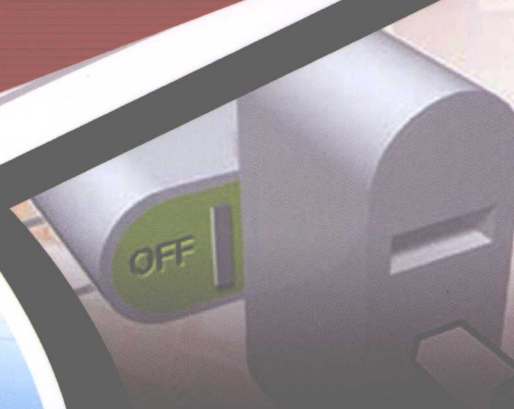


怎样做一名合格的电工

第2版

ZENYANG ZUO YIMING
HEGE DE DIANGONG

王俊峰 等编著

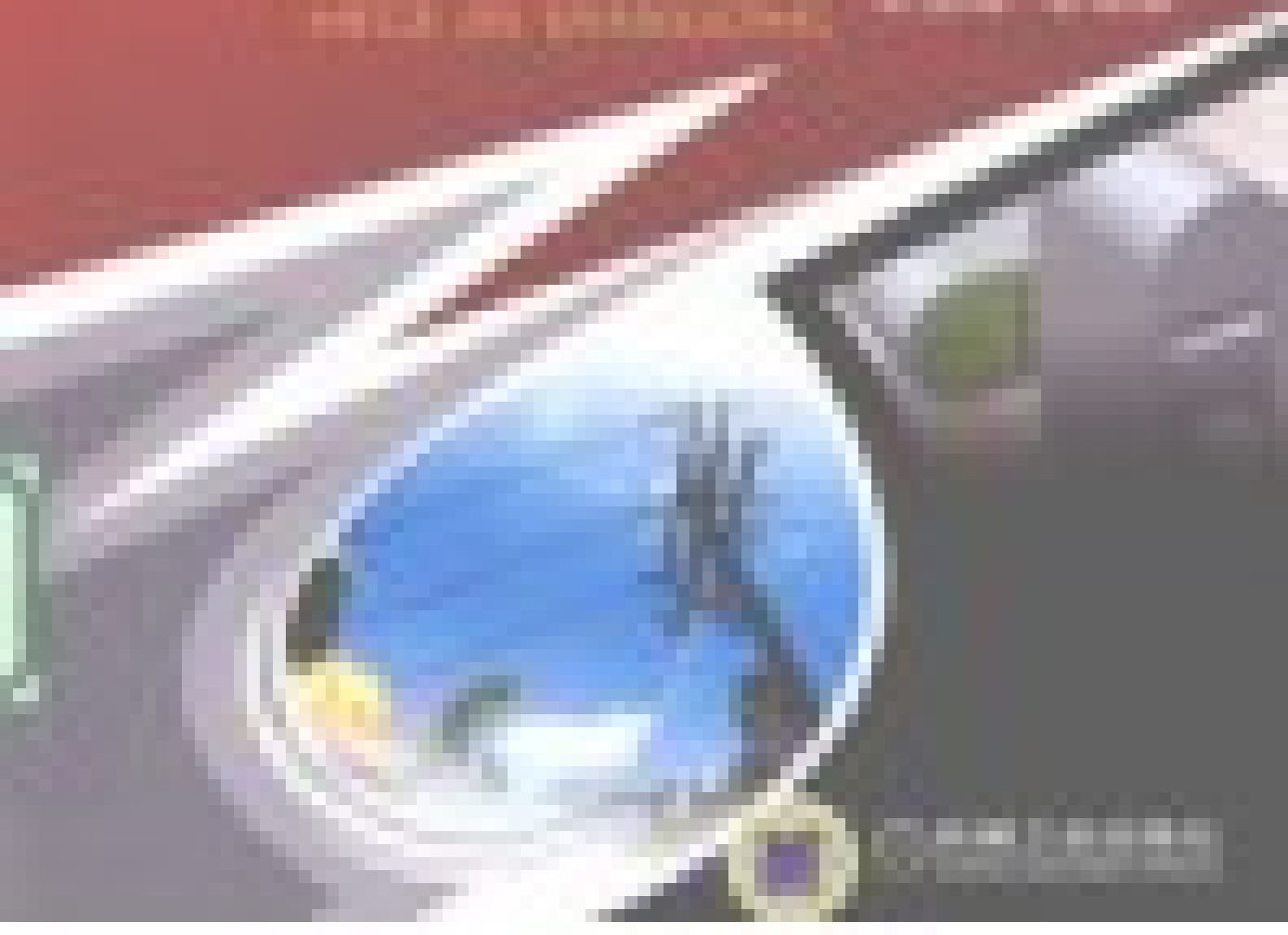


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

怎样做一名合格的电工

第二版

中国劳动社会保障出版社



怎样做一名合格的电工

第2版

王俊峰 等编著



机械工业出版社

本书是根据“中华人民共和国工人技术等级标准”考试大纲的要求编写的,共15章,内容包括:电工安全用电规则、电是从哪里来的、电路与电路基本定律、电工工具的使用、懂原理学看电路图、电工基本技能训练、学会照明灯具的安装、学会电气设备的安装、熟悉电工与电子元器件、电动机控制电路、电工实用电路、学会使用电工仪器仪表、安全保护电路、学会电气设备的维修、电工计算等内容。

