

ICS 号：03.080

中国标准文件分类号：A12

T/SPM

上海市团体标准

T/SPM012—2026

既有建筑及设备设施全生命周期 管理运维评价规范

SPM®

2026-03-11发布

2026-04-01 实施

上海市物业管理行业协会 发布

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。

本文件由上海市物业管理行业协会提出。

本文件由上海市物业管理行业协会标准化专业委员会归口。

本文件起草单位：上海市物业管理行业协会、上海上安物业管理有限公司、上海市安装工程集团有限公司、上海房屋质量检测站有限公司、上海弘广建设工程有限公司、上海上实城市运营服务有限公司、上海古北物业（集团）有限公司、上海上房物业服务股份有限公司、上海安澍设备检测有限公司、上海联欣科技发展有限公司、上海金外滩集团房屋维修应急管理服务有限公司。

本文件主要起草人：周宏伟、李成海、高清廉、唐林峰、冯强、代红超、张克全、沈宏庆、李运宝、沈峰、王旖旎、沈春雷、包勇俊、凌瑞、周颖、赵利国、陈颖嘉、许旻、顾晓红、郑友屹、杨颀敏、蔡宏宇。

本文件首期承诺执行单位：上海市物业管理行业协会、上海上安物业管理有限公司、上海市安装工程集团有限公司、上海房屋质量检测站有限公司、上海弘广建设工程有限公司、上海上实城市运营服务有限公司、上海古北物业（集团）有限公司、上海上房物业服务股份有限公司、上海安澍设备检测有限公司、上海联欣科技发展有限公司、上海金外滩集团房屋维修应急管理服务有限公司。

目 次

1. 总则	1
2. 术语	1
3. 基本规定	2
4. 主体结构文件	3
4.1 一般规定	3
4.2 地基基础	3
4.3 上部结构	4
4.4 子项损坏等级评定结构	4
5. 建筑装饰	7
5.1 一般规定	7
5.2 屋面	7
5.3 外立面	8
5.4 室内装饰	8
5.5 门窗	9
5.6 其他非结构构件及建筑构造	9
6. 空调系统	10
6.1 一般规定	10
6.2 冷热源机组	10
6.3 锅炉及附属设备	11
6.4 水处理设备	11
6.5 空调水泵	12
6.6 冷却塔	12
6.7 换热器、容器	12
6.8 空调机组	13
6.9 送、排风机	13
6.10 风机盘管	13
6.11 服务区域的温度	14
6.12 风管（净化、恒温恒湿）系统	14
6.13 区域、房间压差的核实	14
6.14 各风口、风量的核实	14
6.15 功能区域的噪声测试	14
7. 给排水系统	15
7.1 一般规定	15
7.2 给水系统	15
7.3 排水系统	18
7.4 中水系统	19
8. 电气系统	20
8.1 一般规定	20
8.2 高低压配电	21

8.3 备用电源	23
8.4 用电设备	24
8.5 电气线路	25
8.6 防雷及接地装置	26
9. 智能化系统	26
9.1 一般规定	26
9.2 楼宇控制系统	26
9.3 安防控制系统	27
10. 消防系统	28
10.1 一般规定	28
10.2 火灾自动报警系统	28
10.3 自动喷水灭火系统	30
10.4 消火栓灭火系统	31
10.5 机械防、排烟系统	32
10.6 消防应急照明和疏散指示系统	33
10.7 防火分隔设施（包括防火门、防火卷帘等）	33
11. 电梯系统	35
11.1 一般规定	35
11.2 乘客与载货电梯	35
11.3 自动扶梯与自动人行道	36
11.4 使用单位管理要求	37
12. 损坏等级综合评定	38
12.1 分项损坏等级评定	38
12.2 整体损坏等级评定	52
13. 节能环保	52
13.1 参考标准	52
13.2 绿色环境	52
13.3 节能设备	53
13.4 节能策略	53
13.5 节能技术	55
附表：1 通风与空调感官测评记录表	56
附表：2 通风与空调测试参数清单表	58
附表：3 风管（道）强度和系统严密性	59
附表：4 通风空调机组测试记录	60
附表：5 室内环境测试数据记录	61
附表：6 通风空调机组噪声测试记录	62
附表：7 通风空调系统风口测试记录	63
附表：8 水泵现场查验记录	64
附表：9 设备状况评估表	65
附表：10 管线状况评估表	66
附表：12 低压柜检验记录	68
附表：13 变压器检验记录单	69

1. 总则

- 1.1. 为规范既有建筑及机电系统诊断评估工作，客观真实反映既有建筑机电系统运行状况，提高既有建筑及机电系统诊断评估工作质量，特制定本标准。
- 1.2. 本标准适用于建筑及机电系统运行状态的诊断评估。
- 1.3. 既有建筑及机电系统的诊断评估除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2. 术语

2.1. 冷凝器

制冷系统中的换热设备，用于将压缩机排出的高温高压气态制冷剂冷却并液化，释放热量至冷却介质（如水或空气）。

2.2. 蒸发器

制冷系统中吸收热量的换热设备，液态制冷剂在其中蒸发吸热，使冷冻水降温，实现制冷功能。

2.3. 冷却水系统

指将冷凝器产生的热量通过循环水传递至冷却塔并向大气排放的闭式或开式水系统，通常包括冷却水泵、冷却塔、管道及控制阀等。

2.4. 制冷机组

实现蒸汽压缩制冷循环的核心设备，主要包括压缩机、冷凝器、蒸发器、节流装置及控制系统，常见类型有离心式、螺杆式、涡旋式等。

2.5. 冷却塔

利用空气与水直接接触进行热交换，将系统废热排入大气的设备，广泛应用于中央空调系统的冷却水散热。

2.6. 表冷器

表面式冷却器的简称，安装于空调箱内，利用冷冻水流经盘管表面，冷却通过其表面的空气，实现降温除湿功能。

2.7. 加湿器

向空气中添加水分的装置，常见形式包括电极式、电热式、湿膜式、高压喷雾式等，用于维持室内湿度要求。

2.8. 空气过滤器

用于去除空气中悬浮颗粒物的装置，按效率分为初效、中效、高效（HEPA）三级，是净化空调系统的重要组成部分。

2.9. 静压差

相邻两个空间之间的空气压力差异，用于维持气流方向，防止污染物倒灌，在洁净室中尤为重要。

2.10. 二次供水

自来水进入建筑后，经储存、加压后再供给用户的供水方式，常见设施包括水池、水箱、变频泵组等。

2.11. 潜水泵

安装于液体内部运行的泵类设备，常用于集水井、污水池排水，具有结构紧凑、噪音小的特点。

2.12. 隔油池

用于分离餐饮废水中油脂的构筑物，通过重力沉降原理实现油、水、渣三相分离，防止管道堵塞和环境污染。

2.13. 中水系统

将生活废水（如洗浴、洗衣、盥洗水）经处理后回用于冲厕、绿化、道路冲洗等非饮用用途的节水系统。

2.14. 橡胶软接头

又称可曲挠橡胶接头，安装于水泵进出口，用于减震、降噪及补偿管道微小位移，防止应力传递至设备。

2.15. 太阳能热水系统

利用太阳辐射能加热水的系统，主要由集热器、储热水箱、循环泵、控制系统及辅助加热装置构成。

2.16. 高压开关柜

用于接受和分配 10kV 及以上电压等级电力的成套配电装置，包含断路器、隔离开关、接地开关、保护继电器等。

2.17. 变压器

改变交流电压等级的静止电气设备，分为干式和油浸式两种，广泛用于高低压配电系统间的能量转换。

2.18. 低压开关柜

接受和分配 400V/380V 电力的配电设备，包含断路器、接触器、热继电器、仪表等，实现电能分配与保护功能。

2.19. 无功功率补偿柜

又称电容补偿柜，通过投入并联电容器组提升系统功率因数，降低线路损耗，改善供电质量。

2.20. 直流屏（DC power supply panel）

提供直流操作电源的成套设备，通常配备蓄电池组，用于高压柜的操作机构、继电保护、信号系统供电。

2.21. UPS（Uninterruptible Power Supply）不间断电源

在市电中断时能立即提供高质量交流电源的设备，保障计算机、服务器、监控系统等重要负荷持续运行。

2.22. EPS（Emergency Power Supply）应急电源

应急供电系统，一般采用蓄电池组作为后备电源，在火灾或停电时为消防设备、疏散照明等提供电力支持。

3. 基本规定

3.1 进行机电系统诊断评估工作前应具有必要的图纸资料，例如：各专业设计说明、系统图、管线/机房/设备平面图、节点详图、共用设施设备清单及安装、使用和维护保养要求等竣工验收资料。

3.2 机电系统的诊断评估应按专业、系统、区域等进行划分，分项开展诊断评估工作。

3.3 各机电电子系统的运行管理应以国家法律法规、标准规范作为基本依据。

3.4 诊断评估应对各专业系统的现时运行状态（包括设备设施完好率、实际运行参数、系统运行工况、系统整体配置等方面）做出分析评价。

- 3.5 诊断评估应针对各专业系统主要设备设施的维护保养情况做出相关评定。
- 3.6 诊断评估应对机电系统的能耗使用状况做出评价。
- 3.7 用于诊断评估工作的各类测量器具，应在检定有效期内，且外观和精度良好。
- 3.8 诊断评估单位应按专业、系统分项制定《诊断评估计划表》、《诊断评估情况评价表》（详见附录）。
- 3.9 参与既有建筑及机电系统诊断评估工作的人员应具备相应的专业技术资格。

4. 主体结构文件

4.1 一般规定

4.1.1 参照标准规范

《上海市房屋使用安全管理办法》（上海市人民政府令第 39 号）
《建设工程质量检测机构资质标准》（建质规〔2023〕1 号）
《上海市城市管理综合行政执法行政处罚裁量基准（四）》（沪城管规〔2024〕4 号）
《关于查处损坏房屋承重结构违法行为的若干规定》（沪城管规〔2024〕5 号）
《建筑地基基础设计规范》GB 50007
《民用可靠性鉴定标准》GB 50292
《民用建筑设计统一标准》GB 50352
《危险房屋鉴定标准》JGJ 125
《房屋质量检测鉴定标准》DG/TJ 08-79
《房屋完损等级评定标准》

4.1.2 资料审核

- a) 房屋权属情况；
- b) 房屋的地址、面积、层数、竣工时间；
- c) 房屋的设计方式、建造方式、结构类型和图纸情况；
- d) 房屋的历史检测、修缮情况；
- e) 房屋使用情况。

4.1.3 检查范围

- a) 地基基础：地基基础、室内外地面、管道等；
- b) 上部结构：墙、柱、梁、板、支撑体系、搁栅、屋架、节点等。

4.1.4 检查方法

现场检查应以目视检查为主，构件现状特征及损伤变形宜采用相关工具仪器进行测量，确定损伤变形的程度和范围。

涉及这些方法的检验工具有：垂直度检测尺、经纬仪、红外成像仪、无人机、全站仪、钢筋探测仪、裂缝测宽仪、钢卷尺等。

4.2 地基基础

应根据房屋地上部分的状况进行评定，检查应包括下列主要内容：

- a) 因地基不均匀沉降引起的开裂变形情况；
- b) 室内外地面和管道变形情况；
- c) 室内外高差变化情况。

4.3 上部结构

4.3.1 钢筋混凝土构件

检查应包括下列主要内容：

- a) 构件表观缺陷，混凝土开裂、露筋、锈胀、保护层脱落及铁件锈蚀情况；
- b) 墙、柱倾斜变形，梁、板下挠变形，屋架平直度，支撑体系及其连接情况；
- c) 屋架搁置点位移、钢拉杆锈蚀情况。

4.3.2 砌体构件

检查应包括下列主要内容：

- a) 墙柱倾斜、歪闪、弓突变形情况；
- b) 砌体构件块材平整、砂浆饱满程度，以及开裂、风化、碱蚀情况。

4.3.3 木构件

检查应包括下列主要内容：

- a) 柱倾斜或歪扭变形，梁或搁栅下挠变形，屋架平直程度，支撑及其连接情况；
- b) 梁、搁栅、屋架搁置点的位移情况及节点松动变形情况；
- c) 木构件纵裂、腐朽、蛀蚀及铁件锈蚀情况。

4.3.4 钢构件

检查应包括下列主要内容：

- a) 构件锈蚀及涂层的损坏情况；
- b) 柱倾斜变形、梁下挠变形、屋架变形、构件及节点局部变形情况；
- c) 支撑体系情况；
- d) 连接损坏、变形、缺陷情况。

4.4 子项损坏等级评定结构

表 4.4.1 表地基基础子项等级评定

等级	地上部分损坏状况
①级	无因地基不均匀沉降引起的开裂变形现象，室内外管道无差异变形现象，底层室内外无倒泛水现象
②级	无因地基不均匀沉降引起的开裂变形现象，室内外管道轻微差异变形，底层室内外无倒泛水现象
③级	有少量因地基不均匀沉降引起的开裂变形现象，室内外管道明显变形，室内外有轻微倒泛水现象
④级	有多处因地基不均匀沉降引起的开裂变形现象，室内外管道严重变形，室内外有明显倒泛水现象

表 4.4.2 地上部分倾斜情况下地基基础等级评定

完损等级	地上部分倾斜率 (%)			地上部分损坏状况
	$H \leq 24m$	$24m < H \leq 60m$	$H > 60m$	
①级	< 4.0	< 3.0	< 2.5	且无因地基不均匀沉降引起的开裂变形现象，室内外管道无差异变形现象，底层室内外无倒泛水现象
②级	$\geq 4.0, < 7.0$	$\geq 3.0, < 5.0$	$\geq 2.5, < 4.0$	或无因地基不均匀沉降引起的开裂变形现象，室内外管道轻微差异变形，底层室内外无倒泛水现象
③级	$\geq 7.0, < 10.0$	$\geq 5.0, < 8.0$	$\geq 4.0, < 6.0$	或有少量因地基不均匀沉降引起的开裂变形现象，室内外管道明显变形，室内外有轻微倒泛水现象
④级	≥ 10.0	≥ 8.0	≥ 6.0	或有多处因地基不均匀沉降引起的开裂变形现象，室内外管道严重变形，室内外有明显倒泛水现象

表 4.4.3 上部结构等级评定

完损等级	损坏状况
①级	<p>钢筋混凝土构件表观无缺陷，无明显开裂，无露筋、无锈胀、无保护层剥落；墙、柱无明显倾斜或歪扭变形，梁、板无明显下挠变形，屋架平直，支撑体系及其连接完整；屋架节点及搁置点无位移，钢拉杆无锈蚀。</p> <p>砌体墙或柱无明显倾斜、歪闪、弓突，砌筑块材平整，砌筑砂浆饱满，墙体无开裂、无风化、无碱蚀。</p> <p>木柱无明显倾斜或歪扭变形，木梁、搁栅、檩条无明显下挠变形，屋架平直、无明显倾斜或下挠变形，支撑体系及其连接完整；节点或搁置点无位移；木质良好，木材无纵裂、腐朽、蛀蚀，铁件无锈蚀。</p> <p>钢构件无锈蚀，防腐涂层完整；钢柱无明显倾斜变形，钢梁或屋架无明显下挠变形，构件及节点无局部变形；支撑体系及其连接完整，屋架搁置点无位移。</p>
②级	<p>少量钢筋混凝土构件表观轻微缺陷，表面细微开裂，无露筋、无锈胀、无保护层剥落；墙、柱无明显倾斜或歪扭变形，梁、板无明显下挠变形，屋架平直，支撑体系及其连接完整；屋架节点及搁置点无位移，个别钢拉杆轻微锈蚀。</p> <p>砌体墙或柱无明显倾斜、歪闪、弓突，砌筑块材平整、个别开裂，砌筑砂浆局部欠饱满，墙体无开裂、无风化、无碱蚀。</p> <p>木柱无明显倾斜或歪扭变形，木梁、搁栅、檩条无明显下挠变形，屋架平直、无明显倾斜或下挠变形，支撑体系完整；节点或搁置点无松动；木质良好，木材轻微纵裂、无腐朽、蛀蚀，个别铁件轻微锈蚀。</p> <p>个别钢构件轻微锈蚀，防腐涂层基本完整；钢柱无明显倾斜变形，钢梁或屋架无明显下挠变形，构件及节点无局部变形；支撑体系及其连接完整，屋架搁置点无位移。</p>
③级	<p>部分钢筋混凝土构件表观轻微缺陷，少量裂缝，个别部位露筋、锈胀、保护层剥落；部分墙、柱轻微倾斜或歪扭变形，梁、板轻微下挠变形，屋架轻微倾斜或下挠变形，支撑体系及其连接基本完整；屋架节点及搁置点轻微位移，钢拉杆普遍轻微锈蚀。</p> <p>少量砌体墙或柱倾斜变形，无歪闪、弓突，砌筑块材平整、个别开裂，砌筑砂浆多处欠饱满，墙体少量开裂、轻微风化、轻微碱蚀。</p> <p>少量木柱轻微倾斜变形、无歪扭变形，木梁、搁栅、檩条轻微下挠变形，屋架平直、轻微</p>

完损等级	损坏状况
	<p>下挠变形，支撑体系基本完整；少量节点或搁置点轻微松动；木质良好，木材轻微纵裂、轻微腐朽、无蛀蚀，多数铁件轻微锈蚀。</p> <p>钢构件普遍轻微锈蚀，防腐涂层部分损坏；少量钢柱轻微倾斜变形，钢梁或屋架轻微下挠变形，构件及节点局部轻微变形；支撑体系及其连接基本完整，个别屋架搁置点轻微位移。</p>
④级	<p>多处钢筋混凝土构件表观明显缺陷，多处裂缝，多处露筋、锈胀、保护层剥落；部分墙、柱明显倾斜或歪扭变形，梁、板明显下挠变形，屋架明显倾斜或下挠变形，支撑体系及其连接不完整；屋架节点或搁置点明显位移，钢拉杆明显锈蚀。</p> <p>部分砌体墙或柱明显倾斜变形，有歪闪、弓突变形，砌筑块材多处碎裂，砌筑砂浆普遍粉化，墙体多处开裂、普遍风化、普遍碱蚀。</p> <p>部分木柱明显倾斜变形、有歪扭变形，木梁、搁栅、檩条明显下挠变形，屋架有歪闪迹象、明显倾斜或下挠变形，支撑体系不完整；部分节点或搁置点明显松动；木质脆枯，木材明显纵裂、腐朽、有蛀蚀，存在断纹开裂、斜向劈裂、心腐，铁件普遍锈蚀。</p> <p>钢构件普遍锈蚀，防腐涂层普遍损坏；部分钢柱明显倾斜变形，钢梁或屋架明显下挠变形，构件及节点局部严重变形；支撑体系及其连接不完整，个别屋架搁置点轻微位移。</p>

