

电工上岗应试必读丛书

电工上岗应试培训

精品教材

★★★★

主 编 韩雪涛  
副主编 韩广兴 吴 瑛

# 电气故障检修

# 上岗 应试必读

(修订版)

- ◆ 劳动保护与操作安全知识及
- ◆ 常用低压电气器件、变压器及电动机的结构与检修方法
- ◆ 家庭电气线路及小区电气线路的组成与检修实例
- ◆ 电力拖动控制线路与机床控制线路的原理与检修实例

表的使用方法



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

电工上岗应试必读丛书

# 电气故障检修上岗应试必读

(修订版)

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书根据电工行业读者的阅读习惯和培训特点,结合岗位就业需求,将电气线路故障维修的知识和技能划分成劳动保护与操作安全、电工常用检修仪表的使用方法、常用低压电气器件的结构与检修、变压器的检修方法、电动机的检修方法、家庭电气线路的检修方法、小区电气线路的检修方法、机械控制电气线路的检修方法等几大模块进行详细讲解。

本书为兼顾电工职业资格考核辅导和电工技能培训的双重任务,使所讲解的内容最大限度地符合实际的岗位需求,在讲解电气器件和电气线路的基本结构及工作原理的基础上,对所收集和整理的大量实际案例的故障现象分析、故障检测方法及故障排除方法进行详细讲解和图解演示,供读者进行电气故障检修演练。使读者通过学习和实训,掌握电气线路检修的操作技能。

本书每个章节之后都配有相关的考核习题供读者练习。为适应读者申报电气行业的国家职业资格考核认证的需要,本书还对国家职业资格考核中的维修电工试题进行了汇总,以模拟试卷的形式附书后供读者自测,使读者对电气行业的国家职业资格考核的内容和形式有一定的了解。

本书是电工上岗应试必读丛书之一,可作为电工从业人员的技能培训教材,也可作为职业技术学校电气专业的技能实训教材,还可以作为电工上岗应试的自学辅导读本。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

电气故障检修上岗应试必读 / 韩雪涛主编. — 修订本. — 北京: 电子工业出版社, 2014.3

(电工上岗应试必读丛书)

ISBN 978-7-121-22522-2

I. ①电… II. ①韩… III. ①电气设备—故障诊断②电气设备—故障修复 IV. ①TM07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 033582 号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18 字数: 438 千字

印 次: 2014 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 39.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 出版说明

随着国民经济的发展，城乡建设步伐不断加快，各种电气设备也随之大量增加。电工、电子技术已经渗透到了社会的各个层面。这为电气行业的求职人员提供了更为广阔的就业前景。

然而，面对这么大的社会需求，摆在电气行业的从业人员面前的首要问题就是如何掌握规范的操作技能，如何能够迅速提升安装、调试、检修能力，如何能够使自己所掌握的知识和技能适应行业发展的需要。为了使该领域从业人员的操作技能更加专业、规范，以确保生产和人身的安全，国家强调电气操作人员必须持证上岗（即必须具备相应的国家职业资格证书方可从事相应的工作）。

为满足电气行业在岗从业人员及待岗求职人员的需求，我们特策划和组织编写了这套电工上岗应试必读丛书。这是一套非常实用的电气操作人员的技能培训教材及上岗应试的辅导教材。

本套丛书共有6本，包括《电工基础上岗应试必读》、《电气线路识图上岗应试必读》、《电工仪表使用上岗应试必读》、《供配电与装饰布线上岗应试必读》、《电气安装上岗应试必读》和《电气故障检修上岗应试必读》。

电工上岗应试必读丛书根据国家电气专业的职业技术考核标准进行编写，主要面向电工作业、电气维修和电子电气设备安装、调试、检验的技术人员和广大电子爱好者，可作为电气操作人员必备的上岗培训教材，同时可作为高、中等职业学校电气专业的技能实训教材，还可作为电工上岗应试的自学辅导读本。

本套丛书以电气行业的国家职业技术考核规范为标准，以市场的岗位需求为导向，贴近实际、注重实践。精选了电工基础、电工线路识图、电气线路检修、各类电气系统和设备的安装等专业技能为题材，采用培训教学与图解演示实训相结合的训练形式，全面系统地讲解了电气操作人员必备的知识与操作技能。

