

交通系列教材

工程卓越工程师教育培养计划系列教材

建设资助项目

城市轨道交通 车辆概论



- 主 编：方 宇
- 副主编：师 蔚 石 璇 文永蓬
- 主 审：王方程

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通车辆概论/方宇主编. —北京:中国铁道出版社, 2012. 1

上海市本科教育高地建设资助项目. 高等学校城市轨道交通系列教材 城市轨道交通车辆工程卓越工程师教育培养计划系列教材

ISBN 978-7-113-14045-8

I. ①城… II. ①方… III. ①城市铁路—铁路车辆—高等学校—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 262950 号

书 名: 高等学校城市轨道交通系列教材
城市轨道交通车辆概论
作 者: 方 宇 师 蔚 石 璇 文永蓬

策划编辑: 殷小燕 电话: 010-51873147
责任编辑: 殷小燕
封面设计: 陈东山 崔丽芳
责任校对: 张玉华
责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 三河市华丰印刷厂

版 次: 2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×960 mm 1/16 印张: 11.75 字数: 217 千

印 数: 1~3 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-14045-8

定 价: 30.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社发行部调换。

电 话: 市电(010)51873170 路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话: 市电(010)63549504 路电(021)73187

前言

目前我国城市轨道交通正处于快速发展时期,除北京、上海、广州、重庆等城市以外,近年又相继有 20 几个城市开始或准备建设城市轨道交通。作为城市轨道交通的载客主体,车辆是系统中最重要机电一体化设备。为保障城市轨道交通的运营安全,城市轨道交通非车辆专业的技术人员必须要求具备一定的城市轨道交通车辆专业知识,尤其是与本专业相关的接口知识,如轮轨关系、触网关系、信号与车辆的接口知识等。为了满足上述需要,上海工程技术大学城市轨道交通学院车辆工程系在学院、学校有关领导支持下和上海申通地铁集团有限公司的帮助下,组织专业教师编写了《城市轨道交通车辆概论》一书。

本教材具备如下特点:

(1) 结合城市轨道交通车辆的特点,合理设置章节内容,有利于读者迅速理解与掌握。

(2) 内容丰富,注重实用,并着重突出城市轨道交通车辆与相关专业接口知识内容的介绍。

(3) 教材中插入了大量的现场照片或示意及构造图,图文并茂,通俗易懂,可读性强,便于读者自学。

本教材是在上海工程技术大学城市轨道交通学院多年自编讲义的基础上不断完善而成的,全书共分 11 章,较为全面地介绍了城市轨道交通车辆机械、电气、制动、控制等部分内容。

第 1 章概述了城市轨道交通车辆的发展简史及基本知识,包括车辆的类型、编组、基本组成、主要的技术参数和限界。

第 2 章至第 5 章分别介绍了城市轨道交通车辆的转向架、车钩、车体、车门等各个关键子系统。

第 6 章为电力牵引系统,介绍了城市轨道交通车辆电力牵引系统的发展概况、牵引系统的牵引特性、牵引系统的分类及主要组成。

第 7 章为制动系统,介绍了制动系统的基本常识、供风系统、制动控制系统、基础制动装置及防滑控制系统等内容。

第 8 章为辅助系统,介绍了车辆辅助供电系统、空调通风装置及车辆照明系统等内容。

第9章为列车控制系统,介绍了各类列车微机控制系统、列车控制系统的组成及功能配置及信息及诊断系统。

第10章为车辆振动与噪声,介绍了振动与噪声的来源、特点,并着重介绍了噪声的分析、评价及防护措施。

第11章为新型城市轨道交通车辆,介绍了四种形式的新型城市轨道交通车辆的原理、走行方式、特点以及发展情况。

本书适合城市轨道交通非车辆专业的工程技术人员、院校学生进行车辆专业知识的系统性学习,也同样可供从事城市轨道交通车辆的相关工程技术人员和大中专院校学生使用。

各章的主要编写人员为:第1章方宇,第2章至第5章以及第7章文永蓬、方宇,第6章、第9章师蔚,第8章、第10章石璇,第11章方宇。全书由方宇最后进行统稿,由上海申通地铁集团轨道交通维护保障中心车辆公司王方程总工程师担任主审。

