



中等职业教育城市轨道交通系列规划教材

城市轨道交通车辆构造与检修

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG CHELIANG GOUZAO YU JIANXIU



杜彩霞 / 主 编 张 丽 陈 虎 / 副主编 吴兴安 冷文华 / 主 审

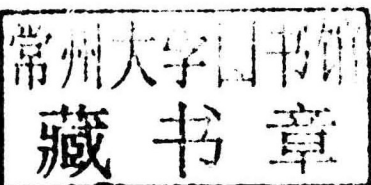


重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

城市轨道交通车辆构造与检修

主 编 杜彩霞
副主编 张 丽 陈 虎
主 审 吴兴安 冷文华



重庆大学出版社

内容提要

本书针对城市轨道交通车辆检修岗位详细介绍了城市轨道交通车辆的结构、组成、各组成部分工作原理,车辆各部分主要故障及处理方法,车辆日常检查、定期检修等。

本书可作为中等职业学校城市轨道交通车辆运用与检修专业教材,也可供相关专业从业人员自学和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通车辆构造与检修/杜彩霞主编. —重庆:重庆大学出版社,2015.1
中等职业教育城市轨道交通系列规划教材
ISBN 978-7-5624-8428-8

I. ①城… II. ①杜… III. ①城市铁路—铁路车辆—车体结构—中等专业学校—教材②城市铁路—铁路车辆—车辆检修—中等专业学校—教材 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 170996 号

城市轨道交通车辆构造与检修

主 编 杜彩霞

副主编 张 丽 陈 虎

主 审 吴兴安 冷文华

策划编辑:周 立

责任编辑:陈 力 版式设计:周 立

责任校对:邹 忌 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023)88617190 88617185(中小学)

传真:(023)88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

万州日报印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:10.75 字数:268 千

2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-8428-8 定价:28.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

中等职业教育城市轨道交通系列教材 编审委员会

(一)编写委员会领导成员

主任委员 郑建杭 肖贵斌

副主任委员 文丽 刘东升 冷文华 刘伟 吴新安

委员 孙毅 黄玉兰 刘廷明 杜彩霞

(二)城市轨道交通运营技术分委会名单

主任 黄玉兰

委员 黄兰华 王宏 余丹艳 李琪 马燕 朱晓玲

陈瑾

(三)城市轨道交通维保技术分委会名单

主任 杜彩霞

委员 张琦 石磊 邓书明 杨从伦 余杨 曾明龙

印晓燕 崔榕娜 杨佳 李应龙 张丽 陈虎

周钰凯

序 言 Preface

城市轨道交通的高速发展对于改善人们的出行条件、解决城市交通拥堵、减少环境污染、节约土地资源和推动城市经济增长起着巨大的作用。城市轨道交通事业的发展,又带来了对城市轨道交通各类专业人才的巨大需求。因此,目前国内开设城市轨道交通专业的中等职业院校越来越多,而适合中等职业院校学生学习的专业教材并不多,特别是针对中等职业学校培养高技能人才实用性强且分模块化的项目教材几乎没有。重庆铁路运输技师学院和重庆大学出版社根据国家大力发展职业教育的要求,为促进城市轨道交通专业职业教育教学的交流与推广,推动中等职业教育城市轨道交通专业教材建设,联合重庆轨道交通(集团)公司、北京地铁公司和成都地铁公司等企业成立了城市轨道交通专业中等职业教育系列教材编写指导委员会,下设城市轨道交通运营技术编委会和城市轨道交通维保技术编委会两个分委会。这些专家通过对企业岗位需求进行认真深入细致的调研,结合多年的教学实践经验,编写了《中等职业教育城市轨道交通专业系列规划教材》。

在编写该系列规划教材的编写过程中,我们非常注重理论和实际动手技能相结合,突破了以往教材编写重理论分析和推导的模式,按照项目教学法进行教学设计,分单元教学模块,采用任务驱动的方法,强调以学生为中心,循序渐进,突出中等职业教育高技能人才培养的特点,以企业岗位需求来培养学生的动手和参与能力。

