



HILENG SHEBEI WEIXIUGONG

■ 职业技能培训鉴定教材

制冷设备 维修工

(高级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

職業技能
培訓鑑定

 中国劳动社会保障出版社

职业技能培训鉴定教材——制冷设备维修工系列

制冷设备维修工（基础知识）

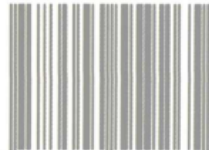
制冷设备维修工（初级）

制冷设备维修工（中级）

■ 制冷设备维修工（高级）

策划编辑：吕红文
责任编辑：盛秀英
责任校对：徐娜
封面设计：丁海涛
版式设计：沈悦

ISBN 978-7-5045-5926-5



9 787504 559265 >

定价：35.00元

HILENG SHEBEI WEIXIUGONG

■ 职业技能培训鉴定教材

制冷设备 维修工

(高级)

主 编 滕林庆

副主编 徐红升 苑苓苓 魏长春

编 者 高宝琨 王万友 田 丰

 中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

制冷设备维修工：高级/劳动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，2007

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978-7-5045-5926-5

I. 制… II. 劳… III. 制冷-设备-维修-职业技能鉴定-教材 IV. TB657

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 037670 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

北京人卫印刷厂印刷 北京密云青云装订厂装订

787 毫米×960 毫米 16 开本 17.75 印张 2 插页 349 千字

2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

定价：35.00 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

本教材由劳动和社会保障部教材办公室依据《国家职业标准——家用电器产品维修工》中有关制冷设备维修的内容组织编写。本教材从职业能力培养的角度出发,力求体现职业培训的规律,满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材在编写中贯穿“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,采用模块化的编写方式。全书按职业功能分为8个模块单元,主要内容包括电工电子技术基础,机械制图与钳工基础,电动机基础,微处理器控制的空调器,汽车空调器,单元式空调器,小型冷库,培训、指导与管理等。每一单元内容在涵盖国家职业技能鉴定考核基本要求的基础上,详细介绍了本职业岗位工作中要求掌握的最新实用知识和技术。

为便于读者迅速抓住重点、提高学习效率,教材中还精心设置了“培训目标”“考核要点”等栏目。每一单元后附有单元测试题及答案,全书最后附有知识考核模拟试卷和技能考核模拟试卷,供读者巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材可作为高级制冷设备维修工职业技能培训与鉴定考核教材,也可供中、高等职业院校相关专业师生参考,或供相关从业人员参加在职培训、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”“考核要点”等栏目，以提示应该达到的目标，需要掌握的重点、难点、鉴定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知识和技能考核模拟试卷，方便培训对象及时巩固、检验学习效果，并对本职业鉴定考核形式有初步的了解。

本书在编写过程中得到天津市职业技能培训研究室、天津市管道压力容器与制冷空调专业委员会、天津新华专修学院的大力支持和热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。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。

劳动和社会保障部教材办公室



目 录

第 1 单元 电工电子技术基础/1—36

第一节 电气制图基础/3

- 一、电气制图的一般规则
- 二、电气制图中常用的图形符号

第二节 数字电路基础/14

- 一、数字逻辑电路
- 二、逻辑门电路
- 三、组合逻辑电路
- 四、时序逻辑电路

单元考核要点/32

单元测试题/32

单元测试题答案/36

第 2 单元 机械制图与钳工基础/37—60

第一节 机械制图/39

- 一、基本视图
- 二、机械零件图
- 三、装配图

第二节 钳工基础/51

- 一、钳工常用工具
- 二、钳工基本操作
- 三、钳工常用量具的结构、原理及使用

单元考核要点/57

单元测试题/57

单元测试题答案/60



第3单元 电动机基础/61—92

第一节 三相异步电动机/63

- 一、三相异步电动机的结构
- 二、三相异步电动机铭牌数据的意义
- 三、三相异步电动机的出线端标志
- 四、三相异步电动机的工作原理
- 五、三相异步电动机的启动电路
- 六、三相异步电动机的检修

