



教育部 财政部职业院校教师素质提高计划职教师资培养资源开发项目  
“电子科学与技术”专业职教师资培养资源开发 (VTNE023)



高等院校电气信息类专业“互联网+”创新规划教材

# 电子技术专业教学法

主 编 沈亚强

执行主编 朱伟玲

教材预览、申请样书



微信公众号: pup6book



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划职教师资培养资源开发项目  
“电子科学与技术”专业职教师资培养资源开发(VTNE023)  
高等院校电气信息类专业“互联网+”创新规划教材

# 电子技术专业教学法

主 编 沈亚强  
执行主编 栾伟玲  
参 编 江 坚



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

本书旨在给师范专业学生提供教学全过程的示范性、典型性模板,为其在未来的工作中更好地将学科专业知识和教育教学知识融合起来,提升教育教学能力奠定基础。全书分为两篇:第1篇为基本概念与理论,第2篇为电子技术专业教学法运用。

本书在内容选择上,提供了专业教学方面的典型教学案例、教学设计案例、教学评价案例;在教学内容编排体例上,各个教学内容的教学方法各不同。这样,使学生在学習期间就能够掌握专业教学的典型模式。

本书可作为高等院校师范类专业学生的本科教材,也可作为其他院校师范类、教育类专业的教材,还可作为高职高专、中职院校教师的教学用书。另外,本书对电子行业技术人员及相关人员也有参考价值。

### 图书在版编目(CIP)数据

电子技术专业教学法/沈亚强主编. —北京: 北京大学出版社, 2017. 6

(高等院校电气信息类专业“互联网+”创新规划教材)

ISBN 978-7-301-28329-5

I. ①电… II. ①沈… III. ①电子技术—教学法—高等学校—教材 IV. ①TN-42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 113289 号

- 书 名 电子技术专业教学法  
DIANZI JISHU ZHUANYE JIAOXUEFA
- 著作责任者 沈亚强 主编
- 策划编辑 程志强
- 责任编辑 李娉婷
- 数字编辑 刘志秀
- 标准书号 ISBN 978-7-301-28329-5
- 出版发行 北京大学出版社
- 地 址 北京市海淀区成府路 205 号 100871
- 网 址 <http://www.pup.cn> 新浪微博: @北京大学出版社
- 电子信箱 [pup\\_6@163.com](mailto:pup_6@163.com)
- 电 话 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667
- 印刷者 北京溢漾印刷有限公司
- 经 销 者 新华书店
- 787 毫米×1092 毫米 16 开本 15 印张 342 千字
- 2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷
- 定 价 36.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: [fd@pup.pku.edu.cn](mailto:fd@pup.pku.edu.cn)

图书如有印装质量问题, 请与出版部联系, 电话: 010-62756370

教育部 财政部

# 职业院校教师素质提高计划成果系列丛书

项目牵头单位：浙江师范大学

项目负责人：沈亚强

## 项目专家指导委员会

主任：刘来泉

副主任：王宪成 郭春鸣

成 员：（按姓氏拼音排列）

曹 晔

刁哲军

姜大源

李仲阳

卢双盈

沈 希

王继平

夏金星

张建荣

崔世纲

郭杰忠

李栋学

刘君义

孟庆国

石伟平

王乐夫

徐 流

张元利

邓泽民

韩亚兰

李梦卿

刘正安

米 靖

汤生玲

吴全全

徐 朔

周泽扬

## 序

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》颁布实施以来，我国职业教育进入加快构建现代职业教育体系、全面提高技能型人才培养质量的新阶段。加快发展现代职业教育，实现职业教育改革发展新跨越，对职业学校“双师型”教师队伍建设提出了更高的要求。为此，教育部明确提出，要以推动教师专业化为引领，以加强“双师型”教师队伍建设为重点，以创新制度和机制为动力，以完善培养培训体系为保障，以实施素质提高计划为抓手，统筹规划，突出重点，改革创新，狠抓落实，切实提升职业院校教师队伍整体素质和建设水平，加快建成一支师德高尚、素质优良、技艺精湛、结构合理、专兼结合的高素质专业化的“双师型”教师队伍，为建设具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系提供强有力的师资保障。

