

国家职业资格鉴定考前辅导丛书

电工

DIAN GONG

(中级)考前辅导

- 试题对应鉴定范围
- 讲解立足考试要点

主编

王 建
刘 伟



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

国家职业资格鉴定考前辅导丛书

电工（中级） 考前辅导

主 编	王 建	刘 伟				
副主编	李 伟	周 方	张 宏	王建军	冯百钢	
参 编	屈 琨	马效民	张 恒	张 振	徐洪亮	
	张新勇	王留奎	王春晖			
主 审	周宝龙					
参 审	张 援					



机械工业出版社

本书是根据国家题库鉴定点,针对参加职业资格鉴定考试者而编写的。本书内容包含了中级电工的基础理论、专业知识和技能操作要点,并附有大量的理论试题、操作技能试题和模拟试卷,是中级电工参加职业资格鉴定的考前复习必备用书,也可作为职业技能培训参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

电工(中级)考前辅导/王建,刘伟主编. —北京:机械工业出版社,2009.4

(国家职业资格鉴定考前辅导丛书)

ISBN 978-7-111-26165-0

I. 电… II. ①王…②刘… III. 电工—职业资格鉴定—自学参考资料 IV. TM

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第013551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:王华庆

版式设计:霍永明 责任校对:申春香

封面设计:饶薇 责任印制:洪汉军

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2009年4月第1版第1次印刷

169mm×239mm·11.5印张·219千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-26165-0

定价:20.00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

目 录

前言

第一部分 考核重点与试卷结构

一、考核重点	1
二、试卷结构	7
1. 理论知识试卷的结构	7
2. 操作技能试卷的结构	9

第二部分 基础理论考前辅导

一、电工基础知识	10
鉴定范围一：电工基础	10
理论试题精选	17
鉴定范围二：电路计算	23
理论试题精选	24
二、仪器仪表知识	28
鉴定范围一：常用测量仪器仪表的基本工作原理	28
理论试题精选	33
鉴定范围二：常用电工测量仪表的使用方法和适用范围	35
理论试题精选	42
鉴定范围三：减少仪器仪表测量误差的方法	46
理论试题精选	48
鉴定范围四：相关知识	50
理论试题精选	51
理论试题答案	52

第三部分 专业知识考前辅导

一、晶闸管电路与电力拖动知识	53
鉴定范围一：晶闸管电路知识	53
理论试题精选	56
鉴定范围二：交流多速异步电动机知识	58
理论试题精选	58
鉴定范围三：直流电机知识	59
理论试题精选	60
鉴定范围四：电力拖动知识	61
理论试题精选	61
二、电气装置和设备的试验	63
鉴定范围一：交/直流耐压试验的意义和方法	64
理论试题精选	66
鉴定范围二：高压电气装置和设备的试验	68
理论试题精选	70
鉴定范围三：避雷器预防性试验	71
理论试题精选	73
鉴定范围四：接地装置预防性试验的内容和标准	74
理论试题精选	75
鉴定范围五：绝缘油试验内容与标准	76
理论试题精选	77
三、电气装置和设备的安装与运行	79
鉴定范围一：防雷接地装置安装要求	79
理论试题精选	81
鉴定范围二：电力线路的施工	82
理论试题精选	89
鉴定范围三：变配电所运行知识	92
理论试题精选	102
鉴定范围四：10kV、1 000kV·A 以下变配电所全部设备的安装	107
理论试题精选	114
理论试题答案	116

第四部分 操作技能考前辅导

一、操作技能重点辅导	118
-------------------	-----

1. 继电器接触式控制电路的安装与调试	118
2. 电子电路的安装与调试	120
3. 较复杂电子电路的故障检修	121
4. 互感器的安装工艺	122
5. 电缆终端头的制作	123
6. 变压器的安装步骤	125
二、重点试题辅导	126
试题一：用软线进行通电延时带直流能耗制动的Y- Δ 起动控制电路的 安装与调试	126
试题二：串联型稳压电源的安装与调试	129
试题三：两只单相功率表测量三相三线制的有功功率电路的接线	133
试题四：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	134
试题五：S7—200/10 户内配电变压器的安装与高压母线的连接	136
试题六：断路器信号回路的故障判断与处理	139

