

江苏省地方标准

DB32

J XXXXX—2026

DB32/T XXXX—2026

## 公共建筑节能降碳运行管理规程

Specification for energy efficiency and carbon reduction of  
public buildings operation management

(报批稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

江苏省住房和城乡建设厅  
江苏省市场监督管理局

联合发布

## 前 言

根据《省住房城乡建设厅关于印发 2024 年度江苏省建设系统科研项目清单的通知》（苏建科〔2024〕139 号）的要求，编制组结合公共建筑节能运行管理的实践经验、新技术、新成果，在广泛征求意见的基础上，经过多次讨论，修订了本规程。

本规程于 XXXX 年 XX 月 XX 日经主管部门批准发布，自 XXXX 年 XX 月 XX 日起实施，并替代《公共建筑节能运行管理规程》DGJ32/TJ 190-2015。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 暖通空调系统；5 建筑给水排水系统；6 建筑电气与智能化系统；7 可再生能源系统。

本规程修订的主要技术内容是：完善了原章节各系统节能运行技术措施，增加了智能化系统、建筑光伏系统、地源热泵系统、多能互补系统及数据中心节能运行管理等内容，将原第 7 章“照明系统节能运行管理”、第 8 章“电梯系统节能运行管理”内容调整至第 6 章“建筑电气与智能化系统”，删除了原章节运行管理中安全管理相关内容。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅负责管理，由江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心（地址：南京市鼓楼区草场门大街 88 号江苏建设大厦 9 楼；邮政编码：210036）负责技术内容的解释。各单位在执行过程中若有修改意见或建议，请反馈至江苏省住房和城乡建设厅绿色建筑与科技处（地址：南京市草场门大街 88 号江苏建设大厦 23 楼；邮政编码：210036）。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

**主编单位：**江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心

**参编单位：**南京工业大学

南京工大建设工程技术有限公司

无锡市建筑工程质量检测中心

常熟市工程质量检测中心有限公司

南通市城市建设档案馆

**主要起草人：**王登云 龚红卫 张 赟 李湘琳 仇 铮

时娟娟 张 钦 殷 健 纪泳西 黄 捷

宋建中 蔡成亮 李春梦 韩 意

**主要审查人：**林波荣 刘永刚 陈振乾 陈礼贵 陈 蓉

## 目 次

|                    |    |
|--------------------|----|
| 1 总 则 .....        | 1  |
| 2 术 语 .....        | 2  |
| 3 基本规定 .....       | 4  |
| 4 暖通空调系统 .....     | 6  |
| 4.1 一般规定 .....     | 6  |
| 4.2 系统开启与关闭 .....  | 7  |
| 4.3 空调房间参数设定 ..... | 8  |
| 4.4 空调末端系统 .....   | 8  |
| 4.5 冷热源系统 .....    | 9  |
| 4.6 空调水系统 .....    | 11 |
| 4.7 空调风系统 .....    | 13 |
| 4.8 多联式空调系统 .....  | 14 |
| 5 建筑给水排水系统 .....   | 15 |
| 5.1 一般规定 .....     | 15 |
| 5.2 建筑给水系统 .....   | 16 |
| 5.3 热水系统 .....     | 17 |
| 5.4 排水系统 .....     | 17 |
| 5.5 非传统水源用水 .....  | 18 |
| 6 建筑电气与智能化系统 ..... | 19 |
| 6.1 一般规定 .....     | 19 |
| 6.2 建筑电气系统 .....   | 20 |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 6.3 照明系统 .....    | 21 |
| 6.4 电梯系统 .....    | 23 |
| 6.5 智能化系统 .....   | 24 |
| 7 可再生能源系统 .....   | 26 |
| 7.1 一般规定 .....    | 26 |
| 7.2 建筑光伏系统 .....  | 26 |
| 7.3 太阳能热水系统 ..... | 28 |
| 7.4 地源热泵系统 .....  | 29 |
| 7.5 多能互补系统 .....  | 30 |
| 本标准用词说明 .....     | 31 |
| 引用标准名录 .....      | 32 |
| 条文说明 .....        | 32 |

## Contents

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 1 General Provisions .....                                 | 1  |
| 2 Terms .....                                              | 2  |
| 3 Basic Requirements .....                                 | 4  |
| 4 Heating, Ventilation and Air – Conditioning Systems .... | 6  |
| 4.1 General Requirements .....                             | 6  |
| 4.2 System Startup and Shutdown .....                      | 7  |
| 4.3 Parameter Setting of Air – Conditioned Rooms .....     | 8  |
| 4.4 Air – Conditioning Terminal Systems .....              | 8  |
| 4.5 Cold and Heat Source Systems .....                     | 9  |
| 4.6 Air-Conditioning Water Systems .....                   | 11 |
| 4.7 Air-Conditioning Air Systems .....                     | 13 |
| 4.8 Multi-connected Air-Conditioning Systems .....         | 14 |
| 5 Building Water Supply and Drainage Systems .....         | 15 |
| 5.1 General Requirements .....                             | 15 |
| 5.2 Building Water Supply Systems .....                    | 16 |
| 5.3 Hot Water Systems .....                                | 17 |
| 5.4 Drainage Systems .....                                 | 17 |
| 5.5 Water Use From Non-traditional Sources .....           | 18 |
| 6 Building Electrical and Intelligent System .....         | 19 |
| 6.1 General Requirements .....                             | 19 |
| 6.2 Building Electrical System .....                       | 20 |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 6.3 Lighting System.....                     | 21 |
| 6.4 Elevator Systems.....                    | 23 |
| 6.5 Intelligent System.....                  | 24 |
| 7 Renewable Energy System.....               | 26 |
| 7.1 General Requirements.....                | 26 |
| 7.2 Building Photovoltaic System.....        | 26 |
| 7.3 Solar Hot Water Systems.....             | 28 |
| 7.4 Ground Source Heat Pump System.....      | 29 |
| 7.5 Multi-energy Complementary System.....   | 30 |
| Explanation of Wording in This Standard..... | 31 |
| List of referenced standards.....            | 32 |
| List of Quoted Standards.....                | 32 |

## 1 总 则

1.0.1 为推动建筑领域节能降碳，保障公共建筑运行功能和环境舒适度，规范江苏省公共建筑的节能降碳运行管理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于江苏省公共建筑的节能降碳运行管理。

1.0.3 公共建筑节能降碳运行应遵循行为节能优先原则，开展建筑设备管理和环境调控，提高能效，降低碳排放。

1.0.4 公共建筑节能降碳运行管理除应符合本规程外，尚应符合国家和江苏省现行有关标准的规定。

## 2 术 语

2.0.1 节能降碳运行管理 energy-saving and carbon reduction operation management

用节能、降碳措施或手段调节用能、用水等设备系统的运行状态，减少系统的能源资源消耗，使公共建筑相关系统在低能耗、高能效的状态下运行，降低建筑运行碳排放。

2.0.2 暖通空调系统 heating ventilation and air conditioning system

采用供暖、通风和空气调节技术控制室内空气环境状态的所有设备、管道及附件的总和。

2.0.3 多联式空调（热泵）机组 multi-split air-condition (heat pump) unit

一台或数台室外机可连接数台不同或相同型式、容量的直接蒸发式室内机构成的单一制冷循环系统，它可以向一个或数个区域直接提供处理后的空气。

2.0.4 节水型生活用水器具 Water-efficient domestic fixtures

满足相同的饮用、厨用、洁厕、洗浴和洗衣等用水功能，较同类常规产品能减少用水量的器件和用具。

2.0.5 不平衡度 unbalance factor

三相电力系统中三相不平衡的程度。用电压、电流负序基波分量或零序基波分量与正序基波分量的方均根值百分比表示。

2.0.6 数据中心 data center

为集中放置的电子信息技术设备提供运行环境的建筑场所，可以是一栋或几栋建筑物，也可以是一栋建筑物的一部分，包括主机房、辅助区、支持区和行政管理区等。

2.0.7 行为节能 behavior energy saving

通过个人或群体的主动行为调整，优化能源使用方式，减少不必要的能源资源消耗，实现节能的过程。

### 3 基本规定

- 3.0.1 公共建筑节能降碳运行管理责任单位应建立完善的节能降碳运行管理制度及设备系统维护、节能运行操作规程。
- 3.0.2 运行管理责任单位应配备公共建筑节能降碳运行管理人员，并建立相应的运行班组，配备相应的检测仪表和维修设备，负责建筑节能降碳运行管理，管理记录应完整、准确、齐全。
- 3.0.3 节能降碳运行管理人员应经过专业培训，具备公共建筑各用能系统节能管理相应的专业知识，并熟悉管理项目机电系统的用途和性能。
- 3.0.4 节能降碳运行管理人员应将建筑能源资源系统实际运行状况和消耗按管理制度上报，并对系统运行和管理的整改提出意见和建议。
- 3.0.5 公共建筑能源资源消耗统计数据应包括建筑耗电量、耗煤量、耗气量或耗油量、自来水消耗量、集中供热耗热量、集中供冷耗冷量和可再生能源利用量，统计时段应为一个完整的日历年。统计数据宜纳入属地能碳监管平台管理。
- 3.0.6 公共建筑应结合功能、能源资源使用等情况分类、分区、分项计量能源资源消耗，可再生能源系统应单独计量。能源资源计量器具应在校准有效期内，保证数据的真实性和准确性。
- 3.0.7 节能降碳运行管理人员应记录能源消费计量原始数据，并建立统计台账。
- 3.0.8 运行管理责任单位应对公共建筑的能源利用效率进行测评，并宜进行建筑能效标识。

- 3.0.9 建筑面积 20000m<sup>2</sup> 及以上的大型公共建筑，应开展实际运行能耗强度的比对评价，并依据比对结果采取相应改进措施。
- 3.0.10 实施合同能源管理的公共建筑，应在合同中明确节能量和室内环境参数的量化目标和验证方法。
- 3.0.11 公共建筑正常运行一年后宜进行运行阶段碳排放计算，动态跟踪、监管碳排放。
- 3.0.12 公共建筑应定期开展能效诊断，运行管理责任单位宜每年对公共建筑用能系统进行一次全面能效诊断，依据诊断结果制定运行优化或节能改造方案并实施。
- 3.0.13 运行管理责任单位应通过定期检查、节能监测等方式加强围护结构、机电设备、输配系统的日常运行管理。

## 4 暖通空调系统

### 4.1 一般规定

4.1.1 暖通空调系统节能降碳运行管理应制定相关制度，并符合下列规定：

1 空调房间运行管理方案应包括外门窗启闭、房间的温度设置、温控开关等要求；

2 冷热源系统运行管理方案应包括进出口温度、负荷率等运行参数监控、开停机节能检查等要求；

3 输配系统运行管理方案应包括管道、水泵、末端设备等运行管理、节能检查等要求；

4 室内空气质量保障管理方案应包括室内空气质量监测、IAQ 诊断、过滤设备清洗和更换等要求。

4.1.2 暖通空调系统维护保养对象应包括冷热源、输配系统、末端设备、控制系统等。

4.1.3 暖通空调控制系统末端装置的维护保养包括下列内容：

1 传感器维护保养时，宜在人机界面上查看故障报警标识和显示数值，应检查传感器的连接和工作状况、无线式传感器的供电，清理敏感元件的杂物及污垢，必要时采取防腐措施；

2 执行器维护保养时，应进行机械润滑及防腐处理，检查执行器的接线和工作状况；宜在人机界面上查看故障报警标识；

3 控制器维护保养时，应检查控制器标识、接线、电池电量、工作环境和状况，清理控制器箱内的灰尘和杂物。

4.1.4 对供冷供热系统，应根据实际冷热负荷变化制定调节供冷供热量的运行方案及操作规程。

4.1.5 暖通空调系统运行中，应监测和评估管道平衡状况；当不满足要求时，应进行系统平衡调适并记录数据。

4.1.6 暖通空调系统能效诊断的关键指标应包括系统能效比、水系统供回水温差、风系统送回风温差等，当指标值不满足设计或标准要求时，应对系统进行节能检查和节能运行策略优化。

## 4.2 系统开启与关闭

4.2.1 暖通空调系统宜采用统一开启与关闭方式，宜通过设备监控系统控制暖通空调系统启停。

4.2.2 冬季，当室外平均温度连续 5 天高于 5℃，且室内平均温度高于 14℃时，宜关闭系统热源。

4.2.3 建筑室外温度处于表 4.2.3 范围时，宜关闭空调冷热源系统，利用室外新风供冷。当室外空气质量指数 $<100$ 时，宜优先采用自然通风；当室外空气质量指数 $\geq 100$ 时，应采用具备净化功能的新风系统供冷。

表 4.2.3 建筑舒适度与室外温度

| 建筑舒适度要求(级) | 室外温度范围(℃) |
|------------|-----------|
| I          | 23~28     |
| II         | 23~30     |

4.2.4 暖通空调系统应根据实际需要选择合理的运行时间，宜在供冷或供热前 0.50h~2.00h 开启，供冷或供热结束前 0.50h~2.00h 关闭；有特殊需求的公共建筑空调系统，应制定相应的空调系统开启与关闭操作规程。

4.2.5 当启动冷热源设备对空调系统进行预热或预冷时，宜关闭新风系统；当室外空气焓值低于室内焓值并采用室外空气进行预冷时，宜最大新风量运行。

### 4.3 空调房间参数设定

4.3.1 空调房间温度设定值宜满足表 4.3.1 的要求：

表 4.3.1 空调房间室内温度设定值

| 房间类型  | 冬季（℃）     | 夏季（℃）           |
|-------|-----------|-----------------|
| 一般房间  | $\leq 20$ | $\geq 26$       |
| 大堂、过厅 | $\leq 18$ | 室内外温差 $\leq 10$ |

4.3.2 公共建筑运行期间室内设定温度，冬季不得高于设计值 2℃，夏季不得低于设计值 2℃；对作息时间固定的建筑，在非使用时间内应降低空调运行温湿度和新风控制标准或停止运行空调系统。

4.3.3 短期人员逗留的空调区域，夏季室内温度设定值宜提高 1℃～2℃，冬季室内温度设定值宜降低 1℃～2℃。

4.3.4 允许提高室内空气流动速度的场所，在夏季空调系统运行时，宜适当提高空气流动速度和室内温度设定值；人员短期逗留的空调区域，供冷工况风速宜设定为 0.25m/s～0.50m/s，供热工况设定风速不宜大于 0.30m/s。

### 4.4 空调末端系统

4.4.1 空调末端系统运行时，应关闭所有的门窗；对设置有遮阳等建筑隔热节能措施的建筑，夏季应尽可能利用自然通风调节室内温度。

4.4.2 过渡季节，宜开启新回风混合或全新风系统，来满足室内舒适性要求。

4.4.3 使用人员离开空调房间时，应关闭房间空调末端系统的电源。

4.4.4 夏热冬冷地区空调季宜使用电扇调风加空调，可适当提高室内设定温度。

4.4.5 对于外门配置风幕的公共建筑，当室内外温度差超过 5℃时应开启风幕等设备，阻止外部冷、热负荷的干扰。

4.4.6 根据当日风向开启建筑迎风面与背风面的低位窗户，形成贯穿

气流通路，减少日间空调启用；开启建筑中庭、楼梯间等竖向空间的高处外窗，利用热压将积聚于建筑上部的热空气排出。

## 4.5 冷热源系统

### 4.5.1 冷水（热泵）机组运行应符合下列规定：

1 冷水（热泵）机组的运行参数应接近或达到设计要求的设备运行参数；

2 在非高温高湿的室外工况下或者非人员密集场所，冷水机组冷冻水的出水温度应适当提高；

3 对多台冷水机组构成的集中冷源设备系统，应根据室外温度变化、负荷变化等因素，及时调配冷水机组的运行台数，使运行台数配备运行冷热负荷需求；

4 机房有多台冷水机组时，在满足空间负荷需求的情况下，应优先选择效率高、经济性好的冷水机组运行；

5 根据使用区域特点在满足区域使用要求的前提下，应合理设定冷水机组冷冻水的出水温度；控制冷冻水的供回水温差在 5℃ 以上，减少输配系统能耗；

6 应合理设定空调系统的冷水机组启动和停止的时间。

### 4.5.2 锅炉运行应符合下列规定：

1 锅炉的运行参数应接近或达到设计和设备说明书上要求的设备运行参数；

2 对多台锅炉构成的集中热源设备系统，应根据室外温度和负荷变化等因素，及时调配锅炉的运行台数，使运行的台数为最少；

3 锅炉房有多台锅炉时，在满足空间负荷需求的情况下，应优先选择效率高、经济性好的锅炉运行。

### 4.5.3 风冷热泵机组运行应符合下列规定：

1 风冷热泵机组的运行参数应接近或达到设计和设备说明书上

要求的设备运行参数；

2 对多台风冷热泵机组构成的集中冷热源设备系统，应根据季节、使用时段和负荷变化等因素，及时调配风冷热泵机组的运行台数，使运行的台数配备运行冷热负荷需求；

3 有多台风冷热泵机组时，在满足空间负荷需求的情况下，应优先选择效率高、经济性好的风冷热泵机组运行；

4 风冷热泵机组的室外机应保持周围通风良好；

5 系统运行阶段，应保持换热器表面清洁及周围通风良好。应定期检查或诊断过滤器、换热器脏堵，并应采取消除措施；在柳絮产生或室外扬尘多发时段，应增加脏堵检查频率；

6 采用电加热辅助的空气源热泵系统，除采用低谷电蓄能外，在热泵机组满足热负荷使用要求时严禁启用电加热；采用太阳能、地热能等辅助的空气源热泵系统应综合评估辅助冷热源系统与空气源热泵的能效差异。

