

面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台实验室
改造装修工程

标段编码：JBFJ2600412-02SGGH

招标文件

招标人（招标代理）：江苏海外集团国际工程咨询有限公司（加盖电子印章）



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	24
开标一览表	34
第三章 评标办法	36
评标办法前附表	36
评标办法正文	42
第四章 合同条款及格式	49
第五章 工程量清单	98
第六章 图纸	130
第七章 技术标准和要求	131
第八章 投标文件格式	298
第一阶段	298
封面	300
目录	298
一、投标函及投标函附录	301
(一) 投标函(一阶段)	301
(二) 投标函附录	302
(三) 施工现场大气污染防治措施承诺书	303
二、法定代表人身份证明和授权委托书	304
三、联合体协议书	305
四、投标保证金	305
投标减免缴纳投标保证金信用承诺书	306
六、施工组织设计	307
七、资格审查及其他资料	314
(一) 投标人基本情况表	314
投标人基本情况表	314
(附件) 企业相关证明证照文件	314
(附件) 企业资质	314
(附件) 企业证书	314
(附件) 企业信用管理档案	314
(二) 项目负责人资料表	315
项目负责人资料表	315
(附件) 基本信息	315
(附件) 资格证书	315
(附件) 社保	315
(附件) 业绩	315
(三) 项目管理机构组成表	316
项目管理机构组成表	316
(附件) 基本信息	316
(附件) 资格证书	316
(附件) 社保	316
(四) 拟分包项目情况表	317
(五) 近年完成的类似项目情况表	318
近年完成的类似项目情况表	318
(附件) 企业近年完成的类似项目情况	319
(附件) 项目负责人近年完成的类似项目情况	319

(附件) 企业获奖情况	319
(附件) 项目负责人获奖情况	319
(六) 正在施工和新承接的项目情况表	320
(九) 资格审查其他资料	320
八、其他资料	320
第二阶段	321
投标函 (二阶段)	322
五、已标价工程量清单	322
第九章 其他	323

第一章招标公告

(江北分中心) 面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试

筛选平台实验室改造装修工程招标公告

标段编码: JBFJ2600412-02SGGH

1. 招标条件

本招标项目面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台已由南京江北新区管理委员会行政审批局以(项目审批文号:宁新区管审备(2025)1485号)批准建设,项目业主为南京美辰微电子有限公司,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,招标人为南京美辰微电子有限公司,现对该项目实验室改造装修工程进行公开招标。

江苏海外集团国际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: 南京市江北新区研创园华富路1号数智溪谷科创广场

2.2 招标范围: 面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台特殊实验室装修工程,包括墙体、门窗、幕墙拆改、强弱电改造、特殊实验室的洁净装修改造工程、机电设备安装、消防设施改造、智能化安装等,具体以招标图纸及招标工程量清单为准。

2.3 计划工期: 120日历天

2.4 合同估算价: 6500000元

2.5 工程规模: 改造装修面积约800m²。

2.6 工程类型: 房屋建筑

2.7 其他说明: /

3. 投标人资格要求

3.1 投标人资格要求

资质条件: 1、施工总承包建筑工程三级(含)以上且具有有效的安全生产许可证;2、具体要求详见招标文件第一章投标人须知前附表3.5.1要求。

项目负责人资格: 1、注册建造师证建筑工程二级(含)以上并且有有效的安全生产考核合格证书(B类证);2、具体要求详见招标文件第一章投标人须知前附表3.5.2要求。

提供满足正文1.4.4条要求的承诺书。

企业业绩: 投标人自2021年3月1日(含)以来,承担过单项合同金额在400万元及以上的房屋建筑工程,该工程的工作内容或承包范围须包含洁净工程。(提供中标通知书、施工合同及工程竣工验收证明材料,三者缺一不可;直接发包项目可不提供中标通知书,但须提供加盖行业主管部门签章的直接发包登记

表或发包人出具的加盖单位公章的直接发包证明；时间以竣工验收证明材料中的竣工验收时间为准，如提供的证明材料数据不一致时，金额以合同为准；证明材料必须能够反映相关数据和内容，否则视作未提供；相关证明材料以江苏省公共资源交易经营主体信息库的扫描件为准。资审业绩与评分业绩不可兼得。业绩中“洁净工程”指包含但不限于如“洁净厂房”或“洁净车间”或“洁净室”或“净化工程”或“空气净化”或“洁净机电”或“洁净装修”等具有“洁净要求”的洁净工程；）

符合法律法规规定的其他条件：

1. 投标人必须签署《施工现场大气污染防治措施承诺书》，承诺书格式详见招标文件。
2. 投标人的单位名称必须与企业营业执照、企业资质证书及安全生产许可证上的单位名称一致。如不一致，将导致资格审查不通过。
3. 本次招标不接受红黄牌警示单位投标。资格审查时，若投标人或项目负责人是被红牌、黄牌警示的单位和责任人，并在警示期内，将作资格审查不通过处理。（红、黄牌警示信息均以南京市公共资源交易中心网上发布的信息为准）
4. 项目负责人不得同时在两个或者两个以上单位受聘或者执业（包括但不限于以下两种情形，符合并提供加盖公章承诺书）：（一）同时在两个及以上单位签订劳动合同或缴纳社会保险；（二）将本人执业资格证书同时注册在两个及以上单位。
5. 项目负责人不得同时在其他公司担任法定代表人，不得是个体工商户经营者；
6. 项目负责人不得同时在其他公司担任公司董事、监事、高级管理人员。公司董事、监事、高级管理人员的变更信息以国家企业信用信息系统的变更备案信息为准。
7. 投标的项目负责人无在建工程。（符合并提供承诺书）
8. 根据苏建函建管〔2019〕393号文及建办市〔2019〕50号文规定，已取消一级、二级临时建造师执业证书，因此本项目不接受持临时建造师执业资格的项目负责人投标。
9. 根据《省住房和城乡建设厅关于开展建筑业企业资质动态监管工作的公告》（〔2018〕6号）、《关于在我省国有资金投资工程建设项目招标投标中应用建筑业企业资质动态监管结果有关要求的通知》（苏建招办〔2022〕2号）等文件规定，在资格审查或者评标阶段，由资格审查委员会或评标委员会对各投标人的资质动态情况进行核查，投标人在资格审查申请文件递交截止时间当日及投标文件递交截止时间当日，建筑业企业资质动态监管结果处于不合格状态的，作为资格审查不通过（或投标无效）处理。（企业动态资质查询信息以江苏省建筑市场监管与诚信信息一体化平台发布的信息为准）。
10. 建设工程企业资质证书有效期延期执行国家及省、市相关文件规定。
11. 根据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）要求，自2022年10月15日起，在全国范围内实行一级建造师电子证书，电子证书式样按照《全国一体化在线政务服务平台电子证照一级建造师注册证书》标准执行。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。各投标人须提供一级建造师证书电子注册证书，电子注册证书应当符合相关文件规定，签名图像应当与持证人个人手写签名笔迹一致，证书应当在使用有效期内。若提供的电子件无法

识别有效信息的，视为无效。投标人将自行承担资格审查不通过等相应后果。

12. 投标人必须提供拟投入本工程的项目负责人与投标人签订的有效劳动合同、社保机构出具近半年（2025年10月至2026年3月）投标人为项目负责人缴纳的养老保险金缴费证明材料（加盖社保中心章或社保中心参保缴费证明电子专用章）。若项目负责人属于企业退休人员、事业编制人员、现役军人等客观原因无法提供养老保险金缴费证明，必须出具相关证明材料，否则一律按未提供养老保险金缴费证明材料处理。以上资料扫描件均需上传至江苏省公共资源交易经营主体信息库中，否则将不能通过资格审查。

13. 投标人不得存在下列情形之一（符合并提供承诺书）：a. 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；b. 为本招标项目的监理人、代建人、项目管理人，以及为本招标项目提供招标代理、设计服务的；c. 与本招标项目的监理人、代建人、招标代理机构同为一个法定代表人的，或者相互控股、参股的；d. 与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的；e. 单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位；f. 处于被责令停业、财产被接管、冻结和破产状态；g. 因拖欠工人工资或者因发生质量安全事故被有关部门限制在招标项目所在地承担工程的；h. 投标人近3年内有行贿犯罪行为且被记录，或者法定代表人有行贿犯罪记录且自记录之日起未超过5年的；i. 提交资料中的重要内容有失实或者弄虚作假。

14. 项目负责人必须满足下列条件（符合并提供承诺书）：项目负责人是非变更后无在建工程，或项目负责人是变更后无在建工程（必须原合同工期已满且变更备案之日已满6个月），或因非承包方原因致使工程项目停工或因故不能按期开工且已办理了项目负责人解锁手续，或项目负责人有在建工程，但该在建工程与本次招标的工程属于同一工程项目、同一项目批文、同一施工地点分段发包或分期施工的情况且总的工程规模在项目负责人执业范围之内；

15. 提供加盖公章的“资格审查承诺书”，格式详见第九章“其他”中的内容。

3.2 本次招标是否接受联合体投标：否

4. 招标文件的获取

4.1 招标文件获取时间：本公告发布之日起至投标截止之日止。

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：2026-05-26 09:20:00。

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：[综合评估法两阶段评标](#)；

是否两阶段评标：是；

是否评定分离：否；

7.2 具体评标办法：

详细评审		
条款号	量化因素	量化标准
2.3.1	分值构成（总分100分）	<p>(1) 投标报价：82.00 分 (2) 施工组织设计：16.00 分 (3) 投标人业绩：2.00 分 (4) 投标人市场信用评价：0 分 (5) 项目管理机构：0 分 (6) 投标报价合理性：0 分 (7) 其他：0 分</p> <p>注：分值构成中投标人业绩、项目管理机构、投标人市场信用评价、施工组织设计及其他属于商务技术部分；投标报价、投标报价合理性属于报价部分。</p>
2.3.2	评标基准价计算方法	<p>1、评标基准值计算方法的确定 开标时从以下方法中随机抽取确定（任选不少于两种）： 方法一；方法二；</p> <p>2、评标基准价计算 方法一：以有效投标文件（有效投标文件是指初步评审合格的投标文件，下同）的评标价（评标价是指经澄清、补正和修正算术计算错误的投标报价，下同）算术平均值为 A {当有效投标文件≥ 7 家时，去掉最高和最低20%(四舍五入取整，末位投标报价相同的均保留)后进行平均；当有效投标文件4—6家时，剔除最高报价（最高报价相同的均剔除）后进行算术平均；当有效投标文件< 4家时，则次低报价作为投标平均价A}。评标基准价 =A×K，由招标人（招标代理）随机抽取评标相关参数，K 值的取值范围为 95%—98%。</p> <p>方法二：以有效投标文件的评标价算术平均值为A{当有效投标文件≥ 7家时，去掉最高和最低20%(四舍五入取整，末位投标报价相同的均保留)后进行平均；当有效投标文件4—6家时，剔除最高报价（最高报价相同的均剔除）后进行算术平均；当有效投标文件< 4 家时，则次低报价作为投标平均价A}，招标控制价为 B，则 评标基准价 =A× K1×Q1+B×K2×Q2 Q2=1-Q1, Q1 取值范围为 65%~85%；K1的取值范围为 95%~98%；由招标人（招标代理）随机抽取评标相关参数。K2 的取值范围，建筑工程为 90%~100%，装饰、安装为 88%~100%，市政工程为86%~100%，园林绿化工程为84%~100%，其他工程 88%~100%。K2由招标人在招标文件中明确。</p> <p>K2取值：95 %。</p> <p>评标后基准价调整方式 因评委计算错误而重新计算</p>

2.3.3 (1)	投标报价得分计算	评标价等于评标基准价的得满分，评标价相对评标基准价每高1%扣 <u>0.9</u> 分，每低1%扣 <u>0.6</u> 分；偏离不足1%的，按照插入法计算得分。（精确到小数点后2位数）			
2.3.3 (2)	施工组织设计评分标准	1、评标委员会按下列评分因素和评分标准对施工组织设计进行评审。 2、施工组织设计各评分点得分应当取所有技术标评委评分中分别去掉一个最高和最低评分后的平均值为最终得分。 3、施工组织设计中除缺少相应内容的评审要点不得分外，其它各项评审要点得分不应低于该评审要点满分的70%（不包含第4项篇幅扣分）。 4、是否设置篇幅扣分： <input checked="" type="checkbox"/> 是 施工组织设计各评分点篇幅要求如下，每超过1页的，扣 <u>0.01</u> 分，各评分点对应分值扣完为止。			
		评审因素	页数要求	评分标准	分值
		总体概述：施工组织总体设想、方案针对性及施工标段划分 (0~2.00)	5	根据总体概述科学性、合理性及可行性，进行评审。 (优=2.00;良=1.80;中=1.60;差=1.40;无=0)	2.00
		施工现场平面布置和临时设施、临时道路布置 (0~2.00)	4	根据布置科学性、合理性及可行性，进行评审。 (优=2.00;良=1.80;中=1.60;差=1.40;无=0)	2.00
		施工进度计划和各阶段进度的保证措施 (0~2.00)	10	根据进度保证措施科学性、合理性及可行性，进行评审。 (优=2.00;良=1.80;中=1.60;差=1.40;无=0)	2.00
		劳动力、机械设备和材料投入计划 (0~2.00)	10	根据计划安排的科学性、合理性及可行性，进行评审。 (优=2.00;良=1.80;中=1.60;差=1.40;无=0)	2.00
		关键施工技术、工艺及工程项目实施的重点、难点和解决方案 (0~3.00)	20	根据净化实验室关键施工技术、工艺及项目实施重点难点分析及解决方案的科学性、合理性及可行性，进行评审。 (优=3.00;良=2.70;中=2.40;差=2.10;无=0)	3.00
		新技术、新产品、新工艺、新材料应用 (0~2.00)	5	根据新技术、新产品、新工艺、新材料应用的科学性、合理性及可行性，进行评审 (优=2.00;良=1.80;中=1.60;差=1.40;无=0)	2.00
		施工过程各阶段质量安全的保证措施 (0~3.00)	10	根据质量、安全措施的科学性、合理性及可行性，进行评审。 (优=3.00;良=2.70;中=2.40;差=2.10;无=0)	3.00

		汇总规则：分项汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均
2.3.3 (3)	投标人业绩评分标准	<p>投标人自2021年3月1日（含）以来，承担过单项合同金额在400万元及以上的房屋建筑工程，该工程的工作内容或承包范围须包含洁净工程。（提供中标通知书、施工合同及工程竣工验收证明材料，三者缺一不可；直接发包项目可不提供中标通知书，但须提供加盖行业主管部门签章的直接发包登记表或发包人出具的加盖单位公章的直接发包证明；时间以竣工验收证明材料中的竣工验收时间为准，如提供的证明材料数据不一致时，金额以合同为准；证明材料必须能够反映相关数据和内容，否则视作未提供；相关证明材料以江苏省公共资源交易经营主体信息库的扫描件为准。业绩中“洁净工程”指包含但不限于如“洁净厂房”或“洁净车间”或“洁净室”或“净化工程”或“空气净化”或“洁净机电”或“洁净装修”等具有“洁净要求”的洁净工程；）资审业绩与评分业绩不可兼得。</p> <p>汇总规则：分项汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均（客观项评委打分应一致）</p>
2.3.3 (4)	投标人市场信用评价评分标准	/
2.3.3 (5)	项目管理机构	/
2.3.3 (6)	报价合理性得分标准	/
2.3.3 (7)	其他	/

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和江苏省建设工程招标网发布。

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：

<https://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：0512-58188512

(4) 国信CA联系电话：025-68505679

(5) CFCA联系方式：18061882568、4001662366

9.5、本项目实验室在净化、温控、静电防护、结构、设备集成、系统协同等方面均具有显著的特殊性和技术难度，经专家论证属“技术复杂工程”。

9.6、本标段实行电子招投标，投标人须在投标截止时间前将资格审查及评标所需材料录入江苏省公共资源交易经营主体信息库，并编入资格审查申请文件或投标文件中。具体内容详见招标文件。

9.7、本项目采用两阶段评审：第一阶段：商务技术文件开评标。首先由评标委员会对投标人进行资格审查，再对通过资格审查的投标人的商务技术文件（含施工组织设计和投标人业绩，满分12分，评分细则详见招标文件）进行评审。资格审查合格的投标人超过12个（含）的，取商务技术文件得分排名在前9名的进入下一阶段评审；资格审查合格的投标人为9-11个的，取商务技术文件得分排名在前7名的进入下一阶段评审；资格审查合格的投标人为5-8个的，取商务技术文件得分排名在前5名的进入下一阶段评审；资格审查合格的投标人为5个及以下的，全部进入第二阶段评审；若商务技术文件得分相同时，以施工组织设计得分高的进入第二阶段评审；如果施工组织设计得分也相等，则由评标委员会投票表决，得票多者进入第二阶段评审。第二阶段：报价文件开评标。对进入第二阶段的投标人的报价文件进行开标、评标。投标人第一阶段的评标得分带入第二阶段评标计分。投标人两阶段所得总分，为该单位最终得分。

9.8、本项目采用网上受理异议和投诉。如有异议和投诉，投标人使用本单位专用CA锁，通过“宁易新”招标投标交易系统提交异议或投诉。异议的受理相关要求：异议受理单位（招标人）：南京美辰微电子有限公司；联系人：潘仕东；电话：025-51829504地址：南京市江北新区研创园华富路1号数智溪谷科创广场；异议受理单位（招标代理）：江苏海外集团国际工程咨询有限公司；联系人：余波；电话：025-84795403

地址：南京市建邺区大唐科技大厦高区14层；异议受理方式：在宁易新系统中提交异议扫描件，同时将异议纸质原件递交至招标人及招标代理处。投标人对评标结果有异议或投诉的应当在公示期内提出。对评标结果的异议的提出和处理，适用《中华人民共和国招标投标法实施条例》第五十四条、第六十条、第六十一条及第六十二的规定，并按照《江苏省房屋建筑和市政基础设施工程招标投标活动异议与投诉处理实施办法》执行。

10. 联系方式

招标人：	南京美辰微电子有限公司	招标代理机构：	江苏海外集团国际工程咨询有限公司
地址：	南京市江北新区研创园华富路1号数智溪谷科创广场5号楼1-5层	地址：	南京市建邺区云龙山路56号大唐科技大厦A座第14、15层
联系人：	潘仕东	联系人：	余波
电话：	025-51829504	电话：	02584795403

招投标监督管理部门及电话：南京市江北新区管委会建设与交通局（电话:025-88029903）

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： 南京美辰微电子有限公司 地址： 南京市江北新区研创园华富路1号数智溪谷科创广场5号楼1-5层 联系人： 潘仕东 电话： 025-51829504
1.1.3	招标代理机构	名称： 江苏海外集团国际工程咨询有限公司 地址： 南京市建邺区云龙山路56号大唐科技大厦A座第14、15层 联系人： 余波 电话： 02584795403
1.1.4	项目名称	面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台
1.1.5	建设地点	南京市江北新区研创园华富路1号数智溪谷科创广场
1.2.1	资金来源	本工程属于 国有（非政府投资） /
1.2.2	出资比例	国有（非政府投资）：100.00%
1.2.3	资金落实情况	已落实

1.3.1	招标范围	<p><u>面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台特殊实验室装修工程，包括墙体、门窗、幕墙拆改、强弱电改造、特殊实验室的洁净装修改造工程、机电设备安装、消防设施改造、智能化安装等，具体以招标图纸及招标工程量清单为准。</u></p>
1.3.2	计划工期	<p>计划工期：<u>120</u>日历天 计划开工日期：<u>2026-06-01</u> 计划竣工日期：<u>2026-09-29</u></p>
1.3.3	质量要求	<p><u>符合国家质量验收标准</u></p>
1.4.1	投标人资格要求	<p><input checked="" type="checkbox"/>资质条件：<u>1、施工总承包建筑工程三级(含)以上且具有有效的安全生产许可证；2、具体要求详见招标文件第一章投标人须知前附表3.5.1要求。</u></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>项目负责人资格：<u>1、注册建造师证建筑工程二级(含)以上并且有有效的安全生产考核合格证书(B类证)；2、具体要求详见招标文件第一章投标人须知前附表3.5.2要求。</u></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>提供满足正文1.4.4条要求的承诺书。</p> <p><input type="checkbox"/>企业或项目负责人在投标截止前没有受到黄牌警示且在警示期内的。</p> <p>资格审查可选条件： 业绩要求：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>企业业绩：<u>投标人自2021年3月1日(含)以来，承担过单项合同金额在400万元及以上的房屋建筑工程，该工程的工作内容或承包范围须包含洁净工程。(提供中标通知书、施工合同及工程竣工验收证明材料，三者缺一不可；直接发包项目可不提供中标通知书，但须提供加盖行业主管部门签章的直接发包登记表或发包人出具的加盖单位公章的直接发包证明；时间以竣工验收证明材料中的竣工验收时间为准，如提供的证明材料数据不一致时，金额以合同为准；证明材料必须能够反映相关数据和内容，否则视作未提供；相关材料以江苏省公共资源交易经营主体信息库的扫描件为准。资审业绩与评分业绩不可兼得。业绩中“洁净工程”指包含但</u></p>

		<p><u>不限于如“洁净厂房”或“洁净车间”或“洁净室”或“净化工程”或“空气净化”或“洁净机电”或“洁净装修”等具有“洁净要求”的洁净工程；</u>）</p> <p><input type="checkbox"/>项目负责人业绩：<u>/</u></p> <p><input type="checkbox"/>企业和拟派项目负责人近2年内没有因串通投标、弄虚作假、以他人名义投标、骗取中标、转包、违法分包等违法行为受到建设等有关部门行政处罚的；</p> <p><input type="checkbox"/>企业近1年内没有无正当理由放弃中标资格（不含项目负责人多投多中后放弃）、不与招标人订立合同、拒不提供履约担保情形的；</p> <p><input type="checkbox"/>企业近三个月内没有因拖欠工人工资被招标项目所在地省、市、县（市、区）建设行政主管部门通报批评的；</p> <p><input type="checkbox"/>投标人或者拟派项目负责人近五年内在招标人之前的工程中<u>没有履约评价不合格的（履约评价不合格的名单应当在资格预审公告与招标公告中予以明示）</u>；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>符合法律法规规定的其他条件：</p> <p><u>1. 投标人必须签署《施工现场大气污染防治措施承诺书》，承诺书格式详见招标文件。</u></p> <p><u>2. 投标人的单位名称必须与企业营业执照、企业资质证书及安全生产许可证上的单位名称一致。如不一致，将导致资格审查不通过。</u></p> <p><u>3. 本次招标不接受红黄牌警示单位投标。资格审查时，若投标人或项目负责人是被红牌、黄牌警示的单位和责任人，并在警示期内，将作资格审查不通过处理。（红、黄牌警示信息均以南京市公共资源交易中心网上发布的信息为准）</u></p> <p><u>4. 项目负责人不得同时在两个或者两个以上单位受聘或者执业（包括但不限于以下两种情形，符合并提供加盖公章承诺书）：（一）同时在两个及以上单位签订劳动合同或缴纳社会保险；（二）将本人执（职）业资格证书同时注册在两个及以上单位。</u></p> <p><u>5. 项目负责人不得同时在其他公司担任法定代表人，不得是个体工商户经营者；</u></p> <p><u>6. 项目负责人不得同时在其他公司担任公司董事、监事、高级管理人员。公司董事、监事、高级管理人员的变更信息以</u></p>
--	--	---

		<p><u>国家企业信用信息系统的变更备案信息为准。</u></p> <p><u>7. 投标的项目负责人无在建工程。（符合并提供承诺书）</u></p> <p><u>8. 根据苏建函建管（2019）393号文及建办市（2019）50号文规定，已取消一级、二级临时建造师执业证书，因此本项目不接受持临时建造师执业资格的项目负责人投标。</u></p> <p><u>9. 根据《省住房和城乡建设厅关于开展建筑业企业资质动态监管工作的公告》（〔2018〕6号）、《关于在我省国有资金投资工程建设招标投标中应用建筑业企业资质动态监管结果有关要求的通知》（苏建招办〔2022〕2号）等文件规定，在资格审查或者评标阶段，由资格审查委员会或评标委员会对各投标人的资质动态情况进行核查，投标人在资格审查申请文件递交截止时间当日及投标文件递交截止时间当日，建筑业企业资质动态监管结果处于不合格状态的，作为资格审查不通过（或投标无效）处理。（企业动态资质查询信息以江苏省建筑市场监管与诚信信息一体化平台发布的信息为准）。</u></p> <p><u>10. 建设工程企业资质证书有效期延期执行国家及省、市相关文件规定。</u></p> <p><u>11. 根据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）要求，自2022年10月15日起，在全国范围内实行一级建造师电子证书，电子证书式样按照《全国一体化在线政务服务平台电子证照一级建造师注册证书》标准执行。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。各投标人须提供一级建造师证书电子注册证书，电子注册证书应当符合相关文件规定，签名图像应当与持证人个人手写签名笔迹一致，证书应当在使用有效期内。若提供的电子件无法识别有效信息的，视为无效。投标人将自行承担资格审查不通过等相应后果。</u></p> <p><u>12. 投标人必须提供拟投入本工程的项目负责人与投标人签订的有效劳动合同、社保机构出具近半年（2025年10月至2026年3月）投标人为项目负责人缴纳的养老保险金缴费证明材料（加盖社保中心章或社保中心参保缴费证明电子专用章）。</u></p> <p><u>若项目负责人属于企业退休人员、事业编制人员、现役军人</u></p>
--	--	---

		<p><u>等客观原因无法提供养老保险金缴费证明，必须出具相关证明材料，否则一律按未提供养老保险金缴费证明材料处理。</u></p> <p><u>以上资料扫描件均需上传至江苏省公共资源交易经营主体信息库中，否则将不能通过资格审查。</u></p> <p><u>13. 投标人不得存在下列情形之一（符合并提供承诺书）： a. 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）； b. 为本招标项目的监理人、代建人、项目管理人，以及为本招标项目提供招标代理、设计服务的； c. 与本招标项目的监理人、代建人、招标代理机构同为一个法定代表人的，或者相互控股、参股的； d. 与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的； e. 单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位； f. 处于被责令停业、财产被接管、冻结和破产状态； g. 因拖欠工人工资或者因发生质量安全事故被有关部门限制在招标项目所在地承担工程的； h. 投标人近3年内有行贿犯罪行为且被记录，或者法定代表人有行贿犯罪记录且自记录之日起未超过5年的； i. 提交资料中的重要内容有失实或者弄虚作假。</u></p> <p><u>14. 项目负责人必须满足下列条件（符合并提供承诺书）：项目负责人是非变更后无在建工程，或项目负责人是变更后无在建工程（必须原合同工期已满且变更备案之日已满6个月），或因非承包方原因致使工程项目停工或因故不能按期开工且已办理了项目负责人解锁手续，或项目负责人有在建工程，但该在建工程与本次招标的工程属于同一工程项目、同一项目批文、同一施工地点分段发包或分期施工的情况且总的工程规模在项目负责人执业范围之内；</u></p> <p><u>15. 提供加盖公章的“资格审查承诺书”，格式详见第九章“其他”中的内容。</u></p>
1.4.2	是否接受联合体投标	否
1.9.1	踏勘现场	不组织

1.10	分包	不允许
1.11	偏离	不允许
2.1	构成招标文件的其他材料	/
2.2.1	投标人提出疑问或澄清的截止时间	2026-05-06 17:00:00
2.2.2	投标截止时间	2026-05-26 09:20:00
3.1.1	构成投标文件的其他材料	无
3.3.1	投标有效期及投标保证金有效期	90 天
3.4.1	投标保证金	<p>投标保证金的金额：人民币100000元</p> <p>投标保证金形式：现金</p> <p>支票</p> <p>银行保函</p> <p>保险保单</p> <p>担保保函</p> <p>信用承诺</p> <p>是否委托南京市公共资源交易中心江北新区分中心代收代退：</p> <p>是</p> <p>投标保证金提交账号</p>

		<p>户名：南京市公共资源交易中心江北新区分中心</p> <p>开户行：交通银行南京江北新区分行</p> <p>账号：320899991010003728463</p> <p>银行地址：南京市江北新区天浦路1号</p> <p>办理流程：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(5) 投标保证金退还节点如下：非中标候选人在中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。</p> <p>注：实行减、免投标保证金的项目，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。</p>
3.4.4	其他可以不予退还投标保证金的情形	/

3.5.1	投标人基本情况表材料要求	<input checked="" type="checkbox"/> 营业执照 <input checked="" type="checkbox"/> 资质证书 <input checked="" type="checkbox"/> 安全生产许可证 <input checked="" type="checkbox"/> 南京市建筑业企业信用管理档案 <input type="checkbox"/> 其他 /
3.5.2	项目负责人资料表材料要求	<input checked="" type="checkbox"/> 建造师证书 <input checked="" type="checkbox"/> 安全生产考核合格证 <input type="checkbox"/> 身份证 <input type="checkbox"/> 职称证书 <input type="checkbox"/> 学历证书 <input checked="" type="checkbox"/> 养老保险证明： 2025-10-2026-03 <input checked="" type="checkbox"/> 其他材料： 1、投标人必须提供拟投入本工程的项目负责人与投标人签订的有效劳动合同、社保机构出具近半年（2025年10月至2026年03月）投标人为项目负责人缴纳的养老保险金缴费证明材料（加盖社保中心章或社保中心参保缴费证明电子专用章）。若项目负责人属于企业退休人员、事业编制人员、现役军人等客观原因无法提供养老保险金缴费证明，必须出具相关证明材料，否则一律按未提供养老保险金缴费证明材料处理。以上资料扫描件均需上传至江苏省公共资源交易经营主体信息库中，否则将不能通过资格审查。
3.5.3	近年完成的类似项目及获奖情况表（包括企业和项目负责人业绩）材料要求	<input checked="" type="checkbox"/> 中标通知书（或进场交易证明书） <input checked="" type="checkbox"/> 合同协议书 <input checked="" type="checkbox"/> 工程接收证书（工程竣工验收证书）等相关材料 <input type="checkbox"/> 其他材料
3.6	是否允许递交备选投标方案	不允许

4.2.2	递交投标文件地点	投标文件应递交至电子招标投标交易平台。
4.2.3	是否退还投标文件	否
5.1.1	开标时间和地点	开标时间：同投标截止时间 开标地点： <u>南京智能开标大厅（网址：https://njggzv.nanjing.gov.cn/BidOpening/online_bidding_platform/login）。</u>
5.1.2	投标人参加开标会人员要求	出席人员以及携带资料要求： <u>无</u>
5.2	开标程序	<p>开标程序为：</p> <p>两阶段开标</p> <p>第一阶段：</p> <p>（1）公布投标人名单；</p> <p>（2）投标人在规定的时间内解密其投标文件；</p> <p>（3）由招标人（招标代理）随机抽取评标相关参数（如有）；</p> <p>（4）公布开标结果；</p> <p>（5）投标人提出异议或咨询（如有）；</p> <p>（6）招标人在线答复投标人提出的异议或咨询（如有）。</p> <p>（7）开标结束。</p> <p>第二阶段：</p> <p>（1）公布进入第二阶段/通过第一信封评审的投标人；</p> <p>（2）导入第二阶段/第二信封投标文件；</p> <p>（3）公布开标结果；</p> <p>（4）投标人提出异议或咨询（如有）；</p>

		<p>(5) 招标人在线答复投标人提出的异议或咨询（如有）。</p> <p>(6) 开标结束。</p> <p>投标人解密时间： 公布投标人名称后 60 分钟以内</p> <p>开标过程中因招标人原因或招投标交易平台发生故障，导致无法按时完成投标文件解密或开标工作无法进行的，可根据实际情况及行政监督部门意见相应延长解密时间或调整开、评标时间。</p>
6.1.1	评标委员会的组建	<p>评标委员会构成<u>9</u>人，其中招标人代表<u>2</u>人，专家<u>7</u>人；</p> <p>评标专家确定方式： 从 <u>江苏省综合 评标专家库</u>中随机抽取</p>
7.1.1	是否授权评标委员会确定 中标人	<p><u>否</u></p> <p>推荐中标候选人不超过<u>3</u>个，并标明排序</p>
7.3.1	履约担保	<p>是否要求提供履约担保：<u>是</u></p> <p>履约担保的形式：<u>银行保函</u></p> <p>履约担保的金额：<u>合同价格的10%</u></p> <p>发包人是否提供支付担保：<u>是</u></p> <p>支付担保的形式：<u>银行保函</u></p> <p>支付担保的金额：<u>合同价格的10%</u></p>

		差额担保： 不采用
10	需要补充的其他内容	
10.1	计税方法	一般计税方法
10.2	最高投标限价（招标控制价）	<u>6470466.43</u> 元， 其中暂估价 <u>0</u> 元
10.3	施工组织设计横向暗标要求	采用 采用，暗标要求如下： 投标文件中的“施工组织设计”不得出现可识别投标人身份的任何字符和徽标（包括文字、符号、图案、标识、标志、人员姓名、企业名称、投标人独享的企业标准或编号等），相关人员姓名应以职务或职称代替。
10.4	项目负责人陈述及答辩	项目负责人陈述及答辩： 不要求
10.5	招标文件暂估价	本工程的暂估价形式包括在承包范围内的工程、货物不属于依法必须进行招标的项目范围且未达到规定的规模标准。
10.6	两阶段评标	采用

10.7	投标文件解密失败的补救方案	招标人不提供投标文件解密失败的补救方案
注：本表下列内容为招标人需要补充的其它内容。		
10.8	<p><u>1、纸质投标文件：中标人在与招标人(或发包人)签订合同前，须向招标人(或发包人)免费提供六份纸质投标文件(通过专用投标工具软件打印)。</u></p> <p><u>2、现场勘察要求：本工程不组织集体踏勘，但各投标单位需自行踏勘，投标人应认真踏勘施工现场，熟悉现场地形、道路，地下和周围环境，了解一切可能影响施工、投标报价的因素，且投标人应对自行获得的资料、信息的正确性负全部责任，因此所需费用自行承担。一旦投标人中标，中标人不得以不完全了解施工现场为由，而提出额外的赔偿、补偿、增加费用和延长工期等要求对此招标人可不予采纳。</u></p> <p><u>3、图纸获取：本工程电子图纸已上传至百度云盘，请各投标人自行下载，充分了解后进行报价。未下载图纸由此产生的一切后果均由投标人自行承担。链接。</u></p> <p><u>4、本标段招标代理服务费由中标人代为支付，此项费用包含在投标报价中，中标人需自行考虑该费用并计入投标报价。支付标准：（1）招标代理服务费以标段的中标价为计算基数，按发改价格[2011]534号文规定收费标准的60%计取；（2）造价咨询费按苏价服[2014]383号文规定收费标准的60%计取；</u></p> <p><u>5、综合服务费：按宁发改价费字[2023]614号文件规定收取，交易服务费投标人承担30%，招标人承担70%向南京市公共资源交易中心缴纳。</u></p> <p><u>6、招投标行政监督部门：南京市江北新区管理委员会建设与交通局。</u></p> <p><u>7、本项目采用网上受理异议和投诉。如有异议和投诉，投标人使用本单位专用CA锁，通过“宁易新”招标投标交易系统提交异议或投诉。异议的受理相关要求：异议受理单位（招标人）：南京美辰微电子有限公司；联系人：潘仕东；电话：025-51829504地址：南京市江北新区研创园华富路1号数智溪谷科创广场；异议受理单位（招标代理）：江苏海外集团国际工程咨询有限公司；联系人：余波；电话：025-84795403地址：南京市建邺区大唐科技大厦高层14层；异议受理方式：在宁易新系统中提交异议扫描件，同时将异议纸质原件递交至招标人及招标代理处。投标人对评标结果有异议或投诉的应当在公示期内提出。对评标结果的异议的提出和处理，适用《中华人民共和国招标投标法实施条例》第五十四条、第六十条、第六十一条及第六十二的规定，并按照《江苏省房屋建筑和市政基础设施工程招标投标活动异议与投诉处理实施办法》执行。</u></p>	

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》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 资金来源和落实情况

1.2.1 本招标项目的资金来源：见投标人须知前附表。

1.2.2 本招标项目的出资比例：见投标人须知前附表。

1.2.3 本招标项目的资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、计划工期和质量要求

1.3.1 本次招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 本标段的计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 本标段的质量要求：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) 资质条件：见投标人须知前附表；

(2) 项目负责人资格：见投标人须知前附表；

(3) 业绩要求：见投标人须知前附表；

(4) 财务要求：见投标人须知前附表；

(5) 信誉要求：见投标人须知前附表；

(6) 符合法律、法规规定的其他条件：见投标人须知前附表。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，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，同时载明联合体各方的具体工作分工；

(2) 联合体各方应当具备与联合体协议书中约定的分工相适应的施工资质和施工能力。国家或者招标文件对投标人资格条件有规定的，联合体各方应当具备相应的资格条件；联合体协议书约定联合体成员承担同一专业工作的，按照资质等级最低的成员确定资质等级。

(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。

1.4.3 资格预审申请人或者投标人不得存在下列情形之一：

- (1) 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；
- (2) 为本招标项目的监理人、代建人、项目管理人，以及为本招标项目提供招标代理、设计服务的；
- (3) 与本招标项目的监理人、代建人、招标代理机构同为一个法定代表人的，或者相互控股、参股的；
- (4) 与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的；
- (5) 单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位。
- (6) 处于被责令停业、财产被接管、冻结和破产状态，以及投标资格被取消或者被暂停且在暂停期内；
- (7) 因拖欠工人工资或者因发生质量安全事故被有关部门限制在招标项目所在地承接工程的；
- (8) 投标人近3年内有行贿犯罪行为且被记录，或者法定代表人有行贿犯罪记录且自记录之日起未超过5年的。

1.4.4 投标人必须满足以下资格审查必要条件：

- (1) 有独立订立合同的能力；
- (2) 企业的资质类别、等级和项目负责人注册专业、资格等级符合国家有关规定；
- (3) 以联合体形式投标的，联合体的资格（资质）条件必须符合资格预审文件或招标文件要求，并附有共同投标协议；
- (4) 企业具备安全生产条件，并取得安全生产许可证（相关规定不作要求的除外）；
- (5) 项目负责人必须满足下列条件：
 - ①项目负责人不得同时在两个或两个以上单位受聘或者执业。
 - ②项目负责人是非变更后无在建工程，或项目负责人是变更后无在建工程（必须原合同工期已满且变更备案之日已满6个月），或因非承包方原因致使工程项目停工或因故不能按期开工、且已办理了项目负责人解锁手续，或项目负责人有在建工程，但该在建工程与本次招标的工程属于同一工程项目、同一项目批文、同一施工地点分段发包或分期施工的情况且总工程量在项目负责人执业范围之内。
 - ③项目负责人无行贿犯罪行为记录；或者有行贿犯罪行为记录，但自记录之日起已超过5年的。
- (6) 符合法律、法规规定的其他条件。

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保密，违者应对由此造成的后果承担法律责任。

1.7 语言文字

除专用术语外，与招标投标有关的语言均使用中文。必要时专用术语应附有中文注释。

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 投标人须知前附表规定组织踏勘现场的，招标人按投标人须知前附表规定的时间、地点组织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。

1.10 分包

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，应符合投标人须知前附表规定的分包内容、分包金额和接受分包的第三人资质要求等限制性条件。

1.11 偏离

投标人须知前附表允许投标文件偏离招标文件某些要求的，偏离应当符合招标文件规定的偏离范围和幅度。

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
- (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) 技术标准和要求；
- (8) 投标文件格式；
- (9) 投标人须知前附表规定的其他材料。

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

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。如发现内容不全，应及时向招标人提出，以便补齐。如有疑问，应在投标人须知前附表规定的时间前以书面形式（本招标文件中书面形式指通过电子招标投标交易平台发送和接受的且可被该系统识别的数据文件，下同）送达招标人，要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标文件的澄清将在投标人须知前附表规定的投标截止时间15天前（房建市政施工项目不采用施工组织设计的3天前），由招标人通过电子招标投标交易平台发给所有购买招标文件的投标人，但不指明疑问的来源。如果澄清发出的时间距投标截止时间不足15天（房建市政施工项目不采用施工组织设计的不足3天），并且澄清内容可能影响投标文件编制的，相应延长投标截止时间。

2.2.3 投标人应及时登陆电子招标投标交易平台获取澄清后的招标文件，未按澄清后的招标文件编制的投标文件有可能被评标委员会否决。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 在投标截止时间15天前（房建市政施工项目不采用施工组织设计的3天前），招标人可以书面形式修改招标文件，并通知所有已购买招标文件的投标人。如果修改招标文件的时间距投标截止时间不足15天（房建市政施工项目不采用施工组织设计的不足3天），并且修改内容可能影响投标文件编制的，相应延长投标截止时间。

2.3.2 投标人应及时登陆电子招标投标交易平台获取修改后的招标文件，未按修改后的招标文件编制的投标文件有可能被评标委员会否决。

3. 投标文件

3.1 投标文件的组成

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）法定代表人身份证明或授权委托书；
- （3）联合体协议书（如有）；
- （4）投标保证金（如有）；
- （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、辅助资料（适用于未进行资格审查的）；
- （10）定标资料（如有）
- （11）投标人须知前附表规定的其他材料。

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。

3.2 投标报价

3.2.1 投标人应按第五章“工程量清单”的要求填写相应表格。

3.2.2 投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标总报价，应同时修改第五章“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。

3.3 投标有效期

3.3.1 在投标人须知前附表规定的投标有效期内，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

3.3.2 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或撤销其投标文件；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。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人必须在投标截止时间前，按投标人须知前附表的规定递交投标保证金。投标人不按要求提交投标保证金的，其投标文件无效。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。

3.4.2 未委托代收代退保证金的，投标人应将招标人出具的投标保证金收据的电子图片随投标文件递交。

3.4.3 招标人与中标人签订合同后5个日内，按相关规定向未中标的投标人和中标人退还投标保证金及银行同期存款利息。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

- （1）投标人在规定的投标有效期内撤销或修改其投标文件；
- （2）中标人在收到中标通知书后，无正当理由拒签合同协议书或未按招标文件规定提交履约担保；
- （3）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

3.5.1 “投标人基本情况表”应附投标人营业执照、资质证书和安全生产许可证等材料。

3.5.2 “项目负责人资料表”应附项目负责人的建造师证书、B类安全生产考核证、养老保险证明等材料，具体要求见投标人须知前附表。

3.5.3 “近年完成的类似项目及获奖情况表（包括企业和项目负责人业绩）”应附中标通知书和合同协议书、工程接收证书（工程竣工验收证书）等材料，具体要求见投标人须知前附表。

3.5.4 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3.5.3项规定的表格和资料应包括联合体各方相关情况。

上述资料投标人应从江苏省公共资源交易经营主体信息库系统中选择相应扫描件编入投标文件相应位置。

投标人有义务核查投标资料的有效性和真实性，如存在扫描件无效、不清晰、不完整等情形的，投标人应及时更新相关资料，并重新制作并递交投标文件。

3.6 备选投标方案

除投标人须知前附表另有规定外，投标人不得递交备选投标方案。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。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第七章“投标文件格式”使用专用工具软件编制。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 投标文件应当对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

3.7.3 投标文件应在投标函、授权委托书、承诺书加盖使用电子招标投标交易平台可以接受的数字证书加盖的电子签名。

4. 投标

4.1 投标文件的签章和加密

4.1.1 潜在投标人应当使用投标文件制作软件按照招标文件规定的内容和格式编制、签名、加密、递交投标文件。签名和加密必须使用电子招标投标交易平台可接受的数字证书。“投标文件格式”中要求盖单位章和（或）签字的地方，申请人均应使用电子招标投标交易平台可识别的数字证书加盖申请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。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在投标人须知前附表规定的投标截止时间前，向电子招标投标交易平台传输递交加密后的电子投标文件。

4.2.2 投标人递交投标文件的地点：见投标人须知前附表。

4.2.3 逾期上传投标文件的，招标人不予受理。

4.2.4 通过电子招标投标交易平台中上传的电子投标文件应使用数字证书认证并加密，未按要求加密和数字证书认证的投标文件，招标人不予受理。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在本章第2.2.2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，投标文件以投标截止时间前完成递交至电子招标投标交易平台最后一份投标文件为准。

4.3.2 修改的投标文件应按照本章第3条、第4条规定进行编制和递交。

5. 开标

5.1 开标时间和地点

5.1.1 招标人在本章第2.2.2项规定的投标截止时间（开标时间）和投标人须知前附表规定的地点公开开标。

5.1.2 投标人参加开标会要求：见前附表须知。

5.2 开标程序

按照投标人须知前附表规定的开标程序进行开标。

5.3 开标时出现下列情况的，招标人将拒绝其投标。

5.3.1 未按投标人须知前附表5.1.2“投标人参加开标会要求”参加开标的；

5.3.2 未能在投标人须知前附表规定的时间内成功解密的。

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代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标专家劳务费由招标人支付。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，应当回避：

- (1) 招标人或投标人的主要负责人的近亲属；
- (2) 项目主管部门或者行政监督部门的人员；
- (3) 与投标人有经济利益关系，可能影响对投标公正评审的；
- (4) 曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的。

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

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。

6.4 评标结果公示

招标人在收到评标报告之日起3日内在本招标项目招标公告发布的同一媒介发布评标结果公示，公示期不少于3日。

7. 合同授予

7.1 定标方式（适用于非评定分离项目）

7.1.1 除投标人须知前附表规定评标委员会直接确定中标人外，招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人，评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

7.2 中标通知

7.2.1 在本章第3.3款规定的投标有效期内，招标人以书面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。

7.3 履约担保

7.3.1 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第三章“合同条款及格式”规定的履约担保格式向招标人提交履约担保。联合体中标的，其履约担保由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第三章“合同条款及格式”规定的履约担保格式要求。

7.3.2 中标人不能按本章第7.3.1项要求提交履约担保的，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，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.4 签订合同

7.4.1 招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起30天内，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，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.4.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同的，招标人向中标人退还投标保证金；给中标人造成损失的，还应当赔偿损失。

8. 重新招标和不再招标

8.1 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

(1) 投标截止时间止，投标人少于3个的；

(2) 经评标委员会评审后否决所有投标的。

(3) 评标委员会否决不合格投标后因有效投标不足3个使得投标明显缺乏竞争，评标委员会决定否决全部投标的；

(4) 同意延长投标有效期的投标人少于3个的；

(5) 中标候选人均未与招标人签订合同的。

(6) 法律、法规规定的其他重新招标的情形。

8.2 不再招标

重新招标后投标人仍少于3个或者所有投标被否决的，属于必须审批或核准的建设工程项目，经原审批或核准部门批准后不再进行招标。

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

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

9.2 对投标人的纪律要求

9.2.1 投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者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。

9.3 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者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人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。

9.4 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者其他好处，不得向他人透漏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。

9.5 异议与投诉

投标人或其他利害关系人认为本次招标活动违反法律、法规和规章规定的，可以向招标人提出异议。如对招标人的回复不满意，可以向有关行政监督部门投诉。

10. 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

10.1 (一) 一般计税方法

1、根据住房和城乡建设部办公厅《关于做好建筑业营改增建设工程计价依据调整准备工作的通知》（建办标〔2016〕4号）规定的计价依据调整要求，营改增后，采用一般计税方法的建设工程费用组成中的分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费中均不包含增值税可抵扣进项税额。

2、企业管理费组成内容中增加第（19）条附加税：国家税法规定的应计入建筑安装工程造价内的城市建设维护税、教育费附加及地方教育附加。

3、甲供材料和甲供设备费用应在计取现场保管费后，在税前扣除。

4、税金定义及包含内容调整为：税金是指根据建筑服务销售价格，按规定税率计算的增值税销项税额。

(二) 简易计税方法

1、营改增后，采用简易计税方式的建设工程费用组成中，分部分项工程费、措施项目费、其他项目费的组成，均与《江苏省建设工程费用定额》（2014年）原规定一致，包含增值税可抵扣进项税额。

2、甲供材料和甲供设备费用应在计取现场保管费后，在税前扣除。

3、税金定义及包含内容调整为：税金包含增值税应纳税额、城市建设维护税、教育费附加及地方教育附加。

开标一览表

面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台 第一阶段 开标记录表

项目名称：面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台

标段名称：实验室改造装修工程

标段编码：JBFJ2600412-02SGGH

评标相关参数：

序号	投标人名称	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	解密情况	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：

开标一览表

面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台 第二阶段 开标记录表

项目名称：面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台

标段名称：实验室改造装修工程

标段编码：JBFJ2600412-02SGGH

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（综合评估法两阶段评标）

评标办法前附表

评标办法前附表与本章正文内容相抵触的，以前附表为准。

进入第二阶段的投标人数量		<p>商务技术文件（包括投标项目负责人答辩）评审合格的投标人超过12个的，取得分汇总排名前9名；评审合格的投标人为9-11个的，取得分汇总排名前7名；评审合格的投标人为8个及以下的，取得分汇总排名前5名，商务技术文件评审合格的投标人少于5名时，全部进入第二阶段开标、评标。</p> <p>排名末尾投标人得分相同的，按以下原则确定进入第二阶段开标、评标：</p> <p><u>若商务技术文件得分相同时，以施工组织设计得分高的进入第二阶段评审；如果施工组织设计得分也相等，则由评标委员会投票表决，得票多者进入第二阶段。项目招投标过程中，出现招标投标当事人质疑、投诉、复议及其他任何情形，原进入第二阶段评审的投标人数量不足招标文件要求的投标人数量时，不再递补后续单位进入第二阶段评审。</u></p>
商务技术标得分是否带入第二阶段		带入
初步评审		
条款号	评审因素	评审标准
2.2.1	形式评审标准	一阶段
	投标人名称	与营业执照、资质证书、安全生产许可证一致
	电子签名	投标文件电子签名符合第二章4.1.1的要求
	联合体投标人（如有）	提交联合体协议书，并明确联合体牵头人，联合体成员没有以自己名义单独投标或者参加其他联合体投标的，联合体各成员单位应当具备与联合体协议中约定的分工相适应的施工资质和施工能力
	授权委托书（如有）	企业法定代表人委托代理人有合法、有效的委托书；
	暗标形式评审（如有）	暗标编制符合投标人须知前附表10.3的要求
二阶段		

		投标人名称	与营业执照、资质证书、安全生产许可证一致
		电子签名	投标文件电子签名符合第二章4.1.1的要求
		投标报价	只能有一个有效报价，但招标文件要求提交备选投标的除外
2.2.2	资格评审标准	营业执照	具备有效的营业执照
		安全生产许可证	具备有效的安全生产许可证（相关规定不作要求的除外）
		信誉要求	具备有效的南京市建筑业企业信用管理档案
		资质等级	符合第二章“投标人须知”第1.4.1项规定
		项目负责人	符合第二章“投标人须知”第1.4.1项规定
		类似项目业绩	符合第二章“投标人须知”第1.4.1项规定
		资格审查可选条件	符合第二章“投标人须知”第1.4.1项规定
		企业或项目负责人红牌警示	投标截止前没有受到红牌警示
		企业或项目负责人黄牌情况	符合第二章“投标人须知”第1.4.1项规定
		项目负责人的其他要求	详见招标文件第二章投标人须知前附表3.5.2要求
		联合体投标人（如有）	符合第二章“投标人须知”第1.4.2项规定（如有）。
		投标人资格其他条件审查	符合第二章“投标人须知”第1.4.3、1.4.4项规定
2.2.3	响应性评审标准	一阶段	
		投标内容	符合第二章“投标人须知”第1.3.1项规定
		项目完成期限	符合第二章“投标人须知”第1.3.2项规定
		质量	符合第二章“投标人须知”第1.3.3项规定
		投标有效期	投标函附录中承诺的投标有效期符合第二章“投标人须知”第3.3.1项规定
		投标保证金	符合第二章“投标人须知”第3.4.1项规定
		技术规范和技术标准	符合第七章“技术标准和要求”规定
		雷同性评审	不同投标人的投标文件以及投标文件制作过程未出现雷同的情况
		施工现场大气污染防治	提供《施工现场大气污染防治措施承诺书》
		允许的偏离	符合第二章“投标人须知”第1.11款规定
		二阶段	

		工程量清单及暂估价、暂列金额及甲供材料价格	1、与招标文件提供的工程量清单中的项目编码、项目名称、项目特征、计量单位、工程量一致（措施项目增项除外）； 2、与招标文件规定的暂估价、暂列金额及甲供材料价格一致
		不可竞争费用项目或费率或计算基础	与招标文件明确列出的不可竞争费用项目或费率或计算基础一致
		投标报价范围	投标报价不低于成本且不高于投标人须知前附表10.2规定的最高投标限价（招标控制价）
		雷同性评审	不同投标人的投标文件以及投标文件制作过程未出现雷同的情况
		允许的偏离	符合第二章“投标人须知”第1.11款规定
详细评审			
条款号	量化因素	量化标准	
2.3.1	分值构成（总分100分）	<p>(1) 投标报价：82.00 分 (2) 施工组织设计：16.00 分 (3) 投标人业绩：2.00 分 (4) 投标人市场信用评价：0 分 (5) 项目管理机构：0 分 (6) 投标报价合理性：0 分 (7) 其他：0 分</p> <p>注：分值构成中投标人业绩、项目管理机构、投标人市场信用评价、施工组织设计及其他属于商务技术部分；投标报价、投标报价合理性属于报价部分。</p>	
2.3.2	评标基准价计算方法	<p>1、评标基准值计算方法的确定 开标时从以下方法中随机抽取确定（任选不少于两种）： 方法一； 方法二；</p> <p>2、评标基准价计算 方法一：以有效投标文件（有效投标文件是指初步评审合格的投标文件，下同）的评标价（评标价是指经澄清、补正和修正算术计算错误的投标报价，下同）算术平均值为 A {当有效投标文件≥7 家时，去掉最高和最低20%(四舍五入取整，末位投标报价相同的均保留)后进行平均；当有效投标文件4—6家时，剔除最高报价（最高报价相同的均剔除）后进行算术平均；当有效投标文件< 4家时，则次低报价作为投标平均价A}。评标基准价 =A×K, 由招标人（招标代理）随机抽取评标相关参数，K 值的取值范围为 95%—98%。</p> <p>方法二：以有效投标文件的评标价算术平均值为A{当有效投标文件≥7家时，去掉最高和最低20%(四舍五入取整，末位投标报价相同的均保留)后进行平均；当有效投标文件4—6家时，剔除最高报价（最高报价相同的均剔除）后进行算术平均；当有效投标文件< 4 家时，则次低报价作为投标平均价A}，招标控制价为 B, 则 评标基准价 =A× K1×Q1+B×K2×Q2 Q2=1-Q1, Q1 取值范围为 65%~85%；K1的取值范围为 95%~98%；由招标人（招标代理）随机抽取评标相关参数。K2 的取值范围，建筑工程为 90%~100%，装饰、安装为 88%~10</p>	

		<p>0%, 市政工程为86%~100%, 园林绿化工程为84%~100%, 其他工程 88%~100%。K2由招标人在招标文件中明确。</p> <p>K2取值: 95 %。</p> <p>评标后基准价调整方式 因评委计算错误而重新计算</p>																								
2.3.3 (1)	投标报价得分计算	<p>评标价等于评标基准价的得满分, 评标价相对评标基准价每高1%扣 <u>0.9</u> 分, 每低1%扣 <u>0.6</u> 分; 偏离不足1%的, 按照插入法计算得分。(精确到小数点后2位数)</p>																								
2.3.3 (2)	施工组织设计评分标准	<p>1、评标委员会按下列评分因素和评分标准对施工组织设计进行评审。</p> <p>2、施工组织设计各评分点得分应当取所有技术标评委评分中分别去掉一个最高和最低评分后的平均值为最终得分。</p> <p>3、施工组织设计中除缺少相应内容的评审要点不得分外, 其它各项评审要点得分不应低于该评审要点满分的70% (不包含第4项篇幅扣分)。</p> <p>4、是否设置篇幅扣分: <input checked="" type="checkbox"/> 是</p> <p>施工组织设计各评分点篇幅要求如下, 每超过1页的, 扣0.01分, 各评分点对应分值扣完为止。</p> <table border="1" data-bbox="678 898 1437 2022"> <thead> <tr> <th>评审因素</th> <th>页数要求</th> <th>评分标准</th> <th>分值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>总体概述: 施工组织总体设想、方案针对性及施工标段划分 (0~2.00)</td> <td>5</td> <td>根据总体概述科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>施工现场平面布置和临时设施、临时道路布置 (0~2.00)</td> <td>4</td> <td>根据布置科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>施工进度计划和各阶段进度的保证措施 (0~2.00)</td> <td>10</td> <td>根据进度保证措施科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>劳动力、机械设备和材料投入计划 (0~2.00)</td> <td>10</td> <td>根据计划安排的科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>关键施工技术、工艺及工程项目实施的重点、难点和解决方案 (0~3.00)</td> <td>20</td> <td>根据净化实验室关键施工技术、工艺及项目实施重点难点分析及解决方案的科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=3.00; 良=2.70; 中=2.40; 差=2.10; 无=0)</td> <td>3.00</td> </tr> </tbody> </table>	评审因素	页数要求	评分标准	分值	总体概述: 施工组织总体设想、方案针对性及施工标段划分 (0~2.00)	5	根据总体概述科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)	2.00	施工现场平面布置和临时设施、临时道路布置 (0~2.00)	4	根据布置科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)	2.00	施工进度计划和各阶段进度的保证措施 (0~2.00)	10	根据进度保证措施科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)	2.00	劳动力、机械设备和材料投入计划 (0~2.00)	10	根据计划安排的科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)	2.00	关键施工技术、工艺及工程项目实施的重点、难点和解决方案 (0~3.00)	20	根据净化实验室关键施工技术、工艺及项目实施重点难点分析及解决方案的科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=3.00; 良=2.70; 中=2.40; 差=2.10; 无=0)	3.00
评审因素	页数要求	评分标准	分值																							
总体概述: 施工组织总体设想、方案针对性及施工标段划分 (0~2.00)	5	根据总体概述科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)	2.00																							
施工现场平面布置和临时设施、临时道路布置 (0~2.00)	4	根据布置科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)	2.00																							
施工进度计划和各阶段进度的保证措施 (0~2.00)	10	根据进度保证措施科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)	2.00																							
劳动力、机械设备和材料投入计划 (0~2.00)	10	根据计划安排的科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=2.00; 良=1.80; 中=1.60; 差=1.40; 无=0)	2.00																							
关键施工技术、工艺及工程项目实施的重点、难点和解决方案 (0~3.00)	20	根据净化实验室关键施工技术、工艺及项目实施重点难点分析及解决方案的科学性、合理性及可行性, 进行评审。 (优=3.00; 良=2.70; 中=2.40; 差=2.10; 无=0)	3.00																							

		<table border="1"> <tr> <td>新技术、新产品、新工艺、新材料应用 (0~2.00)</td> <td>5</td> <td>根据新技术、新产品、新工艺、新材料应用的科学性、合理性及可行性，进行评审 (优=2.00;良=1.80;中=1.60;差=1.40;无=0)</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>施工过程各阶段质量安全的保证措施 (0~3.00)</td> <td>10</td> <td>根据质量、安全措施的科学性、合理性及可行性，进行评审。 (优=3.00;良=2.70;中=2.40;差=2.10;无=0)</td> <td>3.00</td> </tr> </table>	新技术、新产品、新工艺、新材料应用 (0~2.00)	5	根据新技术、新产品、新工艺、新材料应用的科学性、合理性及可行性，进行评审 (优=2.00;良=1.80;中=1.60;差=1.40;无=0)	2.00	施工过程各阶段质量安全的保证措施 (0~3.00)	10	根据质量、安全措施的科学性、合理性及可行性，进行评审。 (优=3.00;良=2.70;中=2.40;差=2.10;无=0)	3.00
新技术、新产品、新工艺、新材料应用 (0~2.00)	5	根据新技术、新产品、新工艺、新材料应用的科学性、合理性及可行性，进行评审 (优=2.00;良=1.80;中=1.60;差=1.40;无=0)	2.00							
施工过程各阶段质量安全的保证措施 (0~3.00)	10	根据质量、安全措施的科学性、合理性及可行性，进行评审。 (优=3.00;良=2.70;中=2.40;差=2.10;无=0)	3.00							
		汇总规则：分项汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均								
2.3.3 (3)	投标人业绩评分标准	<p>投标人自2021年3月1日（含）以来，承担过单项合同金额在400万元及以上的房屋建筑工程，该工程的工作内容或承包范围须包含洁净工程。（提供中标通知书、施工合同及工程竣工验收证明材料，三者缺一不可；直接发包项目可不提供中标通知书，但须提供加盖行业主管部门签章的直接发包登记表或发包人出具的加盖单位公章的直接发包证明；时间以竣工验收证明材料中的竣工验收时间为准，如提供的证明材料数据不一致时，金额以合同为准；证明材料必须能够反映相关数据和内容，否则视作未提供；相关证明材料以江苏省公共资源交易经营主体信息库的扫描件为准。业绩中“洁净工程”指包含但不限于如“洁净厂房”或“洁净车间”或“洁净室”或“净化工程”或“空气净化”或“洁净机电”或“洁净装修”等具有“洁净要求”的洁净工程；）资审业绩与评分业绩不可兼得。</p> <p>汇总规则：分项汇总，去掉1个最高分和1个最低分后求平均（客观项评委打分应一致）</p>								
2.3.3 (4)	投标人市场信用评价评分标准	/								
2.3.3 (5)	项目管理机构	/								
2.3.3 (6)	报价合理性得分标准	/								
2.3.3 (7)	其他	/								
2.5.2	竞争性判断	有效投标少于3名时，评标委员会作出是否具备竞争性判断，如具备竞争性，可继续推荐中标候选人。								
需要补充的其他内容：										
<input checked="" type="checkbox"/> 综合评估法综合评分相同且报价相同时中标候选人或中标人确定方法： <u>投标报价也相等的，以施工组织设计得分高的优先；如果施工组织设计得分也相等，由评标委员投票确定。</u>										
其他： <u>/</u>										

1. 评标方法

本次评标采用综合评估法。评标委员会对满足招标文件实质性要求的投标文件，按照本章第2.3款规定的评分标准进行评审，并按投标人须知前附表7.1款规定的数量推荐中标候选人，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。综合评分相等时，以投标报价低的优先；投标报价也相等的，由招标人按照评标办法前附表规定的方法排序推荐。

2. 评审标准

2.1 评标入围（如采用）

2.1.1 投标文件存在评标入围及评标办法前附表所列情况之一的，不再进行后续评标。

2.1 两阶段评标（如采用）

第一阶段：商务技术文件开标评标。评标委员会先评审商务技术文件（包括投标项目负责人答辩）。选择商务技术文件得分汇总排前几名的投标人，具体数量见评标办法前附表，才能进入第二阶段开标评标。

第二阶段：报价文件开标评标（仅针对进入第二阶段的投标文件进行）。商务技术标得分是否带入第二阶段，见评标办法前附表。

2.2 初步评审标准

2.2.1 形式评审标准：见评标办法前附表。

2.2.2 资格评审标准：见评标办法前附表。

2.2.3 响应性评审标准：见评标办法前附表。

2.3 分值构成与评分标准

2.3.1 分值构成

- (1) 投标报价：见评标办法前附表。
- (2) 施工组织设计：见评标办法前附表。
- (3) 投标人业绩：见评标办法前附表。
- (4) 项目管理机构：见评标办法前附表。
- (5) 投标人市场信用评价：见评标办法前附表。
- (6) 投标报价合理性：见评标办法前附表。
- (7) 其他：见评标办法前附表。

2.3.2 评标基准价计算

评标基准价的计算公式：见评标办法前附表。

2.3.3 评标标准

- (1) 投标报价得分计算：见评标办法前附表。

- (2) 施工组织设计：见评标办法前附表。
- (3) 投标人业绩评分标准：见评标办法前附表。
- (4) 项目管理机构：见评标办法前附表。
- (5) 投标人市场信用评价评分标准：见评标办法前附表。
- (6) 报价合理性得分标准：见评标办法前附表。
- (7) 其他：见评标办法前附表。

3. 评标程序

3.1 评标准备

3.1.1 评标委员会由招标人依法组建。评标委员会负责人由评标委员会成员推举产生。评标委员会成员应签署《专家声明书》，遵守有关法律、法规、规章，遵守评标纪律和其他评标有关规定。

3.1.2 招标人应向评标委员会提供与评标有关的工程项目信息和资料，所提供的资料和信息不得带有不公正、影响或排斥某些投标人的情况。

3.1.3 评标委员会成员应独立研读招标文件。对招标文件中存在的问题的处理应由评标委员会讨论决定。评标委员会可要求招标人对招标文件的内容作必要的澄清、说明，但澄清、说明不得改变招标文件的实质内容。

3.2 初步评审

3.2.1 评标委员会依据本章第2.2.1项、2.2.2项、第2.2.3项规定的标准对投标文件进行初步评审，有一项不符合评审标准的且符合下列条款的予以否决：

- (一) 投标文件中的投标函未加盖合法有效电子签名；
- (二) 企业法定代表人委托代理人没有合法、有效的委托书的；
- (三) 投标人资格条件不符合国家有关规定或招标文件要求的；
- (四) 投标人名称或组织结构与资格预审时不一致的；
- (五) 除在投标截止时间前经招标人书面同意外，项目负责人与资格预审时不一致的；
- (六) 组成联合体投标未提供联合体各方共同投标协议的；
- (七) 在同一招标项目中，联合体成员以自己名义单独投标或者参加其他联合体投标的；
- (八) 联合体成员与资格预审确定的结果不一致的；
- (九) 投标报价低于工程成本或者高于招标文件设定的招标控制价或者招标人设置的投标限价的；
- (十) 同一投标人提交两个及以上不同的投标文件或者投标报价，但招标文件要求提交备选投标的除外；

(十一) 投标文件中已标价工程量清单与招标文件规定的暂估价、暂列金额及甲供材料价格不一致的;

(十二) 投标文件中已标价工程量清单与招标文件明确列出的不可竞争费用项目或费率或计算基础不一致的;

(十三) 投标文件中已标价工程量清单与招标文件提供的工程量清单中的项目编码、项目名称、项目特征、计量单位、工程量不一致的(措施项目增项除外);

(十四) 未按招标文件要求提供投标保证金的;

(十五) 投标文件载明的招标项目完成期限超过招标文件规定的期限的;

(十六) 明显不符合技术规范、技术标准的要求的;

(十七) 投标文件载明的货物包装方式、检验标准和方法等不符合招标文件的要求的;

(十八) 投标文件提出了不能满足招标文件要求或招标人不能接受的工程验收、计量、价款结算和支付办法的;

(十九) 不同投标人的投标文件以及投标文件制作过程出现了评标委员会认为不应当雷同的情况的;

(二十) 以他人的名义投标、串通投标、以行贿手段谋取中标或者以其他弄虚作假方式投标的;

(二十一) 施工组织设计(施工方案)存在明显技术方案错误、或者不符合招标文件有关暗标的要求的;

(二十二) 投标文件关键内容模糊、无法辨认的。

(二十三) 经批准的其他要求(详见前附表2.2.3)。

投标文件中的材料不符合第一章 投标人须知 3.5条款要求的, 评委会应按上述第三款予以否决。

3.2.2 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, 评标委员会应当否决其投标。

(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、四舍五入原因的除外;

3.2.3 评标委员会依据招标文件规定对投标文件施工方案进行评审, 总体不满足本工程要求的, 应当予以否决。

3.3 详细评审

3.3.1 评标委员会按本章第2.3款规定的量化因素和分值进行打分, 并计算出综合评估得分, 各项分值计算均保留小数点后两位, 小数点后第三位“四舍五入”。

(1) 按本章第2.3.3(1)目规定的评审因素和分值对投标报价计算出得分A

(2) 按本章第2.3.3(2)目规定的评审因素和分值对施工组织设计计算出得分B (3)

按本章第2.3.3(3)目规定的评审因素和分值对投标人业绩评分计算出得分C

(4) 按本章第2.3.3(4)目规定的评审因素和分值对投标人项目管理机构评分计算出得分D

(5) 按本章第2.3.3(5)目规定的评审因素和分值对投标人市场信用评价计算出得分E

(6) 按本章第2.3.3(6)目规定的评审因素和分值对报价合理性(报价合理性及其他)计算出得分F

(7) 按本章第2.3.3(7)目规定的评审因素和分值对其他计算出得分G

3.3.2 评分分值B的计算应按各评分点得分取所有技术标评委评分中分别去掉一个最高和最低评分后的平均值为最终得分;其他评审因素各评分点得分取所有评委评分的平均值为最终得分。

3.3.3 投标人得分=A+B(适用于评分制)+C+D+E+F+G,(两阶段开标评标项目,第一阶段得分不带入二阶段的,投标人综合得分为第二阶段得分)。

3.3.4 评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价,或者在设有最高投标限价(招标控制价)时明显低于最高投标限价(招标控制价),使得其投标报价可能低于其成本的,应当要求该投标人作出书面说明并提供相应的证明材料。

3.4 投标文件的澄清和补正

3.4.1 在评标过程中,评标委员会可以通过电子招标投标交易平台要求投标人对所提交投标文件中不明确的内容进行书面澄清或说明,或者对细微偏差进行补正。评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或补正。

3.4.2 澄清、说明和补正不得改变投标文件的实质性内容(算术性错误修正的除外)。投标人的书面澄清、说明和补正属于投标文件的组成部分。

3.4.3 评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的,可以要求投标人进一步澄清、说明或补正,直至满足评标委员会的要求。

3.5 评标结果

3.5.1 除第一章“投标人须知”前附表授权直接确定中标人外,评标委员会按照得分由高到低的顺序推荐中标候选人。

3.5.2 评标委员会在推荐中标候选人时,应遵照以下原则:

(1) 评标委员会应当按照投标人须知前附表7.1款规定,推荐相应的数量的中标候选人。

(2) 评标委员会完成评标后,应当向招标人提交书面评标报告。

(3) 采用“评定分离”的项目,经评标委员会评审,符合招标文件要求的投标人少于投标人须知前附表7.1.4规定的中标候选人数量,但不少于3人时,全部推荐为中标候选人。当符合招标文件要求的投标人少于3名时,评标委员会作出是否具备竞争性判断,如具备竞争性,可继续推荐中标候选人。

3.5.3 评标委员会完成评标后,应当向招标人提交评标报告。

3.6 评标争议处理

3.6.1 评标委员会全体成员应独立评审，对所提出的评审意见承担个人责任。

3.6.2 评标委员会对需要全体成员共同确认的重大事项各成员意见不一致的应进行表决。表决事项经评标委员会全体成员超过半数以上同意视为有效，表决不得违背法律、法规和招标文件的规定。表决通过电子招标投标交易平台进行。

3.6.3 本评标办法中需要评标委员会全体成员共同确认的重大事项是指：

- (1) 按本章3.2条款否决该投标人的投标的；
- (2) 按本章3.3条款投标做废标处理的或投标人有关资格、业绩等认定的；
- (3) 按本章3.4条款要求投标人澄清、说明或补正的；
- (4) 其他有可能影响评标结果、可能对投标人产生不公、或者可能影响招标人利益的。

3.6.4 评标委员会成员对书面决议或评审结论持有异议的，应当书面阐述其不同意见和理由。拒绝在书面决议或评标报告上签名且不陈述其不同意见和理由的，视为同意书面决议或评标结论。评标委员会应当在评标报告中做出说明。

3.6.5 评标委员会形成的最终评审结论，应能体现大多数评委的评审意见，如有超过二分之一的评委提出异议的，应当当场重新评审。

附件A

方法一：以有效投标文件（有效投标文件是指初步评审合格的投标文件，下同）的评标价（评标价是指经澄清、补正和修正算术计算错误的投标报价，下同）算术平均值为A（当有效投标文件 ≥ 7 家时，去掉最高和最低20%（四舍五入取整，末位投标报价相同的均保留）后进行平均；当有效投标文件4—6家时，剔除最高报价（最高报价相同的均剔除）后进行算术平均；当有效投标文件 < 4 家时，则次低报价作为投标平均价A）。

评标基准价=A \times K，K值在开标时由投标人推选的代表随机抽取确定，K值的取值范围为95%—98%。

方法二：以有效投标文件的评标价算术平均值为A（当有效投标文件 ≥ 7 家时，去掉最高和最低20%（四舍五入取整）后进行平均；当有效投标文件4—6家时，剔除最高报价（最高报价相同的均剔除）后进行算术平均；当有效投标文件 < 4 家时，则次低报价作为投标平均价A），招标控制价为B，则

评标基准价=A \times K1 \times Q1+B \times K2 \times Q2

Q2=1-Q1，Q1取值范围为65%~85%；K1的取值范围为95%~98%；Q1、K1值在开标时由投标人推选的代表随机抽取确定。K2的取值范围，建筑工程为90%~100%，装饰、安装为88%~100%，市政工程为86%~100%，园林绿化工程为84%~100%，其他工程88%~100%。K2由招标人在招标文件中明确。

方法三：以有效投标文件的次低评标价为评标基准价。

方法四：以合理最低价作为评标基准价。

对有效投标文件工程量清单中的分部分项工程项目清单综合单价子目（指单价）、单价措施项目清单综合单价子目（指单价）、总价措施项目清单费用（指总费用）、其他项目清单费用（指总费用）等所有

报价由低到高分别依次排序。

当有效投标文件 ≥ 7 家时，先剔除各报价中最高的20%项（四舍五入取整，投标报价相同的均保留）和最低的20%项（四舍五入取整，投标报价相同的均保留）后进行算术平均；当有效投标文件4—6家时，剔除各报价中最高值（最高值相同的均剔除）后进行算术平均；当有效投标文件 < 4 家时，取各报价中的次低值。将上述计算结果按计价规范，分别计算生成分部分项工程费、措施项目费和其他项目费，再按招标清单所列费率计算规费、税金，得出总价A。

评标基准价（合理最低价）=A \times K

K值建筑工程为97%~93%，装修、安装工程下浮范围为95%~90%，市政工程下浮范围为93%~88%，园林绿化工程下浮范围为92%~85%，其他工程下浮范围为95%~90%，各地可根据情况适时对下浮范围进行调整。招标人需在招标文件中明确具体下浮区间。项目具体下浮率根据招标文件规定的下浮区间在开标时抽取，或者在招标文件中明确确定固定下浮率（下浮率取整）。

方法五：ABC合成法。

评标基准价=（A \times 50%+B \times 30%+C \times 20%） \times K

A=招标控制价 \times （100%—下浮率 Δ ）；

B=在规定范围内的评标价除C值外的任意一个评标价，在初步评审后，在有效投标报价中随机抽取；抽取方式：若评标价在A值的95%（及以上）范围内，则该类评标价不纳入B值抽取范围；若在A值的95%—92%（含）、92%—89%（含）范围内，则在两个区间内各抽取一个评标价，与在A值的89%以下至规定范围内的其他评标价合并后作为B值抽取范围。若按上述办法未能抽取B值，则在规定范围内的任意一个评标价（除C值外）中随机抽取B值；

C=在规定范围内的最低评标价；

规定范围内：评标价算术平均值 \times 70%与招标控制价 \times 30%之和下浮25%以内的所有评标价；

B值取值：初步评审后，在有效投标报价中随机抽取。

下浮系数K、下浮率 Δ ，在开标时按下表取值范围内随机抽取。

下列系数、下浮率各地可根据实际调整。

分类		取值范围
下浮系数K		95%、95.5%、96%、96.5%、97%、97.5%、98%
下浮率 Δ	房屋建筑工程	6%、7%、8%、9%、10%、11%、12%
	装饰装修、建筑幕墙及钢结构工程	8%、9%、10%、11%、12%、13%、14%、15%
	机电安装工程	9%、10%、11%、12%、13%、14%、15%、16%

	市政工程	12%、13%、14%、15%、16%、17%、18%、19%、20%
	绿化工程	17%、18%、19%、20%、21%、22%、23%、24%、25%

上述招标控制价和评标价均应扣除专业工程暂估价（含税金）后参与计算和抽取；应扣除的专业工程暂估价（含税金）须在招标文件中予以明确，开标时不再另行计算。

第四章 合同条款及格式

第一部分 合同协议书

发包人（全称）：南京美辰微电子有限公司

承包人（全称）：_____

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》及有关法律、法规规定，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方就面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台特殊实验室装修工程工程施工及有关事项协商一致，共同达成如下协议：

一、工程概况

1. 工程名称：面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台特殊实验室装修工程。

2. 工程地点：南京市江北新区研创园华富路1号数智溪谷科创广场。

3. 工程立项批准文号：宁新区管审备〔2025〕1485号。

4. 资金来源：自筹。

5. 工程内容：本次装修工程位于数智溪谷6号楼1层，1层建筑面积约1892m²，改造装修面积约800m²。装修内容包括墙体、门窗、幕墙拆改、强弱电改造、实验室装修、机电设备安装、消防设施改造、智能化安装等。具体以招标图纸及招标工程量清单为准。

群体工程应附《承包人承揽工程项目一览表》（附件1）。

6. 工程承包范围：

本次装修工程位于数智溪谷6号楼1层，1层建筑面积约1892m²，改造装修面积约800m²。装修内容包括墙体、门窗、幕墙拆改、强弱电改造、实验室装修、机电设备安装、消防设施改造、智能化安装等。具体以招标图纸及招标工程量清单为准。

二、合同工期

计划开工日期：_____年_____月_____日。

计划竣工日期：_____年_____月_____日。

工期总日历天数：_____天。工期总日历天数与根据前述计划开竣工日期计算的工期天数不一致的，以工期总日历天数为准。

三、质量标准

工程质量符合符合国家质量验收标准。

四、签约合同价与合同价格形式

1. 签约合同价为：

人民币（大写）_____（¥_____元）；

其中：

（1）安全文明施工费：

人民币（大写）_____（¥_____元）；

（2）材料和工程设备暂估价金额：

人民币（大写）_____（¥_____元）；

（3）专业工程暂估价金额：

人民币（大写）_____（¥_____元）；

（4）暂列金额：

人民币（大写）_____（¥_____元）。

2. 合同价格形式：_____。

五、项目经理

承包人项目经理：_____。

六、合同文件构成

本协议书与下列文件一起构成合同文件：

- （1）中标通知书（如果有）；
- （2）投标函及其附录（如果有）；
- （3）专用合同条款及其附件；
- （4）通用合同条款；
- （5）技术标准和要求；
- （6）图纸；
- （7）已标价工程量清单或预算书；
- （8）其他合同文件。

在合同订立及履行过程中形成的与合同有关的文件均构成合同文件组成部分。

上述各项合同文件包括合同当事人就该项合同文件所作出的补充和修改，属于同一类内容的文件，应以最新签署的为准。专用合同条款及其附件须经合同当事人签字或盖章。

七、承诺

1. 发包人承诺按照法律规定履行项目审批手续、筹集工程建设资金并按照合同约定的期限和方式支付合同价款。

2. 承包人承诺按照法律规定及合同约定组织完成工程施工，确保工程质量和安全，不进行转包及违法分包，并在缺陷责任期及保修期内承担相应的工程维修责任。

3. 发包人和承包人通过招投标形式签订合同的，双方理解并承诺不再就同一工程另行签订与合同实质性内容相背离的协议。

八、词语含义

本协议书中词语含义与第二部分通用合同条款中赋予的含义相同。

九、签订时间

本合同于_____年___月___日签订。

十、签订地点

本合同在_____签订。

十一、补充协议

合同未尽事宜，合同当事人另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十二、合同生效

本合同自_____生效。

十三、合同份数

本合同一式___份，均具有同等法律效力，发包人执___份，承包人执___份。

发包人：（公章）

承包人：（公章）

法定代表人或其委托代理人：

法定代表人或其委托代理人：

（签字）

（签字）

组织机构代码：_____ 组织机构代码：_____

地 址：_____ 地 址：_____

邮政编码：_____ 邮政编码：_____

法定代表人：_____ 法定代表人：_____

委托代理人：_____ 委托代理人：_____

电 话：_____ 电 话：_____

传 真： _____ 传 真： _____

电子信箱： _____ 电子信箱： _____

开户银行： _____ 开户银行： _____

账 号： _____ 账 号： _____

第二部分 通用合同条款

详见《建设工程施工合同（示范文本）》（GF-2017-0201）通用合同条款

第三部分 专用合同条款

1. 一般约定

1.1 词语定义

1.1.1 合同

1.1.1.10 其他合同文件包括： / 。

1.1.2 合同当事人及其他相关方

1.1.2.4 监理人：

名 称： ；

资质类别和等级： ；

联系电话： ；

电子信箱： ；

通信地址： 。

1.1.2.5 设计人：

名 称： ；

资质类别和等级： ；

联系电话： ；

电子信箱： ；

通信地址： 。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.7 作为施工现场组成部分的其他场所包括：符合通用条款规定的发包方提供的施工场地。

