



职业教育城市轨道交通专业规划教材

城市轨道交通 车站机电设备

朱济龙 主编



赠电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

职业教育城市轨道交通专业规划教材

城市轨道交通车站机电设备

主 编 朱济龙
副主编 秦 亮 詹思阳
参 编 廖海峰 陈 超 胡 鹏
张 生 姚汝龙
主 审 冯晓宁



机械工业出版社

本书是职业教育城市轨道交通专业规划教材之一,主要介绍了环控系统、机电设备监控系统、自动扶梯、低压配电及照明系统、站台屏蔽门系统、乘客信息和导向标识系统、自动灭火系统、火灾报警系统、给水排水系统、出入口控制系统、车站行车技术设备以及通信系统与设备。

本书可作为职业教育城市轨道交通专业教材,亦可供从事城市轨道交通站务、乘务、机电维修等技术或管理人员参考。

为方便教学,本书配有电子课件,凡选用本书作为授课教材的教师,均可登录 www.cmpedu.com 免费注册下载电子课件。编辑咨询电话 010-88379865。

图书在版编目 (CIP) 数据

城市轨道交通车站机电设备/朱济龙主编. —北京:机械工业出版社, 2012.7

职业教育城市轨道交通专业规划教材

ISBN 978-7-111-38916-3

I. ①城… II. ①朱… III. ①城市铁路—车站设备—机电设备—职业教育—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 150884 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:曹新宇 责任编辑:曹新宇 张利萍

版式设计:霍永明 责任校对:赵蕊

封面设计:张静 责任印制:杨曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2012年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·13.25印张·324千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-38916-3

定价:29.00 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

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

出版说明

目前我国正在经历着有史以来规模最大的城市轨道交通建设。城市轨道交通的高速发展，带来了城市轨道交通专业人才的巨大需求，巨大的城市轨道交通人才需求为职业教育城市轨道交通专业的发展带来了良好契机。目前国内开设城市轨道交通专业的院校正逐年增多，但是适合于职业教育的教材却很少，特别是专门为职业教育量身设计的、注重实际操作技能及管理技能的教材几乎没有。机械工业出版社根据教育部大力发展职业教育的要求，为促进职业教育城市轨道交通专业教学的交流与推广，推动职业教育城市轨道交通教材建设，培养符合企业实际需求的应用型、综合型人才，特组织国内开设城市轨道交通专业院校的优秀教师编写此套教材。

为了做好教材的编写工作，机械工业出版社特别成立了由著名专家组成的教材编写委员会。这些专家对城市轨道交通专业教学作了深入细致的调查研究，对教材编写提出许多建设性意见，并慎重地对每一本教材一审再审，确保教材本身的高质量水平，并对教材的教学思想和方法的先进性、科学性严格把关。希望职业院校师生在使用教材后及时反馈意见和建议，使我们能更好地为教学改革服务。编辑邮箱 cxyspring@126.com。机工社轨道教材交流 QQ 群：73242168。

机械工业出版社

前 言

“城市轨道交通车站机电设备”是城市轨道交通专业的一门主要专业课程。本书共分12章,介绍了城市轨道交通车站机电设备或系统的结构组成、使用、维修等方面的技能知识。

车站既是城市轨道交通系统对外提供客运服务的窗口,又是系统内部最主要的生产基地;它是城市轨道交通客运服务的起始点,也是客运服务的终止点。同时,城市轨道交通车站是供乘客上下车和换乘、候车的场所,包括供乘客使用、运营管理、安装技术设备和提供生活辅助设施及服务的场所四大部分。无论是车站运营管理还是车站设备配备都应以满足乘客出行需求为基本条件,需要相应的基建设备和服务设备配套,以满足车站向乘客提供满意服务的要求,包括基础设施、服务设施和后勤保障设施等,如环境控制与保护系统、售检票系统、自动扶梯、车站动力供应系统和应急救援系统等。

在本书的编写过程中,编者注意理论和实际动手能力相结合,突破了以往教科书的编写模式,按照目标教学方法进行教材设计,强调以学生为中心,循序渐进,突出职业教育特点,培养学生动手和参与能力,在操作及学习过程中锻炼和提升自我能力。故而在每个单元设置了“问题导入”、“学习目标”、“教学建议”、“理论知识”、“实践操作”、“评价跟进”等模块。

本书是以满足城市轨道交通实际工作岗位职业能力需求为基本出发点编写的职业性教材,依据城市轨道交通车站站务人员工作任务进行阐述:一方面向学生传授设备的结构、工作原理等基本理论知识,另一方面通过设备的正常操作、故障处理、检查巡视、定期检修等实际内容,训练培养学生与员工的岗位技能,将岗位的工作任务融入课堂的教学当中,培养学生与员工的职业素养,以满足城市轨道交通行业对高素质、高技能型人才的迫切需求。