5. 建筑装饰

5.1 一般规定

5.1.1 参照标准规范

- 《上海市房屋使用安全管理办法》（上海市人民政府令第 39 号）
- 《建设工程质量检测机构资质标准》（建质规（2023）1 号）
- 《上海市城市管理综合行政执法行政处罚裁量基准（四）》（沪城管规（2024）4 号）
- 《民用可靠性鉴定标准》GB 50292
- 《危险房屋鉴定标准》JGJ 125
- 《房屋质量检测鉴定标准》DG/TJ 08
- 《房屋完损等级评定标准》
- 《红外热像法检测建筑外墙饰面层粘结缺陷技术规程》CECS 204

5.1.2 资料审核

- a) 房屋的地址、面积、层数、竣工时间；
- b) 房屋的设计方式、建造方式、结构类型、屋面做法、外墙墙面材质、墙面做法和图纸情况；
- c) 房屋的历史检测、修缮情况；
- d) 房屋室内装饰情况。

5.1.3 检查范围

- a) 屋面：面层、防水层、保温隔热层、女儿墙、烟囱、水箱，变形缝盖板、瓦屋面屋脊、瓦片、望砖、望板、天窗、烟囱、屋顶脊饰、挑檐、装饰线条等；
- b) 外立面：墙面、外墙面装饰、幕墙面板、框架及连接、幕墙中空层、夹胶层等；
- c) 室内装饰：内墙面、涂料、面砖、木饰面、墙纸、楼地面、踢脚线、龙骨、吊杆等；
- d) 其他非结构构件及建筑构造：楼梯、阳台、栏杆、栏板、扶手、踏步、防滑条、外立面附属设施（空调支架、空调外机罩、晾衣架、花架、雨篷）、防潮层等。

5.1.4 检查方法

现场检查应以目视检查为主，构件现状特征及损伤变形宜采用相关工具仪器进行测量，确定损伤变形的程度和范围。

涉及这些方法的检验工具有：全站仪、红外热像仪、裂缝测宽仪、钢卷尺等。

5.2 屋面

5.2.1 平屋面检查应包括下列主要内容：

- a) 屋面的渗漏情况；
- b) 屋面排水系统损坏情况；
- c) 屋面面层、防水层及保温隔热层的开裂空鼓等损坏情况；
- d) 女儿墙以及凸出屋面的烟囱、水箱等附属构件损坏情况；
- e) 变形缝盖板损坏情况。

5.2.2 坡屋面检查应包括下列主要内容：

- a) 屋面的凹陷情况;
- b) 屋面的渗漏情况;
- c) 屋面排水系统损坏情况;
- d) 瓦屋面屋脊、瓦片、望砖、望板等损坏情况;
- e) 天窗损坏情况;
- f) 烟囱、屋顶脊饰等凸出屋面附属构件损坏情况;
- g) 屋面挑檐变形、开裂、腐朽等损伤情况;
- h) 各种出线、泛水空鼓、开裂、脱落情况;
- i) 金属屋面的锈蚀情况,重点检查屋面板接口、屋脊部位;
- j) 平改坡屋面损坏状况检查应包括上述坡屋面检查内容以及平屋面天沟、女儿墙损坏情况。

5.3 外立面

5.3.1 清水墙面检查应包括下列主要内容:

- a) 墙面渗漏情况;
- b) 墙面开裂、风化、掉角、沾污、灰缝剥落、材料脱落等损坏情况。

5.3.2 外墙饰面检查应包括下列主要内容:

- a) 墙面渗漏情况;
- b) 外立面涂装起皮、脱落,饰面层及外保温层空鼓、开裂、脱落等损坏情况;
- c) 外墙面装饰花饰、线条的开裂、脱落等损坏情况。

5.3.3 建筑幕墙检查应包括下列主要内容:

- a) 幕墙面板及连接部位渗漏情况;
- b) 玻璃面板中空层漏气、夹胶层脱胶情况;
- c) 面板材料碎裂、掉角、脱落、变形等表观损坏情况;
- d) 装饰条脱落、变形等损坏情况;
- e) 主金属框架锈蚀,五金件(包括连接件)锈蚀、变形或缺失情况;
- f) 胶体老化情况;
- g) 开启窗开启功能是否正常。

5.4 室内装饰

室内装饰的损坏等级应根据内墙面、楼地面和顶棚的损坏状况进行综合评定。

5.4.1 内墙面检查应包括下列主要内容:

- a) 墙面渗漏、开裂情况;
- b) 墙面涂料起皮、粉化情况,粉刷或面砖开裂、空鼓、破损、剥落情况;
- c) 木饰面腐朽、蛀蚀、变形、断裂情况;
- d) 墙纸空鼓、翘边情况。

5.4.2 楼地面检查应包括下列主要内容:

- a) 整体面层开裂、起砂、空鼓、破损情况;
- b) 木地板蛀蚀或翘曲变形、腐朽、松动、稀缝、踩踏异响、漆面磨损情况;
- c) 块料面层开裂、空鼓、磨损,块材变形、碎裂情况;

d) 踢脚线开裂、松动、破损与脱落情况。

5.4.3 顶棚检查应包括下列主要内容：

- a) 顶棚渗漏情况；
- b) 面板开裂、变形，龙骨、吊杆的松动、变形、腐朽、蛀蚀、锈蚀情况；
- c) 涂层老化、起皮、剥落情况；
- d) 线脚的松动、脱落情况。

5.5 门窗

门窗的损坏状况检查应包括下列主要内容：

- a) 渗漏情况；
- b) 变形情况；
- c) 玻璃和五金件缺失和损坏情况；
- d) 油漆起皮及剥落情况；
- e) 木部件腐朽、松动、蛀蚀情况；
- f) 金属构件锈蚀情况。

5.6 其他非结构构件及建筑构造

5.6.1 其他非结构构件及建筑构造应根据楼梯和阳台的附属部件、隔墙、外立面附属设施等非结构构件以及防潮层等建筑构造的状况进行综合确定。

5.6.2 楼梯和阳台的附属部件检查应包括下列主要内容：

- a) 栏杆、栏板和扶手的开裂、变形、腐朽、蛀蚀、锈蚀、破损情况；
- b) 栏杆或栏板与主体连接部位的松动、开裂、锈蚀情况；
- c) 后装防滑条及其他配件装饰等断裂、松动、变形、腐朽、破损，锈蚀或缺失情况；
- d) 踏步及防滑条变形、破损、涂层老化、磨损情况。

5.6.3 隔墙的检查应包括下列主要内容：

- a) 砌体弓突、开裂、破损、变形情况；
- b) 轻质墙体龙骨变形、面板开裂、各组成部分连接处松动或相对变形情况；
- c) 玻璃、木饰、金属等其他材料隔断开裂、变形、腐朽、锈蚀、蛀蚀、残缺、破损情况；
- d) 隔墙与结构连接部位的开裂情况。

5.6.4 外立面附属设施主要包括空调支架、空调外机罩、晾衣架、花架、雨篷等构架，其完损状况检查应包括下列主要内容：

- a) 金属构架构件及连接件缺失情况和锈蚀状况；
- b) 非金属构架构件及连接件缺失情况和老化状况；
- c) 金属构件及节点焊缝完好状况；
- d) 构架与基层的锚固连接状况。

5.6.5 防潮层检查应包括底层墙体受潮、泛碱情况及底层地面受潮、木地板腐朽情况。

6. 空调系统

6.1 一般规定

6.1.1 参照标准规范

- 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
- 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411
- 《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242
- 《民用建筑机电设备维护保养标准》T/SHA005
- 《全国民用建筑工程设计技术措施-暖通空调·动力》（2019版）
- 《医药工业洁净厂房设计标准》GB 50457
- 《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333
- 《洁净室施工及验收规范》GB 50591
- 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB50274
- 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275
- 《工业锅炉安装工程施工及验收规范》GB50273
- 《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235

6.1.2 检查范围

冷冻机组、锅炉及附属设备、冷却塔、空调水泵、水处理设备、换热设备、空调箱、送排风机、风机盘管、风管（净化、恒温恒湿）系统；

6.1.3 资料审核

- a) 图纸会审记录，设计变更通知书和竣工图；
- b) 空调系统、设施设备、样本资料清单；
- c) 设备与系统运行使用、维修保养、修理改造与专业检验记录；
- d) 能耗数据记录。

6.1.4 检查方法

- a) 核对与观察设备、设施名称、型号、规格、性能、等符合设计文件和机组说明书；
- b) 观感检查：设备、设施机械润滑良好，各部阀门、仪表、调节阀完整有效；各部油漆、保温、铭牌、标识完好；机械部位转动灵活。设备、设施的各管路、附件，包括：安全阀、压力表、温度计、阀门、电气系统、保护装置、自控系统等符合设计标准；（参见附表1）
- c) 仪器设备检测：电流表、噪声仪、温湿度计、测厚仪、风速仪、压力计、超声波流量计、转速表、尘埃粒子计数器、常用测量尺、其它专用工具。

6.2 冷热源机组

6.2.1 制冷机组

- a) 检查并记录冷凝器的冷却水进/出水温度，进水温度应 $\leq 32^{\circ}\text{C}$ 、出水温度应 $\leq 37.5^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 检查并记录蒸发器的冷冻水进/出水温度，出水温度满足使用要求；
- c) 检查并记录冷却水、冷冻水进/出水的压力数据；

- d) 检查并记录蒸发压力，正常运行时蒸发压力应在设计值之间；
- e) 检查并记录蒸发器制冷剂的蒸发液位，其蒸发液位不应少于 1/2；
- f) 检查并记录冷凝压力，正常运行时的冷凝压力应在设计值之间；
- g) 检查并记录压缩机润滑油的油位正确油位应位于垂直油位指示标签中的“运行范围之内”；
- h) 检查并记录压缩机润滑油的油温，油温一般在 45℃左右波动；
- i) 检查并记录压缩机油泵的油压，正常运行时的油压应在 240kPa 左右；
- j) 检查并记录压缩机的运行电流；
- k) 记录压缩机的载荷数据；
- l) 记录压缩机的供电电压数据；
- m) 检查控制中心显示屏的显示是否正常。

6.3 锅炉及附属设备

- a) 检测并记录软化水水质数据,应符合软化水水质标准；
- b) 检查并记录蒸汽锅炉冷凝液的水质；
- c) 检查并记录蒸汽锅炉水的水质；
- d) 检查并记录蒸汽锅炉的供汽压力、温度是否正常；
- e) 检查并记录蒸汽锅炉炉体内的水位是否正常；
- f) 检查并记录蒸汽锅炉燃烧器风扇及动力皮带工作状态是否正常；
- g) 检查燃烧器之前的瓦斯泄漏安全切断开关动作是否正常；
- h) 检查燃烧器控制部是否固定妥当(空气及燃料的控制部)；
- i) 检查燃烧器之前的瓦斯泄漏安全切断开关动作是否正常；
- j) 检查瓦斯泄漏控制开关及中间通气管；
- k) 检查点火机件；
- l) 检查燃烧器点火前之炉膛预清动作是否正常；
- m) 检查火焰检测器；
- n) 检查火焰燃烧情形是否良好；
- o) 检查并记录蒸汽锅炉的燃料压力指示器的数据及其供应系统工作状态是否正常；
- p) 检查并记录蒸汽锅炉的的排污状况是否正常。当自动排污阀不能正常工作时，必须进行人工手动排污；
- q) 检查并记录蒸汽锅炉各阀体的汽密状况；
- r) 检查并记录蒸汽锅炉自动控制系统的显示和运行是否正常；
- s) 检查水泵电机及风机电机运行状态，确认是否有异常；
- t) 检查锅炉防爆门工作是否正常。

6.4 水处理设备

- a) 准备相应的仪表校正标准液、清洗用的 5%稀盐酸、纯水、拆卸仪表变送器探头的工具；
- b) 检查仪表检测及加药管道的清洁情况。需打开排污阀，排出仪表检测及加药管道中的杂质及污物，确保仪表测量的准确度；
- c) 检查清洁仪表变送器，确保关闭设备电源，拆卸仪表变送器；用 5%稀盐酸和纯水交替清洗仪表变送器，并用仪表刷或干净的纸巾把仪表变送器探测部分小心擦干，并避免仪表变送器检测元件的损伤；

- d) 检查仪表的校验。根据相关的仪表说明书校验仪表。并用便携式仪表测量系统中的水质，以对照判断相关仪表测量准确度。

6.5 空调水泵

- a) 检查确认空调水泵无缺件损坏，无漏水现象；
- b) 检查水泵转轴，旋转顺畅无机械碰擦，轴承不缺油；
- c) 检查防冷凝发热装置是否投入工作，长期停泵后，重新启动水泵前，应确认空调水泵电机绝缘情况是否良好；
- d) 检查变频水泵流量传感器、压差传感器是否完好，接线是否正确；
- e) 检查系统排气。启动定压补水装置，使循环系统充满水，排出管道中的空气；
- f) 检查确认系统循环管路中的所有阀门都处于开启状态；
- g) 检查确认空调水泵进、出水管的所有手动阀门状态；
- h) 检查确认控制柜或变频控制柜内电器元器件完好无损后，合上电源开关，并将变频控制柜运行模式开关设置为“手动”位置；
- i) 检查确认控制柜上电压表的电压数值指示为 380V（±10%），启动空调水泵；
- j) 检查水泵点动运转方向。水泵电机和变频水泵专用风机并观察其转动方向，水泵和风机应该按照泵体箭头所示的方向旋转，旋转方向确认无误后方可正式启动水泵电机；
- k) 检查水泵进出口压力，温度是否正常，电机的三相电流不应超过额定值。严防因系统缺水打空泵和因系统不能形成循环打闷泵的情况出现；
- l) 检查水泵声音和振动情况；
- m) 检查确认防冷凝发热装置是否退出运行状态。确认变频器散热风扇是否开启并正常运行。

6.6 冷却塔

- a) 检查冷却塔风机运转状况，应与旁边无接触或抖动现象；
- b) 检查叶片有无开裂情况，如发现开裂，应立即关闭电机；
- c) 检查风机传动皮带的松紧度，应无跳动现象；
- d) 检查集水盘和喷嘴及孔口有无垃圾或堵塞现象；
- e) 检查热水盘的水位，无溢流现象；
- f) 检查填料处，应无明显的水垢积存和菌藻聚集现象；
- g) 检查冷水集水盘内的水位处于正常循环状态，无溢流现象；
- h) 检查各单元冷却塔之间的流量平衡，以保证水分配均匀；
- i) 检查冷水集水盘内有无垃圾及过滤网有无堵塞现象；
- j) 检查电子水位控制组件，应处于正常工作状况；
- k) 检查变频控制柜上电机的三相电压和电流。电流不应超过额定值；
- l) 检查变频控制柜上的各指示灯的工作状况，应于实际工作状态相符；
- m) （冬季）检查集水盘内的浸入式电加热器，应处于正常工作状态；
- n) 检查振动切断开关，应处于正常运行状况；
- o) 检查冷却水系统的循环水为正常循环状态。

6.7 换热器、容器

- a) 换热器在启动、运行和停机过程中，要严禁骤冷、骤热、超压和水锤等现象。防止堵塞和结垢，以确保其高效换热效果；

- b) 检查温度表、压力表的变化，避免超压、超温；
- c) 检查换热器不得在超过额定温度、额定压力及热负荷的条件下运行；
- d) 检查回流管路上除污器或过滤器前后压差的变化，若压差太大，应及时清理滤芯，排除异物；
- e) 检查管路和换热器清洁程度。清洗时不得使用强酸性和含 Cl⁻ 离子浓度大于 25mg/L 的清洗液，清洗周期视系统运行状况每 1~3 月进行一次；
- f) 检查清洗系统中其它设备或管路，确保换热器进、出口阀门关闭，以免清洗液进入换热器；
- g) 严禁换热器介质在管、壳程中凝固，以免在介质发生相变时因体积变化而损坏换热管。

6.8 空调机组

- a) 空调箱与风管、送风静压箱、回风箱、阀门连接应严密可靠；
- b) 空调箱外表面应平整光滑，各功能段之间应连接牢固，接缝严密，接地装置应符合标准；
- c) 空调箱机座与框架间有隔振垫块或隔振器，应符合设计要求；
- d) 空调箱设备的地脚螺栓应紧固，应采取防松动措施；
- e) 空调箱内的风机、电机润滑应良好，风机皮带应完好且松紧适当，安全罩应完好，牢固；
- f) 空调箱内表冷器、加湿器应完好，空气过滤器应清洁、且方向准确，以便于维护及清理；
- g) 空调机组内表冷器积水盘内应干净，存水弯下水应通畅；
- h) 空调箱内的风阀、电动执行机构，应按照设计要求正常开启；
- i) 空调箱电气控制系统，运行正常；
- j) 空调箱内的电气设备绝缘情况良好，运行安全；
- k) 风机，点动设备转向应符合设计要求；
- l) 勘察完毕后，启动设备运行 15 分钟后正常，再进行检测空调箱（新风机）参数：设备总风量、全压（余压）、电机（风机）转速、电压、额定电流、送回风温度、进出水温度和流量测试；及该系统中各风口风量的测试；
- m) 评判结果及表格参见（附表 1）。

6.9 送、排风机

- a) 风机应设独立支、吊架，固定应牢固；
- b) 风机两端连接处（软接）应严密可靠；
- c) 核对风机箱内的风机、电机润滑应良好，风机皮带应完好且松紧适当，安全罩应完好，牢固；
- d) 风机系统风阀、电动执行机构，应按照设计要求正常开启；
- e) 风机，点动设备转向应符合设计要求；
- f) 勘察完毕后，启动设备运行 15 分钟后正常，再进行检测风机的参数：设备总风量、全压（余压）、电机（风机）转速、电压、额定电流及该系统中各风口风量的测试。
- g) 评判结果及表格参见（附表 2）

