

沈阳铁路局教材编审委员会组织

铁路岗位过冬防寒 培训教材

信号分册

高二庆 主编
于海波 主审

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



铁路岗位过冬防寒培训教材

信号分册

高二庆 主编

于海波 主审

中国铁道出版社

2014年·北京

内 容 简 介

本教材为《铁路岗位过冬防寒培训教材》系列教材之一。本教材包括综合知识、专业知识、规章制度、事故案例四章,主要内容有:冬季信号岗位作业特点和过冬防寒工作准备、高速铁路知识和现场信号、冬季作业相关规章制度和事故案例等。

本教材可供电务人员防寒过冬培训学习使用,也可供其他相关业务人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁路岗位过冬防寒培训教材. 信号分册/高二庆主编. —北京:中国铁道出版社,2013. 10 (2014. 10 重印)

ISBN 978-7-113-17527-6

I. ①铁… II. ①高… III. ①铁路运输—防寒—岗位培训—教材②铁路信号—岗位培训—教材 IV. ①U298 ②U284

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 250065 号

书 名: 铁路岗位过冬防寒培训教材
信号分册

作 者: 高二庆 主编

策 划: 熊安春 聂宏伟

责任编辑: 徐 清 李嘉懿 编辑部电话: (010)51873146

封面设计: 郑春鹏

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: 三河市华业印务有限公司

版 次: 2013 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 2 次印刷

开 本: 880 mm×1 230 mm 1/32 印张: 6.375 字数: 173 千

书 号: ISBN 978-7-113-17527-6

定 价: 19.00 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,传真(010)63549480

《铁路岗位过冬防寒培训教材》

编 委 会

主 任：陈 平 刘铁民

副 主 任：何 方 崔胜利 滕 飞

委 员：王 玮 袁绍东 尹祥军 田晓光

杨秀杰 戴成新 高二庆 戴越峰

王雨竹 于咏梅 祝茂进 乔劲松

李 莹

前 言

安全是铁路的永恒主题。确保冬季人身和行车安全,历来是铁路企业一项重要的基础工作。随着铁路运输的快速发展,大量新技术、新工艺、新设备、新材料的广泛应用,铁路的科技水平和管理水平发生了很大变化。特别是我国北方地区,由于冬季气候影响,对铁路运输安全管理,对职工技术业务培训,都带来许多新特点、新变化、新要求,为了提高职工技术业务素质,满足过冬防寒培训需要,我们组织工程技术人员编写了这套《铁路岗位过冬防寒培训教材》。

本套教材共分 14 册,分别为车务分册、客运(车站)分册、客运(列车)分册、货运分册、机务分册、工务(普速)分册、工务(高速)分册、信号分册、通信分册、供电分册、车辆(客车)分册、车辆(货车)分册、车辆(动车)分册、房建分册。教材根据现行规章制度、设备使用情况和北方冬季季节特点,结合各岗位作业标准和过冬防寒培训需要编写。内容主要包括综合知识、专业知识、规章制度、事故案例四大部分,每章后附有复习思考题。教材的特点是突出北方冬季作业要求,突出专业技能知识,突出新职工培训重点。本套教材形式新颖,结构简明,适于自学,具有较强的针对性、实用性,可供铁路干部、职工过冬防寒培训之用,尤其适

用于新职工培训,也可作为日常学习、安全培训参考用书。由于铁路规章更新较快,如遇教材中引用规章与现行规章不一致时,应以现行规章为准。每个分册力求结合岗位作业和现场实际,对冬季铁路运输生产安全、作业标准和作业要求、安全管理等进行了系统论述,由浅入深,通俗易懂。特别是结合近年来发生在冬季的事故案例,运用大量鲜活素材,警示教育读者,使大家进一步在思想上打牢“安全第一”的烙印。