#### 4.5.4 地源热泵机组运行应符合下列规定：

1 地源热泵机组的运行参数应接近或达到设计和设备说明书上要求的设备运行参数；

2 对多台地源热泵机组构成的集中冷热源设备系统，应根据季节和负荷变化等因素，及时调配地源热泵机组的运行台数，使运行的台数配备运行冷热负荷需求；

3 有多台地源热泵机组时，在满足空间负荷需求的情况下，应优先选择效率高、经济性好的地源热泵机组运行。

#### 4.5.5 蓄能空调机组运行应符合下列规定：

1 蓄能空调系统在用电低谷时段，应利用基载制冷（热泵）机组直接供能；在用电高峰时段，宜少开或停止制冷（热泵）机组的直接供能；

2 每个空调季应监测和分析设备能效、系统综合效率、移峰电量、

单位供能运行费用等指标，并应据此调整蓄能系统运行策略；

3 每个供暖空调季应对蓄能装置水位、冰层厚度、储冰量传感器进行校准；

4 应在每个供暖空调季对自动控制设备及监测计量仪表维修、校核，导出历史记录数据并妥善保存。

4.5.6 磁悬浮空调机组运行时，在机组性能数据库能输出的任一使用工况下，机组 100%负荷时制冷（热）量和性能系数的实测值相对于性能数据库的输出值，其偏差不应超出 $\pm 5\%$ 。

4.5.7 具备冷却塔供冷措施的数据中心空调系统在过渡季和冬季运行时，应根据室外气象条件进行自然供冷与冷机供冷模式的切换。

4.5.8 数据中心冷源系统在确保制冷效果的前提下宜采用下列节能运行措施：

- 1 提升冷冻水温度，加大供回水温差；
- 2 提高送风温度，加大送回风温差；
- 3 数据中心内部余热回收利用，提高能源的综合利用率。

## 4.6 空调水系统

4.6.1 空调水系统运行应符合下列要求：

1 冷热源设备正常运行时，夏季蒸发器进出口水温度之差、冬季冷凝器进出口水温度之差不宜低于冷热源设备技术设计参数的 80%；

2 空调水系统各主环路回水温度最大差值：冷水系统不宜超过 $1^{\circ}\text{C}$ ，热水系统不宜超过 $2^{\circ}\text{C}$ ；

3 有变频控制的空调水系统，冷冻水系统的供回水温差不应低于 $4^{\circ}\text{C}$ ，冷却水系统的供回水温差不应低于 $5^{\circ}\text{C}$ ，水泵转速最低转速不应低于额定转速的 50%。

4.6.2 水泵运行应符合下列要求：

- 1 空调水系统运行时，为提高水系统的供回水温差，应调整水泵

输配介质流量，使其流量与负荷相匹配；

2 对冷（热）水或冷却水配置 2 台以上水泵的系统，应根据负荷变化等因素，及时调配水泵的运行台数，使运行的台数为最少；

3 空调系统的并联水泵，有变频器的，应采取合理的控制措施；无变频器的，应根据空调冷冻水系统或冷却水系统的供回水温差调节冷冻水泵或冷却水泵开启台数；

4 部分末端不满足环境控制要求时，应通过对末端水系统的水力平衡度来改善该部分末端的空调效果，而不能盲目地增加循环泵开启台数。

#### 4.6.3 冷却塔运行应符合下列要求：

1 冷却塔运行时，应使冷却塔出水温度接近室外空气湿球温度；

2 对一塔多风机配置的矩形冷却塔，宜根据冷却水回水温度及时调整其运转的风机数量，在保证冷却水回水温度满足冷水机组正常运行的前提下，应使运转的风机数量最少；

3 多台冷却塔并联运行时，应充分利用冷却塔换热面积，开启全部冷却塔，冷却塔风机宜采用变风量调节，并保持各冷却塔之间流量平衡；

4 多台冷却塔并联运行且采用风机台数启停控制时，应关闭不工作冷却塔的冷却水管路的水阀，防止冷却水通过不开风机的冷却塔旁通；

5 应保持冷却塔周围通风良好；

6 冷却塔补水总管上应安装水量计量表，应定期记录和分析补水记录，并应采取措施减少补水量。

4.6.4 制冷机组、空调机组、风机、水泵和冷却塔等设备的过滤装置及换热装置应定期检查，当过滤装置或换热装置前后压差超过标准值时应及时清洗或更换。

4.6.5 数据中心水系统的冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔、电控水阀应采取群控方式，根据气象条件和运行环境变化适时调整系统负荷和机组运行策略。

4.7 空调风系统

4.7.1 空调通风系统运行时，应在不影响系统风量平衡的条件下，采取有效措施加大空调通风系统的送回风温差，送回风温差应满足表 4.7.1 的要求；当系统的使用功能或负荷分布发生变化造成系统的温度明显不平衡时，应对空调通风系统进行平衡调试。应监测室内空气质量参数。

表 4.7.1 送回风温差

|         |                    |                    |
|---------|--------------------|--------------------|
| 送风高度（m） | $H \leq 5$         | $5 < H \leq 10$    |
| 温差限值（℃） | $\Delta T \leq 10$ | $\Delta T \leq 15$ |

注：1、H—送风高度（m）；2、 $\Delta T$ —温差限值（℃）。

4.7.2 为保持建筑物内部新风和排风的平衡，空调通风系统运行期间应合理地控制新风机组和排风机的运行，关闭外窗，减少无组织新风。

4.7.3 夏季、冬季或者不能直接利用室外新风时，应提高入室的新风质量来调节引入的新风量，以减少新风处理能耗。

4.7.4 过渡季节，应根据室外温度的状况调节新风阀门开启度来改变新风量。全空气系统宜适时调节新排风阀门的开启度，改变新风排风比。

4.7.5 集中空调系统应根据实际运行状况制定过渡季节能运行方案；对人员密集的区域，应根据实际需求制定新风量调节方案。新风量调节方案应纳入室内空气质量监测要求，每年开展一次室内空气质量诊断，包括空气采样和通风系统效率评估，若指标不满足要求，应制定优化方案。

4.7.6 排风能量回收系统，应根据实际室内外空气参数，制定能量回

收装置节能运行方案。能量回收过程中，应采取措施杜绝引入空气污染物。

4.7.7 数据中心主机房空调宜变风量运行，宜采用高效除湿。

4.7.8 数据中心主机房应对冷通道或机柜进风区域的温度和相对湿度进行在线监测，温度宜保持在  $18^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度宜保持在  $35\%\sim 65\%$ 。

## 4.8 多联式空调系统

4.8.1 应根据室外气象条件和室内温、湿度进行多联式空调机组的远程控制，就地控制。

4.8.2 机组的实测制冷制热消耗功率不应大于名义制冷制热消耗功率的 110%。

4.8.3 具有群控措施的变频多联式空调机组，每台机组均在合理负荷率下高效率运行；在满足安全运行时，宜关闭处于停止状态的机组的供冷供热回路阀门。

4.8.4 制冷剂高、低压管道应进行压力监测，高、低压同时显著偏低时应进行冷媒渗漏检测，发现漏点应及时修复。

4.8.5 定期检查多联式空调机组室外机周围气流是否通畅无阻，室外机进、出风口方向不能被杂物、植被等遮挡，发现遮挡物及时清除。

4.8.6 换季使用前进行室外机翅片脏堵检查，观察翅片是否被灰尘、油污等污染物堵塞；发现脏堵后进行翅片清洗。

4.8.7 定期进行制冷剂管道保温层完整性检查，保温层不应出现破损、裂缝等缺陷，保温层外表面不应出现潮湿和结露现象；发现问题后应及时进行修复或更换。

## 5 建筑给水排水系统

### 5.1 一般规定

5.1.1 建筑给水排水系统节能运行管理制度应符合下列规定：

1 给排水系统运行管理方案应包括变频水泵调速、管网压力控制、设施维护等要求；

2 热水系统运行管理方案应包括水温控制、热源机组运行监测、设施维护等要求；

3 非传统水源用水系统运行管理方案应包括调节处理单元的参数控制、蓄水池清洗、调蓄设施维护等要求。

5.1.2 建筑给水排水与节水设施应定期实施保养与维修，内容包括水泵、水箱（池）、管道、仪表、阀门与附件及水加热设备的维护保养。

5.1.3 建筑给水排水系统的检查应符合下列规定：

1 检查项目包括：水泵、管道、水箱（池）、仪表、阀门与辅助设备运行检查；

2 应定期全面检查金属管道腐蚀情况，发现锈蚀应及时做修复和防腐处理；

3 定期检查并确保所有管道阀门与附件正常工作，出现管网漏损情况，在更换材料时应选用密闭性能好的阀门、设备及耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件。

4 给水系统运行过程中，应按水平衡测试的要求管理分级计量水表，定期检查用水量计量情况。

5.1.4 定时供热水系统开启时间与使用时间应同步。

5.1.5 给水系统能效诊断的关键指标应包括水泵能效等级、水泵运行效率、热水系统热效率等，当指标值不满足设计或标准要求时，应对系统进行节能检查和节能运行策略优化。

## 5.2 建筑给水系统

5.2.1 公共建筑的卫生器具、配水器及配件更换时，应选用节水型器具。

5.2.2 配水装置的开启和关闭出现超压出流现象时，应检查水箱、减压阀、减压孔板或节流塞等是否正常运行。

5.2.3 给水系统采用变频调速泵组供水运行时，确保水泵在高效区域内运行，宜采用两台或多台变频的方式运行；变频供水泵组宜配备设备监控系统或智能控制系统，监测并记录泵组运行时间、流量、水压、转速、功率等运行参数，根据运行数据可人工或自动调整工况。

5.2.4 管网叠压供水设备宜根据市政供水压力和给水总管的压差来控制水泵的运行，并符合下列规定：

- 1 设备的加泵和减泵应采取适当措施，根据用户流量需求自动加泵和减泵；

- 2 全变频设备应采用自适应控制技术，根据入口压力变化能自适应地调整加泵和减泵的策略；

- 3 同规格变频泵并联运行时，应采用同频调速方式；不同规格的变频泵并联，应按节能原则采用异频调速方式；

- 4 备用泵平时应与其他泵一样参与运行，各泵互为备用，当出现故障泵时，故障泵被程序自动屏蔽，直到修复后系统复位重新加入；

- 5 当设备入口压力下降至限定压力，设备应自动停机，等待水源条件恢复。

5.2.5 数字集成全变频控制恒压供水设备额定工作状态下，设备所有工作泵同时运行时供水扬程和流量不应低于设备标定额定值的 95%；并具有无水自动停机、有水自动开机及水位控制、全变频控制多泵效率均衡运行、累积耗电量切换运行、人机对话与显示的功能。

### 5.3 热水系统

5.3.1 热水锅炉宜在 75%~100%额定出力下运行，在满足用热需要的前提下，宜降低蓄热或供热温度和系统的循环流量。

5.3.2 空气源热泵热水系统宜实施基于时间与温度分级的智能控制策略，依据建筑热水使用规律设定分时供水模式，利用谷电时段优先运行；并采用气候补偿功能，动态调整热泵出水温度设定值。

5.3.3 以换热器为换热设备的二次供热生活热水系统，宜根据室外温度变化动态调节一次侧换热阀开度及二次侧供水温度设定值，并按照建筑功能区域进行差异化供热。

5.3.4 电热水系统宜采用定时控制装置，应设置与工作时间相匹配的运行时间，实现自动定时切断和开启电源。

5.3.5 若电开水器保温性能低于 3 级，或使用达到使用寿命时，应进行更换。电开水器宜实施时间程序与温度分区控制，依据人员作息规律设定开水器的自动启停时间表；并分区设定保温温度，对非高频使用区域适当降低储水温度。

5.3.6 饮用热水系统自动温控装置应能根据水加热器内水温的变化自动调节或启闭系统。

5.3.7 生活热水供应系统应通过可调式减压阀、调节压差功能的混合器或混合阀实现用水点处冷、热水供水压力平衡。

5.3.8 应根据用水规律控制辅助热源的启停，并监测运行效率。

### 5.4 排水系统

5.4.1 生活用水排水量大且水温较高的情况下，生活排水的余热宜尽量回收再利用。

5.4.2 屋面或地面等的雨水宜回收再利用。

5.4.3 具有自动控制功能的污水泵，每小时启动水泵不应超过 6 次。

5.4.4 每年雨季前应对屋面雨水斗和排水管道做全面检查。

5.4.5 每年雨季前应对雨水提升泵进行检查，当发现雨水提升泵无法正常工作时，应对故障泵体进行隔离、检修或更换。

## 5.5 非传统水源系统

5.5.1 建筑中水、雨水回用系统运行时，应对给水泵和循环水泵的水量、水压及中水水池的水位进行监控，应对用水量进行单独计量。

5.5.2 应定期对建筑中水、雨水回用设施进行维护管理，设备、阀门、管道应定期维护或保养，无损坏和跑冒滴漏堵现象，表面应保持洁净，无明显锈蚀，标识明确清晰。

5.5.3 非传统水源管道严禁与生活饮用水管道连接。

5.5.4 建筑中水系统的水泵不应频繁启动，停止和启动的时间间隔应在 5 分钟以上。

## 6 建筑电气与智能化系统

### 6.1 一般规定

6.1.1 建筑电气与智能化系统应制定相关制度，并符合下列规定：

1 电气线路与配电设备巡检与维护方案应包括变压器、配电线路和无功补偿装置等要求；

2 行为节能教育与管理方案应包括用能设备使用规程、用能行为考核机制等要求；

3 为年运行能耗较大的用电设备制定节能运行方案应包括空调、照明、电梯、水泵等要求。

6.1.2 建筑电气与智能化系统用电量数据分析应包括下列内容：

1 用电量统计资料中对应的区域内用电设备、功率、用电时长等；

2 日报或月报中应记录时间、天气、环境温度等信息；

3 通过与标准用电量的比较，判定建筑物的用能状态。

6.1.3 建筑电气与智能化系统节能检查应包括建筑电气设备、线路的检查；节能运行管理人员通过监测与解析关键能效数据诊断设备状态，在日报中体现对实时运行参数的记录与异常告警，在月报与年报中进行趋势化对比与深度分析。

6.1.4 应制定行为节能规定，对日常行为进行约束和管理，用电行为节能规定应包括：

1 严格执行空调房间温度设定；

2 充分利用自然光，人走灯灭；

3 减少办公设备待机能耗；

4 严禁使用非生产性高耗能电器；

5 合理使用电梯，提倡步行；

6 供暖/冷季节，关闭建筑入口电动移门，使用侧门。

6.1.5 建筑电气与智能化系统能效诊断的关键指标宜包括变压器负载率与损耗、三相不平衡度、功率因数、照明功率密度等，当指标值不满足设计或标准要求时，应对系统进行节能检查和节能运行策略优化。

6.1.6 宜通过传感器采集地下室汽车库、设备间、普通房间调控区域空气成分的相关参数，对采集数据实时分析，并控制风机、阀门等设备的运行。

## 6.2 建筑电气系统

6.2.1 在不降低一、二级用电负荷供电可靠性的前提下，根据实际情况及季节变化尽可能减少变压器运行台数，降低变压器的能耗。

6.2.2 定期检查各相序的运行情况，调整各相序负载的使用时段，使主要用电设备在额定电压下工作，保证三相负荷不平衡度小于 15%。

6.2.3 根据供电系统的电能供应情况及各类用户不同的用电规律，应合理安排各类用户的用电时间。

6.2.4 安装在用户处，用于供电企业结算用的电能计量装置运行应符合下列规定：

- 1 应保持电能计量装置封印完好，装置本身不受损坏或丢失；
- 2 发现电能计量装置故障时，应及时通知供电企业进行处理。

6.2.5 配电柜（箱）内的智能监测设备应定期清理灰尘、检查散热装置，并依据单位数据采集能耗优化设备采样频率、显示亮度等参数。

6.2.6 插座应符合下列要求：

- 1 外壳应能提供符合电器附件标志的 IP 等级的防护，包括防危险部件的进入、防固体物进入和防水；
- 2 插座应使插头容易插入和拔出，并能防止插头在正常使用时脱出插座；
- 3 可拆线移动式插座应装有软缆固定部件，使导线在端子处不受

