

煤矿输电线路工

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

初级、中级、高级



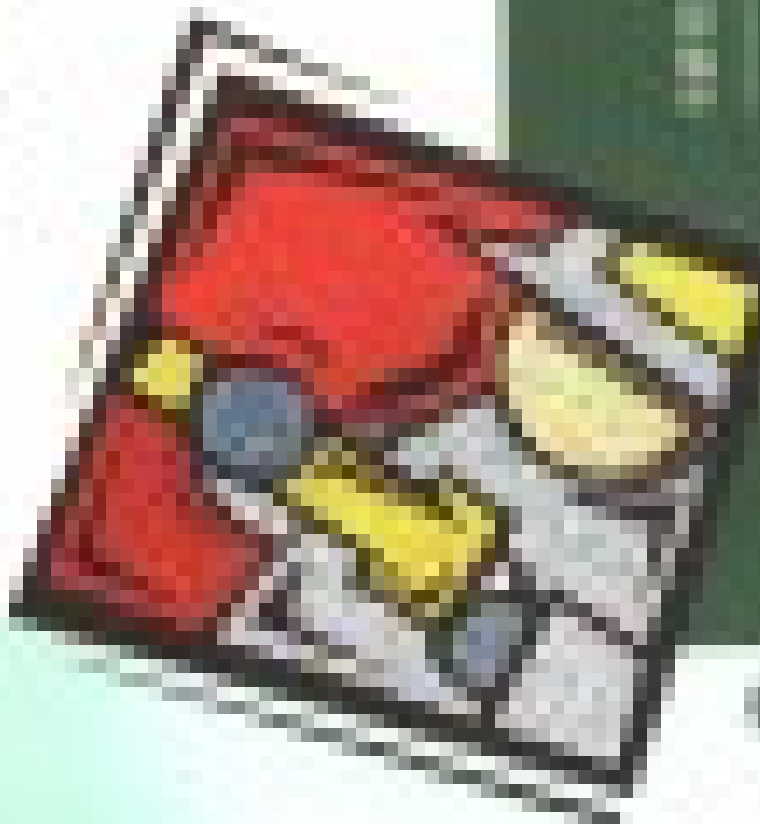
煤炭工业出版社

煤炭行业特有工种职业技能鉴定

培训教材

煤矿输电线路工

第三版



煤炭工业出版社
北京

●●●●●●●●

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

煤矿输电路工

(初级、中级、高级)

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

煤炭工业出版社

• 北 京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

煤矿输电线路工 / 煤炭工业职业技能鉴定指导中心组
组织编审. —北京: 煤炭工业出版社, 2005

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

ISBN 7-5020-2042-X

I. 煤… II. 煤… III. 煤矿—输电线路—职业技能
鉴定—教材 IV. TD61

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第131098号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居35号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm×1092mm^{1/16} 印张 17

字数 395 千字 印数 1—5,000

2006年3月第1版 2006年3月第1次印刷

社内编号 4813 定价 34.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换
(请认准封底纹理防伪标识, 查询电话: 4008868315)

内 容 提 要

本书分别介绍了初级、中级、高级煤矿输电线路工职业技能考核鉴定的知识要求和技能要求。内容包括输电线路工基础知识、电缆线路敷设、配电装置、防雷保护、变压器知识等。

本书是煤矿输电线路工职业技能考核鉴定前的培训和自学教材，也可作为各级各类技术学校相关专业师生的参考用书。

本书编审人员

主 编 韩 斌

副主编 薛建元

编 写 韩 涛

主 审 高志华

审 稿 尹玉龙 李生虎 张黎明 房建平

前 言

为了进一步提高煤炭行业职工队伍素质,实现煤炭行业职业技能鉴定工作的标准化、规范化,促进其健康发展,根据国家的有关规定和要求,煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织有关专家、工程技术人员和职业培训教学管理人员编写了这套《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》,作为国家职业技能鉴定考试的推荐用书。

《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》以《中华人民共和国工人技术等级标准(煤炭行业)》(以下简称《标准》)为依据,根据实际需要,坚持“考什么,编什么”的原则,并根据当前形势的需要对《标准》有所突破。在编写上,按照初、中、高三个等级,每个等级按照知识要求和技能要求组织内容。在编写方式上有别于以往的问答式教材的是,这套教材在此基础上基本保证了知识的系统性和连贯性,着眼于技能操作,力求浓缩、精炼,突出针对性、典型性和实用性。

