

**T/CECS** XXX- 202X

中国工程建设标准化协会标准

建筑设备系统低碳运行与维护标准

Standard for low-carbon operation and maintenance of building equipment system

（征求意见稿）

**在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上**

xxx出版社

中国工程建设标准化协会标准

建筑设备系统低碳运行与维护标准

Standard for low-carbon operation and maintenance of building equipment system

**T/CECS \*\*\* -20XX**

主编单位：建科公共设施运营管理有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX年××月××日

XXXX出版社

2024 北京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年度第一批协会标准制订修订计划>的通知》(建标协字[2023]10号)的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准共分8章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、低碳运维技术指标、低碳运维承接查验、建筑设备系统低碳运行要求、建筑设备系统低碳维护要求和运行与维护考核。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，由建科公共设施运营管理有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请反馈给建科公共设施运营管理有限公司（地址：北京市西城区车公庄大街19号，邮政编码：100044，电子邮箱：lining@jakyw.com，电话：010-87095701）。

主编单位：建科公共设施运营管理有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

[1总则 1](#_Toc181604942)

[2术语 3](#_Toc181604943)

[3基本规定 5](#_Toc181604944)

[4低碳运维技术指标 6](#_Toc181604945)

[4.1 室内环境参数指标 6](#_Toc181604946)

[4.2 碳排放指标 6](#_Toc181604947)

[5低碳运维承接查验 7](#_Toc181604948)

[5.1一般规定 7](#_Toc181604949)

[5.2设备系统承接查验要求 8](#_Toc181604950)

[6建筑设备系统低碳运行要求 14](#_Toc181604951)

[6.1一般规定 14](#_Toc181604952)

[6.2空调系统 15](#_Toc181604953)

[6.3供暖系统 17](#_Toc181604954)

[6.4照明系统 19](#_Toc181604955)

[6.5其他设备 21](#_Toc181604956)

[6.6 建筑设备系统运行平台 22](#_Toc181604957)

[6.7可再生能源 24](#_Toc181604958)

[7建筑设备系统低碳维护要求 26](#_Toc181604959)

[7.1一般规定 26](#_Toc181604960)

[7.2空调系统 26](#_Toc181604961)

[7.3供暖系统 30](#_Toc181604962)

[7.4变配电及照明系统 31](#_Toc181604963)

[7.5其他设备 32](#_Toc181604964)

[8运行与维护考核 35](#_Toc181604965)

[8.1一般规定 35](#_Toc181604966)

[8.2设备系统运行考核 35](#_Toc181604967)

[8.2设备系统维护考核 36](#_Toc181604968)

[用词说明 38](#_Toc181604969)

[引用标准名录 39](#_Toc181604970)

附：[条文说明 40](#_Toc181604971)

Contents

[1 General Provisions 1](#_Toc85814217)

[2 Terms 3](#_Toc85814218)

[3 Basic Requirements 5](#_Toc85814219)

[4 Low Carbon Operation And Maintenance Technical Index 6](#_Toc85814220)

[4.1 Indoor Environment Index 6](#_Toc85814221)

[4.2 Carbon Emission Index 6](#_Toc85814222)

[5 Low-carbon operation and maintenance acceptance Inspection 7](#_Toc85814223)

[5.1 General Requirements 7](#_Toc85814224)

[5.2 Equipment System Acceptance and Inspection Requirements 8](#_Toc85814225)

[6 Low-Carbon Operation Requirements for Building Equipment Systems 14](#_Toc85814239)

[6.1 General Requirements 14](#_Toc85814240)

[6.2 Air Conditioning System 15](#_Toc85814241)

[6.3 Heating System 17](#_Toc85814242)

[6.4 Lighting System 19](#_Toc85814243)

6.5 Other Equipment 21

6.6 Building Equipment System Operation Platform 22

6.7 Renewable Energy 24

7Low-Carbon Maintenance Requirements for Building Equipment Systems 26

[7.1 General Requirements 26](#_Toc85814240)

[7.2 Air Conditioning System 26](#_Toc85814241)

[7.3 Heating System 30](#_Toc85814242)

[7.4 Power Distribution and Lighting Systems 31](#_Toc85814243)

7.5 Other Equipment 32

8Operation and Maintenance Assessment 35

8.1 General Requirements 35

8.2 Equipment System Operation Assessment 35

8.3 Equipment System Maintenance Assessment 36

[Explanation of Wording](#_Toc85814244) 38

L[ist of Quoted Standards 39](#_Toc85814245)

A[ddition：Explanation of Provisions 40](#_Toc86055363)

## 1总则

#### 1.0.1 为规范和提升建筑设备系统低碳运维要求和水平，指导建筑设备系统低碳运行与维护，提高建筑设备系统能源利用效率，降低建筑在运维中的碳排放强度和碳排放总量，确保建筑设备系统节能低碳运行，制定本标准。

【条文说明】

近年来，随着“双碳双控”政策的实施，国家及住建部也先后出台了一系列相关政策：《城乡建设领域碳达峰实施方案》（建标〔2022〕53号）、《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》（建标〔2022〕24号）、《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号），高性能新产品与新技术的推广应用也对建筑低碳运维提出更高的要求，尤其是建筑设备系统管理，与终端能源消耗、资源使用具有高度的关联性和突出的减排潜力，同时在建筑产业链上下游也具备相当的影响力，加强建筑设备系统低碳化管理是我国如期实现碳达峰、碳中和目标的重要手段。

现阶段，我国建筑设备设施领域，运维技术标准和评价体系并不完善，如何系统、科学的对建筑设备进行低碳运维，仍然亟待深入研究。同时由于缺乏相关技术标准和评价体系，造成建筑设备的运维管理水平参差不齐，降低建筑设备的寿命和性能，无法有效对建筑设备低碳运维工作展开指导。因此，亟需建立相关技术标准，以满足建筑行业低碳化发展的要求。

本标准中，建筑设备系统低碳运行主要从三个方面考虑技术措施：一是结合末端需求按需供给，二是设备系统降耗增效，三是提高可再生能源利用率。

#### 1.0.2 本标准适用于办公、商业、酒店、医院等建筑类型中空调、供暖、照明、可再生能源等建筑设备系统，移交运维单位后的运行和维护。

【条文说明】

本条规定了本标准的适用范围，适用于全国范围内办公、商业、酒店、医院等建筑设备系统建筑设备系统（包括空调、供暖、照明、可再生能源等系统）移交运维单位后的运行和维护。办公、商业、酒店、医院等建筑应是符合现行国家标准建成的，相关系统设备及其技术指标均符合有关设计、建造、验收的相应规定。当运行维护阶段不符合相应国家标准要求时，建筑运行维护管理部门需要对不符合规定的部分进行风险评估，对可能造成安全问题的部分进行修复或改造。

其他建筑类型或园区可以参照本标准执行。

#### 1.0.3 建筑设备系统低碳运行与维护除符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

【条文说明】

本标准的编制充分结合了办公、商业、旅馆、医院等建筑的特殊要求，建筑相关系统及设备设施运行维护在执行本标准的同时，应符合相关专业规范和现行标准的要求。

## 2术语

#### 2.0.1低碳运行与维护 Low-carbon operation and maintenance

建筑在竣工验收后的实际使用中，以较少的化石能源和资源消耗，在满足建筑使用要求的前提下，提高能源、资源利用率，实现最大限度的碳排放降低的使用、运行、管理模式。

#### 2.0.2建筑设备系统 Building equipment systems

为建筑使用者的工作、生活提供必要的室内环境、能源供给的建筑物服务系统，包括空调、供暖、照明、生活热水及可再生能源系统等。

#### 2.0.3 综合调适 Comprehensive commissioning

通过对建筑用能设备单机运行调试、系统联合调适、带负载和冷热负荷的综合效果验收等，使建筑设备和系统实现安全、高效、智慧和绿色运行的工作程序和方法。

【条文说明】

建筑的持续调适可以发现建筑内需要改进的设备，解决运行中存在的问题。特别是在竣工验收投入使用前，及建筑用能负荷达到稳定水平后，应对现有设备的运行参数、典型工况及部分负荷工况的综合性能，如系统能效、控制策略等进行综合评估，通过科学的测试方法并结合工程学的分析，提出系统各部分以及系统整体的最佳运行方案。

#### 2.0.4冷水机组全年运行能效值 Annual energy efficiency ratio of chiller plant

在完整的日历年供冷周期内，空调系统冷水机组供冷量与其耗电量相比得到的指标。

#### 2.0.5制冷系统全年运行能效值 Annual energy efficiency ratio of refrigeration system

在完整的日历年供冷周期内，空调系统冷水机组供冷量与制冷系统主要设备（包括冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔）全部耗电量相比得到的指标。

#### 2.0.6冷冻水输送系数 Water transport factor of chilled water

空调系统制备的总冷量与冷冻水泵（包括冷冻水系统的一次泵、二次泵、加压泵、二级泵等）能耗之比。

#### 2.0.7冷却水输送系数 Water transport factor of condensate water

冷却水输送的热量与冷却水泵能耗之比。

#### 2.0.8热水输送系数 Water transport factor of hot water

供暖循环泵输送的热量与供暖循环泵能耗之比。

## 3基本规定

#### 3.0.1建筑设备系统运行与维护，应制定对应节能和降低设备系统碳排放量的运行目标和管理制度。

#### 3.0.2在建筑投入使用前，应由运维接收单位对建筑内的重点用能设备、系统进行承接查验，并制定设备系统专项调节与控制方案，编制运行管理手册。

#### 3.0.3建筑能耗（包括用电量、用水量、市政热力用量、供冷量、供热量）的监测，应采用远传表具，逐时计量；宜采用三级计量方式对重点用能设备、重点用能区域的能耗进行分区、分项计量。

#### 3.0.4建筑设备系统应从能源按需供给，运行降耗提效，可再生能源利用等三个方面制定低碳运行控制策略，碳排放量应根据不同类型能源消耗量和对应的碳排放因子计算确定，计算方法参见现行国家标准《建筑碳排放计算标准确定》GB/T 51366。

