

UDC

中华人民共和国行业标准



P

JGJ/T 391-2016  
备案号 J 2319-2016

# 绿色建筑运行维护技术规范

Technical code for operation and maintenance  
of green building

2016-12-15 发布

2017-06-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

绿色建筑运行维护技术规范

Technical code for operation and maintenance  
of green building

**JGJ/T 391-2016**

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 7 年 6 月 1 日

---

中国建筑工业出版社

**2016 北 京**

# 中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1393 号

---

## 住房城乡建设部关于发布行业标准 《绿色建筑运行维护技术规范》的公告

现批准《绿色建筑运行维护技术规范》为行业标准，编号为 JGJ/T 391-2016，自 2017 年 6 月 1 日起实施。

本规范由我部标准定额研究所组织中国建筑工程出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部  
2016 年 12 月 15 日

## 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2014 年工程建设标准制订、修订计划〉的通知》（建标标函〔2013〕169 号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规范。

本规范的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 综合效能调适和交付；5. 系统运行；6. 设备设施维护；7. 运行维护管理。

本规范由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑科学研究院《绿色建筑运行维护技术规范》编制组（地址：北京朝阳区北三环东路 30 号；邮编：100013）。

本规范主编单位：中国建筑科学研究院

本规范参编单位：天津城建大学

重庆大学

中国建筑标准设计研究院

中国物业管理协会

山东省建筑科学研究院

同方泰德国际科技（北京）有限公司

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

天津住宅科学研究院有限公司

苏州市建筑科学研究院集团股份有限公司

昆山市建设工程质量检测中心



上海朗绿建筑科技股份有限公司  
长沙远大建筑节能有限公司  
珠海格力电器股份有限公司  
北京建筑技术发展有限责任公司  
中国建材检验认证集团股份有限公司  
北京碧华环境工程有限公司  
浙江绿筑建筑系统集成有限公司  
中油阳光物业管理有限公司北京分公司  
北京洁禹通环保科技有限公司  
第一太平戴维斯物业顾问（北京）有限公司

本规范主要起草人员：路 宾 曹 勇 王建廷 李百战  
李本强 曹永敏 赵晓宇 宋业辉  
孟 冲 阳 春 蒋 荃 刘寅坤  
冯 蕾 袁 扬 余 鹏 邵文晞  
周海珠 李胜英 李东平 胡建华  
王红星 邓 鹏 叶卫平 孔 军  
徐国军 张林勇 韩云龙 曹佩祥  
苑 翔 喻 伟 刘 戈 魏 峥  
石 莹 刘 辉 薛世伟 杨春华  
本标准主要审查人员：吴德绳 王有为 韩继红 程大章  
郎四维 刘俊跃 王寿轩 黄世山  
杜 雷 于金珩

目 次

1 总则 ..... 1

2 术语 ..... 2

3 基本规定 ..... 4

4 综合效能调适和交付 ..... 5

    4.1 一般规定 ..... 5

    4.2 综合效能调适过程 ..... 5

    4.3 交付 ..... 5

5 系统运行 ..... 7

    5.1 一般规定 ..... 7

    5.2 暖通空调系统 ..... 7

    5.3 给排水系统 ..... 8

    5.4 电气与控制系统 ..... 9

    5.5 可再生能源系统 ..... 9

    5.6 建筑室内外环境 ..... 10

    5.7 监测与能源管理 ..... 10

6 设备设施维护..... 11

    6.1 一般规定 ..... 11

    6.2 设备及系统..... 11

    6.3 绿化及景观..... 12

    6.4 围护结构与材料 ..... 13

7 运行维护管理..... 14

    7.1 一般规定 ..... 14

    7.2 运行管理 ..... 14

    7.3 维护管理 ..... 15

附录 A 绿色建筑运行维护评价 ..... 16

本规范用词说明 ..... 26

引用标准名录 ..... 27

附：条文说明 ..... 29

Contents

1 General Provisions ..... 1

2 Terms ..... 2

3 Basic Requirements ..... 4

4 Commissioning and Delivery ..... 5

    4.1 General Requirements ..... 5

    4.2 Commissioning Process ..... 5

    4.3 Delivery ..... 5

5 System Operation ..... 7

    5.1 General Requirements ..... 7

    5.2 HVAC System ..... 7

    5.3 Water Supply and Drainage System ..... 8

    5.4 Electrical and Control System ..... 9

    5.5 Renewable Energy System ..... 9

    5.6 Indoor and Outdoor Environment ..... 10

    5.7 Monitoring and Energy Management ..... 10

6 Equipment & Facilities Maintenance ..... 11

    6.1 General Requirements ..... 11

    6.2 Equipment and System ..... 11

    6.3 Greening and Landscape ..... 12

    6.4 Envelope and Material ..... 13

7 Operation & Maintenance Management ..... 14

    7.1 General Requirements ..... 14

    7.2 Operation Management ..... 14

    7.3 Maintenance Management ..... 15

Appendix A Evaluation System of Green Building

Operation and Maintenance ..... 16

Explanation of Wording in This Code ..... 26

List of Quoted Standards ..... 27

Addition; Explanation of Provisions ..... 29

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻国家技术经济政策，节约资源，保护环境，推进可持续发展，规范绿色建筑运行维护，做到低碳、节能、节地、节水、节材和保护环境，保证实际效果，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建、扩建和改建的绿色建筑的运行维护。

**1.0.3** 绿色建筑运行维护，除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.1 可再生能源建筑应用系统的能效测评** energy performance evaluation for renewable energy system

对可再生能源建筑应用系统的运行状况、系统能效、节能效益、环境效益和经济效益等指标进行检查、测试、计算和评估的活动。

**2.0.2 调试** test, adjust and balance

通过对建筑设备系统测试、调整和平衡,使系统达到无生产负荷的设计状态。

**2.0.3 综合效能调适** commissioning

通过对建筑设备系统的调试验证、性能测试验证、季节性工况验证和综合效果验收,使系统满足不同负荷工况和用户使用的需求。

**2.0.4 室内空气质量参数** indoor air quality parameter

室内空气与人体健康有关的物理、化学、生物和放射性参数。

**2.0.5 颗粒物(粒径小于等于  $2.5\mu\text{m}$ )** particulate matter ( $\text{PM}_{2.5}$ )

环境空气中空气动力学当量直径小于等于  $2.5\mu\text{m}$  的颗粒物,也称细颗粒物。

**2.0.6 无成本/低成本运行措施** no cost/ low cost operation measurements

在对建筑全面调查和测试诊断的基础上,充分挖掘和利用现有资源,实施采用成熟可靠的控制优化运行策略、完善物业管理、节能效果明显、无需再投资/投资回收期较短的节能运行措施。

**2.0.7 建筑能源管理系统** building energy management system

对建筑变配电、照明、电梯、供暖、空调、给排水等设备的能源使用状况进行监测、统计、评估的软硬件系统。

#### **2.0.8 建筑再调适 retro-commissioning**

根据建筑实际使用情况，再次对相关设备系统进行诊断、调整和完善；在确保建筑舒适性的基础上，提高系统能效，减少能源消耗的调适活动。



### 3 基本规定

- 3.0.1 绿色建筑运行维护应包括综合效能调适、交付、运行维护和运行维护管理等环节。
- 3.0.2 绿色建筑运行维护应符合现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 的有关规定。
- 3.0.3 绿色建筑能效实测评估应符合现行行业标准《建筑能效标识技术标准》JGJ/T 288 的有关规定。
- 3.0.4 绿色建筑中可再生能源建筑应用系统的能效测评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 的有关规定。
- 3.0.5 绿色建筑的室内空气质量参数应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 中的有关规定。
- 3.0.6 绿色建筑运行维护应根据建筑工程实际情况编制技术手册。
- 3.0.7 绿色建筑运行维护技术可参照本规范附录 A 的规定进行评价。

## 4 综合效能调适和交付

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 绿色建筑的建筑设备系统应制定具体综合效能调适计划，并进行综合效能调适。
- 4.1.2 综合效能调适计划应包括各参与方的职责、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。
- 4.1.3 综合效能调适应包括夏季工况、冬季工况以及过渡季节工况的调适和性能验证。

### 4.2 综合效能调适过程

- 4.2.1 综合效能调适应包括现场检查、平衡调试验证、设备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。
- 4.2.2 平衡调试验证阶段应进行空调风系统与水系统平衡验证，平衡合格标准应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的有关规定。
- 4.2.3 自控系统的控制功能应工作正常，符合设计要求。
- 4.2.4 主要设备实际性能测试与名义性能相差较大时，应分析其原因，并应进行整改。
- 4.2.5 综合效果验收应包括建筑设备系统运行状态及运行效果的验收，使系统满足不同负荷工况和用户使用的需求。
- 4.2.6 综合效能调适报告应包含施工质量检查报告，风系统、水系统平衡验证报告，自控验证报告，系统联合运转报告，综合效能调适过程中发现的问题日志及解决方案。

### 4.3 交付

- 4.3.1 建设单位应在综合效果验收合格后向运行维护管理单位

进行正式交付，并应向运行维护管理单位移交综合效能调适资料。

**4.3.2** 建筑系统交付时，应对运行管理人员进行培训，培训宜由调适单位负责组织实施，施工方、设备供应商及自控承包商参加。

## 5 系统运行

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 建筑设备系统的设计、施工、调试、验收、综合效能调适、交付资料等技术文件应齐全、真实。
- 5.1.2 建筑设备运行管理记录应齐全。
- 5.1.3 运行过程中产生的废气、污水等污染物应达标排放，废油、污物、废工质应按国家现行标准的有关规定收集处理。
- 5.1.4 能源系统应按分类、分区、分项计量数据进行管理。
- 5.1.5 建筑设备系统运行过程中，宜采用无成本/低成本运行措施。
- 5.1.6 建筑再调适计划应根据建筑负荷和设备系统的实际运行情况适时制定。

### 5.2 暖通空调系统

- 5.2.1 室内运行设定温度，冬季不得高于设计值 2℃，夏季不得低于设计值 2℃。
- 5.2.2 采用集中空调且人员密集的区域，运行过程中的新风量应根据实际室内人员需求进行调节，并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》GB 50736 的有关规定。
- 5.2.3 制冷（制热）设备机组运行宜采取群控方式，并应根据系统负荷的变化合理调配机组运行台数。
- 5.2.4 制冷设备机组的出水温度宜根据室外气象参数和除湿负荷的变化进行设定。
- 5.2.5 技术经济合理时，空调系统在过渡季节宜根据室外气象参数实现全新风或可调新风比运行，宜根据新风和回风的焓值控制新风量和工况转换。

- 5.2.6** 采用变频运行的水系统和风系统，变频设备的频率不宜低于 30Hz。
- 5.2.7** 采用排风能量回收系统运行时，应根据实际情况制定合理的控制策略。
- 5.2.8** 在满足室内空气参数控制要求时，冰蓄冷空调通风系统宜加大供回水温差。
- 5.2.9** 暖通空调系统运行中应保证水力平衡和风量平衡。
- 5.2.10** 冷却塔出水温度设定值宜根据室外空气湿球温度确定；冷却塔风机运行数量及转速宜根据冷却塔出水温度进行调节。
- 5.2.11** 冷水机组冷凝器侧污垢热阻宜根据冷水机组的冷凝温度和冷却水出口温度差的变化进行监控。
- 5.2.12** 建筑宜通过调节新风量和排风量，维持相对微正压运行。
- 5.2.13** 建筑使用时宜根据气候条件和建筑负荷特性充分利用夜间预冷。

### **5.3 给排水系统**

- 5.3.1** 给排水系统运行过程中，应按水平衡测试的要求进行运行，降低管网漏损率。
- 5.3.2** 给水系统运行过程中，用水点供水压力不应小于用水器具要求的最低工作压力，避免出现超压出流现象。
- 5.3.3** 用水计量装置功能应完好，数据记录应完整；冷却塔补水量应进行记录和定期分析。
- 5.3.4** 节水灌溉系统运行模式宜根据气候和绿化浇灌需求及时调整。
- 5.3.5** 根据雨水控制与利用的设计情况，应保证雨水入渗设施完好，多余雨水应汇集至市政管网或雨水调蓄设施。
- 5.3.6** 景观水系统运行时，应充分利用非传统水源补水，且应保证补水量记录完整。
- 5.3.7** 循环冷却水系统运行中，应确保冷却水节水措施运行良

