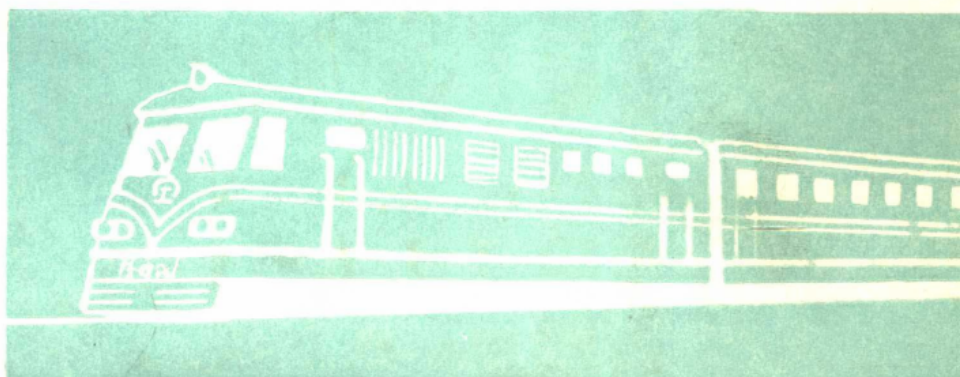


中等专业学校试用教材

机车车辆 及牵引计算

南京铁路运输学校 吴禄保 主编



中国铁道出版社

U27-43
004

中等专业学校教材

机车车辆及牵引计算

南京铁路运输学校 吴禄保 主编

柳州铁路运输学校 宋知非 主审

中国铁道出版社

1996年·北京

(京)新登字063号

内 容 简 介

本教材是根据铁道部教育司1990年批准的铁道部中等专业学校《机车车辆及牵引计算》课程教学大纲,在1985年12月出版的《机车车辆及牵引计算》试用教材的基础上修订的。书中结合运输专业的特点,概述了我国铁路机车车辆的构造、作用和运用管理等方面的基本知识,以及与运输专业有关的牵引计算知识等,需讲授122学时。

本书除作为铁路中等专业学校教材外,亦可供铁路现场有关人员学习参考。

中等专业学校教材

机车车辆及牵引计算

南京铁路运输学校 吴禄保 主编

*

中国铁道出版社出版发行

(北京市宣武区南菜园街72号)

责任编辑 张雨才 封面设计 翟 达

北京市燕山联营印刷厂印

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 17.25 字数: 422千

1991年10月第1版 1996年9月第3次印刷

印数: 14001—19000册

ISBN 7-113-01052-0/U·324 定价: 13.40元

前 言

本书是在1985年12月出版的中等专业学校试用教材《机车车辆及牵引计算》基础上,根据铁道部教育司1990年批准的铁道部中等专业学校铁道运输专业《机车车辆及牵引计算》教学大纲重新编写的,需讲授122学时。

根据中等专业学校铁道运输专业应具有的理论知识和实际操作能力,在编写时力求理论联系实际,说理清楚,通俗易懂,便于自学。

本书与原教材相比,车辆部分增添了双层客车、车辆破损等级、客车轴温巡回检测装置及客车空气调节等内容,对机械保温车的制冷及制动机的原理作了较详细的分析。机车和牵引计算部分基本上是根据新大纲重新编写的。根据新大纲的要求,机车部分着重于工作原理和工作性能的介绍,并与牵引计算部分密切衔接。机车部分根据我国实际使用情况编写,考虑到各铁路局使用的牵引动力各有侧重,因此在讲课时可根据各地情况进行取舍。牵引计算部分是以《牵规》为依据,作了简单的理论分析,着重于实际使用。全书内容的取材均密切联系铁道运输专业,联系实际,并在每章附有复习题。

本书由南京铁路运输学校吴禄保同志主编,柳州铁路运输学校宋知非同志主审。书中第八章蒸汽机车由西安铁路运输学校孙家祥同志执笔,第十章电力机车由南京铁路运输学校高桂英同志执笔,其余各章均由吴禄保同志执笔。

