



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

XINHAO SHEBEI GUZHANG FENXI JI CHULI

信号设备故障 分析及处理

李本泉 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内容简介

本书是根据教育部《中等职业学校教学大纲》和《中等职业学校教材编写大纲》的要求，由教育部组织有关专家，在广泛征求一线教师意见的基础上，参照国外同类教材，结合我国实际情况，精心编写而成的。本书可作为中等职业学校相关专业教材，也可供从事本专业工作的工程技术人员参考。



“十二五”职业教育国家规划教材

经全国职业教育教材审定委员会审定

信号设备故障分析及处理

李本泉 主编

徐广明 张振林 副主编

李景宏 刘朝阳 主审

李本泉：主编
徐广明：副主编
张振林：副主编
李景宏：主审
刘朝阳：主审

中国铁道出版社

2015年·北京

内 容 简 介

本书为“十二五”职业教育国家规划教材,经全国职业教育教材审定委员会审定。全书通过大量案例对现场常用信号设备的故障分析与处理进行了全面阐述,共分7个项目,分别是:《信号工》(国家职业标准)认知、理会信号安全基本知识、6502故障分析与处理、区间信号设备故障分析与处理、计算机联锁故障分析与处理、室外设备故障分析与处理和电源屏故障分析与处理。本书注重案例处理和分析,注重对学生职业能力的培养。

本书可供铁道信号自动控制、城市轨道交通信号控制专业使用,也可作为现场信号工学习和培训的教材。

图书在版编目(CIP)数据

信号设备故障分析及处理/李本泉主编. —北京:
中国铁道出版社, 2015. 8

“十二五”职业教育国家规划教材

ISBN 978-7-113-20420-4

I. ①信… II. ①李… III. ①铁路信号—信号设备—
维修—高等职业教育—教材 IV. ①U284. 92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 105084 号

书 名: 信号设备故障分析及处理
作 者: 李本泉 主编

责任编辑: 吕继函

编辑部电话: 010-63589185-3096

电子信箱: lvjihan@tqbooks.net

封面设计: 郑春鹏

责任校对: 苗 丹

责任印制: 李 佳

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: 北京华正印刷有限公司

版 次: 2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 15.25 字数: 400 千

书 号: ISBN 978-7-113-20420-4

定 价: 32.00 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



前言

PREFACE

本书是“十二五”职业教育国家规划教材,经全国职业教育教材审定委员会审定,是面向铁道通信信号(信号方向)高、中职专业开设的实践性极强的上岗前技能培训课程教材。

为使毕业生从校门出来后能够尽量缩短直接上岗的时间,教学内容和技能训练紧跟铁路现场技术的发展,课程内容设置与工作任务相匹配。经过深入现场调研,确定按照工作岗位不同需要划分专门化方向,按照工作任务逻辑关系设计课程,从岗位需要出发,尽早让学生进入工作实践情境,利用现有的实验实训设备和相关电务段的练兵场地,为学生提供体验完整的工作过程的学习机会,逐步实现从学习者到工作者的角色转换。

围绕职业能力的形成组织课程的内容,以工作内容为中心整合相应的知识、技能和态度,实现理论与实践的统一。通过大量的案例分析和模拟处理,培养学生复杂工作过程中作出判断并采取行动的综合能力。

通过本课程学习,使即将走向工作岗位的高、中职毕业生掌握生产实践中常见的信号故障的分析与处理能力,获得铁道信号专业生产领域的基本概念、基本分析方法和基本实践操作技能,为走向工作岗位或从事相关工作奠定基础。

本教材参照《信号工》(国家职业标准)、《铁路技术管理规程》、《铁路信号维护规则》,按照最新体系和结构要求编写而成,是与铁路信号生产实践密切相关的课程教材,是铁路信号生产实践的总结和归纳,供铁道信号自动控制专业教学使用,也可作为铁路现场本专业技术人员学习参考书。