6.10 风机盘管

- a) 机组与风管、回风箱或风口的连接，应严密可靠；

- b) 机组内的表冷器应无油脂、无锈蚀，状况良好；
- c) 机组的回风口过滤网应无灰尘清洁，清洁状况良好；
- d) 机组的进水电磁阀应开关正常；
- e) 机组三速运转应正常；
- f) 启动机组测试三速运行风量、噪声，应满足设计要求。
- g) 评判结果及表格参见（附表 2）

6.11 服务区域的温度

- a) 区域温度应在空调系统正常运行的前提下，进行测试；
- b) 区域内空调房间的外门窗应关闭，内门正常开关；
- c) 区域内空调房间的散热、除湿设备和活动人员应符合设计文件的规定；
- d) 区域内空调房间的末端设备即空气处理单元（如：空调器或风机盘管和新风机组，风柜、散热器或地板辐射采暖等）应按设计文的规定开启，并正常运行、系统运行参数应达到设计文件的规定（如冷媒水的温度、流量等）。
- e) 评判结果及表格参见（附表 5）

6.12 风管（净化、恒温恒湿）系统

- a) 恒温恒湿空调系统的测试和调整应在空调系统正常运行 24h 及以上，达到稳定后进行；
- b) 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。净化空调系统的测试和调整应在系统正常运行 24h 及以上，达到稳定后进行；洁净室（区）洁净度的测试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；
- c) 空调箱内表冷器、加湿器应完好，空气过滤器（初效、中效、高效）应清洁、且方向准确；
- d) 洁净空调机组的系统总风量应许偏差应为 $0\sim+10\%$ 。

6.13 区域、房间压差的核实

- a) 相邻不同级别洁净室之间和洁净室与非洁净室之间的静压差不应小于 5Pa，洁净室与室外的静压差不应小于 10Pa；
- b) 压差有要求的房间、走道与其他相邻房间之间的气流流向应正确；
- c) 各类通风、化学实验柜、生物安全柜在符合或优于设计要求的负压下运行应正常。

6.14 各风口、风量的核实

- a) 洁净室区域各风口风量，应许偏差应为 $0\sim+15\%$ ；
- b) 单向流洁净室系统的室内截面平均风速的允许偏差应为 $0\sim+10\%$ ，且截面风速不均匀度不应大于 0.25m/s。

6.15 功能区域的噪声测试

- a) 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；
- b) 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》GB9068 的有关规定进行测定。

7. 给排水系统

7.1 一般规定

7.1.1 参照标准规范

- 《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141
- 《国家生活用水水质卫生标准》GB5749
- 《金属波纹管膨胀节通用技术条件》GB/T12777
- 《可曲挠橡胶接头》GB/T26121
- 《建筑中水设计规范》GB50336
- 《民用建筑机电设备维护保养标准》T/SIIA 005
- 《供水条例》

7.1.2 资料审核

- a) 设备实际使用的年份、到目前为止的运行频次：**小时/年；
- b) 用户提供的操作规程/检、维修规程及各项检维修（故障排除）记录；
- c) 维保单位正式出具最新一期的定期检测方案及报告；
- d) 设备制造厂提供的设计、制造规范、标准；图纸、说明书、操作手册；
- e) 设备实际使用的年份、到目前为止的运行频次：**小时/年。

7.1.3 检查范围

- a) 给水系统：含水泵、水箱、燃气热水、太阳能热水、阀门、管道、支架等；
- b) 排水系统：潜水泵、集水井、污水提升装置、隔油池、雨污水管道、支架、窖井等；
- c) 中水系统：含水泵、水箱、阀门、管道、支架等。

7.1.4 检查方法

主要方法有：宏观目视检验、壁厚测定、表面缺陷评估、几何尺寸的确认（必要时）。设备检验以宏观目视检验和壁厚测定为主，主要确认设备内外表面完整情况（含防腐），设备运行后可能产生的表面缺陷，设备运行后的剩余厚度，设备内附件情况，设备安全附件情况，设备运行后的变形或位移情况等。若发现相关缺陷后将采用表面缺陷评估、几何尺寸确认等方法进行定性和定量测量。

涉及这些方法的检验工具有：壁厚测量仪、放大镜、内窥镜、常用测量尺、其它专用工具。

7.2 给水系统

7.2.1 给水水泵

- a) 检查泵体外观是否整洁，铭牌清晰完好，表面油漆完好无锈蚀情况；
- b) 设备主要元件及其焊缝的失效情况；（含裂纹、泄漏、鼓包、变形、机械接触损伤、过热等）；
- c) 检查水泵、接头和阀门，管道接口处无渗漏现象；
- d) 支座、耳座、鞍座等支承的变化；（含下沉、倾斜、开裂、位移等）；
- e) 电机三相绝缘是否在正常范围内；（不低于 $0.5\text{M}\Omega$ ）；

- f) 设备内附件的磨损和完好情况，运转应平稳，无明显振动和异响；
- g) 水泵运转时电流不应超过额定值；
- h) 水泵供水压力应符合设计标准；
- i) 压力表无锈蚀，指示准确、无漏水；
- j) 稳压罐气体压力在正常范围内；
- k) 水泵是否进行定期保养，包括轴承、机械密封、设备除锈油漆等；
- l) 控制柜内检查参考电气部分相关查验标准。

7.2.2 供水水池、水箱

- a) 水箱表面及箱体顶部干净整洁，不锈钢表面无腐蚀情况；
- b) 水箱内部支架或底座无锈蚀、脱焊情况；
- c) 水箱按规定每年两次定期清洗，水箱内部无沉淀物；
- d) 二次供水水质按规定每季度进行一次检测，水质符合现行国家或地方《生活用水卫生标准》（GB5749）及《生活饮用水水质标准》DB31/T1091 要求；
- e) 水箱人孔实行双人双锁制度；
- f) 水箱爬梯高度大于 3 米，宜设置安全护笼；
- g) 水箱溢水管口、排水管口加装防护网罩；
- h) 水箱进水阀门无漏水、锈蚀情况；
- i) 水箱液位计显示功能正常；
- j) 水箱排水管、溢水管不得与其他排水管直接连接；
- k) 水箱是否有溢水报警功能。

7.2.3 室内供水管道

7.2.3.1 管道本体

- a) 管道表面漆面完好，无锈蚀漏水情况；
- b) 室外管道保温完好；
- c) 管道流向指示清晰；
- d) 管道穿墙和楼板处应设置金属套管，并采用阻燃密实材料填充；
- e) 管道不应安装于配电设备上方；

7.2.3.2 管道附件

A. 支架

- a) 管道支架与管道接触应紧密，固定应牢靠，其间距应符合规范要求；
- b) 管道支架固定螺栓无缺失、松动情况；
- c) 管道支架漆面完好，无锈蚀情况。

B. 阀门

- a) 管道阀门表面漆面完好，法兰连接处密封良好，无渗漏水情况；
- b) 阀门法兰处连接螺栓无缺失或锈蚀情况；
- c) 阀门开、关功能完好，关闭状态下能正常切断水源；
- d) 末端排气阀连接管件无锈蚀漏水情况；
- e) 存在阀门的水管井是否有设置地漏。

C. 不锈钢膨胀节

- a) 膨胀节波纹管表面无腐蚀、裂纹，无渗漏水情况；
- b) 法兰处连接螺栓无缺失或锈蚀情况；
- c) 膨胀节的流向标识应与水流方向一致；
- d) 膨胀节是否存在失稳或过度位移，膨胀节受力构件无异常变形。

D. 橡胶软接头

- a) 橡胶软接表面橡胶是否存在裂纹；
- b) 法兰处连接螺栓无缺失或锈蚀情况；
- c) 橡胶软接是否存在过度位移，无异常变形。

E. 水表

- a) 水表无锈蚀、漏水情况；
- b) 计量功能应准确、完好；
- c) 水表井井盖完好，井内无积水情况。

F. 流量计

- a) 流量计无锈蚀、漏水情况；
- b) 计量功能完好，显示清晰准确。

7.2.4 太阳能热水系统

7.2.4.1 循环水泵

- a) 检查泵体外观是否整洁，铭牌清晰完好，表面油漆完好无锈蚀情况；
- b) 设备主要元件及其焊缝的失效情况；（含裂纹、泄漏、鼓包、变形、机械接触损伤、过热等）；
- c) 检查水泵、接头和阀门，管道接口处无渗漏水现象；
- d) 支座、耳座、鞍座等支承的变化；（含下沉、倾斜、开裂、位移等）；
- e) 电机三相绝缘是否在正常范围内；（不低于 $0.5M\Omega$ ）；
- f) 设备内附件的磨损和完好情况，运转应平稳，无明显振动和异声；
- g) 水泵运转时电流不应超过额定值；
- h) 水泵供水压力应符合设计标准；
- i) 压力表无锈蚀，指示准确、无漏水；
- j) 水泵是否进行定期保养，包括轴承、机械密封、设备除锈油漆等；
- k) 控制柜内检查参考电气部分相关查验标准。

7.2.4.2 容积式换热器

- a) 检查壳体、封头（浮头）、管程、管板及进出口管道等连接处无异响、腐蚀及泄漏；
- b) 检查进、出口温度、压力及流量控制是否在设计范围内；
- c) 检查各连接件的紧固螺栓是否齐全、可靠，各部仪表及安全装置是否符合要求，无渗漏水情况。

7.2.4.3 管路及附件

- a) 检查太阳集热器盖板无明显污垢；

- b) 检查太阳集热器的吸热涂层是否有脱落现象；
- c) 检查真空管的真空度或内外玻璃管是否破碎，
- d) 检查真空管是否变黑现象；
- e) 检查各管道、阀门、浮球阀、电磁阀、连接胶管等无渗漏现象；
- f) 检查管道保温正常无破损；
- g) 检查排气阀功能是否正常；
- h) 检查传感器是否工作正常；
- i) 检查辅助电加热器装置工作正常。

7.2.5 燃气热水系统

- a) 管道表面保温完好，无锈蚀漏水情况；
- b) 管道流向指示清晰；
- c) 管道穿墙和楼板处应设置金属套管，并采用阻燃密实材料填充；
- d) 燃气热水炉是否进行定期维护保养，包括除垢、阳极棒、燃烧系统等；
- e) 烟道连接处密封性是否完好；
- f) 机房内是否设置燃气检测报警装置，报警装置功能是否正常；
- g) 检测燃气管路是否有泄漏情况；
- h) 燃气静压与系统工作压力是否在额定数值范围。

7.3 排水系统

7.3.1 潜水泵

- a) 检查泵体外观无破损，铭牌清晰完好，表面油漆完好情况；
- b) 采用自耦连接的水泵，导轨应固定牢靠、无锈蚀情况，水泵耦合连接良好，无漏水情况，水泵应安装有导链，便于检修操作；
- c) 浮球高低液位报警功能正常，浮球设置高度符合设计标准；
- d) 电机三相绝缘是否在正常范围内；（不低于 $0.5M\Omega$ ）；
- e) 设备内附件的磨损和完好情况，运转应平稳，无明显振动和异声；
- f) 水泵运转时电流不应超过额定值；
- g) 水泵出口止回阀工作正常，无卡死或渗漏水情况；
- h) 水泵出口压力表无锈蚀，指示准确、无漏水；
- i) 水泵是否进行定期保养，包括轴承、机械密封、设备除锈油漆等；
- j) 控制柜内检查参考电气部分相关查验标准。

7.3.2 隔油池

- a) 自动格栅机运转正常，无变形、过载情况；
- b) 油水分离器排油阀门启闭正常，无渗漏情况；
- c) 油水分离器定期清洗，内部无积垢、渗漏情况；
- d) 隔油池箱体表面干净整洁，无腐蚀渗漏情况；
- e) 曝气风机油位及空气滤清器运行状态良好，风机皮带松紧度正常，供气管道无破损、漏气情况；
- f) 采用生物滤芯的，滤芯完好无堵塞；
- g) 油水分离器电加热装置冬季是否可正常工作；
- h) 隔油池箱体内部应定期清洗，无严重油污积垢及底部杂质沉积；

- i) 隔油装置处理后出水水质：需达到《污水综合排放标准》（DB31 199）相关标准及市政部门及环评报告等要求。

7.3.3 排水管道

7.3.3.1 管道本体

- a) 金属管道表面漆面完好、无锈蚀，排水管道无渗漏水情况；
- b) 管道流向指示清晰；
- c) 管道穿墙和楼板处应设置金属套管，并采用阻燃密实材料填充；
- d) 管道不应安装于配电设备上方；
- e) 排水管与透气管不存在混接现象；
- f) 餐饮排水管是否存在油污积块或油泥堆积情况；
- g) 埋地排水管是否存在沉降、错位情况。

7.3.3.2 管道支架

- a) 管道支架与管道接触应紧密，固定应牢靠，其间距应符合规范要求；
- b) 管道支架固定螺栓无缺失、松动情况；
- c) 管道支架漆面完好，无锈蚀情况。

7.3.3.3 污水井

- a) 污水井盖无破损、标识清晰无误；
- b) 污水井是否安装防坠网；
- c) 总排口应设置有格栅井、格栅井排水通畅、无污物堆积。

7.4 中水系统

7.4.1 水泵

- a) 检查泵体外观是否整洁，铭牌清晰完好，表面油漆完好无锈蚀情况；
- b) 设备主要元件及其焊缝的失效情况；（含裂纹、泄漏、鼓包、变形、机械接触损伤、过热等）；
- c) 检查水泵、接头和阀门，管道接口处无渗漏水现象；
- d) 支座、耳座、鞍座等支承的变化；（含下沉、倾斜、开裂、位移等）；
- e) 电机三相绝缘是否在正常范围内；（不低于 $0.5M\Omega$ ）
- f) 设备内附件的磨损和完好情况，运转应平稳，无明显振动和异响；
- g) 水泵运转时电流不应超过额定值；
- h) 水泵供水压力应符合设计标准；
- i) 压力表无锈蚀，指示准确、无漏水；
- j) 控制柜内检查参考电气部分相关查验标准。

7.4.2 格栅机

- a) 格栅机除污运转正常，传动链条轴承无异响；
- b) 格栅机无锈蚀情况。

7.4.3 水池

- a) 调节池每年至少清洗一次；

- b) 水池液位显示正常；
- c) 定期清理沉淀池池面漂泥和堰口积泥，定期排放污泥；
- d) 沉淀池排泥阀门、管道无堵塞。

7.4.4 曝气风机

- a) 曝气装置管路无堵塞；
- b) 水下曝气机消音过滤罩应定期清洗。

7.4.5 加药装置

- a) 设备表面应干净、清洁、无渗漏水情况；
- b) 加药装置盖板完好，防止异物进入药桶；
- c) 加药泵运行正常，储药桶内应保持足够的药液；
- d) 药桶内无大量不溶性沉渣；
- e) 电机运转正常，无异响、过度发热等情况；
- f) 搅拌装置转动灵活，无扭曲变形；
- g) 控制柜内检查参考电气部分相关查验标准。

7.4.6 管道及附件

- a) 管道支架与管道接触应紧密，固定应牢靠，其间距应符合规范要求；
- b) 管道支架固定螺栓无缺失、松动情况；
- c) 管道支架漆面完好，无锈蚀情况。

8. 电气系统

8.1 一般规定

8.1.1 参照标准规范

- 《供配电系统设计规范》（GB 50052）
- 《3~110kV高压配电装置设计规范》（GB 50060）
- 《10kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053）
- 《低压配电设计规范》（GB 50054）
- 《低压配电装置及线路设计规范》（GBJ 54）
- 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055）
- 《电热设备电力装置设计规范》（GB 50056）
- 《并联电容器装置的电压、容量系列选择标准》（CECS 33: 91）
- 《并联电容器用串联电抗器设计选择标准》（CECS 32: 91）
- 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150）
- 《电缆线路施工及验收规范》（GB50168）
- 《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T 16）
- 《中华人民共和国电力法》
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB 50062）
- 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》（GBJ63）
- 《高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准》（GB/T 16434）
- 《35kV及以下架空电力线路施工及验收规范》（GB50173）

- 《民用建筑照明设计标准》（GBJ 133）
- 《工业企业照明设计标准》（GB50034）
- 《地下建筑照明设计标准》（CECS 45: 92）
- 《城市道路照明设计标准》（CJJ45）
- 《中华人民共和国消防法》
- 《建筑设计防火规范》（GB50016）
- 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116）
- 《火灾自动报警系统施工及验收规范》（GB 50166）
- 《高层民用建筑设计防火规范》（GB 50045）
- 《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）
- 《工业与民用电力装置的接地设计规范》（GBJ 65）
- 《交流电气装置的接地》（DL/T 621）
- 《系统接地的型式及安全技术要求》（GB14050）

8.1.2 资料审核

- a) 用户提供的操作规程/检、维修规程及各项检维修（故障排除）记录；
- b) 维保单位正式出具最新一期的定期检测方案及报告；
- c) 设备制造厂提供的设计、制造规范、标准；图纸、说明书、操作手册；设备出厂报告及元器件合格证齐全；
- d) 设备实际使用的年份、到目前为止的运行频次。

8.1.3 检查范围

- a) 高低压配电 高压开关柜、变压器、低压开关柜、无功功率补偿柜及直流屏；
- b) 备用电源 应急发电机、UPS 不间断电源、EPS 应急电源；
- c) 用电设备 电动机、开关、插座、风扇；
- d) 电气线路；
- e) 防雷及接地装置。

8.1.4 检查方法

- a) 办公室检查，检查各种设备记录，档案，图纸，资料，查看维保维护人员信息，配置工作经历经验资质证书；
- b) 现场检查，检查标识标志，现场记录，设备状况，携带一些必备的工具如测温仪等。

