

铁路中等职业学校工务职工学历教育试用教材

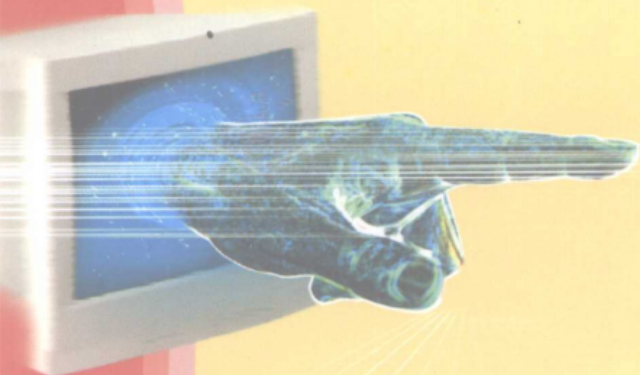
铁路道岔

上海铁路局教育处组织编写



中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



责任编辑 程东海 封面设计 马 利

ISBN 978-7-113-06075-6

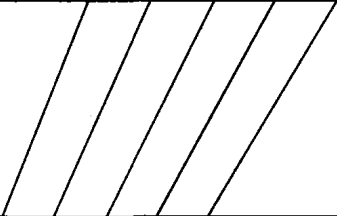


9 787113 060756 >

ISBN 978-7-113-06075-6/TU · 784

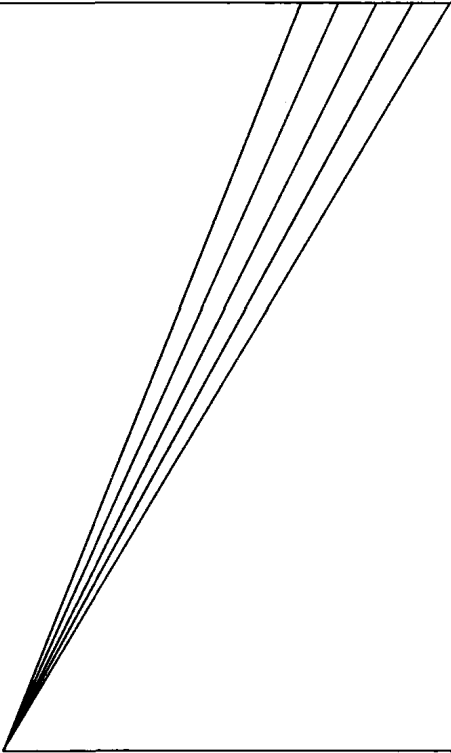
定 价: 18.00 元

铁路中等职业学校工务职工学历教育试用教材



铁路道岔

芜湖铁路高级技术学校 宋友富 编



中国铁道出版社

2009年·北京

内 容 简 介

本书主要介绍铁路道岔的构造与养护,内容包括:铁路道岔的分类,普通单开道岔的构造,普通单开道岔各部尺寸及道岔使用规定,导曲线支距计算及道岔连接曲线,普通单开道岔的更换与铺设,特种道岔,道岔检查与维修标准,道岔病害整治,提速道岔。

本书可作为职工学历教育教材,也可作为复退军人岗位培训和职工培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

铁路道岔/宋友富编. - 北京:中国铁道出版社,2004.9

(2009.5重印)

铁路中等职业学校工务职工学历教育试用教材

ISBN 978-7-113-06075-6

I. 铁… II. 宋… III. 道岔-铁路养护-技术培训-教材 IV. U213.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 081952 号

书 名:铁 路 道 岔

作 者:宋友富 编

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:程东海

封面设计:马 利

印 刷:北京海淀五色花印刷厂印刷

开 本:787×1092 1/16 印张:8.5 字数:208 千

版 本:2004 年 9 月第 1 版 2009 年 5 月第 2 次印刷

印 数:3 001~6 000 册

书 号:ISBN 978-7-113-06075-6/TU·784

定 价:18.00 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)73135

发行部电话:路电(021)73171

前 言

Q i a n Y a n

根据铁道部对职工岗位达标的要求,为适应铁路工务系统职工学历教育的需要,确保教学质量,从全体职工实际水平和状况出发,我们组织编写了《铁路轨道》、《铁路曲线》、《铁路道岔》、《无缝线路》、《工务规章》、《路基与桥隧》和《机械基础与养路设备》等部分专业教材。

本套教材编写主要依据《铁路运输技工学校教学计划》、《铁路职业技能标准》和《铁路职业技能鉴定规范》,遵循“实用、实效、能力培养、易于学习”的原则,并结合现场实际情况,充分考虑职工学习的特点及近年来铁路“四新”知识的应用,采用大量的图表及案例,使内容更有渐进性、针对性和有效性,便于职工自学。

