

铁路工人职业技能培训教材



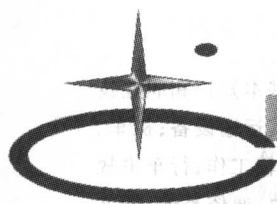
助理值班员

ZHULI ZHIBANYUAN

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

助理值班员

铁道部劳动和卫生司

铁道部运输局

中国铁道出版社

2006年·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:线路、信号、驼峰及电气化铁路设备;车站及其运输设备;机车、车辆;行车组织知识;行车闭塞法;接发列车;调车作业;铁路军事运输工作;行车事故处理;以及助理值班员职业技能 19 种。突出了专业知识和实操能力,通俗易懂,图文并茂。

可作为助理值班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

助理值班员/铁道部劳动和卫生司编. —北京:中国铁道出版社,2004.12 (2006.4 重印)
(铁路工人职业技能培训教材)

ISBN 7-113-06229-6

I. 助… II. 铁… III. 铁路行车—技术培训—教材 IV. U292

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 113054 号

书 名: 铁路工人职业技能培训教材
助理值班员

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

封面设计: 马 利

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 14.25 字数: 349 千

版 本: 2004 年 12 月第 1 版 2006 年 4 月第 2 次印刷

印 数: 4001~7000 册

书 号: ISBN 7-113-06229-6/U·1725

定 价: 25.00 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。

本书参编单位及人员

主编单位:沈阳铁路局

协编单位:北京铁路局

主 编:赵文国

编写人员:杨香安 高 律 勒铁钧 王宝龙

主 审:刘 伟 牛茂恒

审稿人员:林 宏 李树亭 张坤鸿 张宝合

孟庆安 王建军 张 伟 侯宝宏

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 线路、信号、驼峰及电气化铁路设备	3
第一节 铁路线路分类及用途	3
第二节 铁路线路的组成	5
第三节 道 岔	9
第四节 信号分类及显示	17
第五节 线路长度	29
第六节 驼 峰	31
第七节 电气化铁路行车设备	32
第二章 车站及其运输设备	38
第一节 中 间 站	38
第二节 区 段 站	39
第三节 编 组 站	41
第三章 机车、车辆	46
第一节 机 车	46
第二节 车 辆	49
第三节 制动装置	60
第四章 行车组织知识	67
第一节 列 车	67
第二节 列车运行图	69
第三节 列车编组计划	75
第四节 车站作业计划	78
第五节 作业指标	83
第五章 行车闭塞法	90
第一节 概 述	90
第二节 自动闭塞	93
第三节 半自动闭塞	96
第四节 电话闭塞	99
第五节 电话中断时的行车	101
第六章 接发列车	104
第一节 基本要求	104
第二节 接发列车作业	108



第三节	相对方向同时接车及相同方向同时发接列车的规定	116
第四节	引导接车	117
第五节	电气化区段接发列车	119
第六节	列车在区间被迫停车的处理	122
第七节	救援列车的开行	123
第八节	施工及路用列车的开行	124
第九节	轻型车辆及小车的使用	128
第七章	调车作业	131
第一节	基本要求	131
第二节	领导与指挥	133
第三节	计划与准备	134
第四节	调车手信号	136
第五节	调车作业中的有关规定	138
第六节	正线及到发线上的调车作业	145
第七节	机车车辆停留	147
第八章	铁路军事运输工作	149
第一节	铁路军事运输的地位和作用	149
第二节	铁路军事运输行车组织	150
第九章	行车事故处理	155
第一节	行车事故的分类	155
第二节	行车事故处理中的几种概念	159
第三节	行车事故的通报	161
第四节	行车事故责任的判定	161
第五节	行车事故的应急处理	164
第六节	对行车作业人员的安全要求	167

职 业 技 能

技能 1	双线自动闭塞集中联锁的车站接车(含通过)作业技能	173
技能 2	双线自动闭塞集中联锁的车站发车作业技能	174
技能 3	单线半自动闭塞集中联锁的车站接车作业技能	175
技能 4	单线半自动闭塞集中联锁的车站发车作业技能	177
技能 5	单线半自动闭塞非集中联锁的车站接车作业技能	178
技能 6	单线半自动闭塞非集中联锁的车站发车作业技能	180
技能 7	单双线车站在无联锁(或联锁失效)的情况下,改按电话闭塞法行车时的接车作业技能	181
技能 8	单双线车站在无联锁(或联锁失效)的情况下,改按电话闭塞法行车时的发车作业技能	182
技能 9	路票的填写	183
技能 10	绿色许可证的填写	184