好或非传统水源补水正常，水质应达到国家现行标准要求。

## **5.4 电气与控制系统**

**5.4.1** 变压器应实现经济运行，提高利用率。

**5.4.2** 各相负载应均衡调整，配电系统的三相负载不平衡度不应大于 15%。

**5.4.3** 容量大、负荷平稳且长期连续运行的用电设备，宜采取无功功率就地补偿措施，低压侧电力系统功率因数宜为 0.93~0.98。

**5.4.4** 应定期对谐波进行测量，超出限值宜采取技术措施治理。

**5.4.5** 室内照度和照明时间宜结合建筑使用需求和自然采光状况进行调节。

**5.4.6** 蓄能装置运行时间及运行策略宜利用峰谷电价差合理调整。

**5.4.7** 电梯系统宜根据使用情况适时优化运行模式。

**5.4.8** 供暖、通风、空调、照明等设备的自动监控系统应工作正常，运行记录完整。

## **5.5 可再生能源系统**

**5.5.1** 可再生能源系统同常规能源系统并联运行时，宜优先运行可再生能源系统。

**5.5.2** 可再生能源建筑应用系统运行前应进行现场检测与能效评价，检测和评价方法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 的有关规定。

**5.5.3** 太阳能集热系统运行时，应定期检查过热保护功能，避免空晒和闷晒损坏太阳能集热器。

**5.5.4** 太阳能集热系统冬季运行前应检查防冻措施。

**5.5.5** 太阳能集热系统和光伏组件表面应定期清洗。

**5.5.6** 采用地源热泵系统时，应对地源侧的温度进行监测分析。

**5.5.7** 采用地源热泵系统时，应对系统进行冬夏季节转换设置



显著标识，并应在季节转换前完成阀门转换操作。

**5.5.8** 可再生能源系统应进行单独计量。

## **5.6 建筑室内外环境**

**5.6.1** 空调通风系统室外新风引入口周围应保持清洁，新风引入口与排风不应短路。

**5.6.2** 除指定吸烟区外，公共建筑内应设置禁止吸烟标识。室内吸烟区应设置烟气捕集装置，将烟气排向室外。室外吸烟区与建筑的所有出入口、新风取风口和可开启外窗之间最近点距离不宜小于 7.5m。

**5.6.3** 应制定垃圾管理制度，合理规划垃圾物流，对生活废弃物进行分类收集，且收集和处理过程中无二次污染。

**5.6.4** 公共建筑运行过程中，由于功能调整变更，需要进行局部空间污染物排放时，宜增加相应补风设备或系统，并采取联动调节方式。

**5.6.5** 有条件的建筑，宜采用空气净化装置控制室内颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）浓度。

## **5.7 监测与能源管理**

**5.7.1** 建筑能源使用情况宜根据建筑能源管理系统进行监测、统计和评估。

**5.7.2** 建筑能源管理系统宜具备数据处理、分析和挖掘的功能。

**5.7.3** 公共建筑宜定期进行能源审计。

**5.7.4** 建筑能源管理系统的监测计量仪表、传感器应定期检验校准。

## 6 设备设施维护

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 绿色建筑应进行日常维护管理，发现隐患应及时排除和维修。
- 6.1.2 设备维护保养应符合设备保养手册要求，并应严格执行安全操作规程。
- 6.1.3 各类设备维修应通过对系统的专业分析确定维修方案。
- 6.1.4 修补、翻新、改造时，宜优先选用本地生产的建筑材料。
- 6.1.5 绿色建筑设备系统应定期保养，设备完好率不应小于98%。
- 6.1.6 应制定维修保养工作计划，按时按质进行保养，并应建立设施设备全寿命期档案。设备保养完毕后，应在设备档案中详细填写保养内容和更换零部件情况。

### 6.2 设备及系统

#### I 暖通空调系统

- 6.2.1 暖通空调系统应按时巡检并记录，发现隐患应及时排除和维修。
- 6.2.2 空调风系统应定期对空气过滤器、表面冷却器、加热器、加湿器、冷凝水盘等部位进行全面检查和清洗。
- 6.2.3 公共建筑内部厨房、厕所、地下车库的排风系统应定期检查，厨房排风口和排风管宜定期进行油污处理。
- 6.2.4 严寒和寒冷地区进入冬季供暖期前，应检查并确保空调和供暖水系统的防冻措施和防冻设备正常运转，供暖期间应定期检查。



**6.2.5** 设备及管道绝热设施应定期检查，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。

**6.2.6** 排风能量回收系统，宜定期检查及清洗。

## II 给排水系统

**6.2.7** 给排水系统应按时进行巡检并记录，发现隐患应及时排除和维修。

**6.2.8** 给排水系统应定期检测水质，保证用水安全。

**6.2.9** 非传统水源出水设施应定期进行检查，并应对水质、水量进行检测及记录。非传统水源应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的有关规定，作为景观水使用时应符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 的有关规定。

**6.2.10** 建筑的供水管网和阀门应定期检查。

**6.2.11** 卫生器具更换时，不应采用较低用水效率等级的卫生器具。

**6.2.12** 雨水基础设施及雨水回收系统应定期检查维护。

## III 建筑电气系统

**6.2.13** 电气系统应按时进行巡检并记录，发现隐患应及时排除和维修。

**6.2.14** 照明灯具应定期进行检查，并应及时更换损坏和光衰严重的光源。

**6.2.15** 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定期进行维护保养。

## 6.3 绿化及景观

**6.3.1** 应制定并公示绿化管理制度，并严格执行。

**6.3.2** 景观绿化应定期进行维护管理，并应及时栽种、补种乡

土植物；绿化区应做好日常养护，新栽种和移植的树木一次成活率应大于 90%。

**6.3.3** 绿化区应采用无公害病虫害防治技术，规范杀虫剂、除草剂、化肥、农药等化学药品的使用，不应对土壤和地下水环境造成损害。

## **6.4 围护结构与材料**

**6.4.1** 建筑外围护结构的热工性能应定期检测，检测结果不符合设计要求时应进行改造。

**6.4.2** 建筑材料及构件的安全耐久性应定期进行检查和维护。

**6.4.3** 修补、翻新、改造时，符合下列规定：

1 建筑材料和装饰装修材料有害物质含量应符合国家现行标准的有关规定；

2 建筑外表面宜使用具有净化空气功能的涂层材料；

3 不应影响建筑结构安全性、耐久性，且不应降低外围护结构保温隔热性能；

4 可变换功能的室内空间宜采用可重复使用的隔墙和隔断；

5 宜合理采用可再利用材料或可再循环材料。

## 7 运行维护管理

### 7.1 一般规定

7.1.1 运行维护管理单位应在物业管理工作开始前制定接管验收流程，对建筑的基础建设和重要系统设备等进行接管验收。

7.1.2 运行维护管理单位在制定相关管理规章时宜参照相关管理体系及现行国家标准《能源管理体系 要求》GB/T 23331 的有关规定。

7.1.3 运行维护管理单位应制定完善的运行维护操作规程、工作管理制度、经济管理制度等。

7.1.4 运行维护管理单位宜建立绿色教育宣传机制，编制绿色设施使用手册。

7.1.5 运行维护管理单位应建立接管验收资料、基础管理措施、运行维护记录的管理档案。

### 7.2 运行管理

7.2.1 运行维护管理单位应制定建筑基础设施及设备运行操作规程，明确责任人员职责，合理配置专业技术人员。针对绿色建筑运行应制定下列专项管理制度：

- 1 废水、废气、固态废弃物及危险物品管理制度；
- 2 绿化、环保及垃圾处理专项管理制度；
- 3 设备设施运行的节能操作规程；
- 4 设备设施与运行状态的监测方法、操作规程及故障诊断与处理办法。

7.2.2 运行管理人员应具备相关专业知识，熟练掌握有关系统和设备的工作原理、运行策略及操作规程，且应经培训后方可担任职责。

### 7.3 维 护 管 理

- 7.3.1 物业设施设备的维护保养应制定管理制度。
- 7.3.2 物业设施设备的维护保养应制定保养方案和保养方法，并应严格执行安全操作规程。
- 7.3.3 物业设施设备的维护保养应实施过程信息化，并应建立预防性维护保养机制。

## 附录 A 绿色建筑运行维护评价

### A.1 一般规定

**A.1.1** 评价体系采用专家群体层次分析法得出。章、节两个层次的权重通过对各专业专家问卷调查得出，条文的分值由本专业专家初步确定，然后根据各节条文数量和重要性进行适当调整。

**A.1.2** 绿色建筑运行维护管理的评价和监督应允许并接受有关单位、专家和公众以适当方式参与。

### A.2 评价方法及指标体系

**A.2.1** 绿色建筑运行维护评价指标体系可分为三级指标，一级由综合效能调适与交付、系统运行、设备设施维护、运行维护管理四类指标组成；二级指标为一般规定和评分项；三级指标为具体的条文。

**A.2.2** 一般规定为控制性要求，评价结果为满足或不满足；评分项的评价结果为分值。

**A.2.3** 各类指标的评分项总分均为 100 分。四类指标各自的评分项得分  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ 、 $Q_4$  按参评该类指标的评分项实际得分值除以适用于该建筑的评分项总分值（由于部分技术建筑未采用，评价指标体系中的三级指标可不参评）再乘以 100 分计算。

**A.2.4** 绿色建筑运行维护管理评价的总得分可按下式进行计算，其中评价指标体系 4 类指标的评分项的权重  $w_1 \sim w_4$  按表 A.2.4 取值。

$$\Sigma Q = w_1 Q_1 + w_2 Q_2 + w_3 Q_3 + w_4 Q_4$$

表 A. 2. 4 绿色建筑运行维护管理各类指标的权重

指标	系统综合效能调适与交付 $w_1$	系统运行 $w_2$	设备设施维护 $w_3$	运行维护管理 $w_4$
权重	0. 20	0. 50	0. 20	0. 10

A. 2. 5 根据评价得分，评定结果可分成三个等级，水平由低到高依次划分为 1A(A)、2A(AA)、3A(AAA)，对应的分数分别为 50 分、60 分、80 分。

A. 2. 6 评价指标体系及各权重指标的分值可按表 A. 2. 6 计算。

表 A. 2. 6 指标体系及分值表

一级指标	二级指标	三级指标	分值
系统调适与交付 0. 20	一般规定	4. 1. 1 绿色建筑的建筑设备系统应制定具体综合效能调适计划，并进行综合效能调适	满足/不满足
		4. 1. 2 综合效能调适计划应包括各参与方的职责、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	满足/不满足
		4. 1. 3 综合效能调适应包含夏季工况、冬季工况以及过渡季节工况的调适和性能验证	满足/不满足
	综合效能调适过程 (70 分)	4. 2. 1 综合效能调适应包含现场检查、平衡调试验证、设备性能测试及自控功能验证、系统联合运行、综合效果验收等过程	20
		4. 2. 2 平衡调试验证阶段应进行空调风系统与 水系统平衡验证，平衡合格标准应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的有关规定	10
		4. 2. 3 自控系统的控制功能应工作正常，符合设计要求	10
		4. 2. 4 主要设备实际性能测试与名义性能相差较大时，应分析其原因，并应进行整改	10

续表 A. 2. 6

一级指标	二级指标	三级指标	分值
系统调适与交付 0.20	综合效能调适过程 (70分)	4.2.5 综合效果验收应包括建筑设备系统运行状态及运行效果的验收,使系统满足不同负荷工况和用户使用的需求	10
		4.2.6 综合效能调适报告应包含施工质量检查报告,风系统、水系统平衡验证报告,自控验证报告,系统联合运转报告,综合效能调适过程中发现的问题日志及解决方案	10
	交付 (30分)	4.3.1 建设单位应在综合效果验收合格后向运行维护管理单位进行正式交付,并应向运行维护管理单位移交综合效能调适资料	20
		4.3.2 建筑系统交付时,应对运行管理人员进行培训,培训宜由调适单位负责组织实施,施工方、设备供应商及自控承包商参加	10
系统运行 0.50	一般规定	5.1.1 建筑设备系统的设计、施工、调试、验收、综合效能调适、交付资料等技术文件应齐全、真实	满足/不满足
		5.1.2 建筑设备运行管理记录应齐全	满足/不满足
		5.1.3 运行过程中产生的废气、污水等污染物应达标排放,废油、污物、废工质应按国家现行标准的有关规定收集处理	满足/不满足
		5.1.4 能源系统应按分类、分区、分项计量数据进行管理	满足/不满足
		5.1.5 建筑设备系统运行过程中,宜采用无成本/低成本运行措施	满足/不满足
		5.1.6 建筑再调适计划应根据建筑负荷和设备系统的实际运行情况适时制定	满足/不满足
	暖通空调系统 (28分)	5.2.1 室内运行设定温度,冬季不得高于设计值 2℃,夏季不得低于设计值 2℃	2



续表 A.2.6

一级 指标	二级 指标	三级指标	分值
系统 运行 0.50	暖通 空调 系统 (28分)	5.2.2 采用集中空调且人员密集的区域,运行过程中的新风量应根据实际室内人员需求进行调节,并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》GB 50736 的有关规定	2
		5.2.3 制冷(制热)设备机组运行宜采取群控方式,并根据系统负荷的变化合理调配机组运行台数	3
		5.2.4 制冷设备机组的出水温度宜根据室外气象参数和除湿负荷的变化进行设定	2
		5.2.5 技术经济合理时,空调系统在过渡季节宜根据室外气象参数实现全新风或可调新风比运行,宜根据新风和回风的焓值控制新风量和工况转换	2
		5.2.6 采用变频运行的水系统和风系统,变频设备的频率不宜低于 30Hz	3
		5.2.7 采用排风能量回收系统运行时,应根据实际情况制定合理的控制策略	2
		5.2.8 在满足室内空气参数控制要求时,冰蓄冷空调通风系统宜加大供回水温差	2
		5.2.9 暖通空调系统运行中应保证水力平衡和风量平衡	2
		5.2.10 冷却塔出水温度设定值宜根据室外空气湿球温度确定;冷却塔风机运行数量及转速宜根据冷却塔出水温度进行调节	2
		5.2.11 冷水机组冷凝器侧污垢热阻宜根据冷水机组的冷凝温度和冷却水出口温度差的变化进行监控	2
		5.2.12 建筑宜通过调节新风量和排风量,维持相对微正压运行	2
		5.2.13 建筑使用时宜根据气候条件和建筑负荷特性充分利用夜间预冷	2



