

轻轻松松学电工

杨清德 主编

禁忌篇

- ◎ 有趣
通过数百条口诀归纳电工操作要点
- ◎ 易学
以图表和模块化结构呈现电工知识
- ◎ 实用
由高级技师讲授多年电工实践经验
- ◎ 规范
符合相关标准和职业技能鉴定要求

轻轻松松

学电工

杨清德 主编

禁忌篇

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

轻轻松松学电工. 禁忌篇 / 杨清德主编. — 北京 :
人民邮电出版社, 2010.1
ISBN 978-7-115-21867-4

I. ①轻… II. ①杨… III. ①电工—基本知识 IV.
①TM

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第216698号

内 容 提 要

本书结合广大电工人员的实际需要,主要介绍了用电安全及安全生产、电工工具的使用、高低压电器的选用与安装、线路安装施工、电力变压器的安装与维护、电动机的安装与维护、PLC和变频器的选用与维护等方面的禁忌事项,并对其进行了解释和说明,给出了正确的操作方法。以通俗的语言介绍电工知识是本书的一大特色,书中每一个章节的标题都采用了一句读者耳熟能详的短语进行辅助说明,以加深读者对知识的理解和掌握。本书的新(新技术、新方法、新工艺、新应用)、实(贴近实际、注重应用)、简(文字简洁、风格明快)、活(模块式结构配以图表,便于自学)编写风格可带给读者耳目一新的感受。

本书适合广大电工人员阅读,也可作为电工培训教材以及各类职业院校相关专业师生的参考书。

轻轻松松学电工——禁忌篇

- ◆ 主 编 杨清德
责任编辑 刘 朋
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
中国铁道出版社印刷厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18
字数: 434千字 2010年1月第1版
印数: 1—4000册 2010年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-21867-4

定价: 33.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前 言

电的应用不仅影响到国民经济的方方面面,也越来越广泛地渗透到人们生活的各个层面。在某种程度上,电气化已成为现代化不可或缺的重要组成部分之一,电气化程度也已成为衡量社会发展水平的一个重要标志。做一名合格的电工,学到一技之长,是许多人的迫切愿望。

电工技术是一门知识性、实践性和专业性都很强的实用技术,其中的符号、规范比较多,学习起来相对比较枯燥乏味。初学者学习电工技术时,往往会遇到先学什么,再学什么,怎么学,怎样才能轻轻松松快速入门,怎样才能学以致用等一系列问题。鉴于此,我们组织有关专家学者和技术人员进行了深入系统的考虑和研究,并根据广大初学者的特点和实际需要,结合《国家职业标准——维修电工》初级与中级部分的相关知识与技能要求,编写了这套“轻轻松松学电工”系列图书。本套丛书可作为广大电工技术初学者的自学读物,也可作为岗前培训以及各类电工短期培训班的教材,还可供职业院校相关专业的师生学习相关课程时参考阅读。

本套丛书试图从读者的兴趣和认知规律出发,一步一步地、手把手地引领初学者学习电工职业所必须掌握的基础知识和基本技能,学会使用基本的电气工具、仪表和设备,识读常用电工电路图,书中内容实用性和针对性较强。本套丛书第一批包括《轻轻松松学电工——基础篇》、《轻轻松松学电工——器件篇》、《轻轻松松学电工——技能篇》、《轻轻松松学电工——应用篇》,由于特色鲜明、内容实用,出版后深受读者欢迎。为了帮助读者比较全面地掌握电工知识和技术,我们又组织编写了《轻轻松松学电工——识图篇》、《轻轻松松学电工——禁忌篇》和《轻轻松松学电工——电路篇》。

《轻轻松松学电工——基础篇》:重点介绍初级电工必须掌握的基础知识,包括直流电、电磁现象、正弦交流电、电工工具、电工识图以及安全用电等内容。

《轻轻松松学电工——器件篇》:重点介绍常用电子元器件、高低压电器、电工材料以及仪表的种类、检测和使用方法等内容。

《轻轻松松学电工——技能篇》:重点介绍电工基本操作技能,如焊接、导线连接、照明线路安装、电动机的拆卸与装配、电动机控制线路以及其他常用电气设备的安装方法等。

《轻轻松松学电工——应用篇》:重点介绍照明线路、电动机、变压器、常用电动工具及其他电气设备的使用、维护、故障检修方法和电工应用小技巧。

《轻轻松松学电工——识图篇》:重点介绍常用电气符号、电工识图基本方法,以及识读供电系统图、建筑电气图、电力拖动系统电气图、PLC 梯形图、变频器应用电路图和软启动器应用电路图等的方法和技巧。

《轻轻松松学电工——禁忌篇》:重点介绍安全用电及安全生产、电工工具使用、常用高低压电器选用方面应禁止的操作,以及在进行室内外线路安装、电动机安装与维护、PLC 和变频器的使用与保养等方面的禁忌事项。

