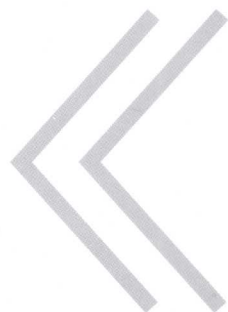


■ 吕方泉 主编

Xi Jie Da Quan

公路工程施工现场管理人员业务细节大全丛书

# 现场电工



中国电力出版社

[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

Xi Jie Da Quan

公路工程施工现场管理人员业务细节大全丛书

# 现场电工

吕方泉 主编



中国电力出版社

[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

本书系统详尽地介绍了现场电工在现场操作实践中必须掌握的操作细节,其内容涉及基本知识、安全用电、实地操作细节、事故预防及现场救护等。全书共十一章,计 95 个细节,系统介绍了现场电工基本知识,现场安全用电,触电事故预防与救护,现场配电线路,现场配电装置安装,变压器安装,电动机安装与运行,现场保护接零、接地与防雷,现场照明装置安装,现场电工防火与防爆及现场用电设备巡视检查等。

本书内容丰富、翔实、通俗实用,可供现场电工使用,也可作为建筑企业现场用电人员的培训教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

现场电工/吕方泉主编. —北京:中国电力出版社,  
2008

(公路工程施工现场管理人员业务细节大全丛书)

ISBN 978-7-5083-7150-4

I. 现… II. 吕… III. 道路工程—电工 IV. U415

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 050561 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑:涂 鹏 责任印制:陈焊彬 责任校对:李 亚

北京同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2008 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·17.75 印张·368 千字

定价:36.00 元

### 敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话(010—88386685)

# 前 言

进入 21 世纪以来,我国公路工程建设取得了跨越式的发展和辉煌的成就。国家交通主管部门根据我国的基本国情,提出了我国交通发展的宏伟蓝图,2010 年前全国公路通车里程将达到 230 万 km,高速公路总里程达到 5 万 km,基本建成西部 8 条省际通道,东部地区基本形成高速公路网,国、省干线公路等级全面提高,农村公路交通条件得到明显改善。再经过十几年的努力,全国公路总里程将达到 300 万 km,高速公路总里程达到 7 万 km 以上,基本形成国家高速公路网。

随着我国公路工程建设的飞速发展,公路工程建设从业人员队伍正在不断扩大,多行业的施工企业都加入到了公路工程建设之中。但是其中面临公路建设从业人员技术和管理水平参差不齐,专业素质和业务能力差异很大的问题。为了确保公路工程建设的质量,国家和公路工程行业主管部门对加强公路工程施工现场技术人员的技术培训,提高他们的业务素质提出了明确的要求,要求公路工程施工企业应组织施工人员进行所在岗位的培训,并应取得相应岗位资格。

另外,为适应我国公路建设飞速发展的需要,提高公路工程建设质量,自 2000 年起,国家和交通部对公路工程原有的设计规范、勘测规范、材料标准、施工检验评定标准等进行了一系列的调整和修改。新标准、新规范的颁布和实施对广大公路工程施工现场的技术人员提出了更高的要求。

为提高公路工程技术人员的业务素质和专业技能,宣传和贯彻最新公路工程标准规范,我们组织公路工程方面的专家学者,根据在公路工程中经常遇到材料选用、施工方法和工程质量控制等问题,按照国家和交通部最新颁布的规范和标准要求,编写了这套《公路工程施工现场管理人员业务细节大全丛书》。旨在帮助广大公路工程技术人员合理地选用各种建筑材料,科学地进行工程施工,准确地判断工程质量问题,分析产生原因,能及时地采取预防措施和处理方法。

本套丛书共分为以下分册:

1. 施工员(道路分册)
2. 施工员(桥涵分册)
3. 施工员(隧道分册)
4. 质检员
5. 试验员
6. 测量员
7. 安全员

8. 造价员
9. 资料员
10. 材料员
11. 监理员
12. 现场电工

与市面上已经出版的同类书籍相比,本套丛书具有如下特点:

1. 紧扣实际工作。丛书以公路工程施工质量控制为主线,将公路工程施工技术与管理人员工作中必须依据的标准规范及应具备的基本知识,以及公路工程施工质量控制要点、质量问题的原因分析、质量问题处理措施等知识全部融为一体,内容更加翔实,解决了工作时需要到处查阅资料的问题。

2. 应用新规范。丛书各分册均围绕最新版公路工程标准及规范进行编写。切实应用新规范,贯彻新标准。

3. 针对性强。丛书基本上涵盖了公路工程施工现场技术人员在工作中可能遇到的要点、难点,通俗易懂,实用性和可操作性强,是不可多得的实用工具书。

4. 使用更方便。本套丛书资料翔实、内容丰富、图文并茂、编撰体例新颖,注重对公路工程施工现场管理人员管理水平和专业技术知识的培养,力求做到文字通俗易懂、叙述的内容一目了然,特别适合现场管理人员随查随用。

为保证丛书的实用性和先进性,丛书在编写过程中,参考并引用了部分公路工程施工参考资料,部分在公路工程建设一线的技术人员也给本书的编写提供了大量有参考价值的公路工程技术资料,在此表示衷心地感谢。同时,由于编写时间仓促,丛书内容疏漏或不尽之处在所难免,恳请广大读者批评指正!

编 者

# 目 录

## 前言

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>第一章 现场电工基本知识 .....</b>  | <b>1</b>  |
| 细节 1 现场电工基本要求 .....        | 1         |
| 细节 2 现场用电人员的职责 .....       | 2         |
| 细节 3 现场用电常用工具 .....        | 3         |
| 细节 4 现场用电组织设计 .....        | 9         |
| 细节 5 现场临时用电管理制度 .....      | 12        |
| <b>第二章 现场安全用电 .....</b>    | <b>16</b> |
| 细节 6 电气安全管理机构 .....        | 16        |
| 细节 7 电工安全用具的使用 .....       | 16        |
| 细节 8 现场用电安全净距 .....        | 19        |
| 细节 9 现场用电安全颜色标志 .....      | 22        |
| 细节 10 影响电气安全的因素 .....      | 26        |
| 细节 11 施工现场用电负荷计算 .....     | 32        |
| 细节 12 漏电保护器 .....          | 37        |
| 细节 13 施工现场安全用电制度 .....     | 41        |
| 细节 14 现场电工安全操作技能 .....     | 44        |
| 细节 15 现场电动机具安全操作 .....     | 50        |
| <b>第三章 触电事故预防与救护 .....</b> | <b>53</b> |
| 细节 16 电流对人体的作用 .....       | 53        |
| 细节 17 触电对人体的损伤 .....       | 53        |
| 细节 18 影响触电严重程度的因素 .....    | 55        |
| 细节 19 触电事故紧急救护 .....       | 57        |
| 细节 20 内杆上或高处触电急救 .....     | 62        |
| 细节 21 触电事故的预防措施 .....      | 63        |
| <b>第四章 现场配电线路 .....</b>    | <b>64</b> |
| 细节 22 现场常用导线的规格 .....      | 64        |

