

高速铁路 车站值班员 知识读本

冯春祥 田晨明◎主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高速铁路车站值班员知识读本

冯春祥 田晨明 主编

中国铁道出版社

2015年·北京

内 容 简 介

本书是为高速铁路车站值班员岗位编写的知识读本。全书共十一章,内容包括理论知识和实作技能。理论知识主要包括高速铁路线路、车站及其运输设备、信号通信设备、动车组、牵引供电设备、接发列车、调车作业、除雪及道岔清扫、铁路交通事故、人身安全有关规定等;实作技能分为基本技能和应急处置技能,主要包括 CTC 及计算机联锁操作、接发列车程序和设备故障应急处置专业技能知识。本书适用于高速铁路车站值班员岗前资格性培训和岗位适应性培训,也便于现场模块化教学及职工自学。

图书在版编目(CIP)数据

高速铁路车站值班员知识读本/冯春祥,田晨明主编. —北京:
中国铁道出版社,2015. 7
ISBN 978-7-113-20664-2

I. ①高… II. ①冯… ②田… III. ①高速铁路—铁路车站—
行车组织—基本知识 IV. ①U292

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 149379 号

书 名:高速铁路车站值班员知识读本
作 者:冯春祥 田晨明

责任编辑:刘 钢 编辑部电话:010-51873055
封面设计:崔 欣
责任校对:王 杰
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:中煤涿州制图印刷厂北京分厂
版 次:2015年7月第1版 2015年7月第1次印刷
开 本:787 mm × 1 092 mm 1/16 印张:21.5 字数:474 千
书 号:ISBN 978-7-113-20664-2
定 价:86.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)
打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659

前 言

伴随着高速铁路的迅猛发展,目前我国高速铁路建设运营取得了重要成果,已成为世界上高速铁路营业里程最多、运营速度最高、在建高速铁路规模最大的国家。培养和造就一支适应高速铁路发展的高素质人才队伍,是强化安全风险管理体系、确保高速铁路运营安全的战略任务。

为严格落实高速铁路主要行车工种岗位准入制度,满足相关人员岗位培训需要,我们以高速铁路相关规范、标准以及技术资料为基础,结合当前高速铁路技术装备发展状况,组织编写了《高速铁路车站值班员知识读本》。本书紧密结合近几年来高速铁路新技术、新设备的大量运用及其发展趋势,注重介绍高速铁路与既有线相关技术的区别。本书按照高速铁路高铁培训规范编写,涵盖了培训规范的能力项,适用于高速铁路车站值班员岗前资格性培训和岗位适应性培训,也便于现场模块化教学及职工自学。

全书共分十一章,内容包括理论知识和实作技能。理论知识主要内容为:高速铁路线路、车站及其运输设备、信号通信设备、动车组、牵引供电设备、接发列车、调车作业、除雪及道岔清扫、铁路交通事故、人身安全有关规定;实作技能分为基本技能和应急处置技能,主要内容为:CTC 及计算机联锁操作、接发列车程序和设备故障应急处置专业技能知识。

本书由冯春祥、田晨明主编,参加编写人员有王克德、李景振、魏庆侯、李英波、于洋、张国新。其中田晨明、王克德、魏庆侯、张国新参与编写第一章至第六章;冯春祥、李景振、李英波、于洋参与编写第七章至第十一章。

本书由胡大欣、王文泓审定。

由于编写时间仓促、水平有限,书中难免会有疏漏和不当之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

编 者

2015 年 6 月

第一章 高速铁路线路	1
第一节 线路分类	1
第二节 线路组成	1
第三节 道 岔	8
第四节 轨道平顺标准	17
第五节 线路平面及纵断面	19
第六节 限 界	20
第二章 车站及其运输设备	25
第三章 信号通信设备	29
第一节 信 号	29
第二节 联 锁	58
第三节 闭 塞	62
第四节 调度集中	69
第五节 列车运行控制系统	186
第六节 融雪设备	197
第七节 通 信	199
第四章 动车组	209
第一节 概 述	209
第二节 分类及简介	211
第五章 牵引供电设备	218
第一节 概 述	218
第二节 接 触 网	221

第六章 接发列车	225
第一节 基本要求	225
第二节 行车闭塞法	229
第三节 接发列车作业	234
第七章 调车作业	277
第一节 一般要求	277
第二节 领导与指挥	278
第三节 计划准备	279
第四节 动车组调车作业	279
第五节 动车组以外的调车作业	280
第六节 越出站界调车	281
第七节 机车车辆停留	281
第八节 动车所调车作业	282
第八章 除雪及道岔清扫	284
第一节 除 雪	284
第二节 道岔清扫	286
第九章 铁路交通事故	287
第一节 铁路交通事故的分类	287
第二节 铁路交通事故名词解释	290
第三节 铁路交通事故的报告及处理	293
第四节 铁路交通事故责任的判定	294
第十章 高速铁路人身安全有关规定	296
第十一章 高速铁路车站值班员职业技能	299
第一节 基本技能	299
第二节 应急处置技能	324

