

暖通空调专业高校教材及设计施工维修用书

中央空调实用技术

何耀东 何 青 主编
安大伟 主审

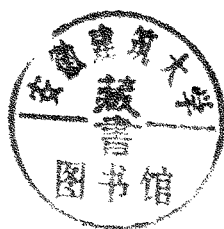


冶金工业出版社

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

中央空调实用技术

主 编 何耀东 何 青
主 审 安大伟



北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2006

内 容 简 介

本书内容是以新国标《采暖通风与空气调节设计规范》(GB50019—2003)和《公共建筑节能设计标准》(GB50189—2005)为基准编写的。全书共分7篇22章,第1、2篇为中央空调基础理论和冷负荷计算;第3、4篇为中央空调的构成——冷热源、末端设备与水系统管网;第5篇为舒适性空调的16种功能房间和工艺性洁净空调的设计与运行;第6、7篇为机房设计、系统调试、监测控制与新技术应用。书末附有新标准GB50189—2005的强制性条文,并附有设计计算用数据表。

本书适用于大专院校建筑环境与设备工程专业、暖通空调专业、热能制冷专业等相关专业用教材,也可供从事中央空调设计、施工、监理、维修与运行管理人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

中央空调实用技术/何耀东,何青主编. —北京:冶金工业出版社,2006.3

ISBN 7-5024-3861-0

I. 中… II. ①何… ②何… III. 集中空气调节系统—基本知识 IV. TB657.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第132131号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷39号,邮编100009)

责任编辑 王之光 美术编辑 李 心

责任校对 王贺兰 李文彦 责任印制 牛晓波

北京兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2006年3月第1版,2006年3月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16;29.25印张;784千字;449页;1-4000册

60.00元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街46号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

《中央空调实用技术》

编审委员会

名誉主任委员

彦启森 (清华大学) 李志浩 (南京工业大学)
张永铨 (天津大学) 何绍书 (天津商学院)

主任委员

由世俊 (天津大学)

副主任委员

申 江 (天津商学院) 马最良 (哈尔滨工业大学)
卢士勋 (上海海事大学)
高佛佑 (天津高校暖通空调制冷发展研究会)
何耀东 (天津工业大学——红桥校区)
杨 洁 (同济大学)
宋令涛 (天津天友建筑设计有限公司)
刘礼陵 (天津商学院) 马德明 (天津市制冷学会)

委

员

安大伟 (天津大学) 齐承英 (河北工业大学)
童明伟 (重庆大学) 孙大琪 (北京市制冷学会)
李新禹 (天津工业大学) 李永安 (山东建筑工程学院)
张志刚 (天津城建学院) 臧润清 (天津商学院)
付卫红 (天津工业大学——红桥校区)
李德英 (北京建筑工程学院) 刘培琴 (天津职业大学)
黄 翔 (西安工程科技学院) 江菊元 (天津理工大学)
吴祥生 (解放军后勤工程学院)
程卫红 (东北林业大学) 刘文胜 (远大空调有限公司)
陈炳福 (天大胜远中央空调有限公司)
张 松 (双良空调设备有限公司)
杨入蕴 (特灵空调系统 (江苏) 有限公司)
吴晓斌 (约克国际 (北亚) 有限公司)
耿利泉 (联合开利 (上海) 空调有限公司)
王凤臣 (天津京泰冷暖设备有限公司)

主 编 单 位 天津大学建筑环境与设备工程系
天津工业大学机电信息学院
天津高校暖通空调制冷发展研究会

主 编 何耀东 (天津工业大学——红桥校区)
何 青 (天津天友建筑设计有限公司)

主 审 安大伟 (天津大学)

编 审 人 员 杨 华 (河北工业大学) 李 莎 (天津工业大学)
任绳凤 (天津城建学院) 刘培琴 (天津职业大学)
彭铁成 (天津理工大学)
付卫红 (天津工业大学——红桥校区)
律宝莹 (天津商学院)
王德明 (天津科大技术发展有限公司)
李 中 (天大胜远中央空调有限公司)
王凤臣 (天津京泰冷暖设备有限公司)

