

零基础成长

电工检修技能

零基础成长

零

- ◆ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
- ◆ 韩雪涛 主编
- ◆ 韩广兴 吴瑛 王新霞 副主编



赠送
学习卡

◎ 学习规划+专家提醒+

技能培训+热线咨询 = 【零基础成长】



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

零基础成长

电工检修技能零基础成长

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

韩雪涛 主 编

韩广兴 吴 瑛 王新霞 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书借助“图解”和“实录”的表现形式,将电工检修这项重要技能划分为电工检修的安全注意事项、电工检修仪表的使用方法、常用电子元器件的检测技能训练、常用低压电器部件的检测技能训练、基本电气功能组件的检修技能训练、变压器的检修技能训练、电动机的检修技能训练、电工线路的检修技能训练、电工设备的检修技能训练9个重点环节进行介绍,使读者在整个学习过程更加系统、流畅,并在图解演示、案例训练演示的帮助下完成对电工检修技能的迅速掌握。

本书可作为专业技能考核认证的培训教材,也可作为职业技术学院的实训教材,同时也适合从事和希望从事电子电气从业技术人员、业余爱好者阅读。

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

电工检修技能零基础成长 / 韩雪涛主编. — 北京: 电子工业出版社, 2011.9
(零基础成长)

ISBN 978 - 7 - 121 - 14309 - 0

I. ①电… II. ①韩… III. ①电工-维修 IV. ①TM07

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第160844号

策划编辑: 富 军

责任编辑: 富 军 特约编辑: 李云霞

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

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: 17.5 字数: 448千字

印 次: 2011年9月第1次印刷

印 数: 4000册 定价: 38.00元(含学习卡1张)

凡所购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,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, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。



前言

随着科学技术的日新月异，电工电子技术不断融合，无论是电子产品还是电气设备正朝着数字化、智能化、集成化及机电一体化的趋势发展。大量新技术、新工艺的电子电气产品不断涌现，不仅带动了电子电气生产、维修等行业的发展，同时也为社会增添了很多新的就业机会。由于电工电子的界限正逐渐被融合，无论是电子产品研发、生产、调试及维修还是电气线路的安装、调试与维护检验，都需要大量具备综合电子电气知识技能的技术人员。这一社会人才需求的变革，为广大从业人员提供了更为广阔的就业空间，同时也提出了更高的技能要求。

如何能够在短时间内掌握电子电气的实用知识技能，如何能够在短时间内提升专业技能水平，如何能够在短时间内完成技能与岗位实践之间的融会贯通，已经成为许多从业者面临的三大难题。

本书从这些实际问题出发，对当前电子电气领域所涉及的工作岗位进行了全面的整理，并针对不同岗位特色，对具有代表性和通用性的知识技能进行了系统的归纳、整理和提炼。

本书主要是对电工检修技能进行介绍。电工检修技能是电子电气领域非常重要的实用技能。几乎所有的电工岗位都需要具备电工检修的技能。本书从电工检修的“零基础”出发，结合学习者的学习习惯，按电工检修的技能特点进行章节的划分，采取传统教学模式与实训演练模式相结合的表现方式，全面系统地介绍了电工检修中所用到的知识点和技能操作的各个环节。

为使读者能够在最短时间内达到技能的提升和掌握，本书在编写模式上做了大胆的改进，引入了【学习规划】、【专家提醒】、【技能培训】、【热线咨询】四个模块。其中：

【学习规划】 主要将该部分的内容和学习规划告诉给读者，让读者明白这部分内容所要达到的目的及自身需要进行哪些准备，做到有的放矢，目标明确。

【专家提醒】 主要是对知识技能学习中需要注意的关键点进行重点说明，给读者提供良好的思路和学习印象。

【技能培训】 主要是将技能学习中难以用语言表达的动作以实物图演示的方式呈现给读者，使读者一目了然，既增强了学习兴趣，又提高了学习效率，达到事半功倍的效果。

【热线咨询】 是将读者在学习过程中或职业规划设计时所产生的问题或疑惑，给予最及时、最明确、最权威的解答。

为确保本书的知识内容能够直接指导就业，本书内容的选取是从实际岗位需求的角度出

发的，将国家职业技能鉴定和数码维修工程师的考核认证标准融入到图书的各个知识点和技能点中，所有的知识技能在满足实际工作需要的同时也完全符合国家职业技能和数码维修工程师相关专业的考核规范。