包括绞拧在内的应力，并使导线的保护层受到保护；

4 普通延长线插座的额定电流应不大于 10A，除符合国家标准  
的专用充电设施外，不得用移动式插座自行连接电线用于电动自行车  
充电。

6.2.7 开水器的节能控制应符合下列规定：

1 开水器应采取节能自动控制措施，可以采用时间控制模块，在  
无人使用的时间段暂时停机。

2 开水器应根据不同场所、工作日和休息日、昼间和夜间使用特  
点设置开机时段，减少开机和待机时间、开机和待机开水器数量。

6.2.8 卫生间排风机的运行控制宜符合下列规定：

1 厕所排风机宜采用时序控制或与人体侦测传感器联动控制；

2 卫生间通风器宜设置人体感应启停装置，机械排风应能和空调  
或新风系统联锁控制。

6.2.9 电动遮阳的节能运行宜符合以下规定：

1 根据建筑朝向、太阳角度及室内外光照强度预设不同季节、不  
同时段的遮阳板最佳倾斜角度；

2 根据室外天气在控制模块上切换预设的“晴天模式”“阴天模  
式”或“雨天模式”，对建筑立面或朝向相同的遮阳装置统一群组化  
调控；

3 当室内存在局部过热的特殊工况时，优先降低该区域遮阳设施  
以完全阻挡直射辐射，直接削减该区域空调冷负荷峰值；

4 夏季夜间，将遮阳板调整至开启状态，以促进建筑外围护结构  
向外辐射散热，并为夜间通风创造条件；

5 电动遮阳伸展和收回应自动定位于设定位置。

### 6.3 照明系统

6.3.1 公共建筑室内照明系统宜进行下列节能运行控制：

- 1 单灯或分组、分区控制；
- 2 感应控制；
- 3 智能调光控制；
- 4 智能化模式控制。

6.3.2 室内近窗区域宜根据自然光照强度自动调节人工照明；当自然光过强产生眩光时，调节遮阳百叶角度将自然光反射至室内顶棚，利用漫反射实现均匀采光。

6.3.3 照明灯具的控制方式宜符合下列规定：

- 1 按预设时间规律运行的功能空间采用时钟控制，当需要在时间表之外的时段使用房间时，系统应按控制优先级进行调整；

- 2 运行时段内空间利用率变化较大时，宜采用时钟控制和存在感应控制相结合的控制策略。

6.3.4 照明系统宜通过室内的照度传感器实时监测工作面光照度，联动照明回路智能调光控制器，结合自然采光，自动调节灯具的输出功率。

6.3.5 人员密集场所的公共大厅和主要走道的一般照明宜采取声控、红外等感应控制，集中或区域集中控制。

6.3.6 景观照明灯具的控制系统根据运行时间应设置深夜模式、平日模式、节假日模式和重大节日模式，并应符合下列规定：

- 1 应能根据季节性变化，合理调整每天的开关灯时间；
- 2 深夜模式亮度限制等级应根据所属区域确定。

6.3.7 室内灯具更换后需满足《建筑节能与可再生能源利用规范》GB 55015 中规定的照明功率密度限值。

## 6.4 电梯系统

6.4.1 电梯的定期检验应当按照电梯安全相关标准的要求对电梯使用单位的节能管理和设备的能效状况进行检查，并记录电梯运行相关数据。

6.4.2 节能运行管理人员应加强电梯用电经济技术分析，对电梯运行、轿厢照明和风扇、电梯指示灯进行节能管理和控制。

6.4.3 长时间无人情况下，电梯照明和通风系统应能自动关闭；宜设定在电梯待机 1~2 分钟后自动关闭，在接收到信号时自动开启。

6.4.4 人员流量小的时间段，可关闭部分电梯，只保留必要数量的电梯运转。

6.4.5 公共建筑的电梯设备应进行运行监控管理，集中布置的两台及以上客梯应进行程序集中调控和群控。

6.4.6 宜根据不同载荷情况调整电梯的平衡系数；上行满载情况较多的电梯可将平衡系数调整至接近 50%，上行空载情况较多的电梯可将平衡系数调整至接近 40%。

6.4.7 自动扶梯和自动人行道，应具有节能拖动及节能控制装置，并应设置感应传感器以控制自动扶梯和自动人行道的启停；在无人搭乘时应停驶或慢速行驶，同时扶梯灯带自动关闭或降低灯光照度。

6.4.8 宜建立包括可查看、检索设备能耗、故障、报警、统计及实时运行状态等信息的电梯物联网应用平台。

6.4.9 电梯能量回馈装置的效率应符合下列规定：

- 1 当回馈装置运行于其 25%额定功率状态时，效率不小于 85%；
- 2 当回馈装置运行于其 50%额定功率状态时，效率不小于 90%；
- 3 当回馈装置运行于其 100%额定功率状态时，效率不小于 95%。

## 6.5 智能化系统

6.5.1 智能化系统运行管理工作应包括系统运行、系统维护、系统维修、系统优化等四方面内容。

6.5.2 建筑智能化系统的运行应符合下列规定：

1 公共安全系统应连续正常运行，突发情况下系统应能存储数据；

2 建筑能效监管系统应连续正常运行；

3 建筑智能化系统中的网络防火墙和防病毒软件应始终保持运行状态。

6.5.3 智能化集成系统应监控子系统运行状态，应统计分析水、电、气、冷热源的使用数据，以及室内空气状态参数。

6.5.4 建筑设备监控系统的节能运行功能宜包括：

1 实施基于负荷预测与最优启停的全局优化控制，对冷热源、输配系统与末端空气处理设备进行基于 AI 的群控调度，依据室内外温湿度、室内空气质量及人员密度等参数动态调整运行状态；

2 执行时间程序、区域分区与室内空气质量联动策略，根据建筑功能分区与使用时间表，自动启停照明、空调等末端设备，并根据室内空气质量监测数据自动调节新风量及空气净化设备的启停与运行频率，对高大空间气流组织进行分析与调节；

3 集成能耗分项计量、室内空气质量监测与故障诊断功能，实时监测与分析系统能效数据，自动生成能耗、健康报表与运行趋势，并对设备异常或能效劣化提供早期预警。

6.5.5 建筑能效监管系统包括现场计量和监控子系统、数据采集子系统和信息管理子系统，子系统的节能运行功能宜符合以下规定：

1 现场计量和监控子系统对电、燃气、燃油等多种形式能源消耗进行监控，实现能源使用数据的自动采集和上传；

2 数据采集子系统具有数据采集、处理、存储、传输以及现场设

备运行状态监控和故障诊断等功能；

3 信息管理子系统对采集的不同能源介质实时数据集中处理，具有能源调度、用能过程管理、能源计量、能耗数据统计分析、能源成本核算等功能。

6.5.6 智能化集成系统用能控制模块应针对不同的场景，给出相应的能耗控制策略。

6.5.7 地下室车库 CO 浓度超过预设限值，建筑智能化系统应自动启动或加速排风系统，并联动补风系统进行补风。

6.5.8 设备房间温度、湿度超过预设限值，建筑智能化系统应开启通风、除湿设备。

6.5.9 普通房间 CO<sub>2</sub> 浓度、PM2.5、温度、湿度等参数超过预设限值，建筑智能化系统应开启新风系统。

6.5.10 数据中心环境监控系统应设置合理的控制参数设定值和联动控制逻辑，并在实际运行过程中进行优化；对大型数据中心，可分区域进行电能使用效率分析。

6.5.11 门窗、幕墙启闭宜通过启闭状态传感器与室内压差传感器联动，实现智能化调控。

6.5.12 基于建筑信息模型（BIM）进行设计的公共建筑，在运行阶段应利用 BIM 模型及相关数据，支持运营策略的持续分析和优化。

6.5.13 定期对建筑外围护结构进行周期性扫描检测，扫描结果上传建筑智能化系统，通过分析表面温度异常快速定位热桥、空鼓及潜在渗漏区域。

## 7 可再生能源系统

### 7.1 一般规定

7.1.1 可再生能源系统节能降碳运行管理应制定相关制度，并符合下列规定：

1 建筑光伏系统运行管理方案应包括逆变器运行点优化、储能电池智能充放电管理、光储荷协调控制等要求；

2 太阳能热水系统运行管理方案应包括启停温差控制、水箱温度分层管理、运行模式切换等要求；

3 地源热泵系统运行管理方案应包括主机运行参数优化、土壤热平衡调节、负荷侧水温调节等要求；

4 多能互补系统运行管理方案应包括太阳能优先、模式切换、负荷侧联动调节等要求。

7.1.2 可再生能源系统日常检查应遵循预防性维护原则，依据系统设计参数与运行规程，对光伏组件、集热器、热泵等关键设备进行定期巡检与性能测试。

7.1.3 应定期进行基于可再生能源系统综合利用发电量、集热温度、能效比等运行数据的系统性能衰减与潜在故障诊断，并建立标准化、全周期的保养与维修计划。

7.1.4 两种或两种以上可再生能源系统的工程，宜计算常规能源替代量。

### 7.2 建筑光伏系统

7.2.1 建筑光伏系统的柔性供电节能运行策略宜符合下列规定：

1 建筑内高耗能、间歇运行的设备宜在光伏发电的高峰时段运行；

- 2 光伏发电量超过建筑实时用电量时宜增加可控负载；
  - 3 夏季午间阳光充足时段将空调温度设定比室内温度低 1-2℃，光伏发电减弱后将空调温度调回；
  - 4 光伏发电有盈余时启动非必需设备，光伏发电不足时保留必需设备、关闭次要设备。
- 7.2.2 接入光伏系统的直流负载，宜优先使用直流配电箱上的专用接口或插座为其供电。
- 7.2.3 应定期检查建筑光伏系统的光伏组件、支架及锚固结构等的紧固情况；极端天气前、后及系统重新投运前，应对系统进行全面检查。
- 7.2.4 应定期对发电计量设备和器具进行校验。
- 7.2.5 应定期检查光伏阵列遮挡情况；当出现遮挡时，应及时处理。
- 7.2.6 应定期检查逆变器、断路器、散热器件、接线端子，出现异常时应及时维修。
- 7.2.7 运行维护过程中不得损坏光伏组/构件的表面及封装结构。
- 7.2.8 宜每年对光伏系统光伏组串的一致性、接地性能、电流—电压特性、组件内部缺陷进行检测。
- 7.2.9 光伏组件出现异常状态时应及时维护或更换。
- 7.2.10 光伏组件清洁机器人清洁运行速度宜大于 6m/min，应能跨越光伏阵列相邻组件边缘高差 10mm，除尘率应大于或等于 90%。
- 7.2.11 建筑光储直柔系统中光伏发电应优先本地消纳，并应符合下列规定：
- 1 当光伏全年发电量占建筑全年用电量比例不大于 30%时，光伏发电自用率应达到 95%以上；
  - 2 当光伏全年发电量占建筑全年用电量比例为 30%~80%时，光伏发电自用率应达到 60%以上；
  - 3 当光伏全年发电量占建筑全年用电量比例为 80%~120%时，光伏发电自用率应达到 40%以上；

4 当光伏全年发电量占建筑全年用电量比例大于 120%时，光伏发电自用率应达到 50%以上。

7.2.12 建筑光储直柔系统的电化学储能系统应设定合理的充放电深度，剩余电量不宜低于 20%。

7.2.13 建筑光伏系统的能效诊断指标应包括光电转换效率、年发电量等，当光电转换效率不满足设计或标准要求时，应对系统进行节能检查和节能运行策略优化。

### 7.3 太阳能热水系统

7.3.1 应根据当地室外污染程度，确定相应的太阳能集热器清洗程序和频率；每年应至少对集热器清洁度检查一次；宜每年清洗一次集热循环水箱。

7.3.2 太阳能热水系统的冬季运行管理应采取下列措施：

1 冬季气温低于 4℃时，排空直接式太阳能热水集热系统循环系统中的水；

2 在每年冬季到来之前，检查间接式太阳能热水集热系统防冻液的成分并及时补充防冻液。

7.3.3 定期检查太阳能热水系统集热循环水箱、储热水箱的温降，确保水箱保温性能满足设计和相关标准的规定要求。储热水箱的温降应满足表 7.3.3 的要求：

表 7.3.3 储热水箱的温降要求

| 水箱容积                               | 温降要求                     | 备注                                       |
|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|
| $V \leq 2\text{m}^3$               | $\leq 8.0^\circ\text{C}$ | 时间要求：当日20:00—次日6:00。<br>温度要求：初始温度不低于50℃。 |
| $2\text{m}^3 < V \leq 4\text{m}^3$ | $\leq 6.5^\circ\text{C}$ |                                          |
| $V > 4\text{m}^3$                  | $\leq 5.0^\circ\text{C}$ |                                          |

- 7.3.4 定期检查太阳能热水系统的集热器进出口温度、贮热水箱出口温度和流量、水泵和电磁阀以及辅助加热装置的开关状态，检查辅助电加热器水垢和淤积状况，并及时清洁加热元件；检查辅助热源的水质状况，并及时对不良水质进行处理。
- 7.3.5 定期维护太阳能热水系统集热器、集热循环水箱和管路、辅助加热器、控制元器件等部件。
- 7.3.6 应在暴雨、台风等灾害性气候到来之前进行太阳能集热系统的防护性维修，在雷雨季节到来之前进行防雷设施的安全性检查。
- 7.3.7 太阳能集热系统运行时，应避免集热器的空晒和闷晒；太阳能集热系统停止运行时，应采取有效措施防止太阳能集热系统过热。
- 7.3.8 光伏储水式电热水器的日节能率不应低于 40%。
- 7.3.9 太阳能热水系统的能效诊断指标应包括集热效率、得热量等，当集热效率不满足设计或标准要求时，应对系统进行节能检查和节能运行策略优化。

## 7.4 地源热泵系统

- 7.4.1 应监测地源热泵机组性能系数，当过渡季或冷、热负荷需求较低时，应合理调整地源热泵系统机组和水泵的运行工况，确保机组在高效区运行。
- 7.4.2 宜测算地源热泵系统供暖季、制冷季运行能耗，每年进行一次年制热、制冷总能耗统计，核算地源热泵系统土壤取、放热状况。
- 7.4.3 用户末端系统存在明显的温度不平衡时，应对水系统或风系统进行平衡调试。
- 7.4.4 检查记录不同负荷下水泵的电流值，采取合理的水泵运行控制方式，提高水泵运行效率，降低水泵能耗。
- 7.4.5 夏季日空气平均温度低于地源侧温度时，应开启辅助冷却塔作为冷源。

7.4.6 地埋管地源热泵系统运行时，应对地热能交换系统所在区域内的温度进行监测；闭式地表水换热系统运行时，应对地表水温度和换热器的进、出水温度进行监测；开式地表水换热系统运行时，应对取水口和排水口的水质进行监测。

7.4.7 地源热泵系统的能效诊断指标应包括性能系数、能效比等，当能效比不满足设计或标准要求时，应对系统进行节能检查和节能运行策略优化。

## 7.5 多能互补系统

7.5.1 按太阳能优先、辅助能源协同的原则，进行多能互补系统运行，并对防空晒、防干烧、防过热、防过载和防冻等安全防护功能进行控制。

7.5.2 太阳能—空气源热泵耦合供暖系统应监测蓄热水箱底部温度、集热器出水温度以及末端供暖房间温度，对太阳能侧循环泵、空气源热泵侧循环泵以及总供暖循环泵进行控制，实现各设备的启停及系统节能运行模式切换。

7.5.3 太阳能—地源热泵耦合系统控制机组启停和供暖模式的切换，实现供暖季节能运行，并结合储能技术在过渡季节进行蓄热。

7.5.4 空气源热泵—燃气设备耦合系统宜建立基于室外气象参数与负荷需求的智能运行模式，以空气源热泵为首选热源，当其制热性能系数随环境温度降低而衰减至预设临界点时，自动逐步增加燃气锅炉的负荷输出，实现系统整体运行能效最优。

