

高职高专“十二五”规划教材
——电气化铁道技术专业

接触网设备运营检测维护 与抢修工作页

张桂林 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是专门为高职高专、技师学院、高级技校铁道供电专业生产实习教学编写的教材。

本书的主要内容包括了电气化铁路接触网常用工具的使用、常见零部件的认知、接触网常用计算方法、各类图纸的识读及使用、接触网维修技能及接触网故障处理等方面。全书以现场实际为导向，注重学生的实际操作，真正让学生把课题学到的知识转化到实际运用中。

本书可作为高职高专、技师学院、高级技校铁道供电专业学生学习用书，也可供现场工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

接触网设备运营检测维护与抢修工作页/张桂林主编.
北京:化学工业出版社,2014.5
高职高专“十二五”规划教材——电气化铁道技术专业
ISBN 978-7-122-19976-8

I. ①接… II. ①张… III. ①电气化铁道-接触网-检修-高等职业教育-教材 IV. ①U226.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 042363 号

责任编辑:张建茹

装帧设计:尹琳琳

责任校对:王素芹

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张9¼ 字数229千字 2014年5月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:25.00 元

版权所有 违者必究

“电气化铁道技术专业”项目化教材编写委员会

主 任：华 平（郑州铁路职业技术学院）

王汉兵（郑州铁路局供电处）

副 主 任：耿长清（郑州铁路职业技术学院）

张道俊（郑州铁路局郑州供电段）

委 员（按拼音排序）：

陈乐瑞（郑州铁路职业技术学院）

耿长清（郑州铁路职业技术学院）

郭丽娜（郑州铁路职业技术学院）

侯应旗（郑州铁路职业技术学院）

华 平（郑州铁路职业技术学院）

吉鹏霄（郑州铁路职业技术学院）

蒋会哲（郑州铁路职业技术学院）

李学武（郑州铁路职业技术学院）

林 新（郑州铁路局洛阳供电段）

刘晓路（郑州铁路局供电处）

孟志强（郑州铁路局供电处）

邵瑞福（郑州铁路局郑州供电段）

索 娜（郑州铁路职业技术学院）

王程有（郑州铁路职业技术学院）

王汉兵（郑州铁路局供电处）

王 睿（郑州铁路职业技术学院）

王喜燕（郑州铁路职业技术学院）

王迂卿（郑州铁路局供电处）

魏宝红（郑州铁路局郑州供电段）

杨美忠（郑州铁路局新乡供电段）

张道俊（郑州铁路局郑州供电段）

张桂林（郑州铁路职业技术学院）

张家祥（郑州铁路职业技术学院）

周福安（郑州铁路局郑州供电段）

国家骨干高职院校建设 郑州铁路职业技术学院项目化教学规划教材建设委员会

主 任：苏东民（郑州铁路职业技术学院）

李学章（郑州铁路局）

副主任：董黎生（郑州铁路职业技术学院）

张 洲（郑州市轨道交通有限公司）

胡书强（郑州铁路局职工教育处）

委 员（按拼音排序）：

陈享成（郑州铁路职业技术学院）

戴明宏（郑州铁路职业技术学院）

董黎生（郑州铁路职业技术学院）

冯 湘（郑州铁路职业技术学院）

耿长清（郑州铁路职业技术学院）

胡殿宇（郑州铁路职业技术学院）

胡书强（郑州铁路局职工教育处）

华 平（郑州铁路职业技术学院）

李保成（郑州铁路局工务处）

李福胜（郑州铁路职业技术学院）

李学章（郑州铁路局）

