

巍巍交大 百年书香
www.jiaodapress.com.cn
bookinfo@sjtu.edu.cn



策划编辑 金颖杰
责任编辑 胡思佳
封面设计 刘文东

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG CHEZHAN SHEBEI

城市轨道交通车站设备



城市轨道交通系列精品教材

城市轨道交通车站设备

主编◎韩兰英 杨金凤



上海交通大学出版社

城市轨道交通系列精品教材
城市轨道交通人才培养教材



CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG CHEZHAN SHEBEI

城市轨道交通车站设备

主编◎韩兰英 杨金凤



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

免费提供

★★★ 精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233
www.huatengzy.com



扫描二维码
关注上海交通大学出版社
官方微信

ISBN 978-7-313-21998-5



9 787313 219985 >

定价: 43.00元

城市轨道交通系列精品教材
城市轨道交通人才培养教材



CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG CHEZHAN SHEBEI

城市轨道交通车站设备

主 编◎韩兰英 杨金凤
副主编◎杨鹏飞 曾希熙 尹章轩



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

全书分为 11 个模块,内容包括城市轨道交通车站及其设备,自动扶梯、电梯及轮椅升降机,自动售检票系统,屏蔽门系统,低压配电与照明系统,空调系统与环控系统,给排水系统,消防系统,通信系统与信号系统,门禁系统与防淹门系统,环境与设备监控系统等。

本书可作为职业院校城市轨道交通相关专业的教材,也可供相关从业人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通车站设备/韩兰英,杨金凤主编. —
上海:上海交通大学出版社,2019(2025 重印)
ISBN 978-7-313-21998-5

I. ①城… II. ①韩… ②杨… III. ①城市铁路—车站设备 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 210632 号

城市轨道交通车站设备

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG CHEZHAN SHEBEI

主 编:韩兰英 杨金凤

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

印 制:三河市龙大印装有限公司

开 本:850 mm×1 168 mm 1/16

字 数:300 千字

版 次:2019 年 10 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-21998-5

定 价:43.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:12.5

印 次:2025 年 1 月第 6 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如您发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0316-3655788

前言

PREFACE

经济的不断发展、城市人口的不断增加和城市规模的不断扩大导致城市公共交通的压力越来越大，从而促进了城市公共交通的迅速发展。当前，以城市轨道交通为主，以高速公路、等级公路为辅的立体交通网络日趋完善，已经形成一个综合的交通体系。城市轨道交通以安全、迅速、容量大、能耗低、污染小等优点越来越受到乘客的青睐，是现代化城市中的“绿色交通”。

城市轨道交通站在城市轨道交通系统中处于核心地位，它既是供乘客乘降、候车的场所，也是城市轨道交通系统内部的主要生产基地。因此，城市轨道交通车站设备对整个城市轨道交通系统的顺畅运营起着十分重要的作用。

本书结合城市轨道交通车站设备运营的实际情况，根据职业岗位工作的需要，围绕车站的主要设备系统，严格按照国家最新标准和技术规范进行编写，结构完整、层次清晰，文字通俗易懂。

本书内容及参考学时如下：

模 块	内 容	学 时
1	城市轨道交通车站及其设备	4
2	自动扶梯、电梯及轮椅升降机	6
3	自动售检票系统	6
4	屏蔽门系统	4
5	低压配电与照明系统	6
6	空调系统与环控系统	6
7	给排水系统	4
8	消防系统	6
9	通信系统与信号系统	6
10	门禁系统与防淹门系统	4
11	环境与设备监控系统	6
合计		58

本书由郑州电子信息职业技术学院韩兰英、重庆建筑工程职业学院杨金凤任

主编，甘肃建筑职业技术学院杨鹏飞、江西工业贸易职业技术学院曾希熙、郑州电子信息职业技术学院尹章轩任副主编，贵州轻工职业技术学院王鑫、申军辉、胡勇杰参与编写。本书在编写过程中参考了一些相关教材及教学资料，在此向相关作者表示诚挚的谢意！