读者通过学习不仅可以掌握电工检修的各项知识技能，同时也可以申报相应的国家工程师资格或国家职业资格的认证，争取获得国家统一的专业资格证书，使得人生的职业规划和行业定位更加准确，真正实现知识技能与人生职业规划的巧妙融合。

本书由数码维修工程师鉴定指导中心联合多家专业维修机构，组织众多高级维修技师、一线教师及多媒体技术工程师编写，特聘请国家电子行业资深专家韩广兴教授担任指导。书中所有的内容和维修资料均来源于实际工作，从而确保图书的实用性和权威性。

为了便于读者查阅，书中电路图中的元器件符号及其标注均与原机型电路图一致，未做标准化处理，在此特加以说明。

参编人员主要有韩雪涛、韩广兴、吴瑛、王新霞、张丽梅、郭海滨、孙涛、马楠、宋永欣、宋明芳、梁明、张鸿玉、张雯乐、吴玮、韩雪冬。

另外，为了更好地满足读者的需求，达到最佳的学习效果，本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持。除可获得免费的专业技术咨询外，每本图书都附赠价值 50 元的数码维修工程师远程培训基金（培训基金以“学习卡”的形式提供）。读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站（www.chinadse.org）获得超值技术服务。网站提供有最新的行业信息；大量的视频教学资源、图纸手册等学习资料及技术论坛。用户凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息；知晓电子电气领域的业界动态；实现远程在线视频学习；下载需要的图纸、技术手册等学习资料。此外，读者还可以通过网站的技术交流平台进行技术与交流咨询。

学员通过学习和实践还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证，获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题，可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址：<http://www.chinadse.org>