技能 11 红色许可证的填写	186
技能 12 《行车设备检查登记簿》的填写	190
技能 13 单线或双线反方向越出站界调车作业技能	191
技能 14 站内接触网停电、区间有电时的接车技能	192
技能 15 站内接触网停电、区间有电时利用补机推送出站的发车技能	192
技能 16 电力机车停在无电区时的救援	193
技能 17 中间站利用本务机调车时调车作业计划的编制与执行	194
技能 18 机车、车辆发生挤道岔事故时的处理办法	196
技能 19 站内股道容车数的计算方法	196
复习思考题答案	198



助理值班员

基 本 知 识



助理值班员



第一章

线路、信号、驼峰及电气化铁路设备

铁路运输企业是我国交通运输行业的骨干。为更好地完成运输任务,铁路设有大量的技术设备,凡从事行车有关作业的铁路职工,必须深刻地了解和熟悉有关行车设备的特点和性能,正确操纵和合理使用各种行车设备,才能确保行车安全。

铁路按轨距不同分为准轨铁路、宽轨铁路;按等级分为Ⅰ级铁路、Ⅱ级铁路、三级铁路;按区间正线数量分为单线铁路、双线铁路、多线铁路;按列车运行制式分为客货混线和客运专线。

第一节 铁路线路分类及用途

一、线路的分类

铁路线路分为正线、站线、段管线、岔线及特别用途线。

1. 正线

连接车站并贯穿或直股伸入车站的线路为正线。正线可分为区间正线及站内正线,连接车站的部分为区间正线,贯穿或直股伸入车站的部分为站内正线。

2. 站线

站线指车站内除正线以外的线路,包括到发线、调车线、牵出线、货物线及站内指定用途的其他线路。

到发线是供接发旅客和货物列车的线路;调车线和牵出线是供解体或编组车列的线路;货物线是办理货物装卸作业等货运业务的线路;站内指定用途的其他线路,主要有机车走行线、机待线、禁溜线、峰下迂回线、存车线、站内机车整备线、站修线、专用铁道交接线等。

3. 段管线

段管线是指由机务、车辆、工务、电务、供电等段专用,并由其管理的线路。如机务段内机车整备线、机车转头用的三角线和转盘线,车辆段内车辆检修作业用的线路以及工务、电务段内停留轨道车及其他车辆的线路。

4. 岔线

岔线是指在区间或站内接轨,通向路内外单位的专用线路。岔线直接为厂矿企业服务,有的岔线上还设有车站,相互间还办理闭塞手续。但这些车站不办理铁路营业业务,该岔线不算铁路营业线。

5. 特别用途线

特别用途线是指为保证行车安全而设置的安全线和避难线。

(1) 安全线

为防止机车车辆进入其他线路,与其他线路上的机车车辆发生冲突而设的尽头式线路为安全线。安全线向车挡方向不应采用下坡道,其有效长度一般不小于50 m。机车车辆因故进入安全线并不能保证其本身安全,只是起隔开作用,以保证其他邻线上机车车辆的安全。

