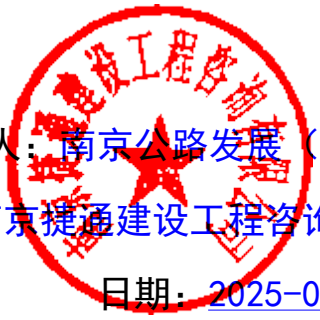
（市辖区）公路集团2025年度路面修复及预防养护项目标段2招标

（标段编码：NJGL2500774-02SGGH）

招标文件



招标人：南京公路发展（集团）有限公司

招标代理机构：南京捷通建设工程咨询有限公司（加盖电子印章）

日期：2025-05-19

目　录

招标文件 4
第一章 招标公告 4
第二章 投标人须知 12
投标人须知前附表 12
投标人须知正文 26
开标一览表 41
第三章 评标办法 43
评标办法前附表 43
评标办法正文 50
第四章 合同条款及格式 54
第五章 工程量清单 80
第六章 图纸 86
第七章 技术规范 397
第八章 工程量清单计量规则 399
第九章 投标文件格式 401
第一信封 401
封面（一信封） 403
目录（一信封） 404
一、投标函及投标函附录 405
（一）投标函 405
（二）投标函附录 407
二、授权委托书或法定代表人身份证明 407
（一）授权委托书 407
（二）法定代表人身份证明 408
三、联合体协议书 409
四、投标保证金 410
投标减免缴纳投标保证金信用承诺书 411
五、施工组织设计 412
六、项目管理机构 416
七、拟分包项目情况表 417
八、资格审查资料 420
表1 企业信息基本表 420
企业信息基本表 420
（附件）企业相关证明证照文件 421
（附件）企业资质 421
（附件）企业证书 421
表2 企业财务信息表 422
表3 拟投入本标段主要人员情况表 423
拟投入本标段主要人员情况表 423
（附件）基本信息 423
（附件）资格证书 423
（附件）社保 423
表4 拟投入本标段主要人员经历表 424
拟投入本标段主要人员经历表 424
（附件）项目经历 424
表5 已建工程表 425
已建工程表 425
（附件）已建工程 425
表6 在建工程表 426

在建工程表 426
（附件）在建工程 426
表7 新中标工程表 427
表8 本标段配备人员情况表 428
表9 本标段的主要施工、检测机械表 429
表10 本标段的主要材料试验、测量、质检仪器设备表 430
表11 本标段的主要施工队伍资历表 431
表12 申请人(投标人)与其他单位存在控股、管理关系 432
表13 近年发生的诉讼及仲裁表 433
九、其他资料 434
第二信封 435
封面（二信封） 436
目录（二信封） 437
一、投标函 438
二、已标价工程量清单 439

第一章 招标公告

（市辖区）公路集团2025年度路面修复及预防养护项目标段2招标公告

标段编码：NJGL2500774-02SGGH

1. 招标条件

本招标项目公路集团2025年度路面修复及预防养护项目已由南京公路发展（集团）有限公司以公路集团2025年度路面修复及预防养护项目（项目审批文号:南京公路发展（集团）有限公司总经理办公会纪要第15号）批准建设，项目业主为南京公路发展（集团）有限公司，建设资金来自国有（非政府投资），项目出资比例为国有（非政府投资）:100.00%。项目已具备招标条件，招标人为南京公路发展（集团）有限公司，现对该项目标段2进行公开招标。

南京捷通建设工程咨询有限公司受招标人委托负责本工程的招标事宜。

2. 项目概况与招标范围

2.1 建设地点：南京市栖霞区

2.2 招标范围：本招标为标段2（预防养护）。招标内容为：

本标段主要针对于以下病害开展预防养护：1、绕越高速公路全线抗滑不足、轻微车辙路段开展预防养护约36.590车道公里；2、局部路面表层松散、老化路段开展预防养护约6.675车道公里。

2.3 计划工期：90日历天

2.4 合同估算价：6,645,440.67元

2.5 工程规模：公路集团所辖绕越高速公路、雍六高速根据最新路况检测数据、现场勘察和取芯实验结果综合分析，现阶段部分路段存在破损、平整度较差、车辙指标不足、抗滑性能不足及桥头跳车等病害，需进行路面养护。为提升所辖高速公路行车安全性、舒适性，拟开展公路集团2025年度路面修复及预防养护项目，分为修复养护和预防养护2个标段。

3. 投标人资格要求

3.1 投标人资格要求

资质要求：投标人（以联合体形式投标的，指联合体各方）应为中国大陆境内合法注册的独立企业法人或事业法人，具备有效的营业执照或事业单位法人证书；投标人（以联合体形式投标的，指联合体各方）应具有路基路面养护甲级资质，持有省级及以上有关主管部门核发的《安全生产许可证》

财务要求：/

业绩要求：2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），投标人（以联合体形式投标的指联合体牵头人）具有一级公路或高速公路沥青路面预防养护项目的业绩（预防养护指微表处或抗滑保护层）

信誉要求：截至投标文件递交当日，投标人（以联合体形式投标的，指联合体各方）在最近一次江苏省公路水路建设市场信用等级评价为C级及以上。

项目经理和项目总工资格：（1）项目经理的资格及业绩（联合体投标的，项目经理应为联合体牵头方单位的人员）：项目经理资格要求：拟投入本项目的项目经理须为二级及以上注册建造师（公路工

程专业），具有交通运输主管部门核发的《公路水运工程施工企业负责人和安全生产管理人员安全生产考核合格证书》（B证）；项目经理业绩要求：2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），担任过一级公路或高速公路沥青路面预防养护项目（预防养护指微表处或抗滑保护层）的项目经理或项目副经理或项目总工。（2）项目总工的资格（联合体投标的，项目总工应为联合体牵头单位的人员）：拟投入本项目的项目总工具有中级或以上职称；

其他要求：（1）专职安全员（联合体投标的，专职安全员应为联合体牵头单位人员）：1名，具有交通运输主管部门核发的《公路水运工程施工企业主要负责人和安全生产管理人员安全生产考核合格证书》（C证）。（2）本次招标接受联合体投标。（3）与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的单位，不得参加投标。单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得参加同一标段投标。否则其投标均按无效投标处理。（4）截止递交投标文件当日，在“信用中国”网站中被列入失信被执行人名单的投标人（以联合体形式投标的，指联合体各方），不得参加投标。（5）截止投标文件递交时间当日，投标人(若为联合体形式投标，指联合体各方)未在国家企业信用信息公示系统中被列入严重违法失信企业名单。

3.2 本次招标是否接受联合体投标：是　　a、联合体成员总数不超过2家；b、联合体各成员间必须签订联合体协议书，明确各方拟承担的工作，指定牵头人，并将联合体协议书连同投标文件提交招标人；c、联合体投标的，应当以联合体中牵头人的名义提交投标保证金，以联合体中牵头人名义提交的投标保证金，对联合体各成员具有约束力；d、联合体中标的，联合体各方应当共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任；e、联合体各方不得再以自己的名义独立或参加其他联合体在本项目的投标；f、联合体各方均应分别按照规定的程序进行预约，提交网上报表，并由联合体牵头人负责对联合体各成员的资料进行统一汇总后一并提交给招标人；联合体牵头人所提交的投标文件应认为已代表了联合体各成员的真实情况。

4. 招标文件的获取

4.1 招标文件获取时间：2025-05-20 00:00:00 至2025-05-26 23:59:59；

4.2 招标文件获取方式：投标人登录“电子招标投标交易平台”免费获取；

本招标公告及招标文件中“电子招标投标交易平台”选用：“宁易新”招标投标交易系统（网址）：http://njggzy.nanjing.gov.cn/njxm-prod/gdebs-login-web/login。

5. 投标文件的递交

5.1 投标文件递交截止时间：2025-06-09 09:30:00。

5.2 投标文件递交方式：投标人登录“电子招标投标交易平台”递交；

5.3 逾期递交的投标文件，招标人不予受理。

6. 资格审查办法

本项目采用资格后审方式进行资格审查。

7. 评标方法

7.1 本标段采用的评标办法：技术评分最低标价法；

投标文件密封形式：双信封

7.2 具体评标办法：

条款号	条款内容	编列内容
2.2.1	第一个信封评分分值构成总分 100 分）	施工组织设计：35.00 分 主要人员：25.00 分 技术能力：10.00 分 履约信誉：15.00 分 其他评分因素：15.00 分
2.2.3	第二个信封详细评审标准	评标价＝修正后的投标报价－暂估价－暂列金额（不含计日工总额） 注意：如本项目招标由投标人按照招标人提供的工程量固化清单电子文件填写工程量清单，无须按照本章第 3.4.2 项和第 3.4.3 项的规定对投标报价进行修正，评标价=投标函文字报价-暂估价-暂列金额（不含计日工总额）
3.2.4	通过第一个信封详细评审的投标人数量	按照投标人的商务和技术得分由高到低排序，选择前3名通过详细评审

评分因素与权重分值					评分标准
条款号	评分因素	评分因素权重分值	各评分因素细分项	分值	
2.2.2（1）	施工组织设计	35.00分	本项目的重点和难点分析及对策措施 (0~10.00)	10.00分	对梳理本项目重难点，并制定相应的处置对策进行评审
			本项目计划及保证措施 (0~10.00)	10.00分	对本项目计划的精确度、合理性和可操作性进行评审；对实施方案中的其他关于质量、环境保护、文明施工保证措施等项目进行评审
			安全管理措施及交通组织设计 (0~10.00)	10.00分	对于专项的安全管理措施、交通组织设计（包括但不限于现场交通维护围挡等临时设施的设置方案等）进行评审
			施工组织内容和施工方案 (0~5.00)	5.00分	对总体施工布置及规划、施工组织内容的完整性和合理性、施工工艺流程、各分部分项工程工序计划安排等进行评审
			汇总规则：分项汇总，参与评审项打分的评委为7人以下：直接求平均；参与评审项打分的评委为7人及7人以上：评标委员会成员打分中去掉1个最高分和1个最低分后取平均值		
2.2.2（2）	主要人员	25.00分	项目经理职业资格 (0~10.00)	10.00分	拟投入的项目经理为二级注册建

					造师（公路工程专业）得6分，具有一级注册建造师（公路工程专业）得10分。（以系统报表表3的信息为准）
			项目经理业绩(0~10.00)	10.00分	拟投入项目经理“2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），担任过一级公路或高速公路沥青路面修复养护项目的项目经理或项目副经理或项目总工”的业绩得基本分6分，每增加一个“2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），担任过高速公路沥青路面修复养护项目的项目经理或项目副经理或项目总工”业绩加2分，最多加4分，本项满分10分。（以系统报表表4的信息为准）
			其他人员(0~5.00)	5.00分	根据拟投入的其他主要人员的专业、资历、配置和业绩进行评分。（以江苏省交通运输厅招投标信息管理系统自动生成的企业投标报表表3、表4中的内容为准；联合体形式投标的，指联合体任一方人员）
			汇总规则：分项汇总，参与评审项打分的评委为7人以下：直接求平均；参与评审项打分的评委为7人及7人以上：评标委员会成员打分中去掉1个最高分和1个最低分后取平均值		
2.2.2（3）	技术能力	10.00分	技术能力(0~10.00)	10.00分	投标人自2020年5月1日（含）以来获得过与沥青路面工程相关的工法（行业主管部门或上级颁发）、专利（发明专利或实用新型专利）、国家或省级科技进步奖

					、主编或参编过的国家、行业或地方标准的，有一项加2分，本项最多得10分。(以投标人提供的相关奖项在招标投标信息管理系统“企业奖惩”中的截图为准，无需提供技术能力扫描件或复印件；联合体形式投标的，指联合体任一方)
			汇总规则：分项汇总，参与评审项打分的评委为7人以下：直接求平均；参与评审项打分的评委为7人及7人以上：评标委员会成员打分中去掉1个最高分和1个最低分后取平均值（客观项评委打分应一致）		
2.2.2（4）	履约信誉	15.00分	履约信誉(0~15.00)	15.00分	根据《江苏省公路水运建设市场信用信息管理办法》的规定，对在投标文件递交截止当日查询的投标人（公路养护作业单位）的信用等级及投标人的信用等级评定分值情况进行评定。 ①最近一次信用等级评为AA（好）级的，其信誉分为满分15分。 ②最近一次信用等级为A级（含暂定A）的企业，信用分0.8X～0.95X分，具体按下列公式进行计算：Y=0.15X*[（Z-85）/10]+0.8X （X为信用分满分值，Y为企业在本次投标活动中的信用分值，Z为企业最近一次信用等级评定后的应用分值） 无评定分值的A级企业，Z按85计算。 ③最近一次信用等级评为B级的，信用分为 0.65X～0.8X分，评标委员会应按以下公式计算投标人的信誉分，信誉分Y=0.15X*[(Z-75)/10]+0.65X，

					（X 为信用分满分值，Z 为企业最近一次信用等级评定后的应用分值），无评定分值的B级企业，Z按75计算。 ④最近一次信用等级评为C级的，信用分为 0.45X～0.6X分，评标委员会应按以下公式计算投标人的信誉分，信誉分Y=0.15X*[(Z-60)/15]+0.45X，（X为信用分满分值，Z 为企业最近一次信用等级评定后的应用分值），无评定分值的C级企业，Z按60计算。 注：（1）X为信用分满分值，Y为企业在本次投标活动中的信用分值，Z为企业最近一次信用等级评定后的应用分值。 （2）若投标人以联合体方式参与投标，在江苏省公路水运建设市场信用信息等级以联合体成员中信用等级最低的成员的信用等级作为联合体的信用等级。
			汇总规则：分项汇总，参与评审项打分的评委为7人以下：直接求平均；参与评审项打分的评委为7人及7人以上：评标委员会成员打分中去掉1个最高分和1个最低分后取平均值（客观项评委打分应一致）		
2.2.2（5）	其他因素	15.00分	企业业绩 (0~10.00)	10.00分	投标人（联合体形式投标的，指联合体牵头人）“2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），具有一级公路或高速公路沥青路面修复养护项目”的业绩得基本分6分，每增加一个“2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），具有高速公

					路沥青路面修复养护项目”的业绩加2分，最多加4分，本项满分10分。（以系统报表表5的信息为准）
			主要机械、仪器设备 (0~5.00)	5.00分	投标人在本项目中必须投入防撞车、沥青拌合楼、铣刨机、摊铺机、沥青洒布车、钢轮压路机、胶轮压路机、吸尘车，根据投标人所申报且用于本工程的机械设备及仪器的数量、配置和高速公路沥青路面施工适配度等进行评分。（以系统自动生成的企业投标报表表9、表10中的内容为准）
			汇总规则：分项汇总，参与评审项打分的评委为7人以下：直接求平均；参与评审项打分的评委为7人及7人以上：评标委员会成员打分中去掉1个最高分和1个最低分后取平均值		

8. 发布公告的媒介

本次招标公告在南京市公共资源交易中心网、江苏省公共资源交易中心网、江苏省招投标公共服务平台等媒介上发布。

9. 其他

9.1 本工程采用远程不见面开标模式。

投标人应在投标截止时间前登录招标文件载明的“南京智能开标大厅”网址，按系统提示完成开标流程。因投标人自身设施故障或自身原因导致无法完成投标的，由投标人自行承担后果。

9.2 本项目为“宁易新”招标投标交易系统项目，各投标人需注意以下事项：

（1）投标人须下载并安装“南京公共资源交易CA互联互通助手（新）”。

下载地址：https://njggzy.nanjing.gov.cn/njweb/jyfw/079004/downloadcenter.html

（2）投标人须在江苏省公共资源交易经营主体信息库系统登记企业相关信息。

登录地址：http://49.77.204.17:7082//jsztk/#/login?redirect=%2F

（3）投标人需登录“宁易新”招标投标交易系统参与投标，网址为：http://njggzy.nanjing.gov.cn/njxm-prod/gdebs-login-web/login

（4）投标人需登录南京智能开标大厅（新系统登录）参与开标活动，网址为：http://njggzy.nanjing.gov.cn/BidOpening/online_bidding_platform/login

（5）投标人需通过以下地址下载“‘宁易新’招标投标交易系统投标文件编制工具”制作投标文件：http://njggzy.nanjing.gov.cn/njweb/jyfw/079004/downloadcenter.html

9.3 为避免投标单位因解密失败造成无效投标的情形，投标工具提供预解密功能，以验证递交的投标文件是否完整有效。操作注意事项如下：

（1）预解密过程中，如出现异常问题，请联系投标工具公司进行排查处理。

（2）投标文件递交后，可能会存在文件撤回重新制作上传的情况，请务必每次重新上传后，下载最新的文件进行预解密验证。

（3）如投标文件递交后未进行文件预解密验证，可能会存在开标过程中因文件无法解密被退回处理的风险，后果需自行承担。

9.4 技术支持联系方式：

（1）“宁易新”招标投标交易系统及投标工具联系电话：025-69088960-7-2

（2）江苏省公共资源交易经营主体信息库：025-83668675（工作时间：工作日8:30-18:00）

（3）南京智能开标大厅联系电话：400-998-0000、025-68505877、68505828

（4）国信CA联系电话：025-68505679

（5）CFCA联系方式：18061882568、4001662366

9.5 其他说明：（1）未在江苏省交通运输招标投标信息管理系统中建立信用档案的投标人应及时注册建立信用档案，注册程序详见江苏省交通运输厅门户网站“江苏省交通运输招标投标信息管理系统”登录区中的说明。注册过程遇到问题可向江苏省交通运输厅建设管理处咨询（电话：025-52853032）。（2）由于本次不接受未在江苏省交通运输招标投标信息管理系统中备案的企业资质、人员情况、企业财务、业绩、在建项目等原始书面材料作为投标文件的证明材料，因此尚未注册或需更新材料的请各投标人抓紧注册或更新内容，请在投标截止时间前完成注册或更新。（3）根据《省交通运输厅关于江苏省公路水路建设市场信用信息服务系统有关功能使用要求和从业单位信息备案规则的公告》（苏交建〔2015〕25号）的规定，审核通过的企业备案信息将在“江苏交通”门户网站信息系统公示栏公示，公示期为3个工作日。从业企业制作投标报表时不可以使用尚在公示期间的备案信息。（4）本招标项目的监督部门为南京市交通运输局建设管理处，地址：南京市珠江路63-1号南京交通大厦10楼，联系电话：025-83194125。

10. 联系方式

招标人：	南京公路发展（集团）有限公司	招标代理机构：	南京捷通建设工程咨询有限公司
地址：	玄武区中山路268号1幢2401-2412室	地址：	南京市红山南路小红山客运站司乘大楼10楼
联系人：	何嘉铭	联系人：	谢超
电话：	18012955339	电话：	13851718728

招投标监督管理部门及电话： 南京市交通运输局（电话:025-83194125）

第二章 投标人须知

投标人须知前附表

投标人须知前附表与正文内容相抵触的，以正文为准。

条款号	条款名称	编列内容
1.1.2	招标人	名称：南京公路发展（集团）有限公司 地址：玄武区中山路268号1幢2401-2412室 联系人：何嘉铭 电话：18012955339
1.1.3	招标代理机构	名称：南京捷通建设工程咨询有限公司 地址：南京市红山南路小红山客运站司乘大楼10楼 联系人：谢超 电话：13851718728
1.1.4	招标项目名称	公路集团2025年度路面修复及预防养护项目
1.1.5	标段建设地点	南京市栖霞区
1.2.1	资金来源及比例	国有（非政府投资） 国有（非政府投资）:100.00%
1.2.2	资金落实情况	已落实
1.3.1	招标范围	本招标为标段2（预防养护）。招标内容为： 本标段主要针对于以下病害开展预防养护：1、绕越高速公路全线抗滑不足、轻微车辙路段开展预防养护约36.590车道公里；2、局部路面表层松散、老化路段开展预防养护约6.675车道公里。
1.3.2	计划工期	计划工期：90日历天 计划开工日期：2025-07-01 计划交工日期： 2025-09-29
1.3.3	质量要求	标段工程交工验收的质量评定：合格 竣工验收的质量评定：合格

1.3.4	安全目标	无重大安全责任事故
1.4.1	投标人资格要求	☑资质要求：投标人（以联合体形式投标的，指联合体各方）应为中国大陆境内合法注册的独立企业法人或事业法人，具备有效的营业执照或事业单位法人证书；投标人（以联合体形式投标的，指联合体各方）应具有路基路面养护甲级资质，持有省级及以上有关主管部门核发的《安全生产许可证》 ☑财务要求：/ ☑业绩要求：2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），投标人（以联合体形式投标的指联合体牵头人）具有一级公路或高速公路沥青路面预防养护项目的业绩（预防养护指微表处或抗滑保护层） ☑信誉要求：截至投标文件递交当日，投标人（以联合体形式投标的，指联合体各方）在最近一次江苏省公路水路建设市场信用等级评价为C级及以上。 ☑项目经理和项目总工资格：（1）项目经理的资格及业绩（联合体投标的，项目经理应为联合体牵头方单位的人员）：项目经理资格要求：拟投入本项目的项目经理须为二级及以上注册建造师（公路工程专业），具有交通运输主管部门核发的《公路水运工程施工企业负责人和安全生产管理人员安全生产考核合格证书》（B证）；项目经理业绩要求：2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），担任过一级公路或高速公路沥青路面预防养护项目（预防养护指微表处或抗滑保护层）的项目经理或项目副经理或项目总工。（2）项目总工的资格（联合体投标的，项目总工应为联合体牵头单位的人员）：拟投入本项目的项目总工具有中级或以上职称； ☑其他要求：（1）专职安全员（联合体投标的，专职安全员应为联合体牵头单位人员）：1名，具有交通运输主管部门核发的《公路水运工程施工企业主要负责人和安全生产管理人员安全生产考核合格证书》（C证）。（2）本次招标接受联合体投标。（3）与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的单位，不得参加投标。单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得参加同一标段投标。否则其投标均按无效投标处理。（4）截止递交投标文件当日，在“信用中国”网站中被列入失信被执行人名

		单的投标人（以联合体形式投标的，指联合体各方），不得参加投标。（5）截止投标文件递交时间当日，投标人(若为联合体形式投标，指联合体各方)未在国家企业信用信息公示系统中被列入严重违法失信企业名单。
1.4.2	是否接受联合体投标	是 应满足下列要求： a、联合体成员总数不超过2家；b、联合体各成员间必须签订联合体协议书，明确各方拟承担的工作，指定牵头人，并将联合体协议书连同投标文件提交招标人；c、联合体投标的，应当以联合体中牵头人的名义提交投标保证金，以联合体中牵头人名义提交的投标保证金，对联合体各成员具有约束力；d、联合体中标的，联合体各方应当共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任；e、联合体各方不得再以自己的名义独立或参加其他联合体在本项目的投标；f、联合体各方均应分别按照规定的程序进行预约，提交网上报表，并由联合体牵头人负责对联合体各成员的资料进行统一汇总后一并提交给招标人；联合体牵头人所提交的投标文件应认为已代表了联合体各成员的真实情况。
1.4.3	投标人不得存在的其他关联情形	见投标人须知1.4.3款要求
1.4.4	投标人不得存在的其他不良状况或不良信用记录	见投标人须知1.4.4款要求
1.10.2	投标人在投标预备会前提出问题	时间：/ 形式：使用 CA 数字证书登录“电子招标投标交易平台”提出问题
1.11.1	分包	不允许
2.1	构成招标文件的其他材料	无

2.2.1	投标人要求澄清招标文件	时间：2025-05-29 17:30:00 形式：使用 CA 数字证书登录“电子招标投标交易平台”以书面形式要求招标人对招标文件予以澄清
2.2.2	招标文件澄清发出的形式	通过“电子招标投标交易平台”发出招标文件澄清
2.2.3	投标人确认收到招标文件澄清	时间：收到澄清后24小时内（以发出时间为准） 形式：按补遗书中给定的收件确认单的格式填写并签字、盖章后，将收件确认单的扫描件发送至招标代理的电子邮箱。
2.3.1	招标文件修改发出的形式	通过“电子招标投标交易平台”发出招标文件修改
2.3.2	投标人确认收到招标文件修改	时间：收到修改后 24小时内（以发出时间为准） 形式：按补遗书中给定的收件确认单的格式填写并签字、盖章后，将收件确认单的扫描件发送至招标代理的电子邮箱。
3.1.1	投标文件密封形式	双信封
3.1.1	构成投标文件的其他材料	投标文件的电子文件
3.2.1	增值税税金的计算方法	按一般计税方法计算
3.2.1	工程量清单的填写方式	投标人按照招标人提供的工程量固化清单电子文件填写工程量清单
3.2.3	报价方式	单价
3.2.6	是否接受调价函	否

3.2.8	最高投标限价	是 最高投标限价 6,645,440.67元，（其中含暂列金额311,699.84元）
3.2.9	投标报价的其他要求	（1）中国政府(江苏省)根据现行税法和有关部门现行规定就本合同项下向承包人征收的所有税金及其他应交纳的所有费用均由承包人摊入各工程细目的单价中。投标人在报价时应充分了解现行的税法和相关的方法、规定，特别是营改增后的税金增收、缴纳相关规定。（2）本项目提供雇主责任险或人身意外险保额不低于150万元/人，提供第三者责任险，除上述明确险种外，投标人需结合工程特性(如占道作业等特殊风险)，自行评估并补充投保其他必要险种，且所有保险费用均应包含在投标总价中，招标人不再另行支付。投标人必须按招标文件和国家有关规定办理各种保险，一旦发生保险范围内的事件，损失由投标人自行承担。（3）施工期间承包人必须严格执行国家、地方政府有关施工安全管理方面的法律、法规及规章制度，严格执行《公路水运工程安全生产监督管理办法》和《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资〔2022〕136号、《江苏省公路水运工程安全生产费管理办法》苏交规[2025]1号文，同时严格执行发包人制订的本项目安全生产管理方面的规章制度、安全检查程序及施工安全管理要求，以及监理人有关安全工作的指示，以保证达到合同规定的安全生产要求。安全生产费的支付采用计量支付与总额包干相结合的方式，发包人将根据《江苏省公路水运工程安全生产费管理办法》、省交通运输厅编制的《江苏省公路工程招标文件安全生产工程量清单》制定具体的安全生产费计量支付办法。承包人在项目实施前，应编制安全生产实施方案报发包人和交警、路政等相关单位审批。（4）承包人应对所使用的由发包人提供的或借用、占用、利用当地的所有出入现场的临时道路和桥梁所发生的相关费用包含在投标报价中，不单独计量与支付。并应保证发包人免于承担因上述临时道路的使用所引起的补偿费、诉讼费、损害赔偿

		、指控费及其它开支。（5）施工期间，承包人应对原结构物的安全、交通标志、标牌、各类地下预埋管线、绿化的保护等采取相应的措施以及正常营运等采取相应的措施，承包人应将其采取上述措施而可能发生的全部费用计入投标报价中，发包人将不另行支付，工程实施期间，承包人不得以任何理由对此提出索赔。由于自身施工等原因而对其它合同工程造成污染、损坏、损失等，均应立即免费修复或足额赔偿。承包人必须加强对地下管线等相关隐蔽设施的保护，承包人必须事先查明情况，办理相关施工交底手续后，方可进行对隐蔽设施可能产生影响的相关项目施工，否则造成后果，除了由承包人自行承担一切责任外，发包人还将严肃追究承包人的违约责任。（6）承包人施工所需临时便道、临时用地、供电、供水等由投标人自行调查解决，所发生的一切费用不单独计量和支付，包含在投标报价内。（7）凡是标段内与已建公路、铁路、航道、管线等有交叉、干扰的地段，承包人应在不干扰公路、铁路、航道、管线正常运营的前提下合理安排施工组织计划，积极与有关部门联系，采取有效措施保证施工工期和安全，并在必要时疏导现有交通流；凡标段内与其他在建工程有互扰的地段，承包人要做好与其他施工单位的协调工作；所发生的相关费用应包含在合同价格中，发包人将不另行支付。如因承包人采取的措施不力，造成河道阻塞或者影响公路、铁路正常安全运营而给其它部门或个人造成的一切损失，或由上述原因造成本工程工期的拖延或施工费用的增加，均由承包人自行负责。（8）投标人应在招标人的指示下，为本项目其他工程提供必要的便利条件。投标人因此发生的一切费用均应含入所报的投标报价中，招标人不再单独计列。（9）施工过程中如发生迁改工作，与相关单位的协调配合费用含在此次投标报价中，招标人不另行计量与支付。发生的现场工程费用按相关计量方法正常计列。（10）本项目施工期应确保不中断高速公路通行。投标人应在服从全局的、保障养护期的高速公路畅行、确保养护质量的基础上制定详细可行的交通组织方案及临时安全设施设置方案，并须经发包人同意且通过交警、路政等行政部门的行政审批。承包人的投标报价中应充分考虑相关行政部门可能收取的各项费用、可能发生的全部现场

		工程措施费用、临时安全设施设置费用（包括因交通需要进行的原有道路交通标志标牌拆除移位，临时标志标牌、临时护栏、临时标线、围挡、隔离设施等现场隔离、安全措施），方案审查费、协调工作费用和规费等，上述费用包含在投标总价中，投标人报价时应充分考虑。承包人还应充分考虑施工过程中受行车干扰的影响致使人工、机械效率降低而增加的费用，由此发生的费用包含在投标报价中，发包人将不另行支付。（11）投标人在编制施工组织建议书时，应仔细研究所投标段的施工方案和技术要求，了解施工地点的地质、气象等情况，制定周密的安全、质量保证措施(包括人员、设备、材料、后勤保障及紧急处理措施等)及施工计划，以保证本合同工程的顺利施工，所需费用均应含入所报的单价或总额价内，招标人不再单独计列。设计单位提供的设计文件中的施工方案仅是设计单位提供的参考意见，并非业主要求投标人必须采纳的。因此，各投标人在编制投标文件时，应充分调查，仔细研究招标文件，根据自己的技术水平、施工经验、设备配备等选择合适的方案。（12）承包人在报价时考虑涉路作业交通保障、养护安全作业方案，必须配备防撞车，并且按照《安全生产法》、《道路交通标志和标线第4部分作业区》（GB5768.4-2017）、《公路养护安全作业规程》（JTGH30-2015）、《江苏省公路养护工程管理办法》、《高速公路养护工程施工安全技术规程》（DB32T1363-2017）等行业规定的规定，必须设置作业区标志、锥桶等相关设施，由此产生的费用含在报价中，发包人不另行支付。（13）承包人人须在工程量清单中单独填报交通组织方案设计费、安全评价费，委托具备相应资质的单位编制相关方案及报告，通过发包人及交管部门审查后严格执行。两项费用按实际发生并经审核的金额结算，未填报或漏报视为自行承担风险，结算时不予增补。（14）根据本项目的特点，本标段承包人在施工过程中必须配备两组施工队伍，并投入配套的管理人员、班组人员、机械、材料和物资，使两组队伍满足同时施工的条件，所需费用均应含入所报的单价或总额价内，招标人不再另行支付。（15）投标人中标后应严格执行江苏省交通运输厅苏交建【2018】17号文中扬尘污染防治要求的相关规定，在投标文件中编制扬尘污染防

		治实施方案，所需费用含入工程量清单中各工程细目的单价及总额价中，招标人不另计列。（16）本项目招标代理服务费用由中标人承担，招标代理服务收费（不含工程量清单及招标控制价编制费用）以本项目中标价为基数，按照苏招协[2022]002号文规定的收费标准的80%执行；该费用不单独计列，计入投标人投标报价中。中标人在收到中标通知书7日内，需向招标代理一次性支付以上相关费用。工程量清单及招标控制价编制费用由中标人承担，以本项目中标价为基数，按照《江苏省工程造价咨询服务收费指导意见》（苏建价协【2022】7号文）规定的“施工图预算、最高投标限价（含工程量清单编制）编制”收费标准的80%执行；该费用不单独计列，计入投标人投标报价中。中标人在收到中标通知书7日内，需向招标代理一次性支付以上相关费用。本项目专家评审费由中标人承担，按实结算，由代理机构先行垫付，中标人在收到中标通知书7日内，需向代理单位一次性支付。该费用不单独计列，计入投标报价中。（17）本项目招投标公证费为3000元，由中标人支付，该费用不单独计列，计入投标人投标报价中。中标人在收到中标通知书后7日内，向江苏省南京市南京公证处一次性支付招标公证费用。
3.3.1	投标有效期	自投标人提交投标文件截止之日起计算90日
3.4.1	投标保证金	投标保证金的形式： 现金 支票 银行保函 保险保单 担保保函 信用承诺 投标保证金的金额（人民币）：60,000元整 是否委托南京市公共资源交易中心代收代退： 是 注:减免措施如下： （1）投标人列入守信激励主体对象名单（红名单）的，免缴投标保证金。 （2）投标人信用等级为 AA 级的，投标保证金减少 50%。

		（3）守信激励主体对象名单（红名单）和信用等级（包括联合体信用等级）认定标准按照行业相关规定执行。 （4）实行减、免投标保证金的项目，其他要求按《关于实行差异化缴纳投标保证金降低招标投标交易成本的通知》执行。 投标保证金提交账号： 户名名称：南京市公共资源交易中心 银行账号：320006613018010009990 开户银行：交通银行江东中路支行 银行地址：南京市江东中路 265 号一楼大厅交通银行江东中路支行 提交方式： （1）以现金或者支票形式提交投标保证金的，应当从本单位基本账户转出。投标人需登录江苏省公共资源服务平台（南京市），凭缴纳码关联到账信息与投标项目信息，无须随投标文件上传缴款凭证。 （2）以纸质保函（保险）形式提交投标保证金的，投标人须将纸质保函（保险）扫描件编入投标文件对应位置，并将纸质保函（保险）原件提交至上述银行办理收讫手续。 （3）以电子保函（保险）形式提交投标保证金的，通过出函机构自行办理的，投标人须将电子保函（保险）数据文件上传至投标文件对应位置，无须在江苏省公共资源服务平台（南京市）提交；通过江苏省公共资源服务平台（南京市）/宁企通惠企综合服务平台/南京市融资信用服务平台“投标电子保函服务专区”在线办理的，开标前须在江苏省公共资源服务平台（南京市）进行提交。 （4）以信用承诺方式替代投标保证金的，投标人应签署信用承诺书，随投标文件一同提交。 （5）投标保证金退还节点如下：非中标候选人在中标候选人公示结束起 5 日内退还；第二、三名中标候选人在中标结果公告发出起 5 日内退还；中标人在合同签订之日起 5 日内退还，招标人未书面通知交易中心合同签订时间的，中标人在中标通知书签发之日起 35 日内退还。在以上退还节点前，招标人可书面通知交易中心提前退还或延迟退还。

3.4.3	投标保证金的利息计算原则	（1）计算利息的起始日期为投标截止当日，终止日期为招标人退还投标保证金日期的前一日； （2）投标保证金的利息按照第（1）款所述计息时间 段内招标人指定汇入银行公告的活期存款利率计付，并扣除招标人汇款手续费； （3）利息金额计算至分位，分以下尾数四舍五入
3.4.4	其他可以不予退还投标保证金的情形	（1）投标人提交了虚假的资料。（2）投标人有串标、围标、“挂靠”其他单位参与投标，贿赂评标专家或招标人工作人员，以及其他违反国家招投标管理有关规定的行为。3.5资格审查资料的特殊要求有。
3.5	资格审查资料的特殊要求	有 具体要求： “投标文件格式”“资格审查资料”采用“江苏交通招标投标交易平台”中直接打印出的《投标报表》（若为联合体投标，联合体各方均需提供），并确保与“江苏交通招标投标交易平台”中的内容一致，除本项目招标文件“投标人须知前附表”“3.5资格审查资料的特殊要求”及“投标文件格式”中要求投标人提供的扫描件外，投标人无需按《公路工程标准文件》“投标人须知”“3.5资格审查资料”提供其他扫描件。若《投标报表》无法完整体现相关信息数据，投标人可提供“江苏省公路水路建设市场信用信息服务系统”或交通运输部“公路建设市场信用信息管理系统”或“江苏省公共资源交易平台”或政府相关网站、其他省交通运输主管部门公布的可查询的信息数据的网页截图作为补充证明材料，并须保证所提供的网页截图与相关系统查询内容保持一致，否则补充证明材料无效。《投标报表》中的相关信息已能完整体现其满足招标文件规定的资格审查条件或评标办法中相关评分项目的，无需重复提交补充证明材料。
3.5.2	近年财务状况的年份要求	/年 至 /年
3.5.3	近年完成的类似项目情况的时间要求	2020-05-01 至 2025-05-01

3.6.2	是否允许递交备选投标方案	不允许
4.2.1	投标截止时间	2025-06-09 09:30:00
4.2.3	是否退还投标文件	否
5.1	开标时间和地点	1、投标文件第一个信封（商务及技术文件）开标时间：同投标截止时间 2、投标文件第一个信封（商务及技术文件）开标地点：南京智能开标大厅 3、投标文件第二个信封（报价文件）开标时间及开标地点：第一个信封（商务及技术文件）评审结束后，通过“电子招标投标交易平台”发出通知。
5.2.1	第一个信封（商务及技术文件）开标程序	（1）公布投标人名单； （2）投标人在（ 60 ）分钟内解密其投标文件； （3）由招标人（招标代理）随机抽取评标相关参数（如有）； （4）公布开标结果； （5）投标人提出异议或咨询（如有）； （6）招标人在线答复投标人提出的异议或咨询（如有）； （7）开标结束。

5.2.3	第二个信封（报价文件）开标程序	（1）公布通过商务文件和技术文件评审的投标人名单； （2）公布第二信封报价文件； （3）公布评标基准价（如有）； （4）投标人提出异议或咨询（如有）； （5）招标人在线答复投标人提出的异议或咨询（如有）； （6）开标结束。
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会构成：7人，其中招标人代表2人，专家5人； 评标专家确定方式： 依法从相应评标专家库中随机抽取
6.3.2	评标委员会推荐中标候选人的人数	3
7.1	中标候选人公示媒介及期限	公示媒介：同招标公告发布媒介 公示期限：3日 公示的其他内容：/
7.4	是否授权评标委员会确定中标人	否
7.5	中标通知书和中标结果通知发出的形式	书面形式，中标通知书由招标人通过江苏省公共资源服务平台(南京市)打印
7.6	中标结果公告媒介及期限	公告媒介：同招标公告发布媒介 公告期限：3日

7.7.1	履约保证金	是否要求中标人提交履约保证金： 要求 履约保证金的形式：银行保函或现金、支票等形式 履约保证金的金额：10%签约合同价被省交通运输主管部门列入“江苏省交通运输守信联合激励对象名单”(红名单)或被招标项目所在地省级交通运输主管部门评为信用等级AA的中标人履约保证金的金额:5%签约合同价。（投标人的信用等级以及是否在江苏省交通运输主管部门认定的“守信激励主体名单”中以投标文件递交截止之日在“信用交通·江苏”网站查询结果为准，若联合体投标的，联合体各方均须符合上述要求方可降低履约保证金金额至5%签约合同价）。 采用银行保函时，出具保函的银行级别：支行及其以上级别国有银行或股份制商业银行
8.5.1	监督部门	监督部门：南京市交通运输局 地址：南京市珠江路63号南京交通大厦 电话：025-83194125 传真：/ 邮政编码：210008
9	是否采用电子招标投标	是
注：本表下列内容为招标人需要补充的其它内容。		
10	10.1投标保证金的补充说明（1）根据投标人须知3.4.1项“投标保证金”中的减免措施选择免缴或缴纳50%投标保证金的投标人（联合体投标的，按信用等级评定分值低的一方的信用等级判定是否符合减免要求），需签署“投标人减免缴纳投标保证金信用承诺书”，随投标文件一同提交。（2）“守信激励主体对象名单（红名单）和信用等级（包括联合体信用等级）认定标准按照《江苏省公路水运建设市场信用信息管理办法》（苏交规〔2024〕6号）规定执行。10.2签字或盖章的其他要求（1）联合体协议书需按“投标文件格式”规定，由联合体各单位法定代表人亲笔签名并加盖公章，或由联合体各单位使用CA数字证书加盖联合体各单位电子印章和法定代表人的个人电子印章或电子签名章。如采用亲笔签名的方式，投标人应在投标文件中对应位置上传按前述规定加盖公章和签字后的彩色扫描件。（2）除第①项规定外，“投标文件格式”中其余要求盖单位章和（或）签字的地方，投标人均应使用CA数字证书加盖投标人的单位电子印章和（或）法定代表人的个人电子印章或电子签名章。联合体投标的，投标文件由联合体牵头人按上述规定加盖联合体牵头人单位电子印章和（或）法定代表人的个人电子印章或电子签名章。10.3农民工工资的管理执行国家、省市、地	

	方等最新相关政策及文件规定，并满足行业主管部门相关要求，包括但不限于：《保障农民工工资支付条例》（中华人民共和国国务院令第724号）、《江苏省工程建设领域农民工工资专用账户管理细则》（苏人社规[2022]3号）、《江苏省工程建设领域农民工工资保证金管理办法》（苏人社规[2022]4号）、《省交通运输厅关于交通工程建设领域保障农民工工资支付的意见》（苏交规[2021]2号）和南京市交通集团下发的《关于进一步加强市交通集团建设项目（含养护项目）保障农民工工资支付有关工作的通知》等。

1. 总则

1.1 项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《公路工程建设项目招标投标管理办法》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对本标段施工进行招标。

1.1.2 本招标项目招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 本标段招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 本招标项目名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 本标段建设地点：见投标人须知前附表。

1.2 招标项目的资金来源和落实情况

1.2.1 资金来源及比例：见投标人须知前附表。

1.2.2 资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、计划工期、质量要求和安全目标

1.3.1 招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 质量要求：见投标人须知前附表。

1.3.4 本标段的安全目标：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求

1.4.1 投标人应具备承担本标段施工的资质条件、能力和信誉。

（1）资质要求：见投标人须知前附表；

（2）财务要求：见投标人须知前附表；

（3）业绩要求：见投标人须知前附表；

（4）信誉要求：见投标人须知前附表；

（5）项目经理和项目总工资格：见投标人须知前附表；

（6）其他要求：见投标人须知前附表。

需要提交的相关证明材料见本章第 3.5 款的规定。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，联合体除应符合本章第 1.4.1 项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

（1）联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务，并承诺就中标项目向招标人承担连带责任；

（2）由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；

（3）联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在同一标段中投标；

（4）联合体各方应分别按照本招标文件的要求，填写投标文件中的相应表格，并由联合体牵头人负责对联合体各成员的资料进行统一汇总后一并提交给招标人；联合体牵头人所提交的投标文件应认为已代表了联合体各成员的真实情况；

（5）尽管委任了联合体牵头人，但联合体各成员在投标、签订合同与履行合同过程中，仍负有连带的和各自的法律责任。

1.4.3 投标人（包括联合体各成员）不得与本标段相关单位存在下列关联关系：

（1）为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

（2）与招标人存在利害关系且可能影响招标公正性；

（3）与本标段的其他投标人同为一个单位负责人；

（4）与本标段的其他投标人存在控股、管理关系；

（5）为本标段前期准备提供设计或咨询服务的法人或其任何附属机构（单位）；

（6）为本标段的监理人；

（7）为本标段的代建人；

（8）为本标段的招标代理机构；

（9）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人；

（10）与本标段的监理人或代建人或招标代理机构存在控股或参股关系；

（11）法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

1.4.4 投标人（包括联合体各成员）不得存在下列不良状况或不良信用记录：

（1）被省级及以上交通运输主管部门取消招标项目所在地的投标资格且处于有效期内；

（2）被责令停业，暂扣或吊销执照，或吊销资质证书；

（3）进入清算程序，或被宣告破产，或其他丧失履约能力的情形；

（4）在国家企业信用信息公示系统（http://www.gsxt.gov.cn/）中被列入严重违法 失信企业名单；

（5）在“信用中国”网站（http://www.creditchina.gov.cn/）中被列入失信被执行人名单；

（6）投标人或其法定代表人、拟委任的项目经理在近三年内有行贿犯罪行为的（行 贿犯罪行为的认定以检察机关职务犯罪预防部门出具的查询结果为准）；

（7）法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

1.4.5 投标人（包括联合体各成员）应进入交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统（http：//glxy.mot.gov.cn）”中的公路工程施工资质企业名录，且投标人名称和资质与该名录中的相应企业名称和资质完全一致。投标人不满足本项规定条件的，将被否决投标。

1.5 费用承担

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.6 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密密，否则应承担相应的法律责任。

1.7 语言文字

招标投标文件使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

1.8 计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9 踏勘现场

1.9.1 第一章“招标公告”或“投标邀请书”规定组织踏勘现场的，招标人按规定的时间、地点组织投标人踏勘项目现场。部分投标人未按时参加踏勘现场的，不影响踏勘现场的正常进行。招标人不得组织单个或部分投标人踏勘项目现场。

1.9.2 投标人踏勘现场发生的费用自理。

1.9.3 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

1.9.4 招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

1.9.5 招标人提供的本合同工程的水文、地质、气象和料场分布、取土场、弃土场位置等参考资料，并不构成合同文件的组成部分，投标人应对自己就上述资料的解释、推论和应用负责，招标人不对投标人据此作出的判断和决策承担任何责任。

1.10 投标预备会

1.10.1 第一章“招标公告”或“投标邀请书”规定召开投标预备会的，招标人按规定的时间和地点召开投标预备会，澄清投标人提出的问题。

1.10.2 投标人应按投标人须知前附表规定的时间和形式将提出的问题送达招标人，以便招标人在会议期间澄清。

1.10.3 投标预备会后，招标人将对投标人所提问题的澄清，以本章第 2.2 款规定形式通知所有购买招标文件的投标人。该澄清内容为招标文件的组成部分。

1.11 分包

1.11.1 投标人拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作进行分包的应符合以下规定：

（1）分包内容要求：允许分包的工程范围仅限于非关键性工程或适合专业化队伍施工的专项工程。招标人允许分包或不允许分包的专项工程（如有）应在投标人须知前附表中载明。

（2）接受分包的第三人资格要求：分包人的资格能力应与其分包工程的标准和规模相适应，且具备投标人须知前附表中规定的资格条件。

（3）其他要求：投标人如有分包计划，应按第九章“投标文件格式”的要求填写“拟分包项目情况表”，明确拟分包的工程及规模，且投标人中标后的分包应满足合同条款第 4.3 款的相关要求。

1.11.2 中标人不得向他人转让中标项目，接受分包的人不得再次分包。中标人应就分包项目向招标人负责，接受分包的人就分包项目承担连带责任。

1.12 响应和偏差

1.12.1 投标文件偏离招标文件某些要求，视为投标文件存在偏差。偏差包括重大偏差和细微偏差。

1.12.2 投标文件应对招标文件的实质性要求和条件作出满足性或更有利于招标人的相应，否则，视为投标文件存在重大偏差，投标人的投标将被否决。

投标文件存在第三章“评标办法”中所列任一否决投标情形的，均属于存在重大偏差。

1.12.3 投标文件中的下列偏差为细微偏差：

（1）在按照第三章“评标办法”的规定对投标价进行算术性错误修正及其他错误修正后，最终投标报价未超过最高投标限价（如有） 的情况下，出现第三章“评标办法”规定的算术性错误和投标报价的其他错误；

（2）施工组织设计（含关键工程技术方案）和项目管理机构不够完善。

1.12.4 评标委员会对投标文件中的细微偏差按如下规定处理：

（1）对于本章第 1.12.3 项（1）目所述的细微偏差，按照第三章“评标办法”的规定予以修正并要求投标人进行澄清；

（2）对于本章第 1.12.3 项（2）目所述的细微偏差，如果采用合理低价法或经评审的最低投标价法评标，应要求投标人对细微偏差进行澄清，只有投标人的澄清文件被评标委员会接受，投标人才能参加评标价的最终评比。如果采用技术评分最低标价法或综合评分法评标，可在相关评分因素的评分中酌情扣分；

（3）对于本章第 1.12.3项（3）目所述的细微偏差，可要求投标人对细微偏差进行澄清。

1.12.5 投标人应根据招标文件的要求提供施工组织设计等内容以对招标文件作出响应。

2. 招标文件

2.1 招标文件的组成

本招标文件包括：

（1）招标公告（或投标邀请书）；

（2）投标人须知；

（3）评标办法；

（4）合同条款及格式；

（5）工程量清单；

（6）图纸；

（7）技术规范；

（8）工程量清单计量规则；

（9）投标文件格式；

（10）投标人须知前附表规定的其他资料。

根据本章第 1.10 款、第 2.2 款和第 2.3 款对招标文件所作的澄清、修改，构成招标文件的组成部分。

当招标文件、招标文件的澄清或修改等在同一内容的表述上不一致时，以最后发出的书面文件为准。

2.2 招标文件的澄清

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全，应及时向招标人提出，以便补齐。如有疑问，应按投标人须知前附表规定的时间和形式将提出的问题送达招标人，要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标文件的澄清以投标人须知前附表规定的形式发给所有购买招标文件的投标人，但不指明澄清问题的来源。澄清发出的时间距本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间不足15日，且澄清内容可能影响投标文件编制的，将相应延长投标截止时间。

2.2.3 招标文件澄清发出的同时，“招标投标电子交易系统”以手机短信方式提醒投标人登录平台查看。投标人应注意及时浏览网上发出的澄清，因投标人自身原因未及时获知澄清内容而导致的任何后果将由投标人自行承担。

2.2.4 除非招标人认为确有必要答复，否则，招标人有权拒绝回复投标人在本章第 2.2.1 项规定的时间后提出的任何澄清要求。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 招标人以投标人须知前附表规定的形式修改招标文件，并通知所有已购买招标文件的投标人。修改招标文件的时间距本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间不足15日，且修改内容可能影响投标文件编制的，将相应延长投标截止时间。

2.3.2 招标文件修改发出的同时，“招标投标电子交易系统”以手机短信方式提醒投标人登录平台查看。投标人应注意及时浏览网上发出的修改，因投标人自身原因未及时获知修改内容而导致的任何后果将由投标人自行承担。

2.4 招标文件的异议

投标人或其他利害关系人对招标文件有异议的，应在投标截止时间 10 日前以书面形式提出。招标人将在收到异议之日起 3 日内作出答复；作出答复前，将暂停招标投标活动。提出异议与作出答复均应通过“招标投标电子交易系统”完成。

3. 投标文件

3.1 投标文件的组成

根据投标人须知前附表规定的不同形式，投标文件的组成应满足相应条款要求若采用双信封形式，第 3.1.1 项采用以下条款：

3.1.1 投标文件应包括下列内容：

第一个信封（商务及技术文件）：

（1）投标函及投标函附录；

（2）授权委托书或法定代表人身份证明；

（3）联合体协议书；

（4）投标保证金；

（5）施工组织设计；

（6）项目管理机构；

（7）拟分包项目情况表；

（8）资格审查资料；

（9）投标人须知前附表规定的其他资料。

第二个信封（报价文件）：

（1）调价函及调价后的工程量清单（如有）；

（2）投标函；

（3）已标价工程量清单；

（4）合同用款估算表。

投标人在评标过程中作出的符合法律法规和招标文件规定的澄清确认，构成投标文件的组成部分。

若采用单信封形式，第 3.1.1 项采用以下条款：

3.1.1 投标文件应包括下列内容 ：

（1）投标函及投标函附录；

（2）授权委托书或法定代表人身份证明；

（3）联合体协议书；

（4）投标保证金；

（5）已标价工程量清单；

（6）施工组织设计；

（7）项目管理机构；

（8）拟分包项目情况表；

（9）资格审查资料；

（10）调价函及调价后的工程量清单（如有）；

（11）投标人须知前附表规定的其他资料。

投标人在评标过程中作出的符合法律法规和招标文件规定的澄清确认，构成投标文件的组成部分。

3.1.2 投标人须知前附表规定不接受联合体投标的，或投标人没有组成联合体的，投标文件不包括本章第 3.1.1（3）目所指的联合体协议书。

3.1.3 投标人须知前附表未要求提交投标保证金的，投标文件不包括本章第 3.1.1（4）目所指的投标保证金。

3.2 投标报价

3.2.1 投标报价应包括国家规定的增值税税金，除投标人须知前附表另有规定外，增值税税金按一般计税方法计算。投标人应按第九章“投标文件格式”的要求在投标函中进行报价并填写工程量清单相应表格。工程量清单的填写分下列两种方式。投标人应按投标人须知前附表规定的方式填写工程量清单。

（1）本项目招标采用工程量固化清单，招标人在出售招标文件的同时向投标人提供工程量固化清单电子文件（光盘或U盘），或将工程量固化清单电子文件上传至投标人须知前附表载明的网站供投标人自行下载。投标人填写工程量清单中各子目的单价及总额价，即可完成投标工程量清单的编制，确定投标报价，并打印出投标工程 量清单，编入投标文件。投标人未在工程量清单中填入单价或总额价的工程子目，将被认为其已包含在工程量清单其他子目的单价和总额价中，招标人将不予支付。投标人必须严格遵循工程量固化清单电子文件中的数据、格式及运算定义，并将已填写完毕的投标工程量清单电子文件单独拷入招标人提供的光盘（或U盘）中密封在投标文件内一并交回。严禁投标人修改工程量固化清单电子文件中的数据、格式及运算定义。投标人根据招标人提供的工程量固化清单电子文件填报完

成并打印的投标工程量清单中的投标报价和投标函大写金额报价应一致，如果报价金额出现差异，其投标将被否决。

（2）本项目招标由招标人提供书面工程量清单，由投标人按照招标人提供的工程量清单填写本合同各工程子目的单价、合价和总额价。评标委员会将按照第三章“评标办法”的规定对投标价进行算术性错误修正及其他错误修正。

3.2.2 投标人应充分了解本项目的总体情况以及影响投标报价的其他要素。

3.2.3 本项目的报价方式见投标人须知前附表。投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标总报价，应同时修改投标文件“已标价工程量清单”中的相应报价。此修改须符合本章第 4.3 款的有关要求。

3.2.4 投标人如果发现工程量清单中的数量与图纸中数量不一致时，应立即通知招标人核查，除非招标人以书面方式予以更正，否则，应以工程量清单中列出的数量为准。

3.2.5 投标人应根据《公路水运工程安全生产监督管理办法》，在投标总价中计入安全生产费用，安全生产费用应符合合同条款第 9.2.5 项的规定。工程量清单第100章内列有上述安全生产费的支付子目，由投标人按招标文件的规定填写总额价。

3.2.6 除投标人须知前附表另有规定外，招标人不接受调价函。若招标人接受调价函，则应在招标文件中给出调价函的格式。投标人若有调价函则应遵循如下规定：

（1）调价函必须采用招标文件规定的格式；调价函应说明调价后的最终报价，并以最终报价为准，而且投标人只能有一次调价的机会；

（2）工程量清单中招标人指定的报价不允许调价；

（3）调价函必须附有调价后的工程量清单；调价函必须粘贴或机械装订在投标文清单的数据、格式及运算定义应保证投标人无法修改。投标人只需填写各子目单价或总额价，即可自动生成投标报价。件正本首页，与投标文件一起密封提交。若投标人未提交调价后的工程量清单，或调价函未装在投标文件正本首页，调价函均视为无效，仍以原报价作为最终报价。若投标人提交的调价函多于一个，或对不允许调价的内容进行了调价，或调价函有附加条件，其投标将被否决；

（4）若招标人接受调价函，投标人调价后的工程量清单和有效调价函的大写金额报价应保持一致，如果报价金额出现差异，则以有效调价函的大写金额报价为准。

3.2.7 在合同实施期间，投标人填写的单价、合价和总额价是否由于物价波动进行价格调整按照合同条款第 16.1 款的规定处理。如果按照合同条款第 16.1.1 项的规定采用价格调整公式进行价格调整，由招标人根据项目实际情况测算确定价格调整公式中的变值权重范围，并在投标函附录价格指数和权重表中约定范围；投标人在此范围内填写各可调因子的权重，合同实施期间将按此权重进行调价。

3.2.8 招标人设有最高投标限价的，投标人的投标报价不得超过最高投标限价，最高投标限价在投标人须知前附表中载明。

3.2.9 投标报价的其他要求见投标人须知前附表。

3.3 投标有效期

3.3.1 除投标人须知前附表另有规定外，投标有效期为90 日。

3.3.2 在投标有效期内，投标人撤销投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.3.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人应予以书面答复，同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金及以现金或支票形式递交的投标保证金的银行同期活期存款利息。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额和第九章“投标文件格式”规定的投标保证金格式递交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。联合体投标的，其投标保证金由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表的规定。投标保证金应采用现金、支票、银行保函或招标人在投标人须知前附表规定的其他形式。

（1）若采用现金或支票，投标人应在递交投标文件截止时间之前，将投标保证金由投标人的基本账户转入招标人指定账户，否则视为投标保证金无效。招标人指定的开户银行及账号见投标人须知前附表。

（2）若采用银行保函，则应由符合投标人须知前附表规定级别的银行开具，并采用招标文件提供的格式。银行保函复印件装订在投标文件内，原件应在递交投标文件截止时间之前单独密封递交给招标人。无论采取何种形式的投标保证金，投标保证金有效期均应与投标有效期一致。招标人如果按本章第 3.3.3 项的规定延长了投标有效期，则投标保证金的有效期也相应延长。

3.4.2 投标人不按本章第 3.4.1 项要求提交投标保证金的，评标委员会将否决其投标。

3.4.3 招标人最迟将在中标通知书发出后5日内向中标候选人以外的其他投标人退还投标保证金，与中标人签订合同后5日内向中标人和其他中标候选人退还投标保 证金。投标保证金以现金或支票形式递交的，招标人应同时退还投标保证金的银行同期活期存款利息，且退还至投标人的基本账户。利息计算原则见投标人须知前附表。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

（1）投标人在投标有效期内撤销投标文件；

（2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或不按照招标文件要求提交履约保证金；

（3）发生投标人须知前附表规定的其他可以不予退还投标保证金的情形。

3.5 资格审查资料

除投标人须知前附表另有规定外，投标人应按下列规定提供资格审查资料，以证明其满足本章第 1.4 款规定的资质、财务、业绩、信誉等要求。

3.5.1 “投标人基本情况表”应附企业法人营业执照副本和组织机构代码证副本（按照“三证合一”或“五证合一”登记制度进行登记的，可仅提供营业执照副本，下同）、施工资质证书副本、安全生产许可证副本、基本账户开户许可证的复印件 ,投标人在交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”公路工程施工资质企业名录中 的网页截图复印件，以及投标人在国家企业信用信息公示系统中基础信息（体现股东及出资详细信息）的网页截图或由法定的社会验资机构出具的验资报告或注册地工商部门出具的股东出资情况证明复印件。企业法人营业执照副本和组织机构代码证副本、施工资质证书副本、安全生产许可证副本、基本账户开户许可证的复印件应提供全本（证书封面、封底、空白页除外），应包括投

标人名称、投标人其他相关信息、颁发机构名称、投标人信息变更情况等关键页在内，并逐页加盖投标人单位章。

3.5.2 “财务状况表”应附经会计师事务所或审计机构审计的财务会计报表，包括资产负债表、现金流量表、利润表和财务情况说明书的复印件，具体年份要求见投 标人须知前附表。投标人的成立时间少于投标人须知前附表规定年份的，应提供成立以来的财务状况表。

3.5.3 “近年完成的类似项目”应是已列入交通运输主管部门“公路建设市场信用信息管理系统”并公开的主包已建业绩或分包已建业绩，具体时间要求见投标人须知前附表。“近年完成的类似项目情况表”应附在交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统 ”（网址：http://glxy.mot.gov.cn/BM/）中查询到的企业“业绩信息”相关项目网页截图复印件，即包括“项目名称”“标段类型”“合同价”“主要工程量”“项目主要管理人员”等栏目在内的项目详细信息网页截图复印件。在交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”中无法查询，但可在省级交通运输主管部门“公路建设市场信用信息管理系统”中查询的，应附省级交通运输主管部门“公路建设市场信 用信息管理系统”中查询到的网页截图复印件。除网页截图复印件外，投标人无须再提供任何业绩证明材料。如投标人未提供相关项目网页截图复印件或相关项目网页截图中的信息无法证实投标人满足招标文件规定的资格审查条件（业绩最低要求），则该项目业绩不予认定。

3.5.4 “投标人的信誉情况表”应附投标人在国家企业信用信息公示系统中未被列入严重违法失信企业名单、在“信用中国”网站中未被列入失信被执行人名单的网页截图复印件，以及由项目所在地或投标人住所地检察机关职务犯罪预防部门出具的近三年内投标人及其法定代表人、拟委任的项目经理均无行贿犯罪行为的查询记录证明原件。

3.5.5 “拟委任的项目经理和项目总工资历表”应附项目经理和项目总工的身份证、职称资格证书以及资格审查条件所要求的其他相关证书（如建造师注册证书、安全生产考核合格证书等）的复印件，建造师注册证书、安全生产考核合格证书在政府相关部门网站上公开信息的网页截图复印件，以及投标人所属社保机构出具的拟委任的项目经理和项目总工的社保缴费证明或其他能够证明拟委任的项目经理和项目总工参加社保的有效证明材料复印件。“拟委任的项目经理和项目总工资历表”还应附交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”中载明的、能够证明项目经理和项目总工具有相关业绩的网页截图复印件。在交通运输部“全国公路建设市场信用信息管理系统”中无法查询，但可在省级交通运输主管部门“公路建设市场信用信息管理系统”中查询的，应附省级交通运输主管部门“公路建设市场信用信息管理系统”中查询到的网页截图复印件。除网页截图复印件外，投标人无须再提供任何业绩证明材料。如投标人未提供相关业绩网页截图复印件或相关业绩网页截图中的信息无法证实投标人满足招标文件规定的资格审查条件（项目经理和项目总工最低要求），则该业绩不予认定。如项目经理或项目总工目前仍在其他项目上任职，则投标人应提供由该项目发包人出具的、承诺上述人员能够从该项目撤离的书面证明材料原件。

3.5.6 “拟委任的其他管理和技术人员汇总表”（如有）应填报满足投标人须知前 附表附录 6 规定的其他人员的相关信息。“拟委任的其他管理和技术人员资历表”（如有）中相关人员应附身份证、职称资格证书以及资格审查条件所要求的其他相关证书的复印件，相关业绩证明材料复印件，以及投标人所属社保机构出具的社保缴费证明或其他能够证明其参加社保的有效证明材料复印件。

3.5.7 “拟投入本标段的主要施工机械表”“拟配备本标段的主要材料试验、测量、质检仪器设备表”（如有）应填报满足投标人须知前附表附录 7 规定的机械设备和试 验检测设备。

3.5.8 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，本章第 3.5.1 项至第 3.5.7 项规定的表格和资料应包括联合体各方相关情况。

3.5.9 除合同条款约定的特殊情形外，投标人在投标文件中填报的项目经理和项目总工不允许更换。

3.5.10 投标人在投标文件中填报的资质、业绩、主要人员资历和目前在岗情况、信用等级等信息，应与其在交通运输主管部门“公路建设市场信用信息管理系统”上填报并发布的相关信息一致。投标人应根据本单位实际情况及时完成相关信息的申报、录入和动态更新，并对相关信息的真实性、完整性和准确性负责。

3.5.11 招标人有权核查投标人在资格预审申请文件和投标文件中提供的资料，若在评标期间发现投标人提供了虚假资料，其投标将被否决；若在签订合同前发现作为中标候选人的投标人提供了虚假资料，招标人有权取消其中标资格；若在合同实施期间发现投标人提供了虚假资料，招标人有权从工程支付款或履约保证金中扣除不超过 10%签约合同价的金额作为违约金。同时招标人将投标人上述弄虚作假行为上报省级交通运输主管部门，作为不良记录纳入公路建设市场信用信息管理系统。

3.6 备选投标方案

3.6.1 除投标人须知前附表规定允许外，投标人不得递交备选投标方案，否则其投标将被否决。

3.6.2 允许投标人递交备选投标方案的，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案的，招标人可以接受该备选投标方案。

3.6.3 投标人提供两个或两个以上投标报价，或在投标文件中提供一个报价，但同时提供两个或两个以上施工组织设计的，视为提供备选方案。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第九章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。

3.7.2 投标文件应对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、安全目标、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

3.7.3 投标文件的制作应满足以下规定：

（1）投标文件由投标人使用“招标投标电子交易系统”自带的“投标文件制作工具”制作生成。

（2）投标人在编制投标文件时应建立分级目录，并按照标签提示导入相关内容。

（3）投标文件中证明资料的“复印件”均为“原件的扫描件”，应从“电子交易平台”会员诚信库中选择，未标示“复印件”的证明资料均应直接制作生成。

（4）投标文件中的已标价工程量清单数据文件应与招标人提供的工程量清单数据文件格式一致。

（5）第九章“投标文件格式”中要求盖单位章和（或）签字的地方，投标人均应使用 CA 数字证书加盖投标人的单位电子印章和（或）法定代表人的个人电子印章或电子签名章。联合体投标的，投标文件

由联合体牵头人按上述规定加盖联合体牵头人单位电子印章和（或）法定代表人的个人电子印章或电子签名章。

（6）投标文件制作完成后，投标人应使用 CA 数字证书对投标文件进行文件加密，形成加密的投标文件。

（7）投标文件制作的具体方法详见“投标文件制作工具”中的帮助文档。

3.7.4 因投标人自身原因而导致投标文件无法导入“招标投标电子交易系统”电子开标、评标系统，该投标视为无效投标，投标人自行承担由此导致的全部责任。

4. 投标

4.1 投标文件的加密

投标文件应按照本章第3.7.3 项要求制作并加密，未按要求加密的投标文件，招标人（“招标投标电子交易系统”）将拒绝接收并提示。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在第一章“招标公告”或“投标邀请书”规定的投标截止时间前，通过互联网使用 CA 数字证书登录“招标投标电子交易系统”，将加密的投标文件上传，并保存上传成功后系统自动生成的电子签收凭证，递交时间即为电子签收凭证时间。投标人应充分考虑上传文件时的不可预见因素，未在投标截止时间前完成上传的，视为逾期送达，招标人（“招标投标电子交易系统”）将拒绝接收。

4.2.2 根据本章第 4.1 款的规定，投标人递交的投标文件，只要出现应当拒收的情形，其投标文件予以拒收。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在本章第 4.2.1 项规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件。投标人对加密的投标文件进行撤回的，应在“招标投标电子交易系统”直接进行撤回操作；投标人对加密的投标文件进行修改的，应在投标截止时间前完成上传。

4.3.2 投标人修改投标文件的，应使用“投标文件制作工具”制作成完整的投标文件，并按照本章第 3 条、第 4 条规定进行编制、加密和递交。对采用网上递交的加密的投标文件，以投标截止时间前最后完成上传的文件为准。

4.3.3 投标人撤回投标文件的，招标人自收到投标人书面撤回通知之日起 5 日内退还已收取的投标保证金。

5. 开标

5.1 开标时间和地点

5.1.1 招标人在投标人须知前附表规定的时间和地点公开开标；

5.1.2 参加开标会的投标人代表的要求见投标人须知前附表。

若采用双信封形式，第 5.2 款采用以下条款：

5.2 开标程序

5.2.1 开标程序见投标人须知前附表。

5.2.2 投标人应在“投标人须知前附表”规定的时间内完成电子投标文件的解密工作。投标人在收到第二阶段开标通知时，应及时登陆南京智能开标大厅参加第二阶段开标会，未能参加第二阶段开标会的，默认认可开标结果。

5.2.4 若采用合理低价法或综合评分法，在投标文件第二个信封（报价文件）开标现场，招标人将按第三章“评标办法”规定的原则计算并宣布评标基准价。若招标人发现投标文件出现以下任一情况，其投标报价将不再参加评标基准价的计算：

（1）未在投标函上填写投标总价；

（2）投标报价或调价函中的报价超出招标人公布的最高投标限价（如有）；

（3）投标报价或调价函中报价的大写金额无法确定具体数值；

如果投标人认为某一标段的评标基准价计算有误，有权在开标现场提出，经招 标人当场核实确认之后，可重新宣布评标基准价。开标现场宣布的评标基准价除计算有误经评标委员会修正外，在整个评标期间保持不变，不随任何因素发生变化。

5.2.5 在投标文件第一个信封（商务及技术文件） 或第二个信封（报价文件）开标过程中，若招标人宣读的内容与投标文件不符，投标人有权在开标现场提出疑问，经招标人当场核查确认之后，可重新宣读其投标文件。若投标人现场未提出疑问，则认为投标人已确认招标人宣读的内容。

若采用单信封形式，第 5.2 款采用以下条款：

5.2 开标程序

5.2.1 开标程序见投标人须知前附表。

5.2.2 若采用合理低价法或综合评分法，在开标现场，招标人将按第三章“评标办法”规定的原则计算并宣布评标基准价。若招标人发现投标文件出现以下任一情况，其投标报价将不再参加评标基准价的计算：

（1）未在投标函上填写投标总价；

（2）投标报价或调价函中的报价超出招标人公布的最高投标限价（如有）；

（3）投标报价或调价函中报价的大写金额无法确定具体数值；

（4）投标函上填写的标段号与投标文件封套上标记的标段号不一致。如果投标人认为某一标段的评标基准价计算有误，有权在开标现场提出，经招标人当场核实确认之后，可重新宣布评标基准价。开标现场宣布的评标基准价除计算有误经评标委员会修正外，在整个评标期间保持不变，不随任何因素发生变化。

5.2.3 若招标人宣读的内容与投标文件不符，投标人有权在开标现场提出疑问，经招标人当场核查确认之后，可重新宣读其投标文件。若投标人现场未提出疑问，则认为投标人已确认招标人宣读的内容。

5.3 开标补救措施

5.3.1 开标过程中因本章第 5.3.2 项、第 5.3.3 项所列原因，导致系统无法正常运 行，将按投标人须知前附表的规定采取补救措施。

5.3.2 因“招标投标电子交易系统”系统故障导致投标人无法正常上传加密的投标文件，投标人应打印并递交招标投标电子交易系统自动生成的上传失败的异常记录单。

5.3.3 当出现以下情况时，应对未开标的中止电子开标，并在恢复正常后及时安排时间：

（1）系统服务器发生故障，无法访问或无法使用系统；

（2）系统的软件或数据库出现错误，不能进行正常操作；

（3）系统发现有安全漏洞，有潜在的泄密危险；

（4）出现断电事故且短时间内无法恢复供电；

（5）其他无法保证招投标过程正常进行的情形。

5.3.4 采取补救措施时，必须对原有资料及信息作出妥善保密处理。

5.4 开标异议

投标人对开标有异议的，应在开标现场提出，招标人当场作出答复，并制作记录。

6.评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应主动提出回避：

（1）为负责招标项目监督管理的交通运输主管部门的工作人；

（2）与投标人法定代表人或其委托代理人有近亲属关系；

（3）为投标人的工作人员或退休人员；

（4）与投标人有其他利害关系，可能影响评标活动公正性；

（5）在与招标投标有关的活动中有过违法违规行为、曾受过行政处罚或刑事处罚。

6.1.3 评标过程中，评标委员会成员有回避事由、擅离职守或因健康等原因不能继续评标的，招标人有权更换。被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，由更换后的评标委员会成员重新进行评审。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

6.3.1 评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

6.3.2 评标及补救措施

评标委员会按照本章第 6.3.1 项的规定在电子评标系统上开展评审工作。如果评标过程中出现异常情况，导致无法继续评审工作的，可暂停评标，对原有资料及信息作出妥善保密处理，待电子评标系统恢复正常之后，应重新组织评审。

7. 合同授予

7.1 中标候选人公示

招标人在收到评标报告之日起3日内，按照投标人须知前附表规定的公示媒介和期限公示中标候选人，公示期不得少于3日，公示内容包括：

（1）中标候选人排序、名称、投标报价，对工程质量要求、安全目标和工期的响应情况；

（2）中标候选人在投标文件中承诺的项目经理和项目总工姓名、个人业绩、相关证书名称和编号；

（3）中标候选人在投标文件中填报的项目业绩；

（4）被否决投标的投标人名称、否决依据和原因；

（5）提出异议的渠道和方式；

（6）投标人须知前附表规定公示的其他内容。

7.2 评标结果异议

投标人或其他利害关系人对依法必须进行招标的项目的评标结果有异议的，应在中标候选人公示期间提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出答复；作出答复前，将暂停招标投标活动。提出异议与作出答复均应通过“招标投标电子交易系统”进行。

7.3 中标候选人履约能力审查

中标候选人的经营、财务状况发生较大变化或存在违法行为，招标人认为可能影响其履约能力的，将在发出中标通知书前提请原评标委员会按照招标文件规定的标准和方法进行审查确认。

7.4 定标

按照投标人须知前附表的规定，招标人或招标人授权的评标委员会依法确定中标人。

7.5 中标通知

在本章第 3.3 款规定的投标有效期内，招标人应通过“招标投标电子交易系统”以数据电文形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

7.6 中标结果公告

招标人在确定中标人之日起3日内，按照投标人须知前附表规定的公告媒介和期限公告中标结果，公告期不得少于3日。公告内容包括中标人名称、中标价。

7.7 履约保证金

7.7.1 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的形式、金额和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的或事先经过招标人书面认可的履约保证金格式向招标人提交履约保证金。除投标人须知前附表另有规定外。履约保证金为签约合同价的10%。联合体中标的，其履约保证金以联合体各方或联合体中牵头人的名义提交。采用银行保函时，应由符合投标人须知前附表规定级别的银行开具，所需的费用由中标人承担，中标人应保证银行保函有效。

7.7.2 中标人不能按本章第 7.7.1 项要求提交履约保证金的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应对超过部分予以赔偿。

7.8 签订合同

7.8.1 招标人和中标人应在中标通知书发出之日起30日内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。中标人无正当理由拒签合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或不按照招标文件要求提交履约保证金的，招标人取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应对超过部分予以赔偿。

7.8.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同，或在签订合同时向中标人提出附加条件的，招标人向中标人退还投标保证金；给中标人造成损失的，还应赔偿损失。

7.8.3 签约合同价的确定原则如下：

（1）按照评标办法规定对投标报价进行修正后，若修正后的最终投标报价于开标时的投标函大写金额报价，则签订合同时以修正后的最终投标报价为准；

（2）按照评标办法规定对投标报价进行修正后，若修正后的最终投标报价大于开标时的投标函大写金额报价，则签订合同时以开标时的投标函大写金额报价为准，同时按比例修正相应子目的单价或合价。

7.8.4 联合体中标的，联合体各方应共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人连带责任的。

7.8.5 招标人和中标人在签订合同协议书的同时，须按照本招标文件规定的格式和要求签订廉政合同及安全生产合同，明确双方在廉政建设和安全生产方面的权利和义务以及应承担的违约责任。

8. 纪律和监督

8.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄露招标投标活动中应保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或他人合法权益。

8.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或与招标人串通投标，不得向招标人或评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

8.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员应客观、公正地履行职责，遵守职业道德，不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

8.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或其他好处，不得向他人透露对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

8.5 投诉

8.5.1 投标人或其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规规定的，可以自知道或应当知道之日起 10 日内向有关行政监督部门投诉。投诉应有明确的请求和必要的证明材料。监督部门的联系方式见投标人须知前附表。

8.5.2 投标人或其他利害关系人对招标文件、开标和评标结果提出投诉的，应按照本章第 2.4 款、第 5.3 款和第 7.2 款的规定先向招标人提出异议。异议答复期间不计算在第 8.5.1 项规定的期限内。

9. 是否采用电子招标投标

本招标项目是否采用电子招标投标方式，见投标人须知前附表。

10. 需要补充的其他内容

10.1自购买招标文件之日起，投标人应保证其提供的联系方式（电话、传真、电子邮件）一直有效，以便及时收到招标人发出的函件(招标文件的澄清、修改等)，并应及时向招标人反馈信息，否则招标人不承担由此引起的一切后果。

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

开标一览表

公路集团2025年度路面修复及预防养护项目　　第一信封　开标记录表

项目名称：公路集团2025年度路面修复及预防养护项目

标段名称：标段2　　标段编码：NJGL2500774-02SGGH

评标相关参数：

序号	投标人名称	解密情况	项目负责人	质量目标	工期(日历天)	投标保证金账户	投标保证金应缴金额(元)	投标保证金实缴金额(元)	投标保证金缴纳方式	投标保证金信用承诺	投标保证金到账情况	失信行为	备注
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

最高投标限价：

招标人：　　行政监督：

开标地点：　　见证人：　　公证机构：

开标一览表

公路集团2025年度路面修复及预防养护项目　　第二信封　开标记录表

项目名称：公路集团2025年度路面修复及预防养护项目

标段名称：标段2　　标段编码：NJGL2500774-02SGGH

评标相关参数：

序号	投标人名称	投标报价(元)	入围情况	备注
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

最高投标限价：

招标人：　　行政监督：

开标地点：　　见证人：　　公证机构：

第三章 评标办法(技术评分最低标价法)

评标办法前附表

条款号		评审因素与评审标准
1	评标方法	评标价相等时，评标委员会依次按照以下优先顺序推荐中标候选人或确定中标人： （1）被列入“江苏省交通运输守信联合激励对象名单”（红名单）的投标人（联合体投标的，以联合体牵头人的信息为准）（投标人或联合体牵头人是否在红名单中以投标文件递交截止之日在“信用交通·江苏”网站查询结果为准）优先； （2）被招标项目所在地省级交通运输主管部门评为较高信用等级的投标人（联合体投标的，以联合体成员中信用等级最低的成员的信用等级作为联合体的信用等级）优先；信用等级相同的，以信用评定分值高的优先； （3）商务和技术得分较高的投标人优先。（4）评标委员会从其投入的人员、施工组织设计、业绩和信誉等方面，通过集体讨论确定其排名先后。
2.1.1 2.1.3	形式评审与响应性评审标准	第一个信封（商务及技术文件）评审标准： （1）投标文件按照招标文件规定的格式、内容填写，字迹清晰可辨： a.投标函按招标文件规定填报了项目名称、标段号、补遗书编号（如有）、工期、工程质量要求及安全目标； b.投标函附录的所有数据均符合招标文件规定； c.投标文件组成齐全完整，内容均按规定填写。 （2）投标文件上法定代表人或其授权代理人的签章、投标人的单位章齐全，符合招标文件规定 （3）投标人按照“投标人须知”第3.4.1项规定的金额、形式、时间和账户等要求提供了投标保证金。享受投标保证金减、免优惠政策的投标人，应按规定填写《投标人减免缴纳投标保证金信用承诺书》。 （4）投标人按照招标文件的规定，提供了法定代表人身份证明。若以联合体形式投标的，法定代表人身份证明应由联合体牵头单位出具 （5）投标人以联合体形式投标时，联合体满足招标文件的要求：投标人按照招标文件提供的格式签订了联合体协议书，明确各方承担连带责任，并明确了联合体牵头人 （6）同一投标人未提交两个以上不同的投标文件，但招标文件要求提交备选投标的除外 （7）投标文件中未出现有关投标报价的内容 （8）投标人如有分包计划，符合招标文件第二章“投标人须知”第1.11款规定，且按招标文件第九章“投标文件格式”的要求填写了“拟分包项目情况表” （9）权利义务符合招标文件规定 a.投标人应接受招标文件规定的风险划分原则，未提出新的风险划分办法； b.投标人未增加发包人的责任范围，或减少投标人义务； c.投标人未提出不同的工程验收、计量、支付办法； d.投标人对合同纠纷、事故处理办法未提出异议； e.投标人在投标活动中无欺诈行为； f.投标人未对合同条款有重要保留。 （10）不同投标人的投标文件 MAC码或IP地址一致且不能按要求提供充分证据证明其未串通投标的，其投标将被否决。 第二个信封（报价文件） 评审标准： （1）投标文件按照招标文件规定的格式、内容填写，字迹清晰可辨： a.投标函按招标文件规定填报了项目名称、标段号、补遗书编号（如有）、投标价（包括大写金额和小写金额）； b.已标价工程量清单说明文字与招标文件规定一致，未进行实质性修改和删减；

		c.投标文件组成齐全完整，内容均按规定填写。 （2）投标文件上法定代表人或其委托代理人的签字、投标人的单位章盖章齐全，符合招标文件规定。 （3）投标报价或调价函中的报价未超过招标文件设定的最高投标限价（如有）。 （4）投标报价或调价函中报价的大写金额能够确定具体数值。 （5）同一投标人未提交两个以上不同的投标报价，但招标文件要求提交备选投标的除外。 （6）填写完毕的工程量固化清单未对工程量固化清单电子文件中的数据、格式和运算定义进行修改；工程量固化清单中的投标报价和投标函大写金额报价一致
2.1.2	资格评审标准	（1）投标人(含联合体各方)具备有效的营业执照、资质证书、安全生产许可证。 （2）资质要求 投标人的资质等级符合招标文件规定。 （3）业绩情况 投标人的类似项目业绩符合招标文件规定。 （4）信誉要求 投标人的信誉符合招标文件规定。 （5）主要人员资格 投标人的项目经理和项目总工资格及专职安全员符合招标公告规定 （6）其他要求 投标人的其他要求符合招标文件规定。 （7）符合第二章“投标人须知”第1.4.3项或第1.4.4项的规定。 （8）投标人符合第二章“投标人须知”第1.4.5项规定。 （9）联合体协议书 以联合体形式参与投标的联合体满足招标公告要求
条款号	**条款内容**	**编列内容**
2.2.1	第一个信封评分分值构成总分 100 分）	施工组织设计：35.00 分 主要人员：25.00 分 技术能力：10.00 分 履约信誉：15.00 分 其他评分因素：15.00 分
2.2.3	第二个信封详细评审标准	评标价＝修正后的投标报价－暂估价－暂列金额（不含计日工总额） 注意：如本项目招标由投标人按照招标人提供的工程量固化清单电子文件填写工程量清单，无须按照本章第 3.4.2 项和第 3.4.3 项的规定对投标报价进行修正，评标价=投标函文字报价-暂估价-暂列金额（不含计日工总额）
3.2.4	通过第一个信封详细评审的投标人数量	按照投标人的商务和技术得分由高到低排序，选择前3名通过详细评审

评分因素与权重分值					**评分标准**
条款号	**评分因素**	**评分因素权重分值**	**各评分因素细分项**	**分值**	
2.2.2（1）	施工组织设计	35.00分	本项目的重点和难点分析及对策措施(0~10.00)	10.00分	对梳理本项目重难点，并制定相应的处置对策进行评审
			本项目计划及保证措施(0~10.00)	10.00分	对本项目计划的精确度、合理性和可操作性进行评审；对实施方案中的其他关于质量、环境保护、文明施工保证

					措施等项目进行评审
			安全管理措施及交通组织设计 (0~10.00)	10.00分	对于专项的安全管理措施、交通组织设计（包括但不限于现场交通维护围挡等临时设施的设置方案等）进行评审
			施工组织内容和施工方案 (0~5.00)	5.00分	对总体施工布置及规划、施工组织内容的完整性和合理性、施工工艺流程、各分部分项工程工序计划安排等进行评审
			汇总规则：分项汇总，参与评审项打分的评委为7人以下：直接求平均；参与评审项打分的评委为7人及7人以上：评标委员会成员打分中去掉1个最高分和1个最低分后取平均值		
2.2.2（2）	主要人员	25.00分	项目经理职业资格 (0~10.00)	10.00分	拟投入的项目经理为二级注册建造师（公路工程专业）得6分，具有一级注册建造师（公路工程专业）得10分。 （以系统报表表3的信息为准）
			项目经理业绩 (0~10.00)	10.00分	拟投入项目经理“2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），担任过一级公路或高速公路沥青路面修复养护项目的项目经理或项目副经理或项目总工”的业绩得基本分6分，每增加一个“2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），担任过高速公路沥青路面修复养护项目的项目经理或项目副经理或项目总工”业绩加2分，最多加4分，本项满分10分。 （以系统报表表4的信息为准）
			其他人员 (0~5.00)	5.00分	根据拟投入的其他主要人员的专

					业、资历、配置和业绩进行评分。（以江苏省交通运输厅招投标信息管理系统自动生成的企业投标报表表3、表4中的内容为准；联合体形式投标的，指联合体任一方人员）
			汇总规则：分项汇总，参与评审项打分的评委为7人以下：直接求平均；参与评审项打分的评委为7人及7人以上：评标委员会成员打分中去掉1个最高分和1个最低分后取平均值		
2.2.2（3）	技术能力	10.00分	技术能力 (0~10.00)	10.00分	投标人自2020年5月1日（含）以来获得过与沥青路面工程相关的工法（行业主管部门或上级颁发）、专利（发明专利或实用新型专利）、国家或省级科技进步奖、主编或参编过的国家、行业或地方标准的，有一项加2分，本项最多得10分。（以投标人提供的相关奖项在招标投标信息管理系统“企业奖惩”中的截图为准，无需提供技术能力扫描件或复印件；联合体形式投标的，指联合体任一方）
			汇总规则：分项汇总，参与评审项打分的评委为7人以下：直接求平均；参与评审项打分的评委为7人及7人以上：评标委员会成员打分中去掉1个最高分和1个最低分后取平均值（客观项评委打分应一致）		
2.2.2（4）	履约信誉	15.00分	履约信誉 (0~15.00)	15.00分	根据《江苏省公路水运建设市场信用信息管理办法》的规定，对在投标文件递交截止当日查询的投标人（公路养护作业单位）的信用等级及投标人的信用等级评定分值情况进行评定。 ①最近一次信用等级评为AA（好）级的，其信誉分为满分15分。

					②最近一次信用等级为A级（含暂定A）的企业，信用分0.8X～0.95X分，具体按下列公式进行计算：Y=0.15X*[（Z-85）/10]+0.8X（X为信用分满分值，Y为企业在本次投标活动中的信用分值，Z为企业最近一次信用等级评定后的应用分值） 无评定分值的A级企业，Z按85计算。 ③最近一次信用等级评为B级的，信用分为 0.65X～0.8X分，评标委员会应按以下公式计算投标人的信誉分，信誉分Y=0.15X*[(Z-75)/10]+0.65X，（X 为信用分满分值，Z 为企业最近一次信用等级评定后的应用分值），无评定分值的B级企业，Z按75计算。 ④最近一次信用等级评为C级的，信用分为 0.45X～0.6X分，评标委员会应按以下公式计算投标人的信誉分，信誉分Y=0.15X*[(Z-60)/15]+0.45X，（X为信用分满分值，Z 为企业最近一次信用等级评定后的应用分值），无评定分值的C级企业，Z按60计算。 注：（1）X为信用分满分值，Y为企业在本次投标活动中的信用分值，Z为企业最近一次信用等级评定后的应用分值。 （2）若投标人以联合体方式参与投标，在江苏省公路水运建设市场信用信息等级

					以联合体成员中信用等级最低的成员的信用等级作为联合体的信用等级。
			汇总规则：分项汇总，参与评审项打分的评委为7人以下：直接求平均；参与评审项打分的评委为7人及7人以上：评标委员会成员打分中去掉1个最高分和1个最低分后取平均值（客观项评委打分应一致）		
2.2.2（5）	其他因素	15.00分	企业业绩 (0~10.00)	10.00分	投标人（联合体形式投标的，指联合体牵头人）“2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），具有一级公路或高速公路沥青路面修复养护项目”的业绩得基本分6分，每增加一个“2020年5月1日（含）以来（以投标报表中的交/竣工时间为准），具有高速公路沥青路面修复养护项目”的业绩加2分，最多加4分，本项满分10分。（以系统报表表5的信息为准）
			主要机械、仪器设备 (0~5.00)	5.00分	投标人在本项目中必须投入防撞车、沥青拌合楼、铣刨机、摊铺机、沥青洒布车、钢轮压路机、胶轮压路机、吸尘车，根据投标人所申报且用于本工程的机械设备及仪器的数量、配置和高速公路沥青路面施工适配度等进行评分。（以系统自动生成的企业投标报表表9、表10中的内容为准）
			汇总规则：分项汇总，参与评审项打分的评委为7人以下：直接求平均；参与评审项打分的评委为7人及7人以上：评标委员会成员打分中去掉1个最高分和1个最低分后取平均值		
需要补充的其他内容： /					

1. 评标方法

本次评标采用技术评分最低标价法。评标委员会对满足招标文件实质性要求的投标文件的施工组织设计、主要人员、技术能力等因素进行评分，按照得分由高到低排序，对排名在招标文件规定数量以内的投标人的报价文件进行评审，按照评标价由低到高的顺序推荐中标候选人，或根据招标人授权直接确定中标人，但投标报价低于其成本的除外。评标价相等时，评标委员会应按照评标办法前附表规定的优先次序推荐中标候选人或确定中标人。

2. 评审标准

2.1 初步评审标准

2.1.1 形式评审标准：见评标办法前附表。

2.1.2 资格评审标准：见评标办法前附表。

2.1.3 响应性评审标准：见评标办法前附表。

2.2 分值构成与评分标准

2.2.1 第一个信封评分分值构成

（1）施工组织设计：见评标办法前附表；

（2）主要人员：见评标办法前附表；

（3）其他评分因素：见评标办法前附表。

2.2.2 第一个信封评分评分标准

（1）施工组织设计评分标准：见评标办法前附表；

（2）主要人员评分标准：见评标办法前附表；

（3）其他因素评分标准：见评标办法前附表。

2.2.3 第二个信封详细评审标准：见评标办法前附表。

3. 评标程序

3.1第一个信封初步评审

3.1.1 评标委员会可以要求投标人提交第二章“投标人须知”第 3.5.1 项至第 3.5.6 项规定的有关证明和证件的原件，以便核验。评标委员会依据本章第 2.1 款规定的标准对投标文件第一个信封（商务及技术文件）进行初步评审。有一项不符合评审标准的，标委员会应否决其投标。

3.2 第一个信封详细评审

3.2.1 评标委员会按本章第 2.2 款规定的量化因素和分值进行打分，并计算出各投标人的商务和技术得分。

（1）按本章第 2.2.2 项（1）目规定的评审因素和分值对施工组织设计部分计算出得分A；

（2）按本章第 2.2.2 项（2）目规定的评审因素和分值对主要人员部分计算出得分B；

（3）按本章第 2.2.2 项（3）目规定的评审因素和分值对其他部分计算出得分C。

3.2.2 投标人的商务和技术得分分值计算保留小数点后两位，小数点后第三位“四舍五入”。

3.2.3 投标人的商务和技术得分=A+B+C。

3.2.4 评标委员会按照投标人的商务和技术得分由高到低排序，排名在评标办法前附表规定数量以内的投标人，其投标文件第一个信封（商务及技术文件）通过详细评审。

3.2.5 通过投标文件第一个信封（商务及技术文件）初步评审的投标人不少于3个且未超过评标办法前附表第 3.2.4 项规定数量的，均通过投标文件第一个信封（商务及技术文件）详细评审，不再对投标人的商务和技术文件进行评分。

3.3 第二个信封开标

第一个信封（商务及技术文件）评审结束后，招标人将按照第二章“投标人须知”第 5.1 款规定的时间和地点对通过投标文件第一个信封（商务及技术文件）评审的投标文件第二个信封（报价文件）进行开标。

3.4 第二个信封初步评审

3.4.1 评标委员会依据本章第 2.1.1 项、第 2.1.3 项规定的评审标准对投标文件第二个信封（报价文件）进行初步评审。有一项不符合评审标准的，评标委员会应否决其投标。

3.4.2 投标报价有算术错误的，评标委员会按以下原则对投标报价进行修正，修正的价格经投标人书面确认后具有约束力。投标人不接受修正价格的，评标委员会应否决其投标。

（1）投标文件中的大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准；

（2）总价金额与依据单价计算出的结果不一致的，以单价金额为准修正总价，但单价金额小数点有明显错误的除外；

（3）当单价与数量相乘不等于合价时，以单价计算为准，如果单价有明显的小数点位置差错，应以标出的合价为准，同时对单价予以修正；

（4）当各子目的合价累计不等于总价时，应以各子目合价累计数为准，修正总价。

3.4.3 工程量清单中的投标报价有其他错误的，评标委员会按以下原则对投标报价进行修正，修正的价格经投标人书面确认后具有约束力。投标人不接受修正价格的，评标委员会应否决其投标。

（1）在招标人给定的工程量清单中漏报了某个工程子目的单价、合价或总额价，或所报单价、合价或总额价减少了报价范围，则漏报的工程子目单价、合价和总额价或单价、合价和总额价中减少的报价内容视为已含入其他工程子目的单价、合价和总额价之中。

（2）在招标人给定的工程量清单中多报了某个工程子目的单价、合价或总额价，或所报单价、合价或总额价增加了报价范围，则从投标报价中扣除多报的工程子目报价或工程子目报价中增加了报价范围的部分报价。

（3）当单价与数量的乘积与合价（金额）虽然一致，但投标人修改了该子目的工程数量，则其合价按招标人给定的工程数量乘以投标人所报单价予以修正。

3.4.4 修正后的最终投标报价若超过最高投标限价（如有），评标委员会应否决其投标。

3.5 第二个信封详细评审

3.5.1 评标委员会按本章第 2.2 款规定的量化因素和标准进行价格折算，计算出评标价，并编制价格比较一览表。

3.5.2 评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价，使得其投标报价可能低于其个别成本的，应要求该投标人作出书面说明并提供相应的证明材料。投标人不能合理说明或不能提供相应证明材料的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，并否决其投标。

3.6 投标文件相关信息的核查

3.6.1 在评标过程中，评标委员会应查询交通运输主管部门“公路建设市场信用信息管理系统”，对投标人的资质、业绩、主要人员资历和目前在岗情况、信用等级等信息进行核实。若投标文件载明的信息与交通运输主管部门“公路建设市场信用 信息管理系统”发布的信息不符，使得投标人的资格条件不符合招标文件规定的，评标委员会应否决其投标。

3.6.2 评标委员会应对在评标过程中发现的投标人与投标人之间、投标人与招标人之间存在的串通投标的情形进行评审和认定。投标人存在串通标、弄虚作假、行贿等违法行为的，评标委员会应否决其投标。

（1）有下列情形之一的，属于投标人相互串通投标：

a.投标人之间协商投标报价等投标文件的实质性内容；

b.投标人之间约定中标人；

c.投标人之间约定部分投标人放弃投标或中标；

d.属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同投标；

e.投标人之间为谋取中标或排斥特定投标人而采取的其他联合行动。

（2）有下列情形之一的，视为投标人相互串通投标：

a.不同投标人的投标文件由同一单位或个人编制；

b.不同投标人委托同一单位或个人办理投标事宜；

c.不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人；

d.不同投标人的投标文件异常一致或投标报价呈规律性差异；

e.不同投标人的投标文件相互混装；

f.不同投标人的投标保证金从同一单位或个人的账户转出。

（3）有下列情形之一的，属于招标人与投标人串通投标：

a.招标人在开标前开启投标文件并将有关信息泄露给其他投标人；

b.招标人直接或间接向投标人泄露标底、评标委员会成员等信息；

c.招标人明示或暗示投标人压低或抬高投标报价；

d.招标人授意投标人撤换、修改投标文件；

e.招标人明示或暗示投标人为特定投标人中标提供方便；

f.招标人与投标人为谋求特定投标人中标而采取的其他串通行为。

（4）投标人有下列情形之一的，属于弄虚作假的行为：

a.使用通过受让或租借等方式获取的资格、资质证书投标；

b.使用伪造、变造的许可证件；

c.提供虚假的财务状况或业绩；

d.提供虚假的项目负责人或主要技术人员简历、劳动关系证明；

e.提供虚假的信用状况；

f.其他弄虚作假的行为。

3.7 投标文件的澄清和说明

3.7.1 在评标过程中，评标委员会可以书面形式要求投标人对投标文件中含义不明确的内容、明显文字或计算错误进行书面澄清或说明。评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明。投标人不按评标委员会要求澄清或说明的，评标委员会应否决其投标。

3.7.2 澄清和说明不得超出投标文件的范围或改变投标文件的实质性内容（算术性错误的修正除外）。投标人的书面澄清、说明属于投标文件的组成部分。

3.7.3 评标委员会不得暗示或诱导投标人作出澄清、说明，对投标人提交的澄清、说明有疑问的，可以要求投标人进一步澄清或说明，直至满足评标委员会的要求。

3.7.4 凡超出招标文件规定的或给发包人带来未曾要求的利益的变化、偏差或其他因素在评标时不予考虑。

3.8 不得否决投标的情形

投标文件存在第二章“投标人须知”第 1.12.3 项所列情形的，均视为细微偏差，评标委员会不得否决投标人的投标，应按照第二章“投标人须知”第 1.12.4 项规定的原则处理。

3.9 评标结果

3.9.1 除第二章“投标人须知”前附表授权直接确定中标人外，评标委员会按照评标价由低到高的顺序推荐中标候选人，并标明排序。

3.9.2 评标委员会完成评标后，应向招标人提交书面评标报告。

第四章 合同条款及格式

公路集团2025年度路面修复及预防养护项目（标段2）合同协议书

甲方：南京公路发展（集团）有限公司

乙方：_____

丙方：_____

南京公路发展（集团）有限公司（以下简称“甲方”）为实施**公路集团2025年度路面修复及预防养护项目（标段2）**，已接受_____（以下简称“乙方”）对该项目（标段2）预防养护的投标。甲、乙、丙三方共同达成如下协议。

1、项目实施内容：本项目主要针对于以下病害开展预防养护：（1）绕越高速公路全线抗滑不足、轻微车辙路段开展预防养护约36.590车道公里；（2）局部路面表层松散、老化路段开展预防养护约6.675车道公里。

2. 组成合同的多个文件的优先支配地位的次序修改如下：

（1）补充协议（如有）；

（2） 合同协议书及附件（含评标期间和合同谈判过程中的澄清文件和补充资料）；

（3）中标通知书；

（4）投标函和投标函附录；

（5）项目专用合同条款及数据表（含招标文件补遗书中与此有关的部分）；

（6）公路工程专用合同条款；

（7）通用合同条款；

（8）工程量清单计量规则；

（9）图纸（含招标文件补遗书中与此有关的部分）；

（10）技术规范（含招标文件补遗书中与此有关的部分）；

（11）投标的工程量清单；

（12）资格审查文件

（13）乙方须知；

（14）项目经理委任书；

（15）施工组织设计建议书；

（16）构成本合同组成部分的其他文件。技术规范作为本次招标的最低标准，在技术规范与图纸、招标文件冲突时，执行最低标准。

上述合同文件互相补充和解释。如果合同文件之间存在矛盾或不一致之处，以上述文件的排列顺序在先者为准。

3.本项目根据工程量清单所列的预计数量和单价或总额价计算的签约合同价：人民币（大写）_____（¥_____元）。费用由_____按在其路段实际发生承担，具体支付金额以最终审计结果为准。乙方开具相应合格发票。

根据投标清单，其中_____承担约_____元，以最终审计结果为准。

4、支付方式：

合同签订后支付10%签约合同价（不含暂列金额）的开工预付款，预防养护项目交工验收并经审计后付至工程结算费用的97%。余款在缺陷责任期结束后付清，未付款利息包含在投标报价中，不另行支付。

支付方式：开工预付款采用网银支付。其余采用供应链金融支付，期限不超过12个月（含），融资贴现的年利率2025年为（2.4%-2.8%）（随行就市）+0.1%手续费。付款方为丙方，乙方应在丙方付款前提供相应金额的财务发票。丙方付款时有权依据甲方指令直接扣除乙方应承担的违约金、赔(补)偿款等相关费用。

5. 乙方项目经理：_____。乙方项目总工：_____。

6. 质量要求：合格，符合规范和招标文件要求。安全目标：无重大责任事故。

7. 乙方承诺按合同约定承担工程的实施、完成及缺陷修复。

8. 甲方承诺按合同约定的条件、时间和方式向乙方支付合同价款。

9. 乙方应按照监理人指示开工，工期为3个月。本项目缺陷责任期为自交工验收合格之日起计算12个月。

10. 本协议书由各方法定代表人或其委托代理人签字并加盖单位章后生效。全部工程完工后经交工验收合格、缺陷责任期满签发缺陷责任终止证书后终止。（履约保证金见招标文件投标人须知）

11. 本协议书正本六份、副本六份，合同三方各执正本一份，副本一份，当正本与副本的内容不一致时，以正本为准。

12. 合同未尽事宜，三方另行签订补充协议。补充协议是合同的组成部分。

13. 争议解决。争议的解决方式：诉讼；诉讼管辖法院：工程所在地人民法院。

（此页无正文）

甲方：_____（盖公章）

法定代表人或其授权代理人：

签约日期：_____

乙方：_____（盖公章）

法定代表人或其授权代理人：

签约日期：_____

丙方：_____（盖公章）

法定代表人或其授权代理人：

签约日期：_____

廉 政 合 同

根据《关于在交通基础设施建设中加强廉政建设的若干意见》以及有关工程建设、廉政建设的规定，为做好工程建设中的党风廉政建设，保证工程建设高效优质，保证建设资金的安全和有效使用以及投资效益，公路集团2025年度路面修复及预防养护项目（标段2）甲方**南京公路发展（集团）有限公司**、乙方_____、丙方_____共同签订如下合同。

1. 甲、乙、丙三方的权利和义务

（1）严格遵守党的政策规定和国家有关法律法规及交通运输部的有关规定。

（2）严格执行公路集团2025年度路面修复及预防养护项目（标段2）施工合同文件，自觉按合同办事。

（3）三方的业务活动坚持公开、公正、诚信、透明的原则（法律认定的商业秘密和合同文件另有规定除外），不得损害国家和集体利益，不得违反工程建设管理规章制度。

（4）建立健全廉政制度，开展廉政教育，设立廉政告示牌，公布举报电话，监督并认真查处违法违纪行为。

（5）发现某方在业务活动中有违反廉政规定的行为，有及时提醒某方纠正的权利和义务。

（6）发现某方严重违反本合同义务条款的行为，有向其上级有关部门举报、建议给予处理并要求告知处理结果的权利。

2. 甲方的义务

（1）甲方及其工作人员不得索要或接受乙方的礼金、有价证券和贵重物品，不得让乙方报销任何应由甲方或甲方工作人员个人支付的费用等。

（2）甲方工作人员不得参加乙方安排的超标准宴请和娱乐活动；不得接受乙方提供的通信工具、交通工具和高档办公用品等。

（3）甲方及其工作人员不得要求或者接受乙方为其住房装修、婚丧嫁娶活动、配偶子女的工作安排以及出国出境、旅游等提供方便等。

（4）甲方工作人员及其配偶、子女不得从事与甲方工程有关的材料设备供应、工程分包、劳务等经济活动等。

（5）甲方及其工作人员不得以任何理由向乙方推荐分包单位或推销材料，不得要求乙方购买合同规定外的材料和设备。

（6）甲方工作人员要秉公办事，不准营私舞弊，不准利用职权从事各种个人有偿中介活动和安排个人施工队伍。

3. 乙方的义务

（1）乙方不得以任何理由向甲方及其工作人员行贿或馈赠礼金、有价证券、贵重礼品。

（2）乙方不得以任何名义为甲方及其工作人员报销应由甲方单位或个人支付的任何费用。

（3）乙方不得以任何理由安排甲方工作人员参加超标准宴请及娱乐活动。

（4）乙方不得为甲方单位和个人购置或提供通信工具、交通工具和高档 办公用品等。

4. 丙方的义务

（1）丙方及其工作人员不得索要或接受乙方的礼金、有价证券和贵重物品，不得让乙方报销任何应由丙方或丙方工作人员个人支付的费用等。

（2）丙方工作人员不得参加乙方安排的超标准宴请和娱乐活动；不得接受乙方提供的通信工具、交通工具和高档办公用品等。

（3）丙方及其工作人员不得要求或者接受乙方为其住房装修、婚丧嫁娶活动、配偶子女的工作安排以及出国出境、旅游等提供方便等。

（4）丙方工作人员及其配偶、子女不得从事与甲方工程有关的材料设备供应、工程分包、劳务等经济活动等。

（5）丙方及其工作人员不得以任何理由向乙方推荐分包单位或推销材料，不得要求乙方购买合同规定外的材料和设备。

（6）丙方工作人员要秉公办事，不准营私舞弊，不准利用职权从事各种个人有偿中介活动和安排个人施工队伍。

5. 违约责任

（1）甲方、丙方及其工作人员违反本合同第 1、2 条，按管理权限，依据有关规定 给予党纪、政纪或组织处理；涉嫌犯罪的，移交司法机关追究刑事责任；给乙方单位造成经济损失的，应予以赔偿。

（2）乙方及其工作人员违反本合同第 1、3 条，按管理权限，依据有关规定 给予党纪、政纪或组织处理；给甲方单位造成经济损失的，应予以赔偿；情节严重的，甲方建议交通运输主管部门给予乙方一至三年内不得进入其主管的公路建设市场的处罚。

6.三方约定：本合同由三方或三方上级单位的纪检监察部门负责监督执行。由甲方、丙方或甲方、丙方上级单位的纪检监察部门约请乙方或乙方上级单位纪检监察部门对本合同执行情况进行检查，提出在本合同规定范围内的裁定意见。

7.本合同由各方法定代表人或其委托代理人签字并加盖单位章后生效。全部工程完工后经交工验收合格、缺陷责任期满签发缺陷责任终止证书后终止。

8.本合同作为公路集团 2025 年度路面修复及预防养护项目（标段 2）合同协

议书的附件，与工程施工合同具有同等的法律效力，经合同三方签字并盖章后生效。

9.本协议书正本 六 份、副本 六 份，合同三方各执正本一份，副本一份，当正本与副本的内容不一致时，以正本为准。

10.协议监督

本协议书的督查单位为南京公路集团党委监督室，由其主持对本协议书执行情况的检查。

（此页无正文）

甲方：_____（盖公章）

法定代表人或其授权代理人：

签约日期：_____

乙方：_____（盖公章）

法定代表人或其授权代理人：

签约日期：_____

丙方：_____（盖公章）

法定代表人或其授权代理人：

签约日期：_____

安全生产合同

为在公路集团2025年度路面修复及预防养护项目（标段2）施工合同的实施过程中创造安全、高效的施工环境，切实搞好本项目的安全管理工作，本项目甲方 南京公路发展（集团）有限公司 （以下简称“甲方”）与乙方_____（以下简称“乙方”）特此签订安全生产合同。

1.甲方职责

（1）严格遵守国家有关安全生产的法律法规，认真执行工程承包合同中的有关安全要求。

（2）按照“安全第一、预防为主、综合治理”和坚持“管生产必须管安全”的原则进行安全生产管理，做到生产与安全工作同时计划、布置、检查、总结和评比。

（3）重要的安全设施必须坚持与主体工程“三同时”的原则，即：同时设计、审批，同时施工，同时验收，投入使用。

（4）定期召开安全生产调度会，及时传达中央及地方有关安全生产的精神。

（5）组织对乙方施工现场进行安全生产检查，监督乙方及时处理发现的各种安全隐患。

2.乙方职责

（1）严格遵守《中华人民共和国安全生产法》《建设工程安全生产管理条例》等国家有关安全生产的法律法规、《公路水运工程安全生产监督管理办法》和《公路工程施工安全技术规范》等有关安全生产的规定。认真执行工程承包合同中的有关安全要求。

（2）坚持“安全第一、预防为主、综合治理”和“管生产必须管安全”的原则，加强安全生产宣传教育，增强全员安全生产意识，建立健全各项安全生产的管理机构和安全生产管理制度，配备专职及兼职安全检查人员，有组织有领导地开展安全生产活动。各级领导、工程技术人员、生产管理人员和具体操作人员，必须熟悉和遵守本合同的各项规定，做到生产与安全工作同时计划、布置、检查、总结和评比。

（3）建立健全安全生产责任制。从派往项目实施的项目经理、安全员、现场负责人到生产工人（包括临时雇请的民工）的安全生产管理系统必须做到纵向到底，一环不漏；各职能部门、人员的安全生产责任制做到横向到边，人人有责。项目经理是安全生产的第一责任人。现场设置的安全机构，应按《公路水运工程安全生产监督管理办法》规定的最低数量和资质条件配备专职安全生产管理人员，专职负责所有员工的安全和治安保卫工作及预防事故的发生。安全机构人员有权按有关规定发布指令，并采取保护性措施防止事故发生。

（4）乙方在任何时候都应采取各种合理的预防措施，防止其员工发生任何

违法、违禁、暴力或妨碍治安的行为。

（5）乙方必须具有劳动安全管理部门颁发的安全生产考核合格证书，参加 施工的人员，必须接受安全技术教育，熟知和遵守本工种的各项安全技术操作规程，定期进行安全技术考核，合格者方准上岗操作。对于从事电气、起重、建筑登高架设作业、锅炉、压力容器、焊接、机动车船艇驾驶、爆破、潜水、瓦斯检验等特殊工种的人员，经过专业培训，获得《安全操作合格证》后，方准持证上岗。对于从事高处作业、动火作业、有限空间作业、临时用电作业、吊装作业等危险作业的特种作业人员，必须取得由政府部门颁发的特种作业操作证，且在有效期内，危险作业前必须按照要求办理危险作业许可证，施工现场如出现特种作业和危险作业无证、持假证、持无效证、未办许可证操作现象时，立即停工责令限期改正，并处以十万元以下的罚款，项目经理、专职安全员必须承担管理责任。

（6）对于易燃易爆的材料除应专门妥善保管之外，还应配备有足够的消防设施，所有施工人员都应熟悉消防设备的性能和使用方法；乙方不得将任何种类的爆炸物给予、易货或以其他方式转让给任何其他人，或允许、容忍上述同样行为。

（7）操作人员上岗，必须按规定穿戴防护用品。施工负责人和安全检查员应随时检查劳动防护用品的穿戴情况，不按规定穿戴防护用品的人员不得上岗。

（8）所有施工机具设备均应定期检查，并有安全员的签字记录，保证其经常处于完好状态；特种设备严格按照“一机一档”登记并报审，提供车辆和操作手有效证件，严禁随意更换特种设备和操作手；不合格的机具、设备和劳动保护用品严禁使用。

（9）施工中采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，必须制定相应的安全技术措施。

（10）乙方必须按照本工程项目特点，组织制定本工程实施中的生产安全事 故应急救援预案；如果发生安全事故，应按照《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》以及其他有关规定，及时上报有关部门，并坚持“四不放过”的原则，严肃处理相关责任人。

（11）安全生产费用按照《公路水运工程安全生产监督管理办法》的相关规定使用和管理。

（12）乙方需结合项目特征、项目内容，自行委托具备相应资质的单位编制交通组织方案、安全评价报告，通过发包人及交管部门审查后严格执行。

3.违约责任

如因甲方或乙方违约造成安全事故，将依法追究责任。

4.本合同由各方法定代表人或其委托代理人签字并加盖单位章后生效。全部工程完工后经交工验收合格、缺陷责任期满签发缺陷责任终止证书后终止。（履约保证金见招标文件乙方须知）。

5.本合同作为公路集团2025年度路面修复及预防养护项目（标段2）合同协议书的附件，与工程施工合同具有同等的法律效力，经合同双方签字并盖章后生效。

6.本合同共六份，甲方、乙方各执三份。

附件 项目专用合同条款

项目专用合同条款是对公路工程专用合同条款中有关条款的补充、修改或具体化。应对照公路工程专用合同条款中同一编号的条款一起阅读和理解。如果项目专用合同条款与公路工程专用合同条款之间有不符之处，以项目专用合同条款为准。

第 1 条 一般约定

1.1.6.3 目约定为：

1.1.6.3 交工：指《公路工程竣（交）工验收办法》中的交工，通用合同条款“竣工”一词具有相同含义，本项目的实际交工日指本项目施工完成后进行的交工验收。

1.4 合同文件的优先顺序

本款内容细化为：

组成合同的多个文件的优先支配地位的次序修改如下：

（1）补充协议（如有）；

（2） 合同协议书及附件（含评标期间和合同谈判过程中的澄清文件和补充资料）；

（3）中标通知书；

（4）投标函和投标函附录；

（5）项目专用合同条款及数据表（含招标文件补遗书中与此有关的部分）；

（6）公路工程专用合同条款；

（7）通用合同条款；

（8）工程量清单计量规则；

（9）图纸（含招标文件补遗书中与此有关的部分）；

（10）技术规范（含招标文件补遗书中与此有关的部分）；

（11）投标的工程量清单；

（12）资格审查文件

（13）投标人须知；

（14）项目经理委任书；

（15）施工组织设计建议书；

（16）构成本合同组成部分的其他文件。

技术规范作为本次招标的最低标准，在技术规范与图纸、招标文件冲突时，执行最低标准。

1.6 图纸和承包人文件

增加 1.6.6 项：

（1）施工图设计文件正式印发前，招标用图纸将作为合同文件的组成部分；一旦施工图设计文件正式印发，招标用图纸立即停止使用。

（2）施工图文件正式印发前，承包人不得依据招标用图纸进行施工，除非得到监理人的明确指示。

（3）施工图设计文件印发后，对相应的工程量进行复核并调整，对新增的项目按变更处理。

（4）招标用图纸中工程项目内容未作具体指示的，但在施工图设计文件中予以明确的，且对于一个有经验的承包人来讲是可以合理预计到的施工内容，在工程实施过程中，发包人将不接受承包人对由此而提出的单价变更申请，而认为是一个有经验的承包人在投标时已全部考虑这类因素。

增加 1.6.7 项：

设计文件中提供的施工方案仅作参考，承包人应进行现场查勘，根据实际情况，结合自身技术水平、施工经验和设备配备等细化、完善、优化以满足工程项目质量、安全、进度、环保等方面因素，报监理工程师同意后组织实施。承包人不得因最终施工方案与投标施工方案和设计文件所示施工方案的不同而调整费用。

第 4 条 承包人

4.1 承包人的一般义务

4.1.10 其他义务

第 4.1.10（6）目约定为：

（6）承包人应履行的其他义务

a、承包人应接受质监机构对其工程施工质量的监督与检查，凡工程质量不合格的工程不验收、不支付，并应自费拆除重建。

b、承包人应严格按照交通部颁发的《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）、《公路养护技术标准》（JTG 5110—2023）、《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015)、《公路沥青路面养护技术规范》（JTG5142-2019)、《江苏省高速公路小修保养作业规程》(交公养（2010）17 号）、《江苏省高速公路大、中修养护工程监督管理办法》、《江苏省高速公路桥梁养护管理办法》、《道路交通标志和标线》（GB5768.4-2017）等所规定的技术要求及发包人相关规定，实施各项工作内容，全过程接受发包人监督和管理，并采取切实可行的措施，确保按期完成发包人委托的养护任务，保证达到发包人要求的质量标准，若达不到发包人标准，应无条件返工直至满足要求，由此发生的费用由承包人自行承担。合同实施期间，采用新的或更高的标准或规范，合同价格不予调整。

c、中国政府(江苏省)根据现行税法和有关部门现行规定就本合同项下向承包人征收的所有税金及其他应交纳的所有费用均由承包人摊入各工程细目的单价中。投标人在报价时应充分了解现行的税法和相关的方法、规定，特别是营改增后的税金增收、

缴纳相关规定。

d、工程一切险和第三方责任险由承包人以承包人与发包人联名投保。保险费率由承包人调查确定，投保的范围和条件应符合招标文件及国家有关规定，保险费由承包人承担并支付，已包含在所报的投标报价中，不单独计量与支付。

承包人装备险和承包人职工的（人身）事故险由承包人自行投保，保险费由承包人承担并支付，并包含在所报的单价中，不单独报价。

根据《江苏省人力资源社会保障厅 江苏省财政厅关于印发《江苏省工伤保险费率管理办法》的通知苏人社规〔2020〕1 号》的规定，工伤保险费为中标价的 0.9‰。此项费用已包含在投标报价中，由施工企业向市社会保险经办机构一次性足额缴纳，并包含在投标报价中。

承包人必须按招标文件和国家有关规定办理各种保险，一旦发生保险范围内的事件，损失由承包人自行承担。投标人必须按招标文件和国家有关规定办理各种保险，一旦发生保险范围内的事件，损失由承包人自行承担。

e、施工期间承包人必须严格执行国家、地方政府有关施工安全管理方面的法律、法规及规章制度，严格执行《公路水运工程安全生产监督管理办法》和苏交规（2012）9 号文《江苏省公路水运工程安全生产费管理办法》，同时严格执行发包人制订的本项目安全生产管理方面的规章制度、安全检查程序及施工安全管理要求，以及监理人有关安全工作的指示，以保证达到合同规定的安全生产要求。

f、承包人应对所使用的由发包人提供的或借用、占用、利用当地的所有出入现场的临时道路和桥梁所发生的相关费用包含在投标报价中，不单独计量与支付。并应保证发包人免于承担因上述临时道路的使用所引起的补偿费、诉讼费、损害赔偿、指控费及其它开支。

g、施工期间，承包人应对原结构物的安全、交通标志、标牌、各类地下预埋管线、绿化的保护等采取相应的措施以及正常营运等采取相应的措施，承包人应将其采取上述措施而可能发生的全部费用计入投标报价中，发包人将不另行安排支付，工程实施期间，承包人不得以任何理由对此提出索赔。由于自身施工等原因而对其它合同工程造成污染、损坏、损失等，均应立即免费修复或足额赔偿。

承包人必须加强对地下管线等相关隐蔽设施的保护，承包人必须事先查明情况，办理相关施工交底手续后，方可进行对隐蔽设施可能产生影响的相关项目施工，否则造成后果，除了由承包人自行承担一切责任外，发包人还将严肃追究承包人的违约责任。

h、承包人施工所需临时便道、临时用地、供电、供水等由投标人自行调查解决，所发生的一切费用不单独计量和支付，包含在投标报价内。

i、凡是标段内与已建公路、铁路、航道、管线等有交叉、干扰的地段，承包人应在不干扰公路、铁路、航道、管线正常运营的前提下合理安排施工组织计划，积极与有关部门联系，采取有效措施保证施工工期和安全，并在必要时疏导现有交通流；凡标段内与其他在建工程有互扰的地段，承包人要做好与其他施工单位的协调工作；所发生的相关费用应包含在合同价格中，发包人将不另行安排支付。如因承包人采取的措施不力，造成河道阻塞或者影响公路、铁路正常安全运营而给其它部门或个人造成的一切损失，或由上述原因造成本工程工期的拖延或施工费用的增加，均由承包人自行负责。

j、承包人在编制施工组织建议书时，应仔细研究所投标段的施工方案和技术要求，了解施工地点的地质、气象等情况，制定周密的安全、质量保证措施(包括人员、设备、材料、后勤保障及紧急处理措施等)及施工计划，必须配备能够在两个作业面同时开展施工的队伍、管理人员、机械、材料和物资等，以保证本合同工程的顺利施工和按时完工，所需费用均应含入所报的单价或总额价内，发包人不再单独计列。

k、承包人应在招标人的指示下，为本项目其他工程提供必要的便利条件。承包人因此发生的一切费用均应含入所报的投标报价中，发包人不再单独计列。

l、施工过程中如发生迁改工作，与相关单位的协调配合费用含在此次投标报价中，招标人不另行计量与支付。发生的现场工程费用按相关计量方法正常计列。

m、本项目施工期应确保不中断高速公路通行。承包人应在服从全局的、保障养护期的高速公路畅行、确保养护质量的基础上制定详细可行的交通组织方案及临时安全设施设置方案，并须经发包人同意且通过交警、路政等行政部门的行政审批。承包人的投标报价中应充分考虑相关行政部门可能收取的各项费用、可能发生的全部现场工程措施费用、临时安全设施设置费用、方案审查费、协调工作费用和规费等，上述费用包含在投标总价中。

n、承包人在报价时考虑涉路作业安全管控方案，必须配备防撞车，并且按照《安全生产法》、《道路交通标志和标线第 4 部分作业区》（GB 5768.4-2017）、《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）、《高速公路养护工程施工安全技术规程》（DB32T 1363-2017）等行业规定的规定，必须设置作业区标志、锥桶等相关设施，由此产生的费用含在报价中，发包人不另行安排支付。

o、根据本项目的特点，同时充分考虑自然因素及其他因素的不利影响，在施工过程中发包人可能会要求承包人加快相关分部分项工程的施工进度以确保能按时完成本工程，承包人应无条件服从，因此所需的相关赶工费、措施费等相关费用，所需费用均应含入所报的单价或总额价内，发包人不再另行支付。

p、承包人应严格执行江苏省交通运输厅苏交建【2018】17 号文中扬尘污染防治要求的相关规定，在投标文件中编制扬尘污染防治实施方案，所需费用含入工程量清单中各工程细目的单价及总额价中，发包人不另计列。

q、项目施工不得损坏和污染发包人的任何已完工程，因承包人出入或施工运输使用造成的损坏，承包人应负责自行修理和恢复。承包人在施工中应加强设备和材料的管理，施工垃圾必须按发包人的要求及时清理外运，不得抛、洒、滴、漏污染路面，不得抛洒在高速公路用地界内，否则发包人或其代表有权对承包人进行经济处罚。现场环境卫生必须满足发包人、环保部门等有关单位、部门的相关规定。承包人应充分考虑施工及管理车辆的通行费用。上述费用包含在相关综合单价中，不单独计列。

r、在本工程项目实施过程中产生的施工废料、废土及其他杂物不得在周边进行掩埋或燃烧，须按相关规定运至合法废物抛弃点进行处置，产生的相关运输费用由承包人自行承担，若因承包人处置不当而受到路政单位或地方环境保护管理单位等处罚的，所产生的纠纷或罚款由承包人承担，发包人概不承担任何责任和费用。

s、承包人必须保证沥青路面施工所使用的所有原材料质量合格、稳定，沥青的采购链条中不得有中间商存在，沥青生产厂商确定后必须向发包人提供相应采购合同，

t、承包人在进行施工时不得损坏公路路面（不在施工范围内的）、护栏、标志、绿化等设施，如不可避免需临时拆除的，承包人须提前以书面形式向监理人提出申请，

并负责工后无条件恢复。

u、工程实施阶段，承包人必须积极配合发包人，做好工程的报验、统计、计量支付等工作。按时参加工程会议，接受有关部门的检查。

v 、承包人在项目实施期间应严格遵守《超限运输车辆行驶公路管理规定》的相关规定，由此产生的费用含在投标报价中，发包人不另行计量与支付。

w、承包人需结合项目特征、项目内容，自行委托具备相应资质的单位编制交通组织方案、安全评价报告，通过发包人及交管部门审查后严格执行。

增加 4.1.11 款为：

4.1.11 承包人应保证发包人免于承担因承包人原因引起的一切诉讼、指控以及相关费用，包括但不仅限于：

a、承包人应保证发包人免于承担因承包人自建临时道路（桥涵）或借用、占用或使用当地道路或其他交通设施所引起的一切诉讼、指控以及相关费用（包括补偿费、诉讼费、损害赔偿、指控费及其他开支）。

b、承包人应保证发包人免于承担因在与已建公路、航道、管线等有交叉、干扰的地段施工所引起的一切诉讼、指控以及相关费用（包括补偿费、诉讼费、损害赔偿、指控费及其他开支）。

c、承包人应保证发包人免于承担因安全、环保、噪音所引起的一切诉讼、指控以及相关费用（包括补偿费、诉讼费、损害赔偿、指控费及其他开支） 。

4.3 分包

本项目不允许分包或转包。

4.6 承包人人员的管理

补充 4.6.6 项：

4.6.6 在整个工程实施过程中，承包人成立项目经理部，派出原投标文件中承诺的项目经理。发包人将对项目经理实行考勤制度，必须保证每月至少有 22 天常驻现场。未事先征得发包人同意，承包人不得擅自更换项目经理。因故确需调整，必须事先征得发包人和相关主管部门的同意，且必须保证变更后的水平不低于投标文件中申报的水平，且调整后的人员必须已在江苏省交通运输厅招投标管理系统中备案。但发包人有权根据工程实施情况要求承包人立即更换不称职的项目经理，对此，承包人不得拒绝。

4.7 撤换承包人项目经理和其他人员

在该款中增加第二自然段如下：

项目经理在本合同期内严禁兼任另一合同的项目经理。在整个工程实施过程中，承包人成立项目经理部，派出原投标文件中承诺的项目经理。事先未征得发包人同意，承包人不得擅自更换项目经理。

4.8 保障承包人人员的合法权益

第 4.8.5 项细化为：

4.8.5 的承包人应按有关法律规定和合同约定，为其雇佣人员办理保险。并且承包人必须认真贯彻落实南京市人民政府以及国家和省市相关法律法规有关禁止拖欠民工工资的要求，完善民工工资支付的实施办法。承包人应采取必要措施保证不拖欠民工工资。承包人并按招标文件中规定“不拖欠民工工资承诺书”的要求填写并按相应要求执行。

本款补充第 4.8.7、4.8.8、4.8.9、4.8.10、4.8.11、4.8.12 项：

4.8.7 承包人在组织人员进驻工程现场时，应切实采取预防疫情的有效措施，配备必要的医药用品、消毒、测温、通风等设施、设备，加强疫情防控工作。承包人还应建立人员流动登记制度，信息报告制度，要与当地卫生防疫部门取得联系，做好各项防范措施的落实工作。承包人应将其采取上述措施而可能发生的全部费用计入工程量清单各子目的单价和总额价中，发包人将不另行安排支付。因承包人采取措施不力所造成的一切后果，均由承包人自行负责。

4.8.8 承包人应自行聘（雇）用当地或其他来源的职员或工人，但不得从为发包人或监理人服务的人员中招聘雇员和工人。承包人雇用员工应完善劳务注册手续，并与他雇用的员工订立劳务合同，以明确双方的权利和义务。承包人应按监理人规定的格式和间隔时间，向监理人提交一份承包人在现场的各类职员和各个工种、各等级的工人人数及装备数量统计表，这些人员和装备必须满足或超过在投标函中所列的数量和质量。若监理人认为承包人的装备和人员不能满足工程进度和质量要求，应向承包人发出增加人员和装备的指令，承包人在接到指令后 14 天内，必须按指令要求调整人员和装备。否则，按第 22 款承包人违约处理。

4.8.9 承包人在处理劳务事宜时，应充分考虑和尊重法定的节假日和公认的农作季节，尊重宗教习惯和风俗习惯，由于承包人处理不当引起的费用或纠纷等责任由承包人自负。

4.8.10 不拖欠农民工工资

（1）承包人要认真贯彻落实《劳动法》等国家及省市相关法律法规有关禁止拖欠民工工资的要求，完善民工工资支付的实施办法，承包人应对劳务分包单位工资支付进行监督，督促其依法支付民工工资，督促其将工资直接发放给民工本人，严禁发放给“包工头”。承包人应采取必要措施保证不拖欠民工工资。

（2）承包人的项目经理部是民工工资支付行为的主体，承包人的项目经理或授权的项目副经理是民工工资支付的责任人。项目经理部要建立全体民工花名册和工资支付表，确保将工资直接发放给民工本人，或委托银行发放民工工资，严禁发放给“包工头”或其他不具备用工主体资格的组织和个人。

（3）如果发生违反规定拖欠或克扣农民工工资行为，造成农民工上访，发包人将根据承包人违规行为产生的不良影响结果在项目履约和信用信息中进行记录与处理。

4.8.11 承包人应严格遵守国家有关解决拖欠工程款和劳务用工工资的法律、法规和规定，及时支付工程中的材料、设备货款及劳务用工工资等费用，且应签订劳务用工合同。承包人不得以任何借口拖欠材料、设备货款及劳务用工工资，如果出现此种现象，一经查实后，一律通报并责令承包人自行组织资金迅速偿还欠款。在必要时，业主有权从应付给承包人的工程款中代为支付其拖欠的材料、设备货款及民工工资。对恶意拖欠和拒不按计划支付的，将报交通主管部门。

4.8.12 承包人应按照“关于落实省人民政府《关于解决农民工医疗保险问题的

意见》的意见（苏交招[2009]6 号）”的规定，对承包人为本项目所使用的农民工办理与其他职工同样的城镇职工基本医疗保险，对于交通项目短期使用灵活就业的农民工的，承包人应当承诺使用的农民工参加了其户籍所在地新型农村合作医疗或者参加了用工所在地不同保障层次的城镇基本医疗保险。与之相关的费用计入合同总价中，不单独计量与支付。

4.8.13 农民工工资的管理执行国家、省市、地方等最新相关政策及文件规定，并满足行业主管部门相关要求，包括但不限于：《保障农民工工资支付条例》（中华人民共和国国务院令第 724 号）、《转发交通运输部办 公厅关于切实做好农民工工资支付保障工作的通知》（江苏省交通运输厅苏交建[2017]54 号）、《转发江苏省财政厅发展和改革委员会经济和信息化委员会 住房和城乡建设厅 人力资源和社会保障厅 交通运输厅 水利厅关于优先解决政府工程拖欠农民工工资问题的通知》（宁财建[2017]1082 号)和《省交通运输厅关于交通工程建设领域保障农民工工资支付的意见》（苏交规〔2021〕2 号）等。

第 6 条 施工设备和临时设施

增加 6.1.3 项 承包人项目经理部建设按发包人的要求执行。

第 7 条 交通运输

7.2 场内施工道路

补充第 7.2.3 款为：

除合同另有规定外，承包人为实施和完成本合同工程及缺陷修复工作中一切施工作业所需的临时出入现场和施工运输，应对所使用的由发包人提供的或按需要由承包人自建的或借用、占用、利用当地的所有出入现场的临时道路和桥梁进行养护和维修，直到工程竣工，并应保证发包人免于承担因上述临时道路的使用所引起的补偿费、诉讼费、损害赔偿、指控费及其它开支。

7.5 道路和桥梁的损坏责任

本款细化为：

承包人出入现场、施工运输，使用地方道路或航道时，应认为承包人已接受原有地方道路、桥涵、排水沟、航道等是完好的，承包人应负责自费与地方协调、改善、加固并养护，因承包人出入或施工运输使用造成的损坏，承包人应负责自行处理。承包人在实施和完成本合同工程及缺陷修复工作中的一切施工作业应保证发包人免于承担因承包人借用、占用或使用当地道路或其他交通设施所引起的补偿费、诉讼费、损害赔偿、指控费及其他开支。

为保证道路交通安全及运输畅通,承包人应采取以下措施:

(1)当施工期间，承包人必须在与交通运输和公安交管部门协商下，采取足够的引导交通措施；

(2)承包人制定运输计划时，应避开现有道路上在高峰时的运输。

第 9 条 施工安全、治安保卫和环境保护

9.2 承包人的施工安全责任

第 9.2.1 项细化为:承包人应针对本项目基础开挖及浇筑工作编制专项施工方案，做好施工计划安排和安全防护，确保不发生交通事故或因防护不到位导致的冲出护栏事故。

第 9.2.5 项细化为:

“安全生产费用”按最高投标限价的 1.6%计取，并计入工程量清单第 100 章中。如承包人认为须在此基础上增加安全生产费用以满足项目施工需要，则视为承包人在投标报价时已在本项目工程量清单其它相关细目的单价或总额价中予以考虑，发包人不再单独支付。安全生产费用在合同执行过程中不随工程量的变化和设计变更而调整。

安全生产费的支付采用计量支付与总额包干相结合的方式，发包人将根据《江苏省公路水运工程安全生产费管理办法》、省交通运输厅编制的《江苏省公路工程招标文件安全生产工程量清单》制定具体的安全生产费计量支付办法。承包人在项目实施前，应编制安全生产实施方案报发包人和交警、路政等相关单位审批，同时还应根据省交通运输厅《江苏省公路工程招标文件安全生产工程量清单》的要求编制本项目的安全生产工程量清单。

补充 9.2.12 项：

9.2.12 承包人在施工过程中为确保工程安全，保护现有工程，保护环境，须遵守以下要求：

a、工程实施期间严格遵守《中华人民共和国安全生产法》、《江苏省安全生产条例》、《江苏省公路条例》及《江苏省道路安全条例》的有关规定，认真遵守《江苏省公路施工路段管理办法》等法律法规的规定，采取必要的安全防护措施以确保施工人员的安全。建立健全的安全生产组织体系和责任体系，落实安全生产的保障措施，严格按照安全标准施工，采取必要的安全防护措施并对施工人员进行安全生产教育和管理；健全组织制度，指定主要领导负责安全工作，确保作业人员和车辆、设备的安全。承包人在施工过程中发生的任何交通、生产事故造成财产损失或人员伤亡的，以及与其他第三方发生的任何纠纷或事故，业主概不承担任何责任和费用。

b、为确保过往车辆安全，也为了保护施工人员的安全和本合同工程免遭损坏，承包人应自费提供照明、警卫、护栅、警示标志等符合《江苏省高速公路条例》及《道路交通标志和标线》等法律法规和技术规范中相应条款要求的安全防护设施，且不能对现场附近道路运行区的车辆运行产生干扰，更不能在行车区内放置障碍物或废弃物，确保交通安全。

c、工程实施期间，承包人应做到文明施工，树立良好的企业形象，有关的标牌、标语等的设立应在确定设计方案报监理人、交警和路政等相关部门批准后执行。

9.3 治安保卫

补充 9.3.4 项：

在符合合同要求的范围内，进行为工程的施工和竣工以及对任何缺陷做必要的补救，均应以不使下述各方面遭受不必要的和不恰当的干扰为条件：

(1) 公众的便利；

(2) 公用道路或私人道路以及通往属于发包人或他人财产的人行小道的进入使用和占用；

(3) 河流、航道、铁路、城镇道路和其他公共交通运输线路等；

(4) 区中或地下的属于公共、团体或他人的管线和设施。

如果发生上述情况，并由此导致索赔、赔偿、诉讼费用及其它开支时，应由承包人承担一切责任及费用，但由于发包人或监理人对本工程提供的设计所引起的必然影响除外。

9.4 环境保护

第 9.4.7(3)目细化为：

（3）承包人在实施和完成本合同工程及缺陷修复工作中的一切施工作业应保证发包人免于承担因承包人借用、占用或使用当地道路或其他交通设施所引起的补偿费、诉讼费、损害赔偿、指控费及其他开支。承包人必须及时做好施工涉及相关道路的交通维护、保洁维修工作，维持沿线村镇的居民的饮水、农田灌溉、生产生活用电及通信等管线的正常使用；各类施工过程中，应自觉保护好其他新建道路既有设施，施工中应做到文明施工，确保不发生沿线扬尘、排污，而影响地方生活、生产和交通行车安全，不得污染路面、不得污染环境和影响现有道路和在建其他道路的通行和施工；确保不因施工造成地方利益的损害，由此发生的一切协调、维护、维修费用均由承包人承担。

本款补充 9.4.12 项～第 9.4.16 项：

9.4.12 与弃土、排污有关的一切工作由承包人负责,弃土（包括垃圾、灌木、石头、泥浆、废料、表土（腐殖土）、草皮及施工弃土）等的弃运、运距、堆放由承包人自行考虑，所有费用由承包人承担并支付，并包含在所报的单价或总额价中，不单独报价，并且不包含在“临时用地的租用”费用中。

9.4.13 承包人应保证弃土不得被随处丢弃，应按工程所在地弃土、排放泥浆的有关规定办理相关手续，使弃土场位置的选择和弃土的堆放满足环保和地方政府的规定和要求，否则因承包人的行为使发包人由此导致索赔、赔偿、诉讼费用及其它开支时，应由承包人承担一切责任及费用。

9.4.14 为了减轻对城市道路交通造成的压力，承包人应尽可能安排在夜间运输，并自行与交通主管部门协商确定运输路线和运输时间。

9.4.15 承包人的土方运输车辆必须保证避免抛、洒、滴、漏，否则引起的一切处罚由承包人负责。

9.4.16 承包人进场后，应充分与当地的群众及地方政府沟通，布设好场内的排水系统，不得对地方排水系统及环境造成影响，由于承包人处理不当产生的后果，由承包人自行负责。

9.4.17 建筑工地施工机械及工程车辆使用国 V 标准车用汽油和国 V 标准车用柴油，承包人应建立油品购买、使用台帐，主动接受发包人和监理人的监督和整改要求。对不按规定使用油品的，工程监管部门将作为不良行为进行记录。

第 10 条 进度计划

10.1 合同进度计划

本款内补充：

在合同总工期未变的前提下，发包人或监理人根据工程实际情况或他认为有必要的任何其他理由而对工程分阶段所进行的进度计划调整，承包人应无条件地服从。由此而可能引起工程费用投入的变化发包人将不另行考虑。

第 11 条 开工和交工

11.4 异常恶劣的气候条件

异常恶劣的气候条件的范围：指项目所在地 30 年以上一遇的罕见气候现象【包括发生烈度七度(含七度)以上地震、龙卷风、工地受淹超过桥梁设计洪水水位以及不利的降水等引起的延误的情况】。

11.5 承包人的工期延误

补充第（6）目、第（7）目：

（6）由 11.4 款引起的工程延误，由监理人根据承包人提交的证明予以评定。但在进行上述评定时还将考虑按同等标准以同期或其他月份异常良好的气候予以抵补。异常气候在每个月对工程进度影响的评定，应在整个合同期内予以累计。

（7）因发现文物，需要进行保护性挖掘，而引起的工期延误，由承包人与发包人协商工期延长并协商补偿费用。

第 13 条 工程质量

13.1 工程质量要求

补充 13.1.6 项：

承包人应采取一切必要的措施，严格执行技术规范各项规定，以保证达到合同规定的质量要求，在工程竣工质量要求较招标文件技术规范未发生改变的情况下，即使发包人或监理人对施工工艺提出了特别要求，承包人也不得就此要求发包人给予额外费用补贴。

13.2 承包人的质量管理

补充 13.2.11 与 13.2.12 项：

13.2.1 工程质量达不到约定条件的部分，一经发现，监理工程师可要求承包人在规定时间内返工，直到符合约定条件，因承包人原因达不到约定的，承包人承担违约责任。双方对工程质量有争议的，可申请由具备专业资质的第三方检测单位进行检验裁定，检验及裁定费用及因此造成的损失，由败诉方承担。

13.2.12 承包人对正在施工的工程的报验，必须在资料齐全完备自检合格后，按发包、承包双方确定的报验方式，报经监理工程师验收合格、签字后方可进行下道工序施工，验收不合格，承包人应在限定时间内整改后重新报验。前道工序不合格的，禁止进入下一道工序。

第 14 条 试验和检验

补充 14.4 款

当承包人与监理人就材料或设备的检验结果发生争端时，监理人可以将材料或设备的检查和检验委托给一家独立的检验单位。该检验单位必须具有国家技术监督局和专业机构的认证资格。当该独立检验单位对材料或设备的检验结果证明监理人检验的结果是正确的，则承包人应接受监理人的指令，并承担委托检验费，否则，委托费应由发包人承担。

补充第 14.5 款：

在合同实施期间，根据工程需要，发包人可能在本工程工地进行有关试验，承包人应积极配合并承担相应的工作，但不得对因此可能发生的人工、机械闲置损失向发包人提出补偿要求。

第 15 条 变更

15.4 变更的估价原则

补充 15.4.4 项单价构成分析

承包人在投标期间填报的单价分析构成表将作为确定变更项目单价的重要依据，若单价分析不足够详细，将以监理人作出发包人认可的构成分析为准。

15.5 承包人的合理化建议

15.5.2 承包人提出的合理化建议降低了合同价格或者提高了工程经济效益的，发包人不予奖励。

15.6 暂列金额

本款补充 15.6.4 项：暂列金额是在工程量清单中标明列入合同投标价的一项款额。暂列金额作为工程不可预见和自然不可预见的预备费用，按工程量清单第 100 章至 700 章小计的 5% 计列。

第 16 条 价格调整

16.1 物价波动引起的价格调整

本款约定为

在合同执行期内，由于材料涨落的因素对工程成本的影响，发包人对单价不予调整。

16.2 法律变化引起的价格调整

本款约定为

在合同执行期间，因国家或省（（ 自治区、直辖市））颁布的法律、法规出现修改或变更，使得承包人在履行合同中的费用发生增加或减少，发包人将不予补偿和扣除。

第 17 条 计量与支付

17.2.1 预付款

开工预付款支付：合同签订后发包人支付 10%签约合同价（不含暂列金额）的开

工预付款。

17.2.2 预付款保函：承包人在提交预付款申请的同时向发包人提交 10%签约合同价（不含暂列金额）的预付款保函。

17.3.3 进度付款证书和支付时间

本款修改为：全部工程完成并通过交工验收后支付至结算合同价的 97% ，剩余 3%作为质量保证金，在缺陷责任期满后无息支付。

17.4 质量保证金

本项目缺陷责任期为 12 个月，在整个合同工程缺陷责任期满时，承包人向发包人申请到期应返还承包人的质量保证金，发包人应在 14 天内会同承包人按照合同约定的内容核实承包人是否完成缺陷责任。如无异议，发包人将在核实完成后安排将质量保证金一次性退还给承包人。

缺陷责任期内，工程质量保证金属建设资金，应专款专用，不得视为承包人的工程结算价款，用于抵债或作为处理承包人经济纠纷的费用。

质量保证金的支付应符合“住房城乡建设部 财政部《关于印发建设工程质量保证金管理办法的通知》”（建质[2017]138 号）文的规定。

第 18 条交工清场

18.7 竣工验收

增加第 18.7.3 款：

18.7.3 为完成合同工程而由承包人实施的临时工程，工程竣工之后经监理人批准不须拆

除的，其所有权归属发包人。

第 20 条 保险

20.1 工程保险

本款约定为：

承包人以承包人和发包人双方的名义为本合同工程投保工程一切险，并将保险单副本交承包人。工程一切险的投保内容包括为本合同工程的永久工程、临时工程和设备及已运至施工工地用于永久工程的材料和设备所投的保险。

保险金额：由承包人报价时摊入工程量清单中工程细目的单价或总额价内，不单独报价和支付。

保险期限：开工日起直至本合同工程实际竣工日期止（即合同工期）。缺陷责任期内的工程一切险应由承包人另行投保，并承担保险费用。

当本合同工程发生损失或损害时，承包人应按保险单规定的条件和期限及时向承保人报告，并抄送发包人和监理人。如损害继续发生，承包人在递交第一次报告后，每 7 天报告一次，直到损害结束。办理本款所述的保险并不限制合同规定的发包人、承包人的义务和责任。

20.4 第三者责任险

本款约定为：

第三方责任险由承包人以承包人与发包人联名投保,保险费率由承包人调查确定，投保的范围和条件应符合招标文件及国家有关规定，保险费由承包人承担并支付，已包含在所报的投标报价中。

20.5 其他保险

本款补充内容如下：

承包人装备险和承包人职工的（人身）事故险等其他保险由承包人自行投保，保险费由承包人承担并支付，并包含在所报的单价中，不单独报价。若承包人没有进行投保，承包商应承担由此而导致的损失或赔偿责任。

根据江苏省人力资源社会保障厅 江苏省财政厅 关于印发《江苏省工伤保险费率管理办法》的通知（苏人社规〔2020〕1 号）的规定，由施工企业向市社会保险经办机构按照中标价的 0.9‰一次性足额缴纳。

20.6.1 保险凭证

本项约定为：

承包人向发包人提交各项保险生效的证据和保险单副本的期限：合同签订后 28 天内。

20.6.4 保险金不足的补偿

本项细化为：

由承包人为本工程办理“建设工程一切险附加第三方责任险”的保险，并支付保险费用。

第 22 条 违约

22.1 承包人违约

22.1.1(10)其他情况

a.承包人不服从发包人对施工的协调及统一安排。

b.由于承包人原因引起暂时停工,承包人不采取积极补救措施造成工期严重延误。

22.1.2 对承包人违约的处理

补充第（5）目～第（11）目：

(5) 承包人发生第 22.1.1（4）（10）b 目约定的违约情况时，因承包人工期延误，发包人可雇佣其他承包人完成部分工程或全部剩余工程。承包人无权对此提出反对意见，并应按合同规定完成合同工程其他部分的施工和缺陷修复。在这种情况下，发包人向承包人支付的合同价格中不应包括由其他承包人完成的那部分工程的价格。监理工程师应与承包人和发包人协商后确定由于承包人违约而给业主造成的费用增加和其他损失，并由发包人从应付或到期应付给承包人的款项中扣除，监理人应将上述

决定通知承包人，并抄送发包人。

(6) 承包人发生第 22.1.1（4）（10）b 目约定的违约情况时，因承包人工期延误，发包人在向承包人发出书面通知的 14 天之后可以进驻现场和接管工程，终止承包人对本合同工程的承包，但不因此解除合同规定的承包人的任何义务和责任，或影响合同赋予发包人或监理人的各种权利和权限。发包人可自行完成该工程，或邀请其他承包人完成该工程。业主或其他承包人为了完成本工程可以使用任何承包人设备、临时工程和材料。

（7）承包人发生第 4.5、4.6 款承诺的项目经理、项目总工没有按时进场，或进场后，未经批准又离开工地，发包人将按每天 10000 元扣除违约金，工地其他主要人员没有按时进场，或进场后，未经批准又离开工地，发包人将按每天 1000 元扣除违约金，发包人将向承包人收取违约金并在当期工程价款支付中扣除。由于以上原因发包人扣除的违约金达到合同价格的 10%时，发包人有权终止合同。

（8）承包人发生第 4.5、4.6 款承诺的人员没有进场，项目经理、项目总工被更换或被要求离场，发包人可视具体情况按每次 10 万元向发包人提交违约金，工地其他主要技术人员（投标文件中申报人员）被更换或被要求离场按每次 1 万元向发包人提交违约金。

（9）承包人发生第 22.1.1（4）（10）b 目约定的违约情况时，若由于承包人自身原因不能完成工期目标，则按 20000 元/天标准扣除承包人的违约金。

（10）在施工期间，承包人若违反施工操作及安全管理有关制度，一经发包人或监理人发现，则按 10000 元/次标准扣除承包人违约金。

（11）如因承包人原因，未落实农民工工资支付条例等相关规定的要求，对项目产生了不良影响，则将其违约行为纳入本项目履约考核。

补充 25 款为： 廉政建设

在合同实施期间，发包人和承包人应根据交通运输部《关于在交通基础设施建设中加强廉政建设的若干意见》、苏交监察〔2007〕13 号发布的《江苏省交通厅关于限制违反廉政合同的投标人进入交通工程建设市场的若干规定》以及有关工程建设、廉政建设的规定为做好工程建设中的党风廉政建设，保证工程建设高效优质，保证建设资金的安全和有效使用以及投资效益。

补充 26 款为：项目负责人登记管理办法

在合同实施过程中，承包人投入本项目的项目经理一般不得变更，如因故确需更换，必须申请经发包人同意。无论是否征得发包人和监理人的同意（特殊情况除外），如出现项目经理更换的情况，发包人将按照“关于印发《江苏省交通运输工程项目施工监理单位现场负责人信用等级评定办法》的通知”的相关规定对人员到岗情况、履职表现和变更情况进行登记、管理，并上报江苏省交通行政主管部门。

补充 27 款为：履约考核

在工程实施期间，发包人将按照江苏交通行业相关履约考核办法的规定对承包人进行履约考核，并将履约考核结果上报上级交通行政主管部门，由上级行政主管部门核实后计入承包人信用档案。

补充 28 款为：分阶段施工计划的调整

在合同总工期未变的前提下，发包人或监理人根据工程实际情况或他认为有必要的任何其它理由而对工程分阶段工期所进行的调整，承包人应无条件地服从。承包人不得因施工段落交付的先后，而借各种理由要求变更，如果未经业主同意，而擅自变更，其费用由承包人自行承担。

补充 29 款为：施工工艺要求

承包人应采取一切必要的措施，在合同执行过程中严格执行发包人和监理人所发出的有关指令、施工技术指导意见和招标文件技术规范的各项规定，以保证达到合同要求。

第五章 工程量清单

工程量清单说明

项目名称：公路集团 2025 年度路面修复及预防养护项目（标段 2）

一、工程量清单说明

（1）本工程量清单是根据招标文件中包括的、有合同约束力的图纸以及有关工程量清单的国家标准、行业标准、合同条款中约定的清单工程量计算规则编制。约定计量规则中没有的子目，其工程量按照有合同约束力的图纸所标示尺寸的理论净量计算。计量采用中华人民共和国法定计量单位。

（2）本工程量清单应与招标文件中的投标人须知、通用合同条款、专用合同条款、技术规范及图纸一起阅读和理解。

（3）因养护工程的特殊性，工程量清单中所列工程数量是估算的或设计的预计数量，仅作为投标报价的共同基础，不能作为最终结算与支付的依据，也不能作为索赔的依据和理由。实际支付应按实际完成的数量，由承包人按合同规定的计量方法，以双方认可的尺寸、断面、数量计量，按工程量清单的单价和总额价计算支付金额；或者，根据具体情况，按《公路工程标准施工招标文件》合同条款 15.4 款的规定，由监理工程师确定的单价或总额价计算支付金额。计算支付金额时，如果合同中另有约定，则上述的尺寸、断面、数量、综合单价或总额价，某些特定工程实体计量的程序、过程，以及包含原始数据在内的计量结果等，还应在规定的时间和地点接受发包人的监督、抽样、认可和批准，方才有效。

（4）如无说明，本工程量清单各章节是按《技术规范》及计价规范的相应章节编号的。因此，工程量清单中各章工程子目的范围与计量等应与《技术规范》及计价规范相应章节的范围结合起来理解或解释。

（5）对作业和材料的一般说明或规定，未重复写入工程量清单内，在给工程量清单各子目标价前，应参阅《技术规范》及计价规范的有关内容。

（6）工程量清单中所列工程量的变动，丝毫不会降低或影响合同条款的效力，也不免除承包人按规定的标准进行施工和修复缺陷的责任。

（7）图纸中所列的工程数量表及数量汇总表仅是提供资料，不是工程量清单的外延。当图纸与工程量清单所列数量不一致时，以工程量清单所列数量作为报价的依据。

二、投标报价说明

（1）工程量清单中的每一子目须填入单价或价格，且只允许有一个报价。

（2）除非合同另有规定，工程量清单中有标价的单价和总额价均已包含了为实施和完成合同工程所需的劳务、材料、机械、质检（自检）、安装、缺陷修复、管理、保险、税费、利润、其它措施费（如交通组织、防撞车等）费用，以及合同明示或暗示的所有责任、义务和一般风险。

（3）工程量清单中投标人没有填入单价或价格的子目，其费用视为已分摊在工程量清单中其他相关子目的单价或价格之中。承包人必须按监理工程师指令完成工程量清单中未填入单价或价格的子目，但不能得到结算与支付。

（4）符合合同条款规定的全部费用应认为已被计入有标价的工程量清单所列各子目之中，未列子目不予计量的工作，其费用应视为已分摊在本合同工程的有关子目的单价或总额价之中。

（5）承包人用于本合同工程的各类装备的提供、运输、维护、拆卸、拼装等支付的费用，已包括在工程量清单的单价与总额价中。

（6）工程量清单中各项金额均以人民币（元）结算。

（7）暂列金额的数量及拟用子目的说明：**100 章到 700 章清单小计的 5%**

（8）暂估价的数量及拟用子目的说明：本项目不适用。

（9）根据《江苏省公路水运工程安全生产费管理办法》苏交规[2025]1 号文的规定，投标人“安全生产费用”按**最高投标限价的 1.6%**计取并计入工程量清单汇总表中，投标人在投标报价时不得对该比例进行调整。如投标人须在此基础上增加安全生产费用以满足项目需要，则投标人应在本项目工程量清单其它相关细目的单价或总额价中予以考虑，招标人不再单独支付。安全生产费用在合同执行过程中不随工程量的变化和设计变更而调整。安全生产费应专款专用，按招标人制定的安全生产管理办法进行计量支付。

三、其他说明

1、本项目已充分考虑所需防撞车使用情况，相关费用已全部摊销进工程清单中。当发包人指定使用时，不再单独计量。

2、养护工程量清单总则中，除列出的子目外，其余履行总则中各项工作均不单独计量和支付（承包人驻地建设费临时设施费等），其他所涉用应包括在其相关工程细目的单价或总额价中。

3、除清单第 100 章总则中明确列示的建筑工程一切险及第三者责任险按该章节规定单独计量支付外，本工程所需的财产一切险、机器损坏险、人身意外伤害险、工伤保险等其他保险，均由承包人负责投保。上述保险（除单独列项的建筑工程一切险及第三者责任险外）的相关费用已全额摊销至各分部分项工程清单综合单价或合价中，发包人不再另行单独计量支付。承包人应确保各类保险按合同约定足额投保并持续有效，相关投保责任及风险由承包人自行承担。。

4、因天气变化、交通管制延迟、第三方协调受阻等原因导致的停工，发包人不予补偿。承包人在投标报价时，应充分考虑各类潜在风险，自行制定应急预案并将停工风险费用包含在综合单价或措施费中，合同执行期间不得以停工为由申请费用调整或工期延长。

5、本项目施工期间，因市场价格波动、政策调整、运输成本变化等因素导致的所有材料价差，均不予调整。投标人在投标报价时，应充分考虑各类材料价格风险，将价差波动可能产生的成本增加自行计入综合单价，合同执行期间不得以材料价格变化为由申请费用调整。

6、本清单项目所涉及的各项技术标准、质量要求、施工工艺等，均以招标文件、设计图纸、技术规范及经业主批准的施工方案等相关文件所明确的内容为准。承包人应严格按照上述规定的标准进行施工，不得擅自提高标准。若承包人在施工过程中自行提高标准，或对标准进行调整、提高但未按照规定程序事先向业主提出申请并获得书面同意的，无论该提高的标准是否优于合同约定标准，对于因提高标准而增加的工程量及相关费用，业主均不予计量和支付。承包人需自行承担因擅自提高标准或未获同意提高标准所产生的一切额外成本、责任及风险，且不得以此为由要求延长工期或增加合同价款。

工程量清单汇总表

项目名称：公路集团2025年度路面修复及预防养护项目（标段2）

序号	章次	科目名称	金额（元）
一	第 100 章	总则	
二	第 200 章	路基工程	/
三	第 300 章	路面工程	
四	第 400 章	桥梁、涵洞工程	/
五	第 500 章	隧道工程	/
六	第 600 章	交通工程及预埋（预留）管线工程	/
七	第 700 章	景观绿化及环境保护工程	/
八	第100章至第700章小计		
九	暂列金额（5%）		
十	安全生产费（1.6%）		106327.00
十一	**总价（八+九+十）**		**106327.00**

