

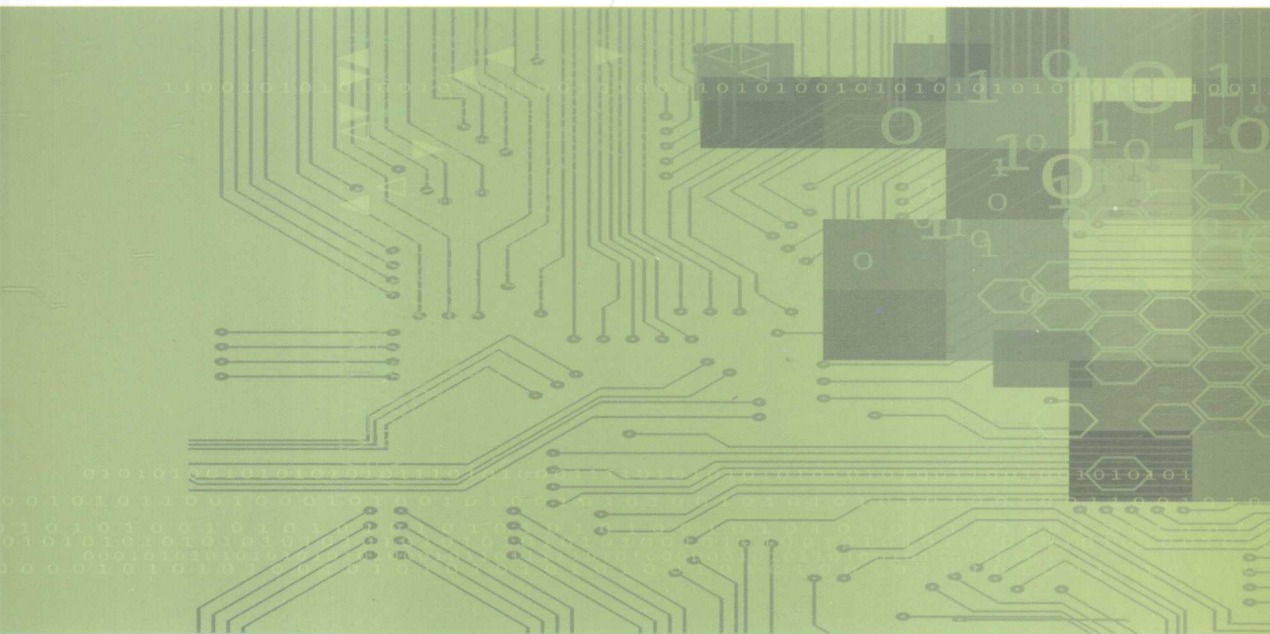
现代职业教育教学理论与方法丛书

丛书主编 / 孟庆国

现代职业教育 电类专业教学法

XIANDAI ZHIYE JIAOYUDIANLEI ZHUANYE JIAOXUEFA

张骥祥◎著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP

北京师范大学出版社

现代职业教育教学理论与方法丛书

丛书主编 / 孟庆国

现代职业教育 电类专业教学法

XIANDAI ZHIYE JIAOYU DIANLEI ZHUANYE JIAOXUE FA

张骥祥◎著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP) 数据

现代职业教育电类专业教学法/张骥祥著. —北京: 北京师范大学出版社, 2009.7

(现代职业教育理论与方法丛书)

ISBN 978-7-303-09129-4

I. 现… II. 张… III. 电子技术—教学法—专业学校
IV. TN-42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 095184 号

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订: 三河京奇装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 170 mm × 230 mm

