

重庆市工程建设标准

公共建筑设备系统节能运行标准

Standard for energy saving operation of public building
Equipment system

DBJ50/T-081-2020

主编单位：重庆市建设技术发展中心

重庆金渝建设工程有限公司

批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期：2020年12月1日

2020 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2020〕28号

重庆市住房和城乡建设委员会
关于发布《公共建筑设备系统节能运行标准》
的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《公共建筑设备系统节能运行标准》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-081-2020,自 2020 年 12 月 1 日起施行。原《公共建筑采暖、通风与空调系统节能运行管理标准》DBJ50-081-2008 同时废止。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建设技术发展中心负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2020 年 8 月 24 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于发布重庆市工程建设标准复审结果的通知》(渝建发〔2014〕303号)、《关于发布重庆市工程建设强制性标准整合精简结论的通知》(渝建发〔2016〕65号)等文件要求,由重庆市建设技术发展中心会同有关单位完成了原重庆市工程建设标准《公共建筑采暖、通风与空调系统节能运行管理标准》DBJ50-081-2008的修订工作,参考有关国家标准、行业标准和地方标准,进一步规范了我市公共建筑供暖、通风与空调、电气和给水排水等建筑设备系统的节能运行工作,有利于提高公共建筑的能源利用效率。

本次修订的主要内容包括:

- 1 标准名称《公共建筑采暖、通风与空调系统节能运行管理标准》修改为《公共建筑设备系统节能运行标准》;
- 2 标准由强制性标准变更为推荐性标准;
- 3 增加了“5 节能运行调适”;
- 4 增加了“7 节能运行的评价指标与方法”;
- 5 增加了节水要求。

本标准的主要技术内容:总则;术语;节能管理要求;节能运行的基本要求;节能运行调适;运行管理;节能运行的评价指标与方法。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建设技术发展中心负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈给重庆市建设技术发展中心(重庆市渝北区余松西路155号4幢10楼,邮编:401120,电话:63601015,传真:63621184,网址:<http://www.cqct.org.cn>)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主编单位：重庆市建设技术发展中心

重庆金渝建设工程有限公司

参编单位：瑞德仕技术创新服务(重庆)有限公司

重庆南江建设工程有限公司

重庆建工第八建设有限责任公司

重庆城建控股(集团)有限责任公司

中国建筑第七工程局有限公司

重庆市建标工程技术有限公司

重庆对外建设(集团)有限公司

重庆中科建设(集团)有限公司

主要起草人：董勇 赵辉 杨文杰 杨修明 冷艳锋

赵本坤 周强 闫兴旺 艾为学 傅剑锋

马仕龙 皮璐 付静 杨丽莉 姚清

李丰 吴俊楠 田霞 陈进东 徐仁忠

边汤正 杨兴静 杨东 褚庆国 刘长兵

廖中川 涂妹 郑尚会 南学飞 朱国华

樊文中 王磊

审查专家：谭平 胡望社 卢军 李全 姜文超

郭长春 胡萍

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	节能管理要求	5
3.1	技术资料	5
3.2	人员	6
3.3	合同与制度	7
4	节能运行的基本要求	8
4.1	一般规定	8
4.2	供暖、通风与空调系统	8
4.3	电气系统	9
4.4	给水排水系统	10
4.5	设备监控与能源管理	10
4.6	智慧物业管理平台	11
5	节能运行调适	13
5.1	一般规定	13
5.2	冷热源机组的调适	13
5.3	输配及末端系统的调适	14
5.4	建筑设备监控系统的调适	15
5.5	智慧物业管理平台的调适	15
6	运行管理	16
6.1	一般规定	16
6.2	供暖、通风与空调系统	16
6.3	电气系统	20
6.4	给水排水系统	20

6.5	设备监控与能源管理	20
6.6	用户的行为节能	21
6.7	智慧物业管理平台	22
7	节能运行的评价指标与方法	23
7.1	冷热源机组的实际运行效率	23
7.2	冷热源机组的运行工况的能效比	24
7.3	冷热源机组运行效率的评价方法	25
7.4	建筑设备监控系统的使用状况评价方法	25
7.5	管理综合评价	26
附录 A	空调制冷机组运行记录	34
附录 B	直燃机运行记录	35
附录 C	空调循环水泵运行记录	36
附录 D	燃气锅炉运行记录	37
附录 E	中央空调系统二次侧运行记录	38
附录 F	供配电设备运行记录	39
附录 G	用水量记录	40
附录 H	空调系统周能耗统计记录	41
附录 J	电气系统周能耗统计记录	42
附录 K	给水排水系统周能耗统计记录	43
	本标准用词说明	44
	引用标准名录	45
	条文说明	47

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Energy Saving Management Requirements	5
3.1	Technical Data	5
3.2	Personnel	6
3.3	Contracts and Systems	7
4	Basic Requirements for Energy Saving Operation	8
4.1	General Requirements	8
4.2	Heating, Ventilation and Air Conditioning System	8
4.3	Electrical System	9
4.4	Water Supply and Drainage System	10
4.5	Equipment Monitoring and Energy Management ...	10
4.6	Smart Property Management Platform	11
5	Adjustment of Energy Conservation Operations	13
5.1	General Requirements	13
5.2	Adjustment of Cold and Heat Generating Units	13
5.3	Adjustment of Conveying and Terminal Systems ...	14
5.4	Adjustment of Building Equipment Monitoring System	15
5.5	Adjustment of Smart Property Management Platform	15
6	Operation Management	16
6.1	General Requirements	16

6.2	Heating, Ventilation and Air Conditioning Systems	16
6.3	Electrical Systems	20
6.4	Water Supply and Drainage System	20
6.5	Equipment Monitoring and Energy Management	20
6.6	User Behavior Energy Saving	21
6.7	Smart Property Management Platform	22
7	Evaluation Indicators and Methods for Energy-saving Operation	23
7.1	Actual Operating Efficiency of Cold and Heat Source Units	23
7.2	Energy Efficiency Ratio of Operating Conditions of Cold and Heat Source Units	24
7.3	Evaluation Method for Operating Efficiency of Cold and Heat Source Units	25
7.4	Method for Evaluating the Use Status of Construction Equipment Monitoring System	25
7.5	Management Comprehensive Evaluation	26
Appendix A	Air-conditioning and Refrigeration Unit Operation Record	34
Appendix B	Direct Combustion Engine Operation Record	35
Appendix C	Air-conditioning Circulating Water Pump Operation Record	36
Appendix D	Gas Boiler Operation Record	37
Appendix E	Secondary Side Operation Record of Central Air Conditioning System	38
Appendix F	Power Distribution Equipment Operation Record	39

Appendix G	Water Consumption Records	40
Appendix H	Weekly Energy Consumption Statistics of Air Conditioning Systems	41
Appendix J	Electrical System Weekly Energy Consumption Statistics	42
Appendix K	Statistical Records of Weekly Energy Consumption of Water Supply and Drainage Systems	43
	Explanation of Wording in This Standard	44
	List of Quoted Standards	45
	Explanation of Provisions	47

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家和重庆市公共建筑节能资源的有关法律法规和方针政策,改善重庆市公共建筑的室内环境质量,规范公共建筑供暖、通风与空调系统、电气系统和给水排水系统的节能及节水运行管理工作,提高公共建筑能源及水资源利用效率,促进可再生能源建筑应用,保证系统安全及合理使用寿命期,结合重庆市气候特点和公共建筑节能及节水的具体情况,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆地区公共建筑的供暖、通风与空调系统、电气系统和给水排水系统的节能及节水运行管理。

1.0.3 公共建筑设备系统节能及节水运行管理除应执行本标准外,尚应符合国家和重庆市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 公共建筑设备系统 public building equipment system

为满足生产和生活需要,公共建筑物或建筑群内设置的供暖、通风与空调、配电、照明、给水排水、电梯及智能化等设备系统的总称。

2.0.2 能源效率等级 energy efficiency grade

能源效率等级是表示产品能源效率高低差别的一种分级方法。

2.0.3 能效比(EER) energy efficiency ratio

在额定(名义)工况下,制冷设备的制冷量与其消耗功率之比,其值用 W/W 表示。

2.0.4 性能系数(COP) coefficient of performance

在额定(名义)工况下,制冷及制热设备的制冷及制热量与其消耗功率之比,其值用 W/W 表示。

2.0.5 综合部分负荷性能系数(IPLV) integrated part load value

用一个单一数值表示的冷水机组等设备的部分负荷效率指标,它基于机组部分负荷时的性能系数值,按照机组在各种负荷率下的运行时间等因素,进行加权求和计算获得。

2.0.6 集中供暖系统耗电输热比(EHR-h) electricity consumption to transferred heat quantity ratio