目前，我国共有60余所高校正在开展职教师资培养，但是教师培养标准的缺失和培养课程资源的匮乏，制约了“双师型”教师培养质量的提高。为完善教师培养标准和课程体系，教育部、财政部在“职业院校教师素质提高计划”框架内专门设置了职教师资培养资源开发项目，中央财政划拨1.5亿元，系统开发用于本科专业职教师资培养标准、培养方案、核心课程和特色教材等系列资源。其中，包括88个专业项目，12个资格考试制度开发等公共项目。这些项目由42家开设职业技术师范专业的高等学校牵头，组织近千家科研院所、职业学校、行业企业共同研发，一大批专家学者、优秀校长、一线教师、企业工程技术人员参与其中。

经过三年的努力，培养资源开发项目于2013年立项开题，取得了丰硕成果。一是开发了中等职业学校88个专业（类）职教师资本科培养资源项目，内容包括专业教师标准、专业教师培养标准、评价方案，以及一系列专业课程大纲、主干课程教材及数字化资源；二是取得了6项公共基础研究成果，内容包括职教师资培养模式、国际职教师资培养、教育理论课程、质量保障体系、教学资源中心建设和学习平台开发等；三是完成了18个专业大类职教师资资格标准及认证考试标准开发。上述成果，共计800多本正式出版物。总体来说，培养资源开发项目实现了高效益：形成了一大批资源，填补了相关标准和资源的空白；凝聚了一支研发队伍，强化了教师培养的“校—企—校”协同；引领了一批高校的教学改革，带动了“双师型”教师的专业化培养。职教师资培养资源开发项目是支撑专业化培养的一项系统化、基础性工程，是加强职教教师培养培训一体化建设的关键环节，也是对职教师资培养培训基地教师专业化培养实践、教师教育研究能力的系统检阅。

自项目立项开题以来，各项目承担单位、项目负责人及全体开发人员做了大量深入细



致的工作，结合职教教师培养实践，研发出很多填补空白、体现科学性和前瞻性的成果，有力推进了“双师型”教师专门化培养向更深层次发展。同时，专家指导委员会的各位专家及项目管理办公室的各位同志，克服了许多困难，按照教育部和财政部对项目开发工作的总体要求，为实施项目管理、研发、检查等投入了大量时间和心血，也为各个项目提供了专业的咨询和指导，有力地保障了项目实施和成果质量。在此，我们一并表示衷心的感谢。

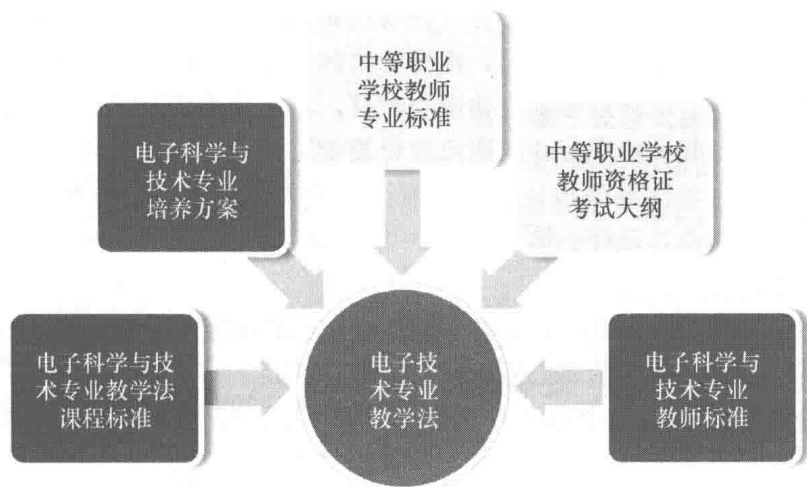
编写委员会

2016年3月

# 前言

本书是教育部和财政部“职业院校教师素质提高计划”中“电子科学与技术专业职教师资培养资源开发项目（VTNE023）”的成果之一。

本书以“中等职业学校教师专业标准”为前提和基础，依据电子科学与技术专业教师标准、培养方案和“电子技术专业教学法”课程标准，参照国家教师资格证考试要求，重点培养职教师范生的“教学设计能力”，开发基于教师教学工作过程的理实一体化的教学参考资料。