## 本标准用词说明

1 为便于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) 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的，写法为“应按……执行”或“应符合……的规定（或要求）”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 2 《建筑给水排水与节水通用规范》 GB 55020
- 3 《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024
- 4 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 5 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 6 《空调通风系统运行管理标准》 GB 50365
- 7 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T 50801
- 8 《数据中心基础设施运行维护标准》 GB/T 51314
- 9 《建筑碳排放计算标准》 GB/T 51366
- 10 《电梯、自动扶梯和自动人行道运行服务规范》 GB/T 3414
- 11 《电梯物联网 企业应用平台基本要求》 GB/T 24476

江苏省地方标准

# 公共建筑节能降碳运行管理规程

DB32/T XXXX—2026

条 文 说 明

## 修订说明

本规程是在《公共建筑节能运行管理规程》DGJ32/TJ 190-2015的基础上编制而成，上一版的主编单位是江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心，主要起草人员是陆建生、路宏伟、龚红卫、汪先良、黄捷、汪戈、周玉辉、孙轶、管超、王中原、张赟、迟光亮、刘林林、冯兴峰、蔡成亮、陆景、王东风。本次编制的主要技术内容是：1. 删除了原章节运行管理中安全管理相关内容；2. 增加了可再生能源系统、智能化系统及数据中心节能运行管理内容；3. 完善了原章节的规定。

本规程编制过程中，编制组进行了广泛而深入的调查研究，总结了我国公共建筑节能运行管理的实践经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准，通过现场测试取得了公共建筑节能运行主要设备的运行能耗数据。

为便于广大公共建筑运行管理、设计、科研等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《公共建筑节能降碳运行管理规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 目 次

|                    |    |
|--------------------|----|
| 1 总 则 .....        | 37 |
| 2 术 语 .....        | 38 |
| 3 基本规定 .....       | 39 |
| 4 暖通空调系统 .....     | 43 |
| 4.1 一般规定 .....     | 43 |
| 4.2 系统开启与关闭 .....  | 46 |
| 4.3 空调房间参数设定 ..... | 49 |
| 4.4 空调末端系统 .....   | 50 |
| 4.5 冷热源系统 .....    | 51 |
| 4.6 空调水系统 .....    | 53 |
| 4.7 空调风系统 .....    | 55 |
| 4.8 多联式空调系统 .....  | 56 |
| 5 建筑给水排水系统 .....   | 59 |
| 5.1 一般规定 .....     | 59 |
| 5.2 建筑给水系统 .....   | 60 |
| 5.3 热水系统 .....     | 62 |
| 5.4 排水系统 .....     | 63 |
| 5.5 非传统水源系统 .....  | 64 |
| 6 电气与智能化系统 .....   | 65 |

|     |               |    |
|-----|---------------|----|
| 6.1 | 一般规定 .....    | 65 |
| 6.2 | 供配电系统 .....   | 66 |
| 6.3 | 照明系统 .....    | 68 |
| 6.4 | 电梯系统 .....    | 70 |
| 6.5 | 智能化系统 .....   | 73 |
| 7   | 可再生能源系统 ..... | 77 |
| 7.1 | 一般规定 .....    | 77 |
| 7.2 | 建筑光伏系统 .....  | 78 |
| 7.3 | 太阳能热水系统 ..... | 79 |
| 7.4 | 地源热泵系统 .....  | 83 |
| 7.5 | 多能互补系统 .....  | 83 |

## 1 总 则

1.0.1 本条明确了编制本规程的目的。为贯彻国家有关法律法规和方针政策，推进江苏省建筑节能降碳工作的开展，在保证室内热舒适环境的基础上，提高建筑用能系统的能源利用效率，降低建筑运行能耗，减少温室气体排放，规范建筑节能运行管理的技术要求。

1.0.2 本条适用于公共建筑用能系统的管理单位，包括国家机关、社会团体、企事业单位和个体工商户。

## 2 术 语

2.0.1 本条对节能降碳运行管理进行了定义。通过节能管理策略使系统在高效的状态下运行，以实现减少运行能耗的目的。

### 3 基本规定

3.0.1 国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 中规定：建筑的运行与维护应建立节能管理制度及设备系统节能运行操作规程。

公共建筑节能降碳运行管理制度核心内容包括建立覆盖能耗监测、设备运行、维护保养及行为管理的系统性技术与管理规范，并明确组织保障与责任考核体系。设备系统维护涵盖建立预防性维护计划、实施能效监测诊断与节能优化更新三部分内容。节能运行应制定基于负荷预测与数据分析的精细化运行策略、参数设定及调节措施。公共建筑节能降碳运行管理责任单位以下简称为“运行管理责任单位”。

3.0.2 国家标准《空调通风系统运行管理标准》GB 50365 中规定管理人员应根据空调通风系统的规模及复杂程度进行配备。公共建筑节能降碳运行管理记录主要包括：各主要设备运行记录、事故分析机器处理记录、巡回检查记录、运行值班记录、维护保养记录、交接班记录、设备和系统部件的大修和更换情况记录、年度运行总结和分析资料等。管理记录填写详细、准确、清楚，填写人应签名。

3.0.3 本条参考国家标准《空调通风系统运行管理标准》GB 50365 相关规定。公共建筑节能运行管理人员应经过专业培训，并应考核合格后上岗；应根据建筑用能系统的规模及复杂程度配备节能运行管理人员，建立相应的运行班组，配备相应的检测仪表和维修设备；节能运行管理人员应熟悉所管理的机电系统，掌握有关运行策略及操作规程，并应具有安全、卫生、节能等相关专业的知识。

3.0.4 节能运行管理人员应定期将空调通风系统运行管理的实际状况和能源消耗报告给上级管理者或相关部门，并告知建筑使用者。

3.0.5 本条参考《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 相关内容。建筑能源资源消耗按年统计，通常包括全年 12 个月的数据；有能耗监测平台时，能源资源消耗数据需纳入能耗监测平台统一管理。按《民用建筑能耗分类及表示方法》GB/T 34913 规定，建筑耗电量指为满足建筑各项功能需求而消耗的外部输入的电力，包括炊事用电、用于建筑内设备的储能充电装置用电和变压器损耗。

3.0.6 《民用建筑节能条例》第三十一条中提到“……应当建立健全民用建筑节能管理制度和操作规程，对建筑用能系统进行监测、维护”。对电、水、气、冷/热量等分类、分区、分项计量，是进行节能潜力分析和能源系统优化管理的前提，对收集的数据进行分析总结，能够摸清建筑能耗特点，可实现节能潜力挖掘，提高设备用能效率。可再生能源系统单独计量可为指导项目运行管理提供较为详细、准确的基础数据。

3.0.8 《民用建筑节能条例》第二十一条“国家机关办公建筑和大型公共建筑的所有权人应当对建筑的能源利用效率进行测评和标识，并按国家有关规定将测评结果予以公示，接受社会监督。”本条根据条例要求对标识的内容进行规定，便于执行。

能效标识是附在产品或产品包装物上的一种信息标签，用来表示用能产品的能源性能，通常以能耗量、能源效率和/或能源成本的形式给出，以便在消费者购买产品时，向消费者提供必要的信息，属于产品符合性标志的范畴。建筑能效标识是指将反映建筑物能源消耗量及其用能系统效率等性能指标以信息标识的形式进行明示。实行建筑能效标识认证制度，向房屋消费者提供有关建筑物能源利用效率和能耗量指标信息，既可解决目前政府管理部门、购房者，或是建设单位本身对于建筑能效实际情况的了解信息不对称的问题，又可为各级政府和建设行政主管部门加强对新建建筑的市场准入管理提供有效手段。

大型公共建筑应定期开展建筑能效测评工作，根据前期能源使用情况以及当前建筑、建筑用能设备实际情况，测评建筑的能效状态，以准确地开展建筑用能管理，改进不当管理内容，维修或更新低效用能设备、建筑围护结构等。

3.0.9 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 7.2.5 条条文说明提出，定期与同类建筑开展实际运行能耗强度的比对评价，可以使建筑运行管理者了解自身差距及改进空间，促进节能管理水平的提升。所有有条件的公共建筑，宜建立实际运行能耗比对制度，比对结果应作为能效诊断的依据。由于建筑运营条件、气候条件等因素的差异，在进行建筑能耗比对时，应充分考虑影响因素对建筑能耗的影响。

3.0.10 本条参考《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 相关内容。合同能源管理是在市场经济条件下的一种节能新机制、新模式，可以解决耗能企业开展节能项目缺乏资金、技术、人员、管理经验等问题，实现节能零投资、零风险、持久受益，提高企业节能积极性，并使企业有更多精力发展主营业务。本条针对目前合同能源管理项目实施过程中，合同双方容易对节能量存在异议的问题，对合同能源管理的合同签订内容提出了要求。

合同能源管理应通过合同约定节能指标和服务以及投融资和技术保障，使整个节能改造过程如项目审计、设计、融资、施工、管理等由节能服务公司统一完成；在合同期内，节能服务公司的投资回收和合理利润由产生的明确量化的节能效益来支付；在合同期内项目的所有权归节能服务公司所有，并负责管理整个项目工程，如设备保养、维护及节能检测等；合同结束后，节能服务公司应将全部节能设备无偿移交给耗能企业并培养管理人员、编制管理手册等，此后由耗能企业自己负责经营管理；节能服务公司应承担节能改造的全部技术风险

和投资风险。对有争议的项目应委托第三方进行检测，确保合同的执行。

3.0.11 建筑运行碳排放计算按照《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366、《民用建筑碳排放计算标准》DB32 T 4880-2024 第 8.1.1、8.2.4 条开展。公共建筑运行碳排放限值可参考《民用建筑能耗标准》GB/T 51161、《公共机构能耗定额及计算方法》DB32/T 4001 规定的约束值，结合主管部门发布的碳排放因子进行换算。

3.0.12 建筑能效反映了建筑物用能系统效率和能源消耗量，为提高公共建筑能源利用效率，降低建筑能耗和碳排放，公共建筑应定期开展能效诊断。能效诊断应包括但不限于能源消费分析、关键用能系统能效评估、节能潜力判定及改进建议。能效诊断方法包括文件审查、现场检测、计算分析等。

3.0.13 对于围护结构，应定期巡查外墙和屋面保温层完整性、门窗气密性，检查保温层是否有脱落、渗水或破损，门窗、幕墙密封条老化硬化状况与五金件锁点、合页的紧固性；并使用红外热像仪诊断热工缺陷，对发现的热桥、结露等问题及时修复。

对于机电设备，依据设备特性及运行规程制定周期性检查计划，重点对暖通空调系统的冷热源效率、水泵与风机运行工况、照明系统自动控制有效性及给排水设备功耗等进行检查与测试。通过数据分析比对判定运行状态，并及时处理异常。

对于输配系统，应重点检查管道运行状态、阀门连接处密封性及管道系统平衡度，核验系统阻力与输送能效比，对偏离设计工况的管线及时进行水力平衡调试。

## 4 暖通空调系统

### 4.1 一般规定

#### 4.1.1 运行管理制度的具体内容如下：

1 空调房间的运行管理方案包括外门窗是否开启或关闭不严；外门是否频繁开启；无人停留的房间空调是否关闭；每周检查一次空调房间的温控开关动作是否正常或控制失灵；房间的温度设置是否合理等。

2 冷热源的运行管理方案包括对冷热源系统的运行情况、进出口温度、负荷率等参数进行严格控制管理，对冷热源设备的开停机进行节能检查。

3 系统设备输配系统的运行管理方案包括水系统和风系统管道、水泵、风机、末端设备等的运行管理、节能检查规定。供暖通风与空调系统运行管理制度既适用于公共建筑的集中空调系统，也适用于使用集中空调系统的居住建筑。

4 为了避免通过降低室内空气质量而节能的做法，参考《室内空气质量标准》GB/T 18883，确保节能运行（如减少新风量）不导致空气污染积累超标。室内空气质量保障管理方案应包括以下项目：

1) 公共建筑应建立室内空气质量监测制度，监测参数包括  $\text{CO}_2$  浓度（ $\leq 1000\text{ppm}$ ）、 $\text{PM}_{2.5}$ （ $\leq 35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、TVOC（总挥发性有机化合物 $\leq 0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）和相对湿度（40%~60%）。监测方法、设备选型和数据接口应依据 DB32/T 4176-2021《公共建筑室内空气质量监测系统技术规程》执行，所有监测数据实时上传至能碳监管平台，并保留至少 3 年的历史记录，便于追溯和审计。

2) 每年开展一次室内空气质量 (IAQ) 诊断, 包括空气采样和通风系统效率评估; 当指标不满足要求时, 制定优化方案, 如更换过滤网或增加空气净化设备。

3) 当过滤设备阻力达到初阻力两倍时, 应予以清洗和更换。过滤设备终阻力过大的时候, 会导致能耗升高和室内空气质量下降。

4.1.2 冷热源含冷水机组、锅炉, 输配系统含水系统、风系统、冷却塔和水泵, 末端设备含风机盘管等。

冷水机组的节能维护保养包括定期清洁冷凝器与蒸发器的换热管及翅片, 检查并调整制冷剂充注量与油位, 校准冷冻水出水温度、冷却水流量、冷凝压力与吸气过热度设定值, 实施压缩机油过滤器更换及电机绝缘测试等。

锅炉的节能维护保养包括定期清除受热面积灰与结垢, 检查烟气管道气密性、蒸汽 (热水) 管道保温、冷凝水回收装置 (疏水阀) 等。

冷却塔的节能维护保养包括定期清洗布水管与填料, 优化调整风机叶片角度与皮带张力, 检测循环水质并严格控制飘水率等。

水泵的节能维护保养包括定期润滑轴承、检查并调整机械密封、清洗泵体滤网、校核电机运行电流等。

风机盘管的节能维护保养包括定期清洗空气过滤网、清洁换热器翅片与风机叶轮、润滑风机轴承、校准温控器设定值、检查电动水阀的开关动作等。

水管路的节能维护保养包括定期实施系统水力平衡调试, 定期投加化学药剂进行水质处理, 巡查并修补破损的管道与阀门保温层, 清洗过滤器与除污器, 以及检查管道连接等。

风管的节能维护保养包括: 定期清洗风管内壁, 检查并修复风管连接处的漏风点, 调整各支路风阀的开度, 检查与修补破损的保温层等。

4.1.3 传感器的维护保养周期宜为一个月至三个月；执行器、控制器的维护保养周期宜为三个月至六个月。

1 在人机界面上查看，显示数值在正常范围内且没有故障报警信息，可初步判断传感器工作正常；安装稳固、接线良好、工作电源电压正常稳定等是现场检查的主要内容；敏感元件如受污，会直接影响测量结果，与测量的介质和现场状况相关，需要定期清洁并采取必要的防腐措施。

3 执行器可根据控制指令与执行状态反馈的偏差进行执行器的故障报警，在人机界面上会有显示；检查执行器的接线和工作状况包括执行器部件结合牢固、能完全打开和关闭、执行动作快速正确、调节过程稳定、反馈信号正确等。

4.1.4 建筑实际冷热负荷随季节和使用情况而变化，制定合理的运行策略是实现建筑节能运行的前提。因此，要求建筑运行管理单位根据实际负荷变化情况制定节能运行方案，对设备机组运行方式进行调节，提高机组的实际运行效率，并落实在操作规程中。通常 60%~100% 负荷率为冷水机组的高效率区，故应根据系统负荷变化，合理地控制机组的开启台数，使得各机组的负荷率经常保持在 50%以上，有利于冷水机组节能运行。

4.1.5 暖通空调实际运行时，水系统和风系统各分支、各末端用户的流量和实际需求相匹配，即达到水力平衡，否则将出现水力失调。管道水力失调是目前暖通空调系统中普遍存在的问题，由于水力失调导致水系统的水量、风系统的风量和实际需求不匹配，造成局部区域出现过冷或过热现象，同时会降低输配系统的流量调节功能，导致系统大流量小温差运行，系统的运行能耗增加。

为了解决这个问题，简单地采取提高水泵扬程或风压的做法，仍会导致冷热不均现象的出现以及更大程度的能源浪费。因此，当系统出现水力失调现象时，必须进行水力平衡调适，保证暖通空调系统的

水力平衡和风量平衡。现场可通过集水器各主支管的回水温度一致性判断水力平衡情况，具体可按现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的相关规定执行。

调适是通过对空调通风系统的调试、性能验证、验收和季节性工况验证进行全过程管理，以确保实现设计意图和满足用户的实际使用要求的工作程序和方法。空调通风系统的调适应包括项目立项、资料收集、检查与测试、分析诊断、整改实施和效果验证六个阶段。

