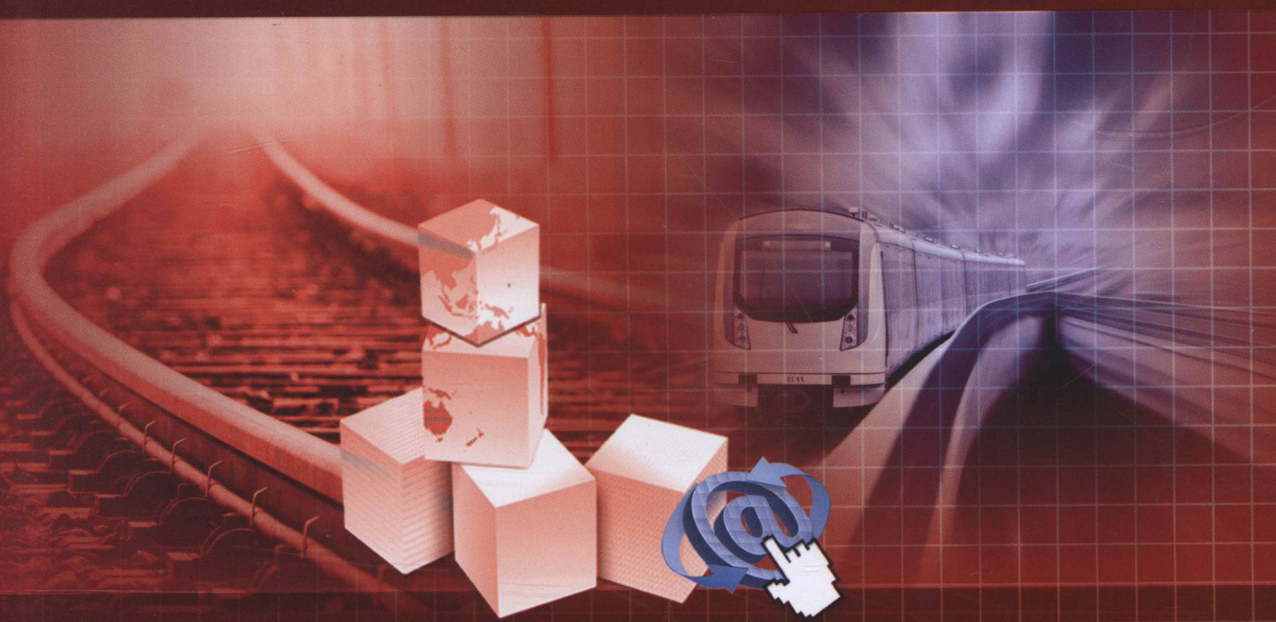
 北京劳动保障职业学院国家骨干校建设资助项目

# 城市轨道交通

# 行车组织



赵海静 纪娜 © 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

北京劳动保障职业学院国家骨干校建设资助项目

# 城市轨道交通行车组织

主 编 赵海静 纪 娜

参 编 王长全 蒙 娟 孔 杰



机械工业出版社

本书以城市轨道交通系统行车专业岗位所需理论知识和操作技能为主,对城市轨道交通行车组织进行了较全面、系统地阐述。内容包括:城市轨道交通行车组织基础知识、列车自动控制技术、车站作业组织、行车控制中心行车组织、车辆基地作业组织、非正常情况下的行车组织、运营事故处理及预防等。

本书可作为高等职业教育城市轨道交通运营管理专业的核心课程教材,以及城市轨道交通相关专业的辅助教材,亦可作为城市轨道交通运营企业车站及车辆基地(车辆段)值班站长、行车值班员、站务员等行车各岗位的职业培训教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通行车组织/赵海静,纪娜主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 1

北京劳动保障职业学院国家骨干校建设资助项目

ISBN 978-7-111-44977-5

I. ①城… II. ①赵… ②纪… III. ①城市铁路—行车组织—高等职业教育—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第291097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:罗莉 责任编辑:罗莉

版式设计:常天培 责任校对:薛娜

封面设计:赵颖喆 责任印制:刘岚

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2014年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·9印张·205千字

0001—2500册

标准书号:ISBN 978-7-111-44977-5

定价:36.90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

# 前言

随着我国城镇化进程加快，城市规模扩大、城市人口超负荷增长，城市交通拥堵日益严重。为缓解大中城市的交通拥堵问题，国内城市轨道交通发展将进一步提速，未来发展空间大。2012年9月，国家发展和改革委员会公示了25个获批轨道交通、城际铁路类项目，已公布的投资总金额超过8000亿元。我国政府此次在轨道交通行业的大手笔投资再次掀起国内城市轨道交通建设的高潮。过去十几年来城市轨道交通建成了50多条线路，约1600km的运输轨道，截至目前，全国城市轨道交通已开通运营里程超过2000km。全国已批准修建城市轨道交通的35个城市，线路里程合计5720km。据行业内估算，到“十二五”末，全国城轨运营总里程将达到3000km，到2020年，运营总里程将达到6000~7000km。城市轨道交通的快速发展，使得城市轨道交通企业对人才的需求量急剧增加，城市轨道交通企业对人才需求按每千米60人的标准计算，国内各城市对轨道交通行业具有很大的人才需求空间，同时不断需要各省市的高校对此类人才的专门培养。