第五部分 操作技能试题精选

试题一：三相半波整流电路的接线	142
试题二：集成稳压电路的接线	143
试题三：带电流互感器星形联结的电流测量电路的接线	144
试题四：带电流互感器的三相功率因数测量电路的接线	145
试题五：配电变压器定时限、速断、过负荷保护电路的接线	145
试题六：断路器具有跳跃继电器的控制电路的接线	147
试题七：时间继电器自动控制Y- Δ 减压起动电路的接线	148
试题八：单结晶体管同步触发电路的故障判断与处理	149
试题九：配电电路反时限过电流保护回路的故障判断与处理	150
试题十：10kV 电杆横担、绝缘子的组装	151
试题十一：终端双杆变台的配电变压器安装及高压母线连接	152
试题十二：SN10—10 型高压少油断路器的安装	153
试题十三：FW5—10 型负荷开关的安装	154

第六部分 国家职业资格鉴定模拟试卷样例

电工（中级）理论知识试卷	156
电工（中级）理论知识试卷答案	164
电工（中级）操作技能试卷	164
参考文献	173

第一部分

考核重点与试卷结构

一、考核重点

考核重点是最近几年国家题库抽题组卷的基本范围，它反映了当前本职业（工种）对从业人员知识和技能要求的主要内容。

鉴定考核重点采用《鉴定要素细目表》的格式，以行为领域、鉴定范围和鉴定点的形式加以组织，列出了本等级下应考核的内容，考核重点分为理论知识和操作技能两个部分。其中，理论知识部分的主要内容是以知识点表示的鉴定点，操作技能部分的主要内容是以考核项目表示的鉴定点。

鉴定考核重点表中，每个鉴定点都有其重要程度指标，即表内鉴定点后标以核心要素（X）、一般要素（Y）、辅助要素（Z）的内容。重要程度反映了该鉴定点在本职业（工种）中对相应技能人员所要求内容中的相对重要性水平。自然，重要的内容被选为考核试题的可能性就比较大。其中核心要素是考核中出现频率最高的内容；一般要素是考核中出现频率一般的内容；辅助要素是考核中出现频率较小的内容。

鉴定考核重点表中，每个鉴定范围都有其鉴定范围比重指标，它表示在一份试卷中该鉴定范围所占的分数比例。例如，某一鉴定范围的鉴定比重为10%，就表示在组成100分为满分的试卷时，题库在抽题组卷的过程中，将使属于此鉴定范围的试题在一份试卷中所占的分值尽可能等于10分。

为方便读者阅读，本书将理论知识鉴定考核重点表进行了简化，见表1-1，操作技能鉴定考核重点表见表1-2。

表1-1 理论知识鉴定考核重点表

鉴定点及配分	重要程度	鉴定点及配分	重要程度
基础知识（25分）		视在功率的概念	核心
电工基础（10分）		有功功率的概念	核心
正弦交流电的解析法	核心	无功功率的概念	核心
正弦交流电的图解法	核心	电能的概念	核心

(续)