编委会

前 言

城市轨道交通在我国已进入了全面飞速发展时期,各大城市为缓解城市公共交通的压力,都在大力发展城市轨道交通。因此,城市轨道交通的车辆技术也随之进入高速发展时期。

城市轨道交通车辆是城市轨道交通体系中的重要组成部分,它是集多个专业先进技术于一体的综合性机电产品。为确保城市轨道交通车辆的运营安全,车辆的各项性能指标须保持良好状态,故需配属车辆检修基地对车辆的技术状态进行维护检修。本书主要以北京、广州、上海、重庆等城市的轨道车辆为例,针对中等职业技术教育学生的特点,介绍了各城市典型轨道车辆的基本结构、组成、各部分工作原理、检修维护等内容,重点介绍了车辆各部分的主要故障类型、故障处理方法、日常检查维护、定期检修等。全书内容简洁,插图简单,符合中职学生的教育特点。

全书共分为8个单元,由重庆铁路运输技师学院杜彩霞任主编,重庆市轨道交通(集团)有限公司张丽、陈虎任副主编,由重庆市轨道交通(集团)有限公司高级工程师吴兴安、成都地铁有限责任公司高级工程师冷文华担任主审。参加本书编写工作的有:重庆铁路运输技师学院杜彩霞、崔榕娜、邓书明(单元2)、杜彩霞(单元3、单元5),曾明龙、印小燕(单元4),杜彩霞、金有琴、康琼(单元7),重庆市轨道交通(集团)有限公司周珏凯、张丽(单元1),陈虎(单元6),张丽(单元8)。本书的编写还得到了重庆市轨道交通(集团)有限公司车辆分公司的大力支持,提供技术资料及图纸在此表示衷心感谢。由于编者水平有限,书中难免有疏漏之处,恳请读者予以指正。本书还是国家级科研课题《城市轨道车辆运用与检修试点改革》攻关项目成果之一。

编 者

2014年8月

单元 1 城市轨道交通车辆概述	1
任务 1 城市轨道交通车辆发展	1
任务 2 城市轨道交通车辆的基本知识	3
单元小结	15
单元 2 城市轨道交通车辆车体结构与检修	17
任务 1 城市轨道交通车辆车体结构	17
任务 2 城市轨道交通车辆车体的检修	20
任务 3 城市轨道交通车辆车门系统结构	22
任务 4 车门系统检修	30
单元小结	35
单元 3 城市轨道交通车辆转向架结构与检修	36
任务 1 城市轨道交通车辆转向架概述	36
任务 2 转向架基本结构与原理	40
任务 3 城市轨道交通车辆典型转向架	58
任务 4 城市轨道交通车辆转向架检修	74
单元小结	84
单元 4 城市轨道交通车辆车端连接装置结构与检修	85
任务 1 车钩的组成及工作原理	85
任务 2 缓冲装置的组成及工作原理	89
任务 3 车端连接附属装置的结构	93
任务 4 车端连接装置的检修	98
单元小结	105
单元 5 城市轨道交通车辆设备检修	107
任务 1 城市轨道交通车辆设备的种类	107
任务 2 城市轨道交通车辆设备的检修	112
单元小结	115
单元 6 城市轨道交通车辆空调通风系统检修	117
任务 1 空调通风系统的组成及工作原理	117
任务 2 空调通风系统的检修	124
单元小结	128

城市轨道交通车辆构造与检修



单元7 城市轨道交通车辆制动系统检修	129
任务1 城市轨道交通车辆制动系统的组成	129
任务2 城市轨道交通车辆空气制动系统检修	141
单元小结	144
单元8 城市轨道交通车辆检修基地及主要检修设备	145
任务1 城市轨道交通车辆检修基地	145
任务2 城市轨道交通车辆主要运用检修设施及设备	153
单元小结	161
参考文献	162