本书由朱济龙任主编,秦亮、詹思阳任副主编,冯晓宁主审,其他参与编写的还有廖海峰、陈超、胡鹏、张生、姚汝龙。

由于编者水平有限,错误在所难免,恳请各位读者指正。

编者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 环控系统	1
1.1 环控系统概述	1
1.2 环控系统的设备	10
第 2 章 机电设备监控系统	13
2.1 机电设备监控系统概述	13
2.2 BAS 的组成及主要功能	14
2.3 BAS 的运行管理	22
第 3 章 自动扶梯	26
3.1 自动扶梯的基本结构	26
3.2 自动扶梯的控制与安全装置	39
3.3 自动扶梯的设置与使用	41
第 4 章 低压配电及照明系统	46
4.1 城市轨道交通供电系统概述	46
4.2 低压配电及照明系统概述	52
4.3 电力监控系统概述	55
第 5 章 站台屏蔽门系统	60
5.1 屏蔽门的基本概念及组成	60
5.2 屏蔽门系统结构	63
5.3 屏蔽门系统的设置与维护	68
第 6 章 乘客信息和导向标识系统	81
6.1 乘客信息系统概述	81
6.2 乘客信息系统的组成	85
6.3 导向标识系统	89
第 7 章 自动灭火系统	95
7.1 气体灭火系统	95
7.2 自动喷水灭火系统	102
第 8 章 火灾报警系统	116
8.1 火灾报警系统简介	116
8.2 火灾报警系统的功能及运作模式	122
8.3 火灾报警系统的人机接口	126
8.4 火灾报警系统的日常维护	128
第 9 章 给水排水系统	132
9.1 给水排水系统的组成及功能	132
9.2 给水排水系统运行管理	138
第 10 章 出入口控制系统	140
10.1 门禁控制系统	140
10.2 车站设备管理区通道门和设备管理用房门禁设备原理	145
10.3 门禁系统的功能及现场设备运作模式	147
10.4 自动售检票系统	148
第 11 章 车站行车技术设备	158
11.1 车站	158
11.2 车站技术设备	160
11.3 计算机联锁系统	161
11.4 TYJL 系列计算机联锁控制系统	164
第 12 章 通信系统与设备	170
12.1 概述	170
12.2 通信主干传输网	178
12.3 电话系统	180
12.4 广播系统	185
12.5 闭路电视监控系统	190
12.6 时钟系统	192
12.7 无线通信系统	195
附录 城市轨道交通车站机电设备常用英文缩略语对照表	203
参考文献	205

第1章 环控系统

【问题导入】

城市轨道交通的特点是人员密集、流动性大，因此对城市轨道交通的车站通风空调及防排烟系统（简称环控系统）的要求要高于一般的民用系统。环控系统须满足两个方面的要求：一是日常运营给乘客和设备提供舒适及适宜的环境；二是事故及灾害情况下进行通风、排烟、排毒、排热，起到生命保障及辅助灭火的作用。环控系统应确保上述两个方面的整体安全，不宜片面强调某一方面；但环控系统不是灭火系统。

【学习目标】

1. 能掌握车站通风系统的通风方式、系统组成及各组成部分的具体工作情况。
2. 能说出车站环控系统的运行管理组织架构及工作内容。

【教学建议】

1. 教学场地：在普通教室、能连接互联网的多媒体教室及城市轨道交通系统的各种模型实训室中进行，课后可实地参观。
2. 设备要求：各种城市轨道交通车站的环控系统仿真模型1套，或能播放视频投影的设备及相关课件、视频。
3. 课时要求：共6课时，其中课堂讲授4课时，模拟操作2课时。

【理论知识】

1.1 环控系统概述

1. 环控系统的主要功能

城市轨道交通环控系统，也称为通风空调系统，是采用人工的方法，创造和维持满足一定要求的空气环境。它包括空气的温度、湿度、流动速度和质量。

位于地面及地上的轨道交通线路，其环控问题比较容易解决，而位于地下的轨道交通线路，除了其车站出入口等极少部位与外界相连通外，其他部位基本上与外界隔绝，只有用人工气候环境才能满足乘客的要求。因此城市轨道交通环控系统主要针对地下线的环控问题。

1) 当轨道交通车站和线路位于地下时，因环境封闭、湿度大而具有如下的环境特点：

① 地下线运营中会释放许多热量，例如列车运行时的散热量，乘客人体的散热量和散湿量，以及照明散热量和建筑结构壁面散湿量，还有广告灯箱、自动扶梯等设备的散热量、散湿量，等等。若不及时排除这些余热、余湿，车站和区间温度将会持续上升，乘客的乘车环境将得不到保证。

② 地下车站及区间周围土壤的传热作用。

③ 活塞风的影响。在地下隧道中，列车的运行就像一个活塞运动，列车作为“活塞”挤压前方隧道的空气，同时列车尾部引入大量新鲜空气，这种现象称为“活塞效应”。列车运行时会产生大量的活塞风，若不能对之合理利用，则会干扰车站的气流组织，使乘客感到不舒适，并影响车站的负荷。

④ 存在人员呼出的二氧化碳及新、回风中的粉尘和有害物质。

⑤ 车站、列车上客流密集，当发生事故尤其是火灾事故时，救援和安全疏散难度大，必须考虑有效的应对措施。

⑥ 风亭是地下车站和区间空调通风设备集中对外的通风口，风亭出口的噪声不容忽视。地下车站通风系统的构成如图 1-1 所示。

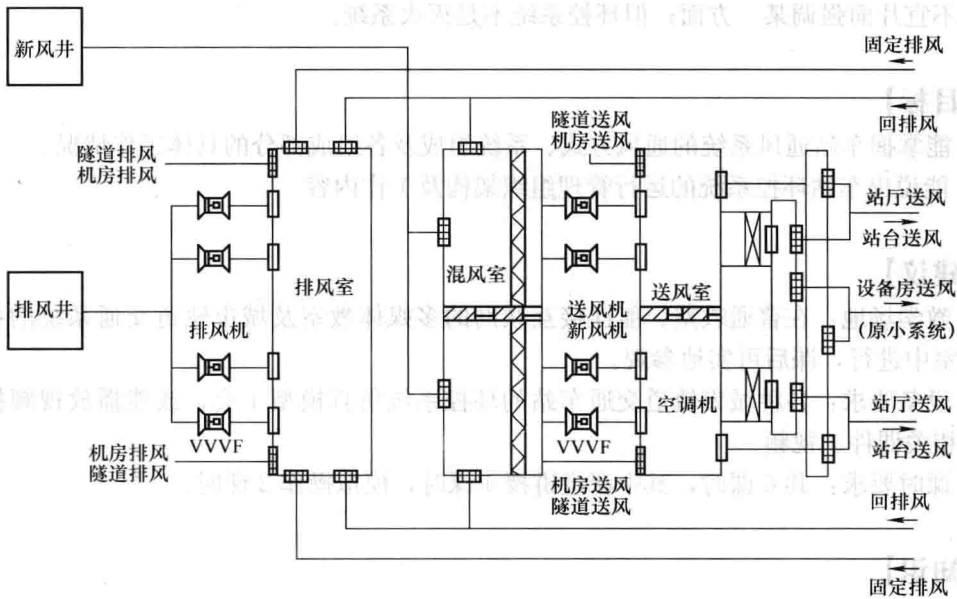


图 1-1 地下车站通风系统的构成

为了给乘客和工作人员提供一个舒适的环境，保证各种设备能持续、正常地运行，在发生火灾等事故时能及时排除有害气体，必须在车站站厅、站台、隧道、设备及管理用房四个要求不同的环境中，通过强制通风进行散热、除湿和空气调节。

