

铁路职工岗位培训教材

扳道员

B A N D A O Y U A N

铁路职工岗位培训教材
编审委员会

铁路职工岗位培训教材

扳 道 员

铁路职工岗位培训教材编审委员会

中国铁道出版社

2011年·北京

内 容 简 介

本书按照扳道员国家职业标准和职业技能培训规范编写,全书分为两部分:基本知识和职业技能。基本知识部分包括与扳道员工作相关的基础知识和专业知识;职业技能部分包括了扳道员的技能要求,共有4项作业技能题。

本书针对铁路职工岗位培训、职业技能鉴定进行编写,是各单位组织职工进行各级各类岗位培训、技能鉴定的必备用书,对各类职业学校师生也有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

扳道员 / 铁路职工岗位培训教材编审委员会编
北京:中国铁道出版社,2011.7(2011.12重印)
铁路职工岗位培训教材
ISBN 978-7-113-13075-6

I. ①扳… II. ①铁… III. ①扳道作业—岗位培训—
教材 IV. ①U292.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第140447号

书 名: 铁路职工岗位培训教材
扳 道 员
作 者: 铁路职工岗位培训教材编审委员会

责任编辑: 聂宏伟 电话: 010-51873024
封面设计: 薛小卉
责任校对: 孙 玫
责任印制: 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 北京华正印刷有限公司

版 次: 2011年7月第1版 2011年12月第2次印刷

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16 印张: 11 字数: 259 千

印 数: 5001 ~ 8000 册

书 号: ISBN 978-7-113-13075-6

定 价: 26.00 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,请与本社读者服务部联系调换。

电 话: 市电(010)51873170, 路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话: 市电(010)63549504, 路电(021)73187

铁路职工岗位培训教材

编 审 委 员 会

主任委员:彭开宙

副主任委员:安路生 何华武 郑 健 耿志修

委 员:(按姓氏笔画排序)

王保国	王 培	田京芬	申瑞源
刘 刚	刘克强	刘朝英	庄 河
吴翠珑	张志农	张重天	陈伯施
郑建东	赵春雷	郭玉华	康高亮
傅选义	程先东		

前 言

党的十六大以来,铁路事业蓬勃发展,大规模铁路建设全面展开,技术装备现代化实现重大跨越,尤其在高原铁路、机车车辆装备、客运专线、既有线提速和重载运输技术方面达到了世界先进水平。铁路职工队伍素质得到了相应提高,但距离铁路现代化发展的要求还有一定差距,铁路人才队伍建设和职工教育培训工作任重道远。

教材是劳动者终身教育和职业生涯发展的重要学习工具,教材建设是职业教育培训工作的重要组成部分,是提高教育培训质量的关键。加快铁路职工岗位培训教材建设,已成为加强和改进铁路职工教育培训工作的当务之急。为适应铁路现代化发展对技能人才队伍建设的需要,加快铁路职工岗位培训教材建设,铁道部决定按照铁道行业特有职业(工种)国家职业标准,结合铁路现代化发展的实际,组织开发铁路职工岗位培训教材。

本套教材由铁道部劳动和卫生司、运输局共同牵头组织,相关铁路局分工负责,集中各业务部门的专家和优秀工程技术人员编写及审定,多方合作,共同完成,涵盖了铁路运输(车务、客运、货运、装卸)、机务、车辆、工务、电务部门的77个铁路特有职业。教材坚持继承与创新相结合,充分体现了近几年来铁路新技术、新设备的大量运用及其发展趋势,特别是动车组系列教材填补了教材建设的空白,为动车组司机和机械师等铁路新职业员工提供了岗位培训教材;教材坚持科学性与规范性,依据铁道行业国家职业标准中的基本要求和工作要求编写,力争准确体现国家职业标准和有关作业标准、安全操作等规章、规范的要求;教材坚持