本套教材适用于职工学历教育,也可作为复退军人岗位培训和职工岗位培训。

本书由芜湖铁路高级技术学校宋友富编写,主要介绍铁路道岔的构造与养护,共分九章,内容包括:铁路道岔的分类、普通单开道岔的构造、普通单开道岔各部尺寸及道岔使用规定、导曲线支距计算及道岔连接曲线、普通单开道岔的更换与铺设、特种道岔、道岔检查与维修标准、道岔病害整治、提速道岔。

由于铁路发展较快,本教材难免存在不足之处,欢迎读者提出宝贵意见。

上海铁路局教育处

二〇〇四年七月

目 录

M u L u

第一章 铁路道岔的分类.....	1
第一节 概述.....	1
第二节 道岔的分类.....	1
复习思考题.....	5
第二章 普通单开道岔的构造.....	6
第一节 转辙器.....	6
第二节 辙叉及护轨	16
第三节 连接部分	26
复习思考题	31
第三章 普通单开道岔各部分尺寸及道岔使用规定	33
第一节 普通单开道岔各部分尺寸	33
第二节 道岔轨距及其递减	34
第三节 道岔过岔速度及其选用	37
第四节 道岔的连接	39
复习思考题	40
第四章 导曲线支距计算及道岔连接曲线	41
第一节 导曲线支距计算	41
第二节 连接曲线定义及有关规定	44
第三节 连接曲线计算	47
复习思考题	50
第五章 普通单开道岔的更换与铺设	51
第一节 更换道岔尖轨	51
第二节 更换道岔基本轨	52
第三节 更换辙叉	53
第四节 更换道岔护轨	54
第五节 成组铺设道岔	55
复习思考题	60
第六章 特种道岔	61
第一节 对称道岔	61
第二节 复式交分道岔	62

第三节 菱形交叉	67
复习思考题	70
第七章 道岔检查与维修标准	71
第一节 普通单开道岔检查	71
第二节 特种道岔检查	74
第三节 道岔养护维修标准	76
复习思考题	80
第八章 道岔病害整治	81
第一节 道岔病害产生的原因及整治方法	81
第二节 道岔基本作业	93
复习思考题	96
第九章 提速道岔	98
第一节 提速道岔概述	98
第二节 提速道岔构造	99
第三节 提速道岔平面主要尺寸	108
第四节 60 kg/m 钢轨提速道岔的铺设	110
第五节 提速道岔检查	114
第六节 提速道岔养护维修	123
第七节 提速道岔常见故障处理	126
复习思考题	129
参考文献	130

第一章

铁路道岔的分类

第一节 概 述

一、道岔的作用

道岔是指轨道在平面上的出岔、连接和交叉等设备,在我国铁路上习惯地把这些设备统称为道岔。道岔是铁路轨道的一个重要组成部分。它的作用是引导机车车辆由一条线路转向另一条线路的过渡设备。道岔构造复杂,是线路的薄弱环节之一。

二、道岔的发展

我国铁路道岔的发展主要经历了4个阶段,即75型、92型、提速型及99型。

75型及以下(主要指50型、53型、55型、57型、62型)各型道岔均为单一固定辙叉道岔,仅有道岔号数的不同。

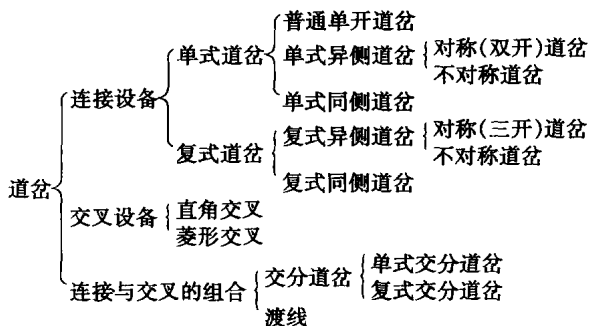
以采用矮型特种断面制造尖轨为代表的92型道岔,使我国道岔设计及制造水平有了提高,但由于工、电设备未能同步发展,92型道岔仍未能突破时速120 km的限制。

提速道岔是1995年,为适应铁路提速的需要而研制设计,基本分为固定辙叉和可动心轨辙叉两类。在运用过程中,基本适应时速160 km以下需要,但也发现大量问题。

从1999年起,又进一步优化了设计,采用了诸多新工艺,并且把用量大的12号道岔分为三类:Ⅰ型为可动心轨辙叉道岔,适应时速200 km要求;Ⅱ型和Ⅲ型在结构和平面布置上是相同的。Ⅱ型采用外锁方式,用于时速160 km区段;Ⅲ型采用内锁方式,适用于时速120 km以下区段。在此基础上,又研制了18、30、38号道岔。至此,道岔发展已开始实行系列化和标准化。