1.1.3.9 永久占地包括：依据设计图纸确定。

1.1.3.10 临时占地包括：双方在合同履行过程中确定。

1.3 法律

适用于合同的其他规范性文件：《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国招标投标法》、《建设工程质量管理条例》及建设部、江苏省、南京市颁布的有关法律、法规、条例、规范性文件等。

1.4 标准和规范

1.4.1 适用于工程的标准规范包括：现行国家、行业、专业、江苏省和南京市的有关标准、规范、规定和条例、强制性标准、详细施工图等。上述标准规定如存在不一致的，按照标准较高的规定执行。

1.4.2 发包人提供国外标准、规范的名称：不提供；

发包人提供国外标准、规范的份数：不提供；

承包人指定的接收人为：_____。

监理人接收文件的地点： 项目所在地监理人办公室 ；

监理人指定的接收人为：_____。

1.10 交通运输

1.10.1 出入现场的权利

关于出入现场的权利的约定：(1) 承包人须按发包人指定的范围对施工现场进行封闭管理，封闭围挡范围、围挡形式及出入口位置须满足政府部门要求及发包人要求，所发生的费用由承包人承担，已包含在投标报价中，不另外增加费用。

(2) 承包人须严格遵守发包人安全保卫、保密相关规定，出入现场、在发包人园区进行施工作业或经发包人园区通行时应严格按照发包人要求执行。

(3) 施工现场出入口分为 A 门（综合试验楼区域施工车辆、人员出入口）、B 门（综合保障楼施工车辆、人员出入口）和 C 门（发包人出入口）。A 门连通施工现场及生活区，供施工人员进出施工现场，承包人对 A 门进出的施工人员进行身份核验，并对其人身安全承担全部责任；B 门连通施工现场及发包人宿舍区内部，承包人对 B 门进出的施工人员进行身份核验，并对其人身安全承担全部责任；C 门只供阵地建设、道路建设、管网建设是人员、施工车辆进出，驾驶人员不得在园区内上下车、停留，驾驶速度不得超过 20km/h，承包人对进入现场的发包人工作人员人身安全承担全部责任。发包人不得在除生活区外其他区域过夜、住宿；任何与施工无关人员在施工现场内发生的人身损伤及财产损失事故均由承包人承担全部责任。

1.10.3 场内交通

关于场外交通和场内交通的边界的约定：发包人提供给承包人通过的园区内部道路（包括施工围挡内及施工围挡外）为场内交通；园区外部道路为场外交通。场地内外和本项目有关的道路情况以承包人现场踏勘情况为准。

关于发包人向承包人免费提供满足工程施工需要的场内道路和交通设施的约定：发包人免费提供的场内道路及交通设施已承包人现场踏勘情况为准，承包人应于进场前踏勘并充分了解。为满足施工要求的不属于发包人免费提供范围的场内交通及设施由承包人自备，所需费用已包含在投标报价中，以上费用在结算时不再做任何调整。

承包人应对发包人免费提供的场内道路进行加固，并根据施工平面布置和场内运输要求增加临时道路、硬化场地，所需费用均已包含在投标报价中。硬化场地必须符合市级文明工地的要求，如果达不到上述要求，承包人应采取有效的补救措施。发包人也可以委托专业队伍进行场地补救硬化，产生的费用和工期延误责任由承包人承担。

施工过程中因承包人原因对场外道路造成影响及破坏，承包人应立即消除影响、完成修补，产生的费用由承包人承担；场内道路及路沿石、地下管道、绿化（包括施工围挡内及施工围挡外）如因承包人通过、施工、材料堆放等造成破坏、污染的，承包人应在退场前按原做法恢复原样，所发生的措施包括但不限于道路铣刨表层、处理基层、铺新面层、路沿石恢复、管道恢复及

绿化恢复等产生的费用由承包人承担_____。

1.10.4 超大件和超重件的运输

运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用由_____承包人_____承担。

1.11 知识产权

1.11.1 关于发包人提供给承包人的图纸、发包人为实施工程自行编制或委托编制的技术规范以及反映发包人关于合同要求或其他类似性质的文件的著作权的归属：_____归发包人所有_____。

关于发包人提供的上述文件的使用限制的要求：_____详见附件 5 保密协议_____。

1.11.2 关于承包人为实施工程所编制文件的著作权的归属：_____归承包人所有。因承包人原因侵犯他人知识产权的，由承包人承担全部责任_____。

关于承包人提供的上述文件的使用限制的要求：_____不得用于与本工程无关的一切事宜_____。

1.11.4 承包人在施工过程中所采用的专利、专有技术、技术秘密的使用费的承担方式：_____由承包人自行承担，发包人无需就此再向承包人支付任何相关费用_____。

1.13 工程量清单错误的修正

出现工程量清单错误时，是否调整合同价格：_____承包人需在收到中标通知书后 10 天内结合施工图及自行勘探现场情况进行工程量清单核对，并就争议项与发包人磋商，磋商完成后双方以会议纪要形式明确工程量清单。后续施工中承包人应完成施工图、经双方会议纪要确认的工程量清单中包含的全部内容施工，不得以清单项缺失、清单量及描述有误等提出增补工程量和修改单价的要求。发包人及发包人委托的造价咨询单位有权在进度计量、结算审核时按实修正偏差工程量_____。

允许调整合同价格的工程量偏差范围：_____不允许因工程量偏差造成的单价调整_____。

2. 发包人

2.2 发包人代表

发包人代表：

姓 名：_____；

身份证号：_____；

职 务：_____；

联系电话：_____；

电子信箱：_____；

通信地址：_____。

发包人对发包人代表的授权范围如下：_____作为发包人驻现场代表，行使发包人的权利和义务，监督监理单位、施工单位的行为，现场内外的协调。具体职权包含且不限于以下内容：_____

（1）审核总监理工程师签发的开工令、停工令、复工令的签发；

（2）确认承包人提出的顺延工期的签证；

（3）对发生的不可抗力造成工程无法施工的处置；

(4) 设计变更、工程量及施工条件变更等有关签证的确认；

(5) 工程竣工验收报告的确认；

(6) 工程预付款和进度款的审批；

(7) 处理和协调外部施工条件；

(8) 主持施工现场发包人的工作；对施工过程中的合同执行情况进行检查监督以及对监理工作的检查；

(9) 代表发包人行使本合同约定的其他权利和义务。

2.4 施工现场、施工条件和基础资料的提供

2.4.1 提供施工现场

关于发包人移交施工现场的期限要求：按通用条款执行。

2.4.2 提供施工条件

关于发包人应负责提供施工所需要的条件，包括：(1) 施工场地具备施工条件的要求及完成的时间：施工场地已基本具备施工条件。具体情况请本项目承包人自行踏勘现场。

(2) 将施工所需的水、电、电讯线路接至施工场地的时间、地点和供应要求：合同签订后发包人向承包人指定现场水、电接入位置，自指定位置接入施工现场所需的材料、安装等一切费用由承包人自行解决并承担，同时施工中发包人不考虑因用电原因（如需自发电或电容量不够）而给承包人的任何额外补偿。开工前发包人配合承包人完成水、电接入。水、电接入须配置发包人、承包人均认可的水表、电表，发包人负责供应、抄表、计费，承包人须在用水、用电前向发包人缴纳 10000 元押金，押金在工程完工、承包人离场后退回。电费（包含管理费、线损费）为 1.15 元/度，水费（包含管理费、线损费）为 3.6 元/吨。承包人须按发包人要求的周期结清水电费。发包人不得超出额定容量使用，否则对由此引起的安全事故负全部责任。开工前承包人应编制施工临时用水、电方案，方案须经监理批准后，方可施工。承包人自行安装的电力线路、设备，临时用水、供水用水设施等必须分别符合供电、供水部门有关要求，承包人对所有用电、供水设施的设计、安装、维修负责，并确保其安全可靠。

发包人要求增加临时用电使用单位或要求承包人给予其他单位临时用电帮助（电费由使用人自理），对此承包人不得拒绝，且不免除本款承包人应承担的责任。当水、电总表与各分表数量不一致时，以总表数值为准，各分表应按比例分担所用水、电数量的差额部分。

因承包人不按时交纳水电费用、损坏表计不报修、不经计量、超额定容量使用、擅自转供他人使用的，发包人有权停止供电、供水。由此造成的经济损失、工程延期后果由承包人承担。非发包人原因导致的停电、停水，承包人不得向发包人提出索赔。

(3) 施工场地与公共道路的通道开通时间和要求：场外公共道路已开通。公共道路至施工现场须经过发包人园区内部道路，承包人应严格遵守发包人园区内部通行管理规定。场外道路经过村庄、市政公共道路需遵守当地规定。

(4) 工程地质和地下管线资料的提供时间：承包人认为必须的，应在开工前 7 天要求发包人

提供，发包人开工前三天提供；否则由此产生的一切后果由承包人承担。

(5)水准点与坐标控制点交验要求：开工前由发包人和承包人双方在监理单位见证下现场交验，并以书面形式提供给承包人。

(6)图纸会审和设计交底时间：开工前【柒】日内。

(7)双方约定发包人应做的其它工作：协商办理。

2.5 资金来源证明及支付担保

发包人提供资金来源证明的期限要求：不提供。

发包人是否提供支付担保：否。

发包人提供支付担保的形式：否。

3. 承包人

3.1 承包人的一般义务

(9) 承包人提交的竣工资料的内容：工程竣工 20 天内，承包人向发包人提供叁套完整的竣工图纸及技术档案资料（含电子文本及图文声像资料）。承包人提供的竣工资料应符合（DA/T28-2018）《建设项目档案管理规范》、（DB32/T4353-2022）江苏省地方标准《房屋建筑和市政基础设施工程档案资料管理规程》、工程所在地建设档案管理的有关规定及发包人提出的其他要求。

承包人需要提交的竣工资料套数：叁套。

承包人提交的竣工资料的费用承担：承包人自行承担。

承包人提交的竣工资料移交时间：工程竣工验收合格收后 20 日内。

承包人提交的竣工资料形式要求：纸质文件及电子光盘。

(10) 承包人应履行的其他义务：1) 发包人在签订本合同后及时提供用于申办本工程备案、手续报批等所需的必要资料，承包人应在发包人提供上述资料后【7】天内完成各类备案、手续的办理工作，因承包人原因逾期未办妥的而导致工期延误，工期不予顺延。

2) 承担发包人上级领导检查、视察工地所需的现场准备工作；配合质监、安监单位的现场检查，并承担由此引起的相关费用。

3) 承包人必须遵守省、市相关规定，服从行业主管部门的管理，凡涉及到承包人的安全监督、质量监督、施工备案、车辆准运等有关证、照，均由承包人自行办理，发包人给予配合，发生的费用全部由承包人承担，包括但不限于外地施工单位施工备案费用、排污管理费、噪声管理费、垃圾管理费、降尘措施费等。

4) 发包人需要时，可能对施工做出某些限制和配合要求，承包人应按要求做出必要的配合，并承担有可能因此而引起工效降低需增加的费用。

5) 承包人应负责其承包范围内的深化设计、施工方案评审、修改并承担由此引起的各项增加的或额外的费用。

6) 承包人应负责工地现场由承包人自身施工产生的建筑垃圾和生活垃圾清运工作，还需负责

公共区域的卫生、清洁、垃圾清运和渣土运输线路的道路清理等工作以及施工现场全区域的卫生管理与检查。与工程相关的外部缴费及罚款等均由承包人承担。

7) 承包人负责管理施工现场内先期建成的设施，工程施工期间如先期建成的设施被盗窃或损坏，均由承包人负责，整修被盗或损坏设施的费用由承包人支付。负责发包人供应的材料设备的保管，同时还应负责由发包人转交给承包人施工、安装的设备、材料等的安全保卫工作，任何遗失、被盗、损坏均由承包人承担赔偿责任。

8) 承包人应当服从监理工程师、发包人及跟踪审计单位的现场管理和协调工作，合理调动资源，保障工期、质量目标的实现。

9) 承包人须立刻执行发包人代表发出关于施工现场安全文明措施整改、增加施工机械、增派施工人员的书面指令。若承包人没有在规定时间内执行指令，且在收到发包人催促执行的书面通知后 3 日之内，承包人仍未执行，发包人可另聘和指派第三方执行该指示所要求的工作。第三方完成此项工作的相关费用从本合同应付或将会付给承包人的款项中扣除而无须承包人认可，由此造成发包人额外损失或间接损失的，发包人可作为债务向承包人索赔或直接在合同应付或届期应付承包人的款项中予以扣除。

10) 承包人必须签收监理工程师发出的书面资料，如有异议必须在收文之日起 3 日内书面回复，否则视同认可。

11) 承包人报给监理部的计划、报表、方案等资料，须同步报发包人，但发包人不会越过监理直接给承包人回复。

12) 所有临时设施（包括但不限于临时围挡、临时硬化场地、临时道路、生活区临时建筑、施工区临时建筑）由承包人自行承担建设和日常维护及安全文明管理等责任，相关费用由承包人自己承担。

13) 承包人应按发包人的指令，完成发包人要求的对工程内容任何的增加和删减。且不因此增加合同约定总工期。费用按实际情况进行相应的增减。

14) 承包人在投标时已对施工图纸认真核查，充分理解设计意图。若由于明显的设计图纸问题（例如文字标识相互矛盾等）和发包人（包括监理）不正确的指令，承包人发现应在 3 日内书面告知，否则造成工程质量、安全、进度损失，也不能免除承包人的责任。

15) 承包人应按照政府相关规定，建立健全的雇员工资发放和劳动保障制度。如因雇员的工资发放和劳动保障制度不健全而引发纠纷，与发包方无关。发包人按合同付款后，如出现承包人拖欠工人工资情况，一切纠纷由承包人自行解决，不得以工程合同关系为由，要求发包方支付。同时发包人有权终止施工合同，并有权在承包人工程款中扣除相应款项，采取相应措施解决纠纷。

16) 承包人应配合协调处理扰民与民扰问题。因场地管理不善引发的一切纠纷由承包人自行解决，并承担由此造成的所有责任，发包人不承担任何责任。

17) 承包人应在竣工验收后 10 日内清运场区全部建筑垃圾并经发包人验收，否则如发生相关费用由发包人在结算价款中直接扣除。

19) 承包人现场管理应严格按发包人相关管理制度及当地建设工程施工现场管理办法执行。

20) 承包人在施工及维修期间应注意从各方面维护自己的形象，如果有被媒体曝光的，发包人将视为承包人违约，承包人应承担违约金。市级媒体曝光一次，违约金不低于【20000】元人民币一次；省级媒体曝光一次，违约金不低于【40000】元人民币一次，并承担由此造成的损失和罚款。上述违约金在结算款中扣除。

21) 承包人应自行及时办理有关施工场地交通、环卫和施工噪音管理等手续，自行妥善处理进场施工后的施工扰民等问题，负责协调好与政府相关管理部门的关系并办理好施工所需一切证件（包括夜间施工证），费用由承包人承担，并承担因违反有关规定所造成的损失和罚款。

22) 承包人施工现场的临时水电、施工现场排水费用、夜间照明、满足政府相关要求的扬尘处理、放坡及支护等为满足现场施工的一切措施费用，投标均应充分考虑，费用均含在合同价款中。

23) 若承包人的设备不合格的，承包人应无条件更换，追加的设备费用承包人自行承担，更换后的设备 2 天内必须到达现场。

24) 若承包人的材料不合格的，承包人应无条件更换，由于距离较远等原因引起的额外费用由承包人自行承担，发包人不予调整追加的费用。更换后的材料必须 2 天内到达现场。

25) 承担施工安全保卫工作及夜间施工照明的责任和要求：①自开工之日起，承包人应全面负责照管、维护本工程和用于本工程的材料、设备以及工地范围内既有设施，直至工程竣工验收通过。照管期间，如发生损失，应由承包人自理。②承包人应充分关注和保障现场人员的安全，切实做好施工范围内的各项安全保卫工作及施工的照明工作，如因承包人未能对上述事项采取各种必要措施，导致或发生与此有关的包括但不限于人身伤害、罚款、索赔、损失补偿、诉讼费用及其他一切责任，均应由承包人自行承担。承包人在实施本工程中的一切施工作业，应不影响邻近建筑物、构筑物、构作物的安全与正常使用，不干扰其他人的生产、生活和通行方便，如果发生上述情况，由此导致的包括但不限于索赔、赔偿、诉讼费用和其他开支，由承包人承担一切责任及费用。本合同工程的施工过程中，承包人雇员的人身死亡、伤残，或财产（设备）的损失或损害，以及与此有关的索赔、损害、赔偿及诉讼费用和其它支出承担任何责任，均应由承包人自行承担，与发包人无关。

26) 施工场地周围地下管线和邻近建筑物、构筑物（含文物保护单位）、古树名木的保护要求及费用承担，由承包人负责，承包人施工过程中引发的相应责任应由承包人自行承担，但当地政府部门有明文规定的正常费用由发包人承担除外。

27) 双方约定承包人应做的其它工作：做好组织协调，与其他施工单位做好配合工作。承包人有义务根据发包人提供的图纸及有关文件提出合理化建议，消除隐患、避免可能发生的问题。上述承包人应采取的相关措施及工作等费用已包含在合同价款中。

28) 承包人在施工期间应向发包人、监理人、工程造价咨询单位、设计人提供办公临时场所及办公设施（72 平方米以上）。上述费用由承包人自行考虑，已包含在投标报价中。

29) 承包人作为施工总承包单位，负责对分包人进行现场管理，对本项目施工过程中的全部活动负责并承担全部责任，如因分包人违法或者违约造成发包人或第三方损失的，承包人对此承担连带责任。

3.2 项目经理

3.2.1 项目经理：

姓 名：_____；

身份证号：_____；

建造师执业资格等级：_____；

建造师注册证书号：_____；

建造师执业印章号：_____；

安全生产考核合格证书号：_____；

联系电话：_____；

电子信箱：_____；

通信地址：_____；

承包人对项目经理的授权范围如下：项目经理代表承包人行使本合同约定的承包人权利，履行本合同约定的承包人职责，且该项目经理必须是标文件及中标通知书中明确的项目经理。

关于项目经理每月在施工现场的时间要求：投标文件中明确的项目经理自收到中标通知后即需进驻施工现场，在施工现场组织、安排施工，重大的分部分项并有特殊安全要求的施工项目，项目经理必须在现场。自开工之日起到竣工结束，项目经理每周至少 6 日，每天必须不少于 8 小时(上午 8:00-下午 16:00)在现场组织施工，且必须参加每周召开的工程例会。

承包人未提交劳动合同，以及没有为项目经理缴纳社会保险证明的违约责任：承包人必须提供项目经理的劳动合同和社保缴纳证明，否则项目经理无权履行职责，发包人有权要求更换项目经理，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担；发包人有权要求承包人承担 5000 元/天的违约金。上述违约金在工程结算时直接扣除。

项目经理未经批准，擅自离开施工现场的违约责任：项目经理应常驻现场，如有外出或有事离开不超过 2 小时须向监理工程师及发包人代表口头请假并征得同意，如需外出有事离开超过 2 小时须向监理工程师和发包人代表书面请假并征得同意，并保持通信畅通，否则发包人有权按 2000 元/次收取违约金。上述违约金在工程结算时直接扣除。如项目经理未经同意擅自离开现场一个月内累计超过 3 次，发包人有权要求更换项目经理并有权要求承包人承担 10000 元的违约金。上述违约金在工程结算时直接扣除。累计超过 3 个月出现上述情况（包括已更换的项目经理），视为承包人严重违约，发包人有权解除合同，并将承包人清退出场，解除合同的同时不免除承包人应当承担的上述违约责任，承包人负责赔偿由此给发包人带来的一切损失。

3.2.3 承包人擅自更换项目经理的违约责任：投标文件中明确的项目经理，未经发包人许可不得擅自变更。若出现擅自更换情况，发包人有权解除合同并责令承包人退场，并有权追回已经

支付的款项，同时承包人向发包人支付违约金 10 万元，并报政府主管部门备案。上述违约金在工程结算时直接扣除。承包方确需更换项目经理的，必须得到发包人的批准。同时承包人向发包人支付违约金 10 万元，更换的项目经理必须是本企业正式员工（出具半年以上本企业的社保证明原件和劳动合同原件），并且满足本工程招标文件对于投标项目经理的要求如资质、业绩等，否则不予更换。上述违约金在工程结算时直接扣除。

3.2.4 承包人无正当理由拒绝更换项目经理的违约责任：如发包人认为项目经理不能胜任，有权利要求承包人在 7 日内更换项目经理，承包人无正当理由不得拒绝，否则发包人有权解除合同，并追回已经支付的款项，同时承包人向发包人支付违约金 10 万元并负责赔偿由此给发包人带来的一切损失，最高赔偿金额不超过合同价款的 10%。上述违约金在工程结算时直接扣除。

3.3 承包人人员

3.3.1 承包人提交项目管理机构及施工现场管理人员安排报告的期限：开工前 15 天。承包人进场前应向建设单位现场负责人提交项目主要施工管理人员名单，同时提交其岗位安排、注册执业资格、与承包人之间的劳动关系证明和缴纳社会保险的有效证明。主要施工管理人员包括：项目经理、项目副经理、技术负责人、造价管理、质量管理、材料管理、计划管理、安全管理等人员。工程项目部管理人员必须严格按照要求及承诺及时配备到位。所有人员有持证要求的必须持证上岗(如果出现特殊情况，确需更换的，应当经发包人同意，并提供必要的证明文件报招标投标行政监督部门备案)，在项目经理的统一领导下，尽心尽职地做好本职工作。如不能胜任工作的，发包人将有权要求更换，直到更换至能胜任现场管理工作为止。

3.3.3 承包人无正当理由拒绝撤换主要施工管理人员的违约责任：承包人下述人员，经发包人提出撤换要求后，必须在 24 小时内调离本工程范围，否则承包

人承担 1000 元/人/次的违约金；同时，承包人应在 3 天内使用经发包人批准的合格的人员代替上述调离的任何人员。上述违约金在工程结算时直接扣除。

A. 发包人有证据确认无法胜任工作岗位工作者，包括：对分部分项工程施工进度及施工质量达不到合同要求负有责任的施工人员、不熟悉本专业工作的施工人员等；

B. 不能积极配合监理及发包人正常工作者；

C. 违反发包人或承包人工地现场管理规定者；

D. 无证上岗者（适用于按规定必须有上岗证）；

E. 与本合同规定名册不符者；

F. 与本工程施工无关的人员。

3.3.4 承包人主要施工管理人员离开施工现场的批准要求：如承包人主要施工管理人员有特殊原因不能保证上述在岗时间的或正常在岗时间离开工地现场的，必须以书面请假条形式报监理审核后，报发包人批准。

3.3.5 承包人擅自更换主要施工管理人员的违约责任：发包人有权要求承包人承担 10000 元/人/次的违约金，并有权要求承包人无条件更换相应人员。上述违约金在工程结算时直接扣除。

承包人主要施工管理人员擅自离开施工现场的违约责任：发包人有权要求承包人承担 2000 元/人/次的违约金，并有权要求承包人无条件更换相应人员。上述违约金在工程结算时直接扣除。

3.5 分包

3.5.1 分包的一般约定

禁止分包的工程包括：主体结构、关键性工作。

主体结构、关键性工作的范围：图纸及工程量清单中除发包人同意分包范围外的内容。

3.5.2 分包的确定

允许分包的专业工程包括：除主体结构、关键性工作不得分包，其他专业工程需经发包人书面同意。

其他关于分包的约定：严禁擅自转包或分包，若发现擅自转包或分包，发包人有权要求承包人退场，一切损失和后果均由承包人承担，并视情况向建设行政主管部门报告，同时由承包人向发包人支付违约金 50 万元，并负责赔偿由此给发包人带来的一切损失。发包人有权要求承包人在签订分包合同前向发包人提交分包合同进行审核。

3.5.4 分包合同价款

关于分包合同价款支付的约定：分包合同价款由承包人与分包人支付结算。如发生本合同专用条款第 12.4.1 条等条款规定的拖欠工人工资情形的，按照相关条款约定执行。如发包人支付相关费用的，并不免除承包人、分包人应当承担的工程质量担保责任。

3.6 工程照管与成品、半成品保护

承包人负责照管工程及工程相关的材料、工程设备的起始间：(1) 签订合同之日起自竣工验收合格并交付结束。(2) 在承包人负责照管期间，因承包人原因造成工程、材料、工程设备损坏的，由承包人负责修复或更换，并承担由此增加的费用和（或）延误的工期。(3) 对合同内分期完成的成品和半成品，在工程接收证书颁发前，由承包人承担保护责任。因承包人原因造成成品或半成品损坏的，由承包人负责修复或更换，并承担由此增加的费用和（或）延误的工期。

3.7 履约担保

承包人是否提供履约担保：提供。

承包人提供履约担保的形式、金额及期限：银行保函，合同价格的 10%。

4. 监理人

4.1 监理人的一般规定

关于监理人的监理内容：详见本工程监理合同。

关于监理人的监理权限：详见本工程监理合同。

关于监理人在施工现场的办公场所、生活场所的提供和费用承担的约定：承包人须为监理人在施工现场提供办公场所和生活场所，费用由承包人承担。

4.2 监理人员

总监理工程师：

姓 名：_____；

职 务：_____；

监理工程师执业资格证书号：_____；

联系电话：_____；

电子信箱：_____；

通信地址：_____；

关于监理人的其他约定：_____。

4.4 商定或确定

在发包人和承包人不能通过协商达成一致意见时，发包人授权监理人对以下事项进行确定：

(1) 一般情况下，发包人工程师和工程监理工程师的决定应是互补的和一致的；

(2) 除非合同文件中发包人另有约定，在发包人工程师和工程监理工程师的决定出现矛盾或不一致时，发包人工程师有最终决定权，并以发包人工程师的决定为准；

5. 工程质量

5.1 质量要求

5.1.1 特殊质量标准和要求：工程质量必须满足最新《建筑工程施工质量验收统一标准》和设计文件（含施工图）规定要求，并达到招标文件和投标承诺的质量标准等级。同时还须做到以下要求：

(1) 承包人应按照 GB/T19002—IS09002 质量管理体系标准，建立并保持一个健全的工程质量保证体系，完善质量管理制度，建立质量控制流程。承包人应该严格按照施工规范、技术规程以及经监理工程师和发包人审核批复的实质性施工组织设计精心组织施工，施工过程中，承包人确保工程质量符合设计要求，达到国家施工质量验收评定标准和现行施工验收规范。若承包人阶段性工程质量或者过程性工程质量有 2 次及以上不符合设计要求或者达不到工程质量合格标准，则发包人有权解除合同。

(2) 无论监理工程师是否进行并通过了各项检验，均不解除承包人对其施工的工程质量所负的责任，除非质量问题是由设计质量引起。在采用承包人设计的施工图纸施工时，设计引起的质量责任由承包人承担。

(3) 无论工程材料是由承包人自行供应或是由发包人供应，均不免除承包人所负的工程全面质量的责任，承包人应该对各种材料按规范进行检查，拒绝不符合要求的材料用于工程。无论何种原因，出现不合格材料用于工程的情况，均由承包人承担应有的责任。

(4) 承包人人员资格的特别规定：所有特殊工种人员、各种领班以上人员均应符合有关规定的资质要求，并且应持有该项工作的上岗证，在施工期间佩带其上岗证供总监随时检查。

(5) 承包人应按招标文件及有关技术规范要求，设置专门的监控测量岗位，完成工程所有的测量工作，并积累完整的技术资料。

(6) 不合格工程，总监不予验收，承包人须按合同规定修补合格。

(7) 承包人的工程质量未达到合同约定标准，发包人将对承包人处以金额为工程结算价款2%的违约金，违约金将在结算价款中扣除。同时，并不免除承包人通过修补、返工使施工质量达到合同要求质量标准的责任。如承包人返工整改后仍达不到合格标准的，承包人应按照合同总价的20%承担违约责任，此时发包人有权解除本合同。所发生的一切返工费用及由此给发包人造成的经济损失均由承包人承担。此项赔偿并不能解除承包人完成工程的责任及合同规定的其他责任。如因施工质量导致安全事故，承包人负责承担事故处理的一切费用、工程的恢复费用及因此而造成后续工程延误费用。

关于工程奖项的约定： / 。

5.3 隐蔽工程检查

5.3.2 承包人提前通知监理人隐蔽工程检查的期限的约定：24小时前。隐蔽工程须经发包人代表和监理工程师检验签字后才能隐蔽，否则发包人有权复查，所产生的费用由承包人承担。若因此损坏或污染已完工程或者造成工程延期，由承包人承担全部责任。无论复查结果是否合格，费用均由承包人承担。

监理人不能按时进行检查时，应提前12小时提交书面延期要求。

关于延期最长不得超过：48小时。

6. 安全文明施工与环境保护

6.1 安全文明施工

6.1.1 项目安全生产的达标目标及相应事项的约定：(1) 施工区域的安全管理、教育和安全事故责任由承包人负责，费用已含在投标报价中。承包人对施工区域必须按规定进行防护和管理，承包人在施工现场的施工安全、各参建单位的人身安全、设备材料安全及因施工产生的一切纠纷和其他事务均由工程承包人承担。同时，工程承包人必须对因施工（机械、车辆、脚手架等）而造成得发包人财产损失、参建单位人员伤害（因承包人安全措施、安全管理不到位）等负全责。

(2) 承包人应遵守工程建设安全生产有关法律法规、规范标准及附件2《建设工程承发包安全管理协议》的规定，严格按安全标准组织施工，并随时接受行业安全检查人员依法实施的监督检查，采取必要的安全防护措施，消除事故隐患。由于承包人安全措施不力造成事故的责任和因此发生的费用，由承包人承担。发包人在施工检查当中发现现场施工人员存在违规操作、违章指挥或是存在事故安全隐患，有权对承包人违章现场提出整改要求，直至消除安全隐患，承包人接到书面整改通知后24小时内未采取相应措施整改的，每次支付违约金1000元。

(3) 承包人应对其在施工现场的工作人员进行安全教育，并对其安全负责。承包人根据周边条件和环境应按招标文件要求，加强对相邻建筑、道路及人员的安全防护，不得野蛮施工，采取相应措施，确保安全施工，否则由此产生的所有后果和人身、财产损失均由承包人负责。

(4) 在施工现场无特殊情况禁止使用明火。因施工特殊情况，确需使用明火时，应事先办

理审批手续，经发包人及监理人同意后，按用火规定，采取严格防火措施，严禁在有火灾爆炸危险的场所使用明火。建筑工程中采用的电器产品、燃气用具等质量必须符合国家标准或行业标准，具体安装和线路管路的敷设必须符合国家有关消防安全技术规范。

(5) 对现场临时消防设施的要求：施工现场消防设施及消防安全监督管理应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》(GB50720)的要求。现场临时消防设施产生的费用被认为包含在承包人的措施费中，如果承包人不能按照《建设工程施工现场消防安全技术规范》(GB50720)的要求设置临时消防系统，发包人将有权另行指派其他单位进行施工及维护，产生的费用在承包人工程款中扣除。由于承包人不能按照本约定设置临时消防设施，发包人由此保留终止合同的权利。

(6) 承包人报请监理工程师和发包人代表审批的施工组织设计中应有安全施工方案，要有安全施工管理系统，配备安全管理人员负责工程、车辆机械和施工人员的安全工作，将施工安全落到实处。

(7) 承包人要认真做好车辆机械的保养维护工作和驾驶操作人员的安全教育工作，园区内部驾驶不得超过 20km/h。车辆机械不得带病作业，不得违规操作，杜绝机械和车辆事故。

(8) 因承包人原因造成发包人或其它单位财产损失、人身伤害的，承包人应及时配合赔付处理。如有拖延、推诿等，发包人有权从承包人工程款中扣除相应费用，对第三方予以先行赔偿。

(9) 由于承包人的原因引发的安全事故，承包人应承担由此产生的所有法律责任、赔偿责任，每发生一起安全事故，承包人向发包人支付违约金 10000 元/次；若发生一般事故（国务院第 493 号令）规定，承包人应承担违约金 10 万元/次，并承担一切经济赔偿费用，工期不予顺延，同时发包人有权解除合同，并按相关法律法规的规定进行处理；若发生人员死亡事故或发生较大事故及以上等级（国务院第 493 号令），承包人应承担违约金 50 万元/次，并承担一切经济赔偿费用及法律责任，工期不予顺延，同时发包人有权解除合同，并按相关法律法规的规定进行处理；如因施工质量事故导致的安全事故，承包人应承担事故造成的一切费用及损失，工期不予顺延。

6.1.4 关于治安保卫的特别约定：(1) 承包人应设立门卫进行 24 小时保卫管理，所有施工现场、生活区内成品、半成品保护及遗失财物由承包人自行承担。

(2) 如施工期间发包人有进一步增加保卫、安防的要求（如增加门卫、增加监控等），承包人应按发包人要求无条件执行，费用由承包人自行承担。关于编制施工场地治安管理计划的约定：进场后 7 天内，由承包人制订施工场地治安管理计划（可编制在施工组织设计中）。

关于编制施工场地治安管理计划的约定：进场后 7 天内，由承包人制订施工场地治安管理计划（可编制在施工组织设计中）。

6.1.5 文明施工

合同当事人对文明施工的要求：一、施工噪音：工程施工期间，噪声对环境的影响必须满

足国家和南京市有关法规要求。施工噪声遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523)。在选择施工设备及施工方法时，承包人必须考虑由此产生的噪声标准及对施工人员和周围单位和居民的影响。在工程施工过程中，若发生施工噪声超标扰民事件，由承包人负责解决，发包人尽可能予以协助。

二、污水排放：所有的排水（包括生活污水废水、地下水、基坑降水等项目所有外排的污水废水）应按批准的方法处理后排入排污系统，不得污染环境，由此而引进的后果由承包人自行负责。

三、施工及生活垃圾：所有的施工垃圾应按照批准的方法运往批准的地点进行处理，生活垃圾应按照城市规定每天集中，纳入城市垃圾处理系统。

四、扬尘：施工扬尘执行江苏省地方标准《施工场地扬尘排放标准》(DB32/ 4437-2022)及其他江苏省、南京市的规定。

五、夜间施工：承包人应按南京市有关规定要求办理夜间施工许可证。施工单位应充分考虑中考、高考、节假日及城市有关部门重大活动等期间限制夜间施工而对工期造成的影响，由于施工可能对周围居民、企事业等单位造成影响，可能由此而引发各种争议，这些争议应由承包人负责协调，发包人尽可能予以协助。

6.1.6 关于安全文明施工费支付比例和支付期限的约定：安全文明施工费已包含在预付款中。

7. 工期和进度

7.1 施工组织设计

7.1.1 合同当事人约定的施工组织设计应包括的其他内容：施工组织设计包括但不限于以下内容：全部设备、材料、成品、半成品等品牌及需求供应进场计划，人员安排、质保体系、安保体系、安全文明施工措施、施工机械设备配置情况，以及施工现场优化布置等内容。其余要求详见通用条款。此施工组织设计的内容及要求不得低于投标书中的施工组织设计中的内容及要求。对于投标书中的施工组织设计进行的所有变动，其增加费用由承包人自行承担，减少费用在工程结算时扣除相应。

7.1.2 施工组织设计的提交和修改

承包人提交详细施工组织设计的期限的约定：开工前 14 日内上报施工组织设计及施工总进度计划。特殊单项施工方案应于施工前 3 日内上报。承包人不按时送审符合要求的施工组织设计，应承担违约金 5000 元/天。上述违约金在工程结算时直接扣除。

发包人和监理人在收到详细的施工组织设计后确认或提出修改意见的限：收到承包人资料一周内予以答复告知确认的时间。对施工组织设计和进度计划的任何确认和修改意见不免除和减轻承包人责任。

7.2 施工进度计划

7.2.2 施工进度计划的修订

发包人和监理人在收到修订的施工进度计划后确认或提出修改意见的期限：收到承包人资料一周内予以答复告知确认的时间。对施工组织设计和进度计划的任何确认和修改意见不免除和减轻承包人责任。

每月 25 日报下一月的施工进度计划，每周五报周进度计划。承包人不按时送审符合要求的施工进度计划，造成发包人无法判断工程进展顺利与否，发包人可按照现实情况给予承包人 5000 元的处罚，并可拒付相应部分工程进度款，责任由承包人承担。发包人和监理人对施工进度计划的任何确认、调整和修改意见不免除和减轻承包人的工期责任。

7.3 开工

7.3.1 开工准备

关于承包人提交工程开工报审表的期限：开工前 7 天。

关于发包人应完成的其他开工准备工作及期限：按通用条款执行。

关于承包人应完成的其他开工准备工作及期限：按通用条款执行。

7.3.2 开工通知

因发包人原因造成监理人未能在计划开工日期之日起90 天内发出开工通知的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。

7.4 测量放线

7.4.1 发包人通过监理人向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及其书面资料的期限：开工前 7 天按施工图进行现场交验，并提供书面报告交承包人。

7.5 工期延误

7.5.1 因发包人原因导致工期延误

(7) 因发包人原因导致工期延误的其他情形：由发包人原因导致工程未能按时开工，工期经发包人代表书面同意后顺延，合同约定价款不作调整，且承包人由此产生的费用不予以补偿。

7.5.2 因承包人原因导致工期延误

因承包人原因造成工期延误，逾期竣工违约金的计算方法为：(1) 施工过程中发包人可根据施工进度制定中间控制节点（如地下室出土0、结构封顶、主体验收等），由此引起的赶工措施等费用增加均由承包人自行承担。如因承包人原因，导致中间控制节点工期延误，承包人须承担 5000 元/天的违约金，此违约金并不能解除承包人应完成的工程责任及合同规定的其他责任。

(2) 如因承包人原因，导致竣工工期滞后于合同工期，承包人须承担 20000 元/天的违约金，累计最多不超过本工程合同价的 5%，此违约金并不能解除承包人应完成的工程责任及合同规定的其他责任。

因承包人原因造成工期延误，逾期竣工违约金的上限：累计最多不超过本工程合同价的 5%，并承担由此给发包人因此造成的损失，并且上述赔偿的支付并不能解除承包人应完成工程的责任或合同的其他责任。如延误工期【30】天，发包人有权单方面解除合同，承包人必须立即清

场并赔偿发包人的损失。

7.6 不利物质条件

不利物质条件的其他情形和有关约定：除地震、洪水等不可抗力及发包人书面确认的原因外，承包人不得以任何借口延长工期；其余按通用条款执行，工期的延长并不附带任何的补偿费用。

7.7 异常恶劣的气候条件

发包人和承包人同意以下情形视为异常恶劣的气候条件：

(1) / ；

(2) / ；

(3) / 。

7.9 提前竣工的奖励

7.9.2 提前竣工的奖励： / 。

8. 材料与设备

8.4 材料与工程设备的保管与使用

8.4.1 发包人供应的材料设备的保管费用的承担：发包人供应的材料设备的保管费用由承包人承担。

8.6 样品

8.6.1 样品的报送与封存

需要承包人报送样品的材料或工程设备，样品的种类、名称、规格、数量要求：(1) 承包人按照发包人或规范要求采购供本工程需要的材料设备、成品、半成品，并提供产品合格证明和质量保证书。在材料设备到货前 24 小时通知发包人及监理工程师验收。

(2) 承包人采购的材料设备与设计或标准要求不符时，承包人应按发包人要求的时间运出施工场地，重新采购符合要求的产品，承担由此发生的费用，由此延误的工期不予顺延。

(3) 发包人或监理有权按规范要求的批次及程序对承包人采购的材料设备抽样检验，即使该材料设备已有合格证明，检验不合格时的检验费用由承包人承担，若抽检不合格，则按双倍数量扩大抽检（检测费用由承包人承担）。扩大抽检仍不合格的，承包人必须将该材料全部清理出场，重新采购合格材料，同时承包人承担违约金 10000 元/次。上述违约金在工程结算时直接扣除。

(4) 如果发包人认为有必要，施工前有权对承包人采购的有关材料设备进行事先认可。承包人提交需发包人认可的材料设备资料后，发包人在 7 日内向承包人回复审批意见，确认同意后，承包人才能进行采购。承包人采购材料应满足招标文件中发包人推荐材料设备品牌表、技术标准和要求中的品牌等级要求及相关技术规格要求。如有差异，一经查实，按差异差价的双倍进行罚款。

(5) 双方约定由承包人采购的材料必须是优质产品，必须符合有关规范、设计图纸、招标

文件规定的质量要求，承包人采购材料设备之前，应将拟采购材料设备的产品样本（必要时提供样品）与技术参数提交发包人、监理审核、封样，验收时以封样材料的技术要求及国家有关规范作为验收标准。

(6) 承包方未经发包人和监理认可，擅自购置使用的材料和设备，必须无条件更换，并承担由此造成的一切损失；承包人如将发包人采购供应的材料挪作它用，承包人须承担材料价值的5倍金额作为违约赔偿金。

8.8 施工设备和临时设施

8.8.1 承包人提供的施工设备和临时设施

关于修建临时设施费用承担的约定：修建临时设施的一切费用（包括必须的临时占地）由承包人自行承担，所需费用均已包含在本合同价款中，发包人不再另行结算支付。

9. 试验与检验

9.1 试验设备与试验人员

9.1.2 试验设备

施工现场需要配置的试验场所：承包人按规定和按投标文件承诺配置。

施工现场需要配备的试验设备：承包人按规定和按投标文件承诺。

施工现场需要具备的其他试验条件：按通用条款执行。

9.4 现场工艺试验

现场工艺试验的有关约定：按通用条款执行。

10. 变更

10.1 变更的范围

关于变更的范围的约定：变更分为设计变更、施工变更两类。

(1) 设计变更

1) 设计人可出于设计优化、弥补设计错误、发包人需求等原因发起设计变更。设计人须将设计变更作为工程联系单的附件，发承包人测算增减费用，报监理人、跟踪审计、发包人代表审核确认，确认后由承包人负责实施，承包人不得拒绝设计变更。变更内容实施过程中及完成后七日内，承包人应组织监理人、跟踪审计、发包人代表进行签证，签证单上必须明确变更的原因、位置、尺寸、数量、材料、人工、机械台班、价格、时间，必要（如隐蔽工程）时须附照片。签证单上必须有监理工程师、跟踪审计人员、发包人代表、承包人的签字和盖章，作为竣工结算的依据。

2) 承包人须按上述要求完成设计变更工作，否则发包人有权交由第三方承包商完成，并有权按第三方承包商报价的双倍要求承包人支付违约金，并直接从承包人的合同价款中扣减。

3) 发包人有权在法律及规范允许范围内要求设计人发起设计变更。发包人如需对原工程设计进行变更，应通过设计人更改原工程设计，并在实施前5天以书面形式向承包人发出变更通知、及变更相应的图纸和说明。变更超过原设计标准或批准的建设规模时，发包人应报规划管理

部门和其他有关部门重新审查批准。

4) 设计人出具的设计变更必须得到发包人的批准。承包人不得直接从设计单位取得设计变更，或者以贿赂等不正当手段影响本工程的设计师进行变更。否则，由此增加的工程费用由承包人承担，工期不予顺延。

(2) 施工变更

1) 承包人可出于二次深化、提升质量、节约成本、加快进度、发包人需求等原因发起施工变更。承包人须将变更内容、测算费用作为工程联系单附件，报设计人审查合规性，报监理人、跟踪审计、发包人代表审核确认，确认后由承包人负责实施。变更内容实施过程中及完成后七日内，承包人应组织监理人、跟踪审计、发包人代表进行签证，签证单上必须明确变更的原因、位置、尺寸、数量、材料、人工、机械台班、价格、时间，必要（如隐蔽工程）时须附照片。签证单上必须有监理工程师、跟踪审计人员、发包人代表、承包人的签字和盖章，作为竣工结算的依据。

2) 发包人有权在法律及规范允许范围内及不对原工程设计产生实质性影响的情况下要求承包人发起施工变更，承包人不得拒绝，必须按发包人要求完成变更工作，否则发包人有权交由第三方承包商完成，并有权按第三方承包商报价的双倍要求承包人支付违约金，并直接从承包人的合同价款中扣减。

3) 因承包人自身责任导致损失等，承包人无权通过工程变更要求增加费用；造成发包人损失的，发包人有权要求其承担赔偿责任。

(3) 其他变更相关约定

1) 变更导致工期的顺延由监理工程师及发包人审核、批准执行。

2) 当变更项目造成造价减少时，即使承包人未提出，发包人也有权在结算时扣除相应费用。

3) 承包人逾期提出签证的，发包人对此变更发生的费用将视作承包人无费用增加，不计入结算造价中。不符合规定的签证，发包人有权不予认可。

4) 变更资料（工程联系单、签证单等）原件一式伍份，承包人壹份，监理壹份，发包人贰份，跟踪审计壹份，手续齐全的变更资料原件作为结算依据，复印件无效。

5) 费用增加低于 2000 元的单个变更，费用由承包人承担，发包人不予在结算审计时增加。

10.4 变更估价

10.4.1 变更估价原则

关于变更估价的约定：同专用条款第 12 条。

10.5 承包人的合理化建议

监理人审查承包人合理化建议的期限：收到合理化建议后三天内。

发包人审批承包人合理化建议的期限：收到合理化建议后五天内。

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奖励的方法和金额为：
另行协商。

10.7 暂估价

暂估价材料和工程设备的明细详见附件 11：《暂估价一览表》。

10.7.1 依法必须招标的暂估价项目

对于依法必须招标的暂估价项目的确认和批准采取第___种方式确定。

10.7.2 不属于依法必须招标的暂估价项目

对于不属于依法必须招标的暂估价项目的确认和批准采取第___种方式确定。

第 3 种方式：承包人直接实施的暂估价项目

承包人直接实施的暂估价项目的约定：_____。

10.8 暂列金额

合同当事人关于暂列金额使用的约定：在施工过程中按照发包人要求。

11. 价格调整

11.1 市场价格波动引起的调整

市场价格波动是否调整合同价格的约定：详见专用条款第 12 条。

因市场价格波动调整合同价格，采用以下第3种方式对合同价格进行调整：

第 1 种方式：采用价格指数进行价格调整。

关于各可调因子、定值和变值权重，以及基本价格指数及其来源的约定：_____；

第 2 种方式：采用造价信息进行价格调整。

(2) 关于基准价格的约定：_____。

专用合同条款①承包人在已标价工程量清单或预算书中载明的材料单价低于基准价格的：专用合同条款合同履行期间材料单价涨幅以基准价格为基础超过___%时，或材料单价跌幅以已标价工程量清单或预算书中载明材料单价为基础超过___%时，其超过部分据实调整。

②承包人在已标价工程量清单或预算书中载明的材料单价高于基准价格的：专用合同条款合同履行期间材料单价跌幅以基准价格为基础超过___%时，材料单价涨幅以已标价工程量清单或预算书中载明材料单价为基础超过___%时，其超过部分据实调整。

③承包人在已标价工程量清单或预算书中载明的材料单价等于基准单价的：专用合同条款合同履行期间材料单价涨跌幅以基准单价为基础超过±___%时，其超过部分据实调整。

第 3 种方式：其他价格调整方式：参考苏建价〔2008〕67 号文件规定以及施工期间内各类政策性调整文件进行调整。风险包干幅度为 15%。承包人可以提出调价材料的范围仅限：钢材、水泥、商品砼、沥青砼、预拌砂浆及其他政策性调整文件要求的内容。

12. 合同价格、计量与支付

12.1 合同价格形式

1. 单价合同。

综合单价包含的风险范围：a. 采用固定单价合同。风险范围包括各类建材的市场价格波动风险，其中主要材料涨跌超过有经验的承包商可以预见的范围，按照苏建价〔2008〕67号文件规定以及施工期间内各类政策性调整文件进行调整。承包人的投标报价是依据本工程招标文件所规定的工作要求及所附工程量清单结合承包人的施工组织设计，根据投标企业的自身实力和管理水平进行投标报价的。同时，承包人的投标报价中，已将施工过程中所有相关单位的协调、配合服务费用考虑到报价内。

风险费用的计算方法：风险费用（不含一、二类材料价格风险）已包含在报价中，履约期间不予调整。承包人投标时是在仔细阅读招标文件、设计图纸、设计规范等前提下，结合承包人针对本工程的施工方案，并结合对本工程的风险分析，做出自己的投标报价并与发包人签订本合同的。

风险范围以外合同价格的调整方法：：（1）新增工程量清单项目的项目特征与招标工程量清单中项目相同的，按投标报价的综合单价计算，但与招标工程量偏差超过《建设工程工程量清单计价规范》规定范围的综合单价按《建设工程工程量清单计价规范》GB50500-2013 调整。

2. 总价合同。

总价包含的风险范围： / 。

风险费用的计算方法：/ 。

风险范围以外合同价格的调整方法： / 。

3、其他价格方式：/ 。

12.2 预付款

12.2.1 预付款的支付

预付款支付比例或金额：发包人支付承包人合同总价（扣除含税的暂列金额、暂估价等）10%的预付款（扣回发包人代缴的其他费用）

预付款支付期限：合同签订、发包人收到全部付款材料后办理发包人内部付款流程，流程完毕后向承包人付款。付款周期以发包人办理内部流程时间为准。

预付款扣回的方式：预付款自第一次支付月形象进度款时开始扣回，每月扣预付款的20%，连续五次随月形象进度款扣回全部预付款。

12.2.2 预付款担保

承包人提交预付款担保的期限： / 。

预付款担保的形式为： / 。

12.3 计量

12.3.1 计量原则

工程量计算规则：国家《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）。

12.3.2 计量周期

关于计量周期的约定：按通用条款执行。

12.3.3 单价合同的计量

关于单价合同计量的约定：每月 25 日前提交本月已完工程量产值报表（含计算明细）、已完工程进度月报表、下月施工进度计划月报表以及发包人合理要求承包人提交的其他报表，承包人应按时提交并对报表的准确性及完整性负责，否则发包人将按每次 500 元/天对承包人收取违约金并有权不予支付本期工程进度款或推迟付款时间。

12.3.4 总价合同的计量

关于总价合同计量的约定： / 。

12.3.5 总价合同采用支付分解表计量支付的，是否适用第 12.3.4 项（总价合同的计量）约定进行计量： / 。

12.3.6 其他价格形式合同的计量

其他价格形式的计量方式和程序： / 。

12.4 工程进度款支付

12.4.1 付款周期

关于付款周期的约定：（1）双方签订合同后，发包人向承包人支付合同金额（扣除含税的暂列金额、暂估价，下同）10%的预付款；扣回发包人代缴的费用（如有）；

（2）进度款按月形象进度支付，每月支付上一月已完工程量的 80%。预付款自第一次支付月形象进度款时开始扣回，每月扣预付款的 20%，连续五次随月形象进度款扣回全部预付款。

（3）工程完工并通过质监验收备案、承包人向发包人递交全部竣工资料和工程结算资料、工程竣工结算审计报告出具后，支付至竣工结算审定金额的 97%；

（4）在结算过程中，若发生进度款支付超出实际已完成工程价款的情况，承包人应按规定在结算后 30 日内向发包人返还多收的工程进度款；

（5）缺陷责任期为 2 年，缺陷责任期满后，无任何质量遗留问题，发包人向承包人无息付清余款（竣工结算审定金额的 3%）。

（6）发包人支付给承包人的工程预付款及进度款，承包人只能用于与本工程相关的劳力、材料、机械等费用，不得移作它用。发包人有权对承包人工程款的使用进行监督，如工程预付款或进度款用于支付与本工程无关的费用，发包人有权选择停止支付，并由承包人向发包人支付已付款项 5%的违约金。

（7）每次付款前承包人须向发包人递交付款申请、相应金额的增值税专用发票以及其他付款材料。发包人收到全部付款材料后办理发包人内部付款流程，流程完毕后向承包人付款。付款周期以发包人办理内部流程时间为准。

（8）在下列情况下，发包人有权暂时停止支付工程款，直至承包人解决问题：

1) 承包人工程进度落后合同进度计划达 14 天以上，发包人有权暂扣应付工程进度款的 10-50%，在承包人采取措施赶回工期后，下期再补回暂扣的工程进度款。

2) 承包人工程质量未达到合同约定标准；

3) 承包人无正当理由故意拒绝或拖延执行发包人代表的指示；

4) 工地未符合安全文明施工要求；

5) 发生与工人工资纠纷、拖欠农民工工资的有关事件。（承包人保证及时给工人结算、支付工人工资。确保不拖欠工人工资，否则发包人有权直接扣除部分承包人应收工程款以支付工人工资。如因拖欠工人工资引起工人信访、诉讼等群体性事件，发包人有权解除合同，并有权按工程最终决算审计价款的 2%扣除承包人工程款作为承包人应付的违约金，合同解除并不免除承包人的其他违约责任。）

6) 工程资料应与工程形象进度及其他约定资料同步提交，否则，发包人拒绝支付工程款。

12.4.2 进度付款申请单的编制

关于进度付款申请单编制的约定：由承包人提交，经发包人现场代表和监理单位确认。

12.4.3 进度付款申请单的提交

(1) 单价合同进度付款申请单提交的约定：a. 每次付款的同时提供正式工程票据；且所有材料（设备）采购时必须提供正式发票；如一

时发现票据有瑕疵或造假，一律移交司法机关处理，造成一切法律责任由承包人承担。

b. 发包人有权根据工程进度的要求调整工程付款的时间和比例，承包人不得因此而提出异议。

c. 所有工程支付款必须由监理签字确认有效工作量，签发付款单后，发包人才予办理工程款支付的手续。

e. 所有工程付款必须经监理工程师签发支付证书并经发包人现场代表确认后，发包人才予以认可。

f. 承包人应实事求是的报送结算造价，审计费按合同的补充条款执行。

g. 严格执行保障农民工工资支付条例；

承包人应根据《保障农民工工资支付条例》要求，为本项目开设农民工工资专用账户，专项用于支付该建设项目的农民工工资。

1)、承发包人就工资款支付周期、结算办法按照约定如下：

每月 10 日前，承包人根据上月实际测算的农民工工资总额向发包人书面提出申请，并将签章齐全的农民工工资支付明细表作为申请附件（承包人对工资明细表的真实性、完整性负全责），发包人审批通过后，在 10 日内将工资款划入承包人设立的农民工工资专用账户中；发包人将该期工程款在下期工程进度款中予以扣除，进度款剩余部分按照施工合同约定由发包人划入承包人工程款结算账户。

农民工工资账户信息如下：

账户名称：

开户银行：

银行账号：

2)、发包人按照施工合同约定及时拨付工程款,并将农民工工资款及时按照以上约定足额拨付至农民工工资专用账户,同时加强对承包人按时足额支付农民工工资的监督。

3)、承包人或者该项目分包单位应当依法与所招用的农民工订立劳动合同,全面实行实名制管理,所有信息上传至实名制管理系统平台。未订立劳动合同并未进行用工实名登记的人员,不得进入项目现场施工。

4)、承包人应根据相关法律法规要求积极落实农民工工资委托代发制度,各分包单位均应与承包人签订农民工工资委托代发协议。

5)、发包人、承包人均应按照《保障农民工工资支付条例》等法律法规相关要求,积极落实按时足额支付农民工工资制度

h. 本项目执行共管账户:本项目开设发包人和承包人共管账户,专项用于支付该建设项目的工程款。工程款的使用须由发包人和承包人共同确认。承包人如违规使用,发包人有权停用此账户,并由承包人承担由此造成的全部责任,并赔偿由此造成的相应损失。

(2) 总价合同进度付款申请单提交的约定: / 。

(3) 其他价格形式合同进度付款申请单提交的约定: / 。

12.4.4 进度款审核和支付

(1) 监理人审查并报送发包人的期限: 按通用条款执行。

发包人完成审批并签发进度款支付证书的期限: 以发包人办理内部流程时间为准。

(2) 发包人支付进度款的期限: 以发包人办理内部流程时间为准。

发包人逾期支付进度款的违约金的计算方式: / 。

12.4.6 支付分解表的编制

2. 总价合同支付分解表的编制与审批: / 。

3. 单价合同的总价项目支付分解表的编制与审批: 按通用条款执行。

13. 验收和工程试车

13.1 分部分项工程验收

13.1.2 监理人不能按时进行验收时,应提前 24 小时提交书面延期要求。

关于延期最长不得超过: 48 小时。

13.2 竣工验收

13.2.2 竣工验收程序

关于竣工验收程序的约定: 按通用条款执行。

发包人不按照本项约定组织竣工验收、颁发工程接收证书的违约金的计算方法: / 。

13.2.5 移交、接收全部与部分工程

承包人向发包人移交工程的期限: 经发包人组织验收合格的工程,则自验收结束之日起 15 天内承包人将工程移交给发包人,撤出全部临建、施工人员、施工机械和剩余材料,并将承包范

16.1.2 发包人违约的责任

发包人违约责任的承担方式和计算方法：

(1) 因发包人原因未能在计划开工日期前 7 天内下达开工通知的违约责任：延误的工期相应顺延，不附带任何补偿费用。

(2) 因发包人原因未能按合同约定支付合同价款的违约责任：/。

(3) 发包人违反第 10.1 款（变更的范围）第（2）项约定，自行实施被取消的工作或转由他人实施的违约责任：执行通用条款。

(4) 发包人提供的材料、工程设备的规格、数量或质量不符合合同约定，或因发包人原因导致交货日期延误或交货地点变更等情况的违约责任：/。

(5) 因发包人违反合同约定造成暂停施工的违约责任：延误的工期相应顺延，不附带任何补偿费用。

(6) 发包人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的违约责任：按通用条款执行。

(7) 其他：/。

16.1.3 因发包人违约解除合同

承包人按 16.1.1 项（发包人违约的情形）约定暂停施工满 天后发包人仍不纠正其违约行为并致使合同目的不能实现的，承包人有权解除合同。

16.2 承包人违约

16.2.1 承包人违约的情形

承包人违约的其他情形：

(1) 承包人违反合同约定进行转包或违法分包的；

(2) 承包人违反合同约定采购和使用不合格的材料和工程设备的；

(3) 因承包人原因导致工程质量不符合合同要求的；

(4) 承包人违反第 8.9 款（材料与设备专用要求）的约定，未经批准，私自将已按照合同约定进

入施工现场的材料或设备撤离施工现场的；

(5) 承包人未能按施工进度计划及时完成合同约定的工作，造成工期延误的；

(6) 承包人在缺陷责任期及保修期内，未能在合理期限对工程缺陷进行修复，或拒绝按发

包人

要求进行修复的；

(7) 承包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；

(8) 因承包人原因导致技术文件等材料未能按约定时间提交的，包括但不限于签证、竣工

图纸、

竣工档案资料、竣工结算书等发包人及监理人要求承包人按时提供的所有相关文件资料；

(9) 承包人存在擅自停工、借故拖延工程进度、不遵守发包人发布的各项符合现行法律、法规

的管理规定及监理方的管理等情形；

(10) 承包人未按要求投入人员、机械设备及资金，造成工期延误的；

(11) 因承包人原因造成的安全文明生产责任事故的；

(12) 承包人未能按照合同约定履行其他义务的。

16.2.2 承包人违约的责任

承包人违约责任的承担方式和计算方法：

(1) 未按投标文件、施工组织设计中的计划投入施工机械的，属于违约。承包人向发包人支

付违约金 100000 元，由此而引起的工期延误另行处罚。

(2) 未按投标文件承诺履约的，也属于违约，承包人应承担违约责任，向发包人支付合同总价款 1%的违约金；情况严重发包人有权将承包人清退出施工场地并向建设行政主管部门报告。

(3) 承包人签订施工合同后，不得以任何理由不履行合同。对拒不履行合同的承包人，发包人将与其解除合同关系，拒付相应工程款，并追究承包人相应经济 and 法律责任。

(4) 承包人不得以任何理由（非发包人原因）擅自停工，对发包人的复工通知应积极响应，连续收到三次复工通知书拒不复工的，发包人将与其解除合同关系，并拒付工程款，并追究承包人相应经济 and 法律责任。

(5) 承包人未按合同约定履行应承担的工作，对工程进展造成影响时，发包人有权自行或委托第三方完成合同约定承包人该项工作，所产生的所有费用从承包人应得的款项中直接扣除，并按照合同约定承担相应违约责任。

(6) 在施工过程中以及工程移交的质量保修期内，由于承包人出现的质量问题、安全事故或其它原因，受到报纸、电视等媒体的曝光或政府有关部门的通报，给本工程的社会形象造成严重负面影响时，承包人承担不少于人民币 20000 元的违约金，发包人可在当期工程款中或质量保证金中扣除。

(7) 在施工期间承包人如发生重大质量和安全事故，必须承担事故处理的一切费用、工程的恢复费用及因此造成后续工程延期费用（按 50000 元/天支付），并承担由此产生的所有法律责任、赔偿责任及行政处罚，同时发包人有权勒令其退场，或减少其承包内容，所造成的损失全部由承包人承担。

(8) 所有违约金和赔偿金的支付，均不减轻承包人本合同项下的其他责任和义务。

16.2.3 因承包人违约解除合同

关于承包人违约解除合同的特别约定：

1、如有下列情况之一发生，发包人有权书面通知解除合同，通知自送达承包人或其现场的

项目经理部七日后生效：

(1) 承包人在施工过程中擅自停工、窝工或其他因承包人之原因致使合同约定的工期根本无法达到要求的。

(2) 出现专用条款第 3.2.1 条中项目经理累计超过 3 个月、每月超过 3 次擅自离开施工现场的；出现专用条款第 3.2.3 条中承包人擅自更换本工程项目经理的；出现专用条款第 3.2.4 条中承包人无正当理由拒绝更换项目经理的。

(3) 出现专用条款第 5.1.1 条中承包人阶段性工程质量或者过程性工程质量有 2 次及以上不符合设计要求或者达不到工程质量合格标准的及工程质量问题返工整改后仍达不到合格标准的。

(4) 出现专用条款第 6.1.1 条中由于承包人的原因引发的安全事故达到一般事故、发生人员伤亡事故或发生较大事故及以上等级（国务院第 493 号令）事故的。

(5) 出现专用条款第 7.5.1 条中因承包人原因造成工期延误达 30 天及以上的。

(6) 出现专用条款第 12.4.1 条中因承包人拖欠工人工资引起工人信访、诉讼等群体性事件的。

(7) 发生本合同约定的其他发包人有权解除合同的情形

2、合同解除后的处理：

发包人提出解除合同之日起的 24 小时内，承包人需一次性向发包人提供所有材料采购等合同；如超过 24 小时，承包人仍未提供材料采购合同等未来将据此索赔的合同，发包人将不再确认和认可该合同的有效性，由此产生的所有法律及赔偿责任由承包人承担。

合同解除后，已完工程量由双方核对确认后结算，工程款参照合同的约定支付。承包人不配合结算工作的，发包人有权自行安排跟踪审计审核，审核结论对双方均具有约束力。

合同解除后，承包人应于接到发包人通知后 15 日内做好现场安全、质量保护并退出工程现场。如逾期仍未撤离完毕，承包人应按每日 1 万元向发包人支付赔偿金。同时，发包人有权采取强制手段清理现场。为此发生的费用从未付工程款中直接扣除。

合同的解除并不免除承包人对已完工工程的质量责任、保修责任以及合同履行过程中的违约等责任。

发包人继续使用承包人在施工现场的材料、设备、临时工程、承包人文件和由承包人或以其名义编制的其他文件的费用承担方式： / 。

17. 不可抗力

17.1 不可抗力的确认

除通用合同条款约定的不可抗力事件之外，视为不可抗力的其他情形： 按通用条款执行 。

17.4 因不可抗力解除合同

合同解除后，发包人应在商定或确定发包人应支付款项后 30 天内完成款项的支付。

18. 保险

18.1 工程保险

关于工程保险的特别约定：发包人委托承包人为本工程投保建筑工程一切险，因投保产生的保险费和其他相关费用由承包人承担。

18.3 其他保险

关于其他保险的约定：

(1) 发包人投保内容：由发包人自行决定。

(2) 承包人投保内容：按本合同条款及国家、省、市有关规定执行，同时承包人必须为进入现场的发包人工作人员及第三方人员意外伤害保险。以上保险由承包人统一办理，费用包含在投标报价内，发包人无需就此再向承包人支付任何相关费用。

承包人必须按国家相关规定为从事作业的职工办理意外伤害保险、第三方人身险以及其他依据国家、省、市有关法律、法规、规章、规范性文件应当办理的人身、财产保险，并为施工场地内自有人员生命安全、财产和施工机械设备办理相应保险，支付保险费用。

承包人须对进入施工现场所有人员的人身意外、伤亡和财产损失负全部责任。发包人对包括但不限于任何雇员的意外或伤亡，不论该人是受雇于承包人或其分包人，皆不负任何法律上的赔偿责任，承包人须保障发包人免负任何有关的索偿、要求、诉讼、成本、费用和支出。

承包人须对与本工程有关或本工程进行期间发生或本工程引致的人身伤亡及财产损失负费用、损失、索偿或诉讼等法律责任，并须保障发包人免负该等责任。

发包人必要时有权要求承包人提供保单或其他材料供查。如果承包人不能提供、拒绝提供或提供的材料不符合要求，发包人有权要求承包人予以停工，造成的工期延误由承包人承担。如果承包人未按国家和地方法律法规要求办理保险和相关手续，产生的后果一律由承包人承担，发包人不承担因此造成的任何责任和费用。

承包人是否应为其施工设备等办理财产保险：按通用条款执行。

18.7 通知义务

关于变更保险合同时的通知义务的约定：按通用条款执行。

20. 争议解决

20.3 争议评审

合同当事人是否同意将工程争议提交争议评审小组决定：否。

20.3.1 争议评审小组的确定

争议评审小组成员的确定： / 。

选定争议评审员的期限： / 。

争议评审小组成员的报酬承担方式： / 。

其他事项的约定： / 。

20.3.2 争议评审小组的决定

合同当事人关于本项的约定： / 。

20.4 仲裁或诉讼

因合同及合同有关事项发生的争议，按下列第(2)种方式解决：

- (1) 向/仲裁委员会申请仲裁；
- (2) 向工程所在地人民法院起诉。

附件

协议书附件：

附件 1：承包人承揽工程项目一览表

专用合同条款附件：

附件 2：发包人供应材料设备一览表

附件 3：工程质量保修书

附件 4：主要建设工程文件目录

附件 5：承包人用于本工程施工的机械设备表

附件 6：承包人主要施工管理人员表

附件 7：分包人主要施工管理人员表

附件 8：暂估价一览表

附件 1:

承包人承揽工程项目一览表

单位工程名称	建设规模	建筑面积(平方米)	结构形式	层数	生产能力	设备安装内容	合同价格(元)	开工日期	竣工日期

附件 3:

工程质量保修书

发包人(全称): _____

承包人(全称): _____

发包人和承包人根据《中华人民共和国建筑法》和《建设工程质量管理条例》，经协商一致就_____（工程全称）签订工程质量保修书。

一、工程质量保修范围和内容

承包人在质量保修期内，按照有关法律规定和合同约定，承担工程质量保修责任。

质量保修范围包括地基基础工程、主体结构工程，屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，供热与供冷系统，电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，以及双方约定的其他项目。具体保修的内容，双方约定如下：

二、质量保修期

根据《建设工程质量管理条例》及有关规定，工程的质量保修期如下：

1. 地基基础工程和主体结构工程为设计文件规定的工程合理使用年限；
2. 屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏为5年；
3. 装修工程为2年；
4. 电气管线、给排水管道、设备安装工程为2年；
5. 供热与供冷系统为2个采暖期、供冷期；
6. 住宅小区内的给排水设施、道路等配套工程为2年；
7. 其他项目保修期限约定如下：

质量保修期自工程竣工验收合格之日起计算。

三、缺陷责任期

工程缺陷责任期为24个月，缺陷责任期自工程通过竣工验收之日起计算。单位工程先于全部工程进行验收，单位工程缺陷责任期自单位工程验收合格之日起算。

缺陷责任期终止后，发包人应退还剩余的质量保证金。

四、质量保修责任

1. 属于保修范围、内容的项目，承包人应当在接到保修通知之日起7天内派人保修。
承包人不在约定期限内派人保修的，发包人可以委托他人修理。

2. 发生紧急事故需抢修的，承包人在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。

3. 对于涉及结构安全的质量问题，应当按照《建设工程质量管理条例》的规定，立即向当地建设行政主管部门和有关部门报告，采取安全防范措施，并由原设计人或者具有相应资质等级的设计人提出保修方案，承包人实施保修。

4. 质量保修完成后，由发包人组织验收。

五、保修费用

保修费用由造成质量缺陷的责任方承担。

六、双方约定的其他工程质量保修事项：

_____。

工程质量保修书由发包人、承包人在工程竣工验收前共同签署，作为施工合同附件，其有效期限至保修期满。

发包人（公章）：_____ 承包人（公章）：_____

地 址：_____ 地 址：_____

法定代表人（签字）：_____ 法定代表人（签字）：_____

委托代理人（签字）：_____ 委托代理人（签字）：_____

电 话：_____ 电 话：_____

传 真：_____ 传 真：_____

开户银行：_____ 开户银行：_____

账 号：_____ 账 号：_____

邮政编码：_____ 邮政编码：_____

附件 6:

承包人主要施工管理人员表

名 称	姓名	职务	职称	主要资历、经验及承担过的项目
一、总部人员				
项目主管				
其他人员				
二、现场人员				
项目经理				
项目副经理				
技术负责人				
造价管理				
质量管理				
材料管理				
计划管理				
安全管理				
其他人员				

附件 7:

分包人主要施工管理人员表

名 称	姓名	职务	职称	主要资历、经验及承担过的项目
一、总部人员				
项目主管				
其他人员				
二、现场人员				
项目经理				
项目副经理				
技术负责人				
造价管理				
质量管理				
材料管理				
计划管理				
安全管理				
其他人员				

第五章 工程量清单

第五章 工程量清单

1. 工程量清单说明

1.1 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。

1.2 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、技术标准和要求及图纸等一起阅读和理解。

1.3 本工程量清单仅是投标报价的共同基础，实际工程计量和工程价款的支付应遵循合同条款的约定和第六章“技术标准和要求”的有关规定。

1.4 补充子目工程量计算规则及子目工作内容说明：/

1.5 本工程质量创建目标及按质论价费用计取标准（必选）”，选项：

工程类别：_____

创建目标：_____

计税方式：_____

2. 投标报价说明

2.1 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。

2.2 工程量清单中标价的单价或金额，应包括所需人工费、施工机械使用费、材料费、其他（运杂费、质检费、安装费、缺陷修复费、保险费，以及合同明示或暗示的风险、责任和义务等），以及管理费、利润等。

2.3 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。

2.4 暂列金额的数量及拟用子目的说明：/

2.5 暂估价的数量及拟用子目的说明：/

3. 其他说明

承包人自行采购的主要材料、设备的技术标准、质量要求、品牌以及其他要求。
 投标人拟采用“参照或相当于”的品牌时，必须满足上表中的技术标准和质量要求，并在“澄清答疑”环节中向招标人提出具体品牌，招标人将在“澄清答疑”环节中答复是否同意。

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
1	彩钢板	装配式双层玻镁彩钢岩棉夹芯复合墙板厚 50mm，岩棉密度 $\geq 120\text{kg}/\text{m}^3$ ，导热系数 $0.04\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ，岩棉与彩钢板粘结强度 $\geq 0.06\text{Mpa}$ 。墙体构造：0.5mm 镀锌钢板+5mm 玻镁板+岩棉（ $120\text{kg}/\text{m}^3$ ）+5mm 玻镁板+0.5mm 镀锌钢板，外表面做聚酯树脂喷涂，耐火极限不小于 1.0h。（含安装配件）	万事达、协多利、林森	
2	风淋室	风淋室（含风淋物流门） 1) 尺寸应符合设计要求。 2) 外观： a) 表面应无明显划伤、锈斑、压痕，表面应光洁，外形应平整。 b) 说明功能的文字和图形符号标志应正确、清晰、端正、牢固。 c) 箱体的焊接应符合相应的表面光洁度要求。 3) 箱体： a) 箱体应为 304 不锈钢材质。 b) 箱体应采用焊接或铆接后严格密封，所有连接处应保证密封。 c) 风淋区表面应光洁不产生不积尘，拼接处应密封。 d) 风淋室的门应采用可靠的密封措施。门要与空气风淋室表面齐平。 e) 开关、按键的操作应灵活可靠，零部件应紧固无松动，指示正确。 f) 处于正常工作状态时，不应有明显的箱体振动或噪声。 4) 风口： a) 喷口材质应与箱体材质相同。 b) 喷口的出风方向应至少具有 90° 可调性。喷口应有较好的收敛性能，应选用射流扩散角较小，射流核心段较长的喷口。 c) 球型喷口的出口直径 $\geq 20\text{mm}$ 。 d) 喷口数量应符合现行国家建筑行业标准 JG/T 296《空气吹淋室》的相关规定。 e) 应采用双侧吹淋，风淋时喷嘴空气喷射速度为 $21\sim 29\text{m}/\text{s}$ 。 f) 框架上须装设有效率为 G4 初级滤网及 H13 高效滤网，回风口迎风面风速 $\leq 2\text{m}/\text{s}$ 。	远大、苏净安泰、兴铁、金开利	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>5) 风机:</p> <p>a) 风机应选用优质高效低噪声的风机,且风压变化 50% 时,风量变化不大于 10%。或采取相应措施使风机运行过程中风压变化时,风量变化不大于 10%。</p> <p>b) 安装在箱体中的风机应采取减振和隔声措施。</p> <p>c) 风机应安装在高效过滤器的进风端。</p> <p>d) 风机所配电机应有热保护装置,并能在 1.15 倍额定电压值的条件下稳定地工作。</p> <p>6) 风淋室外侧中心水平向外 1m,距地面 800mm 高度处所测出噪声值不应大于 68dB (A)。</p> <p>7) 风淋区平均照度不应小于 150 lx。</p> <p>8) 可触及表面的泄漏电流不应大于 10 mA。</p> <p>9) 可触及金属表面与电源插头“地”插销间的电阻值不应大于 0.10 Ω。</p> <p>10) 带电部件和金属外壳之间应能耐受 1500 V 的电压。</p> <p>11) 电源输入端与机壳或外露的导电部分之间的绝缘电阻不应小于 2MΩ。</p> <p>12) 门连锁</p> <p>a) 风淋室进出口应与静电释放器连锁,静电释放完毕后进口门方可开启。</p> <p>b) 风淋室两端的门应有连锁功能。</p> <p>c) 当风淋室处于通电而未吹淋状态时,打开吹淋室任意一端的门,则另一端门不能打开。</p> <p>d) 当风淋室处于风淋状态时,两端的门均应处于锁闭状态。</p> <p>e) 当风淋停止时,门不应被立即打开,而应在停吹后至少延迟 3s 后才能打开,时间可调。</p> <p>f) 当风淋室断电或门的自锁功能失灵时,两端门应能手动开启。</p> <p>13) 内部须有急停按钮,急停按钮应有中文标识。</p> <p>14) 风淋室内部出风温度应与无尘室温度一致,不得有风扇电机积热排除不良,导致出风淋室出风温度过高情形。风淋室门应有足够气密性,当吹风时不得有灰尘吹入净化间;且当停吹开门时,风淋室内部应较净化间压小。</p>		

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
3	不锈钢管、管件	<p>SUS304BA 不锈钢管道，并对内壁化学清洗，管道连接采用氩弧焊。壁厚见设计图。</p> <p>1) 气体管道采用 SUS304BA 不锈钢管道，并对内壁化学清洗，管道连接采用氩弧焊。设备、阀门等处需法兰或螺纹连接。管径>DN150 阀门采用蝶阀，≤DN150 阀门采用球阀，阀门材质同管道材质。支管末端设清扫口。</p> <p>2) 化学成分要求：C≤0.08%；Cr：18.0~20.0%；Ni：8.0~11.0%；S≤0.030%，P≤0.035%。</p> <p>3) 力学性能：抗拉强度≥515MPa；屈服强度≥205MPa；延伸率≥35%。</p> <p>4) 尺寸精度：外径公差：±0.05mm；壁厚公差：±10%；直线度：≤1.5mm/m；椭圆度≤外径公差的 50%。</p> <p>5) 表面粗糙度：内表面：Ra≤0.4 μm；外表面：Ra≤0.8 μm。</p>	武进不锈、青山钢管、浙江久立	
4	气体不锈钢阀门	<p>主体材质</p> <p>1) 必须为 SUS304BA 不锈钢。</p> <p>2) 化学成分：C≤0.08%，Cr≥18.0%，Ni≥8.0%，S≤0.03%，P≤0.035%；低碳、低硫磷，避免焊接析出与腐蚀。</p> <p>3) 阀体 / 阀芯 / 阀杆 / 阀座等所有与压缩空气接触件均为 SUS304，无铜、锌、普通碳钢、橡胶等易污染件。</p> <p>BA 级（光亮退火）表面标准</p> <p>1) 内表面粗糙度 Ra≤0.4 μm，外表面 Ra≤0.8 μm；无氧化皮、无麻点、无划痕、无轧制纹。</p> <p>2) 工艺：冷轧→脱脂→保护气（N₂/Ar）高温光亮退火（1050 - 1150℃）→钝化→洁净包装。</p> <p>3) 形成均匀致密氧化铬钝化膜，无吸附、易吹扫、不藏污、不生锈。</p> <p>4) 与 BA 级管道匹配，杜绝内壁粗糙度突变导致的颗粒滞留。</p> <p>流道与死角控制</p> <p>1) 全通径、直通式、无死角、无盲腔；球阀优先浮动球/固定球直通型，禁止 V 型、偏心、节流型（易积尘）。</p> <p>2) 流道内壁连续光滑、无台阶、无焊缝凸起；焊接处需充氩保护、焊后抛光/钝化。</p> <p>3) 死体积≤最小通径体积的 5%，易吹扫、无残留。</p>	纽威阀门、上海沪工、埃美柯	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>阀杆与密封结构</p> <p>1) 优先波纹管密封阀、隔膜阀、无填料球阀；禁止普通填料函。</p> <p>2) 波纹管：304/316L 一体成型，泄漏率$\leq 1 \times 10^{-9}$ mbar L/s（氦检），寿命$\geq 10^5$次循环。</p> <p>3) 阀杆：防吹出结构、无螺纹外露、无积尘槽与阀体间隙≤ 0.05mm，无颗粒进入通道。</p> <p>密封件与材料</p> <p>1) 阀座/密封圈：PTFE、PFA、FKM（Viton）、EPDM 食品级；禁止普通橡胶、丁腈、石棉。</p> <p>2) 性能：耐温 $-20^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$，耐压缩空气、耐冷凝水、无析出、无异味、无溶出。</p> <p>3) 认证：FDA 21CFR、3A、EHEDG、GB 4806.9。</p> <p>禁油与洁净要求</p> <p>1) 全流程禁油：加工、装配、测试、包装无任何矿物油、切削油、润滑脂；仅用洁净氮气 / 干燥空气吹扫。</p> <p>2) 密封件无硅油、无增塑剂、无硫、无卤素；低 VOC、低颗粒物释放。</p>		

