

电工上岗 应试宝典

——(修订版)——

常大军 常绪滨 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

电工上岗应试宝典 / 常大军, 常绪滨编著. —修订本.
北京: 人民邮电出版社, 2008.5
ISBN 978-7-115-17533-5

I. 电… II. ①常…②常… III. 电工技术—基础知识
IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 013368 号

电工上岗应试宝典 (修订版)

- ◆ 编 著 常大军 常绪滨
责任编辑 张 伟
- ◆ 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>
北京艺辉印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 850×1168 1/32
印张: 19
字数: 499 千字 2008 年 5 月第 2 版
印数: 42 500 - 47 500 册 2008 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17533-5/TN

定价: 34.00 元

读者服务热线: (010)67129258 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

本书分为三大部分：第一部分为问答题解，汇集了电工应知应会的基础理论及安全技术等方面的问题，逐题做了深入浅出的解答，突出实用性；第二部分为实操题解，对低压和高压运行维修电工实际操作以及高压 10kV 供电系统中常用的 25 种倒闸操作方式逐题做了解答，并采用图文并茂的方式，使内容更易于理解；第三部分为自测题解，汇集了电工应知应会的高/低压判断题、选择题，并附有参考答案。

本书通俗易懂，注重实用，可供具有初中以上文化水平的工矿企业职工和农村电工阅读。

前 言

随着经济和社会的发展,我国已成为世界电力生产和消费大国。为适应电力工业飞速发展的需要,将科教兴国、科技创新与现代化建设不断推向新的高潮,提高广大电工技术人员的基本素质和加强电工技术培训已成为当务之急。电工作为特殊工种,根据国家有关部门的规定,相关人员必须经过专业技术培训、并经考试合格后,方可持证上岗。《电工上岗应试宝典》自 2000 年问世以来,得到广大电工技术人员的厚爱,前后 12 次印刷。为跟上时代发展的需要,此次出版的修订版对原书做了部分调整和修改,希望能对广大读者的学习、培训有所帮助。

修订版的问答题解部分,汇集了电工应知应会的基础理论及安全技术知识问答共 192 问,逐题做了深入浅出的解答,并结合实际进行讲解,突出实用性,以便于读者学习之后迅速应用到实际工作中去。修订版的实操题解部分,则对低压运行维修电工实际操作(23 题)、高压运行维修电工实际操作(24 题)以及高压 10kV 供电系统中常用的 25 种倒闸操作方式,逐题、逐问做了解答,并采用图文并茂的方式,使内容更易于理解。修订版的自测题解部分,汇集了电工应知应会的高/低压判断题、选择题,并附有参考答案。为满足广大读者学习安全方面政策法规的要求,修订版的附录特别转载了《北京市安全生产条例》,以供广大电工学习、掌握和执行,更好地提高安全生产意识。

本书可供各工矿企业及农村的广大电工和电气技术管理人员学习,也可作为 10kV 系统的高压值班电工、维修电工及低压维修电工、安装电工的技术培训教材。由于水平所限,书中不当和错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一部分 问答题解	1
一、概述	1
1. 如何正确认识电能国民经济中的地位和作用?	1
2. 电工作业安全生产的重要意义是什么?	2
3. 电工作业的岗位安全职责有哪些基本内容?	3
4. 电工应怎样遵守职业道德?	4
5. 电气工作人员必须具备的条件是什么?	4
6. 用电单位应具备哪些安全用具?	5
7. 如何按计量方式划分用户类型?	5
二、电工基础	6
1. 什么是电压、电位、电动势?它们之间的关系如何?	6
2. 什么是电流、电流强度?其单位是什么?如何换算?	7
3. 什么是电阻、电阻率?如何计算导体电阻值?	8
4. 什么是部分电路欧姆定律?什么是全电路欧姆定律?其表达式如何?	11
5. 什么是串联电路?串联电路有什么特点?如何计算?	13
6. 什么是并联电路?并联电路有什么特点?如何计算?	14
7. 什么是基尔霍夫定律?如何应用?	16
8. 什么是戴维南定理?如何应用?	19
9. 什么是叠加定理?如何应用?	21
10. 什么是电动及电功率?如何计算?	23
11. 什么是楞次定律?什么是电磁感应定律?什么是左手定则?什么是右手定则?如何应用?	24
12. 什么是正弦交流电?什么是交流电的三要素?	28