8.2 高低压配电

8.2.1 高压开关柜

- a) 柜体前后门开启、关闭自如，无晃动现象；
- b) 柜体内部、表面无杂物；
- c) 柜体油漆件无划伤、裂纹、起泡等现象；
- d) 柜体、仪表板、门板等接地良好，接地螺栓无油漆等污物；
- e) 标志标识清晰，正确，无异议；
- f) 元器件标识、端子回路名称标识完整，正确，整齐美观；
- g) 导线两端有线号，线号位置正确，整齐美观；
- h) 高压断路器等动触头有适量中性润滑油脂；动/静触头配合紧密且咬合居中；

- i) 高压机构联锁功能满足五防连锁要求；
- j) 接地开关和分闸操作灵活，合分闸标记指示正确；
- k) 母线表面平整，无裂纹；连接孔、母线截、断面应无毛刺等；相序排列符合要求；
- l) 室内备有足量的灭火器；
- m) 室内应有一次电路图；安全用具、手车、操作手柄及钥匙放置规范；
- n) 室内有公示栏，应急联系人，通讯方式等；
- o) 安全用具、手车、操作手柄及钥匙放置规范；
- p) 室内有进出记录表，记录人员的出入信息。

8.2.2 变压器

- a) 变压器室环境干净整洁；
- b) 变压器室温度湿度在规定范围内；
- c) 变压器室内空调运转正常；
- d) 变压器运行声音正常；
- e) 变压器运行无有异味、无闪络；
- f) 变压器温控仪显示的温度在正常范围内；
- g) 变压器室有进出记录；
- h) 变压器的电压、电流、输出功率在正常范围内；
- i) 油浸式变压器运行前需检查相应保护回路是否开启（如压力释放阀，油压速动等）；
- j) 油浸式变压器需观察油位是否在规定范围内，外观无漏油、渗油现象；
- k) 室内备有足量的灭火器。

8.2.3 低压开关柜

- a) 配电柜上所有电气元件名称标志编号正确；
- b) 配电柜上所有操作把手、按钮、按键固定牢固，操作灵活；
- c) 配电柜仪表或表盘玻璃无松动，电压、电流表指示正常；
- d) 配电柜上合断信号指示及其他信号指示正确；
- e) 配电柜内开关，熔断器牢固，无过热现象；
- f) 接线柱，母排接头紧固，有无腐蚀过热现象；
- g) 母排油漆齐全，相位标志正确明显；
- h) 各保护装置齐全、可靠，整定值符合要求；
- i) 操作手柄灵活，柜壳接地良好；
- j) 线缆绝缘无破损；
- k) 二次电路整齐牢固，电流互感器二次侧接地良好；
- l) 引出线整齐可靠，并有线路标识；
- m) 仪表指示灯正常，电容无过热，放电，外观正常；
- n) 配电柜周围环境整洁清爽；
- o) 室内备有足量的灭火器。

8.2.4 无功功率补偿柜

- a) 柜体表面干净无灰尘；
- b) 柜门开关灵活，无卡涩变形现象；
- c) 各监控仪表指示准确，手动/自动开关应在自动位置；
- d) 功率因数达到要求；

- e) 各参数在规定范围内；
- f) 各处电容电感等元器件运行温度正常，在规定范围内；
- g) 各电容器无变形漏液现象；
- h) 连接线紧固，接头无氧化现象，过热情况；
- i) 各处紧固螺丝无松动，无氧化，打火，烧焦现场；
- j) 电容补偿柜有月度维护、半年维护、年度维护并做好记录；
- k) 电容手动/自动投切符合标准要求。

8.2.5 直流屏

- a) 柜门关闭紧密，无变形现象；
- b) 无有报警声；
- c) 显示屏显示正常；
- d) 各参数在规定范围内；
- e) 各开关是否在正常位置；
- f) 各元器件运转正常，无烧焦打火现象；
- g) 电池无变形、膨胀、漏液现象；
- h) 电池连接线紧固，接头无氧化现象，过热情况；
- i) 输出电压稳定，在规定范围内；
- j) 机房内通风良好，温湿度正常；
- k) 查看故障记录，无有异常记录；
- l) 灭火器在有效期内且数量符合要求。

8.3 备用电源

8.3.1 应急发电机

- a) 检查机房卫生是否干净整洁，有无杂物，有无异味；
- b) 室内照明正常，达到要求，灯具为防爆灯具；
- c) 无易燃、易爆、易腐蚀等危险品；
- d) 各管接头无泄漏，机房内应无漏液、无异味；
- e) 柴油发电机组外观正常，无锈蚀，电气布线安装整齐牢固；
- f) 柴油发电机组指示灯显示正常，故障指示灯不应亮起，无报警声音，显示屏无故障信息显示，查看历史故障信息；
- g) 检查储油柜油位应在最低刻度线之上，不应高于最高刻度线；
- h) 检查蓄电池数量应无缺少、明显变形、膨胀、漏液等现象，电池处于浮充状态，蓄电池连接线紧固，接头无氧化脱落；
- i) 已受电、送电的抽屉柜应处于合闸状态，已送电的配电箱应正常供电；
- j) 水滤清器内的液面高度应低于加液口盖密封面约 50 毫米，机滤清器内机油位置应在刻度 L 至 H 之间，检查进气阻力显示器应未变红；
- k) RESET 与 RUN 状态下钥匙开关在 RUN 状态，手动/off/自动开关在自动状态下；
- l) 检查灭火器是否在有效期并按标准配置；
- m) 外来人员进入机房需做好登记包括进入时间、离开时间、单位、人数和工作事宜；
- n) 由专业人员和单位按标准和规范要求进行维护。

8.3.2 UPS 不间断电源

- a) 机房门锁是否完好，机房卫生良好，干净整洁；

- b) 室内应无漏液，无异味，无易燃、易爆、易腐蚀等危险品；
- c) 室内通风良好，温湿度正常；
- d) 机组柜门关闭，无有异味，机组无灰尘堆积；
- e) 机组风扇正常运转，温度正常；
- f) 各开关是否在正常位置；
- g) 机组有无异常报警声音；
- h) 输出电压稳定，在规定范围内；
- i) 整流器、逆变器处于工作状态，无任何报警显示；
- j) 蓄电池数量无缺少，无变形、膨胀、漏液现象，电池处于浮充状态，蓄电池发热情况；
- k) 蓄电池连接线紧固，接头无氧化现象，过热情况；
- l) 已受电、送电的抽屉柜应处于合闸状态；
- m) 灭火器在有效期内且数量符合要求；
- n) 外来人员进入机房需做好登记包括进入时间、离开时间、单位、人数和工作事宜；
- o) 由专业人员和单位按标准和规范要求进行维护。

8.3.3 EPS 应急电源

- a) 检查机房卫生是否干净整洁，有无杂物，有无异味，线槽盖板紧闭，柜门有无损坏，柜子表面有无污染；
- b) 检查机房照明灯是否正常，空调运行是否正常，机房有无漏水和渗水迹象，机房温度，湿度在规定范围内，无凝露；
- c) 机组门应关紧，机组无有异味，风扇正常运转；
- d) 机柜内变压器散热正常；
- e) 面板无异常警示条目，无报警音，对历史的故障及异常状态进行查看；
- f) 蓄电池数量应无缺少，无明显变形、膨胀、漏液等现象，电池处于浮充状态，连接线接头应连接牢固，且无氧化现象，过热情况；
- g) 已受电、送电的抽屉柜处于合闸状态；
- h) 手动/自动开关应在自动位置；
- i) 灭火器在有效期内且数量符合要求；
- j) 外来人员进入机房需做好登记包括进入时间、离开时间、单位、人数和工作事宜；
- k) 由专业人员和单位按标准和规范要求进行维护。

8.4 用电设备

8.4.1 电动机

- a) 电动机的转速正常，无卡塞现象；
- b) 电动机的电流、电压在规定范围内；
- c) 电动机的外壳、风扇罩、风扇无破损，风扇罩网上无杂物影响散热；
- d) 电动机的紧固螺栓无松动；
- e) 电动机没有特殊味道；
- f) 电动机运转声音正常；
- g) 电动机的温度不超标；
- h) 电动机振动不能超标；
- i) 电动机外壳接地良好。

8.4.2 开关、插座

- a) 开关的位置安装正确；
- b) 开关的方向安装正确；
- c) 开关操作灵活，能正确打开和关闭；
- d) 操作时无火花放电现象；
- e) 插座开关安有漏电保护器；
- f) 柜门与箱体之间有跨接线；
- g) 开关箱接地良好；
- h) 插座接触良好，不过紧，也不过松；
- i) 插座电源接线正确；
- j) 不同类型的插座开关有明显区别；
- k) 在规定容量内使用电器；
- l) 开关箱标识要明显清晰准确；
- m) 风扇转向应正确；
- n) 风扇运转时声音不能过大，在规定的范围内；
- o) 风扇底座应牢固，不能轻易倾倒；
- p) 风扇启动灵活，不能有卡涩现象；
- q) 风扇应有保护罩，无保护罩的不能使用；
- r) 风扇保护罩间隙密度应符合环境要求；
- s) 风扇叶片不得损坏缺失；
- t) 保护罩上不能有杂物，不能有头发等丝状物品。

8.4.3 照明设施

- a) 灯具外观完好，无破损；
- b) 灯具外观干净整洁，无脏污；
- c) 挂墙件固定牢固，无松脱；
- d) 照明亮度达到规定要求；
- e) 应急灯各指示灯正确；
- f) 应急灯在停电时能及时点亮；
- g) 应急灯采用独立电源；
- h) 照明开关应在室内入口处；
- i) 有爆炸危险的地方安装防爆灯具；
- j) 危险潮湿有触电危险的地方使用行灯；
- k) 易进水的地方使用防水灯。

8.5 电气线路

- a) 电气线路无明显老化，损坏和变形现象；
- b) 绝缘层无裂纹，磨损和腐烂现象；
- c) 电气线路接地良好，接地电阻合格；
- d) 电气线路的支架牢固，无脱落，损失，变形，腐蚀现象；
- e) 电气线路无灰尘油污等污染物；
- f) 电缆沟内无积水；
- g) 柜内母线母排标志正确，颜色正确；
- h) 线路颜色符合要求；

- i) 电缆桥架固定牢固，盖板无缺失，变形；
- j) 电缆桥架接地良好；
- k) 电缆密封处应完好；
- l) 电缆连接处无松动、导体无外露、连接排无移位现象。

8.6 防雷及接地装置

- a) 避雷针，避雷带，避雷网完整，无断点；
- b) 避雷针，避雷带，避雷网锈蚀在规定范围内；
- c) 避雷针，避雷带，避雷网固定牢固结实；
- d) 避雷针，避雷带，避雷网不得作为吊点使用；
- e) 引下线完整，无断点，直径大小符合要求；
- f) 接地点有明显标识标志；
- g) 防雷设备每月巡检一次，有问题及时整改；
- h) 阴天雨天大风天禁止检查避雷设施；
- i) 开关柜内必须安装避雷器；
- j) 防雷设施每年由专业单位进行检测并出具报告，具体爆炸危险环境防雷检测间隔时间为6个月，每年二次。

9. 智能化系统

9.1 一般规定

9.1.1 参考标准

- 《智能建筑设计标准》（GB 50314）
- 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB 50395）
- 《入侵报警系统工程设计规范》（GB 50394）
- 《出入口控制系统工程设计规范》（GB 50396）
- 《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311）
- 《有线电视网络工程设计标准》（GB/T 50200）
- 《智能建筑工程质量验收规范》（GB 50339）
- 《综合布线系统工程验收规范》（GB/T 50312）
- 《有线电视网络工程施工与验收标准》（GB/T 51265）
- 《建筑设备监控系统工程技术规范》（JGJ/T 334）
- 《智能建筑工程检测规程》（CECS 182）
- 《智能建筑工程施工规范》（GB 50606）
- 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB 50198）

9.2 楼宇控制系统

9.2.1 中央控制机房

9.2.1.1 中央管理工作站的功能检测包括下列内容：

- a) 运行状态和测量数据的显示功能；
- b) 故障报警信息的报告及时准确，有提示信号；
- c) 系统运行参数的设定及修改功能；

- d) 控制命令无冲突执行；
- e) 系统运行数据的记录、存储和处理功能；
- f) 操作权限；
- g) 人机界面为中文。

9.2.1.2 操作分站的功能检测：操作分站的监控管理权限及数据显示与中央管理工作站一致。

9.2.1.3 中央管理工作站的功能全部检测，操作分站的功能抽检 20%，且不得少于 5 个，不足 5 个时全部检测。

9.2.1.4 检测结果符合设计要求的判定为合格。

9.2.1.5 中央管理工作站和操作分站的检测方法：

- a) 在中央管理工作站和操作分站观察和操作；
- b) 现场设备运行状态核实。

9.3 安防控制系统

9.3.1 中央控制室

9.3.1.1 综合防范功能的检测包括下列内容：

- a) 系统防范功能的综合评测，设防是否满足设计要求，重点防护目标的设防情况；
- b) 系统设备的完好率、接入率和运行等；
- c) 各子系统的图像和数据记录的完整性、存储图像的质量、存储时间等。

9.3.1.2 综合防范功能的检测采用下列方法：

- a) 在监控中心检查各设备的运行情况，检查对前端设备的监控情况、图像质量、图像调用等；
- b) 在现场人为设置报警事件，在监控中心检查系统的报警功能；
- c) 在监控中心检查图像和其他信息（入侵报警信息、出入口通行信息、巡更信息等）记录的保存情况，检查信息的回放、查询、统计等功能；
- d) 在现场设置报警事件，检查其他相关子系统联动响应情况和监控中心相应设备的响应情况。

9.3.2 视频监控系统

9.3.2.1 视频监控系统的检测包括下列内容：

- a) 现场设备的接入率及完好率；
- b) 系统前端设备的选配和使用效果；
- c) 图像清晰度和抗干扰能力；
- d) 系统主机监控功能；
- e) 图像记录存储时间和质量、数字录像的回放模式、数字图像记录的压缩格式、分辨率、录像速度、录像（帧或场）时间间隔；
- f) 系统的联动功能。

9.3.2.2 视频监控主机的检测包括下列内容：

- a) 系统的监控范围;
- b) 矩阵控制器的切换功能:通用巡视、序列巡视、监视器巡视。矩阵控制器的控制功能:对摄像机云台、镜头和辅助设备的控制。矩阵控制器的编程功能;
- c) 字符叠加功能:可在图像信号上叠加日期、时间、摄像机编号、录像模式等字符信息;
- d) 报警的布防输入和报警时的调用功能,数字视频系统的视频丢失报警、硬盘满警告、报警满警告等;
- e) 网络型视频监控系统的图像传输速率、网络传输控制、报警信号的准确性和实时性、断电故障检测、对前端主机的管理功能;
- f) 操作权限设置功能。

10. 消防系统

10.1 一般规定

10.1.1 参考标准

- 《建筑设计防火规范》(GB50016)
- 《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116)
- 《自动喷水灭火施工及验收规范》(GB 50261)
- 《施工现场消防安全技术规范》(GB50720)
- 《细水雾灭火系统技术规范》(GB50898)
- 《气体灭火系统施工及验收规范》(GB50263)
- 《泡沫灭火系统设计规范》(GB50151)
- 《自动喷水灭火系统设计规范》(GB50084)
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974)
- 《建筑防排烟系统技术标准》(GB51251)
- 《消防应急照明和疏散指示》(GB17945)
- 《消防设施通用规范》(GB 55036)

10.2 火灾自动报警系统

10.2.1 火灾报警系统(包括报警、按钮、警铃、消防电话、控制盘、模块等)

10.2.1.1 系统一般性检查

- a) 系统指示灯、按钮等完好;
- b) 布线要合理,接头压线接触良好;
- c) 文字符号和标识清楚。

10.2.1.2 系统综合性功能试验

- a) 点型火灾探测器报警功能。当被检测探测器响应参数达到预定值时,探测器应输出火警信号,同时启动探测器的确认灯,探测器的地址码与报警控制器所显示的地址码应相同;
- b) 手动火灾报警按钮报警功能。操作启动部件,手动报警按钮应能输出火灾报警信号,其地址码应与报警控制器显示相同,同时报警按钮应有动作显示;

10.2.1.3 报警控制器

对下列基本功能逐项检测，信号显示应正常：

- a) 火灾报警功能及声光信号；
- b) 故障报警功能及声光信号；
- c) 自检功能；
- d) 火灾优先功能；
- e) 记忆功能及打印功能；
- f) 消音复位功能；
- g) 主、备电转换功能及电源指示功能。

10.2.1.4 楼层显示器

- a) 报警显示应与火灾探测器、报警控制器相应，模拟显示屏显示位置应正确；
- b) 声光报警信号及消音复位功能应正常。

10.2.1.5 消防联动控制器

消防控制设备应在控制盘上显示其动作信号及位置。

10.2.1.6 消防控制设备的控制功能

- a) 对室内消火栓系统的控制功能。控制消防水泵的启、停、显示启泵按钮启动的位置；显示消防水泵的工作状态；
- b) 对自动喷水灭火系统的控制功能。控制系统的启、停；显示报警阀、信号阀、水流指示器及消防水泵的工作状态；
- c) 对有管网的气体灭火系统的控制功能。显示系统的手动、自动工作状态再报警、喷射各阶段，控制室应有相应的声、光报警信号，并能手动消音；再延时阶段，应能自动关闭防火门、窗，停止通风、空调系统。

10.2.1.7 消防控制设备的联动功能

- a) 联动防排烟和通风空调。火灾报警后，停止有关部位的风机，关闭电动防火阀，启动排烟风机（正压送风机）和有关部位的排烟阀（送风阀），并接受其反馈信号；
- b) 联运常开防火门、防火卷帘。火灾确认后，关闭有关部位的常开防火门、防火卷帘，并接受其反馈信号；
- c) 电梯联动。火灾确认后，发出控制信号，强制电梯停于首层，并接受其反馈信号。消防电梯迫降后，进行人工操作（由专人控制，用于消防救援），其功能、信号均应正常；
- d) 切断非消防电源。火灾确认后，应自动切断有关部位的非消防电源。