第二节 单相异步电动机/76

- 一、单相异步电动机的结构特点
- 二、单相异步电动机的分类
- 三、单相异步电动机的铭牌
- 四、单相异步电动机的工作原理

第三节 特种电动机/81

- 一、永磁式微型直流电动机
- 二、直流无刷电动机
- 三、步进电动机

单元考核要点/88

单元测试题/88

单元测试题答案/92

第4单元 微处理器控制的空调器/93—136

第一节 微处理器控制电路结构/95

- 一、微处理器基本结构
- 二、微处理器控制系统基本结构
- 三、空调器微处理器控制程序
- 四、微处理器芯片功能

第二节 微处理器空调器基本原理/99

- 一、微处理器空调器的基本功能
- 二、制冷系统的组成
- 三、微处理器空调器控制电路分析
- 四、微处理器空调器故障检修

第三节 微处理器控制变频空调器基本原理/112

- 一、变频压缩机系统
- 二、变频空调器原理
- 三、变频电路分析



四、变频空调器自动控制

五、变频空调器故障检修

第四节 空调器遥控器/126

一、空调器遥控器结构和工作原理

二、空调器遥控器检修

单元考核要点/131

单元测试题/131

单元测试题答案/136

第5单元 汽车空调器/137—168

第一节 汽车空调器的结构/139

一、汽车空调器的特点

二、汽车空调器的结构

三、汽车空调器的空气处理和通风

第二节 汽车空调器电气控制系统/152

一、汽车空调器电气控制部件

二、汽车空调器控制电路

第三节 汽车空调器供暖和自动保护/157

一、汽车空调器的供暖系统

二、汽车空调器的保护装置

第四节 汽车空调器常见故障检修/159

一、汽车空调器故障判断方法

二、汽车空调器故障分析和排除

三、汽车空调器的检查与调整

单元考核要点/165

单元测试题/165

单元测试题答案/168

第6单元 单元式空调器/169—224

第一节 单元式空调器的结构/171

一、单元式空调器的分类

二、单元式空调器的系统结构

三、单元式空调器风机盘管的形式

四、单元式空调器的特点

第二节 单元式空调器制冷系统/176



- 一、单元式空调器制冷系统
- 二、单元式空调机末端处理机组
- 三、单元式空调器循环泵等附件

第三节 单元式空调器控制系统/182

- 一、单元式空调器的控制原理
- 二、单元式空调器的控制方式
- 三、单元式空调器其他控制要求
- 四、单元式空调器控制系统的应用

第四节 单元式空调器的安装与调试/193

- 一、风管式空调器的安装与调试
- 二、风冷式冷(热)水机组的安装与调试
- 三、多联式空调的安装与调试

第五节 单元式空调器的故障检修/216

- 一、单元式空调器制冷系统常见故障排除
- 二、单元式空调器控制系统常见故障排除

单元考核要点/220

单元测试题/221

单元测试题答案/224

第7单元 小型冷库/225—252

第一节 食品的保鲜和冷藏/227

- 一、低温防腐的基本原理
- 二、食品的冷藏与冷冻
- 三、低温贮藏食品的工艺要求

第二节 小型冷库的结构与冷库负荷/232

- 一、土建式冷库
- 二、拼装式活动冷库
- 三、冷库负荷和库容量的计算

第三节 小型冷库的制冷与电气控制系统/240

- 一、氨制冷系统简述
- 二、氟制冷系统
- 三、制冷系统的融霜
- 四、小型冷库的电气控制

第四节 小型冷库的机型选择、安装与维护调试/244

- 一、小型冷库的机型选择和辅助设备
- 二、小型冷库的安装



三、小型冷库的维护与调试

单元考核要点/248

单元测试题/249

单元测试题答案/252

第8单元 培训、指导与管理/253—269

第一节 培训/255

一、培训需求与培训决策

二、培训计划与培训课程设计

第二节 指导/257

一、操作技能培训指导的目的

二、指导操作技能培训的基本要求

三、指导操作技能培训的方法

第三节 管理/259

一、组织管理

二、岗位责任制

三、维修管理程序

四、质量管理

五、安全管理

单元考核要点/264

单元测试题/264

单元测试题答案/266

知识考核模拟试卷/267

知识考核模拟试卷答案/270

技能考核模拟试卷/271

第 7 单元

电工电子技术基础

- 第一节 电气制图基础/3
- 第二节 数字电路基础/14

在

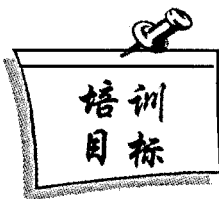
制冷设备维修技术中，电工电子技术基础知识占有重要的地位。要想维护和管理好制冷系统设备，打好电工电子基础是十分必要的。

