

电信空调设备 维护手册

■ 邮电部电信总局主编 ■ 人民邮电出版社

DIANXIN

SHEBEI

WEIHU

SHOUCE

RENMIN YOUDIAN CHUBANSHE

电信设备维护手册

电信空调设备维护手册

邮电部电信总局 主编

人民邮电出版社

内 容 提 要

全书共分八章,内容从基础知识入手,系统地讲述集中控制中央空调机和局部式空调机组(器)的结构、原理、选用、安装、调试、使用维护、故障分析和修理等方面实用技术性的知识。

本书通俗易懂,理论联系实际,主要供电信部门从事空调设备使用、维护和管理的人员使用,也可供各部门、各行业从事空调冷冻设备维护人员工作和学习使用,还可作维修和管理人员的培训教材。

电信设备维护手册
电信空调设备维护手册
邮电部电信总局 主编
责任编辑 刘兴航

人民邮电出版社出版发行
北京前门内大街竹杆胡同 111 号
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

开本:850×1168 1/32 1996 年 9 月 第 1 版
印张:23.5 1996 年 9 月 北京第 1 次印刷
字数:620 千字 插页:1 印数:1—11 000 册

ISBN 7-115-06181-5/TN · 1089

定价:36.00 元

《电信设备维护手册》

编 审 委 员 会

主任委员:朱高峰

副主任委员:高惠刚 牛田佳 郝为民 陈芳烈

委 员:(按姓氏笔划为序)

孙 泉	孙学博	卡德尔·色依提	
田甲荣	冯连宝	冯瑛华	朱家珩
陈运兴	陆祖源	邹均其	杨仕纪
杨家善	罗天瑞	林升华	张天华
张仲考	张伟国	张宗耀	赵灿新
赵继祥	俞振兴	唐义俊	韩 佑
贾怀玉	徐世昌	高选铭	黄万顺
康允亮	崔德述	蒋水雅	潘保强
黎应南	樊留斌		

执行编委:陆祖源 黄万顺 赵继祥

前 言

随着我国经济建设的发展,电信事业在“七五”期间发展非常迅速,新技术设备不断采用,装备水平显著提高。为了满足国民经济各部门和人民群众对电信业务的需求,除了加快电信设施的建设外,还需通过维护工作使在用电信设备处于良好状态,充分发挥其效能。

良好的电信设备的维护质量是确保整个电信网优质、高效、安全运行的重要保证。做好设备和电路的维护管理工作是电信部门的重要任务。为了帮助从事设备维护的技术人员和管理人员做好设备的维护工作,保证设备维护质量,我局和人民邮电出版社共同组织了一些长期在第一线工作,既有较扎实的理论基础,又有较丰富的实践经验的工程技术人员总结多年来的工作经验,根据有关技术维护规程要求,编写了这套《电信设备维护手册》。它既是当前维护工作急需,又是巩固设备整治成果的重要措施。

这套手册以值机人员及设备管理人员为主要读者对象,在编写中注意了从全程全网出发,除了重点介绍维护人员应当掌握的基本维护方法和基本操作技能外,还考虑了专业的适当外延,并从实际出发,对新设备力求介绍新的维护方法,对传统设备则注重介绍长期以来行之有效的维护管理方法。希望各级维护部门组织有关技术维护人员认真学习,并结合具体情况贯彻执行,努力提高电信设备和电路质量,保证全网通信畅通。

由于设备不断更新,许多新设备的维护方法和一些维护指标需在实践中补充完善,维护经验还不全面,所以手册内容难免有不足之处,希望各级维护部门在使用过程中,及时将意见反映到我局,以便今后修订完善,使这套维护手册在电信设备维护工作中更好地发挥作用。

邮电部电信总局

编 者 的 话

近年来,随着通信的大发展,各企事业单位的通信设备不断更新,通信手段不断现代化,程控交换、光纤传输、移动通信和卫星通信等现代通信设备逐渐普及应用,这些设备的正常运行,必须依赖于空调设备的配合。为了使电信各部门空调设备维修人员全面系统地掌握空调设备的结构原理、使用和维修的方法,邮电部电信总局组织编写了这本手册。并委托浙江省邮电学校高级讲师赖广显具体负责组织有关人员进行编写。