续表 A. 2. 6

一级指标	二级指标	三级指标	分值
系统运行 0.50	给排水系统 (14分)	5.3.1 给排水系统运行过程中, 应按水平衡测试的要求进行运行, 降低管网漏损率	3
		5.3.2 给水系统运行过程中, 用水点供水压力不应小于用水器具要求的最低工作压力, 避免出现超压出流现象	2
		5.3.3 用水计量装置功能应完好, 数据记录应完整; 冷却塔补水量应进行记录和定期分析	4
		5.3.4 节水灌溉系统运行模式宜根据气候和绿化浇灌需求及时调整	1
		5.3.5 根据雨水控制与利用的设计情况, 应保证雨水入渗设施完好, 多余雨水应汇集至市政管网或雨水调蓄设施	1
		5.3.6 景观水系统运行时, 应充分利用非传统水源补水, 且应保证补水量记录完整	1
		5.3.7 循环冷却水系统运行中, 应确保冷却水节水措施运行良好或非传统水源补水正常, 水质应达到标准要求	2
	电气与控制 系统 (20分)	5.4.1 变压器应实现经济运行, 提高利用率	3
		5.4.2 各相负载应均衡调整, 配电系统的三相负载不平衡度不应大于 15%	2
		5.4.3 容量大、负荷平稳且长期连续运行的用电设备, 宜采取无功功率就地补偿措施, 低压侧电力系统功率因数宜为 0.93~0.98	2
		5.4.4 应定期对谐波进行测量, 超出限值宜采取技术措施治理	2
		5.4.5 室内照度和照明时间宜结合建筑使用需求和自然采光状况进行调节	3
		5.4.6 蓄能装置运行时间及运行策略宜利用峰谷电价差合理调整	2

续表 A. 2. 6

一级 指标	二级 指标	三级指标	分值
系统 运行 0.50	电气 与控制 系统 (20 分)	5.4.7 电梯系统宜根据使用情况适时优化运行模式	3
		5.4.8 供暖、通风、空调、照明等设备的自动监控系统应工作正常，运行记录完整	3
	可再生 能源 系统 (13 分)	5.5.1 可再生能源系统同常规能源系统并联运行时，宜优先运行可再生能源系统	2
		5.5.2 可再生能源建筑应用系统运行前应进行现场检测与能效评价，检测和评价方法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 中的有关规定	2
		5.5.3 太阳能集热系统运行时，应定期检查过热保护功能，避免空晒和闷晒损坏太阳能集热器	1
		5.5.4 太阳能集热系统冬季运行前应检查防冻措施	1
		5.5.5 太阳能集热系统和光伏组件表面应定期清洗	1
		5.5.6 采用地源热泵系统时，应对地源侧的温度进行监测分析	2
		5.5.7 采用地源热泵系统时，应对系统进行冬夏季节转换设置显著标识，并应在季节转换前完成阀门转换操作	2
		5.5.8 可再生能源系统应进行单独计量	2
	建筑 室内 外环境 (15 分)	5.6.1 空调通风系统室外新风引入口周围应保持清洁，新风引入口与排风不应短路	3
		5.6.2 除指定吸烟区外，公共建筑内禁止吸烟并应设置标识。室内吸烟区应设置烟气捕集装置，将烟气排向室外。室外吸烟区与建筑的所有出入口、新风取风口和可开启外窗之间最近点距离不宜小于 7.5m	3

续表 A.2.6

一级指标	二级指标	三级指标	分值
系统运行 0.50	建筑室内 外环境 (15分)	5.6.3 应制定垃圾管理制度,合理规划垃圾物流,对生活废弃物进行分类收集,且收集和处理过程中无二次污染	2
		5.6.4 公共建筑运行过程中,由于功能调整变更,需要进行局部空间污染物排放时,宜增加相应补风设备或系统,并采取联动调节方式	4
		5.6.5 有条件的建筑,宜采用空气净化装置控制室内颗粒物(PM <sub>2.5</sub> )浓度	3
	监测与 能源 管理 (10分)	5.7.1 建筑能源使用情况宜根据建筑能源管理系统进行监测、统计和评估	4
		5.7.2 建筑能源管理系统应具备数据处理、分析和挖掘的功能	2
		5.7.3 公共建筑宜定期进行能源审计	2
		5.7.4 建筑能源管理系统的监测计量仪表、传感器应定期检验校准	2
设备设施 维护 0.20	一般 规定	6.1.1 绿色建筑应进行日常维护管理,发现隐患应及时排除和维修	满足/不满足
		6.1.2 设备维护保养应符合设备保养手册要求,并应严格执行安全操作规程	满足/不满足
		6.1.3 各类设备维修应通过对系统的专业分析确定维修方案	满足/不满足
		6.1.4 修补、翻新、改造时,宜优先选用本地生产的建筑材料	满足/不满足
		6.1.5 绿色建筑设备系统应定期保养,设备完好率不应小于98%	满足/不满足
		6.1.6 应制定维修保养工作计划,按时按质进行保养,并应建立设施设备全寿命期档案。设备保养完毕后,应在设备档案中详细填写保养内容和更换零部件情况	满足/不满足

续表 A. 2. 6

一级 指标	二级 指标	三级指标	分值
设备 设施 维护 0. 20	设备及 系统 (65 分)	6. 2. 1 暖通空调系统应按时巡检并记录，发现隐患应及时排除和维修	5
		6. 2. 2 空调风系统应定期对空气过滤器、表面冷却器、加热器、加湿器、冷凝水盘等部位进行全面检查和清洗	5
		6. 2. 3 公共建筑内部厨房、厕所、地下车库的排风系统应定期检查，厨房排风口和排风管宜定期进行油污处理	3
		6. 2. 4 严寒和寒冷地区进入冬季供暖期前，应检查并确保空调和供暖水系统的防冻措施和防冻设备正常运转，供暖期间应定期检查	3
		6. 2. 5 设备及管道绝热设施应定期检查，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 中的有关规定	5
		6. 2. 6 排风能量回收系统，宜定期检查及清洗	3
		6. 2. 7 给排水系统应按时进行巡检并记录，发现隐患应及时排除和维修	5
		6. 2. 8 给排水系统应定期检测水质，保证用水安全	5
		6. 2. 9 非传统水源出水设施应定期进行检查，并应对水质、水量进行检测及记录。非传统水源应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的有关规定，作为景观水使用时应符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 的有关规定	5
		6. 2. 10 建筑的供水管网和阀门应定期检查	5

续表 A.2.6

一级 指标	二级 指标	三级指标	分值
设备 设施 维护 0.20	设备及 系统 (65 分)	6.2.11 卫生器具更换时，不应采用较低用水效率等级的卫生器具	3
		6.2.12 雨水基础设施及雨水回收系统应定期检查维护	5
		6.2.13 电气系统应按时进行巡检并记录，发现隐患应及时排除和维修	5
		6.2.14 照明灯具应定期进行检查，并应及时更换损坏和光衰严重的光源	3
		6.2.15 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定期进行维护保养	5
	绿化及 景观 (14 分)	6.3.1 应制定并公示绿化管理制度，并严格执行	5
		6.3.2 景观绿化应定期进行维护管理，并应及时栽种、补种乡土植物；绿化区应做好日常养护，新栽种和移植的树木一次成活率应大于90%	6
		6.3.3 绿化区应采用无公害病虫害防治技术，规范杀虫剂、除草剂、化肥、农药等化学药品的使用，不应对土壤和地下水环境造成损害	3
	围护 结构 与材料 (21 分)	6.4.1 建筑外围护结构的热工性能应定期检测，检测结果不符合设计要求时应进行改造	3
		6.4.2 建筑材料及构件的安全耐久性应定期进行检查和维护	3
		6.4.3 修补、翻新、改造时，符合下列规定： 1 建筑材料和装饰装修材料有害物质含量应符合国家现行标准的有关规定； 2 建筑外表面宜使用具有净化空气功能的涂层材料； 3 不应影响建筑结构安全性、耐久性，且不应降低外围护结构保温隔热性能； 4 可变换功能的室内空间宜采用可重复使用的隔墙和隔断； 5 宜合理采用可再利用材料或可再循环材料	15

续表 A.2.6

一级指标	二级指标	三级指标	分值
运行 维护 管理 0.10	一般 规定	7.1.1 运行维护管理单位应在物业管理工作开始前制定接管验收流程,对建筑的基础建设和重要系统设备等进行接管验收	满足/不满足
		7.1.2 运行维护管理单位在制定相关管理要求时宜参照相关管理体系及现行国家标准《能源管理体系 要求》GB/T 23331的有关规定	满足/不满足
		7.1.3 运行维护管理单位应制定完善的运行维护操作规程、工作管理制度、经济管理制度等	满足/不满足
		7.1.4 运行维护管理单位宜建立绿色教育宣传机制,编制绿色设施使用手册	满足/不满足
		7.1.5 运行维护管理单位应建立接管验收资料、基础管理措施、运行维护记录的管理档案	满足/不满足
	运行 管理 (50分)	7.2.1 运行维护管理单位应制定建筑基础设施及设备运行操作规程,明确责任人员职责,合理配置专业技术人员。针对绿色建筑运行应制定下列专项管理制度: 1 废水、废气、固态废弃物及危险物品管理制度; 2 绿化、环保及垃圾处理专项管理制度; 3 设备设施运行的节能操作规程; 4 设备设施与运行状态的监测方法、操作规程及故障诊断与处理办法	30
		7.2.2 运行管理人员应具备相关专业知识,熟练掌握有关系统和设备的工作原理、运行策略及操作规程,且应经培训后方可担任职责	20
	维护 管理 (50分)	7.3.1 物业设施设备的维护保养应制定管理制度	15
		7.3.2 物业设施设备的维护保养应制定保养方案和保养方法,并应严格执行安全操作规程	15
		7.3.3 物业设施设备的维护保养应实施过程信息化,并应建立预防性维护保养机制	20



## 本规范用词说明

**1** 为便于在执行本规范条文时区别对待，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”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378
- 2 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 3 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 4 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T 50801
- 5 《设备及管道绝热效果的测试与评价》 GB/T 8174
- 6 《室内空气质量标准》 GB/T 18883
- 7 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 GB/T 18920
- 8 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》 GB/T 18921
- 9 《能源管理体系 要求》 GB/T 23331
- 10 《建筑能效标识技术标准》 JGJ/T 288



中华人民共和国行业标准

绿色建筑运行维护技术规范

JGJ/T 391 - 2016

条文说明

## 编制说明

《绿色建筑运行维护技术规范》JGJ/T 391-2016，经住房和城乡建设部 2016 年 12 月 15 日以第 1393 号公告批准、发布。

本规范编制过程中，编制组进行了深入、广泛的调查研究，总结了我国工程建设绿色建筑运行维护的实践经验，同时参考了国外先进技术规范、技术标准。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《绿色建筑运行维护技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，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规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

## 目 次

1	总则	32
2	术语	33
3	基本规定	34
4	综合效能调适和交付	35
4.1	一般规定	35
4.2	综合效能调适过程	36
4.3	交付	37
5	系统运行	40
5.1	一般规定	40
5.2	暖通空调系统	42
5.3	给排水系统	48
5.4	电气与控制系统	51
5.5	可再生能源系统	53
5.6	建筑室内外环境	55
5.7	监测与能源管理	56
6	设备设施维护	58
6.1	一般规定	58
6.2	设备及系统	60
6.3	绿化及景观	63
6.4	围护结构与材料	64
7	运行维护管理	67
7.1	一般规定	67
7.2	运行管理	68
7.3	维护管理	70

# 1 总 则

**1.0.2** 绿色民用建筑和绿色工业建筑因使用功能和工艺特点的不同，其运行维护技术和制度也会存在一定的差异。本标准主要以绿色民用建筑的运行维护技术和制度进行编制，可与《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 配合使用，指导绿色建筑的运行维护。对于未申报绿色建筑的项目可同样用此规范进行运行维护。对于申报绿色工业建筑评价标识的工业类项目可参照执行共性要求的相关条款。

## 2 术 语

**2.0.2** 我国工程建设体制是主要以施工安装单位为主，负责建筑系统的调试，根据国家相关施工验收规范的要求，在竣工阶段前进行建筑系统调试，主要是以保证工程施工质量为主，无生产负荷静态过程的调试。系统调试应包括下列项目：

- 1) 设备单机试运转及调试；
- 2) 系统无生产负荷下的联合试运转及调试。

这个阶段的调试工作是对设备和系统预设功能的测试，不能保证建筑设备系统的实际性能适应建筑物的使用情况。

**2.0.3** 传统的建筑系统调试过程在竣工之后就结束，联合试运转及调试是在系统无生产负荷下进行，对于民用建筑而言，此时系统缺乏人员、设备负荷及部分灯光负荷。综合效能调适增加了实际使用阶段的调适工作，主要目的是确保建筑各设备系统性能与建筑物使用相“适应”，所以将英文 commissioning 翻译为调适。