印 张: 15.25

字 数: 239 千字

版 次: 2009 年 9 月第 1 版

印 次: 2009 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 24.00 元

策划编辑: 周光明 责任编辑: 周光明

美术编辑: 李葆芬 装帧设计: 天泽润公司

责任校对: 陈 民 责任印制: 马鸿麟

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

— 丛 — 书 — 编 — 委 — 会 —

丛书主编

孟庆国

编 委

李向东	周明星	张元
赵欣	李春华	孙爽
张骥祥	关志伟	

丛书序

温家宝总理在《百年大计，教育为本》一文中指出：“大力发展职业教育，既是经济发展的需要，也是促进社会公平的需要。”又说：“职业教育的根本目的是让人学会技能和本领，从而能够就业，能够生存，能够为社会服务。从这一点来说，职业教育是面向人人的教育，是面向整个社会的教育。”职业教育如此重要，但是在我国长期得不到社会应有的重视。这中间有陈旧的文化观念问题，有劳动人事制度问题，也有教育发展不均衡、结构不合理的问题。经济全球化，特别是当今全球经济危机给我们敲响了警钟，不重视技术人才的培养，在制造业上没有创新，没有高技能支撑，就很难在国际经济贸易竞争中取胜。同时教育进入大众化时代以后，高中阶段教育即将普及，高等教育已进入大众化，发展职业教育是促进社会公平的重要基础。因此教育学术界也应该重视职业教育理论和实践的研究。

近些年来，我国职业教育在科学发展观思想的指导下，在中央的政策和财政支持下，有了较大的发展，特别是2005年全国职业教育工作会议以后，我国职业教育得到迅速的发展。但是新的矛盾又出现了，这就是师资问题。近年来，国家先后实施的“骨干教师培训”“千所示范中职”“提高职业学校基础能力”等工程已取得显著成效，职业教育质量有所提高。但是师资的匮乏，特别是“双师型”教师的匮乏仍然是我国职业教育发展的瓶颈。因此，加快加大职业教育教学的理论研究和“双师型”教师的培养是当前我国发展职业教育的关键。

改革开放初期，由于我国职业教育教学理论的贫乏，国内学者汲取了国外职业教育教学理论和实践经验，如国际劳工组织的MES、德国的“二元制”、北美的CBE和日本的“产学合作”等，这对于催生和发展我国职业教育教学理论起到了一定的借鉴作用。但是，国外的这些理论似乎“水土不服”，并不能在中国生根开花。于是，国内学者立足于国情开展了具有中国特色的“工学结合”“半工半读”等教学理论研究，推动了我国职业教育研究向“本土化”转型。1999年，教育部召开了全国职业教育教学改革工作会议，出台并实施了《关于

全面推进素质教育,深化中等职业教育教学改革的意见》和《关于制定中等职业学校教学计划的原则意见》,启动了职业教育跨世纪教学改革工程,一批有中国特色的教学改革成果应运而生。

回顾我国职业教育教学不断发展与改革的实践,虽然取得了一定的经验,有力地推动了职业教育质量的提高。但是,职业教育教学过程中也存在着无法回避的问题,亟需科学的、适应中国职业教育特性的教学理论的指导。近些年虽已有与此相关的论著问世,却鲜有论著从整体上阐述职业教育教学理论,而结合职业教育本质属性和专业类别对专业教学法进行探讨的更是凤毛麟角。为此,天津工程师范学院孟庆国教授牵头申报并获批了全国教育科学“十一五”规划职业教育专项课题“现代职业教育教学论研究”,组织了一批拥有丰富职业教育教学理论和实践经验的专业教师,编撰了“现代职业教育教学理论与方法”丛书,以期配合教育部关于“全面推进职业教育教学改革的重点目标”,推动我国职业教育教学事业的发展。

丛书包括《现代职业教育教学论》《现代职业教育机械类专业教学法》《现代职业教育汽车类专业教学法》和《现代职业教育电类专业教学法》共计四册。丛书在第一册中分别以时间、空间和教学三因素为线索,阐述了现代职业教育教学思想、观念的历史沿革,现代职业教育的教学实践,现代职业教育教学的设计和教学内容开发,以及现代职业教育教学发展的动向,落实素质教育为基础、能力为本位的职业教育教学思想。丛书在第二、三、四册,以独特的视野构建了机械类、汽车类和电类专业的职业教育教学论体系,并对各类专业的教学法进行了深入的研究。丛书进行了如下新的尝试:

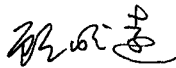
第一,对已有研究成果中分散、侧重职业教育教学中一个或多个方面的理论进行梳理,结合具有现代特征的职业教育教学因素,初步构建了现代职业教育教学论体系。

第二,依照我国职业教育教学的发展历程,对近三十年来中国职业教育教学的发展与改革进行梳理。在丛书的四个分册中,不仅对国外经典职业教育教学理论与模式进行了阐述,还对我国职业教育工作者依据本国实际摸索出的职业教育教学理论与模式进行了归纳与总结。

第三,初步构建了机械类、汽车类、电类的专业教学法。职业教育的专业不是传统或通常意义上的学科性专业,不是按照学科体系构建专业的“压缩饼干”,而是对相关专业领域里的职业群或者岗位群的从业资格进行高度归纳概括后形成的一种专业教学能力体系,或者说是职业教育对不同职业领域实施的一

种科学“编码”。因此，职业教育各专业类别的教学总是与职业或职业领域的行动过程紧密联系在一起。所以在构建职业教育教学论体系的前提下，依据机械类专业、汽车类专业和电类专业的职业特点分别编写了体现这三类专业特色的专业教学法，对近三十年来在经典职业教育教学理论指导下的专业教学实践进行理论的再提炼。

天津工程师范学院我曾去过两次，第一次还是在十多年以前，评审第三届全国高等学校优秀教学成果的时候，我对他们培养“双师型”教师的教学改革印象很深，该项改革曾获该届优秀教学成果一等奖。后来又去过一次，也是讨论职业教育改革问题。十多年来他们认真学习，不断钻研，正是“筚路蓝缕，以启山林”，终于总结为“现代职业教育教学理论与方法”丛书。这是他们对建国60周年奉献的厚礼。我不懂得技术教学，因此对内容不敢妄加评论，相信会给职业教师教育带来新鲜的理论和经验。衷心希望职业教育研究机构、高等职业技术师范院校的老师们有更多的研究成果问世，为全面提升职业教育质量作出贡献。



2009年6月5日

前 言

天津工程师范学院是一所以工学、教育学为主，理学、文学、经济学、管理学兼有的教学型普通高等学校，以本科教育为主，具有硕士学位授予权，面向全国培养职业教育师资和应用型高级专门人才，是我国首批建立的职业技术师范院校。1999 年以来，学校先后被教育部、劳动和社会保障部等部委确定为首批“全国重点建设职教师资培训基地”“全国高职高专教育师资培训基地”“国家级职业培训教师培训基地”“国家高技能人才培训基地”“教育部教育援外基地”等 13 个培训基地，其中，前三个基地为牵头单位。学校还是中国职业技术教育学会职教师资专业委员会的会长单位、职业指导专业委员会的常务副会长单位，全国独立设置职业技术师范院校联席会会长单位、学位与研究生教育研究会会长单位。

我校领导和广大教师一直重视对教学工作的研究和总结，以教学研究促教学改革，用教学研究成果指导教学实践，努力探索教学规律。从 20 世纪 90 年代开始，学校创立人才培养新模式，实行“双证书”制，培养“一体化”职教师资。1996 年，学校又培养出我国具有国家高级职业资格证书的本科毕业生，成为我国培养“双高”人才的第一校。1997 年，学校“实行‘双证书’制，培养‘一体化’职教师资”教学成果，荣获国家级教学成果一等奖。2003 年，进行“本科+技师”教学改革实践，培养出国家首批获得技师国家职业资格证书的大学本科毕业生。2005 年，学校“培养高等技术应用人才的一种新模式——‘本科+技师’”教学成果，获得国家级教学成果一等奖。近几年，学校学生参加全国大学生电子设计竞赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛、全国大学生数学建模竞赛等，共获得国家一等奖 9 项、二等奖 22 项、三等奖 3 项，天津市级奖 180 项。获得第三届 CCTV 杯全国大学生机器人电视大赛第三名。