2) 环控系统设计时就要满足以下的基本功能：

① 列车正常运行时，调节车站站厅、站台、隧道设备及管理用房等空气环境，包括空气中的温度、湿度和空气质量，对新、回风中的粉尘和有害物质及人员呼出的二氧化碳进行过滤和处理。

② 若列车阻塞在区间隧道内，当列车采用空调时应向阻塞区间提供一定的送、排风量，以保证列车空调的继续运作，从而维持列车内乘客能接受的热环境条件。

③ 列车在区间隧道或车站内发生火灾时，应提供有效的排烟，并向乘客和消防人员提供必要的新风量，形成一定的迎面风速，诱导乘客安全撤离。

④ 对车站内各种设备管理用房分别按工艺和功能要求提供空调或通风换气，公共区排风系统兼容排烟。

2. 环控系统的组成

(1) 风系统 风系统指空调、通风系统，包括空调机、风机、风阀与风管路（风道）设备，可分为隧道通风系统、空调大系统和空调小系统。通风空调系统示意图如图 1-2 所示。

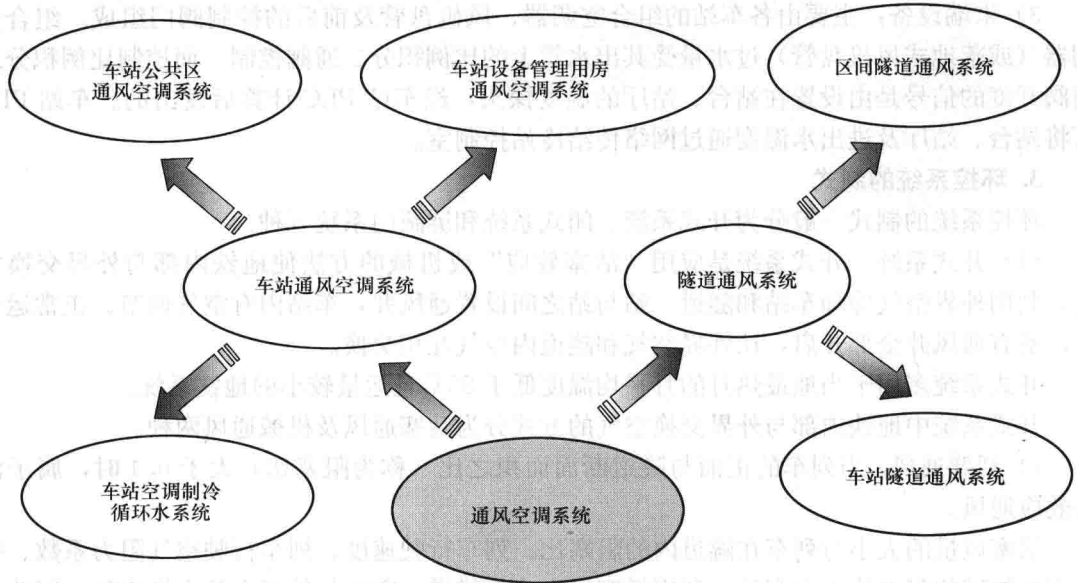


图 1-2 通风空调系统示意图

1) 隧道通风系统分为区间隧道机械通风（兼排烟）和车站隧道通风两部分。隧道机械通风的主要设备有隧道风机、推力风机、射流风机及相关的电动风阀；车站隧道通风的主要设备为轨道排风机、电动风阀和防火阀。活塞风是列车在隧道内运行过程中的强迫气流形成的阵风，通过隧道和隧道活塞风道进、出。

2) 车站站厅、站台公共区的制冷空调及通风（兼排烟）系统，简称空调大系统，由组合空调机，回、排风机，新风机，排烟风机，各种风阀及防火阀等组成。

3) 车站管理及设备用房空调通风（兼排烟）系统，简称空调小系统，由小空调机、排风/排烟风机、风阀、防火阀等组成。

(2) 车站空调水系统 车站空调水系统指各车站为供给其大、小系统空调用水所设置的制冷系统，由冷水机组、水泵、冷却塔、水阀与管路等设备组成。

(3) 集中供冷系统 集中供冷是指将相邻 3~5 个车站的空调器用冷冻水汇集到某一处集中处理。冷冻水再由二次冷冻水泵和管路长距离输送到各车站，以满足车站所需的冷量。集中供冷系统可分为以下三部分。

1) 制冷系统环路：主要由冷水机组、冷冻水一次泵、冷却水系统及其附属设备组成，主要功能是根据运营要求所编制的时间表和各车站负荷的变化，起动或停止冷水机组的运行，为各车站提供满足空调用水要求的冷冻水。

正常运营时，根据二次环路的实际冷负荷值，同时分析二次环路上的温度测点值及末端比例积分二通阀的开度，确定一次环路中冷水机组的开启台数，并进行相应的连锁控制。冷水机组的主控制器实现冷水机组与一次冷冻水泵联动，一次冷冻水泵与冷水机组成唯一对应关系。