编 者

一九八九年九月

目 录

第一篇 车 辆

第一章 车辆基本知识	1
第一节 车辆的分类及用途.....	1
第二节 车辆主要组成部分及功用.....	1
第三节 客货车型号及车号.....	4
第四节 车辆标记.....	6
第五节 车辆方向及配件位置称呼的规定.....	8
第六节 车辆技术经济指标及主要尺寸.....	9
第七节 机车车辆限界.....	10
第二章 车辆底架及车体	12
第一节 车辆底架及车体概述.....	12
第二节 棚车、家畜车、通风车及活鱼车.....	14
第三节 敞车、煤车及矿石车.....	17
第四节 平车、长大货物车.....	20
第五节 守车.....	24
第六节 罐车.....	25
第七节 保温车.....	28
第八节 车体底架的技术要求和车辆破损等级.....	38
第三章 车钩缓冲装置	41
第一节 车钩缓冲装置的总体结构及作用.....	41
第二节 车钩的构造及作用原理.....	42
第三节 缓冲器.....	48
第四章 转向架	52
第一节 轮 对.....	52
第二节 轴箱油润装置.....	55
第三节 车辆热轴故障.....	58
第四节 货车转向架总体结构.....	61
第五节 客车转向架总体结构.....	66
第五章 制动装置	70
第一节 自动空气制动机.....	70
第二节 三通阀.....	73
第三节 货车空气制动机.....	79
第四节 客车空气制动机.....	86

第五节	基础制动装置和手制动机	89
第六节	制动缸压力计算及列车空气制动机试验	93
第七节	关门车、制动机常见故障及处理	97
第六章	客车设备	100
第一节	客车取暖装置	100
第二节	客车给水装置	102
第三节	客车通风及空气调节装置	104
第四节	客车电气照明装置	106
第七章	车辆检修及运用	108
第一节	客货车定期检修	108
第二节	车辆段	110
第三节	客货车日常维修	111
第四节	色票的种类及其使用	113

第二篇 机 车

第八章	蒸汽机车	116
第一节	机车锅炉	116
第二节	机械部	122
第三节	车架走行部	129
第四节	煤水车及机车其他附属装置	132
第五节	蒸汽机车的分类	133
第九章	内燃机车	136
第一节	机车柴油机	136
第二节	机车传动装置	142
第三节	机车走行部	155
第四节	内燃机车的分类、型号、轴列式及功率	156
第十章	电力机车	159
第一节	电力机车构造	159
第二节	电力机车的工作原理	165
第三节	牵引供电系统	171
第四节	供电设备及管理	177
第十一章	机车运用与检修	180
第一节	机务段及整备作业	180
第二节	机车交路	181
第三节	机车乘务组的乘务制与换班制	183
第四节	机车检修与大、中破范围	185
第五节	蒸汽机车、内燃机车和电力机车性能比较	187

第三篇 牵 引 计 算

第十二章	机车牵引力	190
-------------	--------------	------------

第一节	机车轮周牵引力与机车理想牵引性能	190
第二节	蒸汽机车牵引力	193
第三节	内燃机车牵引力	202
第四节	电力机车牵引力	208
第十三章	列车运行阻力	212
第一节	列车运行阻力概述	212
第二节	基本阻力和起动阻力	212
第三节	附加阻力	216
第四节	列车运行阻力计算	219
第十四章	列车制动力	222
第一节	制动力的产生和限制	222
第二节	列车制动力的实算法	223
第三节	列车制动力的换算法	224
第十五章	列车运动方程及运行时间的解算	229
第一节	单位合力曲线	229
第二节	列车运动方程式	233
第三节	列车运行时间的分析计算法	235
第四节	列车运行时间的图解法	239
第五节	线路化简纵断面	245
第十六章	列车制动问题的解算	250
第一节	制动距离	250
第二节	制动初速度	254
第三节	列车制动能力	254
第四节	闸瓦压力表	255
第十七章	牵引重量	258
第一节	牵引重量的计算	258
第二节	牵引重量的校验	261

第一篇 车 辆

第一章 车辆基本知识

第一节 车辆的分类及用途

铁路车辆是在铁路运输中用来装运货物，运送旅客或作其他特种用途的运载工具。车辆一般本身没有动力装置，需要把它连挂在一起由机车牵引，才能在线路上运行。

铁路车辆按其用途不同，可分为货车和客车两大类。

一、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。通用货车的特点是能装载多种货物，具有通用性；专用货车是专供运送某种货物的货车，不具有通用性；特种货车是具有特种用途的车辆。

