



高等职业教育城市轨道交通专业规划教材

城市轨道交通

行车组织

牛凯兰 牛红霞 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

ISBN 978-7-111-27777-4

策划编辑：曹新宇、宋学敏

封面设计：王伟光

高等职业教育城市轨道交通专业规划教材

城市轨道交通系统概论	李建国
城市轨道交通机械基础(检修方向)	徐 坚 柴鹏飞
城市轨道交通车辆构造(检修方向)	连苏宁 韩增盛
城市轨道交通列车电气控制(检修方向)	华 平 唐春林
城市轨道交通车辆设备维修(检修方向)	阳 东 卢桂云
城市轨道交通运用与管理(驾驶方向)	杨瑞柱
城市轨道交通专业英语	李建民
城市轨道交通通信与信号(运营方向)	贾毓杰
城市轨道交通客运组织(运营方向)	裴瑞江
城市轨道交通行车组织(运营方向)	牛凯兰 牛红霞
城市轨道交通系统安全管理(运营方向)	边国兴

编辑热线：010-88379865

地址：北京市百万庄大街22号 邮政编码：100037
联系电话：(010)88326294 网址：<http://www.cmpedu.com> (机工教材网)
(010)68993821 E-mail：cmp@cmpedu.com
购书热线：(010)88379639 网址：<http://www.cmpbook.com> (机工门户网)
(010)88379641 E-mail：cmp@cmpbook.com
(010)88379643

定价：24.00元

ISBN 978-7-111-27777-4



9 787111 277774 >

高等职业教育城市轨道交通专业规划教材

城市轨道交通行车组织

主 编 牛凯兰 牛红霞
参 编 刘福安 任 萍 胡金成
 张大勇 彭志平
主 审 张洪树



机械工业出版社

本书以项目形式编写,以城市轨道交通系统行车专业岗位所需的理论知识和操作技能为主,对城市轨道交通(主要是地铁和轻轨)行车组织进行了较详细、较全面的描述。内容包括行车组织基础,正常情况下的列车运行组织,ATC设备故障时的列车运行组织,车站联锁设备故障时的列车运行组织,特殊情况下的列车运行组织,施工及工程列车的开行,调车工作,行车调度工作,行车突发事件应急处理,行车事故的分类、通报与调查处理等。

本书适合作为车站及车辆基地(车厂)行车值班员、站务员、调车员等行车各岗位人员的培训教材,可作为高等及中等职业院校城市轨道交通及相关专业的教材和教学参考书,也可供从事城市轨道交通运营管理的专业技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通行车组织/牛凯兰,牛红霞主编. —北京:机械工业出版社,2009.7

高等职业教育城市轨道交通专业规划教材

ISBN 978-7-111-27777-4

I. 城… II. ①牛…②牛… III. 城市铁路-铁路运输-行车组织-高等学校:技术学校-教材 IV. U239.5 U292

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第119804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 宋学敏 责任编辑:曹新宇

版式设计:霍永明 责任校对:程俊巧

封面设计:王伟光 责任印制:乔宇

北京京丰印刷厂印刷

2009年8月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·13.25印张·321千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-27777-4

定价:24.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379865

封面无防伪标均为盗版

高等职业教育城市轨道交通专业规划教材 编写委员会

主 任：李晓村

编 委：(按姓氏笔画排序)

王大文	牛红霞	牛凯兰	边国兴	卢桂云	李 力
华 平	阳 东	李建民	刘 峥	李建国	连苏宁
张建国	周淑玉	杨瑞柱	徐 坚	唐春林	秦菊枝
柴鹏飞	贾毓杰	韩增盛	裴瑞江		

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，带来了对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、综合性人才，特组织国内开设城市轨道交通专业的优秀教师及院校编写此套教材。

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，慎重地对每一本教材一审再审，确保教材质量，并对教材的教学思想和方法的先进性、科学性严格把关。这套教材出版后，我们将根据各职业院校的教学计划，举办如何高效使用教材的教师培训，及时地将其推荐给各职业院校选用。希望职业院校师生在使用本套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。