感谢蔡彦哲、刘琦、张洋、马也飞、陈曦伦、张国富、吴正晨、许镠炜、张艳秋、田中玉、刘世兴、梁景开、潘震、吴悦钦、陈仕豪等同学在教材编写过程中付出的辛苦努力,尤其是蔡彦哲同学,在两年多的时间里毫无怨言、不计任何得失的努力工作令本书作者深受感动。感谢上海申通地铁集团轨道交通培训中心杜晓红副主任,维护保障中心车辆公司陈鞍龙经理,技术部余强经理、王建兵副经理等领导的大力支持。也同样感谢上海工程技术大学城市轨道交通学院各位同仁的支持与协助。

本教材的出版得到上海市第四期本科教育高地建设项目和上海工程技术大学2011年城市轨道交通车辆工程专业建设项目(卓越工程师教育培养计划)的资助。

由于时间和水平有限,书中错误和不当之处在所难免,恳请读者不吝指正。本书主编的电子邮箱为:fangyu_hit@126.com。

编 者
2011年10月

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 城市轨道交通车辆发展简史	1
1.2 城市轨道交通车辆基础知识	5
本章小结	16
思考题	17
第2章 转 向 架	18
2.1 转向架作用和组成	18
2.2 构 架	22
2.3 轮对轴箱装置	23
2.4 弹簧悬挂装置	29
2.5 中央牵引连接装置	39
2.6 齿轮变速传动装置	41
本章小结	41
思考题	42
第3章 车辆连接装置	43
3.1 车钩缓冲装置概述	43
3.2 几种典型车钩介绍	46
3.3 贯通道	54
本章小结	57
思考题	57
第4章 车 体	59
4.1 车体的结构	59
4.2 车体的材料	63
本章小结	67

思考题	67
第5章 车 门	68
5.1 车门的结构与原理	68
5.2 车门的种类	70
5.3 车门故障分析	74
本章小结	76
思考题	76
第6章 电力牵引系统	77
6.1 电力牵引系统发展概况	77
6.2 城市轨道交通车辆电力牵引系统特性	80
6.3 牵引供电方式	81
6.4 城市轨道交通车辆电力牵引系统组成	82
6.5 城市轨道交通车辆直流电力牵引系统	84
6.6 城市轨道交通车辆交流牵引系统	88
6.7 城市轨道交通车辆用直线感应电机	99
本章小结	103
思考题	103
第7章 制动系统	104
7.1 制动系统概述	104
7.2 供风系统	108
7.3 制动控制系统	112
7.4 基础制动装置	119
7.5 防滑控制系统	123
本章小结	126
思考题	127
第8章 辅助系统	128
8.1 城市轨道交通车辆辅助供电系统	128
8.2 空调通风装置	132
8.3 车辆照明系统	136
本章小结	139

思考题	139
第9章 列车控制系统	140
9.1 列车控制系统发展概况	140
9.2 各类列车微机控制系统简介	141
9.3 列车控制系统的组成及功能配置	145
9.4 信息及诊断系统	150
本章小结	151
思考题	151
第10章 车辆振动与噪声	152
10.1 城市轨道交通车辆振动与噪声	152
10.2 车辆噪声源分析	155
10.3 城市轨道交通车辆噪声特征分析	158
10.4 城市轨道交通噪声的评价与标准	158
10.5 车辆辐射噪声防护措施	161
10.6 径向转向架	163
本章小结	166
思考题	166
第11章 新型城市轨道交通车辆	167
11.1 直线电机地铁车辆	167
11.2 独轨交通车辆	170
11.3 磁悬浮车辆	173
11.4 新交通系统车辆	177
本章小结	180
思考题	180
参考文献	180