货车各车种、用途及特点见表 1—1。

二、客 车

客车按其用途不同，可分为三类：运送旅客用的车辆，为旅客服务的车辆及特种用途的车辆（特种客车）。

过去由于客车不足，曾将部分棚车改装为客车，称为代用客车，如代用座车、简易座车、代用行李车等。

客车各车种、用途及特点见表 1—2。

由两个车种合造成一辆的客车，称为合造车。如，将软座车和硬座车合造成一辆车，称为软硬座车（RYZ），其他如软硬卧车（RYW），软座餐车（RCA）以及行李邮政车（XUZ）等。

第二节 车辆主要组成部分及功用

铁路车辆类型较多，构造各不相同，但从结构原理分析，车辆一般均由下列五部分组成。

一、车体及车底架

车体是容纳旅客或货物的部分，固装在车底架上。车底架是车体的基础，由各种纵向梁

和横向梁组成。车体与车底架构成一个整体，支承在转向架上。

货车车种、基本型号、用途及特点

表 1—1

	车种名称	基本型号	车辆用途及特点
通用货车	敞车	C	车体两侧及端部设有高度在0.8m以上的固定墙板，无顶棚，可装运不怕日晒雨淋的货物。如装货后盖上篷布，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，可防止雨水进入车内，用于装载贵重及怕日晒雨淋的货物。有的车内设有安装火炉、烟囱、床板等设备的装置，必要时可以运送人员或马匹
	平车	N	车体为一平板，或设有活动的低侧墙板和端墙板，以便用来装运矿石、砂石等块、粒状货物。在装运长大货物时，可把侧墙板、端墙板翻下。平车主要用于装运木材、钢材、机器设备、汽车等货物
专用货车	罐车	G	车体为一圆筒罐，专用于装载液体、液化气体和压缩气体等状态的货物。也有少数用于装载粉状货物的罐车
	保温车	B	车体有隔热材料，车内装有加温和降温设备，使车内能保持一定的温度，供装运易变质腐烂的货物，如鲜鱼、肉类、水果、蔬菜等
	煤车	M	车体一般与敞车相似。为装卸方便，设有各种结构不同的车门，如底开门等，可装运煤、焦炭、矿石等
	矿石车	K	专供运送各种矿石及煤炭。为便于卸货，有的车体下部做成漏斗形，设置底开门卸货，称为漏斗车；有的整个车体能向一侧倾斜，由侧门卸货，称为自翻车
	砂石车	A	专供运送砂土、碎石用。具有高度不足0.8m的车墙，以防止超载
	长大货物车	D	供运送长大货物用。一般载重为90t及90t以上，长度在19m以上，只有底架而无墙板
	守车	S	供运转车长乘坐及办公用的车辆。车内设有瞭望窗、桌椅、火炉等设备
	通风车	F	供运送鲜果、蔬菜等用。侧墙和端墙设有百页窗，顶棚设有通风口，既便于车内通风，又能防止雨水浸入车内。此车亦可运送一般货物
	家畜车	J	供运送猪羊等家畜及家禽用。车体为二至三层，有顶棚及车墙，车墙木板间有空隙可以通风，有的还设饲料槽
	活鱼车	H	供运送活鱼及鱼苗的货车。车内设有水槽、注排水设备及水泵循环水流的装置
	水泥车	U	供运送散装水泥或粉状货物的货车，为密封式罐形车体，车顶有装货口，车底部为漏斗式底开门，可利用压缩空气卸货
特种货车	救援车	T ₁	列车发生脱轨、颠覆等事故时，供起复事故车辆用的车辆，包括起重吊车、起复设备、材料、工具及救援人员的食宿车辆等
	检衡车	T ₂	供检查铁路地秤的性能用。地秤是测量车辆重量的设备
	发电车	T ₃	专供发电用的车辆，是铁路流动的发电厂。发电车根据其发电能力及设备等情况，有单节发电车，也有由发电车、机修车及工作人员生活用车等合编而成的发电列车
	除雪车	T ₄	供排除线路上积雪用的车辆，车上装有专用的除雪装置