机械工业出版社

前 言

随着世界范围内城市化进程的日益加快，城市人口不断增加，城市交通拥堵问题日益加重，城市交通造成的环境污染日益加剧，这些都在一定程度上严重影响着人们的工作和生活，严重制约着生态型城市的建设和城市的可持续发展。大力发展城市轨道交通，已成为世界各国解决城市交通问题的主要手段。发达国家 100 多年的城市轨道交通建设历史证明，城市轨道交通具有大容量、高速度、低污染的优势，是解决城市交通问题的主要手段。城市轨道交通是城市交通系统的骨架和脉络，是现代化城市的标志，对拉动城市的可持续发展，发挥着巨大的作用。

我国城市轨道交通建设发展至今，已有 40 多年的历史。据不完全统计，我国已经建设和正在规划建设城市轨道交通的城市已近 30 个，规划城市轨道交通总里程达到 4000km，逐渐形成以地铁、轻轨、单轨、市郊铁路等多种类型并举的轨道交通建设新格局。当前是我国城市轨道交通快速发展时期，需要大量的城市轨道交通专业技术人才。但缺乏较系统、细致的，与专业岗位所需理论知识及操作技能联系紧密的专业培训系列教材。因此，机械工业出版社组织编写了这套丛书，以满足我国城市轨道交通发展的人才需要。

本书以项目形式编写，以城市轨道交通系统行车专业岗位所需的理论知识和操作技能为主，对城市轨道交通（主要是地铁和轻轨）行车组织进行了较详细、较全面的描述。内容包括行车组织基础，正常情况下的列车运行组织，ATC 设备故障时的列车运行组织，车站联锁设备故障时的列车运行组织，特殊情况下的列车运行组织，施工及工程列车的开行，调车工作，行车调度工作，行车突发事件应急处理，行车事故的分类、通报与调查处理等。本书适合作为车站及车辆基地（车厂）行车值班员、站务员、调车员等行车各岗位人员的培训教材，可作为高等及中等职业院校城市轨道交通及相关专业的教材和教学参考书，也可供从事城市轨道交通运营管理的专业技术人员参考。

本书的编写工作分工如下：石家庄铁路运输学校牛凯兰编写项目一、项目四、项目五，刘福安编写项目七、项目八，胡金成编写项目六，任萍编写项目九，彭志平编写项目十；郑州铁路职业技术学院牛红霞编写项目二，张大勇编写项目三。

全书经从事城市轨道交通工作近 20 年，具有丰富现场实践经验的天津滨海快速交通发展有限公司车务部主管部长张洪树审阅定稿。张部长为本书的编写思路和内容提出了许多中肯的意见，在此表示深深的谢意。本书由牛凯兰负责对全书框架及编写思路的设计、部分项目的撰写，以及全书的统稿校对工作。

本书在编写过程中得到了深圳地铁、上海地铁、广州地铁、南京地铁、天津轻轨等公司的大力支持，在此表示衷心的感谢。本书还参考引用了许多国内外专家、学者发表的有关城市轨道交通的文献，部分城市轨道交通企业的运营资料及相关文献，在此谨向有关专家及部门致以衷心的感谢。

鉴于编写人员技术水平及实践经验的局限性，对各种问题的分析和处理不免有偏颇不足之处，敬请读者反馈，以便今后修订和完善。我们真诚地期待着广大读者和同行多提宝贵意见。

编者

目 录

出版说明

前言

项目一 行车组织基础	1
【知识要点】	1
【项目任务】	1
【相关理论知识】	1
一、城市轨道交通系统构成	1
二、行车组织概述	10
三、行车组织规章	16
【复习思考题】	19
项目二 正常情况下的列车运行组织	21
【知识要点】	21
【项目任务】	21
【项目准备】	21
【相关理论知识】	21
一、行车闭塞法	21
二、列车运行模式的基本特征及运用	30
三、列车运行组织方式	32
四、车站行车作业	38
【项目实施】	44
任务一 调度集中控制下的列车运行组织	44
任务二 调度监督下半自动控制的列车运行组织	48
任务三 列车折返作业	51
【拓展与提高】	51
6502 控制台操作规程	51
【复习思考题】	54
【实践训练】	54
项目三 ATC 设备故障时的列车运行组织	55
【知识要点】	55
【项目任务】	55
【项目准备】	55
【相关理论知识】	55

