

团 体 标 准

T/HBAEPI 003—2025

城市环境空气质量监测智慧化站房技术规范

Technical Specifications for Intelligent Stations of Urban Ambient Air Quality Monitoring

2025 - 09 - 22 发布

2025 - 09 - 22 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 站房组成	2
5 站房建筑物要求	2
5.1 尺寸、结构与材料	2
5.2 重量	2
5.3 内部结构与采样平台	2
6 站房辅助设备要求	3
6.1 供电	3
6.2 网络	3
6.3 消防	3
6.4 照明	3
6.5 排气	3
6.6 防雷	4
7 站房智慧化功能及要求	4
7.1 动力环境监控	4
7.2 自动质控	5
7.3 远程管理	5
8 验收	6
8.1 验收程序	6
8.2 验收内容	6
8.3 验收方法	6
附录 A（资料性附录） 智慧化站房结构	10

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖北省生态环境监测中心站提出。

本文件由湖北省环境保护产业协会归口。

本文件起草单位：湖北省生态环境监测中心站、武汉市生态环境监控中心、武汉天虹环保产业股份有限公司、湖北省生态环境厅襄阳生态环境监测中心、武汉市天虹仪表有限责任公司、武汉雷特科技有限公司。

本文件主要起草人：陈楠、李启杰、李虹杰、范新峰、刘玉萍、付倩、付志明、井传发、姜帆、李赢杰、杜维、魏红明、操文祥、胡世祥、胡柯、蔡鹏、赵飞、许可、段佳鹏、孔红、王珂、龚海群、李军、张周祥、陈安雄、施艾琳、刘晓、兰博、毛磊、祝波、张开洋、魏莱、王丽、黄霞、朱萍、李建武、王斌、田耕。

本文件为首次发布。

城市环境空气质量监测智慧化站房技术规范

1 范围

本文件规定了城市环境空气质量监测智慧化站房的组成、建筑物要求、辅助设备要求、智慧化功能要求以及验收。

本文件适用于新建、改建城市环境空气质量监测站房的建设和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件，不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50689 通信局（站）防雷与接地工程设计规范

GB 55037 建筑防火通用规范

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

HJ 193 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统安装验收技术规范

HJ 212 污染物自动监测监控系统数据传输技术要求

HJ 654 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统技术要求及检测方法

HJ 655 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统安装和验收技术规范

HJ 817 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统运行和质控技术规范

HJ 818 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统运行和质控技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧化站房 intelligent stations

用于布设环境空气质量监测设备、站房动力环境监控设备和自动质控设备等，具备自动运行、自动质控和智能管理功能的建筑物及智慧化运行的相关软件。

3.2

动力环境 power and environment

用于保障环境空气质量监测系统安全稳定运行的动力及环境，包括供电电源、稳压电源、温湿度传感器、烟感传感器、水浸传感器、安全防护、消防等配套单元。

3.3

自动质控 automatic quality control

通过控制执行单元，完成对站房内的环境空气质量监测设备自动检查、校准等质控操作，包括气态污染物监测仪的零点检查和校准、跨度检查和校准、线性检查等，颗粒物监测仪的零点检查、流量检查和校准等。

3.4

滤膜自动更换 automatic filter membrane replacement

通过控制执行单元，完成对站房内气态污染物监测仪中滤膜的自动更换。

4 站房组成

智慧化站房由站房建筑物、辅助设备（包括供电设备、网络设备等）和智慧化设备（包括动力环境监控设备、自动质控设备、滤膜自动更换设备等）组成，详见附录A。

5 站房建筑物要求

5.1 尺寸、结构与材料

5.1.1 尺寸与结构

站房外部尺寸应不小于7000mm×3000mm×2800mm（长×宽×高），内部尺寸应不小于6800mm×2800mm×2600mm（长×宽×高），设备间面积不小于15m²。宜使用方舱结构，支持整体吊装，需预留吊装孔。

5.1.2 材料

站房相关材料要求如下：

- a) 底座材料应进行防腐、防锈处理，宜使用镀锌方钢（尺寸：100mm×100mm×2.5mm（长×宽×高））焊接，底座结构见附录A；
- b) 吊顶材料应满足防水、防腐、防火等要求，宜采用铝扣板（尺寸：600mm×600mm，厚度应不小于0.6mm）；
- c) 地板材料应耐磨、防潮、防滑、防火，地板颜色应与站房内墙、吊顶颜色相协调；
- d) 四周及顶板采用保温、隔热、隔音材料，达到A级耐火等级，宜采用彩钢岩棉板（厚度75mm，双面彩钢板板厚不小于0.6mm，岩棉克重不小于100kg/m³）；
- e) 站房门应采用甲级防盗门，宜选用尺寸：960mm×2050mm（宽×高）；
- f) 站房楼梯宜选用不锈钢材料的Z字型楼梯，楼梯外形宽度应不小于850mm，入口处需设置门、锁。