教材编写过程中,编者多次深入铁路现场进行调研、搜集资料、请教专家和能工巧匠,以保证教材的内容紧跟铁路现场的技术发展。对现场设备进行分类归纳,分七个项目阐述故障分析方法和处理方法。



项目1介绍《信号工》(国家职业标准),对初级信号工、中级信号工、高级信号工和工人技师所需掌握的理论知识和所应学会的技能做了介绍,并对高级技师知识作了相应拓展介绍,让学生对未来的信号工作有一个整体的了解。

项目2介绍了信号故障的分类与管理方法,以及在现场作业中所必须遵守的基本作业制度和作业纪律,信号故障处理的常用方法,为从事信号工作遵章守纪的素质培养打下一个理论基础。

项目3至项目7对6502常见故障、计算机联锁故障、区间信号设备故障、室外设备故障、电源屏故障进行了详细分析,并有针对性地结合案例进行分析与处理。

本教材由包头铁道职业技术学院李本泉任主编,通辽电务段徐广明、东乌铁路公司张振林任副主编,包头铁道职业技术学院李景宏、包头电务段刘朝阳任主审。项目1、项目2、项目3和项目4由李本泉编写,项目5由张振林、包头铁道职业技术学院王梦杰编写,项目6由李本泉、张振林、包头铁道职业技术学院苏成艳编写,项目7由徐广明编写。包头铁道职业技术学院王玲玲、苏成艳、王梦杰、刘芳、金国富参加了搜集资料的整理工作。

沈阳铁路局通辽电务段、呼和浩特铁路局包头电务段为本教材的编写提供了大量资料,并提出了许多修改意见,在此一并致谢。

由于时间仓促,能力水平有限,书中疏漏错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2015年2月



目录

CONTENTS

项目 1 《信号工》(国家职业标准)认知	1
典型工作任务 《信号工》(国家职业标准)认知	2
复习思考题	21
项目 2 理会信号安全基本知识	22
典型工作任务 1 信号故障分类与管理认知	23
典型工作任务 2 处理故障的常用方法识用	33
复习思考题	43
项目 3 6502 故障分析与处理	44
典型工作任务 1 选择组电路故障分析与处理	45
典型工作任务 2 执行组电路故障分析与处理	53
典型工作任务 3 部分单元电路故障分析与处理	69
复习思考题	81
项目 4 区间信号设备故障分析与处理	83
典型工作任务 1 64D 单线半自动闭塞故障分析与处理	84
典型工作任务 2 ZPW-2000A 型自动闭塞故障分析与处理	97
复习思考题	117
项目 5 计算机联锁故障分析与处理	118
典型工作任务 1 EI32-JD 型计算机联锁故障分析与处理	119
典型工作任务 2 JD-1A 型计算机联锁故障分析与处理	131
典型工作任务 3 DS6-K5B 型计算机联锁故障分析与处理	141
典型工作任务 4 TYJL-TR9 型计算机联锁故障分析与处理	155
复习思考题	162



项目 6 室外设备故障分析与处理	164
典型工作任务 1 信号点灯电路故障分析与处理	165
典型工作任务 2 四线制道岔控制电路故障分析与处理	172
典型工作任务 3 三相交流转辙机道岔控制电路故障分析与处理	183
典型工作任务 4 轨道电路故障分析与处理	197
复习思考题	208
项目 7 电源屏故障分析与处理	210
典型工作任务 1 继电电源屏故障分析与处理	211
典型工作任务 2 铁路信号智能电源屏故障分析与处理	218
复习思考题	235
参考文献	237



对照《信号工》(国家职业标准),了解做一个初级信号工、中级信号工、高级信号工应具备的知识和技能。

情景关联



1.2 知识链接

项目1 《信号工》(国家职业标准)认知



项目描述

铁路信号维护工作是铁路运输安全生产的重要组成部分,直接关系到运输安全。信号工是铁路主要行车工种。信号维护工作必须坚持“安全第一,预防为主”的方针,贯彻预防与整修相结合的原则,确保信号设备运用状态良好。为达到此目的,需要不同层次的维修人员,因此读者必须对《信号工》(国家职业标准)有一个深入的学习和了解。



