

机电技术问答系列

电工问答

320

胡家富
主编



上海科学技术出版社

机电技术问答系列

电工问答 320 例

胡家富 主编

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

电工问答 320 例 / 胡家富主编. —上海:上海科学技术出版社, 2014. 11

(机电技术问答系列)

ISBN 978 - 7 - 5478 - 2313 - 2

I. ①电… II. ①胡… III. ①电工技术—问题解答
IV. ①TM - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 149497 号

电工问答 320 例

胡家富 主编

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行

200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co

常熟市兴达印刷有限公司印刷

开本 889 × 1194 1/32 印张: 10.625

字数: 310 千字

2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5478 - 2313 - 2/TM · 51

定价: 36.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内 容 提 要

本书按维修电工技能鉴定标准相关内容进行编写,并按照电工岗位的实际需要进行内容编排。内容包括电工基础,低压电器安装使用检修与导线连接、绝缘恢复,动力、照明和控制电路的安装,电动机和变压器的使用与检修,动力照明和控制电路的检修等。可供电工上岗培训和自学使用,适用于初、中级维修电工的技术培训和考核鉴定,对于初学电工的技术工人,是一本可供自学和参考的实用书籍。本书附录备有鉴定考核的知识试卷和技能鉴定试题,知识试卷附有参考答案,可帮助读者进行技能鉴定考核准备。本书也可供电工岗位职业培训和技能鉴定部门参考使用。

前 言

电工是各行业必需和紧缺的技术人才,本书以电工岗位实际操作能力要求为主线,以维修电工职业鉴定标准为依据,将初级电工的知识和技能通过通俗易懂、循序渐进、深入浅出的实例问答叙述,引导读者抓住电工岗位常见的问题,把电工岗位必须掌握的基础知识、操作技能融入各种典型和特殊的问答、实例,使初学者通过问答、实例,了解和熟悉电工岗位的实际作业方法与步骤。在岗人员能通过实例问答,学会和掌握电工作业的具体步骤和方法、解决电工实际维护维修的难题。读者在实际工作中,遇到问题可得到书中相关问答的现场帮助;面临难题可通过书中的问答拓展思路。

本书问答融入了电工岗位的基本知识和技能,解决电工操作实际问题的方法,涵盖了职业鉴定知识和技能考核范围的主要内容,精辟通俗,图文并茂,问题齐全,答题易懂,可供电工岗位的初、中级工实际操作参考选用。本书叙述方法具有重点突出、内容精练、表达通俗、起点较低、循序渐进及可读性强等特点。本书的内容除了基本知识和技能的介绍外,还通过知识试卷和技能鉴定试题介绍了应对等级技能鉴定培训和考核方式。

本书由胡家富主编,朱雨舟、储伯兴、王庆胜、李立均、周其荣等同志参加编写,限于编者的水平,书中难免有疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 电工基础	1
1-1 电工作业必须遵守哪些安全规程?	1
1-2 什么是安全电压和安全电流?	2
1-3 什么是触电? 触电有哪些类型?	2
1-4 什么是单相触电和两相触电?	2
1-5 什么是跨步电压触电和间接触电?	3
1-6 触电有哪些规律性?	3
1-7 怎样预防触电?	4
1-8 怎样进行触电现场急救?	5
1-9 电工应掌握哪些钳工基础知识和基本操作技能?	7
1-10 电工应掌握哪些焊接基础知识和基本操作技能?	9
1-11 电工有哪些随身携带的常用工具? 常用工具的正确使用应掌握哪些要点?	12
1-12 电工常用哪些电动工具? 怎样正确使用电动工具?	15
1-13 什么是电力系统? 电工应掌握哪些电力系统的常识?	16
1-14 电能是怎样产生的?	17
1-15 电能是怎样输送和分配的?	19
1-16 电力负荷有哪些类型和等级?	19
1-17 电工应掌握哪些基本电量计量计算常识?	20
1-18 什么是电压、电流和电动势?	20
1-19 什么是电阻和电阻率?	20
1-20 什么是电容和电感?	21
1-21 什么是电能、电功和电功率?	21
1-22 什么是负载电路的特点? 什么是额定值和实际值?	23