10.2.1.8 事故照明及疏散指示

- a) 正常照明电源断电后，事故照明应自动启动；
- b) 消防控制室、消防水泵房、防排烟机房、配电室等应保持正常照明的照度。

10.2.1.9 火灾事故广播

要求功能正常，分布合理，语音清晰，声光报警与事故广播交替播放。

10.2.1.10 消防通信

对讲电话通话功能正常，语音清楚，系统主机应能显示电话地址、位置。

10.2.2 火灾报警系统探测器

- a) 检查火灾报警系统探测器，确定外观完好；
- b) 检查火灾报警系统探测器的标识，是否清晰；
- c) 点型火灾探测器报警功能。当被检测探测器响应参数达到预定值时，探测器应输出火警信号，同时启动探测器的确认灯，探测器的地址码与报警控制器所显示的地址码应相同；
- d) 手动火灾报警按钮报警功能。操作启动部件，手动报警按钮应能输出火灾报警信号，其地址码应与报警控制器显示相同，同时报警按钮应有动作显示。

10.3 自动喷水灭火系统

10.3.1.1 系统一般性检查

- a) 系统组件无碰撞变形及其他机械性损伤；
- b) 组件外露非机械加工表面保护涂层完好；
- c) 组件所有外露接口均设有防护堵、盖、且封闭良好，接口螺纹和法兰密封面无损伤；
- d) 手动操作装置的防护罩、铅封和安全标志应完整；
- e) 有人防护区内应有紧急切断自控手动装置；
- f) 防护区内设声报，入口处应有光报和防护标志；
- g) 疏散通道与出口处应设事故照明和疏散指示标志。

10.3.1.2 系统综合性功能试验

- a) 自动、手动和机械应急操作启动方式应正常，并有反馈信号；
- b) 感烟火灾探测器、感温火灾探测器、模拟自动和手动喷气、紧急启动、选择阀等试验功能应正常；
- c) 应具备紧急阻断和喷放指示、声、光报警功能；
- d) 延时启动量应满足规范要求。

10.3.2 高压细水雾灭火系统（包括喷头、区域控制阀、高压细水雾泵组、增压稳压装置、末端试水装置等）

- a) 喷头的外露水道孔应清晰、完整、未堵塞；
- b) 气瓶内气体压力应符合要求；
- c) 水罐、水箱水位应正常；
- d) 系统组件无碰撞变形及其他机械性损伤；
- e) 托运操作装置的防护罩、铅封等应完整；
- f) 各阀门应处于常态位置；
- g) 管网支、吊架应无松动现象。

10.3.3 泡沫、干粉灭火系统

- a) 检查消防泵房、泡沫液装置间工作环境及消防泵、电源控制柜、管网、阀门、水泵接合器、储水设施、泡沫混合器、泡沫发生器、泡沫栓等是否处于正常完好状态；
- b) 启动消防泵、设备用泵时，应同时试验主、备泵的切换功能；
- c) 在检查泡沫栓时检查泡沫液的质量。

10.3.4 自动喷水灭火系统

10.3.4.1 系统一般性检查

- a) 消防水池、水箱及气压给水设备的储备水位及气体压力应符合设计要求；
- b) 水泵接合器的接口及附件应完好、无渗漏，闷盖齐全，水泵接合器应有永久铭牌，明确服务范围，工作压力等信息；
- c) 喷头安装位置应规范，不得有渗水现象，周围无异物。

10.3.4.2 系统综合性功能试验

A. 水泵启动试验

- a) 消防水泵分别进行自动、手动、远程和泵房内的控制柜启泵时，应能正常投入运行，压力表的量程应大于管道承压值，运转应平稳，不得有跑冒滴漏和异常震动、杂音等现象；
- b) 主备电源应能正常切换；
- c) 主泵与备泵应能正常切换。

B. 稳压泵（气压给水装置、增压泵）

- a) 当达到设计启动条件，稳压泵应立即启动；当达到系统设计停泵压力时，稳压泵应自动停止运行；
- b) 主、备泵自动切换功能应正常；
- c) 当压力降低至消防泵启动压力时，稳压泵应自动停止，消防泵自动运行。

C. 报警阀功能试验

- a) 关闭系统侧信号阀，开启报警阀试验阀，湿式报警阀应及时动作，水力警铃应在5-90s发出报警信号，压力开关应接通电路报警并应启动水泵；
- b) 开启干式报警阀系统试验阀，报警阀的启动时间、启动点压力、水流到试验装置出口所需时间均应符合设计要求；
- c) 对于干湿式报警阀，当差动型报警阀上室和管网的空气压力降至水压的1/8以下时，试水装置处应能连续出水，水力警铃应发出报警信号。

D. 系统联动试验

- a) 报警阀动作，水力警铃鸣响；
- b) 水流指示器动作，消防控制中心有信号显示；
- c) 信号阀开启，加速排气装置投入运行或排气阀启动，消防控制中心有信号显示；
- d) 电磁阀打开，雨淋阀开启，消防控制中心有信号显示；
- e) 喷淋报警阀的压力开关动作，消防水泵应启动，消防控制中心有信号显示。

10.4 消火栓灭火系统

10.4.1 系统一般性检查

- a) 消火栓和消防卷盘供水闸阀无渗漏现象；
- b) 消防水枪、水带、消防卷盘及全部附件齐全完好；
- c) 消火栓、阀门及消防卷盘等转动部位润滑良好，升降、转动应平稳、灵活，不得有卡阻、松动现象；
- d) 水泵接合器的接口及附件应完好、无渗漏，闷盖齐全；
- e) 消防箱及箱内配备的消防部件齐全，箱门玻璃完好无缺；

- f) 报警按钮、指示灯及控制线路功能正常，无故障；
- g) 在气候较冷的地区，地上消火栓应安装在防冻层以下，消火栓周围保证有足够的泄水区，以防止系统意外冻坏。

10.4.2 系统综合性功能试验

消防水泵分别进行自动、手动、远程和泵房内的控制柜启泵的试验及主泵与副泵互为备用功能的相互切换试验时，启泵、响应时间及信号反馈应符合要求，运行平稳，不得有跑冒滴漏和异常震动、杂音等现象。

10.5 机械防、排烟系统

10.5.1 系统一般性检查

10.5.1.1 防排烟阀及送排风口

- a) 排烟口、送风口无变形、损伤，周围无影响使用的障碍物；
- b) 风管与排烟口连接部位的法兰无损伤，螺栓是否松动；
- c) 阀件是否完整，易熔片是否脱落，动作是否正常；
- d) 旋转机构是否灵活，应对机械传送机构加适量润滑剂；
- e) 制动机构、限位器是否符合要求；
- f) 阀门各手动、电动温度熔断器自动关闭动作灵活；
- g) 微动开关可靠；
- h) 阀门内无异物插入，阀门关闭严密；
- i) 叶片所处位置与显示位置要正确。

10.5.1.2 送风、排烟风机

- a) 风机周围无可燃物，安装螺栓应牢固，不得松动；
- b) 传动机构无变形、损伤，叶轮与外壳不得有接触；
- c) 电动机的接线不得有松动，外壳无腐蚀现象；
- d) 电源供电正常；
- e) 轴承部分润滑油状态正常，无脏污、混入泥沙、尘等现象；
- f) 电动机的轴承部位润滑油液位正常；
- g) 传动带不得松动，联轴器应牢固可靠；
- h) 电动机启动、运转时无异常振动、杂音。

10.5.2 系统综合性功能试验

10.5.2.1 风机的运转试验

- a) 正常供电条件下，风机的运转情况应正常，无异常振动、杂音，试验的时间应不少于 30 分钟；
- b) 风机运转过程中是否超过额定电流；
- c) 风机轴承与电动机温升应正常；
- d) 分别试验手动或自动，管道阀门的开关应正常，动作应灵活。

10.5.2.2 机械排烟性能试验

机械排烟机系统运行应正常，所担负的防排烟分区中的排烟口全部打开，通过每个排烟口的排气量应符合设计要求，排烟效果良好。

10.5.2.3 正压送风系统性能试验

正压送风系统运行应正常，消防前室关门风压和开门门洞处风速应符合设计要求，送风功能良好。

10.5.2.4 防排烟系统整机控制试验

整个控制系统运行应可靠，在正常供电时触发感烟探测器报警、排烟口、排烟机、送风机启动和运行应正常，实现人为断电后，在备用电源投入时整机运行情况正常。

10.6 消防应急照明和疏散指示系统

10.6.1 需要设置火灾应急照明及疏散指示（含消防疏散示意图）标志的部位

- a) 供安全疏散用的主要房间。应在楼梯间、防烟楼梯间前室、消防电梯间前室。合用前室和高层物业的避难层等主要供安全疏散用的疏散通道的主要部位设置应急照明；
- b) 火灾时仍需坚持工作的房间。主要有配电室、消防控制室、消防水泵房、防烟排烟机房、供消防用的蓄电池室、自备发电机房、电话总机房等房间；
- c) 人员集中的场所。对公共场所的观众厅、每层面积超过 1500 m²的展览厅、营业厅、餐厅，以及建筑面积超过 200 m²的演播室，人员密集的建筑面积超过 300 m²的地下室等公共场所都应当设置应急照明；
- d) 疏散走道。在公共物业内的疏散走道和居住物业内长度超过 20m 的内走道上。

10.6.2 火灾应急照明和疏散指示标志电源的要求

火灾应急照明和疏散指示标志除采用正常电源外，可采用蓄电池作备用电源，且连续供电时间应符合规范要求。

10.7 防火分隔设施（包括防火门、防火卷帘等）

10.7.1 系统一般性检查

10.7.1.1 防火墙

- a) 防火墙上不应开设门、窗、洞口，如必须开设，则应符合规范要求；
- b) 管道穿过隔墙、楼板时，应有不燃烧材料将其周围的缝隙填塞密实；
- c) 不得有输送可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道穿过防火墙。

10.7.1.2 防火门

- a) 防火门应为向疏散方向开启（设防火门的空调机房、库房、客房门等除外）的平开门，并在关闭后应能从任何一侧手动开启；
- b) 用于疏散走道、楼梯间和前室的防火门，应能自动关闭；
- c) 双扇和多扇防火门，应设置顺序关门器；
- d) 常开的防火门在发生火灾时，应具有自行关闭和信号反馈功能；
- e) 设在变形缝附近的防火门，应设在楼层数较多的一侧，且门开启后不应跨越变形缝；
- f) 防火门上部的缝隙、孔洞应有不燃烧材料填充；
- g) 关闭应紧密，启闭性能好；
- h) 闭门器性能良好。

10.7.1.3 防火窗

- a) 安装应牢固、紧密；
- b) 外形完好，防火玻璃无破裂、损坏现象。

10.7.1.4 防火卷帘

- a) 金属零部件表面不应有裂纹、压坑及明显的凹凸、锤痕、毛刺、孔洞等缺陷。其表面应做防锈处理，涂层、镀层应均匀，不得有斑剥、流淌现象；
- b) 各零部件的组装、拼接处不应有错位。焊接处应牢固，外观应平整，不应有加渣、漏焊、疏松等现象；
- c) 所有紧固件应紧牢，不应有松动现象；
- d) 门扇各接缝处、导轨、卷筒等缝隙，应有防火防烟密封措施；
- e) 设在疏散走道的防火卷帘，应具有自动、手动和机械控制的功能；
- f) 开关、按钮、手动操作装置应灵活、可靠，安装位置便于操作。

10.7.1.5 防火阀、排烟防火阀

- a) 阀体内应保持清洁，不得有杂物；
- b) 外表无锈蚀、变形；
- c) 转动部位应灵活可靠；
- d) 熔断器的装配应符合工作性能要求。

10.7.2 系统综合性功能试验

10.7.2.1 防火卷帘

A. 卷门机

- a) 测试刹车抱闸可靠性，其滑行位移不得大于 20mm；
- b) 使用手动操作装置控制防火卷帘的启闭运行，不得出现滑行撞击现象；
- c) 自动限位装置定位功能准确，其重复定位误差不得大于 20mm。

B. 控制箱

- a. 能直接或间接接受火灾探测器或消防控制中心的火灾报警信号；
- b. 接到火灾报警信号后，应能完成如下动作：
 - a) 发出声、光报警信号；
 - b) 控制防火卷帘完成二步关闭，即控制箱接到报警信号后，自动关闭至防火卷帘中位处停止，延时 5S~60S 后继续关闭至全闭，或控制箱接第一次报警信号后，自动关闭至防火卷帘中位处停止，接第二次报警信号后专用感温探测器后继续关闭至全闭；
 - c) 输出反馈信号，实现消防控制中心联机控制；
 - d) 电源相序保护装置功能正常；
 - e) 当火灾探测器未接或发生故障时，控制箱应能发出声、光报警信号。

10.7.2.2 防火阀、排烟防火阀

试验联动关闭功能应正常。

11. 电梯系统

11.1 一般规定

11.1.1 参照标准规范

- 《电梯制造与安装安全规范》 GB/T 7588.1
- 《自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范》 GB 16899
- 《电梯监督检验和定期检验规则》 TSG T7001
- 《电梯自行检测规则》 TSG T7008
- 《电梯型式试验规则》 TSG T7007
- 《在用电梯安全评估规范》 GB/T 42615
- 《在用自动扶梯和自动人行道安全评估规范》 GB/T 44843

11.1.2 检测范围

- a) 乘客与载货电梯：驱动系统、导向系统、轿厢-门系统、重量平衡系统、控制系统、安全保护系统；
- b) 自动扶梯和自动人行道：支持结构、梯级、踏板、驱动系统、扶手系统、出入口、控制系统、安全保护系统。

11.1.3 资料审核

- a) 使用登记证，其内容与实物相符；
- b) 日常维护保养合同；
- c) 应急救援管理制度和专用钥匙管理制度；
- d) 电气原理图、液压系统原理图、安装使用维护保养说明书、检验和检测报告；
- e) 日常使用状况记录、维护保养记录、运行故障和事故记录。

11.1.4 检查方法

- a) 主要方法：通过宏观目视检验、测试、测量、模拟试验等手段判别其安全状况；
- b) 涉及的检验工具：数字钳形表、游标卡尺、管形测力计、转速表、万用表、钢卷尺、钢直尺、照度计、温湿度计、秒表、游标楔形塞尺、声级计。

11.2 乘客与载货电梯

11.2.1 驱动系统

- a) 检查电动机运转情况，运作平稳，无明显异响；
- b) 供电电压波动应在 $\pm 7\%$ 的范围内，主开关应符合安全技术规范；
- c) 检查漏油情况；
- d) 曳引轮轮槽不应过度或异常磨损，不应有缺损、裂纹；
- e) 曳引钢丝绳无笼状畸变、绳股挤出、扭结、部分压扁、弯折、严重锈蚀、铁锈填满绳股间隙、直径小于其公称直径的90%等达到报废条件的现象；
- f) 无包覆层变形(如鼓包、压痕、折痕、凹陷等)、包覆带承载体外露或者刺出、承载体断裂等达到报废条件的现象；
- g) 制动器作灵活，电梯运行时制动闸瓦(制动钳)与制动轮(制动盘)不发生摩擦，制动闸瓦(制动钳)以及制动轮(制动盘)工作面上没有油污。

11.2.2 导向系统

- a) 导轨固定情况；
- b) 导靴磨损、老化情况。

11.2.3 轿厢-门系统

- a) 轿厢照明、通话、通风和应急照明应正常；
- b) 轿壁、轿顶和轿底不应有严重锈蚀穿孔，严重变形或破损；
- c) 检查门扇之间及门扇与立柱、门楣和地坎之间的间隙；
- d) 门再开启保护装置应正常；
- e) 门的运行导向不应卡阻；
- f) 自动关闭层门装置应有效；
- g) 门的锁紧与闭合应正常。

11.2.4 重量平衡系统

- a) 对重架是否严重变形、腐蚀；
- b) 对重块不应开裂、严重变形或断裂。

11.2.5 控制系统

- a) 控制柜接线应规范、牢固；
- b) 断相、错相保护功能应有效，接地保护措施应有效；
- c) 接触器、继电器应工作正常；
- d) 变频器工作正常，无外壳破损。

11.2.6 安全保护系统

- a) 应急救援试验；
- b) 轿厢限速器-安全钳试验应有效；
- c) 轿厢上行超速保护试验应有效；
- d) 轿厢意外移动保护试验有效；
- e) 曳引能力试验符合；
- f) 缓冲器应固定可靠，无破损、开裂，电气应有效，柱塞无缺油现象和严重锈蚀；
- g) 运行试验符合；
- h) 噪声测试符合。

11.3 自动扶梯与自动人行道

11.3.1 支持结构

- a) 支持结构应牢固可靠；
- b) 围板应牢固可靠。

11.3.2 梯级、踏板

- a) 检查梯级间隙或踏板间隙；
- b) 检查梯级或踏板的结构外形，不应裂纹和变形；
- c) 梯级链滚轮和梯级随动滚轮无开裂、破损、严重磨损，影响正常运行。

11.3.3 驱动系统

- a) 电动机运转正常，固定牢固；
- b) 检查漏油情况应符合；
- c) 减速箱箱体不应出现裂纹；
- d) 减速箱固定可靠；
- e) 驱动连不应严重磨损、变形、锈蚀、出现裂纹；
- f) 制动器与附加制动器动作灵活可靠。

11.3.4 扶手系统

- a) 墙壁或者障碍物与扶手带外缘之间的水平距离不小于 80mm，与扶手带下缘的垂直距离不小于 25mm；
- b) 扶手带应完好，表面无龟裂、剥离、严重磨损；
- c) 扶手装置和围裙板的防爬装置、阻挡装置、防滑装置应有效；
- d) 围裙版防夹装置是否有效。

11.3.5 出入口

- a) 出入口防护装置是否可靠；
- b) 防护挡板设置应符合安全技术规范；
- c) 检修盖板与楼层板安装是否牢固，电气装置是否有效；
- d) 梳齿板保护是否有效，梳齿不应断齿；
- e) 紧急停止开关应有效；
- f) 扶手带入口保护应有效。

11.3.6 控制系统

- a) 控制柜接线应规范、牢固；
- b) 断相、错相保护功能应有效，接地保护措施应有效；
- c) 接触器、继电器应工作正常；
- d) 变频器工作正常，无外壳破损。