二、转 向 架

由两个或两个以上的轮对，并安装弹簧及其他部件，组成一个独立结构的小车，称为转向架（又称台车）。转向架设在车底架下部，是车辆的走行部分，它承受车辆的重量并在钢轨上行驶。现在绝大部分车辆的走行部都是由两台二轴转向架组成。

客车车种、基本型号、用途及特点

表1—2

	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	座位的座垫和靠背为半硬制品,如泡沫塑料或木制品,或虽有弹簧靠背座椅,但其对面两座椅的中心距离不足1800mm
	软座车	RZ	座位的座垫和靠背均有弹簧装置,对面两座椅的中心距离在1800mm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,没有单间
	软卧车	RW	卧铺垫内设有弹簧,一般每个单间定员不超过四人
为旅客服务的车辆	餐车	CA	供旅客途中就餐用的车辆,设有厨房和餐室
	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、设有邮件间及邮务员办公室
	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
	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
	医务车	YI	车上设有医疗设备,供铁路沿线巡回医疗用的车辆
	试验车	SY	专供各种试验用的车辆,车内装设有关试验设备,如轨道检查车、电力试验车、牵引力试验车等
	维修车	EX	设有检查和维修线路及其设备的车辆、如修理磅秤车、检查轨道车、接触网检修车等
	文教车	WJ	供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
	特种车	TZ	凡按特种用途设计,而与上述车种结构和用途不同的客车均属特种车,如发电车、蒸汽锅炉车等
代用客车	代用座车	ZP	由棚车改造成的一种带有横向座席的硬座车。车内设备与一般客车大致相同,有厕所、给水装置、暖汽装置等
	简易座车	DP	由棚车改造的代用硬座车。车内设备简单,有纵向长条座席,车端设厕所,采用火炉取暖,端部开有通过门
	代用行李车	XP	用棚车改造的代用行李车

三、车钩缓冲装置

由车钩及缓冲装置等部件组成,安装在车底架两端的中梁上,其功用是将机车车辆连挂在一起,成为一组列车,并传递牵引力,缓和各车辆之间的冲击。

四、制 动 装 置

制动装置的功用是保证高速运行的列车能减速,并在规定的距离内停车,或在溜放调车时使车辆停车。制动装置是保证列车安全运行的最重要部分。

五、车辆内部设备

车内设备主要是指在客车上为旅客提供旅行必需的设备,如供水、暖汽、通风、照明以

及空气调节等装置。货车内部设备一般比较简单,主要是根据各货车的用途而设的附属装置。

第三节 客货车型号及车号

为了表示车辆类型、构造特点以及便于运用和管理,在车辆规定的处所,由车辆段或工厂涂写规定的型号和车号,如YZ₂₃23401, C₆₂720012等,其中YZ₂₃和C₆₂称为型号,23401和720012称为车号(又称号码)。车号分大车号(连同型号)和小车号(连同型号)两种,货车的大车号涂在车体外部两侧墙或车门上,小车号涂在车体两侧下部一端,或两根侧梁一端。客车则在车体两侧下端部及车内两端标记牌上涂有大小车号。如发现运用中的货车大、小车号不同时,根据《铁路货车统计规则》,应以小车号为准。现将型号及车号的有关规定概述如下。

一、型 号

客货车的型号由基本型号和辅助型号组成。

(一) 基本型号

基本型号表示车辆的车种,用汉语拼音字母为代号。客车基本型号一般用两个字母表示,如硬座车的汉语拼音为YINGZUOCHE,简化后用“YZ”来表示。同样,软座车用RZ,行李车用XL等。货车基本型号一般用一个字母表示,如棚车用P,敞车用C,罐车用G等。各种车辆的基本型号见表1—1和表1—2。

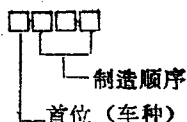
(二) 辅助型号

辅助型号表示同一车种的车辆,在构造及设备等方面有不同特点,用阿拉伯数字为代号,标在基本型号的右下角。如P₆₀,为载重60t的全钢棚车,外墙板及侧门均采用压型薄钢板,内墙板为木板,为了通风采光,车体两侧各设8个车窗,侧门宽为1950mm。P₆₁,也是载重60t的全钢棚车,它与P₆₀的区别是:侧门宽度加大为2960mm,每侧使用两扇对拉侧门,地板为钢板,为机械化装卸提供了条件。又如YZ₂₁和YZ₂₃,虽然都是硬座车,但YZ₂₁车体为全钢铆焊结构,定员为108;YZ₂₃车体为全钢焊接结构,定员为120。