本书可供即将上岗和刚刚上岗的电工从业人员、电工技术爱好者学习使用,可作为电工入门教材,也可作为电工职业技术培训学习考试的教材。

图书在版编目(CIP)数据

怎样做一名合格的电工/王俊峰等编著. —2版. —北京:机械工业出版社, 2010.1

ISBN 978-7-111-29415-3

I. 怎… II. 王… III. 电工技术 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 240348 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 吉 玲 责任编辑: 吉 玲 封面设计: 马精明

责任校对: 申春香 责任印制: 洪汉军

北京外文印刷厂印刷

2010 年 3 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·18.75 印张·463 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-29415-3

定价: 40.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

第2版前言

《怎样做一名合格的电工》第1版已销售完毕，谢谢广大读者对本书的厚爱以及对作者的大力支持。随着日新月异的发展形势，吸取了广大读者对本书提出的许多好的意见和建议，对本书进行修订。

这次修订，根据广大读者的要求，从形式到内容都进行了大幅度调整，删除可有可无的内容，增加“电工实用电路”、“电工计算”两章新内容，使本书内容更加系统完整。强化电工操作技能训练和电气设备安装，增加了部分新内容，使本书更加贴近一线电工的要求，更加贴近实际，有利于解决生产中遇到的问题。

怎样才能成为一名合格的电工呢？那就要做到“两懂两会一证”，“两懂”是指一懂规则（安全用电规则），二懂原理（会看图）；“两会”是指一会安装（照图操作、施工），二会维修（分析、综合解决问题的能力）；“一证”是指取得电工资格证。

科学技术在飞速发展，我们不能停留在原来的水平上，应与时俱进跟上形势，不断学习新知识、新工艺、新内容，这也是这次修订本书的主要目的。

本书第2版共15章，内容包括：电工安全用电规则、电是从哪里来的、电路与电路基本定律、电工工具的使用、懂原理学看电路图、电工基本技能训练、学会照明灯具的安装、学会电气设备的安装、熟悉电工与电子元器件、电动机控制电路、电工实用电路、学会使用电工仪器仪表、安全保护电路、学会电气设备的维修、电工计算等内容。

本书根据“中华人民共和国工人技术等级标准”考试大纲的要求，由浅入深，环环相扣，寓学于乐，聊天式地介绍了入门电工应该掌握知识和技能，具有简明、易懂、新颖、直观、实用、轻轻松松、一学就会的特点。每章配有习题与思考题，可以帮助读者更好地掌握本书的知识点。

本书可供即将上岗和刚刚上岗的电工从业人员、电工技术爱好者学习使用，可作为电工入门教材，也可作为电工职业技术培训学习考试的教材。

一个人的能力总是有限的，本书修订后也可能有不足之处，欢迎读者提出宝贵意见。

编著者

第1版前言

你想做一名合格的电工吗？许多读者通过互联网询问学习电工技术的问题。

“怎样做一名合格的电工？”是广大电工从业人员非常关心的话题。本书作为电工技术的入门书籍，紧紧围绕即将上岗和刚刚上岗的电工从业人员而编写。

怎样才能称职成为一名合格的电工呢？那就要做到两懂两会一证，两懂：一懂规则（安全用电规则）、二懂原理（会看图）；两会：一会安装（照图操作、施工）、二会维修（分析、综合解决问题的能力）；一证：取得电工资格证。

本书共14章，内容包括：电工安全用电规则、电是从哪里来的、电路与电路基本定律、电工工具的使用、懂原理学看电路图、电工基本技能训练、学会照明灯具的安装、学会电气设备的安装、熟悉电工与电子元器件、电气设备的控制、配电线路的安装、学会使用电工仪器仪表、安全保护电路、学会电气设备的维修等内容。

本书根据“中华人民共和国工人技术等级标准”考试大纲的要求，由浅入深，环环相扣，寓学于乐。聊天式地介绍了入门电工应该掌握的知识和技能，具有简明、易懂，新颖、直观、实用，轻轻松松，一学就会的特点。每章配有习题与思考题，可以帮助读者更好地掌握本书的知识点。

本书可供即将上岗和刚刚上岗的电工从业人员、电工技术爱好者学习使用，可作为电工入门教材，也可作为电工职业技术培训学习考试的教材。

本书由王俊峰负责编写及统稿，参加本书编写的还有：王娟、薛素云、李传光、薛鸿德、吴慎山、吴东芳、陈军、薛迪强、李建军、薛迪胜、薛迪庆、马备战、薛斌、杨桂玲、陈建强等。

