



国家职业技能鉴定最新指导丛书

电工 (初·中级)

国家职业资格证书 **取证问答**



依据 **劳动和社会保障部**
制定的《国家职业标准》要求编写



国家职业技能鉴定最新指导丛书

电工(初·中级)国家职业资格 证书取证问答

主 编	王 建	刘金玉	刘 伟			
副主编	李 伟	王建军	郭 资	马新合	张 恒	
参 编	周幼强	董鸿章	张新勇	刘民庆	李娜娜	
	王建国	徐小明	季海峰	杨 峰	杜盟盟	
	刘喜华	王春晖				
主 审	庄建源					
参 审	张 援					



机械工业出版社

本书参照国家职业标准,根据国家职业技能鉴定题库要素表,以问答的形式详细介绍了每个鉴定点所涉及的理论知识和操作技能。本书主要内容包括初级和中级两部分。其中,应知内容有:电工基础与识图知识,交直流电路的概念和基本定律,直流电路的计算,交流电路的计算,常用电工测量仪器、仪表的使用与维护,电工常用工具的使用与维护,电工材料基础知识,电机与变压器基础知识,晶体管与晶闸管电路知识,根据用电设备的性质和容量选择线缆和电器,照明电路安装知识,架空线路的结构与施工方法,电力电缆基础知识,变配电所值班与运行知识,电力系统知识,相关工种一般知识,生产技术管理知识等。应会内容有:电气安装、接线、检修、故障判断与处理。本书配有试题选解和数套模拟试卷,是初、中级电工鉴定考工的必备用书,也可供相关的技术人员参考,还可作为职业技能鉴定辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

电工(初·中级)国家职业资格证书取证问答/王建,
刘金玉,刘伟主编. —北京:机械工业出版社,2009.6
(国家职业技能鉴定最新指导丛书)
ISBN 978-7-111-27204-5

I. 电… II. ①王…②刘…③刘… III. 电工-职业技能
鉴定-问答 IV. TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 078275 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:朱 华 责任编辑:王振国
版式设计:张世琴 责任校对:姚培新
封面设计:饶 薇 责任印制:乔 宇
北京京丰印刷厂印刷
2009 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷
184mm×260mm·27.75 印张·686 千字
0 001—5 000 册
标准书号:ISBN 978-7-111-27204-5
定价:43.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294
购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643
编辑热线电话:(010) 88379083
封面无防伪标均为盗版

前 言

《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》中明确指出：“要严格实施就业准入制度，加强职业教育与劳动就业的联系”。职业资格证书已逐步成为就业的通行证，是通向就业之门的金钥匙。国家职业资格证书的取证人员日益增多，为了更好地服务于就业，推动职业资格证书制度的实施和推广，加快技能人才的培养，丛书编委会组织有关专家、学者和高级技师编写了这套“国家职业技能鉴定最新指导丛书”，为广大的取证人员提供了有价值的参考资料。

在本套丛书的编写过程中，我们始终坚持了以下几点原则：一、严格遵照国家职业标准中关于各专业和等级的标准，坚持标准化，力求使内容覆盖职业技能鉴定的各项要求；二、坚持以培养技能型人才为方向，从职业（岗位）分析入手，将考核国家技能鉴定题库作为丛书的编写重点，注重理论联系实际，力求系统而又全面，以满足各个级别取证人员的需求，突出丛书的实用性；三、内容新颖，突出时代感，力求较多地介绍新知识、新技术、新工艺、新方法等内容，树立以取证人员为主体的编写理念，力求使丛书的内容有所创新，使丛书简明易懂，为广大的读者所乐用。