本书的编写遵循以下原则：

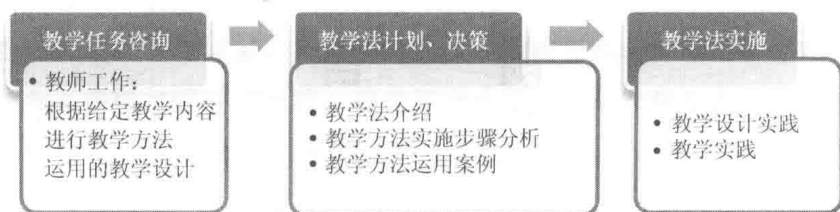
- (1) 关联教师资格标准相应要求。
- (2) 通过典型职业教育教学工作任务分析确定课程内容。
- (3) 按照教师教学工作过程确立课程结构。

本书分为两篇：

第1篇是基本概念与理论。该篇围绕教学设计与评价的工作顺序展开，涉及学习理论与教学设计、行业与电子技术专业分析、教学对象分析、中职电子技术课程与教学内容分析、教学评价与反思。

第2篇是电子技术专业教学法运用。该篇以职业教育教学典型的行动导向教学方法为主体，根据教师教学工作过程展开，重点介绍适用于电子科学与技术专业教学的“引导文教学法”“任务驱动教学法”“技术实验教学法”“模拟教学法”“项目教学法”“考察教学法”。

每种教学法在体例安排上按照以下流程进行：



虽然每个教学内容的教学方法不同，但教师的教学过程是相同的，即接受教学任务→教学设计→教学实践→教学评价与反思。本书通过对七个教学内容的工作过程的反复训练，帮助学生熟悉行动导向教学法的使用和技能的掌握。

通过本书的学习，师范生可熟悉“做中教、做中学”“理实一体”“行动导向”等教学模式，体验通过这种模式学习理论知识、形成实践能力的全过程，为他们将来在职业学校中承担专业教学任务提供经验。

本书力求将师范性与职业性有机结合，将现代职教理念与教学方法较好地融入专业课程教学中，并且运用了大量的教学案例，选择的案例来源于全国中职教师教学设计比赛获奖作品、中职教学案例、工作过程系统化课程教材，具有代表性与时时代性，希望能为从事电子科学与技术专业及相关中职专业的职前教育教学工作者提供教学参考。

本书由浙江师范大学沈亚强担任主编，浙江师范大学朱伟玲担任执行主编，教材架构、编写方案由沈亚强总体设计，第1～第10章、第12章由朱伟玲编写，第11章由浙江省遂昌职业高中的江坚编写。

在编写本书的过程中，编者得到了教育部职业院校教师素质提高计划项目组专家和项目管理办公室的指导，在此表示衷心感谢！

由于编者的水平有限，书中难免存在遗漏和不足之处，恳请大家批评指正（zwl@zjnu.cn）。

编 者

2017年2月

## 目 录

## 第1篇 基本概念与理论

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 第1章 电子行业人才需求与电子技术发展趋势分析 .....  | 2   |
| 1.1 电子科学与技术发展趋势分析 .....        | 2   |
| 1.2 行业、企业要求 .....              | 3   |
| 1.3 中职学校电子科学与技术类专业的培养目标 .....  | 33  |
| 第2章 中职电子科学与技术专业课程体系 .....      | 35  |
| 2.1 专业课程体系 .....               | 35  |
| 2.2 《中等职业学校专业教学标准》对教学的要求 ..... | 38  |
| 2.3 中等职业教育课程标准 .....           | 38  |
| 第3章 教学对象分析 .....               | 50  |
| 3.1 如何了解学生 .....               | 51  |
| 3.2 中职学校学生的一般特征 .....          | 55  |
| 第4章 教学设计 .....                 | 74  |
| 4.1 教学设计的定义 .....              | 75  |
| 4.2 学习者分析与示例 .....             | 77  |
| 4.3 教学目标陈述与示例 .....            | 78  |
| 4.4 教学方法的选择依据 .....            | 82  |
| 4.5 教学策略与示例 .....              | 84  |
| 4.6 教学组织的选择 .....              | 89  |
| 第5章 教学评价与反思 .....              | 97  |
| 5.1 教学评价 .....                 | 97  |
| 5.2 教学反思 .....                 | 106 |