本手册从基本知识入手,全面系统地讲述集中控制中央空调设备和局部区域性空调设备的结构原理、安装调试、使用维护和故障修理方法,并对各类空调机(器)常见故障进行分析,可供空调设备维修人员使用,也可供学校相关专业教学用书和空调专业科研人员参考。

本手册的绪论,第一、六、八章及附录由高级讲师赖广显编写;第五、七章由高级讲师叶大贵编写;第二、三、四章分别由工程师赖叶萍、易芳明、王志刚编写,全书由赖广显统编,经邮电部电信总局杨世忠同志组织相关专业人员审校,并对编写大纲和书稿提出宝贵的补充修改意见,在此致以衷心的感谢。

由于时间短,水平有限,难免有谬误之处,恳求广大读者批评指正。

绪 论

随着我国社会主义四个现代化建设的迅速发展和人们生活水平的提高,许多工业、农业、通信、科研及计量等部门,根据生产工艺、科研的要求、设备的正常运转、计量检测以及人们生活舒适的需要,对室内的空气环境提出一定的甚至比较特殊的要求。维持室内空气的温度、湿度、气流速度和洁净度在一定范围内变化的调节技术称为空气调节,简称空调。空调设备的主要功能是调节房间空气的温度、湿度,并补充一部分新鲜空气和滤清空气的灰尘,以确保生产工艺和设备的正常运行。

空调对国民经济各部门的发展和人们物质文化水平的提高,有着重要的作用。空调设备根据使用的对象,分为工业性空调和舒适性空调两大类。工业性空调是以工厂的生产工艺或机房各类设备的正常运转所要求的空气环境为主要目的,以满足生产工艺的需要,提高劳动生产率,确保产品质量,改善劳动条件。对于不同的工业部门,由于生产工艺要求不同,它们对空气环境的要求也不同。有的需要恒温恒湿(如计量、机械制造精加工等);有的不但对温度、湿度提出一定的要求,而且要求对空气进行净化或超净化(如电子工业);有的需要加湿和减湿;对于邮电企业电信机房除了要求室内的温度、湿度控制在“建议范围”不超过“允许范围”外,还需要对空气进行净化除尘处理,以保证通信设备的正常运行。因此,工业性空调是保证各种空调对象,对空气环境的不同要求,对空气采用不同的处理方法,并应用现代电子技术自动控制方法来达到所要求的空气环境和空调精度。而舒适性空调则是以室内人员为对象,创造一个“冬暖夏凉”的舒适环境,保证人们的身心健康为主要目的,如宾馆、娱乐场所、商场及

住宅采用的空调器属于这类空调。

随着我国邮电业务迅猛的发展,通信手段不断提高,程控数字交换技术迅速普及,邮政现代化设备的广泛应用,因此,近年来邮电企业现代通信设备得到广泛的应用。为了保证这些现代化通信设备的正常运转,空调设备在邮电企业中也得到广泛应用。面对这种发展情况,从事空调技术工作的人员,掌握各类空调设备的正确操作和维修技术是非常必要的。

目前,在邮电企业中,按其业务、设备和使用场合的不同,所采用的空调系统和设备容量也不同,其系统有下面几种形式:

1. 集中控制中央空调系统

它是目前通信枢纽大楼普遍采用的空调方式。这种方式采用集中制冷或制热,将冷量或热量,通过管道送到大楼的各层空气处理机,对空气进行处理,分层进行控制和调节。即由冷冻机房的空调制冷设备制取的冷冻水作冷媒,或由锅炉房的锅炉制取的高温水(或蒸汽)作热媒,通过各自的管道分别送到大楼各层的空气处理设备(即空调机)对空气进行热、湿处理(即冷却、加热、减湿、加湿等处理)。经处理后的空气,通过送风机和送风管分送到各层空调房间,并与室内的空气进行热、湿交换;交换后的空气,再由回风管流回,其回风部分排出室外,部分回送到空调机,这样既节省冷量或热量,还能补充新鲜空气,保证室内空气的卫生。