13. 在正弦交流电中, 什么是有效值? 写出有效值与最大值的关系式。	30
14. 什么是感抗? 什么是容抗? 什么是阻抗? 它们的计算方法及阻抗三角形的含义是什么?	31
15. 什么是 RL 电路? 什么是 RC 电路? 它们各有什么特点? 如何计算?	33
16. 什么是三相交流电? 如何表示?	35
17. 三相交流电路中的负载有哪两种接法? 相值及线值之间有什么关系?	37
18. 什么是有功功率、无功功率、视在功率及功率三角形? 三相电路的功率如何计算?	39
19. 什么是功率因数? 如何计算?	42
20. 低压三相四线制 (380V/220V) 供电系统中零线的作用是什么? 零线断线时有什么后果?	43
21. 实用中如何进行电流计算和电流估算?	45
三、常用电工仪表及互感器	47
1. 电工仪表都有哪些常见类型? 其误差的种类及字母、符号的含义是什么?	47
2. 简述电流表和电压表的工作原理及其使用方法。	53
3. 简述指针式万用表的构造及工作原理。	55
4. 简述兆欧表的构造及工作原理。	58
5. 简述钳形电流表的构造及工作原理。	60
6. 简述接地电阻测试仪的构造及工作原理。	62
7. 简述电能表的构造和工作原理。	64
8. 单臂电桥的工作原理是什么? 如何正确使用?	67
9. 电能计量二次回路的安装有哪些要求?	72
10. 常见的电能计量故障差错有哪些?	73
11. 供电部门对电能计量装置有何规定?	74
12. 运行中电能表定期现场校验周期有何规定?	74

13. 电能表安装场所和安装位置有哪些要求?	74
14. 仅用互感器在投入运行前及运行中应巡视检查哪些项目?	75
15. 画出用电流互感器测量电流的几种常用接线方式。	76
16. 电流互感器二次侧为什么不允许开路? 二次侧开路有哪些现象? 怎样处理?	77
17. 画出电压互感器的几种常用接线方式。	78
18. 电压互感器是怎样实现绝缘监视作用的?	80
19. 简述发生一相接地故障的判断、查找方法及注意事项。	82
20. 电压互感器一、二次侧熔丝的保护范围是什么? 熔丝及熔断器的 规格、型号应如何选择?	83
21. 电流互感器的容量和二次回路负载阻抗是怎样规定的?	84
四、用电安全技术	84
1. 变(配)电所的值班工作有哪些要求?	84
2. 高压设备巡视有哪些要求?	86
3. 保证安全的技术措施和组织措施有哪些?	87
4. 设备停电检修对停电工作的安全技术要求是什么?	87
5. 设备停电检修对验电工作的安全技术要求是什么?	88
6. 10kV 开关柜带电显示器的使用有哪些规定?	89
7. 停电检修时, 对装设临时接地线的安全技术要求是什么?	90
8. 悬挂标示牌和装设临时遮栏的规定有哪些?	92
9. 简述工作票制度。	94
10. 简述工作查活及交底制度。	104
11. 简述工作许可制度。	105
12. 简述工作监护制度。	106
13. 简述工作间断和工作转移制度。	107
14. 简述工作终结和送电制度。	108
15. 巡视高压设备的安全要求有哪些?	109
16. 变(配)电站值班长和值班员的岗位职责有哪些基本内容?	109
17. 简述人身触电事故的类别及电流对人体的作用。造成电伤害的	

因素有哪些?	109
18. 试述人身触电的几种急救方法。防止触电的主要措施有哪些?	111
19. 简述安全用具的种类及性能。	113
20. 简述安全用具的正确使用及保管。	114
21. 简述安全用具的试验周期及试验标准。	115
22. 在低压带电设备上作业时, 有哪些安全注意事项?	116
23. 扑灭电气火灾应使用哪些消防器材? 如何正确使用和保管?	117
24. 扑灭电气火灾的注意事项有哪些?	117
25. 防止静电危害的主要技术措施有哪些?	118
26. 什么是保护接地? 适用于哪些范围? 接地电阻合格值为多少?	118
27. 什么是保护接零? 适用于哪些范围? 采用保护接零有哪些基本的 安全技术要求?	119
28. 为什么在 1000V 以下的同一配电系统中, 不允许同时采用接地和 接零两种保护方式?	119
29. 采用接地或接零保护时, 哪些电气设备的哪些部位应进行接地或 接零? 其作用是什么?	120
30. 什么是重复接地? 重复接地的作用是什么? 其接地电阻最低合格 值是多少?	121
31. 当电气设备采用保护接零时, 零线应在哪些地方进行重复接地?	121
32. 什么是过电压? 什么是大气过电压? 什么是内部过电压?	122
33. 什么是防雷保护装置? 防雷保护装置的作用是什么?	123
34. 接地装置定期检查的周期是怎样规定的? 检查内容有哪些?	124
35. 测量接地电阻的时间、周期及合格值是怎样规定的?	125
36. 运行中的接地装置发现哪些异常情况时应进行维修?	125