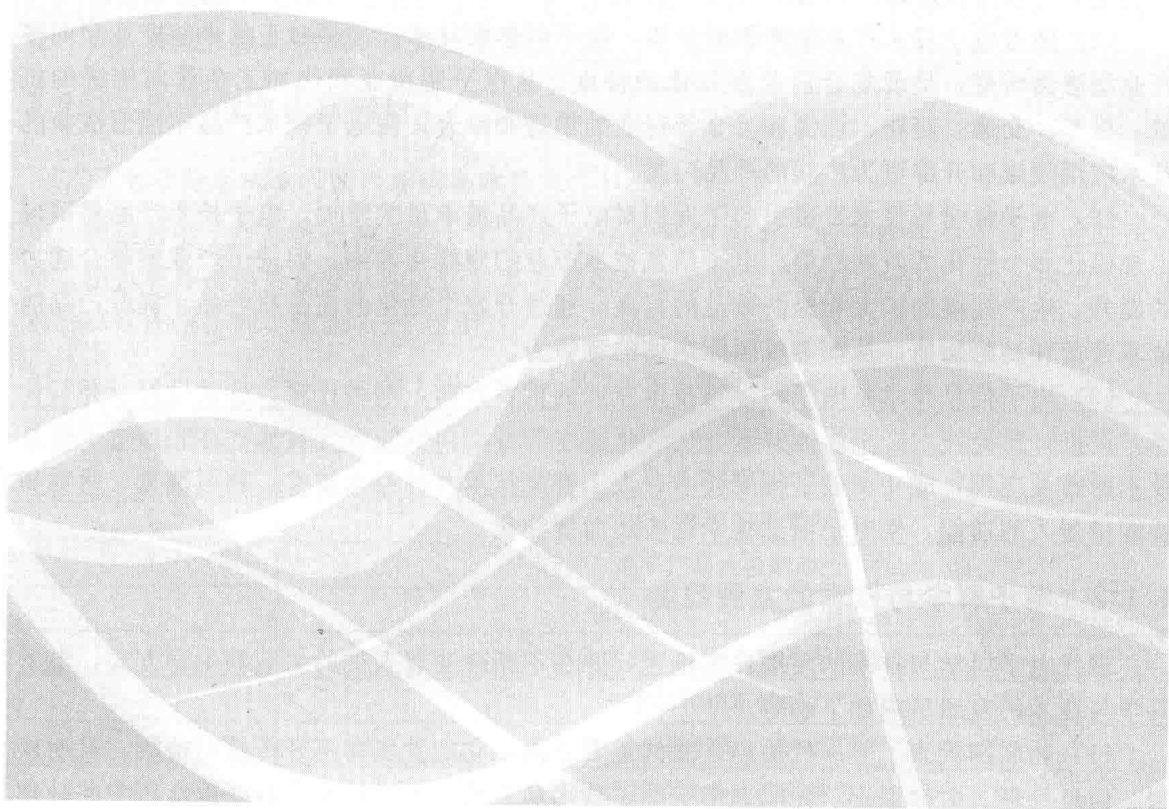
## 第2篇 电子技术专业教学法运用

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第6章 教学法概论 .....   | 124 |
| 6.1 教学方法的分类 ..... | 125 |
| 6.2 行动导向教学法 ..... | 128 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第7章 引导文教学法 .....        | 136 |
| 7.1 教师工作任务 .....        | 136 |
| 7.2 教学设计 .....          | 137 |
| 7.3 教学实施 .....          | 144 |
| 7.4 教学评价与反思 .....       | 150 |
| 第8章 任务驱动教学法 .....       | 151 |
| 8.1 教师工作任务 .....        | 151 |
| 8.2 教学设计 .....          | 151 |
| 8.3 教学实施 .....          | 159 |
| 8.4 教学评价与反思 .....       | 167 |
| 第9章 技术实验教学法 .....       | 168 |
| 9.1 教师工作任务 .....        | 168 |
| 9.2 教学设计:最大功率传递定理 ..... | 169 |
| 9.3 教学实施 .....          | 172 |
| 9.4 教学评价与反思 .....       | 177 |
| 第10章 模拟教学法 .....        | 178 |
| 10.1 教师工作任务 .....       | 178 |
| 10.2 教学设计 .....         | 179 |
| 10.3 教学实施 .....         | 182 |
| 10.4 教学评价与反思 .....      | 189 |
| 第11章 项目教学法 .....        | 191 |
| 11.1 教师工作任务 .....       | 191 |
| 11.2 教学设计 .....         | 192 |
| 11.3 教学实施 .....         | 195 |
| 11.4 教学评价与反思 .....      | 212 |
| 第12章 考察教学法 .....        | 213 |
| 12.1 教师工作任务 .....       | 213 |
| 12.2 教学设计 .....         | 214 |
| 12.3 教学实施 .....         | 216 |
| 12.4 教学评价与反思 .....      | 222 |
| 附录 补充资源 .....           | 223 |
| 参考文献 .....              | 225 |