由于时间仓促，加上作者水平所限，书中难免有不足之处，欢迎读者提出宝贵意见。

编著者

学好电工技术问与答

1. 电工技术包括哪些内容？

答：电工技术是一门综合性的技术工种，它涉及范围很广，包括外线电工、内线电工、值班运行电工、维修电工等。详细内容分为直流电路、交流电路、磁路、变压器、电机、电气控制技术、机床控制维修、电气测量、高压和低压控制、电子技术等。

2. 怎样做一名合格的电工？

答：要成为一名合格的电工，首先要取得操作上岗证，才有上岗操作的资格。操作证由省级电力部门颁发，要经过理论与实践的考试，合格者取得相应的资格，才算一名合格的电工。

3. 学习电工技术的方法是什么？

答：学习电工技术要有一定的电工理论基础，在理论的指导下，经过反复实践，不断总结经验教训。在学习电工知识的过程中，要胆大心细，讲究科学性、实践性，做到逐步提高。

4. 电工有哪些等级？

答：电工等级由原来的1~8级电工改为初级、中级和高级三个等级，与技术职称相对应。由劳动部门颁发对应的技术等级证书。

5. 本书有哪些特点？

答：本书具有如下特点：系统性、前瞻性，介绍新元件、新工艺、新技术；实用性，除了理论知识外，还介绍了大量的电路图表及操作方法；新颖性，除介绍当前应用的常规内容外，还介绍电子技术等内容。

6. 怎样使用本书？

答：本书由浅入深，是广大电工爱好者的良师益友。广大读者要以书为师，以书为友，以书为伴。根据本书的特点，逐章认真学习，在工作岗位上强化实践操作环节，才能学好本书提供的內容。

7. 电工技术发展前景如何？

答：电工技术正在向着自动化的方向发展，原有的知识和技能已不能满足生产、安装、维修的需要，电子技术、计算机应用技术、数控机床和机器人控制技术逐步进入厂矿，有的单位已经使用，进入职工的培训课程。

目 录

第2版前言

第1版前言

学好电工技术问与答

第一章 电工安全用电规则	1
第一节 安全用电常识	1
第二节 高压安全用电规则	1
第三节 低压安全用电规则	2
第四节 临时线路的安全用电规则	2
第五节 架空线路的安全操作规程	4
第六节 低压架空线路的带电操作规程	5
第七节 停电检修工作规程	6
第八节 不停电检修与带电检修工作规程	7
第九节 倒闸操作安全规程	7
第十节 移相电容器的合理运行规程	8
第十一节 电力变压器供电安全规程	9
第十二节 电工为什么要持证上岗	10
第十三节 怎样才能成为一名合格的电工	11
第十四节 家庭生活中的安全用电	11
第十五节 安全用电警示牌与警示语	12
习题与思考题	13
第二章 电是从哪里来的	14
第一节 什么是电	14
第二节 发电	15
第三节 电力的传输	16
第四节 变电	18
第五节 低压单相交流电	19
第六节 直流电的产生	21
习题与思考题	27
第三章 电路与电路基本定律	28
第一节 电路	28
第二节 直流电路	29
第三节 串联与并联电路	33
第四节 三相交流电路与谐振电路	35

第五节 电路基本定律	37
习题与思考题	40
第四章 电工工具的使用	41
第一节 正确使用验电笔	41
第二节 电烙铁的使用	43
第三节 电工常用小工具	45
第四节 螺钉旋具和电工刀	46
第五节 绕线机的使用方法	48
第六节 电钻的使用方法	49
第七节 活扳手、卷尺与工具套	51
第八节 转速表的使用	52
第九节 喷灯的使用	53
第十节 常用电工材料	54
习题与思考题	57
第五章 懂原理学看电路图	58
第一节 电路图	58
第二节 学看电路图的基本方法	60
第三节 学看企业供电电路图的方法	62
第四节 学看电气控制电路图的方法	64
第五节 学看电子电路图的方法	66
第六节 学看数字电路图的方法	68
第七节 学看无线电电路图的方法	70
第八节 学看建筑电气工程图的方法	72
第九节 学会电路中元器件标注方法	73
习题与思考题	74
第六章 电工基本技能训练	75
第一节 导线的剥线方法	75
第二节 导线的连接方法	76
第三节 导线的配线方法	80
第四节 导线的绑扎与束线	82
第五节 开关、插座及熔断器的安装	84
第六节 电能表的安装	90
第七节 电缆终端头的连接	93
第八节 架空线路的安装	94