为了很好地总结我校多年电子信息类专业的教改成果，特编撰了本书。在内容编排上，突出职业教育，职业能力培养，强调可操作性。初步构建了电子

信息类专业职业教育的理论体系，提出了电子信息类专业的“一体化”教学模式。本着“管用为主，争取共性，聚焦为主，扩大为辅”的著书原则，针对电子信息类专业人才培养中的理论教学、实验教学、实训教学和毕业设计等各教学环节，论述了相应的教学法、操作规范和质量评价标准，内容翔实、细致，具有很好的参考价值。作者系多年从事一线教学的天津工程师范学院电子工程学院教师，多年来他们潜心教学，凝练教学工作心得和体会。本书汇集了电子工程学院教师在教学方法与教学手段方面的研究和实践成果，总结了多年教学管理经验，全书由张骥祥主编，参编人员有：杨旭、李彤、高凤友、裴志军、李莉、张根柱、张建民、刘芬、关连城、孙秀强、刘盾、张健、姜德宁、王利强、于越、刘献民、杨斐。本教材适用于电子信息类专业职教师资的培养与培训，也适合高、中等职业技术学院学生阅读。

本教材的编写得到了全国教育科学“十一五”规划专项课题——“现代职业教育教学论研究”的资助。

张骥祥

2009年5月

目 录

第一章 概 述	(1)
1.1 我国职业教育现状及发展目标	(1)
1.2 电子信息产业基本特征、现状及发展趋势	(4)
1.3 电子信息类专业教育的理论知识体系	(8)
1.4 职业教育教学法内涵	(11)
1.5 职业教育教学方法改革	(22)
1.6 注重职业能力培养的“一体化”的教学模式	(25)
1.7 教学环节	(27)
1.8 教学手段	(30)
1.9 电子信息类专业人才培养计划的制订	(38)
第二章 电子信息类专业教学法基本内涵	(46)
2.1 启发式教学法	(46)
2.2 案例教学法	(50)
2.3 模拟教学法	(56)
2.4 演示教学法	(58)
2.5 练习教学法	(61)
2.6 任务教学法	(64)
2.7 参观教学法	(67)
2.8 实验教学法	(68)
2.9 项目教学法	(70)
2.10 研究型教学	(73)
第三章 电子信息类专业实验教学法	(78)
3.1 概述	(78)
3.2 实验教学规范	(78)
3.3 实验教学教师规范	(80)

3.4	实验教学学生守则	(81)
3.5	实验教学的实施	(82)
3.6	实验教学案例	(90)
3.7	实验教学评价	(91)
第四章	电子信息类专业实训教学法	(93)
4.1	概述	(93)
4.2	实训教学规范	(94)
4.3	无线电调试工培训方案	(104)
4.4	实训教学评价	(119)
第五章	电子信息类专业课程设计教学法	(123)
5.1	课程设计	(123)
5.2	电子技术课程设计案例	(126)
5.3	专业综合设计	(131)
第六章	电子信息类专业毕业设计教学法	(134)
6.1	概述	(134)
6.2	毕业设计实施	(135)
6.3	毕业设计教学案例	(138)
6.4	毕业设计评价	(140)
6.5	毕业设计各种相关表格样例	(141)
第七章	学科竞赛教学法	(147)
7.1	概述	(147)
7.2	办学特色	(147)
7.3	构建竞赛活动体系, 提高学生综合素质	(148)
7.4	以学科竞赛引领创新人才培养	(148)
7.5	开展学科竞赛重在建立长效机制	(149)
7.6	学科竞赛要取得成效必须抓住几个重点环节	(151)
7.7	学生社团在学科竞赛中发挥作用的案例分析	(152)
7.8	各项竞赛活动介绍	(154)
第八章	专业教学法综合运用	(158)
8.1	《信号与系统》教学实践	(158)
8.2	《模拟电子技术》课程教学法综合运用	(169)
8.3	《高频电子线路》课程课堂教学法	(186)