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
5	两管制（定频）、四管机（变频）机组	<p>1) 冷热源机组能效满足设计要求。</p> <p>2) 风侧热交器为换热效率高占地面积小的 U 型热交器，8 面进风。</p> <p>3) 为降低能耗与噪声，机组采用 EC 风机，能根据负荷自动调节转速。</p> <p>4) 四管机机组采用变频压缩机。</p> <p>5) 变频冷热源机组，负载可以在 20~100%连续变化，在达到 95%以上负载时，不影响冷热源机组效率和制冷（热）能力。</p> <p>6) 机组标准配置 ModBus 协议接口，可免费接入楼宇自控系统。</p> <p>7) 机组运行环温：-20~43° C 制热，-20~48° C 制冷，全年保障冷热源。</p> <p>8) 机组采用 R410A 环保制冷剂。</p> <p>9) 制冷（热）机组的管道、管件和阀门的材质、管径、壁厚及工作压力等应符合设计要求，并具有产品合格证书、产品性能检测报告。</p> <p>10) 设备的混凝土基础应进行质量验收，且验收合格后方可安装设备。</p> <p>11) 制冷（热）机组和水泵应采用地脚螺栓固定，垫铁的放置位置应正确，接触应紧密，每组垫铁不应超过 3 块，螺栓应紧固，并应采取防松动措施。</p> <p>12) 制冷（热）机组的纵、横向水平度的允许偏差应为 1%。</p> <p>13) 制冷（热）机组的机座下减振器的安装位置应与设备重心相匹配，各减振器的压缩量应均匀一致，且偏差不应大于 2mm。如采用弹性减振器应设置防止机组运行时水平位移的定位装置。</p> <p>14) 制冷剂管道系统应按设计要求或产品要求进行强度、气密性及真空试验，且应试验合格。</p> <p>15) 制冷（热）系统投入运行前，应对安全阀进行调试校核，开启和回座压力应符合设备技术文件要求。</p> <p>16) 直接膨胀蒸发式冷却器的表面应保持清洁、完整，空气与制冷剂应呈逆向流动；冷却器四周的缝隙应堵严，冷凝水排放应畅通。</p> <p>17) 冷热源与辅助设备的安装位置应满足设备操作及维修的空间要求，四周应有排水设施。</p> <p>18) 与制冷（热）机组连接的管路上应按设计要求及产品技术文件的要求安装过滤器、阀门、</p>	约克、特灵、开利	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>部件、仪表等，位置应正确、排列应规整；管道应设独立的支、吊架，压力表距阀门的位置不得小于 200mm。</p> <p>19) 多台并联组合时，接口应牢固、严密不漏，外观应平整完好，目测无扭曲。</p>		
6	水泵	<p>1) 水泵采用立式水泵；电机设有防雨罩。</p> <p>2) 水泵与电机需连同必要的辅助装置及管路联结法兰、平底机座（若有）等应铸成一体或分别装设于钢铁机座上（若有）。</p> <p>3) 泵壳采用灰铸铁铸造，整体式蜗卷一体成型。吸入与吐出口径必须相同，且中心线位于同一平面，以利配管及安装，附有压力表及冲洗管连接口。泵壳必须为上方抽出式的设计。</p> <p>4) 泵叶轮为 SUS316 材质，$Ra \leq 1.6 \mu m$，表面整洁、无铸造皮、无氧化斑。叶轮与主轴之间应以轴键结合传动，再以防松螺帽锁紧固定结合。</p> <p>5) 泵轴材质为高强度、耐磨、耐腐蚀不锈钢（3Cr13、4Cr13 不锈钢），再经表面硬化热处理以确保足够的强度。</p> <p>6) 泵壳内为无轴承设计的立式管道泵，以减少所需维护部件。</p> <p>7) 泵的轴封为外装型平衡式碳化硅机械轴封、不锈钢盖板，换装机械密封时无须拆卸电动马达及泵壳。</p> <p>8) 机械密封：主轴与泵壳之间应以机械密封止漏，完全不漏水；轴封应安装于非外露式的轴</p>	凯泉、东方、南方	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		封座内，以避免轴封故障时，因轴封弹出而大量漏水。机械轴封的静磨环应为碳化硅材质，动磨环应为石墨材质，橡胶零件应为 EPDM 材质，轴套为 2Cr13 或镀硬铬材质，金属结构件为 SUS316 材质。		
7	电动机	<p>1) 功率因数：满载≥ 0.85。 能效等级不低于二级。</p> <p>2) 支持过流、缺相、过压、欠压保护。</p> <p>3) 室外、潮湿环境接线盒防护等级不低于 IP65。</p> <p>4) 电机轴位 42CrMo 调质钢或 304/316 不锈钢洁净轴；轴承须为精密等级的低摩擦型终身润滑；轴承温升$\leq 40K$，最高温度$\leq 80^{\circ}C$。</p> <p>5) 转子动平衡精度 G2.5 级；振动速度≤ 2.8 mm/s。</p> <p>6) 内置 PTC 温度传感器，支持 PROFINET/US 通讯。</p> <p>7) 电机转轴须为经研磨及抛光处理的实心钢轴，轴承轴应具有 10 万小时以上的运转寿命。</p> <p>8) 直接起动电流应小于满载电流的七倍，如为降压起动时应小于满载电流的三倍。</p> <p>9) 所有电机应能在端子供给电压额定值上、下 10% 电压变动情形下，实用上无不良影响。</p> <p>10) 在最低频率时风扇须仍能提供适当的冷却。</p> <p>11) 在供给频率 48.5~50.5Hz，同时电压在$\pm 10\%$的公称电压的任一组合情况下，所有电机需能够连续运转而不损坏，同时仍有能力驱动设备。</p>	西门子、ABB、三菱	
8	空调水管橡塑保温	4) 橡塑保温材料应符合现行国家标准 GB 8624《建筑材料及制品燃烧性能分级》中 PVC/NBR 难燃橡塑保温材料，B1 级标准，采用难燃湿阻因子 ≥ 10000 、导热系数 λ ($W/m^{\circ}C$) ≤ 0.032 ($0^{\circ}C$ 时)， ≤ 0.035 ($20^{\circ}C$ 时)， ≤ 0.037 ($40^{\circ}C$ 时)，氧指数 > 35 ，烟密度 < 50 。	神州绿都、华美、金威	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
9	空调水阀	<p>1) 管径\leqDN50 的阀门阀体、阀芯除特殊规定外均为铜质；管径\geqDN65 的阀门阀体为球墨铸铁（QT450-10）材质，内外表面环氧树脂喷涂（厚度\geq250μm），阀芯为 SUS 304 不锈钢材质。</p> <p>2) 阀杆采用 2Cr13 不锈钢。</p> <p>3) 球阀阀芯采用不锈钢抛光球体或黄铜材质；闸阀、截止阀密封面采用不锈钢堆焊或合金材质。</p> <p>4) 阀座、密封圈统一采用 EPDM（三元乙丙橡胶）。</p> <p>5) 螺栓、螺母采用镀锌碳钢或 SUS304 不锈钢。阀门的全关泄漏率应低于 0.02 %</p>	纽威阀门、上海沪工、埃美柯	
10	Y 型过滤器	<p>1) 管径\leqDN50 选择黄铜、SUS304 不锈钢材质，其余管径可选球墨铸铁（QT450-10）材质。</p> <p>2) 滤网 SUS304 或 316L 不锈钢编织网，表面钝化或电解抛光处理，$R_a\leq$3.2μm；冷冻水主管、水泵前：3~4mm 孔径（约 4~10 目）；空调机组前：2.5~3mm 孔径（约 6~12 目）；风机盘管前：1.5~2mm 孔径（约 10~20 目），或\geq60 目（约 0.25mm）。</p> <p>3) 有效过滤面积与管道通径截面积之比（倍数）应足够大，不低于 3 倍。</p> <p>4) 螺栓、螺母采用镀锌碳钢或 SUS304 不锈钢。</p> <p>5) 密封圈统一采用 EPDM（三元乙丙橡胶）。</p>	纽威阀门、上海沪工、埃美柯	
11	离心风机	<p>a) 额定工况下，风量、静压偏差$\leq$$\pm$5%，性能曲线平坦无驼峰、无喘振。</p> <p>b) 风机采用后倾机翼型高效叶轮，全压效率\geq70%。</p> <p>c) 喘振裕度\geq15%，保证系统变工况运行稳定。</p> <p>d) 变频调节范围：25~50Hz 连续可调，适配自控系统。</p> <p>e) 过载系数\leq1.15，启动平稳无冲击。</p> <p>f) 叶轮为非过负载型（如后倾机翼型），数控成型、表面光滑无毛刺、无焊缝凸起、无积尘死角；材质为高强度铝合金或 SUS304/316 不锈钢；动平衡精度 G2.5 级。</p> <p>g) 蜗壳为优质镀锌钢板或冷轧钢板，采用连续锁定或连续焊接的方式与侧板结合。</p> <p>h) 主轴材质为 45 号钢调质处理或 2Cr13 不锈钢；同轴度\leq0.02mm，无弯曲、无变形。</p> <p>i) 轴承寿命\geq50000h，轴承温升\leq40K，最高温度\leq80$^{\circ}$C，长效润滑，免维护或便于维护。</p>	英达、库泽、沃克	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		j) 噪声：距风机 1m 处噪声 $\leq 75\text{dB(A)}$ 。 k) 振动：振动速度 $\leq 2.8\text{mm/s}$ （I 级精度）。 l) 风机底座配弹簧减振器，进出口设防火阻燃柔性软接头，隔绝振动传递。 m) 紧固件采用镀锌或不锈钢材质。 n) 风机电机须符合设计图纸和技术要求。		
12	轴流风机	a) 额定工况下，风量、静压偏差 $\leq \pm 5\%$ ，性能曲线平坦无驼峰、无喘振。 b) 风机采用后倾机翼型高效叶轮，全压效率 $\geq 70\%$ 。 c) 喘振裕度 $\geq 15\%$ ，保证系统变工况运行稳定。 d) 过载系数 ≤ 1.15 ，启动平稳无冲击。 e) 叶轮为轴流扭曲叶片或机翼型叶片，风阻小、效率高、低噪声；材质为材质为高强度铝合金或 SUS304/316 不锈钢；动平衡精度 G6.3 级。 f) 风筒为优质镀锌钢板或冷轧钢板。 g) 轴承寿命 $\geq 50000\text{h}$ ；轴承温升 $\leq 45\text{K}$ ，最高温度 $\leq 80^\circ\text{C}$ ；长效润滑，免维护或便于维护。 h) 噪声：距风机 1m 处噪声 $\leq 75\text{dB(A)}$ 。	英达、库泽、沃克	
13	风阀	1) 阀体、叶片采用优质热镀锌钢板，镀锌层厚度不应小于 100g/m^2 ，无脱锌、无锈蚀。 2) 阀轴为 2Cr13 或 SUS304 不锈钢，防自转、防弯曲。 3) 连杆、紧固件为镀锌或 SUS304 不锈钢。 4) 一般风阀或洁净风阀密封垫材质为 EPDM；防火阀密封垫为耐高温云母垫片+陶瓷纤维密封， $70^\circ\text{C}/280^\circ\text{C}$ 不失效。 5) 控制信号：开关型：无源触点反馈；调节型： $0\sim 10\text{V}$ / $4\sim 20\text{mA}$ 模拟量调节；通讯型：支持 Modbus，接入自控系统。 6) 防火阀熔断装置：空调风管防火阀 70°C ，排烟防火阀 280°C ；误差 $\pm 2^\circ\text{C}$ ；具备阀门启闭信号、熔断动作信号反馈至消防控制室；阀体厚	金永利、德州亚太、盈达	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>度、叶片强度满足消防耐火完整性要求。</p> <p>7) 风阀应设有开度指示装置，并能准确反映阀片开度。</p> <p>8) 手动风量调节阀的手轮或手柄应以顺时针方向转动为关闭，手轮或手柄处应张贴开关方向标识。</p> <p>9) 电动、气动调节阀的驱动执行装置，动作应可靠，且在最大工作压力下工作应正常。</p> <p>10) 净化空调系统的风阀，活动件、固定件以及紧固件均应采取防腐措施，风阀叶片主轴与阀体轴套配合应严密，且应采取密封措施。</p> <p>11) 工作压力大于 1000Pa 的调节风阀，生产厂应提供在 1.5 倍工作压力下能自由开关的强度测试合格的证书或试验报告。</p> <p>12) 密闭阀应能严密关闭，漏风量≤5%。</p>		
14	洁净空调箱	<p>1) 一般规定</p> <p>a) 控制方式、变频、消防控制应符合设计要求。</p> <p>b) 参数符合设计要求。</p> <p>c) 现场组装的组合式空调机组应按现行国家标准《组合式空调机组》GB/T 14294 的有关规定进行漏风量的检测。通用机组在 700Pa 静压下，漏风率不应大于 2%；净化空调系统机组在 1000Pa 静压下，漏风率≤1%。</p> <p>d) 机组连续运行稳定性：满足 S1 连续工作制，24h 不间断运行。</p> <p>e) 机组为模块化组合式结构，段间法兰连接严密，拆装维护方便。</p> <p>f) 机组框架采用高强度铝合金型材，强度高、不变形、不积尘。</p> <p>g) 机组所有密封件采用 EPDM 或 PU 密封条，严禁使用毛毡、纤维类密封材料。</p> <p>h) 机组底座带减振装置，整体运行平稳。</p> <p>i) 机组内外表面无锐角、无焊缝凸起、无积尘死角，机组内部采用内圆角设计内部平整不积灰。</p> <p>j) 各功能段门应方便开启，便于维护，不得使用螺丝钉或螺栓锁紧；热绝缘性应与箱体板同等；检修门气密压条应方便更换。</p> <p>k) 仪表、配管、配线、检测孔等处，需于箱体适当处开口；并提供足够气密度处理。</p> <p>1) 组合空调应有防冻模式。</p>	天加、维克、雅士	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>m) 组合空调各功能段的组装应符合设计的顺序和要求，各功能段之间的连接应紧密，外观严密、平整。</p> <p>n) 供、回水管与机组的连接应正确，采用球形法兰连接，机组下部冷凝水管的水封高度应符合设计或设备技术文件的要求。</p> <p>o) 机组与风管采用柔性短管连接时，柔性短管的绝热性能应符合风管系统的要求。</p> <p>p) 风机全静压运转下，箱体不可产生永久性形变，且对空调箱性能不能产生任何影响。</p> <p>q) 所有钢板必须使用螺丝、垫圈、螺帽等不易松脱的零件加以组合锁紧。整个结构必须符合气密要求。箱体内螺栓、螺钉等不可使用易生锈材质产品。</p> <p>2) 箱体</p> <p>a) 箱体面板采用双面彩涂镀锌钢板，内壁光滑无毛刺，连接处不阻挡气流的顺畅，不能有凝结水滴于梁架上。</p> <p>b) 箱体内层采用$\geq 0.5\text{mm}$厚的 SUS304 不锈钢板。</p> <p>c) 保温层采用高密度闭孔聚氨酯保温材料，无纤维粉尘析出；B1 级难燃（氧指数≥ 30），材料不含 VOC，厚度$\geq 50\text{mm}$，密度$\geq 50\text{kg/m}^3$，闭孔率$\geq 90\%$，泡孔均匀细密，平均尺寸$\leq 0.5\text{mm}$，压缩强度$\geq 200\text{kPa}$，导热系数（25°C条件下）$\leq 0.022\text{W}/(\text{m K})$，吸水率$\leq 3\%$（$23^\circ\text{C} \times 24\text{h}$ 浸泡），在南京任何外气条件下，箱体不得结露、漏水。</p> <p>3) 过滤段</p> <p>a) 过滤等级配置：初效 G4 + 中效 F8 + 高效 H13。</p> <p>b) 初效过滤器：板式可拆卸结构，防撕裂、耐水洗，更换便捷。</p> <p>c) 中效过滤器：袋式结构，容尘量大、阻力低，密封严密无旁通。</p> <p>d) 高效过滤器：无隔板 H13 高效过滤器，低阻、高效、长寿命，采用硅橡胶密封垫，零泄漏。</p> <p>e) 压差监测：初中效、高效段各配置 1 台压差变送器，具备压差超高报警功能。</p> <p>f) 过滤段设检修门，密封可靠，便于过滤器拆装与检漏。</p> <p>g) 气流均布设计，无涡流、无短流，保证过滤效率。</p>		

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>4) 盘管段</p> <p>a) 盘管配置: 预热盘管+表冷盘管+加热盘管三段式结构。</p> <p>b) 盘管采用外径不小于 9.52mm, 厚度≥ 0.28mm 优质磷脱氧无缝紫铜管, 穿厚度≥ 0.1mm 铝翅片结构, 机械胀管技术成型。</p> <p>c) 额定工作压力: PN16, 水压试验压力 2.4MPa, 保压无渗漏。</p> <p>d) 盘管防腐: 翅片采用亲水防腐涂层, 防腐蚀、防结霜、易化霜。</p> <p>a) 凝结水盘: 整体冲压 304 不锈钢水盘, 坡度$\geq 1\%$, 带溢流口、排污口。水盘出水口配置乒乓球阀, 水封能够承受空调机组总静压的 1.5 倍。</p> <p>e) 温湿度传感器配置数量见设计图; 温度测量精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 湿度测量精度: $\pm 2\% \text{RH}$。</p> <p>f) 传感器信号接入机组 PLC, 实现温湿度闭环 PID 调节。</p> <p>5) 风机段见 EC 风机部分。</p> <p>6) 湿膜加湿器</p> <p>a) 加湿量符合设计要求。</p> <p>b) 湿膜加湿器采用直排水方式。</p> <p>c) 材质: 柔性高分子吸水纤维材料, 蜂窝式结构。</p> <p>d) 阻燃等级: $\geq \text{B1}$ 级。</p> <p>e) 比表面积: $\geq 550 \text{m}^2/\text{m}^3$。</p> <p>f) 吸水率: $\geq 260\%$。</p> <p>g) 气孔率: $\geq 70\%$。</p> <p>h) 相对湿度范围符合净化间使用要求, 精度$\pm 3\%$。</p> <p>i) 湿膜材质不易结垢, 防霉抗菌性好, 可反复清洗。</p> <p>j) 湿膜结构应便于拆卸更换和拆分清洗, 湿膜下方安装不锈钢积水盘。</p> <p>k) 风量大于 50000m³/h 的空调机组考虑在空调负压段可能出现轻微形变, 导致湿膜吸水效果变差, 承包人应充分考虑固定方式。</p> <p>l) 对于风速较大时湿膜集水盘排水口可能出现排水不畅和飘水的问题, 承包人应考虑解决方案。</p> <p>7) 控制要求</p> <p>a) 控制要求见设计图。</p>		

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>b) 传感器要求见自动控制部分。</p> <p>c) 传感器可在高湿、凝露环境下正常工作，不失效、不漂移。</p> <p>d) 风机运行监测：实时监测转速、电流、运行状态、故障报警等。</p> <p>e) 加湿系统监测：进水阀状态开度、加湿运行反馈等。</p>		

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
15	非洁净空调箱、循环空调箱	<p>1) 一般规定</p> <p>a) 控制方式、变频、消防控制等应符合设计要求。</p> <p>b) 机组面板采用嵌入式无缝隙对接技术，外表面不得采用自攻钉连接，拆装维护方便。</p> <p>c) 机组框架采用高强度铝合金型材或镀锌钢制框架，结构刚度满足运行要求。</p> <p>d) 箱体面板采用双面彩涂镀锌钢板，内外表面平整，无明显变形。</p> <p>e) 保温层采用高密度闭孔聚氨酯保温材料，厚度$\geq 30\text{mm}$，密度$\geq 50\text{kg/m}^3$，导热系数$\leq 0.024\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$，无纤维粉尘析出。</p> <p>f) 机组整机漏风率$\leq 1\%$。</p> <p>g) 段间及检修门密封采用 EPDM 或 PU 封条，密封可靠、耐老化。</p> <p>h) 运行振动不传递至建筑结构。</p> <p>i) 在南京任何外气条件下，箱体不得结露、漏水。</p> <p>2) 滤段</p> <p>a) 过滤等级配置：初效 G4 +中效 F8。</p> <p>b) 初效过滤器：板式可拆卸结构，防撕裂、耐水洗，更换便捷。</p> <p>c) 中效过滤器：袋式结构，容尘量大、阻力低，密封严密无旁通。</p> <p>d) 压差监测：初、中效段各配置 1 台压差变送器，具备压差超高报警功能。</p> <p>e) 过滤段设检修门，密封可靠，便于过滤器拆装与检漏。</p> <p>f) 气流均布设计，无涡流、无短流，保证过滤效率。</p> <p>3) 盘管段</p> <p>a) 盘管材质：盘管采用外径不小于 9.52mm，厚度$\geq 0.28\text{mm}$ 优质磷脱氧无缝紫铜管，穿厚度$\geq 0.1\text{mm}$ 铝翅片结构，机械胀管技术成型。</p> <p>b) 额定工作压力：PN16，水压试验压力 2.4MPa，保压无渗漏。</p> <p>c) 凝结水盘：镀锌钢板或 304 不锈钢水盘，带坡度设计，配置溢水口、排污口。水盘出水口配置乒乓球阀，水封能够承受空调机组总静压的 1.5 倍。</p> <p>4) 风机段见 EC 风机部分。</p> <p>5) 电热加湿器（如有）</p>	天加、维克、雅士	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>a) 加湿量符合设计要求。</p> <p>b) 加湿器应有自清洁功能。</p> <p>c) 加湿效果：线性加湿，可根据末端使用自动调节加湿量。</p> <p>d) 加湿方式：电极式电热蒸汽加湿。</p> <p>e) 加湿桶、电极、分配管、浮球 SUS304 不锈钢电极。</p> <p>f) 供水要求：适配市政自来水或软化水，建议配套软水预处理接口。</p> <p>g) 控制保护：全自动进水、排水、除垢控制；缺水防干烧保护、溢水保护、漏电保护、过热保护。</p> <p>h) 相对湿度范围：符合使用要求，精度±5%。</p> <p>i) 裸露在外的管道应有绝热装置。</p> <p>j) 蒸汽输出：配置蒸汽扩散管，布汽均匀，无冷凝水滴落。</p> <p>k) 绝缘等级：F 级，电气安全符合 GB 4706.1 家用及类似电器安全标准。</p> <p>6) 控制部分见洁净空调要求。</p>		

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
16	风机盘管	<p>1) 一般规定</p> <p>a) 风机盘管机组、变风量与定风量空调末端装置及地板送风单元等的安装，位置应正确，固定应牢固、平整，便于检修。</p> <p>b) 风机盘管的性能复验应按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定执行。</p> <p>c) 冷辐射吊顶安装固定应可靠，接管应正确，吊顶面应平整。</p> <p>d) 机组型式：卧式暗装吊顶式风机盘管，吊顶内隐蔽安装。</p> <p>e) 结构紧凑、超薄机身设计，便于吊顶安装与检修。</p> <p>f) 机身外壳采用优质镀锌钢板或冷轧彩涂钢板，表面喷塑处理，防腐防锈。</p> <p>g) 机组配置可拆卸检修面板，便于过滤器清洗、电机维护。</p> <p>h) 吊装配置减振吊环+弹簧减振吊架，降低振动与噪音传递。</p> <p>2) 性能指标</p> <p>a) 额定风量偏差：$\leq \pm 5\%$。</p> <p>b) 冷、热量符合设计要求。</p> <p>c) 机组噪音值符合国标限值，距机组 1m 处噪音$\leq 45\text{dB(A)}$（中档风量）。</p> <p>d) 水侧阻力符合厂家样本参数，无异常阻力偏大。</p> <p>e) 凝水排放顺畅，运行无凝水滴落、无结露。</p> <p>3) 盘管</p> <p>a) 盘管材质：TP2 磷脱氧无缝紫铜管+亲水处理铝箔翅片；盘管壁厚$\geq 0.6\text{mm}$；翅片厚度$\geq 0.115\text{mm}$，翅片密度 2.3mm，波纹型翅片。</p> <p>b) 额定工作压力：PN16。</p> <p>c) 水压试验压力：2.4MPa，保压 3min 无渗漏、无变形。</p> <p>d) 进出水接口：国标 DN20 内螺纹，配置标准可拆卸接头。</p> <p>4) 风机</p> <p>a) 风机形式：多翼前向离心低噪风机，风轮动平衡精度 G6.3 级。</p> <p>b) 电容运转式异步电机，绝缘等级 E 级 / F 级。</p> <p>c) 电机防护等级：IP20，具备绕组过热自动保</p>	天加、维克、雅士	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>护功能。</p> <p>d) 调速功能：三档、自动风速。</p> <p>e) 电机轴承：高品质滚动轴承，$L_{10} \geq 30000$ 小时，免维护。</p> <p>f) 风机运行平稳，无抖动、无啸叫、无异常噪音。</p> <p>5) 积水盘</p> <p>a) 水盘材质：整体冲压镀锌钢或 SUS304 不锈钢。</p> <p>b) 结构要求：水盘带 1% 排水坡度，无积水死角，设溢水防漏结构</p> <p>c) 排水接口：标准 DN20 排水接头，适配冷凝水管。</p> <p>d) 保温要求：水盘整体采用 B1 级难燃闭孔橡塑海绵保温材料；保温厚度：箱体及盘管保温厚度 $\geq 13\text{mm}$，导热系数：$\leq 0.038\text{W}/(\text{m K})$（$25^\circ\text{C}$ 工况）；严密，无冷桥、无结露；</p> <p>e) 密封材料：机组接缝采用 EPDM 橡胶密封，无明显漏风。</p>		
17	湿膜加湿器	<p>a) 加湿量符合设计要求。</p> <p>b) 湿膜加湿器采用直排水方式。</p> <p>c) 材质：柔性高分子吸水纤维材料，蜂窝式结构。</p> <p>d) 阻燃等级：$\geq \text{B1}$ 级。</p> <p>e) 比表面积：$\geq 550\text{m}^2/\text{m}^3$。</p> <p>f) 吸水率：$\geq 260\%$。</p> <p>g) 气孔率：$\geq 70\%$。</p> <p>h) 相对湿度范围：符合净化间使用要求，精度 $\pm 3\%$。</p> <p>i) 湿膜材质不易结垢，防霉抗菌性好，可反复清洗。</p> <p>j) 湿膜结构应便于拆卸更换和拆分清洗，湿膜下方安装不锈钢积水盘。</p> <p>k) 风量大于 $50000\text{m}^3/\text{h}$ 的空调机组考虑在空调负压段可能出现轻微形变，导致湿膜吸水效果</p>	思探得、湿腾、斯普柯林	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>变差，承包人应充分考虑固定方式。</p> <p>1) 对于风速较大时湿膜集水盘排水口可能出现排水不畅和飘水的问题，承包人应考虑解决方案。</p>		
18	电热加湿器	<p>a) 加湿量符合设计要求。</p> <p>b) 加湿器应有自清洁功能。</p> <p>c) 加湿效果：线性加湿，可根据末端使用自动调节加湿量。</p> <p>d) 加湿方式：电极式电热蒸汽加湿。</p> <p>e) 加湿桶、电极、分配管、浮球：SUS304 不锈钢电极。</p> <p>f) 供水要求：适配市政自来水或软化水，建议配套软水预处理接口。</p> <p>g) 控制保护：全自动进水、排水、除垢控制；缺水防干烧保护、溢水保护、漏电保护、过热保护。</p> <p>h) 相对湿度范围：符合使用要求，精度±5%。</p> <p>i) 裸露在外的管道应有绝热装置。</p> <p>j) 蒸汽输出：配置蒸汽扩散管，布汽均匀，无冷凝水滴落。</p> <p>k) 绝缘等级：F 级，电气安全符合 GB 4706.1 家用及类似电器安全标准。</p>	思探得、湿腾、斯普柯林	
19	空调风管保温	<p>保温-空调风管需保温，保冷材料采用橡塑保温材料，整体材料符合 GB8624-2012 中的难燃 B1 级标准，湿阻因子 ≥ 10000，导热系数 λ ($W/m \cdot ^\circ C$) ≤ 0.033 ($0^\circ C$ 时)，< 0.035 ($20^\circ C$ 时)，≤ 0.037 ($40^\circ C$ 时)，厚度 30mm。</p>	神州绿都、华美、金威	
20	排烟风管保温	<p>7.3.9.4 排烟、排烟补风风管采用镀锌钢板风道外包排烟专用绝热岩棉，管道内壁钢板厚度符合 GB50243 要求，外包排烟专用绝热岩棉需符合：</p> <p>1) 0.5h 耐火极限系统采用容重 $80kg/m^3$，厚度 40mm 的绝热岩棉，外侧复合对口长效耐水阻燃</p>	万事达、华美、龙牌	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>FFR 贴面，贴面水洗前后氧指数均应$\geq 28\%$，且变化$< 1\%$（测试方法参照 JC/T2020-2018）；</p> <p>2) 1.0h 耐火极限系统采用容重 $100\text{kg}/\text{m}^3$，厚度 50mm 的绝热岩棉，外侧复合进口长效耐水阻燃 FFR 贴面，贴面水洗前后氧指数均应$\geq 28\%$，且变化$< 1\%$（测试方法参照 JC/T2020-2018）；</p> <p>3) 1.5h~2.0h 耐火极限系统采用容重 $140\text{kg}/\text{m}^3$，厚度 60mm 的绝热岩棉，外侧复合进口长效耐水阻燃 FFR 贴面，贴面水洗前后氧指数均应$\geq 28\%$，且变化$< 1\%$（测试方法参照 JC/T2020-2018）；</p> <p>4) 绝热岩棉外包金属风管的耐火极限判定应按照现行国家标准《通风管道耐火实验方法》GB/T17428 的测试方法进行，管道系统的耐火完整性和隔热性须同时达到其对应要求的耐火极限时间，并提供国家防火建筑材料质量监督中心出具的耐火性能检验报告。</p>		
21	温湿度传感器	<p>a) 抗干扰能力强。</p> <p>b) 温度量程：$0\sim 60^{\circ}\text{C}$。</p> <p>c) 湿度量程：$0\sim 100\% \text{RH}$。</p> <p>d) 温度精度：$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$。</p> <p>e) 湿度精度：$\pm 3\% \text{RH}$。</p> <p>f) 长期稳定性：$\leq \pm 0.1^{\circ}\text{C}/\text{年}$，$\leq \pm 1\% \text{RH}/\text{年}$（常年运行不漂移）。</p> <p>g) 迟滞误差：$\leq \pm 0.2^{\circ}\text{C}$，$\leq \pm 1\% \text{RH}$。</p> <p>h) 温度响应时间（$\tau 63\%$）：$\leq 10\text{s}$。</p> <p>i) 湿度响应时间（$\tau 63\%$）：$\leq 15\text{s}$。</p> <p>j) 模拟量输出：$4\sim 20\text{mA}$。</p> <p>k) 带远传功能。</p> <p>l) 信号负载能力：$\geq 500\ \Omega$，抗衰减、长距离传输稳定。</p> <p>m) 探头防护等级：IP65。</p>	西门子、丹佛斯、霍尼韦尔	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
22	水管流量计	a) 使用外夹式超声波流量传感器或管段式电磁流量传感器。 b) 工作流量：正常运行流量宜控制在量程的 20%~80%。 c) 介质电导率：电磁型 $\geq 5 \mu S/cm$ ；超声波型无电导率要求。 d) 精度等级： $\pm 1.0\% \sim \pm 2.0\%FS$ 。 e) 重复性误差： $\leq \pm 0.2\% FS$ 。 f) 响应时间： $\leq 1s$ 。 g) 零点漂移： $\leq \pm 0.1\% FS /年$ 。 h) 保护功能 反接保护、过流保护、短路保护、浪涌保护。 i) 管段式壳体、衬里：304/316L 不锈钢、PTFE 衬里。 j) 密封材料：EPDM / 氟橡胶（FKM）。 k) 耐温范围： $-10^{\circ}C \sim 120^{\circ}C$ ，适配冷冻水 / 热水全工况。 l) 压力损失： $\leq 5kPa$ 。 m) 环境温度： $-15^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$ 。 n) 介质温度： $-10^{\circ}C \sim 80^{\circ}C$ 。 o) 相对湿度： $0 \sim 95\% RH$ 。 p) 防护等级：IP65。 q) 机械寿命： ≥ 10 万小时连续运行。 r) MTBF 平均无故障时间： $\geq 50000h$ 。	西门子、丹佛斯、霍尼韦尔	
23	水管压力传感器	a) 全密封结构，无渗水、无漏气，具备抗水锤冲击能力。 b) 适应介质温度： $-10^{\circ}C \sim +80^{\circ}C$ 。 c) 适应环境温度： $-15^{\circ}C \sim +60^{\circ}C$ 。 d) 量程：冷热源主管： $0 \sim 1.0MPa$ ；水泵出口： $0 \sim 1.6MPa$ ；压差旁通： $0 \sim 100kPa$ 。 e) 量程过载保护能力：冷热源主管与压差旁通 ≥ 1.5 倍量程；水泵出口： ≥ 2 倍量程。 f) 精度等级： $\leq \pm 0.5\% FS$ 。 g) 线性误差： $\leq \pm 0.3\% FS$ 。 h) 迟滞误差： $\leq \pm 0.2\% FS$ 。 i) 重复定位精度： $\leq \pm 0.1\% FS$ 。 j) 零点温度漂移： $\leq \pm 0.02\% FS/^{\circ}C$ 。 k) 灵敏度温度漂移： $\leq \pm 0.02\% FS/^{\circ}C$ 。 l) 长期稳定性漂移： $\leq \pm 0.1\% FS /年$ 。 m) 上电预热稳定时间： $\leq 30s$ 。 n) 静态响应时间 $\leq 100ms$ 。 o) 密封垫片：EPDM 或氟橡胶（FKM）。	西门子、丹佛斯、霍尼韦尔	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>p) 本体防护等级：IP65；接线盒防护等级：IP67。</p> <p>q) 机械寿命：≥10 万小时连续工作。</p>		
24	水管温度传感器	<p>a) 铂电阻+变送模块一体，输出标准模拟量 / 数字量信号。</p> <p>b) 套管插入式，带不锈钢保护套管，不破坏管路密封性。</p> <p>c) 测温范围：-20℃~+80℃。</p> <p>d) 铂电阻等级：A 级 PT1000。</p> <p>e) 精度要求：≤±0.2℃。</p> <p>f) 响应时间：≤3s (τ 0.5)。</p> <p>g) 长期稳定性：≤±0.05℃/年。</p> <p>h) 温度漂移：全量程范围内无显著漂移。</p> <p>i) 抗干扰能力：抵抗水泵变频、电磁阀启停的电磁干扰。</p> <p>j) 密封件：EPDM / 氟橡胶 (FKM)，耐温 - 20℃~120℃。</p> <p>k) 环境温度：-15℃~+60℃。</p> <p>l) 介质温度：-10℃~+80℃。</p> <p>m) 相对湿度：0~95% RH。</p> <p>n) 防护等级：IP65。</p> <p>o) 机械寿命：≥10 万小时连续运行。</p> <p>p) MTBF 平均无故障时间：≥50000h。</p>	西门子、丹佛斯、霍尼韦尔	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
25	过滤器压差传感器	a) 初、中效量程：0~500 Pa。 b) 高效量程：0~2000Pa。 c) 精度要求：≤±1.0%FS。 d) 灵敏度：≤5Pa。 e) 零点漂移：≤±0.5% FS /年。 f) 响应时间：≤2s。 g) 温度漂移：≤±0.05%FS/°C。 h) 实时监测过滤器阻力，具备阻力超标提醒功能。 i) 防水等级：IP65。	西门子、丹佛斯、霍尼韦尔	
26	风管压力传感器	a) 量程：0~2.5kPa。 b) 精度要求：≤±0.5%FS。 c) 灵敏度：≤10Pa。 d) 零点漂移：≤±0.5% FS /年。 e) 响应时间：≤2s。 f) 温度漂移：≤±0.05%FS/°C。 g) 实时显示风管压力传输至中控。 h) 防水等级：IP65。	西门子、丹佛斯、霍尼韦尔	
27	房间微压差变送器	a) 量程：±50~±100Pa。 b) 精度要求：≤±0.5%FS。 c) 灵敏度：≤1Pa。 d) 零点漂移：≤±0.5% FS /年。 e) 响应时间：≤2s。 f) 温度漂移：≤±0.05%FS/°C。 g) 实时显示净化间对外压差传输至中控。 h) 防水等级：IP65。	西门子、丹佛斯、霍尼韦尔	
28	风阀执行器	a) 所需力矩符合使用要求，在最大压力下可顺利调节。 b) 外壳材质：阻燃 ABS 或压铸铝合金。 c) 齿轮材质：玻纤增强尼龙，耐磨、低噪音、无粉尘脱落。 d) 机械寿命：开关型：≥10 万次启闭；调节型：≥50 万次调节动作 e) 电机具备过热保护、堵转保护。 f) 漏风率：≤0.5%。 g) 旋转角度：90° 角行程。 h) 运行时间：开关型：运行时间 10~30s；调节型：运行时间 15~60s。 i) 防护等级：IP54。 j) 开关型执行器控制信号：控制：无源开关触点（开 / 停 / 关）；反馈：开到位、关到位双	西门子、丹佛斯、霍尼韦尔	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		<p>开关量反馈。</p> <p>k) 调节型执行器控制信号：控制信号：4~20mA 或 0~10VDC；反馈信号：4~20mA 阀位反馈或电位器反馈；调节性能：死区 ≤1%，线性度 ≤±2%，重复定位精度 ≤±0.5%。</p> <p>l) 通讯功能：信号可传输至中控。</p> <p>m) 双重限位保护：机械限位+电子限位双重保护，防止过转损坏风阀与执行器。</p> <p>n) 手动操控功能 必须配备手动旋钮 / 手柄，断电 / 故障时可手动开关阀。</p>		
29	水阀执行器	<p>a) 所需力矩：执行器推力≥阀门最大关闭压差所需推力 ×安全系数 1.5。</p> <p>b) 外壳材质：阻燃 ABS / 压铸铝合金，表面光滑无毛刺、无易脱落涂层。</p> <p>c) 传动机构材质：玻纤增强尼龙 / 不锈钢齿轮，无粉尘、无纤维释放。</p> <p>d) 密封件：食品级硅橡胶 / 氟橡胶。</p> <p>e) 泄漏率：≤0.5%。</p> <p>f) 防护等级：IP54。</p> <p>g) 控制信号：4~20mA 或 0~10VDC；反馈信号：4~20mA 阀位反馈或电位器反馈；调节性能：死区 ≤0.5%，线性度 ≤±1%，重复定位精度 ≤±0.3%。</p> <p>h) 响应时间：≤1s。</p> <p>i) 全行程运行时间：15~60s。</p> <p>j) 通讯功能：信号可传输至中控。</p> <p>k) 机械寿命：≥50 万次调节循环。</p>	西门子、丹佛斯、霍尼韦尔	
30	电缆	符合设计要求	远东、江南、上上	
31	接触器/熔断器 /隔离开关/断路器/继电器/浪涌保护器	符合设计要求	西门子、ABB、施耐德	
32	变频器	见技术要求	西门子、ABB、霍尼韦尔	
33	照明	符合设计要求	飞利浦、欧普、雷士	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
34	网线/光纤	符合设计要求	绿联、普联、海康威视	
35	压力表/温度表	<p>1) 一般规定</p> <p>a) 压力表、温度表为抗震型，表壳内部填充甲基硅油或甘油阻尼液。</p> <p>b) 抗振动等级：满足 V1 级振动工况，适应水泵连续振动、水锤冲击。</p> <p>c) 接头螺纹：SUS304 不锈钢或黄铜。</p> <p>d) 表壳：碳钢静电喷塑/不锈钢。</p> <p>e) 密封件：EPDM / 氟橡胶，耐温 - 20℃~120℃。</p> <p>f) 密封性能：无渗漏、无阻尼油泄漏。</p> <p>g) 标准表盘直径：φ 100mm。</p> <p>h) 防护等级：IP65。</p> <p>2) 压力表</p> <p>a) 压力表应设置根部阀和表弯，材质均为铜。</p> <p>b) 介质温度：-20℃~120℃。</p> <p>c) 压力表量程：0~1.6MPa；正常测量值应在表盘的 1/3~2/3 处。</p> <p>d) 精度等级：1.6 级。</p> <p>e) 耐振动性能：10~50Hz，0.15mm 振幅下正常工作，无损坏、无失准</p> <p>f) 安全过载：1.3 倍量程不永久变形。</p> <p>g) 极限过载：1.5 倍量程不破裂。</p> <p>h) 超压保护结构，防止爆管伤人。</p> <p>3) 温度表</p> <p>a) 介质温度：-20℃~120℃。</p> <p>b) 量程：0~50℃。</p> <p>c) 精度等级：1.5 级。</p> <p>d) 保护套管：304/316L 不锈钢。</p>	威卡、上海仪表、横河	
36	消防主机/分机/烟感/广播/手报/疏散指示/极早期	满足设计和使用要求，符合国家和当地消防要求，并可通过消防验收，需与园区大楼原消防兼容	北大青鸟、海湾 GST、泰和安	
37	交换机	满足设计和使用要求，需接入原 IT 机房	华为、H3C、锐捷	
38	门禁	满足设计和使用要求，需接入原 IT 机房	海康威视、大华、华为	
39	摄像头	满足设计和使用要求，需接入原 IT 机房	海康威视、大华、华为	
40	闸机	满足设计和使用要求，需接入原 IT 机房	海康威视、大华、华为	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
41	电脑	1) 品牌：紫光、华为、长城等主流品牌，CPU 为国产，符合信创要求，可以装双系统。 2) 配置：主机配置不低于酷睿 i5-14400 性能水平，采用 32G DDR5 内存，1TB SSD。	长城、紫光、 华为	
42	显示器	显示器配置不低于 24 寸，直面屏，分辨率不低于 1920x1080，刷新率 120Hz	联想、华为、 AOC	
43	开关/插座/网络面板	满足设计和使用要求	西门子、ABB、 施耐德	
44	加药装置	<p>1) 一般规定</p> <p>a) 符合设计要求。</p> <p>b) 装置为一体化撬装式，含：计量泵、药箱、底座、管路、阀门、控制、仪表等。</p> <p>c) 一整套出厂，现场只需接管接电即可运行。</p> <p>d) 结构紧凑、无泄漏、耐腐蚀、易维护。</p> <p>2) 药剂箱</p> <p>a) 材质：采用 PE 食品级塑料或 SUS304 不锈钢。</p> <p>b) 结构：带液位计；带低液位报警/停泵保护；带溢流口、排污口、加药口、盖板；内壁光滑、无死角、易清洗。</p> <p>3) 计量泵</p> <p>a) 类型：机械隔膜计量泵，无泄漏、耐腐蚀。</p> <p>b) 流量：可连续调节，满足系统药剂投加量。</p> <p>c) 泵头材质：PVDF/PTFE 耐腐材质。</p> <p>d) 配置要求：一用一备。</p> <p>e) 泵出口配阻尼器、止回阀、安全阀、脉冲缓冲器。</p> <p>f) 运行稳定、噪音低、寿命长，连续 24 小时可靠运行。</p> <p>4) 管路、阀门、附件</p> <p>a) 管路、阀门采用 UPVC、PPR 或 SUS304，耐腐蚀。</p> <p>b) 必备附件：Y 型过滤器/止回阀/泄压 / 安全溢流装置/取样口/连接密封可靠，无滴漏、无渗药。</p> <p>5) 控制</p> <p>a) 时间控制：可设定开机时长、投加时长、间歇时间。</p> <p>b) 脉冲 / 流量控制：随补水量自动加药。</p> <p>c) 具备功能：手/自动切换；低液位停泵+报警；运行/故障指示灯；过载、缺相、短路保护；预留 485/MODBUS 通讯接口。</p> <p>6) 材质与防腐</p>	上海洗霸、北京科净源、南京贝特	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		a) 与药剂接触部件全部耐酸碱腐蚀。 b) 金属支架、底座做防腐喷涂 / 镀锌。 c) 整机无易锈蚀部件。		

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
45	软水装置	<p>1) 核心指标</p> <p>a) 符合设计要求。</p> <p>b) 出水硬度：≤0.03 mmol/L。</p> <p>c) 进水硬度：≤8 mmol/L。</p> <p>d) 进水浊度：<5 NTU。</p> <p>e) 铁离子含量：<0.3 mg/L。</p> <p>f) 工作水温：5~45℃。</p> <p>g) pH 值：进水 6.5~8.5；出水 7.0~9.0。</p> <p>h) 电导率：出水≤500 μS/cm。</p> <p>i) 工作压力：0.2~0.5 MPa（允许范围 0.15~0.6 MPa）。</p> <p>j) 产水量：按系统小时补水量选型（1.2~1.5 倍余量）。</p> <p>k) 水耗：再生水耗 ≤2% 产水量。</p> <p>1) 盐耗：≤100 g / 克当量。</p> <p>2) 控制方式</p> <p>a) 全自动多路阀控制。</p> <p>b) 具备功能：自动运行/再生/反洗/吸盐/慢洗/快洗/补水。</p> <p>3) 树脂与交换罐</p> <p>a) 强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂：交换容量 ≥1.9 mmol/g（湿），粒度 0.315~1.25mm。</p> <p>b) 罐体材质：玻璃钢 FRP，内衬食品级 PE，外层环氧缠绕。</p> <p>c) 压力等级：与空调水系统匹配。</p> <p>d) 再生方式：逆流再生优先。</p> <p>4) 阀体与管路</p> <p>a) 管路/阀件：UPVC/CPVC/ 碳钢镀锌。</p> <p>b) 必备阀组：进出水阀、旁通阀、止回阀、取样阀、排污阀。</p> <p>5) 盐箱与再生系统</p> <p>a) 盐箱材质：PE 食品级塑料/不锈钢。</p> <p>b) 盐井/盐过滤：带盐滤网，防止杂质进入树脂罐。</p> <p>c) 液位控制：自动补水、高液位防溢流、低液位报警。</p> <p>6) 仪表与保护</p> <p>a) 进出水压力表。</p> <p>b) 出水硬度在线监测/报警。</p> <p>c) 缺盐报警、再生故障报警、断电记忆。</p> <p>7) 安全与安装要求</p> <p>a) 防虹吸：排水管高于排水沟水面 ≥300mm。</p>	上海洗霸、北京科净源、南京贝特	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		b) 防热水回流 软水出口至空调系统 ≥ 3 米直管 + 止回阀。 c) 环境温度：2~50℃，防冻、防晒、远离热源。 d) 安装：水平基础、预留检修空间 ≥ 600 mm、就近排水。 e) 密封性：1.5 倍工作压力水压试验，保压 30min 无渗漏。 8) 电气与控制要求 a) 控制器 微电脑 / PLC，中文界面，参数可设。 b) 保护：过载、短路、缺相、缺水、超压保护。 c) 通讯：支持 MODBUS-RTU/485 。 d) 状态显示 运行 / 再生 / 故障、流量、压力、剩余制水量。		

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
46	定压补水装置	<p>1) 一般规定</p> <p>a) 定压点：设在循环水泵吸入口母管；系统最高点压力 $\geq +5\text{kPa}$。</p> <p>b) 定压精度：$\pm 0.01 \sim \pm 0.02\text{MPa}$。</p> <p>c) 压力范围：工作压力 $0.6 \sim 1.6\text{MPa}$；额定压力 \geq 系统设计压力。</p> <p>d) 启停压差：启动压力比定压值低 $0.01 \sim 0.02\text{MPa}$；停压 = 定压值。</p> <p>e) 预充压力：气压罐预充氮气压力比冷态定压值低 0.02MPa。</p> <p>2) 流量</p> <p>a) 小时流量=系统水容量的 $5\% \sim 10\%$或按小时泄漏量（1%系统容量）的 $1.2 \sim 1.5$ 倍。</p> <p>b) 双泵：一用一备。</p> <p>3) 扬程</p> <p>a) 比补水点压力高 $30 \sim 50\text{kPa}$。</p> <p>b) 满足最不利点静压+管路阻力+安全余量。</p> <p>4) 水泵要求见水泵部分。</p> <p>5) 气压罐</p> <p>a) 有效容积 \geq 系统膨胀水量。</p> <p>b) 且 $\geq 20 \sim 30$ 分钟泄漏量储备（\geq系统容量 $2\% \sim 3\%$）。</p> <p>c) 隔膜式 / 气囊式。</p> <p>d) 材质：碳钢内衬橡胶 / 不锈钢 SUS304。</p> <p>e) 压力等级：$1.0\text{MPa} / 1.6\text{MPa}$。</p> <p>f) 附件：安全阀、压力表、排污阀、补气嘴等。</p> <p>6) 补水箱</p> <p>a) 有效容积：按膨胀水量与调节水量取大值。</p> <p>b) 材质：SUS304 不锈钢；2m^3 以下板厚 $\geq 1.2\text{mm}$，5m^3 以上 $\geq 1.5\text{mm}$。</p> <p>c) 附件：液位计（带高/低液位报警、低液位停泵保护）、溢流口、排污口、进水浮球阀/电磁阀。</p> <p>7) 控制</p> <p>a) 符合设计要求。</p> <p>b) 控制器：PLC / 专用控制器，中文人机界面（触摸屏）。</p> <p>c) 压力传感器 精度 $\pm 0.005\text{MPa}$、响应 $< 0.5\text{s}$。</p> <p>d) 液位传感器：连续信号+开关量。</p> <p>e) 控制功能：自动/手动切换；双泵自动轮换、故障自动切备用；超压泄压、欠压补水、缺水停机；485/MODBUS 远程通讯。</p>	上海洗霸、北京科净源、南京贝特	

序号	材料设备名称	技术标准和质量要求	可选品牌（不少于 3 种）	备注
		f) 安全保护：超压保护；水泵：过载、短路、缺相、干转保护 8) 管路 a) 管道材质与连接方式：同空调水管。 b) 阀门：进水：电磁阀 / 电动阀、Y 型过滤器、止回阀；出水：止回阀、截止阀、安全阀；装置顶部设自动排气阀（带检修球阀）。 9) 外观 a) 集成式橇装底座。 b) 防腐：碳钢件喷砂除锈+环氧富锌漆。 c) 接地、防雷、电气防护 IP54。 d) 铭牌清晰：型号、参数、制造商、日期。		

投标人在投标时明确所选的厂家品牌产品；。

投标人在投标时承诺使用招标人提供的品牌，在合同履行过程中进行选择。

4. 工程量清单

第六章 图纸

是否提供图纸的电子版：

是：XXXXXXXXXXXXXXXXXX

否：请于____年____月____日至____年____月____日（法定公休日、法定节假日除外）每日上午____时至____时，下午____时至____时（北京时间），在_____（详细地址）持单位介绍信领取（购买）图纸。图纸押金（每套售价）_____元，在退还图纸时退还（不计利息）。（售后不退）。

序号	文件名称	文件位置	文件大小	上传日期

第七章 技术标准和要求

南京美辰微电子有限公司

万级净化间新建工程

技术规范书

序号	日期	版本	编制	审核	批准
1	2025/10/31	新建-V1	赵发	王玉成	胡景芝
2	2026/4/16	修改-V2	赵发	王玉成	胡景芝
3	2026/4/22	修改-V3	赵发	王玉成	胡景芝
南京美辰微电子有限公司			总页数：210		

目 录

一、	总则	10
1	一般要求	10
1.1	技术要求说明	10
1.2	承包人要求	10
1.3	工程范围	11
2	参考文献	13
二、	安全要求	17
3	各场所安全要求	17
3.1	一般规定	17
3.2	净化间	17
3.3	动力设备间	21
3.3.1	建筑物	21
3.3.2	平面布置	22
3.3.3	低压电气线路的布置规定	22
3.3.4	低压配电柜（箱）、控制柜（台）的布置	23
3.3.5	作业环境	24
3.4	其他房间	24
3.4.1	建筑物	24
4	设备设施安全要求	24
4.1	供配电设备设施安全要求	24
4.1.1	一般规定	24
4.1.2	低压配电装置安全要求	25
4.1.3	低压固定线路安全要求	25
4.1.4	低压配电柜（箱）、控制柜（台）安全要求	26
4.1.5	供配电设备设施防雷装置	27
4.2	承压设备设施安全要求	27
4.2.1	一般要求	27

4.2.2	空压设备特殊安全要求	28
4.2.3	制冷设备特殊安全要求	28
4.3	通风设备设施安全要求	29
4.3.1	一般规定	29
4.3.2	风机系统安全规定	29
4.3.3	通风管道安全规定	29
4.3.4	废气处理设备安全规定	29
4.4	管道输配设备设施安全要求	30
4.4.1	一般规定	30
4.4.2	管道标识	31
4.5	其它动力设备设施安全要求	31
4.5.1	水泵	31
4.5.2	空调机组	32
4.5.3	真空设备	32
三、	技术要求	34
5	一般规定	34
6	主要控制指标	34
6.1	净化间	34
6.2	质量实验室、X-RAY室、库房、组件大功率测试间	34
6.3	空压系统	35
6.4	真空系统	35
6.5	冷热源系统	35
7	系统规范	35
7.1	土建工程	35
7.1.1	一般规定	35
7.1.2	隔声控制	36
7.1.3	墙体拆除	36
7.1.4	隔墙	36
7.1.5	地面	40
7.1.6	抹灰工程	43
7.2	装饰装修	44
7.2.1	一般规定	44
7.2.2	防火要求	44

7.2.3	环境控制	46
7.2.4	净化间装饰	48
7.2.5	吊顶工程	54
7.2.6	钢结构转换层	56
7.2.7	轻钢龙骨隔墙	59
7.2.8	吸音板	61
7.2.9	油漆涂料工程	61
7.2.10	门窗工程	62
7.2.11	其他装饰工程	64
7.3	通风、空调	65
7.3.1	一般规定	65
7.3.2	主要设备	65
7.3.3	设备安装	81
7.3.4	风管	83
7.3.5	风管的制作与安装	84
7.3.6	风管部件	87
7.3.7	风管部件的制作与安装	89
7.3.8	风管的安装	93
7.3.9	风管的绝热	94
7.3.10	风管的支、吊架	95
7.3.11	空调水管	96
7.3.12	空调水管的安装	96
7.3.13	空调水管附件	97
7.3.14	空调水管附件的安装	99
7.3.15	空调水管的支、吊架	100
7.3.16	空调水管的绝热	102
7.3.17	防腐	103
7.4	气体系统	104
7.4.1	一般规定	104
7.4.2	气体管道	104
7.4.3	气体阀门	106
7.5	给排水系统	107
7.5.1	一般规定	107

7.5.2	管材及阀门	108
7.5.3	消防给水与消火栓系统	110
7.5.4	自动喷水灭火系统	110
7.6	电力系统	115
7.6.1	一般规定	115
7.6.2	配电柜	116
7.6.3	变频器	120
7.6.4	电缆	123
7.6.5	电缆的敷设	124
7.6.6	电缆头制作、导线连接	128
7.6.7	带电设备设施接线	129
7.6.8	照明	130
7.6.9	开关、插座、温控器安装	133
7.6.10	桥架	134
7.6.11	导管	137
7.6.12	支、吊架	142
7.6.13	接地	143
7.6.14	火灾自动报警系统	145
7.6.15	消防应急疏散	149
7.7	自动化控制系统	152
7.7.1	一般规定	152
7.7.2	厂务管理控制系统	153
7.7.3	自动化工程系统设计	153
7.7.4	自控系统软、硬件设施	156
7.7.5	自控系统施工	166
7.8	网络、智能化系统	167
7.8.1	一般规定	167
7.9	二次配	167
7.9.1	一般规定	167
7.9.2	二次配管线	168
7.10	其他设备设施	168
7.10.1	一般规定	168
7.10.2	安全标识	168

7.10.3	管道标识与阀门挂牌	169
7.10.4	设备管理标识牌	170
四、	材料、设备进场	171
8	一般规定	171
五、	测试与调试	177
9	一般规定	177
9.2	土建工程	177
9.3	通风、空调	178
9.4	净化间测试	184
9.5	电力系统测试	190
9.6	气体系统测试	192
9.7	消防系统测试	194
9.7.1	一般规定	194
9.7.2	喷淋	194
9.7.3	火灾自动报警系统	196
9.8	自控系统调试	208
9.8.1	一般规定	208
9.8.2	点对点调试	209
9.8.3	联动调试	209
六、	其他	210
10	冲突	210

一、 总则

1 一般要求

1.1 技术要求说明

1.1.1 一般要求

1.1.1.1 本技术要求仅提出了最低限度要求，并未规定所有的技术要求和适用标准，也未充分引用有关标准和规范条文，承包人应提供一套满足本技术要求和现行有关标准要求的高质量产品及其相应服务。

1.1.1.2 本要求应和设计图纸、“三同时”设计资料和其他发包资料等文件结合使用，若存在冲突，以较高标准执行。

1.1.1.3 答疑清单（如有）其中内容如与技术要求有冲突，优先等级为：答疑清单>本技术要求。

1.2 承包人要求

1.2.1 一般规定

1.2.1.1 承包人相关资质与业绩应符合本次招标的要求。

1.2.1.2 承包人于施工期间，应遵守招标人的相关管理要求。

1.2.1.3 承包人应配合招标人和政府相关主管部门对本项目的检验、验收事宜。

1.2.1.4 承包人应取得园区的装修许可后方可施工。

1.2.1.5 承包人必须按照工程设计图纸、技术要求和相关国标规范施工，不得擅自修改工程设计，不得偷工减料。

1.2.1.6 承包人在施工过程中发现设计文件和图纸有差错的，应当及时提出意见和建议，经过设计单位、监理单位和招标人同意后方可修改设计方案。

1.2.1.7 承包人需负责施工图深化设计，对原有图纸不满足相关要求进行修正，深化图纸（包含各项计算书）必须书面送审招标人和设计院同意后方可执行。承包人需与深化阶段进行空间管理设计，空间管理设计需包含设备布局、管线走向等全部内容。

1.2.1.8 承包人必须服从招标人对整个工程进度的控制。合同实施期间，承包人应接受招标人的管理和必要的监督检查，保证设备、材料的质量和工期。

1.2.1.9 承包人应结合本工程特点来制定项目实施方案、施工组织设计等，派驻项目技术负责人及相关专业工程师进场办公。并及时了解相关联工程的进度，同招标人及时沟通，对项目施工过程中各种的条件作充分的了解。并依据工程进度合理安排货物的生产、供货、仓储、安装调试等工作，针对货物生产、供货、仓储、安装各个关键环节，制定符合本工程质量、进度的要求，提出详细具体的方法和措施满足交货期和质量要求，以满足整体工程工期、验收并交付使用的要求。

1.2.1.10 承包人负责采取合适的保护措施，确保墙面/地面等表面涂层及设备的外表完好，即工程交付前本工程所使用加工区、办公区、仓库、设备、通道、楼梯、电梯、墙面等一切与本工程相关地点应保证完好并通过招标人与监理验收。

1.3 工程范围

1.3.1 一般规定

- 1.3.1.1 承包人应认真阅读招标文件全部内容和要求，完全确认工程范围，凡招标文件有提及的要求，皆为本工程的施工范围。
- 1.3.1.2 为完成本工程所有项目的施工、调试、测试、报验、验收、质保等均为承包人施工范围；承包人需负责整个系统的深化设计、组建、运输、施工、安装、调试、测试、投运、验收、报验、质保、教育训练等相关工作。
- 1.3.1.3 根据工作范围，完善并提交系统的方案设计、施工图及竣工图设计文件（含计算书、PDF及CAD等可编辑电子档文件、竣工蓝图），设计文件需遵循招标人提出的设计原则，满足招标人所提出的设计要求和深度，并根据招标人的审查和指导意见修改。
- 1.3.1.4 承包人负责本工程所有设备材料的安装与检验，提供完好、功能齐全、满足项目需求的全新产品，且品牌均来自《品牌推荐表》或通过招标人认可。
- 1.3.1.5 动力设备（空压、真空主机系统）由招标人供应，设备内部管道、电气、控制、排水由招标人负责，设备安装完成预留水、电、气、风接口，后续水、电、气、风的安装、连接由承包人负责；主电、排风、设备基础、排水、控制集成由承包人负责。
- 1.3.1.6 本项目消防需与园区主系统连通，控制机柜及连接由承包人负责，控制机柜放置于5号楼1层消控中心。
- 1.3.1.7 本项目网络部分需与原IT机房主设备连通，IT机房位于5号楼4层。
- 1.3.1.8 本项目自动控制工作站放置在5号楼1层中控室，相关控制需于5号楼中控室内操作，光纤连接。
- 1.3.1.9 设备二次配（二次配管、配电等）均为承包人范围。

2 参考文献

本规范应符合下列标准、规范、规定的最新版本要求，但不仅限于此。

建设工程质量管理条例

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| QZDK 6.1-2025 | 安全生产标准化要求 第 1 部分：综合管理 |
| QZDK 6.2-2025 | 安全生产标准化要求 第 2 部分：洁净厂房 |
| QZDK 6.13-2025 | 安全生产标准化要求 第 13 部分：动力保障设备设施 |
| GB 50352-2019 | 民用建筑设计统一标准 |
| GB 50016-2014 | 建筑设计防火规范 |
| GB 50057-2010 | 建筑物防雷设计规范 |
| GB 50011-2010 | 建筑抗震设计规范 |
| GB 50118-2010 | 民用建筑隔声设计规范 |
| GB 55016-2021 | 建筑环境通用规范 |
| GB 55031-2022 | 民用建筑通用规范 |
| GB 50073-2013 | 洁净厂房设计规范 |
| GB 50472-2008 | 电子工业洁净厂房设计规范 |
| GB 50591-2010 | 洁净室施工及验收规范 |
| GB 51110-2015 | 洁净厂房施工及质量验收规范 |
| GB 12348-2008 | 工业企业厂界环境噪声排放标准 |
| GB 50003-2011 | 砌体结构设计规范 |
| GB 50924-2014 | 砌体结构工程施工规范 |
| GB 50702-2011 | 砌体结构加固设计规范 |
| GB 50203-2011 | 砌体结构工程施工质量验收规范 |
| GB 50574-2010 | 墙体材料应用统一技术规范 |
| GB 50037-2013 | 建筑地面设计规范 |
| GB 50209-2010 | 建筑地面工程施工质量验收规范 |
| GB/T 25181-2019 | 预拌砂浆 |
| GB 50204-2015 | 混凝土结构工程施工质量验收规范 |
| JGJT 317-2014 | 建筑工程裂缝防治技术规程 |
| GB 50325-2020 | 民用建筑工程室内环境污染控制规范 |
| GB 50354-2005 | 建筑内部装修防火施工及验收规范 |
| GB 50222-2017 | 建筑内部装修设计防火规范 |
| GB 50210-2018 | 建筑装饰装修工程质量验收标准 |

GB 6566-2010	建筑材料放射性核素限量
GB 18582-2020	建筑用墙面涂料中有害物质限量
GB 50303-2015	建筑电气工程施工质量验收规范
JGJ 345-2014	公共建筑吊顶工程技术规程
JGJ/T 67-2019	办公建筑设计标准
JGJ 147-2016	建筑拆除工程安全技术规范
GB 50205-2020	钢结构工程施工质量验收标准
GB 50661-2011	钢结构焊接规范
GB 14907-2018	钢结构防火涂料
GB/T 11981-2024	建筑用轻钢龙骨
GB/T 8627-2007	建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法
GB/T 13350-2017	绝热用玻璃棉及其制品
GB 38468-2019	室内地坪涂料中有害物质限量
GB 30982-2014	建筑胶粘剂有害物质限量
GB 33372-2020	胶粘剂挥发性有机化合物限量
GB 8624-2012	建筑材料及制品燃烧性能分级
GB 23864-2023	防火封堵材料
GB/T 24267-2009	建筑用阻燃密封胶
GB 50052-2009	供配电系统设计规范
GB 50116-2013	火灾自动报警系统设计规范
GB 13495.1-2015	消防安全标志 第1部分：标志
GB 50019-2003	采暖通风与空气调节设计规范
GB/T 16758-2008	排风罩的分类及技术条件
GB/T 4208-2017	外壳防护等级 (IP 代码)
GB 50034-2024	建筑照明设计标准
GB 2894-2025	安全色和安全标志
GB/T 19074-2003	工业通风机 通风机的机械安全装置 护罩
GB/T 14294-2008	组合式空调机组
GB/T 9793-2012	热喷涂金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金
JGJ 113-2015	建筑玻璃应用技术规程
GB 12955-2024	防火门
GB 50243-2016	通风与空调工程施工质量验收规范
GB 50411-2019	建筑节能工程施工质量验收标准

AQ 7004-2007	制冷空调作业安全技术规范
GB 15930-2024	建筑通风和排烟系统用防火阀门
GB/T 8163-2018	输送流体用无缝钢管
GB/T 3091-2025	低压流体输送用焊接钢管
GB/T 12220-2015	工业阀门 标志
GB 50184-2011	工业金属管道工程施工质量验收规范
GB/T 12771-2019	流体输送用不锈钢焊接钢管
GB/T 19228.2-2011	不锈钢卡压式管件组件第 2 部分：连接用薄壁不锈钢管
GB 50084-2017	自动喷水灭火系统设计规范
GB 51309-2018	消防应急照明和疏散指示系统技术标准
GB 50444-2008	建筑灭火器配置验收及检查规范
GB 55036-2022	消防设施通用规范
GB 50261-2017	自动喷水灭火系统施工及验收规范
GB 50166-2019	火灾自动报警系统施工及验收标准
GB/T 5135.20-2010	自动喷水灭火系统 第 20 部分_涂覆钢管
GB 5135.11-2006	自动喷水灭火系统 第 11 部分_沟槽式管接件
GB/T 196-2025	普通螺纹 基本尺寸
GB/T 197-2018	普通螺纹 公差
GB/T 1414-2013	普通螺纹 管路系列
GB 50235-2010	工业金属管道工程施工规范
GB 50236-2011	现场设备、工业管道焊接工程施工规范
GB 50683-2011	现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范
GB/T 1348-2019	球墨铸铁件
GB 51251-2017	建筑防烟排烟系统技术标准
GB/T 17428-2009	通风管道耐火试验方法
GB 50054-2011	低压配电设计规范
GB/T 7251.1-2023	低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则
GB/T 20041.1-2015	电缆管理用导管系统 第 1 部分：通用要求
GB 50150-2016	电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
GB/T 13140-2008	家用和类似用途低压电路用的连接器件
GB 51321-2018	电子工业厂房综合自动化工程技术标准
GB 2894-2025	安全色和安全标志
GB 8076-2008	混凝土外加剂

GB 7231-2003

工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识

以上规范如有更新，均按最新规范执行。

南京美辰微电子有限公司

二、 安全要求

3 各场所安全要求

3.1 一般规定

3.1.1.1 各场所安全要求除满足国家、地方相关法律法规和设计图纸外，还应参照中电科安全生产标准化相关要求。

3.1.1.2 安全规定未能全部引用中电科企业标准，承包人应充分参照中电科安全标准化相关标准。

3.2 净化间

3.2.1 建筑物

3.2.1.1 净化间的耐火等级不应低于二级。

3.2.1.2 净化间的防火分区最大允许建筑面积应符合现行国家标准 GB 50016《建筑设计防火规范》的有关规定。

3.2.1.3 净化间的任一防火分区内有不同火灾危险性生产时，火灾危险性分类应按火灾危险性较大的部分确定。

3.2.1.4 净化间的顶棚、墙板、技术竖井井壁，以及隔墙、隔墙上的门窗，应满足现行国家标准 GB 50073《洁净厂房设计规范》的要求，并符合如下规定：

- 1) 顶棚、隔墙、壁板（包括夹芯材料）应为不燃烧体，且不得采用有机复合材料。其耐火极限不应低于 1h，且隔墙上的门窗耐火极限不应低于 0.6h，穿隔墙或顶板的管线周围空隙应采用防火或耐火材料紧密填堵。
- 2) 技术竖井井壁应为不燃烧体，其耐火极限不应低于 1h，井壁上检查门的耐火极限不应低于 1h。

3.2.1.5 净化间内装修材料的燃烧性能应符合现行国家标准 GB 50222《建筑内部装修设计防火规范》的有关规定。装修材料的烟密度等级不应大于 50，材料的烟密度等级试验应符合现行国家标准 GB/T 8627《建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法》的有关规定。

3.2.1.6 净化间应有良好的防雷设施，并符合现行国家标准 GB 50057《建筑物防雷设计规范》规定的要求。

3.2.2 平面布置

3.2.2.1 平面布置、工艺布局应按照现行国家标准 GB 50472《电子工业洁净厂房设计规范》的有关规定，科学、合理布置，留有足够的设备操作空间、设备维修空间以及物料运输、人员行走和应急救援的通道，并预留设备安装口和检修口。

3.2.3 供配电、接地及照明

3.2.3.1 供配电系统

- 1) 净化间的用电负荷等级和供电要求应根据现行国家标准 GB 50052《供配电系统设计规范》

和生产工艺要求确定。

- 2) 消防用电设备、配电设施、电气管线等设置、选型、安装应符合消防安全要求。
- 3) 低压配电应采用中性点接地电网 (TN-S) 配电系统, 采用单项三线制、三相五线制供配电方式, 中心点接地系统中应有专用不带电的保护接零线 (PE 线), 硬接地电阻一般不大于 4Ω 。
- 4) 低压供电线路、配电箱 (柜、盒)、插座等设施, 应就近设置电气设备, 满足用电需求, 不应使用临时电源线, 严禁电源线从地面上跨越人行通道。

3.2.3.2 电气设备设施的接地 (接零)

- 1) 电气设备设施的金属外壳与保护接零线 (PE 线) 应可靠连接。
- 2) 严禁在电气设备设施的金属外壳未与 PE 线相连接的前提下, 将电气设备设施的金属外壳与独立接地体相连接。
- 3) 重复接地、保护接零 (PE 线)、功能性接地、建筑物防雷接地、电磁兼容性接地等在一般情况下, 可以共用综合硬接地方式, 但应遵循等电位联结原则, 防止电击伤人和抑制电子设备之间的电磁干扰。

3.2.3.3 照明要求

- 1) 净化间照明的照度值宜为 $200\text{Lx} \sim 500\text{Lx}$, 辅助用房、人员净化和物料净化用室、走廊等宜为 $150\text{Lx} \sim 300\text{Lx}$ 。
- 2) 净化间应设置备用照明。备用照明宜作为正常照明的一部分, 且不应低于该场所一般照明照度值的 20%。
- 3) 供人员疏散用的应急指示照明灯的照度不应低于 5.0Lx 。
- 4) 疏散通道和出口应设醒目的疏散指示标志, 疏散指示标志不应设在可开启的门、窗上或其他可移动的物体上。

3.2.4 安全疏散

3.2.4.1 净化间消防设备设施应符合现行国家标准 GB 50016《建筑设计防火规范》的有关规定, 配置的火灾自动报警系统应符合现行国家标准 GB 50116《火灾自动报警系统设计规范》的有关规定。

3.2.4.2 洁净区与非洁净区、洁净区与室外相通的安全疏散门应向疏散方向开启, 并应加装闭门器和观察玻璃窗。安全疏散门不应采用吊门、转门、侧拉门、卷帘门以及电控自动门 (停电自动开启的电控门除外)。

3.2.4.3 净化间每一防火分区或每一洁净区的安全疏散出口数量不应少于 2 个, 并应分散布置。

3.2.4.4 安全疏散出口应有明显的疏散标志。

3.2.4.5 人员净化通道不应作为安全疏散出口。

3.2.4.6 安全疏散出口的距离应符合现行国家标准 GB 50016《建筑设计防火规范》的有关规定。

3.2.4.7 疏散通道路面应平整，无台阶、坑、沟和凸出路面的管线或其他的绊脚物。

3.2.4.8 疏散通道和安全出口、人员密集场所的疏散门正上方设置消防疏散指示标志，并应符合下列规定：

- 1) 安全出口和疏散门的正上方应采用“安全出口”作为指示标识。
- 2) 沿疏散通道设置的灯光疏散指示标志，应设置在疏散通道及其转角处距地面高度 1m 以下的墙面上，且灯光疏散指示标志间距不应大于 20m；对于袋形走道，不应大于 10m；在走道转角区，不应大于 1m，其指示标识应符合 GB 13495.1《消防安全标志 第 1 部分：标志》的有关规定。

3.2.5 通风设施

3.2.5.1 净化间的通风（含排风）应符合现行国家标准 GB 50073《洁净厂房设计规范》、GB 50472《电子工业洁净厂房设计规范》、GB 50019《采暖通风与空气调节设计规范》的有关要求。

3.2.5.2 针对电子装配作业中涉及焊接烟尘、助焊剂燃烟等有害因素的作业过程，应落实好作业环境整体通风或局部排风要求。

3.2.5.3 对排风系统中含有毒性、爆炸危险性物质的排气管路，应保持相对于经过的区域有一定的负压值。

3.2.5.4 排风介质中含有剧毒物质、高毒物质时，应设置备用排风机、尾气无害化处理装置和备用电源。

3.2.5.5 排风系统的室外部分应增加保温防冻措施。

3.2.5.6 净化间中的疏散走道、净化间外的参观走道，应设置机械排烟设施，并符合现行国家标准 GB 50016《建筑设计防火规范》、GB 50019《采暖通风与空气调节设计规范》及其他有关规定。

3.2.5.7 当净化间中有产生粉尘、有毒有害气体、易燃易爆气体的工艺设备和辅助设备（如组件装配工位）时应设置局部排风。

3.2.5.8 局部机械排风系统各类型排气罩应参照现行国家标准 GB/T 16758-2008《排风罩的分类及技术条件》的要求，遵循形式适宜、位置正确、风量适中、强度足够、检修方便的设计原则，罩口控制面风速或控制点风速应足以将发生源产生的尘、毒吸入罩内，确保达到高捕集效率。局部排风罩不能采用密闭形式时，应根据不同的工艺操作要求和实际工作条件选择适宜的伞形排风装置。

3.2.5.9 排风系统排出的有毒有害、易燃易爆废气应设置尾气处理装置。

3.2.5.10 下列情况之一的排风、净化空调系统的风管应设置防火阀：

- 1) 风管穿越防火分区的隔墙处，穿越变形缝的防火隔墙的两侧。
- 2) 风管穿越空气调节机房的隔墙和楼板处。

3) 垂直风管与每层水平风管交接的水平管段上。

3.2.5.11 风管附件及辅助材料的耐火性能应符合下列规定：

- 1) 净化空调系统、排风系统的风管应采用不燃材料。
- 2) 排烟系统的风管应采用不燃材料，其耐火极限应大于 0.5h。
- 3) 风管附件、保温材料、消声材料等均应采用不燃材料或难燃材料。

3.2.6 静电预防

3.2.6.1 净化空调系统的送风口、回风口、风管及排风系统（采用金属材料的排风管）应有可靠的防静电硬接地措施。

3.2.6.2 采用金属法兰及螺栓连接的配管系统，一般不必另设跨接线。

3.2.7 消防器材

3.2.7.1 净化间的生产层应设置室内消火栓及喷淋；技术夹层及上方应设置喷淋系统。

3.2.7.2 消火栓的用水量不应小于 10 升 / 秒，同时使用水枪数不应少于 2 只，水枪充实水柱长度不应小于 10m，每只水枪的出水量应按不小于 5 升 / 秒计算。

3.2.7.3 净化间内部、技术夹层、走廊及参观走道应设置火灾报警监控装置。

3.2.7.4 报警装置需要报警装置还应联动控制：能自动关闭相关部位的进气阀。

3.2.7.5 报警信号应传送至有人值守的消防控制室和中控室，能自动启动泄漏现场的声光警报装置和应急广播。

3.2.7.6 火灾报警监控装置应满足下列要求：

- 1) 净化间的生产区（包括技术夹层）应有完好的火灾探测、监控和报警装置。
- 2) 生产区及走廊应设置手动火灾报警按钮。

3.2.7.7 报警装置还应联动控制（如有）：

- 1) 能自动关闭相关部位的进气阀。
- 2) 能自动关闭相关部位的电动防火门、防火卷帘门。

3.2.7.8 报警信号应传送至大楼消防控制室，能自动启动泄漏现场的声光警报装置和应急广播。

3.3 动力设备间

3.3.1 建筑物

3.3.1.1 动力设备间的耐火等级不应低于二级。

3.3.1.2 动力设备间宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所，产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定。

3.3.1.3 动力设备间应位于空气洁净的地段，应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所，并应位于散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧。

3.3.1.4 承压设备之间或设备与建筑物及其他固定设施之间，应留有供人员正常走动、操作或检修的安全间距，设备操作面间距不宜小于 1.1m，设备操作面离墙柱不宜小于 1m，设备后面、侧面离墙柱不宜小于 0.8m，设备顶部距机房屋架下弦高度应留有大于 1.2m 的间距。

3.3.1.5 氟利昂压缩式制冷机机房高度应不低于 3.6m。

3.3.2 平面布置

3.3.2.1 动力设备间房门应向外开。厂房内任一点到最近安全出口的距离应确保作业人员在紧急情况下能迅速疏散。

3.3.2.2 气体储罐与建筑物、储罐、堆场应符合现行国家标准 GB 50016《建筑设计防火规范》的规定，保持一定的防火间距。

3.3.2.3 动力设备间的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不低于现行国家标准 GB/T 4208《外壳防护等级（IP 代码）》规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔应采取防止雨、雪飘入的措施。

3.3.2.4 成排布置的低压配电柜（屏）长度大于 6m，其柜（屏）后通道应设两个出口，低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时，其间需增加出口。

3.3.3 低压电气线路的布置规定

3.3.3.1 电气线路应敷设在爆炸危险性较小的区域或距离释放源较远的位置，避开易受机械损伤、振动、腐蚀、粉尘积聚以及有危险温度的场所。当不能避开时，采取预防措施。

3.3.3.2 配电屏的上方及电缆沟内不应敷设水、汽管道，电柜应做防雨罩。

3.3.3.3 固定线路应满足下列安全距离要求：

- 1) 穿管绝缘线路架设与热水管同侧间距上方大于 0.3m、下方大于 0.2m。
- 2) 穿管绝缘线路架设与蒸汽管同侧间距上方大于 1m、下方大于 0.5m。在水管上方间距大于 0.1m。
- 3) 穿管绝缘线路架设与热水管、蒸汽管同侧敷设时，敷设在热水管、蒸汽管下方。
- 4) 穿管绝缘线路架设有困难时，亦可敷设在热水管、蒸汽管上方，其净距：
 - a) 敷设在热水管下方时，不小于 0.2m；在上方时，不小于 0.3m。
 - b) 敷设在蒸汽管下方时，不宜小于 0.5m；在上方时，不小于 1m。
 - c) 对有保温措施的热水管、蒸汽管，其净距不小于 0.2m；当不能符合本条第 1 款规定时，采取隔热措施。
 - d) 与其他管道的平行净距不小于 0.1m。
 - e) 当与水管同侧敷设时，宜将金属导管与金属槽盒敷设在水管的上方。
 - f) 管线互相交叉时的净距，不小于平行的净距。塑料导管和塑料槽盒不与热水管、蒸汽管同侧敷设。

3.3.3.4 金属导管布线用于室内、外场所，不宜用于对金属导管有严重腐蚀的场所。

3.3.3.5 刚性塑料导管(槽)布线宜用于室内场所和有酸碱腐蚀性介质的场所，在高温和易受机械损伤的场所不采用明敷设。

3.3.3.6 封闭式母线不宜敷设在腐蚀气体管道和热力管道的上方及腐蚀性液体管道下方。当不能满足上述要求时，采取防腐、隔热措施。

3.3.4 低压配电柜（箱）、控制柜（台）的布置

3.3.4.1 触电危险性大或作业环境差的场所，均采用封闭式柜（箱）。

3.3.4.2 低压配电柜（箱）、控制柜（台）安全距离见下表。

装置种类	布置方式					
	单排布置/m		双排对面布置/m		双排背对背布置/m	
	屏前	屏后	屏前	屏后	屏前	屏后
固定式	1.5	1	2	1	1.5	1.5
抽屉式	1.8	1	2.3	1	1.8	1
控制屏（柜）	1.5	0.8	2	0.8	-	-

注：
① 各种布置方式，屏端通道不小于 0.8m。
② 当建筑物墙面遇有柱类局部凸出时，凸出部位的通道宽度可减少 0.2m。

3.3.5 作业环境

3.3.5.1 供配电设备设施的安装环境，应符合下列规定：

- 1) 避免由外部热源产生的热效应带来的损害。
- 2) 防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害。
- 3) 防止外部的机械性损害。
- 4) 在有大量灰尘的场所，避免由于灰尘聚集在设备设施上对散热带来的影响。
- 5) 避免由于强烈日光辐射带来的损害。
- 6) 避免腐蚀或污染物存在的场所对系统带来的损害。
- 7) 避免有植物和（或）霉菌衍生存在的场所对系统带来的损害。
- 8) 避免有动物的情况对系统带来的损害。
- 9) 在配电箱、柜、台上应设置“当心触电”标志。

3.4 其他房间

3.4.1 建筑物

3.4.1.1 耐火等级不应低于二级。

3.4.1.2 应符合中电科安全标准化文件要求。

4 设备设施安全要求

4.1 供配电设备设施安全要求

4.1.1 一般规定

4.1.1.1 供配电设备设施的布置和导体、电器、架构的选择，应满足正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求。