我们真诚地希望本套丛书能成为取证人员的良师益友，能很好地为广大的取证人员服务。

由于本套丛书涉及内容较多，新技术、新装备发展较迅速，加之作者水平有限，书中难免有错误之处，恳请广大读者批评指正，以便修订时加以完善。

编 者

目 录

前言

初 级

应 知 单 元

鉴定范围 1	识图知识	1
鉴定点 1	电气图的分类	1
鉴定点 2	电气制图的一般规则	2
鉴定点 3	常用电气图形符号	3
鉴定点 4	常用电气项目代号	3
鉴定点 5	常用电气系统图	5
鉴定点 6	常用电气接线图	5
鉴定点 7	常用电气电路图	6
鉴定点 8	识读电气施工图	6
鉴定范围 2	交直流电路的概念和基本定律	8
鉴定点 1	电阻的概念	8
鉴定点 2	电阻率的概念	8
鉴定点 3	电容的概念	9
鉴定点 4	电感的概念	10
鉴定点 5	电流的概念	10
鉴定点 6	电位的概念	11
鉴定点 7	电位差的概念	12
鉴定点 8	电动势的概念	12
鉴定点 9	直流电的概念	13
鉴定点 10	交流电的概念	13
鉴定点 11	交流电瞬时值的概念	13
鉴定点 12	交流电的解析式	13
鉴定点 13	交流电最大值的概念	14
鉴定点 14	交流电有效值的概念	14
鉴定点 15	频率的概念	15
鉴定点 16	周期的概念	15
鉴定点 17	功率的概念	15
鉴定点 18	感抗的概念	16
鉴定点 19	容抗的概念	17
鉴定点 20	阻抗的概念	17

鉴定点 21	开路的概念	18
鉴定点 22	短路的概念	18
鉴定点 23	电流的热效应	18
鉴定点 24	相位的概念	19
鉴定点 25	电磁感应知识	19
鉴定点 26	欧姆定律	20
鉴定点 27	基尔霍夫定律	21
鉴定范围 3	直流电路的计算	22
鉴定点 1	材料电阻的计算	22
鉴定点 2	应用欧姆定律计算	22
鉴定点 3	应用基尔霍夫定律计算	23
鉴定点 4	串联电路的计算	23
鉴定点 5	并联电路的计算	24
鉴定点 6	混联电路的计算	25
鉴定点 7	电路各点电位的分析	26
鉴定点 8	电功率的计算	27
鉴定点 9	热效应的计算	27
鉴定范围 4	交流电路的计算	28
鉴定点 1	纯电阻电路的计算	28
鉴定点 2	纯电感电路的计算	28
鉴定点 3	纯电容电路的计算	29
鉴定点 4	最大值、有效值、平均值的换算	30
鉴定范围 5	常用电工测量仪器、仪表的使用与维护	31
鉴定点 1	万用表的使用与维护	31
鉴定点 2	绝缘电阻表的使用与维护	31
鉴定点 3	电流表的使用与维护	32
鉴定点 4	钳形电流表的使用与维护	32
鉴定点 5	电压表的使用与维护	33
鉴定点 6	电能表的使用与维护	34
鉴定点 7	功率表的使用与维护	35
鉴定范围 6	电工常用工具的使用与维护	36
鉴定点 1	通用工具的使用方法	36
鉴定点 2	通用工具的维护方法	36
鉴定点 3	安装工具的使用方法	38
鉴定点 4	安装工具的维护方法	38
鉴定点 5	登高工具的使用方法	39
鉴定点 6	登高工具的维护方法	39
鉴定点 7	防护用具的使用方法	40
鉴定点 8	防护用具的维护方法	40
鉴定范围 7	电工材料基础知识	42
鉴定点 1	常用导电材料的基础知识	42
鉴定点 2	绝缘材料的基础知识	43

