

DIANQIHUA TIELU LAODONG ANQUAN ZHISHI DUBEN

电气化铁路 劳动安全知识读本

本书编委会



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

电气化铁路劳动安全知识读本

本书编委会

中国铁道出版社

2009年·北京

内 容 简 介

本书内容主要包括电气化铁路劳动安全的通用知识和供电、机务、车务、工务、电务、车辆、房建等系统电气化铁路劳动安全的专业知识,并提供了电气化铁路典型事故案例的分析与防范措施,具有较好的实用性,能够对现场工作提供较好的参考和指导作用。

本书可作为电气化铁路劳动安全培训的专门教材和从业人员学习的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

电气化铁路劳动安全知识读本/《电气化铁路劳动安全知识读本》编委会编. —北京:中国铁道出版社,2009.2

ISBN 978-7-113-08991-7

I. 电… II. 电… III. 电气化铁路—安全技术—基本知识 IV. U229

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 014346 号

书 名: 电气化铁路劳动安全知识读本
作 者: 本书编委会

责任编辑: 熊安春 聂宏伟 电话: 010-51873078

封面设计: 薛小卉

责任校对: 张玉华

责任印制: 金洪泽 陆 宁

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)

印 刷: 三河市华业印装厂

版 次: 2009年2月第1版 2009年2月第1次印刷

开 本: 880 mm × 1 230 mm 1/32 印张: 7.5 字数: 160 千

印 数: 1 ~ 40 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-08991-7/U · 2235

定 价: 15.00 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

编 委 会

主 任：王成亮

副主任：高 岩 于正新

主 编：吕济湘 袁东泉

编 委：张开杰 赵子勇 宿玉荣 于会良

张 炎 盖新田 王铁麟 刘 钢

高 峰 贾建伟 纵封琪 郝继波

陈 凯 梁 勇 马吉斌 李七林

黄宝华 刘俊刚

总审稿：白而煌 陈 鲁

前 言

随着我国铁路建设的发展,电气化铁路建设进入了快速发展阶段。电气化铁路的开通运营里程迅速增加,使我国电气化铁路的总里程跨入了世界前列。列车牵引动力的更新与优化,为提高铁路运输效率和社会、经济效益提供了更加有利的条件,但同时也对确保设备高压带电、维修高空作业、列车高速运行状态下的安全生产提出了更高的要求,特别是劳动安全所面临的将是前所未有的严峻考验。

为了适应电气化铁路劳动安全管理的特点和要求,防止可能发生的触电和高空坠落等伤亡事故,确保从业人员的人身安全和运输生产经营的顺利进行,我们本着面向全路、立足防范、教育为先的思想,组织编写了这本《电气化铁路劳动安全知识读本》。

《电气化铁路劳动安全知识读本》一书,主要汇集了电气化铁路劳动安全的通用知识和供电、机务、车务、工务、电务、车辆、房建等系统电气化铁路劳动安全的专业知识,以及典型事故案例的分析与防范措施,可作为电气化铁路劳动安全培训的专门教材和从业人员学习的参考资料。

本书在编写过程中,济南铁路局劳动安全专业人员付出了艰辛的劳动,部分铁路局有关专家提出了很好的建议和意见,铁道部安监司劳动安全部门给予了帮助和指导,在此表示衷心感谢。

本书编委会

二〇〇八年十二月十六日

目 录

第一章 电气化铁路的优势与危险因素·····	1
第二章 电气化铁路劳动安全通用知识·····	4
第三章 供电作业劳动安全知识 ·····	14
第一节 基本知识和要求 ·····	14
第二节 接触网作业 ·····	21
第三节 牵引变电所作业 ·····	27
第四节 供电调度员 ·····	36
第五节 轨道车作业 ·····	42
第六节 电力作业 ·····	44
第七节 给水管道作业 ·····	45
第四章 机务作业劳动安全知识 ·····	56
第一节 基本要求 ·····	56
第二节 机车运用有关工种作业 ·····	58
第三节 机车整备作业 ·····	64
第四节 机车检修作业 ·····	78
第五章 车务作业劳动安全知识 ·····	91
第一节 接发列车作业 ·····	91
第二节 调车工作 ·····	92