设计工况下,集中供暖系统循环水泵总功耗(kW)与设计热负荷(kW)的比值。

2.0.7 空调冷(热)水系统耗电输冷(热)比[EC(H)R-a] electricity consumption to transferred cooling (heat) quantity ratio

设计工况下,空调冷(热)水系统循环水泵总功耗(kW)与设计冷(热)负荷(kW)的比值。

2.0.8 电冷源综合制冷性能系数(SCOP) system coefficient of refrigeration performance

设计工况下,电驱动的制冷系统的制冷量与制冷机、冷却水泵及冷却塔净输入能量之比。

2.0.9 风道系统单位风量耗功率(W_s) energy consumption per unit air volume of air duct system

设计工况下,空调、通风的风道系统输送单位风量(m^3/h)所消耗的电功率(W)。

2.0.10 空调工程设计能效比(DEER) design energy efficiency ratio

空调工程设计总冷负荷与设计总耗功率(包括冷源设备、末端设备、输送设备配用电机铭牌功率)之比。

2.0.11 供暖、通风与空调系统运行能效指标 consumption operation index of heating, ventilation and air-conditioning system operation

公共建筑按单位建筑面积计算,供暖、通风与空调系统在全年使用过程中所消耗能源的数值。该数值可以分成电、气等小类指标,总耗能的综合计算则换算成标准煤的数值进行。

2.0.12 最小新风量 minimum fresh air volume

空调系统同时满足局部排风、房间正压和卫生要求时室外空气的最小进风量。

2.0.13 系统计算能效比 system coefficient of refrigeration performance

运行工况下,电驱动的制冷系统的制冷量与制冷机、冷却水泵及冷却塔净输入能量之比。

2.0.14 调试 testing adjusting and balancing

对各个系统在安装、单机试运转、性能测试、系统联合试运转

的整个过程中,采用规定的方法完成测试、调整 and 平衡的工作。

2.0.15 调适 adjustment

通过建筑用能系统的优化,与用能需求相匹配,使之实现高效运行的过程。

2.0.16 合同能源管理 energy management contracting

通过为用户提供节能诊断、融资、改造等服务,减少建筑运行中的能源费用,分享节能效益以实现回收投资和获得合理利润的一种市场化服务方式。

2.0.17 非传统水源 nontraditional water source

不同于传统地表水供水和地下水供水的水源,包括再生水、雨水等。

3 节能管理要求

3.1 技术资料

3.1.1 供暖、通风与空调系统、电气系统、给水排水系统、监测控制与能源管理系统的设计、施工、试运转及调试、验收、检测、维修、调适和评定等技术文件应齐全并保存完好,应对照系统的实际情况核对相关技术文件,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 供暖、通风与空调系统、电气系统、给水排水系统、监测控制与能源管理系统的竣工图、修缮记录及设备明细表;

2 主要材料、设备的技术资料,出厂合格证明及进场检(试)验报告;

3 仪器仪表的出厂合格证明、使用说明书和计量用仪表的校正记录;

4 隐蔽验收检查记录和必要的图像和影像资料;

5 设备、风管系统、制冷剂管路系统、水管系统、电气系统、给水排水系统、监测控制与能源管理系统的安装及检验记录;

6 供暖与空调系统冷、热量记录;

7 供暖、通风与空调系统、电气系统、给水排水系统的运行用能能耗记录;

8 采用地源热泵系统时,水文地质勘察资料以及岩土热响应试验报告。

3.1.2 应建立运行管理档案,各种运行管理记录应真实齐全,包括:各主要设备运行管理方案及运行管理记录、巡回检查记录、事

故分析及其处理记录、运行值班记录、维护保养记录、年度能耗统计表格和分析资料等。不停机运行的系统,还应有交接班记录等。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,填写人应签名。

3.1.3 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。

3.1.4 设备系统的运行管理措施、控制和使用方法、运行使用说明,以及不同工况设置等,应作为技术资料管理。上述技术资料的制定除业主自身拥有相应能力的专业技术人员外,可委托设计单位或社会服务机构承担,并在实践中不断予以完善。

3.2 人 员

3.2.1 应根据供暖、通风与空调系统、电气系统、给水排水系统、监测控制与能源管理系统的规模、复杂程度和维护管理工作量的大小,配备必要的专职或兼职技术人员,配备必要的管理人员和操作人员,建立相应的运行管理和维修班组,配置相应的维修设备和检测仪表。

3.2.2 有集中空调的大型公共建筑的管理和操作人员应经过专业培训及节能教育,经考核合格并取得相应证书后才能上岗。运行管理部门应建立健全管理和操作人员的培训、考核档案。有关管理和操作人员的电子档案应按年度备案。

3.2.3 管理和操作人员应责任明确,熟悉其所服务的供暖、通风与空调系统、电气系统、给水排水系统、监测控制与能源管理系统,做好系统节能运行的日常工作,并对系统运行和管理的整改提出意见和建议。

3.2.4 有关管理和操作人员的薪资应挂钩管理水平,并形成可量化、可见证的相关考核标准,对建立完善相关制度、安全操作、

在节能工作中成绩突出的集体和个人给予奖励。

3.3 合同与制度

3.3.1 运行管理部门应建立健全设备操作规程、空调期和供暖期常规运行调节方案、机房管理、水质管理等相关规章制度。

3.3.2 运行管理部门应建立健全岗位责任制、安全卫生制度(包含突发事件应急处理预案)、运行值班制度、巡回检查制度、维修保养制度和事故报告制度等规章制度。

3.3.3 运行管理部门应建立健全按用户使用能耗公示与奖惩制度或计量收费制度。

3.3.4 运行管理部门应定期检查有关规章制度的执行情况。

3.3.5 运行管理部门应对操作人员和系统状态进行定时或不定时抽查,并进行数据统计和运行技术分析,发现异常时应及时纠正或改进。

3.3.6 运行管理部门应对系统的运行状况、设备的完好程度、能耗状况、节能改进措施等进行空调期、供暖期与年度运行总结和分析。

3.3.7 在设备工作期内,运行管理部门应根据合同或服务承诺,充分利用设备供应商提供的实时监控服务、保修服务、售后服务以及配件供应等技术支持手段,以保证设备处于良好的运行状况。

3.3.8 对设备系统实施维修、保养、清洗、节能、调试、改造及合同能源管理等工程项目,签订的合同应妥善管理存档,文本中应明确量化实施结果或验收标准和有效期限。在执行合同时对相关技术条款的争议可由有资质的检测机构进行检验;在合同有效期内,无合理理由不应追加投资或重复投资。

3.3.9 供暖、通风与空调系统、电气系统、给水排水系统的节能运行水平综合评价时,应按照本标准第7章进行。

4 节能运行的基本要求

4.1 一般规定

4.1.1 在保证室内环境健康、用户舒适的基础上,应遵循“按需供应”的运行原则,实现建筑设备系统节能运行。

4.1.2 应根据气候环境变化及建筑使用功能特性、建筑设备系统性能、客户需要,经技术经济分析,制定建筑设备系统的全年节能运行方案。

4.1.3 建筑系统运行维护应包括综合效能调适、运行维护和运行维护管理等环节。

4.1.4 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。

4.1.5 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。

4.1.6 建筑运行维护技术可参照本规范第7章的规定进行评价。

4.2 供暖、通风与空调系统

4.2.1 供暖、通风与空调系统运行参数的设置应有利于实现系统的高效运行。

4.2.2 对于采用集中供暖、集中空气调节系统的建筑,其室内运行设定温度,冬季不得高于设计值 2°C ,夏季不得低于设计值 2°C 。

4.2.3 供暖、通风与空调系统应符合国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 和重庆市《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ50-052 的规定,达不到节能要求的系统,应对运行数据

进行技术经济的综合分析,以明确进行设备的更换或系统的改造。

4.2.4 供暖、通风与空调系统间歇运行时,应根据气象与空调负荷状况,考虑建筑围护结构保温隔热性能,确定合理的开停机时间。

4.2.5 可再生能源系统同常规能源系统并联运行时,在保证系统高效的情况下应优先运行可再生能源系统。

4.2.6 燃气冷热电联供系统应根据燃气价格、电价和用户使用规律,及时调整系统运行方式,以保证安全可靠和较高的能源综合利用率。

4.2.7 在满足室内空气参数控制要求时,冰蓄冷空调水系统宜加大供回水温差。

4.2.8 供暖与空调水系统配置的冷(热)水泵、冷却水泵,应符合国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 和《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB19762 的规定,不符合节能规定的设备、系统,应进行更换或改造。

4.2.9 水系统配置的冷(热)水泵、冷却水泵的特性应与管网总特性相匹配,同时,应使水泵的运行工况点处于性能曲线的高效率段区间,且不低于水泵最高效率的 90%。

4.2.10 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。在条件适宜时,宜采用诱导式通风、地道风等建筑降温技术,实现系统节能运行。