5.2 重量

新建站房总重量应不小于3.4吨。

5.3 内部结构与采样平台

5.3.1 内部结构

内部结构包括设备间和缓冲间，参照附录 A：

- a) 设备间地面应标明环境空气质量监测设备安装区域，监测设备应安装在机柜（架）内，机柜（架）应稳定、牢固、可靠、不易倾倒；机柜（架）与墙壁之间的距离应不小于 0.8m；
- b) 缓冲间设置在设备间与站房门之间，应安装灯具和视频监控设备。

5.3.2 采样平台

采样平台包括站房房顶、采样孔、安装法兰、护栏等，相关要求如下：

- a) 站房房顶应为平面结构，坡度应不大于 10° ，承重不小于 $250\text{kg}/\text{m}^2$ ；应进行防水处理并安装户外防滑地板（地板厚度应不小于 12mm）；
- b) 采样管安装孔包括气态污染物采样总管、 PM_{10} 采样管和 $\text{PM}_{2.5}$ 采样管安装孔各 1 个，颗粒物比对采样管安装孔 2 个，采样孔须匹配对应的法兰连接件，采样管安装孔中心间距不小于 1m；平台需预留至设备间的进线孔 1 个；
- c) 法兰采用快拆结构，使用不锈钢材料；法兰和顶板连接处应进行防水处理，法兰结构见附录 A；
- d) 护栏采用不锈钢材料，高度应不低于 1.2m。

6 站房辅助设备要求

6.1 供电

站房供电应采用三相五线制缆线敷设方式，供电电源采用交流电：电压 $380(1\pm 10\%)$ V，频率 (50 ± 1) Hz，配置具有来电延迟功能的保护装置。室内配电箱、室外配电箱、稳压电源、UPS 等需符合下列要求：

- a) 室内配电箱应配置电源过压和过载保护装置，配电箱内连接入室引线应分别装有三个单相空气开关作为三相电源的总开关，分相使用；
- b) 室外配电箱配备在采样平台，预留插座，外壳应防水防尘且满足 IP55 要求；
- c) 稳压电源负载功率应不小于 5000VA；
- d) 对于长期电力供应不稳定的地区，应配备双路供电或 UPS 供电，UPS 电源应满足站房内控制系统和监控稳定运行不少于 4h。

6.2 网络

站房应配置上行带宽不小于 10Mbps 的网络。

6.3 消防

站房耐火等级应符合 GB55037 的要求；应配备自动灭火装置，安装牢固；安装位置应确保仪器设备在灭火装置的保护范围内；喷口与保护对象之间、喷口喷射角范围内不应有遮挡物；另需配置至少 1 台 3kg 的手提式二氧化碳/干粉灭火器。

6.4 照明

站房照明应满足室内照明需求，应至少采用 5 盏（20W 及以上）LED 灯，宜采用嵌入式安装方式。

6.5 排气

排气口安装位置应符合 HJ 193 和 HJ 655 中相关要求。

6.6 防雷

6.6.1 防雷装置的形式及布置应符合 GB50057 相关要求，防雷接地装置的选材和安装应符合 GB50689 相关要求。

6.6.2 采样平台信号线应采用屏蔽电缆，电缆屏蔽层应接地，且接地电阻应不大于 10Ω 。

6.6.3 站房内机柜、仪器外壳和有要求接地装置的接地保护电阻应不大于 4Ω 。

7 站房智慧化功能及要求

7.1 动力环境监控

站房动力环境监控应实时监控站房动力、站房环境、站房安防、钢瓶气压力、气态污染物采样总管温度，控制站房内相关设备。应连续自动测量、显示、记录、输出、存储表1所列的监测站房内设备间环境条件和供电动力条件的相关参数。至少每5s更新显示一次，每5min记录一次，形成运行数据报表，且任何操作权限不得删除形成的数据。

表1 动力环境监控数据清单

序号	类别	数据名称	单位	小数保留位数
1	供电电源	电流	A	1
2		电压	V	0
3		电量统计	kWh	1
4	设备间环境	设备间温度	℃	1
5		设备间湿度	%RH	1
6	稳压电源	电流	A	1
7		电压	V	0
8	钢瓶气	总压力	MPa	1
9		输出压力	MPa	1
10	采样风机	风机流量	L/min	0
11		风机转速	R	0
12	采样总管	样气压力	Pa	1
13		样气温度	℃	1
14		样气流速	m/s	1
15		加热温度	℃	1
16		加热功率	W	0
17		滞留时间	s	1
18	采样支管	样气温度（气态污染物滤膜处）	℃	1