第一章 高速铁路线路

第一节 线路分类

一、线路分类

高速铁路线路按照线路用途可分为正线、站线、段管线、岔线及安全线等。

二、线路用途

1. 正线是指连接车站并贯穿或直股伸入车站的线路。

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。分界为进站信号机(逆向进站信号机、站界标、警冲标)中心线。

2. 站线是指到发线、调车线、牵出线、货物线及站内指定用途的其他线路。

3. 段管线是指机务、车辆、工务、电务、供电等段专用并由其管理的线路。

如部分高铁车站及动车所设置的综合维修工区的线路及动车所设置的融冰除雪库、检修库内的线路等。

4. 岔线是指在区间或站内接轨,通向路内外单位的专用线路。

5. 安全线是为了防止列车或机车车辆从一进路进入另一列车或机车车辆占用的进路而发生冲突的一种安全隔开设备。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。

第二节 线路组成

高速铁路线路由路基、轨道和桥隧建筑物三部分组成的一个整体工程,直接关系到旅客乘车的舒适度及旅行时间,因此高速铁路线路应满足高可靠性、高稳定性和高平顺性的要求,并保持轨道耐久性。

一、路 基

路基是铁路线路的基础,应采用优质填料填筑坚实,基床及过渡段应强化处理,并设置良好的防排水设备和完善的防排水系统,安全可靠的防护设施和支挡结构,工后沉降应满足相应的限值要求。对不良地质条件、特殊土及特殊环境等地段的路基,应采取可靠的加固处理措施,困难时应以桥梁等结构物代替。路基两侧应留有足够宽度的铁路用地,保证路基稳定,满足维修检查通道、栅栏设置、绿色通道建设及防沙工程的要求。