《电工基础上岗应试必读》是电工基础知识与操作技能的入门培训教材。书中根据电工作业具体从业技能作为章节划分依据，根据电气行业的国家职业技能鉴定标准，以从业人员需要掌握的基础知识为切入点，全面系统地讲解了交/直流电路的特点、低压电气器件及电工材料的功能与应用、变压器的结构和功能特点等电工从业人员必备的基础知识；在技能方面，则重点讲解了常用电工仪器仪表的使用方法、电气线路敷设、电动机的安装与检修以及用电安全与触电急救等技能。使读者资质能够达到电气行业的国家职业技能鉴定标准，具备从业资格。

《电气线路识图上岗应试必读》是电工从事电气安装、调试、维修作业的基础技能培训教材。详细讲解电气线路识图必备的知识，电气线路中主要电子元器件和电气器件的特点和功能。书中根据电工作业具体从业的岗位，全面系统地讲解了照明控制线路、电动机控制线路、机床控制线路、农机控制线路、供配电线路、保护与变频线路等实用线路的特点和

识读方法。使读者快速掌握识读各种电气线路图的技能和技巧。

《电气仪表使用上岗应试必读》是电工检测技能的培训教材。书中对电子、电气设备安装、调试、维修过程中所应用到的仪器仪表进行归纳整理，系统介绍了验电器、兆欧表、钳形表、电桥、万用表、示波器、场强仪等电工仪表的操作规范和使用方法。针对每种电工仪表，除全面介绍其使用方法外，还结合实际案例详细讲解各种电工仪表在实际检测中的应用，通过检测演示，使读者加深对各种电工仪表使用特点及适用场合的理解，达到在电工作业中正确使用电工仪表进行检测的目的。

《供配电与装饰布线上岗应试必读》是电工作业必备的技能培训教材。书中针对电工的实际岗位需求，对供配电与装饰布线的必备知识与技能进行系统讲解。在知识方面，本书对电工材料的规格与应用、常用低压电气器件的功能与应用进行了详细的介绍；在技能方面，则结合电工实际的岗位技能要求，将装饰布线的基本操作技能、传输线路的敷设与安装技能、供配电设备的安装技能以及室内电气设备的安装技能通过图解演示的形式对读者进行实训，使读者全面掌握供配电与装饰布线的操作规范及操作方法。

《电气安装上岗应试必读》是电工从事电气安装必备的技能培训教材。书中从用电安全与触电急救的基本知识及电工工具和检测仪表的使用入手，全面系统地介绍了导线的加工连接方法、电力电缆的加工与敷设方法、基本电气部件与配电装置的安装方法、变压器和电动机的安装方法以及电力控制系统的设计安装方法等电工安装操作必备的知识与技能。

《电气故障检修上岗应试必读》是维修电工必备的技能实训教材。本书旨在介绍实际电气线路的检修方法和技巧。书中内容的安排以电气行业的国家职业技能鉴定标准为指导，根据当前维修电工的岗位需求，详细讲解了维修电工的劳动保护与操作安全及电工常用检修仪表的使用方法等基本知识，将常见电气故障检修技能划分成常用低压电气器件的检修、变压器的检修、电动机的检修、家庭电气线路的检修、小区电气线路的检修和机械控制电气线路的检修等6个主要部分。全书依托实际案例进行实际检修的演示教学，全面系统地讲解了不同电气线路的检修规范、检修方法和检修技巧。

本套丛书的特点是形象生动，易懂易学。通过精心策划，本套丛书在内容的精选与拓展及写作方式的创新方面又有新的突破，书中内容以实际的工作和作业环境为背景，采用实际的典型案例，通过图解对实际操作进行演示，力求做到理论联系实际，体现实训真练。使读者通过电工知识的学习和电工技能的训练真正具备电气行业的国家职业技能资格。

本套丛书所讲述的理论基础知识和实际操作技能都是以电气行业的国家职业技能资格认证标准为依据的。读者通过学习，掌握了电工应具备的基础知识和操作技能，就可申报电气行业的国家职业资格认证，就有希望获得国家统一的电工上岗的职业资格证书。

我们热诚期盼：电工上岗应试必读丛书的出版能对广大读者尽快掌握和提高不同电工从业领域的操作技能给予帮助和指导，能对广大电工从业人员申报电工资格认证给予技术上的支持，使本套系列丛书成为广大读者的良师益友。

電子工業出版社

# 前 言

电力工业的发展为电工从业人员提供了广阔的就业空间，同时也对电工从业者的知识与技能提出了越来越高的要求。电力的架设、变换与传输、电力的分配与控制、机械设备的供电与维护、电气线路的设计与改造、电气设备的安装与检修等工作都需要大量具备专业知识和技能的技术人员。而且随着电气化进程的加速，电工从业人员的缺口会越来越大。

