

中央空调系统 运行管理

(第3版)

付小平
杨洪兴
安大伟
编著

清华大学出版社

TB657.2
30-3

中央空调系统运行管理

(第3版)

付小平 杨洪兴 安大伟 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书第1版和第2版分别于2001年及2008年出版,现为第3版,全书分为8章和5个附录,不仅全面系统地阐述了中央空调系统运行管理的主要内容(包括运行管理的主要目标、基本内容、规章制度和考评方式),而且分别对中央空调系统的运行管理,冷水机组、风机、水泵、冷却塔、燃油和燃气锅炉、控制系统的运行管理,冷却水和冷冻水的水质管理,以及节能运行管理进行了详细介绍,并着重介绍了常用的和典型的中央空调系统与主要设备的运行操作、维护保养、常见问题和故障的分析与解决、排除方法。此外,书中除了有大量可直接借鉴使用的实例外,每章之后还附有便于教与学的本章要点和思考题。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

中央空调系统运行管理/付小平,杨洪兴,安大伟编著.--3版.--北京:清华大学出版社,2015

ISBN 978-7-302-42095-8

I. ①中… II. ①付… ②杨… ③安… III. ①集中空气调节系统—运行—管理 IV. ①TB657.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第264110号

责任编辑:杨倩

封面设计:常雪影

责任校对:刘玉霞

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:18.25 字 数:440千字

版 次:2001年8月第1版 2015年12月第3版 印 次:2015年12月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.00元

产品编号:065272-01

第3版前言

《中央空调系统运行管理》第2版转眼已出版了8个年头,这期间建筑空调的使用不仅越来越广泛,而且中央空调系统运行管理的从业人员也越来越多,对于一线运行操作和维护保养人员来说,本书已成为他们做好相关工作不可或缺的指引和工具书。与此同时,本书也继续发挥着大中专空调类、楼宇类和物业管理类等专业课程主选教材的作用。

近年来,国家和相关部委又发布实施了一批新的规范、标准或规定,例如《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736—2012)、《采暖空调系统水质》(GB/T 29044—2012)、《节能量测量和验证技术要求 中央空调系统》(GB/T 31349—2014)、《公共建筑节能检验标准》(JGJ/T 177—2009)等,同时也修订了一批规范、标准或规定,例如《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2014)、《公共建筑节能设计标准》(GB 50189—2014)、《蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组》(GB/T 18431—2014)、《旅游饭店星级的划分及评定》(GB/T 14308—2010)等。本书秉承前两版的传统,继续保持管理就要规范的特色,本版除了根据需要新补充引用了《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736—2012)等9个标准或规定外,还及时修改了第2版引用的5个已修订标准或规定的内容。此外,本版根据建筑节能的需要,由张文科博士和付小平新编写了第8章“中央空调系统节能运行管理”,同时对一些内容做了必要的更新、调整和删改,对存在的文字方面的错误进行了修正。

本次修订继续得到编著者在深圳从事相关工作的很多学生和同事的大力支持,他们不仅提出意见和建议,还提供了大量参考资料,在此谨致衷心的感谢。

受编著者专业知识水平的限制,此次的修订再版一定还存在错漏和不完善之处,请读者不吝赐教,一如既往地继续给予批评指正。

编著者

2015年5月30日

第2版前言

《中央空调系统运行管理》第1版自2001年出版以来,受到采用本书进行教学的广大师生以及从事中央空调系统技术管理和有关操作人员的广泛欢迎,同时也得到了业内人士的鼓励 and 好评。本书先后5次印刷,在社会上产生了一定的影响。

近年来,随着我国社会经济的进一步深入发展,人民生活水平不断提高,中央空调系统的应用范围越来越广,使用数量也与日俱增,各个方面对中央空调系统运行管理的要求也随之提高,各种规范化的标准相继出台,如劳动和社会保障部组织制定的国家职业标准《中央空调系统操作员》、建设部组织编制的国家标准《空调通风系统运行管理规范》(GB 50365—2005)等。

