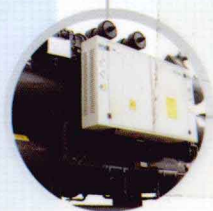


ZHONGYANG KONGTIAO
YUNXING GUANLI
YU WEIHU JISHU

中央空调 运行管理 与维护技术

李援瑛 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书是依据国家职业技能鉴定标准《中央空调操作员》的技能要求,为从学校到职场的或正在从事中央空调操作的读者朋友而编写的。书中依据《中央空调操作员》技能鉴定标准的技能掌握要求,介绍了中央空调的主要设备的结构、工作原理,重点放在了中央空调设备的起动、运行中的管理、突发故障的处理方法和中央空调系统常见故障的分析与处理方法上。

本书特别适合具有一定相关基础知识的在职中央空调操作员及高、中等职业院校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

中央空调运行管理与维护技术/李援瑛主编. —北京:机械工业出版社, 2012. 2

ISBN 978 - 7 - 111 - 37135 - 9

I. ①中… II. ①李… III. ①集中空气调节系统 - 运行 - 管理②集中空气调节系统 - 维修 IV. ①TB657. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 009151 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 徐明煜 责任编辑: 徐明煜 任 鑫

版式设计: 霍永明 责任校对: 吴美英

封面设计: 马精明 责任印制: 杨 曦

北京京丰印刷厂印刷

2012 年 2 月第 1 版 · 第 1 次印刷

169mm × 239mm · 16.25 印张 · 333 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 37135 - 9

定价: 39.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010)68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010)88379649

读者购书热线: (010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

近年来，随着我国现代化建设的迅猛发展，在各种大中型工业和民用建筑物中普遍使用集中对空气进行调节的中央空调设备。中央空调的使用极大地改善了科研和生产环境，为高科技产品的研发、生产提供了可靠的外部保障条件；同时也大大地改善和提高了人们的生活质量和健康水平。中央空调已成为社会现代化进程中必备的技术保障设备。

中央空调设备的大规模使用也为人们提供了许多工作机遇，使中央空调运行管理和维护成为热门行业。

中央空调的操作与运行维护是一门集制冷技术、空气调节技术、设备运行管理技术于一体的专业性很强的技术门类。要求从业者必须具备制冷和空调原理、制冷设备和空气调节设备基础知识以及制冷设备和空调设备的管理、操作和维修技能。

本书正是本着为有一定基础理论知识的读者，强化基本操作与维护维修技能的目的进行编写的。

本书在编写过程中本着深入浅出，突出实用技能讲授的原则，以中央空调系统中的制冷设备及其运行管理和维护为基本组成核心，系统地讲述了中央空调的基本构成及各种部件的结构、作用和工作原理，并且详尽地讲述了中央空调系统起动、运行和日常管理以及常见故障的维修等操作方法。

本书的重点放在了中央空调运行管理与维护维修技能的讲述上。在内容上覆盖了中央空调运行管理中常见的技术问题，反映了当前中央空调运行与维护的技术水平，可作为中央空调运行管理方面培训和自修的专业技术教材。

本书的使用对象主要是具有中学以上文化程度的从事中央空调运行管理的在职职工，也可作为其他从事空调与制冷的人员以及相关院校师生的参考书。

本书由李援瑛主编，参加编写工作的还有李银锋、朱宛宛、李晓。

由于作者编写水平有限，书中难免有不妥和错误之处，恳请广大读者批评指正。

作 者
2012 年 1 月

目 录

前言

第一章 中央空调系统的组成	1
第一节 集中式空调系统简介	1
一、集中式空调系统的分类	1
二、集中式空调系统的组成	6
三、集中式空调系统的特点	6
四、集中式空调系统空气处理的基本方法	6
第二节 风机盘管空调系统	8
一、风机盘管机的结构与分类	8
二、风机盘管系统的新风供给方式	10
三、风机盘管的冷媒水系统	11
第三节 空调系统的表面式换热器与加湿器、加热器	13
一、表面式换热器的分类	13
二、表面冷却器的工作原理及结构	13
三、空调系统的电加热器	14
第四节 空调系统的喷淋室	15
一、喷淋室的分类	15
二、普通喷淋室	16
三、双级与高速喷淋室	17
四、喷淋室的零部件	17
五、喷淋室的水系统	19
第五节 空调系统的风阀和通风机	20
一、空调系统的风阀	20
二、空调系统的风机	23
三、空调系统的排风机	23
第二章 中央空调的配套设备	24
第一节 中央空调的冷却水系统	24
一、冷却水系统的供水方式	24
二、冷却水的参数	24
三、冷却水系统中的冷却塔	26
四、水系统的水泵	31
第二节 中央空调的冷媒水系统	34
一、冷媒水系统的供水方式	34
二、冷媒水系统的回水方式	35