由于电气行业工作性质的特殊性，国家要求电气行业的从业人员必须具备相应的技术资格，电工从业人员必须通过严格、规范的培训与考核，持证上岗。

本书是关于电工考核标准中的电气故障检修上岗应试必读课本。全书内容根据国家职业资格标准中电工从业人员必须掌握的电气故障维修的知识和技能而编写。书中将电气故障维修上岗所需的知识技能划分成8个项目，详细讲解劳动保护与工作安全，常用电工检修仪表的使用方法，常用低压电气器件的结构与检修方法，变压器的检修方法，电动机的检修方法，家庭电气线路的检修方法，小区电气线路的检修方法以及机械控制电气线路的检修方法。

本书是电工上岗应试必读丛书的系列图书之一。该书集成了技能类图书及教材类图书的写作特色，在内容的设置方面注重理论知识的学习与技能训练的有机结合，充分发挥图解的功能。图书内容以国家电工职业资格标准为依据，知识点以实用、够用为原则进行讲解，技能演示则依托实际电工实用案例展开，将操作过程以示意图和实物照片的形式演示，让读者一看就懂、一学就会。

本书由韩雪涛任主编，韩广兴、吴瑛任副主编，参加本书编写的还有：张丽梅、马楠、宋永欣、梁明、宋明芳、张湘萍、吴玮、高瑞征、吴鹏飞、韩雪冬、吴惠英、王新霞等。

为更好地满足读者需求，达到最佳的学习效果，数码维修工程师鉴定指导中心还提供了网络远程教学和多媒体视频自学两种培训途径，读者可以直接登录数码维修工程师官方网站进行培训或定制购买配套的VCD系列教学光盘进行自学（本书不含光盘，如有需要请读者按以下地址联系购买）。

读者在学习过程中及申报国家专业技术资格认证方面有什么问题，也可通过网络或电话的形式与数码维修工程师鉴定指导中心联系。

网址：<http://www.chinadse.org>

E-mail：[chinadse@163.com](mailto:chinadse@163.com)

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

邮编：300384

地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

图书联系方式：[tan\\_peixiang@phei.com.cn](mailto:tan_peixiang@phei.com.cn)

编 者  
2014年2月



# 目 录

第 1 章 劳动保护与操作安全 .....	1
1.1 电工人身安全常识 .....	1
1.1.1 劳动保护用品的种类和功能特点 .....	1
1.1.2 电工操作安全规范 .....	5
1.2 电工设备安全常识 .....	9
1.2.1 供电线路的安全防护常识 .....	9
1.2.2 变配电设备的安全防护常识 .....	11
习题一 .....	13
第 2 章 电工常用检测仪表的使用方法 .....	15
2.1 钳形表的使用方法 .....	15
2.1.1 钳形表的操作规范 .....	15
2.1.2 钳形表的应用实例 .....	17
2.2 兆欧表的使用方法 .....	18
2.2.1 兆欧表的操作规范 .....	18
2.2.2 兆欧表的应用实例 .....	21
2.3 万用表的使用方法 .....	24
2.3.1 万用表的操作规范 .....	24
2.3.2 万用表的应用实例 .....	28
2.4 电桥的使用方法 .....	29
2.4.1 电桥的操作规范 .....	29
2.4.2 电桥的应用实例 .....	39
习题二 .....	41
第 3 章 常用低压电气器件的结构与检测方法 .....	43
3.1 低压开关的结构与检测方法 .....	43
3.1.1 开启式负荷开关的结构与检测方法 .....	43
3.1.2 封闭式负荷开关的结构与检测方法 .....	44
3.1.3 组合开关的结构与检测方法 .....	46