马锡忠（郑州铁路局运输处）

马子彦（郑州市轨道交通有限公司）

倪 居（郑州铁路职业技术学院）

石建伟（郑州铁路局车辆处）

宋文朝（郑州铁路局机务处）

苏东民（郑州铁路职业技术学院）

王汉兵（郑州铁路局供电处）

伍 玫（郑州铁路职业技术学院）

徐广民（郑州铁路职业技术学院）

杨泽举（郑州铁路局电务处）

张惠敏（郑州铁路职业技术学院）

张 勤（郑州铁路职业技术学院）

张中央（郑州铁路职业技术学院）

张 洲（郑州市轨道交通有限公司）

前 言

接触网设备是电气化铁路运输的重要行车设备，其状态好坏直接影响电气化铁路交通的正常运行，进而影响到社会生产、人民生活和社会安全。为了适应中国电气化铁路快速发展及当前日益壮大的接触网设备维修队伍的迫切需要，我们在多年教学实践经验的基础上，组织编写了《接触网设备运营检测维护与抢修工作页》。

本书内容充分结合电气化铁路接触网设备维护与检修岗位的实际需要，考虑了职业教育的特点，采用图文并茂、通俗易懂语言编写、根据教、学、做相结合，以做为主的教学方式，对不同的任务项目均有必要的说明，并附有相应的评价表，使任务完成过程规范化，帮助学生掌握要领。所有任务项目均通过编者所在学校实践检验，具有可操作性。学生通过这些训练，可以有效提高实际动手能力，缩短适应实际工作岗位的时间，训练操作要求基本达到相应工作岗位中、高级工的水平。

本书由郑州铁路职业技术学院张桂林主编并统稿，参加编写的人员有吉鹏霄、张家祥、郭丽娜。其中，张桂林参与编写任务一至任务四；吉鹏霄编写任务五至十；张家祥编写任务十一至十六；郭丽娜编写任务十七至二十一。

由于编者水平有限，难免有疏漏之处，敬请广大使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

编者
2014 年 3 月

目 录

任务一	接触网常用工具的使用训练	1
任务二	接触网零部件认知训练	13
任务三	接触网常用接头零件连接训练	22
任务四	接触网参数静态测量及简单计算	27
任务五	接触网平面布置图识读训练	34
任务六	接触网安装图识读训练	40
任务七	接触网供电示意图识读训练	54
任务八	腕臂预配和组装训练	60
任务九	接触线磨耗测量训练	65
任务十	定位装置检调训练	69
任务十一	电连接检修、更换训练	75
任务十二	承力索接头制作训练	85
任务十三	隔离开关检修训练	90
任务十四	接触线接头制作训练	99
任务十五	接触网倒闸作业	103
任务十六	滑轮组式补偿装置检调训练	107
任务十七	接触网故障及故障调查分析	112
任务十八	接触网故障抢修要求	119
任务十九	故障预防及抢修演练	129
任务二十	接触网常见故障判断及查找	133
任务二十一	接触网应急预案及抢修工机具管理	140
参考文献		147

任务一 接触网常用工具的使用训练

学 习 页



接触网常用工具的使用。

一、学习准备



① 怎样防止紧线器滑脱？

② 倒链（手扳葫芦）的工作原理是什么？

③ 接触网用到的工具应当完成哪些方面的功能？



二、计划与实施



做一做

① 使用紧线器有哪些技术要领？

② 验电器能否在各种电源场合使用？

三、评价与反馈



评一评

（一）自我评价

1. 简答

- ① 有关注意事项是否注意到？
- ② 作业质量是否良好？

2. 综合评价

- ① 能否正确使用高压验电器？能 ☐ 不能 ☐
- ② 能否正确使用紧线器？能 ☐ 不能 ☐
- ③ 对本任务的学习是否满意？满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意 ☐