单元 1 城市轨道交通车辆概述

任务 1 城市轨道交通车辆发展

【任务目标】

了解城市轨道交通车辆的种类及其发展。

【任务分析】

通过本任务学习,了解城市轨道交通的特点、类型及发展。

【知识链接】

城市轨道交通系统是指主要服务于城市客运交通,通常以电力为动力,以轮轨运动方式特征的车辆与轨道等各种相关设施的总和。它具有运能大、速度快、安全准时、节约能源以及能缓解地面交通拥挤和有利于环境保护等优点。城市轨道交通系统已经形成多种类型并存发展的状态。

【知识描述】

一、城市轨道交通的发展

世界上第一条地下铁道于 1863 年 1 月 10 日在伦敦建成。开始是采用蒸汽机车牵引,经过 27 年的发展到 1890 年改为电力牵引。第二次世界大战后,伴随着各国城市的快速发展,地下铁道发展极为迅速。据日本地下铁道协会统计,截至 1999 年全世界已有 115 个城市建成了地下铁道,线路总长度超过了 7 000 km。其中英、美、法、德、日、西班牙以及俄罗斯等发达国家所属 20 个城市在第二次世界大战前开始了地铁建设,到 1999 年年末,总里程已达 2 840 km 左右,其中一半以上是战后所建。

我国修建的第一条地下铁道于 1969 年 10 月 1 日正式通车。近年来,我国城市轨道交通发展迅速,全国已有 35 个城市在建设轨道交通线路,建设线路 82 条 22 段,建设里程总计达 2 016 km,建设车站 1 388 座,估计完成总投资约 2 600 亿元。随着我国轨道里程的不断增加,轨道交通形式也由单一形式向多样化发展。

城市轨道交通经过 100 多年的发展,已形成一个大系统。它包括市郊铁路、地下铁道、轻轨交通、单轨(独轨)运输、新交通系统、线性电机牵引运输系统、有轨电车等子系统。

二、城市轨道交通的分类定义

针对国内外各种轨道交通方式的特点,根据城市轨道交通的界定范围,将那些技术成

城市轨道交通车辆构造与检修



熟、已经作为城市公共交通正式运营的轨道交通划分为7种类型，并定义如下。

1. 城市市郊快速铁道

城市市郊快速铁道是由电气或内燃牵引，轮轨导向，车辆编组运行在城市中心与市郊、市郊与市郊、市郊与新建城镇间，以地面专用线路为主的大运量快速轨道交通系统。

2. 地下铁道

地下铁道是由电气牵引、轮轨导向、车辆编组运行在全封闭的地下隧道内，或根据城市的具体条件，运行在地面或高架线路上的大容量快速轨道交通系统。

根据资料分析，为了降低工程费用，地铁系统中地面和高架线路所占的比重越来越大。在世界范围内，地下铁道地下部分约占70%，地面和高架部分约占30%，甚至有的城市地铁系统全部采用高架形式，只有部分城市地下铁道系统是完全在地下。地下铁道是历史遗留下来的一个专有名词，简称为地铁。

3. 轻轨交通

轻轨交通是在有轨电车基础上发展起来的电气牵引、轮轨导向、车辆编组运行在专用行车道上的中运量城市轨道交通系统。轻轨交通的运量在公共汽车和地下铁道之间，它可以根据城市的特点和具体情况，采用地下、地面及高架相结合的形式进行建设，可降低建设费用，具有很大的灵活性和适应性。轻轨交通还可以根据客流的需要采用不同车型，如单车和铰接车组成不同的编组方式。

4. 单轨交通

单轨交通是指由电气牵引、具有特殊导向和转折装置、列车编组运行在专用轨道梁上的中运量轨道交通系统。通常分为跨座式和悬垂式两种形式，车辆重心在运行轨面之上的称为跨座式单轨，在运行轨面之下的称为悬垂式单轨。