实用可行的原则,重点突出实作技能、应急处理和新技术、新设备、新规章、新工艺等四新知识,对职业技能部分按照技能等级分层编写,便于现场职工的培训与自学。

本套教材适用于工人新职、转职(岗)、晋升的岗位资格性培训,也适用于各类岗位适应性培训,同时为职业技能鉴定提供参考。

《扳道员》一书由北京铁路局负责主编,主编人员:李怀平,参加编写人员:李学彦、陈业林、张居才、曹元枫、滑志勇、殷飞、杨学军、邓洪、韩志强、刘桂菊、王建华、傅坤勇,主要审定人员:冯春祥、樊洪、范勇、张宏、杨春燕。本书在编写、审定过程中得到了有关单位的大力支持,在此一并表示感谢。

铁路职工岗位培训教材编审委员会

2009年8月

目 录

基 本 知 识

第一章 铁路线路	3
第一节 线路分类	3
第二节 线路组成	6
第三节 线路标志	11
第四节 线路长度	12
第五节 道岔	14
第六节 限界及线间距	24
第七节 高速铁路线路简介	33
第二章 铁路车站	37
第一节 中间站	37
第二节 区段站	41
第三节 编组站	43
第三章 信号、联锁、闭塞及通信设备	48
第一节 信号的分类及显示	48
第二节 联锁的基本概念	70
第三节 闭塞设备	72
第四节 列车调度指挥系统(TDCS)和调度集中设备(CTC)	77
第五节 中国列车运行控制系统(CTCS)	82
第四章 机车车辆	88
第一节 机车	88
第二节 车辆	90
第三节 动车组	102
第四节 电气化铁路行车设备	105
第五章 车站技术作业	111
第一节 列车	111
第二节 车站的生产活动及技术作业过程	114
第六章 行车闭塞法	118
第一节 概述	118
第二节 闭塞法简介	121

第七章 接发列车·····	124
第一节 基本要求·····	124
第二节 接发列车作业·····	125
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·····	133
第四节 引导接车·····	134
第八章 调车工作·····	137
第一节 基本要求·····	137
第二节 领导与指挥·····	137
第三节 调车作业计划及准备·····	138
第四节 调车作业中的有关规定·····	140
第五节 机车车辆停留·····	147
第九章 铁路交通事故与人身安全要求·····	149
第一节 铁路交通事故的分类·····	149
第二节 事故报告及责任分类·····	152
第三节 几种惯性事故的防范措施·····	152
第四节 铁路交通事故的应急处理·····	154
第五节 对行车作业人员的安全要求·····	157

职 业 技 能

一、单双线半自动闭塞色灯电锁器联锁的车站接发车(含通过)作业技能·····	163
二、单双线电话闭塞无联锁的车站接发车(含通过)作业技能·····	165
三、要道还道作业技能·····	167
四、准备进路扳动和手摇道岔作业技能·····	167