(以上排名不分先后)

前 言

《中央空调》一书自从1998年由冶金工业出版社出版以来,颇受社会的好评。因该书将基础理论与实践经验紧密结合,实用技术性较强,因而深受本专业广大读者和高校“空气调节”课程师生的欢迎。该书几乎每年重印1次,目前已连续印刷7次,总印数近2万册。

近年来,中央空调技术突飞猛进的发展,国家新规范、新标准也不断出现。改革高校教学,急需为社会培养既有理论、又有实践知识的专业人才,有鉴于此,主编单位和出版社商定,在《中央空调》的基础上,编写了一本理论联系实际,内容更新、实用性更强的新书——《中央空调实用技术》,以解决高校教学和社会之需求。

本书由何耀东、何青主编,安大伟主审。由各有关高校空调课任课老师分章校审。各章节的校审人:安大伟第1~5章、第21、22章;刘培琴第6~8章;李莎第9~10章;杨华第11章;任绳凤第12~14章;彭铁成第15~17章;付卫红第18章;律宝莹第19、20章。全书各章节最后由安大伟统校一遍,最终修改完稿由何耀东完成。

本书承蒙编委会各成员的共同努力,各有关高校的鼎力支持和社会各界的大力协助,才得以在短时间内编审完成。在此对本书编审工作尽过力的各位专家、教授和朋友们表示深深的谢意。

由于编审者水平有限,不妥之处在所难免,欢迎诸位读者予以批评指正。

编者
2005年8月

目 录

第1篇 中央空调基础理论

1 中央空调的任务、湿空气的状态参数及焓湿图	1
1.1 中央空调的任务	1
1.2 “绿色空调”——中央空调发展的必然方向	1
1.3 中央空调的调节对象——湿空气的组成及状态参数	2
1.3.1 湿空气的组成	2
1.3.2 湿空气的状态参数	2
1.3.3 温度在空调工程中的各种参数	4
1.4 湿空气焓湿图的组成及应用	5
1.4.1 焓湿图的组成	5
1.4.2 焓湿图的应用	5
2 空气的热湿处理及热舒适指标	13
2.1 中央空调系统的空气热湿处理途径与方案	13
2.1.1 夏季热湿处理途径与方案	13
2.1.2 冬季热湿处理途径与方案	14
2.2 用喷水室处理空气	15
2.2.1 喷水室的构造与类型	15
2.2.2 喷水室处理空气的过程分析	17
2.2.3 喷水室的热工计算与阻力计算	18
2.3 用表面式换热器处理空气	22
2.3.1 表面式换热器的构造与安装	23
2.3.2 表面式换热器处理空气的过程	24
2.4 表面式空气冷却器的热工计算	26
2.4.1 表冷器的热交换效率	26
2.4.2 表冷器热工计算的类型与计算方法	27
2.4.3 表冷器的设计性计算和校核性计算步骤举例	28
2.4.4 表冷器热工计算的计算机计算框图	31
2.4.5 喷水式表冷器和直接蒸发式表冷器	32
2.5 表面式空气加热器的热工计算	33
2.5.1 平均温差法——用于加热器的一般性设计计算	34
2.5.2 热交换效率法——用于以表冷器作为加热器的设计计算	35

