

建筑节能管理与技术丛书

JIANZHU JIENENG GUANLI YU JISHU CONGSHU

建筑节能运行管理

JIANZHU JIENENG YUNXING GUANLI

重庆市城乡建设委员会
中煤科工集团重庆设计研究院

► 组编



重庆大学出版社

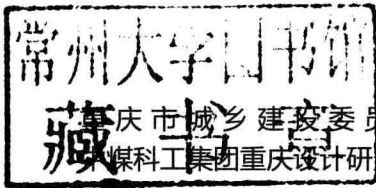
<http://www.cqup.com.cn>

建筑节能管理与技术丛书

JIANZHU JIENENG GUANLI YU JISHU CONGSHU

建筑节能运行管理

JIANZHU JIENENG YUNXING GUANLI



组编

卢 军 主编

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是《建筑节能管理与技术丛书》之一,以建筑节能运行为目标,全面介绍了建筑节能运行管理的相关知识和节能措施,详细阐述了建筑节能运行管理要求,暖通空调、建筑给排水、建筑电气和智能化设备的节能运行管理技术,介绍了设备系统维护清洗、合同能源管理模式和能效评价方法等。

本书内容丰富,针对性、可操作性强,可作为建筑节能从业人员的专业学习和培训教材,也可作为从事建筑节能管理以及其他涉及建筑节能工程的相关人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑节能运行管理/卢军主编.——重庆:重庆大学出版社,2012.7

(建筑节能管理与技术丛书)

ISBN 978-7-5624-6694-9

I. ①建… II. ①卢… III. ①建筑—节能—管理
IV. ①TU111.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 080334 号

建筑节能管理与技术丛书

建筑节能运行管理

重庆市城乡建设委员会
中煤科工集团重庆设计研究院 组编

主 编 卢 军

策划编辑 林青山 王 婷

责任编辑:范春青 版式设计:李 懋

责任校对:陈 力 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617183 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:8.25 字数:196 千

2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷

印数:1—4 500

ISBN 978-7-5624-6694-9 定价:24.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

编委会名单

总 编 程志毅 吴 波 谢自强

编 委 (以姓氏笔画为序)

丁小猷 卢 军 吕 忠 华冠贤

刘宪英 杨 东 李怀玉 何 丹

张 军 张智强 陈本义 赵本坤

秦晋蜀 莫天柱 夏吉均 彭成荣

董孟能 廖袖锋

序

建设资源节约型、环境友好型社会是党中央、国务院根据我国新时期的社会、经济发展状况作出的重大战略部署,是加快转变经济发展方式的重要着力点。推进三大用能领域之一的建筑节能已成为建设领域实现可持续发展和实施节约能源基本国策的重大举措。

重庆市城乡建设委员会自1998年开始推进建筑节能工作,积极开展技术创新和管理机制创新,着力完善建筑节能的政策、技术、产业三大支撑体系,在新建建筑执行建筑节能标准管理、国家机关办公建筑及大型公共建筑节能监管体系建设、可再生能源建筑应用示范城市和示范县建设、民用建筑节能运行管理、推进既有建筑节能改造和发展低碳绿色建筑6个方面取得了显著成效,在转变建设行业发展方式、创新建筑节能监管制度、强化科技支撑、提升建筑节能实施能力、完善经济激励机制、形成建筑节能工作体系6个方面创造了很多工作经验,特别是建立了完善的地方建筑节能标准体系、积极推进墙体自保温技术体系规模化应用、有效推行能效测评标识制度,以及率先在南方地区规模化推进既有建筑节能改造等,为全国推进建筑节能提供了范例,得到住房城乡建设部的高度评价,实现了经济效益、社会效益和环境效益的统一。