鉴定点 3	常用磁性材料的基础知识	44
鉴定点 4	铜导线的特点	45
鉴定点 5	铝导线的特点	45
鉴定点 6	按载流量选择铜导线的知识	46
鉴定点 7	按载流量选择铝导线的知识	46
鉴定点 8	常用线管的种类和用途	47
鉴定点 9	铜导线的型号和规格	47
鉴定点 10	铝导线的型号和规格	47
鉴定范围 8	变压器基础知识	49
鉴定点 1	变压器的种类	49
鉴定点 2	变压器的用途	49
鉴定点 3	电力变压器的应用	49
鉴定点 4	电力变压器的基本结构	50
鉴定点 5	变压器的常用参数	51
鉴定点 6	电流互感器的应用	51
鉴定点 7	电流互感器的工作原理	52
鉴定点 8	电流互感器的技术参数	53
鉴定点 9	电压互感器的应用	54
鉴定点 10	电压互感器的工作原理	54
鉴定点 11	电压互感器的技术参数	55
鉴定点 12	变压器参数的基本运算	55
鉴定点 13	变压器并列运行的条件	56
鉴定范围 9	异步电动机知识	58
鉴定点 1	单相异步电动机的分类	58
鉴定点 2	单相异步电动机的用途	58
鉴定点 3	单相异步电动机的结构	59
鉴定点 4	单相异步电动机的工作原理	59
鉴定点 5	三相异步电动机的用途	60
鉴定点 6	三相异步电动机的结构	60
鉴定点 7	三相异步电动机的基本参数	61
鉴定点 8	三相异步电动机的工作原理	62
鉴定点 9	三相异步电动机的起动方法	62
鉴定点 10	三相异步电动机的分类	63
鉴定点 11	三相异步电动机的保护方法	64
鉴定点 12	三相异步电动机的接线方式	64
鉴定点 13	三相异步电动机的定子绕组首尾端的判别	65
鉴定点 14	双速异步电动机的工作原理	66
鉴定点 15	双速异步电动机的接线方式	66
鉴定点 16	电动机的节电方法	67
鉴定点 17	三相异步电动机的制动方法	68
鉴定点 18	三相异步电动机试验的内容	69
鉴定范围 10	晶体管电路知识	71

鉴定点 1	常用二极管的特点	71
鉴定点 2	常用二极管的型号	71
鉴定点 3	常用二极管极性判别的方法	72
鉴定点 4	常用二极管好坏的测试方法	72
鉴定点 5	常用二极管的主要参数	73
鉴定点 6	常用二极管整流电路	73
鉴定点 7	常用晶体管的特点	75
鉴定点 8	常用晶体管的型号	75
鉴定点 9	常用晶体管的主要参数	76
鉴定点 10	常用晶体管极性判别的方法	77
鉴定点 11	常用晶体管好坏的测试方法	78
鉴定范围 11	根据用电设备的性质和容量选择线缆和电器	79
鉴定点 1	选择导线截面积的方法	79
鉴定点 2	选择电缆截面积的方法	79
鉴定点 3	选择开关电器	80
鉴定点 4	选择接触器	80
鉴定点 5	选择熔断器	81
鉴定范围 12	照明电路安装知识	83
鉴定点 1	布线的种类	83
鉴定点 2	施工的技术要求	83
鉴定点 3	操作步骤	84
鉴定点 4	照明器具知识	85
鉴定范围 13	架空线路的结构	88
鉴定点 1	电杆的种类及选用	88
鉴定点 2	绝缘子的型号及选用	88
鉴定点 3	导线的型号及选用	89
鉴定点 4	金具的型号及选用	89
鉴定点 5	接地装置的选用	90
鉴定点 6	拉线类型及选用	91
鉴定点 7	直线杆的概念	91
鉴定点 8	耐张杆的概念	92
鉴定点 9	转角杆的概念	92
鉴定点 10	终端杆的概念	92
鉴定点 11	分支杆的概念	93
鉴定范围 14	架空线路的施工方法	94
鉴定点 1	电杆的定位方法	94
鉴定点 2	挖坑原则	94
鉴定点 3	立杆方法	95
鉴定点 4	组装横担的方法	96
鉴定点 5	拉线的制作方法	97
鉴定点 6	架线方法	97
鉴定点 7	线路架设的技术要求	98