2.6 表面式换热器的阻力计算	35
2.6.1 空气加热器的阻力	35
2.6.2 表冷器的阻力	36
2.7 空气的其他加热处理方式与加湿、除湿	36
2.7.1 空气的其他加热处理方式——散热器、暖风机、辐射供暖、电采暖	36
2.7.2 空气的加湿与除湿	46
2.8 空调的舒适性与热环境评价指标	49
2.8.1 室内空调的舒适图	49
2.8.2 人体舒适方程式	51
2.8.3 热环境评价指标 PMV 和 PPD	51
3 中央空调系统的组成及其典型方式	53
3.1 中央空调系统的组成	53
3.2 中央空调系统的分类与比较	53
3.2.1 分类	53
3.2.2 比较	57
3.3 全空气空调系统 (AAA)	58
3.3.1 全空气空调系统图示和处理过程	58
3.3.2 全空气空调系统一次回风和二次回风方式的选定	60
3.3.3 全空气空调系统的风量平衡	61
3.3.4 全空气空调的系统划分	62
3.3.5 全空气空调系统的分区处理	63
3.4 变风量空调系统 (VAV)	64
3.4.1 变风量与定风量的区别	65
3.4.2 变风量末端装置的形式	66
3.4.3 节流型变风量空调末端装置	66
3.4.4 变风量末端装置与变风量调节器	69
3.5 风机盘管+空调新风系统 (FC+OA)	70
3.5.1 风机盘管的构造、类型与基本参数	70
3.5.2 风机盘管+新风系统中新风的供给方式	72
3.5.3 风机盘管+新风系统中新风终状态的处理方式	73
3.5.4 风机盘管机组的选择	74
3.5.5 风机盘管的水系统	75
3.6 双风管空调系统	77
3.6.1 双风管空调系统的构成与种类	77
3.6.2 双风管空调系统的特点与应用	78
3.7 诱导器空调系统	79
3.7.1 诱导器的构成与诱导比	79
3.7.2 诱导器系统的处理过程及特点	80
3.8 全新风空调系统	81

3.8.1	夏季全新风空调系统的调节过程与冷量计算	81
3.8.2	冬季全新风空调系统的调节过程与加热量计算	82
3.9	商用中央空调、家用(户式)中央空调与变冷剂系统(VRV)	82
3.9.1	商用中央空调	82
3.9.2	家用(户式)中央空调	83
3.9.3	变冷剂系统(VRV)	86
4	中央空调风系统与风管道	88
4.1	中央空调送、排风系统设计	88
4.1.1	送风系统设计原则	88
4.1.2	排风系统设计原则	89
4.2	风系统的防火设计与消声设计	90
4.3	中央空调的新风系统与回风系统	90
4.3.1	确定新风量的三个条件	90
4.3.2	室内空气污染源与绿色室内环境	91
4.3.3	中央空调的新风量与新风口、新风阀的设置原则	92
4.3.4	中央空调的回风系统	94
4.4	风管系统设计	94
4.4.1	风管常用材料	95
4.4.2	风管系统的设计	95
4.4.3	风机的选择与校核	98
5	中央空调的送、回风口及气流组织	99
5.1	送风口与回风口	99
5.1.1	送风口的形式	99
5.1.2	回(排)风口的形式	102
5.2	对气流组织的要求与评价	103
5.3	气流组织形式	105
5.4	气流组织设计计算	106
5.4.1	侧送风的计算	106
5.4.2	散流器送风的计算	110

第2篇 中央空调冷负荷计算方法与计算软件

6	空调设计参数与冷负荷计算用基础数据	114
6.1	室内外设计参数	114
6.1.1	室外气象参数	114
6.1.2	室内空调设计参数	115
6.2	围护结构温差传热冷负荷计算用基础数据	118
6.3	外窗太阳辐射冷负荷计算用基础数据	122
6.4	人体、照明、设备等散热形成冷负荷计算用基础数据	124