拟实现的教学目标

1. 能力目标

- (1) 作为一个初级信号工,能处理简单的信号器材故障和室外信号设备故障。
- (2) 作为一个中级信号工,能处理信号设备开路、室外设备短路故障。
- (3) 作为一个高级信号工,能判断处理车站、区间信号设备机械故障;能判断处理信号设备电路开路和短路故障;能判断、更换计算机联锁设备故障硬件。
- (4) 作为一个工人技师,能判断处理机电、电子电气设备的机械及电气故障;能组织处理检修中发现的机电、电子电气设备隐患。

2. 知识目标

- (1) 了解作为一个初级信号工,要掌握区分室内与室外故障的方法;处理管内车站、区间信号设备故障程序;更换熔断器、器材的方法及要求。
- (2) 了解作为一个中级信号工,要掌握处理信号设备故障程序和方法;非正常情况下的应急处理方法;计算机联锁、列车调度指挥系统、电源屏等冗余信号设备故障时的人工切换程序、方法及要求。
- (3) 了解作为一个高级信号工,要掌握处理信号设备故障程序及方法;计算机联锁硬件设备更换方法;使用微机监测设备分析信号设备故障的方法及要求。
- (4) 了解作为一个工人技师,要掌握处理信号设备故障程序与方法;处理信号设备隐患的方法。

3. 素质目标

- (1) 通过学习《信号工》(国家职业标准),能够具备各级信号工的职业道德修养和专业技能。
- (2) 能够通过学习,了解铁路现场对各级信号工的要求,掌握相关的法律、法规知识。
- (3) 培养遵章守纪的理念及严谨的工作态度,为走向铁路信号工岗位打下一个坚实的理论基础。



相关案例

漳明站重大事故

1. 事故概况

1994年2月14日2:36,宝成线漳明车站3109次货物列车进3股道,会让146次旅客列车。在3109次尾部三辆未越过警冲标的情况下,控制台显示下行道岔区段出清,此时车站办理146次上行Ⅱ股道通过进路,S和S_Ⅱ信号机开放。2:47,146次运行至漳明车站正线“K524+112”处,与3109次货物列车尾部发生侧面冲突。本次事故造成3109次守车颠覆并构成中破,运转车长死亡;146次本务机车(SS₃)2161小破,机后1至6位车体小破;钢轨报废86 m,中断正线行车1 h28 min,影响146次列车7 h30 min,构成行车重大事故。

2. 事故原因分析

(1) 技术原因分析

①1994年2月12日21:20,漳明车站下行无岔区段(XWG)由于轨距杆绝缘不良致使控制台表示闪红灯,车站值班员21:30通知广元电务段龙凤场信号工区,工长于21:40乘1204次列车前往漳明车站,21:50到达。在此之前,故障又自然恢复,工长到站后即了解情况,分析是XWG轨距杆绝缘的问题,在没有积极联系工务部门共同查找和处理故障的情况下,将相邻的下行道岔区段(1—3DG)的轨道复示继电器(1—3DGJF)线圈1和XWG的轨道复式继电器(XWGJF)线圈1用封连线连接。

②1—3DG的1—3DGJF线圈1和XWG的XWGJF线圈1封连后,借用1—3DGJF的电源KZ动作了XWGJF,消除了XWG红光带故障,但是,反过来XWGJF的电源KZ也可以动作1—3DGJF。因此,在3109次尾部仍有3辆未越过1—3DG警冲标,1—3DGJ在落下、1—3DGJF相应也在落下时,恰好XWG故障自然恢复,即XWGJ吸起,XWGJF的电源KZ通过封连线反过来送到1—3DGJF线圈并使之吸起,给出了1—3DG已出清的假象,造成信号错误开放并导致事故的发生。