第三节	货运作业	94
第四节	客运作业	95
第五节	运转车长作业	95
第六节	装卸作业	96
第七节	隔离开关的操作	98
第六章	工务作业劳动安全知识.....	106
第一节	一般安全要求.....	106
第二节	线桥作业.....	108
第三节	轨道车运行和装卸作业.....	114
第四节	大型养路机械作业.....	115
第七章	电务作业劳动安全知识.....	120
第一节	一般要求.....	120
第二节	维修作业劳动安全知识.....	123
第三节	施工作业及配合外单位作业劳动安全 知识.....	125
第八章	车辆作业劳动安全知识.....	133
第一节	车辆检修作业基本要求.....	133
第二节	车辆乘务员作业基本要求.....	135
第三节	红外线作业基本要求.....	136
第四节	隔离开关的操作要求.....	136
第九章	房建作业劳动安全知识.....	143
第一节	站场施工作业安全.....	143

第二节	房建设备巡检作业安全·····	146
第三节	房建作业劳动安全知识培训·····	146
第十章	触电伤害与急救知识·····	150
第一节	触电伤害的原理·····	150
第二节	触电伤害的救护·····	154
第十一章	事故案例分析与采取的防范措施·····	160
第一节	触电事故案例分析与事故预防·····	160
第二节	高处坠落事故案例分析与事故预防·····	182
第三节	其他伤亡事故案例分析与事故预防·····	190
附件一	电气化铁路有关人员电气安全规则·····	195
附件二	接触网安全工作规程·····	207

第一章 电气化铁路的优势与危险因素

1961年8月,位于宝成线宝鸡至凤州段全长93 km的我国第一条电气化铁路正式通车。

由于电力机车的功率比蒸汽机车和内燃机车明显增大,用其牵引的列车承载重量高,运行速度快,爬坡能力强,安全性能好,既综合利用了资源,又保护了自然环境,还改善了劳动条件,具有蒸汽机车和内燃机车均不具备的优越性,现已逐步发展成为铁路运输的主要牵引动力。

特别是20世纪80年代以来,我国的电气化铁路得到迅速发展。1992年,第一条以运煤为主开行万吨重载单元列车的大秦双线电气化铁路的开通,标志着我国电气化铁路技术装备已经接近或达到国际先进水平;1998年,第一条时速200 km的高速铁路——广深电气化铁路的开通,2007年“4.18”铁路第六次大面积提速,时速200 km的动车组大面积上线开行,标志着我国电气化铁路开始进入高速发展的新时期。目前,我国的电气化铁路已经以超过20 000 km的总里程跃居世界前列。

毫无疑问,我国电气化铁路的高速发展,对于提高铁路运输装备的科技含量,增强铁路运输企业的综合实力,缓解铁路运输能力的紧张状况,改善从业人员的劳动条件,必将产生积极的作用。毋庸置疑,由于电气化设备高压带电危险大、高空作业防护难、列车运行速度高,从业人员在电气化区段施工作

业主要面临以下危险因素。

一、触电伤害

我国电气化铁路采用单相工频交流制供电,架设在铁路线路上空的接触网通常带有 25 kV 的高压电,而其最高工作电压为 27.5 kV,瞬时最大值可达 29 kV 以上。任何人、任何物体接触或接近接触网及带电部分,都有发生触电或放电起火的危险,直接威胁从业人员的劳动安全。我国自第一条电气化铁路开通以来,从业人员因违反操作规程和违反劳动纪律导致的触电伤亡事故已达上百起。

二、高处坠落伤害

电气化铁路的接触网和电力机车的受电弓等设备,都是室外露天设置的设备,常年处于风吹、日晒、雨淋的自然环境。为了确保电气化铁路的安全运行,从业人员必须按照规定或现场实际需要,及时对接触网、受电弓等电气化设施设备进行保养和检修。由于接触网、受电弓等设备距离钢轨轨面的高度均在 2 m 以上,其中接触网一般在 6 m 左右,最低也在 5.330 m 以上,最高可达 6.5 m。所以,从业人员在对接触网、受电弓等电气化设施设备进行保养和检修时,不仅面临着触电伤害的危险因素,同时也面临着高处坠落伤害的危险因素。