|                           |                       |            |
|---------------------------|-----------------------|------------|
| 细节 23                     | 外线路安全距离 .....         | 70         |
| 细节 24                     | 基坑埋设与底盘埋设 .....       | 72         |
| 细节 25                     | 电杆埋设 .....            | 78         |
| 细节 26                     | 横担组装 .....            | 82         |
| 细节 27                     | 绝缘子安装 .....           | 88         |
| 细节 28                     | 电杆拉线装设 .....          | 95         |
| 细节 29                     | 导线架设 .....            | 102        |
| 细节 30                     | 电缆线路敷设 .....          | 113        |
| 细节 31                     | 施工现场管理敷设 .....        | 116        |
| 细节 32                     | 施工现场室内配线 .....        | 120        |
| 细节 33                     | 现场配电线路检修 .....        | 121        |
| 细节 34                     | 现场低压带电作业 .....        | 123        |
| 细节 35                     | 现场更换金具 .....          | 125        |
| 细节 36                     | 施工现场移线与撤线 .....       | 128        |
| <b>第五章 现场配电装置安装 .....</b> |                       | <b>130</b> |
| 细节 37                     | 现场配电室 .....           | 130        |
| 细节 38                     | 现场配电箱与开关箱设置 .....     | 131        |
| 细节 39                     | 箱内电气设备的选择 .....       | 133        |
| 细节 40                     | 箱内低压电器安装要求 .....      | 137        |
| 细节 41                     | 低压保护电器安装 .....        | 138        |
| 细节 42                     | 开关电器安装 .....          | 143        |
| 细节 43                     | 低压配电屏安装 .....         | 148        |
| 细节 44                     | 低压电器施工质量检验 .....      | 151        |
| 细节 45                     | 配电箱与开关箱的使用 .....      | 155        |
| 细节 46                     | 低压电气设备试运行 .....       | 159        |
| 细节 47                     | 230/400V 自备发电机组 ..... | 162        |
| 细节 48                     | 现场配电装置常见故障及处理 .....   | 163        |
| <b>第六章 变压器安装 .....</b>    |                       | <b>167</b> |
| 细节 49                     | 电力变压器的规格 .....        | 167        |
| 细节 50                     | 电力变压器的技术参数 .....      | 169        |
| 细节 51                     | PE 线和 PEN 线的选择 .....  | 172        |
| 细节 52                     | 变压器、电抗器干燥 .....       | 174        |
| 细节 53                     | 变压器、电抗器安装准备 .....     | 178        |
| 细节 54                     | 变压器安装 .....           | 180        |

|            |                           |            |
|------------|---------------------------|------------|
| 细节 55      | 电力变压器试验 .....             | 185        |
| <b>第七章</b> | <b>电动机安装与运行 .....</b>     | <b>190</b> |
| 细节 56      | 电动机的型号及铭牌数据 .....         | 190        |
| 细节 57      | 电动机的构造 .....              | 194        |
| 细节 58      | 电动机的工作原理 .....            | 198        |
| 细节 59      | 电动机的机械特性 .....            | 199        |
| 细节 60      | 三相异步电动机的选择 .....          | 202        |
| 细节 61      | 直流电动机安装与运行 .....          | 203        |
| 细节 62      | 三相异步电动机安装与运行 .....        | 205        |
| 细节 63      | 同步电动机安全操作 .....           | 208        |
| 细节 64      | 电动机常见故障处理 .....           | 209        |
| <b>第八章</b> | <b>现场保护接零、接地与防雷 .....</b> | <b>221</b> |
| 细节 65      | 现场保护接零、接地设计 .....         | 221        |
| 细节 66      | 现场保护接地的类型 .....           | 223        |
| 细节 67      | 现场接地装置的选择 .....           | 225        |
| 细节 68      | 现场电气装置接地 .....            | 227        |
| 细节 69      | 现场电气保护接零 .....            | 230        |
| 细节 70      | 现场电气装置接零 .....            | 232        |
| 细节 71      | 现场常用防雷装置 .....            | 233        |
| 细节 72      | 现场防雷装置安装 .....            | 234        |
| 细节 73      | 避雷针(线、带、网)的接地 .....       | 237        |
| <b>第九章</b> | <b>现场照明装置安装 .....</b>     | <b>238</b> |
| 细节 74      | 照明灯具的选择 .....             | 238        |
| 细节 75      | 照明灯具的均匀布置 .....           | 245        |
| 细节 76      | 电气照明系统安装 .....            | 247        |
| 细节 77      | 现场照明灯具的安装 .....           | 249        |
| 细节 78      | 插座与开关安装 .....             | 253        |
| <b>第十章</b> | <b>现场电工防火与防爆 .....</b>    | <b>255</b> |
| 细节 79      | 火灾与爆炸引发的原因 .....          | 255        |
| 细节 80      | 电气火灾的扑救 .....             | 256        |
| 细节 81      | 现场施工用电防火防爆措施 .....        | 259        |
| 细节 82      | 电气设备防火防爆措施 .....          | 260        |