清单　第100章　总 则

项目名称：公路集团2025年度路面修复及预防养护项目（标段2）

细目号	细目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
101	通则				
101-1	保险费				
-a	按合同条款规定，提供建筑工程一切险及第三者责任险	总额	1		
102	工程管理				
102-1	竣工文件	总额	1		
102-7	交通组织维护费（含防撞车）	总额	1		
清单　第　100　章合计　　人民币（元）					

第 300 章　路面工程

项目名称：公路集团 2025 年度路面修复及预防养护项目（标段 2）

细目号	细目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	**绕越东南段**				
310	沥青表面处置与封层				
310-2	封层				
310-2-a	超薄抗滑封层	m2	19080		
310-2-b	嵌密抗滑复合封层	m2	12672		
310-2-C	车辙填补+超薄抗滑封层	m2	6480		
绕越东南段金额小计（元）					
二	**四桥段**				
310	沥青表面处置与封层				
310-2	封层				
310-2-a	超薄抗滑封层	m2	59760		
310-2-b	嵌密抗滑复合封层	m2	360		
310-2-C	车辙填补+超薄抗滑封层	m2	22932		
四桥段金额小计（元）					
三	**绕越东北段**				
310	沥青表面处置与封层				
310-2	封层				
310-2-a	超薄抗滑封层	m2	9576		
310-2-b	嵌密抗滑复合封层	m2	1422		
310-2-C	车辙填补+超薄抗滑封层	m2	23472		
绕越东北段金额小计（元）					
清单　第 300 章　合计　　人民币（元）					

第六章 图纸

公路集团 2025 年度路面修复及预防养护工程

施 工 图 设 计

第一册　　共一册

苏交科集团股份有限公司

二〇二五年四月

公路集团 2025 年度路面修复及预防养护工程

施 工 图 设 计

第一册　　共一册

★第一册　第一篇　总体设计
　　第三篇　路基路面
　　第四篇　安全设施
　　第八篇　环境保护与景观设计
　　第十篇　筑路材料
　　第十一篇　施工组织计划

项目负责人		业务院总工	
业务单元负责人		分管总裁	
项目分管总工		总裁	
编制单位	苏交科集团股份有限公司		
证书编号	A132006468		
编制日期	二〇二五年四月		

-未加盖文件专用章为非正式文件

企 业 名 称 ：苏交科集团股份有限公司

经 济 性 质 ：股份有限公司（上市）

资 质 等 级 ：工程设计综合资质甲级。

可承接各行业、各等级的建设工程设计业务。******

工 程 设 计

资 质 证 书

证书编号：A132006468

有 效 期：至2028年12月22日

发证机关：

中华人民共和国住房和城乡建设部制

2023 年 12 月 22 日

No.AZ 0106648

项 目 组 主 要 成 员

序号	姓名	工作职责	职称	备 注
1	卢超	项目总监	高级工程师	
2	周勇	项目经理	高级工程师	
3	倪伟	审定	高级工程师	
4	范萌	审核	高级工程师	
5	朱迅	复核	助理工程师	
6	卢辉庭	编制	高级工程师	
7	凌霄	编制	助理工程师	
8	张中云	工程造价	高级工程师	
9	凌霄	项目文件出版、归档	助理工程师	
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

序号	姓名	工作职责	职称	备 注
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				

本 册 目 录

序号	图 表 名 称	图表号	页数	备 注
	第 一 册			
一	第一篇 总体设计			
1	项目地理位置图	SⅠ-1	1	
2	总说明书	SⅠ-2	74	
3	主要经济技术指标表	SⅠ-3	2	
二	第三篇 路基路面			
1	路基路面说明	SⅢ-1	49	
2	路基标准横断面图	SⅢ-2	3	
3	路面结构设计图	SⅢ-3	6	
4	路面拟处治路段一览表	SⅢ-4	4	
5	路面拟处治路段工程数量表	SⅢ-5	4	
6	路面病害分布示意图	SⅢ-6	112	
7	搭接示意图	SⅢ-7	2	
8	路面病害维修设计图	SⅢ-8	4	
9	匝道处治平面图	SⅢ-9	3	
三	第四篇 安全设施			
1	安全设施说明	SⅣ-1	3	
2	标线布置图	SⅣ-2	3	
3	路面标线工程数量表	SⅣ-3	4	
4	导向箭头大样图	SⅣ-4	1	
5	出入口标线大样图	SⅣ-5	1	
四	第八篇 环境保护与景观设计			
1	环境保护说明	SⅧ-1	2	
五	第十篇 筑路材料			
1	筑路材料说明	SⅩ-1	1	

序号	图 表 名 称	图表号	页数	备 注
六	第十一篇 施工组织计划			
1	施工组织计划说明	SⅪ-1	11	
2	临时交通组织设计图	SⅪ-2	4	
七	第十二篇 费用估算			
1	费用估算	SⅫ-1	2	

第一篇　总 体 设 计

目录

N

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	项目地理位置图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SI-1

1 工程概述

1.1 工程概况

南京公路发展（集团）有限公司目前辖有南京绕越高速公路和南京雍六高速公路，其中绕越高速公路北起宁连高速，南接南京长江三桥，由东南段、四桥段、东北段组成。南京绕越高速公路的运行对南京交通大格局的形成，拓展城市发展空间，实现跨江发展战略，促进南京“三个发展”均具有重要意义，优化了国家高速公路网在南京的过江路径，并使南京外环公路网形成闭环。

南京绕越高速公路东南段是沪蓉国道主干线途经南京的国道主干线公路，也是南京市城市总体规划“五桥二隧，两环两横十二射”对外交通布局中“二环高速”的重要组成路段，其从南京城区南部和东部通过，起点与南京长江三桥东南岸接线相连，终点在麒麟枢纽与沪宁高速公路和南京长江四桥相接。

南京绕越高速公路四桥段是北起宁通高速公路横梁互通，接绕越高速公路东北段，向南经红光村、龙袍镇，于石埠桥附近跨越长江后继续向南以隧道形式穿越北象山，跨越栖霞大道与京沪铁路后沿仙林大学城规划通道向南，接沪宁高速和绕越高速东南段麒麟互通。

南京绕越高速公路东北段南起长江四桥北接线，终于宁连高速公路，全线按照双向六车道高速公路标准施工。其与江北高速公路网连通，沿线串联仙林、龙潭、雄州、玉带等规划新城和栖霞、八百桥等重点城镇，形成南京市东部地区重要的南北向交通轴线，有效促进了南京东部地区跨江联动发展。

南京雍六高速公路是长江第二大桥的北连接线，是南京和苏南地区通向苏北地区淮安市、连云港市和苏中地区扬州市和南通市的重要通道。南京雍六高速公路起于南京六合区的雍庄至六合东，其中雍庄至龙池段双向六车道，路基宽 32.0 米，龙池至六合东段双向四车道，路基宽 24.5 米。

图 1.1.1 项目地理位置图

本次南京公路发展（集团）所辖道路路面养护工程路段为：绕越高速（K0+000～K96+658）其中东南段（K55+443～K96+658），四桥段（K26+513～K55+443），东北段（K0+000～K26+513）雍六高速主线（K401+000～K415+570）。

随着通车年限的延长，在交通荷载和温度、雨水等气候条件综合影响下，公路集团所辖路网道路路面使用性能逐渐衰减，每年均需进行大量的日常养护和专项养护。通过路面状况调查，现阶段绕越高速主要存在局部路段路面破损、抗滑、车辙较差等问题。本次工作内容重点是针对路面局部破损严重路面及平整度、车辙、抗滑较差路段进行集中处治，提高行车安全性、舒适性。

1.2 沿线自然地理概况

项目所属路段处在海拔100米至200米之间的江苏微丘地区。路线所经地区位于北亚热带湿润性气候区，季风影响明显，四季分明，气候温和，光照充足，雨水充沛，无霜期长。由于地处中纬度地带、海陆相过渡带，常见的气象灾害有洪涝、干旱、梅雨、台风、暴雨、寒潮、高温、大风、雷击、冰雹等，是典型的气象灾害频发区。按近30年资料统计，年平均气温在15℃左右，年平均日照时数达2000～2200小时，年平均降水量1000～1100毫米，且雨热同季，夏季雨量约占全年雨量的40～50%。常年雨日平均120天左右，6月～7月常有一段梅雨。

1.3 材料供应

项目所在地属于长江三角洲地区，地势平坦、河网遍布，沿线及邻近地区建材工业发达，筑路材料丰富。各种材料均可通过公路运至路段。

项目所在地区或临近地区建材工业发达，筑路材料丰富。材料的取用遵循合理取材、就地取材、因地制宜的原则，以满足工程需要，降低工程造价。

（1）石料

结合高速公路建设的实际情况，选择合适的石料材料。区域交通网发达，工程所用石料可以采用汽车从附近地区调运至现场。

（2）砂料

本项目周边地区砂料资源丰富，运输以公路运输为主。

（3）工程用水及用电

沿线河流纵横，地表水、地下水资源丰富，水质良好，取水方便，可就近上路，供生活和工程之用。沿线电力供应情况良好，工程用电可与电力部门协商解决。

1.4 运输条件

项目所在地区交通发达，借助本项目自身以及附近的公路网，材料运输可以顺利到场。

1.5 与周围环境及自然景观的关系

公路建设对沿线环境将产生很大的影响，在项目工程设计中将全面执行各项环保措施，确保将项目建设对环境的影响降到最低，并通过精心的设计发挥各项资源的最大效能。

本项目属旧路养护维修，施工会对周围环境造成一定的影响。施工中应注意对环境的影响，加强环境保护措施。采取必要措施减少粉尘对空气的污染。对于施工中产生的污水、废料、生活垃圾等，应进行适当处理，以保证施工沿线水源、农田及村庄不受污染。

1.6 各项工程施工的总体实施步骤

为了保障维修工程的施工质量，在施工过程中应遵循以下步骤：

（1）预先做好施工准备工作，包括招标投标，材料来源的考察，根据施工工艺要求进行材料性能试验，确定可靠的料源；

（2）进行临时交通组织设计，确定合理的交通分流方案，对施工车道进行封闭，满足相应的施工机械设备进场要求，同时满足地方车辆的通行要求；

（3）对原路面进行检测，按照设计资料有关病害处理的方法，对原路病害进行细致调查，采取相应的处理措施，确定工作段落；

（4）进行路面养护施工；

（5）全线开放交通。

2 测试经过

（1）2025年3月3日-3月7日，对路面养护历史、交通量数据进行了统计分析；

（2）2025年3月7日-3月12日，对路面检测数据根据现场状况进行分析；

（3）2025年3月12日-3月19日，对现场进行补充调查、复核工作；

（4）2025年3月19日-3月24日，路面病害原因分析及文本编制；

（5）2025年3月24日-4月2日，路面取芯及室内试验；

（6）2025年4月2日-4月10日，施工图编制及公路集团内部沟通；

（7）2025年4月11日，施工图内部审查；

（8）2025年4月12日-4月15日，施工图修改完善。

（9）2025年4月16日，施工图设计审查会；

（10）2025年4月17日-4月25日，根据审查意见修改完善。

3 现状调查和交通量

3.1 原路面养护历史分析

3.1.1 原路面设计情况

从路网高速公路沥青路面建设历史资料调研可知，南京绕越高速公路东南段、四桥段和东北段沥青路面结构形式一致；雍六高速公路沥青路面由于经过了一次大中修改造，因此沥青路面结构形式较为复杂，本次设计路段建设期路面结构形式信息如下：

绕越高速公路原路面设计标准如下：

双向六车道沥青混凝土路面，设计年限15年；

设计时速：120km/h；

路面结构：面层：20cm；

路面结构型式：

表3.1.1 绕越高速路面结构形式

南京绕越高速主线	4.5cmSMA-13改性沥青砼
	6cmSUP20改性沥青砼
	9.5cmSUP25普通沥青砼
	36cm水泥稳定碎石基层

雍六高速公路大修后路面设计标准如下：

双向六/四车道沥青混凝土路面，设计年限15年；

设计时速：120km/h；

路面结构：面层：16cm；

表3.1.2 雍六高速路面结构形式

结构形式一	4cmAK-16A改性沥青砼
	5cmAC-25普通沥青砼
	7cmAC-30普通沥青砼
	30cm二灰稳定碎石基层
结构形式二	4cmSMA-13改性沥青砼
	6cmSUP20改性沥青砼
	6cmSUP25普通沥青砼
	30cm二灰稳定碎石基层
结构形式三	4cmSMA-13改性沥青砼
	6cmSUP20改性沥青砼
	6cmSUP25普通沥青砼
	30cm水泥稳定碎石基层

3.1.2 原路面设计情况

南京公路发展（集团）有限公司所辖路网各路段通车时间不同，其中南京绕越高速公路东南段、南京绕越高速公路四桥段、南京绕越高速公路东北段三条高速公路的通车时间分别为2010年9月、2012年12月及2012年10月。通车后路况一直处于良好状况，但随着经营时间增长，局部路段车辙不断增大，因此在2017年针对车辙路段进行车辙专项处治工程。

雍六高速公路通车时间最长（2001 年建成通车），且结合该路段交通量可知，此处重载超载车辆较多，路面状况退化、使用性能衰减，因此在2015年雍六高速公路进行了大中修改造，全幅有83%的路面进行铣刨重铺。

2020年为迎接“十三五”全国干线公路养护评价检查，绕越高速及雍六高速进行路面技术状况提档升级处治工程，处治方案为路面铣刨重铺为主。

2021年~2024年针对路面抗滑不足路段以及局部车辙、破损较差路段，进行针对性处治，主要处治方案为铣刨重铺、精细抗滑保护层及车辙修复+超薄抗滑封层、嵌密抗滑复合封层。

3.1.2-1 绕越高速东南段

表3.1.3 绕越高速东南段历史养护状况

年份	修复养护（m）	预防养护（m）
2017年	1600	
2018年		
2019年		

年份	修复养护（m）	预防养护（m）
2020 年	9870	
2021 年	4600	9658
2022 年		13620
2023 年		3950
2024 年	1230	5450

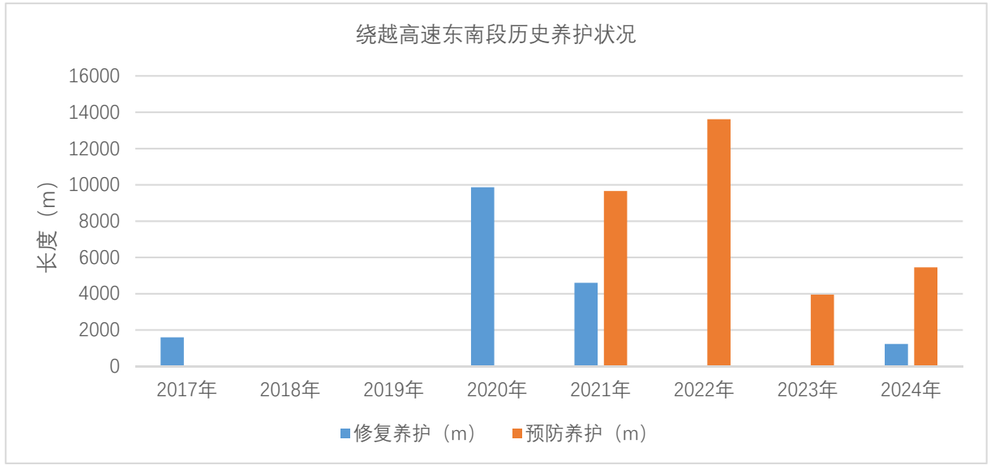


图 3.1.1 绕越高速东南段历史养护状况

3.1.2-2 绕越高速四桥段

表 3.1.4 绕越高速四桥段历史养护状况

年份	修复养护（m）	预防养护（m）
2017 年		
2018 年		
2019 年		
2020 年	3525	
2021 年		13896
2022 年	202	11789
2023 年	170	3242
2024 年	1569	23136

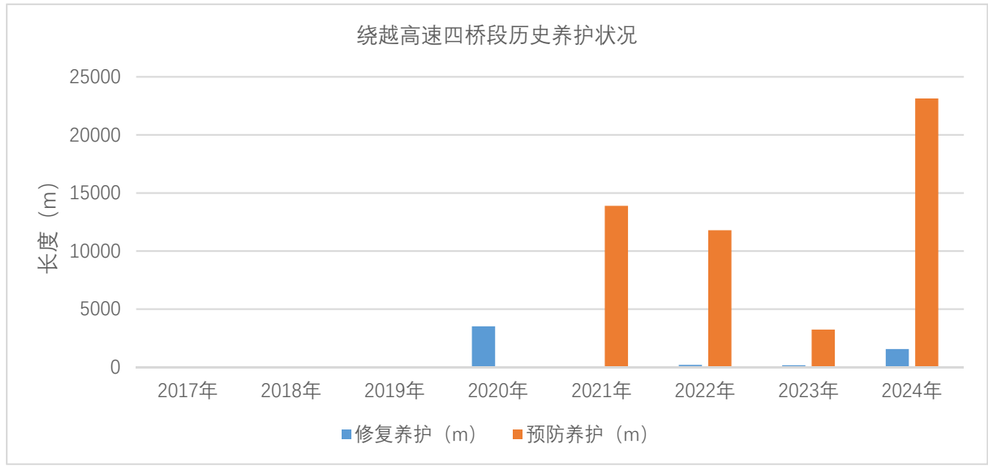


图 3.1.2 绕越高速四桥段历史养护状况

3.1.2-3 绕越高速东北段

表 3.1.5 绕越高速东北段历史养护状况

年份	修复养护（m）	预防养护（m）
2017 年	3700	
2018 年		
2019 年		
2020 年	7039	
2021 年	120	920
2022 年		12100
2023 年	1470	17468
2024 年		6850

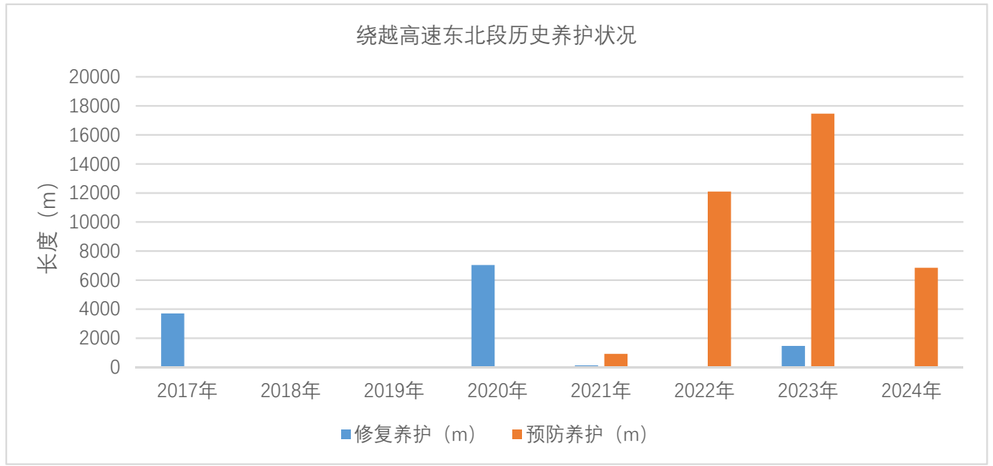


图 3.1.3 绕越高速东北段历史养护状况

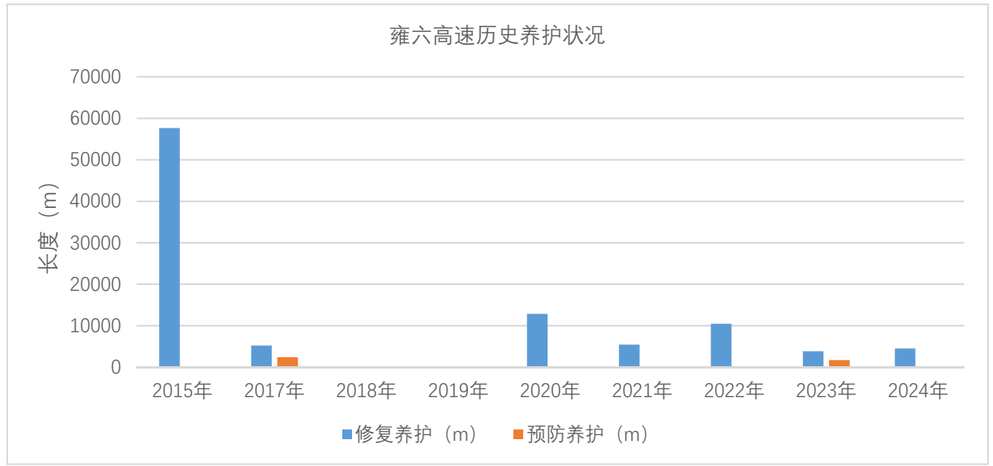


图 3.1.4 雍六高速历史养护状况

3.1.2-4 雍六高速

表 3.1.6 雍六高速历史养护状况

年份	修复养护（m）	预防养护（m）
2015 年	57647	
2017 年	5228	2400
2018 年		
2019 年		
2020 年	12860	
2021 年	5450	
2022 年	10494	
2023 年	3840	1710
2024 年	4490	

3.1.2-5 近五年养护情况

表 3.1.7 各路段近五年历史养护状况

路段	修复养护（m）	预防养护（m）	合计（m）
绕越高速东南段	15700	32678	48378
绕越高速四桥段	5466	52063	57529
绕越高速东北段	8629	37338	45967
雍六高速	37134	1710	38844
合计	66929	123789	190718

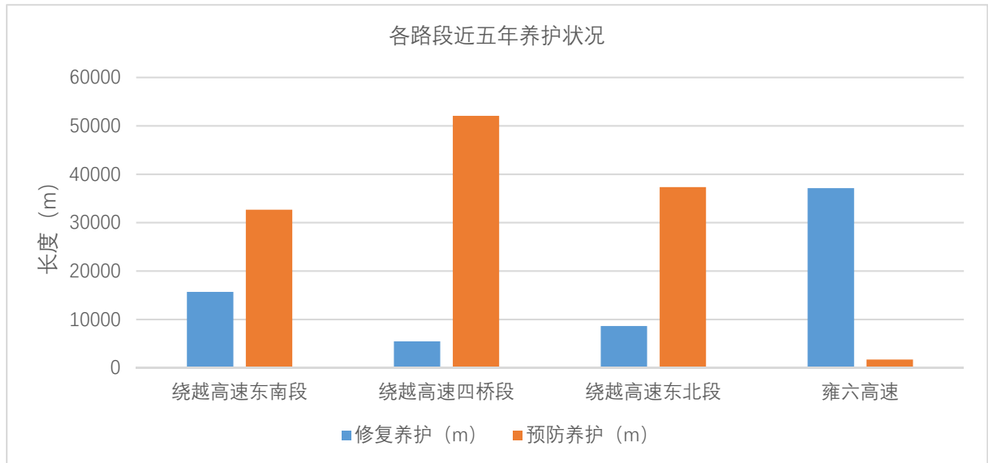


图 3.1.5 各路段近五年历史养护状况

表 3.1.8 各年份养护状况

年份	修复养护（m）	预防养护（m）	合计（m）
2020 年	33294	0	33294
2021 年	10170	24474	34644
2022 年	10696	37509	48205
2023 年	5480	26370	31850
2024 年	7289	35436	42725

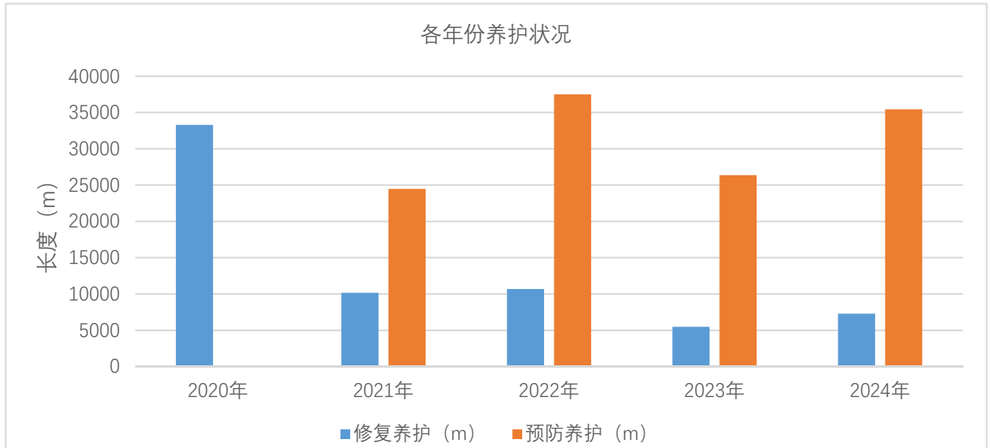


图 3.1.6 各年份养护状况

表 3.1.9 各处治方案近五年养护状况

方案	修复养护（m）	预防养护（m）
处治长度	66929	123789
比例	35.09%	64.91%

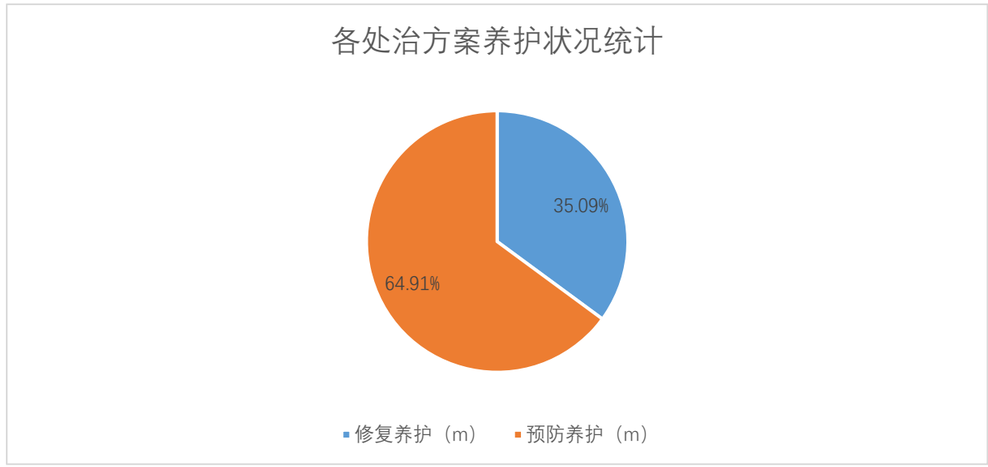


图 3.1.7 各处治方案近五年养护状况

从近五年各路段统计结果可以看出，绕越高速四桥段处治路段最长，雍六高速处治路段最短，五年各路段共处治 190.718km。

从各年份统计结果可以看出，2022 年处治路段最长，2023 年处治路段最短，2020 年仅修复养护，无预防性养护。

从养护方案统计结果来看，近五年修复养护为 66.929 公里，占比为 35.09%，预防养护为 123.789 公里，占比为 64.91%。

3.1.3 养护后评估

绕越高速及雍六高速路段通车后，针对路面性能衰减情况，开展了包括微表处、超薄抗滑磨耗层、车辙填充及铣刨重铺等养护措施处治。截止 2024 年底，各路段养护历史统计如下表：

表3.1.10 历年养护路段统计

养护年份	养护路段	铣刨重铺一层（km）	铣刨重铺两层（km）	铣刨重铺两层（钢渣）（km）	超薄抗滑磨耗层（km）	微表处（km）	车辙填充+超薄抗滑封层（km）	车辙填充+微表处（km）	嵌密抗滑复合封层（km）
2015年	东南段								
	四桥段								
	东北段								
	雍六高速	24.802	32.845						
2017年	东南段	1.300	0.300						
	四桥段								
	东北段	2.200	1.100						
	雍六高速	4.628	0.600			2.400			
2020年	东南段	1.494	8.376						
	四桥段	0.270	3.255						
	东北段	5.109	1.930						
	雍六高速		12.860						
2021年	东南段	0.770	3.830		9.658				
	四桥段				13.896				
	东北段	0.120				0.920			
	雍六高速		5.450						
2022年	东南段				10.380		3.240		
	四桥段				8.089		4.300		
	东北段				1.000		7.800	3.300	
	雍六高速	1.050	9.646						
2023年	东南段						3.950		
	四桥段		0.170				3.242		
	东北段		0.470	1.000			17.468		
	雍六高速		3.840				1.710		
2024年	东南段		1.230		1.940				3.510
	四桥段	1.569			23.906				0.550
	东北段				3.705				1.825
	雍六高速			4.490					
合计		43.312	85.902	5.490	72.574	3.320	41.710	3.300	5.885

项目组根据公路集团历年养护历史统计结果，挑选了如下代表路段，分析路面性能状况。

3.1.3-1 铣刨重铺一层（车辙路段）

表 3.1.11　铣刨重铺一层（PCI）

序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	PCI					
						2020.9	2021.9	2022.9	2023.3	2024.3	2024.12
1	绕越高速	上行	K1+050	K2+300	第二车道	96.62	100.00	96.00	96.05	91.04	98.34
2	绕越高速	上行	K3+990	K5+000	第二车道	96.16	100.00	97.58	95.29	92.34	96.96
3	绕越高速	下行	K4+899	K5+920	第二车道	96.32	99.23	99.50	95.90	94.14	96.33
4	绕越高速	下行	K8+000	K9+000	第二车道	98.46	98.46	100.00	96.33	93.05	97.38

表 3.1.12　铣刨重铺一层（IRI）

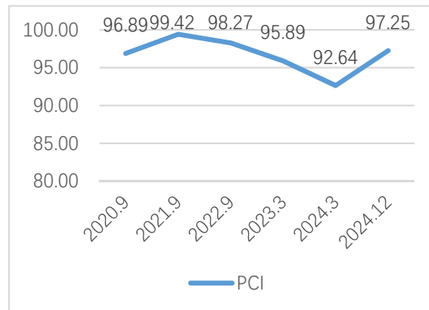
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	IRI					
						2020.9	2021.9	2022.9	2023.3	2024.3	2024.12
1	绕越高速	上行	K1+050	K2+300	第二车道	1.30	1.05	0.92	1.20	1.16	1.11
2	绕越高速	上行	K3+990	K5+000	第二车道	1.16	0.99	0.88	1.31	1.21	1.19
3	绕越高速	下行	K4+899	K5+920	第二车道	1.15	1.17	1.28	1.32	1.25	1.21
4	绕越高速	下行	K8+000	K9+000	第二车道	0.99	0.98	1.12	1.14	1.17	1.11

表 3.1.13　铣刨重铺一层（RD）

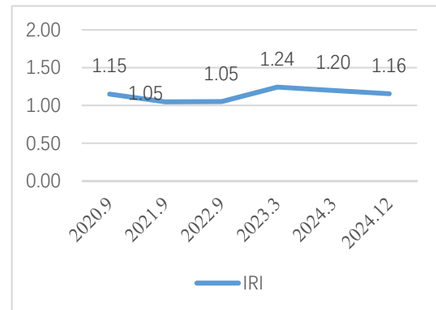
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	RD					
						2020.9	2021.9	2022.9	2023.3	2024.3	2024.12
1	绕越高速	上行	K1+050	K2+300	第二车道	10.3	2.6	3.9	3.9	3.9	4.3
2	绕越高速	上行	K3+990	K5+000	第二车道	9.3	2.5	3.4	4.3	3.9	5.0
3	绕越高速	下行	K4+899	K5+920	第二车道	9.8	2.5	4.2	4.3	4.9	5.4
4	绕越高速	下行	K8+000	K9+000	第二车道	10.1	4.2	5.0	5.3	6.0	6.8

表 3.1.14　铣刨重铺一层（SFC）

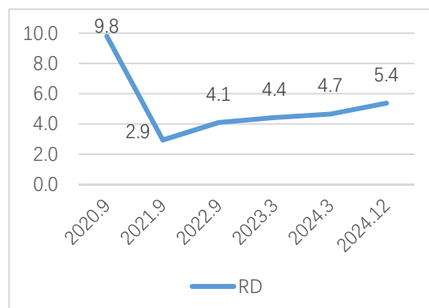
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	SFC					
						2020.9	2021.9	2022.9	2023.3	2024.3	2024.9
1	绕越高速	上行	K1+050	K2+300	第二车道	56	64	63	61	61	62
2	绕越高速	上行	K3+990	K5+000	第二车道	51	62	61	60	60	61
3	绕越高速	下行	K4+899	K5+920	第二车道	52	65	62	61	61	54
4	绕越高速	下行	K8+000	K9+000	第二车道	55	68	67	66	66	60



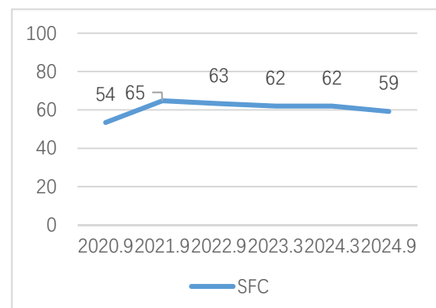
（a）破损



（b）平整度



（c）车辙



（d）抗滑

图 3.1.8　铣刨重铺一层路段后评估

从统计结果可以看出，路面车辙较差路段经过铣刨重铺一层后，各项指标均得到较大改善，车辙 RD 值处治后基本处于 2~4mm 之间，经过多年的运营，路面车辙缓慢增长，目前仍处于良好水平。

3.1.3-2 铣刨重铺两层（纵向裂缝路段）

表 3.1.15　铣刨重铺两层（PCI）

序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	PCI					
						2020.9	2021.9	2022.9	2023.3	2024.3	2024.12
1	绕越高速	上行	K74+790	K74+920	第二车道	89.04	100.00	100.00	96.93	97.32	88.83
2	绕越高速	上行	K92+210	K92+310	第二车道	78.88	100.00	100.00	100.00	93.72	94.24
3	绕越高速	下行	K71+120	K71+500	第二车道	92.13	100.00	100.00	98.45	94.60	95.09
4	绕越高速	下行	K93+560	K93+950	第二车道	88.91	100.00	100.00	92.37	84.23	100.00
5	绕越高速	下行	K94+000	K94+320	第二车道	90.86	100.00	100.00	94.50	86.23	91.77

表 3.1.16　铣刨重铺两层（IRI）

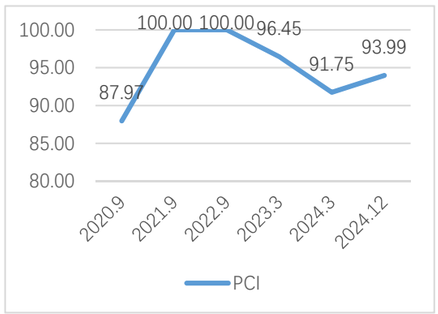
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	IRI					
						2020.9	2021.9	2022.9	2023.3	2024.3	2024.12
1	绕越高速	上行	K74+790	K74+920	第二车道	1.24	1.07	1.02	1.00	1.02	0.98
2	绕越高速	上行	K92+210	K92+310	第二车道	0.85	1.02	1.38	1.54	1.41	1.45
3	绕越高速	下行	K71+120	K71+500	第二车道	1.03	1.06	1.25	1.36	1.28	1.29
4	绕越高速	下行	K93+560	K93+950	第二车道	1.23	0.99	1.15	1.27	1.22	0.98

表 3.1.17　铣刨重铺两层（RD）

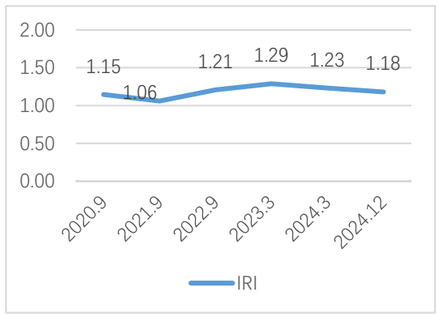
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	RD					
						2020.9	2021.9	2022.9	2023.3	2024.3	2024.12
1	绕越高速	上行	K74+790	K74+920	第二车道	3.8	3.8	4.5	3.5	4.1	4.8
2	绕越高速	上行	K92+210	K92+310	第二车道	5.0	3.1	4.2	5.6	5.7	5.7
3	绕越高速	下行	K71+120	K71+500	第二车道	3.4	4.2	4.7	5.1	5.9	6.5
4	绕越高速	下行	K93+560	K93+950	第二车道	4.5	2.2	5.0	5.8	5.2	5.3

表 3.1.18　铣刨重铺两层（SFC）

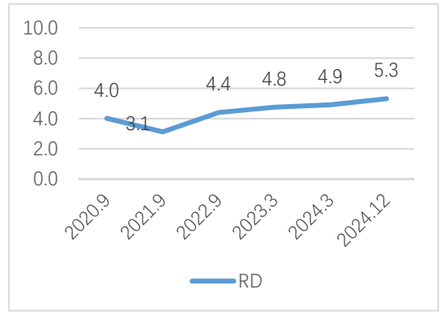
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	SFC					
						2020.9	2021.9	2022.9	2023.3	2024.3	2024.9
1	绕越高速	上行	K74+790	K74+920	第二车道	57	58	58	55	55	55
2	绕越高速	上行	K92+210	K92+310	第二车道	51	52	55	53	53	50
3	绕越高速	下行	K71+120	K71+500	第二车道	53	56	57	54	54	54
4	绕越高速	下行	K93+560	K93+950	第二车道	49	59	55	55	55	50



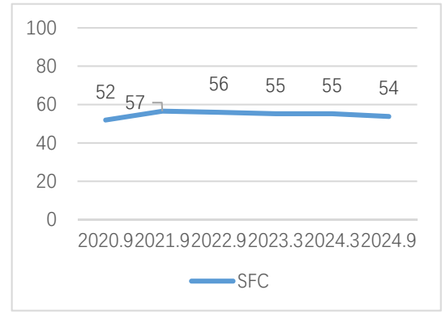
（a）破损



（b）平整度



（c）车辙



（d）抗滑

图 3.1.9　铣刨重铺两层路段后评估

从统计结果可以看出，路面纵向裂缝路段经过处治维修后，PCI 值得到较大改善，运营两年内，各路段基本保持较好的状态。运营第三、四年，PCI 值有大幅度的下降，较多路段已降至 92 以下，从破损明细来看主要为原路面裂缝反射后未修补或二次开裂导致。

3.1.3-3 精细抗滑保护层（超薄抗滑磨耗层）

表 3.1.19　精细抗滑保护层（PCI）

序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	PCI			
						2021.9	2022.9	2024.3	2024.12
1	绕越高速	下行	K79+000	K80+000	第三车道	95.37	96.56	96.84	95.92
2	绕越高速	下行	K82+000	K83+000	第三车道	96.20	95.80	95.15	94.39
3	绕越高速	下行	K83+000	K84+000	第三车道	97.31	98.30	98.26	96.91
4	绕越高速	下行	K85+000	K86+000	第三车道	95.88	96.12	96.92	94.10

表 3.1.20　精细抗滑保护层（IRI）

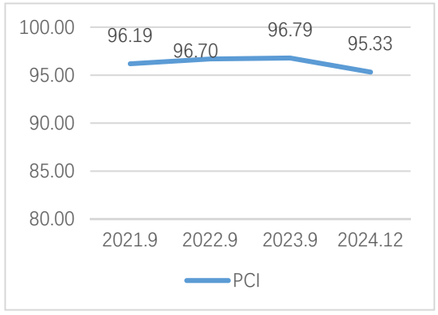
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	IRI			
						2021.9	2022.9	2024.3	2024.12
1	绕越高速	下行	K79+000	K80+000	第三车道	1.28	1.21	1.29	1.23
2	绕越高速	下行	K82+000	K83+000	第三车道	1.69	1.59	1.64	1.55
3	绕越高速	下行	K83+000	K84+000	第三车道	1.34	1.29	1.14	1.15
4	绕越高速	下行	K85+000	K86+000	第三车道	1.62	1.47	1.53	1.49

表 3.1.21　精细抗滑保护层（RD）

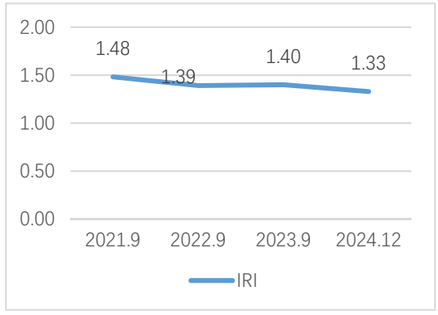
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	RD			
						2021.9	2022.9	2023.3	2024.9
1	绕越高速	下行	K79+000	K80+000	第三车道	5.9	6.8	7.5	8.0
2	绕越高速	下行	K82+000	K83+000	第三车道	4.7	7.8	8.6	8.9
3	绕越高速	下行	K83+000	K84+000	第三车道	5.2	7.1	7.5	8.3
4	绕越高速	下行	K85+000	K86+000	第三车道	6.8	8.3	8.9	8.7

表 3.1.22　精细抗滑保护层（SFC）

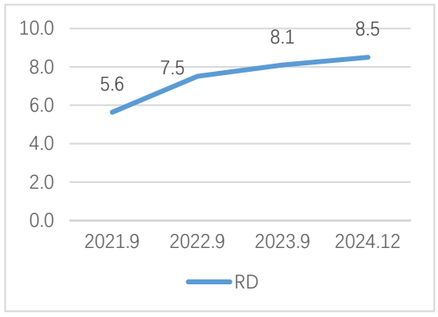
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	SFC			
						2021.9	2022.9	2024.3	2024.12
1	绕越高速	下行	K79+000	K80+000	第三车道	39	65	63	63
2	绕越高速	下行	K82+000	K83+000	第三车道	35	56	53	57
3	绕越高速	下行	K83+000	K84+000	第三车道	38	57	59	62
4	绕越高速	下行	K85+000	K86+000	第三车道	36	60	61	59



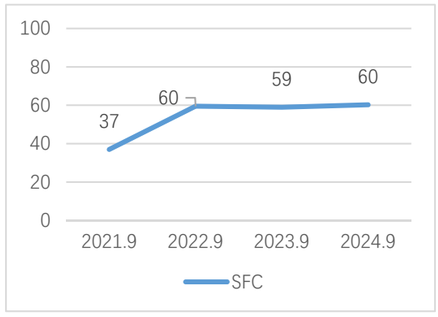
（a）破损



（b）平整度



（c）车辙



（d）抗滑

图 3.1.10　精细抗滑保护层路段后评估

从统计结果可以看出，抗滑较差路段经过处治维修后，SFC 值基本提高到 60 左右，经过三年的运营，抗滑 SFC 整体仍保持在良好的水平，但重交通路段路面整体车辙发展较快，基本在 8~9mm 之间。

3.1.3-4　车辙填充+超薄抗滑封层

表 3.1.23　车辙填充+超薄抗滑封层（PCI）

序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	PCI		
						2022.9	2023.9	2024.12
1	绕越高速	下行	K11+100	K12+200	第三车道	98.13	95.99	98.86
2	绕越高速	上行	K30+000	K31+000	第三车道	96.35	96.66	87.64
3	绕越高速	下行	K57+000	K57+800	第三车道	95.40	97.22	97.91
4	绕越高速	上行	K83+000	K84+000	第三车道	97.54	96.82	96.92

表 3.1.24　车辙填充+超薄抗滑封层（IRI）

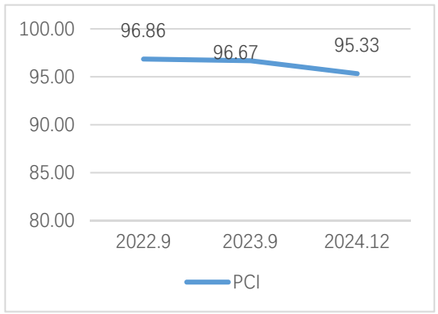
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	IRI		
						2022.9	2023.9	2024.12
1	绕越高速	下行	K11+100	K12+200	第三车道	1.20	1.18	1.32
2	绕越高速	上行	K30+000	K31+000	第三车道	0.83	0.71	1.83
3	绕越高速	下行	K57+000	K57+800	第三车道	1.28	1.48	1.15
4	绕越高速	上行	K83+000	K84+000	第三车道	1.15	1.20	1.28

表 3.1.25　车辙填充+超薄抗滑封层（RD）

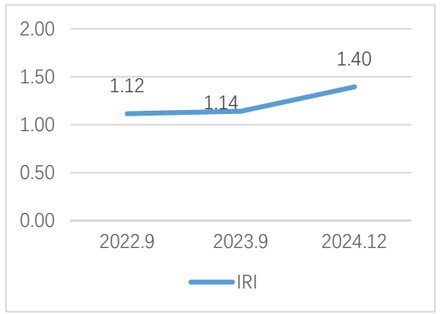
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	RD（mm）		
						2022.9	2023.9	2024.12
1	绕越高速	下行	K11+100	K12+200	第三车道	13.6	4.5	4.2
2	绕越高速	上行	K30+000	K31+000	第三车道	11.4	6.2	7.0
3	绕越高速	下行	K57+000	K57+800	第三车道	10.4	6.9	7.0
4	绕越高速	上行	K83+000	K84+000	第三车道	10.2	7.0	8.9

表 3.1.26　车辙填充+超薄抗滑封层（SFC）

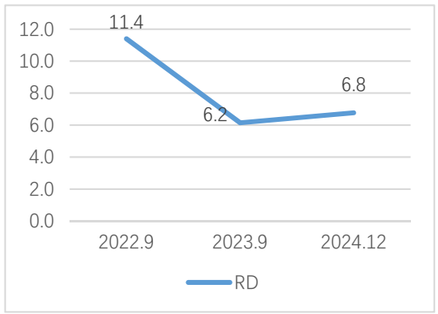
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	SFC		
						2022.9	2023.9	2024.9
1	绕越高速	下行	K11+100	K12+200	第三车道	68	67	67
2	绕越高速	上行	K30+000	K31+000	第三车道	75	66	63
3	绕越高速	下行	K57+000	K57+800	第三车道	61	60	65
4	绕越高速	上行	K83+000	K84+000	第三车道	66	63	55



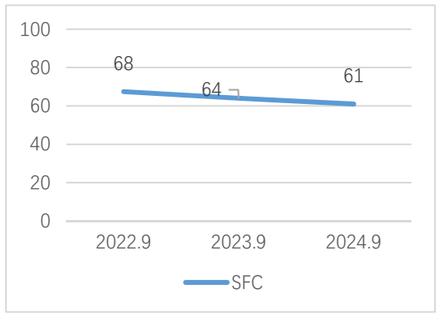
（a）破损



（b）平整度



（c）车辙



（d）抗滑

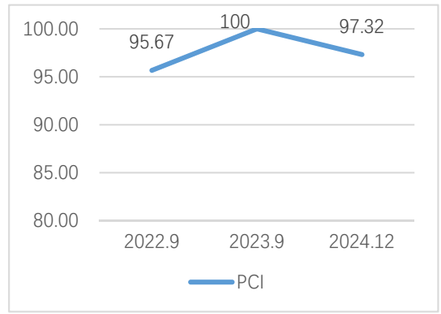
图 3.1.11 车辙填充+超薄抗滑封层路段后评估

从统计结果可以看出，车辙较差路段经过处治维修后，RD 值均得到一定程度的下降，经过一年多的运营后，RD 值主要保持在 4~7mm 左右，经过两年发展，个别重交通路段车辙增长较快。

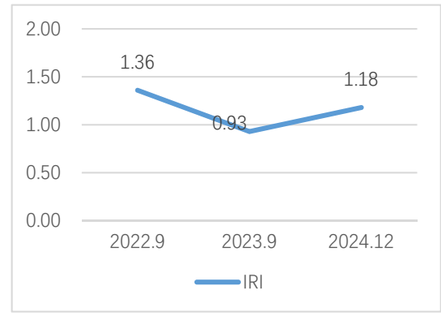
3.1.3-5 钢渣路面

表 3.1.27 钢渣路面

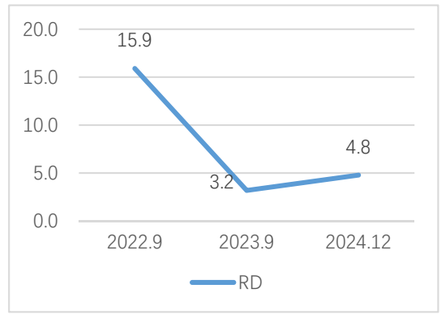
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	2022.9	2023.9	2024.12	指标
1	绕越高速	上行	K1+500	K2+500	第三车道	95.67	100.00	97.32	PCI
2						1.36	0.93	1.18	IRI
3						15.9	3.2	4.8	RD
4						48	64	57	SFC



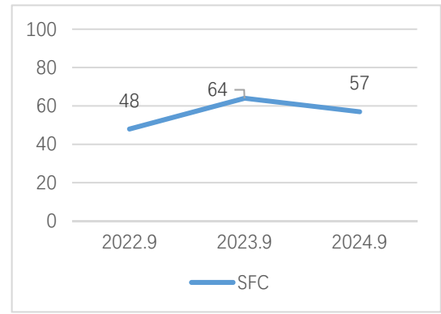
（a）破损



（b）平整度



（c）车辙



（d）抗滑

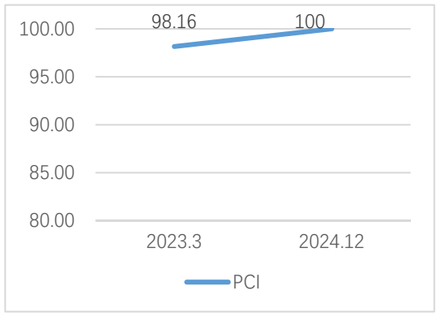
图 3.1.12 钢渣路面后评估

从检测数据可以看出，处治后各项性能指标均得到较大提升，其中车辙、抗滑性能改善较明显，经过一年多的运营，各项指标有小幅度的衰减，整体仍保持在较高水平。

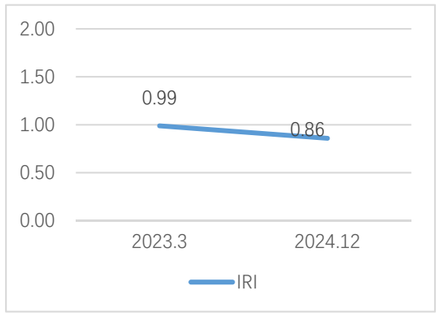
3.1.3-6 嵌密抗滑复合封层

表 3.1.28 嵌密抗滑复合封层

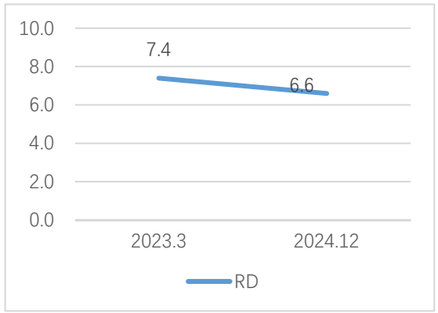
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	2023.3	2024.12	指标
1	绕越高速	下行	K28+000	K28+550	第三车道	98.16	100.00	PCI
						0.99	0.86	IRI
						7.4	6.6	RD
						38	62	SFC



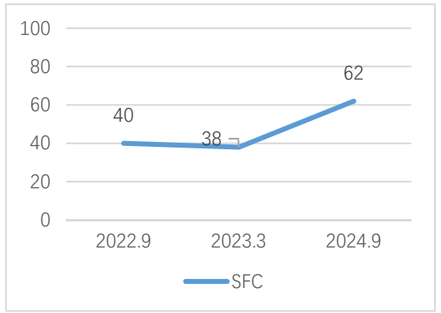
（a）破损



（b）平整度



（c）车辙



（d）抗滑

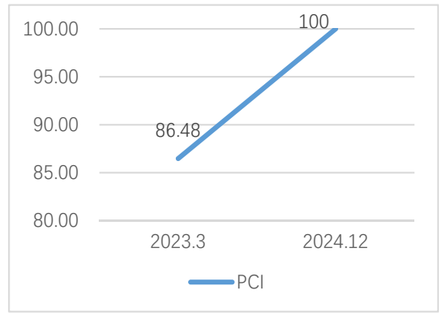
图 1.4.13 嵌密抗滑复合封层

2024 年处治路段针对路面老化松散（未出现严重结构病害），采用了嵌密抗滑复合封层的养护方案，从后期检测数据可以看出，处治后各项性能指标均得到较大提升，其中路面损坏、抗滑性能改善较明显，根据最新现场调查，未发现路面出现松散剥落情况。

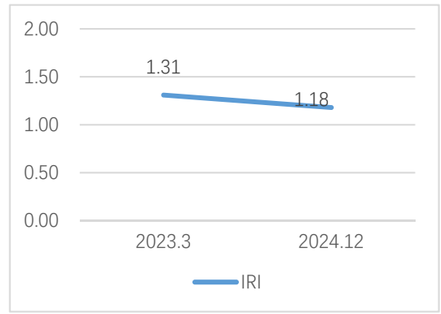
3.1.3-7 非开挖式注浆+铣刨重铺

表 3.1.29 非开挖式注浆+铣刨重铺

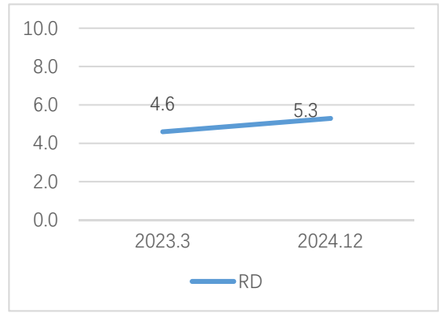
序号	道路	方向	起点桩号	终点桩号	位置	2023.3	2024.12	指标
1	绕越高速	下行	K93+400	K94+000	第二车道	86.48	100.00	PCI
						1.31	1.18	IRI
						4.6	5.3	RD
						55	53	SFC



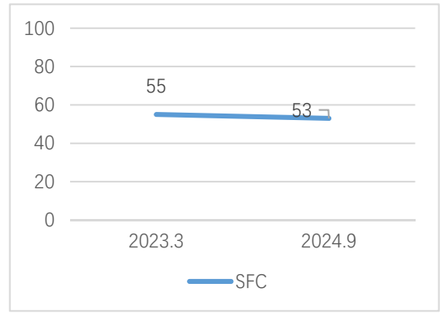
（a）破损



（b）平整度



（c）车辙



（d）抗滑

图 1.4.14 非开挖式注浆+铣刨重铺

2024 年处治路段针对长纵向裂缝路段，采用了非开挖式注浆+铣刨重铺的养护方案，从检测数据可以看出，处治后路面损坏状况 PCI 得到改善，其他指标仍保持在良好水平。

3.1.3-8 小结

表 3.1.30 养护后评估

序号	养护方案	养护里程（km）	养护效果
1	铣刨重铺一层（针对车辙）	43.312	处治后车辙 RD 值处治后基本处于 2~4mm 之间，经四年运营，车辙缓慢增长
2	铣刨重铺两层（针对纵缝）	85.902	处治后基本能维持 2~3 年病害不增长，到第四年纵缝再次反射到路面
3	铣刨重铺两层（钢渣）	5.49	处治后各指标得到改善，经过两年运营，各指标均保持优等状态
4	超薄抗滑磨耗层	72.574	处治后抗滑基本保持在 60 以上，后期基本无大面积剥落情况

序号	养护方案	养护里程（km）	养护效果
5	车辙填充+超薄抗滑封层	41.71	处治后RD值主要保持在4~7mm左右，经过两年发展，个别重交通路段车辙增长较快
6	嵌密抗滑复合封层	5.885	处治后各指标得到改善，经过两年运营，各指标均保持优等状态
7	非开挖式注浆+铣刨重铺	0.3	处治后各指标得到改善，经过半年的观察，未发现裂缝反射情况

1、铣刨重铺一层：路面车辙较差路段经过铣刨重铺一层后，各项指标均得到较大改善，车辙RD值处治后基本处于2~4mm之间，经过多年的运营，路面车辙缓慢增长，目前仍处于良好水平。

2、铣刨重铺两层（纵向裂缝路段）：路面纵向裂缝路段经过处治维修后，PCI值得到较大改善，运营两年内，各路段基本保持较好的状态。运营第三、四年，PCI值有大幅度的下降，较多路段已降至92以下，从破损明细来看主要为原路面裂缝未修补或二次开裂导致。

3、精细抗滑保护层（超薄抗滑磨耗层）：抗滑较差路段经过处治维修后，SFC值基本提高到60左右，经过三年的运营，抗滑SFC整体仍保持在良好的水平，但重交通路段路面整体车辙发展较快，基本在8~9mm之间。

4、车辙填充+超薄抗滑封层：车辙较差路段经过处治维修后，RD值均得到一定程度的下降，经过一年多的运营后，RD值主要保持在4~7mm左右，经过两年发展，个别重交通路段车辙增长较快。

5、钢渣路面：从检测数据可以看出，处治后各项性能指标均得到较大提升，其中车辙、抗滑性能改善较明显，经过一年多的运营，各项指标有小幅度的衰减，整体仍保持在较高水平。

6、嵌密抗滑复合封层：针对路面老化松散（未出现严重结构病害），采用了嵌密抗滑复合封层的养护方案，从后期检测数据可以看出，处治后各项性能指标均得到较大提升，其中路面损坏、抗滑性能改善较明显，根据最新现场调查，未发现路面出现松散剥落情况。

7、非开挖式注浆+铣刨重铺：针对长纵向裂缝路段，采用了非开挖式注浆+铣刨重铺的养护方案，从后期检测数据可以看出，处治后路面损坏状况PCI得到改善，其他指标仍保持在良好水平。

3.2 交通量调查分析

3.2.1 交通量总体状况

项目组收集了相关交通量资料，分析其交通量变化情况，具体内容见下表：

表3.2.1 绕越高速及雍六高速公路全线年平均日交通量统计

序号	断面	2022年	2023年	2024年	年平均增长率
1	**绕越东南段**	**34324**	**43678**	**41487**	**6.52%**
2	麒麟枢纽至开城路	38642	43070	40442	1.53%
3	开城路至东山枢纽	40008	47503	45798	4.61%
4	东山枢纽至科学园	36772	50350	50372	11.06%
5	科学园至殷巷	31535	41768	40676	8.86%
6	殷巷至南庄	32185	42275	41797	9.10%
7	南庄至东善桥	34080	45827	40284	5.73%
8	东善桥至谷里	31100	40587	38196	7.09%
9	谷里至西善桥	30613	40123	37129	6.64%
10	西善桥至刘村	33983	41600	38692	4.42%
12	**绕越东北段**	**18182**	**17012**	**11505**	**-14.15%**
13	程桥枢纽至马鞍	15416	13673	8745	-17.22%
14	马鞍至金牛湖	16169	14591	8740	-18.54%
15	金牛湖至新篁	16250	14980	9110	-17.54%
16	新篁至新篁南枢纽	16981	15873	12532	-9.63%
17	新篁南枢纽至横梁	26093	25945	18400	-10.99%
18	**南京长江四桥**	**35328**	**35924**	**29872**	**-5.44%**
19	横梁至龙袍	33776	33415	25162	-9.35%
20	南京四桥主线（龙袍经南京四桥南主线、南京四桥至栖霞）	36890	37476	35733	-1.06%
21	栖霞至麒麟枢纽	35317	36882	28721	-6.66%
22	**雍六高速**	**68656**	**70151**	**70617**	**0.94%**
23	六合东主线至雍六虚拟点	68656	70151	70617	0.94%

从近3年交通量统计情况来看，目前绕越高速公路东南段年平均交通量增长较快，达到6.52%，因来六高速新建工程导致程桥枢纽匝道部分时间封闭，所以东北段与四桥段整体日平均交通量下降。从日平均交通量统计情况来看，雍六高速交通量相对较大，达到7万余辆/天。

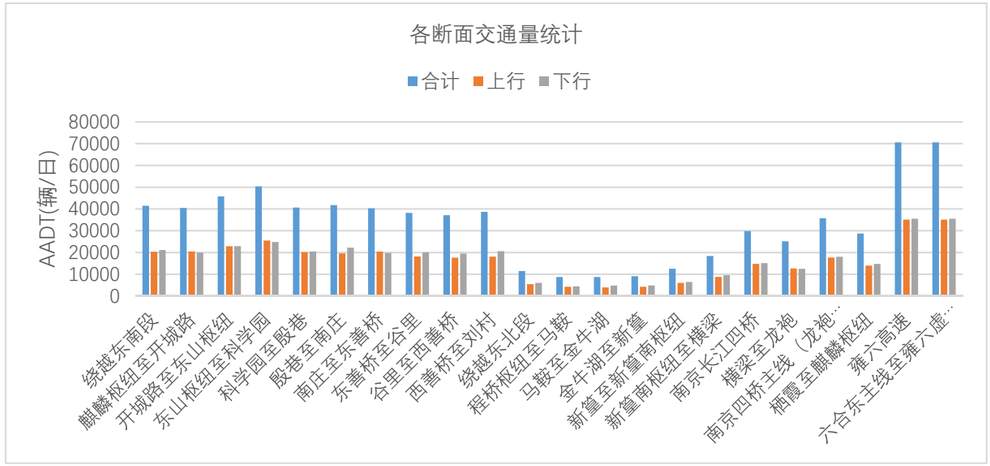


图 3.2.1 各断面交通量统计

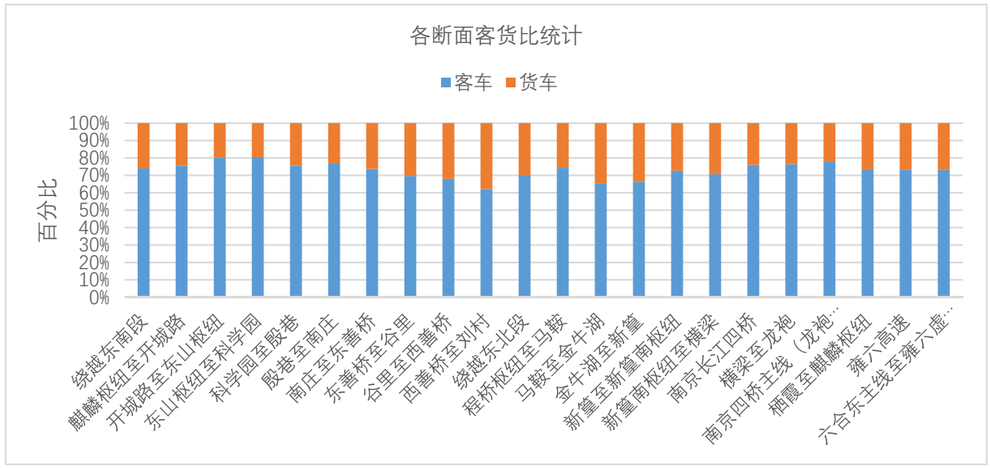


图 3.2.2 各断面客货比统计

从断面交通量统计情况来看，绕越高速东南段日平均交通量基本在 3~5 万辆，四桥段日平均交通量基本在 2~4 万辆，东北段在 1~2 万辆，雍六高速交通量相对较大，超过 7 万辆，从客货比统计情况来看，大部分断面货车占比约 25%，个别断面客货比超过 30%。

3.2.2 交通量组成情况

在交通量换算时，小客车作为标准车型，各类车型与车辆折算系数如下表。

表 3.2.2 各代表车型与车辆折算系数对应一览表

车型	车辆折算系数
1 类车	1.0
2 类车、3 类车	1.5
4 类车	2.0
5 类车	3.0

车型说明：

1 类：7 座以下（含 7 座）小型客车和 2 吨以下（含 2 吨）小型货车；

2 类：7 座以上至 19 座（含 19 座）中型客车和 2 吨以上至 5 吨（含 5 吨）中型货车；

3 类：19 座以上至 39 座（含 39 座）大型客车和 5 吨以上至 10 吨（含 10 吨）大型货车；

4 类：40 座以上重型客车和 10 吨以上至 15 吨（含 15 吨）或 20 英尺集装箱货车；

5 类：15 吨以上或 40 英尺集装箱车重型货车。

通过调研交通量资料，统计出各类车型自然数及当量数，具体数据如表 2.2.2~2.2.5。

表 3.2.3 绕越高速东南段全线日平均交通量（辆 / 日）

	年份	车型						
		1 类车	2 类车	3 类车	4 类车	5 类车	自然数	当量数
							合计	合计
东南段	2022 年	25512	3011	3771	1065	966	34324	40712
	2023 年	34466	3257	3977	1165	813	43678	50087
	2024 年	32791	3298	3638	1033	728	41487	47444
	增长率	**8.73%**	**3.08%**	**-1.19%**	**-1.03%**	**-8.99%**	**6.52%**	**5.23%**

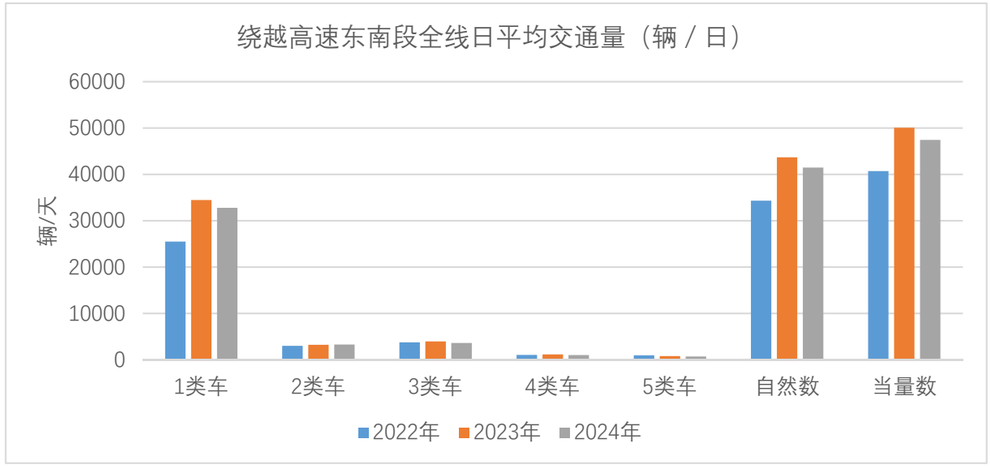


图 3.2.3 绕越高速东南段全线日平均交通量（辆 / 日）

表 3.2.4 绕越高速四桥段全线日平均交通量（辆 / 日）

	年份	车型						
		1 类车	2 类车	3 类车	4 类车	5 类车	自然数合计	当量数合计
四桥段	2022 年	25319	3355	3948	1460	1246	35328	42931
	2023 年	28351	2706	2978	1190	699	35924	41354
	2024 年	23763	2419	2202	791	697	29872	34368
	增长率	**-2.09%**	**-10.33%**	**-17.69%**	**-18.48%**	**-17.59%**	**-5.44%**	**-7.15%**

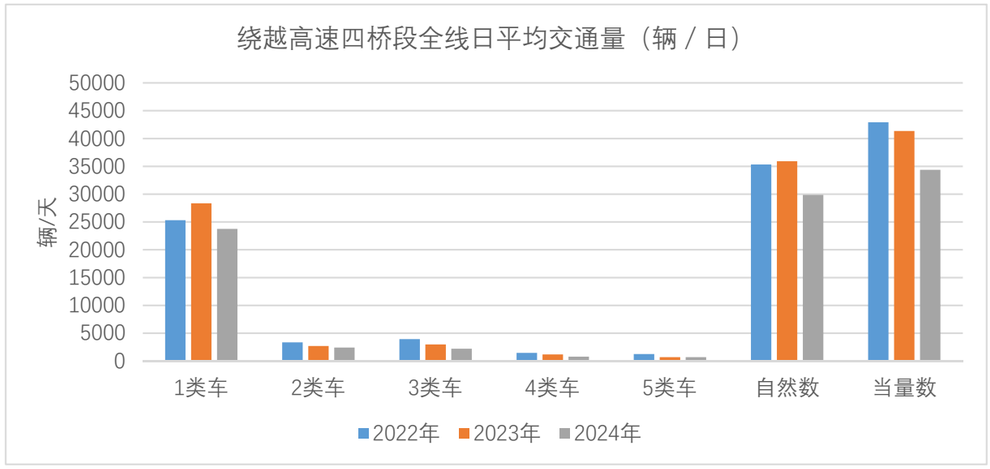


图 3.2.4 绕越高速四桥段全线日平均交通量（辆 / 日）

表 3.2.5 绕越高速东北段全线日平均交通量（辆 / 日）

	年份	车型						
		1 类车	2 类车	3 类车	4 类车	5 类车	自然数合计	当量数合计
东北段	2022 年	12500	1887	2160	728	907	18182	22747
	2023 年	12982	1420	1618	507	485	17012	20008
	2024 年	8530	1120	1040	347	468	11505	13868
	增长率	**-11.96%**	**-15.96%**	**-21.62%**	**-21.89%**	**-19.79%**	**-14.15%**	**-15.21%**

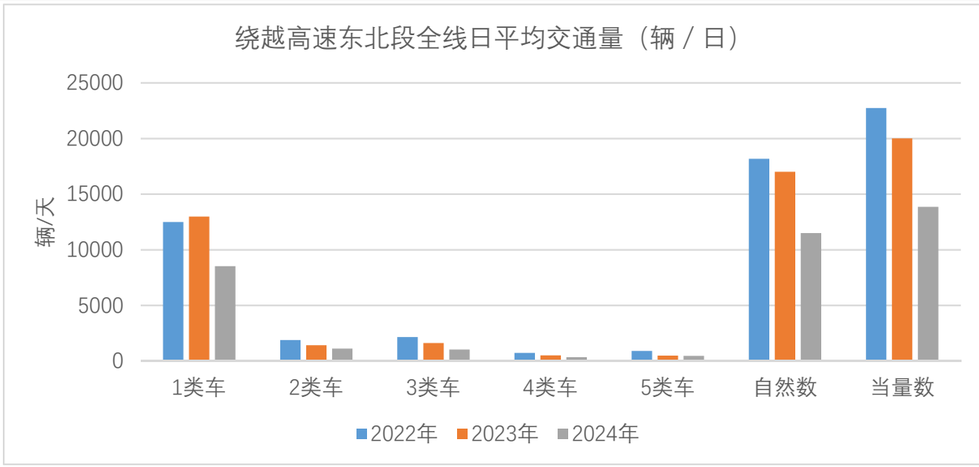


图 3.2.5 绕越高速东北段全线日平均交通量（辆 / 日）

表 3.2.6 雍六高速全线日平均交通量（辆 / 日）

	年份	车型						
		1 类车	2 类车	3 类车	4 类车	5 类车	自然数合计	当量数合计
雍六段	2022 年	54143	2953	1239	2955	7366	68656	88439
	2023 年	54686	3148	1339	3156	7822	70151	91195
	2024 年	54844	3181	1323	3295	7974	70617	92112
	增长率	**0.43%**	**2.51%**	**2.21%**	**3.70%**	**2.68%**	**0.94%**	**1.37%**

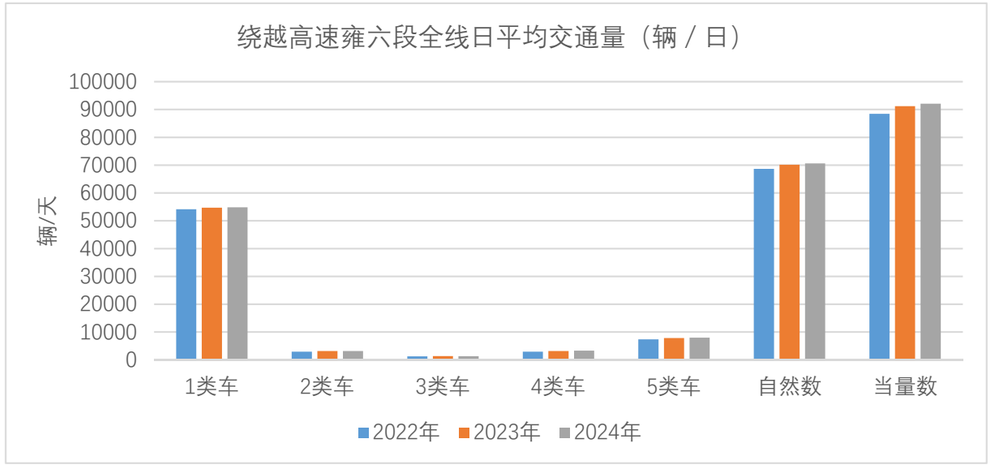


图 3.2.6 绕越高速雍六段全线日平均交通量（辆 / 日）

从交通量组成情况来看，目前绕越高速主要以 1 类车为主，其次为 2、3 类车，雍六高速主要以 1 类车为主，其次为 5 类车；

3.2.3 交通等级分析

依据《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）的规定，方向系数取 55.0%，车道系数取 60.0%。

结合以往工程经验，本次养护设计使用年限取 15.0 年

表 3.2.7 JTG D50-2017 设计交通等级

设计交通荷载等级	极重	特重	重	中等	轻
设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量（×10⁶，辆）	≥50.0	50.0~19.0	19.0~8.0	8.0~4.0	＜4.0

表 3.2.8 交通等级统计（辆 / 日）

断面名称	设计断面大型客车和货车交通量	设计车道大型客车和货车日均交通量	设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量	交通等级
绕越东南段	**11912**	**3931**	**8172905**	**重**
麒麟枢纽至开城路	9339	3082	6407560	中等
开城路至东山枢纽	11543	3809	7919739	中等
东山枢纽至科学园	10492	3462	7198694	中等
科学园至殷巷	10514	3470	7213741	中等
殷巷至南庄	11330	3739	7773352	中等
南庄至东善桥	12253	4044	8406932	重
东善桥至谷里	13332	4400	9147070	重
谷里至西善桥	13621	4495	9344978	重
西善桥至刘村	16676	5503	11441582	重
绕越东北段	**3601**	**1188**	**1635935**	**轻**
程桥枢纽至马鞍	2356	777	1070104	轻
马鞍至金牛湖	3131	1033	1422237	轻
金牛湖至新篁	3181	1050	1445306	轻
新篁至新篁南枢纽	3563	1176	1618546	轻
新篁南枢纽至横梁	5775	1906	2623482	轻
南京长江四桥	**7695**	**2539**	**4157044**	**中等**
横梁至龙袍	6306	2081	3406493	轻
南京四桥主线（龙袍经南京四桥南主线、南京四桥至栖霞）	8638	2851	4666446	中等
栖霞至麒麟枢纽	8142	2687	4398194	中等
雍六高速	**20720**	**6838**	**12716239**	**重**
六合东主线至雍六虚拟点	20720	6838	12716239	重

从交通等级统计情况来看，设计年限内绕越高速东南段交通等级为重，四桥段为中等，东北段为中等，雍六高速交通等级为重。

3.3 路面技术状况调查与分析

3.3.1 绕越高速东南段路面状况分析与评价

3.3.1-1 路面破损分析与评价

（1）破损整体状况

表 3.3.1 绕越高速东南段路面 PCI 总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	98.38%	1.62%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	97.57%	2.43%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	97.98%	2.02%	0.00%	0.00%	0.00%

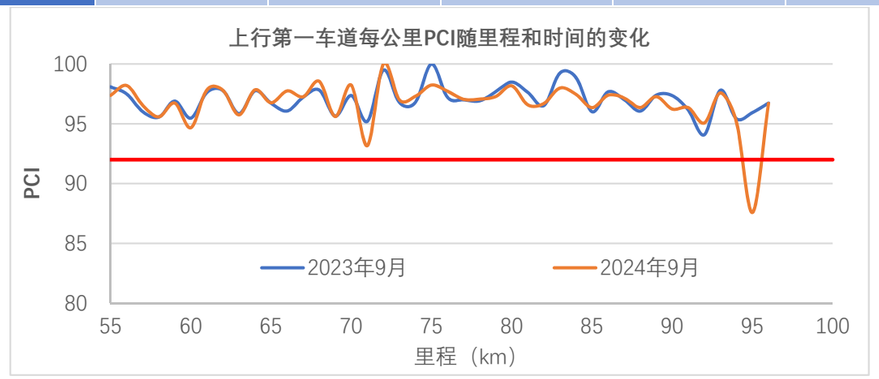


图 3.3.1 绕越高速东南段上行第一车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

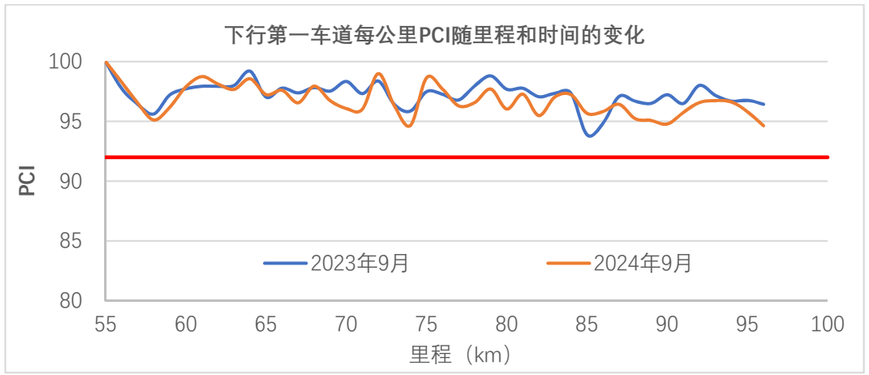


图 3.3.2 绕越高速东南段下行第一车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

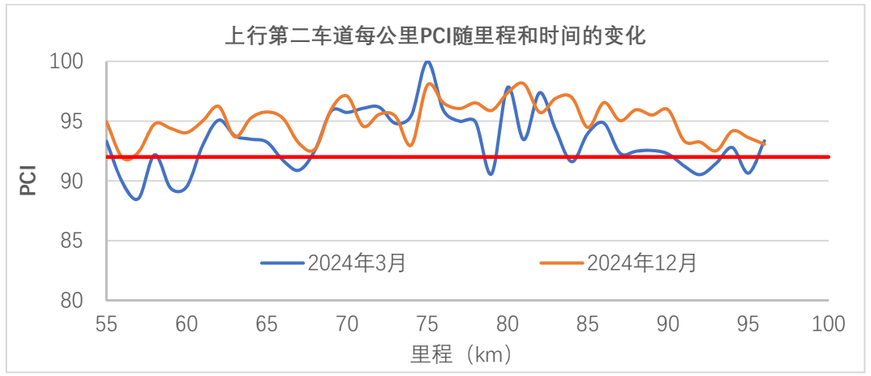


图 3.3.3 绕越高速东南段上行第二车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

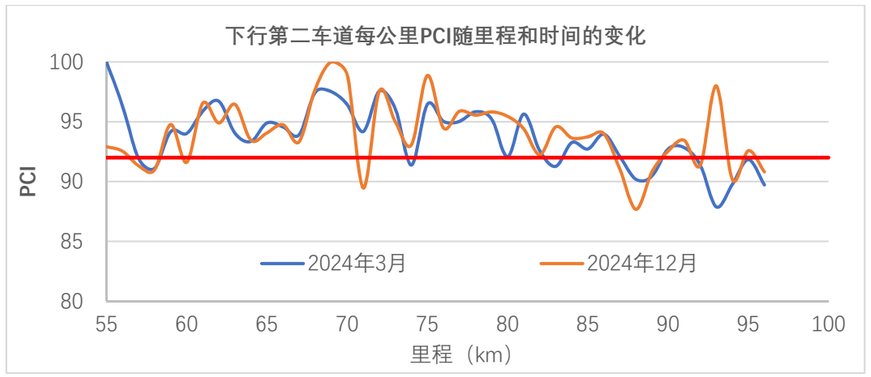


图 3.3.4 绕越高速东南段下行第二车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

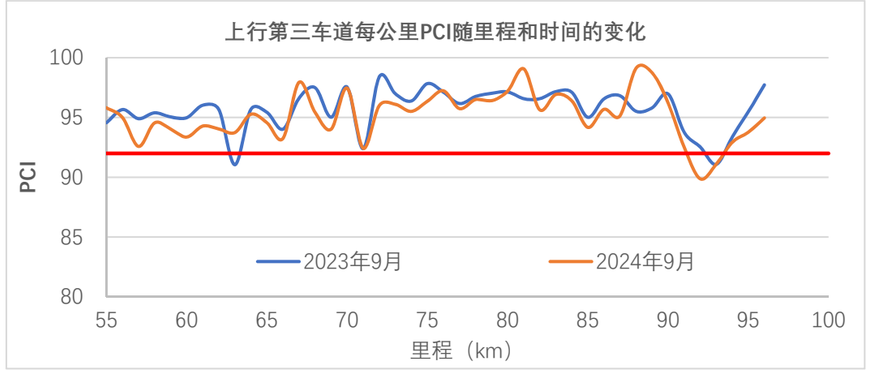


图 3.3.5 绕越高速东南段上行第三车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

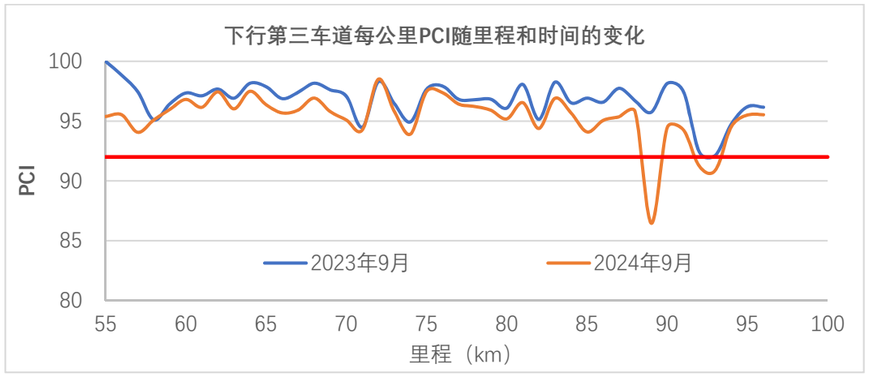


图 3.3.6 绕越高速东南段下行第三车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速东南段双向路面整体破损状况较好，双向路面绝大部分公里段 PCI 值在 92 以上，共有 17 个公里段 PCI 值在 92 以下，双向第二车道部分公里段 PCI 较上季度略有提升。

3.3.1-2 路面车辙分析与评价

（1）车辙整体状况

表 3.3.2 绕越高速东南段路面车辙总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	95.96%	4.04%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	95.51%	4.49%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	95.73%	4.27%	0.00%	0.00%	0.00%

（2）公里段 RD 统计

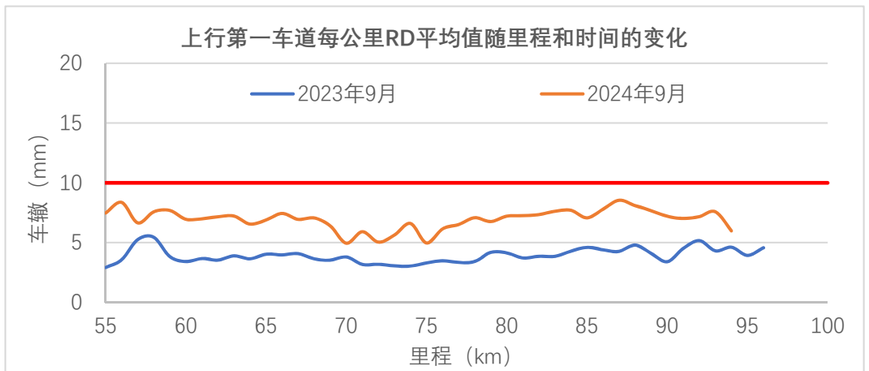


图 3.3.7 绕越高速东南段上行第一车道公里 RD 平均值随里程和时间的变化

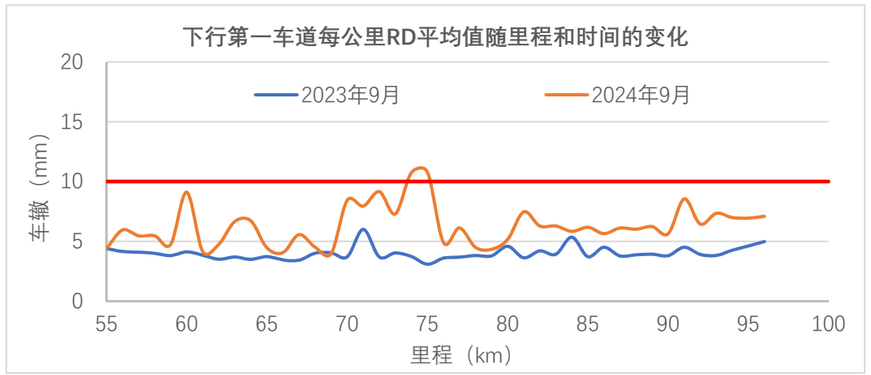


图 3.3.8 绕越高速东南段下行第一车道公里 RD 平均值随里程和时间的变化

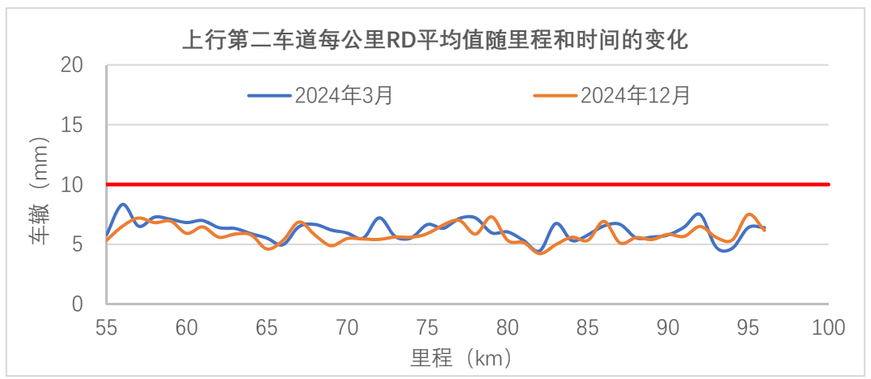


图 3.3.9 绕越高速东南段上行第二车道公里 RD 平均值随里程和时间的变化

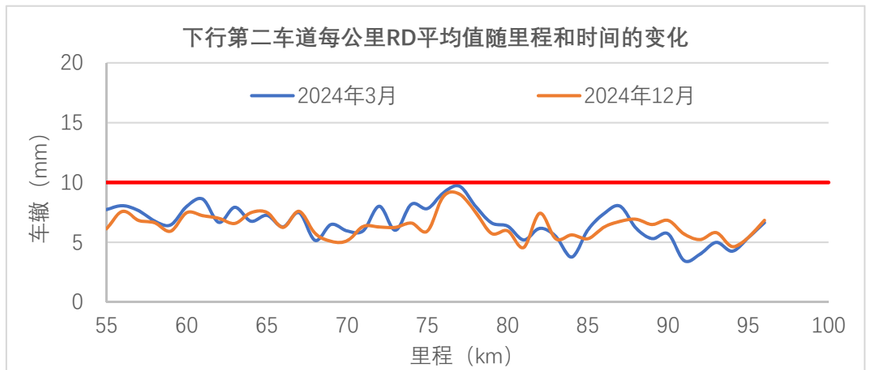


图 3.3.10 绕越高速东南段下行第二车道公里 RD 平均值随里程和时间的变化

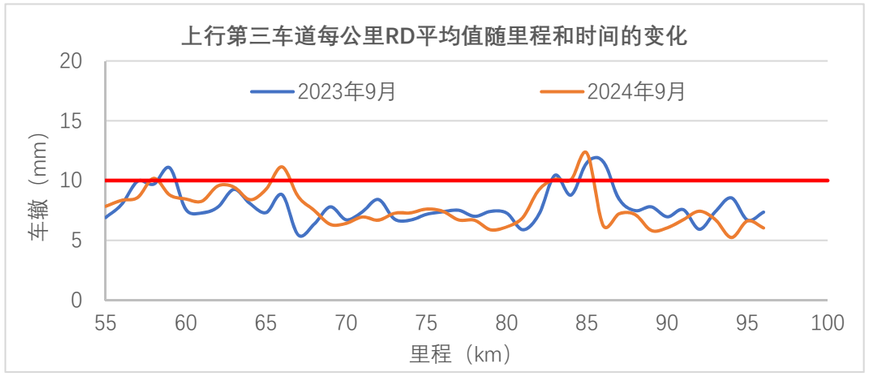


图 3.3.11 绕越高速东南段上行第三车道公里 RD 平均值随里程和时间的变化

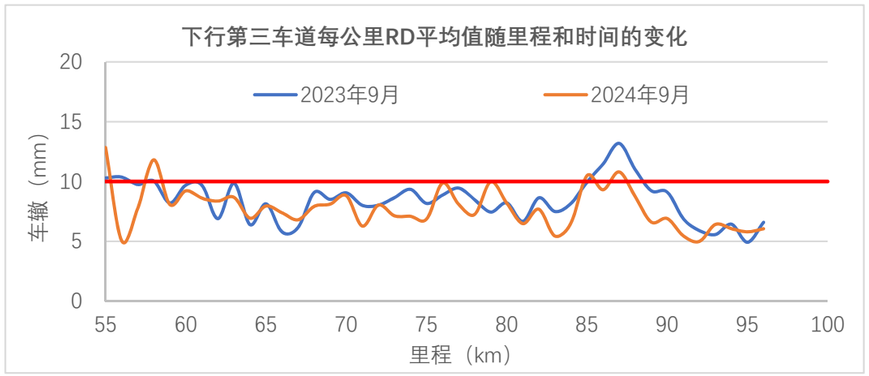


图 3.3.12 绕越高速东南段下行第三车道公里 RD 平均值随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速东南段车辙状况良好，第二车道公里段车辙 RD 值均在 10（mm）以下，车辙状况良好，下行第一车道和双向第三车道共有 11 个公里段车辙 RD 值超过 10（mm）。

3.3.1-3 路面平整度分析与评价

（1）平整度整体状况

表 3.3.3 绕越高速东南段路面平整度总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

（2）公里段 IRI 统计

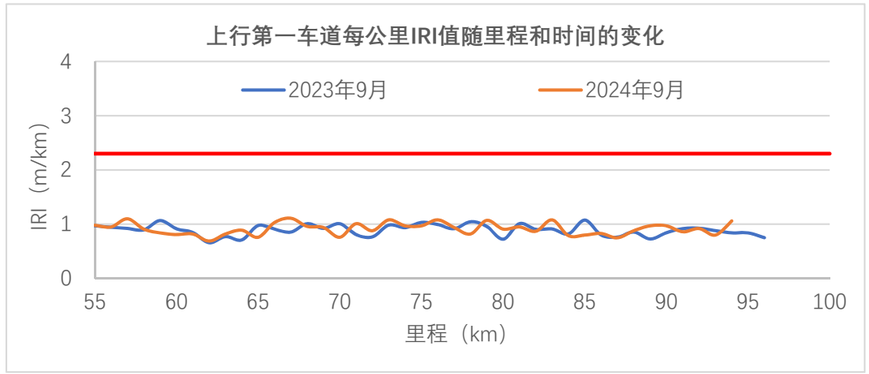


图 3.3.13 绕越高速东南段上行第一车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

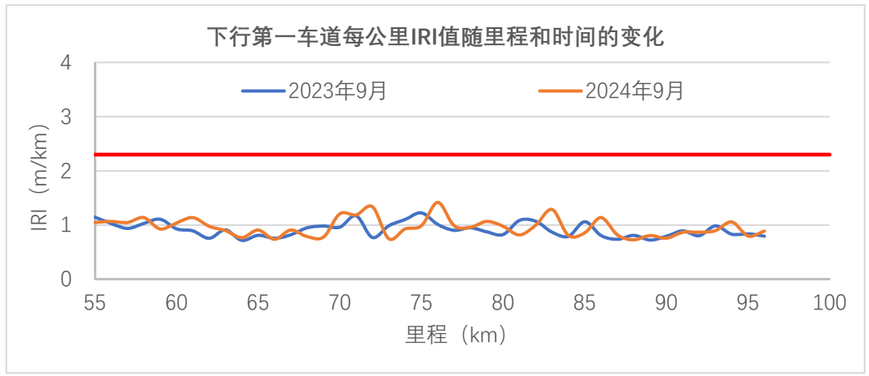


图 3.3.14 绕越高速东南段下行第一车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

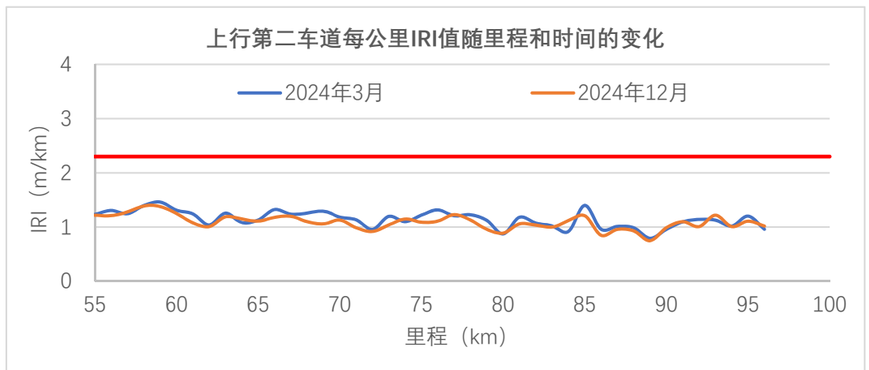


图 3.3.15 绕越高速东南段上行第二车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

图 3.3.16 绕越高速东南段下行第二车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

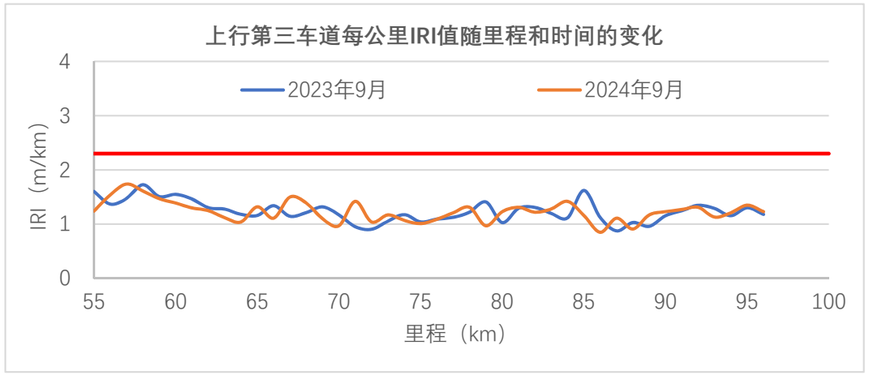


图 3.3.17 绕越高速东南段上行第三车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

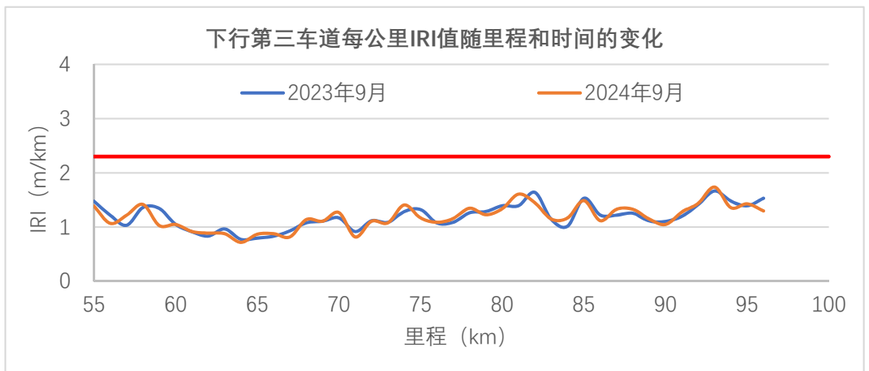


图 3.3.18 绕越高速东南段下行第三车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速东南段双向路面平整度状况良好，所有公里段 IRI 值均在 2.3（m/km）以下。

3.3.1-4 路面抗滑分析与评价

（1）抗滑整体状况

表 3.3.4 绕越高速东南段路面抗滑总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	82.48%	15.90%	1.62%	0.00%	0.00%
下行	88.15%	11.85%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	85.31%	13.88%	0.81%	0.00%	0.00%

（2）公里段 SFC 统计

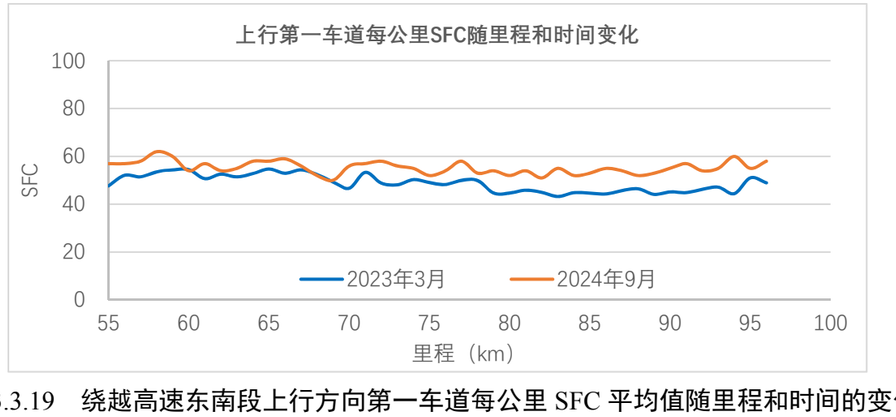


图 3.3.19　绕越高速东南段上行方向第一车道每公里 SFC 平均值随里程和时间的变化

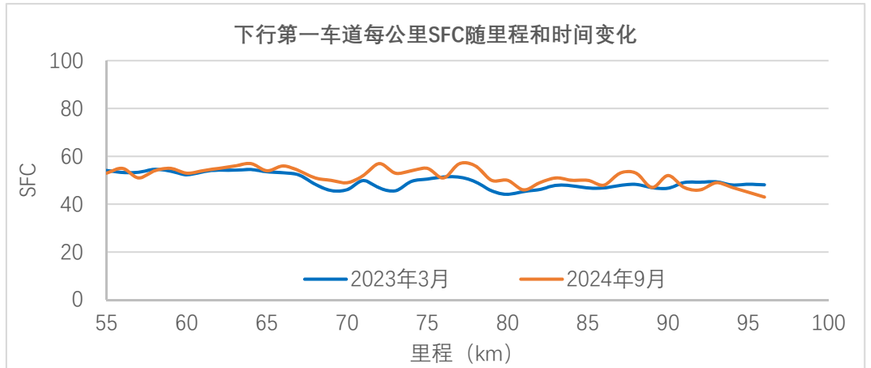


图 3.3.20　绕越高速东南段下行方向第一车道每公里 SFC 平均值随里程和时间的变化

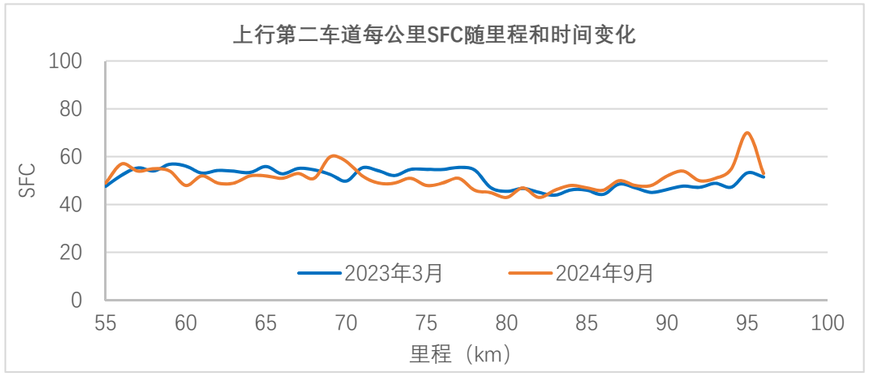


图 3.3.21　绕越高速东南段上行方向第二车道每公里 SFC 平均值随里程和时间的变化

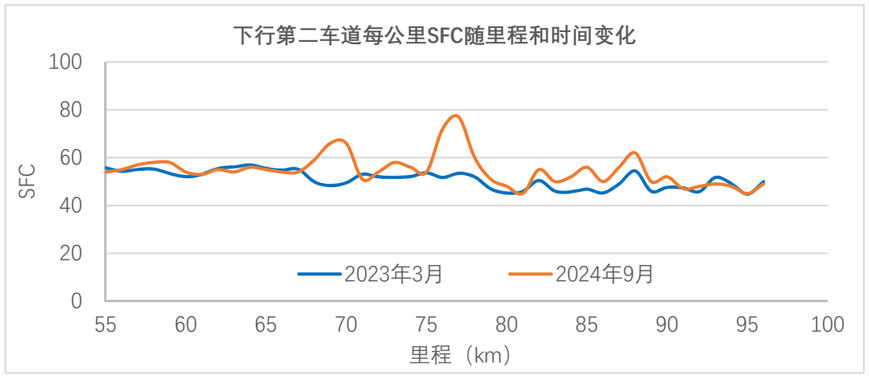


图 3.3.22　绕越高速东南段下行方向第二车道每公里 SFC 平均值随里程和时间的变化

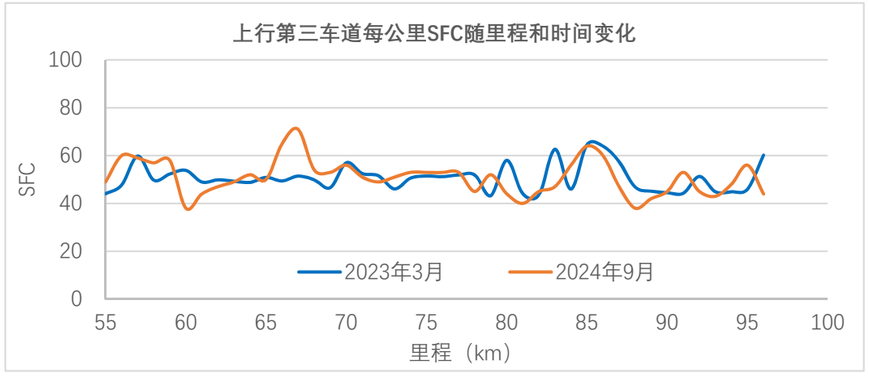


图 3.3.23　绕越高速东南段上行方向第三车道每公里 SFC 平均值随里程和时间的变化

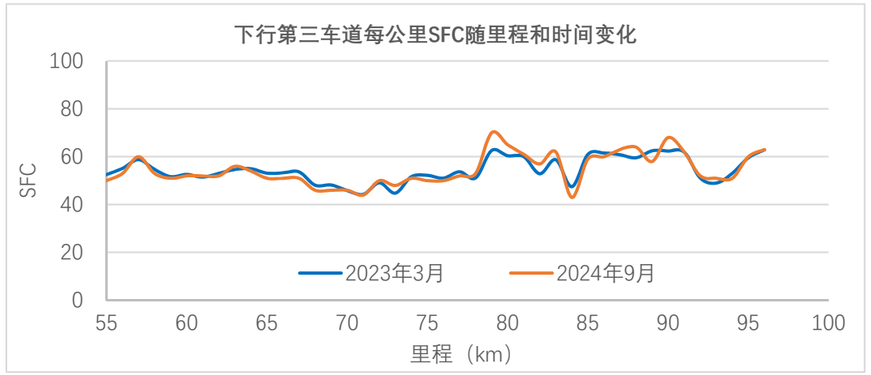


图 3.3.24　绕越高速东南段下行方向第三车道每公里 SFC 平均值随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速东南段双向路面抗滑状况良好，双向路面绝大部分公里段 SFC 值在 40 以上，仅有 2 个公里段 SFC 值在 40 以下，按现行规范评价为优良。

3.3.1-5 路面跳车分析与评价

（1）跳车整体状况

表 3.3.5 绕越高速东南段路面跳车总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	88.68%	0.00%	10.51%	0.00%	0.81%
下行	94.34%	0.00%	5.66%	0.00%	0.00%
双向	91.51%	0.00%	8.09%	0.00%	0.40%

（2）公里段 PBI 统计

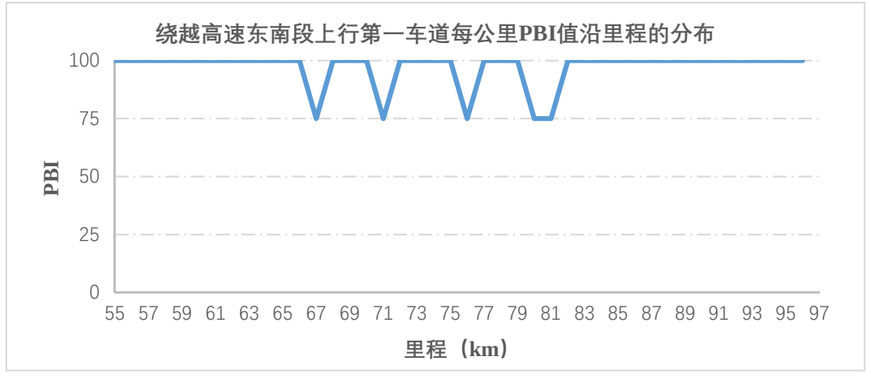


图 3.3.25　绕越高速东南段上行第一车道每公里 PBI 值沿里程的分布

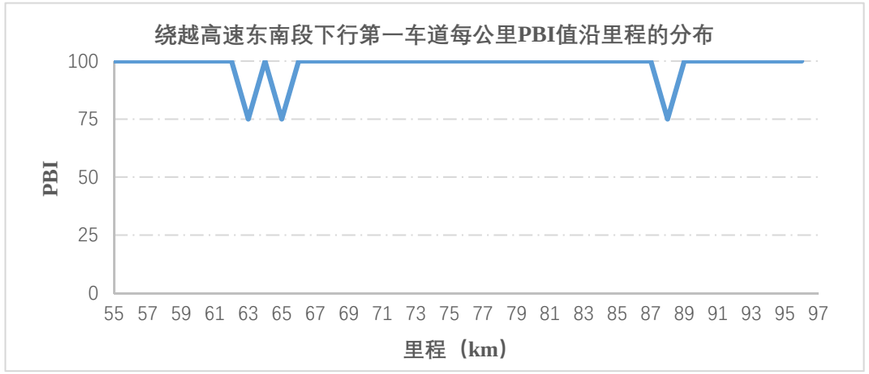


图 3.3.26 绕越高速东南段下行第一车道每公里 PBI 值沿里程的分布

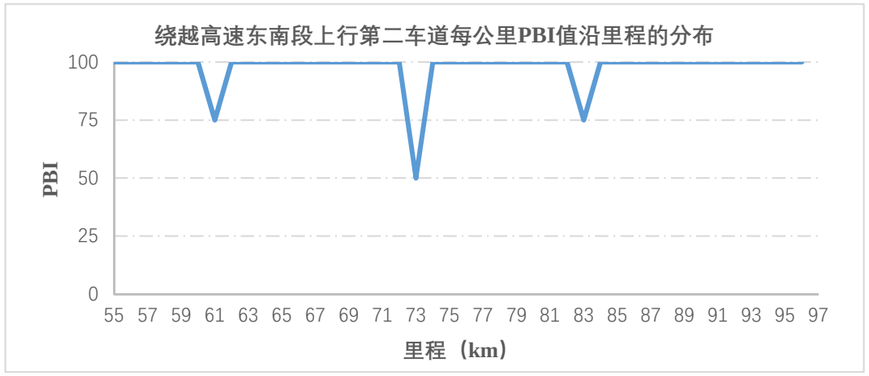


图 3.3.27 绕越高速东南段上行第二车道每公里 PBI 值沿里程的分布

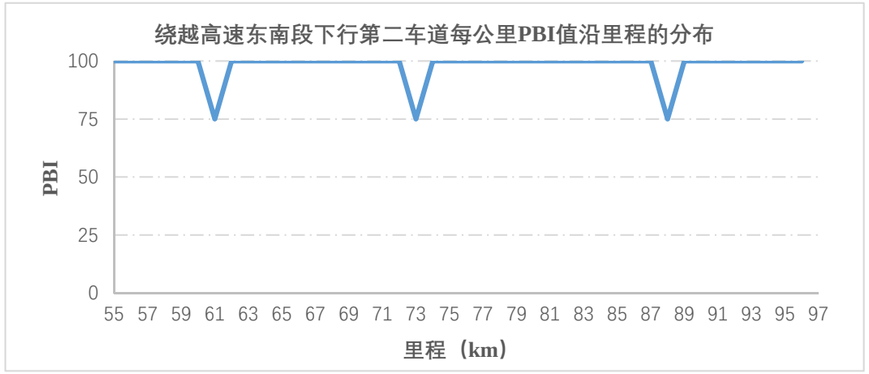


图 3.3.28 绕越高速东南段下行第二车道每公里 PBI 值沿里程的分布

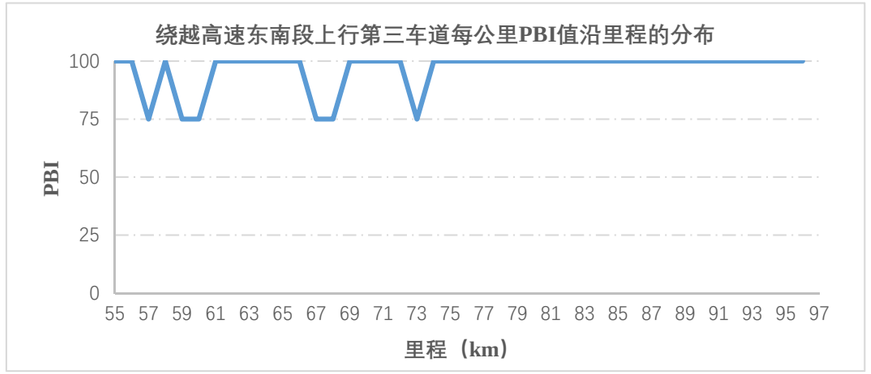


图 3.3.29 绕越高速东南段上行第三车道每公里 PBI 值沿里程的分布

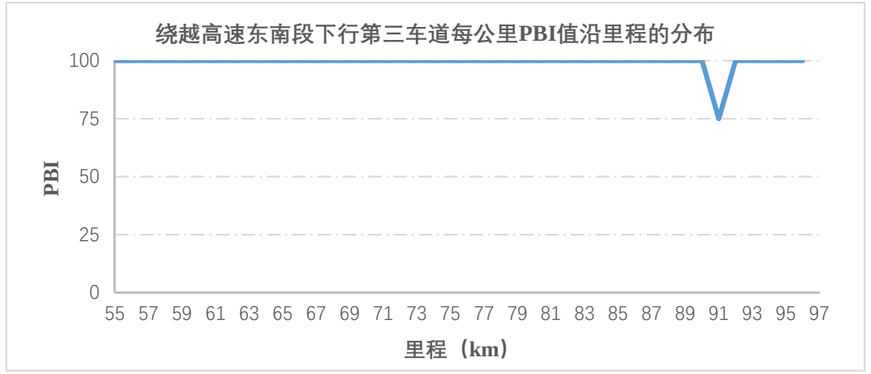


图 3.3.30 绕越高速东南段下行第三车道每公里 PBI 值沿里程的分布

3.3.2 绕越高速四桥段路面状况分析与评价

3.3.2-1 路面破损分析与评价

（1）破损整体状况

表 3.3.6 绕越高速四桥段路面 PCI 总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	91.94%	6.91%	1.15%	0.00%	0.00%
下行	98.85%	1.15%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	95.40%	4.03%	0.58%	0.00%	0.00%

（2）公里段 PCI 值统计

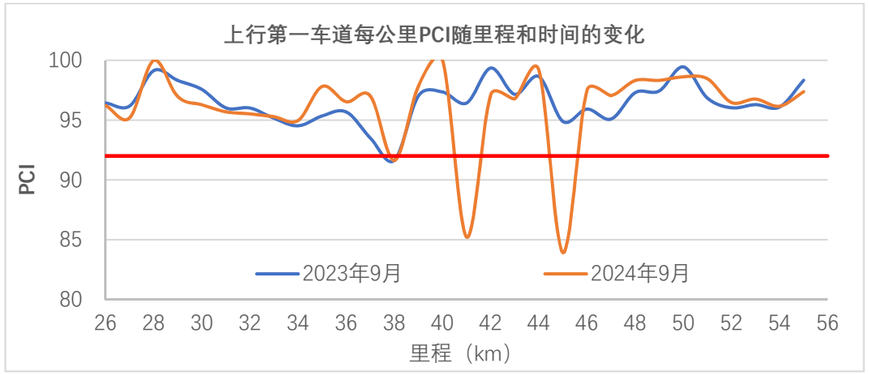


图 3.3.31 绕越高速四桥段上行第一车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

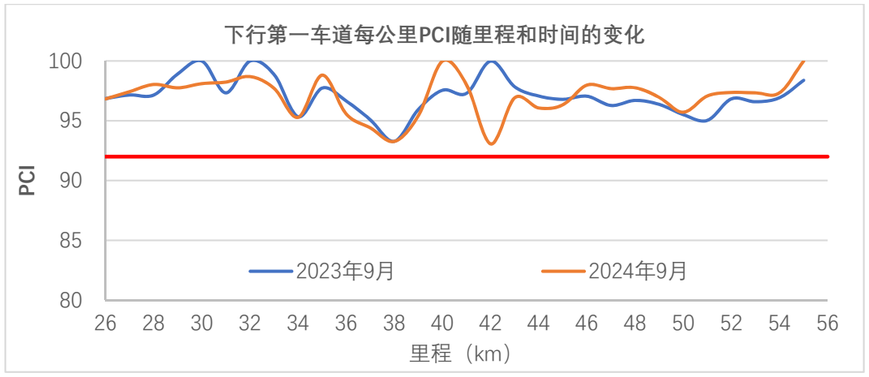


图 3.3.32 绕越高速四桥段下行第一车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

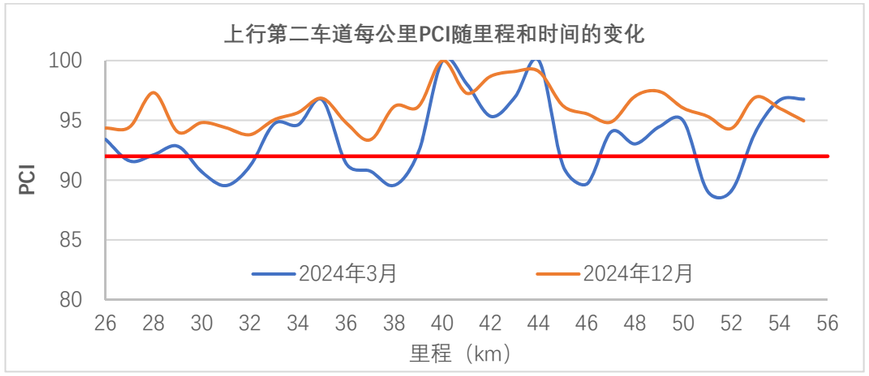


图 3.3.33 绕越高速四桥段上行第二车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

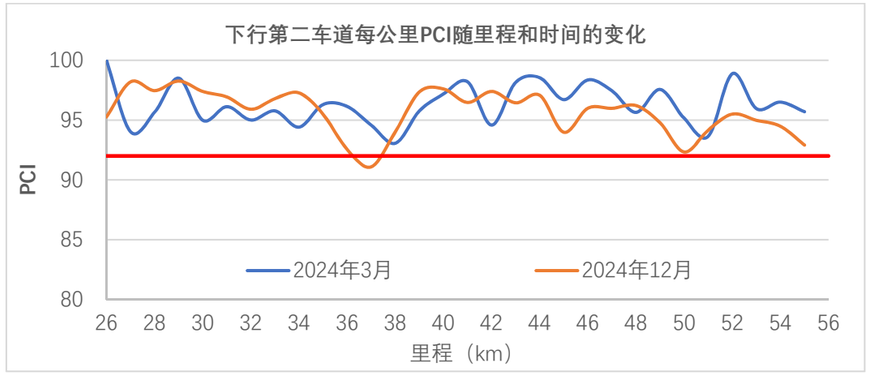


图 3.3.34 绕越高速四桥段下行第二车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

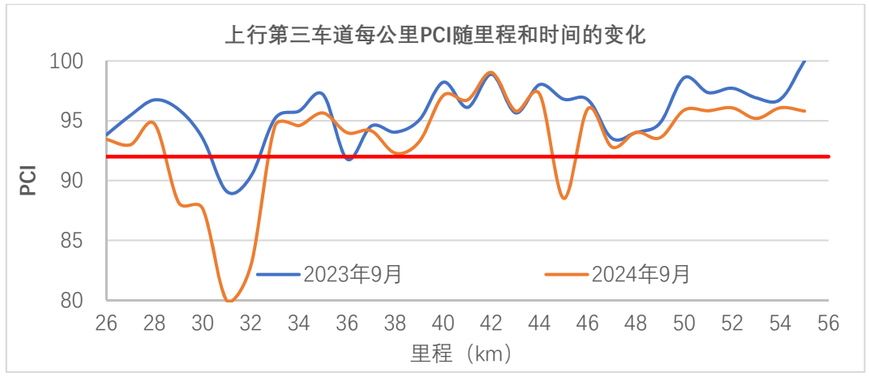


图 3.3.35 绕越高速四桥段上行第三车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

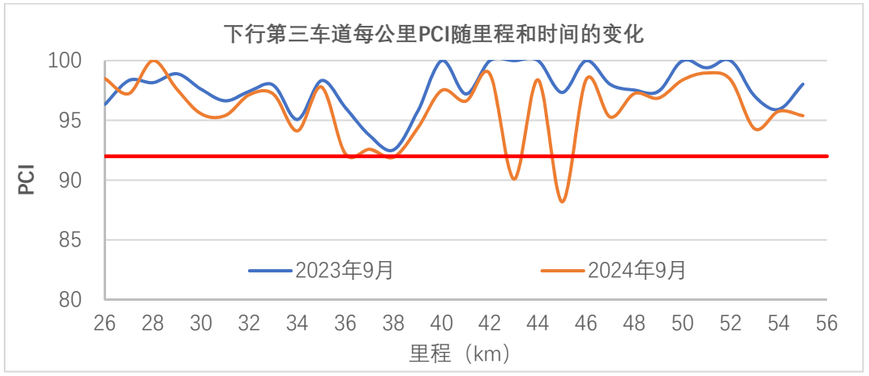


图 3.3.36 绕越高速四桥段下行第三车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速双向路面整体破损状况较好，绝大部分公里段路面 PCI 值在 92 以上；双向共有 12 个公里段路面 PCI 值在 92 以下，路面破损状况

良好。

3.3.2-2 路面车辙分析与评价

（1）车辙整体状况

表 3.3.7 绕越高速四桥段路面车辙总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	97.11%	2.89%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	84.49%	13.20%	2.30%	0.00%	0.00%
双向	90.80%	8.05%	1.15%	0.00%	0.00%

（2）公里段 RD 统计

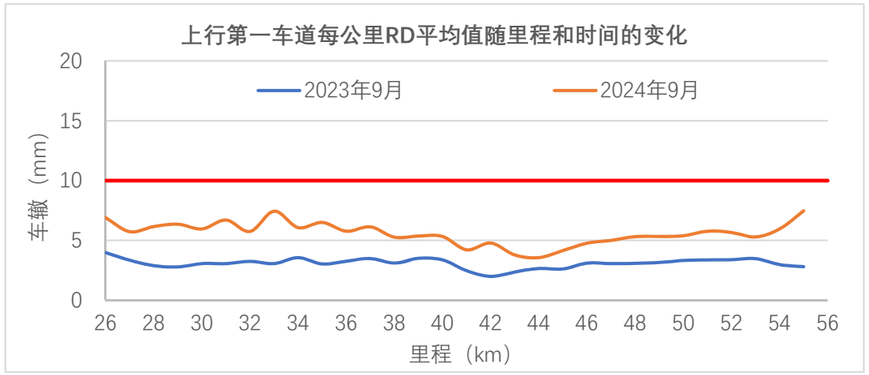


图 3.3.37 绕越高速四桥段上行第一车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

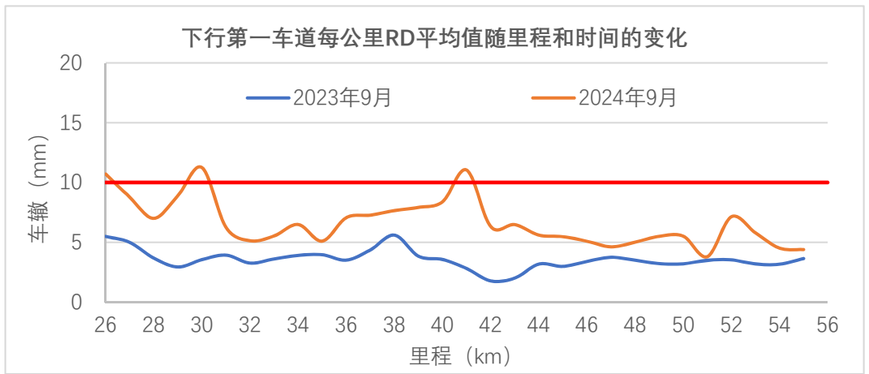


图 3.3.38 绕越高速四桥段下行第一车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

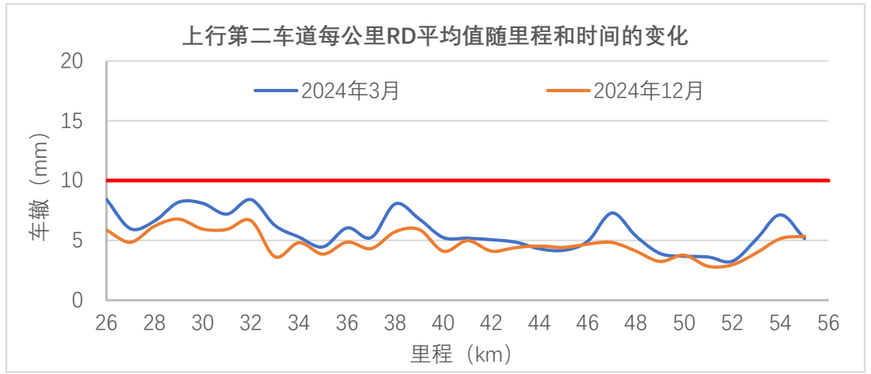


图 3.3.39 绕越高速四桥段上行第二车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

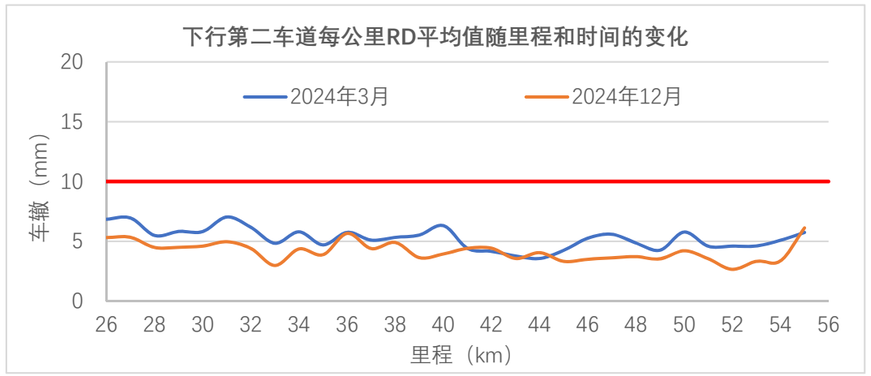


图 3.3.40 绕越高速四桥段下行第二车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

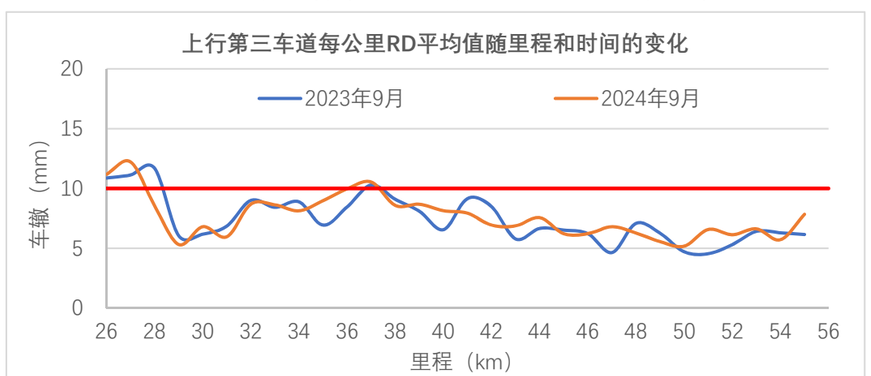


图 3.3.41 绕越高速四桥段上行第三车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

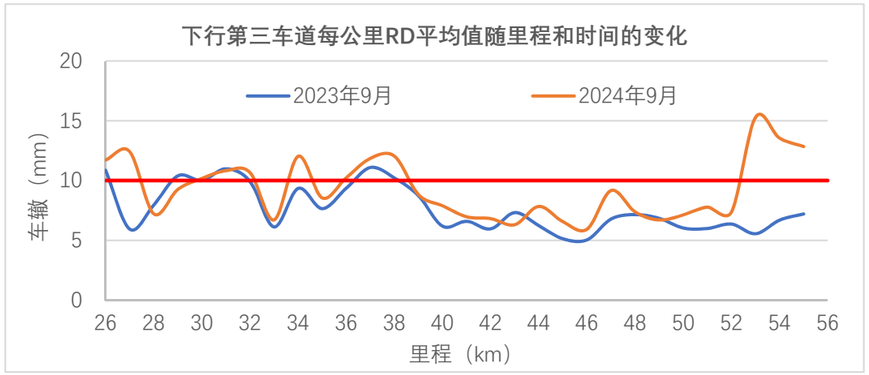


图 3.3.42 绕越高速四桥段下行第三车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速四桥段车辙状况良好，双向第二车道和上行第一车道公里段车辙 RD 值均在 10（mm）以下，车辙状况良好，双向第三车道和下行第一车道共有 18 个公里段车辙 RD 值超过 10（mm）。

3.3.2-3 路面平整度分析与评价

（1）平整度整体状况

表 3.3.8 绕越高速四桥段路面平整度总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

（2）公里段 IRI 统计

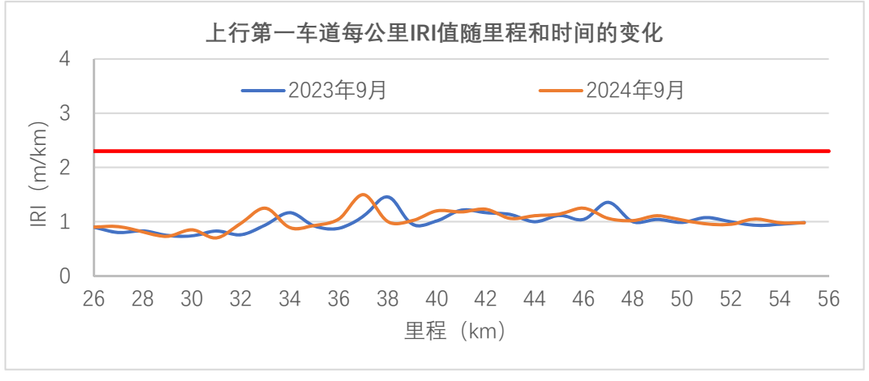


图 3.3.43 绕越高速四桥段上行第一车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

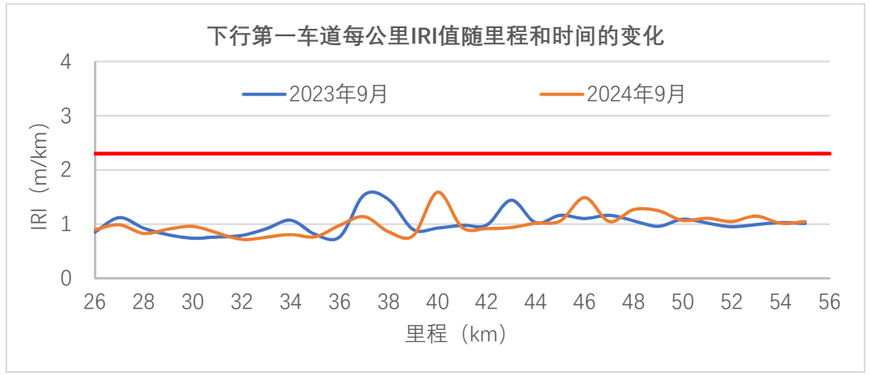


图 3.3.44 绕越高速四桥段下行第一车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

图 3.3.45 绕越高速四桥段上行第二车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

图 3.3.46 绕越高速四桥段下行第二车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

图 3.3.47　绕越高速四桥段上行第三车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

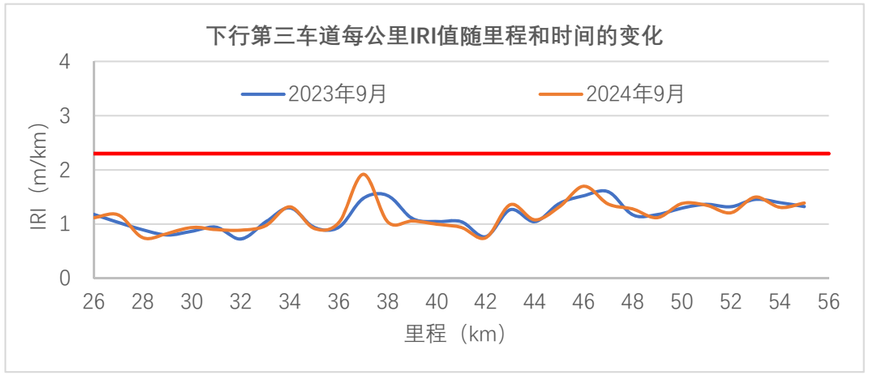


图 3.3.48　绕越高速四桥段下行第三车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速双向路面平整度状况良好，所有公里段 IRI 值均在 2.3（m/km）以内，平整度状况良好。

3.3.2-4 路面抗滑分析与评价

（1）抗滑整体状况

表 3.3.9 绕越高速四桥段路面抗滑总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	59.68%	40.32%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	66.62%	33.38%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	63.15%	36.85%	0.00%	0.00%	0.00%

（2）公里段 SFC 统计

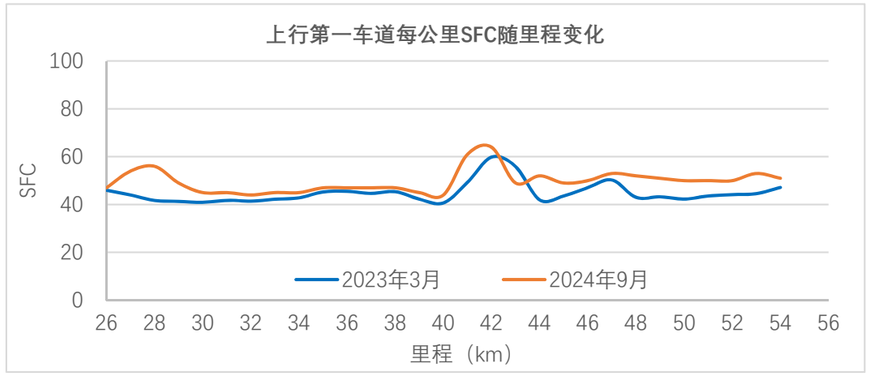


图 3.3.49　绕越高速四桥段上行方向第一车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

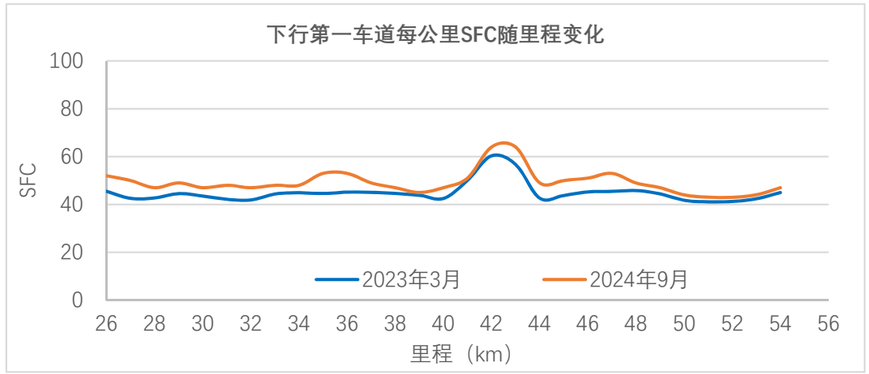


图 3.3.50　绕越高速四桥段下行方向第一车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

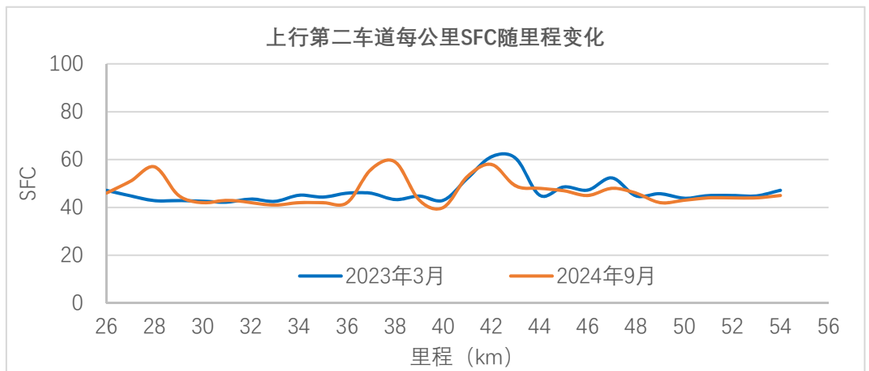


图 3.3.51　绕越高速四桥段上行方向第二车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

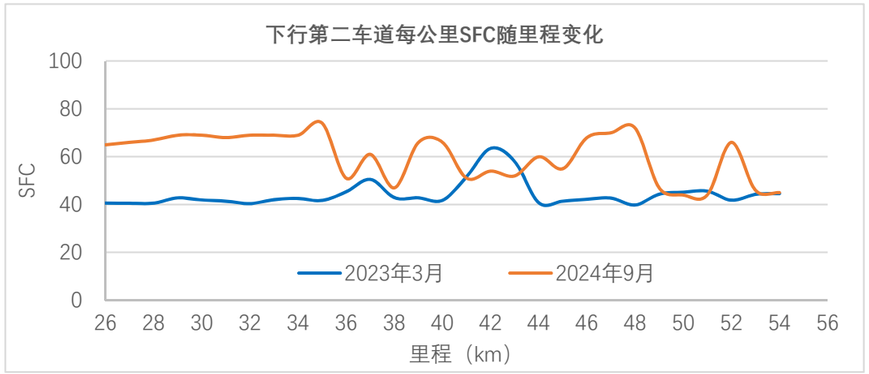


图 3.3.52　绕越高速四桥段下行方向第二车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

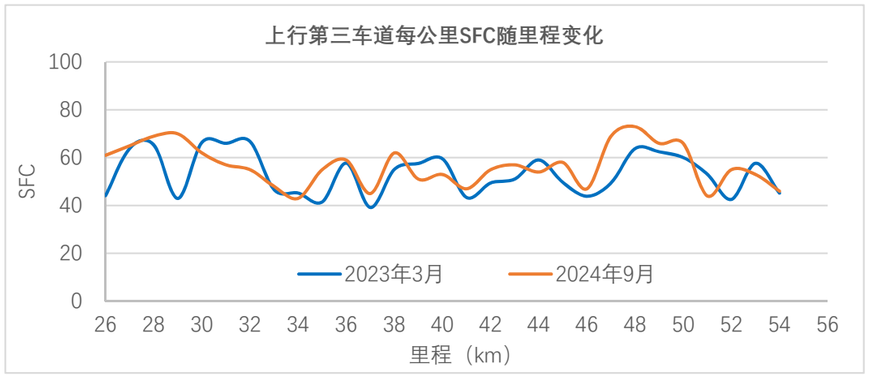


图 3.3.53　绕越高速四桥段上行方向第三车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

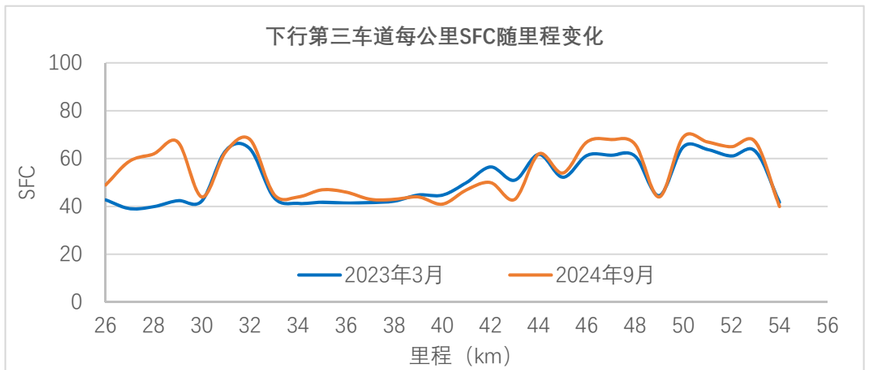


图 3.3.54　绕越高速四桥段下行方向第三车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速四桥段双向路面抗滑状况良好，双向路面所有公里段 SFC 值在 40 以上，按现行规范评价为优良。

3.3.2-5 路面跳车分析与评价

（1）跳车整体状况

表 3.3.10 绕越高速四桥段路面跳车总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	90.79%	0.00%	8.06%	0.00%	1.15%
下行	95.40%	0.00%	4.60%	0.00%	0.00%
双向	93.09%	0.00%	6.33%	0.00%	0.58%

（2）公里段 PBI 统计

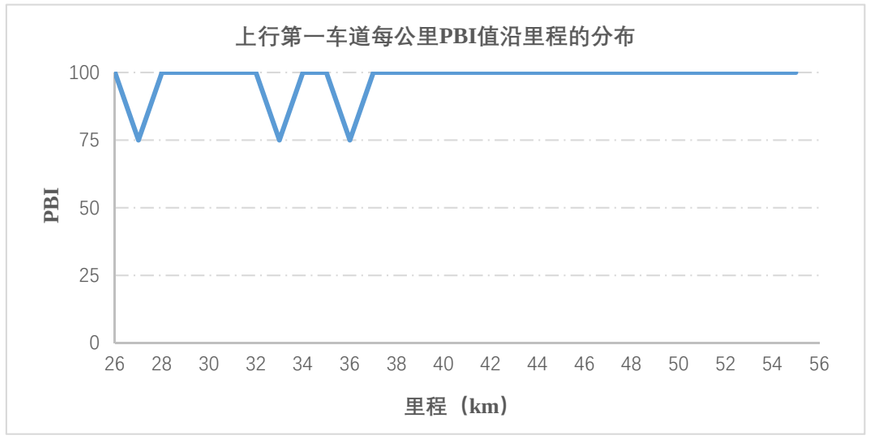


图 3.3.55　绕越高速四桥段上行第一车道每公里 PBI 值沿里程的分布

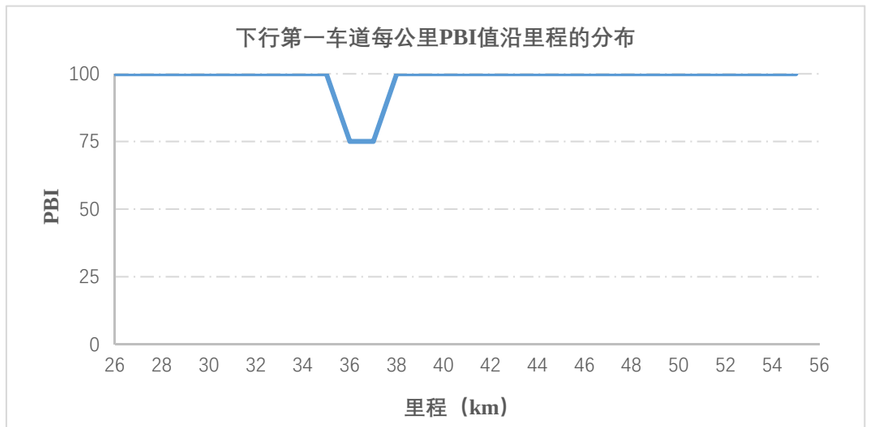


图 3.3.56　绕越高速四桥段下行第一车道每公里 PBI 值沿里程的分布

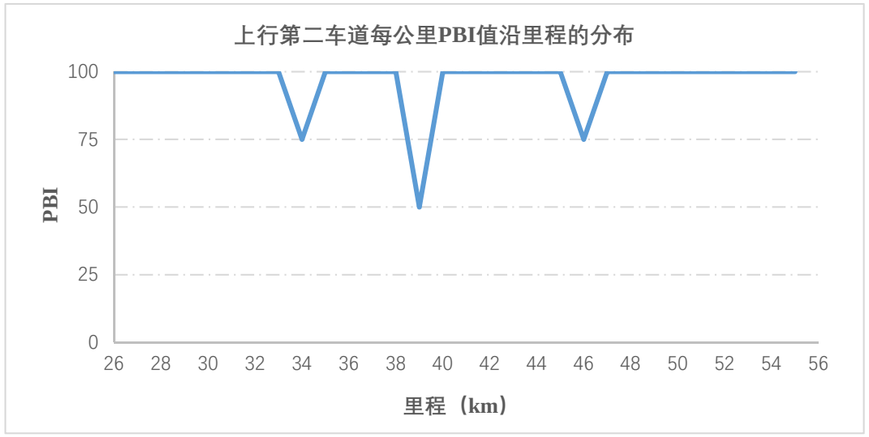


图 3.3.57 绕越高速四桥段上行第二车道每公里 PBI 值沿里程的分布

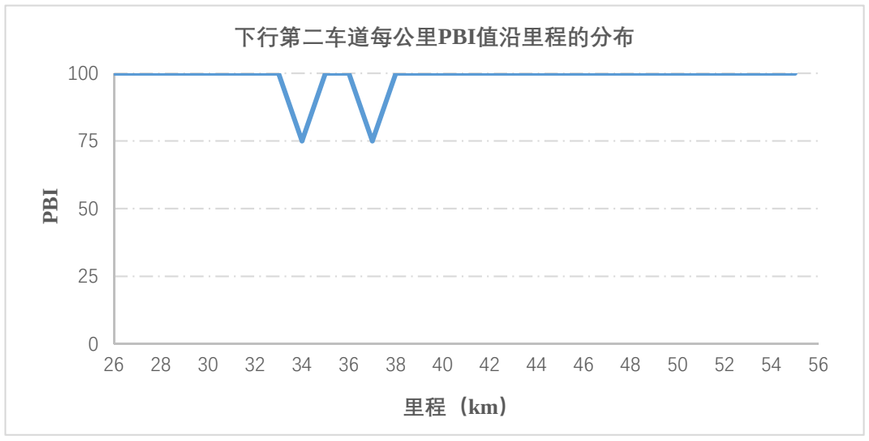


图 3.3.58 绕越高速四桥段下行第二车道每公里 PBI 值沿里程的分布

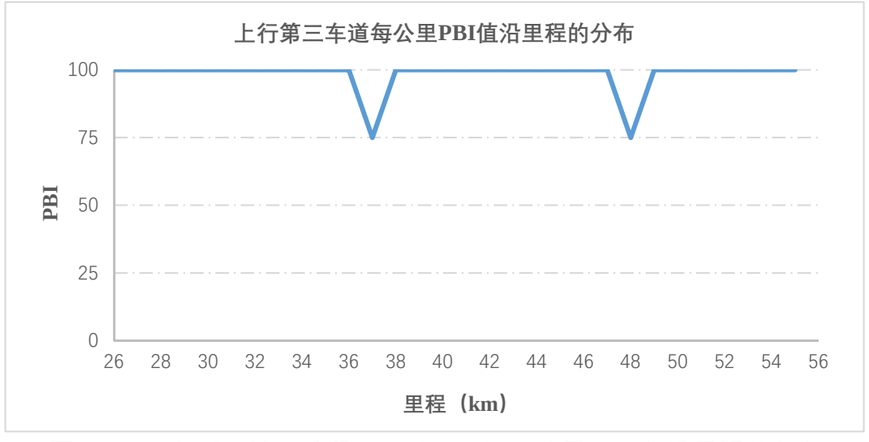


图 3.3.59 绕越高速四桥段上行第三车道每公里 PBI 值沿里程的分布

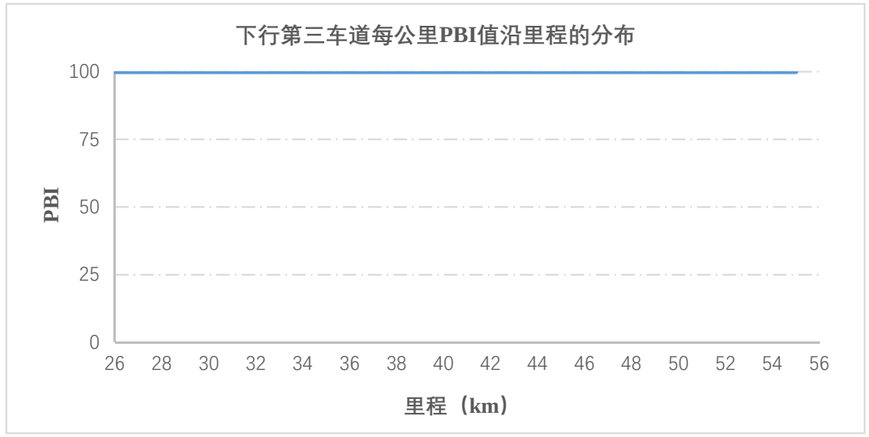


图 3.3.60 绕越高速四桥段下行第三车道每公里 PBI 值沿里程的分布

3.3.3 绕越高速东北段路面状况分析与评价

3.3.3-1 路面破损分析与评价

（1）破损整体状况

表 3.3.11 绕越高速东北段路面 PCI 总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	97.48%	2.52%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	98.74%	0.00%	1.26%	0.00%	0.00%
双向	98.11%	1.26%	0.63%	0.00%	0.00%

（2）公里段 PCI 值统计

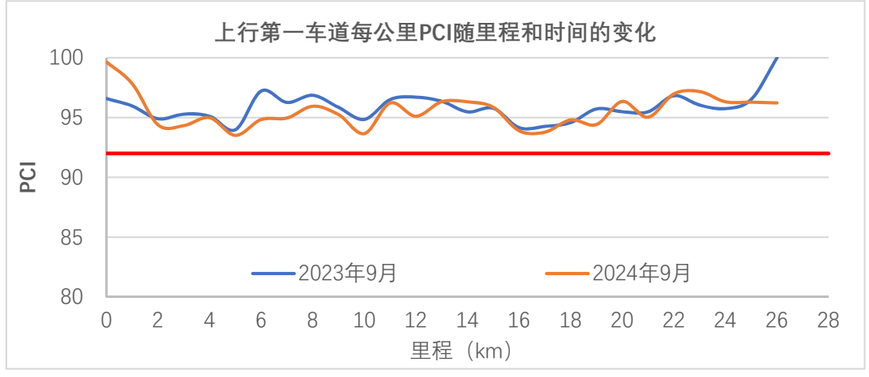


图 3.3.61 绕越高速东北段上行第一车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

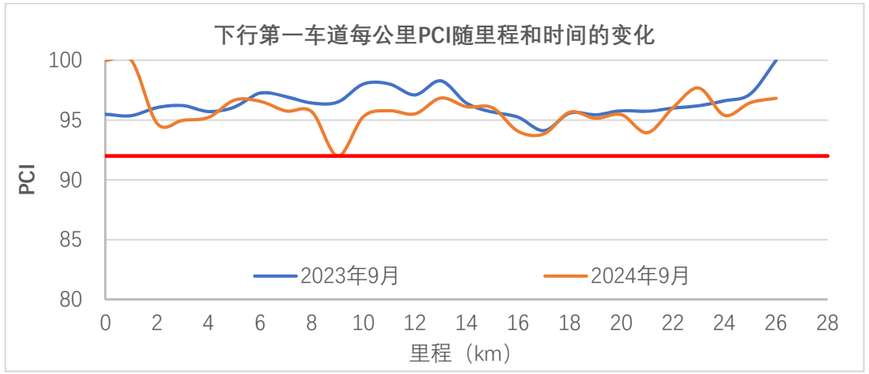


图 3.3.62 绕越高速东北段下行第一车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

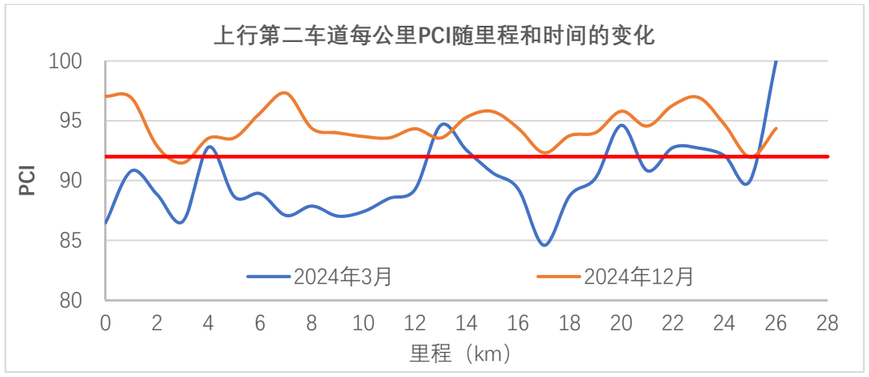


图 3.3.63 绕越高速东北段上行第二车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

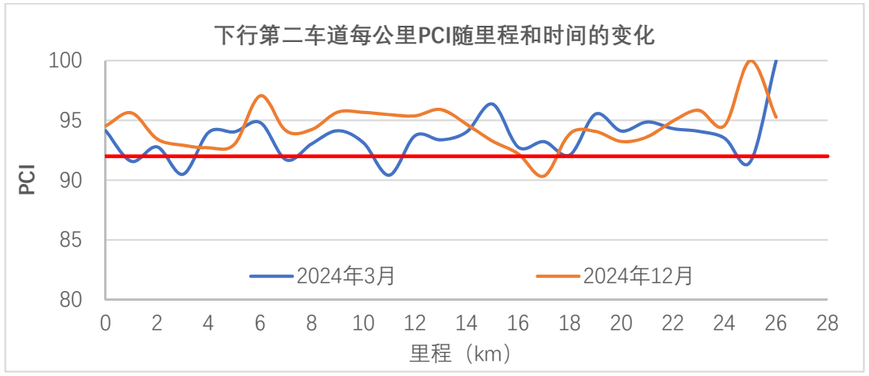


图 3.3.64 绕越高速东北段下行第二车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

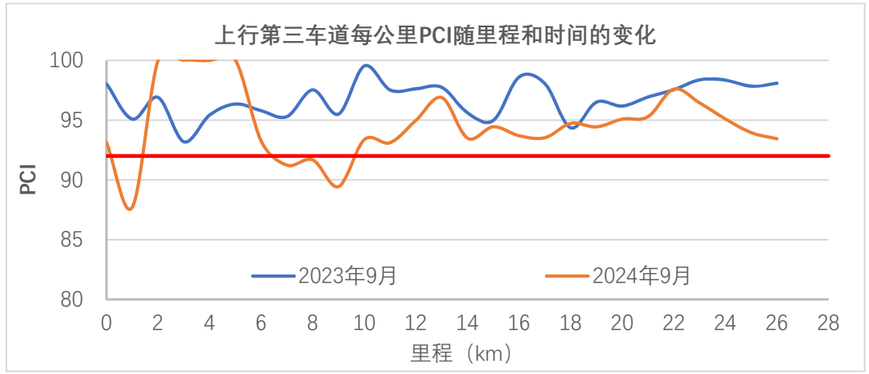


图 3.3.65 绕越高速东北段上行第三车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

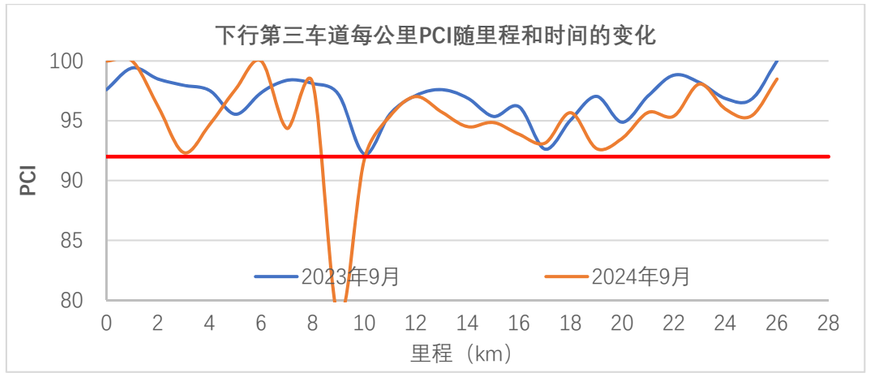


图 3.3.66 绕越高速东北段下行第三车道每公里 PCI 随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速东北段双向路面整体破损状况较好，双向路面大部分公里段路面 PCI 值在 92 以上；全线共 9 个公里段路面 PCI 值在 92 以下。

3.3.3-2 路面车辙分析与评价

（1）车辙整体状况

表 3.3.12 绕越高速东北段路面车辙总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	93.09%	6.91%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	86.19%	10.04%	2.52%	0.00%	1.26%
双向	89.64%	8.47%	1.26%	0.00%	0.63%