2

鉴定点及配分	重要程度	鉴定点及配分	重要程度
电流的热效应	核心	直流电流表的工作原理	核心
功率因数的概念	核心	兆欧表的工作原理	核心
相电压的概念	核心	钳形电流表的工作原理	核心
线电压的概念	核心	万用表的工作原理	一般
相电流的概念	核心	电能表的工作原理	一般
线电流的概念	核心	单臂电桥的工作原理	一般
接地的概念	核心	双臂电桥的工作原理	一般
接零的概念	核心	常用电工测量仪表的使用方法和适用范围（5分）	
中性点的概念	核心		
相序的概念	核心		
相位的概念	核心		
设备效率的概念	一般		
电感电路	一般	钳形电流表	核心
电容电路	一般	有功功率表	核心
三相电源联结	一般	无功功率表	核心
三相负载联结	一般	电能表	核心
并网的概念	一般	相序表	核心
电路计算（5分）		功率因数表	一般
		单臂电桥	一般
		双臂电桥	一般
		接地绝缘电阻表	一般
		示波器	辅助
视在功率的计算	核心	频率计	辅助
有功功率的计算	核心	减少仪器仪表测量误差的方法（2分）	
无功功率的计算	核心		
电能的计算	核心		
相电压与线电压的换算	核心		
相电流与线电流的换算	核心		
直流电路的计算	核心	正确使用	核心
一般交流电路的计算	核心	合理选择指示仪表的精度	核心
导体产生热量的计算	核心	读数准确	核心
功率因数的计算	核心	按要求维护	一般
晶体管电路的简单计算	一般	按规定校验	一般
常用测量仪器仪表的基本工作原理（3分）		减少甚至消除外界干扰	一般
		误差的有关计算	一般
		专业知识（65分）	
		晶闸管电路知识（5分）	
		晶闸管极性判断	核心
交流电压表的工作原理	核心	晶闸管整流电路	核心
直流电压表的工作原理	核心	晶闸管整流电路的应用	核心
交流电流表的工作原理	核心		

(续)

鉴定点及配分	重要程度	鉴定点及配分	重要程度
晶闸管的结构、原理	一般	介质损耗角正切值	一般
晶闸管特性测试	辅助	闪点	辅助
晶闸管的控制方法	辅助	杂质	辅助
交、直流耐压试验的意义和方法 (5分)		水分	辅助
交流耐压试验的意义	核心	防雷接地装置安装要求 (5分)	
交流耐压试验和直流耐压试验的安全措施	核心	防雷的意义	核心
交流耐压试验的仪器和设备	一般	避雷器的结构与工作原理	核心
交流耐压试验设备的使用方法	一般	避雷器安装的要求	核心
直流耐压试验设备的使用方法	一般	接地的意义	核心
直流耐压试验设备的维护方法	一般	接地电阻值的要求	核心
高压电气装置和设备的试验 (5分)		电力线路的施工 (10分)	
鉴别联结组标号和极性	核心	高压电力线路的施工程序	一般
测量绝缘电阻和吸收比	核心	高压电力线路的施工方法	一般
测量介质损耗角正切值	核心	低压电力线路的施工程序	一般
测量绕组的直流电阻	一般	低压电力线路的施工方法	一般
测量电压比	一般	10kV 以下 (含 10kV) 电缆的敷设方法	一般
直流泄漏电流试验	一般	10kV 电缆终端盒的施工工艺	一般
避雷器预防性试验 (4分)		10kV 电缆中间盒的耐压试验方法	一般
测量绝缘电阻	核心	10kV 电缆终端盒的耐压试验方法	一般
测出工频放电电压	核心	导线截面选择的基本计算方法	一般
测量电导 (泄露电流)	一般	变配电所运行知识 (12分)	
有关试验标准	辅助	变配电所负荷性质	核心
接地装置预防性试验的内容和标准 (2分)		变配电所运行情况	核心
测量接地电阻	核心	电力变压器并联运行的条件	核心
接地电阻标准	一般	过流故障的判断方法	核心
绝缘油试验内容与标准 (3分)		过载故障的判断方法	核心
凝点	一般	接地故障的判断方法	核心
电气强度	一般	闪烁故障的判断方法	核心
		异声故障的判断方法	核心
		过热故障的判断方法	核心
		瓦斯故障的判断方法	核心
		负荷调整的方法	核心

(续)

鉴定点及配分	重要程度	鉴定点及配分	重要程度
功率因数调整的方法	核心	低压变配电设备的调整方法	一般
电气设备结构	一般	交流多速异步电动机知识 (2 分)	
电气设备的维修	一般	交流多速异步电动机的工作原理	辅助
电力变压器并联运行的实施方法	一般	直流电机的知识 (3 分)	
负荷调整的意义	一般	直流电机的工作原理	辅助
功率因数调整的意义	一般	直流电机的接线方法	辅助
变压器联结组标号	一般	电力拖动 (5 分)	
变压器允许事故过负荷的数值	一般	交流电力拖动的原理	辅助
变压器正常过负荷的数值	一般	直流电力拖动的原理	辅助
电气设备的工作原理	辅助	制动方法	辅助
10 kV, 1000kVA 以下变配电所全部设备的安装 (4 分)		相关知识 (10 分)	
高压变配电设备的安装方法	一般	相关工种工艺知识 (5 分)	
高压变配电设备的调整方法	一般	设备拉运中吊装知识	一般
低压变配电设备的安装方法	一般	生产技术管理知识 (5 分)	
		车间生产管理的基本内容	辅助