#### 3.0.5 运维接收单位应对建筑设备系统运行的碳排放量进行核算，并应按照年度对碳排放量要求和限值进行动态调整。

## 4低碳运维技术指标

### 4.1 室内环境参数指标

#### 4.1.1 建筑主要功能房间室内热湿环境参数应符合表4.1.1规定。

表4.1.1建筑主要房间室内热湿环境参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 室内热湿环境参数 | 冬季 | 夏季 |
| 温度（℃） | ≥20 | ≤26 |
| 相对湿度（%） | ≥30 | ≤60 |
| CO2浓度（ppm） | ≤1000 | |
| 允许噪声级dB（A） | 符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118内允许噪声级最高要求标准的规定 | |

#### 4.1.2公共建筑的新风量应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736的规定。

### 4.2 碳排放指标

#### 4.2.1建筑设备系统采用本标准6.1~6.7节低碳运行策略时，碳排放降低比例不应低于30%。

【条文说明】

推动低碳建筑规模化发展是《2030年前碳达峰行动方案》等中央政策文件中提出的城乡建设领域绿色低碳转型的重点任务。本标准建筑设备系统低碳运行碳排放指标的原则有两项：一是在现有节能标准和运行要求基础上，建筑碳排放水平降低，二是典型的、适用的建筑类型应具备2030年前推广利用的可能性。

因此，本标准也基于国家、行业现行的相关标准和适用的典型建筑用能特征，提出了碳排放降低比例要求。

## 5低碳运维承接查验

### 5.1一般规定

#### 5.1.1建筑在投入使用前，应由项目建设单位、运维接收单位共同组织进行承接查验，双方经过现场踏勘后制定承接查验方案，包括承接查验技术要求、查验内容、单机调试、综合调适、移交计划等，设备查验与调试（调试）工作由运维接收单位组织相关人员完成。

【条文说明】

承接查验应建立综合承接查验制度，明确各参与方的职责、调适流程、调适内容、工作范围、调适人员、时间计划及相关配合事宜。承接查验人员应根据建筑低碳运行维护要求设置，接受相关培训。特殊岗位人员应持证上岗。

#### 5.1.2 查验内容应包括资料查验、设备系统查验：

1 资料查验应包括下列内容：

1）空调、供暖、照明、变配电、给排水、可再生能源等系统的技术资料；

2）各类设备系统维保合同及项目建设单位对水、电、气、热力等配套签署的各类协议复印件。

2 设备查验应包括下列内容：

1）重点用能设备参数确认及单机测试；

2）重点用能系统调适及运行情况检查；

【条文说明】

1、资料查验

2）设备系统维保合同应包括但不限于空调系统、供暖、照明系统、变配电系统、电梯等的维护保养合同。这些合同应明确服务内容、服务期限、双方责任、维保费用、故障响应时间及维修标准等关键条款。

涉及水、电、气、热力等供应的配套协议，通常由项目建设单位与相应的公用事业公司或供应商签订，应明确配套协议中水、电、气、热力的供应范围、价格、质量标准、供应稳定性保证、安全责任、违约责任等条款。

2、设备查验

1. 设备查验前应对现场调适条件和施工质量进行检查。
2. 重点用能设备的性能应全数检查。
3. 查验内容应包括夏季工况、冬季工况以及过渡季节部分负荷工况的调适和性能验证。
4. 单体设备初调试,单个设备组件安装应正确,同时其设计条件下或接近设计条件的运行指标应达到设计要求。

系统联合调适时系统各组件间的协同运行应合理,系统整体运行指标应达到设计要求。

#### 5.1.3查验完成后应由运维接收单位完成查验报告，项目建设单位根据查验报告内容组织项目施工单位进行整改。

【条文说明】

查验报告，应包含施工质量检查报告（仅针对新建项目）、内业资料报告、各系统验证报告、系统联合运转报告，以及查验过程中发现的问题及解决方案。承接查验后应根据实际情况制订运行维护管理制度,保障技术措施高效实施。

#### 5.1.4查验问题整改完成后，应由项目建设单位、运维接收单位双方确认并制定移交管理办法，对运维接收单位设备系统操作人员进行培训，完成各类证照、资料、设备系统及其备品备件的移交工作，并将查验资料存档。

【条文说明】

查验整改完成后，移交工作应当形成书面记录，移交记录应当包括移交资料明细、共用设施设备明细、交接时间、交接方式等内容。移交记录应当由建设单位和运维接收单位共同签章确认。

#### 5.1.5建筑设备系统在运维过程中，应由运维接收单位建立重点用能设备台账与运维档案，当设备系统进行综合调适或设备维修、更换时，应及时对查验资料进行更新、存档。

【条文说明】

设备系统运维管理应制定完善的管理制度、工作标准和作业流程，并对设备系统定期检修，并选用合格的设备、工具和材料，使用的仪器、仪表、量具应在有效期内进行定期检定或校准，做好记录，并应及时分析、处理发现的问题。

### 5.2设备系统承接查验要求

#### 5.2.1重点用能设备单机调试应满足下列要求：

1 设备系统重点用能设备现场铭牌参数应满足设计文件规定。

【条文说明】

各系统重点用能设备性能参数应整理成册，主要设备铭牌参数与设计要求性能相差较大时，应查阅变更记录明确原因或按照设计要求进行整改。

2 冷水（热泵）机组、锅炉等冷热源设备实际供水温度应能满足设计要求。

【条文说明】

冷热源设备在实际运维过程中，应测试其供水温度和供冷供热能力是否符合设计标准，且应有相应调整措施以适应不同季节和负荷变化。若实际供水温度与设计要求有偏差，应制定并执行纠正措施，包括但不限于

设备调节、维护或更换。

3 风机、水泵等运转设备的风量、水量应进行实际运行数据测试，与设计要求偏差不大于10%，风系统、水系统等风机、水泵等运转设备应能连续运行8h无异常。

4 照明系统通电测试时间不应少于24h，所有照明灯具均应正常开启，连续测试运行时间内无故障。

【条文说明】

建议在通电测试期间安排工作人员进行巡检，以便及时发现并处理突发情况。

照明系统通电测试应覆盖整个建筑的所有灯具和相关电气设备，以模拟实际运行条件。在通电测试期间，所有照明灯具应正常开启。

照明的控制功能应完好，亮灯率不应小于95%;照明灯具接地应可靠，接地电阻应符合设计要求;应对照明系统中的自动控制器件（如传感器、定时器、控制器等）进行测试，确保其功能正常并按设计逻辑操作;测试期间应监控照明系统的功率和能耗，以确认符合能效标准;在通电测试过程中，应定期检查灯具和电气配件是否有过热、异响或异常气味等现象，以及开关和控制系统是否正常工作。

若在测试期间发生任何故障，应立即停机检查，并由专业维修人员进行问题诊断和修复。完成通电测试后，应编写测试报告，记录所有相关参数和运行情况，包括任何发生的故障及其解决措施。

5 供电系统高低压回路及开关设备动作可靠、变压器一、二次接线、绝缘、接地良好，温度控制器完成设定和调试，变压器应空载运行24h，无异常。

【条文说明】

所有高低压供电回路和开关设备在初次通电前应进行严格的检查，确保其动作可靠。接地系统应妥善安装并具有足够的接地电阻，确保在发生电气故障时能迅速导通故障电流，保护人员和设备安全。变压器在空载运行测试中出现任何异常情况，必须立即停机进行检查，并在问题解决后重新进行测试。

在供电系统实际投入运行前，应取得相关的安全认证和验收证明，确认系统满足所有的安全和性能要求。建议在变压器及供电系统测试期间采取额外的安全预防措施，例如设置警示标志、安全隔离区等，确保测试人员和周围人员的安全。供电系统的调试应由有资质的电工或工程师进行，保证所有设备均按照规范操作，并确保测试的安全性。

6 配电系统按区域、按系统，分别卡其配电箱内动力回路开关，再启动相关动力设备，动力设备应能正常启动、运行。

【条文说明】

所有高低压供电回路和开关设备在初次通电前应进行严格的检查，确保其动作可靠。接地系统应妥善安装并具有足够的接地电阻，确保在发生电气故障时能迅速导通故障电流，保护人员和设备安全。变压器在空载运行测试中出现任何异常情况，必须立即停机进行检查，并在问题解决后重新进行测试。

在供电系统实际投入运行前，应取得相关的安全认证和验收证明，确认系统满足所有的安全和性能要求。建议在变压器及供电系统测试期间采取额外的安全预防措施，例如设置警示标志、安全隔离区等，确保测试人员和周围人员的安全。供电系统的调试应由有资质的电工或工程师进行，保证所有设备均按照规范操作，并确保测试的安全性。

7 生活水箱浮球阀或液位控制应能自动补水，超出最高水位自动停止补水，集水坑内潜污泵应能通过液位控制，自动启、停。

8 电梯运行平稳舒适，电梯空载、满载、超载报警等运行功能正常，电梯门开关灵活可靠，开关门终端限位无碰撞。

【条文说明】

电梯应装有超载报警装置，当超过额定载荷时能及时发出警示信号，并拒绝启动。电梯门终端限位必须设置得当，开关动作必须灵活可靠，开启和关闭应顺畅且无异常声音。电梯在运行过程中，所有安全装置，如限速器、安全钳、缓冲器等，均应处于完好状态，以确保在紧急情况下能够发挥作用。