本套教材共21个工种,是对原21个工种的问答式技能鉴定培训教材之外的补充,原21个工种的问答式技能鉴定培训教材也将按照新的标准陆续修订出版。本次编写的21个工种有:爆破工、采制样工、浮选工、矿井轨道工、矿井维修钳工、煤矿输电线路工、煤质化验工、装岩机司机、采煤机司机、矿车修理工、输送机操作工、液压支架工、矿山救护工、电机车修配工、矿井维修电工、安全检查工、矿井泵工、信号工、把钩工、煤矿机械安装工、矿井防尘工。

技能鉴定培训教材的编写组织工作,是一项探索性工作,有相当的难度,加之时间仓促,缺乏经验,不足之处在所难免,恳请各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

煤炭工业职业技能鉴定指导中心

2005年11月

目 录

职业道德.....	1
-----------	---

第一部分 初级煤矿输电线路工知识要求

第一章 输电线路工基础知识.....	5
第一节 常用电工工具.....	5
第二节 电工仪表.....	7
第三节 电工材料	11
第二章 输电线路	13
第一节 架空线路	13
第二节 电缆线路	15
第三章 电气安全技术知识	20
第一节 接地与接零	20
第二节 电工安全技术操作规程	21
第三节 电气作业安全要求	22

第二部分 初级煤矿输电线路工技能要求

第四章 输电线路工基本操作技能	27
第一节 钳工基本操作	27
第二节 焊接基本操作	29
第三节 导线的接合与装接	31
第五章 登杆作业	36
第一节 登杆作业	36
第二节 横担的安装及杆上导线的绑扎	39
第六章 触电的危险与急救	43
第一节 触电的原因	43
第二节 触电的类型	45
第三节 触电急救	47

第三部分 中级煤矿输电线路工知识要求

第七章 架空线路结构与元件技术性能	51
-------------------------	----

第一节 架空配电线路的结构	51
第二节 架空导线、横担、绝缘子及金具	56
第八章 电缆及线路敷设的技术要求	68
第一节 电缆的基本知识	68
第二节 电缆敷设的技术要求	69
第三节 电缆的试验	75
第四节 电缆故障及寻测	76
第九章 线路过电压及预防	80
第一节 过电压	80
第二节 雷电的形成及有关概念	81
第三节 防雷措施	83
第四节 避雷器	84
第十章 变压器	88
第一节 变压器的原理	88
第二节 三相变压器的绕组连接	90
第三节 变压器的并联运行	93
第十一章 电工材料、用具及试验方法	94
第一节 导电材料	94
第二节 绝缘材料	101
第十二章 电工安全用具	104
第一节 绝缘安全用具	104
第二节 验电用具	105
第三节 登高安全用具	106
第四节 安全用具的试验标准和方法	107
第十三章 高压开关	109
第一节 高压断路器	109
第二节 高压熔断器	118
第三节 隔离开关	119

第四部分 中级煤矿输电线路工技能要求

第十四章 架空线路基础	125
第一节 输电线路的基础施工	125
第二节 电杆组装	133
第三节 拉线安装	134
第四节 导线的架设	137
第五节 附件安装	145
第六节 架空线施工安全工作规定	146
第十五章 低压照明线路	148

第一节 车间动力线配电方式	148
第二节 室内线路的敷设	150
第十六章 电缆线路	152
第一节 电缆敷设前的准备工作	152
第二节 电缆的敷设	153
第十七章 架空、电缆线路运行与维护	154
第一节 架空线路巡视	154
第二节 架空线路维护与检修	156
第三节 电缆故障及查找处理	158
第四节 矿井高低压电缆的定期检查与维护	159
第十八章 配电装置	161
第一节 配电装置的基本要求及类型	161
第二节 室内配电装置	162
第三节 配电装置的停电事故处理	164
第十九章 防雷保护	167
第一节 防雷装置	167
第二节 避雷针的安装	174
第三节 接地装置的安装	175
第四节 接地装置的检验和接地电阻的测量	184
第二十章 变压器的吊芯检查、测试	188
第一节 吊芯检查的准备工作	188
第二节 吊芯检查的步骤	189
第三节 吊芯完毕后的测试	190

