

TIEDAO XIANLU YANGXIU GONGDIAN PEIHE

铁道线路养修 工电配合

(增订本)

刘铁民 张正江 史宇光 张书棠 主编

中国铁道出版社

铁道线路养修工电配合

(增订本)

刘铁民 张正江 主编
史宇光 张书棠

铁道部运输局基础部 审

中 国 铁 道 出 版 社

2006年·北京

内 容 简 介

本书针对铁道线路养修与施工中工电配合方面的主要问题,对加强道岔、轨道等技术设备的联合整治及结合部的养修方法等做了翔实的阐述。全书共分七章:工电相关设备基础知识;道岔施工配合与道岔病害联合整治;轨道施工配合与轨道电路联合整治;提速道岔施工与联合整治;信号电缆敷设、防护及道口设备的工电配合;电气化区段工电人员作业的基本要求;技术管理办法和验收标准。

本书可供铁路工务和电务部门的设备养修人员、管理人员及技术人员阅读,也可供各类相关学校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁道线路养修工电配合/刘铁民等编著. —2版.
北京:中国铁道出版社, 2003.8(2006.9重印)
ISBN 7-113-05408-0

I. 铁… II. 刘… III. ①铁路线路施工 ②铁路养护—电气设备 IV. U216

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 069357 号

书 名:铁道线路养修工电配合(增订本)

著作责任者:刘铁民 张正江 史宇光 张书棠 主编

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:崔忠文 魏京燕 编辑部电话:市电(010)51873146,路电(021)73146

封面设计:冯龙彬

印 刷:北京市彩桥印刷有限责任公司

开 本:787×1 092 1/32 印张:5.5 字数:117 千

版 本:1998年11月第1版 2003年10月第2版 2006年9月第3次印刷

印 数:14 001 ~ 15 500 册

书 号:ISBN 7-113-05408-0/U·1538

定 价:13.50 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。

编著及有关人员名单

主 编 刘铁民 张正江 史宇光
张书棠

主 审 万良元 侯德杰 俞 刚

参加编写人员 赵 伟 赵 江 孙 力

提供资料人员 戚务庄 左占斌 张大业
范钦爱 沙秉武 孙 颖
玉 坚 庄燕民

策 划 刘铁民 魏京燕 张汉良
万良元

序

道岔、轨道等工电技术设备,是铁路运输生产的重要基础设施,是行车安全的关键部位。道岔和轨道电路故障,在工电设备故障中所占比重较大,反映出工电结合部是设备养修的薄弱环节。因此,重视和加强道岔、轨道等技术设备的联合整治,对全面提高工电设备的运用质量,减少线路和信号设备故障,具有重要的现实意义。

近年来,铁道部和铁路局先后多次召开工电联合整治道岔现场会,广泛交流经验,有力地推动了工电联整工作的深入开展。特别是铁路全面实施提速新战略以来,运输对工电设备的安全使用提出了越来越高的要求,工电联合整治技术设备也就显得更加重要和紧迫,同时工电联整的范围也逐步由联整道岔发展到联整轨道电路。通过开展工电联合整治,优质道岔和优质设备得到长足发展,道岔“绷、卡、爬、松”和轨道电路“红光带”等故障大幅度下降,工电联整已形成了全路广大工电职工的共识,得到了各级领导肯定。

为保证工电联合整治道岔和轨道电路等工作逐步达到制度化、规范化、标准化、科学化,经工电部门工程技术人员努力,编写了《铁道线路养修工电配合》一书,并已通过审定。该书内容全面系统,理论与实践密切结合,广泛总结了全路工电联合整治养修作业的宝贵经验,具有较强的实用性,不失为维修部门广大工电干部、工程技术人员、维修人员的好读本和职工培训的好教材。

为此,要求工电部门各级领导干部认真组织好本书的学

习,结合实际情况和具体做法,不断充实新经验,使铁道线路养修工电配合日臻完整,为铁路运输生产多做贡献。

铁道部运输局基础部

卢祖文 胡東源

1998年9月11日

前 言

铁道部运输局基础部领导卢祖文、胡东源十分重视《铁道线路养修工电配合》(第一版)的出版,充分肯定以工电结合部这一薄弱环节为切入点的写作方式,并为该书做了序。这充分反映了当前抓好工电基础设施联合整治工作的重要性。