（二）小组评价

- ① 学习页的填写情况如何？

评价情况：_____。

② 学习、工作环境是否整洁，完成工作任务后，是否对环境进行了整理、清扫？

评价情况：_____。

参评人员签字：_____。

(三) 教师评价

教师总体评价：

教师签字_____

_____年_____月_____日



工 作 页

工作任务	接触网常用工具的使用训练		
专业班级		学生姓名	
工作小组		工作时间	

一、工作目标

掌握接触网常用工具的使用训练。

二、工作任务

练习使用紧线器、倒链（手扳葫芦）、验电器等常用工具。

三、工作任务标准

使用紧线器、倒链（手扳葫芦）、验电器等常用工具训练中，符合各工具的使用标准。

（一）安装、使用紧线器

（1）准备通知单

① 场地准备：准备接触网练兵场 1 处。

② 工具、材料准备如下表所示。

序号	名称	规格	数量	序号	名称	规格	数量
①	紧线器	X-II (50~150mm ²)	2 个	④	钢绞线	GJ-50	若干米
②	钢丝套		2 个	⑤	扳 手	300mm	1 把
③	双钩紧线器		1 套				

（2）训练要求

① 训练内容：工具使用、作业程序、作业质量、安全注意事项。

② 质量符合规范要求。

③ 工作量：完成一组紧线器的安装连接，并口述与其配套的卸载工具名称及连接位置。

④ 劳动组合：1 人独立完成。

⑤ 训练时限：10min，其中准备 5min。

（3）操作要领及标准

① 检查紧线器状态是否良好。

② 将紧线器主体安装于钢绞线下方，将卡块从上方夹住钢绞线，将平头销安装。

③ 将钢丝套与套环连接。

④ 安装另一个紧线器。

⑤ 与其配套的卸载工具连接（口述）：紧线器+钢丝套+手扳葫芦（或双钩紧线器）+钢丝套+紧线器。

⑥ 紧线器安装应端正，安装方向正确，平头销钉安装到位、开口销打开，受力后紧线器不得打滑。

（4）安全注意事项

① 按规定穿戴好个人劳保用品。

② 工具携带齐全，且正确使用。

③ 严禁高空掉物。

④ 紧线器受力后，应观察其状态，防止滑动。

⑤ 人员应处在受力的反方向，防止跑线伤人。

⑥ 监护人员，时刻注意高空人员的动态，遇有不安全的因素，应及时制止；严禁违章作业和伤害发生。

（二）使用倒链（手扳葫芦）卸载

（1）准备通知单

① 场地准备：准备接触网练兵场下锚拉线处。

② 工具、材料准备见下表。

序号	名称	规格	数量	序号	名称	规格	数量
①	倒链(或手扳葫芦)		1 台	④	手锤	0.25kg	1 把
②	楔形紧线器		1 个	⑤	扳手	250mm	1 把
③	钢丝套		2 根				

（2）训练要求

① 训练内容：工具使用、作业程序、质量标准、安全注意事项。

② 质量符合规程及工艺要求。

③ 工作量：1 处 UT 线夹卸载。

④ 劳动组合：2 人作业，其中 1 人配合。

⑤ 训练时限：15min，其中准备 5min。

（3）操作要领及标准

① 检查作业工具状态。

② 安装卸载工具：将楔形紧线器安装在拉线拉杆（或锚板拉杆）上。将楔形紧线器安装于拉线的适当位置，用钢丝套将手扳葫芦连接于紧线器上。

③ UT 线夹卸载：收紧手扳葫芦，检查各部受力状况，良好后，松开 UT 线夹的螺栓，使 UT 线夹完全卸载。

④ 拆除卸载工具：确认 UT 线夹完全卸载后，紧固其螺栓受力。松开手扳葫芦，检查 UT 线夹受力状况良好，继续松手扳葫芦并将其拆除。继续拆除其他卸载工具。

（4）安全注意事项



- ① 作业过程中，紧线器不得发生滑动位移。
- ② 作业完毕后，不得改变设备的原状态。
- ③ 按规定穿戴齐个人劳保用品。
- ④ 所带工具齐全。
- ⑤ 防止跑线伤人。
- ⑥ 出现较重伤害，立即停止作业。

(三) 使用验电器进行验电接地

(1) 目的

- ① 在接触网停电作业时使用。
- ② 消除感应电和防止误送电。

(2) 作业条件

- ① 工具：个人工具。
- ② 材料：探针式验电器、接地装置（接地线为 $\geq 25\text{mm}^2$ 裸铜软绞线）。
- ③ 时间：5min 内完成。