（2）公里段 RD 统计

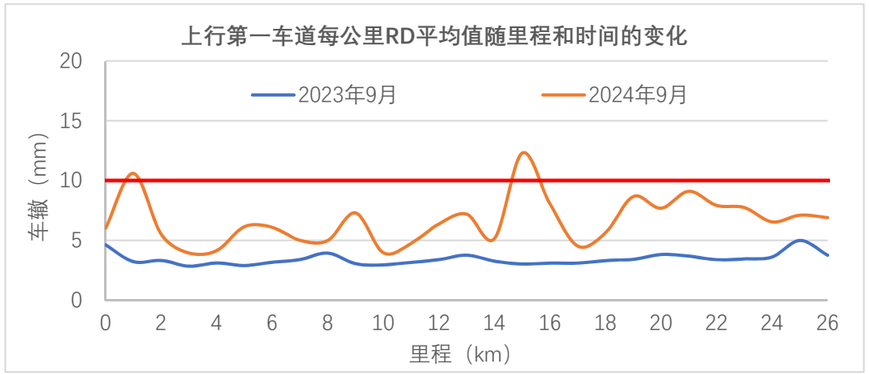


图 3.3.67　绕越高速东北段上行第一车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

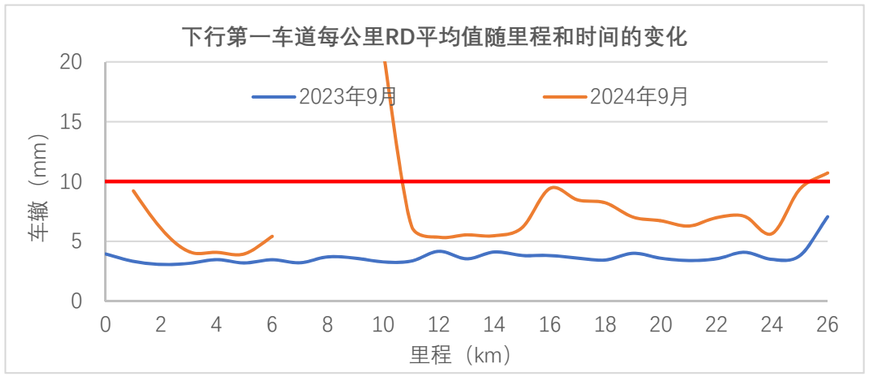


图 3.3.68　绕越高速东北段下行第一车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

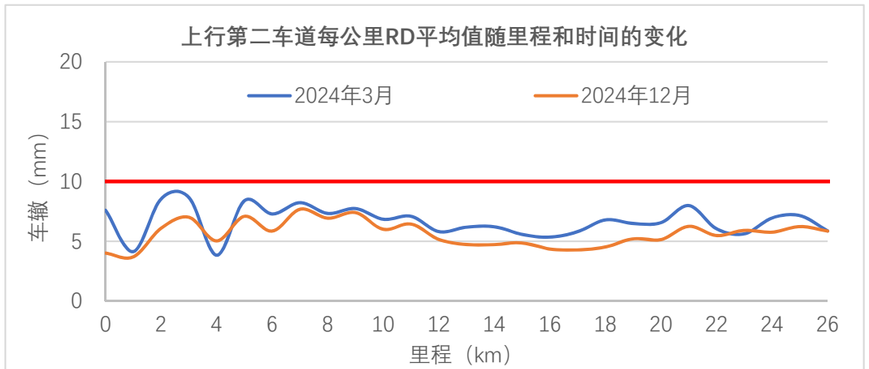


图 3.3.69　绕越高速东北段上行第二车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

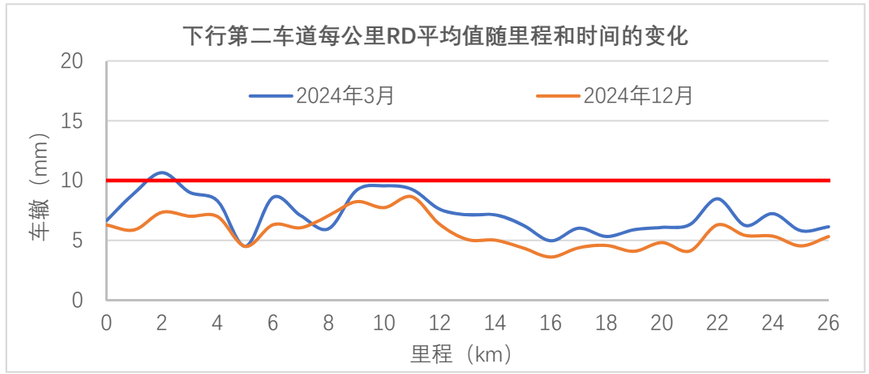


图 3.3.70　绕越高速东北段下行第二车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

图 3.3.71　绕越高速东北段上行第三车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

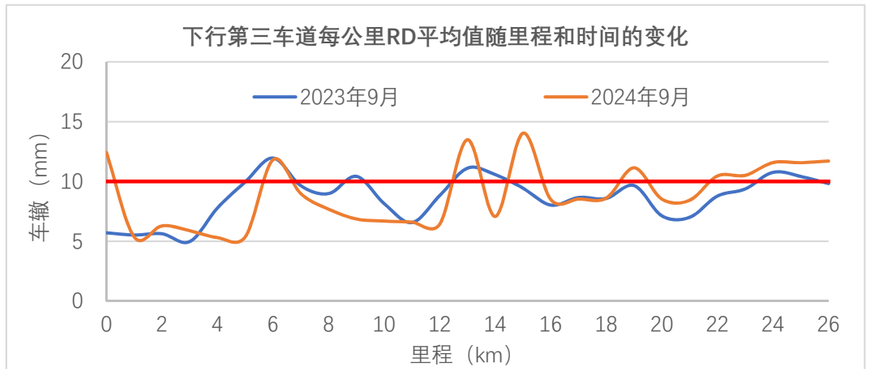


图 3.3.72　绕越高速东北段下行第三车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速东北段第二车道车辙状况良好，双向第二车道所有公里段车辙 RD 值均在 10（mm）以下，车辙状况良好，双向第一、三车道共有

18 个公里段车辙 RD 值超过 10（mm）。

3.3.3-3 路面平整度分析与评价

（1）平整度整体状况

表 3.3.13 绕越高速东北段路面平整度总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	97.48%	2.52%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	98.74%	1.26%	0.00%	0.00%	0.00%

（2）公里段 IRI 统计

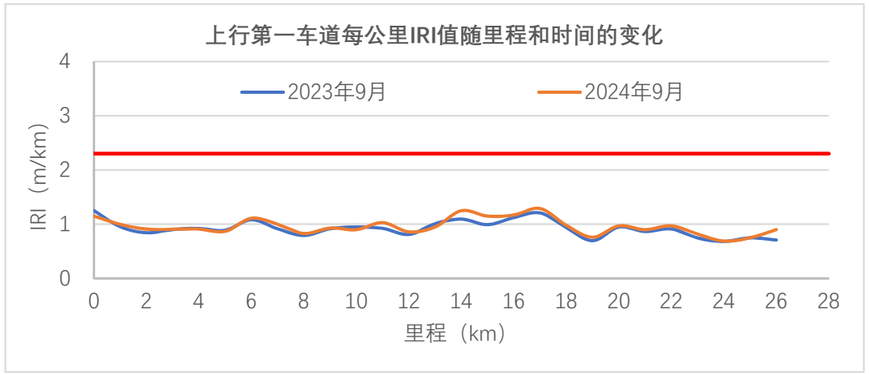


图 3.3.73 绕越高速东北段上行第一车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

图 3.3.74 绕越高速东北段下行第一车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

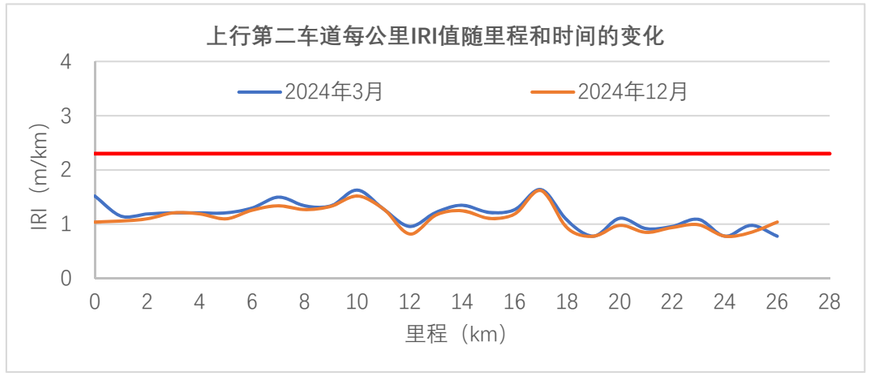


图 3.3.75 绕越高速东北段上行第二车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

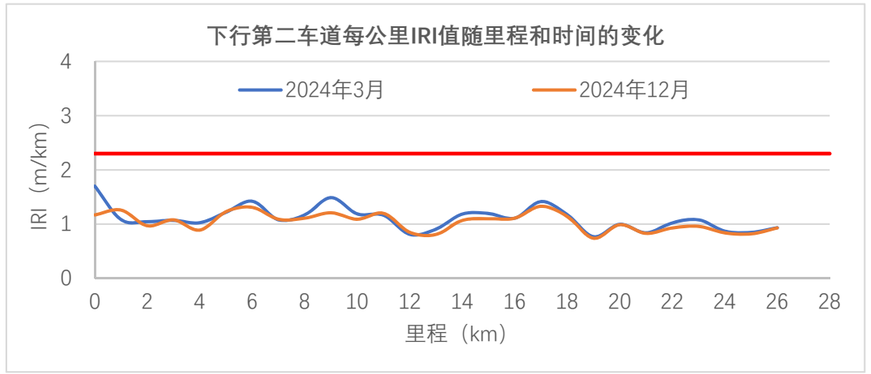


图 3.3.76 绕越高速东北段下行第二车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

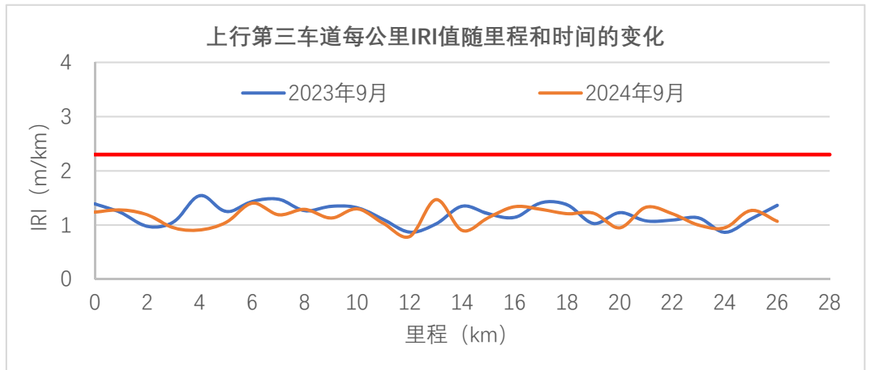


图 3.3.77 绕越高速东北段上行第三车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

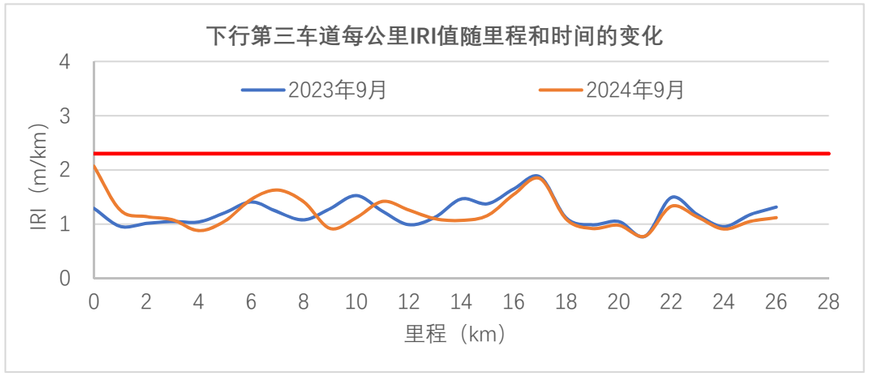


图 3.3.78　绕越高速东北段下行第三车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速东北段双向路面平整度状况良好，第二、三车道公里段 IRI 值均在 2.3（m/km）以下，下行第一车道有 2 个公里段 IRI 值超过 2.3（m/km）。

3.3.3-4 路面抗滑分析与评价

（1）抗滑整体状况

表 3.3.14 绕越高速东北段路面抗滑总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	90.76%	9.24%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	95.92%	4.08%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	93.30%	6.70%	0.00%	0.00%	0.00%

（2）公里段 SFC 统计

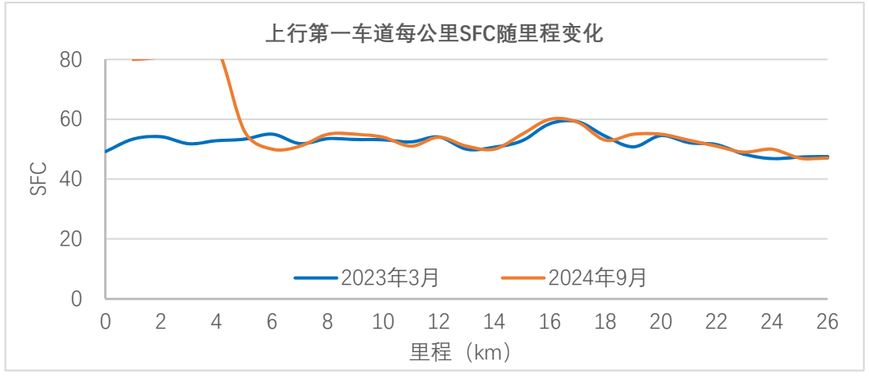


图 3.3.79　绕越高速东北段上行方向第一车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

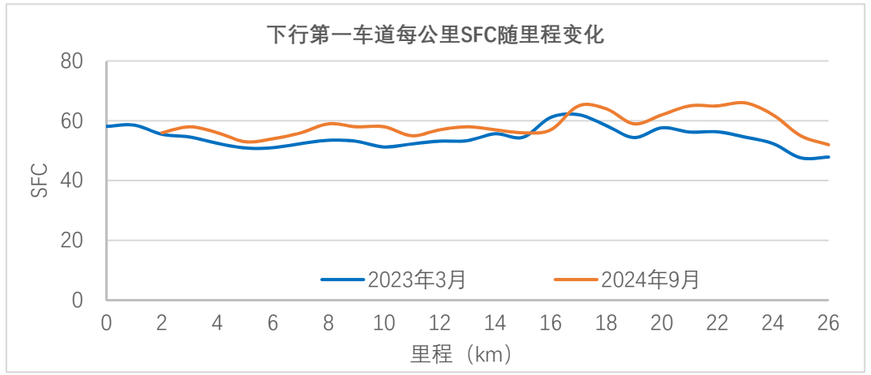


图 3.3.80　绕越高速东北段下行方向第一车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

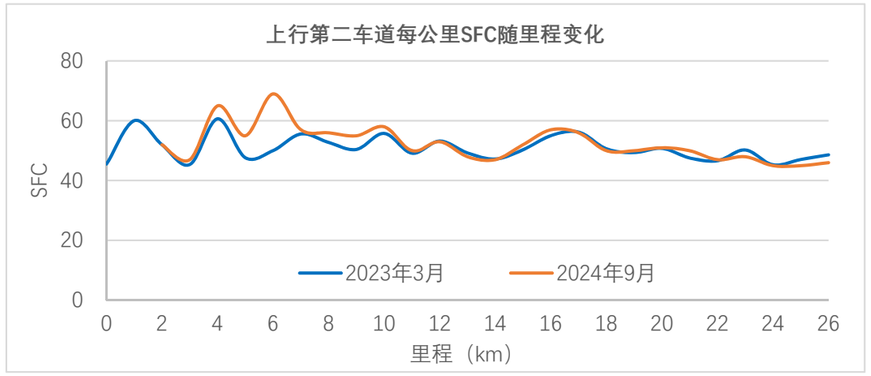


图 3.3.81　绕越高速东北段上行方向第二车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

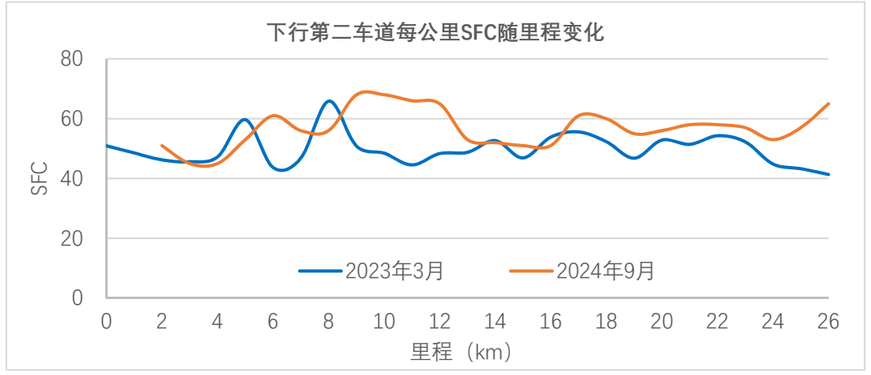


图 3.3.82　绕越高速东北段下行方向第二车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

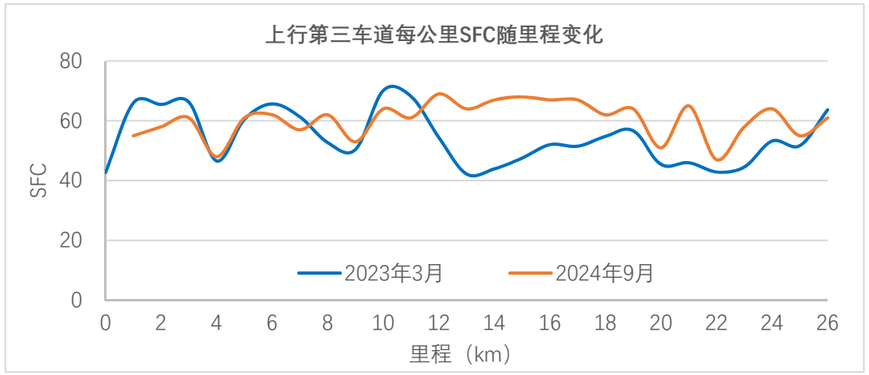


图 3.3.83 绕越高速东北段上行方向第三车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

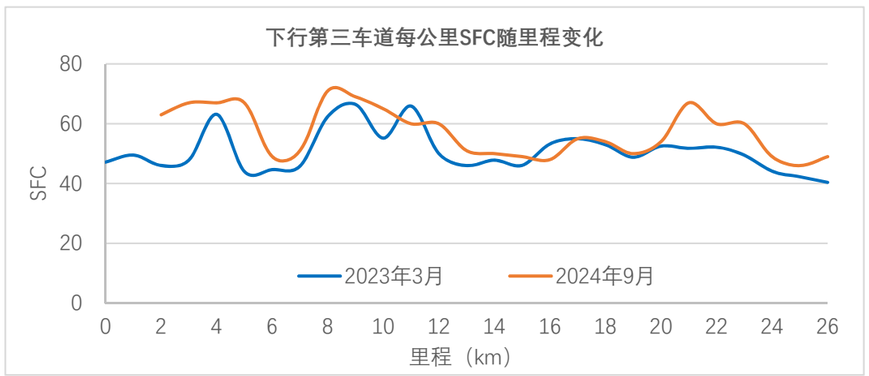


图 3.3.84 绕越高速东北段下行方向第三车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前绕越高速东北段双向路面抗滑状况良好，双向路面所有公里段 SFC 值在 40 以上，按现行规范评价为优良。

3.3.3-5 路面跳车分析与评价

（1）跳车整体状况

表 3.3.15 绕越高速东北段路面跳车总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	94.97%	0.00%	5.03%	0.00%	0.00%
下行	92.45%	0.00%	5.03%	0.00%	2.52%
双向	93.71%	0.00%	5.03%	0.00%	1.26%

（2）公里段 PBI 统计

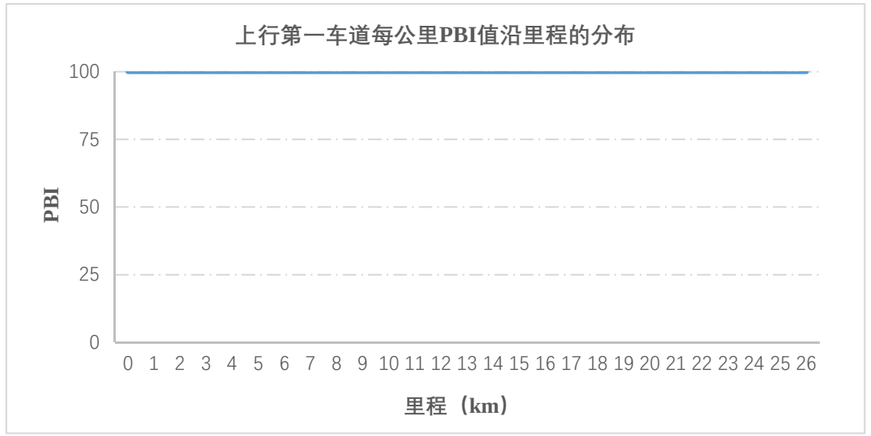


图 3.3.85 绕越高速东北段上行第一车道每公里 PBI 值沿里程的分布

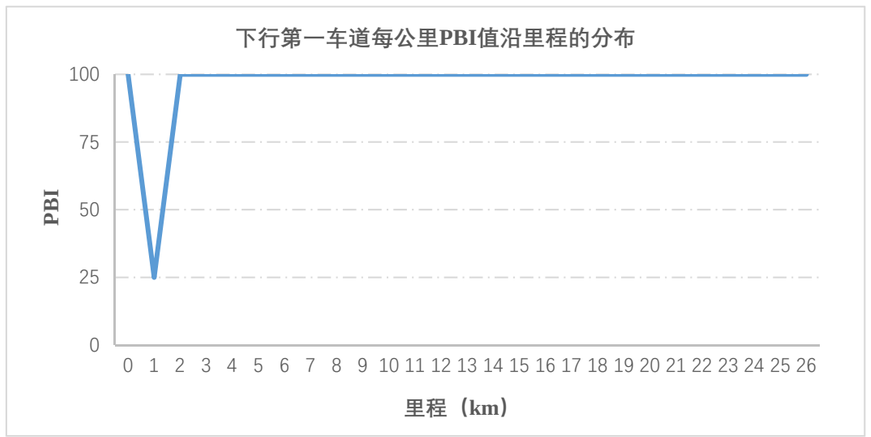


图 3.3.86 绕越高速东北段下行第一车道每公里 PBI 值沿里程的分布

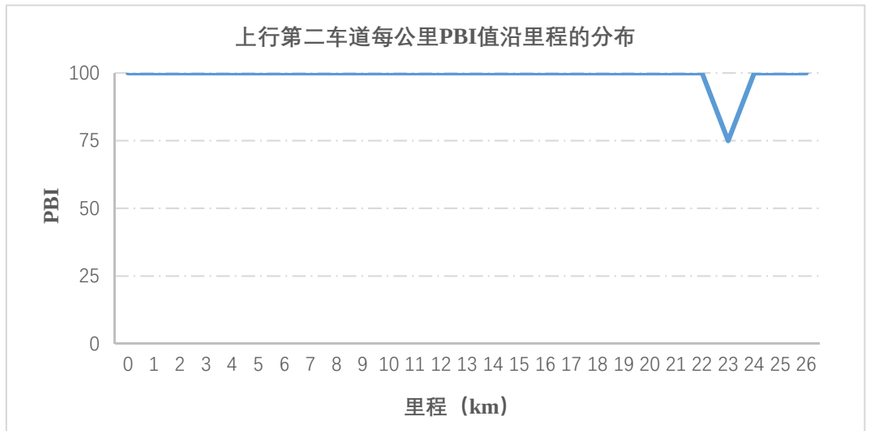


图 3.3.87 绕越高速东北段上行第二车道每公里 PBI 值沿里程的分布

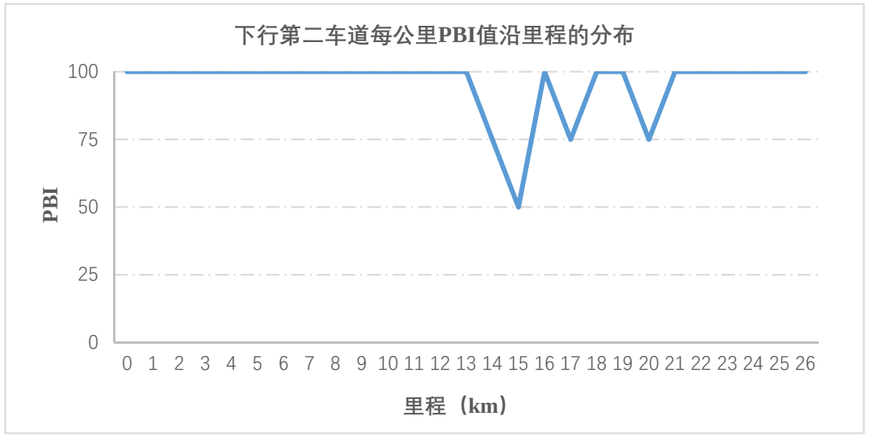


图 3.3.88　绕越高速东北段下行第二车道每公里 PBI 值沿里程的分布

图 3.3.89　绕越高速东北段上行第三车道每公里 PBI 值沿里程的分布

图 3.3.90　绕越高速东北段下行第三车道每公里 PBI 值沿里程的分布

3.3.4　雍六高速路面状况分析与评价

3.3.4-1　路面破损分析与评价

（1）破损整体状况

表 3.3.16　雍六高速路面 PCI 总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	98.45%	1.55%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	93.00%	7.00%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	95.72%	4.28%	0.00%	0.00%	0.00%

（2）公里段 PCI 值统计

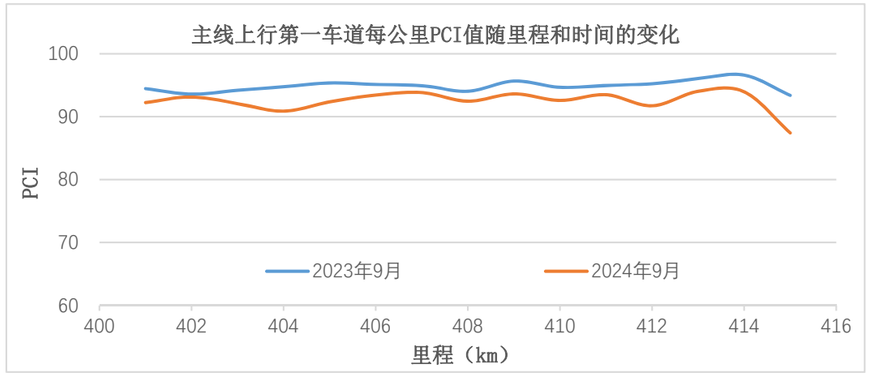


图 3.3.91　雍六高速主线上行第一车道每公里 PCI 值随里程和时间的变化

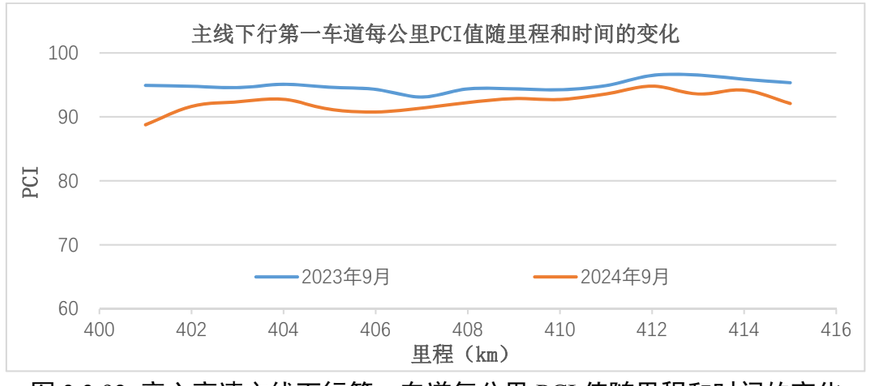


图 3.3.92　雍六高速主线下行第一车道每公里 PCI 值随里程和时间的变化

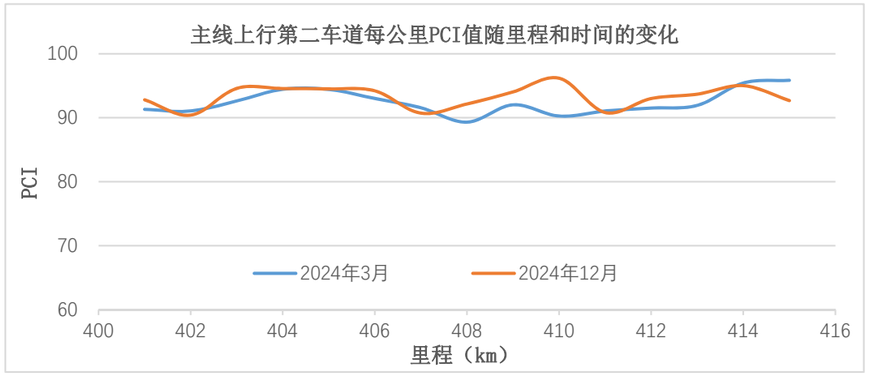


图 3.3.93 雍六高速主线上行第二车道每公里 PCI 值随里程和时间的变化

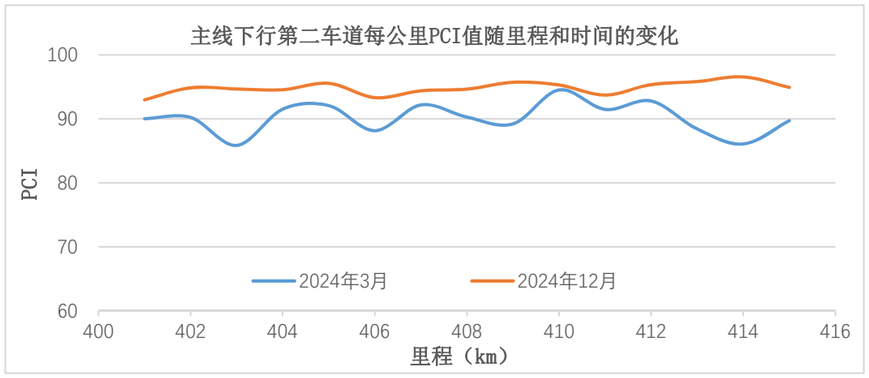


图 3.3.94 雍六高速主线下行第二车道每公里 PCI 值随里程和时间的变化

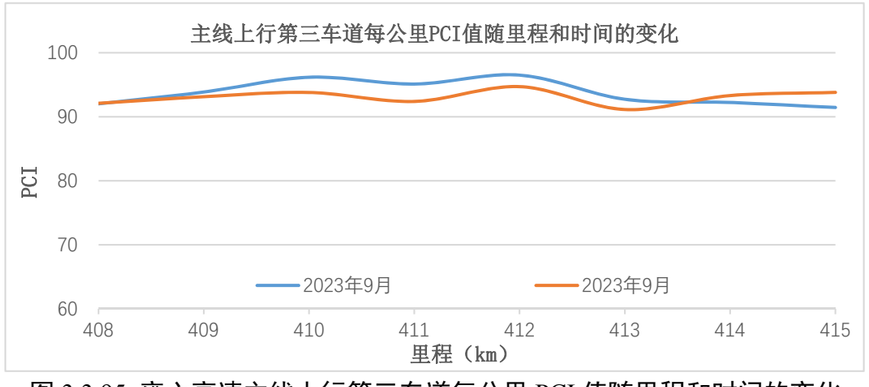


图 3.3.95 雍六高速主线上行第三车道每公里 PCI 值随里程和时间的变化

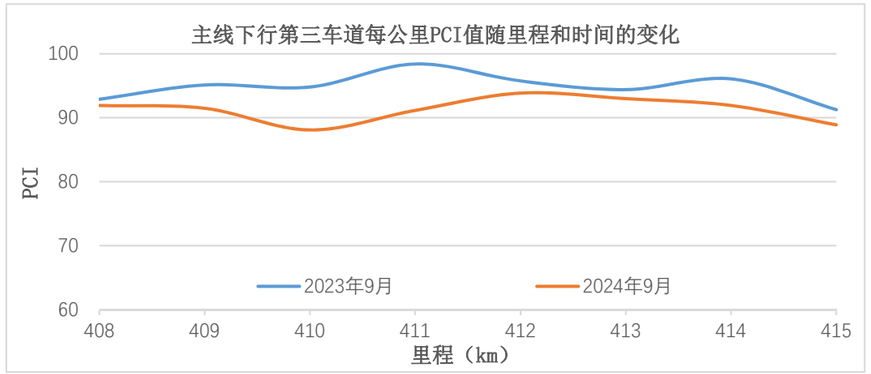


图 3.3.96 雍六高速主线下行第三车道每公里 PCI 值随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前雍六高速双向路面整体破损状况良好，有 18 个公里段路面 PCI 值在 92 以下。

3.3.4-2 路面车辙分析与评价

（1）车辙整体状况

表 3.3.17　雍六段路面车辙总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

（2）公里段 RD 统计

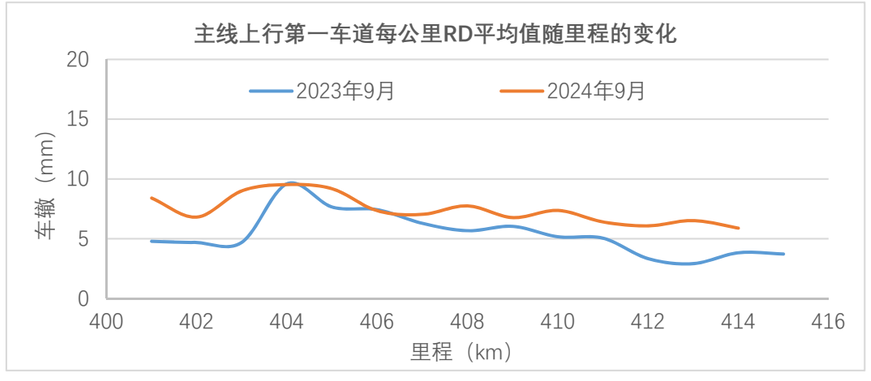


图 3.3.97　雍六高速主线上行第一车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

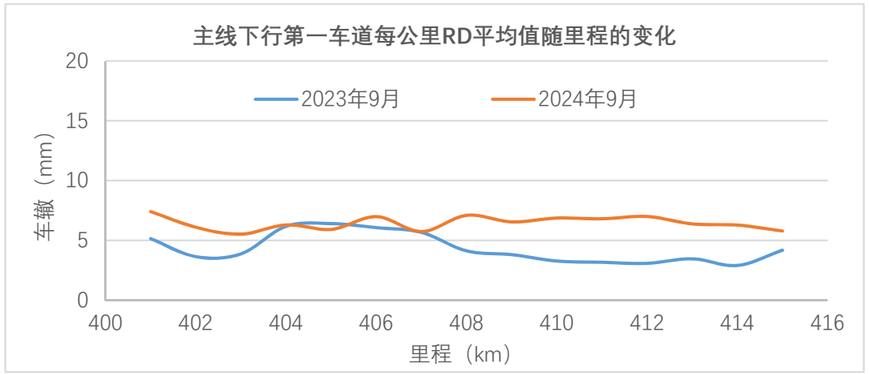


图 3.3.98　雍六高速主线下行第一车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

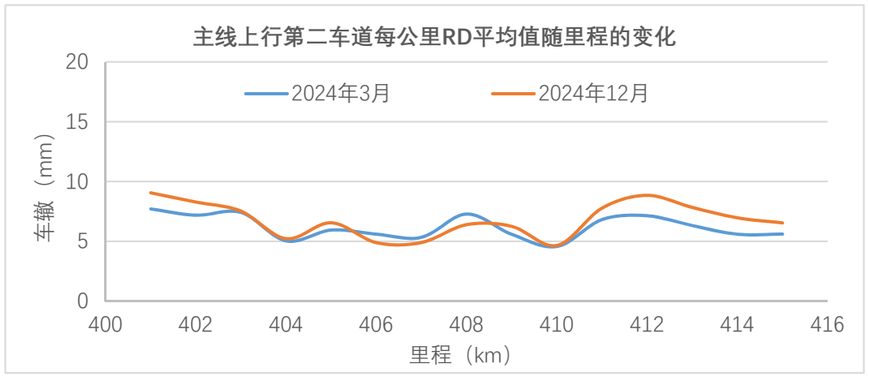


图 3.3.99　雍六高速主线上行第二车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

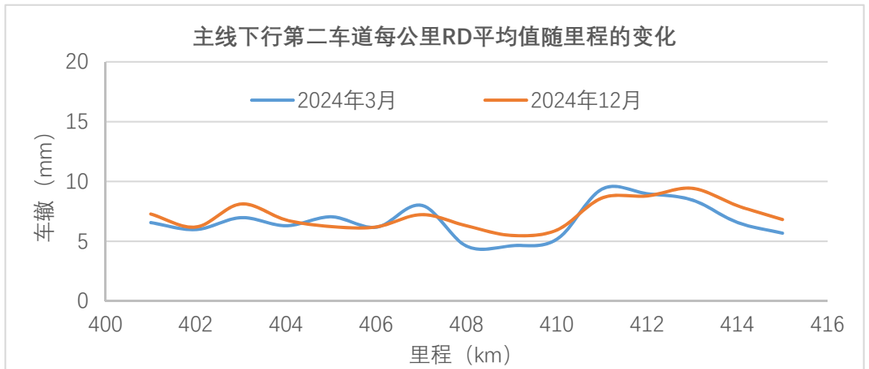


图 3.3.100　雍六高速主线下行第二车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

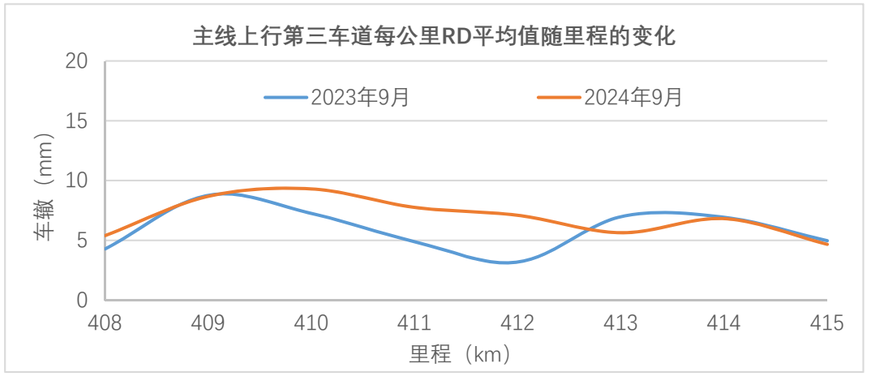


图 3.3.101　雍六高速主线上行第三车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

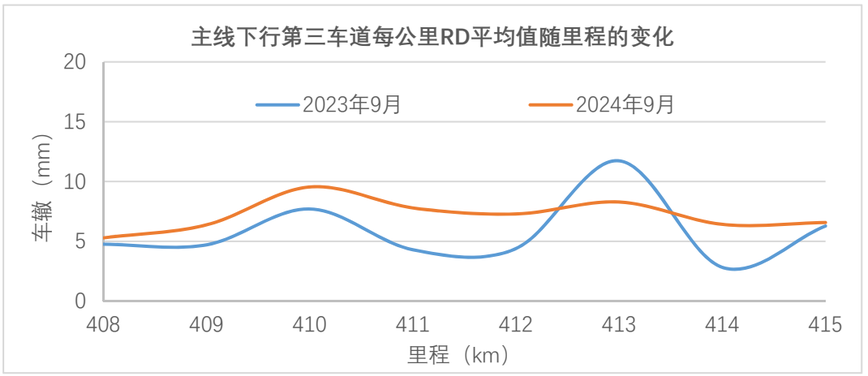


图 3.3.102　雍六高速主线下行第三车道每公里 RD 平均值随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前雍六段车辙状况良好，所有公里段车辙 RD 值均在 10（mm）以下，车辙状况良好。

3.3.4-3 路面平整度分析与评价

（1）平整度整体状况

表 3.3.18　雍六高速路面平整度总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	97.28%	2.72%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	89.10%	10.90%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	93.19%	6.81%	0.00%	0.00%	0.00%

（2）公里段 IRI 统计

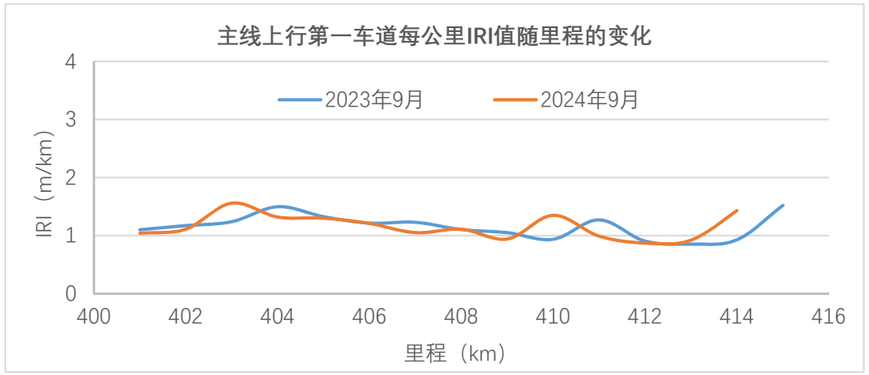


图 3.3.103 雍六高速主线上行第一车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

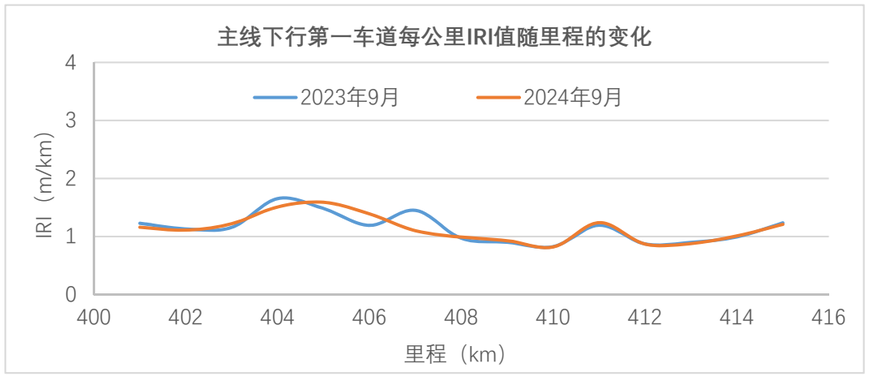


图 3.3.104 雍六高速主线下行第一车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

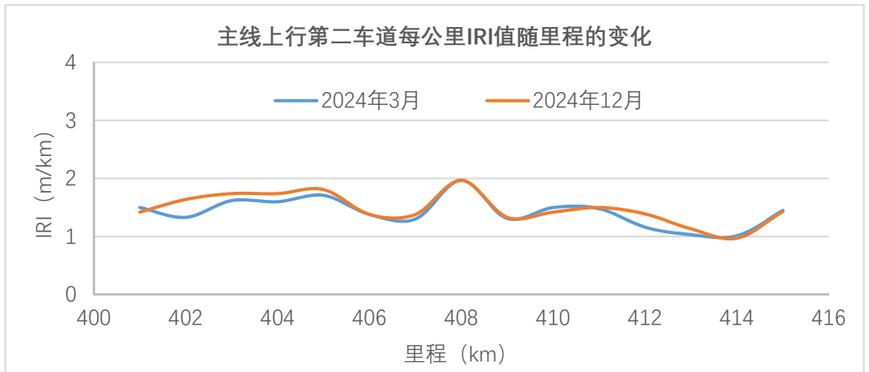


图 3.3.105 雍六高速主线上行第二车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

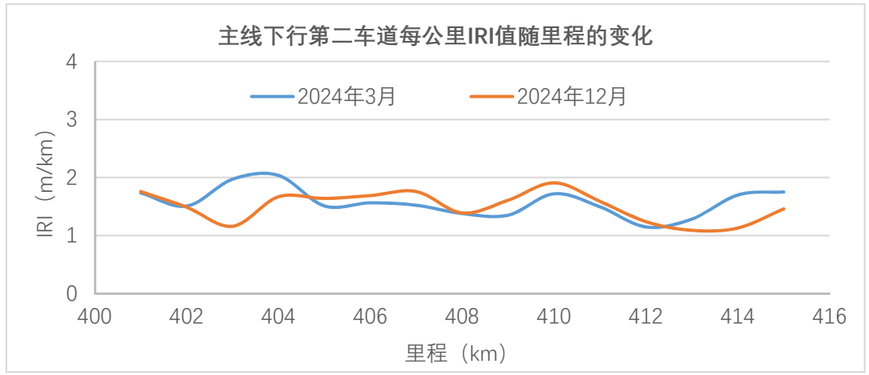


图 3.3.106 雍六高速主线下行第二车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

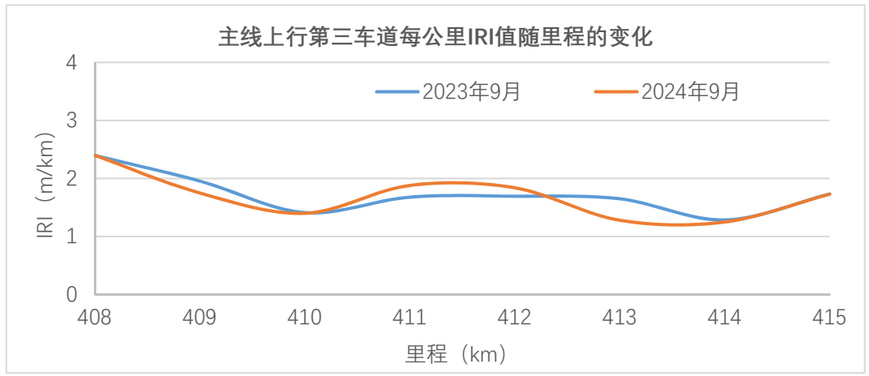


图 3.3.107 雍六高速主线上行第三车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

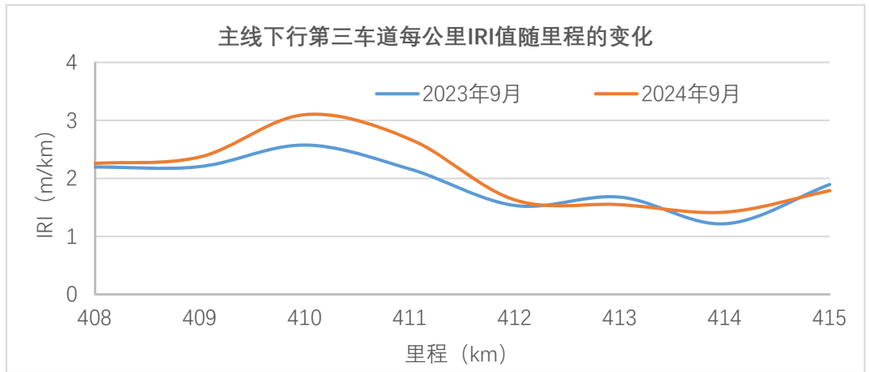


图 3.3.108 雍六高速主线下行第三车道每公里 IRI 值随里程和时间的变化

从 2024 年检测数据分析可以看出，目前雍六高速双向路面平整度状况良好，绝大部分公里段 IRI 值均在 2.3（m/km）以下，下行第一车道有 4 个公里段 IRI 值超过 2.3（m/km）。

3.3.4-4 路面抗滑分析与评价

（1）抗滑整体状况

表 3.3.19 雍六高速路面抗滑总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	78.21%	21.79%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	80.55%	19.45%	0.00%	0.00%	0.00%
双向	79.38%	20.62%	0.00%	0.00%	0.00%

（2）公里段 SFC 统计

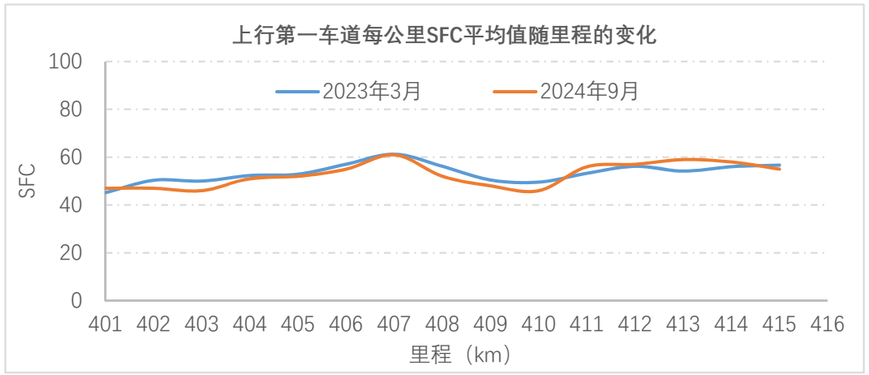


图 3.3.109 雍六高速主线上行方向第一车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

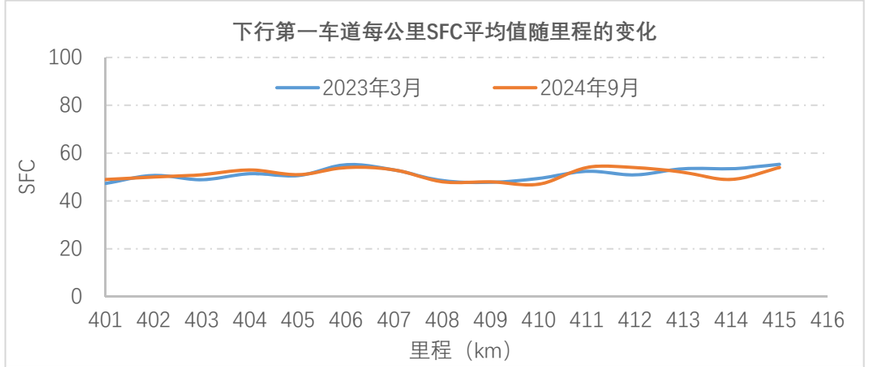


图 3.3.110 雍六高速主线下行方向第一车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

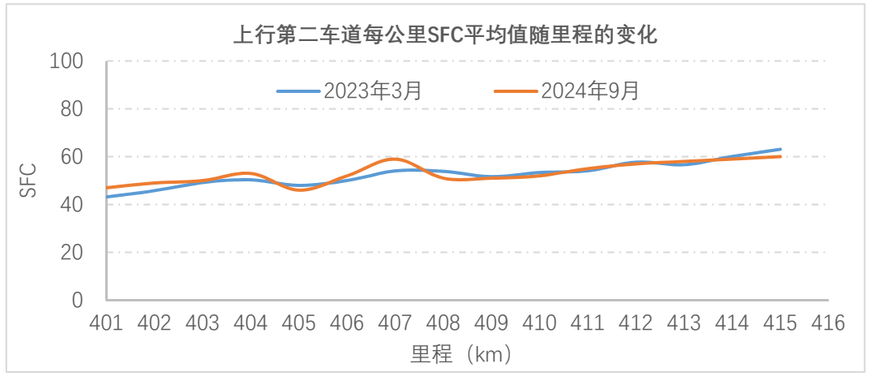


图 3.3.111 雍六高速主线上行方向第二车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

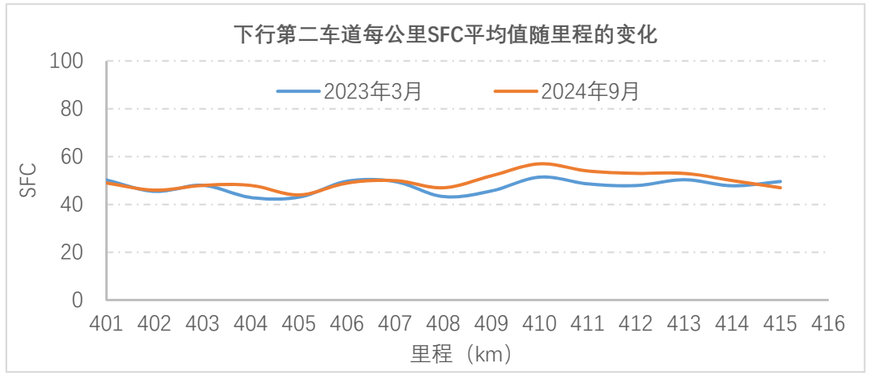


图 3.3.112 雍六高速主线下行方向第二车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

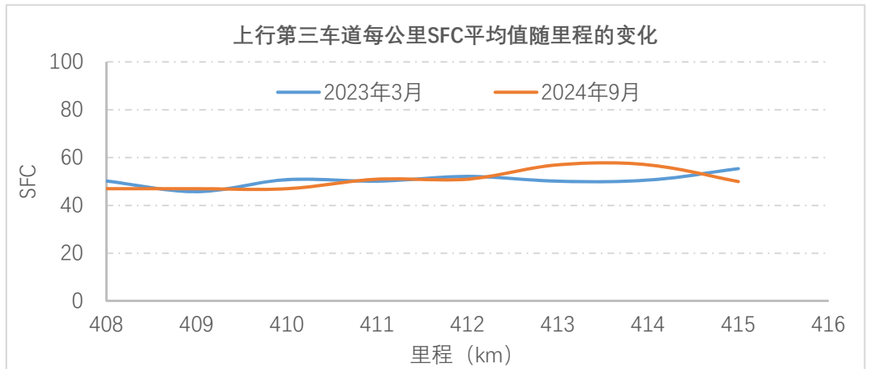


图 3.3.113 雍六高速主线上行方向第三车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

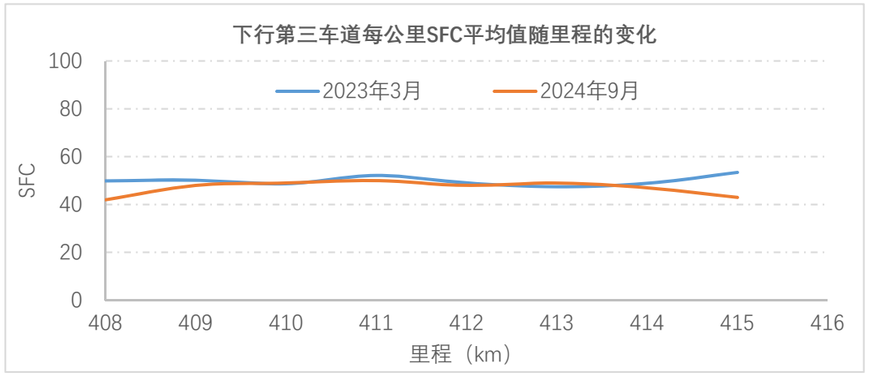


图 3.3.114　雍六高速主线下行方向第三车道每公里 SFC 平均值随里程的变化

从检测数据分析可以看出，目前雍六高速及连接线双向路面抗滑状况良好，双向路面所有公里段 SFC 值在 40 以上，按现行规范评价为优良。

3.3.4-5 路面跳车分析与评价

（1）跳车整体状况

表 3.3.20 雍六高速路面跳车总体状况统计（按车道公里评价）

方向	优（%）	良（%）	中（%）	次（%）	差（%）
上行	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
下行	83.66%	0.00%	13.62%	0.00%	2.72%
双向	91.83%	0.00%	6.81%	0.00%	1.36%

（2）公里段 PBI 统计

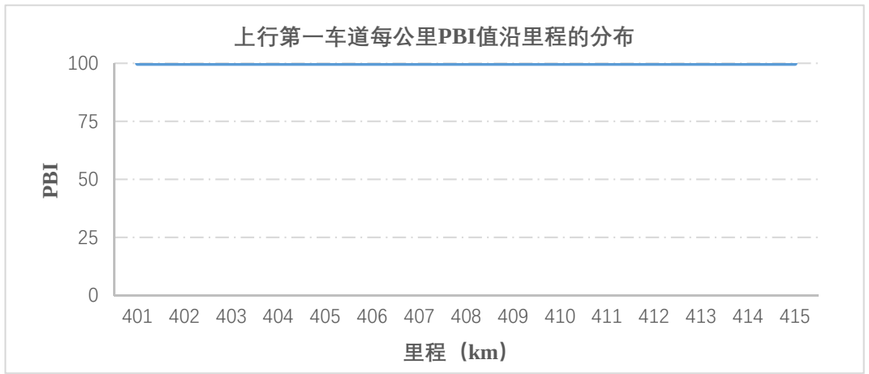


图 3.3.115　雍六高速上行第一车道每公里 PBI 值沿里程的分布

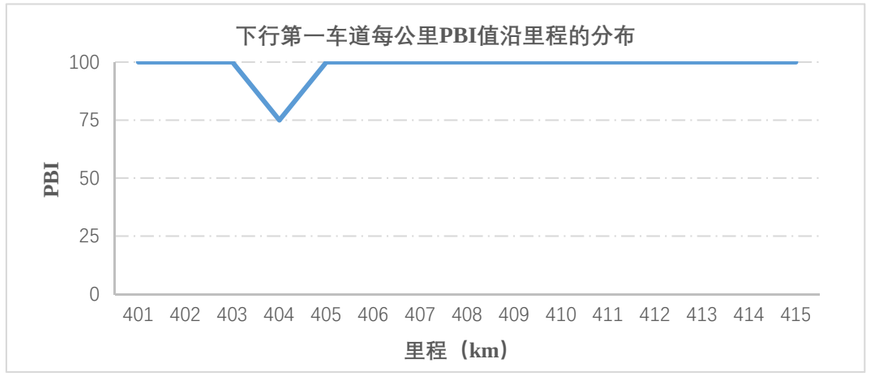


图 3.3.116　雍六高速下行第一车道每公里 PBI 值沿里程的分布

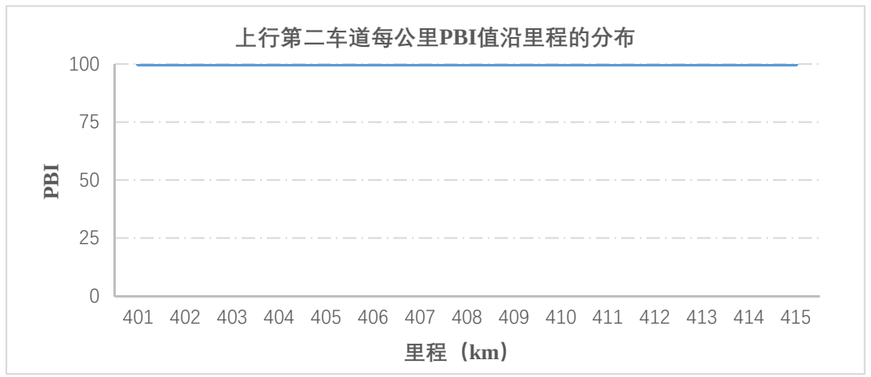


图 3.3.117　雍六高速上行第二车道每公里 PBI 值沿里程的分布

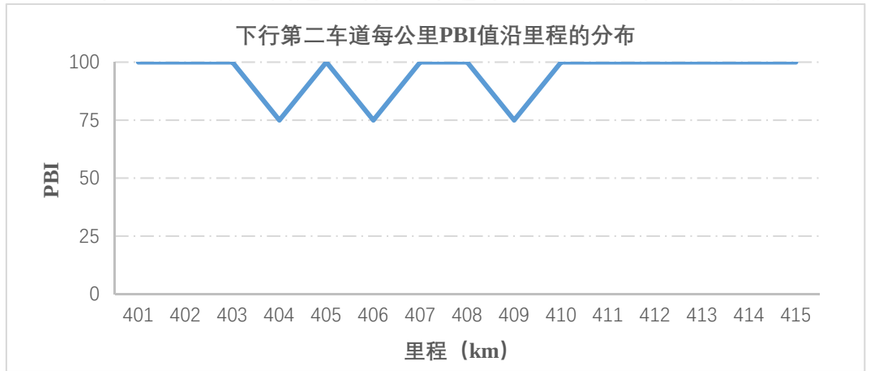


图 3.3.118　雍六高速下行第二车道每公里 PBI 值沿里程的分布

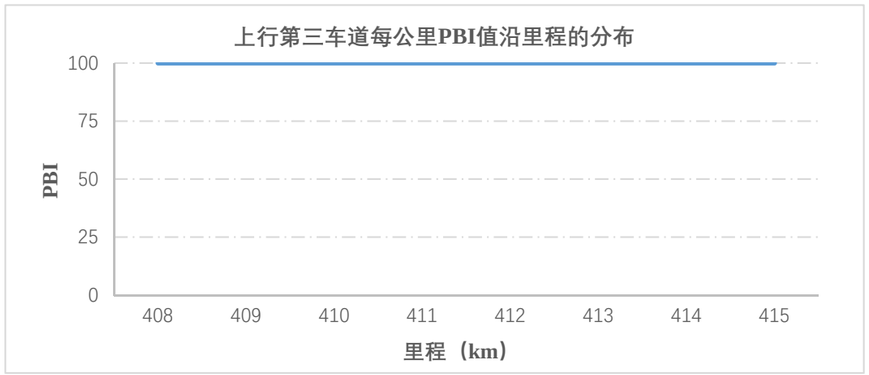


图 3.3.119 雍六高速上行第三车道每公里 PBI 值沿里程的分布

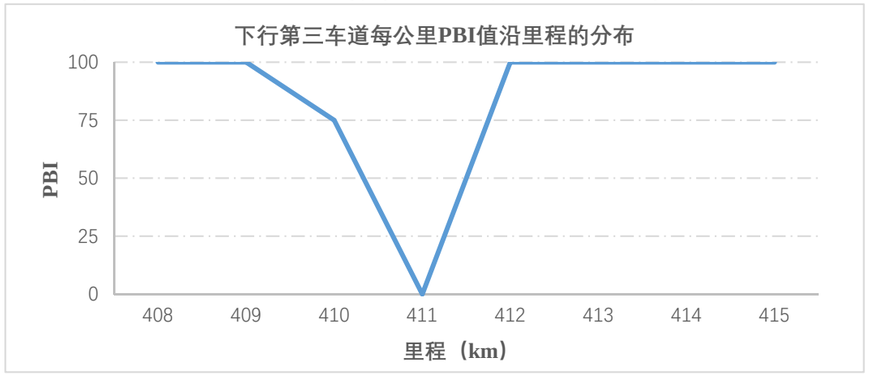


图 3.3.120 雍六高速下行第三车道每公里 PBI 值沿里程的分布

3.3.5 小结

根据 2024 年 12 月检测数据，统计各路段各车道超标路段：

表 3.3.20 各路段超标路段统计

路段	车道	PCI<92	IRI>2.3	RD>10	SFC	
					<40	[40,43)
东南段	第一车道	1	0	2	0	0
	第二车道	11	0	0	0	0
	第三车道	5	0	9	2	2
	合计	17	0	11	2	2
四桥段	第一车道	3	0	3	0	0
	第二车道	1	0	0	0	8
	第三车道	8	0	15	0	2
	合计	12	0	18	0	10
东北段	第一车道	0	1	4	0	0
	第二车道	3	0	0	0	0
	第三车道	6	0	14	0	0
	合计	9	1	18	0	0
雍六高速	第一车道	8	0	0	0	0
	第二车道	3	0	0	0	0
	第三车道	7	4	0	0	1
	合计	18	4	0	0	1
总计		56	5	47	2	13

从路面统计结果可以看出：绕越高速、雍六高速整体性能良好，个别公里段破损、车辙、抗滑较差。

1、路面损坏：绕越高速、雍六高速 PCI 低于 92 路段主要集中在双向第三车道，路面主要病害为裂缝类，第一、二车道仅少量公里段公里段 PCI 小于 92。

2、路面车辙：绕越高速、雍六高速第一、二车道车辙状况良好，全线绝大部分公里段车辙 RD 在 10（mm）以下，双向第一、三车道存在部分公里段车辙 RD 在 10（mm）以上）。

3、路面平整度：绕越高速双向各车道平整度状况良好，所有路段 IRI 值在 2.3（m/km）以下；雍六高速主线第一、二车道平整度状况良好，所有路段 IRI 值在 2.3（m/km）以下，仅上行三道 K408、K409、下行 K410、K411 公里段 IRI 值在 2.3（m/km）以上。

4、路面抗滑：绕越高速、雍六高速全线各车道抗滑 SFC 值基本在 40 以上，对应评价为优良，其中东南段上行第三车道 K66、下行第三车道 K88 公里段 SFC 平均值低于 40，相对较差。

3.4 路面深入分析

3.4.1 绕越高速路面状况深入分析

3.4.1-1 路面破损数据深入分析

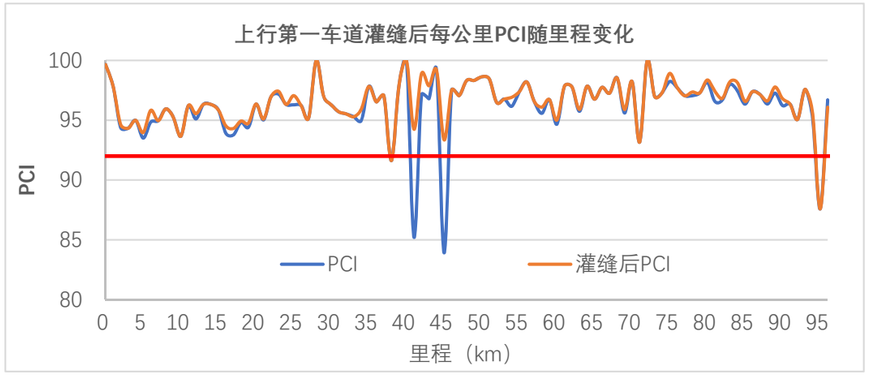


图 3.4.1 绕越高速上行第一车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

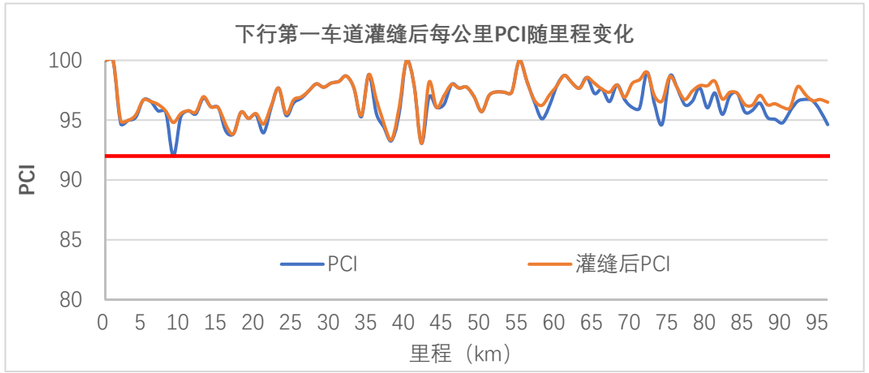


图 3.4.2 绕越高速下行第一车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

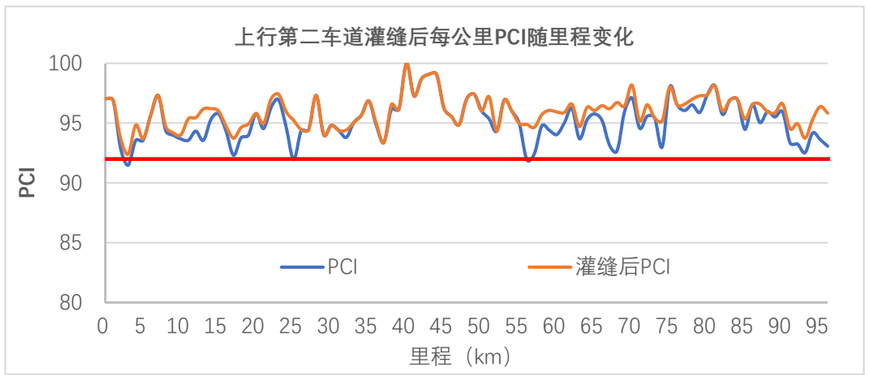


图 3.4.3 绕越高速上行第二车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

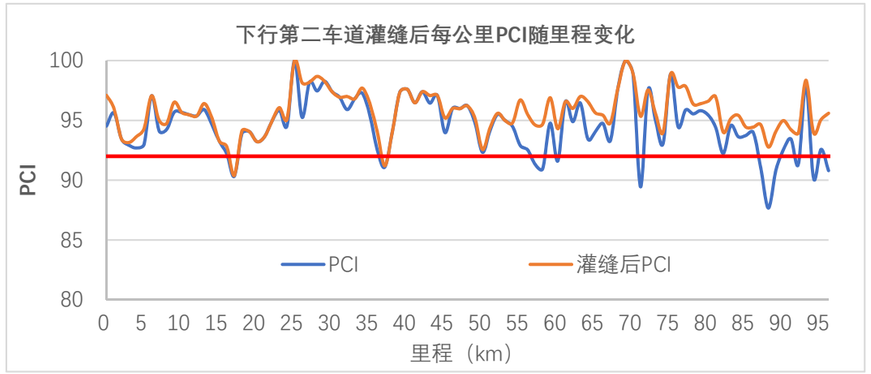


图 3.4.4 绕越高速下行第二车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

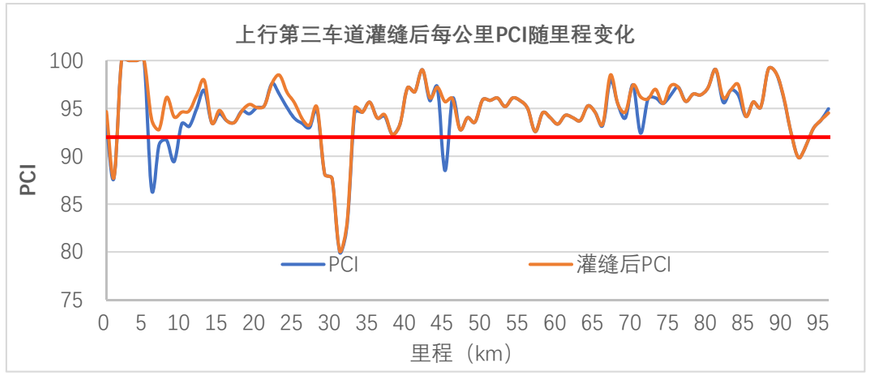


图 3.4.5 绕越高速上行第三车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

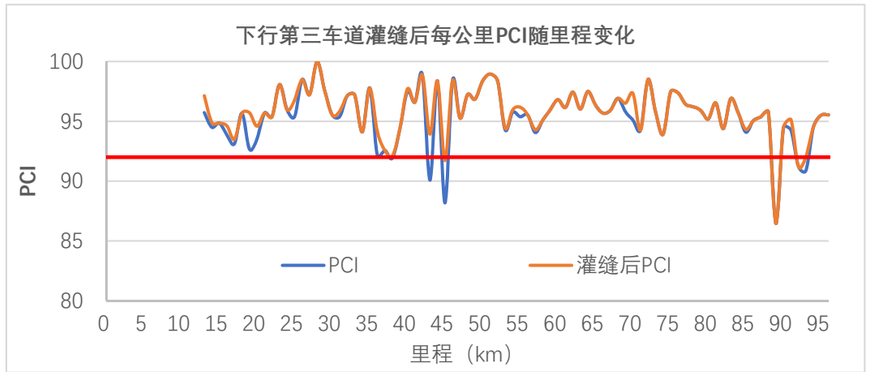


图 3.4.6 绕越高速下行第三车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

通过灌缝处置，绕越高速大部分公里段路面 PCI 有所改善，仍存在个别公里段路面 PCI 低于 92；绕越高速上行第三车道 K31 处 PCI 评价较差，主要病害为龟裂；下行第三车道 K89

处 PCI 同样偏低，主要为坑槽与龟裂复合病害；上行第一车道 K95 处 PCI 较低，以松散病害为主。由于灌缝工艺仅适用于裂缝类病害，对坑槽、松散等结构性损坏缺乏修复作用，导致上述路段经处治后路况未见明显改善。

（2）横向裂缝间距评价

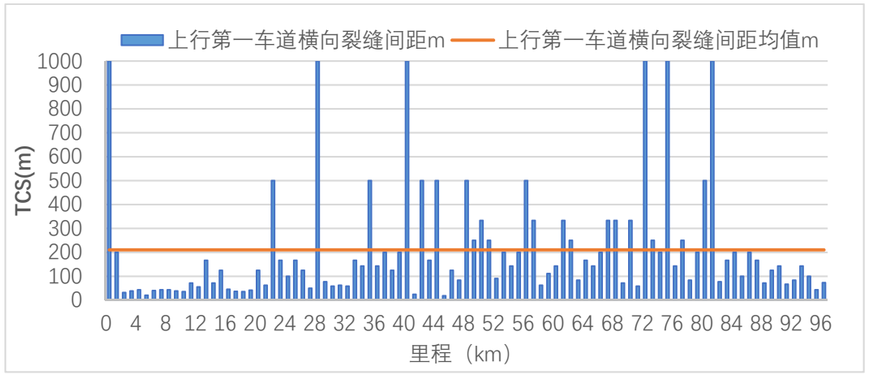


图 3.4.7 绕越高速上行第一车道横向裂缝间距随里程的变化

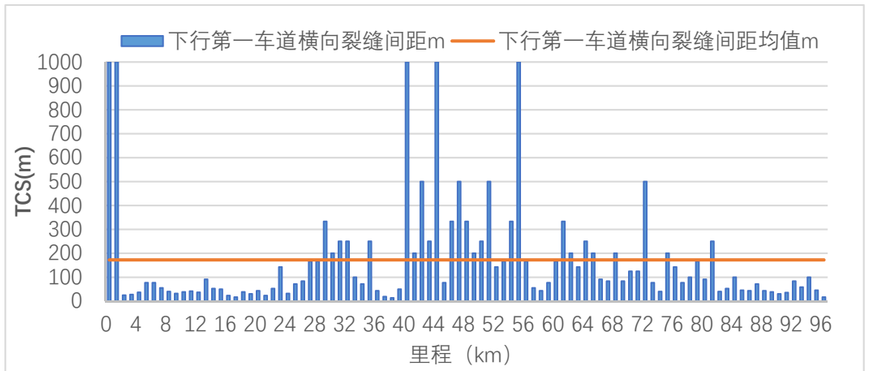


图 3.4.8 绕越高速下行第一车道横向裂缝间距随里程的变化

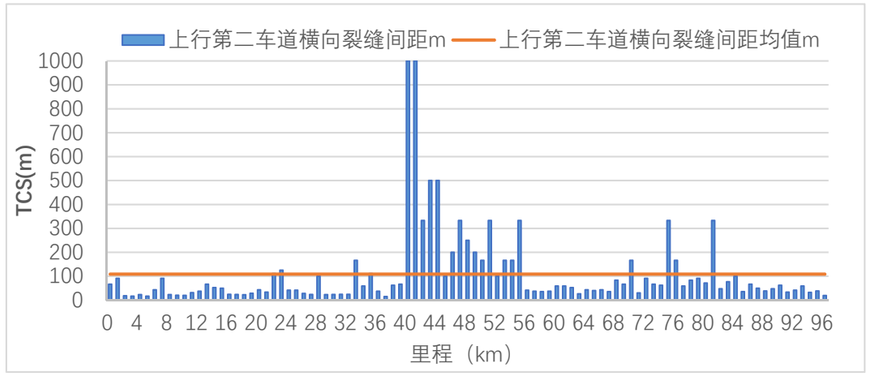


图 3.4.9 绕越高速上行第二车道横向裂缝间距随里程的变化

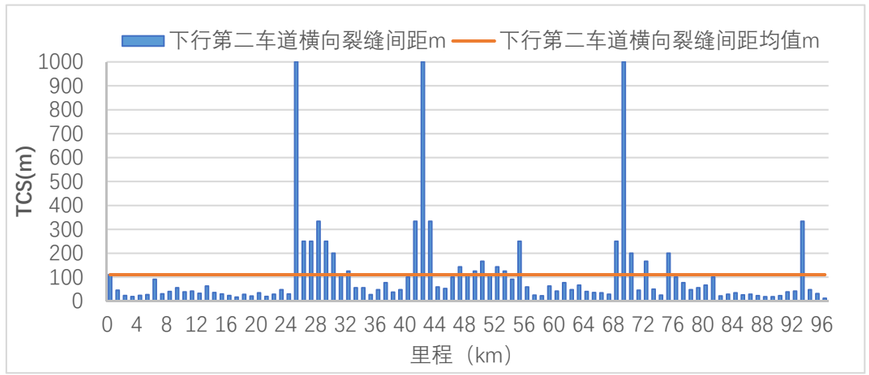


图 3.4.10 绕越高速下行第二车道横向裂缝间距随里程的变化

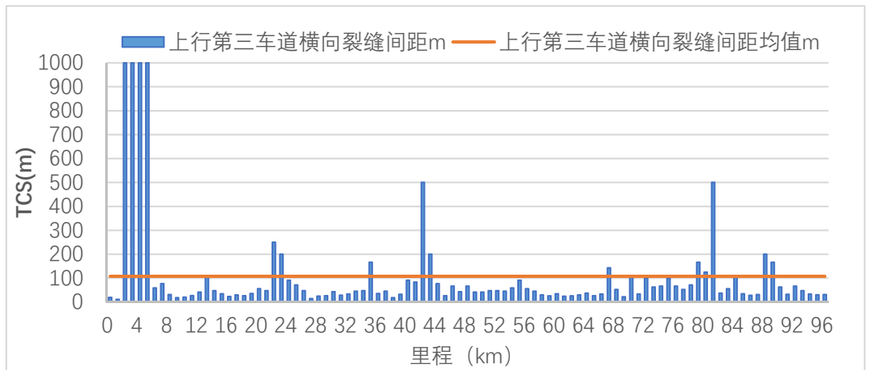


图 3.4.11 绕越高速上行第三车道横向裂缝间距随里程的变化

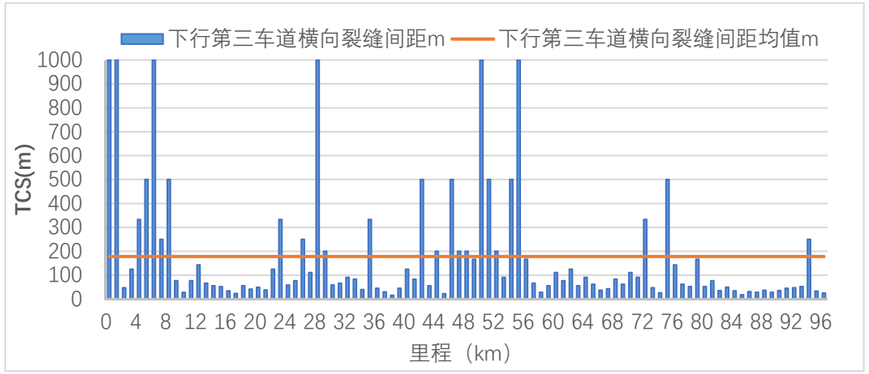


图 3.4.12 绕越高速下行第三车道横向裂缝间距随里程的变化

由上图统计、分析结果，可得以下评价结论：

路面主要病害为横向裂缝及其对应修补，上行第一、二、三车道横向裂缝间距均值分别为 210.75m、109.04m、107.99m，下行第一、二、三车道横向裂缝间距均值分别为 172.51m、110.45m、178.27m，整体来说大部分公里段横向裂缝间距在 100m 以下，个别路段裂缝相对密集。

（3）路面病害分布及典型病害

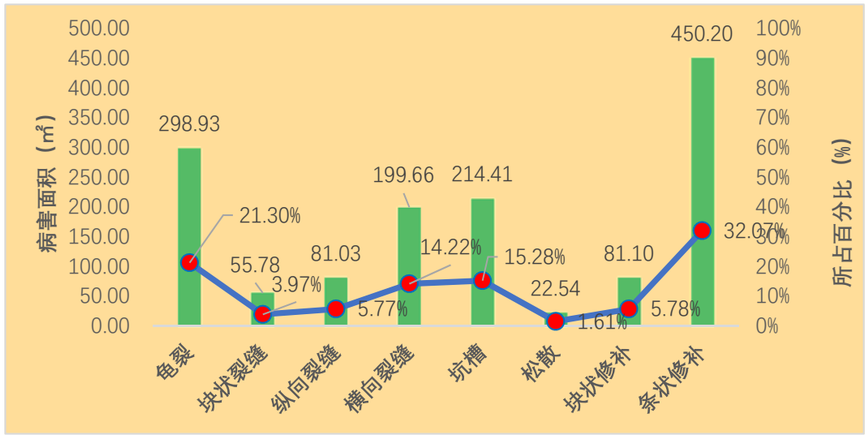


图 3.4.13 路面病害分布图

通过路面病害分布统计可以看出：

目前绕越高速公路路面主要病害为条状修补，占比 32.07%；其次为龟裂，占比 21.30%。

3.4.1-2 路面平整度数据深入分析

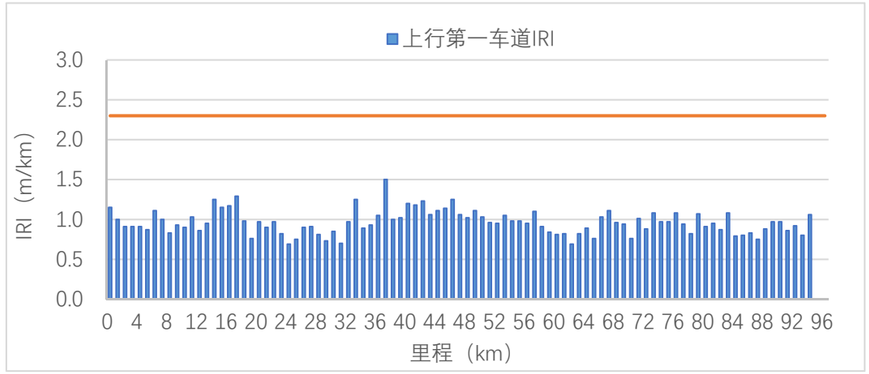


图 3.4.14 绕越高速上行第一车道每公里 IRI 随里程的变化

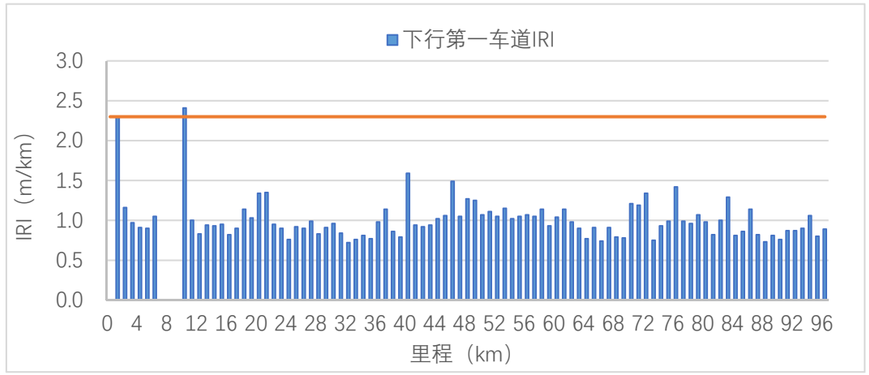


图 3.4.15 绕越高速下行第一车道每公里 IRI 随里程的变化

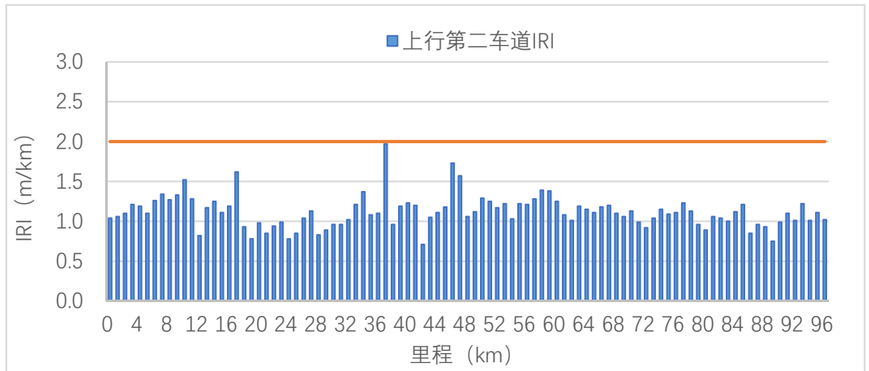


图 3.4.16 绕越高速上行第二车道每公里 IRI 随里程的变化

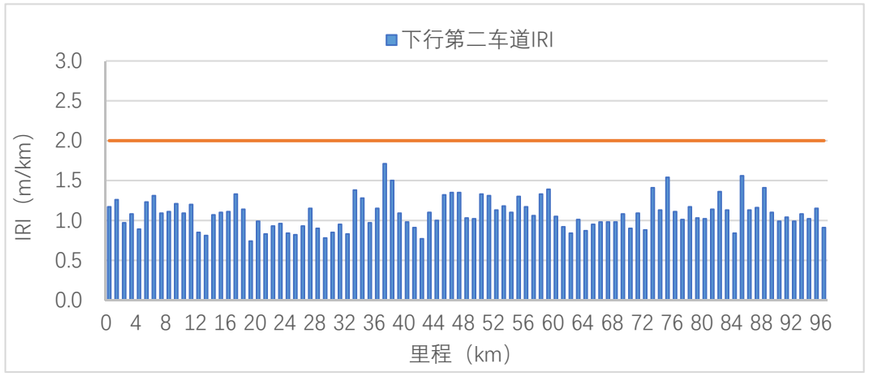


图 3.4.17 绕越高速下行第二车道每公里 IRI 随里程的变化

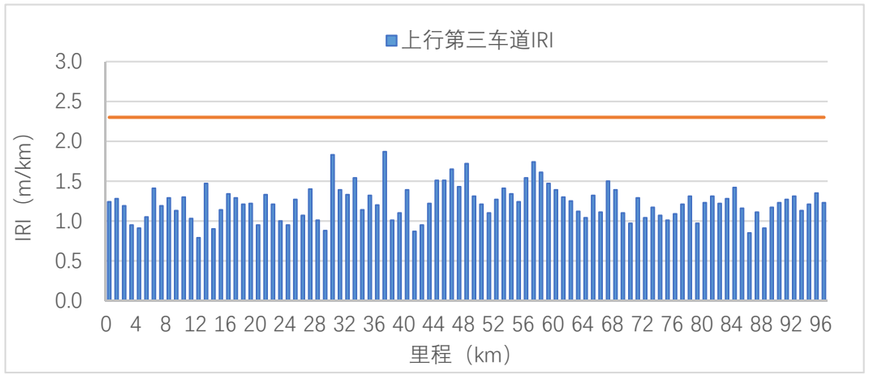


图 3.4.18 绕越高速上行第三车道每公里 IRI 随里程的变化

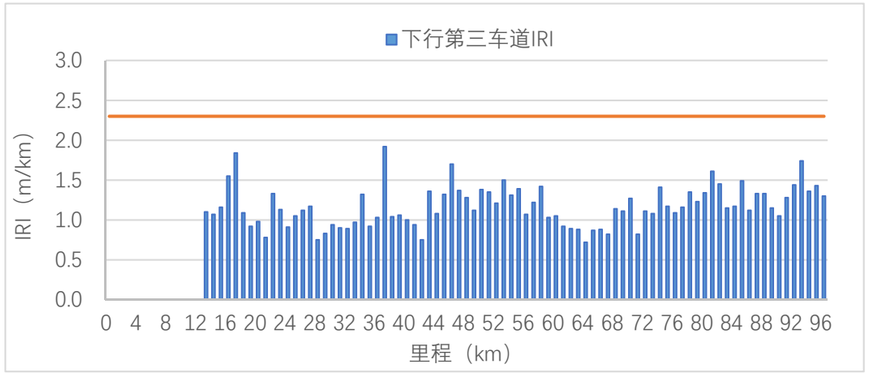


图 3.4.19 绕越高速下行第三车道每公里 IRI 随里程的变化

由上图统计、分析结果，可得以下评价结论：

南京绕越高速公里段双向路面平整度状况较好，只有下行第一车道 K10 公里段超过 2.3(m/km)。

表 3.4-1 公里段 IRI 较差路段

路段	起点桩号	终点桩号	方向	车道	IRI
绕越高速	K10+000	K11+000	下行	第一车道	2.41

3.4.1-3 路面车辙数据深入分析

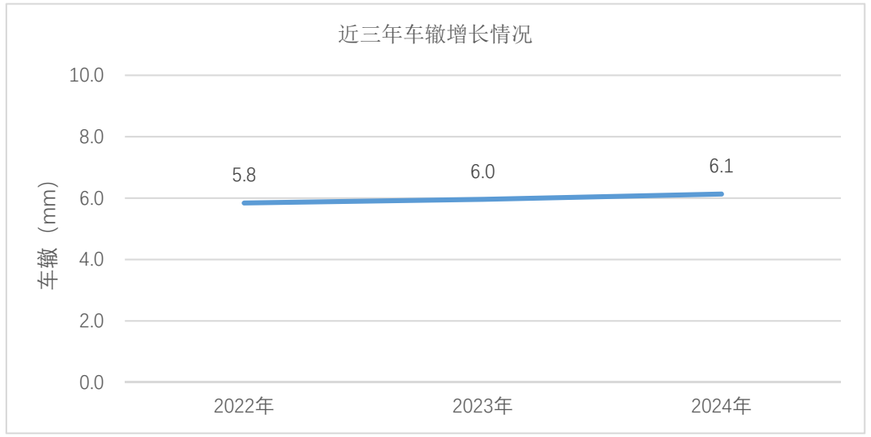


图 3.4.20 近三年车辙增长情况

总体来看，2022 至 2024 年，绕越高速车辙持续增长，因每年均有专项处治维修，所以车辙增长幅度不大。

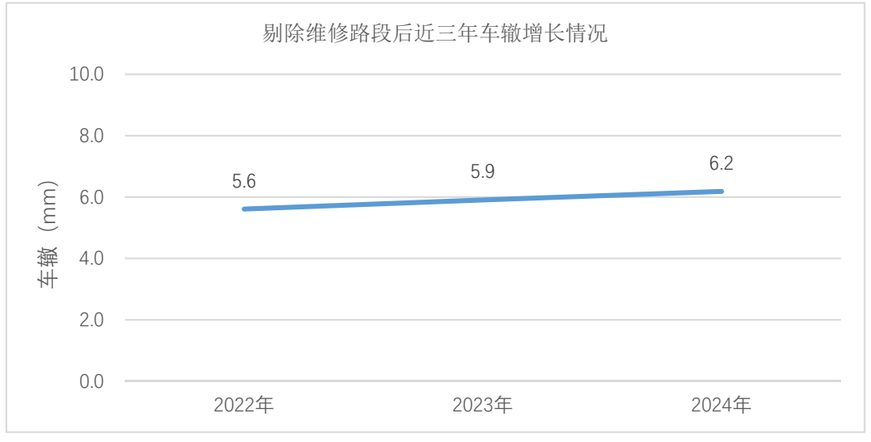


图 3.4.21 剔除维修路段后近三年车辙增长情况

剔除维修路段后，2022 至 2024 年，车辙逐年递增，每年的增幅为 0.3mm。

（2）车辙集度

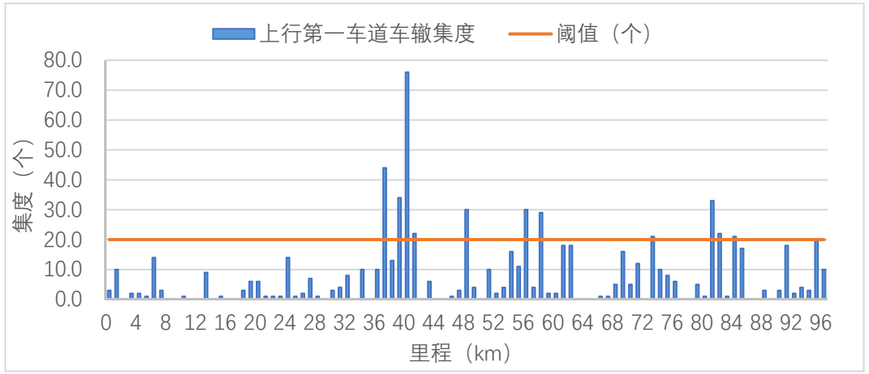


图 3.4.22 上行第一车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

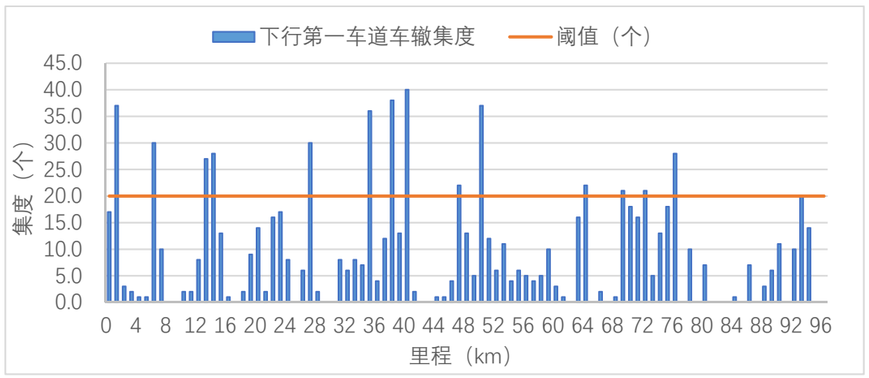


图 3.4.23 下行第一车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

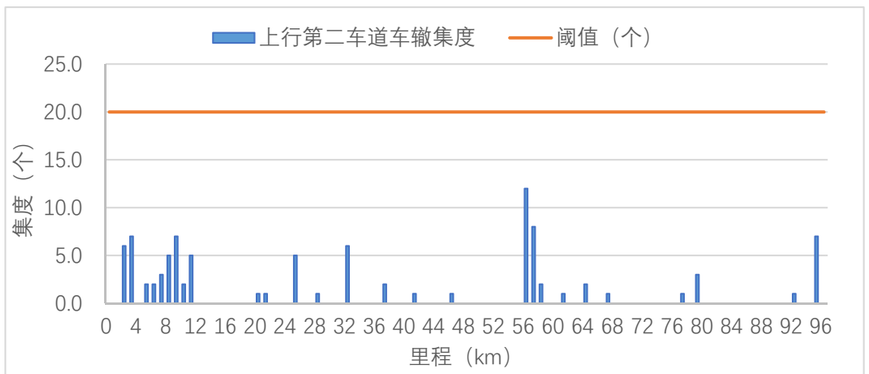


图 3.4.24 上行第二车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

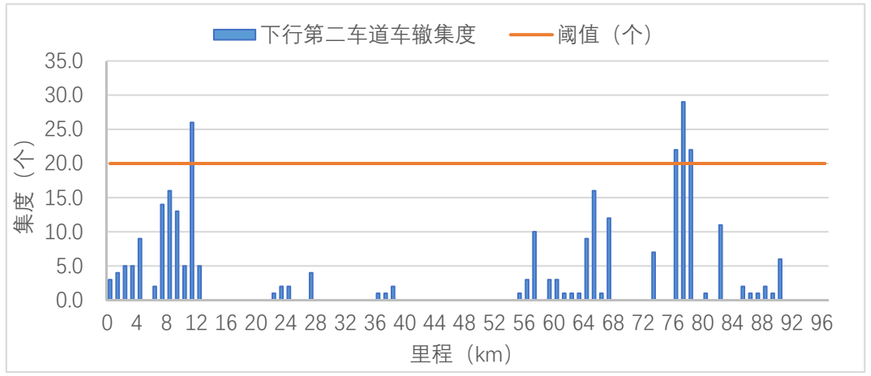


图 3.4.25 下行第二车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

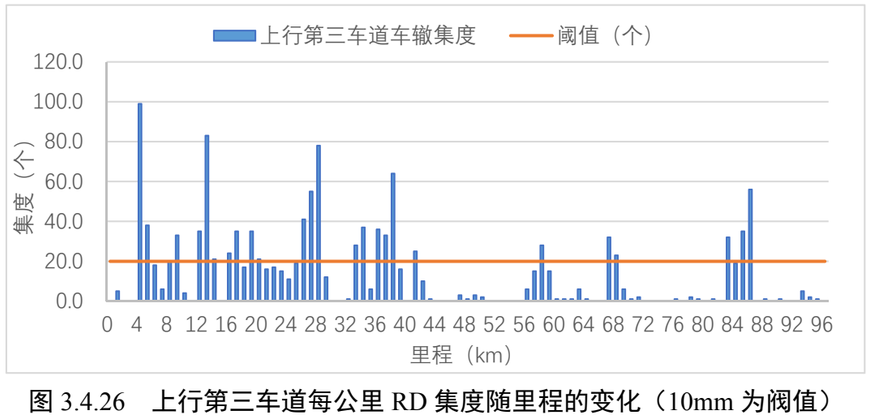


图 3.4.26 上行第三车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

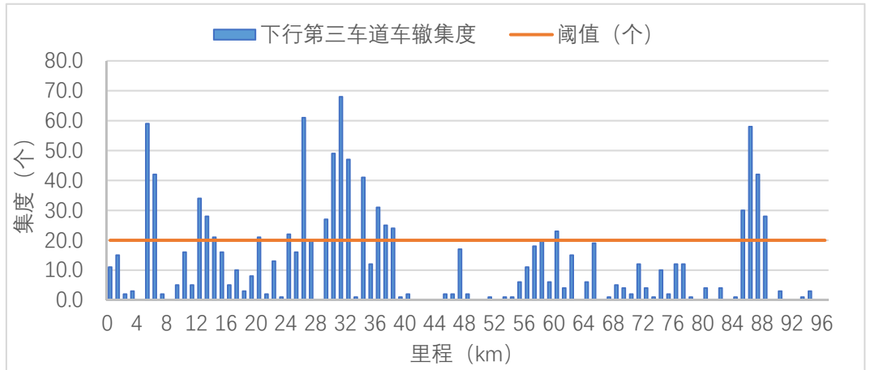


图 3.4.27 下行第三车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

由上图统计、分析结果，可得以下评价结论：

以车辙深度 10mm 为控制阀值，统计双向行车道每公里的车辙集度，目前南京绕越高速

双向路面车辙状况一般，上行第二车道基本无超出控制阀值的情况。双向第一、三车道部分公里段路面车辙状况较差，车辙深度超过 10mm 的集度相对较大。

（3）绕越高速东南段重交通量对比

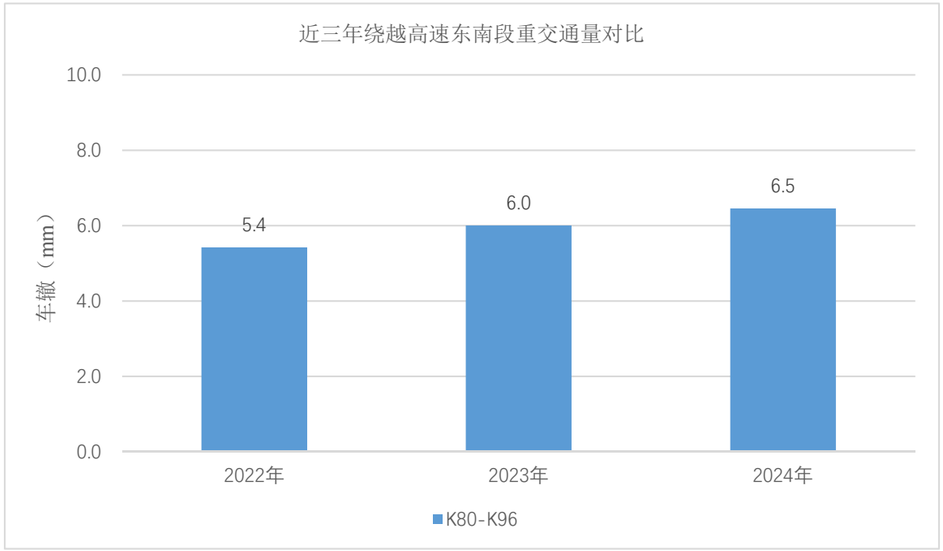


图 3.4.28 近三年绕越高速东南段重交通量 RD 对比图

由交通量调查分析章节可知，绕越高速仅东南段南庄枢纽至刘村为重交通，客货比基本在 30%~40%，所以针对此段进行车辙发展统计。对比 2022 年至 2024 年，车辙逐年增长每年的增长幅度约 0.5mm 左右，高于绕越高速全路段增长幅度（0.3mm）。

3.4.1-4 路面抗滑数据深入分析

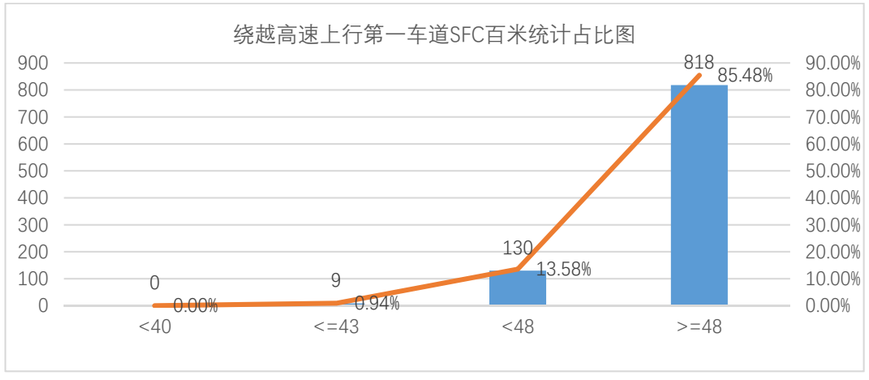


图 3.4.29 绕越高速上行第一车道百米统计占比图

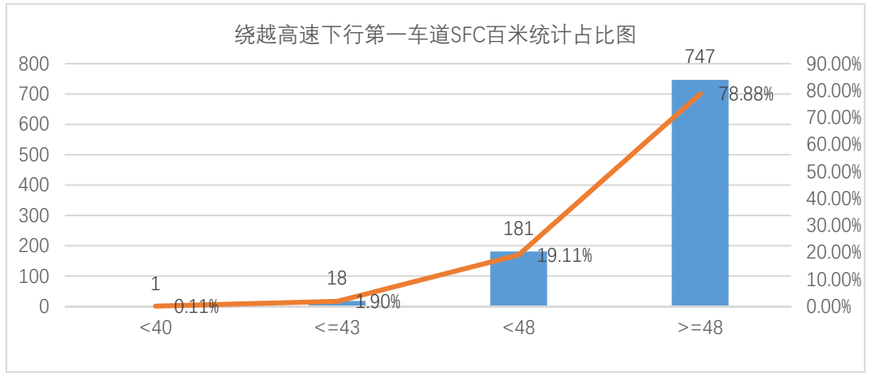


图 3.4.30 绕越高速下行第一车道百米统计占比图

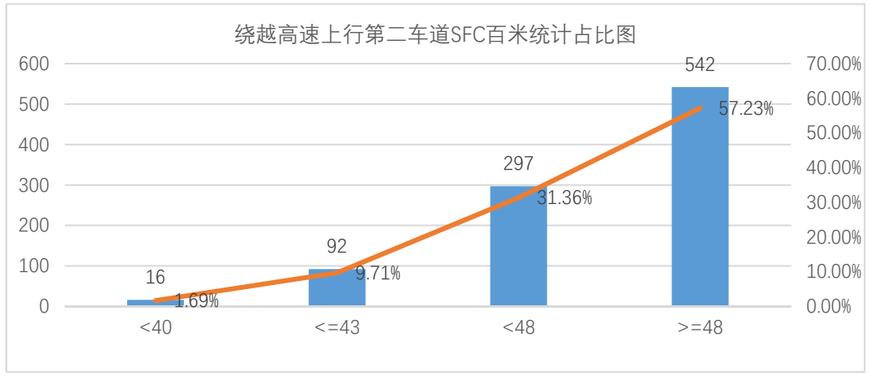


图 3.4.31 绕越高速上行第二车道百米统计占比图

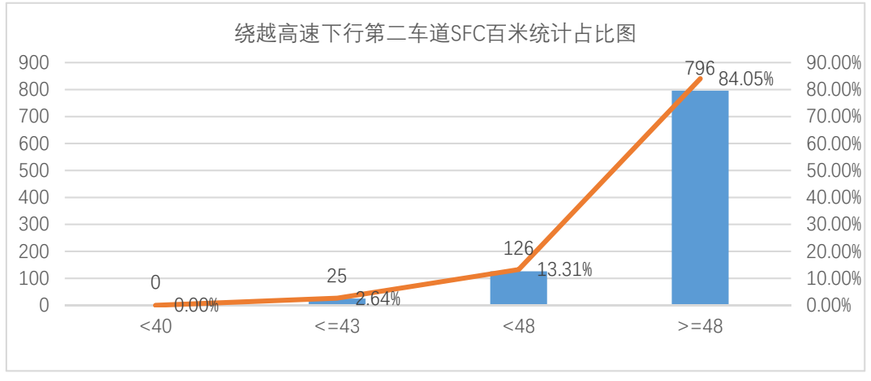


图 3.4.32 绕越高速下行第二车道百米统计占比图

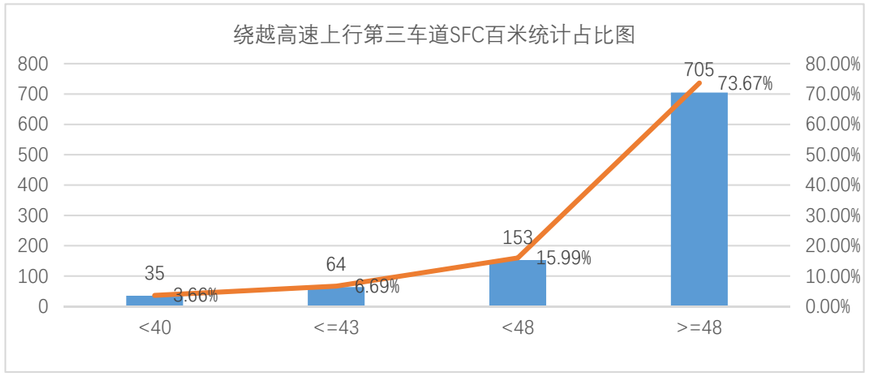


图 3.4.33 绕越高速上行第三车道百米统计占比图

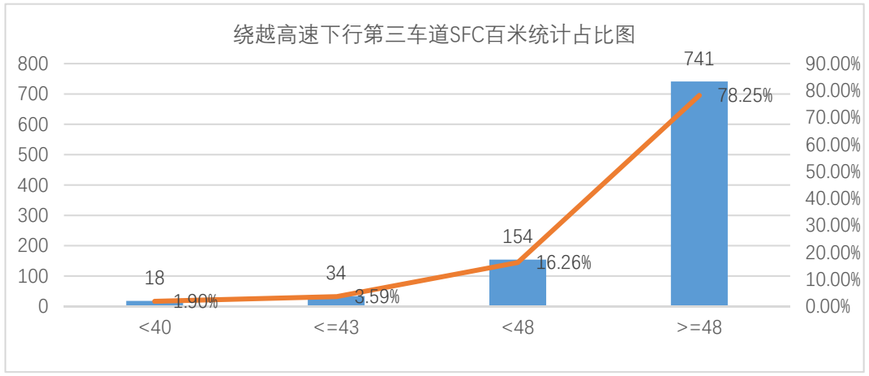


图 3.4.34 绕越高速下行第三车道百米统计占比图

从抗滑统计结果可以看出，目前绕越高速双向各百米段路面抗滑性能较好，少量百米段 SFC 低于 40。

3.4.2 雍六高速路面状况深入分析

3.4.2-1 路面破损数据深入分析

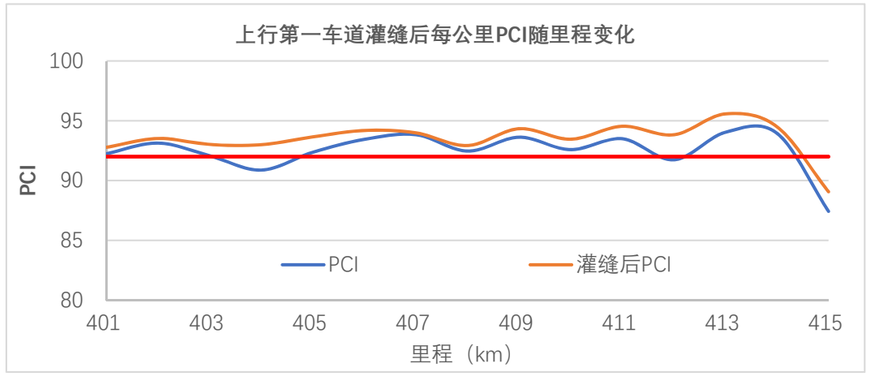


图 3.4.35 雍六高速上行第一车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

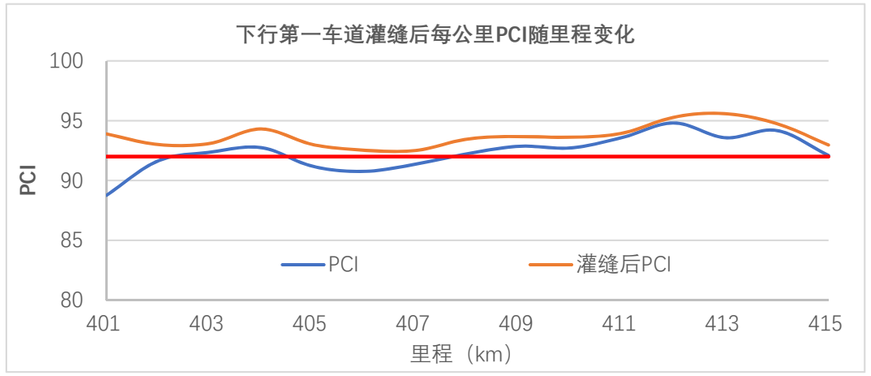


图 3.4.36 雍六高速下行第一车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

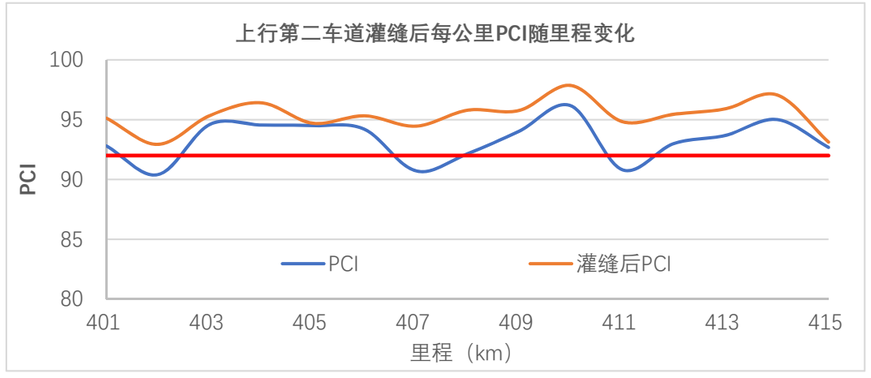


图 3.4.37 雍六高速上行第二车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

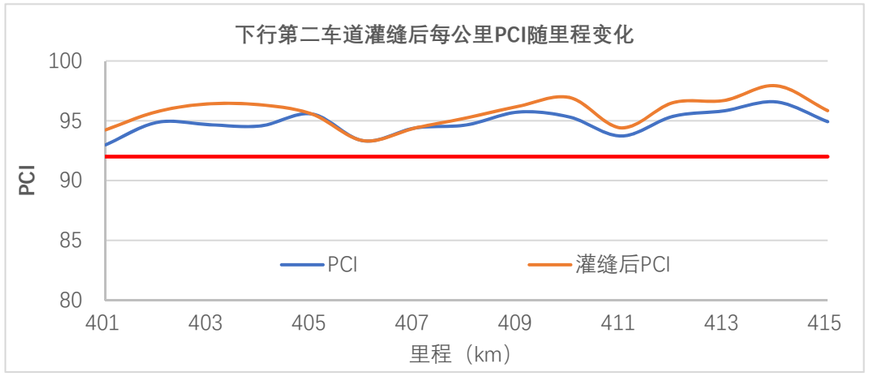


图 3.4.38 雍六高速下行第二车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

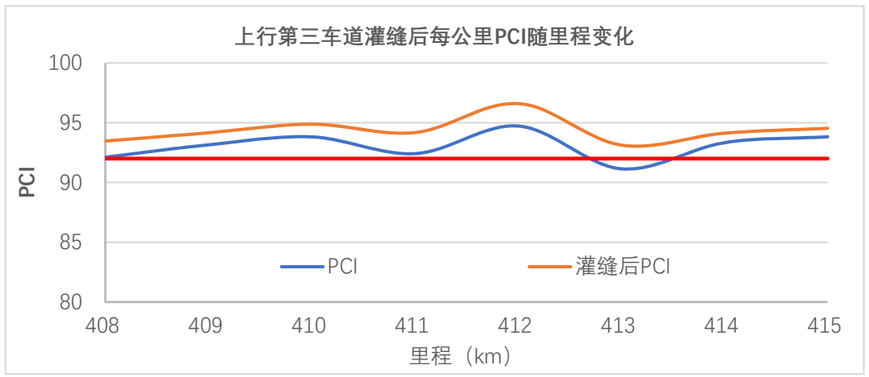


图 3.4.39 雍六高速上行第三车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

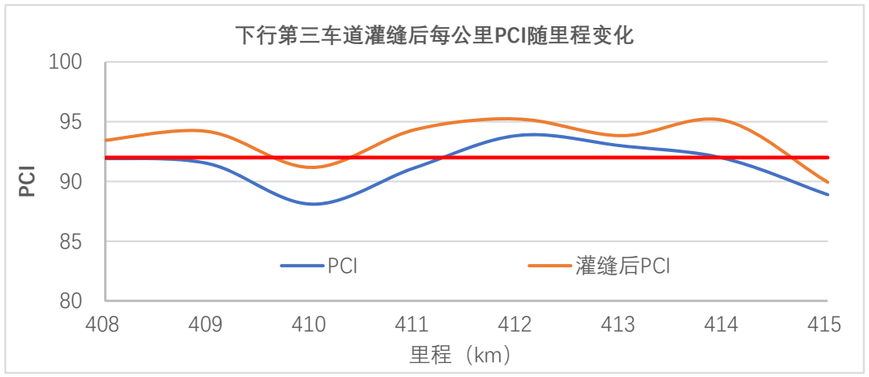


图 3.4.40 雍六高速下行第三车道灌缝后每公里 PCI 随里程变化

通过灌缝处置，雍六高速大部分公里段路面 PCI 有所改善，仍存在个别公里段路面 PCI 低于 92。雍六高速上行第一车道 K415 处 PCI 评价较差，主要病害为松散；下行第三车道 K415 处 PCI 同样偏低，主要表现为块状裂缝与龟裂复合病害。

（2）横向裂缝间距评价

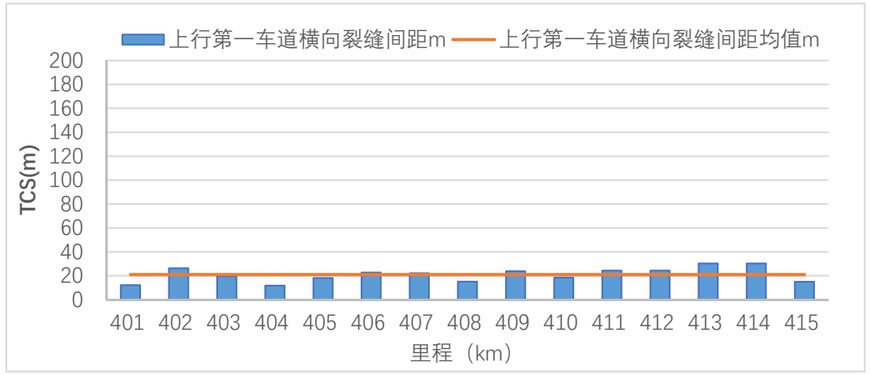


图 3.4.41 雍六高速上行第一车道横向裂缝间距随里程的变化

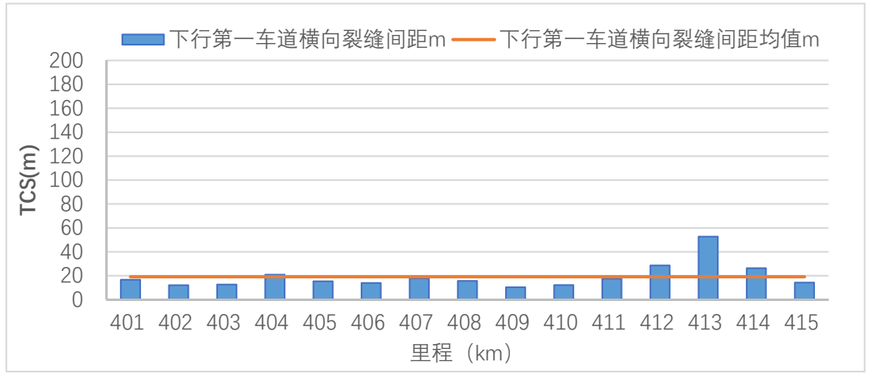


图 3.4.42 雍六高速下行第一车道横向裂缝间距随里程的变化

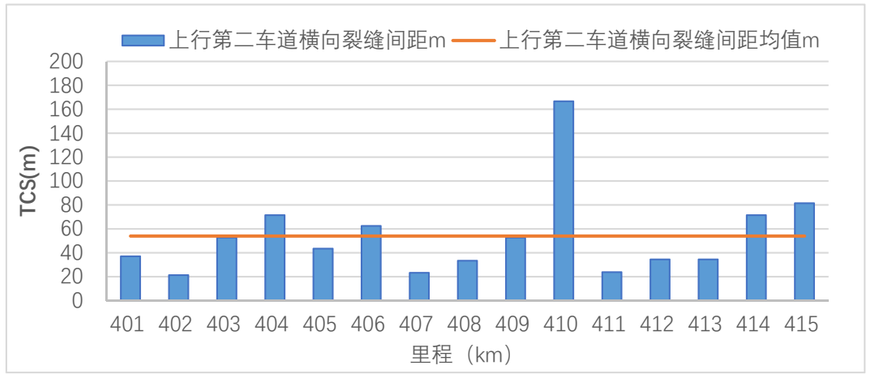


图 3.4.43 雍六高速上行第二车道横向裂缝间距随里程的变化

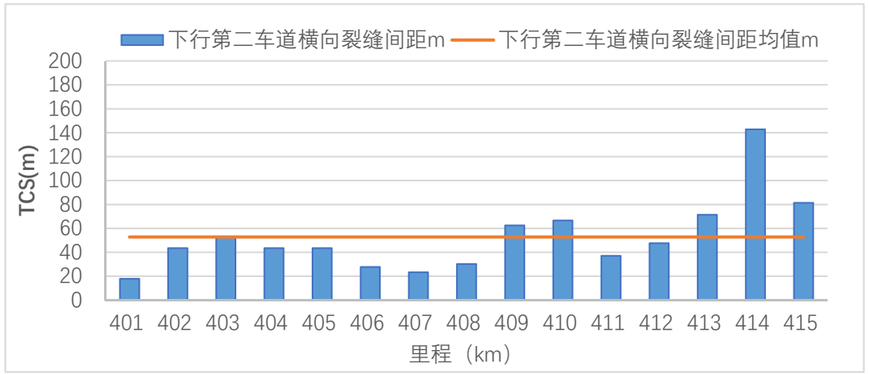


图 3.4.44 雍六高速下行第二车道横向裂缝间距随里程的变化

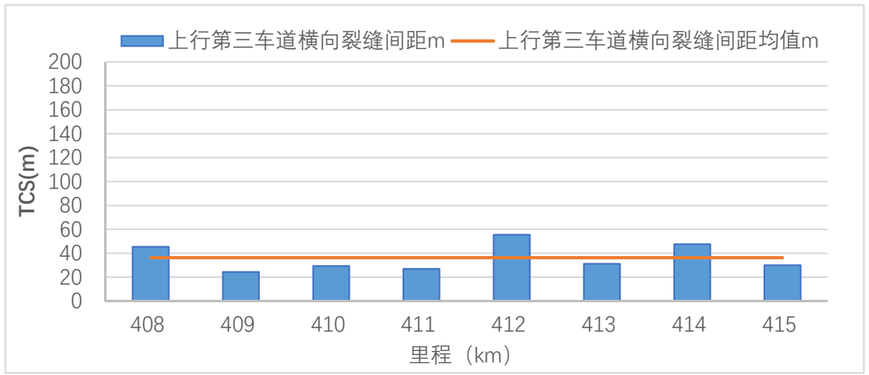


图 3.4.45 雍六高速上行第三车道横向裂缝间距随里程的变化

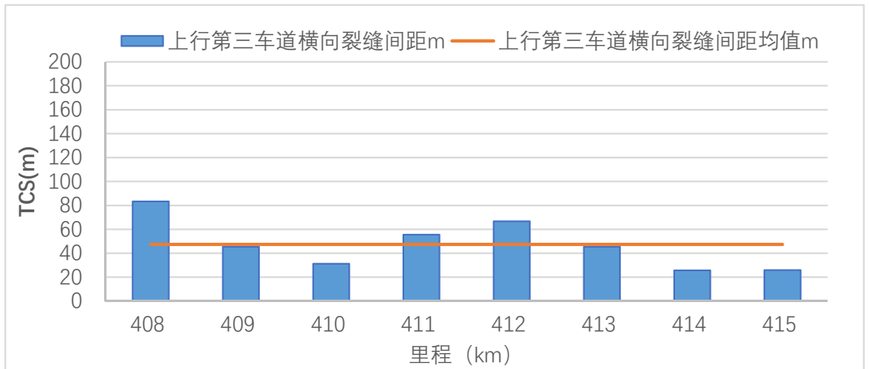


图 3.4.46 雍六高速下行第三车道横向裂缝间距随里程的变化

由上图统计、分析结果，可得以下评价结论：

路面主要病害为横向裂缝及其对应修补，上行第一、二、三车道横向裂缝间距均值分别为 20.99m、53.99m、36.34m，下行第一、二、三车道横向裂缝间距均值分别为 19.12m、52.79m、47.41m，总体处于较低水平，公里段裂缝相对密集。

（3）路面病害分布及典型病害

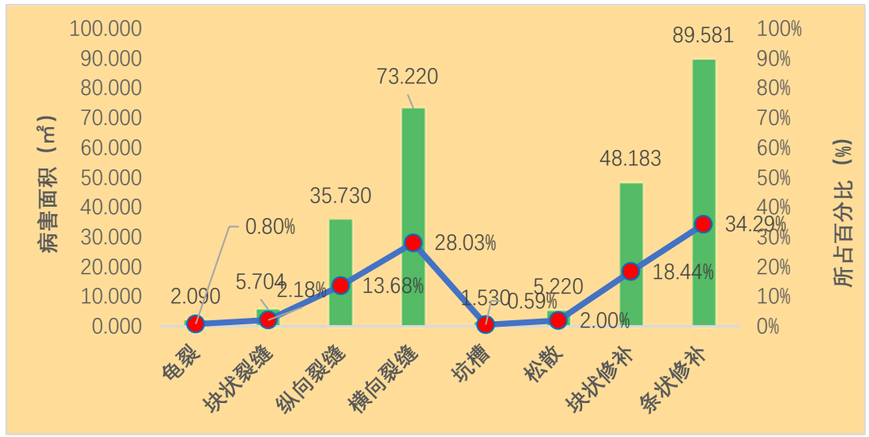


图 3.4.47 路面病害分布图

通过路面病害分布统计可以看出：

目前雍六高速公路路面主要病害为条状修补，占比 34.29%；其次为横向裂缝，占比 28.03%。

3.4.2-2 路面平整度数据深入分析

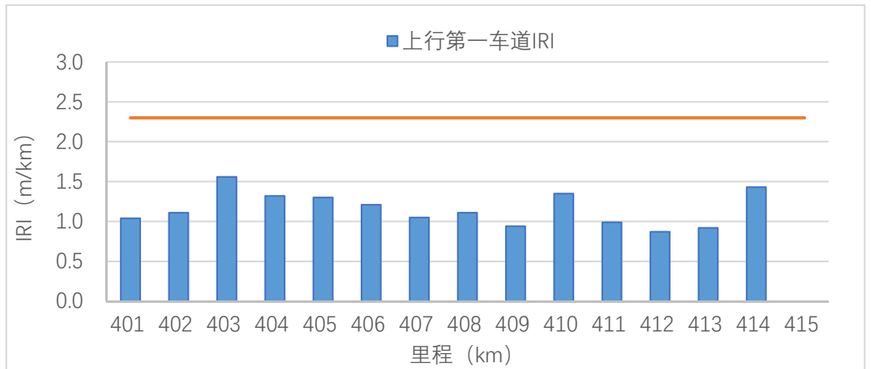


图 3.4.48 雍六高速上行第一车道每公里 IRI 随里程的变化

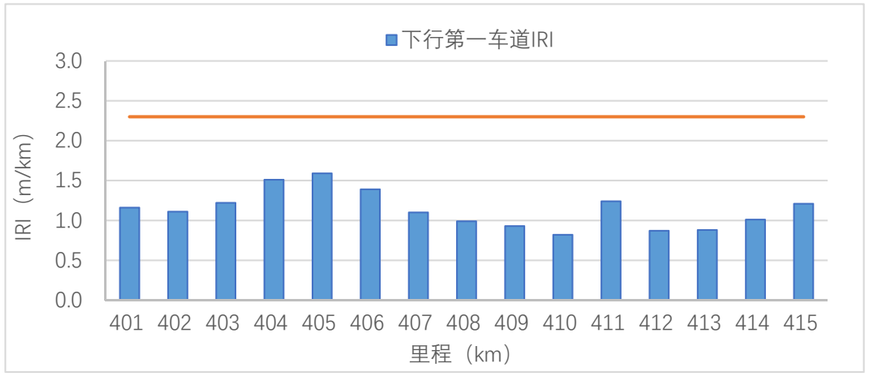


图 3.4.49 雍六高速下行第一车道每公里 IRI 随里程的变化

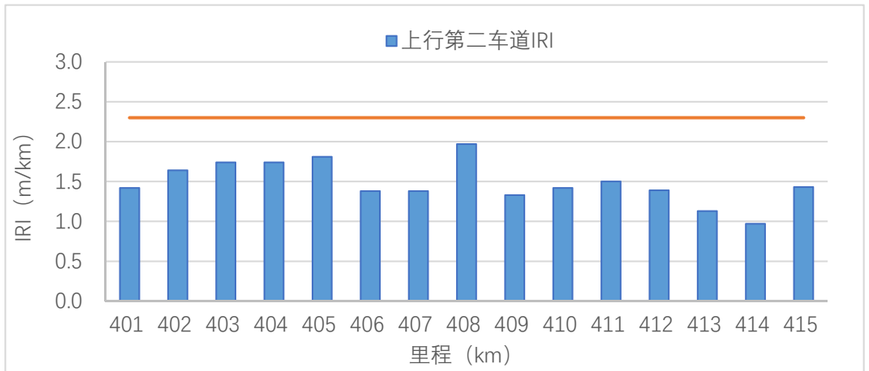


图 3.4.50 雍六高速上行第二车道每公里 IRI 随里程的变化

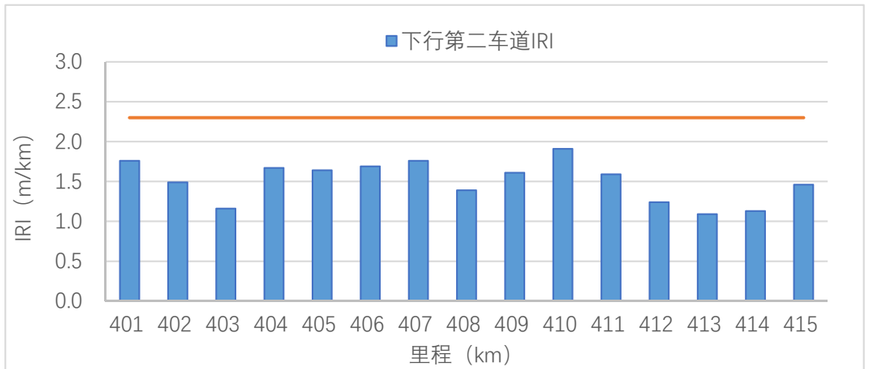


图 3.4.51 雍六高速下行第二车道每公里 IRI 随里程的变化

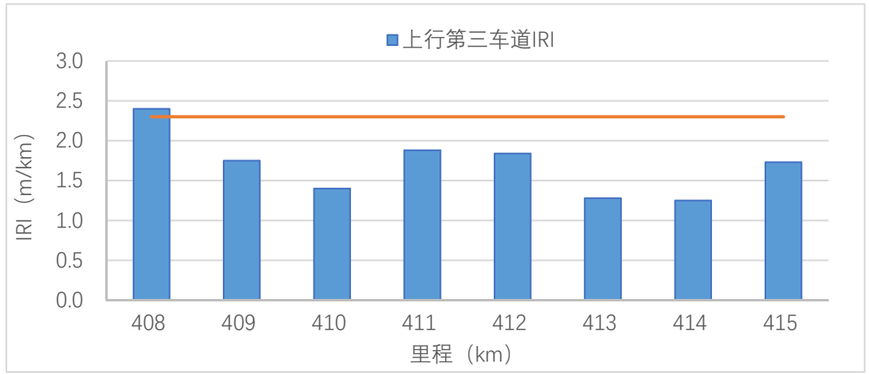


图 3.4.52 雍六高速上行第三车道每公里 IRI 随里程的变化

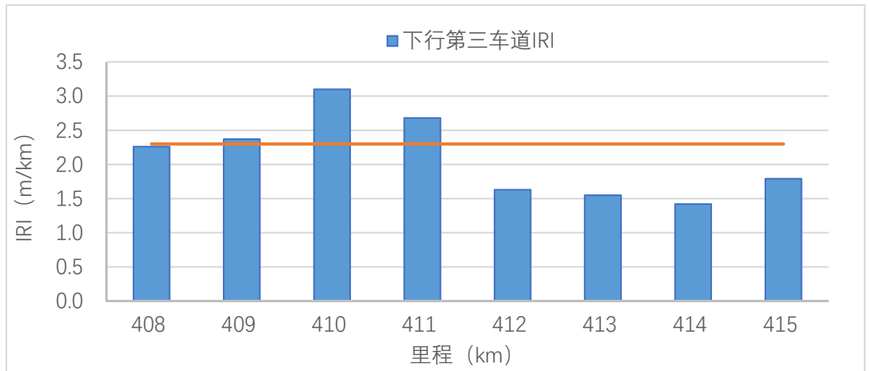


图 3.4.53 雍六高速下行第三车道每公里 IRI 随里程的变化

由上图统计、分析结果，可得以下评价结论：

南京雍六高速公里段双向路面平整度状况较好，只有上行第三车道 K408、下行第三车道 K409、K410、K411 公里段超过 2.3(m/km)。

表 3.4-2 公里段 IRI 较差路段

路段	起点桩号	终点桩号	方向	车道	IRI
雍六高速	K408+000	K409+000	上行	第三车道	2.40
雍六高速	K409+000	K410+000	下行	第三车道	2.37
雍六高速	K410+000	K411+000	下行	第三车道	3.10
雍六高速	K411+000	K412+000	下行	第三车道	2.68

3.4.2-3 路面车辙数据深入分析

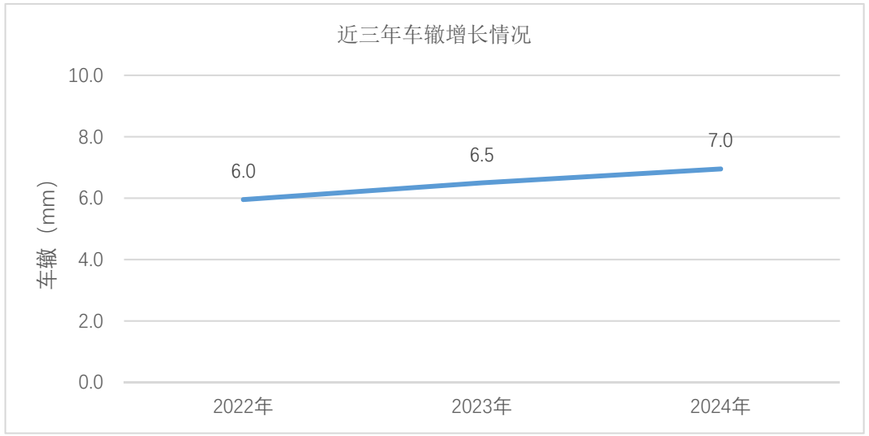


图 3.4.54 近三年车辙增长情况

总体来看，2022 至 2024 年，雍六高速车辙持续增长，增长幅度约为 0.5mm。

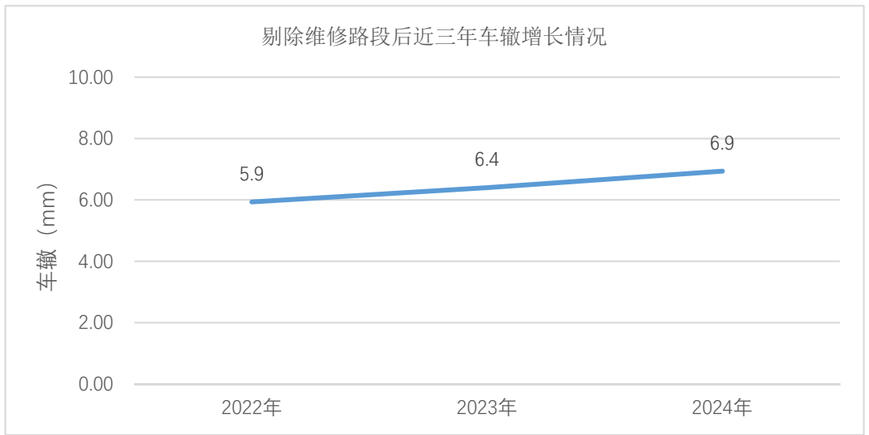


图 3.4.55 剔除维修路段后近三年车辙增长情况

剔除维修路段后，2022 至 2024 年，车辙逐年递增，因雍六高速每年主要针对局部破损严重路段处治，所以剔除维修段后，车辙增长幅度与剔除前相差不大。

（2）车辙集度

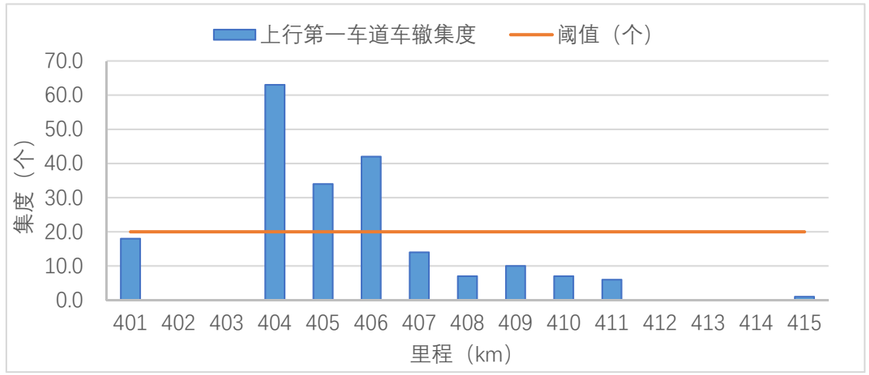


图 3.4.56 上行第一车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

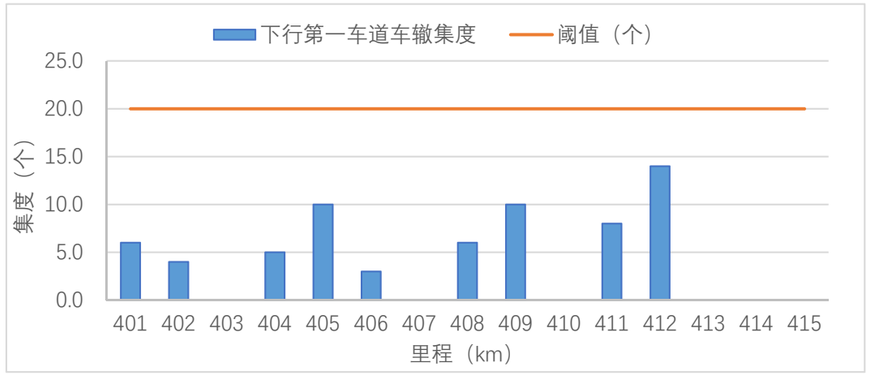


图 3.4.57 下行第一车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

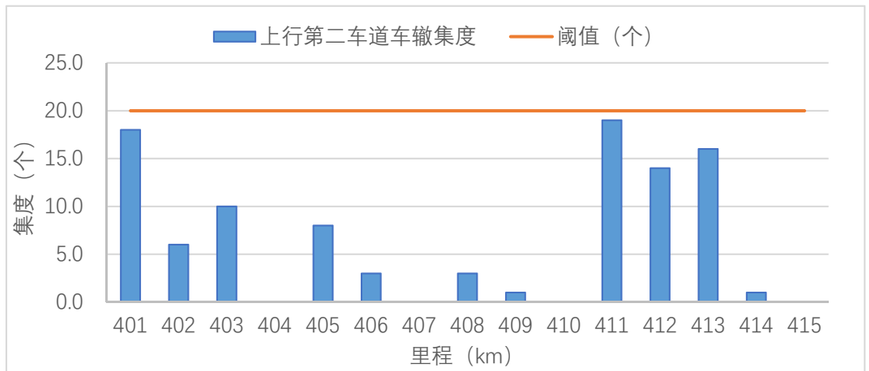


图 3.4.58 上行第二车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

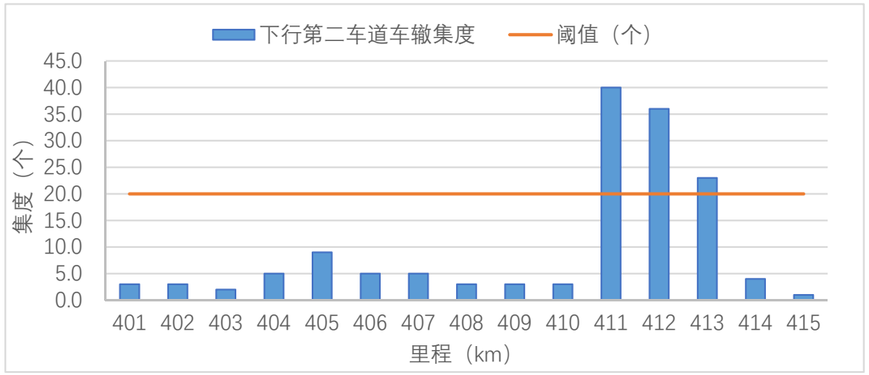


图 3.4.59　下行第二车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

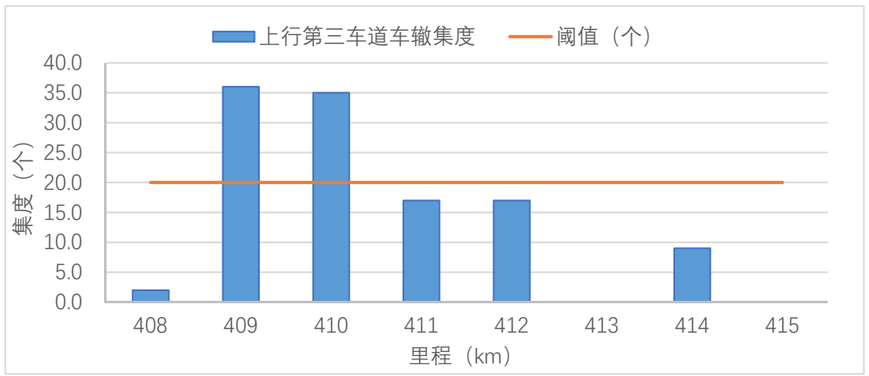


图 3.4.60　上行第三车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

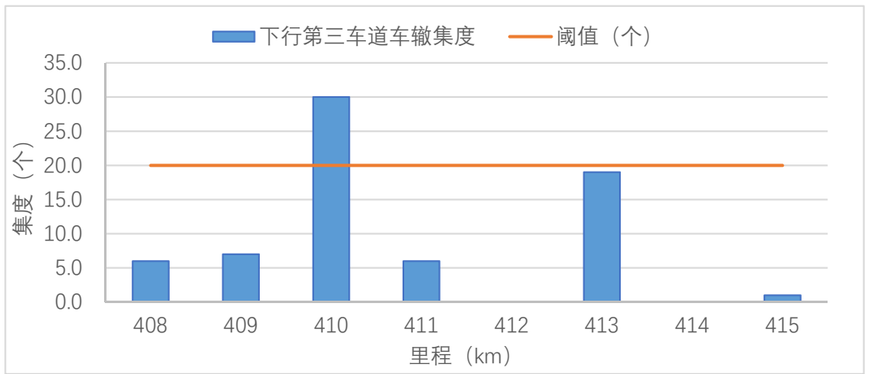


图 3.4.61　下行第三车道每公里 RD 集度随里程的变化（10mm 为阀值）

由上图统计、分析结果，可得以下评价结论：

以车辙深度 10mm 为控制阀值，统计双向行车道每公里的车辙集度，目前南京雍六高速双向路面车辙状况一般，上行第二车道和下行第一车道基本无超出控制阀值的情况。上行第一车道、下行第二车道、双向第三车道部分公里段路面车辙状况较差，车辙深度超过 10mm 的集度相对较大。

3.4.2-4 路面抗滑数据深入分析

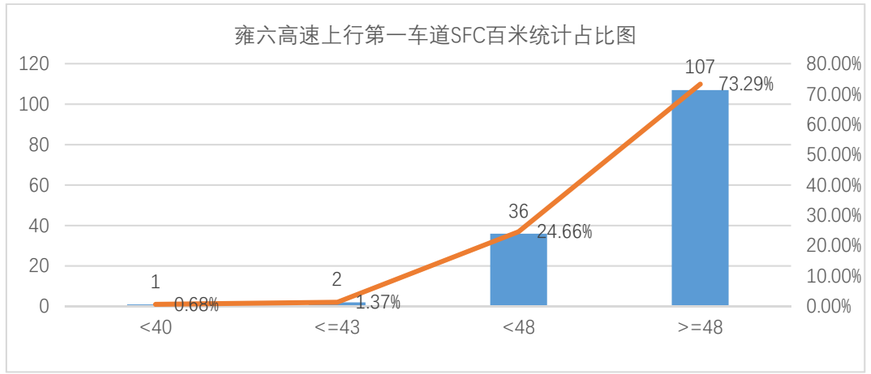


图 3.4.62　雍六高速上行第一车道百米统计占比图

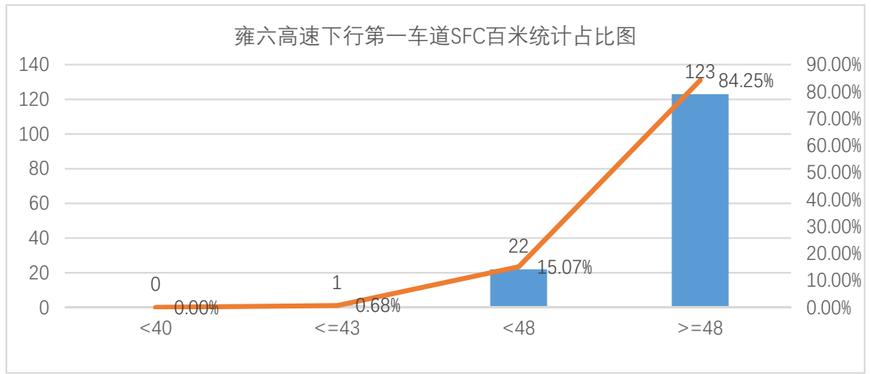


图 3.4.63　雍六高速下行第一车道百米统计占比图

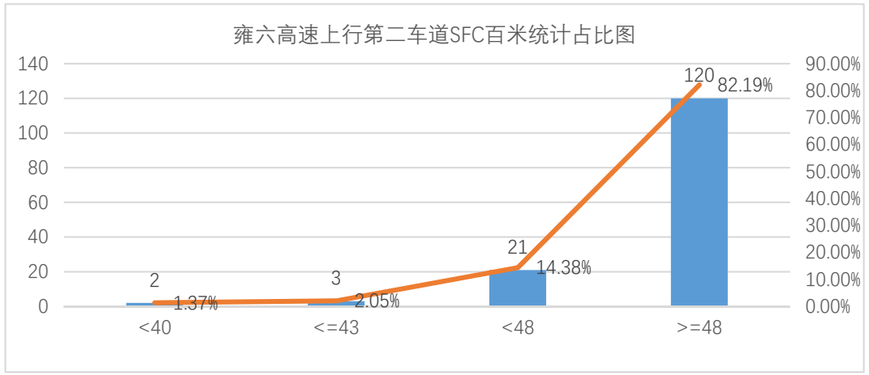


图 3.4.64 雍六高速上行第二车道百米统计占比图

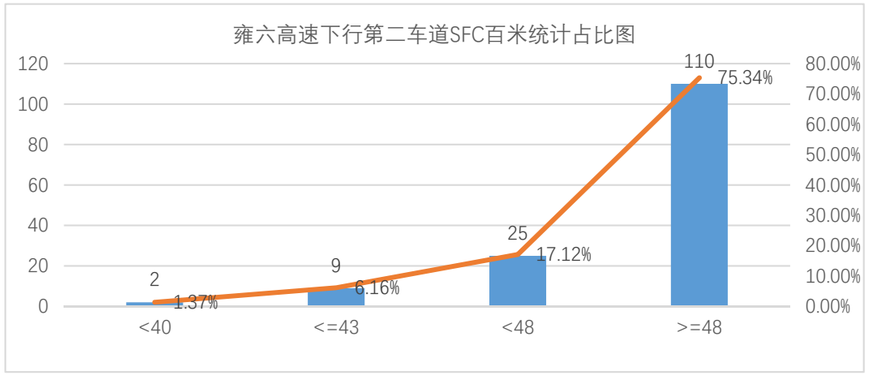


图 3.4.65 雍六高速下行第二车道百米统计占比图

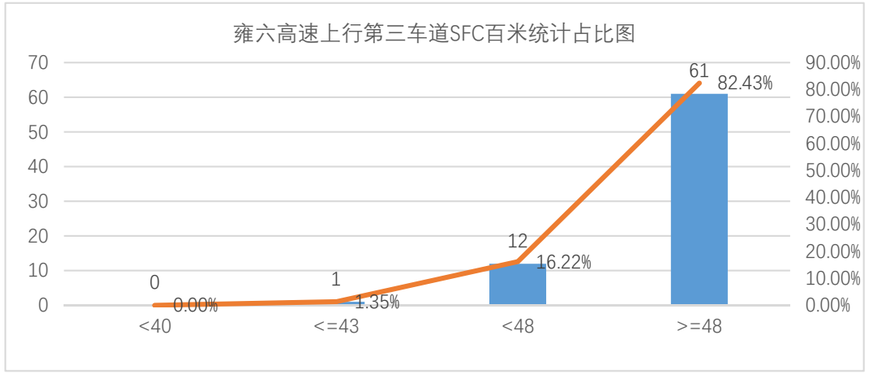


图 3.4.66 雍六高速上行第三车道百米统计占比图

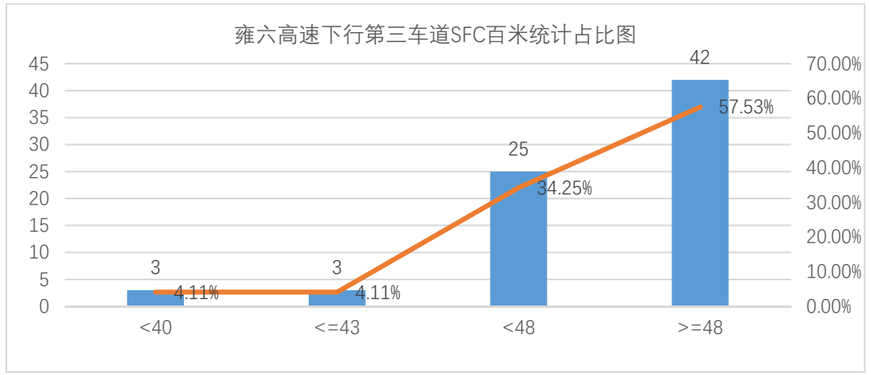


图 3.4.67 雍六高速下行第三车道百米统计占比图

从抗滑统计结果可以看出，目前雍六高速双向各百米段路面抗滑性能较好。

3.4.3 小结

通过对绕越高速、雍六高速深入分析，目前绕越高速、雍六高速双向路面车辙状况一般，绕越高速上行第二车道基本无超出控制阀值的情况，双向第一、三车道部分公里段路面车辙状况较差；雍六高速上行第二车道和下行第一车道基本无超出控制阀值的情况。上行第一车道、下行第二车道、双向第三车道部分公里段路面车辙状况较差，车辙深度超过 10mm 的集度相对较大；通过横向裂缝间距统计可以看出，目前绕越高速、雍六高速整体状况良好，局部公里段裂缝密集度较高，路面损害严重；通过对平整度较差路段分析，目前有少量路段平整度较差，分析路面存在的坑槽、龟裂、跳车对其有一定影响。通过对抗滑百米段分析，目前有仅少量路段抗滑较差。

3.5 路面专项检测分析及病害分析

3.5.1 现场取芯调查

为更加直观地了解设计路段路面使用现状，为病害成因分析提供参考依据，项目组对全线典型路段进行了现场取芯，芯样直径为 150mm，对典型病害位置进行取芯，现场取芯的主要目的包括：

（1）了解各结构层厚度分布情况；

（2）了解典型病害处各层混合料情况；

（3）了解各面层之间的粘结情况；

（4）初步判断病害产生的层位；

（5）用于室内试验，对路面进行路用性能指标分析。

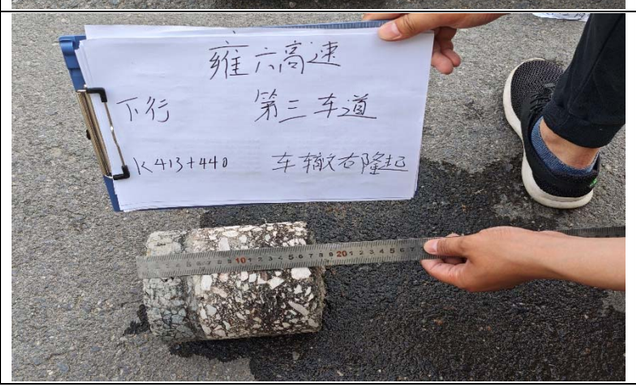
图3.5.1 现场取芯

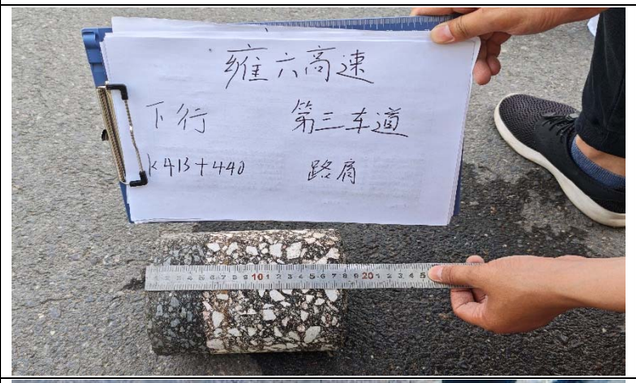
3.5.2 现场芯样特征分析

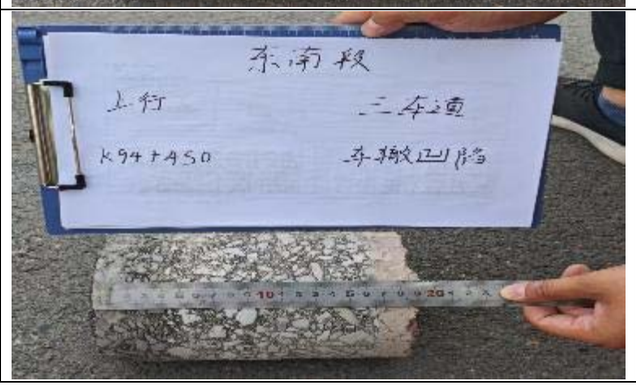
3.5.2-1 现场取芯状况

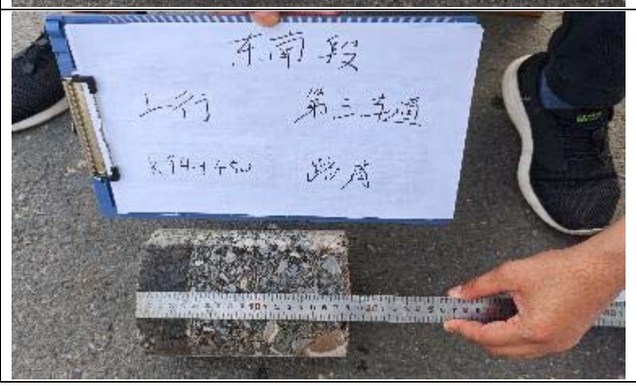
表 3.5.1　现场取芯状况

序号	道路	方向	桩号	取芯位置	路面病害	芯样	描述
1	雍六高速	下行	K403+870	横向裂缝			裂缝贯穿面层、基层， 面层、基层粘结处轻微松散
2	雍六高速	下行	K410+050	完好处			芯样完整，层间粘结较好， 基层侧壁少量孔隙
3	雍六高速	下行	K410+050	唧浆、沉陷			面层断裂，基层已全部松散、 空洞直径约 30cm

序号	道路	方向	桩号	取芯位置	路面病害	芯样	描述
4	雍六高速	下行	K413+440	车辙凹陷处			断面处右轮迹带车辙深度 18mm， 芯样完整，粘结较好 上中下面层厚度为 3.4+5.2+7.0（cm）
5	雍六高速	下行	K413+440	车辙左隆起处			芯样完整，粘结较好 上中下面层厚度为 4.5+5.2+8.0（cm）
6	雍六高速	下行	K413+440	车辙右隆起处			芯样完整，粘结较好 上中下面层厚度为 4.5+4.7+7.3（cm）

序号	道路	方向	桩号	取芯位置	路面病害	芯样	描述
7	雍六高速	下行	K413+440	车辙路肩处			芯样完整，粘结较好 上中下面层厚度为 5.0+4.7+7.8（cm）
8	雍六高速	下行	K415+500	桥面龟裂			上下面层完全松散， 桥面调平层无损坏
9	东南段	下行	K93+830	横向裂缝			裂缝上下贯穿，面层、基层 粘结处轻微松散

序号	道路	方向	桩号	取芯位置	路面病害	芯样	描述
10	东南段	下行	K94+210	纵向裂缝			裂缝贯穿面层，斜向发展， 基层松散
11	东南段	下行	K94+210	完好处			芯样完整，层间粘结较好
12	东南段	上行	K83+450	车辙凹陷处			断面处右轮迹带车辙深度 16mm， 芯样完整，粘结较好 上中下面层厚度为 4.2+5.5+9.3（cm）

