

铁路工人职业技能培训教材



制动员

ZHIDONGYUAN

铁道部劳动和卫生司
铁道部运输局

中国铁道出版社



铁路工人职业技能培训教材

制 动 员

铁道部劳动和卫生司
铁道部运输局

中 国 铁 道 出 版 社

2005·北京

内 容 简 介

本书为铁路工人职业技能培训教材系列丛书中的一种。分为基本知识和职业技能两部分。内容包括:行车设备;调车工作;列车编组;调车作业安全及军交知识;以及制动员职业技能12种。突出了专业知识和实作能力,通俗易懂,图文并茂。

可作为制动员及车务相关人员职业培训、自学、技能鉴定时的通用教材。

图书在版编目(CIP)数据

制动员/铁道部劳动和卫生司,铁道部运输局编. —北京:中国铁道出版社,2005.12
铁路工人职业技能培训教材

ISBN 7-113-06763-8

I. 制… II. ①铁…②铁… III. 铁路行车—调车作业—技术培训—教材 IV. U292.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 129412 号

书 名: 铁路工人职业技能培训教材
制 动 员
作 者: 铁道部劳动和卫生司 铁道部运输局
出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)
责任编辑: 梁兆煜
责任校对: 关玲玲
印 刷: 中国铁道出版社印刷厂
开 本: 787×1092 1/16 印张: 7 字数: 162 千
版 本: 2005年12月第1版 2005年12月第1次印刷
印 数: 1~4 000 册
书 号: ISBN 7-113-06763-8/U·1843
定 价: 14.00 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。

编辑部电话:路电(021)73078 发行部电话:路电(021)73169

市电(010)51873078

市电(010)63545969

网址:<http://www.tdpress.com>

本书参编单位及人员

主编单位：北京铁路局

协编单位：沈阳铁路局

主 编：陈志忠

编写人员：赵春雷 冯培务 米志刚 曹元枫

王保录 侯宝宏 邓 洪 陈建增

沈洁英 韩志强

主 审：刘 伟 牛茂恒

审稿人员：林 宏 张歧正 王春雨 赵俊杰

葛金生 姜炳学

序

由铁道部劳动和卫生司、运输局牵头组织,一些从事铁路职业教育的教师、各业务部门骨干及工程技术人员参加编写的《铁路工人职业技能培训教材》与广大职工见面了。

这套培训教材通俗易懂、图文并茂、易于自学,有较强的现实性和针对性,既较好地适应了当前铁路职工岗位达标培训及技能鉴定的需要,又考虑了今后一定时期技术和管理的发展趋势,是一套有价值的培训教材。相信这套教材在提高职工技术业务素质方面,将会发挥很好的作用。

党的十六大提出了全面建设小康社会的奋斗目标,其中一个重要的文化目标,就是要形成全面学习、终身学习的学习型社会。十六届三中全会又进一步强调,要“构建现代国民教育体系和终身教育体系,建设学习型社会,全面推进素质教育”,并提出了包括统筹人与自然和谐发展的“五个统筹”的要求。在生产力的诸要素中,人是最能动、最积极的因素。人的素质提高,是开拓、创造先进生产力的重要保证。因此,我们抓好教育,培养人才,既是适应全面建设小康社会需要、实现铁路跨越式发展和促进社会主义物质文明、政治文明、精神文明协调发展的客观要求,也是实践“三个代表”重要思想的具体体现。

以胡锦涛同志为总书记的党中央对人才工作高度重视,把实施人才强国战略放在关系党和国家事业全局的重要地位。全路各单位要按照党中央的要求,把培养人才工作放在更加重要的战略位置,坚持以“三个代表”重要思想为指导,认真贯彻党的十六大和十六届三中全会精神,全面落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,积极推进铁路职业教育的体制创新、制度创新和教育教学改革,全面提高铁路职工队伍素质,使职业教育工作更好地为铁路跨越式发展服务,为促进铁路各项事业全面协调发展服务。