第二节 道岔的分类

道岔的基本形式为轨道的连接、轨道的交叉以及轨道连接与交叉的组合,其基本形式如下:



一、连接设备

(一)单式道岔

使一条线路通向两条线路的道岔叫单式道岔,包括下列几种类型:

1. 普通单开道岔

这种道岔保持主线为直线,侧线在主线左侧或右侧岔出(面对道岔尖端而言)。侧线向右侧岔出的,称为右开单开道岔,简称右开道岔,如图 1-1 所示。侧线向左侧岔出的,称为左开单开道岔,简称左开道岔,如图 1-2 所示。



图 1-1 右开道岔



图 1-2 左开道岔

2. 单式对称道岔(又称双开道岔)

即自主线向左右两侧对称岔出两条线路的道岔,两辙叉角相等,如图 1-3 所示。

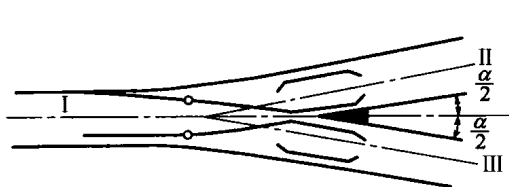


图 1-3 单式对称(双开)道岔

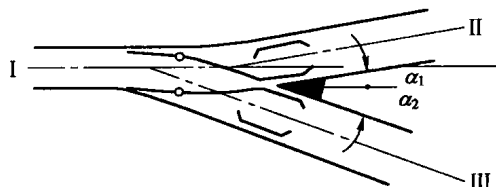


图 1-4 单式不对称道岔

3. 单式不对称道岔(又称异向道岔)

自主线向左右两侧不对称岔出两条线路的道岔。一侧的辙叉角大,另一侧的辙叉角小,如图 1-4 所示。

4. 单式同侧道岔

自主线向同一侧岔出两条线路的道岔,如图 1-5 所示。

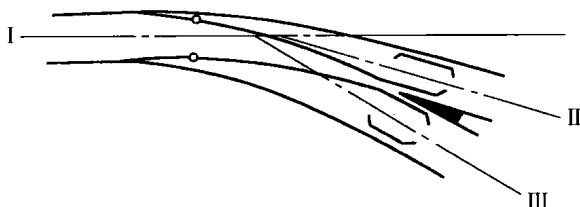


图 1-5 单式同侧道岔

(二) 复式道岔

为了节省用地缩短线路总长,或由于受地形限制,道岔铺设位置不能按照一前一后逐组错开铺设,必须把一组道岔纳入另一组道岔内,便形成复式道岔。复式道岔分为下列几种类型:

1. 复式对称道岔(又称三开道岔)

主线为直线,用同一部位的两组转辙器,将线路分为3条,两侧对称分支的道岔,如图1-6所示。这种道岔有两对尖轨和三副辙叉。两对尖轨中有一对尖轨比外面的短,三副辙叉中后面两副辙叉的辙叉角相等,而前面的(即中间的)一副辙叉角较大,并位于主线的中线上。

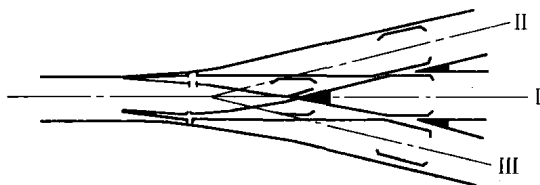


图 1-6 复式对称(三开)道岔

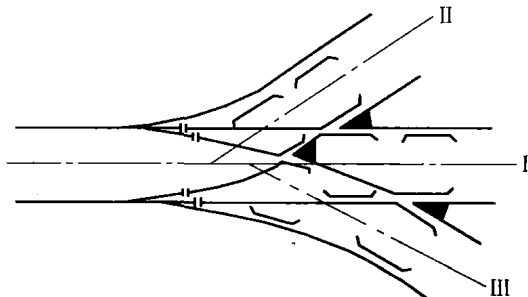


图 1-7 复式异侧不对称道岔

2. 复式异侧不对称道岔(又称不对称三开道岔)

主线为直线,在不同部位用两组转辙器,将一条线路分为3条,两侧不对称分支的道岔,如图1-7所示,中间的一副辙叉位于主线的一侧,后面两副辙叉的辙叉角可相等也可不相等。