第五部分 高级煤矿输电线路工知识要求

第二十一章 架空输电线路的设计	193
第一节 概述	193
第二节 气象条件	194
第三节 路径选择与勘测	195
第四节 线路勘测	196
第五节 导线的选择	198
第六节 导线和避雷线的力学计算	199
第二十二章 煤矿供电系统	202
第一节 煤矿对供电的要求和煤矿用电户的分类	202
第二节 煤矿电能来源及电压等级	203
第三节 煤矿架空线路的接线方式	205
第四节 地面变电所	206
第二十三章 主接线运行及功率因数提高	208

第一节	概述	208
第二节	单母线接线	210
第三节	双母线接线	212
第四节	倒闸操作	214
第五节	电气设备的功率因数	216
第二十四章	继电保护	219
第一节	继电保护的任务和要求	219
第二节	继电保护的种类	221
第六部分 高级煤矿输电线路工技能要求		
第二十五章	电力系统	227
第一节	高压配电网络的接线方式	227
第二节	电气接线的操作	229
第三节	编制运行方式	233
第二十六章	起重机信号	235
第一节	声响信号	235
第二节	指挥人员手势信号	236
第二十七章	架空配电线路设备运行与检查	242
第一节	高压配电的运行与维护	242
第二节	输电设备的检查	244
第二十八章	架空线路的设计及组织安装	247
第一节	6kV 架空线路的设计	247
第二节	组织安装架空线路及安全技术措施的制定	250
第三节	工程竣工验收	251
第二十九章	系统的经济运行	254
第一节	降低线路损耗	254
第二节	无功补偿	254
第三节	计划用电	255
第三十章	变压器维修	257
第一节	变压器内部	257
第二节	变压器外部	258
参考文献		260

职 业 道 德

职业道德是规范约束从业人员职业活动的行为准则。加强职业道德建设是推动社会主义物质文明和精神文明建设的需要,是促进行业、企业生存和发展的需要,也是提高从业人员素质的需要。掌握职业道德基本知识,树立职业道德观念是对每一个从业人员最基本的要求。

一、职业道德的基本概念

职业道德是社会道德在职业行为和职业关系中的具体体现,是整个社会道德生活的重要组成部分。职业道德是指从事某种职业的人员在工作或劳动过程中所应遵守的与其职业活动紧密联系的道德规范和原则的总和。职业道德的内容包括:职业道德意识、职业道德行为规范和职业守则等。

职业道德既反映某种职业的特殊性,也反映各个行业职业的共同性;既是从从业人员履行本职工作时从思想到行动应该遵守的准则,也是各个行业职业在道德方面对社会应尽的责任和义务。

从业人员对自己所从事职业的态度,是其价值观、道德观的具体体现,只有树立良好的职业道德,遵守职业守则,安心本职工作,勤奋钻研业务,才能提高自身的职业能力和素质,在竞争中立于不败之地。

二、职业道德的特点

1. 职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分

由于每个职业都与国家、人民的利益密切相关,每个工作岗位、每一次职业行为,都包含着如何处理个人与集体、个人与国家利益的关系问题。因此,职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分。

2. 职业道德的实质是树立全新的社会主义劳动态度

职业道德的实质就是在社会主义市场经济条件下,约束从业人员的行为,鼓励其通过诚实的劳动,在改善自己生活的同时,增加社会财富,促进国家建设。劳动既是个人谋生的手段,也是为社会服务的途径。劳动的双重含义决定了从业人员全新的劳动态度和职业道德观念。

三、职业道德基本规范

1. 爱岗敬业、忠于职守

爱岗敬业、忠于职守是职业道德的基本规范,是对所有从业人员的基本要求。“爱岗”就是热爱自己的工作岗位,热爱本职工作。“敬业”就是以一种严肃认真、尽职尽责、勤奋积极的态度对待工作。爱岗与敬业是相互联系、相辅相成的,只有做到将个人的好恶放在