电梯控制系统应能准确反映载重信息，并通过指示灯或显示屏向乘客显示当前载重状态，提高乘坐电梯时的安全性和便利性。在电梯显著位置应张贴安全操作规程和紧急救援指南，应制定和实施电梯应急预案，以便在电梯发生故障或意外时能够迅速采取救援措施，保障乘客安全。

#### 5.2.2重点用能系统综合调适应满足下列要求：

1 设备系统应建立综合调适制度，调适范围覆盖但不限于空调系统、供暖系统、照明系统、可再生能源系统等。

【条文说明】

综合调适制度应明确各参与方的职责、调适流程调适内容、工作范围、调适人员、时间计划及相关配合事宜。

综合调适后应出具综合调适效能报告，应包括：

1. 现场检查、调试验证、设备单体性能测试及自控功能验证、系统联合运转、综合效果验收等过程；
2. 对于供冷、供热系统综合调适还应包括；

（1）夏季、冬季典型工况下，设备系统的运行调适和性能验证，并与系统设计参数对比，为运行提供指导依据；

（2）部分负荷工况下，设备系统的运行调适和性能验证，并于系统设计参数对比，为运行提供指导依据；

1. 综合调适过程中发现的问题日志及解决方案。

2 设备系统调试应以降低建筑运行能耗、降低建筑运行碳排放量为调试目标，并在运行和维护中通过管理水平提升、设备系统校正、运行和控制策略优化等途径实现。

【条文说明】

建筑设备系统运行碳排放应基于监测数据进行核算。核算对象应为建筑运行过程中所产生的二氧化碳气体排放。运行碳排放核算应符合下列规定:

1）基于建筑各用能系统的运行计量数据；

2）排放源应计入直接碳排放和间接碳排放。

建筑在运行过程中应通过数字化、智能化控制方法、可再生能源利用等手段持续优化低碳运行的管理措施,并根据建筑运行碳排放年度核算结果对低碳运行目标进行动态调整。

3 空调、供暖系统应在冷热源、冷热水循环泵、冷却塔、空调机组、新风机组等设备单机调试完毕，进行不同负荷需求和用户实际使用功能的动态调适，保证各主要设备运行、控制参数可根据运行情况自动调节；应通过气候补偿或变频控制等方式，实现供冷供热系统质调节和量调节。

4 空调、供暖系统综合调适应包括夏季工况、冬季工况及过渡季典型及部分负荷工况的调适和设备系统性能验证，季节性能调适时，应保证室内末端温度、湿度、二氧化碳浓度的环境参数满足设计及使用要求。

【条文说明】

空调、供暖系统在夏季、冬季工况典型及部分负荷工况的调适均应以满足空调、供暖系统的设计能效为目标，供冷工况重点核查冷机及制冷系统能效，冬季重点核查锅炉效率，确保供热源的有效分配和最大化热能利用，同时检查绝热情况，防止热量流失。

过渡季节部分负荷工况调适过程中，应合理利用自然通风等免费冷源，进行室内温度调节，减少空调、供暖系统冷热源的运行时间。

综合调适的过程和结果应详细记录，并作为未来系统升级和再次调适的依据。记录应包含调适方案、性能测试结果和维护日志。

5 空调应根据末端负荷需求进行风平衡、水平衡调适，对各层冷水回水管温度进行检测，保证各层回水总管回水温度偏差小于1°C；空调机组、新风机组各支路送风量平衡度的偏差不应大于10%，当不能满足上述要求时，应通过调节风管、水管阀门、调节送风口叶片角度等方式保证送风系统、水系统平衡度。

【条文说明】

调适过程中，应在系统全负荷运行和部分负荷运行的不同工况下进行调适，使用专业的测试和测量设备来准确检测风量和水温。

6 照明系统应通过模拟自然光不同照度测试智能照明系统对照明灯具的照度调节功能，对建筑门厅、电梯厅、地下车库等不同区域不同场景的照明需求动态测试。

7 照明系统照度、功率密度应按照建筑空间功能，每类场所至少抽测1次，照度实测值与国家现行标准《建筑照明设计标准》GB50034中规定的照度值偏差不应大于±10%，功率密度实测值不应超过国家现行标准《建筑照明设计标准》GB50034中的规定。

【条文说明】

及时更换损坏和光衰严重的光源。

8 低压并网太阳能光伏系统、设置辅助热源的太阳能光热系统，应能和常规系统随时切换运行，太阳能光伏系统并网断开装置稳定可靠，太阳能光热辅助热源可根据监测参数及时启动。

【条文说明】

太阳能利用光伏、光热系统均应和原有常规系统，根据监测参数随时切换。

低压并网太阳能光伏系统应通过智能控制器、并网断开装置，与常规电力系统（如市电）无缝切换运行，并在需要时自动或手动切换至适当的运行模式；

太阳能光热系统也应根据需要和所检测参数，与辅助热源（如燃气锅炉、电加热器等）的灵活切换运行，以生活热水系统为例，这种切换可基于太阳能辐射强度、集热器温度、生活热水供回水温度等参数进行自动调节，根据预设逻辑自动切换最佳运行模式，以确保热水供应的稳定和舒适性。

9 设备系统主要用能设备手自动状态、启停、运行台数等均能通过远程和本地控制，主要用能设备运行状态、参数应能通过自控控制系统进行调节，各系统末端监测点位、电动阀门及附属设施动作状态正常，满足实际运行要求。

10 因季节性特点，不能进行调适和运行的系统或设备不应在移交范围内，待具备条件后单独进行调适和接收，满足设计及验收合格后另行移交。

【条文说明】

对延迟移交的系统或设备进行适当保护和维护并制定后续详细的调适和移交计划，包括时间表、责任分配和所需资源。计划应考虑可能的季节性延迟，并制定相应的应对策略。移交过程需完整记录设备状态、调适结果和验收情况。

## 6建筑设备系统低碳运行要求

### 6.1一般规定

#### 6.1.1 建筑设备系统低碳运行，应在满足各室内环境服务标准前提下进行。

【条文说明】

建筑设备系统低碳运行，应保证末端用户供暖、供冷、照明等各项需求的前提下进行，建筑设备系统运行不应为了节能低碳而降低服务标准。

#### 6.1.2 照明系统、空调末端运行中应按照工作日、节假日制定时间表，应通过手动或远程自动方式控制启停。

【条文说明】

照明系统灯具、空调末端（风机盘管）等一般采用本地，按照照明回路、采用温控器和风机盘管一对一控制，照明系统长明灯、风盘在非工作时间持续开启的情况在实际使用中普遍存在，为了实现按需供给，对照明灯具和空调风机盘管末端的运维管理应设定时间表，区分工作日、节假日的控制模式，考虑到各建筑自控系统配置情况不同，对不具备智能照明控制系统或风盘远程控制建筑，应通过运维人员手动控制实现。

#### 6.1.3 建筑设备系统运行应通过能源监控系统直接读取或人工记录设备系统运行能耗，并按照年度，核算碳排放量指标，并制定建筑设备系统运行减碳计划。

【条文说明】

建筑设备系统碳排放量核算以自然年为单位，一个自然年内应涵盖完整的供冷、供暖周期。

#### 6.1.4 建筑设备系统应建立调适制度，在正式运行前应进行设备系统综合能效联调。

【条文说明】

建筑设备系统调试应以满足设计能效为系统调适目标，通过运维管理水平提升、建筑设备与系统校正、运行与控制策略优化等途径实现调试目标。建筑设备系统运行过程中，当使用功能发生重大改变，或对用能系统进行改造后，应在建筑或区域恢复运行的第一个年度重新启动能源设备系统综合调适。

#### 6.1.5 建筑设备系统能效提升及低碳运行的调适目标应通过运维管理水平提升、建筑设备与系统校正、运行与控制策略优化等途径实现。

### 6.2空调系统

#### 6.2.1 空调系统冷源应结合室外气象条件，在保证室内温湿度前提下，适当提高制冷机组冷水供水温度。

#### 6.2.2 空调系统冷源在运行中应根据末端需求，制定合理的群控和台数控制策略，保证每台主机处在高效区间运行。

【条文说明】

机房群控是冷、热源设备节能运行的一种有效方式，水温和水量等调节对于冷水机组、循环水泵和冷却塔风机等运行能效有不同的影响，因此机房总能耗是总体的优化目标，同时合理控制冷热源设备的开启台数，保证冷热源设备能在部分负荷的高效区间运行。

#### 6.2.3 室内过度空间或舒适性要求较低区域，应采取降低室内温湿度空调参数标准的控制方式，以降低空调系统运行能耗。

#### 6.2.4 冷却塔当设置变频控制时，应根据监测的冷却水供回水温差调节其运行频率，当运行频率调节至冷塔风扇下限时，应对冷却塔进行台数调节。

#### 6.2.5 变制冷剂流量多联机、空气源热泵室外机安装位置应通风良好，预留足够的进排风、维护和清洗空间，进排风应通畅，必要时可安装风帽及气流导向格栅。

【条文说明】

变制冷剂流量多联机、空气源热泵等，其运行能效除与机组的性能有关外，同时也与室外机的合理布置有很大关系。为了保证室外机功能和能力的发挥，应将它设置在通风良好的地方，不应设置在通风不良的建筑竖井或封闭的或接近封闭的空间内。如果有墙壁等障碍物使进排风不畅和短路，或受到高温污浊气流的影响，也会影响室外机功能和能力的发挥，而使空调机组能效降低。实际工程中，因清洗不便，室外机换热器被灰尘堵塞，造成能效下降甚至不能运行的情况很多。因此在确定安装位置时，也要保证室外机有清洗的条件。