三、冷媒水系统中的设备	36
四、冷媒水系统的参数要求	37
五、定流量和变水量冷媒水系统	38
第三节 中央空调的空气过滤装置	38
一、空调房间的送风方式	38
二、房间净化标准	40
三、空气过滤器	40
四、空气过滤器选用要求	43
第四节 中央空调的空气处理设备	46
一、加湿方法与设备	46
二、去湿方法与设备	48
三、空气的灭菌、除臭和离子化	51
四、空气的气流组织	53
五、换气次数与空气质量要求	55
六、空调系统的消声器	57
第三章 制冷机组及辅助设备	59
第一节 活塞式制冷压缩机	59
一、活塞式制冷压缩机的分类与结构	59
二、活塞式制冷压缩机部件的作用	62
三、活塞式制冷压缩机润滑系统	65
四、活塞式制冷压缩机能量调节	66
第二节 离心式制冷压缩机	67
一、离心式制冷压缩机的分类与结构	67
二、离心式制冷压缩机的工作原理	69
三、离心式制冷压缩机的润滑系统	70
四、离心式制冷压缩机的能量调节	71
第三节 螺杆式制冷压缩机	72
一、螺杆式制冷压缩机的分类与结构	72
二、螺杆式制冷压缩机的工作原理	73
三、螺杆式制冷压缩机的润滑方式	74
四、螺杆式制冷压缩机的能量调节	75
第四节 溴化锂吸收式制冷机	75
一、溴化锂吸收式制冷的原理	75
二、溴化锂吸收式制冷机的分类	76
三、溴化锂吸收式制冷机组的形式和基本参数	76
四、蒸气式单效溴化锂吸收式制冷机	77
五、蒸气式双效溴化锂吸收式制冷机	79
六、热水式单效溴化锂吸收式制冷机	81
七、直燃式单效溴化锂吸收式制冷机	81

八、溴化锂吸收式制冷机的能量调节	84
第五节 制冷系统的辅助设备	85
一、冷凝器的分类与特点	85
二、蒸发器的分类与特点	87
三、液流指示器与油冷却器	89
四、节流阀的分类与特点	91
五、过滤器与干燥过滤器	92
六、制冷系统的阀门	93
第六节 制冷系统的测控装置	95
一、电磁阀	95
二、温度式液位调节阀	96
三、冷凝压力调节阀	96
四、能量调节阀	98
五、压力继电器	98
第四章 中央空调系统运行与管理	102
第一节 空调系统的操作要求	102
一、空调系统运行操作与管理的任务	102
二、中央空调系统的技术指标	102
三、空调系统运行中的交接班制度	103
第二节 中央空调系统的运行管理	103
一、空调系统起动操作	103
二、通风机的运行管理	105
第三节 风机盘管系统的运行管理	106
一、风机盘管系统的局部运行调节	106
二、风机盘管加独立新风系统在季节转换时的运行调节	107
第四节 中央空调水系统运行管理	107
一、水泵的运行管理	107
二、冷却塔的运行管理	109
三、喷淋室的运行管理	111
四、空调系统运行中的管理	113
第五章 中央空调制冷设备运行管理	115
第一节 活塞式压缩机的运行管理	115
一、活塞式压缩机起动前的准备工作	115
二、活塞式压缩机的试运转	115
三、活塞式压缩机正式起动操作	116
四、活塞式压缩机运行中的管理	117
五、活塞式压缩机运行中突发事件的处理	119
六、活塞式压缩机的停机操作	121
第二节 螺杆式压缩机的运行管理	121