本书由赵海静、纪娜主编，王长全、蒙娟、孔杰为参编。

全书设计框架及编写思路经从事城市轨道交通工作多年，具有丰富实践经验，现任北京京港地铁有限公司的培训师吕杰审阅，并为本书的框架及编写思路提出了许多宝贵的意见，在此表示深深的谢意。

本书的编写得到了北京京港地铁有限公司、北京地铁运营有限公司的大力支持，在此表示衷心的感谢。本书还引用了许多国内外专家、学者的有关城市轨道交通的相关资料和文献，在此谨向有关作者致以衷心的感谢。

由于我国城市轨道交通系统发展迅速，技术更新速度越来越快，资料引用不够全面，编者水平不足，书中难免有疏漏、不妥之处，敬请读者指正，真诚期待广大读者和同行多提宝贵意见。

编者

2013年10月

## 前言

<b>第 1 章 城市轨道交通行车组织基础知识</b> .....	1
1.1 城市轨道交通行车组织的特点 .....	1
1.1.1 城市轨道交通的特点 .....	1
1.1.2 城市轨道交通对行车组织工作的要求 .....	3
1.1.3 城市轨道交通行车组织的特点 .....	3
1.2 城市轨道交通行车设备 .....	4
1.2.1 线路 .....	4
1.2.2 道岔 .....	8
1.2.3 信号与通信设备 .....	12
1.3 城市轨道交通行车组织原则、规章与法律 .....	15
复习题 .....	17
<b>第 2 章 列车自动控制技术介绍</b> .....	18
2.1 列车运行图的概念及编制要求 .....	18
2.1.1 列车运行图的基本概念 .....	18
2.1.2 列车运行图的编制 .....	28
2.2 行车闭塞法 .....	30
2.2.1 行车闭塞法概述 .....	30
2.2.2 移动闭塞 .....	36
2.3 列车驾驶模式 .....	43
复习题 .....	45
<b>第 3 章 车站作业组织</b> .....	46
3.1 车站技术设备 .....	47
3.1.1 车站行车设备 .....	47
3.1.2 车站客运设备 .....	47
3.2 列车运行组织方式 .....	50
3.3 列车行车作业 .....	56
3.3.1 行车作业基本要求 .....	56
3.3.2 行车作业制度 .....	57
3.3.3 车站行车作业 .....	58

复习题 .....	62
<b>第4章 行车控制中心行车组织 .....</b>	<b>63</b>
4.1 控制中心技术设备 .....	63
4.1.1 模拟屏 .....	63
4.1.2 监视器 .....	63
4.1.3 通信设备 .....	64
4.2 行车调度机构的组成和行车调度员的工作流程 .....	65
4.2.1 行车调度机构及其组成 .....	65
4.2.2 行车调度工作 .....	67
4.3 调度命令 .....	70
4.4 行车调度控制方式 .....	73
4.5 列车运行调整 .....	76
复习题 .....	81
<b>第5章 车辆基地作业组织 .....</b>	<b>82</b>
5.1 概述 .....	82
5.2 车场内行车作业组织 .....	86
5.3 调车作业 .....	89
复习题 .....	96
<b>第6章 非正常情况下的行车组织 .....</b>	<b>97</b>
6.1 信号设备故障 .....	97
6.1.1 ATS 设备故障 .....	97
6.1.2 ATP 设备故障 .....	98
6.1.3 ATO 子系统故障 .....	99
6.1.4 信号联锁系统故障 .....	99
6.1.5 列车驾驶模式及模式转换 .....	101
6.2 道岔故障 .....	104
6.2.1 道岔故障分类 .....	104
6.2.2 道岔故障时的行车组织办法 .....	105
6.3 火灾 .....	105
6.3.1 地下车站火灾 .....	106
6.3.2 列车火灾 .....	106
6.3.3 区间隧道火灾列车运行组织模式 .....	107
6.4 车辆故障的行车组织 .....	107
6.4.1 扣车规定 .....	107
6.4.2 列车反方向运行 .....	107
6.4.3 列车退行 .....	108
6.4.4 列车推进运行 .....	108