第九节 电线杆、拉线与横担的安装	97
第十节 登杆操作技能训练	99
第十一节 电动机的拆卸与组装训练	100
第十二节 电动机下线训练	101
习题与思考题	101
第七章 学会照明灯具的安装	103
第一节 室内照明配电箱的安装	103
第二节 照明平面图	103
第三节 白炽灯的安装	106
第四节 荧光灯的安装	107
第五节 嵌入式荧光灯的安装	109
第六节 路灯的安装	109
第七节 节能灯的安装	110
第八节 声控灯的安装	111
第九节 吊灯的安装	112
第十节 壁灯的安装	115
第十一节 白炽灯调光电路	115
第十二节 吸顶灯的安装	116
第十三节 氙灯照明电路	117
第十四节 霓虹灯的安装	117
第十五节 广告照明灯的安装	118
第十六节 钠灯的安装	119
第十七节 商店门前广告照明灯的安装	119
第十八节 节日流水彩灯的安装	120
第十九节 调光台灯电路	121
第二十节 定时灯的安装	121
第二十一节 触摸台灯电路	122
第二十二节 灭除蚊蝇灯	122
第二十三节 汽车转弯指示灯电路	123
第二十四节 组合灯具照明电路	123
习题与思考题	124
第八章 学会电气设备的安装	126
第一节 电气设备安装的一般要求	126
第二节 动力配电箱的安装	128
第三节 高压配电装置的安装	129
第四节 低压配电装置的安装	130
第五节 电力变压器的安装	132
第六节 电动机的安装	135
第七节 电压互感器与电流互感器的安装	136
第八节 电动葫芦电路的安装	138
第九节 电容补偿装置的安装	139
第十节 电缆布线的安装	140
第十一节 电动机轴承的安装	143
习题与思考题	144
第九章 熟悉电工与电子元器件	145
第一节 低压开关	145
第二节 熔断器	150
第三节 热继电器	153
第四节 接触器	154
第五节 中间继电器	157
第六节 时间继电器	158
第七节 行程开关	159
第八节 电阻、电容与电感	161
第九节 二极管	165
第十节 晶体管	167
第十一节 晶闸管	169
第十二节 集成电路	170
第十三节 电子开关和插接件	173
第十四节 电工电子元器件的选购	174
习题与思考题	174
第十章 电动机控制电路	176
第一节 三相交流异步电动机	176
第二节 直流电动机	178
第三节 三相交流电动机的点动与连续 运行控制电路	179
第四节 三相交流电动机的顺序控制 电路	180
第五节 三相交流电动机的正反转控制 电路	181
第六节 三相交流电动机的行程控制 电路	182
第七节 三相交流电动机的时间控制 电路	183
第八节 三相交流电动机的减压起动控制 电路	184
第九节 电动机的制动控制电路	186
第十节 直流电动机的正反转控制电路	188
第十一节 交直流电动机的调速控制 电路	189
习题与思考题	190
第十一章 电工实用电路	192
第一节 自制音乐验电笔电路	192
第二节 元器件耐压测量电路	193
第三节 三相电源相序判别仪电路	193
第四节 多点控制走廊定时灯电路	194



第五节 功率型防窃电电路	194	第七节 三相交流电动机的维修	242
第六节 光电控制防误动电路	195	第八节 电气照明电路的维修	246
第七节 接触电阻测量电路	195	第九节 电能表的维修	249
第八节 机床维修轴承故障检测电路	196	第十节 功率表的维修	250
第九节 接近开关遥控电路	197	第十一节 万用表的维修	251
第十节 车胎漏气检测仪电路	198	第十二节 收音机的维修	253
第十一节 瓦斯有害气体报警器电路	198	第十三节 电动自行车的维修	255
第十二节 电工夜间作业闪光警示灯电路	199	习题与思考题	256
第十三节 停电应急灯电路	199	第十五章 电工计算	257
第十四节 电动机改作发电机电路	200	第一节 导线截面与载流量的计算	257
第十五节 导线断路测量仪电路	200	第二节 照明用电负荷的计算	259
第十六节 信号寻迹器电路	201	第三节 动力用电负荷的计算	259
第十七节 防止两地误操作控制电路	201	第四节 熔断器的参数计算	262
第十八节 电动机准确定位控制电路	202	第五节 接触器的参数计算	263
第十九节 电动机电子调速电路	203	第六节 继电器的参数计算	263
第二十节 流水线堵料监视电路	203	第七节 开关的参数计算	263
习题与思考题	204	第八节 电动机的参数计算	264
第十二章 学会使用电工仪器仪表	205	第九节 变压器的参数计算	268
第一节 电压表与电流表	205	第十节 水泵的参数计算	269
第二节 功率和功率因数表	206	第十一节 电磁铁的参数计算	270
第三节 钳形电流表	208	第十二节 直流稳压电源的参数计算	271
第四节 绝缘电阻表	209	第十三节 电阻炉的参数计算	275
第五节 MF-47 指针式万用表	210	第十四节 车间和工厂用电负荷的计算	276
第六节 M9700 数字万用表	213	习题与思考题	277
第七节 双踪示波器	216	附录	278
习题与思考题	219	附录 A 电工常用文字符号与图形符号	278
第十三章 安全保护电路	220	附录 B 熔断器的技术参数	283
第一节 保护接地与保护接零	220	附录 C 开关的技术参数	283
第二节 重复接地与工作接地	222	附录 D 按钮的技术参数	284
第三节 漏电保护装置	223	附录 E 交流接触器的技术参数	284
第四节 防雷技术	226	附录 F 热继电器的技术参数	285
第五节 电工防火消防措施	227	附录 G 中间继电器的技术参数	286
第六节 安全用电与触电	229	附录 H 断路器的技术参数	287
第七节 触电急救法	231	附录 I 时间继电器的基本技术参数	287
习题与思考题	233	附录 J 行程开关的主要技术参数	287
第十四章 学会电气设备的维修	234	附录 K HNQ2 系列双电源自动转换 开关	288
第一节 电工维修基础	234	附录 L HNM2E1 系列智能型可调式塑壳 断路器	289
第二节 常见故障检查法	235	附录 M HNW2 系列智能型万能式 断路器	290
第三节 电工常见故障与维修	236	参考文献	291
第四节 刀开关的维修	237		
第五节 接触器的维修	239		
第六节 热继电器的维修	241		