(2) 违章分析

①信号工长发现轨道电路红光带故障影响正常使用时,未积极联系有关部门共同查找和处理故障,违反了基本作业纪律三不离中的第三条“发现设备有异状时,未查清原因不离”。

②处理故障时未在“行车设备检查登记簿”内登记停用,违反了《铁路信号维护规则》101条“4.发现危及行车安全的设备隐患时,应立即通知车站值班员及电务段调度,并在‘行车设备检查登记簿’内登记停用设备。经车站值班员签认后,方准进行处理”。

③处理故障时违反了基本作业纪律七个严禁中的“1.严禁甩开联锁条件,借用电源动作设备;2.严禁采用封连线或其他手段封连各种信号设备电气接点”,违章借用其他区段轨道电路电源动作故障区段的轨道继电器,造成轨道电路联锁失效。

典型工作任务 《信号工》(国家职业标准)认知

1.1.1 工作任务

1. 学习《信号工》(国家职业标准),了解做一个信号工所具备的职业道德素养和专业知识,对铁路信号工岗位进行全面的了解。



2. 对照《信号工》(国家职业标准),了解做一个初级信号工、中级信号工、高级信号工和工人技师所应具备的知识和技能。

1.1.2 知识链接

1. 职业概况

(1) 职业名称: 信号工。

(2) 职业定义: 安装、维护铁路信号设备的人员。

(3) 职业等级: 本职业共设五个等级, 分别为初级(国家职业资格五级)、中级(国家职业资格四级)、高级(国家职业资格三级)、技师(国家职业资格二级)、高级技师(国家职业资格一级)。

(4) 职业环境条件: 室内、外, 常温。

(5) 职业能力特征:

有获取、领会和理解外界信息的能力; 有语言表达及对事物分析和判断的能力; 身体健康, 手指、手臂灵活, 动作协调性好; 有空间想象及一般计算能力; 心理及身体素质较好, 无职业禁忌症; 听力及辨色力正常, 双眼矫正视力不低于 5.0。

(6) 基本文化程度: 高中毕业(或同等学历)。

(7) 培训要求:

① 培训期限:

全日制职业学校教育, 根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限根据《铁路特有职业(工种)培训制度》确定。

② 培养教师:

培养初、中、高级的教师, 应具有本职业技师及以上职业资格证书或中级及以上专业技术职务任职资格; 培训技师、高级技师的教师, 应具有本职业高级技师职业资格证书或高级专业技术职务任职资格。

③ 满足教学需要的标准教室、技能培训基地、演练场或作业现场, 有必要的设备、工具、量具、仪表等。

(8) 鉴定要求:

① 适用对象: 从事或准备从事本职业的人员。

② 申报条件:

a. 初级(具备以下条件之一者)

(a) 经本职业正规专业培训, 并取得结业证书。

(b) 本职业学徒期满。

b. 中级(具备以下条件之一者)

(a) 取得经劳动保障行政部门审核认定的, 以中级(四级)技能为培养目标的中等及以上职业学校本职业(专业)毕业证书。

(b) 取得本职业初级(五级)职业资格证书后, 连续从事本职业工作 4 年及以上。

c. 高级(具备以下条件之一者)

(a) 取得高级技工学校或经劳动保障行政部门审核认定的, 以高级(三级)技能为培养目标的高等及以上职业学校本职业(专业)毕业证书。

(b) 取得本职业中级(四级)职业资格证书后, 连续从事本职业工作 5 年及以上。



d. 技师(具备以下条件者)

取得本职业高级(三级)职业资格证书后,连续从事本职业工作2年及以上。

e. 高级技师(具备以下条件者)

取得本职业(二级)职业资格证书并聘任后,连续从事本职业工作3年以上。

(9) 鉴定方式:

鉴定方式分为理论知识考试和技能操作考核。

理论知识考试采用闭卷笔试方式;技能操作考核采用现场实际操作方式。理论知识考试和技能操作考核均实行百分制,成绩皆达60分以上者为合格。技师、高级技师还需进行综合评审。