二、车 号

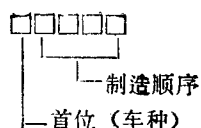
(一) 客车车号按车种编排。以车号不同的位数及首位数表示不同的车种,其编排规律如下:

1. 四位数



四位数表示合造车、行李车和邮政车。首位数1——表示软硬座车;2——行李邮政车;3~6行李车;7~9——邮政车。

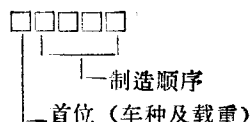
2. 五位数



五位数的首位 1 —— 表示软座车；2 ~ 4 —— 硬座车；5 —— 软卧车；6 ~ 8 —— 硬卧车；9 —— 餐车及其他客车。

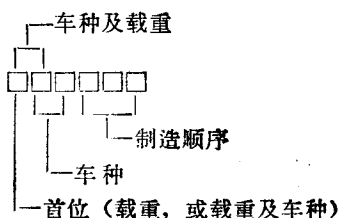
(二) 货车车号按车种及标记载重编排。除长大货物车、平车为五位数，守车为四位或五位数外，其他各车种均为六位数。其编排规律如下：

1. 五位数



五位数的首位 2 表示长大货物车，但不表示载重量；首位数 3、4、5、6 (或 7、8) 分别表示载重量为 30、40、50、60t 的平车。

2. 六位数



六位数的首位为 3、4、5，表示载重量为 30、40、50t，第二、三位数表示车种。首位数为 6 —— 表示载重量为 60t 的棚车；7 —— 载重量为 60t 的敞车；首位和第二位为 80 ~ 84 —— 载重量 60t 的煤车；85 —— 载重量 60t 的罐车。

客货车辆车号 (号码) 的编排，见表 1—3 和表 1—4。

客 车 号 码 编 排

表 1—3

顺号	车 种		起 讫 号 码	顺号	车 种		起 讫 号 码
1	合 造 车	其 他	1 ~ 999	5	硬 座 车		20000 ~ 46999
		软硬座车	1000 ~ 1999	6	软 卧 车		50000 ~ 59999
		行李邮政车	2000 ~ 2999	7	硬 卧 车		60000 ~ 89999
2	行 李 车		3000 ~ 6999	8	餐 车		90000 ~ 94799
3	邮 政 车		7000 ~ 9999	9	其他 (包括公务车、特种车等)		97000 ~ 99999
4	软 座 车		10000 ~ 19999				

车辆车号的编排不是绝对不变的。随着工农业生产的发展，车辆类型及数量也必然会增加，车号的编排也会随之增加或重新编排。新增加的首位为 9 的六位数车号，也是载重量为 50t 的车辆，如 935545，为载重量 50t 的敞车。又如 1723504，虽然是七位数，但首位和第二位为 17，它仍是载重量为 60t 的敞车。因此，运输工作人员除了要熟记货车车号的编排规律，还应注意新的车号及有关规定。