第一章 电工安全用电规则

“不懂规矩，怎成方圆”。当你选择学习电工的时候，你首先要学习安全用电的规则，走向你学习电工技术的第一步。安全用电，慎之又慎。

第一节 安全用电常识

电气工作人员在进行电气操作时必须按规程进行，具备有关安全知识，在工作中采取必要的安全措施，确保人身安全和电气设备正常运行。为此必须做到：

- 1) 电工人员在安装配电设备时，必须把电源引入线装配在该配电设备的总开关或总电源的上桩头，不得倒装。这样在拉下单元配电设备总开关时，即可断开所有熔断器及用电设备的电源。
- 2) 不要在室内和其他用电场所乱拉电线、乱接电气设备。如因需要必须增加电气线路时，其敷设高度应符合“电气设备安装标准”的有关规定。平时不要乱拉 220V 的临时灯。
- 3) 在电气线路中安装合格的漏电保护装置是防止因电气线路或电气设备绝缘损坏造成触电事故的有效措施。
- 4) 安装电灯时，保证相（火）线进开关。
- 5) 平时应防止导线和电气设备受潮，不要用湿手去拔插头或扳动电气开关，也不要用水湿毛巾去擦拭带电的用电设备。
- 6) 使用移动式电气设备时，应先检查其绝缘是否良好，在使用过程中应采取增加辅助绝缘的措施，如使用手电钻时最好戴绝缘手套并站在橡胶垫上进行工作。
- 7) 选用熔丝要与电气设备的容量相适应，不能用金属丝代替熔丝使用。
- 8) 当发现电气设备出现故障时，应请专业电工来修理。
- 9) 选择导线截面，必须满足最大负载电流的要求。
- 10) 使用各种电气设备时，应严格遵守“电气安全工作规程”的规定及电气设备使用说明的要求。电气设备使用完毕应立即切断电源。
- 11) 停电维修电气设备时，要遵守操作规程，采取安全措施，严防突然来电。
- 12) 应定期对电气线路和电气设备进行检查和维修，更换绝缘老化的线路，对绝缘破损处进行修复，确保所有绝缘部分完好无损。
- 13) 家用电器在安装使用时，必须按要求将其金属外皮做好接零线或接地线的保护措施，以防止电气设备绝缘损坏时外皮带电造成触电事故。

第二节 高压安全用电规则

对工业企业来讲，变（配）电所是为全厂供电的“心脏”。因此，变（配）电所的安全运行、维护是全厂产品产量、质量指标能否完成和能否保证人身、设备两安全的先决条



件，必须高度重视。特制定如下规则：

- 1) 所有高压开关的分合闸动作必须灵活、可靠，其位置标志牌必须正确。
- 2) 高压隔离开关与高压断路器的联锁必须可靠。
- 3) 高压断路器、电压互感器不准有漏油、渗油现象，油位应正常。
- 4) 所有高压电气设备在运行时，除个别电压互感器有轻微“嗡嗡”声外，其他高压电气设备均不应有响声，特别是放电声。
- 5) 高压停电回路长期不用或有人作业时，一定悬挂“有人作业，禁止合闸”的警告牌。
- 6) 高压开关柜底下地沟应保持干净、干燥，不得有积水现象。
- 7) 高压系统模拟板上的各路开关分合闸表示位置，必须与实际情况相符合。
- 8) 雨季之前，对进出线电缆保护管的管口密封情况进行检查，防止雨水漏入、渗入室内高压地沟。如发现地沟有积水，要及时排水。
- 9) 为了测量监视准确和继电保护可靠，对高压开关柜上各种显示仪表、继电保护装置，要定期进行校验、整定。
- 10) 由高压电缆头或高压穿墙套管到变压器高压侧的一段导线，一般传统做法是用铝母线。此种做法有缺点：一是母线裸露带电，当变压器很小时，高压母线距地距离很低，万一值班人员偶尔绕过高压侧，容易头碰母线，很不安全；二是变压器吊心检查时，铝母线碍事。采取的安全措施是此段母线用绝缘导线，外边再套2~3层软塑料管，既安全、美观、方便，又经济。