4.1.1.2 配电线路装设的上下级保护电器，其动作特性应具有选择性，且各级之间应能协调配合，非重要负荷的保护电器，可采用部分选择或无选择性切断。应根据系统安全保护所具备的条件，并结合工程实际情况，确定接地形式，供配电设备设施的下列部分应接地：

- 1) 电机外壳。
- 2) 配电、控制和保护用的屏（柜、箱）等的金属框架。
- 3) 电力电缆接线盒、终端盒的外壳，电力电缆的金属护套或屏蔽层、穿线的钢管和电缆桥架等。

4.1.2 低压配电装置安全要求

4.1.2.1 盘、柜及电缆管道安装完后，应做好防火封堵。

4.1.2.2 每台柜前和柜后有统一编号，柜内各低压回路有回路名称，贴写在明显固定部位，且与系统图、模拟板图标示一致。

4.1.2.3 配电柜、配电箱内开关设备操作灵活，分合位置指示正确、可靠，设置的保护及其保护定值满足实际使用需要。

4.1.2.4 柜面仪表、指示灯/牌完好，指/显示正确。

4.1.2.5 柜内各类电器元件、保护罩完好，运行无异常气味和声响。

4.1.2.6 柜内母线有相位色标。

4.1.2.7 柜内接线端子无松动，无过热现象。

4.1.2.8 金属外壳需做电击防护时，与保护导体可靠连接。

4.1.3 低压固定线路安全要求

4.1.3.1 架设在绝缘支撑件上的绝缘导线，支撑件间距 L 与导线最小截面积关系见下表。

支撑件间距 L m	≤ 2	$2 < L \leq 6$	$6 < L \leq 16$
铜线 mm^2	1.5	2.5	4
铝线 mm^2	10	10	10

4.1.3.2 线路的保护装置（线路通、断能力的开关，短路保护和过负荷保护及接地故障保护等）满足安全要求。

4.1.3.3 导线无机械损伤，绝缘破损、裸导体屏护良好，各类保护措施及电缆无发热现象。

4.1.3.4 在 TN 系统中，所有电气设备和装置的金属外壳，采用接零保护措施。禁止在同一供电系统中，部分设备接零、部分设备接地的做法。在已有保护接零措施的基础上，高灵敏设备或有特殊接地要求的设备，可以增设重复接地措施。

4.1.3.5 电线接头设置在配电箱、接线盒或器具内，严禁设置在导管和线槽内，专用接线盒的设置位置便于检修。

4.1.3.6 穿金属导管的交流线路，将同一回路的所有相线和中性线穿于同一根导管内。

4.1.3.7 塑料护套线明敷，严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内、保温层内或装饰面内。

4.1.3.8 配线路敷设在有可燃物的吊顶内时，采取穿金属导管、采用封闭式金属槽盒等防火保护措施。配线路敷设在有可燃物的楼板、墙体时，采取穿金属导管、采用封闭式金属槽盒等防火保护措施，与楼板、墙体之间的缝隙采用防火封堵材料填塞密实。

4.1.4 低压配电柜（箱）、控制柜（台）安全要求

4.1.4.1 在 TN 系统中，配电柜（台、箱）按规范设有接零保护母排或接零保护端子，且与接零保护系统可靠连接。

4.1.4.2 配电柜（台、箱）内设置的插座，其线路应配有剩余电流动作保护装置。

4.1.4.3 电器元件的接线端子与导线连接紧固，无过热烧损现象。

4.1.4.4 配电柜（台、箱）内设置的导线有相序标志。

4.1.4.5 配电柜（台、箱）内无粉尘和油污污染；

4.1.4.6 配电柜（台、箱）前方 1.2m 的范围内无影响柜（箱）门开启的障碍物。

4.1.4.7 配电柜（台、箱）的金属框架及基础型钢与保护导体或保护中性导体有可靠连接；对于装有电器的可开启门，门和金属框架的接地端子间应选用截面积不小于 4mm^2 的黄绿色绝缘铜芯软导线连接，并有标识。

4.1.4.8 配电柜（台、箱）和电气装置采取防直接接触电击保护和间接接触电击保护的措施：

- 1) 防止间接接触电击保护的措施主要有设置保护接零线，安装切断过电流的开关装置、安装剩余电流保护装置。
- 2) 防直接接触电击保护的措施主要有将带电部分绝缘、采用遮拦或外护物、采用阻挡物、置于伸臂范围之外。
- 3) 落地式配电柜（台、箱）底座周围采取封闭措施，并能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。
- 4) 室内安装的落地式配电柜（台、箱）的底部宜抬高，底部高出地面的高度不低于 50mm。
- 5) 室外安装的落地式配电柜（台、箱）的基础高于地坪，周围排水通畅，其底座距离地面的高度不低于 200mm。
- 6) 有防爆要求的场所应采用防爆式电气柜（箱）。

4.1.5 供配电设备设施防雷装置

- 4.1.5.1 在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下，在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设Ⅰ级试验的电涌保护器。
- 4.1.5.2 在低压侧的配电屏上，当有线路引出本建筑物至其他有独自敷设接地装置的配电装置时，在母线上装设Ⅰ级试验的电涌保护器。
- 4.1.5.3 当无线路引出本建筑物时，在母线上装Ⅱ级试验的电涌保护器。
- 4.1.5.4 当低压线路全长采用埋地电缆或敷设在架空金属线槽内的电缆引入时，在入户端将电缆金属外皮、金属线槽与接地网相连。
- 4.1.5.5 当架空线直接引入建筑物时，在入户处加装避雷器，并将其与绝缘子铁脚、金具连在一起接到电气设备的接地装置上。靠近建筑物的两基电杆上的绝缘子铁脚接地，其冲击接地电阻不应大于 10Ω 。
- 4.1.5.6 防静电接地系统接地体与一次配线及各个连接部位之间的电阻值小于 0.1Ω ，防静电接地体的接地电阻值小于 100Ω 。

4.2 承压设备设施安全要求

4.2.1 一般要求

- 4.2.1.1 压力容器应经过出厂检验并有质量检验证书，安全附件齐全；压力容器使用前办理注册登记；压力容器应定期进行检测。
- 4.2.1.2 承压设备应水平安装、基础牢固，宜安装减振装置，减少震动；安装在主体建筑内或地下室时还应防止与房屋产生共振现象。
- 4.2.1.3 承压设备应标识清晰，外观清洁，部件完整；无泄漏现象；换热翅片应无油污、无堵塞、无变形；所有外露的联轴器、皮带传动装置等旋转部位应装防护罩。
- 4.2.1.4 空压和制冷设备应有可靠的保护接零装置；设备置于室外空旷地带或屋顶，还须处于防雷设施的有效范围内。
- 4.2.1.5 空气压缩机和制冷机运行对周围环境的噪声影响，应符合现行国家标准 GB 12348《工业企业厂界环境噪声排放标准》的有关规定。

4.2.2 空压设备特殊安全要求

- 4.2.2.1 空压设备应按照国家规范配备如下安全附件：

- 1) 油气分离桶本体上安装安全阀。
- 2) 设备本体上安装压力表或压力传感器、温度表或温度传感器等监测装置。
- 3) 空压设备安装急停按钮。
- 4) 空压设备的旋转部件安装防护罩。

- 4.2.2.2 空压机出口应安装气水分离器，排水须保持畅通不应有堵塞现象，以防止安全阀出现异常动作。

4.2.2.3 微热式干燥器电加热管道应做好隔热防护措施。

4.2.3 制冷设备特殊安全要求

4.2.3.1 使用的制冷剂应符合 AQ 7004《制冷空调作业安全技术规范》的规定。

4.2.3.2 制冷空调系统所用的制冷剂具有很好的热力性质与化学稳定性，符合设计文件规定，有产品合格证明书。

4.2.3.3 制冷系统的安全装置应符合 AQ 7004《制冷空调作业安全技术规范》的规定，并满足以下要求：

- 1) 每台制冷机组按专业技术标准设置高压、中压、低压、油压差等压力控制安全防护装置，安全防护装置经调整、校验后，做好记录。
- 2) 压力表、安全阀铅封处理。
- 3) 制冷机组配备急停装置或具有急停功能的控制方式，实现紧急故障时的快速停机功能。
- 4) 制冷压缩机、油泵等设备的电动机，均设置过载保护装置。
- 5) 压缩机水套、水冷冷凝器、冷水机组蒸发器、蒸发式冷凝器、冷冻水、冷却水系统设断水保护装置。

4.2.3.4 气体储罐应设置安全保护装置，如安全阀、压力表等。

4.2.3.5 气体储罐的防雷及接地，应符合现行国家标准 GB 50057《建筑物防雷设计规范》的规定。

4.2.3.6 室内气体储罐区域应安装照明、机械排风等设备设施。

4.3 通风设备设施安全要求

4.3.1 一般规定

4.3.1.1 通风柜、吸风罩等排风使用点附近宜设计有风机急停按钮。

4.3.2 风机系统安全规定

4.3.2.1 风机的安装面应平整，与基础或平台应接触良好、固定牢固，并有防止松动坠落的措施。

4.3.2.2 与风机机壳进、出口相连接的管路有独立的支撑，不应将外力施加在风机机壳上。

4.3.2.3 传动组、联轴器、皮带轮等转动（传动）件的外露部位以及直通大气的进、出风口，应加装网孔不大于 25mm×25mm 的保护栅（或网）。

4.3.2.4 与机壳绝缘的金属护罩设有可靠的接地装置。

4.3.3 通风管道安全规定

4.3.3.1 一般通风系统的风管不宜穿过防火分区、防火墙和不燃性楼板等防火分隔物。如应穿过时，在穿过处设防火阀。

4.3.3.2 当排除比空气轻的可燃气体混合物风管，沿气体流动方向具有上倾的坡度，其值不小于 5‰。

4.3.3.3 电缆线不可穿过风管的内腔，并不应沿风管的外壁敷设。

4.3.3.4 对排风系统的室外部分可能因为冻裂造成安全事故的设备设施，增加保温防冻措施。

4.3.4 废气处理设备安全规定

4.3.4.1 废气处理设备应根据废气的物理及化学性质，并应经技术经济比较，选择适用的、高效的吸收、吸附等处理净化方法。废气净化最终产物应以回收有害物质、生成其他产品、生成无害化物质为处理目标。

4.3.4.2 吸附式废气处理设备宜选用活性炭、吸附棉、硅胶、活性氧化铝、分子筛、静电吸附等作为吸附材料（方式）。

4.3.4.3 废气处理设备设施应有可靠的短路保护和接零保护。

4.3.4.4 废气处理设备设施安装区域按规定设置消防设施。

4.3.4.5 排除各种介质排风柜（罩）的控制风速应满足下表要求：

排除介质	密闭罩 m/s	排风柜 m/s	侧/下吸风罩 m/s	上吸式排风罩 m/s	接受式排风罩 m/s
无毒无味气体/热空气	0.4	0.25-0.38	0.5	1	5
一般有毒有害气体 (含有机蒸汽、易燃易爆 炸气体、碱雾、烟雾)	0.4	0.4-0.58	0.5	1	5
盐酸/少量剧毒物质/ 少量放射性物质	0.4	0.5-0.7	0.7	1	5
粉尘	0.4	1	1	1.2	5

注：

排风柜（罩）的控制风速应在控制点或控制面上测量，控制点和控制面可详见 AQ/T 4274-2016 中第 4 章的要求。

控制风速的检测方法应符合 AQ/T 4274-2016 中第 5 章的规定。

有明确排风量要求的通风设施，控制风速应首先满足排风量的要求。

净化间中的通风控制风速应符合 Q/ZDK 6.2-2025 的规定，同时满足本表的要求。

有混合介质排放的，应按照所含介质的最高控制风速进行控制。

表中未列出的其他危险化学品的的控制风速，可由排风系统设计人员依据实际情况（排风柜（罩）及危险化学品类型），参照本表选择数据进行设计。

4.4 管道输配设备设施安全要求

4.4.1 一般规定

4.4.1.1 管道布置中应有控制管道振动的设施。

4.4.1.2 管道布置时应留出试生产、施工、吹扫等所需的临时接口。

4.4.1.3 在运行中可能超压的工业管道系统均应设置泄压装置，泄压装置可采用安全阀、爆破片或二者组合使用。

4.4.1.4 管道穿越道路、墙或构筑物时，应加套管或砌筑涵洞保护。

4.4.1.5 输水或可能产生水滴的管道不应布置在遇水将引起燃烧、爆炸或损坏的原料、产品及设备（包括电柜等电气设备）上空。

4.4.1.6 管道的保温及保冷应选用不燃或难燃材料。

4.4.2 管道标识

4.4.2.1 气体管道应满足现行国家标准 GB 2894 《安全色和安全标志》相关要求，并以不同颜色、字体等标识气体名称、主要危险特性和流向。

4.4.2.2 管道标识应符合下列规定：

- 1) 管道标识可以在管道上使用全长色标，也可以在管道上使用以段长为 150mm 的分段色标，区别不同纯度气体时涂 10mm 宽的色环。色环的位置宜放在箭头与文字之间。
- 2) 管道色标的描述顺序宜为介质化学分子式、中文名字体、主要危险特性、主要工艺参数以及流动方向（箭头）。室内管道标识字体高度宜 8mm，箭头长度宜 30mm；室外管道应以能清楚观察识别符号来确定。
- 3) 管道色标底色浅的用黑色字体、色环和箭头，色标底色深的用白色或黄色字体、色环和箭头。
- 4) 气体管道一次配管末端上端头应有色标。气体管道其他地方的标识要求包括 管道上二个标识之间的最小距离宜控制为 10m，所有管道的起点、交叉点、转弯处、阀门和穿墙孔两侧等的管道上和其他需要标识的部位都应设置色标。

4.4.2.3 常用的主要管道基本识别色标应符合以下规定：

- 1) 水管道为艳绿色。
- 2) 压缩空气管为深蓝色。
- 3) 净化压缩空气管为深蓝色底白色环。
- 4) 真空气管为灰色。
- 5) 消防管道为红色。

4.5 其它动力设备设施安全要求

4.5.1 水泵

4.5.1.1 水泵旋转部位安装防护装置，并符合现行国家标准 GB/T 19074 《工业通风机 通风机的机械安全装置 护罩》的规定。

4.5.1.2 水泵进、出水口安装压力表。水泵出口压力表的量程大于水泵的最大扬程，一般以水泵扬程的约 2 倍为宜。

4.5.1.3 空调水泵应设置备用水泵，其能力能满足发生故障时的用水要求。

4.5.1.4 水泵电机外壳接零保护良好，接地电阻不大于 4Ω。

4.5.2 空调机组

4.5.2.1 空气调节系统新风、回风设置灰尘过滤装置，当空气中所含的化学有害物质不符合生产工艺及卫生要求时，还须对新风、回风进行化学物质净化处理。

4.5.2.2 空气调节系统的电加热器与送风机连锁，并设置无风断电、超温断电保护装置；电加热器应采取有效接零以及剩余电流保护措施。

4.5.2.3 空调机组采用电加湿器时，设置无水保护装置和金属外壳接零保护措施。

4.5.2.4 空调机组或送风管中安装的静电空气过滤器金属外壳接零应良好。

4.5.2.5 空调机组电加热的安装符合下列规定：

- 1) 电加热器与钢构架间的绝热层为不燃材料。
- 2) 接线柱外露的导体加设安全防护罩。
- 3) 电加热器的金属外壳与接零保护线连接应良好。
- 4) 连接电加热器风管的法兰垫片，采用耐热不燃材料。

4.5.2.6 空调系统中防火与排烟系统的监测与控制符合 GB 50116《火灾自动报警系统设计规范》的有关规定；兼做防排烟用的通风空气调节设备受消防系统的控制，并在火灾时能切换到消防控制状态；风管上的防火阀宜设置位置信号反馈。

4.5.2.7 空调系统的风管穿过机房维护结构时，管道与围护结构之间的缝隙使用具有防火隔声功能的弹性材料填充密实。

4.5.2.8 空调系统的防火阀与空调风机连锁，同时向消防控制中心发送关闭报警信号。

4.5.2.9 空调机组的噪声和振动符合 GB/T 14294《组合式空调机组》中的规定。

4.5.3 真空设备

4.5.3.1 设备上的运动零部件、过冷或过热部位、可能飞甩或喷射出物体（固、液、气态）的部位具有可靠的防护罩、收集装置或相应的防护措施。

4.5.3.2 选用高噪声设备时，应同时配套采用噪声控制装置。

4.5.3.3 有强烈振动的真空设备不宜布置在楼板或钢平台上，当必须布置时，须提高该楼层结构的刚度或采取隔振措施。

4.5.3.4 有强烈振动设备的管线采用软管与管网连接。

4.5.3.5 真空设备电机外壳接零保护线良好，接地电阻不大于 4Ω 。

4.5.3.6 真空设备尾气管可靠连接至室外。

4.5.3.7 真空设备下面宜设置接油盘。

三、 技术要求

5 一般规定

5.1.1.1 承包人在编制施工方案时，应提供符合本技术规范的可实施方案。工程建设按照现场实际要求以最高标准施工，同时满足国家及地方的有关安全、环保等强制性标准和规范的要求，若有重大改动方向部分内容，必须召开正式会议，决策内容需双方确认方可继续进行施工。

5.1.1.2 技术条件所使用的标准如与现行的标准相矛盾时，按较高的标准规范执行。

5.1.1.3 承包人在编制施工方案时，应注意到本工程特性，可根据相关工程区域的优先投入进行施工前后顺序的安排，可根据工期计划进行施工步骤的合理分配，可根据现场要求进行同步或分步施工。

5.1.1.4 承包人应严格遵照设计图纸及相关规范的要求编制施工方案，施工方案经招标人审核通过后方可施工。

6 主要控制指标

6.1 净化间

项目	标准
温度	23±3℃
湿度	45±5%
洁净度	万级
静电	≤4Ω
噪音（空态）	≤65dB（A）
耐火等级	≥二级

6.2 质量实验室、X-RAY室、库房、组件大功率测试间

项目	标准
温度	25±5℃
湿度	30~70%
静电	≤4Ω

6.3 空压系统

项目	标准
流量	≥4.2m ³ /min（单台）
压力	≥0.8Mpa
露点	≤-60℃

Particle	$\leq 10\text{ea}@0.1 \mu\text{m}$
油	100%无油

6.4 真空系统

项目	标准
流量	$\geq 300\text{m}^3/\text{h}$ (单台)
极限真空度	$\geq 0.5\text{mbar}$

6.5 冷热源系统

项目	标准
冷水	7/12°C
热水	45/40°C

7 系统规范

7.1 土建工程

7.1.1 一般规定

7.1.1.1 所有土建工程项目不可破坏原大楼的承重墙、柱、梁等承重结构。

7.1.1.2 所有区域耐火等级均不低于二级。

7.1.1.3 土建工程采用的材料或产品应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。无国家现行标准的，应具有省级住房和城乡建设行政主管部门的技术认可文件。

7.1.1.4 土建工程采用预拌砂浆进行施工，应符合现行国家标准 GB/T 25181《预拌砂浆》的相关规定。如采用传统砂浆，转换关系见设计图。

7.1.1.5 动力间内部等采用不燃烧体隔墙（耐火极限 $\geq 2\text{h}$ ）与其余房间隔开。

7.1.2 隔声控制

7.1.2.1 隔声减噪应满足现行国家标准 GB 50118《民用建筑隔声设计规范》的相关要求。

7.1.2.2 墙体或楼板因孔洞、缝隙、连接等原因导致隔声性能降低时，应采取以下措施：

- 1) 管线穿过楼板或墙体时，孔洞周边应采取密封隔声措施。
- 2) 固定于墙面引起噪声的管道等构件，应采取隔振措施。
- 3) 隔墙中的电气插座、配电箱或嵌入墙内对墙体构造损伤的配套构件，在背对背设置时应相互错开位置，并应对所开的洞（槽）有相应的隔声封堵措施。
- 4) 对墙上施工洞口或剪力墙抗震设计所开洞的封堵，应采取满足隔声要求的材料和构造。

7.1.3 墙体拆除

7.1.3.1 涉及拆除的原墙面电力设施需于拆除后进行包覆，确保安全。

7.1.3.2 涉及门、窗移位的原墙面电缆、插座、开关、消防设施等需于拆除后按图纸进行恢复，不得擅自减少、拆除、遮挡消防设施（包括但不限于指示标志、挡烟垂壁、排烟风阀、手动报警器等）和电力设施，并需保证其有效性。

7.1.4 隔墙

7.1.4.1 一般规定

- 1) 新砌墙体应符合现行国家标准 GB 50003《砌体结构设计规范》和 GB 50203《砌体结构工程施工质量验收规范》的相关规定。
- 2) 砌体结构工程所用的材料应有产品合格证书、产品性能型式检验报告，质量应符合国家现行有关标准的要求。块体、水泥、钢筋、外加剂尚应有材料主要性能的进场复验报告，并应符合设计要求。严禁使用国家明令淘汰的材料。
- 3) 水泥砂浆的使用应符合现行国家标准 GB 50203《砌体结构工程施工质量验收规范》的相关规定和设计规定。
- 4) 砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

7.1.4.2 蒸压加气混凝土砌块规格 (L*W*H)：600mm*200/250mm*200mm\ MU5.0，耐火极限不小于 4h。采用厂家配套专用砂浆砌筑，墙面抹灰层底灰应采用厂家配套专用界面剂和抹灰砂浆。加气混凝土砌块内墙采用立方体抗压强度 $\geq 3.5\text{Mpa}$ 的蒸压加气混凝土砌块，干体积密度 $\leq 500\text{kg/m}^3$ ；导热系数（干态） $\leq 0.14\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ 。

7.1.4.3 蒸压加气混凝土砌块、轻骨料混凝土小型空心砌块不应与其他块体混砌，不同强度等级的同类块体也不得混砌。

7.1.4.4 蒸压加气混凝土制品墙体的底部应现浇与上部墙体同厚、强度不低于 C20 的配筋混凝土砌梁。

7.1.4.5 填充墙在平面和竖向的布置，宜均匀对称，宜避免形成薄弱层或短柱。

7.1.4.6 外墙、管道井墙、设备间墙、走道墙及无吊顶房间的墙、防火墙，以及无特别注明的隔墙均做到梁板底。不做到梁板底的砌体墙砌至吊顶底下 100mm，上面做 200mm 高 C20 混凝土压顶，宽度同墙厚，内配 4 Φ 10，箍筋 Φ 6@200。不做到梁板底的非砌体轻质隔墙做到吊顶上 100mm。隔墙的刚度、稳定性应满足质量要求。

7.1.4.7 墙上预留洞、墙上穿管其缝隙应用不燃材料填塞密实。管道穿变形缝处应加设不燃材料套管，并用不燃材料填塞密实。

7.1.4.8 墙身防潮层做法：墙砌体在地面混凝土承载层厚度中间位置做 60 厚 C20 混凝土配主筋 2 Φ 6，分布筋 Φ 6@200 于 -0.06m 标高处设（无地梁处设）。

7.1.4.9 填充墙、隔墙应分别采取措施与周边主体结构构件可靠连接，连接构造和嵌缝材料应能满足传力、变形、耐久和防护要求；连接构造应符合设计要求，未经设计同意，不得随意改

变连接构造方法。每一填充墙与柱的拉结筋的位置超过一皮块体高度的数量不得多于一处。

7.1.4.10 填充墙轴线位移允许偏差 $\leq 10\text{mm}$ ，垂直度允许偏差 $\leq 10\text{mm}$ ，表平整度 $\leq 8\text{mm}$ ，门窗洞口高、宽允许偏差 $\pm 10\text{mm}$ ；砂浆饱满度 $\geq 80\%$ 。

7.1.4.11 填充墙留置的拉结钢筋或网片的位置应与块体皮数相符合。拉结钢筋或网片应置于灰缝中，埋置长度应符合设计要求，竖向位置偏差不应超过一皮高度。

7.1.4.12 砌筑填充墙时应错缝搭砌，蒸压加气混凝土砌块搭砌长度不应小于砌块长度的 $1/3$ ；轻骨料混凝土小型空心砌块搭砌长度 $\geq 90\text{mm}$ ；竖向通缝 ≤ 2 皮。

7.1.4.13 填充墙的水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度应正确，烧结空心砖、轻骨料混凝土小型空心砌块砌体的灰缝应为 $8\text{mm} \sim 12\text{mm}$ ；蒸压加气混凝土砌块砌体当采用水泥砂浆、水泥混合砂浆或蒸压加气混凝土砌块砌筑砂浆时，水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度不应超过 15mm ；当蒸压加气混凝土砌块砌体采用蒸压加气混凝土砌块粘结砂浆时，水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度宜为 $3\text{mm} \sim 4\text{mm}$ 。

7.1.4.14 考虑到耐久性及抗震性，植筋方式应为化学植筋，钢筋植入后需进行抗拔试验，钢筋的轴向受拉非破坏承载力检验值应为 6KN 。抽检钢筋在检验值作用下应基材无裂缝、钢筋无滑移宏观现象；持荷 2min 期间荷载值降低 $\leq 5\%$ 。

7.1.4.15 所有连接用钢筋、金属配件、铁件、预埋件等均应做防腐防锈处理。

7.1.4.16 构造柱与圈梁、系梁设置：

- 1) 新旧墙体顶部需设置闭合圈梁（配筋 $\geq 4\Phi 12$ ，箍筋 $\Phi 6@200$ ），圈梁需与构造柱（配筋 $\geq 4\Phi 12$ ，箍筋 $\Phi 6@200$ ）、旧墙体可靠连接，形成整体框架约束墙体变形。
- 2) 圈梁宜连续地设在同一水平面上，并形成封闭状；当圈梁被门窗洞口截断时，应在洞口上部增设相同截面的附加圈梁。附加圈梁与圈梁的搭接长度不应小于其中到中垂直间距的 2 倍，且不得小于 1m 。
- 3) 纵、横墙交接处的圈梁应可靠连接。刚弹性和弹性方案房屋，圈梁应与屋架、大梁等构件可靠连接。
- 4) 混凝土圈梁的宽度宜与墙厚相同，当墙厚不小于 240mm 时，其宽度不宜小于墙厚的 $2/3$ 。圈梁高度不应小于 120mm 。纵向钢筋数量不应少于 4 根，直径不应小于 10mm ，绑扎接头的搭接长度按受拉钢筋考虑，箍筋间距不应大于 300mm 。
- 5) 填充墙长度超过 5m 或墙长大于 2 倍层高时，墙顶与梁应有拉接措施，墙体中部应加设构造柱；墙高度超过 4m 时应在墙高中部设置与柱连接的水平系梁，墙高超过 6m 时，应沿墙高每 2m 设置与柱连接的水平系梁，梁的截面高度不小于 60mm 。

7.1.4.17 防裂措施

- 1) 砌体结构块材的物理力学性能，应符合现行国家标准 GB 50574《墙体材料应用统一技术规

范》的相关规定。

- 2) 其他材料应符合下列规定:
 - a) 墙面抹灰砂浆宜为防裂砂浆, 强度等级不应低于 M5 弹性模量应与墙体块材相近。
 - b) 嵌缝腻子、硅酮密封及防水材料应有耐候性指标要求。
 - c) 用于墙体增强的玻璃纤维网格布应具有耐碱性能。
 - d) 尼龙胀钉应符合锚固强度及耐久性指标要求, 不得应用再生材料制品。
- 3) 交接处外侧应挂钢丝网(宽度 $\geq 300\text{mm}$, 网孔 $\leq 10\text{mm}\times 10\text{mm}$)或纤维网格布(抗裂砂浆覆盖), 减少温度收缩裂缝。

7.1.4.18 白色无机涂料墙面做法

- 1) 第二遍面层涂料。
- 2) 面层涂料。
- 3) 底涂。
- 4) 局部腻子、磨平。
- 5) 蒸压加气混凝土砌块基层做法参见 23J909 - 7 - 7 - 内墙 4 D。
- 6) 基层为轻钢龙骨隔墙做法参见 23J909 - 7 - 8 - 内墙 4 F。

7.1.4.19 矿棉吸声板墙面做法

- 1) 12 厚矿棉吸声板专用胶粘剂粘贴在阻燃衬板上, 接缝处用成品铝合金压条封固。
- 2) 铝合金龙骨上钉 12 厚阻燃衬板。
- 3) 配套 25 \times 50 \times 3 铝合金横向次龙骨, 中距不大于 1200。
- 4) L40 \times 40 \times 3 铝合金竖龙骨与墙体固定, 中距 600。
- 5) 6 厚 DP M5 砂浆罩面。
- 6) 界面剂一道。
- 7) 用修补砂浆局部修补墙面, DP 砂浆勾实接缝并拉毛, 接缝处粘贴耐碱玻纤网格布。
- 8) 蒸压加气混凝土砌块墙。

7.1.4.20 不燃水性环氧涂料墙面做法(用于吊顶上侧墙区域)

- 1) 0.3 厚不燃水性环氧涂料面层。
- 2) 10 厚 DP M15 水泥砂浆抹平。
- 3) 8~10 厚 DP M5 水泥砂浆抹平、扫毛。
- 4) 专用界面剂扫毛。
- 5) 蒸汽加压混凝土砌块墙体基层, 表面喷湿。

7.1.5 地面

7.1.5.1 一般规定

- 1) 地面工程应符合现行国家标准 GB 50037《建筑地面设计规范》和 GB 50209《建筑地面工程施工质量验收规范》等规范的相关规定。
- 2) 地面做法、厚度、强度、压实系数等应符合设计要求。
- 3) 找平层高度加上装修面层应与走廊瓷砖装修面高度平齐。
- 4) 地面工程采用的人造板材、胶粘剂、涂料、水泥、砂、石、外加剂等材料或产品应符合国家现行有关室内环境污染控制和放射性、有害物质限量的规定。材料进场时应具有检测报告。
- 5) 铺设有坡度的地面应采用基土高差达到设计要求的坡度；铺设有坡度的楼面(或架空地面)应采用在结构楼层板上变更填充层(或找平层)铺设的厚度或以结构起坡达到设计要求的坡度。
- 6) 对有防静电要求的整体地面的基层,应清除残留物,将露出基层的金属物涂绝缘漆两遍晾干。
- 7) 地面做法见设计图。

7.1.5.2 找平层

- 1) 当找平层厚度小于 30mm 时,用水泥砂浆做找平层;当找平层厚度不小于 30mm 时,用细石混凝土做找平层,内配 $\phi 6$ 钢筋网片。
- 2) 有防水要求的地面工程,铺设前必须对立管、套管和地漏与楼板节点之间进行密封处理,并应进行隐蔽验收;排水方向、坡度应符合设计要求。
- 3) 找平层采用碎石或卵石的粒径不应大于其厚度的 $2/3$,含泥量不应大于 2%;砂为中粗砂,其含泥量不应大于 3%。
- 4) 水泥砂浆体积比、水泥混凝土强度等级应符合设计要求,且水泥砂浆体积比不应小于 1:3(或相应强度等级);水泥混凝土强度等级不应小于 C25。
- 5) 在有防静电要求的整体面层的找平层施工前,其下敷设的导电地网系统应与接地引下线和地下接电体有可靠连接,经电性能检测且符合相关要求后进行隐蔽工程验收。
- 6) 找平层与其下一层结合应牢固,不应有空鼓 表面应密实,不应有起砂、蜂窝和裂缝等缺陷。
- 7) 找平层的平面平整度允许偏差 $\leq 3\text{mm}$ 。
- 8) 找平层或找平层兼面层与下一层构造应结合牢靠,铺设前应涂刷界面剂。

7.1.5.3 金刚砂耐磨地面

- 1) 硬化耐磨面层采用的材料应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。
- 2) 耐磨地面做法:
 - a) 混凝土表面涂刷浅灰白色液体硬化密封剂;
 - b) 40 厚 C25 细石混凝土找平层,初凝时加灰色金刚砂骨料,地面硬化剂 ($5\text{kg}/\text{m}^2$),反复压实磨光;
 - c) 界面剂 1 道(有防水层时加涂 2 道 1.5mm 聚氨酯防水涂料,上翻墙体 1200mm);

- d) 原有建筑地坪清理修补平整。
- 3) 硬化耐磨面层应采用金属渣、屑、纤维或石英砂、金刚砂等，并应与水泥类胶凝材料拌和铺设或在水泥类基层上撒布铺设。
- 4) 面层与基层(或下一层)结合应牢固，且应无空鼓、裂缝。
- 5) 硬化耐磨面层分格缝的间距及缝深、缝宽、填缝材料应符合设计要求。
- 6) 硬化耐磨面层采用拌和料铺设时，水泥的强度不应小于 42.5MPa。金属渣、屑、纤维不应有其他杂质，使用前应去油除锈、冲洗干净并干燥；石英砂应用中粗砂，含泥量不应大于 2%。
- 7) 面层表面坡度应符合设计要求，不应有倒泛水和积水现象。
- 8) 面层表面应色泽一致，切缝应顺直，不应有裂纹、脱皮、麻面、起砂等缺陷。
- 9) 硬化耐磨面层表面平整度允许偏差 $\leq 4\text{mm}$ 。

7.1.5.4 防静电地面应符合以下标准

- 1) 防静电地面做法：
 - a) 表面上保护蜡；
 - b) 2mm 硬质 PVC 块材面层，用专用胶粘剂粘铺，用滚筒碾压 2 遍，缝隙焊接；
 - c) 3mm 垫层水泥砂浆自流平；
 - d) 铺设导电铜箔并接地（无防静电需求地面不铺设铜箔）；
 - e) 20mm 厚 DS M20 砂浆；
 - f) 界面剂 1 道；
 - g) 原有建筑地坪或楼板，表面清理修补平整。
- 2) 地面的面层应具有导电性能，并保持长时间性能稳定。
- 3) 防静电地面的表层应采用静电耗散性材料，静电耗散性材料表面电阻率应为 $2.5 \times 10^4 \sim 1 \times 10^9$ 。
- 4) 防静电地面应设置导静电泄放设施和接地连接，其地面对地泄放电阻值应为 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^9 \Omega$ 。

7.1.5.5 防滑砖地面

- 1) 防滑砖地面做法：
 - a) 8mm 厚防滑地砖，美缝处理；
 - b) 20mm 厚 DS M15 砂浆结合层，表面撒水泥粉；
 - c) 最薄处 20mm 厚 1:3 水泥砂浆或 30mm 厚细石混凝土找平层，抹平；
 - d) 水泥浆 1 道（内掺建筑胶）；
 - e) 原有建筑地坪，表面清理修补平整。
- 2) 防滑砖应质地坚硬、色泽一致，性能指标应符合现行国家标准的规定，吸水率 $\leq 10\%$ 。

7.1.5.6 防水

- 1) 防水工程的材料、施工、验收和运行维护应符合《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030-2022、《地下工程防水技术规范》GB50108-2008、《地下防水工程质量验收规范》GB50208-2011、《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T235-2011。
- 2) 室内楼地面防水做法应符合下列规定：防水等级为一级的室内楼地面,防水做法不应少于2道,防水涂料或防水卷材不应少于1道。
- 3) 室内墙面防水层不应少于1道。
- 4) 有防水要求的楼地面应设排水坡,并应坡向地漏或排水设施,排水坡度不应小于1.0%。
- 5) 用水空间与非用水空间楼地面交接处应有防止水流入非用水房间的措施。
- 6) 室内工程的防水构造设计应符合下列规定:
 - a) 地漏的管道根部应采取密封防水措施;
 - b) 穿过楼板或墙体的管道套管与管道间应采用防水密封材料嵌填压实;
 - c) 穿过楼板的防水套管应高出装饰层完成面,且高度不应小于20mm。
- 7) 室内需进行防水设防的区域不应跨越变形缝等可能出现较大变形的部位。
- 8) 防水材料耐水性测试试验应按不低于23°C×14d的条件进行,试验后不应出现裂纹、分层、起泡和破碎等现象。当用于地下工程时,浸水试验条件不应低于23°C×7d,防水卷材吸水率不应大于4%;防水涂料与基层的粘结强度浸水后保持率不应小于80%,非固化橡胶沥青防水涂料应为内聚破坏。

7.1.5.7 设备基础做法见设计图。

7.1.6 抹灰工程

7.1.6.1 一般规定

- 1) 抹灰为中级抹灰。
- 2) 动力设备间防水涂料刷至0.5m。
- 3) 抹灰所用材料的品种和性能应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。
- 4) 抹灰前基层表面的尘土、污垢和油渍等应清除干净,并应洒水润湿或进行界面处理。
- 5) 水泥砂浆抹灰每层厚度宜5~7mm,石灰砂浆和水泥砂浆每层厚度7~9mm,抹灰超过上述厚度应二遍或三遍成活。
- 6) 抹灰工程应分层进行。当抹灰总厚度 $\geq 35\text{mm}$ 时,应采取加强措施。不同材料基体交接处表面的抹灰,应采取防止开裂的加强措施,当采用加强网时,加强网与各基体的搭接宽度不应小于100mm。
- 7) 室内墙面、柱面和门洞口的阳角应采用1:2水泥砂浆做暗护角,高2m,每侧宽50mm。
- 8) 不同基层材料交接处应先加钉金属网或贴玻璃丝布(每边 $\geq 250\text{mm}$ 宽),再进行抹灰。
- 9) 抹灰层与基层之间及各抹灰层之间应粘结牢固,抹灰层应无脱层和空鼓,面层应无爆灰和裂缝。

- 10) 抹灰表面应光滑、洁净、接槎平整，分格缝应清晰。
- 11) 护角、孔洞、槽、盒周围的抹灰表面应整齐、光滑；管道后面的抹灰表面应平整。
- 12) 抹灰层的总厚度应符合设计要求；水泥砂浆不得抹在石灰砂浆层上；罩面石膏灰不得抹在水泥砂浆层上。
- 13) 抹灰分格缝的设置应符合设计要求，宽度和深度应均匀，表面应光滑，棱角应整齐。

7.1.6.2 抹灰工程详细要求及做法见设计图。

7.2 装饰装修

7.2.1 一般规定

7.2.1.1 建筑装饰装修工程所用材料的品种、规格和质量应符合设计要求和国家现行标准的规定。不得使用国家明令淘汰的材料。

7.2.1.2 装饰所用材料应符合国家现行有关建筑装饰装修材料有害物质限量规定，如 GB 50325《民用建筑工程室内环境污染控制规范》等；燃烧性能分级限量的规定如 GB 8624《建筑材料及制品燃烧性能分级》、GB 23864《防火封堵材料》、GB/T 24267《建筑用阻燃密封胶》、GB 50222《建筑内部装修设计防火规范》等。

7.2.1.3 装饰装修应符合国家现行标准 GB 50352《民用建筑设计统一标准》相关规定。

7.2.1.4 装饰装修应符合以下规定：

- 1) 室内装修不得遮挡消防设施标志、疏散指示标志及安全出口，并不得影响消防设施和疏散通道的正常使用。
- 2) 装修应充分利用原有设施、设备的管线系统，且应满足国家现行相关标准的规定。

7.2.1.5 室内装修表见设计图。

7.2.2 防火要求

7.2.2.1 一般规定

- 1) 本工程应符合国家现行标准 GB 50016《建筑设计防火规范》、GB 50222《建筑内部装修设计防火规范》、GB 50354《建筑内部装修防火施工及验收规范》的相关规定。
- 2) 所用材料的燃烧性能应符合设计要求，且均为 B1 级及以上，具体见设计图。
- 3) 进入施工现场的装修材料应完好，并应核查其燃烧性或耐火极限、防火性能型式检验报告、合格证书等技术文件是否符合防火设计要求。
- 4) 装修材料进入施工现场后，在监理或招标人监督下，由施工单位有关人员现场取样，并应由具备相应资质的检验单位进行见证取样检验。
- 5) 防火封堵节点见设计图。
- 6) 建筑工程内部装修不得影响消防设施的使用功能。

7.2.2.2 燃烧性能

- 1) 各部位装修材料燃烧性能等级要求见设计图。
 - 2) 纺织织物、木质材料、高分子合成材料、复合材料以及其他材料的燃烧性能等级应符合设计要求；施工单位应提供燃烧性能型式检验报告。
 - 3) 装修材料或阻燃处理所使用的阻燃剂进场应进行见证取样检验燃烧性能。
 - 4) 现场进行阻燃处理的多层纺织织物，应逐层进行阻燃处理。
 - 5) 阻燃处理后的纺织织物外观、颜色、手感等应无明显异常。
- 7.2.2.3 调整后的平面功能不影响原建筑设计的防火分区划分、安全出口及疏散距离；未改变原建筑设计中消防防火设计的防火分区、疏散方式、安全出口、疏散楼梯间及前室的防火门等级初始设置。平面布置符合国家现行标准 GB 50016《建筑设计防火规范》的要求，深化装修施工图必须准确标注消火栓、喷淋、烟感、防火门的位置，不得遗漏。
- 7.2.2.4 所有防火门由消防部门颁发生产许可专业厂家生产提供，且有永久铭牌。
- 7.2.2.5 可燃性木质材料，施工均应须采用符合国家现行标准 GB 12411《饰面型防火涂料》和 GB 8624《建筑材料及制品燃烧性能分级》等相关规范的防火涂料进行表面涂覆的防火阻燃处理，以达到 B1 级阻燃以上要求。
- 7.2.2.6 用于墙面装修的轻钢龙骨、木质基层板、木饰板面，当内不含电器、电线等物体时，仅在表面涂覆一级饰面型防火涂料；当内含有电器、电线等物体时，在其内、外表面均须涂覆一级饰面型防火涂料，或采用阻燃浸渍处理达到 B1 级阻燃及以上要求；对木质装饰装修材料进行防火涂料涂布前应对其表面进行清洁。涂布至少分两次进行，且第二次涂布应在第一次涂布的涂层干后进行，涂布量应不小于 $500\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 7.2.2.7 照明灯具及电气设备、线路的高温部位，当靠近非 A 级装修材料或构件时，应采取隔热、散热等防火保护措施，与窗帘、帷幕、幕布、软包等装修材料的间距不应小于 500mm；灯饰应采用 A 级的材料。
- 7.2.2.8 建筑内部的配电箱、控制面板、接线盒、开关、插座等不应直接安装在低于 A 级的装修材料上。
- 7.2.2.9 用于顶棚和墙面装修的木质类板材，当内部含有电器、电线等物体时，应采用 A 级的材料。
- 7.2.2.10 当室内顶棚、墙面、地面和隔断装修材料内部安装水暖供暖系统时，其顶棚采用的装修材料和绝热材料的燃烧性能等级应为 A 级。
- 7.2.2.11 当使用多层装修材料时，各层装修材料的燃烧性能等级均能符合《建筑内部装修防火规范》的规定，复合型材料的燃烧等级应进行整体检测确定。
- 7.2.2.12 燃烧性能等级的确定均应由专业检测机构进行，出具检测合格报告，且与装修设计要求的燃烧性能等级相符，方可使用。

7.2.2.13 装修施工验收按国家现行标准 GB 50354《建筑内部装修防火施工规范》要求执行；对装修选用材料的防火性能，承包人在施工前应对施工所用装修材料按设计要求的装修材料的燃烧性能等级呈消防部门报备；同时，见证取样按相关规定对工程中涉及告知的防火材料进行取样，送具备相应资质的检验机构进行见证检验。对见证取样的材料，经检验通过符合规定的要求，方可使用。

7.2.2.14 隔墙处的缝隙应采用防火涂料封堵。

7.2.2.15 建筑开洞、开孔均采用不燃材料严密填实。

7.2.3 环境控制

7.2.3.1 一般规定

- 1) 本工程设计符合国家现行标准 GB 50325《民用建筑工程室内环境污染控制规范》的要求，使用物资必须符合相应的国家强制性标准。本工程室内环境污染要求类别为Ⅱ类民用建筑工程。
- 2) Ⅱ类民用建筑工程宜采用放射性符合 GB 6566《建筑材料放射性核素限量》中 A 类要求的无机非金属装饰装修材料，当 A 类和 B 类无机非金属装饰装修材料混合使用时应符合 GB 50325《民用建筑工程室内环境污染控制规范》相关要求。
- 3) 内墙装修应采用低（无）VOCs 含量的水溶性涂料，应满足苏建科【2017】679 号文和现行国家标准 GB 18582《室内装饰装修材料内墙涂料有害物质限量》的相关规定。
- 4) 苯、甲苯和二甲苯总和含量、甲醛、VOCs、重金属、烷基酚聚氧乙醚、乙二醇醚及醚脂总和含量、卤代烃总和含量等污染物限量值见设计图。
- 5) 民用建筑工程室内不得使用国家禁止使用、限制使用的建筑材料。

7.2.3.2 工程验收时，室内空气污染物浓度限量应符合下表的规定，并提供检测报告。

污染物	Ⅰ类民用建筑	Ⅱ类民用建筑
氡 (Bq/m ³)	≤150	≤150
甲醛 (mg/m ³)	≤0.07	≤0.08
氨 (mg/m ³)	≤0.15	≤0.2
苯 (mg/m ³)	≤0.06	≤0.09
甲苯 (mg/m ³)	≤0.15	≤0.2
二甲苯 (mg/m ³)	≤0.2	≤0.2
TVOC (mg/m ³)	≤0.45	≤0.5

7.2.3.3 室内装饰装修中所使用的木质材料，严禁采用沥青、煤焦油类防腐、防潮处理剂。

7.2.3.4 室内装饰装修时，严禁使用苯、工业苯、石油苯、重质苯及混苯等含苯稀释剂和溶剂。

7.2.3.5 砂、石、砖、实心砌块、水泥、混凝土、混凝土预制构件等无机非金属建筑主体材料和石材、建筑卫生陶瓷、石膏制品、无机粉黏结材料等无机非金属装修材料，其放射性限量应符合现行国家标准 GB 6566《建筑材料放射性核素限量》的规定。

7.2.3.6 加气混凝土制品和空心率大于 25%的空心砖、空心砌块等建筑主体材料，其放射性限量应符合下表规定。

测定项目	限量
表面氡析出率【Bq/ (m ² ·s)】	≤0.015
内照射指数 (IRa)	≤1
外照射指数 (Iγ)	≤1.3

7.2.3.7 人造木板及其制品应测定游离甲醛释放量。

7.2.4 净化间装饰

7.2.4.1 一般规定

- 1) 净化间的围护结构和室内装修，应选用气密性良好，且在温度和湿度变化时变形小的材料。净化间装饰材料及其密封材料不得采用释放对电子产品品质有影响物质的材料。装修材料的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。装修材料的烟密度等级不应大于 50，材料的烟密度等级应符合现行国家标准《建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法》GB/T 8627 的有关规定。
- 2) 净化间装饰装修工程的材料选择应符合下列规定：
 - a) 应满足项目施工图设计要求。
 - b) 应满足防火、保温、隔热、防静电、隔振、降噪等要求。
 - c) 应确保净化间气密性要求，材料表面不应产尘、不吸附微粒、不积尘、易清洗。
 - d) 应采用不霉变、防水、可清洗、易清洁和不挥发分子污染物的材料。
 - e) 应满足产品质量、生产工艺的特殊要求，并不得释放对人员健康及产品质量有害的物质。
- 3) 墙壁和顶棚的装修应满足使用功能的要求，且表面应平整、光滑、不起尘、避免眩光、便于清洁，并应减少凹凸面。
- 4) 净化间的地面、墙面、柱面、顶棚、门和软帘应采用静电耗散型。静电耗散型地面、墙面、柱面和顶棚、门的表面电阻、对地电阻应为 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^9 \Omega$ ，摩擦起电电压不应大于 200V，静电半衰期不应大于 1s，但软帘的摩擦起电电压不应大于 300V。
- 5) 更衣室缓冲间应设置净化间释放器。
- 6) 装修材料选择见设计图。

7.2.4.2 金属壁板墙

- 1) 墙体材料的品种、规格、性能、填充用材等均应符合设计要求。
- 2) 装配式双层玻镁彩钢岩棉夹芯复合墙板厚 50mm，岩棉密度 $\geq 120\text{kg/m}^3$ ，导热系数 $0.04\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，岩棉与彩钢板粘结强度 $\geq 0.06\text{Mpa}$ 。墙体构造：0.5mm 镀锌钢板+5mm 玻镁板+岩棉 (120kg/m^3) +5mm 玻镁板+0.5mm 镀锌钢板，外表面做聚酯树脂喷涂，耐火极限不小于 1.0h (需出具相关检测报告合格后方可施工)。
- 3) 净化间金属壁板内部钢板采用抗静电涂层钢板。

- 4) 装配式彩钢板隔墙应有足够的刚度和稳定性, 板缝嵌填硅胶, 墙面应平整光洁、气密性好。
- 5) 金属壁板安装前应按施工图进行放线。墙角应垂直交接, 壁板垂直度偏差不得大于 0.15%。
- 6) 墙体面板上的电气接线盒、控制面板和管线穿越处的各种洞口应位置正确、边缘整齐、严密、清洁、不产尘, 并应以不燃材料封堵。
- 7) 墙体面板接缝间隙应一致, 每条面板缝间隙误差不得大于 0.5mm, 并应在正压面以密封胶均匀密封, 密封胶应平整、光滑, 并应略低于板面, 不得有间断、杂质。
- 8) 隔墙板材安装应牢固, 预埋件、连接件的位置、数量、规格、连接方法和防静电方式应符合设计或产品技术要求。
- 9) 墙体板材安装应垂直、平整, 位置应正确, 与吊顶板和相关墙体板的交接处应采取防开裂措施, 其接缝应进行密封处理。拐角处采用圆角。
- 10) 墙体表面应平整、光滑、色泽一致, 金属壁板的面膜撕膜前应完好无损。
- 11) 墙体板材安装的立面垂直度允许偏差 $\leq 1.5\text{mm}$, 表面平整度允许偏差 $\leq 1.5\text{mm}$, 接缝高低差允许偏差 $\leq 1\text{mm}$ 。
- 12) 金属夹心板施工安装时, 应首先进行吊挂件、锚固件等, 与主体结构和楼面、地面的预设件固定。所有这些金属件都应作防腐、防锈处理。
- 13) 金属夹心板墙面的金属面与骨架之间应有导静电措施。
- 14) 踢脚做法见设计图。

7.2.4.3 净化间吊顶

- 1) 材料选择见金属壁板。
- 2) 应满足使用功能的要求, 且表面应平整、光滑、不起尘、避免眩光、便于清洁, 并应减少凹凸面。
- 3) 吊顶工程中的预埋件、钢筋吊杆和型钢吊杆应进行防锈或防腐处理; 当吊顶上部作为静压箱时, 预埋件与楼板或墙体的衔接处均应进行密封处理。支、吊架应采取防尘处理。
- 4) 吊顶内各种金属件均应进行防腐、防锈处理, 预埋件和墙体、楼面衔接处均应作密封处理。
- 5) 吊顶板接头应平整严密, 顶板在受荷载后应保持平直, 压条应全部紧贴。
- 6) 吊顶的吊挂件不得作为管线或设备的吊架, 管线和设备的吊架不得吊挂吊顶。
- 7) 吊顶饰面板板面缝隙允许偏差不应大于 0.5mm, 并应用密封胶密封。
- 8) 吊顶的固定和吊挂件应与主体结构相连; 不得与设备支架和管线支架连接; 吊顶的吊挂件不得用作管线支、吊架或设备的支、吊架。
- 9) 空气过滤器、灯具、烟感探测器、扬声器和各类管线穿吊顶处的洞口周围应平整、严密、清洁, 并应用不燃材料封堵。隐蔽工程的检修口周边应采用密封垫密封。
- 10) 吊顶的标高、尺寸、起拱、板间缝隙应符合设计要求。板间缝隙应一致, 每条板间缝隙误差不得大于 0.5mm; 并应以密封胶均匀密封, 同时应做到平整、光滑、略低于板面, 不得有

间断和杂质。

- 11) 吊顶饰面的材质、品种、规格等应符合设计要求，并应对产品性能进行核对。
- 12) 吊杆间距宜小于 1.5m。吊杆与主龙骨端部距离不得大于 300mm。
- 13) 吊杆、龙骨和饰面板的安装应安全、牢固。
- 14) 吊杆、龙骨的材质、规格及连接方式应符合设计要求。金属吊杆、龙骨应进行表面防腐处理。
- 15) 吊顶饰面表面应清洁、光滑、色泽一致，不得有翘曲、裂纹和缺损；并不得发生霉变，不应产尘。
- 16) 金属吊杆、龙骨的接缝应均匀一致，角缝应吻合，表面应平整，并应无翘曲、锤印。
- 17) 重量不大于 1kg 的灯具、烟感器、扬声器等设施可直接安装在面板上；重量不大于 3kg 的灯具等设施可安装在 U 型或 C 型龙骨上，并应有可靠的固定措施。

7.2.4.4 净化间地面

- 1) 基层做法和强度等级等参数见设计图。
- 2) 地面必须采用耐腐蚀、耐磨和抗静电材料。
- 3) 应满足电子产品生产工艺和设备安装要求。
- 4) 应平整、耐磨、易清洁、不易积聚静电、避免眩光、不开裂、耐撞击等。
- 5) 地面应干燥、平整，平面度允许偏差不大于 1‰。
- 6) 地面宜配筋，并应做防潮构造。
- 7) 防静电地面的表层应采用静电耗散性材料，静电耗散性材料表面电阻率应为 $2.5 \times 10^4 \sim 1 \times 10^9$ 。
- 8) 防静电地面应设置导静电泄放设施和接地连接，其地面对地泄放电阻值应为 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8 \Omega$ 。

7.2.4.5 洁净门窗

- 1) 洁净门窗做法及耐火极限见设计图。
- 2) 门窗的品种、类型、规格、构造、型材厚度、尺寸、安装位置、连接方式和附件、防腐处理以及气密性均应符合设计要求。
- 3) 门窗表面应不发尘、不霉变、不吸附污染物、易清洁和消毒、平整、光滑，门窗上玻璃均应为固定型。
- 4) 门窗边框、副框的安装应牢固，预埋件、连接件的数量、规格、位置、埋设或连接方式等均应符合设计要求。
- 5) 门窗边框与墙体应连接牢固。门窗边框、副框与墙体之间的缝隙应均匀，并不得超过 1mm。缝隙应以密封材料填嵌和密封胶密封。密封胶材料应不产尘。
- 6) 门配件的型号、规格、数量应符合设计要求，并应牢固、表面光滑、不积尘、易清洁和消毒。
- 7) 净化间疏散门采用推（压）杆式逃生门锁，紧急情况下可推开。关闭情况下不可从外侧打开。
- 8) 更衣室、换鞋间门的玻璃应为磨砂玻璃。

- 9) 防静电环境的门窗设计, 应符合下列要求:
 - a) 应选用静电耗散材料制作门窗或采用耗散材料贴面。
 - b) 金属门窗表面应涂刷静电耗散性涂层, 并应接地。
 - c) 室内隔断和观察窗安装大面积玻璃时, 玻璃表面应粘贴静电耗散性透明薄膜或喷涂静电耗散性涂层。
- 10) 设置在划分洁净区与非洁净区间的墙体上的各种门型均为密闭门, 门应设观察窗和闭门器。
- 11) 门窗的品种、类型、规格、构造、型材厚度、尺寸、安装位置、连接方式和附件、防腐处理以及气密性均应符合设计要求。
- 12) 门窗表面应色泽一致, 并应无锈蚀、无划痕和碰伤, 型材应无开焊断裂。保护层或薄膜应连续。
- 13) 门扇应安装牢固, 并应开关灵活、关闭严密。
- 14) 成品门、窗必须有合格证书或性能检验报告、开箱验收记录。
- 15) 当单扇门宽度大于 600mm 时, 门扇和门框的铰链不应少于 3 付。门窗框与墙体固定片间距不应大于 600mm, 框与墙体连接应牢固, 缝隙内应用弹性材料嵌填饱满, 表面应用密封胶均匀密封。
- 16) 门框密封面上有密封条时, 在门扇关闭后, 密封条应处于压缩状态。
- 17) 悬吊推拉门上部机动件箱体和滑槽内应清洁, 门扇关闭时与墙体应无明显缝隙。
- 18) 门上的把手如突出门面, 不得有锐边、尖角, 应圆滑过渡。
- 19) 窗面应与其安装部位的表面齐平, 当不能齐平时, 窗台应采用斜坡、弧坡, 边、角应为圆弧过渡。
- 20) 窗玻璃应用密封胶固定、封严。如采用密封条密封, 玻璃与密封条的接触应平整, 密封条不得卷边、脱槽、缺口、断裂。
- 21) 固定双层玻璃窗的玻璃应平整、牢固、不得松动, 缝隙应密封。安装玻璃前应彻底擦净内表面和夹层空间。
- 22) 双层玻璃窗的单面镀膜玻璃应设于双层窗最外层, 双层或单层玻璃窗的镀膜玻璃, 其膜面均应朝向室内。窗帘或百叶, 不得安装在室内。

7.2.4.6 风淋室 (含风淋物流门)

- 1) 尺寸应符合设计要求。
- 2) 外观:
 - a) 表面应无明显划伤、锈斑、压痕, 表面应光洁, 外形应平整。
 - b) 说明功能的文字和图形符号标志应正确、清晰、端正、牢固。
 - c) 箱体的焊接应符合相应的表面光洁度要求。
- 3) 箱体:

- a) 箱体应为 304 不锈钢材质。
 - b) 箱体应采用焊接或铆接后严格密封，所有连接处应保证密封。
 - c) 风淋区表面应光洁不产尘不积尘，拼接处应密封。
 - d) 风淋室的门应采用可靠的密封措施。门要与空气风淋室表面齐平。
 - e) 开关、按键的操作应灵活可靠，零部件应紧固无松动，指示正确。
 - f) 处于正常工作状态时，不应有明显的箱体振动或噪声。
- 4) 风口：
- a) 喷口材质应与箱体材质相同。
 - b) 喷口的出风方向应至少具有 90° 可调性。喷口应有较好的收敛性能，应选用射流扩散角较小，射流核心段较长的喷口。
 - c) 球型喷口的出口直径 ≥ 20 mm。
 - d) 喷口数量应符合现行国家建筑行业标准 JG/T 296《空气吹淋室》的相关规定。
 - e) 应采用双侧吹淋，风淋时喷嘴空气喷射速度为 21~29m/s。
 - f) 框架上须装设有效率为 G4 初级滤网及 H13 高效滤网，回风口迎风面风速 ≤ 2 m/s。
- 5) 风机：
- a) 风机应选用优质高效低噪声的风机，且风压变化 50% 时，风量变化不大于 10%。或采取相应措施使风机运行过程中风压变化时，风量变化不大于 10%。
 - b) 安装在箱体中的风机应采取减振和隔声措施。
 - c) 风机应安装在高效过滤器的进风端。
 - d) 风机所配电机应有热保护装置，并能在 1.15 倍额定电压值的条件下稳定地工作。
- 6) 风淋室外侧中心水平向外 1m，距地面 800mm 高度处所测出噪声值不应大于 68dB (A)。
- 7) 风淋区平均照度不应小于 150 lx。
- 8) 可触及表面的泄漏电流不应大于 10 mA。
- 9) 可触及金属表面与电源插头“地”插销间的电阻值不应大于 0.10 Ω 。
- 10) 带电部件和金属外壳之间应能耐受 1500 V 的电压。
- 11) 电源输入端与机壳或外露的导电部分之间的绝缘电阻不应小于 2M Ω 。
- 12) 门连锁
- a) 风淋室进出口应与静电释放器联锁，静电释放完毕后进口门方可开启。
 - b) 风淋室两端的门应有连锁功能。
 - c) 当风淋室处于通电而未吹淋状态时，打开吹淋室任意一端的门，则另一端门不能打开。
 - d) 当风淋室处于风淋状态时，两端的门均应处于锁闭状态。
 - e) 当风淋停止时，门不应被立即打开，而应在停吹后至少延迟 3s 后才能打开，时间可调。
 - f) 当风淋室断电或门的自锁功能失灵时，两端门应能手动开启。

- 13) 内部须有急停按钮，急停按钮应有中文标识。
- 14) 风淋室内部出风温度应与无尘室温度一致，不得有风扇电机积热排除不良，导致出风淋室出风温度过高情形。风淋室门应有足够气密性，当吹风时不得有灰尘吹入净化间；且当停吹开门时，风淋室内部应较净化间压小。
- 15) 安装
 - a) 风淋室的安装应按工程设计要求，定位应正确。
 - b) 外形尺寸应正确，结构部件应齐全、无变形，喷头不应有异常或松动等现象。
 - c) 风淋室与地面之间应设有减振垫，与围护结构之间应采取密封措施。
 - d) 风淋室的水平度允许偏差应为 2‰。
 - e) 对产品进行不少于 1h 的连续试运转，设备连锁和运行性能应良好。

7.2.5 吊顶工程

7.2.5.1 一般规定

- 1) 安装龙骨前，应按设计要求对房间净高、洞口标高和吊顶内管道、设备及其支架的标高进行交接检验，吊顶高度见设计图。
- 2) 面板的安装应稳固严密。面板与龙骨的搭接宽度应大于龙骨受力面宽度的 2/3。
- 3) 吊杆和龙骨的材质、规格、安装间距及连接方式应符合设计要求。金属吊杆和龙骨应进行表面防腐处理。
- 4) 金属龙骨的接缝应平整、吻合、颜色一致，不得有划伤和擦伤等表面缺陷。
- 5) 吊杆距主龙骨端部距离不得大于 300mm；当吊杆长度大于 1500mm 时，应设置反支撑，超过 2500mm 时，设置钢结构转换层；当吊杆与设备相遇时，应调整并增设采用型钢支架；吊杆、反向支撑、转换层应与主体结构可靠连接，且不降低主体结构的安全性。
- 6) 重型设备和有振动荷载的设备严禁安装在吊顶工程的龙骨上。
- 7) 吊顶埋件与吊杆的连接、吊杆与龙骨的连接、龙骨与面板的连接应安全可靠。
- 8) 大面积或狭长形吊顶面层的伸缩缝及分格缝应符合设计要求。

7.2.5.2 不上人吊顶的吊杆应采用不小于直径 4mm 镀锌钢丝、6mm 钢筋、M6 全牙吊杆，吊顶系统应直接连接到房间顶部结构受力部位上。吊杆的间距不应大于 1200mm，主龙骨的间距不应大于 1200mm。

7.2.5.3 当需要设置马道时，马道应单独吊挂在建筑物承重结构上。

7.2.5.4 龙骨的排布应与空调通风系统的风口、灯具、喷淋头等设备设施排布错开，不可切断主龙骨。

7.2.5.5 矿棉板吊顶的灯具、风口等设备不应直接安装在矿棉板上。

7.2.5.6 吊顶内的配电线路、电气设施的安装应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的规定。吊顶吊杆不应与吊顶内配电线路及管道的吊杆混用。

7.2.5.7 吊杆、龙骨及配件、面板及吊顶内填充的吸声、保温、防火等材料的品种、规格及安装方式应符合设计要求。吊顶内填充物应有防止其散落、性能改变或造成环境污染的措施。

7.2.5.8 吊顶内的钢筋、型钢吊杆及钢结构转换层应进行防腐处理。

7.2.5.9 吊杆与室内顶部结构的连接应牢固、安全。吊杆应与结构中的预埋件焊接或后置紧固件连接。

7.2.5.10 吊顶系统不得吊挂在吊顶内的设备管线或设施上。

7.2.5.11 管线较多的吊顶应符合以下标准：

- 1) 合理安排各种设备管线或设施，并应符合国家现行防火、安全及相关专业标准的规定。
- 2) 上人吊顶应满足人行及检修荷载的要求，并应留有检修空间，根据需要应设置检修马道和便于进出吊顶人孔。
- 3) 不上人吊顶应采用便于拆卸的装配式吊顶板或在需要的位置设置检修孔。
- 4) 检修孔或人孔尺寸应 $\geq 600\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。

7.2.5.12 当吊顶内敷设有水管线时，应采取防止产生冷凝水的措施。

7.2.5.13 吊顶板块面层

- 1) 块材材料的材质、品种、规格、图案、颜色和性能应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。
- 2) 吊杆和龙骨的材质、规格、安装间距及连接方式应符合设计要求。金属吊杆和龙骨应进行表面防腐处理。
- 3) 面层材料表面应洁净、色泽一致，不得有翘曲、裂缝及缺损。面板与龙骨的搭接应平整、吻合，压条应平直、宽窄一致。
- 4) 面板上的灯具、烟感器、喷淋头、风口算子和检修口等设备设施的位置应合理、美观，与面板的交接应吻合、严密。
- 5) 金属龙骨的接缝应平整、吻合、颜色一致，不得有划伤和擦伤等表面缺陷。

7.2.5.14 矿棉板吊顶做法

- 1) 9厚1200×600矿棉板面层，与T型龙骨插接固定与边龙骨搭接固定。
- 2) T型次龙骨，间距375，用吊件与承载龙骨联结。
- 3) T型主龙骨，中距 ≤ 1200 ，用吊件与钢筋吊杆连接后找平。
- 4) $\Phi 6$ 钢筋吊杆，双向中距 ≤ 1200 。

7.2.5.15 板底吸声顶棚

- 1) 25厚600×600穿孔吸声复合板，与T型龙骨插接固定与边龙骨搭接固定。
- 2) T型次龙骨，间距375，用吊件与承载龙骨联结。
- 3) T型主龙骨，中距 ≤ 1200 ，用吊件与钢筋吊杆连接后找平。
- 4) $\Phi 6$ 钢筋吊杆，双向中距 ≤ 1200 。

7.2.6 钢结构转换层

7.2.6.1 一般规定

- 1) 承包人应对净化间上方的转换层进行深化设计, 结构强度符合设计要求, 应能满足使用要求。
- 2) 转换层应符合现行国家标准和行业标准 GB 55031《民用建筑通用规范》、GB 50210《建筑装饰装修工程质量验收标准》、JGJ 345《公共建筑吊顶工程技术规程》、GB 50205《钢结构工程施工质量验收标准》的相关规定。
- 3) 钢结构转换层与主体结构的连接应安全牢固, 且不应降低主体结构的安全性。
- 4) 钢结构转换层与主体钢结构的连接方式必须经主体钢结构设计单位审核批准后方可实施。
- 5) 当吊杆长度大于 1500mm 时, 应设置反支撑。反支撑间距不宜大于 3600mm, 距墙不应大于 1800 mm。反支撑应相邻对向设置。当吊杆长度大于 2500mm 时, 应设置钢结构转换层。
- 6) 当吊杆与管道等设备相遇、吊顶造型复杂或内部空间较高时, 应调整、增设吊杆或增加钢结构转换层。吊杆不得直接吊挂在设备或设备的支架上。
- 7) 转换层应进行化学锚栓, 且严禁固定在轻质隔墙、砖墙上。
- 8) 普通螺栓、自攻螺钉、铆钉、拉铆钉、射钉、锚栓(机械型和化学试剂型)、地脚锚栓等紧固标准件及螺母、垫圈等, 其品种、规格、性能应符合国家现行产品标准的规定并满足设计要求。

7.2.6.2 材料

- 1) 转换层用主要材料、零(部)件、成品件、标准件等产品应进行进场验收。
- 2) 钢材、焊接材料的品种、规格、性能应符合国家现行标准的规定并满足设计要求。钢板进场时, 应按国家现行标准的规定抽取试件且应进行屈服强度、抗拉强度、伸长率和厚度偏差检验, 检验结果应符合国家现行标准的规定。
- 3) 钢材的厚度、截面尺寸及其允许偏差应满足其产品标准和设计文件的要求。
- 4) 钢板的表面外观质量除应符合国家现行标准的规定外, 尚应符合下列规定:
- 5) 当钢板的表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时, 其深度不得大于该钢材厚度允许负偏差值的 1/2, 且不应大于 0.5mm;
- 6) 钢板表面的锈蚀等级应符合现行国家标准 GB/T 8923.1《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分: 未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》规定的 C 级及 C 级以上等级;
- 7) 钢板端边或断口处不应有分层、夹渣等缺陷。
- 8) 铸钢件表面应清理干净, 修正飞边、毛刺, 去除补贴、粘砂、氧化铁皮、热处理锈斑, 清除内腔残余物等, 不应有裂纹、未熔合和超过允许标准的气孔、冷隔、缩松、缩孔、夹砂及明显凹坑等缺陷。
- 9) 钢结构连接用高强度螺栓连接副的品种、规格、性能应符合国家现行标准的规定并满足设计

要求。高强度大六角头螺栓连接副应随箱带有扭矩系数检验报告，扭剪型高强度螺栓连接副应随箱带有紧固轴力(预拉力)检验报告。高强度大六角头螺栓连接副和扭剪型高强度螺栓连接副进场时，应按国家现行标准的规定抽取试件且应分别进行扭矩系数和紧固轴力(预拉力)检验，检验结果应符合国家现行标准的规定。

- 10) 热浸镀锌高强度螺栓镀层厚度应满足设计要求。当设计无要求时，镀层厚度不应小于 $40\mu\text{m}$ 。

7.2.6.3 焊接

- 1) 焊接材料与母材的匹配应符合设计文件的要求及国家现行标准的规定。焊接材料在使用前，应按其产品说明书及焊接工艺文件的规定进行烘焙和存放。
- 2) 持证焊工必须在其焊工合格证书规定的认可范围内施焊，严禁无证焊工施焊。
- 3) 承包人应按现行国家标准 GB 50661《钢结构焊接规范》的规定进行焊接工艺评定，根据评定报告确定焊接工艺，编写焊接工艺规程并进行全过程质量控制。
- 4) 一、二级焊缝应进行内部缺陷的无损检测，焊缝的质量等级和检测要求应符合现行国家标准 GB 50205《钢结构工程施工质量验收标准》的相关规定。

7.2.6.4 吊杆与转换层连接需均匀分布（间距 $\leq 1200\text{mm}$ ），确保荷载均匀传递至转换层。吊杆采用全牙镀锌螺杆（直径 $\geq 8\text{mm}$ ），与转换层连接需采用焊接（焊缝饱满，无夹渣、气孔）或螺栓连接（螺栓规格 $\geq \text{M8}$ ，双螺母固定）。

7.2.6.5 涂料

- 1) 防锈
 - a) 涂装前钢材表面除锈等级应满足设计要求并符合国家现行标准的规定。处理后的钢材表面不应有焊渣、焊疤、灰尘、油污、水和毛刺等。
 - b) 防腐涂料、涂装遍数、涂装间隔、涂层厚度均应满足设计文件、涂料产品标准的要求。当设计对涂层厚度无要求时，涂层干漆膜总厚度：室外不应小于 $150\mu\text{m}$ ，室内不应小于 $125\mu\text{m}$ 。
 - c) 金属热喷涂涂层厚度应满足设计要求；热喷涂涂层结合强度应符合现行国家标准《热喷涂 金属和其他无机覆盖层 锌、铝及其合金》GB/T 9793 的有关规定。
 - d) 涂层应均匀，无明显皱皮、流坠、针眼和气泡等；金属热喷涂涂层的外观应均匀一致，涂层不得有气孔、裸露母材的斑点、附着不牢的金属熔融颗粒、裂纹或影响使用寿命的其他缺陷。
 - e) 钢结构连接焊缝、紧固件及其连接节点的构件涂层被损伤的部位，应编制专项涂装修补工艺方案，且应满足设计和涂装工艺评定的要求。
 - f) 钢结构工程连接焊缝或临时焊缝、补焊部位、高强度螺栓连接部位，涂装前应清理焊渣、焊疤等污垢，钢材表面处理应满足设计要求。当设计无要求时，宜采用人工打磨处理，

除锈等级不低于 St3。

g) 构件涂层受损伤部位, 修补前应清除已失效和损伤的涂层材料, 根据损伤程度按照专项修补工艺进行涂层缺陷修补, 修补后涂层质量应满足设计要求并符合本标准的规定。

2) 防火

a) 防火涂料涂装前, 钢材表面防腐涂装质量应满足设计要求和现行国标规范 GB 50205 《钢结构工程施工质量验收标准》的相关规定。

b) 防火涂料粘结强度、抗压强度应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907 的规定。

c) 膨胀型(超薄型、薄涂型)防火涂料、厚涂型防火涂料的涂层厚度及隔热性能应满足国家现行标准有关耐火极限的要求, 且不应小于 $200\mu\text{m}$ 。当采用厚涂型防火涂料涂装时, 80%及以上涂层面积应满足国家现行标准有关耐火极限的要求, 且最薄处厚度不应低于设计要求的 85%。

d) 超薄型防火涂料涂层表面不应出现裂纹; 薄涂型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于 0.5mm; 厚涂型防火涂料涂层表面裂纹宽度不应大于 1.0mm。

e) 防火涂料涂装基层不应有油污、灰尘和泥砂等污垢, 防火涂料不应有误涂、漏涂, 涂层应闭合, 无脱层、空鼓、明显凹陷、粉化松散和浮浆、乳突等缺陷。

7.2.7 轻钢龙骨隔墙

7.2.7.1 一般规定

- 1) 轻钢龙骨隔墙应符合现行国家标准 GB 50210 《建筑装饰装修工程质量验收规范》、03J111-1 《轻钢龙骨内隔墙》、GB 50118 《民用建筑隔声设计规范》、GB/T 11981 《建筑用轻钢龙骨》、07CJ03-1 《轻钢龙骨石膏板隔墙、吊顶》、07J905-1 《防火建筑构造 (一)》、13J502-1 《内装修-墙面装修》的有关规定。
- 2) 轻钢龙骨隔墙所用龙骨、配件、墙面板、填充材料及嵌缝材料的品种、规格、性能和木材的含水率应符合设计要求。有隔声、隔热、阻燃和防潮等特殊要求的工程, 材料应有相应性能等级的检验报告。
- 3) 轻钢龙骨隔墙地梁所用材料、尺寸及位置应符合设计要求。骨架隔墙的沿地、沿顶及边框龙骨应与基体结构连接牢固。
- 4) 轻钢龙骨隔墙中龙骨间距和构造连接方法应符合设计要求。骨架内设备管线的安装、门窗洞口等部位加强龙骨的安装应牢固、位置正确。填充材料的品种、厚度及设置应符合设计要求。
- 5) 轻钢龙骨隔墙的墙面板应安装牢固, 无脱层、翘曲、折裂及缺损。
- 6) 墙面板所用接缝材料的接缝方法应符合设计要求。
- 7) 轻钢龙骨隔墙表面应平整光滑、色泽一致、洁净、无裂缝, 接缝应均匀、顺直。
- 8) 轻钢龙骨隔墙上的孔洞、槽、盒应位置正确、套割吻合、边缘整齐。

9) 轻钢龙骨隔墙内的填充材料应干燥, 填充应密实、均匀、无下坠。

10) 轻钢龙骨隔墙立面垂直度、表面平整度、阴阳角方正偏差允许偏差 $\leq 3\text{mm}$, 接缝高低差允许偏差 $\leq 1\text{mm}$ 。

7.2.7.2 轻钢龙骨轻质墙体采用 100 (75) 系列 C 型龙骨, 竖龙骨间距 300mm (井道处轻质隔墙采用 CH 型龙骨), 龙骨壁厚 0.8, 通贯龙骨厚度不小于 1.0, 双面镀锌量 $\geq 120\text{g/m}^2$, 变形量 L/240, 压强值: 240Pa。对于超高超长轻质墙, 应采取钢结构加固措施。

7.2.7.3 轻钢龙骨轻质板墙骨架应安装牢固、平整垂直, 在门等开口处应设加强龙骨与楼板连接; 隔墙每隔 $\leq 3600\text{mm}$ 长应设支撑与楼板连接。隔墙每隔 12m 宜设伸缩缝, 做法参见国标 07J905-1, 40 页相关节点。隔墙的刚度、稳定性应满足质量要求。

7.2.7.4 轻钢龙骨墙采用双层板时, 板材应错缝布置; 有水房间的轻钢龙骨墙体下部均设置 300mm 高的 C25 混凝土翻边。

7.2.7.5 当隔墙板采用纸面石膏板时, 除注明者外, 规格为 2440mmx1220mmx12mm; 断裂强度: 支座间距 40d (板厚), 垂直纸纤维 $\geq 600\text{N}$, 平行纸纤维 $\geq 200\text{N}$; 含水率: $\leq 1\%$, 吸水率: $\leq 9\%$ 。

7.2.7.6 当隔墙板采用防火板时, 除注明者外, 规格为 2440mmx1220mmx12mm, 密度 950Kg/m³; 燃烧性能: A 级不燃材料, 材质为纤维增强硅酸盐板。抗弯强度: 横向 6.5N/mm², 竖向 9.5N/mm²。抗压强度: 6.7N/mm²。

7.2.8 吸音板

7.2.8.1 吸音板墙面和吊顶的做法、燃烧性能、环保性能、外观尺寸等参数应符合设计要求。

7.2.8.2 吸音板应符合现行国家标准 GB/T 25998《矿物棉装饰吸声板》的相关规定。

7.2.8.3 平均吸音率 (NRC) ≥ 0.7 。

7.2.8.4 为保证板材轻质性与强度平衡, 体积密度 $\leq 380\text{ kg/m}^3$ 。

7.2.9 油漆涂料工程

7.2.9.1 一般规定

1) 墙面涂料应选择符合国家现行标准 GB 50325《民用建筑工程室内环境污染控制规范》的环保型涂料。

2) 油漆涂料做法见设计图室内装修做法表。

7.2.9.2 涂饰工程的基层处理应符合下列规定:

1) 新建筑物的混凝土或抹灰基层在用腻子找平或直接涂饰涂料前应涂刷抗碱封闭底漆。

2) 既有建筑墙面在用腻子找平或直接涂饰涂料前应清除疏松的旧装修层, 并涂刷界面剂。

3) 混凝土或抹灰基层在用溶剂型腻子找平或直接涂刷溶剂型涂料时, 含水率不得大于 8%; 在用乳液型腻子找平或直接涂刷乳液型涂料时, 含水率不得大于 10%, 木材基层的含水率不得大于 12%。

- 4) 找平层应平整、坚实、牢固，无粉化、起皮和裂缝；内墙找平层的粘结强度应符合现行行业标准 JG/T 298《建筑室内用腻子》的规定。

7.2.9.3 涂饰工程施工时应应对与涂层衔接的其他装修材料、邻近的设备等采取有效的保护措施，以避免由涂料造成的沾污。

7.2.9.4 水性涂料涂饰工程所用涂料的品种、型号和性能应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

7.2.9.5 水性涂料涂饰工程应涂饰均匀、粘结牢固，不得漏涂、透底、开裂、起皮和掉粉。

7.2.9.6 涂层与其他装修材料和设备衔接处应吻合，界面应清晰。

7.2.9.7 墙面水性涂料涂饰工程立面垂直度、表面平整度、阴阳角方正的允许偏差 $\leq 3\text{mm}$ ，装饰线、分色线直线度、墙裙、勒脚上口直线度允许偏差 $\leq 1\text{mm}$ 。

7.2.9.8 墙面涂料、踢脚做法见设计图。

7.2.10 门窗工程

7.2.10.1 一般规定

- 1) 门窗玻璃的规格、性能及其安装材料应符合国家现行有关标准的规定。门窗玻璃及安全玻璃的选用应遵照 JGJ 113《建筑玻璃应用技术规程》和发改运行[2003]，2116号《建筑安全玻璃管理规定》及地方主管部门的有关规定。
- 2) 门窗安装应符合现行国家标准 GB 50210《建筑装饰装修工程质量验收标准》的有关规定。
- 3) 门窗做法见设计图。
- 4) 门窗的品种、类型、规格、尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式及门窗的型材壁厚应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。
- 5) 新增建筑外窗抗风压性能，气密性能，水密性能应和原设计图纸保持一致，建筑外门抗风压性能，气密性能，水密性能应和原设计图纸保持一致。
- 6) 窗采用隔热金属型材。门、窗用主要型材基材壁厚（肘件功能槽口处的壁厚除外）公称尺寸应满足：外门不应小于 2.2mm，内门不应小于 2.0mm；外窗不应小于 1.8mm，内窗不应小于 1.4mm。铝合金门窗选用应符合现行国家标准 GB/T 8478《铝合金门窗》的相关规定。
- 7) 玻璃表面应洁净，不得有腻子、密封胶、涂料等污剂，中空玻璃中空层内不得有灰尘和水蒸气。单面镀膜玻璃的镀膜层及磨砂玻璃的磨砂面应朝向室内；中空玻璃的单面镀膜玻璃应在最外层，镀膜层应朝向室内。玻璃位于卫生间时必须采用磨砂玻璃或花纹玻璃，避免视线穿透。
- 8) 防火门窗耐火极限：甲级 1.5h，乙级 1h，丙级 0.5h。