#### 6.2.6人员密度相对较大且变化较大的房间，当新风机组设置变频装置时，应根据室内二氧化碳浓度进行变频调节，以降低新风机组能耗。

【条文说明】

在多功能厅、会议中心等人员密集场所，由于人员的流动性，同时停留的人数变化较大，新风机组一般设置变频控制装置，根据人员变化手动或自动控制分阶段改变新风风量，其节能效果是较明显的。尤其当单台新风机组的风量超过10000m3/h，节能效果更加明显。

#### 6.2.7 可调新风比空调机组宜实现全新风运行，在过渡季时应通过调节新风比，利用自然冷源，降低冷水机组能量供应；当空调机组设置双风机时，宜采用室外焓值控制。

【条文说明】

空调机组采用增大新风比尤其是全新风运行模式，优先利用自然冷源供冷，可以有效地改善空调区内空气的品质，大量节省冷却空气所消耗的能量，当空调机组采用双风机时，应根据室外焓值控制，调节新风、回风、排风风阀开度，实现最大限度节能运行。

#### 6.2.8 空调系统主要设备全年运行能效值应满足如下规定：

1、空调系统全年运行累计工况，冷水机组运行能效比限值不低于表6.2.8-1的规定，制冷系统运行能效比限值不低于表6.2.8-2的规定，热泵机组运行能效比限值不低于表6.2.8-3的规定。

表6.2.8-1 冷水机组全年运行能效限值

|  |  |
| --- | --- |
| 设计冷负荷*CL*(kW) | 全年累计工况运行能效 |
| CL≤528 | 4.4 |
| 528＜CL≤1163 | 4.7 |
| CL>1163 | 5.1 |

表6.2.8-2 制冷系统全年运行能效限值

|  |  |
| --- | --- |
| 设计冷负荷*CL*(kW) | 全年累计工况运行能效 |
| CC≤528 | 3.2 |
| 528＜CC≤1163 | 3.4 |
| CC>1163 | 3.6 |

表6.2.8-3 热泵机组供热全年运行能效限值

|  |  |
| --- | --- |
| 设计冷负荷*CL*(kW) | 全年累计工况运行能效 |
| 地源、水源或污水源热泵 | 3.0 |
| 空气源热泵 | 2.0 |

2、冷(热)水循环泵在运行中应能根据干管压差或最不利环路压差自动控制变频调节（末端为散热器时，应根据干管温差进行自动控制变频调节），冷（热）水循环泵及建筑内设备系统其他工频运行水泵其运行效率均不应低于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762规定的节能评价值。

3、空调系统全年运行累计工况下，冷却水输送系数不应低于25，冷冻水输送系数不应低于30。

4、冷却塔在运行中耗电比不应低于现行国家标准《机械通风冷却塔 第1部分：中小型开式冷却塔》GB/T 7190.1中规定的能效等级3级。

5、通风、空调风机设备效率不应低于现行国家现行标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761规定的通风机能效等级的2级。

【条文说明】

第1款规定了全年累计工况下冷水机组、热泵机组、制冷系统能效限值要求，全年累计工况为完整日历年内冷机、热泵及制冷系统能效的直观反应。第2款、第5款，参照现行国家标准《建筑节能及可再生能源利用通用规范》GB55015中相关条文规定，对水泵、风机设备运行能效提出限定要求。第3款，对于冷水循环泵输送系数做了限值要求，与冷机、热泵机组类似，都以全年运行累计工况作为运行指标要求。

### 6.3供暖系统

#### 6.3.1 供暖系统锅炉供水温度应根据室外气象条件手动或通过气候补偿装置根据末端负荷需求设置，并与供暖循环泵结合，采用分阶段质调节与量调节结合的方式运行。

【条文说明】

供暖系统供热量通过改变供水温度（质调节）和循环水量（量调节）进行总体调节。通过手动改变供水温度或设置气候补偿装置、循环泵变频控制装置等，使供水水温或流量等参数在保持室内温度的前提下，随室外空气温度的变化随时进行调整，始终保持锅炉房或换热机房的供热量与建筑物的需热量基本一致，实现按需供热，达到最佳的运行效率和最稳定的供热质量。

#### 6.3.2 供暖系统应制定夜间低温运行、分时分区控制策略，当末端采用散热器供暖时，应通过调节散热器温控阀、供暖支路调节阀等方式，制定方式房间过热运行策略。

【条文说明】

供暖系统中宿舍、住宅等居住建筑要求连续24h供热，而公共建筑除特殊功能需求外，供暖系统夜间设置值班采暖保证室内温度≥5°C即可，供暖系统分时间、分区域制定运行策略，通过调节建筑热力入口阀门开度或对于分区设置换热站降低公共建筑夜间供暖温度，都可以有效降低供暖能耗，实现按需供给。

#### 6.3.3供暖系统主要设备全年运行能效应满足如下规定：

1 燃气锅炉运行效率采用日平均运行效率进行考核，并采用正平衡法进行测试和计算，测试条件、计算方法参见现行标准《居住建筑节能检测标准》（JGJ/T 132），燃气锅炉运行日平均效率不应低于锅炉额定热效率的90%。

2 供暖系统全年运行累计工况下，供暖热水泵输送系数不应低于45。

3 输送热（冷）水的管道，保温（保冷）层厚度应满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189、《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175中相关条款要求，运行中供冷供热管道，供热管道温降应控制在0.6°C以内，供冷管道温升应控制在0.3°C以内；

4供热（供冷）管道运行中应进行水力平衡检测，保证并联环路压力损失相对差额不超过15%。

【条文说明】

第1款供暖锅炉日平均运行效率的检测应在采暖系统正常运行120h后进行，检测持续时间不应少于24h，其他测试要求可参见《居住建筑节能检测标准》（JGJ/T 132）。锅炉效率正平衡法测试，锅炉耗气量应连续累计计量，输出热量也应采用热计量装置连续累计计量。对于燃气锅炉，由于其负荷调节能力较强，在负荷率30%以上时，锅炉效率可接近额定效率，所以，本标准取燃油燃气锅炉最低设计效率的90%作为其最低日平均运行效率的限定值。

第2款，供暖热水泵输送系数做了限值要求，以全年运行累计工况（完整的日历年运行工况）作为运行指标要求。

第3款，在最长管路为500m的空调供回水系统中，设计流速状态下计算出来的冷水温升在0.25°C以下。对于超过500m的系统管路中，主要增加的是大口径的管道，这些管道设计流速状态下的每百米温升都在0.004℃以下，因此完全可以将整个系统的管内冷水的温升控制在0.3℃(对于热水温降控制在0.6℃)以内，也就是不超过常用的供、回水温差的6%左右。

### 6.4照明系统

#### 6.4.1 建筑照明系统，天然采光能满足室内照度要求时，应优先采用自然光。

【条文说明】

天然光满足室内照度时优先利用，是照明系统按需供给的重要技术措施。

对于建筑内天然采光区域，其照明采取相应控制措施，可以达到照明效果及节能目的。在具有天然采光的区域，照明设计及照明控制应与之结合，根据采光状况和建筑使用条件，对人工照明进行分区、分组控制(如办公室、 教室、会议室等)，其目的就是在充分利用天然光的同时，也不影响此区域正常使用。

#### 6.4.2 当照明系统设置智能照明系统时，应满足下列要求：

1可利用天然采光的场所，应随天然光照度变化自动调节照明系统照度。

2照明系统应根据建筑使用条件、人员使用需求、天然采光状况，采取分区、分组控制措施。

3建筑内工作区域、楼梯间、走廊等场所，应按需自动开关灯或调光。

4建筑内门厅、大堂、电梯厅等公共场所，应采取夜间定时降低照度的自动控制装置或按照明系统回路对照明灯具进行时间控制。

【条文说明】

第1款，楼梯间和廊道等类似场所，利用天然采光可在较大程度上满足人们的视觉功能需求，应通过照度感应控制或按时段的时间表控制来自动实现人工照明的补充，确保在采光充足时关闭相应的灯具或降低照度，避免造成能源的浪费。

第2款，建筑内的公用照明区域，根据建筑空间形式、空间功能、人员需求等进行分区、分组，当空间无人时可通过调节降低照度以实现节能。

第3~4款，走廊、楼梯间、门厅、电梯厅等场所，无人主动关注照明的开、关，可采用就地感应控制，包括红外、声波等探测器的自动控制装置，通过自动开关或调光实现节能控制。

#### 6.4.3 当照明系统不设置智能照明系统时，应满足下列要求：

1运维人员应通过巡视，合理倡导、控制照明系统开启时间。

2运维人员应通过巡视，合理倡导、控制照明系统开启回路和灯具数量。

#### 6.4.4照明系统全年运行能耗应满足如下规定：

1建筑实际运行中，运维人员应根据实际用电量核算照明系统功率密度，保证其满足国家现行规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑照明设计标准》GB50034中各功能场所对照明功率密度的规定。

2下列情况照明系统灯具需要更换时，更换后照明灯具功率密度、照度等应符合上述标准相关条款规定；

1）通过测试、计算，照明系统功率密度、照度等超过实际需求时，应进行光源、灯具更换。

2）运维人员日常巡视、维护中，灯具损坏，无法正常使用。

#### 6.4.5 照明系统其他运行要求应满足如下规定：

1建筑运行中，运维人员夜间巡视，应协助关闭无人房间的照明灯具。

2建筑内会议室、多功能厅等人员短时间聚集场所，应根据对应功能房间使用时间控制其照明系统的开、关时间表，缩短提前开启时间，做到人走灯灭。

3建筑内节日场景照明，照明灯具的安装位置、照明时长应有实施计划，灯具选型与安装应满足国家现行规范《公共建筑节能设计标准》GB50189、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015等相应条款的规定。