为加快“两型”社会建设,“十二五”期间国家和重庆政府都对建筑节能提出了更高的要求,《重庆市国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》已将实施建筑节能、发展低碳建筑列为“十二五”时期建设“两型”社会的重要工程项目,到“十二五”期末,重庆要累计形成年节能446万吨标煤,减排当量 CO_2 1 016万吨的能力,任务艰巨而光荣。但建筑节能贯穿于建筑物设计、建造和运行使用的全过程,涉及政策制定、技术研发、标准编制、工程示范、产业发展、经济激励和监督执行等方方面面,其专业性、技术性、政策性强,涉及面广、协调工作量大,是一个复杂的系统工程,要确保完成目标任务,必须加强建筑节能的实施能力建设,通过系统教育,不断提升行政管理人员、工程技术管理人员和施工工人三个层面的建筑节能从业人员的技術、管理水平和操作能力。

为此,我委组织编写出版了《建筑节能管理与技术丛书》,按照国家建设资源节约型、环境友好型社会的要求,以建筑节能法律法规、技术标准为主线,系统总结了建筑节能管理、设计、施工及验收、材料与设备、检测和运行管理等方面的工作要求、技术规定和基本知识,共计6册,为城乡建设主管部门以及广大建设、设计、审图、施工、监理、检测及材料生产、供应单位的主要管理和技术人员提供一套集权威性、系统性、实用性为一体的工具书,作为全市开展建筑节能培训教育的专用教材,以期对建筑节能事业的全面发展作出应有的贡献。

希望建设行业从业人员加强学习,不断适应新形势,把握新机遇,满足新要求,围绕城乡建设可持续发展,开拓创新,为建设资源节约型、环境友好型社会作出积极贡献。

程志毅

重庆市城乡建设委员会党组书记、主任

二〇一二年五月

前言

从建筑全寿命使用期角度分析,建筑实际运行阶段的能源消耗量最大,这一阶段的节能运行管理是否科学有效,将对建筑的实际节能效果起到关键性的作用。因此,加强建筑运行的节能管理是实现行为节能和管理节能、降低建筑能耗的重要措施。为了提高我市建设行业从业人员的建筑节能运行管理水平,在重庆市城乡建设委员会和中煤科工集团重庆设计研究院的组织下,我们编写了这本《建筑节能运行管理》。

该书本着从实际需要出发,以实用为目的的原则,在系统总结近年来建筑节能管理技术、充分吸收国内外最新科技成果并结合科研与工程实践经验基础上编写而成,力求做到内容系统全面,实用性、指导性和可读性强,作为全市开展建筑节能培训学习的专用教材,也为建筑物业管理人员加强建筑节能运行管理提供技术参考和指导。

本书由重庆大学卢军主编,艾为学、刘宪英负责审稿。全书分为12章,第1章阐述了建筑节能管理的制度和要求,第2~4章阐述了冷热源、水系统、风系统的节能运行管理要求,第5章阐述了温湿度独立控制系统,第6章阐述了多联机空调节能运行管理,第7章阐述了热水系统节能运行管理,第8章阐述了建筑给排水系统节水与节能,第9章阐述了建筑供配电及照明节能,第10章阐述了建筑设备节能监测及智能控制,第11章阐述了设备维护和清洗,第12章阐述了节能运行管理和评价。

本书在编写过程中,参阅了大量文献资料,在此对各参考文献的作者表示衷心的感谢。资料查询与图表绘制得到了张韵晖、王亮、邓博、徐永军、胡磊、邹勤、刘雨曦、卜翠文、廖了和刘志云等人的帮助,在此一并致谢。

由于编者学识水平所限,编写时间也较为仓促,疏漏与不足之处恳请广大读者批评指正。

编 者

2012年5月

目 录

第1章 节能管理的制度和要求	1
1.1 概 述	1
1.2 节能运行管理要求	2
1.3 业主、用户与管理人员	3
1.4 合同与制度	4
1.5 节能运行的基本要求	4
1.6 用能分项计量及申报	5
第2章 冷热源的节能运行管理	6
2.1 运行前的检查与准备工作	7
2.2 冷水机组	7
2.3 风冷热泵机组	11
2.4 燃气锅炉	11
2.5 直燃型冷热水机组	13
2.6 水源热泵机组	14
2.7 节能运行评价指标与方法	17
第3章 空调水系统的节能运行管理	28
3.1 水泵的节能运行与管理	28
3.2 冷却塔的节能运行与管理	34
3.3 节能运行评价指标与方法	36
第4章 风系统的节能运行管理	39
4.1 风机盘管系统	39
4.2 新风系统	40