序号	道路	方向	桩号	取芯位置	路面病害	芯样	描述
13	东南段	上行	K83+450	车辙左隆起处			芯样完整，粘结较好 上中下面层厚度为 4.9+5.8+10.0（cm）
14	东南段	上行	K83+450	车辙右隆起处			芯样完整，粘结较好 上中下面层厚度为 4.7+5.7+9.4（cm）
15	东南段	上行	K83+450	车辙路肩处			芯样完整，粘结较好 上中下面层厚度为 4.3+5.5+8.3（cm）

序号	道路	方向	桩号	取芯位置	路面病害	芯样	描述
16	东北段	上行	K18+950	桥面车辙处			桥面断面处右轮迹带车辙深度32mm，下面层已挤压变形，芯样松散

3.5.2-2 车辙变形规律分析

为了解典型车辙断面的主要产生层位，项目组对车辙严重路段进行取芯，对芯样各层的厚度进行了量测。

表 3.5.2　车辙各断面面层厚度状况

路段	芯样编号	上面层	中面层	下面层
		厚度：cm		
东南段 上行 K83+450	左隆起	4.9	5.8	10
	凹陷处	4.2	5.5	9.3
	右隆起	4.7	5.7	9.4
雍六高速 下行 K413+440	左隆起	4.5	5.2	7.4
	凹陷处	3.4	5.2	7.0
	右隆起	4.5	4.7	7.3

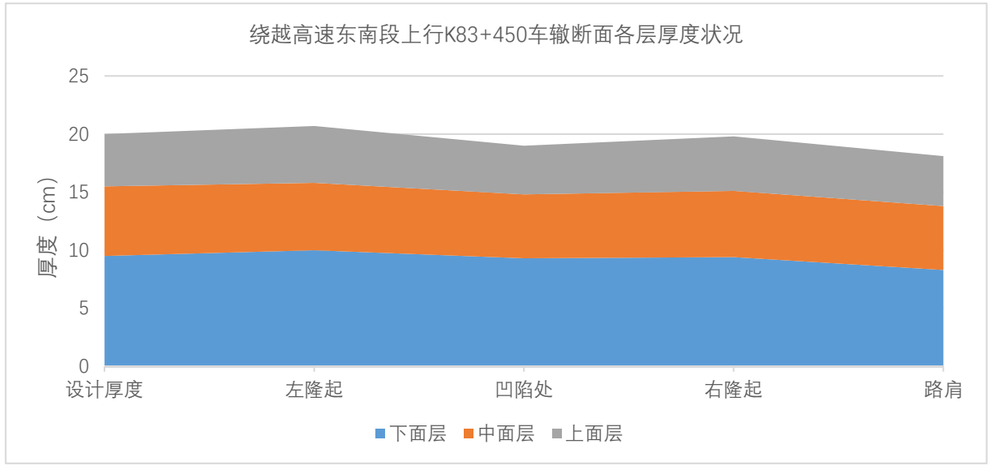


图 3.5.2 绕越高速东南段上行 K83+450 车辙断面各层厚度状况

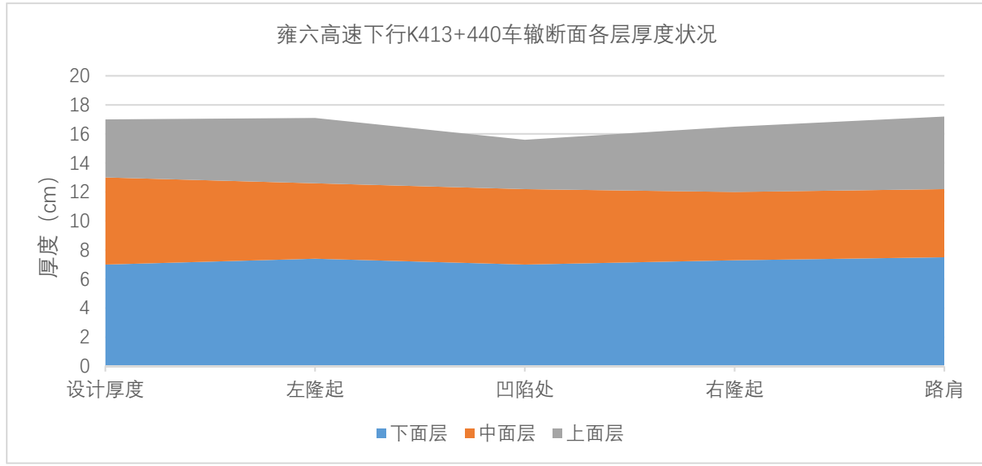


图 3.5.3 雍六高速下行 K413+440 车辙断面各层厚度状况

由上图分析：根据芯样各层厚度统计结果不难看出，轮迹位置车辙出现明显的压密过程，从厚度变化上看，整体上中面层有一定的变形。

为了对车辙断面各结构层的变形情况进行分析，分别采用贡献度指标进行评价。

贡献度指标评价：

不同层位车辙深度贡献度指标表示不同层位的变形对整体车辙的贡献程度，贡献度 C_i 按下式计算：

$$C_i = \Delta_i / \Delta$$

式中：Δ_i 为第 i 层变形量（mm），轮迹带各层与基准值之间的厚度差作为各层变形量；Δ为总变形量（mm）。

表 3.5.3　绕越高速东南段上行 K83+450 车辙深度贡献度

贡献度（%）	绕越高速东南段上行 K83+450		
	左隆起	凹陷处	右隆起
总变形量（mm）	11	10	6
上面层	36%	30%	33%
中面层	18%	50%	50%
下面层	45%	20%	17%

表 3.5.4 雍六高速下行 K413+440 车辙深度贡献度

贡献度（%）	雍六高速下行 K413+440		
	左隆起	凹陷处	右隆起
总变形量（mm）	17	14	21
上面层	29%	43%	24%
中面层	47%	57%	62%
下面层	24%	0%	14%

根据车辙深度贡献度结果可以看出：绕越高速车辙较差路段断面车辙主要发生在上、中面层。

3.5.3 浸水马歇尔试验

采用浸水马歇尔稳定度试验，评价绕越高速的水稳定性。

（1）上面层

绕越高速上面层的浸水马歇尔试验结果如表所示。

表 3.5.5 绕越高速上面层浸水马歇尔试验结果

道路	桩号	方向	病害位置	非条件（0.5h）稳定度（kN）	条件（48h）稳定度（kN）	残留稳定度 MS_0（%）	技术要求
绕越高速四桥段	K47+730	上行	桥面密集修补旁完好处	11.39	9.89	86.8	≥85
	K47+710	上行	桥面密集修补旁完好处	12.00	10.28	85.7	≥85
	K47+715	上行	桥面密集修补旁完好处	11.40	9.85	86.4	≥85
	K47+720	上行	桥面密集修补旁完好处	10.93	9.52	87.1	≥85
	K47+695	下行	桥面密集修补旁完好处	12.43	10.73	86.3	≥85
	K47+700	下行	桥面密集修补旁完好处	12.22	10.64	87.1	≥85
	K47+705	下行	桥面密集修补旁完好处	12.25	10.51	85.8	≥85

由绕越高速上面层浸水马歇尔试验结果可以看出：

路面病害附近完好路段，其上面层稳定度介于 10kN ~13kN 之间，其残留稳定度 MS_0 大于 85%的技术要求，说明桥面上面层沥青混合料抗水损坏性能满足技术要求。

（2）下面层

绕越高速下面层的浸水马歇尔试验结果如表所示。

表 3.5.6 绕越高速下面层浸水马歇尔试验结果

道路	桩号	方向	病害位置	非条件（0.5h）稳定度（kN）	条件（48h）稳定度（kN）	残留稳定度 MS_0（%）	技术要求
绕越高速四桥段	K47+730	上行	桥面密集修补旁完好处	12.85	11.23	87.4	≥80
	K47+710	上行	桥面密集修补旁完好处	12.62	10.9	86.4	≥80
	K47+715	上行	桥面密集修补旁完好处	12.41	10.83	87.3	≥80
	K47+720	上行	桥面密集修补旁完好处	12.33	10.59	85.9	≥80
	K47+695	下行	桥面密集修补旁完好处	12.28	10.51	85.6	≥80
	K47+700	下行	桥面密集修补旁完好处	12.75	11.26	88.3	≥80
	K47+705	下行	桥面密集修补旁完好处	12.24	10.65	87.0	≥80

由下面层浸水马歇尔试验结果看出：

病害附近完好处治芯样室内试验，其下面层稳定度介于 12kN ~13kN 之间，其残留稳定度 MS0 大于 80%的技术要求，说明桥面下面层沥青混合料抗水损坏性能满足技术要求。

3.5.4 沥青老化程度评价

项目组对芯样中的回收沥青进行了针入度、软化点、延度和粘度试验，结果见下表。

表 3.5.7 回收沥青性能

路段	桩号	病害	层位	试验项目	试验结果	指标要求
绕越高速公路东南段	上行方向 K57+000	车辙	上面层	针入度（25℃）0.1mm	47	30~60
				软化点	61.5	≥60
				延度（15℃）	20	≥30
绕越高速公路东北段	下行方向 K9+460	车辙	上面层	针入度（25℃）0.1mm	50	30~60
				软化点	63.5	≥60
				延度（15℃）	21	≥30

路段	桩号	病害	层位	试验项目	试验结果	指标要求
雍六高速公路	上行方向 K406+500	车辙	上面层	针入度（25℃）0.1mm	23	30~60
				软化点	71.0	≥60
				延度（15℃）	22	≥30
雍六高速公路	上行方向 K415+500	桥面完好处	上面层	针入度（25℃）0.1mm	22	30~60
				软化点	69	≥60
				延度（15℃）	23	≥30

注：1、SBS改性沥青技术要求为《江苏省高速公路沥青路面施工技术规范》中要求；

2、15℃延度要求值为5℃的延度要求。

“十三五”重大专项根据已开展的路面芯样回收沥青试验结果提出的针入度试验结果分级标准及延度试验结果分级标准如下表所示。

表3.5.8 针入度试验结果分级标准

评价等级	A	B	C
标准（%）	20	80	100
针入度（0.1mm）	＞37	22~37	＜22

表3.5.9 延度试验结果分级标准

评价等级	A	B	C
标准（%）	20	80	100
15℃延度（cm）	＞28	14~28	＜14

在沥青的使用过程中，氧是引起沥青老化变质的主要原因，热是促进沥青老化的主要外界条件，而时间的长短则是影响沥青老化深度的关键。另外，水、紫外线也是引起沥青老化的重要因素。

从试验数据来看：

绕越高速公路东南段针入度为47，评价为“A级”，15℃延度为20，评价为“B级”；

绕越高速公路东北段针入度为50，评价为“A级”，15℃延度为21，评价为“B级”。

雍六高速公路针入度为23，评价为“B级”，15℃延度为22，评价为“B级”。

3.5.5 路面材料高温稳定性评价

3.5.5-1 动态蠕变试验

3.5.5-1.1 试验方法

动态蠕变试验作为研究沥青混合料高温变形特性的重要实验之一，主要基于沥青混合料的粘弹特性。高温条件下，沥青路面在车辆荷载的作用下，作为响应的变形随时间的增加而不断增大，在荷载经过之后变形随时间的增长而逐渐恢复，然而有一部分变形会永久保持，这是粘弹性材料的典型力学行为，沥青路面的车辙或永久变形就是沥青及沥青混合料粘弹性特性的直接反映。

本研究采用动态蠕变试验中的重复加载试验来评价路面沥青混合料高温性能。具体试验过程参照美国规范中的动态蠕变试验及 NCHRP（National Cooperative Highway Research Program）推荐的 Simple Performance Test 中的重复加载永久变形试验。采用美国混合料试验规范中的标准，试验温度 54℃，加载力为 0.7MPa，加载波形为半正弦波，加载周期为 1s，其中包括 0.1s 的半正弦压力荷载和 0.9s 的间隔。试验过程中试验设备自动采集记录数据，并自动计算出任意荷载作用次数下的永久变形、回弹变形、累积应变、回弹模量、蠕变模量、累积应变斜率值。

图3.5.4 动态蠕变芯样

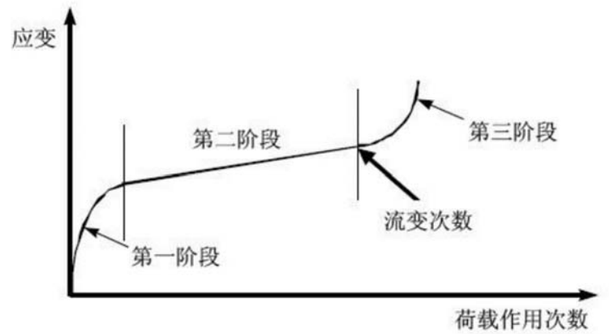


图3.5.5 应变与荷载作用次数关系图

在图中永久应变曲线由初始阶段、第二阶段和第三阶段组成。在初始阶段（迁移期）永久应变的累积非常迅速，但其累积率是逐渐降低的。发展到第二阶段（稳定期），永久应变的累积率相等。随着荷载的重复作用，永久应变继续发展至第三阶段（破坏期），又开始迅速增长，而且增长率是变大的。对应于第三阶段产生的重复荷载作用次数被定义为流动荷载作用次数。

目前常用流变次数 Fn、累计变形、破坏次数 Nf（永久应变达到 5%时对应的荷载作用次数）、流变次数指数 Fi 等指标来评价混合料抗高温变形性能。其中,Fn 定义为沥青混合料永久变形进入剪切流动阶段的起点，Fi 定义为流变应变（流变次数所对应的累积永久应变）与 Fn 的比值。一般认为，Fn 越大或 Fi 越小，其抗变形能力越强。根据对各指标的对比分析，采用流变次数指数作为沥青混合料高温稳定性能评价指标更为准确。

动态模量试验结果评价基准如下：一般认为，Fn 越大或 Fi 越小，其抗变形能力越强。同时，通过比较同一断面轮迹带芯样和应急车道芯样动态蠕变试验结果的差异，对行车道面层结构目前的高温性能作出定性评价，若轮迹带芯样流变次数大于应急车道或流变次数指数小于应急车道，表明轮迹带处沥青路面目前高温稳定性较好，反之则表明轮迹带处沥青路面高温稳定性已经出现衰减。

根据“十三五”重大专项研究成果，针对路面芯样动态蠕变试验结果提出的流变次数指数分级标准如下。

表 3.5.10 动态蠕变分级标准

评价等级	A	B	C
流变次数指数 Fi（με/次）	＜150	150~360	＞360

3.5.5-1.2 绕越高速试验结果分析

绕越高速芯样动态蠕变试验结果如图表所示。

表 3.5.11 绕越高速动态蠕变试验结果

序号	桩号	位置	流变次数 Fn（次）	流变时应变（με）	流变次数指数 Fi（με/次）	评价等级
1	东南段-1 K68+100	上行 第三车道	129	41046	318.19	B
2	东南段-2 K68+100	上行 第三车道	110	31023	282.03	B
3	东北段-1 K7+500	下行 第三车道	130	26716	205.51	B
4	东北段-2 K7+500	下行 第三车道	152	27333	179.82	B
5	四桥段-1 K32+780	上行 第三车道	254	39686	156.24	B
6	四桥段-2 K32+780	上行 第三车道	214	19576	91.48	A

动态蠕变试验结果与路面混合料车辙变形经历的初期压密、稳定发展以及最终流变破坏三个阶段密切相关，轮迹带处混合料在车辆荷载作用下已经经历初期压密，进入稳定发展阶段，车辙越大的路面进入稳定阶段的时间越长。

根据动态蠕变试验结果可以看出：

目前东南段、东北段、四桥段第三车道芯样流变次数指数评价大部分评价为 B，表明该处沥青路面目前高温稳定性一般，其中东南段流变指数最大为 318，整体温稳定性已出现一定程度衰减。

3.5.5-2 **汉堡车辙试验**

3.5.5-2.1 试验方法

汉堡车辙试验仪，是由德国的 Helmut-Wind Incorporated of Hamburg 研发出来的。在德国此试验作为规范的一个要求，用于一些交通量大的行车道路，以评估抗车辙和抗剥落性能。通过在 47mm 宽的胶轮上施加 0.7kN 的力完成对试件的加载，然后胶轮在板块试件上做往复运动。试件加载直至钢轮达到 20000 的往复运动次数或者直到产生 20mm 的变形为止。

试验所用试件由现场取回整体芯样的上、中、下面层部分加工而成，试件尺寸均为直径 150mm，上中下面层高度分别为 40mm、60mm、60mm。

图 3.5.6 路面芯样汉堡车辙试验

根据“十三五”重大专项研究成果，原则上汉堡车辙深度越小，其抵抗变形能力越强，评价等级越高。指标分级阀值标准如表。

表 3.5.12 中面层汉堡车辙深度分级标准

评价等级	评价范围	A	B	C
汉堡车辙深度（mm）	上面层（改性）	[0,1.1)	[1.1,2.0]	>2
	中面层（普通）	[0,3.3)	[3.3,6.4]	>6.4
	中面层（改性）	[0,1.5)	[1.5,2.4]	>2.4
	下面层	[0,4.0)	[4.0,7.2]	>7.2

3.5.5-2.2 绕越高速试验结果分析

针对绕越高速车辙较大处开展了汉堡车辙试验，重点评价路面面层高温稳定性，试验结果如表所示。

表 3.5.13 路面上面层汉堡车辙结果

序号	路段	车辙深度（d10000）（mm）	变形率（d10000）（%）	蠕变速率（次/mm）	评价等级	车辙深度（mm）
1	东南段 1	1.58	3.67	0.044	B	12
2	东南段 2	2.87	6.83	0.122	C	16
3	东北段	2.21	6.14	0.152	C	15
4	雍六高速	3.36	8.84	0.204	C	18

表 3.5.14 路面中面层汉堡车辙结果

序号	路段	车辙深度（d10000）（mm）	变形率（d10000）（%）	蠕变速率（次/mm）	评价等级	车辙深度（mm）
1	东南段 1	1.51	2.52	0.080	B	12
2	东南段 2	2.87	4.70	0.078	C	16
3	东北段	3.48	5.61	0.094	C	15
4	雍六高速	5.21	8.98	0.170	C	18

表 3.5.15 路面下面层汉堡车辙结果

序号	路段	车辙深度（d10000）（mm）	变形率（d10000）（%）	蠕变速率（次/mm）	评价等级	车辙深度（mm）
1	东南段 1	6.79	9.43	0.394	B	12
2	东南段 2	7.15	12.08	0.386	B	16
3	东北段	10.28	11.68	0.554	C	15
4	雍六高速	5.74	9.57	0.244	B	18

根据绕越高速面层汉堡车辙试验结果可以看出：

（1）东南段 1 上面层汉堡车辙深度均值为 1.58mm，评价为 B；东南段 2 上面层汉堡车辙深度均值为 2.87mm，评价为 C；东北段上面层汉堡车辙深度均值为 2.21mm，评价为 C；雍六高速上面层汉堡车辙深度均值为 3.36mm，评价为 C。

（2）东南段 1 中面层汉堡车辙深度均值为 1.51mm，评价为 B；东南段 2 中面层汉堡车辙深度均值为 2.87mm，评价为 C；东北段中面层汉堡车辙深度均值为 3.48mm，评价为 C；雍六高速上面层汉堡车辙深度均值为 5.21mm，评价为 C。

（3）东南段 1 下面层汉堡车辙深度均值为 6.79mm，评价为 B；东南段 2 下面层汉堡车辙深度均值为 7.15mm，评价为 B；东北段下面层汉堡车辙深度均值为 10.28mm，评价为 C；雍六高速下面层汉堡车辙深度均值为 5.74mm，评价为 B。

（4）整体来看，东北段、雍六高速面层整体高温稳定性能较差，其中东北段上中下各层汉堡车辙评价均为 C；东南段车辙深度为 12mm 的路段上中下面层汉堡车辙评价均为 B，车辙深度为 16mm 路段上中面层汉堡车辙评价为 C，下面层汉堡车辙评价为 B。

3.5.6 路面材料低温抗裂性能评价

3.5.6-1 低温半圆弯曲试验

3.5.6-1.1 试验方法

低温抗裂性能采用不切缝的 SCB 试验，试验温度为-10℃。试件分为上面层、中面层和下面层芯样，试件具体尺寸如下表所示。

表 3.5.16 路面结构材料抗裂性能评价试件尺寸

层位	厚度（mm）	直径（mm）
上面层	40	150
中面层	50	150
下面层	50	150

（1）具体方法

半圆弯曲试验（Semi-Circular Bending Test），简称 SCB 试验，已逐渐被应用于对沥青混合料低温性能进行分析和评价。相比于小梁试件，由于半圆试件的切割损伤比较小，其平行试件的变异性相对较小。所以，对于变异性较大的芯样，采用 SCB 试验方法是有效的。切割成如图中尺寸的半圆试件后分层均进行 SCB 试验，半圆弯曲试验装置如下，其中两圆棒支点的距离 S 为 12cm，相当于半圆试件的 0.8 倍。

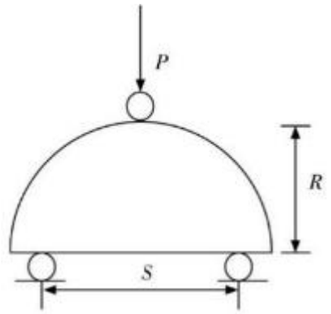


图 3.5.7 试验装置

Molenaar 等人给出了半圆试件底部支点距离为试件直径 0.8 倍时的应力和模量公式如下所示。

$$\sigma_t = \frac{4.8F}{BD}$$

$$M_r = \frac{1.84F}{BV}$$

式中：

σt——试件底部拉应力值(MPa)；

F——竖直方向荷载(N)；

D——试件直径(mm)；

B——试件厚度(mm)；

V——试件底部的竖向位移(mm)；

Mr——模量(MPa)。

图 3.5.8 低温半圆弯曲破坏示意图

（2）试验条件

半圆不切缝，试验温度为-10℃，加载速率为 50mm/min，试验中对半圆试件连续加载至破坏。

（3）评价指标

通过 SCB 试验，可以得到试件发生破坏过程中的力-位移曲线，如下。

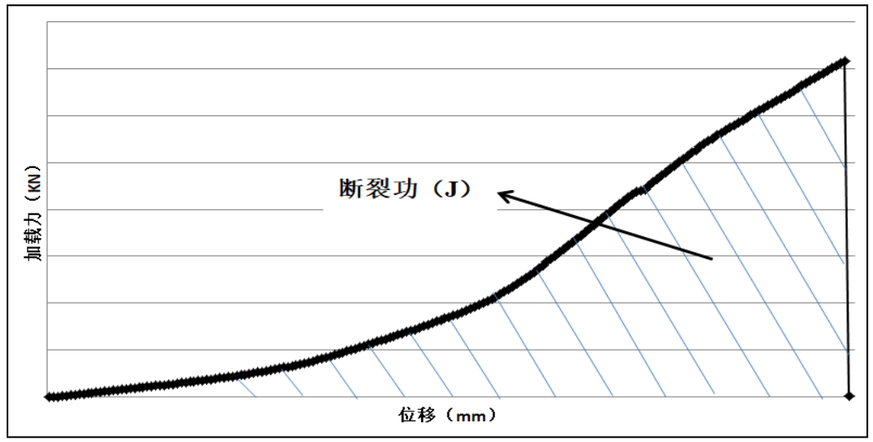


图 3.5.9 力-位移曲线

求出抗弯拉强度和断裂能，通过下式来得到断裂能。

$$G_f = \frac{W_f}{Area_{ing}} * 10^6$$

其中：G_f--断裂能（J/m2）

W_f--断裂功（J）

$Area_{ing}$--断裂面面积（mm^2）

根据“十三五”重大专项研究成果，路面芯样低温抗裂性能采用断裂能指数 Gf 进行评价，分级标准如下。

表 3.5.17 不同层位低温断裂能指标的阈值分级标准

评价等级	上面层 Gf（J/m^2）	中面层 Gf（J/m^2）	下面层 Gf（J/m^2）
A	≥1200	≥1600	≥1300
B	[700,1200]	[1000,1600]	[800,1300]
C	<700	<1000	<800

3.5.6-1.2 试验结果分析

表 3.5.18 原路面上面层低温抗裂性能试验结果

路段	车道	方向	桩号	层位	达到峰值时能量（J）	断裂能（J/m²）	分级	备注
东南段	第三车道	三桥方向	K94+450	上面层	1.84	600.85	C	/
雍六高速	第三车道	六合方向	K413+440	上面层	1.79	644.48	C	/

表 3.5.19 原路面中面层低温抗裂性能试验结果

路段	车道	方向	桩号	层位	达到峰值时能量（J）	断裂能（J/m²）	分级	备注
东南段	第三车道	三桥方向	K94+450	中面层	4.18	969.517	C	/
雍六高速	第三车道	六合方向	K413+440	中面层	2.15	499.80	C	/

根据上、中面层低温性能试验结果可知：

绕越高速东南段、雍六高速原路面上、中面层低温性能均为 C 级，表明原路面上面层在低温条件下抗裂性能出现快速衰减。

3.5.7 路面基层材料性能评价

3.5.7-1 路面基层材料性能评价方法

3.5.7-1.1 评价方法

基层无侧限抗压强度采用压力机进行测试，压力机应具有加载速率控制装置，上下压板平整并具有足够的刚度，可以均匀地连续加载卸载。将现场基层芯样切割为直径 150mm、高 150mm 的标准试件，试件两顶面不平时可用快凝水泥砂浆抹平试件顶面。试验过程中保持加载速率为 1mm/min，记录试件破坏时的最大压力。图 3.5.11 所示为实验采用的压力机以及破坏后的芯样。

注：强度代表值计算公式为 $R_d^0 = \overline{R}(1 - ZaCv)$，其中 Zα—标准正态分布表中随保证率或置信度 α 而变的系数，高速公路和一级公路应取保证率 95%，即 Zα=1.645；二级及二级以下公路应取保证率 90%，即 Zα=1.282；Cv—试验结果的偏差系数；$\overline{R}$ —一组试验的强度平均值（MPa）。

图 3.5.10 基层芯样抗压强度试验

3.5.7-1.2 评价标准

“十三五”重大专项根据已开展的路面芯样抗压强度试验结果提出的分级标准如表 3.5.20 所示。

表 3.5.20 抗压强度分级标准

评价等级	A	B	C
抗压强度（MPa）	>7.3	4.6~7.3	<4.6

3.5.7-2 路面基层材料性能评价结果

表 3.5.21 基层芯样强度试验结果

路段	桩号	无侧限抗压强度值（MPa）	评价等级
雍六高速	上行 K412+100	14.5	A
	上行 K412+500	17.4	A
	下行 K403+910	9.3	A
	下行 K410+050	16.48	A
绕越高速东南段	下行 K58+850	11.43	A
	上行 K67+850	9.21	A
	下行 94+210	12.01	A

通过上表可知，雍六高速及绕越东南段整体基层抗压强度尚好，基层结构较为稳定。

表 3.5.22 其他省内高速基层芯样强度试验结果

桩号	无侧限抗压强度值（MPa）
K1879+610（G25 淮安段）	14.9
K134+910（G2503 南京绕城）	12.1
K1968+570（G25 南京段）	18.5
K142+418（G40 通启高速）	11.5
K9+050（G30 连霍高速）	18.5
K684+650（G3 金台高速）	18.2

桩号	无侧限抗压强度值（MPa）
K35+400（S69 济徐高速）	21.2

3.5.8 小结

（1）芯样特征

雍六高速取芯结果表明，路面裂缝主要为基层反射裂缝，龟裂、沉陷等病害处面层碎裂，基层已严重松散，形成空洞。

绕越高速取芯结果表明，横向裂缝为反射裂缝，裂缝贯穿上下面层、基层。纵向裂缝贯穿面层，斜向发展，基层松散，形成空洞。

（2）浸水马歇尔试验

病害附近完好处治芯样室内试验，其下面层稳定度介于 12kN ~13kN 之间，其残留稳定度 MS0 大于 80%的技术要求，说明桥面下面层沥青混合料抗水损坏性能尚好。

（3）沥青老化程度评价

绕越高速公路东南段针入度为 47，评价为“A 级”，15℃延度为 20，评价为“B 级”；

绕越高速公路东北段针入度为 50，评价为“A 级”，15℃延度为 21，评价为“B 级”；

雍六高速公路针入度为 23，评价为“B 级”，15℃延度为 22，评价为“B 级”。

（4）高温稳定性评价

东南段 1 上面层汉堡车辙深度均值为 1.58mm，评价为 B；东南段 2 上面层汉堡车辙深度均值为 2.87mm，评价为 C；东北段上面层汉堡车辙深度均值为 2.21mm，评价为 C；雍六高速上面层汉堡车辙深度均值为 3.36mm，评价为 C。

东南段 1 中面层汉堡车辙深度均值为 1.51mm，评价为 B；东南段 2 中面层汉堡车辙深度均值为 2.87mm，评价为 C；东北段中面层汉堡车辙深度均值为 3.48mm，评价为 C；雍六高速上面层汉堡车辙深度均值为 5.21mm，评价为 C。

东南段 1 下面层汉堡车辙深度均值为 6.79mm，评价为 B；东南段 2 下面层汉堡车辙深度均值为 7.15mm，评价为 B；东北段下面层汉堡车辙深度均值为 10.28mm，评价为 C；雍六高速下面层汉堡车辙深度均值为 5.74mm，评价为 B。

整体来看，东北段、雍六高速面层整体高温稳定性能较差，其中东北段上中下各层汉堡车辙评价均为 C；东南段车辙深度为 12mm 的路段上中下面层汉堡车辙评价均为 B，车辙深度为 16mm 路段上中面层汉堡车辙评价为 C，下面层汉堡车辙评价为 B。

（5）低温抗裂性能评价

绕越高速东南段、雍六高速原路面上、中面层低温性能均为 C 级，表明原路面上面层在低温条件下抗裂性能出现快速衰减。

（6）基层材料性能评价

雍六高速及绕越东南段整体基层抗压强度尚好，基层结构较为稳定。

3.6 路面补充调查

3.6.1 现场调查

项目组根据最新检测数据，初步整理了路面相对较差路段，为了更详细了解路面现状，项目组对设计路段进行了现场补充调查，发现部分路面存在老化松散、裂缝密集、龟裂沉陷、病害重叠等情况。具体病害如下图所示：

（1）裂缝类病害

（2）其他类病害

（3）老化、松散

（4）车辙较大

（5）匝道桥头跳车

（6）南庄收费站损坏严重路段

4 设计依据

本次勘察设计采用和遵循的标准、规范及规程均采用现行有效的国颁和部颁标准，设计文件编排及图表内容、格式参照部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》、《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》的规定编制，并在勘察设计工作中严格执行中华人民共和国《工程建设标准强制性条文》（公路工程部分）和相关标准、规范。

本项目设计遵循的技术标准包括：

（1）《公路自然区划标准》（JTJ 003-1986）

（2）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

（3）《公路勘测规范》（JTG C10-2007）；

（4）《公路勘测细则》（JTG/T C10-2007）；

（5）《工程测量标准》（GB 50026-2020）；

（6）《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；

（7）《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）；

（8）《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；

（9）《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTG D80-2006）；

（10）《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；

（11）《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；

（12）《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）；

（13）《路面标线涂料》（JT/T 280-2022）；

（14）《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）；

（15）《道路交通标志和标线第2部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）；

（16）《道路交通标志和标线第3部分:道路交通标线》（GB 5768.3-2009）

（17）《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；

（18）《公路工程质量检验评定标准第一册土建工程》（JTG F80/1-2017）；

（19）《公路养护技术标准》（JTG 5110-2023）；

（20）《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）；

（21）《公路路基路面现场测试规程》（JTG 3450-2019）；

（22）《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）；

（23）《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）；

（24）《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220-2020）；

（25）《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018）；

（26）《沥青加铺层用聚合物改性沥青抗裂贴》（JT/T 971-2015）；

（27）《沥青混合料改性添加剂第1部分:抗车辙剂》（JT/T 860.1-2013）；

（28）其他现行国家、行业、地方标准、规范。

本设计未尽事宜参照现行规范要求进行。施工时，如有新的规范、规程颁布实施，则应按新的规范、规程执行。

5 设计原则

本次养护工程施工图设计贯彻执行方案设计阶段确定的路面养护设计原则，根据《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018），结合前文现场调查、路面技术状况及材料性能综合评估。本次沥青路面设计应贯彻“科学合理、节能环保、快速安全、经济优质”的设计理念，参照“保基层，稳中层，修面层”苏式养护总体方针，结合我省经济、技术条件，吸收国内外先进经验，积极采用新技术、新材料、新设备、新工艺。贯彻因路制宜，注重现场调查，针对实际路况展开设计，注重精细设计，注重环境保护，关注与其他工程及周边环境的协调，使设计的工程项目取得经济、社会和环境的综合效益。

结合公路集团要求以及设计路段实际情况，本次养护工程设计的总体原则：

（1）路面病害彻底处治原则——目前设计路段以横向裂缝病害为主，同时部分路段沥青面层高温性能偏弱，设计时需采取针对性、彻底性处治方案，尤其是横向裂缝病害、中面层高温性能薄弱路段应进行较深层次的处治、修复。

（2）分车道针对性设计原则——本次养护设计路段不同车道、断面的养护历史、路况水平、材料性能等存在一定差异性，因此在本次设计过程中，进行分车道分路段深入评估，按照“分车道设计、分类处治、合理决策”的养护设计基本要求，保证养护设计方案的针对性和科学性，以提高养护方案适用性，最大化利用既有路面。

（3）长寿命路面理念设计原则——雍六高速建成通车已经超过设计使用年限15年，绕越高速通车在10~15之间，近年来公路集团通过开展超薄磨耗层的养护方式进行了路面结构预防性养护，初步具备长寿命路面的基本条件和要素，对于设计路段如何在路面结构长期保存基础上，通过修复及预防养护工程项目将其建设成为长寿命路面，是本次养护设计的一个重点和难点。

（4）长远规划与近期目标兼顾原则——高速公路维修养护不能仅着眼于当前，而应将长远规划的实现路径与近期目标的实现措施有机结合起来，基于现阶段的路面结构长期保存基础，通过逐步的养护维修，将公路集团所辖高速公路建设成长寿命路面示范，从而实现长远规划目标。

（5）寿命周期设计（LCA）原则——开展绕越高速及雍六高速设计路段养护方案设计时，应兼顾养护方案的经济性、社会效益以及耐久性，从寿命周期分析角度优选适用于设计路段的养护方案，并考虑长期社会经济效益。

（6）聚焦高质量发展、打造高品质工程——在养护工程实施过程中，通过高质量的养护方案设计和实施，实现公路集团所辖高速公路长期高质量发展，并努力打造养护品质工程，提升公路集团所辖高速公路整体质量。

6 设计要点

本次设计项目针对现有病害，并基于路面芯样的室内性能试验分析论证现有路面结构的各项使用性能，在此基础上综合进行技术性、经济性比较，同时，结合本项目所处地区的气候、水文、土质等自然条件，结合以往路面施工经验和材料供应情况，在满足交通量和使用要求的前提下，制定技术先进、经济合理、安全适用、选材合理、方便施工、利于养护的养护方案。具体养护设计要点主要包括：

（1）预防养护——紧密结合道路全生命周期管理，全面落实预防性策略，大力推行先进检测技术，积极运用预防性养护材料。本项目设计路段通过路况评估，针对性提出预防性养护技术，有效延长道路使用寿命，降低后期养护成本。

（2）绿色养护——充分利用老路资源，妥善处理与社会环境、生态环境各方面的关系，切实加强环境保护，采用绿色养护技术，本项目设计路段设计采用了钢渣路面技术。

（3）资源节约——本次养护工程，主要为路面维修，本着节约资金，节约资源，节约生产要素的原则，不对道路平面线形进行修改，养护施工基本沿用原纵断面线形，针对桥头跳车路段，局部调整纵断面，恢复纵断面线形平顺性；同时，在现有路面结构与材料状况准确评估的基础上，尽可能利用现有路面工程。

（4）因地制宜——根据现有道路状况和检测评定结果，从全寿命周期成本的角度出发，确定原路面处治方案和经济耐用的路面结构。

（5）求实创新——路面养护工程设计中，既要遵循安全、适用、节约的设计原则，又要合理采用新技术，新工艺、新结构、新材料。

（6）动态设计——路面养护工程设计的最大难点在于现场病害的复杂性和处理方案的不确定性，需要在现场根据铣刨后的面层、基层状况及时修正和完善设计方案，以使病害处治方案对症下药，更好地保证养护工程的质量和节约项目资金。

6 建设条件

6.1 材料供应

项目所在地属于长江三角洲地区，地势平坦、河网遍布，沿线及邻近地区建材工业发达，筑路材料丰富。各种材料均可通过公路运至路段。

项目所在地区或临近地区建材工业发达，筑路材料丰富。材料的取用遵循合理取材、就地取材、因地制宜的原则，以满足工程需要，降低工程造价。

（1）石料

项目所在地区有储量丰富的石料资源，可以就地购买。结合高速公路建设的实际情况，选择合适的石料材料。

区域交通网发达，工程所用石料可以采用汽车从附近地区调运至现场。

（2）砂料

本项目周边地区砂料资源丰富，运输以公路运输为主。

（3）工程用水及用电

沿线河流纵横，地表水、地下水资源丰富，水质良好，取水方便，可就近上路，供生活和工程之用。沿线电力供应情况良好，工程用电可与电力部门协商解决。

6.2 运输条件

项目所在地区交通发达，借助本项目自身以及附近的公路网，材料运输可以顺利到场。

7 与周围环境及自然景观的关系

公路建设对沿线环境将产生很大的影响，在项目工程设计中将全面执行各项环保措施，确保将项目建设对环境的影响降到最低，并通过精心的设计发挥各项资源的最大效能。

本项目属旧路养护维修，施工会对周围环境造成一定的影响。施工中应注意对环境的影响，加强环境保护措施。采取必要措施减少粉尘对空气的污染。对于施工中产生的污水、废料、生活垃圾等，应进行适当处理，以保证施工沿线水源、农田及村庄不受污染。

8 各项工程施工的总体实施步骤

为了保障维修工程的施工质量，在施工过程中应遵循以下步骤：

（1）预先做好施工准备工作，包括招标投标，材料来源的考察，根据施工工艺要求进行材料性能试验，确定可靠的料源；

（2）进行临时交通组织设计，确定合理的交通分流方案，对施工车道进行封闭，满足相应的施工机械设备进场要求，同时满足地方车辆的通行要求；

（3）对原路面进行检测，按照设计资料有关病害处理的方法，对原路病害进行细致调查，采取相应的处理措施，确定工作段落；

（4）进行路面养护施工；

（5）全线开放交通。

9 新技术采用及计算机的应用情况

我公司始终把提高勘察设计质量、提高勘测设计水平作为整个设计工作的宗旨，精心组织、精心设计、质量第一、争创优质。按照ISO9001质量体系要求，对设计过程进行了全面的质量管理。

在勘测设计的过程中大力推行和应用新技术、新工艺和新材料。检测过程中采用先进的仪器设备，如：落锤式弯沉仪、道路多功能检测车等。

设计全面采用路线 CAD 等计算机辅助设计系统，路基路面的计算和分析均采用计算机专用程序来完成，各专业均采用计算机成图，计算机出图（表）率达100%。

10 与有关部门协调情况

与南京公路发展（集团）就处治方案进行了核实和协调，确保设计质量。

11 工程建设标准强制性条文执行情况

施工图设计中严格执行《工程建设标准强制性条文(公路工程部分)》（2002年）的规定。

序号	指 标 名 称	单 位	数量	备注
一	**基本指标**			
1	起讫桩号		K0+000~K96+658	绕越高速
			K401+000-K415+570	雍六高速
2	公路等级		高速公路	
二	**路基、路面**			
	南京绕越东北段			
1	铣刨原路面 4.5cm	m^2	18907.5	
2	铣刨原路面 6cm	m^2	17169	
3	局部铣刨	m^3	47.733	
4	超薄抗滑封层	m^2	9576	
5	嵌密抗滑复合封层	m^2	1422	
6	车辙填补+超薄抗滑封层	m^2	23472	
7	4.5cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	m^2	18480	
8	SMA-13 改性沥青砼调坡（掺钢渣）	m^3	25.65	
9	6cmSUP-20 改性沥青砼	m^2	17169	
10	局部回填（SUP-20）	m^3	47.733	
11	改性乳化沥青粘层	m^2	18396.5	
12	热喷沥青碎石防水粘结层	m^2	1431.4	
13	自粘式聚酯玻纤布	m^2	493.3	
14	桥头注浆	t	15	
15	热熔标线	m^2	497.4	
16	振荡标线	m^2	56	
	南京绕越四桥段			
1	铣刨原路面 4.5cm	m^2	7930	
2	铣刨原路面 6cm	m^2	3737	
3	局部铣刨	m^3	7.77	
4	超薄抗滑封层	m^2	59760	
5	嵌密抗滑复合封层	m^2	360	
6	车辙填补+超薄抗滑封层	m^2	22932	
7	4.5cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	m^2	7930	
8	6cmSUP-20 改性沥青砼	m^2	3737	
9	局部回填（SUP-20）	m^3	7.77	
10	改性乳化沥青粘层	m^2	6922.5	
11	热喷沥青碎石防水粘结层	m^2	1305.1	
12	自粘式聚酯玻纤布	m^2	124.57	
13	热熔标线	m^2	117.6	
14	振荡标线	m^2	392	
	南京绕越东南段			
1	铣刨原路面 4.5cm	m^2	17542	
2	铣刨原路面 5m	m^2	690	
3	铣刨原路面 5.5cm	m^2	672	
4	铣刨原路面 6cm	m^2	13825.6	
5	局部铣刨	m^3	48.6768	
6	超薄抗滑封层	m^2	19080	
7	嵌密抗滑复合封层	m^2	12672	
8	车辙填补+超薄抗滑封层	m^2	6480	
9	4.5cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	m^2	17332	
10	5.5cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	m^2	672	
11	SMA-13 改性沥青砼调坡（掺钢渣）	m^3	69.3	
12	6cmSUP-20 改性沥青砼	m^2	13825.6	
13	局部回填（SUP-20）	m^3	48.6768	

序号	指 标 名 称	单 位	数量	备注
14	改性乳化沥青粘层	m^2	16938.6	
15	自粘式聚酯玻纤布	m^2	341.14	
16	热喷沥青碎石封层	m^2	2137.18	
17	快干混凝土	m^3	2.32	
18	非开挖注浆（高聚物注浆）	m	1620	
19	桥头注浆	t	50	
20	热熔标线	m^2	524	
21	振荡标线	m^2	704	
22	标线清除	m^2	83	
	雍六高速			
1	铣刨原路面 4cm	m2	43752	
2	铣刨原路面 5m	m2	1012.5	
3	铣刨原路面 5cm	m2	985.5	
4	铣刨原路面 6cm	m2	40470.6	
5	局部铣刨	m3	212.9069	
6	4cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	m2	43752	
7	5cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	m2	1012.5	
8	SMA-13 改性沥青砼调坡（掺钢渣）	m3	70.9	
9	6cmSUP-20 改性沥青砼	m2	40470.6	
10	局部回填（SUP-20 改性沥青砼）	m3	212.9069	
11	改性乳化沥青粘层	m2	45939.6	
12	自粘式聚酯玻纤布	m2	1349.0	
13	热喷沥青碎石封层	m2	1030.5	
14	快干混凝土	m3	3.48	

序号	指 标 名 称	单 位	数量	备注
15	高聚物注浆	m2	2800	
16	桥头注浆	t	45	
17	热熔标线	m2	2231.48	

第三篇　　路 基 路 面

1 概述

1.1 工程背景

南京公路发展（集团）有限公司目前辖有南京绕越高速公路和南京雍六高速公路，其中绕越高速公路北起宁连高速，南接南京长江三桥，由东南段、四桥段、东北段组成。南京绕越高速公路的运行对南京交通大格局的形成，拓展城市发展空间，实现跨江发展战略，促进南京“三个发展”均具有重要意义，优化了国家高速公路网在南京的过江路径，并使南京外环公路网形成闭环。

南京绕越高速公路东南段是沪蓉国道主干线途经南京的国道主干线公路，也是南京市城市总体规划“五桥二隧，两环两横十二射”对外交通布局中“二环高速”的重要组成路段，其从南京城区南部和东部通过，起点与南京长江三桥东南岸接线相连，终点在麒麟枢纽与沪宁高速公路和南京长江四桥相接。

南京绕越高速公路四桥段是北起宁通高速公路横梁互通，接绕越高速公路东北段，向南经红光村、龙袍镇，于石埠桥附近跨越长江后继续向南以隧道形式穿越北象山，跨越栖霞大道与京沪铁路后沿仙林大学城规划通道向南，接沪宁高速和绕越高速东南段麒麟互通。

南京绕越高速公路东北段南起长江四桥北接线，终于宁连高速公路，全线按照双向六车道高速公路标准施工。其与江北高速公路网连通，沿线串联仙林、龙潭、雄州、玉带等规划新城和栖霞、八百桥等重点城镇，形成南京市东部地区重要的南北向交通轴线，有效促进了南京东部地区跨江联动发展。

南京雍六高速公路是长江第二大桥的北连接线，是南京和苏南地区通向苏北地区淮安市、连云港市和苏中地区扬州市和南通市的重要通道。南京雍六高速公路起于南京六合区的雍庄至六合东，其中雍庄至龙池段双向六车道，路基宽 32.0 米，龙池至六合东段双向四车道，路基宽 24.5 米。

图 1.1.1　项目地理位置图

本次南京公路发展（集团）所辖道路路面养护工程路段为：绕越高速（K0+000～K96+658）其中东南段（K55+443～K96+658），四桥段（K26+513～K55+443），东北段（K0+000～K26+513）雍六高速主线（K401+000～K415+570）。

随着通车年限的延长，在交通荷载和温度、雨水等气候条件综合影响下，公路集团所辖路网道路路面使用性能逐渐衰减，每年均需进行大量的日常养护和专项养护。通过路面状况调查，现阶段绕越高速主要存在局部路段路面破损、抗滑、车辙较差等问题。本次工作内容重点是针对路面局部破损严重路面及平整度、车辙、抗滑较差路段进行集中处治，提高行车安全性、舒适性。

1.2 测设依据及采用的规范

本次勘察设计采用和遵循的标准、规范及规程均采用现行有效的国颁和部颁标准，设计文件编排及图表内容、格式参照部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》和《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》的规定编制，在勘察设计工作中严格执行中华人民共和国《工程建设标准强制性条文》（公路工程部分）和相关标准、规范。

本项目设计遵循的技术标准包括：

（1）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

（2）《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；

（3）《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；

（4）《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTG D80-2006）；

（5）《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；

（6）《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；

（7）《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）；

（8）《路面标线涂料》（JT/T 280-2022）；

（9）《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）；

（10）《道路交通标志和标线第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）；

（11）《道路交通标志和标线第 3 部分:道路交通标线》（GB 5768.3-2009）

（12）《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；

（13）《公路工程质量检验评定标准第一册土建工程》（JTG F80/1-2017）；

（14）《公路养护技术标准》（JTG 5110-2023）；

（15）《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）；

（16）《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）；

（17）《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）；

（18）《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220-2020）；

（19）《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018）；

（20）《沥青加铺层用聚合物改性沥青抗裂贴》（JT/T 971-2015）；

（21）其他现行国家、行业、地方标准、规范。本设计未尽事宜参照现行规范要求进行。施工时，如有新的规范、规程颁布实施，则应按新的规范、规程执行。

2 路基、路面及排水设计

2.1 路面设计

2.1.1 路面改造设计

本次改造设计在了解路面现状以及对路面病害形成原因有一个较清晰的认识的基础上，有针对性的选取维修措施予以处治，以有效改善路面的使用品质，提高路面行车安全性及舒适性，修复养护设计年限为 8 年，预防养护为 3 年。

2.1.2 设计目标

现阶段，雍六高速公路已有超 20 年的运营期，绕越高速有 12~14 年的运营期，通过 2015 年对雍六高速路面整体大修工程，2020 年~2024 年绕越及雍六专项维修工程，路面性能状况得到了一定改善，整体状况较好，但是随着运营年限及交通量的增长，路面性能将逐渐降低。为了进一步改善公路集团高速公路路面状况，实现“确保行车安全性、提高行车舒适性”的目的，需及时采取有效养护维修措施进行改善。

本次养护设计主要目的：

1）确保国检车道无低分路段，提高道路的整体技术状况水平；

2）消除双向路面破损较差路段，主要有路面 PCI 指标为“良”、裂缝病害密集、局部连续严重损坏的路段，特别一些唧浆、坑槽、沉陷、推移等路段；

3）消除平整度较差路段，提高道路行驶的舒适性，可结合路面损坏情况，综合处治平整度较差路段；

4）消除抗滑、车辙较差路段，结合数据分析，目前抗滑、车辙超标路段不多，但有部分路段已经处治“临界值”状况，本次养护将针对这部分路段，进行预防养护；

5）处治东南段连续纵向裂缝严重路段。

2.1.3 养护需求分析及总体原则

根据前序章节的主要分析结论，项目组对本次路面维修工程有了较为全面的理解，故整理设计需求如下：

（1）南京绕越高速公路东北段

1）现状

①交通量为中等交通；

②结合各项检测指标，路面整体状况良好，局部路段存在车辙、抗滑、破损较差情况。

2）需求

①消除抗滑不足路段；

②消除第二车道路面指标相对较差路段，提升路面整体性能状况；

③消除第三车道局部车辙、连续破损路段。

（2）南京绕越高速公路四桥段

1）现状

①交通量为中等交通；

②结合各项检测指标，路面整体状况良好，局部路段存在车辙、抗滑、破损较差情况。

2）需求

①消除抗滑不足路段；

②消除第二车道路面指标相对较差路段，提升路面整体性能状况；

③消除第三车道局部车辙、连续破损路段。

（3）南京绕越高速公路东南段

1）现状

①结合断面交通量分析，南庄至刘村段交通量为重交通，货车占比较大，其他段为中等交通；

②结合各项检测指标，路面整体状况良好，局部路段存在车辙、抗滑、破损较差情况；

③现场补充调查发现部分路段存在桥头跳车、匝道连续坑槽修补、车辙拥包病害。

2）需求

①消除抗滑不足路段；

②消除第二车道路面指标相对较差路段，提升路面整体性能状况；

③消除第三车道局部车辙、连续破损路段；

④消除纵向裂缝严重路段；

⑤消除桥头跳车、匝道连续坑槽修补、车辙、拥包病害。

（4）雍六高速

1）现状

①结合断面交通量分析，交通量为重交通，货车占比较大；

②结合各项检测指标，路面整体状况良好，局部路段存在车辙、破损较差情况；

③现场补充调查发现部分路段存在桥头跳车、连续唧浆、坑槽修补病害。

2）需求

①消除第二车道路面指标相对较差路段，提升路面整体性能状况；

②消除第三车道局部车辙严重、连续破损路段；

③消除连续坑槽唧浆病害。

同时综合进行技术经济比较，突出全寿命周期理念，同时考虑本项目所处地区的气候、水文、土质等自然条件，以往路面施工经验和材料供应情况，在满足交通量和使用要求的前提下，制定技术先进、经济合理、安全适用、选材合理、方便施工、利于养护的维修方案。主要遵循原则如下：

（1）设计方案经济可行原则。设计方案既要能解决实际问题，保证路面功能满足要求，又要经济合理、施工方便，力求投资收益最大化。

（2）病害针对性原则。重点针对现有沥青路面局部破损病害进行改善，结合江苏省目前车辙改善的成功经验，有针对性的提出适合本项目的车辙处治方案。

（3）动态设计原则。项目实施过程中遇到问题，及时进行修改，确保设计方案合理。

（4）施工易组织原则。针对本项目交通量大，且老路改造过程中不可能中断交通的现实情况，通过选择经济可行便于施工易组织的路面方案，将施工带给路面交通组织的难度降到

最低。

综上所述，提出本次公路集团高速的养护标准：

表 2.1.1 养护标准划分

路线	设计车道	控制指标	养护原则	初步处治方案
绕越东北段、四桥段、东南段（南庄-麒麟枢纽）（轻、中等交通）	国检车道（第二车道）	路面破损（PCI）	灌缝后公里值PCI＜93的路段或连续300米PCI＜92的路段且病害为深层病害	修复养护
			路面连续表层松散、老化	预防养护
		路面车辙（RD）	公里值9＜RD＜15mm的路段或连续300米9＜RD＜15mm的路段	预防养护
			公里值RD≥15mm 或连续300米RD＞15mm的路段	修复养护
		路面平整度（IRI）	公里值RQI＜91（IRI＞2.0m/km）的路段	修复养护
		路面抗滑性能（SFC）	公里值SFC＜43的路段，且裂缝间距大于30的路段（无连续纵向裂缝）	预防养护
			公里值SFC＜43的路段，存在裂缝密集	修复养护
	非国检车道	路面破损（PCI）	灌缝后公里值PCI＜92的路段且病害为深层病害，或存在裂缝密集路段	修复养护
			路面连续表层松散、老化	预防养护
		路面车辙（RD）	公里值9＜RD＜15mm的路段	预防养护
			公里值RD≥15mm或连续300米RD＞15mm的路段	修复养护
		路面平整度（IRI）	公里值RQI＜90（IRI＞2.3m/km）的路段	修复养护
		路面抗滑性能（SFC）	公里值SFC＜43的路段	预防养护
雍六高速、东南段（南庄-刘村）（重交通）	国检车道（第二车道）	路面破损（PCI）	灌缝后公里值PCI＜93的路段或连续300米PCI＜92的路段且病害为深层病害	修复养护
			路面连续表层松散、老化	修复养护
		路面车辙（RD）	公里值9＜RD＜15mm的路段或连续300米9＜RD＜15mm的路段	修复养护
			公里值RD≥15mm 或连续300米RD＞15mm的路段	修复养护
		路面平整度	公里值RQI＜91（IRI＞2.0m/km）的路	修复养护
	非国检车道	路面破损（PCI）	灌缝后公里值PCI＜92的路段且病害为深层病害，或存在裂缝密集路段	修复养护
			路面连续表层松散、老化	预防养护
		路面车辙（RD）	公里值9＜RD＜15mm的路段	预防养护
			公里值RD≥15mm或连续300米RD＞15mm的路段	修复养护
		路面平整度（IRI）	公里值RQI＜90（IRI＞2.3m/km）的路段	修复养护
		路面抗滑性能（SFC）	公里值SFC＜43的路段	预防养护

路线	设计车道	控制指标	养护原则	初步处治方案
		（IRI）	段	
		路面抗滑性能（SFC）	公里值SFC＜43的路段，且裂缝间距大于30的路段（无连续纵向裂缝）	修复养护
			公里值SFC＜43的路段，存在裂缝密集	修复养护
	非国检车道	路面破损（PCI）	灌缝后公里值PCI＜92的路段且病害为深层病害，或存在裂缝密集路段	修复养护
			路面连续表层松散、老化	修复养护
		路面车辙（RD）	公里值9＜RD＜15mm的路段	修复养护
			公里值RD≥15mm或连续300米RD＞15mm的路段	修复养护
		路面平整度（IRI）	公里值RQI＜90（IRI＞2.3m/km）的路段	修复养护
		路面抗滑性能（SFC）	公里值SFC＜43的路段	修复养护

2.1.4 处治路段统计

根据养护原则，结合现场补充调查，绕越高速东北段处治里程 11.970 车道公里，四桥段处治里程 18.750 车道公里，东南段处治里程为 11.498 车道公里，雍六高速处治里程为 11.208 车道公里，处治总里程 53.426 车道公里，具体路段见处治方案一览表。

2.1.5 沥青混合料比选

2.1.5-1 上面层沥青混合料选择

本次上面层混合料同样应具备抗疲劳、抗滑、耐磨耗、抗车辙等性能，同时也尽量做到密实防水。建议采用公称尺寸为13.2mm的沥青混合料，可选的类型有SMA-13、AC-13、AR-AC13、AR-SMA-13等。

（1）SMA-13沥青混合料

SMA属于骨架密实结构，既有一定数量的粗集料形成骨架结构，又有足够的细集料填充到粗集料中间，粗集料多、矿粉多、沥青用量高、掺加纤维稳定剂，具有优良的抗车辙性能、良好的耐久性、优良的表面性能。

SMA的级配组成特点：三多一少，即粗集料用量多：70~80%；沥青用量多：6%；矿粉用量多：8%；细集料用量少：15~20%。

SMA沥青混合料的特点：

嵌挤的骨架——高温稳定性好，抗车辙能力强；

粗集料用量多——路表粗糙抗滑、行车安全；

空隙率较小——抗水害、耐老化；

沥青用量多——抗裂性好，耐久性好。

图 2.1.1 SMA 路面外观

SMA比常规AC路面结构造价高20%左右，但SMA设计、施工技术已经成熟，使用SMA路面能够减少养护维修费用，延长使用寿命，从全寿命周期成本考虑，对于江苏地区的高温多雨气候、超重交通高速公路，SMA路面是较好的选择，同时SMA表面由于具有较大的构造深度，因而具有较好的抗滑和降噪作用。

（2）钢渣SMA-13沥青混合料

改革开放以来，良好的经济政策促使中国公路进入了快速发展的时期。截至2021年末，中国公路总里程达到528.07万公里，高速公路总里程达16.91万公里。沥青混凝土路面以其行车噪音小、舒适性高且平整度好、易修复等优点，占所有中高等级公路里程的90%以上。随着车流量快速的增长和自然条件的综合影响，沥青路面的损坏情况愈发严重，车辙、裂缝、坑槽等路面病害严重影响了行车的安全性和舒适性。2021年末，公路养护里程达到525.16万公里，占公路总里程的99.45%。因此，在当前道路建设养护并举的发展形势下，繁重的建养任务需要消耗大量的天然集料。然而近年来，各种限制砂石开采条例陆续颁布，如《中华人民共和国矿产资源法》、《长江河道采砂管理条例》和《湖北省矿产资源开采管理条例》等。这导致天然集料的价格愈发昂贵且难以购得，因此道路工程行业对于寻找天然集料替代品的需求日益迫切。

钢渣是炼钢过程中的副产品。它是炼钢炉内的残余熔剂与金属氧化物经冷却、除铁、破碎后结合形成的块状物质，产生率为粗钢的8%~15%。

而我国作为工业大国，每年要产生数以亿吨计的钢渣。根据智研咨询发布的《2022-2028年中国钢渣水泥行业市场研究分析及投资前景评估报告》显示，我国钢渣产量自2014年的1.23亿吨增长至2020年的1.60亿吨，堆存量自2014年的12.22亿吨增长至2020年的14.68亿吨。

由于钢渣产量巨大，对环境的危害长期难以恢复，世界主要工业国家都将钢渣的再利用列为绿色发展战略之一。**特别是在我国提出“碳中和”、“碳达峰”的战略目标背景下，积极推动钢铁行业降低总能耗、减少总排放量，具有经济而长远的影响。**相关部门也出台了系列政策，如发展改革委、科技部等10部委联合发文《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）对于冶炼渣明确提出“加强产业协同利用，扩大赤泥和钢渣利用规模，提高赤泥在道路材料中的掺用比例，扩大钢渣微粉作混凝土掺合料

在建设工程等领域的利用。不断探索赤泥和钢渣的其他规模化利用渠道。鼓励从赤泥中回收铁、碱、氧化铝，从冶炼渣中回收稀有稀散金属和稀贵金属等有价组分，提高矿产资源利用效率，保障国家资源安全，逐步提高冶炼渣综合利用率”。《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）中明确提出“加强再生资源回收利用。加快构建废旧物资循环利用体系，加强废纸、废塑料、废旧轮胎、废金属、废玻璃等再生资源回收利用，提升资源产出率和回收利用率”。同时，《交通强国建设纲要》也明确指出“推广施工材料、废旧材料再生和综合利用”，“提高资源再利用和循环利用水平，推进交通资源循环利用产业发展”。

图 2.1.2 堆积的钢渣

钢渣具有强度高、耐磨、抗滑、碱度高、成本低等优点，具有在沥青路面中大规模利用的潜力。通过多年的钢渣沥青混凝土室内研究和钢渣沥青路面实体工程应用，验证了钢渣替代天然骨料在道路工程建设中的可行性。**钢渣在道路工程中的再利用成为能将其大量消解的主要途径。**在欧美等发达国家，将钢渣作为天然集料的替代物用于道路工程是其主要的资源化途径，占钢渣总产量的50%以上。然而，中国用于道路工程的钢渣仅有8%，与发达国家差距明显。这主要是由于钢渣的体积安定性不良，钢渣中存在的游离氧化钙（f-CaO）和氧化镁（f-MgO）易与水发生水化反应而体积膨胀，路面出现拥包、开裂等病害。因此，对钢渣的体积稳定性进行有效调控是钢渣资源化的关键。随着冶炼技术及钢渣预处理工艺的快速发展，钢渣的体积安定性在经过一种或多种预处理工艺后均能得到明显的提高，特别是经热闷加陈化处理后，混凝土的膨胀率可降低至0.1%以下，拥有极佳的体积稳定性。但在实际应用中，仍应根据原材料的情况严格控制钢渣的替代比例，保证膨胀特性满足要求。

基于以上背景，结合钢渣特点和道路行业功能需求，进行钢渣在路面工程中的应用示范与推广，利用钢渣制备沥青混凝土，节约养护成本，提高路面耐久性，有效减少对天然集料的开采，消除钢渣因长期堆放产生的环境危害，节约土地，减少对土地、水、空气等的污染，从而实现钢渣废弃物资源化、减物质化或减量化。

钢渣沥青混合料 SMA-13 性能试验结果及与玄武岩 SMA-13 的对比见表所示。

表 2.1.2 钢渣 SMA-13 与玄武岩 SMA-13 性能对比

性能指标	钢渣 SMA-13	玄武岩 SMA-13	技术要求
谢伦堡沥青析漏值（%）	0.04	0.04	≤0.1
肯塔堡飞散值（%）	3.8	4.8	≤15
浸水马歇尔（%）	86.7	89.1	≥85
冻融劈裂（%）	90.2	87.7	≥80
车辙动稳定度(次/mm)	13451	9304	≥3000
低温弯曲（-10℃）（με）	2589.9	2591.9	≥2000

从表可以看出，所设计的钢渣 SMA-13 型改性沥青混合料的抗水损害性能、高温稳定性能和低温抗裂性能均满足要求，具有良好的抗水损害性能、高温稳定性能和低温抗裂性能，其高温稳定性能相比玄武岩 SMA-13 更优异，可在高等级路面中进行应用。

图 2.1.3 试件剖面照片

根据目前市场材料价格，分别测算钢渣 SMA-13 沥青混合料和玄武岩 SMA-13 沥青混合料工程造价。各材料价格见表 2.1.3，钢渣 SMA-13 沥青混合料和玄武岩 SMA-13 沥青混合料成本费用见下表 2.1.4 所示。

表 2.1.3 材料价格

材料	价格（元/t）
玄武岩	260
钢渣	80
改性沥青	5300
矿粉	180
絮状木质纤维	2500

表 2.1.4 钢渣 SMA-13 沥青混合料和玄武岩 SMA-13 沥青混合料成本费用

项目	钢渣 SMA-13	玄武岩 SMA-13
毛体积相对密度	2.618	2.511
油石比（%）	5.7	6.0
絮状木质纤维掺量（%）	0.35	0.35
玄武岩费用（元/t）	162.3	245.3
钢渣费用（元/t）*	25.7	/
改性沥青费用（元/t）	285.8	300.0
纤维费用（元/t）	8.8	8.8
总费用（元/t）	482.6	554.0
4cm 上面层（元/m²）	**50.5**	**55.6**

*注：钢渣质量为矿料质量的 34%。

从表 4.1.7 可以看出，4cm 上面层的钢渣 SMA-13 沥青混合料相比玄武岩 SMA-13 沥青混合料成本费用节约 5.1 元/m^2，节约 9.2%，具有较好的经济效益。

（3）AC-13型沥青混合料

AC型密级配混合料罩面是一种技术成熟的传统维修方法，可以很好地解决旧沥青路面摩擦系数小、路面光滑、有一定车辙及承载力不足等问题，提供服务性能更好的路面。AC类沥青混合料是我国高等级公路应用最为广泛的混合料类型。尽管目前新的规范对传统的混合料级配有所改善，但该结构高温稳定性欠佳，在高温、重载交通、渠化交通的作用下路面出现车辙的几率很大。

其路用性能需要继续观察，因而本次作为备选方案。

（4）AR-AC13、AR-SMA-13型橡胶沥青混合料

橡胶沥青作为一种性能优良的改性沥青，美国已有1万多公里的工程应用，取得了理想的使用效果。国内近年来也开始重视橡胶沥青的研究，在加铺工程中迅速得到了认可和应用。橡胶沥青混合料（AR-AC、AR-SMA）具有以下性能特点：

①优良的弹性和变形能力，尤其适用于对抗疲劳性能要求较高的工程环境。

②针入度减小，软化点提高，粘度增大。沥青的高温稳定性提高，对高温下车辙、推挤现象有明显改善。

③增强粘附性，石料表面粘附的橡胶沥青膜厚度增加，可提高沥青路面抗水损害性能，延长公路寿命。

国外研究表明，橡胶沥青的以上特点决定了橡胶沥青混合料具有优良的高温稳定性、低温抗裂性、抗水损害能力，其抗老化性能和抗疲劳性能更优于其它改性沥青混合料，用橡胶沥青混合料铺筑的高速公路有平稳、舒适、噪音低等优点，能明显改善路面的质量并延长其使用寿命。

图 2.1.4　AR-AC-13 路面

图 2.1.5　AR-SMA-13 路面

研究和工程成果表明，橡胶沥青混合料可以有效减少改造项目中反射裂缝的产生，是一种性能优良的沥青路面材料。

表 2.1.5 上面层混合料比选

序号	材料类型	优点	缺点
1	SMA-13 沥青混合料	高温稳定性好，抗车辙、抗裂性能能力强，工艺成熟；	相对 AC 型混合料造价相对较高
2	钢渣 SMA-13 沥青混合料	具有常规 SMA-13 混合料的优点的同时其高温稳定性能相比玄武岩 SMA-13 更优异，同时造价相对常规 SMA-13 混合料较低，节能环保	应用较少
3	AC-13 型沥青混合料	造价较低、抗裂性能较好，应用广泛，工艺成熟	高温稳定性欠佳，在高温、重载交通、渠化交通的作用下路面出现车辙的几率很大
4	AR-AC13、AR-SMA-13 型橡胶沥青混合料	优良的高温稳定性、低温抗裂性、抗水损害能力，其抗老化性能和抗疲劳性能更优于其它改性沥青混合料，节能环保	施工工艺复杂，橡胶沥青存储稳定性差，部分研究表明其长期老化后弹性性能下降较快

综上所述：

针对单车道铣刨重铺处治方案，考虑 SMA-13 混合料各项性能较为优良，且施工技术成熟，且在省内各高速公路已有多年应用，效果较好。故本次路面维修上面层混合料建议选择 SMA-13 型混合料，以保证路面维修效果，同时结合往年钢渣混凝土处治效果及优点，建议本次工程上面层可选取部分路段采用钢渣 SMA-13 沥青混合料进行处治。

2.1.5-2 中面层沥青混合料选择

本次路面维修工程中下面层混合料应具备较优良的抗疲劳、抗车辙等性能，同时也尽量做到密实防水。可选择的类型有Sup20、AC-20C、法国耐久性高模量沥青混合料EME-14等。

（1）Sup20沥青混合料

Superpave混合料的特性在于试验是在更能体系路面实际服务状况的温度和老化条件下进行的，它采用不断增加试验严酷程度和分析的严密性为路面项目提供性能优越的混合料。由于Superpave采用了不同于以往的马歇尔设计方法和理念，在原材料选择、配合比设计、现场施工控制等方面都采用全新的思路和方法，并开发出更能模拟路面现场的特定压实设备，使得室内设计的Superpave混合料与路面现状具有更好的相关性，也就更具有预见性。可以说，Superpave技术代表了美国热拌沥青混合料的国家水平，是解决路面早期损害，特别是车辙问题的有效工具。Superpave体系的主要性能特点可概括如下：

①由于采用了Superpave独特的沥青混合料设计方法，使Superpave沥青混合料能够兼顾混合料高温稳定性、低温抗裂性和疲劳开裂性能三者之间的关系，具有更好的路用性能。

②Superpave沥青混合料设计过程增加了集料结构选择过程，使得结构组成更加合理，确保所设计的沥青混合料骨架嵌挤，并具有理想的混合料体积指标，同时并采用最大压实次数下的残留空隙率模拟路面使用末期的路面空隙率，在沥青混合料设计过程模拟了路面的使用性能，从而确保Superpave沥青混合料设计合理、有效，保证了路面的路用性能。

③Superpave路面均匀密实。Sueperpave沥青混合料各种粒径的集料用量比较均衡，混合料的级配接近于石料加工的原始级配，便于施工单位的备料，且Superpave路面均匀密实，密水性能好，具有较好的抗水损害性能。

④设计采用特定压实设备，与马歇尔设计方法采用的击实成型方法相比，该设计方法可降低沥青胶结料用量，提高现场混合料的压实标准，保证混合料的使用品质。

（2）AC型沥青混合料

我国《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）中吸收了各省份级配研究的成果，吸收了改进型级配的优点，修改了AC型混合料的级配范围，沥青混合料配合比设计应进行

级配选择，以确保沥青混合料的各项性能满足要求。并对原AC型沥青混合料级配范围进行优化调整，但总的来说，受设计方法的影响，现有AC-C型混合料仍属悬浮密实型混合料，其高温稳定性还有待于进一步提高。

（3）法国耐久性高模量EME-14沥青混合料

法国耐久性高模量沥青混凝土（英文简写HiMA,法语简写EME或BBME ）是采用低标号硬质沥青和连续级配的碎集料组成的沥青混合料。混合料模量的提高、增强了路面的抗车辙能力和抗疲劳能力，延长路面的使用寿命。由于混合料的高模量特性，可以减低路面结构层的厚度，降低建设成本。在法国，1989年高模量沥青混凝土已达到50万吨，1990年超过100万吨，尤其是最近20多年，高模量沥青的应用在法国取得重大进展。其主要特点如下：

①采用较低标号的沥青或硬质沥青，提高沥青混合料自身模量，可有效减小沥青路面中面层本身受力，同时减小下面层结构受力，有效提高路面整体抗车辙性能。

②混合料油石比较高，同时空隙率较低，路面密水性能优良。

③混合料模量高，抗车辙性能较好，抗车辙性能优于Superpave混合料。

④不可作为表面层。

图 2.1.6　耐久性高模量 EME-14 路面

（4）硬质改性沥青高强混合料（GB5）

车辙问题是长期困扰公路行业养护管理者的疑难杂症，目前全国各省份尚未有较为彻底的解决方案，常用的技术解决措施一般包括：抗车辙剂技术、高模量剂技术、半柔性路面技术（灌入式路面）、无车辙路面技术（NRP）、高粘改性添加剂技术等，车辙问题涉及到具体的材料技术、施工技术等，因此本次推荐的解决方案综合考虑施工和材料性能而提出的整体沥青路面结构层解决方案，并不是单一的添加剂解决方案，硬质改性沥青高强混合料（GB5）用于中面层主要特点如下：

中下面层采用硬质改性沥青高强混合料（GB5）具备较强的高温稳定性能和低温度敏感性，此混合料基于集料嵌挤理论，采用单间断或双间断级配对混合料级配进行设计，强调粗骨料之间嵌锁能力，结合胶结料和级配，使得GB5混合料具备优异的承载能力和抗疲劳性能。

✓ 集料嵌挤理论，优化集料颗粒的尺寸和用量，消除骨料颗粒“干涉作用”对空隙率的影响，提升混合料强度，降低沥青用量

✓ 混合料性能特征，强调粗骨料之间嵌锁能力，优异的承载能力，抗疲劳性能

✓ 集料嵌挤优化方法，采用单间断或双间断级配，中粒料与粗粒料的直径比小于20%(dint<dcoarse)，细粒料与中粒料的直径比小于20%(dfine<dint)

✓ 硬质改性沥青，高软化点，低温度敏感性，提高路面的高温稳定性

✓ 硬质改性沥青与最佳骨料嵌挤有效结合，骨架稳定、承载力强、抗车辙能力高，减少沥青用量、降低工程成本

表 2.1.6 中面层混合料比选

序号	材料类型	优点	缺点
1	Sup20 沥青混合料	独特的沥青混合料设计方法，使 Superpave 沥青混合料能够兼顾混合料高温稳定性、低温抗裂性和疲劳开裂性能三者之间的关系，具有更好的路用性能，工艺成熟；	相对 AC 型混合料造价相对较高
2	AC-13 型沥青混合料	造价较低、应用广泛，工艺成熟	受设计方法的影响，现有 AC-C 型混合料仍属悬浮密实型混合料，其高温稳定性还有待于进一步提高。
3	法国耐久性高模量 EME-14 沥青混合料	采用低标号硬质沥青和连续级配的碎集料组成的沥青混合料，混合料模量的提高、增强了路面的	应用较少、造价相对 SUP20 提高约 20%

序号	材料类型	优点	缺点
		抗车辙能力和抗疲劳能力，延长路面的使用寿命。	
4	硬质改性沥青高强混合料（GB5）	在 EME-14 的基础上对级配进行优化，基于集料嵌挤理论，采用单间断或双间断级配对混合料级配进行设计，强调粗骨料之间嵌锁能力，结合胶结料和级配，使得 GB5 混合料具备优异的承载能力和抗疲劳性能。	应用较少、造价相对 SUP20 提高约 20%

综上所述，几种混合料各有优势，本次考虑 Sup20 混合料各项性能较为优良，且施工技术成熟，在省内各高速公路已有多年应用，效果较好。故本次路面维修中面层混合料建议选择 Sup20 型混合料。

2.1.5-3 粘层（封层）选择

由于老路面灰土污染，因而在加铺沥青面层时，必须设置一层粘结层，以保证沥青新摊铺沥青层与老路面的粘结，形成整体路面结构层共同受力，增强结构承载力、同时可以起到一定的防水效果。本设计提出了三种方案。

（1）SBS 改性乳化沥青粘结层

改性乳化沥青粘结层具有较好的粘结效果，从以往新建工程的工程效果来看，改性乳化沥青可以将各结构层粘结成整体，其造价低，施工方便。

（2）橡胶沥青应力吸收层 SAMI

橡胶沥青应力吸收层(AR-SAMI：Stress Absorbing Membrane Interlayer)是由橡胶沥青和一定级配的碎石材料分层撒布而成的一种柔性防裂层，厚度为 1cm 左右。AR-SAMI 具有良好的抗变形性能，可以吸收老路面裂缝处竖向或横向位移，减少裂缝处加铺沥青面层的受力，从而减少或消除沥青路面反射裂缝，增加老路面与沥青面层之间粘结效果，是国际公认的抗反射裂缝非常有效的解决方案。橡胶沥青应力吸收层也是一个良好的防水层，首先，完全可以防止雨水的向下渗透，对下面结构层起到保护作用。其次，在上面摊铺沥青混合料面层时，橡胶沥青应力吸收层顶部的橡胶沥青会二次熔化，经路面压实后会充分填充面层混合料底部的缝隙，可解决防止水渗透问题，从而排除层间存水的可能。

本项目部分路段裂缝较密集，因而在原沥青路面和加铺层之间设置具有防水抗裂效果的粘结层，可以有效延缓反射裂缝的发生，防止路面结构层间水进入原路面，进而通过原路面裂缝渗入基层，可以显著提高路面的耐久性。橡胶沥青应力吸收层是较好的选择之一。

图 2.1.7 施工成型 SAMI 层

（3）不粘轮乳化沥青粘层

不粘轮乳化沥青与 SBS 改性乳化沥青相比，在具有 SBS 改性乳化沥青性能特点的同时其蒸发残留物的针入度较小，延度和软化点较高，拉拔强度较大，而且在 60℃下不粘轮，能够有效防止施工时的粘层破坏。

表 2.1.7 不粘轮乳化沥青与 SBS 改性乳化沥青指标对比

试验项目		单位	不粘轮乳化沥青	SBS 改性乳化沥青
标准粘度 $C_{25,3}$		s	17	26
破乳速度		/	快裂	快裂
离子电荷		/	阳离子	阳离子
常温储存稳定性	1d	%	0.7	0.9
	5d	%	3.2	4.1
筛上剩余量（1.18mm）		%	0.04	0.06
蒸发残留物	固含量	%	51.3	52.9
	针入度（100g，25℃,5s）	0.1mm	31.6	92.5

试验项目		单位	不粘轮乳化沥青	SBS 改性乳化沥青
	延度（15℃）	cm	＞100	82
	软化点	℃	94	55
	溶解度(三氯乙烯)	%	99.6	99.3
附着力拉拔强度 25℃		MPa	1.53	1.18
60℃粘轮情况		/	不粘轮	粘轮

图 2.1.8　不粘轮乳化沥青粘层

考虑到改性乳化沥青粘层经济性以及近几年在公路集团专项养护项目中使用效果良好，本次设计采用路基段采用改性乳化沥青粘层。

2.1.6 路面处治方案

2.1.6-1 路面 PCI 较差处治方案

（1）针对灌缝后第二车道公里段 PCI＜93 或连续 300 米 PCI 小于 92 路段、第三车道公里段 PCI＜92，且病害为深层病害路段；

针对深层破损病害，拟处治层位为上中面层，建议对处治车道采取铣刨原路面上中面层，回填 4.5cm/4.0cm 改性沥青 SMA-13（掺钢渣）+6cm 改性沥青 Sup20（含铣刨后对下层局部处治+聚酯玻纤布贴缝，粘层选用改性乳化沥青粘层，同时针对目前路面存在连续纵向裂缝路段，结合取芯情况分析目前基层存在松散、空洞，建议对连续纵向裂缝路段注浆后再进行铣刨重铺，具体比选方案见表：

表 2.1.8　处治方案比选一览表

方案	方案 A-1-1	方案 A-1-2	方案 A-2	方案 A-3
结构类型	4.5/4cm 改性沥青 SMA-13（掺钢渣） 6cm 改性沥青 Sup20 改性乳化沥青粘层 原路面下面层局部处治+聚酯玻纤布贴缝	4.5/4cm 改性沥青 SMA-13（掺钢渣） 6cm 改性沥青 Sup20 改性乳化沥青粘层 原路面下面层局部处治（铣刨前需对裂缝非开挖注浆处治）	4.5/4cm 改性沥青 SMA-13 6cm 改性沥青 Sup20 橡胶沥青应力吸收层 SAMI 原路面下面层局部处治	4.5/4cm 橡胶沥青 AR-SMA13 6cm 高模量 EME-14 改性乳化沥青粘层 原路面下面层局部处治
方案优选	**推荐方案（横向裂缝密集段）**	**推荐方案（东南段纵向裂缝密集路段）**	备选方案	备选方案
备注				

方案 A-1：

优点：

①SMA-13+Sup20 的沥青混合料组合在江苏地区已经得到了广泛的应用于高速公路养护工程，其混合料性能得到多年验证；

②施工技术成熟；

③改性沥青生产工艺相对稳定，沥青质量较为稳定。

缺点：

①相对于方案二来说其高温稳定性略差；

②相对于方案二、三来说其混合料自身抗裂性略差。

方案 A-2：

优点：

①拥有方案一中混合料自身的各项优良特性；

②同时采用了橡胶沥青应力吸收层，可以吸收老路面裂缝处竖向或横向位移，减少裂缝处加铺沥青面层的受力，从而减少或消除沥青路面反射裂缝。

缺点：

①橡胶沥青应力吸收层造价高；

②橡胶沥青应力吸收层施工要求较高，需要在较高温度下施工确保流动性，工程期间需加强关注；

③质量控制难度大。

方案 A-3：

优点：

①橡胶沥青混合料具有优良的高温稳定性、低温抗裂性、抗水损害能力，其抗老化性能和抗疲劳性能更优于其它改性沥青混合料，同时橡胶沥青弹性恢复能力强，能有效延缓反射裂缝的发展，国外研究表明，对于防治反射裂缝，1cm 橡胶沥青混合料相当于 2cm 常规沥青混合料层；

②橡胶沥青回填被目前国际道路界公认为最为经济有效路面铣刨回填方案，在国外经过多个工程实践证明，效果良好。同时，近年来橡胶沥青在江苏省多个路面改造项目中成功应用，具有较强技术能力和储备，施工技术可行；

③中面层采用高模量沥青 EME-14 混合料，其有助于改善老路结构受力，延长老路结构使用寿命，同时具有较强的抗车辙能力；

缺点：

①橡胶沥青生产工艺相对复杂，严格，且橡胶粉质量及掺量对橡胶沥青质量影响较大，其沥青质量与常规 SBS 改性沥青相比相对不稳定，施工过程需加强关注；

②高模量沥青混合料生产过程中需投放硬质颗粒，且硬质颗粒的保管要求高，以防止混合料离析。

综上所述，各比选方案各有优缺点，本次设计采取铣刨原路面沥青上中面层，回填 4.5/4.0cm 改性沥青 SMA-13（掺钢渣）+6cm 改性沥青 Sup20+含原路面下面层局部处治（重交通段中面层采用 6cmGB5-20 改性沥青砼处治），粘层选用改性乳化沥青粘层的方案进行处治，裂缝密集路段铣刨后需对裂缝逐条贴布后进行回铺（连续纵向裂缝采用非开挖注浆）。

（2）针对路面表层松散、老化路段；

本次针对路面存在老化松散路段处治，结合 2024 年处治效果，建议采取路段清扫后，单车道路面嵌密抗滑复合封层处治。具体比选方案见表：

表 2.1.9 处治方案比选一览表

方案	方案 B-1	方案 B-2
结构类型	嵌密抗滑复合封层 原路面上面层局部处治	4.5cm 改性沥青 SMA-13 改性乳化沥青粘层 原路面中、下面层局部处治+聚酯玻纤布贴缝
方案优选	**推荐方案**	备选方案

方案 B-1：

优点：

①嵌密抗滑复合封层施工工艺相对简单，具有较好的施工便易性；

②施工成本相较于其他方案低。

缺点：

①相对于铣刨重铺方案其使用寿命略差。

方案 B-2：

优点：

①SMA-13 的沥青混合料组合在江苏地区已经得到了广泛的应用于高速公路养护工程，其混合料性能得到多年验证；

②施工技术成熟，处治效果较好；

③改性沥青生产工艺相对稳定，沥青质量较为稳定。

缺点：

①相对于其他方案造价较高；

综上所述，各比选方案各有优缺点，项目组考虑到目前松散路段无其他病害，另外综合

考虑经济性、施工便捷性性，故建议松散老化路段处治采用嵌密抗滑复合封层。

2.1.6-2 路面轻车辙路段处治方案

本次针对轻微车辙路段（第二车道公里值 9＜RD＜15mm 的路段或连续 300 米 9＜RD＜15mm 的路段，第三车道公路段车辙 9mm＜RD＜15mm 的路段）处治，虽然整体高温稳定性一般，但考虑车辙较小，结合交通量及交通组成情况，进行针对性处治绕越东北段、四桥段、东南段（南庄-麒麟枢纽）交通量相对较小，建议采取路段清扫后，单车道路面车辙填补+超薄抗滑封层处治；雍六高速、东南段（南庄-刘村）段交通量较大，建议采用铣刨重铺一层 SMA-13 改性沥青砼。具体比选方案见表：

表 2.1.10 处治方案比选一览表

方案	方案 C-1	方案 C-2	方案 C-3	方案 C-4
结构类型	超薄抗滑封层+车辙填补 原路面上面层局部处治	4/4.5cmSMA-13改性沥青砼（掺钢渣） 改性乳化沥青粘层 原路面中面层	4.5cm就地热再生 原路面中面层	微表处 原路面上面层
方案优选	**推荐方案（9mm＜车辙≤15mm）**	**推荐方案**	备选方案	备选方案
备注	绕越东北段、四桥段、东南段（南庄-麒麟枢纽）	雍六高速、东南段（南庄-刘村）	/	/

方案 C-1：

优点：

①超薄抗滑封层施工工艺相对简单，具有较好的施工便易性；

②施工成本相较于其他方案低。

缺点：

①相对于铣刨重铺方案其使用寿命略差。

方案 C-2：

优点：

①SMA-13 的沥青混合料组合在江苏地区已经得到了广泛的应用于高速公路养护工程，其混合料性能得到多年验证；

②施工技术成熟，处治效果较好；

③改性沥青生产工艺相对稳定，沥青质量较为稳定。

缺点：

①相对于其他方案造价较高；

方案 C-3：

优点：

①施工快速、对交通影响较小；

②有效的对原路面沥青混合料进行再生利用；

③节省工程造价，在经费一定的情况下可以延长施工长度。

缺点：

①混合料耐久性相对偏差；

方案 C-4：

优点：

①厚度为 5mm 左右，可直接罩面于路面表层，充分保留原路面结构；

②行车噪音与正常热拌沥青混合料路段无差异；

③具有优异的粘结性能，抗滑性能，抗裂性能以及耐久性能。

缺点：

①耐久型相对偏差。

综上所述，各比选方案各有优缺点，项目组考虑到绕越东北段、四桥段、东南段（南庄-麒麟枢纽）抗滑、车辙较差路段绝大多数段落其余检测指标相对较好且交通量较小，故建议抗滑、车辙较差路段处治采用路面超薄抗滑封层；雍六高速、东南段（南庄-刘村）交通量较大，货车比例较高，建议采用铣刨重铺。

2.1.6-3 **路面严重车辙（RD≥15mm）处治方案**

针对车辙严重（公里段 RD＞15mm，或连续 300 米 RD＞15mm 的路段）路段，结合前期取芯及试验分析，目前上、中面层高温稳定性较差，拟处治层位为上中面层，建议对处治车道采取铣刨原路面上中面层，回填 4.5cm/4.0cm 改性沥青 SMA-13+6cm 改性沥青 Sup20（含铣刨后对下层局部处治+聚酯玻纤布贴缝），粘层选用改性乳化沥青粘层（桥面：热喷沥青碎石防水粘结层），具体比选方案见表：

表 2.1.11　处治方案比选一览表

方案	方案 D-1	方案 D-2	方案 D-3	方案 D-4
结构类型	4.5/4cm 改性沥青 SMA-13（掺钢渣） 6cm 改性沥青 Sup20 改性乳化沥青粘层（桥面：热喷沥青碎石防水粘结层） 原路面下面层局部处治+聚酯玻纤布贴缝	4.5/4cm 改性沥青 SMA-13（掺钢渣） 6cmGB5-20 改性沥青砼 改性乳化沥青粘层（桥面：热喷沥青碎石防水粘结层） 原路面下面层局部处治+聚酯玻纤布贴缝	4.5/4cm 改性沥青 SMA-13 6cmSAP 改性 SUP-20(SAP 掺量 0.6%) 改性乳化沥青粘层（桥面：热喷沥青碎石防水粘结层） 原路面下面层局部处治+聚酯玻纤布贴缝	4.5/4cm 橡胶沥青 AR-SMA13 6cm 高模量 EME-14 改性乳化沥青粘层（桥面：热喷沥青碎石防水粘结层） 原路面下面层局部处治
方案优选	**推荐方案**	备选方案	备选方案	备选方案
备注		/	/	/

方案 D-1：

优点：

①SMA-13+Sup20 的沥青混合料组合在江苏地区已经得到了广泛的应用于高速公路养护工程，其混合料性能得到多年验证；

②施工技术成熟；

③改性沥青生产工艺相对稳定，沥青质量较为稳定。

缺点：

①相对于方案二、三、四来说其高温稳定性略差；

②相对于方案四来说其混合料自身抗裂性略差。

方案 D-2：

优点：

①拥有方案一中混合料自身的各项优良特性；

②中面层混合料基于集料嵌挤理论，采用单间断或双间断级配对混合料级配进行设计，强调粗骨料之间嵌锁能力，结合胶结料和级配，使得 GB5 混合料具备优异的承载能力和抗疲劳性能；

③提高中面层高温稳定性；

缺点：

①相对于方案一来说造价相对较高；

方案 D-3：

优点：

①拥有方案一中混合料自身的各项优良特性；

②中面层采用 SAP 添加剂，其有助于改善老路结构受力，延长老路结构使用寿命，同时具有较强的抗车辙能力；

缺点：

①相对于方案一来说造价相对较高。

方案 D-4：

优点：

①橡胶沥青混合料具有优良的高温稳定性、低温抗裂性、抗水损害能力，其抗老化性能和抗疲劳性能更优于其它改性沥青混合料，同时橡胶沥青弹性恢复能力强，能有效延缓反射裂缝的发展，国外研究表明，对于防治反射裂缝，1cm 橡胶沥青混合料相当于 2cm 常规沥青混合料层；

②橡胶沥青回填被目前国际道路界公认为最为经济有效路面铣刨回填方案，在国外经过多个工程实践证明，效果良好。同时，近年来橡胶沥青在江苏省多个路面改造项目中成功应用，具有较强技术能力和储备，施工技术可行；

③中面层采用高模量沥青 EME-14 混合料，其有助于改善老路结构受力，延长老路结构使用寿命，同时具有较强的抗车辙能力；

缺点：

①橡胶沥青生产工艺相对复杂，严格，且橡胶粉质量及掺量对橡胶沥青质量影响较大，其沥青质量与常规 SBS 改性沥青相比相对不稳定，施工过程需加强关注；

②高模量沥青混合料生产过程中需投放硬质颗粒，且硬质颗粒的保管要求高，以防止混合料离析。

综上所述，各比选方案各有优缺点，本次设计采取铣刨原路面上中面层，回填4.5cm/4.0cm 改性沥青 SMA-13（掺钢渣）+6cm 改性沥青 Sup20（含铣刨后对下层局部处治+聚酯玻纤布贴缝），粘层选用改性乳化沥青粘层。

2.1.6-4 抗滑不足路段处治方案

本次针对抗滑不足路段处治，建议采取路段清扫后，单车道路面超薄抗滑封层处治。具体比选方案见表：

表 2.1.12 处治方案比选一览表

方案	方案 E-1	方案 E-2	方案 E-3	方案 E-4	方案 E-5
结构类型	超薄抗滑封层 原路面上面层局部处治	4.5cmSMA-13沥青砼 原路面中面层	4.5cm就地热再生 原路面中面层	微表处 原路面上面层	抛丸 原路面上面层
方案优选	**推荐方案（抗滑不足）**	备选方案	备选方案	备选方案	备选方案

方案 E-1：

优点：

①超薄抗滑封层施工工艺相对简单，具有较好的施工便易性；

②施工成本相较于其他方案低。

缺点：

①相对于铣刨重铺方案其使用寿命略差。

方案 E-2：

优点：

①SMA-13 的沥青混合料组合在江苏地区已经得到了广泛的应用于高速公路养护工程，其混合料性能得到多年验证；

②施工技术成熟，处治效果较好；

③改性沥青生产工艺相对稳定，沥青质量较为稳定。

缺点：

①相对于其他方案造价较高；

方案 E-3：

优点：

①施工快速、对交通影响较小；

②有效的对原路面沥青混合料进行再生利用；

③节省工程造价，在经费一定的情况下可以延长施工长度。

缺点：

①混合料耐久性相对偏差；

方案 E-4：

优点：

①厚度为 5mm 左右，可直接罩面于路面表层，充分保留原路面结构；

②行车噪音与正常热拌沥青混合料路段无差异；

③具有优异的粘结性能，抗滑性能，抗裂性能以及耐久性能。

缺点：

①耐久型相对偏差。

方案 E-5：

优点：

①采用抛丸处治的方式可对上面层充分利用；

②工艺成本低；

缺点：

①仅对表面层进行处治，耐久性差；

综上所述，各比选方案各有优缺点，项目组考虑到绕越高速抗滑不足路段绝大多数段落其余检测指标相对较好，且近几年应用情况较好，故建议抗滑不足路段处治采用路面超薄抗滑封层。

2.1.6-4 匝道处治

针对绕越东南段匝道及广场存在坑槽、修补病害及连续车辙拥包病害，考虑匝道车辆启停，对路面要求较高，采取铣刨原路面上下面层，回填 4.5cm 改性沥青 SMA-13（掺钢渣）+6cm 改性沥青 Sup20+基层局部维修，面层与基层间采用热喷沥青碎石封层；

表 2.1.13　处治方案一览表

方案	方案 F-1
结构类型	4.5cm 改性沥青 SMA-13（掺钢渣） 6cm 改性沥青 Sup20 热喷沥青碎石封层 原路面基层局部处治

2.1.6-5 桥头跳车处治

通过现场勘查，本次桥头跳车路段跳车原因主要为桥头局部沉降或桥头病害，结合往年桥头跳车工程维修经验，判断为桥头搭板损坏或基层出现脱空，故建议对桥头沉降导致桥头跳车的路段，桥头位置进行泡沫水泥注浆后铣刨 4cm 原路面上面层进行调坡，回填改性沥青 SMA-13 砼（掺钢渣），粘层采用改性乳化沥青粘层；对桥头存在裂缝、坑槽修补病害路段，对桥头进行泡沫水泥注浆后铣刨原路面 10/10.5cm 后，若搭板出现损坏，则对搭板采用快干混凝土进行维修，面层采用 5/5.5cmSMA-13 砼（掺钢渣）+SMA-13 调坡（掺钢渣）处治。

表 2.1.14　处治方案一览表

方案	方案 G-1	方案 G-2
结构类型	改性沥青 SMA-13 调坡（掺钢渣） 改性乳化沥青粘层 原路面下面层（局部处治） 底部注浆（若搭板损坏采用快干混凝土）	改性沥青 SMA-13 调坡（掺钢渣） 5/5.5cm 改性沥青 SMA-13 砼（掺钢渣） 热喷碎石封层 底部注浆（若搭板损坏采用快干混凝土）
适用路段	**搭板沉降导致跳车**	**伴有坑槽修补、裂缝病害的跳车**

2.1.6-6 路面局部维修方案

对于铣刨后下承层仍存在的局部点状病害，建议处治方案如下：

（1）裂缝病害处治方案

①对于铣刨后轻微裂缝进行贴聚酯玻纤布；

②对于铣刨后严重裂缝需进一步挖除病害位置下层后回填下层混合料。

（2）坑槽病害处治方案

对坑槽的修复可以采取以下方法：

①严格按照“圆洞方补、斜洞正补”的原则，划出所需修补坑槽的轮廓线，处理范围，其范围应根据坑槽适当扩大处理，原则上外扩 1m 进行处理；

②沿所划轮廓线开凿至坑底稳定部分，其深度不得小于原坑槽的最大深度，并且至少处理至下面层；若基层已经松散破坏，将破坏的基层一并清除；

③清除槽底、槽壁的松动部分及粉尘、杂物，并涂刷粘层沥青；

④填入沥青混合料并整平，材料采用 Sup20 回填；

⑤用小型压实机具将填补好的部分压实，应将沥青混合料分多次进行摊铺和压实，压实时应注意边部压实和对周边部分造成振动松散；

⑥采用封缝胶进行封边处理。

（3）网裂病害处治方案

对于局部的小面积龟裂，可参照坑槽的处治方案进行，重点是处理彻底，避免多次重复

维修。

对于大面积、有松散迹象的龟裂，建议铣刨处理，现场考察基层状况，对薄弱部位的基层进行处理后重铺，回填材料采用改性沥青改性沥青 Sup20 型沥青混合料。

（4）基层处治方案

局部少量路段采用铣刨重铺方案，根据面层铣刨后基层顶面的病害状况及严重程度可选择不同的处治方案：

①当基层顶面无大面积松散、唧浆等病害，而只有单条裂缝时可采取聚酯玻纤布或抗裂贴进行贴缝处理，再进行沥青面层回填，以减缓裂缝的反射；

②基层顶面出现大面积松散、唧浆等病害，则需根据病害的数量，如数量较少可按照“圆洞方补、斜洞正补”的原则挖除病害位置基层后回填下面层混合料。

2.1.6-7 方案汇总

表 2.1.15 处治方案汇总表

序号	路段	处治类型	处治方案	工程量（车道公里）
1	东北段	抗滑不足（SFC＜43）、PCI 较差	超薄抗滑封层	2.66
		9＜车辙 RD≤12mm	车辙填补+超薄抗滑封层	6.52
		表层松散、老化	嵌密抗滑复合封层	0.395
		车辙 RD＞15mm（路基段）、拥包	铣刨重铺 4.5cmSMA-13 改性沥青砼+6cmSUP-20 改性沥青砼+改性乳化沥青粘层	0.03
		车辙 RD＞15mm（桥面）	铣刨重铺 4.5cmSMA-13 改性沥青砼+6cmSUP-20 改性沥青砼+热喷沥青碎石防水粘结层	0.34
		桥头跳车（无病害）	铣刨 4.5cm 采用 SMA-13 改性沥青砼调坡+注浆	0.12
		连续横向裂缝、沉陷、平整度较差	铣刨重铺 4.5cmSMA-13 改性沥青砼+6cmSUP-20 改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布	4.25
小计（车道公里）				**14.315**
2	四桥段	抗滑不足（SFC＜43）	超薄抗滑封层	16.6
		9＜车辙 RD≤12mm	车辙填补+超薄抗滑封层	6.37
		车辙 RD＞15mm（桥面）	铣刨重铺 4.5cmSMA-13 改性沥青砼+6cmSUP-20 改性沥青砼+热喷沥青碎石防水粘结层	0.31
		表层松散、老化	嵌密抗滑复合封层	0.1
		表层剥落、车祸松散	铣刨重铺 4.5cmSMA-13 改性沥青砼+改性乳化沥青粘层	0.95
		连续横向裂缝、沉陷	铣刨重铺 4.5cmSMA-13 改性沥青砼+6cmSUP-20 改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布	0.7
小计（车道公里）				**25.03**
3	东南段	抗滑不足（SFC＜43）	超薄抗滑封层	5.3
		9＜车辙 RD≤12mm	车辙填补+超薄抗滑封层	1.8
		表层松散、老化	嵌密抗滑复合封层	3.52
		连续纵向裂缝、PCI 较差（重交通路基段）	铣刨重铺 4.5cmSMA-13 改性沥青砼+6cmSUP-20 改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+非开挖注浆	1.62
		匝道连续坑槽修补、车辙	铣刨重铺 4.5cmSMA-13 改性沥青砼+6cmSUP-20 改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+自粘式聚酯玻纤布+局部处治	0.298
		车辙 RD＞15mm、横、纵向裂缝密集（中等交通路基段）	铣刨重铺 4.5cmSMA-13 改性沥青砼+6cmSUP-20 改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布	1.77
		表层剥落	铣刨重铺 4.5cmSMA-13 改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+局部维修	0.6
		桥头跳车（无病害）	铣刨 4.5cm 重铺 SMA-13 改性沥青砼调平层+改性乳化沥青粘层+泡沫水泥注浆	0.06
		桥头跳车（有病害）	铣刨 10.5cm 重铺 SMA-13 改性沥青砼调平层+5.5cmSMA-13 改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+泡沫水泥注浆+搭板维修（快干）	0.18
小计（车道公里）				**15.148**
4	雍六高速	连续修补、沉陷、唧浆	铣刨重铺 4cmSMA-13 改性沥青砼+6cmSUP-20 改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+高聚物注浆	0.7

序号	路段	处治类型	处治方案	工程量（车道公里）
		车辙、裂缝密集、平整度	铣刨重铺 4cmSMA-13 改性沥青砼+6cmSUP-20 改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布	10.238
		桥头跳车（有病害）	铣刨 10cm 重铺 SMA-13 改性沥青砼调平层+5cmSMA-13 改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+泡沫水泥注浆+搭板维修（快干）	0.27
小计（车道公里）				**11.208**
预防养护小计（车道公里）			**行车道**	**14.108**
			其他车道	**8.328**
修复养护小计（车道公里）			**行车道**	**21.98**
			其他车道	**21.285**
总计（车道公里）				**65.701**

2.2 施工工艺

2.2.1 改性沥青 SMA-13 混合料施工工艺

路面施工必须按照设计要求，严格执行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）及《江苏省高速公路沥青路面施工技术规范》（DB32/T1087-2022）各条文要求，质量检查标准应符合《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG 5220-2020）的规定。

结合我省高速公路建设施工经验和研究成果，对沥青路面上面层施工提出如下指导意见。上面层采用 SBS 改性沥青 SMA-13 结构，矿料级配应符合表 2.2.1 的规定。

表 2.2.1 上面层改性沥青 SMA-13 矿料级配通过率（%）范围

结构类型 / 方筛孔尺寸（mm）	上面层
	改性沥青 SMA-13
16.0	100
13.2	90～100
9.5	50～75
4.75	22～32
2.36	16～27
1.18	14～24
0.6	12～20
0.3	10～16
0.15	9～13
0.075	8～12

2.2.1-1 准备工作

（1）原材料技术要求

1）沥青

上面层 SMA-13，采用 SBS 改性沥青（PG76-22），其技术要求见表。

表 2.2.2 SBS 改性沥青技术要求

检验项目		单位	技术要求	试验方法
针入度（25℃，100g，5s）		0.1mm	40～70	T0604-2000
针入度指数 PI		—	-0.2～+1.0	T0604-2000
延度（5cm/min，5℃）		cm	≥25	T0605-2000
软化点（$T_{R\&B}$）		℃	≥70	T0606-2000
动力粘度（60℃）		Pa.s	≥20000	T0625-2000
动力粘度（135℃）		Pa.s	≤3	T0620-2000
闪点		℃	≥245	T0611-1993
溶解度		%	≥99	T0607-1993
离析，软化点差		℃	≤2.5	T0606-2000
弹性恢复（25℃）		%	≥80	T0662-2000
RTFOT 试验后	质量损失	%	±0.5	T0609-1993
	针入度比（25℃）	%	≥65	T0604-2000
	延度（5cm/min，5℃）	cm	≥15	T0605-2000
SHRP性能等级不低于		—	PG76－22	AASHTOM320-03

2）粗集料

应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近似立方体颗粒的碎石，粒径大于 4.75mm。采用玄武岩或辉绿岩等集料，粗集料技术要求见表。

表 2.2.3 SMA-13 上面层用粗集料质量技术要求

检 验 项 目	技术要求
石料压碎值(%)	≤20
洛杉矶磨耗损失(%)	≤28

检　验　项　目	技术要求
视密度(t/m³)	≥2.6
吸水率(%)	≤2.0
对沥青的粘附性	5 级
坚固性(%)	≤12
针片状颗粒含量(%) 其中粒径大于 9.5mm(%) 其中粒径小于 9.5mm(%)	≤12 ≤10 ≤15
水洗法<0.075 mm 颗粒含量(%)	≤1
软石含量(%)	≤3
石料磨光值(BPN)	≥42

3）细集料

应采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当级配的人工轧制的玄武岩或辉绿岩等细集料，石质宜与粗集料相同，不能采用山场的下脚料。细集料规格及质量技术要求见表。

表 2.2.4　SMA-13 上面层用细集料规格（方孔筛）

规格	公称粒径（mm）	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）						
		4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S16	0－3	100	80～100	50～80	25～60	8～45	0～25	0～15

表 2.2.5　SMA-13 上面层用细集料质量技术要求

检 测 项 目		规定值	试验方法
表观相对密度	不小于(-)	2.6	T0328
坚固性 （＞0.3mm 部分）	不小于(%)	12	T0340
砂当量	不小于(%)	60	T0334
亚甲蓝值	不大于(g/kg)	25	T0349
棱角性（流动时间）	不小于(s)	30	T0345

4）填料

宜采用石灰岩碱性石料经磨细得到的矿粉。矿粉必须干燥、清洁，矿粉质量技术要求见表。

表 2.2.6　SMA-13 上面层用矿粉技术要求

指　　标		技术要求
表观密度(t/m³)		≥2.50
含水量(%)		≤1
粒度范围（%）	<0.6mm	100
	<0.15mm	90～100
	<0.075mm	85～100
外观		无团粒结块
亲水系数		<1
塑性指数		<4

5）外掺剂

SMA-13 沥青混凝土需要掺入必要的外掺剂以改善沥青与集料的粘附性及混凝土的水稳定性能，优先选用抗剥落剂。其应具有较强的抗老化性能，在 163℃老化 5 小时后，其性能应满足《江苏省高速公路沥青路面施工技术规范》（DB32/T1087-2022）中的相关技术要求。

6）稳定剂

采用优良的木质素絮状纤维，掺加比例以沥青混合料总质量的 0.3%~0.4%。木质素絮状纤维技术指标分别见表。

表 2.2.7 木质素絮状纤维技术指标及质量要求

试验项目		质量标准
筛分析：		
方法 A：冲气筛分析	纤维长度 (mm)	<6
通过 0.15mm 筛	(%)	70 土 l0
方法 B：普通筛分析	纤维长度 (mm)	<6
通过 0.85mm 筛	(%)	85 土 10
通过 0.425mm 筛	(%)	65 土 10
通过 0.106mm 筛	(%)	30 土 l0
灰分含量(%)		18 土 5，无挥发物
PH 值		7.5 土 1.0
吸油率		纤维质量的(5~9)倍
含水率(%)		<5(以质量计)

（1）施工机械与质量检测仪器

1）必须配备齐全的施工机械和配件，做好开工前的保养、调试和试机。SMA 上面层采

用机械化连续摊铺作业，因而必须配备以下主要施工机械：

间歇式沥青混合料拌和机，产量大于150T/H。全部生产过程由计算机自动控制，配有良好的打印装置。拌和机应配备良好的二级除尘装置和木质素纤维添加装置。

进口沥青混合料摊铺机三台（其中一台备用）。

非接触式平衡梁装置三套（6只）。

压路机：双向四车道路段静重不小于10T双钢轮压路机5台(其中带振动压路机不少于3台)，小型手扶振动压路机1台；双向六车道路段静重不小于10T双钢轮压路机6台(其中带振动压路机不少于3台)，小型手扶振动压路机1台。

载重量15T以上的自卸汽车宜备30辆左右。

智能型沥青+碎石洒布车2辆。

2）必须配备性能良好、精度符合规定的质量检测仪器，并配备足够的易损部件。主要仪器设备如下：

A、针入度仪

B、延度仪

C、软化点仪

D、沥青混合料马歇尔试验仪

E、马歇尔试件击实仪

F、试验室用沥青混合料拌和机

G、脱模器

H、沥青混合料离心抽提仪（带矿粉离心加速沉淀仪）

I、沥青路面用标准筛(方筛孔)

J、集料压碎值试验仪

K、烘箱(至少两台)

L、试模(不少于12只)

M、恒温水浴

N、冰箱

O、路面取芯机

P、路面平整度仪

Q、砂当量仪

R、真空法最大理论密度实测仪

2.2.1-2 **配合比设计**

（1）上面层改性沥青SMA-13的设计标准

改性沥青SMA-13的配合比设计应符合表中的技术要求；改性沥青SMA-13设计配合比检验应符合表中各项指标的要求。

表2.2.8 改性沥青SMA-13型马歇尔试验配合比设计技术要求

试验项目	单 位	技术要求
马歇尔试件击实次数		两面各击75次
空隙率VV[1]	%	3－4.5
矿料间隙率VMA[1]	%	不小于17.0
粗集料骨架间隙率VCA_{mix}		不大于VCA_{DRC}
沥青饱和度VFA	%	75－85
稳定度	kN	不小于6.0

表注：[1]对重交通路段或炎热地区，VMA可放宽到16.5%。

表2.2.9 改性沥青SMA-13配合比设计检验指标技术要求

检验项目	单位	技术要求	试验方法
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失[1]	%	不大于0.1	T0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失(20℃)	%	不大于15	T0733
车辙试验动稳定度[2]	次／mm	不小于3000	T9719
水稳定性：残留马歇尔稳定度 冻融劈裂试验残留强度比	% %	85以上 80以上	T0709 T0729
渗水系数[3]	ml/min	不大于50	T0730
构造深度[4]	mm	不小于0.55	T0731

表注：[1]谢伦堡沥青析漏试验在施工最高温度下进行，没有明确规定时，改性沥青混合料的试验温度为185℃；

[2]车辙试验试件不得采用经二次加热重塑成型的试件，试验必须检验其密度是否符合试验规程的要求；

[3]渗水系数规定值仅适用于配合比设计室内试验的压实试验检验，不适用于施工现场检验；

[4]构造深度与集料公称最大粒径有关，粒径小的构造深度也小，此值不作为施工现场检验的标准。

（2）上面层改性沥青SMA-13配合比设计

1）改性沥青 SMA-13 配合比设计包括马歇尔试验设计和设计配合比检验两项内容，其中设计配合比部分检验由业主委托相关单位进行。

2）目标配合比设计

a、改性沥青 SMA-13 目标配合比设计按图 2.2.1 流程的步骤进行。

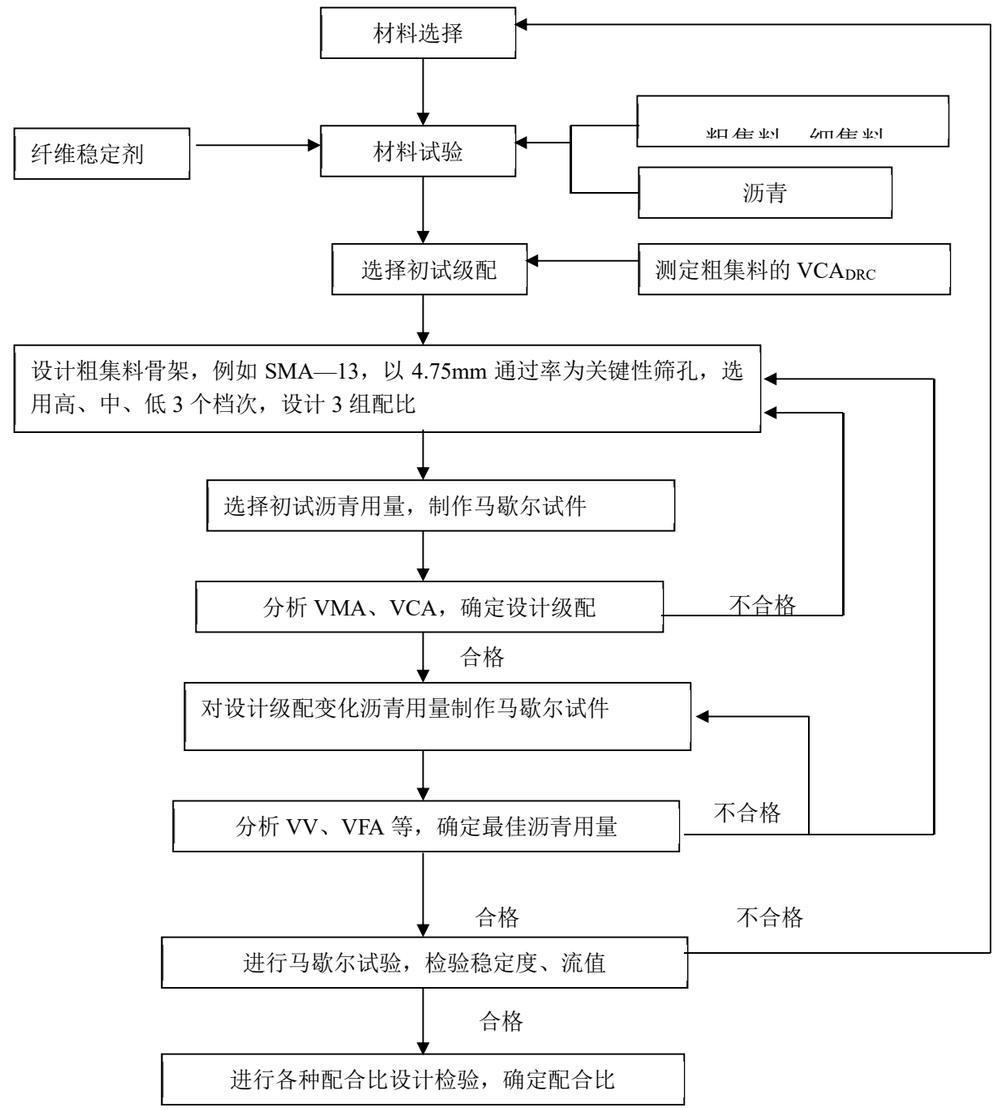


图 2.2.1 改性沥青 SMA-13 混合料配合比设计流程

b、按 JTG F40 附录 B 的方法计算初试级配矿料的合成毛体积相对密度g_{sb}、合成表观相对密度g_{sa}、合成有效相对密度g_{se}。其中各矿料的毛体积相对密度、表观相对密度试验方法遵照该规范附录 B 的规定进行。

c、设计初试级配。调整各种矿料比例，设计3个不同粗细的初试级配，必须符合标准级配范围的要求，3个级配的4.75mm通过率应分别为23%、27%、31%左右，3个级配矿粉数量宜相同，使0.075mm通过率为10%左右。按式（1）计算大于4.75mm粗集料的混合毛体相对密度γ_{ca}。

$$\gamma_{CA} = \frac{p_1 + p_2}{\frac{p_1}{\gamma_1} + \frac{p_2}{\gamma_2}} \quad \text{式（1）}$$

式中：P1、P2——分别为1号料和2号料配比；

γ1、γ2——分别为1号料和2号料的毛体积相对密度。

d、用捣实法测定大于4.75mm的粗集料捣实密度ρs按（T0309）试验，由式（2）计算各组初试级配捣实状态下粗集料间隙率VCA_{DRC}。

$$VCA_{DRC} = \left(1 - \frac{\gamma_s}{\gamma_{CA} \times \gamma_w}\right) \times 100 \quad \text{式（2）}$$

式中：ρw——水的密度（g / cm3，常温下可取0.999）。

e、选择制作马歇尔试件的初试油石比。初试油石比应根据矿料级配的平均毛体积相对密度选择。

f、按照选择的初试油石比和矿料级配制作SMA马歇尔试件，一组马歇尔试件数目不少于6个，试件毛体积相对密度γmb，必须由表干法测定。

g、供计算SMA混合料体积指标的最大相对理论密度γt ，按式（3）计算得到。

$$\gamma_t = \frac{100 + p_a + p_x}{\frac{100}{\gamma_{se}} + \frac{p_a}{\gamma_a} + \frac{p_x}{\gamma_x}} \quad \text{式（3）}$$

式中：Pa——混合料油石比，%；

Px——纤维用量，以矿料质量百分率计，由占沥青混合料总量百分率换算得到，%；

γ_{se}——矿料合成有效相对密度；

γa——沥青的相对密度；

γx——纤维相对密度，由厂方提供或实测。

h、按式（4）、式（5）、式（6）和式（7）计算SMA马歇尔试件的矿料间隙率VMA、粗集料骨架间隙率VCAmix、空隙率VV和沥青饱和度VFA。

$$VMA = 100 - \frac{\gamma_{mb}}{\gamma_{sb}} \times p_s \quad \text{式（4）}$$

$$VCA_{mix} = 100 - \frac{\gamma_{mb}}{\gamma_{CA}} \times p_{CA} \quad \text{式（5）}$$

$$VV = \left(1 - \frac{\gamma_{mb}}{\gamma_t}\right) \times 100 \quad \text{式（6）}$$

$$VFA = \frac{VMA - VV}{VMA} \times 100 \quad \text{式（7）}$$

式中：Ps——沥青混合料中除沥青外全部矿料占沥青混合料的质量百分率，即（100－沥青用量），%；

PCA——沥青混合料中粗集料的比例，即大于4.75mm的颗粒占沥青混合料的质量百分率，%；

i、从3组初试级配试验结果中选择设计级配时，必须符合VCAmix＜VCA_{DRC}及VMA＞17的要求，当有1组以上的级配同时符合要求时，以4.75mm通过率大且VMA较大的级配为设计级配。

j、马歇尔试件的设计空隙率VV应符合要求，根据所选择的设计级配和初试油石比试验的空隙率结果，以0.2%—0.4%为间隔，调整3个不同的油石比，制作马歇尔试件。

进行马歇尔稳定度试验，检验稳定度和流值是否符合要求。稳定度和流值并不作为配合比设计可以接受或否决的唯一指标，容许根据同类型改性沥青SMA-13工程的经验予以调整。

根据希望的设计空隙率（通常为4%），确定最佳油石比OAC。

3）生产配合比设计

a、确定各热料仓矿料和矿粉的用量。必须从二次筛分后进入各热料仓的矿料取样进行筛分，根据筛分结果，通过计算，使矿质混合料的级配符合目标配合比设计级配的规定，并特

别注意使0.075mm、4.75mm和9.5mm的筛孔通过量控制接近目标配合比设计级配，以确定各热料仓和矿粉的用料比例，供拌和机控制室使用。同时反复调整冷料仓进料比例，以达到供料均衡。

b、确定最佳油石比。取目标配合比设计的最佳油石比OAC和OAC±0.3%三个油石比，取以上计算的矿质混合料，用试验室的小型拌和机拌制沥青混合料，制备马歇尔试件，计算试件的VMA、VCAmix、VV和VFA，按目标配合比设计方法，选定适宜的最佳油石比。

c、生产配合比设计检验。用以上生产配合比，进行沥青析漏试验和残留马歇尔稳定度检验。

4）试拌试铺

用生产配合比在生产拌和机上进行试拌，经检验，改性沥青 SMA-13技术性能符合规定后铺筑试铺段。取试铺的改性沥青SMA-13进行体积指标分析、马歇尔检验和沥青含量、筛分试验检验，由此确定正式生产用的标准配合比。

5）关于改性沥青SMA-13马歇尔室内试验中几点统一做法

a、配合比设计时拌制改性沥青SMA-13需采用小型沥青混合料拌和机，以模拟生产实际情况。每组试件不少于6个。

b、试件成型温度应符合表2.2.10规定：

表2.2.10 上面层改性沥青SMA-13试验拌和与击实温度（℃）

矿料（包括矿粉）加热温度	170～185
沥青加热温度	160～175
沥青混合料拌和温度	165～175
试模预热温度	160～170
试件开始击实温度	160～170
试件成型终了温度	不低于150

c、改性沥青SMA-13试件毛体积相对密度用表干法测定。

d、每天用各原材料总量比例计算混合料最大理论相对密度并与生产配合比设计值进行验证，差值不应大于0.01，否则应分析原因，论证后取值。

e、试件的配料、拌和均应单个进行，以确保试验结果的一致性。

f、改性沥青SMA-13生产检验时，从拌和机上取样后立即制备试件，不许试样冷却后再次加热成型试件。

2.2.1-3 **铺筑试铺路面**

改性沥青SMA-13上面层施工开工前，均需先做试铺路面。每个面层施工单位，通过合格的改性沥青SMA-13组成设计，拟定试铺路面铺筑方案，经监理审查报业主批准后，铺筑试铺路面。试铺路面宜选在直线段，长度不少于300m。

试铺路面施工分为试拌和试铺两个阶段，需要决定的内容包括：

（1）根据各种机械的施工能力相匹配的原则，确定适宜的施工机械，按生产能力决定机械数量与组合方式。

（2）通过试拌决定：

1）拌和机的操作方式——如上料速度、加料程序、矿粉的加料方式、拌和数量与拌和时间、拌和温度等。

2）验证改性沥青SMA-13的生产配合比，决定正式生产用的矿料配合比和油石比。

3）木质素纤维添加填加方式和计量检验。

（3）通过试铺决定：

1）摊铺机的操作方式，摊铺方法、摊铺温度、摊铺速度、初步振捣夯实的方法和强度、自动找平方式等。

2）改性沥青SMA-13路面的压实是一道关键工序，要在试铺段试铺过程中，通过试压获得所要求压实度而制订适宜压实工艺与压实程序：明确具体的碾压时间，压实顺序，碾压温度，碾压速度，静压与振压最佳遍数，压路机类型组合，压路机型号与吨位，压路机振幅、频率与行走速度的组合等。

3）施工缝处理方法。

4）用水准仪定点测量高程的方法（不少于30个点）确定松铺系数（约为1.08~1.20）。

（4）确定施工产量及作业段的长度，修订施工组织计划。

（5）全面检查材料及施工质量是否符合要求。

（6）确定施工组织及管理体系、质保体系、人员、机械设备、检测设备、通讯及指挥方式。

试铺路面的铺筑，严格按交通部标准JTG F40-2004《公路沥青路面施工技术规范》规定操作。在试铺路面的铺筑过程中，监理工程师应一起参加，检查施工工艺、技术措施是否符合要求，测温、观色、取样，并记录试验与检测结果，检查各种技术指标情况，对出现的问题提出改进意见。必须力争一次铺筑成功，使试铺上面层成为正式路面的组成部分。否则应予铲除。

试铺路面的质量检查频率应根据需要比正常施工时适当增加（一般增加一倍），试铺结束后，经检测各项技术指标均符合规定，施工单位应立即提出试铺路面总结报告，由驻地监理工程师审核，经总监代表和总监助理审查后，报总监批准，即可作为申报正式开工的依据。

2.2.1-4 改性沥青SMA-13上面层施工

（1）把好原材料质量关

1）要注意粗细集料和填料的质量，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。

2）堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。

3）细集料及矿粉必须覆盖，细料潮湿将影响喂料数量和拌和机产量。

4）木质素纤维的保管、存放、运输过程中均不得受潮。

（2）改性沥青SMA-13的拌制

1）严格掌握改性沥青和集料的加热温度以及改性沥青 SMA-13 的出厂温度。改性沥青SMA-13的施工温度范围见表。

表2.2.11 改性沥青SMA-13的施工温度（℃）

沥青加热温度	165～175
集料温度	180～190
混合料出厂温度	170～185，超过195废弃
运到现场温度	不低于165
摊铺温度	不低于160，低于145作为废料
初压开始温度	不低于150
复压最低温度	不低于130
碾压终了温度	不低于110

注：[1]所有检测用温度计应采用半导体数显温度计并及时送当地计量部门检定，或在监理监督下用标准温度计标定；
[2]所有温度检测均应按正确的方法操作，避免温度计探头位置不当使测得温度不真实。
[3]碾压温度是指碾压层内部温度。

2）拌和楼控制室要逐盘打印改性沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；每天应用拌和总量检验各种材料的配比和改性沥青SMA-13油石比的误差。

3）拌和时间由试拌确定。必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。

表2.2.12 建议的改性沥青SMA-13拌和时间及加料采用次序

加矿料 加矿粉 加纤维	干拌 约10S	加沥青	湿 拌 约45S	出 料
总生产时间约70-75s				

4）要注意目测检查混合料的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析、析漏等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在生产开始以前，有关人员要熟悉本项目所用各种混合料的外观特征，这要通过细致地观察室内试拌的混合料而取得。

5）要严格控制油石比和矿料级配，避免油石比不当而产生泛油和松散现象。调整矿粉填加方式，避免矿质混合料中小于0.075mm颗粒偏低的现象出现。每台拌和机开拌后每天上午、下午各取一组混合料试样做马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和改性沥青SMA-13的物理力学性质，每周应检验1~2次残留稳定度。

6）混合料不得在储料仓中长时间储存，以不发生沥青析漏为度，且不得储存过夜。

7）每天结束后，用拌和楼打印的各料数量，进行总量控制。以各仓用量及各仓筛分结果，在线检查矿料级配；计算平均施工级配和油石比，与设计结果进行校核；以每天产量计算平均厚度，与路面设计厚度进行校核。

（3）改性沥青 SMA-13 的压实

1）改性沥青 SMA-13 的初压、复压宜用钢轮振动压路机碾压，碾压应遵循紧跟、慢压、高频、低幅的原则进行。混合料摊铺后必须紧跟着在尽可能高温状态下开始碾压，不得等候。不得在低温状态下反复碾压，防止磨掉石料棱角、压碎石料，破坏石料嵌挤。碾压温度应符合本设计要求。必须有足够数量的压路机，初压和复压均不宜少于 2 台。碾压段的长度控制在 20m～30m 为宜，改性沥青 SMA-13 严禁使用轮胎压路机。

2）在初压和复压过程中，宜采用同类压路机并列成梯队压实，不宜采用首尾相接的纵列方式。采用振动压路机压实改性沥青 SMA-13 路面时，压路机轮迹的重叠宽度不应超过 20cm，当采用静载压路机时，压路机的轮迹应重叠 1/3—1/4 碾压宽度。不得向压路机轮表面喷涂油类或油水混合液，需要时可喷涂清水或含有隔离剂的水溶液，喷洒应呈雾状，以不粘轮为度。禁止使用柴油和机油的水混合物喷涂。

表 2.2.13 压路机碾压速度（km / h）

压路机类型	初压	复压	终压
静载钢轮压路机	2—3	2.5—5	2.5—5
钢轮振动压路机	2—4	4—5	——

3）压路机应以均匀速度碾压。压路机适宜的碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而变，可参照表通过试铺确定。

4）改性沥青 SMA-13 路面摊铺后应抓紧碾压，由专人负责指挥协调各台压路机的碾压路线和碾压遍数，使摊铺面在较短时间内达到规定压实度，且碾压温度符合本设计要求。压路机折返应呈梯形，不应在同一断面上。

（4）施工阶段的质量管理

1）原材料的质量检查：包括沥青、粗集料、细集料、填料、木质絮状纤维、抗剥剂等。

2）混合料的质量检查：油石比、矿料级配、稳定度、流值、空隙率；混合料出厂温度、运到现场温度、摊铺温度、初压温度、碾压终了温度；混合料拌和均匀性。

3）上面层质量检查：厚度、平整度、宽度、横坡度、压实度、摊铺的均匀性；同时还应进行构造深度和摆式摩擦系数的跟踪检测。

4）施工压实度的检查以钻孔法为准。

5）渗水系数合格率宜不小于 80%，当合格率小于 80%时，应加倍频率检测，如检测结果仍小于 80%，需对该段面层进行处理。

面层混合料的离析包括沥青混合料的温度离析和沥青混合料的级配离析，离析可以暂时作如下控制：

a、施工过程中采用红外温度探测器检测的温度差不应超过 20℃；

b、构造深度的最大值与平均值之比不应超过 1.5。

表 2.2.14 改性沥青 SMA-13 路面施工质量检验要求

项目		检查频度	质量要求或允许差	试验方法
外观		随时	无油斑、离析、轮迹等现象	目测
接缝		随时	紧密、平整、顺直、无跳车	目测、三米直尺
施工温度		1 次 / 车	符合本设计要求	数显式温度计
矿料级配，与生产设计标准级配的差（%）	0.075mm	每台拌和机每天不少于 1 次	±2	拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
	≤2.36mm		±3	
	≥4.75mm		±4	
沥青含量（油石比），与生产设计的差（%）		逐机检查，每天汇总 1 次，取平均值评定	±0.1	按规定总量检验
		每日每机不少于 1 次	- 0.1，+0.2	拌和厂取样，离心法抽提
马歇尔试验：稳定度、流值、密度、空隙率		每台拌和机 2 次 / 日	符合设计要求	拌和厂取样成型试验
渗水试验		随时	基本上不渗水	向路面倒水观察
		每 1km 不少于 5 点，每点 3 处取平均值	不大于 50ml/min	用改进的渗水仪测定
压实度（%）		单幅 10 点/km	不小于马歇尔密度的 98（单点	钻孔法

项目	检查频度	质量要求或允许差	试验方法
		检验），最大理论密度压实度为94	
面层空隙率（%）		3.5～6	
厚度 不超过	单幅 10 点/km（单点评定）	-4mm	钻孔检查并铺筑时随时插入量取，每日用混合料数量校核
平整度（IRI）	对每日铺筑的路段全线每车道连续测定	不大于 1.5m/km 标准差 σ 不大于 1.2mm	连续式平整度仪
宽度	2 处/100m	不小于设计宽	用尺量
纵断面高程	3 处/100m	±10 mm	用水准仪或全站仪
横坡度	3 处/100m	±0.3%	用水准仪检测
摩擦系数（二选一）	1 处/200m	≥54	横向力系数车
		≥54BPN	摆式仪
构造深度		≥0.55mm	铺砂法

注：[1]制作方式可采用拌和厂取样，装在保温桶快速送达试验室，立即制作，若温度稍有降低，试样可在烘箱中适当加热，但不得用电炉或明火加热；

[2]若试件不规准或与下层有粘连时，应对钻孔样的两端切割，然后用表干法测定；

[3]本表所列系施工阶段的质量检查标准，检查频率为单幅双车道，交工验收按国家相关标准执行。

2.2.2 改性沥青 Sup20 混合料施工工艺

本项目中面层采用改性沥青 Sup20 混合料，其具体要求如下：

2.2.2-1 原材料技术要求

（1）沥青

同 SMA-13 改性沥青技术要求。

（2）粗集料

应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的碎石，粒径大于 2.36mm，应选用反击式破碎机轧制的碎石，严格控制细长扁平颗粒含量，以确保粗集料的质量。集料质量应从源头抓起，派专人进驻集料加工厂，对不合格的集料不得装车、装船，对进场粗集料应按每 2000T 一次的频率进行检验。粗集料技术要求见表。

表 2.2.15 沥青中面层用粗集料质量技术要求

检验项目	单位	技术要求	
石料压碎值不大于	%	24	
洛杉矶磨耗损失不大于	%	28	
表观相对密度不小于		2.6	
吸水率不大于	%	2.0	
对沥青的粘附性不小于		4 级	
坚固性不大于	%	12	
针片状颗粒含量不大于	%	≥9.5mm	12
		<9.5mm	15
软石含量不大于	%	3	
水洗法<0.075mm 颗粒含量不大于	%	1	

（3）细集料

同 SMA-13 细集料技术要求。

（4）填料

同 SMA-13 填料技术要求。

2.2.2-2 主要施工机械及检测仪器

同 SMA-13 施工机械及检测仪器及旋转压实仪。

2.2.2-3 改性沥青 Sup20 设计标准

改性沥青 Sup20 混合料级配及技术指标应满足下表要求。

表 2.2.16 Sup20 设计集料级配限制区界限

筛孔尺寸(mm) / 限制区范围(通过率%)	0.3	0.6	1.18	2.36	4.75
最小	13.7	16.7	22.3	34.6	--
最大	13.7	20.7	28.3	34.6	--

表 2.2.17 Sup20 设计集料级配控制点界限

筛孔尺寸(mm) / 控制点范围(通过率%)	19	13.2	2.36	0.075
最小	90	90	23	2
最大	100	--	49	8

表 2.2.18 Sup20 旋转压实技术指标表

沥青混合料类型	压实度（%）			VMA（%）	VFA（%）	F/A
	$N_{初始}$	$N_{设计}$	$N_{最大}$			
Sup20	≤89	96	≤98	≥13	65～75	0.6～1.2*

*注：当级配在限制区下方通过时，粉胶比可取值 0.8～1.6。

表 2.2.19 Sup20 混合料马歇尔技术指标表

沥青混合料类型	空隙率（%）	稳定度（KN）	流值（0.1mm）	残留稳定度(%)	冻融劈裂强度比（%）
Sup20	4～6	≥8.0	20～50	≥80	≥75

改性沥青 Sup20 动稳定度不小于 3000 次/mm，小梁低温抗裂试验的弯曲破坏应变不小于 2000με。改性沥青 Sup20 混合料采用 Superpave 设计方法设计，马歇尔试验检验。

2.2.2-4 改性沥青 Sup20 配合比设计

其配合比设计应遵照下列步骤进行：

（1）目标配合比设计阶段

a、Superpave 目标配合比设计首先应根据 Superpave 级配要求，初选粗中细三个级配，计算各级配的沥青用量，用旋转压实仪成型试件，求出各级配的沥青用量。根据经验从上述级配中选择体积性质指标满足规定级配作为目标级配，按计算沥青用量，计算沥青用量±0.5%、+1%分别成型四组试件求出最佳沥青用量。

b、根据 JTG F40-2004 的规定，用 Superpave 方法设计出的沥青混合料应采用马歇尔试验方法检验，其最佳沥青用量的马歇尔体积性质应满足相关要求。

（2）生产配合比设计阶段

a、确定各热料仓矿料和矿粉的用量。必须从二次筛分后进入各热料仓的矿料取样进行筛分，根据筛分结果，通过计算，使矿质混合料的级配接近目标配合比，以确定各热料仓矿料和矿粉的用料比例，供拌和机控制室使用。同时反复调整冷料仓进料比例，以达到供料均衡。

b、确定最佳沥青用量。取目标配合比设计的最佳沥青用量 OAC 和 OAC±0.3%，取以上计算的矿质混合料，用试验室的小型拌和机拌制沥青混合料进行旋转压实试验，检验沥青混合料体积性质，确定最佳沥青用量。生产配合比确定的最佳沥青用量与目标配合比确定的最佳沥青用量之差应不超过 0.2 个百分点。

c、残留稳定度检验。按以上生产配合比，用室内小型拌和机拌制沥青混合料，做浸水 48 小时马歇尔试验，检验残留稳定度必须满足要求。

（3）生产配合比验证阶段

用生产配合比进行试拌，沥青混合料的技术指标合格后铺筑试铺段。取试铺用的沥青混合料进行旋转压实检验、马歇尔试验检验和沥青含量、筛分试验，检验标准配合比矿料合成级配中，至少应包括 0.075mm、2.36mm、4.75mm 及公称最大粒径筛孔（13.2mm）的通过率接近目标配合比级配值，并避免在 0.3mm~0.6mm 处出现驼峰。由此确定正常生产用的标准配合比。

沥青混合料室内试验中几点统一做法：

1）进行目标配合比设计和生产配合比设计时，制备试件的混合料，需采用小型沥青混合料拌和机拌和，以模拟生产实际情况。

2）每组试件个数 Superpave 方法一律用 3 个，马歇尔一律用 6 个。

3）试件成型温度：建议沥青混合料的试件拌合温度为 170℃，开始成型温度为 165℃。

4）沥青混合料试件密度试验方法：统一用表干法的毛体积密度。

5）旋转压实试件的配料、拌和均应单个进行，以确保试验结果的一致性。

2.2.2-5 改性沥青 Sup20 施工技术要求

（1）把好原材料质量关

1）要注意粗细集料和填料的质量，应从源头抓起，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。

2）堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。

3）细集料及矿粉宜覆盖，细料潮湿将影响喂料数量和拌和机产量。

（2）关于沥青混合料配合比设计的统一规定

1）对同一拌和厂两台拌和机，如果使用相同品种的矿料，可使用同一目标配合比。目标配合比需经驻地监理工程师审查，报业主方确认后才能进行生产配合比设计。如果某种矿料产地、品种发生变化，必须重新进行目标配合比设计。

2）每台拌和机均应进行生产配合比设计，由驻地监理工程师审查，业主方批准后，才能进行试拌与试铺。

（3）沥青混合料的拌制

1）严格掌握沥青和集料的加热温度以及沥青混合料的出厂温度。集料温度应比沥青温度高10～15℃，热混合料成品在贮料仓储存后，其温度下降不应超过10℃，沥青混合料的施工温度控制范围见表2.2.20。

表2.2.20 沥青混合料的施工温度（℃）

沥青加热温度	165- 175
混合料出厂温度	正常范围170- 180　超过190℃者废弃
混合料运输到现场温度	不低于165
摊铺温度	不低于160，低于145者废弃
初压温度	不低于145
碾压终了表面温度	不低于100

2）拌和楼控制室要逐盘打印沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；没有材料用量和温度自动记录装置的拌和机不得使用。

3）拌和时间由试拌确定。必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。

4）要注意目测检查混合的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在生产开始以前，有关人员要熟悉本项目所用各种混合料的外观特征，这要通过细致地观察室内试拌的混合料而取得。

5）拌和机每天上午、下午各取一组混合料试样做马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和沥青混合料的物理力学性质。每班组织一次旋转压实试验，检验沥青混合料的体积指标符合要求。

油石比与设计值的允许误差±0.2%。

矿料级配与生产设计标准级配的允许差值

0.075mm　±2%

≤2.36mm　±4%

≥4.75mm　±5%

6）每天结束后，用拌和楼打印的各料数量，进行总量控制。以各仓用量及各仓筛分结果，在线抽查矿料级配；计算平均施工级配和油石比，与设计结果进行校核；以每天产量计算平均厚度，与路面设计厚度进行校核。

（4）沥青混合料的运输

1）采用数字显示插入式热电偶温度计检测出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车箱底面约300mm。

2）拌和机向运料车放料时，汽车应前、后、中移动，分几堆装料，以减少粗集料的分离现象。

3）沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应有五辆运料车等候卸料。

4）运料车应有良好的篷布覆盖设施，卸料过程中继续覆盖直到卸料结束取走篷布，以资保温或避免污染环境。

5）连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前10- 30cm处停住，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

（5）沥青混合料的摊铺

1）连续稳定地摊铺，是提高路面平整度最主要措施，尤其对沥青上面层。摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度、摊铺宽度，按1- 3m/min予以调

整选择，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。不应任意以快速摊铺几分钟，然后再停下来等下一车料。午饭应分批轮换交替进行，切忌停铺用餐。争取做到每天收工停机一次。

2）用机械摊铺的混合料未压实前，施工人员不得进入踩踏。一般不用人工不断地维修，只有在特殊情况下，如局部离析，需在现场主管人员指导下，允许用人工找补或更换混合料，缺陷较严重时应予铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。

3）中面层宜采用非接触式平衡梁装置控制摊铺厚度。根据铣刨宽度配置摊铺机数量及类型；在由两台摊铺机联合作业实施摊铺时，前摊铺机过后，摊铺层纵向接缝上应呈斜坡，后面摊铺机应跨缝 5~10cm 摊铺。两台摊铺机距离不应超过 10m。

4）摊铺机应调整到最佳工作状态，调好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器内混合料表面以略高于螺旋布料器 2/3 为度，使熨平板的挡板前混合料的高度在全宽范围内保持一致，避免摊铺层出现离析现象。

5）检测松铺厚度是否符合规定，以便随时进行调整。摊前熨平板应预热至规定温度。摊铺机熨平板必须拼接紧密，不许存有缝隙，防止卡入粒料将铺面拉出条痕。

6）积极采取相应措施，尽量做到摊铺机不拢料，以减小面层离析。

7）摊铺遇雨时，立即停止施工，并清除未压成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

（6）沥青混合料的压实成型

1）沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节，应选择合理的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度，初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在摊铺后较高温度下进行。初压严禁使用轮胎压路机，以确保面层横向平整度。在石料易于压碎的情况下，原则上钢轮压路机不开振，以轮胎压路机碾压为主。

2）压路机应以缓慢而均匀的速度碾压，压路机的适宜碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，按表选用。

表 2.2.21 压路机碾压速度（km/h）

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮式压路机	1.5-2	3	2.5-3.5	5	2.5-3.5	5
轮胎压路机	-	-	3.5-4.5	8	4-6	8
振动压路机	1.5-2 (静压)	5 (静压)	4-5 (振动)	4-5 (振动)	2-3 (静压)	5 (静压)

3）为避免碾压时混合料推挤产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机；碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不准刹车制动。压路机折回不应处在同一横断面上。

4）在当天碾压的尚未冷却的沥青混合料层面上，不得停放压路机或其他车辆，并防止矿料、油料和杂物散落在沥青层面上。

5）加强对松铺厚度、碾压顺序、压路机组合、碾压遍数、碾压速度及碾压温度应设专岗管理和检查，使上面层做到既不漏压也不超压。

6）应向压路机轮上喷洒或涂刷含有隔离剂的水溶液，喷洒应呈雾状，数量以不粘轮为度。

（7）施工阶段质量管理

Sup20 中面层施工阶段的质量检查标准见表。

表 2.2.22 Sup20 施工阶段的质量检查标准

项目		检查频度	质量要求或允许差	试验方法
级配		每天一次	符合设计要求	拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
施工温度： 沥青混合料出厂温度		每车料一次	应符合前述要求	温度计测定
运输到现场温度				
初压温度				
碾压终了温度				
矿料级配，与生产设计标	0.075mm	每台拌和机每天上、下午各 1 次	±2	拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
	≤2.36mm		±4	

项目		检查频度	质量要求或允许差	试验方法
准级配的差（%）	≥4.75mm		±5	
沥青含量（油石比），与生产设计的差（%）		每日每机上、下午各1次	±0.2%	拌和厂取样，离心法抽提
旋转压实	空隙率	不少于1天一次试验。	生产配合比空隙率±1%	拌和厂取样，室内成型试验
	VMA		生产配合比 VMA±1%	
马歇尔试验：稳定度（KN）不小于		每日每机上、下午各1次	8.0	拌和厂取样，室内成型试验
流值（0.1mm）			20- 50	
空隙率（%）			生产配合比±1	
压实度（%）		1次/200m/车道	不小于97（旋转压实密度） 不小于98（马歇尔密度） 94- 97（最大理论密度）	现场钻孔试验
厚度不超过		1次/200m/车道	- 4mm	钻孔检查并铺筑时随时插入量取，每日用混合料数量校核
平整度不大于		每车道连续检测	不大于2.0m/km	用连续式平整度仪检测
渗水系数		单幅10点/km	不大于60ml/min（合格率不低于90%）	用改进的渗水仪测定
宽度		2处/100m	不小于设计宽	用尺量
纵断面高度		3处/100m	±15 mm	用水准仪或全站仪
横坡度		3处/100m	±0.3%	用水准仪检测

2.2.3 聚酯玻纤布技术要求及施工工艺

聚酯玻纤布是一种具有防水和加筋功能的复合材料，它通过吸收沥青材料后形成一个结构层，具有防水、耐热和耐磨的物理特性。因其由玻璃纤维和聚酯纤维混合而成，具有膨胀系数低、韧性好，没有长期蠕变性，便于施工的特点；在与沥青混合料层复合后其低温抗裂性、抗疲劳性能、抗反射性能明显提高，能够延长路面的使用寿命、防止反射裂缝的产生，本次工程重点推荐使用，具体要求如下。

2.2.3-1 聚酯玻纤布材料要求

表 2.2.23 聚酯玻纤布主要技术指标要求

序号	检测项目	单位	主要技术指标要求
1	断裂强度，纵向	kN/20cm	≥1
2	断裂强度，横向	kN/20cm	≥1
3	断裂伸长率，纵向	%	≤5
4	断裂伸长率，横向	%	≤5
5	熔点	℃	≥230
6	单位面积质量	g/m^2	≥120
7	厚度	mm	≥0.6

2.2.3-2 聚酯玻纤布使用范围

根据本次改造工程的特点，聚酯玻纤布可应用于以下层位及状况：铣刨中面层后下承层顶面抗裂处理。

现场全面喷洒热沥青后利用聚酯玻纤布对处治段底面贴布，然后进行面层回填压实。

2.2.3-3 聚酯玻纤布施工流程

主要施工设备：沥青喷洒车、聚酯玻纤布铺设设备、鼓风机等。

为了确保聚酯玻纤布施工质量，使其发挥防水抗裂和加筋的使用效果，总结提出聚酯玻纤布施工工艺流程如下：

（1）清理旧有路面。首先一定要用清洁工具将路面清扫干净；将路面上尖锐的部分予以铲除；对于路面严重裂缝、破碎处，应铲除其破碎部分，并且采用沥青混凝土修补原有裂缝、坑槽，找平；较严重凹处，应采用沥青混凝土填平。在铺设前，路面应当干燥，没有污物，尘土和碎石；

（2）喷洒沥青粘层。粘层油采用改性热沥青（中面层以下贴缝处理时采用普通热沥青）。根据旧路面的粗糙度和聚酯玻纤布的饱和量及温度限制，粘层油的用量一般控制在0.6kg/m2～0.9kg/m2之间；热沥青的喷洒温度应控制在160℃～180℃之间；喷洒时采用手工操作洒布机械。喷洒要均匀，切忌粘层油量不足或条纹状喷洒；

（3）铺设聚酯玻纤布。平整无折皱，并及时铺设(在喷洒沥青高温状态下)，铺设可采用人工或机械铺设，接口处应相互搭接不小于15cm；

（4）聚酯玻纤布宽度选择。缝两侧宽度宜不小于0.75m。

2.2.3-4 聚酯玻纤布施工注意事项

（1）聚酯玻纤布为玻璃纤维制造，对人体皮肤易产生刺激作用，工人进行施工时一定要带防护手套，以免纤维刺入皮肤；

（2）施工中要尽量做到“线型直、撒布匀、受力紧、铺装平”；

（3）聚酯玻纤布严禁雨水或潮湿状况时施工，万一遇雨要及时覆盖，尽量避免雨淋，雨淋后的玻纤布要风干后才能铺沥青混凝土；

（4）聚酯玻纤布铺设施工时，应尽可能铺设成一条直线；当需要转弯时，将聚酯玻纤布弯曲处剪开，重叠铺设并喷涂粘结料胶结，应尽量避免聚酯玻纤布打折起皱；

（5）搭接宽度不宜过宽，以免搭接处夹层变厚，而使底面与上面结构层结合力减弱，导致上面结构层起鼓、脱离、位移；

（6）沥青喷洒务必喷洒均匀，用于防水效果时，可适当增加粘油的用量。铺设聚酯玻纤布的环境气温应在5℃以上；

（7）聚酯玻纤布的摊铺紧接着沥青喷洒后进行；

（8）及时用毛刷进行整平处理，尽量避免形成皱折；

（9）聚酯玻纤布摊铺后，在沥青粘层油未冷却至常温下，任何车辆或行人不得进入；

（10）运输车辆不得在聚酯玻纤布上急刹或转弯。

2.2.4 改性乳化沥青粘层施工工艺

2.2.4-1 材料要求

表 2.2.24 改性乳化沥青技术要求

试验项目	单位	技术要求
破乳速度		快裂
粒子电荷		阳离子
道路沥青标准粘度计 $C_{25.3}$	s	10～25
恩格拉粘度计 E_{25}		1～10
筛上剩余量（1.18mm筛）不大于	%	0.1
与粗集料的粘附性，裹覆面积不小于		2/3
蒸发残留物性质	残留物含量不小于	%	53
	针入度（100g，25℃，5s）	0.1mm	80～130
	延度（5℃）不小于	cm	30
	软化点不小于	℃	50
	弹性恢复（25℃，1h）不小于	%	60
	粘度（60℃）不小于	Pa·s	500
	溶解度（三氯乙烯）不小于	%	97.5
常温贮存稳定性	1天不大于	%	1
	5天不大于	%	5

2.2.4-2 材料用量

旧沥青混合料层与新铺混合料层、以及新建各层沥青层之间必须喷洒粘层油。乳化SBS改性沥青粘层油喷洒数量折算成纯沥青为0.2kg/m^2~0.3kg/m^2。

2.2.4-3 施工机械和检测仪器

（1）主要施工机械

①沥青洒布车智能型沥青洒布车1辆，喷洒宽度3m~6m。

②洒水车 4t~6t洒水车1辆。

③鼓风机森林灭火鼓风机4台。

（2）主要检测仪器

①沥青针入度仪

②沥青延度仪

③沥青软化点仪

④标准筛（方筛孔）

⑤沥青粘度仪

⑥路面渗水仪

2.2.4-4 粘层施工

粘层油施工宜采用智能型沥青洒布车喷洒，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持

稳定。气温低于10℃时不得喷洒粘层油，路面潮湿时不得喷洒粘层油，用水洗刷后必须待表面干燥后喷洒。

喷洒的粘层油必须成均匀雾状，在路面全宽度内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或成条状，也不得有堆积。喷洒不足的要补洒，喷洒过量处应予刮除。喷洒粘层油后，严禁运料车外的其他车辆和行人通过。

粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

2.2.5 钢渣沥青路面施工技术

2.2.5-1 原材料

（1）钢渣

1）钢渣集料宜采用经热闷法处理，并陈化6个月以上的转炉钢渣。

2）钢渣集料加工筛网应根据沥青混合料类型和级配进行合理布置，可设置“鄂式破碎机(一破)+反击式破碎机或圆锥式破碎机(二破)”的破碎工艺对钢渣进行二次加工。

3）成品钢渣集料应颗粒洁净、干燥、无杂质，其粒径规格应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中表8.3和《沥青混合料用钢渣》（JT/T1086-2016）中表1的规定。

4）应采用粒径大于2.36mm的钢渣作为沥青混合料的粗集料。

5）钢渣粗集料物理力学性能指标应符合表2.2.25规定。

表2.2.25 钢渣粗集料物理力学性能指标

检测项目	单位	高速公路及一级公路		试验方法
		表面层	其他层次	
表观相对密度	-	≥2.9	≥2.9	T 0304
压碎值	%	≤20	≤24	T 0316
高温压碎值	%	≤24	-	T/JSTERA 21
洛杉矶磨耗损失	%	≤26	≤268	T 0317
针片状颗粒含量(混合料) >9.5mm集料 ≤9.5mmm集料	%	 ≤15 ≤12 ≤18	 ≤18 ≤15 ≤20	T 0312
磨光值(PSV)	-	≥42	≥42	T 0321
沥青黏附性	级	5	5	按照JTGE20-2011中T0616方法试验
吸水率	%	≤2	≤2	T 0307
水洗法<0.075mm颗粒含量	%	≤1.0	≤1.0	T 0302
浸水膨胀率	%	≤2.0	≤2.0	GB/T 24175
游离氧化钙	%	≤3.0	≤3.0	YB/T 4328

（2）细集料

应优选石灰岩类细集料进行钢渣沥青混合料生产。细集料技术要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中4.9的规定。

（3）沥青

钢渣沥青混合料可采用SBS改性沥青，也可采用道路石油沥青，其技术要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中4.2~4.7的规定。

（4）矿粉

应采用石灰岩等碱性石料经磨细得到的矿粉。矿粉应干燥、洁净，其技术要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中4.11的规定。

（5）其它材料

掺入钢渣混合料的其它材料，其技术指标应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的规定。

2.2.5-2 配合比设计

由于钢渣集料与石灰岩或玄武岩等集料密度差值比较大，在进行配合比设计时，需将混合料级配曲线的通过率理解为集料体积通过率，然后对两种集料密度差值进行体积与质量之间的换算。体积法换算思路为：①先假设钢渣与普通集料的密度相差不大，即两种集料在混合料中替换时所占的比重一样。②集料颗粒之间的相互作用是以毛体积（包含实体、开口空

隙和闭口空隙）的形式进行填充，利用各种集料的毛体积相对密度按照设计配合比计算出每种集料在各种掺量下的质量分量。③根据第2步计算每种集料在各种掺量条件下的质量分量，计算得到每种集料换算之后的质量配合比，即试验所用的实际配合比。

钢渣沥青混合料配合比设计的其他流程可按照正常混合料设计的设计流程进行。其混合料性能要求应满足各混合料类型对应的性能要求。同时应按照《公路工程集料试验规程》（JTG 3432-2024）中T0348的试验方法，检验钢渣沥青混合料的体积稳定性，要求不超过1.5%。

2.2.5-3 路面施工

（1）一般规定

1）钢渣集料应覆盖堆放，料场地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染。

2）各类规格的钢渣集料应用墙体隔开，以免相互混杂。

（2）混合料拌制

1）钢渣沥青混合料生产温度宜采用规范要求的上限值。

2）拌和时间由试拌确定，应使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。钢渣沥青混合料拌和过程中，宜将集料干拌时间延长5s~15s，湿拌时间延长10s~20s。

（3）混合料运输

1）采用水银温度计或数字显示插入式热电偶温度计检测混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车箱底面大于300mm。

2）在运输过程中，运料车应用篷布覆盖，卸料过程中应保持继续覆盖，直到卸料结束，方可取走篷布。

3）宜采用“双层篷布+棉被”的覆盖方式，并将篷布覆盖至运料车侧翼板。

（4）混合料摊铺与碾压

1）摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度、摊铺宽度，按中、下面层2m/min~3m/min、上面层2 m/min~4m/min予以调整选择，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。

2）初压宜使用双钢轮振动压路机进行施工，宜碾压3遍以上。

（5）其他要求

沥青路面其他施工工艺应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中第5章的规定。

2.2.5-4 质量检查与验收

钢渣沥青路面施工过程中的质量管理应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中第11章的规定。

2.2.6 超薄抗滑封层

2.2.6-1 准备工作

1、材料准备：初拟工程所用的集料、粘结剂等材料送交实验室进行检测。满足技术指标要求的材料，作为施工原材料的来源。

（1）石料

选用符合规格洁净的玄武岩石料，石料粒径规格为4-6毫米。

表 2.2.26 集料指标要求

项　　目	单位	指标要求	试验方法
含泥量	%	≤1	T 0333
坚固性	%	≤12	T 0340
棱角性	%	≥30	T 0345
表观密度	g/m³	≥2.5	T 0328

（2）高浓粘结剂

采用金陵石化生产的70#重交基质沥青作为主材，添加多种添加剂生产而成的中裂改性高浓粘结材料。

表 2.2.27 超薄抗滑封层粘结料指标要求

试验项目		单位	指标要求	试验方法
破乳速度		-	中裂	T0658
筛上剩余量（1.18mm 筛）		%	≤0.1	T 0652
电荷性质		-	阳离子正电	T 0653
恩格拉粘度（25℃），E25		-	1～10	T 0622
标准粘度 C25,3		S	8～25	T 0621
固化物含量	底层油	%	≥62	T 0651
	稳层油		30-40	

试验项目		单位	指标要求	试验方法
蒸发残留物性质	针入度 （100g,25℃，5s）	0.1mm	40-120	T 0604
	软化点（℃）	℃	≥57	T 0606
	延度（cm，5℃）	cm	≥20	T 0605
	溶解度 （三氯乙烯）	%	≥97.5	T 0607
贮存稳定性（%）	1d	%	≤1	T 0655
	5d	%	≤5	T 0655

2、机械准备：本工艺需要设备较多，主要机械设备有同步碎石封层车、胶轮压路机、余料回收车、沥青洒布车以及辅助工具车等。最佳组合是同步碎石封层布车2台、余料回收车2台、胶轮压路机1台、沥青洒布车1台、预警车1台、工具车3台。