第 1 章 绪 论

近年来,随着我国城市化进程的不断加快,作为城市公共交通重要组成部分的轨道交通系统正逐渐走进人们的生活。目前我国北京、上海、深圳、重庆、广州等城市已经拥有较为完备的城市轨道交通系统,而一些二线城市如杭州、武汉、沈阳、郑州、西安、成都等也都在积极筹备或兴建城市轨道交通。

在城市轨道交通系统中,车辆是各专业技术成果的综合载体,也是城市轨道交通系统中最关键的机电设备,其选型和技术参数不仅是界定线路技术标准的基础,也是确定系统运营管理模式和维修方式的基本条件,而且还是系统设备选型和确定设备规模的重要依据。本章将介绍城市轨道交通车辆的发展历程,从世界车辆的发展史谈起,讲述我国城市轨道交通车辆的现状。并阐述按照不同标准划分的车辆类型、编组、标识、组成、特点、主要技术参数以及车辆限界等相关概念。

1.1 城市轨道交通车辆发展简史

1.1.1 世界城市轨道交通车辆发展史

随着经济发展和城市现代化进程的加快,世界各国都面临同样的问题:城市人口迅猛增长、地域不断扩大,原有的城市地面交通无法满足市民日益增长的出行需求,而城市轨道交通在 100 多年来成为了这一矛盾的有效解决手段。

自 1825 年英国开通第一条铁路,它立刻获得了世界列强的青睐,竞相修建。1840~1913 年是世界铁路发展的“黄金时代”,由于铁路机车制造已相当完善,轨道结构也不断改进定型,各国修建铁路的热情日益高涨,铁路发展速度明显加快。1840 年,铁路营业里程为 8 000 km,到 1913 年已达 110 万 km。图 1.1 为我国采用内燃机车牵引的铁路列车。

世界上第一条城市地下铁道诞生于 1863 年的伦敦,车辆使用蒸汽机车作为动力装置,但很快被内燃机车所取代,1890 年世界上出现了电动机车后,地铁才正式步入了它的黄金时代。最初地铁车辆的车厢是木制的,后来改为钢制的,以减少一旦发生火灾造成的危险。1953 年开通的加拿大多伦多的地下铁路,车厢开始再改良为铝制,有效地减少了维修成本和重量(质量)。

在国外,城市轨道交通车辆产业已有 100 多年的发展历史。目前国际上城市轨道

2 城市轨道交通车辆概论

交通装备整车供应商主要分布在欧洲、北美和日本。但是欧洲、北美和日本分别采用不同设计和制造标准。



图 1.1 铁路列车

目前欧洲和北美轨道交通装备整车供应商主要有三家:西门子公司(德国),阿尔斯通公司(法国)(图 1.2),庞巴迪公司(加拿大),占据世界轨道交通装备整车市场份额的 90%以上。近年日本的日立公司也开始陆续进入轨道交通装备整车供应商行列。



图 1.2 阿尔斯通车辆

国际上轨道交通装备零部件供应商主要有法国的法维莱公司(生产屏蔽门、列车空调和制动系统),德国的克诺尔公司(生产制动系统),德国的康尼泰克公司(生产空气弹簧)。

在国际上,根据所采用电气牵引系统的不同,将城市轨道交通客车的发展划分为三个阶段:20 世纪 50 年代以前,采用直流调速牵引系统的凸轮调阻车;50~70 年代,

采用直流调速牵引系统的斩波调压车;70年代至今,采用交流调速牵引系统的调频调压车。

1.1.2 我国城市轨道车辆发展史

中国的城市轨道车辆产业是伴随着我国城市轨道交通的建设而逐渐发展起来的,目前在其制造工艺上较国际水平尚有一定的差距。我们国家的城市轨道车辆目前大部分以地铁和轻轨车辆为主,从最早期的北京地铁开始发展至今,大致经历了这样几个阶段:北京DK型地铁车辆的时代、外资独资的时代、中外合资和自主开发的时代。