三、机车车辆伤害

与蒸汽机车和内燃机车相比,电力机车的功率明显增大,用其牵引的列车承载重量重,爬坡能力强,运行速度快,正在

被越来越多的国家所采用。目前,国外不少国家客运电力机车的运行时速通常已达 200 km,最高时速可达 350 km 以上;我国生产的 CRH 动车组和 SS₈ 型客运电力机车的最高速度也已达到 380 km/h 和 240 km/h。电力机车的优势在山区铁路尤其是长大坡道区段更为明显。根据我国铁路的运营经验,三类牵引机车在 6‰坡度的双线自动闭塞区段的年输送能力分别为:蒸汽机车 1 800 万 t,内燃机车 3 702 万 t,电力机车 5 600 万 t。电力机车的广泛应用,对于缓解我国铁路运输紧张的状况起到了积极作用,但同时也因为电力机车牵引的列车运行速度快,区间通过密度高,特别是时速 250 km 动车组的开行,对电气化铁路施工和设备检查、保养维修的从业人员的劳动安全构成了潜在的危险因素,极易导致机车车辆伤害事故的发生。

第二章 电气化铁路劳动安全通用知识

对于每一名从业人员来说,要确保在设备高压带电、高空维修作业、列车高速运行情形下的劳动安全,就必须首先掌握电气化铁路劳动安全的基础知识和基本要求并自觉地遵照执行。

一、接触网接电的规定

《电气化铁路有关人员电气安全规则》第五条规定:新建的电气化铁路在接触网接电的十五天前,铁路局要把接电日期用书面通知铁路内外各有关单位。各单位在接到通知后,要立即转告所属有关人员。自接触网设备第一次受电开始,在未办理停电接地手续之前,所有单位、部门及人员均须按有电对待。

二、保持安全距离的规定

为了防止人体触及或接近带电体造成触电伤害,避免车辆及其他工具触及或过分接近带电体造成过电压放电、火灾和各种短路事故,在带电体与地面之间,带电体与其他设备之间,带电体与带电体之间均应保持一定的安全距离。

在电气化铁路的下列设备、部件上,通常或可能带有25 kV的高压电:

1. 接触网及其相连接的部件,包括导线、承力索。

2. 电力机车主变压器的一次侧。

3. 当接触网的绝缘失效且未装接地线或接地线不良时,接触网支柱及其金属结构上、回流线与钢轨的连接点上都可能带有高压电。

因此,为保证电气化铁路的劳动安全,从业人员必须与高压带电体保持 2 m 以上的安全距离,不得直接或通过任何物件间接地与上述设备接触。在距接触网带电部分不足 2 m 的建筑物上作业前,接触网必须先办理停电接地。

三、发现接触网断线时的处理

当遇接触网断线或接触网上挂有线头、绳索等物件时,应立即通知或设法转告接触网工区或供电调度员;在接触网检修人员到达以前,应在接触网断线处所 10 m 以外进行防护,防止其他人员进入断线处所。

因为接触网的断线,接触网上悬挂垂落的线头、绳索等物件,很可能由于接触导电体而发生接地故障,如果此时变电所的断路器未跳闸,就会产生接地电流。显然,距离接地处所越近,电压就越大,对人身安全的威胁也越严重。

当接触网的断线侵入建筑限界时,为了确保行车及从业人员和旅客的安全,应立即向列车开来方向发出停车信号:昼间——展开的红色信号旗,无红色信号旗时,两臂高举头上向两侧急剧摇动;夜间——红色灯光,无红色灯光时,白色灯光上下急剧摇动。

四、车辆和行人通过道口的规定

新建电气化铁路在接触网送电前,施工、建设单位必须按

规定设置道口限界门。

机动车和畜力车通过电气化铁路平交道口时,从地面算起,其装载的货物高度不得超过 4.5 m 或触动道口限界门(图 1)的活动横板吊链。否则,禁止通过或按上述规定降低装载的货物高度后方可放行。