11.3.7 安全保护系统

- a) 扶手带入口保护应有效；
- b) 非操纵逆转保护应有效；
- c) 检查直接驱动梯级、踏板或者胶带的元件断裂或者过分伸长时，受检设备是否能够自动停止运行；
- d) 检查驱动装置与转向装置之间的距离发生过分伸长或者缩短时，受检设备是否能够自动停止运行；
- e) 梯级、踏板下陷保护应有效；
- f) 梯级、踏板缺失保护应有效；
- g) 运行试验符合；
- h) 扶手带运行速度偏差试验符合；
- i) 空载制停距离试验符合。

11.4 使用单位管理要求

- a) 检验检测：按照相关法律法规要求进行检验检测；

- b) 维保合同: 使用单位应委托取得相应电梯安装(含维修)许可子项目的单位进行电梯维保, 并签订有效维保合同;
- c) 机构设置和人员配置: 设置电梯的安全管理机构或者配备电梯安全管理人员;
- d) 管理制度建立和落实: 应建立岗位责任、隐患治理, 应急救援等安全管理制度, 制定操作规程, 并得到有效落实;
- e) 人员履职: 电梯安全管理人员应对电梯使用状况进行经常性检查, 发现问题应立即处理; 情况紧急时, 可以决定停止使用电梯并及时报告本单位有关负责人;
- f) 安全技术档案: 应建立电梯安全技术档案并保持完好, 安全技术档案应包括以下内容: 产品质量合格证、安装及使用维护保养说明、监督检验和定期检验报告、检测报告(如有)、日常检查与使用状况记录、维护保养记录、年度自行检查记录或者报告、应急救援演习记录运行故障和事故记录等;
- g) 运行状况: 应有设备运行记录, 设备的运行状况应良好。

12. 损坏等级综合评定

12.1 分项损坏等级评定

12.1.1 建筑装饰部分等级评定, 应根据屋面、外立面、室内装饰、门窗、其他非结构构件及建筑构造等各子项的损坏等级和权重进行综合评定。

表 12.1.1 屋面等级评定

损坏等级	损坏状况	
①级	平屋面	屋面无渗漏, 排水通畅, 天沟、泛水、雨水管等排水构件无损坏, 面层、防水层及保温隔热层无开裂、空鼓, 女儿墙、烟囱、水箱等附属构件无开裂, 变形缝盖板无挤压变形
	坡屋面	屋面无凹陷, 无渗漏, 排水通畅, 天沟、泛水、雨水管等排水构件无损坏, 脊瓦无松动破损, 瓦片无破碎、风化, 顺水条、挂瓦条、椽子、木屋面板无腐朽、蛀蚀, 天窗无变形, 屋檐、烟囱、仙人走兽等附属构件无开裂, 各种出线、泛水无空鼓开裂, 金属屋面板无锈蚀
②级	平屋面	屋面局部渗漏但无严重渗漏点, 或天沟、泛水、雨水管等排水构件个别损坏, 或面层、防水层及保温隔热层局部开裂、空鼓, 或垃圾堆积导致排水不畅, 女儿墙、烟囱、水箱等附属构件无开裂, 变形缝盖板无挤压变形
	坡屋面	屋面无凹陷, 屋面局部渗漏但无严重渗漏点, 或天沟、泛水、雨水管等排水构件个别损坏, 或垃圾堆积导致排水不畅, 或个别瓦片破碎缺角, 脊瓦无松动破损, 顺水条、挂瓦条、椽子、木屋面板无腐朽、蛀蚀, 天窗无变形, 屋檐、烟囱、仙人走兽等附属构件无开裂, 各种出线、泛水轻微空鼓开裂, 或个别金属屋面板轻微锈蚀

损坏等级	损坏状况	
③级	平屋面	屋面部分渗漏或局部渗漏且有严重渗漏点，或排水不畅，或天沟、泛水、雨水管等排水构件少量破损，或面层、防水层及保温隔热层部分开裂、空鼓，或女儿墙、烟囱、水箱等附属构件开裂，或变形缝盖板挤压变形
	坡屋面	屋面轻微凹陷，或部分渗漏或局部渗漏且有严重渗漏点，或排水不畅，或天沟、泛水、雨水管等排水构件少量破损，或少量瓦片破碎、风化，或个别脊瓦松动破损，或个别或少量望砖破损、风化，或个别或少量顺水条、挂瓦条、椽子、木屋面板腐朽、蛀蚀，或天窗变形、开关不便，或烟囱、仙人走兽等附属构件开裂，或屋檐开裂，或各种出线、泛水明显空鼓开裂，或金属屋面板明显锈蚀
④级	平屋面	屋面大面积渗漏，或排水系统严重堵塞，或天沟、泛水、雨水管等排水构件多处破损，或面层、防水层及保温隔热层大面积开裂、空鼓、脱落
	坡屋面	屋面明显凹陷，或大面积渗漏，或排水系统严重堵塞，或天沟、泛水、雨水管等排水构件多处破损，或多处瓦片破损、缺失，或多处望砖破损、风化，或多处顺水条、挂瓦条、椽子、木屋面板腐朽、蛀蚀，或多处出线、泛水严重空鼓、开裂、脱落，或金属屋面板严重锈蚀

表 12.1.12 外立面等级评定

损坏等级	损坏状况	
①级	清水墙面	墙面无渗漏，无开裂、风化、掉角、沾污、灰缝剥落
	外墙饰面	墙面无渗漏，墙面涂装无起皮、开裂、脱落，饰面层及外保温层无空鼓、开裂、剥落、掉角
	建筑幕墙	墙面无渗漏，玻璃面板中空层无漏气，夹胶层无脱胶，主金属框架无锈蚀，五金件完整无锈蚀，胶体未老化，开启窗开关顺畅
②级	清水墙面	墙面局部渗漏但无严重渗漏点，或局部掉角、沾污但无开裂、风化、灰缝剥落
	外墙饰面	墙面局部渗漏但无严重渗漏点，或墙面涂装局部起皮、开裂、脱落，或饰面层轻微空鼓、开裂、掉角但无剥落，或外保温层轻微空鼓，或外立面花饰、线条局部开裂但无脱落

损坏等级	损坏状况	
	建筑幕墙	墙面局部渗漏但无严重渗漏点，或个别玻璃面板中空层漏气，或个别玻璃面板夹胶层脱胶，或主金属框架轻微锈蚀，或五金件轻微锈蚀但完整，或胶体轻微老化，或个别开启窗开关不便
③级	清水墙面	墙面部分渗漏或局部渗漏且有严重渗漏点，或局部开裂、风化、掉角、灰缝剥落，或部分沾污
	外墙饰面	墙面部分渗漏或局部渗漏且有严重渗漏点，或涂装部分起皮、开裂、脱落，或饰面层部分空鼓、裂缝、剥落、掉角，或外保温层部分空鼓，或外观轻微风化，或外立面花饰、线条部分开裂、脱落
	建筑幕墙	墙面部分渗漏或局部渗漏且有严重渗漏点，或少量玻璃面板中空层漏气，或少量玻璃面板夹胶层脱胶，或主金属框架明显锈蚀，或五金件明显锈蚀或五金件缺损，或胶体明显老化，或少量开启窗开关不便，或个别开启窗开关困难
④级	清水墙面	墙面大面积渗漏，或部分开裂、风化、掉角、灰缝剥落，或大面积沾污
	外墙饰面	墙面大面积渗漏，或涂装大面积起皮、开裂、脱落，或饰面层大面积空鼓、裂缝、风化、剥落、掉角，或外保温层大面积空鼓、脱落，或外立面花饰、线条大面积开裂、脱落
	建筑幕墙	墙面大面积渗漏，或多处玻璃面板中空层漏气，或少量玻璃面板夹胶层脱胶，或局部主金属框架严重锈蚀，或部分五金件严重锈蚀，或胶体严重老化脱开，或多处开启窗开关不便，或少量开启窗开关困难

表 2.11-3 室内装饰等级评定

损坏等级	损坏状况	
①级	内墙面	饰面平整，无渗漏、变形、开裂、空鼓、剥落、腐朽、蛀蚀、破损
	楼地面	饰面平整，无变形、开裂、空鼓、剥落、腐朽、蛀蚀、断裂、破损、起砂、踩踏异响、漆面磨损
	顶棚	饰面平整，无渗漏、变形、开裂、空鼓、锈蚀、剥落、腐朽、蛀蚀、断裂、破损、脱落，且饰面涂层无老化、起皮、剥落
	内墙面	饰面平整，饰面局部渗漏但无严重渗漏点，或饰面局部有轻微裂缝、空鼓、剥落但无变形、腐朽、蛀蚀、破损

损坏等级	损坏状况	
②级	楼地面	饰面局部有轻微裂缝、空鼓、剥落、漆面磨损，或个别踢脚线松动，但饰面平整，无变形、腐朽、蛀蚀、断裂、破损、起砂、踩踏异响
	顶棚	饰面局部渗漏但无严重渗漏点，或饰面局部有轻微裂缝、空鼓、锈蚀、剥落，或饰面涂层局部老化、起皮、剥落，或个别线脚松动，但饰面平整，无变形、腐朽、蛀蚀、断裂、破损、脱落
③级	内墙面	饰面部分渗漏或局部渗漏且有严重渗漏点，或饰面局部或部分有明显裂缝、空鼓、剥落，或饰面局部或部分有破损、翘边、腐朽、蛀蚀、变形
	楼地面	饰面局部或部分有明显裂缝、空鼓、剥落、漆面磨损，或饰面局部或部分有断裂、破损、翘边、腐朽、蛀蚀、变形、起砂、磨损、踩踏异响，或多处踢脚线松动、局部脱落
	顶棚	饰面部分渗漏或局部渗漏且有严重渗漏点，或饰面局部或部分有明显裂缝、空鼓、锈蚀、剥落，或饰面局部或部分有断裂、破损、翘边、腐朽、蛀蚀、变形，或龙骨及吊杆局部或部分松动、腐朽、锈蚀，或饰面涂层部分老化、起皮、剥落，或多处线脚松动、局部脱落
④级	内墙面	饰面大面积渗漏，或饰面有大面积裂缝、变形、空鼓、翘边、腐朽、蛀蚀、断裂、破损、剥落
	楼地面	饰面有大面积裂缝、变形、空鼓、翘边、腐朽、蛀蚀、断裂、破损、剥落、起砂、磨损、踩踏异响，或踢脚线多处脱落
	顶棚	饰面大面积渗漏，或饰面有大面积裂缝、变形、空鼓、翘边、腐朽、蛀蚀、锈蚀、断裂、破损、剥落，或龙骨及吊杆大面积松动、腐朽、锈蚀，或涂层大面积老化、起皮、剥落，或线脚多处脱落

表12.11-4 门窗等级评定

损坏等级	损坏状况
①级	门窗无渗漏，开关灵活，门、窗框扇平整，无漏风现象，门、窗框无松动，玻璃无碎裂，五金件无断裂、缺损、锈蚀，饰面涂层无老化、剥落，木部件无腐朽、松动、蛀蚀，金属构件无锈蚀
②级	个别门窗有渗漏，或个别门窗轻微碰轧或异响但开关灵活，门、窗框扇平整，无漏风现象，门、窗框无松动，玻璃无碎裂，或五金件轻微锈蚀但无断裂、缺损，或饰面涂层轻微老化、磨损但无剥落，木部件无腐朽、松动、蛀蚀，金属构件轻微锈蚀

损坏等级	损坏状况
③级	少量门窗有渗漏，或个别门窗开关不便，有明显碰轧或异响，或个别门、窗框扇不平整，或个别门、窗框松动，或个别门窗玻璃碎裂但暂时无掉落危险，或五金件有明显锈蚀，或个别门窗零件断裂或缺损，或饰面涂层明显老化、磨损，或个别剥落，或个别木部件腐朽、松动、蛀蚀，或金属构件明显锈蚀
④级	多处门窗有渗漏，或少量门窗开关困难，或少量门、窗框不平整，或少量门窗框松动，或少量门窗玻璃碎裂或缺损、五金件严重锈蚀，或少量门窗零件断裂或缺损，或门窗饰面涂层严重老化、磨损，或多处剥落，或少量木部件腐朽、松动、蛀蚀，或金属构件严重锈蚀

表 12.1.15 其他非结构构件及建筑构造等级评定

损坏等级	损坏状况	
①级	楼梯和阳台的附属部件	构件表面无变形、开裂、腐朽、蛀蚀、残缺、破损、锈蚀，各组成部分连接牢固无相对变形，后装防滑条及其他配件装饰等无断裂、松动、变形、腐朽、破损、锈蚀、磨损
	隔墙	构件表面无变形、开裂、腐朽、蛀蚀、残缺、破损、锈蚀，龙骨无变形，各组成部分连接牢固无相对变形
	外立面附属设施	金属构架构件及其连接件无缺失，外观状况良好，基本无锈蚀，非金属构架及连接件无缺失，无老化，空调与构架、构架与基层间连接无松动
	防潮层	底层墙面无明显受潮、泛碱，底层地面无明显受潮、木地板腐烂
②级	楼梯和阳台的附属部件	构件表面无变形、腐朽、蛀蚀、残缺、破损，构件表面局部有轻微开裂，各组成部分连接牢固无相对变形，后装防滑条及其他配件局部有轻微锈蚀但无断裂、松动、变形、腐朽、破损，或踏步及防滑条涂层局部轻微老化、磨损
	隔墙	构件表面无变形、腐朽、蛀蚀、残缺、破损，龙骨无变形，构件表面局部有轻微开裂，各组成部分连接牢固无相对变形
	外立面附属设施	金属构架构件及其连接件无缺失，存在轻微锈蚀，非金属构架及连接件无缺失，轻微老化，但无明显变形；或空调与构架间连接存在轻微松动；或构架与基层锚固处有锈迹，但无锚固松动、基层开裂损坏
	防潮层	底层墙面轻微受潮、泛碱，底层地面轻微受潮、木地板腐烂

损坏等级	损坏状况	
③级	楼梯和阳台的附属部件	少量构件表面有变形、腐朽、锈蚀、蛀蚀、残缺、破损，或构件表面局部明显开裂，或各组成部分连接处局部有松动或轻微的相对变形，或个别后装防滑条及其他配件装饰等断裂、松动、变形、腐朽、破损，或多处金属配件明显锈蚀或局部严重锈蚀，或多处踏步及防滑条涂层轻微老化、破损、磨损
	隔墙	少量构件表面有变形、腐朽、锈蚀、蛀蚀、残缺、破损，或龙骨有变形，或构件表面局部明显开裂，或各组成部分连接处局部有松动或轻微的相对变形
	外立面附属设施	金属构架构件及其连接件无缺失，存在轻微锈蚀，非金属构架及连接件无缺失，轻微老化，但无严重变形；或空调与构架间连接明显松动；或构架与基层锚固处有锈迹，锚固明显松动、基层明显开裂损坏
	防潮层	底层局部或部分墙面受潮、泛碱，或底层地面局部或部分受潮、木地板局部或部分腐烂
④级	楼梯和阳台的附属部件	多处构件表面有开裂、变形、腐朽、锈蚀、蛀蚀、残缺、破损，或多处龙骨表面严重裂缝，或多处组成部分连接处有明显的松动或相对变形，或少量后装防滑条及其他配件装饰等断裂、松动、变形、腐朽、破损，或多处金属配件严重锈蚀或部分缺失，或多处踏步及防滑条涂层严重老化、破损、磨损
	隔墙	多处构件表面有弓突变形或开裂、变形、腐朽、锈蚀、蛀蚀、残缺、破损，或多处龙骨明显变形，或多处龙骨表面严重裂缝，或多处组成部分连接处有明显的松动或相对变形
	外立面附属设施	金属构架构件及其连接件存在缺失，或严重锈蚀，非金属构架及连接件存在缺失，或老化开裂，变形明显；或构架与基层锚固存在严重松动、滑移现象；或锚固处基层开裂松脱严重；或安装面基层本身承载力不足或受力不合理等
	防潮层	底层墙面大面积受潮、泛碱，或底层地面大面积受潮、木地板大面积腐烂

12.1.2 建筑装饰部分各子项的权重系数，根据各子项的体量及重要性，按下表确定。

表 12.1.2 建筑装饰部分各子项权重系数

分项	子项	权重系数 (w)	备注
建筑装饰部分 评级	屋面 (w_1)	0.20 w_1	$w_1=4/n$; $w_1<0.25$ 时取 0.25; $w_1>1.0$ 时, 取 1.0
	外立面 (w_2)	0.20 w_2	$w_2=(5-w_1-w_4-w_5)*0.4$
	室内装饰 (w_3)	0.20 w_3	$w_3=(5-w_1-w_4-w_5)*0.6$
	门窗 (w_4)	0.20 w_4	w_4 取 0.70~1.00, 门窗数量较少时取小值, 较多时取大值
	其他非结构构件及建筑构造 (w_5)	0.20 w_5	w_5 取 0.25~1.00, 非结构构件及构造数量较少时取小值, 较多时取大值

12.1.3 居住类房屋建筑装饰部分各子项权重系数可按下表取值。

表 12.1.3 居住类房屋建筑装饰部分各子项权重系数

层数 (n)	屋面 (w_1)	外立面 (w_2)	室内装饰 (w_3)	门窗 (w_4)	其他非结构构件及建筑构造 (w_5)
$n \leq 2$	0.20	0.19	0.29	0.18	0.14
$3 \leq n \leq 6$	0.15	0.20	0.31	0.19	0.15
$7 \leq n \leq 18$	0.10	0.22	0.32	0.20	0.16
$n \geq 19$	0.05	0.23	0.34	0.21	0.17

12.1.4 建筑装饰部分的完损等级，应根据建筑装饰部分各子项完损等级与对应权重系数，按下列规定进行评定：

- a) 1 级：五个子项完损等级中，无③、④级，完损等级为②级的各子项权重系数和不应超过 0.2；
- b) 2 级：五个子项完损等级中，无③、④级，完损等级为②级的各子项权重系数和应超过 0.2。或无④级，有③级，且完损等级为③级的各子项权重系数和不应超过 0.3；
- c) 3 级：五个子项完损等级中，无④级，完损等级为③级的各子项权重系数和应超过 0.3。或有④级，且完损等级为④级的各子项权重系数和不应超过 0.2；
- d) 4 级：五个子项完损等级中，完损等级为④级的各子项权重系数和应超过 0.2。