1-23	什么是交流电? 交流电有哪些基本参数?	24
1-24	什么是电路? 电路有哪些部分组成? 电路有几种 状态?	25
1-25	什么是电流? 电流的大小取决于什么?	26
1-26	什么是直流电? 电流的方向如何确定?	26
1-27	什么是复杂电路? 分析复杂电路有哪些常用术语?	26
1-28	什么是电阻的串联、并联、混联? 如何计算?	26
1-29	什么是电容器的串联、并联? 如何计算电容量和电 容器上的电压?	29
1-30	电工作业有哪些常用的电工材料? 各有什么特点与 用途?	30
1-31	常用的导电材料有哪些特点? 怎样选择应用?	31
1-32	常用的绝缘材料有哪些特点? 怎样选择应用?	33
1-33	释读电气线路图应掌握哪些基础常识?	34
1-34	释读电气线路图应掌握哪些基本步骤?	36
1-35	怎样释读电子线路图?	36
1-36	怎样释读模拟电路图的功能与组成?	37
1-37	怎样对模拟电子线路进行释读分析?	37
1-38	怎样识别电阻元件?	37
1-39	电工有哪些常用电工仪表?	40
1-40	按结构和用途分类, 电工仪表有哪些类型?	40
1-41	什么是电工测量? 电工测量有哪几种方法?	40
1-42	根据产生误差的原因, 仪表误差分哪几类?	40
1-43	根据产生测量误差的原因, 测量误差可分哪几类?	41
1-44	电工指示仪表必须具有哪两个组成部分? 各自有 什么作用?	41
1-45	测量机构必须包括哪些装置?	41
1-46	如何选择电工仪表的内阻和量程?	41
1-47	工程中有哪些测量电阻的方法?	42
1-48	模拟式万用表的结构是怎样的?	42
1-49	怎样使用模拟式万用表?	43

1-50	数字式万用表的结构是怎样的？	44
1-51	怎样使用数字式万用表？	45
1-52	怎样使用钳形电流表？	46
1-53	怎样使用兆欧表？	47
1-54	怎样进行电容器的简易测试？	50
1-55	怎样进行电感的简易测试？	50
1-56	怎样进行晶体二极管的简易测试？	51
1-57	使用晶体二极管应注意哪些事项？	52
1-58	怎样进行晶体管管型和基极、集电极的测试判别？	52
1-59	怎样进行晶体管频率和性能的测试判别？	53
1-60	选用晶体管应注意哪些事项？	55
1-61	怎样进行电子元器件的焊接？	55
1-62	怎样进行集成电路的焊接？	56
1-63	什么是二极管的开关特性？	56
1-64	二极管是一个理想的开关吗？	56
1-65	晶体三极管(简称晶体管)是什么器件？它由几个PN结组成,如何区分？	57
1-66	晶体管工作在放大状态时,三个电流电极的电流关系如何？如何区分锗管和硅管？	57
1-67	为什么晶体三极管能作为开关使用？其饱和导通和截止的条件各是什么？如何提高晶体三极管的开关速度？	57
1-68	电工应掌握哪些常用的法律法规？	58
1-69	进行变电站的管理应遵循哪些基本运行规程？	59
1-70	进行变电站的管理应遵循哪些基本制度？	59
1-71	什么是变电操作的“两票三制”？	60
1-72	什么是变电设备的巡回检查和设备定期试验轮换制度？	61
1-73	什么是电气火灾与电气防火？	61
1-74	电气火灾的机理和原因是什么？	62
1-75	电气火灾与消防灭火应掌握哪些要点？	62

