

ZHIYE JINENG PEIXUN JIANDING JIAOCAI

■ 职业技能培训鉴定教材 ■

变配电室 值班电工

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写 (初级)

BIANPEIDIANSHI ZHIBAN DIANGONG

职业技能培训鉴定教材——变配电室值班电工系列

■ 变配电室值班电工（初级）

变配电室值班电工（中级）

变配电室值班电工（高级）

策划编辑：施顺慈

责任编辑：雷 谦

责任校对：孙艳萍

封面设计：小 邱

版式设计：朱 姝

ISBN 978-7-5045-8190-7



9 787504 581907 >

定价：39.00元

ZHIYE JINENG PEIXUN JIANDING JIAOCAI

■ 职业 技能 培 训 鉴 定 教 材 ■

变配电室 值班电工 (初级)

主 编 宋美清
编 者 林 贤 林少山 陆颖铨 关铃英
林 英
审 稿 邱潭生 岑 旭

 中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

变配电室值班电工: 初级/人力资源和社会保障部教材办公室组织编写. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2010

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978-7-5045-8190-7

I. 变… II. 人… III. 变电所-配电系统-电工-职业技能鉴定-教材 IV. TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 064460 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

新华书店经销

北京印刷集团有限责任公司印刷二厂印刷 三河市华东印刷装订厂装订

787毫米×1092毫米 16开本 23.5印张 512千字

2010年4月第1版 2010年4月第1次印刷

定价: 39.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

内 容 简 介

本教材由人力资源和社会保障部教材办公室组织编写。教材以《国家职业标准·变配电室值班电工》为依据，紧紧围绕“以企业需求为导向，以职业能力为核心”的编写理念，力求突出职业技能培训特色，满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材详细介绍了初级变配电室值班电工要求掌握的最新实用知识和技术。全书分为8个模块单元，主要内容包括：识绘图知识、电工学基础、常用工器具和仪器仪表的使用、监盘与抄表、变压器运行检查与监视、高压电气设备巡视检查、线路的倒闸操作和继电保护与二次回路。每一单元后安排了单元测试题及答案，书末提供了理论知识和操作技能考核试卷，供读者巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材是初级变配电室值班电工职业技能培训与鉴定考核用书，也可供相关人员参加在职培训、岗位培训使用。

前 言

1994 年以来,劳动和社会保障部职业技能鉴定中心、教材办公室和中国劳动社会保障出版社组织有关方面专家,依据《中华人民共和国职业技能鉴定规范》,编写出版了职业技能鉴定教材及其配套的职业技能鉴定指导 200 余种,作为考前培训的权威性教材,受到全国各级培训、鉴定机构的欢迎,有力地推动了职业技能鉴定工作的开展。

劳动和社会保障部从 2000 年开始陆续制定并颁布了国家职业标准。同时,社会经济、技术不断发展,企业对劳动力素质提出了更高的要求。为了适应新形势,为各级培训、鉴定部门和广大受培训者提供优质服务,教材办公室组织有关专家、技术人员和职业培训教学管理人员、教师,依据国家职业标准和企业对各类技能人才的需求,研发了职业技能培训鉴定教材。

新编写的教材具有以下主要特点:

在编写原则上,突出以职业能力为核心。教材编写贯穿“以职业标准为依据,以企业需求为导向,以职业能力为核心”的理念,依据国家职业标准,结合企业实际,反映岗位需求,突出新知识、新技术、新工艺、新方法,注重职业能力培养。凡是职业岗位工作中要求掌握的知识和技能,均作详细介绍。

在使用功能上,注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求,教材力求体现职业培训的规律,反映职业技能鉴定考核的基本要求,满足培训对象参加各级各类鉴定考试的需要。

在编写模式上,采用分级模块化编写。纵向上,教材按照国家职业资格等级单独成册,各等级合理衔接、步步提升,为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。横向上,教材按照职业功能分模块展开,安排足量、适用的内容,贴近生产实际,贴近培训对象需要,贴近市场需求。

在内容安排上,增强教材的可读性。为便于培训、鉴定部门在有限的时间内把最重要的知识和技能传授给培训对象,同时也便于培训对象迅速抓住重点,提高学习效率,在教材中精心设置了“培训目标”等栏目,以提示应该达到的目标,需要掌握的重点、难点和有关的扩展知识。另外,每个学习单元后安排了单元测试题,每个级别的教材都



