

中华人民共和国
职业技能鉴定规范

暨技能培训教材

(煤炭行业)

综采维修电工

劳 动 部
煤炭工业部 颁发

中 华 人 民 共 和 国

职 业 技 能 鉴 定 规 范

暨技能培训教材

(煤炭行业)

综采维修电工

劳 动 部
煤炭工业部 颁发

煤 炭 工 业 出 版 社

中华人民共和国
职业技能鉴定规范
暨技能培训教材 (煤炭行业)
综采维修电工

劳 动 部 颁 发
煤炭工业部
责任编辑: 翟 刚

*

煤炭工业出版社 出版
(北京朝阳区霞光里 8 号 100016)
煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本 $787 \times 1092 \text{mm}^{1/32}$ 印张 $13\frac{3}{4}$ 插页 8
字数 290 千字 印数 1—3,200
2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7—5020—1897—2/TD6

社内编号 4668 定价 22.50 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

出版说明

为了进一步提高煤炭行业职工队伍素质，实现煤炭行业职业技能鉴定工作的标准化、规范化，促进其健康发展，根据劳动部的有关规定和要求，煤炭部组织制定和编写了煤炭行业《职业技能鉴定规范暨技能培训教材》。

《职业技能鉴定规范暨技能培训教材》由《职业技能鉴定规范》（以下简称《规范》）和《技能培训教材》（以下简称《教材》）两部分组成。

《规范》是针对工种的性质和特点，按照职业技能鉴定工作的要求，对《工人技术等级标准》中的知识、技能要求的进一步细化和量化，力求具有可操作性，成为进行技能鉴定的考核大纲和编制鉴定试题的依据。

《规范》由鉴定基本要求、鉴定内容和鉴定试题范例三部分组成。

《教材》是根据《规范》对工种的具体要求，为配合考核培训工作而编写的。《教材》由基本知识、专业知识、安全知识、相关知识及操作、维护、工具设备使用等几部分组成，包括初、中、高三个等级的内容。

第一批共组织编写 31 个工种的《职业技能鉴定规范暨技能培训教材》，其中支护工等 16 个工种的《职业技能鉴定规范暨技能培训教材》将先期出版，其余工种的《职业技能鉴定规范暨技能培训教材》将陆续出版。

综采维修电工《职业技能鉴定规范暨技能培训教材》由

张文庆、李广和、刘田力同志起草和编写，张全有、张仲方、黄建设、苏景安、谢志辉、张涵体等同志对书稿进行了审定。

在本书的编审过程中，得到了阜新矿务局，大屯煤电公司及煤炭部生产司、科教司等有关单位的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

煤炭工业部

一九九七年八月三十日

目 录

第一部分 职业技能鉴定规范

一、鉴定基本要求	3
(一) 鉴定对象	3
(二) 申报条件	3
(三) 考评员的条件及构成	3
(四) 鉴定方式及鉴定时间	4
二、鉴定内容	5
(一) 初级综采维修电工鉴定内容	5
(二) 中级综采维修电工鉴定内容	8
(三) 高级综采维修电工鉴定内容	10
三、鉴定试题范例	13
(一) 初级综采维修电工鉴定试题	13
(二) 中级综采维修电工鉴定试题	21
(三) 高级综采维修电工鉴定试题	30

第二部分 技能培训教材

第一章 电工基础知识	43
第一节 电场、电路和直流电路	43
1-1 (A) 什么叫电路? 它由哪几部分组成?	43
1-2 (A) 什么是导体、绝缘体和半导体?	43
1-3 (A) 为什么一般绝缘材料的绝缘电阻随着 温度的升高而减小, 而金属导体的电	

	阻却随着温度的升高而增加?	44
1-4 (A)	什么叫静电感应?	44
1-5 (A)	什么叫静电屏蔽?	44
1-6 (A)	什么叫直流电、交流电?	45
1-7 (A)	什么叫电流和电流强度?	45
1-8 (A)	什么叫电压和电动势? 二者有何区别?	46
1-9 (A)	什么是短路和断路?	47
1-10 (A)	什么叫电阻?	47
1-11 (A)	电阻的大小与哪些因素有关?	48
1-12 (A)	什么是电导和电导率?	48
1-13 (A)	什么叫电阻温度系数? 导体电阻与 温度有什么关系?	48
1-14 (A)	什么叫欧姆定律?	49
1-15 (A)	什么是线性电阻和非线性电阻?	49
1-16 (A)	什么是电阻的串联? 电阻串联有哪些 特点?	49
1-17 (A)	两电阻串联后各电阻上的电压怎样 分配?	50
1-18 (A)	什么是电阻的并联? 电阻并联有哪些 特点?	50
1-19 (A)	两电阻并联后各支路电流怎样分配?	51
1-20 (A)	什么叫电功率?	51
1-21 (A)	什么叫电能? 如何计算消耗的电能?	52
1-22 (A)	什么叫用电设备的效率?	52
1-23 (A)	何谓基尔霍夫第一定律?	52
1-24 (A)	何谓基尔霍夫第二定律?	53
第二节	电感、电容与电磁感应	54
1-25 (A)	什么是电容器? 怎样计算电容器的 电容量?	54
1-26 (A)	为什么电容器能隔直流通交流?	54