由于编者水平有限，书中存在的疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目录

CONTENTS

模块 1	城市轨道交通车站及其设备	1
学习目标	.....	1
1.1	城市轨道交通车站的分类	1
1.2	城市轨道交通车站的结构功能	4
1.3	城市轨道交通车站的主要设备及配置原则	7
思考与练习	.....	10
模块 2	自动扶梯、电梯及轮椅升降机	11
学习目标	.....	11
2.1	自动扶梯	11
2.2	电梯	18
2.3	轮椅升降机	27
思考与练习	.....	30
模块 3	自动售检票系统	31
学习目标	.....	31
3.1	认知自动售检票系统	31
3.2	自动售检票系统终端设备	39
思考与练习	.....	54
模块 4	屏蔽门系统	55
学习目标	.....	55
4.1	认知屏蔽门系统	55
4.2	屏蔽门系统的运行管理	66
4.3	屏蔽门系统的维护保养与常见故障的处理方法	69
思考与练习	.....	77
模块 5	低压配电与照明系统	78
学习目标	.....	78
5.1	车站低压配电系统	78
5.2	车站照明系统	85
思考与练习	.....	91

模块 6	空调系统与环控系统	92
学习目标		92
6.1 空调系统		92
6.2 环控系统		107
思考与练习		118
模块 7	给排水系统	119
学习目标		119
7.1 给水系统		119
7.2 排水系统		121
7.3 给排水系统的总体设计原则与主要设备		124
思考与练习		131
模块 8	消防系统	132
学习目标		132
8.1 认知消防系统		132
8.2 火灾自动报警系统		135
8.3 自动灭火系统		142
8.4 其他消防设备		149
思考与练习		152
模块 9	通信系统与信号系统	153
学习目标		153
9.1 通信系统		153
9.2 信号系统		165
思考与练习		173
模块 10	门禁系统与防淹门系统	174
学习目标		174
10.1 门禁系统		174
10.2 防淹门系统		178
思考与练习		182
模块 11	环境与设备监控系统	183
学习目标		183
11.1 环境与设备监控系统的组成		183
11.2 环境与设备监控系统的运作		186
11.3 第三方系统信息交换接口		188
思考与练习		192
参考文献		193



模块1 城市轨道交通车站及其设备

学习目标

- (1) 了解城市轨道交通车站的分类。
- (2) 了解城市轨道交通车站的结构功能。
- (3) 了解城市轨道交通车站的主要设备及其配置原则。

1.1 城市轨道交通车站的分类

城市轨道交通车站是客流的节点，是乘客出行的基地，乘客上下车、换乘、候车等都是在车站进行的；城市轨道交通车站也是列车到发、通过、折返、临时停车的地点；城市轨道交通车站还是轨道交通线路的电气设备、信号设备、控制设备等集中的场所，以及运营、管理人员工作的场所。

城市轨道交通车站的分类标准有很多，其中比较常用的是按车站位置、站台形式和运营功能等进行分类。

1. 按车站位置分类

按车站所处位置的不同，城市轨道交通车站可分为地面车站、地下车站和高架车站，如图 1-1 所示。

(1) 地面车站。地面车站 [见图 1-1 (a)] 一般采用独立路基的方式，以减少与地面道路交通的互相干扰。其优点是造价低，施工简便，运营成本低，线路调整与维护较容易；其缺点是运营速度难以提高（有部分平交道口），占地较多，影响城市道路交通，容易受气候影响，乘车环境难以改善，有噪声，影响景观等。

(2) 地下车站。地下车站 [见图 1-1 (b)] 的线路位于地下隧道中。其优点是与地面交通完全分离，不占城市地面与地上空间，基本不受地面气候影响。其不足之处在于需要较大的投资、较高的施工技术、较先进的管理，以及完善的环控、防灾措施与设备等，运营成本较高，

改造、调整与维护比较困难。

(3) 高架车站。高架车站 [见图 1-1 (c)] 设在高架工程结构物上, 与地面交通无干扰。其造价介于地下车站与地面车站之间, 施工、维护、管理、环控、防灾等多方面都比地下车站方便, 但其要占用一定的城市用地, 并有遮挡光照、破坏景观、噪声污染等负效应, 受气候影响也较大。