综合效能调适的定义参照 ASHRAE 指南 0-2005 中关于 commissioning 的定义，即在建筑建造的全过程管理中，对建筑设备系统在调适、性能验证、验收和季节性工况验证的整个体系过程进行管理的方法。

“综合效能调适”与“调试”之间的区别为：第一，侧重点不同：“调试”是保证工程施工质量为主的调试过程；“综合效能调适”是系统满足不同负荷工况和用户使用的需求。第二，内容不同：“调试”主要是设备系统施工过程的测试，调整和平衡；“综合效能调适”是设备系统的调试验证、性能测试验证和综合效果验收，还应包括交付交工过程中的物业移交培训以及季节性验证。

### 3 基本规定

**3.0.1** 绿色建筑运行维护不仅仅是绿色技术的选择和应用，更重要的是绿色技术的真正落实和使用，因此，绿色建筑运行维护是一个全过程的技术应用和管理过程。

**3.0.5** 室内空气质量对人们的身心健康影响较大，受到越来越多的关注，应定期检测其污染物浓度，尤其是装修改造后，测量参数包括氨、甲醛、苯、TVOC、氡等，对于不符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 中规定的情况，应采取相应的措施，如采用无机长效空气净化材料等控制污染物浓度。

**3.0.6** 不同的建筑类型、建筑功能，其采用的技术体系不完全一致，因此，运行维护管理单位应根据建筑自身情况，编制具有针对性的绿色建筑运行维护技术手册，确保建筑良好运行。

## 4 综合效能调适和交付

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 我国工程建设体制是由设计院设计、建设单位订货、施工单位安装等多方构成，在空调设备、电气、控制专业结合的分界面上经常出现脱节、管理混乱、联合调试相互扯皮，调试困难的现象；随着建筑各子系统日益复杂，子系统之间关联性越来越强，建筑设备系统的复杂性和绿色建筑系统精细化调试的要求，传统的调试体系已不能满足建筑动态负荷变化和实际使用功能的要求。

建筑设备系统包括暖通空调系统、电气系统、给排水系统、智能化系统等。综合效能调适是保证建筑设备系统实现优化运行的重要环节，避免由于设计缺陷、施工质量和设备运行问题，影响建筑的正常运行。因此，为了确保建筑设备系统能够达到项目开发方对建筑产品定位要求、设计和用户的使用要求，必须建立新的具有针对性的综合效能调适体系。

综合效能调适的主要目的如下：

- 1) 验证设备的型号和性能参数符合设计要求；
- 2) 验证设备和系统的安装位置正确；
- 3) 验证设备和系统的安装质量满足相关规范的具体要求；
- 4) 保证设备和系统的实际运行状态符合设计使用要求；
- 5) 保证设备和系统运行的安全性、可靠性和高效性；
- 6) 通过向业主的操作人员提供全面的质量培训及操作说明，优化操作及维护工作。

**4.1.2** 综合效能调适计划是一份具有前瞻性的整体技术文件。一份计划得当、时间分配合理、计划周密的调适计划，可以更好地理解综合效能调适工作的整体思路。



**4.1.3** 本条款结合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 中关于系统调试的相关条款，着重强调和增加了在《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 中未涉及竣工后有生产负荷的综合效能调适内容，并根据建筑系统的特性，增加了系统联合工况运转的不同季节工况的调适要求。

## **4.2 综合效能调适过程**

**4.2.1** 现场检查是检查设备的安装数量、位置、铭牌参数等是否与设计一致，检查设备能否正常运行，其运行参数是否正常。

平衡调试验证是验证系统风平衡和水力平衡性能，杜绝系统水力失调。

设备性能测试及自控功能验证包括对主要设备性能进行现场测试验证，对自控功能的控制逻辑现场验证，以及对设备的性能和控制系统的状态进行判断是否满足设计和使用功能要求。

系统联合运转是为了保证各设备系统正常运行、满足使用要求和实现节能效果，通过系统联合运转调适，使自动控制的各环节达到正常或规定工况，设备系统各项功能均可以正常实现且达到设计要求，相关参数的数值在允许偏差范围内。

综合效果验收是在设备系统均调适完毕后，且各项参数接近设计工况的条件下进行效果测试验收，以保证设计意图的最终实现。

**4.2.2** 目前大多数工程都未进行风系统、水系统平衡调试，原因在于业主对风系统、水系统平衡调试对于保证空调效果和减少运行能耗的重要性认识不足，施工单位缺乏必要的测试仪器和测试人员，设计单位设计图纸深度不够，未标注末端风口设计风量和末端设备的设计水量及调试用的风阀水阀，这些因素都导致风系统、水系统调试没有得到很好的实施。国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 - 2007 中第 10.2.14 条、第



11.2.11 条分别对风系统平衡、水系统平衡提出要求：风口的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15%；供热系统的补水率与规定值偏差不应大于 0.5%；空调系统冷热水、冷却水总流量测试结果与设计流量的偏差不应大于 10%。

平衡调试验证报告应包括设计风量与水量、实测风量与水量、阀门开度等信息。

**4.2.3** 自控系统的调适主要是功能的验证，分三个层级：现场单点调试验证、单机调试验证、系统联合调试验证。

现场单点调试主要是对现场的控制盘箱及其各控制点位所监控的末端设备进行逐一调试。通过单点调试确认控制器是否可以正确输出控制命令、正确读取末端设备或被控设备所发出的各类信号；确认末端传感器是否可以正确检测被测区域环境参数；确认末端执行器是否可以正确按照控制命令进行动作。

单机调试验证是以被控系统为主线，根据控制逻辑的要求对各设备系统的控制程序进行调试，从而使被控的设备系统可以按照设计的功能需求投入使用。

系统联合调试验证是在上位机（操作站）端对自控系统所控制的各设备间联动是否正确进行调试和检查，同时对自控系统的图形界面进行检查。

**4.2.4** 当设备的实测性能与名义性能相差较大时，应分析其原因在于施工质量、设备质量还是系统间配合问题，并加以解决。如空调机组的总风量不足，可能是风管的连接不符合规范要求，也可能是空调机组过滤器未及时清理导致阻力过大等原因。

## **4.3 交 付**

**4.3.1** 当项目基本竣工以后，即进入交付移交过程。交付移交既涉及国家政策法规，又涉及运行管理各方的权益，还直接影响到运行管理活动能否正常进行，因此运行管理工作的交付过程和资料移交是运行管理操作中一个重要环节。

交付的资料包括：产权资料，竣工验收资料，设计、施工资料，机电设备资料，综合效能调适资料等。

移交的综合效能调适资料包括：

- 1) 各阶段综合效能调适工作记录；
- 2) 问题日志；
- 3) 培训记录及培训使用手册；
- 4) 最终综合效能调适报告；
- 5) 最终遗留问题解决方案。

各阶段综合效能调适工作记录是用来详细记录调适过程中各部分的完成情况及各项工作和成果的文件，包括进展概况、各方职责及工作范围、工作完成情况、出现的问题及跟踪情况、尚未解决的问题汇总及影响分析，下一阶段的工作计划。

问题日志在综合效能调适过程中建立，并定期更新。问题日志用以详细记录所有调适过程中出现的问题，包括时间、地点、所属系统，问题的初步判断，以及后续对此问题的跟踪，直至此问题解决或者有其他替换方案。

培训记录由调适单位组织并进行培训，用以记录对于运行管理人员的培训过程，包括每次培训课程的大致内容、学员的反馈情况以及培训结束后的对学员的考核情况等。培训使用手册是培训实施时所采用的培训资料，如主要设备的操作说明，维护说明，故障处理等。

工程遗留问题是由于开发、设计、规划、施工等原因，造成房屋本体和配套设施、设备方面的使用功能缺陷，需运行维护管理单位配合进行协调和处理。在移交资料中应包括遗留问题的解决方案，及时有效地解决工程遗留问题。

**4.3.2** 常规意义上的调试以递交调试报告即宣告结束，但真正意义的综合效能调适工作应包含对建筑实际的运行维护人员的培训。由于目前建筑信息化、自动化、集成化程度越来越高，而目前国内物业人员素质普遍不高，为了避免出现非专业人士对建筑的不合理运行及维护的现象，致使上述的调适成果无法实现，综

合效能调适工作结束之后，对建筑的实际运行维护人员进行系统的培训。

培训要求宜通过技术研讨会、访问或调查的方式获得，在此基础上确定培训的内容、深度、形式、次数等。

## 5 系统运行

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 对照系统的实际情况和相关技术文件，保证技术文件的真实性和准确性。下列文件为必备文件档案，并作为节能运行管理、责任分析、管理评定的重要依据：

- 1) 建筑设备系统的设备明细表；
- 2) 主要材料、设备的技术资料、出厂合格证及进场检验报告；
- 3) 仪器仪表的出厂合格证明、使用说明书和校正记录；
- 4) 图纸会审记录、设计变更通知书和竣工图（含更新改造和维修改造）；
- 5) 隐蔽部位或内容检查验收记录和必要的图像资料；
- 6) 设备、风管系统、制冷剂管路系统、水系统的安装及检验记录；
- 7) 管道压力试验记录；
- 8) 设备单机试运转记录；
- 9) 系统联合试运转与调试记录；
- 10) 综合效能调适报告。

以上资料宜转化成电子版数字化方式存储，便于管理和查阅。

**5.1.2** 运行管理记录齐全，主要包括：设备运行记录、巡回检查记录、运行状态调整记录、故障与排除记录、事故分析及其处理记录、设备系统缺陷记录、运行值班记录、维护保养记录、能耗统计表格和分析资料等。原始记录应填写详细、准确、清楚，并符合相关管理制度的要求。

巡回检查应定时、定点、定人，并做好原始记录。采用计算

机集中控制的系统，可用定期打印汇总报表和数据数字化储存的方式记录并保存运行原始资料。

运行记录的时间间隔。主要设备记录的时间间隔应不大于 4h；次要设备的记录时间间隔应不大于 1d。

**5.1.3** 建筑运行过程中会产生各类固体污染物、废气、废油、污物、废工质和污水，可能造成多种有机和无机的化学污染，放射性等物理污染，以及病原体等生物污染。此外，还应关注噪声、电磁辐射等物理污染。为此，需要通过合理的技术措施和排放管理手段，杜绝建筑运行过程中相关污染物的不达标排放。相关污染物的排放应符合国家现行标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297、《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271、《饮食业油烟排放标准》GB 18483、《污水综合排放标准》GB 8978、《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466、《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962、《社会生活环境噪声排放标准》GB 22337、《制冷空调设备和系统 减少卤代制冷剂排放规范》GB/T 26205 等的规定。废油、污物、废工质应与有资质的处理单位订立合同，定期、定时收集处理。其中，在商场、地铁、机场等公共场所宜将空调循环水系统排污水通过收集处理后用于公厕冲厕。

**5.1.4** 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及运行特点，可实现节能潜力挖掘，提高设备用能效率。通常，电表、水表账单是开始追踪记录能源使用情况唯一所需的数据。

根据建筑应用不同和能源利用比例不同，应设立不同的分级分项计量装置，例如：以电能为主要能源的，设立多级电表，大功率设备安装连续电量记录仪等。

**5.1.5** 无成本/低成本运行措施在运行过程中的实用性较好，能够真正付出少的代价，起到实际的作用，是建筑绿色运行管理技术中的非常重要的环节。针对不同建筑特点，可从建筑能耗数据



收集及分析、运行优化策略及设备使用时间、暖通空调系统节能、照明系统节能、室内室外空气管理、用户服务与管理等方面实施无成本/低成本解决办法。

**5.1.6** 建筑竣工和交工过程中，都是按照设计状态进行调试验收的，而建筑在使用过程中的使用性质、情况、功能等可能发生一些改变，而且建筑系统本身也是一个不断寻优的过程，因此，建筑绿色运行也是一个不断调适与再调适过程，以此不断提升设备系统的性能，提高建筑物的能效管理水平。

## **5.2 暖通空调系统**

**5.2.1** 合理的室内温度的设定对节能具有较大的效果。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，必须严格控制室内的温度效果，避免不必要的能源浪费。无特殊要求的场所，空调运行室内温度宜按住房和城乡建设部《公共建筑室内温度控制管理办法》（建科〔2008〕115号）的要求设定。

该措施可通过人为修改温控器实际可设定温度范围的方式来实现。

**5.2.2** 建筑内人员数量多，经常出现和设计值不符的情况，建筑运行过程中，应根据实际室内人员状况调节新风量，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。

常见的实现控制方法：在人员聚集的公共空间或人员密度较大的主要功能房间（人均使用面积低于  $2.5\text{m}^2/\text{人}$ ，或该区域在短时间内人员密度有明显变化的常用区域）加设  $\text{CO}_2$  传感器，安装位置在呼吸区，即相对楼板地面标高（ $0.9\sim 1.8$ ）m，通过  $\text{CO}_2$  浓度设定值控制新风阀或新风机组频率实现室内新风量调节。