12.1.5 结构部分的完损等级，应根据地基基础、上部结构子项的评定结果，按其中较低等级确定。

12.1.6 空调系统的等级

表 12.1.6 空调系统权重系数

空调场所使用舒适度	空调末端设备运行状况	空调系统管线主要阀门运行状态	空调系统运行策略及控制状态	冷冻机房设备/系统主机运行状态	
0.16	0.18	0.20	0.21	0.25	
子项一	非常满意	基本满意	可接受	舒适度欠佳	不舒适
空调场所使用舒适度	0.16	0.14	0.12	0.10	<0.10
子项二	设备完好	基本完好(故障率低于 5%)	一般完好(故障率位于 5%—10%)	设备状态欠佳(故障率位于 10%—15%)	设备状态不佳(故障率大于 15%)
空调末端设备运行状况	0.18	0.15	0.12	0.10	<0.10
子项三	完好	基本完好(故障率低于 5%)	一般完好(故障率位于 5%—10%)	状态欠佳(故障率位于 10%—15%)	状态不佳(故障率大于 15%)
空调系统管线主要阀门运行状态	0.20	0.18	0.15	0.12	<0.12
子项四	非常满意	基本满意	可接受	欠佳	不佳
空调系统运行策略及控制状态	0.21	0.18	0.15	0.12	<0.12
子项五	完好	基本完好(设备故障台数低于 2)	一般完好(设备故障台数 2-3 台)	状态欠佳(设备故障台数 3-5 台)	状态不佳(设备故障台数大于 5)
冷冻机房设备/系统主机运行状态	0.25	0.2	0.18	0.15	<0.15

- a) 1 级：五个子项评定等级中，第一子项不低于 0.14，且第五子项不低于 0.2，且五项评定值总和大于等于 0.85；
- b) 2 级：五个子项评定等级中，第一子项不低于 0.12，且第五子项不低于 0.18，且五项评定值总和介于 0.70—0.85；
- c) 3 级：五个子项评定等级中，第一子项小于 0.12，或第五子项小于 0.16，或五项评定值总和介于 0.60—0.70；
- d) 4 级：五个子项评定等级中，第一子项小于 0.10，或第五子项小于 0.15，或五项评定值总和小于 0.60。

12.1.7 给排水系统的等级

表12.1.7 给排水系统权重系数

给水管网压力达到设计要求		二次给水系统水箱水质定期检测合格		给水/排水水泵设备运行状态		给水水泵变频节能运行		雨水/污废水集水井水位控制	
0.25		0.20		0.18		0.17		0.20	
子项一	满足设计要求	略低于设计要求，满足使用	基本保障使用		压力不稳定，影响使用		不满足使用要求		
给水管网压力达到设计要求	0.25	0.20	0.18		0.16		<0.16		
子项二	定期检测合格	检测合格但未在有效期内	定期检测但未合格		不合格且未定期检测				
二次给水系统水箱水质定期检测合格	0.20	0.15	0.10		<0.10				
子项三	完好	基本完好（故障率低于5%）	一般完好（故障率位于5%—10%）		状态欠佳（故障率位于10%—15%）		状态不佳（故障率大于15%）		
给水/排水水泵设备运行状态	0.18	0.16	0.14		0.12		<0.12		
子项四	良好	一般	欠佳		不佳				
给水水泵变频节能运行	0.17	0.15	0.13		<0.13				
子项五	良好	一般	欠佳		不佳				
雨水/污废水集水井水位控制	0.20	0.18	0.15		<0.15				

- a) 1级：五个子项评定等级中，第一及第二子项必须达标，且五项评定值总和大于等于0.85；
- b) 2级：五个子项评定等级中，第一及第二子项必须达标，且项评定值总和介于0.70—0.85；

- c) 3级：五个子项评定等级中，第一子项小于 0.20，或第二子项小于 0.16，或五项评定值总和介于 0.60—0.70；
- d) 4级：五个子项评定等级中，第一子项小于 0.16，或第二子项小于 0.15，或五项评定值总和小于 0.60。



12.1.8 电气系统的等级

表12.1.8 电气系统权重系数

子项一	完好	基本完好	一般完好	状态欠佳	状态不佳
高、低压配电设备运行状态	0.25	0.20	0.18	0.15	<0.15
子项二	完好	基本完好	一般完好	状态欠佳	状态不佳
备用电源可靠性	0.2	0.18	0.15	0.12	<0.12
子项三	完好	基本完好	一般完好	状态欠佳	状态不佳
用电设备安全性	0.20	0.18	0.15	0.12	<0.12
子项四	完好	基本完好	一般完好	状态欠佳	状态不佳
电气线路完好率	0.18	0.15	0.12	0.10	<0.10
子项五	完好	基本完好	一般完好	状态欠佳	状态不佳
防雷及接地装置有效性	0.17	0.14	0.12	0.1	<0.10

a) 一级（优秀）

1. 第一子项（高低压配电） ≥ 0.20 ，且第五子项（防雷接地） ≥ 0.14 ；
2. 五项总分 ≥ 0.85 。

状态描述：

所有设备运行正常，无安全隐患，维护记录完整，能效达标。

b) 二级（良好）

1. 第一子项 ≥ 0.18 ，且第五子项 ≥ 0.12 ；
2. 五项总分介于 0.70 - 0.85。

状态描述：

设备基本正常运行，偶发小故障（故障率 $< 5\%$ ），未影响整体功能。

c) 三级（合格）

1. 第一子项 < 0.18 ，或第五子项 < 0.12 ；
2. 五项总分介于 0.60 - 0.70。

状态描述：

存在局部缺陷（如线路老化、接地失效），需加强维护，故障率 5%-10%。

d) 四级（不合格）

1. 第一子项 < 0.15 ，或第五子项 < 0.10 ；
2. 五项总分 < 0.60 。

状态描述：

设备严重老化，频繁故障（故障率 $> 15\%$ ），存在安全风险，需立即整改。

子项评分细则

- a) 高低压配电设备运行状态
- b) 备用电源可靠性

完好 (0.20)：发电机/UPS 随时可用，蓄电池状态良好，切换时间 ≤ 5 秒。

状态不佳 (< 0.12)：备用电源无法启动，电池失效，切换失败。

c) 用电设备安全性

完好 (0.20)：电动机、开关、照明无过热、漏电现象，绝缘电阻达标。

状态不佳 (< 0.12)：设备绝缘破损，存在触电风险，保护装置缺失。

d) 电气线路完好率

完好 (0.18)：线路无老化、裸露，桥架完整，接地连续可靠。

状态不佳 (< 0.10)：线路严重老化，绝缘层破裂，短路风险高。

e). 防雷及接地装置有效性

完好 (0.17)：接地电阻 $\leq 4\Omega$ ，避雷带无锈蚀，检测报告有效。



SPM[®]

12.1.9 智能化系统的等级

表12.1.9 智能化系统权重系数

核心功能		系统集成	数据管理	设备完好率	数据传输
0.25		0.21	0.20	0.18	0.16
子项一	符合国家与行业标准	验收文件及相关资料	各工作站数据通讯	参数修改	系统培训
核心功能	0.25	0.2	0.18	0.15	<0.15
子项二	数据采集	各系统信息共享	跨系统联动响应	远程控制	故障报警
系统集成	0.21	0.18	0.15	0.12	<0.12
子项三	记录查询	存储时间	数据备份	图像质量	回放功能
数据管理	0.20	0.18	0.15	0.12	<0.12
子项四	完好 (设备完好率 100%)	基本完好 (设备完好率 >95%)	一般完好 (设备完好率位于 85%~95%)	状态欠佳 (设备完好率位于 80%~85%)	状态不佳 (设备完好率 <80%)
设备完好率	0.18	0.15	0.12	0.10	<0.10
子项五	极快 (延时 1~30ms)	良好 (延时 31~50ms)	普通 (延时 51~100ms)	较差 (延时 100ms~200ms)	极差 (延时 200ms~500ms)
数据传输	0.16	0.14	0.12	0.10	<0.10

- a) 一级：五个子项评定等级中，第一子项不低于 0.14，且第五子项不低于 0.2，且五项评定值总和大于等于 0.85；
- b) 二级：五个子项评定等级中，第一子项不低于 0.12，且第五子项不低于 0.18，且五项评定值总和介于 0.70—0.85；
- c) 三级：五个子项评定等级中，第一子项小于 0.12，或第五子项小于 0.16，或五项评定值总和介于 0.60—0.70；
- d) 四级：五个子项评定等级中，第一子项小于 0.10，或第五子项小于 0.15，或五项评定值总和小于 0.60。

12.1.10 消防系统的等级

表12.1.10 消防系统权重系数

火灾自动报警及联动系统	消火栓给水系统	自动喷水灭火系统	防排烟系统	防火分隔（防火门/卷帘）	应急照明和疏散指示系统
0.25	0.20	0.20	0.12	0.11	0.12
子项	完好 性能、外观、功能全达标，无缺陷或轻微不影响使用瑕疵	基本完好 次要部件轻微损伤/老化，主要功能达标，不影响正常使用	一般损坏 部分部件操作失效，性能下降需要维修，功能受限无重大隐患	严重损坏 主要部件严重失效，性能不达标，存在安全隐患需大修	报废 老化淘汰无修复价值，存在重大隐患，必须停用更换
火灾自动报警及联动系统	0.25	0.225	0.20	0.175	<0.15
消火栓给水系统	0.20	0.18	0.16	0.14	<0.12
自动喷水灭火系统	0.20	0.18	0.16	0.14	<0.12
防排烟系统	0.12	0.108	0.096	0.084	<0.072
防火分隔（防火门/卷帘）	0.11	0.099	0.088	0.077	<0.066
应急照明和疏散指示系统	0.12	0.108	0.096	0.084	<0.072

- a) 1级：五个子项评定等级中，第一子项不低于0.225，且第二、三子项不低于0.18，且五项评定值总和大于等于0.90；
- b) 2级：五个子项评定等级中，第一子项不低于0.20，且第二、三子项不低于0.16，且五项评定值总和介于0.80—0.89；
- c) 3级：五个子项评定等级中，第一子项小于0.20，或第二、三子项小于0.16，或五项评定值总和介于0.70—0.79；
- d) 4级：五个子项评定等级中，第一子项小于0.175，或第五子项小于0.14，或五项评定值总和小于0.70。

12.2 整体损坏等级评定

12.2.1 评定单元的完损等级，应按下列等级划分：

- a) 一级：完好房；
- b) 二级：基本完好房；
- c) 三级：一般损坏房；
- d) 四级：严重损坏房。

12.2.2 评定单元的完损等级，根据分项的评定结果，应按下列规定评级：

应根据主体结构部分、建筑装饰部分、空调系统部分、给排水系统部分、电气系统部分、智能化系统部分、消防系统部分的评定结果，按其中较低等级确定。

12.2.3 建筑面积小于 500 平方米、层数不超过两层的房屋，可直接根据各子项的损坏等级进行综合分析，综合评判等级。

13. 节能环保

13.1 参考标准

- 《绿色建筑评价标准》GB/T50378
- 《公共建筑节能设计标准》GB50189
- 《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350
- 《锅炉大气污染物排放标准》DB31/387
- 《电机能效限定值及能效等级》GB18613
- 《柴油发电机组污染物排放限值》GB20891
- 《“十四五”节能减排综合工作方案》

13.2 绿色环境

13.2.1 绿色环境制冷剂替代

空调设备禁止使用 CFCs 制冷剂（氯氟烃，包括：R11、R12、R113、R114、R115、R500、R502 等）如发现还有旧型设备，须限期整改替换。

13.2.2 绿色环境大气排放

“上海市区禁用燃煤锅炉；燃气燃油锅炉需满足《锅炉大气污染物排放标准》DB31/387 版的排放要求”。

13.2.3 绿色环境危险品排放

项目应对建筑内涉及的危险废弃物（如：溴化锂废液、有毒液体、废弃电池、废弃荧光灯灯管等）制订管理计划，设立管理台账，防止建筑内发生危险废弃物污染事件，详细标准应满足《危险废弃物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259）。

13.2.4 绿色环境制冷剂替代

空调设备采用新一代环保冷媒：ODP（臭氧破坏指数）为 0、GWP（温室效应指数）低，如：R1234ze（ODP=0；GWP=1）、R436C（ODP=0；GWP<3）、R290（ODP=0；GWP<20）。新冷媒将大幅减少现有过渡冷媒的温室效应影响，为进一步减少碳排放作出卓越贡献。

13.2.5 制冷剂回收

根据 2025 年 1 月 1 日实施的《废弃电器电子产品制冷剂回收处理技术规范》，制冷主机设备报废更新时，旧机组制冷剂回收率需达 99%以上。

13.3 节能设备

13.3.1 设备效率能效标识

建筑主要用能设备（包括制冷主机、锅炉、水泵、冷却塔、空调末端、风机、电梯等）必须具备中国能效标识，2005 年以前的设备需进行能效评估，如未达到能效标识要求的最低能效水平（五级），需进行改造更新。

13.3.2 使用高效节能型设备

系统主要用能设备（制冷主机、锅炉、水泵、冷却塔、空调末端、风机、电梯等）均选用高效节能产品，设备能效标识认证在 2 级（含）以上的（参照各设备能效标准），通过日常监控数据或提供定期效率测试报告，可以证明用能设备达到设计效率。

13.3.3 真空冷凝热水锅炉

采用真空冷凝热水锅炉替代常压热水锅炉，设备燃烧效率可从约 90%提高到最高 104%。

13.3.4 采用热泵采暖替代传统锅炉

在条件允许的情况下，使用风冷热泵或地源热泵完全替代传统锅炉系统提供冬季采暖负荷，大幅降低采暖碳排放，节省运行费用。

13.3.5 高效光源改造

照明系统淘汰低效光源，现有光源包括紧凑型节能荧光灯和 LED 光源，新建或更新光源应当采用高效 LED 光源。在商业办公建筑同时使用率高的前提下，采用辐射吊顶系统替代传统风机盘管或全空气系统末端，搭配独立新风系统，在获得均匀的室内环境温度场的同时，大幅节省室内空调末端的风机能耗。

13.3.7 采用 VAV 变风量系统

采用变风量空调末端灵活匹配室内空调负荷，系统可根据人员活动、室内环境得热量等影响空调负荷的变量因素灵活匹配室内送风量，达到准确控制室内环境温度、减少额外能耗的效果。（注：采用可调送风终端的地板送风系统也与 VAV 系统有同等效果，可以按相同标准评估）。

13.4 节能策略

13.4.1 建筑空调自控系统

配置智能化楼宇空调自控系统,实现对空调冷热源系统和空调末端系统的远程实时监控和日常运维管理操作,能通过加载以上各种优化控制策略(如主机自动加减载、水泵变流量、风机变流量等),实现节能效果。

13.4.2 管理策略冷热源系统日常运行记录

对项目冷、热源系统主要设备(包括制冷主机、采暖锅炉、水泵、冷却塔等)的日常运行状态进行实时监控和数据记录,用于分析系统是否在最佳效率区间运行。在没有 BA 平台实时监测的情况下,需提供人工抄表统计记录。平台的数据采集频率建议不低于 5 分钟/笔;人工抄表统计建议 2 小时/笔。

13.4.3 水泵加载变流量控制

对空调系统冷冻水泵、冷却水泵、热水循环泵等加设变频器,参考项目具体情况加载变流量控制逻辑(包括一次泵变流量、二次泵变流量系统等),通过灵活准确的流量控制和分配大幅节省系统输配能耗,实现空调系统节能减排的效果。

13.4.4 风机加载变流量控制

对空调系统内的各类风机(包括冷却塔、空调箱、新风机组、风机盘管等)设置变频器(其中小型设备如风机盘管建议采用直流无刷型),并根据风机使用场景合理应用变风量策略,大幅节省空调系统风机能耗。

13.4.5 采用智能电梯控制

电梯系统驱动设备采用永磁同步电机和变频技术、动能回收技术升级;控制系统采用智能调度优化、扶梯采用有人感应控制、垂直梯采用预设轿厢楼层、等措施,降低电梯系统的能耗。

13.4.6 分布式冷媒设备集中控制系统

针对分布式冷媒系统(如一拖一或一拖多的冷媒空调、VRV 系统、水环热泵、单元机、模块式冷水主机等)控制模块前端加装集中控制模块,将室内机和室外机的控制点位均集中采集进行管理控制,实现与高效机房同级的远程设备运营管理,并通过对分布式系统的运行进行优化控制,达到节能效果。

13.4.7 建筑空调系统智慧管理平台

配置智慧楼宇管理平台,需在传统楼宇空调自控系统的基础上,引入 AI 分析管理能力,通过统计历史运行能耗数据和室内环境检测指标,结合室外气象预测数据,实现对室内负荷的提前预测,并能通过智慧算法为客户选择最优控制策略,自动智能匹配实际负荷,并可实时进行报警应急响应、日常提供运维管理维护等辅助功能,赋能智慧楼宇。

13.4.8 制冷机房效率评估达到优秀

参照 ASHARE (美国采暖制冷与空调工程师学会)对高效制冷机房效率的标准。其中,机房效率为机房总能耗(包括制冷主机、冷冻水泵、冷却水泵和冷却塔风机能耗)与机房总制冷量的比值。在机房实际能耗评估中,机房年平均效率 $\leq 0.700\text{kW/ton}$ (折合 $\text{COP} \geq 4.69$),则评估为良好。

13.4.9 大温差系统

在保持系统换热量的前提下，控制冷冻水、冷却水系统大温差（供回水 $\Delta T > 5^{\circ}\text{C}$ ）运行，或采取低温送风（送风温度 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ ）设计，通过大幅减少水泵、风机输配能耗提高空调系统运行效率。

13.4.10 过渡季节自由冷却系统应用

在过渡季节或室外环境条件允许的情况下，空调系统可切换至自由冷却系统替代制冷主机或空调箱表冷盘管直接工作，从而降低系统能耗。

13.4.11 智能照明场景控制

在尽量利用自然采光的基础上，结合光控系统，根据照明传感器判断不同场景下的自然采光强度，结合建筑光控系统（内外遮阳系统、自动化窗帘、防眩光设计/控制系统、室内智能照明控制系统等），营造出满足不同场景下都满足用户需求的舒适光环境。