7 冷负荷计算方法与散湿量计算方法	127
7.1 国标对冷负荷计算的技术规定	127
7.2 围护结构温差传热冷负荷计算	128
7.2.1 计算方法	128
7.2.2 冷负荷计算方法示例	128
7.3 外窗太阳辐射冷负荷计算	131
7.4 人体、照明、设备散热冷负荷计算	133
7.4.1 人体散热冷负荷计算	133
7.4.2 照明散热冷负荷计算	134
7.4.3 电动设备散热冷负荷计算	136
7.5 冷负荷计算值的确定	137
7.5.1 空调房间计算冷负荷值的确定	137
7.5.2 空调建筑物计算冷负荷值的确定	137
7.5.3 空调系统计算冷负荷值的确定	137
7.6 各种散湿量计算及化学反应散热量、散湿量计算	137
7.6.1 人体散湿量计算	137
7.6.2 餐厅食物散热量、散湿量计算	138
7.6.3 水面蒸发水分计算	138
7.6.4 化学反应的散热量、散湿量计算	139
7.6.5 低温建筑结构的传湿量计算	139
8 冷负荷计算软件与冷指标估算	140
8.1 冷负荷计算软件	140
8.1.1 鸿业负荷计算软件	140
8.1.2 PKPM®系列暖通空调软件——CPM	148
8.2 冷负荷估算方法	148
8.3 中、美、日、英4国冷指标值	150

第3篇 中央空调主机设备与末端设备

9 中央空调冷源设备	153
9.1 电动压缩式制冷原理及其制冷剂、载冷剂、润滑油	153
9.1.1 压缩式制冷机的制冷原理	153
9.1.2 制冷剂	153
9.1.3 载冷剂	155
9.1.4 冷冻机油（润滑油）	156
9.2 电动压缩式冷水机组	156
9.2.1 活塞式冷水机组	156
9.2.2 螺杆式冷水机组	159
9.2.3 离心式冷水机组	162

9.2.4 涡旋式制冷机	164
9.3 蓄冷技术与设备	166
9.3.1 蓄冷介质种类与蓄冷设备类型	167
9.3.2 冰蓄冷	167
9.3.3 水蓄冷	170
9.4 吸收式冷水机组	173
9.4.1 蒸汽型双效溴化锂吸收式冷水机组	173
9.4.2 直燃型溴化锂吸收式冷(热)水机组	176
9.4.3 热水型溴化锂吸收式冷水机组	180
9.4.4 氨水吸收式制冷机(特点、技术参数)	181
10 中央空调热源设备与热泵	183
10.1 真空锅炉、电热锅炉与换热机组	183
10.1.1 真空锅炉	183
10.1.2 电热锅炉	186
10.1.3 换热机组	190
10.2 空气源热泵	194
10.2.1 空气源热泵(风冷热泵)机组的技术参数	194
10.2.2 空气源热泵的能量平衡点与辅助冷热源	196
10.3 水源热泵	198
10.4 地源热泵	200
10.5 水环热泵	201
10.6 燃气热泵、蓄热式热泵和高温相变式热泵	203
11 中央空调末端设备——型号规格、安装维修与运行调节	206
11.1 空调机组、新风机组的结构、性能及其安装与维修技术	206
11.1.1 组合式空调机组的结构与性能	206
11.1.2 组合式空调机组的安装、运行与维修	208
11.1.3 新风机组	209
11.2 风机盘管结构、性能及其安装、运行与维修技术	213
11.2.1 风机盘管的结构与性能	213
11.2.2 风机盘管的安装与运行	216
11.2.3 风机盘管的维修	216
11.3 单元式空调机组与屋顶式空调机组的结构与性能	218
11.3.1 水冷单元式空调机组与恒温恒湿机组	218
11.3.2 风冷分体式空调机组与热泵机组	218
11.3.3 屋顶式空调机组	219
11.4 商用中央空调与家用(户式)中央空调系统的设备选型与工程设计	220
11.4.1 商用、家用(户式)中央空调系统的特点	220
11.4.2 商用、家用(户式)中央空调机技术参数	220
11.4.3 商用、家用(户式)中央空调系统设计	227

11.5 中央空调系统的运行调节技术	228
11.5.1 中央空调系统的全年运行调节技术	228
11.5.2 室内冷(热)、湿负荷变化时的运行调节技术	233
11.5.3 变风量系统的全年运行调节技术	238
11.5.4 风机盘管系统的全年运行调节技术	240