按照《技规》的规定,以下情况需设置安全线。

①岔线与正线在区间接轨时,应设置安全线,如图 1-1 所示。因为岔线在区间内与正线接轨,对正线的通过能力影响很大,也危及行车安全,又不便于管理。

②岔线、段管线在站内与正线、到发线接轨时,均应铺设安全线,如图 1-2 所示。岔线与站内到发线接轨,当站内有平行进路及隔开道岔并有联锁装置时,可不设安全线。

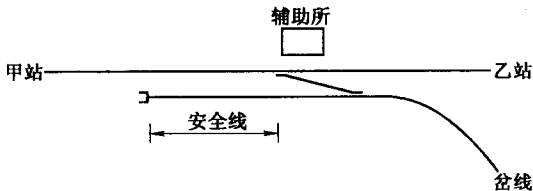


图 1-1 岔线在区间与正线接轨

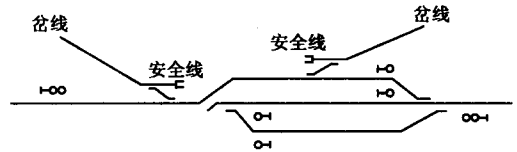


图 1-2 岔线、段管线在站内与正线、到发线接轨

③在进站信号机外制动距离内,进站方向为超过 6‰下坡道的车站,应在正线或到发线的接车方向末端设置安全线,如图 1-3 所示。

④在办理客运列车与客运列车、客运列车与其他列车同时接车或同时发接列车的车站,接车线末端应设安全线。

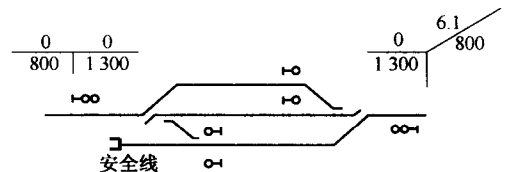


图 1-3 接车线末端设安全线

(2) 避难线

为防止在陡长坡道上运行的列车,因制动失效而失去控制,发生颠覆或冲突,《技规》要求必须设置避难线。

避难线应设在如下几个地点:

①设在区间小半径曲线前。主要是防止列车速度过大,小半径曲线产生的离心力导致列车脱轨或颠覆。

②设在陡长坡道下方车站的进站一端或出站端(接车方向末端)。因避难线设在区间对正线的通过能力影响很大,因此,应结合车站布局,将避难线设在车站的进站一端或出站端(接车方向末端),如图 1-4(a)、(b)所示。

避难线的长度应能容纳一个列车,同时还应将接车方向设为上坡,以缓和列车的前冲力。

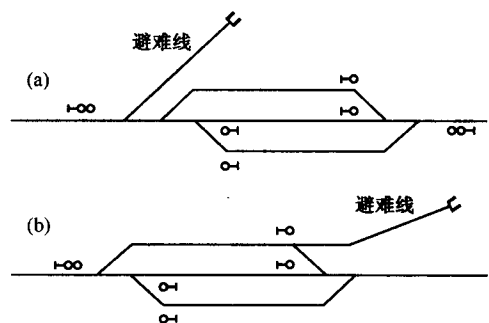


图 1-4 避难线设置示意图

二、线路编号

为便于管理,《技规》规定,站内线路应统一进行编号。线路编号规定正线用罗马数字,站线用阿拉伯数字编号。

1.单线铁路车站内的线路,由靠近站舍的线路起向站舍对侧依次顺序编号;位于站舍左、右或后方的线路,在站房前的线路编完后,再顺序编号,如图 1-5 所示。

2.双线铁路车站内的线路,从正线起按列车运行方向分别向外顺序编号,上行编双数,下行编单数,如图 1-6 所示。

双线铁路横列式区段站的线路,不适宜按列车运行方向分别编号,可比照单线铁路车站的线路编号方法编号。

3.尽头式车站,站舍位于线路一侧时,从靠近站舍的线路起,向远离站舍方向顺序编号,

如图 1-7(a); 站舍位于线路终端时, 向终端方向由左侧线路起顺序向右编号, 如图 1-7(b)。

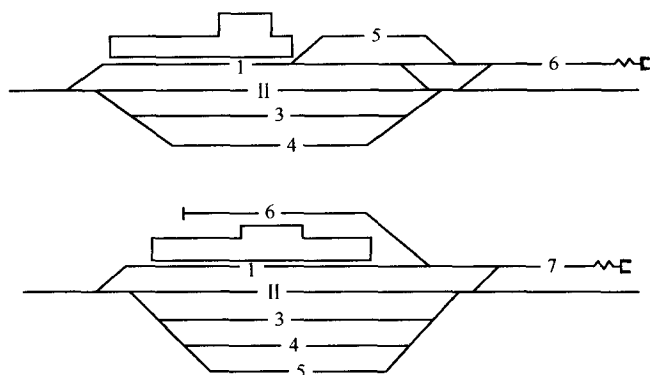


图 1-5 单线铁路车站线路编号

4. 大型车站当有数个车场时, 应分别车场编号。车场靠站舍时, 从靠近站舍线路起, 向站舍对侧顺序编号; 车场远离站舍时, 顺公里标前进方向从左向右顺序编号。在线路编号前冠以罗马数字表示车场, 如二场 3 道, 写为 II 3。