联系电话：022 - 83718162/83715667/13114807267

E-mail：chinadse@163.com

地址：天津市南开区榕苑路 4 号天发科技园 8-1-401

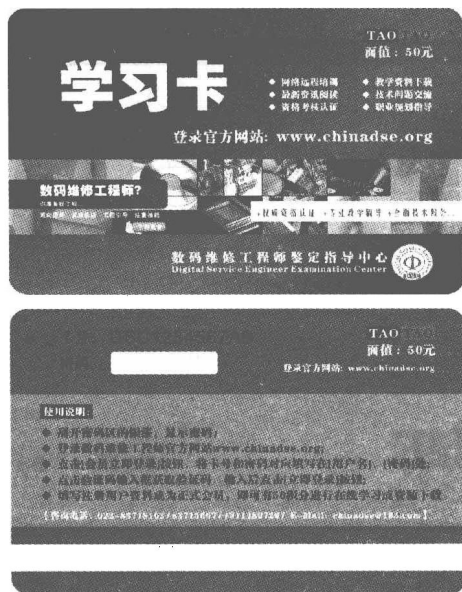
邮编：300384

编者

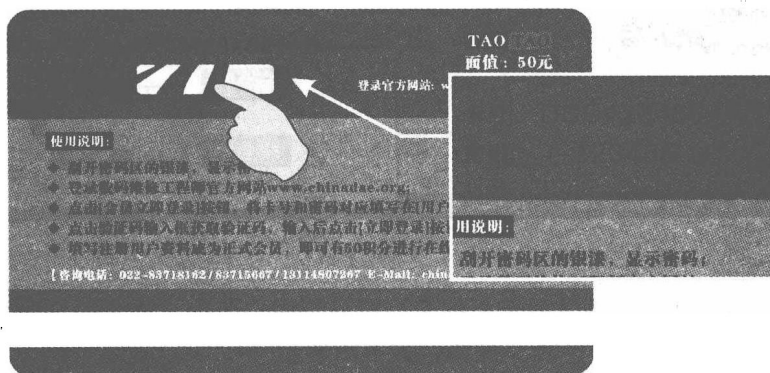
学习卡使用说明

您好，欢迎使用学习卡登录数码维修工程师鉴定指导中心官方网站，请按以下步骤使用学习卡。

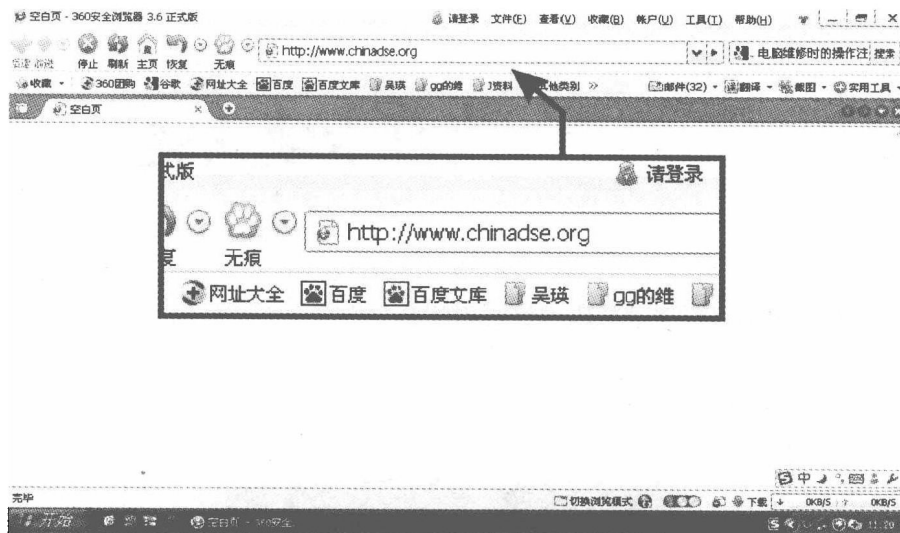
① 将书中所附赠的学习卡取出，学习卡正面可看到学习卡面值、网站网址等信息，背面可看到卡号、密码（涂有银漆）和使用说明，如下图所示。



② 将密码区的银漆刮开，即可得到本卡的登录密码，如下图所示。



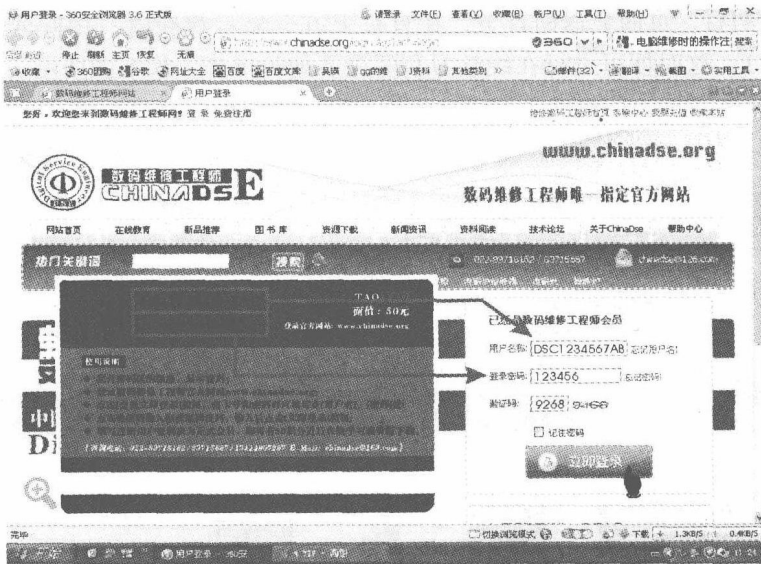
③ 打开计算机上的网络浏览器，在地址栏中输入网址“www.chinadse.org”后，按回车键，即可登录数码维修工程师官方网站，如下图所示。