第三节 低压安全用电规则

低压安全用电规则如下：

- 1) 选择低压配电装置时，除应满足所在网络的标称电压、频率及所在回路的计算电流外，尚应满足短路条件下的动、热稳定。对于要求断开短路电流的通、断保护电器，应能满足短路条件下的通断能力。
- 2) 配电装置的布置，应考虑设备的操作、搬运、检修和试验的方便。屋内配电装置裸露且带电部分的上方不应有明敷的照明或动力线路跨越（顶部具有符合IP4X防护等级外壳的配电装置可除外）。
- 3) 成排布置的配电柜长度超过6m时，屏后面的通道应有两个通向本室或其他房间的出口，分布在通道的两端。当两出口之间的距离超过15m时，其间还要增加出口。
- 4) 低压配电室通道上方裸露带电体不应低于下列数值：
 - ① 屏前通道为2.5m，加护网后其高度可降低，但护网最低高度为2.2m。
 - ② 屏后通道为2.3m，否则应加遮护，遮护后的高度不应低于1.9m。

第四节 临时线路的安全用电规则

一、临时用电安全措施

- 1) 由于生产急需而架设临时线路时，一般应采取如下的安全措施：



要有一套严格的管理制度,经有关部门负责人批准,签注允许使用期限(一般不应超过三个月),并有专人负责,定期巡视检查,期满后应立即拆除。如继续使用,需严格检修。

2) 临时线要使用合格的设备与器材,导线应使用绝缘电线或电缆,线路布置整齐牢固。敷设临时线要考虑电力负载平衡、开关保护整定值是否满足要求。

3) 临时线路应有开关控制,不得从线路上直接引出,也不能以插销代替开关来分合电路,有关设备应采取装设保护遮栏、标示牌等安全措施。

4) 临时线不可任意拖拉、马虎架设,可沿建筑物构架敷设。其长度一般不宜超过10m,离地面高度不应低于2.5m,沿地面敷设应采取穿管保护措施。临时架空线长度不得超过500m,离地面高度不应小于4~5m,与建筑物、树木或其他导线的距离一般不得小于2m。

5) 经验证明,在电力线路上发生安全事故多在临时明敷线路上,因此,对临时明敷线路导线接头漏电、破皮、断线落地、破皮导线碰接金属构架等隐患,要经常检查,及时处理。

二、临时电路的特点

1. 临时性

一般单位建筑工程工期只有几个月,多则一两年,交工之日,临时用电设施即可拆除。

2. 美观性

临时线要使用合格的设备与器材,导线应使用绝缘电线或电缆,线路应布置整齐、牢固和美观。

3. 平衡性

装设临时线要考虑三相电力负载平衡、开关保护整定值是否满足要求。

4. 规范性

临时线路应有开关控制,不得从线路上直接引出,也不能以插销代替开关来分合电路,有关设备应采取保护接零、遮栏、标示牌等安全措施。临时线不可任意拖拉、马虎架设,可沿建筑物构架敷设。其长度一般不宜超过10m,离地面高度不应低于2.5m,沿地面敷设应采取穿管保护措施。临时架空线长度不得超过500m,离地面高度不应小于4~5m,与建筑物、树木或其他导线的距离一般不得小于2m。

三、临时供电的内容

根据“在施工现场专用的中性点直接接地的电力线路中必须采用TN-S接零保护系统”的规定,用电单位有专门的供电变压器时,自然按TN-S系统供电。实用中常采用架空线五线供电方式,也可用五芯电缆。

如果建筑施工现场用电量达到100kW,或者临时用电设备有5台以上时,就应该做临时供电施工设计:统计工地的用电量,选择适当容量的电力变压器;草绘施工供电平面布置图,其中包括初步确定电力变压器的最佳位置、供电干线的数目及其平面布局,确定各主要用电点配电箱的位置,计算各条干线的截面等。

四、供电线路平面布局

供电线路的布局应与施工总平面图中的各个用电中心及土建设计统筹考虑,一般应注意:电线杆不能影响地下光缆通信、天然气管道、上下水管道的畅通无阻。除此之外,还应满足尺寸要求:建筑物的水平距离应不小于1.5m,与没有门、窗之墙的距离不小于1m。布线应平坦、取直,拐弯处应做拉线。电线杆间距不大于35m,导线间距不小于0.3m。



五、临时用电线路的架设

1. 电源变压器的选择

系统采用 TN-S 方式即可，再从零线端子板分出保护线 PE，形成 TN-S 系统。

2. 电源变压器最佳位置选择

变压器的位置关系着供电的安全、可靠及电气材料的节约等，一般应考虑以下因素：

1) 电源变压器的位置应尽量靠近高压线路；为了安全，高压线不得穿越施工场地。

2) 电源变压器尽量靠近负荷中心，临时供电可凭经验沿高压线路附近选择即可。准确的负荷中心位置可以用平面坐标法计算。

3) 尽量避开危险处，如有开山放炮、化工厂污染、泥石流等处，选取安全可靠、运输方便的地方。

4) 当变压器低压为 380V/220V 时，其供电半径一般不大于 700m，否则供电线路的电压损失将大于 5%。室内变压器地面宜高出室外 0.15m 以上。

3. 临时线路的架设

根据平面图的要求进行施工，安装变压器、电源，然后根据负荷拉线至所需位置即可。

第五节 架空线路的安全操作规程

架空线路的安全操作规程如下：

1) 工作负责人在工作期间不得离开现场，如因工作需要离开现场时，应由负责人临时指定工作负责人。工作负责人在工作开始前应向全体人员交待工作内容、方法和安全措施，然后才能进行操作。