鉴定点 8	紧线方法	99
鉴定点 9	接地装置的安装方法	99
鉴定点 10	弧垂观测方法	101
鉴定范围 15	电力电缆基础知识	102
鉴定点 1	电力电缆的类型	102
鉴定点 2	电力电缆的结构	102
鉴定点 3	电力电缆的用途	103
鉴定点 4	敷设电力电缆的技术要求	103
鉴定点 5	电力电缆的敷设方法	104
鉴定点 6	电力电缆的预防性试验	105
鉴定点 7	电力电缆的故障探测方法	106
鉴定范围 16	变配电所值班与运行知识	109
鉴定点 1	设备、装置、线路的名称	109
鉴定点 2	设备、装置、线路的用途	109
鉴定点 3	设备、装置、线路的型号及规格	111
鉴定点 4	设备、装置、线路的基本构造	113
鉴定点 5	设备、装置、线路的性能	113
鉴定点 6	巡视检查的内容	116
鉴定点 7	高压电气设备的维护	117
鉴定点 8	低压电气设备的维护	119
鉴定点 9	母线及其他设备的维护	120
鉴定点 10	与电力主管部门联系	121
鉴定点 11	基本操作方法	122
鉴定点 12	一般故障处理方法	124
鉴定点 13	填写记录	125
鉴定点 14	安全操作技术规程	125
鉴定点 15	触电急救方法	127
鉴定范围 17	电力系统知识	129
鉴定点 1	电力系统的概念	129
鉴定点 2	电力网的概念	129
鉴定点 3	电力负荷的概念	130
鉴定点 4	供电质量知识	131
鉴定范围 18	相关工种一般知识	132
鉴定点 1	钳工的基本操作方法	132
鉴定点 2	焊接的基本操作方法	133
鉴定点 3	焊接材料的选择知识	134
鉴定点 4	焊接生产工艺	135
鉴定范围 19	生产技术管理知识	137
鉴定点 1	车间生产管理的基本内容	137
鉴定点 2	设备管理的基本内容	137
鉴定点 3	技术管理知识的基本内容	139
鉴定点 4	安全工作规程	139

应会单元

鉴定范围 1 电气接线	141
鉴定点 1 导线连接	141
鉴定点 2 简单电子电路接线	143
鉴定点 3 照明电路接线	145
鉴定点 4 单相与动力负荷配备漏电断路器及其主电路的接线	149
鉴定点 5 三相笼型异步电动机全压起动控制电路接线	151
鉴定范围 2 故障判断与处理	155
鉴定点 1 常用电子电路故障判断与处理	155
鉴定点 2 笼型异步电动机单相运行控制电路故障的判断与处理	157
鉴定范围 3 安装	162
鉴定点 1 低压配电箱安装	162
鉴定点 2 简明火灾探测手动报警按钮及消防系统的电气施工	166
鉴定点 3 电话、电视用户盒及明装线路安装	169
鉴定点 4 横担组装、绝缘子安装	173
鉴定点 5 拉线安装	177
鉴定点 6 紧线与绑扎导线	181
考核重点	186
模拟试卷	193
应知试卷	195
应会试卷	208

中 级

应知单元

鉴定范围 1 电工基础	214
鉴定点 1 正弦交流电的解析法	214
鉴定点 2 正弦交流电的图解法	214
鉴定点 3 视在功率的概念	215
鉴定点 4 有功功率的概念	215
鉴定点 5 无功功率的概念	215
鉴定点 6 电能的概念	216
鉴定点 7 电流的热效应	216
鉴定点 8 功率因数的概念	217
鉴定点 9 三相电源的连接	217
鉴定点 10 相电压的概念	218
鉴定点 11 线电压的概念	219
鉴定点 12 三相负载的连接	219
鉴定点 13 相电流的概念	220
鉴定点 14 线电流的概念	220