1. 路基的类型

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,但路基应避免高堤深堑。

(1) 路堤

路基顶面高于天然地面,经填筑而成的路基形式叫做路堤,如图 1-1 所示。

(2) 路堑

路基顶面低于天然地面,经开挖而成的路基形式叫做路堑,如图 1-2 所示。

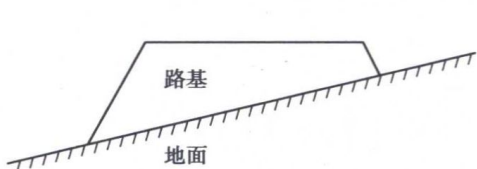


图 1-1 路堤横断面示意图

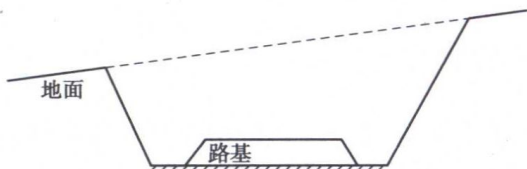


图 1-2 路堑横断面示意图

(3) 其他路基形式,如图 1-3 所示。

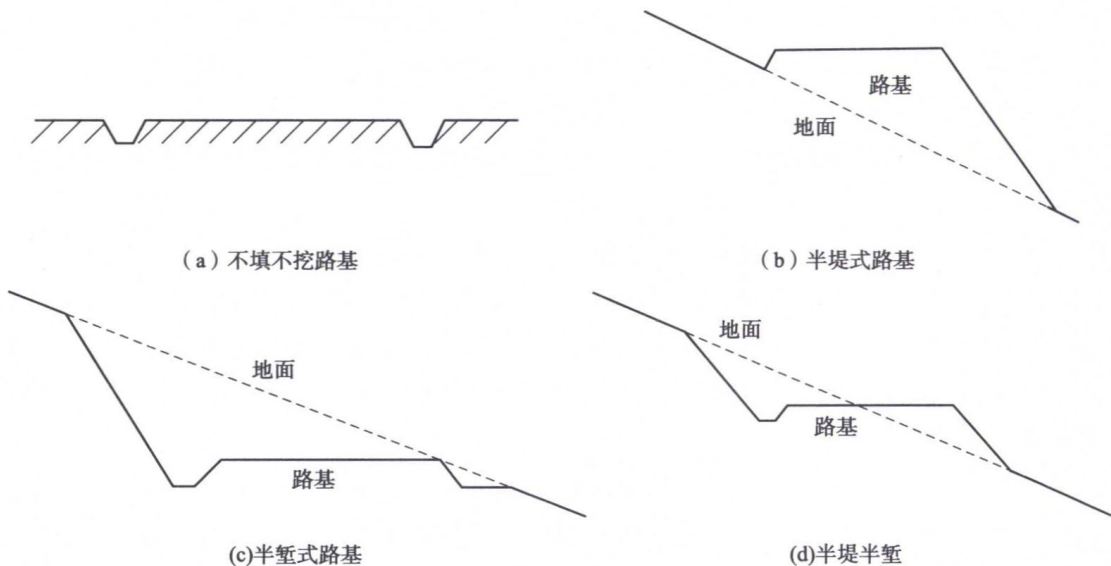


图 1-3 其他路基横断面

2. 路基面宽度

路基面的宽度,应考虑设计速度、轨道类型、线间距、电缆槽、接触网支柱、路肩宽度等计算确定。有砟轨道路肩宽度:线路设计速度为 200 km/h 区段的路肩宽度不小于 1.0 m; 250 km/h 及以上区段双线不应小于 1.4 m,单线不应小于 1.5 m;无砟轨道路肩宽度:根据无砟轨道形式、电缆槽和接触网基础类型等确定。曲线地段路基外侧加宽办法按铁路有关规定、规范执行。

二、桥隧建筑物

桥隧建筑物主要包括桥梁、隧道、明渠和涵洞。

高速铁路桥梁具有动力效应大,列车运行安全性、平稳性和旅客乘坐舒适性等特点。因此,应具有一定的竖向、抗扭和纵向刚度,严格的工后沉降控制。此外,还必须满足铁路桥梁的要求,即满足限界、通航、立交净空、渡洪、抗震和国土规划的要求,造型简洁、美观,便于施工和养护维修。为保证列车高速行驶的安全性、平稳性和乘车舒适性,必须确保线路的高平顺性和高稳定性,因此高速铁路多采用桥梁代替路基,桥梁所占比例大,长大桥梁多。高速铁路隧道主要解决瞬变压力、微气压波、空气动力荷载、列车风等关键技术问题,实现列车运行的舒适性。

1. 桥梁

铁路线路在跨越江河、深谷、公路或其他铁路线时需修建桥梁,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。我国高速铁路主要采用拱桥、连续钢构桥、钢构连续桥梁、梁拱桥组合桥和斜拉桥等。

桥梁主要由桥面、桥跨结构、墩台及基础四部分组成。高速铁路桥梁采用无砟桥面和有砟桥面两种。无砟桥面结构一般由轨道、作业通道、遮板、防护墙、梁缝伸缩装置、桥面防水层和泄水管组成;有砟桥面还设有梁缝挡板和伸缩缝钢板等。无砟轨道结构主要分为预制板式无砟轨道和现浇式混凝土式无砟轨道两种。桥梁墩台结构一般采用混凝土或钢筋混凝土墩台。

高速铁路大量采用高架桥,桥梁救援疏散通道成为高速铁路防灾救援安全保障体系的重要组成部分。桥梁救援疏散通道由基础、立柱、梯梁、梯板、平台、栏杆、扶手、安全防护罩、安全门、桥上疏散指示标识等组成,分为顺坡式、折向式和旋转式三种。此外高速铁路桥梁上还设有声屏障、吊篮及检查梯等附属设施及安全检查设备。

救援疏散通道(图 1-4)的主要作用是在运营中,为应对列车在桥面上可能发生的诸如火灾、电力中断、设备故障、地震等突发事件,方便旅客安全、快速的疏散和抢险人员快速上桥救援;同时,在正常情况下,兼顾养护维修通道的功能,供工务、通信、信号、供电维护人员上线作业之用,方便桥上固定设备养护维修。

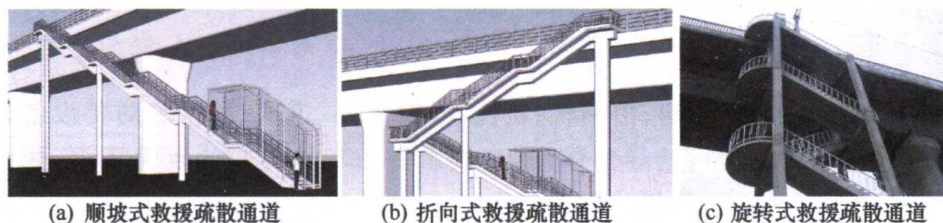


图 1-4 救援疏散通道

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。

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。

高速铁路隧道(图 1-5)与普速铁路隧道主要区别是:当列车以高速通过隧道时产生的空气动力学效应,对行车、旅客舒适度、列车相关性能和洞口环境的不利影响十分明显。高速铁路隧道结构特点主要为:无仰坡进出洞、大净空隧道断面、新型洞门、洞口缓冲结构和强化防水排水。



