

□ 华英 姜建宁 主编
□ 沈艳丽 副主编

机车车辆概论

JICHE CHELIANG GAILUN

北京交通大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

机车车辆概论

华　亮　姜建宁　主　编
沈艳丽　副主编

北京交通大学出版社
·北京·

内 容 简 介

本书共包括三大部分，即铁路车辆、铁路机车及城市轨道交通车辆。主要内容包括：车辆基本知识、车辆构造、车辆运用与检修、电力机车、内燃机车、动车组、机车运用与检修、城市轨道交通车辆概述等内容。

本书可作为铁道机车车辆、城市轨道交通车辆专业高等职业教育教材，也适用于铁路机车车辆部门职工培训，以及从事铁路机车车辆部门的管理人员、工程技术人员和机车车辆检修人员学习参考。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

机车车辆概论/华亮等主编. —北京：北京交通大学出版社，2010.9
ISBN 978-7-5121-0361-0

Ⅰ.①机… Ⅱ.①华… Ⅲ.①机车车辆工程-高等学校:技术学校-教材 Ⅳ.①U26

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 178428 号

责任编辑：贾慧娟
出版发行：北京交通大学出版社　　邮编：100044　　电话：010-51686414
印 刷 者：北京鑫海金澳胶印有限公司
经　　销：全国新华书店
开　　本：203×280　　印张：15.5　　字数：480 千字
版　　次：2010 年 9 月第 1 版　　2010 年 9 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 978-7-5121-0361-0/U·60
印　　数：1～2 000 册　　定价：29.00 元

本书如有质量问题，请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评，我们表示欢迎和感谢。
投诉电话：010-51686043，51686008；传真：010-62225406；E-mail：press@bjtu.edu.cn。

前 言

我国目前的交通运输方式主要包括铁路、公路、航空和水路等方式，其中铁路运输拥有许多其他运输方式无法比拟的优点。铁路列车运行速度快，运输能力大，运输过程受自然条件限制较小，连续性强，通用性能好，铁路列车运行平稳，安全可靠；并且铁路运输成本低，能耗低，铁路运输成本和能耗仅为汽车运输的十分之一，为民航运输的百分之一。铁路作为国家重要的基础设施是国民经济的大动脉和大众化的交通工具，对经济社会发展具有重要的支撑和推动作用。而高速铁路作为现代社会一种新的运输方式，是快速、安全、高效、绿色的交通工具，具有极为明显的优势。因此，我国十分重视铁路的建设与发展，加快高速铁路建设，是科学发展的时代要求。城市轨道交通是指以电能为动力，采取轮轨运转方式的快速大运量城市公共交通的总称，随着现代城市建设的发展，城市轨道交通逐渐成为一种重要的城市交通运输方式。目前我国除干线铁路之外，轨道交通还有地铁、轻轨、市郊铁路、有轨电车以及悬浮列车等多种类型，城市轨道车辆与铁路机车车辆拥有许多类似之处。

铁道机车车辆主要包括机车和车辆两大装备。机车是牵引或推送铁路车辆运行，本身不装载营业载荷的自推进车辆；车辆是装载货物和容纳乘客的载体，机车和车辆组合起来构成铁路运输的列车。随着高速铁路的发展，高速列车普遍采用机车和车辆相融合的动车组，高速列车是高速铁路的技术核心，是机械、电子、材料、计算机、控制等现代技术综合集成的集中体现。而城市轨道交通车辆为了适应城市轨道交通的需要，也形成了一些独特的结构形式和技术特点。为了全面介绍铁道机车车辆、高速动车组和城市轨道交通车辆，编写了《机车车辆概论》的教材。

《机车车辆概论》是铁道机车车辆运用与检修专业的一门专业技术课程。本教材是根据铁路高职教育铁道机车车辆专业“铁道机车车辆”课程教学标准，为适应铁路新技术发展对高素质技能型人才的需要而编写的。本教材突出高职教育的特色，紧密结合当前我国铁路及城市轨道交通机车车辆的运用实际，介绍当前我国铁路干线运行的主要类型机车、车辆的基本构造、原理、性能及特点。根据我国高速铁路发展趋势，介绍当前我国高速铁路装备的最新发展——动车组，并突出动车组的先进技术特点和系统设备。教材最后还介绍了城市轨道交通车辆的组成结构、主要技术参数和车体、转向架、制动系统、电力传动与控制系统等，使读者对城市轨道交通车辆有一个全面的了解。本教材内容齐全，系统性强，文中注重选用典型图例对机车车辆进行分析，可读性和实用性都比较强，适用铁路机车车辆和城市轨道交通车辆等专业方向的学生学习，也适合于相关专业的工程师使用。