一、列车运行自动控制系统	55
二、ATC 设备故障时的行车组织方法	68
【项目实施】	70
任务一 ATC 故障时的行车组织	70
任务二 ATP 故障时的行车组织	71
任务三 ATO 故障时的行车组织	73
【拓展与提高】	73
一、无绝缘多信息轨道电路	73
二、移动闭塞的列车定位技术	74
【复习思考题】	75
【实践训练】	75
项目四 车站联锁设备故障时的列车运行组织	77
【知识要点】	77
【项目任务】	77
【项目准备】	77
【相关理论知识】	77
一、SICAS 系统的基本设备	77
二、在 LOW 工作站操作有关规定	79
三、非正常情况下接发列车有关规定	79
四、电话闭塞法的接发列车作业	82
【项目实施】	88
任务一 联锁设备出现异常时的处理	88
任务二 车辆段(车厂)联锁设备故障时接车	91
任务三 联锁站联锁设备故障,开放引导信号接车	93
任务四 站间电话闭塞法组织行车时接发列车	93
任务五 联锁站轨道电路故障行车组织	95
【拓展与提高】	95
一、行车设备发生异常情况时的处理	95

二、SICAS 联锁设备常见故障及 处理方法	96	任务二 特殊施工作业	120
三、信号标志牌	97	任务三 工程车的运行	120
【复习思考题】	99	【拓展与提高】	121
【实践训练】	99	一、设备检修施工的规定	121
项目五 特殊情况下的列车运行		二、运营时间的设备抢修规定	121
组织	100	三、非运营时间的设备检修施工 规定	121
【知识要点】	100	四、网络不通或临时故障时, 车站施工 作业应急请销点办法	122
【项目任务】	100	【复习思考题】	122
【项目准备】	100	【实践训练】	122
【相关理论知识】	100	项目七 调车工作	123
一、救援列车的开行	100	【知识要点】	123
二、救援列车作业要求及操作 要点	101	【项目任务】	123
三、客车推进运行	101	【项目准备】	123
四、列车反方向运行	102	【相关理论知识】	123
五、列车退行	102	一、调车工作概述	123
六、隧道内线路积水时的行车	103	二、调车工作的有关规定	124
七、地面车站恶劣天气下的行车 作业要求	103	三、调车手信号	126
八、应急扣车时的规定	103	四、调车作业人员守则	128
【项目实施】	104	【项目实施】	129
任务一 加开救援列车	104	任务一 车辆段(基地) 调车作业 组织	129
任务二 列车退行组织	105	任务二 调车作业中电客车连挂	130
任务三 屏蔽门、车门夹人夹物 处理	106	任务三 救援调车	131
任务四 轨行区拾物处理	106	【复习思考题】	132
任务五 车站紧急停车按钮的操作	107	项目八 行车调度工作	133
任务六 LCP 盘的操作	107	【知识要点】	133
【复习思考题】	108	【项目任务】	133
项目六 施工及工程列车的开行	109	【项目准备】	133
【知识要点】	109	【相关理论知识】	133
【项目任务】	109	一、行车调度工作	133
【项目准备】	109	二、行车调度控制方式	135
【相关理论知识】	109	三、行车调度组织工作	135
一、施工计划的分类	109	四、行车调度命令	137
二、施工计划的编制、申报和 审批	110	五、行车调度设备	140
三、施工组织管理	111	六、列车运行图	142
四、工程列车的开行	116	【项目实施】	152
【项目实施】	119	任务一 ATS 系统控制下列车运行 采用 ATO 自动驾驶模式 行车组织	152
任务一 施工组织实施	119	任务二 ATS 系统控制下列车运行 采用 ATP 监督下的人工驾驶	