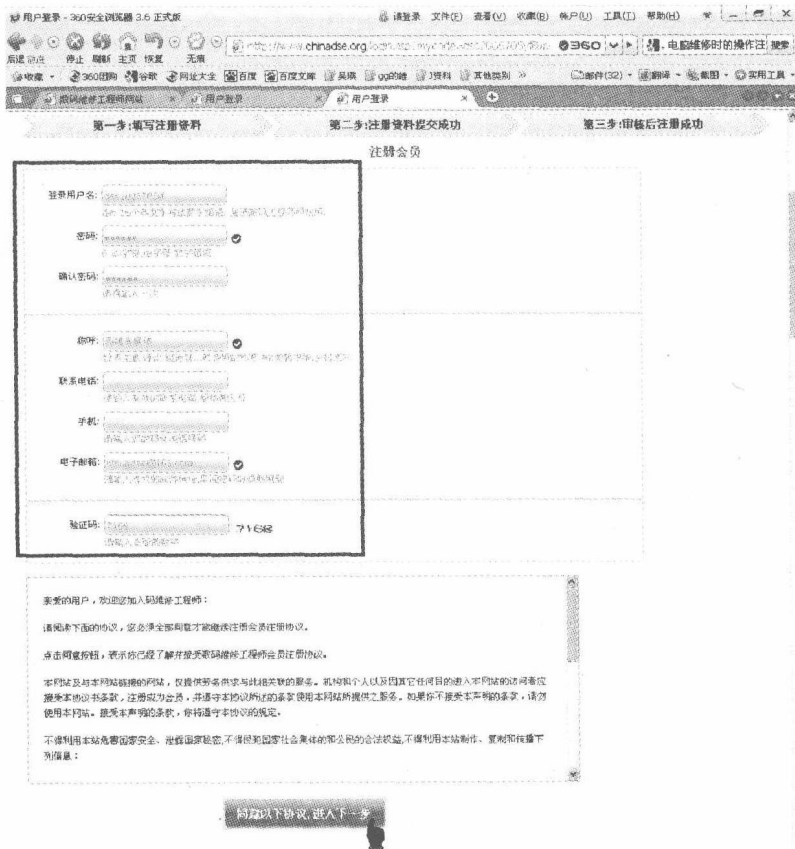
④ 待网站打开后，在首页右侧可找到“会员登录”，单击“会员 立即登录”进入登录界面，如下图所示。



⑤ 待登录界面打开后，将学习卡上的卡号填写到用户名中，将密码填写到登录密码中，填写好验证码后，单击“立即登录”按钮，如下图所示。




⑥ 用户名和密码正确后，页面将转到会员资料界面，在这里用户可对自己的用户名、昵称、密码、邮箱等信息进行填写或修改，将空缺项填写完毕后，认真阅读会员注册协议，并单击“同意以下协议、进入下一步”按钮，注册为会员，如下图所示。



⑦ 注册成功后，页面会返回首页，在首页上方会显示欢迎语，在首页右侧会显示用户昵称和剩余积分，这时便可进行在线学习和资源下载等操作，如下图所示。





目录

第1章 电工检修的安全注意事项	1
第1阶段 电工检修安全防护设备和安全常识	1
1.1.1 电工检修安全防护设备的使用	1
1.1.2 电工在检修操作中的安全常识	12
第2阶段 电工检修中的触电事故和急救措施	16
1.2.1 电工检修中的触电事故	16
1.2.2 电工触电急救措施	17
第2章 电工检修仪表的使用方法	26
第1阶段 电工检修仪表的初步认识	26
2.1.1 钳形表的功能特点	26
2.1.2 万用表的功能特点	32
2.1.3 兆欧表的功能特点	43
第2阶段 电工检修仪表的使用训练	47
2.2.1 钳形表的使用训练	47
2.2.2 万用表的使用训练	49
2.2.3 兆欧表的使用训练	52
第3章 常用电子元器件的检测技能训练	55
第1阶段 常用电子元件的检测技能训练	55
3.1.1 电阻器的检测技能训练	55
3.1.2 电容器的检测技能训练	60
3.1.3 电感器的检测技能训练	63
第2阶段 常用半导体器件的检测技能训练	66
3.2.1 半导体二极管的检测技能训练	66

3.2.2	半导体三极管的检测技能训练	70
3.2.3	场效应晶体管的检测技能训练	72
3.2.4	晶闸管的检测技能训练	74
第4章 常用低压电器部件的检测技能训练		77
第1阶段 低压开关的检测技能训练		77
4.1.1	低压开关的识别	77
4.1.2	低压开关的检测技能训练	79
第2阶段 低压断路器的检测技能训练		80
4.2.1	低压断路器的识别	80
4.2.2	低压断路器的检测技能训练	82
第3阶段 主令电器的检测技能训练		83
4.3.1	主令电器的识别	83
4.3.2	主令电器的检测技能训练	85
第4阶段 接触器的检测技能训练		88
4.4.1	接触器的识别	88
4.4.2	接触器的检测技能训练	89
第5阶段 熔断器的检测技能训练		91
4.5.1	熔断器的识别	91
4.5.2	熔断器的检测技能训练	93
第6阶段 继电器的检测技能训练		94
4.6.1	继电器的识别	94
4.6.2	继电器的检测技能训练	95
第5章 基本电气功能组件的检修技能训练		97
第1阶段 电源组件的检修技能训练		97
5.1.1	电源组件的识别	97
5.1.2	电源组件的检修技能训练	101
第2阶段 遥控部件的检修技能训练		105
5.2.1	遥控部件的识别	105
5.2.2	遥控部件的检修技能训练	109
第3阶段 显示部件的检修技能训练		114
5.3.1	显示部件的识别	114
5.3.2	显示部件的检修技能训练	117
第4阶段 高频组件的检修技能训练		121
5.4.1	高频组件的识别	121