**5.2.3** 对系统冷、热量的瞬时值和累积值进行监测，冷水机组优先采用由冷量优化控制运行台数的方式。通常  $60\%\sim 100\%$  负

荷率为冷水机组的高效率区，故根据系统负荷变化，合理的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。

常见的冷水机组台数控制方法是：

每增加新一组设备时，判断冷量条件为计算冷量超出机组总标准冷量的 15%，例如现在已经开启一组，而冷量要求超出单台机组冷量的 15%，再延时（20~30）min 后判断负荷继续增大时，即开启新一组设备。

关闭一组设备的判断冷量条件为计算冷量低于机组总标准冷量的 90%，例如现在已经开启两组设备同冷量的机组，且冷量在逐渐下降，在冷量要求低于单台机组冷量的 90% 以下，且延时（20~30）min 后判断冷量条件无变化，即关闭其中一组运行时间较长的冷水机组及附属设备。

另外，长时间不运转的机组匹配适应性可能较差而影响运行能效比，同时会影响长时间运转机组的使用寿命，因此有必要平衡多台机组的运行时间。

**5.2.4** 在设计选用制冷设备时一般根据全年最大负荷来选择，由最大负荷确定制冷设备的设计出水温度。然而，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。此时如采用较高的出水温度，可以大大提高机组的效率。

以冷水机组为例，根据经验，在低负荷时，冷冻水温度的设定值可在设计值 7℃ 的基础上提高（2~4）℃。一般每提高出水温度 1℃，能耗约可降低相当于满负荷能耗的 1.75%。在制定冷水机组出水温度时，同时需根据建筑物除湿负荷的要求，保证室内除湿的设计使用要求。

冷水机组出水温度设定策略方法为：重设冷水机组出水温度需要使用设定温度点的室外温度和出水温度关系图，用这些资料对建筑自控系统进行编程，使之能够根据室外温度、时间、季节和（或）建筑负荷，来自动设定出水温度，如图 1 所示。

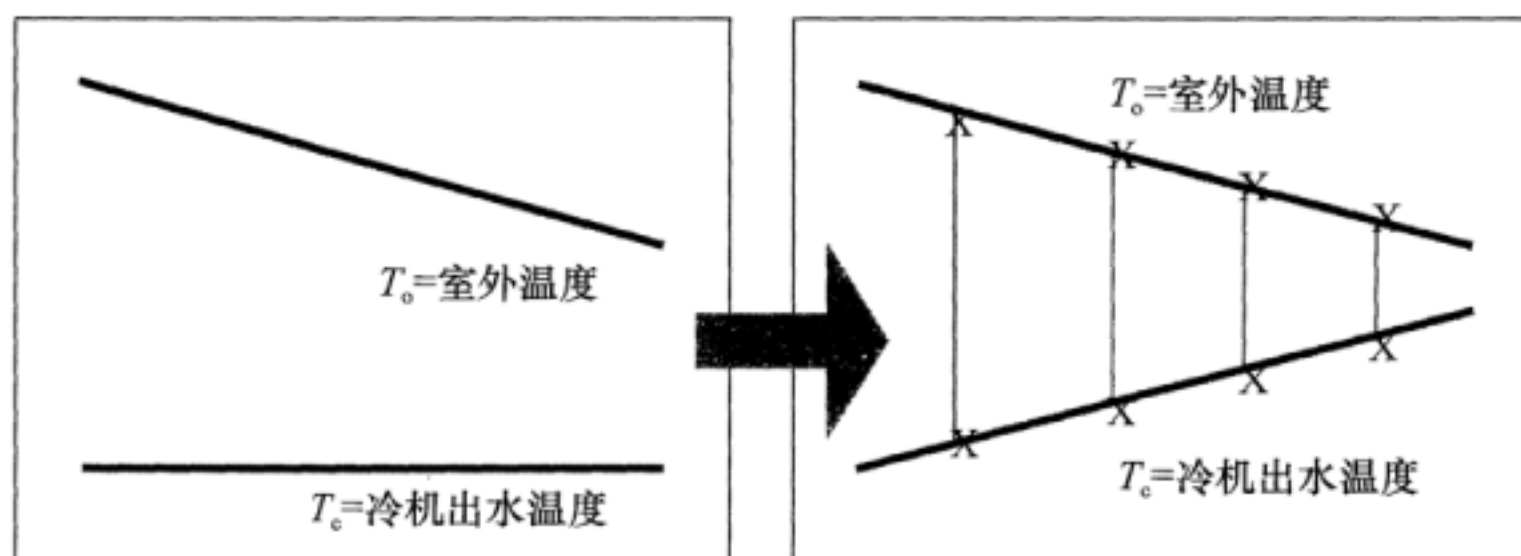


图 1 制冷机出水温度与室外温度的关系曲线

**5.2.5** 在技术经济合理时，过渡季节根据室外空气的焓值变化增大新风比或进行全新风运行，一方面可以有效地改善空调区内空气的品质，大量节省空气处理所需消耗的能量，另一方面可以延迟冷水机组开启和运行的时间，有利于建筑运行节能。但是，增大新风比或进行全新风运行可能会带来过高的风机能耗，或者过低的湿度。因此，需要综合判断，进行技术经济分析。

过渡季节新风量开启策略方法为：根据项目具体所在气候区的气象条件结合项目的负荷特点，通常可将过渡季划分为 3 个阶段，在这 3 个阶段可采用不同的新风量，在保证室内参数在允许范围内变化的前提下，最大化利用新风供冷，见图 2。

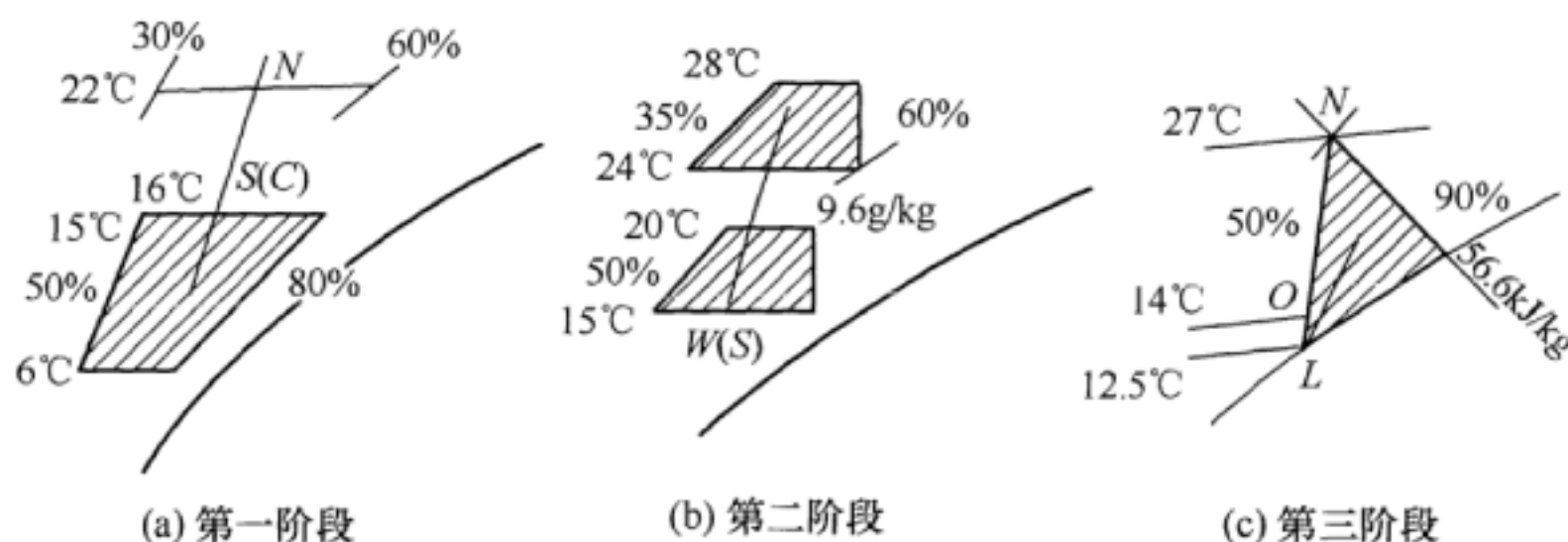


图 2 过渡季空气处理过程

第 1 阶段：室外空气温度和相对湿度均较低，室外空气比焓明显小于室内空气比焓，空调系统只需要提供部分新风就可以消



除室内余热。

第2阶段：室外空气温度有所升高，室外空气比焓小于室内空气焓值，但相对湿度仍然较低，空调系统必须采用全新风运行才能消除室内余热。

第3阶段：室外空气温度和相对湿度均较高，室外空气比焓仍小于室内空气焓值，仅靠室外新风供冷已经不能完全消除室内余热和余湿，在该阶段需要开启冷水机组，并且为充分利用新风的冷量，尽量采用较大的新风比运行。

但要实现全新风运行，必须认真考虑计算风系统设计时选取的风口和新风管面积能否满足全新风运行的要求，且应确保室内必须保持的正压值。

**5.2.6** 多数空调系统都是按照最不利情况进行系统设计和设备选型的，而建筑在绝大部分时间内是处于部分负荷状况的，或者同一时间仅有一部分空间处于使用状态。针对部分负荷、部分空间使用条件的情况，采取水泵变频、变风量、变水量等节能措施，保证在建筑物处于部分冷热负荷时和仅部分建筑使用时，能根据实际需要提供恰当的能源供给，同时不降低能源转换效率，并能够指导系统在实际运行中实现节能高效运行。变频设备若运行频率长时间低于额定值的60%时，建议更换设备。

采用变频措施后，效果的验证方法为：

采用变频优化技术后，应保证集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关规定。空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736规定值低20%。

**5.2.7** 新排风能量回收系统在回收能量的同时，由于换热芯体的阻力的存在，会增加风机的输配能耗，因此并非总是节能的，不合理的应用甚至会增大能耗。

对于带旁通功能的新排风能量回收系统，当由于能量回收而节省的能耗大于由于换热芯体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）或焓差（对于全热式装置）。当室内外空气的温差或焓差高于临界值时启用回收功能，反之则启用旁通功能。

**5.2.8** 冰蓄冷空调系统一般只控制循环水系统的出水温度恒定，对循环水系统的回水温度只监测不控制，其要求末端空调设备应能够有效的通过调整水流量来控制室内的空气参数。所以大多数采用冰蓄冷空调系统的建筑，其末端空调设备自控性能较高，循环水系统采用定压差或者定温差控制变流量运行。由于循环水系统的供回水温差越低，其输送能耗越大，能源的浪费越严重，因此冰蓄冷空调通风系统宜采用较大的供回水温差，建议供回水温差不低于  $7^{\circ}\text{C}$ ，供水温度不宜低于  $5^{\circ}\text{C}$ 。

**5.2.9** 在暖通空调水系统中，水力失调是很常见的问题。由于水力失调导致系统流量分配不合理，造成一些区域冬季不热、夏季不冷的情况，暖通空调系统输送冷、热量不合理，从而引起能源的浪费。为了解决这个问题，通常简单地采取提高水泵扬程的做法，但其仍会导致冷热不均现象的出现以及更大程度的浪费。在集中送风的风系统中，如果不做好风平衡，也会造成冷热不均的现象。另外，在保证暖通空调系统的水力平衡和风量平衡的同时，应使水压、风压维持稳定。

现场判断系统水力平衡的一般方法为：通过集水器各主支管的回水温度一致性进行判断水路平衡情况，具体参照现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的相关规定执行，根据判断结果采取相应有效措施，保证系统水力平衡。

**5.2.10** 为了适应建筑负荷的变化，目前大多数建筑物制冷系统都采用多台冷水机组、冷水泵、冷却水泵和冷却塔并联运行，并联系统的最大优势是可根据建筑负荷的变化情况，确定冷水机组开启的台数，保证冷水机组在较高的效率下运行，以达到节能运

行的目的。

室外空气湿球温度是制约冷却塔散热能力的因素之一，冷却塔出水温度的理论极限值为达到室外空气湿球温度，冷却塔出水温度越低，冷水机组冷却能力越大。但是应注意，冷却水温太低，会大幅降低制冷机组的冷凝压力，使机组出现故障，因此冷却塔出水温度应在制冷机组的低温保护之上。

冷却塔出水温度建议采用：

- 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）。

**5.2.11** 冷凝器污垢热阻对冷水机组的运行效率影响很大，为了及时有效地判断冷水机组冷凝器的结垢情况，在冷水机组运行过程中，应密切观察冷凝温度同冷却水出口温度差变化，采取相应的除垢及杀菌技术，保持冷水机组高效运行。

利用合理有效的水质管理系统有利于降低冷水机组污垢热阻产生的频率，通过自动或人工监测的方法合理控制冷却水浓缩倍数和冷冻水水质，可以节约用水和降低污垢热阻的产生。

现场判断冷水机组污垢热阻的一般方法为：在满负荷的情况下，冷凝温度与冷却水出口温度差不宜大于  $2^{\circ}\text{C}$ ，否则应采取相应的物理或化学的清洗方法，以保证冷水机组的效率。