在制冷设备维修技术中，电工识图知识是维修人员必须掌握的技能。电气图是按照国家标准绘制的，只有看懂电气图，分析清楚电路原理，才能在维修中不走或少走弯路，对症下药。

在制冷系统控制中，数字电子技术的应用越来越广泛。随着半导体技术的应用和发展，越来越多的制冷机组或系统开始采用微处理器编程控制，自动化程度大大提高。



第一节 电气制图基础



- 电气制图的一般规则
- 电气制图中常用的图形符号

电气图是电气技术领域各种图的总称。电气图种类较多，常用的图形有系统图、框图、电路图、接线图或接线表、线扎图、功能图、功能表图、端子功能图、端子接线图或端子接线表、位置图、维修图及设备元件表、逻辑图及印制板图等。各种图都从不同的角度说明了产品的工作原理及装配关系。这些图的绘制方法和要求除了有各自的特点外，还有其共同之处。

一、电气制图的一般规则

1. 图纸幅面及格式

(1) 图纸幅面。图纸幅面按标准规定可分为两类：一类是优先采用的基本幅面，另一类是按需要加长后的幅面。电气制图中采用的基本幅面有五种，即 A0，A1，A2，A3 和 A4。在实际使用中，根据具体情况，必要时允许幅面的长边加长，如图 1—1 中的细实线部分。其中，A0 及 A1 幅面允许同时加长长、宽两边，如图 1—1 中的虚线部分。

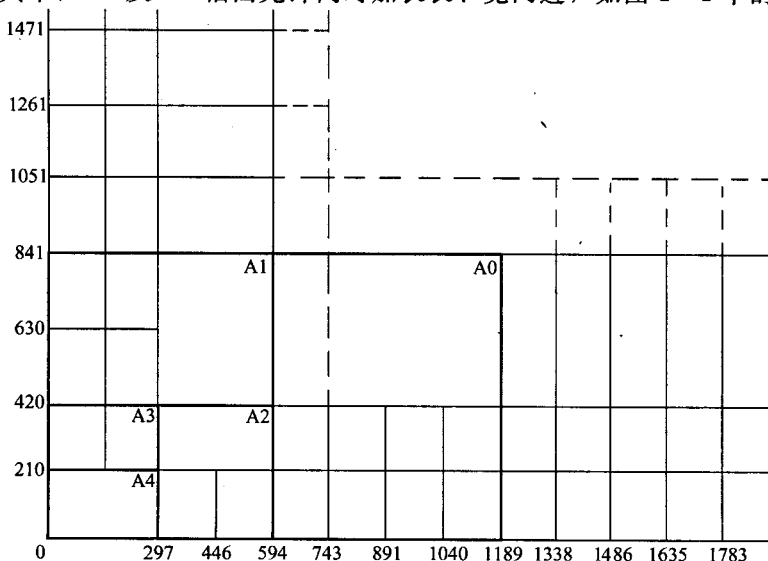


图 1—1 图纸幅面及加长量

单元

1



为了合理地利用图纸并便于保管，国家对图纸的幅面作出了相应的规定。制图时应优先选用表 1—1 中所规定的幅面尺寸。基本幅面不够用时可采用表 1—2 的加长幅面。

表 1—1

图纸幅面尺寸

mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
$B \times L$	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
e	20		10			
c	10			5		
a	25					

表 1—2

加长图纸的幅面

mm

代号	A3 × 3	A3 × 4	A4 × 3	A4 × 4	A4 × 5
幅面尺寸	420 × 891	420 × 1 189	297 × 630	297 × 841	297 × 1 051

(2) 图框格式。需要装订的图样，其图框格式如图 1—2 所示。不留装订边的图样，图框格式如图 1—3 所示。一般采用 A4 幅面竖装，或 A3 幅面横装。图框中各有关尺寸见表 1—1。图框线采用粗实线绘制。