模式行车组织	152	十四、轻轨列车停于高架区间应急疏散	
任务三 列车运行图的编制	153	乘客处理案例分析	182
任务四 列车运行调整	155	【拓展与提高】	183
【拓展与提高】	159	一、从地铁火灾中逃生办法	183
一、行车调度工作分析	159	二、乘客遭遇停电时的应对办法	184
二、列车交路计划	161	三、不慎掉下地铁站台的救助	184
【复习思考题】	162	【复习思考题】	185
项目九 行车突发事件应急处理	164	项目十 行车事故的分类、通报与	
【知识要点】	164	调查处理	186
【项目任务】	164	【知识要点】	186
【相关理论知识及应急处理】	164	【项目任务】	186
一、挤道岔时的处理	164	【相关理论知识】	186
二、列车脱轨时的处理	165	一、行车事故处理规则	186
三、发生火灾的处理	166	二、行车事故调查处理原则	186
四、屏蔽门故障的处理	170	三、行车事故的定义及分类	187
五、列车在区间临时故障停车的处理	172	四、行车事故的通报及调查处理	189
六、大客流时的运营组织方法	172	五、行车事故的防范	190
七、列车冒进信号的处理	174	【复习思考题】	190
八、接触网悬挂异物的处理	175	附录	191
九、列车分离时的处理	177	附录 A 城市轨道交通运营管理	
十、乘客进入轨道的处理	177	办法	191
十一、列车缓解不良或制动故障处理		附录 B LOW 工作站上的操作命令	
案例分析	180	一览表	195
十二、列车车门不能关闭或无法打开的处理		附录 C 词汇表	197
案例分析	181	参考文献	199
十三、轻轨接触网故障处理案例分析	182		

项目一 行车组织基础

【知识要点】

1. 车站的设置、作用、分类。
2. 车站的线路、通信信号、旅客服务设施。
3. 行车工作的基本要求、基本制度、行车组织基本方法。

【项目任务】

1. 了解城市轨道交通的运营组织方式。
2. 了解城市轨道交通运营线路、车辆、通信信号、车站设备，对城市轨道交通运营情况有基本认识。
3. 了解行车组织规章作用和内容。

【相关理论知识】

在系统学习行车组织专业知识和技能之前，对城市轨道交通系统的运营设备、运营环境、行车组织方法、基本要求等进行较全面的学习，建立一定感性认识，有助于对城市轨道交通系统行车组织工作的深入学习和掌握。

一、城市轨道交通系统构成

城市轨道交通系统是一个庞大而复杂的系统，技术层面涵盖计算机、建筑、机械、自动控制、通信信号等领域。从运营功能看，城市轨道交通设施、设备分属于三大系统：列车运行系统、客运服务及安全保障系统、检修保障系统。

1) 列车运行系统：车站、线路、车辆、牵引供电、通信、信号等。

2) 客运服务及安全保障系统：车站照明、自动扶梯、自动售检票设备，广播、导向及乘客信息系统，消防、乘客监视、防灾报警系统，车站通风与噪声控制系统，车站站台屏蔽门及车站空调服务设施等。

3) 检修保障系统：为保障行车安全、客运设备良好，保证乘客安全运输工作不间断地进行而设置的检修设施及设备，如停车、架车机、镗轮机、洗车设备等。

在实际应用中，城市轨道交通运营企业通常将各系统按专业分类，使设施设备的分类与各专业单位相对应，以便日常工作和管理，协同作业。例如，车辆部、通信信号部、专门负责组织行车的车务部、负责运营服务的客运服务和票务部等。下面主要介绍与列车安全运行有关的设备设施系统。