为了适应上述国家职业标准和国家标准的需要,以及这些年与中央空调系统有关的设备、技术、管理方式等的新变化,必须对本书内容进行修订。本次修订对书的主要结构没有大的变化,仍然分为7章、5个附录,除第4章的标题由“空调辅助设备的运行管理”改为“风机、水泵和冷却塔的运行管理”外,其余各章名称不变。在保持原有特色及大部分内容不变的情况下,本次修订的重点主要在以下4个方面:

(1) 吸纳了国家标准《空调通风系统运行管理规范》(GB 50365—2005),以及国家职业标准《中央空调系统操作员》(初、中、高级)的基本内容。

(2) 在第1章“管理工作的考评”部分,增加了全面介绍国家标准《空调通风系统运行管理规范》中有关“空调通风系统运行管理综合评价”的方法和具体的评价指标等内容;在“设备的管理制度”部分补充了3个外包合同实例;在“运行的管理制度”部分补充了与中央空调系统运行管理有关的突发事件应急管理和紧急情况应急处理的内容,以及相应的应急管理措施和应急处理措施实例。在第2章“全空气一次回风系统运行管理”部分增加了柜式风机盘管和组合式空调机组的运行管理内容。在第3章增加了直燃型溴化锂吸收式冷水机组的运行管理和模块化冷水机组的运行管理两节内容;补充了冷水机组等设备在停电、冷冻水或冷却水断水、发生火灾等情况下的紧急停机操作方式。在第7章“清洗对象与方式”部分补充了水冲清洗、高压水清洗以及器具清洗等物理清洗方法的详细内容。

(3) 引用的国家标准、行业标准和地方标准,凡已更新的相应采用更新的内容和标准名称,如《采暖通风与空气调节设计规范》、《工业锅炉水质》、《直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组》、《蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组》、《冷却塔经济运行管理标准》等。

(4) 对一些内容做了必要的调整和删改,对存在的文字等错误进行了全面修正。

本次修订仍由第1版的编著者共同完成,由付小平统稿。本书在修订期间,得到了编著

者在深圳从事相关工作的很多学生的大力支持,在此谨致衷心的感谢。

虽然此次对第1版进行了认真的修订,使其能尽量体现出与当前国内中央空调系统运行管理相适应的水平,但受编著者专业知识水平的限制,一定还存在错漏之处,请读者不吝赐教,一如既往地继续给予批评指正。

编著者

2007年7月28日

第 1 版前言

本书作为高等职业教育空调专业及相关专业的系列教材之一,是为了满足“中央空调系统运行管理”课程的教学需要而编写的。全书共分为 7 章和 5 个附录,具有以下鲜明特色:

(1) 紧紧围绕高等职业教育的培养目标,结合中央空调系统运行管理岗位的基本技术要求,以其所要求的专业能力为主线安排编写内容。比较全面、系统地介绍了中央空调系统(主要是舒适性空调系统)运行管理的主要工作内容,填补了国内这方面教材的空白。

(2) 本书内容的起点基于空调专业的技术基础和专业基本知识,着重点放在介绍与运行管理有关的各项知识与技术。内容精练、适用、针对性强,注重对典型系统和设备的运行操作、维护保养、常见问题和故障的分析与解决方法的介绍,能起到以点带面、举一反三的示范作用,同时还具有通用性。不仅可以作为教材使用,而且对实际工作也有着重要的指导作用。

(3) 为了更好地配合教学,在每章之后均给出了本章要点和思考题。给出要点有利于学生自学和掌握重点、难点;所配置的思考题则可以起到引导自学、启发思维、检验学习效果等作用,同时也为开展讨论式教学创造了条件。

(4) 注意了与本系列其他教材之间的关系,以运行管理的主要工作内容为本书的基本内容,原则上不再重复先修课程的教材中已编写过的内容。

(5) 考虑到燃煤锅炉作为中央空调系统热源的情况已越来越少,且有关运行管理的书籍很多,故本书未编入相关内容(包括锅炉水处理的详细内容)。

本书可供普通高等学校的大专学生、业余大学和函授大学的学生以及专业人员培训使用,也可供本科学生和专业技术人员、管理人员参考。

本书由付小平(深圳职业技术学院)、杨洪兴(香港理工大学)、安大伟(天津大学)合作编著,全书由付小平统稿,主要插图由许静奋绘制。吕琳参与了第 5 章初稿的编写工作。