编好教材是提高培训质量的关键。随着铁路跨越式发展的全面推进,新知识、新技术、新设备、新工艺必将大量用于生产实践;同时,在铁路管理体制、经营机制、作业和建设标准、服务理念等方面也将产生深刻的变革,迫切要求铁路职工在知识、技术和观念上进行更新。加快职工培训教材建设,已成为加强和改进铁路职工教育培训工作的当务之急。

这套教材的编写和出版发行,应该说是一个良好的开端。希望今后看到更多、更好地反映铁路新知识、新技术的各类培训教材问世,为进一步抓好铁路职工素质教育提供高质量的精品。

刘志军

2003年12月

前言

近年来部领导多次指出:建设一支高素质的铁路职工队伍,既是保证运输安全的现实需要,也是铁路长远发展的根本大计;并反复强调:全面提高职工队伍素质,是实现科教兴路的重要内容,狠抓职工教育培训,在职工素质达标上抓落实、求深化,把可靠的行车设备、先进的技术装备与高素质的职工队伍结合起来,是实现运输安全基本稳定的必由之路。

素质提高靠培训,教材是培训的基础。为了给铁路运输业主要工种的工人提供一套适应性较好、可读性较强的职业技能培训教材,以进一步提高其技术业务素质,更好地满足铁路科技进步对职工队伍素质的要求,为铁路安全运输生产服务,铁道部决定再统一组织编写《铁路工人职业技能培训教材》(指定培训教材)。教材由铁道部劳卫司牵头,各铁路局分工编写,铁道部运输局各业务部门审定,携手合作,共同完成。

这套教材包括铁路运输(车务、客运、货运、装卸)、机务、车辆、工务、电务部门的45个工种(职名),是以《铁路职业技能标准》、《铁路职业技能鉴定规范》、《铁路运输企业岗位标准》中的知识和技能要求为依据,并参考《铁路工人职业技能培训教学计划、教学大纲》的内容编写的。教材本着突出技能的原则,强调培训的针对性、实用性和有效性,以专业知识为主要内容,充分反映铁路的新技术、新材料、新工艺、新设备及新标准、新规程;力求贴近现场实际,并应用案例教学的手法,用直观的案例和图示进行分析和说明,努力提高培训的质量和效果;以提高岗位技能为核心,突出非正常情况下应急处理能力的训练;同时,本着“少而精”的原则,知识以必须、够用为度,文字力争生动、通俗易懂,图文并茂。它既可以作为工人新职、转岗、晋升的规范化岗位培训教材,也可以作为各种适应性岗位培训的选学之用(适用于各级职业学校教学),还可作为职工自学的课本。同时,每章后面还列有复习、思考、练习题,作为考工、鉴定的参考。总之,这套教材的出版,将力图使培训、岗位达标及职业技能鉴定结合起来,使培训、考核、使用、待遇相统一的政策得以逐步落实。

铁道部劳动和卫生司

铁道部运输局

2003年12月



基本 知 识


第一章 行车设备	3
第一节 线 路	3
第二节 车站及站场设备	9
第三节 信号设备	17
第四节 机车、车辆	20
第五节 平面无线调车灯显设备	27
第二章 调车工作	30
第一节 调车工作的一般要求	30
第二节 调车作业的规定	34
第三节 机车车辆的停留	39
第四节 平面牵出线、驼峰调车	41
第五节 制动工作	44
第三章 列车编组	49
第一节 概 述	49
第二节 列车编组的规定	51
第四章 调车作业安全及军交知识	56
第一节 调车作业的人身安全	56
第二节 调车人员上、下车基本要领	58
第三节 电气化铁路调车作业安全	60
第四节 一般调车事故的处理	62
第五节 铁路军交知识	64

职 业 技 能

技能 1 静止上鞋	69
技能 2 观速、观距	70
技能 3 排风、摘解制动软管	71

技能 4 调车信号的显示与识别	73
技能 5 绘制车站线路示意图	83
技能 6 铁鞋制动(天窗)	85
技能 7 铁鞋调速	86
技能 8 手制动机制动	87
技能 9 调车取送车作业前的检查及准备	89
技能 10 上下车	90
技能 11 使用平面无线调车灯显设备作业	92
技能 12 人工扳动道岔	93
复习思考题答案	95