37. 什么是电气设备发生漏电或接地故障时的“对地电压”？什么是跨步电压？什么是接触电压？	126
38. 人工垂直接地体的安装一般有哪些规定？	126
39. 在三相四线制供电系统中，零线的干线以及保护分支线的最小截面是怎样规定的？	128
40. 什么是安全电压、加强绝缘和电气隔离？	129
41. 什么是等电位联接？	131
42. 系统接地的形式有哪几种？	133
五、电气线路	134
1. 架空线路主要由哪些部分组成？各部分的作用是什么？	134
2. 低压架空线路如何正确选择导线截面？	135
3. 怎样确定低压架空线路电杆的长度及埋设深度？	136
4. 架空线路的档距是根据哪些因素确定的？城市居民区的档距一般是多少？	136
5. 什么是导线的弧垂？导线弧垂的大小与哪些因素有关？弧垂过大或过小有什么不好？	137
6. 运行中架空线路巡视检查的项目有哪些？	137
7. 什么是接户线？对接户线有哪些要求？	138
8. 什么是进户线？对进户线有哪些要求？	140
9. 什么是第一支持物？什么是套接线？	141
10. 常用低压电力电缆的型号和种类有哪些？	141
11. 电力电缆在运行中的常见故障有哪些？	142
12. 什么是电缆头？电缆头的作用是什么？常用的种类有哪些？	142
13. 直埋电力电缆敷设时有哪些要求？电力电缆在敷设前应进行哪些试验和检查？	143
14. 电缆线路的巡视检查周期是如何规定的？直埋电力电缆的巡视检查内容有哪些？	144
15. 电力电缆在什么情况下应穿管保护？保护管直径如何选择？	

.....	145
16. 直埋电力电缆与热力沟及易燃管道等的交叉平行安全距离有何要求?	145
17. 为什么铜、铝导线不允许直接连接? 铜、铝导线的连接有哪些要求?	146
18. 临时用电线路的敷设有何基本安全要求?	147
19. 在低压架空线路上带电作业时, 监护人的主要职责是什么?	148
20. 在低压带电设备或线路上作业时, 有哪些安全注意事项?	148
21. 使用安全带有哪些规定?	149
22. 使用梯子、高凳有哪些要求?	149
23. 使用脚扣有哪些规定?	150
24. 登杆作业时, 在杆上传递工具、器材, 应注意哪些安全事项?	150
六、照明装置	151
1. 电光源的种类及主要性能有哪些?	151
2. 常用灯具的形式有哪些?	151
3. 一般开启式灯具, 灯头对地面的距离是怎样规定的?	152
4. 荧光灯和白炽灯的主要特点及区别有哪些?	153
5. 使用碘钨灯时有哪些注意事项?	154
6. 使用镇流器式高压水银灯时, 有哪些注意事项?	154
7. 试述照明开关和螺丝灯口的安装要求。	155
8. 照明灯具的安装应符合哪些要求?	155
9. 照明装置的定期检查、维修, 其周期和内容是什么?	156
10. 室内照明线路的敷设有何要求?	157
11. 插座安装的一般要求有哪些?	158
12. 霓虹灯的安装要求有哪些?	159
13. 试述不同类型照明灯的电流计算及其熔丝的选择方法。	160
14. 简述行灯变压器安装使用时的基本安全技术要求。	161
七、三相异步电动机	161
1. 简述三相异步电动机的结构和工作原理。	161