3. 复式同侧不对称道岔

主线为直线,两条侧线从主线的一侧岔出的道岔称为复式同侧不对称道岔。此种道岔现场使用较少。

二、交叉设备

两条轨道在同一平面上相互交叉的设备称为交叉。交叉分直角交叉和菱形交叉。

1. 直角交叉

两条直线轨道成直角相交的交叉称为直角交叉,如图1-8所示。

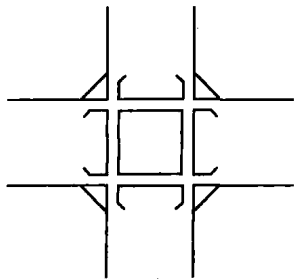


图 1-8 直角交叉

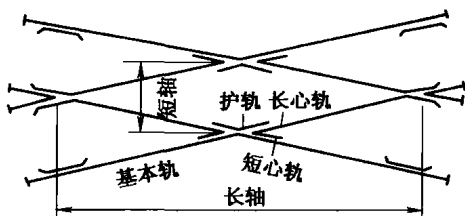


图 1-9 菱形交叉

2. 菱形交叉

两股轨道相交成菱形的交叉,当其交叉角小于直角时称为菱形交叉,如图1-9所示。

三、连接与交叉的组合

(一) 交分道岔

两条线路相互交叉,列车不仅能够沿着直线方向运行,而且能够由一直线转入另一直线,

这种道岔叫交分道岔。

1. 单式交分道岔

两条线路相交,中间增添两副转辙器和一副连接曲线,列车可沿某一侧由一条线路转入另一条线路,这种道岔叫做单式交分道岔,如图 1-10 所示。

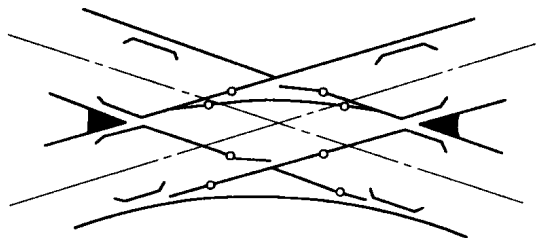


图 1-10 单式交分道岔

2. 复式交分道岔

两条线路相交,中间增添四副转辙器和两副连接曲线,列车能沿任何一侧由一条线路转入另一条线路,这种道岔叫做复式交分道岔。这种道岔既能达到线路交叉的目的,又能起到线路连接的作用。一组复式交分道岔能起到四组单式道岔的作用,且与普通道岔比较起来,不仅能节省用地面积,同时也能节省调车作业时间。在地形条件困难的大站,或调车作业繁忙的线路,常常采用此种道岔,如图 1-11 所示。

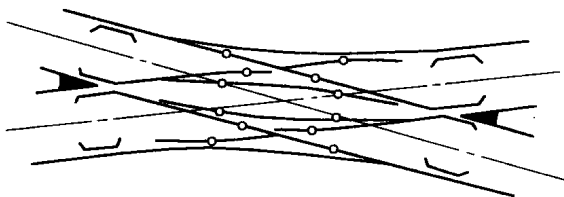


图 1-11 复式交分道岔

(二) 渡 线

利用道岔或利用固定交叉连接两条相邻线路的设备,称为渡线。渡线可分为单渡线和交叉渡线。

1. 单渡线

由两组单开道岔及一条连接轨道组成的设备称为单渡线,如图 1-12 所示。

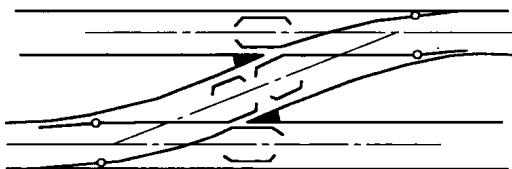


图 1-12 单渡线

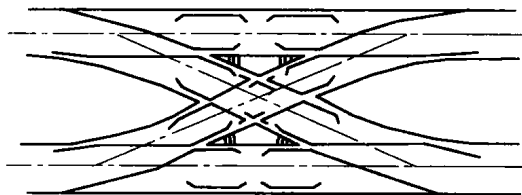


图 1-13 交叉渡线

2. 交叉渡线

相邻两线路间由两条相交的渡线和一组菱形交叉组成的设备称为交叉渡线,如图 1-13 所示。

道岔的种类虽然很多,但在实际应用中以普通单开道岔使用最广,普通单开道岔具有其他道岔所共有的特点和要求,它有一定的代表性,是我们研究其他类型道岔的基础。

复 习 思 考 题

1. 什么是道岔？其作用是什么？
2. 道岔的基本形式有哪些？
3. 何谓单开道岔？怎样分辨左、右开道岔？
4. 什么叫双开道岔？
5. 什么叫异向道岔？
6. 什么叫三开道岔？
7. 什么叫不对称三开道岔？
8. 什么叫菱形交叉？
9. 什么叫单式交分道岔？
10. 什么叫复式交分道岔？
11. 什么叫渡线？