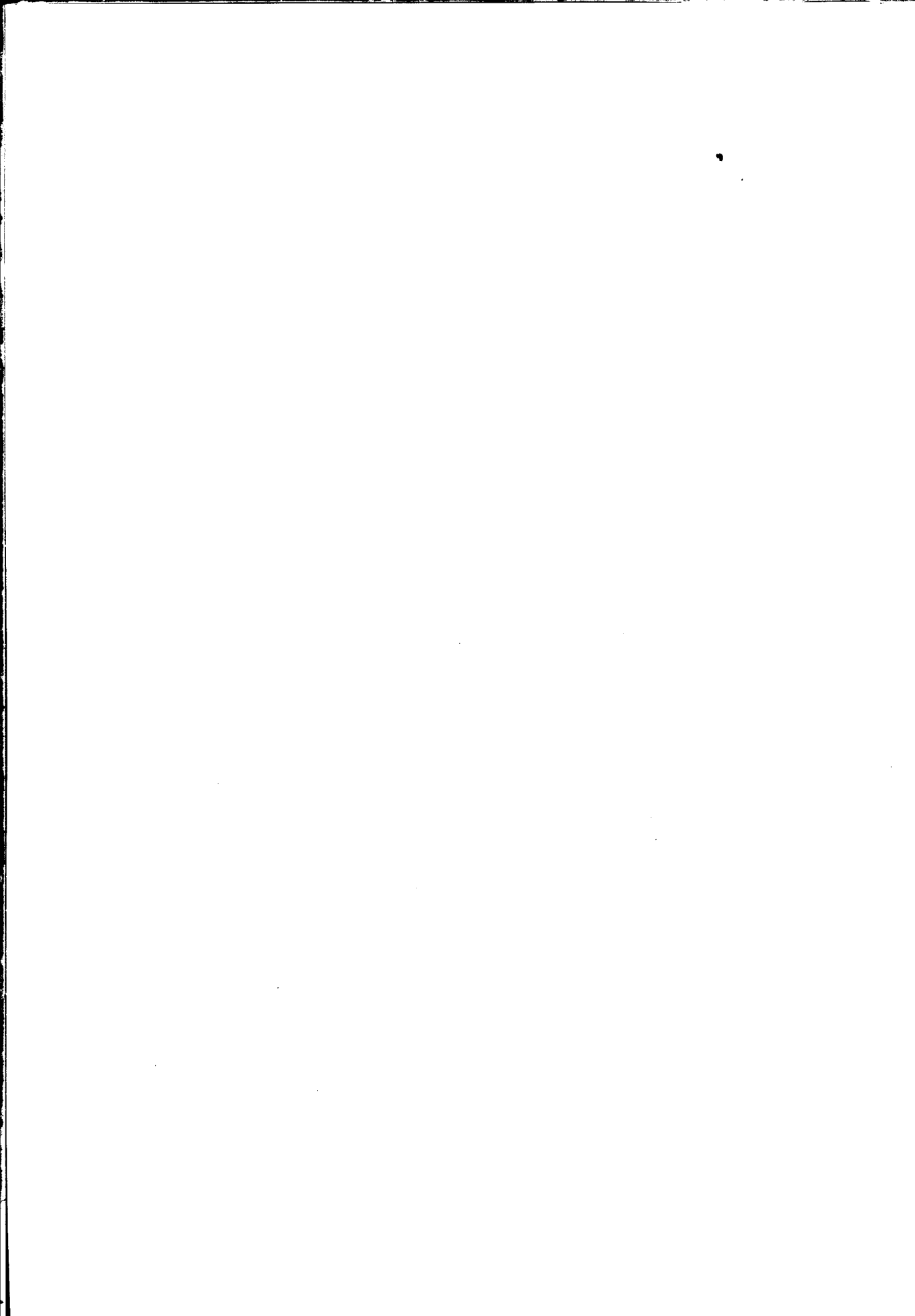
 制 动 员

基 本 知 识



制 动 员





第一章



行车设备

第一节 线路

铁路线路是机车车辆和列车运行的基础。它承受着由机车、车辆轮对传来的巨大压力,并引导列车运行方向。

一、线路组成

铁路线路由路基、桥隧建筑物和轨道组成。

(一)路基

路基是铺设轨道的基础,是铁道线路的重要组成部分。它直接承受轨道传递来的压力。路基的状态关系到线路的质量,直接影响行车速度和行车安全。

路基由路基本体、路基防护和加固建筑物及排水设备组成。根据地理条件,路基常见的两种基本形式是路堤和路堑。

1. 路堤:路基面高于天然地面,由路基顶面、边坡、护道和取土坑(或纵向排水沟)等组成。如图 1—1 所示。

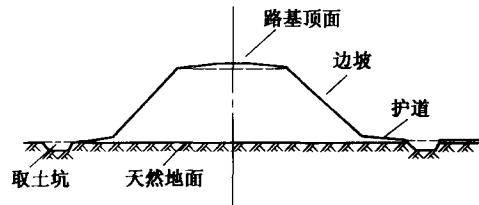


图 1—1 路堤

2. 路堑:路基面低于天然地面,由路基顶面、侧沟、边坡、隔带、弃土堆、天沟等组成。如图 1—2 所示。

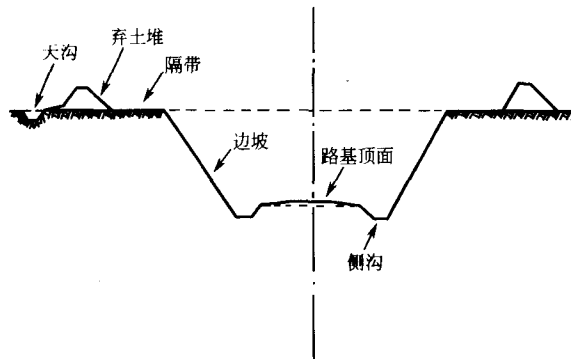


图 1—2 路堑