4.2.11 建筑使用时宜根据气候条件和建筑空调负荷特性充分利用夜间新风预冷。

4.3 电气系统

4.3.1 变压器应实现经济运行,提高利用率。

4.3.2 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%。

4.3.3 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。

4.3.4 应定期对谐波进行测量,超出限值宜采取技术措施治理。

4.3.5 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。

4.3.6 电梯系统宜根据使用情况适时优化运行模式。

4.4 给水排水系统

4.4.1 给排水系统运行过程中,应接水平衡测试的要求进行运行,降低管网漏损率。

4.4.2 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,并避免出现超压出流现象。

4.4.3 用水器具和设备应采用符合现行国家标准《节水型生活用水器具》CJ 164 及《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870 要求的产品。

4.4.4 用水计量装置功能应完好,数据记录应完整。并应对记录数据进行定期分析。

4.4.5 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。

4.5 设备监控与能源管理

4.5.1 建筑设备监控系统宜包括冷热源、供暖通风和空气调节、给水排水、供配电、照明、电梯等,并宜包括以自成控制体系方式纳入管理的专项设备监控系统等。

4.5.2 建筑设备监控系统的监控模式应与建筑设备的运行工艺相适应,并具有向建筑内相关集成系统提供建筑设备运行、维护管理状态等信息的条件。

4.5.3 建筑设备监控系统设计应符合国家现行标准《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T 334 的相关要求,并应根据节能管理要求不断优化建筑设备运行策略。

4.5.4 供暖空调系统应按照《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ50-052 的规定,设计配置建筑设备监控系统,其系统的参数、点位、构成方式应符合有关节能规定。

4.5.5 间歇运行的供暖空调系统,应按控制器预先设定的时间,进行最优设备启动、停止自动控制;或者操作人员根据使用者作息时间变化,按节能要求进行手动启停控制。

4.5.6 供暖空调系统部分负荷运行时,未运行设备的电动阀应有效关闭;风机、水泵应根据运行情况进行变频控制。

4.5.7 设有中心监测控制室的系统,应安排专人在建筑使用时段值守。

4.5.8 建筑能效监管系统宜具备数据处理、分析和挖掘的功能。

4.5.9 建筑能源使用情况宜根据建筑能效监管系统进行监测、统计和评估。

4.6 智慧物业管理平台

4.6.1 公共建筑宜根据物业管理需求设置智慧物业管理平台,宜包含安防系统、出入口管理系统、公共广播系统、设备监控和能源管理系统等资源的接入和统一管理。

4.6.2 平台应具备的功能包括以下几个部分:

- 1 统一身份认证;
- 2 资产管理;
- 3 收费管理;

- 4 基础资料管理；
 - 5 智慧物联(包含公共安全系统、设备管理系统、能源管理系统等的接入)；
 - 6 运行管理(包括维护、保修、告警、运行策略控制等)；
 - 7 综合服务(包含人员排班、工单派发、信息发布等)。
- 4.6.3 设备监控和能源管理系统应能接入管理平台,实现相关信息的采集、数据统计、分析、对比及报表汇总功能,并能实时查看各个设备运行状态等数据信息。
- 4.6.4 平台应支持 PC 端及移动端 APP 使用,支持各种客户端之间的信息实时同步。

5 节能运行调适

5.1 一般规定

5.1.1 对于公共建筑暖通空调系统关键设备冷热源机组,运行管理单位接管前需接受生产厂家专业技术人员全面的技术培训,运管人员培训合格后方能上岗操作。

5.1.2 建筑功能或运营管理方发生变化后,建筑能源设备系统应进行节能运行调适。

5.2 冷热源机组的调适

5.2.1 对公共建筑暖通空调系统的冷热源机组,运行管理单位需全面掌握设备技术资料,应包括但不限于:冷热源机组使用说明、性能参数、通讯协议、维修操作手册、维修保养手册、节能运行手册。

5.2.2 对公共建筑供暖空调系统的冷热源机组,运行管理接管后需结合负荷需求、设备性能曲线、自动控制策略、能耗监测系统、附属设备等,对机组及冷热源系统进行调适,确保机组达到铭牌的能源效率等级;采用电制冷机组时,其电冷源综合制冷性能系数(SCOP)达到合理范围,逐步优化调适匹配该建筑负荷变化特点的节能运行策略,并形成易上手学习的可见文件。

5.2.3 运行管理应按生产厂家要求制定详细的冷热源机组节能运行管理方案、维护保养方案,并严格执行。

5.3 输配及末端系统的调适

5.3.1 对于供暖、通风与空调系统的输配系统,运行管理单位接管前需进行全面的物理性能验收,确保设备设施物理性能达到设计要求。跟节能相关的验收要点如表 5.3.1 所示。

表 5.3.1 输配系统移交节能验收要点

验收要点	风系统	水系统
普通阀部件	可手动、阀位精准	可手动
电动阀部件	可手动、可就地远程、阀位精准	可手动、可就地远程、阀位精准
变频器	可变频可工频,频率反馈准确、可接受控制信号、可实现自动控制	可变频可工频,频率反馈准确、可接受控制信号、可实现自动控制
输配介质条件	风管洁净度能达到相关标准要求	水质能达到相关要求、能满足节能运行要求
换热器	能满足节能运行要求	能满足节能运行要求
过滤网	能满足节能运行要求	能满足节能运行要求
风机、水泵	效率满足设计要求	效率满足设计要求

5.3.2 对于供暖、通风与空调系统的输配系统,运行管理单位接管后应对水系统、风系统进行调适,应结合输配系统实际情况,结合系统节能措施,如变频器、管路平衡系统、自控系统等,确保输配系统始终保持高效运转,并形成适用于该建筑负荷变化特点的输配系统节能运行策略。

5.3.3 对于供暖、通风与空调系统的输配系统,运管单位应制定详细的节能运行管理方案、维护保养方案,并严格执行。

5.4 建筑设备监控系统的调适

5.4.1 对于建筑设备监控系统,运管单位接管前应该对系统进行全面验收,如果运管单位人员不具备相关能力,应聘请第三方专业人员配合移交验收。

5.4.2 对于供暖、通风与空调系统的监控系统,运管单位接管后应配备专业人员进行管理,并进行节能调适,调适工作应持续整个空调季以及供暖季,确保监控系统能完全匹配冷热源系统、输配系统,能完全实现设计功能,并形成适用于该建筑负荷变化特点的节能运行控制策略。

5.4.3 对于供配电、电梯、照明、给水排水设备的监控系统,运管单位应定期对设备的运行数据进行分析,根据实际运营情况,调整设备运行策略。

5.4.4 对于配置了建筑设备监控系统的建筑,运管单位需制定匹配建筑设备监控系统的节能运行管理方案、维护保养方案,考核制度,并严格执行。

5.5 智慧物业管理平台的调适

5.5.1 对于平台智慧物联功能,应将设备管理和能源管理系统接入平台,采集各系统数据,在平台上能够实时反映当前接入的机电设备基本信息,能够实时反应设备运行状态,利用大数据、可视化的数据分析对比,实时掌握设备信息制定不同的节能管控策略。

5.5.2 对于平台的工单派发系统,应尽量提高工单派发系统的使用率,利用信息化工具、大数据等提高机电设备系统的运行管理效率。

6 运行管理

6.1 一般规定

- 6.1.1 运行人员应熟悉主要设备的各项技术要求及重要运行参数。
- 6.1.2 运行季开始前,应按操作程序对主要设备进行全面检查和调试,并填写相关检查报告。
- 6.1.3 应定时检查监测数据及手动记录数据的有效性和完整性。
- 6.1.4 运行季结束后,应按设备相关要求维护保养。
- 6.1.5 运行季结束后,系统中除需长期供电的设备与部件外,其他均应断电。
- 6.1.6 运行管理部门应按运行周统计能耗数据,并按运行季或年度提出供暖、通风与空调系统运行能效指标,提出建筑用能与使用资源分析报告。

6.2 供暖、通风与空调系统

- 6.2.1 舒适性供暖、空调的冷热源设备应符合下列运行原则:
外墙上门窗可开启面积与所在房间外墙面积之比大于等于0.1的建筑,或设置有效的机械通风的建筑,或单层建筑面积小于等于 1000m^2 的建筑,当室外干球温度大于等于 16°C 时,不宜开启供暖系统的热源设备;当室外干球温度小于等于 26°C 时,不宜开启空调系统的冷源设备。
- 6.2.2 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整机组运行台数。对于联供系统,多台机组并联运行或者与可再生能源耦合运行时,需要根据当前负荷的实际情况与各主机的负荷效率特性和当地的气价及电价的关系,选择一种最佳的主机运行台数及开度组合,以达到系统的最佳经济运行目的。