7.1.1 电力设备监控

监测供电电源和稳压电源的电压、电流、电源开关状态，统计站房用电情况，记录电压电流异常原因；应急状态下如发生火灾、供电异常时自动断电。电源异常波动及电流异常波动持续时间 5 min 后，应给出报警提示。

7.1.2 站房内环境监测

监测内容包括温度、湿度、水浸状态、烟感状态及标气泄漏监控。设备间温湿度异常波动持续时间 5min 后，应给出报警提示。设备间漏水、发生火情及标准气体泄漏时应立即启动报警提示。

7.1.3 钢瓶气压力监测

钢瓶气应配备两级数字压力传感器，监测 SO₂、NO 和 CO 钢瓶气总压力和输出压力；一级压力范围（0~25）MPa，精度±0.5%FS，二级压力范围（0~0.6）MPa，精度±0.5%FS。钢瓶气压力低于 2MPa 时给出报警提示。

7.1.4 气态污染物采样监控

监测采样风机的转速和流量，样气滞留时间应符合HJ654要求，采样总管最大加热功率应不小于60W，采样总管加热装置的温度在30℃~50℃之间可设置，采样总管控温精度±2℃；采样支管露点温度应不高于设备间温度。采样总管流速异常（滞留时间大于20s时）及采样总管温度异常持续时间5min后，应给出报警提示；采样支管露点温度高于设备间温度时给出报警提示。

7.1.5 站房门禁监控

门禁设备具备人脸识别和密码等核验方式，支持多种身份验证；具备开关门记录、门开合状态显示、远程授权和分时锁定等功能；非运维人员进入时，给出报警提示。

7.1.6 站房空调监控

具备来电自动启动功能，可远程控制开关状态、远程设置运行模式和远程设定温度。

7.1.7 新风系统监控

具备远程开启或关闭功能，可根据站房内环境空气质量、温湿度情况，智能自动运行。

7.1.8 视频监控

采样平台应配置至少2台摄像头，其中至少1台为智能变焦半球型网络摄像机，像素不小于200万，调节角度水平：0°~355°，垂直：0°~75°，旋转：0°~355°，可覆盖整个采样平台及站房周边；设备间和缓冲间应配备至少2台摄像头，像素不小于200万，分别监控仪器设备和站房门情况；所有摄像头可实时录像，可实现24h不间断监控，视频监控系统硬盘录像机至少能够储存3个月视频资料，并具有回放、查询等功能。视频传输应满足GB/T28181相关要求。

7.2 自动质控

7.2.1 气态污染物监测仪自动质控

7.2.1.1 零点、跨度的定时质控和远程质控，并对质控结果进行自动判断。

7.2.1.2 多点线性的定时质控和远程质控，并对质控结果进行自动判断。

7.2.1.3 NO₂转换效率自动测试（仅针对化学发光法 NO_x监测仪），并根据测试结果进行自动判断。

7.2.2 颗粒物监测仪自动质控

应实现颗粒物监测仪远程零点检查、流量检查和校准，完成自动质控指令。

7.2.3 自动质控中断恢复功能

自动质控时，出现控制系统异常、监测仪故障、网络异常等情况，应自动停止质控，并恢复至正常采样状态，同时向中心端报警。

7.3 远程管理

7.3.1 远程诊断

通过远程控制单元，对站房内的相应智慧化设备进行远程诊断及控制，应具备操作留痕功能，操作日志可导出、可传输、不可删除，传输协议应符合HJ212的要求。

7.3.2 远程巡检

按照HJ817和HJ818的要求，完成远程巡检，并自动形成巡检记录表。滤膜自动更换设备可设置更换周期、更换频次，也可接受平台指令即时更换。

7.3.3 远程质控

应实现远程对气态污染物监测仪、颗粒物监测仪进行自动质控，并可远程设置自动质控时间、频次等。

8 验收

8.1 验收程序

8.1.1 验收准备

- 8.1.1.1 提供站房安装调试报告、试运行报告。
- 8.1.1.2 提供有关部门出具的联网证明。
- 8.1.1.3 提供站房运行、维护、质量控制和质量保证说明书或作业指导书。
- 8.1.1.4 建立和提供完整的站房系统技术档案。

8.1.2 验收申请

建设单位完成站房安装、调试及试运行后，完成验收准备中要求的相关资料，提出验收申请，验收申请材料上报责任管理部门及授权管辖部门受理，经核准符合验收条件，由管理部门组织实施验收。