6.4.5 恶劣天气时的行车组织 .....	108
复习题 .....	109
<b>第7章 运营事故处理及预防 .....</b>	<b>110</b>
7.1 运营事故处理规则 .....	110
7.1.1 安全生产方针与事故处理原则 .....	110
7.1.2 运营事故的分类 .....	111
7.1.3 运营事故的现场应急处理及指挥抢险 .....	114
7.2 事故处理预案及预防 .....	115
7.2.1 安全管理 .....	116
7.2.2 地铁运营事故分析 .....	116
7.2.3 事故预防对策 .....	117
7.3 事故应急预案 .....	118
复习题 .....	120
<b>第8章 救援列车与工程车的开行 .....</b>	<b>121</b>
8.1 救援列车的开行 .....	121
8.2 工程车的开行 .....	122
复习题 .....	125
<b>附录A 城市轨道交通运营管理办法 .....</b>	<b>126</b>
<b>附录B 特别重大事故调查程序暂行规定 .....</b>	<b>131</b>
<b>附录C 名词术语中英文对照表 .....</b>	<b>134</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>138</b>

# 第 1 章

## 城市轨道交通行车组织基础知识



### 教学目标

1. 简述城市轨道交通系统行车组织特点
2. 列举反映轨道交通行车组织设备
3. 简述行车组织原则及规章

### 1.1 城市轨道交通行车组织的特点

城市轨道交通是现代化都市的重要基础设施。它能够安全、迅速、舒适、便利地在城市范围内运送乘客，最大限度地满足市民出行的需要。在城市各种公共交通工具中，具有运量大、速度快、安全可靠、污染低、受其他交通方式干扰小等特点，是改变城市交通拥挤、乘车困难、行车速度下降的行之有效的现代化交通工具。

城市轨道交通系统的安全、速度、输送能力和效率与行车组织工作密切相关。行车组织工作已成为城市轨道交通调度指挥和运营工作的核心。制定相应的行车组织规则，可以带来较好的经济效益和社会效益。

#### 1.1.1 城市轨道交通的特点

##### 1. 城市轨道交通有别于城市道路交通的特点

###### (1) 容量大

地下铁道单向每小时运送能力可达 30000 ~ 70000 人次，轻轨交通在 10000 ~ 30000 人次之间，而公共汽车、电车为 8000 人次，在客流密集的城市建设城市轨道交通可疏散公交客流。

###### (2) 准时、快速

城市轨道交通有自己的专用线路，与城市道路交通相隔离，不受其他交通工具的干扰，不会出现交通阻塞而延误运行时间，可保证乘客准时、迅速地到达目的地。

###### (3) 安全、正点

城市轨道交通多建于地下或高架，即使在地面也与道路交通相隔离，与其他交通工具无相互干扰，如果不遇到自然灾害或发生意外，运行安全有充分的保障。

#### (4) 利于环境保护

城市轨道交通噪声小、污染轻，对城市环境不造成破坏。

#### (5) 节省土地资源

城市轨道交通（多建于地下或高架）即使在地面其占地也有限，充分利用了城市空间，节省了日益宝贵的土地资源。

但是城市轨道交通也存在一定的局限性，如建设费用高、建设周期长、技术含量高、建设难度大；一旦遇有自然灾害尤其是火灾，乘客疏散困难，容易造成人员伤亡。

城市轨道交通系统建成后就难以迁移和变动，不像地面公共交通可以机动地调整路线和设置站点，以满足乘客流量和流向变化的需要，其运输组织工作远比地面公共交通复杂。

### 2. 城市轨道交通有别于铁路的特点

城市轨道交通虽然和铁路同为轨道交通，但和铁路有许多不同之处。

#### (1) 运营范围

城市轨道交通运营范围是城市市区及郊区，往往只有几十公里<sup>⊖</sup>，不像铁路那样纵横数千公里，而且连接城乡。

#### (2) 运行速度

城市轨道交通因在城市范围内运行，站间距离短，且站站须停车，列车运行速度通常不超过 80km/h。而铁路的运行速度比较高，许多线路在 120km/h 以上，高速铁路在 300km/h 以上。

#### (3) 服务对象

城市轨道交通的服务对象单一，只有市内客运服务，不像铁路那样客、货混运。

#### (4) 线路与轨道

城市轨道交通大部分线路在地下或高架通行，均为双线，各线路之间一般不过线运营。另外城市轨道交通还有铁路没有的跨座式和悬挂式。

#### (5) 车站

城市轨道交通一般车站多为正线，多数车站也没有道岔，换乘站多为立体方式，不像铁路那样车站有数量不等的道岔及股道，有较复杂的咽喉区，换乘也为平面方式。

#### (6) 车辆段

城市轨道交通的车辆段不同于铁路的车辆段，只有车辆检修的功能，而且是类似于铁路的区段站，要进行车辆检修、停放以及大量的列车编解、接发车和调车作业。

#### (7) 车辆

城市轨道交通采用电动车组，没有铁路那样的机车和车辆的概念，也没有铁路那样众多类型的车辆。

#### (8) 供电

⊖ 公里为法定计量单位千米的俗称，本书采用铁路部门习称的公里。——编者注

城市轨道交通的供电包括牵引供电和照明供电。城市轨道交通均为电力牵引，没有非电气化铁路的说法。城市轨道交通的动力、照明供电尤为重要，一旦供电中断，系统将陷入整体瘫痪状况。