5. 新交通系统

所谓新交通系统，目前还没有统一和严格的定义。从广义上讲，凡是适应地区多样化的交通需求，使线路和车辆提供最高的运输效率和良好的服务质量的公共运输系统和设备都是新交通系统，是与现有运输模式不同的各种新交通方式的总称。狭义的新交通系统则定义为，由电气牵引，具有特殊导向、操纵和转折方式的胶轮车辆，单车或数辆编组运行在专用轨道梁上的中运量轨道运输系统。这种轨道运输系统多数设置在道路及公共建筑物的上部空间，具有中等运量，能自动行驶。新交通系统从系统运行特征上分析，也可以称为导轨式交通系统。

6. 线性电机牵引的轨道交通系统

线性电机牵引的轨道交通系统是由线性电机牵引，轮轨导向，车辆编组运行在小断面隧道、地面和高架专用线路上的中运量轨道交通系统。

之所以将线性电机牵引的轨道交通系统列为独立的系统，是因为该系统与地下铁道、市郊快速铁道、轻轨有明显的区别。它是利用线性电机在磁场相互作用下，直接产生牵引力，属于非粘着驱动，车轮只起到支承和导向作用。从运输能力上分析，因采用小型车辆，属于中运量系统，使用在地铁中可以称为小断面地铁，也可以用在高架线路上。

7. 有轨电车

有轨电车是由电气牵引、轮轨导向、单车或两辆编组运行在城市路面线路上的低运量轨道交通系统。

任务2 城市轨道交通车辆的基本知识

【任务目标】

1. 了解城市轨道交通车辆的类型及特点。
2. 掌握城市轨道交通车辆的编组形式。
3. 掌握城市轨道交通车辆的标识。
4. 掌握城市轨道交通车辆的组成及主要技术参数。

【任务分析】

通过本任务的学习,重点掌握城市轨道交通车辆的类型及其特点,城市轨道交通车辆的基本组成,城市轨道交通车辆的编组形式。难点是城市轨道交通车辆的技术参数。

【知识链接】

城市轨道交通车辆是城市轨道交通系统中运输旅客的工具,根据各城市的运输环境不同其形式也多样,不同类型的城市轨道交通车辆其组成基本相同,同时其编组运行形式也根据运行环境分为多种。

【知识描述】

一、城市轨道交通车辆类型

城市轨道交通车辆根据各城市的运输环境及要求分为多种类型。

根据其运行形式来分,常见的有钢轮钢轨式车辆、单轨车辆、直线电机车辆、磁悬浮车辆。常规钢轮钢轨制式车辆技术成熟可靠,应用最为广泛;直线电机车辆和磁悬浮车辆属于新型城市轨道交通工具,具有较好的发展前景。此外,城市轨道交通车辆还有单轨车辆,而单轨车辆又分为悬挂式独轨和跨座式独轨,其运行特点为爬坡能力强、转弯半径小、噪声低、景观性好、载客量适中、线路占地面积小。

按有无动力装置分类,城市轨道交通车辆可分为动车和拖车两类。动车是指转向架上装有牵引电动机等牵引动力装置的车辆,拖车是指不带动力装置的车辆。从有无司机室和是否带有受电弓分类,可分为带司机室拖车、带司机室动车、无司机室带受电弓动车和无司机室不带受电弓动车类型。