8.2 验收内容

8.2.1 性能指标验收

- 8.2.1.1 资料验收
- 8.2.1.2 现场实测试验

8.2.2 相关制度、记录和档案验收

- 8.2.2.1 设备操作使用制度
- 8.2.2.2 文件、资质、报告验收

8.3 验收方法

8.3.1 资料验收方法与内容

8.3.1.1 站房材料验收

站房底座材料、吊顶材料、地板材料、四周及顶板材料、站房门和站房楼梯材料需提供生产厂家自测试报告或第三方检测机构检测报告，结果应符合5.1.2要求。站房重量需核对出厂合格证或设计图纸及相关文件审查（包括材料表）或采用直接称重方式（如过磅秤、龙门吊等），结果应符合5.2要求。

8.3.1.2 站房辅助设备验收

8.3.1.2.1 室外配电箱验收

室外配电箱外壳防护等级需提供第三方检测报告，结果应符合6.1要求。

8.3.1.2.2 防雷验收

站房防雷包括站房建筑物防雷、设备防雷、电源防雷和信号防雷，需提供第三方检测机构检测报告，结果应符合6.6要求。

8.3.1.2.3 视频监控验收

需提供生产厂家出具的合格证书，结果应符合7.1.8要求。

8.3.2 现场实测试验方法与内容

8.3.2.1 站房建筑物验收

站房尺寸、站房面积、内部结构、采样平台验收方法如下：

- a) 站房尺寸应采用现场实测的方法验收，使用钢卷尺测量站房内部和外部长、宽、高，使用时须将卷尺拉直，读数时视线垂直尺面，测量结果应符合 5.1.1 要求；
- b) 站房面积根据设备间长和宽的测量数据，采用面积公式计算得到，计算结果应符合 5.1.1 要求；
- c) 站房楼梯外形宽度使用钢卷尺测量，测量结果应符合 5.1.2 要求；
- d) 站房内部机柜与墙壁间距离采用钢卷尺测量，测量结果应符合 5.3.1 要求；
- e) 站房房顶坡度采用测斜仪测量，测量时测斜仪底座稳固且贴合屋顶，保持稳定后读取数值或通过测量站房立体尺寸计算得到站房房顶坡度，测量结果应符合 5.3.2 要求；
- f) 户外防滑地板厚度采用游标卡尺测量，测量结果应符合 5.3.2 要求；
- g) 站房采样平台的采样管安装孔中心间距采用钢卷尺测量，测量结果应符合 5.3.2 要求；
- h) 护栏高度使用钢卷尺测量，测量结果应符合 5.3.2 要求。

8.3.2.2 站房辅助设备验收

供电、网络、消防、照明和排气等站房辅助设备，验收现场查看或核对铭牌参数，验收结果应符合6.1~6.5要求。

8.3.2.3 站房智能化功能验收

8.3.2.3.1 动力环境监控功能验收

8.3.2.3.1.1 电力设备监控验收

站房正常运行时进行电力设备监控测试，结果应符合7.1.1要求，测试方法如下：

- a) 使用万用表测量供电电源三相电压和稳压电源电压，计算测量值与软件显示值偏差，误差应在±5%；
- b) 将空调对应的那一相电空开关闭，使用钳形表测量该相电流，使用钳形表测量该相电流，观察数值是否下降，同时查看软件显示电流值是否同步下降；
- c) 修改供电电源、稳压电源、电流数值上限低于实测值、下限高于实测值，重复测试3次，观察报警情况；

- d) 模拟断电及复电报警，切断站房外接电源或关闭动力环境监控设备总空开，恢复供电后，查看报警情况。

8.3.2.3.1.2 站房内环境监测验收

待智慧化站房稳定运行24h后，模拟发生各种异常报警，包括设备间温度异常、设备间湿度异常、设备间漏水、标准气体泄漏、烟感异常，测试方法如下：

- a) 模拟报警测试：修改设备间温湿度参数上限低于实测值、下限高于实测值，重复测试3次，观察报警情况，结果应符合7.1.2要求；
- b) 设备间漏水测试：将站房内任一绳式水浸传感器浸入水中，重复测试3次，观察报警情况，结果应符合7.1.2要求；
- c) 烟感异常测试：使用烟雾发生装置在烟感传感器附近发生一定浓度烟雾，观察报警情况，并查看主电源是否切断，结果应符合7.1.2要求；
- d) 标气泄漏测试：佩戴防护装备进入站房后关闭站房门，打开标气阀门使气体泄露至站房内，观察报警情况，并查看新风系统是否开启，结果应符合7.1.2和7.1.7要求。