1-27 (A)	什么是电容器的串联? 如何计算 电容值?	54
1-28 (A)	什么是电容器的并联? 如何计算 电容值?	55
1-29 (A)	什么叫磁铁、磁场、磁路?	55
1-30 (A)	什么叫磁通密度、磁通?	56
1-31 (A)	怎样判断通电导体产生的磁场方向?	56
1-32 (A)	什么是左手定则? 电磁力的大小如何 表达?	57
1-33 (A)	什么是右手定则? 感应电动势如何 表达?	57
1-34 (A)	什么是自感电动势? 它的大小与哪些 因素有关?	58
1-35 (A)	什么是互感现象?	59
1-36 (A)	什么是互感电动势?	59
第三节	正弦交流电路	59
1-37 (A)	什么是交流电? 为什么目前普遍应用 交流电?	59
1-38 (A)	什么是交流电的周期、频率和 角频率?	60
1-39 (A)	什么是交流电的最大值、有效值和 平均值?	60
1-40 (A)	什么是交流电的相位、相位差?	61
1-41 (A)	纯电阻交流电路中, 电流与电压的 关系如何?	61
1-42 (A)	什么叫瞬时功率和有功功率?	62
1-43 (A)	纯电感交流电路中, 电压与电流的 关系如何?	64
1-44 (A)	什么是感抗?	65
1-45 (A)	纯电感交流电路中的功率怎样计算?	66

1-46 (A)	纯电容交流电路中, 电压与电流的关系如何?	67
1-47 (A)	什么叫容抗?	68
1-48 (A)	纯电容交流电路中的功率怎样计算?	68
1-49 (A)	在电阻、电感串联电路中电压与电流的关系如何?	69
1-50 (A)	在 $R-L$ 串联电路中, 什么是电压三角形、阻抗三角形和功率三角形?	70
1-51 (A)	$R-L$ 串联电路的功率关系如何?	71
1-52 (A)	在电阻、电容串联电路中, 电压与电流的关系如何?	72
1-53 (A)	电阻、电感、电容串联电路中, 电压与电流的关系如何?	74
1-54 (A)	什么叫谐振?	76
1-55 (A)	什么叫串联谐振? 它是怎样产生的?	76
1-56 (A)	什么叫并联谐振? 它是怎样产生的?	77
1-57 (A)	什么叫集肤效应?	78
第四节 三相正弦交流电路		78
1-58 (A)	什么是三相交流电源? 它有什么用途?	78
1-59 (A)	什么叫相电压、线电压、相电流、线电流?	78
1-60 (A)	什么是三相电源和负载的星形连接? 在星形连接中, 相、线电流的关系如何?	79
1-61 (A)	在星形连接中, 相、线电压的关系如何?	80
1-62 (A)	什么叫三相电源和负载的三角形连接? 其相、线电压的关系如何?	81
1-63 (A)	在三角形连接中, 相、线电流的关系	

如何?	81
1-64 (A) 怎样计算三相电路的功率?	82
第二章 电子技术基础知识	84
第一节 半导体器件	84
2-1 (B) 半导体有哪些主要特性?	84
2-2 (B) 什么叫P型半导体和N型半导体?	84
2-3 (B) 什么是半导体的PN结?	85
2-4 (B) 为什么PN结具有单向导电性?	85
2-5 (B) 什么是半导体二极管的伏安特性?	86
2-6 (B) 晶体二极管有哪些类型?	87
2-7 (B) 二极管有哪些主要参数?	87
2-8 (B) 怎样判别晶体二极管的极性?	88
2-9 (B) 怎样识别二极管的好坏?	88
2-10 (B) 晶体二极管在使用时应注意哪些 问题?	88
2-11 (B) 什么是稳压二极管? 使用时应注意 什么?	89
2-12 (B) 什么是光电二极管?	90
2-13 (B) 什么是晶体三极管? 它在结构上有何 特点?	90
2-14 (B) 三极管为什么有放大作用?	91
2-15 (B) 三极管有几种基本接线方式?	92
2-16 (B) 怎样检查三极管好坏?	93
2-17 (B) 晶体三极管有哪些主要参数?	93
2-18 (B) 晶体三极管有哪些极限参数?	94
2-19 (B) 怎样用万用表测量晶体管的穿透 电流?	94
2-20 (B) 什么是可控硅的伏安特性?	95
2-21 (B) 可控硅在什么情况下导通和关断?	96