① 考评人员与考生配比

理论知识考试考评人员与考生配比为1:15,每个标准教室不少于2名考评人员;技能操作考核考评人员与考生配比为1:5且不少于3名考评人员。综合评审委员不少于5人。

② 鉴定时间

理论知识考试时间不少于120 min;技能操作考核时间按实际需要和考核项目确定,原则上不少于60 min,综合评审时间原则上不少于45 min。

③ 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行;技能操作考核在职业技能鉴定基地、演练场或作业现场进行。场地条件及工具、量具、仪表等应满足实际操作需要,可酌情配备辅助操作人员。

2. 基本要求

(1) 职业道德

① 职业道德基本知识。

② 职业守则:

a. 遵守法律、法规和有关规定。

b. 爱岗敬业,具有高度的责任心。

c. 严格执行工作程序、工作规范、工作技术标准和安全操作规程。

d. 工作认真负责、具有高度责任感和良好的团队合作精神。

e. 爱护设备及工具、仪器、仪表。

f. 着装整洁,符合规定。

g. 保持工作环境清洁有序,文明生产。

h. 刻苦学习,钻研业务,努力提高技术文化素质。

(2) 基本知识

① 基本知识:

a. 电工原理。

b. 电子技术原理。

c. 计算机构成和操作知识。

d. 计算机网络基本知识。

e. 机械制图知识。

f. 铁路运输的基本知识。

g. 信号器材的基础知识。



h. 车站信号的基础知识。

i. 区间信号的基础知识。

j. 驼峰信号的基础知识。

②工具使用与保养知识：

a. 万用表的使用与保养知识。

b. 兆欧表的使用与保养知识。

③法律、法规和规章知识：

a. 《中华人民共和国劳动法》相关知识。

b. 《中华人民共和国铁路法》相关知识。

c. 《铁路安全管理条例》相关知识。

d. 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。

e. 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。

f. 《铁路技术管理规程(普速铁路部分)》和《铁路技术管理规程(高速铁路部分)》有关规定。

g. 《行车组织规则》有关规定。

h. 《铁路信号维护规则》有关规定。

i. 《铁路交通事故调查处理规则》有关规定。

j. 管内信号设备检修制度、管内行车安全规章有关规定、安全作业知识及规程、劳动保护知识。

3. 工作要求

本标准对初级、中级、高级、技师、高级技师的技能要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

(1)初级

①车站与区间信号设备维修

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 测试检修设备	(1)测试设备	能测试分管信号设备电气特性	①常用工具、仪表的使用方法 ②分管信号设备的测试项目、测试方法、测试周期及技术标准
	(2)检修设备	①能识别车站、区间信号器材、材料 ②能巡视信号设备，应急处理巡视发现的信号设备隐患 ③能检修分管的信号设备 ④能完成并配合工务更换绝缘的工作 ⑤能更换防雷元件	①管内信号设备的基本概况 ②管内信号设备巡视内容及要求 ③分管信号设备检修周期、内容、作业程序及质量技术标准 ④配合工务更换钢轨、绝缘的有关内容与要求 ⑤车站、区间信号设备防雷基本知识
2. 处理故障	(1)判断区分故障位置	能判断、区分管内信号设备室内故障与室外故障	区分室内与室外故障的方法
	(2)处理信号设备故障	①能更换故障熔断器 ②能更换故障器材	①处理管内车站、区间信号设备故障程序 ②更换熔断器、器材的方法及要求



续上表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
3. 施工作业	(1)识读图表	能识读电缆配线图、设备电路图	信号技术图表基本知识
	(2)更换、安装器材	①能按周期更换车站、区间信号器材 ②能安装小型信号器材、变压器箱、电缆盒 ③能埋设信号设备基础 ④能测量信号设备限界 ⑤能进行 24 芯及以下电缆配线	①车站、区间信号器材周期更换的规定、方法及要求 ②安装小型器材的方法及要求 ③埋设信号设备基础的方法及要求 ④测量信号设备限界的方法 ⑤电缆配线方法