5.4.2	高频组件的检修技能训练	124
第5阶段	机械传动组件的检修技能训练	129
5.5.1	机械传动组件的识别	129
5.5.2	机械传动组件的检修技能训练	131
第6章	变压器的检修技能训练	135
第1阶段	变压器的初步认识	135
6.1.1	变压器种类的识别	135
6.1.2	变压器参数的识读	140
第2阶段	变压器的原理与应用、选用与更换	143
6.2.1	变压器的原理与应用	143
6.2.2	变压器的选用与更换	147
第3阶段	变压器的检修技能训练	151
6.3.1	小型变压器的检修技能训练	151
6.3.2	电力变压器的检修技能训练	155
第7章	电动机的检修技能训练	157
第1阶段	电动机的初步认识	157
7.1.1	电动机的种类和识别	157
7.1.2	电动机参数的识读	164
第2阶段	电动机的功能与选择	167
7.2.1	电动机的原理和应用	167
7.2.2	电动机的选用与更换	175
第3阶段	电动机的检修技能训练	183
7.3.1	直流电动机的检修技能训练	183
7.3.2	单相交流电动机的检修技能训练	186
7.3.3	三相异步电动机的检修技能训练	190
第8章	电工线路的检修技能训练	196
第1阶段	家庭照明线路的检修技能训练	196
8.1.1	家庭照明线路的结构认识	196
8.1.2	家庭照明线路的检修分析	198
8.1.3	家庭照明线路的实用检修案例	199
第2阶段	家庭供配电线路的检修技能训练	203
8.2.1	家庭供配电线路的结构认识	203
8.2.2	家庭供配电线路的检修分析	207

8.2.3	家庭供配电线路的实用案例	208
第3阶段	电力拖动控制线路的检修技能训练	212
8.3.1	电力拖动控制线路的结构认识	212
8.3.2	电力拖动控制线路的检修分析	217
8.3.3	电力拖动控制线路的实用检修案例	219
第9章	电工设备的检修技能训练	225
第1阶段	机床设备的检修技能训练	225
9.1.1	机床设备的结构认识	225
9.1.2	机床设备的检修分析	229
9.1.3	机床设备检修的实用案例	231
第2阶段	农机设备的检修技能训练	239
9.2.1	农机设备的结构认识	239
9.2.2	农机设备控制电路的检修分析	245
9.2.3	农机设备控制电路检修的实用案例	247
第3阶段	变频制冷设备的检修技能训练	251
9.3.1	变频制冷设备的结构认识	251
9.3.2	变频制冷设备的检修分析	257
9.3.3	变频制冷设备的实用检修案例	261

第1章 电工检修的安全注意事项



学习规划

本章的主要目的是要让读者了解电工检修安全注意事项，使读者对电工安全常识有一个初步的认识，进而介绍电工检修防护设备的使用及触电的急救措施。本章的计划安排分为2个阶段。

第1阶段：电工检修安全防护设备和安全常识。

第2阶段：电工检修中的触电事故和急救措施。

第1阶段 电工检修安全防护设备和安全常识

1.1.1 电工检修安全防护设备的使用

电工在进行检修作业时，要建立安全防护意识，一定要按照电工操作规范严格执行。在检修操作中，要根据需要穿戴或配备必要的电工安全防护设备。电工的安全防护设备可根据功能和使用特点大致可分为头部防护设备、眼部防护设备、口鼻防护设备、耳部防护设备、面部防护设备、身体防护设备、手部防护设备、足部防护设备及辅助安全设备等，如图1-1所示。

电工的安全防护设备可以对电工的身体，以及电工作业环境起到良好的保护作用，确保电工在检修作业时，人身和设备安全。安全防护设备在电工检修作业中的实际应用如图1-2所示。