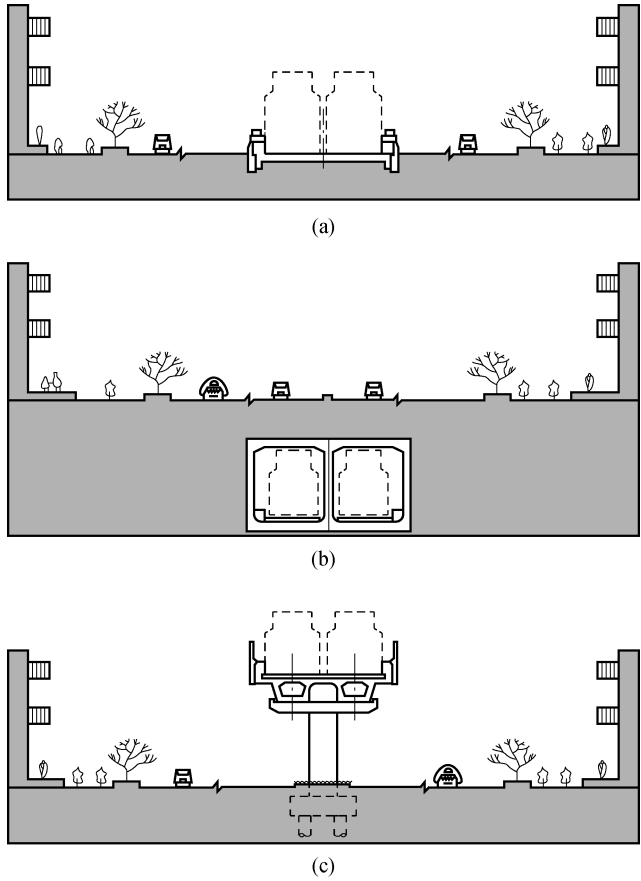


图 1-1 城市轨道交通车站按车站位置分类
(a) 地面车站 (b) 地下车站 (c) 高架车站

2. 按站台形式分类

按站台形式不同, 城市轨道交通车站可分为岛式站台车站, 侧式站台车站和岛、侧混合式站台车站, 如图 1-2 所示。

(1) 岛式站台车站。具有岛式站台的车站称为岛式站台车站 (简称岛式车站), 如图 1-2 (a) 所示。

(2) 侧式站台车站。具有侧式站台的车站称为侧式站台车站 (简称侧式车站), 如图 1-2 (b) 所示。

(3) 岛、侧混合式站台车站。具有岛、侧混合式站台的车站称为岛、侧混合式站台车站 (简称岛、侧混合式车站), 如图 1-2 (c) 所示。

大多数地下车站采用岛式站台, 而高架车站则多采用侧式站台。

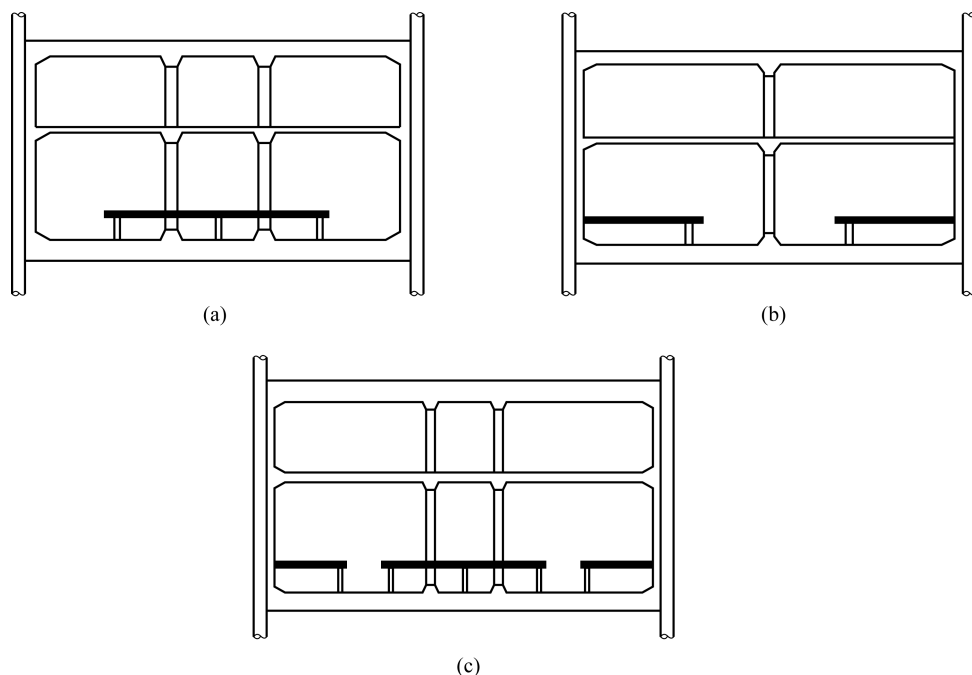


图 1-2 城市轨道交通车站按站台形式分类

(a) 岛式站台车站 (b) 侧式站台车站 (c) 岛、侧混合式站台车站

3. 按运营功能分类

按运营功能不同，城市轨道交通车站可分为中间站、区域站、换乘站、枢纽站、联运站和终点站等，如图 1-3 所示。

(1) 中间站。中间站仅供乘客上下车之用，功能单一，是城市轨道交通路网中数量最多的基本站型，如图 1-3 (a) 所示。

(2) 区域站。区域站又称折返站，是设在线路中间可供列车折返、开行区间列车的车站，如图 1-3 (b) 所示。区域站内有折返线和设备，兼有中间站的功能。

(3) 换乘站。换乘站是在两条或两条以上城市轨道交通线路交叉点上设置的车站，如图 1-3 (c) 所示。换乘站除了具有中间站的功能外，更主要的是还可以使乘客从一条线路上的车站通过换乘设施转换到另一条线路上的车站。