一、螺杆式压缩机起动前的准备工作	121
二、螺杆式压缩机的试运转	124
三、螺杆式压缩机正式起动操作	125
四、螺杆式压缩机运行中的管理	126
五、螺杆式压缩机运行中突发事故的处理	126
六、螺杆式压缩机的停机操作	127
第三节 离心式压缩机的运行管理	128
一、离心式压缩机起动前的准备工作	128
二、离心式压缩机的试运转	130
三、离心式压缩机正式起动操作	131
四、离心式压缩机运行中的管理	132
五、离心式压缩机运行中突发事故的处理	136
六、离心式压缩机的停机操作	136
第四节 溴化锂吸收式制冷机的运行管理	137
一、溴化锂吸收式制冷机的运行管理与定期检查	137
二、溴化锂吸收式制冷机的清洗与溶液灌注	139
三、溴化锂吸收式制冷机的开机操作	142
四、溴化锂吸收式制冷机的运行管理的参数	144
五、溴化锂吸收式制冷机的停机操作	146
六、溴化锂吸收式制冷机真空泵的运行管理	146
七、溴化锂吸收式制冷机中突发事故的处理	147
八、溴化锂吸收式制冷机停机后的维护保养	149
第六章 空调系统的维护保养	150
第一节 常用测试仪表的使用方法	150
一、万用表的使用方法	150
二、绝缘电阻表的使用方法	151
三、钳形电流表的使用方法	152
四、液体温度计的使用方法	152
五、电子卤素检漏仪的使用方法	153
六、干、湿球温度计的使用方法	154
七、毛发湿度计的使用方法	155
八、风速仪的使用方法	155
九、风压测量仪的使用方法	157
第二节 空调系统风量的测量与调整	159
一、空调系统风量的测量	159
二、空调系统风量的调整	161
三、室内温度和相对湿度的测定	163
四、室内空气组织的测定	164
五、超净空调系统中空气含尘浓度的测定	164

六、室内正压的测定与调整	164
第三节 空调系统维护保养的基本要求	165
一、中央空调系统的日常维护基本要求	165
二、中央空调系统日常维护的基本内容	165
第四节 中央空调系统冷却水的管理	167
一、冷却水水质的管理要求	167
二、冷却水水质标准	167
三、冷却水水质的检测内容	169
四、冷却水系统水垢形成的原因及其危害	170
五、冷却水的化学处理方法	171
六、冷却水水垢的物理处理方法	176
第五节 中央空调冷媒水水质的管理	177
一、冷媒水水质和水处理药剂控制要求	177
二、冷媒水系统清洗方法	177
第六节 中央空调水系统的维护	182
一、喷淋室的日常维护与常见故障及处理	182
二、水泵的日常维护方法	184
三、水泵的常见故障及排除方法	186
四、中央空调系统水系统的维护	187
五、冷却塔的日常维护方法	190
六、冷却塔的常见故障及排除方法	191
第七节 中央空调风系统的维护	193
一、通风管系统的日常维护	193
二、风机的日常维护方法	194
三、风机的常见故障及排除方法	196
四、空调系统风道的清扫	197
五、空调系统常见故障及排除方法	198
六、风机盘管的日常维护、保养与检修	200
七、风机盘管系统的主要故障的分析与解决方法	200
八、空调系统噪声的控制方法	202
九、空调系统运行中的节能措施	203
第七章 制冷机组的维护与检修	206
第一节 活塞式压缩机的维护与检修	206
一、活塞式制冷压缩机的检修内容	206
二、活塞式压缩机维护保养时润滑油的补充方法	207
三、活塞式压缩机运行维护中的监控	209
四、活塞式压缩机的常见故障及处理方法	209
第二节 螺杆式压缩机的维护与检修	213
一、螺杆式压缩机的保养内容	213

二、螺杆式压缩机运行中常见的问题	213
三、螺杆式压缩机的常见故障及处理方法	214
第三节 离心式压缩机的维护与检修	218
一、离心式压缩机每月保养工作内容	218
二、离心式压缩机年度停机时的维护保养	219
三、离心式压缩机运行中常见问题的处理	220
四、离心式压缩机的常见故障及处理方法	222
第四节 溴化锂吸收式制冷机的维护与检修	227
一、溴化锂吸收式制冷机组各部件的使用寿命	227
二、机组运行时辛醇的使用要求	228
三、溴化锂酸碱度与铬酸锂的测定方法	228
四、pH 值的测定与铬酸锂含量的调整方法	228
五、溴化锂吸收式制冷机的常见问题	229
六、溴化锂吸收式制冷机常见故障及处理方法	240
第五节 制冷系统辅助设备的维护与检修	242
一、冷凝器的日常维护与保养	242
二、屏蔽泵的日常维护与保养	246
三、真空泵的日常维护与保养	246
四、溴化锂溶液的再生	247
参考文献	249

第一章 中央空调系统的组成

第一节 集中式空调系统简介

一、集中式空调系统的分类

(一) 全空气式空调系统

全空气式空调系统又称集中式空调系统，是指空调房间内的余热、余湿全部由经过处理的空气来负担的空调系统。全空气式空调系统在夏季运行时，如房间内有余热和余湿，可用低于室内空气温度和含湿量的空气送入房间内，吸收室内的余热、余湿后，来调节室内空气的温度、相对湿度、气流速度、洁净程度和气体压力等参数。