《轻轻松松学电工——电路篇》:重点介绍比较常用的传统经典电工电路和近年来应用较多的新型电路,适当涉及部分比较复杂的电路的安装、调试与检修知识,如照明电路、低压

供电电路、电动机控制电路、机电设备控制电路、电工测量电路和电子应用电路等。

本套丛书在编写时力图体现以下特点。

◆ 在内容安排上,立足于初学者的实际需要,旨在帮助读者快速提高职业技能,尽量做到少讲理论、多讲方法,不求高深、只求实用,任务驱动、目标明确,要点突出、上手容易,一看就懂、一学就会。读者通过学习本套丛书可构建自己的知识体系,掌握电工必备知识和操作技能,同时也可以从中了解电工新知识、新技术、新设备、新材料、新工艺和新方法,为今后工作和进一步学习打下基础。书中标有“*”号的内容是对初级电工必备知识的提高和扩展,读者可根据实际情况自行安排学习。

◆ 在标题设置上,每一个章节标题都搭配了一句读者耳熟能详的成语、短语或流行语,这既是对主标题的补充说明,又显得诙谐风趣,留给读者较大的思索空间,有助于读者与常见事物相联系,加深对知识的理解和记忆(联想记忆)。

◆ 在写作方式上,用典故、成语或歇后语点题,大量采用比喻、拟人、类比等修辞手法,以细腻通俗的文字向读者娓娓道来,以拉近编者与读者的距离,增加亲切感;中间穿插“知识链接”、“器件应用”、“技能提高”、“思路点拨”、“想一想”、“考一考”、“能力 PK”、“电工小百科”、“轻松一刻”等栏目,以增强趣味性和可读性;同时书中配以大量的图片和表格,形象直观,便于总结。

◆ 在版式设计上,克服了传统电工技术图书单调刻板的缺点,在图表的应用和版面的安排上进行了大胆尝试和创新,力求内容与形式相统一,带给读者新的阅读享受。

本书由维修电工高级技师杨清德主编,参加本书编写工作的还有杨卓荣、黎平、胡萍、余明飞、杨松、成世兵、康娅、杨国仕、兰晓军、邹奇林等。重庆电子工程职业学院彭克发教授审阅了本书并提出了许多宝贵意见,编者所在单位的领导对于本书的出版给予了很大的关心和支持,在此一并表示谢意。希望本套丛书的出版对广大初学者学习电工技术和走上就业岗位能够有所帮助。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。关于对本书的任何意见和建议,请发电子邮件至 yqd611@163.com。

编者

目 录

第 1 章 用电安全及安全生产——安全第一	1
1.1 电工上岗——持证作业	2
禁忌 1 电工人员无证上岗——无证电工就上岗, 事故全责违规方	2
禁忌 2 电工专业维修请人代劳——请人代劳操作电, 一旦出事不好办	2
禁忌 3 电工酒后上班, 班中饮酒——酒后上班不听劝, 登上电杆老命断	3
禁忌 4 上班前不穿戴劳动保护用品——上班不戴安全帽, 自己拿命开玩笑	4
禁忌 5 一人单独作业——条件复杂易触电, 两人协作好方案	6
禁忌 6 电工上班时不带试电笔——判断线路有无电, 没有电笔莫蛮干	7
1.2 工作票——立书为证	8
禁忌 7 不填工作票——正确填用工作票, 严把四关有必要	9
禁忌 8 工作票填写内容流于形式——具体要求写明白, 官话套话确有害	14
禁忌 9 涂改工作票关键内容——填前先把草稿拟, 四项内容涂改忌	16
禁忌 10 混票作业——混票操作蒙过关, 安全责任要承担	17
禁忌 11 违反工作票执行规定——要想工作无事故, 执行不要乱做主	19
禁忌 12 违反工作许可制度——许可手续是表态, 逐级把关忌草率	19
1.3 施工操作安全——杜绝违章	21
禁忌 13 违反安全操作程序的规定——检修停电讲程序, 每个步骤都仔细	21
禁忌 14 违规挂拆接地线——正确挂上接地线, 确保电工生命线	23
禁忌 15 不装设遮栏和悬挂标示牌——标牌悬挂要显眼, 安全距离遮栏管	25
禁忌 16 登高作业不系安全带、不戴安全帽——登杆戴好安全帽, 保安腰带要系牢	27
禁忌 17 电气检修操作时无人监护——电气检修要监护, 单人操作出事故	29
禁忌 18 违反低压带电作业安全规定——带电作业危险大, 做好绝缘不用怕	30
禁忌 19 在恶劣天气条件下作业——风雨雷电和大雾, 线路作业要止步	31
禁忌 20 违反送电安全规定——收回工票多查看, 送电时刻是关键	32
1.4 防雷与接地、接零安全——可靠入地	34
禁忌 21 安装不合格的避雷针——上迎雷公下接地, 保护设备和电器	35
禁忌 22 避雷装置安装位置不正确——避雷安装位置对, 针与雷电正相会	37
禁忌 23 防雷装置的接地电阻超过最大允许值——接地电阻超上限, 雷电事故会不断	39
禁忌 24 接地保护和接零保护混用——接地接零若混用, 危险更大殃及众	40
禁忌 25 保护接地线和工作零线混用——接地接零两码事, 地线接零要出事	41
1.5 触电急救——分秒必争	43
禁忌 26 徒手拉救触电者——触电救援莫蛮干, 徒手拉救要触电	43