6.2.3 联供系统的发电机在夜间市电低谷电费运行期间或单机负荷小于 50%,且时间大于 3h,建筑用冷部位有其他冷源服务时,应停止发电机组运行。

6.2.4 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。

6.2.5 根据系统的冷(热)负荷大小,随时观察记录冷热源机组的运行参数,并及时调整和修正运行参数的设定值,使机组始终处于高效、节能、经济的运行状态。

6.2.6 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。

6.2.7 采用排风能量回收系统运行时,应根据实际应用情况制定合理的控制策略。

6.2.8 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,并及时检查与清洗。

6.2.9 板式换热设备的换热片(板片)、容积式换热设备的 U 型热交换器或螺旋管热交换器及相关附属设备,定期进行结垢检查、清除、处理或更换。

6.2.10 对冷热源系统的保温隔热性能,每月应进行 1~2 次定期检查、维护或更换,以确保设备的保温隔热性能无明显下降。

6.2.11 运行管理部门应定期对末端设备进行全面检查和清洗。运行季开始前,应对末端设备的风机、盘管、阀门、过滤器、电气控制装置等进行检查。

6.2.12 水系统配置的冷(热)水泵、冷却水泵,应采取变频方式

实行节能运行；在保证系统运行安全的前提下，变频的方式宜采用一级泵变频系统；对采用定频方式运转的水泵，宜进行水泵变频改造。

6.2.13 当水系统的冷水(制冷)供回水温差,热水(供暖)的供回水温差较小时,应在不影响系统的水力平衡的条件下,采取有效措施降低水泵的输出流量;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,应对水系统进行平衡调试,使水力失调率不超过 15%。

6.2.14 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。

6.2.15 对冷(热)水和冷却水系统的水质,应参照《采暖空调系统水质》GB/T 29044,进行年度日常维护、管理、监测和处理,使运行水质达标。

6.2.16 运行季,宜按周计算分析集中供暖系统耗电输热比(EHR-h)或空调冷(热)水系统耗电输冷(热)比[EC(H)R-a]。

6.2.17 冷机及冷却塔数量为多台时,冷却塔宜采用整体式运行控制,在保证设备正常运行的前提下,宜降低冷却水系统温度,根据供水温度调节风机工作状态。

6.2.18 供暖、通风与空调风系统配置的设备,应符合国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 和《通风机能效限定值及节能评价》GB 19761 的规定,不符合节能规定的设备,应进行设备、系统的更换或改造。

6.2.19 空调风系统应在不影响系统风量平衡的条件下,采取有效措施加大系统送回风的温差。

6.2.20 有新风运行的系统应对新风的需求量进行合理控制,保证最小新风量的需求,控制措施应遵循下列原则:

1 宜采用室内 CO_2 浓度值的控制,保证最小新风量的需求,当室内 CO_2 浓度值不大于表 6.2.20 的浓度限值时,应关闭新风系统或减少新风送入量;

表 6.2.20 公共场所室内 CO₂ 浓度限值

场所	CO ₂ 浓度限值(%)
3-5 星级宾馆	≤0.07
其他级别宾馆	≤0.10
其他公共场所	≤0.10

2 在系统预热和预冷运行时,关闭新风;

3 当采用室外空气进行预冷时,应充分利用新风系统,即新风系统满负荷运行;

4 空调期间,室外空气焓值低于室内空气焓值时,宜增大新风量或采用全新风直供方式运行;室外空气焓值高于室内空气焓值时,增大新风量会增加系统能耗时,宜适当减少新风量。

6.2.21 风系统的表冷器(含室外风冷冷凝器)的翅片和风机的叶片(叶轮),运行期间每季度应至少进行一次吹扫、清堵、除尘、除垢等清洁处理;空气过滤网(器),运行期间每半月应至少进行一次吹扫、清堵、除尘、除垢等清洁处理。

6.2.22 风系统的各种风阀,每月应至少进行一次检查、维护或调节,使其送风量既满足使用要求,又符合节能原则。

6.2.23 风机盘管每年应至少进行一次吹扫、清堵、除尘、除垢等清洁处理;风机盘管的回风过滤网(器),运行期间每月应至少进行一次吹扫、清堵、除尘、除垢等清洁处理。

6.2.24 运行季应监测风量、送回风温度、人员活动区风速等运行参数,新风机和排风机应同步运行,相互匹配,在不应影响热舒适性的前提下宜增大送回风温差,减小送风量。

6.2.25 对空调风系统的室内送风气流分布,应根据室内设施布置的变化、人员位置的变化等因素,进行合理调整,避免出现冬季局部过热、夏季局部过冷的现象。

6.2.26 地下停车库的通风系统,宜根据使用情况考虑设置地下

车库诱导式通风,且对通风机设置定时启停(台数)控制、或根据车库内的 CO 浓度进行自动运行控制。

6.3 电气系统

6.3.1 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。

6.3.2 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。

6.3.3 电气控制系统的传感器、变送器、调节器和执行器等基本元件应定期进行维护保养。

6.4 给水排水系统

6.4.1 给水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。

6.4.2 给水排水系统应定期检测水质,保证用水安全。

6.4.3 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。

6.4.4 建筑的供水管网和阀门应定期检查。

6.4.5 卫生器具更换时,不应采用较低用水效率等级的卫生器具。

6.4.6 雨水基础设施及雨水回收系统应定期检查维护。

6.5 设备监控与能源管理

6.5.1 供暖、通风、空调、给水排水、供配电、照明、电梯等设备的

建筑设备监控系统应工作正常,运行记录完整。

6.5.2 建筑设备监控系统监测到设备运行状态异常或故障报警时,维护人员应第一时间对异常状况、故障进行有效处理和排除。

6.5.3 对建筑设备监控系统的各种传感器、仪器、仪表,每季应至少进行1次检查、测试;对传感器的位置偏离正常点位时,应予以及时调整;对性能参数偏离正常值时,应予以及时检修或更换。

6.5.4 通过建筑能效监管系统运行的实践及上级数据中心的要求不断强化系统运行管理,系统运行管理应包括下列内容:

- 1 系统运行定期检查和维护;
- 2 能耗数据校核(含不能自动采集能耗的人工录入);
- 3 数据处理和发送;
- 4 防病毒及系统安全;
- 5 发挥能耗计量数据在本建筑物(或建筑群)节能工作中的功效等。

6.5.5 政府办公建筑和大型公共建筑所有权人或者使用权人应将建筑的分项能耗定期报县级以上地方人民政府建筑行政主管部门。

6.6 用户的行为节能

6.6.1 供暖空调系统的运行管理者,应定期对使用供暖、空调系统的用户进行使用、操作、维护等有关节能常识的宣传,以防止或减少使用者的行为浪费。

6.6.2 房间空调器的使用应符合下列规定:除特殊需求的场所外,冬季室外干球温度大于等于 16°C ,夏季室外干球温度小于等于 26°C 时,不宜开启房间空调器;过渡季节或不宜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。

6.6.3 室内用户的使用行为应符合下列规定:

1 使用者离开房间时,应关闭供暖、空调装置和送、排风风机的电源,同时关闭照明灯具;

2 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。

6.7 智慧物业管理平台

6.7.1 通过平台应对各机电设备进行运行管理,应包含以下几个方面:

- 1 设备档案管理;
- 2 设备使用管理;
- 3 设备维护管理;
- 4 设备的备件管理;
- 5 设备报修管理。

6.7.2 平台宜对冷热源设备进行实时追踪监测,应对设备异常状态进行告警。

6.7.3 平台宜通过电子地图实时反映各设备运行状态、设备基本情况、备件情况,通过信息化管理手段,提高设备管理维修的效率。

7 节能运行的评价指标与方法

7.1 冷热源机组的实际运行效率

7.1.1 电力驱动的制冷(热泵)机组的运行能效比(EER或COP)按下式计算:

$$\text{EER(COP)} = Q/P \quad (7.1.1)$$

式中:Q 机组实际输出的制冷量或制热量(kW),可通过冷(热)水进出温差及流量监测仪表读数计算;

P 机组输入的功率(kW)。

7.1.2 蒸汽、热水型及直燃型溴化锂吸收式冷(热)水机组的运行能效比(EER或COP)按下式计算:

$$\text{EER(COP)} = Q/(Q_t + A) \quad (7.1.2)$$

式中:Q 机组实际输出的制冷量或制热量(kW),可通过冷(热)水进出水温及流量监测仪表测量;

Q_t 输入机组的热量(kW),可通过燃料计量仪表读数计算;

A 输入机组的电量(kW)。

7.1.3 燃气(油)和电热锅炉的热效率可通过热平衡法按下式计算:

$$\eta = Q_1/Q_2 \quad (7.1.3)$$

式中: Q_1 锅炉输出的热量(kW),可通过蒸汽或热水压力温度及流量监测仪表计算;