本套教材由沈阳铁路局教材编审委员会组织有关专家编写,在编写过程中得到各业务处、部分站段的大力支持。本册教材由高二庆担任主编,吕海富、杨逢春、刘希贤同志参加编写,于海波担任主审。编写人员在时间紧、任务重的情况下,深入运输一线调查研究、收集资料,较快地完成了编写工作,在此表示感谢。特别感谢中国铁道出版社,为本套教材出版发行所做的大量工作。

因时间仓促,书中难免有不当之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

沈阳铁路局教材编审委员会

二〇一三年九月

目 录

第一章 综合知识	1
第一节 冬季信号岗位作业特点	1
第二节 过冬防寒工作准备	3
复习思考题	7
第二章 专业知识	8
第一节 高速铁路知识	8
第二节 现场信号	46
第三节 RD1 型电加热道岔融雪系统	150
复习思考题	169
第三章 规章制度	170
第一节 人身安全基本规定	170
第二节 电气化铁路人身安全要求	173
第三节 高速铁路作业人身安全控制措施	174
第四节 除雪除冰作业安全要求	178
第五节 行车安全有关规定	180
复习思考题	182
第四章 事故案例	183
第一节 人身伤亡事故案例	183
第二节 行车事故案例	189
第三节 设备事故案例	192
复习思考题	196

第一章 综合知识

第一节 冬季信号岗位作业特点

一、人员变化的特点

冬季铁路运输生产的人员变化的主要特点有：

1. 有畏寒情绪。由于现场作业人员怕冷畏寒，容易出现检修作业不认真或简化检修等问题。

2. 行动不灵敏。入冬之后，现场作业人员要穿上棉衣、棉鞋，带上棉帽、棉手套……由于行动不便、地面湿滑，作业中易发生车辆伤害和高空坠落伤害事故。

3. 瞭望困难。冬季风雪天多、浓雾天多，现场作业时瞭望可视距离近，防护困难大，易发生人身伤害事故。

4. 病事假多。冬运中，由于气温变化无常、工作变化大、劳动强度大及生活不规律等原因，作业人员易生病。再加上年节假日多、家务事多，必然会出现请假的人员多，探亲访友的人员多，出工人员少，易打乱正常的生产秩序，造成巡检不及时或设备漏检失修。

针对上述冬季铁路运输生产人员的变化特点，我们应该做好过冬人员的教育，主要有四方面：一是对职工进行抗风雪、战严寒、过硬冬的思想教育，解决畏寒猫冬思想。二是对职工进行冬运安全生产教育，严格执行有关规章制度，加强互控联防，防止人身伤害。三是搞好过冬人员培训，熟知过冬防寒有关业务知识，掌握过硬冬的基本技能。四是开展冬运中的思想政治工作，为职工解决生活上的具体困难，使

职工能免除后顾之忧,积极投身于冬运之中。

二、气候与环境特点

南方的冬天,只是片片黄叶落下,树杈上只剩下了枯枝,泉水渐渐干涸,寒意悄然袭来。但北方的冬季却是天寒地冻,往往银装素裹,冰天雪地。

由于北方的冬季天气严寒,气温较低,时而又风雪交加,温差变化大。这种恶劣的气候条件,将会对电务设备正常运行造成障碍,甚至发生冻害,危及行车安全或发生人身伤害事故。

因此,根据北方这种环境特点做好防寒过冬工作非常重要。作为电务人员要了解冬季铁路电务设备维护工作变化的特点,主要有四个方面的变化,即气温变化、设备变化、作业条件变化和人员的变化,其中尤其重要的是人员的变化,这是搞好冬季安全生产必须掌握的特点。

三、设备运用特点

冬季信号设备的变化具体反映在七个方面:

1. 接点结冰霜。室外信号设备的电气接点(如电动转辙机自动开闭器的接点、握柄电锁器的回路管制器的接点片、环等)上易结冰、霜,造成接触不良,引发信号故障。

2. 器材易断裂。由于严寒、金属部件和绝缘材料的韧性大为降低,发脆变硬,易造成各种杆类、钢轨绝缘、接头夹板、铸铁零件等断裂,地下信号电缆被冻断。

3. 道岔常卡阻。道岔扳动时,经常因为尖轨与基本轨之间有积雪、冰冻和油污等造成卡阻,使道岔转换不到底,影响正常进路的排列。春融季节由于车体所携带的冰流融化易掉在道岔转辙部造成道岔机械卡阻。

4. 基础变歪斜。由于严寒,有些地段被冻凸、冻裂,致使信号机、箱盒基础等歪斜凸起,有时会造成道岔卡阻、电缆抻断,影响行车。

5. 电气特性变化大。冬季,电动转辙机的故障电流变化大,电子元件的特性也会发生变化,易造成信号故障。

第二节 过冬防寒工作准备

电务部门首先要充分认识冬季作业安全的特点,摸清规律,结合本单位的实际情况,坚持“安全第一,预防为主”的方针,及时制定冬季防寒安全技术组织措施和冬季除雪、应急抢修的应急预案,做到“超前预想,提前发动,物资到位,演练超前”。

加强组织领导,强化设备检修水平,充分认识做好过冬防寒工作的重要性和必要性,狠抓人身安全防范,提高设备质量和“防断”能力。增强全员战严寒、抗风雪、战胜困难的信心,采取有力措施,确保行车和人身安全。

冬季作业,要抓住设备防寒和人员防寒两大关键,即消除设备上安全隐患和人员的不安全行为,提前做好各项准备工作。

一、人员培训

牢固的安全意识是运输安全的重要前提和保证,意识的自觉性和能动性具有改变客观现实的作用,它是广大干部和职工对运输安全的认识、情感和态度发展到严于律己时的思维定势,是形成安全动机和行为的先决条件,增强个人安全意识可确保安全互控,增强群体安全意识可实现安全互控和联控。因此,入冬前,各单位应对职工进行人身安全教育培训,组织学习安全规章及有关安全操作规程,充分发挥段、车间、班组三级教育网作用。党、政、工、团齐抓共管,共同做好思想发动工作,教育职工牢固树立“安全第一”、遵章守纪、严格按标准化作业的意识,提高职工的主人翁责任感,确保设备、人员安全过冬。

各级职工教育部门应开展防寒过冬安全教育和定期培训,使广大电务职工正确认识并处理好安全与效率、效益的关系,安全与国家、集体、个人之间的关系,安全与自控、互控、联控之间的关系,使安全意识

的能动性得到充分发挥。

要强化三种安全生产意识：一是人本意识，即人是安全生产中最富有主观能动性、创造性和积极性的要素。二是长远意识。应警钟长鸣。长治久安是安全运输的根本所在，不能有半点松懈和麻痹。三是辨证意识。硬性制度、严格检查和加大奖惩力度是必要的，但更需要在提高职工队伍综合素质及促进安全习惯行为的养成上下功夫。除组织职工学习铁路电务过冬防寒培训教材相关内容外，还要重点学习本单位制定的防寒安全技术组织措施。

根据《铁路技术管理规程》(以下简称《技规》)中关于“对有关人员进行防寒过冬教育，对缺乏冬季作业经验的人员进行考试”和“铁路行车有关人员，在任职、提职、改职(以下简称“三新人员”)前，必须经过拟任职业的任职资格培训，并经职业技能鉴定、岗位任职资格考试成绩合格，取得相应等级的职业资格证书和相关岗位任职资格后方可任职”的要求，以及铁路局相关规定。在做好全员防寒过冬教育的基础上，重点抓好“三新”人员和行车主要工种防寒过冬技术业务培训及技术演练。每年十月底以前组织干部、职工进行全员防寒过冬安全考试，考试要根据不同工种，分别进行不同试卷的考试，成绩 80 分及以上为合格，未参加考试或考试不合格者，应限期培训补考，直至合格，否则不准上岗作业。“三新”人员防寒过冬安全考试卷必须存入本人技术档案备查，其他人员的试卷应妥善保管至次年。