由于空气的比热容小，用于吸收室内余热、余湿的空气需求量大，所以全空气式空调系统要求的风道截面积较大，占用建筑物空间较多。

全空气式空调系统按空调系统处理的空气来源分类可细分为以下几类：

1. 循环式空调系统 循环式空调系统又称为封闭式系统。它是指空调系统在运行过程中全部采用循环风的调节方式。此系统不设新风口和排风口，只适用于人员很少进入或不进入、只需要保障设备安全运行而进行空气调节的特殊场所。

2. 直流式空调系统 直流式空调系统又称为全新风空调系统，是指系统在运行过程中全部采用新风作为风源，经处理达到送风状态参数后再送入空调房间内，吸收室内空气的热湿负荷后又全部排掉，不用室内空气作为回风使用的空调系统。直流式空调系统多用于需要严格保证空气质量的场所或产生有毒或有害气体而不宜使用回风的场所。

3. 一次回风空调系统 一次回风空调系统是指将来自室外的新风和室内的循环空气，按一定比例在空气热湿处理装置之前进行混合，经过处理后再送入空调房间内的空调系统。一次回风空调系统应用较为广泛，被大多数中央式空调系统所采用。

4. 二次回风空调系统 二次回风空调系统是在一次回风空调系统的基础上将室内回风分成两部分，其中一部分引入空气处理装置中，经一次回风装置处理后，与另一部分没经过处理的空气（称为二次回风）混合，然后送入空调房间内。二次回风空调系统与一次回风空调系统相比更为经济、节能。

(二) 全水式空调系统

空调房间内的余热和余湿全部由冷水或热水来负担的空调系统称为全水式空调

系统。全水式空调系统在夏季运行时，将低于空调房间内空气露点温度的冷水送入室内空气处理装置——风机盘管机组（或诱导器），由风机盘管机组（或诱导器）与室内的空气进行热湿交换；冬季运行时，将热水送入风机盘管机组（或诱导器）与室内的空气进行热交换，使室内空气升温，以满足设计状态的要求。

由于水的比热容及密度比空气大，所以全水式空调系统的管道占用空间的体积比全空气式系统要小，能够节省建筑物空间，其缺点是不能够解决房间通风换气的问题。

（三）空气-水式空调系统

空调房间内的余热、余湿由空气和水共同负担的空调系统，称为空气-水式空调系统。系统的典型装置是风机盘管加新风系统。其结构示意图如图 1-1 所示。

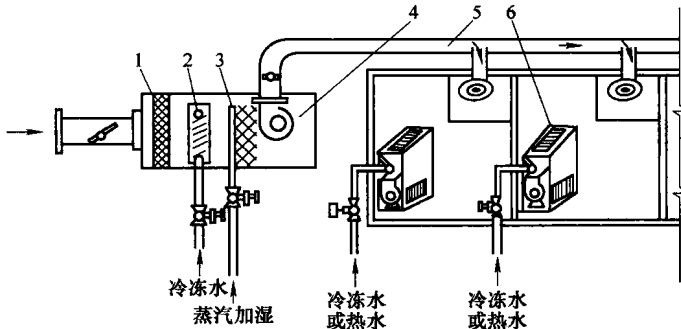


图 1-1 空气-水式空调系统结构示意图

1—过滤网 2—冷却器 3—加湿器 4—风机 5—风管 6—风机盘管

空气-水式空调系统是用风机盘管或诱导器对空调房间内的空气进行热湿处理，而空调房间所需要的新鲜空气则由集中式空调系统处理后，由送风管道送入各空调房间内。

空气-水式空调系统既解决了全水式空调系统无法通风换气的困难，又克服了全空气式空调系统要求风道截面积大、占用建筑空间多的缺点。

（四）冷剂式空调系统

冷剂式空调系统是指空调房间的热湿负荷直接由制冷剂负担的空调系统。局部式空调系统和集中式空调系统中的直接蒸发式表冷器就属于此类。

（五）双风道式空调系统

双风道空调系统采用两条风道：一条称为冷风风道；另一条称为热风风道。两条风道中的空气设计有各自的参数，当两条风道中的空气输送到各个空调房间中的送风口前面的混合箱内时，按各个空调房间所需要的空气参数进行混合，使其送风量和送风状态满足各个空调房间不同的需要。