货车号码编排

表 1—4

顺序	载重 (t)	车 种	起 讫 号 码	顺序	载重 (t)	车 种	起 讫 号 码
1		守 车	1 ~ 7999	8	41~49 (号码首两位 为47~49)	保 温 车	470000 ~ 489999
2		特 种 车	8000 ~ 19999			其 他	490000 ~ 499999
3		长大货物车	20000 ~ 29999	9	50 (号码首位为 5、9)	平 车	50000 ~ 59999
4	≤29	各 型 车	01 ~ 0500			棚 车	500000 ~ 519999 901001 ~ 925000
5	30 (号码首位为 3)	平 车	30000 ~ 39999			敞 车	520000 ~ 569999 925001 ~ 969000
		棚 车	300000 ~ 329999			煤 车	570000 ~ 579999 969001 ~ 977000
		敞 车	330000 ~ 367999			矿 石 车	580000 ~ 584999 977001 ~ 979000
		砂 石 车	368000 ~ 369999			罐 车	585000 ~ 596999 979001 ~ 998000
		煤 车	370000 ~ 371999			其 他	597000 ~ 599999 998001 ~ 999999
		矿 石 车	372000 ~ 372999				
		罐 车	373000 ~ 373999				
		保 温 车	374000 ~ 379999				
		通 风 车	380000 ~ 381999				
		家 畜 车	382000 ~ 383999				
		其 他	384000 ~ 389999				
6	31~39 (号码首两位为39)	保 温 车	390000 ~ 396999	10	60 (号码首位为 6、7、8)	平 车	60000 ~ 89999
		其 他	397000 ~ 399999			棚 车	600000 ~ 699999
7	40 (号码首位为 4)	平 车	40000 ~ 49999			敞 车	700000 ~ 799999
		棚 车	400000 ~ 409999			煤 车	800000 ~ 849999
		敞 车	410000 ~ 419999			罐 车	850000 ~ 859999
		煤 车	420000 ~ 429999			其 他	880000 ~ 899999
		矿 石 车	430000 ~ 439999				
		砂 石 车	440000 ~ 444999				
		保 温 车	445000 ~ 449999				
		其 他	455000 ~ 469999				

第四节 车 辆 标 记

为了表示车辆的性能及特殊设备，在车辆上须涂刷规定的各种标记，以便识别并合理使用车辆，这种标记称为车辆标记。凡铁道部所属车辆必须涂刷的标记，称为共同标记；因车辆设有特殊设备或有应注意事项而涂刷的标记，称为特殊标记。厂矿专用车由厂矿自定标记，其中有部分标记与铁路标记不同。

一、共同标记

(一) 国徽：凡参加国际联运的客车，车体两外侧中部必须装有国徽。

(二) 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应安装产权牌（路徽标志牌），以区别厂矿自备车，如图 1—1 所示。

(三) 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”，表示北京铁路局北京车辆段的配属车；“部”表示铁道部属车。客车配属标记涂在车体两端墙外侧的左下角，货车一般涂在侧墙外侧。

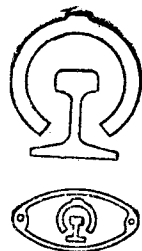


图 1—1 路徽及产权牌

(四) 客车车种及定员标记：客车须在两侧墙外端部涂刷或镶嵌车种汉字称号，以便于旅客识别，并应在车内两端墙上部或其他部位，按客车设备（座位或卧铺数）标明可容纳的额定人数（称为车辆定员）。

(五) 车辆型号和车号标记：货车涂在侧墙或车门上，客车涂在侧墙外两端。

(六) 货车性能标记：货车性能标记一般涂在车体两侧墙外右端。

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：表示车辆本身的全部重量 (t)。
3. 容积：表示可供装载货物的最大容量 (m³)，并在括号内注明“内长×内宽×内高”尺寸。平车及敞车以“内长×内宽”标记代替容积标记。
4. 换长：车辆换算长度的简称，又称计算长度，或简称计长。车辆的换长等于车辆全长除以 11，保留小数一位，尾数四舍五入：

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

车辆的全长是指车辆两端的车钩在闭锁位时，两钩舌内侧面之间的距离（以 m 为单位）。11(m) 是 P₁ 型棚车的全长，以此作为换算的标准车长度。用换长计算列车的全长，可使统计工作迅速简便。如载重量为 50t 的棚车，全长为 14.3m，则换长 = 14.3/11 = 1.3，即该车的换长为 1.3。将各车辆换长相加，即得该列车的换长。

二、特殊标记

(一) 人字标记①：表示该棚车设有床托，可以利用床托搭床板；车顶中央设烟筒口，可以安装火炉；车体两侧有较多的车窗，能通风换气。必要时，该车可以代替客车运送人员。

(二) 环形标记②：表示车内设有栓马环或其他栓马装置的棚车或敞车。

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

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

(五) 关字标记⑤：表示部分平车的活动侧墙板放下时超出机车车辆限界，装、卸货物后，必须关好侧墙板，以保证行车安全。

(六) 超字标记⑥：表示货车车体的部分配件超出机车车辆限界，但不危及行车安全，准许按不超限车辆运行。

(七) 特字标记⑦：表示可以装运坦克及其他重量较大的特殊货物的车辆。

(八) 卷字标记⑧：表示应在货车该部位挂绳钩，以便进行卷扬倒车，即利用卷扬机钢丝绳牵引车辆移动位置。

(九) 顶车标记⑨：表示应在客车该部位进行顶车作业，以防止在其他部位顶车而损坏车辆。

(十) 集中载重标记：标记载重 $\geq 60t$ 的平车、长大货车和需要标明集中载重的车辆，应在底架两侧涂刷集中载重标记，标明在车辆中部一定尺寸范围内的允许载重量（图 1—2）。