从地面算起,装载货物高度超过 2 m 的车辆通过电气化铁路平交道口时,随车人员须下车步行,待车辆通过道口后再上车乘坐;不得置身于货物之上随车辆通过道口。

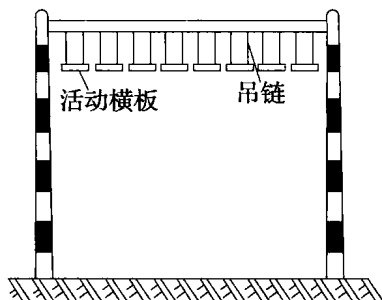


图 1 电气化铁路平交道口限界门示意图

当行人持有木棒、竹竿、彩旗和长鞭等高长物件通过道口时,不得高举挥动,须使上述物件保持水平状态通过道口,以免触碰带电体造成伤亡。

道口所在的供电单位,要在道口双面限界门右侧杆子上,设有上述规定内容的揭示牌并保持完好。

五、跨线桥上的安全注意事项

由于在接触网上方跨越的各种桥梁距离带电部分较近,为了屏蔽感应电流,防止造成人身伤害,一般都设有防护栅网。桥上人员不得触摸或用物件穿捅防护栅网,不得向桥下

抛掷金属线、绳索、卷尺等物品和倾洒液体。

六、电气化铁路附近灭火的安全常识

接触网附近发生火灾时,要立即报告或设法转报列车调度员、电力调度员或接触网工区值班人员。

用沙土灭火时必须位于接触网 2 m 以外;用水或一般灭火器浇灭距离接触网不足 4 m 的燃着物时,必须确认接触网停电接地;燃着物距离接触网超过 4 m 时可在不停电的情况下灭火,但不得将水流向接触网方向喷射并保持水流与带电部分的距离在 2 m 以上;利用消防车灭火时,消防人员和消防器材必须与接触网带电部分保持 2 m 以上的距离。

七、配备劳动防护用品的规定

有关单位必须为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品和生产作业工具,建立健全劳动防护用品的采购、验收、发放、使用、报废制度,按规定进行检测检验,从业人员必须按规定佩戴和使用。

八、警示标志的设置和遵守

在内燃机车、电力机车、轨道车以及所有进入电气化铁路作业的动车、客车车辆上可以攀登到车顶的天窗、梯子和通往走台板的前门等处,必须明显地涂有“接触网有电、禁止攀登”等警告标语;在接触网支柱等电气化铁路的危险设施、设备及区域和站内的牵引供电设备、行人较多的区间牵引供电设备以及有关安全挡板和细孔栅栏上,涂刷或设置“高压危险”、“禁止攀登”、“切勿靠近”等警示标志。

从业人员除严格按照警告标语、警示标志规范和约束自己的行为外,还应尽到维护警告标语、警示标志齐全完好和督促路外人员遵照执行的责任。

九、安全培训的基本要求

电气化铁路区段以及有从业人员进入电气化铁路区段从事运输生产经营活动的各单位各部门,必须在电气化铁路开通运营前,根据《电气化铁路有关人员电气安全规则》、《铁路技术管理规程》、《行车组织规则》、《接触网安全工作规程》和《牵引变电所安全工作规程》等规章制度,结合各自的具体情况,细化保证人身安全和作业安全的措施,并组织全员培训、考试,经考试合格后方准持证上岗。上岗前的培训、考试应涵盖从业人员作业全过程中涉及劳动安全的应知应会内容,考试试卷要存入本人安全教育档案。电气化铁路开通运营后,每年至少组织一次全员电气化劳动安全知识考试。

电气化铁路劳动安全的应知应会内容要纳入三级安全教育,对初到电气化铁路区段工作的人员,必须按照上述规定考试合格后,方准单独作业。

有关单位必须对使用的临时性和季节性用工以及路外承包施工队伍等从业人员组织全员培训、考试,经考试合格后方准在正式职工的带领下上岗作业。

复 习 题

一、填空题

1. 在电气化铁路上,接触网的各导线及其相连部件,通