双风管空调系统一般采用一次回风的方式，即采用一条回风风道回风。双风管

空调系统对各空调房间负荷变化的适应性很强，能够同时对一部分房间供热，而对另一部分房间供冷。集中式双风管空调系统的示意图如图 1-2 所示。

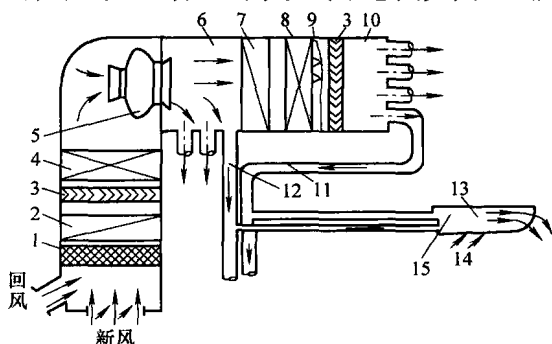


图 1-2 集中式双风管空调系统

- 1—空气过滤器 2—空气冷却器 3—挡水板 4—一级空气加热器 5—离心式或轴流式风机
6—一级空气分配室 7—二级空气冷却器 8—二级空气加热器 9—空气加湿器 10—二级空气分配室
11—诱导器 12—调风门 13—一级送风管 14—二级送风管 15—二次回风

集中式双风管空调系统中，混合箱是一个关键设备，其结构示意图如图 1-3 所示。

混合箱是用室内温度控制器来改变冷、热风比例的。它有两种功能：一是能根据房间负荷变化自动调节冷热风的比例，以满足室内空调对温度参数的要求；二是当其他房间调节冷风与热风的比例，造成整个系统压力变化时，不致引起本房间送风量的变化。混合箱的造价较高，在工程中可采用几个风口，或一个空调区域使用一个混合箱。对于多层建筑的宾馆的客房或写字楼的办公室其垂直部分使用双风道时，可在每层设置一个混合箱。经过混合箱处理后，空调系统送风形式可变为一般低速单风管空调系统。

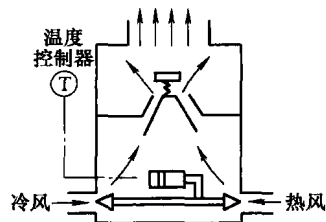


图 1-3 集中式双风管空调系统中的混合箱示意图

集中式双风管空调系统通常采用的工况参数如下：

- 1) 冷风温度全年为 $12 \sim 14^{\circ}\text{C}$ ；
- 2) 夏季热风温度比室温高 3°C ；
- 3) 冬季热风温度为 $35 \sim 45^{\circ}\text{C}$ ；
- 4) 过渡季节热风温度为 $25 \sim 35^{\circ}\text{C}$ ；
- 5) 热风量占总风量的 $50\% \sim 70\%$ 。

集中式双风管空调系统能较好地满足各个空调房间的空气调节要求，近年来在各类空调工程中已有不少应用，尤其是对于宾馆、办公楼、实验室、医院等负荷变

化较大的场所尤为适用。

(六) 变风量中央空调系统

普通的集中式空调系统的送风量是固定不变的，称为定风量系统。设计送风参数时可按房间最大热湿负荷值确定送风量。而实际上空调房间的热湿负荷在全年的大部分时间内低于最大值。当室内负荷减少时，定风量系统是靠调节二次加热量以提高送风温度（减少送风温差）的办法来维持室温的。这样既浪费热量，又浪费冷量，能源浪费很大。变风量系统根据空调房间内的热湿负荷变化，可随时改变送风量，以满足空调房间内空气参数稳定的需要。

最基本的变风量中央空调系统的工作原理如图 1-4 所示。

变风量中央空调系统是依靠其末端送风装置来实现变风量的。

空调系统变风量末端装置的工作原理是，当空调送风通 VAV 末端时，借助于房间温控器，控制末端进风口多调节风阀的开闭，以不改变送风温度、改变送风量的方法，来适应空调负荷的变化。送风量随着空调负荷的减少相应减少，这样可减少风机和制冷机的动力负荷。

当系统送风量达到最小设定值，仍需要调整室内空气参数时，可直接通过加热器再加热，或起动一台辅助机吸取吊顶中的回风，送入末端机组内，与冷气流混合后一起通过加热器再加热后送入房间，达到维持室内空气参数的目的。