7.2.10.2 窗框和附框的安装应牢固。预埋件及锚固件的数量、位置、埋设方式、与框的连接方式应符合设计要求。

- 7.2.10.3 门窗扇应安装牢固、开关灵活、关闭严密、无倒翘。推拉门窗扇应安装防止扇脱落的装置。
- 7.2.10.4 金属门窗表面应洁净、平整、光滑、色泽一致，应无锈蚀、擦伤、划痕和碰伤。漆膜或保护层应连续。型材的表面处理应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。
- 7.2.10.5 门窗套制作与安装所使用材料的材质、规格、花纹、颜色、性能、有害物质限量及木材的燃烧性能等级和含水率应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。
- 7.2.10.6 门窗套的造型、尺寸和固定方法应符合设计要求，安装应牢固。
- 7.2.10.7 窗采用隔热金属型材。门窗用主要型材基材壁厚公称尺寸应满足：外门 > 2.2mm，内门 > 2mm；外窗 ≥ 1.8mm，内窗 ≥ 1.4mm。
- 7.2.10.8 门窗套表面应平整、洁净、线条顺直、接缝严密、色泽一致，不得有裂缝、翘曲及损坏。
- 7.2.10.9 门窗套安装的垂直度、上口直线度允许偏差 ≤ 3mm，上口水平度 ≤ 1mm。
- 7.2.10.10 门窗套表面应平整、洁净、线条顺直、接缝严密、色泽一致，不得有裂缝、翘曲及损坏。
- 7.2.10.11 门窗套制作与安装所使用材料的材质、规格、花纹、颜色、性能、有害物质限量及木材的燃烧性能等级和含水率应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。
- 7.2.10.12 金属门窗扇的密封胶条或密封毛条装配应平整、完好，不得脱槽，交角处应平顺。
- 7.2.10.13 所有装饰门扇、门套、贴脸均为工厂加工制造，成品安装。
- 7.2.10.14 所有门至少安装 3 个及以上合页，必须安装闭门器。
- 7.2.10.15 门窗五金：其规格、性能应符合国家现行有关产品质量标准。除注明者外，门窗五金件的使用寿命不少于 5 万次，五金件的防腐蚀性能应达到 96 小时 8 级，并提供 15 年期的质量保证。门窗五金安装应启闭灵活，安全可靠，密封性能好。
- 7.2.10.16 防火门
- 1) 应符合现行国家标准 GB 12955 《防火门》的相关规定。
 - 2) 防火门应有永久铭牌标志。
 - 3) 门的质量和性能应符合设计要求。
 - 4) 品种、类型、规格、尺寸、开启方向、安装位置和防腐处理应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。
 - 5) 防火门完全打开后不影响疏散宽度且应向疏散方向开启。
 - 6) 门的安装应牢固。预埋件及锚固件的数量、位置、埋设方式、与框的连接方式应符合设计要求。
 - 7) 门的配件应齐全，位置应正确，安装应牢固，功能应满足使用要求和性能要求。
 - 8) 防火门应具有自闭功能，双扇防火门应具有按顺序关闭的功能。
 - 9) 疏散通道上的防火门及不允许从外部打开的门（净化间逃生门）采用推（压）杆式逃生门锁，

紧急情况下可推开。

7.2.11 其他装饰工程

7.2.11.1 其他装饰工程包括但不限于金属网、窗帘盒、窗帘、踢脚、门扫、门槛等。其他装饰工程应符合相关现行国家标准和设计要求。

7.2.11.2 外墙开洞百叶窗应按照设计图内部加装金属网，金属网防护等级不宜低于现行国家标准 GB/T 4208《外壳防护等级（IP）代码》规定的 IP3X 级，网孔不大于 2.5mm×2.5mm。

7.2.11.3 新风口的百叶窗除需加装金属网外还应加装可更换的无纺布滤网。

7.2.11.4 窗帘盒和窗台板制作与安装所使用材料的材质、规格、性能、有害物质限量及木材的燃烧性能等级和含水率应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

7.2.11.5 窗帘盒和窗台板的造型、规格、尺寸、安装位置和固定方法应符合设计要求。窗帘盒和窗台板的安装应牢固。

7.2.11.6 窗帘盒配件的品种、规格应符合使用要求，安装应牢固。

7.2.11.7 窗帘盒和窗台板表面应平整、洁净、线条顺直、接缝严密、色泽一致，不得有裂缝、翘曲及损坏。

7.2.11.8 窗帘盒和窗台板与墙、窗框的衔接应严密，密封胶缝应顺直、光滑。

7.2.11.9 窗帘盒的水平度、两端窗洞口长度差的允许偏差 $\leq 2\text{mm}$ ，上下口直线度、两端出墙厚度差的允许偏差 $\leq 3\text{mm}$ 。

7.2.11.10 窗帘应选择 B1 级以上阻燃材料。

7.2.11.11 踢脚线与柱、墙面应紧密结合，踢脚线高度和出柱、墙厚度应符合设计要求且均匀一致。

7.2.11.12 有防静电扁铁铺设的房间，扁铁绕房间一周，隐藏于踢脚内，接线柱外露，接线柱、扁铁与踢脚有可靠绝缘。

7.2.11.13 非洁净区接地扁铁应隐藏于钢制踢脚线内，接线柱外露，接线柱应与墙面、踢脚线有绝缘隔离。

7.2.11.14 洁净区接地扁铁应隐藏于金属壁板内，接线柱外露，接线柱应与墙面有绝缘隔离。

7.2.11.15 吧台做法、材质、尺寸等参见 5 号楼吧台。

7.3 通风、空调

7.3.1 一般规定

7.3.1.1 暖通系统的施工与验收符合现行国家标准 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》的相关规定。

7.3.1.2 防静电环境的空调系统、各种配管使用部分绝缘性材质时，应在其表面安装金属网，并将其接地。当使用导电性橡胶软管时，应在软管上安装与其紧密结合的金属导体，并应采用接地引线与其可靠连接接地。

7.3.2 主要设备

7.3.2.1 一般规定

- 1) 设备的性能、技术参数和安装方式应符合设计要求。
- 2) 所有设备应在项目所在地全年极限高、低温情况下连续稳定工作。
- 3) 设备的混凝土基础应进行质量交接验收，且应验收合格。
- 4) 室外设备防水防尘等级应为 IP54 以上。
- 5) 主要设备的能效等级应为 2 级以上，电机均为西门子电机。
- 6) 加药装置、软水装置、定压补水装置要求见设计图。
- 7) 设备安装的位置、标高和管口方向应符合设计要求。
- 8) 活性炭风机应带活性炭滤网。

7.3.2.2 电机

- 1) 功率因数：满载 ≥ 0.85 。
- 2) 能效等级不低于二级。
- 3) 支持过流、缺相、过压、欠压保护。
- 4) 室外、潮湿环境接线盒防护等级不低于 IP65。
- 5) 电机轴位 42CrMo 调质钢或 304/316 不锈钢洁净轴；轴承须为精密等级的低摩擦型终身润滑；轴承温升 $\leq 40K$ ，最高温度 $\leq 80^{\circ}C$ 。
- 6) 转子动平衡精度 G2.5 级；振动速度 ≤ 2.8 mm/s。
- 7) 内置 PTC 温度传感器，支持 PROFINET/US5 通讯。
- 8) 电机转轴须为经研磨及抛光处理的实心钢轴；轴承轴承应具有 10 万小时以上的运转寿命。
- 9) 直接起动电流应小于满载电流的七倍，如为降压起动时应小于满载电流的三倍。
- 10) 所有电机应能在端子供给电压额定值上、下 10% 电压变动情形下，实用上无不良影响。
- 11) 在最低频率时风扇须仍能提供适当的冷却。
- 12) 在供给频率 48.5~50.5Hz，同时电压在 $\pm 10\%$ 的公称电压的任一组合情况下，所有电机需能够连续运转而不损坏，同时仍有能力驱动设备。

7.3.2.3 风机

- 1) 风机及风机箱的安装应符合下列规定：
 - a) 产品的性能、技术参数应符合设计要求，出口方向应正确。
 - b) 活性炭排风机应自带初效与活性炭滤网，过滤效率 $\geq 80\%$ 。
 - c) 叶轮旋转应平稳，每次停转后不应停留在同一位置上。

- d) 固定设备的地脚螺栓应紧固，并应采取防松动措施。
 - e) 落地安装时，应按设计要求设置减振装置，并应采取防止设备水平位移的措施。
 - f) 悬挂安装时，吊架及减振装置应符合设计及产品技术文件的要求。
 - g) 风机应经静态与动态平衡校正。
- 2) 离心风机
- a) 额定工况下，风量、静压偏差 $\leq \pm 5\%$ ，性能曲线平坦无驼峰、无喘振。
 - b) 风机采用后倾机翼型高效叶轮，全压效率 $\geq 70\%$ 。
 - c) 喘振裕度 $\geq 15\%$ ，保证系统变工况运行稳定。
 - d) 变频调节范围：25 ~ 50Hz 连续可调，适配自控系统。
 - e) 过载系数 ≤ 1.15 ，启动平稳无冲击。
 - f) 叶轮为非过负载型（如后倾机翼型），数控成型、表面光滑无毛刺、无焊缝凸起、无积尘死角；材质为高强度铝合金或 SUS304/316 不锈钢；动平衡精度 G2.5 级。
 - g) 蜗壳为优质镀锌钢板或冷轧钢板，采用连续锁定或连续焊接的方式与侧板结合。
 - h) 主轴材质为 45 号钢调质处理或 2Cr13 不锈钢；同轴度 $\leq 0.02\text{mm}$ ，无弯曲、无变形。
 - i) 轴承寿命 $\geq 50000\text{h}$ ，轴承温升 $\leq 40\text{K}$ ，最高温度 $\leq 80^\circ\text{C}$ ，长效润滑，免维护或便于维护。
 - j) 噪声：距风机 1m 处噪声 $\leq 75\text{dB(A)}$ 。
 - k) 振动：振动速度 $\leq 2.8\text{mm/s}$ （I 级精度）。
 - l) 风机底座配弹簧减振器，进出口设防火阻燃柔性软接头，隔绝振动传递。
 - m) 紧固件采用镀锌或不锈钢材质。
 - n) 风机电机须符合设计图纸和技术要求。
- 3) 轴流风机
- a) 额定工况下，风量、静压偏差 $\leq \pm 5\%$ ，性能曲线平坦无驼峰、无喘振。
 - b) 风机采用后倾机翼型高效叶轮，全压效率 $\geq 70\%$ 。
 - c) 喘振裕度 $\geq 15\%$ ，保证系统变工况运行稳定。
 - d) 过载系数 ≤ 1.15 ，启动平稳无冲击。
 - e) 叶轮为轴流扭曲叶片或机翼型叶片，风阻小、效率高、低噪声，材质为材质为高强度铝合金或 SUS304/316 不锈钢；动平衡精度 G6.3 级。
 - f) 风筒为优质镀锌钢板或冷轧钢板。
 - g) 轴承寿命 $\geq 50000\text{h}$ ；轴承温升 $\leq 45\text{K}$ ，最高温度 $\leq 80^\circ\text{C}$ ；长效润滑，免维护或便于维护。
 - h) 噪声：距风机 1m 处噪声 $\leq 75\text{dB(A)}$ 。
 - o) 风机电机须符合设计图纸和技术要求。
- 4) EC 风机
- a) 额定工况下，风量、静压偏差 $\leq \pm 3\%$ 。

- b) 风机采用后倾机翼型 EC 离心叶轮。
 - c) 整机效率 $\geq 80\%$ 。
 - d) 调速范围：0~100% 无级连续调速，调速平滑无抖动。
 - e) 喘振裕度 $\geq 20\%$ ，变工况运行稳定。
 - f) 叶轮为后倾机翼型数控成型叶轮，低噪高效；叶轮材质为高强度压铸铝合金或 SUS304 不锈钢；动平衡精度 G2.5；表面光滑无毛刺、无尖角、无焊接凸起，无积尘死角；无平衡块焊接，避免颗粒脱落污染洁净气流。
 - g) 机壳为优质热镀锌钢板或 SUS304 不锈钢，内壁流线型设计，无凹槽、无焊缝疤痕，易清洁，壳体刚性充足，运行无共振、无变形、无啸叫。
 - h) 外转子直联驱动。
 - i) 噪声：距风机 1m 处噪声 $\leq 75\text{dB(A)}$ 。
 - j) 振动：振动速度 $\leq 2.8\text{mm/s}$ （I 级精度）。
 - p) 支持多种调速信号；变频调节范围：25~50Hz 连续可调，适配自控系统。
 - k) 轴承寿命 $\geq 50000\text{h}$ ，轴承温升 $\leq 40\text{K}$ ，最高温度 $\leq 80^\circ\text{C}$ ，长效润滑，免维护或便于维护。
 - l) 整机防护 IP55。
 - m) 风机电机须符合设计图纸和技术要求。
- 5) 通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出口，必须装设防护罩、防护网。
- 6) 皮带的负载至少为制动马力的 1.5 倍。

7.3.2.4 冷热源

- 1) 冷热源机组能效满足设计要求。
- 2) 风侧热交器为换热效率高占地面积小的 U 型热交器，8 面进风。
- 3) 为降低能耗与噪声，机组采用 EC 风机，能根据负荷自动调节转速。
- 4) 四管机机组采用变频压缩机。
- 5) 变频冷热源机组，负载可以在 20~100% 连续变化，在达到 95% 以上负载时，不影响冷热源机组效率和制冷（热）能力。
- 6) 机组标准配置 ModBus 协议接口，可免费接入楼宇自控系统。
- 7) 机组运行环温： $-20\sim 43^\circ\text{C}$ 制热， $-20\sim 48^\circ\text{C}$ 制冷，全年保障冷热源。
- 8) 机组采用 R410A 环保制冷剂。
- 9) 制冷（热）机组的管道、管件和阀门的材质、管径、壁厚及工作压力等应符合设计要求，并具有产品合格证书、产品性能检测报告。
- 10) 设备的混凝土基础应进行质量验收，且验收合格后方可安装设备。
- 11) 制冷（热）机组和水泵应采用地脚螺栓固定，垫铁的放置位置应正确，接触应紧密，每组垫铁不应超过 3 块，螺栓应紧固，并应采取防松动措施。

- 12) 制冷（热）机组的纵、横向水平度的允许偏差应为 1‰。
- 13) 制冷（热）机组的机座下减振器的安装位置应与设备重心相匹配，各减振器的压缩量应均匀一致，且偏差不应大于 2mm。如采用弹性减振器应设置防止机组运行时水平位移的定位装置。
- 14) 制冷剂管道系统应按设计要求或产品要求进行强度、气密性及真空试验，且应试验合格。
- 15) 制冷（热）系统投入运行前，应对安全阀进行调试校核，开启和回座压力应符合设备技术文件要求。
- 16) 直接膨胀蒸发式冷却器的表面应保持清洁、完整，空气与制冷剂应呈逆向流动；冷却器四周的缝隙应堵严，冷凝水排放应畅通。
- 17) 冷热源与辅助设备的安装位置应满足设备操作及维修的空间要求，四周应有排水设施。
- 18) 与制冷（热）机组连接的管路上应按设计要求及产品技术文件的要求安装过滤器、阀门、部件、仪表等，位置应正确、排列应规整；管道应设独立的支、吊架，压力表距阀门的位置不得小于 200mm。
- 19) 多台并联组合时，接口应牢固、严密不漏，外观应平整完好，目测无扭曲。

7.3.2.5 洁净组合式空调

- 1) 一般规定
 - a) 控制方式、变频、消防控制等应符合设计要求。
 - b) 参数符合设计要求。
 - c) 现场组装的组合式空调机组应按现行国家标准《组合式空调机组》GB/T 14294 的有关规定进行漏风量的检测。通用机组在 700Pa 静压下，漏风率不应大于 2%；净化空调系统机组在 1000Pa 静压下，漏风率 ≤ 1%。
 - d) 机组连续运行稳定性：满足 S1 连续工作制，24h 不间断运行。
 - e) 机组为模块化组合式结构，段间法兰连接严密，拆装维护方便。
 - f) 机组框架采用高强度铝合金型材，强度高、不变形、不积尘。
 - g) 机组所有密封件采用 EPDM 或 PU 密封条，严禁使用毛毡、纤维类密封材料。
 - h) 机组底座带减振装置，整体运行平稳。
 - i) 机组内外表面无锐角、无焊缝凸起、无积尘死角，机组内部采用内圆角设计内部平整不积灰。
 - j) 各功能段门应方便开启，便于维护，不得使用螺丝钉或螺栓锁紧；热绝缘性应与箱体板同等；检修门气密压条应方便更换。
 - k) 仪表、配管、配线、检测孔等处，需于箱体适当处开口；并提供足够气密度处理。
 - l) 组合空调应有防冻模式。
 - m) 组合空调各功能段的组装应符合设计的顺序和要求，各功能段之间的连接应紧密，外观

严密、平整。

- n) 供、回水管与机组的连接应正确,采用球形法兰连接,机组下部冷凝水管的水封高度应符合设计或设备技术文件的要求。
- o) 机组与风管采用柔性短管连接时,柔性短管的绝热性能应符合风管系统的要求。
- p) 风机全静压运转下,箱体不可产生永久性形变,且对空调箱性能不能产生任何影响。
- q) 所有钢板必须使用螺丝、垫圈、螺帽等不易松脱的零件加以组合锁紧。整个结构必须符合气密要求。箱体内螺栓、螺钉等不可使用易生锈材质产品。

2) 箱体

- a) 箱体面板采用双面彩涂镀锌钢板,内壁光滑无毛刺,连接处不阻挡气流的顺畅,不能有凝结水滴于梁架上。
- b) 箱体内层采用 $\geq 0.5\text{mm}$ 厚的 SUS304 不锈钢板。
- c) 保温层采用高密度闭孔聚氨酯保温材料,无纤维粉尘析出; B1 级难燃(氧指数 ≥ 30),材料不含 VOC,厚度 $\geq 50\text{mm}$,密度 $\geq 50\text{kg/m}^3$,闭孔率 $\geq 90\%$,泡孔均匀细密,平均尺寸 $\leq 0.5\text{mm}$,压缩强度 $\geq 200\text{kPa}$,导热系数(25°C条件下) $\leq 0.022\text{W}/(\text{m K})$,吸水率 $\leq 3\%$ (23°C \times 24h 浸泡),在南京任何外气条件下,箱体不得结露、漏水。

3) 过滤段

- a) 过滤等级配置:初效 G4 +中效 F8+高效 H13。
- b) 初效过滤器:板式可拆卸结构,防撕裂、耐水洗,更换便捷。
- c) 中效过滤器:袋式结构,容尘量大、阻力低,密封严密无旁通。
- d) 高效过滤器:无隔板 H13 高效过滤器,低阻、高效、长寿命,采用硅橡胶密封垫,零泄漏。
- e) 压差监测:初中效、高效段各配置 1 台压差变送器,具备压差超高报警功能。
- f) 过滤段设检修门,密封可靠,便于过滤器拆装与检漏。
- g) 气流均布设计,无涡流、无短流,保证过滤效率。

4) 盘管段

- a) 盘管配置:预热盘管+表冷盘管+加热盘管三段式结构。
- b) 盘管采用外径不小于 9.52mm,厚度 $\geq 0.28\text{mm}$ 优质磷脱氧无缝紫铜管,穿厚度 $\geq 0.1\text{mm}$ 铝翅片结构,机械胀管技术成型。
- c) 额定工作压力:PN16,水压试验压力 2.4MPa,保压无渗漏。
- d) 盘管防腐:翅片采用亲水防腐涂层,防腐蚀、防结霜、易化霜。
- a) 凝结水盘:整体冲压 304 不锈钢水盘,坡度 $\geq 1\%$,带溢流口、排污口。水盘出水口配置乒乓球阀,水封能够承受空调机组总静压的 1.5 倍。
- e) 温湿度传感器配置数量见设计图;温度测量精度: $\pm 0.5^\circ\text{C}$,湿度测量精度: $\pm 2\%\text{RH}$ 。

- f) 传感器信号接入机组 PLC, 实现温湿度闭环 PID 调节。
- 5) 风机段见 EC 风机部分。
- 6) 湿膜加湿器
 - a) 加湿量符合设计要求。
 - b) 湿膜加湿器采用直排水方式。
 - c) 材质: 柔性高分子吸水纤维材料, 蜂窝式结构。
 - d) 阻燃等级: \geq B1 级。
 - e) 比表面积: $\geq 550\text{m}^2/\text{m}^3$ 。
 - f) 吸水率: $\geq 260\%$ 。
 - g) 气孔率: $\geq 70\%$ 。
 - h) 相对湿度范围: 符合净化间使用要求, 精度: $\pm 3\%$ 。
 - i) 湿膜材质不易结垢, 防霉抗菌性好, 可反复清洗。
 - j) 湿膜结构应便于拆卸更换和拆分清洗, 湿膜下方安装不锈钢积水盘。
 - k) 风量大于 $50000\text{m}^3/\text{h}$ 的空调机组考虑在空调负压段可能出现轻微形变, 导致湿膜吸水效果变差, 承包人应充分考虑固定方式。
 - l) 对于风速较大时湿膜集水盘排水口可能出现排水不畅和飘水的问题, 承包人应考虑解决方案。
- 7) 控制要求
 - a) 控制要求见设计图。
 - b) 传感器要求见自动控制部分。
 - c) 传感器可在高湿、凝露环境下正常工作, 不失效、不漂移。
 - d) 风机运行监测: 实时监测转速、电流、运行状态、故障报警等。
 - e) 加湿系统监测: 进水阀状态开度、加湿运行反馈等。

7.3.2.6 非洁净空调箱

- 1) 一般规定
 - a) 控制方式、变频、消防控制等应符合设计要求。
 - b) 机组面板采用嵌入式无缝隙对接技术, 外表面不得采用自攻钉连接, 拆装维护方便。
 - c) 机组框架采用高强度铝合金型材或镀锌钢制框架, 结构刚度满足运行要求。
 - d) 箱体面板采用双面彩涂镀锌钢板, 内外表面平整, 无明显变形。
 - e) 保温层采用高密度闭孔聚氨酯保温材料, 厚度 $\geq 30\text{mm}$, 密度 $\geq 50\text{kg}/\text{m}^3$, 导热系数 $\leq 0.024\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 无纤维粉尘析出。
 - f) 机组整机漏风率 $\leq 1\%$ 。
 - g) 段间及检修门密封采用 EPDM 或 PU 封条, 密封可靠、耐老化。

- h) 运行振动不传递至建筑结构。
 - i) 在南京任何外气条件下, 箱体不得结露、漏水。
- 2) 滤段
- a) 过滤等级配置: 初效 G4 + 中效 F8。
 - b) 初效过滤器: 板式可拆卸结构, 防撕裂、耐水洗, 更换便捷。
 - c) 中效过滤器: 袋式结构, 容尘量大、阻力低, 密封严密无旁通。
 - d) 压差监测: 初、中效段各配置 1 台压差变送器, 具备压差超高报警功能。
 - e) 过滤段设检修门, 密封可靠, 便于过滤器拆装与检漏。
 - f) 气流均布设计, 无涡流、无短流, 保证过滤效率。
- 3) 盘管段
- a) 盘管材质: 盘管采用外径不小于 9.52mm, 厚度 $\geq 0.28\text{mm}$ 优质磷脱氧无缝紫铜管, 穿厚度 $\geq 0.1\text{mm}$ 铝翅片结构, 机械胀管技术成型。
 - b) 额定工作压力: PN16, 水压试验压力 2.4MPa, 保压无渗漏。
 - c) 凝结水盘: 镀锌钢板或 304 不锈钢水盘, 带坡度设计, 配置溢水口、排污口。水盘出水口配置乒乓球阀, 水封能够承受空调机组总静压的 1.5 倍。
- 4) 风机段见 EC 风机部分。
- 5) 电热加湿器 (如有)
- a) 加湿量符合设计要求。
 - b) 加湿器应有自清洁功能。
 - c) 加湿效果: 线性加湿, 可根据末端使用自动调节加湿量。
 - d) 加湿方式: 电极式电热蒸汽加湿。
 - e) 加湿桶、电极、分配管、浮球: SUS304 不锈钢电极。
 - f) 供水要求: 适配市政自来水或软化水, 建议配套软水预处理接口。
 - g) 控制保护: 全自动进水、排水、除垢控制; 缺水防干烧保护、溢水保护、漏电保护、过热保护。
 - h) 相对湿度范围: 符合使用要求, 精度 $\pm 5\%$ 。
 - i) 裸露在外的管道应有绝热装置。
 - j) 蒸汽输出: 配置蒸汽扩散管, 布汽均匀, 无冷凝水滴落。
 - k) 绝缘等级: F 级, 电气安全符合 GB 4706.1 家用及类似电器安全标准。
- 6) 控制部分见洁净空调要求。

7.3.2.7 末端空调设备

1) 一般规定

- a) 风机盘管机组、变风量与定风量空调末端装置及地板送风单元等的安装, 位置应正确,

固定应牢固、平整，便于检修。

- b) 风机盘管的性能复验应按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定执行。
- c) 冷辐射吊顶安装固定应可靠，接管应正确，吊顶面应平整。
- d) 机组型式：卧式暗装吊顶式风机盘管，吊顶内隐蔽安装。
- e) 结构紧凑、超薄机身设计，便于吊顶安装与检修。
- f) 机身外壳采用优质镀锌钢板或冷轧彩涂钢板，表面喷塑处理，防腐防锈。
- g) 机组配置可拆卸检修面板，便于过滤器清洗、电机维护。
- h) 吊装配置减振吊环+弹簧减振吊架，降低振动与噪音传递。

2) 性能指标

- a) 额定风量偏差： $\leq \pm 5\%$ 。
- b) 冷、热量符合设计要求。
- c) 机组噪音值符合国标限值，距机组 1m 处噪音 $\leq 45\text{dB(A)}$ （中档风量）。
- d) 水侧阻力符合厂家样本参数，无异常阻力偏大。
- e) 凝水排放顺畅，运行无凝水滴落、无结露。

3) 盘管

- a) 盘管材质：厚度 $\geq 0.28\text{mm}$ 优质磷脱氧无缝紫铜管，穿厚度 $\geq 0.1\text{mm}$ 铝翅片结构，机械胀管技术成型。
- b) 额定工作压力：PN16。
- c) 水压试验压力：2.4MPa，保压 3min 无渗漏、无变形。
- d) 进出水接口：国标 DN20 内螺纹，配置标准可拆卸接头。

4) 风机

- a) 风机形式：多翼前向离心低噪风机，风轮动平衡精度 G6.3 级。
- b) 电容运转式异步电机，绝缘等级 E 级 / F 级。
- c) 电机防护等级：IP20，具备绕组过热自动保护功能。
- d) 调速功能：三档、自动风速。
- e) 电机轴承：高品质滚动轴承， $L_{10} \geq 30000$ 小时，免维护。
- f) 风机运行平稳，无抖动、无啸叫、无异常噪音。

5) 积水盘

- a) 水盘材质：整体冲压镀锌钢或 SUS304 不锈钢。
- b) 结构要求：水盘带 1% 排水坡度，无积水死角，设溢水防漏结构
- c) 排水接口：标准 DN20 排水接头，适配冷凝水管。
- d) 保温要求：水盘整体采用 B1 级难燃闭孔橡塑海绵保温材料；保温厚度：箱体及盘管保

温厚度 $\geq 13\text{mm}$ ，导热系数： $\leq 0.038\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (25℃工况)；严密，无冷桥、无结露；

e) 密封材料：机组接缝采用 EPDM 橡胶密封，无明显漏风。

7.3.2.8 水泵

- 1) 水泵电机见电机部分。
- 2) 水泵采用立式水泵；电机设有防雨罩。
- 3) 水泵与电机需连同必要的辅助装置及管路联结法兰、平底机座（若有）等应铸成一体或分别装设于钢铁机座上（若有）。
- 4) 泵壳采用灰铸铁铸造，整体式涡卷一体成型。吸入与吐出口径必须相同，且中心线位于同一平面，以利配管及安装，附有压力表及冲洗管连接口。泵壳必须为上方抽出式的设计。
- 5) 泵叶轮为 SUS316 材质， $Ra \leq 1.6\ \mu\text{m}$ ，表面整洁、无铸造皮、无氧化斑。叶轮与主轴之间应以轴键结合传动，再以防松螺帽锁紧固定结合。
- 6) 泵轴材质为高强度、耐磨、耐腐蚀不锈钢（3Cr13、4Cr13 不锈钢），再经表面硬化热处理以确保足够的强度。
- 7) 泵壳内为无轴承设计的立式管道泵，以减少所需维护部件。
- 8) 泵的轴封为外装型平衡式碳化硅机械轴封、不锈钢盖板，换装机械密封时无须拆卸电动马达及泵壳。
- 9) 机械密封：主轴与泵壳之间应以机械密封止漏，完全不漏水；轴封应安装于非外露式的轴封座内，以避免轴封故障时，因轴封弹出而大量漏水。机械轴封的静磨环应为碳化硅材质，动磨环应为石墨材质，橡胶零件应为 EPDM 材质，轴套为 2Cr13 或镀硬铬材质，金属结构件为 SUS316 材质。

7.3.2.9 定压补水装置

- 1) 一般规定
 - a) 定压点：设在循环水泵吸入口母管；系统最高点压力 $\geq +5\text{kPa}$ 。
 - b) 定压精度： $\pm 0.01 \sim \pm 0.02\text{MPa}$ 。
 - c) 压力范围：工作压力 0.6~1.6MPa；额定压力 \geq 系统设计压力。
 - d) 启停压差：启动压力比定压值低 0.01~0.02MPa；停压 = 定压值。
 - e) 预充压力：气压罐预充氮气压力比冷态定压值低 0.02MPa。
- 2) 流量
 - a) 小时流量=系统水容量的 5%~10%或按小时泄漏量（1%系统容量）的 1.2~1.5 倍。
 - b) 双泵：一用一备。
- 3) 扬程
 - a) 比补水点压力高 30~50kPa。
 - b) 满足最不利点静压+管路阻力+安全余量。

- 4) 水泵要求见水泵部分。
- 5) 气压罐
 - a) 有效容积 \geq 系统膨胀水量。
 - b) 且 \geq 20~30 分钟泄漏量储备 (\geq 系统容量 2%~3%)。
 - c) 隔膜式 / 气囊式。
 - d) 材质: 碳钢内衬橡胶 / 不锈钢 SUS304。
 - e) 压力等级: 1.0MPa / 1.6MPa。
 - f) 附件: 安全阀、压力表、排污阀、补气嘴等。
- 6) 补水箱
 - a) 有效容积: 按膨胀水量与调节水量取大值。
 - b) 材质: SUS304 不锈钢; 2m³ 以下板厚 \geq 1.2mm, 5m³ 以上 \geq 1.5mm。
 - c) 附件: 液位计 (带高/低液位报警、低液位停泵保护)、溢流口、排污口、进水浮球阀/电磁阀。
- 7) 控制
 - a) 符合设计要求。
 - b) 控制器: PLC / 专用控制器, 中文人机界面 (触摸屏)。
 - c) 压力传感器: 精度 ± 0.005 MPa、响应 < 0.5 s。
 - d) 液位传感器: 连续信号+开关量。
 - e) 控制功能: 自动/手动切换; 双泵自动轮换、故障自动切备用; 超压泄压、欠压补水、缺水停机; 485/MODBUS 远程通讯。
 - f) 安全保护: 超压保护; 水泵: 过载、短路、缺相、干转保护
- 8) 管路
 - a) 管道材质与连接方式: 同空调水管。
 - b) 阀门: 进水: 电磁阀 / 电动阀、Y 型过滤器、止回阀; 出水: 止回阀、截止阀、安全阀; 装置顶部设自动排气阀 (带检修球阀)。
- 9) 外观
 - a) 集成式撬装底座。
 - b) 防腐: 碳钢件喷砂除锈+环氧富锌漆。
 - c) 接地、防雷、电气防护 IP54。
 - d) 铭牌清晰: 型号、参数、制造商、日期。

7.3.2.10 软水装置

- 1) 核心指标
 - a) 符合设计要求。

- b) 出水硬度: ≤ 0.03 mmol/L。
 - c) 进水硬度: ≤ 8 mmol/L。
 - d) 进水浊度: < 5 NTU。
 - e) 铁离子含量: < 0.3 mg/L。
 - f) 工作水温: $5 \sim 45^{\circ}\text{C}$ 。
 - g) pH 值: 进水 $6.5 \sim 8.5$; 出水 $7.0 \sim 9.0$ 。
 - h) 电导率: 出水 ≤ 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。
 - i) 工作压力: $0.2 \sim 0.5$ MPa (允许范围 $0.15 \sim 0.6$ MPa)。
 - j) 产水量: 按系统小时补水量选型 ($1.2 \sim 1.5$ 倍余量)。
 - k) 水耗: 再生水耗 $\leq 2\%$ 产水量。
 - l) 盐耗: ≤ 100 g / 克当量。
- 2) 控制方式
- a) 全自动多路阀控制。
 - b) 具备功能: 自动运行/再生/反洗/吸盐/慢洗/快洗/补水。
- 3) 树脂与交换罐
- a) 强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂: 交换容量 ≥ 1.9 mmol/g (湿), 粒度 $0.315 \sim 1.25$ mm。
 - b) 罐体材质: 玻璃钢 FRP, 内衬食品级 PE, 外层环氧缠绕。
 - c) 压力等级: 与空调水系统匹配。
 - d) 再生方式: 逆流再生优先。
- 4) 阀体与管路
- a) 管路/阀件: UPVC/CPVC/ 碳钢镀锌。
 - b) 必备阀组: 进出水阀、旁通阀、止回阀、取样阀、排污阀。
- 5) 盐箱与再生系统
- a) 盐箱材质: PE 食品级塑料/不锈钢。
 - b) 盐井/盐过滤: 带盐滤网, 防止杂质进入树脂罐。
 - c) 液位控制: 自动补水、高液位防溢流、低液位报警。
- 6) 仪表与保护
- a) 进出水压力表。
 - b) 出水硬度在线监测/报警。
 - c) 缺盐报警、再生故障报警、断电记忆。
- 7) 安全与安装要求
- a) 防虹吸: 排水管高于排水沟水面 ≥ 300 mm。

- b) 防热水回流：软水出口至空调系统 ≥ 3 米直管 + 止回阀。
 - c) 环境温度：2 ~ 50°C，防冻、防晒、远离热源。
 - d) 安装：水平基础、预留检修空间 ≥ 600 mm、就近排水。
 - e) 密封性：1.5 倍工作压力水压试验，保压 30min 无渗漏。
- 8) 电气与控制要求
- a) 控制器：微电脑 / PLC，中文界面，参数可设。
 - b) 保护：过载、短路、缺相、缺水、超压保护。
 - c) 通讯：支持 MODBUS-RTU/485 。
 - d) 状态显示：运行 / 再生 / 故障、流量、压力、剩余制水量。

7.3.2.11 加药装置

- 1) 一般规定
- a) 符合设计要求。
 - b) 装置为一体化撬装式，含：计量泵、药箱、底座、管路、阀门、控制、仪表等。
 - c) 一整套出厂，现场只需接管接电即可运行。
 - d) 结构紧凑、无泄漏、耐腐蚀、易维护。
- 2) 药剂箱
- a) 材质：采用 PE 食品级塑料或 SUS304 不锈钢。
 - b) 结构：带液位计；带低液位报警/停泵保护；带溢流口、排污口、加药口、盖板；内壁光滑、无死角、易清洗。
- 3) 计量泵
- a) 类型：机械隔膜计量泵，无泄漏、耐腐蚀。
 - b) 流量：可连续调节，满足系统药剂投加量。
 - c) 泵头材质：PVDF/PTFE 耐腐材质。
 - d) 配置要求：一用一备。
 - e) 泵出口配阻尼器、止回阀、安全阀、脉冲缓冲器。
 - f) 运行稳定、噪音低、寿命长，连续 24 小时可靠运行。
- 4) 管路、阀门、附件
- a) 管路、阀门采用 UPVC、PPR 或 SUS304，耐腐蚀。
 - b) 必备附件：Y 型过滤器/止回阀/泄压 / 安全溢流装置/取样口/连接密封可靠，无滴漏、无渗药。
- 5) 控制
- a) 时间控制：可设定开机时长、投加时长、间歇时间。
 - b) 脉冲 / 流量控制：随补水量自动加药。

c) 具备功能：手/自动切换；低液位停泵+报警；运行/故障指示灯；过载、缺相、短路保护；预留 485/MODBUS 通讯接口。

6) 材质与防腐

- a) 与药剂接触部件全部耐酸碱腐蚀。
- b) 金属支架、底座做防腐喷涂 / 镀锌。
- c) 整机无易锈蚀部件。

7.3.3 设备安装

7.3.3.1 风机

- 1) 通风机叶轮转子与机壳的组装位置应正确。叶轮进风口插入风机机壳进风口或密封圈的深度，应符合设备技术文件要求或应为叶轮直径的 1/100。
- 2) 轴流风机的叶轮与筒体之间的间隙应均匀，安装水平偏差和垂直度偏差均不应大于 1‰。
- 3) 减振器的安装位置应正确，各组或各个减振器承受荷载的压缩量应均匀一致，偏差应小于 2mm。
- 4) 风机的减振钢支、吊架，结构形式和外形尺寸应符合设计或设备技术文件的要求。焊接应牢固。
- 5) 风机的进、出口不得承受外加的重量，相连接的风管、阀件应设置独立的支、吊架。

7.3.3.2 组合式空调

- 1) 组合式空调机组各功能段的组装应符合设计的顺序和要求，各功能段之间的连接应严密，整体外观应平整。
- 2) 供、回水管与机组的连接应正确，机组下部冷凝水管的水封高度应符合设计或设备技术文件的要求。
- 3) 机组与风管采用柔性短管连接时，柔性短管的绝热性能应符合风管系统的要求。
- 4) 机组应清扫干净，箱体内不应有杂物、垃圾和积尘。
- 5) 机组内空气过滤器(网)和空气热交换器翅片应清洁、完好，安装位置应便于维护和清理。

7.3.3.3 冷热源

- 1) 整体组合式制冷机组机身纵、横向水平度的允许偏差应为 1‰。当采用垫铁调整机组水平度时，应接触紧密并相对固定。
- 2) 附属设备的安装应符合设备技术文件的要求，水平度或垂直度允许偏差应为 1‰。
- 3) 制冷设备或制冷附属设备基(机)座下减振器的安装位置应与设备重心相匹配，各个减振器的压缩量应均匀一致，且偏差不应大于 2mm。
- 4) 采用弹性减振器的制冷机组，应设置防止机组运行时水平位移的定位装置。
- 5) 冷热源与辅助设备的安装位置应满足设备操作及维修的空间要求，四周应有排水设施。

7.3.3.4 空气过滤器

- 1) 过滤器框架安装应平整牢固, 方向应正确, 框架与围护结构之间应严密。
- 2) 粗效、中效袋式空气过滤器的四周与框架应均匀压紧, 不应有可见缝隙, 并应便于拆卸和更换滤料。

7.3.3.5 末端空调

- 1) 机组安装前宜进行风机三速试运转及盘管水压试验。试验压力应为系统工作压力的 1.5 倍, 试验观察时间应为 2min, 不渗漏为合格。
- 2) 机组应设独立支、吊架, 固定应牢固, 高度与坡度应正确。
- 3) 机组与风管、回风箱或风口的连接, 应严密可靠。
- 4) 风机盘管机组及其他空调设备与管道的连接, 应采用耐压值大于或等于 1.5 倍工作压力的金属或非金属柔性接管, 连接应牢固, 不应有强扭和瘪管。冷凝水排水管的坡度应符合设计要求。当设计无要求时, 管道坡度宜大于或等于 8‰, 且应坡向出水口。设备与排水管的连接应采用软接, 并保持畅通。

7.3.3.6 水泵

- 1) 水泵的技术参数和产品性能应符合设计要求, 管道与水泵的连接应采用柔性接管, 且应为无应力状态, 不得有强行扭曲、强制拉伸等现象。
- 2) 水泵的平面位置和标高允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$, 安装的地脚螺栓应垂直, 且与设备底座应紧密固定。
- 3) 垫铁组放置位置应正确、平稳, 接触应紧密, 每组不应大于 3 块。
- 4) 整体安装的泵的纵向水平偏差不应大于 0.1‰, 横向水平偏差不应大于 0.2‰。组合安装的泵的纵、横向安装水平偏差不应大于 0.05‰。水泵与电机采用联轴器连接时, 联轴器两轴芯的轴向倾斜不应大于 0.2‰, 径向位移不应大于 0.05mm。整体安装的小型管道水泵目测应水平, 不应有偏斜。
- 5) 减振器与水泵及水泵基础的连接, 应牢固平稳、接触紧密。

7.3.4 风管

7.3.4.1 一般规定

- 1) 空调风管、排烟风管、一般排风风管采用镀锌钢板制作, 应符合现行国家标准 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》和 GB 50591《洁净室施工及验收规范》的相关规定。
- 2) 风管制作与安装所用板材、型材以及其他主要成品材料, 应符合设计要求, 并应有出厂检验合格证明。材料进场时应按国家现行有关标准验收。
- 3) 风管系统按其工作压力应划分为微压、低压、中压与高压四个类别, 并应采用相应类别的风管。风管钢板厚度见设计图; 镀锌层厚度不应小于 $100\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 4) 镀锌钢板风管表面不应有 10% 以上的白花、锌层粉化等镀锌层严重损坏的现象。
- 5) 风管的本体、框架与固定材料、密封垫料等必须采用不燃材料, 防火风管的耐火极限时间应

符合设计图纸的规定。过滤器应采用不燃或难燃材料。

- 6) 密封胶的性能应符合使用环境要求, 如净化间应使用防尘密封胶、空压机排风应采用耐高温密封胶。密封面宜设在风管的正压侧。
- 7) 穿越沉降缝、变形缝的风管两侧, 以及通风机的进出口连接处, 应设置软接头, 软接头采用耐火石棉帆布制作。
- 8) 防烟、排烟、供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑内的其他管道, 在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时, 穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施, 且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。
- 9) 通风、空气调节风管在穿越 X - RAY 等含有放射性物质房间的墙体时, 风管及套管外应包裹铅板, 其铅当量需与墙体完全相同。
- 10) 在风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时, 应设预埋管或防护套管, 其钢板厚度不应小于 1.6mm。风管与防护套管之间用不燃且对人体无害的柔性材料填充, 风管穿静压箱处应采用不燃不产生材料密封, 保证缝隙不得有漏风现象。
- 11) 通风和空气调节系统的管道、防烟与排烟系统的管道穿过防火墙、防火隔墙、楼板、建筑变形缝处, 建筑内未按防火分区独立设置的通风和空气调节系统中的竖向风管与每层水平风管交接的水平管段处, 均应采取防止火灾通过管道蔓延至其他防火分区区域的措施。
- 12) 空调箱送回风主管道均应设置风量测量开口 (06K131 《风管测量孔和检查门》)。

7.3.4.2 风管及配件钢板最小厚度:

风管直径或边长 b (mm)	钢板厚度 (mm)			
	微压、低压风管	中压圆形风管	中压矩形风管	高压矩形风管
$b \leq 320$	0.5	0.5	0.5	0.75
$320 < b \leq 450$	0.5	0.6	0.6	0.75
$450 < b \leq 630$	0.6	0.75	0.75	1
$630 < b \leq 1000$	0.75	0.75	0.75	1
$1000 < b \leq 1500$	1	1	1	1.2
$1500 < b \leq 2000$	1	1.2	1.2	1.5
$2000 < b \leq 4000$	1.2	-	1.2	-

- 1) 排烟系统风管厚度按高压系统。
- 2) 排烟风管及其连接部件应能在 280℃ 时连续 30min 保障其结构完整性。
- 3) 竖向设置的排烟管道应设置在独立的管道井内, 耐火极限 $\geq 0.5h$ 。
- 4) 水平设置的排烟管道应设置在吊顶内, 其耐火极限 $\geq 0.50h$ 。
- 5) 设置在走道吊顶内、室内、穿越防火分区的排烟管道, 耐火极限 $\geq 1h$ 。
- 6) 消防补风管道耐火极限 $\geq 0.5h$, 穿越防火分区的管道 $\geq 1.5h$ 。

7.3.5 风管的制作与安装

7.3.5.1 镀锌钢板制作，加工方法应符合现行国家标准 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》的相关规定。

7.3.5.2 施工现场

- 1) 风管的板材加工前应去除板材表面油污，并应选用中性清洁剂清洗；施工现场应保持清洁，风管部件搬运时不得碰伤，存放时应采取避免积尘和受潮的措施。
- 2) 风管安装完成后应清洗。清洗剂不应对人体、管材和产品产生危害；风管清洗达到清洁要求后，应对端部进行密闭封堵，并应存放在洁净的房间。
- 3) 安装现场应保持清洁，不得有积水，建筑垃圾。安装风管及配件时，应边施工边清洁，保持风管系统清洁，每日施工完毕后，应用塑料薄膜封住开口部位。

7.3.5.3 风管道段长度大于 1250mm 时，应采用加固框补强措施，净化空调系统风管不得采用管内加固形式；风管拼接缝、咬口缝、铆钉缝以及法兰翻边四角等缝隙处采取涂密封胶的方式进行密封。

7.3.5.4 镀锌钢板及含有各类复合保护层的钢板应采用咬口连接或铆接，不得采用焊接连接。

7.3.5.5 风管板材拼接的接缝应错开，不得有十字形拼接缝。

7.3.5.6 矩形风管不得使用 S 形插条及直角形插条连接。边长大于 1000mm 的净化空调系统风管，无相应的加固措施，不得使用薄钢板法兰弹簧夹连接。

7.3.5.7 风管的咬口缝、折边和铆接等处有损伤时，应进行防腐。

7.3.5.8 风管安装应平直，水平度偏差不应大于 3‰，总偏差不应大于 20mm；垂直度偏差不应大于 2‰，总偏差不应大于 20mm。

7.3.5.9 当风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，必须设置厚度不小于 1.6mm 的钢制防护套管，风管与套管之间应采用不燃柔性材料封堵严密，然后用密封胶封死，表面最后应进行装饰处理。

7.3.5.10 风管内严禁其他管线穿越。

7.3.5.11 外表温度高于 60℃，且位于人员容易接触部位的风管，应采取防烫措施。

7.3.5.12 净化空调系统风管采用法兰连接，法兰垫料应采用不产尘、不易老化，且具有强度和弹性的材料，闭孔海绵橡胶板，厚度 $\geq 5\text{mm}$ 。法兰垫片宜减少拼接，且不得采用直缝对接连接，不得在垫料表面涂刷涂料。法兰垫片采用垫片应与法兰齐平，不得凸入管内。

7.3.5.13 风管穿过洁净区吊顶、隔墙等围护结构时，应采取可靠的密封措施。

7.3.5.14 净化风管的制作应符合下列规定：

- 1) 风管内表面应平整、光滑，管内不得设有加固框或加固筋。
- 2) 风管不得有横向拼接缝。矩形风管底边宽度小于或等于 900mm 时，底面不得有拼接缝；大于 900mm 且小于或等于 1800mm 时，底面拼接缝不得多于 1 条；大于 1800mm 且小于或等于 2700mm 时，底面拼接缝不得多于 2 条。

- 3) 风管所用的螺栓、螺母、垫圈和铆钉的材料应与管材性能相适应, 不应产生电化学腐蚀。
- 4) 风管法兰的螺栓及铆钉孔的间距不应大于 120mm。不得采用抽芯铆钉。
- 5) 矩形风管不得使用 S 形插条及直角形插条连接。边长大于 1000mm 的净化空调系统风管, 无相应的加固措施, 不得使用薄钢板法兰弹簧夹连接。
- 6) 风管制作完毕后, 应清洗。清洗剂不应对人体、管材和产品等产生危害。
- 7) 咬口缝处所涂密封胶宜在正压侧。
- 8) 镀锌钢板风管的咬口缝、折边和铆接等处有损伤时, 应进行防腐处理。
- 9) 镀锌钢板风管的镀锌层不应有多处或 10% 面积的损伤、粉化脱落等现象。
- 10) 风管清洗达到清洁要求后, 应对端部进行密封封堵, 并应存放在清洁的房间。
- 11) 净化空调系统的静压箱本体、箱内高效过滤器的固定框架及其他固定件应为镀锌、镀镍件或其他防腐件。

7.3.5.15 防火风管的制作应符合下列规定:

- 1) 采用型钢框架外敷防火板的防火风管, 框架的焊接应牢固, 表面应平整, 偏差不应大于 2mm。防火板敷设形状应规整, 固定应牢固, 接缝应用防火材料封堵严密, 且不应有穿孔。
- 2) 采用在金属风管外敷防火绝热层的防火风管, 风管严密性要求应按高压金属风管的规定执行。防火绝热层的设置见绝热部分。

7.3.5.16 金属法兰连接风管的安装制作应符合下列规定

- 1) 风管与配件的咬口缝应紧密、宽度一致、折角应平直、圆弧应均匀, 且两端面应平行。风管不应有明显的扭曲与翘角, 表面应平整, 凹凸不应大于 10mm。
- 2) 风管外径或外边长 $\leq 300\text{mm}$ 时, 允许偏差不应大于 2mm; 外径或边长 $> 300\text{mm}$ 时, 不应大于 3mm。管口平面度的允许偏差不应大于 2mm; 矩形风管两条对角线长度不应大于 3mm, 圆形法兰任意两直径之差不应大于 3mm。
- 3) 焊接风管的焊缝应饱满、平整, 不应有凸瘤、穿透的夹渣和气孔、裂缝等其他缺陷。风管目测应平整, 不应有凹凸大于 10mm 变形。
- 4) 风管法兰的焊缝应熔合良好、饱满, 无暇焊和孔洞。法兰外径或外边长及平面度的允许偏差不应大于 2mm。同一批量加工的相同规格法兰的螺孔排列应一致, 并应具有互换性。
- 5) 风管与法兰采用铆连接时, 铆接应牢固, 不应有脱铆和漏铆现象; 翻边应平整、紧贴法兰, 宽度应一致, 且不应小于 6mm; 咬缝及矩形风管的四角处不应有开裂与孔洞。
- 6) 风管与法兰采用焊接连接时, 焊缝应低于法兰的端面。除尘系统风管应采用内侧满焊、外侧间断焊形式。当风管与法兰采用点焊固定连接时, 焊点应融合良好, 间距不应大于 100mm; 法兰与风管应紧贴, 不应有穿透的缝隙与孔洞。

7.3.5.17 风管加工和安装严密性的试验压力, 总管可采用 1500Pa, 干管(含支干管)可采用 1000Pa, 支管可采用 700Pa; 也可采用工作压力作为试验压力。

7.3.5.18 风管的加固应符合下列规定：

- 1) 直咬缝圆形风管直径大于或等于 800mm，且管段长度大于 1250mm 或总表面积大于 4m²时，均应采取加固措施。用于高压系统的螺旋风管，直径大于 2000mm 时应采取加固措施。
- 2) 矩形风管的边长大于 630mm，或矩形保温风管边长大于 800mm，管段长度大于 1250mm；或低压风管单边平面面积大于 1.2m²，中、高压风管大于 1.0m²，均应有加固措施。
- 3) 风管内表面应平整、光滑，管内不得设有加固框或加固筋。

7.3.5.19 静压箱、高效过滤器的固定框架及其他固定件应为镀锌、镀镍或其他防腐件。

7.3.6 风管部件

7.3.6.1 一般规定

- 1) 风管部件材料的品种、规格和性能应符合设计要求。

7.3.6.2 风阀应符合下列规定：

- 1) 阀体、叶片采用优质热镀锌钢板，镀锌层厚度不应小于 100g/m²，无脱锌、无锈蚀。
- 2) 阀轴为 2Cr13 或 SUS304 不锈钢，防自转、防弯曲。
- 3) 连杆、紧固件为镀锌或 SUS304 不锈钢。
- 4) 一般风阀或洁净风阀密封垫材质为 EPDM；防火阀密封垫为耐高温云母垫片+陶瓷纤维密封，70°C/280°C 不失效。
- 5) 控制信号：开关型：无源触点反馈；调节型：0~10V / 4~20mA 模拟量调节；通讯型：支持 Modbus，接入自控系统。
- 6) 防火阀熔断装置：空调风管防火阀 70°C，排烟防火阀 280°C；误差 ±2°C；具备阀门启闭信号、熔断动作信号反馈至消防控制室；阀体厚度、叶片强度满足消防耐火完整性要求。
- 7) 风阀应设有开度指示装置，并能准确反映阀片开度。
- 8) 手动风量调节阀的手轮或手柄应以顺时针方向转动为关闭，手轮或手柄处应张贴开关方向标识。
- 9) 电动、气动调节阀的驱动执行装置，动作应可靠，且在最大工作压力下工作应正常。
- 10) 净化空调系统的风阀，活动件、固定件以及紧固件均应采取防腐措施，风阀叶片主轴与阀体轴套配合应严密，且应采取密封措施。
- 11) 工作压力大于 1000Pa 的调节风阀，生产厂应提供在 1.5 倍工作压力下能自由开关的强度测试合格的证书或试验报告。
- 12) 密闭阀应能严密关闭，漏风量 ≤1%。

7.3.6.3 风口

- 1) 非洁净区风口应有尼龙过滤网，滤网应方便拆除、更换。
- 2) 风口的叶片或扩散环的分布应匀称。
- 3) 组件工作台锡焊排风在室内处应采用可下拉伸缩竹节管，方便拿取。

4) 质量实验室焊锡炉、氟油平台上方应有集气罩，在设备运转时可将废气抽出。

7.3.6.4 防排烟系统的柔性短管必须采用不燃材料。

7.3.6.5 风管部件活动机构的动作应灵活，制动和定位装置动作应可靠，法兰规格应与相连风管法兰相匹配。

7.3.6.6 万向抽风罩

1) 结构形式：

- a) 万向柔性吸气臂，带不锈钢集风罩，可任意悬停定位，无支撑、无外接管线。
- b) 关节段为模块化设计，可自由拆卸、更换。
- c) 吸气臂内置高强度耐磨关节，可 360° 旋转调节，任意角度定位，使用寿命 ≥ 10000 次调节无故障。
- d) 关节段可快速拆卸，便于清洁维护。
- e) 风口处带阀门。

2) 材质要求：

- a) 吸气臂主体：食品级 / 工业级 PP 或 PVC 材质，内部为骨架支撑结构，表面光滑无死角，易清洁，符合洁净室使用要求，不产尘、不积尘。
- b) 集风罩：SUS304 不锈钢材质，厚度 $\geq 1.0\text{mm}$ ，表面拉丝处理，无毛刺、无死角，便于清洁消毒，可耐受常规消毒剂擦拭。
- c) 连接法兰：SUS304 不锈钢材质，与主管道连接牢固，密封可靠。

3) 尺寸规格：

- a) 公称直径： $\varphi 120\text{mm}$ （可按实际需求调整）。
- b) 可调节范围： $\geq 2.0\text{m}$ 。
- c) 集风罩尺寸： $\geq 200 \times 200\text{mm}$ ，风量均匀，气流分布合理。

4) 性能指标

- a) 风速：风速应满足 $0.7\text{m/s} \sim 1.5\text{m/s}$ 。
- b) 阻力：单个吸气臂阻力 $\leq 150\text{Pa}$ 。
- c) 定位性能：可在任意角度悬停，无下垂、晃动现象，关节调节灵活，无卡顿。
- d) 密封性：各连接部位密封良好，无漏风现象。

7.3.6.7 质量实验室机器风罩应符合使用要求，尺寸： $1200 \times 600\text{mm}$ （可根据使用需求调整）；风速满足 $0.7\text{m/s} \sim 1.5\text{m/s}$ ；材质镀锌钢板。

7.3.7 风管部件的制作与安装

7.3.7.1 一般规定

- 1) 风管部件及操作机构的安装应便于操作。
- 2) 斜插板风阀安装时，阀板应顺气流方向插入；水平安装时，阀板应向上开启。

- 3) 止回阀、定风量阀的安装方向应正确。
- 4) 防火阀、排烟阀(口)的安装位置、方向应正确。位于防火分区隔墙两侧的防火阀,距墙表面不应大于 200mm。
- 5) 防火阀、排烟阀或排烟口的制作应符合现行国家标准《建筑通风和排烟系统用防火阀门》GB 15930 的有关规定,并应具有相应的产品合格证明文件。

7.3.7.2 防排烟

- 1) 排烟应符合现行国家标准 GB 51251《建筑防烟排烟系统技术标准》的相关规定。
- 2) 排烟设施、控制逻辑及管道等参数、安装要求见设计图。
- 3) 根据南京市《南京市既有建筑改造消防设计审查工作指南》:本建筑土建定性为实验室、科研办公,故不改变使用性质,可以沿用原排烟系统风机及管井。
- 4) 防烟、排烟系统中的送风口、排风口、排烟防火阀、送风风机、排烟风机、固定窗等应设置明显永久标识。

7.3.7.3 排烟防火阀的安装应符合下列规定:

- 1) 型号、规格及安装的方向、位置应符合设计要求;
- 2) 阀门应顺气流方向关闭,防火分区隔墙两侧的排烟防火阀距墙端面不应大于 200mm;
- 3) 手动和电动装置应灵活、可靠,阀门关闭严密;
- 4) 应设独立的支、吊架,当风管采用不燃材料防火隔热时,阀门安装处应有明显标识。

7.3.7.4 送风口、排烟阀或排烟口的安装位置应符合标准和设计要求,并应固定牢靠,表面平整、不变形,调节灵活;排烟口距可燃物或可燃构件的距离不应小于 1.5m。

7.3.7.5 常闭送风口、排烟阀或排烟口的手动驱动装置应固定安装在明显可见、距楼地面 1.3m~1.5m 之间便于操作的位置,预埋套管不得有死弯及瘪陷,手动驱动装置操作应灵活。

7.3.7.6 风阀的制作应符合下列规定:

- 1) 单叶风阀的结构应牢固,启闭应灵活,关闭应严密,与阀体的间隙应小于 2mm。多叶风阀开启时,不应有明显的松动现象;关闭时,叶片的搭接应贴合一致。截面积大于 1.2m²的多叶风阀应实施分组调节。
- 2) 止回阀阀片的转轴、铰链应采用耐锈蚀材料。阀片在最大负荷压力下不应弯曲变形,启闭应灵活,关闭应严密。水平安装的止回阀应有平衡调节机构。
- 3) 三通调节风阀的手柄转轴或拉杆与风管(阀体)的结合处应严密,阀板不得与风管相碰擦,调节应方便,手柄与阀片应处于同一转角位置,拉杆可在操控范围内作定位固定。
- 4) 插板风阀的阀体应严密,内壁应做防腐处理。插板应平整,启闭应灵活,并应有定位固定装置。斜插板风阀阀体的上、下接管应成直线。
- 5) 定风量风阀的风量恒定范围和精度应符合工程设计及产品技术文件要求。
- 6) 风阀应安装在便于操作及检修的部位。安装后,手动或电动操作装置应灵活可靠,阀板关闭

应严密。

- 7) 直径或长边尺寸大于或等于 630mm 的防火阀，应设独立支、吊架。
- 8) 排烟阀(排烟口)及手控装置(包括钢索预埋套管)的位置应符合设计要求。钢索预埋套管弯管不应大于 2 个，且不得有死弯及瘪陷；安装完毕后应操控自如，无阻涩等现象。
- 9) 风阀法兰尺寸允许偏差应符合下表的规定。

边长或直径 (mm)	允许偏差 (mm)			
	风阀边长/直径偏差	矩形风阀对角线之差	法兰端面平面度	圆形法兰任意正交两直径之差
≤320	±2	±3	0~2	±2
320~2000	±3	±3	0~2	±2

7.3.7.7 风罩的制作应符合下列规定：

- 1) 风罩的结构应牢固，形状应规则，表面应平整光滑，转角处弧度应均匀，外壳不得有尖锐的边角。
- 2) 与风管连接的法兰应与风管法兰相匹配。
- 3) 槽边侧吸罩、条缝抽风罩的尺寸应正确，吸口应平整。罩口加强板间距应均匀。

7.3.7.8 风口的制作应符合下列规定：

- 1) 风口的安装位置应符合设计要求，风口或结构风口与风管的连接应严密牢固，不应存在可察觉的漏风点或部位，风口与装饰面贴合应紧密。
- 2) 风口的结构应牢固，形状应规则，外表装饰面应平整。
- 3) 排风口、吸风罩(柜)的安装应排列整齐、牢固可靠，安装位置和标高允许偏差应为±10mm，水平度的允许偏差应为 3‰，且不得大于 20mm。
- 4) 风口各部位的颜色应一致，不应有明显的划伤和压痕。调节机构应转动灵活、定位可靠。
- 5) 风口表面应平整、不变形，调节应灵活、可靠。同一房间内的相同风口的安装高度应一致，排列应整齐。
- 6) 明装无吊顶的风口，安装位置和标高允许偏差应为 10mm。
- 7) 风口水平安装，水平度的允许偏差应为 3‰。
- 8) 风口垂直安装，垂直度的允许偏差应为 2‰。
- 9) 风口应以颈部的外径或外边长尺寸为准，风口颈部尺寸应符合下表的规定。

圆形风口 (mm)			
直径	≤250		> 250
允许偏差	-2~0		-3~0
矩形风口 (mm)			
大边长	< 300	300~800	> 800
允许偏差	-1~0	-2~0	-3~0
对角线长度	< 300	300~500	> 500

对角线长度之差	0~1	0~2	0~3
---------	-----	-----	-----

7.3.7.9 净化间风口除满足风口安装的规定外还应符合以下规定：

- 1) 风口安装前应擦拭干净，不得有油污、浮尘等。
- 2) 风口边框与建筑顶棚或墙壁装饰面应紧贴，接缝处应采取可靠的密封措施。
- 3) 带高效空气过滤器的送风口，四角应设置可调节高度的吊杆。
- 4) 新风入口处最外端应有金属防虫滤网，并应便于清扫其上的积尘、积物。新风入口处应有挡雨措施，净通风面积应使通过风速在 5m/s 以内。
- 5) 新风过滤装置的安装应便于更换过滤器、检查压差显示或报警装置。
- 6) 回风口上的百叶叶片应竖向安装，宜为可关闭的，室内回风口有效通风面积应使通风速度在 2m/s 以内，走廊等场所应在 4m/s 以内。当对噪声有较严要求时，上述速度应分别在 1.5m/s 以内和 3m/s 以内。
- 7) 回风口的安装方式和位置应方便更换回风过滤器。
- 8) 当在回、排风口上安装动态气流密封排风装置时，应将正压接管与接嘴牢靠连接，压差表应安装于排风装置近旁目测高度处。排风装置中的高效过滤器应在装置外进行扫描检漏，并应确认无漏后再安入装置。

7.3.7.10 高效送风口

- 1) 安装高效过滤器的框架应平整清洁，每台过滤器的安装框架的平整度允许偏差应为 1mm。
- 2) 机械密封时，应采用密封垫料，厚度宜为 6mm ~ 8mm，密封垫料应平整。安装后垫料的压缩应均匀，压缩率宜为 25% ~ 30%。

7.3.7.11 柔性短管的制作应符合下列规定：

- 1) 外径或外边长应与风管尺寸相匹配。
- 2) 应采用抗腐、防潮、不透气及不易霉变的柔性材料。
- 3) 用于净化空调系统的还应是内壁光滑、不易产生尘埃的材料。
- 4) 柔性短管的长度宜为 150mm ~ 250mm，接缝的缝制或粘接应牢固、可靠，不应有开裂；成型短管应平整，无扭曲等现象。
- 5) 柔性短管不应为异径连接管，矩形柔性短管与风管连接不得采用抱箍固定的形式。
- 6) 柔性短管与法兰组装宜采用压板铆接连接，铆钉间距宜为 60mm ~ 80mm。

7.3.7.12 消声器、消声弯管的制作应符合下列规定：

- 1) 消声器的类别、消声性能及空气阻力应符合设计要求和产品技术文件的规定。
- 2) 矩形消声弯管平面边长大于 800mm 时，应设置吸声导流片。
- 3) 消声器内消声材料的织物覆面层应平整，不应有破损，并应顺气流方向进行搭接。
- 4) 消声器内的织物覆面层应有保护层，保护层应采用不易锈蚀的材料，不得使用普通铁丝网。当使用穿孔板保护层时，穿孔率应大于 20%。

- 5) 净化空调系统消声器内的覆面材料应采用尼龙布等不易产尘的材料。
- 6) 微穿孔(缝)消声器的孔径或孔缝、穿孔率及板材厚度应符合产品设计要求, 综合消声量应符合产品技术文件要求。
- 7) 消声器及静压箱安装时, 应设置独立支、吊架, 固定应牢固。
- 8) 当采用回风箱作为静压箱时, 回风口处应设置过滤网。

7.3.7.13 风管内过滤器的安装应符合下列规定:

- 1) 过滤器的种类、规格应符合设计要求。
- 2) 过滤器应便于拆卸和更换。
- 3) 过滤器与框架及框架与风管或机组壳体之间连接应严密。

7.3.7.14 过滤器的过滤材料与框架连接应紧密牢固, 安装方向应正确。

7.3.8 风管的安装

7.3.8.1 风管系统不得作为其他负荷的吊挂架, 支风管的重量不得由干管承受, 送风末端应独立设置可调节支吊架。

7.3.8.2 风管绝热材料不应采用易破碎、掉渣和对人体有刺激作用的材质。

7.3.8.3 外保温风管必须穿越封闭的墙体时, 应加设套管。

7.3.8.4 风管内过滤器应便于拆卸、更换; 过滤器与框架及框架与风管或机组箱体之间连接应严密。

7.3.8.5 净化间风口边框与建筑顶棚或墙壁装饰面应紧贴, 接缝处应采取可靠的密封措施。

7.3.8.6 风管系统安装完成后, 应按系统类别要求进行施工质量外观检查。合格后, 应进行风管系统的严密性检验。

7.3.8.7 净化空调系统进行风管严密性试验时, N6~N9级, 且工作压力小于 1500Pa 的, 均按中压风管系统的规定执行。

7.3.9 风管的绝热

7.3.9.1 风管绝热材料采用保温钉固定时, 应符合下列规定:

- 1) 保温钉与风管、部件及设备表面的连接, 应采用黏结或焊接, 结合应牢固, 不应脱落; 不得采用抽芯铆钉或自攻螺丝等破坏风管严密性的固定方法。
- 2) 绝热材料纵向接缝不宜设在风管底面。
- 3) 矩形风管及设备表面的保温钉应均布, 铝箔岩棉保温板包裹风管保温钉数量顶面 ≥ 10 个、侧面 ≥ 16 个、底面 ≥ 20 个。首行保温钉距绝热材料边沿的距离应小于 120mm, 保温钉的固定压片应松紧适度、均匀压紧。

7.3.9.2 风管及管道的绝热防潮层(包括绝热层的端部)应完整, 并应封闭良好。立管的防潮层环向搭接缝口应顺水流方向设置; 水平管的纵向缝应位于管道的侧面, 并应顺水流方向设置; 带有防潮层绝热材料的拼接缝应采用粘胶带封严, 缝两侧粘胶带黏结的宽度不应小于 20mm。胶

带应牢固地粘贴在防潮层面上，不得有胀裂和脱落。

7.3.9.3 保温-空调风管需保温，保冷材料采用橡塑保温材料，整体材料符合 GB8624-2012 中的难燃 B1 级标准，湿阻因子 ≥ 10000 ，导热系数 λ ($W/m\cdot^{\circ}C$) ≤ 0.033 ($0^{\circ}C$ 时)， < 0.035 ($20^{\circ}C$ 时)， ≤ 0.037 ($40^{\circ}C$ 时)，厚度 30mm。

7.3.9.4 排烟、排烟补风风管采用镀锌钢板风道外包排烟专用绝热岩棉，管道内壁钢板厚度符合 GB50243 要求，外包排烟专用绝热岩棉需符合：

- 1) 0.5h 耐火极限系统采用容重 $80kg/m^3$ ，厚度 40mm 的绝热岩棉，外侧复合对口长效耐水阻燃 FFR 贴面，贴面水洗前后氧指数均应 $\geq 28\%$ ，且变化 $< 1\%$ （测试方法参照 JC/T2020-2018）；
- 2) 1.0h 耐火极限系统采用容重 $100kg/m^3$ ，厚度 50mm 的绝热岩棉，外侧复合进口长效耐水阻燃 FFR 贴面，贴面水洗前后氧指数均应 $\geq 28\%$ ，且变化 $< 1\%$ （测试方法参照 JC/T2020-2018）；
- 3) 1.5h ~ 2.0h 耐火极限系统采用容重 $140kg/m^3$ ，厚度 60mm 的绝热岩棉，外侧复合进口长效耐水阻燃 FFR 贴面，贴面水洗前后氧指数均应 $\geq 28\%$ ，且变化 $< 1\%$ （测试方法参照 JC/T2020-2018）；
- 4) 绝热岩棉外包金属风管的耐火极限判定应按照现行国家标准《通风管道耐火实验方法》GB/T17428 的测试方法进行，管道系统的耐火完整性和隔热性须同时达到其对应要求的耐火极限时间，并提供国家防火建筑材料质量监督中心出具的耐火性能检验报告。

7.3.10 风管的支、吊架

7.3.10.1 预埋件位置应正确、牢固可靠，埋入部分应去除油污，且不得涂漆。

7.3.10.2 风管系统支、吊架的形式和规格应符合设计要求，详见设计图。

7.3.10.3 风管直径大于 2000mm 或边长大于 2500mm 风管的支、吊架的安装要求，应按设计要求执行。

7.3.10.4 金属风管水平安装，直径或边长小于等于 400mm 时，支、吊架间距不应大于 4m；大于 400mm 时，间距不应大于 3m。螺旋风管的支、吊架的间距可为 5m 与 3.75m；薄钢板法兰风管的支、吊架间距不应大于 3m。垂直安装时，应设置至少 2 个固定点，支架间距不应大于 4m。

7.3.10.5 支、吊架的设置不应影响阀门、自控机构的正常动作，且不应设置在风口、检查门处，离风口和分支管的距离不宜小于 200mm。

7.3.10.6 悬吊的水平主、干风管直线长度大于 20m 时，应设置防晃支架或防止摆动的固定点。

7.3.10.7 矩形风管的抱箍支架，折角应平直，抱箍应紧贴风管。圆形风管的支架应设托座或抱箍，圆弧应均匀，且应与风管外径一致。

7.3.10.8 风管或空调设备使用的可调节减振支、吊架，拉伸或压缩量应符合设计要求。

7.3.10.9 边长(直径)大于 1250mm 的弯头、三通等部位应设置单独的支、吊架。

7.3.10.10 消声器、静压箱应设置单的支、吊架。

7.3.11 空调水管

7.3.11.1 一般规定

- 1) 空调水系统设备与附属设备的性能、技术参数, 管道、管配件及阀门的类型、材质及连接形式应符合设计要求。
- 2) 空调冷热管道采用碳素管道, (GB/T 8163 Q235A)。管径 $\leq 300\text{mm}$, 采用焊接钢管 (GB/T 3091), 管径 $> 300\text{mm}$ 采用螺旋缝埋弧焊钢管。其中管径 $\leq \text{DN}65$ 采用镀锌钢管, 丝扣连接, 其他管道焊接连接, 法兰处采用法兰连接。管网及阀门压力等级为 PN10。碳素钢管应刷防腐。
- 3) 空调排水管采用 PVC 材质, 坡度应符合设计要求, 应大于等于 8‰, 且应坡向出水口, 设备与排水管的连接应采用软接, 并保持畅通。

7.3.12 空调水管的安装

7.3.12.1 碳素无缝钢管 (不锈钢管除外) 安装前应对管道内外壁进行处理, 采用钢丝拉刷或用喷沙处理, 除去管道内壁铁锈及各种污物, 再用干燥压缩空气或氮气吹扫, 确认无污物和杂质后方可进行安装。

7.3.12.2 管道穿楼板, 墙时应加装套管, 套管内的管段不得有焊缝, 套管与管道间应做可靠密封; 管道穿越建筑沉降缝、膨胀缝和不同建筑需安装与此管道相对应管材的伸缩软接。

7.3.12.3 管道焊接

- 1) 管道焊接材料的品种、规格、性能应符合设计要求。管道焊接坡口形式和尺寸应符合现行国家标准 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》的有关规定。对口平直度的允许偏差应为 1%, 全长不应大于 10mm。管道与设备的固定焊口应远离设备, 且不宜与设备接口中心线相重合。管道的对接焊缝与支、吊架的距离应大于 50mm。
- 2) 管道现场焊接后, 焊缝表面应清理干净。管道焊缝外观质量允许偏差、管道焊缝余高和根部凸出允许偏差、设备焊缝外观质量允许偏差、设备焊缝余高和根部凸出允许偏差应符合现行国家标准 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》的有关规定。

7.3.12.4 螺纹连接管道的螺纹应清洁规整, 断丝或缺丝不应大于螺纹全扣数的 10%。管道的连接应牢固, 接口处的外露螺纹应为 2 扣~3 扣, 不应有外露填料。镀锌管道的镀锌层应保护完好, 局部破损处应进行防腐处理。

7.3.12.5 法兰连接管道的法兰面应与管道中心线垂直, 且应同心。法兰对接应平行, 偏差不应大于管道外径的 1.5‰, 且不得大于 2mm。连接螺栓长度应一致, 螺母应在同一侧, 并应均匀拧紧。紧固后的螺母应与螺栓端部平齐或略低于螺栓。法兰衬垫的材料、规格与厚度应符合设计要求。

7.3.12.6 管道的安装应符合下列规定

- 1) 系统管道的与设备的连接应在设备安装完成后进行, 管道与水泵、制冷 (热) 机组的接口应

为柔性接管，且不得强行对口连接，与其连接的管道应设置独立支架。

- 2) 判断空调水系统管路冲洗、排污合格的条件是目测排出口的水色和透明度与入口的水对比应相近，且无可见杂物。当系统运行连续运行 2h 以上，水质保持稳定后，方可与设备相贯通。
- 3) 固定在建筑结构上的管道支、吊架，不得影响结构体的安全。管道穿越墙体或楼板处应设钢制套管，管道接口不得置于套管内，钢制套管应与墙体饰面或楼板底部平齐，上部应高出楼地面 20mm~50mm，且不得将套管作为管道支撑。当穿越防火分区时，应采用不燃材料进行防火封堵；保温管道与套管四周的缝隙应采用不燃绝热材料填塞紧密。

7.3.13 空调水管附件

7.3.13.1 阀门的设置形式及压力等级等参数应符合设计要求。阀门压力等级为 PN10。

7.3.13.2 阀门、Y 过等附件应安装在便于操作的位置。

7.3.13.3 管径 $< DN50$ 采用截止阀， $DN50\sim 100$ 之间采用手柄式蝶阀， $> DN100$ 采用涡轮蜗杆式蝶阀，排污阀采用球阀。

7.3.13.4 阀门材质要求

- 1) 管径 $\leq DN50$ 的阀门阀体、阀芯除特殊规定外均为铜质或 SUS 304 不锈钢材质 管径 $\geq DN65$ 的阀门阀体为球墨铸铁 (QT450-10) 材质，内外表面环氧树脂喷涂 (厚度 $\geq 250\mu\text{m}$)，阀芯为 SUS 304 不锈钢材质。
- 2) 阀杆采用 2Cr13 不锈钢。
- 3) 球阀阀芯采用不锈钢抛光球体或黄铜材质 闸阀、截止阀密封面采用不锈钢堆焊或合金材质。
- 4) 阀座、密封圈统一采用 EPDM (三元乙丙橡胶)。
- 5) 螺栓、螺母采用镀锌碳钢或 SUS304 不锈钢。

7.3.13.5 管径 $\leq DN65$ 采用丝扣连接，其他采用法兰连接。

7.3.13.6 阀门的全关泄漏率应低于 0.02 %。

7.3.13.7 Y 型过滤器材质要求

- 1) 管径 $\leq DN50$ 选择黄铜、SUS304 不锈钢材质，其余管径可选球墨铸铁 (QT450-10) 材质。
- 2) 滤网 SUS304 或 316L 不锈钢编织网，表面钝化或电解抛光处理， $Ra \leq 3.2\mu\text{m}$ ；冷冻水主管、水泵前：3~4mm 孔径 (约 4~10 目)；空调机组前：2.5~3mm 孔径 (约 6~12 目)；风机盘管前：1.5~2mm 孔径 (约 10~20 目)，或 ≥ 60 目 (约 0.25mm)。
- 3) 有效过滤面积与管道通径截面积之比 (倍数) 应足够大，不低于 3 倍。
- 4) 螺栓、螺母采用镀锌碳钢或 SUS304 不锈钢。
- 5) 密封圈统一采用 EPDM (三元乙丙橡胶)。

7.3.13.8 水管道最低点及可能积水管段处，装设放水阀 (DN25)，最高点应设自动排气阀 (DN20)；排水接至附近排水沟或地漏等安全排水处。安装完成后应对管路系统进行清洗。

7.3.13.9 自动排气阀为黄铜材质。

7.3.13.10 压力表、温度表

1) 一般规定

- a) 压力表、温度表为抗震型，表壳内部填充甲基硅油或甘油阻尼液。
- b) 抗振动等级：满足 V1 级振动工况，适应水泵连续振动、水锤冲击。
- c) 接头螺纹：SUS304 不锈钢或黄铜。
- d) 表壳：碳钢静电喷塑。
- e) 密封件：EPDM / 氟橡胶，耐温 - 20℃ ~ 120℃。
- f) 密封性能：无渗漏、无阻尼油泄漏。
- g) 标准表盘直径：φ100mm。
- h) 防护等级：IP65。

2) 压力表

- a) 压力表应设置根部阀和表弯，材质均为铜。
- b) 介质温度：-20℃ ~ 120℃。
- c) 压力表量程：0 ~ 1.6MPa；正常测量值应在表盘的 1/3~2/3 处。
- d) 精度等级：1.6 级。
- e) 耐振动性能：10 ~ 50Hz，0.15mm 振幅下正常工作，无损坏、无失准
- f) 安全过载：1.3 倍量程不永久变形。
- g) 极限过载：1.5 倍量程不破裂。
- h) 超压保护结构，防止爆管伤人。

3) 温度表

- a) 介质温度：-20℃ ~ 120℃。
- b) 量程：0~50℃。
- c) 精度等级：1.5 级。
- d) 保护套管：304/316L 不锈钢。

7.3.14 空调水管附件的安装

7.3.14.1 一般规定

- 1) 阀门、Y 过、仪表、排污阀应便于操作和维护。
- 2) 水管道最低点及可能积水管段处，装设排水阀（DN25）；最高点应设自动排气阀（DN20）。
排水接至附近排水沟或地漏等安全排水处。安装完毕后应对管路系统进行清洗。

7.3.14.2 阀门的安装

- 1) 阀门的铭牌应符合现行国家标准 GB/T 12220《工业阀门 标志》的有关规定。
- 2) 阀门的安装位置、高度、进出口方向应符合设计要求，连接应牢固紧密。

- 3) 安装在保温管道上的手动阀门的手柄不得朝向下。
- 4) 动态与静态平衡阀的工作压力应符合系统设计的要求，安装方向应正确。阀门在系统运行时，应按参数设计要求进行校核、调整。
- 5) 电动阀门的执行机构应能全程控制阀门的开启与关闭。