禁忌 27	放弃假死的触电者——触电假死断了气，坚持施救别放弃	45
禁忌 28	抢救不及时——触电抢救分秒争，边救边去找医生	47
禁忌 29	不根据实际情形生搬硬套急救方法——急救方法应灵活，关键是要先救活	48
1.6	电火灾扑救——巧借芭蕉扇	50
禁忌 30	切断电源舍近求远——扑救火灾防触电，就地断电是关键	50
禁忌 31	带电灭火方法不当——火场带电不安全，灭火器具要绝缘	51
禁忌 32	不根据电气设备选用灭火器材——电气灭火多分析，错选器材留难题	53

第 2 章 电工工具的使用——得心应手

2.1	通用电工工具——电工小助手	58
禁忌 1	使用试电笔前不检查——电笔验电先查验，以免操作误触电	58
禁忌 2	使用绝缘套损坏了的电工钳——绝缘破损手握铁，带电操作要不得	59
禁忌 3	电工刀带电操作——电工刀柄不绝缘，带电操作生命悬	60
禁忌 4	螺钉旋具型号不匹配——型号匹配好使用，操作规范不乱动	61
禁忌 5	螺母旋具与螺母不配套——扳手规格好几种，根据规格来选用	62
禁忌 6	万用量程选择不当——挡位开关若选错，影响读数还惹祸	64
禁忌 7	用万用表测量时读数方法不正确——瞄准标尺刻度线，三点一线正对看	67
2.2	登高及安保工具——安全卫士	72
禁忌 8	梯子登高作业无安全保护措施——上下梯子防坠落，措施备好才工作	72
禁忌 9	脚扣登杆滑落——安全措施常提醒，脚扣登杆稳中行	73
禁忌 10	蹬板登杆时跨越障碍——上下电杆一步步，蹬板合格才牢固	73
禁忌 11	高空作业不系安全带——登高不系安全带，坠落难保命还在	74
禁忌 12	不正确使用临时接地线——检修线路未停电，千万不能挂地线	76
禁忌 13	带电作业时不戴绝缘手套——为保安全戴手套，充气检查一定要	77
禁忌 14	不按规定佩戴安全帽——佩戴正确保护好，工休不乱扔和抛	78
2.3	其他电工工具——精心呵护	80
禁忌 15	高压验电器使用方法错误——验电操作责任大，漏验错判损失大	80
禁忌 16	违规使用绝缘棒——脚要站稳手绝缘，平稳操作才安全	81
禁忌 17	违规使用手持式电动工具——随意加长电源线，使用工具易触电	82

第 3 章 高低压电器的选用与安装——变电魔方

3.1	接触器——有来有往	86
禁忌 1	误选接触器极数——触头极数选择错，无法使用你的过	86
禁忌 2	误选接触器负荷种类——负载能力分四类，误选器件不配对	87
禁忌 3	忽视接触器额定参数——参数不能超极限，留足余量才保险	87
禁忌 4	违规选用交流接触器——全盘考虑电参数，设备控制应满足	89
禁忌 5	接触器安装禁忌——装前参数不核对，安装操作是枉费	90

禁忌 6	接触器使用禁忌——清洁保养不跟上, 工作频繁出故障	91
禁忌 7	接触器漏装短路铜环——拆装工作不细心, 漏装铜环有噪音	92
禁忌 8	禁忌接触器接线错误——图物对应线接好, 对照检查不能少	93
3.2	开关电器和主令电器——通断我做主	96
禁忌 9	选用刀开关不看结构形式及参数——结构电流看用途, 量才录用防事故	96
禁忌 10	刀开关安装方式错误——垂直安装最常用, 禁忌接线有松动	97
禁忌 11	刀开关操作禁忌——送电停电有纪律, 正面操作是大忌	98
禁忌 12	不恰当选用自动空气开关——额定参数先选择, 整定电流可调节	98
禁忌 13	滥用组合开关——通断能力很有限, 不加保护更危险	99
禁忌 14	不区分控制按钮颜色——按钮颜色用颠倒, 导致错误不得了	100
禁忌 15	行程开关安装不到位或滚轮装反——位置方向应准确, 走完行程则动作	101
3.3	继电器——继往开来	102
禁忌 16	不能正确选用热继电器——热继选配有问题, 电机过载会连续	102
禁忌 17	热继电器安装调节不正确——整定电流不调节, 热继真成一摆设	103
禁忌 18	中间继电器用于 5A 以上的主电路中——触头容量仅 5 安, 主电路中不能安	105
禁忌 19	不能正确选用时间继电器——恰当选择继电器, 通电断电可延时	105
禁忌 20	速度继电器安装错误——转轴连接不同心, KT 损坏就费心	107
3.4	保护电器——电气守护神	108
禁忌 21	用粗铜丝或铁丝替代熔体——熔体烧断铜丝换, 诱发事故导火线	109
禁忌 22	所用熔断器不符合技术规范——熔丝串联中线上, 电器烧毁没商量	110
禁忌 23	漏电断路器选用不当——胡乱选用断路器, 用电事故不歇气	111
禁忌 24	漏电断路器安装接线不合理——安装接线守规定, 正常供电有保证	112
3.5	避雷器——不可漏装	114
禁忌 25	变压器避雷器位置选择不当——引线长短应合适, 雷电全部能接地	114
禁忌 26	暗敷避雷带不加装避雷短针——避雷带用暗敷设, 二次事故难杜绝	116
禁忌 27	防雷接地装置接地不符合规定——接地装置应可靠, 安全距离有必要	117