3.2	低压断路器的结构与检测方法	47
3.2.1	普通塑壳断路器的结构与检测方法	47
3.2.2	万能断路器的结构与检测方法	48
3.2.3	漏电保护器的结构与检测方法	48
3.3	低压熔断器的结构与检测方法	49
3.3.1	插入式熔断器的结构与检测方法	50
3.3.2	螺旋式熔断器的结构与检测方法	51
3.3.3	无填料封闭管式熔断器的结构与检测方法	53
3.3.4	有填料封闭管式熔断器的结构与检测方法	53
3.4	接触器的结构与检测方法	54
3.4.1	交流接触器的结构与检测方法	54
3.4.2	直流接触器的结构与检测方法	56
3.5	主令电器的结构与检测方法	57
3.5.1	按钮的结构与检测方法	57
3.5.2	位置开关的结构与检测方法	59
3.5.3	接近开关的结构与检测方法	60
3.5.4	万能转换开关的结构与检测方法	61
3.5.5	主令控制器的结构与检测方法	62
3.6	继电器的结构与检测方法	62
3.6.1	中间继电器的结构与检测方法	63
3.6.2	电流继电器的结构与检测方法	64
3.6.3	电压继电器的结构与检测方法	65
3.6.4	速度继电器的结构与检测方法	65
3.6.5	热继电器的结构与检测方法	66
3.6.6	时间继电器的结构与检测方法	68
3.6.7	压力继电器的结构与检测方法	69
	习题三	70
<b>第4章</b>	<b>变压器的检修方法</b>	<b>71</b>
4.1	变压器的种类特点和性能参数	71
4.1.1	变压器的种类特点	71
4.1.2	变压器的性能参数	77
4.2	变压器的应用与选用	79
4.2.1	变压器的原理应用	79
4.2.2	变压器的选用与更换	84
4.3	变压器的检修训练	89
4.3.1	小型变压器的检修训练	89
4.3.2	电力变压器的检修训练	93



习题四.....	95
<b>第 5 章 电动机的检修方法 .....</b>	<b>97</b>
5.1 电动机的种类特点和性能参数.....	97
5.1.1 电动机的种类特点.....	97
5.1.2 电动机的性能参数.....	105
5.2 电动机的结构原理及选用与更换.....	107
5.2.1 电动机的结构与原理.....	107
5.2.2 电动机的选用与更换.....	116
5.3 电动机的检修训练.....	126
5.3.1 直流电动机的检修训练.....	126
5.3.2 单相交流电动机的检修训练.....	129
5.3.3 三相异步电动机的检修训练.....	132
习题五.....	137
<b>第 6 章 家庭电气线路的检修方法.....</b>	<b>139</b>
6.1 家庭照明控制线路的原理与检修方法.....	139
6.1.1 家庭照明控制线路的结构与原理.....	139
6.1.2 家庭照明控制线路的检修方法.....	144
6.2 家庭供配电线路的原理与检修方法.....	156
6.2.1 家庭供配电线路的结构与原理.....	156
6.2.2 家庭供配电线路的检修方法.....	165
习题六.....	170
<b>第 7 章 小区电气线路的检修方法.....</b>	<b>171</b>
7.1 小区照明控制线路的结构与检修方法.....	171
7.1.1 小区室外照明线路的结构与检修方法.....	171
7.1.2 楼宇照明线路的结构与检修方法.....	176
7.1.3 应急照明线路的结构与检修方法.....	184
7.2 小区楼宇对讲与监控线路的结构与检修方法.....	189
7.2.1 小区楼宇对讲线路的结构与检修方法.....	189
7.2.2 小区楼宇监控线路的结构与检修方法.....	194
习题七.....	200
<b>第 8 章 机械控制电气线路的检修方法 .....</b>	<b>201</b>
8.1 电力拖动控制线路的原理与检修方法.....	201
8.1.1 电力拖动控制线路的结构与原理.....	201

8.1.2 电力拖动控制线路的检修方法.....	211
8.2 机床控制线路的原理与检修方法.....	224
8.2.1 机床控制线路的结构与原理.....	224
8.2.2 机床控制线路的检修方法.....	232
习题八.....	242
<b>附录 A 模拟试题一.....</b>	<b>243</b>
A.1 理论知识题.....	243
A.2 技能操作题.....	249
<b>附录 B 模拟试题二.....</b>	<b>254</b>
B.1 理论知识题.....	254
B.2 技能操作题.....	260
<b>附录 C 习题答案.....</b>	<b>267</b>
<b>附录 D 模拟试题一答案.....</b>	<b>275</b>
D.1 理论知识题答案.....	275
D.2 技能操作题答案(略).....	276
<b>附录 E 模拟试题二答案.....</b>	<b>277</b>
E.1 理论知识题答案.....	277
E.2 技能操作题(略).....	277