2) 冷冻水二次环路：由二次冷冻泵、变频器、管网等组成，主要功能是实现冷冻水的

远距离输送,并通过监视末端的阀门开度和压力差,计算出末端的冷负荷,进而改变二次泵的供电频率(变频)来满足车站实际冷负荷的需求;二次泵的变频由末端压差控制。

由于管路长,水网稳定性差,各站的分流管上需要加装水力平衡阀进行水力平衡和减压。

3) 末端设备:主要由各车站的组合空调器、风机盘管及前后的控制阀门组成。组合空调器(或落地式风机盘管)过水量受其出水管上的比例积分二通阀控制。而控制比例积分二通阀开度的信号是由设置在站台、站厅的温度探头,经车站 PLC 计算后发出的。车站 PLC 可将站台、站厅及进出水温度通过网络传给冷站控制室。

3. 环控系统的制式

环控系统的制式一般分为开式系统、闭式系统和屏蔽门系统三种。

(1) 开式系统 开式系统是应用“活塞效应”或机械的方法使地铁内部与外界交换空气,利用外界空气冷却车站和隧道。站与站之间设置通风井,车站内有空气调节。正常运行时,所有通风井全部开启,让外界空气和隧道内空气互相交换。

开式系统多用于当地最热月的月平均温度低于 25°C 且运量较小的地铁系统。

开式系统中地铁内部与外界交换空气的方式分为活塞通风及机械通风两种。

1) 活塞通风。当列车的正面与隧道断面面积之比(称为阻塞比)大于 0.4 时,属于活塞效应通风。

活塞风量的大小与列车在隧道内的阻塞比、列车行驶速度、列车行驶空气阻力系数、空气流经隧道的阻力等因素有关。利用活塞风来冷却隧道,需要与外界有效交换空气,因此对于全部应用活塞风来冷却隧道的系统来说,应计算活塞风井的间距及风井断面的尺寸,使有效换气量达到设计要求。实验表明,当风井间距小于 300m、风道的长度在 25m 以内、风道面积大于 10m^2 时,有效换气量较大,在隧道顶上设风口效果更好。由于设置许多活塞风井对大多数城市来说都是很难实现的,因此全“活塞通风系统”只用于早期地铁,现今建设的地铁多设置活塞通风与机械通风的联合系统。

2) 机械通风。当活塞通风不能满足地铁排除余热与余湿的要求时,应设置机械通风系统。

根据地铁系统的实际情况,可在车站与区间隧道分别设置独立的通风系统。车站通风一般为横向的送排风系统;区间隧道一般为纵向的送排风系统。这些系统应同时具备排烟功能。区间隧道较长时,宜在区间隧道中部设中间风井。对于当地气温不高、运量不大的地铁系统,可设置车站与区间连在一起的纵向通风系统,一般在区间隧道中部设中间风井,但应通过计算确定。

(2) 闭式系统 闭式系统能使地铁内部基本上与外界大气隔断,仅供给满足乘客所需的新鲜空气量。夏季需要空调时,整个地下区间及车站除两端隧道洞口、车站出入口和空调有新风外,车站及区间基本与外界相隔绝。车站一般采用空调系统,而区间隧道的冷却是借助于列车运行的“活塞效应”携带一部分空调冷风来实现的。该系统仅在车站两端设通风井,因车站内有空调,故正常运行时所有通风井都关闭,以防外界空气从风井流入隧道。

闭式系统的基本特点是车站空调制冷系统不仅承担车站乘客、机电设备热和新风负荷,还必须承担列车运行热(包括列车制动和空调的产生热)。因此,车站冷负荷、空调风量、环控设备容量大,会带来土建规模、环控装机容量、耗电量大等一系列问题。此外,由于车站和区间完全沟通,车站受活塞风影响较大,乘客在出入口、扶梯、站台候车时可明显感觉到活塞风。

这种系统多用于当地最热月的月平均温度高于 25°C 且运量较大,高峰时间内每小时运

行的列车对数与列车编组数之乘积大于 180 的地铁系统。

实际工作中, 往往采用开式和闭式相结合的环控系统。例如:

1) 区间隧道通风系统。活塞通风系统由设于车站两端的风活塞通风井以及设于站端的迂回通道组成。常用活塞通风井的净面积约为 16m^2 , 迂回风道的净面积约为 30m^2 。车站两端的风活塞风道(或中间风井)内通常设置隧道风机, 以便区间通风、事故和火灾时运行。由于闭式系统车站和区间相通, 当区间发生事故时, 较难在区间形成有效气流, 需要较多的风机联合运作, 必要时需设置辅助通风设备。此外, 地下线路内若设置渡线、存车线、联络线等配线, 正线气流较难组织, 通常需设置辅助通风设备如射流风机、喷嘴等。典型区间隧道通风系统如图 1-3 所示, 双风亭全活塞通风系统如图 1-4 所示。