1. 北京地铁车辆的DK型时代

我国现代城市轨道交通是以20世纪60年代北京地下铁道建设为开端。1967年由铁道部长春客车厂试制完成了1列2辆编组的DK1型凸轮变阻调速北京地下铁道电动客车。1969年长春客车厂在DK1型的基础上进行了改进,批量生产了DK2型北京地下铁道电动客车,1969年10月1日北京站至苹果园站完成了试运营并通车。DK是长春客车厂生产的客车代号,从1967年为北京地铁生产的DK1出厂到2007年为北京环线地铁生产的DKZ16下线,经历了40年的风雨。

2. 外资独资的时代

因为我国城市轨道交通车辆制造业整体水平比较落后,所以上海等城市在地铁筹建初期整体引进了国外技术,比如上海地铁一号线DC01车辆,采用西门子公司技术,1989年5月,中德双方正式签署了4.6亿马克的地铁专款贷款协议书,1990年3月7日国务院正式同意,上海地下铁道工程(新龙华站至上海新客站,即今锦江乐园至上海火车站)开工兴建。经过地铁工程建设者不解的努力,1993年5月28日,上海地铁第一条线路——号线南段(徐家汇—锦江乐园)建成通车。1995年4月10日,上海轨道交通一号线全线(上海火车站—锦江乐园站)建成通车。

由于在这个时期核心技术都是从国外引进的,知识产权完全掌握在国外公司手中,这给我国车辆制造业的发展造成了极大障碍。同时受车型等客观因素限制,车辆在维修时能够选择的零件种类有限,导致维修费用也十分昂贵。

3. 目前中外合资和自主开发并存的时代

随着我国工程师对轨道交通车辆这一领域不断的探索,我们对其车辆的了解逐步加深。为了克服知识产权等一系列对我国车辆产业的障碍,我国正在努力自主开发并研制国产车辆。

我国城市轨道交通装备制造企业目前主要集中在铁道部下设的南车和北车两

大集团公司,车辆制造主要包括中外合资和自主开发两种形式:

(1) 中外合资

城市轨道交通装备中外合作制造的主要方式为国外轨道交通装备企业提供若干核心技术(如牵引控制单元、制动单元、辅助控制单元、空气弹簧二系悬挂等关键核心部件。),国内企业进行相关车体、转向架等研发并进行系统集成。

目前和国外轨道交通装备企业进行合资生产轨道车辆的企业包括:

① 长春轨道客车股份有限公司,隶属于北车集团,与庞巴迪公司合作,供天津地铁1号线(图1.3)、西安地铁、广州地铁2、3号线,上海地铁9号线部分车辆等;