第4篇 中央空调水系统与水管道

12 空调水系统的类型、管网承压及常用管材、管件与阀门	242
12.1 空调水系统的划分原则与类型	242
12.1.1 空调水系统划分原则	242
12.1.2 空调水系统的类型、特征和优缺点	242
12.2 水系统管网的承压与典型形式(附工程实例)	244
12.2.1 水系统管网的承压	244
12.2.2 水系统管网的典型形式	244
12.2.3 水系统管网的设计安装工程实例	247
12.3 水系统常用管材与管件	251
12.3.1 钢管	251
12.3.2 塑料管	255
12.3.3 塑料管、塑钢管的性能比较	260
12.3.4 水系统常用管件	262
12.4 水系统常用阀门	263
12.4.1 闸阀	263
12.4.2 截止阀	265
12.4.3 球阀	266
12.4.4 旋塞阀	267
12.4.5 蝶阀	269
12.4.6 安全阀	269
13 水系统管网的设计与安装	271
13.1 水系统管网设计原则	271
13.1.1 水系统设计应力求各环路的水力平衡	271
13.1.2 防止大流量小温差	271
13.1.3 供冷与供暖的水输送系数必须符合规范指标	272
13.1.4 二次泵系统宜设置变频调速装置或选用自带调节装置的水泵	273
13.1.5 水系统的膨胀、补水、排水与排气	273
13.1.6 水系统的水处理与水过滤	274
13.2 水系统的设计计算	274
13.2.1 水管的流速、温升、冷损失、容水量	274
13.2.2 水管管径、冷却塔水量与水泵扬程计算	275

13.2.3	设备阻力损失与管网阻力损失	276
13.2.4	凝结水管路系统的设计	276
13.2.5	同程式、异程式和水力平衡	277
13.3	水系统的分区及高层、超高层建筑水系统的承压	278
13.3.1	水系统的分区	278
13.3.2	国内外超高层建筑概况	279
13.3.3	高层、超高层建筑水系统设备、管件、管材的承压	280
13.4	高层、超高层建筑水系统的设计	282
13.4.1	建筑高度在 100 ~ 200m 之间的水系统设计	282
13.4.2	建筑高度大于 200m 的水系统设计	284
13.4.3	超高层建筑水系统设计实例	284
13.5	水系统管网的安装	285
13.5.1	管道间距与支（吊）架间距	285
13.5.2	空调设备与管道的保温（保冷）	286
14	定流量水系统与变流量水系统	288
14.1	定流量水系统的应用特征	288
14.2	变流量水系统的方式及特征	288
14.2.1	变流量水系统的方式	288
14.2.2	变流量水系统调节方式的选择	289
14.2.3	变流量水系统的一、二次泵	290
14.2.4	供回水环路的旁通	290
14.2.5	变流量水系统的优点	290
14.3	变流量水系统设计流量的查算方法	291
14.3.1	算式计算法	291
14.3.2	查图计算法	291
14.3.3	查算方法示例	291
14.4	变流量水系统在部分负荷时的设备性能与耗电量	292
14.4.1	冷水机组部分负荷的机组效率	292
14.4.2	冷却塔部分负荷的性能	293
14.4.3	水泵变频调速性能	293
14.4.4	变流量系统部分负荷综合耗电量	293
14.4.5	变流量系统的节能效果	295

第 5 篇 舒适性空调和工艺性空调的设计与运行

15	酒店、宾馆及高层、超高层建筑空调的设计与运行	296
15.1	客房空调的设计与运行	296
15.1.1	客房空调的风机盘管系统	296
15.1.2	客房空调的新风系统	297