第 4 章 线路安装施工操作——有备无患 121

4.1	架空线路操作——空中杂技	122
禁忌 1	架空线路安装距离不符合规范——按照规范来验收, 安全距离够不够	122
禁忌 2	使用有质量缺陷的电杆——问题出在电杆上, 线路运行没保障	126
禁忌 3	立杆不注意安全——立杆人多不扎堆, 工艺流程听指挥	126
禁忌 4	横担安装不符合要求——支撑电线靠横担, 安装不妥惹事端	129
禁忌 5	不注重拉线的安装及质量要求——杆塔平衡靠拉线, 否则杆倾线压断	131
禁忌 6	拉线制作不规范——线把质量最关键, 缠绕不紧会松散	135
禁忌 7	架空线路导线连接不规范——线路接头尽量避, 接触良好电传递	137
禁忌 8	导线在绝缘子上固定不规范——绑扎不紧或过短, 电线脱落很危险	140
4.2	电缆敷设操作——搭桥铺路	143

禁忌 9	电缆管敷设不规范——明敷暗敷须注意，八个禁忌应牢记	143
禁忌 10	电缆桥架安装不规范——桥架用于承电缆，安装禁忌图方便	146
禁忌 11	电缆敷设技术措施不规范——准备工作不到位，盲目施工要受累	148
禁忌 12	电缆敷设施工方法不妥——施工过程细心点，电缆损伤多危险	151
禁忌 13	竖井内安装电缆禁忌——电缆竖井爬高楼，敷设防火应对头	153
禁忌 14	电缆头制作不规范——准备充分接地好，头套线鼻不能少	158
禁忌 15	滑接线及软电缆安装不规范——型材平直长度够，加工安装有讲究	159
4.3	电线管配线操作——明修栈道	162
禁忌 16	电线管预埋操作禁忌——土建配合埋线管，滞后操作很难办	163
禁忌 17	电线管进箱（盒）不规范——箱（盒）管口与管路，连接紧密不明露	171
禁忌 18	电线管穿线不符合规范——管内穿线有条件，颜色区分火零线	173
禁忌 19	易燃易爆场所配线不规范——接地隔离密封好，敷设规范电火少	177

第 5 章 电力变压器的安装与维护——风雨同舟 183

5.1	变压器安装——平安无事	184
禁忌 1	变压器进场不进行验收检查——全面体检查隐患，质量问题可更换	184
禁忌 2	准备工作不充分就进行变压器安装——土建预埋应完毕，工具材料要备齐	187
禁忌 3	吊装作业时发生安全事故——高空坠物或触电，吊装作业应避免	188
禁忌 4	台架式变压器安装不规范——高居台架应牢固，安装接线无错误	190
禁忌 5	变压器不检查就试运行——投入运行试通电，全面检查无缺陷	193
禁忌 6	变压器无载分接开关安装不当——接触不良挡位乱，电压切换难实现	197
禁忌 7	变压器安装后保护围栏设置不规范——栏内高压栏外地，保护人身和电器	198
5.2	变压器运行与维护——常备不懈	199
禁忌 8	变压器运行时不进行安全评估——运行前后及全程，巡视排查不能停	200
禁忌 9	变压器长期超负荷运行——负荷超标油温升，同时发出嗡嗡声	202
禁忌 10	禁忌变压器长期空载运行——主变空载损耗电，不如及时停主变	204
禁忌 11	变压器套管表面脏污和有裂纹——脏污裂纹有隐患，弧光放电短路点	204
禁忌 12	疏于特殊巡视——情况特殊勤巡视，发现问题早处理	205
禁忌 13	变压器并联使用不符合要求——变压并联多用途，四个条件应满足	206
禁忌 14	停用后配电变压器不经检查就投运——重新检查须全面，重点部位细查看	207
禁忌 15	配电变压器违章加油——停电加油做准备，适量补充到油位	208