第二章

普通单开道岔的构造

一组普通单开道岔(简称单开道岔)由转辙器、辙叉及护轨、连接部分组成,如图 2-1 所示。

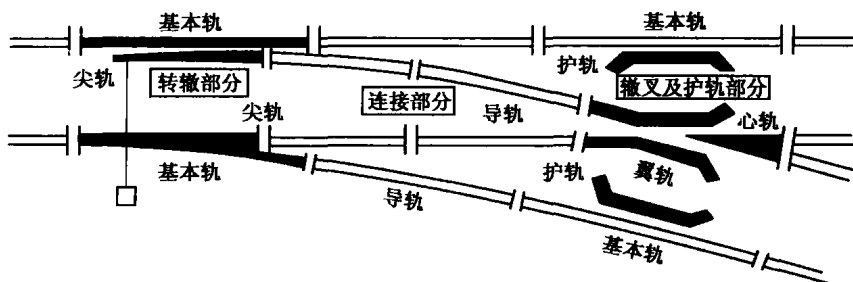


图 2-1 单开道岔的组成

第一节 转辙器

转辙器是引导车轮运行方向的设备,当尖轨置于不同的位置时,列车将沿着直向或侧向运行。转辙器主要包括两根基本轨、两根尖轨、联结零件(如滑床板、顶铁、轨撑、拉杆、连接杆、辙前垫板、辙后垫板等)及跟部结构(包括跟端大垫板、间隔铁、跟端夹板、防爬卡铁、异径螺栓及跟部螺栓)等,其构造如图 2-2 所示。

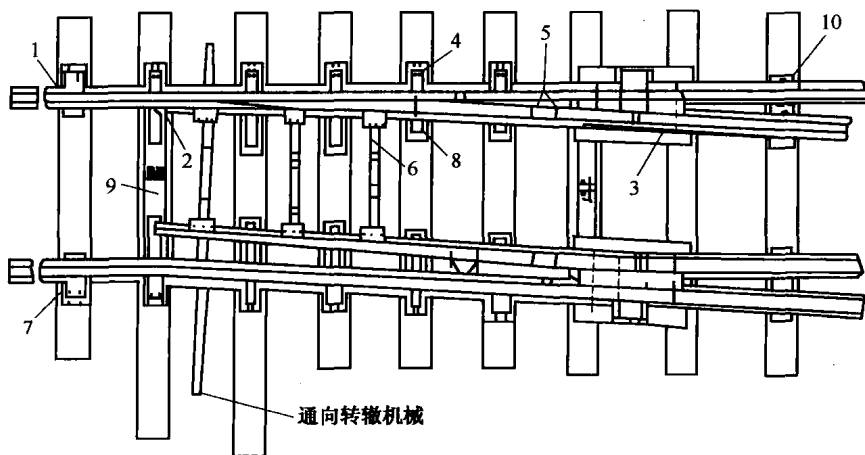


图 2-2 辙岔结构

- 1—基本轨;2—尖轨;3—跟部结构;4—轨撑;5—顶铁;6—连接杆;
7—辙前垫板;8—滑床板;9—通长垫板;10—辙后顺坡垫板。

一、基本轨

在道岔中,接触尖轨和靠近护轮轨的钢轨叫基本轨。

1. 基本轨的构造

道岔基本轨用12.5 m或25.0 m的标准轨制成,一侧为直基本轨,一侧为曲基本轨,有切底和不切底两种形式。切底基本轨由于与尖轨接触部分的轨底被切掉,因此强度低,切底处容易折断,已停止生产。不切底基本轨强度较高,是目前采用的主要形式。75 型及以前各型道岔尖轨采用贴尖式,基本轨轨头不刨切;92 型道岔尖轨采用藏尖式,基本轨轨头需要刨切。基本轨的作用除承受车轮的垂直压力外,还与尖轨共同承受车轮的横向水平力并保持尖轨位置的稳定,如图 2-3 所示。为了防止基本轨因横向水平推力而引起的横移,在基本轨轨腰处钻有水平螺栓孔,与其在外侧设置的轨撑用螺栓联结,共同抵抗水平推力。基本轨上还有联结辙跟设备和顶铁的螺栓孔。92 型道岔基本轨实现全长淬火。