2) 工作人员在工作中必须服从工作负责人的指挥和调动，如有危及人身安全的情况，工作人员应立即提出个人的意见，必要时可向上级领导汇报。

3) 工作负责人如果发现工作人员的身体、精神不正常以及不适合在高压设备上工作等一切症状，应停止其工作，或另行分配其他工作。

4) 工作人员在工作时应思想集中，不开玩笑，遵守纪律，如有违反安全工作规程的，工作负责人有权停止其工作，并向上级领导汇报。

5) 工作人员进入现场应穿好工作服，戴好工作帽，系好安全腰带，扣好工作服纽扣。

6) 高空作业前所用的登杆工具、安全腰带和梯子等应事先检查，登木杆前检查杆根腐蚀程度应不超过其截面积的 30%，检查杆根是否有取土导致埋深不够等情况，必要时采取临时拉线加固的措施，严防倒杆。

7) 上杆时禁止攀拉横担和撑铁，以防横担或撑铁松脱造成事故。

8) 攀登水泥杆时，要选用适当脚扣。杆上有覆冰或积雪时应应用踩板登杆。登杆后，操作之前一定要先将安全腰带系好并扣牢无误。

9) 杆上、杆下严禁抛扔工具及材料，在传送工具袋及材料时，应与杆塔保持一定的距离，防止落物伤人。杆塔横担、导线上禁止放材料及工具，以防落下伤人。大的工具及材料，一定要用绳子滑车提升，不得由工作人员直接拉上拉下。禁止工作中人从滑车、绳或拉线上滑下，严禁从水泥杆上直接滑下。

10) 在经常有人通行的道路上、交通叉口处，在距杆塔 5m 范围内用绳索或护网遮拦，



并悬挂“施工，禁止通行”的标示牌。

11) 杆上工作一般在白天进行，如果必须在夜间进行时，一定要有足够的照明设备和保证工作安全的技术与组织措施。

12) 如遇雷雨或五级及以上大风时，工作负责人应命令停止一切工作，离开现场。

13) 在新立杆上工作时，应将杆基回填埋稳固后才能登杆。登杆时禁止两人同时攀登，登后两人不要站立同一侧或将安全带绑在一起，以防解错。

14) 在两侧或多侧受力的杆塔上工作，如果一侧失去拉力，应事先采取措施，增加临时拉线，以防杆塔倾倒。

15) 在立杆、倒杆、紧线和放线时，周围严禁人员通过、停留或围观。

第六节 低压架空线路的带电操作规程

低压架空线路的带电操作规程如下：

1) 低压架空线路应尽量停电进行检修，以防发生人身触电事故。如确因工作需要必须带电作业时，应按带电作业的各条规定进行。

2) 带电工作的条件如下：

① 带电工作必须在干燥天气，没有雷、雨、雪及五级以上大风的条件下进行。

② 带电工作要指定监护人，并不间断地对工作人员进行监护。

③ 禁止同时接触两根导线。

④ 凡高低压线路同杆架设，在高压线路带电的情况下，无论低压停电与否，工作人员及其使用工具与高压线路的距离，10kV 以下者不得小于 1m。

⑤ 低压带电工作，应戴绝缘手套，并使用有绝缘柄的工具，邻近可能触及的带电导线应用绝缘物包住。

⑥ 同杆架设的低压线有两层时，如需通过下层到上层工作，下层导线必须用绝缘物包遮。两边导线都带电时，下棚线间距离不应小于 0.7m。如果安全距离不够时，应停电检修。工作人员应穿紧身衣服。

⑦ 在带有接地线的木杆上工作时，在开始工作以前，必须用绝缘物将邻近带电工作附近的地线包住，不许身体任何部分接触导地线。

3) 允许带电的工作如下：

① 高低压同杆架设，高低压均不停电，或单独架设的低压线路不停电可进行下列带电工作：

a. 装拆引下线（包括引下线的横担及拉线）。

b. 拆换直线杆的瓷绝缘子及绑线。

c. 更换低压熔断器。

d. 剪接低压跳线。

e. 测量低压线路的电流及电压。

② 高低压线路同杆架设，高压带电，低压停电，在低压线上允许进行下列工作：

a. 更换或悬挂导线，但高、低压导线悬点之间的距离不得小于 1.2m，悬挂的导线必须接地，并在地面每档都用绝缘绳牵拉住导线，不使导线上下跳动，在此段内不许有高压引下