8.3.2.3.1.3 钢瓶气压力监测验收

关闭钢瓶气泄压至报警限值以下，检查是否出现报警提示；结果应符合7.1.3要求。

8.3.2.3.1.4 气态污染物采样监控验收

包括模拟参数异常报警、支管冷凝水预警测试和测量总管控温精度，结果应符合7.1.4要求：

- a) 模拟参数异常：修改采样总管流速、采样总管温度参数上限低于实测值、下限高于实测值，观察报警情况；
- b) 支管冷凝水预警测试：将室内温湿度传感器放置于0℃恒温水浴中，用冷风机对准采样总管温湿度传感器吹出湿气，观察露点温度高于设备间温度时报警情况；
- c) 控温精度验收：站房运行稳定后，将采样总管加热温度设置为40℃，待采样总管温度稳定后，每隔5min记录一次采样总管温度示值，记录6次以上，按公式(1)计算标准偏差；然后将加热温度设置为45℃，重复上述操作，两次结果均满足7.1.4要求。

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t}_s)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- S ——待测采样总管温度测量值的标准偏差，℃；
- t_i ——待测采样总管温度第*i*次测量值，℃；
- \bar{t}_s ——待测采样总管温度*n*次测量均值，℃；
- i ——记录数据的序号， $i=1\sim n$ ；
- n ——测量次数（ $n \geq 6$ ）。

8.3.2.3.1.5 站房门禁监控验收

录入人脸，测试人脸识别方式是否开门；未录入人脸人员采用人脸识别方式开门，产生异常报警；输入设置密码，检查密码验证方式是否开门；检查软件是否显示开关门动作、门开合状态与开关门记录

；远程授权开门，检查是否执行开门动作；结果均应符合7.1.5要求。

8.3.2.3.1.6 站房空调监控验收

断电再复电后观察空调是否自动启动，远程设置空调开关、运行模式、运行温度，检查是否执行相应设置，结果均应符合7.1.6要求。

8.3.2.3.2 自动质控功能验收

自动质控功能验收包括气态污染物监测仪自动质控验收、颗粒物监测仪自动质控验收、中断功能验收：

- a) 按照 HJ 818 中要求在控制单元设置气态污染物监测仪自动质控时间、频次，质控类型包括零点检查、跨度检查、线性核查、NO₂ 转换效率自动测试，质控结束后，查看质控结果及质控报表，应符合 7.2.1 要求；
- b) 按照 HJ 817 中要求在控制单元设置颗粒物监测仪自动质控时间、频次，质控类型包括零点检查、流量检查，质控结束后，查看质控结果及质控报表，应符合 7.2.2 要求；
- c) 远程自动质控时，断开网线，查看监测仪是否自动停止质控，并恢复至正常采样状态，连接网线后，查看软件是否收到报警信息，应符合 7.2.3 要求。