#### (9) 通信信号

城市轨道交通列车密度高，行车间隔短，普遍采用列车自动监控和列车自动运行的方式。城市轨道交通为了迅速、准确、可靠地传递信息，建有自成体系且独立完整的内部通信网，还包括广播和闭路电视。

#### (10) 运营管理

城市轨道交通运营条件十分单纯，除了进、出段和折返外，没有越行，没有交会，在正线一般没有调车作业，易于实现自动监控。

### 1.1.2 城市轨道交通对行车组织工作的要求

城市轨道交通，尤其是地下轨道交通因其固有的特点，对其行车组织提出如下要求。

#### (1) 安全性要求高

因城市轨道交通尤其是地下部分隧道空间小，行车密度大，故障排除难度大，若发生事故难以救援，损失将非常严重，所以对行车安全的保证，即对行车组织提出了更高的安全要求。

#### (2) 通过能力大

城市轨道交通一般不设站线，进站列车均停在正线，先行列车停站时间直接影响后续列车接近车站，所以要求行车设备必须满足通过能力的要求。另一方面，由于不设站线使列车正常运行的顺序相对固定，有利于实现行车调度自动化。

#### (3) 可靠性高

由于城市轨道交通隧道空间小，且装有带电的接触网，行车时不便于维修和排除设备故障，所以要求信号设备具有高可靠性，应尽量做到平时不维修或少维修。

#### (4) 自动化程度高

城市轨道交通站间距短，列车密度大，行车工作十分频繁，而且地下部分环境潮湿，所以要求尽量采用自动化程度高的先进技术设备。

#### (5) 限界条件苛刻

城市轨道交通的室外设备及车载设备，受土建限界的制约，要求设备体积小，同时必须兼顾施工和维护作业空间的要求。

### 1.1.3 城市轨道交通行车组织的特点

城市轨道交通的行车组织沿袭铁路的制式，但由于其自身的特点，与干线铁路不同，城市轨道交通在整个运输生产过程中，调车作业甚少，行车组织基本上只从事列车运行组织和接发列车工作，由调度所（或中央控制室）和车站两级完成。

#### (1) 具有完善的列车速度监控功能

城市轨道交通所承担的客运量巨大，对行车间隔的要求远高于铁路，最小行车间隔达

到 90s 甚至更小，因此对列车运行速度监控的要求极高。

### (2) 联锁关系较简单，但技术要求高

城市轨道交通的大多数车站没有配线，不设道岔，甚至也不设地面信号机，仅在少数有岔联锁站及车辆段才设置道岔和地面信号机，故联锁设备的监控对象远少于铁路车站的监控对象，联锁关系远没有铁路复杂。除折返站外，全部作业仅为旅客乘降，非常简单。通常一个控制中心即可实现全线的联锁功能。

城市轨道交通信号自动控制最大的特点是把联锁关系和列车自动保护（ATP）系统编/发码功能结合在一起，且包含一些特殊的功能，如自动折返、自动进路、紧急关闭、扣车等，增加了技术难度。

### (3) 车辆段独立采用联锁设备

城市轨道交通的车辆段类似于铁路区段站的功能，包括列车编解、接发列车和频繁的调车作业，线路较多、道岔较多、信号设备较多，一般独立采用一套联锁设备。

### (4) 行车调度自动化水平高

由于城市轨道交通的线路长度短、站间距离短、列车种类较少、行车规律性很强，因此它的调度系统中通常包括自动排列进路和运行自动调整的功能，自动化程度高，人工介入极少。

## 1.2 城市轨道交通行车设备

### 1.2.1 线路

#### 1. 线路的基本结构

线路：是机车车辆和列车运行的基础，是由路基、桥隧建筑物（桥梁、涵洞、隧道等）和轨道（主要包括钢轨、连接零件、轨枕、道床、道岔等）组成的一个整体的工程结构。

轨道：轨道作为地铁线路的重要组成部分，是一个整体性的工程结构，它由钢轨、轨枕、连接零件、道床、防爬设备和道岔六部分组成。轨道通常由两条平行的钢轨组成，钢轨间的距离称为轨距，在地铁线路的直线区段，按照中国铁路规定，标准轨距为 1435mm，其误差不得超过  $+6 \sim -2\text{mm}$ 。钢轨固定放在轨枕上，轨枕之下为道床。连接零件在钢轨和钢轨之间以及钢轨和轨枕之间起着连接作用。

#### 2. 线路的标志

线路标志是地铁线路上所设表示建筑物及设备状态或位置，以及表示地铁各级管理机构管界范围的标志。常见的有以下几种：

##### (1) 百米标、公里标、半公里标

用来表明地铁线路的计算里程，从地铁线路的起点开始计算的连续里程。公里标安设在整公里的地方，半公里标安设在半公里的地方，均埋设在计算里程方向线路的左侧，距轨头外侧不小于 2m 处，双线区段埋设在列车运行方向的左侧。站内一般车站可设在最外线路的外侧，区段站及其以上的车站可设在正线与到发线之间，有站台时可设在站房一