表 1-2 操作技能鉴定考核重点表

行为领域	鉴定范围				鉴定点	
	一 级		二 级		名 称	重要程度
	名 称	鉴定比重	名 称	鉴定比重		
基本技能 40%	电气接线	15%	常用电子 接线	4%	三相整流电路接线	核心
					稳压电路接线	核心
					触发电路接线	核心
					多谐振荡电路接线	核心
			互感器与 测量、计量 表 计 回 路 接线	3%	电流、电压测量回路接线	核心
					功率、功率因数测量回路接线	核心
					电能计量回路接线	核心

(续)

行为领域	鉴 定 范 围				鉴 定 点	
	一 级		二 级			
	名 称	鉴定比重	名 称	鉴定比重	名 称	重要程度
基本技能 40%	电气接线	15%	继电保护 与二次回路 接线	3%	变、配、用电设备过电流、过负荷及 零序保护接线	核心
					断路器控制与信号回路接线	核心
					中央信号及其他回路接线	核心
			异步电动 机降压启动、 可逆及自动 控制电路的 接线	5%	三相笼形电动机补偿器起动控制电路 接线	核心
					三相笼形电动机Y-△起动控制电路 接线	核心
					三相绕线式电动机Y-△起动控制电路 接线	核心
					三相笼形电动机可逆控制电路接线	核心
					泵机自动控制电路接线	一般
			故障判断 与处理	25%	常用电子 电路故障判 断与处理	5%
	稳压电路故障判断与处理	核心				
	触发电路故障判断与处理	核心				
	多谐振荡电路故障判断与处理	核心				
	互感器与 测量、计量 表计回路故 障 判 断 与 处理	5%			电流、电压测量回路故障判断与处理	核心
					功率、功率因数测量回路故障判断与 处理	核心
					电能计量回路故障判断与处理	核心
	继电保护 与二次回路 故障判断与 处理	5%			变配用电设备过流、过负荷及零序保 护故障判断与处理	核心
					断路器控制与信号回路故障判断与 处理	核心
			中央信号及其他回路故障判断与处理	核心		

行为领域	鉴 定 范 围				鉴 定 点	
	一 级		二 级		名 称	重要程度
	名 称	鉴定比重	名 称	鉴定比重		
基本技能 40%	故障判断 与处理	25%	异步电动机降压启动、可逆及自动控制电路的故障判断与处理	10%	三相笼形电动机补偿器启动控制电路故障判断与处理	核心
					三相笼形电动机Y-△启动控制电路故障判断与处理	核心
					三相绕线式电动机Y-△启动控制电路故障判断与处理	核心
					三相笼形电动机可逆控制电路故障判断与处理	核心
					泵机自动控制电路故障判断与处理	一般
专业技能 50%	电气接线	50%	低压配电 设备安装	8%	低压断路器安装	核心
					低压配电屏母线安装	核心
					低压配电屏计量、指示仪表及其线路安装	核心
					低压配电屏开关、保护电器及其线路安装	核心
			异步电动机控制设备 及线路安装	5%	三相笼形异步电动机控制设备及其线路安装	核心
					三相绕线式异步电动机控制设备及其线路安装	核心
			消防系统 安装	5%	火灾报警联动控制设备及其线路安装	核心
					消防泵设备及其线路安装	核心
			高 压 (10kV) 架 空线路安装	15%	10kV 水泥电杆横担、绝缘子组装	核心
					10kV 柱上(变压器台)高压引线、接地装置安装	核心
					10kV 架空线路拉线的安装	核心
					10kV 架空线路紧线、弛度观测、导线固定安装	核心
					10kV 柱上(变压器台)跌落失熔断器、避雷器安装	核心
					10kV 柱上电缆终端盒安装	核心
					10kV 柱上并联电容器安装	核心
					10kV 柱上断路器安装	核心