按车体宽度的不同和我国各城市对城轨车辆选型的不同要求和城轨车辆的发展现状提出了A、B、C型车的概念,其主要技术规格见表1.1。

表1.1 各类车型主要技术规格

项目名称	A型车	B型车	C型车	D型车	L _b 型车	单轨车
车辆驱动特征	钢轮/钢轨					胶轮—跨座单轨
	旋转电机				直线电机	

城市轨道交通车辆构造与检修



续表

项目名称		A 型车	B 型车	C 型车	D 型车	L _b 型车	单轨车		
车轴数		四轴	四轴	4、6、8 轴—铰接车		四轴	四轴		
车辆轴重/t		≤16	≤14	≤11		≤13	≤11		
车厢基本长度/m	单司机室车厢	23.6(24.4)	19(19.55)	—	—	17.2	14.6(15.5)		
	无司机室车厢	22.0(22.8)	19(19.55)	—	—	16.84	13.9(14.6)		
车辆基本宽度/m		3.0	2.8	2.6	2.6	2.8	2.9(车门踏板处 2.98)		
车辆高度/m	受流器车	有空调	3.8	3.8	3.7	3.7	≤3.625	车辆总高≤5.53 轨面以上高 3.84	
		无空调	3.6	3.6	—	—	—		
	受电弓车(落弓高度)		3.81	3.81	3.7	3.7	3.560		
	受电弓工作高度		3.9~5.6	3.9~5.6	3.9~5.6	3.9~5.6	—		
车内净高/m		2.10~2.15		≥2.1	≥2.1	≥2.1	2.2		
地板面高/m(车门处)		1.13	1.10	0.95	0.35	0.93	1.13		
转向架中心距/m		15.7	12.6	11.0	10.70	11.14	9.6		
固定轴距/m		2.2~2.5	2.2~2.3	1.8~1.9	1.7~1.8	1.9~2.0	走行轮 1.5	导向轮 2.5	
车轮直径/mm		φ840		φ760 或 φ660	φ660	φ660~ φ730	走行轮 φ1006	导向轮、 稳定轮 φ730	
车门数(每侧)/个		5	4	—	4	3	2		
车门宽度/m		≥1.3~1.4		1.3~1.4	1.3~1.4	1.4	1.3		
车门高度/m		≥1.8		≥1.8	≥1.8	1.86	1.82		
定员	单司机室车厢	310(超员 432)	230(超员 327)	—	双司机室 238	217	151(211)		
	其中:座席	56	36	—	66	28	32		
定员	无司机室车厢	310(超员 432)	250(超员 352)	—	—	242	165(230)		
	其中:座席	56	46	—	—	32	36		
车辆最高速度 /(km·h ⁻¹)		80~100	80~100	80	80	90	80		
启动平均加速度 /(m·s ⁻²) (0~35 km/h)		0.83~1.0		0.85	0.85	0.95~ 1.0	≥0.833		



续表

项目名称		A 型车	B 型车	C 型车	D 型车	L _b 型车	单轨车
常用制动减速度 $/(m \cdot s^{-2})$		1.0		1.1	1.1	≥ 1.0	≥ 1.1
紧急制动减速度 $/(m \cdot s^{-2})$		1.2		1.5	1.5	≥ 1.3	≥ 1.25
等效噪声 [dB(A)]	司机室内	≤ 80		≤ 75	≤ 75	—	≤ 70
	客室内	≤ 83		≤ 75	≤ 75	75	≤ 75
	车外	80 ~ 85		≤ 80	≤ 80	80	≤ 75

注:①车辆基本长度无司机室的为标准车辆长度。

②有司机室的车辆加长长度部分,应满足标准车的曲线地段限界。

③()内的数字为车辆两端车钩连接中心点之间的距离。

④C 型车为低地板车,D 型车为高地板车,均分为 4、6、8 轴的铰接车。应符合《城市轨道交通铰接车辆通用技术条件》的规定。

⑤双铰六轴 70% 为低地板车辆,全长 28.76 m。



图 1.1 地铁车辆



图 1.2 磁悬浮列车



图 1.3 单轨车辆

二、城市轨道交通列车编组

城市轨道交通车辆是带有动力牵引装置的电动列车,兼有牵引和载客两大功能。车辆在运营时一般采用动拖结合,固定编组,形成电动列车组。动车和拖车通过车钩连接成一个相对固定的编组称为一个(动力)单元,一列车可以由一个或几个单元编组而成。

我国城市轨道交通列车编组主要形式为六辆编组和四辆编组。六辆编组动拖比为“三动三拖”“四动二拖”;四辆编组动拖比为“二动二拖”“三动一拖”。例如:

广州地铁 1 号线每一列车由 6 节车辆组成,采用“四动二拖”形式,6 节车有 A、B、C 三类车各两辆(此处 A、B、C 不是按车体尺寸分类),编组为: $-A * B * C = C * B * A -$ 。A 车为拖车,一端设有驾驶室,车顶上装有受电弓,车下装有一套空气压缩机组。B 车和 C 车均为动车,结构基本相同。其中,“-”表示全自动车钩;“=”表示半自动车钩;“*”表示半永久车钩。

重庆市轨道交通 1 号线和 6 号线均采用地铁车辆,六辆编组,动拖比为“四动二拖”,编组形式为: $=Tc * Mp * M = M * Mp * Tc =$ 。其中,“Tc”表示带司机室的拖车;“Mp”表示带受电弓的动车;“M”表示不带受电弓的动车;“=”表示半自动车钩;“*”表示半永久车钩。

重庆市轨道交通 2 号线采用跨座式单轨车辆,有四辆编组和六辆编组两种形式列车,其中每列车动力转向架占转向架总数的“3/4”,具体编组形式为:“ $\times Mc + M + M + Mc \times$ ”和“ $\times Mc + M + M + M' + M + Mc \times$ ”。其中,“Mc”表示带司机室动车(带有 1 个非动力转向架及 1 个动力转向架);“M”表示带动车(带有 2 个动力转向架);“M'”表示不带司机室的动车(带有 1 个动力转向架和一个非动力转向架);“ \times ”表示密接式车钩;“+”棒状式车钩。

三、城市轨道交通车辆的标识

一般每节城轨车辆都有属于自己的固定编号,但各城轨车辆制造商或运营商的编号方式不一样。以上海地铁车辆为例,上海地铁 1 号、2 号线车辆的编号由 5 位数组成,采用 YYCCT 形式,其中 YY 为车辆出厂的年份,CC 为出厂时这一年的同类型车辆的生产顺序号,T 为车辆类型代号,其中“1”表示自身无动力,依靠有动力的车辆推动或拖动的拖车,“2”表示转向架上装有牵引电动机,无司机室,车顶装有受电弓的动车,“3”表示转向架车。

例如:重庆市轨道交通地铁和单轨车辆编号由 6 位数组成,编号前两位数字为线路编号,第 3、4、5 位数字代表列车编号,末位数字代表车厢号。060016 表示为 6 号线第 1 列车第 6 车厢。



1. 车端、车侧的标识定义

(1) 车辆的车端、车侧的定义

①车端。每辆车的1位端按如下定义:A车1位端是带有全自动车钩的一端;B车1位端是与A车连接的一端;C车1位端是连接半永久牵引杆的一端。另一端就是2位端,如图1.4所示。

②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1.4所示。

(2) 列车的车侧定义

列车的车侧定义与车辆的车侧定义是不同的。它是以司机为主体,司机坐于列车驾驶端座位上,司机的右侧即为列车的右侧,左侧为列车的左侧。换句话说,是按列车的行驶方向来定义的,这与公路上汽车按行驶方向定义左右侧是相同的,如图1.4所示。