由于编著者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

编著者

2001 年 2 月 28 日

目 录

第 1 章 中央空调系统运行管理概论	1
1.1 中央空调系统运行管理综述	1
1.1.1 运行管理的重要性	1
1.1.2 运行管理要达到的基本目标	2
1.1.3 影响运行管理目标实现的因素	5
1.1.4 运行管理的基本内容	5
1.1.5 做好运行管理工作的基本条件	6
1.1.6 管理工作的考评	9
1.2 中央空调系统运行管理制度	15
1.2.1 人员管理制度	16
1.2.2 设备管理制度	20
1.2.3 运行管理制度	51
本章要点	61
思考题	62
第 2 章 中央空调系统的运行管理	63
2.1 中央空调系统运行调节的必要性	63
2.2 全空气一次回风中央空调系统的运行管理	63
2.2.1 室内负荷变化时的运行调节	64
2.2.2 柜式风机盘管和组合式空调机组的运行管理	67
2.2.3 单元式空调机的运行管理	73
2.2.4 风管系统的运行管理	79
2.3 全空气中央空调系统常见问题的分析与解决方法	82
2.3.1 夏季室温出现较大控制偏差的问题	82
2.3.2 新风使用方面的问题	83
2.3.3 噪声与振动方面的问题	83
2.4 风机盘管加独立新风中央空调系统的运行管理	84
2.4.1 风机盘管的运行调节	84
2.4.2 风机盘管加独立新风中央空调系统的运行调节	85
2.4.3 风机盘管的运行管理	86

2.4.4 水管系统的运行管理	88
本章要点	92
思考题	92
第3章 冷水机组的运行管理	93
3.1 压缩式冷水机组开机前的检查与准备	93
3.1.1 离心式机组开机前的检查与准备	93
3.1.2 螺杆式机组开机前的检查与准备	94
3.1.3 活塞式机组开机前的检查与准备	95
3.2 压缩式冷水机组及其水系统的启动	95
3.2.1 离心式机组及其水系统的启动	96
3.2.2 螺杆式机组及其水系统的启动	97
3.2.3 活塞式机组及其水系统的启动	97
3.3 压缩式冷水机组的运行调节	98
3.3.1 正常运行的标志与调节	98
3.3.2 运行参数分析	103
3.4 压缩式冷水机组及其水系统的停机	107
3.4.1 离心式机组及其水系统的停机	108
3.4.2 螺杆式机组及其水系统的停机	108
3.4.3 活塞式机组及其水系统的停机	109
3.4.4 压缩式冷水机组的紧急停机	110
3.5 压缩式冷水机组的维护保养	111
3.5.1 日常停机期间的维护保养	111
3.5.2 年度停机期间的维护保养	111
3.5.3 润滑油管理	113
3.5.4 制冷剂管理	114
3.6 压缩式冷水机组常见问题和故障的分析与解决、排除方法	115
3.6.1 故障的早期发现与分析	116
3.6.2 故障处理的基本程序	117
3.6.3 离心式机组常见问题和故障的分析与解决、排除方法	120
3.6.4 螺杆式机组常见问题和故障的分析与解决、排除方法	122
3.6.5 活塞式机组常见问题和故障的分析与解决、排除方法	126
3.7 风冷冷水/冷热水机组的运行管理	128
3.8 直燃型溴化锂吸收式冷水机组的运行管理	130
3.8.1 开机前的检查与准备	130
3.8.2 机组及其水系统的启动	132
3.8.3 运行调节	133
3.8.4 机组及其水系统的停机	135
3.8.5 维护保养	135