(二)桥隧建筑物

1. 桥梁

铁道线路在跨越江河、深谷、公路或其他铁道线时都需修建桥梁,桥梁是铁道线路的重要

组成部分。桥梁主要由桥面、桥跨结构、墩台及基础三部分组成。如图 1—3 所示。

2. 隧道

隧道是修筑在地层内的建筑物。隧道一般由洞身、衬砌、洞门和避车洞几部分组成。

3. 涵洞

涵洞是埋设在路堤下部填土中,用以通过水流的建筑物。它与桥的区别是:桥的上部一般无填土,而涵洞顶部则有一定厚度的填土。

涵洞主要由洞身、基础、端墙和翼墙等组成。

(三) 轨道

1. 轨道的组成

轨道也称为线路上部建筑,它起着机车车辆运行的导向作用,直接承受由车轮传来的巨大压力,并将它传布到路基或桥梁建筑物上。

轨道由钢轨、轨枕、联结零件、道床、防爬设备和道岔等组成。

(1) 钢轨

钢轨的作用是直接承受并传递车轮的压力、冲击和震动,引导车轮运行的方向,在电气化铁道或自动闭塞区段,钢轨还兼作轨道电路。

钢轨的断面似工字形,由轨头、轨腰、轨底 3 部分组成。

钢轨类型以每米长度大致质量(千克)表示,现行的标准钢轨类型有 75 kg/m、60 kg/m、50 kg/m,钢轨的标准长度有 25 m 和 12.5 m 两种。