**5.2.12** 暖通空调系统可对空气进行适当的控制，确保对空气进行适当过滤、调节、湿度控制和分送，从而提高室内空气质量。同时，可减少由于相对负压引起的室外渗入空气的无组织新风负荷，因而节省能耗。另外，由于安全卫生或功能要求，部分区域需维持相对微负压运行，如餐饮区域、地下车库等。

保证室内相对微正压的控制方法为：通过调节新风量和排风量比例，建筑保持在微正压（ $5\sim 10$ ）Pa 状态下运行。

**5.2.13** 充分利用夜间预冷可以在一定程度上减少冷却能耗，可以大大降低能源使用费用，要求的室外温度比所需室内温度低几摄氏度即可，而且也可以降低设施启动时的电力高峰需求，这样可以高效的降低能源成本，达到节能的目的。



对夜间实施预冷主要方法和过程为：

- 1) 挑选出一天，前晚的温度比室内设定点温度低几度，且湿度也在舒适范围内；
- 2) 在住户上班前几个小时，启动暖通空调系统的风机（而不是制冷设备），使室外空气进入室内；
- 3) 使用楼宇自控系统，监测室内温度、制冷设备的启动时间和制冷设备的能耗；
- 4) 在不同的几天，采用这些初步措施；
- 5) 在室外条件相似的另外一天，用楼宇自控系统监测室内温度和制冷设备的运行，但不采用室外空气预冷；
- 6) 比对预冷方式和常规方案，估算节能潜力；
- 7) 在不同的几天采取这些措施，对启动时间进行试验，记录室外温度和制冷设备启动工况；
- 8) 根据这些比较，制定建筑的预冷方式标准；
- 9) 当室外环境满足标准时，使用楼宇自控系统自动启动预冷工作模式；
- 10) 持续观察数据，来验证和记录节能效果。

### 5.3 给排水系统

**5.3.1** 实际运行操作过程按以下方法：应按水平衡测试的要求安装分级计量水表，定期检查用水量计量情况，如出现管网漏损情况，在更换时选用密闭性能好的阀门、设备，使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件，并提供管网漏损检测记录和整改的报告。

**5.3.2** 保持供水压力在设计范围内，以避免供水压力持续高压或压力骤变。超压出流现象会破坏给水系统中水量的正常分配，对用水工况产生不良的影响。

实际运行操作过程按以下方法：应对各层用水点用水压力进行定期测试，用水点供水压力不小于用水器具要求的最低工作压力，局部超压部位增设减压限流措施。

### 5.3.3 水计量装置实际操作按以下过程和方法：

- 1) 表计计量原则：按照用途设置的水表，如生活用水、绿化浇灌用水、洗车用水、景观补水、空调系统补水、消防水箱补水等，以及按照付费或管理单元情况对不同用户的用水分别设置用水计量装置，需要确保各水表功能完好；
- 2) 用水量分析：按时（通常为每月）统计用水量数据，对用水数据进行分析比对。用水量数据可以为各管理单元或用户计量收费提供依据，实现用者付费，鼓励行为节水；也可以根据用水计量情况，对不同部门进行节水绩效考核，促进行为节水；
- 3) 用水规律诊断：用水记录数据便于给排水系统进行故障诊断，及时发现系统中存在的问题，如管道渗漏、用水量不合理等，达到持续改善的目的。

公共建筑集中空调系统的冷却水补水量占据建筑物用水量的30%~50%，减少冷却水系统不必要的耗水对整个建筑物的节水意义重大。

保证循环水系统运行的实际操作过程和方法为：

开式循环冷却水系统或闭式冷却塔的喷淋水系统受气候、环境的影响，冷却水水质比闭式系统差，改善冷却水系统水质可以保护制冷机组和提高换热效率。应设置水处理装置和化学加药装置改善水质，减少排污耗水量。

开式冷却塔或闭式冷却塔的喷淋水系统设计不当时，高于集水盘的冷却水管道中部分水量在停泵时有可能溢流排掉。为减少上述水量损失，可采取加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱等方式，相对加大冷却塔集水盘浮球阀至溢流口段的容积，避免停泵时的泄水和启泵时的补水浪费。

合理利用冷却塔排放污水及停泵溢流水作为其他生活用水。例如：卫生间用水和地面清洗用水。

### 5.3.4 节水灌溉系统主要为了弥补自然降水在数量上的不足，

以及在时间和空间上的分布不均匀，保证适时适量的提供景观植被生长所需水分。

实际运行操作过程方法为：充分利用自然气候条件，节约灌溉水耗，灌溉系统宜采用自动控制的模式运行，并根据湿度传感器或气候变化的调节控制节水喷灌的运行。如有设备更换，应保留节水灌溉产品说明书并做好相关记录。

**5.3.5** 场地遵循低影响开发原则，雨水控制与利用采取入渗系统。

实际运行操作过程方法为：对入渗地面、设备和设施进行定期检查，清洗和维护，防止堵塞。对入渗水源进行面源污染控制，防止地下水污染。当透水铺装下为地下室顶板时，需保证地下室顶板设置疏水板及导水管，将雨水导入处理设施或市政雨水井。

**5.3.6** 根据现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555的有关规定，景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水，应利用中水（优先利用市政中水）、雨水收集回用等措施，并根据补水水表做好记录。再生水用于景观用水时，对景观水体进行定期检测，保证水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 的相关要求。

实际运行操作过程方法为：景观水体运行时，可采用机械设施，加强水体的水力循环，增强水面扰动，破坏藻类的生长环境，及时记录非传统水源水量。

**5.3.7** 冷却水的损耗主要包括蒸发损失、漂水损失、排污损失和泄水损失，冷却塔应设置必要计量设施核算各项损耗量，并通过运行维护和优化等措施，保证系统的蒸发损失在所有冷却水损耗的80%以上。冷却塔排污量可根据人工或自动水质检测情况，合理确定。

实际运行操作过程方法为：冷却塔补水宜采用非传统水源，以节约市政自来水使用量。同时，补水总硬度在300mg/L以上的应设置必要的软化设施，防止水质恶化堵塞管道，造成系统运

行效率甚至噪声设备故障。

## 5.4 电气与控制系统

**5.4.1** 变压器运行时自身存在铁损和铜损，所以造成变压器输出功率永远小于输入功率。铁损是由变压器自身结构和一次电压决定的，数值基本不变，铜损则随着负荷电流的变化而发生变化。部分建筑变压器的负载率设计值看似理想，但在实际运营中发现很多变压器的实际负载率只有 10%~30% 左右。可根据实际负荷，调配合适容量的变压器。

多于两台变压器经济运行的操作方法主要为：

单台变压器一般在负载率为 60% 左右时为效率最高点，当多台变压器并列运行时，应按负载的大小调整变压器运行台数和容量，使得变压器总损耗最小。变压器的经济运行就是采用有效的运行策略，充分发挥变压器能效，使得变压器自身损耗最低。

有条件的情况下，应关停负荷率较低的变压器，由与其并列分段运行有母联连接的变压器进行供电，提高单台变压器的负载率，减少不必要的电耗损失；同时对暂不用供电回路，应及时断开电源线路，以减少线路上的空载运行损耗；另外，采用节能型无功补偿装置，实现无功分散和就地补偿。

**5.4.2** 在民用建筑中，由于大量使用了单相负荷，如照明、办公用电设备等，其负荷变化随机性很大，容易造成三相负载的不平衡。即使设计时努力做到三相平衡，在运行时也会产生差异较大的三相不平衡，因此，在运行中也要及时进行调整。

具体判断操作过程方法为：采用计算机集中采集监控的系统，可设置报警阈值，及时发现三相负载的不平衡情况，报警通知相关维护人员。

**5.4.3** 合理补偿无功功率，不仅可以提供功率因数，而且可以缩小电压偏差范围，对于设备运行的安全和高效节能均有好处。就地补偿即将补偿设备安装在用电设备附近，可以最大限度地减少线损和释放系统容量，在某些情况下还可以缩小馈电线路的截



面积，减少有色金属消耗，但初投资和维护费用都会增加。因此，从提高补偿设备的利用率出发，首先选择在容量较大的长期连续运行的用电设备上装设就地补偿。

**5.4.4** 电力电子元件在建筑内广泛应用，如各种电力变流设备（整流器、逆变器、变频器）、相控调速、调压装置、大容量的电力晶闸管可控开关设备等，由于其非线性、不平衡性的用电特性导致电能质量恶化。谐波的存在会导致电气设备及导线发热、振动，增加线路损失，缩短使用寿命，还会导致电子设备工作不正常、增加测量仪表误差，增加了电网中出现谐振的可能性。

谐波测量判断和治理方法为：现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 中谐波电压限值和谐波电流允许值进行了规定，超出规定要求须对谐波进行治理。谐波治理前应对电能质量进行测量，了解各次谐波的含量，可采用电容器串联适当参数的电抗器治理谐波。对于电能质量要求较高的系统可采用有源电力滤波器对谐波进行治理。

**5.4.5** 将照明强度降低到保证人员有效、舒适工作生活所需的实际水平，这样既可节约能源开支，又可提高视觉舒适度。合理使用自然光采光，调节照明时间，减少白天的照明时间。

通常调节和调整的方法为：

- 1) 减少照明灯具数量：采用分区、分组等运行策略控制照明灯具运行时间，更换灯管或镇流器，选择最佳的灯管和镇流器配置；
- 2) 更换灯具：在需要更换或承租人变化时，可调整转换到最佳的灯具类型和数量；
- 3) 安装独立的照明控制装置：允许住户在独立工作区内调低和改变照明强度。对室外照明进行分组，根据人流量情况或时间适当调整照度，减少用电量。

**5.4.6** 蓄能装置是在电网低谷时段储存冷量或热量，在电网高峰时段供冷或供热的装置。蓄能装置具有降低运行费用、移峰填谷等作用。合理调整蓄能装置的运行时间及运行策略不仅可以通



过峰谷电价差，给企业带来可观的经济效益，而且可以缓解高峰时段的电网压力，为经济社会的平稳发展作出贡献。

**5.4.7** 当人员流动量不大时，系统查出候梯时间低于预定值，即将闲置电梯停止运行，关闭灯和风扇；或限速运行，进入节能运行状态。当人员流动量增大，再陆续启动闲置客梯。

传统的电梯群控系统运送效率较低，人员等待电梯时间较长，电梯将人员运送至目的层的时间较长，如安装目的楼层控制器后可均匀分配乘客，可缩短停站时间，节约电能，提高运送效率。

**5.4.8** 采用计算机集中采集系统，将各种智能化系统通过接口和协议开放，进行系统集成，汇总数据库，自动输出统计汇总报表并以数据数字化储存的方式记录并保存，降低设备维护运营成本。

对冷热源、风机、水泵等设备进行有效的监控，对用能数据和运行状态进行实时采集并记录，运行效果和稳定性满足建筑使用、运行与管理要求。

## **5.5 可再生能源系统**

**5.5.1** 具体操作控制策略方法：根据系统配置情况，制定运行方案，优先运行可再生能源系统。保证可再生能源系统的实际使用量，实现可再生能源实际应用效果和减排量。

**5.5.2** 可再生能源建筑应用是建筑和可再生能源应用领域多项技术的综合利用，对可再生能源建筑应用工程节能环保等性能的测试与评价进行规定和要求。所以，在执行工程的测试评价与验收时应满足与工程应用相关的其他标准、规范的要求外，也应满足现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的要求。

具体能效测评指标要求如下：太阳能热利用系统实际运行的太阳能保证率应满足设计要求，当设计无明确规定时应满足表 1 的要求。

表 1 太阳能热利用系统的太阳能保证率  $f$  (%)

太阳能资源区划	太阳能热水系统	太阳能供暖系统	太阳能空调系统
资源极富区	$f \geq 60$	$f \geq 50$	$f \geq 40$
资源丰富区	$f \geq 50$	$f \geq 40$	$f \geq 30$
资源较富区	$f \geq 40$	$f \geq 30$	$f \geq 20$
资源一般区	$f \geq 30$	$f \geq 20$	$f \geq 10$

太阳能光伏系统实际运行的光电转换效率  $\eta_d$  应满足设计要求；当设计无规定时  $\eta_d$  应满足表 2 的要求。

表 2 不同类型太阳能光伏系统的光电转换效率  $\eta_d$  (%)

晶体硅电池	薄膜电池
$\geq 8$	$\geq 4$

地源热泵系统实际运行的制冷、制热系统能效比应满足设计要求；当设计无明确规定时应满足表 3 的要求。

表 3 地源热泵系统能效比

热源形式	地下水 水源热泵系统	土壤源 热泵系统	污水源 热泵系统	江水、湖水源 热泵系统
制热系统能效比	2.50	2.20	2.70	2.10
制冷系统能效比	3.10	2.70	2.90	2.80

5.5.3 处于空晒和闷晒的集热器，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以致造成玻璃破裂，以及损坏密封材料和保温层等。

具体操作控制策略方法为：在太阳能集热系统运行时，应经常监视太阳能集热系统的温度变化，当温度超过规定值时，应采取相应技术措施如补充冷水，释放过热蒸汽，避免集热器空晒，集热系统停运时可加盖遮挡物避免空晒。