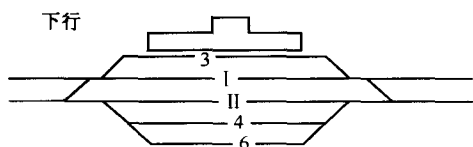


图 1-6 双线铁路车站线路编号

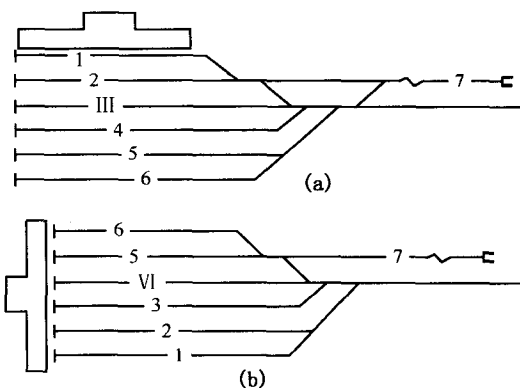


图 1-7 尽头式铁路车站线路编号

第二节 铁路线路的组成

铁路线路由路基、轨道和桥隧建筑物三部分组成。

一、路 基

路基是铁路线路的基础, 按照路基横断面形式的不同, 路基可分为路堤、路堑、半路堤、半路堑、半堤半堑、不填不挖六种类型。其中路堤和路堑为常见的路基形式。

1. 路堤

路基顶面标高高于天然地面, 需要填筑而成的路基形式叫做路堤, 如图 1-8 所示。

2. 路堑

路基顶面标高低于天然地面, 需要开挖而成的路基形式叫做路堑, 如图 1-9 所示。

3. 其他路基形式

其他路基横断面如图 1-10 所示。

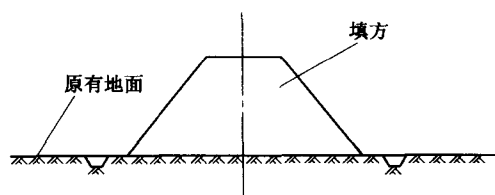


图 1-8 路堤横断面示意图

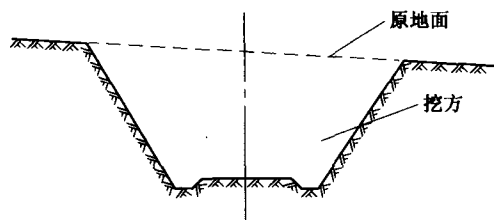
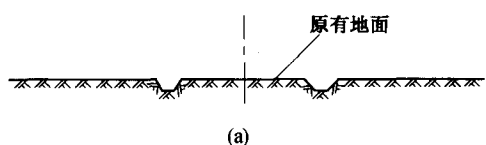
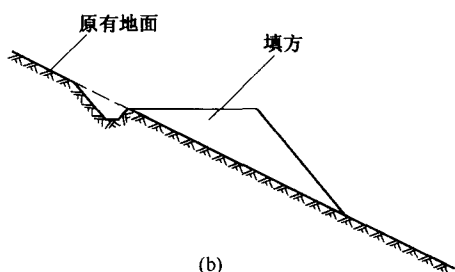


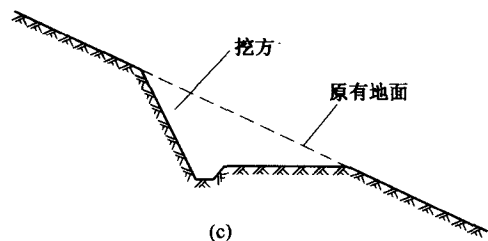
图 1-9 路堑横断面示意图



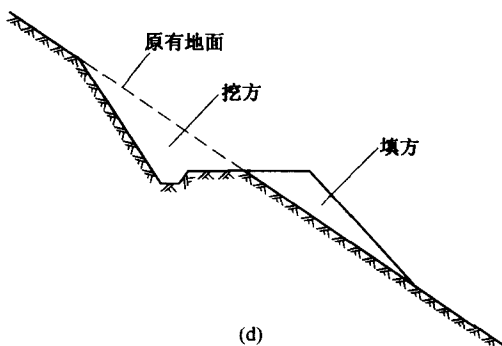
(a)