8.3.3 相关制度档案验收方法与内容

8.3.3.1 设备操作使用制度

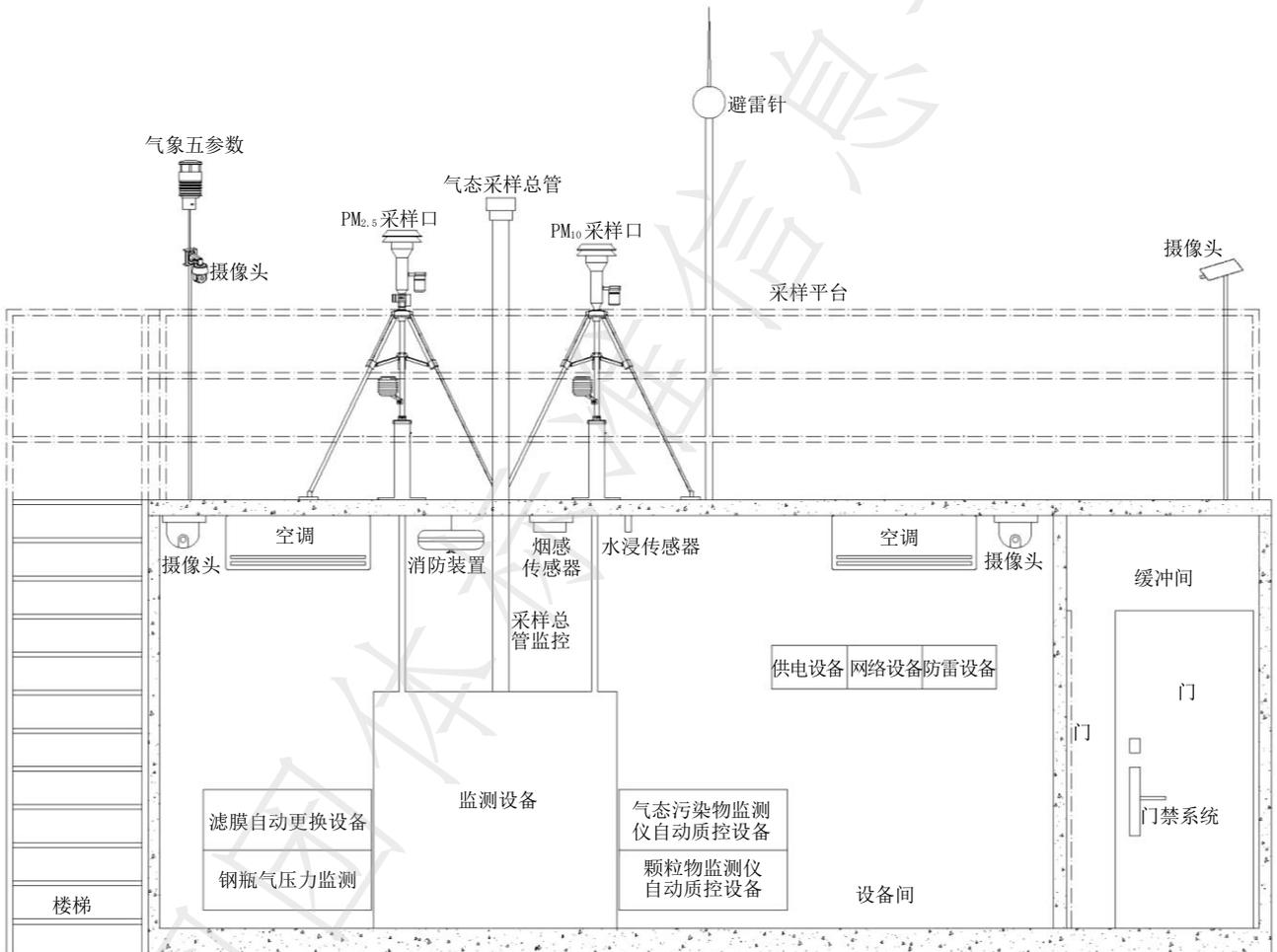
包括站房智能化功能设备使用管理制度和使用技术说明、智能化系统运行和使用操作规程或运行作业指导书、系统故障维修制度等。