2-22 (B)	国产半导体器件型号是怎样命名的?	96
第二节 半导体整流和滤波电路		98
2-23 (B)	什么是整流?	98
2-24 (B)	常用的整流电路有几种? 其主要特点 是什么?	99
2-25 (B)	简述三相桥式整流工作原理。	101
2-26 (B)	滤波电路有何作用?	104
2-27 (B)	滤波器是由哪些元件组成的? 它们是 怎样滤掉交流成分的?	104
2-28 (B)	在电路中稳压管怎样起稳压作用?	105
2-29 (B)	利用复合管做调整管的串联型晶体管 稳压电源是怎样起稳压作用的?	105
第三节 模拟数字电子电路		106
2-30 (C)	什么是放大器? 放大器的增益指哪些 内容?	106
2-31 (C)	简述低频电压放大器是怎样工作的?	106
2-32 (C)	何为偏置电路? 常见低频电压放大器的 偏置电路有几种? 其主要优缺点是 什么?	107
2-33 (C)	什么是复合管?	109
2-34 (C)	正弦波振荡器有几种? 简要说明其 工作原理。	110
2-35 (C)	什么是直流放大器?	114
2-36 (C)	什么是集成电路?	114
2-37 (C)	集成电路有哪些种类?	114
2-38 (C)	什么是集成运算放大器?	115
2-39 (C)	集成运算放大器有哪些主要参数?	116
2-40 (C)	什么是数字电路? 其特点是什么?	117
2-41 (C)	什么是脉冲电路及脉冲信号?	117
2-42 (C)	什么是微分电路?	118

2-43 (C)	什么是积分电路?	120
2-44 (C)	什么是限幅?	120
2-45 (C)	什么是双稳态电路? 它是怎样工作的?	121
2-46 (C)	什么是单稳态和无稳态电路? 它们的主要用途是什么?	122
2-47 (C)	晶体管反相器的工作原理是什么?	122
2-48 (C)	何为电压跟随器?	123
2-49 (C)	二极管门电路是怎样工作的?	124
2-50 (C)	什么是二极管的“与”门电路?	125
2-51 (C)	单稳态电路是怎样工作的?	125
2-52 (C)	什么是二极管的“或”门电路?	127
2-53 (C)	什么是非门电路? 如何用符号表示与门、或门、非门电路?	127
2-54 (C)	简述 TTL 电路是怎样工作的?	128
2-55 (C)	TTL 与非门有何特点?	130
2-56 (C)	怎样用万用电表辨别与非门集成电路的好坏?	131

第三章 变压器、异步电动机基础知识 132

第一节 电力变压器基础知识 132

3-1 (A)	什么叫变压器? 它有什么作用?	132
3-2 (A)	变压器为什么能改变电压?	132
3-3 (A)	变压器的额定技术数据都包括哪些内容?	134
3-4 (A)	为什么变压器的原边电流是由副边电流决定的?	134
3-5 (B)	什么是变压器的效率? 怎样计算?	135
3-6 (B)	什么是变压器的铁损和铜损?	135
3-7 (B)	怎样计算变压器的相、线电流和相、	

线电压?	135
第二节 三相异步电动机	136
3-8 (B) 三相异步电动机的工作原理是怎样的?	136
3-9 (A) 试述三相鼠笼型异步电动机的主要 结构。	138
3-10 (B) 鼠笼型异步电动机有什么特点?	138
3-11 (A) 电动机的额定数据及铭牌数据有哪些 内容? 绝缘等级与允许温升的关系是 怎样的?	139
3-12 (A) 综采工作面采用三相异步电动机的 型号含义是什么?	140
3-13 (B) 电动机的绝缘试验标准是什么?	143
3-14 (B) 定子旋转磁场的旋转速度 (同步速) 是由哪些因素决定的? 如何计算?	144
3-15 (B) 三相异步电动机的转速是由什么因素 决定的?	144
3-16 (B) 异步电动机的空气隙对电动机的运行 有什么影响?	145
3-17 (B) 什么是异步电动机的空载电流? 它的 大小与什么因素有关?	145
3-18 (B) 异步电动机空载电流占额定电流多大 为适宜?	146
3-19 (B) 什么原因会造成异步电动机空载电流 过大?	146
3-20 (A) 什么是异步电动机的起动电流? 起动 电流过大有什么不好?	147
3-21 (C) 异步电动机的起动转矩大小与哪些 因素有关?	147
3-22 (B) 什么是异步电动机的功率因数? 其大小 有什么意义?	148