侧，并在钢轨上明显处标示。

表示方法：

例：百米标：18 + 40； 百米数 + 米 即：18 百米 + 40 米

公里标：K17 + 251 公里数 + 米 即：K17 公里 + 251 米

计算：

百米标 (18 + 40)：(18 × 100 + 40) 米 = 1840 米

公里标 (K17 + 251)：(17 + 251/1000) 公里 = 17.251 公里

桥梁和隧道内不设公里标和半公里标。

## (2) 曲线标

设在曲线的中部，上面标明圆曲线、缓和曲线以及曲线半径的长度，外轨超高与轨距加宽度，如图 1-1 所示。

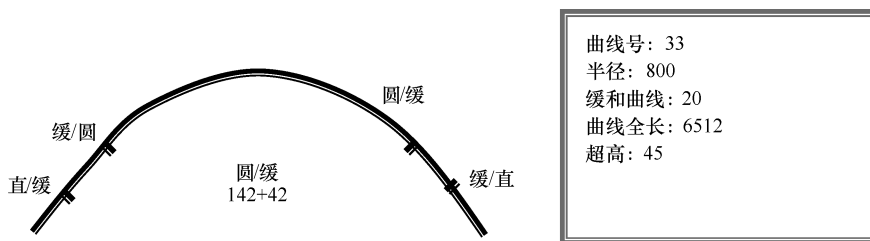


图 1-1 曲线标

圆曲线和缓和曲线始终点标，在标志上分别写明缓圆、圆缓或直缓、缓直字样，表明其对应的方向是直线、缓和曲线或圆曲线。车站安设的要求同公里标；在桥梁上用木板或铁板写好挂在人行道栏杆上；在隧道内用油漆写于隧道边墙上。

## (3) 坡度标

坡度标安设在变坡点处，其正面和背面分别标明两边的坡度和坡段长度值。箭头表示上坡或下坡，箭尾处数字表示坡度，下面数字表示坡段长度，侧面标明变坡点的里程，如图 1-2 所示。

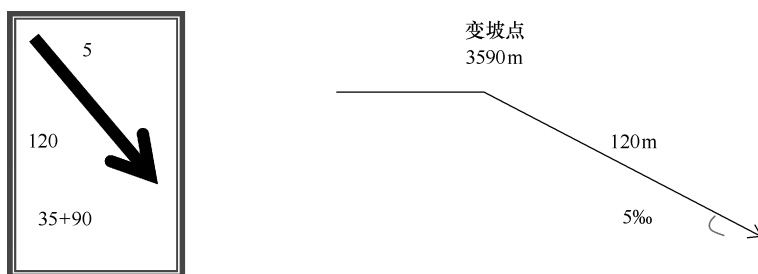


图 1-2 坡度标

图 1-2 中，变坡点在 3590m；坡度为 5‰；箭头为下坡道；坡长为 120m。

## 3. 正线、渡线、折返线、联络线及专用线

### (1) 正线

连接车站并贯穿或直股伸入车站的线路。正线分为区间正线和站内正线。站内正线兼作到发线。城市轨道交通系统的正线均采用上、下行分行，一般实施右侧行车惯例。

### (2) 渡线

又称作横渡线、过渡线、转辙段，是指由两个单开道岔组成的连接两条平行线路的连接设备，使行驶于某路线的列车可以换轨至另外一条路线。该类轨道通常会配有一组至多组的转辙器。渡线一般用以连接两相反方向的平行轨道，使得列车得以掉头、倒车，甚至驶入对向轨道以避免障碍物。然而有时，渡线也能连接两条相同方向的轨道（通常用于一条是快车轨，一条是慢车轨的一组轨道），如图 1-3 所示。