(4) 枢纽站。枢纽站是指由此站分出另一条线路的车站，位于城市轨道交通线路分岔的地方，如图 1-3 (d) 所示。该站可接送两条线路上的乘客。

(5) 联运站。联运站内设有两种不同性质的列车线路，以进行联运及客流换乘，如图 1-3 (e) 所示。联运站具有中间站和换乘站的双重功能。

(6) 终点站。终点站是线路两端的端点车站，如图 1-3 (f) 所示。终点站除了供乘客上下车外，还用于列车折返及停留。因此，终点站一般设有多股停车线。若线路需要延长，则终点站即变成中间站或区域站。

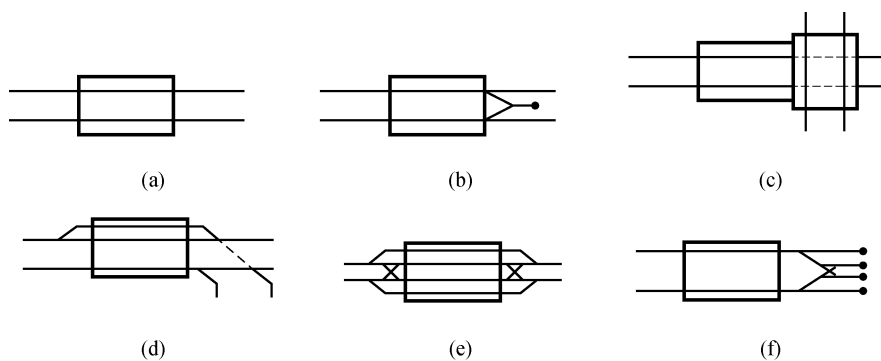


图 1-3 按运营功能分类

(a) 中间站 (b) 区域站 (c) 换乘站 (d) 枢纽站 (e) 联运站 (f) 终点站

1.2 城市轨道交通车站的结构功能

按照车站建筑的空间位置，车站一般包括主体、出入口、通道、通风道和风亭（地下）以及其他附属建筑物。根据功能的不同，车站主体可分为站厅层、站台层和设备区。车站的主体是列车的停车点，它不仅是供乘客上下车、集散和候车的地方，也是办理运营业务和设置运营设备的地方。

1. 出入口

出入口（见图 1-4）用于吸引和疏解客流，其规模与其总设计客流量有关。出入口一般布置在街道交叉口处，以便能大范围吸引和疏解客流。



图 1-4 出入口

2. 通道

通道（见图 1-5）是乘客进出车站、出入站台以及换乘列车的必由之路。通道的数量和宽度不仅要满足乘客进出车站的方便和高峰时段乘客的通行需求，满足紧急情况下乘客的快速疏散，同时还要兼顾与城市公路的立交功能。因此，通道的设计要与车站的总体设计相适应。通道可由步行道、楼梯、自动扶梯等构成。