第 6 章 电动机的安装与维护——思虑周全 210

6.1	电动机选用——量才使用	211
禁忌 1	电动机选型不当——电机种类慎选择，五个禁忌须记得	211
禁忌 2	选用电动机时不考虑工作环境条件——特殊环境难改变，正常运行有条件	213
禁忌 3	选用电动机时不考虑电气运行条件——频率电压看额定，允许误差按规定	214

禁忌 4	功率选择盲目求大——小马拉大车难办, 大马拉小车费电	215
禁忌 5	电动机转速选择不恰当——机械特性定转速, 不可盲目选高速	216
禁忌 6	单相异步电动机选用不当——单相电机应用广, 根据功率派用场	218
6.2	电动机安装及接线——服务到家	220
禁忌 7	电动机进场质量检查把关不严——把好进场质量关, 核对参数看外观	220
禁忌 8	安装前准备工作不充分——土建施工已完毕, 资料机具要备齐	221
禁忌 9	安装时质量检查不全面——电机体检全而细, 抽芯检查多考虑	222
禁忌 10	电动机抽芯检查不规范——抽出转子细查看, 逐项检查除隐患	224
禁忌 11	安装电动机不规范——搬运就位讲安全, 安装牢固把线连	227
禁忌 12	直流电动机电气部件安装不符合要求——刷架电刷换向器, 安装固定应仔细	230
禁忌 13	电动机启动及运行方式选择不当——全压降压乱选择, 启动冲击是下策	230
禁忌 14	电动机滥用保护措施——过热过流或断相, 措施选用须得当	232
禁忌 15	电动机及附属装置安装不合格——附属装置安装好, 引线截面不能小	233
禁忌 16	把星形连接的三相异步电动机误接成三角形, 或把三角形连接的三相异步电动机 误接成星形在额定负载下运行——星形角形本不同, 接线错误患无穷	234
禁忌 17	电动机绕组的首尾端相序接反——电机转向不正常, 调换相序不用忙	235
禁忌 18	电动机未正确安装保护接地线或保护接零线——人身安全要保障, 接地接零是屏障	237
禁忌 19	电动机安装接线不牢固——线头松动要不得, 接触不良易发热	238
禁忌 20	电动机安装前后不进行必要的测试——绝缘电阻与接地, 电机安装要测试	239
6.3	电动机运行维护——动静结合	240
禁忌 21	电动机长期超负荷运行——电机过载发热快, 绕组绝缘易损坏	241
禁忌 22	电动机缺相运行——电机缺相有危险, 迅速停电查保险	242
禁忌 23	电动机在运行中有异常噪声——起子充当听音棒, 细辨噪声判故障	243
禁忌 24	电动机在运行中震动过大——电机震动寿命短, 对症修理排危险	244
禁忌 25	电动机外壳带电运行——外壳带电有危险, 及时处理保安全	245
禁忌 26	电动机频繁启动——频繁启停危害大, 热量累积绕组怕	245
禁忌 27	久置不用的电动机直接投入使用——久置电机欲通电, 性能指标先检验	246

第 7 章 PLC 和变频器的选用与维护——自动控制 248

7.1	PLC 的选用与维护——软硬结合	249
禁忌 1	PLC 选型不切合实际——估算 I/O 及容量, 需要不同不一样	249
禁忌 2	PLC 输入/输出回路选择不合理——回路选择看需要, 力求合理不浪费	252
禁忌 3	编程软件选用不恰当——程序编写靠软件, 熟悉语言为首选	253
禁忌 4	安装与布线不规范——分槽走线防干扰, 布局合理真正好	254
禁忌 5	PLC 工作环境不适宜——温度震动与湿度, 空气质量等因素	257
禁忌 6	PLC 没有设置外部安全电路——发生故障能急停, 多重保护保运行	257
禁忌 7	PLC 供电电源选择不当——配电方式选择好, 隔离措施不可少	257
禁忌 8	PLC 调试方法不正确——调试工作好方法, 硬件软件都要查	259

禁忌 9	平时不重视 PLC 的检查与维护——要想设备寿命长, 检查维护要经常	260
禁忌 10	不定期检查或更换锂离子电池——电池电量勤检查, 以免失效故障犯	260
禁忌 11	检测 PLC 故障的方法不当——充分利用自诊断, 借助软件巧判断	261
7.2	变频器选用与维护——择机而定	262
禁忌 12	变频器电压等级不合理——电压等级要合适, 匹配负载最便宜	262
禁忌 13	变频器容量选择不合理——电机匹配看容量, 适当考虑留余量	263
禁忌 14	变频器安装不合理——环境选择最重要, 防止干扰有必要	265
禁忌 15	变频器布线及接线不规范——主控电路及接地, 布线合理最有利	268
禁忌 16	测量变频器绝缘电阻的方法不正确——端子短路外线断, 兆欧表计来检验	271
禁忌 17	变频器维护保养不合规范——日常维护天天做, 保养检查定期做	272
参考文献		276