车间干部特别是车间主任，要坚持在生产一线检查指导安全生产，对人员思想情况、防寒过冬安全教育考试情况、设备关键部位及专业干部检查出的问题，要逐项分析解决，落实“安全检查包保责任制”。

强化思想教育，增强职工的责任心和使命感，特别是对单独作业人员和临时顶岗、替班作业人员，要坚持查岗、查哨制度，确保防寒过冬各项措施落实。

遇有暴风雪、沙害、强沙尘暴等恶劣天气危及行车安全时，要提前安排技术骨干上岗。

各工区工班长和安全员，要对本班组职工的防寒过冬安全教育工

作负全责,做到一人不漏。特别是要具体安排、落实对“三新”人员的重点教育,指定专人负责,“以老带新”,搞好“传、帮、带”,确保“三新”人员安全过冬。同时要掌握职工思想状况,组织召开新老职工座谈会,增强职工防寒过冬安全意识,严格执行各项规章制度,不得因天气恶劣而简化作业程序,加强安全“三控”(自控、互控、他控),强化“两纪一化”(作业纪律、劳动纪律、作业标准化),调动广大职工的积极性,及时处理和解决生产过程中遇到的问题。

在人员培训的基础上,作为电务部门,每年进入冬运前,还要做好冬运的组织准备、思想准备、物资准备和技术准备工作。

二、组织准备

入冬前,各单位要建立必要的防寒专业组织,电务段要建立冬运防寒过冬领导小组,由段长任组长,并建立相应的通信联络、后勤保障、调度指挥、防寒抢修、现场作业等组织,形成一整套指挥系统,绘制网络图,将除雪人员划分成若干个扫雪队,明确扫雪负责人,确定扫雪区域,定人定位定责,除雪人员随时做好除雪准备,发现降雪或听到召集时赶到指定地点,做到“雪花落地人上岗”。

三、思想准备

入冬前,电务段要及时召开除雪工作会议,对除雪工作提出明确要求,做到“四提前”:一是提前做好冬运的宣传发动工作,做到家喻户晓,人人关心冬运。二是要提前摸清过冬人员的底数,重点是初次过冬人员和“三新”人员的底数。三是要提前做好过冬人员的思想培训,教育职工要以雪为令,思想上做好充分准备,树立过硬冬的思想意识。四是要提前安排好职工的生活,使职工能免除后顾之忧,一心投入到冬运安全生产之中。

对过冬人员进行过冬防寒知识培训时要注意抓好三件事:

1. 抓好对初次过冬人员的脱产一周培训。
2. 抓好新技术、新设备、新工艺、新材料相关知识的培训。

3. 抓好过冬人员本岗位实做技能的培训,特别是非正常情况下应急处理能力的培训。

四、材料准备

工区要提报冬运所需各种物资(如除雪工具、生产用料、抢修备品、取暖用煤等)的需求计划以及房屋修缮计划,技术科汇总后要编制用料计划,交材料科按计划采购或加工制作,储备到指定处所。同时有关科室还要提前做好生产房舍的维修工作和供电、供水、供煤准备,并将防寒过冬劳动保护用品及时发放到职工手中。行政、工会要走访困难职工,组织生活互助活动,帮助职工储备好过冬的柴米油盐等生活用品,免除职工的后顾之忧。

五、技术准备

冬运前的技术准备工作,主要是根据冬季电务设备检修作业的特点,对过冬人员进行行车安全、技术安全知识以及实际操作技能等方面的培训,提高过冬人员的技术素质,特别是非正常情况下应急处理的能力,以确保冬运安全生产。