1. 线路与车站

(1) 线路 线路通常由钢轨、道床、路基三部分组成。轨道线路可铺设在隧道、高架桥和地面，供列车运行，如图 1-1 所示。

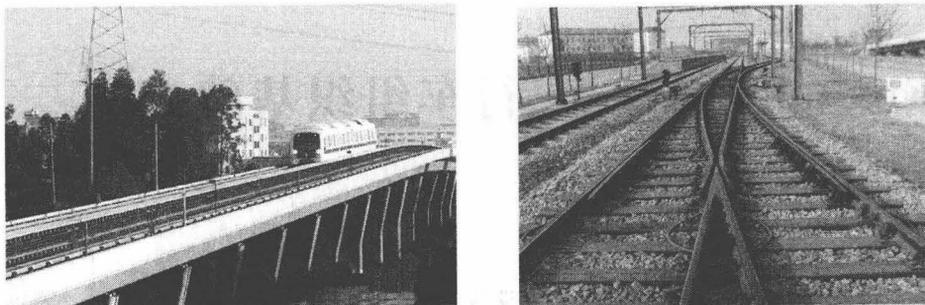


图 1-1 高架桥及地面轨道线路图

按照行车组织的要求,各车站可根据行车要求设置不同用途的线路,采用不同类型的钢轨、轨枕、道岔。线路按其在运营中的作用分为正线、辅助线(折返线、渡线、联络线等)、车厂线。城市轨道交通运营正线一般采用 60kg/m 钢轨,车厂线采用 50kg/m 钢轨,正线采用焊接型长钢轨。在隧道内的道床一般采用混凝土整体道床;高架线路可采用整体道床也可采用碎石道床;地面一般采用碎石道床,对路基进行强度处理,并通过采用高性能的弹性扣件以减轻列车运行时的振动和噪声。城市轨道交通线路的正线及折返线统一采用9号道岔,车厂线除试车线采用9号道岔,其余均采用7号道岔。直线轨距标准为 1435mm 。

1) 正线。正线是连接车站并贯穿或直股伸入车站的线路。正线为载客运营线路,包括区间正线和车站正线。正线中车站两端墙间内方的线路为站内线路,简称站线;两相邻车站相邻端墙间的线路范围称为区间。城市轨道交通线路的正线一般为全封闭线路,按双线设计,采用右侧行车制。正线与其他交通线路相交时,一般采用立体交叉。

2) 辅助线。辅助线是为保证正线运营而配置的线路,是为列车提供折返、停放、检查、转线及出入段作业的线路。辅助线包括折返线、渡线、联络线、出入段线、存车线等。

①折返线。折返线是指在线路两端终点站或中间站,为能开行折返列车而设置的专供改变列车运行方向的线路。城市轨道交通线路中,全线的客流分布一般不太均匀,通常需要根据行车交路的要求,在终点站与中间车站或中间站与中间站之间开行折返列车,这些可折返的车站需配置折返线。折返线的形式应能满足折返能力的要求。常见的折返线形式如图 1-2 所示。

②渡线。渡线可满足改变列车进路的需要,也可改变列车运行方向。但在中间站利用渡线进行区间列车折返时,需占用正线进行作业,故对行车组织要求十分严格,且列车运行间隔时间受其制约将加大,导致线路通行能力下降,安全可靠存在隐患。所以,在列车运行速度较高、运行间隔时间较短、运量较大的线路不宜采用渡线作为折返方式。常见的渡线形式如图 1-3 所示。

③联络线。在城市轨道交通网络中,同种制式的线路实现列车过轨运行,一般通过线与线之间的联络线实现,联络线的位置在路网规划中确定,如图 1-4 所示。

④出入段线。出入段线是从车辆段到运营正线之间的连接线。车辆段出入线可设计为单线或双线,平交或立体交叉线路,具体方案要根据具体地理条件和远期线路通过能力需要来确定。