鉴定点 15	设备效率的概念	220
鉴定点 16	接地的概念	221
鉴定点 17	接零的概念	221
鉴定点 18	电感电路	222
鉴定点 19	电容电路	223
鉴定点 20	中性点的概念	224
鉴定点 21	相序的概念	224
鉴定点 22	并网的概念	225
鉴定点 23	相位的概念	225
鉴定范围 2	电路计算	226
鉴定点 1	视在功率的计算	226
鉴定点 2	有功功率的计算	226
鉴定点 3	无功功率的计算	226
鉴定点 4	电能的计算	227
鉴定点 5	相电压与线电压的换算	227
鉴定点 6	相电流与线电流的换算	228
鉴定点 7	直流电路的计算	228
鉴定点 8	一般交流电路的计算	229
鉴定点 9	导体产生热量的计算	229
鉴定点 10	功率因数的计算	230
鉴定点 11	晶体管电路的简单计算	230
鉴定范围 3	常用测量仪器仪表的工作原理	233
鉴定点 1	交流电压表的工作原理	233
鉴定点 2	直流电压表的工作原理	233
鉴定点 3	交流电流表的工作原理	234
鉴定点 4	直流电流表的工作原理	235
鉴定点 5	万用表的工作原理	236
鉴定点 6	绝缘电阻表的工作原理	236
鉴定点 7	钳形电流表的工作原理	237
鉴定点 8	电能表的工作原理	238
鉴定点 9	单臂电桥的工作原理	239
鉴定点 10	双臂电桥的工作原理	240
鉴定范围 4	常用电工测量仪表的使用方法和适用范围	242
鉴定点 1	钳形电流表	242
鉴定点 2	有功功率表	242
鉴定点 3	无功功率表	243
鉴定点 4	电能表	244
鉴定点 5	功率因数表	244
鉴定点 6	单臂电桥	245
鉴定点 7	双臂电桥	246
鉴定点 8	接地电阻测量仪	246
鉴定点 9	示波器	247
鉴定点 10	频率计	249

鉴定范围 5	减少仪器仪表测量误差的方法	253
鉴定点 1	按要求维护	253
鉴定点 2	按规定校验	253
鉴定点 3	正确使用	254
鉴定点 4	合理选择指示仪表的精度	254
鉴定点 5	减少甚至消除外界干扰	255
鉴定点 6	读数准确	256
鉴定点 7	误差的有关计算	257
鉴定范围 6	晶闸管电路知识	258
鉴定点 1	晶闸管的结构和原理	258
鉴定点 2	晶闸管极性判断	259
鉴定点 3	晶闸管特性测试	259
鉴定点 4	晶闸管整流电路	260
鉴定点 5	晶闸管整流电路的应用	260
鉴定点 6	晶闸管的控制方法	262
鉴定范围 7	交直流耐压试验的意义和方法	265
鉴定点 1	交流耐压试验的意义	265
鉴定点 2	交流耐压试验的仪器和设备	265
鉴定点 3	交流耐压试验设备的使用方法	266
鉴定点 4	直流耐压试验设备的使用方法	267
鉴定点 5	直流耐压试验设备的保养方法	267
鉴定点 6	交流耐压试验和直流耐压试验的安全措施	268
鉴定范围 8	高压电气装置和设备的试验	269
鉴定点 1	测量绕组的直流电阻	269
鉴定点 2	测量电压比	269
鉴定点 3	鉴别联结组标号和极性	270
鉴定点 4	测量绝缘电阻和吸收比	271
鉴定点 5	测量介质损耗角正切值	272
鉴定点 6	直流泄漏电流试验	273
鉴定范围 9	避雷器预防性试验	274
鉴定点 1	测量绝缘电阻	274
鉴定点 2	测量电导（泄漏电流）	274
鉴定点 3	测出工频放电电压	274
鉴定点 4	有关试验标准	275
鉴定范围 10	接地装置预防性试验的内容和标准	276
鉴定点 1	测量接地电阻	276
鉴定点 2	接地电阻的标准	277
鉴定范围 11	绝缘油试验的内容和标准	278
鉴定点 1	凝点	278
鉴定点 2	闪点	278
鉴定点 3	杂质	278
鉴定点 4	水分	279
鉴定点 5	电气强度	279