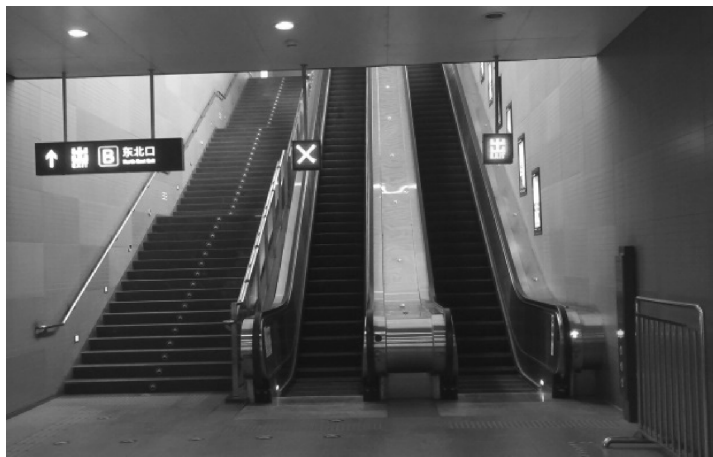


图 1-5 通 道

3. 站厅层

站厅层用于售票、检票，是布置部分服务与控制设备的场所，如图 1-6 所示。站厅层一般分为付费区和非付费区。付费区和非付费区以检票闸机和栏杆进行分割，乘客在非付费区购票，通过检票闸机进入付费区，到达站台乘车，或者从付费区通过检票闸机到达非付费区出站。客服中心（票亭）设在站厅的付费区和非付费区之间，可同时服务于两个区域的乘客，完成售票、咨询、补票等业务。

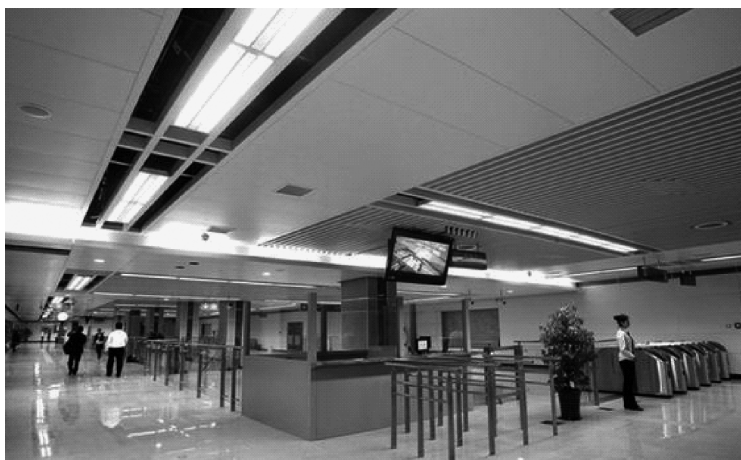


图 1-6 站 厅 层

在站厅层的两端一般有设备用房、管理用房及辅助用房。根据客流量，在不影响客流集散的情况下，可以同时设置商业用房。有些车站的站厅还可以考虑与地下商业街连接在一起

布置。

(1) 设备用房。设备用房是安置各类设备、进行日常维修及保养设备的场所，主要有售检票、通信、信号、环控、照明、低压配电、变电等系统相关设备房。

(2) 管理用房。管理用房是车站工作人员的办公用房，包括车站综合控制室、设备系统值班室、站长室、票务室、会议室、休息室、备品库等。

(3) 辅助用房。车站的辅助用房有卫生间、更衣室、清扫工具室等。

4. 站台层

站台层是供乘客上下车的平台，是分散客流的场地，如图 1-7 所示。站台的大小取决于远期预测的高峰小时客流量。站台层一般两端为设备区，中间为公共区。站台公共区的主要功能是供乘客上下车及候车，一般布置有站台监控亭、列车到发信息牌、紧急停车按钮、乘客候车座椅等设备设施。