集重	1.5m	65t
	3.0	70
	4.5	75
	6.0	80
	7.5	85
	9.0	90

图 1—2 集重标记

(十一) 救援列车标记：在车辆的两侧中央涂刷白色横线，表示救援列车。

此外，车辆还涂刷其他各种标记，如检修标记等，将在相应章节中介绍。

第五节 车辆方向及配件位置称呼的规定

为了正确确定车辆配件故障的位置，便于进行修理，有必要统一规定车辆方向及配件位置的称呼。

一、车辆方向称呼的规定

要确定配件位置的称呼，首先应确定车辆两端的称呼。由于车辆运行方向经常改变，车辆两端既不能称为前端或后端，也不能称为左端或右端，而是规定以制动缸鞣鞣（活塞）杆推出的方向，或装有手制动机的一端为第 1 位端；另一端为第 2 位端，如图 1—3 所示。

对于有几个制动缸的车辆，以手制动机的一端为第 1 位端。

为便于检修，每辆车都涂刷 1、2 位定位标记。货车涂在底架两侧梁的端部，客车则涂在两端车梯的外侧和车内两端墙上部。

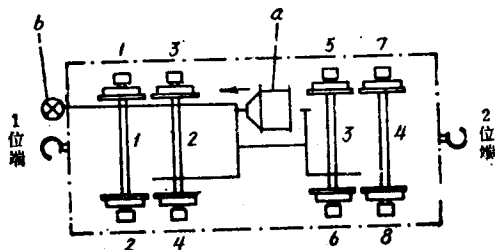


图 1—3 车辆及配件方位的规定
(a) 制动缸；(b) 手制动机。

二、车辆左右两侧都装设的配件称呼规定

如轴箱、车轮等配件，规定为：站在第 1 位端，面向第 2 位端，从左向右交互按顺序由 1 位端数到 2 位端（图 1—3）。如，第 1 位车轮，第 2 位车轮，第 1 位轴箱，第 2 位轴箱等。

三、非左右两侧都装设的配件称呼规定

如车钩、车轴、转向架等，规定由第1位车端开始，顺次数到第2位车端(图1—3)。如第1位车钩，第2位转向架，第3位车轴等。

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。

第六节 车辆技术经济指标及主要尺寸

一、车辆技术经济指标

车辆的结构和使用是否合理，应根据其经济效果判断。表明车辆技术经济指标的除自重、载重、容积、定员外，主要还有以下几项：

(一) 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。例如C₆₂型敞车，载重60t，自重19t，则自重系数为0.3。客车自重系数是指车辆自重与客车定员数的比值。

(二) 比容系数：指车辆装货容积与标记载重的比值。例如P₆₁型棚车，载重60t，容积120m³，则比容系数为2(m³/t)。又如C₆₂型敞车，载重为60t，容积68.8m³，其比容系数为1.146(m³/t)。车辆比容系数可以衡量车辆在运送某种货物时，是否合理地利用了它的载重量及容积。如果所装货物的比容与车辆的比容相等，即表明充分利用了车辆的载重量及容积。

(三) 构造速度：指允许车辆正常运行时的最高速度。它决定于车辆的结构强度、运行品质、制动性能等。

(四) 轴重：指车辆总重(自重加载重)与全车轴数之比。轴重受钢轨类型、桥梁强度和行车速度的限制。目前，我国线路允许的轴重为21t。例如P₆₁型棚车，总重为83.9t(其中自重23.9t)，共有四根轴，其轴重为20.98t，未超过允许值。对于具有较大载重量的车辆，必须以增加车轴数来满足轴重的要求。

(五) 每延米轨道载重：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。目前，我国规定每延米长度线路允许载重为6.5t，例如P₆₁型棚车，总重83.9t，车辆全长16.44m，其每延米轨道载重为5.1t，未超过允许值。