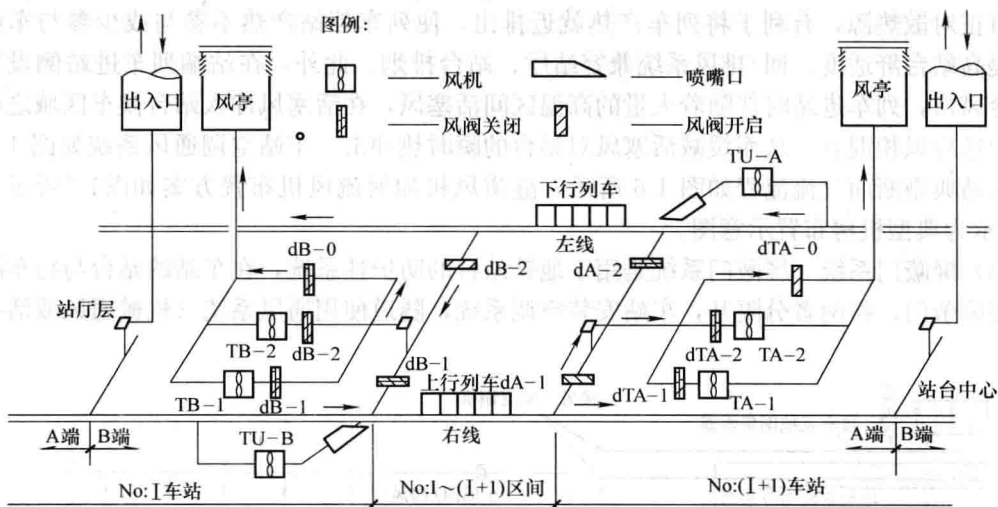


图 1-3 典型区间隧道通风系统

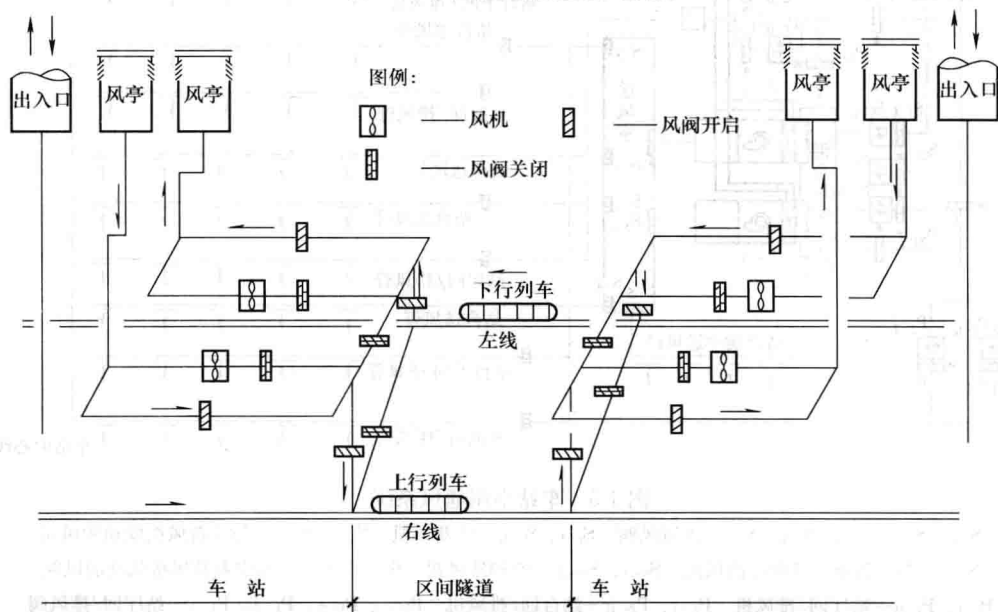


图 1-4 双风亭全活塞通风系统

闭式系统夏季采用空调，依靠列车行驶活塞风将车站冷风带入区间，因而希望地铁系统同外界热空气的交换越少越好。区间洞口空气幕系统就是阻隔洞内外气流交换的设备，一般由风机、消声器和喷嘴共同组成，采用该系统之后，距洞口最近的车站空调负荷可降低，站内环境比较容易控制。

2) 车站空调通风系统(大系统)。车站采用全空气低速送风系统，由组合式空调箱和回/排风机组成。气流组织一般采用车站站厅上部均匀送风。站厅上部均匀送风，统一由站台设于轨道顶部的风管和设于站台板下的风管回/排风。列车牵引、制动和空调产热是地铁内第一热源，约占总产热量的60%以上，而列车停站时的列车散热又集中在列车车顶的空调冷凝器和位于车底的发热电阻箱等处，将回/排风管设于此处，并将回/排风口设计成一组组风口正对散热源，有利于将列车产热就近排出，使列车停站产热不参与或少参与车站换热，提高站台舒适度。回/排风系统兼容站厅、站台排烟。此外，在站端列车进站侧设置集中送冷风口，列车进站时伴随着大量的高温区间活塞风，在活塞风冲入站台候车区域之前就集中送冷风相混合，从而缓减活塞风对站台的瞬时热冲击。车站空调通风系统如图1-5所示，车站典型断面气流流程如图1-6所示，隧道风机加射流风机布置方案如图1-7所示，图1-8所示为典型机房布置示意图。