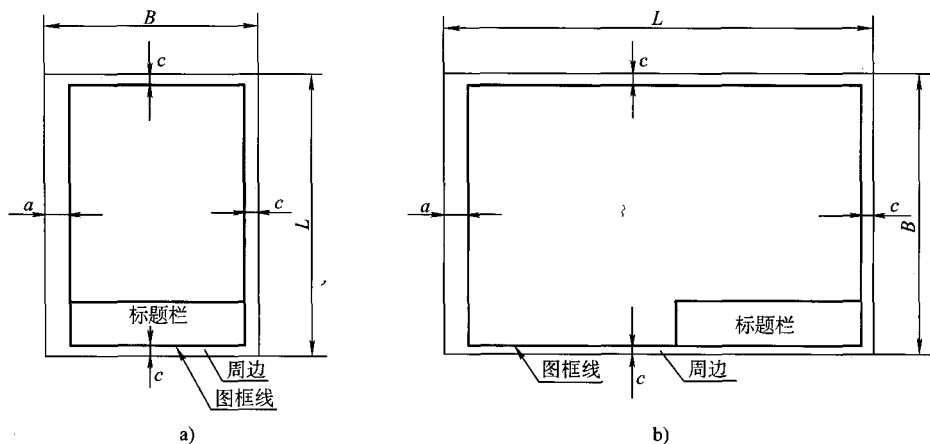


图 1—2 图框格式及标题栏方位

a) 竖装 b) 横装

(3) 图纸幅面的分区。为了便于确定图上的内容，补充、更改及组成部分等的位置，可以在各种幅面的图纸上进行分区，如图 1—4 所示。在进行图幅分区时应注意：

- 1) 分区数应为偶数。每一分区的长度一般不小于 25 mm，不大于 75 mm。
- 2) 每个分区内竖边方向用大写拉丁字母编号，横边方向用阿拉伯数字编号，编号顺序应从标题栏相对的左上角开始。

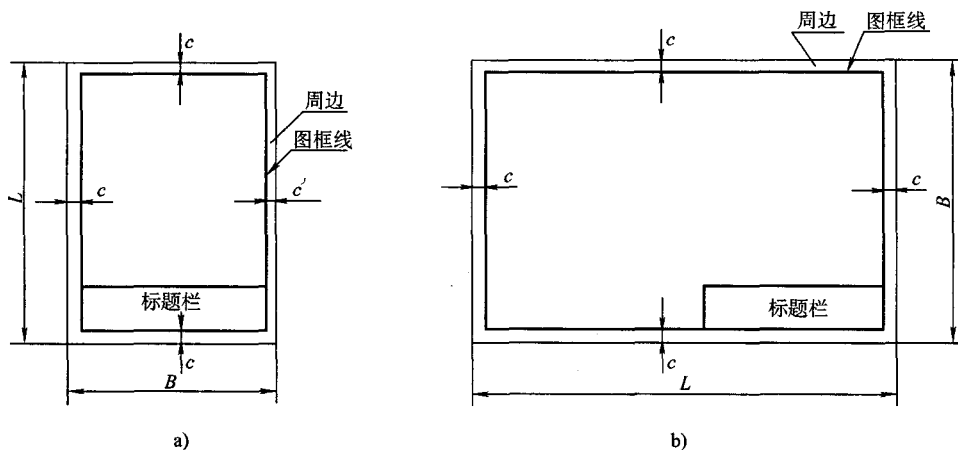


图 1—3 不留装订边的图框格式

a) 竖装 b) 横装

3) 分区代号可用该区域的字母和数字表示, 如 A2, C5。

利用图幅分区的方法可以很方便地将符号或元件的位置表示出来, 为识图提供了方便。图幅分区一般常用于图幅较大、内容较多的图形, 对于小号图幅及内容简单的图形, 没有必要采用图幅分区。

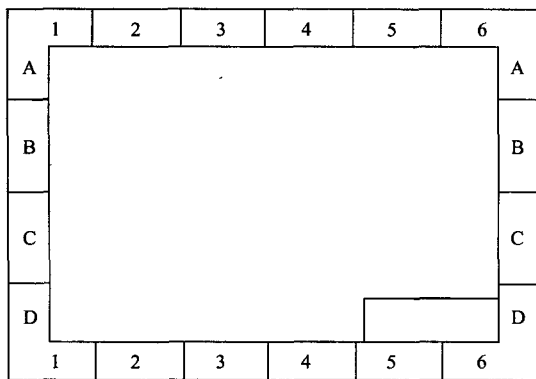


图 1—4 图幅分区示意

(4) 标题栏及其方位。每张图样均应设置标题栏, 以填写图样名称、编号、制图比例、更改标记、单位名称以及设计者、审核者、批准者签字等, 图 1—5 是供参考的标题栏格式。

2. 图线、比例及字体

(1) 图线。电气图中所采用的图线型式及用途见表 1—3。图线的宽度可以从 0.25 mm, 0.35 mm, 0.5 mm, 0.7 mm, 1.0 mm, 1.4 mm 中选取。