4.3	空调机组	41
4.4	空调通风系统节能运行管理	43
4.5	恒温恒湿空调系统	44
4.6	净化空调系统	45
第5章	温湿度独立控制系统	48
5.1	溶液除湿系统	48
5.2	辐射空调	52
第6章	多联机节能运行管理	54
6.1	多联机运行控制	54
6.2	空调电费计量和分配	56
6.3	多联机运行管理	57
第7章	热水系统节能运行管理	59
7.1	系统组成	59
7.2	常见的节能措施	60
第8章	建筑给排水系统节水与节能	64
8.1	超压出流现象及节水措施	64
8.2	节水器具的推广应用	65
8.3	雨水的收集及处理	66
8.4	建筑中水回用	66
8.5	建筑给水系统节能	68
第9章	建筑供配电及照明节能	70
9.1	供配电系统节能	70
9.2	照明节能	72
9.3	电梯的节能运行管理	73
第10章	建筑设备节能监测及智能控制	76
10.1	节能监测系统	76

10.2	能耗计费系统	78
10.3	节能诊断分析及控制	80
10.4	建筑设备智能控制	87
10.5	建筑智能化节能管理	89
第 11 章	设备维护和清洗	92
11.1	风系统的维护和保养	92
11.2	水系统的维护和保养	95
11.3	自动控制系统的维护保养	97
11.4	循环水系统的清洗	99
第 12 章	节能运行管理和评价	105
12.1	合同能源管理模式	105
12.2	建筑能耗预测与评价	109
12.3	经济效益评价方法	114
参考文献		118

第1章 节能管理的制度和要求

1.1 概述

建筑能耗是建筑物建成后,建筑设备系统即建筑物供暖、空调、电器、照明、热水供应等系统的使用过程中,每年消耗的能量总和,也称“建筑运行能耗”。随着城市发展和产业结构的调整,建筑将超越工业、交通等其他行业而位居社会能源消耗的首位,达到30%~40%。如果按照发达国家的模式发展,使人均建筑能耗接近发达国家水平,那么我国建筑用能将消耗全球目前能源消耗总量的1/4,这对社会的可持续发展是不利的。

2004年BP世界能源统计年鉴的数据显示,世界石油总储量为1.15万亿桶,仅供生产41年;全球天然气储量为176万亿 m^3 ,仅供开采63年。就我国能源情况而言,2005年一次能源生产总量为20.6亿t标准煤,比上年增长9.5%;发电量24747亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$,增长12.3%;原煤21.9亿t,增长9.9%;原油1.81亿t,增长2.8%。但是与此同时,能源消费量也在逐年增长,2005年我国能源消费总量22.2亿t标准煤,比上年增长9.5%。其中,煤炭消费量21.4亿t,增长10.6%;原油3.0亿t,增长2.1%;天然气500亿 m^3 ,增长20.6%。能源消费量大于能源生产量,而且我国人口数量多,人均可利用能源量更少。另外,由于燃烧煤、石油等矿物燃料,每年有数10万t硫等有害物质产生,并向天空扩散,局部地区形成酸雨,大气环境、水土等遭到严重污染。同时,由于温室气体 CO_2 的大量排放,预计每10年地球的温度会升高0.1~0.26 $^{\circ}\text{C}$,南北极的温度上升会更高。