(3) 屏蔽门系统 屏蔽门系统是用于地铁站台的防护性系统，在车站的站台与行车隧道间安装屏蔽门，将两者分隔开，车站安装空调系统，隧道使用通风系统(机械通风或活塞通

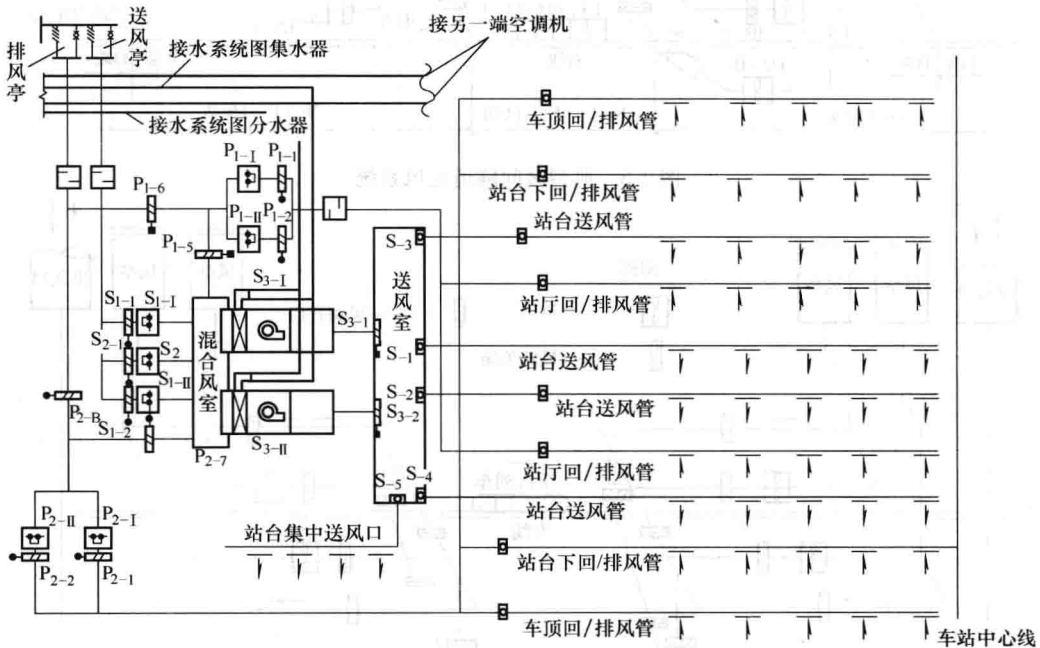


图 1-5 车站空调通风系统

- S_{1-1} 、 S_{2-2} 、 S_{3-3} 、 S_{4-4} 、 S_{5-5} —送风风阀 S_{1-I} 、 S_{1-II} —全新风机 S_{1-I} 、 S_{1-II} —与全新风机联动的风阀
 S_{2-1} —与空调新风机联动的风阀 S_{3-1} 、 S_{3-II} —空调新风机 S_{3-1} 、 S_{3-2} —与空调新风机联动的风阀
 P_{1-I} 、 P_{1-II} —站厅回/排风机 P_{2-1} 、 P_{2-II} —站台回/排风机 P_{1-1} 、 P_{1-2} 、 P_{1-5} 、 P_{1-6} —站厅回/排风机
 P_{2-1} 、 P_{2-2} 、 P_{2-B} 、 P_{2-7} —站台回/排风机