(2) 轨枕

轨枕的作用是承受钢轨传来的作用力,将其传递于道床,并有效地保持钢轨的位置和轨距。因此,轨枕应具有一定的坚固性、弹性和耐久性。

轨枕按材料分主要有木枕、混凝土枕;按用途分主要有普通轨枕、岔枕和桥枕。

(3) 联结零件

联结零件分为接头联结零件和中间联结零件两种。

① 接头联结零件

接头联结零件由夹板、螺栓、螺帽和垫圈等组成。通过它们把钢轨联结起来,使钢轨接头部分具有与钢轨一样的整体性,以抵抗弯曲和移位,并满足热胀冷缩的要求。

② 中间联结零件

中间联结零件又称轨枕扣件,它的主要功用是将钢轨固定在轨枕上,并保持其稳固位置,防止钢轨作相对于轨枕的纵、横向移动。

木枕扣件主要是道钉、垫板。混凝土轨枕扣件按其结构分为扣板式、弹片式和弹条式 3 种。

(4) 道床

道床是指铺设在路基顶面上的道碴层,它的主要作用是均匀地传布轨枕压力于路基上;保持轨枕位置;排除地面雨水;使轨道具有足够的弹性,减缓列车的冲击震动。道床断面包括道床厚度、顶面宽度及边坡坡度三个主要特征,如图 1—4 所示。

(5) 防爬设备

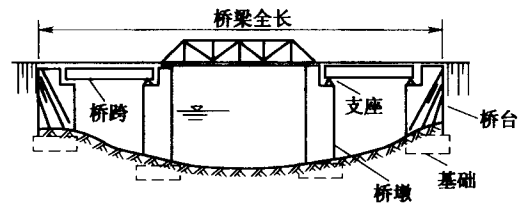


图 1—3 桥梁

防爬设备包括防爬器和防爬撑。

为充分发挥防爬器的抗爬能力,常在轨枕间安装防爬撑,将若干根轨枕联系起来,组成一组防爬设备。

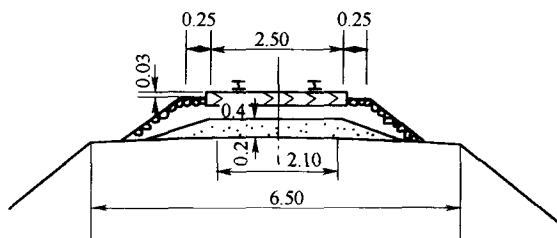


图 1—4 道床(单位:m)

(6)道岔

道岔是铁路线路间连接和交叉的总称。它的作用是使机车车辆由一条线路进入(或越过)另一条线路。

道岔按其构造和用途不同,种类很多。常见的有:单开道岔、单式对称道岔、三开道岔、交叉道岔等。

2. 无缝钢轨

普通线路上的钢轨接头是轨道结构的薄弱环节之一,它不仅对线路设备、机车和车辆的使用寿命、旅客乘车的舒适度等有一定的不良影响,还直接威胁铁路行车安全。为减少接头,把许多根普通长度的钢轨焊接起来形成长钢轨线路,称为无缝线路。

无缝线路通常是采用未经钻眼与淬火的 25 m 长度的标准轨,先在工厂焊接成 250 ~ 500 m 的长轨条,然后运抵线路铺设地,再用气压焊焊接成 1 000 ~ 2 000 m 或设计要求长度铺设到线路上。目前,我国在无缝线路轨道结构方面有了新的发展,已开始铺设超长轨条无缝线路,它可以穿车站,跨越桥隧,钢轨完全焊接或胶接起来。

二、线路平面及纵断面

(一)线路平面和纵断面

由于地理因素的限制和不使工程过于艰巨,铁道线路有时要转弯和上、下坡,产生曲线和坡道。为了反映线路的这种状况,就需要有线路平面和线路纵断面的概念。线路在水平面上的投影(即在路线正上方俯视得来的线路形象)叫线路平面,从线路平面上可以看出线路的曲直变化。

线路纵向展直后在垂直面上的投影(即在路线一旁向前观察线路得来的线路形象),叫线路纵断面,从线路纵断面上可以看出线路的高低起伏。

为了绘图方便和便于说明问题,在线路平面及纵断面图上,线路用它的中心线表示,即用一条线表示一条线路。

1. 线路平面

线路平面由直线、圆曲线及缓和曲线组成。

当列车通过曲线时,由于惯性力的作用,外侧车轮轮缘紧压外轨,使其磨耗增大。又由于曲线外轨长于内轨,外轮在外轨上的滑行等原因,运行中的列车所受阻力比在直线上所受阻力大,两者之差称为曲线附加阻力。