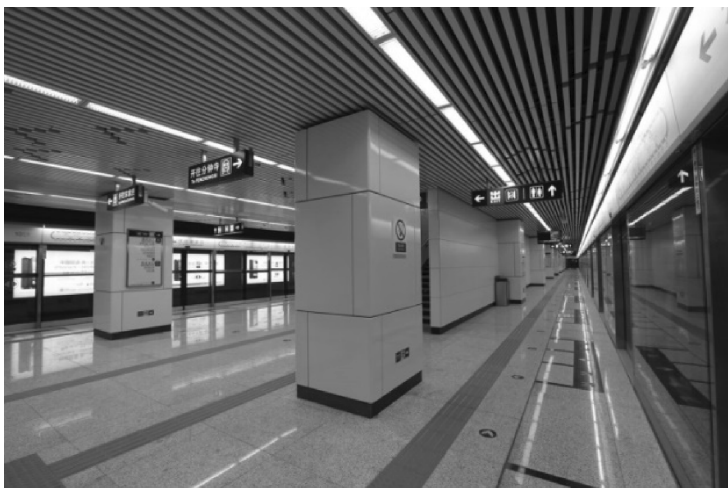


图 1-7 站 台 层

5. 通风道和风亭

地面车站和高架车站都修建在地面以上，原则上采用自然通风。地下车站由于人流密集、环境相对封闭，很容易造成车站空气污浊，为保证乘客及车站工作人员身体健康，地下车站都设置了环境控制系统，可以不间断地为车站进行空气置换，以满足车站空气清新的要求。因此，车站要设置相应的通风道和风亭以进行通风换气。

(1) 通风道。地下车站一般设 1~2 个通风道，区间隧道中部设区间隧道通风道。

(2) 风亭。风亭（见图 1-8）按其功能不同可分为活塞风亭、进风亭和排风亭。风亭一般为出地面的带盖风井构造，通风口通常高于地面 2 m，进风口与排风口水平距离大于 5 m，合建时排风口高于进风口 5 m。风亭在设计时可与地面开发建筑合建，淡化风井；独建时可结合地面绿化及城市建筑塑造城市景观。

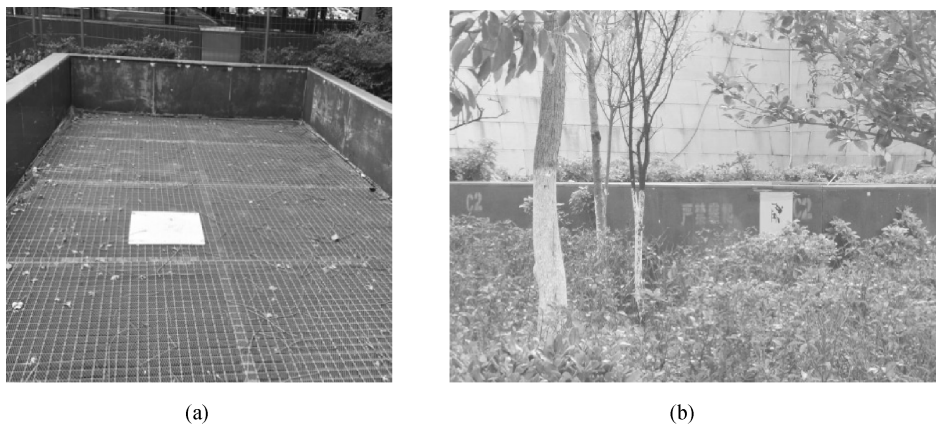


图 1-8 风 亭
(a) 风亭顶部 (b) 风亭侧面

6. 冷却塔

冷却塔的主要功能是为车站的环境控制系统散热。冷却塔也是高出地面的结构，如图 1-9 所示。



图 1-9 冷 却 塔

1.3 城市轨道交通车站的主要设备及配置原则

1.3.1 城市轨道交通车站的主要设备

在目前我国开通运营的城市轨道交通线路中，地铁占了总线路里程的 80% 以上，而地铁车站又以地下车站为主。因此，下面以地下车站为主、兼顾地面车站和高架车站对相关设备进行介绍。