鉴定点 6	介质损耗角正切值	280
鉴定范围 12	防雷接地装置的安装要求	281
鉴定点 1	防雷的意义	281
鉴定点 2	避雷器的结构与工作原理	281
鉴定点 3	避雷器的安装要求	283
鉴定点 4	防雷接地的意义	283
鉴定点 5	接地电阻值的要求	284
鉴定范围 13	电力线路的施工	285
鉴定点 1	高压电力线路的施工程序	285
鉴定点 2	高压电力线路的施工方法	285
鉴定点 3	低压电力线路的施工程序	288
鉴定点 4	低压电力线路的施工方法	288
鉴定点 5	10kV 以下 (含 10kV) 电缆的敷设方法	289
鉴定点 6	10kV 电缆终端盒的施工工艺	289
鉴定点 7	10kV 电缆中间盒的耐压试验方法	291
鉴定点 8	10kV 电缆终端盒的耐压试验方法	291
鉴定点 9	导线截面选择的基本计算方法	293
鉴定范围 14	变配电所运行知识	295
鉴定点 1	电气设备的结构	295
鉴定点 2	电气设备的工作原理	295
鉴定点 3	电气设备的维修	295
鉴定点 4	变配电所负荷的性质	298
鉴定点 5	变配电所运行情况	299
鉴定点 6	电力变压器并列运行的条件	301
鉴定点 7	电力变压器并列运行的实施方法	301
鉴定点 8	过电流故障的判断方法	301
鉴定点 9	过载故障的判断方法	302
鉴定点 10	接地故障的判断方法	303
鉴定点 11	闪烁故障的判断方法	303
鉴定点 12	异声故障的判断方法	304
鉴定点 13	过热故障的判断方法	304
鉴定点 14	瓦斯故障的判断方法	305
鉴定点 15	负荷调整的意义	305
鉴定点 16	负荷调整的方法	306
鉴定点 17	功率因数调整的意义	307
鉴定点 18	功率因数调整的方法	307
鉴定点 19	变压器联结组标号	308
鉴定点 20	变压器正常过负荷的数值	308
鉴定点 21	变压器允许事故过负荷的数值	309
鉴定范围 15	10kV/1000kV · A 以下变配电所配电设备的安装	311
鉴定点 1	高压变配电设备的安装方法	311
鉴定点 2	高压变配电设备的调整方法	313
鉴定点 3	低压变配电设备的安装方法	316

鉴定点 4 低压变配电设备的调整方法	316
鉴定范围 16 交流多速异步电动机知识	320
鉴定点 交流多速异步电动机的工作原理	320
鉴定范围 17 直流电机的知识	321
鉴定点 1 直流电机的工作原理	321
鉴定点 2 直流电机的接线方法	322
鉴定范围 18 电力拖动	323
鉴定点 1 交流电力拖动的原理	323
鉴定点 2 直流电力拖动的原理	323
鉴定点 3 制动方法	324
鉴定范围 19 相关工种工艺知识	326
鉴定点 设备拉运吊装知识	326
鉴定范围 20 生产技术管理知识	327
鉴定点 车间生产管理的基本内容	327

应 会 单 元

鉴定范围 1 电气接线	328
鉴定点 1 稳压电路接线	328
鉴定点 2 电能计量回路接线	331
鉴定点 3 三相笼型异步电动机可逆控制电路接线	333
鉴定点 4 三相笼型异步电动机Y— Δ 起动控制电路接线	337
鉴定范围 2 检修	340
鉴定点 1 稳压电路检修	340
鉴定点 2 配电变压器过电流及二次侧接地保护电路的故障判断与处理	342
鉴定点 3 断路器信号回路的故障判断与处理	344
鉴定范围 3 电气安装	347
鉴定点 1 低压断路器的安装	347
鉴定点 2 低压配电屏计量、指示仪表及其线路的安装	348
鉴定点 3 火灾报警联动控制设备及其线路的安装	350
鉴定点 4 10kV 柱上(变压器台)高压引线、接地装置的安装	352
鉴定点 5 10/0.4kV 变压器的安装	359
鉴定点 6 10kV 隔离开关的安装	363
鉴定点 7 10kV 负荷开关的安装	367
鉴定点 8 10kV 互感器的安装	369
鉴定点 9 10kV 断路器的安装	372
鉴定点 10 配电变压器过电流及二次侧接地保护回路的安装	378
鉴定点 11 断路器的信号设备及回路的安装	379
考核重点	382
模拟试卷	387
应知试卷	389
应会试卷	421
参考文献	428