图 1-5 高速铁路隧道示意图

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。

涵洞主要由洞身、基础、端墙和翼墙等组成。

三、轨 道

轨道是一个整体性工程结构,由钢轨、轨枕、联结零件、道床、道岔和防爬设备等主要部件组成。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,并把它传给路基或桥隧建筑物,因此它的各组成部分应具有足够的强度和稳定性,以便保证列车按照规定的最高速度安全平稳和不间断的运行。高速铁路轨道结构分为两类:一类是有砟轨道;另一类是无砟轨道。

1. 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。

钢轨的断面形状采用“工”字形,由轨头、轨腰和轨底部三部分组成。

高速铁路正线、到发线应采用 60 kg/m 无螺栓孔钢轨,其他站线多采用 50 kg/m 钢轨。高速铁路正线应采用符合技术标准的 100 m 定尺轨,短尺轨长度有 95 m、96 m、99 m。目前我国高速铁路正线及到发线轨道多采用一次铺设跨区间无缝线路,正线钢轨多采用 100 m 长定尺的 60 kg/m 钢轨。

2. 轨枕

轨枕是钢轨的支座,它的主要作用是承受钢轨传来的重力并将其传递给道床、防止钢轨爬行、固定钢轨位置和轨距等。高速铁路一般采用混凝土轨枕和整体道床。

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,如图 1-6 所示,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。

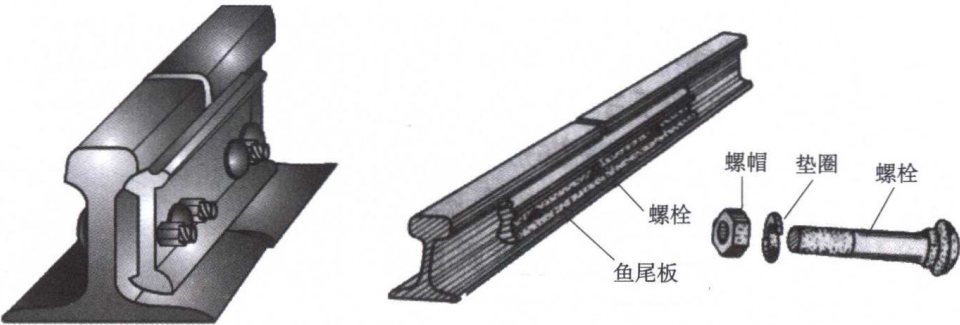


图 1-6 接头联结零件

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 1-7 所示。

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 1-8 所示。

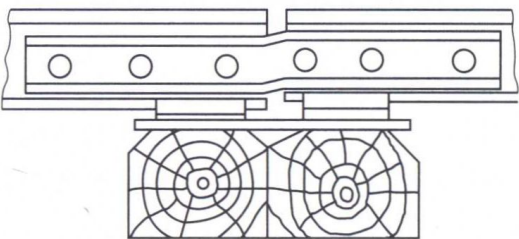


图 1-7 异型接头联结零件

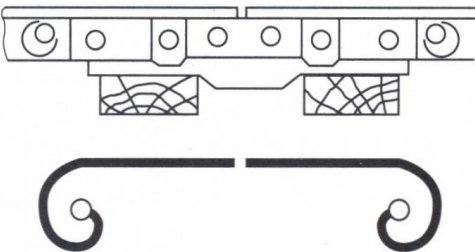


图 1-8 导电接头联结零件

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 1-9 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。

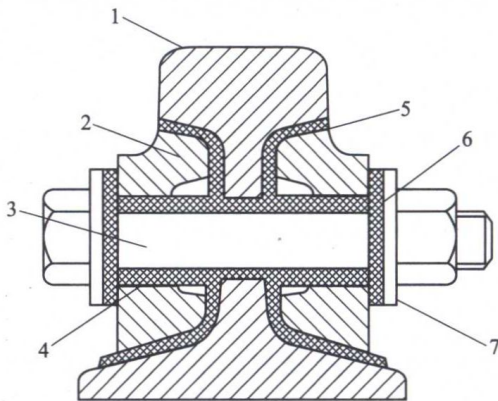


图 1-9 绝缘接头联结零件

1—钢轨;2—接头夹板;3—高强绝缘螺栓;4—绝缘管套;
5—槽形绝缘板;6—高强绝缘垫圈;7—高强钢平板

(2) 中间联结零件

中间联结零件又称轨枕扣件,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。

(3) 高速铁路多采用无缝线路,因此大大减少了接头联结零件的使用,给线路维护带来了较大方便,但钢轨应力放散作业较为困难。

4. 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。高速铁路线路主要采用整体道床。

整体道床是以混凝土或沥青混合料等取代散粒道砟道床而组成的轨道结构形式。整体道床类型分为 CRTS I 型板式、CRTS II 型板式、CRTS III 型板式、双块式以及道岔区轨枕埋入式和板式无砟道床等。