1-76	怎样使用灭火器?	63
1-77	什么是柴油发电机组? 使用柴油发电机组应掌握 哪些基本常识?	64
1-78	三相正弦交流发电机是怎样工作的?	65
1-79	柴油发电机组有哪些额定参数与稳态指标?	66
1-80	什么是倒闸操作? 倒闸操作有哪些基本常识?	66
1-81	倒闸操作有哪些基本要领?	67

第二章 低压电器安装使用检修与导线连接、绝缘恢复..... 68

2-1	什么是电器? 什么是低压电器和高压电器? 常用 低压电器有哪些类型?	68
2-2	按用途和所控制对象划分,常用的低压电器有哪些 类型?	68
2-3	按动作方式划分,常用的低压电器有哪些类型?	68
2-4	按执行机构划分,常用的低压电器有哪些类型?	69
2-5	低压开关有哪些主要用途? 常用的低压开关有哪些 类型?	69
2-6	怎样选用开启式负荷开关? 怎样安装和使用开启式 负荷开关?	69
2-7	封闭式负荷开关有哪些结构特点? 怎样选用封闭式 负荷开关? 怎样安装和使用封闭式负荷开关?	70
2-8	负荷开关有哪些常见故障? 怎样进行常见故障的 维修?	71
2-9	组合开关有哪些结构特点? 怎样选用组合开关? 怎样安装和使用组合开关?	72
2-10	组合开关有哪些常见故障? 怎样进行常见故障的 维修?	73
2-11	低压断路器有哪些结构特点? 怎样选用低压断路器? 怎样安装和使用低压断路器?	74
2-12	低压断路器有哪些常见故障? 怎样进行常见故障的 维修?	75

2-13	熔断器有哪些结构和应用特点? 怎样选用熔断器和熔体? 怎样安装和使用熔断器?	76
2-14	熔断器有哪些常见故障? 怎样进行常见故障的维修?	78
2-15	什么是接触器? 怎样选用接触器?	78
2-16	交流接触器的结构是怎样的? 交流接触器怎样进行工作?	79
2-17	怎样安装使用交流接触器?	81
2-18	接触器有哪些常见故障? 怎样进行常见故障的维修?	81
2-19	什么是继电器? 继电器有哪些类型?	82
2-20	什么是中间继电器? 怎样选择中间继电器?	83
2-21	什么是热继电器? 怎样选择热继电器?	83
2-22	什么是时间继电器和速度继电器? 怎样进行选择?	83
2-23	中间继电器的结构是怎样的?	84
2-24	热继电器的结构是怎样的? 热继电器是怎样工作的?	84
2-25	怎样安装和使用热继电器? 怎样调节热继电器的整定电流?	85
2-26	怎样检查和校验热继电器?	86
2-27	热继电器有哪些常见故障? 怎样进行常见故障的维修?	87
2-28	时间继电器的结构是怎样的? 怎样安装和使用时间继电器?	87
2-29	怎样检查时间继电器?	88
2-30	时间继电器有哪些常见故障? 怎样进行常见故障的维修?	89
2-31	怎样判别时间继电器的触头? 怎样校验时间继电器?	90
2-32	速度继电器有哪些结构特点? 怎样安装使用速度继电器?	91