2. 线路纵断面

坡度是指单位距离的升高(降低)度,即坡道两端点间的高差与坡道长度的水平投影距离之比,用千分率($i\%$)表示。

线路纵断面上坡度的变化点,叫变坡点。相邻变坡点间的距离,叫坡段长度。

列车上坡运行时,机车车辆有一个与前进方向相反的下滑力,这个力叫坡道附加阻力。坡道附加阻力与列车重量之比,叫做单位坡道附加阻力。

因为列车上坡运行的阻力比平道时要多一个坡道附加阻力,这就限制了列车重量(或速度)。坡度愈大,坡道附加阻力就愈大,这种限制也就愈大。因此,为了保证一定的列车重量,坡道的坡度不能过大。

3. 换算坡度

如果在坡道上又有曲线,列车通过时既要受到坡道附加阻力的影响,又要受曲线附加阻力的影响,将这两种力的数值相加或相减,得出列车所受到的总附加阻力的数值,这就是换算坡度。上面所说的限制坡度,不仅是指上坡道的坡度值,其中还包含曲线附加阻力的因素。

(二)线路标志

为满足行车和线路养护维修的需要,在铁路沿线设有许多用来标明铁路建筑物及设备位置和技术状态的标志,包括公里标、半公里标、曲线标、圆曲线和缓和曲线的始终点标、坡度标、桥涵标、铁路局(工务段、领工区、养路工区和供电段、水电段)的管界标等。

线路标志埋设在计算里程方向的线路左侧。

三、限 界

为保证行车安全,铁路线路附近的任何建筑物或设备(除与机车车辆直接相互作用的设备外)都应该离开线路中心线和钢轨顶面一定的距离,以防止机车车辆通过时与其相撞。为此,铁路规定了线路四周建筑物或设备不得侵入和机车车辆本身不得超出的轮廓尺寸线,即限界。

铁路限界主要分为机车车辆限界和建筑接近限界。

(一)机车车辆限界

机车车辆限界是限制机车车辆横断面最大容许尺寸的轮廓。

机车车辆的任何部位,在一般情况下(除特殊情况)都不得超出机车车辆限界规定的尺寸,如图 1—5、图 1—6、图 1—7 所示。

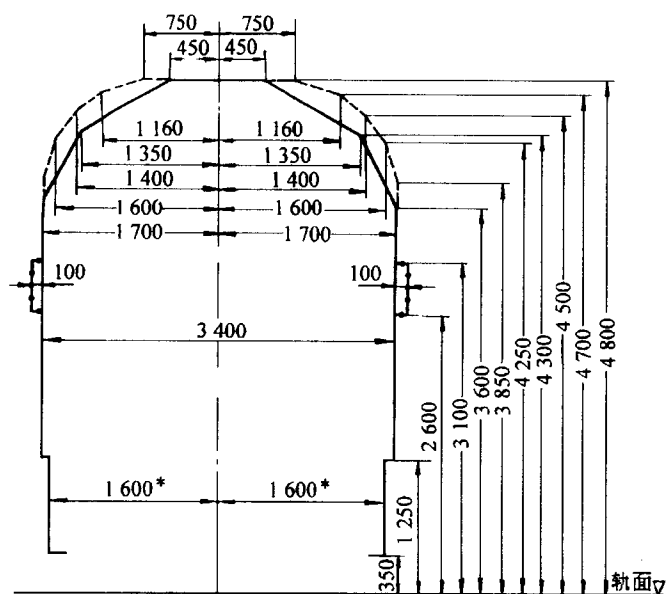
1. 机车车辆的中心最大高度为 4 800 mm,因此,机车车辆顶部的任何装置,如加高烟囱或天窗的高度等均应在 4 800 mm之内,以防机车车辆顶部与桥梁、隧道上部相撞。