# 第 1 章 劳动保护与操作安全

## 【学习目的】

本章的学习目的是让读者了解劳动保护与操作安全方面的常识。通过对电工人身安全常识和电工设备安全常识的讲解,使电工技术人员能够了解人身安全常识和设备安全常识,认识到人身安全的重要性及应采取的相关的保护措施。能够在不同的电气设备安装或检修的实际操作中,注意自身的安全防护及设备的相关防护,建立良好的保护意识。

## 1.1 电工人身安全常识

在电工的考核中,对职业电工的考核标准相当严格,这其中除了具备专业知识外,电工操作人员还要十分熟悉相关的人身安全常识。

电工人身安全主要包括安全用电及其防护措施,在电工进行作业时,要熟知劳动保护用品的相关知识和操作安全规范。

### 1.1.1 劳动保护用品的种类和功能特点

电工在维修操作时,应先了解电工的劳动保护相关用品的种类和使用,根据不同的工作地点和工作性质需要选择不同的劳动保护用品。

劳动保护用品根据不同的防护部位,主要分为头部防护用品、呼吸防护用品、眼/面防护用品、听力防护用品、手部防护用品、足部防护鞋、身体防护用品、皮肤防护用品、防坠落防护用品以及其他防护用品。

#### 1. 头部防护用品

电工操作人员的头部防护用品是用于保护头部防止撞击、挤压伤害的护具,主要为各种安全帽。图 1-1 所示为常见的安全帽实物图。



图 1-1 头部防护用品安全帽

电工在作业过程中，所佩戴的安全帽，应符合以下要求。

- ① 帽内缓冲衬垫的带子要结牢，人的头顶与帽内顶部的间隔不能小于 32 mm。
- ② 不能把安全帽当坐垫用，以防变形，降低防护作用。
- ③ 发现帽子有龟裂、下凹、裂痕和磨损等情况，要立即更换。
- ④ 在电工作业时佩戴的安全帽不能选择金属的安全帽。

## 2. 呼吸防护用品

呼吸防护用品是用于保护电工的呼吸安全的产品，防止灰尘、有毒气体等被电工人员吸入体内。呼吸防护用品按照其用途可分为防尘、防毒和供氧三类。主要产品有自吸过滤式防尘口罩、过滤式防毒面具、氧气呼吸器、空气呼吸器等。图 1-2 所示为呼吸防护用品。

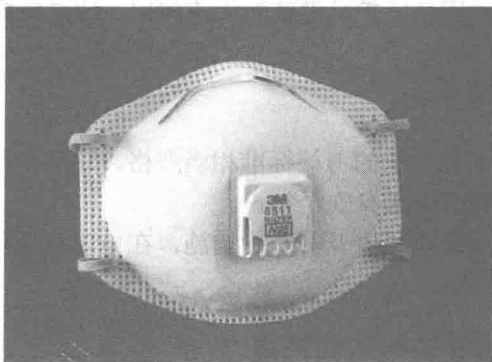


图 1-2 呼吸防护用品

## 3. 眼/面防护用品

眼/面防护用品用于保护电工作业人员的眼睛和面部的安全，防止异物、紫外线、电离辐射、酸碱溶液等对眼睛和面部的伤害。

眼/面防护用品主要分为护目镜和面罩，其中护目镜包括防冲击护目镜、防微波护目镜、防 X 射线护目镜、防化学护目镜、防尘护目镜等；而面罩则为焊接面罩、防辐射面罩等。图 1-3 所示为眼/面防护用品。