Q_2 输入锅炉的热量(kW),可通过燃料计量仪表或耗电功率表计算。

7.2 冷热源机组的运行工况的能效比

7.2.1 电力驱动的水冷式制冷(热泵)机组,运行工况达到的能效比(EER 或 COP),可按式计算:

$$\text{EER(COP)} = (0.0178T_{\text{co}} - 0.03T_{\text{ci}} + 1.796) \cdot \text{COP}_N \quad (7.2.1)$$

式中: T_{co} 冷水出水温度, °C, 通过水温监测仪表获取;

T_{ci} 冷水进水温度, °C, 通过水温监测仪表获取;

COP_N 机组名义工况下的能效比, 由产品铭牌查取。

7.2.2 电力驱动风冷热泵机组, 制冷运行工况达到的能效比(EER 或 COP), 可按式计算:

$$\text{EER(COP)} = (0.0194T_{\text{co}} - 0.03T_{\text{ar}} + 1.917) \cdot \text{COP}_N \quad (7.2.2)$$

式中: T_{co} 冷水出水温度, °C, 通过水温监测仪表获取;

T_{ar} 室外空气温度, °C, 通过气温表获取。

7.2.3 电力驱动风冷热泵机组, 制热运行工况达到的能效比(EER 或 COP), 可按式计算:

$$\text{EER(COP)} = (-0.0222T_{\text{bot}} + 0.021655T_{\text{ar}} + 1.8482) \cdot \text{COP}_N \quad (7.2.3)$$

式中: T_{bot} 热水出水温度, °C, 通过水温监测仪表获取;

T_{ar} 室外空气温度, °C, 通过气温表获取。

7.2.4 蒸汽热水型及直燃型溴化锂机组运行工况达到的能效比(EER 或 COP), 可按式计算:

$$\text{EER(COP)} = \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \xi_3 \cdot \text{COP}_N \quad (7.2.4)$$

式中: ξ_1 冷水温度偏差修正系数, 当 $T_{\text{co}} = 7^\circ\text{C}$ 时, $\xi_1 = 1$;

$$\xi_1 = -0.0009T_{\text{co}}^2 + 0.0269T_{\text{co}} + 0.8577$$

ξ_2 冷却水温度偏差修正系数, 当 $T_{\text{ci}} = 30^\circ\text{C}$ 时, $\xi_2 = 1$;

$$\xi_2 = -0.0007T_{\text{ci}}^2 + 0.0341T_{\text{ci}} + 0.65017$$

ξ_3 部分负荷修正系数;

$$\xi_3 = -1.112a^2 + 1.3175a + 0.7867$$

T_{∞} 冷水出水温度, $^{\circ}\text{C}$, 通过水温监测仪表获取;

T_{∞} 冷水进水温度, $^{\circ}\text{C}$, 通过水温监测仪表获取;

a 部分负荷, 为测试工况下机组实际供(热)冷量与额定供(热)冷量之比。

7.2.5 燃气(油)和电热锅炉的运行效率受热媒状态及环境温度影响较小, 一般情况应达到设计热效率。

7.3 冷热源机组运行效率的评价方法

7.3.1 在设备运行管理正常的情况下, 冷热源机组的实际运行效率应达到或接近运行工况条件对应的 EER(COP) 值、热效率值; 当实际运行数值低于应该达到值 10% 时, 必须从设备运行管理各个环节排查原因, 对设备进行检修或改造。

7.4 建筑设备监控系统的使用状况评价方法

7.4.1 在配置有建筑设备监控系统的情况下, 运行管理单位必须定期对监控系统使用状况进行评价, 评价频次应不低于表 7.4.1 中的标准。

表 7.4.1 自控系统建筑设备监控系统使用状况评价频次标准

系统形式	办公、教育建筑	医疗、文化建筑
普通设备监控系统	2 次/年	4 次/年
空调设备节能监控系统	4 次/年	6 次/年

7.4.2 建筑设备监控系统的正常使用应不低于表 7.4.2 的标准。

表 7.4.2 建筑设备监控系统正常使用最低标准

评价内容	办公建筑	商业、旅馆建筑	医疗、文化建筑
硬件点位掉线率	95%	98%	98%
运行逻辑正常率	90%	95%	95%
传感器正常率	95%	98%	98%
执行器正常率	95%	98%	98%

7.4.3 运行管理单位对建筑设备监控系统使用状况进行评价后,不达标的应立即组织专业人员对系统进行维护保养,确保建筑设备监控系统的正常运行。

7.5 管理综合评价

7.5.1 对建筑设备节能运行管理水平宜进行综合评价。

7.5.2 根据建筑设备系统的人员配置、计量、能效和管理等情况多方面进行节能运行水平综合评价。评价结果分成五个等级,水平由低到高依次划分为 1A(A)、2A(AA)、3A(AAA)、4A(AAAA)和 5A(AAAAA)。

7.5.3 凡向用户承诺建筑设备系统的节能运行管理水平等级的业主,应接受并通过综合评价,在实际运行中应保证达到节能效果。

7.5.4 各项性能评分相加值为建筑设备系统的总评分,总分满分为 1000 分。

7.5.5 应根据建筑设备系统的总评分,对照表 7.5.5 中的分数值,确定该系统的评定等级。

表 7.5.5 建筑设备系统的节能运行水平分级表评定等级

评定总分数	评定等级
900 分及以上	5A(AAAAA)
700 分及以上	4A(AAAA)

续表 7.5.5

评定总分数	评定等级
500 分及以上	3A(AAA)
300 分及以上	2A(AA)
300 以下	1A(A)

7.5.6 节能运行管理评价指标应符合以下规定(满分 800 分):

1 公共建筑的空调系统夏季工况能效比(DEER)的评价指标见表 7.5.6-1(满分 100 分)。

表 7.5.6-1 空调系统夏季工况能效比

对应项目范围	评价分值
较空调系统夏季工况设计能效比提高 20%及以上	100 分
较空调系统夏季工况设计能效比提高 10%及以上	80 分
与空调系统夏季工况设计能效比一致	50 分
低于空调系统夏季工况设计能效比	0 分

注:空调工程夏季工况设计能效比(DEER)的数值见《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ50-052。

2 公共建筑的能耗计量评价指标见表 7.5.6-2(满分 100 分)。

表 7.5.6-2 公共建筑的能耗计量评价分值

对应项目范围	评价分值
公共建筑内设有细分到用户的能耗计量装置、建筑能效监管系统,有细分到用户的能耗报表与实行收费的资料	100 分
公共建筑内设有按楼栋、楼层的能耗计量装置,提供三年以上的细分到楼栋、楼层的能耗计量报表	80 分
能耗进行了分项计量,有效运行,并能提供一年以上的计量报表	50 分
用能无分项计量	0 分

3 公共建筑的建筑设备监控系统使用状况评价指标见表 7.5.6-3(满分 80 分)。

表 7.5.6-3 建筑设备监控系统评价分值

对应项目范围	评价分值
建筑设备监控系统运行状况完好,硬件点位掉线率不大于 2%,软件逻辑运行正常率大于 95%,有专业签约年度维保单位	80 分
建筑设备监控系统运行状况良好,硬件点位掉线率不大于 10%,软件逻辑运行正常率大于 90%,有不定期专业维保单位	50 分
建筑设备监控系统运行状况一般,硬件点位掉线率不大于 20%,软件逻辑运行正常率大于 80%,无维保单位	20 分
建筑设备监控系统运行状况较差,硬件点位掉线率大于 20%,软件逻辑运行正常率低于 80%,无维保单位	0 分

4 技术资料管理的评价指标见表 7.5.6-4(满分 80 分)。

表 7.5.6-4 技术资料管理

对应项目范围	评价分值
设计、施工、试运转及调试、验收、检测、维修和评定等技术文件资料齐全、完整	80 分
设计、施工、试运转及调试、验收、检测、维修和评定等技术文件资料无缺项、比较齐全	50 分
设计、施工、试运转及调试、验收、检测、维修和评定等技术文件资料有缺项	20 分
设计、施工、试运转及调试、验收、检测、维修和评定等技术文件资料有两个及两个以上缺项	0 分

5 人员管理的评价指标见表 7.5.6-5(满分 70 分)。

表 7.5.6-5 人员管理

对应项目范围	评价分值
人员配备齐全、具有相应资质、培训合格、技术水平高或委托专业化公司管理,有智能工单系统使用率 90%以上	70 分
人员配备齐全、具有相应资质、多数培训合格、技术水平高,有智能工单系统使用率 90%以下	40 分
人员配备基本齐全、具有相应资质、多数培训合格	20 分
人员配备不全、不具有相应资质、未经培训	0 分