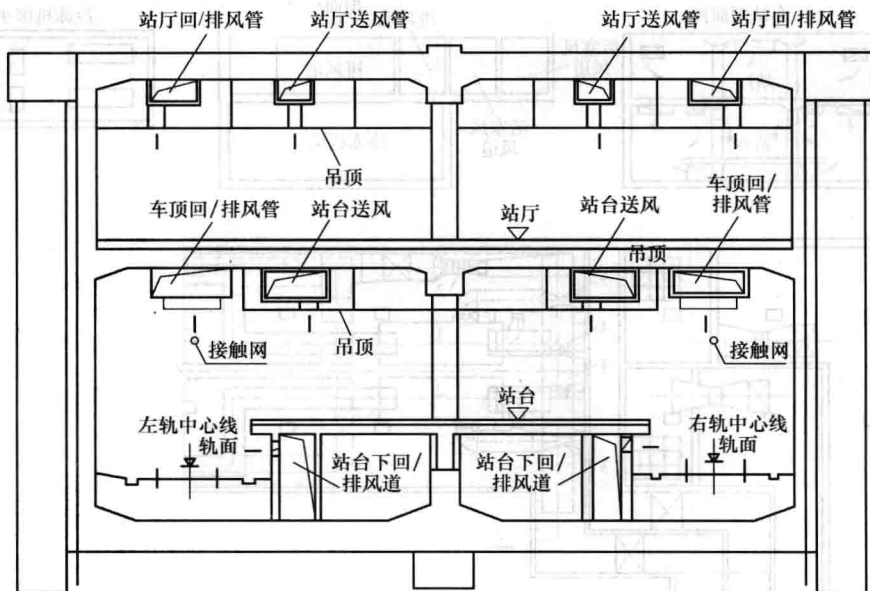


图 1-6 车站典型断面气流流程

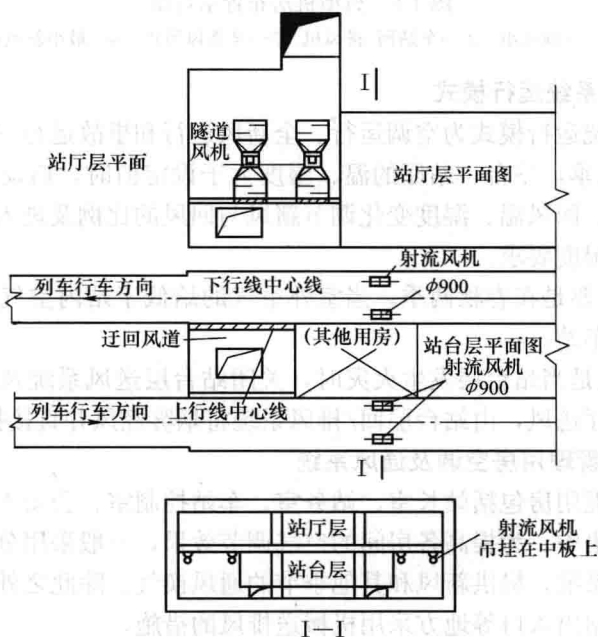


图 1-7 隧道风机加射流风机布置方案

风，或两者兼用)。若通风系统不能将区间隧道的温度控制在允许值以内，应采用空调或其他有效的降温方法。

设置屏蔽门后，车站空调制冷系统仅需承担车站内部乘客散热、机电设备产热和新风冷负荷等，因而可以降低空调系统冷负荷。

此外，可以改善站内候车环境，一般可降低站台噪声水平约 5dB，同时还可减少事故隐患，并防止站台拥挤时将乘客挤入轨道。

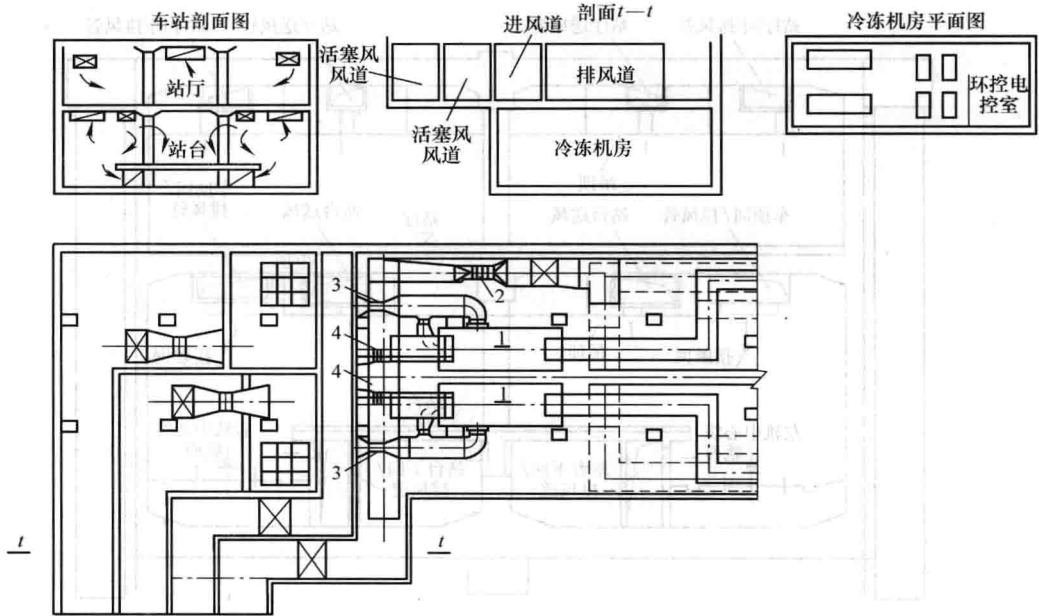


图 1-8 典型机房布置示意图

1—空调机组 2—车站回/排风机 3—全新风风机 4—最小新风机

4. 车站环境控制系统运行模式

车站环境控制系统运行模式为空调运行、全新风运行和事故运行三种模式。

1) 空调运行在夏季, 站台、站厅的温、湿度大于设定值时, 启动空调系统, 向站台和站厅送冷风。通过送、回风温、湿度变化调节新风与回风的比例及进入空调器的冷水量, 保证站台、站厅的温、湿度要求。

2) 全新风运行主要是在春秋两季, 当室外空气的焓低于站内空气的焓时, 启动全新风风机将室外新风送至车站。

3) 车站事故通风是当站台层发生火灾时, 关闭站台层送风系统及站厅层回/排风系统, 启动全新风风机向站厅送风, 由站台层回/排风系统将烟雾经风井直接排向地面。

5. 车站设备房及管理用房空调及通风系统

车站设备房及管理用房包括站长室、站务室、车站控制室、公安人员室、站台服务室等房间, 管理人员较为集中。为提高各房间的空气调节效果, 一般采用分体式空调机组, 同时另外设置机械送排风系统, 提供新风和其他季节的通风换气。除此之外, 还要对车站降压变电所、环控机房、车站出入口等地方采用机械送排风的措施。

6. 区间隧道通风及机械通风系统

区间隧道通风系统由车站两端端头井内设置的事故/冷却风机与两边隧道相接的活塞风井、隔断风门、旁通风门等组成。区间隧道的运行模式主要有正常运行、堵塞运行和事故通风三种。

当列车正常运行时, 利用列车在隧道内高速运动产生的活塞效应从车站一端风井引入新风, 经过区间隧道由下一站风井排风。列车停靠车站时列车下部的制动发热量和顶部的空调冷凝发热量由站台排热通风系统进行排放。

堵塞运行是当列车因故滞留在区间隧道时，为使列车空调器正常运转，关闭列车后方站事故机房内的旁通风门，事故风机向区间隧道送入新风，前方站事故风机将区间隧道内的空气排至地面。区间内的气流方向应与列车的行进方向保持一致。

事故通风是当列车在区间隧道内发生火灾时，区间隧道一端的事事故风机向火灾区间送风，另一端事故风机将烟雾经风井排至地面。中央控制室确认火灾后，根据事故列车在区间隧道内的位置、列车内事故的位置和火灾源距安全通道的距离等决定通风方向，以利于乘客的安全疏散。乘客的疏散方向必须与气流的方向相反，使疏散区处于新风区。

7. 控制系统

地下车站的环控系统，其基本功能就是对车站内的各类环控设备进行监测、联动控制。这时控制模板要根据不同的设备运行模式编制各站风机、风阀的启动、关闭顺序，满足各类运行工况的需要。控制系统一般分为中央控制、车站控制和就地控制三级。其中，中央控制通过设置在中央环控控制室内的环控防火计算机控制台对全线系统的环控设备进行监督管理，显示主要环控设备的运行状况，记录设备事故情况，并可遥测各车站及区间的各点空气物理状态；车站控制主要通过设置在车站环控室内的环控控制模板控制和显示该车站环控设备的运行状态；而就地控制则是通过设置在车站两端的环控电控室的就地控制板完成所属设备的就地开、关，并设模拟显示板显示本车站相关设备的运行状态。在所有这些控制级别中车站控制室具有对所有环控设备控制的最高等级控制权。图 1-9、图 1-10 所示分别为中央控制室和车站控制室系统构成框图。