2-33	怎样排除速度继电器制动失效的故障？	91
2-34	怎样检查交流接触器？	92
2-35	怎样校验交流接触器？	93
2-36	什么是主令电器？常用的主令电器有哪些？	93
2-37	按钮的功用是什么？怎样选用按钮？	93
2-38	按钮有哪些结构特点？怎样安装使用按钮？	93
2-39	按钮有哪些常见故障？怎样进行常见故障的维修？	94
2-40	位置开关的功用是什么？怎样选用位置开关？	95
2-41	位置开关有哪些结构特点？怎样安装使用位置 开关？	95
2-42	位置开关有哪些常见故障？怎样进行常见故障的 维修？	96
2-43	怎样修复接触器和继电器的触头？	97
2-44	怎样修复接触器和继电器的电磁系统？	97
2-45	为什么要去除导线绝缘层？怎样去除导线绝缘层？	98
2-46	怎样进行塑料线线头的剖削？	98
2-47	怎样进行护套线和橡皮线线头的剖削？	100
2-48	怎样进行花线和电磁线线头的剖削？	101
2-49	导线连接有哪些基本要求和方法？	102
2-50	怎样进行单股铜导线连接？怎样进行粗细不等 单股铜导线连接？	102
2-51	怎样进行多股铜导线连接？怎样进行多股软铜 导线连接？	103
2-52	怎样进行铝导线连接？	104
2-53	导线与接线桩连接有哪些基本要求和方法？	104
2-54	怎样进行导线线头与螺钉平压式接线桩连接？	104
2-55	怎样进行导线线头与针孔式、瓦形接线桩的连接？	106
2-56	什么是电气绝缘？电工绝缘材料是怎样分类的？ ...	107
2-57	绝缘材料有哪些主要的性能指标？选用绝缘材料 应注意哪些事项？	107
2-58	绝缘保护被破坏的常见方式有哪些？	108

2-59	怎样进行导线的绝缘恢复?	109
2-60	什么是瓷瓶? 常用瓷瓶有哪些基本类型?	110
2-61	常用瓷瓶有哪些基本特点和性能要求?	111
第三章 动力、照明和控制电路的安装		112
3-1	怎样在木结构上固定瓷瓶?	112
3-2	怎样安装架空线路瓷瓶和其他电气元件?	113
3-3	导线与瓷瓶有哪些基本绑扎方法?	113
3-4	怎样进行直导线与瓷瓶的绑扎作业?	114
3-5	怎样进行导线在蝶式瓷瓶上的直线支持点的绑扎 作业?	114
3-6	怎样进行导线在蝶式瓷瓶上的始终点的绑扎 作业?	115
3-7	怎样进行导线在针式瓷瓶上的绑扎作业?	116
3-8	墙上凿孔和安装紧固件常用哪些工具? 怎样进行 凿孔作业?	116
3-9	怎样打穿墙孔、埋设穿墙套管?	118
3-10	怎样打支架埋设孔与埋设支架?	118
3-11	怎样打樁孔与安装木樁或胀管?	118
3-12	怎样用梯子进行登高作业?	119
3-13	登高作业应使用哪些必备物品?	120
3-14	室内配线有哪些基本要求和方式?	121
3-15	怎样进行室内配线作业?	121
3-16	怎样进行室内配线作业的绝缘检查?	122
3-17	怎样进行室内配线作业的通电检查和试验?	122
3-18	瓷夹、瓷瓶配线有哪些应用特点? 有哪些作业 要点?	123
3-19	桥架配线有哪些应用特点? 桥架有哪些结构形式? ...	126
3-20	桥架配线有哪些安装形式?	126
3-21	线管配线有哪些应用特点? 线管配线有哪些基本 要求和方法?	126

3-22	怎样进行线管的连接？	127
3-23	怎样进行线管的弯管和固定作业？	129
3-24	怎样进行线管配线的扫管和穿线作业？	130
3-25	塑料护套线有哪些特点与应用方法？	130
3-26	塑料护套线配线有哪些基本方法与注意事项？	131
3-27	塑料护套线敷设有哪些作业步骤？	132
3-28	线槽配线有哪些应用特点？	132
3-29	线槽配线有哪些基本方法？	133
3-30	线槽配线作业有哪些基本步骤和要点？	134
3-31	照明电路安装和检修应掌握哪些方法和内容？	136
3-32	常用照明设备有哪些类型？常用照明设备有哪些特性？	136
3-33	白炽灯的结构组成是怎样的？有哪些基本应用特点？	137
3-34	荧光灯的结构组成是怎样的？有哪些基本应用特点？	137
3-35	荧光灯基本工作原理是怎样的？	138
3-36	碘钨灯有哪些结构和应用特点？	139
3-37	高压汞灯和金属卤化物灯有哪些结构和应用特点？ ...	139
3-38	高压汞灯和金属卤化物灯基本工作原理是怎样的？ ...	141
3-39	常用电气照明用具有哪些种类？	141
3-40	怎样安装灯座？	141
3-41	怎样安装开关？	142
3-42	怎样安装插座？	143
3-43	基本照明电路的配线作业有哪些基本技术要求？	144
3-44	照明线路的接线有哪些作业技术要求？	144
3-45	怎样进行铝芯导线的套管压接作业？	145
3-46	怎样进行“一控一”电路接线？怎样进行“一控一”附加插座电路接线？	145
3-47	怎样进行“多控多”电路接线？怎样进行“双控一”电路接线？	146