变风量中央空调系统在各空调房间的出风口前都装有独立的变风量末端装置，以便对空调房间实行变风量调节。末端装置结构形式主要有节流型和旁通型两种。

1. 节流型末端装置 用风门调节送风口开启大小的方法来改变空气流通截面积的末端装置，称为节流型末端装置。

典型的节流型末端装置如图 1-5 所示。

图 1-5a 所示为文氏管型节流型末端装置。该装置有一个称为文氏管的筒体，筒体的内部装有带弹簧的锥形体构件，可以在筒体中移动。

文氏管有两个独立的动作部分：一个是随室内负荷变化、由室内温控器控制的电动或气动执行机构。它用来带动锥形体中心的阀杆，使锥形体在文氏管内移动，调节锥形体与管道间的通流面积，从而达到改变风量的目的。

另一个是定风量机构。所谓“定风量”，是指机构能自动克服某一风口因风量调节造成风道内静压变化而引起的风量再分配（即风量失调）的影响。定风量机构是依靠调整锥形体内的弹簧来达到定风量的目的。当风道内静压变化时，可使其内部的弹簧伸缩而使锥形体沿阀杆位移，以平衡管内压力的变化，锥形体与文氏管之间的开度再次得到调节，因而克服了因静压变化而引起风量失调的影响，维持了

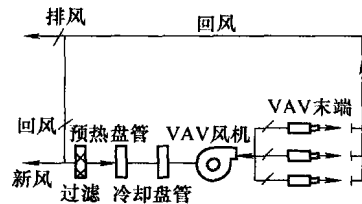


图 1-4 变风量中央空调系统的工作原理

空调房间所需的风量。定风量机构通风量的范围是 $0.021 \sim 0.56\text{m}^3/\text{s}$ ($75 \sim 2000\text{m}^3/\text{h}$)，筒体直径有 $\phi 150 \sim \phi 300\text{mm}$ 等多种。当风道上游气体压力在 $75 \sim 750\text{Pa}$ 之间变化时，文氏管都有维持定风量的能力。

图 1-5b 所示为一种性能比较好的条缝送风型节流型末端装置。它的送风口呈条缝形，并可串联在一起与建筑结构相配合，使送风气流贴于天花板，即使送风量减少时，气流也不会直接下落。它的变风量与定风量作用是依靠其内部的一个橡皮囊来完成的。当室内负荷减少时，在室内温度控制器的作用下使橡皮囊充气膨胀，减少了流通空气的截面积，从而达到变风量的目的。

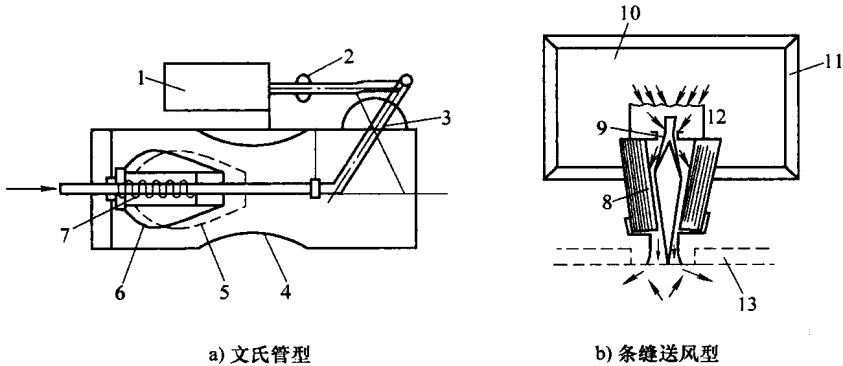


图 1-5 节流型末端装置

- 1—执行机构 2—限位器 3—刻度盘 4—文氏管 5—压力补偿弹簧
6—锥体 7—定流量控制和压力补偿时的位置 8—间隔板
9—橡皮囊 10—静压箱 11、12—吸声材料 13—天花板