本教材由南京铁道职业技术学院华亮、姜建宁担任主编，沈艳丽担任副主编；华亮编写第 2 章、第 3 章和第 6 章，姜建宁编写第 1 章、第 4 章、第 5 章和第 7 章，沈艳丽编写第 8 章。同时，北京交通大学温伟刚参与了部分章节的编审和修改。本教材的编写提纲、初稿及审稿过程中征求了许多现场技术专家及高职院校任课教师的意见，在此表示衷心感谢。

本教材编写过程中，参考了大量的文献和资料，在此一并向所有文献和资料的作者致以衷心感谢！
鉴于铁路技术的不断创新和发展，书中难免有缺点和不足，欢迎提出宝贵意见，敬请批评指正。

编　者

2010 年 8 月

目 录

第1篇 铁路车辆

第1章 车辆基本知识 …… (2)
1.1 车辆的分类及用途 …… (2)
1.2 车辆的主要组成部分 …… (3)
1.3 客货车车型及车号的规定 …… (4)
1.3.1 客车的车型及车号 …… (4)
1.3.2 货车的车型及车号 …… (4)
1.4 车辆标记 …… (5)
1.4.1 共同标记 …… (6)
1.4.2 特殊标记 …… (6)
1.5 车辆方位及配件位置称呼的规定 …… (7)
1.5.1 车辆方位称呼法 …… (7)
1.5.2 车辆同类型零、部件位置的称呼法 …… (7)
1.6 车辆主要尺寸及技术经济指标 …… (8)
1.6.1 车辆主要尺寸 …… (8)
1.6.2 车辆技术经济指标 …… (8)
思考题 …… (9)

第2章 车辆构造 …… (10)
2.1 货车车底架及车体 …… (10)
2.1.1 货车车底架 …… (10)
2.1.2 车辆承载方式 …… (11)
2.1.3 敞车 …… (11)
2.1.4 棚车 …… (12)
2.1.5 平车、集装箱车、长大货物车 …… (13)
2.1.6 罐车 …… (17)
2.1.7 冷藏车 …… (18)
2.1.8 客车 …… (21)
2.1.9 车辆破损等级 …… (23)
2.2 车钩缓冲装置 …… (25)
2.2.1 车钩缓冲装置的组成和作用 …… (25)
2.2.2 车钩的构造及作用 …… (27)
2.2.3 车钩的摘挂 …… (31)
2.2.4 货车缓冲器概述 …… (32)

2.2.5 车钩缓冲装置的常见故障及技术要求 …… (33)
2.3 转向架 …… (34)
2.3.1 轮对 …… (35)
2.3.2 轴箱油润装置 …… (37)
2.3.3 车辆热轴故障 …… (38)
2.3.4 货车转向架 …… (40)
2.3.5 客车转向架 …… (43)
2.4 制动装置 …… (47)
2.4.1 概述 …… (47)
2.4.2 列车自动空气制动机 …… (49)
2.4.3 货车空气制动机 …… (51)
2.4.4 客车空气制动机 …… (56)
2.4.5 基础制动装置和人力制动机 …… (60)
2.4.6 制动机常见故障及制动关门车 …… (64)
2.4.7 列车尾部装置 …… (65)
2.4.8 列车空气制动机的试验 …… (67)
2.5 客车设备概述 …… (68)
2.5.1 客车给水装置 …… (68)
2.5.2 客车取暖装置 …… (69)
2.5.3 客车通风及空气调节装置 …… (71)
思考题 …… (73)

第3章 车辆运用与检修 …… (75)
3.1 概述 …… (75)
3.1.1 车辆运用管理系统 …… (75)
3.1.2 车辆检修制度 …… (76)
3.2 客货车定期检修 …… (76)
3.2.1 定期检修的修程及周期 …… (76)
3.2.2 定检标记 …… (78)
3.3 客货车的日常维修 …… (78)
3.3.1 货车日常维修 …… (78)
3.3.2 客车日常维修 …… (79)
3.4 色票的种类及其使用 …… (80)
思考题 …… (81)

第2篇 铁路机车

第4章 电力机车 …… (83)
4.1 电力机车构造 …… (83)
4.1.1 电力机车总体结构 …… (83)
4.1.2 电气部的主要部件 …… (84)
4.2 电力机车工作原理 …… (87)
4.2.1 主电路 …… (87)