7.3.15 空调水管的支、吊架

7.3.15.1 金属管道的支、吊架的形式、位置、间距、标高应符合设计要求。

- 1) 支、吊架的安装应平整牢固，与管道接触应紧密，管道与设备连接处应设置独立支、吊架。当设备安装在减振基座上时，独立支架的固定点应为减振基座。
- 2) 冷、热水系统管道总、干管的支、吊架，应采用承重防晃管架，与设备连接的管道管架宜采取减振措施。当水平支管的管架采用单杆吊架时，应在系统管道的起始点、阀门、三通、弯头处及长度每隔 15m 处设置承重防晃支、吊架。
- 3) 无热位移的管道吊架的吊杆应垂直安装，有热位移的管道吊架的吊杆应向热膨胀(或冷收缩)的反方向偏移安装。偏移量应按计算位移量确定。
- 4) 滑动支架的滑动面应清洁平整，安装位置应满足管道要求，支承面中心应向反方向偏移 1/2 位移量或符合设计文件要求。
- 5) 竖井内的立管应每两层或三层设置滑动支架。建筑结构负重允许时，水平安装管道支、吊架的最大间距见设计图，弯管或近处应设置支、吊架。
- 6) 管道支、吊架组件中主要承载构件的焊缝，应按国家现行有关标准和设计文件的规定进行无损检测。焊缝质量应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。
- 7) 管道支、吊架的型式、材质、加工尺寸及精度应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。
- 8) 管道支、吊架焊接完毕应进行外观检查。焊缝外观质量应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。
- 9) 管道安装完毕后，应逐个核对支、吊架的形式和位置。
- 10) 支、吊架应采用镀锌或其他防腐措施。
- 11) 支、吊架的安装应平整、牢固，与管道接触应紧密，管道与设备连接处应设置独立支、吊架。当设备安装在减振基座上时，独立支架的固定点应为减振基座。
- 12) 主管应采用承重防晃管架，与设备连接的管道管架宜采取减振措施。当水平支管的管架采用单杆吊架时，应在系统管道的起始点、阀门、三通、弯头处及长度每隔 15m 处设置承重防晃支、吊架。

7.3.15.2 不同管径支、吊架间距及壁厚如下表（不锈钢管道壁厚参照 ASME B36.10M/19M-2004 SCH10S 标准）：

公称尺寸 (DN)	公称尺寸 (NPS)	外径 x 壁厚 (mm)		支架的最大间距 (m)	
		无缝/焊接管道	不锈钢管 (气体)	保温管道	不保温管道

			美标 (SCH10S)		
6	1/8	/	D10.3*1.24	1.5	2.5
8	1/4	/	D13.7*1.65	1.5	2.5
10	3/8	/	D17.1*1.65	1.5	2.5
15	1/2	D20*2.5	D21.3*2.11	1.5	2.5
20	3/4	D25*2.5	D26.7*2.11	2	3
25	1	D32*3	D33.4*2.77	2	3.5
32	1 ¼	D38*2.5	D42.2*2.77	2.5	4
40	1 ½	D48*3	D48.3*2.77	3	4.5
50	2	D57*3.5	D60.3*2.77	3	5
65	2 ½	D76*3.5	D73*3.05	3	6
80	3	D89*3.5	D88.9*3.05	4	6
100	4	D108*4	D114.3*3.05	4.5	6.5
125	5	D133*4	D141.3*3.4	5	7
150	6	D159*4.5	D168.3*3.4	6	8
200	8	D219*6	D219.1*3.76	7	9
250	10	D273*6	D273*4.19	7	10
300	12	D325*6	D323.8*4.57	8	12
350	14	D377*7	D355.6*4.78	9	13
400	16	D426*7	D406.4*4.78	9	13
450	18	D478*7	D457*4.78	9	13
500	20	D529*7	D508*5.54	9	13
600	24	D630*8	D610*6.35	9	13

7.3.15.3 空调水管与支、吊架之间，应设置衬垫。衬垫的承压强度应满足管道全重，且应采用不燃与难燃硬质绝热材料或经防腐处理的木衬垫。衬垫的厚度不应小于绝热层厚度，宽度应大于等于支、吊架支承面的宽度。衬垫的表面应平整、上下两衬垫结合面的空隙应填实，衬垫与绝热层的缝隙应采取密封措施。

7.3.16 空调水管的绝热

7.3.16.1 一般规定

- 1) 绝热施工应符合现行国家标准 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》的相关规定。
- 2) 绝热工程施工时，应采取防火、防雨等措施。
- 3) 空调水管、一般排风绝热采用橡塑保温棉，室外保温管道及进入净化间明敷保温管道需包覆铝板外保护层，铝板厚度 0.5mm，保温厚度如下：

公称直径 DN (mm)	保温厚度 (mm)
15	25

20	25
25	25
32	25
40	30
50	30
65	30
80	35
100	35
125	35
150	40
200	40
250	40
300	45
≥350	50

4) 橡塑保温材料应符合现行国家标准 GB 8624《建筑材料及制品燃烧性能分级》中 PVC/NBR 难燃橡塑保温材料，B1 级标准，采用难燃湿阻因子 ≥ 10000 、导热系数 λ ($W/m^{\circ}C$) ≤ 0.032 ($0^{\circ}C$ 时)， ≤ 0.035 ($20^{\circ}C$ 时)， ≤ 0.037 ($40^{\circ}C$ 时)，氧指数 > 35 ，烟密度 < 50 。

5) 阀门、Y 过等应全包裹橡塑保温棉。

7.3.16.2 绝热层应满铺，表面应平整，不应有裂缝、空隙等缺陷。管道表面应满涂胶水，不可有起鼓进气情况出现。当采用卷材或板材时，允许偏差应为 5mm；当采用涂抹或其他方式时，允许偏差应为 10mm。

7.3.16.3 橡塑绝热材料的施工应符合下列规定：

- 1) 黏结材料应与橡塑材料相适用，无溶蚀被黏结材料的现象。
- 2) 绝热层的纵、横向接缝应错开，缝间不应有孔隙，与管道表面应贴合紧密，不应有气泡。
- 3) 矩形风管绝热层的纵向接缝宜处于管道上部。
- 4) 多重绝热层施工时，层间的拼接缝应错开。

7.3.16.4 金属保护壳的施工应符合下列规定

- 1) 金属保护壳板材的连接应牢固严密，外表应整齐平整。
- 2) 圆形保护壳应贴紧绝热层，不得有脱壳、褶皱、强行接口等现象。接口搭接应顺水流方向设置，并应有凸筋加强，搭接尺寸应为 20mm~25mm。采用自攻钉紧固时，螺钉间距应匀称，且不得刺破防潮层。
- 3) 矩形保护壳表面应平整，楞角应规则，圆弧应均匀，底部与顶部不得有明显的凸肚和凹陷。
- 4) 户外金属保护壳的纵、横向接缝应顺水流方向设置，纵向接缝应设在侧面。保护壳与外墙面的交界处应设泛水，且不应渗漏。

7.3.16.5 阀门等经常操作的部位应采用单独拆卸的绝热结构。

7.3.16.6 绝热层应满铺，表面应平整，不应有裂缝、空隙等缺陷。

7.3.16.7 黏结材料应与橡塑保温材料相适用，无溶蚀被黏结材料的现象。

7.3.16.8 管道或管道绝热层的外表面，应按中电科安全标准化规范设置色标。

7.3.17 防腐

7.3.17.1 防腐工程施工时，应采取防火、防冻、防雨等措施，且不应在潮湿或低于 5℃的环境下进行作业。

7.3.17.2 风管、管道的支、吊架应进行防腐处理。

7.3.17.3 风管和管道的防腐涂料的品种和涂层层数应符合设计要求，底漆和面漆应配套。

7.3.17.4 防腐涂料的涂层应均匀，不应有堆积、漏涂、皱纹、气泡、掺杂及混色等缺陷。

7.3.17.5 设备、部件、阀门的绝热和防腐涂层，不得遮盖铭牌标志和影响部件、阀门的操作功能。

7.3.17.6 冷水管保温前管道外壁除锈后应刷红丹防锈漆二遍。

7.4 气体系统

7.4.1 一般规定

7.4.1.1 气体系统分空压系统和真空系统。

7.4.1.2 承压设备安全要求除应满足相关法律法规和国标规范外还应符合中电科安全标准化要求 QZDK 6.13-2025《安全生产标准化要求 第 13 部分：动力保障设备设施》相关规定。

7.4.2 气体管道

7.4.2.1 一般规定

- 1) 气体管道应符合现行国家标准 GB 50184《工业金属管道工程施工质量验收规范》的有关规定。
- 2) 管道及管道组成件的焊接和焊后热处理的质量应符合国家现行标准《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683-2011 的规定。
- 3) 气体管道的连接应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。
- 4) 从空气压缩机出口到最不利点的压力损失不宜超过空气压缩机排气压力的 10%。
- 5) 气体管道壁厚及支、吊架间距见设计图。
- 6) 气体管道上设置的阀门，应方便操作和维修；安装要求见空调水管。
- 7) 管道的坡度、坡向及管道组成件的安装方向应符合设计文件的规定。
- 8) 预制完毕的管段，应按轴测图标注管线号和焊缝编号。内部应清理干净，并应封闭管口。
- 9) 气体管道安装完毕后，应检查其表面质量，其表面应平整、光洁，不得有超过壁厚允许偏差的机械划伤、凹瘪、异物嵌入以及飞溅物造成的污染等伤害。
- 10) 管道上应有吹扫口，吹扫口处应装球阀。

7.4.2.2 管道要求

- 1) 气体管道采用 SUS304BA 不锈钢管道, 并对内壁化学清洗, 管道连接采用氩弧焊。设备、阀门等处需法兰或螺纹连接。管径 $> DN150$ 阀门采用蝶阀, $\leq DN150$ 阀门采用球阀, 阀门材质同管道材质。支管末端设清扫口。
 - 2) 化学成分要求: $C \leq 0.08\%$; $Cr: 18.0 \sim 20.0\%$; $Ni: 8.0 \sim 11.0\%$; $S \leq 0.030\%$, $P \leq 0.035\%$ 。
 - 3) 力学性能: 抗拉强度 $\geq 515MPa$; 屈服强度 $\geq 205MPa$; 延伸率 $\geq 35\%$ 。
 - 4) 尺寸精度: 外径公差: $\pm 0.05mm$; 壁厚公差: $\pm 10\%$; 直线度: $\leq 1.5mm/m$; 椭圆度 \leq 外径公差的 50% 。
 - 5) 表面粗糙度: 内表面: $Ra \leq 0.4\mu m$; 外表面: $Ra \leq 0.8\mu m$ 。
- 7.4.2.3 管道法兰、焊缝及其他连接件的设置应便于检修, 并不得紧贴墙壁、楼板或管架。当管道穿越道路、墙体、楼板或构筑物时, 应加设套管或砌筑涵洞进行保护, 并应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。
- 7.4.2.4 管道的坡度、坡向及管道组成件的安装方向应符合设计文件的规定。
- 7.4.2.5 当管道安装时, 应检查法兰密封面及密封垫片, 不得有影响密封性能的划痕、斑点等缺陷。
- 7.4.2.6 法兰连接应与管道同心, 螺栓应自由穿入。法兰螺栓孔应跨中布置。法兰间应保持平行, 其偏差不得大于法兰外径的 0.15% , 且不得大于 $2mm$ 。
- 7.4.2.7 法兰连接应使用同一规格螺栓, 安装方向应一致。螺栓紧固后应与法兰紧贴, 不得有楔缝。当需加垫圈时, 每个螺栓不应超过 1 个。所有螺母应全部拧入螺栓。
- 7.4.2.8 不锈钢、合金钢螺栓和螺母应涂刷二硫化钼油脂、石墨机油或石墨粉。
- 7.4.2.9 管道安装的允许偏差应符合现行国家标准 GB 50184《工业金属管道工程施工质量验收规范》的有关规定。
- 7.4.2.10 气体管道法兰用非金属垫片的氯离子含量不得超过 50×10^{-6} ($50ppm$)。
- 7.4.2.11 管道法兰、焊缝及其他连接件的设置应便于检修, 并不得紧贴墙壁、楼板或管架。当管道穿越道路、墙体、楼板或构筑物时, 应加设套管或砌筑涵洞进行保护, 并应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。
- 7.4.2.12 管道焊缝的位置应符合下列规定:
- 1) 直管段上两对接焊口中心面间的距离, 当公称尺寸大于或等于 $150mm$ 时, 不应小于 $150mm$; 当公称尺寸小于 $150mm$ 时, 不应小于管子外径, 且不应小于 $100mm$ 。
 - 2) 除采用定型弯头外, 管道焊缝的中心与弯管起弯点的距离不应小于管子外径, 且不应小于 $100mm$ 。
 - 3) 管道焊缝距离支管或管接头的开孔边缘不应小于 $50mm$, 且不应小于孔径。
 - 4) 管道环焊缝距支、吊架净距不得小于 $50mm$ 。需热处理的焊缝距支、吊架不得小于焊缝宽度的 5 倍, 且不得小于 $100mm$ 。

7.4.2.13 不锈钢管管材、管件应进行现场外观检查，并应符合下列要求：

- 1) 不锈钢管的内、外径应符合现行国家标准 GB/T 12771《流体输送用不锈钢焊接钢管》或 GB/T 19228.2《不锈钢卡压式管件组件第 2 部分：连接用薄壁不锈钢管》的规定。
- 2) 表面应无裂纹、无损伤。

7.4.2.14 支、吊架见设计图和空调水管部分。

7.4.3 气体阀门

7.4.3.1 阀门的型号、安装位置和方向应符合设计文件的规定。安装位置、进出口方向应正确，连接应牢固、紧密，启闭应灵活，阀杆、手轮等朝向应合理。

7.4.3.2 主体材质

- 1) 必须为 SUS304BA 不锈钢。
- 2) 化学成分：C \leq 0.08%，Cr \geq 18.0%，Ni \geq 8.0%，S \leq 0.03%，P \leq 0.035%；低碳、低硫磷，避免焊接析出与腐蚀。
- 3) 阀体 / 阀芯 / 阀杆 / 阀座等所有与压缩空气接触件均为 SUS304，无铜、锌、普通碳钢、橡胶等易污零件。

7.4.3.3 BA 级（光亮退火）表面标准

- 1) 内表面粗糙度 Ra \leq 0.4 μ m，外表面 Ra \leq 0.8 μ m；无氧化皮、无麻点、无划痕、无轧制纹。
- 2) 工艺：冷轧 \rightarrow 脱脂 \rightarrow 保护气（N₂/Ar）高温光亮退火（1050–1150 $^{\circ}$ C） \rightarrow 钝化 \rightarrow 洁净包装；禁止酸洗、喷砂、普通抛光。
- 3) 形成均匀致密氧化铬钝化膜，无吸附、易吹扫、不藏污、不生锈。
- 4) 与 BA 级管道匹配，杜绝内壁粗糙度突变导致的颗粒滞留。

7.4.3.4 流道与死角控制

- 1) 全通径、直通式、无死角、无盲腔；球阀优先浮动球/固定球直通型，禁止 V 型、偏心、节流型（易积尘）。
- 2) 流道内壁连续光滑、无台阶、无焊缝凸起；焊接处需充氩保护、焊后抛光/钝化。
- 3) 死体积 \leq 最小通径体积的 5%，易吹扫、无残留。

7.4.3.5 阀杆与密封结构

- 1) 优先波纹管密封阀、隔膜阀、无填料球阀；禁止普通填料函。
- 2) 波纹管：304/316L 一体成型，泄漏率 \leq 1 \times 10⁻⁹ mbar L/s（氦检），寿命 \geq 10⁵次循环。
- 3) 阀杆：防吹出结构、无螺纹外露、无积尘槽；与阀体间隙 \leq 0.05mm，无颗粒进入通道。

7.4.3.6 密封件与材料

- 1) 阀座/密封圈：PTFE、PFA、FKM（Viton）、EPDM 食品级；禁止普通橡胶、丁腈、石棉。
- 2) 性能：耐温 - 20 $^{\circ}$ C~150 $^{\circ}$ C，耐压缩空气、耐冷凝水、无析出、无异味、无溶出。
- 3) 认证：FDA 21CFR、3A、EHEDG、GB 4806.9。

7.4.3.7 禁油与洁净要求

- 1) 全流程禁油：加工、装配、测试、包装无任何矿物油、切削油、润滑脂；仅用洁净氮气 / 干燥空气吹扫。
- 2) 密封件无硅油、无增塑剂、无硫、无卤素；低 VOC、低颗粒物释放。

7.5 给排水系统

7.5.1 一般规定

7.5.1.1 消防系统的设计及安装应符合现行国家标准 GB 55036《消防设施通用规范》、GB 50261《自动喷水灭火系统施工及验收规范》、GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的相关规定。

7.5.1.2 本工程所有消防项目应与园区大楼相连接，接入园区主系统，构成园区消防的一部分，并保证其有效性。

7.5.1.3 消防系统的安装工程应能通过政府相关主管部门的检查与验收。

7.5.1.4 用于控火、灭火的消防设，应能有效地控制或扑救建（构）筑物的火灾；用于防护冷却或防火分隔的消防设施，应能在规定时间内阻止火灾蔓延。

7.5.1.5 消防给水与灭火设施应具有在火灾时可靠动作，并按照设定要求持续运行的性能；与火灾自动报警系统联动的灭火设施，其火灾探测与联动控制系统应能联动灭火设施及时启动。

7.5.1.6 消防给水与灭火设施的性能和防护措施应与防护对象、防护目的及应用环境条件相适应，满足消防给水与灭火设施稳定和可靠运行的要求。

7.5.1.7 消防设施的施工现场应满足施工的要求。消防设施的安装过程应进行质量控制，每道工序结束后应进行质量检查。隐蔽工程在隐蔽前应进行验收；其他工程在施工完成后，应对其安装质量、系统与设备的功能进行检查、测试。

7.5.1.8 消防给水与灭火设施中的供水管道及其他灭火剂输送管道，在安装后应进行强度试验、严密性试验和冲洗。

7.5.1.9 消防设施的安装工程应进行工程质量和消防设施功能验收，验收结果应有明确的合格与不合格的结论。

7.5.1.10 消防设施施工、验收过程应有相应的记录，并应存档。

7.5.1.11 消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。

7.5.2 管材及阀门

7.5.2.1 室内冷、热水管均采用薄壁不锈钢管，压力等级 1.6 MPa， \leq DN100 环压式连接， $>$ DN100 沟槽式连接，密封圈采用硅橡胶（热给水管密封圈需耐高温），管材标准参照国标 GB/T12771，技术参数参照国标图集 10 S4.07-2，参照 CECS305:2011。

- 7.5.2.2 室内消防高压给水管、喷淋高压给水管采用内外热浸镀锌无缝钢管，压力等级 2.5 MPa；室内消防低压给水管、喷淋低压给水管、消防智能水炮给水管采用内外热浸镀锌焊接钢管，压力等级 1.6 MPa。DN50 以上的采用沟槽式连接件（卡箍）连接，其余采用丝扣连接。埋地消防管采用钢丝网骨架复合钢管，压力等级 1.6 MPa，电熔连接。在管道穿过道路的两端，输水距离大于 50m 的管道上和可能存在沉降的管道上，宜设金属软管，如金属波纹管。
- 7.5.2.3 室内排水管采用 UPVC 内螺旋消音管，胶粘连接。排水排出管及高层转换横管均采用加厚型 UPVC 管，胶粘连接。立管底部应设支墩或其他固定措施。
- 7.5.2.4 冷水管、热水管、热水回水管、凝结水管上的阀门，DN50 及以下的采用 J11W-16 T 铜截止阀，DN50 以上的采用 Z41T-16 T 铜闸阀。阀门均为铜阀芯。
- 7.5.2.5 消火栓系统上的阀门，闸阀采用 Z41H - 16Q 闸阀，蝶阀采用 D71X - 16Q 型手动法兰式蝶阀。阀门的公称压力由阀门所在位置的工作压力来定，且不低于 1.6 MPa。
- 7.5.2.6 自动喷水灭火系统干管上的阀门采用 XD73F - 16Q 型信号蝶阀，阀门的公称压力由阀门所在位置的工作压力来定，且不低于 1.6 MPa。
- 7.5.2.7 消防系统上的阀门为常开的，只有当管道检修时才允许关闭，自喷系统的阀门应采用信号阀或采用锁具能锁定的闸阀。
- 7.5.2.8 管道穿越楼板、防火墙和防火隔墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。
- 7.5.2.9 消火栓、阀门等设置位置应设置永久性固定标识。
- 7.5.2.10 自动喷水灭火系统管道固定及支架设置见国标 04S206。施工中如因建筑装饰的需要而变更原设计的喷头布置，可由各施工单位现场调整，但变更的结果必须征求招标人和设计院的同意。
- 7.5.2.11 不锈钢给水管按《建筑给水薄壁不锈钢管安装》10S4.07 - 2 进行施工。明敷或非埋设模数的热水立管，热水横干管的直线长度超过 20m 时，采取设置不锈钢波纹膨胀节的补偿措施，并设固定支架。穿沉降缝需安装伸缩节。焊接不锈钢管材与管件不得与水或水泥浆、混凝土直接接触，防止腐蚀或影响管道品质，宜采用薄壁不锈钢管或在外壁垫塑料膜或涂防锈漆保护。
- 7.5.2.12 排水塑料管按照《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T29 - 2010 进行施工，伸缩节及阻火圈按要求的位置设置。建筑排水铸铁管按《建筑生活排水柔性接口铸铁管与钢塑复合管安装》13S409 进行施工。
- 7.5.2.13 穿过建筑物的屋面、地下室及室外墙的水管，需按图要求进行位置预埋防水套管，其余穿混凝土墙（梁）的管道埋钢套管，套管内径比所穿管道口径大二号，防水套管的施工按国标 02S404 进行。

7.5.2.14 给水管、热水管及回水管、蒸气及凝结水管穿过楼板或墙板时，需预埋金属或塑料套管。套管内径比所穿管道外径大 20 - 30mm。在套管的两端和中间空隙处填以不燃性纤维绝燃材料，套管应高出楼板 20 - 50mm，应满足《建筑给水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 - 2002 中的规定。

7.5.2.15 所有管道穿沉降缝、伸缩缝、变形缝时，应设波纹管连接两侧的管道。

7.5.3 消防给水与消火栓系统

7.5.3.1 室内消火栓系统采用原大楼消火栓，消火栓包裹在金属壁板内，门与壁板齐平。

7.5.3.2 消火栓门采用 304 不锈钢材质。

7.5.3.3 室内外消火栓、阀门等设置位置应设置永久性固定标识。

7.5.4 自动喷水灭火系统

7.5.4.1 一般规定

- 1) 自动喷水灭火系统应符合现行国家标准 GB 50261《自动喷水灭火系统施工及验收规范》的相关规定。
- 2) 自动喷水灭火系统应符合设计要求。
- 3) 自动喷水灭火系统的系统选型、喷水强度、作用面积、持续喷水时间等参数，应与防护对象的火灾特性、火灾危险等级、室内净空高度及储物高度等相适应。
- 4) 自动喷水灭火系统的喷水强度和作用面积应满足灭火、控火、防护冷却或防火分隔的要求。
- 5) 自动喷水灭火系统干管上的阀门采用 XD73F-16Q 型信号蝶阀，阀门的公称压力由阀门所在位置的工作压力来定，且不低于 1.6MPa。
- 6) 管道穿越楼板、防火墙和防火隔墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。
- 7) 消火栓、阀门等设置位置应设置永久性固定标识。
- 8) 自喷末端试水装置和试水阀应有标识距地面的高度宜为 1.5 米，并应采取不被他用的措施。

7.5.4.2 自动喷水灭火系统环状供水管网及报警阀进出口采用的控制阀，应为信号阀或具有确保阀门处于常开状态的措施。

7.5.4.3 管网采用热浸锌无缝钢管，其材质应符合现行国家标准 GB/T 8163《输送流体用无缝钢管》和 GB/T 3091《低压流体输送用焊接钢管》的要求。

7.5.4.4 管道连接后不应减小过水横断面面积。热镀锌钢管、涂覆钢管安装应采用螺纹、沟槽式管件或法兰连接。

7.5.4.5 室内消防高压给水管、喷淋高压给水管采用内外热浸镀锌无缝钢管，压力等级 2.5MPa；室内消防低压给水管、喷淋低压给水管、消防智能水炮给水管采用内外热浸镀锌焊接钢管，压力等级 1.6MPa。DN50 以上的采用沟槽式连接件（卡箍）连接，其余采用丝扣连接。

7.5.4.6 在管道穿过道路的两端，输水距离大于 50m 的管道上和可能存在沉降的管道上，宜设金属软管，如金属波纹管。

7.5.4.7 消防系统上的阀门为常开的，只有当管道检修时才允许关闭，自喷系统的阀门应采用信号阀或采用锁具能锁定的闸阀。

7.5.4.8 自动喷水灭火系统施工前应对采用的系统组件、管件及其他设备、材料进行现场检查，并应符合下列要求：

- 1) 系统组件、管件及其他设备、材料，应符合设计要求和国家现行有关标准的规定，并应具有出厂合格证或质量认证书。
- 2) 喷头、报警阀组、压力开关、水流指示器等系统主要组件，应经国家消防产品质量监督检验中心检测合格；自动排气阀、信号阀、止回阀、泄压阀、减压阀、蝶阀、闸阀、压力表等，应经相应国家产品质量监督检验中心检测合格。

7.5.4.9 管网安装前应校直管道，并清除管道内部的杂物。

7.5.4.10 管道的安装位置应符合设计要求。当设计无要求时，管道的中心线与梁、柱、楼板等的最小距离应符合下表的规定。公称直径大于或等于 100mm 的管道其距离顶板、墙面的安装距离不宜小于 200mm。

公称直径	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
距离 mm	40	40	50	60	70	80	100	125	150	200	250	300

7.5.4.11 沟槽式管件连接应符合下列规定：

- 1) 选用的沟槽式管件应符合现行国家标准 GB 5135.11《自动喷水灭火系统 第 11 部分：沟槽式管接件》的要求，其材质应为球墨铸铁，并应符合现行国家标准 GB/T 1348《球墨铸铁件》的要求，橡胶密封圈的材质应为 EPDM（三元乙丙橡胶），并应符合 ISO 6182-12《金属管道系统快速管接头的性能要求和试验方法》的要求。
- 2) 沟槽式管件连接时，其管道连接沟槽和开孔应用专用滚槽机和开孔机加工，并应做防腐处理，连接前应检查沟槽和孔洞尺寸，加工质量应符合技术要求，沟槽、孔洞处不得有毛刺、破损性裂纹和脏物。
- 3) 橡胶密封圈应无破损和变形。
- 4) 沟槽式管件的凸边应卡进沟槽后再紧固螺栓，两边应同时紧固，紧固时发现橡胶圈起皱应更换新橡胶圈。
- 5) 机械三通连接时，应检查机械三通与孔洞的间隙，各部位应均匀，然后再紧固到位，机械三通开孔间距不应小于 500mm，机械四通开孔间距不应小于 1000mm；机械三通、机械四通连接时支管的口径应满足下表的规定。
- 6) 配水干管（立管）与配水管（水平管）连接，应采用沟槽式管件，不应采用机械三通。

主管直径 DN		50	65	80	100	125	150	200	250	300
支管直径 DN	机械三通	25	40	40	65	80	100	100	100	100
	机械四通	-	32	40	50	65	80	100	100	100

7.5.4.12 螺纹连接应符合下列要求:

- 1) 管道宜采用机械切割, 切割面不得有飞边、毛刺。管道螺纹密封面应符合现行国家标准 GB/T 196《普通螺纹 基本尺寸》、GB/T 197《普通螺纹 公差》和 GB/T 1414《普通螺纹 管路系列》的有关规定。
- 2) 当管道变径时, 宜采用异径接头; 在管道弯头处不宜采用补芯, 当需要采用补芯时, 三通上可用 1 个, 四通上不应超过 2 个; 公称直径大于 50mm 的管道不宜采用活接头。
- 3) 螺纹连接的密封填料应均匀附着在管道的螺纹部分; 拧紧螺纹时, 不得将填料挤入管道内; 连接后, 应将连接处外部清理干净。

7.5.4.13 法兰连接可采用焊接法兰或螺纹法兰。焊接法兰焊接处应做防腐处理, 并宜重新镀锌后再连接。焊接应符合现行国家标准 GB 50235《工业金属管道工程施工及验收规范》、GB 50236《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》的有关规定。螺纹法兰连接应预测对接位置, 清除外露密封填料后再紧固、连接。

7.5.4.14 管道支架、吊架、防晃支架的安装应符合下列要求:

- 1) 管道应固定牢固; 管道支架或吊架之间的距离不应大于下表要求

公称直径	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
距离 m	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9.5	11	12

- 2) 沟槽连接管道最大支撑间距应不大于下表要求:

公称直径	最大支撑间距 m
65~100	3.5
125~200	4.2
250~315	5

- 3) 支撑、支、吊架要求

- a) 横管的任何两个接头之间应有支承;
- b) 不得支承在接头上。
- c) 管道支架、吊架、防晃支架的型式、材质、加工尺寸及焊接质量等, 应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。
- d) 管道支架、吊架的安装位置不应妨碍喷头的喷水效果; 管道支架、吊架与喷头之间的距离不宜小于 300mm; 与末端喷头之间的距离不宜大于 750mm。
- e) 配水支管上每一直管段、相邻两喷头之间的管段设置的吊架均不宜少于 1 个, 吊架的

间距不宜大于 3.6m。

- f) 当管道的公称直径等于或大于 50mm 时, 每段配水干管或配水管设置防晃支架不应少于 1 个, 且防晃支架的间距不宜大于 15m; 当管道改变方向时, 应增设防晃支架。
- g) 垂直安装的配水干管除中间用管卡固定外, 还应在其始端和终端设防晃支架或采用管卡固定, 其安装位置距地面或楼面的距离宜为 1.5m~1.8m。

7.5.4.15 管道穿过建筑物的变形缝时, 应采取抗变形措施。穿过墙体或楼板时应加设套管, 套管长度不得小于墙体厚度, 穿过楼板的套管其顶部应高出装饰地面 20mm; 穿过卫生间或厨房楼板的套管, 其顶部应高出装饰地面 50mm, 且套管底部应与楼板底面相平。套管与管道的间隙应采用不燃材料填塞密实。

7.5.4.16 管道横向安装宜设 2‰~5‰的坡度, 且应坡向排水管; 当局部区域难以利用排水管将水排净时, 应采取相应的排水措施。当喷头数量小于或等于 5 只时, 可在管道低凹处加设堵头; 当喷头数量大于 5 只时, 宜装设带阀门的排水管。

7.5.4.17 配水干管、配水管应做红色或红色环圈标志。红色环圈标志, 宽度不应小于 20mm, 间隔不宜大于 4m, 在一个独立的单元内环圈不宜少于 2 处。

7.5.4.18 消防洒水软管的安装应符合下列有关规定:

- 1) 消防洒水软管出水口的螺纹应和喷头的螺纹标准一致。
- 2) 消防洒水软管安装弯曲时应大于软管标记的最小弯曲半径。
- 3) 消防洒水软管应安装相应的支架系统进行固定, 确保连接喷头处锁紧。
- 4) 消防洒水软管波纹段与接头处 60mm 之内不得弯曲。
- 5) 应用在洁净室区域的消防洒水软管应采用全不锈钢材料制作的编织网型式焊接软管, 不得采用橡胶圈密封的组装型式的软管。
- 6) 应用在风烟管道处的消防洒水软管应采用全不锈钢材料制作的编织网型式焊接型软管, 且应安装配套防火底座和与喷头响应温度对应的自熔密封塑料袋。

7.5.4.19 洒水喷头应符合下列规定:

- 1) 喷头间距应满足有效喷水和使可燃物或保护对象被全部覆盖的要求。
- 2) 喷头周围不应有遮挡或影响洒水效果的障碍物。
- 3) 系统水力计算最不利点处喷头的工作压力应大于或等于 0.05MPa。

7.5.4.20 喷头的现场检验必须符合下列要求:

- 1) 喷头的商标、型号、公称动作温度、响应时间指数(RTI)、制造厂及生产日期等标志应齐全。
- 2) 喷头的型号、规格等应符合设计要求。
- 3) 喷头外观应无加工缺陷和机械损伤。
- 4) 喷头螺纹密封面应无伤痕、毛刺、缺丝或断丝现象。
- 5) 闭式喷头应进行密封性能试验, 以无渗漏、无损伤为合格。

- 6) 试验数量应从每批中抽查 1%，并不得少于 5 只，试验压力应为 3.0MPa，保压时间不得少于 3min。当两只及两只以上不合格时，不得使用该批喷头。当仅有一只不合格时，应再抽查 2%，并不得少于 10 只，并重新进行密封性能试验。当仍有不合格时，亦不得使用该批喷头。

7.5.4.21 喷头的安装

- 1) 喷头的安装应符合现行国家标准 GB 50261《自动喷水灭火系统施工及验收规范》的相关规定。
- 2) 喷头安装必须在系统试压、冲洗合格后进行。
- 3) 喷头安装时，不应对喷头进行拆装、改动，并严禁给喷头、隐蔽式喷头的装饰盖板附加任何装饰性涂层。
- 4) 喷头安装应使用专用扳手，严禁利用喷头的框架施拧。喷头的框架、溅水盘产生变形或释放原件损伤时，应采用规格、型号相同的喷头更换。
- 5) 安装在易受机械损伤处的喷头，应加设喷头防护罩。
- 6) 喷头安装时，溅水盘与吊顶、门、窗、洞口或障碍物的距离应符合设计要求。
- 7) 安装前检查喷头的型号、规格、使用场所应符合设计要求。系统采用隐蔽式喷头时，配水管的标高和吊顶的开口尺寸应准确控制。
- 8) 当喷头的公称直径小于 10mm 时，应在配水干管或配水管上安装过滤器。

7.5.4.22 阀门及其附件的现场检验应符合下列要求：

- 1) 阀门的商标、型号、规格等标志应齐全，阀门的型号、规格应符合设计要求。
- 2) 阀门及其附件应配备齐全，不得有加工缺陷和机械损伤。
- 3) 控制阀的规格、型号和安装位置均应符合设计要求。安装方向应正确，控制阀内应清洁、无堵塞、无渗漏；主要控制阀应加设启闭标志；隐蔽处的控制阀应在明显处设有指示其位置的标志。

7.6 电力系统

7.6.1 一般规定

7.6.1.1 配电设计应符合设计要求。

7.6.1.2 电气的安装应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的相关规定。

7.6.1.3 电源为 380/220V 50Hz，系统接地形式采用 TN-S 系统，配电方式为树干式、放射型式混合配电。

7.6.1.4 建筑电气工程应能向电气设备输送和分配电能，当供配电系统或电气设备发生故障危及人身安全时，应具备在规定的时间内切断其电源的功能。

7.6.1.5 由非净化区进入净化区和不同级别净化区之间的电气管线，应在穿墙处和管口处做好密封处理，所有暗装需在壁板上开洞的配电设备均应根据产品实际尺寸现场配开，安装后应做好密封

处理。

7.6.1.6 潮湿场所配电设备的防护等级不应低于 IP55。

7.6.1.7 电气电缆的燃烧性能应为 B1 级以上。

7.6.1.8 桥架可利旧，但不应超过电缆槽盒内截面面积的 50%。

7.6.1.9 用电设备安装在室外或潮湿场所时,其接线口或接线盒应采取防水防潮措施。

7.6.1.10 空开出线应有线号，与现场设备、插座供电线号一致。

7.6.1.11 断路器机械寿命需不低于 20000 次。

7.6.1.12 所有的 UPS 自身，市电断电均报警，自身、市电电源回复带提醒功能，信号接入中控室。

7.6.1.13 消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。

7.6.2 配电柜

7.6.2.1 一般规定

- 1) 电柜参数、主要元器件等应符合设计要求。
- 2) 箱体规格、安装高度、明（嵌）装型式应符合设计要求。
- 3) 采用的配电柜设备和器材均应有合格证明文件；属于“CCC”认证范围的设备，应有认证标识及认证证书；设备应有铭牌；不应采用国家明令禁止的电器设备。
- 4) 外壳、漆层、手柄、按钮、开关等应无损伤或变形。
- 5) 消防用配电箱应设置明显标志。
- 6) 不在配电间或竖井内的消防配电箱，应采用内衬岩棉对箱体进行防火保护等措施。

7.6.2.2 配电柜设施

- 1) 主要元器件为西门子、ABB、施耐德，只可选 1 种品牌，不得混装。
- 2) 配电柜采用外防护门 + 内观察操作门双层独立结构。内外门独立闭锁，可单独挂锁；门体与柜体可靠接地，接地连续性符合 GB7251.1 要求；双层门之间预留合理间隙，不干涉元器件操作、布线及散热。
- 3) 屏柜需采用优质冷轧钢板折剪焊接而成（特殊要求除外），板厚不得小于 2.0mm。箱门锁可靠、紧固，并应有防松措施。
- 4) 箱门设计为内铰链，箱门应带锁，箱体内外表面均要求采用静电喷涂并采取必要的防腐措施。在箱内或箱柜门上粘贴牢固的、不褪色的系统图及取必要的防腐措施。
- 5) 外层门
 - a) 全封闭金属门板，厚度 $\geq 2.0\text{mm}$ ，配备三点式高强度门锁。
 - b) 开启方向符合现场操作习惯，带门限位装置，开启角度 $\geq 110^\circ$ 。
 - c) 外层门关闭后可实现柜体独立防护，禁止非专业人员误操作。
- 6) 内层门

- a) 内层为操作门，材质、厚度与箱体同，操作位置开孔位。
- b) 内层门可独立开、闭。
- 7) 室内电柜防护等级 IP54。
- 8) 箱体图纸、N、PE、开关、线号、回路标识、警示标识应正确、齐全。
- 9) 进线为多根电缆的配电箱应增设接线端子排。
- 10) 箱体汇流排应为铜排，N 和 PE 应分开设置。
- 11) 所有箱体设置照明、内外门、回路标识牌、黄绿红来电显示指示灯、电压表电流表或多功能电表及相关附件。配电箱上须有相应电压等级标识。
- 12) 配电箱(柜)的机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。各电源进线处总配电箱受电端断路器应具有隔离功能。
- 13) 现场工艺设备配电柜均设仪表计量，计量仪表需采用带有通用远传通信协议的计量仪表。
- 14) 带变频器、PLC 及其他发热量较大元件的配电（控制）箱 柜应设涡轮式散热风扇，并且能根据温度自动控制风机启停。
- 15) 隔离器、熔断器和连接片,严禁作为功能性开关电器。
- 16) 手自动旋钮的手自动状态中间不可有停止状态。
- 17) 内部仪表、灭弧罩、瓷件等应无裂纹或伤痕。
- 18) 采用剩余电流动作保护电器作为间接接触防护电器的回路时，必须装设保护导体。

7.6.2.3 配电柜安装

- 1) 配电柜的尺寸及安装高度应符合设计规定。
- 2) 落地安装的配电柜应装设槽钢基础，高度应符合设计要求。
- 3) 柜、台、箱、盘的布置及安全间距应符合设计要求。
- 4) 安装在专用配电室内的箱、柜外壳防护等级 IP40，其它户内环境的外壳防护等级 IP54，安装在户外环境的外壳防护等级不得低于 IP55。
- 5) 配电柜的安装应符合产品技术文件的要求；当无明确规定时，宜垂直安装，其倾斜度不应大于 5°。
- 6) 低压配电柜按非标柜设计，固定柜，落地式安装，有水环境、室外优先考虑下进下出，并做好配电箱下方防水基础。
- 7) 各防火分区照明配电箱明(嵌)装 安装高度为底边距地 1.5m, 嵌墙配电箱嵌入深度为 90mm。
- 8) 动力箱明装，箱体高度 600mm 以下，底边距地 1.5m；600mm~800mm 高，底边距地 1.2m；800mm~1000mm 高，底边距地 1.0m；1000mm~1200mm 高，底边距地 0.8m；1200mm 以上，为落地式安装，下设 100mm 槽钢基座。作法见国标图集 04 D702-1《常用低压配电设备安装》。落地配电箱底座采取封闭措施，防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。
- 9) 同一房间的挂墙式动力、照明配电箱，底部安装高度统一。

- 10) 室外落地式配电箱（柜）应安装在高出地坪不小于 200mm 的底座上，底座周围应采取封闭措施。
 - 11) 柜、台、箱相互间或与基础型钢间应用镀锌螺栓连接，且防松零件应齐全；当设计有防火要求时，柜、台、箱的进出口应做防火封堵，并应封堵严密。
 - 12) 柜、台、箱、盘应安装牢固，且不应设置在水管的正下方。柜、台、箱、盘安装垂直度允许偏差不应大于 1.5‰，相互间接缝不应大于 2mm，成列盘面偏差不应大于 5mm。
 - 13) 明装于洁净区内柱子上的插座箱、维修盘，在箱体到位后需进行包柱、包饰及防止积尘处理。
- 7.6.2.4 当配电箱（柜）内设有中性导体（N）和保护接地导体（PE）母排或端子板时，应符合下列规定：
- 1) 箱体內的汇流排应采用铜排，N 和 PE 排应分开设置。
 - 2) N 母排或 N 端子板必须与金属电器安装板做绝缘隔离，PE 母排或 PE 端子板必须与金属电器安装板做电气连接。
 - 3) PE 线必须通过 PE 母排或 PE 端子板连接。
 - 4) 不同回路的 N 线或 PE 线不应连接在母排同一孔上或端子上。
- 7.6.2.5 双拼及多拼电缆与断路器连接时，需采用铜排转接，不得将多跟电缆直接接入断路器接线端子。
- 7.6.2.6 柜、台、箱的金属框架及基础型钢应与保护导体可靠连接；对于装有电器的可开启门，门和金属框架的接地端子间应选用截面面积不小于 4mm²的黄绿色绝缘铜芯软导线连接，并应有标识。
- 7.6.2.7 柜、台、箱、盘等配电装置应有可靠的防电击保护；装置内保护接地导体（PE）排应有裸露的连接外部保护接地导体的端子，并应可靠连接。当设计未做要求时，连接导体最小截面积应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。
- 7.6.2.8 低压成套配电柜、箱及控制柜（台、箱）间线路的线间和线对地间绝缘电阻值，馈电线路不应小于 0.5MΩ，二次回路不应小于 1MΩ；二次回路的耐压试验电压应为 1000V，当回路绝缘电阻值大于 10MΩ 时，应采用 2500V 兆欧表代替，试验持续时间应为 1min 或符合产品技术文件要求。
- 7.6.2.9 低压成套配电柜和配电箱（盘）内末端用电回路中，所设过电流保护电器兼作故障防护时，应在回路末端测量接地故障回路阻抗。
- 7.6.2.10 配电箱（盘）内的剩余电流动作保护器（RCD）应在施加额定剩余动作电流（ $I_{\Delta n}$ ）的情况下测试动作时间，且测试值应符合设计要求。
- 7.6.2.11 柜、箱、盘内电涌保护器（SPD）安装应符合下列规定：
- 1) SPD 的型号规格及安装布置应符合设计要求；
 - 2) SPD 的接线形式应符合设计要求，接地导线的位置不宜靠近出线位置；

3) SPD 的连接导线应平直、足够短, 且不宜大于 0.5m。

7.6.2.12 送至建筑智能化工程变送器的电量信号精度等级应符合设计要求, 状态信号应正确; 接收建筑智能化工程的指令应使建筑电气工程的断路器动作符合指令要求, 且手动、自动切换功能均应正常。

7.6.2.13 柜、台、箱、盘间配线应符合下列规定:

- 1) 二次回路接线应符合设计要求, 除电子元件回路或类似回路外, 回路的绝缘导线额定电压不应低于 450/750V; 对于铜芯绝缘导线或电缆的导体截面积, 电流回路不应小于 2.5mm^2 , 其他回路不应小于 1.5mm^2 。
- 2) 二次回路连线应成束绑扎, 不同电压等级、交流、直流线路及计算机控制线路应分别绑扎, 且应有标识; 固定后不应妨碍手车开关或抽出式部件的拉出或推入。
- 3) 线缆的弯曲半径不应小于线缆允许弯曲半径。
- 4) 导线连接不应损伤线芯。

7.6.2.14 柜、台、箱、盘面板上的电器连接导线应符合下列规定:

- 1) 连接导线应采用多芯铜芯绝缘软导线, 敷设长度应留有适当裕量;
- 2) 线束宜有外套塑料管等加强绝缘保护层;
- 3) 与电器连接时, 端部应绞紧、不松散、不断股, 其端部可采用不开口的终端端子或搪锡;
- 4) 可转动部位的两端应采用卡子固定。

7.6.3 变频器

7.6.3.1 一般规定

- 1) 变频器的选择和使用应符合设计要求。
- 2) 变频器应具有抑制谐波功能, 标配 modbus 通讯协议。风机水泵等设备应选择轻载变频器。变频器距离设备较长时 (超过 50m 或根据变频器实际需求), 变频器输出端需设置电抗器, 由变频器厂家深化设计完成, 并提供相应配套电抗器及柜体。变频器需具备 last value keep 功能, FMCS 失效时可维持当时设定频率。
- 3) 变频器应适用于 3 相 50Hz, 380V 交流输入电压。整体效率在满载时应在 95%以上。变频器在满载时, 功率因数应在 0.95 以上, 额定输出符合设计和使用要求。当输入电源发生电压 $\pm 10\%$ 频率 $\pm 5\%$ 异常变动, 不得发生异常或宕机。
- 4) 变频器电源输入端需加上直流滤波电路, 使直流电压波形平滑化。以使整流电流波形能连续。需具有二次侧电源突波抑制及高频噪声吸收装置保护电路。

7.6.3.2 控制需符合下列规定:

- 1) 操作与控制设备必须具有显示板, 用作系统诊断和操作指示。显示板以 LCD 构成(可外接式中文大型面板含通讯线)。
- 2) 在没有外部速度回授情形下, 输出频率必须正比于速度设定值。速度变动误差值须小于

0.5%。试车时必须进行 0~50Hz 讯号校正。

- 3) 当输入频率参考值步级变动时, 输出频率的变化率必须可以控制, 不管是加速或减速, 至少可以有 2 组以上的独立变化率或二段以上的速度变化设定可供选择。
- 4) 所有设定的操作条件及参数, 应储存在非易变性内存(Nonvolatile Memory, 如 EEPROM, EPROM)内。
- 5) 控制电路必须可以连续控制从 0~50Hz 频率范围或以上的速度变化。频率精度须 $\leq 0.1\text{Hz}$ 。
- 6) 可设定启动及运转电流高限值。
- 7) 应可接受 4~20 mA 的输入速度信号。
- 8) 可选择不同的电机停车方式, 至少包括: 自然滑行停止、线性斜坡式停止。
- 9) 变频器启动停止应设有远方/现场开关选择装置, 远方/现场双向切换过程不影响设备运转。
- 10) 变频器频率接收命令应设有 VR/PLC 开关选择装置, 使运行频率接收 VR 讯号或 PLC 控制。
- 11) 盘面应设置故障复归扭, 供故障时快速复归。

7.6.3.3 信号输出/输入信号接口应符合下列规定:

- 1) 应提供一组满足工作站、PLC 之间数据稳定传输的通讯端口。
- 2) 应可接受速度设定信号模拟式输入信号; 启动信号、停止、警报等信号。
- 3) 应提供输出频率、输出电流大小、运转中信号、故障信号等类比式输出信号。
- 4) 具有通讯失败检测功能(于 PLC 程序中判定并输出警报)。

7.6.3.4 故障及保障电路

- 1) 变频器对于以下所述的状况和故障, 有能力侦测和监视, 并执行自我保护措施。其结果应显示在状态显示板上, 该板须嵌在设备的正面, 不需扳动任何门板, 即可直接从箱壳看到整个状态显示板。
- 2) 具备瞬间过负载保护电路, 瞬间过负载保护电路侦测到电机电流超过额定值时, 电路将迅速降低输出电压及频率, 直到负载被降低到可接受的范围。
- 3) 如果负载一直没有降低至可接受的范围内, 仍可在输出能力范围内降低频率继续输出。并将故障原因显示在状态显示板。
- 4) 主电源缺相警报 主电源严重相位不平衡或缺相时, 能产生警报并可依需要选择自动降低负载。
- 5) 电机过负载保护 当单一电机以一台变频器控制时, 必须提供电机过负载保护。变频器额定输出功率应为电机额定功率的 100%。变频器输出电流须可达电机满载额定电流的 100%, 具有每 10 分钟承受 1 分钟 110% 电流, 并能正常运转的能力。过高电流保护方面, 变频器瞬时过电流跳脱能力在 350% 额定电流。
- 6) 过低电压侦测: 当输入电源的电压值低于额定值的 90%, 设备感测到此情况应能将讯息显示在状态显示器板, 产生警报信号, 并能继续正常运作。

- 7) 过高电压侦测: 当输入电源的电压值高于额定值的 130%或由于负载的回生电势, 使变频器内部的直流总线电压上升超过可接受的范围, 设备感测此情况应能显示在状态显示板上, 同时产生警报信号。
- 8) 分相保护: 每一输出相皆须被监视, 若在输出负载有相间短路时, 应能遮断整个输出部分以避免更大的损害。然后变频器将停机, 产生故障信号并显示在状态显示板上。当输出端与电动机间发生缺相时, 应能产生警报。
- 9) 过热保护: 设备温度超过容许温度时, 变频器应能停机并产生故障信号与显示原因于状态显示板上。
- 10) 接地故障侦测: 如果输出相发生接地故障, 变频器应能以电路防止过电流, 并持续监测将此情况显示于状态显示板上。
- 11) 直流总线放电: 在输入电源切离之后, 变频器内部的直流总线电压必须在 60 s 内放电至 50 V 以下。
- 12) 当变频器异常压降瞬间跳脱, 电压回复后, 如果风机未完全停止, 变频器必须可重新启动。
- 13) 故障数据记录至少需储存 4 组, 并且不会因断电而丧失。另故障数据需协助由通讯方式将故障数据上传至中控。
- 14) 外部控制讯号丧失时, 变频器应具备自保持功能持续维持丢失前的频率正常运转, 并发送警报至中控。

7.6.3.5 输出功能应符合下列规定:

- 1) 应能稳定输出 3 相电压波形, 额定电压 380V, 频率 50Hz。
- 2) 输出频率可调整范围为 0~50Hz 或以上连续变化。
- 3) 在输出频率操作范围内, 电压/频率比保持定值。
- 4) 变频器须有可规划默认的电压/频率比值, 并适合风机负载的电压/频率特性曲线。
- 5) 当输出负载开启时, 本设备应不致发生故障及危险。
- 6) 满载输出效率 0.95 以上。

7.6.3.6 操作面板应符合下列规定:

- 1) 操作盘面应有远程与本地开关选择装置, 切换不影响设备运转状态。需有手动频率调整旋钮或按键。
- 2) 显示板应足以显示所有状态信号及内容。

7.6.4 电缆

7.6.4.1 一般规定

- 1) 电缆的选型应符合设计要求。
- 2) 电缆的阻燃等级应为 B1 级及以上。

7.6.4.2 线缆的选择

- 1) NH 耐火电缆的耐火温度需达到 750~1000℃, 耐火时间 $\geq 90\text{min}$; WD-BTTYZ-750V 耐火温度需达到 950~1000℃, 耐火时间 $\geq 180\text{min}$ 。
 - 2) 防烟和排烟设备、疏散通道上的防火卷帘、消防应急照明和疏散指示标志系统等的配电干线, 应采用耐火温度 950℃、持续供电时间不小于 90min 的耐火电缆或耐火母线槽。
 - 3) 消防控制线路、火灾报警系统的联动控制线、应急照明和疏散指示标志线, 应采用耐火温度 $\geq 750^\circ\text{C}$ 、持续供电时间 $\geq 90\text{min}$ 的耐火电缆和耐火线槽。
 - 4) 消防供电等有耐火要求的线路, 矿物绝缘电缆中间连接附件的耐火等级不应低于电缆本体的耐火等级。
 - 5) 重型铜芯铜护套矿物绝缘无卤低烟外套电缆 WD-BTTYZ-750V 电缆具体施工需满足 09D101-6 矿物绝缘电缆敷设和《矿物绝缘电缆敷设技术规程》JGJ232-2011 的要求。
 - 6) 有耐火要求的线路, 矿物绝缘电缆中间连接附件的耐火等级不应低于电缆本体的耐火等级。
- 7.6.4.3 当电缆铜护套作为保护导体使用时, 终端接地铜片的最小截面积不应小于电缆铜护套截面积, 电缆接地最小截面积应符合下表。

序号	电缆芯线截面积 S (mm ²)	接地连接线允许最小截面积 (mm ²)
1	$S \leq 16$	S
2	$16 \leq S \leq 35$	16
3	$35 \leq S \leq 400$	S/2

7.6.5 电缆的敷设

7.6.5.1 一般规定

- 1) 电缆首末端、分支处及中间接头处应设置标志牌。
- 2) 金属电缆支架必须与保护导体可靠连接。
- 3) 除设计要求外, 并联使用的电力电缆的型号、规格、长度应相同。
- 4) 不同电压等级的电力电缆不应共用同一导管或桥架。
- 5) 强弱电电缆不应共用同一导管或桥架。
- 6) 在有可燃物闷顶和吊顶内敷设电缆时, 应采用不燃材料的导管或电缆槽盒保护。
- 7) 电缆敷设不得存在绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷。
- 8) 线路超过 30m 时需加过路盒, 管线过伸缩、沉降缝时应设补偿措施。
- 9) 电气线路不应穿越或敷设在燃烧性能在 B1 或 B2 的保温材料中, 确需穿越或敷设时, 应采取穿金属管周围采用不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。

7.6.5.2 普通负荷线路敷设方式:

- 1) 干线及支干线: 有桥架处沿桥架敷设, 出桥架及在无桥架处穿镀锌钢管; 支线穿镀锌钢管沿墙、沿顶板、沿梁明敷设, 或埋墙、埋楼板暗敷设。
- 2) 支线: 穿钢管埋墙、埋现浇层暗敷设。

7.6.5.3 设备线路敷设方式: 在桥架空间不足时, 就近设备及较远小设备采用直接穿钢管敷设, 且需

考虑结构屋面荷载，均匀敷设；较远设备大电缆采用桥架内敷设，出桥架及在无桥架处穿镀锌钢管。

7.6.5.4 消防负荷线路敷设方式：

- 1) 消防电缆（重型铜芯铜护套矿物绝缘无卤低烟外套电缆，WD-BTTYZ，额定电压 750V）：沿墙、沿顶板、沿柱明敷。
- 2) 非矿物绝缘消防电缆 全程穿厚壁镀锌钢管沿墙、沿顶板、沿梁明敷设，或埋墙、埋楼板暗敷设。

7.6.5.5 消防配电线路敷设要求：

- 1) 暗敷时：应穿金属导管，并敷设在不可燃性结构内，且保护层厚度不应小于 30mm。
- 2) 明敷时（包括敷设在吊顶内）：应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，并涂丙烯酸乳胶漆防火涂料保护。
- 3) 消防双电源供电的两个电源回路不得共管敷设。
- 4) 消防应急疏散照明系统的配电线路应穿热镀锌金属管保护，敷设在不可燃体内，在吊顶内敷设的线路，应采用耐火导线并采取防火措施的金属导管保护。

7.6.5.6 电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：

- 1) 不同电压等级的电力线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线。
- 2) 电力线缆和智能化线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线。
- 3) 在有可燃物闷顶和吊顶内敷设电力线缆时，应采用不燃材料的导管或电缆槽盒保护。

7.6.5.7 电缆敷设应符合下列规定：

- 1) 并联使用的电力电缆，敷设前应确保其型号、规格、长度相同。
- 2) 电缆在电气竖井内垂直敷设及电缆在大于 45° 倾斜的支架上或电缆桥架内敷设时，应在每个支架上固定。
- 3) 电缆出入电缆桥架及配电箱(柜)应固定可靠，其出入口应采取防止电缆损伤的措施。
- 4) 电缆头应可靠固定，不应使电器元器件或设备端子承受额外应力。
- 5) 耐火电缆连接附件的耐火性能不应低于耐火电缆本体的耐火性能。
- 6) 电缆的敷设排列应顺直、整齐，并宜少交叉。
- 7) 电缆转弯处的最小弯曲半径应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的规定。
- 8) 在梯架、托盘或槽盒内大于 45° 倾斜敷设的电缆应每隔 2m 固定，水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧及每隔 5m~10m 处应设固定点。
- 9) 同一交流回路的电线应敷设于同一金属电缆槽盒或金属导管内；。
- 10) 电线在电缆槽盒内应按回路分段绑扎，电线出入电缆槽盒及配电箱(柜)应采取防止电线损伤的措施。

- 11) 塑料护套线严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内、保温层内、装饰面内或可燃物表面。
- 12) 当设计无要求时，电缆支持点间距不应大于下表的规定。

电缆种类		敷设方式	
		水平	垂直
电力电缆	全塑型	400	1000
	非全塑型	800	1500
控制电缆		800	1000

- 13) 当设计无要求时，电缆与管道的最小净距应符合现行国家标准 GB 50303 《建筑电气工程施工质量验收规范》的规定。
- 14) 无挤塑外护层电缆金属护套与金属支（吊）架直接接触的部位应采取防电化腐蚀的措施。
- 15) 电缆出入电缆沟，电气竖井，建筑物，配电（控制）柜、台、箱处以及管子管口处等部位应采取防火或密封措施。
- 16) 当电缆通过墙、楼板或室外敷设穿导管保护时，导管的内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

7.6.5.8 导线连接应符合下列规定：

- 1) 导线的接头不应裸露,不同电压等级的导线接头应分别经绝缘处理后设置在各自的专用接线盒(箱)或器具内。
- 2) 截面面积 6mm² 及以下铜芯导线间的连接应采用导线连接器或缠绕搪锡连接。
- 3) 截面面积大于 2.5mm²的多股铜芯导线与设备、器具、母排的连接,除设备、器具自带插接式端子外,应加装接线端子。
- 4) 导线接线端子与电气器具连接不得采取降容连接。

7.6.5.9 交流单芯电缆或分相后的每相电缆敷设应符合下列规定：

- 1) 不应单独穿钢导管、钢筋混凝土楼板或墙体。
- 2) 不应单独进出导磁材料制成的配电箱(柜)、电缆桥架等。
- 3) 不应单独用铁磁夹具与金属支架固定。
- 4) 固定用的夹具和支架不应形成闭合磁路。

7.6.5.10 电线或电缆的标识应符合下列规定：

- 1) 电缆的首端、末端和分支处应设标志牌，直埋电缆应设标示桩。
- 2) 电力线缆接线端在配电箱(柜)内，应按回路用途做好标识。

7.6.5.11 室内干燥场所采用金属导管布线时，壁厚不应小于 1.5mm。

7.6.5.12 室内潮湿场所的线缆明敷时,应符合下列规定：

- 1) 应采用防潮防腐材料制造的导管或电缆桥架。
- 2) 采用普通钢导管和钢制电缆桥架明敷时,需要采取防潮防腐措施,采用防潮防腐漆做涂刷处理,且涂刷不少于 3 次。且钢导管的壁厚不应小于 2.0mm,钢制电缆桥架板厚不应小于 1.5mm。

3) 当采用可弯曲金属导管时,应选用防水重型的导管。

7.6.5.13 绝缘导线接头应设置在专用接线盒(箱)或器具内,不得设置在导管和槽盒内,盒(箱)的设置位置应便于检修。

7.6.5.14 除塑料护套线外,绝缘导线应采取导管或槽盒保护,不可外露明敷。

7.6.5.15 与槽盒连接的接线盒(箱)应选用明装盒(箱);配线工程完成后,盒(箱)盖板应齐全、完好。

7.6.5.16 当采用多相供电时,同一建(构)筑物的绝缘导线绝缘层颜色应一致。

7.6.5.17 槽盒内敷线应符合下列规定:

- 1) 同一槽盒内不宜同时敷设绝缘导线和电缆。
- 2) 同一路径无干扰要求的线路,可敷设于同一槽盒内;槽盒内的绝缘导线总截面积(包括外护套)不应超过槽盒内截面积的40%,且载流导体不宜超过30根。
- 3) 当控制和信号等非电力线路敷设于同一槽盒内时,绝缘导线的总截面积不应超过槽盒内截面积的50%。
- 4) 分支接头处绝缘导线的总截面积(包括外护层)不应大于该点盒(箱)内截面积的75%。
- 5) 绝缘导线在槽盒内应留有一定余量,并按回路分段绑扎,绑扎点间距不应大于1.5m;当垂直或大于45°倾斜敷设时,应将绝缘导线分段固定在槽盒内的专用部件上,每段至少应有一个固定点;当直线段长度大于3.2m时,其固定点间距不应大于1.6m;槽盒内导线排列应整齐、有序。
- 6) 敷线完成后,槽盒盖板应复位,盖板应齐全、平整、牢固。

7.6.6 电缆头制作、导线连接

7.6.6.1 电力电缆通电前应按现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150的规定进行耐压试验,并应合格。

7.6.6.2 低压或特低电压配电线路间和线对地间的绝缘电阻测试电压及绝缘电阻值不应小于下表的规定

标称回路电压	直流测试电压 (V)	绝缘电阻 (MΩ)
SELV 和 PELV	250	0.5
500V 及以下, 包括 FELV	500	0.5
500V 以上	1000	1

7.6.6.3 电力电缆的铜屏蔽层和铠装护套及矿物绝缘电缆的金属护套和金属配件应采用铜绞线或镀锡铜编织线与保护导体做连接,其连接导体的截面积不应小于下表的规定。当铜屏蔽层和铠装护套及矿物绝缘电缆的金属护套和金属配件作保护导体时,其连接导体的截面积应符合设计要求。

电缆相导体截面积 (mm ²)	保护联结导体截面积 (mm ²)
≤16	与电缆导体截面相同
> 16, 且 ≤120	16
≥150	25

7.6.6.4 电缆头应可靠固定, 不应使电器元器件或设备端子承受额外应力。

7.6.6.5 导线与设备或器具的连接应符合下列规定:

- 1) 截面积在 10mm²及以下的单股铜芯线和单股铝/铝合金芯线可直接与设备或器具的端子连接。
- 2) 截面积在 2.5mm²及以下的多芯铜芯线应接续端子或拧紧搪锡后再与设备或器具的端子连接。
- 3) 截面积大于 2.5mm²的多芯铜芯线, 除设备自带插接式端子外, 应接续端子后与设备或器具的端子连接; 多芯铜芯线与插接式端子连接前, 端部应拧紧搪锡。
- 4) 多芯铝芯线应接续端子后与设备、器具的端子连接, 多芯铝芯线接续端子前应去除氧化层并涂抗氧化剂, 连接完成后应清洁干净。
- 5) 每个设备或器具的端子接线不多于 2 根导线或 2 个导线端子。

7.6.6.6 截面积 6mm²及以下铜芯导线间的连接应采用导线连接器或缠绕搪锡连接, 并应符合下列规定:

- 1) 导线连接器应符合现行国家标准《家用和类似用途低压电路用的连接器件》GB 13140 的相关规定, 并应符合下列规定:
 - a) 导线连接器应与导线截面相匹配;
 - b) 单芯导线与多芯软导线连接时, 多芯软导线宜搪锡处理;
 - c) 与导线连接后不应明露线芯;
 - d) 采用机械压紧方式制作导线接头时, 应使用确保压接力的专用工具;
 - e) 多尘场所的导线连接应选用 IP5X 及以上的防护等级连接器; 潮湿场所的导线连接应选用 IPX5 及以上的防护等级连接器。
- 2) 导线采用缠绕搪锡连接时, 连接头缠绕搪锡后应采取可靠绝缘措施。

7.6.6.7 当采用螺纹型接线端子与导线连接时, 其拧紧力矩值应符合产品技术文件的要求, 当无要求时, 应符合行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的规定。

7.6.6.8 绝缘导线、电缆的线芯连接金具(连接管和端子), 其规格应与线芯的规格适配, 且不得采用开口端子, 其性能应符合国家现行有关产品标准的规定。

7.6.6.9 当接线端子规格与电气器具规格不配套时, 不应采取降容的转接措施。

7.6.7 带电设备设施接线

7.6.7.1 一般规定

- 1) 电气设备安装应牢固可靠,且锁紧零件齐全。落地安装的电气设备应安装在基础上或支座上。
- 2) 电动机、电加热器及电动执行机构的外露可导电部分必须与保护导体可靠连接。
- 3) 低压电动机、电加热器及电动执行机构的绝缘电阻值不应小于 0.5MΩ。
- 4) 电气设备安装应牢固,螺栓及防松零件齐全,不松动。防水防潮电气设备的接线入口及接线盒盖等应做密封处理。
- 5) 在设备接线盒内裸露的不同相间和相对地间电气间隙应符合产品技术文件要求,或采取绝缘防护措施。
- 6) 消防回路及消防用配电设备设置明显标志。消防专用设备:排烟风机等消防设备的过载保护只报警,不动作。
- 7) 由动力配电箱引至插座的电力支线截面按图中回路标注保持不变,至单相三极插座的导线为(L、N、PE),三相四极插座的导线为(L1~L3、N、PE)。插座回路选取瞬动型漏电保护开关,动作电流 30mA。
- 8) 户外的负荷隔离开关均需配装防水外壳,防护等级 IP65。
- 9) 装置外可导电部分严禁作为保护接地中性导体的一部分。

7.6.7.2 电动机

- 1) 电动机电源线与出线端子接触应良好、清洁。
- 2) 交流电动机应装设短路保护和接地故障的保护。
- 3) 电动机类设备(自带控制箱设备除外)对应出线断路器采用 D 曲线,其余设备出线开关采用 C 曲线。
- 4) 当反转会引起危险时,反接制动的电动机应采取防止制动终了时反转的措施。电动机旋转方向的错误将危及人员和设备安全时,应采取防止电动机倒相造成旋转方向错误的措施。
- 5) 电动机接线盒内各线缆之间均应有电气间隙,并采取绝缘防护措施。
- 6) 电动机电源线与接线端子紧固时不应损伤电动机引出线套管。

7.6.8 照明

7.6.8.1 一般规定

- 1) 照度、色温应符合设计要求。
- 2) LED 灯具,开敞式的效率 $\geq 75\%$,保护罩式 $\geq 70\%$,格栅式的效率 $\geq 65\%$ 。
- 3) 灯具为 I 类灯具,所有灯具的金属外壳要求设接地端子,并与 PE 线连接。
- 4) 灯具具体位置需根据设备排布,风口、烟口布置情况综合考虑,尽量使灯具、风口、烟口之间协调美观,并保证照度均匀。
- 5) 开关、插座、照明灯具靠近可燃物时,需采取隔热、散热等防火措施,灯具的发热部件需采取隔热等防火措施。
- 6) 消防用备用照明兼做正常照明,火灾时能够自动点亮。疏散指示灯具平时、火灾时常亮。

- 7) 洁净厂房内应设置备用照明,备用照明为普通照明的 20%。
- 8) 室外灯具防护等级不应低于 IP54。

7.6.8.2 灯具的安装

- 1) 灯具的固定应牢固可靠,在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔、尼龙塞和塑料塞固定。
- 2) I 类灯具的外露可导电部分必须与保护接地导体可靠连接,连接处应设置接地标识。
- 3) 接线盒引至嵌入式灯具或槽灯的电线应采用金属柔性导管保护,不得裸露,柔性导管与灯具壳体应采用专用接头连接。
- 4) 从接线盒引至灯具的电线载流量面积应与灯具要求相匹配且不小于 1mm^2 。
- 5) 室外灯具的接线盒,其防护等级应与灯具的防护等级相同,且盒内导线接头应做防水绝缘处理。
- 6) 灯具表面及其附件的高温部位靠近可燃物时,应采取隔热、散热等防火保护措施。
- 7) 吸顶或墙面上安装的灯具,其固定用的螺栓或螺钉不应少于 2 个,灯具应紧贴饰面。
- 8) 灯具安装应牢固可靠,饰面不应使用胶类粘贴。
- 9) 灯具安装位置应有较好的散热条件,且不宜安装在潮湿场所。
- 10) 灯具用的金属防水接头密封圈应齐全、完好。
- 11) 灯具的驱动电源、电子控制装置室外安装时,应置于金属箱(盒)内;金属箱(盒)的 IP 防护等级和散热应符合设计要求,驱动电源的极性标记应清晰、完整;

7.6.8.3 由接线盒引至嵌入式灯具或槽灯的绝缘导线应符合下列规定:

- 1) 绝缘导线应采用柔性导管保护,不得裸露,且不应在灯槽内明敷;
- 2) 柔性导管与灯具壳体应采用专用接头连接。

7.6.8.4 灯具表面及其附件的高温部位靠近可燃物时,应采取隔热、散热等防火保护措施。

7.6.8.5 高低压配电设备、裸母线的正上方不应安装灯具。

7.6.8.6 安装于槽盒底部的荧光灯具应紧贴槽盒底部,并应固定牢固。

7.6.8.7 应急灯具安装应符合下列规定:

- 1) 消防应急照明回路的设置除应符合设计要求外,尚应符合防火分区设置的要求,穿越不同防火分区时应采取防火隔堵措施。
- 2) 对于应急灯具、运行中温度大于 60°C 的灯具,当靠近可燃物时,应采取隔热、散热等防火措施。
- 3) EPS 供电的应急灯具安装完毕后,应检验 EPS 供电运行的最少持续供电时间,并应符合设计要求。
- 4) 安全出口指示标志灯设置应符合设计要求。
- 5) 疏散指示标志灯安装高度及设置部位应符合设计要求。
- 6) 疏散指示标志灯的设置不应影响正常通行,且不应在其周围设置容易混同疏散标志灯的其

他标志牌等。

7) 疏散指示标志灯工作应正常, 并应符合设计要求。

8) 消防应急照明线路在非燃烧体内穿钢管暗敷时, 暗敷钢管保护层厚度不应小于30mm。

9) 消防应急照明回路严禁接入消防应急照明系统以外的开关装置、电源插座及其他负载。

7.6.8.8 洁净区灯具采用外形简洁、不易集尘的洁净灯具,且灯具与壁板的接缝应可靠密封。

7.6.8.9 洁净室洁净灯采用吸顶式安装。

7.6.8.10 洁净区照明灯具采用就地设置跷板开关控制,并根据实际布置放置在人员的出入口处,开关安装高度1.3m。

7.6.8.11 仓库区灯具必须要满足以下保护功能:具有耐高温、阻燃、绝缘性好,防电燃,具有过热、过电流双重保护功能。

7.6.8.12 卤钨灯和额定功率不大于100W的白炽灯的嵌入式灯、槽灯、嵌入式灯,其引入线应采用瓷管、矿棉等不燃材料作隔热保护。

7.6.8.13 额定功率不小于60W的白炽灯、卤钨灯、高压钠灯、金属卤化物灯、荧光高压汞灯(包括电感镇流器)等,不应直接安装在可燃物体上或采取其他防火措施。

7.6.8.14 当应急电源或镇流器与灯具分离安装时,应固定可靠,应急电源或镇流器与灯具本体之间的连接绝缘导线应用金属柔性导管保护,导线不得外露。

7.6.9 开关、插座、温控器安装

7.6.9.1 一般规定

- 1) 电源插座接线应正确。
- 2) 同一场所的三相电源插座,其接线的相序应一致。
- 3) 保护接地导体(PE)在电源插座之间不应串联连接。
- 4) 相线与中性导体(N)不得利用电源插座本体的接线端子转接供电。
- 5) 暗装的电源插座面板或开关面板应紧贴墙面或装饰面,导线不得裸露在装饰层内。

7.6.9.2 插座接线应符合下列规定:

- 1) 对于单相两孔插座,面对插座的右孔或上孔应与相线连接,左孔或下孔应与中性导体(N)连接;对于单相三孔插座,面对插座的右孔应与相线连接,左孔应与中性导体(N)连接。
- 2) 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的保护接地导体(PE)应接在上孔;插座的保护接地导体端子不得与中性导体端子连接;同一场所的三相插座,其接线的相序应一致。
- 3) 保护接地导体(PE)在插座之间不得串联连接。
- 4) 相线与中性导体(N)不应利用插座本体的接线端子转接供电。

7.6.9.3 照明开关安装应符合下列规定:

- 1) 开关应采用同一系列的产品,单控开关的通断位置应一致,且应操作灵活、接触可靠;
- 2) 相线应经开关控制;

7.6.9.4 温控器接线应正确，显示屏指示应正常，安装标高应符合设计要求。

7.6.9.5 暗装的插座盒或开关盒应与饰面平齐，盒内干净整洁，无锈蚀，绝缘导线不得裸露在装饰层内；面板应紧贴饰面、四周无缝隙、安装牢固，表面光滑、无碎裂、划伤，装饰帽（板）齐全。

7.6.9.6 插座安装应符合下列规定：

- 1) 插座安装高度应符合设计要求，同一室内相同规格并列安装的插座高度宜一致；
- 2) 地面插座应紧贴饰面，盖板应固定牢固、密封良好。

7.6.9.7 照明开关安装应符合下列规定：

- 1) 照明开关安装高度应符合设计要求；
- 2) 开关安装位置应便于操作，开关边缘距门框边缘的距离宜为 0.15m ~ 0.20m；
- 3) 相同型号并列安装高度宜一致，并列安装的拉线开关的相邻间距不宜小于 20mm。

7.6.9.8 温控器安装高度应符合设计要求；同一室内并列安装的温控器高度宜一致，且控制有序不错位。

7.6.10 桥架

7.6.10.1 母线槽

- 1) 母线槽安装每 3 米一段，每段上需提供 2 个及以上插接口，插接口数量需满足现设计图纸上插接箱分布及数量要求。插接箱在母线两侧出线，单侧每两个插接口之间的距离不小于 1 米，插接箱单元配置断路器。插接箱数量以配电箱系统图为准。
- 2) 母线槽需采用 4+1 规格，即中性线规格需与相线同规格，且需满足国家规范和国标图集中对于母线槽规格的要求。母线插接箱检修门采用对开门（双开门）形式，现场安装母线时，需预留足够的插接箱开启检修空间，并进行母线平移调整。
- 3) 母线槽、电缆桥架和导管穿越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置。
- 4) 母线槽经过伸缩缝时增加膨胀节，水平敷设超过 80m 母线槽，每 50~60m 增设膨胀节。预留插接箱需均匀布置在母线槽的各个区域。
- 5) 现场空调新风口安装时，在母线槽上方时，需避开母线槽。插接箱接口处需设置防水装置。

7.6.10.2 母线槽的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体可靠连接，并应符合下列规定：

- 1) 每段母线槽的金属外壳间应连接可靠，且母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于 2 处；
- 2) 分支母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接；
- 3) 连接导体的材质、截面积应符合设计要求。

7.6.10.3 当设计将母线槽的金属外壳作为保护接地导体（PE）时，其外壳导体应具有连续性且应符合现行国家标准 GB 7251.1《低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》的规定

7.6.10.4 当母线与母线、母线与电器或设备接线端子采用螺栓搭接连接时，应符合下列规定：

- 1) 母线的各类搭接连接的钻孔直径和搭接长度、连接螺栓的力矩值应符合相关规范的规定 当

一个连接处需要多个螺栓连接时，每个螺栓的拧紧力矩值应一致。

- 2) 母线接触面应保持清洁，宜涂抗氧化剂，螺栓孔周边应无毛刺。
- 3) 连接螺栓两侧应有平垫圈，相邻垫圈间应有大于 3mm 的间隙，螺母侧应装有弹簧垫圈或锁紧螺母。
- 4) 螺栓受力应均匀，不应使电器或设备的接线端子受额外应力。

7.6.10.5 母线槽安装应符合下列规定：

- 1) 母线槽不宜安装在水管正下方。
- 2) 母线应与外壳同心，允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$ 。
- 3) 当母线槽段与段连接时，两相邻段母线及外壳宜对准，相序应正确，连接后不应使母线及外壳受额外应力。
- 4) 母线的连接方法应符合产品技术文件要求。
- 5) 母线槽连接用部件的防护等级应与母线槽本体的防护等级一致。

7.6.10.6 母线槽支架安装应符合下列规定：

- 1) 除设计要求外，承力建筑钢结构构件上不得熔焊连接母线槽支架，且不得热加工开孔。
- 2) 与预埋铁件采用焊接固定时，焊缝应饱满；采用膨胀螺栓固定时，选用的螺栓应适配，连接应牢固。
- 3) 支架应安装牢固、无明显扭曲，采用金属吊架固定时应有防晃支架，配电母线槽的圆钢吊架直径不得小于 8mm；照明母线槽的圆钢吊架直径不得小于 6mm。
- 4) 金属支架应进行防腐，位于室外及潮湿场所的应按设计要求做处理。

7.6.10.7 对于母线与母线、母线与电器或设备接线端子搭接，搭接面的处理应符合下列规定：

- 1) 铜与铜：当处于室外、高温且潮湿的室内时，搭接面应搪锡或镀银；干燥的室内，可不搪锡、不镀银。
- 2) 铝与铝：可直接搭接。
- 3) 钢与钢：搭接面应搪锡或镀锌。
- 4) 铜与铝：在干燥的室内，铜导体搭接面应搪锡；在潮湿场所，铜导体搭接面应搪锡或镀银，且应采用铜铝过渡连接。
- 5) 钢与铜或铝：钢搭接面应镀锌或搪锡。

7.6.10.8 当母线采用螺栓搭接时，连接处距绝缘子的支持夹板边缘不应小于 50mm。

7.6.10.9 当设计无要求时，母线的相序排列及涂色应符合下列规定：

- 1) 上、下布置的交流母线，由上至下或由下至上排列应分别为 L1、L2、L3；直流母线应正极在上、负极在下。
- 2) 水平布置的交流母线，由柜后向柜前或由柜前向柜后排列应分别为 L1、L2、L3；直流母线应正极在后、负极在前。

- 3) 面对引下线的交流母线, 由左至右排列应分别为 L1、L2、L3; 直流母线应正极在左、负极在右。
- 4) 母线的涂色, 交流母线 L1、L2、L3 应分别为黄色、绿色和红色, 中性导体应为淡蓝色; 直流母线应正极为赭色、负极为蓝色; 保护接地导体 PE 应为黄-绿双色组合色, 保护中性导体 (PEN) 应为全长黄-绿双色、终端用淡蓝色或全长淡蓝色、终端用黄-绿双色; 在连接处或支持件边缘两侧 10mm 以内不应涂色。

7.6.10.10 母线槽安装应符合下列规定:

- 1) 水平或垂直敷设的母线槽固定点应每段设置一个, 且每层不得少于一个支架, 其间距应符合产品技术文件的要求, 距拐弯 0.4m~0.6m 处应设置支架, 固定点位置不应设置在母线槽的连接处或分接单元处。
- 2) 母线槽段与段的连接口不应设置在穿越楼板或墙体处, 垂直穿越楼板处应设置与建(构)筑物固定的专用部件支座, 其孔洞四周应设置高度为 50mm 及以上的防水台, 并应采取防火封堵措施。
- 3) 母线槽跨越建筑物变形缝处时, 应设置补偿装置, 母线槽直线敷设长度超过 80m, 每 50m~60m 宜设置伸缩节。
- 4) 母线槽直线段安装应平直, 水平度与垂直度偏差不宜大于 1.5‰, 全长最大偏差不宜大于 20mm; 照明用母线槽水平偏差全长不应大于 5mm, 垂直偏差不应大于 10mm。
- 5) 外壳与底座间、外壳各连接部位及母线的连接螺栓应按产品技术文件要求选择正确、连接紧固。
- 6) 母线槽上无插接部件的接插口及母线端部应采用专用的封板封堵完好。
- 7) 母线槽与各类管道平行或交叉的净距应符合相关规范的规定。

7.6.10.11 桥架与水管同侧上下敷设时, 宜安装在水管的上方; 与热水管平行上下敷设时, 应敷设在热水管的下方, 当有困难时, 可敷设在热水管的上方; 相互间的最小距离应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的规定。

7.6.10.12 敷设在电气竖井内穿楼板处和穿越不同防火区的桥架, 应有防火隔堵措施。

7.6.10.13 金属桥架本体之间的连接应牢固可靠, 与保护导体的连接应符合下列规定:

- 1) 桥架全长不大于 30m 时, 不应少于 2 处与保护导体可靠连接; 全长大于 30m 时, 每隔 20m~30m 应增加一个连接点, 起始端和终点端均应可靠接地。
- 2) 非镀锌桥架本体之间连接板的两端应跨接保护联结导体, 保护联结导体的截面积应符合设计要求。
- 3) 镀锌桥架本体之间不跨接保护联结导体时, 连接板每端不应少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

7.6.10.14 电缆桥架转弯、分支处宜采用专用连接配件, 其弯曲半径不应小于桥架内电缆最小允许弯

曲半径，电缆最小允许弯曲半径应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的规定。

7.6.10.15 当直线段钢制或塑料桥架长度超过 30m，铝合金或玻璃钢制桥架长度超过 15m 时，应设置伸缩节；当桥架跨越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置。