②驼峰信号设备维修

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 测试检修设备	(1)测试设备	能测试分管驼峰信号设备电气特性	①常用工具、仪表的使用方法 ②分管的驼峰信号设备测试项目、测试方法、测试周期及技术标准
	(2)检修设备	①能识别驼峰信号器材、材料 ②能巡视驼峰信号设备,应急处理巡视发现的驼峰信号设备隐患 ③能检修分管的驼峰信号设备 ④能完成并配合工务更换钢轨、绝缘的工作 ⑤能进行风(液)压管路的接续 ⑥能更换防雷元件	①管内驼峰信号设备基本概况 ②管内驼峰信号设备巡视内容及要求 ③分管驼峰信号设备检修周期、内容、作业程序及质量技术标准 ④配合工务更换钢轨、绝缘的有关内容 ⑤机械和风(液)压传动知识 ⑥驼峰信号设备防雷基本知识
2. 处理故障	(1)判断、区分故障位置	能判断、区分驼峰信号设备室内故障与室外故障	区分驼峰信号设备室内、外故障的方向
	(2)处理驼峰信号设备故障	①能更换故障熔断器 ②能更换故障器材	①处理驼峰信号设备故障程序 ②更换熔断器、器材的方法及要求
3. 施工作业	(1)识读图表	①能识读驼峰信号电缆配线图、电路图 ②能识读减速器、空压机、电动(空)转辙机及机械设备零部件装配图	驼峰信号技术图表基本知识
	(2)更换器材	①能周期更换驼峰信号器材 ②能安装小型驼峰信号器材、变压器箱、电缆盒 ③能埋设信号设备基础 ④能测量信号设备限界 ⑤能进行 24 芯及以下电缆配线	①驼峰信号器材周期更换的规定、方法及要求 ②安装小型器材的方法及要求 ③埋设信号设备基础的方法及要求 ④测量信号设备限界的方法 ⑤电缆配线方法



③机车信号设备维修

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 测试检修设备	(1)测试设备	①能测试管内机车信号设备电气特性 ②能进行机车信号出入库测试	①常用工具、仪表、测试发送箱的使用方法 ②管内机车信号设备测试项目、测试方法、测试周期及技术标准
	(2)检修设备	①能识别机车信号器材、材料 ②能检查机车信号车上设备 ③能检修检测点地面发送设备	①管内机车信号设备的结构、基本工作原理 ②机车信号设备检修周期、内容、作业程序及质量技术标准 ③机车信号设备与机务设备的分界、检修分工
2. 处理故障	(1)处理机车信号显示器故障	能判断处理机车信号显示器开路故障	①处理机车信号设备故障程序 ②判断处理机车信号显示器开路故障的方法及要求
	(2)处理环线测试设备故障	能判断处理环线测试设备开路故障	①机车信号环线测试设备的组成 ②判断处理环线测试设备开路故障的方法及要求
3. 施工作业	(1)识别图表	能识读机车信号配线图、电路图	机车信号技术图、表基本知识
	(2)安装、更换信号设备	①能安装、更换机车信号感应器 ②能安装、更换机车信号主机、显示器	①机车信号设备配线的基本要求 ②安装、更换机车信号感应器、主机、显示器的方法及要求

④电子电气设备检修

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 测试检修设备	(1)测试设备	①能测试无极继电器和有极继电器电气特性 ②能测试电源屏单项器材、各类变压器、整流器电气特性 ③能测试移频单项器材、电子报警单项器材电气特性	①通用工具、仪表、测试台的使用方法 ②无极、有极继电器, 电源屏单项器材、各类变压器、整流器、移频单项器材、电子报警单项器材电气特性测试项目、测试方法、测试周期及技术标准
	(2)检修设备	①能识别电子电气器材 ②能检修无极继电器和有极继电器 ③能检修电源屏单项器材、各类变压器、整流器 ④能检修移频单项器材、电子报警单项器材 ⑤能识读继电器、电源屏的零件图	①电子电气设备基本知识及主要器材工作原理 ②无极、有极继电器, 电源屏单项器材、各类变压器、整流器、移频单项器材、电子报警单项器材的检修周期、内容、作业程序及质量技术标准 ③分管电子电气设备与其他设备的分界、检修分工