## 4.2 系统开启与关闭

4.2.1 如有内外分区、南北朝向分区设计，系统开启与关闭设置时应充分考虑。建筑物供暖通风与空调系统总电源设置统一开启与关闭方式便于对系统的节能运行统一管理，有利于开启与关闭的控制，避免浪费。

设置环境监测系统，实时监测空气温度、湿度、二氧化碳浓度、人员活动等主要指标和数据，通过智能中控系统对数据进行分析处理，并与通风空调系统联动，实现供暖通风与空调系统智能启停。

4.2.2 冬季，室内平均温度 $<14^{\circ}\text{C}$ 的条件的设计，考虑的是室内的最低设计温度为 $16^{\circ}\text{C}$ ，而监测温度允许的偏差为 $2^{\circ}\text{C}$ 。寒冷地区，如果连续5天室外平均温度低于零下 $5^{\circ}\text{C}$ ，就是采暖期的开始。如果连续5天室外平均温度略高于 $5^{\circ}\text{C}$ ，就可以停止供暖。江苏省的徐州和连云港属于寒冷地区。

《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定冬季采暖标准为 $16^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，符合这个标准的室内温度就是舒适的室内温度。《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 中规定“冬季采暖室内热环境卧室、起居室设计温度取 $18^{\circ}\text{C}$ ”。世界卫生组织确定的“健康住宅”的标准中对室温的规定，全年室内气温保持在 $16^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。《公共

建筑节能设计标准》GB 50189 中规定了办公、宾馆、商场等不同建筑类型房屋的不同室内温度标准。

办公建筑、一般商业建筑当室外平均温度连续 5 天高于 5℃，且室内平均温度高于 14℃时；航站楼、车站码头客运大厅建筑当室外平均温度连续 5 天高于 8℃，且室内平均温度高于 16℃时，宜停止开启系统热源空调系统的热源。

4.2.3 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 中规定：供暖室内设计温度应符合下列规定：1. 严寒和寒冷地区主要房间应采用 18℃~24℃；2 夏热冬冷地区主要房间宜采用 16℃~22℃；设置值班供暖房间不应低于 5℃。舒适性空调室内设计参数应符合以下规定：

表 1 舒适性空调室内设计参数表

| 类别   | 热舒适度等级 | 温度℃   | 相对湿度（%） | 风速（m/s） |
|------|--------|-------|---------|---------|
| 供热工况 | I 级    | 22~24 | ≥30     | ≤0.2    |
|      | II 级   | 18~22 | —       | ≤0.2    |
| 供冷工况 | I 级    | 24~26 | 40~60   | ≤0.25   |
|      | II 级   | 26~28 | ≤70     | ≤0.3    |

注：I 级热舒适度较高，II 级舒适度一般。

《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中规定：“室内温度允许偏差或规定值：冬季不得低于设计计算温度 2℃，且不应高于 1℃；夏季不得高于设计计算温度 2℃，且不应低于 1℃。”

《江苏省公共机构日常用能节能管理及技术应用指南》第二节规定：“夏季环境温度低于 30℃、冬季环境温度高于 5℃时停止使用空调。”

在满足本条温度条件时，应优先充分利用自然通风或仅开启新风系统（不启动冷热源设备），实现“免费冷却”。一般情况下，空调冷热源运行期间禁止开窗，以避免冷热量损失和系统失调。但在过渡季节满足本条件时，鼓励优先采用自然通风方式调节室内温度。

本条适用于人员长期逗留区域，如办公建筑、旅馆建筑其热舒适要求相对严格。对于商场、航站楼、车站码头客运大厅等人员短期逗留区域，人体热舒适更多受到动态环境变化影响（如服装调整、活动水平、空气流动等），综合考虑建筑节能的需要，可适当放宽室外温度上限，以进一步挖掘节能潜力。

当室外空气质量较差（如  $AQI \geq 100$ 、 $PM_{2.5}$  超标或出现雾霾）时，不宜直接开窗自然通风，而应关闭外窗、开启带高效过滤功能的新风系统，确保室内空气品质的同时实现节能运行。运行管理中宜结合室外空气质量监测数据，智能化联动控制自然通风窗或新风系统的启停。

4.2.4 本条参考《空气调节系统经济运行》GB/T 17981 中规定：间歇运行的冷热源设备，应根据实际需要选择合理的运行时间，宜在供冷或供热前 0.50h~2.00h 开启，供冷或供热结束前 0.50h~2.00h 关闭。在有条件时，宜采用错峰运行措施，充分利用低谷电价。

合理的运行时间，应在系统供冷或供热季期间进行动态计算。计算方法：在正常运行情况下，关闭空调系统时开始起，至室内温度低于最低要求时终，这段时间为当作本项目提前关闭的时间。运行时间与室外的温度变化情况和室内人员的情况有关。空调系统冷热源关闭后，水系统的能量和房间蓄热仍然会对房间需求提供冷热量，可以提前关闭；但供冷或供热源关闭后，空调侧水系统需保持循环一定时间。

特殊建筑功能需求的空调系统指：恒温恒湿场所、净化场所和其他舒适性和工艺性要求的场所。如医院等特殊单位以及在生产工艺上对室内温度有特定要求并经批准的公共建筑。

4.2.5 关闭新风系统与充分利用新风系统的目的是节省能源的消耗，也是节能运行管理提出的操作流程。对间歇运行的空调，系统在预热时切断新风量，但在夏季如果室外空气焓值低于室内焓值，应采用相反的做法。

本条参考《空调通风系统运行管理标准》GB 50365 中规定：“当启动冷热源设备对系统进行预热或预冷运行时，宜关闭新风系统；当采用室外空气进行预冷时，宜利用新风系统。”

### 4.3 空调房间参数设定

4.3.1 空调房间室内温度设定值参考《空调通风系统运行管理标准》GB 50365 的规定。

房间空调器的使用应符合下列规定：除特殊需求的场所外，冬季户外干球温度 $\geq 16^{\circ}\text{C}$ ，夏季户外干球温度 $\leq 27^{\circ}\text{C}$ ，禁止开启使用房间空调器；过渡季节是禁止使用房间空调器的时间段，使用者应尽可能利用自然通风或已有的通风设施，对室内空气和温度进行需求调节。本着节约用电、安全用电的原则，设定空调室内温度应遵循以下要求：炎热夏天空调设定为 $\geq 27^{\circ}\text{C}$ ，寒冷冬天设定为 $\leq 16^{\circ}\text{C}$ 。不得在空调开机运行后频繁开关机，防止损坏压缩机，不得接触和损坏空调电源箱和线路。

4.3.2 根据《中华人民共和国节约能源法》第三十七条“使用空调供暖、制冷的公共建筑应当实行室内温度控制制度。具体办法由国务院建设主管部门制定”。要求公共建筑运行阶段的室内温度冬季不应过高、夏季不应过低，避免能源浪费。合理的室内温度设定对节能具有较好的效果。为了更好地控制人员的行为节能和管理节能，在运行管理过程中，必须严格控制室内设定温度，避免不必要的能源浪费。

4.3.3 本条参考《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 中规定：人员短期逗留区域空调供冷工况室内设计参数宜比长期逗留区域提高  $1^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$ ，供热工况宜降低  $1^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$ 。

4.3.4 对人体来说，加大受迫对流换热，既能满足要求又节能。对于人员短期逗留的空调区域，夏季宜提高室内温度设定值并提高风速，

以风速补偿温度。短期逗留区域供冷工况风速不宜大于 0.5m/s，供热工况风速不宜大于 0.3m/s。冬季则要使风速与温度合理匹配调节。

《空气调节系统经济运行》GB/T 17981 中规定：对允许提高室内空气流动速度的场所，宜在夏季空调系统运行时，通过适当提高空气流动速度和室内温度设定值，既满足舒适性要求又达到节能目的。空气调节系统室内计算参数参考《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。人员长期逗留区域空调室内设计参数参考《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 中规定的舒适性空调的室内设计参数要求。

#### 4.4 空调末端系统

4.4.1 使用供暖、空调装置时，使用者应关闭所有的门窗，夏季应采取遮阳等建筑隔热节能措施。公共建筑使用单位在室外温度适宜的过渡季节，应尽可能利用开窗自然通风的方式调节室内温度，减少空调使用时间。一般情况下，空调运行期间禁止开窗。《空气调节系统经济运行》GB/T 17981 中规定：空调系统运行期间，有新风机组运行时，应关闭外窗。

4.4.2 过渡季节，不开启系统冷热源，采用新回风混合或全新风系统，来实现室内舒适性要求。春季“倒春寒”等室外干燥低温且焓值显著低于室内时，可开启全新风模式并停运冷机，利用冷空气为内区供冷。春季梅雨期前室外温湿度适中、焓值仍低于室内时，宜采用可调新风比运行，逐步增大新风比例以降温并维持室内正压。秋季“秋高气爽”等室外持续低温干燥且焓值低于室内时，应启动全新风运行并连锁开启对应排风系统，实现免费冷却。深秋时节当室外低温但室内热源负荷仍高时，应优先采用新风对需冷区域降温，并可视情况对新风进行适度预热。

4.4.3 在夏热冬冷地区的供冷期，建议采用“空调+吊顶风扇（或循环扇）”的复合通风策略。此举可通过增强人体周围的空气流动，在维持同等热舒适水平的前提下，将空调设定温度适度提升 2~3℃。

4.4.6 风穿过建筑时在迎风面形成正压，背风面形成负压，空气自然从进风口流入，从出风口流出，过渡季节可用于“免费冷却”。室内热空气密度小会上升，从顶部排出；室外较冷空气从建筑底部被吸入补充，形成空气循环，特别适用于大进深、大空间的公共建筑（如体育馆、展览馆）。

## 4.5 冷热源系统

4.5.1 本条说明如下：

1 冷水（热泵）机组检测工况下的实际性能系数应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》的规定。

2 在非高温高湿的室外工况下，应适当提高冷冻水的供水温度；在满足空调负荷需求的情况下，应优先选择效率高、经济性好的冷热源设备运行；应根据负荷变化实行合理的群控措施，使每台冷热源设备均在合理的负荷下运行，避免冷热源设备低负荷低效率运行；应调整各冷热源设备间的输配介质流量，使其流量与负载相匹配；有条件的情况下，在过渡季，宜采用冷却塔直接供冷措施。

3 对多台机组构成的集中冷热源设备系统，应根据季节、使用时段、室外环境温度变化、负荷变化等因素，及时调配冷热源机组的运行台数，使运行的台数为最少，以减少机组的运行能耗。

4 本款参考《空气调节系统经济运行》GB/T 17981 中规定：“机房有多台冷热源设备时，在满足空间负荷需求的情况下，应优先选择效率高、经济性好的冷热源设备运行。”

5 冷水机组直接供冷，供回水温差不应小于 5℃；蓄冷空调系统，供回水温差不应小于 5℃；温湿度独立控制系统强制对流末端设备，

供回水温差不宜小于 5℃；区域供冷电制冷，供回水温差不宜小于 7℃、冰蓄冷不应小于 9℃。

6 一年中系统达到最大负荷的时间往往很短，机组多数时间在部分负荷的工况下运行。设定空调系统的冷水机组启动和停止的时间，可以大大提高机组系统的效率。同时，冷热源设备运行时，为提高能源利用率，机组性能系数宜满足通风与空调系统节能运行参数值要求。

#### 4.5.2 本条说明如下：

2 对多台机组构成的集中冷热源设备系统，应根据季节、使用时段、室外环境温度变化、负荷变化等因素，及时调配冷热源机组的运行台数。

3 机房有多台冷热源设备时，在满足空间负荷需求的情况下，应优先选择效率高、经济性好的冷热源设备运行。

#### 4.5.3 本条说明如下：

4 本款参考《空气调节系统经济运行》GB/T 17981 中规定：“应确保风冷式冷水机组的室外机通风良好，并防止被阳光直射。”

5 规定了高效用能管理方面的相关内容，包括定期检查是否存在影响热泵机组高效运行的关键因素，如脏堵等，以及尽量保持群控机组均能运行在高效区间。

6 电辅热是在空气源热泵经济平衡点设计时考虑的，原则上在平衡点温度以上时，电辅热是不能启动的，在平衡点温度以下时，电辅热才允许启动。辅助冷热源系统和空气源热泵的组合运行应能保持整个系统的高效。输配宜采用变流量，保持经济运行的合理温差，水输送系数应能满足本规程表 4.3.7 的要求。

#### 4.5.5 本条参考《蓄能空调工程技术标准》JGJ 158 相关内容。

#### 4.5.6 本条参考《无油悬浮离心式冷水（热泵）机组》GB/T 45477 相关内容。

4.5.7 数据中心冷负荷稳定，需全年供冷。在过渡季和冬季，室外气象条件适合时，可减少冷水机组运行，采用冷却塔供冷方式，降低制冷系统能耗，达到节能的目的。对于设有全新风运行措施的风系统、氟泵系统、带乙二醇干式冷却器/乙二醇（或水）自然循环节能冷却器的机房空调，在室外气象条件适合时，进行自然供冷和压缩机供冷模式的切换，可有效降低系统能耗，达到节能的目的。

4.5.8 本条参考国家机关事务管理局公共机构节能管理司主办的《公共机构绿色数据中心管理指南》相关内容。

## 4.6 空调水系统

4.6.1 4 有变频控制的空调水系统水泵的变频调速时的最低转速不应小于额定转速的 50%，一般控制在 70%~100%。否则水泵的运行效率太低，造成功耗过大，可能会抵消降低转速所得到的节能效果，还会影响到电机的安全。应综合考虑变频器对系统总效率、水泵效率和机组效率的影响，选择最优运行方案。

4.6.2 3 对于空调系统并联水泵并有变频器的，为提高能源的利用率，应采取合理的控制措施。没有变频器，根据空调冷冻水或冷却水系统进出口水温差调节冷冻或冷却水泵开启台数。冷水机组蒸发器进出口水温度之差、冷凝器进出口水温度之差不应过低，尽量保证机组大温差小流量运行，以减少水泵的能耗。

4 《空气调节系统经济运行》GB/T 17981 中规定：在部分末端不满足环境控制要求时，应通过对末端水系统的平衡调节来改善部分末端的空调效果，而不能盲目地增加循环泵开启台数。为提高能源利用率，防止冷热源系统运行时出现‘大流量小温差’现象，应采取调整冷热源设备间的输配介质流量措施，使其流量与负荷相匹配。

4.6.3 冷却塔的节能运行应综合考虑冷却塔的性能对冷水机组耗能的影响。

1 冷却水的供水温度对制冷机组的运行效率影响很大，同时也会影响到机组的正常运行。冷却水供水温度控制方法主要为：1）控制冷却塔风机的运行台数（对于单塔多风机设备）；2）控制冷却塔风机转速（特别适用于单塔单风机设备）；3）通过在冷却水供、回水总管设置旁通电动阀等方式控制。其中方法一节能效果明显，应优先采用。如环境噪声要求较高（如夜间）时，可优先采用方法二。在气候越来越凉，风机全部关闭后，冷却水温仍然下降时，可采用三进行旁通控制。

2 在系统工况运行条件满足的前提下，尽量减少风机的运行台数，减小风机耗功率。《空调通风系统运行管理规程》GB 50365 中规定了一塔多风机配置的矩形冷却塔运转的风机数量要求。

3 参考《空气调节系统经济运行》GB/T 17981 中相关规定。

6 冷却塔的“飘水”问题是目前一个较为普遍的现象，过多的“飘水”导致补水量的增加，增大了补水费用。应对冷却塔耗水量进行计量和记录，逐年对比，主动建立节能和监管意识，减少水的浪费。

4.6.4 制冷机组、空调机组、风机、水泵和冷却塔等设备的过滤装置及换热装置应定期检查，当过滤装置或换热装置前后压差超过标准值时应及时清洗或更换。

4.6.5 冷机、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔、电控水阀需协调工作，其启停顺序、台数控制、变频调节、水阀开关和开度直接关系到系统安全与能效。机房群控是以机房总能耗最小为控制目标的节能运行方式，采用自动控制系统对各设备进行联合控制，实现协同运行。

室外气象条件的急剧变化、室内冷负荷的变化，都有可能引起局部结露。结露往往出现在冷桥、送风口等部位。除做好针对性的保温措施外，还要从系统运行策略角度控制结露风险，如：控制新风处理参数、控制送风参数、适时开启除湿机等。

## 4.7 空调风系统

4.7.4 在过渡季节，根据室外温度调节风阀、改变新风量。在办公区等部分系统中改变新风阀开启度，在大空间等全空气系统中更应及时调节新排风阀比例，过渡季节可以采用全新风。