3.8.6 溴化锂溶液管理	139
3.8.7 常见问题和故障的分析与解决、排除方法	142
3.9 模块化机组的运行管理	148
3.9.1 开机前的检查与准备	148
3.9.2 机组及其水系统的启动	148
3.9.3 运行检查与运行参数	149
3.9.4 机组及其水系统的停机	150
3.9.5 维护保养	150
3.9.6 常见问题和故障的分析与解决、排除方法	150
本章要点	155
思考题	156
第4章 风机、水泵和冷却塔的运行管理	158
4.1 风机的运行管理	158
4.1.1 检查	158
4.1.2 运行调节	159
4.1.3 维护保养	160
4.1.4 常见问题和故障的分析与解决、排除方法	161
4.2 水泵的运行管理	162
4.2.1 检查	162
4.2.2 运行调节	163
4.2.3 维护保养	165
4.2.4 常见问题和故障的分析与解决、排除方法	166
4.3 冷却塔的运行管理	167
4.3.1 检查	167
4.3.2 运行调节	169
4.3.3 维护保养	170
4.3.4 常见问题和故障的分析与解决、排除方法	172
本章要点	174
思考题	174
第5章 燃油和燃气锅炉的运行管理	175
5.1 燃油燃气锅炉运行前的检查与准备	175
5.1.1 运行前的检查	175
5.1.2 运行前的准备	176
5.2 燃油燃气锅炉运行与调节	176
5.2.1 锅炉的启动	176
5.2.2 运行监控的主要参数和注意事项	177
5.2.3 安全燃烧的条件与燃烧调节	178

5.2.4	运行调节	181
5.2.5	定期排污	182
5.2.6	停炉与停电应急措施	182
5.3	燃油燃气锅炉的检查与维护保养	184
5.3.1	锅炉的检查	184
5.3.2	燃烧器的维护保养	185
5.3.3	安全附件的维护保养	186
5.3.4	燃油燃气有关装置的维护保养	187
5.3.5	停炉的维护保养	188
5.3.6	水质标准	190
5.4	常见问题和故障的分析与解决、排除方法	191
5.4.1	燃油锅炉常见问题和故障的分析与解决、排除方法	191
5.4.2	燃气锅炉常见问题和故障的分析与解决、排除方法	195
	本章要点	196
	思考题	196
第6章	空调自动控制系统的运行管理	198
6.1	空调自动控制系统运行前的检查与准备	198
6.1.1	初次运行前的检查与准备	198
6.1.2	设备维护保养后的检查与准备	199
6.2	运行参数的检查记录与数据处理	199
6.2.1	运行参数的检查与记录	199
6.2.2	运行数据的汇总与分析	200
6.3	控制部件及控制系统的维护保养	201
6.3.1	控制部件的维护保养	201
6.3.2	控制系统的维护保养	204
6.4	常见问题和故障的分析与解决、排除方法	207
6.4.1	典型控制部件常见问题和故障的分析与解决、排除方法	207
6.4.2	几个常见问题的分析与解决方法	211
	本章要点	213
	思考题	213
第7章	水质管理与水处理	215
7.1	冷却水的水质管理与水处理	215
7.1.1	冷却水的水质管理及水质标准	216
7.1.2	冷却水的化学处理	220
7.1.3	冷却水的物理处理	233
7.2	冷冻水的水质管理与水处理	235
7.2.1	冷冻水的水质管理	235

7.2.2 冷冻水的水处理	235
7.3 中央空调循环水系统的清洗与预膜	236
7.3.1 清洗对象与方式	237
7.3.2 化学清洗方法的类型与药剂	238
7.3.3 预膜处理	243
本章要点	244
思考题	245
第8章 中央空调系统节能运行管理	247
8.1 能耗计量与评价	247
8.1.1 能耗计量项目与计量方式	247
8.1.2 能耗评价指标与评价方法	248
8.2 节能检测	252
8.2.1 室内温湿度检测	253
8.2.2 冷水机组制冷量和运行效率检测	254
8.2.3 水泵效率检测	254
8.2.4 水系统供、回水温度检测	255
8.2.5 冷却塔检测	255
8.2.6 风机性能参数检测	256
8.2.7 风机盘管性能检测	257
8.3 经济节能运行措施	257
8.3.1 合理确定室温控制标准	257
8.3.2 合理使用室外新风	259
8.3.3 防止房间过冷或过热	260
8.3.4 合理确定开停机时间	261
8.3.5 水泵(组)变流量运行	262
8.3.6 冷却塔供冷	264
8.3.7 风机采用变频控制	265
8.3.8 提高冷源效率	266
本章要点	267
思考题	267
附录	268
附录 A 单位换算	268
附录 B 异步电动机常见问题和故障原因的分析与解决、排除方法	269
附录 C 中央空调系统运行管理程序	271
附录 D 离心式冷水机组开停机操作规程	272
附录 E 中央空调系统设备及装置维护保养规程	273
参考文献	276