8.3.3.2 文件、资质、报告验收

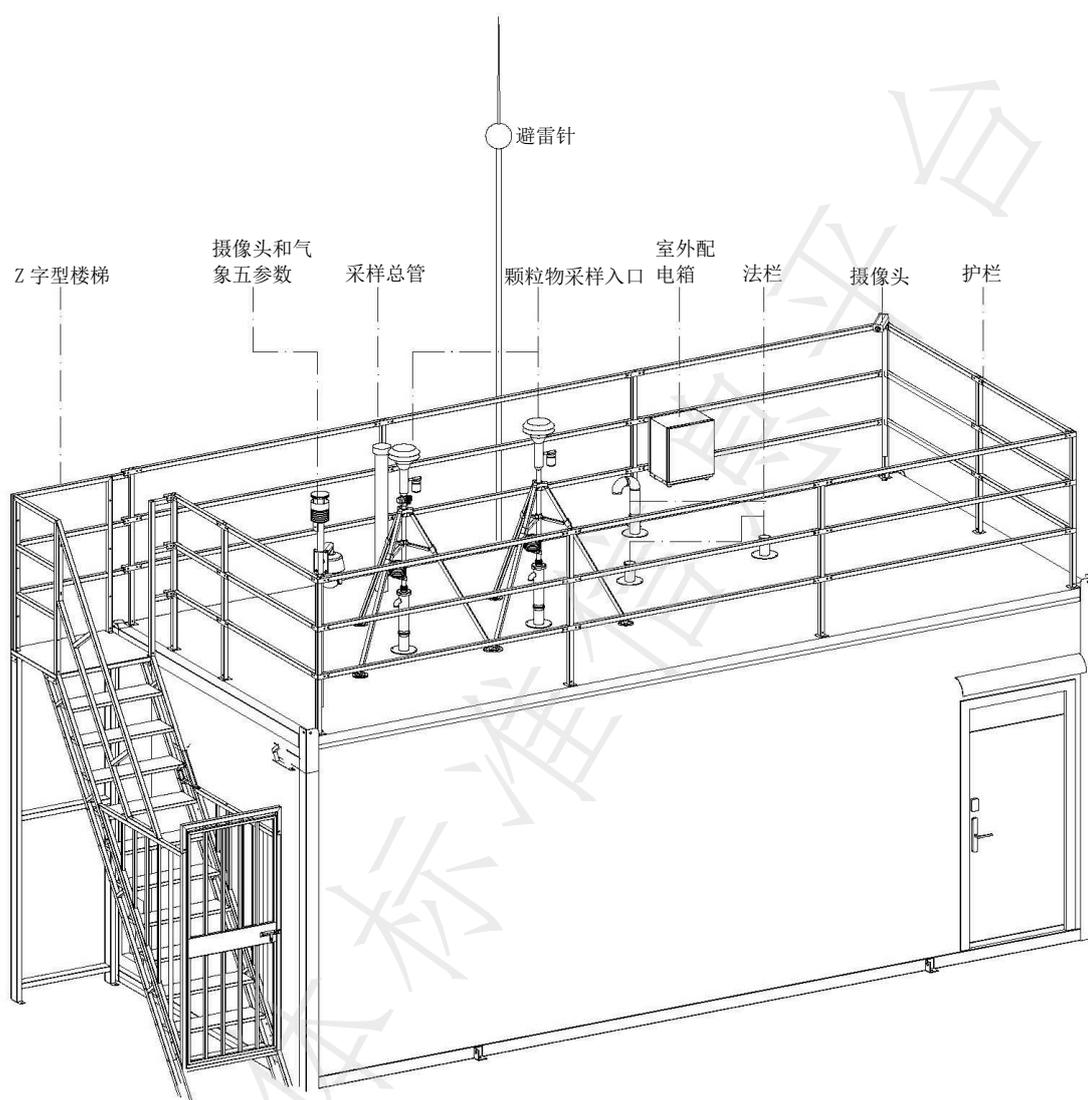
包括现场安装和调试检测报告、现场和联网报告和相关批复文件等。

附录 A
(资料性附录)
智慧化站房结构

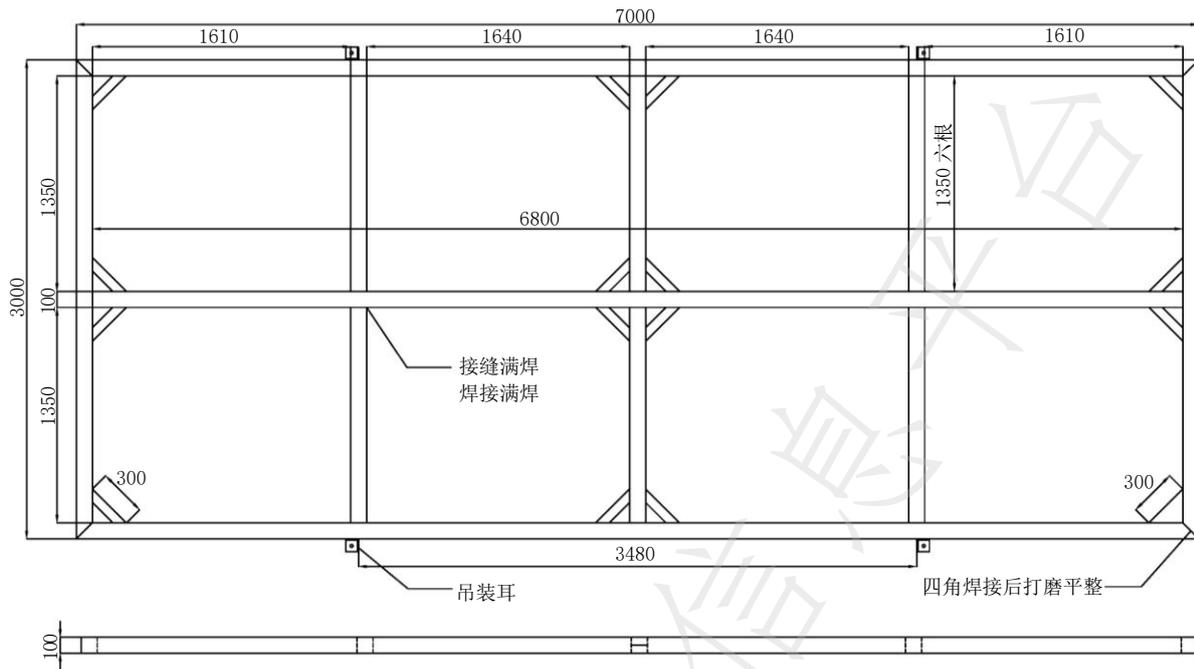
智慧化站房立面剖视图、外形整体示意图分别见图A.1和图A.2；站房底座结构见图A.3；法兰结构见图A.4；水泥基座见图A.5（仅适用于地面安装）。