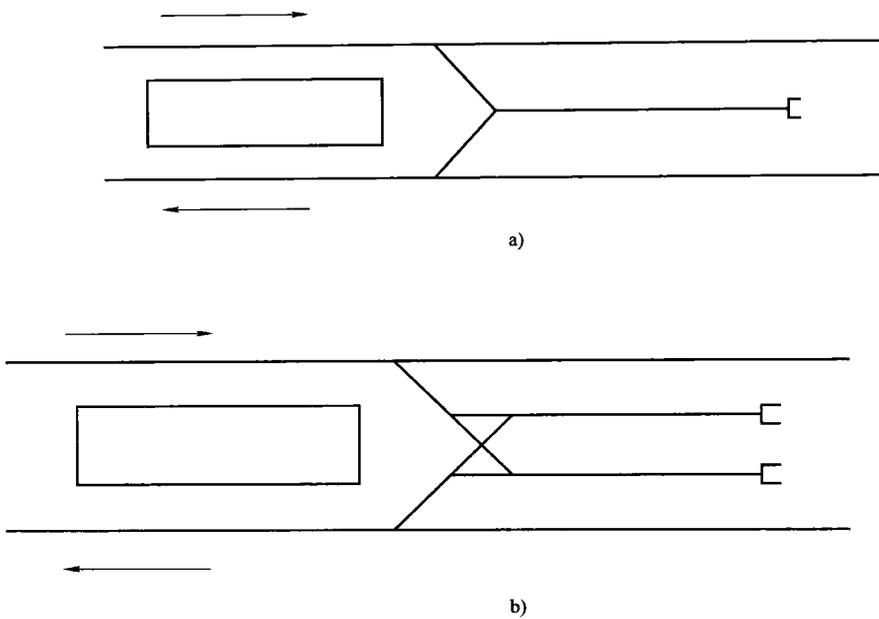


图 1-2 折返线

a) 单折返线 b) 双折返线

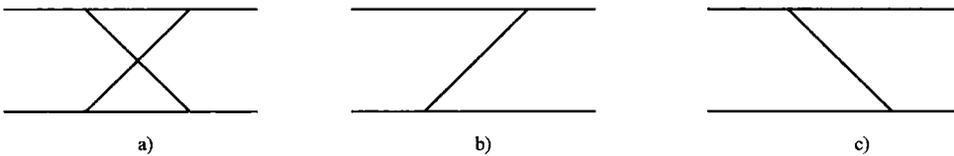


图 1-3 渡线布置示意图

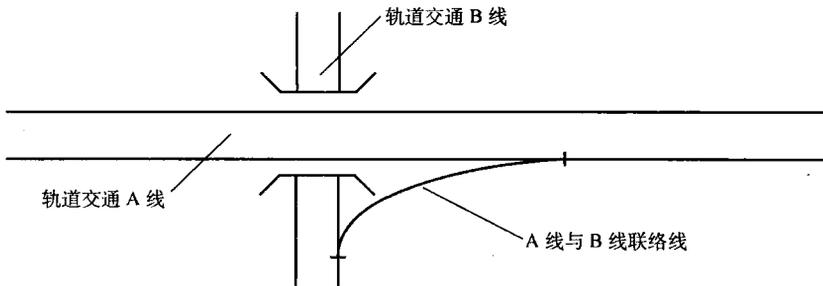


图 1-4 联络线布置示意图

⑤存车线。存车线一般设置在终点站或区间车站，专门用于列车停放使用，并可进行少量检修作业。在正线运营过程中，列车运行间隔通常很小，如出现非正常情况，为使故障列车能及时退出正线运营而不影响后续列车运行，通常每隔 3~5 个车站应加设存车线和渡线。

3) 车厂线。车厂线是厂区作业、停放列车的线路。按作业目的和用途分为运用线和维

修线。车厂线主要是指车辆段内的线路。

(2) 车站 车站是轨道交通客流的集散地,同时又是轨道交通运营设备集中设置的场所,主要包括线路、道岔、通信、信号、环控、自动售检票、自动扶梯、电梯、照明、给排水、消防、防灾报警(FAS)、设备监控(EMCS)等设备系统,由出入口、通道、站厅层、站台层、设备用房、管理用房及生活用房等几部分构成。有些简易车站无站厅层。

1) 按车站客流量大小可分为:大车站、中等车站和小车站。

①大车站:高峰每小时客流量在3万人次以上。

②中等车站:高峰每小时客流量在2~3万人次之间。

③小车站:高峰每小时客流量在2万人次以下。

2) 按车站的运营功能不同可分为:始发(终到)站、中间站和换乘站。

①始发(终到)站:一般设置在线路两端。除具有供乘客乘降的基本功能之外,还可供列车折返、停留、临时检修之用。

②中间站:其主要作用就是供乘客乘降之用。但有些中间站还设有折返线、渡线和存车线等,可供列车折返和进行列车运行调整。

③换乘站:设置在两条及两条以上的轨道交通线路交叉点。除具有供乘客乘降的基本功能之外,其最大的特点是乘客可从一条线路换乘到另一条线路。有平面换乘和立体换乘之分。换乘站在最大程度上节省了乘客出站、进站及排队购票的时间,为乘客换乘提供方便。