4.7.5 过渡季节可根据实际情况尽可能利用室外新风进行供冷，以减少冷源运行时间，节约能源。因此，要求建筑运行管理单位制定过渡季节节能运行方案，对新风量及机组运行参数进行调节，实现按需供冷，并落实在操作规程中。

人员密集区域，如会议室、影剧院、商场等，新风需求大，且人员密度变化大，经常出现和设计值不符的情况，应根据实际人数对风量进行控制，避免出现由于室内人员数量多于设计值而新风量不足的状况，或者室内人员数量过少，新风量过多而出现能源浪费的情况。通风空调系统运行时，应根据 CO<sub>2</sub>浓度动态调节新风量；当 CO<sub>2</sub>浓度超过 1000ppm 时，自动增加新风比例至 30%以上，同时优化风机转速以降低能耗。参考 ASHRAE 62.1 标准，结合需求控制通风（DCV）技术，实现节能与室内空气质量（IAQ）平衡。

4.7.6 排风能量回收是一项有效节能措施，但排风能量回收系统在回收能量的同时，由于换热装置阻力的存在，会增加风机的输配能耗，因此并非总是节能的，需要根据室内外空气状态明确节能运行工作区间，继而制定合理的运行控制策略和节能运行方案，并落实在操作规程中，避免因不合理地使用而增大能耗。运行方案应考虑空气质量影响，采取定期检查过滤设备、热回收设备等措施，确保回收过程不引入污染物。

对于带旁通功能排风能量回收系统，当由于能量回收而节省的能耗大于由于换热装置阻力的存在而增加的能耗时，应切换至回收功能；反之则应切换至旁通功能。

在运行阶段通常采用简化的控制方法，即通过空调系统的平均能效和能量回收装置自身的性能参数来计算适宜启用回收功能的室内/外空气的临界温差（对于显热式装置）或晗差（对于全热式装置）。当室内/外空气的温差或晗差高于临界值时启用回收功能，反之则启用旁通功能。

4.7.7 变风量运行时变频风机根据实时热负荷调整送风量，避免了空调机组始终满负荷运行，从而显著降低风机能耗。在采用温湿度独立控制的数据中心空调系统中，变风量技术可以更灵活地与机柜显热末端配合，实现进一步的节能运行。

数据中心对湿度的控制要求较高，湿度过高可能导致设备表面结露，引发短路；湿度过低（如低于 20%）易产生静电，损坏电子元件。传统的恒温恒湿空调处理新风时先冷凝除湿，再将空气再热至送风温度，造成能源浪费。采用高效除湿方式如转轮除湿或溶液除湿，可避免冷凝再热过程中的能量损失，提升系统能效。同时结合室外气候条件优化控制策略，可在满足数据中心湿度要求的前提下降低能耗。

4.7.8 温度和湿度是保证电子信息设备正常工作的重要环境指标，需要控制在一定范围内。虽然电子信息设备芯片对温度的耐受范围较大，但工作温湿度会对其寿命产生影响，长时间工作在不合理的温湿度水平下会不同程度地降低其寿命及可靠性。 $18^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$  的温度范围是参照现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174、综合考虑暖通系统运行能耗、电子信息设备维修费用等各种因素而提出的。

## 4.8 多联式空调系统

4.8.1 远程控制是通过网络连接至室外主机，实现多联式空调机组的日程管理、群组管理、限额管理、故障报警与数据分析和参数调整。就地控制是直接接收用户通过遥控器、线控器设定的温度、风速、模

式等指令，将室内环境的实时数据（实际温度、设定温度、EEV 开度）上传给室外主机。

室外主机根据收集到的室外气象条件和室内温、湿度等内外信息，通过复杂算法实时调整压缩机频率、电子膨胀阀（EEV）开度、室外风扇转速等关键部件运行工况，保证机组的高效运行。多联式空调机组的远程控制，就地控制应根据室外气象条件和室内温、湿度调整，保证机组处于高效运行状态。

4.8.3 频繁启停对机组能效影响很大，采用合理群控措施可在低负荷率下保证机组不频繁启停。

4.8.4 对多联式空调系统进行高、低压监测是预防制冷剂泄漏的重要方法。当系统内制冷剂总量减少，蒸发器内“缺液”无法充分蒸发吸热，蒸发压力下降；冷凝器内“缺液”无法充分冷凝放热，冷凝压力下降。因此，测量多联式空调系统在稳定高负荷运行下的高、低压值，并将其与当前环境温度下的理论正常值对比，高低压同时显著偏低为制冷剂泄漏的典型特征。如果怀疑泄漏，使用电子检漏仪或肥皂水对系统所有接口、阀门、焊点进行精细检漏，找到泄漏点。

4.8.5 室外机的通风状况直接决定了换热效率，是影响多联式空调机组运行能效的重要外部因素。室外机进风侧需要预留足够空间（通常不少于 300—500mm）。出风侧（通常为室外机的风扇侧）要求空间更大，严禁出风口正对墙体、障碍物或其他室外机的进风口，一般要求出风口前方一定距离内（1.5 米甚至更远）无遮挡，以确保热/冷空气能迅速消散。

4.8.6 严重的脏堵就像给换热器“穿上了棉袄”，极大影响通风和换热。在换季使用空调前（如夏季制冷前、冬季制热前）进行例行检查，特别是检查经过春季柳絮、秋季落叶后的脏堵情况。观察翅片表面是否覆盖油污、灰尘等污染物，检查室外机翅片之间的缝隙是否被灰尘、柳絮、树叶等杂物堵塞。

一些新型的多联式空调机具有翅片脏堵检测功能。通过内置的传感器（如压力传感器、温度传感器、摄像头）来监测换热性能的变化，当判断达到脏堵阈值时，会通过指示灯或远程监控系统向用户或运维人员发出报警提示。

根据环境状况，建议每季度至每半年对室外机换热器进行一次彻底清洗。清洗时，应遵循安全操作规范（如断电），使用合适的工具（软毛刷、中性清洗剂、低压水枪），顺翅片方向冲洗。注意水压不宜过高，避免损伤翅片。

4.8.7 保温层的完整性直接关系到系统的运行能效和可靠性。保温层表面应平整、无破损、无裂缝、无空隙，防潮层紧密粘贴在绝热层上，封闭良好，无虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷；保温层外表面出现水滴、潮湿、结露，会导致保温层失效。发现保温层破损、脱落、受潮等问题后，应及时进行修复或更换，避免问题扩大影响系统性能。

## 5 建筑给水排水系统

### 5.1 一般规定

5.1.1 1 给排水系统运行管理方案应包含变频水泵调速以匹配负荷，维持合理管网压力，定期清洗过滤器，制定并执行给排水设备与管网的周期性维保计划，实施分区计量与水平衡测试，开展管网漏损检测与修复；

2 热水系统运行管理主要包括控制供水温度，调节循环泵频率与启停，执行定时或温差循环控制，监测并调整热源机组运行参数，定期进行换热设备除垢及管路清洗，进行热水用水器具、水泵及处理设备的日常巡查与维护。

3 非传统水源用水系统运行管理主要包括调节水源收集与处理单元运行参数，控制提升泵组频率与启停，监测并调整水质处理药剂的投加量，执行过滤及消毒设备的反冲洗与再生计划，进行系统管路冲洗及蓄水池（箱）的定期清洗和水质检测。

5.1.2 本条参考《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020 相关内容。建筑给水排水设施的保养与维修是保证系统及设备正常运行的重要环节。

水泵的维护保养包括加油、换轴封、解体检修、防锈刷漆、联轴器磨损检查、配电柜中变流触发器（时间继电器）动作测试等。

水（池）箱的维护保养包括定期排空清洗与内壁消毒、防虫网与防冻设施检查，清洗人员在进入水箱之前进行“灯火实验”，并做好相关安全防护措施。

给排水系统的管道、仪表、阀门与附件维护保养包括管道的定期泄漏检测、腐蚀评估与清管作业，仪表的周期性校准与传感器维护，对阀门进行密封性、调节特性测试和易损组件更换。

5.1.3 1 水泵启动前应检查轴承的润滑油是否充足、固定螺栓是否松动、轴封是否漏水、泵轴的转动是否灵活；水泵运行时应检查电机温升是否过高、管接头处是否漏水、有无异常噪声和振动、电流范围是否正常、压力表指示是否正常且稳定。

给水、排水系统的管道、仪表、阀门与附件装置检查包括管道渗漏情况、外壁腐蚀与保温状况，仪表读数与历史数据的比对及零点校准操作，对阀门进行启闭灵活性测试、填料压盖密封状况检查。

2 检查周期应每年 1 次。防腐处理是保证水质安全 and 环境卫生的重要举措之一，锈蚀严重也会导致水的跑冒滴漏。根据使用环境和流通介质的不同，铸铁管一般不超过 3 年，普通钢管一般不超过 1 年需全面涂刷防腐涂料。每半年应全面检查给水排水系统各管道的阀门手柄情况。如发现锈死，应及时更换。

3 阀门、附件年久失修，将导致供水效率降低。管材使用年限，塑料管不得超过 20 年，金属管不得超过 30 年。

## 5.2 建筑给水系统

5.2.1 通常一个普通的水龙头的流量大于 0.2L/s，节水龙头流量为 0.046 L/s，一年能节约 3~4 吨。公共建筑具有人口集中和流动量大等特点，其公共卫生设施难于管理和维护，同时存在一定的公共卫生隐患，因此选择节水器具时应考虑其卫生、维护管理和使用寿命。根据相关资料，使用感应水龙头比普通水龙头，每月可节水 30%左右。

5.2.2 配水装置水压不应过大，不应有水龙头开启时射流状喷溅，启闭时产生噪音、水击振动等超压出流现象。

超压出流危害：1) 水压过大，水龙头开启出现射流状喷溅，影响人们使用；2) 超压出流破坏了给水系统流量的正常分配；3) 水压过大，水龙头启闭时易产生噪声、水击及管道振动。给水配件出现超压出流现象，可采用减压阀、减压孔板或节流塞等措施。

各分区最低卫生器具配水点处的静水压力不宜大于 0.45MPa，特殊情况下不宜大于 0.55MPa，宾馆、医院宜为 0.3MPa~0.35MPa，办公楼宜为 0.35MPa~0.45MPa。

5.2.3 水泵是否在高效区内运行，确保水泵与备用泵之间能正常切换交替运行；水泵前后管道上压力表是否正常显示，并做好相关记录。

变频泵组应采用全变频配置模式，泵组控制宜采用等量同步、效率均衡、全变频运行模式；变频调速泵组应根据供水系统的用水量、用水均匀性等因素尽量提高水泵在高效区运行的时段占比。

5.2.5 数字集成全变频控制恒压供水设备在水源无水时具有自动停机保护，并具有报警功能，水源恢复后应能自动启动；当设备由水箱（池）等调蓄装置中取水时，具有调蓄装置满水自动关闭进水、水位降低自动打开进水补水、溢流水位报警、液位恢复自动消除警报等水位控制功能。

设备应根据用水流量、压力变化自动优化运行工艺，通过各台水泵独立配置的水泵专用变频控制器现场控制网络总线通信方式，多台水泵相互间通信和信息共享，两台及以上泵组同时、同步、同频率平均分摊全变频运行的功能。应根据多台同类型水泵累积耗电量，自动强制切换运行累积耗电量最少的水泵优先运行，以确保多泵累计运行耗电量均衡。

设备应设置具有运行状态、控制参数等功能的彩色触摸显示屏实现人机对话，人机界面应汉化、图形化、菜单式，无需二次编程，可通过人机对话界面菜单设置与修改运行参数；设备彩色触摸显示屏应有设备故障次数及记录、设定压力、运行压力、水（箱）池液位、累积电量、流量、水质参数等显示功能；设备彩色触摸显示屏应具有水泵启停状态、运行频率、运行电流、实时功率、启停次数等水泵运行电参数的显示功能。

### 5.3 热水系统

5.3.5 本条参考《商用电开水器》QB/T4270 中对合格产品的相关规定。开水器单位水量能耗值不应大于表 1 的规定值。开水器加热至保温状态后，其温度下降不应大于 9℃/h。开水器的保温分为 3 级，应符合表 2 规定。

表 1 单位水量能耗值

| 产品型式   | 额定容量V/ (L)       | 单位水量能耗Q/ (kW • h/L) |
|--------|------------------|---------------------|
| 普通式开水器 | $V \leq 30$      | 0.095               |
|        | $30 < V \leq 90$ | 0.093               |
|        | $V > 90$         | 0.092               |
| 步进式开水器 | $V \leq 20$      | 0.095               |
|        | $20 < V \leq 60$ | 0.093               |
|        | $V > 60$         | 0.092               |
| 沸腾式开水器 | $V \leq 20$      | 0.095               |
|        | $20 < V \leq 60$ | 0.093               |
|        | $V > 60$         | 0.092               |
| 连续式开水器 | ——               | 0.091               |

表 2 开水器的保温等级

| 等级/级 | 温度下降值    |
|------|----------|
| A    | $\leq 3$ |
| B    | $\leq 6$ |
| C    | $\leq 9$ |

5.3.6 定期检查水加热设备热媒入口管上的自动温控装置。自动温控装置能否根据水加热器内水温的变化，通过水温传感器可靠、灵活地调节或启闭。

5.3.7 热水供应系统用水点处的压力差大于 0.02MPa，用水点处冷、热水供水压力差不平衡，可以通过可调式减压阀、调节压差功能的混

合器或混合阀实现用水点处冷、热水供水压力平衡。

《公共建筑节能设计标准》GB 50189 对冷、热处压力不平衡做了规定：集中热水供应系统的供水分区宜与用水点处的冷水分区同区，并应采取保证用水点处冷、热水供水压力平衡和保证循环管网有效循环的措施。

5.3.8 根据用水规律设定辅助热源的启停程序，同时监测其运行效率，发现能效异常下降时自动报警，确保高效运行。

## 5.4 排水系统

5.4.1 有条件的情况下，利用生活排水、污水的余热，比如污水源热泵的利用。洗浴后的热水，有条件的情况下，宜尽量回收再利用公共浴室、游泳馆等使用后的热水。

5.4.2 屋面或地面等的雨水回收再利用，达到节水的目的。对其进行简单预处理，在雨水管上设置活动式截污滤网，可安装在雨水斗、排水立管和排水横管上，并定期进行清理。

5.4.3 本条参考《建筑给水排水设计规范》GB 50015 中规定：如水泵机组为自动控制时，每小时开启水泵不得超过 6 次。

5.4.4 屋面雨水斗极易被树叶、塑料袋等杂物堵塞，失去排水功能，导致屋面积水，积水荷载对结构安全造成不利影响。雨季前的全面检查，其目的是保证屋面雨水排水系统在大雨来临时能正常发挥功能。检查内容如下：1) 检查格栅或空气挡罩固定于雨水斗上的情况；2) 清理屋面或天沟内杂物，检查屋面雨水径流至雨水斗情况；3) 检查雨水管道的功能和排水状态；4) 检查管道系统固定设施；5) 对维护过程中发现的缺陷和问题应及时处理。

5.4.5 雨水提升泵是排除下沉区域雨水的重要设备，其正常运行与否

关系到室内地下室发生水患的关键。在雨季短的北方地区，雨水泵将会闲置大半年，一旦需使用，则无法启动。本条要求提升泵每年雨季前应做开机试运行，防止暴雨来临时，加压提升雨水系统无法正常工作，造成重大损失。

## 5.5 非传统水源系统

5.5.1 对“用水量”进行单独计量的根本目的，是为了核算非传统水源的利用率，是评估建筑真实节水效果的必要手段。应在中水/雨水供水管网的每个独立出水用途支管上（绿化、冲厕、冷却补水等）安装水表，以获取分项用水量数据。

5.5.2 建筑雨水回用系统通常包含从“渗、滞、蓄、净、用”五大环节的多种设施，其核心设施包括收集设施（如雨落管、集水沟）、截污弃流设施、储存设施（蓄水池、清水池）、处理设施（过滤、消毒设备）及回用供水设施（水泵、管网）。

5.5.3 严禁非传统水源给水管道接入，防止交叉污染，确保生活饮用水安全。《建筑给水排水设计规范》GB 50015 规定中水、雨水等非生活饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接，即使安装倒流防止器也不允许。

## 6 电气与智能化系统

### 6.1 一般规定

6.1.1 1 电气线路与配电设备巡检方案主要包括电气线路的导体工况、绝缘性能与连接可靠性检查，配电设备中变压器及无功补偿装置能效状态参数的查看和校准；维护方案包括电气线路连接点的预防性紧固与清洁，调整变压器运行分接头及无功补偿装置投切策略，校准保护装置定值与治理谐波；对智能化系统进行控制软件迭代、传感器校准及优化照明、空调等系统的运行策略。