# 第 1 篇

## 基本概念与理论



## 电子行业人才需求与 电子技术发展趋势分析



【本章教学课件】

### 1.1 电子科学与技术发展趋势分析

电子技术产业是我国国民经济的支柱产业,电子工业总产值占全国工业总产值的比例在逐年增加,今后若干年内仍将保持这一趋势。电子技术产业的发展必然带来对人才需求的增长,技术的进步必然要求人员素质的提高。电子产品制造业是一个高技术产业,它对人才的需求具有明显的两方面特点:一是具有高学历的开发、研究、创造性人才,二是具有较熟练操作技能的中等专业技术人员。

#### 1.1.1 电子科学与技术应用领域的特点

电子科学与技术的应用有以下几个特点:

(1) 随着电子技术产业结构调整升级,电子科学与技术应用领域正从单一产业型向多产业型渗透转变,呈现复合性及多元化的特点。从电子制造业和代加工企业向传统的机械、机车、交通、轻纺、能源和冶金等行业的渗透和融合,使电子技术产品不断形成新的技术应用领域和开辟更为广阔的产品门类。

(2) 电子科学与技术发展引起了人们对电子产品需求量的增加,电子技术产品将呈现出规模化和个性化的发展趋势。电子信息技术产业的规模化发展,促进了产业链整合能力的提升、生产规模的扩大和经济效益的提高。通过开发个性化的高品质产品,提升产品的技术含量和高附加值,从而形成国际市场的竞争力。

(3) 电子信息技术是电子科学与技术发展的重要方向,网络计算、移动计算、并行计算,促进计算机技术、多媒体技术、智能化技术等方向性的综合发展。多媒体电子信息技术的应用,成功突破了模糊技术、人工智能技术及神经元技术,利用视觉、听觉和智能机器人的功能,使电子信息技术逐步迈向智能化。

#### 1.1.2 电子科学与技术的发展趋势

现代电子科学与技术的发展异常迅速,并在不断改变着人类的生活和生存方式,电子科学与技术的发展呈现如下趋势。

(1) 物联网代表了下一代信息发展的重要方向,它的发展离不开传感与检测、自动控制、信息处理、射频识别、无线通信等电子技术的发展。电子技术是物联网应用中的基础



技术,特别是嵌入式设备和传感器的海量信息处理将是物联网发展的一大任务和趋势。

(2) 集成电路是现代信息社会的基石,越来越多的功能集成在一块芯片上,但基于CMOS的芯片技术已接近物理极限。与此同时,微电子技术发展已进入系统集成芯片(SOC)时代,可将整个系统或子系统集成在一个硅芯片上。随着电子技术的发展,集成电路的特征尺寸将继续缩小,集成电路也将发展为系统芯片。

(3) 电子元器件传感器技术是现代科技的前沿技术,传统硅技术正逼近极限。微电子技术的进步促进了传感器技术的发展,新型传感器正在向小型化、专用化、简化、家庭化方向发展,而且实现更灵敏、更准确、更快速、更可靠的实时检测。

(4) 光电子技术是由光子技术和电子技术结合而成的新技术,是未来信息产业的核心技术。随着信息的容量日益剧增,随着高容量和高速度的信息发展,电子学和微电子学都遇到了发展的局限性,而光作为更高频率和速度的信息载体,使信息技术的发展产生突破。光电子技术靠光子和电子的共同行为来执行其功能,是继微电子技术之后迅速兴起的一个高科技领域,是光子技术与电子技术相互渗透、相互交叉发展的又一科技发展趋势。

现代电子科学与技术是各行各业必不可少的技术基础,其应用领域学科交叉、创新空间广阔,是当前国际竞争最为激烈的领域,毫无疑问电子科学与技术将成为21世纪的支撑技术之一。