基 本 知 识

第一章 铁路线路

第一节 线路分类

一、铁路分类

1. 按轨距不同分类

(1) 准轨铁路: 轨距为 1 435 mm 标准轨距的铁路。目前, 我国大部分的铁路营业线均采用标准轨距。

(2) 宽轨铁路: 轨距大于准轨的铁路。

(3) 窄轨铁路: 轨距小于准轨的铁路。如我国昆河线(昆明北—河口)的米轨铁路, 轨距采用 1 000 mm。

2. 按铁路等级分类

根据在铁路网中的作用、性质、旅客列车设计行车速度和客货运量, 我国铁路共划分为四个等级, 即 I 级、II 级、III 级和 IV 级。

3. 按区间正线数量分类

单线铁路: 区间只设一条正线, 上、下行列车共用该线。

双线铁路: 区间设两条正线, 上、下行列车按左侧行车制分开使用。

多线铁路: 根据行车量的大小, 区间正线的数量多于两条。

4. 按铁路产权分类

国家铁路: 指国务院铁路主管部门(以下称铁道部)独立投资或以铁道部为主投资建设和管理的铁路。

合资铁路: 指铁道部与其他部委、地方政府、企业或其他投资者合资建设和经营的铁路, 分为国家铁路控股合资铁路和非国家铁路控股合资铁路。

地方铁路: 指地方人民政府投资建设和管理的铁路。

专用铁路: 是指由企业或者其他单位管理, 专为本企业或者本单位内部提供运输服务的铁路。

二、铁路线路

1. 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。

2. 线路的用途

(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、专用铁路交接线等。

(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

特别用途线指为保证行车安全而设置的安全线和避难线。

①安全线

安全线指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。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,以保证邻线上其他机车车辆的安全。

按照《铁路技术管理规程》(以下简称《技规》)规定,以下情况需设置安全线。

a. 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,既危及行车安全,又不便于管理。

b. 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。

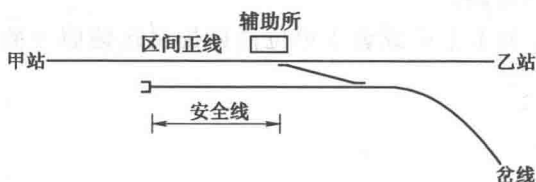


图 1-1 岔线在区间与正线接轨

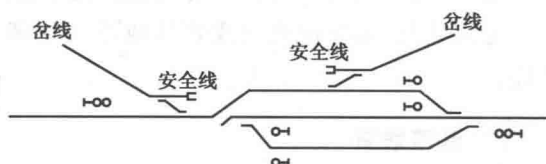


图 1-2 岔线在站内与正线、到发线接轨

c. 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。



图 1-3 接车线末端设安全线

d. 合资铁路、地方铁路及专用铁路与国家铁路车站接轨,其接轨处或接车线末端应设隔开设备(设有平行进路并有联锁时除外)。

② 避难线

为防止在长大下坡道上运行的列车发生颠覆或冲突,必须设置避难线。

避难线应设在如下几个地点:

a. 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。

b. 设在陡长坡道下坡方向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接车方向末端,如图 1-4 所示。

避难线应将接车方向设为上坡,以缓和列车的前冲力,避难线的长度应通过检算确定。

3. 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。

(1) 单线区段内的车站,从靠近站舍的线路起向远离站舍方向顺序编号;位于站舍左、右或后方的线路,在站舍前的线路编完后,再顺序编号,如图 1-5 所示。

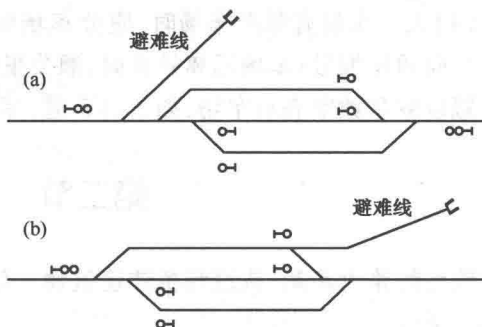


图 1-4 避难线设置示意图

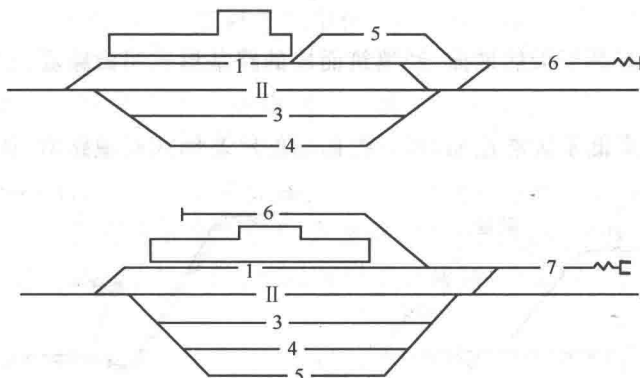


图 1-5 单线铁路车站线路编号

(2) 双线区段内的车站,从正线起顺序编号,上行为双号,下行为单号,如图 1-6 所示。

双线铁路横列式区段站的线路,因为在车站两侧线路的数量不均衡,相差较大,如果按照双线车站进行编号,就会出现单号远多于双号或双号远多于单号的情况,不便记忆和日常管理,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。