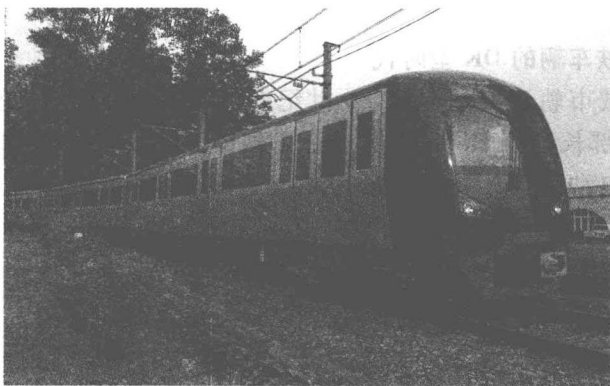


图 1.3 天津地铁1号线车辆

② 南京浦镇车辆有限公司,隶属于南车集团,与阿尔斯通公司合作,提供了上海地铁3号线车辆、11号线的A型车辆及南京地铁1号线车辆(图1.4)等。

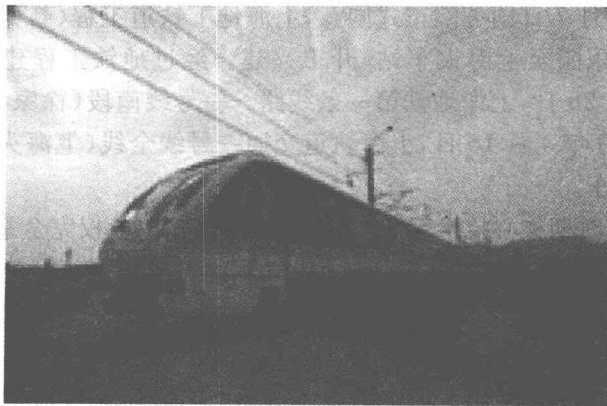


图 1.4 南京地铁1号线车辆

(2) 自主开发

① 南车湖南株洲电力机车公司:南车株洲电力机车有限公司是中国南车股份有限公司旗下龙头企业,地处南方工业重镇和交通枢纽湖南省株洲市,公司前身为株洲电力机车厂,始建于1936年,是中国轨道电力牵引装备主要研制生产基地和城轨交通设备国产化定点企业,享有“中国电力机车之都”的美誉,也是国内唯一的电力机车整车出口企业。例如:近年来,在国内市场上,该公司负责了上海地铁1号线的直改交、上海地铁11号线等项目;在国际市场上,目前该公司也正在进行向土耳其地铁、马来西亚动车和印度地铁整车出口的生产项目。

② 南车青岛四方机车车辆股份有限公司:南车四方车辆有限公司位于中国重要的经济中心城市和沿海开放城市——青岛,始建于1900年,前身是青岛四方机车车辆工厂,是中国南车股份有限公司下属的全资一级子公司。近年来,为北京地铁八通线(图1.5)、沈阳地铁、成都地铁以及广州地铁4、5、6号线提供了车辆。

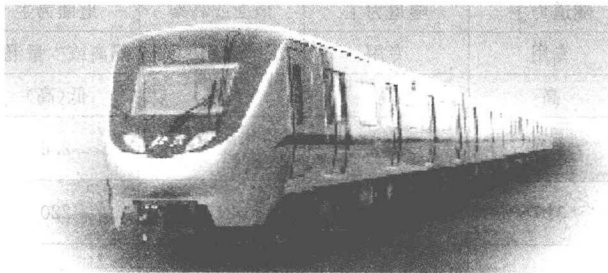


图1.5 北京地铁八通线车辆

目前我国城市轨道交通车辆制造业整体水平比较落后,并且由于厂家较多且行业缺乏统一标准,因此会出现维修工艺复杂,成本高,各子系统之间的接口问题非常复杂等问题。我国现有地铁城市的轨道车辆基本上都由上述国内、外供应厂商提供,而上海地铁的车型最多(20余种),几乎涵盖了上述提及的所有供应商。

国内建设地铁的城市为响应国家轨道交通装备国产化率达到70%以上的中长期发展目标及出于节约资金、售后服务方便等各种考虑,目前轨道交通装备采购基本上都倾向于中外合资及拥有自主开发能力的装备制造企业。

1.2 城市轨道交通车辆基础知识

1.2.1 城市轨道交通车辆类型

目前城市轨道交通车辆的供应商较多,导致各个拥有地铁的城市其车辆规格各异。同时,城市轨道车辆形式的划分也没有一个十分严格的标准,在本书中的划分方法主要依据《城市轨道交通工程项目建设标准》(建标104—2008)及