几年来,全路工电部门的广大干部职工在养修体制改革的实践中,不断积累了大量的宝贵经验,特别是在解决工电结合部问题上又提出了新的方法和措施。许多热心的读者向作者建议增加和补充一些新的内容,以不断完善工电结合部的养护维修理论。

为了进一步满足广大工电现场作业人员的需要,作者收集了相关资料,并在第一版内容的基础上,对全书进行了增订。现就有关内容的删改增补情况说明如下:

1. 凡涉及有关铁路行车设备技术标准内容的,均按第九版《铁路技术管理规程》(简称《技规》)的标准进行了修改。

2. 凡涉及有关工务、电务养护作业标准内容的,均按《铁路线路维修规则》和《信号维护规则》的标准进行了修改。

3. 在涉及轨道电路的章节中增加了新型自动闭塞和电气化区段轨道电路的相关内容。

4. 在提速道岔的章节中增加了钩型外锁闭的内容。

5. 考虑到电气化铁路的大范围建设,增加了第六章《电

气化区段工电人员作业的基本要求》。

作 者

2003 年 7 月于沈阳

目 录

第一章 工电相关设备基础知识	1
第一节 铁道线路及其轨道结构	1
一、轨道主要部件	1
二、单开道岔基本构造	9
三、交分道岔	15
第二节 电动转辙机	16
一、电动转辙机的用途	16
二、ZD6 型电动转辙机的结构和主要部件的作用	17
三、ZD6 型电动转辙机的工作原理	19
四、各类型转辙机性能	21
第三节 轨道电路	21
一、轨道电路的组成	21
二、轨道电路的基本工作原理	22
三、轨道电路的基本工作状态	23
四、轨道电路的基本参数	25
五、钢轨绝缘的设置	27
六、电气绝缘的设置	31
第四节 信号、联锁、闭塞基本概念	33
一、信 号	33
二、联 锁	36
三、闭 塞	37
第二章 道岔施工配合与道岔病害联合整治	40
第一节 更换和铺设道岔施工配合	40

一、道岔转换设备施工配合·····	40
二、工电配合中的两个关键问题·····	42
第二节 道岔尖轨转换过程中的受力分析 ·····	44
一、推(拉)力·····	44
二、转换阻力·····	45
三、尖轨密贴力·····	47
第三节 道岔病害及整治 ·····	47
一、“绷”的问题·····	47
二、“卡”的问题·····	50
三、“爬”的问题·····	50
四、“松”的问题·····	52
第四节 道岔转换设备的整治和调整 ·····	53
一、道岔尖轨密贴状态的检查和调整·····	53
二、摩擦电流的调整·····	55
三、表示缺口的检查和调整·····	56
第五节 工电联合整治道岔的项目和标准 ·····	58
一、普通单开道岔·····	58
二、复式交分道岔·····	61
三、汉沟工务段的具体做法·····	62
第三章 轨道施工配合与轨道电路联合整治 ·····	66
第一节 轨道施工配合 ·····	66
一、塞钉式和焊接式钢轨接续线的安装和更换·····	66
二、引接线的安装和更换·····	68
三、道岔跳线的安装和更换·····	70
四、钢轨绝缘的安装和更换·····	70
五、轨道电路附属设备的安装·····	72
第二节 轨道电路联合整治 ·····	79
一、钢轨绝缘接头的整治·····	79

二、轨道电路钢轨部分的整治·····	81
三、道床的整治·····	82
四、在钢梁桥上的整治·····	83
第三节 轨道电路的调整·····	83
一、道岔区段轨道电路的调整·····	84
二、股道区段轨道电路的调整·····	84
三、轨道电路调整中应注意的问题·····	85
第四节 轨道电路区段线路作业安全防护措施·····	85
一、作业工具防护要求·····	85
二、在一般轨道电路区段上作业时的安全防护 要求·····	87
三、在道岔轨道电路区段作业时的安全防护要求·····	88
第四章 提速道岔施工与联合整治 ·····	91
第一节 提速道岔的特征·····	91
一、提速道岔的类型·····	91
二、提速道岔的设计特点·····	93
三、提速道岔的适应性·····	95
第二节 分动外锁闭转换设备·····	97
一、道岔外锁闭装置·····	97
二、道岔外锁闭装置工作原理·····	100
三、道岔外锁闭装置的安装与调整·····	105
四、S700K 型电动转辙机及 ELP319 密贴检查器·····	108
第三节 提速道岔的铺设和养护·····	110
一、道岔运输·····	110
二、道岔铺设·····	112
三、道岔保养·····	115
第四节 工电联合整治提速道岔·····	116
一、工务部门联合整治提速道岔的项目及标准·····	116