2. 用于三相异步电动机直接启动的开关设备有哪些? 其额定电流如何选择?	163
3. 三相电动机直接启动时的容量是怎样规定的?	163
4. 什么是降压启动? 三相异步电动机常用的降压启动方法有哪几种? 简述其工作原理。	164
5. 三相异步电动机在运行中有哪些常见故障?	164
6. 运行中的异步电动机应监视哪些项目?	165
7. 运行中的三相异步电动机在什么情况下应立即断开电源?	165
8. 运行中的三相异步电动机温度过高的原因有哪些?	165
9. 三相异步电动机在投入运行前应进行哪些检查?	166
10. 电动机的小修周期和项目有哪些?	166
11. 电动机的大修周期和项目有哪些?	167
12. 什么是异步电动机的同步转速、转子转速、额定转速及转差率?	167
八、变压器	169
1. 变压器的功能是什么? 配电变压器由哪些部分组成?	169
2. 什么是变压器的接线组别? 常用的接线组别有哪几种?	169
3. 变压器并列运行应满足哪些条件? 否则会产生哪些后果?	171
4. 室外变压器在安装时有哪些要求?	171
5. 切换变压器分接开关的安全注意事项有哪些?	172
6. 配电变压器初次送电的试验检查项目有哪些?	172
7. 油浸式配电变压器在运行中应巡视检查哪些项目? 巡视周期是怎样规定的?	173
8. 运行中变压器温升过高有哪些原因? 如何判断和处理?	174
9. 变压器油的主要作用是什么? 说明北京地区选用变压器油的种类。	175
10. 运行中的变压器如何取油样? 补油时有哪些注意事项?	175
11. 造成变压器缺油的原因是什么? 有什么危害?	176
12. 对变压器室的要求有哪些?	176

13. 干式变压器与油浸式变压器各有哪些特点?	177
14. 干式变压器有哪些配套装置? 其作用是什么?	178
15. 什么是变压器的损耗及效率?	178
九、并联电容器	180
1. 并联电容器组的投入和退出运行是如何规定的?	180
2. 在正常情况下, 并联电容器组停电、送电操作顺序有何要求? 在异常情况下, 操作时的注意事项是什么?	181
3. 运行中的并联电容器组, 日常巡视检查周期及内容是如何规定的?	181
4. 电容器组定期停电检查有哪些主要内容?	182
十、继电保护	182
1. 继电保护装置在电力系统中的任务是什么?	182
2. 什么是主保护、后备保护和辅助保护?	183
3. 什么是定时限过流继电保护? 什么是反时限过流继电保护?	184
4. 定时限过流保护和反时限过流保护的主要区别是什么?	184
5. 运行中继电保护装置的巡视检查内容是什么? 巡视检查周期是 如何规定的?	185
6. 变(配)电所继电保护装置动作后, 应如何分析、判断和处理?	185
7. 在10kV变(配)电所中, 什么是越级掉闸? 应如何处理?	186
8. 运行中的继电保护装置定期校验周期及项目是如何规定的?	186
十一、高压配电装置及高压电器	187
1. 什么叫高压配电装置? 高压配电装置包括哪些设备?	187
2. 如何确定变(配)电所(站)的安装方式?	187
3. 高压少油断路器、高压负荷开关、高压隔离开关的功能各是什么?	188
4. 高压断路器和高压隔离开关之间为什么要加装联锁? 常用的联锁 类型有几种?	189
5. 变(配)电所配电装置应满足联锁闭锁装置的有关要求是什么?	

.....	190
6. 室内高压配电装置安装的有关要求是什么?	191
7. 高压少油断路器运行中的巡视检查项目有哪些? 巡视检查的周期是怎样规定的?	192
8. 少油断路器油标管内无油时应如何处理? 少油断路器喷油的原因有哪些?	193
9. 断路器分合闸信号指示灯的作用是什么? 灯不亮的原因有哪些?	193
10. 少油断路器投入运行前或大修后, 应进行哪些电气试验及机械调整?	194
11. 少油断路器在运行中出现哪些异常现象时应立即停止运行?	194
12. 隔离开关在运行中可能出现哪些异常情况? 应如何处理?	195
十二、移动手持电气设备	195
1. 手持电动工具按照使用电压和结构特征可分为几类? 其具体使用场所是怎样规定的?	195
2. I 类手持电动工具使用中有哪些安全技术要求?	196
3. 使用移动式电气设备有哪些安全要求?	196
4. 自动开关使用中有哪些安全注意事项?	197
十三、倒闸操作	197
1. 操作编号的有关规定是什么?	198
2. 倒闸操作票执行程序标准是什么?	200
3. 倒闸操作票填写的有关要求有哪些?	202
4. 倒闸操作的有关规定有哪些?	205
5. 电气设备的三种状态是什么?	207
6. 填写操作票的有关要求及注意事项是什么?	208
7. 高压断路器和高压隔离开关倒闸操作的顺序有哪些规定?	209
8. 为什么停电时, 在断开断路器后, 应先拉开负荷侧隔离开关, 而送电时要先合母线侧隔离开关?	210