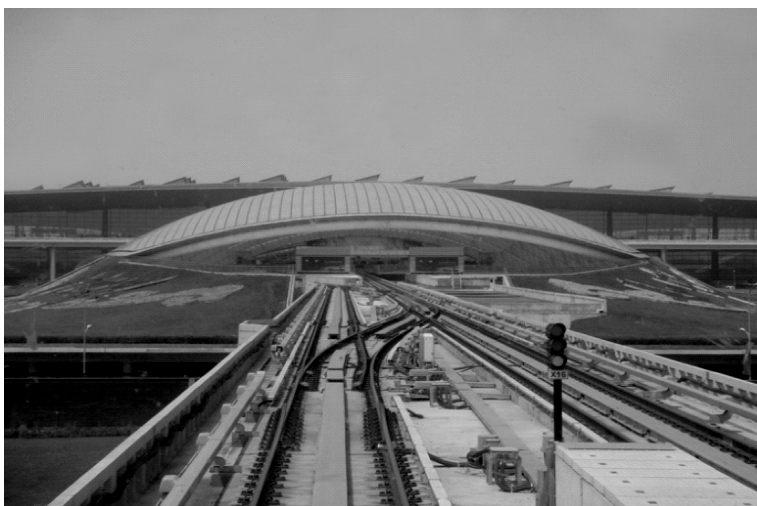


图 1-3 渡线

### (3) 折返线

在线路两端终点站或者准备开行折返列车的区间站设置的专供列车折返调头的线路。折返线按折返方法的不同分为以下几种：

#### 1) 环形折返线。俗称灯泡线，如图 1-4 所示。

环形折返线是将端点折返作业转化为沿一个环形单线区段运行的作业，有利于列车运行速度发挥，消除了因折返作业而形成的线路通过能力限制条件，提高了效率，是有利的折返方法。缺点：占地面积较大，投资较高；环线折返丧失了一端停车维护保养检查的机动线路，对车辆技术要求高，对运行组织要求更高；线路机动性下降，线路延伸可能性甚微，一般只适用于线路较短、线路延伸可能较小且该端点站又往往在地面的情况。

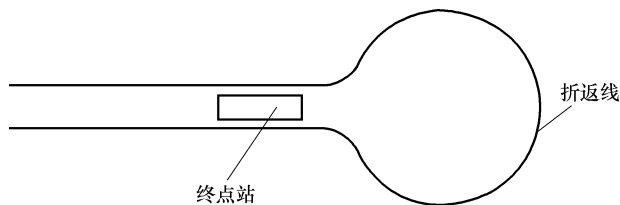


图 1-4 环形折返线

一端停车维护保养检查的机动线路，对车辆技术要求高，对运行组织要求更高；线路机动性下降，线路延伸可能性甚微，一般只适用于线路较短、线路延伸可能较小且该端点站又往往在地面的情况。

#### 2) 尽端折返线可分为单线折返、双线折返与多线折返等不同布置办法，如图 1-5、

图 1-6 所示。利用尽端线折返的办法，弥补了环形折返线折返的不足：使端点站既可有效组织折返（如双折返线可明显降低折返时间），又可各有停车线供故障停车、检修、夜间停车等作业使用。对于线路延伸也十分方便，比较适合于地下结构的端点站，以及线路较长或有延伸可能，土地不宜多占用的情况。

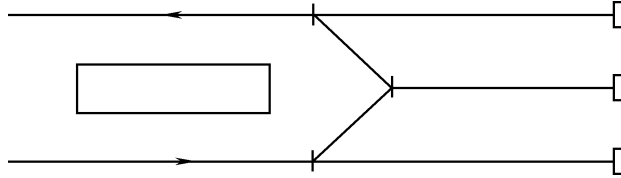


图 1-5 单线折返

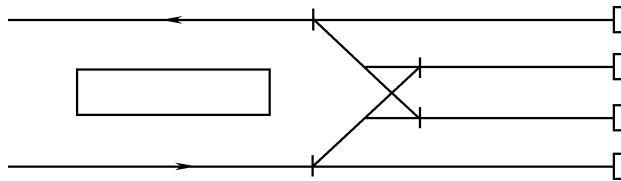


图 1-6 双线折返

#### (4) 联络线

连接两条独立运营的线路或正线与车辆段的线路。

联络线因连接的轨道交通线往往不在一个平面上，因此有较大的坡道与较小的曲线半径，列车运行速度不可能很高。如果在地下建设，施工难度较大，投资也随之加大，如图 1-7 所示。

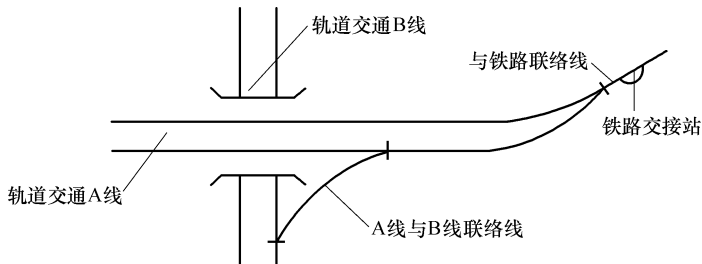


图 1-7 联络线布置示意图

#### (5) 专用线

在区间或站（段）接轨，通向地铁以外单位的线路，且该线路未设有车站。

### 4. 限界

限界是保障地铁安全运行、限制车辆断面尺寸、限制沿线设备安装尺寸、确定建筑结构有效尺寸的图形。根据不同的功能要求，地铁限界分为车辆限界、设备限界和建筑限界。

#### (1) 车辆限界

车辆限界是指车辆在直线地段正常运行状态下的最大动态包络线，如图 1-8 所示。所谓正常运行是指一系悬挂和二系悬挂在正常弹性范围内、易损件磨损不过限等。高架或地面线车辆限界易受风载荷的影响，在计算时需要考虑。