续上表

职业功能	工作内容	技 能 要 求	相 关 知 识
2. 处理故障	(1)处理继电器故障	能判断处理无极继电器和有极继电器开路故障	无极继电器和有极继电器开路故障处理程序与方法
	(2)处理电源屏、变压器、整流器故障	能判断处理电源屏单项器材、变压器、整流器开路故障	电源屏单项器材、变压器、整流器开路故障处理程序和方法
3. 施工作业	(1)更换元零件、零部件	能焊接元零件、更换零部件,并进行调整测试	①更换元零件、零部件的方法及要求 ②元器件调整测试的方法 ③焊接工艺要求
	(2)更换器材	能拆装、更换单项器材	拆装、更换器材的方法及要求

⑤机电设备修配

职业功能	工作内容	技 能 要 求	相 关 知 识
1. 测试检修设备	(1)测试设备	能测试管内机电设备电气特性	①工具、量具、卡具的使用方法 ②常用机具、仪表、测试台的使用方法 ③机电设备测试项目、测试方法、测试周期及技术标准
	(2)检修设备	①能识读机械剖视图、零部件装配图 ②能识别机电设备专用材料、部件、器材 ③能制作机械零配件 ④能加工、制作机电设备安装装置 ⑤能进行机电设备入所修 ⑥能调整信号机显示距离 ⑦能进行信号设备油饰	①管内机电设备基本概况 ②机械加工件的制作工艺 ③光传播、反射、折射的基本知识 ④机电设备检修周期、作业程序及质量技术标准 ⑤信号设备油饰的方法及要求 ⑥机电设备与其他部门设备的分界、检修分工
2. 处理故障	(1)处理机械故障	能判断处理入所修机电设备机械故障	①机电设备处理故障 ②判断处理入所修机电设备机械故障的方法
	(2)处理电路开路故障	能判断处理入所修机电设备电路开路故障	判断处理入所修机电设备电路开路故障的方法
3. 施工作业	(1)更换部件	能更换机电设备部件	更换机电设备部件的方法及要求
	(2)更换器材	能更换机电设备器材	更换机电设备器材的方法及要求

(2) 中级

①车站与区间信号设备维修

职业功能	工作内容	技 能 要 求	相 关 知 识
1. 测试检修设备	(1)测试设备	①能测试、分析管内信号设备电气特性 ②能使用微机监测系统测试管内信号设备电气特性	①三相交流电、保护接地的知识 ②直流稳压电路、整流电路的知识 ③管内信号设备电气特性测试项目、测试方法、测试周期及技术标准 ④计算机字表处理软件的操作方法 ⑤微机监测系统的操作方法及要求



续上表

职业功能	工作内容	技 能 要 求	相 关 知 识
1. 测试检修设备	(2)检修设备	①能处理车站、区间信号设备隐患 ②能处理各种报警信息 ③能检测管内的信号设备 ④能整治道岔转辙设备和轨道电路 ⑤能完成配合电源屏工区整治电源屏工作 ⑥正确使用“行车信号设备检查登记簿” ⑦能操作列车调度指挥系统车务终端 ⑧能操作控制台 ⑨能处理不良地线	①控制台盘面和计算机联锁显示器各种按钮、表示灯的含义 ②各种报警信息的含义、处理方法 ③车站、区间信号设备检修周期、内容、作业程序及质量技术标准 ④整治道岔转辙设备和轨道电路的内容、方法及要求 ⑤整治电源屏的内容、方法及要求 ⑥“行车信号设备检查登记簿”登、销记格式及规定
2. 处理故障	(1)切换设备	能进行计算机联锁、列车调度指挥系统、电源屏等冗余设备故障的人工切换	计算机联锁、列车调度指挥系统、电源屏等冗余信号设备故障时的人工切换程序、方法及要求
	(2)处理信号设备故障	①能判断处理车站、区间信号设备电路开路、室外设备短路故障 ②能应急处理车站、区间信号设备故障	①处理车站、区间信号设备故障程序和方法 ②非正常情况下的应急处理方法
3. 施工作业	(1)拆装、调整设备	①能识读信号设备接线图、配线图 ②能分解、组装、调整控制台、道岔转辙设备和信号机	控制台、道岔转辙设备、信号机分解、组装、调整的方法和技术要求
	(2)更换、安装设备及抢险	①能更换车站、区间信号单项设备 ②能安装单开道岔转辙设备、矮型信号机、轨道电路设备 ③能进行 24 芯以上电缆配线 ④能进行抢险施工	①更换车站、区间单项信号设备的程序、方法及要求 ②安装道岔转辙设备、信号机、轨道电路的方法及要求 ③电缆配线盒控制台、继电器箱配线的方法及要求 ④联锁图表知识及联锁关系核对方法 ⑤车站、区间信号设备抢险施工知识