表 2.2.28 施工设备

设备名称	同步碎石封层机	胶轮压路机	余料回收设备	沥青洒布车	工具车	预警车
数量	2	1	2	1	3	1

同步碎石封层车和沥青洒布车在新工程开工时、原材料改变或洒布量发生较大变化时、施工设备变化时均需进行标定。

3、人员准备：参与施工的所有人员必须购买保险，并经过安全教育培训和安全技术交底，考试合格方能上岗作业。

2.2.6-2 工艺流程及指标控制

1、交通安全布控：封道必须按照规范及备案的安全组织方案进行，不能随意变更方案布控。

2、施工前的检测及设计：包括前期路面三大指标（摆值、构造深度、渗水系数）检测、原路面清扫、路面构筑物遮挡防护（比如桥梁伸缩缝、横向标线等）、主要施工设备检查。

根据蒸发残留物含量、原路面构造深度、渗水系数、施工季节、施工温度、交通类型、车流量状况、施工位置等因素综合考虑进行底层油洒布量设计。底层粘结材料（含量不低于62%）洒布量基准范围一般在0.9-1.15kg/㎡，并根据以下情况适当调整。在麻面、多孔老化的路面，需要适当增加沥青用量；有泛油迹象的路面上要适当降低沥青用量。

表 2.2.29 超薄抗滑封层粘结料现场修正

影响因素		修正
构造深度（0.1mm）	0.5-0.6mm	-0.1
	0.6-0.8mm	-0.05
	0.8-1.0mm	0
	1.0-1.2mm	0.05
	>1.2mm	0.1-0.2
渗水系数（ml/min）	0	0
	0-50	0.5
	>50	不宜施工
日最高气温	20℃以下	不宜施工
	20-30℃	0
	30℃以上	-0.05
交通量、交通类型	重载车少、交通量小	0
	重载车多、交通大	-0.05

3、同步碎石车洒布：准备工作完成后即可开始进行施工，洒布量测量（每日一次），洒布速度平均1.5km/h，匀速行驶。撒布过程中跟车人员检查是否有瑕疵，如石料漏撒或者洒布不到边，及时进行修补，如有标线污染，及时清理，恢复原状。

4、碾压：一车洒布完紧跟开始碾压，碾压工作面要控制好，留有余量，不能影响第二车摊铺，胶轮压路机匀速行驶，前后一个来回全断面一遍，一般碾压2-3遍，速度在3km/h左右，碾压速度不应过快，不能急刹车或者猛转向，碾压时错缝碾压，保证100%碾压到位，破乳前必须碾压完成。

5、养生：碾压完成后开始养生，养生期间禁止车辆通行，保护好工作面不被破坏。养生时间根据破乳时间调整，破乳标准为：拿开结束车辙位置石料，粘结剂呈黑色，粘稠状即可达标。粘结剂稳固后可以开始余料回收。

6、余料回收：在本段破乳后开始进行回收，两辆车错位并列同时回收，转速控制在1700左右，平均车速不超过2km/h，单趟算一遍，一共收3遍，完成标准为表面没有自由浮料，如果还有浮料再增加回收遍数。

7、稳固层洒布：沥青洒布车检查，标线模板覆盖，洒布稳固层，洒布量检测（每日一次），跟车人员进行检查，如果发现洒布不均匀，露白等问题，辅助人员必须全部修补完毕才算完成施工。

8、二次养生：稳固层全部洒布完开始养生，成型后放行，须保证放行时间。根据破乳速度、天气气温情况决定养生时间（一般养生2小时）。

表 2.2.30 超薄抗滑封层施工过程质量控制要求

项　　目	检查频度及单点检验	质量要求或	试验方法
外观	随时	集料嵌挤密实，撒布均匀，无花白料，接头无油包。	目测
乳液及集料用量	每施工日 1 次	±10%	托盘法
宽度	5 断面/km,且每施工段不少于 3 个断面	±30mm	T 09ll

2.2.6-3 工后检测与评价

施工完成1月后，对抗滑保护层施工质量进行全线检查，检查项目及要求应符合下表的规定。

表 2.2.31 超薄抗滑封层验收

项目	质量要求	检测频率	方法
表观质量	表面平整密实，无松散、无油包、无泛油、无剥落。	全线连续	目测
宽度	满足设计要求	5 个点/km	米尺测量
渗水系数（ml/min）	≤10	5 个点/km	T 0971
摆值（BPN）	≥45	5 个点/km	T 0964
横向力系数（SFC）	≥54	全线连续	T 0965
构造深度（TD）（mm）	≥0.55	5 个点/km	T 0961

2.2.7 嵌密抗滑复合封层

2.2.7-1 原材料

2.2.7-1.1 技术简介

嵌密抗滑复合封层是由嵌密调平底层和抗滑表层复合而成的路面养护封层技术。

嵌密调平底层由高渗透、高黏结的胶结料和洁净的细集料组成，采用常温摊铺，实现对原路面麻面、脱落、掉粒等病害的修复，可稳固原路表集料、恢复路表的平整密实，阻止病害的进一步发展。

抗滑表层是采用常温层铺法工艺，在密实的嵌密调平底层上形成抗滑薄层。根据路面状况和交通量，嵌密抗滑复合封层厚度为 5~8mm。

图 2.2.2 结构示意图

2.2.7-1.2 适用范围及主要作用

嵌密抗滑复合封层适用于各等级公路沥青路面、桥面预防养护，对出现病害的表 层铺装进行功能性修复，主要针对的路面病害包括粉细集料散失形成的麻面、松散，骨料脱落、剥离和通车时间长出现的路表材料老化等。

图 2.2.3 细集料脱离

图 2.2.4 粗骨料脱离

其中，旧路面技术状况应满足：

(1)路面结构强度满足要求，无突出结构性病害；

(2)路面平整度相对较好；

(3)路面车辙深度 RD≤15mm。

2.2.7-1.3 技术特点

嵌密抗滑复合封层通过双效复合的方式：

（1）有效修复了原路面由于沥青老化、集料脱落所造成的病害；

（2）最大限度提升了路面抗滑、防水和耐磨耗性能。

相对于传统热拌沥青混合料罩面，该技术具有施工速度快、可单车道施工、对交通影响小和经济环保等优势。

相对于微表处、碎石封层等薄层养护技术，该技术具有更优异的防水、抗滑和耐磨耗作用，同时工后外观、行驶舒适性及噪声也远远优于传统技术。

2.2.7-2 **材料技术指标**

2.2.7-2.1 集料

嵌密抗滑复合封层的底层可选用石灰岩、玄武岩等优质石料， 表层（超薄抗滑封层）集料采用辉绿岩、玄武岩等硬质石料，集料的技术指标都必须满足下表要求，其粒径与设计厚度相匹配，集料不含杂质。

表 2.2.32 抗滑表层用石料技术指标要求

项目	单位	指标要求	试验方法
0.075mm 颗粒含量	%	≤1	T 0310
2.36mm 以下含量	%	≤5%	T 0302
压碎值	%	≤20	T 0316
坚固性	%	≤12	T 0340
表观密度	g/m³	≥2.65	T 0328
针片状含量	%	≤10	T 0312
洛杉矶磨耗损失	%	≤28	T 0317
磨光值		≥42	T 0321
吸水率	%	≤2.0	T 0304
软石含量	%	≤2	T 0320

2.2.7-2.2 沥青

用于嵌密调平底层的粘结材料为慢裂快凝型改性乳化沥青，应满足相关规范 规定的技术要求。用于抗滑表层的粘结材料为专用改性乳化沥青，其技术指标要求如下表。

表 2.2.33 专用改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	指标要求	试验方法
破乳速度		-	中裂或快裂	T0658
筛上剩余量（1.18mm 筛）		%	≤0.1	T 0652
电荷性质		-	阳离子	T 0653
恩格拉粘度（25℃), E25		-	1～10	T 0622
标准粘度 C25 ， 3		S	8～25	T 0621
固化物含量	底层油	%	≥63	T 0651
	稳层油		30-40	
蒸发残留物性质	针入度（100g ， 25℃ , 5s）	0.1mm	40- 100	T 0604
	软化点(℃)	℃	≥57	T 0606
	延度（cm ， 5℃)	cm	≥60	T 0605
	溶解度（三氯乙烯）	%	≥97.5	T 0607
贮存稳定性（%）	1d	%	≤1	T 0655
	5d	%	≤5	T 0655

2.2.7-2.3 配合比设计

（1）嵌密调平底层

嵌密调平底层根据旧路面构造特点、技术状况等因素选择合适的设计厚度及对应的级配。

表 2.2.34 嵌密调平底层集料级配

适用集料脱离程度	通过下列筛孔（mm ）的质量百分率（%）						
	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
中轻度（2.36mm）	100	90～100	65～90	40～65	25～42	15～30	10～20
重度（4.75mm）	90～100	65～90	45～70	30～50	18～30	10～21	7～12

（2）抗滑表层

抗滑表层的配比应根据路面技术状况、交通量、气候条件等并结合施工经验综合确定，在可供参考的工程经验不足的情况下可参照下表执行。

表 2.2.35 抗滑表层推荐规格及材料用量

集料规格（mm）	集料用量（kg/m^2）	底层改性乳化沥青结合 料用量 a（kg/m^2）	表层改性乳化沥青结 合料用量 b（kg/m^2）
4~6	6~10	0.90~1.35	0.35±0.15
7~9	7~12	1.00~1.50	0.35±0.15

注：a 改性乳化沥青的蒸发残留物含量为 65%，其他蒸发残留物含量可根据纯沥青进行换算。b 改性乳化沥青的蒸发残留物含量为 35%，其他蒸发残留物含量可根据纯沥青进行换算。

2.2.7-3 标施工工艺与质量控制

2.2.7-3.1 主要施工设备

嵌密抗滑复合封层技术施工所需的设备包括稀浆封层车、同步碎石封层车、胶轮压路机、余料回收车、沥青洒布车以及辅助工具车等。

表 2.2.36 关键施工设备及要求

序号	设备名称	要求
1	同步碎石封层车	石料撒布装置为滚筒式布料器，可均匀撒布石 料、乳化沥青，乳化沥青罐配备加热及循环装置
2	胶轮压路机	本25吨
3	余料回收车	带有负压回收状况，可回收路表的富余浮料；余料回收车应配备除尘状况；
4	稀浆封层车	/
5	沥青洒布车	/

2.2.7-3.2 工艺流程

主要工艺流程如下：

1.嵌密调平底层施工

2.嵌密调平底层养生

3.同步碎石施工

4.碾压

5.余料回收

6.洒布抗滑表层

2.2.7-3.3 施工质量控制

表 2.2.37 施工质量控制要点

项　　目	检查频度及 单点检验评价方法	质量要求或允许偏差	试验方法
外观	随时	集料嵌挤密实，沥青撒布均匀，无花白料，接头无油包	目 测
乳液及集料用量	每日1次逐日评定	±10%	托盘法
洒布温度	每车1次评定	符合规定	温度计测量
宽度	检测每个断面逐个评定	±30mm	T09ll
碾压	随时	本25t轮胎压路机，碾压2-3遍，100%碾压到位	目 测
余料回收	随时	回收3遍，表面无浮料	目 测

2.2.8 热喷改性沥青碎石封层

2.2.8-1 原材料要求

SBS 改性沥青及集料要求同 SMA-13 施工工艺要求。其中碎石保护层规格为 4.75～9.5mm。

2.2.8-2 主要施工机械及检测仪器

1）主要施工机械

（1）沥青洒布车 1 台

（2）碎石撒布机 1 台

（3）洒水车

（4）森林灭火鼓风机 2 台

（5）压路机：轮胎压路机 2 台

2）主要检测仪器

（1）沥青针入度仪

（2）沥青延度仪

（3）沥青软化点仪

（4）标准筛（方筛孔）

2.2.8-3 施工工艺

1）施工前应进行原路面的清扫、吹尘和清洗。

2）在洒布热沥青前，应注意检查：

（1）空气温度和地面温度都不得低于 15℃；

（2）下承层必须干燥，路缘石防护良好；

（3）风速不影响热沥青洒布效果；

（4）需用的设备进入待命状态，包括热沥青洒布车、碎石撒布机、胶轮压路机。

3）沥青洒布

（1）洒布时沥青的温度控制在 150℃~165℃，推荐 SBS 改性沥青洒布量采用 1.0～2.0kg/m^2，采用预裹附的集料时，沥青用量可适当减少；

（2）起步和终止位置应铺工程纸，以准确进行横向衔接，洒布车经过后应及时取走工程纸；

（3）纵向衔接应与已洒布部分重叠 10cm 左右；

（4）撒铺碎石前禁止任何车辆、行人通过热沥青层。

4）撒铺碎石

喷洒沥青后应立即撒铺碎石，碎石撒铺量推荐采用矿料用量为（5～8）m^3/1000m^2，矿料撒布数量以洒布沥青面积的 60～70％为宜，对于局部碎石撒铺量不足的地方，应人工补足。

5）碾压

采用胶轮压路机进行压实。碎石撒铺后应立即进行碾压作业，胶轮压路机应同时进行碾压，紧跟碎石撒铺车。

6）在铺筑上层沥青混合料前，应对沥青封层进行清扫，以清除没有粘结的松散碎石，避免影响碎石层与上面层的粘结。

7）沥青碎石封层施工应与其上的沥青混凝土紧凑进行，中间不开放交通。

2.2.8-4 质量管理

表 2.2.38 质量检查标准

项目	检查频率	质量要求或允许误差	试验方法
沥青用量	每半天 1 次	设计量±0.2 kg/m2	称定面积收取热沥青量
集料量	每半天 1 次	在规定范围内	用集料总量与撒布面积算得
刹车试验	1 处/2000 m2（仅试铺段做刹车试验）	沥青层不破裂	沥青碎石封层冷却后用 BZZ—60 标准汽车以 50km/h 车速急刹
外观检查	随时全面	外观均匀一致，用硬物刮开观察，与下承层表面牢固粘结，不起皮，无油包等现象。	

2.2.9 面层铣刨施工工艺

2.2.9-1 设计路段路面铣刨工艺

（1）处治路段铣刨宽度结合现场情况为 4m，铣刨深度根据原路面结构为 10/10.5cm，确保彻底铣刨到位，不留夹层；

（2）面层分层铣刨，每层纵向预留台阶 15cm，横向台阶 1m，确保彻底铣刨到位，不留夹层；

（3）铣刨完成后对铣刨层顶面进行及时清扫，确保表面无杂物、无大面积灰尘覆盖。清扫时空压机要适当加大油门，以确保有足够的气压或用森林灭火器。吹清浮尘以后要再次检查有无病害（如裂缝、松散等），如有病害，继续开挖到位，清洁要做到不留死角，彻底清除表面浮尘、浮石。

2.2.10 桥头搭板水泥浆钻孔注浆施工工艺

2.2.10-1 原材料及配合比

为保证压浆处理效果，达到相关规范要求，本次桥头搭板压浆对施工材料和配合比进行了改进，选择更轻质、强度更高的材料，所需材料如下：

水泥：采用普通硅酸盐水泥,其质量符合《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》（GB175—2007）的规定。

外加剂：采用具有早强、减水、微膨胀性能的 JM-Ⅰ。

发泡剂：拟采用高分子复合材料。

水：饮用水。

压浆材料配合比：

压浆材料配合比具体为：水泥：硫铝酸盐水泥：发泡剂： JM-Ⅰ:水=0.75:0.25：0.035：0.01: 0.39。此配比拟在工程开工前通过试验加以验证，并根据实际情况进行调整。直至配合比满足 3d 浸水抗压强度大于 1.2Mpa，28 天强度大于 13.0Mpa，水泥浆体的流动度大于 16s。试验验证的结果及配比调整的结果将提交给驻地监理工程师进行复验和批准，得到其同意后再进行施工。

2.2.10-2 施工机械及试验检测仪器

施工机械：每个施工队拟投入钻孔机 3 台、压浆机 1 台、搅拌机 1 台、钻芯取样机 1 台，压浆车、水泥运输车、人员运输车各 1 台，发电采用 10KW 发电机，路面冲洗采用高压水泵，所有施工机械预留 1 台予以备用。施工机械的技术状况及性能良好，钻孔机的钻孔能力大于 1.2m 深。试验仪器主要是砂浆强度检测仪和 70.7mm*70.7mm *70.7mm 试模。

2.2.10-3 布孔

压浆孔的数量、布置形式及孔距拟根据桥头搭板的形状及尺寸和压浆设备的压浆能力等确定，确保压浆时浆液能很好地充填到搭板下的所有空腔及空隙内。

布孔示意图如下：

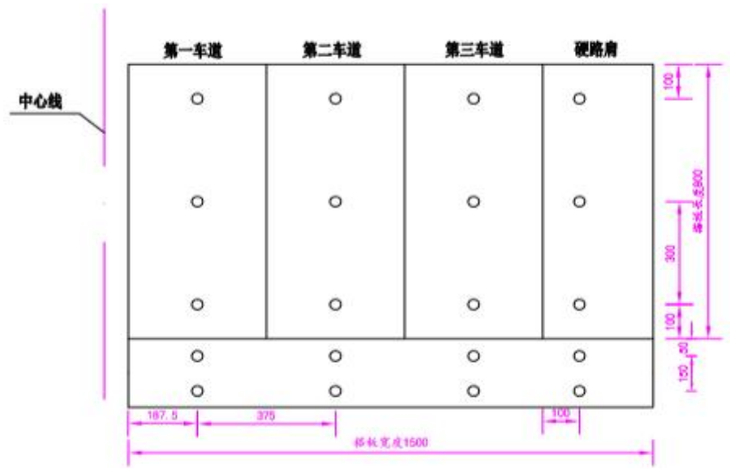


图 2.2.5 注浆布孔方案

2.2.10-4 **钻孔作业**

钻孔深度由路面和搭板结构层厚度决定，一般钻孔深度为 120cm，部分区域可根据路基高度确定增加钻孔深度。钻孔采用潜孔钻机成孔，孔内放置钢花管，钢花管采用螺丝头将上部管口封死，在螺丝头上接注浆管，下部注浆管底口封死，防止泥土进入花管将花眼堵死。花管采用无缝钢管加工而成，其直径、壁厚应能满足施工需要：

1) 将钻孔机放置在确定的钻孔位置，开动钻机开关，观察钻头转向无误，并有水流出后开始钻孔。

2) 孔的直径略大于压浆的喷咀直径，孔的深度应大于设计深度 1~3cm。

3) 用海棉块将钻孔中的积水吸出，并用空压机吹气的方法排除板下杂质污物，形成空腔，以利浆体的分布和粘结。

4) 将胀卡头牢固地安装在混凝土板的钻孔上。

每个孔钻好后，比对芯样长度和实际钻孔深度，并用铁钩检查是否钻至搭板层以下，核对无误后，再进入下一道工序。

2.2.10-5 **制浆**

1) 根据所需灌注灰浆的体积、浆体配合比及施工速度，称取各种材料。

2) 开动搅拌机，在水中加入早强剂，并将水泥倒入压浆机的搅拌筒中，搅拌均匀，然后加入发泡剂（泡沫状），并不断搅拌 1~3min，形成均匀浆体。

3) 配制好的浆体应在 60min 内用完，并且施工过程中不停搅拌，中途不停机。

2.2.10-6 **压浆**

1）压浆前应先对桥台锥（溜）坡的空洞、裂缝及螺栓孔进行封堵，以防压浆时发生漏浆、冒浆等现象。

2）压浆顺序为先紧急车道、再行车道、最后超车道。

3）将压浆机的喷嘴插入孔中，并封紧以防浆体由孔中流出。

4）启动压浆机，将压力泵的压力均匀增加到 0.6-1.0MPA 左右时，进行压浆，最大压力不得超过 2MPa。靠近桥台压力应小一些，远离桥台压力应大一些。确保压浆时浆液既能很好地充填到搭板下方的脱空空腔及散粒空隙中，又不将搭板过度抬升而导致面层隆起。特别是要专人观察桥台变化，不能引起桥台损坏。

5）待浆体由其他孔中或板块四周挤出时，表明板下空隙已被灌满，应减小压力，并将喷嘴提起，立即用木塞塞孔，防止浆体溢出，至浆体初凝，再拔出木塞，用干水泥封孔、抹平。

6）关闭压力泵，将压浆机移到下一个孔继续压浆，待一块板压浆完毕后，再移至其他板块压浆。

7）压浆过程中如遇漏浆、冒浆或吸浆量特大等情况，浆及时采取封堵和间歇、限量、变级轮灌等措施进行处理，以保证压浆质量。

8）单个注浆结束标准：

① 注浆压力逐步升高，达到 0.6MPa-1.0MPa 并继续注浆 10min 以上。

② 水泥浆进浆量在 20～30L/min 以下。注浆路段注浆完成后，进行效果检查和评定，不合格者补充钻孔注浆。注浆时将一次性将注浆管放置到设计深度，从下而上进行注浆。

9）封孔

复压完成后，用干水泥封堵孔道。

10）路面清扫

施工过程中及施工完成后，及时冲洗路面，防止水泥浆污染路面。

2.2.10-7 **注浆效果评定标准**

1）对注浆过程中的各种记录资料综合分析，注浆压力和注浆量变化是否合理。

2）钻取岩芯，观察浆液充填情况。施工时可根据实际情况合理调整施工参数。注浆压力由小到大依次施加，避免一开始就采用大注浆压力。施工时详细记录注浆过程中的冒浆情况，判断土体的挤密效果。当注浆压力突然增大或突然减小时应立即停止注浆，检查原因，采取相应的处理措施。

2.2.10-8 **安全文明施工**

1）严格按照《江苏省高速公路养护工程施工安全技术规程》中相关规定摆放交管设施，并安排专职人员在交管渐变段区域手持小红旗指挥过往车辆通行。

2）交管区附近若遇到堵车或者事故，及时开放交通，保证过往车辆通行。

3）施工前进行详细的安全技术交底，要求所有施工人员必须穿反光背心或带有反光标识的橙红色工作服，严禁施工人员横穿高速，施工区域严禁社会车辆额闲杂人员进入。

2.2.11 非开挖注浆施工工艺

2.2.11-1 原材料技术要求

聚氨酯注浆材料包含A组分及B组分，A组分为主剂复合多元醇、催化剂、匀泡剂和增韧剂，B组分为固化剂异氰酸酯，耐水型高聚物材料应符合下表的技术指标要求。

表 2.2.39 A 组分技术指标要求

技术指标	单位	A 组分技术要求	试验方法
外观	/	乳白色液体	目测
密度（23℃）	g/ml	1.20-1.50	GB/T 13354
粘度（23℃）	MPa·s	<5000	GB/T 2794

表 2.2.40 B 组分技术指标要求

技术指标	单位	B 组分技术要求	试验方法
外观	/	深褐色澄清液体	目测
密度（23℃）	g/ml	1.05-1.20	GB/T 33312
粘度（23℃）	MPa·s	<500	GB/T 12009.3

表 2.2.41 聚氨酯注浆材料技术要求

序号	项目	单位	技术要求	试验方法
1	凝胶时间（23℃）	s	45～120	HG/T 4574
2	不粘时间（23℃）	s	50～180	HG/T 4574
3	膨胀倍率	倍	≤1.5	GB/T 6343
4	黏结强度（23℃）	MPa	＞1（或水泥砂浆内聚破坏）	GB/T 16777
5	压缩强度	MPa	＞3	GB/T 8813
6	最大拉伸应力	MPa	≥3	GB/T 9641
7	剪切强度	MPa	≥0.5	GB/T 10007
8	弯曲强度	MPa	≥0.2	GB/T 8812.1、GB/T 8812.2
9	酸处理	-	无开裂，变形现象	GB/T 16777
10	碱处理	-	无开裂，变形现象	GB/T 16777
11	重金属	-	符合标准卫生要求	GB/T 17219

注：试验方法中的标准为：《聚氨酯原料发泡反应特性的测定方法》（HG/T 4574）、《泡沫塑料及橡胶表观密度的测定》（GB/T 6343）、《建筑防水涂料试验方法》（GB/T 16777）、《硬质泡沫塑料压缩性能的测定》（GB/T 8813）、《硬质泡沫塑料拉伸性能试验方法》（GB/T 9641）、《硬质泡沫塑料剪切强度试验方法》（GB/T 10007）、《硬质泡沫塑料 弯曲性能的测定》（GB/T 8812.1、GB/T 8812.2）、《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》（GB/T 17219）。

2.2.11-2 施工技术要求

（1）注浆作业一般规定

①作业面应清扫干净 ，裂缝周围不得有杂物 。

② 现场作业人员应做好劳动防护，确保人身安全 。

③注浆作业宜在春秋两季进行 ，雨雪天不得作业 。

（2）聚氨酯 A、B组分材料储存及运输应符合下列要求 ：

①储存容器不得混用 。

②储存温度应保持在 50℃以下 。

③应储存在清洁、干燥的容器中，置于阴凉处，避免阳光直射，隔绝火源 。

④运输过程中，应防止雨淋、日光曝晒 。

⑤作业过程中应远离火源 。

（3）作业准备

①作业设备应进行检查调试，注浆设备应具有压力检测功能，确保计量准确和正常使用 。

②对 A、B组分材料质量检测报告进行复核，并宜按批对合成材料进行抽检，其质量应符合表2.2.39~表2.2.41的规定 。

③根据探地雷达检测结果，应选择有代表性的拟处治裂缝进行注浆试验，确定布孔间距、钻孔深度、密封深度和注浆压力等参数 。

（4）注浆作业

注浆作业分为布孔、钻孔、清孔、预埋密封套件、注浆、封孔稳压、路面清理等工序 。

（5）布孔应符合下列规定：

①对拟处治裂缝采用手持式探地雷达探测基层裂缝的走向及深度，并标记。

②沿标记进行布孔 ,其间距可根据注浆试验确定，一般为 35cm±5cm。

（6）钻孔及清孔应符合下列规定 ：

①钻头直径宜为2cm。

②钻孔角度应与裂缝垂直。

③钻孔深度应根据路面结构厚度、病害层位及试验段注浆效果确定。

④按照“深浅交替”控制原则，浅孔应深入上基层至少2cm，深孔应深入裂缝所在层以下至少2cm，如下图所示。

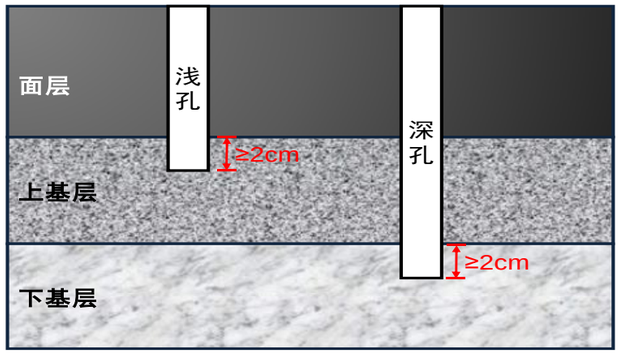


图 2.2.6 深浅交替钻孔示意图

⑤钻孔过程中应及时吸除孔内及表面灰尘。成孔后对孔内应再次吸除。

（7）密封套件埋设应符合下列规定：

①浅孔密封套件应埋设至沥青下面层中部，深孔密封套件应埋设至上基层顶部；

②密封套件尺寸应与钻孔直径相匹配；

③密封套件埋设过程中应保证其完好无损。

（8）注浆作业应符合下列规定：

①注浆应按照路面高程由低向高的顺序依次推进；

②将注浆针头插入并穿过密封套件后打开阀门开始注浆；

③注浆压力可根据注浆试验确定,一般为0.3MPa~0.5MPa；

④注浆过程中路面出现拱起迹象时，应立刻停止注浆,然后向前间隔两个孔位继续注浆。待注浆固化后,再对两个跳孔进行注浆。

（9）当出现以下现象之一时结束注浆：

①密封套件弹起；

②注浆压力超过设定压力；

③出现邻孔溢浆、裂缝溢浆、注浆孔溢浆；

④裂缝变宽、出现新的微裂纹；

⑤注浆作业中,将3m直尺放置于正在注浆孔一侧当塞尺间隙变化≥3mm时，应立即停止注浆；

⑥ 注浆完成后拔出注浆针头，采用楔形软木塞封孔3min~ 5min后拔出软木塞 。

（10）作业面清理应符合下列规定 ：

①及时清除路表溢出的注浆材料 ；

②采用冷补料将注浆孔洞和路面钻芯孔洞进行修补；

③对溢浆及孔洞表面涂刷乳化沥青 。

（11）注浆完成后应及时养生，其时间应不小于30min。

2.2.11-3 施工质量控制

应对现场钻孔数量、位置及深度进行检查；钻孔质量若不满足要求，需进行二次钻孔；施工过程质量控制应满足下表的要求。

表 2.2.42 实测项目检测要求

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检验频率	检查方法
1	钻孔数量	符合设计要求	全部检测	现场清点
2	钻孔位置偏差（cm）	±5	抽检 20%	钢卷尺测量
3	钻孔深度偏差（cm）	+5	抽检 20%	钢卷尺测量

处治效果评价如下所示：

表 2.2.43 处治效果评价要求

序号	检测项目	规定值或允许偏差	检验频率	试验方法
1	芯样修复率 a（%）	≥80	每 200m 裂缝长度取 1 个芯样，每 1km 裂缝长度作为一个评价单元	《半刚性基层裂缝聚氨酯注浆处治技术指南》（T/CHTS 10077-2022）附件 B.1
2	抗压强度恢复率 b（%）	≥70	每 300m 裂缝长度取 1 个芯样，每 1.5km 裂缝长度作为一个评价单元	《半刚性基层裂缝聚氨酯注浆处治技术指南》（T/CHTS 10077-2022）附件 B.2
3	平整性差值（mm）	≤5	逐缝检测	《半刚性基层裂缝聚氨酯注浆处治技术指南》（T/CHTS 10077-2022）附件 B.3
4	注前后浆雷达图像对比	实测	逐缝检测	探地雷达检测

注：a 芯样修复合格率：按照规定频率取芯的合格芯样数量占与芯样总数量的比例。

b 抗压强度恢复率：抗压强度恢复率仅针对基层松散的芯样进行评价，为基层松散注浆后芯样的抗压强度与相应路面完好处芯样的抗压强度的比值，当修复后芯样抗压强度超过基层强度设计值时也视为满足要求。

3 交工验收

针对本项目交工验收相关事宜，具体工作参照国家行业标准《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG 5220-2020）中“基本规定”、“路面养护工程”、“桥梁、涵洞养护工程”、“交通安全设施养护工程”等章节执行。

3.1 工程质量评定

3.1.1 一般规定

（1）应在施工准备阶段按本标准（《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG 5220-2020），下同）附录 A 将养护工程划分为若干个养护工程质 量检验评定单元。

（2）养护工程质量检验评定应按养护单元、养护工程逐级进行。

（3）养护工程质量检验评定应符合下列要求：

①养护单元完工后，应根据本标准进行检验，对工程质量进行评定。隐蔽工程在隐蔽前应检查合格。

②养护工程完工后，应汇总评定所属养护单元质量资料，检查外观质量，对工程质量进行评定。

3.1.2 养护工程质量检验

（1）养护单元应按基本要求、实测项目、外观质量和质量保证资料等检验项目分别检查。

（2）养护单元质量应在所使用的原材料、半成品、成品及施工控制要点等符合基本要求的规定，无外观质量限制缺陷且质量保证资料真实齐全时，方可进行检验评定。

（3）基本要求检查应符合下列规定：

①应对养护单元所列基本要求逐项检查，经检查不符合规定时，不得进行工程质量的检验评定。

②养护单元所用的各种原材料的品种、规格、质量及混合料配合比和半成品、成品等应符合有关技术标准规定并满足设计要求。

（4）实测项目检验应符合下列规定：

①应对检查项目按规定的检查方法和频率进行随机抽样检验并计算合格率，采用其他高效检测方法时应经提前比对确认。

②应按下式计算检查项目合格率：

$$\text{检查项目合格率} = \frac{\text{检查合格的点（组）数}}{\text{该检查项目的全部检查 点（组）数}} \times 100\% \quad \text{式 (1)}$$

（5）实测项目中检查项目合格判定应符合下列规定：

①关键项目（在检查项目项次后以“△”标识）的合格率不得低于 95%，属于工 厂加工制造的桥梁金属构件的合格率应为 100%，不符合要求时该检查项目应为不合格。

②一般项目的合格率应不低于 80%，不符合要求时该检查项目应为不合格。

③有规定极值的检查项目，任一单个检测值都不得突破规定极值，不符合要求时该检查项目应为不合格。

④采用本标准附录 B～J、L～N 所列方法进行检验评定的检查项目，不符合要求时该检

查项目应为不合格。

（6）外观质量应进行全面检查，并满足规定要求。对于明显的外观缺陷，养护工程施工单位应进行整修或返工处理直至合格。

（7）养护工程应有真实、准确、齐全、完整的施工原始记录、试验检测数据、 质量检查结果等质量保证资料。有监理的养护工程，工程监理单位应提交齐全、真实和系统的监理资料。其中，养护工程质量检验评定表应符合本标准附录 K.1 的规定；养护工程的质量保证资料应符合本标准附录 K.2 的规定，当个别质量保证资料缺失时，应有检测机构出具的实体质量合格检测报告。

（8）要求有竣工资料的养护工程，可按本标准附录 K.3 编制竣工资料。

3.1.3 养护工程质量评定

（1）养护工程质量等级应分为合格与不合格。

（2）养护单元工程质量评定为合格应同时符合下列规定：

①检验记录应完整；

②质量保证资料应符合规定；

③所含实测项目的质量均应合格；

④外观质量应满足要求。

（3）养护工程质量评定为合格应同时符合下列规定：

①评定资料应完整；

②所含各养护单元的质量均应合格；

③外观质量应满足要求。

（4）评定为不合格的养护单元，必须进行返工、加固、补强或调测，满足设计要求后，可重新进行检验评定

3.2 路面养护工程

3.2.1 一般规定

（1）路面摊铺前应按规范和设计要求对下承层病害进行处治，对施工作业面进行清理，保证施工作业面干燥、清洁。

（2）路面养护工程应在符合规范要求的气象条件下施工。

3.2.2 铣刨重铺沥青混凝土面层

（1）铣刨重铺沥青混凝土面层应符合下列基本要求：

①各类原材料的质量应满足规范和设计要求。沥青含量、矿料级配等沥青混合料质量指标应满足规范和设计要求。

②应按设计进行路面铣刨或挖除。分层铣刨时路槽侧面应做成台阶。铣刨或挖除后的路槽应清理干净，无松散、夹层。铣刨或挖除的路面废料应妥善堆放和处理。桥面铣刨时不得伤及桥面铺装钢筋，有伸缩缝处不得铣刨。

③铣刨或挖除后路槽上的裂缝、坑槽、松散等局部病害应按设计进行处理。

④应按设计和现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的规定进行黏层、封层等层间黏结施工。

⑤应严格控制沥青混合料拌和温度。沥青混合料应拌和均匀，无花白，无粗细料分离和结团成块现象。

⑥应严格控制摊铺和碾压温度，加强边部和接缝处碾压，按规定工艺将摊铺的 沥青混合料碾压至要求的压实度。多层摊铺时，上层摊铺之前应保持下层整洁，不得污染。

⑦路面应完成压实并冷却至表面温度低于 50℃后方可开放交通或在路面上进行其他作业。

⑧路面横坡应能保证路面横向排水顺畅，且不得出现反坡。单车道施工的路面横坡应与整幅路面横坡相协调，且不得出现反坡。

（2）铣刨重铺沥青混凝土面层实测项目应符合下表的规定：

表 3.2.1 铣刨重铺沥青混凝土面层实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差			检查方法和频率
		高速公路、一级公路		其他公路	
		多层施工	单层施工		

1△	压实度 a(%)		≥试验室标准密度的 96%(*98%) ≥最大理论密度的 92%(*94%) ≥试验段密度的 98%（*99%）			按附录 B 检查
2	平整度 b	σ(mm)	≤1.2	≤1.3	≤2.5	平整度仪：全程每车道施工段连续，按每 100m 计算 σ 或 IRI
		IRI(m/km)	≤2.0	≤2.2	≤4.2	
		最大间隙 h (mm)	—	—	≤5.0	3m 直尺：每 100m 测 1 处×5 尺
3△	厚度 c (mm)	平均值	总厚度不小于设计值			按附录 H 检查
		合格值	总厚度：-10%H 上面层：-20%h	-20%h	-20%H	按附录 H 检查
4	宽度(mm)		不小于设计值			钢卷尺：每 100m 测 2 个断面
5	渗水系数(mL/min)		<50			渗水试验仪：每 1500m² 测 1 处
6	抗滑	摩擦系数	≥54		—	摆式仪：每 1500m² 测 1 处 横向力系数车：按附录 L 检查
		构造深度（mm）	>0.55mm			铺砂法：每 1500m² 测 1 处
7	横坡 d（%）		符合设计要求			水准仪：每 100m 测 1 个断面
8	弯沉值 d(0.01mm)		不大于设计值			按附录 J 检查
9	纵断高程 d（mm）		±15	±20		水准仪：每 100m 测 2 个断面
10△	沥青含量（%）		满足生产配合比要求			T0722、T0721、T0735，每台班 1 次
11	马歇尔稳定度		满足生产配合比要求			T0709，每台班 1 次

注：a 表内压实度，高速公路、一级公路应选用 2 个标准评定，以合格率低的作为评定结果；其他公路选用 1 个标准进行评定。带*者是指沥青玛蹄脂碎石（SMA）路面。

b 表内 σ 为平整度仪测定的标准差；IRI 为国际平整度指数；h 为 3m 直尺与面层的最大间隙。表中平整度在顶层检测，任选 1 个标准评定。

c 表中厚度仅规定负允许偏差。H 为沥青层总厚度，h 为沥青上面层厚度。其他公路厚度合格值按总厚度 H 计，H≤60mm 时合格值允许偏差为-10mm，H＞60mm 时合格值允许偏差为-20%H。

d 根据设计要求确定是否实测弯沉值、横坡、纵断高程指标。

（3）铣刨重铺沥青混凝土外观质量应符合下列规定：

①表面应平整密实，泛油、松散、脱皮、坑槽、粗细料明显离析、明显碾压轮迹等的累计长度不应超过 100m。

②接缝处应紧密、平顺，烫缝应无枯焦。

③路面与路缘石应密贴接顺。

（4）薄层处治验收要求：

表 3.2.2 薄层材料施工验收标准

项目			质量要求	检测频率	方法
表观状况			无漏洒、无流淌、色泽均匀	全线连续	目测
洒布宽度			3.6m	5 个点/km	米尺测量
摆值 Fb(BPN)			≥45	5 个点/km	T0964
构造深度（TD）	年平均降雨量（mm）	≥1000	≥0.55	5 个点/km	T0961
		500~1000	≥0.50		
		250~500	≥0.45		
渗水系数（ml/min）			≤10	5 个点/km	T0971

3.2.3 沥青路面局部挖补

（1）沥青路面局部挖补应符合下列基本要求：

①原材料和沥青混合料质量应满足设计和规范要求。

②沥青路面开挖或铣刨的外缘应超出病害外缘，开挖或铣刨后发现的下承层病害应按设计要求进行处理。采用两层及以上材料填补时，开挖或铣刨的边缘应做成台阶状。

③铣刨槽的四壁和底面应按设计涂刷黏结沥青。

④混合料摊铺时应避免离析。应保证混合料摊铺温度和碾压温度。应加强边部和接缝处碾压，应按规定的压实工艺将摊铺的混合料碾压至要求的压实度。分层摊铺时，应在上层摊铺前保持下层整洁，不得污染。

（2）沥青路面局部挖补实测项目应符合下表的规定。

表 3.2.3 沥青路面局部挖补实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
			高速公路、一级公路	其他公路	
1	铣刨槽几何尺寸（mm）	宽度	不小于设计值		尺量：逐处检查，每处检查 2 点
		深度			
2△	压实度 [a] (%)		≥试验室标准密度的 95% ≥最大理论密度的 91% ≥试验段密度的 97%		按附录 B 检查
3	接缝处高差(mm)		+3，0	+5，0	尺量：骑缝检测，逐处检查，每处检查 2 点
4	平整度	最大间隙 h [b] (mm)	≤3.0	≤5.0	3m 直尺：逐处检查，每 5m 测 1 尺
5	接缝顺直度(mm/m)		≤10	≤15	拉线、钢直尺：逐处检查

注：a 表内压实度，任选用 1 个标准进行评定。

b 长度小于 3m 的局部挖补不实测平整度。

（3）沥青路面局部挖补外观质量应符合下列规定：

①路面开挖应为矩形，轮廓线应顺直，铣刨或开挖后的路槽应清理干净，表面平整、坚实，无杂物、油污、夹层、松散、积水现象。

②挖补后的路面应平整密实，无泛油、松散。挖补后的路面应略高于开挖线周 围路面。

③挖补后的路面与周边路面应连接紧密，不得有渗水现象。

3.3 交通安全设施养护工程

3.3.1 一般规定

（1）交通安全设施应保持完好，功能齐全；损坏的交通安全设施应按设计要求修复或更换，且应符合现行《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71）的规定。

（2）交通安全设施应经有资质的检测机构检测；并经进场检验确认满足设计要求后方可使用。

（3）交通安全设施采用钢质材料时，应按现行《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226）的规定进行防腐处理。

（4）交通安全设施中的各种构件及原材料，其型号规格和技术性能应符合设计要求和相关标准的规定。

（5）交通安全设施养护工程中，如使用整修后的旧构件，其技术性能应符合本章相关规定，且应与相衔接的同类既有设施匹配。

（6）本章适用于交通安全设施的损坏修复或更换以及局部增设的质量检验。整路段新增的交通安全设施，宜按现行《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG 5220-2020）进行质量检验。

3.3.2 路面标线划设

（1）基本要求

①路面标线的颜色、形状和设置位置应符合现行《道路交通标志和标线第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768.3）的规定和设计要求。

②路面标线材料应符合设计要求和现行《路面标线涂料》（JT/T 280）、《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722）、《道路预成形标线带》（GB/T 24717）、《路面防滑涂料》（JT/T 712）的相关规定；局部补划的路面标线材料及形状宜与相邻路段原有路面标线一致。

③路面标线喷涂前应先清洁路面，保持路面干燥，无起灰现象。

④复划标线前对基底原路面标线的清理应符合设计要求。

⑤反光标线玻璃珠应撒布均匀，施划后标线应无起泡、剥落现象。

（2）路面标线划设实测项目应符合下表的规定。

表 3.3.1 路面标线实测项目

项次	检 查 项 目		规定值或允许偏差	检 查 方 法 和 频 率
1	标线长度(mm)	2000～6000	±0.005L	钢卷尺：每 200m 测 1 处，每处测 2 段
		1000	±10	
2	标线纵向间距(mm)	2000～9000	±0.005L_1	钢卷尺：每 200m 测 1 处，每处测 2 个间距
		1000	±10	
3	标线宽度(mm)		＋6，0	钢卷尺：每 100m 测 1 处
4△	标线厚度(mm)		热熔型(1.8)	标线厚度测量仪或卡尺：每 100m 测 1 处，每处测 2 点
5	标线横向偏位(mm)		≤30	钢卷尺：每 100m 测 1 处
6△	反光标线逆反射亮度系数($mcd·m^{-2}·1x^{-1}$)		白色标线≥150 黄色标线≥100	标线逆反射测试仪、干湿表面逆反射标线测试仪：每 200m 测 1 处，每处测 5 点

注：项次 1 中 L 为标线纵向长度；项次 2 中 L_1 为标线纵向间隔距离.

（3）路面标线划设外观质量应符合下列规定：

①标线应具有良好的视认性，颜色均匀、边缘整齐；线形应流畅，应与道路线形相协调。

②标线表面不应出现网状裂缝、断裂裂缝和起泡等现象；标线边缘不应出现明显毛边，复划标线应覆盖基底原路面标线。

4 施工注意事项

4.1 现场注意事项

4.1.1 施工现场质量保障的关键

A．沥青混合料后场质量控制

沥青混合料后场拌和楼场地。后场生产控制主要是确保生产的沥青混凝土保证施工要求，满足设计规定的有关指标。后场施工应注意：

（1）选拌制设备,从拌制设备上保证后场施工质量。以拌和机为中心的沥青拌合厂，沥青混凝土拌和机的性能和生产能力是一个主要方面，保证拌和楼的生产能力与工程规模相互匹配，拌和楼必须具备全过程自动控制，能够分析数据、核定生产量，能够进行拌和质量分析，最好具备匹配的二级除尘装置。选好了拌和机，再优选沥青加热设备、矿粉的外加剂添加设备及装载机等附属设备，从它们的性能和供需能力上确保与拌和机配套，以满足拌和机生产要求为准。

（2）确保原材料质量，要做到这一点，首先抓集料检验，从加工性、结构性两大指标狠抓落实，粗集料要注重颗粒尺寸、形状、松软质和粘附性指标，签订供货合同时要注意保证粗集料筛分级配变异小，保证石料软弱颗粒、白云石、长石的含量控制在合理范围内。细集料应注重砂当量（或 0.075 含量）和粘附性等指标，应严格控制砂，进场后及时搭棚防雨、防晒。所有集料注意分级存放，不得串混。为防止材料离析，还要将场地硬化，并在堆放时采用水平或斜坡分层堆放，不能锥堆。沥青原材料应从粘度等指标着手，确保沥青指标优良，符合设计要求。

（3）拌制工艺上着手保证成品质量，在生产中，做好生产配合比的设计，保证目标配合比在拌和中得以实现是关键。要保证冷热料供料平衡，拌和楼不待料、溢料少，就要处理好冷料转速与流量关系、筛网孔径选择、热料仓供料比例的确定等方面。先从热料仓供料抓起，采取措施保证各仓均衡储料；保证原料稳定的组成和供料比例。接着抓温度及拌和时间的控制，保证沥青、集料及混合料拌和、储存、出场温度，严格控制每一盘的干、湿拌和总时间。

B．沥青混合料前场施工工艺控制

（1）准备阶段的质量控制。进场施工前，先进行上一道工序的验收，如检查粘层的完整性，清理下承层表面污染、杂物，进行清理等。且时间安排上要尽量提前，确保施工时下承层干燥。

（2）运输过程的质量控制。在车辆的安排上必须满足运力要求，车辆载重量应大于 15t,运料前打扫干净车槽，并涂 1∶3 油水混合液，车槽侧面打温度检查孔，备覆盖成品混合料的油毡布。在混合料装车时指挥驾驶人员前后移动车辆，分三堆装料以减少混合料离析，在沥青混凝土摊铺时，运输车辆要在离摊铺机 30cm 处停车，停车时不能撞击摊铺机等。

（3）摊铺时的质量控制。先从摊铺机性能抓起，全套摊铺设备尽量用相同品牌，型号尽量相同，新旧差别要小，现场工程技术人员要懂得摊铺机的主要构造并能作相应的调整。在

供料系统上，受料斗空板不能每一车料收一次，要利用刮板输送器和料斗阀门控制好进入摊铺室的供料量，布料高度一般占2/3，并确保沿螺旋全长布料一致。要选择合适的料斗阀门开度，使其与供料速度恰当配合，进而达到刮板输料器连续、均匀地供料。在预压整平系统上，如振捣梁预先捣实、熨平装置整面熨平，则密实度低；如振捣熨平装置同时进行振实整面熨平，则密实度也低；要利用摊铺机自动找平系统调平路拱；要及时调整熨平板和拱度等结构参数，确定松铺系数，调整布料器高度、夯锤频率及供料系统。在摊铺速度的选定上一般不得小于1.5m/分，以保证碾压温度不致降至低于完成碾压充分的时间，但是如摊铺速度过快，则混合料疏度不均、预压密度不一、表面出现拉沟，直接造成预压效果差（小于 80%），所以上面层最好3m/min、中下≤4m/min。在摊铺时恒定连续好，不能时停时开，防止混合料冷凝及产生台阶状不平。最后一道工序是碾压，常用的压实机械有静压、轮胎、振动三种。碾压则分三种，分别为初压、复压和终压，初压要求整平、稳定；复压要求密实、稳定、成型；终压则要求消除轮迹。初压、用双驱双钢轮 7－10t 静压；复压要求提高密实度并揉压以减少表面细裂纹和孔隙，根据其具体要求一般采用 11～13t 振动或 20～25t 轮胎，根据相关报告，25t 轮胎施工能达到密实度 95%，振动设备施工则能达到 96～98%；终压采用宽幅钢轮 2～2.2m、重 16t 的碾压设备。碾压要掌握好碾压时间，碾压有效时间是从开始摊铺到温度下降到100℃之间的时间，混合料开始摊铺后温度下降最快，大约每分钟 4～5℃，所以在摊铺开始后要紧跟摊铺机作业，争取有足够的压实时间。

（4）施工中，往轮碾上喷洒水的时侯，要注意控制喷洒量，以防降低混合料温度，要采用雾状喷洒器。在混合料接缝处或冷热搭接处，要采用横缝横压。

4.1.2 质量管理的保证

（1）不合格的原材料坚决不能用于道路建设，抓好混合料配合比的试验，严格进行现场检测和室内试验，这包括拌合厂、施工现场的各项温度检测与记录，包括规定频率的混合料马氏试验、抽提试验等，还包括路面外形尺寸检测记录、路面厚度、压实度、平整度检测等等。

（2）检测资料的管理与分析是工程质量建设的又一个方面，也是工程质量的实际记录。其中包括料场状况、按工日的混合料拌和记录、按工日的施工现场记录、检验资料的论定和反馈、按工日的工程质量指标图表、工程质量的动态分析等等。

4.2 施工安全注意事项

高速公路沥青路面养护施工必须用设置安全警示带，竖立醒目的“禁止通行”或“绕道行驶”等标志,并设值勤人员维护交通和行人秩序。

1、沥青操作人员均应进行体检，凡患有结膜炎、皮肤病及对沥青过敏反应者，不宜从事沥青作业。

2、从事沥青作业人员，皮肤外露部分均需涂抹防护药膏。工地上应配有医务人员。

3、沥青操作工的工作服及防护用品，应集中存放，严禁穿戴回家和进入集体宿舍。

4、沥青加热及混合料拌制，宜设在人员较少、场地空旷的地段。产量较大的拌和设备，有条件的应增设防尘设施。

5、凡是参加沥青路面施工的操作人员,必须熟悉和掌握沥青的性能、特点,按规定穿戴好工作服、风帽、口罩、风镜、手套、厚皮底工作鞋等各种防护用品，严禁穿凉鞋、布鞋、短袖衣、短裤、裙子等。

6、乳化沥青洒布车作业

1）洒布现场应设专人警戒。

2）施工现场的障碍物应清除干净。

3）洒油时作业范围内不得有人。

4）施工现场严禁使用明火。

5）检查机械、洒布装置及防护、防火设备是否齐全有效。

6）采用固定式喷灯向沥青箱的火管加热时，应先打开沥青箱上的烟囱口，并在液态沥青淹没火管后，方可点燃喷灯。加热喷灯的火焰过大或扩散蔓延时，应立即关闭喷灯，待多余的燃油烧尽后再行使用。

7）喷灯使用前除进行检查外，应先封闭吸油管及进料口。手提式喷灯点燃后不得接近易燃品。

8）满载乳化沥青的洒布车应中速行驶。遇有弯道、下坡时，应提前减速，尽量避免紧急制动。行驶时，严禁使用加热系统。

9）驾驶员与机上操作人员应密切配合，操作人员应齐全配戴防护用品，注意自身安全。作业时，在喷洒乳化沥青方向10m以内不得有人停留。

7、沥青混合料拌和设备作业

1）作业前，热料提升斗、搅拌器及各种称斗内不得有存料。

2）配有湿式除尘系统的拌和设备，应检查其除尘系统的水泵及其他部件是否完好，保证喷水量稳定且不中断。

3）卸料斗处于地下底坑时，应防止坑内积水淹没电器元件。

4）拌和机启动、停机必须按规定程序进行。点火失效时，应关闭喷燃器油门，待充分通风后再行点火。需要调整点火时，必须先切断高压电源。

5）液化器点火时，必须认真检查减压阀及压力表，使其完好可靠，方可使用。燃烧器点燃后，必须关闭总阀门。

6）连续式拌和设备的燃烧器熄火时应立即停止喷射沥青。当烘干拌和筒着火时，应立即关闭燃烧器鼓风机及排风机，停止供给沥青，沥青混凝土路面施工安全措施再用含水量高的细集料投入烘干拌和筒，并在外部卸料口用干粉或泡沫灭火器进行灭火。

7）沥青混合料拌和站的各种机电（包括使用微电脑控制进料的）设备，在运转前均需由机工、电工、电脑操作人员进行仔细检查，确认正常完好后才能合闸运转。

8）机组投入运转后，各部门、各工种都要随时监视各部位运转情况，不得擅离岗位。

9）运转中严禁人员靠近各种运转机构。

10）运转过程中，如发现有异常情况，应报机长，并及时排除故障。停机前应首先停止进料，等拌鼓、烘干筒等各部位卸料完后，才可提前停机。再次启动时，不得带荷启动。

11）搅拌机运行中，不得使用工具伸入滚筒内掏挖或清理。需要清理时，必须停机。如需人员进入搅拌鼓内工作时，鼓外要有人监护。

12）料斗升起时，严禁有人在斗下工作或通过。检查料斗时，应将保险链挂好。

13）拌和站机械设备需经常检查的部位应设置铁爬梯。采用皮带机上料时，贮料仓应加防护。

14）关机后，应清除皮带上、各供料斗及除尘装置内外的残余积物，并清洗沥青管道。

8、沥青混合料摊铺作业

1）驾驶台及作业现场要视野开阔，清除一切有碍工作的障碍物。作业时无关人员不得在驾驶台上逗留。驾驶员不得擅离岗位。

2）运料车向摊机卸料时，应协调动作，同步进行，防止互撞。

3）换档必须在摊铺机完全停止时进行，严禁强行挂档和在坡道上换档或空档滑行。

4）熨平板预热时，应控制热量，防止因局部过热而变形。加热过程中，必须设专人看管。

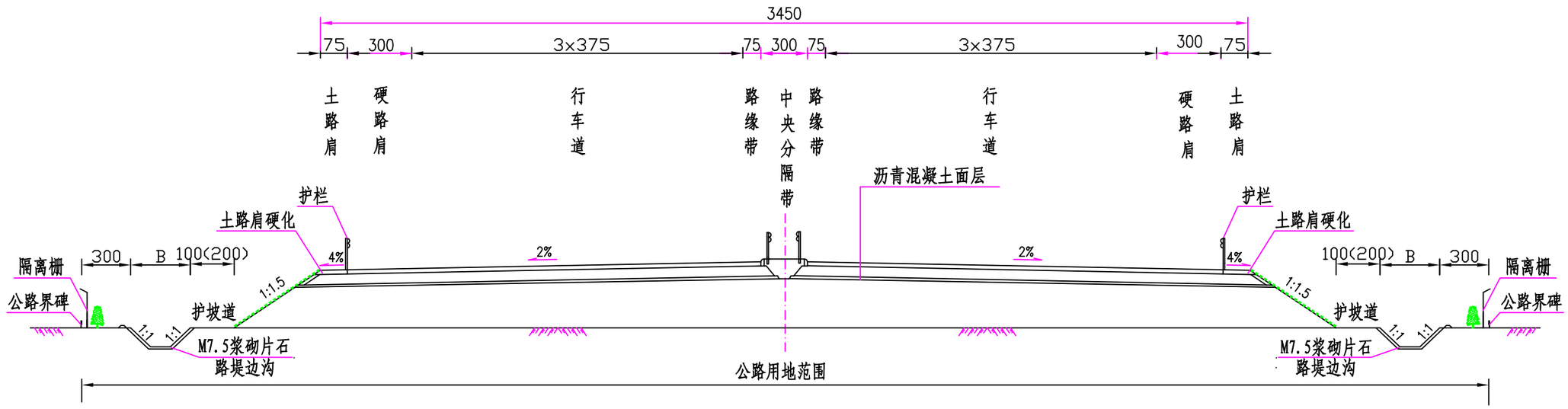
5）驾驶力求平稳，不得急剧转向。弯道作业时，熨平装置的端头与路缘石的间距不得小于10cm，以免发生碰撞。

6）用柴油清洗摊铺机时，不得接近明火。

5 动态设计说明

路面养护工程设计的最大难点在于现场病害的复杂性和处理方案的不确定性，需要在现场根据铣刨后的面层、基层状况及时修正和完善设计方案，以使病害处治方案对症下药，更好地保证养护工程的质量和节约项目资金。

整体式路基

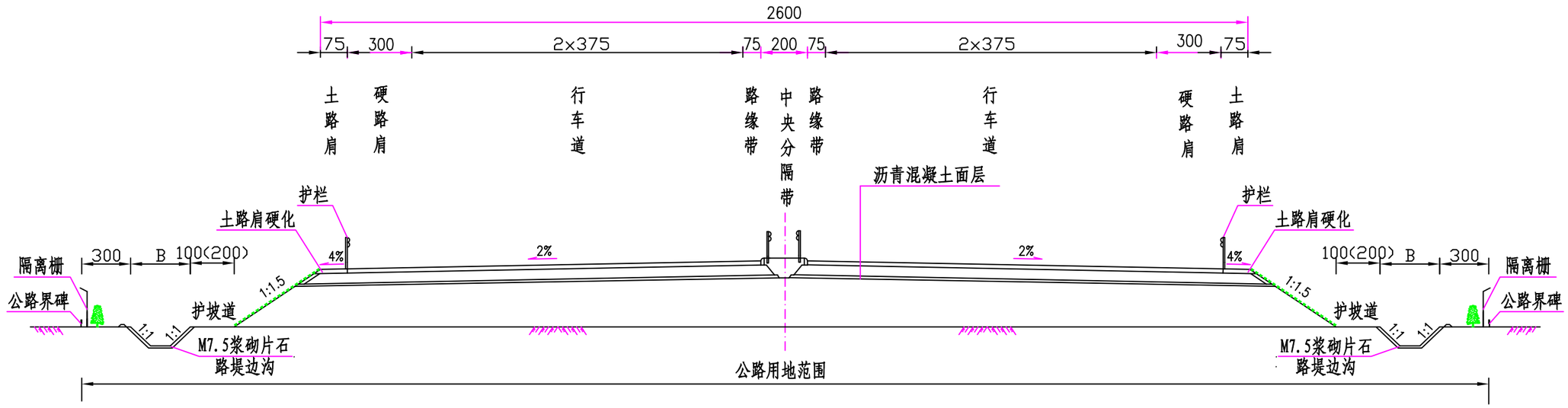


附注:

1. 本图尺寸以厘米计。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路基标准横断面图（绕越高速）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-2

整体式路基

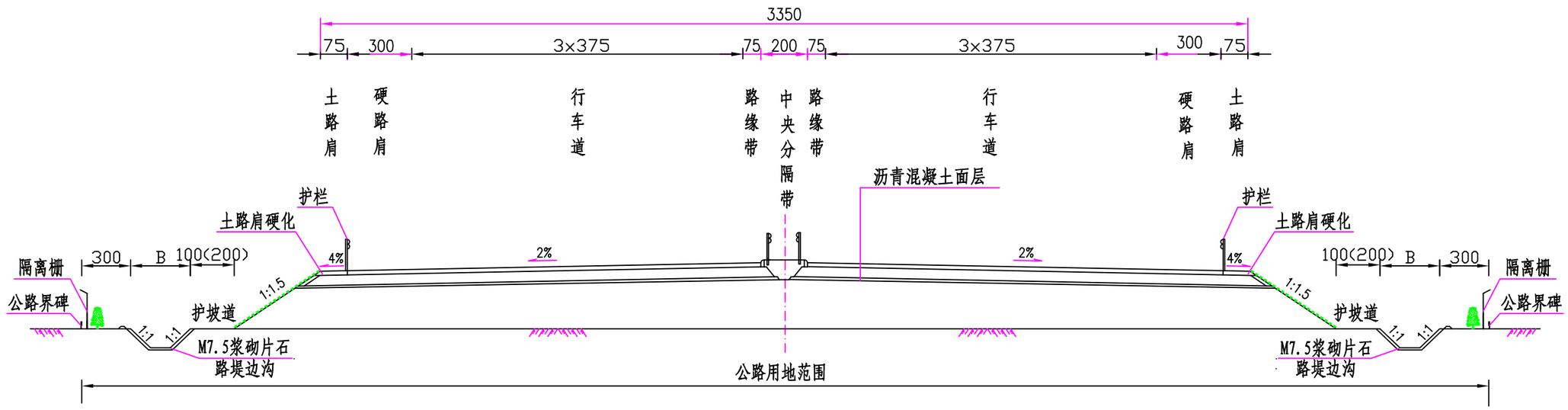


附注:

1. 本图尺寸以厘米计。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路基标准横断面图 (雍六高速六合东互通至龙池段)	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-2

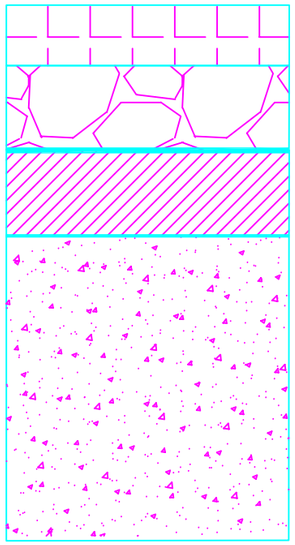
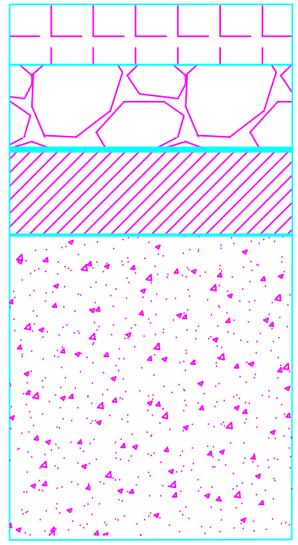
整体式路基



附注：

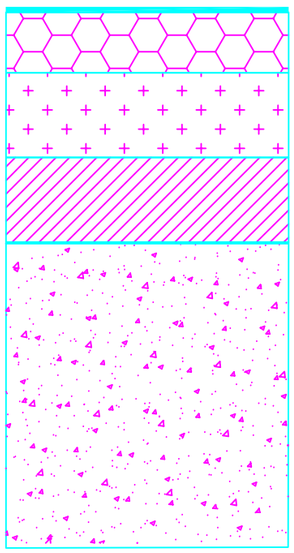
1. 本图尺寸以厘米计。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路基标准横断面图 (雍六高速龙池至雍庄互通段)	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-2

设计方案	方案A-1-1	方案A-1-2
适用路段	灌缝后第二车道公里段PCI＜93或连续300米PCI小于92路段、 第三车道PCI＜92，且病害为深层病害路段或横向裂缝密集路段	灌缝后第二车道公里段PCI＜93或连续300米PCI小于92路段、 第三车道PCI＜92，且病害为连续纵向裂缝路段
总体方案	铣刨原路面上中面层，回填4.5/4.0cm改性沥青SMA-13（掺钢渣）+6cm改性沥青Sup20+原路面下面层局部处治+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯布	铣刨原路面上中面层，回填4.5/4.0cm改性沥青SMA-13（掺钢渣）+6cm改性沥青Sup20+原路面下面层局部处治+改性乳化沥青粘层+非开挖注浆+自粘式聚酯布
路面结构图式	 4/4.5cmSMA-13改性沥青砼（掺钢渣） 6cm SUP-20改性沥青砼 改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯布 原路面下面层局部维修 原路面基层	 4/4.5cmSMA-13改性沥青砼（掺钢渣） 6cm SUP-20改性沥青砼 改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯布 原路面下面层局部维修+非开挖注浆 原路面基层
原路面抬高（cm）	0cm	0cm
方案说明	针对深层破损病害，拟处治层位为上中面层，建议对处治车道采取铣刨原路面上中面层，回填4.5cm/4.0cm改性沥青SMA-13（掺钢渣）+6cm改性沥青Sup20（含铣刨后对下层局部处治+聚酯玻纤布贴缝，粘层选用改性乳化沥青粘层。	对于破损深层病害，采取铣刨原路面沥青上中面层，回填**4.5/4.0cm改性沥青SMA-13（掺钢渣）+6cm改性沥青Sup20+含原路面下面层局部处治，粘层选用改性乳化沥青粘层的方案进行处治，连续纵向裂缝采用非开挖注浆。**

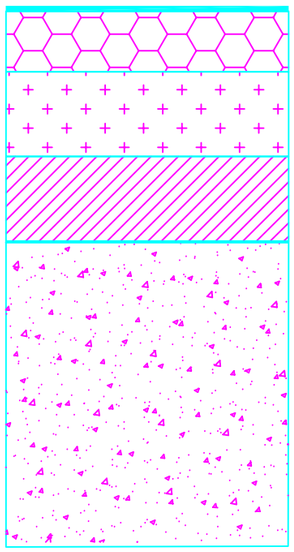
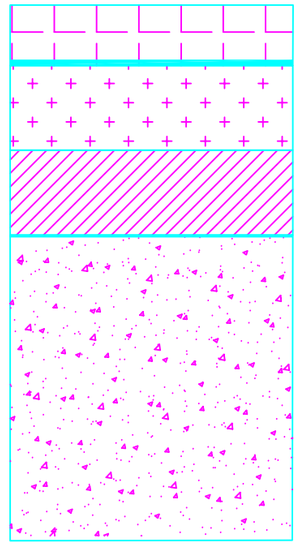
苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面结构设计图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-3

附图

设计方案	方案B-1	
适用路段	路面表层松散、老化路段	
总体方案	路段清扫后，单车道路面嵌密抗滑复合封层处治	
路面结构图式		
原路面抬高（cm）	0.5cm	
方案说明	针对路面存在老化松散路段处治，结合2024年处治效果，建议采取路段清扫后，单车道路面嵌密抗滑复合封层处治。	

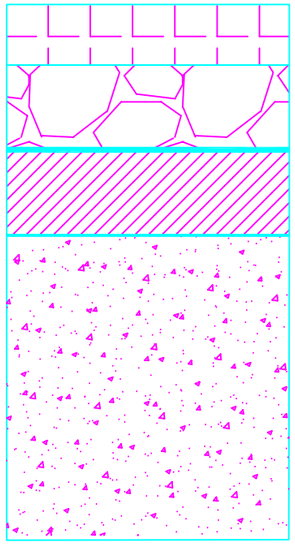
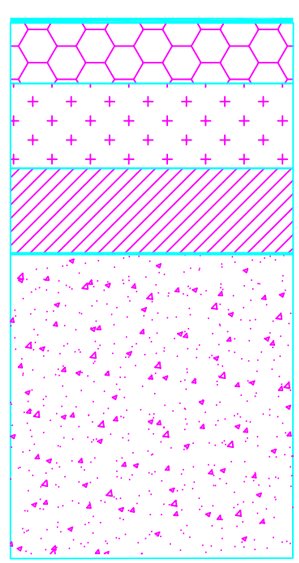
苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面结构设计图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-3

目录

设计方案	方案C-1（越东北段、四桥段、东南段（南庄-麒麟枢纽）轻微车辙）	方案C-2（雍六高速、东南段（南庄-刘村）段轻微车辙）
适用路段	轻微车辙路段（第二车道公里值9＜RD＜15mm的路段或连续300米9＜RD＜15mm的路段，第三车道公路段车辙9mm＜RD＜15mm的路段）	轻微车辙路段（第二车道公里值9＜RD＜15mm的路段或连续300米9＜RD＜15mm的路段，第三车道公路段车辙9mm＜RD＜15mm的路段）
总体方案	超薄抗滑封层+车辙填补	铣刨重铺4/4.5cmSMA-13改性沥青砼（掺钢渣）+改性乳化沥青粘层
路面结构图式		
原路面抬高（cm）	0.5cm	0cm
方案说明	针对绕越东北段、四桥段、东南段（南庄-麒麟枢纽）交通量相对较小路段9mm＜车辙≤15mm的路段，建议采取路段清扫后，进行车辙填补后，单车道路面超薄抗滑封层处治。	针对雍六高速、东南段（南庄-刘村）段交通量相对较大路段轻微车辙，建议采取铣刨重铺4/4.5cmSMA-13改性沥青砼（掺钢渣）+改性乳化沥青粘层处治。

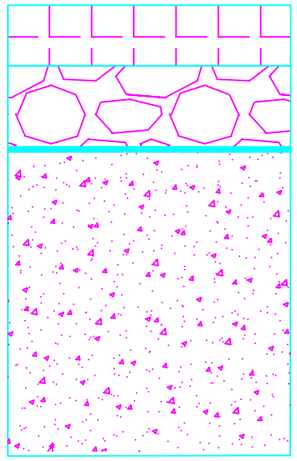
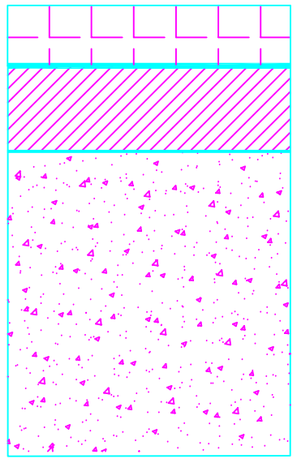
苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面结构设计图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-3

附图

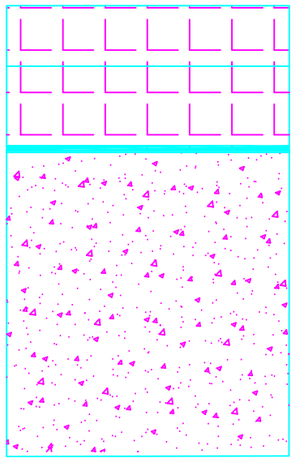
设计方案	方案D-1	方案E-1
适用路段	严重车辙路段（公里段RD＞15mm，或连续300米RD＞15mm的路段）	抗滑不足路段
总体方案	4.5cm/4.0cm改性沥青SMA-13（掺钢渣）+6cm改性沥青Sup20（含铣刨后对下层局部处治+聚酯玻纤布贴缝）+改性乳化沥青粘层	超薄抗滑封层
路面结构图式		
原路面抬高（cm）	0cm	0.5cm
方案说明	针对绕越东北段、四桥段、东南段（南庄-麒麟枢纽）建议对处治车道采取铣刨原路面上中面层，回填4.5cm/4.0cm改性沥青SMA-13（掺钢渣）+6cm改性沥青Sup20（含铣刨后对下层局部处治+聚酯玻纤布贴缝），粘层选用改性乳化沥青粘层。	针对仅抗滑不足路段，建议采取路段清扫后，单车道路面超薄抗滑封层处治。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面结构设计图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-3

附件三

设计方案	方案F-1	方案G-1
适用路段	匝道	桥头跳车（桥头沉降导致）
总体方案	铣刨重铺4.5cm改性沥青SMA-13（掺钢渣）+6cmSUP-20改性沥青砼 +基层局部维修+热喷沥青碎石封层	铣刨原路面4cm后SMA-13改性沥青砼调坡（掺钢渣）+ +改性乳化沥青粘层+泡沫水泥注浆
路面结构图式	 4.5cmSMA-13改性沥青砼（掺钢渣） 6cmSUP-20改性沥青砼 热喷沥青碎石封层 原路面基层（局部维修）	 SMA-13改性沥青砼调坡（掺钢渣）+泡沫水泥注浆 改性乳化沥青粘层 原路面下面层局部维修 桥头搭板（快干混凝土局部维修）
原路面抬高（cm）	0cm	0cm
方案说明	针对绕越东南段匝道及广场存在坑槽、修补病害及连续车辙拥包病害，考虑匝道车辆启停，对路面要求较高，采取铣刨原路面上下面层，回填**4.5cm改性沥青SMA-13（掺钢渣）+6cm SUP-20改性沥青砼+基层局部维修，面层与基层间采用热喷沥青碎石封层。**	对桥头沉降导致桥头跳车的路段，桥头位置进行泡沫水泥注浆后铣刨4cm原路面上面层进行调坡，回填改性沥青SMA-13砼（掺钢渣），粘层采用改性乳化沥青粘层。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面结构设计图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-3

设计方案	方案G-2	
适用路段	桥头跳车（坑槽、修补、裂缝等病害导致）	
总体方案	铣刨原路面4cm后SMA-13改性沥青砼调坡（掺钢渣）+下面层及搭板局部维修 +改性乳化沥青粘层+泡沫水泥注浆	
路面结构图式	 SMA-13改性沥青砼调坡（掺钢渣）+泡沫水泥注浆 5/5.5cmSMA-13改性沥青砼（掺钢渣） 热喷沥青碎石封层 桥头搭板（快干混凝土局部维修）	
原路面抬高（cm）	0cm	
方案说明	对桥头存在裂缝、坑槽修补病害路段，对桥头进行泡沫水泥注浆后铣刨原路面10/10.5cm后，若搭板出现损坏，则对搭板采用快干混凝土进行维修，面层采用5/5.5cmSMA-13砼（掺钢渣）+SMA-13调坡（掺钢渣）处治。	

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面结构设计图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-3

序号	起点	终点	方向	车道	长度	宽度	面积	病害类型	建议处治方案
					m	m	m²		
1	K3+100	K3+400	上行	二车道	300	4	1200	连续横、纵向裂缝	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
2	K8+700	K10+000	上行	二车道	1300	3.6	4680	破损	超薄抗滑封层
3	K10+700	K10+950	上行	二、三车道	250	8	2000	横、纵向裂缝、松散	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
4	K17+400	K17+750	上行	二车道	350	4	1400	纵向裂缝、平整度	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
5	K18+200	K18+660	上行	二车道	460	3.6	1656	PCI较差	超薄抗滑封层
6	K18+660	K19+000	上行	三车道	340	3.6	1224	桥面严重车辙	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+热喷沥青碎石防水粘结层
7	K22+500	K23+500	上行	三车道	1000	3.6	3600	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
8	K25+450	K25+950	上行	三车道	500	3.6	1800	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
9	K25+950	K26+045	上行	三车道	95	3.6	342	松散、老化	嵌密抗滑复合封层
10	K2+900	K3+500	下行	二车道	600	4	2400	横、纵向裂缝	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
11	K4+500	K5+500	下行	二车道	1000	4	4000	裂缝密集	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
12	K6+000	K6+720	下行	三车道	720	3.6	2592	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
13	K7+600	K8+000	下行	二车道	400	3.6	1440	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
14	K8+900	K9+200	下行	三车道	300	3.6	1080	松散、老化、剥落	嵌密抗滑复合封层
15	K12+200	K13+330	下行	三车道	1130	3.6	4068	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
16	K15+200	K15+590	下行	三车道	390	3.6	1404	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
17	K16+000	K16+900	下行	二车道	900	3.6	3240	PCI较差	超薄抗滑封层
18	K16+900	K18+000	下行	二车道	1100	4	4400	横、纵向裂缝伴有沉陷	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
19	K17+130	K17+160	下行	三车道	30	4	120	拥包	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层
20	K19+800	K20+200	下行	二车道	400	4	1600	PCI较差	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
21	新篁河大桥下桥头	K20+307	下行	半幅	30	14.25	427.5	下桥桥头跳车	铣刨4.5cm采用SMA-13改性沥青砼调坡+注浆
22	K24+220	K26+600	下行	三车道	2380	3.6	8568	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
合计					13975	/	53241.5		

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面处治路段一览表（绕越高速东北段）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-4

序号	起点	终点	方向	车道	长度	宽度	面积	病害类型	建议处治方案
					m	m	m²		
1	K26+900	K28+100	上行	三车道	1200	3.6	4320	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
2	K30+400	K37+000	上行	二车道	6600	3.6	23760	摩擦	超薄抗滑封层
3	K34+400	K35+380	上行	三车道	980	3.6	3528	摩擦、车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
4	K35+880	K36+800	上行	三车道	920	4	3680	表层剥落	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+改性乳化沥青粘层
5	K39+000	K41+000	上行	二车道	2000	3.6	7200	摩擦	超薄抗滑封层
6	K39+600	K39+910	上行	三车道	310	4	1240	桥面车辙	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+热喷沥青碎石防水粘结层
7	K41+490	K41+590	上行	二车道	100	3.6	360	松散	嵌密抗滑复合封层
8	K49+000	K54+000	上行	二车道	5000	3.6	18000	摩擦	超薄抗滑封层
9	K29+900	K30+300	下行	三车道	400	3.6	1440	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
10	K30+300	K30+330	下行	三车道、路肩	30	7	210	车祸松散	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+改性乳化沥青粘层
11	K30+330	K33+500	下行	三车道	3170	3.6	11412	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
12	K34+450	K35+070	下行	三车道	620	3.6	2232	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
13	K37+000	K37+700	下行	三车道	700	4	2800	裂缝、沉陷	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
14	K39+000	K41+000	下行	三车道	2000	3.6	7200	摩擦	超薄抗滑封层
15	K43+000	K44+000	下行	三车道	1000	3.6	3600	摩擦	超薄抗滑封层
合计					25030	/	90982		

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面处治路段一览表（绕越高速四桥段）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-4

序号	起点	终点	方向	车道	长度 m	宽度 m	面积 m²	病害类型	建议处治方案
1	K56+380	K56+650	上行	二车道	270	4	1080	纵向裂缝	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
2	K58+195	K59+000	上行	三车道	805	4	3220	破损、平整度、车辙	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
3	K60+000	K61+200	上行	三车道	1200	3.6	4320	摩擦	超薄抗滑封层
4	K65+200	K67+000	上行	三车道	1800	3.6	6480	轻微车辙	车辙填补+超薄抗滑封层
5	K67+900	K69+770	上行	二车道	1870	3.6	6732	表层松散	嵌密抗滑复合封层
6	K68+650	K70+000	上行	三车道	1350	3.6	4860	表层松散	嵌密抗滑复合封层
7	K71+100	K71+500	上行	三车道	400	4	1600	纵向裂缝	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+非开挖注浆
8	K73+550	K73+620	上行	二车道	70	4	280	纵向裂缝	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+非开挖注浆
9	K74+790	K75+000	上行	二车道	210	4	840	纵向裂缝	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+非开挖注浆
10	K79+000	K81+050	上行	二车道	2050	3.6	7380	摩擦	超薄抗滑封层
11	K82+000	K83+000	上行	二车道	1000	3.6	3600	摩擦	超薄抗滑封层
12	K81+050	K82+100	上行	三车道	1050	3.6	3780	摩擦	超薄抗滑封层
13	K83+400	K83+895	上行	三车道	495	4	1980	车辙	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
14	K57+400	K57+700	下行	二车道	300	3.6	1080	表层老化	嵌密抗滑复合封层
15	K60+400	K60+600	下行	二车道	200	4	800	纵向裂缝	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
16	将军大道分离立交	K82+430	下行	半幅	30	15	450	上桥头坑槽、修补	铣刨10.5cm重铺SMA-13改性沥青砼调平层+5.5cmSMA-13改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+泡沫水泥注浆+搭板维修（快干）
17	K89+900	K90+500	下行	三车道	600	4	2400	表层剥落	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+局部维修
18	K92+290	K92+500	下行	二车道	210	4	840	PCI较差、纵向裂缝	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+非开挖注浆
19	K93+500	K94+050	下行	三车道	550	4	2200	纵向裂缝伴沉陷	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+非开挖注浆
20	K94+120	K94+300	下行	三车道	180	4	720	纵向裂缝伴沉陷	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+非开挖注浆
21	K95+220	K95+250	下行	二、三车道	30	8	240	桥头横、纵向裂缝	铣刨10.5cm重铺SMA-13改性沥青砼调平层+5.5cmSMA-13改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+泡沫水泥注浆+搭板维修（快干）
22	殷巷收费站往双龙大道匝道桥下桥桥头		匝道	半幅	30	7	210	桥头跳车	铣刨4.5cm重铺SMA-13改性沥青砼调平层+改性乳化沥青粘层+泡沫水泥注浆
23	谷里收费站入口往三桥匝道		匝道	/	208	4	832	车辙、拥包	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+自粘式聚酯玻纤布+局部处治
24	南庄收费站入口往三桥向匝道2		匝道	/	20	4	80	拥包	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+自粘式聚酯玻纤布+局部处治
25	南庄收费站入口往三桥向匝道1		匝道	/	40	4、10	280	坑槽修补	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+自粘式聚酯玻纤布+局部处治
26	南庄收费站入口往四桥向匝道		匝道	/	30	4、8	180	坑槽修补	铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+自粘式聚酯玻纤布+局部处治
合计					14998	/	56464		

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面处治路段一览表（绕越高速东南段）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-4

序号	起点	终点	方向	车道	长度 m	宽度 m	面积 m²	病害类型	建议处治方案
1	K401+400	K402+800	上行	二车道	1400	4	5600	车辙、裂缝密集	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
2	K403+200	K403+600	上行	二车道	400	4	1600	车辙	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
3	K408+230	K408+650	上行	二车道	420	4	1680	平整度较差	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
4	K411+500	K413+000	上行	二车道	1500	4	6000	车辙	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
5	K413+100	K413+400	上行	三车道	300	4	1200	连续修补、沉陷、唧浆	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+高聚物注浆
6	K413+400	K414+100	上行	二车道	700	4	2800	车辙	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
7	K401+394	K402+000	下行	二车道	606	4	2424	车辙、裂缝密集	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
8	K402+630	K403+090	下行	二车道	460	4	1840	车辙	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
9	K405+630	K405+660	下行	半幅	30	11.25	337.5	桥头跳车、裂缝	铣刨10cm重铺SMA-13改性沥青砼调平层+5cmSMA-13改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+泡沫水泥注浆+搭板维修（快干）
10	K405+660	K406+192	下行	二车道	532	4	2128	车辙、平整度	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
11	K406+192	K406+222	下行	半幅	30	11.25	337.5	桥头跳车、裂缝	铣刨10cm重铺SMA-13改性沥青砼调平层+5cmSMA-13改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+泡沫水泥注浆+搭板维修（快干）
12	K406+430	K406+460	下行	半幅	30	11.25	337.5	桥头跳车、裂缝	铣刨10cm重铺SMA-13改性沥青砼调平层+5cmSMA-13改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+泡沫水泥注浆+搭板维修（快干）
13	K406+460	K407+780	下行	二车道	1320	4	5280	裂缝密集	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
14	K408+300	K408+800	下行	三车道	500	4	2000	摩擦、平整度	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
15	K409+800	K410+100	下行	三车道	300	4	1200	连续修补、沉陷、唧浆	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+高聚物注浆
16	K411+100	K411+200	下行	三车道	100	4	400	连续修补、沉陷、唧浆	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布+高聚物注浆
17	K411+400	K411+900	下行	二车道	500	4	2000	车辙	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
18	K412+400	K413+650	下行	二车道	1250	4	5000	车辙	铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
19	K413+000	K413+650	下行	三车道	650	4	2600		铣刨重铺4cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+改性乳化沥青粘层+自粘式聚酯玻纤布
合计					11028	/	44764.5		

序号	起点	终点	方向	车道	长度	宽度	面积	铣刨原路面4.5cm	铣刨原路面6cm	局部铣刨	超薄抗滑封层	嵌密抗滑复合封层	车辙填补+超薄抗滑封层	4.5cm SMA-13改性沥青砼（掺钢渣）	SMA-13改性沥青砼调坡（掺钢渣）	6cm SUP-20改性沥青砼	局部回填（SUP-20）	改性乳化沥青粘层	热喷沥青碎石防水粘结层	自粘式聚酯玻纤布	桥头注浆
					m	m	m²	m²	m²	m³	m²	m²	m²	m²	m³	m²	m³	m²	m²	m²	t
1	K3+100	K3+400	上行	二车道	300	4	1200	1200	1110	3.33				1200		1110	3.33	1263		37.0	
2	K8+700	K10+000	上行	二车道	1300	3.6	4680				4680										
3	K10+700	K10+950	上行	二、三车道	250	8	2000	2000	1925	5.775				2000		1925	5.775	2052.5		30.8	
4	K17+400	K17+750	上行	二车道	350	4	1400	1400	1295	3.885				1400		1295	3.885	1473.5		43.2	
5	K18+200	K18+660	上行	二车道	460	3.6	1656				1656										
6	K18+660	K19+000	上行	三车道	340	4	1360	1360	1258					1360		1258			1431.4		
7	K22+500	K23+500	上行	三车道	1000	3.6	3600						3600								
8	K25+450	K25+950	上行	三车道	500	3.6	1800						1800								
9	K25+950	K26+045	上行	三车道	95	3.6	342					342									
10	K2+900	K3+500	下行	二车道	600	4	2400	2400	2220	6.66				2400		2220	6.66	2526		74.0	
11	K4+500	K5+500	下行	二车道	1000	4	4000	4000	3700	11.1				4000		3700	11.1	4210		123.3	
12	K6+000	K6+720	下行	三车道	720	3.6	2592						2592								
13	K7+600	K8+000	下行	二车道	400	3.6	1440						1440								
14	K8+900	K9+200	下行	三车道	300	3.6	1080					1080									
15	K12+200	K13+330	下行	三车道	1130	3.6	4068						4068								
16	K15+200	K15+590	下行	三车道	390	3.6	1404						1404								
17	K16+000	K16+900	下行	二车道	900	3.6	3240				3240										
18	K16+900	K18+000	下行	二车道	1100	4	4400	4400	4070	12.21				4400		4070	12.21	4631		135.7	
19	K17+130	K17+160	下行	三车道	30	4	120	120	111	0.333				120		111	0.333	126.3			
20	K19+800	K20+200	下行	二车道	400	4	1600	1600	1480	4.44				1600		1480	4.44	1684		49.3	
21	新篁河大桥下桥头	K20+307	下行	半幅	30	14.25	427.5	427.5							25.65			430.2			15
22	K24+220	K26+600	下行	三车道	2380	3.6	8568						8568								
合计					13975	/	53377.5	18907.5	17169	47.7	9576	1422	23472	18480	25.65	17169	47.7	18396.5	1431.4	493.3	15

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面处治路段工程数量表（绕越东北段）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-5

序号	起点	终点	方向	车道	长度	宽度	面积	铣刨原路面4.5cm	铣刨原路面6cm	局部铣刨	超薄抗滑封层	嵌密抗滑复合封层	车辙填补+超薄抗滑封层	4.5cmSMA-13改性沥青砼（掺钢渣）	6cm SUP-20改性沥青砼	局部回填（SUP-20）	改性乳化沥青粘层	热喷沥青碎石防水粘结层	自粘式聚酯玻纤布
					m	m	m²	m²	m²	m³	m²	m²		m²	m²	m³	m²	m²	m²
1	K26+900	K28+100	上行	三车道	1200	3.6	4320						4320						
2	K30+400	K37+000	上行	二车道	6600	3.6	23760				23760								
3	K34+400	K35+380	上行	三车道	980	3.6	3528						3528						
4	K35+880	K36+800	上行	三车道	920	4	3680	3680						3680			3762.8		
5	K39+000	K41+000	上行	二车道	2000	3.6	7200				7200								
6	K39+600	K39+910	上行	三车道	310	4	1240	1240	1147					1240	1147			1305.1	38.2
7	K41+490	K41+590	上行	二车道	100	3.6	360					360							
8	K49+000	K54+000	上行	二车道	5000	3.6	18000				18000								
9	K29+900	K30+300	下行	三车道	400	3.6	1440						1440						
10	K30+300	K30+330	下行	三车道、路肩	30	7	210	210						210			212.7		
11	K30+330	K33+500	下行	三车道	3170	3.6	11412						11412						
12	K34+450	K35+070	下行	三车道	620	3.6	2232						2232						
13	K37+000	K37+700	下行	三车道	700	4	2800	2800	2590	7.77				2800	2590	7.77	2947.0		86.3
14	K39+000	K41+000	下行	三车道	2000	3.6	7200				7200								
15	K43+000	K44+000	下行	三车道	1000	3.6	3600				3600								
合计					25030	/	90982	7930	3737	7.77	59760	360	22932	7930	3737	7.77	6922.5	1305.1	124.57

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面处治路段工程数量表（绕越四桥段）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-5

序号	起点	终点	方向	车道	长度	宽度	面积	铣刨原路面4.5cm	铣刨原路面5m	铣刨原路面5.5cm	铣刨原路面6cm	局部铣刨	超薄抗滑封层	嵌密抗滑复合封层	车辙填补+超薄抗滑封层	4.5cm SMA-13改性沥青砼（掺钢渣）	5.5cm SMA-13改性沥青砼（掺钢渣）	SMA-13改性沥青砼调坡（掺钢渣）	6cm SUP-20改性沥青砼	局部回填（SUP-20）	改性乳化沥青粘层	自粘式聚酯玻纤布	热喷沥青碎石封层	快干混凝土	非开挖注浆（高聚物注浆）	桥头注浆
					m	m	m²	m²	m²	m²	m²	m³	m²	m²		m²	m²	m³	m²	m³	m²	m²	m²	m³	m	t
1	K56+380	K56+650	上行	二车道	270	4	1080	1080			999	3.0				1080			999	3.0	1136.7	25.0				
2	K58+195	K59+000	上行	三车道	805	4	3220	3220			2978.5	8.9				3220			2978.5	8.9	3389.05	74.5				
3	K60+000	K61+200	上行	三车道	1200	3.6	4320						4320													
4	K65+200	K67+000	上行	三车道	1800	3.6	6480								6480											
5	K67+900	K69+770	上行	二车道	1870	3.6	6732							6732												
6	K68+650	K70+000	上行	三车道	1350	3.6	4860							4860												
7	K71+100	K71+500	上行	三车道	400	4	1600	1600			1480	4.4				1600			1480	4.4	1684	37.0			400	
8	K73+550	K73+620	上行	二车道	70	4	280	280			259	0.8				280			259	0.8	294.7	6.5			70	
9	K74+790	K75+000	上行	二车道	210	4	840	840			777	2.3				840			777	2.3	884.1	19.4			210	
10	K79+000	K81+050	上行	二车道	2050	3.6	7380						7380													
11	K82+000	K83+000	上行	二车道	1000	3.6	3600						3600													
12	K81+050	K82+100	上行	三车道	1050	3.6	3780						3780													
13	K83+400	K83+895	上行	三车道	495	4	1980	1980			1831.5	5.5				1980			1831.5	5.5	2083.95	45.8				
14	K57+400	K57+700	下行	二车道	300	3.6	1080							1080												
15	K60+400	K60+600	下行	二车道	200	4	800	800			740	2.2				800			740	2.2	842	18.5				
16	将军大道分离立交	K82+430	下行	半幅	30	15	450		450	441							441	31.5					456.3	1.16		15
17	K89+900	K90+500	下行	三车道	600	4	2400	2400				7.2				2400				7.2	2454					
18	K92+290	K92+500	下行	二车道	210	4	840	840			777	2.3				840			777	2.3	884.1	19.4			210	
19	K93+500	K94+050	下行	三车道	550	4	2200	2200			2035	6.1				2200			2035	6.1	2315.5	50.9			550	
20	K94+120	K94+300	下行	三车道	180	4	720	720			666	2.0				720			666	2.0	757.8	16.7			180	
21	K95+220	K95+250	下行	二、三车	30	8	240		240	231							231	16.8					246.3	1.16		15
22	殷巷收费站往双龙大道匝道桥下桥桥头		匝道	道半幅	30	7	210	210										21.0			212.7					20
23	谷里收费站入口往三桥匝道		匝道	/	208	4	832	832			769.6	2.3				832			769.6	2.3		19.2	875.68			
24	南庄收费站入口往三桥向匝道2		匝道	/	20	4	80	80			74	0.2				80			74	0.2		1.9	84.2			
25	南庄收费站入口往三桥向匝道1		匝道	/	40	4、10	280	280			268	0.8				280			268	0.8		3.7	288.4			
26	南庄收费站入口往四桥向匝道		匝道	/	30	4、8	180	180			171	0.5				180			171	0.5		2.8	186.3			
合计					14998	/	56464	17542	690	672	13825.6	48.7	19080	12672	6480	17332	672	69.3	13825.6	48.7	16938.6	341.1	2137.2	2.32	1620	50

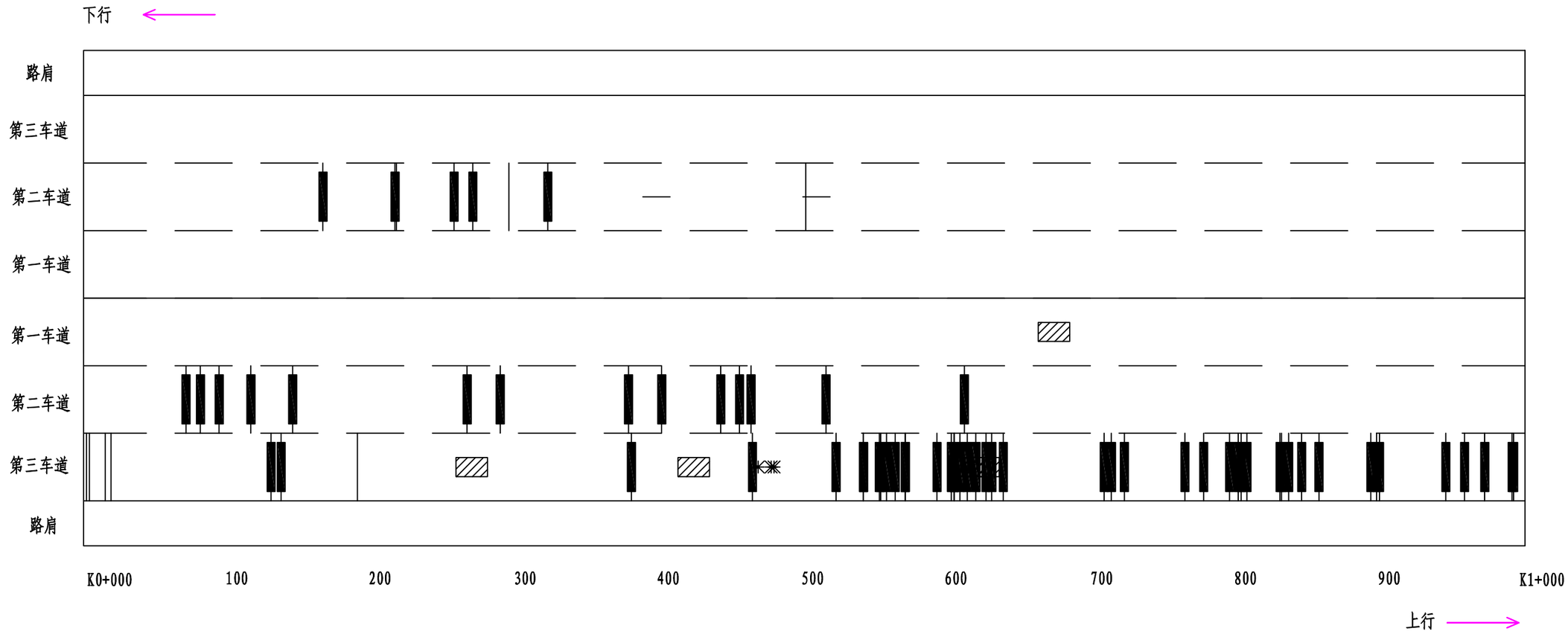
苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面处治路段工程数量表（绕越东南段）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-5

序号	起点	终点	方向	车道	长度	宽度	面积	铣刨原路面4cm	铣刨原路面5m	铣刨原路面5cm	铣刨原路面6cm	局部铣刨	4cm SMA-13改性沥青砼（掺钢渣）	5cm SMA-13改性沥青砼（掺钢渣）	SMA-13改性沥青砼调坡（掺钢渣）	6cm SUP-20改性沥青砼	局部回填（SUP-20改性沥青砼）	改性乳化沥青粘层	自粘式聚酯玻纤布	热喷沥青碎石封层	快干混凝土	高聚物注浆	桥头注浆
					m	m	m²	m²	m²	m²	m²	m³	m²	m²	m³	m²	m³	m²	m²	m²	m³	m²	t
1	K401+400	K402+800	上行	二车道	1400	4	5600	5600			5180	24.9	5600			5180	24.9	5880	172.7				
2	K403+200	K403+600	上行	二车道	400	4	1600	1600			1480	7.1	1600			1480	7.1	1680	49.3				
3	K408+230	K408+650	上行	二车道	420	4	1680	1680			1554	7.5	1680			1554	7.5	1764	51.8				
4	K411+500	K413+000	上行	二车道	1500	4	6000	6000			5550	26.6	6000			5550	26.6	6300	185.0				
5	K413+100	K413+400	上行	三车道	300	4	1200	1200			1110	13.3	1200			1110	13.3	1260	37.0			1200	
6	K413+400	K414+100	上行	二车道	700	4	2800	2800			2590	12.4	2800			2590	12.4	2940	86.3				
7	K401+394	K402+000	下行	二车道	606	4	2424	2424			2242.2	10.8	2424			2242.2	10.8	2545.2	74.7				
8	K402+630	K403+090	下行	二车道	460	4	1840	1840			1702	8.2	1840			1702	8.2	1932	56.7				
9	K405+630	K405+660	下行	半幅	30	11.25	337.5		337.5	328.5				337.5	23.6					343.5	1.16		15
10	K405+660	K406+192	下行	二车道	532	4	2128	2128			1968.4	9.4	2128			1968.4	9.4	2234.4	65.6				
11	K406+192	K406+222	下行	半幅	30	11.25	337.5		337.5	328.5				337.5	23.6					343.5	1.16		15
12	K406+430	K406+460	下行	半幅	30	11.25	337.5		337.5	328.5				337.5	23.6					343.5	1.16		15
13	K406+460	K407+780	下行	二车道	1320	4	5280	5280			4884	23.4	5280			4884	23.4	5544	162.8				
14	K408+300	K408+800	下行	三车道	500	4	2000	2000			1850	8.9	2000			1850	8.9	2100	61.7				
15	K409+800	K410+100	下行	三车道	300	4	1200	1200			1110	13.3	1200			1110	13.3	1260	37.0			1200	
16	K411+100	K411+200	下行	三车道	100	4	400	400			370	4.4	400			370	4.4	420	12.3			400	
17	K411+400	K411+900	下行	二车道	500	4	2000	2000			1850	8.9	2000			1850	8.9	2100	61.7				
18	K412+400	K413+650	下行	二车道	1250	4	5000	5000			4625	22.2	5000			4625	22.2	5250	154.2				
19	K413+000	K413+650	下行	三车道	650	4	2600	2600			2405	11.5	2600			2405	11.5	2730	80.2				
合计					11028	/	44764.5	43752	1012.5	985.5	40470.6	212.9	43752	1012.5	70.875	40470.6	212.9	45939.6	1349.02	1030.5	3.48	2800	45

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面处治路段工程数量表（雍六高速）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-5

目录

路面病害分布平面示意图



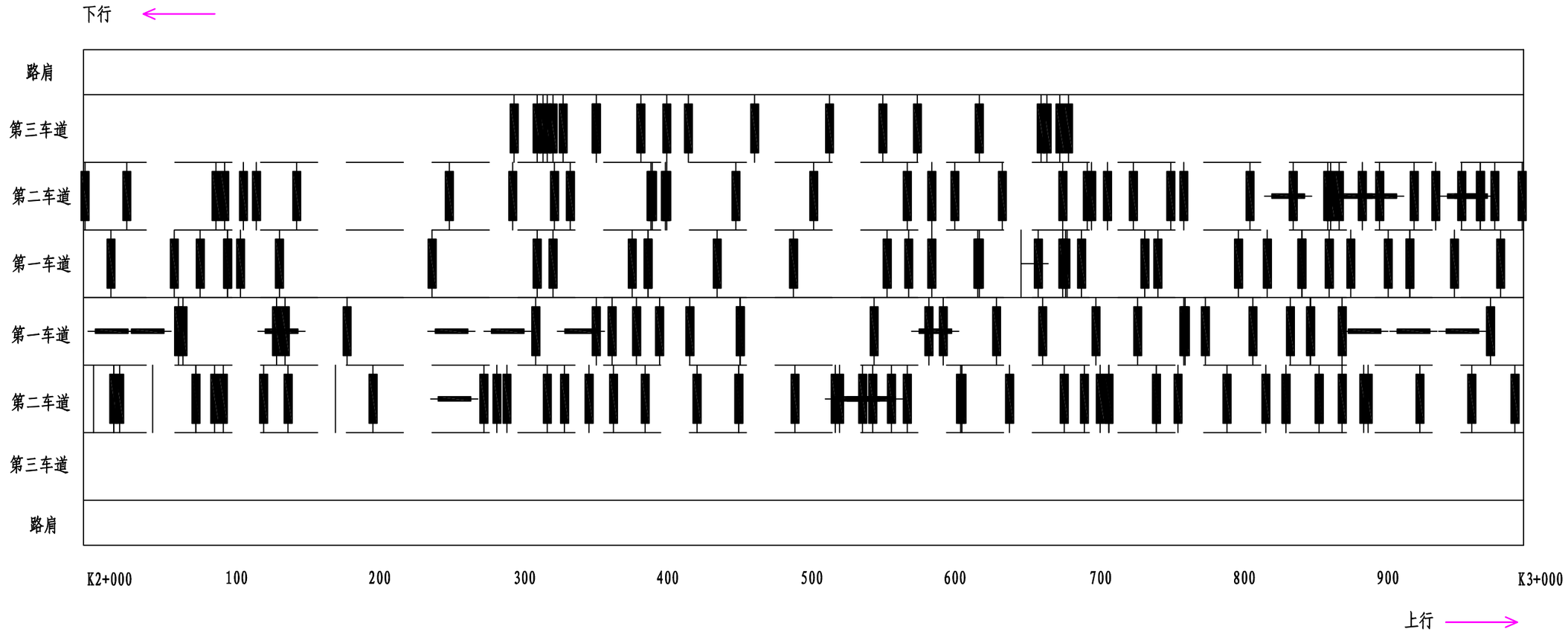
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



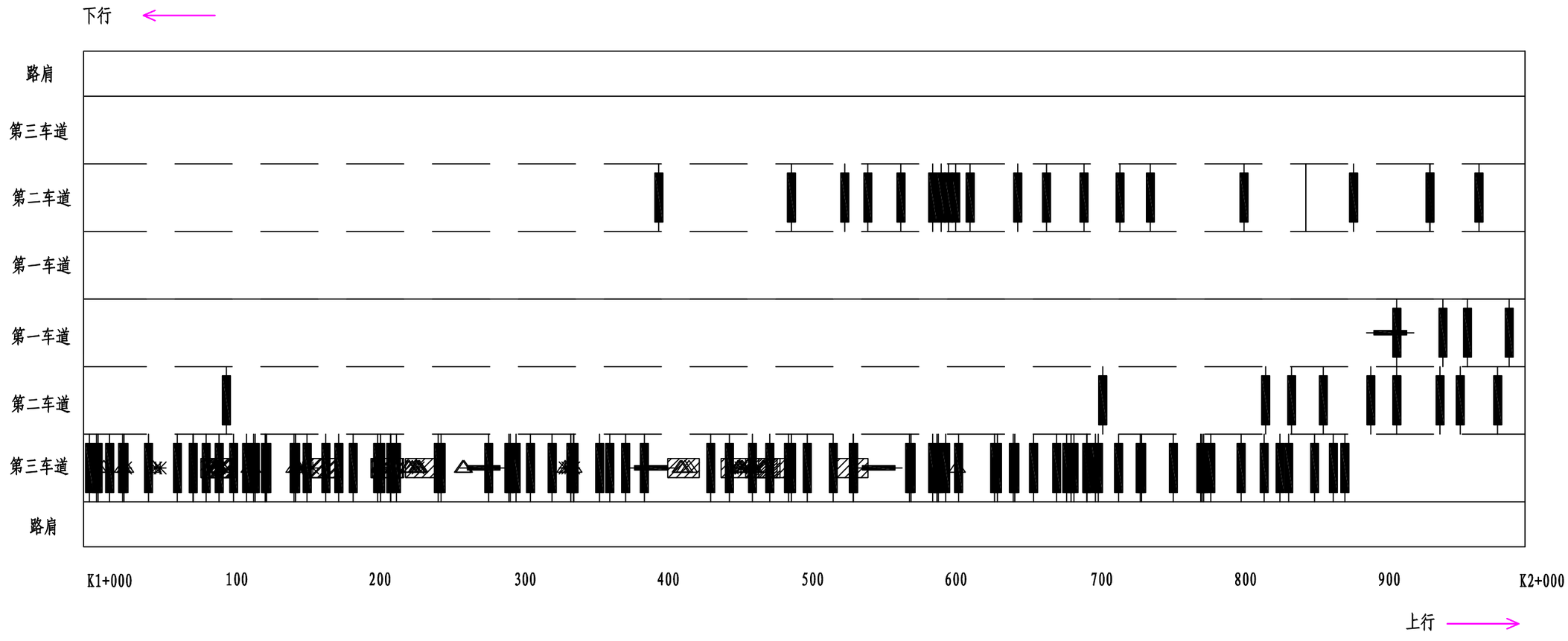
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

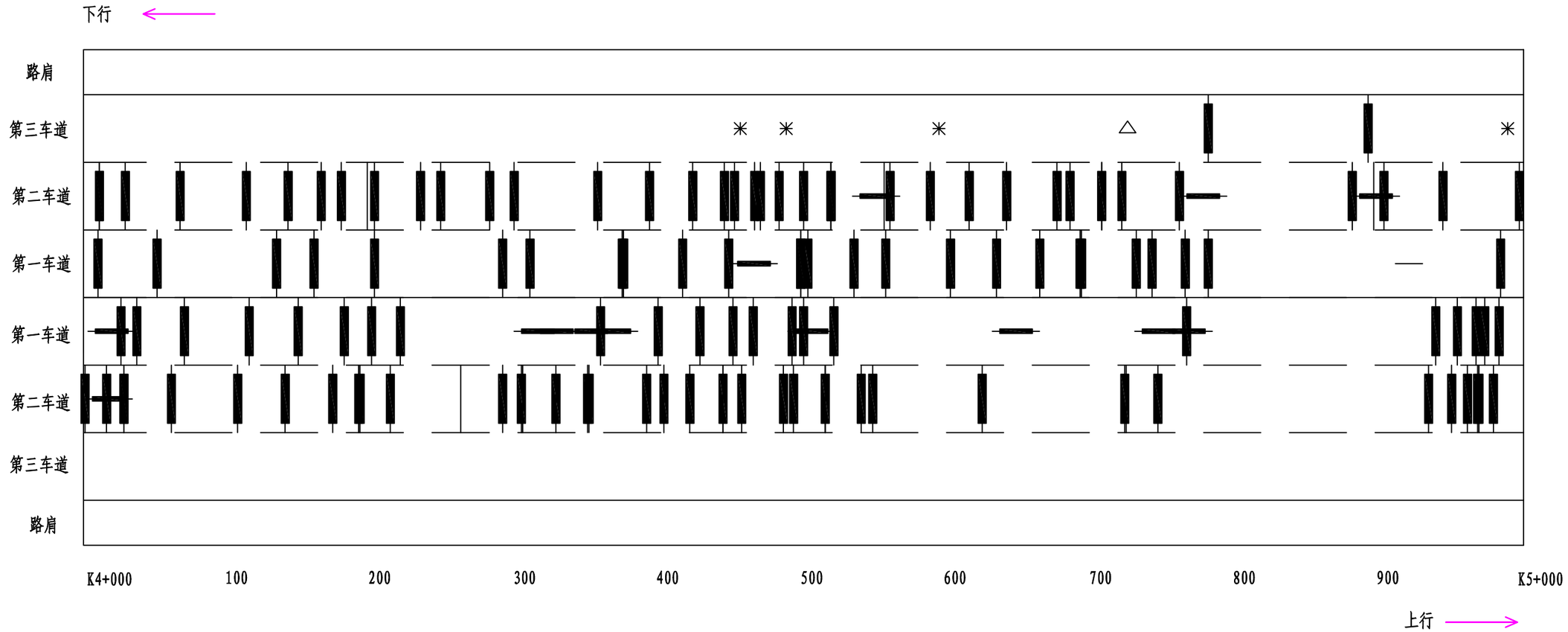


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



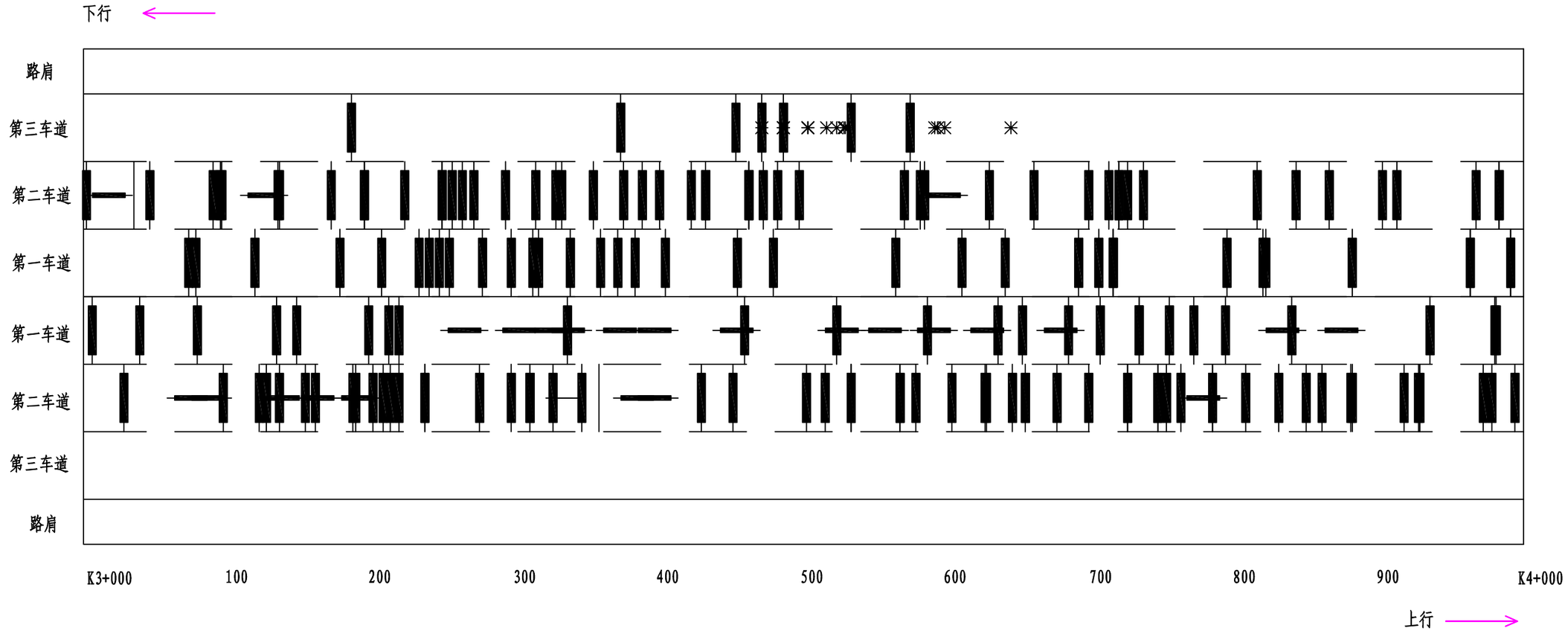
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



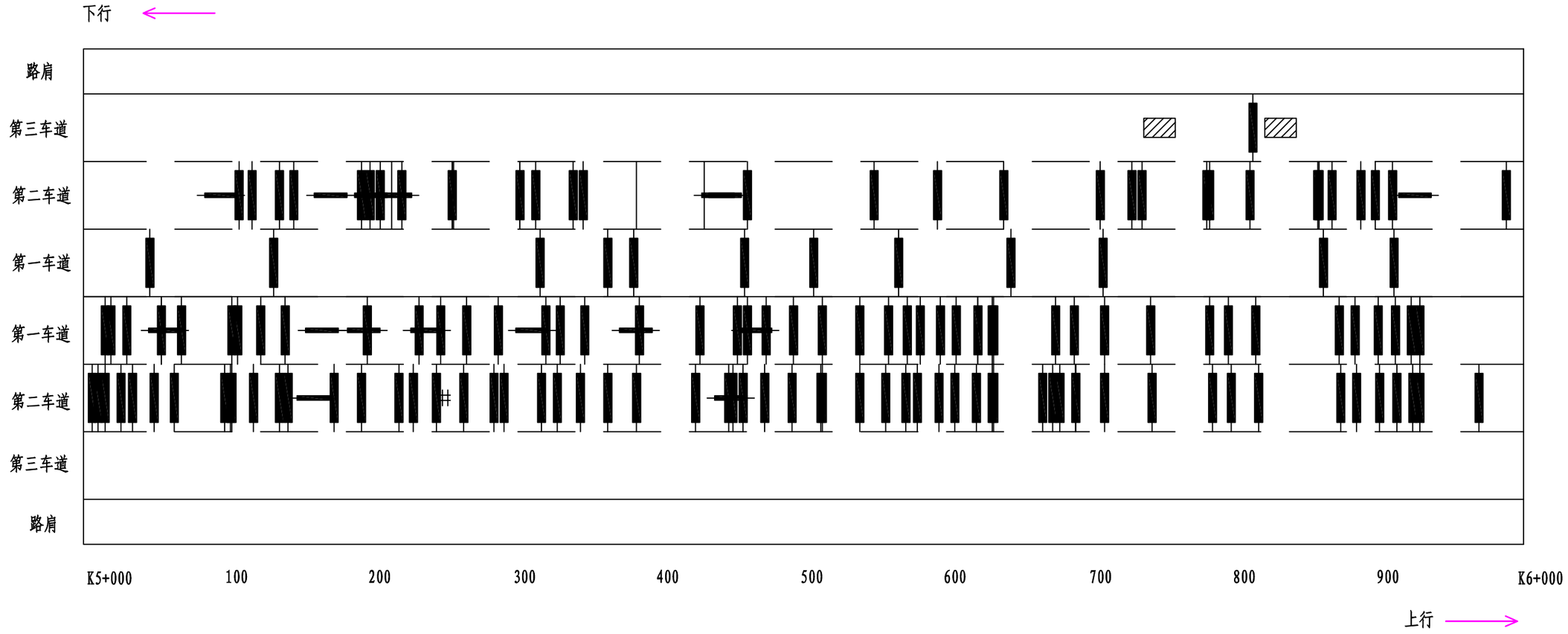
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



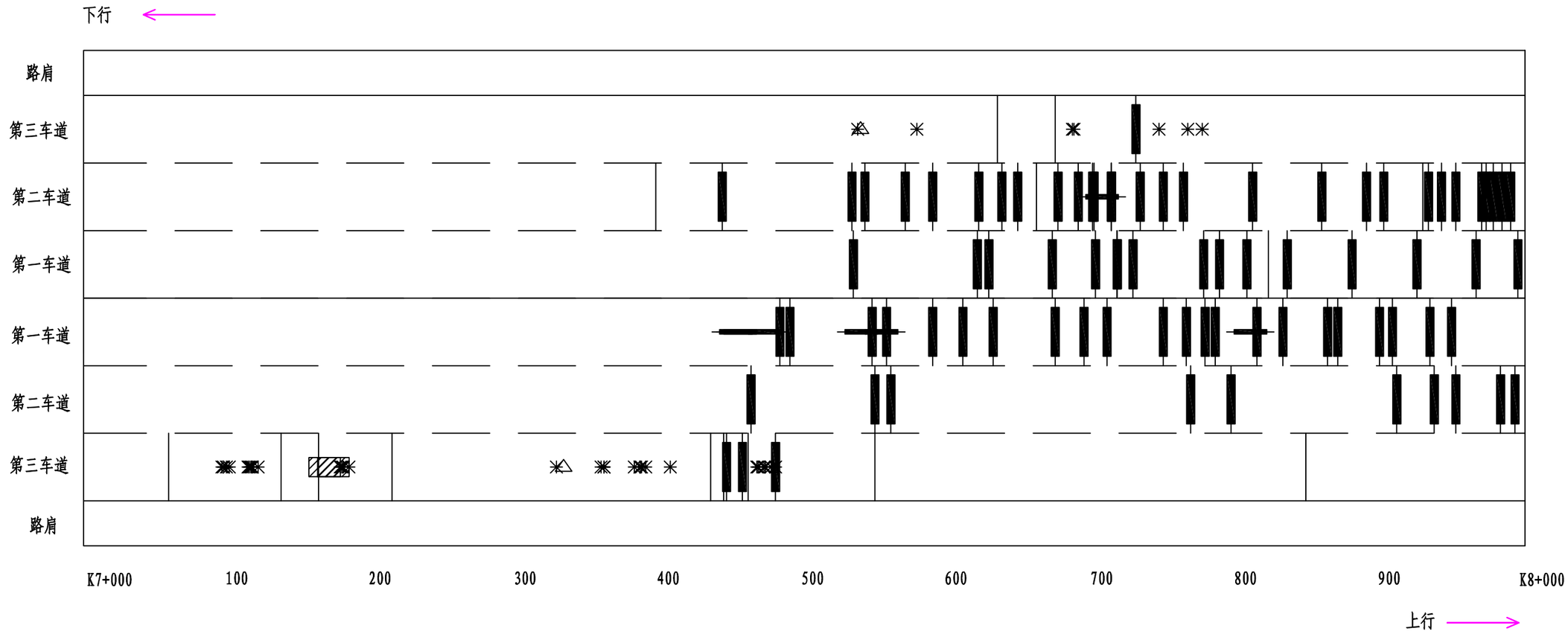
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



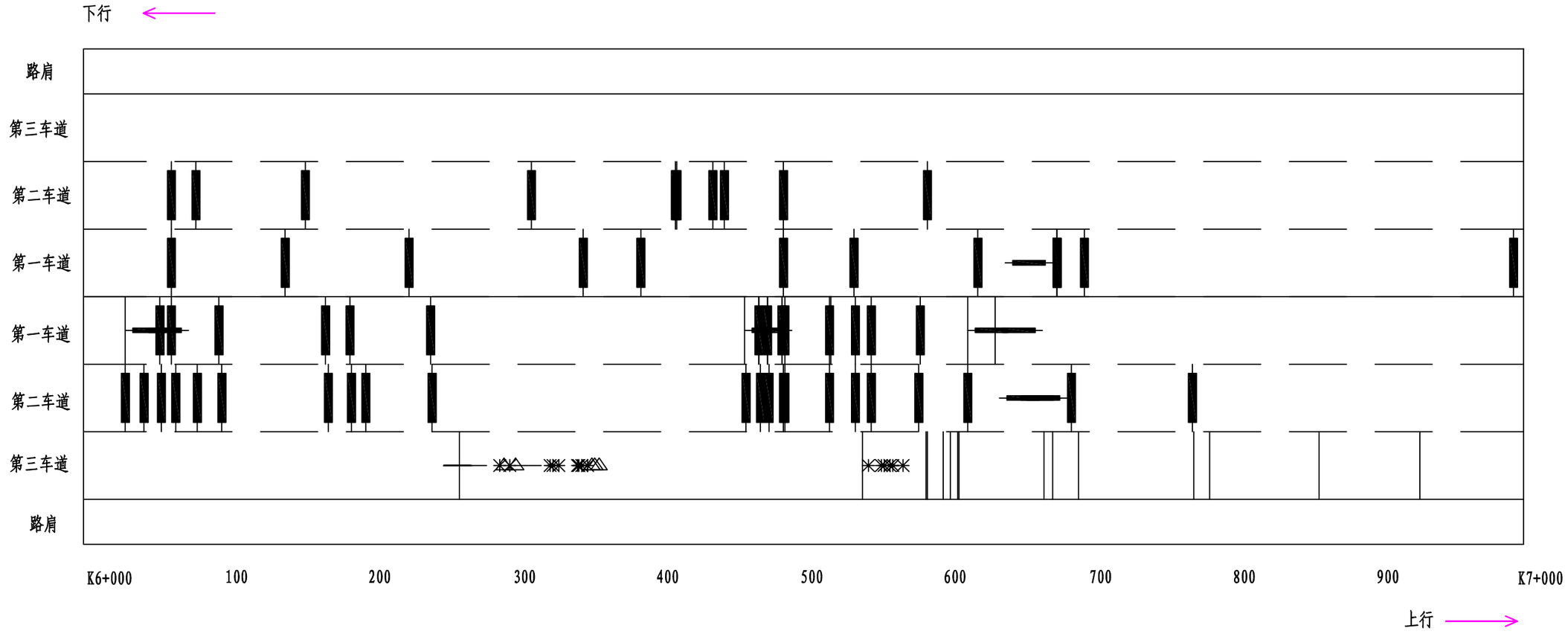
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



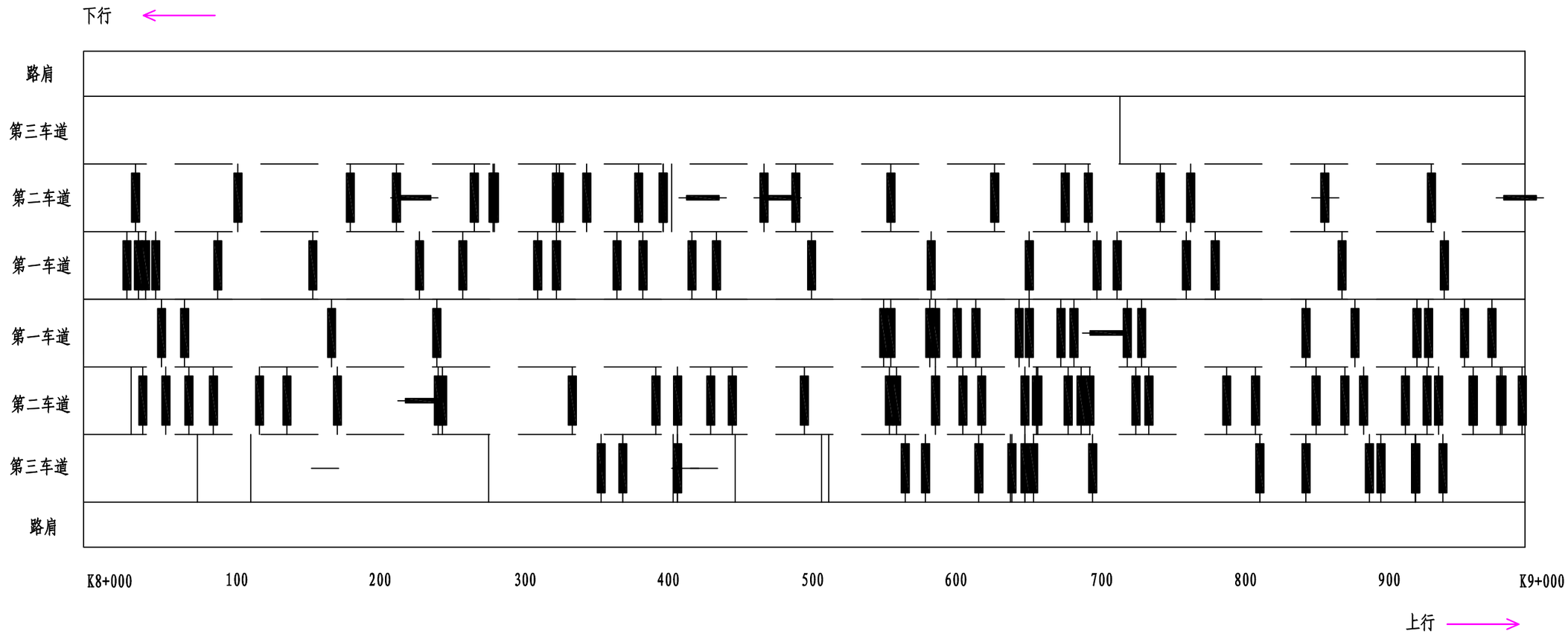
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



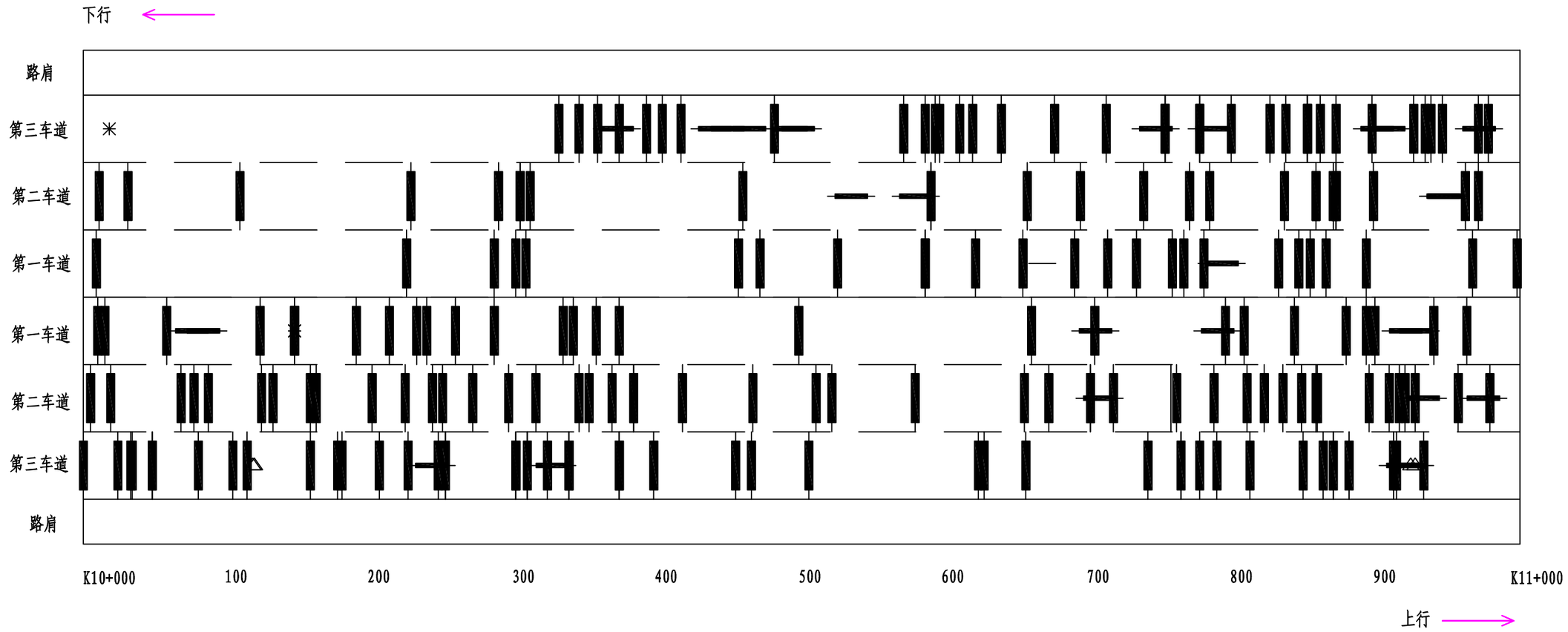
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	—	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



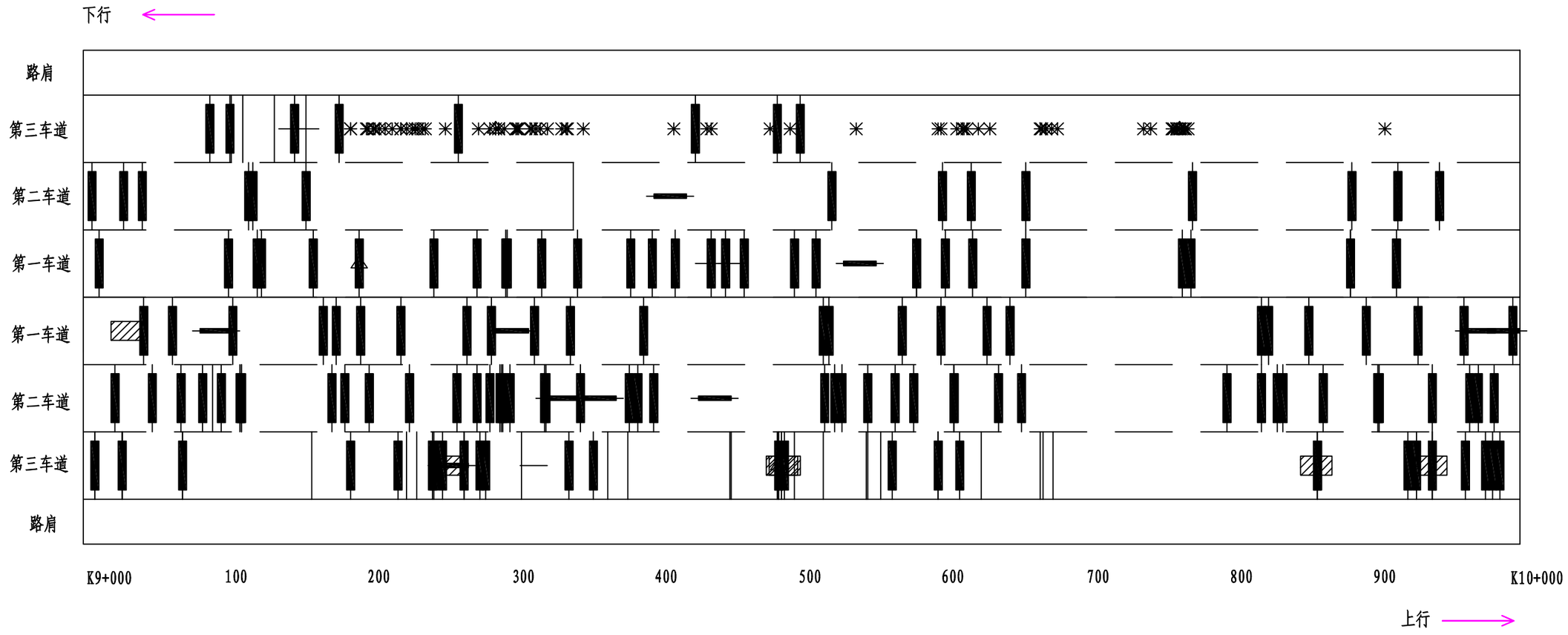
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

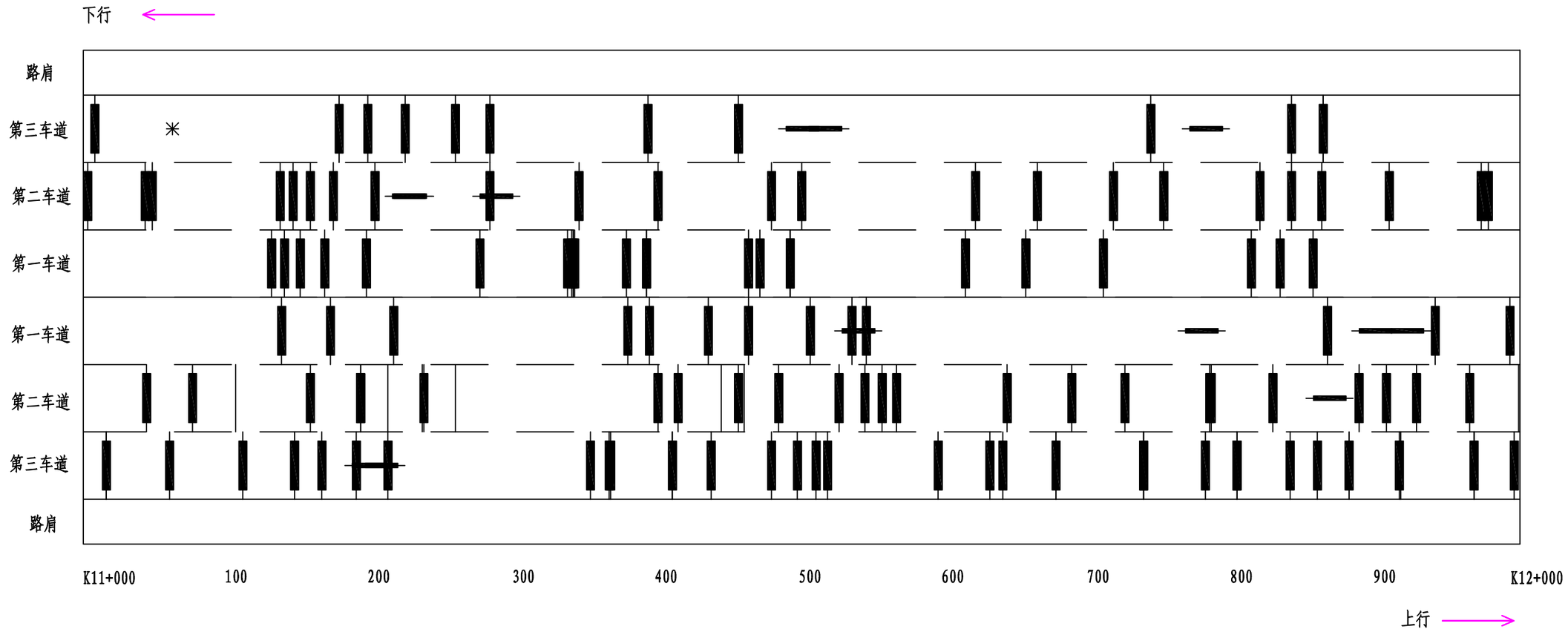


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



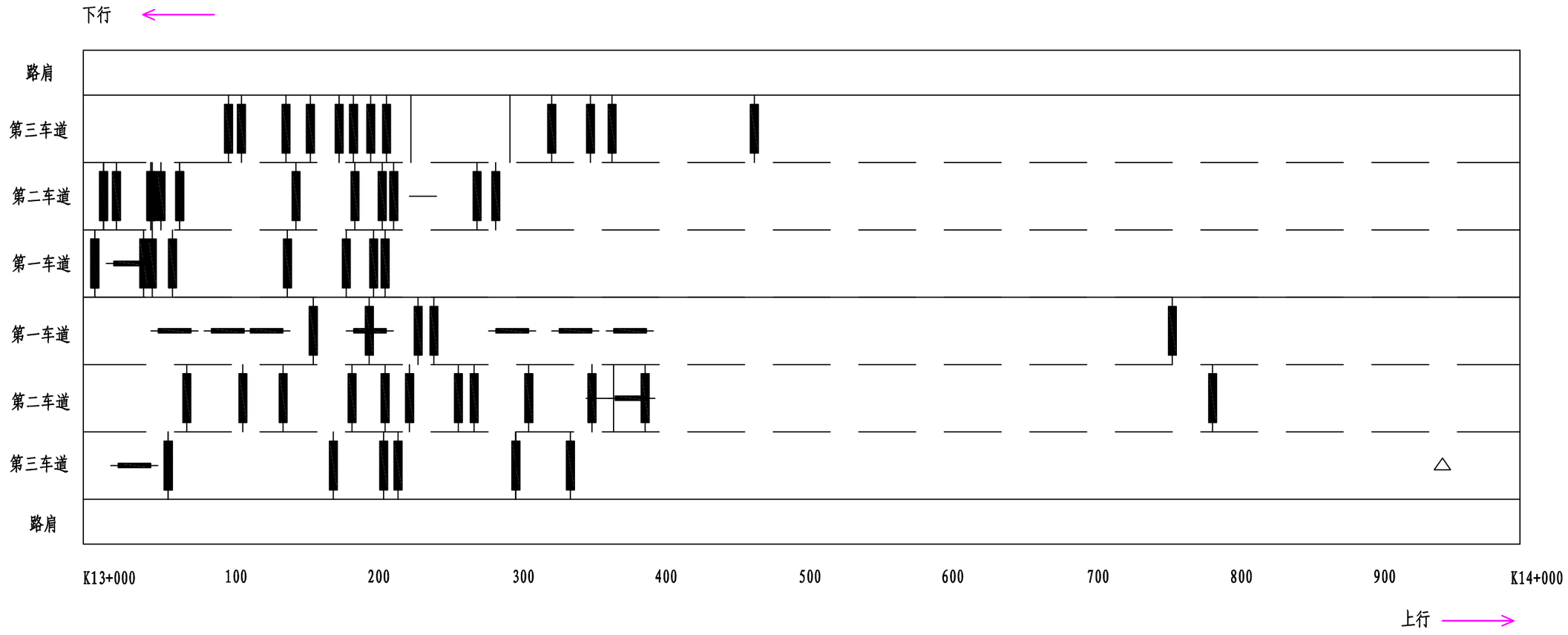
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



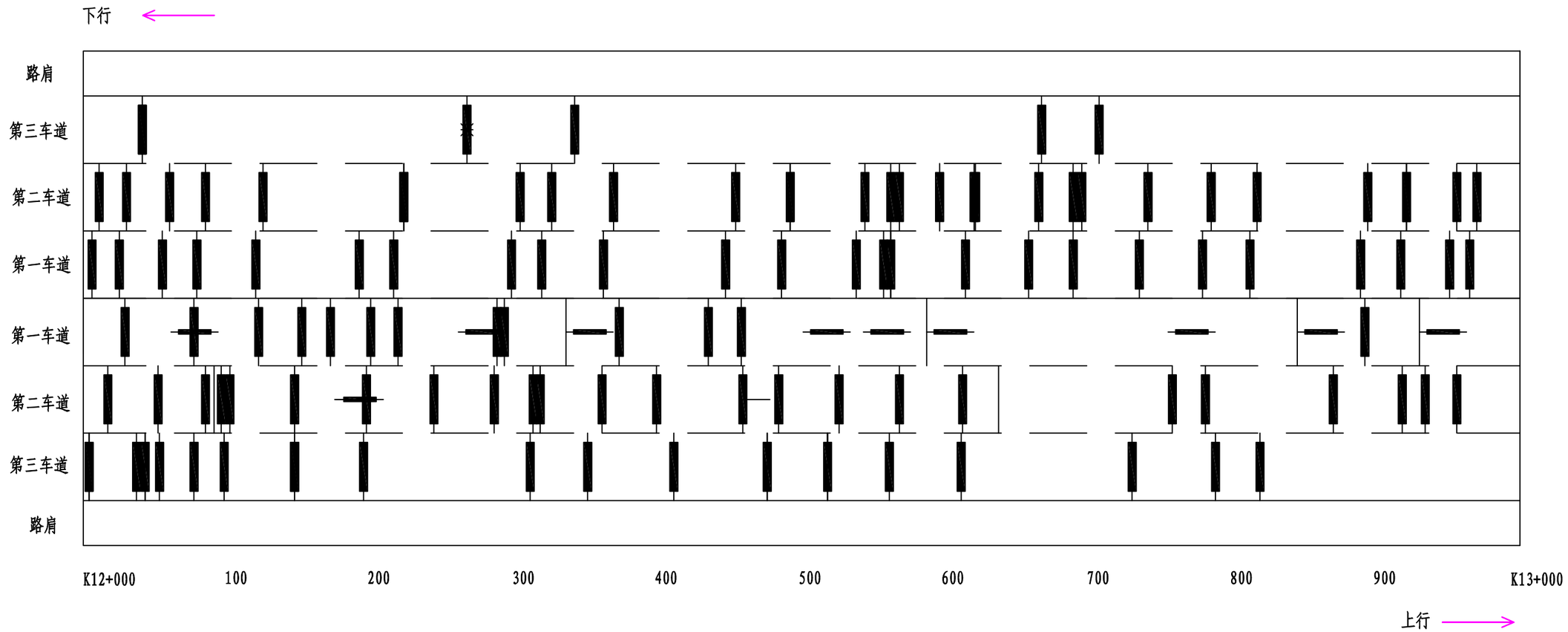
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

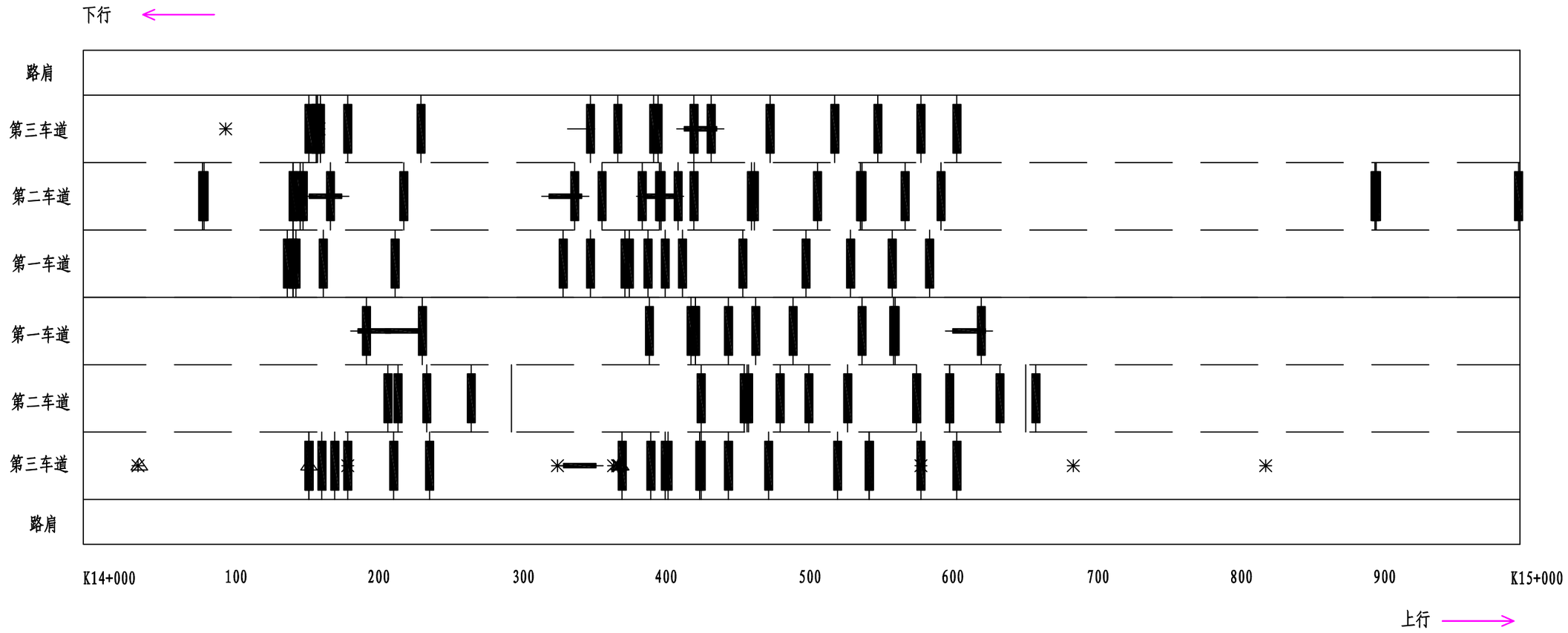


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	—	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图

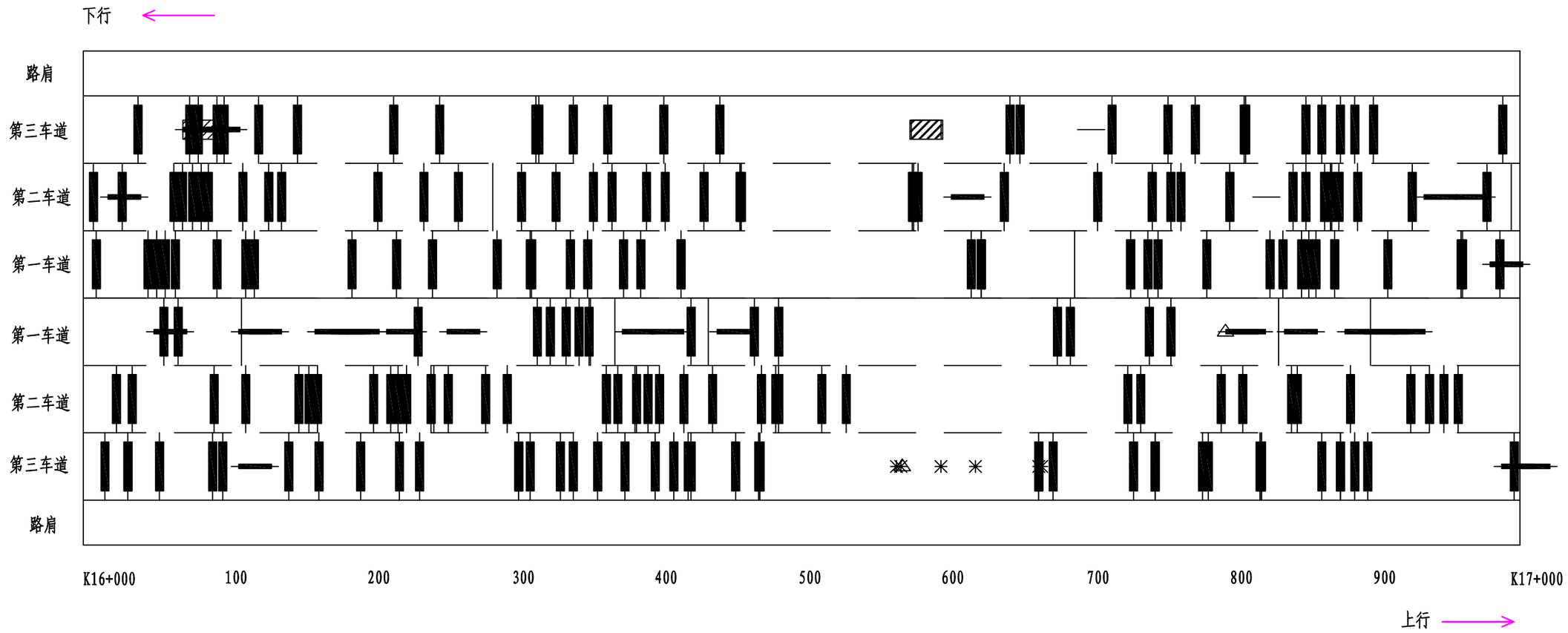


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



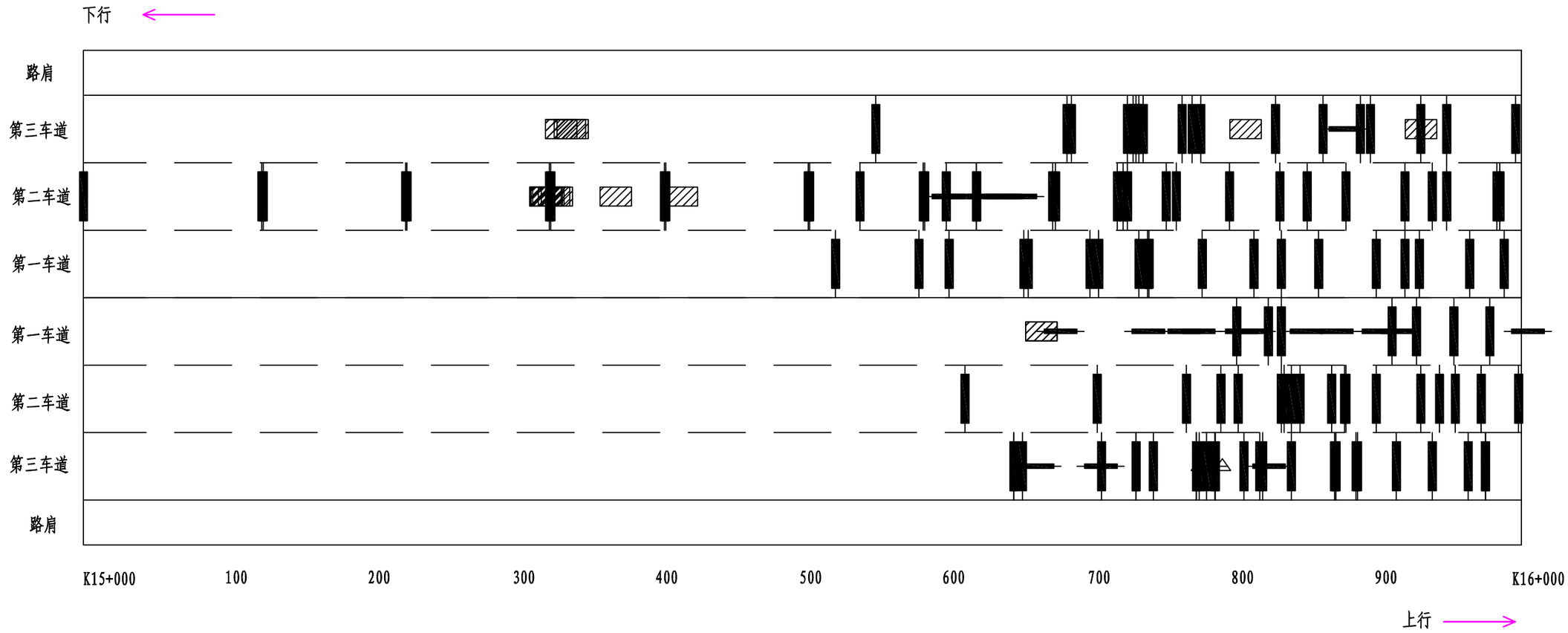
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



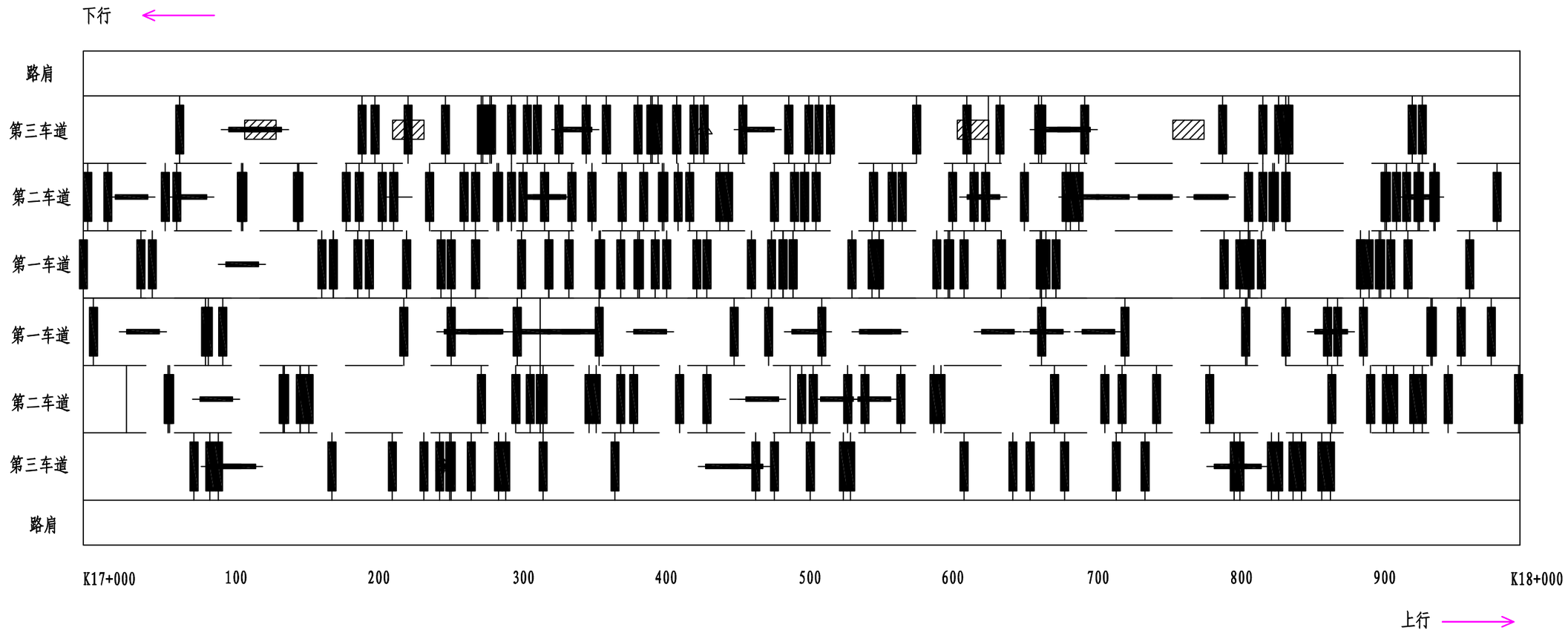
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



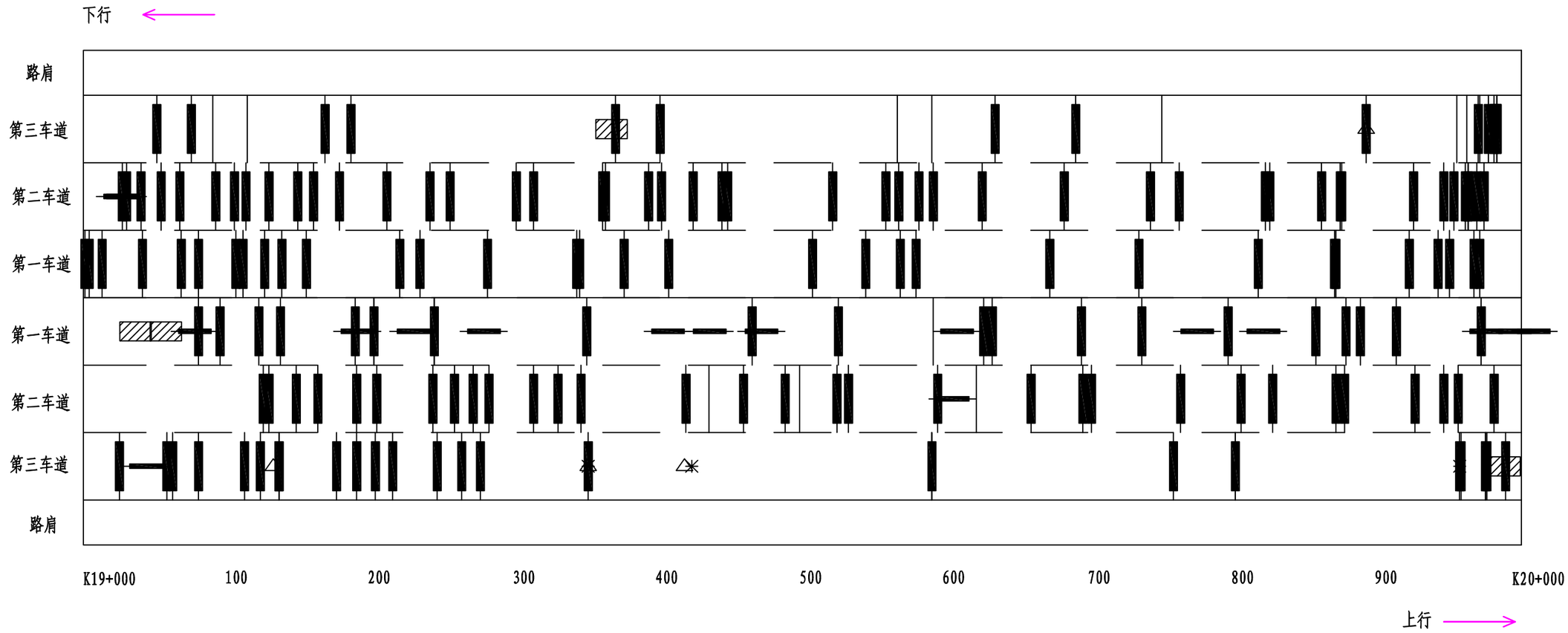
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