15.1.3 客房空调的排风系统	298
15.2 写字楼空调的设计与运行	300
15.2.1 现代写字楼的分类与功能特点	300
15.2.2 现代写字楼的空调负荷与空调分区	300
15.2.3 写字楼常用的几种空调系统	301
15.3 餐厅、宴会厅、多功能厅空调的设计与运行	302
15.3.1 餐厅、宴会厅、多功能厅空调的特点	302
15.3.2 餐厅、宴会厅、多功能厅负荷计算的特殊性	302
15.3.3 餐厅、宴会厅、多功能厅空调方式	304
15.4 KTV 歌舞厅空调的设计与运行	306
15.4.1 KTV 歌舞厅空调的特点	306
15.4.2 KTV 歌舞厅空调方式	306
15.4.3 KTV 歌舞厅的新风、排风系统	307
15.5 康乐中心空调的设计与运行	309
15.5.1 康乐中心的功能房间及其特点	309
15.5.2 康乐中心空调的设计与运行	310
15.6 门厅、四季厅空调的设计与运行	311
15.6.1 门厅、四季厅空调的特点	311
15.6.2 门厅、四季厅空调设计	312
15.6.3 中庭的空调设计	312
15.7 地下停车库通风排烟的设计与运行	313
15.7.1 地下停车库的防火及防烟分区	313
15.7.2 地下停车库通风排烟量的计算	313
15.7.3 地下停车库的通风排烟设计与运行	314
15.7.4 地下停车库空调供暖和防火的设计与运行	315
15.7.5 地下停车库采用上排风方式的研究	315
15.8 建筑物防火排烟的设计与运行	315
15.8.1 防火排烟的设计	315
15.8.2 房间、车库和走廊的防排烟方式	320
15.8.3 防烟楼梯间及其前室、消防电梯前室和合用前室的防排烟方式	322
15.8.4 机械送风加压防烟方式	324
15.8.5 高层建筑防排烟设计中应注意的技术要点	325
15.8.6 高层建筑防排烟工程实例	326
15.9 厨房空调和通风的设计与运行	327
15.9.1 厨房的冷负荷与温度	327
15.9.2 厨房通风的设计	327
15.9.3 厨房排风补风措施	328
15.9.4 厨房设备散热、散湿量与空调冷负荷	329
15.10 洗衣房空调和通风的设计与运行	331

15.10.1	洗衣房空调和通风的设计	331
15.10.2	洗衣房空调系统和排风系统的设置与运行 ^[1]	331
16	文化体育场馆空调的设计与运行	334
16.1	影剧院空调的设计与运行	334
16.1.1	影剧院空调负荷的特殊性	334
16.1.2	观众厅空调的设计与运行	336
16.1.3	观众厅空调设计与运行应注意的问题	339
16.1.4	舞台空调的设计与运行	340
16.1.5	影剧院空调的预冷运行	340
16.2	体育馆空调的设计与运行	341
16.2.1	体育馆空调的负荷与要求	341
16.2.2	比赛大厅空调的送回风方式	341
16.2.3	体育馆空调送风的设计计算	344
16.2.4	体育馆的防火排烟	346
16.3	游泳馆空调的设计与运行	347
16.3.1	游泳馆空调的特点	347
16.3.2	游泳馆空调负荷的特殊性	348
16.3.3	游泳馆散湿量、冷负荷与送风量计算	349
16.3.4	游泳馆采暖系统的设计与运行	351
16.3.5	游泳馆空调的设计与运行	352
17	商场空调的设计与运行	354
17.1	商场空调冷负荷计算基数及概算值	354
17.1.1	商场空调冷负荷计算基数	354
17.1.2	商场噪声及空调负荷的概算值	354
17.2	商场空调方式	355
17.2.1	全空气中央空调系统	355
17.2.2	风机盘管+新风系统与柜式空调系统	355
17.2.3	全水空调系统与多联机商用空调方式	356
17.3	商场的防火排烟	357
17.3.1	商场防烟部位及防烟措施	357
17.3.2	商场内分割房间及货柜面积较大商场的防排烟	357
17.4	地下商场空调的设计与运行	358
17.4.1	地下商场的空调设计负荷	358
17.4.2	提高地下商场空调效果的措施	359
17.4.3	提高空调系统运行管理水平的措施	362
18	工艺性生产厂房空调与洁净空调的设计与运行	363
18.1	工艺性生产厂房空调的设计与运行	363
18.1.1	工艺性生产厂房空调的设计运行方法	363