第1章

用电安全及安全生产

——安全第一

安全用电别大意,稍有疏忽出问题。用电安全,性命攸关,来不得半点差错。电工安全生产欠下的账无论大小都是要命的账。安全用电包括供电系统的安全、用电设备的安全及人身安全3个方面,它们之间又是紧密联系的。电工必须持证上岗,在操作过程中必须自始至终自觉遵守电力法规及规章制度,必须特别注意电气安全。

通过本章学习,要求达到以下目标。

知识目标

- ① 明确电气工作人员的职责及从业条件。
- ② 了解我国安全电压等级,掌握安全电压的选用和适用条件。
- ③ 了解安全组织措施的重要性,熟悉各种工作制度。
- ④ 熟悉防雷、防火及防爆等防护技术的要求和预防措施。
- ⑤ 了解绝缘、接地、接零及漏电保护等安全防护措施的基本原理和要求。
- ⑥ 了解电工作业的安全规定及安全技术措施。

能力目标

- ① 能根据实际情况实施触电急救。
- ② 会根据适用条件选用安全电压。
- ③ 能合理选用扑灭电气火灾的器具。

1.1 电工上岗——持证作业

电工属于特种工，国家考试要合格。
持证上岗守安规，安全第一为终结。
安全用具要齐全，防护措施不能缺。
中断工作三个月，要把安规重新学。

电工上岗证书是国家对个人是否具备电工作业能力的验证和许可。无证上岗，将追究“电工”本人及用人单位的责任。

禁忌 1 电工人员无证上岗 ——无证电工就上岗，事故全责违规方

【前车之鉴】 2004年7月16日，因家中翻盖新房，家住哈尔滨市平房区平房镇的李某找人来帮忙。在盖房过程中，电焊机突然失灵，李某便请同村无资质“电工”田某帮助维修。田某用自备工具检修时，因机器没安装何防漏电保护装置，从电焊机漏出的动力电流将在旁边干活的两名瓦工当场击死。事后，两名瓦工的家属得到李某10万元的赔偿。法院认为，田某系无证上岗，因过失伤害致人死亡，判决田某有期徒刑3年，缓期4年执行。

【规定与分析】 没有电工资质，偏要逞能干私活，结果“电工”失手换来判刑，教训值得汲取。

目前，一些小包工头喜欢使用没有上岗资格证的“电工”，因为他们的工资低，可以省下不少钱。但使用这些无证“电工”很容易出现问题，一旦发生安全事故，那就得不偿失了。依据国家规定，电工人员必须持证才能上岗。电工进网作业一般应具备3个证书：电工进网作业许可证、电工技术等级证书和电工上岗证。电工进网作业许可证应从当地的电工监管协会考取；技术等级证书从劳动技能鉴定部门考取；电工上岗证即特种作业操作证，一般从国家安全生产监督管理部门考取。

电工属于特种作业人员。《安全生产法》第二十三条规定，生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种操作资格证书，方可上岗作业。

电气作业人员要求必须身体健康，没有职业禁忌或生理缺陷。同时，电气作业人员必须经过地方有关部门培训考核合格后取得电气操作证才能上岗操作。

国家职业资格等级分为初级（五级）、中级（四级）、高级（三级）、技师（二级）、高级技师（一级）共5个等级。

禁忌 2 电工专业维修请人代劳 ——请人代劳操作电，一旦出事不好办

【前车之鉴】 2006年6月27日下午17时左右，持续的暴雨、雷电将湖北省巴东县茶店

子镇青岩村4组的配电变压器C相氧化锌避雷器击穿而损坏,同时造成其他线路短路,使得茶店子镇35kV变电站主变低压侧开关事故跳闸。因该台区地处偏远,交通十分不便(除乘车约需2h外,还需步行10多公里山路),该所管片电工谭某用电话请该村村民朱某帮忙将此变台高压跌落熔断器戳下。估计避雷器损坏是变压器接地电阻超标所致,谭某顺便在电话中口头告知朱某避雷器正在筹购之中,在损坏的避雷器未更换修复之前不能送电。因朱某另有他事,便又请村民代某帮忙。下午18时许,代某用干竹竿戳下高压跌落熔断器,变压器退出运行,该村全部停电。但时隔不长,主网恢复,10kV线路则带电运行。

6月28日下午约16时30分,电工谭某没到现场,却用电话以个人名义有偿聘请村民付某并默认邀约代某二人一起开挖接地体坑、加装接地体,以便他购买到避雷器后再抽时间去现场安装。二人工作完毕后便商量能否送电。此时二人都认为头天已经全部停电,而且代某也认为他戳下跌落熔断器时没有任何带电反应,并且他还喊自己家人拉开照明开关进行了无电的确认。毫无电工常识和安全保护意识的代某便擅自爬到变压器台架上,右手攀住台架右边的直线铁塔,左手徒手去挂接10kV高压C相跌落熔断器。就在即将接触的瞬间,代某直接接触高电压,不治而亡。