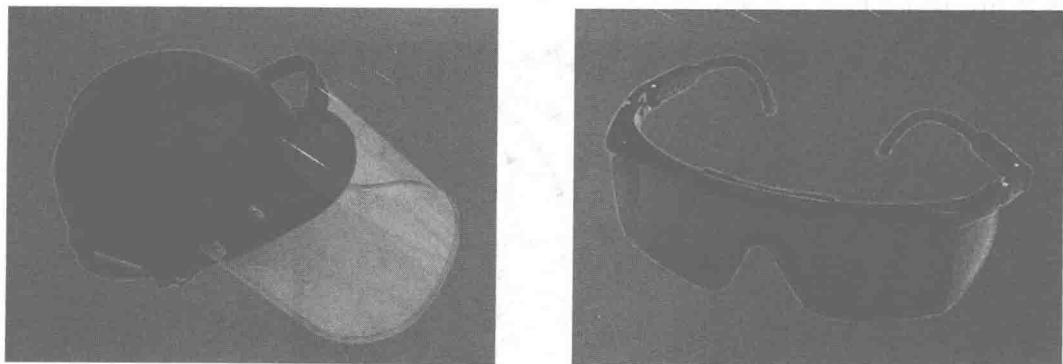


图 1-3 眼/面防护用品

电工人员在焊接作业的过程中主要佩戴防辐射面罩，防止在焊接过程中产生的强光、

紫外线和金属飞屑损伤眼部及面部。

### 【重点提示】

在选择护目镜和面罩时，要注意护目镜和面罩的宽窄与大小要适合使用者的脸型，如护目镜的镜片磨损、粗糙、镜架损坏都会影响操作人员的使用，应立即调换。

#### 4. 手部防护用品

手部防护用品是指保护手和手臂的防护用品，主要有耐酸碱手套、电工绝缘手套、焊工手套、耐高温防火手套及各类袖套等。图 1-4 所示为各类手部防护用品。



图 1-4 各类手部防护用品

### 【重点提示】

穿戴手部防护用品时，不要将手腕裸露出来，防止在作业时焊接火星或其他有害物溅入袖管使人体受到伤害。

#### 5. 听力防护用品

听力防护用品用于保护听力，降低噪声。电工技术人员在嘈杂的环境中，需要佩戴听力防护用品，包括耳塞、耳罩等，如图 1-5 所示。



图 1-5 听力防护用品

## 6. 足部防护用品

防护鞋是用于保护足部免受各种伤害的护具。主要产品有保护足趾安全鞋（靴）、胶面防砸安全靴、电绝缘鞋、防刺穿鞋、耐酸碱皮鞋、耐酸碱胶靴、耐酸碱塑料模压靴、防静电鞋、导电鞋、耐高温鞋、耐油鞋、工矿防水鞋等，如图 1-6 所示。



图 1-6 防护鞋

防护鞋用于保护足部免受各种伤害。其中，保护足趾安全鞋（靴）的防护等级分为 An1～An5；电绝缘鞋的防护等级则可根据其闪电标志或耐电压数选择，分别有 5 000 V、6 000 V 等耐电压数。

## 7. 身体防护用品

防护服用于保护作业者的身体免受环境有害因素的伤害，主要有带电作业屏蔽服。要求衣服采用全棉质的不含聚酯纤维，防止聚酯纤维材料或者同类材料的衣服在高温下熔化造成严重烧伤的可能。电工作业人员穿戴的防护服需要合身，避免卷入运转的机器中发生危险。

## 8. 皮肤防护用品

皮肤防护用品用于对裸露皮肤的保护，分为护肤剂和洗涤剂两种。

## 9. 防坠落防护用品

防坠落防护用品用于保护高空作业人员，防止坠落事故的发生，主要有安全带和安全网，如图 1-7 所示。

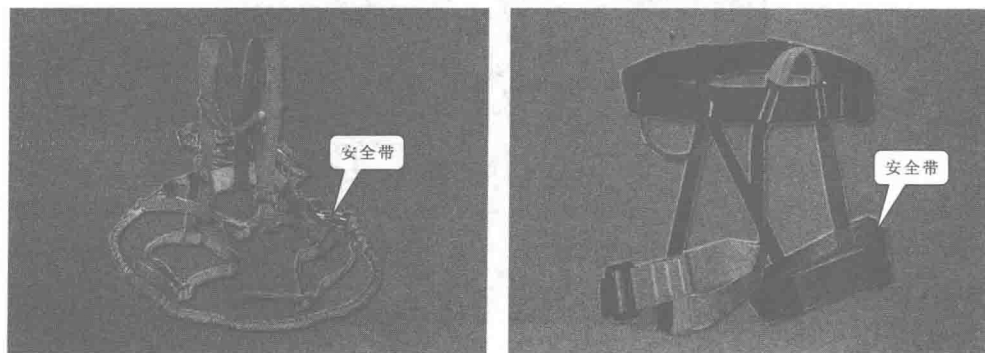


图 1-7 防坠落防护用品

安全带的种类,包括围杆作业类、悬挂作业类、攀登作业类三种;而安全网则根据其织网的不同分为平网、立网和密目网三种。

(1) 在使用安全带时,应注意以下几点。

① 电工作业时,在基准面 2 m 以上高处作业必须系安全带。

② 使用安全带时,应将安全带系在腰部,挂钩要扣在不低于作业者所处水平位置的可靠处,不能扣在作业者的下方位置,以防止坠落时加大冲击力,使作业者受伤。图 1-8 所示为电工维修人员进行实际作业时的安全防护措施。