5.5.4 系统的防冻是太阳能集热系统的一个重要问题。

具体操作控制策略方法为：

- 1) 对于直接集热系统，冬季气温低于  $0^{\circ}\text{C}$  时，应排空循环系统的水；
- 2) 对于间接集热系统，使用传热工质+防冻液混合工质，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，也可以通过技术经济比较采用循环防冻的方式实现集热器防冻的目的。

**5.5.5** 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降低，保持表面清洁是系统效率的重要保证。

**5.5.6** 地源热泵系统运行的稳定性同冬夏季的热平衡有关，对地源侧温度场的监测，可以判断分析地源侧换热情况，以保证系统正常稳定运行。

**5.5.8** 可再生能源系统的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。

## **5.6 建筑室内外环境**

**5.6.1** 为确保送入室内的新风品质，作出本条规定。

**5.6.2** 在公共建筑中，禁止吸烟或有效控制吸烟室通风。吸烟室设置排向室外的直接排风，排风口应远离新风口及建筑入口。吸烟室应有密闭到顶的隔墙。吸烟室内保持一定的负压。

本条参照美国 LEED™ 评价标准的要求，“规定室外吸烟区与建筑的所有出入口、新风取风口和可开启外窗之间最近点距离不小于 20 英尺”。

**5.6.3** 建筑运行过程中产生的生活垃圾有家具、电器等大件垃圾，有纸张、塑料、玻璃、金属、布料等可回收利用垃圾；有剩菜剩饭、骨头、菜根菜叶、果皮等厨余垃圾；有含有重金属的电池、废弃灯管、过期药品等有害垃圾；还有装修或维护过程中产生的渣土、砖石和混凝土碎块、金属、竹木材等废料。首先，根据垃圾处理要求等确立分类管理制度和必要的收集设施，并对垃圾的收集、运输等进行整体的合理规划，合理设置小型有机厨余垃圾处理设施。其次，制定包括垃圾管理运行操作手册、管理设

施、管理经费、人员配备及机构分工、监督机制、定期的岗位业务培训和突发事件的应急处理系统等内容的垃圾管理制度。最后，垃圾容器应具有密闭性能，其规格和位置应符合国家现行标准《生活垃圾分类标志》GB/T 19095、《环境卫生图形符号标准》CJJ/T 125 的规定，其数量、外观色彩及标志应符合垃圾分类收集的要求，并置于隐蔽、避风处，与周围景观相协调，坚固耐用，不易倾倒，防止垃圾无序倾倒和二次污染。

**5.6.4** 新建建筑内的送排风平衡由设计解决，本条主要针对局部功能变更情况。小规模局部功能变更（如改为餐饮、厨房等）需要增设排风时，往往忽视补风措施，造成建筑局部严重负压，影响门窗正常开启，恶化使用条件。

**5.6.5** 现行国家标准《环境空气质量标准》GB 3095 规定二类环境空气功能区颗粒物（粒径小于等于  $2.5\mu\text{m}$ ）年平均浓度低于  $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，24 小时平均浓度低于  $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

采用空气净化装置是降低室内颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）浓度，有效提高空气清洁度，创造健康舒适的办公和住宅环境十分有效的方法。

## **5.7 监测与能源管理**

**5.7.1** 能源管理是在满足使用要求的前提下，按照既考虑局部，更着重总体的节能原则，使各类建筑设备在消耗能量最久、运行效率最高的状态下达到充分有效地利用能源。

建立建筑能源管理系统，有助于分析建筑各项能耗水平和能耗结构是否合理，发现问题并提出改进措施，从而有效地实施建筑节能。

**5.7.2** 现在我国很多绿色建筑具有能源监测系统，但没有对能源监测系统的实际数据进行专业的分析和挖掘，导致能源监测系统没有起到真正的管理功能，没有真正找到建筑节能潜力和空间，因此，本条文专门增加了数据挖掘和分析功能的要求，以期提高我国绿色建筑运行管理分析水平和能力。



**5.7.3** 对于公共建筑和采用集中冷热源的居住建筑，其能源消耗情况较复杂，主要包括空调系统、照明系统、其他动力系统等。建议以建筑能源管理系统的数据为基础，定期进行能源审计，调查各部分能耗分布状况和分析节能潜力，提出节能运行和改造建议。

**5.7.4** 能源计量及数据挖掘的前提条件是计量的数据需要准确，这就要求计量器具能够进行准确计量，故此建立完整的计量器具管理制度、计量器具周期检定及溯源管理是保证数据质量的基础条件。

定期进行计量器具核准是保证数据质量的必要条件，绿色建筑能源管理系统运行维护过程中应对计量器具进行定期检定，保证计量数据的准确性。能源计量器具宜根据相关标准要求定期检定（校准），具体要求如下：

- 1) 应使用经核定（校准）符合要求的或不超过检定周期的计量器具；
- 2) 属强制检定的计量器具，其检定周期、检定当时应遵守有关计量法律法规的规定；
- 3) 非强制检定的计量器具，其检定周期可根据不同建筑用能情况自行安排，但不宜超过 5 年。

## 6 设备设施维护

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 建筑运行时期需要维护的内容繁杂，大体上可分为日常维护和故障维修两大类。根据建筑的使用功能，建筑运行使用中需要进行日常维护维修的对象主要包括暖通空调、给排水、照明、电气、楼宇自控、电梯、消防、建筑幕墙、外保温、门窗遮阳和景观绿化等 11 个系统，对建筑进行维护时，应做好各系统维护工作的分工管理。

**6.1.2** 设备维护首先应参照制造商要求进行，在积累足够丰富维护经验的前提下，可做适当改进，但维护保养操作应制度化、程序化。在涉及安全因素的维护过程中，严格操作，确保人员和设备安全。

**6.1.3** 设备的维修是一项系统工程，应合理安排维修人员、工具、设备、材料，及技术资料和资金，合理制定维修计划。应保障维修工作的质量，缩短维修时间，减少维修材料浪费，必要时可请专业的维修团队参与维修任务。

**6.1.4** 建材本地化是减少运输过程资源和能源消耗、降低环境污染的重要手段之一。本条鼓励使用本地生产的建筑材料，提高就地取材制成的建筑产品所占的比例。

**6.1.5** 各类设施设备系统应建立三级保养制度：

- 1) 日常维护保养：设备操作人员进行的经常性的保养工作，主要包括定期检查、清洁和润滑，发现小故障及时排除，做好必要的记录等；
- 2) 一级保养：操作人员和设备维修人员按照计划进行的保养工作，主要包括对设备进行局部解体，进行清洗、调整，按照设备的磨损规律进行定期保养；

- 3) 二级保养：设备维修人员对设备进行全面清洗，部分解体检查和局部维修，更换或修复磨损件，使设备能挂钩达到完好状态。

设备完好率的合理限定是保障系统安全、经济运行的必要条件。在合理安排工艺和选取可靠设备的同时，保证系统日常的运行维护保养管理。设备完好率的计算公式如下：

$$\text{设备完好率 } W = \frac{\text{设备完好台日数}}{\text{设备制度台日数}} \times 100\%$$

式中：设备制度台日数=制度运行天数  $D$  × 台数  $T$ ；

设备完好台日数=制度台日数—设备故障停机台日数—设备维护保养台日数。

设备事故故障停机台日数和设备维护保养台日数分别为每台设备的事故故障停机日数及维护保养日数之和。

设施设备的使用完好率达到 98% 以上，是物业管理公司常用的控制性指标。

**6.1.6** 保养工作是根据设备和系统的特点，根据已经制定的设备保养操作规程执行，并应做好警示标识和安全防护。对于有限空间、高空作业、带电作业以及动火作业的工作内容，应按照相关规定提前开具相应工作票。对于需停机保养的重要设备，如停机对建筑内人员带来影响，应提前确认设备是否可以停止运行，并报相关部门，经批准停机后，方可停机保养。重要设备的保养和检修，应提前编制方案，并向建筑内各单位进行通知。

暖通空调设备和系统保养内容应包括：

- 1) 空调机组过滤网清洗或更换，加注润滑油、皮带张力调整、加湿器清洗、电动阀、执行器调校及机房环境卫生，保养应每月进行一次；
- 2) 供冷季结束后，对制冷主机进行一次常规保养；供冷季前，对冷却水系统进行一次保养；
- 3) 冷却塔、风机盘管、水泵、热站、软化水设备和散热

设备应按照维护年度计划实施保养；

- 4) 冷水系统、冷却水系统、供暖管道系统应每年清洗一次，空调风道系统应每两年清洗一次；
- 5) 初次投入运行时测绝缘，根据环境情况，开机启动前测绝缘。

## 6.2 设备及系统

### I 暖通空调系统

**6.2.1 巡检内容应包括：**①每两小时对制冷主机、热泵机组、磁悬浮制冷主机、水泵、冷却塔、锅炉、热站进行一次巡检，并记录设备运行参数；②每周对空调机组、风机盘管、散热设备和热回收装置巡检一次，并记录运行状况。

制冷主机的巡视内容和顺序包括：①检查压缩机的油压、油压差/油温及油量；②系统探漏；③检查不正常的声响、振动及高温；④检查制冷剂运行中冷凝器及冷却器的温度、压力；⑤检查阀门开关状态，有无泄漏；⑥检查冷水机出入水温度及压力；⑦检查运转部分润滑油情况及添加适当润滑油。

水泵巡视内容和顺序包括：①检查及调校轴封条；②轴承加压；③检查不正常噪声；④检查防锈部分；⑤检查水管垃圾网；⑥检查运行电流及电压。

冷却塔巡视内容和顺序包括：①检查及清洗水盘；②检查及记录散热风扇电动机运转电流；③检查噪声及振动；④检查填料和布水情况。

热交换器巡视内容和顺序包括：①记录出入水温及压力温度；②检查是否有漏水情况。

空调机组巡视内容和顺序包括：①检查空气过滤器空气流动情况，是否发生堵塞；②检查噪声及振动；③检查框架有无变形；④检查通风机转动情况，风管是否漏气；⑤检查阀门开启情况。



散热设备巡视内容和顺序包括：①检查散热器是否漏水；②检查散热器表面温度是否过热或过低；③检查散热设备阀门开启情况。

**6.2.2** 空调通风系统中的风管和空气处理设备，应定期检查、清洗和验收，去除积尘、污物、铁锈和菌斑等并应符合下列要求：

- 1) 风管检查周期每 2 年不少于 1 次，空气处理设备检查周期每年不应少于 1 次。
- 2) 通风系统存在的污染应在以下情况出现时进行清洗：
  - ① 当系统性能下降时；
  - ② 对室内空气质量有特殊要求时。
- 3) 清洗效果应进行现场检测，并应达到下列要求：
  - ① 目测法：当内表面没有明显碎片和非黏合物质时，可认为达到了视觉清洁；
  - ② 质量法：通过专用器材进行擦拭取样和测量，残留尘埃量应少于  $1.0\text{g}/\text{m}^2$ 。

**6.2.3** 公共建筑内部厨房、厕所和地下车库的排风系统中的空气是遭到污染的空气，很容易溢出，进入到建筑内部，对室内环境造成污染，所以，对这三类排风系统，应重点进行系统检查和维护，根据检查结果清洗或更换，清洗周期宜每两个月一次。应聘请具有专业消防资质的清洗单位对厨房烟道清洗。

**6.2.4** 北方地区空调工程因疏忽水系统的防冻处理，部分工程因水管和设备的冻裂而供暖无法进行，不仅造成经济损失，同时也影响使用者的正常生活。因此，有必要加强绿色建筑空调水系统的防冻预防与落实。

**6.2.5** 设备及管道绝热设施是减少能量浪费的重要保障，应定期检查、检测，确保绝热设施完好、性能正常。有破损或失效的绝热设施应及时进行修补或更换。

**6.2.6** 为保证排风能量回收系统的能量回收效率，宜定期进行检查，保持清洁状态，保证热回收效率。

## II 给排水系统

### 6.2.7 巡检内容应包括：

- 1) 运行中的设备每 4h 巡检一次，备用设备每个班次巡检一次；
- 2) 建筑的给排水管井、污水井巡检，每月一遍；
- 3) 冬季时，公共建筑内有冻结危险的区域，每天晚上巡检一次。

### 6.2.8 检测内容及周期：

- 1) 直饮水按照国家有关规定定期送检。
- 2) 每半年聘请具有资质的专业机构对生活水箱进行一次清洗并对水质进行检测。

**6.2.9** 使用非传统水源的场合，其水质的安全性十分重要。为保证合理使用非传统水源，实现节水目标，必须定期对使用的非传统水源进行检测，水质检测间隔不大于 1 个月，并准确记录。同时，为便于对非传统水源利用设施进行有效管理和评估，应对非传统水源供水量进行记录。

**6.2.10** 通过供水管网和阀门的检查，结合供水量的计量监测，可以发现由于管网漏损或阀门漏损导致公共建筑内不合理时间、不合理用户处的用水量，及时采取措施进行维修更换。

**6.2.11** 卫生器具更换时应选用中华人民共和国国家经济贸易委员会 2001 年第 5 号公告和 2003 年第 12 号公告《当前国家鼓励发展的节水设备（产品）》目录中公布的设备、器材和器具。根据用水场合的不同，合理选用节水水龙头、节水便器、节水淋浴装置等。所有用水器具应满足国家现行标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164 及《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870 的要求。