6 规章制度的评价指标见表 7.5.6-6(满分 70 分)。

表 7.5.6-6 规章制度

对应项目范围	评价分值
制度制定齐全、并按制度运行,有完整见证资料,有挂钩管理水平的激励措施(激励奖金站员工总奖金 80%以上)	70 分
制度制定齐全、并按制度运行,有大部分见证资料,有挂钩管理水平的激励措施(激励奖金站员工总奖金 80%以下)	40 分
制度制定不全、部分按制度运行,有部分见证资料	20 分
制度制定不全、并未按制度运行,缺相关见证资料	0 分

7 节能运行状况评价指标,可按照表 7.5.6-7 中列出的项目,逐一查出对应的评价得分,累计相加得出评价分数(满分 350 分)。

表 7.5.6-7 节能运行达标评价

对于项目范围	优秀	可接受	不可接受
第 4.1 条	10	6	0
第 4.2.1 条	5	3	0
第 4.2.2 条	5	3	0

续表 7.5.6-7

对于项目范围	优秀	可接受	不可接受
第 4.2.3 条	5	3	0
第 4.2.4 条	5	3	0
第 4.2.5 条	5	3	0
第 4.2.8 条	5	3	0
第 4.2.9 条	5	3	0
第 4.2.10 条	5	3	0
第 4.2.11 条	5	3	0
第 4.3 条	10	6	0
第 4.4 条	10	6	0
第 4.5 条	15	9	0
第 5.1 条	10	6	0
第 5.2.1 条	5	3	0
第 5.2.2 条	5	3	0
第 5.2.3 条	5	3	0
第 5.3.1 条	5	3	0
第 5.3.2 条	5	3	0
第 5.3.3 条	5	3	0
第 5.4 条	10	6	0
第 5.5 条	10	6	0
第 6.1 条	10	6	0
第 6.2.1 条	5	3	0
第 6.2.2 条	5	3	0
第 6.2.3 条	5	3	0
第 6.2.5 条	5	3	0
第 6.2.6 条	5	3	0

续表 7.5.6-7

对于项目范围	优秀	可接受	不可接受
第 6.2.7 条	5	3	0
第 6.2.9 条	5	3	0
第 6.2.10 条	5	3	0
第 6.2.11 条	5	3	0
第 6.2.12 条	5	3	0
第 6.2.13 条	5	3	0
第 6.2.14 条	5	3	0
第 6.2.15 条	5	3	0
第 6.2.16 条	5	3	0
第 6.2.17 条	5	3	0
第 6.2.18 条	5	3	0
第 6.2.19 条	5	3	0
第 6.2.20 条	5	3	0
第 6.2.21 条	5	3	0
第 6.2.22 条	5	3	0
第 6.2.23 条	5	3	0
第 6.2.24 条	5	3	0
第 6.2.25 条	5	3	0
第 6.2.26 条	5	3	0
第 6.3 条	15	9	0
第 6.4 条	15	6	0
第 6.5 条	10	6	0
第 6.6 条	20	12	0
第 6.7 条	10	6	0

7.5.7 节能运行管理效果评价指标应符合以下规定(满分 200 分):

1 温度的评价指标见表 7.5.7-1 或表 7.5.7-2(空调系统选择夏季工况,供暖系统选择冬季工况,满分 100 分)。

根据夏季实测的室内干球温度值,可按照表 7.5.7-1 查出对应的评价分数。

表 7.5.7-1 夏季温度评分

对应(温度)范围(°C)	单项(温度)评价得分
100%房间为 26-28	100 分
大于 80%房间为 26-28,小于 20%房间小于 26 或大于 28	80 分
50%-80%房间为 26-28,小于 50%房间小于 26 或大于 28	50 分
大于 50%房间小于 26 或大于 28	0 分

根据冬季实测的室内干球温度值,可按照表 7.5.7-2 查出对应的评价分数。

表 7.5.7-2 冬季温度评分

对应(温度)范围(°C)	单项(温度)评价得分
100%房间为 16-18	100 分
大于 80%房间为 16-18,小于 20%房间小于 16 或大于 18	80 分
50%-80%房间为 16-18,小于 50%房间小于 16 或大于 18	50 分
大于 50%房间小于 16 或大于 18	0 分

室内温度测试应按照现行国家标准《公共场所空气温度测定方法》GB/T 18204.13 执行。

2 新风量的评价指标见表 7.5.7-3(满分 100 分)。

根据实测人均新风量,可按照表 7.5.7-3 查出对应的评价分数。

表 7.5.7-3 人均新风量评分

新风量	评价得分
充分满足本标准第 6.2.21 条要求	100 分
基本满足本标准第 6.2.21 条要求	60 分
不满足本标准第 6.2.21 条要求	0 分

新风量的测试应按照现行国家标准《公共场所室内新风量测定方法》GB/T 18204.18 执行。

附录 A 空调制冷机组运行记录

表 A 空调制冷机组运行记录表

运行机 组编号:	制冷主机					冷却塔			冷冻水泵		冷却水泵		系统计 算能效 比	
	电 流 百 分 比☆	负 荷 率☆	冷 凝 压 力 Mpa	蒸 发 压 力 Mpa	冷 凝 饱 和 温 度 ℃	蒸 发 器 饱 和 温 度 ℃	压 缩 机 出 口 温 度 ℃	冷 却 塔 运 行 情 况☆	冷 却 塔 风 扇 运 行 台 数☆	出 水 温 度 ℃☆	回 水 温 度 ℃☆	出 水 温 度 ℃☆		回 水 温 度 ℃☆

注:备注☆选型为必须记录内容,其他选项为选择记录内容。

附录 B 直燃机运行记录

表 B 直燃机运行记录表

时间	冷温水 出水温度(°C)	冷温水 回水温度(°C)	冷温水 供水压力(MPa)	冷温水 回水压力(MPa)	高温再 生器温度(°C)	冷却水 出水温度(°C)	冷却水 回水温度(°C)	排烟温 度(°C)	真空度	冷却塔 风扇运 行台数	冷却塔 运行 情况	燃气 流量 (m³/h)	燃气 耗气量 (Nm³)	直燃机 抽取真 空情况	系统计 算能效 比

附录 C 空调循环水泵运行记录

表 C 空调循环水泵运行记录表

时间	冷(热)水泵				冷却水泵				备注			
	出水压力 (Mpa)	回水压力 (Mpa)	水温 (℃)	电压 (V)	电流 (A)	出水压力 (Mpa)	回水压力 (Mpa)	水温 (℃)		电压 (V)	电流 (A)	

附录 D 燃气锅炉运行记录

表 D 燃气锅炉运行记录表

时间	燃气压力 MPa	燃气流量 m ³ /h	设定温度 °C	热媒水温度 °C	排烟温度 °C	采暖热水		卫生热水	
						出水 °C	回水 °C	出水 °C	回水 °C
10:00									
12:00									
14:00									
16:00									
18:00									
20:00									
22:00									
0:00									
2:00									
4:00									
6:00									
8:00									

附录 E 中央空调系统二次侧运行记录

表 E 中央空调系统二次侧运行记录表

时间	冷热水总流量 m^3/H	分水器		集水器		水泵		温度 $^{\circ}C$		压力 Mpa	
		温度 $^{\circ}C$	压力 Mpa	温度 $^{\circ}C$	压力 Mpa	流量 m^3/H	频率 HZ	出水	回水	出水	回水
10:00											
12:00											
14:00											
16:00											
18:00											
20:00											
22:00											
0:00											
2:00											
4:00											
6:00											
8:00											

附录 F 供配电设备运行记录

表 F 供配电设备运行记录表

时间	进线柜												_____ 配电室											
	电压(KV)						号变压器			1DI			1D2			号变压器			2D1			2D2		
	a		b		c		电流		温度℃	电压	电流(A)		功率	因素		温度℃	电压	电流(A)		功率	因素			
	a	b	c	A	a	b	c	℃	V	a	b	c	W	a	b	c	V	a	b	c	W	a	b	c
10:00																								
12:00																								
14:00																								
16:00																								
18:00																								
20:00																								
22:00																								
0:00																								
2:00																								
4:00																								
6:00																								
8:00																								

附录 G 用水量记录

表 G 用水量记录表

时间	市政进水总管		厨房、洗衣房、补水		生活储水池进水		低区加压总水管		中区加压总水管	
	水表读数	日用水量	水表读数	日用水量	水表读数	日用水量	水表读数	日用水量	水表读数	日用水量

附录 H 空调系统周能耗统计记录

表 H 空调系统周能耗统计记录表

时间	冷热源设备				用热量 (GJ)	输配系统 用电量 (kW·h)	末端设备 用电量 (kW·h)	系统能效		其他
	制冷量 (kW·h)	制热量 (kW·h)	用电量 (kW·h)	燃气(燃油、燃煤、 蒸汽)用量(Nm ³ ·T)				COP	SCOP	
第一周										
第二周										