2 行为节能教育与管理规定主要包括：向公共建筑使用人员明确照明、空调、办公设备等用能终端的日常节能操作规程，例如人走灯熄、合理设定温度等；通过建立基于分项计量的能耗数据监测与公示机制，对个人的用能行为进行常态化督导与反馈；将个人与集体的能效表现纳入绩效考核体系，以制度约束与激励促进节能行为习惯的养成。

3 为空调系统制定基于负荷预测的优化启停策略，合理设定温湿度参数，实施新风需求控制与冷热源主机群控；对照明系统实行分区域分时段的时间表控制与情景模式管理；对电梯、水泵等动力设备实行变频调速、并联运行与错峰调度策略。

6.1.2 用电设备用电量的统计和数据分析管理规程包括重点用电设备用电量的统计和数据分析，针对主要用电设备建立用电监测、分析制度。管理人员通过监测与解析关键能效数据以诊断设备状态，包括负载率、功率因数、三相不平衡度、谐波畸变率及变压器运行温度，并辅以红外测温等技术手段，精准定位高耗能或异常运行设备。日报中体现对实时运行参数的记录与异常告警，重点记录日最大/最小负

载、峰谷平电量、功率因数区间及主要开关柜体的温升数据，形成每日能效运行快照。

月报与年报中进行趋势化对比与深度分析，月报聚焦典型日负荷曲线对比、电能质量统计及环比能效评估；年报则综合全年数据，计算单位面积耗电密度、变压器经济运行指标及系统线损率变化，为节能改造提供决策依据。

6.1.4 在公共建筑节能运行管理中，用电行为节能的核心内容是通过管理和引导使用者的日常习惯，减少因不合理使用造成的电能浪费，关键在于“人”的自觉行动和精细化管理。

1 夏季室内空调温度设置不得低于 26℃，冬季不得高于 20℃；空调运行期间应关闭门窗。

2 白天或亮度足够时优先采用自然光；离开办公室、会议室等场所时应随手关灯，杜绝“长明灯”。

3 电脑、打印机、复印机等设备随用随开，长时间不用应关闭电源；下班后应切断各类电器电源，减少待机消耗。

4 在办公区严禁使用电炉、微波炉、电饭煲等与办公无关的高耗能电器。

5 提倡短距离上下楼使用楼梯，减少电梯使用频次；鼓励多人共乘电梯，避免空载运行。

6 在供暖与供冷季节，封闭主入口电动移门，引导人员经侧门通行，以降低因频繁启闭大门造成的渗透风能耗损失，维持室内环境稳定，减少暖通空调系统负荷。

## 6.2 供配电系统

6.2.1 办公楼由于夏、冬季负荷变化较大，宜根据实际情况减少变压器运行台数，以减少变压器的固定损耗。提高变压器利用率，变压器应经济运行。变压器经济运行的技术措施主要有：以变压器综合功率

损耗最小，确定变压器的最佳运行方式，对变压器的经济运行进行优化，实现节能。对配电变压器的经济运行区间和最佳运行区间进行分析，提出配电变压器的最佳负载率。确定每台变压器与负载的经济分配，与变压器自身的短路损失成反比，与变压器容量的平方成正比。

6.2.2 对于接入的单相线的三相线，应经常调整三相负荷，尽量使三相线的负荷平衡。变电所集中设置的无功补偿装置宜采用部分分相无功补偿装置。配电线路上的单相设备关闭和开启时，应考虑对配电线路三相电压不平衡度的影响。配电线路的电压不平衡度应小于 2%，配电线路单相用电设备应均匀接在三相网线上，降低三相电压不平衡度。当零线和相线的电阻比为 2:1 时，线路内减少 30% 的负荷不平衡时，电能损耗降低 7%；减少 50% 的负荷不平衡时，电能损耗降低 15%，因此应尽量使三相负荷平衡。

6.2.3 加强管理，计划用电。根据供电系统的电能供应情况及各类用户不同的用电规律，合理地安排各类用户的用电时间，以降低负荷高峰，填补负荷的低谷。

6.2.4 电能计量装置的管理必须遵守《中华人民共和国电力法》《中华人民共和国计量法》等相关法律法规。电能计量装置包括各种类型电能表、计量用电压、电流互感器及其二次回路、电能计量柜（箱）等。本条所规定的电能计量装置是指供电企业安装于用户处，并由用户负责运行维护的用于贸易结算的电能计量装置。即使该类电能计量装置故障时，运行维护人员也不能私自启封处理，只能由供电企业依照《中华人民共和国电力法》及其相关配套法规的有关规定进行处理。

6.2.6 本条参考《家用和类似用途插头插座 第 1 部分：通用要求》GB T 2099.1、《家用和类似用途延长线插座安全技术规范》GB 2099.7 相关内容。

6.2.7 在公共建筑中普遍使用的水泵及风机等设备耗能较大，当需要调速时，采用较为成熟的变频技术，即可取得良好的节能效果。同时，

对于其他一些机电设备或装置也应有针对性地采取一些节能控制措施。例如，公共建筑中的电开水器等电热设备可以采用时间控制模块，确保在无人使用的时间段暂时停机。

6.2.8 由于卫生间通风器长期运行会造成不必要的能耗，宜设置定时启停装置避免长时间运行导致不必要的新风引入，增加冷热负荷需求及排风机能耗。有的建筑气密性好，为了避免排风效果不好，机械排风应能和空调或新风系统联动控制。

6.2.9 对于商务办公写字楼、体育馆等公共建筑，因窗墙比较大或全部为玻璃幕墙结构的公共建筑，夏季易导致室内温度升高，应控制阳光的射入量。宜采取智能遮阳方式控制阳光的射入，减少热负荷。

### 6.3 照明系统

6.3.1 1 照明灯具宜进行单灯或分组、分区控制；

2 感应控制：通过传感器探测特定区域的人员存在或活动，来自动控制照明；

3 智能调光控制：通过光敏传感器监测工作面的照度，平滑地调节光源的亮度水平；

4 智能化模式控制：将一组灯具的开关、亮度、色温等状态组合预定义为一种“模式”，通过一个指令一键切换。

6.3.2 依据建筑采光分区，在近窗区域安装照度传感器并联动可调光LED灯具，设定维持工作面目标照度，实现系统根据自然光照强度自动调节人工照明输出，有效削减日间照明能耗。依据季节与日照条件，调控电动遮阳百叶的角度与高度，在避免直射眩光的同时将自然光反射至室内顶棚深处，最大化利用漫反射光实现均匀采光，并减少因太阳辐射带来的制冷负荷。

6.3.3 本条参考《建筑照明设计标准》GB 50034 中相关内容制定。对于根据房间和场所的采光要求和灯具排列方式而采用不同控制方

式的照明，使用人员应充分利用以节约用电。不同控制方式包括开关控制、人体感应或动静感应方式、照度调光控制等。

6.3.4 本条参考《智能照明系统 通用要求》GB/T 39021 第 7.2 条。有自然采光的公共建筑场所，应充分利用自然光，当自然光的照度达到要求时应关闭人工照明；有条件的应根据室内照度的情况，设置自动关闭照明方法。商业和写字楼内公共区域，在合同约定服务时间以外，宜根据现场实际关闭部分照明灯。

办公场所应避免无人开灯现象，工作场所照明管理责任人负责每日检查督促所在区域人员及时关闭不必要的照明。会议室等非人为控制遥控模式的空间，采用“人员传感器+照度传感器”联动照明控制器的方式，实现无人时自动关灯、有人且光照不足时自动开启并调节至所需照度的节能运行模式。

6.3.5 本条参考《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024 中相关内容制定。人员密集场所是指公众聚集场所，如医院的门诊楼、病房楼，学校的教学楼、图书馆、食堂和集体宿舍，养老院，福利院，托儿所，幼儿园，公共图书馆的阅览室，公共展览馆、博物馆的展示厅，旅游、宗教活动场所等。人员密集场所的公共大厅和主要走道的一般照明，应有集中控制或者分区集中控制，以便由工作人员专管或兼管，采用自动方式开关灯，不仅可以节能，也有利于安全和管理。如果有条件的场所，采用分组开关方式或调光方式控制，可按需要降低照度，更有利于节能。

如果采用自动控制系统，为确保安全，要求自动控制系统故障时仍可手动控制照明，自动控制系统如果出现故障而不能手动控制，会引起恐慌，一般自动控制模块上设有手动开关，能够实现手动控制功能。公共场所照明控制如果采用感应控制方式，一般每个灯都自带感应器，感应器损坏也是分散的，不会导致全部灭灯引起恐慌。因此，如果采用感应控制时，不要求集中控制，也不存在手动控制。

《公共机构办公区节能运行管理规范》GB/T 36710 规定，走廊、楼梯间、门厅、卫生间和地下停车场等场所的照明宜采用定时、感应控制措施，多功能会议室等大空间宜采用智能照明控制措施。

6.3.6 景观照明是指在户外通过人工光以装饰和造景为目的的照明。

6.3.7 照明功率密度（LPD）是照明节能的重要评价指标，是指单位面积照明的额定功率（包括光源、镇流器或变压器等附属用电器件，单位为  $\text{W}/\text{m}^2$ ）。LED 灯具计算 LPD 值时功率为产品标称的输入功率；对多通道的可调光输出、可调色温灯具，按运行时的灯具最大输入功率计算照明功率密度值；对有 LED 恒压直流电源、照明控制设备或系统的照明场所，LED 恒压直流电源、照明控制设备或传感器的功耗不应计入照明功率密度。

## 6.4 电梯系统

6.4.1 本条参考《高耗能特种设备节能监督管理办法》中相关规定。当检查结果异常或者偏离设计参数难以判断设备运行效率时，应当由从事电梯能效测试的检验检测机构进行能效测试，以准确评价其能效状况。电梯及其系统的运行能效不符合电梯安全技术规范等有关规范和标准要求的，使用单位应当分析原因，采取有效措施，实施整改或者节能改造。整改或者改造后仍不符合能效指标要求的，不得继续使用。

6.4.2 运行时间应根据公共建筑上下班时间以及人员密度进行合理地制定开启关闭的时间。按建筑实际客流情况设定电梯运行时间，按设定的运行时间表启停电梯，经常监视电梯运行状态。运行状态监视包括启动停止状态、运行方向、所处楼层位置等。

实际需要选择合理的运行时间，根据本建筑的长期工作状态，一般开启台数与建筑物内人数成正比关系。当下班后发现人员已经少于办公总人数的一半时，就可以对部分电梯进行关闭。

电梯是现代建筑尤其是高层建筑中必备的垂直交通工具，包括直升电梯和自动扶梯。按大厦实际客流情况设定电梯运行时间，按设定的运行时间表启/停电梯，经常监视电梯运行状态。运行状态监视包括启动/停止状态、运行方向、所处楼层位置等。合理调节电梯的运行状态，达到节能运行目的。

6.4.3 对电梯照明、通风系统，在无人情况下能自行关闭照明、通风，减少电力损耗。

6.4.4 在工作日下班期间及节假日等人员少的时间，电梯利用率明显降低，这时应关闭部分电梯，只保留必要数量的电梯运转，减少电梯不必要的损耗。当交通需求量不大时，应关闭闲置电梯停止运行，关闭电灯和风扇；或实行限速运行，进入节能运行状态。如果需求量增大，则又陆续启动电梯。写字楼在节假日期间可根据实际需求减少运行电梯的数量并缩短电梯运行时间。

在客流量很小的“空闲状态”，空闲轿厢中有一台在基本待命，其他所有轿厢被分散到整个运行行程上，为使各层站的候车时间最短，将从所有分布在整体服务区中的最近一站调度发车，不需要运行的轿厢自动关闭，避免空载运行。人流较少的电梯可考虑取消自动返回基站功能。

6.4.5 两台以上位置相邻的电梯，应使用群控控制方式，采用分散待机技术和电梯智能化实时交通控制技术。群控电梯就是多台电梯集中排列，共有厅外召唤按钮，按规定程序集中调度和控制的电梯。采用群控系统对运行区域进行自动分配，自动调配电梯至运行区域的各个不同服务区段。

在上下班、午餐时间客流量十分集中，其他时间又比较空闲。如何在不同客流时期，自动进行调度控制，达到既能减少候梯时间、最大限度地利用现有交通能力，又能避免数台电梯同时响应同一召唤造成空载运行、浪费电力，这就需要不断地对各厅站的召唤信号和轿厢

内选层信号进行循环扫描，根据轿厢所在位置、上下方向停站数、轿内人数等因素来实时分析客流变化情况，自动选择最适合客流情况的输送方式。

群控系统能对运行区域进行自动分配，自动调配电梯至运行区域的各个不同服务区段。服务区域可以随时变化，它的位置与范围均由各台电梯通报的实际工作情况确定，并随时监控，以便随时满足大楼各处的不同厅站的召唤。

6.4.6 平衡系数可根据不同载荷情况进行调整。平衡系数是曳引式驱动电梯的重要性能指标，利用对重可以部分平衡轿厢及轿内负载的重量，使曳引电机运行的负荷减轻。由于轿厢内负载的大小是经常变化的，而对重在电梯安装调试完毕后已经固定，不能随时改变，为使电梯的运行基本上接近于理想的平衡状态，所以，就要选择一个合适的平衡系数。

6.4.7 宜在扶梯上采用变频技术，在无人乘梯时降频减速运行，以降低空载用电。无人乘梯时，扶梯应自动平稳降速，以  $1/5$  额定速度（约  $0.11\text{m/s}$ ）低速节能运行。减少输出功率电机的输出功率与转速成正比，采用变频调速可线性减少自动扶梯的输出功率，而达到节能的目的。微机变频调速是通过调节电源的频率来改变异步电机的转速，在自动扶梯无人空载时可降低扶梯的转速（如  $20\%$  或  $50\%$  额定转速），进行节能，在扶梯检测到需要载人时再事前恢复到正常速度。同时变频器还具有节能运行模式，即在轻载时，可自行调整输入电压来降低损耗。

6.4.8 本条参考《电梯物联网 企业应用平台基本要求》GB/T 24476 相关内容。电梯物联网应用平台是由企业建立的基于物联网和信息化技术的应用平台，监测设备实时状态，用于快速处置设备的故障、事件及报警等，并有数据管理、统计分析以及与电梯安全公共信息服务平台数据交互等功能。

电梯物联网应用平台应包括：a) 设备基础信息管理；b) 故障、事件、报警信息接收及处置；c) 设备统计信息；d) 检测信息；e) 设备保险信息；f) 维护保养信息，含维护保养人员、日期、持续时间、结果等；g) 图像系统；h) 通信调度系统。平台应能适应数据存储的需求，具有较好的查询和检索能力，应对设备的故障、事件、报警信息及故障消除后的故障现象分类等处置信息永久存储。

6.4.9 电梯能量回馈装置效率指回馈装置在交流输出端的输出有功功率与输入直流功率的比值。

## 6.5 智能化系统

6.5.2 本条说明如下：

1 公共安全系统如果随意停止运行会造成安全隐患，有计划地停运应采取其他安全防护措施，如增加巡视安保人员等。公共安全系统包括火灾自动报警系统、安全防范系统和应急响应系统。公共安全系统的数据存储在设计与建设过程中都有要求，运行维护人员在日常运行过程中必须确认在突发情况下系统可以存储数据。

2 建筑能效监管系统是监视建筑节能运行的有效手段，特别是因节能监管需要而设置的建筑能耗远程监测系统，不可随意中断。

3 为了确保网络安全，应持续监管已按设计要求安装于智能化系统中的网络防火墙、防病毒软件等网络安全系统，并应及时进行升级更新。

6.5.3 本条规定了建筑智能化集成系统（BMS 或 BA 系统）对子系统运行状态的监控要求，以及对能源资源使用数据的统计分析功能，旨在通过集中化、信息化管理提升建筑运行能效和环境品质。