1. 头部防护设备

安全帽是最主要的头部防护设备，在电工维修作业时，都必须佩戴安全帽来保护头部的安全。安全帽的实物外形如图1-3所示。

安全帽主要是由帽壳、帽衬、下颏带和后箍组成。帽壳通常呈半球形，其坚固、光滑并有一定的弹性，用以防止外力的冲击。

帽衬位于安全帽内部，与帽壳之间留有一定的空间。当电工头部受到冲击时，帽衬可缓冲分散瞬时的冲击力，从而有效避免和减轻头部受到直接的伤害。

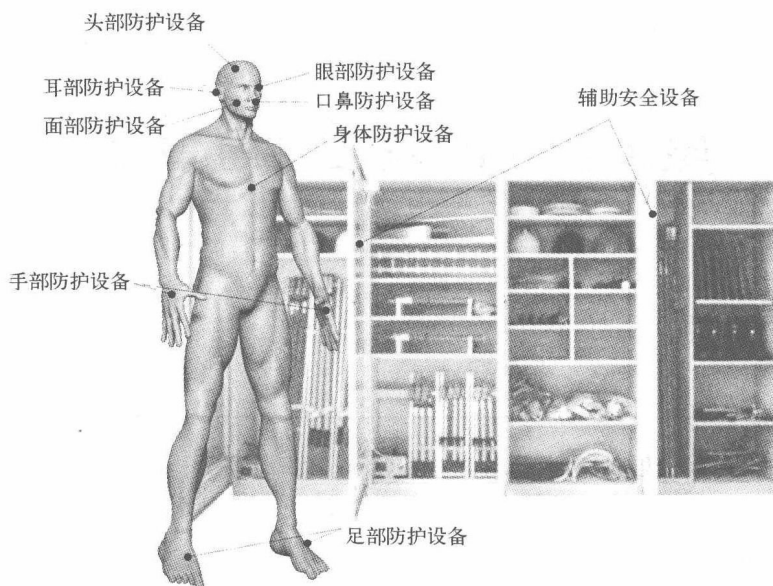


图 1-1 电工的安全防护设备

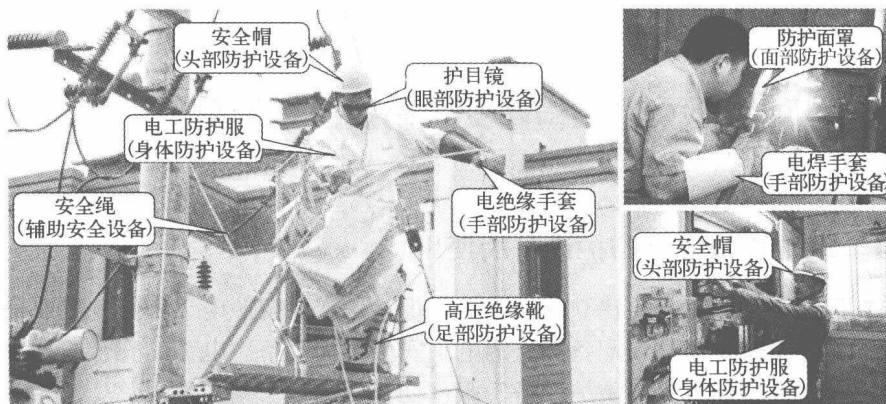


图 1-2 安全防护设备在电工检修作业中的实际应用

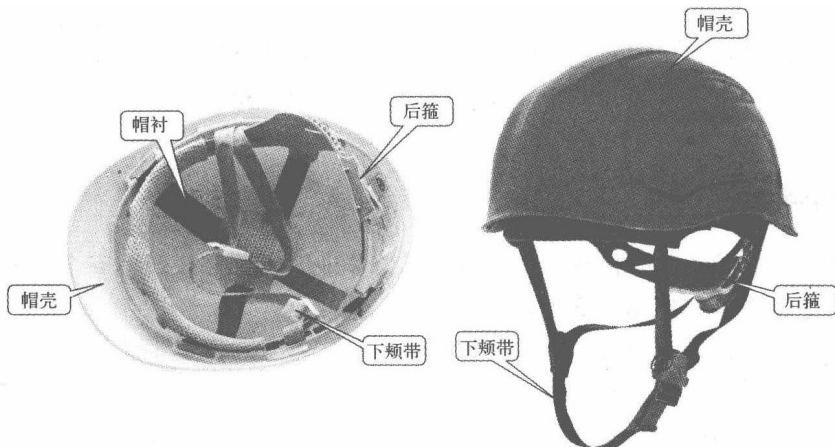


图 1-3 安全帽的实物外形

下颏带和后箍主要起到对头部的固定作用。通常，下颏带和后箍都有一定的调节功能，使安全帽适合不同头围的需要，以确保安全帽能够牢固、稳妥的佩戴。

2. 眼部防护设备

眼部防护设备主要用以保护电工眼部的安全，护目镜是最典型且最常用的眼部防护设备。电工在进行高空作业或电焊操作时，护目镜可以很好的保护电工眼部不受阳光、风沙和眩光的侵害。护目镜的实物外形如图 1-4 所示。

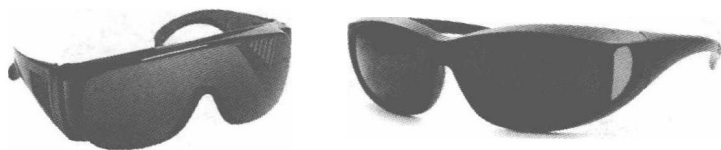


图 1-4 护目镜的实物外形