据统计,2010年中国的全社会总能耗消耗已经占到了世界总能耗的20.3%,但人均总能耗仍不及世界的平均水平,约为美国的1/6,日本的1/3,虽然人均能耗低,但总体能耗消耗量大。同时,中国城乡居民的消费结构从“衣、食”逐步向“住、行”方向升级,生活从生存型向舒适型转变,对建筑面积、建筑室内环境舒适度等居住条件要求逐渐提高,导致建筑能耗和资源消耗持续上升,并将成为未来20年能耗和排放的主要增长点。目前,中国建筑能耗约占全社会能源总消耗的30%,根据发达国家经验,这一比例将逐步增加到40%左右。

国际能源署数据表明,中国在2007年化石能源燃烧排放的 CO_2 排放总量达到60.3亿t,超过美国2.6亿t,比欧盟27国的排放总量高出1/3,占全球排放总量的20.8%。化石能源消费排放的 CO_2 占有温室气体排放总量的3/4以上,中国在总量上已成为 CO_2 排放大国。我国面临严峻的 CO_2 减排和建筑节能形势。

随着社会经济的快速发展和人民生活水平的提高,空调、采暖、热水、电气等日常设备日趋扩大与普及,居民能源、资源消耗强度将逐步提升,民众对建筑人居环境质量的要求也不断提高。例如,我国2007年每年100户居民空调拥有量是2002年的2倍,近年来空调销售量的增长率每年在20%以上。调查显示,按照目前的发展趋势估算,到2020年我国的建筑能耗预计将达到29430亿 kW ,比三峡电站34年的发电量总和还要多。因此,高投入经济模

式下高速城镇化过程导致资源需求呈刚性增长,节能面临着巨大的挑战。

节能技术只是提供了节能方法,只有节能技术真正有效的实施及实施后有效的维护管理才能实现建筑节能。大型公共建筑能源浪费严重,节能潜力大,建筑功能、各设备系统较复杂,运行受较多人为因素的影响,必须依靠节能管理手段来实现建筑的节能运行。

建筑节能离不开建筑物的综合节能措施,如果能降低建筑物暖通空调、照明和内部设备的能耗,加强运行管理水平,可显著降低建筑能耗,经济效益可观。因此,建筑设备节能不仅是技术措施,也是与全球气候变化、国民经济、企事业单位和个人密切相关的综合性问题。建筑设备系统的运行管理,应坚持科技创新和务实负责的管理原则,可充分利用社会服务机构的专业技术、专业设备和专业人才的资源,采用合同能源管理模式,提高节能运行管理水平。

1.2 节能运行管理要求

要实现大楼建筑设备系统的节能运行管理,项目建设方与后期物业管理方应实现良好的技术交接。设计资料、施工资料应归库管理,设备系统调试后,应由建设工程质量检测机构进行系统综合能效的测试。项目验收应按设备系统施工验收及建筑节能验收管理规定执行。

建筑设备系统日常运行管理应建立严格规范的设备管理规章制度,设备运行管理记录应完整、准确、齐全。人工记录数据应定期转化为电子版,以便于统计分析。

1.2.1 技术资料

建筑设备系统的设计、施工、试运转及调试、验收、检测、维修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、水管系统安装及检验记录;
- 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系统综合能效测试报告。

传统的技术资料整理和保存存在一定问题,资料不齐整、损坏较多。随着计算机存储技术的发展,技术资料可以电子版数字化方式储存,以便于查阅。

1.2.2 运行管理记录

运行管理记录应齐全,主要包括:各主要设备运行记录、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。

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。常规管理记录如下:

①维护保养记录、检修记录和运行记录。

②水质化验报告。

③建筑设备系统的运行用能统计记录,如用水量、用电量、用气量、用油量、用冷量、用热量统计记录等。

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高水平的专业技术人员外,可委托设计单位专业技术人员或专业服务机构的专业技术人员承担,并在实践中不断予以完善,调整运行管理措施。

1.3 业主、用户与管理人员

业主指建筑物的所有者,但不一定是建筑物的使用者。用户指建筑物的使用者,即使用建筑物及建筑设备系统服务的一方。管理人员是维护大楼的正常使用,建筑设备系统的管理者。上述三方均对建筑节能运行有着重要的影响。