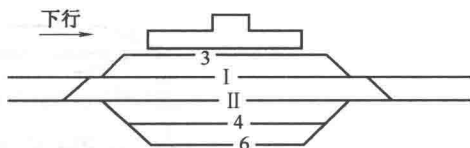


图 1-6 双线铁路车站线路编号

(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,面向终点方向由左侧线路起顺序编号,如图 1-7(b)。

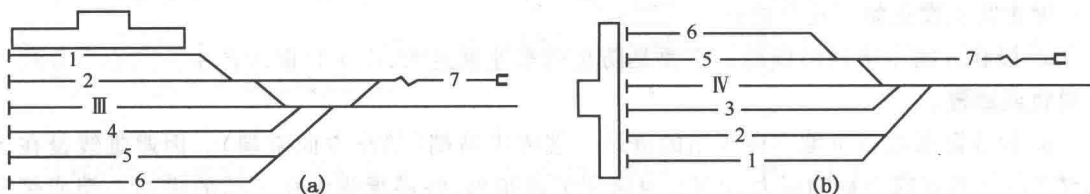


图 1-7 尽头式铁路车站线路编号

(4) 大型车站有数个车场时,应分车场编号。车场靠站舍时,从靠近站舍线路起,向远离站舍方向顺序编号;车场远离站舍时,顺公里标前进方向由左侧向右侧顺序编号;且在线路编号前冠以罗马数字表示车场,如二场 3 道,写为 II₃。

第二节 线路组成

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、半堤、半堑、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