二、电务部门联合整治提速道岔的项目及标准	117
三、提速道岔及转换设备铺设安装验收技术标准	119
第五章 信号电缆敷设、防护及道口设备的工电配合	123
第一节 信号电缆敷设中的工电配合	123
一、工务部门对路基内埋设电缆的基本要求	123
二、信号电缆敷设时应注意的事项	124
第二节 在铁路桥梁上和隧道内信号电缆防护的	
工电配合	124
一、铁路桥梁上信号电缆的防护	124
二、铁路隧道内信号电缆的防护	127
三、横跨天沟的信号电缆防护	128
第三节 道口设备维修的工电配合	129
第六章 电气化区段工电人员作业的基本要求	130
第一节 线路维护作业的安全措施	130
一、作业中的人身安全	130
二、各岗位职工通用安全措施	131
三、工务作业安全措施	132
四、电务作业安全措施	133
五、利用运行间隔时间作业的防护措施	134
第二节 线路维护作业的基本要求与方法	135
一、电气化铁路区段线路维修的基本特征	135
二、需由供电部门采取防护措施的作业项目	136
三、轨道爬行与轨距扩大的原因及整治	136
四、起道、拨道、改道、捣固的基本要求	137
五、更换钢轨的基本要求	139
六、邻近线路开山放炮、处理危石(树)的基本	
要求	140
七、邻近接触网(不足2 m)作业的基本要求	141

第三节 信号设备维护作业的基本要求与方法·····	141
一、检修信号设备的基本要求·····	141
二、高柱信号机设置的特殊要求·····	142
三、架空线感生高电压的原因及作业要求·····	142
第七章 技术管理办法和验收标准·····	144
第一节 整治普通道岔病害的管理办法和 验收标准·····	144
一、管理办法·····	144
二、验收标准·····	145
第二节 整治提速道岔的管理办法和验收标准·····	148
一、管理办法·····	148
二、验收标准·····	148
第三节 工电联合检查、整治钢轨绝缘接头的 管理办法·····	151
第四节 具体做法·····	151
一、工电联合检查、整治和验收道岔的做法·····	152
二、工电联合检查、整治高强度绝缘接头的做法·····	156

第一章 工电相关设备基础知识

铁路工务、电务部门是铁路运输业的两大基础部门,具有专业性强、技术复杂的特点。但是,在道岔及其转换设备、轨道及轨道电路设备上,无论是工程施工,还是养护维修,工务部门和电务部门都必须相互配合,密切协作。随着工电设备的发展、更新,工电两部门间的联合作业面和作业量不断扩大,因此,双方学习熟悉一些相关设备的基础知识,掌握协作对方的设备性能,显得特别重要。

第一节 铁道线路及其轨道结构

铁道线路是铁路运输的重要技术设备,它支承和引导列车车轮,直接承受列车的竖向、横向和纵向的作用力,应具有足够的强度和稳定性。

轨道是铁路线路的重要组成部分之一,它由钢轨、轨枕、连接零件、道床、防爬设备及道岔等主要部件组成。

一、轨道主要部件

(一)钢 轨

钢轨是铁路轨道的主要组成部件。它的功用在于引导机车车辆的车轮前进,承受车轮的巨大压力,并传递到轨枕上。钢轨必须为车轮提供连续、平顺和阻力最小的滚动表面。在电气集中车站和自动闭塞区段,钢轨可兼供轨道电路使用。在交流电力牵引区段,钢轨还是机车牵引电流的通路。

钢轨的类型,以每米公斤数(即 1m 长钢轨的大致重量)表示。目前,我国铁路上使用的钢轨,主要有 75 kg/m、60 kg/m、50 kg/m、43 kg/m 等类型。