3. 口鼻防护设备

电工的检修操作常常需要面对一些复杂的检修环境。例如，有化学危害、粉尘污染严重的场合等。因此，对气体污染的防护措施也是非常重要的。典型口鼻防护设备如图 1-5 所示。通常，对于灰尘较大的检修场所，电工检修人员佩戴防尘口罩即可。如果检修环境粉尘污染严重，则需要佩戴具备一定防毒功能的呼吸器。若检修的环境可能会发生有害气体泄漏的情况时，则最好选择有供氧功能的防毒呼吸机。



图 1-5 典型口鼻防护设备

4. 耳部防护设备

耳部防护设备主要用于降低噪声干扰，确保电工能够在嘈杂的环境中安心工作，同时对

电工耳部及听力可以起到很好的保护作用。图 1-6 为防护耳罩的实物外形，它也是电工最主要的耳部防护设备。通常可以和安全帽一起配套使用。

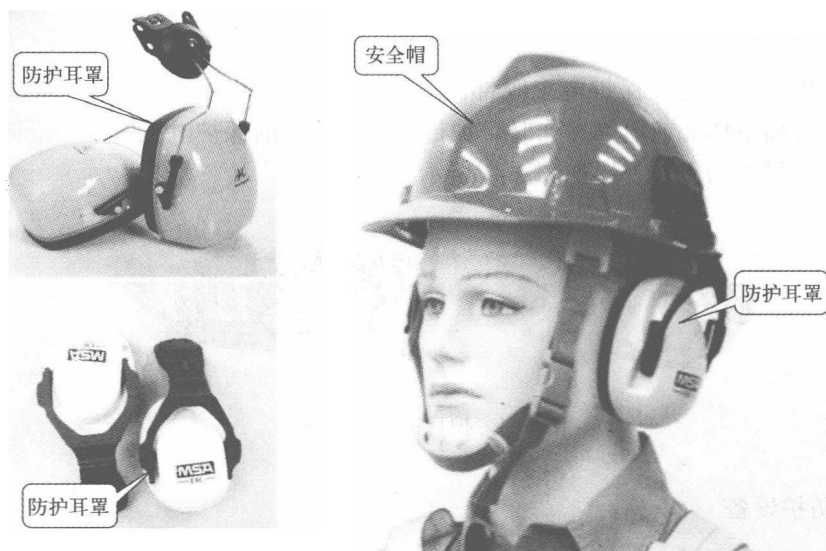


图 1-6 防护耳罩的实物外形

5. 面部防护设备

防护面罩是电工检修中最主要的面部防护设备。它多应用于焊接和高空、高压的检修场合。可保护电工面部和眼部不被强光、灰尘、风沙、飞屑的侵扰害，同时也可在电击事故中对电工起到最大限度的保护作用。图 1-7 为防护面罩的实物外形，它通常可以与安全帽结合使用。



图 1-7 防护面罩的实物外形

6. 身体防护设备

图 1-8 为电工防护服用于保护电工作业者免受环境有害因素的伤害。电工防护服都具有屏蔽和阻燃的功效，以确保电工在检修作业中的人身安全。