2. 旁通型末端装置 用分流的方法来改变送往空调房间空气流量的末端装置，称为旁通型末端装置。典型的旁通型末端装置如图 1-6 所示。

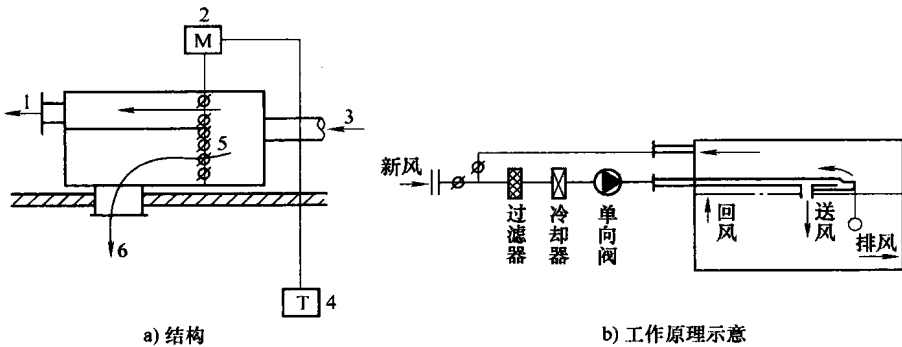


图 1-6 旁通型末端装置

- 1—进风 2—送风 3—回风 4—执行机构 5—温度控制器 6—风门

旁通型末端装置的工作原理是，在送风量不变的情况下，进入空调房间的风量是可以根据负荷变化进行改变的。旁通型末端装置设在旁通风口与送风口上的风阀与电动或气动执行机构相连接，控制送入空调房间内的空气量或房间回风返回风道的气流量的比例，根据空调房间内负荷的变化，随时改变送风量。这样，既节省了系统的能量，又满足了空调房间对送风量的要求。

二、集中式空调系统的组成

1. 空气处理设备 它包括空气过滤器、预热器、喷淋室、再热器等，是对空气进行过滤和各种热湿处理的主要设备。它的作用是使室内空气达到预定的温度、湿度和洁净度。

2. 空气输送设备 它包括送风机、回风机、风道系统，以及装在风道上的风道调节阀、防火阀、消声器、风机减振器等配件。它的作用是将经过处理的空气按照预定要求输送到各个空调房间，并从房间内抽回或排出一定量的室内空气。

3. 空气分配装置 它包括设在空调房间内的各种送风口和回风口。它的作用是合理地组织室内气流，以保证工作区内有均匀的温度、湿度、气流速度和洁净度。

除了上述三个主要部分外，还有为空气处理服务的热源和热媒管道系统，冷源和冷媒管道系统，以及自动控制和自动检测系统等。

三、集中式空调系统的特点

集中式空调系统的特点如下：

- 1) 空气处理设备和制冷设备集中布置在机房内，便于集中管理和集中调节。
- 2) 过渡季节可充分利用室外新风，减少制冷机的运行时间。
- 3) 可以严格控制室内温度、湿度和空气洁净度。
- 4) 对空调系统可以采取有效的防振消声措施。
- 5) 使用寿命长。
- 6) 机房面积大，层高较高，风管布置复杂，占用建筑空间较多，安装工作量大，施工周期较长。
- 7) 对于房间热湿负荷变化不一致或运行时间不一致的建筑物，系统运行不经济。
- 8) 风管系统各支路和风口的风量不易平衡，各房间由风管连接，不易防火。

四、集中式空调系统空气处理的基本方法

1. 直流式空调系统 直流式空调系统全部使用室外新风，空气从百叶栅进入，经处理后达到送风状态，送入房间。其结构如图 1-7 所示。

(1) 直流式空调系统的夏季处理过程。室外的新风经空气过滤器过滤后进入喷淋室冷却去湿，达到机器露点状态（习惯上称相对湿度为 90% ~ 95% 的空气状态为机器露点状态），然后经过再热器加热至所需的送风状态送入室内，在空调房间内吸热吸湿后达到状态，然后全部排出室外。

(2) 直流式空调系统的冬季处理过程。冬季室外空气一般是温度低，含湿量小，要把这样的空气处理到送风状态必须进行加热和加湿处理。室外的新风经空气过滤器过滤后由预热器等湿加热到机器露点，进入喷淋室进行绝热加湿处理，然后经再热器加热至所需的送风状态点送入室内，在空调房间放热达到加热、加湿目的后，被排出室外。

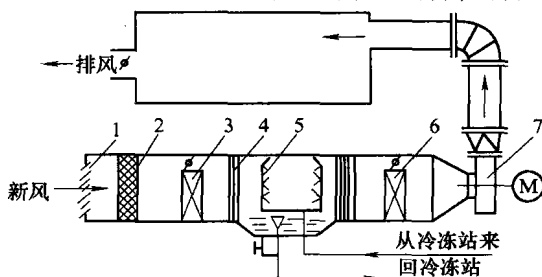


图 1-7 直流式空调系统结构

- 1—百叶栅 2—空气过滤器
- 3—预加热器 4—前挡水板 5—喷水排管及喷嘴
- 6—再加热器 7—风机

2. 一次回风式空调系统 一次回风式空调系统的结构如图 1-8 所示。

(1) 一次回风系统的夏季处理过程。室外新风与来自空调房间的回风混合后进入喷淋室冷却去湿达到机器露点状态，然后经过再热器加热至所需的送风状态后，送入室内吸热、吸湿，当给室内空气进行热湿处理后部分排出室外，部分进入空气处理系统与室外新鲜空气混合，进行循环。