第二部分 实操题解	211
一、低压实操题解	211
1. 正确使用万用表	211
2. 用三只电流表配接三只电流互感器测量三相线电流的接线	213
3. 正确使用钳形电流表测量交流电流	214
4. 用一只电压表,通过转换开关测量三相线电压的接线	215
5. 使用电压表核对相位	216
6. 单相有功电能表的接线	217
7. 三相有功电能表直入式的接线	219
8. 三相有功电能表配用电流互感器的接线	221
9. 摇测三相异步电动机定子绕组的绝缘电阻	224
10. 正确使用接地电阻测试仪测量接地装置的电阻值	226
11. 三相异步电动机采用 Y— Δ 降压启动器的接线 (利用九线闸或交流接触器)	228
12. 三相异步电动机采用自耦减压启动器的接线	231
13. 三相异步电动机单方向运行的接线	233
14. 三相异步电动机可逆运行的电气回路接线	236
15. 漏电保护器的正确使用	238
16. 常用灯具的种类及接线	241
17. 导线连接的做法	243
18. 识别导线的截面	249
19. 架空线路的杆上作业	251
20. 摇测低压并联电容器的绝缘电阻	253
21. DW10 自动开关失压脱扣、分励脱扣控制电路及红、绿指示灯控制电路的接线	255
22. 摇测低压电力电缆的绝缘电阻	257
23. 触电急救	259
二、高压实操题解	260

1. 绝缘安全用具的检查与使用	260
2. 检修安全用具的检查与使用 (一)	262
3. 检修安全用具的检查与使用 (二)	264
4. 检修安全用具的检查与使用 (三)	266
5. 触电急救	267
6. 运行中的油浸自冷式配电变压器之巡视检查	269
7. 油浸自冷式变压器绝缘电阻的测量	272
8. 油浸自冷式变压器分接开关的切换操作	274
9. 户外变压器的安装要求	277
10. 运行中的电流互感器之巡视检查	279
11. 运行中的电压互感器之巡视检查	282
12. 电压互感器更换高压熔丝的操作	285
13. 运行中的少油断路器之巡视检查	287
14. 运行中的高压负荷开关之巡视检查	289
15. 断路器的停电、送电操作	291
16. 运行中的高压隔离开关之巡视检查	297
17. 跌开式熔断器的操作	299
18. 变 (配) 电室硬母线的安装 (一)	301
19. 变 (配) 电室硬母线的安装 (二)	303
20. 反时限过流保护的运行与检查	305
21. 定时限过流保护的运行与检查	307
22. 电力电缆绝缘电阻的测量	310
23. 运行中的阀型避雷器之巡视检查	312
24. 模拟板倒闸操作	314
第三部分 自测题解	354
一、低压电工自测练习题	354
二、高压电工自测练习题	444
三、低压电工自测练习题参考答案	533

目 录

四、高压电工自测练习题参考答案	555
附录 北京市安全生产条例	576

第一部分 问答题解

一、概 述

1. 如何正确认识电能国民经济中的地位和作用？

电能是现代工农业生产、科学技术研究及人民生活等各个领域广泛应用的主要能源与动力，在人类社会的各个方面起着举足轻重的作用。电能之所以获得广泛的应用，是因为它具有如下特点和优越性：

(1) 易于产生。利用现代的生产技术，可以容易地将机械能、化学能、光能及热能转变为电能。

(2) 便于传输。由于电能可通过输电线路以近似于光速的速度传输，而不需要用车、船等运输工具或管道传送，从而损耗较小，费用较低。

(3) 使用方便。电能可以很容易地转变为机械能、光能、热能及化学能等常用的能源，且转换装置控制方便，较容易实现自动化。

(4) 利用率高。电能的有效利用率比其他能源的利用率高，如电力机车的有效利用率为 25%~30%，而蒸汽机车仅为 5%~8%。广泛使用电能，可以达到节约社会总能源的良好效果。

(5) 减少污染。随着工业的发展，环境保护已成为当今世界一个十分重要的课题，受到世界各国的普遍重视。使用电能作为主要能源与动力，可以减少对环境的污染。

此外，在某些方面电能还是其他能源所不能替代的，如通信、广播、雷达、电子计算机等必须直接使用电能。电能还可以实现远