3) 按车站设置的位置可分为:地下站、地面站和高架站。

①地下站:线路、主体建筑和设备设施设置在地下隧道的车站,又可分为浅埋式车站和深埋式车站两种。

②地面站:线路、主体建筑和设备设施设置在地面的车站。

③高架站:线路、主体建筑和设备设施设置在高架桥上的车站。

4) 按站台形式可分为:岛式站台车站、侧式站台车站和混合式站台车站。

①岛式站台车站:上、下行线分布在站台的两侧。站台面积可以得到充分利用,管理集中,车站结构紧凑,乘客换乘方便,如图1-5所示。

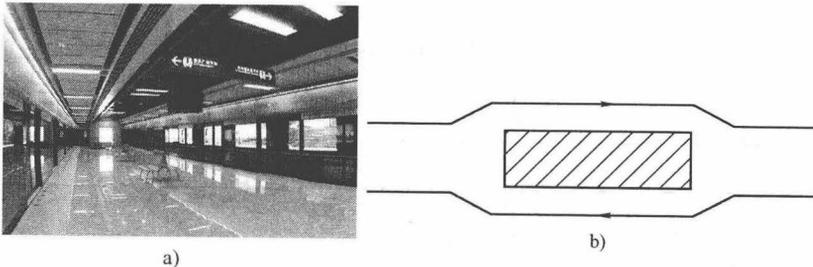


图 1-5 岛式站台车站

a) 照片图 b) 示意图

②侧式站台车站:站台分布在上、下行线一侧,列车进站无曲线,运行状态好。乘客乘降车互不干扰,不易乘错方向,站台横向扩展余地大,如图1-6所示。

③混合式站台车站:既有岛式站台,又有侧式站台的混合形式。一般多为始发/终到站,设有道岔和信号联锁等设备。

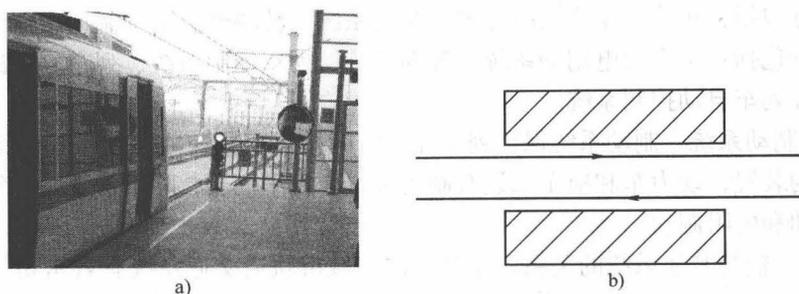


图 1-6 侧式站台车站

a) 照片图 b) 示意图

2. 车辆及车辆段

(1) 车辆 轨道交通系统中, 车辆是最重要的组成部分, 其技术含量较高, 是直接为乘客提供服务的设备。它的发展历程: 轨道公共马车→蒸汽机车牵引→内燃机车牵引→电力机车牵引→电动车组。现代城市轨道交通车辆融合了先进的机械制造技术、电子技术、信息技术、计算机网络技术、材料工艺等高新技术, 其发展方向是轻量化、节能化、少维修, 满足容量大、安全、快速、舒适、美观和高可靠性的要求。

城市轨道交通车辆的种类主要有: 客车、内燃机车和轨道车。客车也称电客车, 它一般以电力牵引、动车组形式编组, 主要任务是载客。内燃机车使用柴油机作为动力, 一般用于轨道交通系统工程领域, 但在特殊情况下(如接触网、供电大型故障时)可担任电客车救援、调动等任务。轨道车包括轨道检测车、接触网作业车、接触网检测车等, 使用柴油机为动力, 用于轨道交通系统工程领域。下面对客车进行简要介绍。

1) 客车组成形式。客车有动车和拖车、带驾驶室车和不带驾驶室车等多种形式。例如深圳地铁有带驾驶室的拖车(A车)、无驾驶室带受电弓的动车(B车)和无驾驶室不带受电弓的动车(C车)共三种车型。以三辆车为一组列车单元, 六辆车为一列车编组, 排列为: $-A * B * C = C * B * A-$ (其中“=”为半自动车钩, “*”为半永久牵引杆), 这样就能保证列车两端均带有驾驶室, 中间各车采用贯通式车厢, 如图 1-7 所示。