4.2.2 辅助电路 …… (90)
4.2.3 控制电路 …… (91)
4.2.4 微机控制系统 …… (91)
4.3 电力机车走行部 …… (91)
4.3.1 转向架的作用 …… (91)
4.3.2 转向架的组成和分类 …… (91)
4.3.3 转向架力的传递 …… (92)
4.3.4 机车轴重、单轴功率和结构速度 …… (92)
4.3.5 轮对 …… (93)
4.3.6 轴箱 …… (93)
4.3.7 传动及电机悬挂装置 …… (96)
4.3.8 SS_8型电力机车转向架 …… (99)
4.3.9 径向转向架 …… (101)
4.3.10 机车车体与转向架的连接装置 …… (102)
4.4 牵引供电系统 …… (105)
4.4.1 牵引变电所 …… (106)
4.4.2 接触网 …… (108)
4.4.3 接触网的机械分段 …… (109)
4.4.4 接触网的电分相和电分段 …… (110)
4.5 供电设备及管理 …… (111)
4.5.1 隔离开关 …… (111)
4.5.2 对通信线路的防护 …… (111)
4.5.3 供电设备的管理与安全 …… (112)
思考题 …… (113)

第5章 内燃机车 …… (114)
5.1 内燃机车概述 …… (114)
5.2 机车柴油机 …… (114)
5.2.1 柴油机工作原理 …… (114)
5.2.2 柴油机的辅助装置 …… (117)
5.2.3 柴油机功率及功率调节 …… (120)
5.3 液力传动内燃机车 …… (120)
5.3.1 设置传动装置的目的 …… (120)
5.3.2 液力变扭器 …… (121)
5.3.3 液力传动内燃机车的工作原理 …… (123)
5.3.4 电力传动内燃机车 …… (124)
5.3.5 交－直流电力传动装置的组成 …… (124)
5.3.6 交－直流电力传动内燃机车的工作原理 …… (127)
5.3.7 电力传动系统中的保护 …… (129)
5.4 机车走行部 …… (130)
思考题 …… (131)

第6章 动车组 …… (132)

6.1 动车组的类型 …… (132)
6.2 CRH_2 型动车组总体技术 …… (133)
6.2.1 CRH_2 型动车组组成和主要参数 …… (133)
6.2.2 CRH_2 型动车组主要系统性能介绍 …… (140)
6.2.3 CRH_2 型动车组主要技术特点 …… (143)
6.2.4 CRH_2 型动车组主要运用条件 …… (146)
6.2.5 质量保证期和保养周期 …… (148)
6.3 动车组各系统介绍 …… (149)
6.3.1 车体 …… (149)
6.3.2 车体结构 …… (150)
6.3.3 电气系统 …… (157)
6.3.4 制动系统 …… (165)
6.3.5 内装 …… (169)
6.3.6 给水系统 …… (171)
6.3.7 空调系统 …… (173)
6.3.8 转向架 …… (175)

第7章 机车运用与检修 …… (200)
7.1 机务段及整备作业 …… (200)
7.2 机车交路与乘务制 …… (200)
7.3 机车检修与大、中破范围 …… (203)
思考题 …… (204)

第3篇 城市轨道交通车辆

第8章 城市轨道交通车辆概述 …… (206)
8.1 城市轨道交通车辆的组成 …… (206)
8.2 城市轨道交通车辆的主要技术参数 …… (206)
8.3 限界 …… (207)
8.4 车体 …… (208)
8.5 车钩缓冲装置 …… (210)
8.6 转向架 …… (214)
8.7 制动系统 …… (223)
8.8 车辆的电力传动与控制 …… (227)
附表 …… (234)
参考文献 …… (239)

第 1 篇　铁路车辆

第1章

车辆基本知识

铁道车辆是铁路运输的重要设备，是用来运送旅客、装运货物或作其他特殊用途的运载工具。车辆上一般没有动力装置，需要把车辆连挂在一起，由机车牵引并在线路上运行，才能达到运送旅客和货物的目的。