3-48	什么是复合照明电路? 怎样安装复合照明电路?	148
3-49	怎样安装小单元复合照明电路系统?	149
3-50	室内低压动力装置安装包括哪些内容?	151
3-51	动力线管配线有哪些特点? 动力线管配线应注意 哪些要点? 动力线管配线有哪些基本步骤?	151
3-52	怎样进行动力线管的选择、除锈与涂漆、切割作业? ...	151
3-53	怎样进行动力线管的弯管作业?	152
3-54	怎样进行动力线管的套螺纹作业?	154
3-55	怎样进行动力线管的连接作业?	154
3-56	怎样安装动力线路的分闸刀开关?	155
3-57	怎样安装动力线路的铁壳开关?	156
3-58	怎样进行动力线路三相四线制电能表的安装和 接线?	157
3-59	什么是低压配电箱? 怎样制作和安装木制配 电箱(板)?	157
3-60	低压成套配电箱有哪些常用类型?	159
3-61	怎样安装低压配电箱?	160
3-62	低压动力配线和装置有哪些保护措施? 如何应用? ...	160
3-63	什么是保护接零系统?	161
3-64	什么是保护接地系统? 低压配电系统有哪些接地 形式?	161
3-65	钢管配线怎样采用保护措施?	163
3-66	怎样进行接地极的安装?	163
3-67	什么是三相异步电动机控制线路? 常用的控制线路 有哪几种?	164
3-68	怎样释读电气线路图? 怎样布置控制电器安装的 位置?	164
3-69	释读和绘制电气线路图应掌握哪些基本方法和 要点?	167
3-70	如何进行控制线路安装作业?	168
3-71	什么是直通支路和绝对通路? 不通电检查断路点有	

	哪些常用的检查方法?	169
3-72	怎样应用电压分阶测量法检查控制电路故障?	169
3-73	怎样应用电阻分阶测量法检查控制电路故障?	170
3-74	怎样释读接触器自锁单向运转控制线路的控制功能和结构原理?	171
3-75	怎样进行接触器自锁单向运转控制线路的安装和自检?	172
3-76	怎样释读热过载保护的接触器自锁单向运转控制线路的控制功能和结构原理? 怎样进行接线和自检?	173
3-77	怎样释读转换开关控制双向运转控制线路的控制功能和结构原理? 怎样进行安装接线和自检?	174
3-78	怎样释读接触器连锁双向运转控制线路的控制功能和结构原理? 怎样进行安装接线和自检?	175
3-79	怎样释读按钮和接触器双重连锁控制线路的控制功能和结构原理? 怎样进行安装接线和自检?	177
3-80	怎样释读按钮、接触器控制Y- Δ 降压启动电路的控制功能和结构原理? 怎样进行安装接线和自检?	179
3-81	什么是电动机的机械抱闸制动? 怎样进行机械制动控制电路的安装接线和自检?	180
3-82	怎样实现电动机的多地控制? 怎样进行电动机多地控制电路的安装接线和调整检修?	182
3-83	怎样实现电动机驱动移动部件的行程控制? 怎样进行电动机驱动移动部件的行程控制电路的安装接线和自检?	183
第四章	电动机和变压器的使用与检修	186
4-1	三相异步电动机由哪几部分组成? 各部分的作用是怎样的?	186
4-2	产生旋转磁场的必要条件是什么? 如何改变旋转磁场的旋转方向?	186
4-3	三相异步电动机的额定功率、额定电流、额定电压、	