---

|             |                         |            |
|-------------|-------------------------|------------|
| 细节 83       | 地下隧道施工防火防爆措施 .....      | 261        |
| 细节 84       | 现场防火防爆安全管理制度 .....      | 262        |
| <b>第十一章</b> | <b>现场用电设备巡视检查 .....</b> | <b>263</b> |
| 细节 85       | 现场用电定期巡查 .....          | 263        |
| 细节 86       | 现场巡查安全措施 .....          | 263        |
| 细节 87       | 外电路防护检查 .....           | 264        |
| 细节 88       | 配电箱、开关箱的检查 .....        | 264        |
| 细节 89       | 配电线路检查 .....            | 268        |
| 细节 90       | 变配电装置检查 .....           | 269        |
| 细节 91       | 电器装置检查 .....            | 269        |
| 细节 92       | 现场照明检查 .....            | 270        |
| 细节 93       | 接地与接零保护系统检查 .....       | 270        |
| 细节 94       | 现场施工用电检查记录 .....        | 272        |
| 细节 95       | 现场施工用电检查评分 .....        | 273        |
| <b>参考文献</b> | .....                   | <b>275</b> |

# 第一章 现场电工基本知识

## 细节1 现场电工基本要求

由于施工现场环境的多变及恶劣性,施工用电的特殊性,施工现场人员的复杂性,故必须对施工现场所有的用电人员提出具体的要求。

(1)现场电工必须年满十八周岁,身体健康,无妨碍从事本职工作的病症和生理缺陷,具有初中以上文化程度和具有电工安全技术、电工基础理论和专业技术知识,并有一定的实践经验。

(2)维修、安装或拆除临时用电工程必须由电工完成,该电工必须持有特种作业操作证,且在有效期内。

(3)对从事电工作业的人员(包括工人、工程技术人员和管理人员),必须进行安全教育和安全技术培训。培训的时间和内容,根据国家(或部)颁发的电工作业《安全技术考核标准》和有关规定而定。

对新从事电工作业的人员,必须在持证人员的现场指导下进行作业。见习或学徒期满后,方可准许考核取证。取得操作证的电工作业人员,必须定期(两年)进行复审。未经复审或复审不及格者,不得继续独立作业。

(4)电工等级应同临时用电工程的技术难易程度和复杂性相适应,对于由高等级电工完成的不能指派低等级的电工去做。

(5)应了解电气事故的种类和危害,电气安全特点、重要性,能正确处理电气事故。熟悉触电伤害的种类、发生原因及触电方式,了解电流对人体的危害,触电事故发生的规律,并能对触电者采取急救措施。

(6)应知我国的安全电压等级、安全电压的选用和使用条件。应知绝缘、屏护、安全距离等防止直接电击的安全措施、绝缘损坏的原因、绝缘指标;能掌握防止绝缘损坏的技术要求及测试绝缘的方法。

(7)应知保护接地(TT系统)、保护接零(TN系统)中性点不接地或经过阻抗接地(TT系统)等防止间接电击的原理及措施;能针对在建工程的供电方式掌握接地、接零的方式、要求和安装测试的方法。

(8)应知漏电保护器的类型、原理和特性、技术参数;能根据用电设备合理选择漏电保护装置及正确的接线方式、使用、维修知识。

(9)应知雷电形成及对电气设备、设施和人身体的危害;掌握防雷的要求及避雷措施。了解电气火灾的形成原因和预防措施,懂得电气火灾的补救程序和灭火器材的选择、使用的方法与保管知识。

(10)了解电气安全保护用具的种类、性能及用途,掌握使用、保管方法和试验周期、试验标准。了解施工现场周围环境对电气设备安全运行的影响,掌握相应的防范事故的措施。

(11)了解电气设备的过载、短路、欠压、失压、断相等保护的原理,掌握本岗位中电气设备保护方式的选择和保护装置及二次回路的安装调试技术,掌握本岗位中电气设备的性能,主要技术参数及其安装、运行、检修、维护、测试等技术标准和安全技术要求。

(12)了解施工现场特点,了解潮湿、高温、易燃、易爆、导电性腐蚀性气体或蒸气、强电磁场、导电性物体、金属容器、地沟、隧道、井下等环境条件对电气设备和安全操作的影响,能知道在相应的环境条件下设备造型、运行、维修的电气安全技术要求。