六、设备维护

冬季电务设备本着“少动、多巡、多测试”的原则,充分运用好微机监测查询分析这一有力手段提前发现设备隐患和有效预防设备故障。因此入冬前要结合设备秋鉴,对设备进行一次精细维护。主要做好下面工作:

1. 对轨道电路标调。冬季道床漏泄减小,轨道电路电压会升高,入冬前要对轨道电路电压适当进行下调,保证冬季轨道电路电压不超限,轨道电路分路状态良好。春融时节再将轨道电路电压进行测试、上调,确保轨道电路正常工作,分路良好。

2. 对道岔摩擦电流进行调整。冬季来临前,将 ZD6 系列转辙机的摩擦电流适当调至下限,春融时节再调回。

3. 采取电阻加热和加强密封等措施进行转辙机接点防霜整治。

(1) 转辙机加装防护罩和遮沿, 防止夏季进水, 冬季接点上霜;

(2) S700K 型转辙机、ZYJ1~ZYJ7 型转辙机、SH6 型转辙机和密贴检查器外部加装防寒被;

(3) 加装接点罩并外加防寒布袋;

(4) 转辙机机盖内部加苯板或纸壳、机内放置干燥剂;

(5) ZK4、ZD7 型驼峰转辙机内加装电热, 对冬季接点易上霜的转辙机也可采取加装电热的方式进行接点防霜整治。

4. 驼峰排污系统启用电加热。

5. 道口控制器冬季采用电热防寒。

6. 电热除雪设备整治。上电试验, 不良的器材进行更换。

7. 外锁闭道岔防雪整治。对提速道岔外锁闭装置要进行清扫除污、擦涂防冻的润滑油, 并要少涂勤擦, 必要时加装防雪罩。

8. 加强工电道岔结合部问题整治。

重点检查整治道岔不方正、基本轨横移、尖轨爬行、滑床板吊板、尖轨与基本轨(心轨与翼轨)各牵引点不密贴、顶铁作用不良、尖轨掉块、肥边等方面道岔病害, 确保道岔状态良好。

复习思考题

1. 冬季人员变化有哪些特点?

2. 冬季信号设备的变化具体反映在哪几个方面?

3. 冬季铁路电务设备维护工作的变化的特点?

4. 入冬前做到“四提前”是什么?

5. 对过冬人员进行过冬防寒知识培训时要注意抓好哪几件事?

第二章 专业知识

第一节 高速铁路知识

一、列车运行控制系统概述

列车运行控制系统简称列控系统,是保证列车安全、快速运行的设备。随着列车速度的不断提高,靠地面信号行车已不能保证行车安全,必须靠车载信号设备对列车实施运行控制。列控系统已成为行车安全不可缺少的重要技术装备。

CTCS(Chinese Train Control System)是为了保证列车安全运行,并以分级形式满足不同线路运输需求的列车运行控制系统。列车运行控制系统的运用改变了传统的信号控制方式,可以连续、实时地监督列车的运行速度,自动控制列车的制动系统,实现列车的超速防护。列车运行控制系统采用数字化、网络化、自动化与智能化的先进技术,保证行车安全、提高运输效率、节省能源、改善员工劳动条件。

完整的列车运行控制系统应包括车载设备和地面设备。根据使用的制式不同,列控系统的车载设备包括机车信号、列车运行监控装置(LKJ)和列车超速防护设备(ATP)等。列控系统的地面设备包括轨道电路、应答器、车站列控中心(TCC)和无线通信系统等。

CTCS 根据系统配置,按功能划分为 5 级。

CTCS-0 级:为既有线的现状,由通用式机车信号和运行监控装置构成(轨道电路+机车信号+监控装置)。

CTCS-1 级:由主体机车信号+加强型运行监控装置组成,面向

160 km/h 以下的区段,在既有设备基础上强化改造,达到机车信号主体化要求,增加点式设备,实现列车安全监控功能。

地面子系统:轨道电路、点式信息设备;