附录 J 电气系统周能耗统计记录

表 J 电气系统周能耗统计记录表

用电区域	照明插座系统用电量 (kW·h)	空调系统用电量 (kW·h)	动力系统用电量 (kW·h)	特殊用电系统用电量 (kW·h)
时间				
第一周				
第二周				

附录 K 给水排水系统周能耗统计记录

表 K 给水排水系统周能耗统计记录表

时间	生活给水加压 用电量 (kW·h)	生活热水系 统制热量 (kW·h)	生活热水系 统用电量 (kW·h)	生活热水循环 系统用电量 (kW·h)	污水水提升 系统用电量 (kW·h)	雨水回用系统 用电量 (kW·h)	游泳池系统 用电量 (kW·h)	生活直饮水 系统用电量 (kW·h)	水消防系统 用电量 (kW·h)
第一周									
第二周									

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的,
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 2 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 3 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 4 《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801
- 5 《通风机能效限定值及节能评价值》GB 19761
- 6 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762
- 7 《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501
- 8 《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379
- 9 《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377
- 10 《蹲便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 30717
- 11 《坐便器水效限定值及水效等级》GB 25502
- 12 《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378
- 13 《节水型卫生洁具》GB/T 31436
- 14 《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870
- 15 《采暖空调系统水质》GB/T 29044
- 16 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920
- 17 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921
- 18 《公共场所空气温度测定方法》GB/T 18204.13
- 19 《公共场所室内新风量测定方法》GB/T 18204.18
- 20 《建筑能效标识技术标准》JGJ/T 288
- 21 《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T 334
- 22 《节水型生活用水器具》CJ 164
- 23 《公共建筑节能(绿色建筑)设计标准》DBJ50-052
- 24 《公共建筑能耗监测系统技术规程》DBJ50/T-153

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

公共建筑设备系统节能运行标准

DBJ50/T-081-2020

条文说明

2020 重 庆

重庆工程建设

目 次

3	节能管理要求	51
3.1	技术资料	51
4	节能运行的基本要求	52
4.1	一般规定	52
4.2	供暖、通风与空调系统	52
4.3	电气系统	56
4.4	给水排水系统	58
4.5	设备监控与能源管理	60
6	运行管理	62
6.1	一般规定	62
6.2	供暖、通风与空调系统	62
6.3	电气系统	67
6.4	给水排水系统	68
6.5	设备监控与能源管理	69
6.6	用户的行为节能	70

重庆工程建设

3 节能管理要求

3.1 技术资料

3.1.1 对工程场区的水文地质勘察资料,以及岩土热响应试验报告、环境评估报告等是地源、水源热泵系统实现可行性和经济性的设计依据,也是系统节能运行管理、责任分析、管理评定的重要依据。

4 节能运行的基本要求

4.1 一般规定

4.1.1 按需供应是建筑设备节能的主要手段,运行人员应根据使用需求变化进行建筑用能系统调节。作息时间固定的公共建筑,在非上班或非营业时间内,除个别设备需要外,人流大量减少,新风需求下降,可根据需求降低供暖、空调等用能系统的运行标准,降低建筑设备系统用能。

4.1.2 应根据气候环境变化及建筑使用功能特点,结合建筑设备对用能变化的响应情况,制定建筑设备系统运行工况时间表,编制系统各部分开关控制的表单,以提高建筑系统的全年运行效率,降低运行总能耗。

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

4.2 供暖、通风与空调系统

4.2.1 运行管理人员应清楚空调系统运行参数不等同于设计参数,且运行参数直接影响能耗。通常在保证制冷供热效果的前提下,采用较高的供冷温度与较低的供热温度往往可以降低能源消耗。因此应结合热舒适要求、空调系统性能特征、室外气象参数等因素,合理确定运行参数,实现节能运行。

4.2.2 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。

4.2.3 本条强调冷热源设备必须满足节能要求,对高能耗设备必须实施改造或更换。衡量其节能的标准就是应采用通过国家和地方节能设计标准中的有关冷热源设备性能要求。考虑到重庆建筑的实际情况,有相当数量既有建筑的冷热源设备不能满足现行标准的要求,故提出应对运行数据进行技术经济的综合分析,以明确进行设备的更换或改造。

4.2.4 减少空调系统运行时间是简单易行的节能运行方法,但需运行人员对天气及空调系统的特点有较好的把握,并需结合建筑围护结构的保温隔热性能。运行人员可以通过对历史数据分析(如每天不同时刻的负荷变化情况与室外温度的耦合关系,周末的负荷变化情况等因素)来制定理想的开停机时间,在保证使用时间段内热舒适度的前提下,减少空调系统运行时间,节约能源。

4.2.5 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。

4.2.6 联供系统运行,除安全供能、满足用户要求外,保证较高的能源综合利用率和一定的经济性也很重要,因此需要根据燃气价格和电价,及时调整系统运行方式,如调整运行时间、发电量等。

4.2.7 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,末端空调设备自控性能较高,循环水系统采用定压差或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°C ,供水温度不宜低于 5°C 。

4.2.8 供暖与空调水系统配置的冷(热)水泵、空调冷却水系统配置的冷却水泵属于主要的耗能设备,满足《公共建筑节能设计标准》GB50189 和《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762 的规定,已经属于基本的节能要求,应当予以严格执行。

4.2.9 水泵的运行工况点是否处于该型号水泵性能曲线的高效率段区间,在实际运行中,几乎无人关注。只有水泵的运行工况点处于性能曲线的高效率段区间,才能真正有效节能,本条文规定应当关注水泵是否选型合理。

4.2.10 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: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,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,见下图。

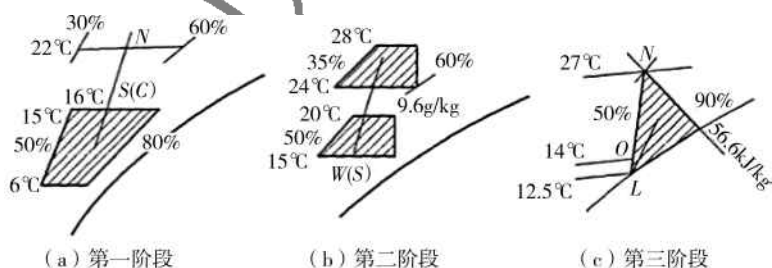


图1 过渡季空气处理过程

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焓值,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。

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。

地下浅层土壤由于其常年土壤温度恒定,有“冬暖夏凉”的特点,合理利用地下土壤为空气降温,是低成本、低能耗的空调技术。在条件适宜时,推荐使用地道风等建筑降温技术。

4.2.11 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。

夜间实施预冷主要采用以下方法:

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。

4.3 电气系统

4.3.1 对变压器运行时,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: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。

4.3.2 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。

4.3.3 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。

4.3.4 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: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。

4.3.5 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。通常调节和调整采用下列方法:

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。

4.3.6 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。

4.4 给水排水系统

4.4.1 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。

4.4.2 保证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。

4.4.3 本着“节流为先”的原则，用水器具优先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现行标准《节水型卫生洁具》GB/T31436、《节水型生活用水器具》CJ/T164 及《节水型产品通用技术条件》XGB/T18870 的要求。除特殊功能需求外,均应采用节水型用水器具。如可选用以下节水器具:

1 节水龙头:加气节水龙头、陶瓷阀芯水龙头、停水自动关闭水龙头等;

2 坐便器:压力流防臭、压力流冲击式 5L 直排便器、3L/5L 两挡节水型虹吸式排水坐便器、5L 以下直排式节水型坐便器或感应式节水型坐便器,缺水地区可选用带洗手水龙头的水箱坐便器;

3 节水淋浴器:水温调节器、节水型淋浴喷嘴等;

4 营业性公共浴室淋浴器采用恒温混合阀、脚踏开关等。

目前,我国已对大部分用水器具的用水效率制定了标准,如:现行国家标准《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB25501、《坐便器水效限定值及水效等级》GB25502、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB28377、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB28378、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB28379、《蹲便器用水效率限定值及用水效率等级》GB30717 等。今后当其他用水器具出台了相应标准时,按同样的原则进行要求。

4.4.4 水计量装置实际操作按以下过程和方法:

1 表计量原则: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对比。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。

4.4.5 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。

4.5 设备监控与能源管理

4.5.4 应当指出,或因缺乏设计,或因节约资金,公共建筑中采暖通风与空调系统配置完整的监测与控制系统的案例是少之又少,故本条强调监测与控制系统的参数、点位、构成方式应符合有关节能规定。