(13)了解施工现场用电管理各项制度、用电管理规定及调度要求,同时,还应了解本岗位内电气系统的线路走向,设备分布情况,编号,运行方式,操作步骤和事故处理程序。

## 细节2 现场用电人员的职责

### 1. 项目经理

(1)对本项目全体人员安全用电和保证临时用电工程符合国家标准负直接领导责任。

(2)负责配备一名电气技术负责人和保证满足施工需要量的合格电工。

(3)负责提供给电工、电焊工和用电人员必备的基本安全用具、辅助安全用具以及电气保护装置的检查工作。

(4)负责参与组织编制临时用电方案工作。

(5)负责组织对电工及用电人员的教育、培训工作。

(6)负责组织制定购买和使用合格电气产品的保证措施,并提倡使用性能可靠的科技新产品。

### 2. 现场电工

(1)认真贯彻执行有关施工现场临时用电安全规范、标准、办法、规程及制度,保证临时用电工程处于良好状态。对安全用电负直接操作和监护责任。

(2)负责日常现场临时用电的安全检查、巡视与检测,发现异常情况及时采取有效措施,谨防发生事故。

(3)负责维护保养现场电气设备、设施。

(4)负责对现场用电人员进行安全用电操作技术交底,做好用电人员在特殊场所作业的监护工作。

(5)积极宣传电气安全知识,维护安全生产秩序,有权制止任何违章指挥或违

章作业行为。

### 3. 临时用电负责人

(1)认真贯彻执行国家建筑施工现场临时用电工程相关标准。对电工及用电人员的操作行为负直接管理责任。

(2)协助项目经理落实施工现场临时用电安全管理岗位责任制及有关用电管理制度。

(3)负责参与编制及修改《临时用电施工组织设计》，报技术部门审核，经上级主管部门批准后组织实施。

(4)负责施工现场临时用电工程各项设施的使用符合规范的指导和监督。

(5)协助工地负责人对现场施工人员进行安全用电知识教育。

(6)负责对电工作业中(安装、拆除、维修、调试与检测等)分项工程进行安全技术交底。

(7)协助技术负责人对临时用电工程进行检查验收。

(8)负责组织电工对电气设备进行试验、检测和调试。定期对现场用电情况进行检查评估，提出整改意见并按时进行复查。

(9)负责建立现场临时用电管理台账等有关安全用电技术档案。

(10)发现事故隐患有权停止作业，并根据有关规定对违章、违规用电人员提出处理意见。

### 4. 其他用电人员

(1)掌握安全用电基本知识和所用设备的性能，对施工中用电负有直接的安全操作责任。

(2)使用设备前必须按规定穿戴和配备好相应的劳动保护用品。

(3)负责检查电气装置和保护设施是否完好，确保设备不带“病”运转。

(4)负责完工后停用的设备的拉闸断电、锁好开关箱的工作。

(5)负责保护所用设备的负载线、保护零线和开关箱，发现问题及时报告解决。

(6)搬迁或移动用电设备，须经电工切断电源并作妥善处理后进行。

## 细节3 现场用电常用工具

### 1. 工具夹与工具袋

电工用工具夹是装夹电工随身携带用工具的器具，常用皮革或帆布制造而成，可分为插装一件、三件和五件工具等几种。使用时，佩挂在背后右侧的腰带上，以便随手取用和归放。

工具袋是用帆布制成的，是用来装锤子、凿子、手锯等工具和零星器材的背包。工作时，一般斜挎在肩上。

### 2. 试电笔、测电笔

试电笔、测电笔是电工常用的一种检测工具，用于检查低压电气设备是否带

电,检测电压为 60~500V。常用的测电笔有钢笔式和螺钉旋具式两种,前端为金属探头,内部依次装接安全电阻、氖泡和弹簧,弹簧与后端外部的金属部分相接触。按显示元件不同可分为氖管发光指示式和数字显示式两种,如图 1-1 所示。

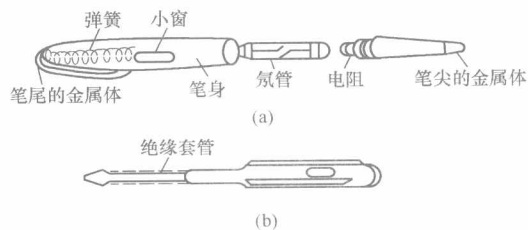


图 1-1 低压验电器

(a) 钢笔式; (b) 螺钉旋具式

使用电笔测试验电器,应正确掌握握笔姿势,即以食指触及笔尾的金属体,笔尖触及被测物体,使氖管小窗背光朝向自己,如图 1-2 所示,使用数字式测电笔,除了能知道线路或电气设备是否带电以外,还能够知道带电体电压的具体数值。