线。此项工作除应由受过带电作业专门训练人员进行外，还必须有批准的带电作业操作规程或措施。

b. 更换或安装低压线的直线杆的横担及瓷绝缘子。

c. 安装拉线。

③ 单独架设的低压线邻近带电的低压线距离在 1m 以上时，允许悬挂或更换低压线，但必须使悬挂或更换的低压线在地面上用绝缘绳子拉住，不使导线相碰。

④ 在带电的高压线下，允许在下面穿过金属导线，其距离不得小于下列规定：35kV 是 3m；6~10kV 是 2m；1kV 以下 1.25m。不得使导线上下跳动，并将导线接地，其接地电阻不得大于 10Ω 。

⑤ 不停电的带电工作，应根据第二种工作票进行。

4) 带电接相（火）线时，应先接零线，后接相（火）线。带电剪相（火）线时，应先剪相（火）线，后剪零线，禁止在带有负荷的情况下剪相（火）线或接相（火）线。

第七节 停电检修工作规程

停电检修必须事先做好全部准备工作，方可进行检修工作。停电检修分全部停电检修和部分停电检修两种，其工作顺序如下。

一、停电

应根据工作内容，做好全部（或部分）停电的倒闸操作，必须将有可能送电到检修设备的线路开关或刀开关全部断开，并要有一个明显的断开点。

除此之外，还要做好防止误合闸措施。如在开关或刀开关的操作手柄上悬挂“禁止合闸，有人工作”的警示牌，必要时加锁、切断自动开关的操作电源等。对多回路的线路，要防止其他方面突然来电，尤其要注意防止低压方面的反馈电。

二、放电和验电

停电后，为消除被检修设备上的残存电荷，应对线与地间、线与线间逐一放电。放电时应用临时接地线，用绝缘棒操作，避免人手与放电导体相接触。由于电力电容器，电力电缆等设备的残存电荷较多，要先经放电电阻放电，然后再短接。放电后应用合格的验电器对检修设备进行验电。验电时，应按电压等级选用相应的验电器。

三、装设携带型接地线

为防止意外来电，应在停电检修设备的来电电源侧装设携带型接地线。装设接地线必须两人进行。若为单人值班，只允许使用接地开关接地，或使用绝缘棒和接地开关。装设接地线必须先接地端，后接导体端，并应接触良好；拆除的顺序与此相反。装、拆接地线均应戴绝缘手套。

四、装设遮栏和悬挂警示牌

在部分停电检修工作中，对于可能碰触的导体或线路，在安全距离不够时，应装设临时遮栏及护罩，将带电体与检修设备、检修线路隔离，悬挂“禁止合闸，有人工作”的警示牌，以提醒人们注意，确保检修工作人员的安全。

检修工作结束后，必须将工具、器具材料等收拾清理干净。然后拆除携带型接地线、临时遮栏、护罩等，再摘掉开关、刀开关手柄外的警示牌，经检查无误后才可进行送电的倒闸操作。



第八节 不停电检修与带电检修工作规程

不停电检修主要是指：在带电设备附近或外壳上进行的工作。带电工作是指在有电设备或导体上进行的工作。

一、不停电工作制度

- 1) 检修人员应由经过严格训练、考核合格的电工担任。
- 2) 工作时必须保证有足够的安全距离。
- 3) 必须严格执行监护制度。
- 4) 必须使用有合格的并经检查确实是安全可靠的绝缘手柄的工具。
- 5) 检修工作的时间不宜太长，以防检修人员分散注意力而发生事故。

二、低压带电工作制度

- 1) 工作人员应由经过严格训练，考核合格的电工担任。
- 2) 工作时应由有低压带电工作实践经验的人员监护。
- 3) 使用有合格绝缘手柄的工具，严禁使用无绝缘手柄的金属工具。
- 4) 作业电工应穿好长袖工作服，戴绝缘手套、安全帽和穿绝缘鞋并站在干燥的绝缘垫上工作。
- 5) 在高低压同杆架设的低压带电线路上工作时，应先检查与高压线的距离，采取防止误碰高压带电设备的措施。
- 6) 在低压电导线未采取绝缘措施前，工作人员不得穿越。
- 7) 在带电的低压配电装置上工作时，要保证人体和大地之间、人体与周围接地金属之间、人体与其他相的导体或零线之间有良好的绝缘或相应的安全距离，应采取防止相间短路和单相接地的隔离措施。
- 8) 上杆前须分清相线、零线，选好工作位置，带电导体只允许在作业电工的一侧。断开导线时，应一根一根剪断，先断开相线，后断开零线；搭接导线时，应先将线头试搭，然后先接零线，后接相线。
- 9) 因低压相间距离很小，检修时要注意防止人体同时接触两根线头。

第九节 倒闸操作安全规程

倒闸操作是确保安全经济供电的一项极其重要的工作，每一步操作都关系到设备和人身的安全，所以，必须以高度的认真负责精神，严格执行倒闸操作制度。

一、倒闸操作票

倒闸操作必须根据倒闸操作票内容进行。其内容包括发令人、受令人、操作目的和操作任务、操作项目和操作顺序、操作人和监护人签名、操作开始和结束时间，书写时应字迹清晰、整洁，不得涂改；每个项目操作完毕，经检查无误后即打“√”号，操作人应写明“已执行”并签名。

二、倒闸操作的一般程序

1. 送电操作的一般程序