提供了理论知识和操作技能考核试卷，方便培训对象及时巩固、检验学习效果。

本书由宋美清主编，邱潭生、岑旭审稿，各单元编写分工为：第1单元、第3单元由林赞编写，第2单元、第5单元由关铃英编写，第4单元、第8单元由陆颖铨编写，第6单元由林英编写，第7单元由林少山编写。

本书在编写过程中得到福建省技工教育研究室的大力支持和热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。

编写教材有相当的难度，是一项探索性工作。由于时间仓促，不足之处在所难免，恳切希望各使用单位和个人对教材提出宝贵意见，以便修订时加以完善。

人力资源和社会保障部教材办公室



目 录

第 1 单元 识绘图知识 1—33

第一节 识绘图基础 / 3

- 一、图纸的幅面尺寸和格式
- 二、线型
- 三、视图
- 四、尺寸标注

第二节 零件图 / 8

- 一、零件图的作用
- 二、零件图的表达方案
- 三、零件图的读图方法
- 四、零件图的测绘方法

第三节 电气图常用符号 / 14

- 一、电气图的分类
- 二、电气图文字符号
- 三、电气图形符号
- 四、常用电气图形符号及其文字符号

第四节 变配电常用图实例 / 22

- 一、变配电室常用图样
- 二、变配电所设计用图实例

单元测试题 / 30

单元测试题答案 / 33

第 2 单元 电工学基础 35—92

第一节 直流电路 / 37

- 一、直流电路基本知识
- 二、直流电路的连接
- 三、基尔霍夫定律



第二节 电磁与电磁感应 / 45

- 一、磁场
- 二、电磁力
- 三、电磁感应

第三节 交流电路 / 51

- 一、单相正弦交流电路
- 二、对称三相正弦交流电路

第四节 半导体二极管 / 68

- 一、半导体的导电特性和PN结
- 二、半导体二极管及其单向导电特性
- 三、稳压二极管及其特性

第五节 半导体三极管 / 74

- 一、半导体三极管的结构与原理
- 二、三极管特性曲线
- 三、三极管简易测试

第六节 整流电路 / 78

- 一、单相整流电路
- 二、三相整流电路
- 三、滤波电路
- 四、稳压电路

单元测试题 / 86

单元测试题答案 / 90

第3单元 常用工器具和仪器仪表的使用 / 93—130

第一节 常用工具及其使用方法 / 95

- 一、常用工具及其使用方法
- 二、辅助电工工具及其使用方法

第二节 常用电气安全工器具及其使用方法 / 97

- 一、电气安全工器具的分类
- 二、基本绝缘电气安全工器具
- 三、辅助绝缘电气安全工器具
- 四、一般防护安全工器具及其使用方法

第三节 常用电气仪表及其使用方法 / 106

- 一、万用表
- 二、绝缘电阻表
- 三、接地电阻测量仪



四、钳形电流表

五、红外点温仪和红外热成像仪

六、SF₆检漏仪

第四节 消防器材使用知识 / 116

一、灭火器的选择

二、灭火器及其他消防设施的使用注意事项

三、电气防火

四、电气火灾扑救

单元测试题 / 120

单元测试题答案 / 129

第4单元 监盘与抄表 / 131—172

第一节 电力系统及电力网 / 133

一、电力系统和电力网的构成与特点

二、变配电所

三、电力负荷

四、电能质量

第二节 电力系统接地 / 141

一、电力系统中性点接地方式

二、低压系统接地方式

第三节 变配电室 / 145

一、变配电室的布置

二、变配电室控制屏屏面布置

三、变配电室控制屏一次接线图

第四节 抄表与填写运行记录 / 151

一、变配电室仪表的分类及用途

二、电流与电压的测量

三、功率、电能和功率因数的测量

四、使用仪表的基本要求

五、抄表

六、填写运行记录

单元测试题 / 165

单元测试题答案 / 169

第5单元 变压器运行检查与监视 / 173—207

第一节 变压器的结构原理 / 175

一、变压器的工作原理



变配电室值班电工（初级）

变 配 电 室 值 班 电 工（初 级）

二、变压器型号及技术参数

三、油浸式变压器结构

四、其他类型变压器

第二节 变压器的运行检查 / 187

一、变压器允许运行方式

二、变压器油的运行

三、变压器并列运行

四、变压器运行巡视检查

五、变压器冷却装置运行

六、有载调压与气体保护装置运行

第三节 变压器异常运行的分析判断 / 195