一边，干一行，爱一行，才能真正做到爱岗敬业。

忠于职守是爱岗敬业的具体体现，也是对爱岗敬业的进一步升华。忠于职守就是认真负责地干好本职工作，以勤恳踏实的态度面对工作，不互相推诿。

2. 诚实守信、团结协作

诚实守信不仅是职业道德的要求，更是做人的一种基本道德品质。在工作中要做到实事求是，真实表达自己的思想和感情，要信守诺言并努力实现自己的诺言。

在工作中还要讲团结协作，要团结周围的人，发挥集体的伟大力量，促进人与人之间的感情，使大家能融洽和睦相处，营造出良好的工作氛围。

3. 遵纪守法、奉献社会

所谓遵纪守法，不仅要遵守国家制定的各项法律法规，还要遵守与职业活动相关的劳动纪律、安全操作规程等。遵纪守法是安全工作，高效工作的保证，只有做到遵纪守法，工作才能有序地进行。

奉献社会是职业道德的最高境界，同时也是做人的最高境界。奉献社会就是不计个人名利得失，一心为社会做贡献，全心全意为人民服务。

四、煤矿职工的职业道德规范

对于煤矿职工来说，除了要遵守以上的各项职业道德基本规范之外，还有几项职业道德需要特别强调。

1. 遵章守纪、安全生产

煤炭行业是采矿行业中灾害最为严重、作业环境相当恶劣、危险因素很多的高危行业。针对这种情况，相关部门制定了《煤矿安全规程》等法律法规，煤矿企业自身也制定了一些规章制度，这些法律法规和规章制度是煤炭行业安全生产、高产高效的保证，必须严格遵守这些制度，做到“安全第一，预防为主”。

2. 热爱矿山、扎根一线

煤矿的一线工作是煤矿企业中最艰苦的工作，也是最基础、最重要的工作。煤矿职工要勇于扎根一线，发扬不怕苦不怕累的精神，做好基础工作，这也是煤矿职工爱岗敬业的具体体现。

3. 满勤满点、高产高效

满勤满点是高产高效的基础，工作的时候要满勤满点，这样生产才能有序进行，休息的时候也要满勤满点，这样才能保证更好的工作状态。

4. 文明生产、珍惜资源

煤炭资源是有限的，也是非常宝贵的，在以往的生产过程中，滥采滥挖、丢瘦拣肥造成浪费的现象非常严重。煤矿职工要从自身做起，尽可能地减少浪费，珍惜和保护现有的资源，文明生产。

.....

第一部分

初级煤矿输电线路工知识要求

- ▶ 第一章 输电线路工基础知识
- ▶ 第二章 输电线路
- ▶ 第三章 电气安全技术知识

.....

.....

第一章 输电线路工基础知识

第一节 常用电工工具

一、电工基本工具

1. 验电器（笔）

验电器（笔）分为高压验电器（笔）和低压验电器（笔）两种。低压验电器（笔），由氖管、电阻、弹簧和笔身组成。常用验电器（笔）的式样有改锥式和钢笔式两种，如图1-1所示。

在进行高压验电时，要戴符合要求的绝缘手套，人体与带电体要有足够的安全距离（10kV时为0.7m以上），碰到雨天则不要在室外验电。使用时，首先应对验电器进行检查。使用低压验电器（笔）时，笔尖与导电金属接触，手指触及电笔尾端金属体。若氖管发红光，表明有电；若多次试测不发光，可能是无电或为地线。

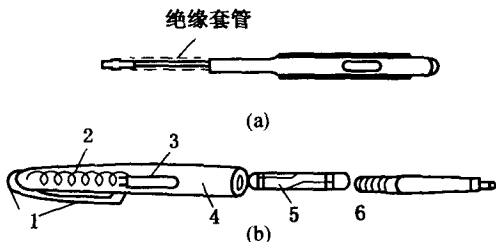


图1-1 验电器

a—改锥式验电器；b—钢笔式验电器
1—笔尾金属体；2—弹簧；3—小窗；
4—笔身；5—氖管；6—笔尖金属体

2. 钢丝钳

钢丝钳是用于剪切和夹持的工具，可用来剪切电线、切剥导线绝缘层和夹、钳、弯绞线头等。它由钳头和钳柄两部分组成，钳柄上套有500V以上的橡胶绝缘管。钢丝钳结构和握法如图1-2所示。钢丝钳的规格（按总长度）有150mm、175mm和200mm 3种。