车载子系统:主体化机车信号、点式信息接收模块、加强型监控装置。

CTCS-2 级:基于轨道电路传输信息的列车运行控制系统,采用车地一体化设计,面向提速干线和高速新线(200~250 km/h),适用于各种限速区段,地面可不设通过信号机,机车乘务员凭车载信号行车。

地面子系统:列控中心(TCC)、轨道电路、点式信息设备;

车载子系统:连续信息接收模块(TCR)、点式信息接收模块(BTM)、测速模块、安全计算机(VC)、人机界面(DMI)、设备维护记录单元、运行管理记录单元。

CTCS-3 级:基于无线传输信息并采用轨道电路等方式检查列车占用的列车运行控制系统,面向提速干线、高速新线或特殊线路(300~350 km/h)。基于无线通信的固定闭塞或虚拟自动闭塞,适用于各种限速区段,地面可不设通过信号机,机车乘务员凭车载信号行车。

地面子系统:无线闭塞中心(RBC)、GSM-R 地面设备、车站列控中心(TCC)、轨道电路、点式信息设备;

车载子系统:GSM-R 车载设备、连续信息接收模块(STM)、点式信息接收模块(BTM)、测速模块、安全计算机(VC)、人机界面(DMI)、设备维护记录单元、运行管理记录单元。

CTCS-4 级:基于无线传输信息的列车运行控制系统,面向高速新线或特殊线路。基于无线通信的传输平台,可实现虚拟闭塞或移动闭塞,由 RBC 和车载验证系统共同完成列车定位和列车完整性检查,地面不设通过信号机,机车乘务员凭车载信号行车。

地面子系统:无线闭塞中心(RBC)、GSM-R 地面设备;

车载子系统:GSM-R 车载设备、测速模块、人机界面(DMI)、安全计算机(VC)、全球卫星定位或其他定位设备提供列车定位和列车速度信息、列车完整性检查设备、设备维护记录单元、运行管理记录单元。

高速铁路时速在 200~250 km 采用 CTCS-2 级系统,高速铁路时

速在300~350 km 采用 CTCS-3 级系统。

二、高速铁路信号机

(一) 车站信号机设置

1. 车站(含区间无配线站)应设进站、出站信号机。根据需要,作业量较大的车站可设进路信号机、调车信号机和复示信号机。作业较为单一的中间站,越行列车进路上可不设调车信号机。动车段(所)宜设进站、出站及调车信号机。

2. 车站正、反向进站口处设进站信号机,进站信号机采用矮型双排 7 显示机构。正线及到发线两端设出站信号机,采用矮型 3 显示机构,未设进路表示器。

3. 车站出站信号机及发车进路信号机采用“红、绿、白”三灯位矮型信号机。出站开放引导信号时,点亮红色灯光和月白色灯光。

4. 调车信号机应采用现行《铁路信号设计规范》(TB 10007—2006)规定的矮型调车信号机。尽头到发线上阻挡列车运行的调车信号机,应采用出站信号机构并封闭绿色灯光。

5. 线路所应设通过信号机,其信号机构与进站信号机相同,开放引导信号时,点亮红色灯光和月白色灯光。

6. 车站进站信号机及防护区间道岔的通过信号机不设预告信号机,但应设置预告标志牌。预告标志牌应设置在进站信号机及防护区间道岔的通过信号机外方 900 m、1 000 m、1 100 m 处。预告标志牌宜就近安装在接触网支柱上。

(二) 车站信号机的常态显示状态

1. 车站及线路所列车信号机应常态灭灯。列车未安装车载设备或列控车载设备停用时,相应的列车信号机应人工确认后转为点灯状态。

2. 地面信号机显示允许信号时,仅表示允许列车或车列越过该信号机,出站信号不区分进路方向。调车信号机及动车段(所)列车信号机应常态点灯。

3. 区间不设置通过信号机的高速铁路与区间设置通过信号机的