图 1-8 电工维修人员进行实际作业时的安全防护措施。

③ 要经常检查安全带缝制部位和挂钩部分,当发现断裂或磨损时,要及时修理或更换。如果保护套丢失,要加上之后再使用。

(2) 使用安全网时,应注意以下几点。

① 要选择有合格证的安全网。

② 安全网若有破损、老化应及时更换。

③ 安全网与架体连接不宜绷得太紧,系结点要沿边分布均匀、绑牢。

④ 立网不得作为平网使用。

⑤ 在使用立网时,必须选用密目网配合使用。

### 1.1.2 电工操作安全规范

对于职业电工技能的培养是十分严格的,这其中除了具备专业知识和专业操作技能外,操作安全规范也是电工必须掌握的重要内容。否则,不仅会造成设备的损坏,而且极易引发伤亡,严重时还会导致重大事故的发生。

对此,根据国家统一规定的电工安全操作规程,电工技术人员必须严格遵守以下操作规程。

#### 1. 操作前的安全操作规范

操作前的防护措施主要是针对具体的作业环境所采用的防护设备和防护方法。

(1) 工作前应详细检查所用工具是否安全可靠,并穿戴好必需的防护用品,如安全帽、绝缘手套、绝缘鞋、防护服等,以确保人体和地面绝缘。严禁在防护用品穿戴不全的情况下进行电工作业。图 1-9 所示为已穿戴齐全的防护用品。对于更换灯泡或熔断器等细



致工作，因不便佩戴绝缘手套而需徒手操作时，要先切断电源，并确保检修人员与地面绝缘（如穿着绝缘鞋、站立在干燥的木凳或木板上等）。

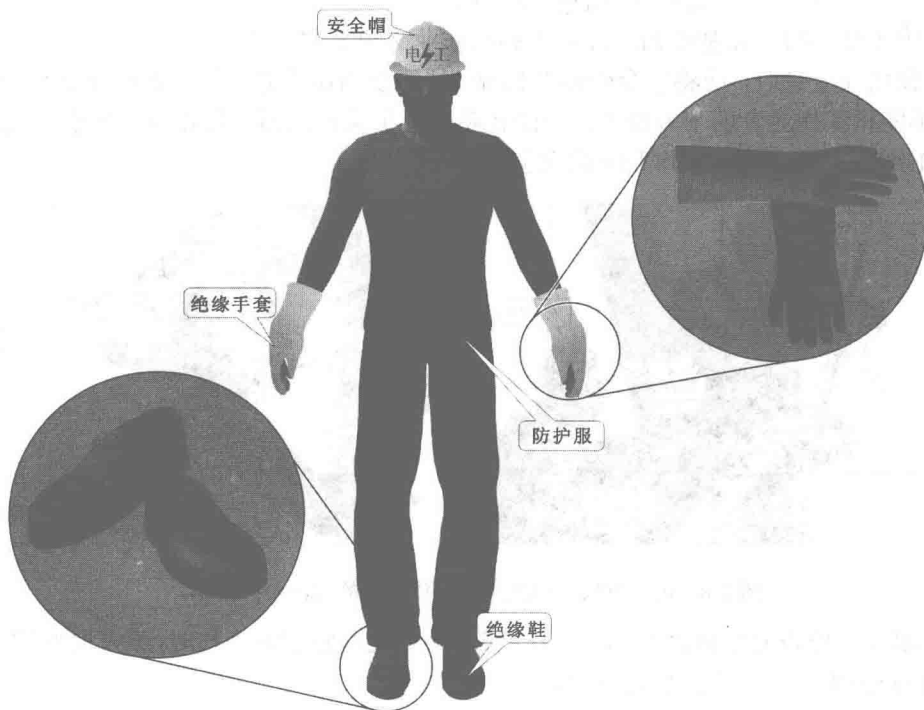
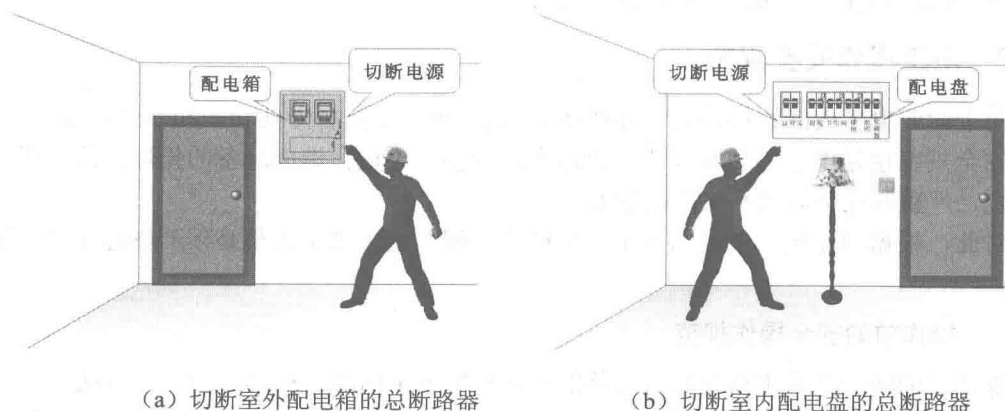