一、声音异常分析

二、油温异常分析

三、油位异常分析

四、变压器外观异常分析

五、颜色、气味异常分析

单元测试题 / 200

单元测试题答案 / 206

第6单元 高压电气设备巡视检查 / 209—259

第一节 高压断路器巡视检查 / 211

一、高压断路器的作用 and 基本要求

二、高压断路器的分类与型号

三、断路器的主要技术参数及物理意义

四、高压断路器的基本结构

五、高压断路器的巡视检查

第二节 高压隔离开关巡视检查 / 219

一、高压隔离开关的作用与要求

二、高压隔离开关的型号和分类

三、高压隔离开关的主要技术参数及物理意义

四、高压隔离开关的结构和巡视检查

第三节 高压负荷开关巡视检查 / 223

一、高压负荷开关的作用及分类

二、高压负荷开关的型号和主要技术参数

三、高压负荷开关的结构和巡视检查

变 配 电 室 值 班 电 工（初 级）



第四节 高压熔断器巡视检查 / 225

- 一、高压熔断器的用途及分类
- 二、高压熔断器的型号与主要技术参数
- 三、高压熔断器的结构和运行检查

第五节 高压成套配电装置巡视检查 / 227

- 一、高压成套配电装置的作用和分类
- 二、高压开关柜的型号与技术参数
- 三、高压开关柜的基本结构
- 四、高压开关柜的“五防”闭锁装置
- 五、高压开关柜的运行检查和维修
- 六、气体绝缘金属封闭开关设备
- 七、箱式变电站

第六节 配电线路巡视检查 / 237

- 一、架空配电线路
- 二、架空配电线路的巡视检查
- 三、电力电缆线路
- 四、运行中电力电缆的巡视检查

单元测试题 / 247

单元测试题答案 / 257

第7单元 线路的倒闸操作 / 261—291

第一节 变配电室一次接线 / 263

- 一、对电气主接线的要求
- 二、变配电室主接线的基本形式

第二节 电气操作基本原则和程序 / 267

- 一、电气操作基本原则
- 二、电气操作基本方法
- 三、电气操作步骤和注意事项
- 四、防误装置

第三节 线路倒闸操作 / 275

- 一、操作任务
- 二、设备双重名称
- 三、倒闸操作票填写的原则
- 四、操作票规范
- 五、操作票填写操作实例（线路由运行转检修）



单元测试题 / 285

单元测试题答案 / 289

第 8 单元 继电保护与二次回路 / 293—330

第一节 继电保护 / 295

一、继电保护的基本原理

二、常用继电器的类型及作用

三、继电保护的配置

四、常用继电器的图形符号

第二节 变配电室二次回路 / 305

一、二次回路概述

二、二次回路接线图

三、二次回路编号

第三节 断路器控制和信号回路 / 310

一、断路器的控制开关

二、断路器的控制回路

三、变配电室信号回路

四、断路器控制、信号回路异常运行分析

单元测试题 / 324

单元测试题答案 / 328

理论知识考核模拟试卷（一） / 331

理论知识考核模拟试卷（二） / 338

技能考核模拟试卷（一） / 345

技能考核模拟试卷（二） / 351

理论知识考核模拟试卷（一）答案 / 357

理论知识考核模拟试卷（二）答案 / 359

技能考核模拟试卷（一）答案 / 361

技能考核模拟试卷（二）答案 / 362

参考文献 / 363

第

7

单元

识绘图知识

- 第一节 识绘图基础 / 3
- 第二节 零件图 / 8
- 第三节 电气图常用符号 / 14
- 第四节 变配电常用图实例 / 22

引 身 语

掌

握识绘图的一些基本知识，弄清楚三视图（主视图、俯视图和左视图）之间的关系，才能看懂零件图，为进一步学习电气原理电路图和设备安装图打下牢固的基础。

所谓识图，就是认识并且确定电气施工图、电气安装图、电气设计图及其他图样上所画的是什么设备，设备的结构及如何组装，这些设备的各个组成部分如何连接，以及有关的技术要求。本单元简要介绍变配电室值班电工常用的一些识图基本知识。



第一节 识绘图基础



- 能绘制各种常用线条
- 能阅读元件的视图

一、图纸的幅面尺寸和格式

1. 图框的格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为不留装订边和留有装订边两种，但同一产品的图样只能采用一种格式。图框格式如图 1—1 所示。