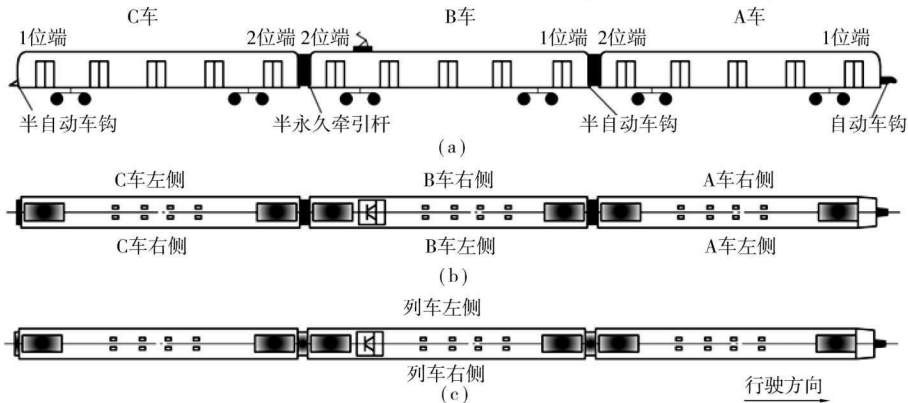


图 1.4 车端、车侧的标识定义

2. 车门、座椅的编号

(1) 车门编号

门页的编号:自1位端到2位端,沿着每辆车的左侧为由小到大的连续奇数,即1,3,5,7,9,11,⋯,17,19;右侧为由小到大的连续偶数,即2,4,6,8,10,12,⋯,18,20。车门的编号则由该车门两个门页的号码合并而成:自1位端到2位端,左侧车门的编号为1/3,5/7,9/11,⋯,17/19,而右侧车门的编号为2/4,6/8,10/12,⋯,18/20,如图1.5所示。

(2) 座椅编号

座椅编号的方式与车门类同,每辆车有8个座椅纵向排列在车辆内部的两侧。自1位端到2位端,这些座椅的编号是从1到8,左侧是奇数,右侧是偶数,如图1.5所示。

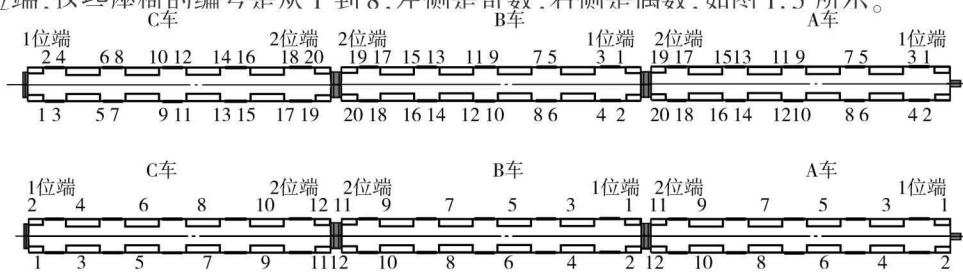


图 1.5 车门、座椅的编号



四、城市轨道交通车辆组成

城市轨道交通车辆根据城市轨道交通车辆的用途及特点由以下几个部分组成:车体、转向架、车端连接装置、制动装置、风源系统、通风空调系统、内装及车辆设备、受流装置、车辆电气牵引系统和辅助电源系统、列车监视控制系统和列车控制系统等部分组成。

1. 车体

车体分为有司机室车体和无司机室车体两种,坐落在转向架上。除了载客之外,还是其他设备的安装基础,几乎所有的机械、电气、电子等设备都安装在车体的上部、下部及内部,驾驶室也设置在车体内。近代城轨车辆车体均采用整体承载的钢结构或轻金属结构,以期达到满足强度、刚度要求的同时最大限度地减轻自重。车体一般由底架、侧墙、车顶、前端、后端、车门等组成。

2. 转向架

转向架是车辆的走行装置,安装于车体与轨道之间,用来牵引(对动力转向架而言)和引导车辆沿轨道行驶,承受并传递车体与轨道之间的各种载荷并缓和其动力作用,它是保证车辆运行品质的关键部件。一般由构架、轮对轴箱装置、悬挂系统、牵引装置、齿轮传动装置和制动装置等组成。城轨车辆转向架有动力转向架和非动力(拖车)转向架之分,动力转向架还装有牵引电机及传动装置。

3. 车辆连接装置

城市轨道交通车辆由多辆编组,车辆之间设有连接装置。连接装置由车钩、缓冲器、电气联接、气路联接及贯通道等部分组成。车钩缓冲器的作用是连接车辆减少车辆间的纵向冲撞。为了便于相邻车辆间乘客的流动,调节客室的疏密,现代车辆之间采用贯通道式,故设有风挡及渡板。