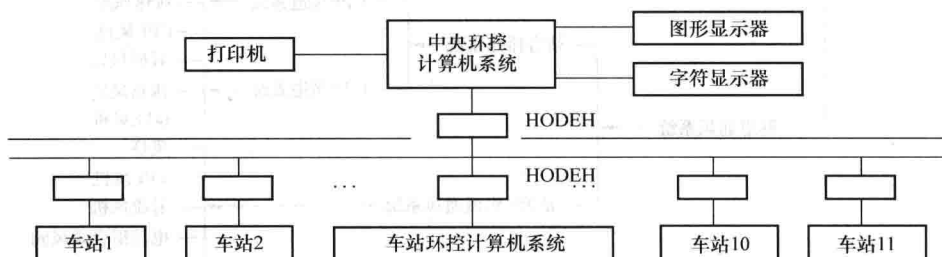


图 1-9 中央控制室系统构成框图

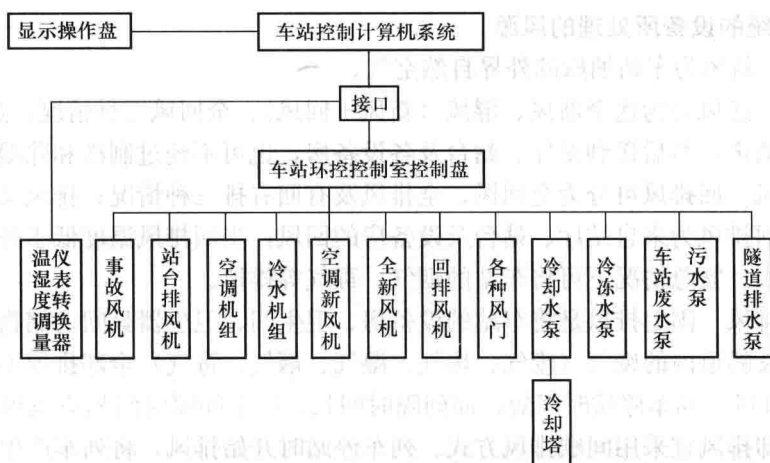


图 1-10 车站控制室系统构成框图

1.2 环控系统的设备

1. 环控系统的设备配置

需根据环控系统实现的功能配置设备，这里以屏蔽门制式环控系统设备为例，其设备配置图如图 1-11 所示。

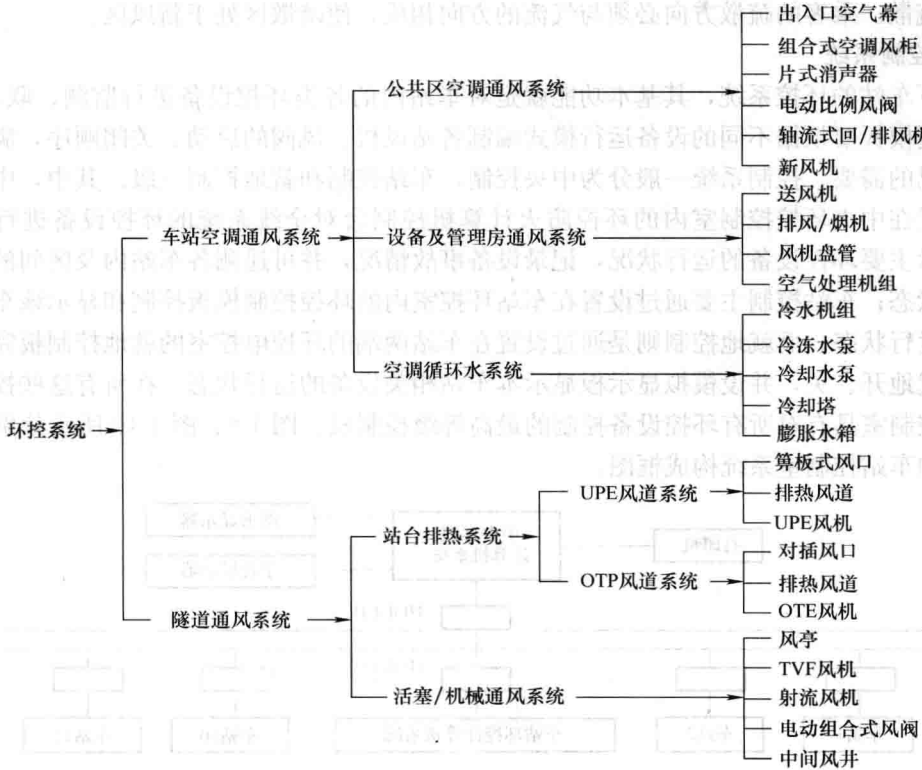


图 1-11 屏蔽门制式环控系统设备配置图

2. 环控系统的设备所处理的风源

(1) 新风 新风为车站抽取的外界自然空气。

(2) 送风 送风分为送全新风、混风（新风+回风）、全回风三种情况；送风经过制冷、除湿、过滤及消声，然后送到站厅、站台及各设备房，也可不经过制冷和除湿直接送风。

(3) 回排风 回排风可分为全回风、全排风及有回有排三种情况；排风又分为固定排风和间歇排风；回排风为来自站厅、站台及设备房的回风；当回排风温度低于外界大气温度时可起到节能作用。紧急情况下可将车站的烟气、毒气等排掉。

(4) 固定排风 固定排风是将车站的设备房、卫生间、卫生器具间、储物间、生活污水间、列车冷却及隧道内的废气（废气、热气、湿气、烟气、毒气）全部排掉不回风。

(5) 间歇排风 列车停站时间短，而间隔时间长，行车间隔时间相应也很长。为了降低能耗，列车冷却排风宜采用间歇排风方式。列车停站时开始排风，将列车产生的废气和热量排走，没有必要再循环冷却使用，列车出站时停止排风，从而达到节能的目的。隧道排风也

属于间歇排风方式。

(6) 自然换风 车站自然换风是通过车站进出口通道和通风井的敞开,利用列车运行时产生的隧道活塞风进行自然换气、自然冷却。

(7) 隧道通风 隧道通风分为送风、排风、自然换气等。送风主要是送新风;排风主要是排除隧道内的废气、热气、湿气、烟气、毒气等;自然换气主要是利用列车运行时产生的隧道活塞风进行换气。

当某一地铁车站发生火灾时,如果此时恰有列车进站和出站,而车站又没有屏蔽门的话,列车会通过活塞风将烟雾带到其他相邻车站,造成相邻车站火灾自动报警系统报警,并引发相邻车站的防排烟系统开启。

【实践操作】

1. 操作练习

1) 根据本章所学的知识,撰写出一篇关于城市轨道交通环控系统的总结,并做成PPT形式,给同学们演示。

2) 在课余时间,利用纸张制作出一种城市轨道交通形式的模型。

2. 书面练习

1) 阐述环控系统的功能定义。

2) 简要说明一个典型车站环控系统的设备数量配置。

【评价跟进】

1. 教师的评价

由教师在完成本章的教学任务后填写,在相应表格中画“√”。

评价项目		教师的评价			
序号	题目	好	较好	一般	较差
1	对本章教学过程的控制				
2	在本章教学过程中,学员的参与情况				
3	学员对本章知识学习后的效果反馈				
教师对本章教学的总结评价意见及跟进措施					