电笔使用前一定要在有电的电源上检查电笔中的氖泡是否损坏;电笔不可用于电压高于规定范围(500V)的电源,以免发生危险。验电前,先将电笔在确实有电处试测,只有氖管发光,才可使用。验电过程中,人体的任何部位切勿触及与笔尖相连的金属部分。

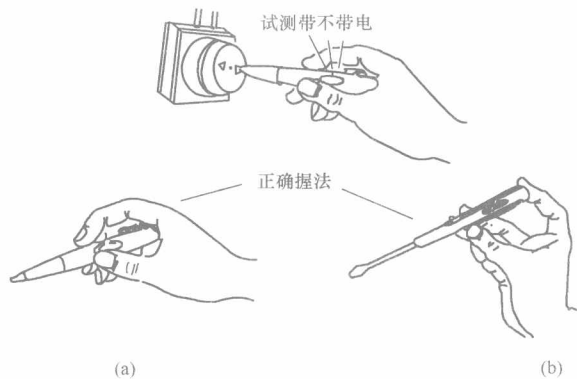


图 1-2 电笔验电

(a) 钢笔式测电笔握法; (b) 螺钉旋具式测电笔握法

### 3. 螺钉旋具

螺钉旋具又称旋凿、起子、改锥和螺丝刀,它是一种紧固和拆卸螺钉的工具。螺钉旋具的式样和规格很多,按头部形状可分为一字形[图 1-3(a)]和十字形[图 1-3(b)]两种。一字形螺钉旋具常用的有 50mm、100mm、150mm 和 200mm 等规格,

电工必备的是 50mm 和 150mm 两种。

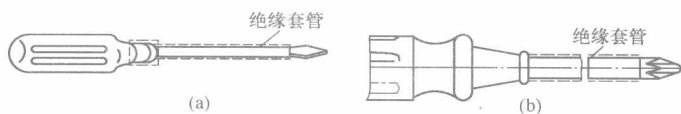


图 1-3 螺钉旋具

(a)一字形螺钉旋具;(b)十字形螺钉旋具

使用时,为了防止螺钉旋具的金属杆触及皮肤或触及邻近带电体,应在金属杆上套上绝缘管。但是,电工不可使用金属杆直通柄顶的螺钉旋具;使用螺钉旋具紧固或拆卸带电的螺钉时,手不得触及螺钉旋具的金属杆,否则,很容易造成触电事故。

#### 4. 钢丝钳与尖嘴钳

(1)钢丝钳有绝缘柄[见图 1-4(a)]和裸柄[见图 1-4(g)]两种。绝缘柄钢丝钳为电工专用钳(简称电工钳),常用的有 150mm、175mm 和 200mm 三种规格。裸柄钢丝钳电工禁用。

(2)尖嘴钳的头部尖细,适于在狭小的工作空间操作。尖嘴钳也有裸柄和绝缘柄两种。裸柄尖嘴钳电工禁用,绝缘柄的耐压强度为 500V,常用的有 130mm、160mm、180mm、200mm 四种规格。

(3)电工钳的用法可以概括为四句话:剪切导线用刀口,剪切钢丝用侧口,扳旋螺母用齿口,弯绞导线用钳口。尖嘴钳的握法与使用注意事项同电工钳。

电工钳使用前,应检查绝缘柄的绝缘是否良好。用电工钳剪切带电导体时,不得用钳口同时剪切相线和零线,或同时剪切两根相线。

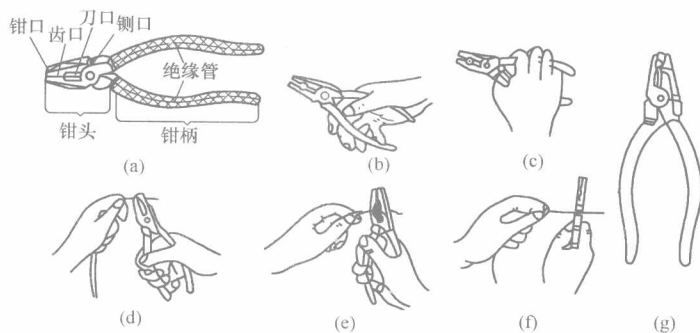


图 1-4 钢丝钳使用方法

(a)绝缘柄钢丝钳;(b)握法;(c)紧固螺母;(d)弯绞导线;