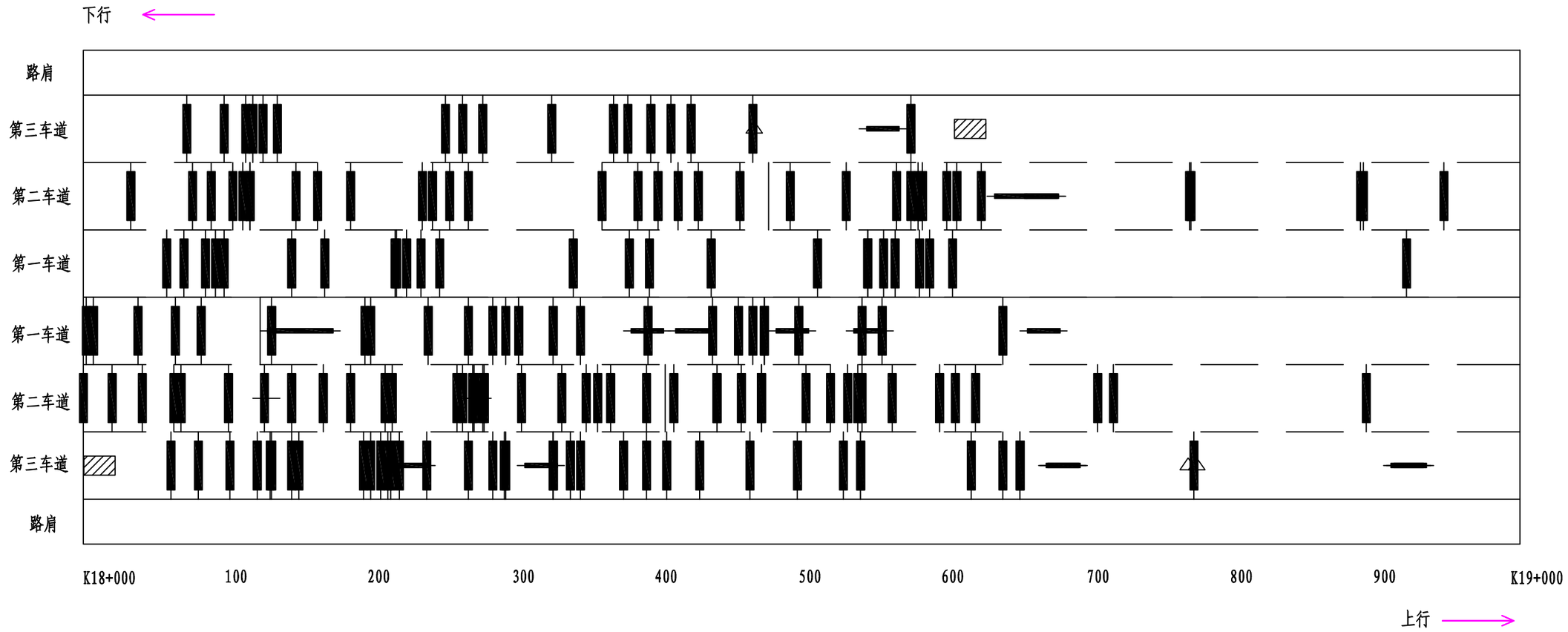


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



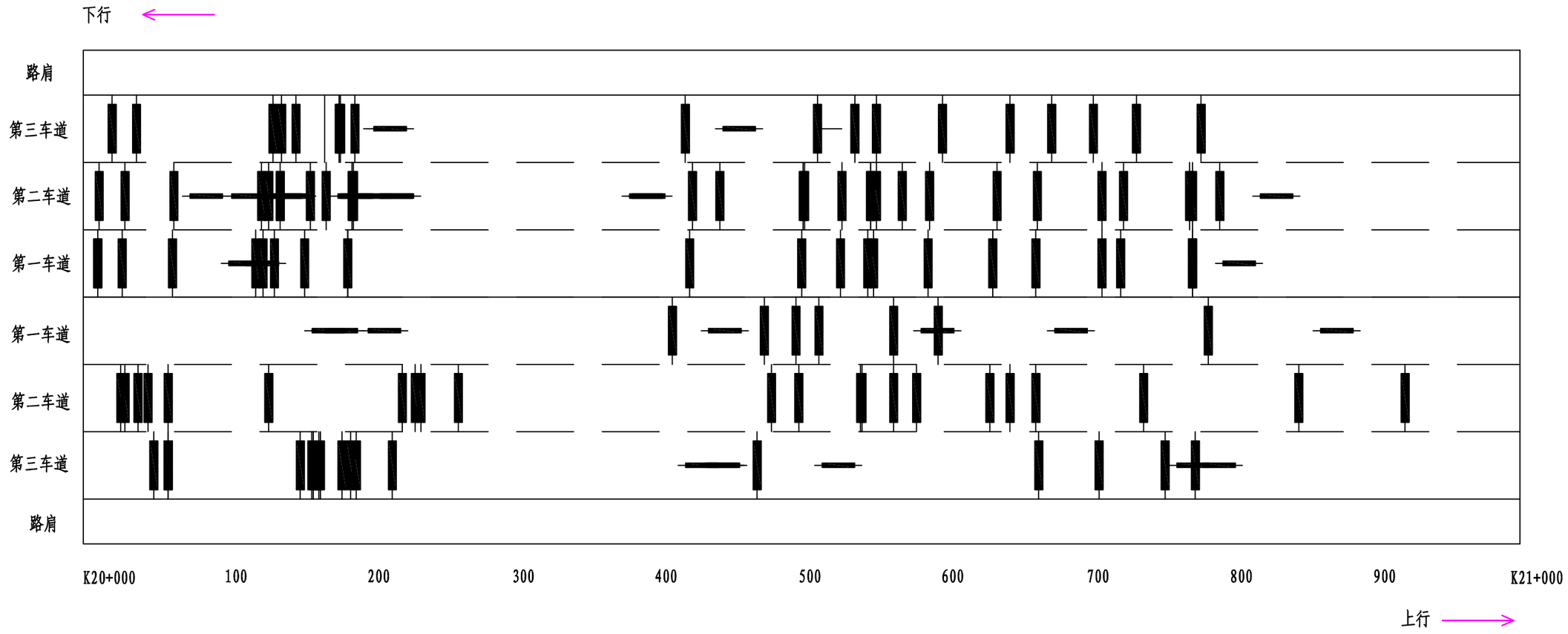
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



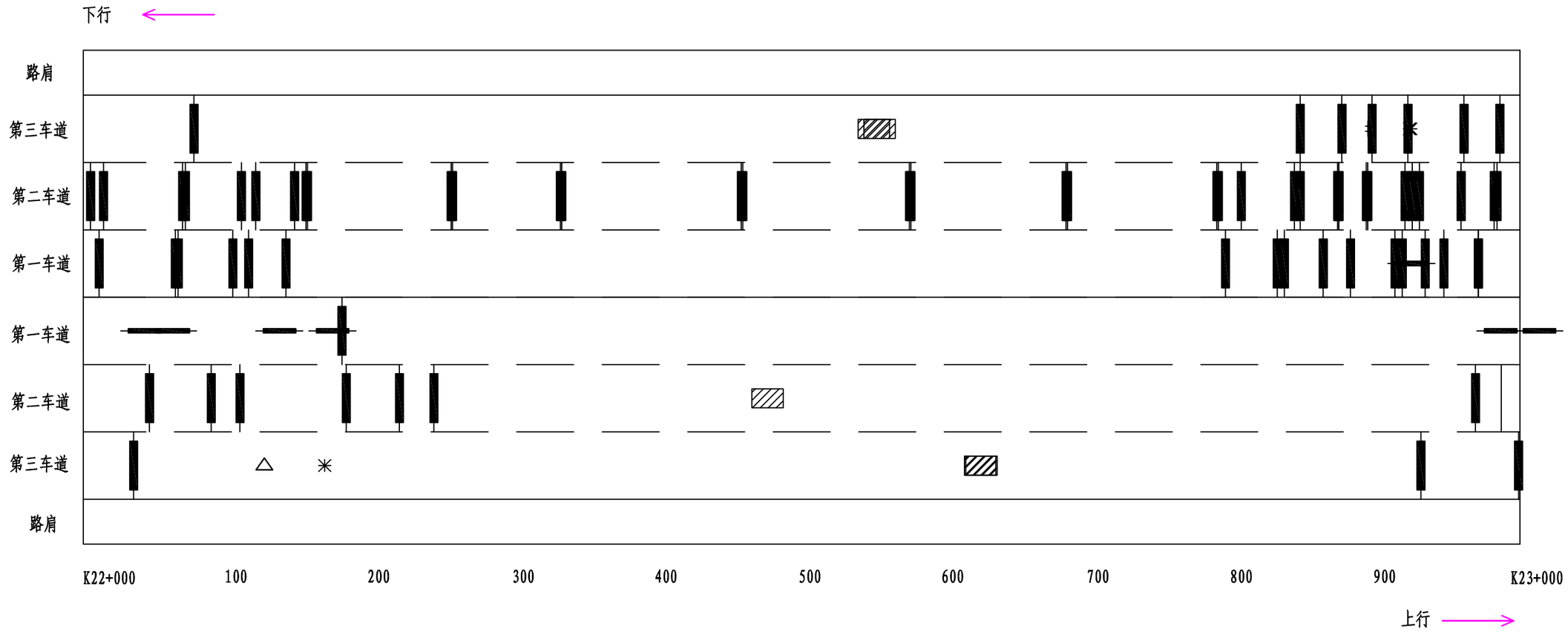
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



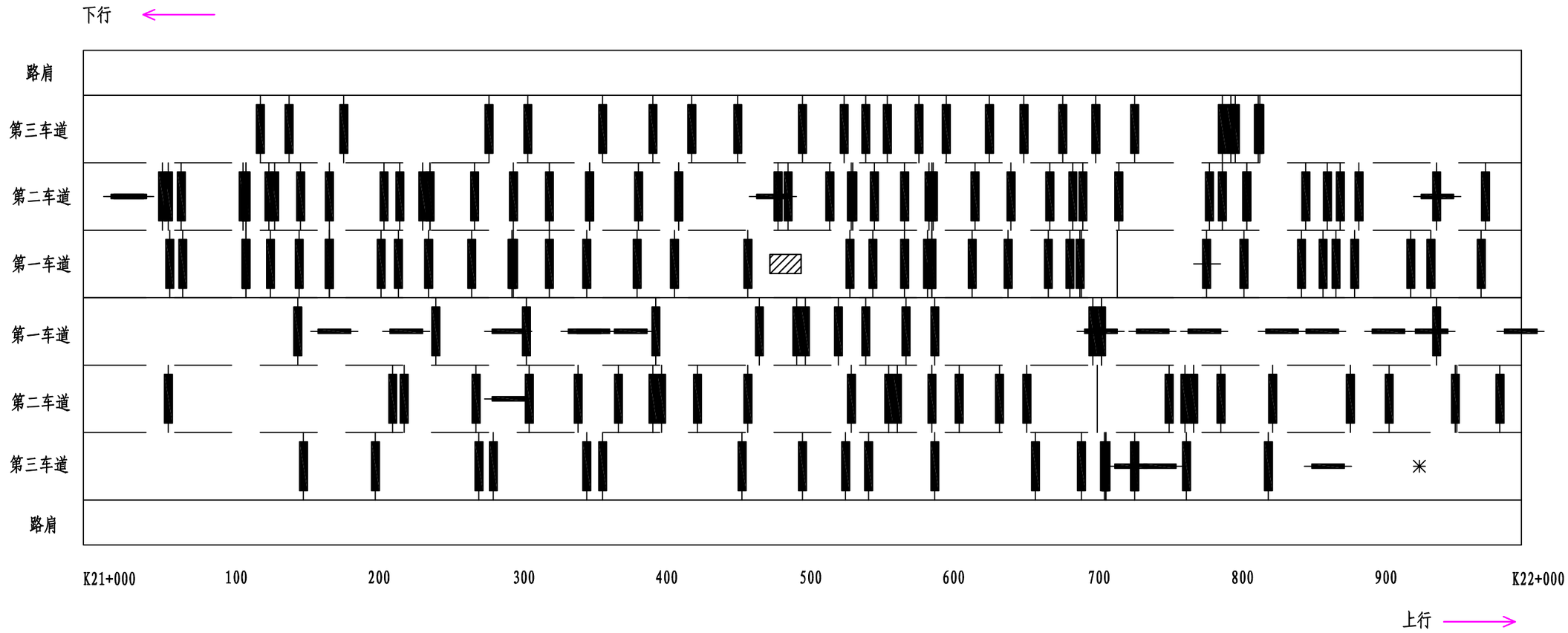
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



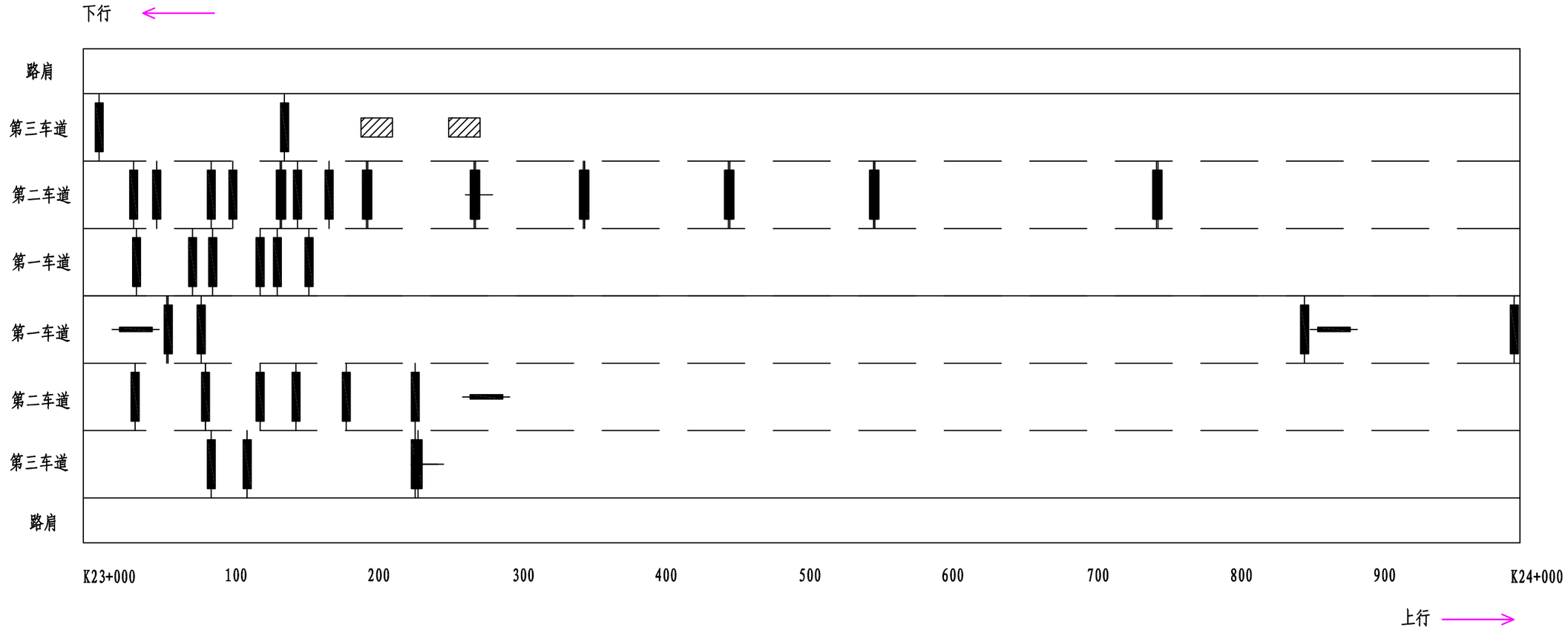
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	—	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



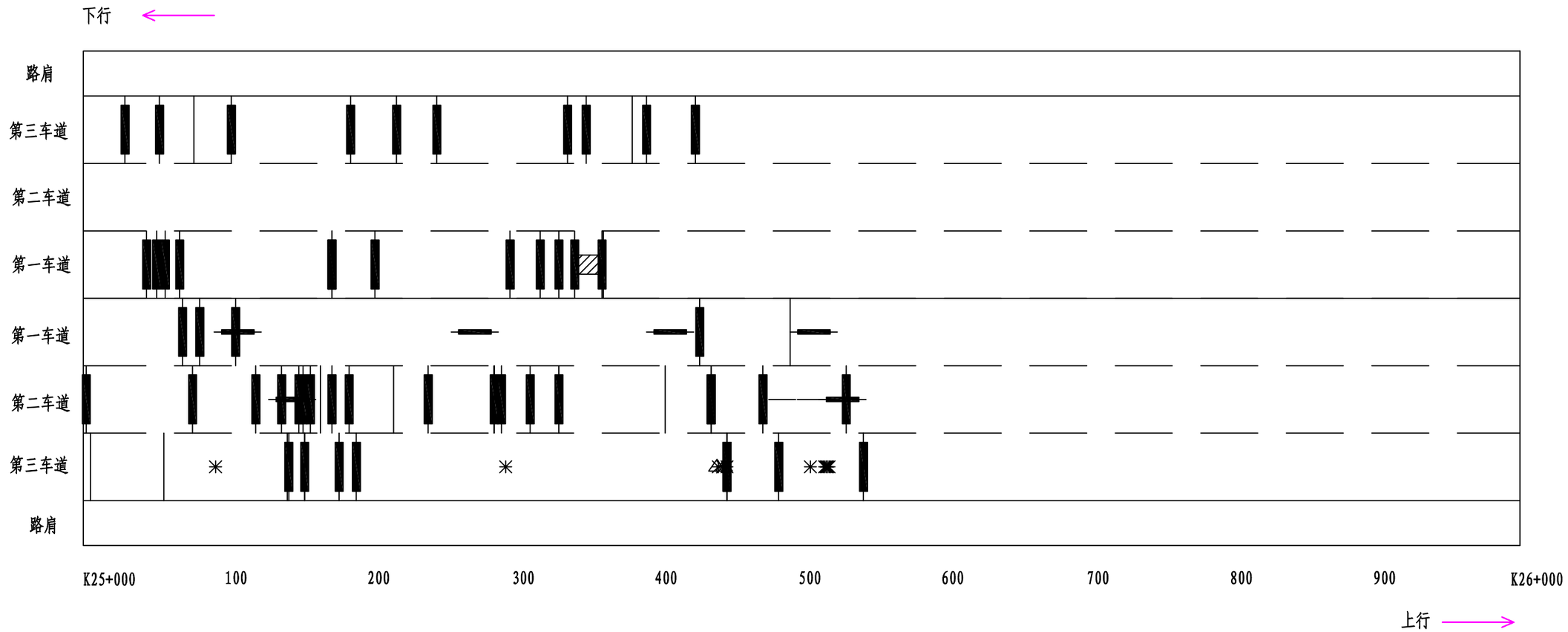
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

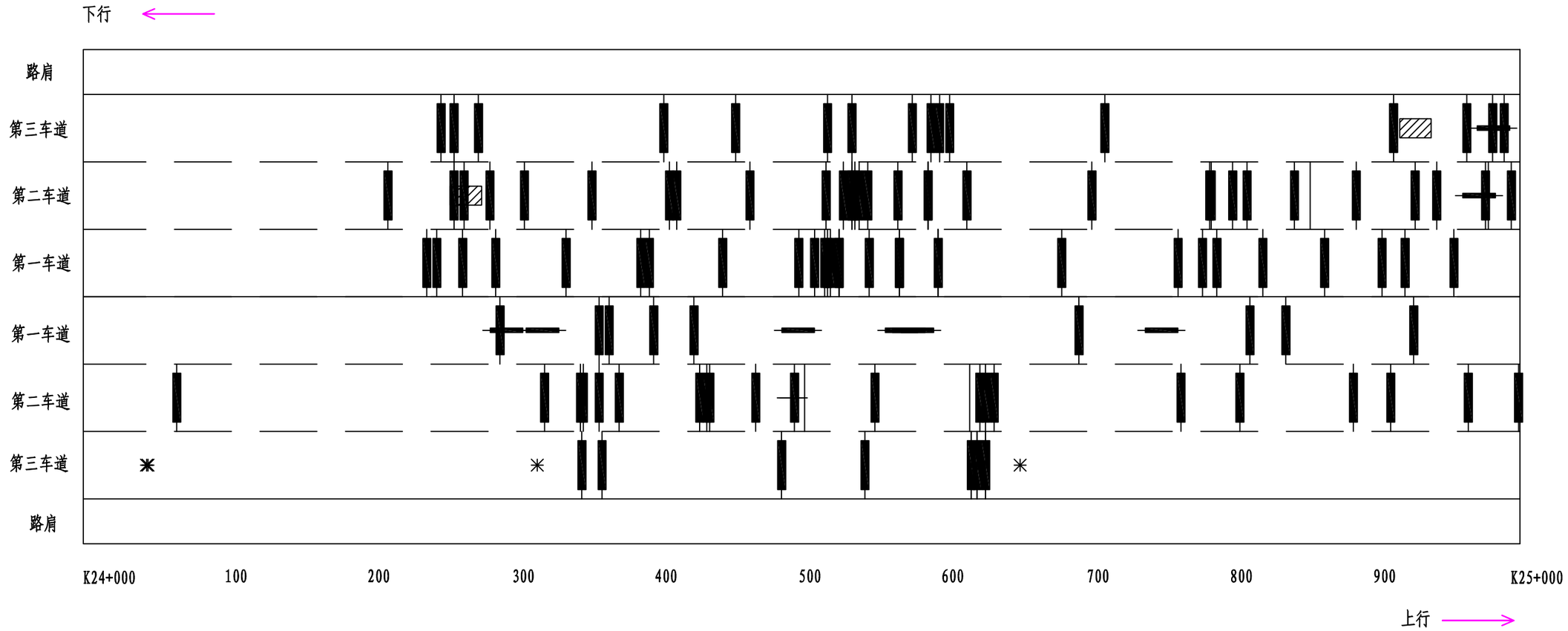


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	⋁	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图

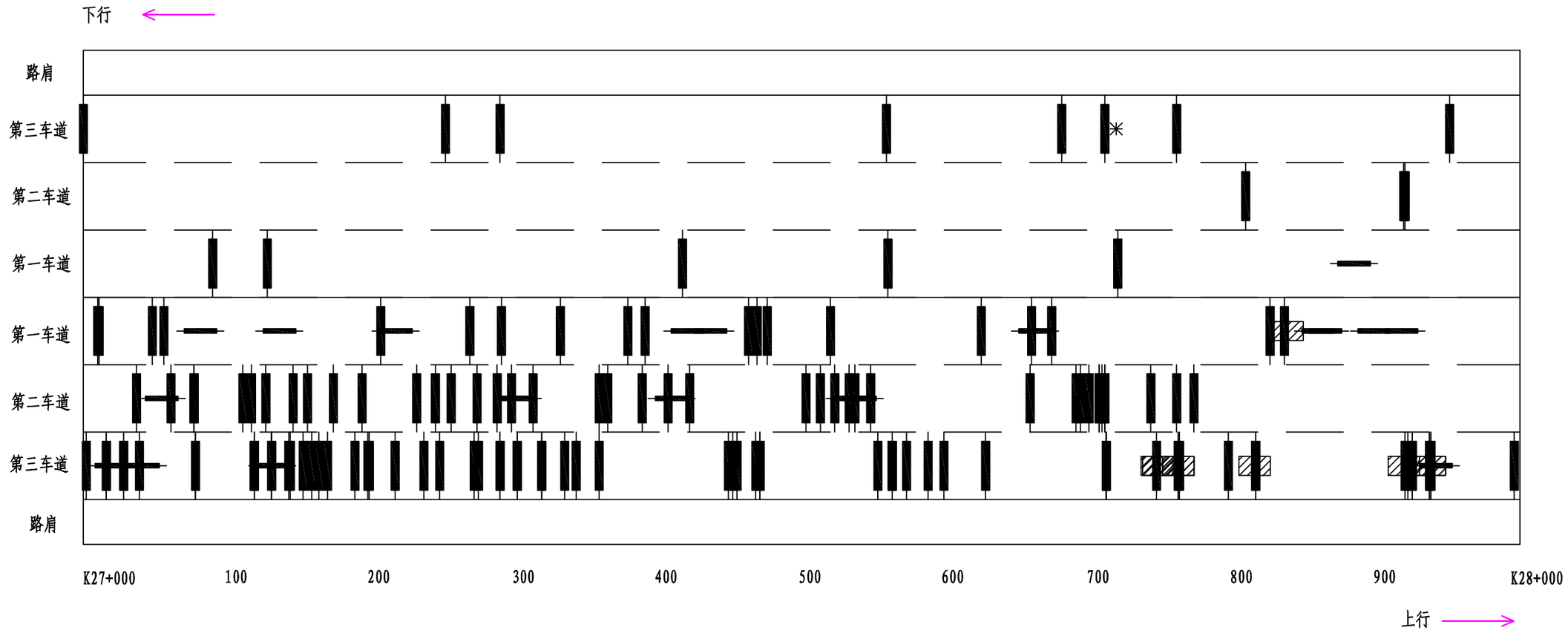


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	——	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



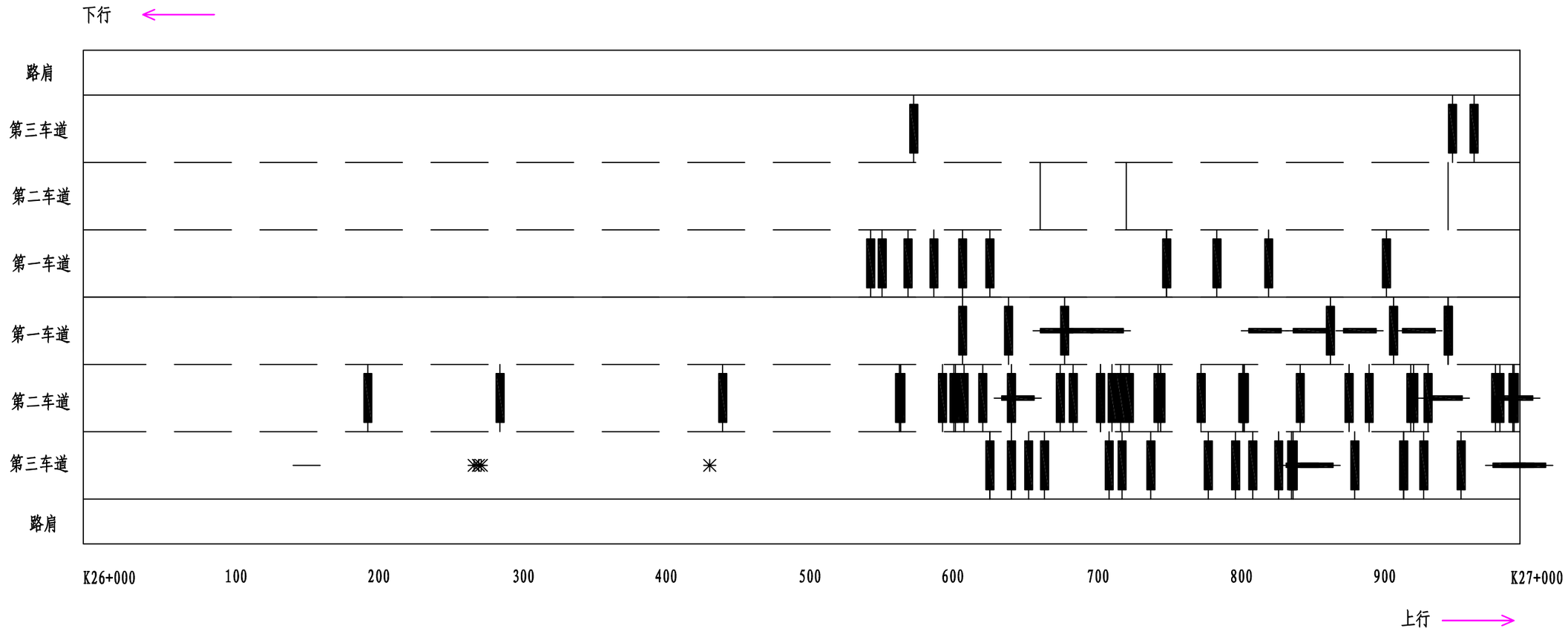
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

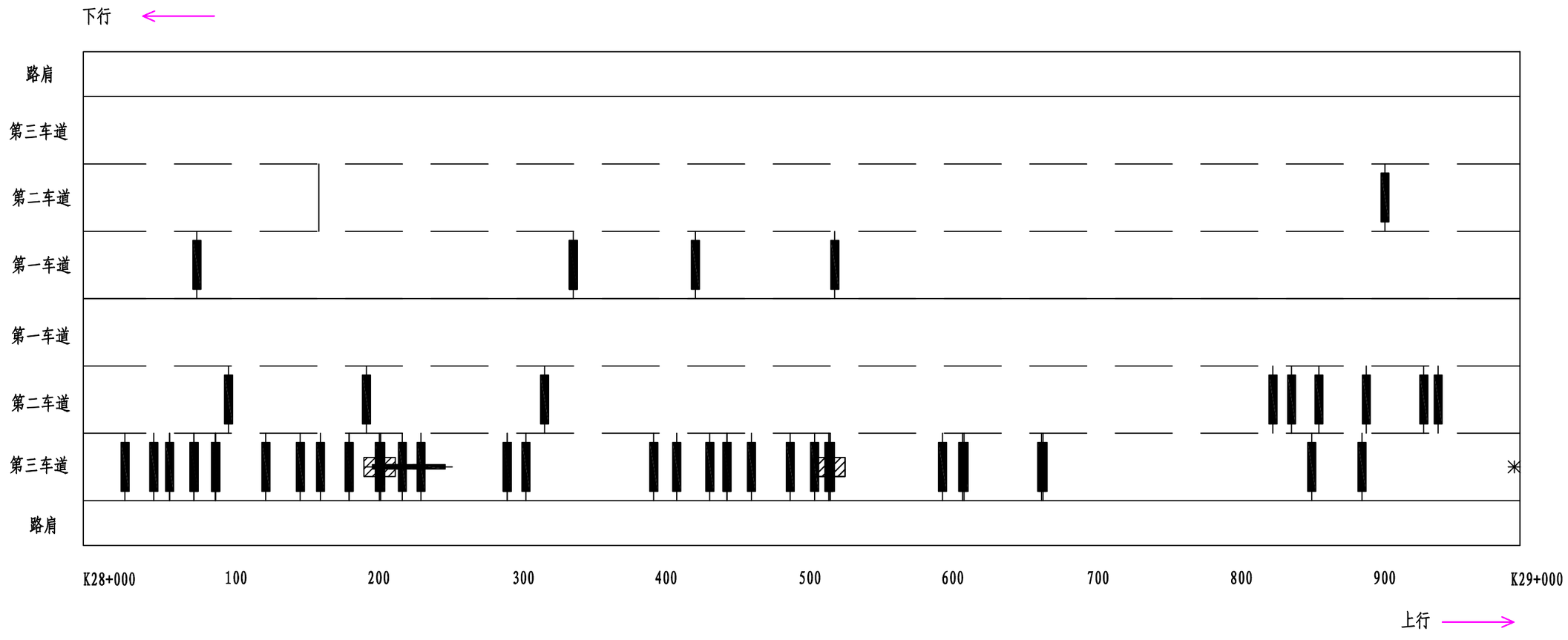


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



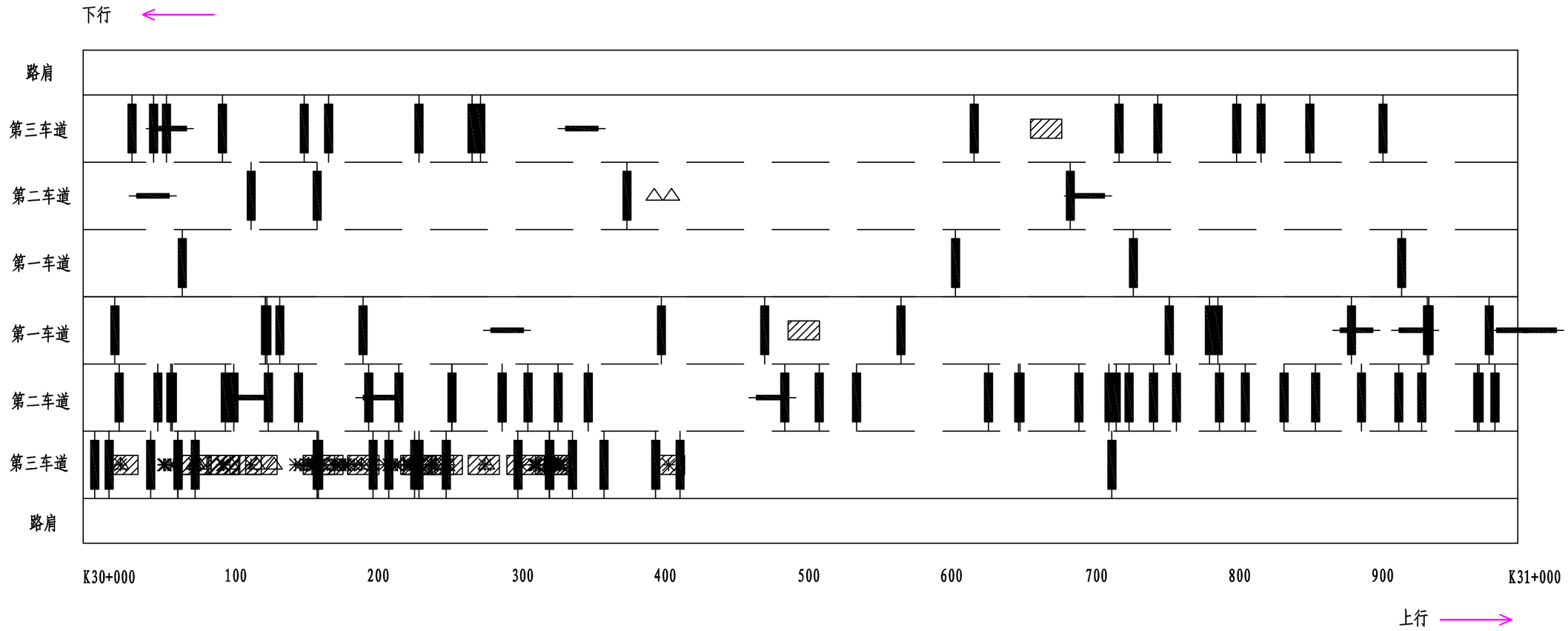
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

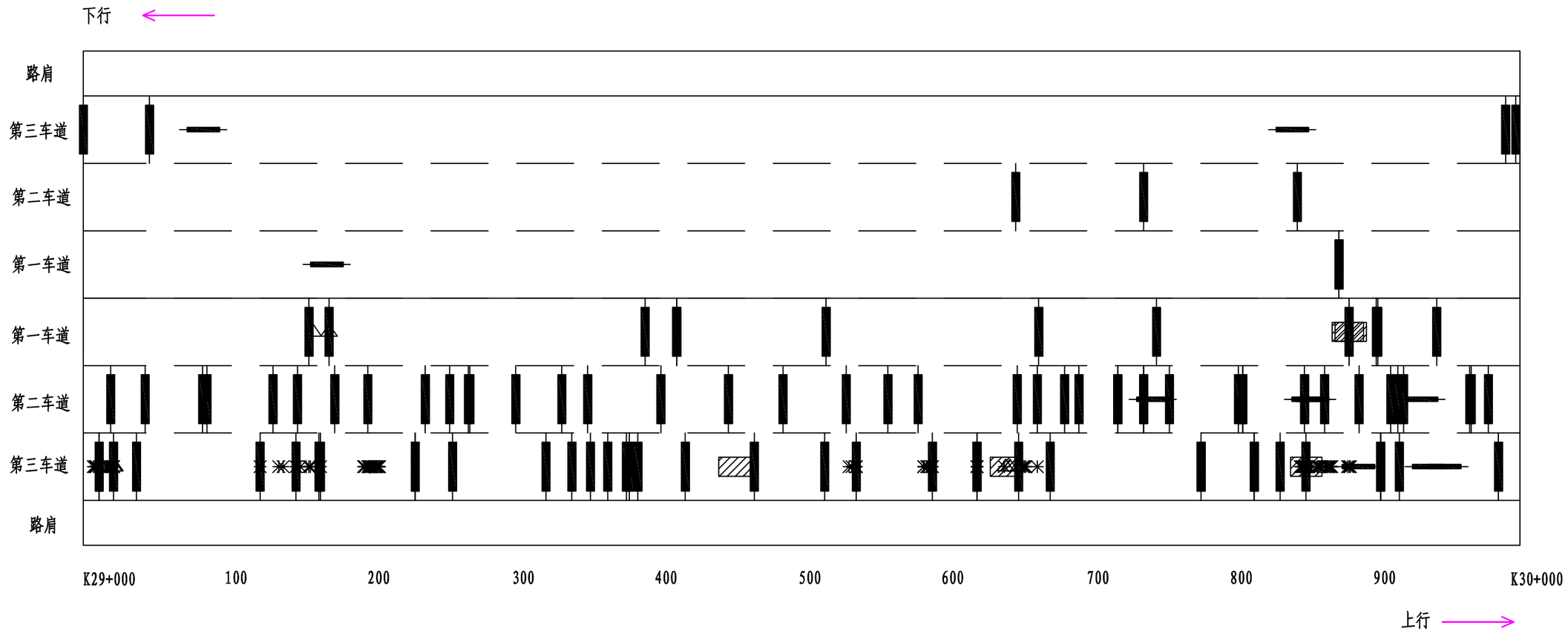


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



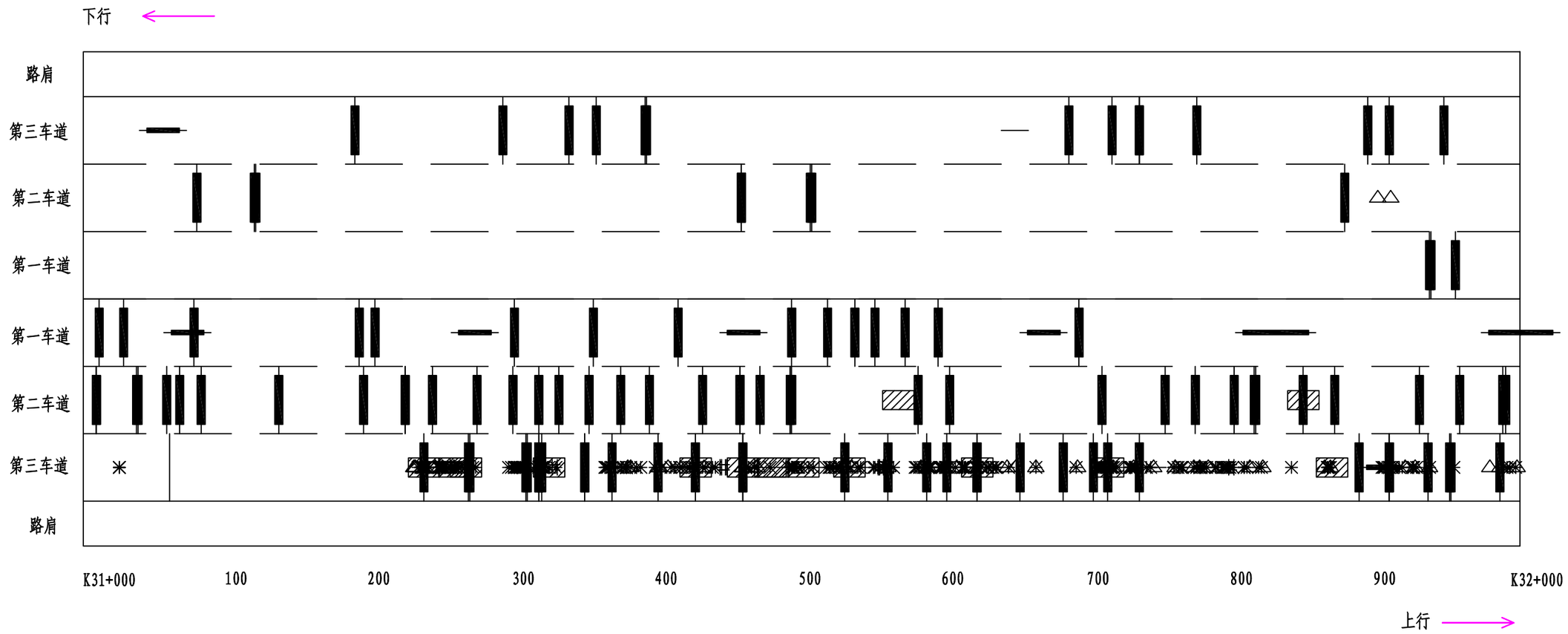
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

附图

路面病害分布平面示意图



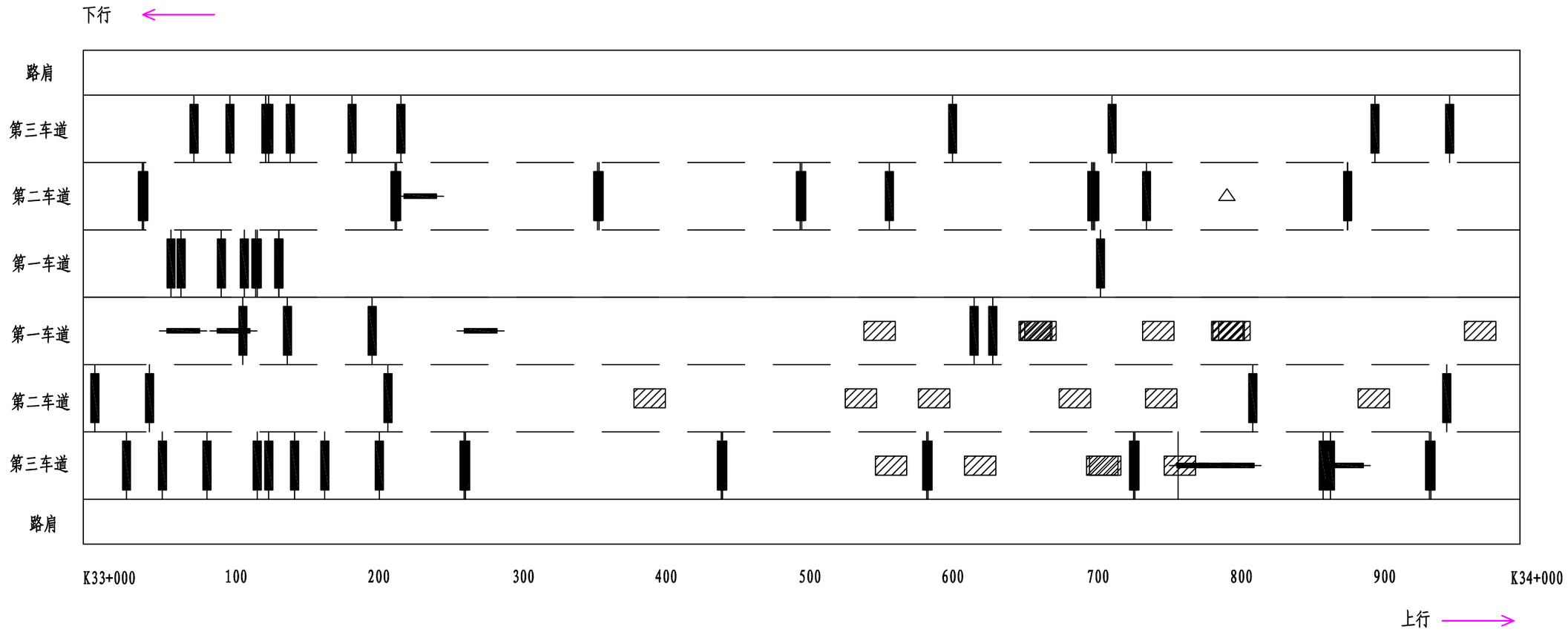
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



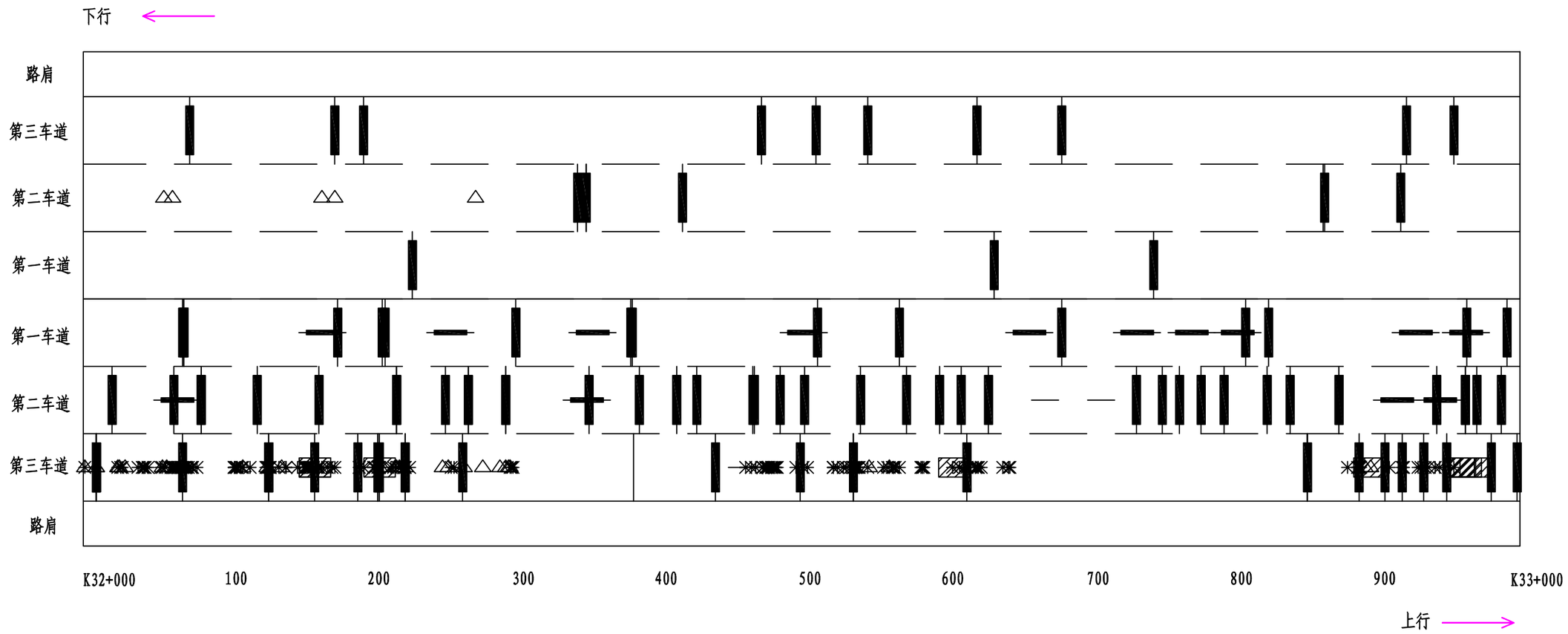
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



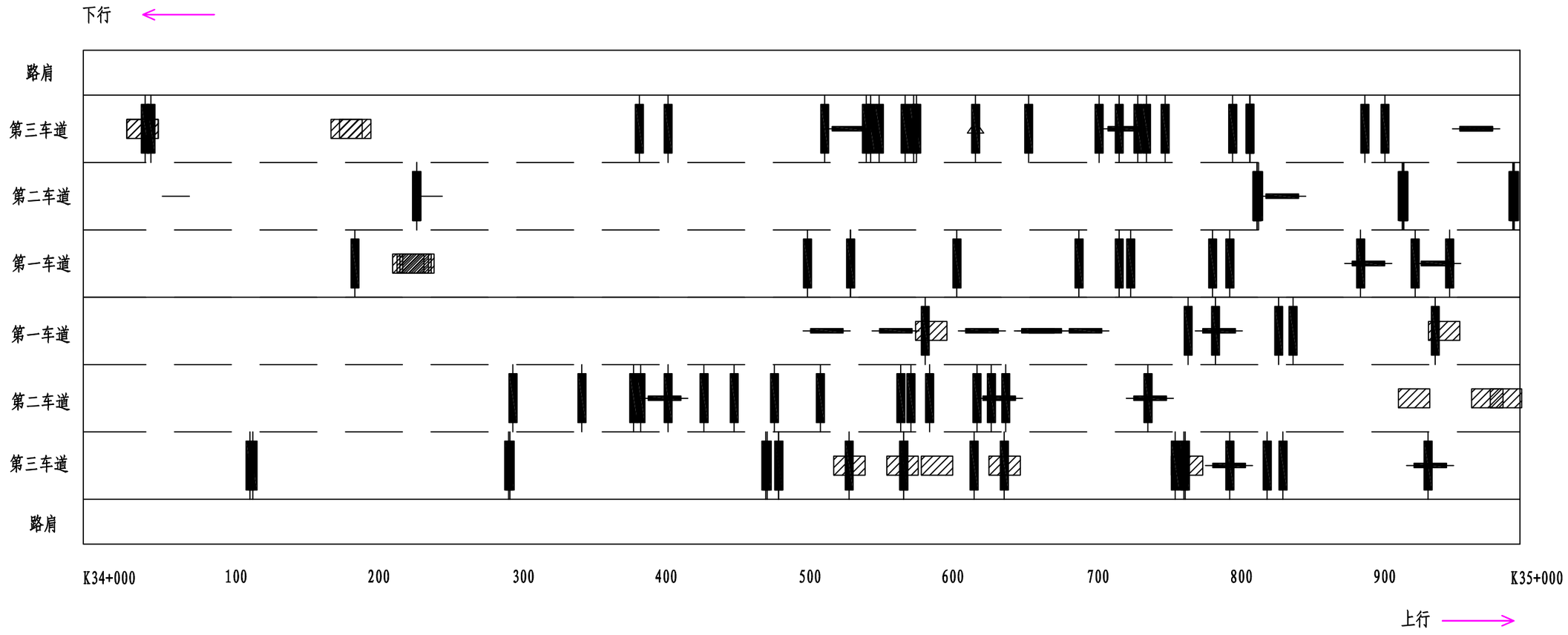
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



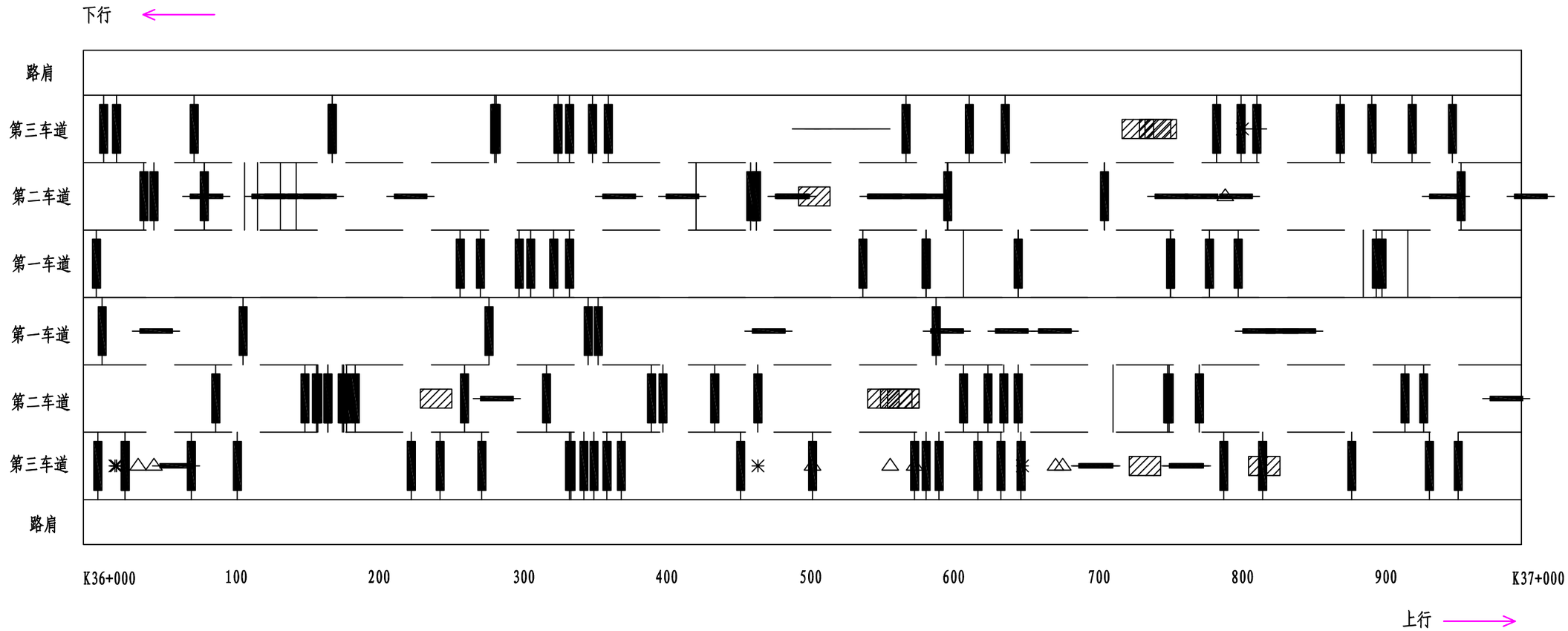
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

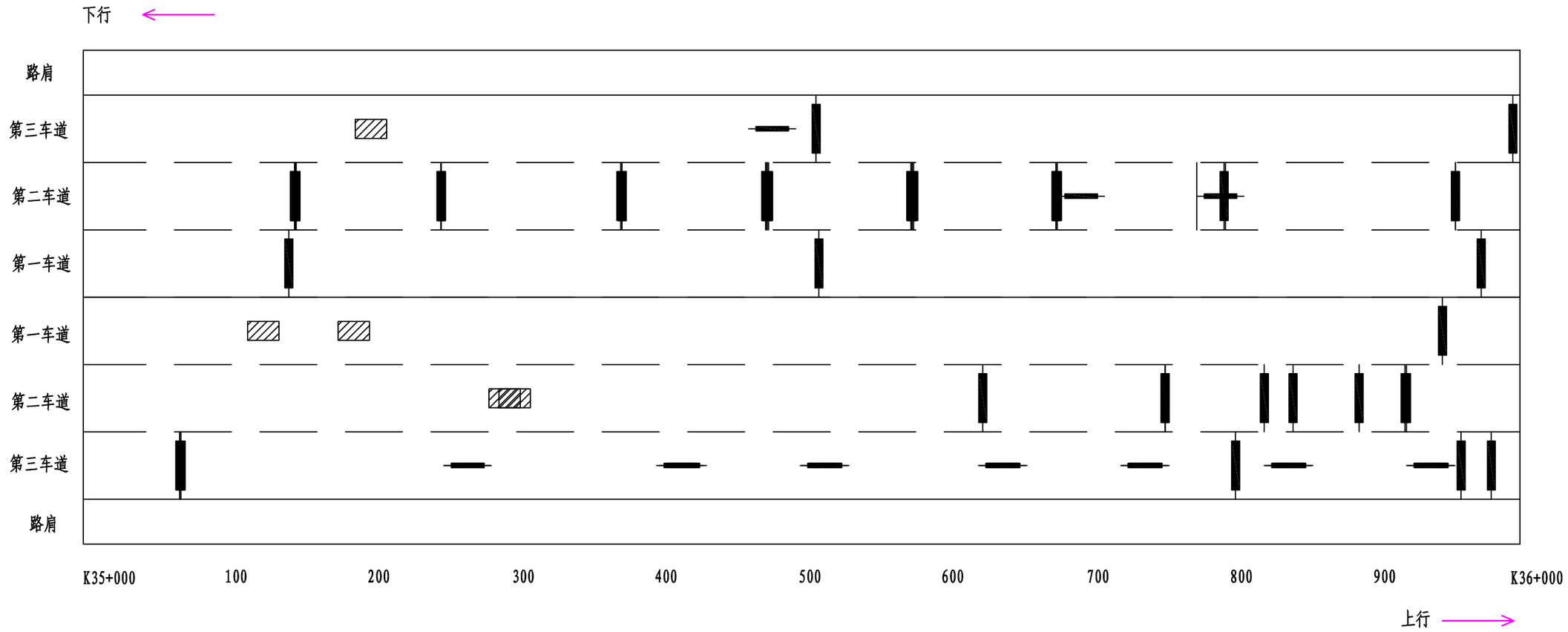


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



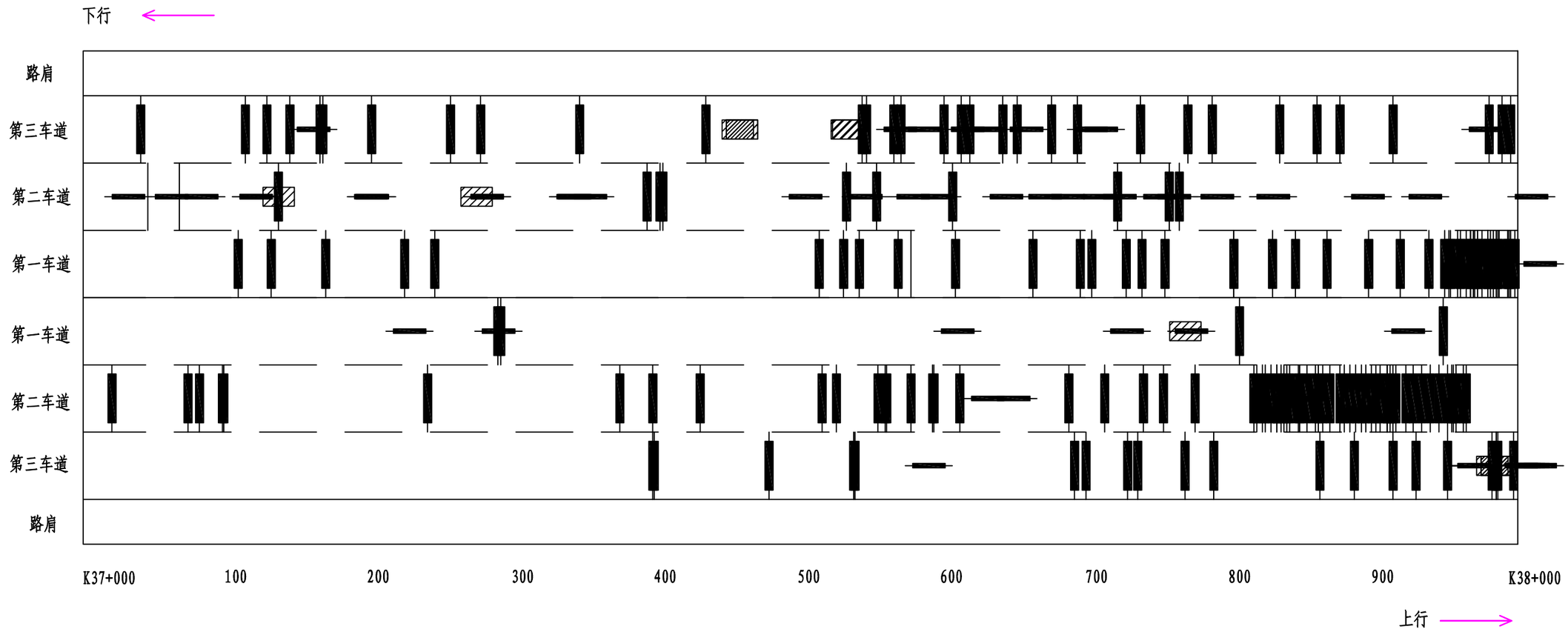
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



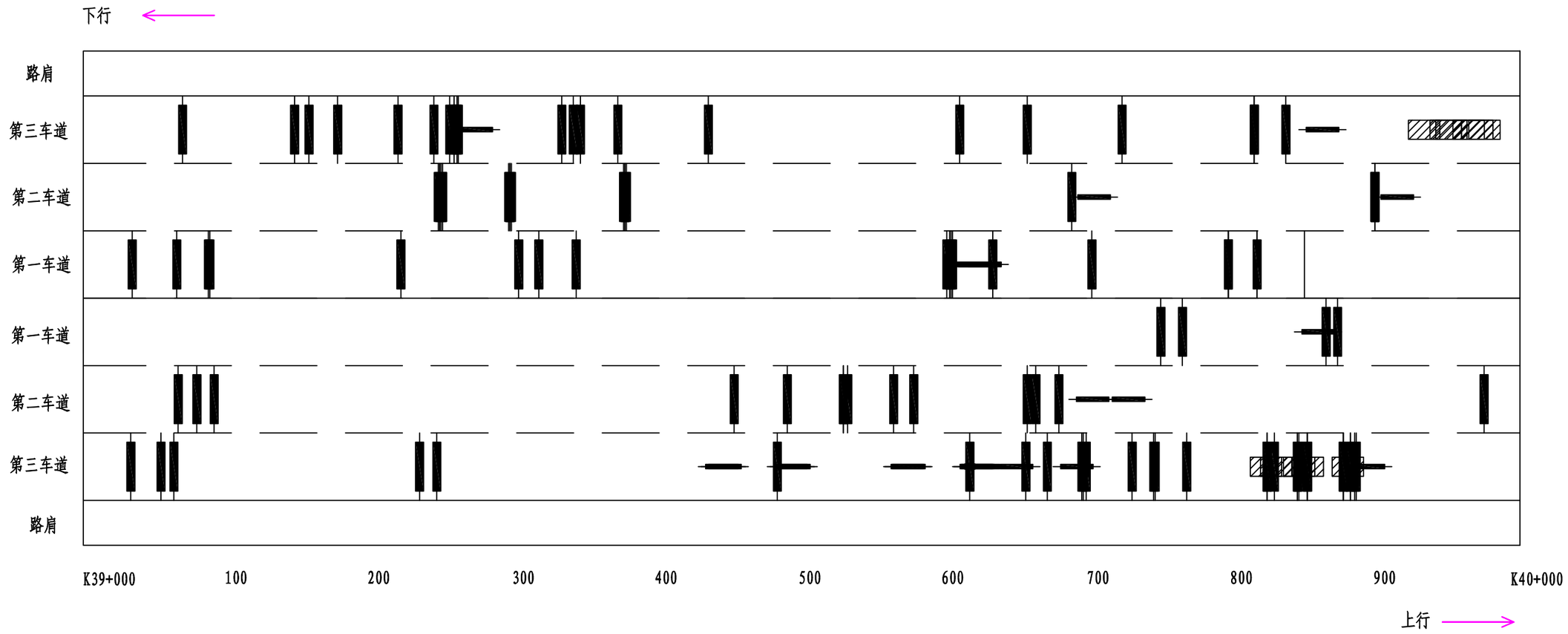
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



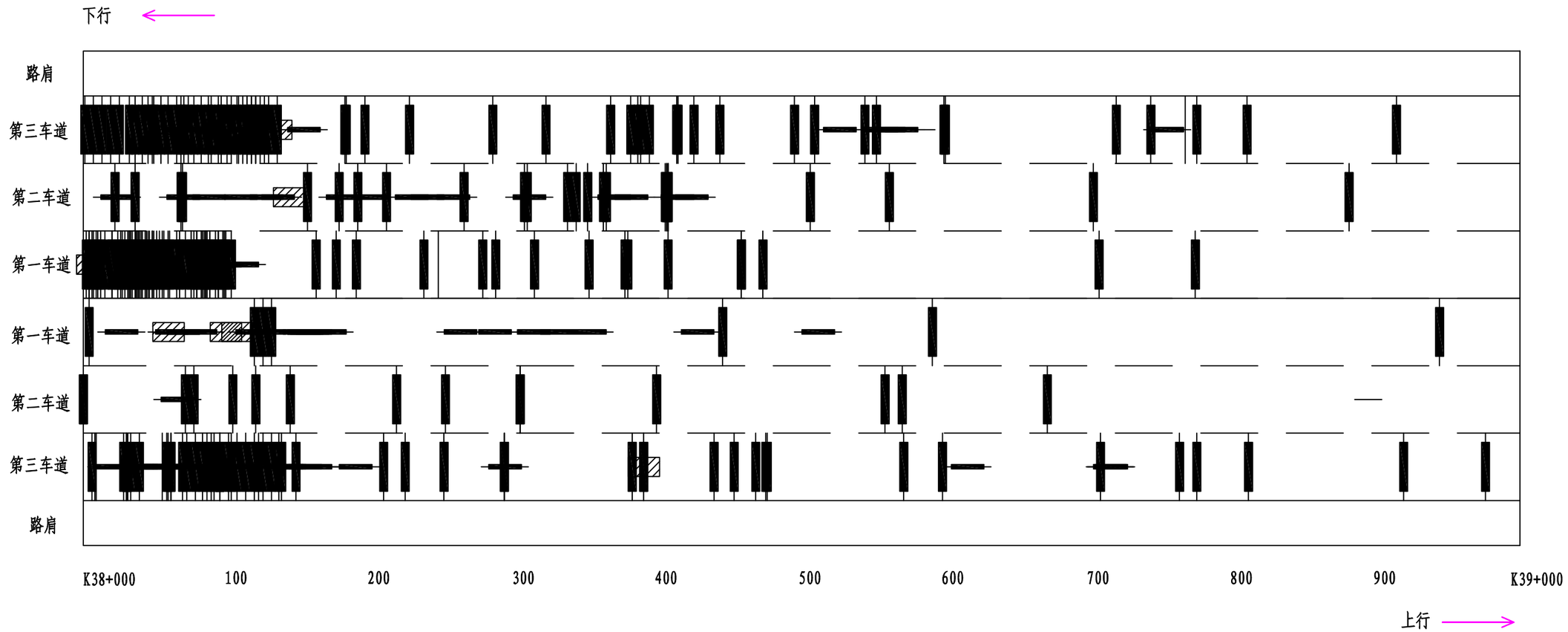
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

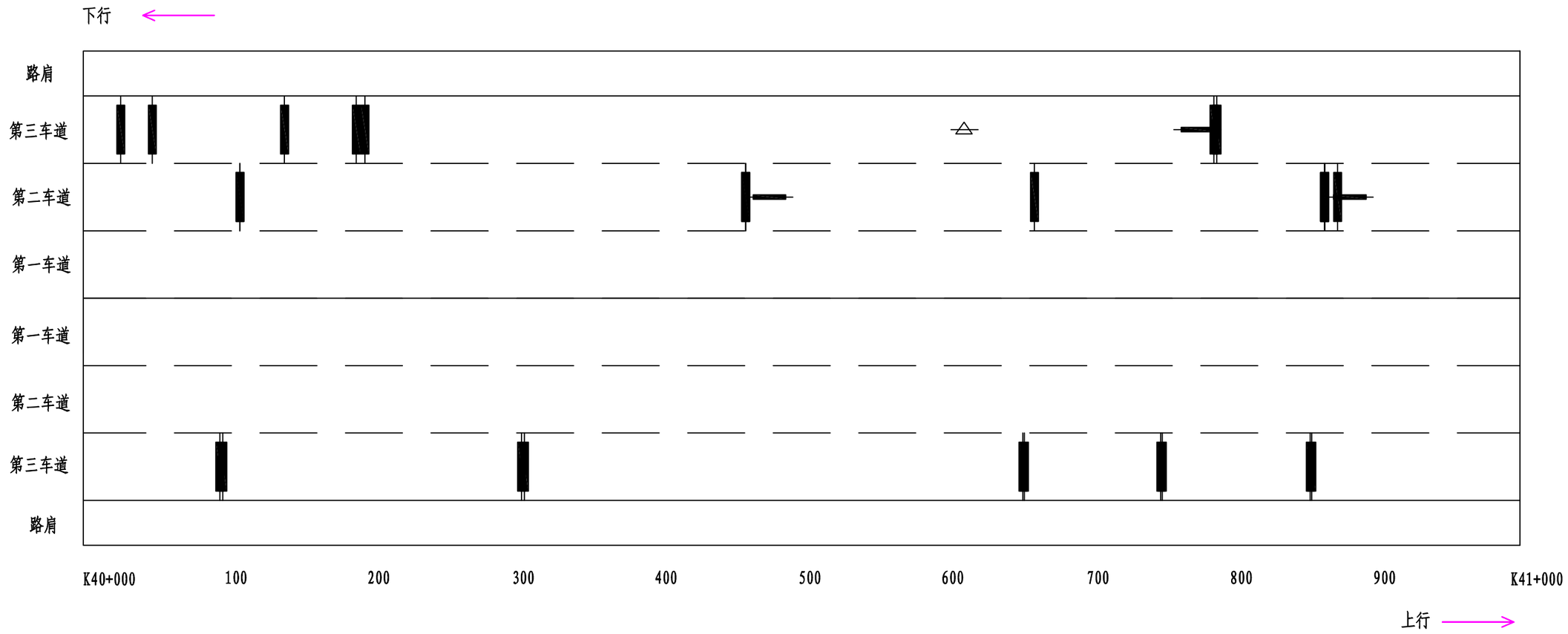


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	⋁	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



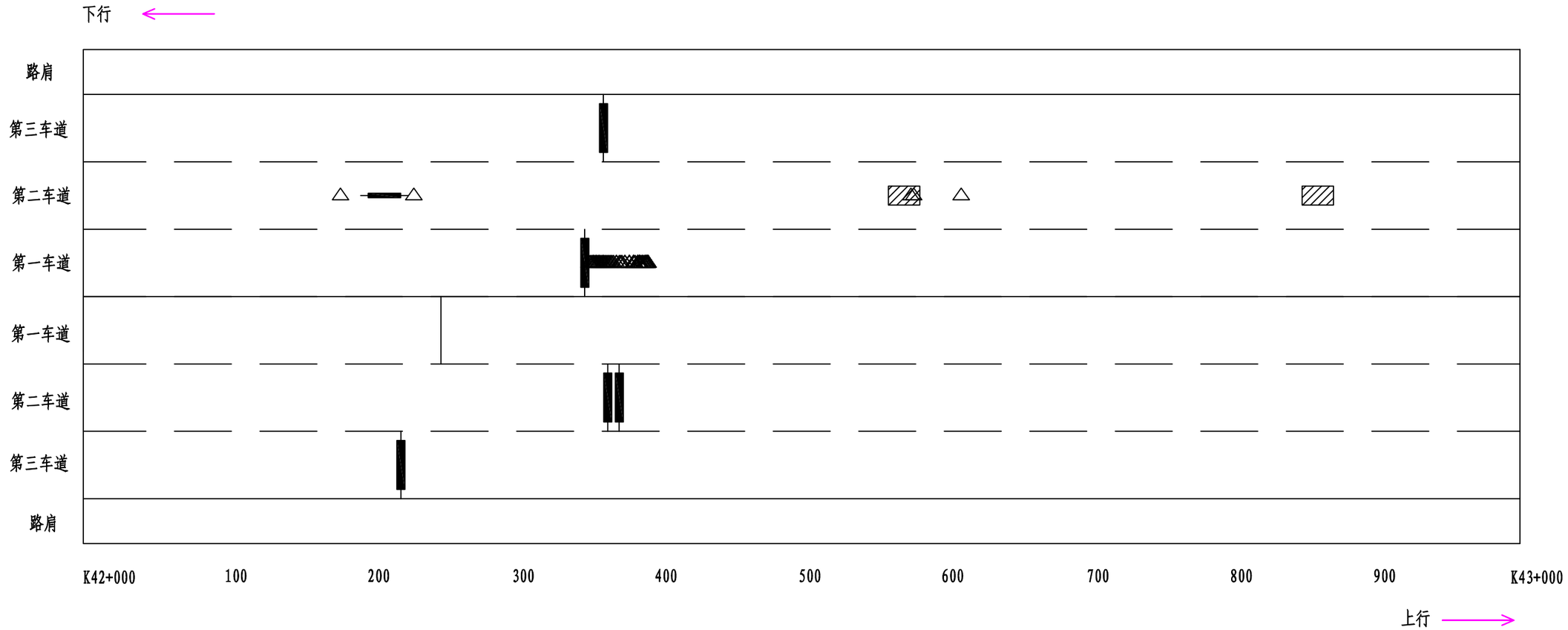
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



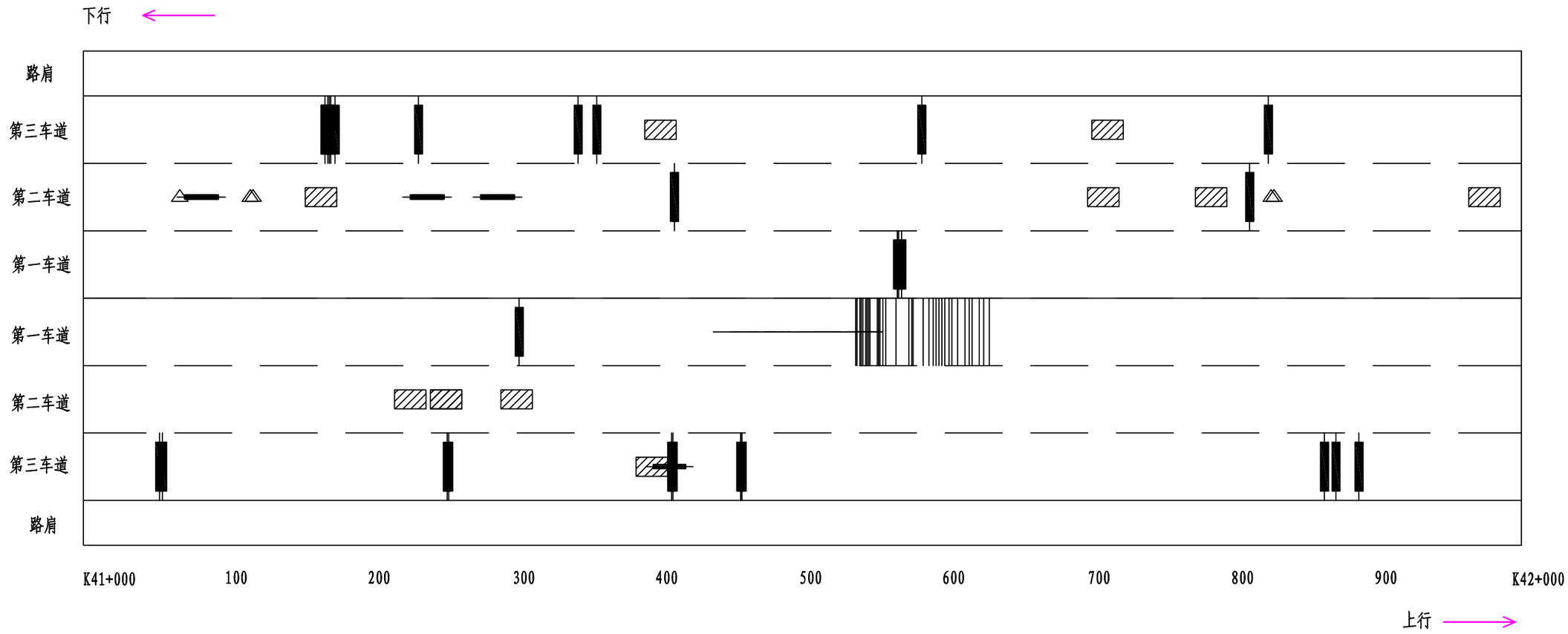
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



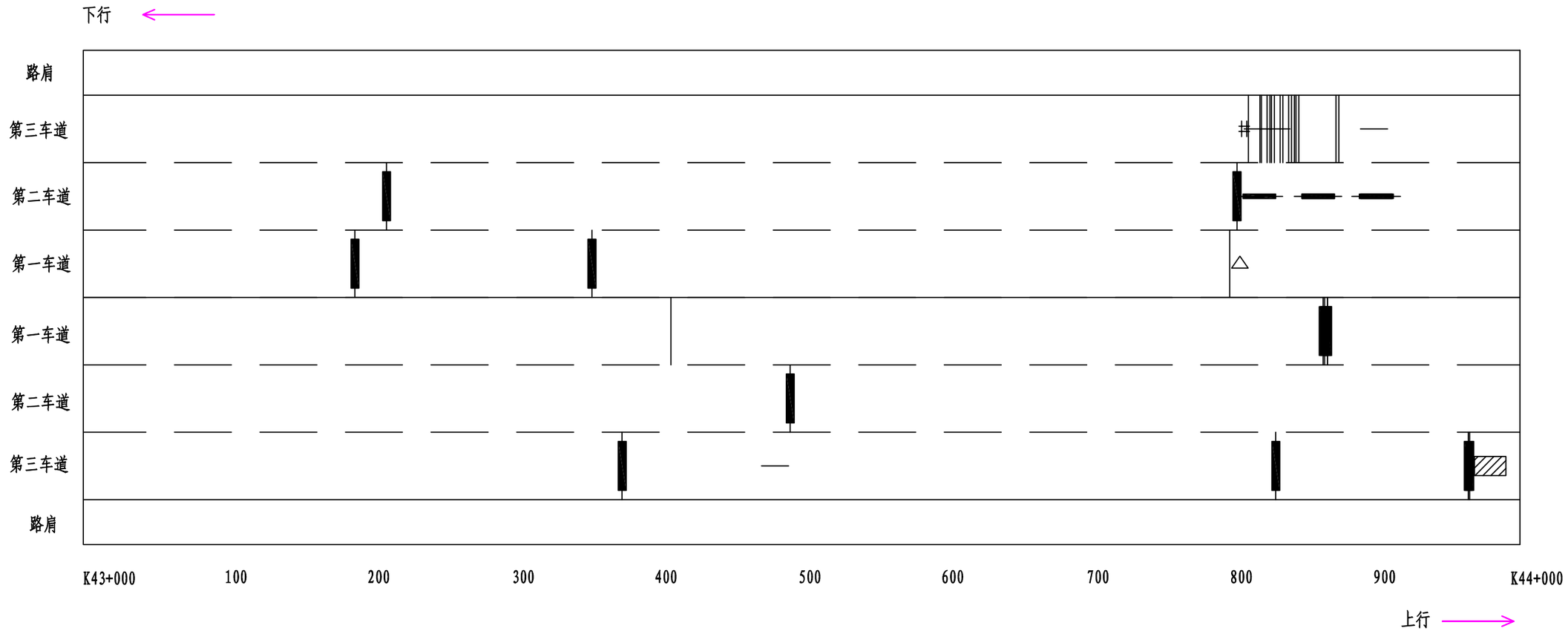
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



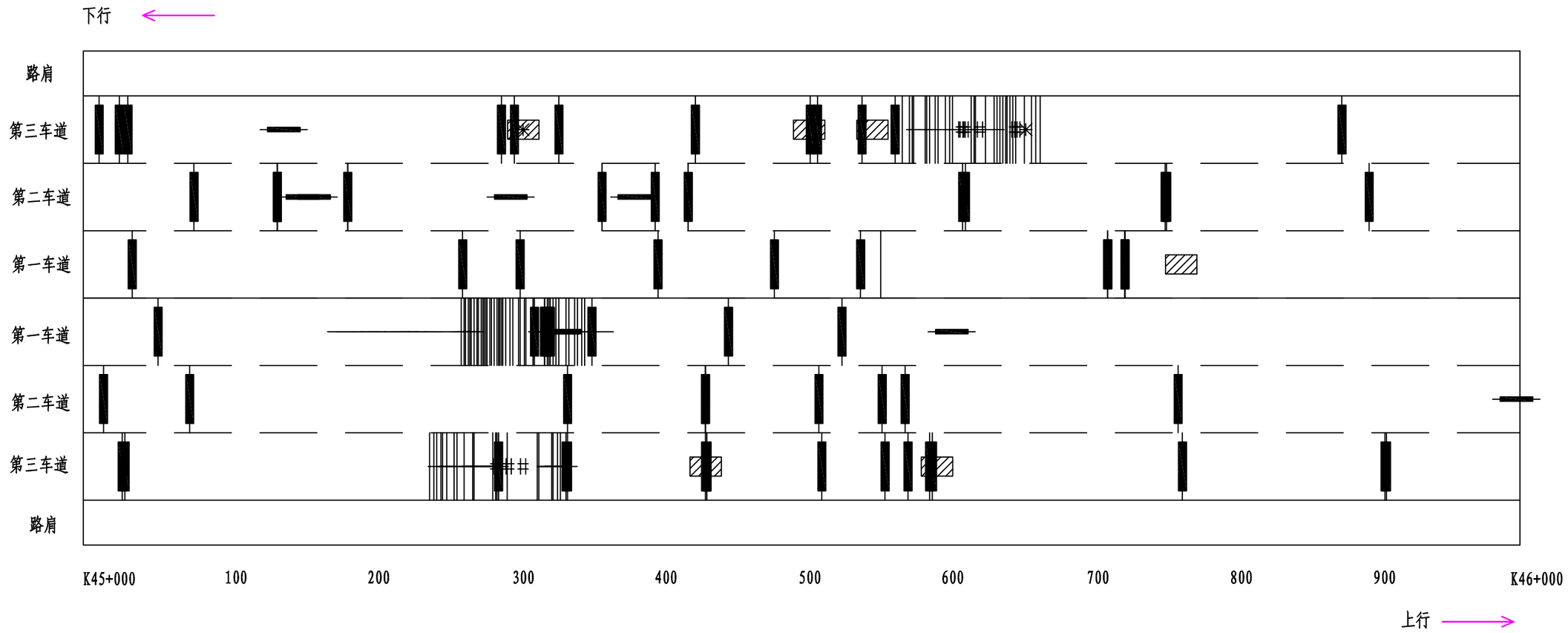
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图

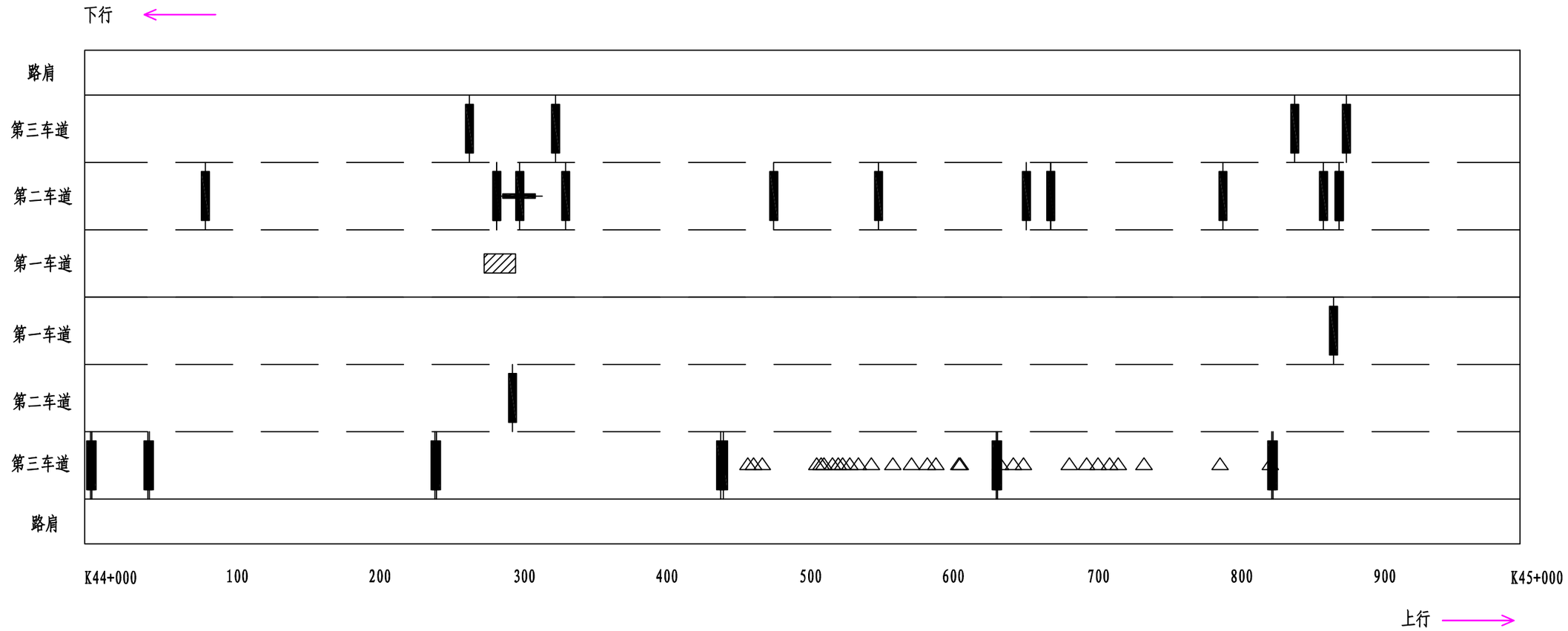


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



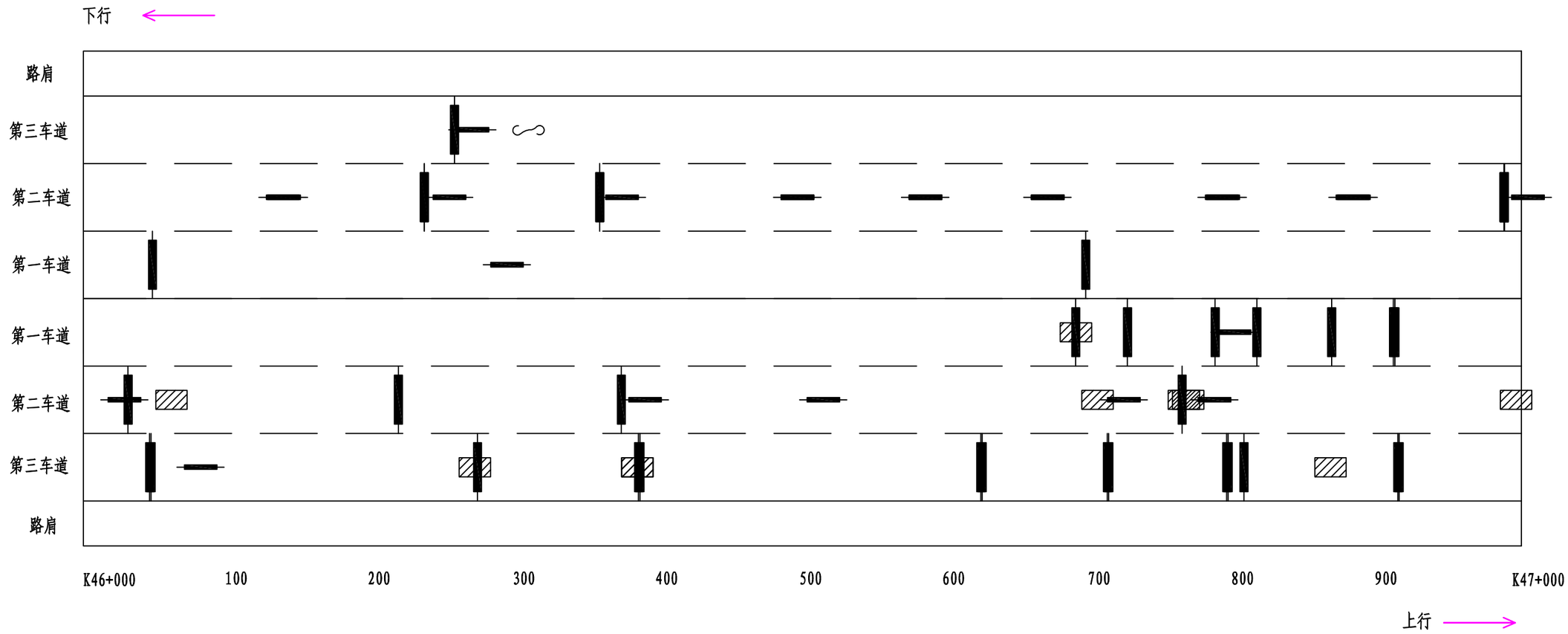
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图

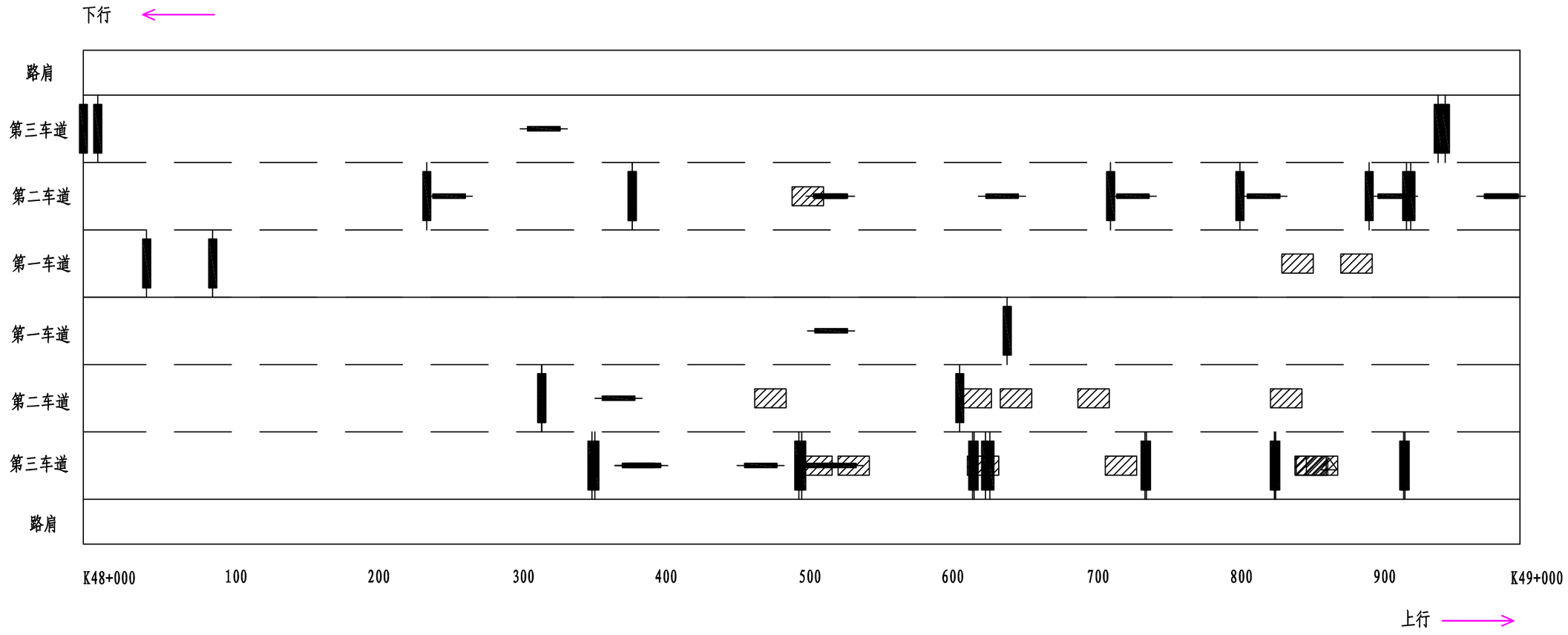


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



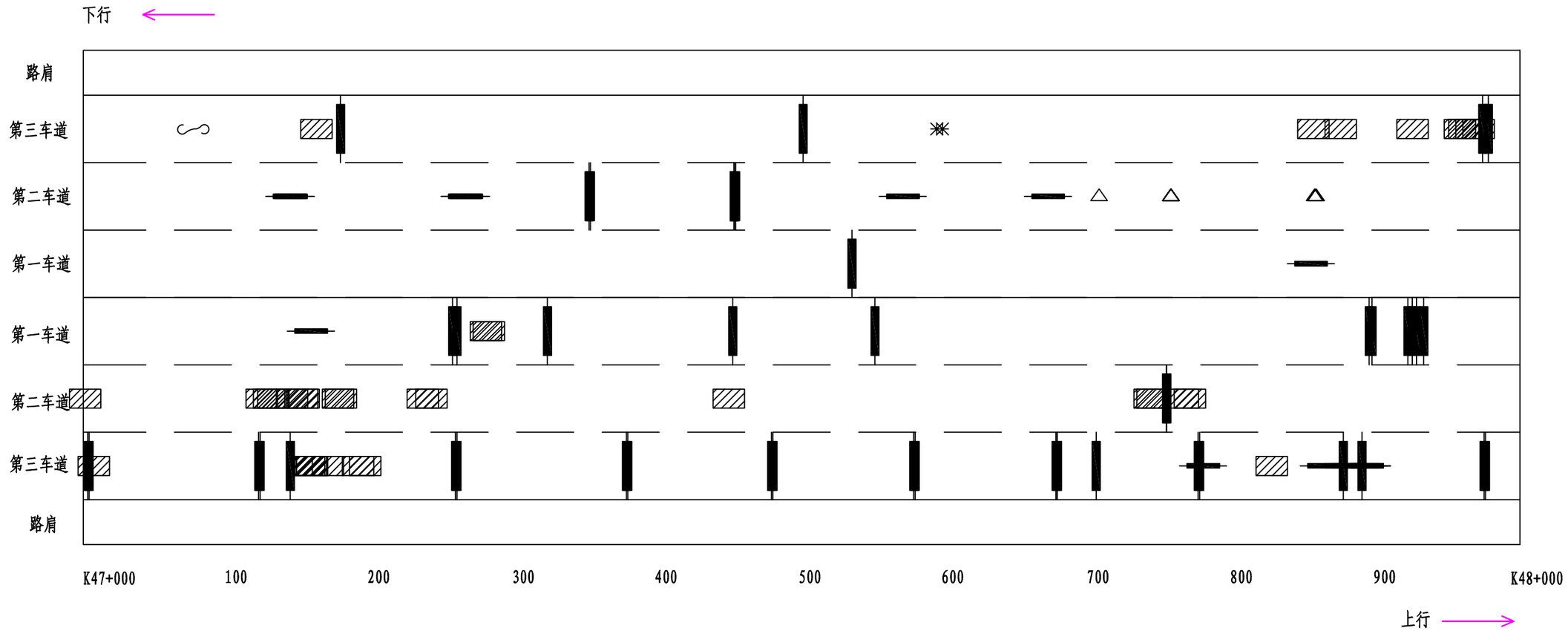
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



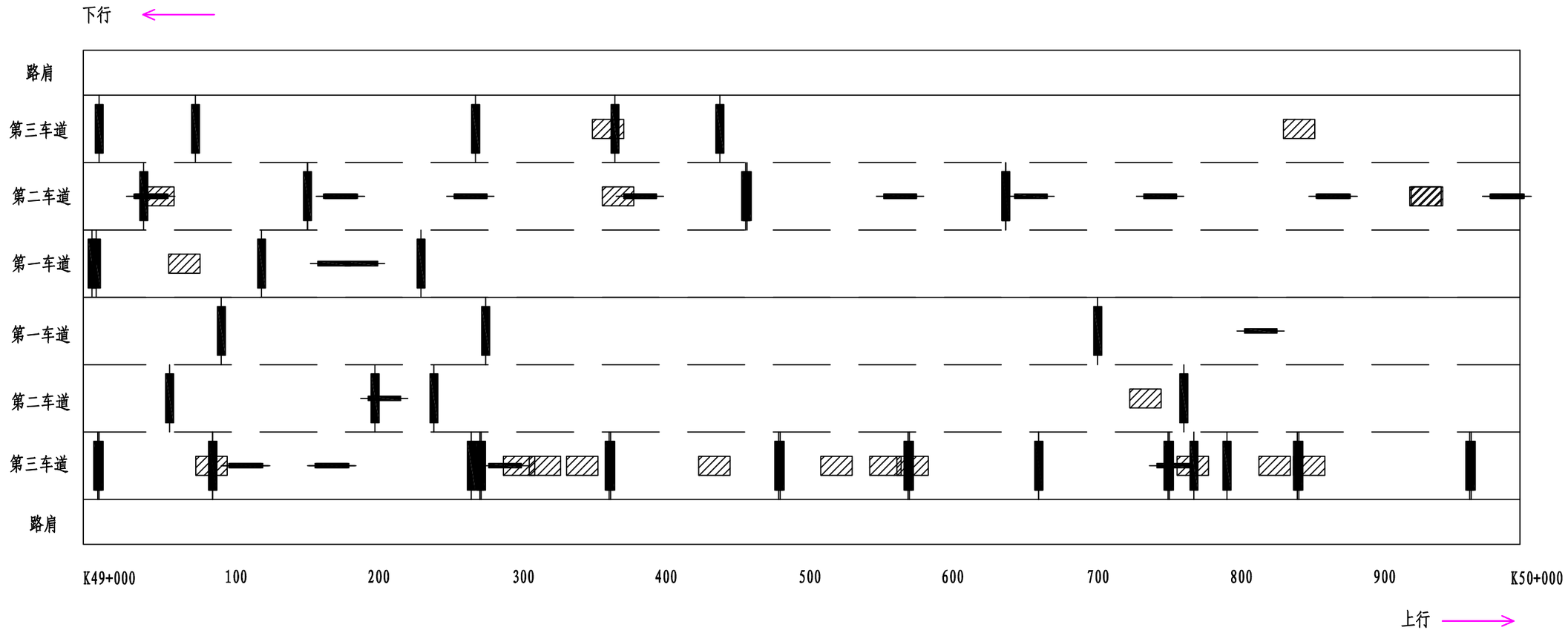
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



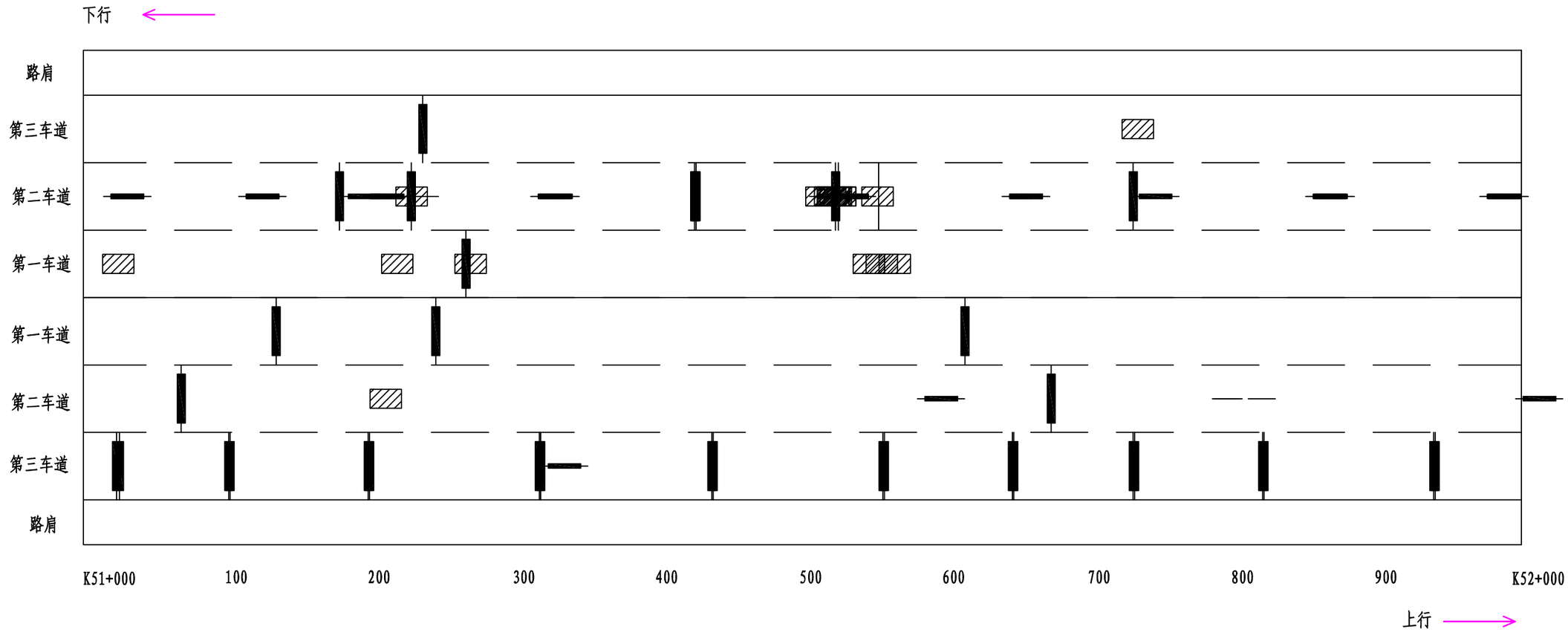
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



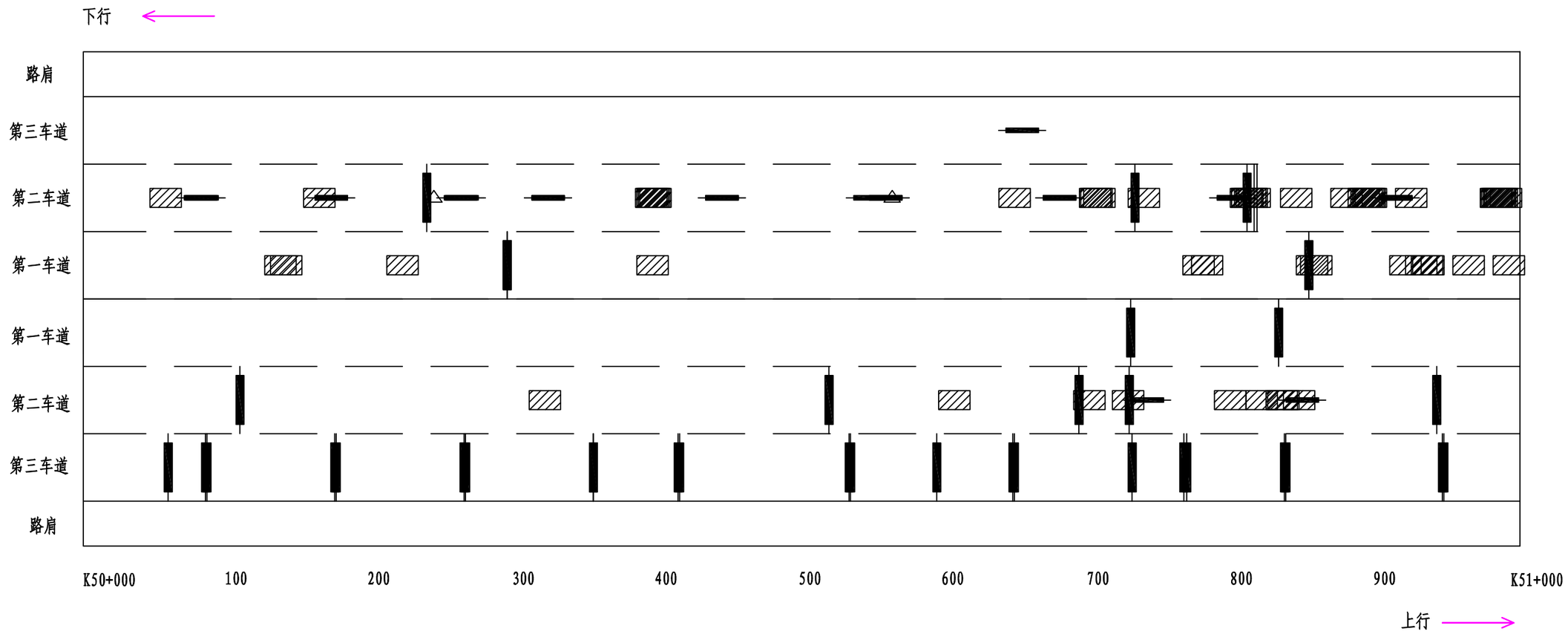
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图

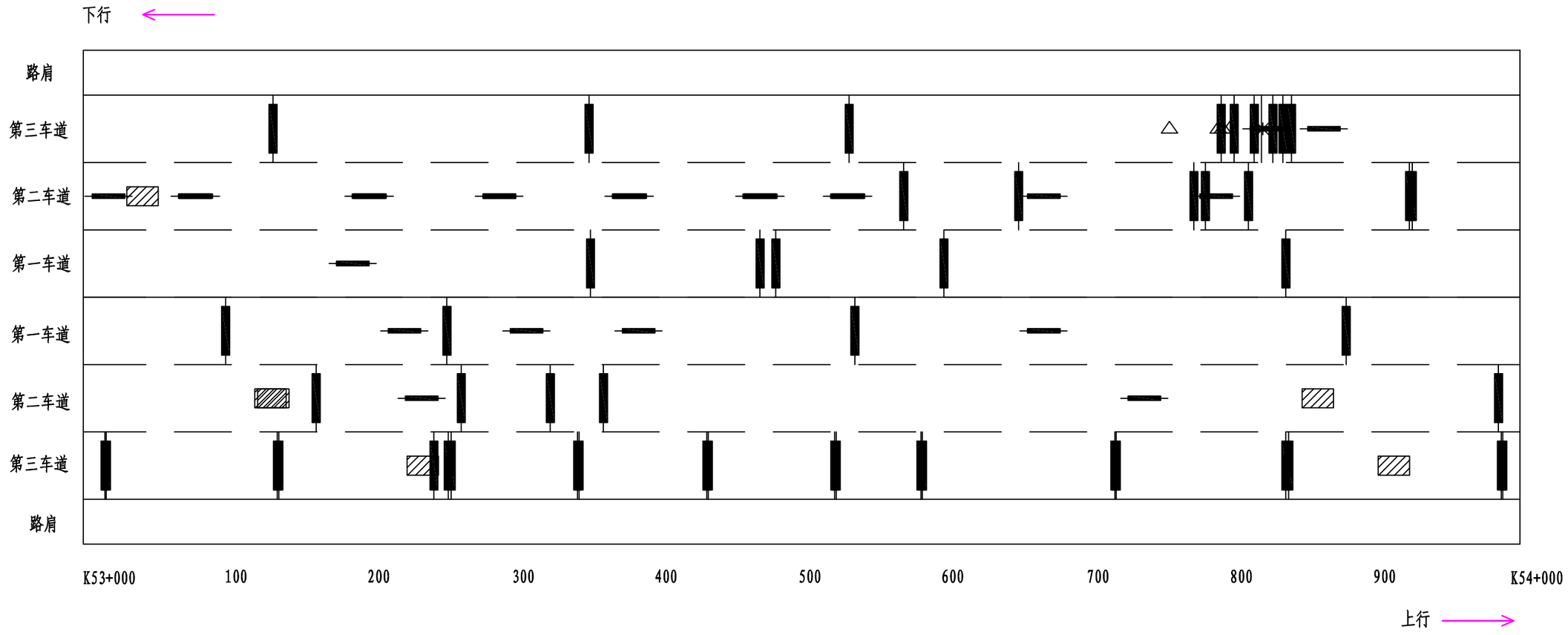


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



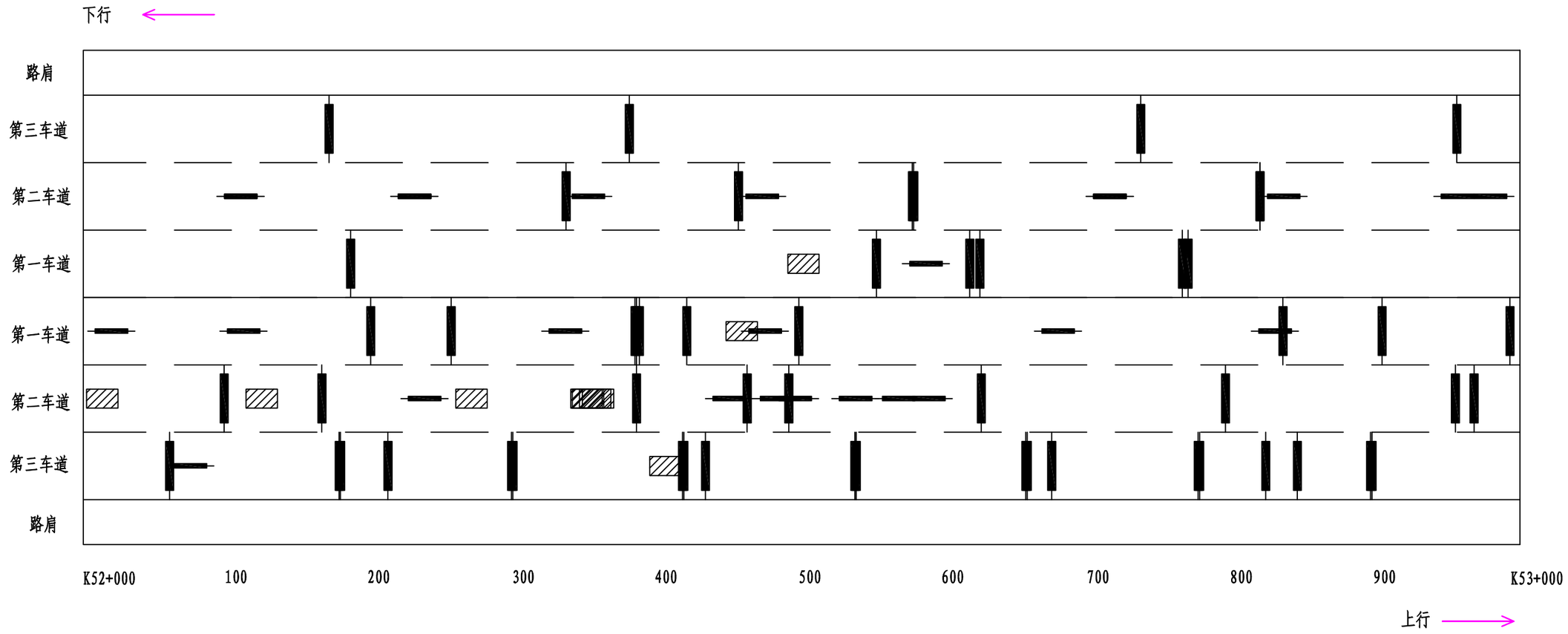
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

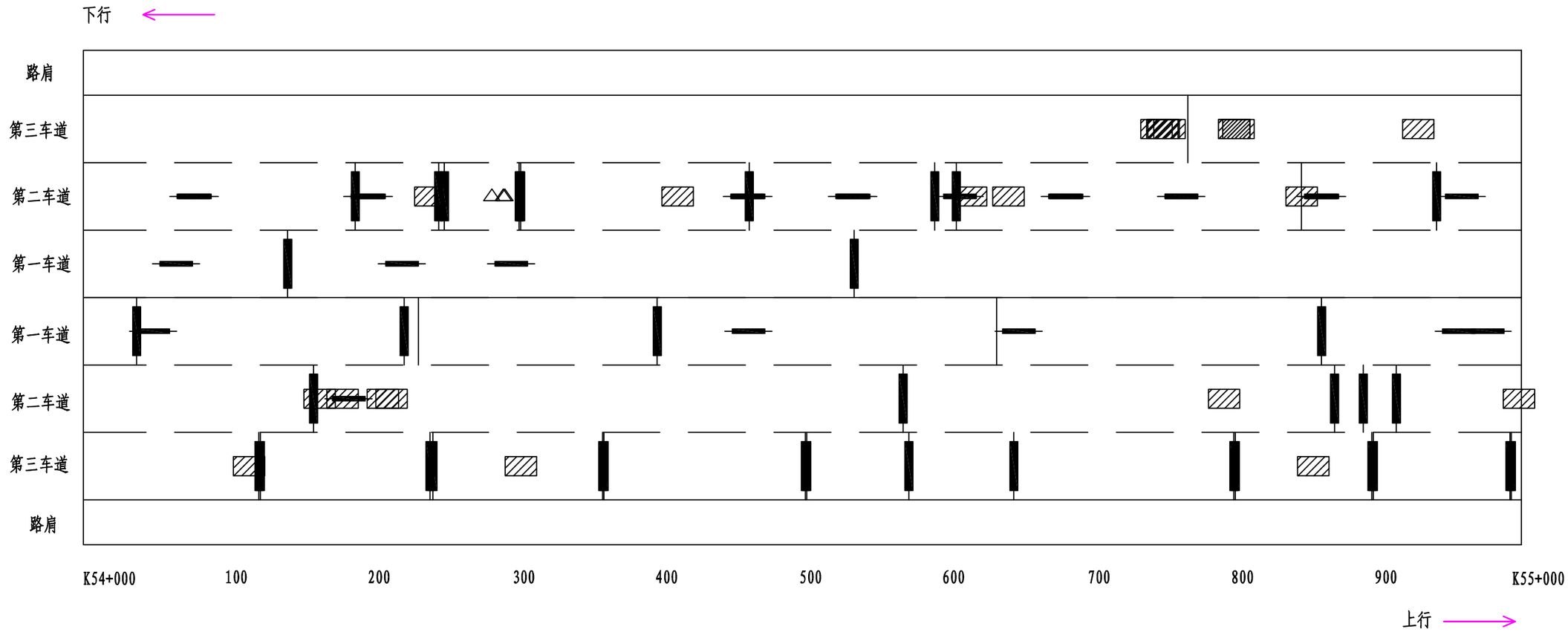


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图

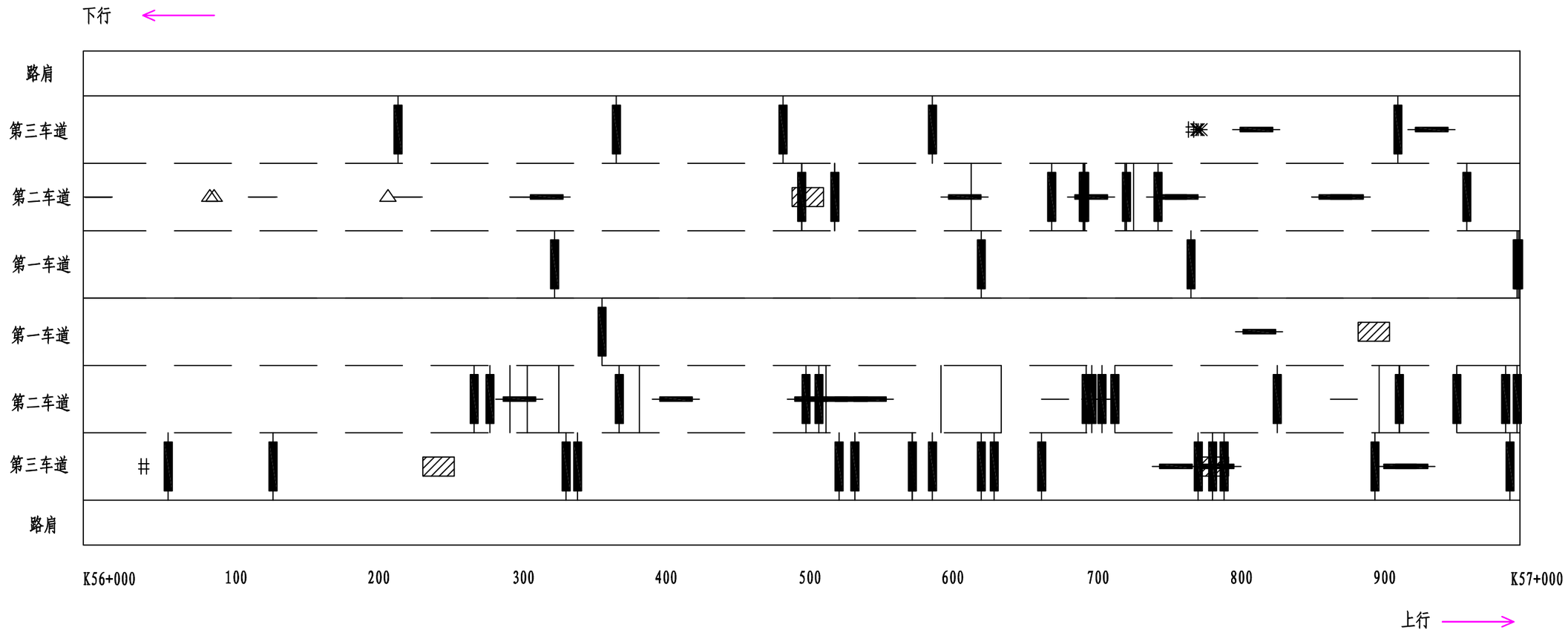


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



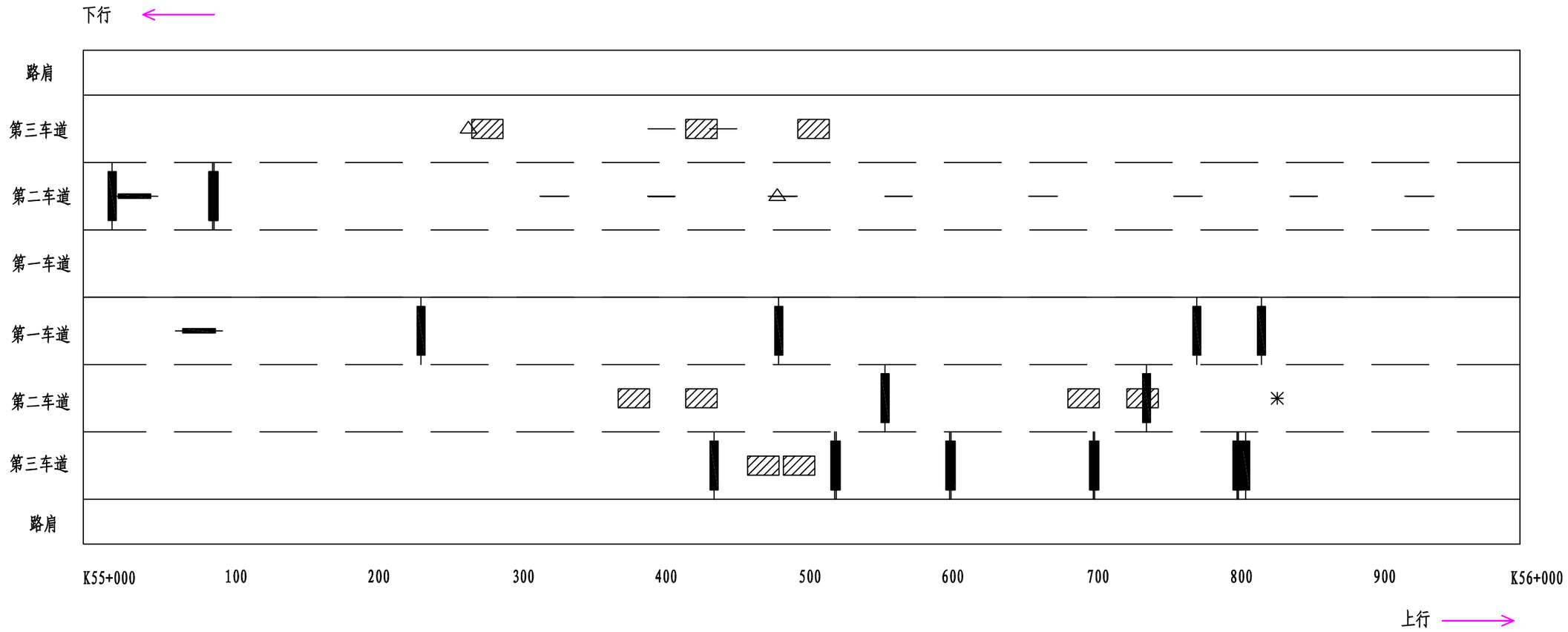
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

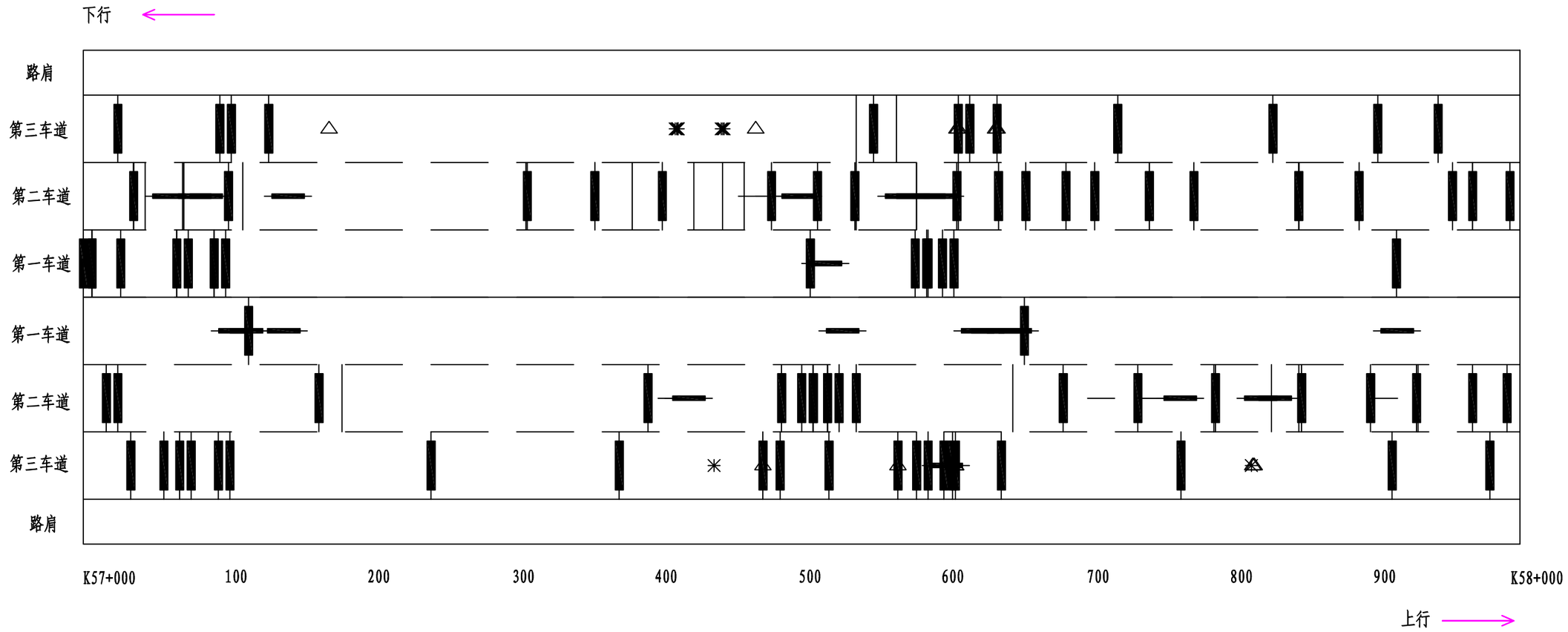


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



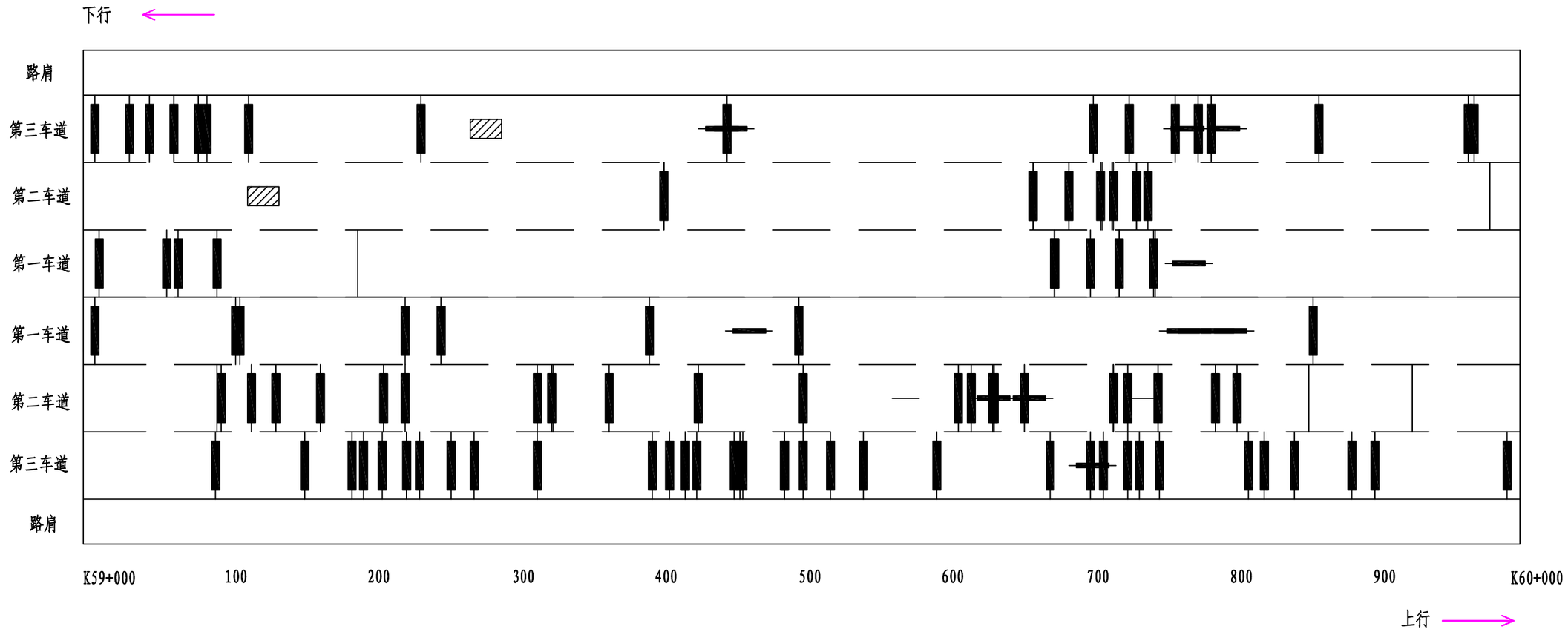
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



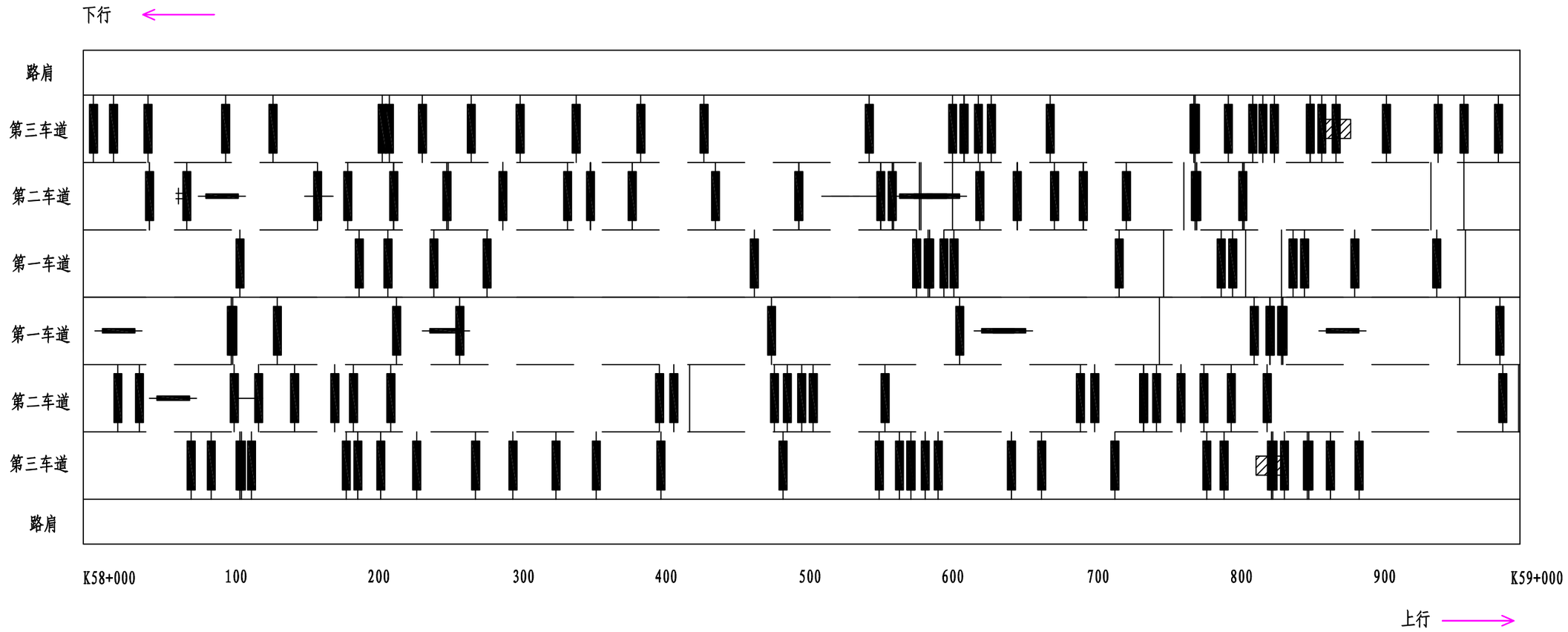
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



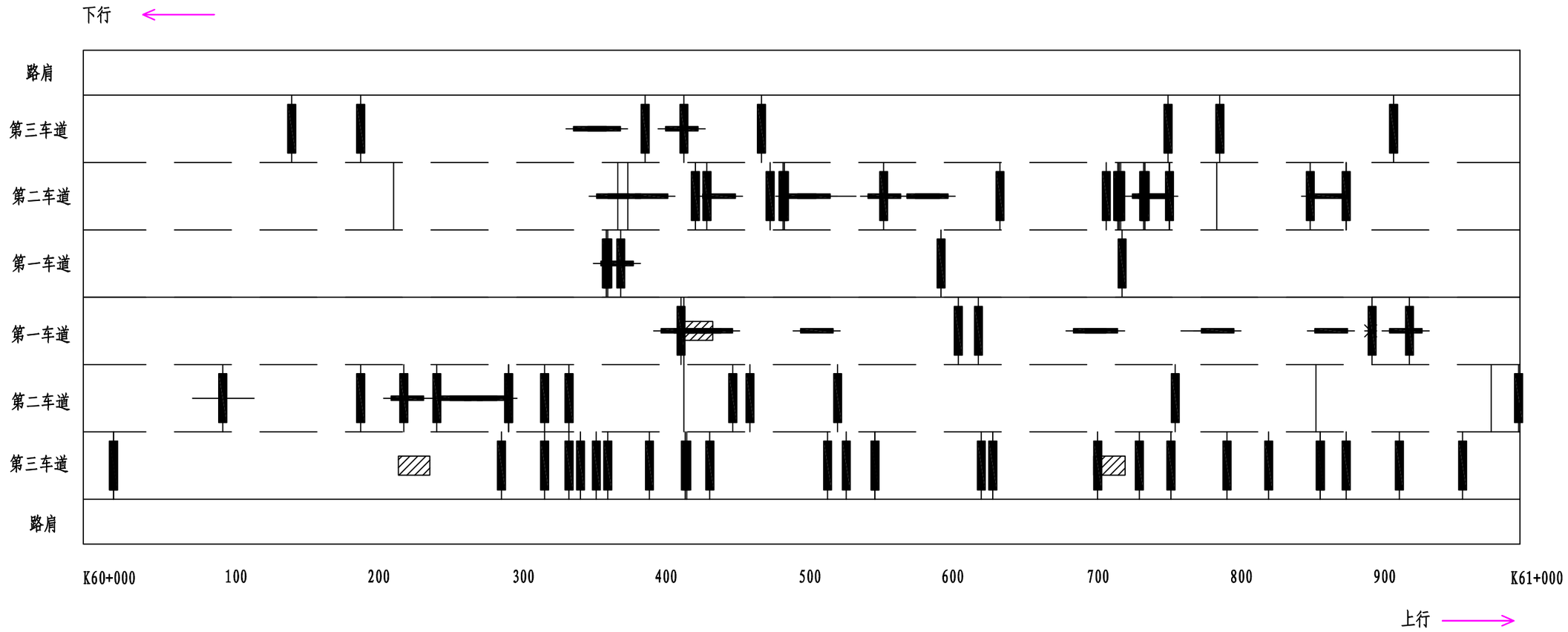
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



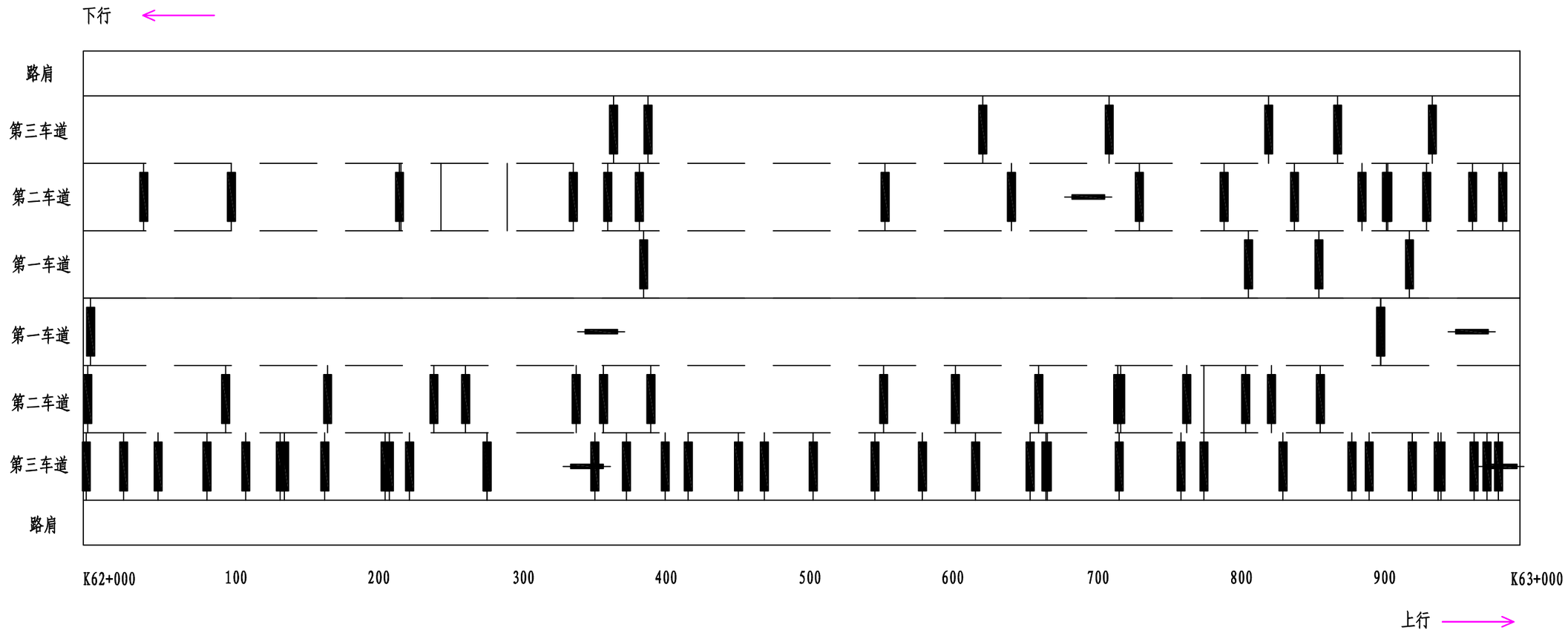
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



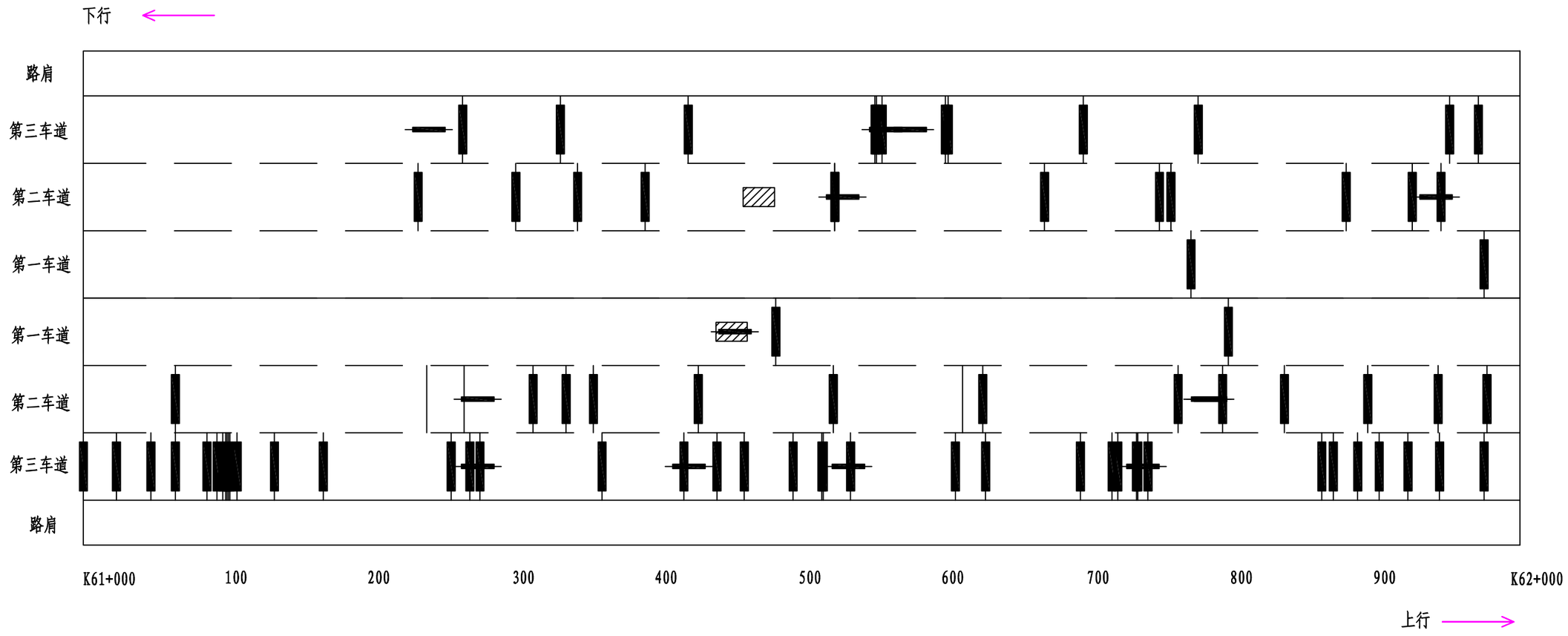
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



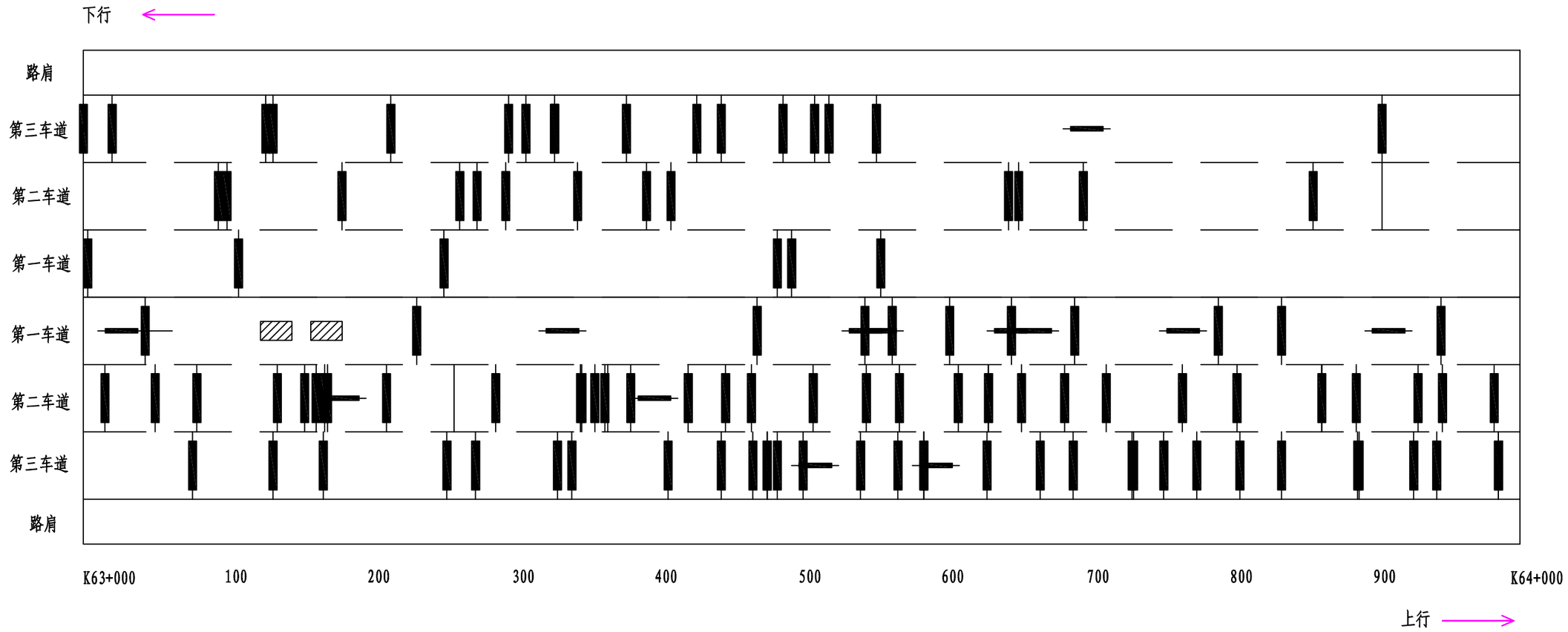
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

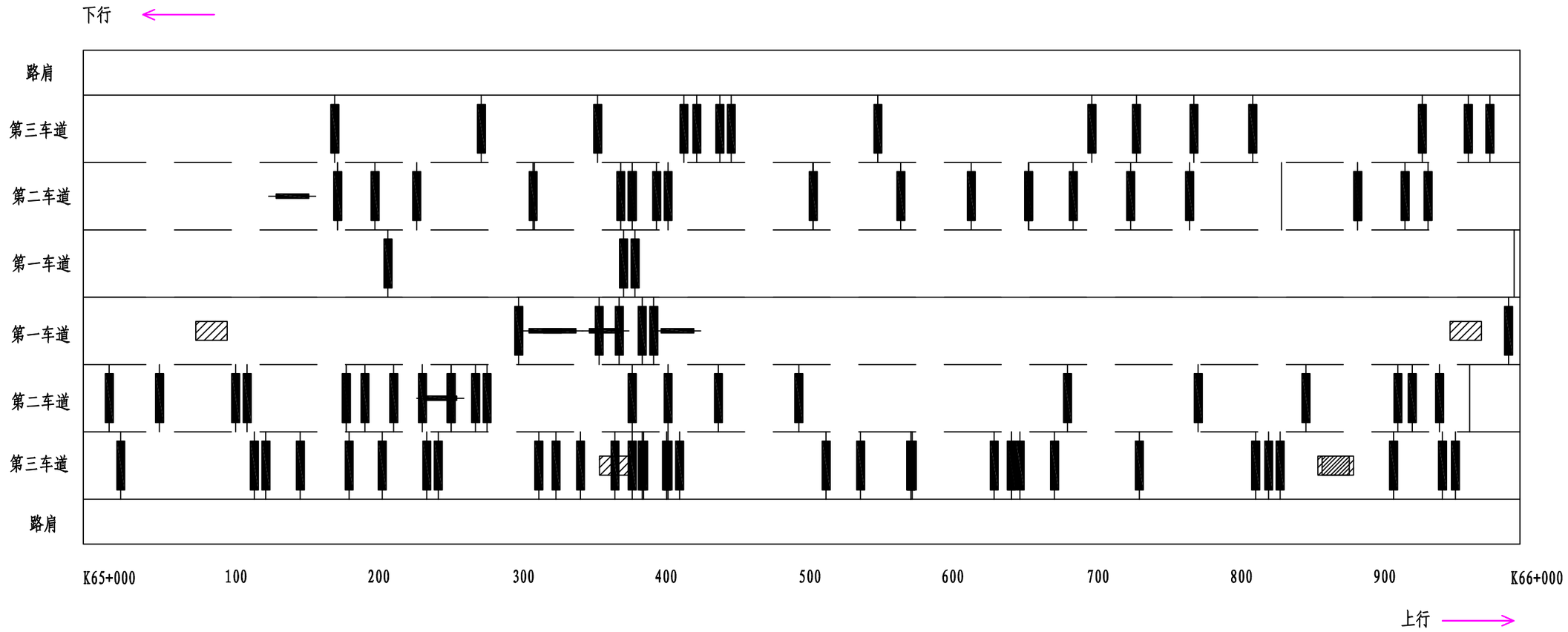


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



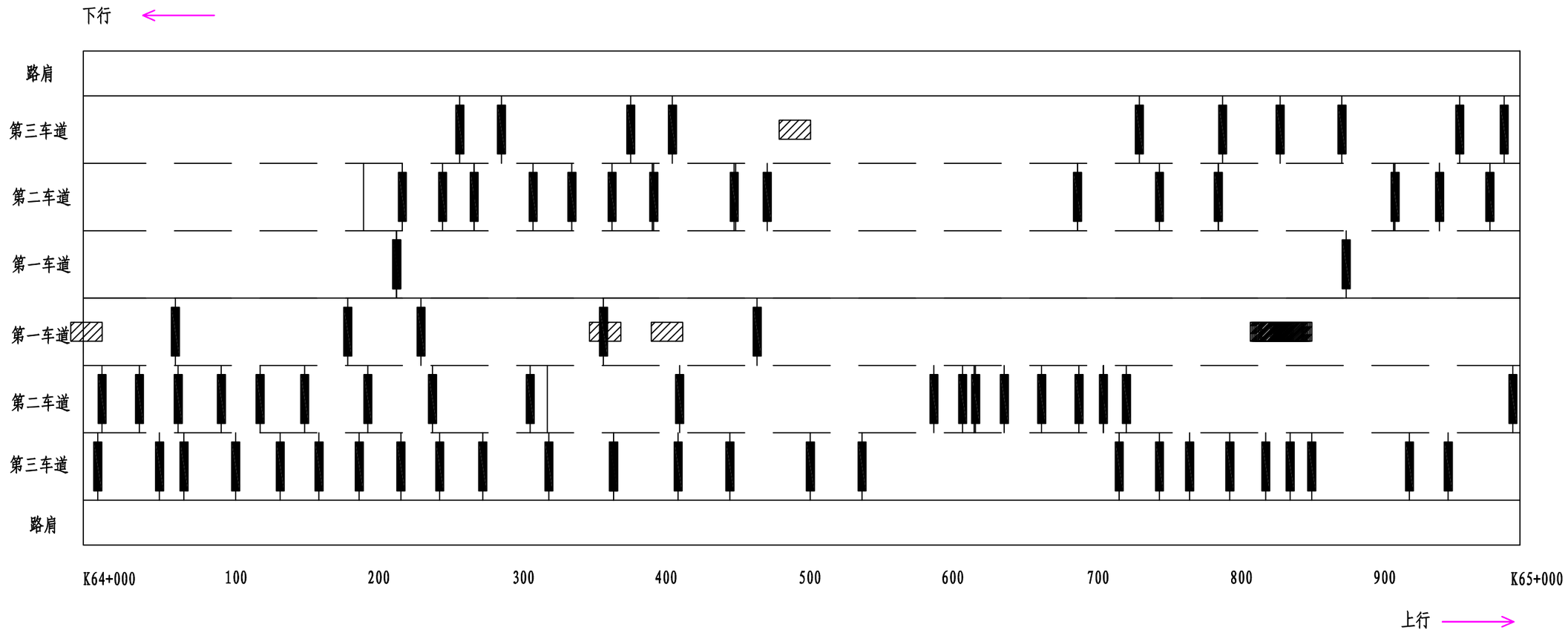
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



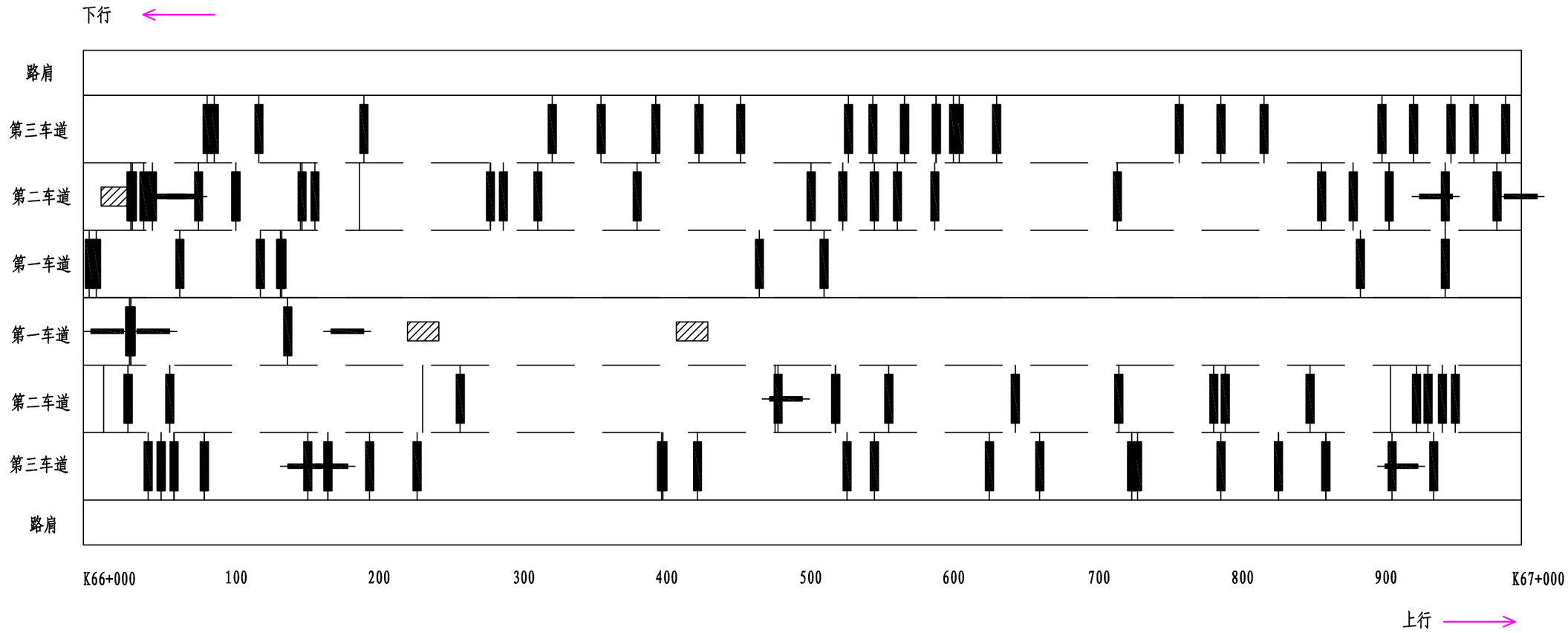
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



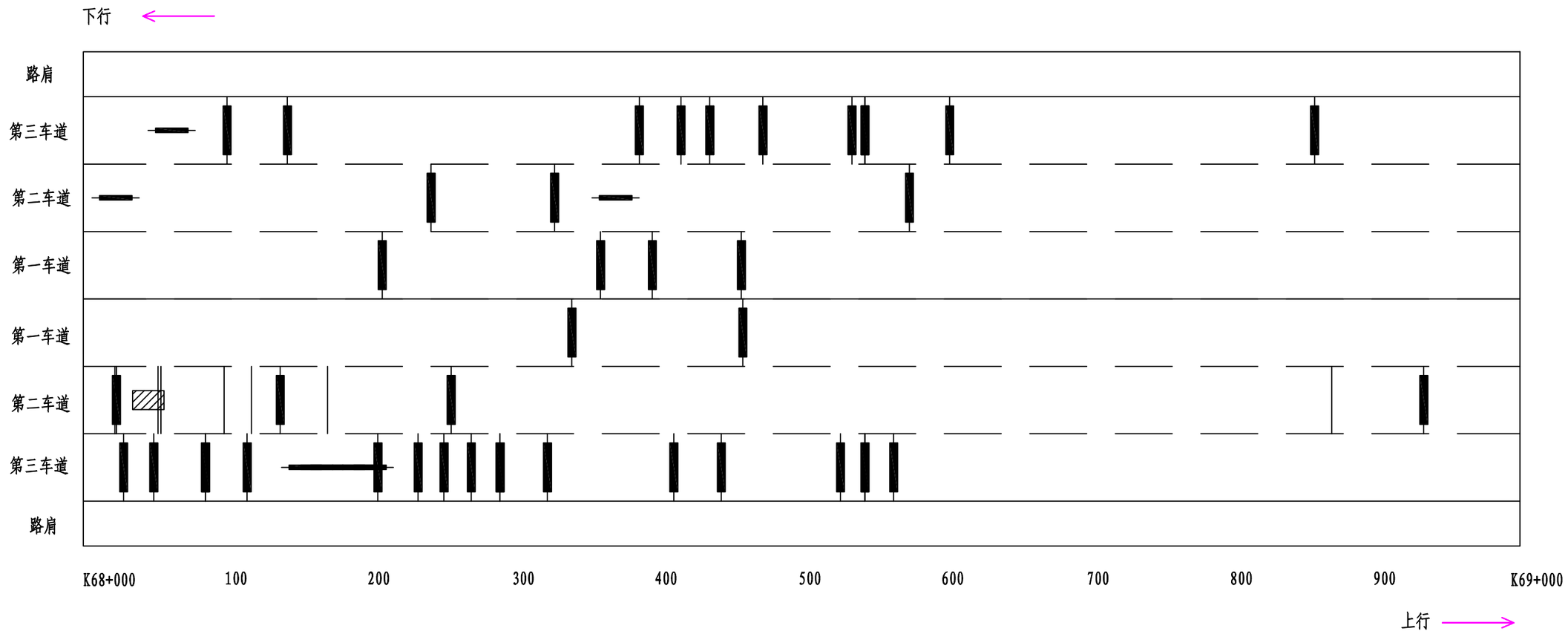
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