(3) 作业程序

① 验电接地标准化用语

张三为工作领导人，李四为地线监护人，王二为地线操作人。

• 张三呼叫李四时——	张三：李四有没有，我是张三； 李四：李四有，张三请讲； 张三：传达电调命令内容（其中包括：停电区域、接地位置、命令编号、发令时间、要求完成时间）； 李四：复述命令内容（其中包括：停电区域、接地位置、命令编号、发令时间、要求完成时间），李四明白；
• 李四呼叫王二时——	李四：王二，现接工作领导人命令对××位置进行验电接地； 王二：对××位置验电接地，王二明白；
• 验电接地完毕后——	李四：张三有没有，我是李四； 张三：张三有，李四请讲； 李四：××位置验电接地完毕； 张三：××位置验电接地完毕，张三明白。

② 作业程序

- 按要求准备工具材料。
- 验电接地过程，如图 1-1 所示。

接到验电指令前——	操作人检查并穿戴好绝缘手套；检查接地线各部连接是否牢固；用钢刷清洁钢轨连接处，将接地线接地端的接地靴牢固接在钢轨上；进行验电器自检，即先在同等级电压有电设备检查验电器性能，确认声、光信号显示正常。
接地验电指令后——	操作人立即在作业地点的两端和与作业地点相连、可能来电的停电设备上装设接地线；在装设接地线时，将接地线的一端先行接地，再将另一端与被停电的导体相连。装设接地线时，人全不得触及接地线，接好的接地线不得侵入建筑限界；连接或拆除接地线时，操作人要借助于绝缘杆进行。绝缘杆要保持清洁、干燥。接地线要连接牢固，接触良好。
接挂地线完毕——	操作人向监护人汇报接挂地线已完毕，监护人再通知工作领导人接挂地线完毕。操作人对接地线采取防风摆措施，在地线旁立岗。
撤除地线——	工作领导人通知监护人可以拆除接地线，监护人告知操作人可拆除接地线。操作人答复明白后，检查并穿戴好绝缘手套，先拆除接触网导体端，再拆除接地端。

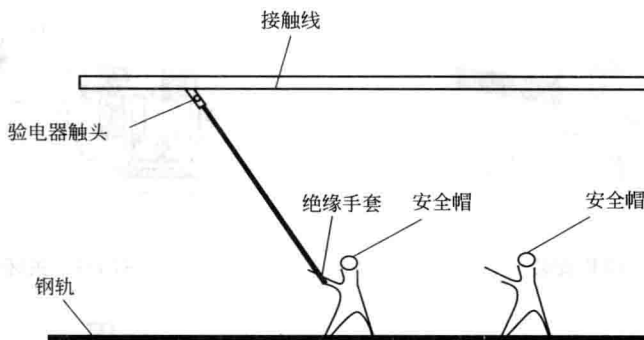


图 1-1 验电接地操作示意图

(4) 质量标准

- ① 接地靴固定位置合适。
- ② 接地靴应紧固。
- ③ 探针应连接可靠。
- ④ 操作人需站在距接地点 1m 以外。
- ⑤ 验电接地过程中操作人人身不得接触接地线。
- ⑥ 不得短接钢轨。
- ⑦ 验电接地过程中接地线应连接牢靠。
- ⑧ 地线挂好后不得侵入限界，要有防风摆措施。