13.5 节能技术

13.5.1 烟气热回收系统应用

常压燃气热水锅炉的设计排烟温度一般为 $130^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ ，如果烟气直接排入大气，其中还存在大量废热无法利用。设置烟气余热回收系统后，可将烟气中的余热（包含冷凝热）回收，用于锅炉回水预热，从而提高设备效率，一般燃烧效率提升可达 $5\% \sim 8\%$ 。

13.5.2 冷热源设备低负荷工况再匹配改造

由于作为系统冷热源的制冷主机、锅炉等设备在低负荷运行时都会产生明显的效率衰减，因此如果系统冷热源设备经常处于低负荷运行的情况下，应当对系统实际负荷进行重新匹配，增设适合的小型设备替代大型低负荷低效运行，节省系统能耗。

13.5.3 新风热回收

新风系统采用热回收经济器，对新风进行预处理，减少新风的制冷或采暖负荷。新风热回收设备一般安装在空调箱、新风空调箱内，也可以模块形式安设在新风和排风管路上，供分布式系统使用。

13.5.4 余热/废热型溴化锂应用

在周边条件允许的情况下，利用工业废热、电力发电余热、地热能等形式的低位免费热源，配合溴化锂机组实现空调制冷的系统。

13.5.5 配置胶球清洗系统

在常规水处理加药基础上，配置胶球清洗系统，通过定期投放胶球，对冷冻机组蒸发器和冷凝器管束进行物理清洗，保证蒸发器和冷凝器维持高换热效率。

13.5.6 自然采光设计导光结构应用

尽可能采用自然采光设计替代照明系统，节省照明能耗。在地下室或建筑内区传统无法利用自然采光的区域，可合理设置导光轨/道光管等结构，实现利用自然采光节能的目的。

附表：1

通风与空调感官测评记录表

分项工程	测评内容	测评方法	测评情况
风机、空调箱 安装情况	检查风机、空调箱、新风机型号、安装位置、安装情况	对照设计文件，感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	检查风机设置基础及减震装置。空调箱机座与框架间有隔振垫块或隔振器，应符合设计要求	对照设计文件，感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	风机应设独立支、吊架，固定应牢固；空调箱设备的地脚螺栓应紧固，应采取防松动措施	对照设计文件，感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	检查空调箱外表面应平整光滑，各功能段之间应连接牢固，接缝严密，接地装置应符合标准	感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	空调箱内的风机、电机润滑应良好，风机皮带应完好且松紧适当，安全罩应完好，牢固	感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	空调箱内表冷器、加湿器应完好，空气过滤器应清洁、且方向准确，以便于维护及清理	感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	空调机组内表冷器积水盘内应干净，存水弯下水应通畅	感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	空调箱内的风阀、电动执行机构，应按照规定设计要求正常开启	对照设计文件，感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	风机、空调箱的电气设备绝缘情况	感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
风管制作及安装 (包含消防系统 排烟风管、净化空 调系统)	检查风管连接质量	对照国家现行标准《通风管道技术规程》JGJ/T141 2.0.10	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	检查风管(道)强度和系统严密性		<input type="checkbox"/> 严密性符合要求 <input type="checkbox"/> 严密性不符合要求
	查验风管的设置情况、耐火极限 注： 风管设置情况、耐火极限检查涉及隐蔽工程验收	对照设计文件，观察检查、核查耐火极限证明文件、隐蔽工程验收记录	<input type="checkbox"/> 有耐火极限证明文件 <input type="checkbox"/> 有隐蔽工程验收记录 <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
风机盘管安装情况	机组与风管、回风箱或风口的连接，应严密可靠	感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	机组内的表冷器应无油脂、无锈蚀完好	感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	机组的回风口过滤网应无灰尘清洁，积水盘内应干净，下水顺畅	感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	机组的进水电磁阀应开关正常	感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	机组三速运转应正确	感观检查	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
通风空调系统情况	单机试运转、调试和风量平衡调试记录核查	资料检查	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
净化空调机组、房 间压差、风口、风 量系统情况	洁净空调机组的系统总风量应许偏差应为0 ⁺ +10%	对照规范及设计文件，仪器测试	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	相邻不同级别洁净室之间和洁净室与非洁净室之间的静压差不应小于5Pa，洁净室与室外的静压差不应小于10Pa		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	压差有要求的房间、走道与其他相邻房间之间的气流流向应正确		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合

分项工程	测评内容	测评方法	测评情况
	各类通风、化学实验柜、生物安全柜在符合或优于设计要求的负压下运行应正常	对照规范及设计文件, 仪器测试	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	洁净室区域各风口风量, 应许偏差应为0~+15%		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合
	单向流洁净室系统的室内截面平均风速的允许偏差应为0~+10%, 且截面风速不均匀度不应大于0.25m/s		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合

SPM®

附表：2

通风与空调测试参数清单表

测试项目		测试参数	测评方法
新风机组、空调机组、热回收装置、组合式空调机组	现场功能性测试	设备总风量	按照验收规范、设计要求，使用仪器、仪表测试（仪器在计量范围内）
		设备新风量	
		设备回风量	
		风机转速	
		电机转速	
		风压（全压、余压）	
		机组噪声	
		机组振动	
风机盘管	现场功能性测试	三挡风量	按照验收规范、设计要求，使用仪器、仪表测试（仪器在计量范围内）
		噪声	
通风空调系统风口（含净化空调）	现场功能性测试	送风口	按照验收规范、设计要求，使用仪器、仪表测试（仪器在计量范围内）
		排风口	
		新风口	
		回风口	
区域环境功能性	现场功能性测试	温度	按照验收规范、设计要求，使用仪器、仪表测试（仪器在计量范围内）
		湿度	
		噪声	
		照度	
		静压差	

SPM®

附表：3

风管（道）强度和系统严密性

工程名称：

系统名称：

系统总面积 m^2				风管级别			
允许漏风量 $m^3/m^2 \cdot h$				检测总面积 m^2			
试验压力 Pa				系统检测分段数			
分段 实 测 数 值	序 号	I	II	III	IV	V	VI
	分段表面积 m^2						
	实测漏风量 m^3/h						
	单位面积漏风量 $m^3/m^2 \cdot h$						
检测区段图示：							
说明：流量管为_____型							
评定依据							
测评情况							

附表：4

通风空调机组测试记录

委托单号：

工程名称：

系统名称				系统编号	
机组类别				机组型号	
名 称	铭牌值	设计值	实测值	比设计值%	
电机转速 (r/min)					
风机转速 (r/min)					
余 压 (Pa)					
噪 声 dB(A)					
电 流 (A)					
总 风 量 (m ³ /h)					
轴 温 (°C)	启动前：		运行 2 小时后：		
电 压 (V)					
说明：					
评定依据					
测评情况					

附表：5

室内环境测试数据记录

工程名称：

系统编号：

序号	部位或 房间号	温 度 (℃)	相对湿度 (%RH)	噪 声 (dB (A))	光 照 度 (lx)	静 压 差 (Pa)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
备注：						
测评情况						

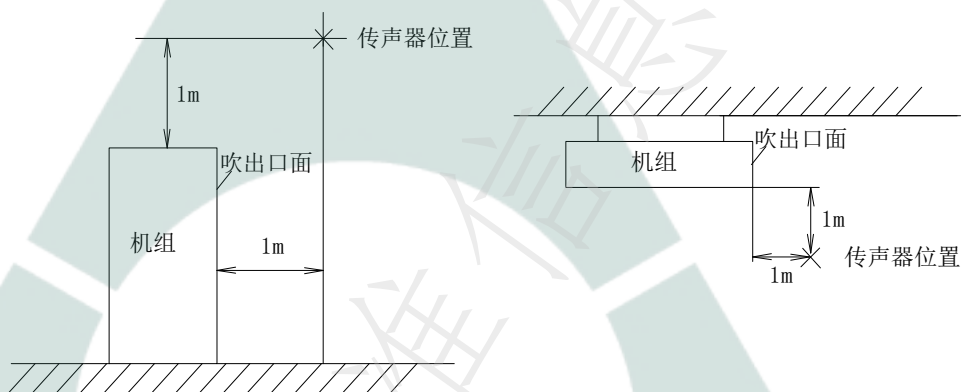
工程名称：

系统编号：_____ 机组名称：_____ 型号规格：_____

安装形式： 安装在地面上 吊顶安装

其他：_____

1、机组噪声测点示意图



1) 安装在地面上的机组测点位置图

2) 吊顶安装的机组测点位置图

2、测试数据[单位：dB(A)]

背景噪声	实测噪声	修正量	修正后噪声

3、修正量附表[单位：dB(A)]

测得的机组噪声声压级与背景噪声声压级之差	从测得的声压级中减去的修正量
<6	测量无效
6~8	1.0
9、10	0.5
>10	0

测评情况

附表：8

水泵现场查验记录

设备所在位置：

设备状态：在用 备用 停用

设备名称						设备编号				
型号						制造厂商				
参数						运行时间				
设备外观 (包括配件)		完好 <input type="checkbox"/>	局部缺陷 <input type="checkbox"/>	紧固件		正常 <input type="checkbox"/>	松动 <input type="checkbox"/>	密封	正常 <input type="checkbox"/>	松动 <input type="checkbox"/>
类别	设备名称	机(泵)		电机		风机				
		前	后	前	后	前	后			
轴承 运行 检测	温度℃									
	振动 mm/s									
LQ 值	正常<1									
	警告>1									
	危险>2									
额定流量		m ³ /h		实测流量		m ³ /h				
润滑状态		正常 <input type="checkbox"/>	需添加 <input type="checkbox"/>	噪声		dB				
设计工作压力		MPa		实际工作 压力		MPa				
检查情况说明：										
查验人： <div style="float: right;">日期： 年 月 日</div>										

附表：9

设备状况评估表

设备名称		安装位置	
型号/参数		制造厂商	
投用年份		运行频次	
运行单位		维保单位	
序号	评估内容	审阅/查验结果	备注
一	资料审阅		
1	设计说明		
2	产品说明书		
3	操作手册		
4	用户操作规程		
5	检、维修规程		
6	定期检测方案		
7	定期检测报告		
8	检、维修记录		
9	故障排查（消缺）记录		
10	日常巡查记录		
二	现场查验		
1	设备外观状况		
2	设备运行状况		
<p>评估意见：</p> <p>根据对委托方提供资料的审阅，结合设备现场状况查验结果，综合认为该设备状况：</p> <p>良好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 较差 <input type="checkbox"/></p> <p>维保及处置建议：</p>			
<p>评估人签字：</p> <p style="text-align: right;">日期： 年 月 日</p>			

附表：10

管线状况评估表

管道名称					管道标号		
管道总长			到达点位			检查比例	
管道材质			管道规格			使用介质	
设计参数	压力		工作参数	压力		管道类别	管道等级
	温度			温度			
投用年份			运行单位			维保单位	
序号	评估内容				审阅/查验结果	备注	
一	资料审阅						
1	管道设计说明						
2	管道平面图						
3	管道系统图						
4	用户操作规程						
5	检、维修规程						
6	定期检测方案						
7	定期检测报告						
8	检、维修记录						
9	故障排查（消缺）记录						
10	日常巡查记录						
二	现场查验						
1	管道外观状况						
2	管道运行状况						
<p>评估意见：</p> <p>根据对委托方提供资料的审阅，结合管线现场状况查验结果，综合认为该管线状况：</p> <p>良好<input type="checkbox"/> 一般<input type="checkbox"/> 较差<input type="checkbox"/></p> <p>维保及处置建议：</p>							
<p>评估人签字：</p> <p style="text-align: right;">日期： 年 月 日</p>							

附表：11

高压柜检验记录

项目名称	型号规格		
检验项目	检验内容及技术要求		结论
(1) 外观和结构检查	外形尺寸	外观尺寸符合技术要求。	
	外观	柜外观是否完好，柜体所有喷漆面厚度应均匀满足技术要求，且无流挂、起泡、划伤、脱落和锈蚀、喷涂厚度等现象。	
	结构	材质及厚度应符合技术要求。	
		气箱焊缝平整、连续无断点，柜体紧固牢靠，传动部分无卡涩，门开启灵活，接地线安装符合要求，开启角不小于90度。	
元件装配	柜内元件及其装配完好，有合格证且符合图纸要求。		
(2) 铭牌检查	铭牌内容齐全，字迹工整、清晰可见，应包含：制造商（供应商）名称或商标、制造年月、出厂编号，产品型号，额定电压、母线和回路的额定电流、额定频率、额定短路开断电流、额定短时耐受电流及持续时间、额定峰值耐受电流、内部电弧等、充气压力、绝缘气体介质种类等。		
(3) 防护等级	气箱本体柜体防护等级、外壳防护等级符合要求。		
(4) 线路检查	一次母线规格、制作、电缆附件型号规格、安装应符合工艺守则要求及图纸要求。		
	辅助回路配线线号标识正确、清晰；导线规格、制作符合工艺守则要求，接线符合图纸要求。		
(5) 气 压 表 检 查	气压表应完好无损，在20℃时指针显示在0.02~0.025MPa范围内，指示正确。并且带有低气压和超高压继电器实施保护功能。		
(6) 运行检查	按电气原理图要求，各种电气元器件动作正常，指示正确，符合设计要求。		
	电压表、电流表、功率表等显示正确，电压偏差值符合“供电营业规则”，无缺相情况。		
(7) 动静触头检查	高压断路器等动触头有适量中性润滑油脂，动/静触头配合紧密且咬合居中。		
(8) 五防连锁检查	机构连锁功能满足五防连锁要求。		
(9) 室内接地检查	室内接地网安装正确、牢固，标记清晰，接地电阻值符合要求。		
(10) 室内检查	室内温湿度符合（GBT11022-1999）要求，空调能正常运行，地面干净整洁无异物。		

附表：12

低压柜检验记录

项目名称			型号规格	
检验项目	检验内容及技术要求			结论
(1) 外观和结构检查	外形尺寸	外形尺寸符合技术要求。		
	外观	柜外观是否完好，柜体所有喷漆面厚度应均匀满足技术要求，且无流挂、起泡、划伤、脱落和锈蚀、喷涂厚度等现象。		
	结构	材质及厚度应符合技术要求。		
		柜体紧固牢靠五断点，传动部分无卡涩，门开启灵活，接地线安装符合要求，开启角不小于90度。		
元件装配	柜内元件及其装配完好，有合格证且符合图纸要求。			
(2) 铭牌检查	铭牌内容齐全，字迹工整、清晰可见，应包含：制造商（供应商）名称或商标、制造年月、出厂编号，产品型号，额定电压、母线的额定电流。			
(3) 防护等级	柜体防护等级符合要求。			
(4) 线路检查	一次母线规格、制作、电缆附件型号规格、相序排列正确、安装应符合工艺守则要求及图纸要求。			
	辅助回路配线线号标识正确、清晰；导线规格、制作符合工艺守则要求，接线符合图纸要求。			
(5) 触头检查	负荷闸刀、刀开关等动触头有适量中性润滑油脂，动/静触头配合紧密且咬合居中。			
(6) 联锁检查	电气/机械联锁功能符合图纸要求。			
(7) 运行检查	按电气原理图要求，各种电气元器件动作正常，运行时无异味、无异音。			
	电压表、电流表、功率表等显示正确，电压偏差值符合“供电营业规则”（即 $372V < \text{电压} < 428V$ ），无缺相情况。			
	电容能自动投切，功率因数表指示在所设定的范围内（即 $0.90 < \text{COS} < 1.00$ ）。			
(8) 室内检查	室内温湿度符合要求，空调能正常运行，地面干净整洁无异物。			
(9) 室内接地检查	室内接地网安装正确、牢固，标记清晰，接地电阻值符合要求。			

附表：13

变压器检验记录单

产品型号：

出厂编号：

工程名称：

额定容量：

额定电压：

额定频率：

检验项目		技术要求	检验结果
1、设计和外观检查	铭牌	铭牌坚固、耐用、平整无翘曲，字迹清晰，信息齐全正确、安装位置在易见之处	
	外形尺寸	与设计图纸一致	
	外观检查	变压器外观端正，美观大方，不倾斜，连接牢固不松动。壳体表面喷涂光洁，无起泡、流痕、漏底，色泽均匀，无炫目的反光；不锈钢壳体表面平整，无腐蚀，划伤等，焊接处焊接牢固，焊缝均匀，无焊穿、裂纹、咬边、残渣、气孔等；塑料壳体表面光洁，无缺料，起泡，裂纹等，内部清洁，无油污积尘。	
	箱门、柜门	箱门、柜门开启灵活，开启角度 $\geq 90^\circ$ ，箱门限位开关满足技术要求	
	元器件	安装牢固，规格型号、标识和图纸要求一致	
	紧固件	装置的所有金属紧固件均有合适的镀层，镀层不应脱落、变色及生锈，并保持正确的松紧度，有防拆、防松措施	
	一次回路	相序及相序标识、铜排载流量与设计要求一致	
	二次回路	线径、标识满足技术协议（条件）及工艺要求	
	防护等级	根据项目要求检查防护等级，符合设计要求	
2、功能试验	运行检查	变压器运行声音正常、无异味、无闪络现象	
	表	电压、电流表指示（显示）数值准确；变压器温度和液面对应的测量仪表指示正确	
	门	变电站的门的机械操作关、开各 5 次，正常	
	接地	接地连续可靠，接地螺栓、线（铜排）尺寸满足标准及图纸要求；标识正确	
	带电显示器和故障指示器检查	相序指示正确，闭锁功能满足技术要求；故障指示正确，节点动作正确	
	分接开关	变压器分接开关操作无卡涩、档位指示正确	
	风扇	风扇运转正常，无异音，变压器温度超过 90℃时风扇开启	
3、室内环境及接地检查	接地网	室内接地网安装正确、牢固，标记清晰	
	接地阻值	接地电阻值符合 GB50169-2016 的要求	
	室内环境	室内温湿度符合要求，空调能正常运行，地面干净整洁无异物	