7.6.10.16 桥架与支架间及与连接板的固定螺栓应紧固无遗漏，螺母应位于桥架外侧；当铝合金桥架与钢支架固定时，应有相互间绝缘的防电化腐蚀措施。

7.6.11 导管

7.6.11.1 一般规定

- 1) 所有线路埋地及暗敷设需满足壁厚 2.0mm 及以上要求。建筑预埋（焊接钢管）及埋地暗敷设（防腐）；进户线的预埋套管、进户线的保护管均采用 SC 管。
- 2) 钢导管不得采用对口熔焊连接；镀锌钢导管或壁厚小于或等于 2mm 的钢导管，不得采用套管熔焊连接。
- 3) 当电缆敷设存在可能受到机械外力损伤、振动、浸水及腐蚀性或污染物质等损害时，应采取防护措施。金属导管应符合现行国家标准《电气安装用导管系统 第 1 部分：通用要求》GB/T 20041.1 中耐压分类为中型、重型及超重型金属导管的规定。
- 4) 敷设在钢筋混凝土现浇板内的线缆保护导管最大外径不应大于楼板厚度的 1/3，敷设在垫层的线缆保护导管最大外径不应大于垫层厚度的 1/2。
- 5) 暗敷于墙面内或混凝土内的刚性塑料导管应采用燃烧性能等级 B2 级及以上的导管。明敷时应采用燃烧性能等级 B1 级及以上的导管。明敷的金属导管应作防腐、防潮处理。
- 6) 当塑料导管在砌体上剔槽埋设时，应采用强度等级不小于 M10 的水泥砂浆抹面保护，保护层厚度不应小于 15mm。
- 7) 所有线路长度超过 30m 时需加过路盒，管线过伸缩、沉降缝时应设补偿等措施。
- 8) 电缆桥架和导管穿越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置。
- 9) 导管穿越密闭或防护密闭隔墙时，应设置预埋套管，预埋套管的制作和安装应符合设计要求，套管两端伸出墙面的长度宜为 30mm~50mm，导管穿越密闭穿墙套管的两侧应设置过线盒，并应做好封堵。

7.6.11.2 金属导管应与保护导体可靠连接，并应符合下列规定：

- 1) 机械连接的金属导管，管与管、管与盒（箱）体的连接配件应选用配套部件，其连接应符合产品技术文件要求，当连接处的接触电阻值符合现行国家标准《电气安装用导管系统 第 1 部分：通用要求》GB/T 20041.1 的相关要求时，连接处可不设置保护联结导体，但导管不应作为保护导体的接续导体；
- 2) 金属导管与金属梯架、托盘连接时，镀锌材质的连接端宜用专用接地卡固定保护联结导体，非镀锌材质的连接处应熔焊焊接保护联结导体；

- 3) 以专用接地卡固定的保护联结导体应为铜芯软导线，截面积不应小于 4mm^2 ；以熔焊焊接的保护联结导体宜为圆钢，直径不应小于 6mm ，其搭接长度应为圆钢直径的 6 倍。

7.6.11.3 室内干燥场所的线缆采用金属导管布线时，其壁厚不应小于 1.5mm ；

7.6.11.4 导管敷设应符合下列规定：

- 1) 导管穿越外墙时应设置防水套管，且应做好防水处理；
- 2) 钢导管或刚性塑料导管跨越建筑物变形缝处应设置补偿装置；
- 3) 除埋设于混凝土内的钢导管内壁应防腐处理，外壁可不防腐处理外，其余场所敷设的钢导管内、外壁均应做防腐处理；
- 4) 导管与热水管、蒸气管平行敷设时，宜敷设在热水管、蒸气管的下面，当有困难时，可敷设在其上面；相互间的最小距离应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的规定。
- 5) 暗敷于建筑物、构筑物内的导管，不应在截面边长小于 500mm 的承重墙体内剔槽埋设。
- 6) 钢导管不得采用对口熔焊连接；镀锌钢导管或壁厚小于或等于 2mm 的钢导管，不得采用套管熔焊连接。
- 7) 敷设于室外的导管口不应敞口垂直向上，导管口应在盒、箱内或导管端部设置防水弯。
- 8) 严禁将柔性导管直埋于墙体内或楼（地）面内。

7.6.11.5 室内潮湿场所的线缆明敷时，应符合下列规定：

- 1) 应采用防潮防腐材料制造的导管或电缆桥架。
- 2) 采用普通钢导管和钢制电缆桥架明敷时，需要采取防潮防腐措施，采用防潮防腐涂漆做涂刷处理，且涂刷不少于 3 次。且钢导管的壁厚不应小于 2.0mm ，钢制电缆桥架板厚不应小于 1.5mm 。
- 3) 当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管。

7.6.11.6 建筑物最底层楼板及地面层以下外墙、结构柱内的线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：

- 1) 采用金属导管布线时，其壁厚不应小于 2.0mm ；
- 2) 采用可弯曲金属导管布线时，应选用防水重型的导管；

7.6.11.7 线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：

- 1) 不应穿过设备基础。
- 2) 当穿过建筑物外墙时，应加止水套管保护，导管与止水套管之间的孔隙采用防水材料封堵。

7.6.11.8 导管的弯曲半径应符合下列规定：

- 1) 明配导管的弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍，当两个接线盒间只有一个弯曲时，其弯曲半径不宜小于管外径的 4 倍；
- 2) 埋设于混凝土内的导管的弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍，当直埋于地下时，其弯曲半径不

宜小于管外径的 10 倍；

- 3) 电缆导管的弯曲半径不应小于电缆最小允许弯曲半径, 电缆最小允许弯曲半径应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的规定。

7.6.11.9 除设计要求外, 对于暗配的导管, 导管表面埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小于 15mm。

7.6.11.10 进入配电(控制)柜、台、箱内的导管管口, 当箱底无封板时, 管口应高出柜、台、箱、盘的基础面 50mm~80mm。

7.6.11.11 室外导管敷设应符合下列规定:

- 1) 对于埋地敷设的钢导管, 埋设深度应符合设计要求, 钢管的壁厚应大于 2mm;
- 2) 导管的管口不应敞口垂直向上, 导管管口应在盒、箱内或导管端部设置防水弯;
- 3) 由箱式变电所或落地式配电箱引向建筑物的导管, 建筑物一侧的导管管口应设在建筑物内;
- 4) 导管的管口在穿入绝缘导线、电缆后应做密封处理。

7.6.11.12 明配的电气导管应符合下列规定:

- 1) 导管应排列整齐、固定点间距均匀、安装牢固;
- 2) 在距终端、弯头中点或柜、台、箱、盘等边缘 150mm~500mm 范围内应设有固定管卡, 中间直线段固定管卡间的最大距离应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的规定;
- 3) 明配管采用的接线或过渡盒(箱)应选用明装盒(箱)。

7.6.11.13 塑料导管敷设应符合下列规定:

- 1) 管口应平整光滑, 管与管、管与盒(箱)等器件采用插入法连接时, 连接处结合面应涂专用胶合剂, 接口应牢固密封。
- 2) 直埋于地下或楼板内的刚性塑料导管, 在穿出地面或楼板易受机械损伤的一段应采取保护措施。
- 3) 当设计无要求时, 埋设在墙内或混凝土内的塑料导管应采用中型及以上的导管。
- 4) 沿建筑物、构筑物表面和在支架上敷设的刚性塑料导管, 应按设计要求装设温度补偿装置。

7.6.11.14 塑料护套线的固定应符合下列规定:

- 1) 固定应顺直、不松弛、不扭绞;
- 2) 护套线应采用线卡固定, 固定点间距应均匀、不松动, 固定点间距宜为 150mm~200mm;
- 3) 在终端、转弯和进入盒(箱)、设备或器具等处, 均应装设线卡固定, 线卡距终端、转弯中点、盒(箱)、设备或器具边缘的距离宜为 50mm~100mm;
- 4) 塑料护套线的接头应设在明装盒(箱)或器具内, 多尘场所应采用 IP5X 等级的密闭式盒(箱), 潮湿场所应采用 IPX5 等级的密闭式盒(箱), 盒(箱)的配件应齐全, 固定应可靠。
- 5) 塑料护套线严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内、保温层内或装饰面内。

- 6) 塑料护套线在室内沿建筑物表面水平敷设高度距地面不应小于 2.5m，垂直敷设时距地面高度 1.8m 以下的部分应采取保护措施。
- 7) 当塑料护套线侧弯或平弯时，其弯曲处护套和导线绝缘层均应完整无损伤，侧弯和平弯弯曲半径应分别不小于护套线宽度和厚度的 3 倍。
- 8) 塑料护套线进入盒（箱）或与设备、器具连接，其护套层应进入盒（箱）或设备、器具内，护套层与盒（箱）入口处应密封。
- 9) 多根塑料护套线平行敷设的间距应一致，分支和弯头处应整齐，弯头应一致。

7.6.11.15 可弯曲金属导管及柔性导管敷设应符合下列规定：

- 1) 刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接时，柔性导管的长度在动力工程中不宜大于 0.8m，在照明工程中不宜大于 1.2m。
- 2) 可弯曲金属导管或柔性导管与刚性导管或电气设备、器具间的连接应采用专用接头；防液型可弯曲金属导管或柔性导管的连接处应密封良好，防液覆盖层应完整无损。
- 3) 当可弯曲金属导管有可能受重物压力或明显机械撞击时，应采取保护措施。
- 4) 明配的金属、非金属柔性导管固定点间距应均匀，不应大于 1m，管卡与设备、器具、弯头中点、管端等边缘的距离应小于 0.3m。
- 5) 可弯曲金属导管和金属柔性导管不应做保护导体的接续导体。

7.6.12 支、吊架

7.6.12.1 电缆支架安装应符合下列规定：

- 1) 除设计要求外，承力建筑钢结构构件上不得熔焊支架，且不得热加工开孔。
- 2) 当设计无要求时，电缆支架层间最小距离不应小于下表的规定，层间净距不应小于 2 倍电缆外径加 10mm。

电缆种类	支架上敷设/mm	梯架、托盘内敷设/mm
控制电缆明敷	120	200
10KV 以下电力电缆	150	250
电缆敷设在槽盒内	槽盒高度+100	

- 3) 最上层电缆支架距构筑物顶板或梁底的最小净距应满足电缆引接至上方配电柜、台、箱、盘时电缆弯曲半径的要求，且不宜小于上表所列数再加 80mm ~ 150mm；距其他设备的最小净距不应小于 300mm，当无法满足要求时应设置防护板。
- 4) 当设计无要求时，最下层电缆支架距地面的最小距离不应小于下表的规定。

电缆敷设场所及其特征		垂直净距/mm
电缆夹层	非通道处	200
	至少在一侧不小于 800mm 宽通道处	1400
公共廊道中电缆支架无围栏防护		1500
室内机房或活动区间		2000

- 5) 当支架与预埋件焊接固定时，焊缝应饱满；当采用膨胀螺栓固定时，螺栓应适配、连接紧固、

防松零件齐全，支架安装应牢固、无明显扭曲。

- 6) 金属支架应进行防腐，位于室外及潮湿场所的应按设计要求做处理。

7.6.12.2 导管支架安装应符合下列规定：

- 1) 除设计要求外，承力建筑钢结构构件上不得熔焊导管支架，且不得热加工开孔；
- 2) 当导管采用金属吊架固定时，圆钢直径不得小于 8mm，并应设置防晃支架，在距离盒（箱）、分支处或端部 0.3m~0.5m 处应设置固定支架；
- 3) 金属支架应进行防腐，位于室外及潮湿场所的应按设计要求做处理；
- 4) 导管支架应安装牢固、无明显扭曲。

7.6.12.3 桥架支架安装应符合下列规定：

- 1) 敷设在电气竖井内的电缆桥架，其固定支架不应安装在固定电缆的横担上，且每隔 3 层 ~ 5 层应设置承重支架。
- 2) 对于敷设在室外的桥架，当进入室内或配电箱（柜）时应有防雨水措施，槽盒底部应有泄水孔。
- 3) 承力建筑钢结构构件上不得熔焊支架，且不得热加工开孔。
- 4) 水平安装的支架间距宜为 1.5m~3.0m，垂直安装的支架间距不应大于 2m。
- 5) 采用金属吊架固定时，圆钢直径不得小于 8mm，并应有防晃支架，在分支处或端部 0.3m~0.5m 处应有固定支架。

7.6.12.4 支吊架设置应符合设计或产品技术文件要求，支吊架安装应牢固、无明显扭曲；与预埋件焊接固定时，焊缝应饱满；膨胀螺栓固定时，螺栓应选用适配、防松零件齐全、连接紧固。

7.6.12.5 金属支架应进行防腐，位于室外及潮湿场所的应按设计要求做处理。

7.6.13 接地

7.6.13.1 一般规定

- 1) 接地装置的接地电阻值应符合设计要求。
- 2) 接地装置的材料规格、型号应符合设计要求。
- 3) 本此改造利用原有建筑防雷基地系统。防雷接地与设备的工作接地、保护接地、防静电接地共用接地网，接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，实测不满足要求时，利用伸出的扁钢增设人工接地板。
- 4) 本工程采用总等电位联结，总等电位板由紫铜板制成，应将建筑物内保护干线、设备进线总管等进行联结，总等电位联结线采用 - 4.0×4 热镀锌扁钢，总等电位联结均采用等电位卡子，禁止在金属管道上焊接。
- 5) 等电位连接具体做法参见国标图集《等电位联结安装》15D502。总接地端子连接接地极或接地网的接地导体，不应少于 2 根，且分别连接在接地极或接地网的不同点上。
- 6) 本建筑在电缆进线处设总等电位接地端子箱，采用 BV - 450/750V - 95mm²与预留的接地钢板可靠连接。

- 7) 静电接地的连接线应有足够的机械强度和化学稳定性, 其主干线截面不应小于 95mm^2 。
- 8) 接地装置在地面以上的部分, 应按设计要求设置测试点, 测试点不应被外墙饰面遮蔽, 且应有明显标识。
- 9) 采用 BV - 450/750V - 25mm^2 作总等电位联结导体及支干线, 把建筑物电气装置的各种外露导体与装置外导电部分作等电位联结, 如配电箱的 PE 母排、电缆桥架、金属支架、送排风干管等金属管道以及金属壁板等建筑物金属物内管构件均应联结至等电位联结端子箱。
- 10) 来自建筑物外面的装置外导电部分, 应在建筑线入口处采用 BV - 450/750V 25mm^2 铜芯塑料线联结至等电位端子箱。
- 11) 等电位端子箱应就近与接地钢板可靠联结。

7.6.13.2 浪涌保护器

- 1) 浪涌保护器, 在有线路进出建筑物的配电箱中为 iPRF1 12.5r 3P + N, 其通过 I 级试验, 冲击电流 I_{imp} 为 $12.5\text{kA}(1/\text{N})$, $50\text{kA}(\text{N}/\text{PE})$, 波形式为 $10/350\mu\text{s}$, 电压保护水平 U_p 为 1.5kV , 最大持续运行电压 U_c 为 350V 。
- 2) 各级浪涌保护器连接导线应短直, 其长度需小于 0.5m , I、II 级试验的浪涌保护器连接相线铜导线截面选用 $4\times 25 + 16\text{mm}^2$, I 接地端连接铜导线截面不小于 25mm^2 , II 级试验的浪涌保护器接地端连接铜导线截面不小于 16mm^2 。
- 3) 在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下, 应在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设 I 级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV 。每一保护模式的冲击电流值, 当无法确定时应取等于或大于 12.5kA 。

7.6.13.3 接地装置的焊接应采用搭接焊, 除埋在混凝土中的焊接接头外, 应采取防腐措施, 焊接搭接长度应符合下列规定:

- 1) 扁钢与扁钢搭接不应小于扁钢宽度的 2 倍, 且应至少三面施焊;
- 2) 圆钢与圆钢搭接不应小于圆钢直径的 6 倍, 且应双面施焊;
- 3) 圆钢与扁钢搭接不应小于圆钢直径的 6 倍, 且应双面施焊;
- 4) 扁钢与钢管, 扁钢与角钢焊接, 应紧贴角钢外侧两面, 或紧贴 $3/4$ 钢管表面, 上下两侧施焊。

7.6.13.4 当接地极为铜材和钢材组成, 且铜与铜或铜与钢材连接采用热剂焊时, 接头应无贯穿性的气孔且表面平滑。

7.6.13.5 智能化系统及机房内电气设备和智能化设备的外露可导电部分、外界可导电部分、建筑物金属结构应等电位联结并接地。

7.6.13.6 管道的法兰、阀门的连接处, 安装金属跨接线, 安装做法详见 15 D504《接地装置安装》。

7.6.13.7 防静电

- 1) 洁净生产区做防静电接地系统，并接至综合接地系统内。
- 2) 各生产区防静电设备采用 BVR - 6mm² (SC20) 的铜导线与防静电接地端子箱相连。
- 3) 洁净区内金属物体包含墙面、门窗、吊顶等的金属骨架，应与接地系统做可靠连接。
- 4) 用作静电接地的材料或零件，安装前不得涂漆。导电接触面必须除锈并紧密连接。
- 5) 防静电地面、工作台、座椅等应做防静电接地；洁净室的净化空调系统应做防静电接地；洁净室内可能产生静电危害的设备、流动液体、气体或者粉体管道应采取防静电接地措施。
- 6) 防静电地面静电性能见装饰装修部分。

7.6.14 火灾自动报警系统

7.6.14.1 一般规定

- 1) 系统部件的设置与联动等应符合设计文件和现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定。
- 2) 自动报警系统应符合设计要求、能与大楼兼容且需连接至园区消控中心。

7.6.14.2 高灵敏度早期报警装置的采样管的安装应符合下列规定：

- 1) 采样管的位置、规格应符合工程设计文件和供应厂家产品说明书要求；
- 2) 采样管道应以支架固定，不得晃动。

7.6.14.3 布线

- 1) 各类管路明敷时，应采用单独的卡具吊装或支撑物固定，吊杆直径不应小 6mm。
- 2) 各类管路暗敷时，应敷设在可燃结构内，且保护层厚度不应小于 30mm。
- 3) 管路经过建筑物的沉降缝、伸缩缝、抗震缝等变形缝处，应采取补偿措施，线缆跨越变形缝的两侧应固定，并应留有适当余量。
- 4) 敷设在多尘或潮湿场所管路的管口和管路连接处，均应做密封处理。
- 5) 符合下列条件时，管路应在便于接线处装设接线盒：
 - a) 管路长度每超过 30m 且无弯曲时；
 - b) 管路长度每超过 20m 且有 1 个弯曲时；
 - c) 管路长度每超过 10m 且有 2 个弯曲时；
 - d) 管路长度每超过 8m 且有 3 个弯曲时。
- 6) 金属管路入盒外侧应套锁母，内侧应装护口，在吊顶内敷设时，盒的内外侧均应套锁母。塑料管入盒应采取相应固定措施。
- 7) 槽盒敷设时，应在下列部位设置吊点或支点，吊杆直径不应小于 6mm：
 - e) 槽盒始端、终端及接头处；
 - f) 槽盒转角或分支处；
 - g) 直线段不大于 3m 处。
- 8) 槽盒接口应平直、严密，槽盖应齐全、平整、无翘角。并列安装时，槽盖应便于开启。

- 9) 导线的种类、电压等级应符合设计文件和现行国家标准 GB 50116《火灾自动报警系统设计规范》的规定。
- 10) 同一工程中的导线，应根据不同用途选择不同颜色加以区分，相同用途的导线颜色应一致。电源线正极应为红色，负极应为蓝色或黑色。
- 11) 在管内或槽盒内的布线，应在建筑抹灰及地面工程结束后进行，管内或槽盒内不应有积水及杂物。
- 12) 系统应单独布线，除设计要求以外，系统不同回路、不同电压等级和交流与直流的线路，不应布在同一管内或槽盒的同一槽孔内。
- 13) 线缆在管内或槽盒内不应有接头或扭结。导线应在接线盒内采用焊接、压接、接线端子可靠连接。
- 14) 从接线盒、槽盒等处引到探测器底座、控制设备、扬声器的线路，当采用可弯曲金属电气导管保护时，其长度不应大于 2m。可弯曲金属电气导管应入盒，盒外侧应套锁母，内侧应装护口。
- 15) 系统的布线除应符合本标准上述规定外，还应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的相关规定。
- 16) 系统导线敷设结束后，应用 500V 兆欧表测量每个回路导线对地的绝缘电阻，且绝缘电阻值不应小于 20M Ω 。

7.6.14.4 控制与显示类设备安装

- 1) 火灾报警控制器、消防联动控制器、火灾显示盘、控制中心监控设备、家用火灾报警控制器、消防电话总机、可燃气体报警控制器、电气火灾监控设备、防火门监控器、消防设备电源监控器、消防控制室图形显示装置、传输设备、消防应急广播控制装置等控制与显示类设备的安装应符合下列规定
 - a) 应安装牢固，不应倾斜；
 - b) 安装在轻质墙上时，应采取加固措施；
 - c) 落地安装时，其底边宜高出地（楼）面 100mm ~ 200mm。
- 2) 控制与显示类设备的引入线缆应符合下列规定：
 - a) 配线应整齐，不宜交叉，并应固定牢靠；
 - b) 线缆芯线的端部均应标明编号，并与设计文件一致，字迹应清晰且不易褪色；
 - c) 端子板的每个接线端接线不应超过 2 根；
 - d) 线缆应留有不小于 200mm 的余量；
 - e) 线缆应绑扎成束；
 - f) 线缆穿管、槽盒后，应将管口、槽口封堵。
- 3) 控制与显示类设备应与消防电源、备用电源直接连接，不应使用电源插头。主电源应设置明

显的永久性标识。

- 4) 控制与显示类设备的蓄电池需进行现场安装时, 应核对蓄电池的规格、型号、容量, 并应符合设计文件的规定, 蓄电池的安装应满足产品使用说明书的要求。
- 5) 控制与显示类设备的接地应牢固, 并应设置明显的永久性标识。

7.6.14.5 系统其他部件安装

- 1) 手动火灾报警按钮、消火栓按钮、防火卷帘手动控制装置、气体灭火系统手动与自动控制转换装置、气体灭火系统现场启动和停止按钮的安装, 应符合下列规定:
 - a) 手动火灾报警按钮、防火卷帘手动控制装置、气体灭火系统手动与自动控制转换装置、气体灭火系统现场启动和停止按钮应设置在明显和便于操作的部位, 其底边距地(楼)面的高度宜为 1.3m~1.5m, 且应设置明显的永久性标识, 消火栓按钮应设置在消火栓箱内, 疏散通道设置的防火卷帘两侧均应设置手动控制装置;
 - b) 应安装牢固, 不应倾斜;
 - c) 连接导线应留有不小于 150mm 的余量, 且在其端部应设置明显的永久性标识。
- 2) 模块或模块箱的安装应符合下列规定:
 - a) 同一报警区域内的模块宜集中安装在金属箱内, 不应安装在配电柜、箱或控制柜、箱内;
 - b) 应独立安装在不燃材料或墙体上, 安装牢固, 并采取防潮、防腐蚀等措施;
 - c) 模块的连接导线应留有不小于 150mm 的余量, 其端部应有明显的永久性标识;
 - d) 模块的终端部件应靠近连接部件安装;
 - e) 隐蔽安装时在安装处附近应设置检修孔和尺寸不小于 100mm×100mm 的永久性标识。
- 3) 消防应急广播扬声器、火灾警报器、喷洒光警报器、气体灭火系统手动与自动控制状态显示装置的安装; 应符合下列规定:
 - a) 扬声器和火灾声警报装置宜在报警区域内均匀安装, 扬声器在走道内安装时, 距走道末端的距离不应大于 12.5m;
 - b) 火灾光警报装置应安装在楼梯口、消防电梯前室、建筑内部拐角等处的明显部位, 且不宜与消防应急疏散指示标志灯具安装在同一面墙上, 确需安装在同一面墙上时, 距离不应小于 1m;
 - c) 气体灭火系统手动与自动控制状态显示装置应安装在防护区域内的明显部位, 喷洒光警报器应安装在防护区域外, 且应安装在出口门的上方;
 - d) 采用壁挂方式安装时, 底边距地面高度应大于 2.2m;
 - e) 应安装牢固, 表面不应有破损。
- 4) 消防设备电源监控系统传感器的安装应符合下列规定:
 - a) 传感器与裸带电导体应保证安全距离, 金属外壳的传感器应有保护接地;

- b) 传感器应独立支撑或固定，应安装牢固，并应采取防潮、防腐蚀等措施；
 - c) 传感器输出回路的连接线应采用截面积不小于 1.0mm² 的双绞铜芯导线，并应留有不小于 150mm 的余量，其端部应设置明显的永久性标识；
 - d) 传感器的安装不应破坏被监控线路的完整性，不应增加线路接点。
- 5) 防火门监控模块与电动闭门器、释放器、门磁开关等现场部件的安装应符合下列规定：
- a) 防火门监控模块至电动闭门器、释放器、门磁开关等现场部件之间连接线的长度不应大于 3m；
 - b) 防火门监控模块、电动闭门器、释放器、门磁开关等现场部件应安装牢固；
 - c) 门磁开关的安装不应破坏门扇与门框之间的密闭性。
- 6) 消防电气控制装置的安装应符合下列规定：
- a) 消防电气控制装置在安装前应进行功能检查，检查结果不合格的装置不应安装；
 - b) 消防电气控制装置外接导线的端部应设置明显的永久性标识；
 - c) 消防电气控制装置应安装牢固，不应倾斜，安装在轻质墙体上时应采取加固措施。

7.6.14.6 接地系统

- 1) 系统接地及专用接地线的安装应满足设计要求。
- 2) 交流供电和 36V 以上直流供电的消防用电设备的金属外壳应有接地保护，其接地线应与电气保护接地干线 (PE) 相连接。

7.6.15 消防应急疏散

7.6.15.1 一般规定

- 1) 本工程采用集中电源集中控制型消防应急照明和疏散指示系统，系统符合《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309 - 2018 的规定，灯具符合《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 - 2024 消防应急灯具国家标准，并具备公安部消防产品认证中心出具的中国国家强制性产品认证书（即 3C 证书）。
- 2) 疏散照明地面最低照度应符合《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309 - 2018 第 3.2.9 节及《建筑防火通用规范》GB55037 - 2022 第 10.1.10 节规定。
- 3) 系统采用通讯总线形式，要求系统通讯电源为系统自身独立供应，在火灾发生后，不受市电状况影响。
- 4) 消防应急照明控制器设置于消防控制室内，通过 Fire185 端口与火灾自动报警系统相连，接收火灾自动报警系统的报警信息。支路控制器按防火分区设置，设置于本防火分区应急照明配电箱内。应急照明控制器采用通信协议与消防联动控制器通信时，应选择与消防联动控制器的通信接口与通信协议的兼容性满足现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB 22134 有关规定的产品。任一台应急照明控制器直接控制灯具的总数量不应大于 3200。
- 5) 应急照明灯、疏散指示标志电源回路及控制回路采用二总线形式 WDZB1N - RYSP - 2X2.5 -

SC20。消防应急疏散照明系统的配电线路应穿热镀锌金属管保护敷设在燃烧体内且保护层厚度不应小于 30mm，在吊顶内敷设的线路应采用耐火导线采取防火措施的金属导管保护。

- 6) 消防应急照明疏散系统应具有手动和自动自检功能，平时实时在线巡检，监测电池主机、光源、通信等终端的系统工作状态。当任一设备发生故障时，主机发出声光报警信号，显示故障位置，故障排除后，报警信号方能解除。
- 7) 应急照明控制器主电源由消防电源供电，控制器自带蓄电池电源，并保证主电源断电后自带蓄电池容量满足控制器持续、稳定工作不少于 3h 的时间要求。
- 8) 灯具的供电与电源转换应符合下列规定：灯具的主电源和蓄电池电源应由集中电源提供，灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后应由同一配电回路为灯具供电。
- 9) 疏散照明地面最低照度：疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道，不应低于 10lx。
- 10) 净化间内应设置供人员疏散用的应急照明，其照度不应低于 5.0lx。其余疏散走道、人员密集的场所及区域疏散照度，不应低于 3.0lx；上述规定场所外的其他场所，不应低于 1.0lx。

7.6.15.2 在主要房间设置消防应急照明：消防应急照明和疏散照明采用集中电源箱供电，所选用的应急照明灯具应符合《消防安全标志》GB13495 - 2015 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 - 2024 的规定。应急照明的灯具在发生火灾时与消防火灾联动系统联动。系统应急启动后，在蓄电池电源供电时的持续工作时间应满足下列要求：

- 1) 系统应急启动后，在蓄电池电源供电时的持续工作时间应满足下列要求：平面及竖向疏散区域不应少于 1.5h。
- 2) 备用照明及疏散照明的最少持续供电时间及最低照度，应符合《民用建筑电气设计标准》表 13.6.6 的规定。
- 3) 在非火灾状态下，系统主电源断电后，系统的控制应符合下列规定：
 - a) 集中电源或应急照明配电箱应连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮，持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式；灯具持续应急点亮时间 0.5h。
 - b) 系统主电源恢复后，集中电源或应急照明配电箱应连锁控制其配接灯具的光源恢复原工作状态；灯具持续点亮时间达到设计文件规定的时间，且系统主电源仍未恢复供电时，集中电源或应急照明配电箱应连锁其配接灯具的光源熄灭。
- 4) 在非火灾状态下，任一防火分区的正常照明电源断电后，系统的控制应符合下列规定：
 - a) 为该区域内设置灯具供配电的集中电源或应急照明配电箱应在主电源供电状态下，连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式。
 - b) 该区域正常照明电源恢复供电后，集中电源或应急照明配电箱应连锁控制其配接的灯具的光源恢复原工作状态。

- 5) 集中电源的蓄电池组达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间不应少于 1.5h。
- 6) 火灾状态下, 灯具光源的应急点亮时间不应大于 5S。

7.6.15.3 系统中的应急照明控制器、集中电源箱和灯具应选择符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 - 2024 规定和有关市场准入制度的产品。在电气竖井内, 应选择防护等级不低于 IP33 的产品。在室外或地面上设置时, 防护等级不应低于 IP67, 潮湿场所内设置时, 防护等级不应低于 IP65。

7.6.15.4 灯具的选择应符合下列规定:

- 1) 应选择采用节能光源的灯具, 消防应急照明灯具的光源色温不应低于 2700K。照明灯具的光源应急点亮后, 发光效率不应小于 120lm/W。
- 2) 末端灯具本体内均不带电蓄电池, 以便能够减少后期维护的工作量, 降低维护难度 同时智能电池主站要能够自动监控电池组状态, 并自动实现充放电管理, 以延长系统整体应急电源的使用寿命, 并降低系统电源(蓄电池)更换的成本。
- 3) 灯具面板或灯罩的材质应符合下列规定:
 - a) 除地面上设置的标志灯的面板可以采用厚度 4mm 及以上的钢化玻璃外, 设置在距地面 1m 及以下的标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质。
 - b) 在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。
- 4) 标志灯的规格应符合下列规定:
 - a) 室内高度大于 4.5m 的场所, 应选择特大型或大型标志灯。
 - b) 室内高度为 3.5m~4.5m 的场所, 应选择大型或中型标志灯。
 - c) 室内高度小于 3.5m 的场所, 应选择中型或小型标志灯。
- 5) 灯具及其连接附件的防护等级应符合下列规定 在室外或地面上设置时, 防护等级不应低于 IP67。
- 6) 标志灯应选择持续型灯具。

7.6.15.5 方向标志灯的安装应符合下列规定:

- 1) 应保证标志灯的箭头指示方向与疏散指示方案一致。
- 2) 安装在疏散走道、通道两侧的墙面或柱面上时, 标志灯底边距地面的高度应小于 1m。
- 3) 安装在疏散走道、通道上方时:
 - a) 室内高度不大于 3.5m 的场所, 标志灯底边距地面的高度宜为 2.2m~2.5m。
 - b) 室内高度大于 3.5m 的场所, 特大型、大型、中型标志灯底边距地面高度不宜小于 3m, 且不宜大于 6m。
- 4) 当安装在疏散走道、通道转角处的上方或两侧时, 标志灯与转角处边墙的距离不应大于 1m。
- 5) 当安全出口或疏散门在疏散走道侧边时, 在疏散走道增设的方向标志灯应安装在疏散走道的

顶部，且标志灯的标志面应与疏散方向垂直、箭头应指向安全出口或疏散门。内高度小于3.5m的场所，应选择中型或小型标志灯。

7.7 自动化控制系统

7.7.1 一般规定

7.7.1.1 自动化控制应符合设计要求。

7.7.1.2 线缆、桥架等应符合电气部分要求。

7.7.1.3 控制系统应符合现行国家标准 GB 51321《电子工业厂房综合自动化工程技术标准》的相关规定。

7.7.1.4 自控组态、PLC、控制器 CPU、触摸屏、模块以及主要电气元件应符合《品牌推荐表》规定。

7.7.1.5 应满足厂务系统的自动控制、监测所需功能和传输功能的要求。

7.7.1.6 自控系统包括洁净厂房系统监控，通风与空调系统监控，冷热源系统监控，压缩空气、真空系统监控，工艺废气排放系统监控等监控系统。

7.7.1.7 仪器仪表的安装位置应方便操作和维护。

7.7.1.8 本工程控制系统工作站放置在5号楼中控室，传输应采用光纤。

7.7.2 厂务管理控制系统

7.7.2.1 厂务管理控制系统的组成应符合下列规定：

- 1) 厂务管理控制系统应由仪表设备和执行机构、现场控制器、管理层系统三部分组成；
- 2) 仪表设备应能在控制现场直接采集数据，执行机构应能控制设备的动作；
- 3) 现场控制器应能对现场数据进行逻辑分析，并应发出指令，指挥执行机构动作；
- 4) 管理层系统的功能应符合下列规定：
 - a) 应对测控点各种过程或设备进行实时数据采集；
 - b) 应能对本地或远程的自动控制过程进行全面实时监控；
 - c) 应为生产安全、调度、管理、优化和故障诊断提供必要和完整的数据及解决措施。

7.7.3 自动化工程系统设计

7.7.3.1 一般规定

- 1) 自动化工程设计应根据电子工业厂房的建设标准、功能需求、生产组织方式等因素确定。
- 2) 自动化工程设计应建立实用、可靠和高效的应用系统，实现数据共享、节能及优化管理功能，并应优先选用节能技术产品。
- 3) 自动化控制系统应具有人机交互界面，界面应直观、操作方便。
- 4) 自动化控制系统应设立权限控制等安全机制。
- 5) 自动化控制系统应有参数超限报警、事故报警及报警记录功能，并宜设有系统或设备故障诊断功能。

- 6) 自动化控制系统的主机宜进行冗余化设计。
- 7) 自动化控制系统所选用的设备应满足工厂环境下的可靠性和稳定性的使用要求。
- 8) 厂务管理控制系统应实现电子工业厂房机电设备参数检测、运行状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、设备连锁与自动保护、能量计量、节能管理等功能。
- 9) 厂务管理控制系统的组态软件应能将系统和设备运行的状况、实时数据、历史数据、报警和故障信息形成报表。
- 10) 厂务管理控制系统所选用的仪表设备，应满足工艺所需精度及量程的要求；仪器、仪表、执行机构等能在强噪声、射频干扰和振动、电磁干扰等的环境中连续无故障地运行，所有探测器、传感器、变送器、阀门及执行机构等设备应具有较高的可靠性、可用性、稳定性、可操作性。

7.7.3.2 净化间环境监控设计

- 1) 应对净化间的空气参数进行监视、测量和记录。对温度、湿度、露点温度、压差、洁净度、空气成分等全部或部分空气参数进行监视、测量和记录，并及时报警，维持洁净环境，满足工艺生产的要求。
- 2) 净化间的监控系统与净化空调的监控系统应合用。
- 3) 净化间内外的压差检测，应采用压差变送器监测。
- 4) 净化间，应具有过滤器压差报警功能。

7.7.3.3 供暖、通风与空气调节系统监控设计

- 1) 供暖、通风与空气调节系统监控应对供暖、通风、空调系统的运行工况进行监视、控制、测量和记录。需要进行监控的设备包括但不限于空调机组、排风、水泵、加湿器、定压补水、加药装置、软水装置等。
- 2) 净化空调与一般空调的控制系统应分开设置。
- 3) 供暖、通风与空气调节系统监控应对送排风机及新风空调机组的运行状态、故障报警、启停控制、手自动切换进行监控。
- 4) 净化间的送风、回风和排风系统的启停应连锁。当连锁控制时，应采用措施对各部分的运行状态进行确认；当各部分的运行状态不满足要求时，应报警。
- 5) 净化空调系统的风机应采用变频控制，变频器的数据宜通过通信的方式获得。
- 6) 冬季存在结冻可能的新风机组、空调机组应设置防冻保护措施。
- 7) 新风空调控制系统应监测室外的空气参数。
- 8) 排风系统主管上应设置压力检测。
- 9) 空调机组的附属设备在空调机组关闭时应连锁关闭。
- 10) 自动控制水阀及风阀的执行机构应有位置反馈信号。
- 11) 供暖、通风与空气调节系统监控应对风机的出风状态进行监测。

- 12) 空调系统中安装有空气过滤器时, 应具有过滤器压差报警功能。
- 13) 废气排放系统的运行状态、故障报警信号应上传至控制中心。
- 14) 供暖、通风与空气调节系统监控的设计应与供暖、通风与空气调节系统综合考虑, 应符合节能运行的要求。

7.7.3.4 冷热源系统监控设计

- 1) 冷热源系统监控应对冷热水等系统运行工况进行监视、控制、测量、记录。冷热源系统包含但不限于制冷机组、冷热水水泵、冷热水管道、水控制调节阀门、水温度、水压力和水流量仪表。
- 2) 冷热源系统监控应对冷热水系统的运行状态、故障、启停、手自动切换等进行监控。
- 3) 冷冻机组的冷热水进出接口应安装水流开关传感器。
- 4) 水温度仪表、压力仪表和水流量仪表应安装在冷冻机组的冷热水进出接口的直管道段。
- 5) 冷热源系统监控应监控冷热水泵的工作状态。
- 6) 冷热水系统的水泵采用变频控制, 应采用系统主管线上的压力仪表信号作为逻辑判断的依据。
- 7) 冷热水供回水主管线应安装压力仪表。
- 8) 冷热水主管线应安装水流量仪表, 水流量仪表的量程应大于设计流量的 1.5 倍~2 倍。

7.7.3.5 气体系统监控设计

- 1) 气体系统监控应对压缩空气、真空系统的运行状态进行监视、控制、测量和记录。压缩空气系统包括空气压缩机组、压力平衡罐、冷冻除湿机、吸附除湿机、过滤器和管线阀门。真空系统包括真空泵机组、压力平衡罐、管线阀门和排风管线。
- 2) 气体系统监控应对压缩空气、真空系统的运行状态、故障、启停、手自动转换等进行监控。
- 3) 气体系统监控应监测空气压缩机、吸干机、冷干机和真空泵的运行状态。
- 4) 气体系统监控应监测压缩空气系统主管线上的空气露点温度和流量、真空系统主管线的真空度参数。
- 5) 气体系统监控应显示并记录在线气体阀门开关状态和气体传感器、气体纯化分析仪的数据。
- 6) 气体系统报警信号应传递给厂务管理控制系统, 报警信号应包括低系统压力、高系统压力、露点异常、真空度异常、设备异常等。

7.7.4 自控系统软、硬件设施

7.7.4.1 控制软件

- 1) 一般规定
 - a) 监控软件应使用市面主流软件, 且运行稳定, 如 IFIX、WINCC、INTOUCH 等。
 - b) 控制软件应为正版, 且无使用时效限制。
 - c) 监控画面要求能够即时查看整个项目的各系统设备、仪器仪表的状态和参数, 针对供应指标超标的应采用声光报警的方式让值班人员对紧急事件进行快速响应。

- d) 显示精度至少在小数点后 1 位。
 - e) 数据有日、周、月报表查询、导出功能，打印的报表超出预设的合格范围应有明显的标记。报表最终以可编辑的格式存储。
 - f) 暖通空调系统有夏季、冬季和过渡季节三种；温湿度控制满足设定要求。
- 2) 监控画面
- a) 任何设备、报警点从导航总图或报警汇总页面或任何其他页面，应以 2~3 次按键处理即可跳切至报警页面为原则，最多不得超过 4 次。
 - b) 监控画面风格应与 5#楼原监控系统风格一致。
 - c) 管线流向应从左至右，从上至下，尺寸统一、粗细、颜色，且必须加备注。
 - d) 为便于监控 PID 调节效果，SP/PV/CV 值须同框显示。
 - e) 除了设备的运转状态外，画面中还须显示频率、阀门开度信息、手自动状态、供应参数等。
 - f) 设备应可切换手自动状态。
- 3) 警报
- a) 报警分为一般警报和紧急警报。
 - b) 一般警报为供应指标的超高限和低限。
 - c) 紧急警报为供应指标的超高限和低限、设备故障。
 - d) 数据上下限可调整。
 - e) 正常运行时，监控画面数据显示为绿色；停机时，监控画面数据显示为灰色；故障或超标时，监控画面数据显示为黄色或红色。
 - f) 一般警报应显示为黄色闪烁，紧急警报应为红色闪烁；确认报警后，颜色不变，闪烁停止；数据正常后显示为绿色。
 - g) 声光报警指示灯与报警颜色一致，提示类报警黄色闪烁，超标类报警红色闪烁，报警声响；确认报警后，颜色不变，闪烁停止，声音停止；数据正常后显示为绿色。
 - h) 警报可禁用，禁用后监控画面数据显示为白底灰字，或与其他状态有明显区别；声光报警指示灯显示为绿色。
 - i) 导航栏可显示报警类型和数量，从导航栏可直观看到整个系统的报警分布，并能快速定位报警点。
 - j) 报警闪烁应以中速为宜。
 - k) 历史警报应提供搜索、筛选、导出功能，刷新时间 $\leq 5s$ ，储存时间 ≥ 1 年。
 - l) 警报应包含发生时间、结束时间、内容等。
 - m) 警报禁用可选，根据实际需要选择。
 - n) 当出现多个警报时，需依次确认，但工程师权限可以使用区域性警报确认功能，以便

在特殊情况下一致性确认警报。

4) 曲线

- a) 所有数据均可直接调取数据曲线，曲线采点间隔 $\leq 1\text{min}$ ，存储时间 ≥ 1 年。
- b) 当选择两个以上曲线时，可自动显示在同一个对话框内。

5) 权限

- a) 操作员级：只行使系统基本操作，如启停机、模式切换、确认报警、调阅曲线、查阅报表等职能；操作员级不能退出桌面，只能在当前运行系统界面。
- b) 工程师级：所有操作员级权限，另外可行使参数修改、系统维护的职能。
- c) 管理员级：所有工程师级权限，另外可行使权限管理职能，包括人员新增、激活、注销、删除、修改等。
- d) 在使用者登入系统，但长时间没有动作时，系统自动退出到登入界面，退出时间用户可自定义。
- e) 系统能识别并阻止系统管理员定义重复的账号。
- f) 在系统中的所有操作均可被记录，系统提供报警确认、登入、退出和监测参数调整的审计追踪，至少包括具体时间，日期和操作者工号。审计追踪不能修改，删除或关闭。

7.7.4.2 监控信息

- 1) 监控可操作各设备、主要阀门，包括但不限于开启、关闭、调整频率、阀门开度
- 2) 净化间应监控包括但不限于以下信息：
 - a) 温度
 - b) 湿度
 - c) 压差
 - d) 含湿量
 - e) 焓值
 - f) 露点
- 3) 冷热源应监控包括但不限于以下信息：
 - a) 主机运转状态：正常、故障、停机、负载、设备运转时长（本次时长、累计时长）。
 - b) 管道参数：压力、温度、流量、各阀门状态（开、关、开度）、压差旁通。
 - c) 环境参数：温湿度。
 - d) 水泵：运转状态（正常、故障、停机、频率）、设备运转时长（本次时长、累计时长）。
 - e) 加药装置：药量、加药泵运转状态（正常、故障、停机、频率）、设备运转时长（本次时长、累计时长）。
 - f) 定压补水：水泵运转状态（正常、故障、停机、频率）、设备运转时长（本次时长、累计时长）、压力。

- g) 软化水装置：滤芯状态、流量。
- 4) 空调箱应监控包括但不限于以下信息：
 - a) 空调箱运转状态：正常、故障、停机、频率、设备运转时长（本次时长、累计时长）。
 - b) 空调箱体内参数：盘管前后温湿度。
 - c) 管道参数：各阀门状态（开、关、开度）、送回风温湿度、送风静压。
 - d) 环境参数：温湿度。
- 5) 空压系统应监控包括但不限于以下信息：
 - a) 设备（空压机、冷干机、吸干机）运转状态：正常、故障、停机、机头开启状态、吸干机 AB 塔状态、设备运转时长（本次时长、累计时长）。
 - b) 管道参数：露点、压力、流量。
- 6) 真空系统应监控包括但不限于以下信息：
 - a) 真空泵运转状态：正常、故障、停机、频率、设备运转时长（本次时长、累计时长）。
 - b) 管道参数：真空度。

7.7.4.3 监控电脑

- 1) 品牌：紫光、华为、长城等主流品牌，CPU 为国产，符合信创要求，可以装双系统。
- 2) 配置：主机配置不低于酷睿 i5-14400 性能水平，采用 32G DDR5 内存，1TB SSD。
- 3) 显示器配置：不低于 24 寸，直面屏，分辨率不低于 1920x1080，刷新率 120Hz，联想、华为、AOC 等主流品牌。

7.7.4.4 控制柜

- 1) 电气控制柜内设计安装浪涌保护器。
- 2) 控制柜内部布置有继电器、端子、线槽、电源等附件，必须布置合理、美观，并留有不小于 15% 的点位余量。
- 3) 控制柜的电气端子具有清楚的标记，并且编号与系统接线图上的编号一致，电气接线符合适用的电气法规要求。
- 4) 现场配电强弱电分区域排布，所有线路使用穿线管，要求布线美观，横平竖直，避免交叉，末端使用软管连接，保证密封。PLC、变频器、直流电源布局合理，利于散热，避免电场干扰。
- 5) 控制柜内的 I/O 配备中间接线端子排，现场仪表电缆直接接到相应机柜的端子上。避免电缆的续接，必须做到一线到位，如确要有续接点，必须在竣工图上明确标注续接位置。
- 6) 所有控制器、卡件、24VDC 电源放置在标准控制柜中；所有控制柜具有防水底座和散热风扇 控制柜前开门，带门限位开关和内照明，柜内设置资料袋，放置控制柜原理图，配备一个 220V 50Hz 电源输出插座供校验或调试笔记本电脑用。
- 7) 所有机柜应有良好的接地，可靠地屏蔽层。

7.7.4.5 仪表设备的功能应符合下列规定：

- 1) 一般规定
 - a) 仪表应满足使用和设计的要求。
 - b) 净化间温湿度传感器均布，每个柱子上装 1 只，不少于 8 只。
 - c) 具有测定温度、湿度、压力、压差、露点、气体浓度、流量的功能。
 - d) 应采用模拟信号或数字信号。
 - e) 最高测量值不应大于测量范围的 90%，正常测量应在 1/2~2/3 处。
- 2) 温湿度传感器
 - a) 抗干扰能力强。
 - b) 温度量程：0~60℃。
 - c) 湿度量程：0~100% RH。
 - d) 温度精度：±0.3℃。
 - e) 湿度精度：±3% RH。
 - f) 长期稳定性：≤±0.1℃/年，≤±1% RH/年（常年运行不漂移）。
 - g) 迟滞误差：≤±0.2℃，≤±1% RH。
 - h) 温度响应时间（τ63%）：≤10s。
 - i) 湿度响应时间（τ63%）：≤15s。
 - j) 模拟量输出：4~20mA。
 - k) 带远传功能。
 - l) 信号负载能力：≥500Ω，抗衰减、长距离传输稳定。
 - m) 探头防护等级：IP65。
- 3) 风管压力传感器
 - a) 量程：0~2.5kPa。
 - b) 精度要求：≤±0.5%FS。
 - c) 灵敏度：≤10Pa。
 - d) 零点漂移：≤±0.5% FS /年。
 - e) 响应时间：≤2s。
 - f) 温度漂移：≤±0.05%FS/℃。
 - g) 实时显示风管压力传输至中控。
 - h) 防水等级：IP65。
- 4) 房间微压差变送器
 - a) 量程：±50~±100Pa。
 - b) 精度要求：≤±0.5%FS。

- c) 灵敏度: $\leq 1\text{Pa}$ 。
 - d) 零点漂移: $\leq \pm 0.5\% \text{FS} / \text{年}$ 。
 - e) 响应时间: $\leq 2\text{s}$ 。
 - f) 温度漂移: $\leq \pm 0.05\% \text{FS} / ^\circ\text{C}$ 。
 - g) 实时显示净化间对外压差传输至中控。
 - h) 防水等级: IP65。
- 5) 过滤器压差变送器
- a) 初、中效量程: $0 \sim 500 \text{Pa}$ 。
 - b) 高效量程: $0 \sim 2000\text{Pa}$ 。
 - c) 精度要求: $\leq \pm 1.0\% \text{FS}$ 。
 - d) 灵敏度: $\leq 5\text{Pa}$ 。
 - e) 零点漂移: $\leq \pm 0.5\% \text{FS} / \text{年}$ 。
 - f) 响应时间: $\leq 2\text{s}$ 。
 - g) 温度漂移: $\leq \pm 0.05\% \text{FS} / ^\circ\text{C}$ 。
 - h) 实时监测过滤器阻力, 具备阻力超标提醒功能。
 - i) 防水等级: IP65。
- 6) 水管压力传感器
- a) 全密封结构, 无渗水、无漏气, 具备抗水锤冲击能力。
 - b) 适应介质温度: $-10^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$ 。
 - c) 适应环境温度: $-15^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ 。
 - d) 量程: 冷热源主管: $0 \sim 1.0\text{MPa}$; 水泵出口: $0 \sim 1.6\text{MPa}$; 压差旁通: $0 \sim 100\text{kPa}$ 。
 - e) 量程过载保护能力: 冷热源主管与压差旁通: ≥ 1.5 倍量程; 水泵出口: ≥ 2 倍量程。
 - f) 精度等级: $\leq \pm 0.5\% \text{FS}$ 。
 - g) 线性误差: $\leq \pm 0.3\% \text{FS}$ 。
 - h) 迟滞误差: $\leq \pm 0.2\% \text{FS}$ 。
 - i) 重复定位精度: $\leq \pm 0.1\% \text{FS}$ 。
 - j) 零点温度漂移: $\leq \pm 0.02\% \text{FS} / ^\circ\text{C}$ 。
 - k) 灵敏度温度漂移: $\leq \pm 0.02\% \text{FS} / ^\circ\text{C}$ 。
 - l) 长期稳定性漂移: $\leq \pm 0.1\% \text{FS} / \text{年}$ 。
 - m) 上电预热稳定时间: $\leq 30\text{s}$ 。
 - n) 静态响应时间 $\leq 100\text{ms}$ 。
 - o) 密封垫片: EPDM 或氟橡胶 (FKM)。
 - p) 本体防护等级: IP65; 接线盒防护等级: IP67。

- q) 机械寿命: ≥ 10 万小时连续工作。
- 7) 水管流量传感器
- a) 使用外夹式超声波流量传感器或管段式电磁流量传感器。
- b) 工作流量: 正常运行流量宜控制在量程的 20%~80%。
- c) 介质电导率: 电磁型 $\geq 5\mu\text{S}/\text{cm}$; 超声波型无电导率要求。
- d) 精度等级: $\pm 1.0\% \sim \pm 2.0\% \text{FS}$ 。
- e) 重复性误差: $\leq \pm 0.2\% \text{FS}$ 。
- f) 响应时间: $\leq 1\text{s}$ 。
- g) 零点漂移: $\leq \pm 0.1\% \text{FS}/\text{年}$ 。
- h) 保护功能: 反接保护、过流保护、短路保护、浪涌保护。
- i) 管段式壳体、衬里: 304/316L 不锈钢、PTFE 衬里。
- j) 密封材料: EPDM / 氟橡胶 (FKM)。
- k) 耐温范围: $-10^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$, 适配冷冻水 / 热水全工况。
- l) 压力损失: $\leq 5\text{kPa}$ 。
- m) 环境温度: $-15^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ 。
- n) 介质温度: $-10^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$ 。
- o) 相对湿度: 0~95% RH。
- p) 防护等级: IP65。
- q) 机械寿命: ≥ 10 万小时连续运行。
- r) MTBF 平均无故障时间: $\geq 50000\text{h}$ 。
- 8) 水管温度传感器
- a) 铂电阻+变送模块一体, 输出标准模拟量 / 数字量信号。
- b) 套管插入式, 带不锈钢保护套管, 不破坏管路密封性。
- c) 测温范围: $-20^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$ 。
- d) 铂电阻等级: A 级 PT1000。
- e) 精度要求: $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$ 。
- f) 响应时间: $\leq 3\text{s}$ ($\tau 0.5$)。
- g) 长期稳定性: $\leq \pm 0.05^\circ\text{C}/\text{年}$ 。
- h) 温度漂移: 全量程范围内无显著漂移。
- i) 抗干扰能力: 抵抗水泵变频、电磁阀启停的电磁干扰。
- j) 密封件: EPDM / 氟橡胶 (FKM), 耐温 $-20^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$ 。
- k) 环境温度: $-15^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ 。
- l) 介质温度: $-10^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$ 。

- m) 相对湿度: 0~95% RH。
- n) 防护等级: IP65。
- o) 机械寿命: ≥ 10 万小时连续运行。
- p) MTBF 平均无故障时间: ≥ 50000 h。

7.7.4.6 执行机构的功能应符合下列规定:

- 1) 一般规定:
 - a) 能通过其机构动作直接改变被控变量。
 - b) 可采用电动、气动、电磁和液压方式驱动。
 - c) 可进行开关、比例或积分控制。
 - d) 可由电流信号、电压信号、脉冲信号和压力信号进行控制。
 - e) 除另有规定要求, 阀芯为铜或不锈钢(见暖通和气体要求), 操作器与阀体之间的联结座架应为铝合金压铸成型, 经阳极处理后再以粉体烤漆防腐蚀。
 - f) 电动执行器外壳为铝合金压铸成型, 经阳极处理后再以粉体烤漆防腐蚀。
 - g) 电动执行器须有手动操作机件。手动操作时, 驱动马达自动断电。
 - h) 执行器可显示阀开度及位置, 并可自动调适输入/出讯号与开度之间的对应关系和开关状态。
- 2) 电动风阀执行器
 - a) 所需力矩符合使用要求, 在最大压力下可顺利调节。
 - b) 外壳材质: 阻燃 ABS 或压铸铝合金。
 - c) 齿轮材质: 玻纤增强尼龙, 耐磨、低噪音、无粉尘脱落。
 - d) 机械寿命: 开关型: ≥ 10 万次启闭; 调节型: ≥ 50 万次调节动作
 - e) 电机具备过热保护、堵转保护。
 - f) 漏风率: $\leq 0.5\%$ 。
 - g) 旋转角度: 90° 角行程。
 - h) 运行时间: 开关型: 运行时间 10~30s; 调节型: 运行时间 15~60s。
 - i) 防护等级: IP54。
 - j) 开关型执行器控制信号: 控制: 无源开关触点(开/停/关); 反馈: 开到位、关到位双开关量反馈。
 - k) 调节型执行器控制信号: 控制信号: 4~20mA 或 0~10VDC; 反馈信号: 4~20mA 阀位反馈或电位器反馈; 调节性能: 死区 $\leq 1\%$, 线性度 $\leq \pm 2\%$, 重复定位精度 $\leq \pm 0.5\%$ 。
 - l) 通讯功能: 信号可传输至中控。
 - m) 双重限位保护: 机械限位+电子限位双重保护, 防止过转损坏风阀与执行器。

n) 手动操控功能：必须配备手动旋钮 / 手柄，断电 / 故障时可手动开关阀。

3) 电动水阀执行器

a) 所需力矩：执行器推力 \geq 阀门最大关闭压差所需推力 \times 安全系数 1.5。

b) 外壳材质：阻燃 ABS / 压铸铝合金，表面光滑无毛刺、无易脱落涂层。

c) 传动机构材质：玻纤增强尼龙 / 不锈钢齿轮，无粉尘、无纤维释放。

d) 密封件：食品级硅橡胶 / 氟橡胶。

e) 泄漏率： $\leq 0.5\%$ 。

f) 防护等级：IP54。

g) 控制信号：4~20mA 或 0~10VDC；反馈信号：4~20mA 阀位反馈或电位器反馈；调节性能：死区 $\leq 0.5\%$ ，线性度 $\leq \pm 1\%$ ，重复定位精度 $\leq \pm 0.3\%$ 。

h) 响应时间： $\leq 1s$ 。

i) 全行程运行时间：15~60s。

j) 通讯功能：信号可传输至中控。

k) 机械寿命： ≥ 50 万次调节循环。

7.7.4.7 控制器的功能应符合下列规定：

- 1) 应具有逻辑运算和指令控制的能力；
- 2) 可由可编程逻辑、分布式和直接数字控制。

7.7.4.8 管理层系统的功能应符合下列规定：

- 1) 应由工作站、组态软件、通信设备和服务器组成；
- 2) 应具有数据采集和状态显示、远程监控、报警和报警处理、事故查询和趋势分析的功能；
- 3) 控制软件应有控制、通信、记录分析、系统优化和安全保障的功能，数据量大时宜配置数据库。

7.7.5 自控系统施工

7.7.5.1 各种类型传感器、变送器安装应满足设计、产品技术文件和安装工艺的要求。

7.7.5.2 执行机构的驱动气源压力应满足阀门正常动作的压力要求，气源通断宜采用电磁换向阀控制，电磁换向阀应安装于专门控制箱内，控制箱宜安装在气动阀门较集中区域。

7.7.5.3 压缩空气主管道接入电磁换向阀控制箱时，应安装气动三联件。气动阀安装于室外时，气管宜选用包塑铜管或不锈钢管；当选用尼龙管作为气动阀进气管道时，尼龙管应穿热镀锌电线管保护。气动阀安装在室内时，宜选用尼龙管或 PU 管，进气管应敷设于线槽内或穿镀锌管。

7.7.5.4 各种类型传感器、变送器应安装在能真实反映输入变量的位置。取源部件安装位置应选择在介质变化灵敏和具有代表性的位置。

7.7.5.5 仪器仪表应安装在便于维护、操作和观察的位置，不得安装在有振动、潮湿、易受机械损伤、强磁场干扰、温度剧烈变化和高温、低温的位置，如不可避免应采取相应的防护和应对措施，

并验证其有效性。

7.7.5.6 仪表的保护接地应接到低压电气的接地网上，连接应牢固，不应串联接地。

7.7.5.7 取源阀门与工艺设备或管道的连接不宜采用卡套式接头。

7.7.5.8 在压力工艺管道和设备上开孔时，应确保安全性能，不得影响材料的性能。

7.7.5.9 风管上安装空气压力、压差传感器时，应在风管绝热施工前开测压孔，测压点与风管连接处应采取密封措施。

7.7.5.10 风管温度传感器应设在风速平稳的风管直管段上。传感器插入时应加密封圈，固定后周围用密封胶密封。

7.7.5.11 检测气体密度小于空气密度时，传感器应安装在风管或房间的上部；检测气体密度大于空气密度时，传感器应安装在风管或房间的下部。

7.7.5.12 测量室内温湿度的敏感元件和监测元件，应设置在不受局部热、湿源影响，且空气流通较好的地点和高度。

7.7.5.13 安装在管道上的传感器、变送器应在管道吹扫后试压前安装。

7.7.5.14 系统安装应满足电磁屏蔽的要求。

7.7.5.15 有底座设备的底座尺寸，应与设备相符，其直线允许偏差为 $\pm 1\text{mm/m}$ ；当底座的总长超过5m时，全长允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

7.7.5.16 设备底座安装时，其上表面应保持水平，水平方向的倾斜允许偏差为 $\pm 1\text{mm/m}$ ；当底座的总长超过5m时，全长允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

7.7.5.17 柜式中央控制器及网络通信设备的安装应垂直、平正、牢固。

7.7.5.18 线缆敷设应整齐、有序，线缆两端应有防水、耐摩擦的长效标签，标签书写应清晰、准确。

7.8 网络、智能化系统

7.8.1 一般规定

7.8.1.1 智能化需连通至5#楼IT机房。

7.8.1.2 智能化的设备设施及施工应符合设计和招标人要求，具体见设计图。

7.8.1.3 网线应为六类及以上。

7.8.1.4 智能化包括但不限于交换机、闸机、门禁、摄像头、网线等。

7.9 二次配

7.9.1 一般规定

7.9.1.1 二次配包括各实验室、净化间、库房、动力间、测试间、休息室等所有区域的接入设备或工作台的电力、气体、排风等所有构成本项目的一切管路、桥架、管线、支吊架、电缆、接地、插座、开关、阀门、仪表等。

7.9.1.2 设计图纸未尽之处，承包人应根据招标人需求，结合现场实际情况，深化设计图纸，以便二

次配的进行。

7.9.1.3 二次配的施工应符合相关现行国家标准和本规范的要求，如有冲突，以较高标准执行。

7.9.1.4 二次配的深化设计，所有管路尽可能短而直，预留点位尽可能均布。

7.9.1.5 预留点应配置相应的阀门，以便扩容时接出。

7.9.1.6 管线、桥架、电缆等二次配管线及安装应符合设计图纸和技术规范对应部分要求。

7.9.2 二次配管线

7.9.2.1 承包人应根据现场实际情况及招标人需求进行空间管理，合理布置管线。

7.9.2.2 应按介质分层布置各管线，结合风管、桥架、消防管线综合进行空间管理，充分考虑阀门的安装位置，避免出现阀门开关不便的情况。

7.9.2.3 管道安装时不应出现不易吹扫的盲端、死角，需预留吹扫口和测试取样口。

7.9.2.4 二次配管线的材质等级及洁净要求不低于工艺管线要求。

7.9.2.5 二次配管线应有相应的标识，标识内容应包含介质信息、走向。

7.9.2.6 二次配管道施工采用的碳素钢支吊架、碳素钢管卡材质需为镀锌件，不锈钢管道与支架接触时需用不产尘的非金属材料隔离。

7.9.2.7 连接设备用高强度气体塑胶软管时，压力强度应符合使用要求。

7.9.2.8 气体预留口应悬挂标牌，内容包括介质、管径等。

7.10 其他设备设施

7.10.1 一般规定

7.10.1.1 其他设备设施包括但不限于安全标识、管道标识、阀门挂牌等。

7.10.1.2 其他设备设施的尺寸、形式、材质等参数应符合中国电科安全生产标准化要求《QZDK 6.1-2025 安全生产标准化要求 第1部分：综合管理》的相关规定。

7.10.1.3 所有管路应按要求张贴标签，标明流体介质、流向，标签应清晰、醒目。

7.10.1.4 所有设备（含电柜）应按要求张贴铭牌，标明设备名称与编号，铭牌应清晰、醒目。

7.10.1.5 开关、插座应与电柜内空开、电缆标签对应，以便后期维护维修。

7.10.1.6 所有手动阀门应挂可切换开关状态的挂牌。

7.10.2 安全标识

7.10.2.1 安全标识应符合中国电科安全生产标准化要求《QZDK 6.1-2025 安全生产标准化要求 第1部分：综合管理》附录 C 安全标志模板的相关规定。

7.10.3 管道标识与阀门挂牌

7.10.3.1 管道标识应符合中国电科安全生产标准化要求《QZDK 6.13-2025 安全生产标准化要求 第13部分：动力保障设备设施》附录 B 常用的主要气体、特种气体管道基本识别色标的相关规定。

- 7.10.3.2 管道标识可以在管道上使用全长色标,也可以在管道上使用以段长为 150mm 的分段色标,区别不同纯度气体时涂 10mm 宽的色环,色环的位置宜放在箭头与文字之间;
- 7.10.3.3 管道色标的描述顺序宜为介质化学分子式、中文名字体、主要危险特性、主要工艺参数以及流动方向(箭头);字体高度宜 8mm,箭头长度宜 30mm,但最小外形尺寸应以能清楚观察识别符号来确定;
- 7.10.3.4 管道色标底色浅的用黑色字体、色环和箭头,色标底色深的用白色或黄色字体、色环和箭头;
- 7.10.3.5 气体管道一次配管末端上端头应有色标,气体管道其他地方的标识要求包括:管道上两个标识之间的最小距离宜控制为 10m,所有管道的起点、交叉点、转弯处、阀门和穿墙孔两侧等的管道上和其他需要标识的部位都应设置色标;
- 7.10.3.6 常用的主要水、气体管道基本识别色标应符合以下规定:
- 1) 水管道为艳绿色;
 - 2) 压缩空气管为深蓝色;
 - 3) 净化压缩空气管为深蓝色底白色环;
 - 4) 真空管道为淡灰色(GB 2894-2025)
- 7.10.3.7 管道标识安装应符合下列规定:
- 1) 管道的起点和终点各粘贴一个。
 - 2) 墙体、楼板、吊顶穿管处两侧 1m 内各粘贴一个。
 - 3) 每根立管粘贴一个。
 - 4) 管道的弯头、三通、十字交叉处,起点 1m 以内各粘贴一个。
 - 5) 与设备的接口处粘贴一个。
 - 6) 连续的明敷管道以及吊顶内可以设法接触到的管道至少每隔 10 米要安装一个标识。
- 7.10.3.8 管道标签应符合下列要求:
- 1) 应采用带有压敏胶的乙烯或乙烯布材料。
 - 2) 标签和粘合剂,应具有抗潮气、油脂、溶剂和恶劣气候等不利条件的性能。
 - 3) 文字、符号等标识的颜色和高度参见中国电科安全生产标准化要求。
- 7.10.3.9 水阀、气阀、风阀等区域大阀应悬挂阀门标牌,标牌可为铜牌或不锈钢牌,附有方便套挂的金属丝或者尼龙绳的绳链;标牌包括但不限于以下内容:
- 1) 供应内容:如,压缩空气、真空、冷水/热水/新风等。
 - 2) 供应指标:如,温度、压力、露点、流量等。
 - 3) 供应区域
- 7.10.3.10 阀门状态挂牌
- 1) 除根部阀以外的所有阀门均需悬挂阀门状态牌。

2) 挂牌应可显示开和关两种状态，亚克力材质。

7.10.4 设备管理标识牌

7.10.4.1 所有设备均需张贴设备管理标识牌，亚克力材质，尺寸 120mm*8mm。

7.10.4.2 设备管理标识牌内应包括设备状态和管理信息两部分；设备状态可调整，管理信息可更换。

7.10.4.3 设备状态应包含运行、停机、待机、保养、检修几部分；管理信息应包含设备名称、设备编号、管理人员、操作人员、责任人几部分。

7.10.4.4 标牌安装在便于查看的位置。

7.10.4.5 标牌在设备上要安装牢固。

南京美辰微电子有限公司

四、材料、设备进场

8 一般规定

- 8.1.1.1 所有主要设备及材料进场前应进行验收，并提供相关资料，如材料清单、设备与材料参数、检验报告等。
- 8.1.1.2 承包人所提供设备、材料的企业应持有相关生产许可证，承包人应按招标人需求提供。
- 8.1.1.3 按相关国家标准规范应进行复验的设备设施及材料应在监理和招标人的监督下进行复验。
- 8.1.1.4 进场的设备与材料名称、型号、规格、数量、生产厂家、批次号等信息，与实际到货设备与材料一一对应，并符合设计与使用要求。
- 8.1.1.5 按相关国家法律法规或现行标准需提供 3C 认证证书、特种设备制造许可、防火门制造许可等的特殊证明的设备设施及材料，应提供相关证明。
- 8.1.1.6 检测检验报告应由 CMA/CNAS 资质的第三方检测机构出具。
- 8.1.1.7 承包人应与监理一同填写材料验收资料，提供的资料包括但不限于下表。

材料名称	提供资料
水泥	<p>A. 出厂合格证：证明该批水泥已由生产厂家检验合格，并符合相应标准要求。</p> <p>B. 检测报告：详细列明该批水泥的各项性能指标检测结果，如强度等级、安定性、凝结时间、细度、环保性能等。</p> <p>C. 产品说明书：品种、代号、强度等级、包装或散装编号、出厂日期等。</p>
预拌混凝土	<p>A. 出厂合格证：合格证编号；合同编号；工程名称；需方；供方；浇筑部位；混凝土标记；标记以外的技术要求；供货量；原材料的品种、规格、级别及检验报告编号；配合比编号；混凝土质量评定。</p> <p>B. 发货单：合同编号；发货单编号；需方；供方；浇筑部位；混凝土标记；供货量；运输车号；交货地点；交货日期；发车时间和到达时间；供需方签字。</p> <p>C. 原材料检验报告：提供水泥、砂、石、外加剂、掺合料的出厂合格证、复验报告以及原料的环保性能报告。</p> <p>D. 配比通知单：材料类别、水泥品种、强度等级、骨料粒径、外加剂品种和型号、掺合料品种和等级等。</p>
水泥砂浆	<p>A. 发货单：合格证编号；合同编号；工程名称；需方；供方；砂浆标记；性能指标；供货日期；供货量。</p> <p>B. 产品合格证：产品名称、执行标准号、砂浆种类、砂浆标记、强度等级、抗渗抗裂等设计指标、生产日期、保质期等。</p> <p>C. 检测报告：稠度、保水率、抗压强度、拉伸粘结强度、凝结时间、环保性能等。</p> <p>D. 产品说明书：产品基本信息、使用说明（适用范围、施工方法、养护要求等）、质量与安全信息（关键性能指标摘要、原材料）等。</p> <p>注：自拌水泥砂浆需提供水泥出厂合格证、砂子进场复试报告、砂浆配合比通知单、水质检测报告等。</p>
钢材	<p>A. 产品合格证：材料型号、规格、生产厂家、生产日期、执行标准等。</p> <p>B. 检测报告：物理性能（密度、熔点、热膨胀系数等）、化学成分（碳（C）、硅（Si）、锰（Mn）、磷（P）、硫（S）等元素含量）、力学性能（屈服强度、抗拉强度、伸长率、冲击韧性）等。</p>
蒸压加气块	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：物理性能（抗压强度、干密度、尺寸偏差、吸水率等）、防火性能（燃</p>

	烧等级、耐火极限)、环保性能(放射性核素限量、VOC、甲醛、苯系物释放量等)。
矿棉板吊顶	A. 产品合格证: 型号、规格、生产厂家、生产日期, 并标注执行标准。 B. 检测报告: 物理性能(面密度、厚度、断裂荷载、吸水率等)、防火性能(燃烧等级、耐火极限)、环保性能(VOC、甲醛、苯系物释放量等)。
石膏板	A. 产品合格证: 材料型号、规格、生产厂家、生产日期, 并标注执行标准。 B. 检测报告: 物理性能(面密度、厚度、断裂荷载、吸水率等), 防火性能(燃烧等级、耐火极限)、环保性能(VOC、甲醛、苯系物释放量等)。
吸声板	A. 产品合格证: 型号、规格、生产厂家、生产日期, 并标注执行标准。 B. 检测报告: 需物理性能(吸声系数、密度、厚度、抗压强度、抗折强度等), 防火性能(燃烧等级、耐火极限)、环保性能(VOC、甲醛、苯系物释放量等)。
防静电PVC地板	A. 产品合格证: 型号、规格、颜色、生产厂家、生产日期, 并标注执行标准。 B. 检测报告: 物理性能(表面电阻、系统电阻、阻燃性能、耐磨性能等)、防火性能(燃烧等级、耐火极限)、环保性能(VOC、甲醛、苯系物释放量等)。
涂料	A. 产品合格证: 型号、规格、颜色、生产厂家、生产日期、保质期, 并标注执行标准。 B. 建筑用涂料检测报告: 物理性能(外观、粘度、干燥时间、固体含量等)、基础性能(遮盖力、对比率、柔韧性)、环保性能(VOC、甲醛、苯系物释放量等)。 C. 防火涂料检测报告: 耐火性能(耐火极限、涂层厚度等)、粘结强度等。 D. 防腐涂料检测报告: 耐腐蚀性能(盐雾试验无起泡、脱落)、附着力等。
密封胶	A. 产品合格证: 型号、规格、生产厂家、生产日期, 并标注执行标准。 B. 建筑用密封胶检测报告: 关键性能参数(外观、表干时间、挤出性、拉伸模量、断裂伸长率等)、位移能力、相容性、耐候性、粘结性、防污染性能等参数。 C. 工业用密封胶检测报告: 耐压性能、耐腐蚀性能、耐高温性能。 D. 装饰用密封胶检测报告: 环保性能、柔韧性能、产尘量(洁净区使用)。
金属壁板	A. 产品合格证: 型号、规格、材质、生产厂家、生产日期, 并标注执行标准。 B. 检测报告: 物理性能(表面电阻值、电荷衰减时间、摩擦起电电压、隔音率、抗冲击值)、防火性能(燃烧等级、耐火极限)、材质参数(钢板厚度、密度等)、环保性能(VOC、甲醛、苯系物释放量等)。
门窗	A. 产品合格证: 型号、规格、生产厂家、生产日期, 并标注执行标准。 B. 检测报告: 通用性能(气密性、水密性、抗风压性、传热系数、空气声隔声量等)、材料性能(型材壁厚、玻璃厚度、密封胶条材质等)、工艺性能(密封性能、开关力)、防火性能(燃烧等级、耐火极限)。 C. 防火门窗检测报告: 耐火性能(耐火完整性、耐火隔热性、耐火等级)、材料成分(门芯材料: 密度、燃烧性能; 密封件: 需提供耐温性能、膨胀倍数)。 D. 洁净门窗(含观察窗)检测报告: 气密性、水密性、抗风压性能、洁净性能、防静电性能、防火性能等。
机电设备	A. 产品合格证: 型号、规格、生产厂家、生产日期。 B. 使用维护手册: 安装要求、技术参数、操作流程、安全要求、维护保养要求、工作原理、常见故障清单、维修注意事项等。 C. 竣工图样: 结构示意图、安装尺寸图、管路布置图、控制原理、电气图纸等。 D. 空调箱检测报告: 风量、风压、电机功率、漏风率、制冷/制热量、能效比、漏风率、噪音、箱体保温/防冷桥性能证明、过滤器效率证明。 E. 空调主机检测报告: 能效等级、制冷量、制热量、输入功率、能效比、防护等级、压力容器相关资料(如适用)。 F. 水泵检测报告: 性能曲线报告(流量-扬程曲线、流量-功率曲线、流量-效率曲线)、材质证明文件(材质单、力学性能测试报告)、能效等级。 G. 电机检测报告: 能效等级、绝缘电阻、空载电流、温升、振动值、噪声值、效

	<p>率、功率因数、起动转矩、最大转矩、温升限值、防护等级、绝缘等级等。</p> <p>H. 风机检测报告：风量、风压、转速、功率、噪音值、振动值、风量-静压曲线、效率、防护等级等。</p> <p>I. 定压补水检测报告：耐压试验、气密性试验、水泵性能、压力罐强度、密封性、压力容器相关资料（如适用）。</p> <p>J. 加药装置检测报告：计量泵流量精度、储罐气密性、电气绝缘电阻、计量泵性能、电气防护等级、耐腐蚀性等。</p> <p>K. 软水装置检测报告：额定流量、工作压力、出水硬度、电导率、额定产水量、树脂损耗率、控制阀性能、耐腐蚀性能、离子交换树脂合格证及技术参数（品牌、型号、交换容量、粒径等）。</p> <p>L. 湿膜加湿器检测报告：额定加湿量、额定风量、饱和效率、风阻压降、漏风率、湿膜的材质、厚度、波纹角度等参数证明等。</p> <p>M. 蒸汽加湿器检测报告：额定蒸汽产量、蒸汽温度/压力、额定功率、加湿效率、电气安全等。</p>
水管及管件	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：压力等级、材质性能（镀锌层厚度、板材厚度）、力学性能（拉伸强度、屈服强度、延伸率）、密封性能（液压试验、气压试验）、工艺性能（冷弯曲试验、镀锌层均匀性）。</p> <p>C. 原材料检测报告：镀锌水管主体材质需提供材质证明；防火镀锌水管的防火涂层需提供耐火性能检测报告。</p>
橡塑保温	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：物理性能（燃烧性能等级、导热系数、湿阻因子、压缩性能、密度、撕裂强度、吸水率、尺寸稳定性等）、环保性能（VOC、甲醛、苯系物释放量等）。</p>
镀锌风管及管件	<p>C. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>D. 检测报告：材质性能（镀锌层厚度、板材厚度）、力学性能（拉伸强度、屈服强度）、工艺性能（漏风量、咬口缝紧密性）。</p> <p>E. 原材料检测报告：镀锌风管主体材质需提供材质证明；防火镀锌风管的防火涂层需提供耐火性能检测报告。</p>
不锈钢管及管件	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：壁厚、外径、水压试验、无损检测、化学成分（Cr、Ni、Mo含量）、力学性能（抗拉强度、屈服强度、伸长率）、晶间腐蚀试验等。</p> <p>C. 材质证明书：需提供材质单（含化学成分分析、力学性能测试结果）。</p>
阀门	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 出厂检测报告：性能参数（如壳体强度试验压力、密封性能泄漏量、启闭力矩、操作灵活性）。</p> <p>C. 材质证明书：主体材质的化学成分分析报告、力学性能报告及无损检测报告（如超声波检测、射线检测，针对焊缝或铸件缺陷）。</p> <p>D. 洁净阀门补充材料：洁净性能检测报告：需证明阀门的表面洁净度（如材质表面粗糙度、颗粒物脱落率）。防静电性能检测报告。</p>
风口	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家名称、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 出厂检测报告：普通风口：风量、风压、噪声、气流均匀性；消防风口：防火性能、动作可靠性、联动功能（如与火灾报警系统联动启动）。</p> <p>C. 原材料检测报告：风口主体材质（如镀锌钢板、铝合金）需提供材质证明；防火风口（如防火阀）的防火涂层需提供耐火性能检测报告。</p> <p>D. 功能检测报告：需提供消防联动功能测试报告、防烟性能测试报告。</p>
仪表	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：需包含关键性能参数（如量程、精度等级、零位误差、示值误差、回</p>

	<p>程误差、轻敲位移)，检测结果需符合国家现行标准。</p> <p>C. 中文说明书：原理、安装尺寸、校准方法、维护说明、故障处理。</p> <p>D. 材质证明书：需提供主体材质（如碳钢、不锈钢、铸铁）的化学成分分析报告、力学性能报告，及无损检测报告（如超声波检测、射线检测，针对焊缝或铸件缺陷）。</p> <p>E. 洁净区用压力表：洁净性能检测报告：需证明压力表的表面洁净度。防静电性能检测报告：需符合 GB 50073《洁净厂房设计规范》要求。</p> <p>F. 特种设备用压力表：由第三方检测机构出具，涵盖压力表的核心性能指标（如示值误差、回程误差、轻敲位移、指针平稳性）、检定证书。</p>
传感器	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：关键性能（测量范围、精度、灵敏度、响应时间、线性度、重复性、零点误差）、电气性能（供电电压、功耗、输出信号、绝缘电阻、耐压）、环境参数（工作温湿度、防护等级、抗干扰）。</p> <p>C. 中文说明书：原理、接线图、安装尺寸、校准方法、维护说明、故障处理。</p>
执行器	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：关键性能参数（如壳体强度试验压力、密封性能泄漏量、启闭力矩、操作灵活性、控制精度）、核心指标（如示值误差、回程误差、轻敲位移、指针平稳性、控制精度（如千分之一）、功能指标（控制精度、响应时间、通信协议）、防护等级）。</p> <p>C. 中文说明书：原理、接线图、安装尺寸、校准方法、维护说明、故障处理。</p> <p>D. 材质证明书：需提供主体材质（如碳钢、不锈钢、铸铁）的化学成分分析报告、力学性能报告，及无损检测报告（如超声波检测、射线检测，针对焊缝或铸件缺陷）。</p> <p>E. 洁净用执行器：洁净性能检测报告：需证明执行器的表面洁净度（如材质表面粗糙度、颗粒物脱落率）。防静电性能检测报告：需符合 GB 50073《洁净厂房设计规范》要求（如表面电阻率、摩擦起电电压）。</p>
消防设备设施	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 3C 认证证书：所有消防产品均需提供中国强制性产品认证证书（CCC），证书需在有效期内，可通过国家相关网站查询查询，证书编号需与产品铭牌一致。</p> <p>C. 追溯码：设备设施应有永久身份识别码。</p> <p>D. 使用说明书：详细说明设备的功能、操作步骤、维护保养要求、故障排除指南等。</p> <p>E. 消防控制主机：主电源电压、备电电压、回路电流、绝缘电阻、接地电阻、系统容量（回路数/点位）、联动逻辑功能、抗电磁干扰能力、报警响应时间等。</p> <p>F. 喷淋检测报告：动作温度、密封性能、流量系数、耐水压、耐腐蚀性等。</p> <p>G. 烟感检测报告：响应阈值、报警电流、工作电压范围、响应阈值、环境光抗干扰能力、电磁兼容等。</p> <p>H. 手动报警检测报告：灵敏度、报警浓度、响应时间、工作电压、报警阈值、抗干扰能力、环境适应性等。</p> <p>I. 声光报警检测报告：声响度（dB）、闪光频率、工作电流、声压级、闪光强度、环境适应性等。</p> <p>J. 消防广播检测报告：额定功率、阻抗、频响范围、声压级（dB）、环境适应性等。</p> <p>K. 疏散指示检测报告：表面亮度、应急工作时间、充电状态、表面阻燃性能等。</p>
电缆	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：导体电阻、绝缘电阻、耐压试验、绝缘厚度、护套厚度、燃烧等级、耐火时间、烟密度等。</p> <p>C. 材质证明：铜杆/导体材质证明（无氧铜纯度证明）。</p>