GB 7928—2003《地铁车辆通用技术条件》。

1. 根据城市轨道交通系统类型对车辆类型进行划分

根据城市轨道交通的形式,目前车辆大致可以划分为地铁车辆、轻轨车辆、独轨车辆等。这几种车辆的主要技术指标和特征如表 1.1 所示。

表 1.1 各种城市轨道交通车辆的主要技术特征和规格

运能类型	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
系统类型	高运量	大运量地铁	中运量轻轨、独轨	次中运量轻轨、独轨	低运量轻轨
适用车辆类型	A 型车	B 型车和 Lb 型车	C-I、III 型车和 Lb 型车	C-II 型车	现代有轨电车
最大客运量 (单向小时人次)	4.5 万~7.5 万	3.0 万~5.5 万	1.0 万~3.0 万	0.8 万~2.5 万	0.6 万~1.0 万
线路形态	隧道为主	隧道为主	地面或高架	地面为主	地面
路用情况	专用	专用	专用	隔离或少量混用	混用为主
站台高低	高	高	高	低(高)	低
车辆宽度(m)	3.0	2.8	2.6(C 型车) 2.8(Lb 型车)	2.6	2.6
车辆定员 (站 6 人/m ²)	310	240	217	220	104~202
最大轴重(t)	16	14	11(C 型车) 13(Lb 型车)	10	9
最大时速(km/h)	80~100	80~100	80(C 型车) 90(Lb 型车)	70	45~60
平均运行速度 (km/h)	34~40	32~40	30~40	25~35	15~25
轨距(mm)	1 435	1 435	1 435	1 435	1 435
额定电压(V)	DC1500	DC750	DC1500 /DC750	DC750 (600)	DC750 (600)
受电方式	架空线	第三轨	架空线/第三轨	架空线	架空线

注:①广州三号线 A 型车设计最高时速为 120 km/h,上海 11 号线北段车辆设计最高时速为 108 km/h。

②广州地铁 4、5 号线直线电机车辆采用 DC 1 500 V 第三轨供电方式。

③ A、B、C 型车为旋转电机车辆系列,Lb 型车为直线电机车辆系列。

近年来,世界上又出现了磁悬浮车辆、新交通系统车辆等多种形式的新型车辆,本书将在后面的章节中对新型车辆加以介绍。

2. 根据车体宽度进行划分

轨道交通列车的长度可以通过改变车辆编组数量来随时变化,不同车型车辆的高度也基本接近(一般依据人体的站立高度来设计),因此这些都不是划分不同车型的参考标准。只有车辆的宽度最具有参考性,不同的宽度满足不同的运能需



图 1.6 地铁车辆

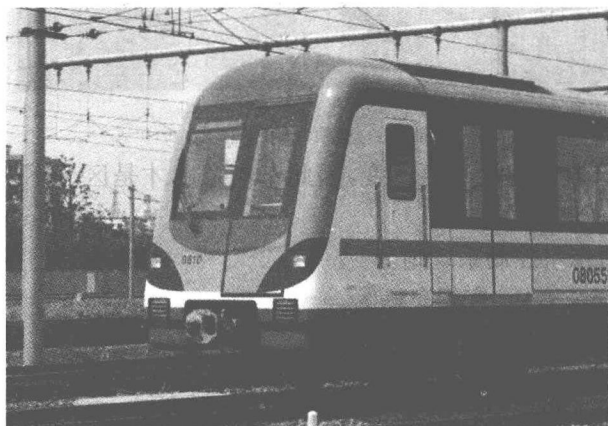


图 1.7 轻轨车辆

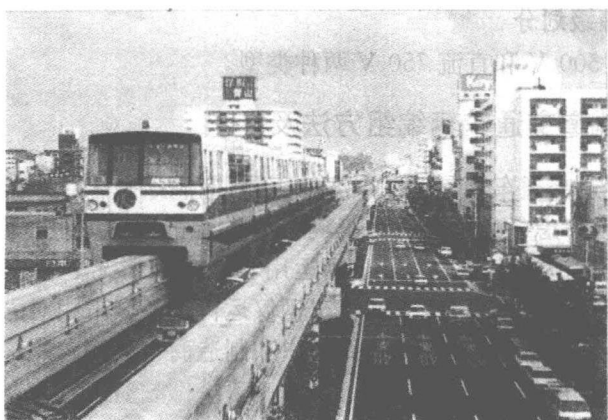


图 1.8 独轨车辆(跨座式)