4. 制动装置

制动装置是保证列车运行安全所必不可少的装置。不管是动车还是拖车都设有制动装置,它可以保证运行中的列车按需要减速或在规定的距离内停车。城轨车辆制动装置除常规的空气制动装置外,还有再生制动、电阻制动和磁轨制动等先进的装置。


5. 受流装置

从接触导线(接触网)或导电轨(第3轨)将电流引入动车的装置称为受流装置或受流器。受流装置按其受流方式可分为以下5种形式:

(1) 杆形受流器

杆形受流器外形为两根平行杆,上部有两个受电轨(导线),广泛用于城市无轨电车。

(2) 弓形受流器

弓形受流器形状如“”,属上部受流,弓可升可降,其接触有一根导线,下面有导轨构成电路,用于城市有轨电车。

(3) 侧面受流器

侧面受流器在车顶的侧面受流,又称为“旁弓”,多用于矿山的电力机车上。

(4) 轨道式受流器

轨道式受流器从底部导电轨受流,又称第3轨受流,空间可得到充分利用,多用于速度较高的隧道列车运行。北京地铁及目前欧美大部分地铁均采用这种受流方式。



(5) 受电弓受流器

受电弓受流器属上部受流,形状如“∇”,弓可升可降,适用于列车速度较高的干线电力机车。上海、广州等地铁多采用这种方式。

在受电制式上,目前世界上地铁发展较早的城市大都采用直流 750 V,个别有采用 600 V 的。北京地铁为直流 750 V,上海、广州、深圳地铁均采用直流 1 500 V,直流 1 500 V 与 750 V 比较,有以下优点:可提高牵引电网供电质量,降低电流数值,增加牵引供电距离,从而可减少牵引变电所数量;便于地铁线路实现地下、地面和高架的连接。

6. 内装及车辆设备

内部装饰及设备是城市轨道交通车辆必不可少的。其要求是美观、舒适、实用、隔音、减震、坚固、防火。内部装饰包括客室内部的墙板、顶板、地板及司机室布置等。设备包括照明、车窗、车门及机构、左翼、扶手、吊环以及乘客信息显示等。

7. 通风空调系统

城市轨道交通车辆因乘客拥挤、空气污浊,必须设有通风装置,一般采用机械通风。为改善乘客的舒适度,现代城市轨道交通车辆一般都设有空调装置等。

8. 车辆电气牵引系统和辅助电源系统

车辆电气包括车辆上的各种电气设备及其控制电路。按其作用和功能可分为主电路系统、辅助电路系统和监视与控制电路系统等。

9. 列车监视控制系统和列车控制系统

城市轨道交通车辆采用计算机进行自动控制,具有自我监控和诊断功能,信息采集、记录和显示功能,能够对列车主要设备的运行状态自动进行故障诊断。

五、城市轨道交通车辆的主要技术参数

为了全面掌握城市轨道交通车辆技术特点,对车辆技术规格的某些指标进行概括地介绍,从总体上表征车辆性能及结构的一些参数称为车辆技术参数,一般可分为性能参数与主要尺寸两大类。

(一) 车辆性能参数

1. 自重、载重

自重指车辆在整备状态下的本身结构及设备组成的全部质量;载重指正常情况下车辆允许的最大装载质量。以吨(t)为单位。

2. 构造速度

构造速度是指车辆设计时按照安全及结构强度等条件所决定的车辆最高行驶速度。车辆实际运行速度一般不允许超过构造速度。

3. 轴重

轴重是指按车轴型式及在某个运行速度范围内,车轴允许负担(包括轮对自身的质量)的最大质量。轴重的选择与线路、桥梁及车辆走行部的设计有关。

4. 通过最小曲线半径

通过最小曲线半径是指配备某种型式转向架的车辆在正线运行或厂、段内调车时所能安全通过的最小曲线半径。当车辆在此曲线区段上行驶时不得出现脱轨、倾覆等危及行车安全的事,也不允许转向架与车体底架或车下其他悬挂物相碰撞。