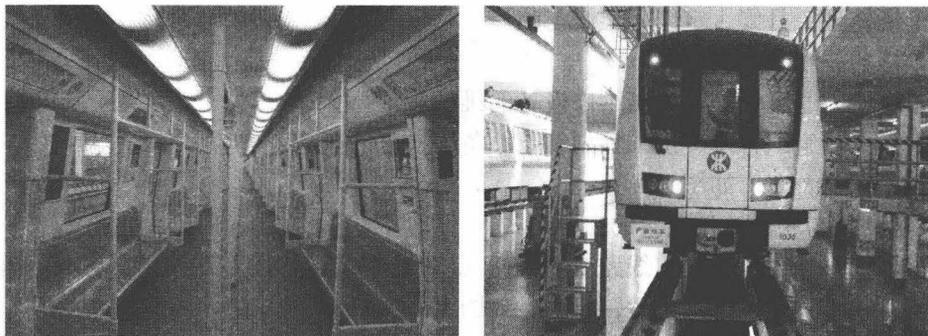


图 1-7 贯通式车厢客车

2) 客车车辆基本构造。客车由机械和电气两大部分构成。

机械部分包括：车体、车钩及缓冲器、车门系统、转向架、空气制动、空调和通风。

电气部分包括：牵引及电制动系统、辅助系统、列车控制系统、列车故障诊断系统、列车通信系统和列车自动控制系统。

3) 客车制动系统。制动系统保证列车在运行时按需要减速或停车，是保证列车安全运行必不可少的装置，动力车和拖车都设有制动装置。在车辆上，除了常规的空气制动装置外还有再生制动和电阻制动。

4) 客车车辆与其他系统的关系。车辆与许多城市轨道交通系统有着密切的关系，包括土建、线路、供电、接触网、通信、信号、屏蔽门、车辆段设备等。

土建：全线的限界要求是车辆能够安全运行的前提条件，车站站台面的高度、站台边缘与车体的距离、桥隧建筑物与车体的限界等都影响到客车的安全通行。

线路：线路的坡度、曲线半径、道岔型号、轨距、轨道特性等都与车辆的选型、动力配置、运行能力和舒适性等有关。

供电和接触网：车辆的电气性能要与供电的电气性能相匹配，接触网的高度与车辆的高度、牵引特性、供电系统的容量相互匹配，接触网的导电性能及布线要与车辆的特性和受电弓性能相匹配。

信号：车辆可以ATO方式进行列车自动驾驶，车辆的速度及门控受信号ATP监控，客车全线的运行状态受ATS自动监控和调整，信号系统还可以通过车辆的有线通信系统和信息显示系统进行自动报点和信息显示。

通信：控制中心可通过无线系统与驾驶员对话，也可通过列车通信系统对乘客进行广播，通过车地信息交换系统可以完成列车信息与调度控制信息交互。

(2) 车辆段 城市轨道交通车辆段主要担负着一条或几条线路的城市轨道交通车辆的停放、检修、清洁等任务，有的车辆段还负责乘务人员的组织管理、出乘、换班等业务工作，并相应配备乘务值班室等设施。车辆段一般设有停车库(厂)、检修库、洗车设备、运营管理用房等设施。另外还有测试列车综合性能的试车线，存放内燃机车、工程车的车库。

1) 车辆段的主要功能：

①列车的停放、日常检查、一般故障处理和清扫洗刷、定期消毒，根据需要进行车辆摘挂、编组、转线等调车作业。

②车辆修理：月修、定修、架修与临修。

③车辆的技术改造或厂修。

④车辆段内通用设施及车辆维修设备的维护管理。

⑤乘务人员组织管理、出乘计划编制、备乘换班的业务工作。

车辆段线路及车库如图1-8所示。

2) 车辆段与联轨站相连接的主要形式：

①车辆段位于线路端部。线路起(终)点站站后接车辆段，这种形式较好，车辆基地出入线与正线干扰少，有利于运营管理，如图1-9所示。

②车辆段位于线路中间，有一站接轨与两站接轨两种方式。一站接轨，需要设立列车回转设备，如图1-10所示。两站接轨，列车出入车辆段可自然调头，车辆段内不需设列车回转设备，如图1-11所示。