2. 半集中式空调系统

这种空调系统是邮政枢纽大楼和工厂生产车间流水线上采用的空调方式,又称为工位空调系统。这是针对作业车间设备多、空间大,而且又是固定工位等特点而设计的。采用工位空调系统,仅仅是对各个工位进行局部降温,可以节省大量的冷源或热源,减小空调设备投资,而且便于各生产工位人员操作和使用。

工位空调在空调技术中属于气流式局部方式,但它又和一般局部空调方式有所不同,即采用集中制冷或制热对空气进行处理后,通过管路分送到工位空调器,对各工位的局部空间进行降温或升温,以

改善工位局部空间的环境。

3. 局部式空调系统

对于装机容量较少的市话局或模块局,由于设备较少,因此,通常采用柜式空调机组或柜式空调器,对通信机房进行区域性局部空调,既保证通信设备正常运行,又改善值班人员工作时的劳动条件,提高劳动生产率。这是目前中、小型通信机房应用最广泛的空调方式。

柜式空调机组是将制冷、制热、除湿、加湿、除尘和电气控制等零、部件组装在一个箱体内,直接安装在空调房间或安装在需要空调的相邻房间,而冷凝器装于室外,以便散热,通过风管和管道进行连接。柜式空调器通常分室内机和室外机两部分。室内机装蒸发器、风机、电热器、空气过滤器和电控装置等;室外机装压缩机、冷凝器和风机等部件,两者通过管道和导线相连接。这类空调机(器)可满足不同房间的各种送风要求,而且安装方便,使用灵活,因而,得到广泛的应用。

空调技术是本世纪初开始形成的,随着工农业生产的发展和制冷技术水平的提高日趋完善,在各个领域的应用越来越广泛。近年来,世界空调技术高速发展,各国都采用了许多高、新技术,尤其在电气控制系统,绝大多数空调机组(器)均采用微电脑控制与遥控技术。不仅实现了自动控温、自动去湿、自动加湿、时控、节能运行、自动除霜和自动调整温控参数等功能,而且换热器的传热效率、空调机的制冷效率大为提高,从而使空调机组(器)的主要性能参数得到很大的改善。

空调系统是一种比较复杂的系统,各设备之间彼此联系又相互影响,因此,对于从事空调设备的操作、管理和维修人员,不但要熟悉全系统各设备之间的联系,而且要掌握各设备的结构、原理、操作和维修等方面的知识,不断提高分析问题和解决问题的能力,才能适应空调技术发展的要求,更好地做好本职工作。

目 录

绪 论	1
第一章 制冷设备	1
第一节 制冷的基本原理	1
一、制冷技术常用名词与概念	1
二、热力变化时的状态参数与热力学定律	7
三、制冷剂的压焓图	12
四、制冷方式	15
五、活塞式压缩制冷原理	17
第二节 制冷剂、冷媒和冷冻机油	21
一、制冷剂	21
二、冷媒	32
三、冷冻机油	35
第三节 制冷压缩机的类型与技术指标	40
一、活塞式制冷压缩机的分类	40
二、国产活塞式制冷压缩机的基本系列	42
三、活塞式制冷压缩机型号的表示方法	42
四、制冷压缩机的运行工况与技术指标	50
第四节 制冷压缩机的结构与原理	59
一、制冷压缩机的总体结构	59
二、活塞式压缩机零、部件的作用与结构	64
三、制冷压缩机的工作原理	76
第五节 制冷换热器	79
一、蒸发器	79
二、冷凝器	83