(1) CRTS I 型板式整体道床主要由轨道板、水泥乳化沥青砂浆填充层、混凝土底座、凸形挡台及其周围填充树脂等部分组成。如图 1-10 所示。

(2) CRTS II 型板式整体道床主要由轨道板、水泥乳化沥青砂浆填充层、支承层等部分组成。桥梁地段还包括滑动层、高强度挤塑板、侧向挡块及弹性限位板。如图 1-11 所示。

(3) CRTS III 型板式整体道床主要由轨道板、自密实混凝土层、底座等部分组成。如图 1-12 所示。

(4) 双块式整体道床主要由双块式轨枕、道床板、支承层等部分组成。桥梁地段道床还包括隔离层、底座和凹槽周围弹性垫层等。

(5) 道岔区轨枕埋入式整体道床主要由预应力轨枕、道床板或支承层等部分组成。桥

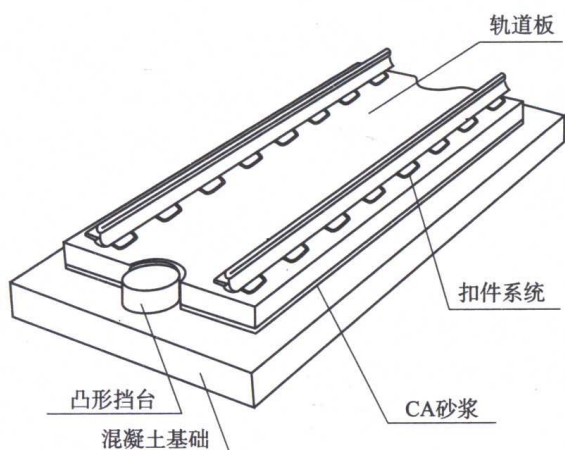


图 1-10 CRTS II 型轨道系统结构



图 1-11 CRTS II 型轨道系统结构

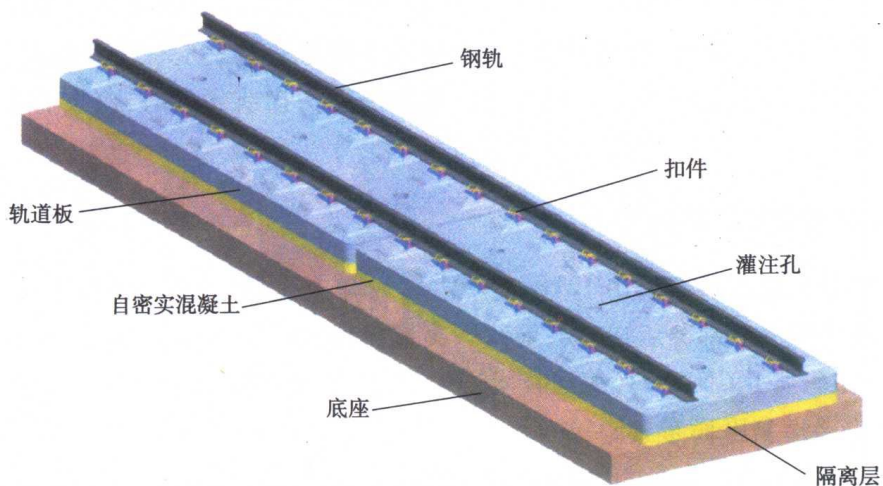


图 1-12 CRTS III 型板式无砟轨道结构

梁地段道床还包括隔离层、底座和凹槽周围弹性垫层等。

(6) 板式无砟道床主要由道床板、底座及找平层等部分组成。

5. 防爬设备

列车运行时,车轮作用于钢轨上除产生竖直力和横向力外,还产生一个纵向水平推力,能引起钢轨的纵向移动,有时甚至带动轨枕沿着线路方向一起移动,此种现象称为轨道的爬行。

轨道爬行往往引起轨缝不均,轨枕歪斜等线路病害。对轨道的破坏性极大,严重时还会危及行车安全。因此,必须采取有效的措施加以防止。

防爬设备包括防爬器和防爬撑。我国铁路广泛采用穿销式防爬器,如图 1-13 所示,它由带挡板的轨卡和穿销组成。安装时,将轨卡的一边紧紧地卡住轨底,另一边用楔形穿销楔紧,使整个防爬器牢固地卡在轨底,并使防爬器挡板紧贴在轨枕侧面,防止轨道爬行。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,如图 1-14 所示。