1.1 车辆的分类及用途

车辆种类较多，按其用途不同，可分为货车和客车两大类。

1. 客车

客车按其用途不同，又可以分为运送旅客的车辆、为旅客服务的车辆以及特种用途的车辆。部分客车车种、用途及特点如表1-1。

表1-1 客车车种、基本型号、用途及特点表

客车分类	车种名称	基本型号	车辆用途及特点
运送旅客的车辆	硬座车	YZ	供旅客乘坐用，座位的座垫和靠背为半硬制品（如泡沫塑料）或木制品
	软座车	RZ	供旅客乘坐用，座位的座垫和靠背均有弹簧装置，对面两座椅的中心距离18 mm以上
	硬卧车	YW	供长途旅客乘坐和睡眠用的客车，卧铺垫内不设弹簧一般分为上、中、下三层铺
	软卧车	RW	卧铺垫内设有弹簧，一般每个单间定员不超过4人，单间设有拉门
	双层硬座车	SYZ	供旅客乘坐用，在上、下两层客室内以及两端中层设有硬席座椅
	双层软座车	SRZ	在上、下两层客室内以及两端中层设有软席座椅
	双层硬卧车	SYW	供长途旅客乘坐和睡眠用的客车，在上、下两层客室内，设多个两层硬席卧铺的单间，但不设拉门，两端中层各设一个三层铺6人间，不设拉门
	双层软卧车	SRW	在上、下层客室内设有软席包间，两端中层各设一个包间
为旅客服务的车辆	餐车	CA	供旅客途中就餐用的车辆，车内设有厨房和餐厅
	双层餐车	SCA	车内上、下两层为餐厅，中层二位端设厨房和侧走廊
	行李车	XL	供运送旅客行李包裹用的车辆，设有行李间及行李员办公室
特种用途的车辆	邮政车	UZ	供运送邮件用的车辆，车内设有邮件间及邮务人员办公室
	公务车	GW	供国家机关和铁路有关人员到沿线检查工作的专用车辆，车上有办公室及生活设备
	医务车	YI	供铁路沿线巡回医疗等使用的客车，车内设有医疗设备
	卫生车	WS	专供运送伤员用的客车，设有供伤员治疗及休养用的设备
	试验车	SY	专供各种试验用的车辆，车内装设有关试验设备，如电力试验车、牵引力试验车等
	维修车	EX	车上设有检查和维修线路及其设备的装备，如接触网检修车等
	空调发电车	KD	专门向全空调列车供电的车辆，车内设有柴油机、发电机等设备
	文教车	WJ	向铁路沿线职工进行宣传教育和文娱体育等活动使用的车辆，如文化车、技术教育车、电影车等

2. 货车

货车按其用途不同，又可分为通用货车、专用货车及特种货车三类。通用货车能装运多种货物，具有通用性；专用货车专门用于运送某些种类货物，不具有通用性；特种货车一般不直接装运货物，而用作其他特殊用途。

货车各车种、用途及特点如表 1-2。

表 1-2　货车车种、车种编码、用途及特点表

货车分类	车种名称	基本型号	车辆用途及特点
通用货车	敞车	C	车体无顶棚，有固定的车墙，墙高一般在 0.8 m 以上；可装运不怕日晒雨淋的货物；如装货后加盖篷布，也可装运怕日晒雨淋的货物
	棚车	P	车体有顶棚、车墙及门窗，可装运贵重及怕日晒雨淋的货物；有的车内安装有火炉、烟囱等设备的装置，必要时可以运送人员或马匹
	平车	N	车体为一平板或设有可翻下的活动低侧、端墙板；可装运大型钢梁、棍凝土梁、大型机械以及带轮自行货物，或装运矿石、砂石等块、粒状货物
专用货车	罐车	G	车体呈圆筒形；专用于装运液体、液化气体以及粉状货物，如汽油、液态氨、氧化铝粉等
	冷藏车	B	车内设有降温和加温设备，车体有隔热性能，能使车内保持一定的温度；供运送鱼、肉、水果等易腐货物之用
	集装箱车	X	供运送 TBJ10 t 箱以及 GB1413—85 系列集装箱之用；无车地板和车墙板，车底架上表面设固定式、翻转式锁闭装置和门止挡，以便锁闭集装箱
	矿石车	K	供运送矿石、煤炭等货物之用；有的车体下部呈漏斗形并设底、侧开门卸货（称为漏斗车），有的车体能向一侧倾斜，由侧门卸货（称为自翻车）
	长大货物车	D	供运送长大货物之用。一般载重量为 90 t 及以上，长度在 19 m 以上，只有底架而无墙板
	毒品车	W	供运送农药等有毒货物之用，空闲时可装运化肥；车体为黄色，有墙板、车顶，在车顶外部增设遮阳板；在车内地板四角处，各设一个排水口，以便车内洗刷时排水
	家畜车	J	供运送猪羊等家畜及家禽用；车体内部有一至三层，有车墙及车顶，车墙木条间空隙可以通风，有的还设有饲料槽
	水泥车	U	供运送散装水泥之用；有的车为密封式罐形车体，车顶有装货口，设气卸式卸货装置，用压力空气卸货
	粮食车	L	供运送散装粮食用；车顶有六个装货口，车体端墙下部倾斜，车底有三个漏斗，每个漏斗底部设一个卸货口，漏斗下部两侧还各设一个拉板式卸货口
特种货车	特种车	T	按特种用途设计制造的货车，其结构和用途与上述车种不同，如检衡车、救援车、除雪车等