1. 自动扶梯、电梯及轮椅升降机

自动扶梯和电梯是城市轨道交通车站站台、站厅、地面间运送客流的主要设备。

(1) 自动扶梯。自动扶梯是带有循环运动梯路，向上或向下倾斜运送乘客的固定电力驱动设备，对及时疏散客流起着至关重要的作用。

(2) 电梯。电梯有广义和狭义之分。广义的电梯是指由动力驱动，利用沿刚性导轨运行的箱体或者沿固定线路运行的梯级（踏步），进行升降或者平行运送人、货物的机电设备，包括载人（货）电梯、自动扶梯、自动人行道等。狭义的电梯则只包括垂直方向运行的电梯。本书所介绍的电梯为垂直方向运行的电梯。

(3) 轮椅升降机。轮椅升降机为行动不便者提供服务。

2. 自动售检票系统

乘客乘坐城市轨道交通出行的过程包括进站、购票、检票、乘车和出站等几个阶段。为旅客提供售检票服务的设备及其背后支持的一整套系统称为自动售检票（automatic fare collection, AFC）系统。

3. 屏蔽门系统

屏蔽门（platform screen door, PSD）系统是安装于城市轨道交通沿线车站站台边缘，以提高运营安全系数、改善乘客候车环境、节约城市轨道交通运营成本的一套机电一体化设备。

屏蔽门系统作为站台侧公共区域与轨道侧列车区域之间的可控通道，在列车进站时配合列车车门动作，可多级控制打开或关闭活动门，为乘客提供上下列车的通道。根据结构形式、安装方式的不同，屏蔽门可分为不同的种类。为保证屏蔽门在各种情况下都能正常工作，屏蔽门的控制措施应得到严格的保障。

4. 低压配电及照明系统

车站低压配电系统为车站站台、站厅和设备用房的机电设备、售检票设备以及通信、信号系统等设备提供电源。车站低压配电系统的主要设备，如环控电控柜、环控设备就地控制箱、防淹门控制柜等，在车站内分别起到不同的作用。车站照明系统是为车站站台、站厅、设备及管理用房、通道及区间等提供照明的系统。由于城市轨道交通车站，尤其是地铁车站大部分位于地下，故其照明系统显得尤为重要。

5. 空调系统与环控系统

空调系统是空气调节系统的简称，是为了使特定空间空气参数达到一定要求而采用的各种设备、冷热介质输送分配系统及自动控制系统的总称。

城市轨道交通环控系统（environment control system, ECS）是指对车站站厅、站台、隧道、设备及管理用房等处所的环境进行空气处理的系统，其功能主要是调节指定区域内空气的温度、湿度，并控制二氧化碳、粉尘等有害物质的浓度，为乘客及工作人员提供一个良好的环境，并保证重要设备的正常运行。

6. 给排水系统

城市轨道交通车站的给排水系统分为给水系统和排水系统两部分。给水系统包括生活给水

系统、生产给水系统和消防给水系统；排水系统包括污水系统、废水系统和雨水系统。给排水系统是城市轨道交通车站重要的组成部分。

7. 消防系统

城市轨道交通车站涉及的消防系统有火灾自动报警系统（fire alarm system, FAS）、环境与设备监控系统（building automatic system, BAS）、自动灭火系统、排烟系统等。

当车站发生火灾时，FAS 能够及时检测到火灾的发生及发生地点，然后迅速（或将信息传送给 BAS，由 BAS 联动）向自动灭火系统、排烟系统和消防给水系统发出控制指令，使这些设备协调工作，迅速有效地进行灭火。

自动灭火系统是指根据 FAS 或 BAS 的指令，自动控制相关的消防设备和灭火装置进行联动灭火的一套自动化系统。在城市轨道交通车站中，自动灭火系统分为气体灭火系统和自动喷水灭火系统。

排烟系统是将火灾发生时产生的大量浓烟排出车站或隧道的系统。

8. 通信系统与信号系统

（1）通信系统。城市轨道交通专用通信系统是一个既能传输语音信号，又能传输文字、数据和图像等各种信息的综合业务数字通信网络。通信系统是城市轨道交通的神经系统，也是确保城市轨道交通正常运行的耳、目。城市轨道交通通信系统的重要任务是建立一个视听链路网，实现轨道交通运转指挥调度。此外，通信系统还为工作人员提供公务信息交互平台，为各专业系统及外网提供信息传送通道。