(e)剪切导线;(f)侧切钢丝;(g)裸柄钢丝钳(电工禁用)

#### 5. 电工刀

电工刀是用来剖削导线线头,切割木台缺口,削制木樨的专用工具,其外形如

图 1-5 所示。使用电工刀剖削导线绝缘层时,刀口应朝外,刀面与导线应成较小的锐角。

电工刀刀柄无绝缘保护,不可在带电导线或带电器材上剖削,以免触电。

电工刀不许代替手锤敲击使用。



图 1-5 电工刀

## 6. 叉杆与抱杆

(1)叉杆由 U 形铁叉和细长的圆杆组成如图 1-6(a)所示。叉杆在立杆时用来临时支撑电杆和用于起立 9m 以下的木单杆。

立杆前,先将电杆移至坑口,使杆根顶住滑板。然后,用杠子将电杆头部抬起,随即用叉杆顶住,再逐步向杆根交替移动叉杆,使杆头不断升高。当杆头升高到一定高度时,增加三根叉杆,使电杆起立,如图 1-6(b)所示。

当电杆起立到将近垂直时,将一根叉杆转至对面,以防电杆向对面倾倒,并抽出滑板,同时将另两根叉杆分别向左、右岔开,使三根叉杆成三角位置支撑电杆,以防电杆向左、右倾斜如图 1-6(c)所示。

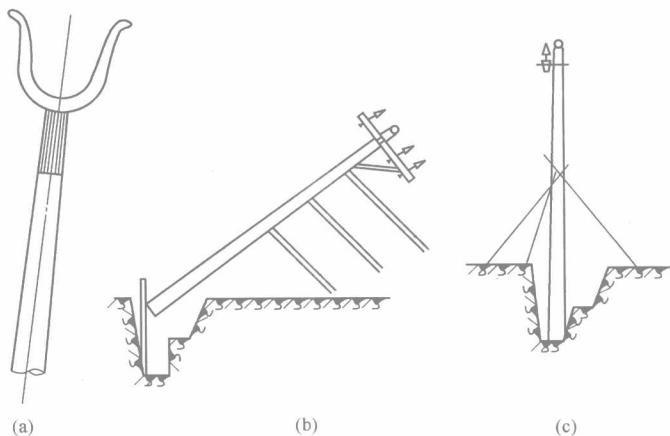


图 1-6 叉杆起立木单杆示意图

(a)叉杆;(b)叉杆起立;(c)叉杆支撑木单杆

(2)抱杆有单抱杆和人字形抱杆两种。人字形抱杆是将两根相同的细长圆杆,在顶端用钢绳交叉绑扎成人字形。抱杆高度按电杆高度的  $1/2$  选取,抱杆直径平均为 16~20mm,根部张开宽度为抱杆长度的  $1/3$ ,其间用  $\phi 12$  钢绳连锁。

## 7. 登高用具

电工登高用具是指电工进行高空作业所需的工具和装备,主要有脚扣、腰带、

保险绳、腰绳以及梯子和高凳等。

为保证高空作业的安全,登高工具必须牢固可靠。电工高空作业时,要特别注意人身安全。

(1)脚扣又称铁脚,是一种攀登电杆的工具。脚扣分为两种:一种是扣环上有铁齿,供登木杆用如图 1-7(a)所示;另一种是扣环上裹有橡胶,供登混凝土杆用如图 1-7(b)所示。