8.4 《电磁场》课程课堂教学法	(200)
8.5 电子信息类专业精品课程建设方法	(207)
8.6 高职《电路 CAD》课程教学改革	(213)
8.7 创新精神及工程实践能力培养	(215)
参考文献	(226)

第一章 概 述

1.1 我国职业教育现状及发展目标

职业教育是我国教育事业的重要组成部分，是国民经济和社会发展的重要基础，它承担着培养数以亿计的高素质劳动者和数以千万计的高技能专门人才的任务，在推进我国走新兴工业化道路，发展现代服务业，促进就业，建设社会主义新农村中，有着不可替代的作用。近年来，职业教育也得到了党中央和国务院的高度重视，国务院连续召开了全国职业教育工作会议，做出了大力发展职业教育的决定，把职业教育作为经济社会发展重要基础和教育工作的战略重点，进一步明确了职业教育改革和发展的指导思想、目标任务和政策措施。现在的职业教育改革发展是站在一个新的历史起点上，“十一五”期间是全面建设小康社会的关键时期，是我们国家重要的战略发展机遇期，也是职业教育重要发展的战略机遇期。

1.1.1 全国初等职业教育相关情况

我国初等职业教育是小学后初中阶段进行的职业教育，其教学机构一般称为初级职业中学（简称职业初中），招收对象是小学毕业生和相当于小学文化程度的青少年，学制为3~4年。另有一种举办形式是，对普通初中的学生进行分流，单独编班、单独授课，一般采取“3+1”（即三年初中教育再加一年职业教育）或“2+X”（即初中两年外加一年到两年职业教育）的方式进行，也有的采取初中四年制渗透的方法进行。初等职业教育的目标是培养具有某种初步的职业基础知识和一定职业技能的工人、农民和其他从业人员。目前，这类学校大部分存在于我国经济欠发达的农村地区，是适应农村经济发展对劳动力的需求而设立的，实际上属于义务教育的一部分。

1.1.2 全国中等职业教育相关情况

我国中等职业教育办学形式主要有职业高中、中等专业学校和技工学校，招收对象多数为初中毕业生，学制一般为3年，也有部分为4年，少数专业招收高中毕业生，学制为2年。职业高中是在改革中等教育结构的基础上发展起来的，大部分由普通高中改造而成，招收初中毕业生，学制为3年，培养具备综合职业能力和全面素质，直接在生产、服务、技术和管理第一线工作的应用型中级人才和其他从业人员，专业设置以第三产业居多。早期，中等专业学校主要培养生产第一线的中等专业技术人才，学制一般为3年，要求学生在相当于高中及中等专门人才必备的文化知识基础上，掌握本专业的基础知识、基本理论和基本技能，具有解决技术、管理问题的能力。技工学校的培养目标是中级技术工人，学制一般为3年，学生毕业后直接从事生产实践，具有较强的动手操作技能。

2000~2004年是我国中等职业教育大滑坡时期。我国中等职业学校数从18739所减少到14454所，在校生从1533.7万人减少到1409.25万人，而中等职业学校学生招生数同比增长则从24.15%下降到9.78%。2000年中等职业教育规模在校生成达到1533.7万人峰值后逐年回落，2003年降到1256.73万人，比2002年下降了15.87%，2004年回升为1409.25万人。2004年我国中等职业教育学校招生总数为566.20万人，比2003年的515.75万增长了9.78%。虽然这几年我国中等职业技术教育呈上升趋势，但受办学能力所限，全国每年仍有900万名初中毕业生不能升入高一级学校，因此，发展中等职业教育还大有潜力，这不仅是我国现阶段培养技能型人才的需要，也是普及高中阶段教育的有效途径。