2. 机车车辆在钢轨水平面上部 1 250~3 600 mm范围内其宽度为 3 400 mm,但为悬挂列车尾部的侧灯,在 1 250~3 100 mm范围内允许两侧各加宽 100 mm。

3. 在钢轨水平面 1 250 mm以下,机车车辆宽度逐渐缩减,因为在此范围内建筑物和设备较多。

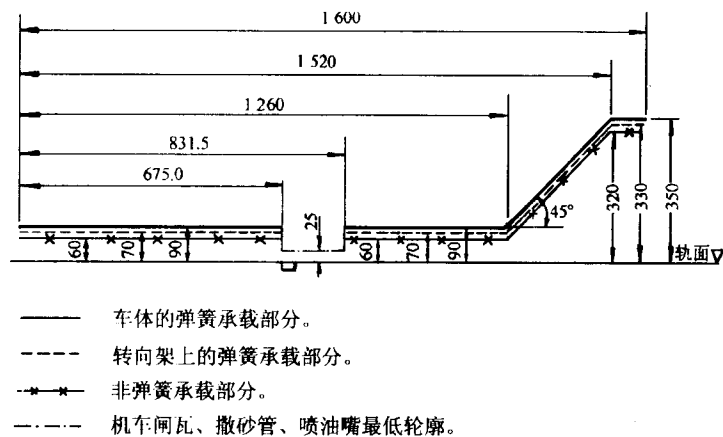
(二)建筑接近限界

建筑接近限界是邻近线路的建筑物或设备(与机车车辆相互作用的设备除外)不得侵入的最小横断面尺寸轮廓。直线建筑接近限界图如图 1—8 所示。



- 机车车辆限界基本轮廓。
- 电气化铁路干线上运用的电力机车。
- 列车信号装置限界轮廓。
- * 电力机车在距轨面高 350 ~ 1250 mm 范围内为 1675 mm。

图 1—5 机车车辆上部限界图(单位:mm)

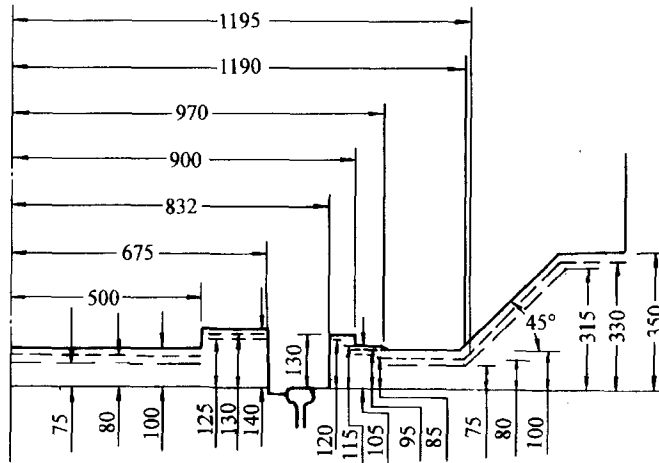


- 车体的弹簧承载部分。
- 转向架上的弹簧承载部分。
- ×—×— 非弹簧承载部分。
- 机车闸瓦、撒砂管、喷油嘴最低轮廓。

图 1—6 机车车辆下部限界(单位:mm)

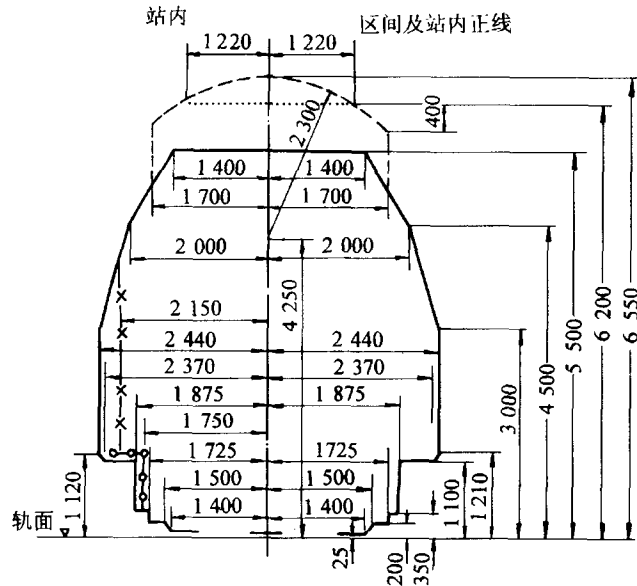
建筑接近限界与机车车辆限界之间的空隙,为安全空间。留有安全空间的目的是,一是为组织“超限货物列车”运行;二是为适应运行中的列车横向晃动偏移和竖向上下振动,防止与邻近的建筑物或设备发生碰撞。