第六节 控制器件与辅助设备	86
一、制冷系统的控制器件	86
二、油分离器	97
三、电加湿器	98
四、过滤器与干燥过滤器	100
五、水冷却设备	102
第七节 活塞式冷水机组	103
一、活塞式冷水机组的特点	104
二、活塞式冷水机组的性能与结构	105
三、机组的流程和压缩机的构造	111
第八节 螺杆式压缩机冷水机组	117
一、螺杆式压缩机	117
二、螺杆式冷水机组	121
第九节 离心式制冷机	126
一、离心式制冷机的特点	126
二、离心式制冷机对制冷剂的要求	127
三、离心式制冷机的组成和工作原理	129
第十节 溴化锂吸收式制冷机	134
一、溴化锂—水溶液的性质	135
二、溴化锂吸收式制冷机的类型	136
三、工作循环与工作原理	138
四、机组的结构和各部件的作用	143
五、XZ-150 溴化锂制冷机调节控制和安全保护	147
第二章 空调系统与设备	154
第一节 空调技术的基础知识	154
一、空气的成分	154
二、空气的物理性质	155
第二节 集中式空调系统与设备	160
一、空调系统的类型与特点	161

二、单风管集中式空调系统	162
第三节 半集中式空调系统与设备	183
一、诱导式空调系统与设备	183
二、风机盘管式空调系统与设备	188
三、工位空调系统与设备	192
四、变风量空调系统与设备	196
第四节 局部式空调系统的设备	205
一、空调机(器)的组成	206
二、房间空调器的功能	207
三、国产空调器的型号及性能指标	207
四、窗式空调器	211
五、分体式空调器	218
六、空调器的选用	225
第三章 空调设备的安装	237
第一节 集中式空调制冷设备的安装	238
一、安装前的准备工作	238
二、制冷设备的基础	240
三、压缩机的安装	242
四、冷凝器的安装	244
五、蒸发器的安装	245
六、贮液器的安装	245
第二节 集中式空调设备制冷系统管路的安装	245
一、制冷管路的材料与规格	246
二、对制冷管道安装的要求	247
三、管路的安装	250
四、阀门的安装	258
五、水管路的安装	259
第三节 制冷管路和设备隔热结构的敷设	259
一、防锈层	260

二、隔热层	260
三、防潮层	264
四、保护层	265
五、防腐蚀及识别层	265
第四节 空调器的安装	266
一、空调房间最适宜的温湿度	266
二、安装空调器的技术要求	267
三、窗式空调器的安装	269
四、分体壁挂式空调器的安装	270
五、分体柜式空调器的安装	282
六、空调设备的配线	292
第四章 空调设备的试运行	298
第一节 集中式空调系统试运行前的准备	298
一、试运行前的准备工作	298
二、制冷压缩机的清洗	299
第二节 制冷压缩机的试车及系统排污	300
一、制冷压缩机的空运转	301
二、空气负荷试车	302
三、系统的吹洗排污	303
第三节 制冷系统的试漏	304
一、压力试漏	304
二、真空试漏	312
第四节 向制冷系统充灌制冷剂	317
一、充灌制冷剂前的准备工作	317
二、充液量的估算	317
三、向制冷系统充灌制冷剂的方法步骤	318
四、充灌制冷剂的注意事项	322
第五节 系统的试运行与调试	323
一、试运行前的准备和检查	324

二、系统在试运行中的检查和调整	324
第六节 制冷系统的调节	326
一、蒸发温度的调节	326
二、冷凝温度的调节	330
三、吸、排气温度的调节	332
四、单级压缩制冷系统的调节	334
第七节 制冷系统的控制	338
一、制冷设备能量的控制	338
二、制冷设备安全保护的控制	352
第八节 FJZ 系列冷水机组的试车	360
一、机组的试车	361
二、系统试压	362
三、向系统充灌制冷剂	362
四、机组调试	364
五、机组的使用	366
第九节 其它类型空调用制冷机的试运行	369
一、离心式制冷机的试运行	369
二、溴化锂吸收式制冷机的试运行	372
第五章 空调设备的操作与维护	381
第一节 制冷压缩机的操作与维护	381
一、操作制冷压缩机应注意的问题	381
二、制冷压缩机的操作	384
三、制冷压缩机的换油与加油操作	391
四、制冷压缩机的日常检查	392
第二节 交流电动机的操作与维护	393
一、交流电动机的类型	393
二、三相交流电动机的起动操作	394
三、降压起动控制箱电路原理与操作	404
四、三相异步电动机的维护	410