1.2　车辆的主要组成部分

车辆类型较多，构造各不相同，但从结构原理分析，每一辆车一般由车底架及车体、转向架、车钩缓冲装置、制动装置和车内设备五部分组成。

1. 车底架及车体

车底架是车体的基础，由各种横向梁和纵向梁组成。车体是容纳旅客或货物的部分，固定安装在车底架上，车体与车底架构成一个整体，支承在转向架上。

2. 转向架

转向架设在车底架下部，是承受车辆自重和载重并在钢轨上行驶的部分。目前绝大部分车辆采用两

台二轴转向架。

3. 车钩缓冲装置

由车钩及缓冲器组成，安装在车底架两端中央。其作用是将机车与车辆、车辆与车辆互相连挂在一起组成一趟列车，并传递牵引力和缓和各车辆之间的纵向冲击。

4. 制动装置

制动装置由制动机和基础制动装置组成。其作用是使运行的列车及移动的车辆或车列减速或停车，它是列车安全运行的重要保证。

5. 车内设备

在客车内，为了给旅客提供舒适的生活条件，安装有给水、取暖、通风、照明以及空调等设备；在货车内，根据货车的用途安装有关设备，如冷藏车车内安装降温、加温等设备。

1.3 客货车车型及车号的规定

为了表示车辆类型、构造特点以及便于运用和管理，在客货车的规定处所，由车辆段或车辆工厂涂打规定的车型和车号，如 YZ_{25G}420003、P_{64}3403957 等，其中 YZ_{25G} 和 P_{64} 为车型，420003 和 3403957 为车号。涂打在车辆上的车型车号有两种规格的字体，货车大字体车型车号（即大车号）涂在车体外部两侧墙或车门上，小字体车型车号（即小车号）涂在车体两侧下部的一端或两根侧梁的一端。客车则在车体两侧外墙板靠近车门处及车内两端标记牌上涂打大小车型车号。

1.3.1 客车的车型及车号

车型

客车的车型（即车辆型号，又称型号）由基本型号和辅助型号组成。

（1）基本型号。基本型号表示客车的种类，用两个或三个大写汉语拼音字母为代号，如硬座车的汉语拼音为 YINGZUOCHE，取其中的 YZ 来表示。同样，软座车用 RZ、双层硬座车用 SYZ 表示等。部分客车的基本型号如表 1-1。

（2）辅助型号。辅助型号表示同一种类的客车，在构造及设备等方面有不同特点，用阿拉伯数字或数字与字母为代号，标在基本型号的右下角。如 YZ_{22} 与 YZ_{25G} 中的 22 与 25G，这两种车虽然都是硬座车，但 YZ_{22} 型客车车体长 23.6 m，车内无空调设备（改装除外），而 YZ_{25G} 型客车车体长 25.5 m，车内有空调设备。

车号

车号（即车辆号码）为客车的编排顺序号码，用以区分车种、车型相同的各辆客车，客车车号为 6 位阿拉伯数字，首位表示车种，后 5 位表示制造顺序，见表 1-3。

表 1-3 客车车号编码表

序 号	车 种	起讫号码	序 号	车 种	起讫号码
1	合造车	100 000～109 999	5	软卧车	500 000～599 999
2	行李车	200 000～299 999	6	硬卧车	600 000～799 999
3	软座车	110 000～199 999	7	餐 车	800 000～899 999
4	硬座车	300 000～499 999	8	其他车	900 000～999 999

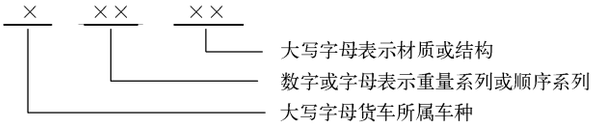
1.3.2 货车的车型及车号

车型

货车的车型编码由三部分组成，用大写汉语拼音字母和数字混合表示，其最大位数不超过 5 位。第

一部分为货车所属的车种编码，用 1 位大写汉语拼音字母表示，作为车型编码的首部；第二部分为货车的重量系列或顺序系列，用 1 位或 2 位数字或大写字母表示；第三部分为货车的材质或结构，用 1 位或 2 位大写字母表示。