4建筑景观照明，应选择合理的照明控制方式，由运维单位制定切实有效的节能管理机制，并设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式，采取照明分级、限制开关灯时间等措施。

【条文说明】

第1~2款，对运维人员提出管理要求，防止非工作时间、非使用时间照明系统常开，做到人走灯灭，按需统计。

第3~4款，对建筑内的场景照明、夜景照明提出了灯具安装、照明时长、控制模式的要求，无论建筑内场景照明还是建筑景观照明都应实行统一管理，采取实现照明分级、限制开关灯时间等节能措施，区分平时、一般节日、重大节日控制模式。

### 6.5其他设备

#### 6.5.1 供配电系统应采取提高自然功率因数的措施，并保证补偿后的功率因数应满足现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015中对供配电系统功率因数的要求，且最低不应低于0.9。

#### 6.5.2 电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级3级的要求。

【条文说明】

现阶段电气设备能效限定值一般分为能效限定值、节能评价值或1、2、3级能效，因此本条中规定了电气产品的最低能效限定要求为能效限定值或能效等级的3级。

#### 6.5.3 两台及以上电梯集中设置使用时，应设置群控措施，并具备无外部召唤且轿厢内一段时间无预置指令时，自动转为节能运行模式的功能。自动扶梯、自动人行步道应具备空载时暂停或低速运转的功能。

【条文说明】

两台以上电梯设置群控功能，可以最大限度地减少等候时间，减少电梯运行次数；轿厢内一段时间无预置指令时，电梯通过关闭轿厢照明自动转为节能运行方式；扶梯自动启停、低速运行也是实现节能低碳运行的重要手段。

#### 6.5.4电梯系统实现优化调度，能根据人员流动量、到达楼层信息，采用智慧调控算法，对电梯进行优化测度，提高运行效率。

#### 6.5.5建筑内宣传、展示用LED屏幕等应根据使用要求，制定定时开、关措施，避免长期运行。

#### 6.5.6 给水系统水表量程选择应符合最小流量和常用流量的需求。

#### 6.5.7 建筑主出入口或经常开启的外门的使用，应满足以下规定：

#### 1）当不设置门斗，采用旋转门及平开门时，应在供冷、供热季将外门开启方式调整为旋转门，防止室内外冷热空气交换，过渡季根据室外气象参数将外门开启方式调整为平开门，优先利用室外自然冷源自然通风；

#### 2）当设置门斗采用两道外门或空气幕时，应通过调节两道外门开启扇角度，减少室内外冷热空气交换，并结合室外气象参数，减少空气幕的运行时间。

【条文说明】

公共建筑的性质决定了它的外门开启频繁，外门的频繁开启造成室外冷、热空气大量进入室内，导致供暖、空调能耗增加。

不设置门斗采用旋转门及平开门时，应根据室外气象条件，过渡季采用平开门，以达到自然通风效果，供冷、供暖季往往采用旋转门，可以有效隔绝室内外冷热量的交换。

设置门斗或空气幕可以有效避免冷、热风直接进入室内，在节能的同时，也提高门厅的热舒适性，但公共建筑空气幕考虑冬季防冻措施，一般采用电热风幕（夏季一般直接送循环风），耗电量大，因此也应结合室外气象参数，尽量减少电热风幕的开启时间，达到节能降碳的目标。

### 6.6 建筑设备系统运行平台

#### 6.6.1 建筑运行中，宜采用运维平台对能源消耗进行分项计量，包括电量、燃气量（天然气量或煤气量）、集中供热量、集中供冷量等，数据采集的时间间隔不应超过lh，记录数据的保存时间不应小于1年，采集的信息应便于对建筑能耗和碳排放数据的归类、统计和分析。

【条文说明】

对于已部署建筑运维平台的建筑，推荐采用运维平台对各类能源消耗进行采集，运维平台可以通过数据采集、实时监控、能耗分析等功能，帮助建筑管理者精准掌握能耗情况，制定节能策略。同时，本条也对能耗数据采集的时间间隔、保存时间提出了具体要求。

#### 6.6.2 建筑运行阶段碳排放计算应包括暖通空调、给水排水、生活热水、照明及电梯在建筑运行期间的碳排放量，主要能源排放因子应按国家现行标准《建筑碳排放计算标准确定》GB/T 51366。

#### 6.6.3 建筑运行中，宜通过搭建应搭建建筑运维物联平台，具备与建筑能耗与碳排放监测系统（设备）对接的能力，结合建筑设备系统运行数据，应能建立能耗模型，提供不同维度的减碳优化控制策略。

【条文说明】

借助建筑物联平台，对建筑设备系统运维提出新要求，包括系统集成与数据对接，能耗与碳排放模型建立、节能减碳优化策略等：

1、系统集成与数据对接

1）确保建筑运维物联平台能够兼容并集成现有的建筑能耗与碳排放监测系统，包括但不限于电力、水、燃气等能源使用监测系统，及暖通空调、照明、电梯等关键设备的控制。

2）实现数据的实时采集、传输与存储，6.6.1条中也对能耗数据的采集时间和存储周期做了明确规定，以确保数据的准确性和完整性，为后续的数据分析奠定基础。

2、能耗与碳排放模型建立

利用采集到的建筑运行数据，结合建筑物理特性（建筑围护结构性能、朝向、面积等）、室外气象参数、人员活动模式等，运用机械学习或人工智能算法，建立能耗与碳排放的计算、预测模型，同时能耗与碳排放模型应能反映不同工况下的运行特性。

3、节能减碳优化策略

1）根据能耗和碳排放模型计算和预测结果，对关键设备系统重点用能设备进行智能调度和优化控制，如自动调节冷水机组供水温度、优化调节照明系统亮度和开关时间等。

2）制定能源使用计划，合理分配各时段、各区域的能源使用配额，避免能源峰值过高，实现能源使用的平衡与高效，如供暖系统的分时分区控制、照明系统智能控制等。

3）通过数据分析识别高能耗行为模式，如员工下班后未关闭电器设备、会议室长时间无人但照明和空调仍在运行等，通过提醒、培训等方式改变用户行为，降低能耗，同时也对运维人员提出了更高的管理要求。

#### 6.6.4 建筑运维管理平台，应具备关键能耗设备的运行效率、运行能耗、运行时长等分析功能，具备按照重点设备核算设备能效及碳排放量的功能，并可对应生成重点设备能效分析报告及碳排放监测报告。

#### 6.6.5 建筑运维管理平台，宜具备设备故障预警功能，设备故障显示宜通过人机交互或图文形式显示，并能及时制定故障处理预案。

【条文说明】

设备管理系统也是建筑运维管理平台的重要组成部分，也是保障建筑设备正常运行和维护的关键。因此建筑设备管理系统宜具备系统配置、用户管理、权限管理、日志管理、系统安全等基本功能，并能够展示设备运行、维护管理状态等信息，具备设备故障预警和处置能力。通过这些要求，确保建筑设备管理系统能够全面、准确地掌握设备状态，为设备的维护和管理提供有力支持。

#### 6.6.6 建筑运行中，空调风机盘管、照明等末端设备及点位，宜具备无线物联扫码控制功能，实现末端个性化需求。

【条文说明】

为了避免建筑内非工作时段未关闭照明灯具、空调末端风机盘管等设备造成的能源浪费，对设备末端提出了更高的控制要求。

### 6.7可再生能源

#### 6.7.1 可再生能源利用形式的选择应于当地资源与适用条件相适用，在技术经济合理的条件下，建筑冷热源和热水热源应优先选用太阳能光热系统、地源热泵、空气源热泵等，供电系统应优先选用光伏发电、风光互补等。

【条文说明】

可再生能源有多种类型，可再生能源建筑应用系统包括太阳能系统、 地源热泵系统和空气源热泵系统，可再生能源系统的选择应与项目所在地的资源条件密切相关，应根据资源禀赋、以可再生能源的高效利用为目标，选择经济适用的技术方式和系统形式。

#### 6.7.2 太阳能光伏发电系统优先自发自用，当需要并网时优先采用低压侧并网运行，不同类型太阳能光伏系统的光电转换效率不应低于现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801规定的2级以上。

【条文说明】

建筑光伏系统按与公共电网的连接情况可分为并网光伏发电系统和独立光伏发电系统，根据建筑内光伏系统装机容量，当需要并网运行时优先采用用户低压侧并网运行。太阳能光伏系统的光电转换效率与光伏组件的转换效率密切相关，晶体硅电池组件与薄膜电池光电转换效率，可参照现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801执行，为了保证光伏系统可再生能源利用的替代率，建议其光电转换效率不应低于下表中的2级。

表6.7.2不同类型太阳能光伏系统光电转换效率

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 系统类型 | 1级 | 2级 | 3级 |
| 晶硅电池 | ηd≥12 | 12>ηd≥10 | 10>ηd≥8 |
| 薄膜电池 | ηd≥8 | 8>ηd≥6 | 6>ηd≥4 |

#### 6.7.3 太阳能光伏发电系统低压侧并网运行时，并网点应设置易操作、可闭锁、具有明显断开点的并网断开装置。

#### 6.7.4 太阳能热利用系统集热系统效率不应低于现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801规定的2级以上。

【条文说明】

太阳能热能利用系统利用方式包括太阳能热水、太阳能采暖、太阳能空调系统，建筑中普及率和利用率较高的主要是太阳能热水系统，现行国家规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015、《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801中对集热系统热效率也都作出了明确规定，同时集热系统效率与太阳能系统的工作温度密切相关，工作温度升高，集热效率下降，因此不同系统的集热效率可以参照下表，本标准中为保证太阳能系统替代率，也对集热效率提出明确要求，即不低于下表中2级。