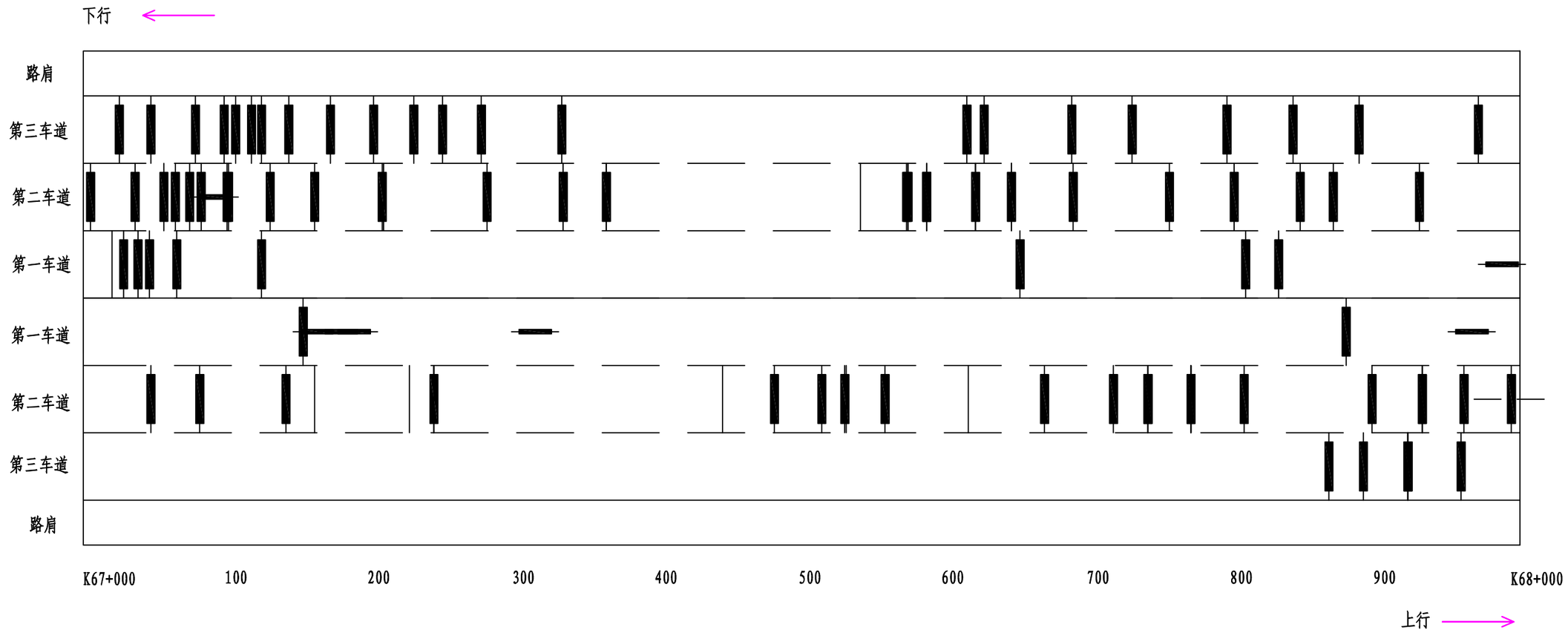
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



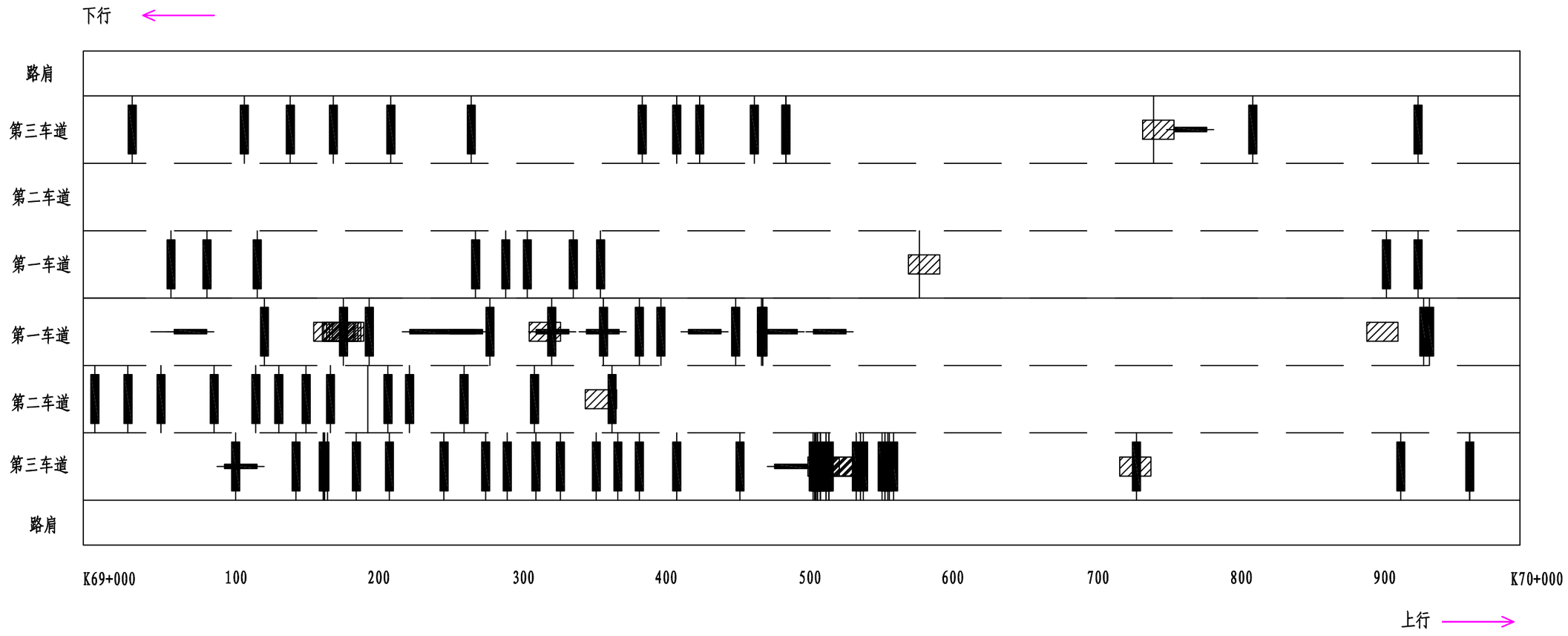
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



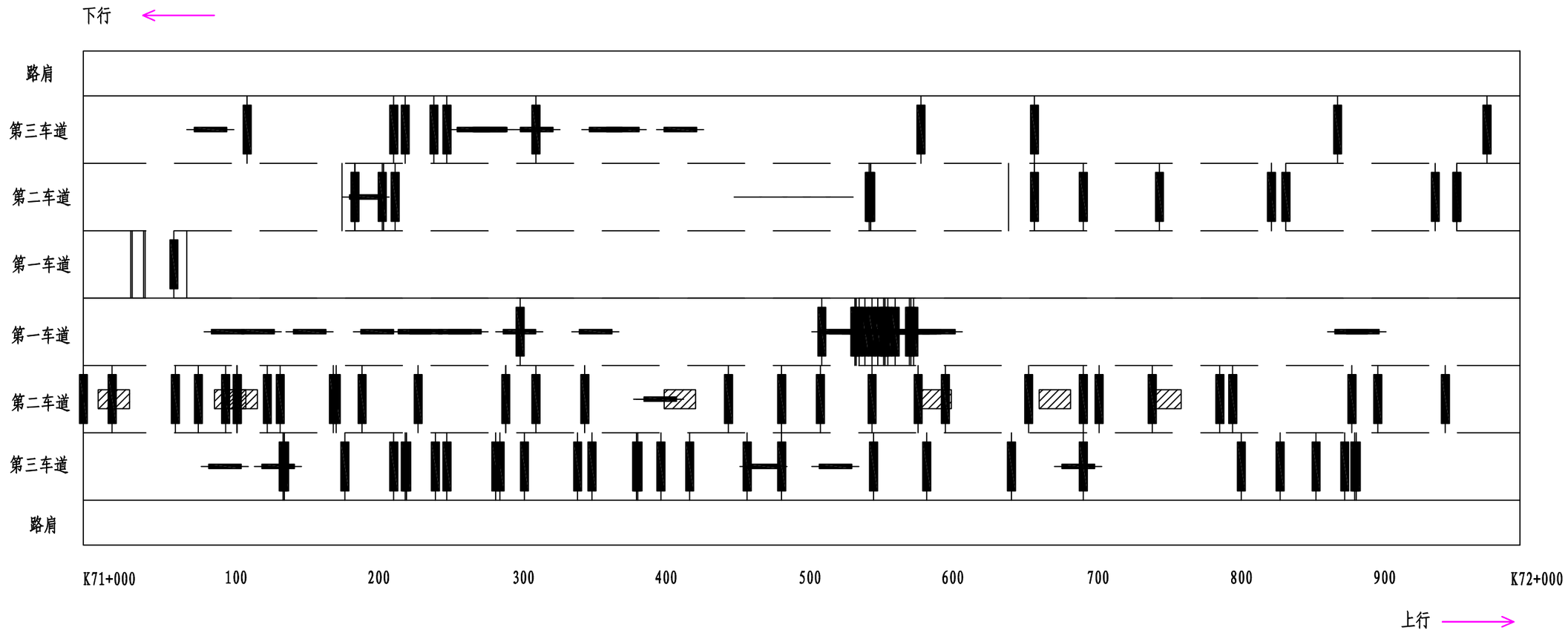
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

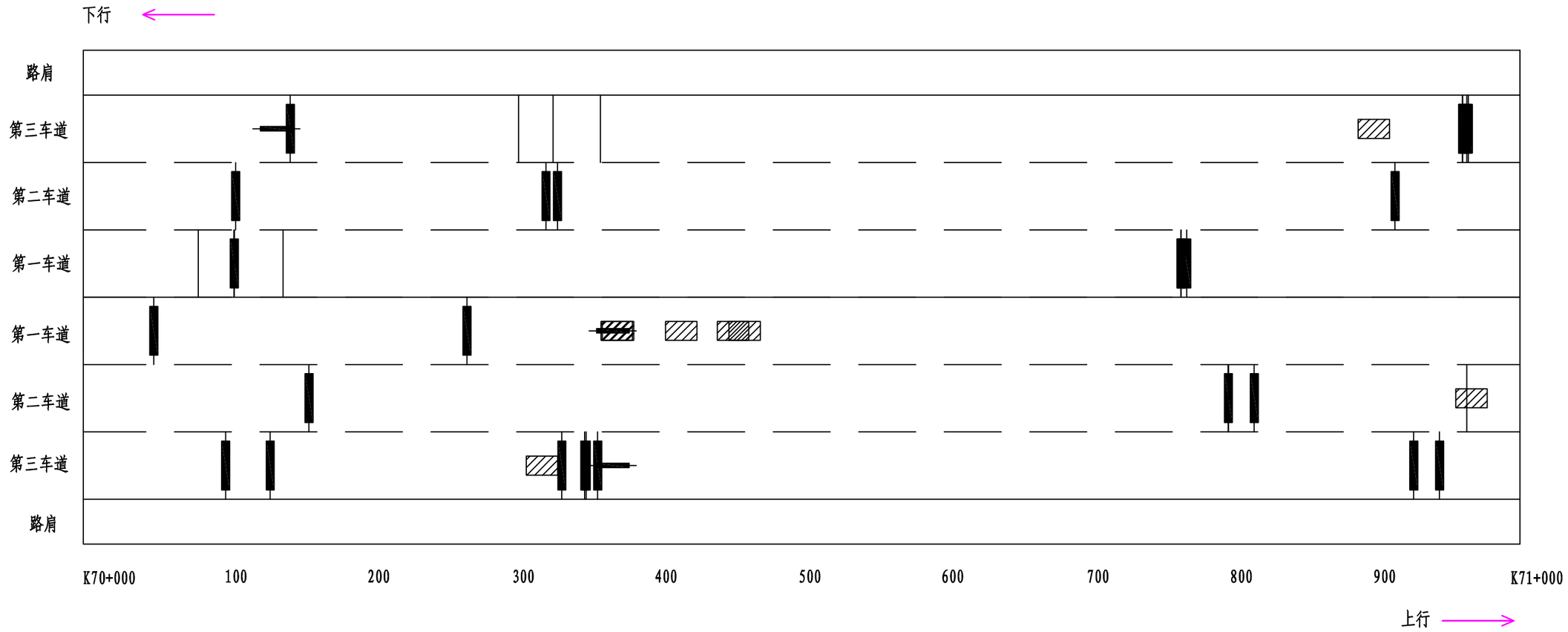


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



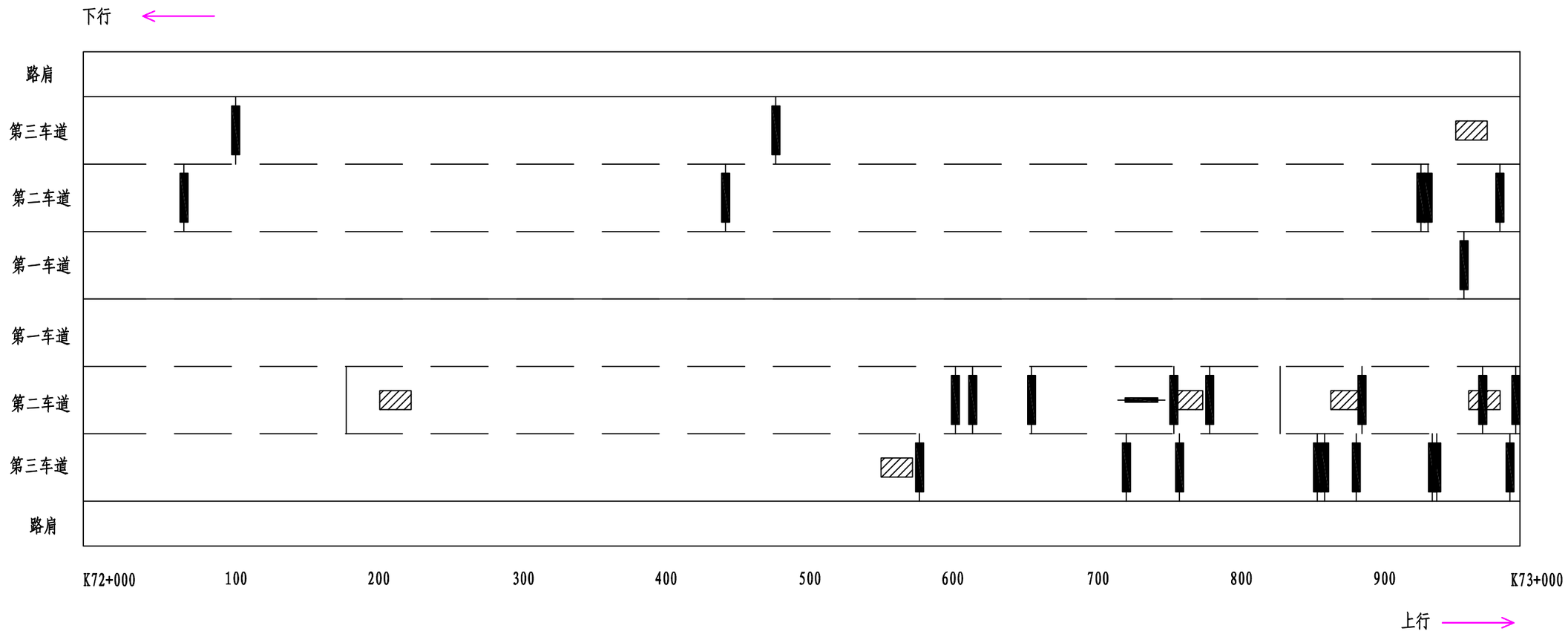
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

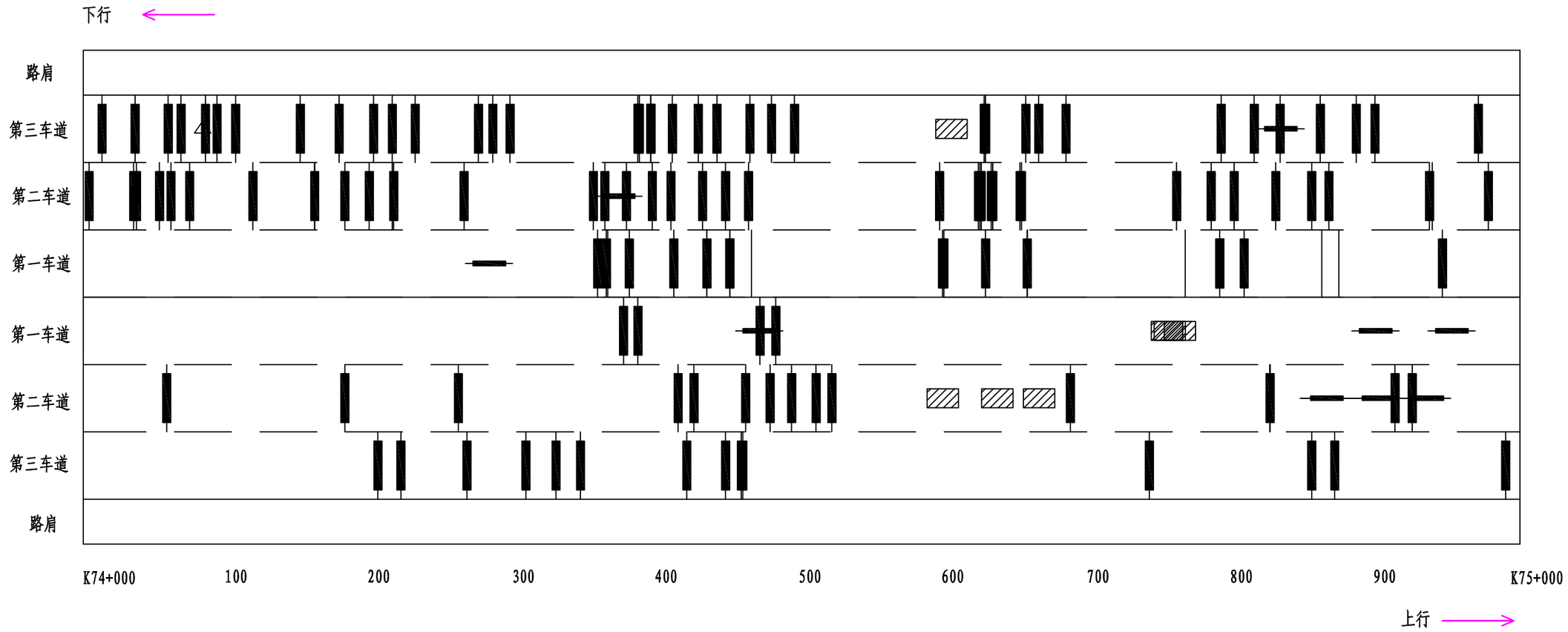


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



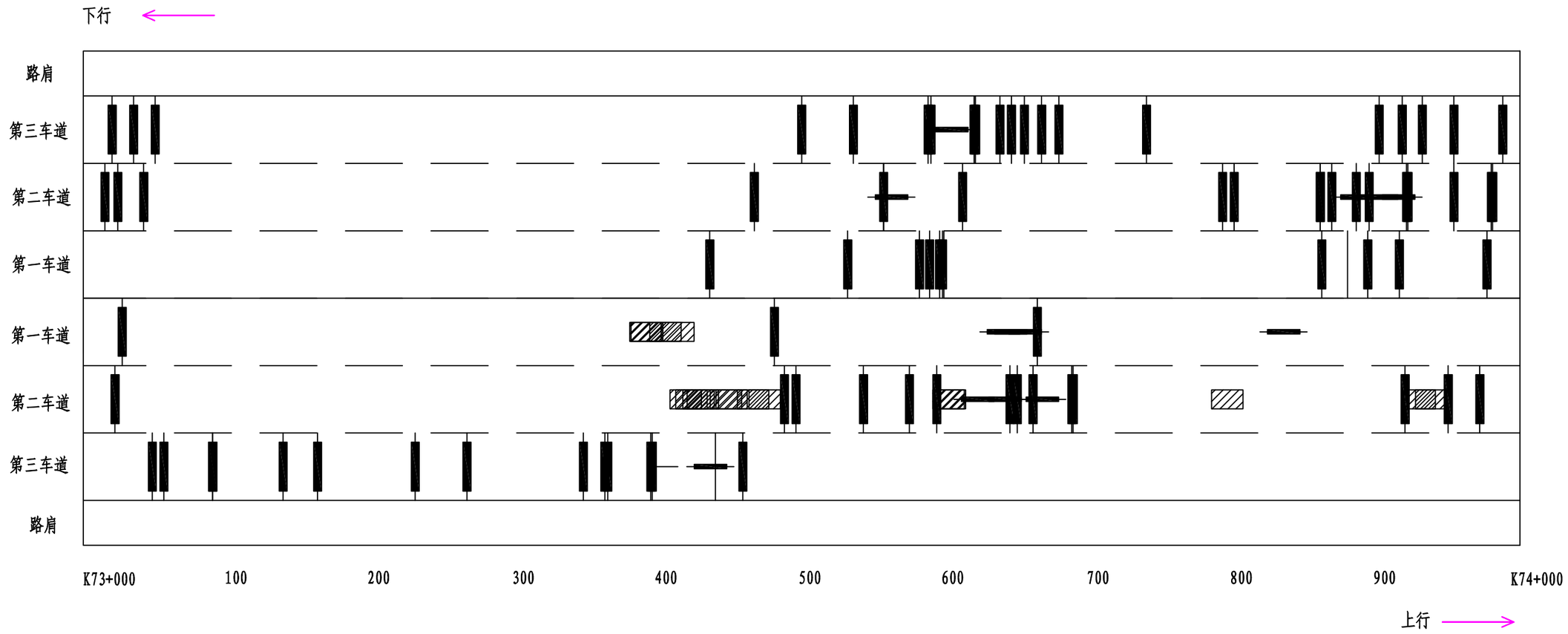
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



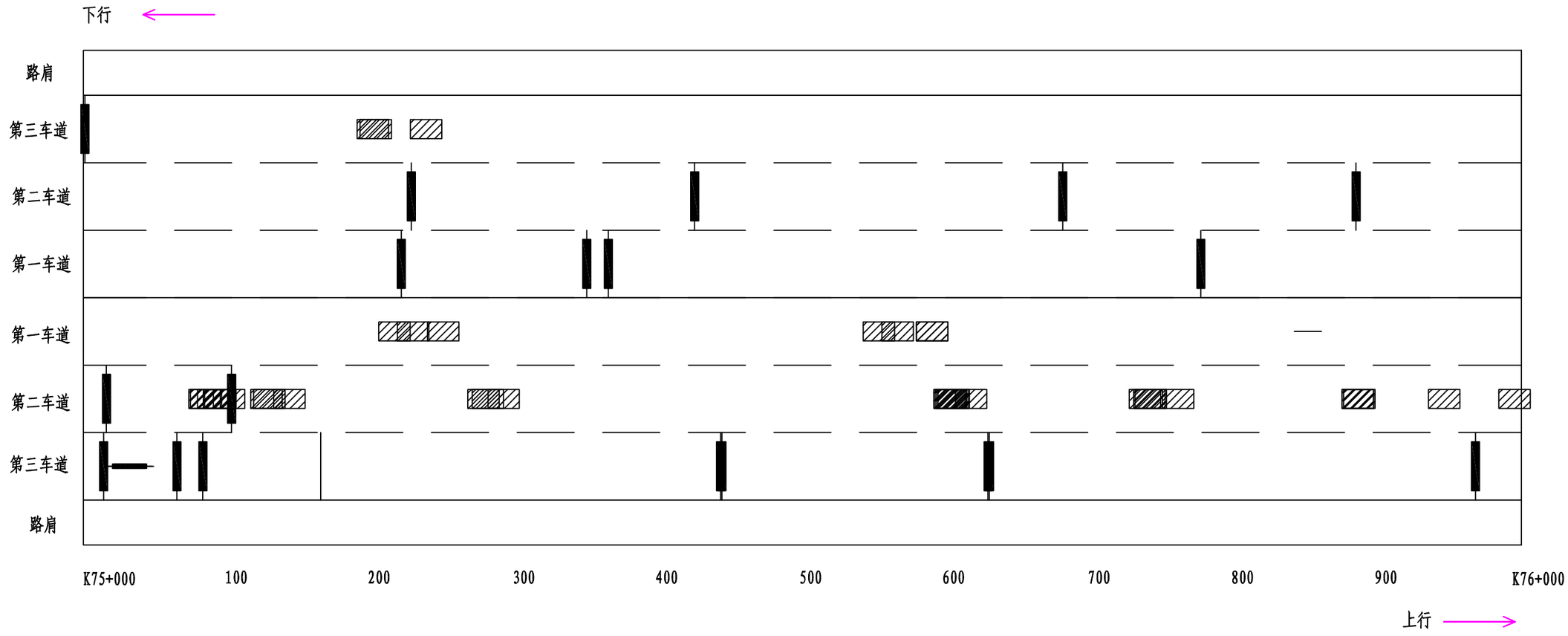
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

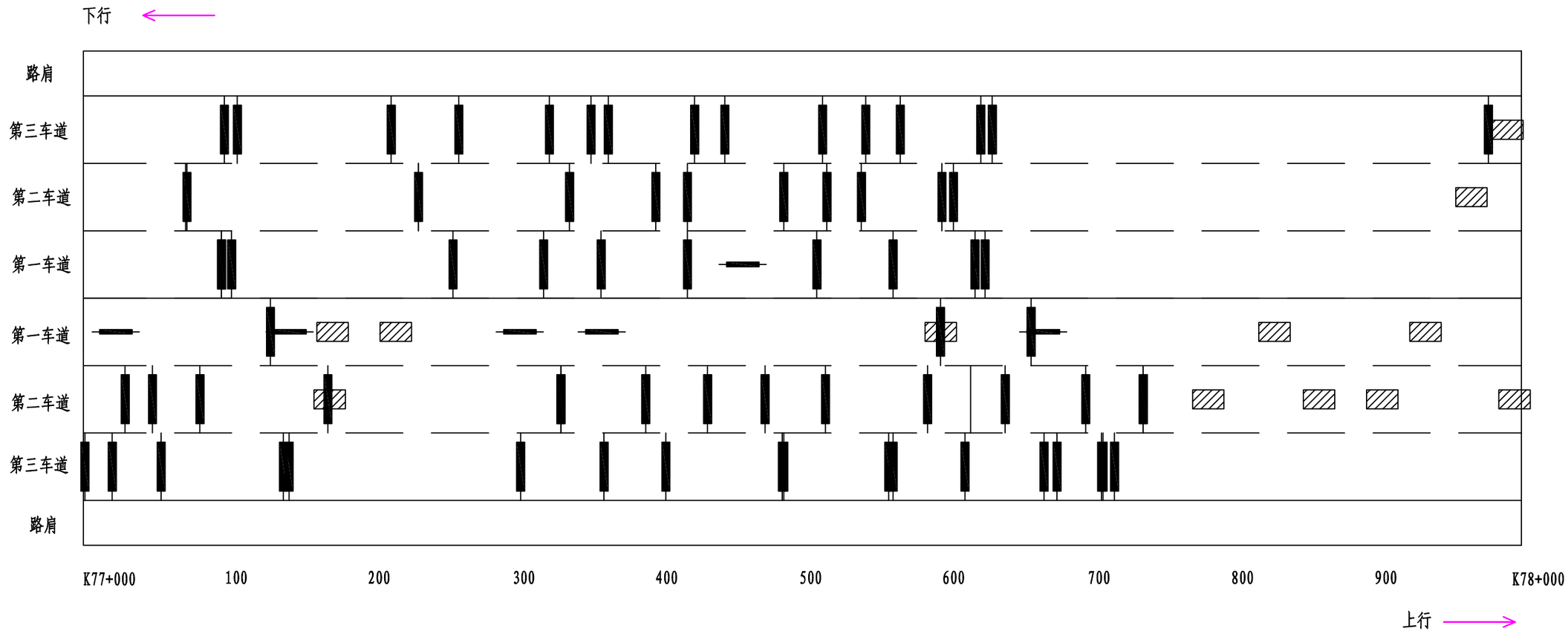


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



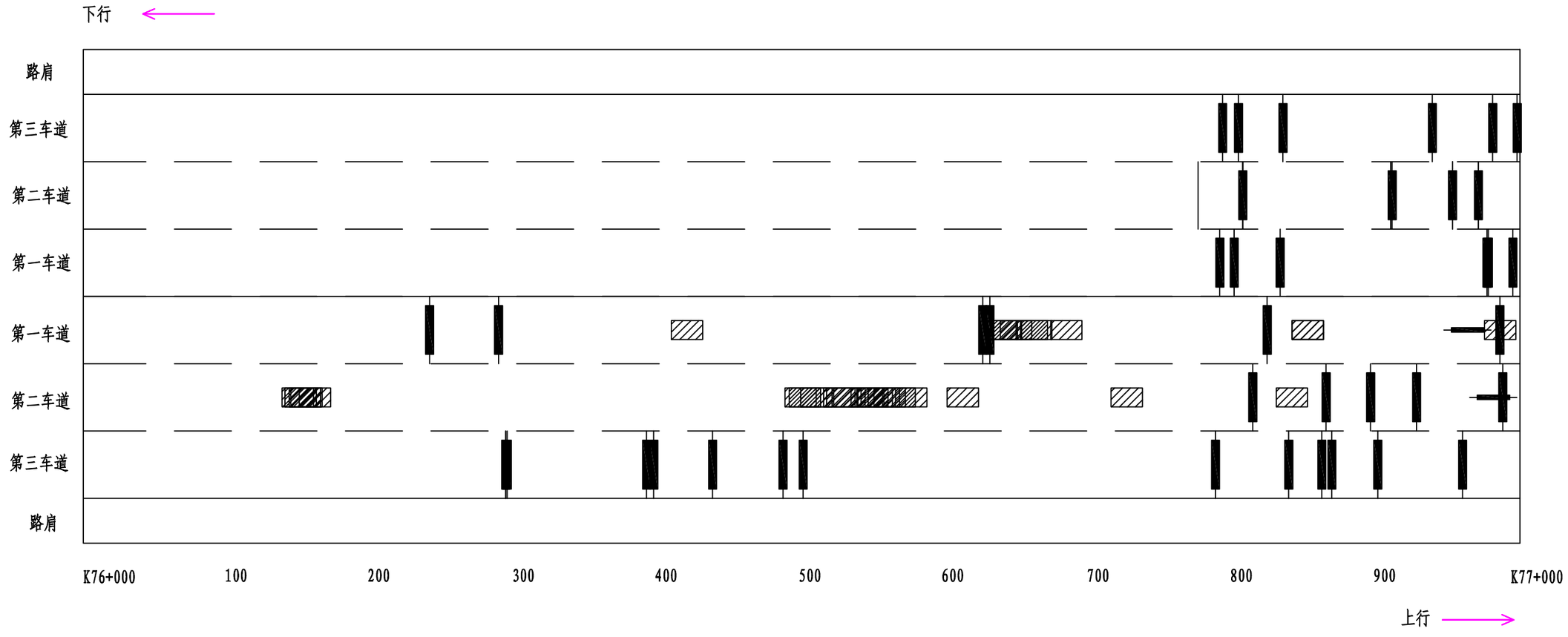
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

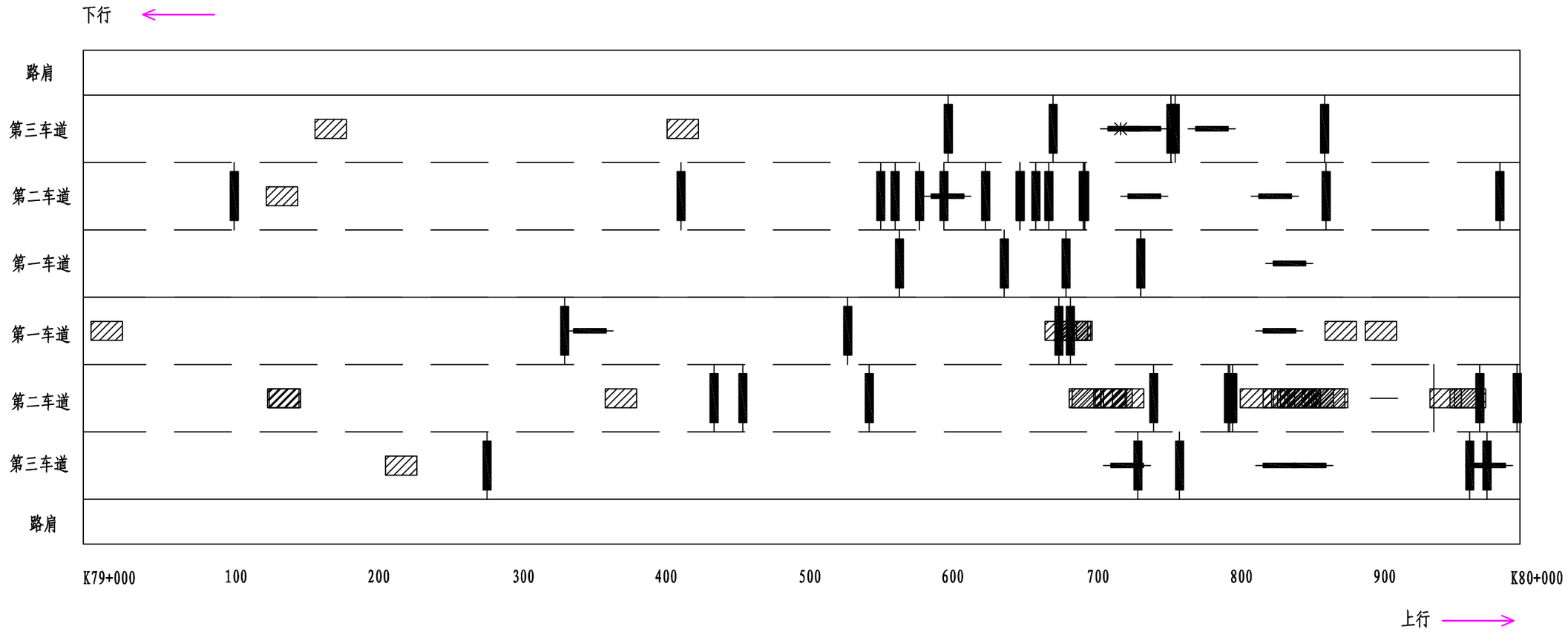


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



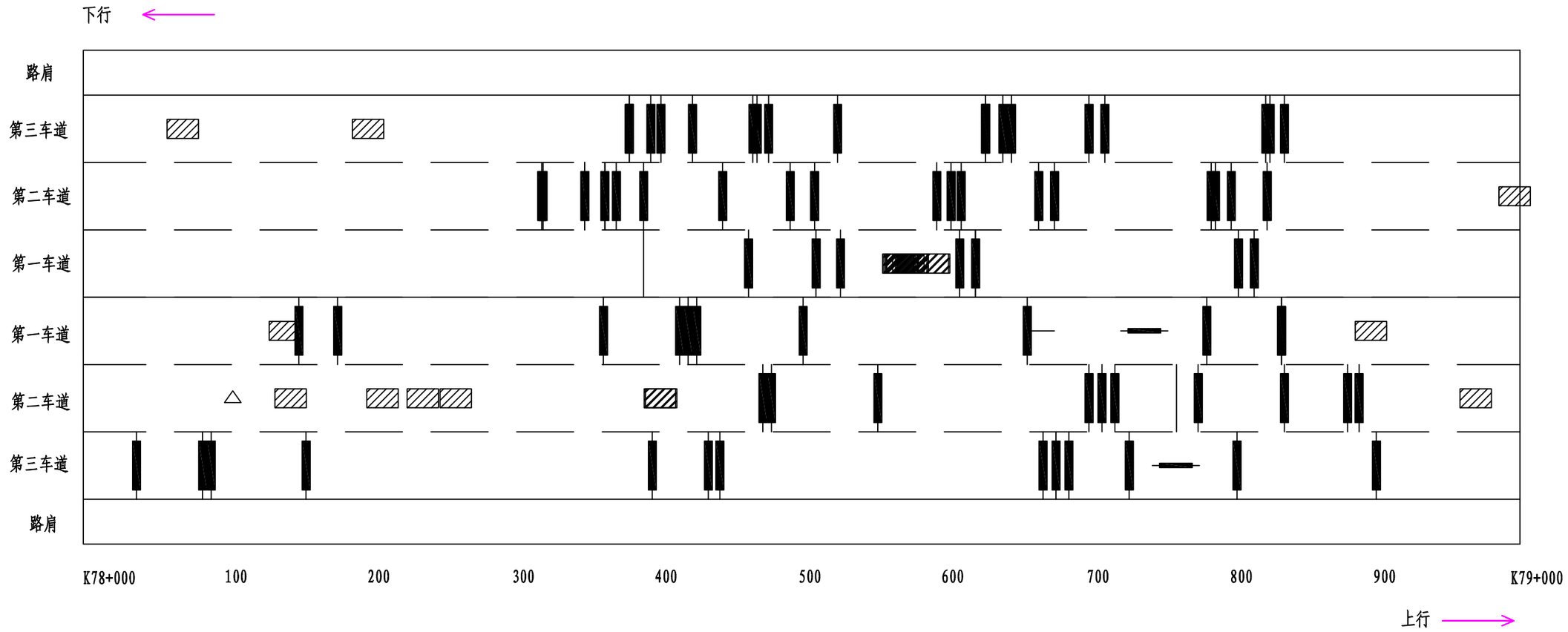
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

附图

路面病害分布平面示意图



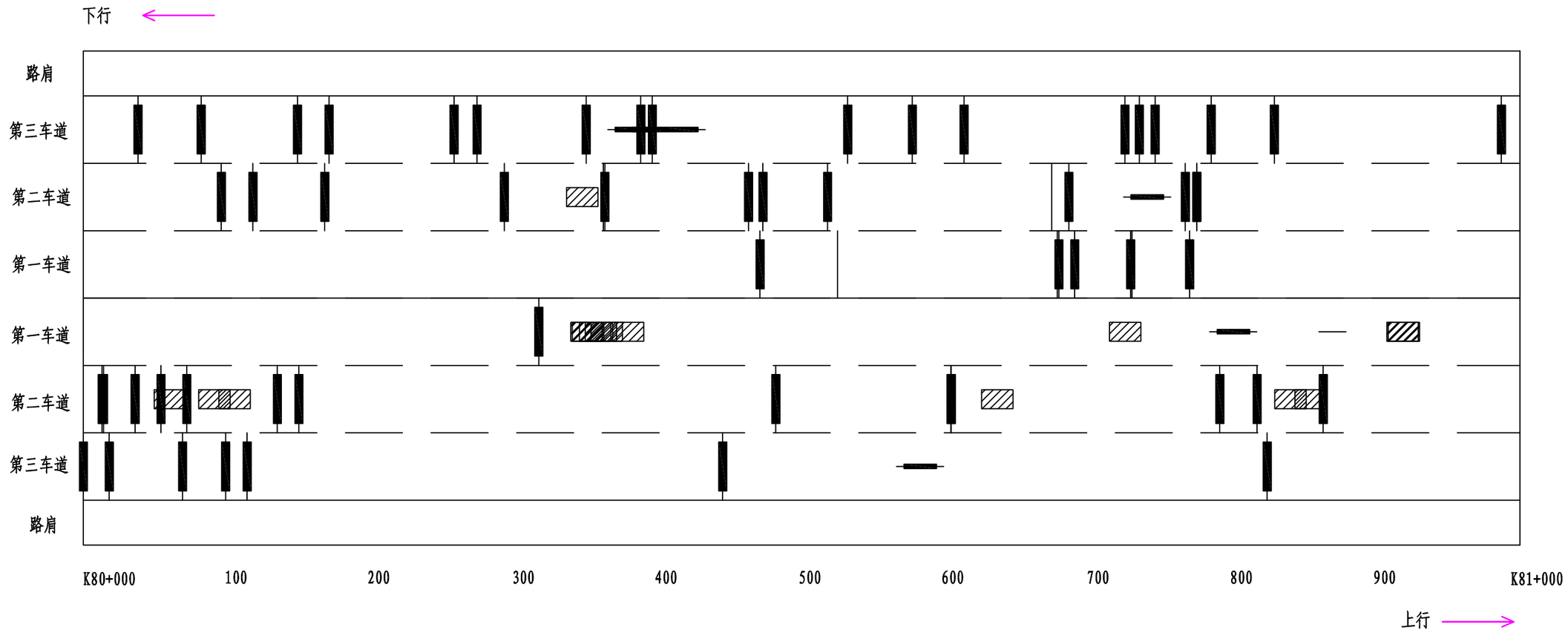
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

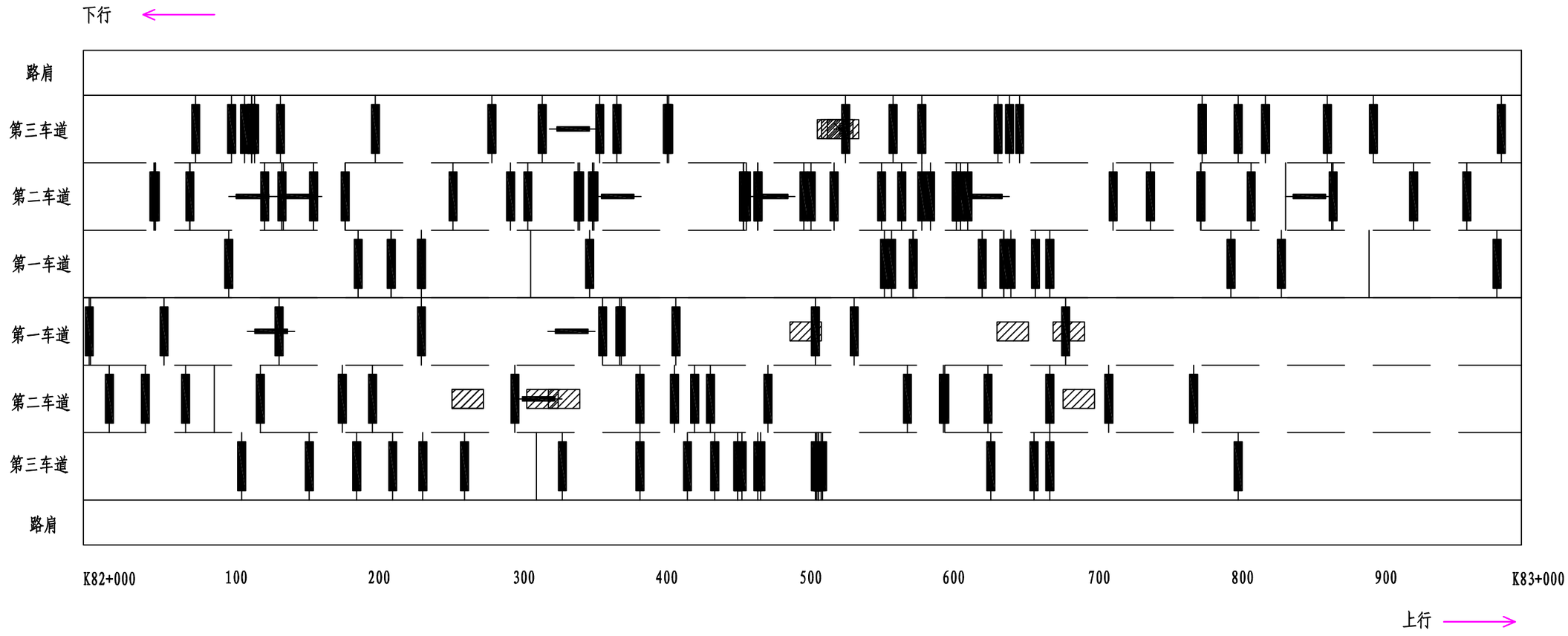


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



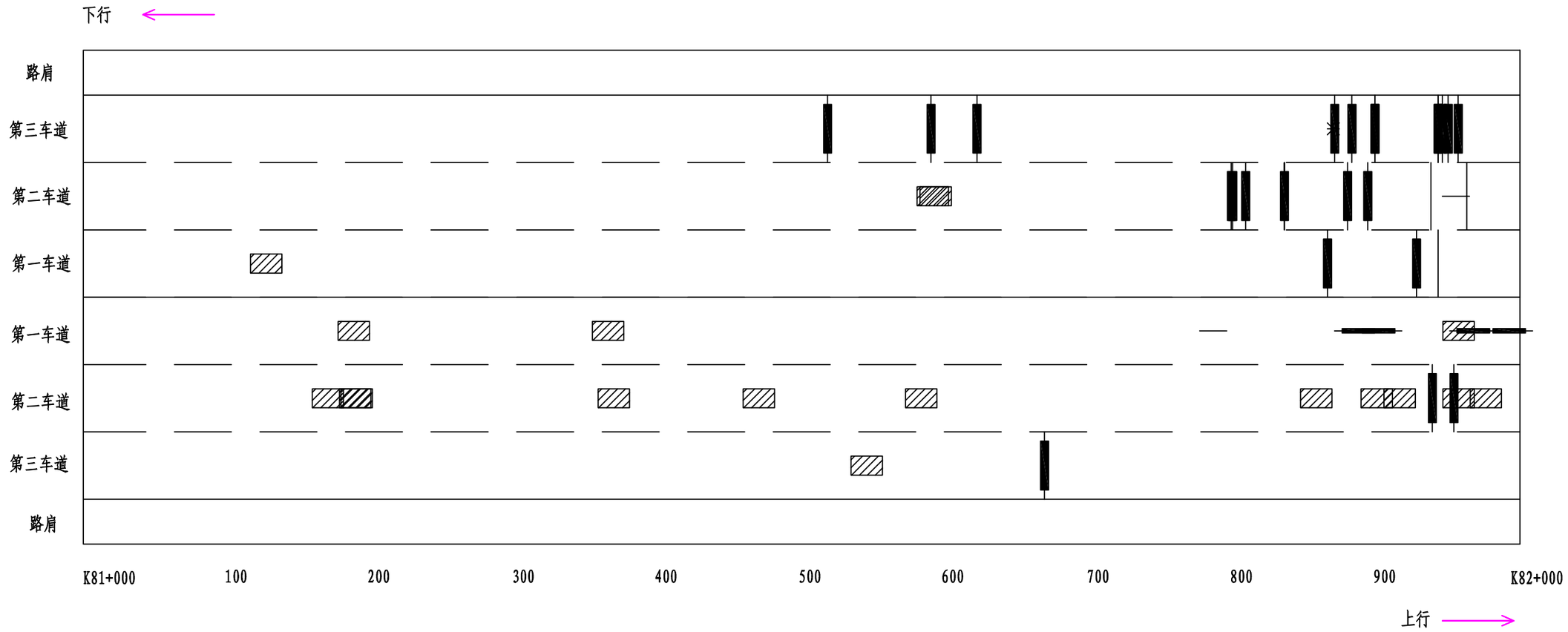
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



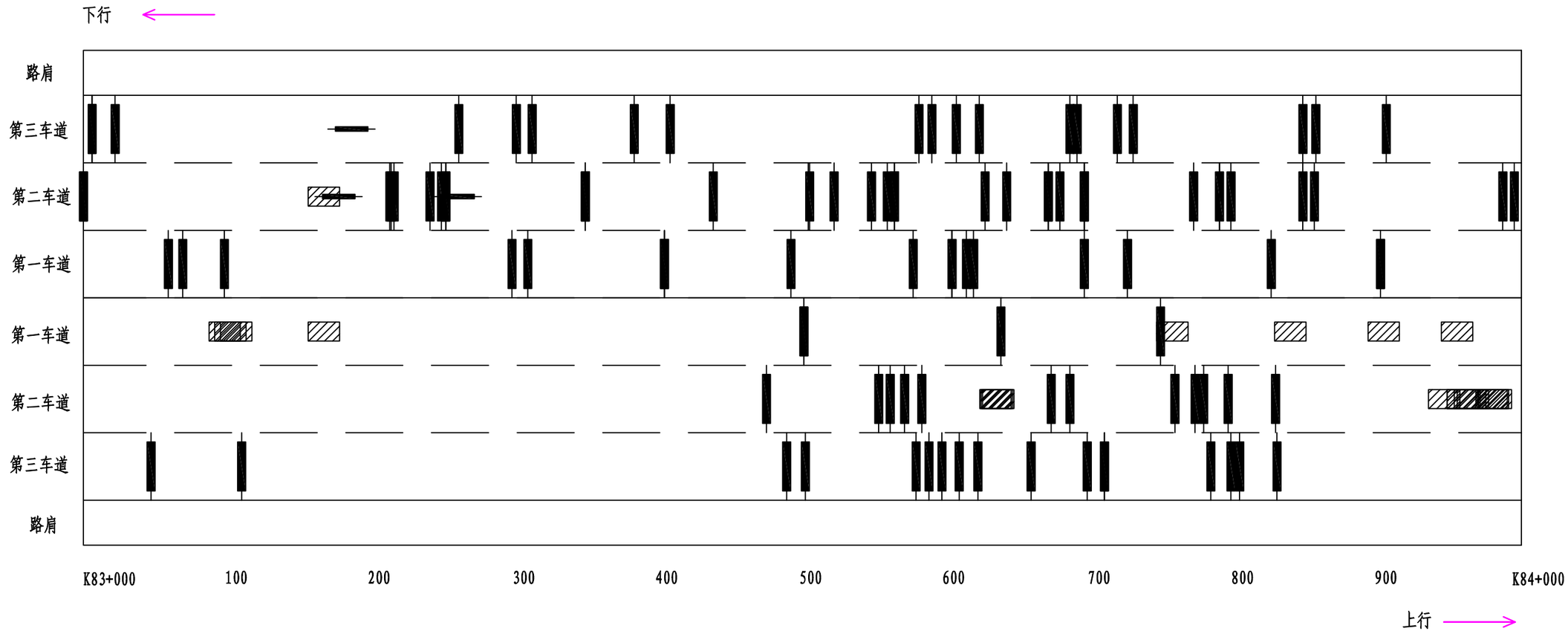
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

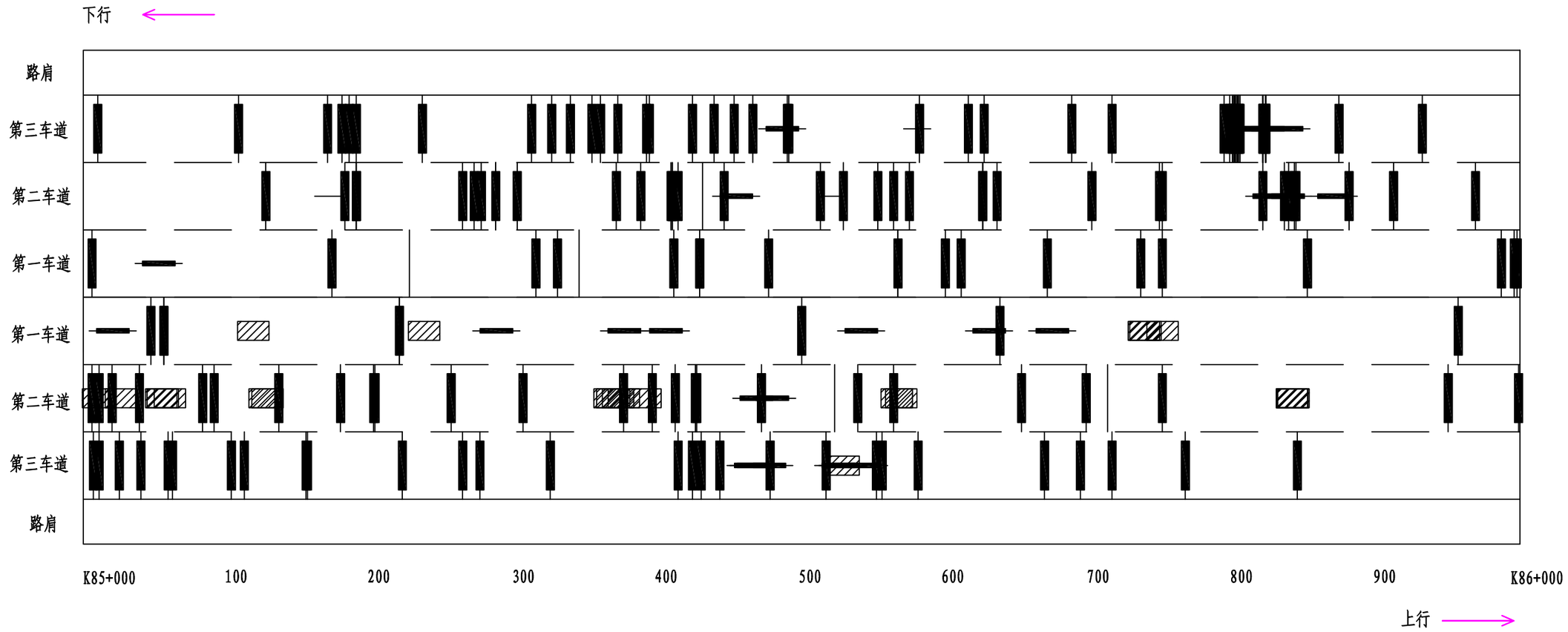


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



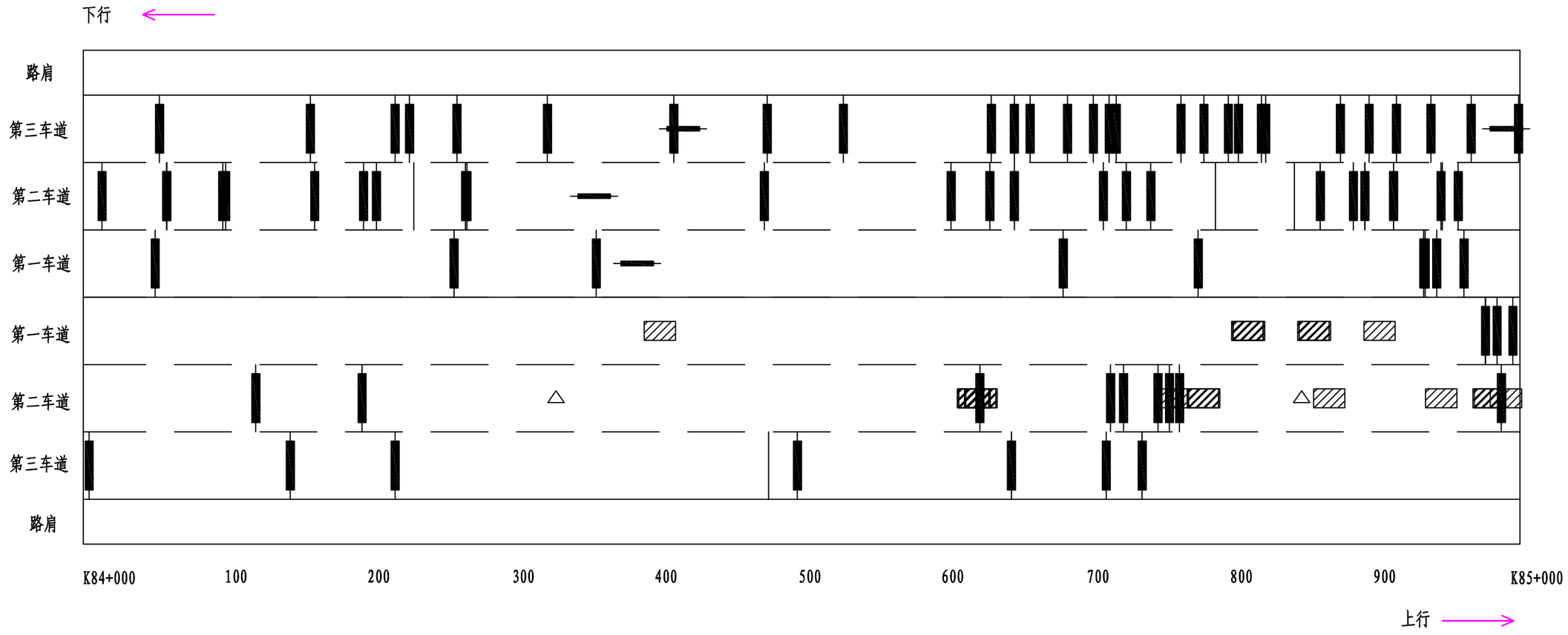
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



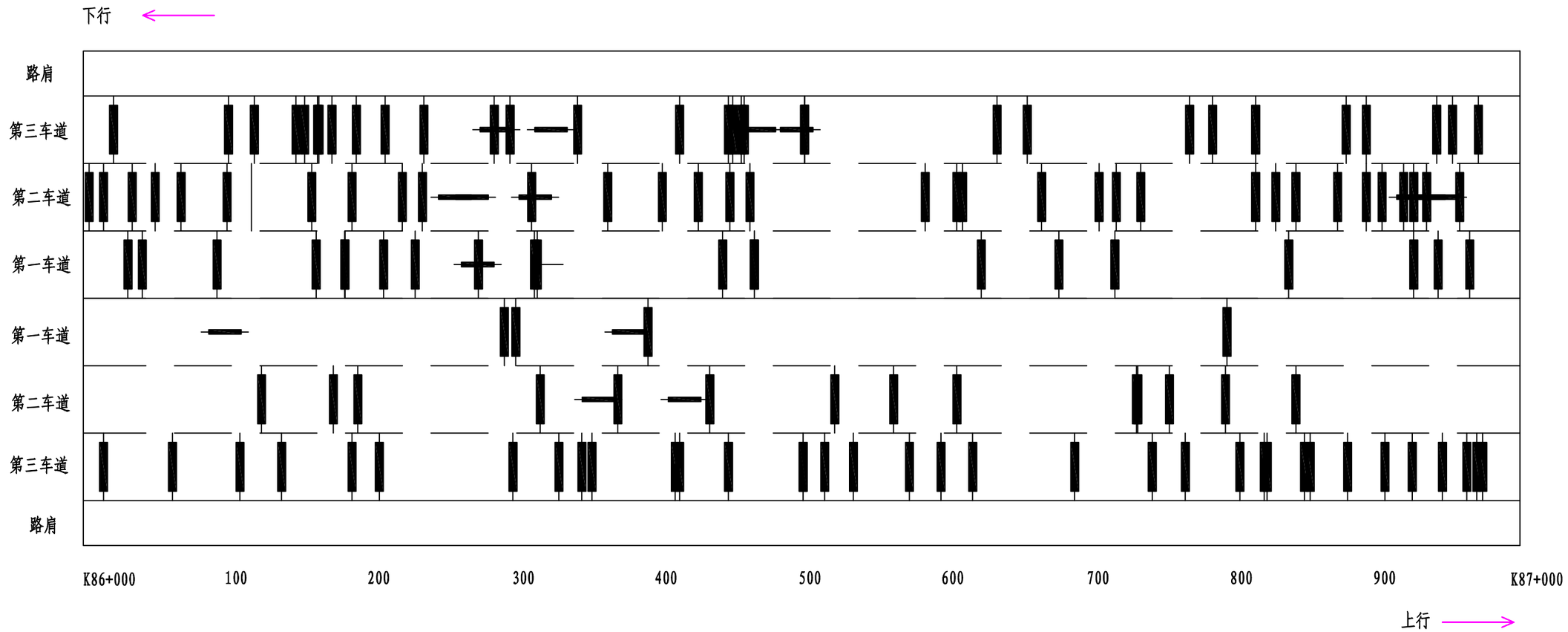
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



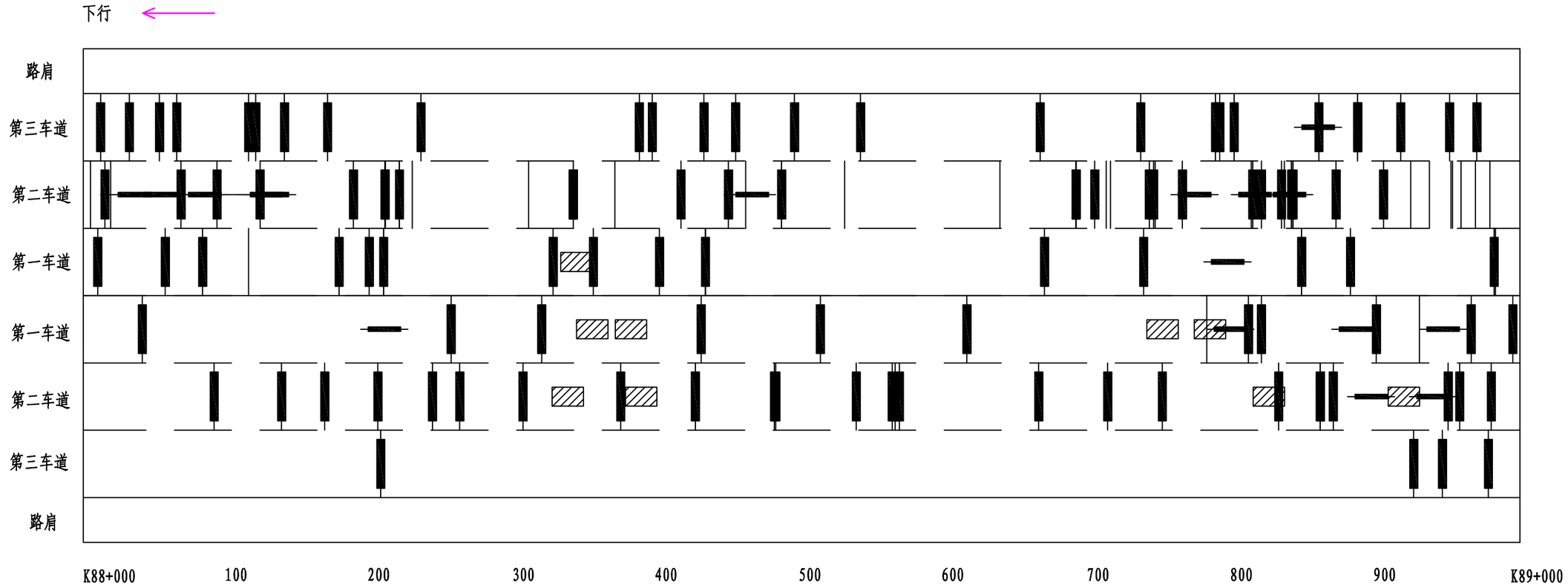
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	⋁	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



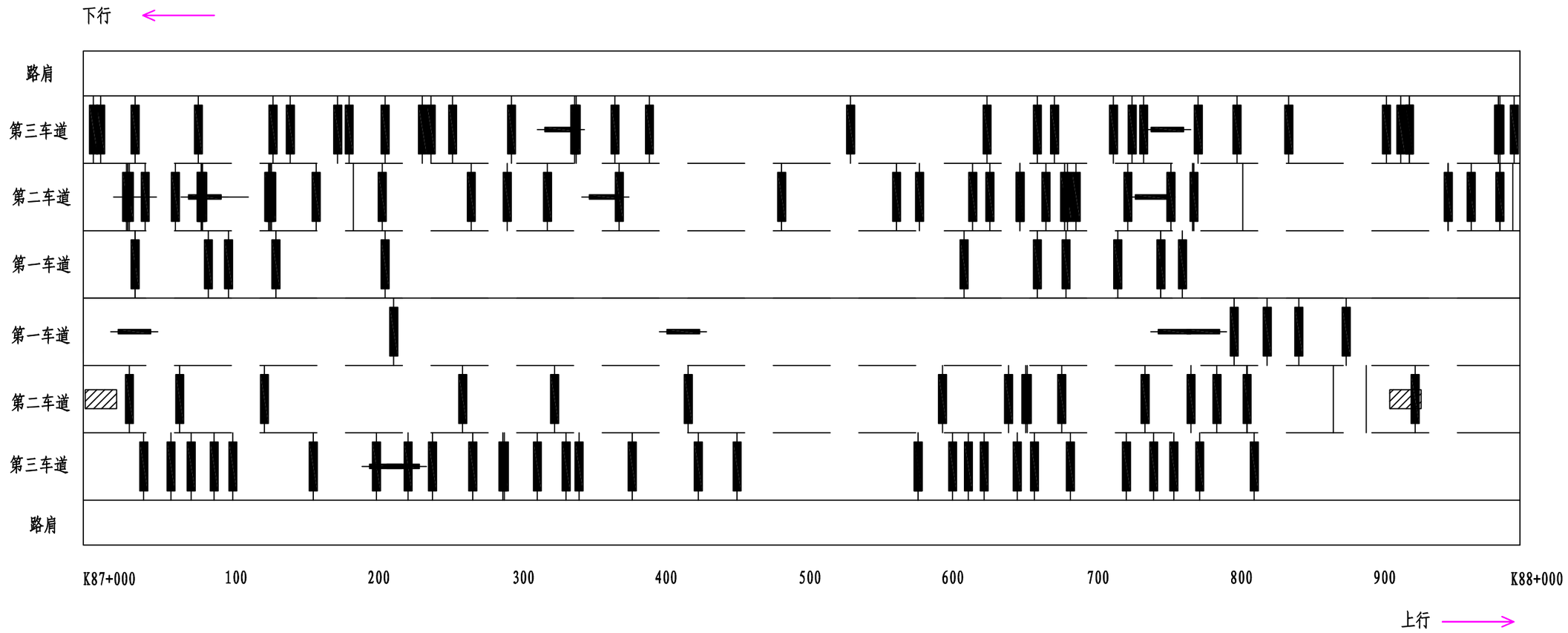
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



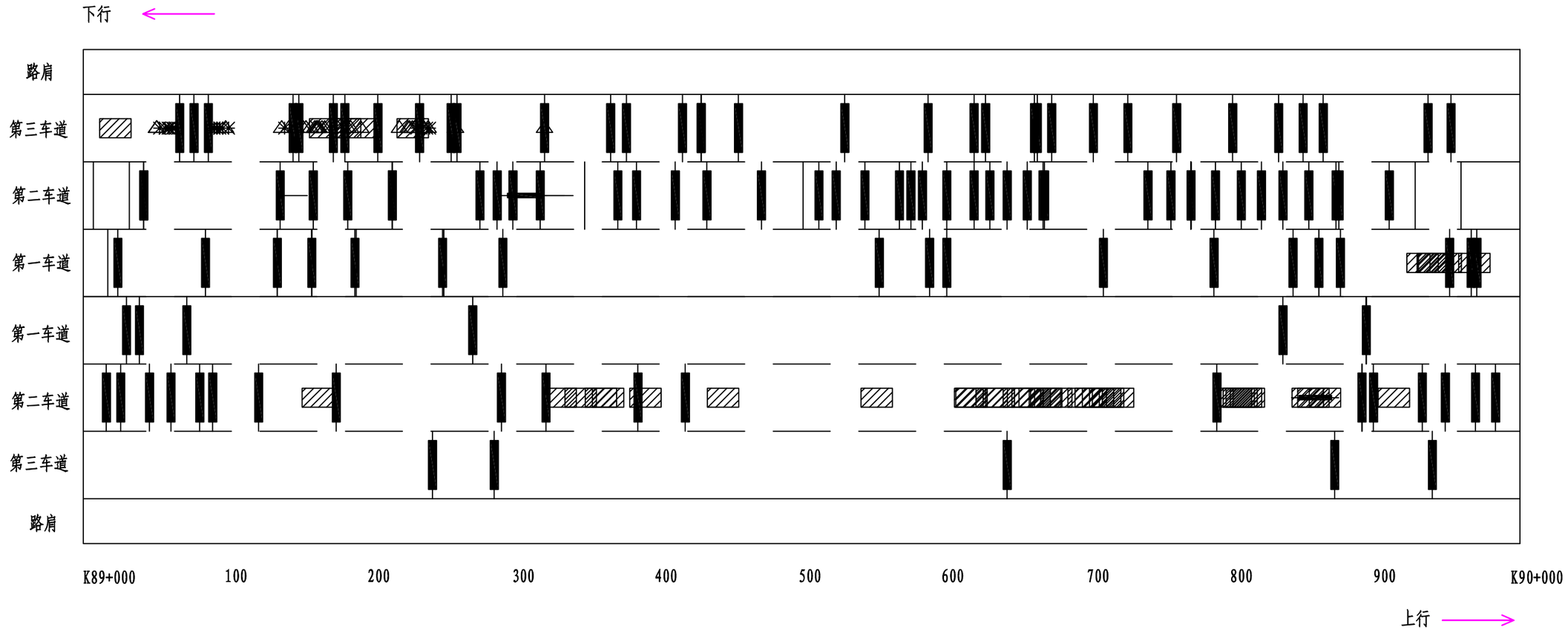
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



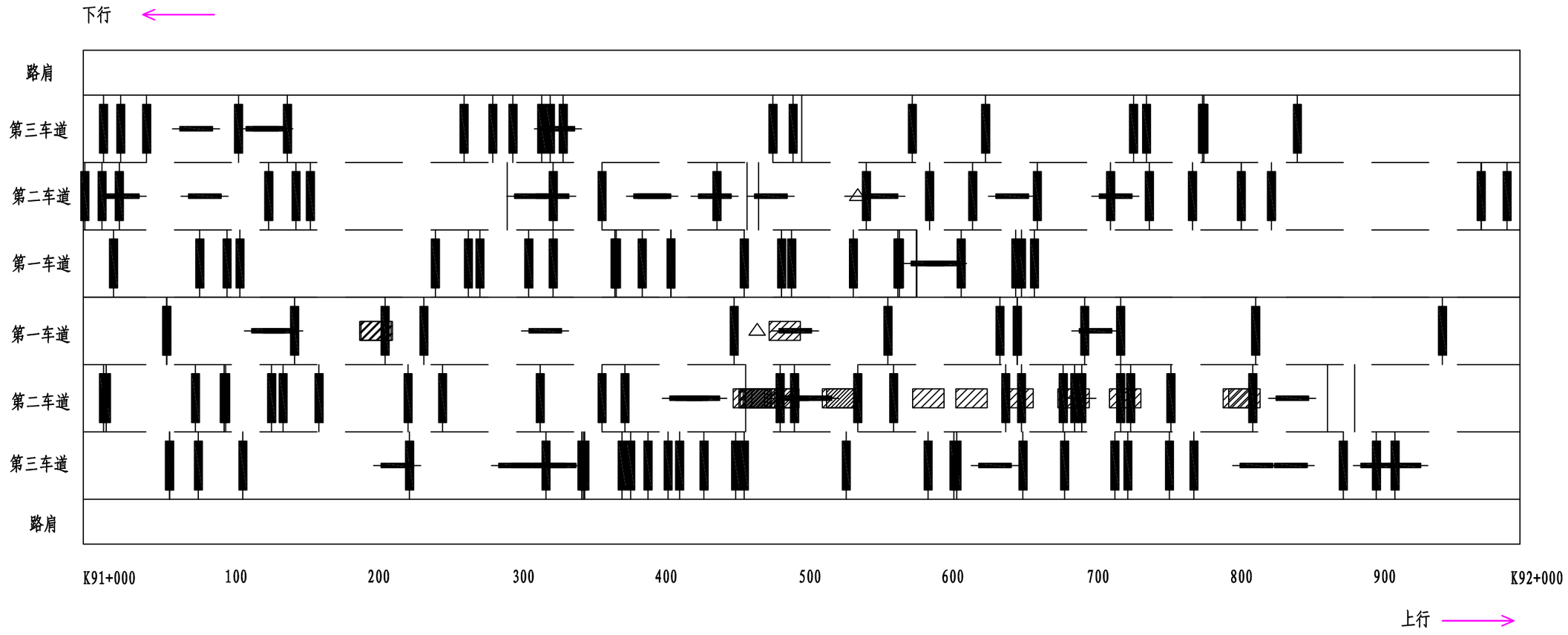
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



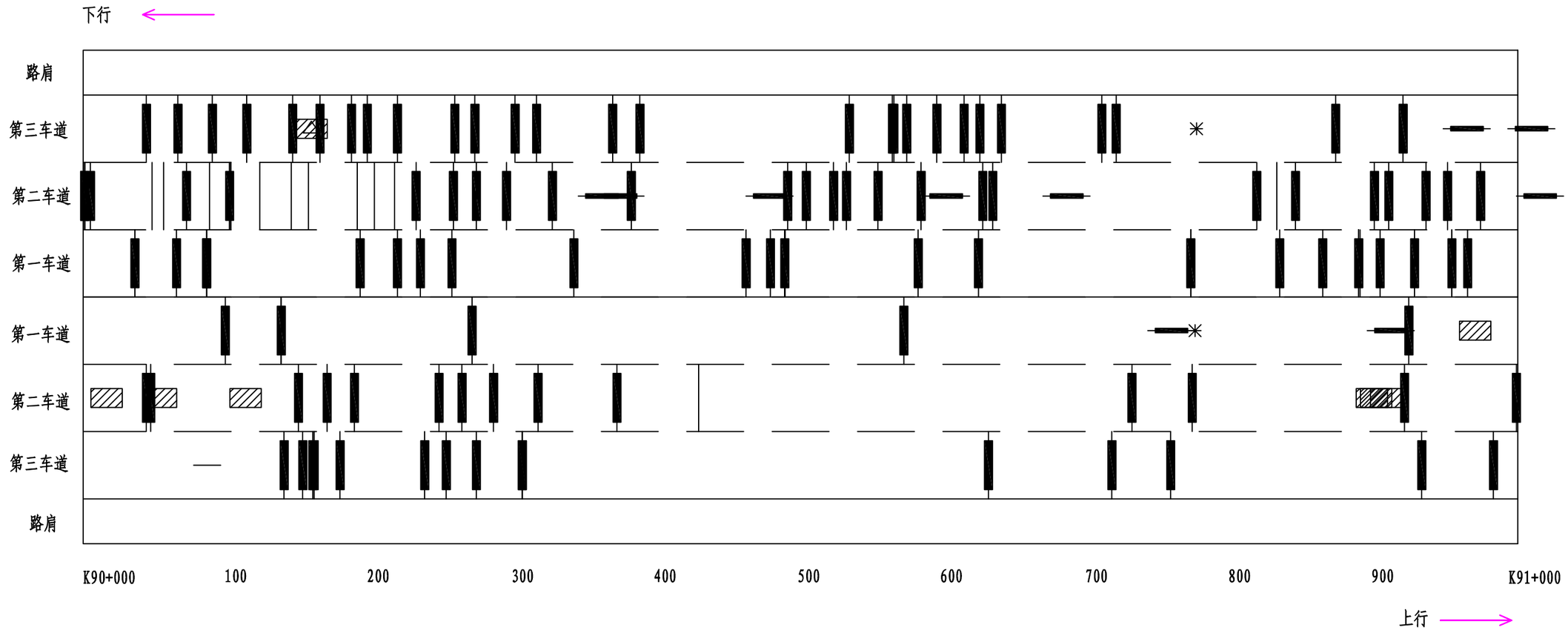
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

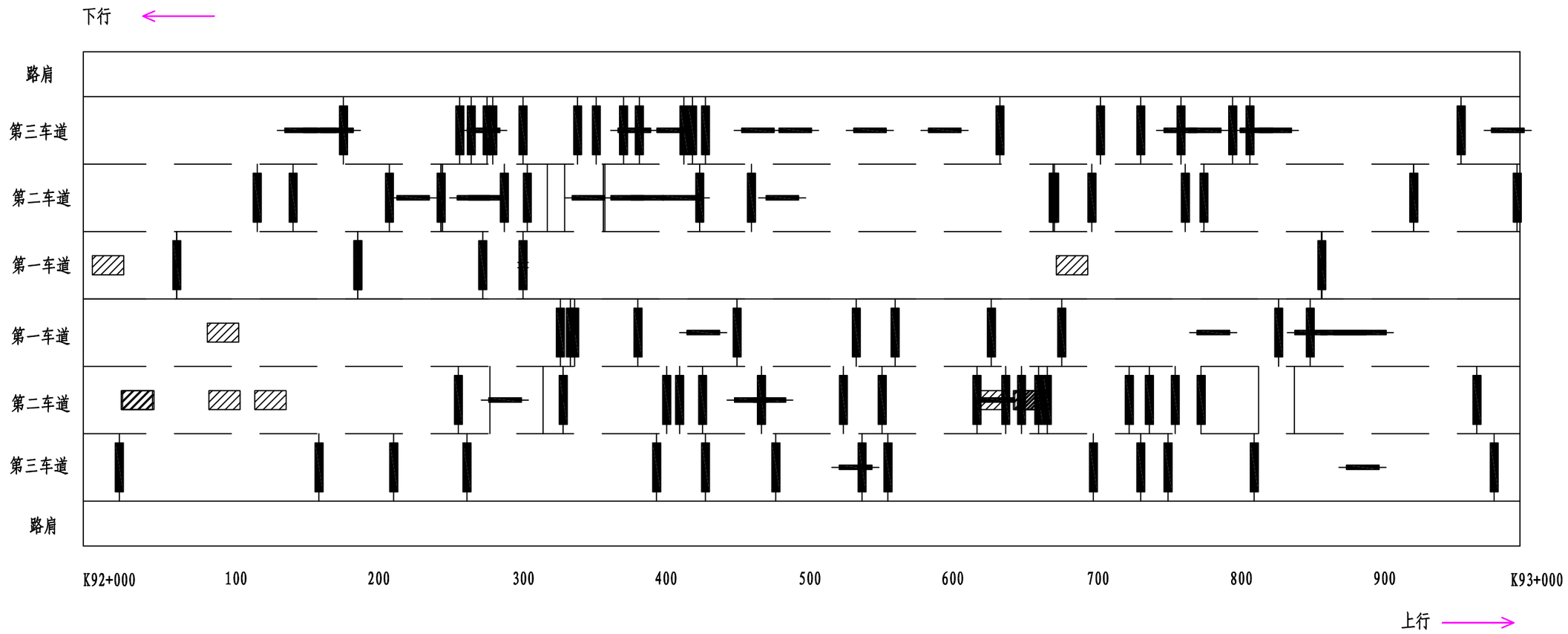


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



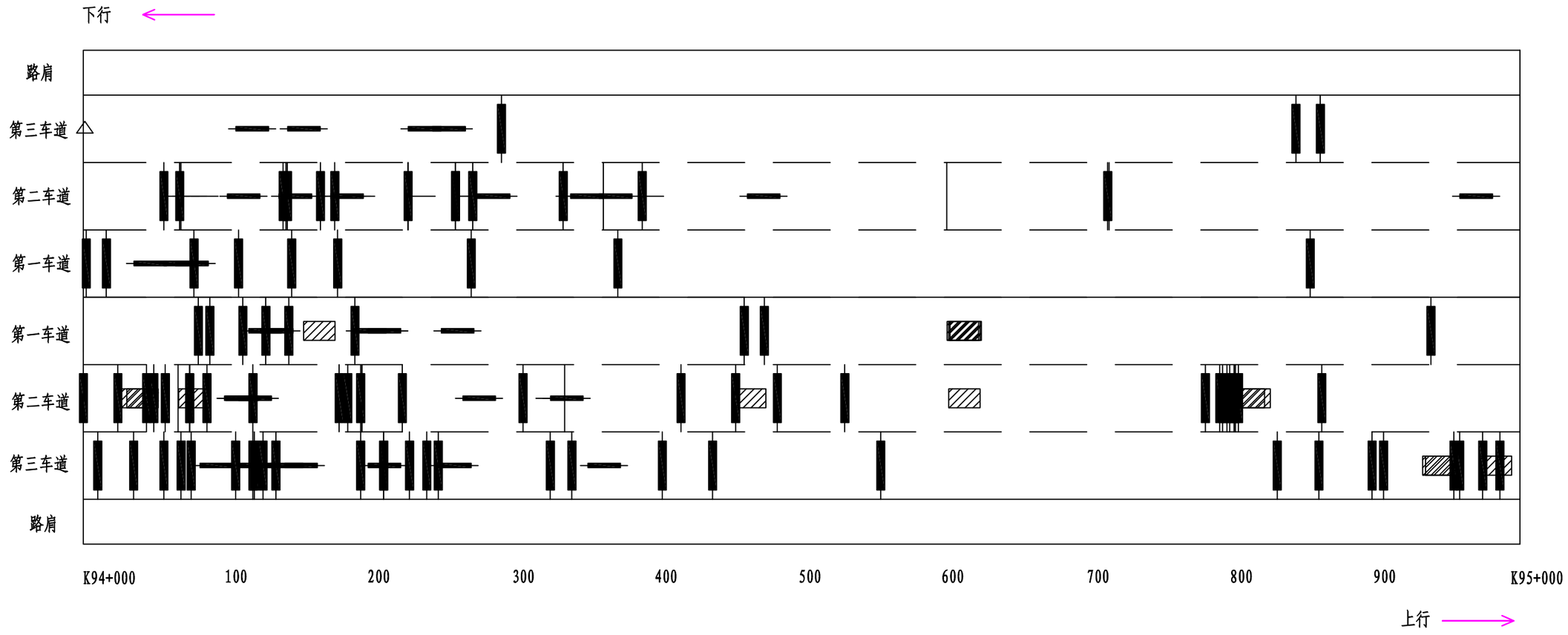
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图



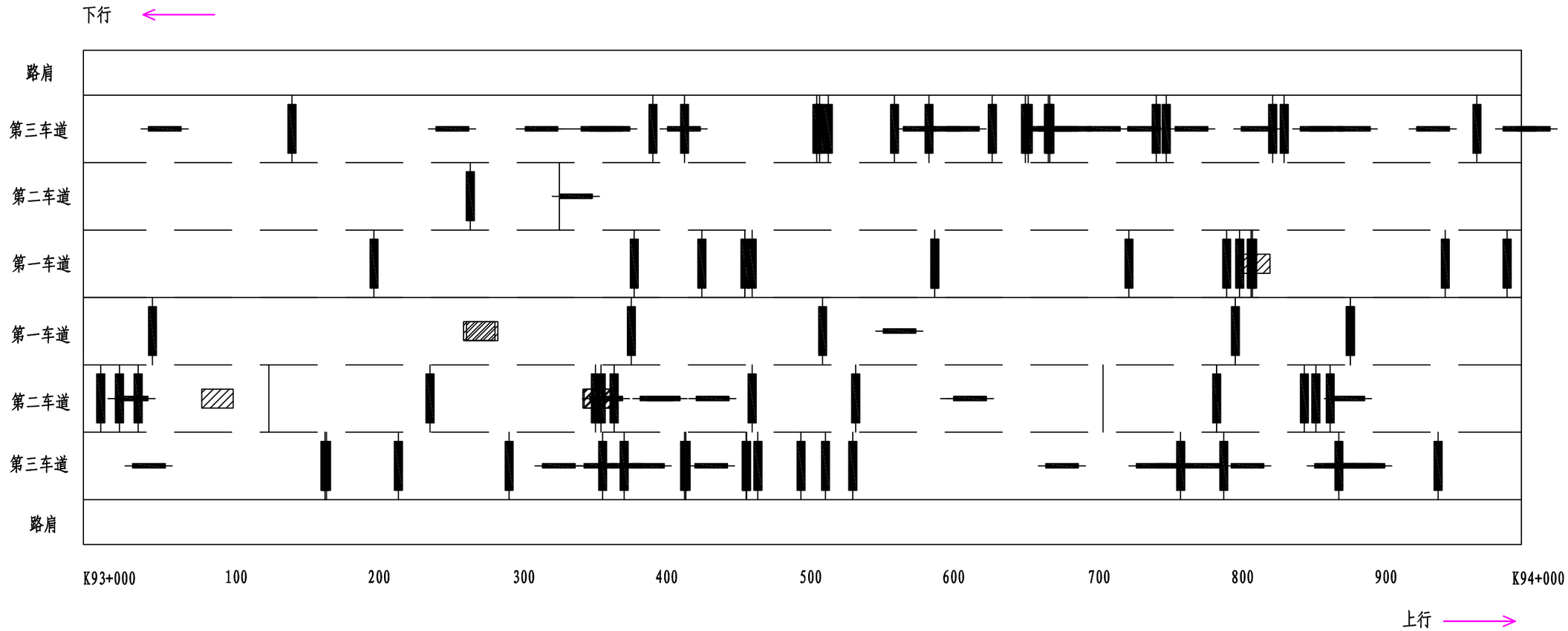
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

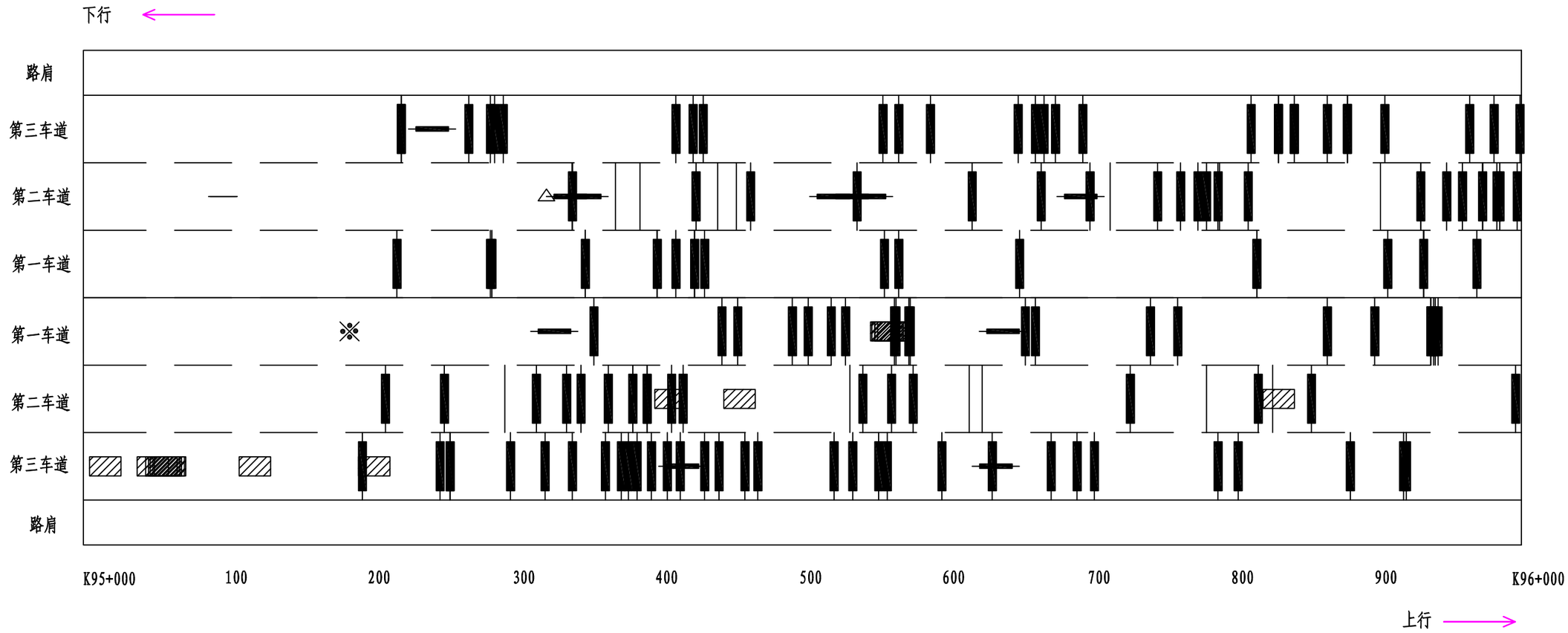


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



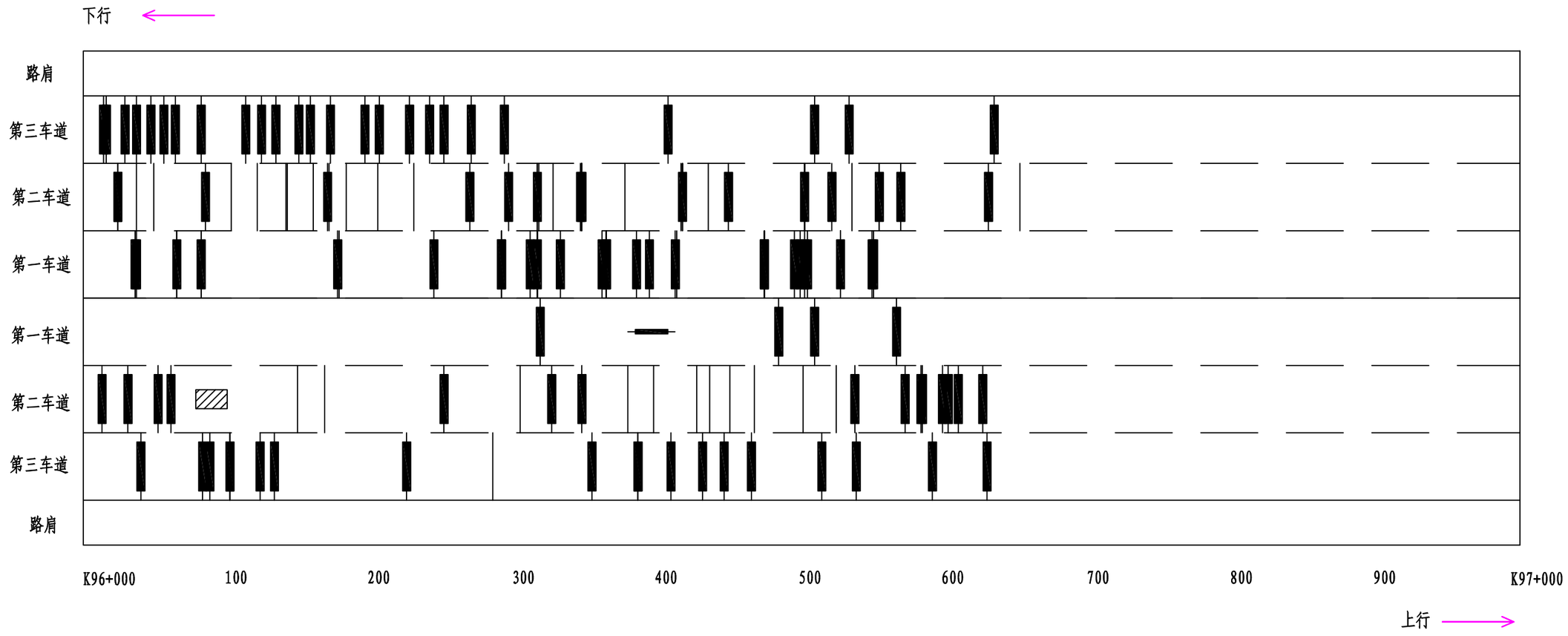
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

目录

路面病害分布平面示意图

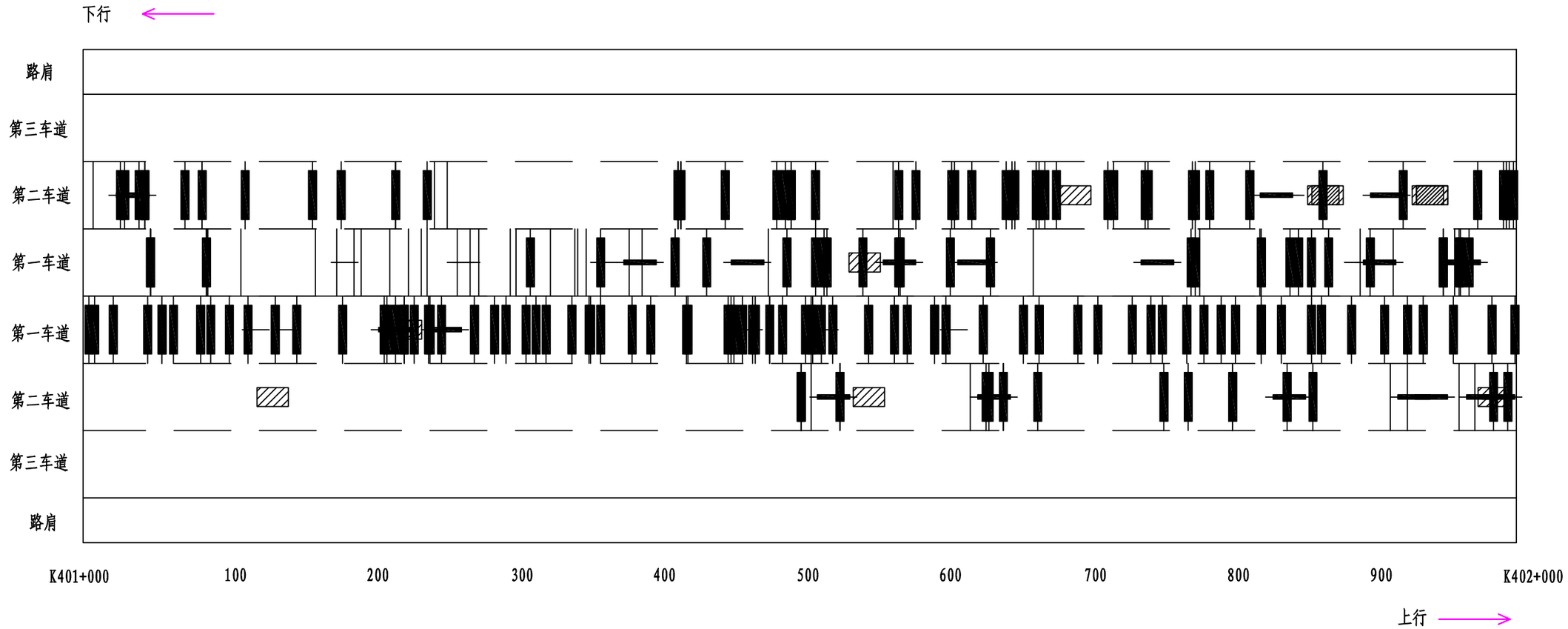


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-绕越高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-6

路面病害分布平面示意图



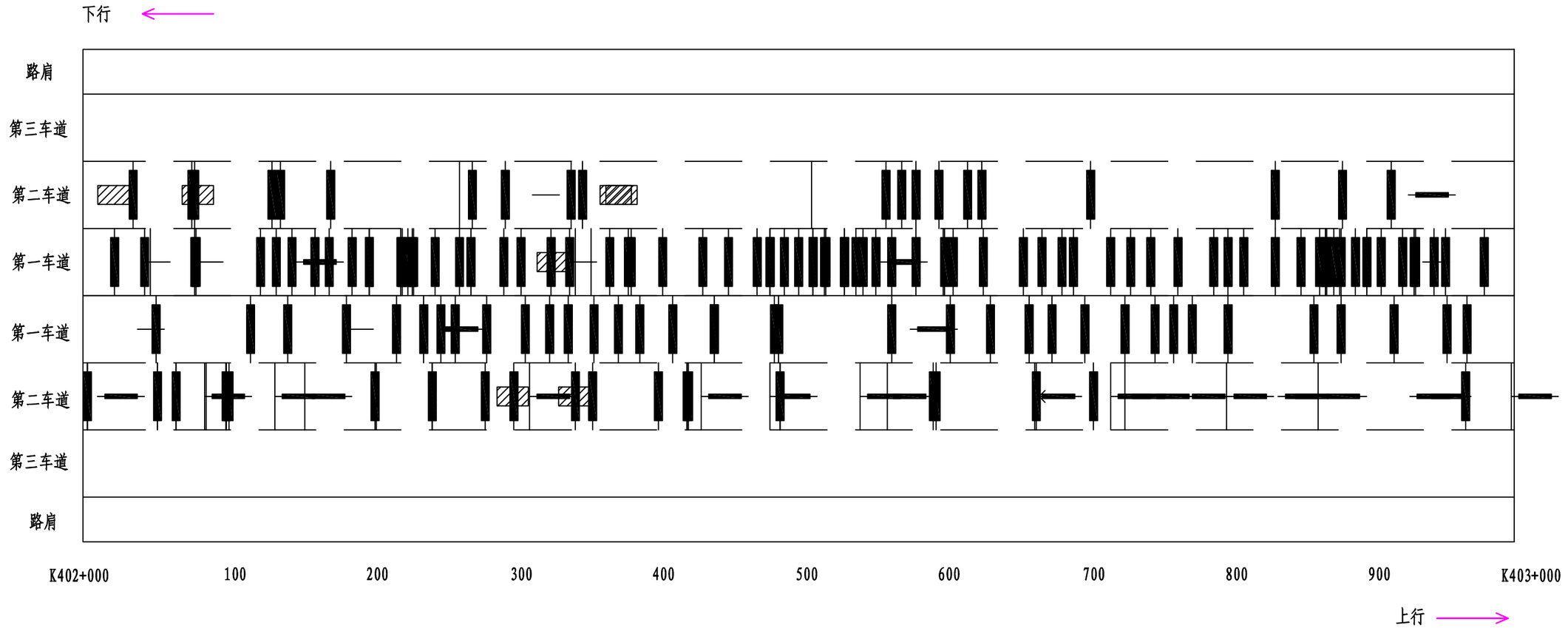
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图

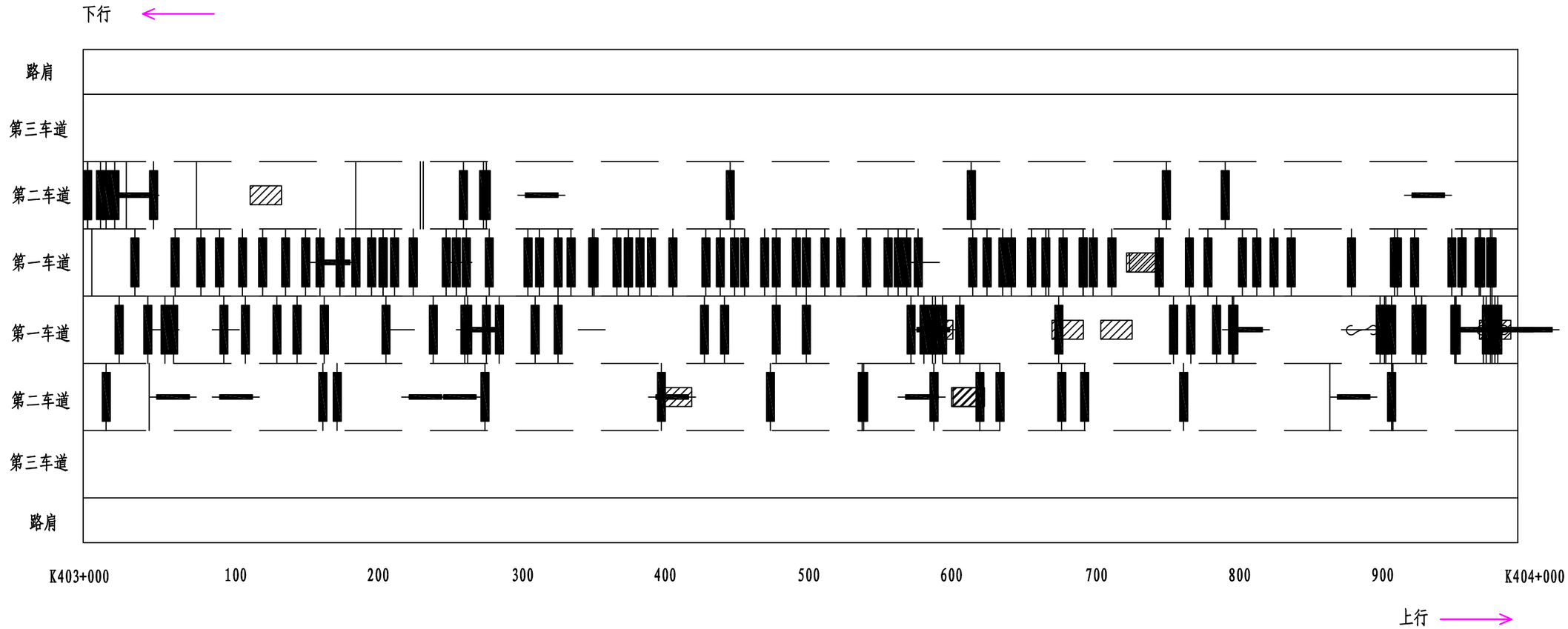


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图

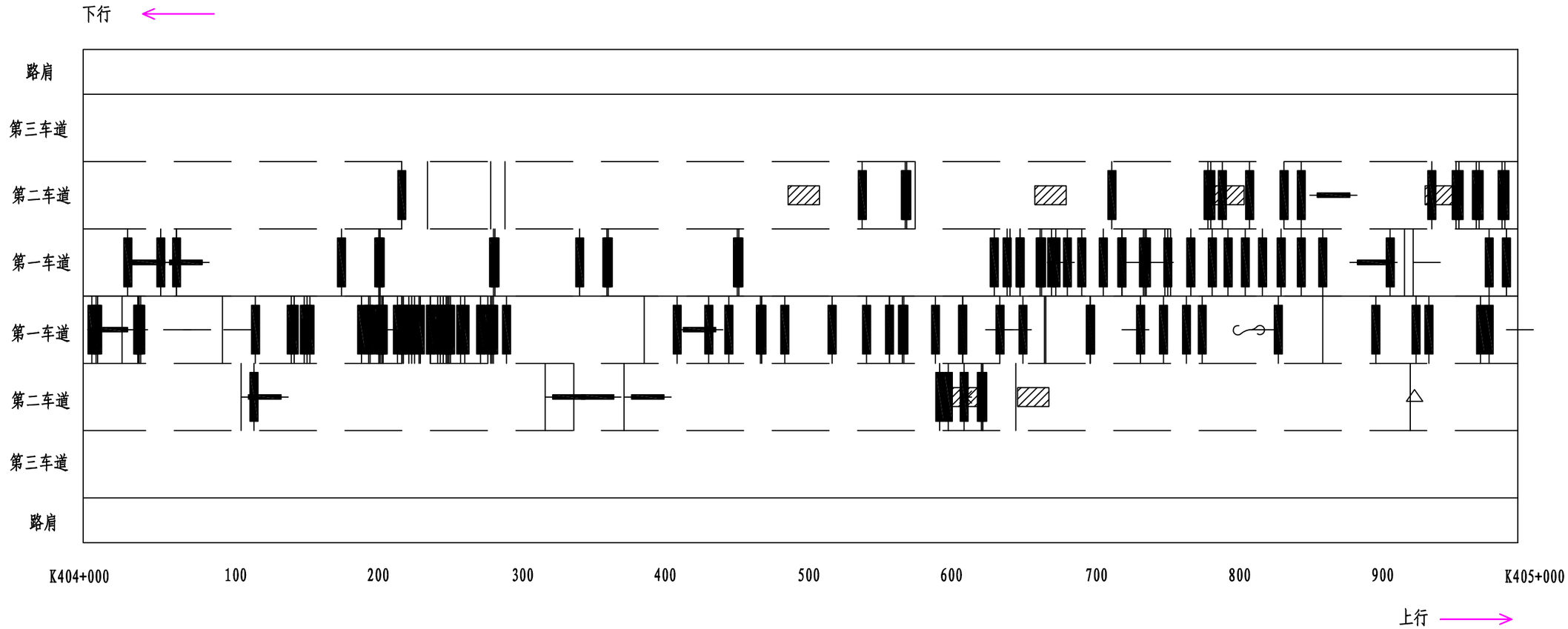


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



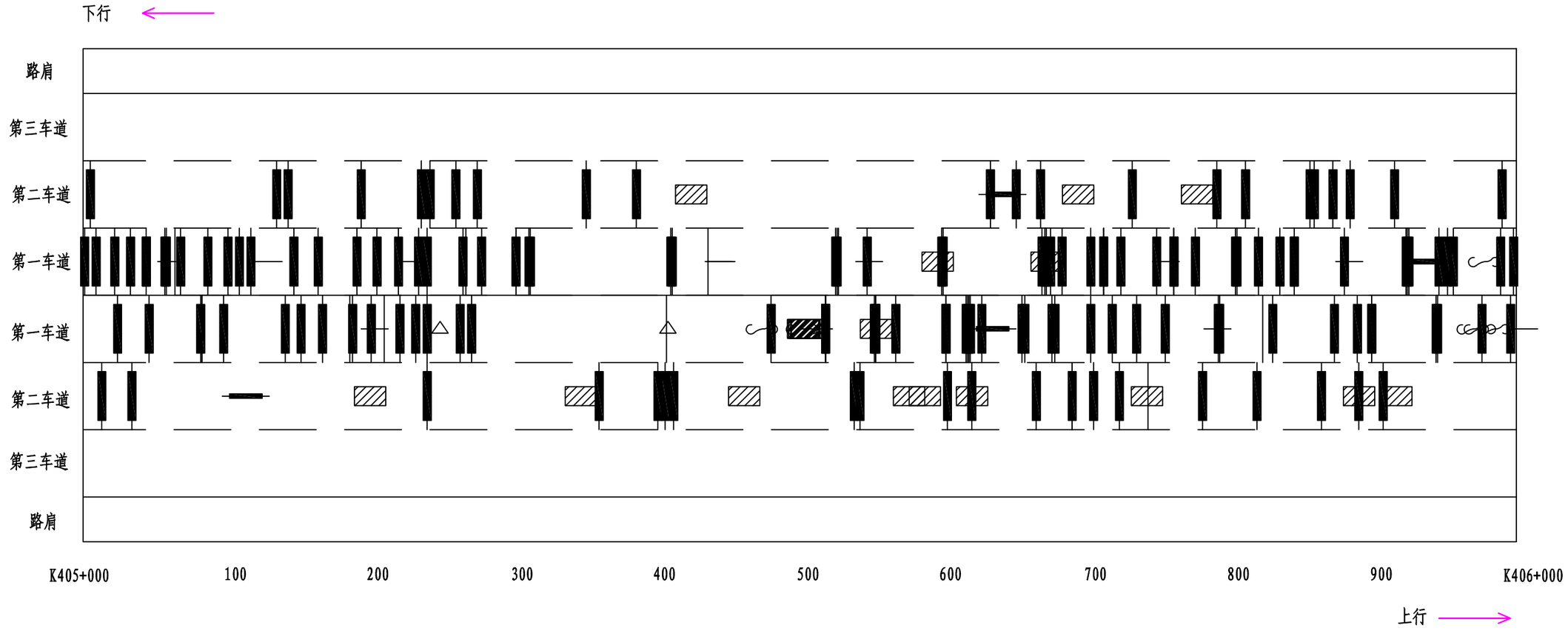
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图

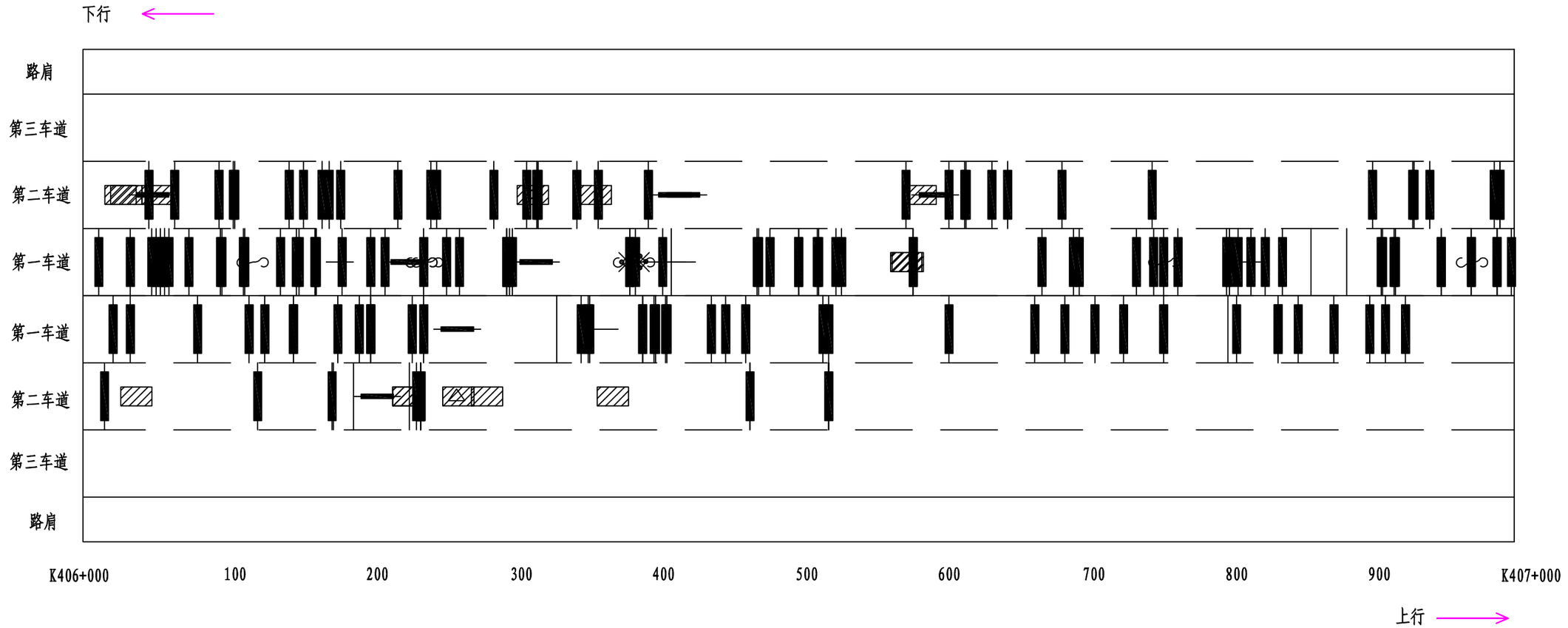


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图

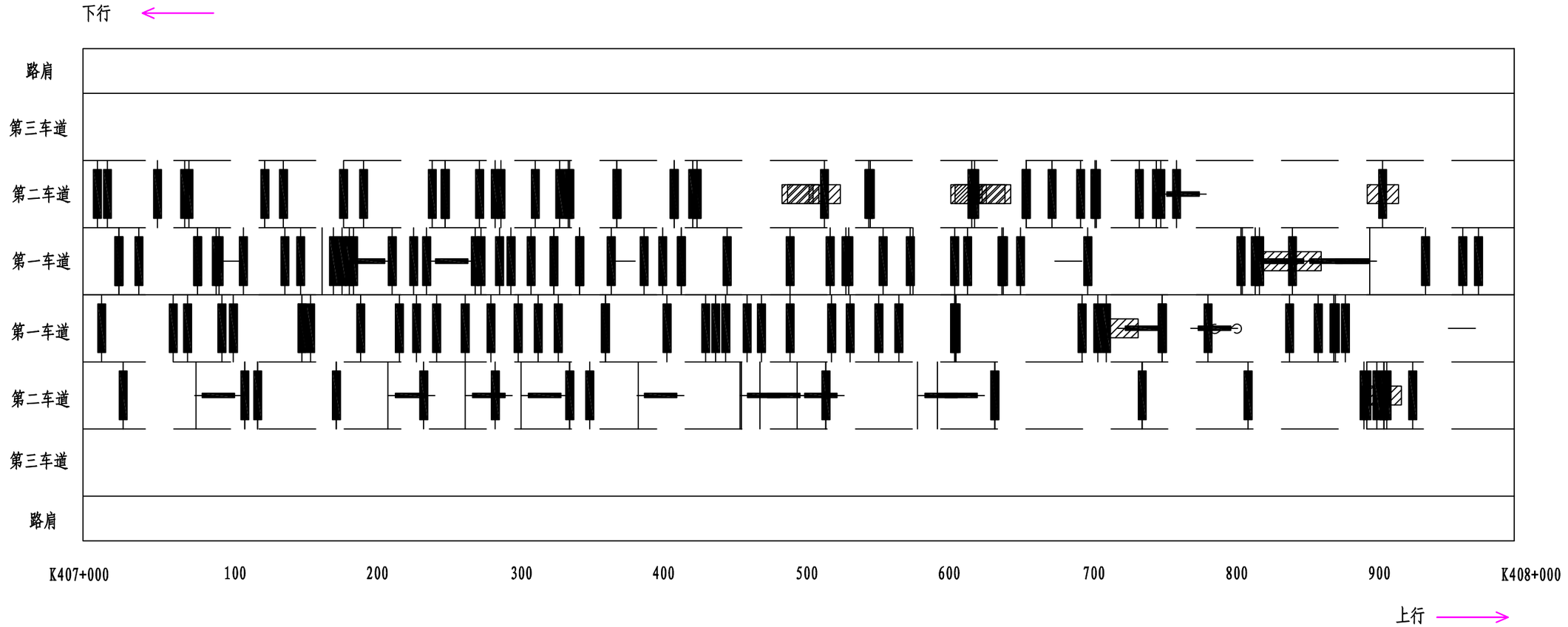


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图

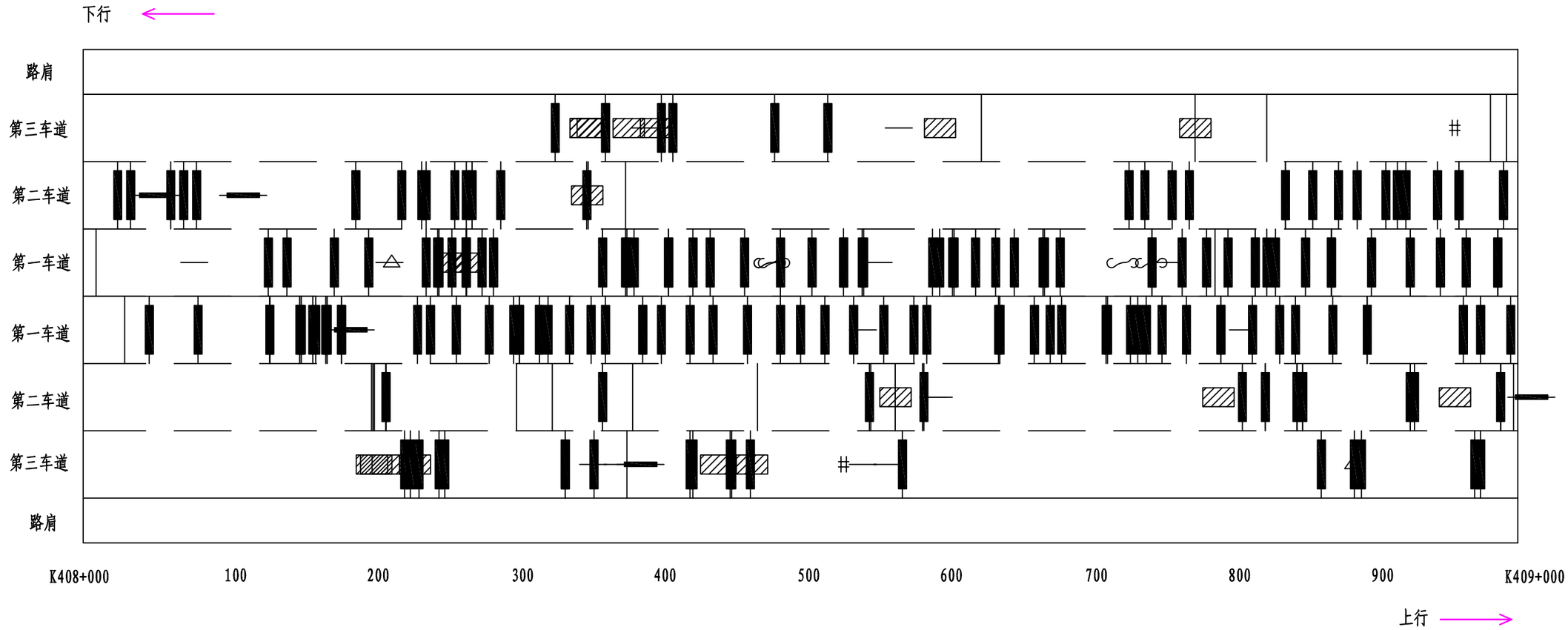


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



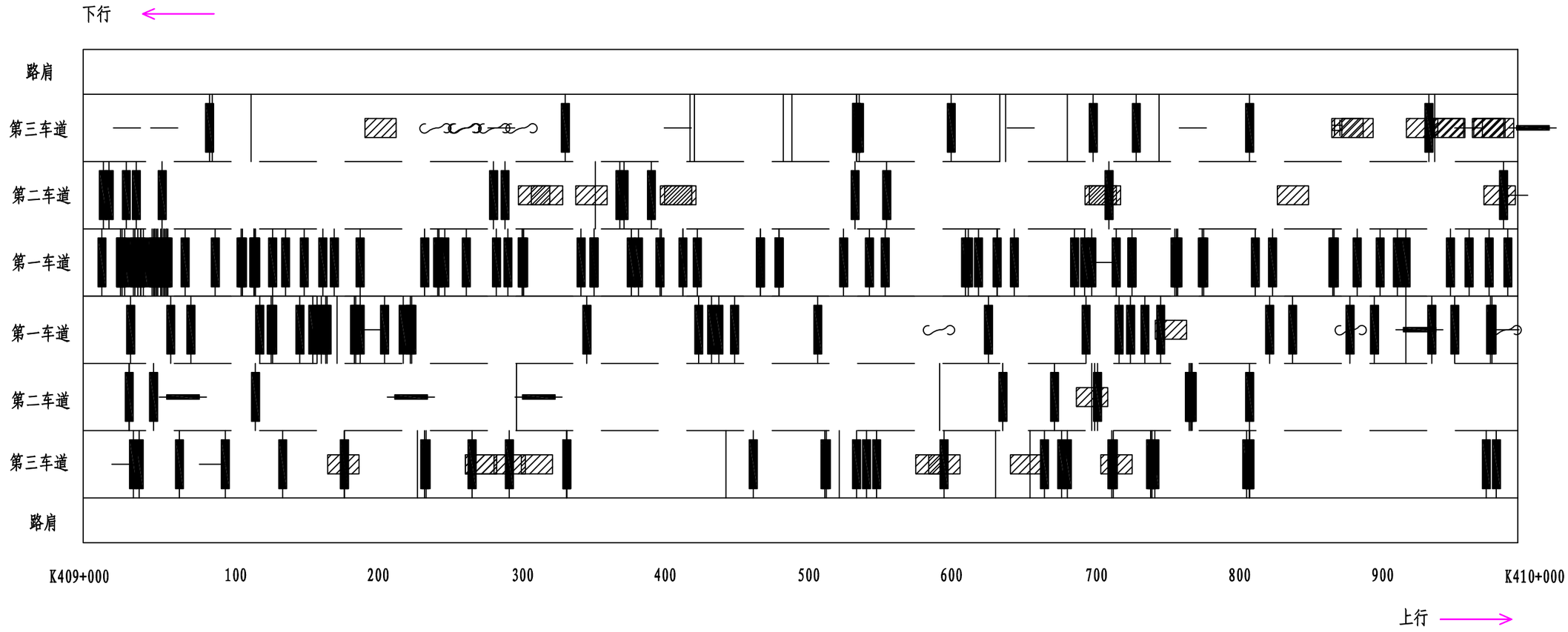
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



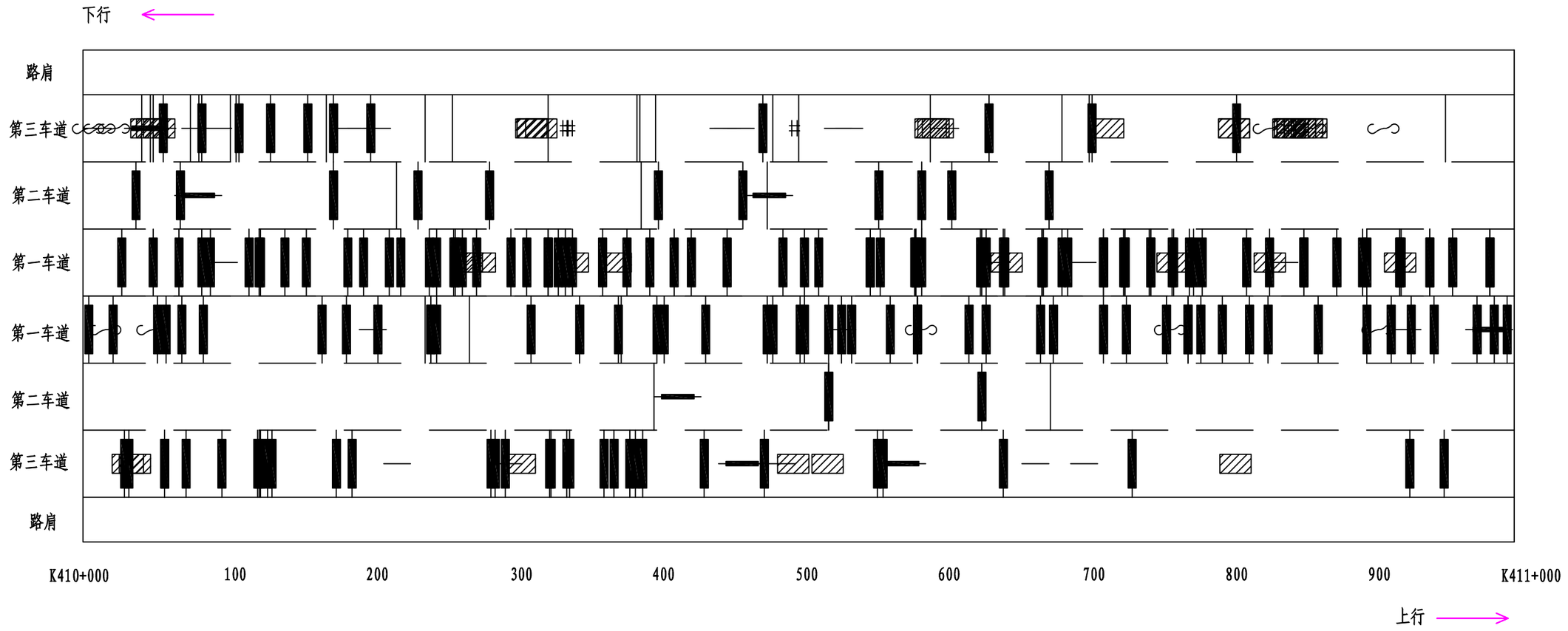
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图

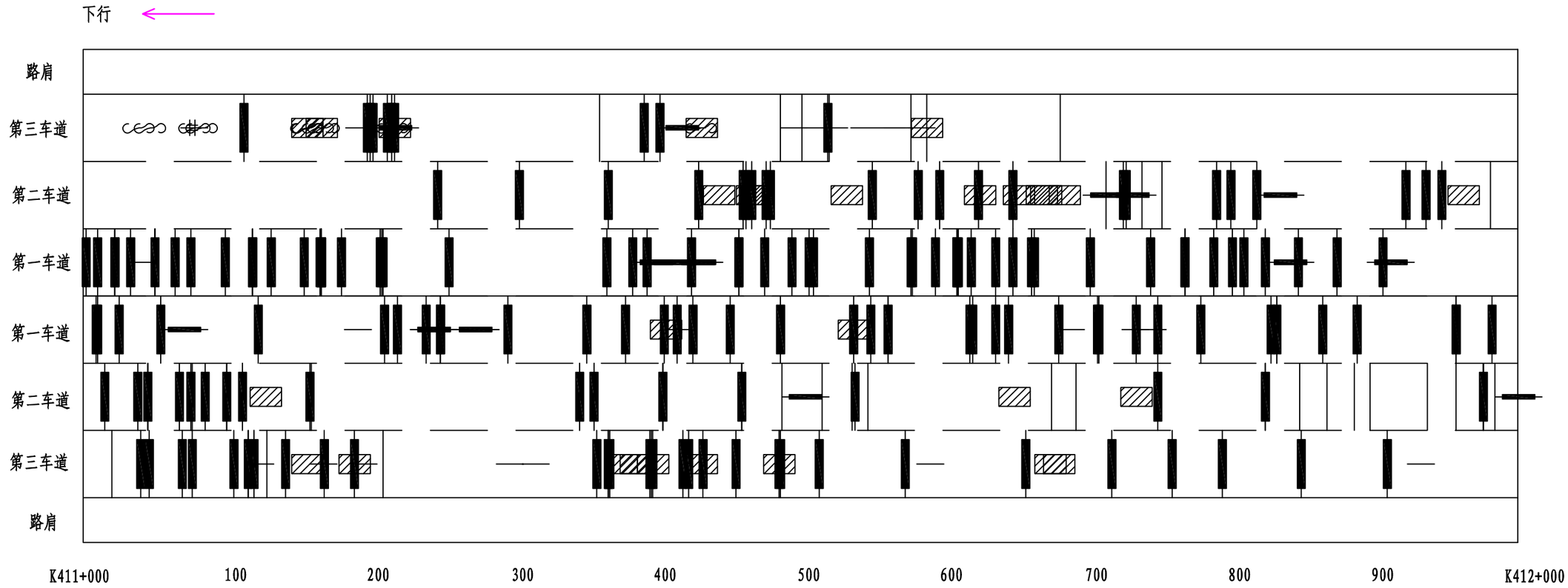


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图

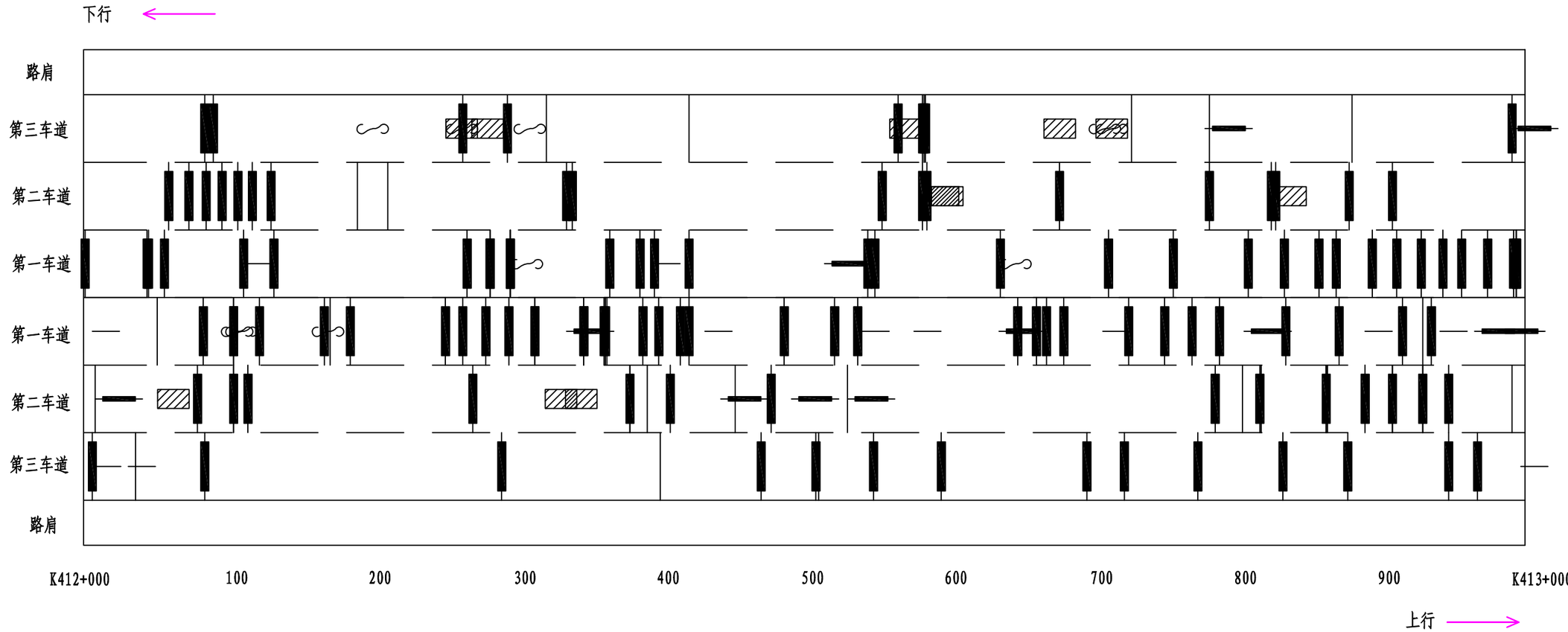


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



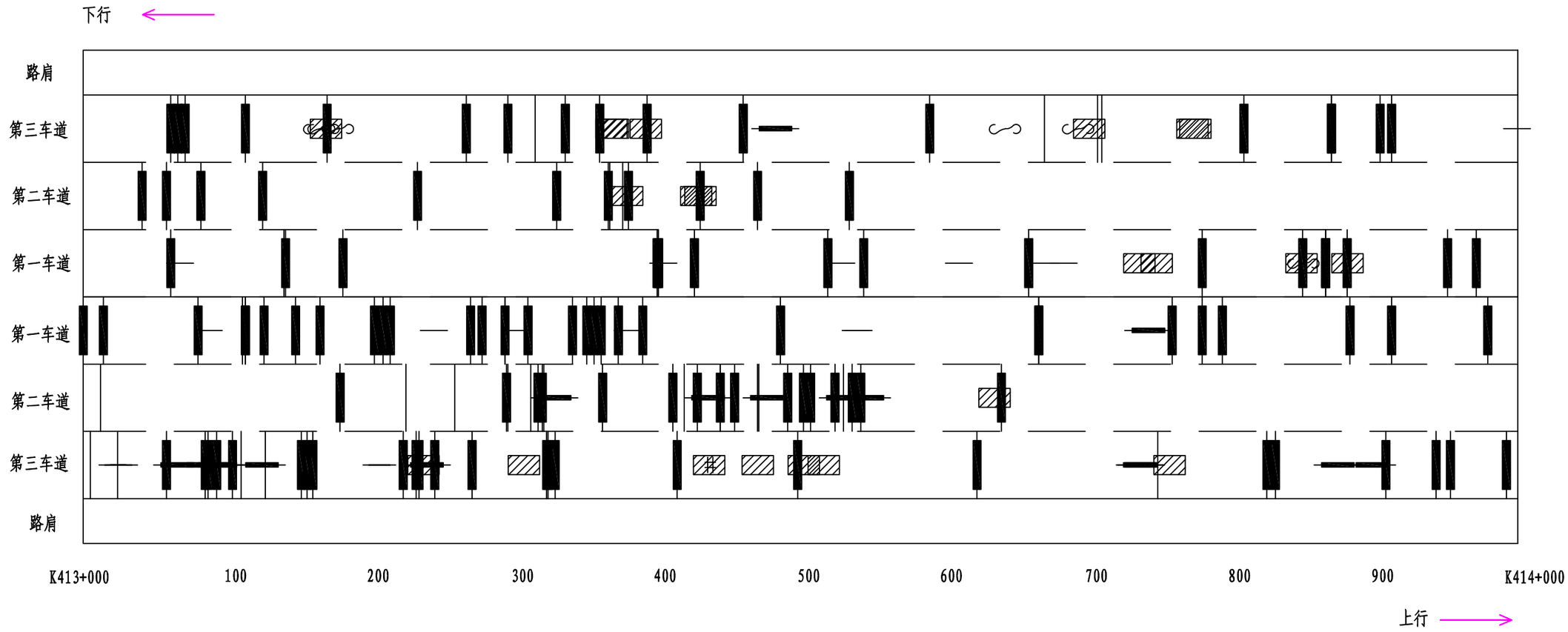
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图



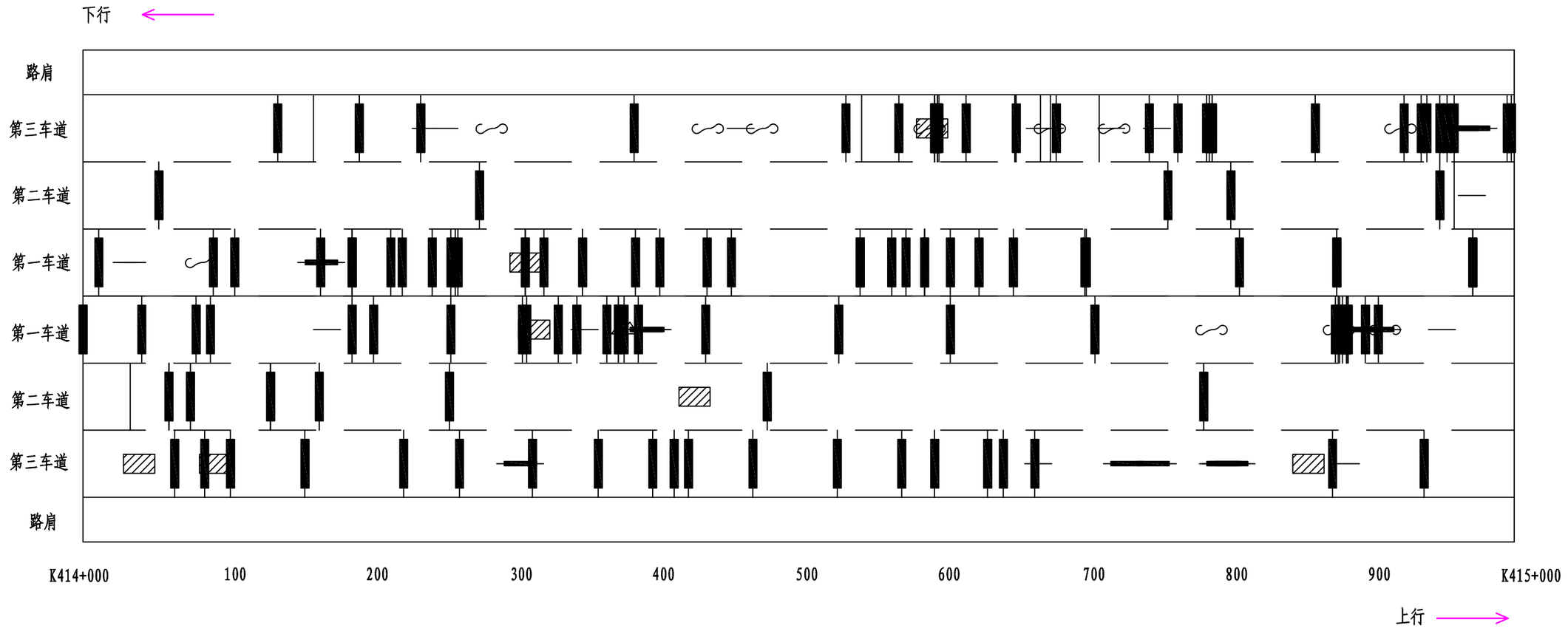
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	V	≈	∽	▨	▮	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

路面病害分布平面示意图

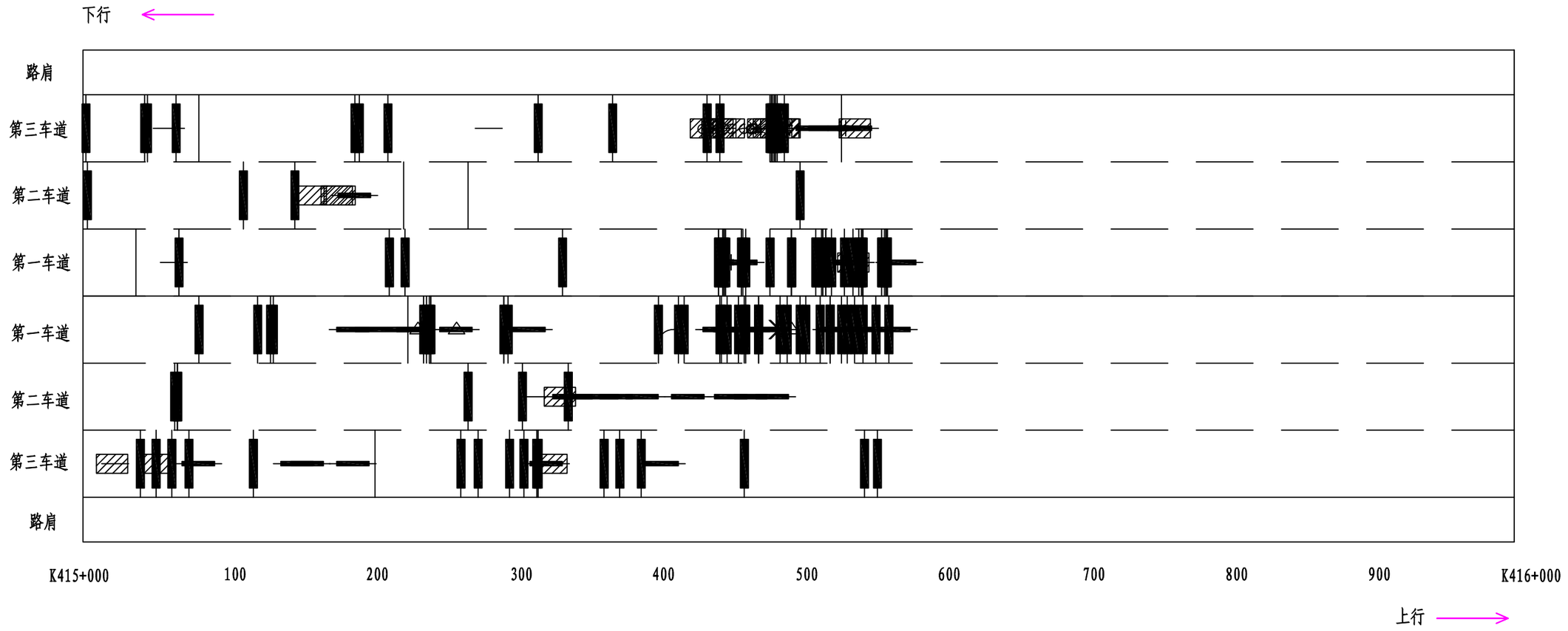


图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

路面病害分布平面示意图



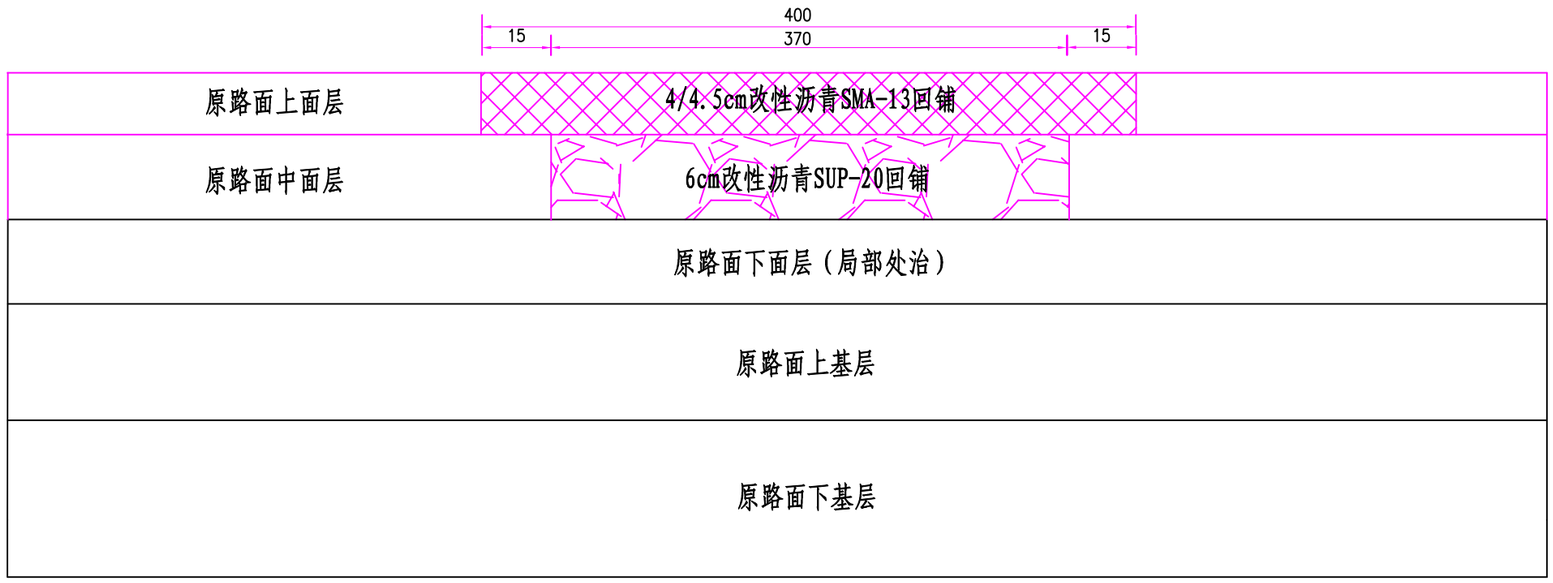
图例

龟裂	块状裂缝	纵向裂缝	横向裂缝	坑槽	松散	沉陷	波浪拥包	泛油	块状修补	横缝修补	纵缝修补	唧浆
*	#	——	|	△	※	∨	≈	∽	▨	|	▬	◎

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害分布示意图-雍六高速	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-6

目录

纵向搭接示意图(铣刨两层)



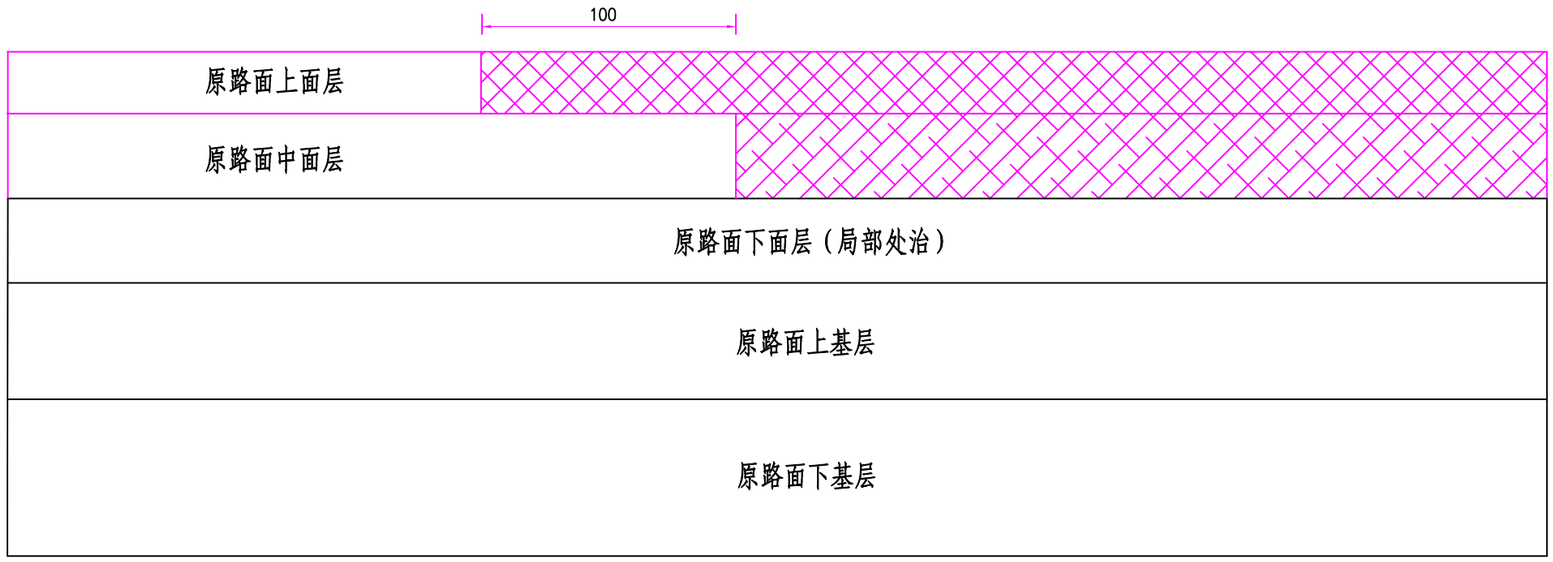
附注:

1. 本图尺寸单位以厘米计。
2. 面层间洒铺改性乳化沥青粘层。
3. 本图适用于一般路段,铣刨宽度根据现场标线外侧宽度确定。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	纵向搭接示意图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-7

目录

横向搭接示意图(铣刨两层)

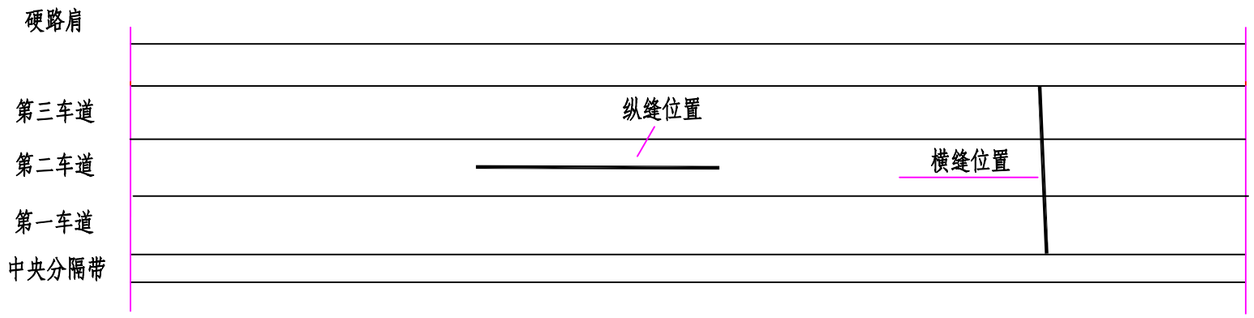


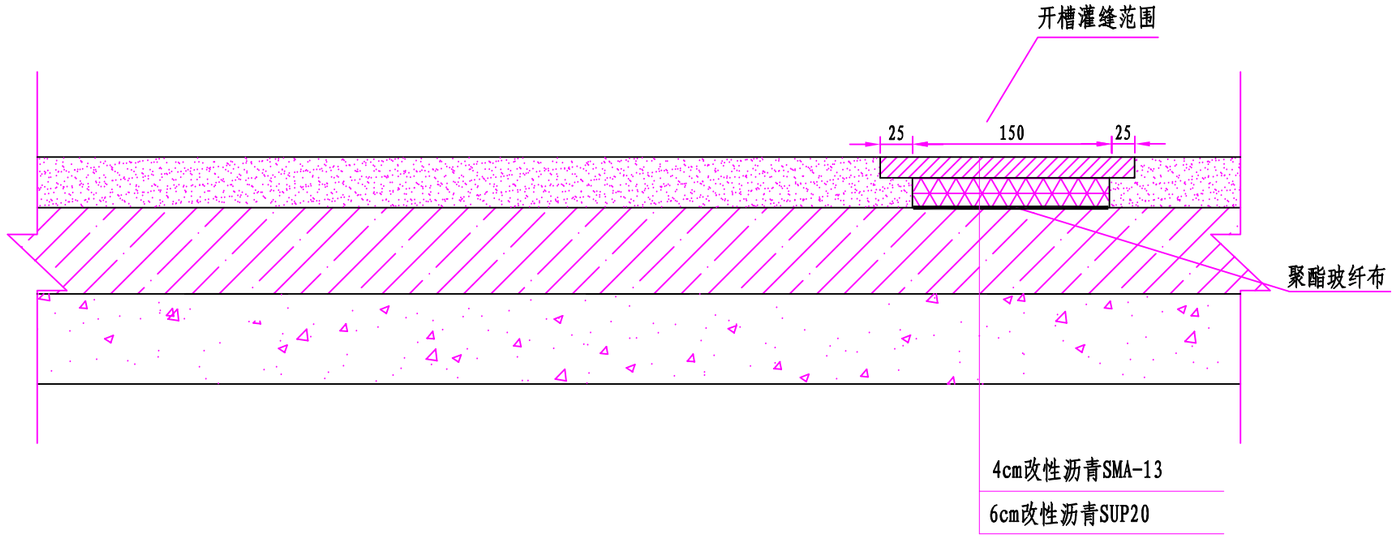
附注:

1. 本图尺寸单位以厘米计。
2. 面层间洒铺改性乳化沥青粘层。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	横向搭接示意图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-7

裂缝病害处治平面示意图





附注:

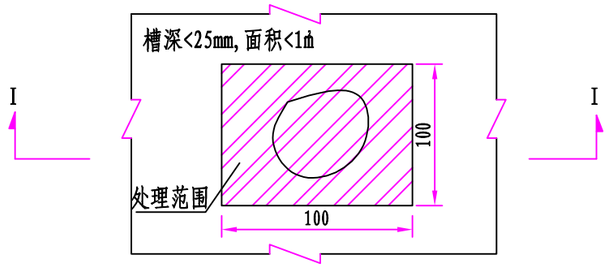
1、轻度裂缝采用灌缝处理，重度裂缝需要开槽处理。

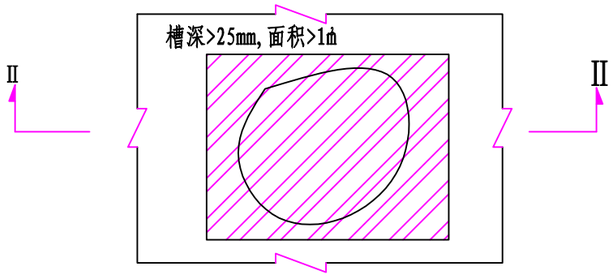
2、本图尺寸以cm计,裂缝范围与深度仅为图示。

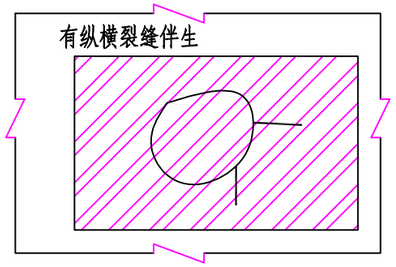
苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害维修设计图(一)	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-8

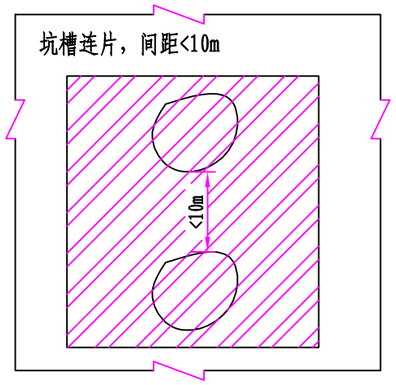
日期

坑槽维修处理平面图

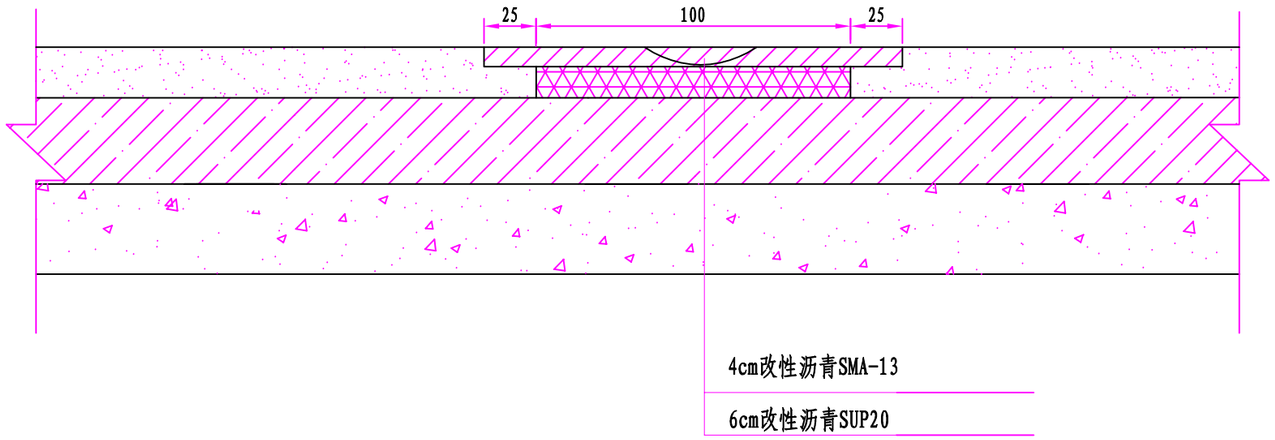




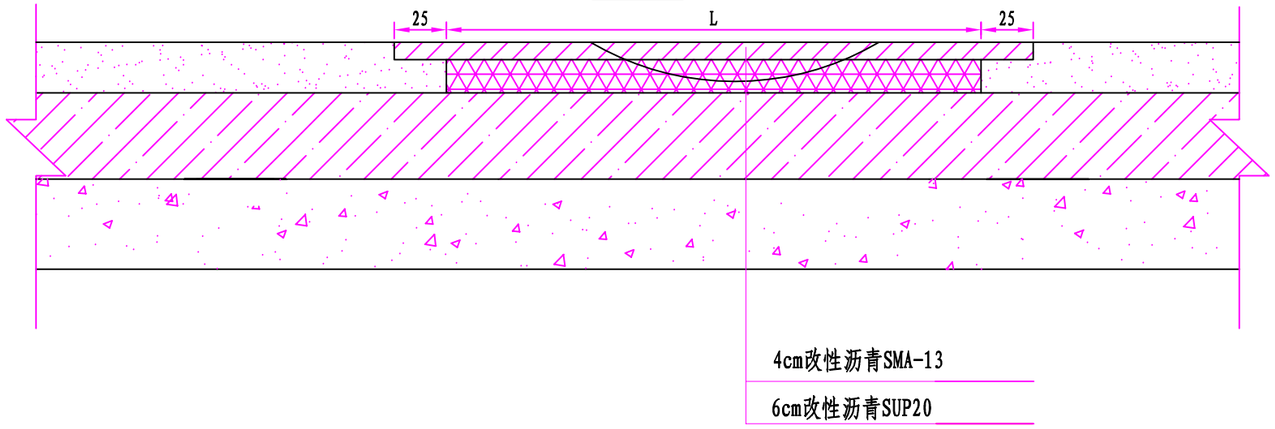




I－I



II－II



附注：

1、本图适用于坑槽、唧浆、松散及较严重的网裂路段，本图为示意图，尺寸以cm计。

2、对于局部路段的坑槽，按照“圆洞方补、斜洞正补”的原则，划出所需修补的轮廓线，沿所划轮廓线开槽至坑底稳定部分，其深度不得小于原坑槽的最大深度，清除槽底、槽壁的松动部分及粉尘杂物，并涂刷粘层沥青，填入沥青混合料整平并压实。

3、伴生裂缝的坑槽及坑槽连片时，处理方式同Ⅱ－Ⅱ图所示,L取值视现场情况而定，原则上处理到无坑槽、唧浆病害为止。

4、面层铣刨后应视基层情况决定是否向下处理，如果基层较差，则向下挖除18cm，回填下面层材料。

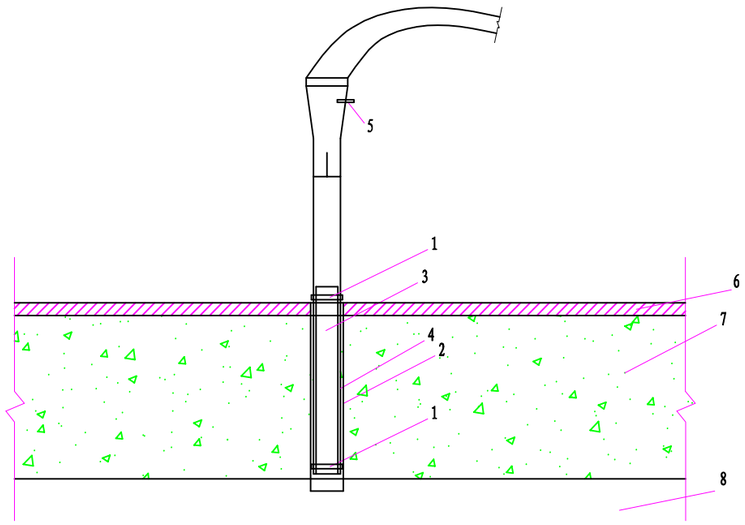
5、面层铣刨时台阶的设置：纵向设置25cm台阶，横向第一层铣刨45度斜坡，第二层设置2m台阶。

6、层间洒布粘层油，粘层采用改性乳化沥青粘层。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害维修设计图（二）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-8

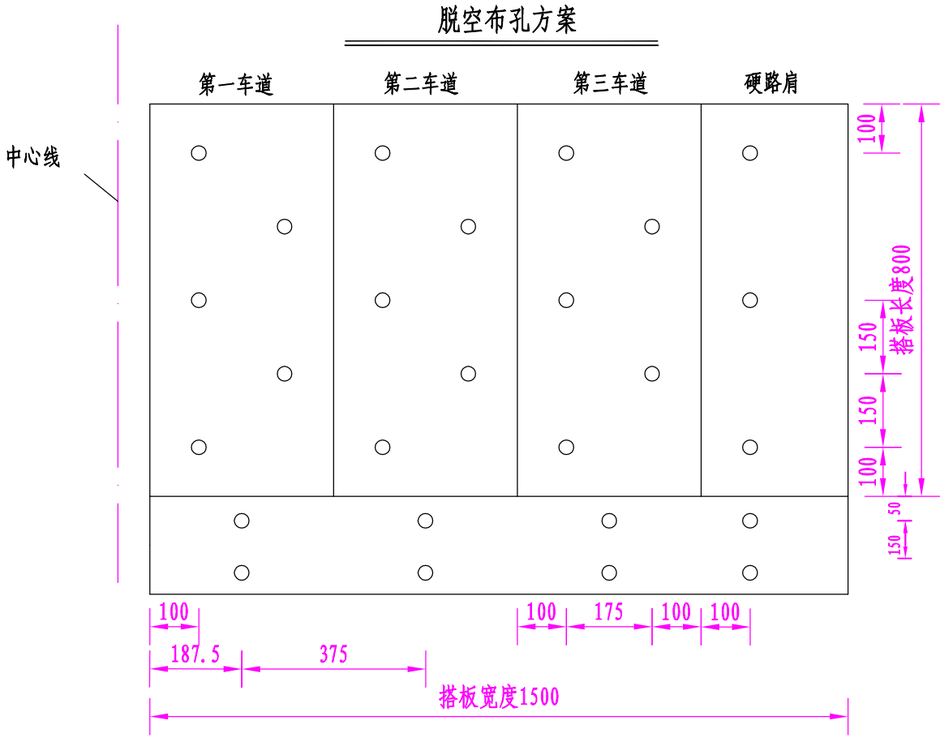
目录

灌浆栓塞固定示意图

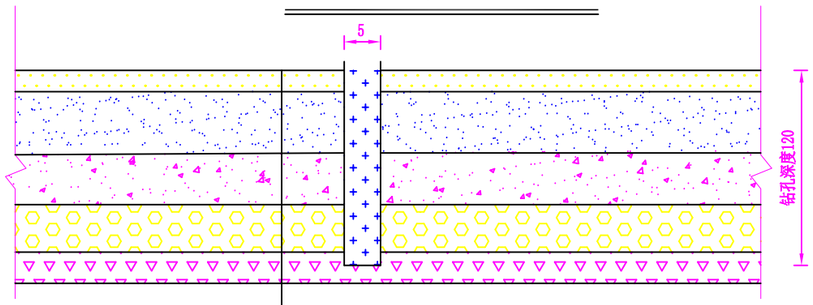


1-固定螺母；2-灌浆孔；3-灌浆栓塞；4-橡皮软管；5-压力阀开关；6-沥青面层；7-旧水泥混凝土板；8-砂砾垫层

脱空布孔方案



钻孔深度示意图



沥青混凝土面层

34cm水泥搭板

30cm砂砾垫层

30cm碎石垫层

25cm粘性土防水层

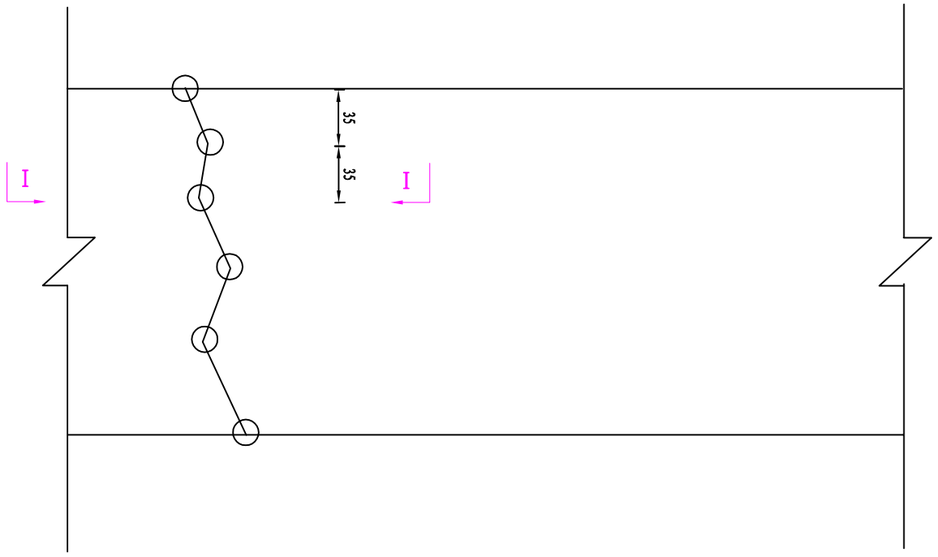
附注：

1. 本图单位以厘米计，比例示意；
2. 水泥浆压浆孔直径5cm

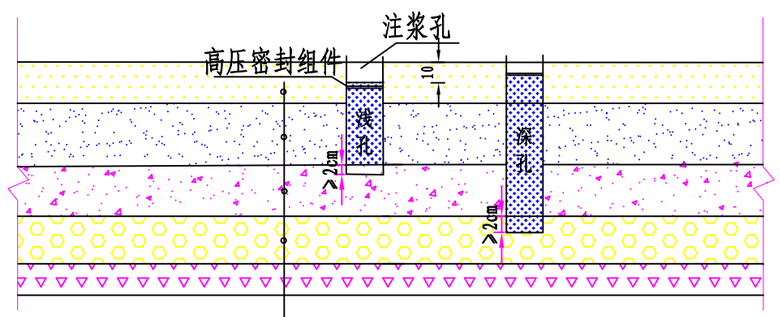
苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害维修设计图（三）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-8

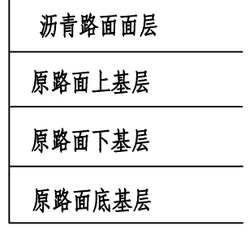
日期

裂缝处理平面图



I-1

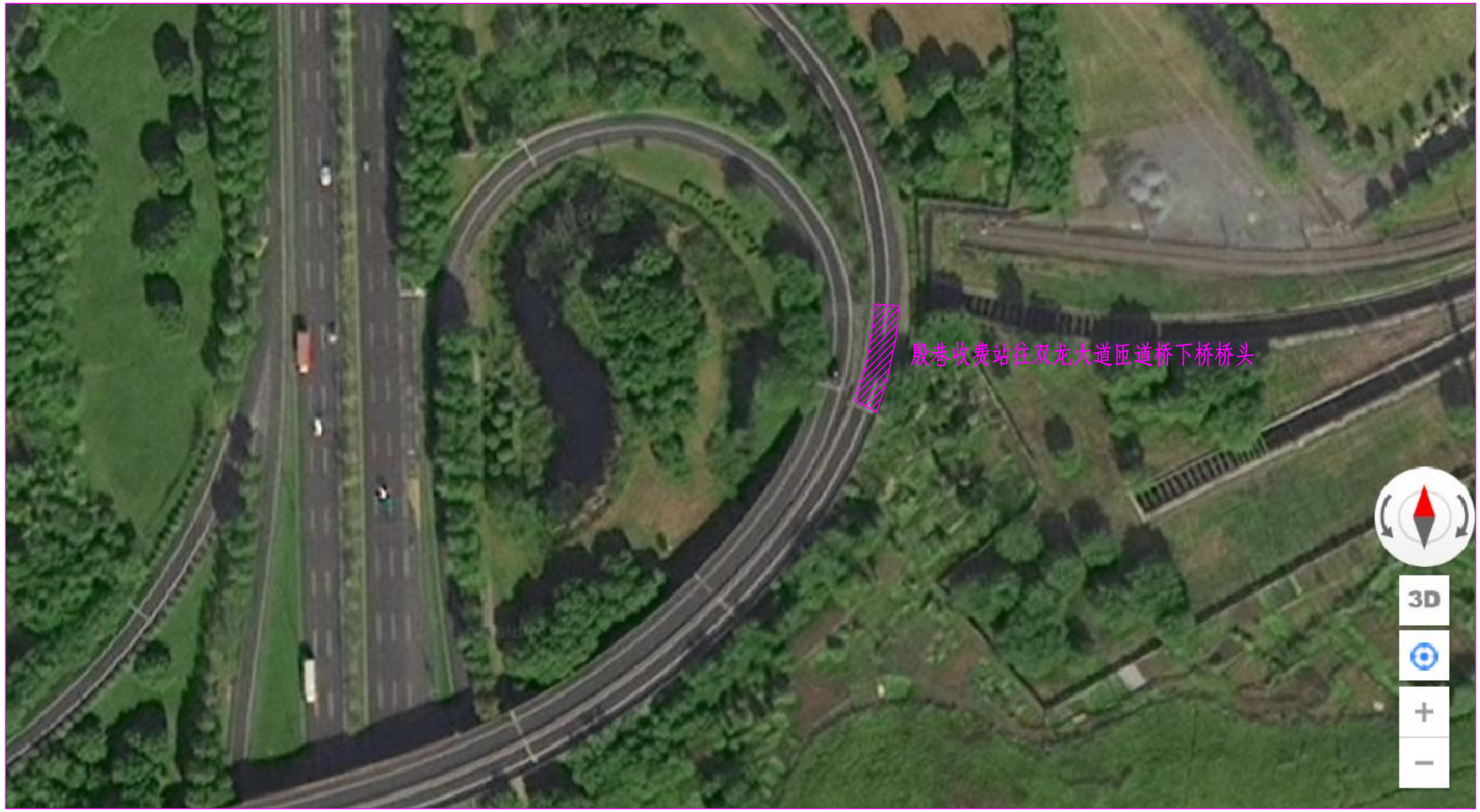




附注:

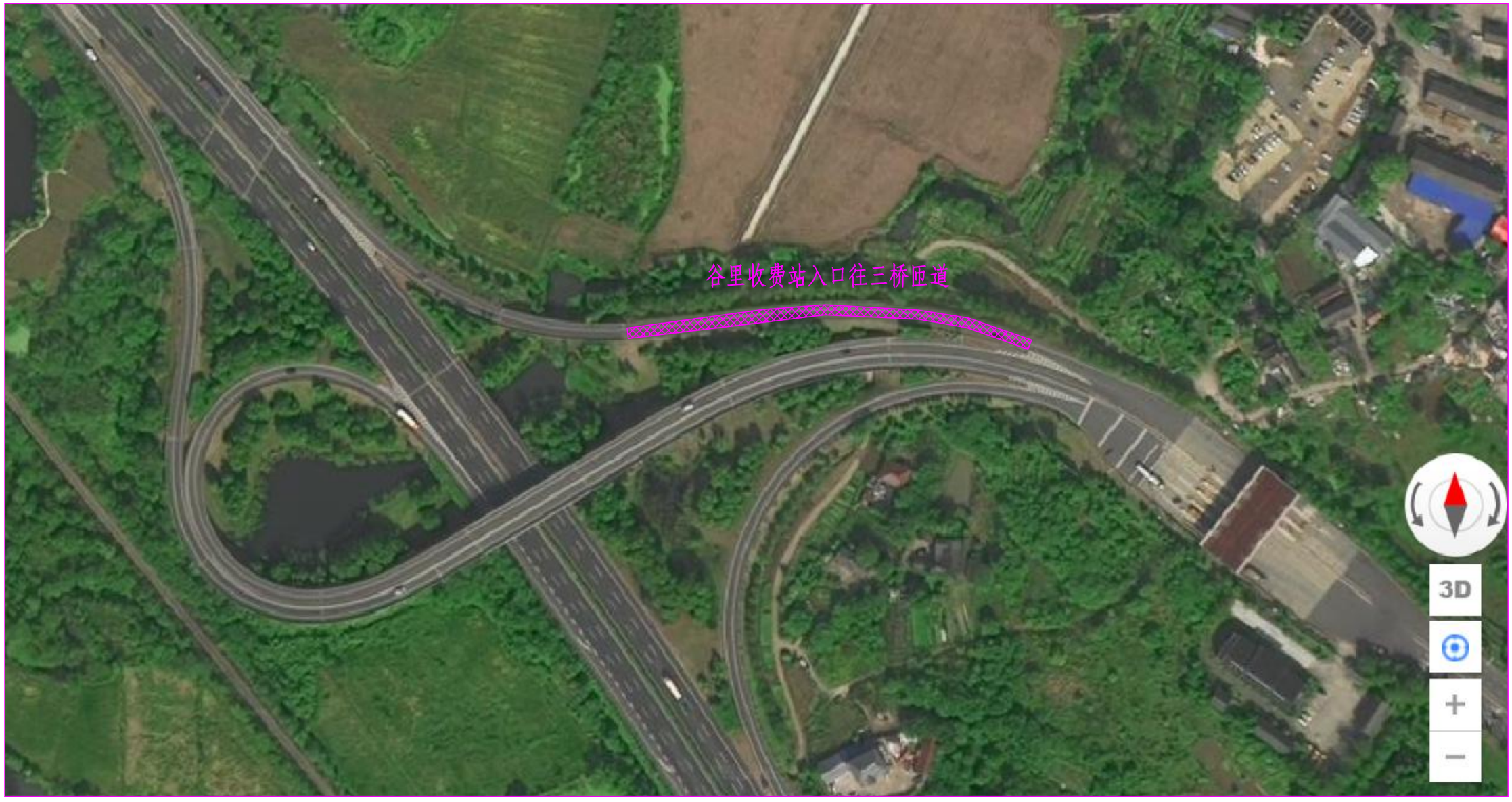
1. 本图单位以厘米计，比例示意;
2. 按照“深浅交替”控制原则，浅孔应深入上基层至少2cm，深孔应深入裂缝所在层以下至少2cm.