②驼峰信号设备维修

职业功能	工作内容	技 能 要 求	相 关 知 识
1. 测试检修设备	(1)测试设备	①能测试、分析管内驼峰信号设备电气特性 ②能操作驼峰计算机联锁设备 ③能使用微机监测系统测试管内信号设备电气特性	①管内驼峰信号设备电气特性测试项目、测试方法、测试周期及技术标准 ②三相交流电、保护接地的知识 ③直流稳压电路、整流电路的知识 ④驼峰计算机联锁操作知识 ⑤微机监测系统的操作方法及要求



续上表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 测试检修设备	(2)检修设备	①能处理驼峰信号设备隐患 ②能处理各种报警信息 ③能检修管内的驼峰信号设备 ④能整治道岔转辙设备和轨道电路 ⑤能完成配合电源屏工区整治电源屏工作 ⑥能正确使用“行车信号设备登记簿”	①驼峰减速器及传动装置、空(液)压系统、控制系统知识 ②控制台盘面和计算机联锁显示器各种按钮、表示灯的含义 ③各种报警信息的含义和处理方法 ④管内驼峰信号设备检修周期、内容、作业程序及质量技术标准 ⑤整治道岔转辙设备和轨道电路的方法及要求 ⑥整治电源屏的方法及要求 ⑦“行车信号设备检查登记簿”登、销记格式及规定 ⑧降低地线电阻的方法
2. 处理故障	(1)切换设备	能进行驼峰计算机联锁、电源屏等冗余设备故障的人工切换	驼峰计算机联锁、电源屏等冗余设备故障人工切换程序、方法及要求
	(2)处理驼峰信号设备故障	①能判断处理驼峰信号设备开路、短路故障 ②能判断处理驼峰信号设备故障	①管内驼峰信号设备构造、工作原理 ②处理驼峰信号设备构造程序 ③判断处理驼峰信号设备电路开路、短路故障的方法 ④判断处理驼峰信号设备机械故障的方法
3. 施工作业	(1)拆装、调整设备	①能识读驼峰信号设备电路接线图、配线图、减速器、空(液)压设备装配图 ②能分解、组装、调整控制台、道岔转辙设备、驼峰信号机	控制台、道岔转辙设备、驼峰信号机分解、组装、调整的方法和技术要求
	(2)更换、安装设备及抢险	①能更换驼峰单项信号设备 ②能安装单开道岔转辙设备、矮型信号机、轨道电路 ③能进行 24 芯以上电缆配线 ④能进行抢险施工	①更换驼峰单项信号设备的程序、方法及要求 ②联锁图、表知识及联锁关系核对方法 ③驼峰信号设备安装标准 ④驼峰信号抢险施工的知识 ⑤电缆配线方法

③机车信号设备维修

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 测试检修设备	(1)测试设备	能分析管内机车信号设备电气特性	①三相交流电、保护接地知识 ②正弦波振荡、直流稳压电路、整流电路知识 ③计算机操作系统、字表处理软件的操作方法 ④机车信号设备电气特性分析方法