## 1.2 行业、企业要求

项目课题组就企业、行业对电子从业人员的技能与素质要求,在浙江省范围内,对从业人员、管理人员、国家职业技能鉴定文件进行了多方位调研。

### 1.2.1 电子行业企业调研

#### 1. 电子行业从业人员问卷调查结果

通过对电子产品整机制造类、自动化控制设备制造类、电子器件与连接件配套生产类、销售服务类四类企业从业人员的基本素质与能力要求进行问卷调研,将调研结果按需求的高低比例排列,如表1-1所示。

表1-1 从业人员基本能力需求排序表

| 序 号 | 能 力            |
|-----|----------------|
| 1   | 获取信息的能力        |
| 2   | 专业知识运用能力       |
| 3   | 电子产品的检测能力      |
| 4   | 生产组织、生产管理能力    |
| 5   | 团队合作、协调人际关系的能力 |
| 6   | 学习和创新的能力       |
| 7   | 电子电路装配、调试能力    |
| 8   | 计算机技术及应用能力     |

(续)

| 序 号 | 能 力          |
|-----|--------------|
| 9   | 电子元器件的检测能力   |
| 10  | PLC 技术与应用能力  |
| 11  | 培训能力         |
| 12  | 使用电子工具和仪器仪表  |
| 13  | 仿真和绘制 PCB 图  |
| 14  | 运用单片机技术设计及编程 |
| 15  | 设计电子控制系统     |
| 16  | 良好的英文基础      |
| 17  | 嵌入式系统设计能力    |
| 18  | DSP 技术及其应用能力 |

企业对从业人员基本能力的需求情况分析：表 1-1 中所列的 18 项职业能力是电子类专业毕业生必须具备的职业能力。企业需求最高的五项能力是获取信息的能力，专业知识的运用能力，电子产品的检测能力，生产组织、生产管理能力和团队合作、协调人际关系能力。

因此，在学生能力的培养过程中，除了专业能力的培养之外，更应该重视社会能力、方法能力等普适性能力的培养，以提高学生的综合职业能力。

## 2. 电子企业对中职毕业生掌握知识与技能的要求

根据访谈调研电子企业岗位适应性，电子企业对中职学校毕业生的知识结构和主要能力要求归纳如下：

- (1) 准确的语言表达和文字表达能力。
- (2) 初步的英语能力和熟练的计算机操作能力。
- (3) 收集和整理文字资料及专业相关信息的能力。
- (4) 一定的电子仪表仪器操作能力及电子装配、检测、维修能力。
- (5) 一定的电器安装、调试、维护能力。
- (6) 一定的电子电路图阅读能力。
- (7) 一定的设计和开发电子产品的能力。
- (8) 一定的生产管理和市场营销能力。
- (9) 终生学习的能力。
- (10) 良好的职业道德。

## 3. 电子企业对中职毕业生职业能力的要求

### 1) 实践动手能力

电子行业对企业员工的动手能力要求较高，无论是在一线生产线上进行装配、检测及维修，还是进行技术改进、新产品开发，都需要非常强的实践动手能力，要熟练使用各种仪器



仪表,要认知各种元器件及其性能,要熟练进行焊接、调试。几乎所有被调查企业都对员工的实践动手能力提出了较高要求,这是保证企业能够高效率生产出优质产品的关键。

### 2) 专业基础知识

企业对一线装配工人的基础知识要求不高,但员工想要有更好的发展,就要有扎实的基础知识。企业对员工基础知识的要求并不是全面系统的,主要体现在有关本企业产品的方面,即要求“专而博”,如模拟电子技术、数字电子技术、测量技术、元器件等是必需的,但这些知识也要与实践相结合,不能只掌握空洞的理论而不能运用到具体的设计中。拥有较宽的知识面,对多学科知识都有所掌握的复合型人才普遍受到企业青睐。

### 3) 特殊技能的要求

首先是工具性技能,如基本的办公软件与网络使用能力、计算机辅助设计与制造能力,电子行业技术更新快,新的元件层出不穷,产品更新换代非常快,计算机技术已运用到该行业企业的各个方面,因此,计算机应用技能已是一项工具性的基本技能。其次是专业英语技能,由于电子行业的特点,很多原材料、产品和设备上的标签及说明书都是用英语标注说明的,所以员工要具备一定的英语识读能力。另外,一些企业已经开始开拓国外市场,产品设备销往国外就要进行售后服务,因此需要越来越多的具备较高英语水平的国际型人才。