(续)

行为领域	鉴定范围				鉴定点	
	一 级		二 级		名 称	
	名 称	鉴定比重	名 称	鉴定比重		
专业技能 50%	电气接线	50%	变配电设备 安装	10%	10/0.4kV 变压器安装	核心
					10kV 隔离开关的安装	核心
					10kV 负荷开关的安装	核心
					10kV 互感器的安装	核心
					10kV 断路器的安装	核心
					10kV 补偿电容器及其放电装置的安装	核心
			继电保护 二次回路 安装	7%	过电流、过负荷、零序保护装置及回路 安装	核心
					断路器、信号设备及控制回路安装	核心
					中央信号、其他信号设备及回路安装	核心
相关技能 10%	钳工基础	10%		10%	锉削	核心
					锯削	核心
					攻螺纹与套螺纹	核心

二、试卷结构

1. 理论知识试卷的结构

国家题库理论知识试卷,按鉴定考核用卷是否为标准化试卷划分为标准化试卷和非标准化试卷。电工(中级)知识试卷采用标准化试卷。其具体的题型比例、题量和配分如表1-3~1-6所示。

表 1-3 标准化理论知识试卷的题型、题量与配分方案

题 型	鉴定工种等级			分 数	
	初级工	中级工	高级工	初、中级	高级
选择	60 题 (1 分/题)			60 分	
判断	20 题 (2 分/题)		20 题 (1 分/题)	40 分	20 分
简答/计算	无		4 题 (5 分/题)	0 分	20 分
总分	100 分 (80/84 题)				

中级电工标准化理论知识试卷还采用了 100 题型、200 题型两种。

表 1-4 非标准化理论知识试卷的题型、题量与配分方案（一）

题 型	鉴定工种等级			分 数	
	初级工	中级工	高级工	初、中级	高级
填空	10 题（2 分/题）			20 分	
选择	20 题（2 分/题）			40 分	
判断	10 题（2 分/题）		10 题（1 分/题）	20 分	10 分
简答/计算	共 4 题（5 分/题）			20 分	
论述/绘图	（无）		1 题（10 分/题）	0 分	10 分
总分	100 分（44/45 题）				

表 1-5 非标准化理论知识试卷的题型、题量与配分方案（二）

题 型	鉴定工种等级			分 数	
	初级工	中级工	高级工	初、中级	高级
填空	10 题（2 分/题）			20 分	
选择	20 题（2 分/题）		20 题（1.5 分/题）	40 分	30 分
判断	20 题（1 分/题）			20 分	
简答/计算	共 4 题（5 分/题）			20 分	
论述/绘图	（无）		1 题（10 分/题）	0 分	10 分
总分	100 分（54/55 题）				

表 1-6 非标准化理论知识试卷的题型、题量与配分方案（三）

题 型	鉴定工种等级			分 数	
	初级工	中级工	高级工	初、中级	高级
填空	15 题（2 分/题）			30 分	
选择	20 题（1.5 分/题）		20 题（1 分/题）	30 分	20 分
判断	20 题（1 分/题）			20 分	
简答/计算	共 4 题（5 分/题）			20 分	
论述/绘图	（无）		1 题（10 分/题）	0 分	10 分
总分	100 分（59/60 题）				

2. 操作技能试卷的结构

操作技能考核内容层次的结构如表 1-7 所示。

表 1-7 操作技能考核内容层次结构表

考核 模块 级 别	基本技能		专业技能	相关技能			综合工作能力				考核时 间合计
	电气 接线	故障 判断 与处 理	安装	钳工 基础	计算机 基础	传动 基础	工作 业绩	培训 指导	论文答辩		
									技术革新	技术管理	
初级	1 项 50 分 60min		1 项 40 分 70min	1 项 10 分 30min							共 3 项 160min
中级	1 项 40 分 70min		1 项 50 分 90min	1 项 10 分 30min							共 3 项 190min
高级	1 项 40 分 80min		1 项 50 分 100min	1 项 10 分 30min							共 3 项 210min
技师			1 项 40 分 130min		1 项 10 分 40min	1 项 10 分 30min	1 项 10 分	1 项 15 分 30min	1 项 15 分 15min		共 7 项 245min
高级技师			1 项 25 分 130min		1 项 10 分 40min	1 项 10 分 30min	1 项 10 分	1 项 15 分 30min	1 项 15 分 15min	1 项 25min	共 7 项 270min