表6.7.4不同系统太阳能热利用 集热系统效率

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 系统类型 | 太阳能热水系统 | 太阳能采暖系统 | 太阳能空调系统 |
| 1级 | η≥65 | η≥60 | η≥55 |
| 2级 | 65>η≥50 | 60>η≥45 | 55>η≥40 |
| 3级 | 50>η≥42 | 45>η≥35 | 40>η≥30 |

#### 6.7.5 地源（水源）热泵、空气源热泵供冷供热，应根据场地情况、地质情况、水文资料、室外气象参数等合理选择装机容量，当可再生能源系统不满足建筑需求时，应采用常规能源+可再生能源的复合式能源系统。

#### 6.7.6 复合式能源系统运行，应优先利用可再生能源，当其不能满足供冷、供热、生活热水等需求时，再启用常规能源系统。

【条文说明】

本条对可再生能源的利用提出运行要求，尤其复合式能源系统，为了避免可再生能源系统因维护不善或耦合系统控制复杂等原因造成的弃用现象，复合式能源系统应优先利用可再生能源系统，以提升其利用率和替代率。

## 7建筑设备系统低碳维护要求

### 7.1一般规定

#### 7.1.1 建筑设备系统维护应定期进行，并制定维护工作计划，建立建筑设备全寿命期档案，发现隐患及时排除、调适、维修、更换。

#### 7.1.2 建筑设备系统维护应符合设备保养手册要求，严格执行安全操作规程。

#### 7.1.3 建筑设备应定期保养，保证主要设备、阀门、附件完好率与可靠性，并保证主要用能设备在高效区间运行。

#### 7.1.4 建筑设备维修改造，应选用节能环保型产品，常用、易损、关键部件应预留备品备件。

### 7.2空调系统

#### 7.2.1 空调系统运行中，应对冷源及配套设备进行运行数据实时监控。

#### 7.2.2 冷水（热泵）机组应定期进行巡查和维护保养，当集中空调系统停止运行超过一周时，开机运行前，应对冷水机组电气安全性能进行检测；安装在地下层或通风不良位置的冷水（热泵）主机，应制订制冷剂防泄漏措施。

【条文说明】

对于安装在地下层或通风不良位置的空调冷热源主机，应在空调冷热源主机机房安装制冷剂泄漏探测自动报警装置，并与机房事故通风联动，以确保运行人员和公共区域人员的人身安全。废弃的制冷剂不能直接排人大气，宜交由生产厂家或制冷剂制造厂家进行回收。

#### 7.2.3 变制冷剂流量多联机、空气热源泵空调系统设备应定期进行巡查和维护保养。

【条文说明】

变制冷剂流量多联机、空气源热泵空调系统的定期巡查和维护内容详见表7.2.3。

表7.2.3 变制冷剂流量多联机、空气源热泵空调系统定期巡查和维护内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 巡查和维护项目 | 巡查和维护内容 | 建议周期 |
| 1 | 各电路元件接点紧固情况 | 是否松动 | ≤3天 |
| 2 | 空气过滤器 | 清洁或更换过滤器 | ≤3个月 |
| 3 | 压缩机 | 电流、吸气压力、排气压力检查及处理 | ≤3个月 |
| 4 | 冷媒管路 | 泄涌、保温情况检查及处理 | ≤3个月 |
| 5 | 蒸发器、冷凝器 | 表面积灰清理，翅片变形情况检查及处理 | ≤1年 |
| 6 | 风机 | 叶片变形检查及处理 | ≤1个月 |
| 7 | 安全阀、仪表、传感器 | 按照相关规范进行校准 | ≤1年 |

#### 7.2.4 冷源设备应进行定期巡查与维护保养，宜按照日常保养、一级保养、二级保养内容进行，维护时间要求与主要内容应满足表7.2.4中的要求：

表7.2.4冷水机组定期维护内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 维护项目 | 维护内容 | 周期 |
| 1 | 清扫清洁 | 表面清灰 | ≤1个月 |
| 2 | 压缩机 | 电流、吸气压力、排气压力检查等 | ≤3个月 |
| 3 | 控制单元 | 功能性检查 | ≤3个月 |
| 4 | 润滑油系统 | 油位检查及处理 | ≤1个月 |
| 5 | 风冷冷凝器 | 清洁 | 季 |
| 6 | 风机 | 叶片变形检查及处理 | ≤3个月 |
| 7 | 冷媒管路 | 室内外冷媒管路泄露、保温检查及处理 | ≤3个月 |
| 8 | 安全阀、仪表等 | 按照相关规范校准 | ≤1年 |
| 9 | 隔振装置 | 可靠性检查及处理 | ≤1年 |

#### 7.2.5 循环泵、冷却塔等设备应定期进行预防性维护，维护时间与主要内容应满足表7.2.5-1和7.2.5-2中要求：

表7.2.5-1 循环泵定期维护内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 维护项目 | 维护内容 | 周期 |
| 1 | 泵体 | 表面清洁，壳体及基座腐蚀、密封泄露、泵体固定、联轴器与轴承磨损情况检查及处理 | ≤1个月 |
| 2 | 润滑 | 加注润滑油 | ≤6个月 |

表7.2.5-2 冷却塔定期维护内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 维护项目 | 维护内容 | 周期 |
| 1 | 塔体 | 腐蚀、变形、破损检查和处理 | ≤1年 |
| 2 | 集水盘 | 水位检查及处理 | ≤7天 |
| 腐蚀检查及处理，补水阀功能检查及处理 | ≤1个月 |
| 3 | 布水器喷嘴、进风格栅、挡水板、填料 | 结垢、堵塞、老化破损检查及处理 | ≤3个月 |
| 4 | 电伴热系统 | 冬季前进行回路开关、加热功能检查及处理 | ≤1年 |
| 5 | 风机变频器 | 启动、调速功能检查及处理 | ≤3个月 |
| 6 | 传感器 | 安装相关规范校准 | ≤1年 |
| 7 | 水质 | 微生物检测 | ≤3个月 |

【条文说明】

至少每月对循环泵进行1次日常保养，每半年进行1次一级保养、每年进行1次二级保养。对与泵体相连的5m范围外的阀门、压力表、软连接、除污器、管道等随泵体同时保养。。

#### 7.2.6 水系统阀门应每年至少巡检一次，巡检内容包括阀门及附件零部件完整性、启闭性能、联动性能等。

#### 7.2.7 补水水箱及水处理系统应按照季度进行巡检，应对补水水箱的供水浮球阀或液位计、进出阀门动作状态和灵敏度进行巡检，如有锈蚀、失灵应及时更换，水处理系统维护时间要求与主要内容应满足表7.2.7中要求：

表7.2.7空调水处理系统定期维护内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 维护项目 | 维护内容 | 周期 |
| 1 | 软化水装置 | 清洁：根据进出水硬度参数调整软化水处理周期 | ≤3个月 |
| 2 | 自动加药装置 | 清洁：根据电导率、PH值、浓缩倍数等水质参数调整药剂添加量，检查手动排污功能，校准计量泵精度；分析药剂添加量和水质情况，调整药剂品种； |
| 3 | 管线、过滤器 | 检查清理 |
| 4 | 电动执行器 | 动作有效性检查及处理 |

【条文说明】

空调水处理系统运行期间，应按国家现行标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB/T50050、《空调通风系统运行管理标准》GB50365及《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》WS/T396的规定对空调水持续进行过滤、缓蚀、阻垢、杀菌和灭藻等水处理操作，还应对空调水持续进行过滤器的清洗操作。每季度最少对软化水设备进行一次清洁，根据进出水硬度参数调整软化水处理周期，定期检查电子水处理仪。每周注意观察自动加药装置，药剂消耗情况，并补充药剂，如果液位不降，需排除加药管中的空气。

#### 7.2.8 空调机组、新风机组、风机盘管等空气处理设备应定期对空气过滤器、表面冷却器、加热器、加湿器、热回收装置、冷凝水盘、风机等部位进行全面检查和清洗，维护时间要求和主要内容应满足表7.2.8要求：

表7.2.8空调机组、新风机组、风机盘管等定期维护内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 维护项目 | 维护内容 | 周期 |
| 1 | 外观 | 清洁：柜体完整性(是否有变形、表面脱漆或腐蚀情况)，铭牌、标号及排列与设计相符 | ≤6个月 |
| 2 | 空气过滤器 | 清洁或更换 | ≤3个月 |
| 3 | 表冷器 | 翅片堵塞、变形、破损情况检查及处理 | ≤6个月 |
| 4 | 风机 | 表面清洁，壳体破损、密封泄漏、机体固定、传动装置磨损情况检查及处理，加注润滑油 | ≤1年 |
| 5 | 传感器 | 按照相关规范进行校准 | ≤1年 |
| 6 | 冷凝水盘 | 排水通畅性、漏水报警装置有效性检查及处理 | ≤3个月 |

【条文说明】

空调系统使用期间，应对风管卫生状况进行检测，风管内表面积尘量超过国家现行标准《空调通风系统清洗规范》GB19210、《空调通风系统运行管理标准》GB50365及《公共场所集中空调通风系统卫生规范》WS394的规定时，应对集中空调风管进行清洗，使其符合上述标准的规定。定期对空气处理设备的空气消毒装置、过滤器、换热器盘管、冷凝水盘以及设备的箱体内壁表面进行生物污染物污染状况检测，检测结果应达到现行国家标准《空调通风系统运行管理标准》GB50365规定的物体表面卫生标准，过滤器压差应达到现行国家标准《空气过滤器》GB/T14295的规定。空调系统清洗、消毒后7日内应对空气处理设备的空气消毒装置、过滤器、换热器盘管、冷凝水盘以及设备的箱体内壁表面再次进行卫生检测，检测结果应达到现行行业标准《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》WS/T396的清洗、消毒效果要求。