	额定转速、额定频率和绝缘等级是怎样定义的？三相交流异步电动机有几种接法？定额有哪几种？	187
4-4	三相异步电动机的工作原理是怎样的？	187
4-5	对三相异步电动机的启动有哪些要求？	187
4-6	什么是三相交流异步电动机的直接启动？什么条件的三相交流异步电动机可以直接启动？直接启动有哪些特点？	188
4-7	什么是三相交流异步电动机的降压启动？常用的降压启动方法有哪几种？	188
4-8	什么是三相交流异步电动机的星形-三角形($Y-\Delta$)降压启动？	188
4-9	三相交流异步电动机的制动方法有哪几种？制动原理是怎样的？各种制动方法有什么特点？	189
4-10	什么是线圈、线圈组、绕组？	190
4-11	三相交流异步电动机的三相定子绕组如何分类？	190
4-12	三相单层绕组的结构是怎样的？有哪几种类型？各种类型有哪些结构和应用特点？	190
4-13	三相双层绕组的结构是怎样的？有哪几种类型？各种类型有哪些结构和应用特点？	191
4-14	单相交流异步电动机产生旋转磁场的条件是什么？单相交流异步电动机常用哪些启动方法？	191
4-15	单相交流电容分相启动异步电动机是如何启动的？	191
4-16	什么是单相双值电容异步电动机？	192
4-17	什么是单相电阻启动异步电动机？	192
4-18	怎样进行检修电动机常用仪表的使用与维护？	193
4-19	怎样使用双臂电桥测量异步电动机绕组的直流电阻？	193
4-20	怎样辨认异步电动机定子引出线的首尾端？	195
4-21	怎样进行异步电动机的拆卸和清洗？	197
4-22	怎样进行异步电动机滚动轴承的拆卸和清洗？	198
4-23	异步电动机拆卸作业应掌握哪些要点？	200

4-24	异步电动机装配质量对运行有哪些影响?	201
4-25	怎样进行电动机的机械故障检查?	201
4-26	怎样进行电动机的不通电绕组检查?	202
4-27	电动机通电试运转的前提是什么? 空载试运转的目的 是什么?	203
4-28	怎样进行电动机试运转时的噪声分析?	204
4-29	怎样进行电动机空载试验的电压、电流测定?	204
4-30	直流电机由哪几部分组成? 各部分的作用是什么? ...	205
4-31	按励磁方式不同,直流电机可分为哪几类?	206
4-32	直流电机的额定功率、额定电压、额定电流、额定 转速是如何规定的?	206
4-33	直流发电机及直流电动机的工作原理各是怎样的? ...	207
4-34	什么叫直流电动机的换向? 如何改善换向?	207
4-35	直流电动机一般如何选择电刷? 直流电动机的 电刷因磨损而更换时应如何选用电刷?	207
4-36	直流电动机常用的启动方法有哪两种? 各有什么 优缺点? 各适用于什么场合?	207
4-37	什么是制动? 直流电动机的制动方法有哪几种?	208
4-38	什么是直流电动机的再生制动? 串励直流电动机若 要进行再生制动,必须采取什么措施? 直流电动机 再生制动有什么优点及缺点?	208
4-39	什么是直流电动机的能耗制动? 能耗制动时,电动 机处于什么状态? 直流电动机能耗制动有什么优 点及缺点?	209
4-40	什么是直流电动机的反接制动? 为什么直流电动机 反接制动时,电枢电流很大? 直流电动机反接制动 有什么优点及缺点?	209
4-41	改变直流电动机转向的方法有哪两种?	209
4-42	为什么并励直流电动机一般采用改变电枢电流 方向,即电枢反接法来改变转向?	210
4-43	串励直流电动机要改变其转向,若只改变电源端	