1.1.3 全国高等职业教育相关情况

目前，我国的高等职业教育主要是专科层次，招收普通高中毕业生及中等职业学校毕业生，学制为2~3年，主要培养经济建设所需的中、高级专业技术、管理人才，重点是应用型、工艺型人才。开展这类高等职业教育的院校共有五种：第一种是高等职业技术学院和高等技术专科学校；第二种是具有职业性、地方性、实用性的短期职业大学；第三种是普通中等专业学校举办五年制的高等职业教育班；第四种是在部分普通高等院校和成人高等学校中举办高等职业教育；第五种是对普通专科学校进行改革，设置职业技术类专业，为生产

一线培养实用型人才。

进入 21 世纪,我国高等职业教育发展较快,2008 年,全国高等职业院校已由 2000 年的 383 所增加到 1184 所;在校生达 800 万人。

1.1.4 我国职业教育发展目标

“十一五”期间,我们国家职业教育改革发展的指导思想是:以邓小平理论和三个代表重要思想为指导,落实科学发展观,把推进职业教育发展与繁荣经济,促进就业,消除贫困,维护稳定,建设先进文化紧密结合起来,坚持以服务为宗旨,以就业为导向,以中等职业教育和培养高技术人才为重点,以基础能力建设为着力点,扩大中等职业教育规模,提高高等职业教育质量,加快培养高素质劳动者和技能型的专门人才,为建设创新型国家,构建有中国特色的现代职业教育体系,建设社会主义和谐社会和全面建设小康社会做出重大的贡献。

“十一五”期间,我国职业教育的改革和发展目标是:1. 到 2010 年,基本建立起遍布城乡灵活开放的比较完善的职业教育网络,基本形成适应社会主义市场经济体制,满足人民群众终身学习需要的与市场需求和劳动就业紧密结合,校企合作、工学结合,结构合理,灵活多样,自主发展,有中国特色的现代职业教育体系。一些具体的目标:中等职业教育规模明显扩大,在学人数达到 2100 万左右,普通高等职业教育规模有所增加,在学人数达到 800 万左右,教育质量能够显著地提升,毕业生就业率明显提高。成人高等职业教育得到继续发展,各类职业技术培训得到较大的发展。“十一五”期间,院校输送了 2500 万职业学生、1100 万高等职业院校的学生,使我国劳动者的素质普遍提升。2. 职业教育办学条件显著改善,教师队伍的人数满足事业发展的需要,学历的合格率和双师型教师的比例明显提高,职业教育成层次结构,布局结构得到优化,质量效益能够明显的提高。3. 基本满足现代制造业与现代服务业,基本满足现代农村对生产服务一线的技能型、应用型人才的需求,能够基本满足农村劳动力转移和城市职工再就业的培训需要,基本满足人民群众多样化、高水平的需求,促进学习型社会的建设。

中国特色的职业教育,必须服务于社会主义现代化建设,着力培养适应经济社会发展需要的高素质劳动者和技能型人才;必须满足城乡居民对职业教育的多样化需求,为他们就业、创业和成才创造条件;必须与社会主义市场经济体制相适应,实行政府主导、面向市场、多元办学的机制;必须与生产劳动和社会实践紧密结合,实行灵活多样的人才培养模式,逐步形成完备的现代职业教育体系。

1.2 电子信息产业基本特征、现状及发展趋势

在经济全球化的趋势下,电子信息产业因其持续的创新活力和广阔的市场前景逐渐在世界经济舞台上占据主角位置,发达国家、新兴工业化国家或地区都充分利用各自的优势,采取不同的发展模式,增强本国电子信息产业的国际竞争力。因此,研究电子信息产业的基本特征、现状及其发展趋势就显得十分重要。