2. 图纸的幅面尺寸

国家标准《技术制图 图纸幅面和格式》中规定，绘制技术图样时，应优先采用表 1—1 所规定的幅面尺寸。

表 1—1

幅面尺寸

mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	294 × 420	210 × 297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

3. 标题栏

每张图纸上都必须画出标题栏。标题栏的位置应位于图纸的右下角，如图 1—1 所示。

4. 比例

比例即图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例分原值比例、放大比例和缩小比例。绘图时因有时物体太大或太小，应用实际尺寸来描画是不可能的，需要将物体尺寸放大或缩小。比例前面的数字是表示图形的尺寸，后边的数字是表示实物对图纸尺寸的倍数。例如 1:50 就是表示实际物体是图纸尺寸的 50 倍。相反，如果图纸所画尺寸比实际尺寸大，就要采用放大的比例，例如 2:1 表示放大 1 倍。了解比例的关系之后，在电气施工中，需要确定电气设备安装位置的尺寸或导线长度等时，可用比例尺在图上量取，但使用比例尺的比例应与图样上所标注的比例相同。

二、线型

在施工图上，常用各种不同的线型并根据不同的用途来表示不同的含义。常用线型见表 1—2。

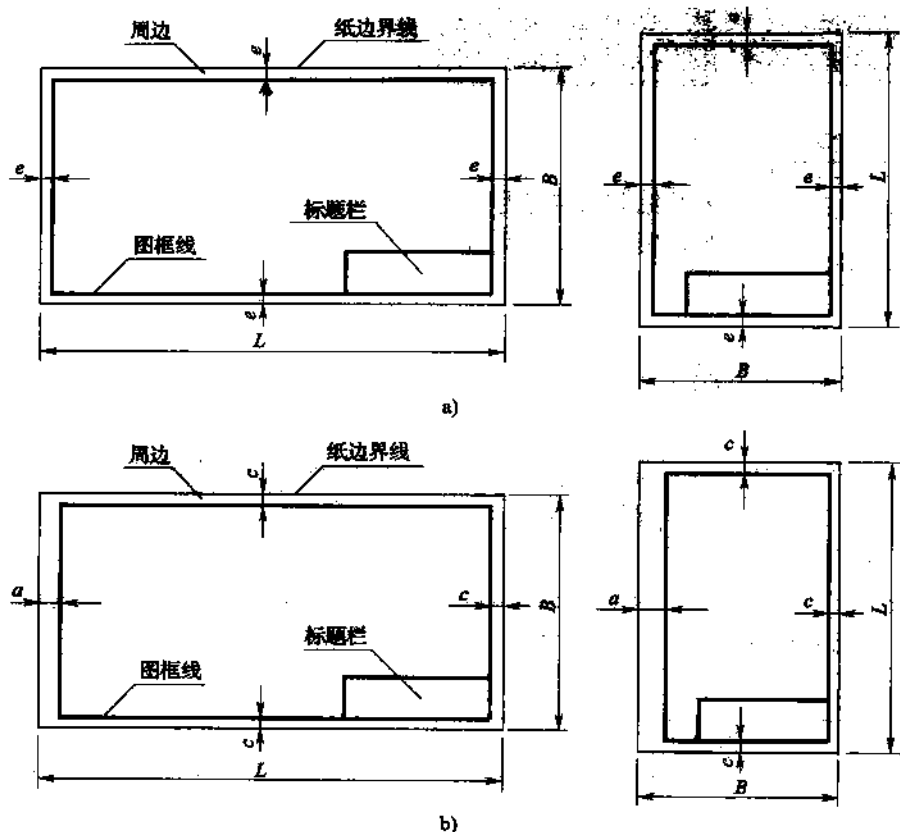


图 1—1 图框格式

a) 无装订边 b) 有装订边

表 1—2

常用线型

线型名称	线型	代号	主要用途
粗实线		A	可见轮廓线
细实线		B	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线
波浪线		C	断裂处的边界线
虚线		F	不可见轮廓线
点画线		G	轴线、对称中心线
双点画线		K	极限位置的轮廓线、假想投影轮廓线

三、视图

1. 视图的概念

在工程制图中,把物体(形体)向投影面投影所得的图形称为视图。

正投影法具有图示方法简便、能真实反映物体的形状和大小、容易度量等特点,因