具体表示如下：



例如 C_{62A} 型敞车：C 为敞车的车种编码，62 表示重量系列，A 表示结构；又如 N_{17A} 型平车：N 为平车的车种编码，17 表示顺序系列，A 表示结构。

车号

货车车号采用 7 位数字代码，可编货车的容量为 9 999 999 辆。按车种车型进行编排，同车种车型的车号集中在划定的码域内，每辆货车的车号编码在全国范围内具有唯一性。车号的 7 位数中，前 1 ~ 4 位表示车型车种，后 3 ~ 7 位一般表示制造顺序，见表 1–4。

表 1–4　货车车号编码表

车　种		车号容量	车号范围	预留号
铁道部准轨货车	棚　车	500 000	3 000 000 ~ 3 499 999	3 500 000 ~ 3 999 999
	敞　车	900 000	4 000 000 ~ 4 899 999	4 900 000 ~ 4 999 999
	平　车	100 000	5 000 000 ~ 5 099 999	5 100 000 ~ 5 199 999
	集装箱车	50 000	5 200 000 ~ 5 249 999	5 250 000 ~ 5 499 999
	矿石车	32 000	5 500 000 ~ 5 531 999	5 532 000 ~ 5 599 999
	长大货物车	100 000	5 600 000 ~ 5 699 999	5 700 000 ~ 5 999 999
	罐　车	310 000	6 000 000 ~ 6 309 999	6 310 000 ~ 6 999 999
	冷藏车	232 000	7 000 000 ~ 7 231 999	7 232 000 ~ 7 999 999
	毒品车	10 000	8 000 000 ~ 8 009 999	
	家畜车	40 000	8 010 000 ~ 8 039 999	
	水泥车	20 000	8 040 000 ~ 8 059 999	
	粮食车	5 000	8 060 000 ~ 8 064 999	
	特种车	10 000	8 065 000 ~ 8 074 999	8 075 000 ~ 8 999 999
	守　车	50 000	9 000 000 ~ 9 049 999	9 050 000 ~ 9 099 999
	海南车	100 000	9 100 000 ~ 9 199 999	
窄轨车	米轨车	50 000	9 200 000 ~ 9 249 999	
	寸轨车	50 000	9 250 000 ~ 9 299 999	9 300 000 ~ 9 999 999
自备车		999 999	0 000 001 ~ 0 999 999	
备　用		2 000 000	1 000 000 ~ 2 999 999	

1.4　车辆标记

为了便于车辆的使用和管理，将车辆的类型、性能、特殊设备及使用注意事项等在车体明显处用符号标示出来，这些符号称为车辆标记。凡铁道部所属车辆都必须涂刷的标记，称为共同标记；因车辆装有特殊设备或因车辆有应注意事项而涂刷的标记，称为特殊标记。

1.4.1 共同标记

（1）国徽：凡参加国际联运的客车，车体两外侧墙中部必须装有国徽。

（2）路徽：凡属铁道部的车辆，都应按规定涂刷表示“人民铁路”的路徽。在货车侧梁的端部还安装用金属制作的产权牌，以区别厂矿自备车。路徽及产权牌如图 1-1 所示。

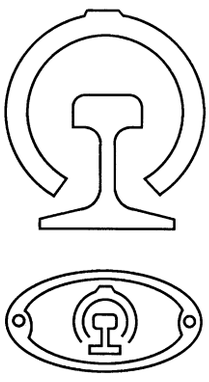


图 1-1 路徽及产权牌

（3）配属标记：所有客车和有固定配属的货车，应涂刷所属铁路局和车辆段的简称。例如“京局京段”，表示该车配属于北京铁路局北京车辆段。

（4）客车定员标记：客车应在客室两内端墙上部和车体外端墙上，按客车设备（座位或卧铺数）标明可容纳的额定人数。

（5）车型车号标记：货车一般涂在车体两侧墙或车门上，客车涂在两侧墙的两端靠近车门处和客室内端墙上部。在客车车型车号标记的左侧或右侧，还用汉字标明该车车种，如“硬座车”等，以便旅客识别。

（6）货车性能标记：货车性能标记一般涂打在车体两侧墙的右端。

① 载重：表示该车允许的最大载重量（t），又称标记载重。

② 自重：表示车辆自身的全部重量（t）。

③ 容积：表示可供装载货物的最大容量（m^3），并在括号内注明“内长×内宽×内高”或“内长×内宽”尺寸，以便装货时参考。

平车、集装箱车、长大货物车不涂打容积标记，而涂打长、宽标记。

④ 换长：是车辆换算长度的简称，又称计长（即计算长度）。车辆的换长等于车辆全长除以 11（保留小数 1 位，尾数四舍五入），即

$$\text{换长} = \frac{\text{车辆全长（m）}}{11\ \text{（m）}}$$

车辆的全长是指车辆两端的车钩在闭锁位置时，两钩舌内侧面之间的距离（m）。11 m 是 P_1 型棚车的全长，以此作为换算的标准车长度。如 P_{64} 型棚车，全长为 16.438 m，则换长为 1.5。