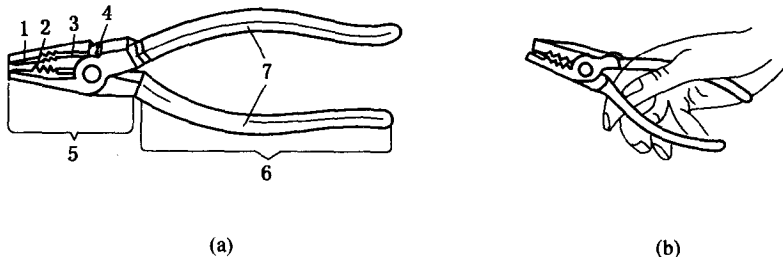


图1-2 钢丝钳

a—钢丝钳结构；b—钢丝钳握法

1—钳口；2—齿口；3—刀口；4—侧口；5—钳头；6—钳柄；7—绝缘管

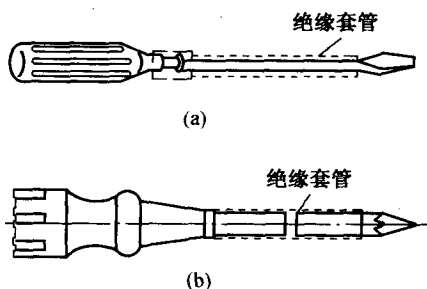


图1-3 改锥

a—平头改锥；b—十字头改锥

3. 改锥（螺丝刀）

改锥用于旋紧或拧松螺钉。常用的有平头和十字头两种，按其杆长有50mm、100mm、150mm和200mm 4种。其结构如图1-3所示。

4. 扳手

扳手在电工工作中为了拧紧和松动多种形式的螺母而使用的工具。一般常用的有活络扳手、管子钳和套筒扳手，其形式如图1-4所示。

5. 电工刀和剥线钳

电工刀主要用于割剥绝缘导线上的绝缘层和切裁绝缘带等。使用时应将刀口向外，用毕应把刀片折进刀柄内。

剥线钳是用来剥落导线上绝缘层的专用工具。其钳口刀片上有4对圆孔，分别用于剥切导线线芯直径为0.6mm、1.2mm、1.7mm和2.2mm的导线，其结构如图1-5所示。

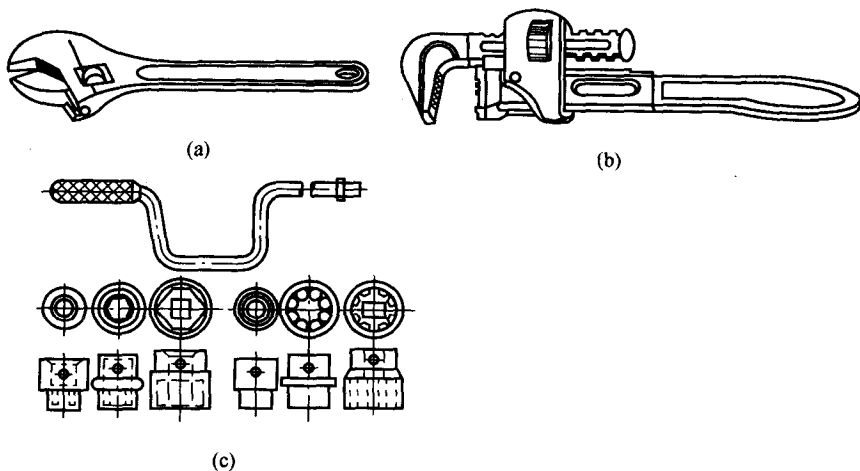


图1-4 常用扳手

a—活络扳手；b—管子钳；c—套筒扳手

二、电工常用工具

1. 手电钻

手电钻是一种手持式电动工具。电工常用手电钻的有普通手电钻和冲击钻。冲击钻具有普通电钻的钻孔功能和冲打砌块和砖墙的功能，功能选择靠转换开关进行选择。用冲击钻冲打墙孔时应使用专用的冲击钻头。

2. 压接钳和喷灯

压接钳是制作大截面导线接线鼻子的压接工具，有手动压接钳、液压压接钳等。