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	路面病害维修设计图（四）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIII-8



铣刨4.5cm重铺SMA-13改性沥青砼调平层
+改性乳化沥青粘层+泡沫水泥注浆

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	匝道处治平面图（殷巷收费站）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-9



铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼
+6cmSUP-20改性沥青砼+热喷沥青碎石封
层+自粘式聚酯玻纤布+局部处治

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	匝道处治平面图（谷里收费站）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-9

铣刨重铺4.5cmSMA-13改性沥青砼+6cmSUP-20改性沥青砼+热喷沥青碎石封层+自粘式聚酯玻纤布+局部处治

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	匝道处治平面图（南庄收费站）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SⅢ-9

第四篇　安 全 设 施

1 项目执行情况

南京绕越高速公路东北段是南京市“两环两横，十二条放射通道”公路网规划中南京外环绕越高速的重要组成部分。绕越公路东北段、四桥段南起宁沪高速，终于宁连高速公路，全线按照双向六车道高速公路标准施工。其与江北高速公路网连通，沿线串联仙林、龙潭、雄州、玉带等规划新城和栖霞、八百桥等重点城镇，形成南京市东部地区重要的南北向交通轴线，有效促进了南京东部地区跨江联动发展，优化了国家高速公路路网在南京的过江路径，并使南京外环公路网形成闭环。

南京绕越高速公路东南段的运行对南京交通大格局的形成，拓展城市发展空间，实现跨江发展战略，促进南京“三个发展”均具有重要意义，同时也将为南京南部新城、板桥新城、麒麟科技生态园的发展升级创造良好交通基础条件。

南京雍六高速公路是长江第二大桥的北连接线，是南京和苏南地区通向苏北地区淮安市、连云港市和苏中地区扬州市和南通市的重要通道。南京雍六高速公路起于南京六合区的雍庄至六合东，其中雍庄至龙池段双向六车道，路基宽 32.0 米，龙池至六合东段双向四车道，路基宽 24.5 米。

本次设计根据业主的要求，执行情况如下：

（1）本项目为老路养护设计，设计时不改变老路的平面线形，因此本次设计仍沿用老路平面指标。

2 遵循的标准、规范、规程

本次施工图设计采用和遵循的标准、规范及规程均为现行有效的国颁和部颁标准，设计文件编排及图表内容、格式参照部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》的规定编制。具体如下：

（1）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）

（2）《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）

（3）《道路交通标志和标线第 3 部分:道路交通标线》（GB5768.3-2009）;

（4）《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017）;

（5）《道路交通标志和标线第 5 部分:限制速度》（GB5768.5-2017）;

（6）《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）

（7）其他相关规范、标准

3 路线平面、纵面线形说明

3.1 路线平面设计

本次养护设计不对老路平面线形进行调整，平面线形沿用老路线形，设计中心线为老路中心线。

3.2 路线纵断面设计

本次改造设计不对路段重新进行纵断面设计。

4 标线

4.1 标线布设原则

标线、导向箭头的布设应确保车流分道行驶，起导流作用，保证昼夜的视觉诱导的良好，车道分界清晰，线形清楚、轮廓分明。

4.2 标线的平面布设

本项目标线类型主要有车行道边缘线、车行道分界线、出入口标线、导向箭头、车距确认标线、车行道横向减速标线、减速让行线等。

（1）车行道边缘线：设在行车道路缘带边缘，为宽 20cm 的白色实线，绕越高速路肩为震荡标线，雍六高速路肩为热熔标线，中分带一侧为热熔标线。

（2）车行道分界线：设在行车道之间，为白色虚线，主线车行道分界线线宽 15cm，实线长 600cm，间隔 900cm。

（3）出入口标线：设在出、入口匝道加、减速车道与行车道之间，为白色虚线，线宽 45cm，虚、实段长均为 300cm；出入口导流标线设在分合流端部主线边缘线与匝

道边缘线之间，为白色实线，线宽 45cm。

（4）导向箭头：设在出口、入口，用于标识车道转向功能的划分，图案为白色，主线导向箭头长度为 900cm，限速 60km、80km 的匝道导向箭头为 600cm，限速 40km 的匝道导向箭头为 300cm。

（5）车距确认标线与车距确认标志配合设置：采用白色折线，标线总宽 300cm，线条宽 40cm 或 45cm。

（6）车行道横向减速标线：为一组垂直于车行道中心线的白色标线，线宽 45cm，线与线间距 45cm，设置于弯路、坡路、部分匝道出口前及事故多发路段前。

4.3 标线材料的选择

本项目标线涂料采用热熔反光型标线涂料。

表 4-1 热熔标线涂料性能要求

项目		热熔型		
		普通型	反光型	突起型
密度（g/cm³）		1.8～2.3		
软化点（℃）		90～125		≥100
涂膜外观		干燥后，应无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落、粘胎现象，涂膜的颜色和外观应与标准板差异不大		
不粘胎干燥时间（min）		≤3		
色度性能（45/0）	白色	涂料的色品坐标和亮度因数应符合 JT/T 280-2022 中相关规定的范围		
	黄色			
抗压强度（MPa）		≥12		23~C±1℃时,≥12 50℃±2℃时,≥2
耐磨性（mg） （200 转/1000g 后减重）		≤80 （JM-100 橡胶砂轮）		/
耐水性		在水中浸 24h 应无异常现象		
耐碱性		在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 应无异常现象		
玻璃珠含量（%）		/	18～25	
流动度（s）		35±10		/
涂层低温抗裂性		-10℃保持 4h，室温放置 4h 为一个循环，连续做 i 个循环后应无裂纹		
加热稳定性		200℃～220℃在搅拌状态下保持 4h，应无明显泛黄、焦化、结块等现象		
人工加速耐候性		经人工加速耐候性试验后，试板涂层不产生龟裂、剥落；允许轻微粉化和变色，但色品坐标应符合《路面标线涂料》（JT/T280-2022）中相关规定的范围，亮度因数变化范围应不大于原样板亮度因数的 20%.		

4.4 标线施工技术要求

热熔标线施工技术要求如下：

（1）标线颜色为白色，涂层厚度 1.8mm；

（2）标线涂层厚度均匀，无起泡、开裂、发粘、脱落等现象；

（3）标线表面撒玻璃微珠，应分布均匀，含量为 0.3~0.34kg/m²；

（4）标线的端部与边线应垂直，误差≯±5°，其他特殊标线，其角度与设计误差≯±3°。

4.5 标线施工注意事项

（1）标线施工前须使标线处路面表面清洁干燥，无松散颗粒、灰尘、沥青、油污或其它有害物质；

（2）标线施工应根据设计要求进行标线放样，纵向标线应与路线线型、路缘石边缘线顺适；标线宽度必须一致、线型规则、边缘整齐、线型顺畅；

（3）当车行道宽度变化时，其过渡应圆滑、顺畅；

（4）标线材料的选择、标线厚度、玻璃微珠的含量等均应符合设计文件的要求。

（5）为保证产品质量和使用寿命，对已经完成的工程应进行有效保护，30 分钟内不得碾压。

4.6 标线验收要求

（1）基本要求

1）标线设计应符合 《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768.3-2009）的要求；

2）使用的标线材料应符合《路面标线涂料》（JT/T280-2022）的要求。

（2）外观质量

1）标线应具有良好的视认性，颜色均匀、边缘整齐、线型规则、线条流畅；

2）标线涂层厚度应均匀，无明显起泡、皱纹、斑点、开裂、发粘、脱落、泛花；

3）反光标线的面撒玻璃珠应均匀，其性能和粒径分布符合《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）的要求。

（3）外形尺寸

1）标线实际位置与设计位置的横向允许误差为±30mm；

2）标线的宽度允许误差为（0～5）mm；

3）标线长度以及间断线纵向间距的允许误差符合规范要求；

4）其他标线尺寸的允许误差不超过±5%；

5）标线设置的角度的允许误差为±3°。

（4）标线厚度

热熔标线涂层厚度 1.8mm；

（5）色度性能

标线的颜色在规定的使用期限内，不应出现明显的变色。

（6）光度性能

1）正常使用期间，反光标线的逆反射亮度系数应满足夜间视认要求。一般情况下，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 80mcd·m^{-2}·lx^{-1}，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 50 mcd·m^{-2}·lx^{-1}；

2）新划标线的初始逆反射亮度系数应符合 GB/T 21383 的规定，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 150 mcd·m^{-2}·lx^{-1}，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 100 mcd·m^{-2}·lx^{-1}。

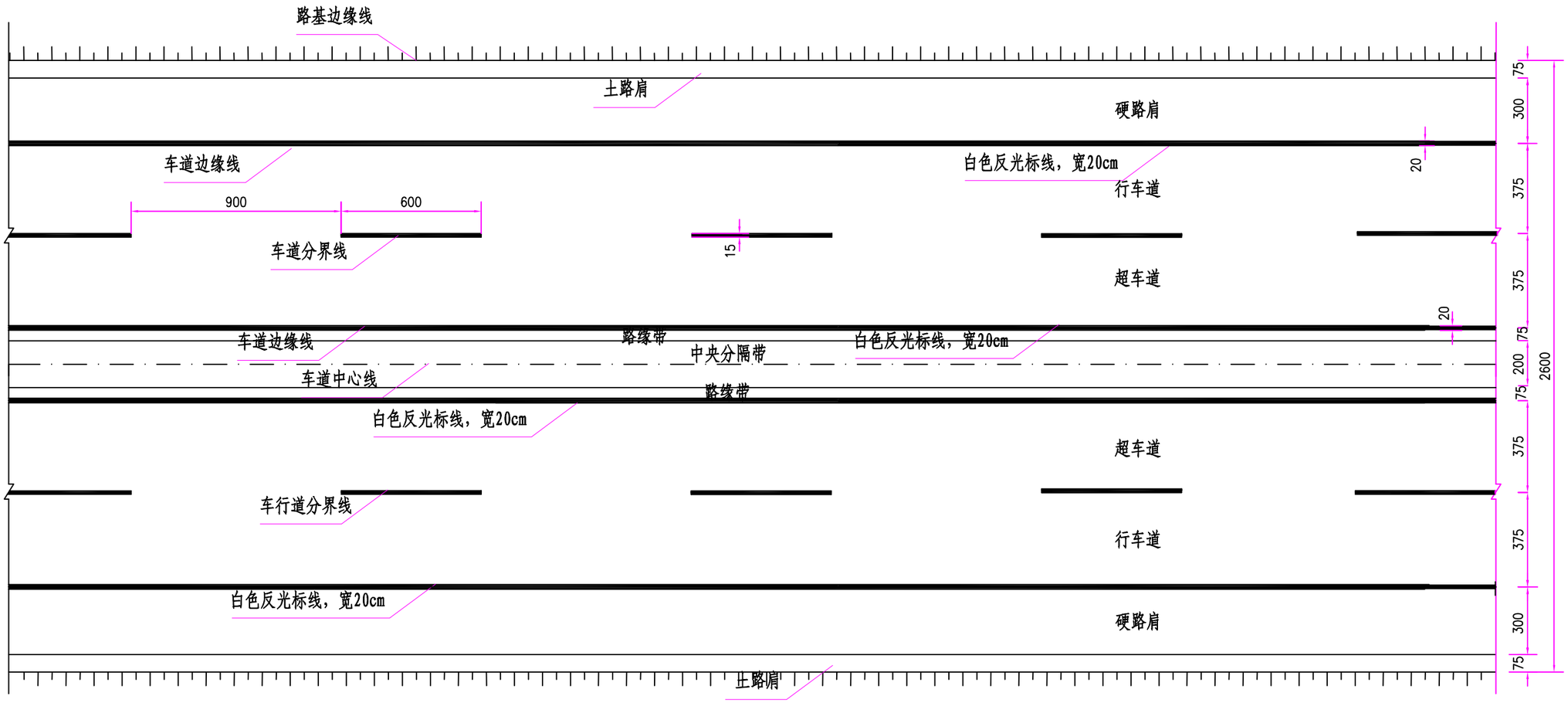
对于标线的布设验收标准具体见下表所示要求。

表 4-2 热熔标线布设验收标准

项次	检查项目		规定值或允许偏	检查方法和频率
1	标线线段长度(mm)	6000	±50	钢卷尺：抽检 10%
		4000	±40	
		3000	±30	
		1000～2000	±20	
2	标线宽度(mm)	400～450	+15，0	钢尺：抽检 10%
		150～200	+8，0	
		100	+5，0	
3	标线厚度(mm)	热熔型(1.8)	-0.10，+0.50	湿膜厚度计，干膜用水平尺、塞尺或用卡尺：抽检 10%
4	标线横向偏位(mm)		±30	钢卷尺：抽检 10%
5	标线纵向间距(mm)	9000	±45	钢卷尺：抽检 10%
		6000	±30	
		4000	±20	
		3000	±15	
6	标线剥落面积		检查总面积的 0-3%	4 倍放大镜：目测检查
7	反光标线逆反射系数(mcd/lx/m^2)		白色标线≥150 黄色标线≥100	反光标线逆反射系数测量仪：抽检 10%

具体的其他验收指标要求根据相关规范要求执行。

标线一般布设图

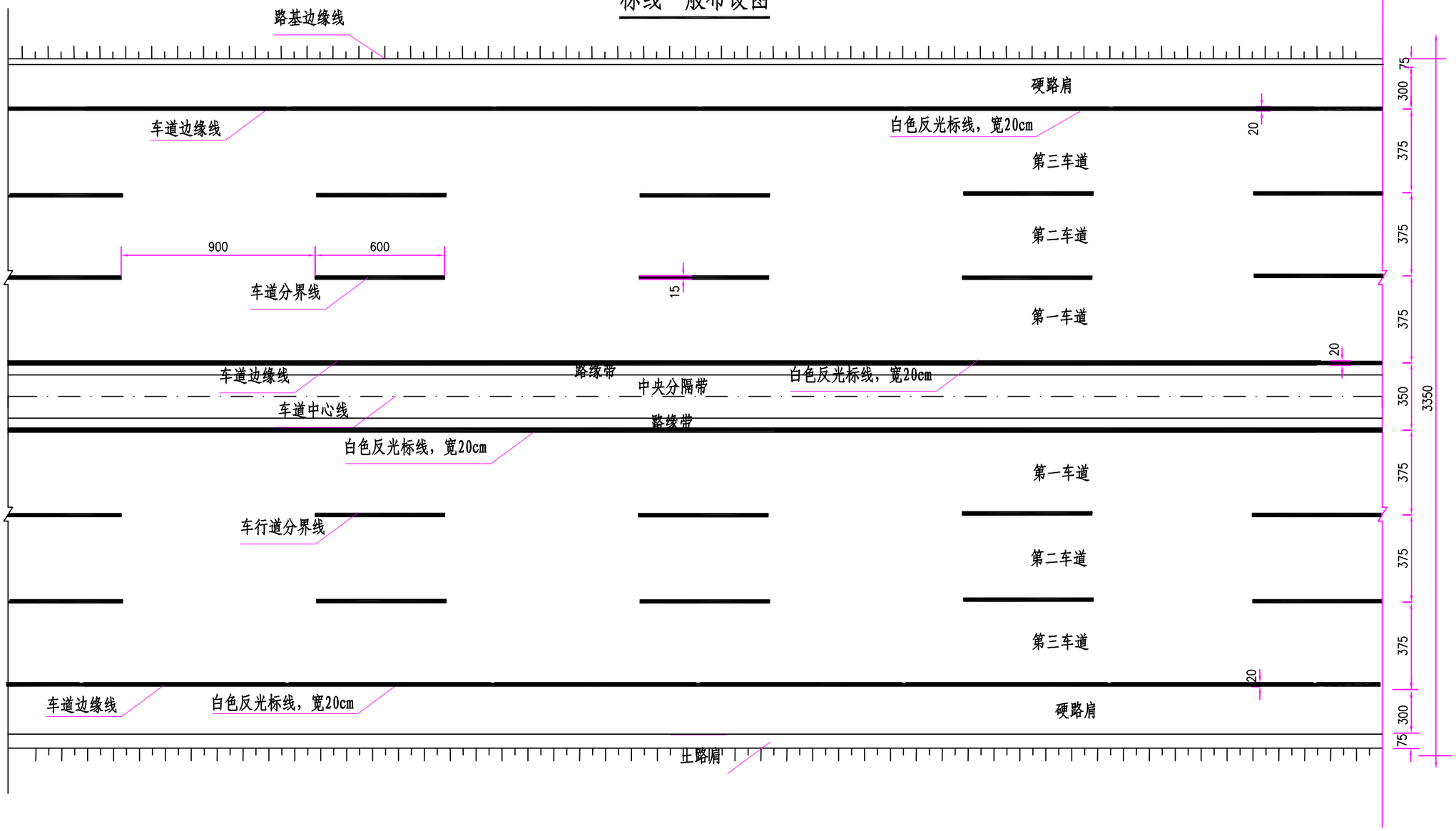


附注：

1. 本图尺寸以厘米计；
2. 标线颜色为白色，并加反光材料；
3. 标线的具体尺寸见国标（GB5768.3-2009）。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	标线布置图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIV-2

标线一般布设图

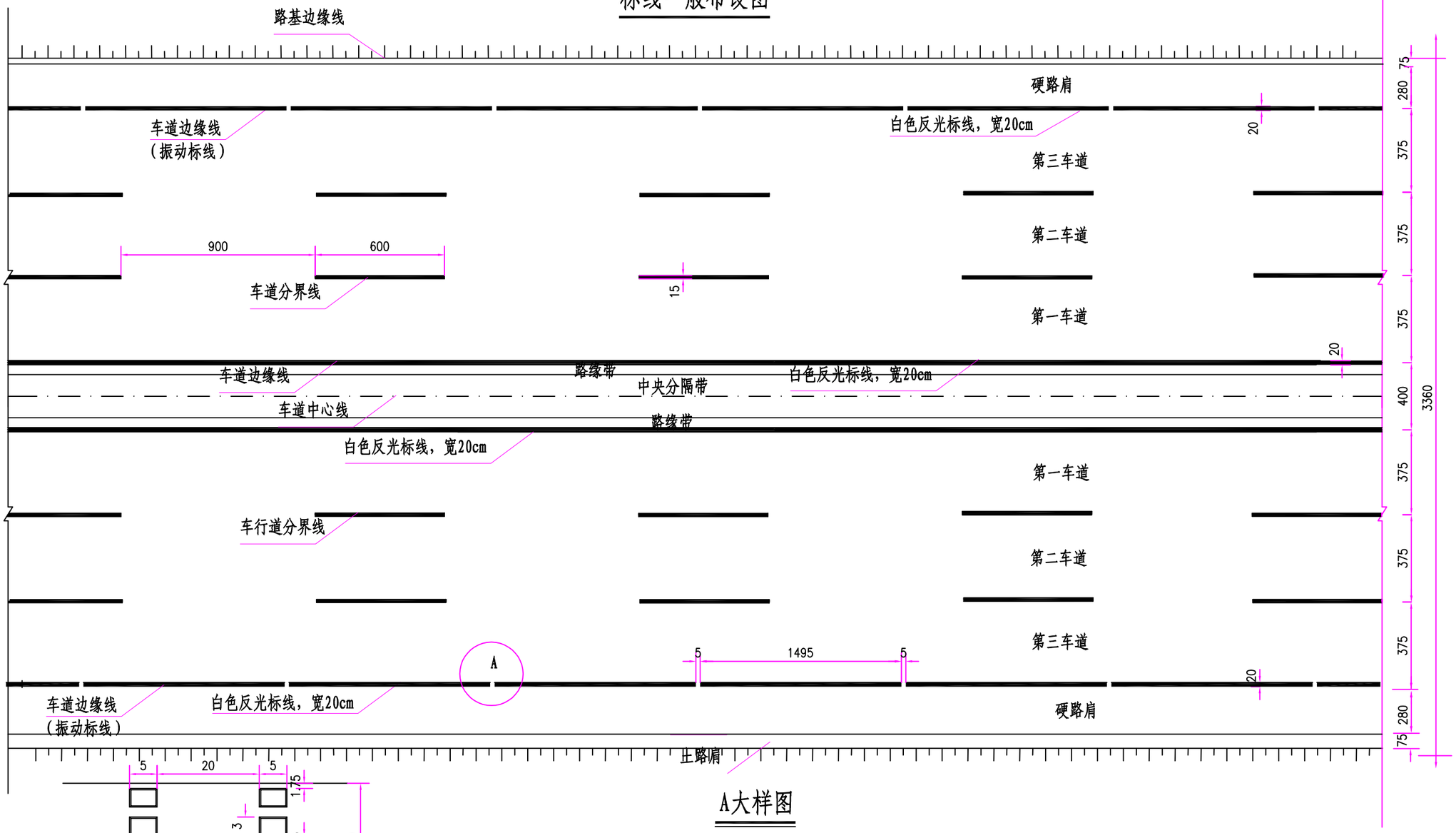


附注：

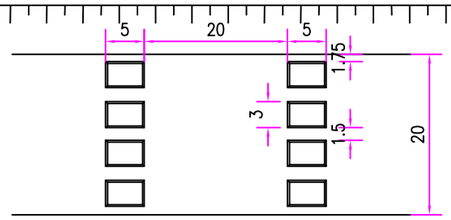
1. 本图尺寸以厘米计；
2. 标线颜色为白色，并加反光材料；
3. 标线的具体尺寸见国标（GB5768.3-2009）。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	标线布置图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIV-2

标线一般布设图

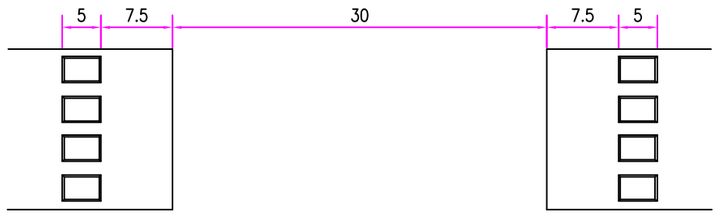


A大样图



方块状振动标线平面

方块状振动标线立面



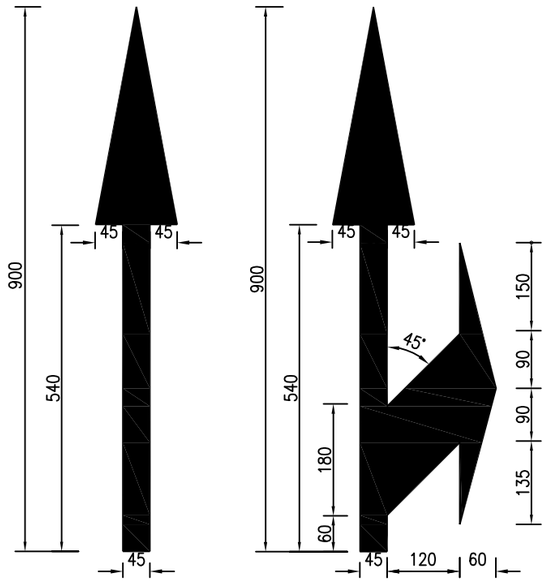
附注：

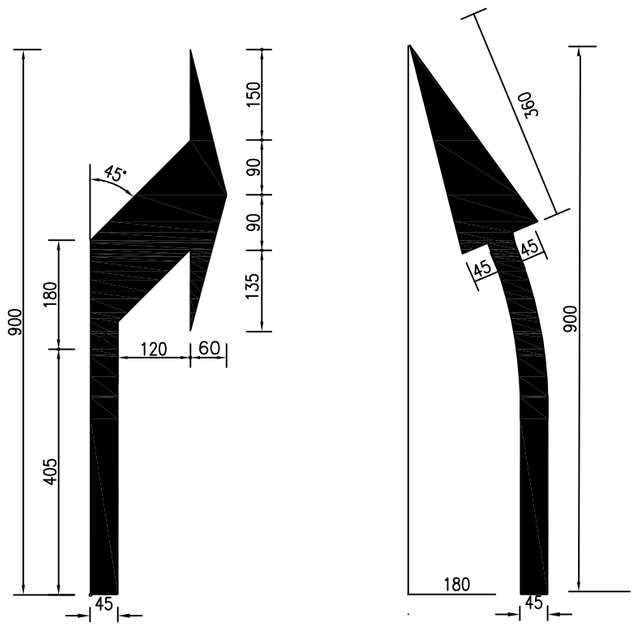
1. 本图尺寸单位为厘米；
2. 标线颜色为白色，并加反光材料；
3. 路侧车道边缘线每隔14.95m予以断开，断开长度为5cm；
4. 车道边缘线采用振动标线。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	标线一般布置图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIV-2

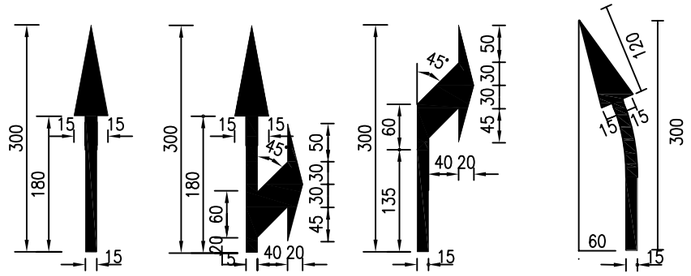
日期

导向箭头（设计速度≥100km/h）

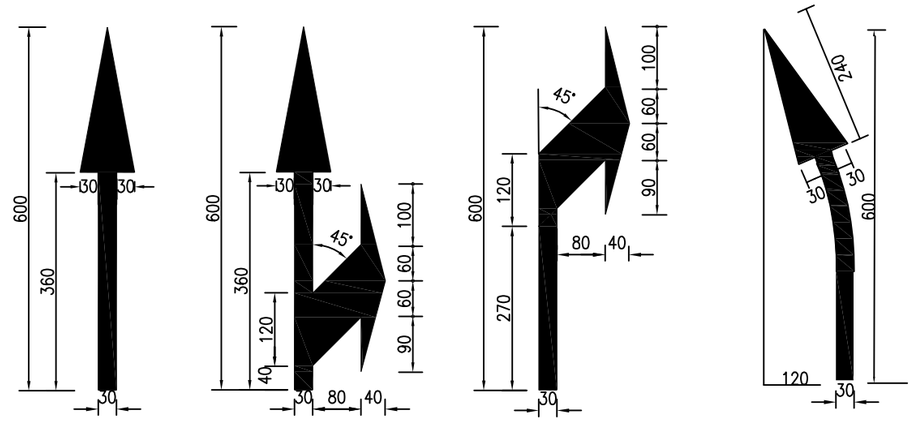




导向箭头（设计速度≤40km/h）



导向箭头（设计速度60～80km/h）

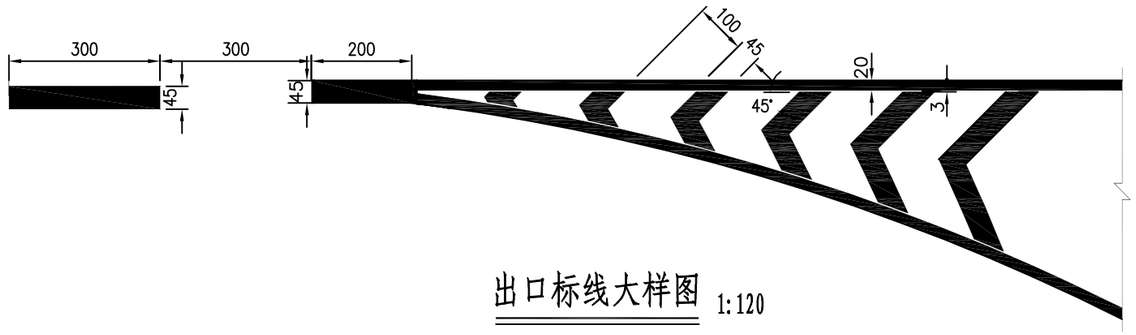


注：

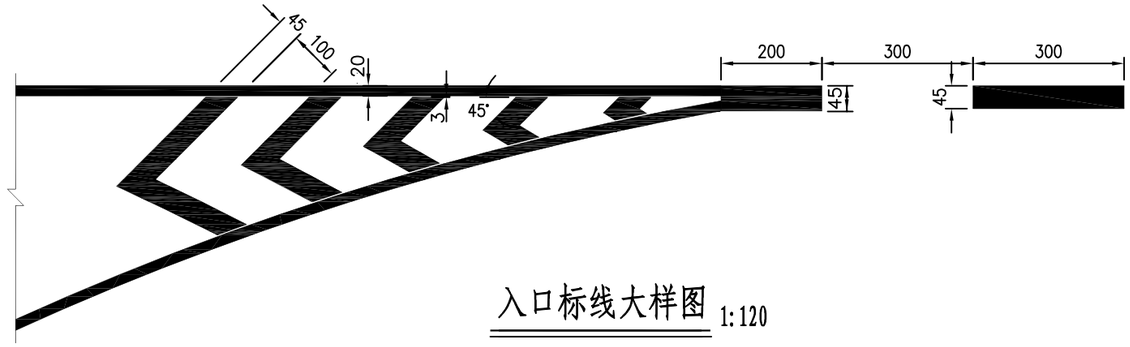
1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 导向箭头划在车行道中央部位。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	导向箭头大样图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIV-4

绘图



出口标线大样图 1:120



入口标线大样图 1:120

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	出入口标线大样图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIV-5

序号	起点	终点	方向	车道	长度	宽度	车道分界线（热熔）	车道边缘线（热熔）	车道边缘线（振荡）	备注
					m	m	m²	m²	m²	
1	K3+100	K3+400	上行	二车道	300	4	36			
2	K10+700	K10+950	上行	二、三车道	250	8	30		50.0	
3	K17+400	K17+750	上行	二车道	350	4	42			
4	K2+900	K3+500	下行	二车道	600	4	72			
5	K4+500	K5+500	下行	二车道	1000	4	120			
6	K16+900	K18+000	下行	二车道	1100	4	132			
7	K17+130	K17+160	下行	三车道	30	4	1.8	6		
8	K19+800	K20+200	下行	二车道	400	4	48			
9	新篁河大桥下桥头	K20+307	下行	半幅	30	14.25	3.6	6	6.0	
合计					4060	/	485.4	12	56	

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	标线工程数量表（绕越东北段）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIV-3

目录

序号	起点	终点	方向	车道	长度	宽度	车道分界线（热熔）	车道边缘线（振荡）	备注
					m	m	m²	m²	
1	K35+880	K36+800	上行	三车道	920	4	55.2	184.0	
2	K39+600	K39+910	上行	三车道	310	4	18.6	62.0	
3	K30+300	K30+330	下行	三车道、路肩	30	7	1.8	6.0	
4	K37+000	K37+700	下行	三车道	700	4	42.0	140.0	
合计					1960	/	117.6	392.0	

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	标线工程数量表（绕越四桥段）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIV-3

序号	起点	终点	方向	车道	长度	宽度	车道分界线（热熔）	车道边缘线（热熔）	车道边缘线（振荡）	标线清除	备注
					m	m	m²	m²	m²	m²	
1	K56+380	K56+650	上行	二车道	270	4	32.4				
2	K58+195	K59+000	上行	三车道	805	4	48.3		161		
3	K71+100	K71+500	上行	三车道	400	4	24		80		
4	K73+550	K73+620	上行	二车道	70	4	8.4				
5	K74+790	K75+000	上行	二车道	210	4	25.2				
6	K83+400	K83+895	上行	三车道	495	4	29.7		99		
7	K60+400	K60+600	下行	二车道	200	4	24				
8	将军大道分离立交	K82+430	下行	半幅	30	15	3.6	6	6		
9	K71+100	K71+500	上行	三车道	400	4	24		80		
10	K89+900	K90+500	下行	三车道	600	4	36		120		
11	K92+290	K92+500	下行	二车道	210	4	25.2				
12	K93+500	K94+050	下行	三车道	550	4	33		110		
13	K94+120	K94+300	下行	三车道	180	4	10.8		36		
14	K95+220	K95+250	下行	二、三车道	30	8	3.6		6		
15	殷巷收费站往双龙大道匝道桥下桥桥头		匝道	半幅	30	7	3.6	6	6		
16	谷里收费站入口往三桥匝道		匝道	/	208	4		83.2			
17	南庄收费站入口往三桥向匝道2		匝道	/	20	4		8			
18	南庄收费站入口往三桥向匝道1		匝道	/	40	4、10		16			
19	南庄收费站入口往四桥向匝道		匝道	/	30	4、8		12			
20	东善桥收费站入口匝道		匝道	/	/	/	61			83	
合计					4778	/	392.8	131.2	704	83	

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	标线工程数量表（绕越东南段）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIV-3

序号	起点	终点	方向	车道	长度	宽度	车道分界线（热熔）	车道边缘线（热熔）	备注
					m	m	m²	m²	
1	K401+400	K402+800	上行	二车道	1400	4	84	280	
2	K403+200	K403+600	上行	二车道	400	4	24	80	
3	K408+230	K408+650	上行	二车道	420	4	50.4		
4	K411+500	K413+000	上行	二车道	1500	4	180		
5	K413+100	K413+400	上行	三车道	300	4	36		
6	K413+400	K414+100	上行	二车道	700	4	84		
7	K401+394	K402+000	下行	二车道	606	4	36.36	121.2	
8	K402+630	K403+090	下行	二车道	460	4	27.6	92	
9	K405+630	K405+660	下行	半幅	30	11.25	1.8	12	
10	K405+660	K406+192	下行	二车道	532	4	31.92	106.4	
11	K406+192	K406+222	下行	半幅	30	11.25	1.8	12	
12	K406+430	K406+460	下行	半幅	30	11.25	1.8	12	
13	K406+460	K407+780	下行	二车道	1320	4	79.2	264	
14	K408+300	K408+800	下行	三车道	500	4	30	100	
15	K409+800	K410+100	下行	三车道	300	4	18	60	
16	K411+100	K411+200	下行	三车道	100	4	6	20	
17	K411+400	K411+900	下行	二车道	500	4	60		
18	K412+400	K413+650	下行	二车道	1250	4	150		
19	K413+000	K413+650	下行	三车道	650	4	39	130	
合计					11028	/	941.88	1289.6	

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	标线工程数量表（雍六高速）	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIV-3

注：

1.本图为东善桥收费站入口匝道标线优化方案；

2.车道分界线采用热熔反光标线，线宽为0.15m，其虚线部分线段及间隔长分别为2m和4m；

3.车道边缘线采用热熔反光标线，线宽为0.20m；

4.路口导向线为虚线，线宽为0.15m，线段及间隔长分别为2m和2m。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	东善桥收费站入口匝道标线优化	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SIV-3

第八篇　环　境　保　护
与　景　观　设　计

1 设计概述

项目所属路段处在海拔 100 米至 200 米之间的江苏微丘地区。路线所经地区位于北亚热带湿润性气候区，季风影响明显，四季分明，气候温和，光照充足，雨水充沛，无霜期长。由于地处中纬度地带、海陆相过渡带，常见的气象灾害有洪涝、干旱、梅雨、台风、暴雨、寒潮、高温、大风、雷击、冰雹等，是典型的气象灾害频发区。按近 30 年资料统计，年平均气温在 15℃左右，年平均日照时数达 2000～2200 小时，年平均降水量 1000～1100 毫米，且雨热同季，夏季雨量约占全年雨量的 40～50%。常年雨日平均 120 天左右，6 月～7 月常有一段梅雨。

在环境保护设计中，不仅要给使用者以良好的视觉环境，而且要结合本项目特点，在对工程污染进行防治结合的同时，作出经济合理、适用可靠、技术先进的设计，使公路与周围自然融为一体，成为一道新的人文景观。

本路段环境保护设计依据《中华人民共和国环境保护法》、交通部《交通建设项目环境保护管理办法》(交通部（90）17 号部长令)等国家有关环境保护法律、法规，在公路主体工程各专业设计中充分考虑环境保护问题并在采取相应技术措施的基础上，参照交通部《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)，进行环境保护综合对策设计。

2 公路环境保护设计

由于本路段为老路改造设计，沿线公路环境基本上维持现状，需要对沿线中央分隔带和土路肩植树灌木进行修剪来保证行车视距、转弯视距，建议根据具体情况通过调节分隔带上灌木的高度控制视距。

3 施工期环保措施

由于施工区距离城镇和村庄不远，施工期间的环境保护也不容忽视，在施工中需注意施工方法并注意以下事项。

3.1 保护耕地、保护植被、减少水土流失

临时用地尽量少占耕地，料场、拌和场尽量选择在公路用地范围内，施工营地尽量租用现有房屋及场地。占用耕地时，表层耕植土应收集保存，施工结束后及时清理、复耕。

注意保护林地，临时用地内的林木应少砍，尽量不砍。不准砍伐征地以外的林木，施工营地不准设在林地内。尽量减少对作业区周围草地等的破坏。作好取、弃土和临时用地生态环境的恢复。

雨季施工时，应加强临时排水管理措施，如路肩边缘设土埝、泄水口，并铺草袋或纺织袋，既可防止雨水冲毁路基，又可减少水土流失。在必要处设置泥土沉淀池及土工布围栏。

所有施工场地在工程竣工后，应进行清理，恢复原地貌，不得乱堆乱弃，影响自然环境和阻塞河道。

3.2 水质环境保护措施

施工营地和物料堆场的设置应尽量远离沿线水体。施工营地作好生活废水及含油废水的处理措施，建立垃圾站以集中堆放及收集垃圾，垃圾站应远离水体。

沥青拌和厂排放的废水，应在场地内设排水沟排入排涝沟或自然沟中，不得排放流入鱼塘、水塘、农田或引水渠、引水河中。

3.3 大气环境防治措施

必须配备足够的洒水车，施工便道、未完成的路面应经常洒水，在敏感路段增铺草垫，尽量减少道路扬尘的产生。

沥青混凝土拌和厂厂址及沥青、燃料油仓库应选择在人口稀少、自然通风、远离河流开阔平坦的地方，以减少对居民区的大气污染和对水质环境的污染，并应设防火急救措施。

沥青混凝土拌和机应有除尘、防尘措施。

3.4 噪音环境质量防治措施

本路段在村庄和居民区附近，对于需要连续施工的作业项目应设置临时移动声屏障；

对施工设备需进行定期维护保养，确保机械设备保持低噪音状态。合理安排作业人员，对经常处于高噪音环境的人员，采取戴耳塞、头盔等必要的劳动保护措施。

3.5 其他

各项环境保护措施应与公路工程同步实施，同步完成。

新建居民点应控制在路肩外 150m，新建学校、医院应控制在路肩外 200m 以外。

第十篇　　筑路材料

1 材料来源

项目所在地区或临近地区建材工业发达，筑路材料丰富。材料的取用遵循合理取材、就地取材、因地制宜的原则，以满足工程需要，降低工程造价。

1.1 石料

项目所在地区无丰富的玄武岩及石灰岩，优质筑路材料相对紧缺，同时为积极响应国家关于“碳中和、碳达峰”的相关要求，提升钢渣资源化利用率，保护生态环境，探索交通建设领域“降碳减排、资源利用”的高质量发展之路，本次工程中采用钢渣代替玄武岩骨料。

1.2 砂料

公路沿线水系发达，有大量河砂生产，并且砂质优良，其产量和质量均可以满足工程需要，运输以公路运输为主。本项目中沥青混合料禁止采用天然砂，可采用优质机制砂。

1.3 六大材

钢材、木材、汽油、柴油和水泥可在当地购买，用汽车运至工地。路面用沥青材料以优质沥青为主，均可通过汽车运至现场。

1.4 工程用水及用电

本地区水系发达，地下水和地表水都比较丰富，建议对水质进行相关检验合格后再供生活、工程使用。

在施工过程中，沿线电力情况与电力部门协调相关事宜，同时施工单位应自备发电设施。

2 其他

（1）各合同段应加强协调，避免舍近求远。

（2）严把原材料的进口关，严格按规范要求对每一批原材料进行检测，不合格的材料，决不允许使用，以消除工程隐患。

（3）尽早开展原材料及混合料试验工作，以保证材料的质量及工期要求。

（4）对于面层材料要做好储备计划，路线全线应协调供应，以保证沥青混凝土路面的使用性能。

第十一篇　施工组织计划

1 工程概况

南京绕越高速公路的运行对南京交通大格局的形成，拓展城市发展空间，实现跨江发展战略，促进南京“三个发展”均具有重要意义，同时也将为南京南部新城、板桥新城、麒麟科技生态园的发展升级创造良好交通基础条件。

南京雍六高速公路是长江第二大桥的北连接线，是南京和苏南地区通向苏北地区淮安市、连云港市和苏中地区扬州市和南通市的重要通道。南京雍六高速公路起于南京六合区的雍庄至六合东，其中雍庄至龙池段双向六车道，路基宽 32.0 米，龙池至六合东段双向四车道，路基宽 24.5 米。

2 施工组织设计

2.1 交通组织

考虑全线交通量较大及本项目的社会影响，如何在保证工程质量的前提下，尽量缩短施工工期，不仅有利于减少交通延误对公众的影响，而且有利于增加通行费的收取。

为保证施工质量、进度及车辆通行，建议单车道铣刨路段采用车道封闭施工方案。为保证施工安全，需做好现场安全标志的摆放工作，同时禁止在雨、雾等不良天气施工。

2.1.1 临时交通工程设施主要内容

（1）临时管理设施

包括整个施工期间的管理养护业务和管理养护设施。该部分业务大部分由原来的管理养护机构承担。内容包括区域路网交通宣传、交通及路政管理设施、临时道路巡逻、临时养护和每个施工标段交通信息的实时通报。

（2）临时服务设施

由于道路施工压缩了车辆的通行空间，为保障道路交通的基本需求而增设的临时服务设施，包括沿线临时停靠带、临时停车区、临时出入口等。

（3）临时安全设施

临时安全设施是临时交通工程的主要内容。包括整个工程施工期间的临时标志标线、临时防护栏、临时隔离设施、施工及交通的警示标志、夜间施工的临时警告灯等。

（4）临时监控设施

包括临时的交通强制分流措施，施工期间交通管制措施、分时通行措施的、施工期间道路交通信息的采集和情报发布措施、施工期间道路交通事故紧急救援措施等。其中一部分业务由原来的监控系统完成。在施工的不同阶段，随着原有设施的拆除和改移，又需要增加部分临时监控设施。

（5）临时通信系统

临时通信系统包括整个施工期间各种业务的传输、调度电话系统以及无线通信系统。包括在施工期间现有通信系统受到影响时所要采取的措施。

（6）其它临时交通工程设施，临时供配电照明设施。

2.1.2 项目特点

高速公路改造工程临时交通工程作为交通工程及沿线设施的一部分，有高速公路交通工程沿线设施本身的固有属性。此外，它作为在改造工程实施过程中临时发挥作用的设施，又有其自身的特点。主要包括：

（1）综合管理

由于改造工程施工和通车相互影响较大，施工期间通车的服务水平必受到影响。为此必须加强施工期间的管理。包括施工现场的管理和道路交通管理。两者不能截然分开，应做好协调。施工现场管理机构同时应具备一定的交通管理服务功能，在发生交通意外或事故时应及时果断处置，抢救伤员；交通管理部门应及时对施工现场影响交通畅通的情况做出处置。

（2）使用年限

高速公路实施期间包括：改造工程开工前，改造工程各个阶段、改造工程完工后。

（3）临时交通工程则同时兼顾施工和通车两方面的需求。而通常施工和通车是一对矛盾，为了追求施工的顺利和进度，最好的手段是关闭高速公路；而为了确保高速公路的畅通，则要求最大限度地减少施工过程的干扰。显然两者之间必须互相兼顾，临时交通工程设施的设

计就是要解决这一矛盾，以达到施工方便和通车顺畅。

（4）属于动态实施项目

公路改造工程高速公路临时交通工程和永久交通工程不同。永久交通工程虽然存在实施完善的动态特性，但从总体上，它毕竟是静态的，以解决交通需求和道路现状这一矛盾为宗旨。临时交通工程则不同。它受施工过程的影响，为了确保施工顺利，必须结合不同施工阶段进行有针对性的设计。本项目在改扩建过程中，为了照顾通车的需要，整个工程分为多个阶段分步骤施工，每个阶段都应有临时交通工程组织方案。临时交通工程正是结合不同施工阶段的临时交通组织方案进行设计。在前一阶段实施的临时交通工程，在下一阶段可能需要拆除。因此整个临时交通工程应是动态实施项目，它的设计不能是一成不变的，而应结合不同的工程进展阶段进行分步骤设计。

（5）考虑拆除和改造的方便

由于临时交通工程的动态实施特点，因此临时交通工程设计除了保证设施的安全可靠，使用方便，能够保障该阶段的交通安全和畅通以外，还必须瞻前顾后，从整个工程总体角度考虑设计方案，确保所设置的临时交通工程设施在下一阶段需要拆除时能够方便地拆除；下一阶段需要移动时能够方便地移动；对于贯穿整个工程的临时交通工程设施，还要考虑与永久性交通工程的兼顾。

（6）临时交通工程和永久交通工程相结合

由于临时交通工程使用期限不长，若使用完毕全部废弃，则会造成较大的浪费。因此必须考虑临时交通工程和永久交通工程相结合，充分发挥临时交通工程的综合功能。在考虑临时交通工程设施方案时，应总体考虑，结合整个工程的进展综合考虑临时交通工程的布设方案，力求最大限度地发挥它的功能，使临时交通工程在各个阶段乃至将来作为永久性交通工程的一部分充分发挥作用。部分不能作为永久性交通工程设施的，也要尽量考虑其利用率，设计时尽量使其接近通用的设施，使其能在其他城市道路或地方道路中作为临时交通工程或永久交通工程设施使用。

2.1.3 设计目标

临时交通工程设施是确保高速公路改造工程顺利进行的重要设施，其设计应结合各阶段分层次进行。本项目的设计目标为：

（1）确保改造工程施工的顺利进行，为改造工程提供必要的安全保障，减少高速公路行车对施工的干扰。

（2）保证在施工期间，主线上大部分路段力求维持三级以上的服务水平。除个别路段确因施工需要无法避免时，可以采取短期的限速措施以外，施工期间高速公路上行驶的小型车辆应能保证60km/h以上的平均车速。

（3）保证高速公路全线行车具有一定的舒适性，同时应在一定程度上满足车辆紧急停靠以及接受服务的需要。

（4）为保证服务水平，可以控制高速公路的交通量。但应保证高速公路维持一定的交通量水平，使高速公路发挥应有的社会效益和经济效益。

（5）可以通过交通分流的手段控制高速公路上的交通量，但应保证所采取的手段不会导致路网内其他道路出现常发性交通阻塞。

（6）改造期间高速公路允许出现偶发性交通堵塞，但必须有完整的消散手段，保证一般情况下偶发性交通交通堵塞20分钟以内可以消除。

（7）确保高速公路改造工程实施期间的交通安全，最大限度地避免重特大恶性事故的发生，尽力杜绝二次事故的发生。一旦出现交通事故，应有快速反应机制，在最短时间内抢救伤员，清理现场，恢复交通。

（8）如果确因工程需要使得高速公路被迫临时中断的，应事先开通合理的绕行路线，且绕行路线的长度不大于50km，并加以完善的交通诱导。

2.1.4 设计原则和总体方案

（1）合理划分施工阶段

改造工程历时较长。由于高速公路是边通车边改造，因此临时交通工程必须首先根据改造工程的实施顺序合理划分施工阶段，在不同的阶段制定临时交通工程实施方案。

（2）进行合理的路网交通组织

通过对绕越高速、雍六高速高速公路地区交通需求及路网状况的调查分析，应用交通规划的理论和方法，结合不同的施工阶段合理地调整交通量在不同时期、不同时段、不同方向上在路网内各路段上的分配，从而使高速公路改造施工时通行的交通量维持在一定的水平，保证高速公路交通的畅通和稳定。通过合理的路网交通组织，确保在路基和路面施工阶段行车道宽度减少时，主线确保服务水平在三级以上，小车平均车速 60km/h 以上的设计目标。

（3）周密安排施工计划

绕越高速、雍六高速公路改造工程应从全局的观点安排施工计划，特别是对于各阶段的交通流组织，被交路上跨主线桥梁的安全防护、互通路面施工时的车辆出入等，应制定详细的施工计划和配套的交通畅通计划。

因施工原因短时间关闭车道和绕行时，应有专人值班，配旗手或信号灯，夜间应有警告灯。

（4）进行有效的交通管制

有效的交通管制是确保改扩建工程顺利进行及高速公路畅通的保障。合理的交通组织计划应配以必要的交通管制措施，才能顺利实施。同时。高速公路由于行车和施工的相互干扰难以避免，为了有效地降低干扰程度，必须配以得力的交通管制措施，以确保高速公路交通的畅通和改造工程的顺利进行。

（5）设置完善的交通设施

完善的交通设施包括临时交通设施、区域网交通量分配的必要交通设施、施工区域的封闭隔离设施等。这些设施的设置要符合交通工程的基本原理，本着简洁、高效、适用、美观、经济的原则进行。设计要特别注意适用性和经济性结合，对于临时性的设施和永久性的设施、临时性和永久性结合使用的设施进行针对性考虑。

2.1.5 **交通组织方案**

（1）施工作业区组成

根据施工部位不同，需进行占道作业，在作业过程中，严格按照《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）、《江苏省高速公路管理条例》、《公路养护技术标准》（JTG 5110-2023）、《中华人名共和国安全生产法》、《中华人民共和国道路交通安全法》、《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB 5768.4-2017）等规定执行。

1）按规定设置明确醒目的交通标志，引导车辆分流。

2）在养护维修现场需半封闭的路段，提前将报送业主及当地交通主管部门审批。

3）在领导上、管理上加以重视，交通疏导小组要坚守岗位，加强巡逻，及时处理违章违规事件，同时要加强交通安全教育，杜绝野蛮施工。

4）具体交通组织方案如下：

作业的交通控制区分为下列几个部分。并且每次进行道路交通组织都必须配备防撞缓冲车及专职安全员。

警告区：长度 1650m（距离施工区 1950m 处为起始点），起始点设置“施工 1600m 标志牌”（2 块）；前行 400m 处设置“限速 80”标志牌；前行 800m 处设置“施工 800m”标志牌；

前行 1200m 处设置“左侧变窄”标志牌；前行 1400m 处设置“施工 200m”标志牌；前行 1500m 处设置“禁止超车”标志牌；接着在距离施工区 250m 处的硬路肩每隔 5m 开始摆放交通锥长度为 150m，然后设置上游过渡区。

上游过渡区：长度 100m（距离施工区 200m 为起始点），设置交通锥（3m/个）及 4 个线型诱导牌、右导向牌、导向灯车封闭行车道及硬路肩；

缓冲区：长度 100m（距离施工区 100m 为起始点），设置防撞水马、路拦牌（带示警灯 4 个）、交通锥（5m/个）封闭行车道及硬路肩；

施工区：长度 900~1100m，设置交通锥（5m/个）封闭行车道及硬路肩施工区域；

下游过渡区：长度 30m（施工区终止桩号为起始点），设置交通锥（5m/个）渐变解除封闭行车道及硬路肩；

终止区：长度 30m（距离施工区终止桩号 60m），设置“解除限速 80”标志牌、解除禁止行车道及硬路肩标志牌。

5）在交通控制区内设置交通标志的位置，应符合下列规定：

作业区在右侧车道时，应将交通标志设在公路右侧路肩上和作业区边界的左侧。

作业区在左侧车道时，应将交通标志设在中央分隔带上和作业区边界的右侧。

作业区在中间车道时，应将交通标志设在同一方向公路的两侧和作业区边界的两侧。

6）在上游过渡区内应设置作业标志车，车尾朝着车流来向，车尾必须挂有导向性标志和限速牌；车身颜色为醒目的桔黄色，车本身必须安装黄色频闪灯和防冲撞装置。

7）各种交通标志的设备位置应符合下列规定：

禁令标志

①禁止通行标志：设在上游过渡区的前方。

②禁止超车标志：设在禁止超车路段的起点处。

③解除禁止超车标志：设在禁止超车路段的终点处。

④限制速度标志：设在限制车速路段的起点，标志牌上标明所限制的速度。

⑤解除限制速度标志：设在限制车速路段的终点处。

警告标志

①前方施工标志：设在警告区的起点处。

②前方车道变窄标志：设在车道变窄点前至少 200m 处。

③双向通行标志：设在双向通行路段前至少 400m 处。

指示标志

①前方绕行标志：设在需要绕行的车道进出处前至少 200m 处。

②各种直行、转变和单向行驶标志：设在需要直行、转变和单向行驶路段前 200m 处。

8）交通安全标志、设施等

①道路施工指示牌

②夜间发光导向箭头、爆闪灯

③锥筒

图 2.1.1　发光导向箭头、爆闪灯

图 2.1.2　施工标志牌、锥桶

2.1.6 作业区布设原则

（1）具体操作流程（内侧车道养护作业区布撤）

1.1 布设流程

1.1.1 养护作业车、防撞缓冲车及随行人员按照要求做好出发前的准备工作。

1.1.2 养护作业车、防撞缓冲车在警告区上游约 2 公里处驶入应急车道，防撞缓冲车开启防撞垫。

1.1.3 养护作业车、防撞缓冲车择机变道，驶入第一车道，在警告区第一块标志牌布设位置处停稳。

1.1.4 交通引导人员下车，站在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆，养护作业人员下车完成警告区第一块标志牌的布设。

1.1.5 所有人员上车后，养护作业车、防撞缓冲车行驶至下一块标志牌位置停稳，重复以上步骤完成警告区所有安全设施的布设。

1.1.6 养护作业车、防撞缓冲车行驶至上游过渡区第一个交通锥布设位置。交通引导人员下车站在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆。养护作业人员下车完成上游过渡区交通锥的布设。

1.1.7 养护作业人员临时移开部分交通锥，待所有人员和车辆进入上游过渡区后再将其复位，完成上游过渡区所有安全设施的布设。

1.1.8 交通引导员始终保持在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆，与养护作业人员、养护作业车、防撞缓冲车协调配合，依次完成缓冲区、工作区、下游过渡区、终止区所有安全

设施的布设。

1.1.9 布设结束后，根据现场安全防护需要，防撞缓冲车移动至相应位置。

1.1.10 内侧车道养护作业区布设路线及途经点示意图见下图。

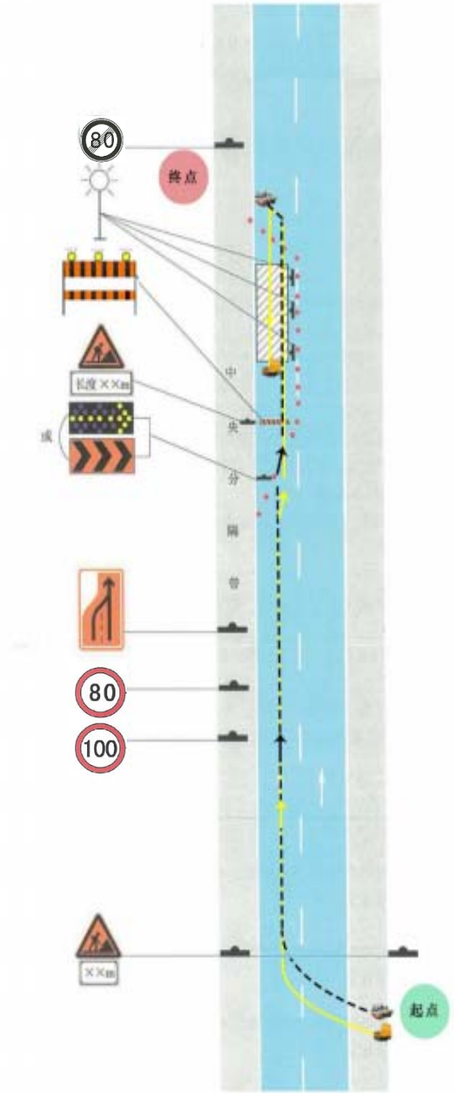


图 2.1.3 内侧车道养护作业区布设路线及途经点示意图

1.2 撤除流程

1.2.1 作业前，与撤除作业无关的车辆及人员全部撤离现场，防撞缓冲车行驶至下游过渡区。

1.2.2 交通引导员始终保持在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆，与养护作业人员、养护作业车、防撞缓冲车协调配合，依次完成终止区、下游过渡区、工作区、缓冲区所有安全设施的撤除。

1.2.3 临时移开部分交通锥，待防撞缓冲车驶出交通锥范围并停稳后，其余车辆和人员协调配合，完成上游过渡区所有安全设施的撤除。

1.2.4 养护作业车、防撞缓冲车择机驶入应急车道，防撞缓冲车收回防撞垫。养护作业车、防撞缓冲车择机变道，安全驶离现场。

1.2.5 养护作业车、防撞缓冲车在作业区前方最近的互通式立交处绕行返回，在警告区上游约 2 公里处驶入应急车道，防撞缓冲车开启防撞垫。

1.2.6 养护作业车、防撞缓冲车择机变道，驶入第一车道，在警告区第一块标志牌位置停稳。

1.2.7 交通引导人员下车，站在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆，养护作业人员下车完成警告区第一块标志牌的撤除。

1.2.8 所有人员上车后，养护作业车、防撞缓冲车行驶至下一块标志牌位置，重复以上步骤，完成警告区所有安全设施的撤除。

1.2.9 撤除结束后，所有人员上车。养护作业车、防撞缓冲车择机驶入应急车道并收回防撞垫，随后择机变道，安全驶离现场。

1.2.10 内侧车道养护作业区撤除路线及途经点示意图见下图。

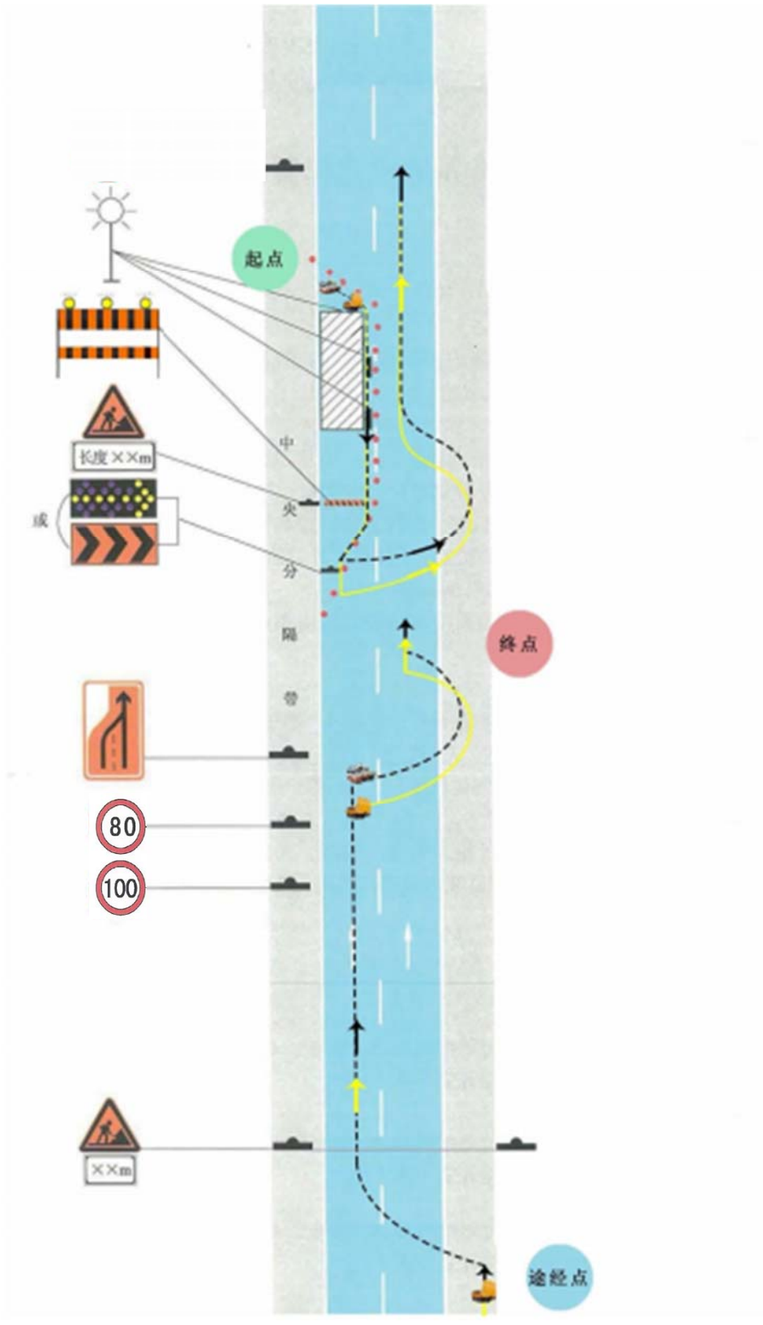


图 2.1.4　内侧车道养护作业区撤除路线及途经点示意图

（2）具体操作流程（外侧车道养护作业区布撤）

2.1 布设流程

2.1.1 养护作业车、防撞缓冲车及随行人员按照要求做好出发前的准备工作。

2.1.2 养护作业车、防撞缓冲车驶入应急车道，养护作业车在警告区第一块标志牌布设位置处停稳，防撞缓冲车及时开启防撞垫。

2.1.3 交通引导人员下车，站在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆，养护作业人员下车完成警告区第一块标志牌的布设。

2.1.4 所有人员上车后，养护作业车、防撞缓冲车在应急车道上行驶，在下一块标志牌位置停稳重复以上步骤，完成警告区所有安全设施的布设。

2.1.5 养护作业车、防撞缓冲车行驶至上游过渡区第一个交通锥布设位置。交通引导人员下车,站在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆。养护作业人员下车完成上游过渡区交通锥的布设。

2.1.6 养护作业人员临时移开部分交通锥，待所有人员和车辆进入上游过渡区后再将其复位，完成上游过渡区所有安全设施的布设。

2.1.7 交通引导员始终保持在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆，与养护作业人员、养护作业车、防撞缓冲车协调配合，依次完成缓冲区、工作区、下游过渡区、终止区所有安全设施的布设。

2.1.8 布设结束后，根据现场安全防护需要，防撞缓冲车移动至相应位置。

2.1.9 外侧占用行车道养护作业区布设路线及途经点示意图见下图。

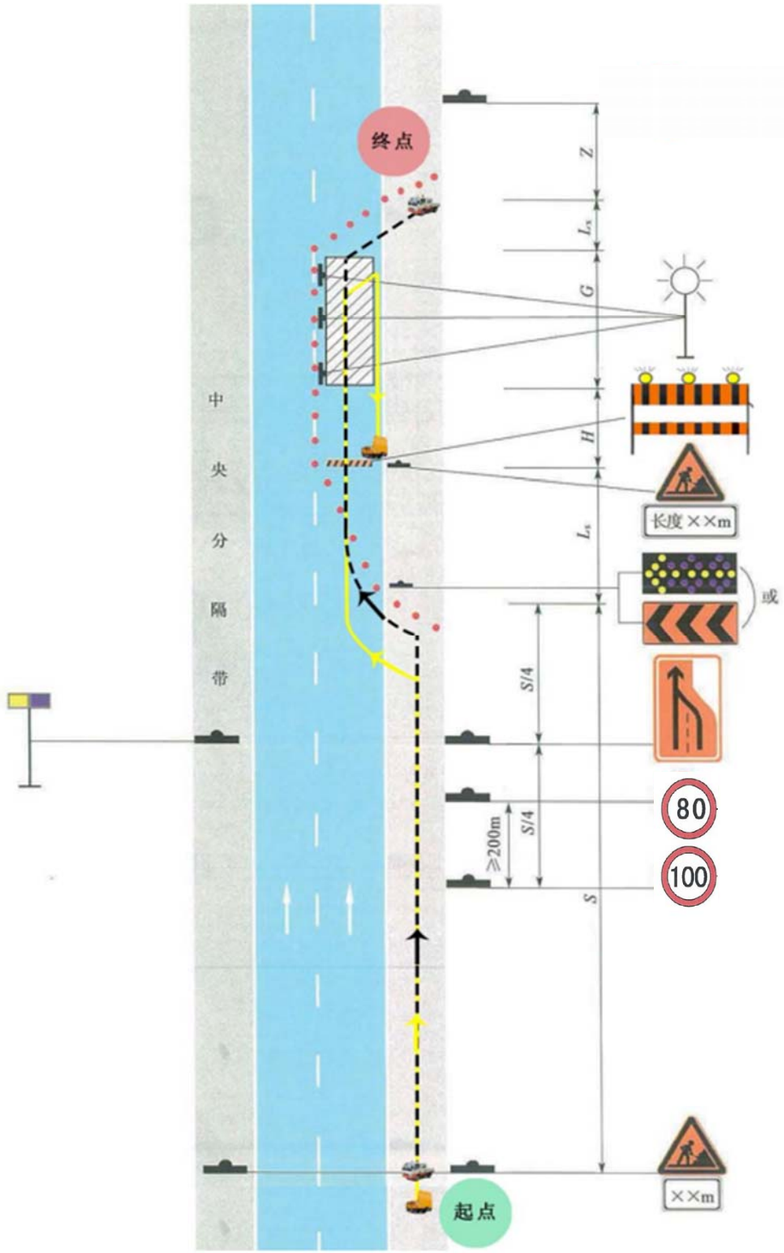


图 2.1.5　外侧占用行车道养护作业区布设路线及途经点示意图

2.2 撤除流程

2.2.1 作业前，与撤除作业无关的车辆及人员全部撤离现场。

2.2.2 防撞缓冲车行驶至下游过渡区。

2.2.3 交通引导员始终保持在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆，与养护作业人员、养护作业车、防撞缓冲车协调配合，依次完成终止区、下游过渡区、工作区、缓冲区所有安全设施的撤除临时移开部分交通锥，待防撞缓冲车驶出交通锥范围并停稳后，其余车辆和人员协调配合，完成上游过渡区所有安全设施的撤除。

2.2.4 养护作业车、防撞缓冲车择机驶入应急车道，防撞缓冲车收回防撞垫。养护作业车、防撞缓冲车择机变道，安全驶离现场。

2.2.5 养护作业车、防撞缓冲车在作业区前方最近的互通式立交处绕行返回，行驶至警告区第-块标志牌位置，防撞缓冲车及时开启防撞垫。

2.2.6 交通引导人员下车，站在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆。养护作业人员下车完成警告区第一块标志牌的撤除。

2.2.7 所有人员上车后，养护作业车、防撞缓冲车行驶至下一块标志牌位置，重复以上步骤，完成警告区所有安全设施的撤除。

2.2.8 撤除结束后，所有人员上车。防撞缓冲车收回防撞垫，养护作业车、防撞缓冲车择机变道,安全驶离现场。

2.2.9 外侧占用行车道养护作业区撤除路线及途经点示意图见下图。

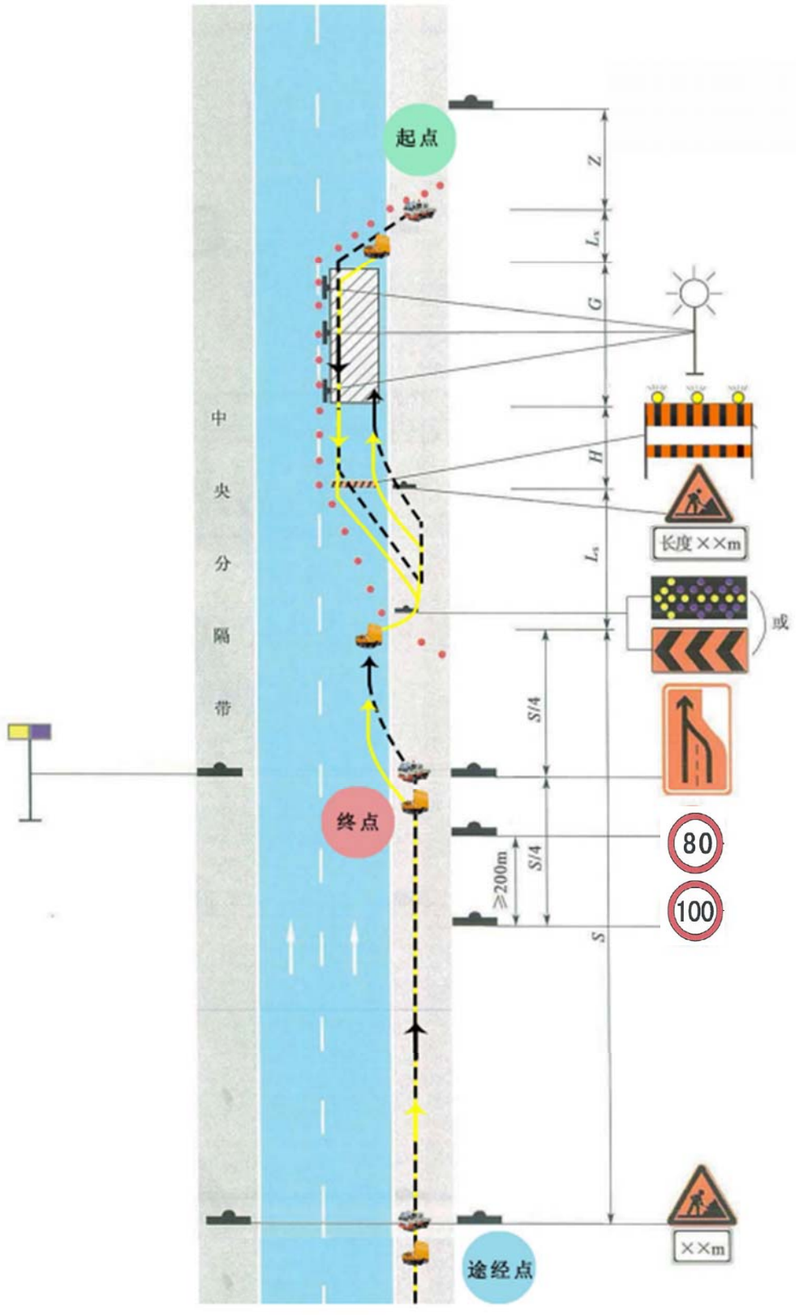


图 2.1.6　外侧占用行车道养护作业区撤除路线及途经点示意图

（3）施工组织设计图

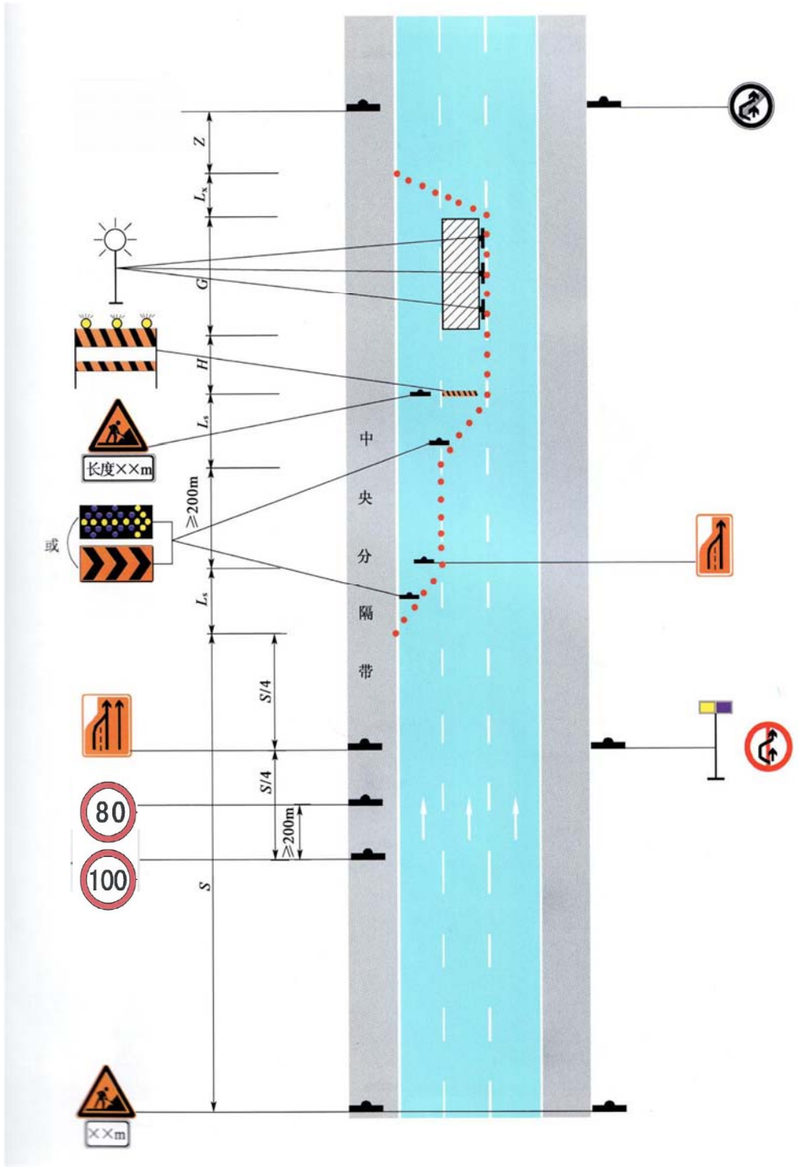


图 2.1.7　双向六车道封闭第二车道作业

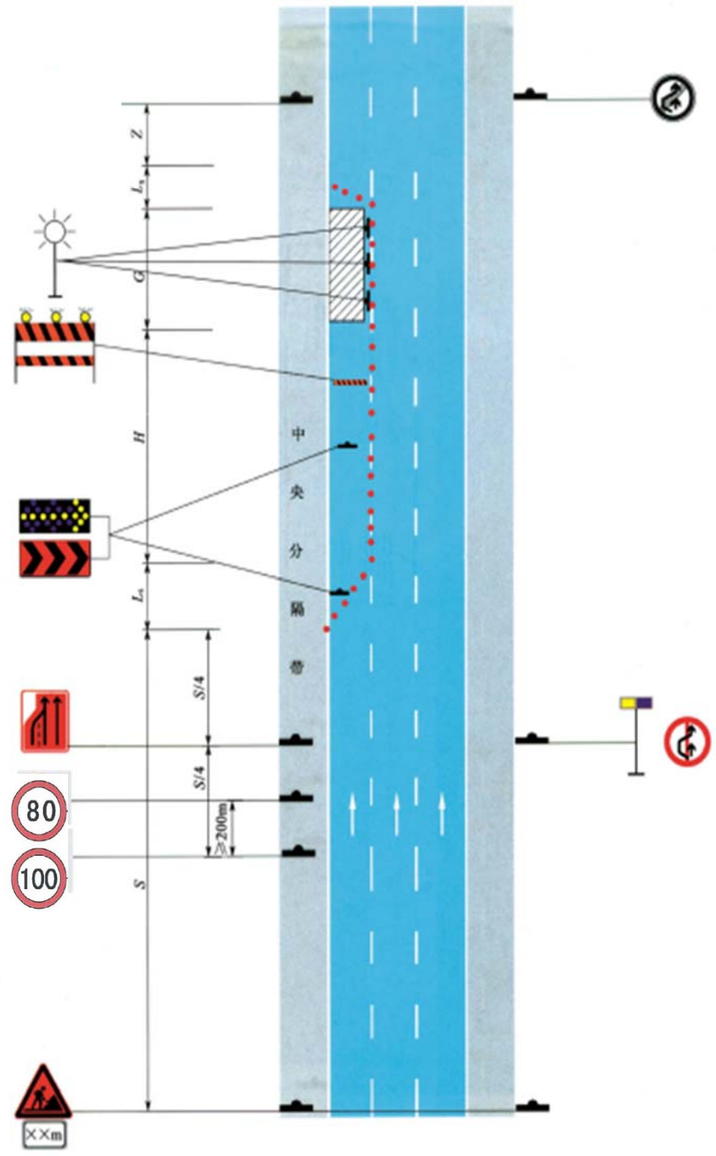


图 2.1.8　双向六车道高速公路第一车道养护作业

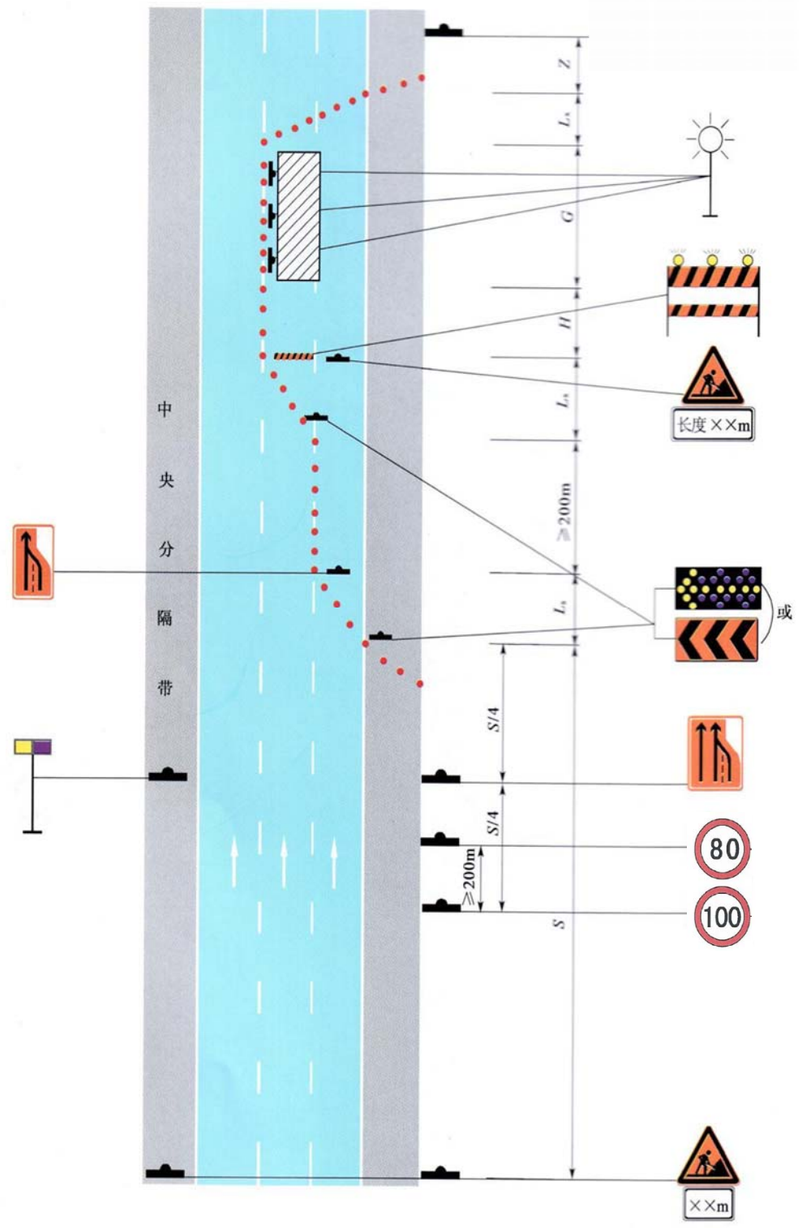


图 2.1.9　六车道高速公路封闭外侧车道养护作业

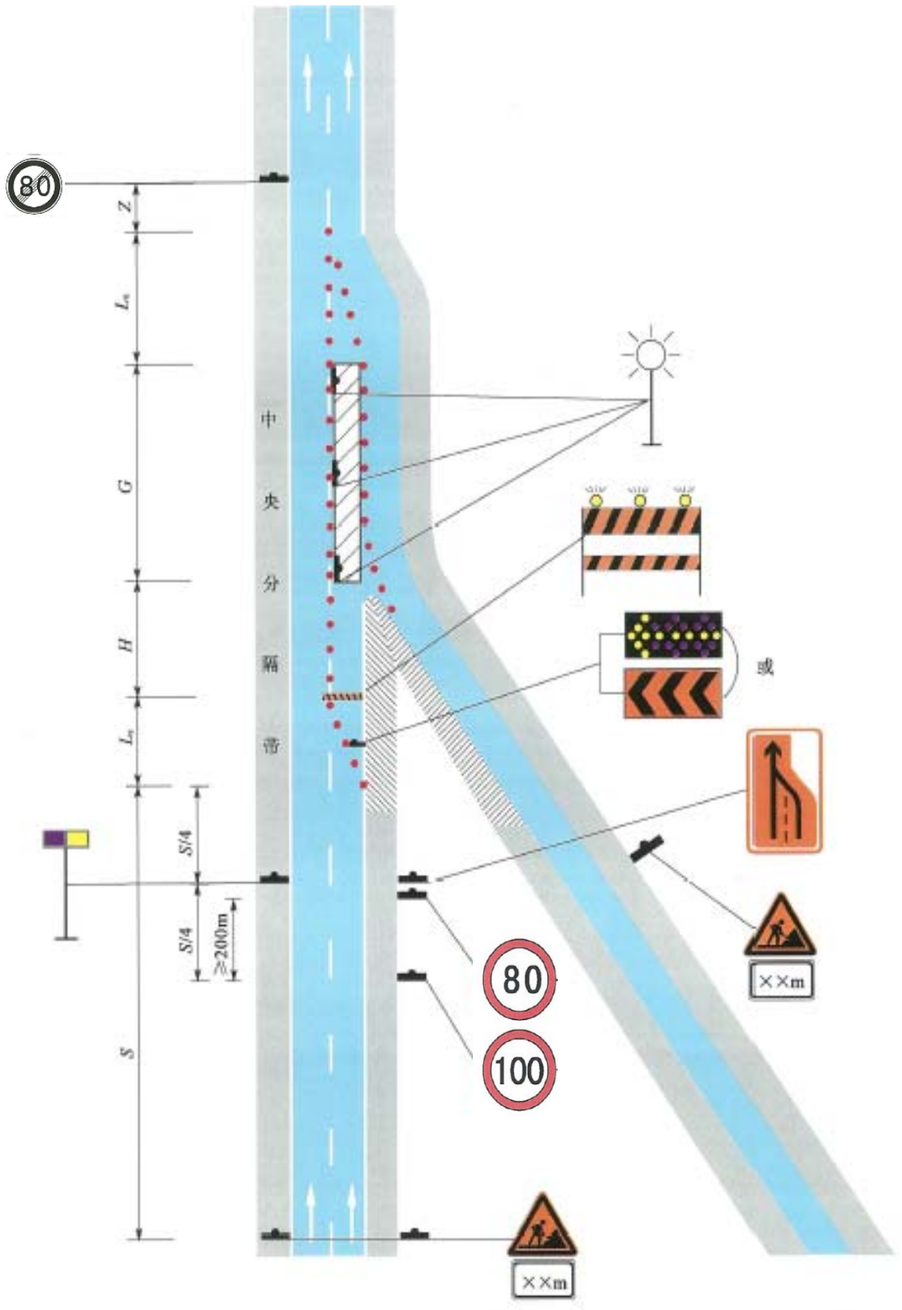


图 2.1.10　立交入口匝道附近养护作业

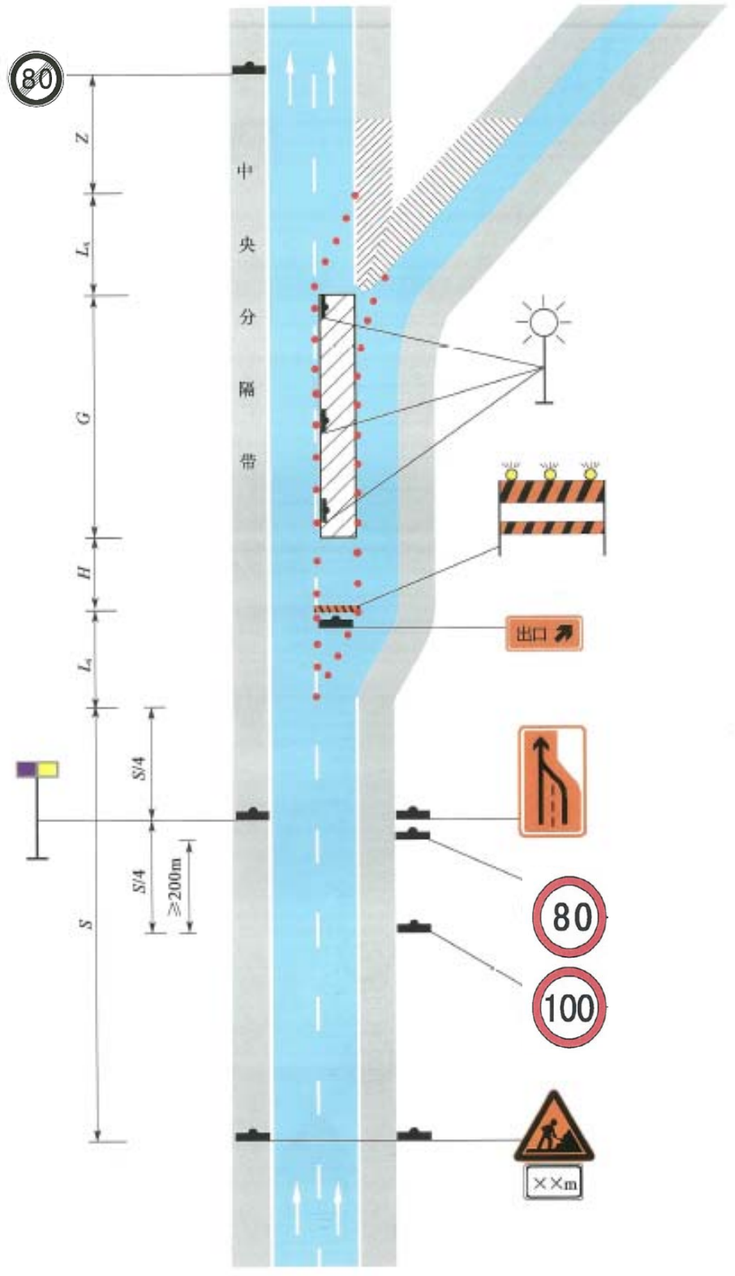


图 2.1.11　立交出口匝道附近养护作业

2.1.7 **交通安全畅通应急预案**

施工时出现交通事故或车辆故障塞车时应急管制预案：

预案 1：停止施工，及时将故障车辆拖往施工区域停放，保障超车道正常行车，行车恢复正常后再进行施工。

预案 2：若事故车辆损坏严重无法拖往施工区域停放，应打开离施工区域最近的中央带开口处，临时隔离对面路幅超车道作为分流车道，保障双向行车同时有车道行车；事故严重堵车时可选择从临近收费站疏导车辆。

2.1.8 **交通管制安全保证措施**

（1）施工前，施工单位应制定交通安全疏导、管制方案报送路政、交警部门审查、备案，依据批准的方案实施交通管理，按方案要求设置各类交通标志，并请相关部门验收，通过验收后的道路方可使用；

（2）应设置交通管制工作组，主要负责施工期间的交通管理，专职交通安全人员负责因施工引起的交通堵塞、不畅的交通指挥、疏导工作；专职安全员负责在施工前对所有作业人员进行交通安全技术交底；

（3）凡在公路上进行作业的人员必须穿着带有反光标志的桔红色工作装，管理人员必须穿着带有反光标志的桔红色背心，作业人员不得在控制区外活动或者将任何物体置于控制区外；

（4）施工中进行安全宣传、安全教育，配合有关部门积极组织交通，并合理安排施工场地内的交通，尽量减少对公共交通的影响；施工结束，及时清理现场，尽快恢复交通，并书面通知相关部门。

（5）其他相关要求

1）主要负责人、项目负责人、专项安全生产管理人员必须取得相应的考核合格证书，方可参加高速公路养护作业。

2）制定安全规章制度和安全操作规程，明确岗位职责。养护施工前逐级实施安全技术交底，包括安全技术措施，安全风险状况，应急预案及施工现场应急处置措施等。

3）养护作业人员上岗前应接受安全生产教育和施工作业规程培训，具备必要的安全生产知识，熟悉有关安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施；作业人员进入新的施工现场或者转入新的岗位前，养护单位应当对其进行安全生产培训考核；未经安全生产教育和培训合格的养护作业人员，不应上岗作业。特种作业人员应持特种作业操作资格证书上岗作业。

4）养护作业控制区采用交通锥布设，交通锥材料及外观、形状及质量、颜色、尺寸、反光部分逆反射性能等应符合 GB/T 24720 的规定，使用高度尺寸等于 900mm 的交通锥。布设在上游过渡区、缓冲区、工作区和下游过渡区，布设间距不宜大于 5m，其中上游过渡区和工作区布设间距不宜大于 4m，必要时可以适当加密；

5）进入养护作业控制区的人员应按规定穿着统一的防护服和安全帽，防护服、安全帽应分别符合 GB/T 20097、GB 2811 的有关规定；

6）在经批准的路段和时间内进行养护作业，并按照规定设置明显的安全警示标志，采取防护措施；养护作业完毕，应当及时清除道路上的障碍物，消除安全隐患，符合通行要求后方可恢复通行。

7）养护作业人员在作业控制区内进行养护作业，现场人员穿着统一、醒目的安全警示服，不在作业控制区外活动，不将任何物体置于作业控制区以外；非作业人员和非施工车辆不进入养护作业现场。

8）专人在施工封闭区巡查，设瞭望员引导后方车辆有序通行，安全员检查监督，交管车、交管班定期巡查标识标牌，锥桶。

9）当施工现场需封闭行驶车道时，应提前向道路使用者提供养护作业的相关信息及高速公路路况信息。

10）作业控制区指派专人负责交通引导。交通引导人员应手持信号旗，面向来车方向，位于视线良好的作业控制区警告区内。 开始摆放标志标牌、撤除标志标牌或施工现场发生交通事故、严重堵车情况时，第一时间上报监控中心。

11）当作业控制区域道路交通状况复杂时，除设置正常的安全设施外，可在作业控制区

增设其它安全设施，增加警告区长度，作业区加密隔离交通锥。

12）安全员应认真做好施工现场的安全巡查工作，及时发现并纠正安全隐患，做好安全巡查记录。

13）利用可变情报板发布施工信息，提示过往车辆减速慢行。

2.2 安全小组职责

1、项目经理：为第一安全责任人，项目经理作为项目安全责任人负责对日常工作中安全措施落实的检查，对存在的安全隐患提出整改及整改落实的监督。

2、专职安全员：具体负责整个维修施工项目的施工安全、交通安全等具体安全管理工作的落实、检查、完善，按期保质完成业主、监理及高速公路交警、路政等提出的相关安全整改要求。

3、协管员：具体负责施工封闭路段的标志标牌的设放管理工作，对发现的锥形桶及标牌倒塌，立即摆放整齐。协助交警人员、路政人员维护本地段，交通安全秩序，遇到情况立即汇报，迅速处理。协管人员施工过程中全过程随时在岗，当施工路段发生交通事故时等特殊情况时及时通知单位领导，保护现场，积极配合相关单位处理。

2.3 路面施工

为了保障维修工程的施工质量，在施工过程中应遵循以下步骤：

（1）预先做好施工准备工作，包括招标投标，材料来源的考察，根据施工工艺要求进行材料性能试验，确定可靠的料源；

（2）进行临时交通组织设计，确定合理的交通分流方案，对施工车道进行封闭，满足相应的施工机械设备进场要求，同时满足地方车辆的通行要求；

（3）对原路面进行检测，按照设计资料有关病害处理的方法，对原路病害进行细致调查，采取相应的处理措施，确定工作段落；

（4）进行路面养护施工；

（5）全线开放交通。

3 工程管理

为保证项目的顺利实施，以及投入运行后能够获得预期的效益，必须建立较为权威、完善的组织管理机构，负责工程实施阶段和运营管理阶段的管理。

在工程实施阶段建议设计专门的组织结构（如领导小组），负责工程重大问题的决策：

工程部：负责对工程质量、进度进行管理；

计财部：负责筹措资金，招投标工作，按期拨发工程款；

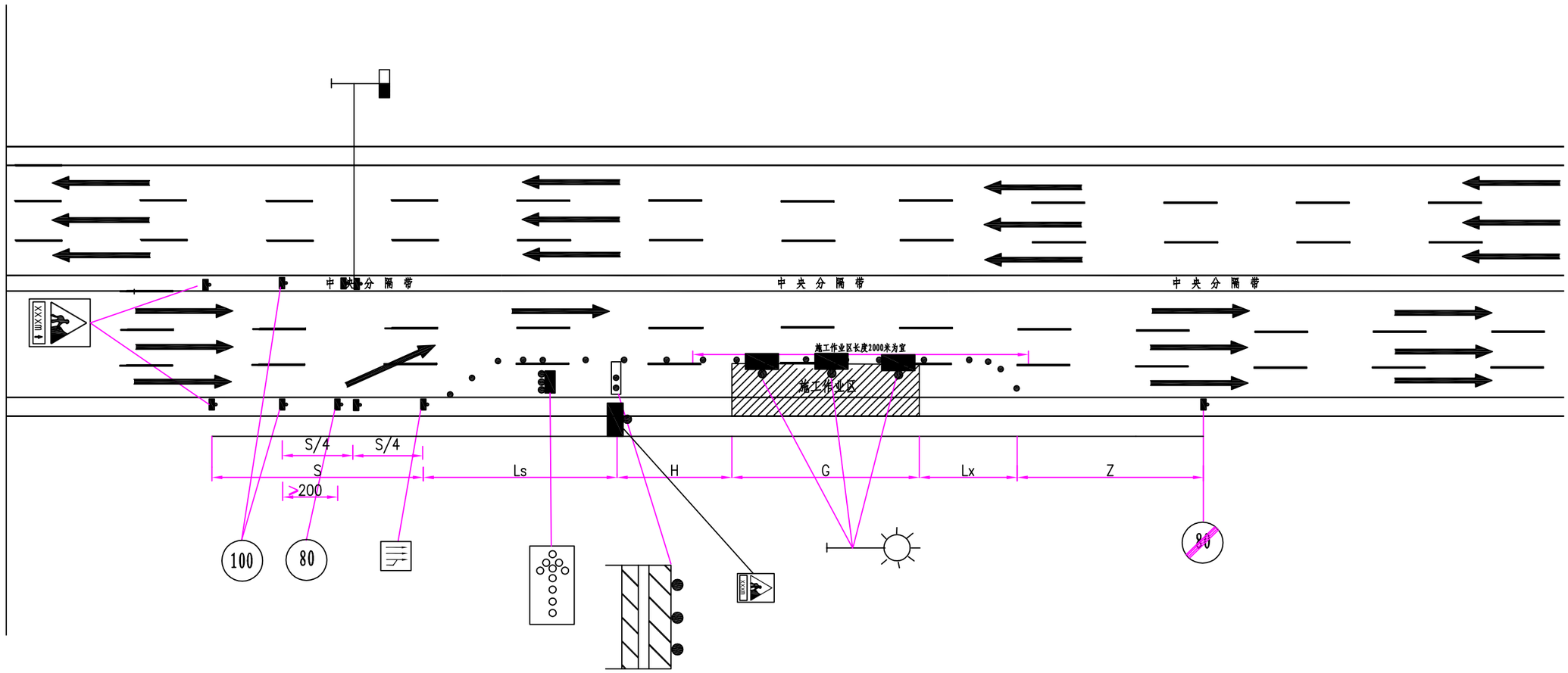
综合部：负责执行落实上级部门的有关政策，协调解决施工中出现的地方矛盾；

质检部：负责工程质量检测、试验工作。

交通组织部：负责临时交通组织设计、进行日常交通管制和巡查。

为确保改造工程的质量，建议委托在沥青路面方面有丰富经验的科研、咨询单位对施工中的关键技术进行专项培训与指导。

临时交通组织设计图（第三车道、路肩封闭）

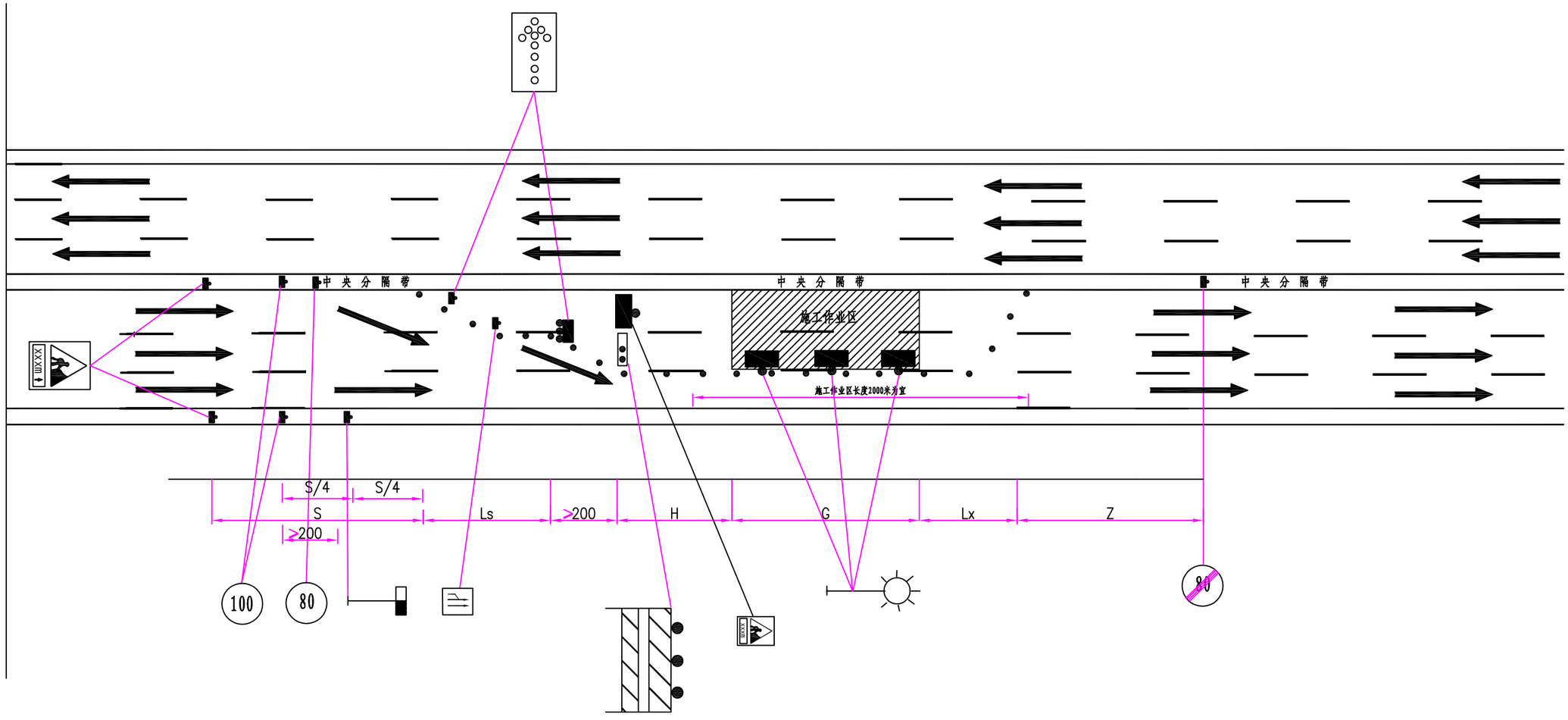


附注：

1. 本图适用于封闭单车道施工的情况，其他路基宽度段落类似设置,图中G表示施工区 。
2. G-工作区长度，根据养护维修作业的需要确定。
3. 本次施工过程中需要做一次封道处理。
4. 改道起始位置安排专门人员挥动红旗，以引起驾驶员的重视，谨慎驾驶，顺利通过施工区。
4. 所有交通标志严格按《公路养护安全作业规程》JTG H30-2015的要求设置。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	临时交通组织设计图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SXI-2

临时交通组织设计图（第一、二车道封闭）

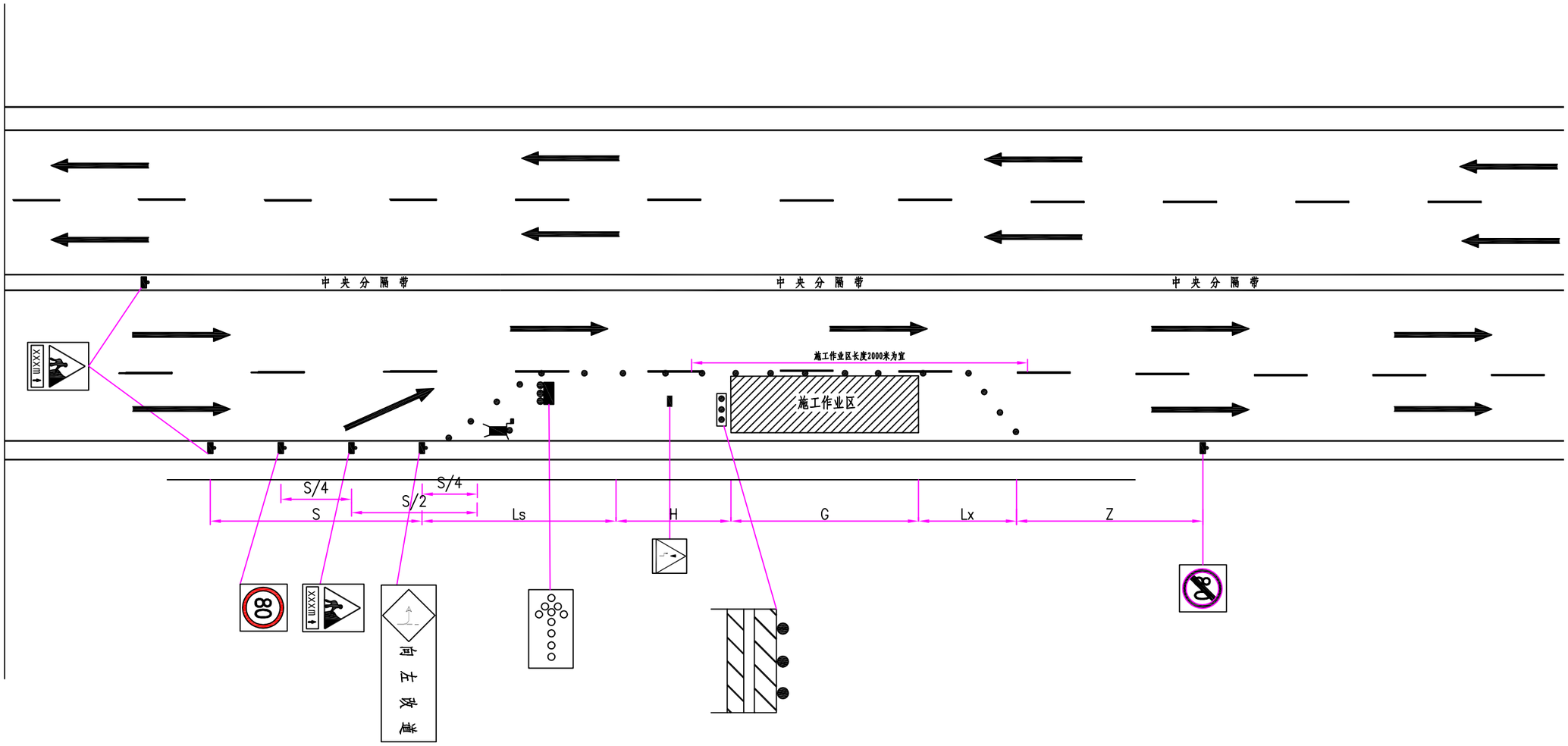


附注：

1. 本图适用于封闭单车道施工的情况，其他路基宽度段落类似设置，图中G表示施工区 。
2. G-工作区长度，根据养护维修作业的需要确定。
3. 本次施工过程中需要做一次封道处理。
4. 改道起始位置安排专门人员挥动红旗，以引起驾驶员的重视，谨慎驾驶，顺利通过施工区。
4. 所有交通标志严格按《公路养护安全作业规程》JTG H30-2015的要求设置。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	临时交通组织设计图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SXI-2

临时交通组织设计图（第二车道、路肩封闭）

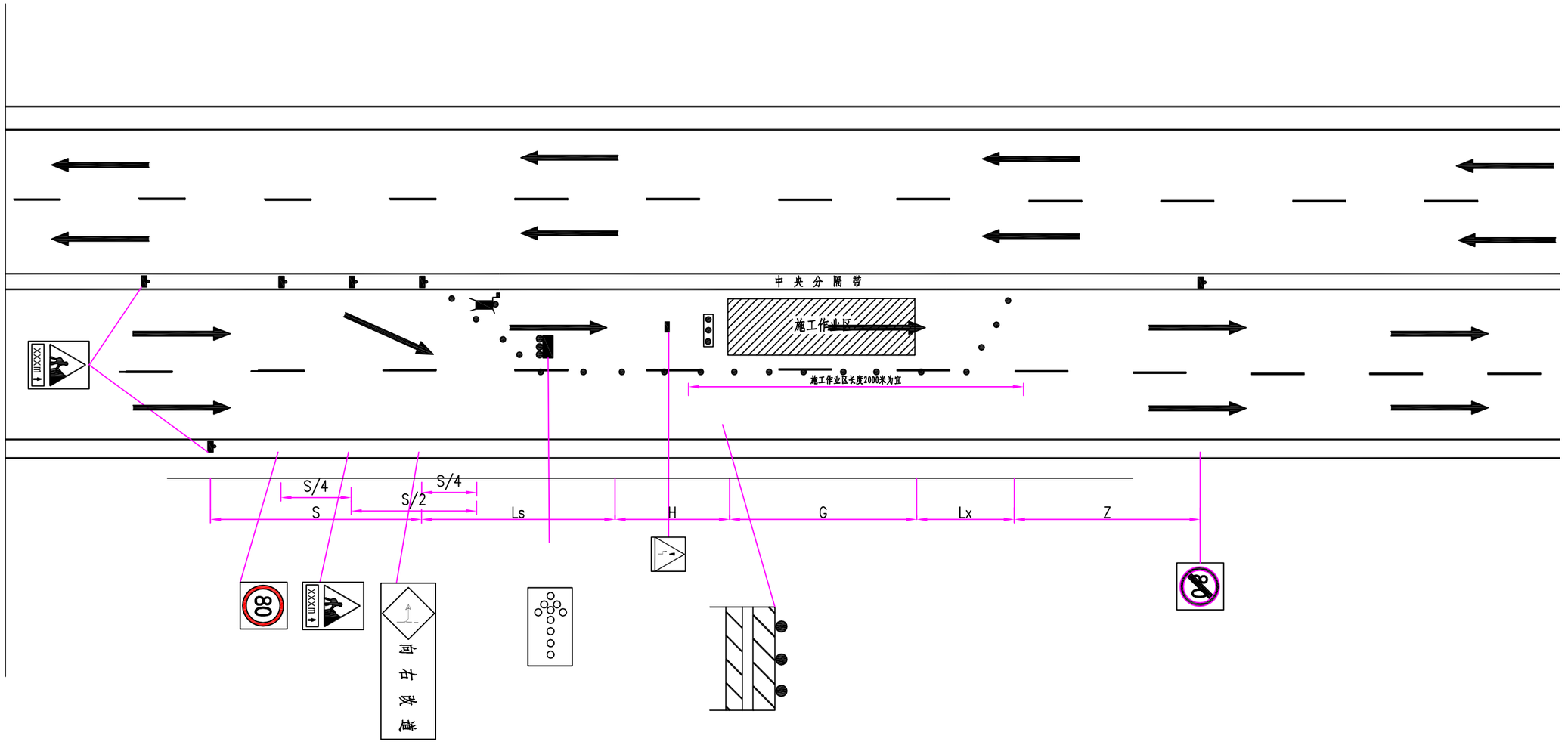


附注：

1. 本图适用于封闭单车道施工的情况，其他路基宽度段落类似设置,图中G表示施工区 。
2. G-工作区长度，根据养护维修作业的需要确定。
3. 本次施工过程中需要做一次封道处理。
4. 改道起始位置安排专门人员挥动红旗，以引起驾驶员的重视，谨慎驾驶，顺利通过施工区。
4. 所有交通标志严格按《公路养护安全作业规程》JTG H30-2015的要求设置。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	临时交通组织设计图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SXI-2

临时交通组织设计图（第一车道封闭）



附注：

1. 本图适用于封闭单车道施工的情况，其他路基宽度段落类似设置,图中G表示施工区 。
2. G-工作区长度，根据养护维修作业的需要确定。
3. 本次施工过程中需要做一次封道处理。
4. 改道起始位置安排专门人员挥动红旗，以引起驾驶员的重视，谨慎驾驶，顺利通过施工区。
4. 所有交通标志严格按《公路养护安全作业规程》JTG H30-2015的要求设置。

苏交科集团股份有限公司	公路集团2025年度路面修复及预防养护工程施工图设计	临时交通组织设计图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号
							SXI-2

第十二篇　　费用估算

1 费用估算

表 1.1 东北段路面处治路段费用估算

序号	名称	数量	单价（元）	单位	费用小计（万元）
1	铣刨原路面 4.5cm	18907.5	4.78	m^2	9.04
2	铣刨原路面 6cm	17169	6.38	m^2	10.95
3	局部铣刨	47.733	106.3	m^3	0.51
4	超薄抗滑封层	9576	33	m^2	31.60
5	嵌密抗滑复合封层	1422	50	m^2	7.11
6	车辙填补+超薄抗滑封层	23472	52	m^2	122.05
7	4.5cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	18480	66.00	m^2	121.97
8	SMA-13 改性沥青砼调坡（掺钢渣）	25.65	1466.67	m^3	3.76
9	6cmSUP-20 改性沥青砼	17169	70.00	m^2	120.18
10	局部回填（SUP-20）	47.733	1166.67	m^3	5.57
11	改性乳化沥青粘层	18396.5	2.37	m^2	4.36
12	热喷沥青碎石防水粘结层	1431.4	22.68	m^2	3.25
13	自粘式聚酯玻纤布	493.3	18.14	m^2	0.89
14	桥头注浆	15	1674.87	t	2.51
15	热熔标线	497.4	44.88	m^2	2.23
16	振荡标线	56	128.11	m^2	0.72
17	建安费小计				446.71
18	安全生产费 1.6%				7.15
19	不可预见费 8%				35.74
20	合计				489.60

表 1.2 四桥段路面处治路段费用估算

序号	名称	数量	单价（元）	单位	费用小计（万元）
1	铣刨原路面 4.5cm	7930	4.78	m^2	3.79
2	铣刨原路面 6cm	3737	6.38	m^2	2.38
3	局部铣刨	7.77	106.3	m^3	0.08
4	超薄抗滑封层	59760	33	m^2	197.21
5	嵌密抗滑复合封层	360	50	m^2	1.80
6	车辙填补+超薄抗滑封层	22932	52	m^2	119.25
7	4.5cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	7930	66.00	m^2	52.34
8	6cmSUP-20 改性沥青砼	3737	70.00	m^2	26.16
9	局部回填（SUP-20）	7.77	1166.67	m^3	0.91
10	改性乳化沥青粘层	6922.5	2.37	m^2	1.64
11	热喷沥青碎石防水粘结层	1305.1	22.68	m^2	2.96
12	自粘式聚酯玻纤布	124.57	18.14	m^2	0.23
13	热熔标线	117.6	44.88	m^2	0.53
14	振荡标线	392	128.11	m^2	5.02
15	建安费小计				414.29
16	安全生产费 1.6%				6.63
17	不可预见费 8%				33.14
18	合计				454.07

表 1.3 东南段路面处治路段费用估算

序号	名称	数量	单价（元）	单位	费用小计（万元）
1	铣刨原路面 4.5cm	17542	4.78	m^2	8.39
2	铣刨原路面 5m	690	5.32	m^2	0.37
3	铣刨原路面 5.5cm	672	5.85	m^2	0.39
4	铣刨原路面 6cm	13825.6	6.38	m^2	8.82
5	局部铣刨	48.6768	106.30	m^3	0.52
6	超薄抗滑封层	19080	33	m^2	62.96
7	嵌密抗滑复合封层	12672	50	m^2	63.36
8	车辙填补+超薄抗滑封层	6480	52	m^2	33.70
9	4.5cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	17332	66.00	m^2	114.39
10	5.5cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	672	80.67	m^2	5.42
11	SMA-13 改性沥青砼调坡（掺钢渣）	69.3	1466.67	m^3	10.16
12	6cmSUP-20 改性沥青砼	13825.6	70.00	m^2	96.78
13	局部回填（SUP-20）	48.6768	1166.67	m^3	5.68
14	改性乳化沥青粘层	16938.6	2.37	m^2	4.01
15	自粘式聚酯玻纤布	341.14	18.14	m^2	0.62
16	热喷沥青碎石封层	2137.18	22.68	m^2	4.85

序号	名称	数量	单价（元）	单位	费用小计（万元）
17	快干混凝土	2.32	6433.69	m^3	1.49
18	非开挖注浆（高聚物注浆）	1620	219.3	m	35.53
19	桥头注浆	50	1674.87	t	8.37
20	热熔标线	524	44.88	m^2	2.35
21	振荡标线	704	128.11	m^2	9.02
22	标线清除	83	23.32	m^2	0.19
23	建安费小计				477.38
24	安全生产费 1.6%				7.64
25	不可预见费 8%				38.19
26	合计				523.21

表 1.4 雍六高速路面处治路段费用估算

序号	名称	数量	单价（元）	单位	费用小计（万元）
1	铣刨原路面 4cm	43752	4.25	m^2	18.60
2	铣刨原路面 5m	1012.5	5.32	m^2	0.54
3	铣刨原路面 5cm	985.5	5.32	m^2	0.52
4	铣刨原路面 6cm	40470.6	6.38	m^2	25.81
5	局部铣刨	212.9069	106.30	m^3	2.26
6	4cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	43752	58.67	m^2	256.68
7	5cmSMA-13 改性沥青砼（掺钢渣）	1012.5	73.33	m^2	7.43
8	SMA-13 改性沥青砼调坡（掺钢渣）	70.9	1466.67	m^3	10.40
9	6cmSUP-20 改性沥青砼	40470.6	70.00	m^2	283.29
10	局部回填（SUP-20 改性沥青砼）	212.9069	1166.67	m^3	24.84
11	改性乳化沥青粘层	45939.6	2.37	m^2	10.89
12	自粘式聚酯玻纤布	1349.0	18.14	m^2	2.45
13	热喷沥青碎石封层	1030.5	22.68	m^2	2.34
14	快干混凝土	3.48	6433.61	m^3	2.24
15	高聚物注浆	2800	151.13	m^2	42.32
16	桥头注浆	45	1674.87	t	7.54
17	热熔标线	2231.48	44.88	m^2	10.01
18	建安费小计				708.15
19	安全生产费 1.6%				11.33
20	不可预见费 8%				56.65
21	合计				776.13

2 费用汇总

表 2.1 费用汇总

序号	路段	养护措施	费用（万元）	费用小计（万元）
1	绕越东北段	修复工程	313.40	489.60
		预防工程	176.20	
2	绕越四桥段	修复工程	105.26	454.07
		预防工程	348.81	
3	绕越东南段段	修复工程	347.82	523.21
		预防工程	175.38	
4	雍六高速	修复工程	776.13	776.13
合计（万元）				2243.00

表 2.2 处治里程汇总

路段	养护工程（车道公路）		预防工程（车道公路）	
	二车道	其他车道	二车道	其他车道
东北段	4.03	0.71	3.06	6.515
四桥段	0	1.96	13.7	9.37
东南段	0.99	3.538	5.22	5.4
雍六	9.088	2.12	0	0
小计（车道公里）	14.108	8.328	21.98	21.285
合计（车道公里）	65.701			

公路集团 2025 年度路面修复及预防养护工程施工图设计处治里程为 65.701 车道公里，处治维修费用估算 2243.00 万元，其中修复养护 1542.62 万元，预防养护 700.39 万元。

第七章 技术规范

说明：

（一）中华人民共和国交通运输部“公路工程标准施工招标文件”(2018 年版)。

（二）《公路工程质量检验评定标准》

（三）《公路工程施工安全技术规程》

（四）《公路水运安全生产监督管理办法》

注：以上所列规范，只是涉及本项目所需要的部分规范，如果上面没有列出的规范与标准，中标人仍需按规定执行。所有已被废止或停止使用的，各投标人应以现行规范为准。在施工过程中和合同执行期间，如果国家或省市有关部门颁布了新的技术标准或规范，则中标人应采用新的标准或规范进行施工。技术规范作为本次招标的最低标准，在技术规范与图纸、招标文件冲突时，执行最低标准。

第八章 工程量清单计量规则

除非本项目专用本另有规定，凡涉及计量与支付的内容，均按江苏省地方标准DB32/T1553-2017《高速公路工程工程量清单计价规范》执行。

第九章 投标文件格式

投标文件格式

第一信封

序号	文件夹/文件名称
1	封面（一信封）
2	目录（一信封）
3	一、投标函及投标函附录
3.1	（一）投标函
3.2	（二）投标函附录
4	二、授权委托书或法定代表人身份证明
4.1	（一）授权委托书
4.2	（二）法定代表人身份证明
5	三、联合体协议书
6	四、投标保证金
7	投标减免缴纳投标保证金信用承诺书
8	五、施工组织设计
9	六、项目管理机构
10	七、拟分包项目情况表
11	八、资格审查资料
11.1	表1 企业信息基本表
11.1.1	企业信息基本表
11.1.2	（附件）企业相关证明证照文件
11.1.3	（附件）企业资质
11.1.4	（附件）企业证书

11.2	表2 企业财务信息表
11.3	表3 拟投入本标段主要人员情况表
11.3.1	拟投入本标段主要人员情况表
11.3.2	（附件）基本信息
11.3.3	（附件）资格证书
11.3.4	（附件）社保
11.4	表4 拟投入本标段主要人员经历表
11.4.1	拟投入本标段主要人员经历表
11.4.2	（附件）项目经历
11.5	表5 已建工程表
11.5.1	已建工程表
11.5.2	（附件）已建工程
11.6	表6 在建工程表
11.6.1	在建工程表
11.6.2	（附件）在建工程
11.7	表7 新中标工程表
11.8	表8 本标段配备人员情况表
11.9	表9 本标段的主要施工、检测机械表
11.10	表10 本标段的主要材料试验、测量、质检仪器设备表
11.11	表11 本标段的主要施工队伍资历表
11.12	表12 申请人(投标人)与其他单位存在控股、管理关系
11.13	表13 近年发生的诉讼及仲裁表
12	九、其他资料

_____省（自治区、直辖市）

_____（项目名称）_____标段施工招标

投　标　文　件

（商务及技术文件）

投标人：_____（盖单位章）

_____年_____月_____日

目　　录

一、投标函及投标函附录
二、 授权委托书或法定代表人身份证明
三、联合体协议书
四、投标保证金
五、施工组织设计
六、项目管理机构
七、拟分包项目情况表
八、资格审查资料
九、其他资料

投标函

致：南京公路发展（集团）有限公司

1、我方已仔细研究_____（项目名称）标段施工招标文件的全部内容（含补遗书第____号至第____号），在考察了工程现场后，愿意以第二个信封（报价文件）中的投标总报价（或根据招标文件规定修正核实后确定的另一金额），遵照招标文件的要求承担本合同工程的实施、完成及其缺陷修复工作。

2、我单位委派本项目的项目经理是_____。

3、工程质量、安全目标：满足招标文件要求。

4、如我方中标：

（1）我方承诺在收到中标通知书后，在中标通知书规定的期限内与你方签订合同；

（2）在签订合同时不向你方提出附加条件；

（3）在合同约定的期限内完成合同规定的全部义务；

（4）在你方和我方进行合同谈判之前，我方将按照合同附件提出的最低要求填报驻派本标段的其他管理和技术人员及主要机械设备和试验检测设备，经你方审批后作为派驻本标段的项目管理机构主要人员和主要设备且不进行更换，如我方拟派驻的人员和设备不满足合同附件要求，你方有权取消我方中标资格。

5、我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第二章“投标人须知”第 1.4.3 项和第 1.4.4 项规定的任何一种情形。如有虚假，我单位愿意接受招标人做出的取消投标、中标资格的决定，同时愿意接受交通行政主管部门依法做出的其他处罚决定。

6、我们同意在从规定的开标之日起 90 天的投标文件有效期内严格遵守本投标函的各项承诺。在此期限届满之前，本投标函始终将对我方具有约束力，并随时接受中标。

7、在合同协议书正式签署生效之前，本投标函连同你单位的中标通知书将构成我们双方之间共同遵守的文件，对双方具有约束力。

8、如果我们在本投标文件有效期内撤回投标文件；或拒绝接受按投标人须知规定的对投标文件中细微偏差进行澄清与补正；或在接到中标通知书后的30天内未能或拒绝签订合同协议书；你单位有权没收投标保证金，另选中标单位。

投标人：_____（公章）

法定代表人或其授权的代理人：__（签章）__

日期：_____年_____月_____日

投标函附录

序号	条款名称	合同条款	约定内容	备注
1	缺陷责任期	1.1.4.5	工程交工验收后 12 个月	
2	逾期交工违约金	11.5	0.2%签约合同价/天	
3	逾期交工违约金限额	11.5	10%签约合同价	
4	提前交工的奖金	11.6	无	
5	提前交工的奖金限额	11.6	无	
6	价格调整的差额计算	16	本项目价格不调整	
7	开工预付款金额	17.2.1	10%签约合同价（不含暂列金额）	
8	材料、设备预付款比例	17.2.1	无	
9	进度付款证书最低限额	17.3.3（1）	/	
10	逾期付款违约金的利率	17.3.3（2）	中国人民银行发布的同期六个月以内（含六个月）短期贷款基准利率（不计复利）加手续费	
11	质量保证金金额	17.4.1	3%合同金额	
12	保修期	19.7	自实际交工日期起计算 5 年	

投标人：_____（公章）

法定代表人或其授权的代理人：__（签章）

日期：_____年_____月_____日

法定代表人身份证明

投标人名称：_____

姓名：___（盖法人电子印章或电子签名章___ 性别：_____年龄：

职务：_____ 系

_____（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

投标人：_____（盖单位电子印章）

_____年_____月

日

注：本项目无需提交授权委托书。

三、 联合体协议书[①]

_____（所有成员单位名称）自愿组成_____（联合体名称）联合 体，共同参加_____（项目名称）_____标段施工投标。现就联合体投标事宜订
立如下协议。

1._____（某成员单位名称）为_____ （联合体名称） 牵头人。

2.联合体各成员授权牵头人代表联合体参加投标活动， 签署文件， 提交和接收相关的资料、信息及指示， 进行合同谈判活动， 负责合同实施阶段的组织和协调工作，以及处理与本招标项目有关的一切事宜。

3.联合体牵头人在本项目中签署的一切文件和处理的一切事宜， 联合体各成员均 予以承认。联合体各成员将严格按照招标文件、投标文件和合同的要求全面履行义 务，并向招标人承担连带责任。

4.联合体各成员单位内部的职责分工如下：（牵头人名称）承担_____专业工程，占总工程量的___%;成员一名称）承担____专业工程，占总工程量的_____%；……。

5.投标工作和联合体在中标后工程实施过程中的有关费用按各自承担的工作量
分摊。

6.本协议书自所有成员单位法定代表人签字并加盖单位章之日起生效，合同履 行完毕后自动失效。

7.本协议书一式____份，联合体成员和招标人各执一份。

联合体牵头人名称： _____（盖单位章）
法定代表人： _____（签字）

联合体成员名称： _____（盖单位章）
法定代表人： _____（签字）

联合体成员名称： _____（盖单位章）
法定代表人： _____（签字）

……

_____年 _____月____日

[①] 本联合体协议书格式适用于未进行资格预审的情况。如果采用资格预审，投标人应在此提供资格预审申请文 件中所附的联合体协议书复印件。

投标保证金

投标人若采用现金或者支票形式提交投标保证金，应当从本单位基本账户转出。投标人需登录江苏省公共资源服务平台（南京市），【凭缴纳码关联到账信息与投标项目信息】，无须随投标文件上传缴款凭证。

投标人若采用纸质保函（保险）形式提交投标保证金：在此附纸质保函（保险）扫描件。若采用电子保函（保险）形式提交投标保证金：通过出函机构自行办理的，在此附制式的电子保函（保险）数据文件的扫描件。具体操作流程见【第二章投标人须知第 3.4.1 项投标保证金】。

※享受投标保证金减、免优惠政策的投标人，应签署《投标人减免缴纳投标保证金信用承诺书》，上传至投标文件中。非减免部分需按投标人须知的规定缴纳投标保证金，不得用《投标人减免缴纳投标保证金信用承诺书》代替。

_____（招标人名称）：

鉴于_____（投标人名称）（以下称“投标人”）于_____年____月____日参加_____（项目名称）_____标段施工的投标，_____（担保人名称，以下简称“我方”）无条件地、不可撤销地保证：若投标人在投标有效期内撤销投标文件，中标后无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同时向招标人提出附加条件，或发生招标文件明确规定可以不予退还投标保证金的其他情形，我方承担保证责任。收到你方书面通知后，我方在 7 日内向你方无条件支付人民币（大写）_____元。

本保函在投标有效期或经延长的投标有效期内保持有效。要求我方承担保证责任的通知应在上述期限内送达我方。你方延长投标有效期的决定，应通知我方。

担保人名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签章）

地　　址：_____

邮政编码：_____

电　　话：_____

传　　真：_____

_____年____月____日

投标减免缴纳投标保证金信用承诺书（如采用）

致（招标人名称）：

我单位将严格遵守《中华人民共和国招标投标法》等法律法规和政策规定，现按照招标文件约定郑重承诺如下：

1、我单位信用状况良好，自愿遵守招标文件要求，通过提供信用承诺的方式，享受全部免除或减半缴纳投标保证金等优惠待遇。

2、我单位如出现投标截止后撤销投标文件、中标后无正当理由不与招标人订立合同、在签订合同时向招标人提出附加条件或其他法律法规规定的投标保证金不予退还的行为，自愿在招标文件约定期限内补缴投标保证金，否则承担因此造成的一切法律后果。

我单位对上述承诺的真实性负责，如有虚假，愿意承担相应的法律责任，并承担因此所造成的一切损失。

承诺单位（盖单位章）：

法定代表人或授权代表（签字）：

日期：　年　　月　　日

不拖欠民工工资承诺书

致：南京公路发展（集团）有限公司

为保护民工的合法权益，不拖欠民工工资，本人（法定代表人姓名）以（投标人全称）法定代表人的资格，郑重承诺：

我单位如果中标承建_____（项目名称）_____标段工程，需要使用民工时，将保证做到：

1、按照《劳动法》规定雇佣和使用民工，工资将直接发放给民工本人，保证不发放给“包工头”。

2、如果发生违反规定拖欠或克扣民工工资行为，造成民工上访，及其它突发事件或公共事件，我单位愿意接受招标人在在项目履约和信用信息中进行记录与处理。

3、农民工工资的管理执行国家、省市、地方等最新相关政策及文件规定，并满足行业主管部门相关要求，包括但不限于：《保障农民工工资支付条例》（中华人民共和国国务院令第724号）、《江苏省工程建设领域农民工工资专用账户管理细则》（苏人社规[2022]3 号）、《江苏省工程建设领域农民工工资保证金管理办法》（苏人社规[2022]4 号）、《省交通运输厅关于交通工程建设领域保障农民工工资支付的意见》（苏交规[2021]2 号）和南京市交通集团下发的《关于进一步加强市交通集团建设项目（含养护项目）保障农民工工资支付有关工作的通知》等。

特此承诺！

投标人：_____（盖单位章）_____

法定代表人：_____（签章）_____

日期：_____年_____月____日

江苏省公路水运建设项目投标人信用承诺书

致：南京公路发展（集团）有限公司

我单位自愿参加_____（项目名称）_____标段的投标活动，并郑重承诺：

1. 在本项目的投标活动中遵守国家法律法规和交通运输行业有关规定，遵循公开、公平、公正和诚信原则。

2. 投标文件中所有内容均为我单位真实意愿表达，相关信息真实有效。

3. 在本项目中无弄虚作假，无围标串标行为。

4. 若我方中标，在合同履行过程中严格执行有关法律、法规、规章和规范性文件的规定，不转包和违法分包。

5. 我方如有违背承诺，愿意接受依法进行的处罚 ，按照信用管理规定记入相关责任主体和责任人信用档案，并在交通运输行业和政府相关信用网站公开。

6. 我方承诺：投标文件递交截止之前，拟投入项目的项目经理、项目总工未在在建项目中任职或原有任职项目的，在本项目中标后可撤离该项目。

承诺人：_____（盖单位章）_____

承诺人法定代表人：（签章）_____

日期：_____年_____月____日

项目经理委任书(格式)

(工程项目名称　标段)项目经理委任书

致：南京公路发展（集团）有限公司

（投标人全称）法定代表人（职务、姓名）代表本单位委任（姓名）为 （项目名称） 标段的项目经理。凡本合同执行中的有关技术、工程进度、现场管理、质量检验、结算与支付等方面工作，均由其代表本单位全面负责。

投标人：（盖单位章）

法定代表人：（签章）

日期：年月日

施工组织设计

投标人应按以下要点编制施工组织设计；

1. 投标人应按以下要点编制施工组织设计（文字宜精炼、内容具有针对性）：

（1）本项目的重点和难点分析及对策措施

（2）本项目计划及保证措施

（3）安全管理措施及交通组织设计

（4）施工组织内容和施工方案

（5）其他应说明的事项

六、项目管理机构

拟为承包本标段工程设立的组织机构以框图方式表示。
说明

本项目不允许分包

资格审查资料

表 1 企业基本情况表

表 2 企业财务状况表

表 3 拟投入本标段主要人员情况表

表 4 拟投入本标段主要人员经历表

表 5 企业已建工程表

表 6 企业在建工程表

表 7 企业新中标工程情况表

表 8 拟为本标段配备人员情况表

表 9 拟投入本标段的主要施工、检测机械表

表 10 拟配备本标段的主要材料试验、测量、质检仪器设备表

表 11 拟投入本标段的主要施工队伍资历表

表 12 投标人/申请人与其他单位存在控股、管理关系情况表

表 13 近年发生的诉讼及仲裁情况

备注： （1）“投标文件格式”“资格审查资料”采用“江苏交通招标投标交易平台”中直接打印出的《投标报表》（若为联合体投标，联合体各方均需提供），并确保与“江苏交通招标投标交易平台”中的内容一致，除本项目招标文件“投标人须知前附表”“3.5 资格审查资料的特殊要求”及“投标文件格式”中要求投标人提供的扫描件外，投标人无需按《公路工程标准文件》“投标人须知”“3.5 资格审查资料”提供其他扫描件。若《投标报表》无法完整体现相关信息数据，投标人可提供“江苏省公路水路建设市场信用信息服务系统”或交通运输部“公路建 设市场信用信息管理系统”或“江苏省公共资源交易平台”或政府相关网站、其 他省交通运输主管部门公布的可查询的信息数据的网页截图作为补充证明材料， 并须保证所提供的网页截图与相关系统查询内容保持一致，否则补充证明材料无 效。 《投标报表》中的相关信息已能完整体现其满足招标文件规定的资格审查条 件或评标办法中相关评分项目的，无需重复提交补充证明材料。

（2）投标人在“表 3 拟投入本标段主要人员情况表”中填报的主要人员至少应包括：项目经理、项目总工、专职安全员。 《住房和城乡建设部办公厅关于全面实行一级建造师电子注册证书的通知》 （建办市〔2021〕40 号文）规定：自 2022 年 1 月 1 日起，一级建造师统一使用电子证书，纸质注册证书作废；2022 年 1 月 1 日起，一级建造师应重新刻制执业印章，并使用电子证书上的注册编号（注册编号的数字编码是 16 位）。如投标人拟投入项目经理为一级建造师的，应在投标截止时间前更换好电子注册证书，并在投标截止时间前在江苏省交通运输招标投标信息管理系统中完成项目经理建造师电子注册证书信息的备案。如投标人所在地的住房和城乡建设厅发布了关于二级建造师注册证书电子证 照换发的通知，且投标人拟投入的项目经理为二级建造师的，应在投标截止时间 前按要求换发新的注册证书电子证照，并在投标截止时间前在江苏省交通运输招标投标信息管理系统中完成项目经理建造师电子注册证书信息的备案。

（3）“表 4 拟投入本标段主要人员经历表”应填报投标人拟投入本标段主要人员完成的类似工程的经历，并按投标报表格式如实、详细地填报人员在工程中任职时间、工程合同工期等信息。类似工程业绩的类型和要求见招标公告及投标人须知 1.4.1 中规定，资格条件和评标办法人员业绩评分项目中类似工程业绩时

间均指人员任职结束时间。 投标人请认真核查投标报表，若“表 4 拟投入本标段主要人员经历表”中显示拟投入的人员在某业绩担任的项目职务为“一般人员（项目负责人）”或“一 般人员（副项目负责人）”、或“一般人员（技术负责人）”，则仅认为其在该业绩中担任的项目职务为一般人员，而非项目负责人、或副项目负责人或技术负责人。若出现上述情况，投标人可按上述第（1）款规定提供补充证明材料，证明 人员实际任职职务。

（4）“表 5 企业已建工程表” 应填报投标人完成的类似工程的经历（业绩时间及类型按照招标公告中要求 的时间及类型填报），完成类似项目的时间指工程项目交工验收时间，适用于资 格条件和评标办法“企业业绩”评分项目。 如近年来，投标人法人机构发生合法变更或重组或法人名称变更时，应提供 相关部门的合法批件或其他相关证明材料来证明其所附业绩的继承性。投标报表中“工程简介”尽量详细、全面地填报。若工程简介等《投标报表》 内容无法完整体现相关信息数据，投标人可按上述第（1）款规定提供补充证明材 料。

（5）“表 12 投标人/申请人与其他单位存在控股、管理关系情况表”投标人与其他单位存在“单位负责人为同一人或者控股、管理关系”的应如实填报，不得隐瞒不报。

表 1 企业信息基本表					
申请人全称:					
主要业务:					
营业范围:					
营业执照注册 号:		注册资本(元):		信用等级:	
建立日期:		现有职工总人数 (人):			
办公地址:					
联系电话:		传真:			
法人代表姓名:		职务:		联系电话:	
技术负责人姓名:		技术负责人职务:		技术负责人电话:	
联系人姓名:		联系人职务:		联系人电话:	
联系人邮箱:					
企业资质名称及等级:		企业资质证书号:		企业资质有效期:	
企业资质名称及等级:		企业资质证书号:		企业资质有效期:	
安全许可证证书编号:				安全许可证证书有效期:	

基本户开户行：		基本户户名：	
基本户账号：			

表 2 企业财务信息表			
(取最近年度期末数)存货一期末余额：		(最近年度期初数)流动资产一期初余额：	
(最近年度期末数)流动资产一期末余额：		(最近年度期初数)资产总额一期初余额：	
(最近年度期末数)资产总额一期末余额：		(最近年度期末数)流动负债一期末余额：	
(最近年度期末数)负债总额一期末余额：		(三年前期末数)所有者权益一期初余额：	
(最近年度期初数)所有者权益一期初余额：		(最近年度期末数)所有者权益一期末余额：	
(三年前发生额)主营业务收入：		(最近年度发生额)主营业务收入	
(最近年度发生额)主营业务利润		(最近年度发生额)利息支出：	
(最近年度发生额)利润总额：		(最近年度发生额)净利 润：	
(最近年度发生额)经营现金净流量：		财务能力评价参考得分：	

表 3 拟投入本标段主要人员情况表										
序号	在本项目中担任职务	姓名	年龄	技术职称	工作年限	学历	专业	执业资格名称及等级	执业资格编号	执业资格有效期
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

表 4 拟投入本标段主要人员经历表							
序号	在本项目中担任职务	姓名	开工时间	竣工时间	项目职务	项目名称	项目简介
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

表 5 已建工程表			
项目名称			
工程地点：			
合同标段：			
合同价(元)：		竣工质量评定：	
项目负责人：		技术负责人：	
承建主体队伍：			
合同工期(天)：		开工日期(年、月)：	
交/竣工日期(年、月)：		是否为分包：	
获奖情况(仅限部、省级以上)：			
发包人名称：			
发包人联系人：		联系电话：	
工程简介：			

表 6 在建工程表			
项目名称			
工程地点：			
合同标段：			
合同价(元)：		剩余工作量：	
项目负责人：		技术负责人：	
承建主体队伍：			
合同工期(天)：		开工日期(年、月)：	
预期交/竣工日期(年、月)：		工程形象度：	
获奖情况(仅限部、省级以上)：			
发包人名称：			
发包人联系人：		联系电话：	
工程简介：			

表 7 新中标工程表								
序号	项目名称	工程类型	中标金额（元）	项目负责人	项目技术负责人	发包人单位	发包人联系人/电话	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

表 8 本标段配备人员情况表								
类别	技术人员				管理人员	技术工人	其他人员	合计
	小计	高级职称	中级职称	初级职称				
人数								
备注								

表9 本标段的主要施工、检测机械表											
序号	设备名称	型号规格	国别产地	制作年份	额定功率(KW)	生产能力	数量（台）				预计进场时间
							小计	其中			
								自有	新购	租赁	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

表 10 本标段的主要材料试验、测量、质检仪器设备表							
序号	仪器设备名称	型号规格	数量	国别产地	制作年份	用途	备注
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

表 11 本标段的主要施工队伍资历表											
序号	拟在本合同工程中承担的工作内容	队伍名称	人员数量	队伍来源	组织机构及概况（队伍形成、现状及下设班组情况等)	经历(何时参加何项目承担何工作)	目前在建项目状况	发包人名称	发包人联系人	发包人联系电话	备注
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

表 12 申请人(投标人)与其他单位存在控股、管理关系		
序号	控股、管理申请人/投标人的单位名称	控股、管理关系情况说明
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

表 13 近年发生的诉讼及仲裁表		
序号	项目	申请人/投标人情况说明
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

证明材料名称
在“信用中国”网（ http://www.creditchina.gov.cn/ ）查询的投标人信用情况截图
在国家企业信用信息公示系统（http://www.gsxt.gov.cn/）查询的投标人严重违法失信情况截图
技术能力相关证明材料
其它相关证明材料的网页截图（如有）
……

第二信封

序号	文件夹/文件名称
1	封面（二信封）
2	目录（二信封）
3	一、投标函
4	二、已标价工程量清单

_____省（自治区、直辖市）

_____（项目名称）_____标段施工招标

投　标　文　件

（报价文件）

投标人：_____（盖单位章）

_____年_____月_____日

目　　录

一、投标函
二、已标价工程量清单

投 标 函

致：南京公路发展（集团）有限公司

1、我方已仔细研究 _____（项目名称）_____标段施工招标文件的全部内容（含补遗书第____号至第____号），在考察工程现场后，愿意以人民币（大写）_____（¥ _____元）的投标总报价（或根据招标文件规定修正核实后确定的另一金额，其中，增值税税率为_____），遵照招标文件的要求承担本合同工程的实施、完成及其缺陷修复工作。

2、我们理解，你单位不一定接受最低标价的投标或你单位接到的其他任何投标。同时也理解，你单位不负担我们的任何投标费用和由此带来的其他任何风险。我单位支持你单位在网上公布评标结果的任何情况。

3、在合同协议书正式签署生效之前，本投标函连同你方的中标通知书将构成我们双方之间共同遵守的文件，对双方具有约束力。

4、我单位此次参加投标所提交的所有资料都是真实的。如有虚假，我单位愿意接受招标人做出的取消投标、中标资格的决定，同时愿意接受交通行政主管部门依法做出的其他处罚决定。

投标人：_____（公章）_____

法定代表人：_____（签章）_____

日期：_____年_____月_____日

已标价的工程量清单(按规定格式)

投标人应按照第五章“工程量清单”的要求逐项填报工程量清单说明和清单，工程量清单说明和清单的格式与数据应与招标人提供的固化工程量清单相一致。清单后附单价分析，格式自拟。