利用列车中每一辆车的换长计算列车的全长，可使统计工作迅速简便。

（7）车钩中心线标记：在车钩钩舌中心，沿钩舌外侧及钩头两侧用白铅油涂刷一条水平中心线，以便测量车钩高度。在钩头上铸有车钩类型标记。

在车辆共同标记中，还有车辆定位标记、定检标记等，将在相应章节中介绍。

1.4.2 特殊标记

（1）人字标记 ㊉：表示该棚车内设有床托，可利用床托搭床板；车顶中央有烟囱口，可安装火炉；车内为竹或木地板，车体两侧有较多的车窗，能通风换气；有的车上设电源连接器、座便器等；必要时可以代替客车输送人员。

（2）环形标记 ㊎：表示车内设有栓马环或拦马杆座，可运送大牲畜。

（3）国际联运标记 Ⓜ：表示该车辆各部分符合国际联运要求，可以参加国际联运。

（4）禁止通过机械化驼峰标记 ㊎：表示该车辆下部尺寸与机械化驼峰的减速器尺寸相抵触，或受车内设备的限制等，禁止该车辆通过机械化驼峰。

（5）关字标记 ㊎：表示部分有活动墙板的平车，装、卸货物后，必须将活动墙板关好。

（6）卷字标记 ㊎：表示该车辆（部分敞车、矿石车等）两侧梁端部设有挂卷扬机钢丝绳的挂钩（牵引钩），以便进行卷扬倒车（利用卷扬机钢丝绳牵引车辆移动位置）。

（7）集中载重标记。标记载重≥60 t 的平车、长大货物车等，应在车底架两侧涂刷集中载重标记，标明车辆中部一定尺寸范围内的允许载重量（如图 1-2）。

（8）毒品专用车标记。在毒品车车门上，涂打“毒品专用车”标记，并在车门左侧的外侧墙上，涂打毒品标志（如图 1-3），表示该车辆专门装运农药等有毒货物。

集　重	1 m	25 t
	2	30
	3	40
	4	45
	5	50

图 1-2　集重标记



图 1-3　毒品标志

（9）特字标记㊣。表示可以装运坦克及其他重量较大的特殊货物的车辆。

（10）救援列车标记。在车辆两侧中央涂刷白色色带，表示救援列车。

此外，在车辆上还有其他特殊标记，因与运输专业关系不大，故不一一介绍。

1.5　车辆方位及配件位置称呼的规定

在每一辆车上，有许多结构相同或相近的零、部件，如车轮、车轴等。为了便于车辆设计、制造、检修及运用，对车辆的方向及其零、部件位置的称呼都有统一规定。

1.5.1　车辆方位称呼法

将车辆的两端分别称为 1 位端和 2 位端，以制动缸活塞杆推出的方向为 1 位端，另一端则为 2 位端，如图 1-4 所示。手制动机一般都装设在 1 位端。

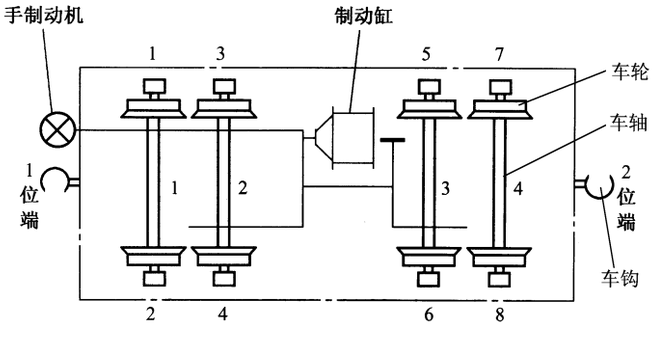


图 1-4　车辆方位

对于有几个制动缸的车辆，以手制动机所在的一端为 1 位端。为了便于识别车辆的 1 位端或 2 位端，在每辆车上都涂刷 1（表示 1 位端）、2（表示 2 位端）位定位标记。货车涂在车底架两侧梁的两端；客车则涂在脚蹬的外侧面（有的车涂在外端墙下部四个角处）和车内两端墙上部。