初 级

应 知 单 元

鉴定范围 1 识 图 知 识

鉴定点 1 电气图的分类

鉴定要求：掌握电气图的概念和分类。

问：何谓电气图？电气图如何分类？

答：用电气图形符号绘制的图称为电气图，这种图通常又称为“简图”或“略图”。电气图是电工领域中最主要的信息提供方式，它提供的信息内容可以是功能、位置、设置、设备制造及接线等。

电气图主要由系统图与框图、电路图与接线表、功能表图、逻辑图、位置图等构成。各种图的名称主要是根据其所表达信息的类型和表达方式来确定的。电气图大致可分为概略类型的图和详细类型的图。

1) 概略类型的图。概略类型的图有：系统图、框图、功能图、功能表图、等效电路图、逻辑图等。

系统图与框图是采用符号或带注释的框来概略表示系统、分系统、成套装置或设备等的基本组成的主要特征以及功能关系的电气用图。

2) 详细类型的图。详细类型的图是将概略图进行具体化，是将设计思想变为可实现和便于实施的文件，详细图分两个层次，首先是电路图，其次是接线文件。

电路图是根据系统图或框图来详细表达各框的内容。电路图习惯又称为“原理图”或“电原理图”。它不仅能详细表示电路的原理与组成，而且更能详尽地表达各元件和器件的组成，便于了解其作用和原理，分析和计算电路特征。它不能反映电路的实际位置，只能反映电路的功能和原理。

接线图、接线表是接线用的技术文件，与电路图、位置图结合在一起，是产品制造、检验和维修必不可少的技术文件。

试题选解：

根据表达信息的内容，电气图分为（ ）种。

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

解：根据表达信息的内容，电气图分为概略类型的图和详细类型的图两种。所以正确答

案应选 B。

鉴定点 2 电气制图的一般规则

鉴定要求：掌握电气制图的一般规则。

问：电气制图的一般规则有哪些？

答：电气制图的一般规则如下：

1) 图纸幅面及格式。

①图纸幅面及尺寸。图纸幅面代号及尺寸规定与 GB/T 14689—2008《技术制图 图纸幅面和格式》基本相同，图纸幅面为 A0 ~ A4，A0 尺寸为 841mm × 1189mm。如果幅面不满足要求，可按照 GB/T 14689—2008《技术制图 图纸幅面和格式》的规定加大幅面。

②图幅分区。为了迅速查找确定图上补充、更改和项目等的位置，可在各幅图纸上分区。分区数应为偶数，每一分区一般在 25 ~ 75mm 之间，每个分区内竖边方向用大写拉丁字母，横边用阿拉伯数字分别编号，编号的顺序从标题栏相对的左上角开始。

分区代号由该区域的字母和代号组成，字母在前，数字在后，如 A3、D4 等。

2) 图线。简图中所用的各种图线有实线、虚线、点划线和双点划线等。

图线宽度一般从以下系列选取：

0.25mm；0.35mm；0.5mm；0.7mm；1.0mm；1.4mm。

通常只选用两种宽度的图线，粗线的宽度为细线的两倍。如果某些图中需要两种以上宽度的图线，则线的宽度以两倍依次递增。

凡图中出现平行线时，其最小间距应不小于粗线宽度的两倍，同时不小于 0.7mm。

3) 箭头和指引线。在电气制图中，为了区分不同的含义，规定信号线和连线上的箭头必须开口，而指引线上的箭头必须是实心的。

指引线规定用细实线表示，且指向被注释处，并根据不同情况在指引线的末端加注标记。指引线末端在轮廓线内，用一黑点表示；指引线末端在轮廓线上，用一箭头表示；指引线末端在回路线上，用一短线表示。