1.3.1 管理人员

①应当根据建筑设备系统的规模、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管理技术人员,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。

②管理和操作人员应经过专业培训及节能教育,经考核合格后才能上岗。运行管理部门应当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管理和操作人员应当熟悉其所管理的建筑设备系统,应具有节能知识和节能意识,做好系统节能运行的日常工作。

1.3.2 用户的行为节能

①采暖空调系统的运行管理者,应定期对使用采暖、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浪费行为。

②用户的房间温度设置规定:除特殊需求的场所外,冬季采暖不得高于 20°C ,夏季制冷不得低于 26°C 。

③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 $\geq 16\text{ }^{\circ}\text{C}$,夏季户外干球温度 $\leq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,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。

④使用者离开房间时,应关闭采暖、空调装置和其他电器设备的电源。

⑤使用采暖、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。

1.4 合同与制度

①运行管理部门应建立健全设备操作规程,制冷期、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。

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。

④运行管理部门应定期检查有关规章制度的执行情况。

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。

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制冷期、供暖期与年度运行总结和分析。

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态。

⑧对系统实施清洗、节能、调试、改造等工程项目,签订的合同文本中必须明确量化实施结果和有效期限。

1.5 节能运行的基本要求

1.5.1 合理运行参数

①供暖、通风与空调系统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空调房间的运行设定温度,冬季不得高于设计值,夏季不得低于设计值。室内环境的主要控制参数不应超过表 1.1 所示规定的范围。

表 1.1 室内环境主要控制参数

房间类型	冬季(℃)	夏季(℃)	新风量[m ³ /(h·p)]
特定房间	≤21	≥24	≤50
一般房间	≤20	≥26	10 ~ 30
大堂、过厅	≤18	26 ~ 28	≤10

注：①特定房间是指因经营要求或使用需求提出的具有更高要求的房间，如 VIP 房间、贵宾接待室和休息室等；

②当房间利用室外新风进行降温或排湿时，不受本表规定数值限制；

③对于冬季室内有大量内部热源的房间，实际室内温度可高于以上给定值，如火锅营业厅等；

④对于室内相对湿度有要求的场所，应符合室内相对湿度设计值的要求；

⑤一般房间的新风量的具体数值执行《公共建筑节能设计标准》(DBJ 50052) 的相关规定。

③对作息时间固定的公共建筑，在非上班时间内应降低供暖、空调运行控制标准或停止运行。

1.6 用能分项计量及申报

当采用集中供暖、集中空调时应分别对主机、水泵、冷却塔、末端设备的用能(电、燃气、油等)进行分项计量，当系统内有多多个业主使用时，应对各个业主的供暖、空调部分进行分项计量。当采用其他形式的供暖、空调系统时，应对系统的各用能设备分别进行计量。

建筑群采用集中的冷源和热源时，每栋公共建筑及其冷、热源站房，应进行冷、热量计量。采用集中供暖、集中空调系统的公共建筑，宜进行分楼层、分室内区域、分用户或分室的冷、热量计量。

政府办公建筑和大型公共建筑所有权人或者使用权人应当将建筑供暖、空调的分项用电量定期报县级以上地方人民政府建设行政主管部门。

第2章 冷热源的节能运行管理

供暖、空调的冷热源设备状态和供冷(热)能力直接影响到集中空调系统运行的质量,以及能耗和维修费用的开支,因此做好冷热源设备运行管理的各项工作意义重大。冷热源设备运行管理均包括运行前的检查与准备、机组及其水系统的启动与停机操作、运行调节、停机时的维护保养、常见问题和故障的早期发现与处理等工作内容。

根据制冷原理不同,常见的制冷设备有水冷压缩式冷水机组、风冷压缩式冷水机组和吸收式冷水机组。在采用压缩式制冷冷水机组中,若冷凝器中吸收制冷剂热量的工质为水,则称机组为水冷式冷水机组。根据压缩机类型不同,水冷压缩式冷水机组常见的有活塞式冷水机组、螺杆式冷水机组和离心式冷水机组三大类。