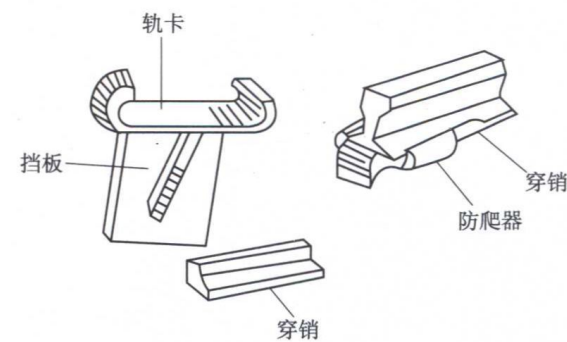


图 1-13 防爬器

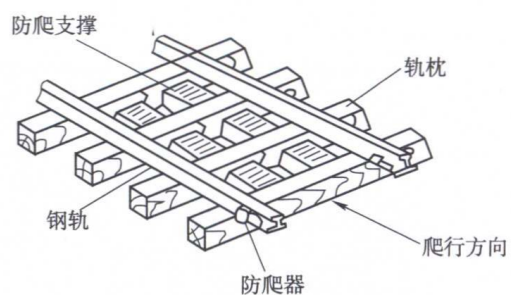


图 1-14 防爬撑

第三节 道岔

道岔是一种使机车车辆能从一股道转入另一股道的线路连接设备。高速铁路道岔一般采用单开道岔,由转辙器、辙叉及护轨、连接部分组成。道岔应保持良好状态,道岔各零部件应齐全,作用良好,缺少时应及时补充。道岔出现伤损或病害时,应按有关规定要求及时修理或更换。

一、高铁提速道岔的结构

我国高铁提速道岔一般采用 12 号、18 号、42 号单开道岔,主要由转辙器部分、可动心轨辙叉部分及连接部分三部分组成。目前我国高速铁路道岔从技术系列上,可分为客运专线系列(我国自主研发)、CN 系列(德国技术)和 CZ 系列(法国技术)。

1. 高速铁路道岔平面布置图

- (1) 高速铁路 60-18 号道岔,如图 1-15 所示。
- (2) 高速铁路 60-42 号道岔,如图 1-16 所示。

2. 高速铁路道岔构造

- (1) 转辙器部分,如图 1-17 所示。

转辙器部分主要包括尖轨跟端传力结构、尖轨防跳装置、滑床板弹性扣件、滑床台减摩

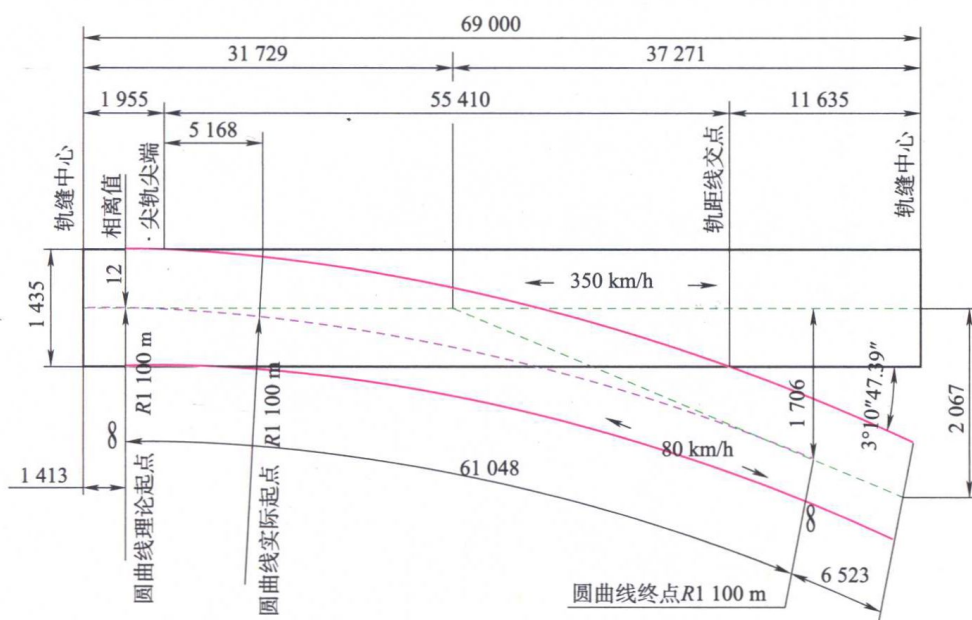


图 1-15 18 号道岔线形及主要尺寸(图中单位除标注外为 mm)