(b)



(c)



(d)

图 1-10 其他路基横断面

(a)不填不挖;(b)半堤式路基;(c)半堑式路基;(d)半堤半堑。

二、桥隧建筑物

桥梁、隧道及涵洞统称为桥隧建筑物。

1. 桥梁

铁路线路在跨越江河、深谷、公路或其他铁路线时都需修建桥梁,桥梁是铁路线路的重要组成部分。

桥梁按桥跨结构分为梁式桥、拱桥、刚架桥、斜拉桥和悬桥等;按桥面所在位置分为上承桥(桥面位于主梁上面)和下承桥(桥面位于主梁下部);按桥梁跨越的障碍分为跨河桥、跨线桥和高架桥;按桥梁长度分为小桥、中桥、大桥、特大桥。

营业线上的桥梁经长期使用后其荷载能力会降低,为保证行车安全应定期进行检定,荷载能力不能满足需要时,应对其进行加固或更新。当采用多机重联的列车或重载列车通过桥梁时,应将桥梁的荷载能力与通过的机车车辆重量进行比较。若桥梁的荷载能力高于机车车辆重量及冲击力,表明该桥梁可以保证该机车车辆按规定速度安全通过。反之,为保证行车安全,应限定桥梁的运用条件,如限制列车过桥速度、限制机车重联台数或限制机车类型等。

2. 隧道

在山区修建铁路时,为避免开挖深路堑或修过长的迂回线,往往采用修建隧道的办法,这样,可以达到改善线路条件、提高运输效率、节省运营费用的目的。铁路隧道按长度可分为一般隧道(其长度小于2 000 m)、长隧道(其长度为2 000 ~ 5 000 m)和特长隧道(其长度大于5 000 m);按所在位置和埋藏条件又可分为傍山隧道、越岭隧道、地下铁道、深埋和浅埋隧道;按洞内行车线路的多少还可以分为单线隧道、双线隧道及多线隧道。

3. 涵洞

涵洞是埋设在路堤下部填土中,用以通过水流或行人的建筑物,涵洞的孔径一般为0.75 ~ 6 m。

涵洞按其使用的建筑材料的不同,可有石涵、混凝土涵、钢筋混凝土涵及铁涵等;按其结构形式可有管涵、箱涵及拱涵等。

三、轨 道

轨道由钢轨、钢轨连结零件、轨枕、道床、道岔和防爬设备组成。

新建和改建铁路的轨道,在要求的运营条件下,应具有足够的强度和稳定性。根据线路的年运量、最高行车速度等主要运营条件,我国《铁路线路设计规范》将正线轨道划分为特重型、重型、次重型、中型和轻型五种类型。不同的轨道类型规定了相应的钢轨类型、轨枕配置根数和道床厚度,如表1-1所示。

表 1-1 正线轨道类型表

项 目	单位	特重型	重 型		次重型	中 型	轻 型
年通过总重密度	Mt	> 50	25 ~ 50		15 ~ 25	8 ~ 15	< 8
最高行车速度	km/h	≤ 140	140	≤ 120	≤ 120	≤ 100	≤ 80
钢 轨	kg/m	75 或 60	60	60	50	50	50 或 43
混凝土枕铺轨根数	根/km	1 680 ~ 1 720	1 680	1 840 或 1 680	1 680 ~ 1 760	1 600 ~ 1 680	1 520 ~ 1 640
防腐木枕铺轨根数	根/km	-	-	1 840	1 760 ~ 1 840	1 680 ~ 1 760	1 600 ~ 1 680