【规定与分析】 村民代某没有接受过任何形式的电工常识和安全生产知识培训,不具备操作电气设备的资质和能力,在没有接到任何单位及人员的送电指令、没有采取任何保证安全的组织措施和技术措施、也没有穿戴任何安全防护用品的情况下,擅自操作带电高压电气设备,直接触及高电压而身亡,是造成此次事故的直接原因。

农电工谭某以个人名义有偿聘请村民付某并默认付某邀约死者代某进行开挖接地体坑、加装接地体等特种作业,其行为本身就忽视了电工专业作业安全 and 质量规定,并且明知代某、付某有可能操作电气设备并有可能造成人身触电伤亡,而没有有效地采取预防和制止措施,实际上已形成放任其随意操作必须由农电工亲自操作的高压电气设备的违章作业的事实,应该是此次事故的主要原因。

电业职工必须牢固树立“安全第一”的思想,强化电工特种作业意识,坚决杜绝请人代劳行为。

电力法规

农村安全用电规程(摘录)

农村电工应具备下列基本条件。

- ① 身体健康,无妨碍工作的病症。事业心强,服从领导,不谋私利,群众拥护。
- ② 具有初中及以上文化程度的中青年。
- ③ 熟悉有关电力安全、技术法规,熟练掌握操作技能,熟练掌握人身触电紧急救护方法。
- ④ 必须经县级电力部门培训,考试合格后取得电工证,方能从事电气工作。

禁忌3

电工酒后上班,班中饮酒

——酒后上班不听劝,登上电杆老命断

【前车之鉴】 电气工地维护班二级电工赵某酒后上班,当即被班长发现,班长不让赵某

上班后马上干活,要等 15 时以后才能干活。赵某不但不听劝阻,反而从班里出来叫上徒弟董某,准备到修配铆工班 5t 吊车上干活。在路过电气工地房山头时,正值管理电视机的热工班工人王某往电视天线杆上爬,赵某见王某上杆动作较笨,就说:“我来,你不行,看我的!”说着抢过安全带扎上,又抢过踩板就上杆,这时工地安全员及工地负责人先后发现赵某酒后作业,便立即阻止。赵某不听劝阻,继续上杆,大约上到 9m 时,从踩板上掉到房山头一角,又从房山头一角坠落到地死亡。

【规定与分析】 任何电工严禁酒后上岗,严禁班中饮酒,如图 1-1 所示。如发现,除责令其本人休息外,还要按制度给予严肃处理。



图 1-1 严禁酒后上岗标志

“酒”是指白酒、啤酒、黄酒、红酒等酒类以及其他含酒精的食品、饮料,“酒后”是指饮酒后 8h 之内或醉酒后 24h 之内。

电工酒后上岗有以下几方面的危害。

① 饮酒后上岗,因酒精麻醉作用,操作能力降低,往往无法正常控制电工登高工具和测量工具。

② 饮酒后注意力和判断能力降低,人对光、声、刺激的反应时间延长,不能准确处理电路中的电流、电压、电阻等数据信息。由于饮酒后会使得视力暂时受损,色觉功能下降,导致不能发现电路中器件颜色的变化,难以发现电路中的危险隐患。

③ 酒后大脑高度兴奋,往往突发奇想而不能自控,举止行动变得天真幼稚,想酒后操作露一手,让他人夸其技术高,从而造成险象环生。

④ 饮酒后易困倦疲劳,人处于昏昏欲睡的半睡眠状态,工作中很容易出现差错和失误。

电工对酒后上岗的危害性要有清醒的认识,在主观上要有很强的自我保护和自我约束能力,才能从根本上解决问题。

此外,在一些场所还规定电工上班不允许吸烟。

禁忌 4 上班前不穿戴劳动保护用品 ——上班不戴安全帽,自己拿命开玩笑

【前车之鉴】 2006 年 7 月 18 日下午 15 时,某县供电公司的电工班值班电话骤然响起,辖区内某村民反映该村 1 号台区停电。值班电工王某脚穿拖鞋,搬着梯子,和另一名电工李某前去处理。到达现场后,王某登着梯子对距地约 2m 高的台架式配电柜进行检查,发现总保护控制回路中的一只螺钉松动。因当时没带螺丝刀,王某让扶梯子的李某回去拿。就在李某回去拿工具时,王某不慎从梯子上摔下,昏迷不醒。

【规定与分析】 电工上岗前必须穿戴好劳动保护用品,否则不准许上岗。

劳动保护用品是指保护劳动者在生产过程中的人身安全与健康所必备的一种防御性装备。我国对劳动防护用品采用以人体防护部位为法定分类标准(《劳动防护用品分类与代码》),共分为九大类,其中与电工作业直接相关的有以下几类。