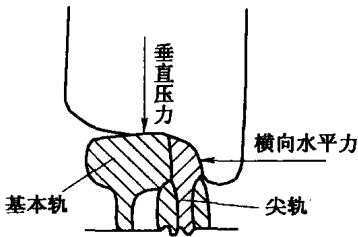


图 2-3 基本轨受力图

2. 曲股基本轨的曲折

当尖轨与基本轨密靠时,有一个转辙角,因此在转辙部分必须将轨距加宽,以满足机车固定轴距和车轮与轨道接触的需要。使转辙器轨距、方向正确及尖轨和基本轨密贴。

由于尖轨尖端轨距大于跟端轨距,要使尖轨尖端轨距均匀递减到跟端,曲股基本轨必须加以曲折。一般有两个曲折点:尖轨尖端处有一个曲折点(第一曲折点),尖轨跟端处也有一个曲折点(第二曲折点),由于这两个曲折点的设置,基本保证了轨距均匀递减,消除了尖轨中部弯曲和直股基本轨向里凸出的病害。

曲折点的矢距以 2m 弦线测量时,计算公式如下:

第一曲折点矢距 = $\frac{\text{尖轨跟端} + \text{尖轨跟端轨距} - \text{尖轨尖轨距}}{2 \times \text{尖轨长}} - \frac{\text{尖轨尖轨距加宽值}}{2 \times \text{尖轨前递减距离}}$

第二曲折点矢距 = $\frac{\text{导曲线轨距} - \text{尖轨跟端轨距}}{6} + \frac{\text{尖轨尖轨距} - \text{尖轨跟端轨距}}{2 \times \text{尖轨长}}$

单开道岔曲线基本轨弯折矢距如表 2-1 所示。

表 2-1 曲基本轨弯折矢距

钢轨类型	道岔号数	设计年度	线段长(mm)				矢距值(mm)		
			l_1	l_2	l_3	l_4	y_1	y_2	y_3
60 50	18 18	1984 1987		3 873	7 317	7 780		37.6	66
75	12	1986		2 670	6 181	6 843		30.6	114
60 50	12	1981 1975	420	2 100	8 299	1 681	37	30	12
60	9	1984	420	2 100	7 042	1 638	44	34	21
50 43 38	9	1981 1975 1957	420	2 100	6 842	3 138	41	32	55

定型道岔,曲股基本轨都在工厂预先加工好曲折点。对曲股基本轨未曲折或曲折量不足的应有计划地弯到计算值。

3. 基本轨的伤损标准

基本轨有下列伤损或病害,应及时修理或更换:

(1)基本轨的弯折点位置或弯折尺寸不符合要求,造成轨距不符合规定。

(2)基本轨垂直磨耗:50 kg/m及以下钢轨,在正线上超过6 mm,在到发线上超过8 mm,在其他站线上超过10 mm; 60 kg/m及以上钢轨,在容许速度大于120 km/h的正线上超过6 mm,其他正线上超过8 mm,到发线上超过10 mm,其他站线上超过11 mm,如图2-4所示。

(3)其他伤损达到钢轨轻伤标准时。

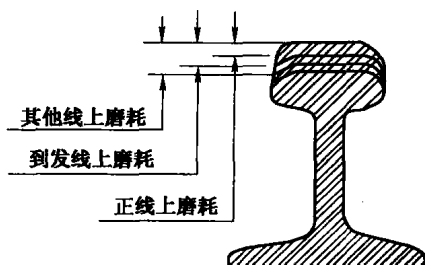


图 2-4 基本轨垂直磨耗

二、尖 轨

尖轨是转辙器中重要组成部分之一,爬坡式尖轨是用一定长度的与基本轨同类型普通钢轨,经过竖直和水平刨切,将一头切削成尖型,再经弯折及补强等工序制作而成;藏尖式尖轨采用矮型特种断面钢轨加工而成。尖轨的作用是依靠其被刨切的一端与基本轨紧密贴靠,正确引导车轮的运行方向。尖轨的长度根据道岔号数来确定。

1. 尖轨类型

尖轨按其平面形式可分为直线型尖轨(简称直尖轨)与曲线型尖轨(简称曲尖轨)两种。

(1)直线型尖轨

我国目前主要采用直线型尖轨,分左股和右股,它可以用于左开或右开的单开道岔,制造简单,便于修换,尖轨尖端刨削部分短,横向刚度大,尖轨摆度和跟端轮缘槽小。缺点是道岔长,尖轨的转折角大,列车产生摇晃,尖轨尖端易磨耗,如图2-5所示。为了增加钢轨表面硬度,提高耐磨性,我国设计制造的75型道岔尖轨,由断面顶宽5 mm至整断面的长度范围内规定进行淬火处理。由于尖轨前端的轨底被刨切去一部分,为了加强断面,在尖轨腰部两侧安装12 mm厚的钢板补强。