3-23 (A)	异步电动机超载运行会有什么结果?	148
3-24 (B)	异步电动机有哪些损耗?	148
3-25 (B)	什么是电动机的效率?	149
3-26 (A)	三相异步电动机的输入功率如何 计算?	149
3-27 (C)	异步电动机变频调速原理及其优缺点 如何?	149
3-28 (A)	电动机的安装与日常维护时需要注意 哪些事项?	150

第四章 综采工作面安全供电及供电系统 152

第一节 安全供电 152

4-1 (A)	煤矿井下安全供电的意义是什么?	152
4-2 (A)	《煤矿安全规程》中对每一入井人员 在携带物品、着装和行为方面有哪些 规定?	152
4-3 (A)	《煤矿安全规程》规定, 有哪些情况 之一者应追究当事人或事故肇事者的 责任?	152
4-4 (A)	综采维修电工必须遵守《煤矿安全 规程》采掘机械部分中的哪些规定?	153
4-5 (A)	《煤矿安全规程》对采区机电设备运行 环境中的瓦斯浓度有哪些规定?	155
4-6 (A)	局部通风机因临时停风或其它原因 停止运转后应怎样恢复通风?	156
4-7 (A)	在井下使用仪表及检修、操作电气 设备时《煤矿安全规程》中有哪些 规定?	156
4-8 (A)	三无、四有、二齐、三全、三坚持的 内容是什么?	157

4—9 (A)	对井下电气设备的检修和带电搬迁有何要求?	157
4—10 (A)	为什么入井人员必须随身携带自救器?	158
4—11 (A)	使用矿灯时应注意哪些事项?	159
4—12 (A)	什么是瓦斯爆炸?	160
4—13 (A)	瓦斯爆炸的必要条件是什么?	160
4—14 (A)	井下哪些地点最易积聚瓦斯? 综采维修电工在作业时应注意什么问题?	161
4—15 (A)	防止瓦斯、煤尘爆炸的措施是什么?	162
4—16 (A)	矿用防爆电气设备的类型有哪些? 其标志怎样表示?	162
4—17 (A)	矿用本质安全型电气设备的特点是什么?	163
4—18 (A)	对矿用隔爆型电气设备的隔爆外壳的防爆性能是怎样规定的?	164
4—19 (A)	人身触电时应如何处理?	164
第二节 供电系统		165
4—20 (A)	综采工作面对供电的主要要求是什么?	165
4—21 (B)	设计综采工作面供电系统的基础是什么?	166
4—22 (A)	简要说明图 4—1、图 4—2 综采工作面机电设备布置图的优、缺点?	166
4—23 (C)	如何计算与选择综采工作面移动变电站的容量与台数?	169
4—24 (B)	综采工作面电缆的选择应遵循哪些原则?	170
4—25 (A)	综采工作面供电系统由哪几部分组成?	173

第三节 供电保护	173
4-26 (A) 煤矿井下安全供电的“三大保护”含意是 什么? 保护范围、方法和手段是 什么?	173
4-27 (A) 矿井电气设备的漏电保护有哪些 方式?	174
4-28 (A) 什么叫漏电故障? 为什么矿井供电 系统要装设漏电保护装置?	175
4-29 (B) 附加直流电源的漏电保护原理是 怎样的?	175
4-30 (B) 什么是零序电压的漏电保护原理?	177
4-31 (B) 什么是零序电流的漏电保护原理?	179
4-32 (B) 怎样用零序电流保护原理实现选择性 漏电保护?	179
4-33 (C) 井下低压电网漏电保护动作电阻值是 怎样规定的?	180
4-34 (A) 什么叫漏电闭锁?	181
4-35 (A) 目前几个国家制造的漏电保护及漏电 闭锁装置的型号及其整定值是多少?	181
4-36 (B) 过流保护装置分几类? 其原理是 什么?	183
4-37 (A) 怎样进行井下低压馈电开关过电流 继电器的整定?	183
4-38 (B) 为什么对低压馈电开关过流的整定值 还要用被保护线路最远端的两相短路 电流来校验?	184
4-39 (A) 熔断器熔体的额定电流怎样选择?	185
4-40 (C) 如何计算井下低压供电系统的短路 电流?	187
4-41 (B) ABD8 系列数字式电动机综合保护器	