电柜	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家名称、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：缘电阻、介电强度、温升试验、保护电路连续性、额定短时耐受电流、额定运行短路分断能力、防护等级、耐压试验、绝缘电阻测试、继电保护装置校验、接线端子紧固性检查等。</p> <p>C. 系统图：需包含电柜一次系统图、二次原理图，图纸需标注清晰、与设计图纸一致。</p> <p>D. 主要元器件合格证及说明书：品牌/型号/额定电流、仪表精度等级等。</p> <p>E. 特殊电柜：若电柜用于消防系统（如消防泵配电柜、应急照明配电柜），需提供消防产品认证标志（CCCF）、消防验收合格证明及消防部门出具的《消防产品监督检查记录》。</p>
桥架	<p>A. 产品合格证：型号、规格、执行标准、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：需包含板材厚度、镀锌层厚度、涂层附着力、荷载性能、耐火极限等。</p>
照明	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：功率、功率因数、初始光通量、色温、防护等级、温升、寿命、光电参数、防触电保护、绝缘电阻、耐热/耐火/耐起痕等。</p> <p>C. 特殊功能检测报告：持续供电时间的检测报告及消防产品认证（CCCF）。</p> <p>D. 原材料证明：灯杆材质证明、LED光源 RoHS 检测报告（重金属符合性）。</p>
开关、插座	<p>A. 产品合格证：型号、规格、生产厂家、生产日期，并标注执行标准。</p> <p>B. 检测报告：电气间隙、爬电距离、插拔次数、温升测试、防触电保护、电气强度、机械强度等。</p> <p>C. 功能检测报告：带保护门的插座需提供防触电保护测试报告。</p>

五、 测试与调试

9 一般规定

9.1.1.1 应根据现行相关国标规范对各系统进行测试与调试。

9.1.1.2 测试过程监理应全程旁站，填写测试记录。

9.2 土建工程

9.2.1 植筋与锚栓拉拔试验

9.2.1.1 一般规定

- 1) 拉拔试验应符合现行国家标准 GB 50550《建筑结构加固工程施工质量验收规范》、JGJ 145《混凝土结构后锚固技术规程》、GB 50203《砌体结构工程施工质量验收规范》的相关规定。
- 2) 拉拔试验应由承包人选择招标人认可的具有相关资质的第三方进行检测。
- 3) 拉拔试验应采用非破坏方式。
- 4) 植筋的胶粘剂固化时间达到 7d 的当日，应抽样进行现场锚固承载力检验。
- 5) 锚栓应按设计或产品安装说明书的要求，检查其锚固深度、预紧力控制值及位置偏差等。

9.2.1.2 墙内钢筋的轴向受拉非破坏承载力检验值应为 6KN。抽检钢筋在检验值作用下应基材无裂缝、钢筋无滑移宏观现象；持荷 2min 期间荷载值降低 $\leq 5\%$ 。

9.2.1.3 对重要结构构件，应按其检验批植筋总数的 3%，且不少于 5 件进行随机抽样；对一般结构构件，应按 1%，且不少于 3 件进行随机抽样。

9.2.1.4 植筋锚固质量的非破损检验：

- 1) 对重要结构构件，应按其检验批植筋总数的 3%，且不少于 5 件进行随机抽样。
- 2) 对一般结构构件，应按 1%，且不少于 3 件进行随机抽样。

9.2.1.5 对重要结构构件，应在检查该检验批锚栓外观质量合格的基础上，锚栓总数 ≤ 100 件时，应检验 20%，且不少于 5 件；对一般结构构件，可按重要结构构件抽样量的 50%，且不少于 5 件进行随机抽样。

9.3 通风、空调

9.3.1 一般规定

9.3.1.1 暖通系统的调试与测试应符合现行国家标准 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》的相关规定。

9.3.1.2 通风与空调工程竣工验收的系统调试，应由施工单位负责，监理单位监督，设计与建设单位参与和配合。

9.3.1.3 系统调试前应编制调试方案，并应报送专业监理工程师审核批准。系统调试应由专业施工和

技术人员实施，调试结束后，应提供完整的调试资料和报告。

9.3.1.4 系统调试所使用的测试仪器应在使用合格检定或校准合格有效期内，精度等级及最小分度值应能满足工程性能测定的要求。

9.3.1.5 通风与空调工程系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试，应在制冷设备和通风与空调设备单机试运转合格后进行。

9.3.1.6 净化空调系统运行前，应在回风、新风的吸入口处和粗、中效过滤器前设置临时无纺布过滤器。净化空调系统的检测和调整应在系统正常运行 24h 及以上，达到稳定后进行。工程竣工洁净区洁净度的检测应在空态或静态下进行。检测时，室内人员不宜多于 3 人，并应穿着与洁净室等级相适应的洁净工作服。

9.3.1.7 系统调试应包括下列内容：

- 1) 设备单机试运转及调试。
- 2) 系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试。

9.3.1.8 设备单机试运转及调试应符合下列规定：

- 1) 通风机、空气处理机组中的风机，叶轮旋转方向应正确、运转应平稳、应无异常振动与声响，电机运行功率应符合设备技术文件要求。在额定转速下连续运转 2h 后，滑动轴承外壳最高温度不得大于 70℃，滚动轴承不得大于 80℃。
- 2) 水泵叶轮旋转方向应正确，应无异常振动和声响，紧固连接部位应无松动，电机运行功率应符合设备技术文件要求。水泵连续运转 2h 滑动轴承外壳最高温度不得超过 70℃，滚动轴承不得超过 75℃。
- 3) 制冷机组的试运转除应符合设备技术文件和现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB50274 的有关规定外，尚应符合下列规定：
 - a) 机组运转应平稳、应无异常振动与声响；
 - b) 各连接和密封部位不应有松动、漏气、漏油等现象；
 - c) 吸、排气的压力和温度应在正常工作范围内；
 - d) 能量调节装置及各保护继电器、安全装置的动作应正确、灵敏、可靠；
 - e) 正常运转不应少于 8h。
- 4) 电动调节阀、电动防火阀、防排烟风阀（口）的手动、电动操作应灵活可靠，信号输出应正确。

9.3.1.9 系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试应符合下列规定：

- 1) 系统总风量调试结果与设计风量的允许偏差应为 -5% ~ +10%，建筑内各区域的压差应符合设计要求。
- 2) 变风量空调系统联合调试应符合下列规定：
 - a) 系统空气处理机组应在设计参数范围内对风机实现变频调速；

- b) 空气处理机组在设计机外余压条件下, 新风量的允许偏差应为 $0 \sim +10\%$ 。
 - c) 变风量末端装置的最大风量调试结果与设计风量的允许偏差应为 $0 \sim +15\%$;
 - d) 改变各空调区域运行工况或室内温度设定参数时, 该区域变风量末端装置的风阀(风机)动作(运行)应正确;
 - e) 改变室内温度设定参数或关闭部分房间空调末端装置时, 空气处理机组应自动正确地改变风量;
 - f) 应正确显示系统的状态参数。
- 3) 空调冷(热)水系统、冷却水系统的总流量与设计流量的偏差不应大于 10% 。
- 4) 制冷(热泵)机组进出口处的水温应符合设计要求。
- 5) 舒适空调与恒温、恒湿空调室内的空气温度、相对湿度及波动范围应符合或优于设计要求。
- 9.3.1.10 防排烟系统联合试运行与调试后的结果, 应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。
- 9.3.1.11 空调制冷系统、空调水系统与空调风系统的非设计满负荷条件下的联合试运转及调试, 正常运转不应少于 8h , 除尘系统不应少于 2h 。
- 9.3.1.12 设备单机试运转及调试应符合下列规定:
- 1) 风机盘管机组的调速、温控阀的动作应正确, 应与机组运行状态一一对应, 中档风量的实测值应符合设计要求。
 - 2) 风机、空气处理机组、风机盘管机组、多联式空调(热泵)机组等设备运行时, 产生的噪声不应大于设计及设备技术文件的要求。
 - 3) 水泵运行时壳体密封处不得渗漏, 紧固连接部位不应松动, 轴封的温升应正常, 普通填料密封的泄漏水量不应大于 60mL/h , 机械密封的泄漏水量不应大于 5mL/h 。
- 9.3.1.13 通风系统非设计满负荷条件下的联合试运行及调试应符合下列规定:
- 1) 系统经过风量平衡调整, 各风口及吸风罩的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15% 。
 - 2) 设备及系统主要部件的联动应符合设计要求, 动作应协调正确, 不应有异常现象。
 - 3) 湿式除尘与淋洗设备的供、排水系统运行应正常。
- 9.3.1.14 空调系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试应符合下列规定:
- 1) 空调水系统应排除管道系统中的空气, 系统连续运行应正常平稳, 水泵的流量、压差和水泵电机的电流不应出现 10% 以上的波动。
 - 2) 水系统平衡调整后, 定流量系统的各空气处理机组的水流量应符合设计要求, 允许偏差应为 15% ; 变流量系统的各空气处理机组的水流量应符合设计要求, 允许偏差应为 10% 。
 - 3) 冷水机组的供回水温度和冷却塔的出水温度应符合设计要求, 多台制冷机或冷却塔并联运行时, 各台制冷机及冷却塔的水流量与设计流量的偏差不应大于 10% 。
 - 4) 舒适性空调的室内温度应优于或等于设计要求, 恒温恒湿和净化空调的室内温、湿度应符合设计要求。

- 5) 室内(包括净化区域)噪声应符合设计要求, 测定结果可采用 Nc 或 dB(A)的表达方式。
- 6) 环境噪声有要求的场所, 制冷、空调设备机组应按现行国家标准《采暖通风与空气调节设备噪声声功率级的测定 工程法》GB 9068 的有关规定进行测定。

9.3.1.15 通风与空调工程通过系统调试后, 监控设备与系统中的检测元件和执行机构应正常沟通, 应正确显示系统运行的状态, 并完成设备的连锁、自动调节和保护等功能。

9.3.2 空调风管强度及严密性测试

9.3.2.1 一般规定

- 1) 风管强度应满足微压和低压风管在 1.5 倍的工作压力, 中压风管在 1.2 倍的工作压力且不低于 750Pa, 高压风管在 1.2 倍的工作压力下, 保持 5min 及以上, 接缝处无开裂, 整体结构无永久性的变形及损伤为合格。
- 2) 风管的严密性测试应分为观感质量检验与漏风量检测。观感质量检验可应用于微压风管, 也可作为其他压力风管工艺质量的检验, 结构严密与无明显穿透的缝隙和孔洞应为合格。漏风量检测应在规定工作压力下, 对风管系统漏风量的测定和验证, 漏风量不大于规定值应为合格。系统风管漏风量的检测, 应以总管和干管为主, 宜采用分段检测, 汇总综合分析的方法。检验样本风管宜为 3 节及以上组成, 且总表面积不应少于 15m²。
- 3) 测试的仪器应在检验合格的有效期内。测试方法应符合现行国家标准 GB50243《通风与空调工程施工质量验收规范》的相关规定。
- 4) 净化空调系统风管漏风量测试时, 高压风管和空气洁净度等级为 1 级~5 级的系统应按高压风管进行检测, 工作压力不大于 1500Pa 的 6 级~9 级的系统应按中压风管进行检测。

9.3.2.2 风管严密性应符合下列规定

- 1) 矩形风管的严密性检验, 在工作压力下的风管允许漏风量应符合下表

风管类别	允许漏风量[m ³ / (h·m ²)]
低压风管	$Q \leq 0.1056P^{0.65}$
中压风管	$Q \leq 0.0352P^{0.65}$
高压风管	$Q \leq 0.0117P^{0.65}$

- 2) 低压、中压圆形金属与复合材料风管, 以及采用非法兰形式的非金属风管的允许漏风量, 应为矩形风管规定值的 50%。
- 3) 排烟、除尘、低温送风及空调系统风管的严密性应符合中压风管的规定。

9.3.3 风管风量测量

9.3.3.1 风管内风量的测量宜采用热风速仪直接测量风管断面平均风速, 然后求取风量的方法。

9.3.3.2 风管风量测量的断面应选择 in 直管段上, 且距上游局部阻力部件不应小于 5 倍管径(或矩形风管长边尺寸), 距下游局部阻力构件不应小于 2 倍管径(或矩形风管长边尺寸)的管段位置。

9.3.3.3 风管风量测量断面测点布置应符合现行国家标准 GB50243《通风与空调工程施工质量验收

规范》的相关规定。

9.3.4 风口风量测量

9.3.4.1 风口风量测量应符合下列规定：

- 1) 采用风口风速法测量风口风量时，在风口出口平面上，测点不应少于6点，并应均匀布置。
- 2) 采用辅助风管法测量风口风量时，辅助风管的截面尺寸应与风口内截面尺寸相同，长度不应小于2倍风口边长。辅助风管应将被测风口完全罩住，出口平面上的测点不应少于6点，且应均匀布置。

9.3.4.2 当采用风量罩测量风口风量时，应选择与风口面积较接近的风量罩罩体，罩口面积不得大于4倍风口面积，且罩体长边不得大于风口长边的2倍。风口宜位于罩体的中间位置；罩口与风口所在平面应紧密接触、不漏风。

9.3.5 风管漏光测试

9.3.5.1 风管清洗后，应以漏光法进行风管制作质量检查。漏光检测除应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243的有关规定执行外，还应符合下列规定：

- 1) 在夜间进行；
- 2) 检测所用的机具、工具应绝缘良好，并应设漏电保护；外表面应清洁干净、无油污、无尘、无破损现象。

9.3.6 空调水流量及水温检测

9.3.6.1 空调系统水流量检测应符合下列规定：

- 1) 水流量测量断面应设置在距上游局部阻力构件10倍管径、距下游局部阻力构件5倍管径的长度的管段上。
- 2) 当采用转子或涡轮等整体流量计进行流量的测量时，应根据仪表的操作规程，调整测试仪表到测量状态，待测试状态稳定后，开始测量，测量时间宜取10min。
- 3) 当采用超声波流量计进行流量的测量时，应按管道口径及仪器说明书规定选择传感器安装方式。测量时，应清除传感器安装处的管道表面污垢，并应在稳态条件下读取数值。
- 4) 水流量检测值应取各次测量值的算术平均值。

9.3.6.2 空调水温检测应符合下列规定：

- 1) 水温测点应布置在靠近被测机组(设备)的进出口处。当被检测系统有预留安放温度计位置时，宜利用预留位置进行测试。
- 2) 水温检测应符合下列规定：
 - a) 膨胀式、压力式等温度计的感温泡，应完全置于水流中；
 - b) 当采用铂电阻等传感元件检测时，应对显示温度进行校正。
- 3) 水温检测值应取各次测量值的算术平均值。

9.3.7 空调管道压力测试

9.3.7.1 管道系统安装完毕，外观检查合格后，应按设计要求进行水压试验。

- 1) 强度试验：介质为水，试验压力为 0.9MPa，试验时间 10min，以无泄漏为合格。
- 2) 严密性试验：介质为水，试验压力为 0.6MPa，试验时间 2h，以压力不降为合格。
- 3) 凝结水系统采用通水试验，应以不渗漏，排水畅通为合格。
- 4) 用水做强度试验时，应缓慢升压至试验压力后，稳压 10min 后，再将压力降至设计压力，稳压 30min，以压力不降，无渗漏为合格。
- 5) 试验用水应不含油。
- 6) 严密性试验应在强度试验合格后进行，严密性试验合格后充分吹扫，合格以后再进行泄漏量试验。

9.3.7.2 阀门的试验

- 1) 阀门壳体强度试验压力应为常温条件下公称压力的 1.5 倍，持续时间不应少于 5min，阀门的壳体、填料应无渗漏。严密性试验压力应为公称压力的 1.1 倍，在试验持续的时间内应保持压力不变，阀门压力试验持续时间与允许泄漏量应符合下表的规定。

公称直径 DN (mm)	最短试验持续时间 (s)	
	严密性试验 (水)	
	止回阀	其他阀门
≤50	60	15
65~100	60	60
200~300	60	120
≥350	120	120
允许泄漏量	3 滴* (DN/25) /min	小于 DN65 为 0 滴，其他为 2 滴* (DN/25) /min

- 2) 压力试验的介质为洁净水。用于不锈钢阀门的试验水，氯离子含量不得高于 25mg/L。

9.3.8 非洁净区环境测试

9.3.8.1 空调房间室内环境温度、湿度检测的测点布置，应符合下列规定：

- 1) 室内面积不足 16m²，应测室内中央 1 点；16m²及以上且不足 30m²应测 2 点(房间对角线三等分点)；30m²及以上不足 60m²应测 3 点(房间对角线四等分点)；60m²及以上不足 100m²应测 5 点(二对角线四分点，梅花设点)；100m²及以上，每增加 50m²应增加 1 个测点(均匀布置)。
- 2) 测点应布置在距外墙表面或冷热源大于 0.5m，离地面 0.8m~1.8m 的同一高度上；
- 3) 测点也可根据工作区的使用要求，分别布置在离地不同高度的数个平面上；
- 4) 在恒温工作区，测点应布置在具有代表性的地点。

9.3.8.2 舒适性空调系统室内环境温度、湿度的检测应测量一次。

9.3.8.3 恒温恒湿空调系统室内温、湿度的测试，见净化间温湿度测试。

9.4 净化间测试

9.4.1 一般规定

9.4.1.1 净化间在进行各项性能检测前,净化空调系统应正常运行 24h 以上,并应达到稳定运行状态。

9.4.1.2 检测用仪器仪表均应进行标定,并应在标定有效期内。

9.4.1.3 净化间测试应按验收阶段分段进行。竣工验收阶段的检测应确认各项设施符合工程设计和合同的要求;性能验收阶段的检测应确认各项设施均能有效、可靠地运行;使用验收阶段的检测应按产品生产工艺和“动态”活动要求,确认各项设施有效、可靠地运行。

9.4.1.4 净化间的每项测试均应编写测试报告,并应包括下列主要内容:

- 1) 测试单位的名称、地址,测试人和测试日期;
- 2) 所测设施名称及毗邻区域的名称和测试的位置、坐标;
- 3) 设施类型及相关参数;
- 4) 测试项目的性能参数、标准,包括占用状态等;
- 5) 所采用的测试方法、测试仪器及其相关的说明文件;
- 6) 测试结果,包括测试记录、分析意见;
- 7) 结论。

9.4.2 净化间洁净度等级测试

9.4.2.1 室内空气洁净度等级的检测应在设计指定的占用状态(空态、静态、动态)下进行。

9.4.2.2 当使用采样速率大于 1L/min 的离散粒子计数器,测试粒径大于等于 0.5 μm 粒子时,宜采用光散射离散粒子计数器。当测试粒径大于等于 0.1 μm 的粒子时,宜采用大流量激光粒子计数器(采样量 28.3L/min);当测试粒径小于 0.1 μm 的超微粒子时,宜采用凝聚核粒子计数器。

9.4.2.3 采样点的确定应符合下列规定:

- 1) 最少采样点: $N = \sqrt{A}$; N 为最少采样点,四舍五入; A 为净化间面积,单位为 m^2 。
- 2) 采样点应均匀分布于洁净室(区)的面积内,并应位于工作区高度。

9.4.2.4 每次采样的最少采样量应符合下列规定:

- 1) 每个采样点的每次采样量应按下式计算: $V = 20/C \times 1000\text{L}$; C 为被测洁净室(区)空气洁净度等级被测粒径的允许限值(个/ m^3);
- 2) 每个采样点的采样量应至少为 2L,采样时间应最少为 1min,当)仅有 1 个采样点时,在该点应至少采样 3 次。当 V 很大时,采样时间较长,宜采用顺序采样法。

9.4.2.5 对于非单向流洁净室,采样口宜向上。采样速度宜接近室内气流速度。

9.4.2.6 室内测试人员应穿洁净服,不得超过 3 人,测试人员应位于测试点下风侧并远离测试点,应保持静止。进行换点操作时动作应轻,应减少人员对室内洁净度的干扰。

9.4.2.7 每个采样次数为 2 次或 2 次以上的采样点,应计算平均粒子浓度。

9.4.2.8 每个采样点的平均粒子浓度应小于或等于洁净度等级规定的限值。

洁净度等级	大于或等于表中粒径 D 的最大浓度 C _n (pc/m ³)					
	0.1μm	0.2μm	0.3μm	0.5μm	1.0μm	5.0μm
1	10	2	-	-	-	-
2	100	24	10	4	-	-
3	1000	237	102	35	8	-
4	10000	2370	1020	352	83	-
5	100000	23700	10200	3520	832	29
6	1000000	237000	102000	35200	8320	293
7	-	-	-	352000	83200	2930
8	-	-	-	3520000	832000	29300
9	-	-	-	35200000	8320000	293000

9.4.3 净化间风速和风量测试

9.4.3.1 送风量测试结果应为设计风量的±5%之内，各风口的风量相对标准偏差不应大于15%。

9.4.3.2 新风量测试结果不得小于设计值，且不得超过设计值的10%。

9.4.3.3 风速、风量的测试应符合下列规定：

- 1) 在每个测点的持续测试时间应至少为10s。每个空气过滤器或送风散流器的风速、风量测试符合下列规定：
 - a) 风速分布测试宜于空态测试。
 - b) 风速测试应将测试平面垂直于送风气流，该测试平面距离高效空气过滤器出风面应为150mm~300mm，宜采用300mm。应将测试平面分成若干面积相等的栅格，栅格数量不应少于测试截面面积(m²)10倍的平方根，测点应在每个栅格的中心，全部测点不应少于4点。
 - c) 直接测量过滤器面风速时，测点距离过滤器出风面应为150mm。应将测试面划分为面积相等的栅格，每个栅格尺寸宜为600mm×600mm或更小，测点在每个栅格的中心。
 - d) 每一点的持续测试时间应至少为10s，应记录最大值、最小值和平均值。
 - e) 风速分布测试应选取工作面高度为测试平面，平面上划分的栅格数量不应少于测试截面面积(m²)的平方根，测点应在每个栅格的中心。
- 2) 高效空气过滤器或散流器风口上风侧有较长的支风管段，且已有预留孔时，宜采用风管法测试风量，测量断面应位于大于或等于局部阻力部件前3倍管径或长边长和局部阻力部件后5倍管径或长边长的部位。
- 3) 矩形风管的测试断面应划分为若干个小截面，每个小截面宜为正方形，边长不应大于200mm，测点位于小截面中心，但测点数不应少于3点；圆形风管的测试断面，应根据管径大小划分为若干个面积相同的同心圆环，每个圆环测4点，圆环数不宜少于3个。
- 4) 风罩法测试风量，使用带有流量计的风罩测量空气过滤器的送风量时，风罩的开口应全部罩住空气过滤器或散流器，风罩面应固定在平整的平面上，并应避免空气泄漏造成读数不准确。

- 5) 在高效空气过滤器或散流器风口的上风侧已安装有文丘里或孔板流量装置时,应利用该流量计直接测量风量。

9.4.4 净化间静压差测试

- 9.4.4.1 净化间与室外的静压差测试结果应符合设计要求。
- 9.4.4.2 静压差的测试可采用电子压差计、斜管微压计或机械式压差计。
- 9.4.4.3 在进行静压差检测前,应确定洁净室送、排风量均符合设计要求。
- 9.4.4.4 静压差测试时应关闭洁净区内所有的门,并应从洁净区最里面的房间开始向外依次检测。检测时应注意使测试管的管口不受气流影响。

9.4.5 净化间高效送风口检漏

- 9.4.5.1 对已安装的高效空气过滤器应进行检漏,应检测高效空气过滤器送风口的整个面、过滤器的周边、过滤器外框和安装框架之间的密封处。检漏时,应从过滤器的上风侧引入测试气溶胶,并应立即在其下风侧进行检测。该项测试宜在洁净室(区)的“空态”或“静态”进行。
- 9.4.5.2 采用粒子计数器法进行扫描检漏时,被测试的空气过滤器最易穿透粒径的穿透率应大于或等于 0.00005%。不应允许采用可能沉积在过滤器或管道上的挥发性油光尘的测试用气溶胶。在进行粒子计数器检漏前,被测试过滤器应在额定风速的 70%~130%运行,并应确认其送风的均匀性。检漏扫描时,采样口距离被测部位应小于 5.0cm,并应以 0.05m/s 的速度移动。空气高效过滤器下风侧测试得到的泄漏浓度换算的透过率,不得大于该过滤器出厂合格透过率的 3 倍。
- 9.4.5.3 安装在管道或空气处理机内的高效空气过滤器采用粒子计数器法检漏时,最易穿透粒径的穿透率应大于 0.005%。检漏时,被检测过滤器应在设计风速的 70%~130%之间进行,并应确认其送风均匀性。上风向引入的大气尘或气溶胶浓度应能满足在下风向测试得到具有统计意义的读数。测试时,采样口应距被测部位 30cm~100cm,在管道中应距管壁 2.5cm,并应记录实测的含尘浓度。

- 9.4.5.4 高效空气过滤器检漏的限值,采用粒子计数器法时,不得大于出厂合格透过率的 3 倍。

9.4.6 净化间气流流型测试

- 9.4.6.1 净化间内的气流流型的测试应确认流型,并应符合设计和性能技术要求。
- 9.4.6.2 净化间内的气流方向测试应确认气流方向及其均匀性,并应符合设计和气流流型要求。
- 9.4.6.3 气流流型的检测应包括气流目测和气流流向的测试。气流目测可采用示踪线法、发烟(雾)法和采用图像处理技术等方法。气流流向的测试宜采用示踪线法、发烟(雾)法和三维法测量气流速度等方法。
- 9.4.6.4 采用示踪线法时可采用尼龙单丝线、棉线、薄膜带等轻质纤维,并应放置在测试杆的末端,或装在气流中细丝格栅上,应直接观察出气流的方向和因干扰引起的波动。
- 9.4.6.5 采用发烟(雾)法时,可采用去离子水,并应用固态二氧化碳(干冰)或超声波雾化器等生成直径

为 $0.5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 的水雾，采用四氯化钛(TiCl_4)作示踪粒子时，应确保净化间、室内设备以及操作人员不受四氯化钛产生的酸伤害。

9.4.6.6 应用图像处理技术进行气流目测时，应利用二维空气流速度矢量确认量化的气流特性。

9.4.6.7 采用三维法测量气流速度时，检测点应选择的关键工作区及其工作面高度。

9.4.7 净化间温度测试

9.4.7.1 净化间温度的实测结果应满足设计要求；

9.4.7.2 按检测点的实测结果的平均值，偏差值应在 90% 以上测点的精度范围内。

9.4.7.3 温度测试可采用玻璃温度计、电阻温度检测装置、数字式温度计等。

9.4.7.4 温度测试应在净化间气流均匀性测试完成后进行，并应在净化空调系统连续运行 24h 以上。

9.4.7.5 一般温度测试的测点，每个温度控制区或每个房间应至少设 1 个测点，测试点高度宜为工作面高度。测量时间应至少 1.0h，并应至少每 6min 测量一次，读数稳定后应做好记录。

9.4.7.6 测试高度应为工作面高度，距净化间的吊顶、墙面和地面不应小于 300mm，并应计及热源等的影响。测量时间应至少 1.0h，并应至少每 6min 测量一次，读数稳定后应做好记录。

9.4.8 净化间相对湿度测试

9.4.8.1 净化间相对湿度的实测结果应满足设计要求；

9.4.8.2 按检测点的实测结果的平均值，偏差值应在 90% 以上测点的精度范围内。

9.4.8.3 相对湿度测试应确认空气处理设施的湿度控制能力。湿度测试时净化间气流均匀性测试完成后进行，并应在净化空调系统连续运行 24h 以上。

9.4.8.4 相对湿度测试可采用通风干湿球温度计、数字式温湿度计、电容式湿度计、毛发式湿度仪器。

9.4.8.5 相对湿度测试的测点，测试时间、频度与温度检测的技术要求相同时，宜一同测试。

9.4.9 净化间噪声测试

9.4.9.1 噪声测试宜采用倍频程噪声分析仪，宜检测 A 声压级的数据。净化间噪声测试状态应为空态。

9.4.9.2 测点布置应按洁净室面积均分，每 50m^2 应设一点。距地面高度应为 1.1m ~ 1.5m 或按工艺要求设定。

9.4.9.3 噪声测试点应在工作面高度进行，宜为距地面 1.2m ~ 1.5m。测试点数量可按每 100m^2 洁净室(区)面积一个点计算，测点应位于其中心。

9.4.10 净化间照度测试

9.4.10.1 照度测试宜采用便携式数字照度计。

9.4.10.2 净化间照度的检测应在室内温度稳定和光源光输出稳定的状态后进行；对新荧光灯区应使用 100h 以上，并应在点燃 15min 后进行测试。

9.4.10.3 净化间照度的检测应测试一般照明，不应包括局部照明、应急照明等。

9.4.10.4 照度测试点应选择在工作面高度进行，宜为 0.85m，通道测试高度宜为 0.2m；测试点数量可按每 50m^2 洁净室(区)面积一个点计算，且每个房间不得少于 1 个点。

9.4.11 净化间自净时间测试

9.4.11.1 净化间的自净时间测试，宜以大气尘或烟雾发生器等人工尘源为基准，应采用粒子计数器测试。

9.4.11.2 自净时间检测应首先测量净化间内靠近回风口处稳定的含尘浓度(N)。

9.4.11.3 以大气尘为基准时，当净化间停止运行、室内含尘浓度已接近于大气浓度时，应测出洁净室内靠近回风口处的含尘浓度(N₀)。然后开机，可设置每间隔 6s 读数一次，并应直到回风口处的含尘浓度恢复到原来的稳定状态，记录下所需的时间。

9.4.11.4 以人工尘源为基准时，应将烟雾发生器放置在地面 1.8m 以上室中心，应发烟 1min ~ 2min 后停止，等待 1min 后测出洁净室内靠近回风口处的含尘浓度(N₀)。然后开机，并应进行检测。

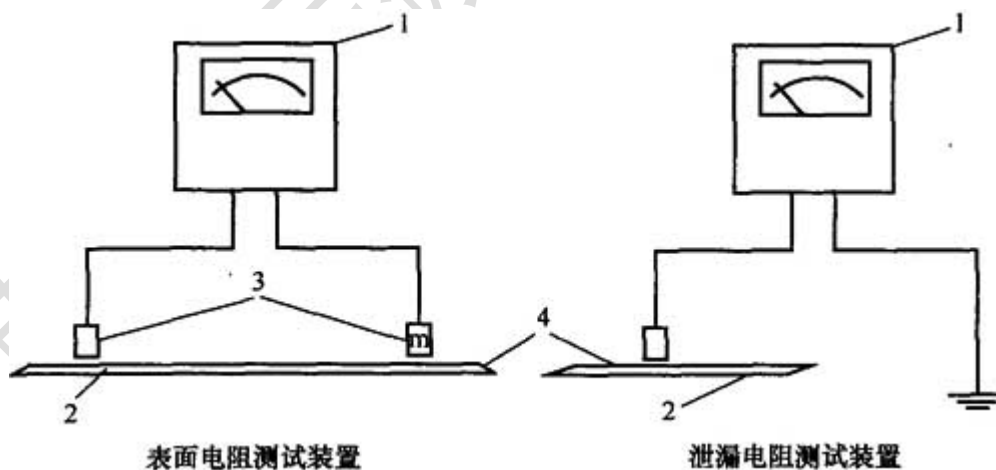
9.4.11.5 计算自净时间可由初始浓度(N₀)、室内达到稳定的浓度(N)、实际换气次数(n)计算，并应与实测自净时间进行对比，实测自净时间不宜大于计算自净时间的 1.2 倍。

9.4.11.6 净化间的自净性能还可采用粒子浓度变化率评估，或直接测量净化间的自净时间进行评估。

9.4.12 防静电测试 (含各实验室、库房)

9.4.12.1 净化间内的地面、墙面和工作台面等的表面导静电性能的测试，应根据生产工艺要求确定。宜采用高阻计进行测试。

9.4.12.2 在相关表面的导静电测试表面上采用下图所示的测试装置进行表面电阻和泄漏电阻的测量。圆柱形铜电极的直径应为 60mm，质量应为 2.0kg；2 个铜电极之间的距离应大于或等于 900mm。



1-高阻计；2-被测表面；3-圆柱形铜电极；4-湿滤纸垫

9.5 电力系统测试

9.5.1 绝缘性测试

9.5.1.1 绝缘性测试应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的相关规定。

9.5.1.2 低压成套配电柜、箱及控制柜(台、箱)间线路的线间和线对地间绝缘电阻值，馈电线路不

应小于 $0.5\text{M}\Omega$ ，二次回路不应小于 $1\text{M}\Omega$ ；二次回路的耐压试验电压应为 1000V ，当回路绝缘电阻值大于 $10\text{M}\Omega$ 时，应采用 2500V 兆欧表代替，试验持续时间应为 1min 或符合产品技术文件要求。

9.5.1.3 低压电器绝缘电阻的测量应符合下列规定：

- 1) 对额定工作电压不同的电路应分别进行测量，测量应在下列部位进行：
 - a) 主触头在断开位置时，同极的进线端及出线端之间。
 - b) 主触头在闭合位置时，不同极的带电部件之间，极与极之间接有电子线路的除外；主电路与线圈之间以及主电路与同它不直接连接的控制和辅助电路之间。
 - c) 主电路、控制电路、辅助电路等带电部件与金属支架之间。
- 2) 测量主电路绝缘电阻所用兆欧表的电压等级应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 的有关规定；绝缘电阻值应符合产品技术文件的要求。

9.5.1.4 测量低压电器连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻值不应小于 $1\text{M}\Omega$ ；潮湿场所，绝缘电阻值不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

9.5.1.5 低压电器动作性能的检查应符合下列规定：

- 1) 对采用电动机、电磁、电控气动操作或气动传动方式操作的电器，除产品另有规定外，当控制电压或气压在额定值 $85\% \sim 110\%$ 的范围内时，电器应可靠动作；
- 2) 分励脱扣器应在额定控制电源电压 $70\% \sim 110\%$ 的范围内均能可靠动作；
- 3) 欠电压继电器或脱扣器应在额定电源电压 $70\% \sim 35\%$ 的范围内均能可靠动作；
- 4) 剩余电流保护器应对其动作特性进行试验，试验项目为：在设定剩余动作电流值时，测试分断时间，应符合设计及产品技术文件的要求；
- 5) 具有试验按钮的低压电器，应操作试验按钮进行动作试验。

9.5.1.6 测量电阻器和变阻器的直流电阻值，其差值应分别符合产品技术文件的要求；电阻值应满足回路使用的要求。

9.5.2 接地电阻测试

9.5.2.1 接地电阻的测试应符合现行国家标准 GB 50057《建筑物防雷设计规范》、GB 50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》、GB/T 21431《建筑物雷电防护装置检测技术规范》、GB 7251《低压成套开关设备和控制设备》的相关规定。

9.5.2.2 接地电阻的测试宜选用三极法，测试方法见 GB/T 21431《建筑物雷电防护装置检测技术规范》附录 E。

9.5.2.3 共用综合硬接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

9.5.3 接地故障回路阻抗测试

9.5.3.1 低压成套配电柜和配电箱（盘）内末端用电回路中，所设过电流保护电器兼作故障防护时，应在回路末端测量接地故障回路阻抗，且回路阻抗应满足现行国家标准 GB 50303《建筑电

气工程施工质量验收规范》的相关规定。

9.5.4 剩余电流动作保护器测试

9.5.4.1 剩余电流动作保护器的测试应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的相关规定。

9.5.4.2 为确保剩余电流动作保护器 (RCD) 能按设计限值要求动作可靠, 安装完成后应按设计限值要求检测动作电流和动作时间, 以确保其灵敏度和可靠性。测试时应根据回路情况分别对待

- 1) 插座回路 RCD 的测试应通过末端插座来进行, 因为线路保护接地导体 (PE) 的连接有效性可通过末端插座检查, 而插座保护接地导体 (PE) 的连接有效性可通过插座检测器来检验;
- 2) 干线回路 RCD 的测试宜在 RCD 出口处进行测试;
- 3) 其他回路 RCD 的测试应在回路末端对 RCD 进行测试。

9.5.5 接地 (等电位) 联结导通性测试

9.5.5.1 接地 (等电位) 联结导通性测试应符合现行国家标准 GB 50601《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》、GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的相关规定。

9.5.5.2 等电位连接的有效性可通过等电位连接导体之间的电阻值测试来确定, 第一类防雷建筑物中长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻不应大于 0.03Ω ; 连在额定值为 16A 的断路器线路中, 同时触及的外露可导电部分和装置外可导电部分之间的电阻不应大于 0.24Ω ; 等电位连接带与连接范围内的金属管道等金属体末端之间的直流过渡电阻值不应大于 3Ω 。

9.6 气体系统测试

9.6.1 一般规定

9.6.1.1 气体管道的压力测试、吹扫等测试项目应符合现行国家标准 GB 50184《工业金属管道工程施工质量验收规范》的相关规定。

9.6.2 压力试验

9.6.2.1 气压试验应符合下列规定:

- 1) 试验介质应采用干燥洁净的空气、氮气或其他不易燃和无毒的气体。
- 2) 气压试验温度严禁接近金属材料的脆性转变温度。
- 3) 承受内压钢管及有色金属管的试验压力应为设计压力的 1.15 倍。真空管道的试验压力应为 0.2MPa 。
- 4) 气压试验时应装有压力泄放装置, 其设定压力不得高于试验压力的 1.1 倍。
- 5) 气压试验前, 应用空气进行预试验, 试验压力宜为 0.2MPa 。
- 6) 气压试验时, 应逐步缓慢增加压力, 当压力升至试验压力的 50% 时, 如未发现异状或泄漏, 应继续按试验压力的 10% 逐级升压, 每级稳压 3min, 直至试验压力。应在试验压力下保持

10min，再将压力降至设计压力，应以发泡剂检验无泄漏为合格。

9.6.2.2 泄漏性试验应按设计文件的规定进行，并应符合下列规定：

- 1) 泄漏性试验应在压力试验合格后进行。试验介质宜采用空气。
- 2) 泄漏性试验压力应为设计压力。
- 3) 泄漏性试验应逐级缓慢升压，当达到试验压力，并停压 10min 后，应巡回检查阀门填料函、法兰或螺纹连接处、放空阀、排气阀、排净阀等所有密封点，应以无泄漏为合格。

9.6.2.3 真空系统在压力试验合格后，应按设计文件规定进行 24h 的真空度试验，增压率不应大于 5%。

9.6.3 管道吹扫与清洗

9.6.3.1 空气吹扫的技术要求和质量应符合国家现行有关标准和设计文件的规定。应在排气口设置贴有白布或涂刷白色涂料的木制靶板进行检验，吹扫 5min 后靶板上应无铁锈、尘土、水分及其他杂物。

9.6.3.2 空气吹扫合格的管道在投入使用前，应按设计文件的规定进行封闭。

9.6.4 空压管道洁净度、含油量、露点测试

9.6.4.1 颗粒度：吹扫气体 $\geq 0.1\mu\text{m}$ 颗粒 ≤ 1 颗/ m^3 ， $\geq 0.5\mu\text{m}$ 颗粒 ≤ 0 颗/ m^3 。

9.6.4.2 油分： $\leq 0.01\text{mg}/\text{m}^3$ (ISO 8573.1 Class 1)。

9.6.4.3 露点： $\leq -70^\circ\text{C}$ 。

9.7 消防系统测试

9.7.1 一般规定

9.7.1.1 消防系统的测试应符合现行国家标准 GB 50261《自动喷水灭火系统施工及验收规范》、GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的相关规定。

9.7.1.2 喷淋、自动报警等构成本项目的消防系统均需接入园区消防控制室内，并兼容原系统；调试与测试与园区消防联动。

9.7.2 喷淋

9.7.2.1 一般规定

- 1) 管网安装完毕后，必须对其进行强度试验、严密性试验和冲洗。
- 2) 强度试验和严密性试验宜用水进行。干式喷水灭火系统、预作用喷水灭火系统应做水压试验和气压试验。
- 3) 系统试压完成后，应及时拆除所有临时盲板及试验用的管道，应与记录核对无误，应按现行国家标准 GB 50261《自动喷水灭火系统施工及验收规范》的要求填写记录。
- 4) 管网冲洗应在试压合格后分段进行。冲洗顺序应按配水干管、配水管、配水支管的顺序进行。
- 5) 系统试压前应具备下列条件：

- a) 埋地管道的位置及管道基础、支墩等经复查应符合设计要求。
 - b) 试压用的压力表不应少于 2 只；精度不应低于 1.5 级，量程应为试验压力值的 1.5 倍~2.0 倍。
 - c) 试压冲洗方案已经批准。
 - d) 对不能参与试压的设备、仪表、阀门及附件应加以隔离或拆除；加设的临时盲板应具有突出于法兰的边耳，且应做明显标志，并记录临时盲板的数量。
- 6) 系统试压过程中，当出现泄漏时，应停止试压，并应放空管网中的试验介质，消除缺陷后重新再试。
 - 7) 管网冲洗宜用水进行。冲洗前，应对系统的仪表采取保护措施。
 - 8) 管网冲洗前，应对管道支架、吊架进行检查，必要时应采取加固措施。
 - 9) 对不能经受冲洗的设备和冲洗后可能存留脏物、杂物的管段，应进行清理。
 - 10) 冲洗直径大于 100mm 的管道时，应对其死角和底部进行敲打，但不得损伤管道。
 - 11) 管网冲洗合格后，应按现行国家标准 GB 50261《自动喷水灭火系统施工及验收规范》的要求填写记录。
 - 12) 水压试验和水冲洗宜采用生活用水进行，不得使用海水或含有腐蚀性化学物质的水。

9.7.2.2 水压试验

- 1) 当系统设计工作压力等于或小于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为设计工作压力的 1.5 倍，并不应低于 1.4MPa；当系统设计工作压力大于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为该工作压力加 0.4MPa。
- 2) 水压强度试验的测试点应设在系统管网的最低点。对管网注水时应将管网内的空气排净，并应缓慢升压，达到试验压力后稳压 30min 后，管网应无泄漏、无变形，且压力降不应大于 0.05MPa。
- 3) 水压严密性试验应在水压强度试验和管网冲洗合格后进行。试验压力应为设计工作压力，稳压 24h，应无泄漏。
- 4) 水压试验时环境温度不宜低于 5℃，当低于 5℃时，水压试验应采取防冻措施。

9.7.2.3 气压试验

- 1) 气压严密性试验压力应为 0.28MPa，且稳压 24h，压力降不应大于 0.01MPa。
- 2) 气压试验的介质宜采用空气或氮气。

9.7.2.4 冲洗

- 1) 管网冲洗的水流流速、流量不应小于系统设计的水流流速、流量；管网冲洗宜分区、分段进行；水平管网冲洗时，其排水管位置应低于配水支管。
- 2) 管网冲洗的水流方向应与灭火时管网的水流方向一致。
- 3) 管网冲洗应连续进行。当出口处水的颜色、透明度与入口处水的颜色、透明度基本一致时冲

洗方可结束。

- 4) 管网冲洗宜设临时专用排水管道，其排放应畅通和安全。排水管道的截面面积不得小于被冲洗管道截面面积的 60%。
- 5) 管网的地上管道与地下管道连接前，应在配水干管底部加设堵头后对地下管道进行冲洗。
- 6) 管网冲洗结束后，应将管网内的水排除干净，必要时可采用压缩空气吹干。

9.7.2.5 系统调试

- 1) 系统调试应具备下列条件：
 - a) 消防水池、消防水箱已储存设计要求的水量。
 - b) 系统供电正常。
 - c) 消防气压给水设备的水位、气压符合设计要求。
 - d) 湿式喷水灭火系统管网内已充满水；干式、预作用喷水灭火系统管网内的气压符合设计要求；阀门均无泄漏。
 - e) 与系统配套的火灾自动报警系统处于工作状态。
- 2) 系统调试应包括下列内容，具体测试方法见现行国家标准 GB 50261《自动喷水灭火系统施工及验收规范》：
 - a) 水源测试。
 - b) 消防水泵调试。
 - c) 稳压泵调试。
 - d) 报警阀调试。
 - e) 排水设施调试。
 - f) 联动试验。

9.7.3 火灾自动报警系统

9.7.3.1 一般规定

- 1) 系统调试应包括系统部件功能调试和分系统的联动控制功能调试，并应符合下列规定：
 - a) 应对系统部件的主要功能、性能进行全数检查，系统设备的主要功能、性能应符合现行国家标准的规定；
 - b) 应逐一对每个报警区域、防护区域或防烟区域设置的消防系统进行联动控制功能检查，系统的联动控制功能应符合设计文件和现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定；
 - c) 不符合规定的项目应进行整改，并应重新进行调试。
- 2) 火灾报警控制器、可燃气体报警控制器、电气火灾监控设备、消防设备电源监控器等控制类设备的报警和显示功能，应符合下列规定：
 - a) 火灾探测器、可燃气体探测器、电气火灾监控探测器等探测器发出报警信号或处于故

- 障状态时，控制类设备应发出声、光报警信号，记录报警时间；
- b) 控制器应显示发出报警信号部件或故障部件的类型和地址注释信息，且显示的地址注释信息应符合现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的相关规定。
- 3) 消防联动控制器的联动启动和显示功能应符合下列规定：
 - a) 消防联动控制器接收到满足联动触发条件的报警信号后，应在 3s 内发出控制相应受控设备动作的启动信号，点亮启动指示灯，记录启动时间；
 - b) 消防联动控制器应接收并显示受控部件的动作反馈信息，显示部件的类型和地址注释信息，且显示的地址注释信息应符合现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的相关规定。
 - 4) 消防控制室图形显示装置的消防设备运行状态显示功能应符合下列规定：
 - a) 消防控制室图形显示装置应接收并显示火灾报警控制器发送的火灾报警信息、故障信息、隔离信息、屏蔽信息和监管信息；
 - b) 消防控制室图形显示装置应接收并显示消防联动控制器发送的联动控制信息、受控设备的动作反馈信息；
 - c) 消防控制室图形显示装置显示的信息应与控制器的显示信息一致。
 - 5) 气体灭火系统、防火卷帘系统、防火门监控系统、自动喷水灭火系统、消火栓系统、防烟与排烟系统、消防应急照明及疏散指示系统、电梯与非消防电源等相关系统的联动控制调试，应在各分系统功能调试合格后进行。
 - 6) 系统设备功能调试、系统的联动控制功能调试结束后，应恢复系统设备之间、系统设备和受控设备之间的正常连接，并使系统设备、受控设备恢复正常工作状态。

9.7.3.2 调试准备

- 1) 系统调试前，应按设计文件的规定对设备的规格、型号、数量、备品备件等进行查验，并对系统的线路进行检查。
- 2) 系统调试前，应对系统部件进行地址设置及地址注释，并应符合下列规定：
 - a) 应对现场部件进行地址编码设置，一个独立的识别地址只能对应一个现场部件；
 - b) 与模块连接的火灾警报器、水流指示器、压力开关、报警阀、排烟口、排烟阀等现场部件的地址编号应与连接模块的地址编号一致；
 - c) 控制器、监控器、消防电话总机及消防应急广播控制装置等控制类设备应对配接的现场部件进行地址注册，并按现场部件的地址编号及具体设置部位录入部件的地址注释信息；
 - d) 应按规定填写系统部件设置情况记录。
- 3) 系统调试前，应对控制类设备进行联动编程，对控制类设备手动控制单元控制按钮或按键进

行编码设置，并应符合下列规定：

- a) 应按照系统联动控制逻辑设计文件的规定进行控制类设备的联动编程，并录入控制类设备中；
- b) 对于预设联动编程的控制类设备，应核查控制逻辑和控制时序是否符合系统联动控制逻辑设计文件的规定；
- c) 应按照系统联动控制逻辑设计文件的规定，进行消防联动控制器手动控制单元控制按钮、按键的编码设置；
- d) 应按规定填写控制类设备联动编程、手动控制单元编码设置记录。

4) 对系统中的控制与显示类设备应分别进行单机通电检查。

9.7.3.3 火灾报警控制器及其现场部件调试

- 1) 应切断火灾报警控制器的所有外部控制连线，并将任意一个总线回路的火灾探测器、手动火灾报警按钮等部件相连接后接通电源，使控制器处于正常监视状态。
- 2) 应对火灾报警控制器下列主要功能进行检查并记录，控制器的功能应符合现行国家标准《火灾报警控制器》GB 4717 的规定：
 - a) 自检功能。
 - b) 操作级别。
 - c) 屏蔽功能。
 - d) 主、备电源的自动转换功能。
 - e) 备用电源、配接部件连线故障报警功能；
 - f) 短路隔离保护功能。
 - g) 火警优先功能。
 - h) 消音功能。
 - i) 二次报警功能。
 - j) 负载功能。
 - k) 复位功能。
- 3) 火灾报警控制器应依次与其他回路相连接，使控制器处于正常监视状态，在备电工作状态下，按现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定对火灾报警控制器进行功能检查并记录，控制器的功能应符合现行国家标准《火灾报警控制器》GB 4717 的规定。
- 4) 应对探测器的离线故障报警功能进行检查并记录，探测器的离线故障报警功能应符合下列规定：
 - a) 探测器由火灾报警控制器供电的，应使探测器处于离线状态，探测器不由火灾报警控制器供电的，应使探测器电源线和通信线分别处于断开状态；

- b) 火灾报警控制器的故障报警和信息显示功能应符合现行国家标准 GB 50166 《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定。
- 5) 应对点型感烟、点型感温、点型一氧化碳火灾探测器的火灾报警功能、复位功能进行检查并记录, 探测器的火灾报警功能、复位功能应符合下列规定:
 - a) 对可恢复探测器, 应采用专用的检测仪器或模拟火灾的方法, 使探测器监测区域的烟雾浓度、温度、气体浓度达到探测器的报警设定阈值; 对不可恢复的探测器, 应采取模拟报警方法使探测器处于火灾报警状态, 当有备品时, 可抽样检查其报警功能; 探测器的火警确认灯应点亮并保持;
 - b) 火灾报警控制器火灾报警和信息显示功能应符合现行国家标准 GB 50166 《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定;
 - c) 应使可恢复探测器监测区域的环境恢复正常, 使不可恢复探测器恢复正常, 手动操作控制器的复位键后, 控制器应处于正常监视状态, 探测器的火警确认灯应熄灭。
- 6) 应对手动火灾报警按钮的离线故障报警功能进行检查并记录, 手动火灾报警按钮的离线故障报警功能应符合下列规定:
 - a) 应使手动火灾报警按钮处于离线状态;
 - b) 火灾报警控制器的故障报警和信息显示功能应符合现行国家标准 GB 50166 《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定。
- 7) 应对手动火灾报警按钮的火灾报警功能进行检查并记录, 报警按钮的火灾报警功能应符合下列规定:
 - a) 使报警按钮动作后, 报警按钮的火警确认灯应点亮并保持;
 - b) 火灾报警控制器的火灾报警和信息显示功能应符合现行国家标准 GB 50166 《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定;
 - c) 应使报警按钮恢复正常, 手动操作控制器的复位键后, 控制器应处于正常监视状态, 报警按钮的火警确认灯应熄灭。

9.7.3.4 消防联动控制器及其现场部件调试

- 1) 消防联动控制器调试时, 应在接通电源前按以下顺序做好准备工作:
 - a) 应将消防联动控制器与火灾报警控制器连接;
 - b) 应将任一备调回路的输入/输出模块与消防联动控制器连接;
 - c) 应将备调回路的模块与其控制的受控设备连接;
 - d) 应切断各受控现场设备的控制连线;
 - e) 应接通电源, 使消防联动控制器处于正常监视状态。
- 2) 应对消防联动控制器下列主要功能进行检查并记录, 控制器的功能应符合现行国家标准《消防联动控制系统》GB 16806 的规定:

- a) 自检功能。
 - b) 操作级别。
 - c) 屏蔽功能。
 - d) 主、备电源的自动转换功能。
 - e) 备用电源、配接部件连线故障报警功能；
 - f) 总线隔离器的隔离保护功能。
 - g) 消音功能。
 - h) 控制器的负载功能。
 - i) 复位功能。
 - j) 控制器自动和手动工作状态转换显示功能。
- 3) 应依次将其他备调回路的输入/输出模块与消防联动控制器连接、模块与受控设备连接，切断所有受控现场设备的控制连线，使控制器处于正常监视状态，对控制器进行功能检查并记录，控制器的功能应符合现行国家标准《消防联动控制系统》GB16806 的规定。
 - 4) 应对模块的离线故障报警功能进行检查并记录，模块的离线故障报警功能应符合下列规定：
 - a) 应使模块与消防联动控制器的通信总线处于离线状态，消防联动控制器应发出故障声、光信号；
 - b) 消防联动控制器应显示故障部件的类型和地址注释信息。
 - 5) 应对模块的连接部件断线故障报警功能进行检查并记录，模块的连接部件断线故障报警功能应符合下列规定：
 - a) 应使模块与连接部件之间的连接线断路，消防联动控制器应发出故障声、光信号；
 - b) 消防联动控制器应显示故障部件的类型和地址注释信息。
 - 6) 应对输入模块的信号接收及反馈功能、复位功能进行检查并记录，输入模块的信号接收及反馈功能、复位功能应符合下列规定：
 - a) 应核查输入模块和连接设备的接口是否兼容；
 - b) 应给输入模块提供模拟的输入信号，输入模块应在 3s 内动作并点亮动作指示灯；
 - c) 消防联动控制器应接收并显示模块的动作反馈信息，显示设备的名称和地址注释信息；
 - d) 应撤除模拟输入信号，手动操作控制器的复位键后，控制器应处于正常监视状态，输入模块的动作指示灯应熄灭。
 - 7) 应对输出模块的启动、停止功能进行检查并记录，输出模块的启动、停止功能应符合下列规定：
 - a) 应核查输出模块和受控设备的接口是否兼容；
 - b) 应操作消防联动控制器向输出模块发出启动控制信号，输出模块应在 3s 内动作，并点亮动作指示灯；

- c) 消防联动控制器应有启动光指示, 显示启动设备的名称和地址注释信息;
- d) 应操作消防联动控制器向输出模块发出停止控制信号, 输出模块应在 3s 内动作, 并熄灭动作指示灯。

9.7.3.5 电气火灾监控系统调试

- 1) 应切断电气火灾监控设备的所有外部控制连线, 将任一备调总线回路的电气火灾探测器与监控设备相连接, 接通电源, 使监控设备处于正常监视状态。
- 2) 4.8.2 应对电气火灾监控设备下列主要功能进行检查并记录, 监控设备的功能应符合现行国家标准《电气火灾监控系统 第 1 部分: 电气火灾监控设备》GB 14287.1 的规定:
 - a) 自检功能;
 - b) 操作级别;
 - c) 故障报警功能;
 - d) 监控报警功能;
 - e) 消音功能;
 - f) 复位功能。
- 3) 应依次将其他回路的电气火灾探测器与监控设备相连接, 使监控设备处于正常监视状态, 对监控设备进行功能检查并记录, 监控设备的功能应符合现行国家标准《电气火灾监控系统 第 1 部分: 电气火灾监控设备》GB 14287.1 的规定。
- 4) 应对剩余电流式电气火灾监控探测器的监控报警功能进行检查并记录, 探测器的监控报警功能应符合下列规定:
 - a) 应按设计文件的规定进行报警值设定;
 - b) 应采用剩余电流发生器对探测器施加报警设定值的剩余电流, 探测器的报警确认灯应在 30s 内点亮并保持;
 - c) 监控设备的监控报警和信息显示功能应符合现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定, 同时监控设备应显示发出报警信号探测器的报警值。
- 5) 应对测温式电气火灾监控探测器的监控报警功能进行检查并记录, 探测器的监控报警功能应符合下列规定:
 - a) 应按设计文件的规定进行报警值设定;
 - b) 应采用发热试验装置给监控探测器加热至设定的报警温度, 探测器的报警确认灯应在 40s 内点亮并保持;
 - c) 监控设备的监控报警和信息显示功能应符合现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定, 同时监控设备应显示发出报警信号探测器的报警值。
- 6) 应对故障电弧探测器的监控报警功能进行检查并记录, 探测器的监控报警功能应符合下列规定:

- a) 应切断探测器的电源线和被监测线路，将故障电弧发生装置接入探测器，接通探测器的电源，使探测器处于正常监视状态；
- b) 应操作故障电弧发生装置，在 1s 内产生 9 个及以下半周期故障电弧，探测器不应发出报警信号；
- c) 应操作故障电弧发生装置，在 1s 内产生 14 个及以上半周期故障电弧，探测器的报警确认灯应在 30s 内点亮并保持；
- d) 监控设备的监控报警和信息显示功能应符合现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定。

9.7.3.6 消防设备电源监控系统调试

- 1) 应将任一备调总线回路的传感器与消防设备电源监控器相连接，接通电源，使监控器处于正常监视状态。
- 2) 对消防设备电源监控器下列主要功能进行检查并记录，监控器的功能应符合现行国家标准《消防设备电源监控系统》GB 28184 的规定：
 - a) 自检功能。
 - b) 消防设备电源工作状态实时显示功能。
 - c) 主、备电源的自动转换功能。
 - d) 备用电源、配接部件连线故障报警功能；
 - e) 消音功能。
 - f) 消防设备电源故障报警功能。
 - g) 复位功能。
- 3) 应依次将其他回路的传感器与监控器相连接，使监控器处于正常监视状态，对监控器进行功能检查并记录，监控器的功能应符合现行国家标准《消防设备电源监控系统》GB 28184 的规定。
- 4) 应对传感器的消防设备电源故障报警功能进行检查并记录，传感器的消防设备电源故障报警功能应符合下列规定：
 - a) 应切断被监控消防设备的供电电源；
 - b) 监控器的消防设备电源故障报警和信息显示功能应符合现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定。

9.7.3.7 消防控制室图形显示装置和传输设备调试

- 1) 应将消防控制室图形显示装置与火灾报警控制器、消防联动控制器等设备相连接，接通电源，使消防控制室图形显示装置处于正常监视状态。应对消防控制室图形显示装置下列主要功能进行检查并记录，消防控制室图形显示装置的功能应符合现行国家标准《消防联动控制系统》GB 16806 的规定：

- a) 建筑总平面图显示功能;
 - b) 保护对象的建筑平面图显示功能;
 - c) 系统图显示功能。
 - d) 通信故障报警功能。
 - e) 消音功能。
 - f) 信号接收和显示功能。
 - g) 信息记录功能。
 - h) 复位功能。
- 2) 应将传输设备与火灾报警控制器相连接,接通电源,使传输设备处于正常监视状态。应对传输设备下列主要功能进行检查并记录,传输设备的功能应符合现行国家标准《消防联动控制系统》GB16806 的规定:
- a) 自检功能;
 - b) 主、备电源的自动转换功能;
 - c) 故障报警功能;
 - d) 消音功能;
 - e) 信号接收和显示功能;
 - f) 手动报警功能;
 - g) 复位功能。
- #### 9.7.3.8 火灾警报、消防应急广播系统调试
- 1) 应对火灾声警报器的火灾声警报功能进行检查并记录,警报器的火灾声警报功能应符合下列规定:
 - a) 应操作控制器使火灾声警报器启动;
 - b) 在警报器生产企业声称的最大设置间距、距地面 1.5m~1.6m 处,声警报的 A 计权声压级应大于 60dB,环境噪声大于 60dB 时,声警报的 A 计权声压级应高于背景噪声 15dB;
 - c) 带有语音提示功能的声警报应能清晰播报语音信息。
 - 2) 应对火灾光警报器的火灾光警报功能进行检查并记录,警报器的火灾光警报功能应符合下列规定:
 - a) 应操作控制器使火灾光警报器启动;
 - b) 在正常环境光线下,警报器的光信号在警报器生产企业声称的最大设置间距处应清晰可见。
 - 3) 应对火灾声光警报器的火灾声警报、光警报功能分别进行检查并记录,警报器的火灾声警报、光警报功能应分别符合现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规

定。

- 4) 应将各广播回路的扬声器与消防应急广播控制设备相连接,接通电源,使广播控制设备处于正常工作状态,对广播控制设备下列主要功能进行检查并记录,广播控制设备的功能应符合现行国家标准《消防联动控制系统》GB 16806 的规定:
 - a) 自检功能;
 - b) 主、备电源的自动转换功能;
 - c) 故障报警功能;
 - d) 消音功能;
 - e) 应急广播启动功能;
 - f) 现场语言播报功能;
 - g) 应急广播停止功能。
- 5) 应对扬声器的广播功能进行检查并记录,扬声器的广播功能应符合下列规定:
 - a) 应操作消防应急广播控制设备使扬声器播放应急广播信息;
 - b) 语音信息应清晰;
 - c) 在扬声器生产企业声称的最大设置间距、距地面 1.5m~1.6m 处,应急广播的 A 计权声压级应大于 60dB,环境噪声大于 60dB 时,应急广播的 A 计权声压级应高于背景噪声 15dB。
- 6) 应将广播控制设备与消防联动控制器相连接,使消防联动控制器处于自动状态,根据系统联动控制逻辑设计文件的规定,对火灾警报和消防应急广播系统的联动控制功能进行检查并记录,火灾警报和消防应急广播系统的联动控制功能应符合下列规定:
 - a) 应使报警区域内符合联动控制触发条件的两只火灾探测器,或一只火灾探测器和一只手动火灾报警按钮发出火灾报警信号。
 - b) 消防联动控制器应发出火灾警报装置和应急广播控制装置动作的启动信号,点亮启动指示灯。
 - c) 消防应急广播系统与普通广播或背景音乐广播系统合用时,消防应急广播控制装置应停止正常广播。
 - d) 报警区域内所有的火灾声光警报器应同时启动,持续工作 8s~20s 后,所有的火灾声光警报器应同时停止警报;
 - e) 警报停止后,所有的扬声器应同时进行 1 次~2 次消防应急广播,每次广播 10s~30s 后,所有的扬声器应停止播放广播信息。
 - f) 消防控制器图形显示装置应显示火灾报警控制器的火灾报警信号、消防联动控制器的启动信号,且显示的信息应与控制器的显示一致。
- 7) 联动控制功能检查过程应在报警区域内所有的火灾声光警报器或扬声器持续工作时,对

系统的手动插入操作优先功能进行检查并记录,系统的手动插入操作优先功能应符合下列规定:

- a) 应手动操作消防联动控制器总线控制盘上火灾警报或消防应急广播停止控制按钮、按键,报警区域内所有的火灾声光警报器或扬声器应停止正在进行的警报或应急广播;
- b) 应手动操作消防联动控制器总线控制盘上火灾警报或消防应急广播启动控制按钮、按键,报警区域内所有的火灾声光警报器或扬声器应恢复警报或应急广播。

9.7.3.9 自动喷水灭火系统调试除应符合现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定外,还应与大楼联动。

9.7.3.10 消防应急照明和疏散指示系统控制调试

- 1) 应使消防联动控制器与应急照明控制器等设备相连接,接通电源,使消防联动控制器处于自动控制工作状态。应根据系统设计文件的规定,对消防应急照明和疏散指示系统的控制功能进行检查并记录,系统的控制功能应符合下列规定:
 - a) 应使报警区域内任两只火灾探测器,或一只火灾探测器和一只手动火灾报警按钮发出火灾报警信号;
 - b) 火灾报警控制器的火警控制输出触点应动作,或消防联动控制器应发出相应联动控制信号,点亮启动指示灯;
 - c) 应急照明控制器应按预设逻辑控制配接的消防应急灯具光源的应急点亮、系统蓄电池电源的转换;
 - d) 消防联动控制器应接收并显示应急照明控制器应急启动的动作反馈信号,显示设备的名称和地址注释信息,且控制器显示的地址注释信息应符合现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定;
 - e) 消防控制器图形显示装置应显示火灾报警控制器的火灾报警信号、消防联动控制器的启动信号、受控设备的动作反馈信号,且显示的信息应与控制器的显示一致。

9.7.3.11 系统整体联动控制功能调试

- 1) 应按设计文件的规定将所有分部调试合格的系统部件、受控设备或系统相连接并通电运行,在连续运行 120h 无故障后,使消防联动控制器处于自动控制工作状态。
- 2) 4.21.2 应根据系统联动控制逻辑设计文件的规定,对火灾警报、消防应急广播系统、用于防火分隔的防火卷帘系统、防火门监控系统、防烟排烟系统、消防应急照明和疏散指示系统、电梯和非消防电源等自动消防系统的整体联动控制功能进行检查并记录,系统整体联动控制功能应符合下列规定:
 - a) 应使报警区域内符合火灾警报、消防应急广播系统,防火卷帘系统,防火门监控系统,防烟排烟系统,消防应急照明和疏散指示系统,电梯和非消防电源等相关系统联动触发条件的火灾探测器、手动火灾报警按钮发出火灾报警信号;

- b) 消防联动控制器应发出控制火灾警报、消防应急广播系统, 防火卷帘系统, 防火门监控系统, 防烟排烟系统, 消防应急照明和疏散指示系统, 电梯和非消防电源等相关系统动作的启动信号, 点亮启动指示灯;
- c) 火灾警报、消防应急广播、消防应急照明和疏散指示系统的联动控制功能应符合现行国家标准 GB 50166《火灾自动报警系统施工及验收标准》的规定。

9.8 自控系统调试

9.8.1 一般规定

9.8.1.1 系统调试应编制调试方案, 并应经过建设单位和监理单位的批准后方可实施。

9.8.1.2 系统调试应分为点对点调试和联动调试。通风与空调子系统的调试应符合现行国家标准 GB 50243《通风与空调工程施工质量验收规范》的有关规定。

9.8.2 点对点调试

9.8.2.1 调试前应对线缆进行校验, 保证控制柜设备接线端与实际所接设备相符;

9.8.2.2 系统通电后应检查控制设备是否正常运行;

9.8.2.3 应检查传感器的读数是否正确;

9.8.2.4 应逐个核实传感器与实际位置是否相符;

9.8.2.5 应对控制设备逐个进行输出控制, 并应确定实际状态是否与输出相符。

9.8.3 联动调试

9.8.3.1 通过改变设定参数, 输出状态应与设计相符;

9.8.3.2 通过模拟报警动作, 输出状态应与设计相符。

六、 其他

10 冲突

10.1.1.1 本技术规格书与其他法律法规或图纸有冲突按较高标准执行。

10.1.1.2 一切解释权归南京美辰微电子有限公司所有。

南京美辰微电子有限公司

第八章 投标文件格式

投标文件格式

第一阶段

序号	文件夹/文件名称
1	封面
2	目录
3	一、投标函及投标函附录
3.1	（一）投标函（一阶段）
3.2	（二）投标函附录
3.3	（三）施工现场大气污染防治措施承诺书
4	二、法定代表人身份证明和授权委托书
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	六、施工组织设计
9	七、资格审查及其他资料
9.1	（一）投标人基本情况表
9.1.1	投标人基本情况表
9.1.2	（附件）企业相关证明证照文件
9.1.3	（附件）企业资质
9.1.4	（附件）企业证书
9.1.5	（附件）企业信用管理档案

序号	文件夹/文件名称
9.2	(二) 项目负责人资料表
9.2.1	项目负责人资料表
9.2.2	(附件) 基本信息
9.2.3	(附件) 资格证书
9.2.4	(附件) 社保
9.2.5	(附件) 业绩
9.3	(三) 项目管理机构组成表
9.3.1	项目管理机构组成表
9.3.2	(附件) 基本信息
9.3.3	(附件) 资格证书
9.3.4	(附件) 社保
9.4	(四) 拟分包项目情况表
9.5	(五) 近年完成的类似项目情况表
9.5.1	近年完成的类似项目情况表
9.5.2	(附件) 企业近年完成的类似项目情况
9.5.3	(附件) 项目负责人近年完成的类似项目情况
9.5.4	(附件) 企业获奖情况
9.5.5	(附件) 项目负责人获奖情况
9.6	(六) 正在施工和新承接的项目情况表
9.7	(九) 资格审查其他资料
10	八、其他资料

（项目名称） （标段名称）

标段编码：

投 标 文 件

投标人： _____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人： _____（签字）

_____年_____月_____日

(一) 投标函

_____ (招标人名称) _____:

1. 我方已仔细研究了_____(项目名称)(标段编号)施工招标文件的全部内容,愿意以第二阶段投标报价文件中的投标总报价,工期____XX_____日历天,按合同约定实施和完成承包工程,修补工程中的任何缺陷,工程质量达到XXXXXXXXXX。

2. 我方承诺在投标有效期内不修改、撤销投标文件及投标保证金。

3. 随同本投标函提交投标保证金一份,金额为人民币(大写)_____元(¥_____)。

4. 如我方中标:

(1) 我方将派出_____ (建造师姓名)作为本工程的项目负责人。

(2) 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。

(3) 我方承诺按照招标文件规定向你方递交履约担保。

(4) 我方承诺在合同约定的期限内完成并移交全部合同工程。

(5) 我方承诺在提交投标文件截止时间后到招标文件规定的投标有效期终止之前,不补充、修改、替代或者撤回其投标文件。

(6) 我方承诺按招标文件第三章“合同条款及格式”的相关规定履行我方的权利和义务。

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 第 1.4.4 规定的任何一种情形。

6. _____ (其他补充说明)。

投 标 人: _____ (盖单位章)

法定代表人或其委托代理人: _____ (签字)

地址: _____

网址: _____

电话: _____

传真: _____

邮政编码: _____

_____年_____月_____日

(二) 投标函附录

投标文件在满足招标文件实质性要求的基础上,可以此处提出比招标文件更有利于招标人的承诺。

(三) 房屋建筑及市政基础设施项目大气污染防治措施承诺书

(建设单位名称):

如我单位中标,在(项目名称)的施工过程中,我公司郑重承诺:

- 1.施工现场使用低挥发性有机物含量建筑涂料和胶粘剂。
- 2.施工现场不使用国一及以下和排放不达标的非道路移动机械。

如本企业未按上述承诺执行,将依法依规接受查处。

承诺企业名称(盖单位章):

年 月 日

-----注意: 以上为房建市政项目模板, 水利水务项目投标人须自拟上传或根据招标人(招标代理)定义的模板上传

二、法定代表人身份证明和授权委托书

投标人名称：_____

地址：_____

姓名：_____ 性别：_____ 年龄：_____ 职务：_____

身份证号码：_____

系_____（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

是否授权：是

授权内容：

本人_____（姓名）系_____（投标人名称）的法定代表人，现委托_____（姓名），
身份证号码：_____为我方法定代表人委托代理人。法定代表
人委托代理人根据授权，以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改（项目名
称）（标段编号）施工投标文件、签订合同和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：_____。

法定代表人委托代理人无转委托权。

投标人：_____（盖单位章）

_____年_____月_____日

三、联合体协议书

_____（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）_____标段的资格审查和投标。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：（自定义填写）_____。

5、本协议书自签署之日起生效，合同履行完毕后自动失效。

6、本协议书一式_____份，联合体成员和招标人各执一份。

注：本协议书由法定代表人签字的，应附法定代表人身份证明；本协议书由委托代理人签字的，应附法定代表人签字的授权委托书。

牵头人名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

成员一名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

成员二名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

.....

_____年_____月_____日

四、投标保证金

投标减免缴纳投标保证金信用承诺书

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

六、施工组织设计

1. 投标人编制施工组织设计的要求: 编制时应针对第二章 评标办法中施工组织设计的评审标准, 可采用文字并结合图表形式说明施工方法; 拟投入本标段的主要施工设备情况、拟配备本标段的试验和检测仪器设备情况、劳动力计划等; 结合工程特点提出切实可行的工程质量、安全生产、文明施工、工程进度、技术组织措施, 同时应对关键工序、复杂环节重点提出相应技术措施, 如冬雨季施工技术、减少噪音、降低环境污染、地下管线及其他地上地下设施的保护加固措施等。

暗标编制要求如下:

2. 施工组织设计除采用文字表述外可附下列图表, 图表及格式要求附后。

附表一 拟投入本标段的主要施工设备表

附表二 拟配备本标段的试验和检测仪器设备表

附表三 劳动力计划表

附表四 计划开、竣工日期和施工进度网络图

附表五 施工总平面图

附表六 临时用地表

注: 小型农田水利、绿化、维修项目适用附表一至附表四

附表四：计划开、竣工日期和施工进度网络图

1. 投标人应递交施工进度网络图或施工进度表，说明按招标文件要求的计划工期进行施工的各个关键日期。
2. 施工进度表可采用网络图（或横道图）表示。

附表五：施工总平面图

投标人应递交一份施工总平面图，绘出现场临时设施布置图表并附文字说明，说明临时设施、加工车间、现场办公、设备及仓储、供电、供水、卫生、生活、道路、消防等设施的情况和布置。

七、资格审查及其他资料

（一）投标人基本情况表

投标人基本情况表”应附投标人营业执照副本及其年检合格的证明材料、资质证书副本和安全生产许可证等材料的电子文件，具体要求见投标人须知。

投标人名称						
注册地址				邮政编码		
联系方式	联系人			电 话		
	传 真			网 址		
法定代表人	姓名		技术职称		电话	
技术负责人	姓名		技术职称		电话	
成立时间			员工总人数：			
主营资质			其中	项目负责人		
企业资质				高级职称人员		
统一社会信用代码				中级职称人员		
安全生产许可证号	有效期			初级职称人员		
南京市建筑业企业信用管理档案	有效期			技 工		
开户银行						
账号						
经营范围						
备注						

(五) 近年完成的类似项目情况表

近年来完成的类似项目情况应附中标通知书和（或）合同协议书、工程接收证书（工程竣工验收证书）等材料的电子文件，其他材料的电子图片，具体要求见投标须知。

企业近年完成的类似项目情况												
序号	合同名称	合同编号	项目地点	开工时间	竣工时间	项目分类	项目内容描述	合同金额	项目负责人	招标人名称	招标人联系电话	其他说明
项目负责人近年完成的类似项目情况												
序号	合同名称	合同编号	项目地点	开工时间	竣工时间	项目分类	项目内容描述	合同金额	项目负责人	招标人名称	招标人联系电话	其他说明
企业获奖情况												
序号	获奖名称	获奖等级	奖项颁发机构	获奖时间	颁奖部门发布的文件号	获奖工程名称	其他说明					

项目负责人获奖情况

序号	获奖名称	获奖等级	奖项颁发机构	获奖时间	颁奖部门发布的文件号	获奖工程名称	其他说明					

(六) 正在施工和新承接的项目情况表

合同项目名称	
合同项目所在地	
发包人名称	
发包人地址	
发包人电话	
签约合同价	
开工日期	
计划完工日期	
承担的工作	
工程质量	
项目经理（施工）	
技术负责人（施工）	
施工负责人（设计施工总承包项目）	
设计负责人（设计施工总承包项目）	
监理人和总监理工程师以及电话	
合同项目描述	
备注	

注：对于正在施工和新承接的项目，拟任项目经理正在担任担任施工项目经理或设计施工总承包项目经理、施工负责人的，应当提供全部项目的情况表。符合第 2 章投标人须知前附表第 1.4.1 项规定可以投标的，应当同时提供相应证明材料的电子扫描件。

第二阶段

序号	文件夹/文件名称
1	投标函（二阶段）
2	五、已标价工程量清单

(一) 投标函

_____ (招标人名称) _____:

1. 我方已仔细研究了_____(项目名称)(标段编号)施工招标文件的全部内容,愿意以人民币(大写)_____元(¥_____)的投标总报价(此处价格应从投标报价汇总表中自动读取),按合同约定实施和完成承包工程,修补工程中的任何缺陷。

2. _____ (其他补充说明)。

投 标 人: _____ (盖单位章)

法定代表人或其委托代理人: _____ (签字)

地址: _____

网址: _____

电话: _____

传真: _____

邮政编码: _____

_____年_____月_____日

第九章 其他

承诺书

南京美辰微电子有限公司：

我公司对本次招标项目面向卫星互联网的载荷及终端射频收发一体化芯片研发与测试筛选平台实验室改造装修工程提交承诺如下：

1、投标的项目负责人无在建工程，在建工程认定按照苏建规字[2025]12号文规定执行。

2、我公司不存在下列情形之一：a.为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；b.为本招标项目的监理人、代建人、项目管理人，以及为本招标项目提供招标代理、设计服务的；c.与本招标项目的监理人、代建人、招标代理机构同为一个法定代表人的，或者相互控股、参股的；d.与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的；e.单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位；f.处于被责令停业、财产被接管、冻结和破产状态；g.因拖欠工人工资或者因发生质量安全事故被有关部门限制在招标项目所在地承担工程的；h.投标人近3年内有行贿犯罪行为且被记录，或者法定代表人有行贿犯罪记录且自记录之日起未超过5年的；i.提交资料中的重要内容有失实或者弄虚作假。

3、项目负责人未同时在两个或者两个以上单位受聘或者执业（包括但不限于以下两种情况）：（一）同时在两个及以上单位签订劳动合同或缴纳社会保险；（二）将本人执（职）业资格证书同时注册在两个及以上单位。

4、项目负责人是非变更后无在建工程，或项目负责人是变更后无在建工程（必须原合同工期已满且变更备案之日已满6个月），或因非承包方原因致使工程项目停工或因故不能按期开工、且已办理了项目负责人解锁手续，或项目负责人有在建工程，但该在建工程与本次招标的工程属于同一工程项目、同一项目批文、同一施工地点分段发包或分期施工的情况且总工程量在项目负责人执业范围之内。

5、项目负责人未同时在其他公司担任法定代表人，不得是个体工商户经营者；

6、项目负责人未同时在其他公司担任公司董事、监事、高级管理人员。公司董事、监事、高级管理人员的变更信息以国家企业信用信息系统的变更备案信息为准。

7、企业或项目负责人在投标截止前没有受到红牌、黄牌警示且在警示期内的。

8、有独立订立合同的能力；

9、企业的资质类别、等级和项目负责人注册专业、资格等级符合国家有关规定；

10、以联合体形式投标的，联合体的资格（资质）条件必须符合资格预审文件或招标文件要求，并附有共同投标协议；

11、企业具备安全生产条件，并取得安全生产许可证（相关规定不作要求的除外）；

12、项目负责人满足下列条件：项目负责人不得同时在两个或两个以上单位受聘或者执业。项目负责人是非变更后无在建工程，或项目负责人是变更后无在建工程（必须原合同工期已满且变更备案之日已满6个月），或因非承包方原因致使工程项目停工或因故不能按期开工、且已办理了项目负责人解锁手续，或项目负责人有在建工程，但该在建工程与本次招标的工程属于同一工程项目、同一项目批文、同一施工地点分段发包或分期施工的情况且总工程量在项目负责人执业范围之内。项目负责人无行贿犯罪行为记录；或者有行贿犯罪行为记录，但自记录之日起已超过5年的。

（6）符合法律、法规规定的其他条件。

我公司若违反上述承诺，招标人有权拒绝我公司的投标，并承担由此造成的法律责任。

投标人（公章）：

法定代表人（签章）： 年 月 日