物业应做好卫生器具更换记录，保留产品说明书、产品节水性能检测报告等工作。

**6.2.12** 雨水基础设施有雨水花园、下凹式绿地、屋顶绿化、植

被浅沟、雨水管截留（又称断接）、渗透设施、雨水塘、雨水湿地、景观水体、多功能调蓄设施等。

### III 建筑电气系统

#### 6.2.13 巡检内容应包括：

- 1) 配电室设备巡检白天每 2h 一次，晚上每 4h 一次，并按规定抄表记录；
- 2) 强电竖井巡检，每周一次，现场测量各相温度、电流、电压，并做好记录，发现异常及时上报；
- 3) 发电机房和高压配电室巡检，每天两次，记录设备运行状况；
- 4) 冬季时，管道电伴热巡检，每晚上一次；
- 5) 弱电间巡检，每周一次，记录设备运行状况；
- 6) 网络间巡检，每周一次，记录设备运行状况；
- 7) 卫星机房巡检，每天一次，记录设备运行状况。

定期对电气弱电系统进行维护，维护内容包括：

- 1) 对门禁系统、速通道闸、安防监控编码器等设备维护保养，每 2 个月一次；
- 2) 每季度组织维保单位对空调机组各类传感器、风阀执行器等传感和控制设备校正和保养，每 2 个月一次；
- 3) 每季度组织消防维保单位对消防主机、报警系统、广播系统等消防设备设施进行保养一次；
- 4) 组织消防维保单位对燃气系统进行联动测试，每月一次。

#### 6.2.14 建筑照明功率密度和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

#### 6.2.15 对于继电控制系统、可编程控制系统和微机控制系统，由于系统的组成形式不同，维护保养的工作内容也有区别。

### 6.3 绿化及景观

#### 6.3.1 绿化管理制度主要包括：对绿化用水进行计量，建立并

完善节水型灌溉系统。

绿化的操作管理制度不能仅摆在文件柜里，必须成为指导操作管理人员工作的指南，应挂在各个操作现场的墙上，促使值班人员严格遵守规定，以有效保证工作的质量。

**6.3.2** 绿化是城市环境建设的重要内容。大面积的草坪不但维护费用昂贵，生态效果也不理想，其生态效益也远远小于灌木、乔木。因此，合理搭配乔木、灌木和草坪，以乔木为主，能够提高绿地的空间利用率、增加绿量，使有限的绿地发挥更大的生态效益和景观效益。

绿化植物应满足以下条件：

- 1) 种植多种适应当地气候和土壤条件的乡土植物，并采用乔、灌、草结合的复层绿化，且种植区域有足够的覆土深度和排水能力；
- 2) 居住建筑小区每 100m<sup>2</sup> 绿地上种植不少于 3 株乔木。

对行道树、花灌木、绿篱定期修剪，草坪及时修剪。及时做好树木病虫害预测、防治工作，做到树木无爆发性病虫害，保持草坪、地被的完整，保证树木有较高的成活率。发现危树、枯死树木应及时处理。

**6.3.3** 无公害病虫害防治是降低城市环境污染、维护城市生态平衡的一项重要举措，对于病虫害坚持以物理防治、生物防治为主，化学防治为辅，并加强预测预报。因此，一方面提倡采用生物制剂、仿生制剂等无公害防治技术，另一方面规范杀虫剂、除草剂、化肥、农药等化学药品的使用，防止环境污染，促进生态可持续发展。

## **6.4 围护结构与材料**

**6.4.1** 检查内容屋面、外墙、外窗等内表面是否结露。保证屋面、外墙、外窗等内表面不结露，屋面、外墙的保温性能符合设计要求。围护结构、门窗等处若有空鼓、渗漏的要及时修复。

**6.4.2** 建筑结构的使用寿命与使用阶段及时维护有很大的关系，



尤其是处于恶劣环境下的建筑物更是需要定期检查和维护。我国相关结构的设计规范与施工规范较完善，对于建筑材料及构件的耐久性都提出了要求，但没有运行维护阶段如何使用的规范。运行阶段应以预防为主，通过定期检查及维护，及时发现问题减少损失。

#### 6.4.3 修补、翻新和改造时，符合下列规定：

1 应严格控制所选用的建筑材料和装饰装修材料，避免带入新的污染源。现行国家标准《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580、《室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581、《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582、《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583、《室内装饰装修材料 木家具中有害物质限量》GB 18584、《室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量》GB 18585、《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586、《室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量》GB 18587、《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 等均对建筑材料有害物质含量进行限定。

2 建筑物外壁喷涂“自洁涂层材料”，可以降低清洗成本，净化大气中有害气体，相对减少雾霾危害。在可见光的照射下，使建筑物外壁表面发挥杀菌、脱臭、防霉、净化细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）并可保持建筑物外壁不脱色、不老化，减少涂料使用次数，国际保护层标准（10~15）年喷涂一次。

3 建筑局部修补、翻新和改造时，往往不需按照设计和审批程序进行，从而也就缺少必要的控制环节，此时必须注意采取必要的技术控制措施，确保不对建筑结构和外围护结构造成不利影响，进一步影响建筑功能和安全性。

4 在保证室内工作环境不受影响的前提下，在办公、商场等公共建筑室内空间尽量多地采用可重复使用的灵活隔墙，可减少室内空间重新布置时对建筑构件的破坏，节约材料，同时为使

用期间构配件的替换和将来建筑拆除后构配件的再利用创造条件。

**5** 建筑材料的循环利用是建筑节材与材料资源利用的重要内容。建筑中采用的可再循环建筑材料和可再利用建筑材料，可以减少生产加工新材料带来的资源、能源消耗和环境污染，具有良好的经济、社会和环境效益。有的建筑材料可以在不改变材料的物质形态情况下直接进行再利用，或经过简单组合、修复后可直接再利用，如某些特定材质制成的门、窗等。有的建筑材料需要通过改变物质形态才能实现循环利用，如钢筋、玻璃等，可以回炉再生产。有的建筑材料则既可以直接再利用又可以回炉后再循环利用，例如标准尺寸的钢结构型材等。



## 7 运行维护管理

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 运行维护管理单位的接管验收的接管主体为建筑所属业主单位，由业主提供建筑基础建设和重要系统等相关技术材料。根据中华人民共和国住房和城乡建设部《物业承接查验办法》（建房〔2010〕165号）对绿色建筑物业的共用部位和共用设施设备进行承接查验与验收。

运行维护管理单位的接管验收是物业管理的基础工作和前提条件，也是物业管理工作真正开始的首要环节。物业接管验收有助于促进提高施工单位建设质量，加强物业建设和管理的衔接，提供物业管理的必备条件，确保物业管理的安全和使用功能。在接管验收过程中应把握原则性与灵活性相结合、细致入微与整体把握的原则，灵活应对非原则性不一致问题，严格检查工程质量。接管验收的内容不仅限于主体建筑结构，还应包括附属设备、配套设施、道路、场地、环境绿化等综合功能。

**7.1.2** 通过参照 ISO 9001 质量管理体系、ISO 14001 环境管理体系认证、OHSAS18001 职业健康安全管理体系、现行国家标准《能源管理体系 要求》GB/T 23331 等标准管理体系建立起的物业管理机制，有利于吸取国际上先进的物业管理做法，在建筑运行过程中达到节约能源，降低能耗，降低环境破坏风险，减少环保支出，降低运行成本。

**7.1.3** 绿色建筑的运营与维护需要现代化、专业化的物业管理模式，其中最主要的内容就是建立起一套完整的管理制度。管理制度应从技术、人员两方面作为主要管理内容。对于物业设施设备，应建立运行维护操作规程、工作管理制度。人员方面，应建立完善的责任制度和物业设施设备岗位管理制度。

运行维护操作规程主要规范物业管理人员对物业设备设施的操作与维修，应包含安全操作规程、保养维护规程。

工作管理制度主要规范常规运行管理及物资管理，包括设备运行管理制度、预防性计划维修制度、物资工具及保管制度、人员责任制度等。

经济管理制度包括对资金筹集运用的管理，固定资产和经租房产租金的管理，租金收支管理，商品房资金的管理，物业有偿服务管理费的管理，流动资金和专用资金的管理，资金分配的管理，财务收支汇总平衡等。

**7.1.4** 在建筑物长期的运行过程中，用户和物业管理人员的意识与行为，直接影响绿色建筑的目标实现，因此需要坚持倡导绿色理念与绿色生活方式的教育宣传制度，培训各类人员正确使用绿色设施，形成良好的绿色行为与风气。

倡导建筑使用者按照节能用电原则规范使用行为。集中空调的运行管理涉及很多方面，首先要加强对空调末端使用者的宣传，倡导用户合理使用空调，提高空调区的密闭性从而减少冷量浪费。此外要通过加强现有空调设备的运行管理以及加强运行人员的管理来达到节能的目的。对于绿色建筑的节能维护，应杜绝开窗运行空调、无人照明、无人空调等不良习惯。

**7.1.5** 物业接管验收管理档案的建立有利于物业方在建筑运行全过程中对建筑总体情况的把控，便于事后追溯，可作为管理证据。管理档案应统一编号、规范管理、分类归档、电子化存储，并制定档案管理制度。档案管理制度应严格明确、完整严密、便于操作，做到文档存放有序、使用有则、责任明确。

## **7.2 运行管理**

**7.2.1** 基础设施设备的操作规程应包括设施设备的概况、运行方式、操作方法、巡查规程、安全管理、紧急事故处理等方面。不同运营位置应设置不同的运行管理岗位，明确岗位人员配置和责任。

针对绿化、环保及垃圾处理制定专项管理制度。物业管理工作不仅仅针对建筑主体内部，建筑外部的环境也将会从空气品质、通风质量、采光效果等多方面影响建筑内部环境，从而影响室内人员的身体健康及工作效率等。因此，物业管理应对周边环境进行保养维护，从而建立起人与自然和谐共处的良好环境。室外环境的维护主要从视觉、听觉、嗅觉等方面进行综合管理，对绿化、照明、垃圾、废水废气、固体废弃物以及危险物品进行综合管理，管理应规范化，专业化，达到最好的效果。

制定设备设施运行的节能操作规程。设施设备的运行主要消耗自然资源和电能两大类能源，在保证其安全运行、满足使用功能的情况下，应尽可能地减少能源的消耗，因此针对不同的设施设备应制定针对性较强的操作规程，最大化能源的节约。

对设施设备运行状态的监测应制定监测方法、操作规程及故障诊断与处理办法。对于设施设备的使用情况，除了日常的安全操作和维护外，还应加强对设备状态的检测和诊断处理。日常操作可以保证设施设备当时的状态良好，而长期监测其性能则可以从动态的数据中发掘潜在的风险，通过对故障的预判和处理则可以降低日常操作中不易发现的问题，提高设备运行寿命。

此外，对建筑基础设施及设备的运行还应制定紧急事故处理规程，降低突发事件对环境和经济的影响和损失。任何设施设备都存在无法预知的紧急情况发生的可能性，紧急情况所带来的影响也是无法预估的，因此，有必要制定紧急事故的处理规程，主要是对操作人员及各层主管人员的反应能力的要求，简化常规操作流程，及时处理事件。

制定交接班制度，交接运行、操作参数及维修记录、运行中的遗留问题等。人员的交接班制度的完善，有利于操作人员对设备状态的持续性了解，可以更好的执行设备操作规程，并及时处理遗留问题。

**7.2.2 绿色建筑的运行管理**除了常规建筑运行管理内容外，还具有特殊的绿色技术的实施运行，在运行过程中人员的操作水平



也会影响其实施效果，因此绿色建筑的运行，应当对操作人员针对绿色技术相关的专业知识进行培训。

具有专业知识的工作人员，对于工作内容具有一定的了解与操作能力。对于工作人员还应定期开展业务培训工作，提高其专业技术能力、实际应对能力，以应对实际操作中不断发现的新问题和技术的不不断发展所带来的新挑战。

### 7.3 维 护 管 理

**7.3.1** 物业设施设备的维护保养管理制度主要应包括维修养护方式、日常维护、定期维护、定期检查、精度检查、巡检制度、故障与事故管理方案等内容。

制定合理的巡检制度及计划，对设施设备运行应日常巡检和计划巡检，核查运行情况并形成巡检记录。巡检计划应明确巡检日期、巡检人，包含巡检内容、巡检周期、巡检要求等内容，并应记录巡检结果、处理意见等相关内容，以方便交接班人员对设备设施的运行和维护情况的了解。

**7.3.2** 日常保养作为物业设施设备的基础保养内容，对其性能有着最基本的保障，建立定时定期的养护方案，对设备长期运行状态保持良好起着至关重要的作用。故障和事故的发生往往是日积月累的结果，日保养、周保养等不同周期的保养，可层层降低故障与事故的发生率。

**7.3.3** 随着网络信息化时代的不断发展，建筑运行的过程也应跟上是时代发展的脚步，利用高效管理软件预先制定维护保养方案、明确人员职责，提高维护保养的实际效果、提高管理水平和管理效率。运行维护管理单位应对物业设施设备的运行、操作、维护应形成完整的技术档案，作为设施设备管理证据，便于实施管理以及优化今后运行维护方案。