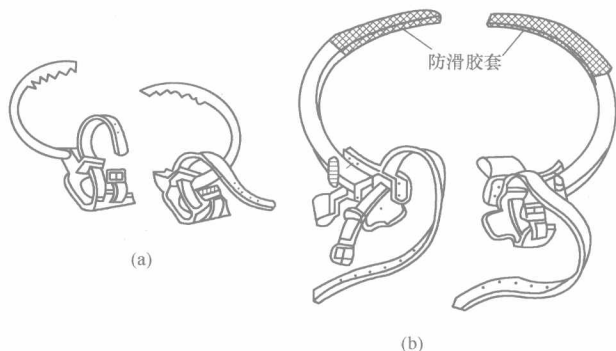


图 1-7 脚扣  
(a)登木杆用;(b)登混凝土杆用

使用脚扣时,攀登速度较快,容易掌握,但在杆上操作不灵活、不舒适,容易疲劳,所以只适于在杆上短时工作用。

登杆前首先应检查脚扣是否损伤,型号与杆径是否相配,脚扣防滑胶套是否牢固可靠,然后将安全带系于腰部偏下位置,戴好安全帽。

(2)腰带、保险绳和腰绳是电工高空操作必备用品。腰绳应系结在臀部上端,而不是系在腰间。使用腰绳时,应将其系结在电杆的横提或抱箍下方,要防止腰绳窜出电杆顶端而造成工伤事故。

(3)梯子和高凳可用木材或竹材制作,切不可用金属材料制作。梯子和高凳应坚固可靠,能够承受电工身体和携带工具的质量。梯子分为直梯(也称靠梯)和人字梯两种。梯子放置必须稳固,梯子与地面的夹角以  $60^\circ$  左右为宜,顶部应与建筑物靠牢。

在梯子上工作,应备有工具袋,上下梯子时工具不得拿在手中,工具和物体不得上下抛递,要防止落物伤人。在室外高压线下或高压室内搬动梯子时,应放倒由两人抬运,并且与带电体保持足够的安全距离。

#### 8. 紧线器

紧线器又称紧线钳和拉线钳,用来收紧室内瓷瓶线路和室外架空线路的导线。紧线器的种类很多,常用的有平口式和虎头式两种,其外形如图1-8所示。

使用时,应根据导线的粗细,选用相应规格的紧线器。使用紧线器时,如果发

现有滑线(逃线)现象,应立即停止使用,采取措施(如在导线上绕一层铁丝)将导线确实夹牢后,才可继续使用。

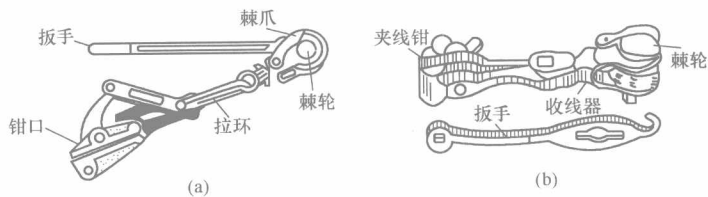


图 1-8 紧线器

(a)平口式;(b)虎头式

### 9. 导线弧垂测量尺

导线弧垂测量尺又称弛度标尺,用来测量室外架空线路导线弧垂,其外形如1-9所示。使用时应根据表 1-1 所示值,先将两把导线弧垂测量尺上的横杆调节到同一位置上;接着将两把标尺分别挂在所测档距的同一根导线上(应挂在近瓷瓶处),然后两个测量者分别从横杆上进行观察,并指挥紧线;当两把测量尺上的横杆与导线的最低点成水平直线时,即可判定导线的弛度已调整到预定值。

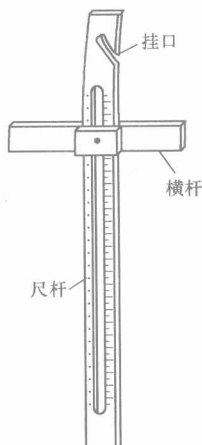


图 1-9 导线弧垂测量尺

表 1-1

### 架空导线弧垂参考值

| 弛 度<br>/m | 档距<br>/m | 30   | 35   | 40   | 45   | 50   |
|-----------|----------|------|------|------|------|------|
|           |          |      |      |      |      |      |
| —40       |          | 0.06 | 0.08 | 0.11 | 0.14 | 0.17 |
| —30       |          | 0.07 | 0.09 | 0.12 | 0.15 | 0.19 |