(5) 安全

- ① 防护安全用品应穿戴齐全，且为合格用品。
- ② 按规定穿戴劳动保护用品。
- ③ 按规定正确使用工具。

(四) 其他工具介绍

1. 充电式液压导线切刀

工具型号：B-TFC2。适用范围：适用于切割 $85 \sim 150\text{mm}^2$ 接触线，保证切割后切面平整。

(1) 使用方法

- ① 用于切割接触线的模具：选择适合接触线的模具，模具截面与接触电线截面相匹配。
- ② 将模具安装到接触线端部（图 1-2）。将接触线放入模具，使刀片对齐所要切割的点。通过卡销锁死模具，扳动锁定手柄，关闭模具（图 1-3），直到自动“锁定”位置并将接触线完全夹住（图 1-4）。
- ③ 切割（图 1-5）。操作打压按钮，逐渐移动刀片，直到切断接触线。切断后应停止打压按钮，操作回油按钮。如果继续打压按钮电动机还会继续运转，但不产生额外的压力，液压油通过旁路回到油囊。
- ④ 拆卸模具和接触线。操作压力释放按钮，使活塞迅速回位。释放锁定手柄，打开卡销和模具并取出接触线。

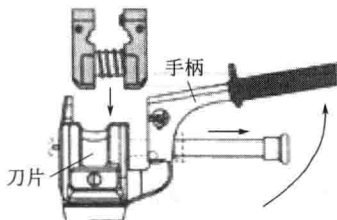


图 1-2 模具安装

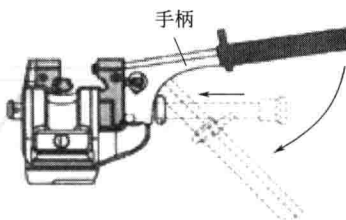


图 1-3 关闭模具

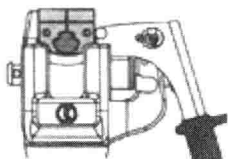


图 1-4 锁定位置

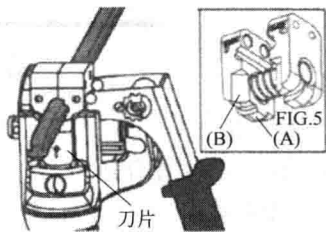


图 1-5 切割

(2) 使用注意事项

- ① 在进行切割操作之前，确保卡销完全插入工具头部、锁定手柄，且在锁定位置固定。
- ② 检查刀刃是否对齐在切割点上，否则释放锁定手柄打开模具，重新定位。
- ③ 不可用于切割硬质物体。
- ④ 随工具佩带的电池组都是未充满电的；在使用时要把电池里的余电用完，再用提供的充电器将电池充满电，反复三次左右以激活电芯。
- ⑤ 切断接触线后，刀片必须完全复位。
- ⑥ 严禁在工具增压时旋转头部。

(3) 工具保养方法

- ① 灰尘、沙子和脏物对于任何液压工具都是很危险的。每天在使用之后，必须用一块干净的布仔细清除工具上残余的物质，特别是靠近枢轴和刀头部位。
- ② 工具不用时，应放在塑料工具箱内储存和运输，以防损坏工具。

2. 接触线紧固夹具套装

型号：AD-GW+HC-GW 接触线紧固夹具。

(1) 工具用途 阻止导线的旋转，形成稳定的操作空间，便于安装接触线接头，适用于 $85 \sim 150 \text{ mm}^2$ 接触线。接触线紧固夹具整体安装结构如图 1-6 所示。