考核项目选项方式：抽签方式或随机方式选题。

否定项方式：

1) 专业技能考核项目、综合能力考核项目不合格，则整体操作技能考核视为不及格。

2) 发生重大安全责任事故（人身、设备）取消考试资格。

国家题库操作技能试卷采用由“准备通知单”、“试卷正文”和“评分记录表”三部分组成的基本结构，分别供考场、考生和考评员使用。

(1) 准备通知单 包括材料准备，设备准备，工具，量具、刃具、卡具准备等考场准备（标准、名称、规格、数量）要求。

(2) 试卷正文 包含需要说明的问题和要求、试题内容、总时间与各个试题的时间分配要求，考评人数，评分规则与评分方法等。

(3) 评分记录表 包含具体的评分标准和评分记录表。

第二部分

基础理论考前辅导

一、电工基础知识



1. 掌握交直流电路知识。
2. 掌握交直流电路的简单计算。



鉴定范围一：电工基础

核心知识点

知识点 1：正弦交流电的表示方法

重点内容：正弦交流电的表示方法有解析法、波形图法、旋转矢量法和相量法四种。

1) 用三角函数式表示正弦交流电的方法称为解析法。解析法可以较为明显地表示出交流电的三要素。电动势、电压和电流的解析表达式分别为

$$e = E_m \sin(\omega t + \varphi_e)$$

$$i = I_m \sin(\omega t + \varphi_i)$$

$$u = U_m \sin(\omega t + \varphi_u)$$

2) 用波形图表示正弦交流电的方法称为波形图法，又称为图解法。这种方法比较直观，在波形图中表示三要素比较明显，是一种常见的表示正弦交流电的方法。

知识点 2：功率的概念

重点内容：

1) 交流电路中总电压与总电流的乘积称为视在功率，它表示电源的容量，代表电源提供的总功率。其表达式为

$$S = UI$$

式中 U ——电路中总电压, 单位为 V;

I ——电路中总电流, 单位为 A;

S ——电路的视在功率, 单位为 $V \cdot A$ 。

$$1kV \cdot A = 10^3 V \cdot A$$

2) 有功功率是衡量交流电路中电阻元件消耗功率多少的物理量。有功功率的定义为瞬时功率在一个周期内的平均值。其表达式为

$$P = I^2 R = U_R^2 / R = UI \cos \varphi$$

式中 U_R ——电阻两端的电压, 单位为 V;

U ——电路中的总电压, 单位为 V;

I ——电路中的电流, 单位为 A;

P ——有功功率, 单位为 W;

$\cos \varphi$ ——功率因数。

3) 无功功率是衡量交流电路中储能元件与电源进行能量交换多少的物理量。无功功率的大小等于瞬时功率的最大值。其表达式为

$$Q = U_L I = U_C I = UI \sin \varphi$$

式中 U_L ——电感两端的电压, 单位为 V;

U_C ——电容两端的电压, 单位为 V;

I ——电路中的电流, 单位为 A;

Q ——无功功率, 单位为 var。

知识点 3: 电能的概念

重点内容: 电流所做的功称为电功, 也叫电能。电能的大小与电流的平方呈正比, 与电阻的大小呈反比, 与通电的时间呈正比。其表达式为

$$W = Pt = UIt = \frac{U^2}{R} t$$

式中 U ——电压, 单位为 V;

I ——电路中的电流, 单位为 A;

P ——有功功率, 单位为 W;

W ——电能, 单位为 J。

$$1kW \cdot h = 1 \text{ 度}$$

知识点 4: 电流的热效应

重点内容: 电流通过导体使导体发热的现象称为导体的热效应。电流产生的热量可根据焦耳定律计算。其表达式为