第三节 辅助设备的操作与维护.....	412
一、冷凝器的操作与维护	413
二、蒸发器的操作与维护	418
三、其它辅助设备的操作与维护	421
第四节 制冷系统的操作与保养.....	425
一、制冷系统的放油操作	425
二、制冷系统放空气的操作	428
三、制冷系统的吸潮处理操作	431
四、制冷系统正常运行的标志及检查项目	433
第五节 水泵的操作与维护.....	434
一、离心泵	435
二、轴流泵	444
第六章 通信机房空调设备的使用与维护.....	446
第一节 程控电话局机房对空调的要求.....	446
一、温、湿度的要求	447
二、防尘要求	455
三、噪声要求	456
第二节 程控交换机房空调的特点.....	456
一、程控交换机房的热负荷	457
二、通风量	460
三、程控交换机房的气流组织	460
第三节 国产空调机(器)的使用和保养.....	462
一、分体壁挂式空调器	462
二、分体柜式空调器	473
三、恒温恒湿空调机	485
第四节 艾苏柏克空冷式空调机组.....	497
一、机组的结构特点	497
二、机组的结构与技术数据	498
三、机组各部件的规格	506

四、“威尔康”热交换设备	509
五、艾苏略特 (ISOLERT2000) 微处理机控制器	512
六、艾苏柏克 (ISOPAK—2000) 空调机组的操作	521
七、艾苏略特 (ISOLERT) 故障代码、故障原因和解决方法	523
八、机组的维护	531
第五节 佳力图空调机组	533
一、佳力图空调机型号的意义与特点	533
二、佳力图风冷式空调机组技术规格	535
三、佳力图空调机组系列Ⅱ技术性能	535
四、佳力图空调机系列Ⅱ的结构	539
五、佳力图空调机系列Ⅱ操作键功能及代码	545
第七章 空调设备的故障分析与处理	550
第一节 制冷设备正常运行的标志及检查方法	550
一、制冷设备正常运行包括的具体内容	550
二、制冷设备的检查方法	551
第二节 制冷压缩机故障分析与处理	553
一、压缩机起动不起来或运转不正常	553
二、压缩机运转有异声	556
三、气缸拉毛	559
四、油泵压力不正常	560
五、轴封泄漏	562
六、曲轴箱温度过高	563
七、压缩机“咬煞”	564
八、制冷压缩机的故障分析表	565
第三节 制冷系统故障分析与处理	569
一、压缩机吸、排气参数不正常	570
二、膨胀阀常见故障分析与处理	575
三、电气控制器件常见故障的分析与处理	577

四、制冷系统其它方面的故障分析	585
五、制冷系统设备故障分析表	588
第四节 空调用通风机常见故障与处理	593
一、电动机故障的处理	593
二、风量不足的处理	594
三、通风机有噪声的处理	595
第五节 空调器常见故障分析与处理	596
一、窗式空调器的故障分析与处理	596
二、立柜式空调器常见故障与排除	599
三、空调机(器)故障分析表	604
第六节 空调用制冷机组的故障分析与处理	615
一、FJZ—40A 冷水机组的故障分析与处理	615
二、螺杆式冷水机组的故障分析与处理	619
三、XZ 系列溴化锂吸收式制冷机的故障与处理	622
四、冷水机组冷却水质的要求及冷却水塔的维护与检修	628
第八章 制冷设备的检修	633
第一节 检修的种类与内容	633
一、例行检查	633
二、小修的内容	634
三、中修的内容	634
四、大修的内容	635
第二节 制冷设备修理前的基本操作	637
一、抽取制冷剂前的准备工作	637
二、小型开启式制冷机组抽取氟利昂制冷剂的操作步骤	638
三、容量较大的制冷系统抽取氟利昂制冷剂的操作步骤	639
四、从系统抽取制冷剂的注意事项	641