(2) 一次回风系统的冬季处理过程。冬季室外的新风与室内空气的回风混合后，进入喷淋室绝热加湿（喷循环水）达到机器露点温度后，又经再热器加热至送风状态后，送入室内。在室内放热、加湿，使室内空气达到设计的空气参数后，一部分被排出室外，另一部分进入空气处理系统与室外新风混合，进行循环。

3. 二次回风式空调系统 二次回风式空调系统是采用第二次回风代替再热器，其基本结构如图 1-9 所示。

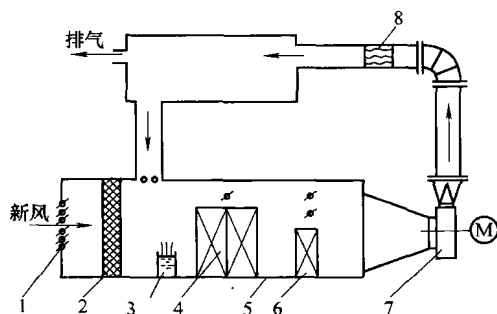


图 1-8 一次回风式空调系统的结构

- 1—新风口 2—空气过滤器 3—电极式预热器
- 4—表面式冷却器 5—排水口 6—再加热器
- 7—风机 8—精加热器

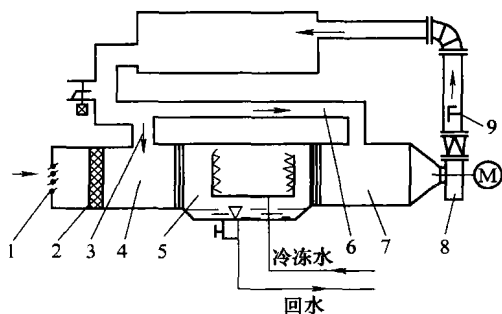


图 1-9 二次回风式空调系统的基本结构

- 1—新风口 2—过滤器 3—一次回风管
- 4—一次混合室 5—喷雾室 6—二次回风管
- 7—二次混合室 8—风机 9—电加热器

(1) 二次回风系统的夏季空气处理过程。夏季室外空气的新风与室内空气第一次回风混合后，进入喷淋室冷却除湿后到机器露点状态，然后再与第二次回风混

合至送风状态，送入空调房间吸热、吸湿，当使室内空气达到设计状态后部分排出室外，部分进入空气处理系统进行混合，进行循环。

(2) 二次回风系统的冬季处理过程。一般而言，冬季送风量与夏季相同。在冬季较寒冷的地区，室外新风与回风按最小新风比混合后，其焓值仍低于送风所需的机器露点的焓值，此时就要用预热器加热第一次混合后的空气，然后再送至喷淋室绝热加湿，最后与第二次回风混合再加热至送风状态后，送入空调房间。

第二节 风机盘管空调系统

风机盘管空调系统是由通风机、盘管和过滤器等部件组装成一体的空气调节设备，简称风机盘管机组。习惯上将使用风机盘管机组作为末端装置的空调系统叫做风机盘管空气调节系统。

一、风机盘管机的结构与分类

(一) 风机盘管的分类

1. 风机盘管机组按结构形式分类

(1) 立式(L)：暗装时可安装在窗台下，出风口向上或向前；明装时可放在室内任何适宜的位置上，出风口向上、向前或向斜上方均可。

(2) 卧式(W)：一般要与建筑物结构协调，暗装时机组吊装在建筑结构内部，出风口一般向下或左右偏斜。

(3) 立柱式(Z)：一般适用于宾馆客房、医院等场所。其占地面积小，安装维修管理方便。冬季可对流散热，省略了管道间和吊装安装。

(4) 顶棚式(D)：一般要与建筑物结构协调，适用于办公室、商场营业厅等场所。其占地面积小，安装维修管理方便。

2. 风机盘管机组按安装形式分类 明装：直接摆放在空调房间内；暗装：安装在建筑结构的顶棚中。

3. 风机盘管机组按进水方向分类 左进水：风机盘管的入水口在左侧；右进水：风机盘管的入水口在右侧。

4. 风机盘管机组按调节方式分类

(1) 风量调节：通过调节风机盘管中风机的转速，达到调节风机盘管制冷量的目的。

(2) 水量调节：通过调节风机盘管中风机的水流量，达到调节风机盘管制冷量的目的。

(二) 风机盘管机组型号命名方法

风机盘管机组的型号由大写汉语拼音字母和阿拉伯数字组成，具体表示方法如下：