第1章 中央空调系统运行管理概论

中央空调系统担负着创造和保持舒适的或满足某些特定要求的室内空气环境的重任,其运行管理是现代物业设备管理的一个重要组成部分,如果运行管理工作做得不好,不仅会造成空调效果不理想,而且会出现能耗大、设备故障多等问题,从而影响用户的使用和物业管理企业(部门)的工作效率、经济效益,甚至企业(部门)形象。

1.1 中央空调系统运行管理综述

要做好中央空调系统运行管理方面的工作,必须了解运行管理工作的科学内涵,从而认识其重要性和基本内容,明确运行管理工作要达到的基本目标,对影响管理目标实现的主要因素心中有数,知道需要具备什么样的条件是做好运行管理工作的基础,并对整个中央空调系统运行管理工作的考核评价有一个科学而全面的认识。

1.1.1 运行管理的重要性

在我国,民用建筑的中央空调系统主要由冷(热)源、空气热湿处理设备、管道系统、末端装置和控制系统等组成。一般用于有大面积空调要求的场所,如写字楼、星级酒店、影剧院、会展中心、候机楼、大型商场和大型餐饮、娱乐场所等。这些地方采用空调的主要目的是满足人对室内空气环境的舒适要求。因此,舒适性中央空调系统的主要服务对象是人,运行管理工作的首要任务是以人为本,确保室内空气环境的质量要求。

其次,中央空调系统所采用的制冷设备及其他设备,国内仍以电力驱动为主,而且运行时间长,耗电量大。统计资料表明,中央空调系统的用电量一般占整个建筑物全部用电量的 $1/4 \sim 1/3$,因此在满足使用要求的前提下,尽量减少中央空调系统运行时的用电量是物业管理企业(部门)的一项重要任务,它既涉及经济效益问题,又包含专业技术问题。

第三,中央空调系统往往一次性投资大,包含的设备种类多、管线长、自动化程度高,其运行操作、维护保养、故障检修要综合运用热工、流体、空调、制冷、机械、电工电子、自动控制等多方面的知识和技能。因此,要求运行操作人员和维修人员必须具有一定的专业知识和专业技能,这样才能管好、用好它。否则,会使设备的使用效率降低,故障频繁,寿命缩短,不仅影响正常使用,还会增加相关的非正常资金投入,从而加大管理成本。

综上所述,中央空调系统的运行管理有十分丰富的科学内涵。实际工作中往往由于对此认识不足,致使管理工作存在许多疏漏和认识上的误区。例如,把有人负责按电钮开机、关机当成有专人管理;把自动化程度高当成容易管理、不用维护保养;把满足人的舒适要求当成天热时有冷气供应、天冷时有暖气供应即达到了要求;把系统能开动运行当成工作正常,等等。

当领导不重视、管理无制度、人员不专业、上岗不培训、操作无规程、运行不调节、使用不维护等现象存在时,中央空调系统就会出现以下问题:

(1) 空调效果不理想。房间的温度、湿度不能保证在设计或控制的范围内,新风没有或少于最低要求,送风量过大或不足,送风温度或送风口出口风速不合适等。

(2) 运行成本高。电费或燃料费及日常维护保养费用开支大。

(3) 事故和故障多。事故和故障频繁发生,滴、漏、破、堵现象严重。

(4) 设备使用寿命短。不到规定期限就要对设备进行维修,或不到正常的折旧年限设备就不能继续使用,需要更新。

(5) 系统运行不正常。系统不能按设计要求运行和调节,设备达不到最佳运行状态,各项运行参数不能满足规定要求等。

1.1.2 运行管理要达到的基本目标

对一个物业管理企业(部门)来说,上至领导,下至员工,都要清楚围绕中央空调系统运行管理所做的一切工作,都是为了使中央空调系统达到满足使用要求、降低运行成本、延长使用寿命、保证卫生安全这4个基本目标。即以最好的效果、最低的消耗、最少的费用、最卫生安全的运行换取最高的综合效能,实现最大的社会效益和经济效益。