### 4) 个性素质的要求

对于员工的个性品质,主要从“实干”“诚信”“守纪”“服从”“团队合作”“人际沟通”“责任感”“承受力”“学习能力”等方面进行调查,被调查企业依据重要性排序的结果是“实干”“诚信”“学习能力”最重要,其次是“服从”“人际沟通”,再次是“责任感”“守纪”“团队合作”“承受力”。虽然对这些个性品质进行了重要性排序调查,但所有企业都表示,这些品质是企业员工都应具备的。

## 1.2.2 国家职业技能鉴定要求

对企业和中职学校的调研结果表明:中职学校电子技术类专业学生的就业岗位主要有设计开发人员、版图设计人员、质检人员、营销管理人员,以及电子企业生产一线的装配工、调试工、检测工、维修工、一般的管理人员等。其岗位类别与职责范畴的工作要求归纳如表1-2所示。

表1-2 岗位类别与职责范畴的工作要求

| 岗 位      | 职 责                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 电子产品检验岗位 | 根据产品生产流程制订过程检测工艺,检测元件与产品,判断元件与产品的合格性,分析批量质量;维护与校准检测仪器设备;定期对产品品质、异常情况进行统计分析,提出改进措施 |
| 产品故障检修岗位 | 根据产品故障现象、测试结果分析判断故障原因,诊断确定故障部件;正确使用维修工具排除故障;对维修后的电子产品进行性能测试;统计不良信息                |



(续)

| 岗 位        | 职 责                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------|
| 电子产品设计辅助岗位 | 参与公司发展路线与新产品的开发规划,分析产品需求,按照产品设计的操作流程与操作规范,对产品进行规划与设计实施 |
| 售后服务岗位     | 对售后产品进行检修维护,编制产品故障信息报告,协助研发人员对部分产品在设计 and 制造工艺上进行技术改造  |
| 生产管理岗位     | 对生产过程进行管理和监督,熟悉生产各环节的相关设备和操作流程                         |
| 电子产品营销岗位   | 接收和分解客户任务指令,对照实际运行情况审核、制单并安排产品销售,管理客户信息                |

以上岗位可归纳为三种工作岗位群(工种):①电子技术应用职业工作岗位,包括电子器件和电子产品的测试、维修等工种;②电子产品的生产、设计制作工作岗位;③生产实践与服务等工作岗位。根据这些工作岗位的工作任务和岗位胜任能力分析,中职电子技术专业学生最需要的是掌握电子技术基本的操作技能和电子技术的基本应用能力。

根据《中等职业学校专业目录》(2010 修订版),电子类专业覆盖的中职专业毕业生对应的职业与资格证书的关系如表 1-3 所示。

表 1-3 电子类中职专业毕业生对应的职业与资格证书

| 中职专业名称     | 对应职业(工种)           | 职业资格证书举例  | 继续学习本科专业  |
|------------|--------------------|-----------|-----------|
| 机电产品检测技术应用 | 无损检验员<br>(机电产品检验工) | 无损检验员     | 电子科学与技术   |
| 汽车电子技术应用   | 维修电工               | 维修电工      | 电子科学与技术   |
| 光电仪器制造与维修  | 光电仪器仪表装调工          |           | 光电科学技术    |
| 电子与信息技术    | 无线电调试工             | 无线电调试工    | 电子信息科学与技术 |
| 电子技术应用     | 电子器件检验工            | 电子元器件检验员  | 电子信息科学与技术 |
| 电子材料与元器件制造 | 电子产品制版工            | 电子产品制版工   | 电子信息工程    |
| 电子电器应用与维修  | 家用电子产品维修工          | 家用电子产品维修工 | 电子信息工程    |