注:相离值 12 mm 指道岔侧股中心圆曲线理论起点至道岔直股中心线的距离。

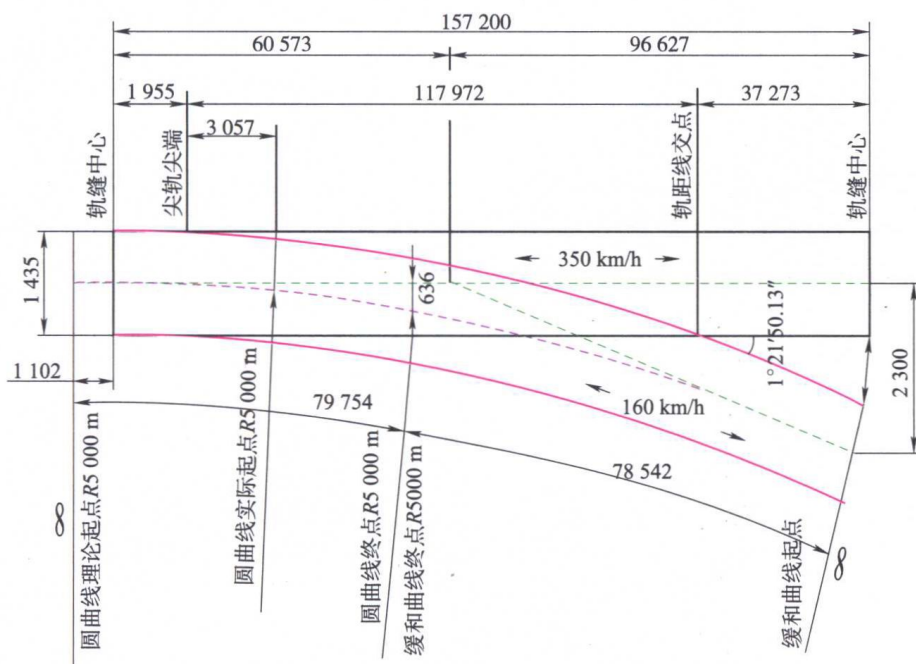


图 1-16 42 号道岔线形及主要尺寸(图中单位除标注外为 mm)