1.5.2　车辆同类型零、部件位置的称呼法

当同类型零、部件左右两侧装设时，其位置称呼规定为：人站在 1 位端，面向 2 位端，从左向右交

替按顺序由1位端数到2位端，左侧为奇数位，右侧为偶数位。如1位车轮、2位车轮、3位车轮等。

当同类型零、部件非左右两侧装设时，其位置称呼规定为：由1位端的零、部件开始，顺次数到2位端。如1位车钩，2位车钩；1位车轴，2位车轴，3位车轴，4位车轴等，如图1-4。

在编成列车中的车辆，按照列车运行方向规定称为列车的前部和后部。机车后部的车辆称为机后，如机后第1位车、机后第10位车等。面向列车前部可定出列车的左、右侧。

1.6 车辆主要尺寸及技术经济指标

1.6.1 车辆主要尺寸

车辆主要尺寸（见图1-5）包括以下几项。

（1）车辆全长：车辆两端的车钩均处在闭锁位置时，钩舌内侧面之间的距离，如图1-5中之*A*。

（2）全轴距：任何车辆最前位和最后位车轴中心线间的距离，如图1-5中之*B*。

（3）转向架固定轴距：同一转向架最前位车轴和最后位车轴中心线间的距离，如图1-5中之*D*。货车二轴转向架固定轴距在1 650～1 750 mm之间；客车二轴转向架固定轴距在2 400～2 700 mm之间。

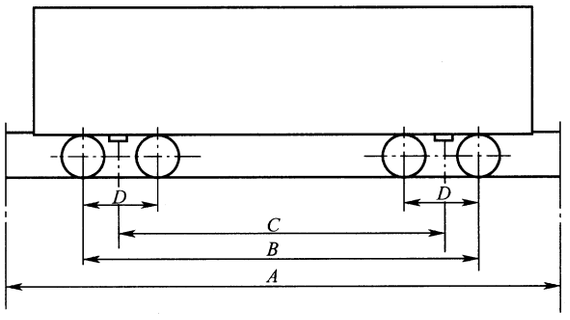


图1-5 车辆主要尺寸

（4）车辆定距：又称车辆销距，是车辆底架两心盘中心线之间的水平距离，如图1-5中之*C*。

车辆长度不同，车辆定距也不同，在制造车辆时，一般情况下，车辆全长与车辆定距之比约为1.4∶10。

1.6.2 车辆技术经济指标

车辆的结构和使用是否合理，应根据其经济效果来判断。表明车辆技术经济性能的指标，除了自重、载重、容积、定员外，还有以下几种主要指标。

（1）自重系数：货车自重系数是指车辆自重与标记载重的比值。它是衡量货车设计合理性的重要指标，自重系数越小，运输就越经济。如C_{62B}型敞车标记载重60 t，自重22.3 t，自重系数为0.37。

（2）比容系数：指车辆能装货部分的容积与标记载重的比值。如P_{64}型棚车标记载重58 t，容积116 m^3，则比容系数为2 m^3/t。车辆比容系数是衡量货车装载某种货物时，是否充分利用了它的标记载重和容积的指标，如果所装货物的容重与车辆比容一致，则能充分利用该车的标记载重和容积。若货物容重大于车辆比容，则该车的标记载重未能充分利用。

比面积是指无固定墙板的货车，其能装货的地板面积与标记载重的比值。如N_{17}型平车标记载重60 t，地板面积37.4 m^2，则比面积为0.623 m^2/t。

（3）最高运行速度：指车辆正常运行时允许的最高速度。它决定于车辆的结构强度、运行品质、制动性能等。

（4）轴重：指车辆总重（自重 + 载重）与全车轴数之比。轴重受钢轨类型、桥梁强度和行车速度等的限制，目前一般货车的轴重都未超过 23 t（线路允许值）。今后，随着货车朝着大型化、专用化方向发展，其轴重将提高到 25 t。

（5）每延米重：指车辆总重与车辆全长之比。其值不允许超过铁路线路及桥梁所允许的数值。

思　考　题

1. 客、货车辆按用途不同可分为哪几类？各种客、货车辆的用途及特点是什么？
2. 车辆由哪几部分组成？各部分的主要作用是什么？
3. 客车车型车号如何规定？客车车号的编排规律是什么？
4. 货车车型车号如何规定？货车车号的编排规律是什么？
5. 熟记各种货车车种编码。
6. 车辆有哪些共同标记和特殊标记？各种标记的意义是什么？
7. 车辆方向如何规定？同类型零、部件的位置如何称呼？
8. 车辆有哪些技术经济指标？各种指标的意义是什么？