图 1.9 独轨车辆(悬挂式)

要,而且宽度一旦成型就无法再改变,因此车辆宽度才是区分不同车型的唯一标准,如表 1.1 所示。

3. 按车辆的牵引控制系统划分

分为直流,交流变压、变频车辆等。

4. 按车体材料划分

分为不锈钢车、铝合金车和耐候钢车辆等。

5. 按受电方式划分

分为受电弓车、第三轨受流器车及受电弓加受流器车辆等。

6. 按电压等级划分

分为直流 1 500 V 和直流 750 V 两种类型。

1.2.2 城市轨道交通车辆编组方法及标识

由于城市轨道交通车辆是运载乘客的工具,应满足乘客对乘车舒适、准时的要求,所以要在综合考虑各项因素后对车辆整体进行科学的编组。而标识是指对车辆及其设备进行标记或编号。为了车辆运用和检修等情况下管理和识别的方便,必须对车辆进行标识。但是,由于城轨车辆仅运行在各城市相对固定的线路上,目前我国没有统一的车辆标识规定,因而用户和制造商一般都参照国外成熟的做法,车辆的标识方法也比较类似。

1. 编组方法

按照预期的目的,将各独立的车辆连接起来,成为一个运行体,就称为车辆

编组。

车辆编组一般应考虑:线路坡度、运营密度、站间距离、舒适度、安全可靠、工程投资、客流大小等因素。例如:必须满足单向高峰小时断面客流量的需要;兼顾信号系统设备所能达到的行车密度(或行车间隔),即系统设计能力;既满足高峰时的客流要求,又能提高平时的车辆满载率,实现节能和降低运营成本;考虑编组对初、近、远期客流变化的适应能力;结合运行交路的设计,合理选择车辆编组,实现经济、合理、高效。

为了编组运营的需要,一般来讲城市轨道车辆划分有动车、拖车等多种形式。

动车:有电机和传动装置的车辆称为动车。而动车又分为无受电弓(M或C)、有受电弓(Mp或B)、有司机室(Mc)、有受电弓及司机室(Mcp)几种情况。

拖车:没有电机和传动装置的车辆称为拖车。而拖车又分为无司机室(T)和有司机室(Tc或A)两种情况。

目前我们国家各个城市的地铁编组方法都不尽相同,但是具体编组方法都采用动、拖车混编的方式。一般动、拖混编采用“四动加两拖”或“六动加两拖”的连接方式。

下面以中国几个城市的地铁部分线路车辆编组方法进行举例:

上海地铁6节编组其排列为:A-B-C-C-B-A,也可以写为:Tc-Mp-M-M-Mp-Tc。8节编组其排列为:A-B-C-B-C-B-C-A,也可以写为:Tc-Mp-M-M-Mp-M-Mp-M-Tc。

早期的北京地铁按全动车设计,两车为一单元,使用时按2、4、6辆编挂组成列车组。目前,北京地铁的列车有带司机室的拖车(Tc1车、Tc2车)、不带司机室的拖车(T车)和不带司机室的动车(M车)三种车型,采用贯通式车厢,乘客可任意走动。一个动车和一个拖车为一个制动单元,使用时按2、4、6节进行编组。当采用6节编组时,排列为:Tc1-M1-M3-T3-M2-TC1。

而天津滨海轻轨车辆在开通初期为4节编组,采用“二动二拖”形式,编组为:Mcp-T-T-Mcp而远期为6节编组,采用“三动三拖”形式,编组为:Mcp-T-T-M-T-Mcp。