装置及转辙器转换设备等。

①尖轨跟端传力结构

尖轨跟端传力结构有两种形式,一种是限位器,另一种是间隔铁。

限位器结构形式,如图 1-18 所示。

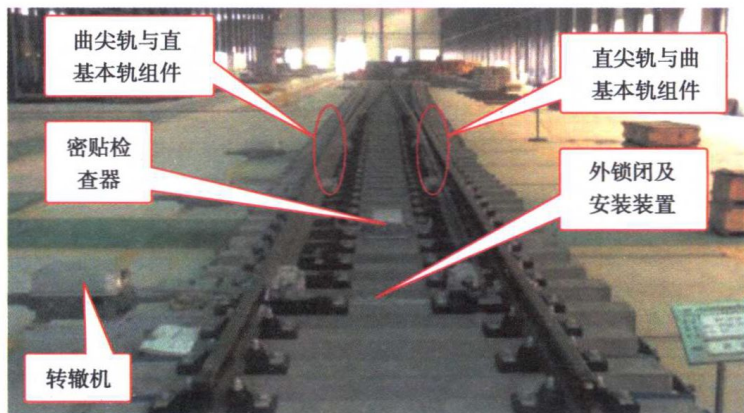


图 1-17 转辙器部分

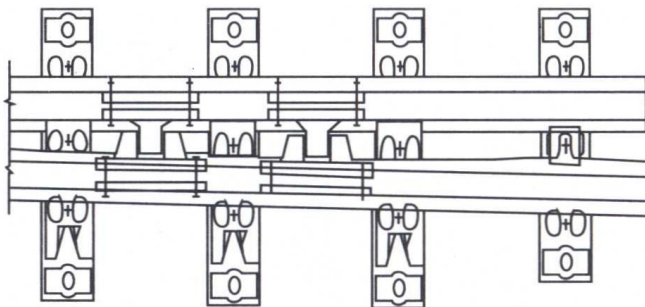


图 1-18 转辙器跟端双限位器结构

②尖轨防跳装置

密贴尖轨与基本轨轨头下颚配合防跳;在轨头切削断面以后采用防跳顶铁,非贴合状态设置防跳限位装置,如图 1-19 所示。

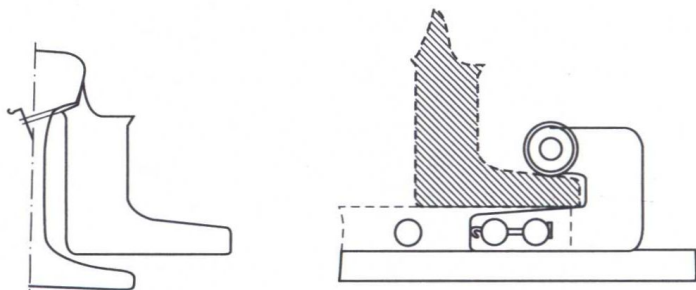


图 1-19 转辙器尖轨防跳结构

③滑床板的弹性扣件

由于高速铁路道岔基本轨轨底与 AT 轨轨底高差达 36 mm,为便于与辊轮配合,采用弹性夹扣压基本轨,如图 1-20 所示。

④滑床台减摩装置

为有效降低尖轨与心轨的扳动力,减少尖轨和心轨的不足位移,采用了滑床台减摩装置,主要采取了两种形式。一种是减摩涂层,另一种是置辊轮滑床板,如图 1-21 所示。

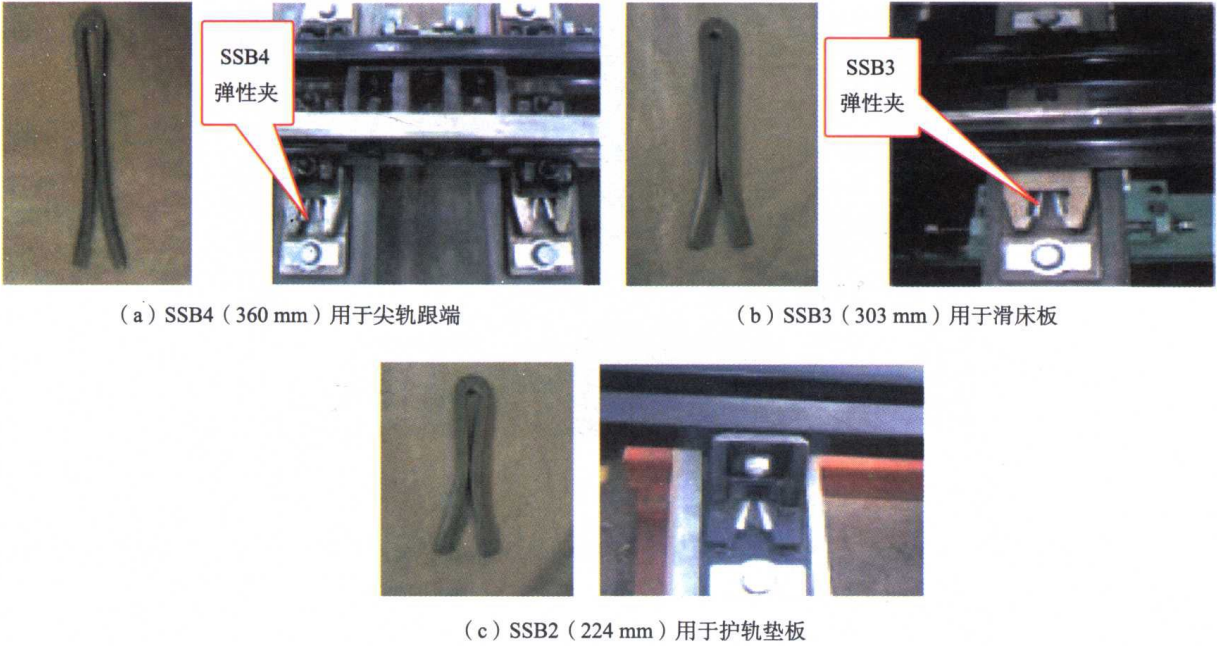


图 1-20 滑床板弹性扣件

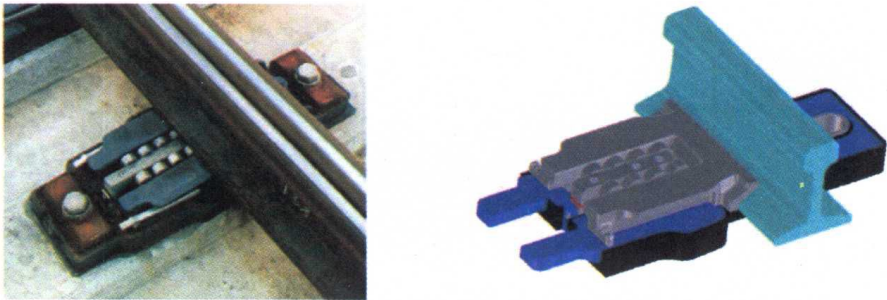


图 1-21 尖轨辊轮滑床垫板

⑤转辙器部分转换设备,如图 1-22 所示。



图 1-22 转辙器部分转换设备

(2)可动心轨辙叉,如图 1-23 所示。