1.2.1 电子信息产业的基本特征

电子信息产业作为经济发展中的朝阳产业,成为新的经济增长点,其原因在于其突出的基本特征,使其发展具有传统产业难以比拟的增量效应和乘数效应。

1. 技术和资金密集,创新和风险并存

在电子信息产业中,无论是计算机业,还是通信设备制造业和网络建设业,都具有较高的技术含量,与高新技术的发展、创新密切相关。

目前,电子信息产业的创新速度是其他产业不可比拟的。电子信息技术水平每3年提高一倍,信息技术专利每年新增超过30万项,科研资料的有效寿命平均只有5年,以科技研发为先导、具有高创新性和高更新频率已经成为世界电子信息产业发展的重要特征。电子信息产业的外延广泛,不但涉及制造业,而且衍生到服务业,其产品的形式也日趋多样化,技术创新的空间大大扩展。电子信息技术与第三产业结合,便产生了许多前所未有的经营模式,如电子货币、电子银行和虚拟商店等。电子信息产业的高度创新性不仅为经济发展带来了活力,为企业创造了效益,为就业提供了大量机会,而且极大地改变了人们的生活,对教育、医疗保健、旅游及文化娱乐等都产生了深刻影响。同时,由于电子信息技术产业化过程投入大、成功率不高,也使电子信息产业呈现相对较高的风险。

2. 固定成本高,可变成本低

除了部分信息设备制造业企业外,大多数信息产业企业都具有高固定成本、低边际成本的特点。以计算机硬件制造业为例,建设一家生产计算机芯片的工厂,总投资需20亿美元以上,而在建成后的生产过程中,可变成本却不到总成本的30%,即计算机芯片生产中70%以上是固定成本。

这一特征使电子信息产业的生产在规模经济效益上与许多传统产业有显著

的不同。工业时代传统产业一般都存在生产的最佳规模,超过最佳规模则会使成本上升,诸多电子信息产品由于固定成本高而可变成本低这一特点,在生产过程中基本不受最佳生产规模的限制,电子信息产品的扩大化生产可以使单位产品的固定成本不断摊薄。因此,成熟的电子信息产品在经历了生产初期的垄断利润空间后,其价格有着急速下降趋势,利润空间反而随着生产扩大逐渐缩小。电子信息产品的这种显著特征迫使电子信息产业必须不断进行新产品开发,以追求超额垄断利润。另外,信息产品的低边际成本给予厂商的营销战略更大的灵活性。由于多生产一份软件拷贝的成本接近于零,因此,可以向用户免费发送试用版本;以低价向愿意支付低价的群体出售功能有限的版本;以中等价格向一般消费者出售普通版本;以高价向企业用户出售专业版本。这种价格差异实际上也是信息产业企业常用的销售策略。在理论上,它可以使生产者剩余最大,企业利润最大。

3. 研制开发投资高,生产制造成本相对低

信息技术产业是研究开发密集型、知识密集型产业。电子信息产品的研制与开发往往属于跨学科、跨行业的系统工程,与传统产业相比,大多数电子信息产品在研制开发阶段投资都很高,而真正到生产制造阶段时投资则相对较低。

20世纪90年代以来,随着全球信息产业竞争的加剧,信息技术企业研发投入规模迅速扩大,研究开发投资占销售额比重明显提高。一般的信息技术企业研究开发投资占销售额比重的5%以上,处于发展前沿的信息技术企业研究开发投资占销售额的比重甚至高达15%~20%。2000年美国网络设备制造商Cisco公司研发投入27亿美元,2001年美国微电子器件制造商英特尔公司研发投入超过40亿美元。

4. 需求方规模经济效应突出

技术创新是电子信息产业发展的核心驱动力,但一项新的电子信息技术或产品能否生存还取决于需求方是否具备规模经济效应,这是信息产业发展的独有特性。工业时代的规模经济是指随着生产商的生产规模扩大,产品的平均成本将随之下降,可称之为生产方规模或卖方规模;信息时代的电子信息产业具有独特的需求方规模或买方规模,即随着需求方规模的扩大,需求方和生产方的收益会随之增加,这种由信息产品自身特性所构成的现象,极大地影响了生产和消费两方面的决策。