下面从职业概况、工作内容分析及技能点、知识结构分析及知识点、技能结构权重分析、技能点权重分析、知识结构权重分析、知识点权重分析等方面对上述职业进行职业工作分析。

## 1. 无损检验员

通过分析国家职业标准,得到以下方面的结论。

## 1) 职业概况

无损检验员的职业概况如表 1-4 所示。

表 1-4 职业概况

|        |                                                                        |
|--------|------------------------------------------------------------------------|
| 职业名称   | 无损检验员                                                                  |
| 素质要求   | 遵守法律、法规、标准和有关规定                                                        |
|        | 爱岗敬业,忠于职守,自觉认真履行各项职责                                                   |
|        | 诚实守信,不弄虚作假                                                             |
|        | 工作认真负责,具有高度的责任心                                                        |
|        | 严格执行无损检测工艺和操作规程,保证检测质量                                                 |
|        | 重视安全,保持工作环境清洁有序,坚持文明生产                                                 |
| 职业定义   | 在不破坏检测对象的前提下,应用超声、射线、磁粉、渗透等技术手段和专用仪器设备,对材料、构件、零部件、设备的内部及表面缺陷进行检验和测量的人员 |
| 职业等级   | 本职业共设四个等级:中级(国家职业资格四级)、高级(国家职业资格三级)、技师(国家职业资格二级)、高级技师(国家职业资格一级)        |
| 职业环境   | 室内、外,常温,射线检测时有 X、 $\gamma$ 射线辐射                                        |
| 职业能力特征 | 动作协调,学习能力、计算能力和判断能力强,视力良好,无色盲、色弱                                       |
| 主要工作   | 抽取样品,对试样进行对比,制作试块                                                      |
|        | 安装、校正专用仪器设备                                                            |
|        | 使用探伤仪器设备检验材料、构件、零部件、设备等表面、近表面、内部缺陷的位置及尺寸                               |
|        | 记录、计算、判定检验数据                                                           |
|        | 协助主检人员完成检验报告                                                           |
|        | 检查、维护仪器设备                                                              |

## 2) 工作内容分析及技能点

(1) 无损检验员的射线检测工作内容分析及技能点如表 1-5 所示。



表 1-5 射线检测工作内容分析及技能点

| 工 作 内 容 | 技 能 点                | 工 作 内 容 | 技 能 点                                   |
|---------|----------------------|---------|-----------------------------------------|
| 1) 检测准备 | 能够识读射线检测工艺卡          | 2) 检测操作 | 能够按辐射防护要求设置警戒标志、悬挂警告牌等                  |
|         | 能按检测工艺卡准备射线检测设备和器材   |         | 能够制作标记带                                 |
|         | 能切、装胶片               |         | 能够贴片和摆放像质计                              |
|         | 能配置显、定影药液            |         | 能够用 X 射线机按检测工艺卡,要求拍摄钢制板、管对接焊接接头等简单形状的工件 |
|         | 能够对 X 射线机进行训机        |         | 能够对散射线进行屏蔽                              |
|         | 能使用 X 射线曝光曲线确定射线透照参数 |         | 能够进行暗室冲洗和底片烘干                           |
| 3) 后处理  | 能够清理检测现场、X 射线机及辅助器材  |         | 能够测定底片黑度                                |
|         | 能够采取防振措施运输 X 射线机     |         | 能够检查底片上的标记影像、像质计灵敏度等是否符合要求              |
|         |                      |         | 能够进行射线检测记录                              |
|         |                      |         | 能够对检测部位和缺陷进行标定                          |
|         |                      |         | 能够绘制布片图                                 |

(2) 无损检验员的渗透检测工作内容分析及技能点如表 1-6 所示。

表 1-6 渗透检测工作内容分析及技能点

| 工 作 内 容 | 技 能 点                 | 工 作 内 容       | 技 能 点                 |
|---------|-----------------------|---------------|-----------------------|
| 1) 检测准备 | 能够针对现场环境编制渗透检测的安全措施   | 2) 编制渗透检测工艺文件 | 能够编制后乳化型渗透检测工艺卡       |
|         | 能够对渗透检测剂的质量进行检查       |               | 能编制荧光渗透检测工艺卡          |
|         | 能够根据校验规程对黑光灯等设备性能进行校验 |               | 能针对特定的检测对象提出渗透检测的优化方案 |
| 3) 检测操作 | 能进行荧光渗透检测             | 4) 缺陷评定       | 能够对荧光渗透检测结果进行评定       |
|         | 能使用黑光灯观察缺陷的痕迹显示       |               | 能够对非相关痕迹显示进行分析判断      |