4) 连接线。连接线一般用实线表示，计划扩展的内容可用虚线。

一条连接线不应在与另一条线交叉处改变方向，也不应穿过其他连接线的接线点。

5) 围框。当需要图上显示出图的一部分所表示的功能单元、结构单元或项目时，可用点划线围框表示。围框线不应与元器件符号相交，但插头插座和端子符号除外，它们可以在围框线上，或者恰好在单元围框线内，或者省略。

如果在一个单元的围框内的图上含有不属于该单元的元器件符号，则必须用双点划线将这些符号围框，并加注代号或解释。

6) 字体与比例。电气制图的字体书写应遵照机械制图的字体书写要求。电气制图中需按比例绘的图一般是平面布置图一类用于安装布线的简图，可从下列比例系列中选用：

1:10；1:20；1:50；1:100；1:200；1:500。

试题选解：

在电气图上，一般电路或元器件是按功能布置，并按工作顺序（ ）排列的。

- (A) 从前向后, 从左到右 (B) 从上到下, 从小到大
(C) 从前向后, 从小到大 (D) 从左到右, 从上到下

解: 在电气图上, 一般电路或元器件是按功能布置, 并按工作顺序从左到右, 从上到下排列的。所以正确答案应选 D。

鉴定点 3 常用电气图形符号

鉴定要求: 1. 掌握图形符号的形成和绘制原则。
2. 熟悉图形符号的使用和常见图形符号。

问: 常用电气图形符号是如何规定的?

答: 图形符号是电气制图中不可缺少的要素, 是绘制与识读电气用图的基础知识。

图形符号的形式有 4 种: 符号要素、一般符号、限定符号和方框代号。不论何种形式, 其主要用途是用于图样或其他技术文件中来表示一个设备或概念的图形、标记和字符。一般符号和限定符号最为常用。

1) 图形符号的绘制原则。图形符号均按无电压、无外力作用的常态下绘出。绘制的标准图形符号中的文字、物理量、化学元素符号应视为图形符号的组成部分。

绘制图形符号时, 图形符号均按便于理解的尺寸绘制。但符号各部分的比例应当适当, 连接线之间的距离为模数 (2.5mm) 的倍数。在一般情况下, 同类符号应保持大小一致, 图中各种符号相互之间的比例应保持不变。

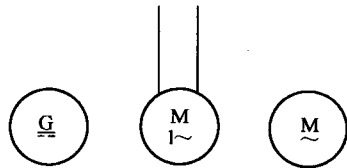
2) 图形符号的使用。为适应不同要求, 可将图形符号根据需要任意放大和缩小, 包括彼此间有关的图形符号尺寸。

在不改变符号本身含义的前提下, 可根据电路布局的需要旋转或成镜像放置。但文字和指示方向不能倒置。

导线图形符号可以用不同宽度的线条表示。

大部分符号可以增补信息。若有某些特定装置或概念需要表示时, 可通过已规定的符号要素、限定符号、一般符号等可适当组合进行派生。

3) 常见的电气设备的图形符号。部分常见电气设备的图形符号如初级图 1-1-1 所示。



初级图 1-1-1 部分常见电气设备的图形符号

试题选解:

电气设备的符号的形式有 () 种。

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

解: 电气设备的符号的形式有符号要素、一般符号、限定符号和方框代号 4 种。所以正确答案应选 D。

鉴定点 4 常用电气项目代号

鉴定要求: 1. 掌握电气项目代号的组成及表示方法。
2. 熟悉电气项目代号的使用。