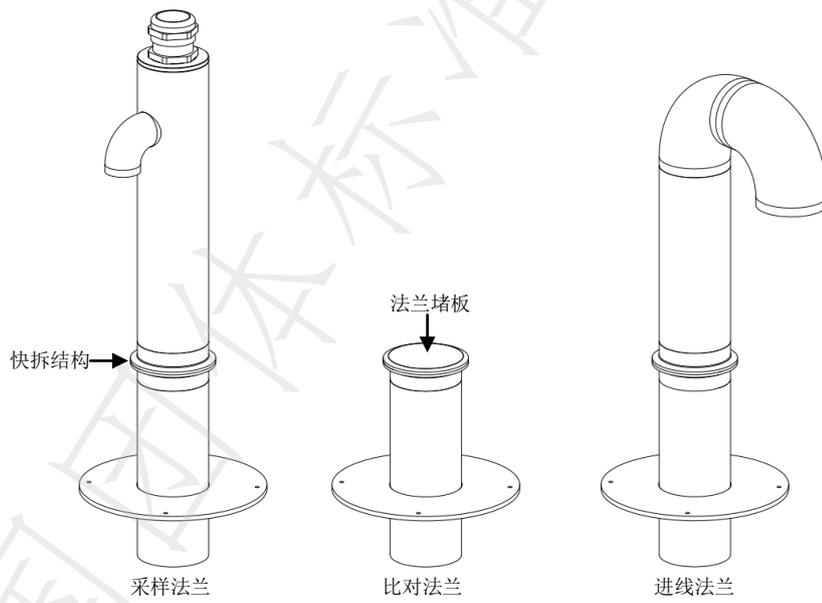
图A.1 智慧化站房立面剖视图



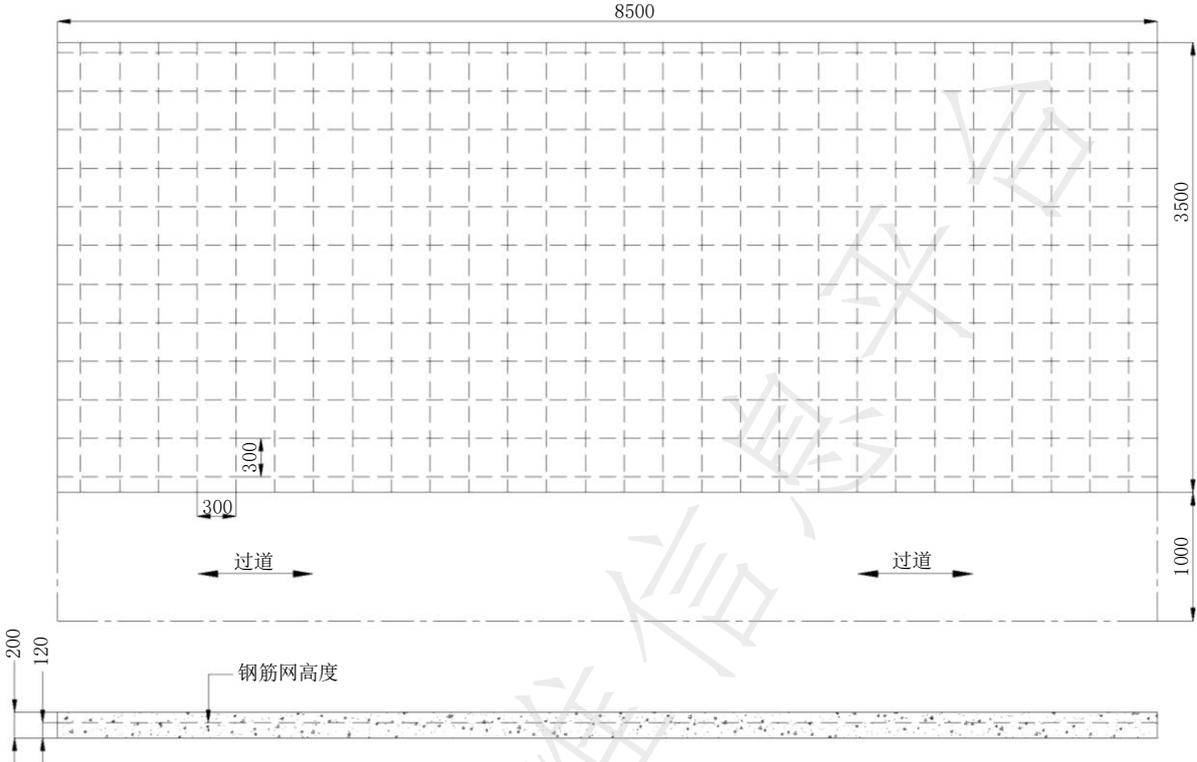
图A.2 智慧化站房外形整体示意图



图A.3 站房底座示意图



图A.4 法兰结构示意图



图A.5 水泥基座

全国团体标准