智能化集成系统应实时监控各子系统（如暖通空调、给排水、供电、可再生能源等）的运行状态，包括设备启停、故障报警、关键

参数趋势等，确保系统安全稳定运行，并为运行管理人员提供及时的异常预警和决策依据。

为进一步保障室内环境健康与舒适，特别是结合公共建筑节能运行中对室内空气质量的关注，还应包括空气的状态参数与品质参数，即：

空气温度、相对湿度（重点区域实时监测与历史趋势分析）；

污染物浓度，包括但不限于 CO<sub>2</sub> 浓度、PM<sub>2.5</sub> 浓度、TVOC 浓度、甲醛浓度等关键室内空气质量指标。

通过对上述空气参数的连续监测与统计分析，系统可实现基于需求控制的通风策略（如 DCV 需求控制通风），在保证室内空气质量达标的前提下动态调节新风量与风机能耗，避免过度通风导致的能源浪费。同时，当污染物浓度超标时，系统可自动联动新风、净化设备或发出报警，提升建筑运行的健康性与节能性。该功能符合《室内空气质量标准》GB/T 18883、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 以及建筑能效监管平台对空气质量数据接入的要求，为后续的能效诊断、碳排放核算及平疫结合运行提供数据支撑。智能化集成系统需随时了解被集成子系统状态，监视子系统是否正常运行。集成平台提供各分项数据的分类统计功能，用户可以根据需要对数据进行分类、分项的对比分析，查找数据异常的原因，并通过控制或策略调整实现节能。

6.5.4 1 条件许可时，建立 AI 数据模型，运用水、电、气等能源历史数据，结合机器学习算法如时间序列分析、神经网络等训练能耗趋势，进行基于负荷预测的动态调节、AI 自适应控制策略，并具备故障诊断与维护优化功能，如基于 AI 的异常检测、预测性维护等。

建议将室内空气质量（IAQ）纳入系统全局优化控制的约束条件。通过建立 IAQ 参数（如 CO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TVOC 等）与系统能耗数据的耦合分析模型，运用多目标优化算法，实施基于人员密度与污染物浓度

的需求导向通风（DCV）策略，在保障环境健康标准的前提下动态调节新风量与净化设备运行频率；同时，宜集成过滤器阻力监测与能效诊断功能，基于运行数据分析识别设备性能劣化趋势，实现对通风及净化系统的故障预警与预测性维护。

6.5.5 能效监管系统应具备节能计划、能源计量管理、能源监控、能耗分析、数据报送、重点用能设备能耗管理等功能。

1 对总进出用能节点和重点用能设备配备能源计量器具，实现用能数据的数字化读取及远传功能，计量准确度等级应达到 GB 17167 和 GB/T 29149 的要求；

2 数据采集子系统是一种采用嵌入式微计算机系统的能耗数据采集专用装置；

3 信息管理子系统通过基础软件、应用软件、基础硬件，实现能耗管理的集中控制。基础软件包括网络监管软件、操作系统、开发工具软件、备份软件、远程运行维护软件、实时数据库、操作站软件、服务器平台软件、服务器驱动以及与其他能耗信息系统互联的接口软件等；应用软件在基础软件的基础上开发，公共建筑根据类型特点采用不同的应用软件系统；基础硬件是构筑公共建筑能耗监控系统的基础，包括计算机设备、通讯设备、网络安全设备、通讯线路、空调和电源系统以及安防系统等基础设施。

6.5.6 本条参考《公共机构能耗监控系统通用技术要求》GB/T 36674 用能控制管理相关内容。控制策略程序包括：a) 自动日光节约时间切换；b) 基于日历的计划列表；c) 计划表；d) 经济节能控制；e) 设备计划列表、优化和顺序列表；f) 事件计划列表；g) 假日计划列表；h) 夜间低温设定控制；i) 尖峰需求显示；j) 启停事件最优控制；k) 临时强制计划表。

6.5.10 数据中心环境和设备监控系统运行参数和控制逻辑根据相关标准由专业人员设置，在运行过程中根据实际情况和使用管理要求进

行优化，以保证机房环境稳定可靠和通风空调系统、电气系统安全高效地运行。运行参数设定值和联动逻辑的修改要遵循变更管理程序，并设置相应权限，禁止擅自修改。数据中心因为 IT 设备类型和 IT 业务量的不同，不同区域的电能使用效率可能会有较大差异。

6.5.12 本条旨在推动 BIM 数据资产从设计、施工向运行维护阶段传递与深度利用。实现持续优化的前提，是将 BIM 模型与楼宇设备管理系统、能源管理系统等运维平台进行有效集成或数据对接，形成可视化的数字运维管理中心。在此基础上，运营方可利用模型进行空间规划优化、设备故障精准定位、能源消耗模拟与诊断、应急预案模拟演练等，从而制定并迭代更优的运营策略。

6.5.13 采用无人机搭载红外热像仪与高清摄像系统，无人机采集的红外热像与可见光数据通过标准化接口自动上传至建筑智能化系统，与建筑信息模型中的围护结构数据进行坐标匹配与图层叠加。系统通过比对历史热工数据与实时温度场分布，自动识别异常温差区域，并基于建筑信息模型构件库定位热桥部位、判定渗漏风险与空鼓范围。

## 7 可再生能源系统

### 7.1 一般规定

7.1.1 本条参考《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015相关内容制定。

1 建筑光伏系统运行管理方案应包含以最大功率点跟踪为核心的逆变器运行点优化策略，并根据母线电压与负载变化调整其输出特性；实施基于电池健康状态与负荷预测的储能系统智能充放电策略，执行浅充浅放、温度管理等维护性操作以提升能效；建立集成光伏出力、储能荷电状态与负荷需求的协调控制逻辑，动态执行负荷的优先级投切与能量路由管理。

2 太阳能热水系统根据实时太阳辐照度与水箱温度，动态调整集热循环系统的启停温差设定值，优化热量收集效率；依据用水习惯与时间规律，对储热水箱实施垂直方向的温度梯度设定与管理，并据此控制辅助加热设备的启停时机与功率；基于气象数据与用水需求，在定温补水、温差循环等不同运行模式间进行自动切换。

3 地源热泵系统根据室外气象参数与建筑实时负荷，动态优化热泵机组的蒸发器与冷凝器设定温度；监测地埋管侧进出水温差与土壤温度场，依据中长期热平衡分析结果实施季节性运行模式调整；结合末端需求，对供暖/供冷循环水系统实施基于负荷预测的供水温度再设定。

4 多能互补系统应确立以太阳能为首选热源的优先级供能序列，仅在太阳能产热量低于预设阈值时自动启动备用热源；根据室外气象参数与蓄热装置温度，动态调整太阳能系统与备用热源之间的协同运行或模式切换阈值；基于建筑实时热负荷，统一优化系统供水温度设

定值，并联动调节各供暖环路的水力平衡与末端设备出力。

7.1.4 本条参考《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801-2013（2025 年修订版）第 3.1.1 条制定。

## 7.2 建筑光伏系统

7.2.1 1 本款是关于负载时序调整的要求：将建筑内明确的高耗能、可间歇运行的设备（如热水器、充电桩、游泳池水泵等）的工作时间，通过简单的定时器或设备自带的时间设定功能，强制安排在光伏发电的高峰时段（通常是上午 10 点至下午 3 点）。这是最基础的需求侧响应。通过时间迁移，将原本可能在夜间或清晨运行的固定负载，平移至光伏出力峰值期，直接消耗光伏电力，避免使用电网电能。

2 本款是关于逆功率控制的要求：观察光伏系统的电表、监控屏幕或设置简单的“逆功率”声光报警提示器，当发现“反向功率”指示或“馈网功率”数值增大时（即光伏发电量开始超过建筑实时用电量），手动/自动开启一些备用或可提前进行的负载，如：启动备用饮水机或电热水壶烧水、提前为储能设备充电。通过增加可控负载，及时消纳盈余光伏电力，做到“电不出门”，提高瞬时自用率。

3 本款是关于空调预冷的要求：在夏季，于午间光伏充足时段（如 11:00-14:00），将空调温度设定比日常目标温度低  $1^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$ （如  $24^{\circ}\text{C}$  改为  $22^{\circ}\text{C}\sim 23^{\circ}\text{C}$ ），让建筑体、家具等提前储存冷量。在光伏发电减弱后（如下午 4 点后），再将空调温度调回或设置为  $26^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$  节能模式。利用建筑本身的“热惯性”作为虚拟储能，在光伏高峰时段“过量制冷”，将电能以冷量的形式储存在建筑结构中。光伏减弱后，建筑内部储存的冷量会缓慢释放，减少空调压缩机的启动频率和时长，从而将部分空调负荷从用电高峰转移至光伏高峰。此方法用于保温性能较好的建筑，效果更显著。

4 本款是关于分级启停的要求：对于拥有多台同类设备的场景（如多台水泵、多台空调机、多组照明灯具），制定简单的启停优先级规则。光伏发电充足时，优先启动或满负荷运行所有设备。光伏发电不足时，保留最低数量的必需设备运行，关闭次要设备。这是一种简化的负载优先级管理，它将负载分为“必需负载”和“可调负载”，并根据能源可用性（光伏发电水平）动态调整投入运行的“可调负载”数量，确保优先使用光伏电力。

7.2.2 光伏组件所产生的直流电，经直流母线直接向直流负载供电，这条路径省去了逆变器（DC/AC）和设备电源适配器（AC/DC）两次转换损耗，能量利用效率提升 10%~20%。直流负载有照明灯具、笔记本电脑、风扇、直流空调、直流冰箱等。

7.2.3 每年对光伏系统、支架及锚固结构等应至少进行一次检查，出现松动应及时紧固，出现腐蚀、损坏应及时维修。在极端天气来临前应对设备加强巡检，并采取相应防护措施。

7.2.8 光伏组串一致性以并联的光伏组串间的电流偏差率和电压偏差率来判断，电流偏差率和电压偏差率的合格参考值均不应高于 5%。

7.2.9 光伏组件出现异常状态包括：1）封装材料及边框破损、腐蚀；2）封装材料灼焦及明显的颜色变化；3）封装结构内有明显的结露、进水及气泡；4）接线盒变形、开裂、烧毁，电缆破损，接线端子接触不良。

7.2.10 本条参考《光伏组件清洁机器人通用技术条件》GB/T 44264 相关内容制定。

7.2.11 光伏发电自用率是就地消纳的建筑光伏年发电量与光伏全年发电总量的比值。运行阶段，运行管理人员应审核项目竣工图纸、计算光伏理论发电量，通过监测的光伏发电量、负荷用电量等运行基本数据，计算全年光伏发电自给率。

光伏发电的消纳既是对光伏系统的要求，也是对储能容量配置和

系统控制能力的要求。本条鼓励光伏尽可能本地消纳，原因在于光伏的波动性会对电网造成影响。对于部分容积率较小、光伏安装面积大的建筑，光伏发电量有可能大于建筑用电量，因此在建筑红线内依靠建筑自身储能进行全部消纳的经济性差。在此情况下，可选择与同一台区变压器下的相邻建筑协同消纳光伏发电，避免光伏发电返送到上一级变压器。

建筑全年用电量计算时，按照《民用建筑能耗标准》GB/T 51161相关条文，安装在建筑上的太阳能光电、光热装置和风电装置向建筑提供的能源不应计入建筑实测能耗中。

建筑光储直柔系统的运行控制系统应具备下列功能：1）调节建筑储能、建筑光伏和用电设备的运行状态和功率；2）根据直流系统电压自动切换运行模式。控制系统应能调节系统中储能和光伏等分布式电源的运行状态和运行功率，同时也应能调控部分用电设备的运行功率，对分布式电源和用电负载均具备控制能力。这是实现光储直柔系统内部供需平衡，并与市政电网进行交互的基础。系统运行模式的切换应根据直流系统电压变化，这是直流配电系统区别于交流系统的主要特征之一，也是简化控制系统、实现低成本柔性调节的关键途径。

7.2.12 电化学储能系统荷电状态过低和完全放电等情况下，由专业人员恢复电化学储能系统的工作状态；在检修或其他情况需对电化学储能系统进行断电时，应检查电池剩余电量，保证在储能电池断电期间，电池剩余电量不宜低于 20%。

7.2.13 应对建筑光伏系统的光电转换效率进行诊断，光电转换效率实测值应符合设计文件的规定；当设计文件无明确规定时，晶体硅、薄膜光伏系统的光电转换效率应符合现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的规定。

## 7.3 太阳能热水系统

7.3.1 集热器应不定期进行清洗，集热器表面堆积灰尘时，严重影响太阳能集热系统的效率，因此，应不定期对集热器表面进行清洁，以提高系统的能效。根据不同的污染程度或当地的落尘量，制定相应的清洗周期，比如说每个季度或者半年等。

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 规定每年应对集热器检查至少一次。考虑到空气污染等问题影响太阳能集热器的高效运行，应每年检查集热器表面，定期进行清洗。太阳能集热器和光伏组件的表面积灰等因素会导致系统集热量或发电量减低，保持表面清洁是系统效率的重要保证。

每年清洗一次太阳能集热系统集热水箱，目的是消除集热循环水箱的水垢。集热循环水系统长时间运行，集热循环管路出现水垢影响换热效率。也可以根据当地水质的情况，制定相应的周期。对太阳能集热系统的清洗应使用专业的清洗剂，由专业操作人员进行。

7.3.2 直接式太阳能热水集热系统，当室外气温低于  $0^{\circ}\text{C}$  时，防止循环系统的水管损坏，同时考虑一定的余量，规定  $4^{\circ}\text{C}$  时排空循环系统的水。

间接式太阳能热水集热系统使用传热工质和防冻液，当防冻液达不到防冻要求时，容易冻裂集热器和管路，影响集热效率和效果。因此，规定应在每年冬季到来之前检查防冻液的成分并及时补充防冻液。

7.3.3 定期检查太阳能热水系统集热循环水箱、储热水箱的温降，确保水箱保温性能满足设计和相关标准的规定要求。

7.3.4 太阳能热水系统的定期检查应包含以下内容：集热器进出口温度；贮热水箱出口温度；贮热水箱出口流量；水泵和电磁阀的开关状态；贮热水箱水位；辅助加热装置的开关状态。

记录功能齐全的自动控制系统具有运行参数显示设备，一般为计

算机显示器或模拟显示屏。管理人员可以在计算机或模拟屏前观察太阳能热水系统的运行状况,但这些自动显示或自动记录功能不能代替操作人员的巡回检查和记录。维护人员和检修人员应定期进行巡回检查,发现问题及时处理。

7.3.5 定期对太阳能集热器表面进行积尘与结垢清洗,并检查其真空管或平板集热板的完好性及密封性能;对集热循环水箱进行内胆检查与清洁,检查外部保温层状况,并测试或更换其牺牲阳极棒;清洁辅助加热器(如电热管、燃气锅炉换热面)的表面,检查其安全保护装置(如温控器、压力阀)的功能有效性;检测并校准系统温度、水位等传感器,检查控制柜内电气连接点的紧固情况,并对循环泵、电磁阀等执行机构进行功能性测试。

7.3.7 太阳能集热器是太阳能集热系统最主要的部件。太阳能集热器运行管理的要点是避免集热器的空晒运行,尤其是对于真空管型集热器;同时,也要避免因集热工质不流动而引起的闷晒。处于闷晒条件下的集热器,由于吸热板温度过高会损坏吸热涂层,并且由于箱体温度过高而发生变形会造成玻璃破裂,以及损坏密封材料和保温层等。因此,系统运行维护人员应在日常的工作中经常监视太阳能集热系统的温度变化,采取相应措施,如在集热器上加盖遮挡物,排除故障后再移去等,以避免太阳能集热系统因过热而发生空晒和闷晒现象。

太阳能集热系统停止运行时应防止过热,如发生过热,应启动散热器或空冷器来释放多余热量;或者利用热膨胀泄压阀在超温超压时自动排出部分传热工质;或者为集热管加装可收放的遮光罩,从源头上减少能量输入。

7.3.8 光伏储水式电热水器指具备光伏电直接加热功能的储水式电热水器。日节能率是在标准规定的测试条件下,光伏储水式电热水器因使用光伏发电加热系统所节约的交流电耗电量与不使用光伏发电加热系统情况下热水器耗电量的比值。

## 7.4 地源热泵系统

7.4.2 能耗核算计算方法应按照现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的有关规定执行。

7.4.3 当地源热泵系统的使用功能和负荷分布发生变化,水流量允许偏差不宜超过 10%;总风量允许偏差不宜超过 10%。

## 7.5 多能互补系统

7.5.1 控制系统的功能应包括集热系统、辅助能源加热设备、供热水系统和供暖系统的运行控制。

7.5.3 过渡季节阳光充足但供暖需求很小,太阳能集热器产生的富余热量若无处可用,会导致系统空晒或过热。此时,通过开启蓄热模式(将热量直接通过地埋管导入土壤),不仅能消纳富余太阳能,还能将这部分热能储存起来,在冬季供暖时释放使用。过渡季节蓄热实现了能量的转移,改善了地源热泵的运行环境。

7.5.4 空气源热泵—燃气设备耦合系统通过采集实时气价、锅炉效率和燃气热值,计算空气源热泵的临界 COP;同时采集实时运行状态及环境参数,计算空气源热泵实时 COP。