4.5.5 本条旨在根据外界气候的变化和使用房间内部情况的变化,进行最优设备启动、停止时间的控制,能够在不改动系统的前提下,带来显著的节能效益。

4.5.7 条文在于强调自动控制系统相关设备、部件的日常维护、检修,对异常状况、故障及时进行有效处理和排除。

4.5.8 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,以期提高建筑运行管理分析水平和能力。

4.5.9 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。

重庆工程建筑

6 运行管理

6.1 一般规定

6.1.1 了解机组设备性能特征是用好机组的前提,也是在日后运行维护过程中,发现问题,解决问题的依据。为此,运行人员应拥有机组的详细技术资料,涵盖性能特征,维护保养要求等,便于在机组运行期间,贯彻节能运行策略。

6.1.2 详细的运行前检查,可以避免机组带病运行,降低系统运行期间的故障率。检查单和调试的内容,应参见机组相关的要求。

6.1.3 实际运行的设备系统中用于数据监测的各种传感器很难长期处于正常工作状态,造成数据失真。定时检查监测数据可以及时发现并加以纠正,监测数据的准确是机组节能运行的基本保证。

6.1.4 运行季结束后,对设备进行维护保养十分重要,其目的在于再次使用机组时,使其处于良好的状态并延长其使用寿命。每类机组的保养方法,应参照相关产品的维保手册。若锅炉并未停止运行,而是处于极低负荷或不定期使用时,仍然需要进行适当的保养。

6.2 供暖、通风与空调系统

6.2.1 本条主要结合我市地处低海拔夏热冬冷地区的气候特点,规定了开启冷热源设备的原则;但对我市个别高海拔寒冷地区,可结合其气候特点,对规定的取值酌情调整。

6.2.2 对多台机组(2台以上)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,及时调整主机运行负荷率或台数,以达到系统的最佳经济运行。对于联供机组,发电机在夜间市电低谷电费运行期间或单机负荷 $< 40\%$,且时间 $> 3\text{h}$,应停止发电机组运行。

6.2.4 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°C 的基础上提高 $(2\sim 4)^{\circ}\text{C}$ 。一般每提高出水温度 1°C ,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,如下图所示:

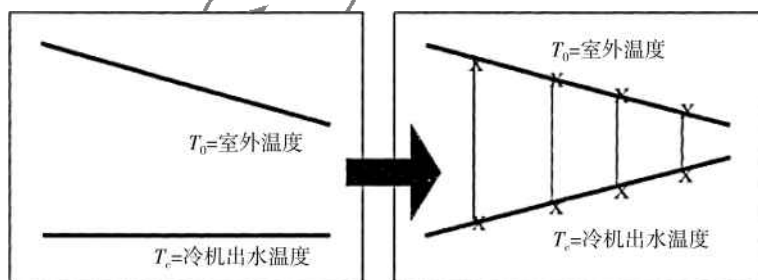


图2 制冷机处说温度与室外温度的关系曲线

6.2.6 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 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 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。

6.2.7 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。

6.2.8 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°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。

为了保证冷源设备的换热效率随时处于最佳状态,应对设备

的冷凝器,定期进行结垢检查和清除处理,每年应不少于一次;对设备的油过滤器、水过滤器的畅通状况,每月应进行一次通畅检查、清堵处理或更换;对设备的节流元件、节流装置,应随时进行检查、调整、检修或更换。

6.2.9 每年应不少于一次。对设备的汽、水过滤器,每月应进行一次通畅检查、清堵处理;对蒸汽减压阀、各种传感器、执行器,应随时进行观察、检查、检修、调试或更换。

6.2.10 相关条文在于强调水系统相关设备、部件的日常维护、检修对降低损耗、节省能源的必要性;对其维护周期的选择,充分考虑了我市绝大部分采暖空调系统的现状。

6.2.11 运行季,应监测风机电机的运行电流。运行季,应定期观察或监测供回水温差、送回风温度,风侧过滤器阻力与积尘状况、水侧过滤器的有效性,及时清洗或更换失效过滤器。供暖季开始前,应检查并测试防冻控制的有效性,非 24 小时运行时,应在每次停机后检查确认防冻动作已有效执行。运行季,应定期检查与空调末端相关的现场仪表和传感器的有效性。

6.2.12 对冷(热)水或冷却水配置 2 台以上水泵的系统,应根据季节、使用时段、环境温度变化、负荷变化等因素,及时调整水泵运行频率或台数,以达到系统的最佳经济运行。

6.2.14 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。

6.2.15 供暖、空调系统的循环水,在循环使用过程中会产生对

系统有害的水垢、细菌、藻类等物质,从而直接导致水系统的设备与管网腐蚀,缩短使用寿命;水垢的积聚还直接导致蒸发器、冷凝器、管网的热交换效率降低,进而导致系统的能耗增高 10%~30%。由此可见,对采暖空调的循环水,进行制度化、规范化的日常监测与处理是必须的。

6.2.16 水泵作为长期运行的设备,其电耗不容忽视。目前普遍存在大流量小温差的现象,致使水泵的实际电流比额定电流大较多,如果采取重新调试水平衡、增设水泵变频或更换水泵等措施,增加的投资可以通过水泵节电而回收,因此本条规定应通过技术经济比较采取节能措施。

6.2.17 运行季,循环冷却水系统应根据空调系统整体能效确定运行控制策略,多台冷却塔并联运行时,冷却水温度控制宜采用风机控制模式,并应兼顾系统整体能效。冬季或过渡季运行的空调系统,气候条件适宜时,宜利用冷却塔作为冷源提供冷水。

6.2.18 供暖、通风与空调风系统配置的风机属于主要的耗能设备,满足《公共建筑节能设计标准》GB50189 和《通风机能效限定值及节能评价值》GB19761 的规定,已经属于基本的节能要求,应当予以严格执行。

6.2.20 按照《公共建筑节能设计标准》GB50189 与《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019 的规定,新风量设计值应符合标准的规定值。在实际运行过程中,新风量的大小直接导致能耗和运行费用的增减。如果按照设计标准一直供应新风,必将造成较多的新风用冷热量被浪费,因此必须合理减少新风的送入量和时长,本条正是遵循此原则而提出的。

CO₂ 为无色无味的气体,CO₂ 在正常空气中的含量约为 0.03%~0.04%。CO₂ 浓度的高低可以用来表示室内空气清洁程度以及通风换气是否良好。居室内 CO₂ 浓度应保持在 0.07% 以下,最高不应超过 0.1%。控制 CO₂ 的浓度既能够满足人的卫生需求,同时也具有节能和可操作的特点。因此,本条推荐采用控

制 CO₂ 浓度的方法来确定新风的送入量。

6.2.22~6.2.24 在于强调风系统相关设备、部件的日常维护、检修对降低损耗节省能源的必要性；对其维护周期的选择，充分考虑了本市绝大部分空调系统的现状。

6.2.24 当系统制冷运行采用大温差送风时，其温差值应符合下列规定：

1 当送风高度 $\leq 5\text{m}$ 时，温差不应超过 10°C ；但采用高诱导比的散流器时，温差允许超过 10°C 。

2 当 $5\text{m} < \text{送风高度} < 10\text{m}$ 时，温差不应超过 15°C 。

3 当送风高度 $\geq 10\text{m}$ ，采用非散流器顶部送风时，其温差按射流理论计算确定。

6.2.25 局部过热、过冷不仅会降低室内热舒适度，还会造成能源浪费，因为局部过热、过冷会提高供热的平均温度和降低供冷的平均温度。

6.2.26 随着公共建筑大型地下停车库的建设，地下停车库的通风系统平时用能水平不容忽视，故本条提出相应规定。

6.3 电气系统

6.3.1 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。

6.3.2 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。

6.3.3 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。

6.4 给水排水系统

6.4.1 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。

6.4.2 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。

6.4.3 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。

6.4.4 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。

6.4.5 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。

6.4.6 对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。雨水回收系统,就是将雨水收集后,按照不同的需求对收集的雨水进行处理后达到符合设计使用标准的系统。目前多数由弃流过滤系统、蓄水系统、净化系统组成。

6.5 设备监控与能源管理

6.5.1 节能运行管理的各种运行管理记录包括:各主要设备运行记录、事故分析及其处理记录、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。有条件的管理部门,应统一建设信息化的运行管理系统。

6.5.2~6.5.3 相关条文在于强调自动控制系统相关设备、部件的日常维护、检修、对异常状况、故障。及时进行有效处理和排除。

6.6 用户的行为节能

6.6.1 供暖、空调系统的能源消耗是为了实现各个终端用户的需求,因而各个终端用户应具有节能意识和基本节能知识,这需要通过宣传培训获得。具有节能意识、节能知识的用户,才能形成行为节能习惯。

6.6.2 本条是根据重庆市的基本气候特征提出的规定。

6.6.3 室内用户的使用行为规定属于基本要求,应当在使用过程中得到贯彻、执行。