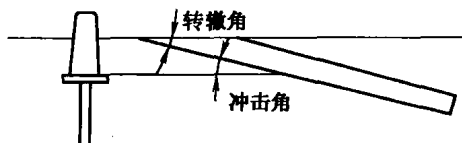


图 2-5 转辙角示意图

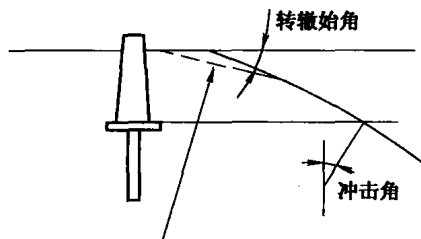


图 2-6 冲击角示意图

(2)曲线型尖轨

曲线型尖轨由于与基本轨、导曲线的衔接较为圆顺,与同号直尖轨相比,其冲击角(转辙始角)小,如图2-6所示。导曲线半径也可增大,列车进入道岔侧线运行时速度可以提高,而且比较平稳,尖轨使用的寿命也可相对延长。但曲尖轨制造复杂,且其尖轨不能左右开道岔兼用,只能用于与转辙器开向相同的道岔。

2. 尖轨断面

尖轨按其断面形式分为普通钢轨断面、高型特种钢轨断面和矮型特种钢轨断面 3 种。

(1) 普通钢轨断面

普通钢轨断面的尖轨,按构造分为:不补强的普通钢轨断面尖轨,如图 2-7(a);一般补强的普通钢轨断面尖轨,如图 2-7(b);特种补强的普通钢轨断面尖轨,如图 2-7(c)。目前我国普遍采用的形式有一般补强的普通钢轨断面尖轨和特殊补强的普通钢轨断面尖轨,后者为制造长尖轨时所采用的过渡形式。

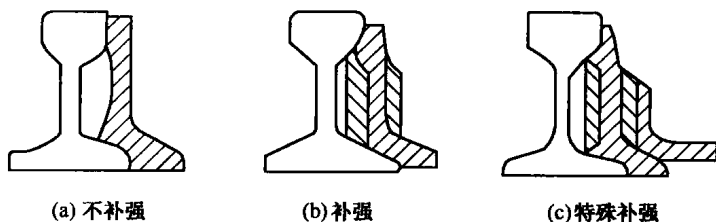


图 2-7 普通钢轨断面尖轨形式

(2) 高型特种钢轨断面

高型特种断面尖轨,如图 2-8 所示,一般指用于基本轨等高的特种断面钢轨制造的尖轨。这种尖轨竖向或横向的刚度都比较大,通常铺设在列车运行速度较高、轴重较大的线路上。

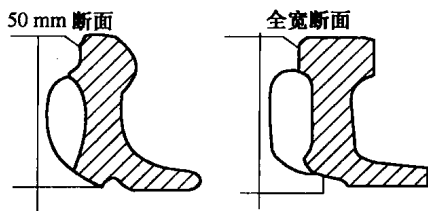


图 2-8 高型特种钢轨断面示意图

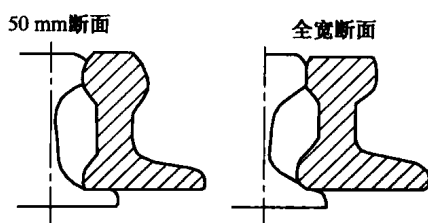


图 2-9 矮型特种钢轨断面示意图

(3) 矮型特种钢轨断面

矮型特种断面尖轨,如图 2-9 所示,一般指用于较基本轨低的特种断面钢轨制造的尖轨。这种尖轨由于断面高度比较矮,所以稳定性好,但它的竖向和横向的刚度都比高型特种钢轨断面的尖轨要差。

特种断面尖轨,又有对称与不对称,设轨顶坡与不设轨顶坡之分。

为便于与标准断面钢轨的联结,特种断面尖轨其跟端的断面形式,无论是高型的还是矮型的,跟端有一小段模压成形(或铣切)加工成普通标准钢轨断面,以使用标准的跟端结构联结,如 AT 型尖轨。

新型 60 kg/m 钢轨 12 号道岔和大号码道岔弹性可弯式跟端在跟端前 2~3 根枕木处,将尖轨轨底两侧边缘削去,尖轨的扳动依靠削弱部分的弹性变形来实现,常用于曲线尖轨和大号码道岔上。

3. 尖轨各个断面与基本轨的相对高度

直尖轨是将轨底切去一部分,叠盖在基本轨的轨底上,称为爬坡式尖轨。基本轨放在滑床板上,而尖轨则放在同一滑床板的滑床台上,尖轨轨底比基本轨轨底高出 6 mm,这是为了减少尖轨轨底的刨切量,以增加尖轨的断面强度,如图 2-10 所示。它是我国目前广泛采用的形式。