18.1.2 空调厂房的气流组织形式	363
18.2 洁净厂房空调的设计与运行	364
18.2.1 洁净厂房洁净度等级标准	364
18.2.2 洁净空调系统的设计原则	366
18.2.3 洁净空调的气流组织及其系统的基本形式	370
18.3 医院空调的设计与运行	373
18.3.1 医院洁净空调的等级标准与主要技术指标	373
18.3.2 医院空调的特点及室内设计参数	375
18.3.3 医院空调系统的选择与设计原则	377
18.3.4 医院手术室空调系统	379
18.3.5 医院排风系统的设计与运行	382
18.4 计算机房与程控机房空调的设计与运行	383
18.4.1 机房空调的特点及基本要求	383
18.4.2 机房空调的送回风方式	385
18.4.3 机房空调系统的空气处理工况	387
18.4.4 机房空调的运行	388

第6篇 制冷机房设备的设计选型与安装维修

19 制冷机房主机设备设计选型与安装维修	389
19.1 制冷机的选型设计	389
19.1.1 制冷机台数与制冷范围	389
19.1.2 制冷机的节能性、环保性及投资运行费	389
19.1.3 制冷机的水温与水质条件	390
19.2 制冷机房设计	390
19.2.1 制冷机房设计的技术要点	390
19.2.2 制冷机房的布置原则	392
19.3 电动压缩式冷水机组的安装调试	393
19.3.1 安装前的准备工作	393
19.3.2 电动压缩式冷水机组的安装与调试	394
19.4 溴化锂吸收式冷水机组的安装与调试	396
19.4.1 溴冷机房的要求与设备安装	396
19.4.2 溴冷机水系统与电气系统的安装	397
19.4.3 直燃机的安装与调试	397
20 制冷机房辅助设备设计选型与安装维修	400
20.1 水泵与水过滤器的设计选型与安装维修	400
20.1.1 水泵的设计选型与安装维修	400
20.1.2 水过滤器的设计选型	403
20.2 冷却塔的设计选型与保养维修	405

20.2.1 冷却塔的设计选型	405
20.2.2 冷却塔的保养和检修标准	406
20.3 定压补水设备与水锤吸纳器的设计选型	407
20.3.1 定压补水设备	407
20.3.2 活塞式水锤吸纳器	408
20.4 水处理装置的设计选型	409
20.5 减振器的设计选型	410

第7篇 中央空调系统的调试、监测控制与空调新技术

21 中央空调系统的调试与监测控制	412
21.1 中央空调系统的调试与测定	412
21.1.1 中央空调系统的运行调试	412
21.1.2 中央空调系统的测定	412
21.2 中央空调系统送风量的调整	414
21.2.1 空调系统送风量的调整原理	414
21.2.2 空调系统送风量的调整方法	415
21.3 中央空调系统的监测与控制	416
21.3.1 监测与控制的工作范围	416
21.3.2 监测与控制环节	416
22 中央空调新技术应用	424
22.1 低温送风空调系统	424
22.1.1 低温送风空调系统与常规空调系统技术性比较	424
22.1.2 低温送风空调的优点与有关规定	425
22.2 置换通风	426
22.2.1 置换通风的特性及与常规空调的比较	426
22.2.2 置换通风的自然对流与送排风温差	426
22.3 空调热回收与空气换热器	427
22.3.1 热回收方式及其比较	427
22.3.2 全热换热器与新风换气机	427
22.4 冷热电联产与冷却塔供冷	429
22.4.1 冷热电联产	429
22.4.2 冷却塔供冷系统	431
22.5 天棚辐射采暖制冷系统	434
22.5.1 天棚辐射与置换新风的优点	434
22.5.2 应用条件与其节能性	434
22.6 地下停车库诱导通风系统	436
22.7 公共建筑节能设计标准(GB 50189—2005)的应用	437
22.7.1 计算参数与新风量	437