热源设备是通过消耗一定的能源,对水进行加热,产生热水或蒸汽的一种设备。热源设备根据原理的不同主要分为燃气锅炉、热泵机组和太阳能热水器等。

①供暖、空调的冷热源设备,应满足国家现行标准《公共建筑节能设计标准》(GB 50189)的规定,达不到节能能效等级要求的冷热源设备,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。

②舒适性供暖、空调的冷热源设备应符合下列禁止开启原则:对可开启门窗的面积与房屋建筑面积之比 ≥ 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 $\leq 1\,000\text{ m}^2$ 的建筑,当室外干球温度 $\geq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,禁止开启供暖系统的热源设备;当室外干球温度 $\leq 26\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,禁止开启空调系统的冷源设备。

③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,及时调配冷热源机组的运行台数,使运行的台数为最少。

④处于过渡季时段,应直接采用通风换气的方式,空调系统加大新风量或全新风运行。

⑤冷热源设备的冷水、热水出口温度的设置,应根据天气变化、负荷的减少情况,及时提高冷水出口温度和降低热水出口温度的设定值。

⑥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。

⑦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、蒸发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。

⑧为了保证热源设备的换热效率随时处于最佳状态,应对板式换热设备的换热片(板片)、容积式换热设备的U形热交换器或螺旋管热交换器,定期进行结垢检查、清除、处理或更换,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。

⑨对冷热源设备的保温性能,每月应进行1~2次定期检查、维护或更换,以确保设备的保温性能无明显下降。

2.1 运行前的检查与准备工作

在我国,大多数保证舒适性的集中空调系统在使用季节每天也只是运行部分时间,由于建筑物的用途与集中空调系统所起的作用不同,这个运行时间从几个到十多个小时不等。为了冷热源启动与运行的安全性以及运行的经济性,机组日常运行前的检查与准备工作是必不可少的重要环节。

对于季节性使用的冷热源,由于非运行时间较长,其间又经过必要的维护保养与检修,设备状态是否还能达到重新投入使用的各项要求,不经过严密的技术性能检查和充分的运行准备是无法确定的。因此,为了冷热源机组启动与运行的安全性以及运行的经济性,经季节性停机后的机组,在重新投入使用前必须做好运行前的检查与准备工作。

由于冷源的运行通常需要在其冷冻水系统和冷却水系统同时运行的情况下才能实现,因此在做好冷水机组运行前的检查与准备工作时,应同时着手做好冷冻水和冷却水两个系统所涉及的有关设备与装置的检查与准备工作,其重点是水泵、冷却塔和一些阀门的开关情况。此外,还要检查集水器和分水器上各分支管上的阀门开关情况是否正确按照冷水机组开机运行后的供冷方案设置。

2.2 冷水机组

当冷水机组完成启动程序,进入正常运行阶段后,必须认真监视冷水机组的运行情况,注意适时地调节,在满足空调冷负荷变化需要的同时,还要保证冷水机组在运行中始终保持安全、高效的状态。

2.2.1 运行调节

不论何种冷水机组,在运行时均需关注以下工作参数及情况:

- ①蒸发器冷冻水进、出口的温度和压力;
- ②冷凝器冷却水进、出口的温度和压力;
- ③蒸发器中制冷剂的压力和温度;
- ④冷凝器中制冷剂的压力和温度;
- ⑤主电机的电流和电压;
- ⑥润滑油的压力和温度;
- ⑦压缩机组运转是否平稳,是否有异常的响声;
- ⑧机组的各阀门有无泄漏;
- ⑨与各水管的接头是否严密。

冷水机组的主要运行参数要作为原始数据记录在案,以便与正常运行参数进行比较,借以判断机组的工作状态。当运行参数不在正常范围内时,就要及时进行调整并找出异常的原因并予以解决。