#### 7.2.9 公共建筑的内部厨房、厕所、地下车库的排风系统应定期检查，每年至少巡检1次，厨房排油烟系统每年至少清理1次，排油烟净化器应每季度至少清理1次。

【条文说明】

厨房排油烟系统为比较特殊的通风系统，由于其输送的是厨房含油烟和蒸汽的空气，长时间运行容易形成管路表面油污沉积，造成火灾隐患，油污水渗漏会污损建筑表面或吊顶，因此需要保证油烟净化装置工作状态正常，管道清洁。

#### 7.2.10 通风空调系统使用的各类风阀应每年至少巡检1次，巡检内容包括零部件完整性、启闭性能、联动性能、阀门严密性等。

【条文说明】

通风空调系统使用的各类密闭阀、定风量阀、变风量阀、风量调节阀一般为机械式结构设计，长期使用会导致阀门精度出现偏差，需要定期检查和维护，如整体通风空调系统的额定效率降低幅度较大时，可考虑再次调适，使其在不需大幅投资条件下接近原综合调适的效果。

#### 7.2.11 空调风系统风口应每季度巡检一次，巡检内容包括风口风量调节性能、防结露情况检查与处理等。

### 7.3供暖系统

#### 7.3.1 当建筑热源采用锅炉时，锅炉及其附属设备的使用、校验和管理应符合现行特种设备安全技术规范《锅炉安全技术规程》TSG11的有关规定。

#### 7.3.2 严寒、寒冷地区地下车库出入口应采取防止冷风渗透的措施（电动卷帘门、电热风幕等），并在供暖季开始前，全面巡检一次。

【条文说明】

严寒、寒冷地区地下车库为了降低供暖能耗，一般不做集中供暖，车库出入口附近的管线（给水、消防、排水等）冬季有冻结风险，除了设计阶段采用管道电伴热、管道保温、预作用喷淋系统外，还应在地下出库的主要出入口设置电动卷帘门，防止冬季冷风侵入对设备管线正常使用造成影响。

#### 7.3.3 严寒和寒冷地区进入冬季供暖期前，应检查并确保热水循环泵及供暖末端防冻保护装置工作正常，供暖期间应定期巡查，至少每天1次。

#### 7.3.4 设备、管道、各类阀门等绝热设施应供冷季、供暖季开始前全面巡检一次，保温、保冷设施应完好无破损，保温，保冷效果检测应符合现行国家标准《设备及管道绝热效果的测试与评价》GB/T 8174的有关规定。

#### 7.3.5 严寒、寒冷地区，室内管道有冻结风险的房间，应对室内值班采暖温度定期巡视，至少每天1次，当遇到极寒天气时，应通过提高供水温度、增大热水流量等措施保证室内温度。

【条文说明】

7.3.3~7.3.5严寒和寒冷地区，防冻保护是供暖设备运行和维护的重要工作，供暖季开始前及供暖中遇到极寒天气时，均应加强供暖设备的巡视频次；同时极寒天气下，也应制定相应的应对策略，如提高锅炉供水温度、增加热水循环泵流量、提高值班采暖房间的设定温度等。

### 7.4变配电及照明系统

#### 7.4.1 高压配电柜、变压器应定期进行系统性的维护及预防性试验 ，低压配电柜应定期进行维护及检测，维护时间要求与主要内容应满足表7.4.1要求：

表7.4.1变压器、配电柜等定期维护内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 维护项目 | 维护内容 | 周期 |
| 1 | 高压配电柜 | 电流互感器、电压互感器、绝缘子、开关柜母线、小车开关等的绝缘电阻和交流耐压试验，以及系统的继电保护动作试验 | ≤1年 |
| 2 | 变压器 | 绝缘电阻测试、绕组直流电阻测试 | 1~3年 |
| 3 | 交流耐压试验 | 1~5年 |
| 4 | 低压配电柜 | 紧固件、电气操作、设备内元器件、不同极性导体间、绝缘检测、机械操作 | ≤1年 |

【条文说明】

变压器的维护周期主要是根据变压器的新旧状况、出故障状况、品牌质量因素等确定。变压器在长时间停用以后、大修后、更换绕组后或必要时必须进行绝缘电阻测试、绕组直流电阻测试、交流耐压试验。

#### 7.4.2 变配电室宜通过远程电力实时监控系统监控重要的用电设备。

【条文说明】

通过电力监控系统，可减少人员出人配电房带来的防控风险，可远程实时监控电力系统工作状态，及时侦测系统故障，分析故障原因，并可实现远程操控、远程抄表等多种功能。监控重要用电设备是指监控高压配电柜、变压器、低压配电柜、重要配电箱和重要临时用电回路的电压、电流等参数。

#### 7.4.3 运行时重要用电设备电动机及其控制箱应定期巡查，不少于每天1次，每年应进行1次检查和维护。

【条文说明】

对重要的电动机及其控制箱建议每2h巡查1次，电动机及其控制箱的正常巡查内容包括：电动机运转时的声音、电动机的表面温度，控制箱显示的电源电压、运行电流、过载信号、控制箱的按钮、信号灯、接地线、过载和短路保护元件等。巡查周期建议按照工艺要求制订。电动机及其控制箱的年度维护内容包括：电动机轴承和电动机风扇的清洁、电动机轴承润滑、控制箱内的断路器和接触器的触点处理、电动机的绝缘电阻、电缆或电线的绝缘电阻等。

#### 7.4.4 低压无功自动补偿装置应根据设备的维护保养手册定期进行维护，设备宜保持自动投切状态。

【条文说明】

低压无功自动补偿装置的主要作用是提高负载和系统的功率因数，减少设备的功率损耗，稳定电压，提高供电质量。巡查时如发现处于手动投切运行方式或者关闭状态，应及时调整为自动投切运行方式。

#### 7.4.5 电缆沟、检查井 、室内电气竖向井道应每月至少巡查1次。电缆沟盖板、电气检查井井盖丢失、破碎，电气井道门损坏应及时维修或更换。

【条文说明】

室内电气竖向井道包括强电井、弱电井、智能化井等。专井专用是指仅限于电气设备的安装及维护使用，不能随意堆放其他设备及杂物。

#### 7.4.6 照明灯具应定期进行检查，及时更换损坏和光衰严重的光源或灯具，其主要参数符合原设计文件的技术要求。

【条文说明】

主要参数是指灯具的电压、功率参数，灯具的效率（效能）、灯具的防护等级、光源的显色指数和色温等，如有更节能的新型产品，灯具功率参数可参照新产品说明书。

#### 7.4.7 照明灯具应定期清扫和擦拭，照度宜定期测试，照度值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034有关规定。

### 7.5其他设备

#### 7.5.1 生活水箱应每周巡查并定期消毒，水位计、通气口、溢流口防护网等应无破损。

【条文说明】

生活水箱是防止水质污染的部位，消毒时间建议每年不少于1次。

#### 7.5.2 增压供水设备和水质消毒设备应每日巡查，设备应正常运行；给水系统阀门应每年至少检查1次；开水器、饮水机安全装置进行每日巡查，设备维护每年不少于2次。

【条文说明】

给水系统的阀门及组件包括：闸阀、单向阀、水表、浮球阀、水位控制阀、过滤器、减压阀、倒流防止器、软接头管件、真空破坏器、排气阀、安全阀、水温控制阀、水嘴组件等。给水系统检查工作应按系统的工作流线（水源、水源引入管、阀门、水表、水箱、供水泵、输配水管道、各组件、用水点等）进行，包含室内及室外，这样有利于完整覆盖系统。设置在较隐蔽的、地下井内的阀门，由于安装位置条件复杂，易被忽视，需每年手动检查1次;减压阀、过滤器、安全阀、自动排气阀等，为全天候自动工作装置，多安装在不显眼及较高位置，不易目视观察，需定期人工检查。

由于公共场所广泛采用电加热方式提供饮用水，为确保安全，应采取电源安全、取水用具稳定放置、地面防滑、防烫伤等措施，同时针对使用人员流动性大、事故易发的供水点，应加强巡检。建议每日对开水器、饮水机安全装置进行巡查，设备维护每年不少于2次。

#### 7.5.3 埋地供水管网应定期巡检，发现问题应及时维修，并做好管网检漏记录和数据积累，提高管道治漏效率；污水排污泵、集水坑、排水检查井、排水管道应定期巡查，化粪池应定期清理，每年清掏至少1次。

【条文说明】

埋地给水管漏水是较易发生的情况，发生后会使供水管减少有效供水量，浪费宝贵的水资源。由于场地条件复杂，尤其老院区新老管道叠加，给清理管道带来很大难度。做好管网检漏记录工作、积累数据资料是提高管道治漏工作的有效方法，检漏方法包括地面观察法、管段流量平衡法、设备探测法等。

污水排污泵、集水坑、排水检查井及室外排水管系统容易形成淤积沉积物，不但会产生厌氧气味，也会因堆压固化使后期清理增加难度，由于淤积沉积物的来源及形成期具有一定的随机性，需及时发现问题，给予排除；管道由于地基不均匀沉降、地面出现过量冲击负荷、管道埋深过浅、管材材质老化等原因也容易破裂，造成污水渗漏，污染周边环境。建议巡查内容应包括排水 泵 、阀 门 及相应控制柜、排水管道、排水检查井和集水坑的井坑底部等部位，巡查周期建议根据使用频率及重要性分别制订。