尖轨各个断面的高度:由于尖轨尖端比较薄弱,要使车轮由基本轨逐渐过渡到尖轨而不损伤尖轨,必须使尖轨顶宽20 mm以前不受车轮压力,顶宽50 mm以后才能全部承受车轮压力,尖轨顶宽20~50 mm段为均匀顺坡段,车轮由基本轨逐渐过渡到尖轨上,尖轨轨头宽40 mm处与基本轨顶面平,尖轨顶宽50 mm处高出基本轨1 mm,以后逐渐达到比基本轨高出6 mm。为不使尖轨尖端被车轮压伤,在尖轨顶宽20 mm处,低于基本轨2 mm,在顶宽5 mm处,低于14 mm,尖轨尖端处低23 mm,如图 2-11 所示。

AT 型尖轨的纵坡是在尖轨跟端和尖轨顶面宽50 mm一段长度内,尖轨与基本轨等高,完全承受车轮压力,尖轨顶宽20~50 mm范围内,是车轮荷载转移的过渡段,均匀顺坡,使车轮逐渐转移到基本轨上。AT 型尖轨取消了普通型钢轨尖轨6 mm抬高量。尖轨跟端加工成普通钢轨断面,用标准夹板和间隔铁联结。

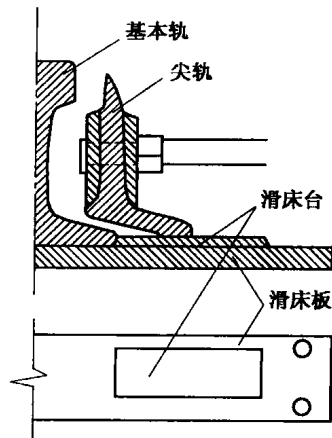


图 2-10 爬坡式尖轨

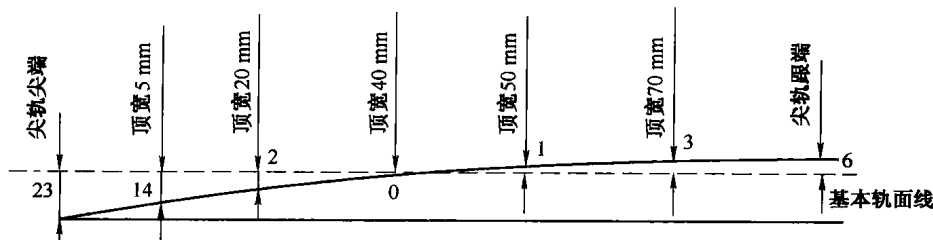


图 2-11 尖轨断面尺寸

4. 尖轨、可动心轨伤损标准

尖轨、可动心轨有下列伤损或病害,应及时修理或更换:

(1)尖轨尖端与基本轨或可动心轨尖端与翼轨不靠贴,如图 2-12 所示。

在尖轨的构造上,尖轨尖端一般低于基本轨23 mm,并靠贴于基本轨工作边,能避免被车轮轮缘轧伤。尖轨非工作边与基本轨工作边为两个平面互相靠贴,由于各种原因,两个平面不能保持完全平直,在某些部位上能程度不同的存在一定缝隙。如尖轨尖端部分缝隙过大,容易被车轮轮缘轧伤,严重时能导致车轮轮缘爬上尖轨,因此,必须对其靠贴程度予以控制。一般认为,尖轨尖端与基本轨之间的缝隙接近2 mm,即视为不靠贴,就应及时修理或更换,避免其缝隙大于2 mm。

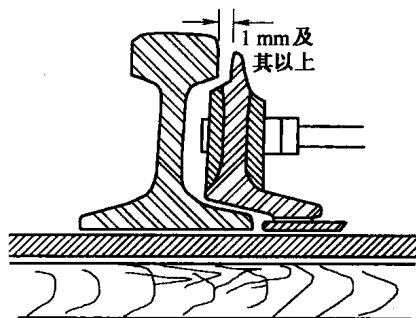


图 2-12 尖轨尖端与基本轨不靠贴

在尖轨与基本轨不靠贴的原因不清时,可在不连接转动装置的情况下,用撬棍拨动使其靠贴,并同时检查尖轨、基本轨和有关零配件情况。如用撬棍拨动能使其正常靠贴时,则应从连接转动装置方面检查处理。

(2)尖轨、可动心轨侧弯造成轨距不符合规定。

尖轨是可扳动的,除跟部与该股钢轨直接连接外,其他部位不与钢轨、轨枕等直接连接。由于各种原因,尖轨比较容易产生侧弯,特别是直尖轨。如尖轨侧弯较大,则道岔的平顺性变差,在侧弯影响下尖轨中间轨距误差大于规定时,就应及时修理或更换。