（2）信号系统。信号是“信号（显示）、联锁、闭塞”的总称，信号系统是由各类信号显示、轨道电路、道岔转辙装置等主体设备及其他有关附属设备构成的一个完整的体系。作为行车指挥和列车运行的控制系统，信号系统在保证行车安全、提高通过能力、节能及改善运输人员的劳动条件等方面起着至关重要的作用。城市轨道交通车站是信号系统相关设备的终端，车站及轨旁子系统由行车指挥系统车站设备、联锁设备、行车运行控制系统的地面设备及其与联锁设备的接口、列车识别等设备组成。车站信号设备室通过列车自动防护（automatic train protect, ATP）系统的轨旁设备，发送列车检测信息，以检查轨道区段内有无列车占用，并向列车发送限速命令、门控命令、定位停车指令等。

9. 门禁系统与防淹门系统

（1）门禁系统。为建设高度现代化的城市轨道交通管理系统，各大城市在修建城市轨道交通时都设置了门禁系统。门禁系统既提高了城市轨道交通安全防范管理水平，又提高了运营管理水平。

（2）防淹门系统。防淹门系统作为城市轨道交通地下线路的防灾设备，是在区间隧道突发事件时，阻止水涌入地下车站的有效屏障，它能有效保护地下设备和保障人员安全。

10. 环境与设备监控系统

BAS 主要对城市轨道交通车站和隧道区间的通风空调设备、给排水设备、电梯与自动扶梯、车站照明等设备进行自动控制、监视和故障报警；在火灾等灾害或阻塞事故发生的状态下，协调车站通风空调设备按照相应灾害模式运行，使各种设备充分发挥其应有的作用，保证

人员的安全。

1.3.2 城市轨道交通车站设备的配置原则

城市轨道交通车站设备的配置原则为实用性、功能匹配、先进性、经济性、安全性。根据这些原则，城市轨道交通车站设备的配置将使车站运营更加安全、便捷、高效。

1. 实用性

乘客的基本要求是在短暂的移动过程中充分享受车站所提供的舒适服务，因此车站设备的实用性是车站首要考虑的问题，如自动扶梯、自动售检票系统等设备都是城市轨道交通车站提供优质服务所不可缺少的。

2. 功能匹配

城市轨道交通车站设备的配置既要满足乘客所需的服务要求，同时也要防止出现设备能力闲置，降低设备的使用效率及系统运营的经济效益（不包括正常的设备能力储备），即车站设备服务能力与乘客所需服务容量的匹配。另外，车站设备配置的能力匹配还包括各设备之间的容量与能量匹配，如列车运营密度对站厅候车能力、疏散能力，自动扶梯服务容量，售检票能力等都提出了相应的配套要求，首要要求就是车站各配置设备之间的能力协调。

3. 先进性

城市轨道交通是先进的大容量、快捷交通运行工具，具备高技术、高智能化的特征，因此城市轨道交通车站的设备必须具有一定的先进性。

4. 经济性

在满足乘客乘降、疏散需求的前提下，本着提高设备利用率的原则，车站内相关设备的配置必须遵守经济性原则，即设备的等级、规模、先进的程度等方面体现出够用原则。

5. 安全性

城市轨道交通与其他各类交通工具一样，十分强调运营的安全性，安全性是所有被考虑因素中的第一要素。安全运营的实现除了依靠严格而科学的运营管理以外，所属设备的运行可靠程度也是一个决定要素。对于车站设备的配置来说，设备的设计安全性和使用安全性是十分重要的，同时还要配备必要的应急设备以防万一。设备的设计安全性是指设备的可靠性、可维修性、可操作性及先进性等。设备的使用安全性包括设备的运行时间和维修保养情况等。



- (1) 城市轨道交通车站按位置不同可分为哪几类？
- (2) 城市轨道交通车站按站台形式不同可分为哪几类？
- (3) 城市轨道交通车站按运营功能不同可分为哪几类？
- (4) 简述城市轨道交通车站的组成。
- (5) 城市轨道交通车站消防系统有哪些？