1. 满足使用要求

空调房间一般都是封闭的空间,其空气环境的温度、湿度、流动速度、洁净度、新鲜度等通常需要由中央空调系统或空调装置来调节和控制,以创造和保持满足一定要求的空气环境。

对写字楼来说,紧张工作的人们需要一个舒适的室内空气环境,如果空调效果满足要求,不但有利于提高其工作效率,而且有利于写字楼的租金收益;对星级酒店来说,入住的客人需要一个舒适的食宿环境,如果空调效果好,客人得到了应有的享受,他将有可能成为该酒店的常客;对商业、餐饮、娱乐场所来说,前往消费的顾客希望有一个舒适的购物、饮食、娱乐环境,如果空调效果好,顾客就有可能待的时间长些、消费多些。这样一来,顾客满意,商家也高兴,如此等等。由此可见,空调效果好,能满足使用要求的意义不仅仅是使人感到舒适,由感觉舒适所带来的是工作效率的提高,是丰厚的经济效益,是无限商机。相反,如果空调效果差,不能满足使用要求,则后果不堪设想。因此空调效果好坏所产生的影响是不容忽视的。

由于舒适性中央空调系统的运行效果直接体现在能否满足人们工作和生活对室内环境的要求方面,而中央空调系统的运行管理又是建筑物业设备管理的重要组成部分,因此它是物业管理质量优劣和管理水平高低的直接反映,对衡量物业管理企业的服务水准,树立其良好形象与声誉有不可忽视的作用。一旦不能达到满足使用要求这个目标,物业管理企业的正常经营就会受到影响,甚至导致企业亏损或身败名裂。因此,满足使用要求是中央空调系统运行管理必须达到的首要目标。

2. 降低运行成本

除人工费外,运行成本主要包括能源消耗费和维护保养费。在我国,中央空调系统的冷源绝大部分采用的是电动式制冷机(如离心式、螺杆式、活塞式制冷机等),其辅助设备如冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔风机、风冷式冷凝器风机等也均为电动式的。而热源则形式多样:有传统的燃煤锅炉和新型燃油、燃气锅炉,也有方便快捷的集中供热和电锅炉,还有冷热两用的空气源热泵、水源热泵、地源热泵和直燃式冷热水机组等。不论热源是何种形式,大多

数中央空调系统的主要能源消耗还是用电。

由于建筑类别和地区的不同,中央空调系统的耗电量占所在建筑总耗电量的 18%~35%,单位建筑面积的耗电量为 35~65W/m²。因此,降低中央空调系统运行成本的首要任务是想方设法减少用电量,同时也要尽量减少其他燃料(如燃油、燃气、煤)的消耗量,以降低能源消耗费用。其次,要通过精心操作、细致维护来延长易损件的使用寿命;通过定期的水质检验和监测情况来决定水质处理的合理用药量;通过少量多次和细心检测来适度加注润滑油等。总之,通过严格规范的管理和精打细算来减少日常机物料的使用量,以减少相关费用的开支,达到降低运行成本的目的。

有些地方和单位存在着中央空调系统装得起而用不起的情况,其根本原因就是运行费用太高,使得中央空调系统基本闲置不用,不能充分发挥其应起的作用。因此,积极降低运行成本是中央空调系统运行管理所要达到的重要目标。

3. 延长使用寿命

使用寿命是指在不更换主要部(构)件条件下,能够确保正常运行并确保使用性能和效果,中央空调系统和设备所能维持的最长使用时间。在配置有中央空调系统的建筑物的总投资中,一般中央空调系统的费用要占到总费用的 20%左右。要使这方面的投资发挥出最大效益,就要保证在其正常的使用年限内起到应起的作用。中央空调系统主要设备的平均使用寿命见表 1-1。