各种类型钢轨的几何尺寸见图 1—1 及表 1—1。

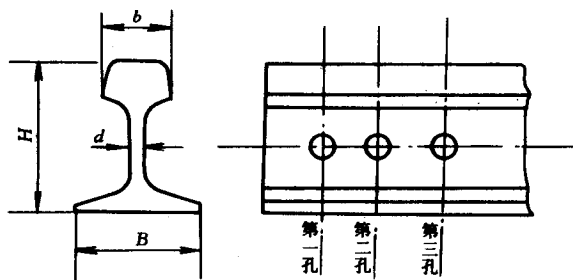


图 1—1 钢轨的几何尺寸

表 1—1 钢轨主要尺寸

几何参数	单位	钢 轨 类 型				
		75	60	50	45	43
钢轨高度 H	mm	192	176	152	145	140
轨底宽度 B	mm	150	150	132	126	114
轨头宽度 b	mm	75	73	70	67	70
轨腰宽度 d	mm	20.0	16.5	15.5	14.5	14.5
螺栓直径	mm	31	31	31	29	29
钢轨端至第一孔中心距离	mm	76	76	60	76	56
第一孔至第二孔中心距离	mm	140	140	150	140	110
第二孔至第三孔中心距离	mm	130	140	140	140	160
钢轨重量	kg/m	74.414	60.350	51.514	45.110	44.653
总断面面积	cm ²	95.037	77.080	65.800	57.610	57.000

钢轨类型的选择要根据运输条件综合考虑,既要考虑机车车辆的轴重、列车运行速度、载重量、行车密度等决定钢轨重量的主要因素,还要考虑在技术上能保证足够的强度、韧性、耐磨性和稳定性,在经济上能保证合理的大修周期,减少养护维修工作量。

标准轨的定尺长度为12.5 m及25 m。每种标准长度的钢轨都有三种相应的标准曲线缩短轨。同时,对短尺轨的长度也有一定的规定。

钢轨伤损是指钢轨在使用过程中发生的钢轨折断、钢轨裂纹以及其他影响和限制钢轨使用性能的伤损。钢轨伤损分轻伤、重伤和折断三类。线路上重伤钢轨应及时更换,换下后应剁上明显的“×”标记,防止再铺用。在桥上或隧道内的轻伤钢轨,应及时更换。

(二) 轨 枕

轨枕的主要功能是固定钢轨的位置,支承钢轨,承受自钢轨通过中间连接零件传来的竖直力和横向水平力,并把力分布于道床,保持钢轨的方向和轨距。所以轨枕应能持久可靠地保持轨道的几何形位,具有足够的强度、一定的弹性和耐久性,使之不会因列车的作用而发生纵、横向移动。

轨枕种类,按其构造及铺设方法分为横向轨枕、纵向轨枕及短枕等;按其使用目的分为用于区间的普通轨枕,用于钢轨接头部分的接头轨枕,用于无碴桥梁上的桥枕,以及用于道岔部分的岔枕;按其制造材料,主要分为木枕与混凝土枕。

混凝土枕分为三级,其使用范围见表 1—2。

1. 轨枕失效标准

(1) 混凝土枕(含混凝土宽枕、混凝土岔枕及短轨枕)

① 明显折断。

② 纵向通裂:

表 1—2 混凝土枕分级及使用范围

轨枕统一名称	使用范围	轨枕原称
S-1 型预应力混凝土枕	中型、轻型轨道	丝 79 型预应力混凝土枕
S-2、J-2 型预应力混凝土枕	重型、次重型轨道	筋(丝)81 型预应力混凝土枕
S-3 型预应力混凝土枕	特重型轨道	与 75 kg/m 钢轨配套用钢丝混凝土枕

注: S 表示配筋采用高强度钢丝;

J 表示配筋采用高强度钢筋;

1、2、3 表示轨枕产生的先后顺序, 又表示混凝土枕强度等级的发展。

a. 挡肩顶角处缝宽大于 1.5 mm;

b. 纵向水平裂缝基本贯通(缝宽大于 0.5 mm)。

③横裂(或斜裂)接近环状裂纹(残余裂缝宽度超过 0.5 mm 或长度超过 2/3 枕高)。

④挡肩破损, 接近失去支承能力(破损长度超过挡肩长度的 1/2)。

⑤严重掉块。

(2)木枕(含木岔枕)

①腐朽失去承压能力, 钉孔腐朽无处改孔, 不能持钉。

②折断或拼接的接合部分离, 不能保持轨距。

③机械磨损, 经削平或除去腐朽木质后, 容许速度大于 120 km/h 的线路, 其厚度不足 140 mm, 其他线路不足 100 mm。

④劈裂或其他伤损, 不能承压、持钉。

2. 混凝土枕严重伤损标准

(1)横裂裂缝长度为枕高的 1/2~2/3。

(2)纵裂:

①两螺栓孔间纵裂(挡肩顶角处缝宽不大于 1.5 mm);

②纵向水平裂缝基本贯通(缝宽不大于 0.5 mm)。