二、车辆主要尺寸

车辆主要尺寸包括以下各项(图1—4)：

(一) 车辆全长：车辆两端两个车钩均处在闭锁位置时，钩舌内侧面之间的距离。用此来计算列车的全长。车辆全长和列车全长一般用换长表示。

(二) 全轴距：任何车辆最前位和最后位车轴中心线间的距离。

(三) 车辆销距：又称车辆定距，是底架两端支承处，即两转向架心盘中心之间的距离。

离。

(四) 转向架固定轴距：同一转向架上的各轴，相互之间保持固定的平行位置，其最前位和最后位轮轴中心间的距离，称为转向架固定轴距。货车两轴转向架固定轴距在 1650~1800mm 之间；客车两轴转向架固定轴距在 2400~2700mm 之间。

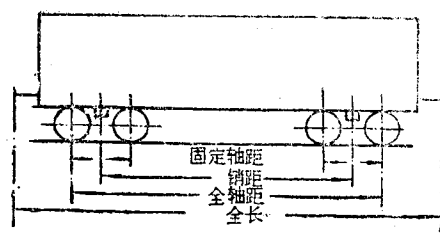


图 1—4 车辆轴距

第七节 机车车辆限界

为了保证行车安全，机车车辆或敞、平车装载货物后，其横断面的形状和尺寸应与线路上留出的空间相适应，以防机车车辆或货物与线路建筑物碰撞。为此，规定了机车车辆限界和建筑接近限界，如图 1—5 所示。粗实线表示机车车辆限界，细实线表示建筑接近限界。

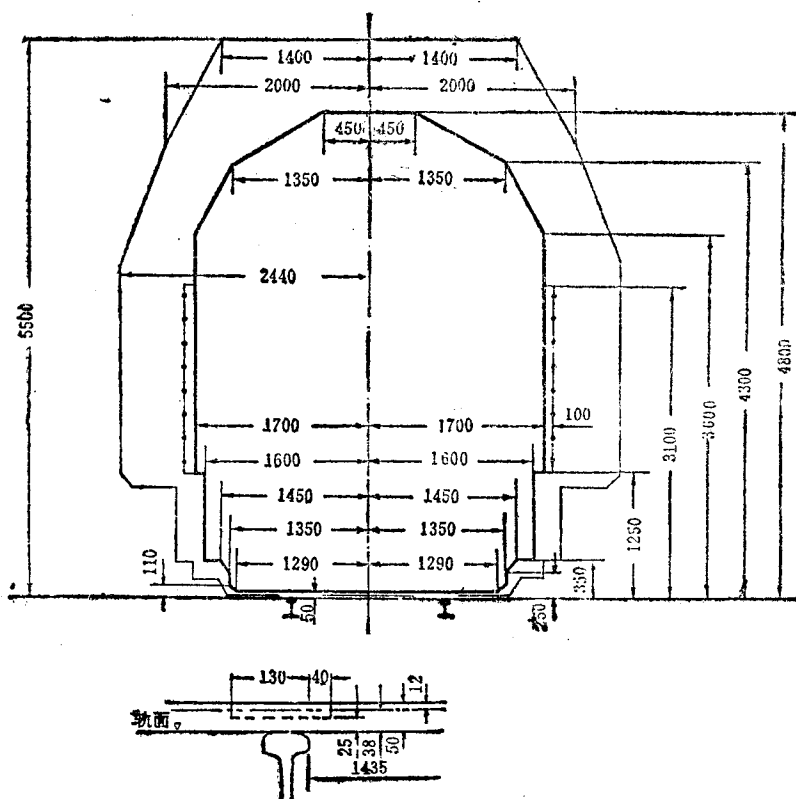


图 1—5 机车车辆限界及直线建筑接近限界（单位：mm）

所谓机车车辆限界，就是限制机车车辆横断面最大容许尺寸的轮廓图形。无论空车或重车停在水平直线上时，该车所有一切突出部分和悬挂部分以及装载的货物，都应容纳在限界轮廓之内。建筑接近限界，就是沿线建筑物及设备距轨道中心和轨面的最小容许尺寸所形成的轮廓图形。机车车辆限界与建筑接近限界之间必须留出一定的空间，称为安全空间。设置