(1) 头部防护用品

头部防护用品是为防御头部不受外来物体打击和其他因素危害而配备的个人防护装备,

如图 1-2 所示。根据防护功能要求,主要有一般防护帽、防尘帽、防水帽、防寒帽、安全帽、防静电帽、防高温帽、防电磁辐射帽和防昆虫帽 9 类产品。



图 1-2 不戴安全帽, 拿命开玩笑

(2) 呼吸器官防护用品

呼吸器官防护用品是为防御有害气体、蒸气、粉尘、烟雾经呼吸道吸入,或直接向使用者提供氧气或清洁空气,保证尘、毒污染或缺氧环境中作业人员正常呼吸的防护用具。呼吸器官防护用品主要分为防尘口罩和防毒口罩(面具)两类,按功能又可分为过滤式和隔离式两类。

(3) 眼面部防护用品

眼面部防护用品是预防烟雾、尘粒、金属火花和飞屑、高温、电磁辐射、激光、化学飞溅物等伤害眼睛或面部的个人防护用品。眼面部防护用品的种类很多,根据防护功能,大致可分为防尘、防水、防冲击、防高温、防电磁辐射、防射线、防化学飞溅、防风沙和防强光 9 类。

目前我国普遍生产和使用的主要有焊接护目镜和面罩、炉窑护目镜和面罩以及防冲击眼护具 3 类。

(4) 听觉器官防护用品

听觉器官防护用品是能防止过量的声能侵入外耳道,使人耳避免噪声的过度刺激,减小听力损失,预防由噪声对人身引起的不良影响的个体防护用品。听觉器官防护用品主要有耳塞、耳罩和防噪声头 3 类。

(5) 手部防护用品

手部防护用品是具有保护手和手臂功能的个体防护用品,通常称为劳动防护手套。手部防护用品按照防护功能分为 12 类,即一般防护手套、防水手套、防寒手套、防毒手套、防静电手套、防高温手套、防 X 射线手套、防酸碱手套、防油手套、防震手套、防切割手套和绝缘手套。每类手套按照材料又能分为许多种。

电工常用的劳动保护用品有绝缘鞋、安全帽、长袖工作服、帆布手套、眼镜(护目镜)、

安全带、吊带等。此外，还有雨天用的绝缘靴。

按照规定，电工在作业过程中必须按照安全生产规章制度和劳动防护用品使用规则，正确地佩戴和使用劳动防护用品，并注意保持劳动防护用品的清洁、整齐。未按规定佩戴和使用劳动防护用品的，不得上岗作业。

禁忌 5

一人单独作业

——条件复杂易触电，两人协作好方案

【前车之鉴】 2005年3月19日早晨上班后，维修大队电工班班长王子安安排高压试验电工姜文瑞（高压试验组组长，男，43周岁）、张大群、刘艳为联谊石油化工总厂助剂厂做绝缘工具耐压试验。姜文瑞指导并监护张大群操作。上午没有做完，下午上班接着做，到14时20分，工作完毕，收拾好现场，张大群将仪表装箱。后来，姜文瑞发现缺少高压验电器，便自行打电话询问助剂厂高压验电器是怎么回事。当时电气工程师胡淑珍不在，是其同事刘某接的电话。15时30分，胡淑珍到维修大队送高压验电器，一进大门看到门卫值班员刘英，叫刘英将验电器捎到电工班。胡淑珍正想离开时，车工张学希经过门卫值班室，胡便让张学希将验电器捎到电工班。姜文瑞一个人到维修间做高压验电器耐压试验（班里其他人都不知道），进行空升压后，在无人监护的情况下，没有断开控制刀闸，便带电进行操作，造成触电。在隔壁电工班休息的王朋闻到毛发烧焦的味道后，出外查看，发现维修间大门敞开着，姜文瑞倒在试压仪器旁。他立即断开总电源刀闸，同时高声呼叫。李秀峰等人闻声赶到现场，对姜进行人工呼吸，并立即将其送往林源炼油厂职工医院，因抢救无效，电工姜文瑞于17时死亡。

【规定与分析】 姜文瑞未能严格执行电气高压试验的操作规程，严重违章操作，一个人作业，并且没有使用任何防护用具，是导致这起事故发生的主要原因。电工班班长王子安对班组的安全管理不严不细，安全教育不深入，劳动组织不严密，现场管理混乱，不具备高压试验条件，也是导致事故发生的原因之一。

按照有关规定，在一些相对比较特殊的场合，电工不允许单独作业，如图1-3所示。

① 变（配）电室运行值班电工对室内电气设备的操作，必须由两人进行，一人监护，一人操作。单人值班不得参加修理工作，若两人值班，较高级的电工执行值班，较低级电工可在检修负责人的指导下进行修理工作。

② 变（配）电室值班人员发现异常现象，不能判断原因或事故发生后，应立即报告负责人，在没有来人协助之前，单人不得独自进行检修或恢复工作。

③ 配电值班人员每班一般不少于两人。



图 1-3 一人监护，一人操作