化粪池在厌氧条件下容易产生沼气在水面聚积，一旦遇火源就易发生爆炸事件，所以隔离火源是基本安全保证措施。

#### 7.5.4 建筑内电梯应按照国家现行标准《电梯监督检验和定期检验规则》TSG T7001-2023、《电梯维护保养规则》TSG T5002-2017等要求进行定期检验和维护保养。

#### 7.5.5 楼宇自动控制系统的传感器、变送器、调节器和执行器等基本元件应每半年巡检1次，维护内容包括传感器设备、执行机构、数据接口、传输线路、系统网络、管理平台等。

【条文说明】

建议每半年维护保养1次，具体内容包括：系统设备电流、电压的基本检查；各系统主要的设备除尘、清洁；各系统主要设备线路检查；各系统主要设备安装牢固度测试；各系统主要设备通断电检查；各系统主要设备管理系统软件、程序运行及网络通信的检测、备份；对各个系统进行工作运行状态检测；对相关系统设备记录的数据或记录进行检查、备份；对各系统服务器、操作站电脑、软件进行维护保养，数据库清理、检查、备份。

## 8运行与维护考核

### 8.1一般规定

#### 8.1.1建筑运维接收单位应制定设备系统运行维护计划和管理目标，并建立完整的运行维护管理制度和程序。

#### 8.1.2 建筑运维接收单位应明确管理组织架构和职责范围，并根据工作范围和工作任务匹配相应的人、财、物。

【条文说明】

本条所述建筑运维接收单位管理组织架构包括实体职能(部门、处室等)、虚拟职能(项目组、委员会等)，需要明确职能协同原则、紧急情况时的指挥组织形式，并以文件的方式确定运行维护团队的职责和权限。

8.1.3 建筑运维接收单位应制定年度运行和维护的考核计划，并根据年度运行数据动态调整。

【条文说明】

本条要求建筑运维接收单位，应充分结合建筑设备系统运行的实际情况、用户需求，在实际运行通过对建筑设备系统运行数据的收集和分析，考核计算随之动态调整，例如可定期（如每半年）对运维计划的执行情况进行评估，核验实际运行成果与考核计划的差距，及时调整运行策略，包括优化运维流程、加强预防性维护、引入新技术或设备等，持续改进，提升建筑设备系统运行与维护的质量和效率。

### 8.2设备系统运行考核

8.2.1建筑设备系统运行综合能效应满足本标准6.2~6.4节中对应限值要求，当重点用能设备、系统能效不满足上述要求时，运维接收单位应根据建筑实际需求制定对应的调控方式和优化策略。

【条文说明】在公共建筑的全年能耗中，暖通空调能耗约占40~50%，照明能耗约占30~40%，本标准中6.2~6.4节所提到的空调、供暖、照明系统运行策略和能效将直接影响建筑整体能耗和碳排放量，故对上述系统提出了明确的能效要求，在实际项目中也应重点关注，当重点用能设备和系统能效发生偏离时，应及时制定对应的调节方案和整改措施。

#### 8.2.2建筑设备系统运行中，运维接收单位应建立巡查管理制度，定时定点对各系统、末端巡视检查，通过手动或自控系统实时记录重点用能设备的运行参数。

【条文说明】建筑设备系统运行中，巡查管理制度是设备系统预防性维护、保证系统安全、优化运行策略的必要手段，由于一些项目设备系统自控程度不高，难以做到运行数据或者控制参数的实时监控，运维人员也应通过人工记录方式对重点用能系统、设备的关键运行参数进行逐时记录。

#### 8.2.3建筑设备系统运行中，不应出现带压管道跑水、断水、断电等安全事故。

【条文说明】设备系统运行时承压管道泡水、断水、断电等安全事故，不仅影响系统正常运行，还可能对人员、设备设施及环境造成严重影响，因此也是在运维过程中必须严格杜绝出现的，运维单位应制定严格的防范措施和应急策略。

8.2.4当不能满足本标准8.2.1~8.2.3中任意一条时，应由建筑使用方提出整改要求，并由运维接收单位按照年度运行计划进行整改。

### 8.2设备系统维护考核

#### 8.3.1设备系统及重点用能设备维护应制定年度计划，维护周期和维护、保养内容应满足本标准7.1~7.4节的规定。

#### 8.3.1重要用能设备和设备系统维护，应以保证各系统安全、稳定和用户需求为前提，并应缩短因设备维护造成的停机时间，减少重点用能设备故障率：重要用能设备停机轮换运行时间不高于1h，故障率低于5%。

【条文说明】重点用能设备安全、稳定运行，满足末端用户的需求是建筑设备系统运行首要考虑的要素，无论设备预防性维护、设备维保、设备轮换运行等，都应采取快速响应机制，缩短因此造成的停机时间，并对重点用能设备故障率建立追踪机制进行监测，因此，本条中也对重点用能设备停机轮换运行时间和故障率作出了规定。

#### 8.3.2设备系统维护响应时间，包括对设备故障的响应速度和故障报修后的处理时间，不应超过于1h，维修时间不超过24h，紧急情况不超过12h。

【条文说明】设备系统维护响应机制，是减少停机时间，保障服务连续性的重要手段，尤其是对于设备故障的响应速度和处理时间。

运维单位应由专业技术人员组成快速响应团队，负责处理设备故障和紧急维修任务，并定期对团队成员进行技能培训和考核，确保其具备快速诊断和修复设备故障的能力；设备故障处理从故障报告接收、故障类型判断到制定处理方案、现场排查和维修等应有一套完善的流程，结合国内同行业经验数据，本条中也对设备故障响应时间及响应维修时间提出了要求。

#### 8.3.3 设备系统维护质量应满足日常运行的正常要求，设备维修效果不应降低设备系统服务品质，维修频次不应影响建筑使用者正常使用功能。

#### 8.3.4 设备系统维护工作记录应当完整、准确，包括维护文档、设备保养记录、巡检记录等，并宜按照月度对其进行归档。

【条文说明】本条对设备系统维护工作记录的归档提出了相关要求，维护记录、巡检记录等日常工作文件应随时，建议宜按照月度进行归档。

8.3.5 当不能满足8.3.1~8.3.5中任意一条时，应由建筑使用方提出整改要求，并由运维接收单位按照年度维护计划进行整改。

## 用词说明

为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”， 反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

## 引用标准名录

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

《建筑照明设计标准》GB50034

《民用建筑隔声设计规范》GB50118

《公共建筑节能设计标准》GB50189

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736

《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801

《建筑碳排放计算标准确定》GB/T 51366

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015

《机械通风冷却塔 第1部分：中小型开式冷却塔》GB/T 7190.1

《设备及管道绝热效果的测试与评价》GB/T 8174

《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175

《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761

《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762

《电梯自动扶梯和自动人行道的能量性能 第2部分 电梯的能量计算与分级》GB/T30559.2

《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132

《锅炉安全技术规程》TSG11

《电梯维护保养规则》TSG T5002-2017

《电梯监督检验和定期检验规则》TSG T7001-2023

中国工程建设标准化协会标准

**建筑设备系统低碳运行与维护标准**

**T/CECS \*\*\* -20XX**

## 条文说明

**制 定 说 明**

本标准制定过程中，编制组进行了建筑设备系统运行和维护的调查研究，总结了我国既有建筑设备系统在运行和维护中的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，对建筑设备系统的低碳运行和维护的目标原则、技术措施、考核要求等进行深入研究，取得了阶段性成果。

本标准编制原则为：（1）科学合理、具有可操作性；（2）实事求是，标准使用人应严格遵守标准有关规定；（3）本标准的技术措施和考核要求切实可行，具备可推广、可复制性。

在建筑设备系统低碳运行和维护的两大关键问题上，编制组给出了明确的总体指标要求及具体技术措施，针对不同系统特点分别制定了定量、定性的控制指标和要求，此外编制组也将对其他尚需深入研究的有关问题多方取证、试验探究和工程应用后对规程进行更新补充。

为便于广大技术和管理人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定，《建筑设备系统低碳运行与维护标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条款的规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

[1总则 43](#_Toc181604942)

[2术语 44](#_Toc181604943)

[3基本规定 45](#_Toc181604944)

[4低碳运维技术指标 46](#_Toc181604945)

[4.1 室内环境参数指标 47](#_Toc181604946)

[4.2 碳排放指标 47](#_Toc181604947)

[5低碳运维承接查验 48](#_Toc181604948)

[5.1一般规定 48](#_Toc181604949)

[5.2设备系统承接查验要求 49](#_Toc181604950)

[6建筑设备系统低碳运行要求 50](#_Toc181604951)

[6.1一般规定 50](#_Toc181604952)

[6.2空调系统 51](#_Toc181604953)

[6.3供暖系统 52](#_Toc181604954)

[6.4照明系统 53](#_Toc181604955)

[6.5其他设备 54](#_Toc181604956)

[6.6 建筑设备系统运行平台 55](#_Toc181604957)

[6.7可再生能源 56](#_Toc181604958)

[7建筑设备系统低碳维护要求 60](#_Toc181604959)

[7.1一般规定 60](#_Toc181604960)

[7.2空调系统 61](#_Toc181604961)

[7.3供暖系统 63](#_Toc181604962)

[7.4变配电及照明系统 64](#_Toc181604963)

[7.5其他设备 65](#_Toc181604964)

[8运行与维护考核 66](#_Toc181604965)

[8.1一般规定 66](#_Toc181604966)

[8.2设备系统运行考核 67](#_Toc181604967)

[8.2设备系统维护考核 68](#_Toc181604968)