每个城市会根据自己特有的客流量,车站位置,运行路线等方面的考虑做出相应的编组方法以达到整体运营的最优效果。

2. 编 号

由于世界城市轨道交通车辆编号的方法各不相同,这里只介绍上海申通地铁集团有限公司制定的车辆编号方法,并不具有代表性和通用性。图1.10为举例说明上海地铁1号线早期6节编组车辆的编号方法。图中“01”代表上海轨道交通1号线,“175”是序列号,“1”代表A车。除此之外,转向架与轴也有相应的编号。

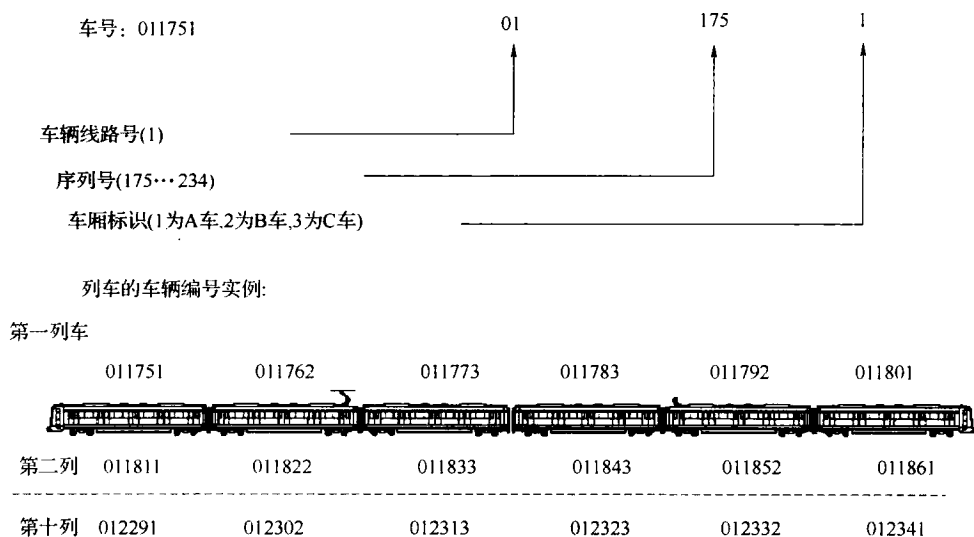


图 1.10 上海地铁 1 号线早期六节编组车辆编号方法

3. 标 识

车辆标识定义采用 DIN2500—德国工业标准,下面以上海地铁某线路车辆为例。

(1) 车辆车端的定义

车端:每节车厢都有 2 个车端,分别定义为 1 位端和 2 位端。每节车厢的 1 位端按如下定义:乘客站在任何一节车厢内,面朝本单元列车的司机室方向,则该乘客的前方车端为该车厢的 1 位端。另一端就是 2 位端见图 1.11。

(2) 车辆、列车车侧的定义

车辆车侧:人立于车辆的 2 位端,面向 1 位端,则人的右侧就称为该车辆的右侧,人的左侧也称为该车辆的左侧,如图 1.11 所示。

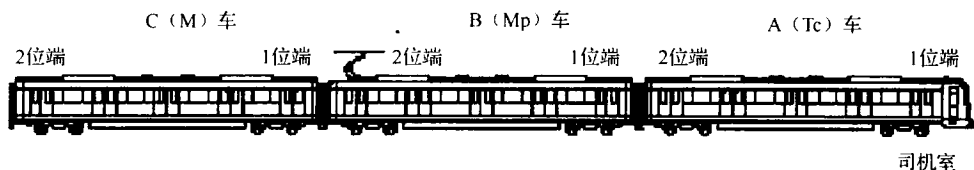


图 1.11 车辆的车端定义

列车车侧的定义与车辆车侧的定义是不同的。它是以司机为主体,司机坐于列车司机室座位上,司机的右侧即为列车的右侧,左侧为列车的左侧。换句话说,是按列车行驶的方向来定义的,这与公路上汽车按行驶方向定义左右侧是相同的,