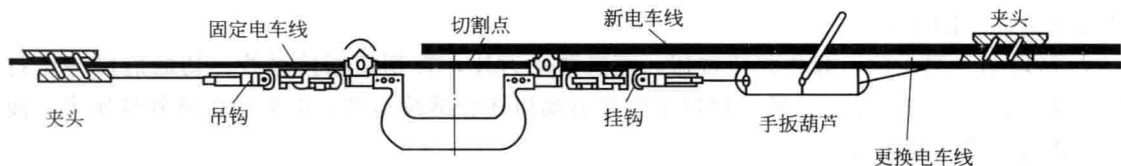


图 1-6 接触线紧固夹具整体安装

(2) 使用方法 接触线在紧固的同时进入导线槽，如图 1-7 所示，为线夹的安装提供操

作空间,利用拧面器调整接触线线面后安装接触线线夹。

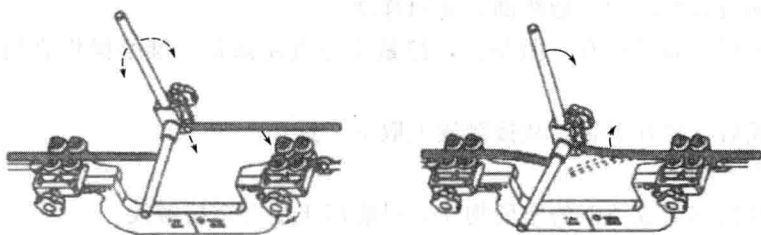


图 1-7 接触线进入导线槽

紧固夹具的导向轮为接触线连接时,有效地保证了两侧接触线对接面的一致,减少调整对接面的时间。

(3) 使用注意事项

① 使用工具前,请仔细检查所有部件状况,包括链条、钩子及连接零件。当工具严重磨损或有断裂现象,严禁使用。

② AD-GW 设备中包含 HC-GW 调节装置。使用过程中拧面器配合 AD-GW 同时使用才能达到最佳效果。

③ 使用前确认接触线的张力,选择合适的紧固夹具套装。

(4) 工具保养方法

① 每天在使用之后,必须用一块干净的布仔细清除工具上残余的物质。防止使用中的导线轮被卡死。

② 工具不应放在潮湿的地方,应注意通风效果。要经常检查导链。注意擦拭除锈。

③ 工具不用时,应放在包装箱内储存和运输,防止损坏工具。

3. 接触线校直器

接触线校直器如图 1-8 所示。



图 1-8 接触线校直器

(1) 工具用途 用于接触线的校直,不伤及导线,校直后无硬点。对于局部硬弯五轮校直器无法校直的情况,可使用局部校直器进行校直。适用范围:适用于 $85 \sim 150 \text{ mm}^2$ 接触线。

(2) 使用方法

① 转动手轮打开校直器,把三个轮子靠近弯曲接触线。

② 转动手轮提升下面两个轮子直到将接触线加紧在校直器轮中,只需移动轮子即可校



直接接触线。

③ 握住手柄沿着弯曲的接触线部位来回移动。

④ 几次操作后，如果还有弯曲部位，拧紧手轮重复操作，继续操作直到接触线完全校直为止。

⑤ 操作完成后，打开手轮，从接触线上取下工具。

(3) 使用注意事项

① 不可以校直钢筋或类似的坚硬物体，只能用于铜合金接触线。

② 使用完工具后，用清洁布擦掉脏物。

③ 定期用润滑油擦拭手轮和滑槽销，注意防锈。

4. 充电式液压钳

型号：B135-UC 如图 1-9 所示。



图 1-9 充电式液压钳

(1) 工具用途 用于普通铜铝端子的压接。适用范围：10~400mm² 铜铝端子及中间接续管。

(2) 使用方法

① 准备。正确将电池装入机体，将手带或肩带挂在机体环上以方便携带。根据不同的端子规格来选择对应的模具。

② 压接。如图 1-9 所示按下操作按钮，激活电机，使压模前行，直到两个压模相互接触。在压接中可以随时停止。当听到机体“哒”的一声达到压力应停止工作。

③ 压模的释放，如图 1-8 压接完成后，通过按压力释放按钮，完全复位。

④ 工具头的旋转。为了操作方便，工具头可以旋转 180°，方便操作人员找到最佳操作位置。

(3) 使用注意事项

① 液压钳没有装模具情况下请勿工作，这样会导致机头和活塞的损坏。

② 确保压模在需要压接的压接点处定位准确，否则打开压模并重新定位端子。

③ 当电量显示 1~3 红色发光二极管显示，即电池电量几乎用完时，要及时充电，这时不会造成电池寿命的减少。

④ 最初的第 2、3 次给新电池充电时要特别小心，以确定最大可供电量。

⑤ 连续充电之间，使充电器休息至少 15min。在充电之后，使电池的温度与周围环境相同。

⑥ 每次使用后要确保活塞部位完全复位。