图 1-9 穿戴齐全的防护用品

(2) 电气线路在未经试电笔确定无电前，应一律视为“有电”，不可用手触摸。在进行设备检修前一定要先关断电源。不要带电检修电气设备和电力线路。即使确认目前停电，也要将电源开关断开，以防止突然来电造成损害。图 1-10 所示为关断电源示意图。



(a) 切断室外配电箱的总断路器

(b) 切断室内配电盘的总断路器

图 1-10 关断电源示意图

(3) 检修前应使用试电笔检测设备是否带电，确认没电方可操作。并且使用试电笔

时禁止超范围使用，电工选用的低压试电笔只允许在 500 V 以下电压使用。

(4) 不准在设备运转过程中拆卸或修理电气设备，必须按照以下要求方可进行拆卸操作。

① 停机并切断设备电源；② 验明无电，并在开关把手上悬挂“有人工作、禁止合闸”的警告牌。

(5) 如果作业的环境存有大量积水，应先将切断环境设备的电力供应，然后将水淘净，再进行作业。

(6) 如发现电气设备或线路有裸露情况，应先将裸露部位缠绕绝缘带或装设罩盖。如按钮盒、闸刀开关罩盖、插头、插座及熔断器等有破损而使带电部分外露时，应及时更换，且不可继续使用。图 1-11 所示为插头电源线裸露的现象。

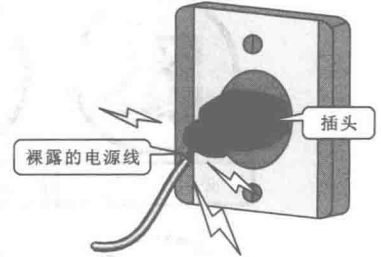


图 1-11 插头电源线裸露

(7) 安装电气设备的外露可导电部分如果无法安装罩盖，则必须可靠地与地网 PE 线连接，零线与地线必须分开。接地线截面要符合标准，维修时应全面检查。

(8) 一定要确保检测设备周围的环境干燥、整洁，如果杂物太多，要及时清除，方可检修，以避免火灾事故的发生。

## 2. 操作中的安全操作规范

操作中的防护措施主要是指操作时的安全规范以及具体处理原则。

(1) 电工作业过程中，要使用专门的电工工具，如电工刀、电工钳等，因为这些专门电工工具都采用了防触电保护设计的绝缘柄。不可以用湿手接触带电的灯座、开关、导线和其他带电体。

(2) 在用电操作时，除了注意避免触电外，要确保使用安全的插座，切忌不可超负荷用电。

(3) 在合上或断开电源开关前首先核查设备情况，然后再进行操作。对于复杂的操作通常要由两个人执行，其中一人负责操作，另一个人作为监护，万一发生突发情况以便及时处理。

(4) 移动电气设备时，一定要先拉闸停电，后移动设备，绝不要带电移动。移动完毕，经核查无误，方可继续使用。

(5) 在进行电气设备安装连接及检修恢复操作时，正确接零、接地非常重要。严禁采取将接地线代替零线或将接地线与零线短路等方法。

例如，在进行电气设备连接时，将电气设备的零线和地线接在一起，这样容易发生短路事故，并且火线和零线形成回路会使电气设备的外壳带电而造成触电隐患。

(6) 如在户外进行电工作业时，发现有落地的电线，一定要采取良好的绝缘保护措施后（如穿着绝缘鞋）方可接近作业点。

(7) 在进行户外电力系统检修时，为确保安全要及时悬挂警示标志，并且对于临时连接的电力线路要采用架高连接的方法。常见的警示标志如图 1-12 所示。