表 1-1 中央空调系统主要设备的平均使用寿命 年

名 称	平均寿命	名 称	平均寿命
离心式冷水机组	23	冷却塔	20
活塞式冷水机组	20	水冷式空调机	15
吸收式冷水机组	23	水源热泵(商业用)	19
离心式风机	23	空气源热泵(商业用)	15
水泵	20	屋顶空调机	15

我国在 1985 年对各种设备规定的折旧年限中,规定空调设备的折旧年限为 18 年;1993 年 7 月 1 日起执行的《商品流通企业财务制度》中规定:制冷设备的折旧年限为 10~15 年;自动化、半自动化控制设备的折旧年限为 8~12 年。

中央空调系统的使用寿命能有多长取决于 3 个主要因素:一是系统和设备类型;二是设计、安装和制造质量;三是运行操作、维护保养和故障检修水平。因此,要精确地确定整个中央空调系统的使用寿命是比较困难的。

从设备的使用寿命来看,一般进口的中央空调系统主机(制冷机或锅炉)的使用寿命可达 20~25 年,国产优质主机的使用寿命也可达 15~20 年,在室外露天安装并且全年运行的热泵机组的平均寿命约为 15 年。管道系统、控制系统以及末端装置的使用寿命相对来说都要短些。由于使用寿命涉及折旧年限和更新资金的投入,因此使用寿命应至少达到预期的使用年限,超过则更好,这样就可以使更新资金晚投入,从而使整个物业管理或经营成本适当降低。

此外,系统或主要设备的更新不仅要耗费大量的人力、物力,而且还会影响空调房间的正常使用。对大型主机和管道系统来说,对其更新还要损坏建筑结构或室内外装饰,从而带

来额外的经济损失和费用开支。因此,必须通过合理的使用、规范的操作、科学的保养、精心的维护、及时的检修来充分发挥中央空调系统的作用。在保证其高效低耗运行的同时,还要减少故障的发生,尽量延长整个系统的使用寿命,这是中央空调系统运行管理的长远目标。

4. 保证卫生安全

这里所讨论的卫生安全是针对空调房间内的人员而言的卫生和安全。通常运行管理人员对中央空调系统提供的新风量不足会影响空调房间内人员的身体健康都有一定的认识,但不一定认识到中央空调系统管理不到位还有可能滋生与传播病菌以及室外污染物,从而会对空调房间内的人员造成危害的后果。

中央空调系统通常具备产生微生物,并传播、扩散造成污染或危害的有利条件。微生物滋生的必要条件是营养源(尘埃)和水分或高湿度,而中央空调系统中的以下部件和位置则具备了这些条件:

- (1) 空气热湿处理设备的表面式换热器和接水盘、水封(在冷却除湿工况下工作时);
- (2) 空气热湿处理设备的空气过滤器;
- (3) 水加湿器及其存水容器;
- (4) 风管系统中有较大涡流区的部件,如消声器、静压箱等。

在中央空调系统日常停机期间(如夜晚、节假日),室外空气会通过新风口渗入系统内,在夏季会使接水盘中的积水不断蒸发,设备和风管内的温度升高,从而促使细菌大量滋生。细菌在繁殖过程中会产生气味、毒素、过敏物质(如细胞膜、碎屑)及尸体等多种代谢物,当系统运行时,这些细菌和其代谢物很容易通过风管系统传播到空调房间内,污染室内环境,影响人的健康。

由于中央空调系统构造及功能的特性,决定了它的运行还有可能因非本身问题而危害人体健康甚至危及人的生命。例如,某空调房间出现患有可通过空气途径传染疾病(如“非典”)的病人时,他所产生的病菌有可能随着回风在中央空调系统中定植、繁殖并传播,完全有可能造成一人得病整个房间甚至整个中央空调系统作用范围的全部房间内的人都受到感染。

另外,当建筑物附近的室外空气受到工厂排放的异味气体、锅炉排放的烟尘、火灾产生的烟气、意外事故产生的化学品蒸发气体、冷却塔产生的军团菌等污染时,被污染的空气会从运行中的中央空调系统新风口吸入,并很快输送至系统服务的全部房间,造成人员伤害。