### (2) 设备限界

设备限界是车辆在运行途中一系悬挂或二系悬挂发生故障状态时的动态包络线，用以限制安装设备不得侵入的一条控制线。

### (3) 建筑限界

建筑限界是在设备限界基础上，考虑了设备和管线安装尺寸后的最小有效断面。建筑限界中不包括测量误差、施工误差、结构沉降、位移变形等因素。

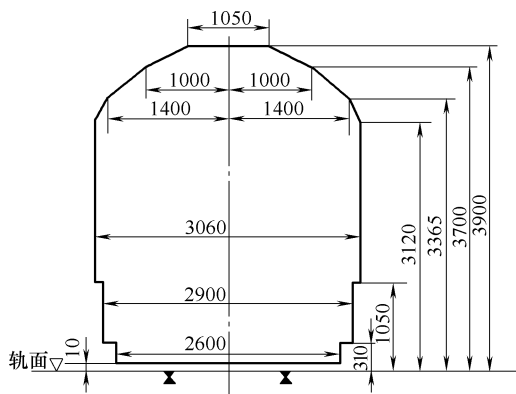


图 1-8 B 型车车辆限界

## 1.2.2 道岔

道岔是一种使机车车辆从一股道转入另一股道的线路连接设备，通常在车站、车辆段大量铺设。有了道岔，可以充分发挥线路的通过能力。即使是单线地铁，铺设道岔，修筑一段大于列车长度的叉线，就可以对开列车。

道岔的表示方法：分为双线表示法（见图 1-9）、中心线表示法（见图 1-10）及中心线加开通方向（见图 1-11）表示法。

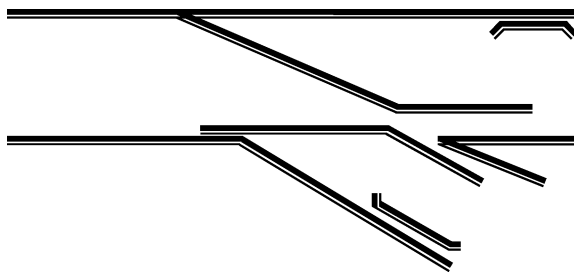


图 1-9 双线表示法

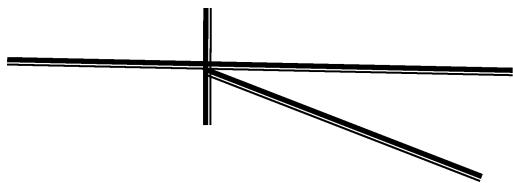


图 1-10 中心线表示法

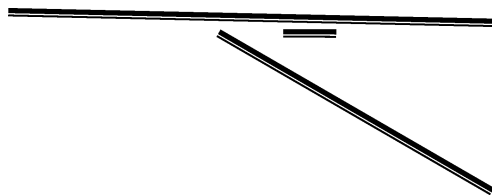


图 1-11 中心线加开通方向表示法

道岔的定位与反位：

定位：开通直股或经常开通的位置；

反位：开通侧向或不经常开通的位置。

顺向道岔：使列车先经过岔心，后经过尖轨的道岔；逆向道岔：使列车先经过尖轨，后经过岔心的道岔；挤岔：列车顺向经过道岔且道岔位置不正确，列车车轮挤过道岔使尖轨与基本轨分开；掉道：列车逆向经过道岔且道岔处于四开状态，车轮一个在直轨上，一个在曲轨上，由于轨距加大造成车轮脱离钢轨。

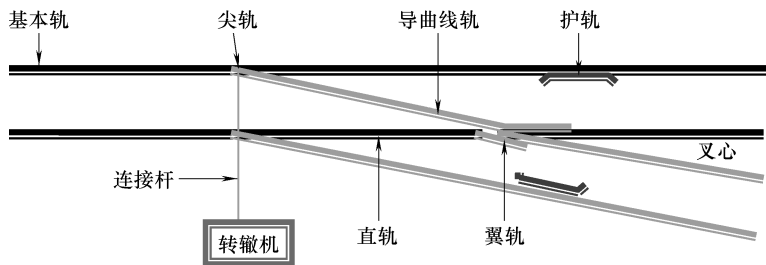


图 1-12 道岔

道岔分类：既然有单开道岔（single turnout），就有双开道岔（equilateral turnout）、三开道岔（three-way turnout）以及多开道岔（复式交分道岔）等。

单开道岔：单开道岔是把一条轨道分支为两条或两条以上的轨道，使机车车辆由一条线路转往另一条线路的基本设置。道岔号码使用辙叉号来表示的，叉心两边工作边的交角，称之为辙叉角，辙叉角的余切值称之为辙叉号数。道岔是特殊的轨道设备，不仅影响列车运行安全，而且使用寿命也比其他设备短，现场的养护维修工作量大。我国最常用的单开道岔，其主线为直线，侧线由主线向左或向右岔出，也称左开道岔和右开道岔，其数量占