按建筑接近限界的规定,直线地段的各种主要建筑物或设备至线路中心线的距离应符合表 1—1 的要求。



- 车体与弹簧有关部分。
- - - 固定在转向架上与弹簧有关部分。
- - - 与弹簧无关部分。

图 1—7 通过设有车辆减速器的驼峰调车场的
机车车辆下部限界图(单位:mm)



- x-x- 信号机、水鹤的建筑接近限界(正线不适用)。
- 站台建筑接近限界(正线不适用)。
- 各种建筑物的基本接近限界。
- - - 适用于电力机车牵引的线路的跨线桥、天桥及雨棚等建筑物。
- 电力机车牵引的线路的跨线桥在困难条件下的最小高度。

图 1—8 直线建筑接近限界图(单位:mm)

表 1—1 主要建筑物和设备至线路中心线距离

序号	建筑物和设备名称	高出轨面距离 (mm)	至线路中心线的距离 (mm)
1	信号机、水鹤、跨线桥、天桥、雨棚(距正线与通行超限货物列车的站线)	1 100以上	2 440
2	接触网、电力照明等支柱内缘(距正线与通行超限货物列车的站线)	1 100 以上	2 440
3	信号机、水鹤(距不通行超限货物列车的站线)	1 100 以上	2 150
4	货物高站台边缘(只适用于线路的一侧)	1 100 以上至 4 800	1 850
5	一般货物站台边缘	1 100	1 750
6	旅客站台边缘		
	高站台	1 100	1 750
	一般旅客站台	500	1 750
	邻靠正线及通行超限货物列车线路旁侧的旅客站台	300	1 750
7	车库门、转盘、洗车架、轨道衡、专用煤水线、洗罐线、机车走行线上的建筑物、高出轨顶 4 800 mm 以上的跨线式漏斗仓的边缘等	1 100 以上	2 000

第二节 车站及站场设备

车站是铁路线路上设有配线的分界点,是铁路运输的基层生产单位。为了完成铁路运输的客、货运任务和进行行车作业,车站上设有客货运输设备以及与列车运行有关的多项技术设备。

一、车站分类和等级划分

(一)车站分类

根据每个车站在路网上所处的地位、承担的任务和业务量进行统一分类。

1. 按业务性质分

车站按业务性质分为客运站、货运站和客货运站。

(1)客运站——专门为办理旅客运输而设的车站。如北京站、上海站。

(2)货运站——专门办理货物运输而设的车站。如广安门站等。

(3)客货运站——既办理客运又办理货运业务的车站。全路大多数车站都属于客货运站。

2. 按技术作业分

车站按技术作业不同分为编组站、区段站和中间站。编组站和区段站总称为技术站。

(1)中间站

一般设在技术站之间区段内,只办理列车接发、会让和通过作业,摘挂列车的调车和装卸作业的车站称为中间站。有些中间站还进行机车给水等整备作业,补机摘挂,列车技术检查和凉闸作业,列车始发和终到作业等。设置中间站的目的,是为了提高铁路通过能力,保证行车安全,更好地为工农业生产和人民生活服务。

中间站的主要作业有:

- ①列车的通过、会让和越行。在双线铁路上还办理调整反方向运行列车的转线作业。
- ②旅客的乘降和行李、包裹的承运、交付和保管。
- ③货物的承运、交付、装卸和保管。
- ④摘挂列车摘挂车辆的调车作业。