因此,中央空调系统是一柄双刃剑,管理得不好,不但不能起到营造舒适、卫生的室内空气环境的良好作用,反而会成为随时威胁人的健康和安全的“杀手”。从这个角度来看,做好中央空调系统有关部件和位置的清洁、消毒工作,以及发生突发事件时的应急管理工作显得尤其重要,这也是中央空调系统运行管理不能忽视的工作目标。

综上所述,中央空调系统运行管理要达到的基本目标一是体现在满足室内空气环境要求方面,二是体现在经济运行、节能降耗方面,三是体现在完好使用到折旧年限方面,四是体现在保证空调房间内人的身体健康方面。2005年11月30日发布,2006年3月1日实施的国家标准《空调通风系统运行管理规范》(GB 50365—2005),对此分别从卫生、节能、安全、应急运行管理4个方面相应提出了一些具体要求。此外,国家卫生部发布的《公共场所集中空调通风系统卫生规范》(WS 394—2012)、《公共场所集中空调通风系统卫生评价规范》(WS/T 395—2012)对中央空调系统的卫生安全也有具体要求。

1.1.3 影响运行管理目标实现的因素

由于中央空调系统组成的复杂性、设备的多样性、管道的隐蔽性、室外气象条件的多变性等原因,使得影响中央空调系统达到满足使用要求、降低运行成本、延长使用寿命、保证卫生安全等基本目标的因素很多,其中主要有以下几方面因素:

(1) 系统设计与设备选用的质量,包括系统形式的选择是否恰当、设计是否合理、设备类型的选用是否合适、容量是否匹配等。

(2) 主要设备及辅助装置制造的质量,包括产品质量是否符合有关技术标准、各项技术参数是否达到样本或铭牌及说明书标明的标准等。

(3) 系统及设备安装调试的质量,包括各种管道的制作、安装及设备、辅助装置的安装是否按照国家有关规范要求进行并达到其标准,经调试后是否达到相应的设计和使用要求等。

(4) 使用与操作的质量,包括在使用与操作过程中,是否使用适当并严格按照操作规程进行操作等。

(5) 维护保养的质量,包括维护保养是否严格按照有关规定及时并保质保量地给予实施等。

(6) 检修与技改的质量,包括检修是否按计划进行、该修的地方是否修好了、该换的零配件是否更换了、出现的故障或发生的事故是否及时排除了,以及技改是否合适、技改后情况是否有改进等。

(7) 专业管理队伍的质量,主要指专业管理队伍组成人员的技术水平和责任心是否满足有关岗位职责的要求等。

(8) 管理制度的质量,主要指各专业性规章制度制定得是否科学合理、正确完善,是否具有针对性和可操作性,相互间是否协调一致等。

(9) 设备、装置运行环境的质量,主要指安装在室内的设备、装置,其工作环境的温、湿度是否合适,安装在室外的设备、装置(冷却塔等除外)是否有遮风挡雨的装置等。

(10) 采用新产品、新技术的成熟度,主要指采用的新产品或新技术是否成熟、它们的使用是否对达到基本目标有利等。

(11) 室内外条件,主要指室内是否出现持续超设计负荷的情况、室外是否连续保持超设计条件的情况等。

上述主要影响因素中,前3个方面的因素是先天存在的,其质量是好是坏,对一般在建筑设备安装工程全部竣工后才接手进行物业设备管理的空调运行管理人员来说是无法控制的,但后面的诸因素则是可以很好把握的。最后一个方面的因素原则上不需要空调运行管理人员来考虑。

1.1.4 运行管理的基本内容

中央空调系统能否正常运行,并保证供冷(暖)质量,主要取决于工程设计质量、施工安装质量、设备制造质量和运行管理质量4个方面的质量因素,任何一个方面的质量达不到要求都会影响中央空调系统的正常运行和空调质量。从运行管理者的角度来看,前3个方面的因素是先天性的,如果它们都符合相应的规范或标准要求,就为运行管理打下了良好的基础。但