1. 钢轨

钢轨的作用为承力、引向、导电,即承受车轮传来的重量并将其传递给轨枕,引导机车车辆的运行方向,作为脉冲信号的导线和电气化铁路区段牵引电流的回流线。

钢轨按照单位长度重量可分为43、50、60、75 kg/m等四种;按照标准长度可分为12.5 m、25 m和无缝长轨等。

在铁路线路中,为了减少接头,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。

2. 轨枕

轨枕的作用是承受钢轨传来的重力并将其传递给道床,固定钢轨位置防止钢轨爬行等。因此,轨枕应具有一定的坚固性、弹性和耐久性。

轨枕按照材质不同可分为木枕、混凝土枕;按用途分主要有普通轨枕、岔枕和桥枕。

木枕具有弹性好、易加工、铺设和养护维修方便、绝缘性能好、成本低等优点。但它的使用寿命短且它的强度和耐久性不好,在机车车辆荷载作用下易出现轨道不平顺。

混凝土枕具有稳定性好、坚固耐用又可以节省大量木材的优点。混凝土枕分为普通混凝土枕和预应力混凝土枕两种。普通混凝土枕强度低、易开裂,已基本被淘汰了;预应力混凝土

枕采用了高强度材料,由于预应力的作用使轨枕受拉区的混凝土未承受荷载以前,就预先受到压应力,因而提高了混凝土轨枕的抗裂能力。

混凝土宽枕(又称轨枕板)与混凝土枕相似,但其断面比混凝土枕薄且宽。它在线路上是连续铺设的,这样可以增大钢轨与轨枕、轨枕与道床的接触面积,能有效降低道碴应力,防止线路不均匀下沉,使轨道平顺性较好,提高了线路质量,适于重载和高速行车的要求。又由于轨枕间缝隙小,道床不易脏污,外观整洁,现多用于大型客、货运站站场,长大隧道内的线路。

3. 连接零件

连接零件分为接头连接零件和中间连接零件两种。

(1) 接头连接零件

接头连接零件由夹板、螺栓、螺帽和垫圈等组成,通过它们把钢轨连接起来,使钢轨接头部分具有与钢轨一样的整体性,如图 1-11。

接头连接零件按其作用不同可分为异型接头、导电接头和绝缘接头连接零件。

①异型接头。用于不同类型钢轨的连接。在异型钢轨的接头处,应使用异型夹板,异型夹板的一半应与一端钢轨断面吻合,另一半应与另一端钢轨断面吻合,且应使两钢轨作用边及轨面相互对齐,如图 1-12 所示。

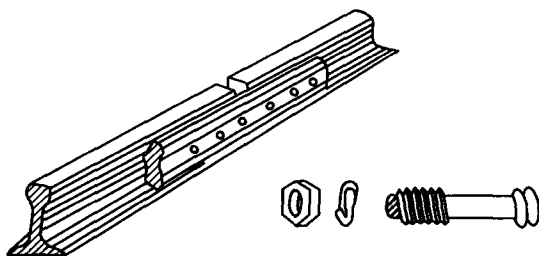


图 1-11 接头连接零件

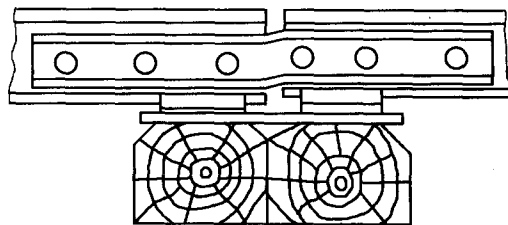


图 1-12 异型接头连接零件

②导电接头。设于自动闭塞区段或集中联锁车站的线路上及电力牵引区段的钢轨接头处,用来传导信号电流或作为牵引电流回路。钢轨接头处的轨间导电装置为两根直径 5 mm 左右的镀锌铁丝,如图 1-13 所示。

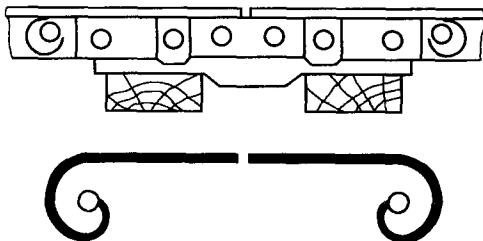


图 1-13 导电接头连接零件

③绝缘接头。设于自动闭塞区段闭塞分区两端的钢轨接头处以及设轨道电路的车站上两轨道电路区段的分界处,用来阻断轨道电流的传输。图 1-14 为绝缘接头,在夹板与螺栓间、钢轨螺栓孔周围及两轨接缝处,均用绝缘材料隔断电流。

(2) 中间连接零件

中间连接零件又称轨枕扣件,它的主要作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。它分为木枕扣件和混凝土轨枕扣件两种。

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递轨枕压力于路基上;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。

我国铁路采用的道床材料主要是碎石和筛选的卵石。此外,为便于线路的养护维修,在隧