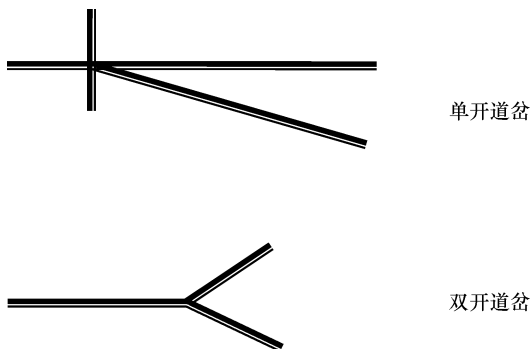


图 1-13 单开与双开道岔

各类道岔总数的 90% 以上，如图 1-13 所示。

双开道岔：双开道岔的组成和单开道岔基本相同，也是通向两个方向的道岔，其与单开道岔的区别在于，双开道岔的前进方向是一左一右，成“人”字型，而单开道岔的前进方向为一直一侧，成“卜”字型，如图 1-13 所示。



图 1-14 三开道岔实物

三开道岔也是道岔的一种，三开道岔是指一个方向通向三个方向的道岔，它由一股直线钢轨、两股曲线钢轨、两对尖轨、三副辙叉组成，中间辙叉的心轨理论尖端在中线上。当地形条件限制，不可能有足够的长度来排列两组单开道岔时，才采用三开道岔。通常在编组站、货场、机务段内铺设。三开道岔如同  $\Psi$  形，如图 1-14 所示。

双开道岔、三开道岔及复式交分道岔示意如图 1-15 所示。

道岔代号：道岔各有其代号，比如 9 号道岔、12 号道岔、18 号道岔等等。这个代号可不是随便排列的，它实际上代表了辙叉角 ( $\alpha$ ) 的余切值，也就是辙叉心部分直角三角形两条直角边的比值，即  $N = \cot\alpha = FE/AE$ ， $N$  就是道岔号。显而易见，辙叉角  $\alpha$  越小， $N$  值就越大，导曲线半径也越大，列车侧线通过道岔时就越平稳，允许过岔速度也就越高。所以采用大号道岔对于列车运行是有利的。不过，事物总有它的两面性，道岔号数越大，道岔越长，造价自然就越高，占地也要多得多。因此，采用什么号数的道岔要因因地制宜，因线而异，不可一概而论。

道岔编号原则：从列车到达方向起，由正线开始编号，上行为双号、下行为单号；尽头式线路，向线路终点方向顺序编号；对称式的折返线，以上行列车到达方向为主顺序编为双号、另一侧编为单号，其号码与上行一侧相对应。

股道编号原则：

车站从正线起顺序编号，上行为双号、下行为单号；到发线设在正线之间者，由地铁公司确定，但编号应大于正线；折返线靠近上行正线者为双号，靠近下行正线者为单号，但编号应大于到发线。图 1-16 所示为道岔编号举例。

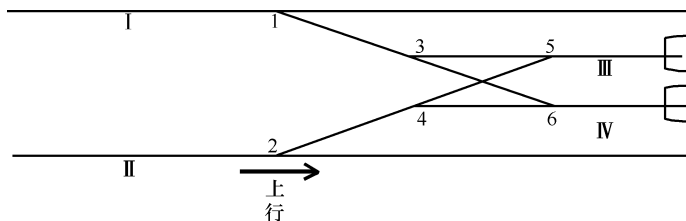


图 1-16 道岔编号

道岔的控制与管理

### 1. 道岔的控制

为保证接发列车及调车作业的顺利进行，将道岔与有关信号机或闭塞设备建立起一种

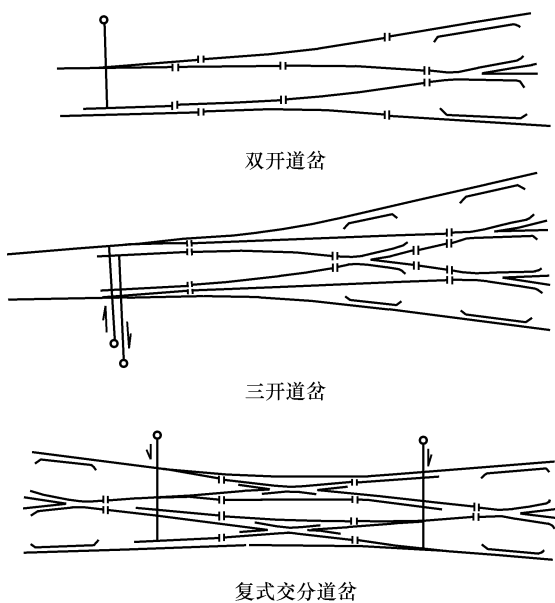


图 1-15 道岔