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

2. 路堑

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

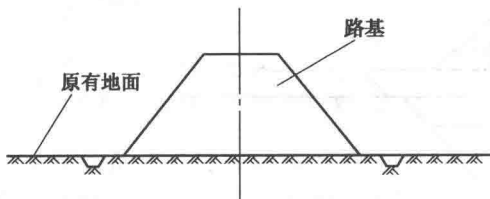


图 1-8 路堤横断面示意图

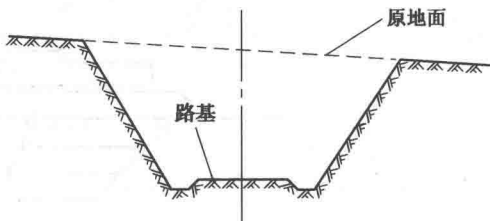


图 1-9 路堑横断面示意图

3. 其他路基形式

其他路基形式如图 1-10 所示。

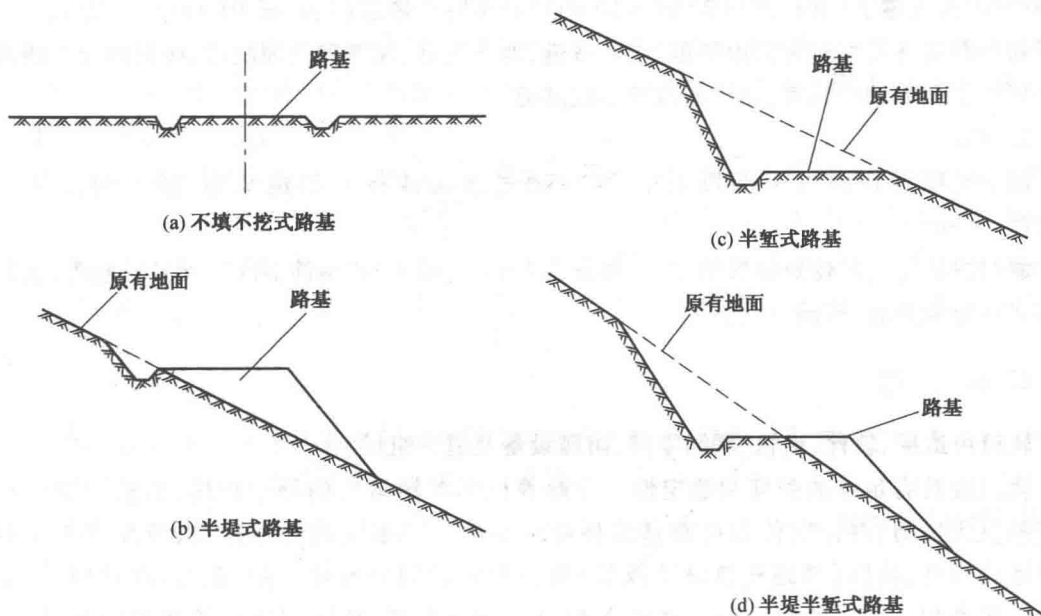


图 1-10 其他路基横断面

二、桥隧建筑物

桥梁、隧道、涵洞及明渠统称为桥隧建筑物。

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、钢架桥、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川桥、跨线桥和高架桥;按长度分为小桥(20 m 及以下)、中桥(20 ~ 100 m)、大桥(100 ~ 500 m)及特大桥(500 m 以上)。

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。此外,还有建筑在河床、海

峡、湖底以下的水下隧道和建筑在城市地下的地下铁路隧道。

铁路隧道按长度可分为短隧道(其长度为 500 m 及其以下)、中长隧道(其长度为 500 ~ 3 000 m)、长大隧道(其长度为 3 000 ~ 10 000 m)和特长隧道(其长度 10 000 m 以上);按所在位置和埋藏条件又可分为傍山隧道、越岭隧道,地下铁路、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,可分为石涵、混凝土涵、钢筋混凝土涵及铁涵等;按其结构形式可分为管涵、箱涵及拱涵等。

三、轨 道

轨道由道床、轨枕、钢轨、联结零件、防爬设备及道岔组成。

轨道应具有足够的强度和稳定性。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,并把它传布给路基或桥隧建筑物。根据线路的年运量、最高行车速度等主要运营条件,我国《铁路轨道设计规范》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. 道床

道床是指铺设在路基顶面上的道砟层,它的主要作用是均匀地传布轨枕压力于路基上;保持轨道稳定以及校正线路平面、纵断面;排除线路积水;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。高铁线路多采用整体道床,另为便于线路的养护维修,在隧道内也采用了整体道床。

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、混凝土枕两类;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;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,能有效降低道砟应力,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. 钢轨

钢轨的作用是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 kg/m、50 kg/m、60 kg/m、75 kg/m 等四种;按照标准长度可分为 12.5 m、25 m 和无缝钢轨等。

4. 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,如图 1-11,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。

接头联结零件按其作用不同可分为异型接头、导电接头和绝缘接头联结零件。

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。

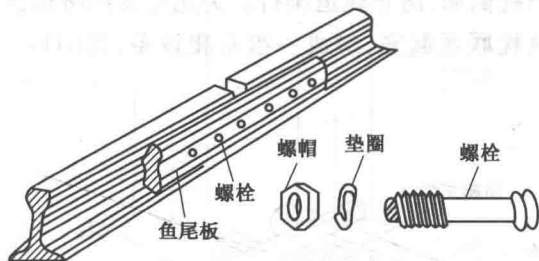


图 1-11 接头连接零件

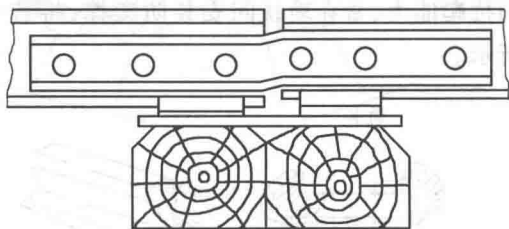


图 1-12 异型接头联结零件

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。

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