

技术教育与探索

JISHU JIAOYU YANJIU YU TANSUO

李晓军 著

Benke Jishu Jiaoyu
Rencai Peiyang:
Bijiao De Shiye

本科技术教育人才培养： 比较的视野



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

本科技术教育人才培养：比较的视野/ 李晓军 著.

上海市：上海教育出版社，2011. 07

ISBN 978-7-5444-3579-6

中国分类号：G71

定价：49.00 元

序 言

从世界范围来看,教育越来越成为提高综合国力的决定性因素,成为推动社会经济发展的战略性资源,许多国家都把教育作为重要的国家战略,把人才培养作为增强核心竞争力的重要手段。在我国,为了实现全面建设小康社会和加快社会主义现代化的建设目标,教育也成为民族振兴、社会进步的基石,成为提高国民素质、促进人的全面发展的根本途径。2010年颁发的《国家中长期教育改革和发展规划纲要》明确指出,到2020年基本实现教育现代、基本形成学习型社会,进入人力资源强国的战略目标。在高等教育人才培养方面,《规划纲要》强调“要适应国家和区域经济社会发展需要,建立动态调整机制,不断优化高等教育结构。优化学科专业、类型、层次结构,促进多学科交叉和融合。重点扩大应用型、复合型、技能型人才培养规模”。这对我国高等教育尤其是高等技术教育的发展做了政策上的规定。

从我国高等教育发展现状来看,近年来,随着我国社会经济和科学技术的快速发展,社会对技术型人才,特别是高层次技术型人才的需求量越来越大,但我国高等教育原有单一的培养模式导致的人才结构性矛盾却越来越突出,面对这种形势,如何进一步完善高层次技术性人才的培养,如何从其他一些国家吸取好的经验,都是当前摆在我们面前迫切需要解决的重大课题。李晓军博士所撰写的著作《本科教育技术人才培养:比较的视野》一书就是围绕这个主题展开论述,力图给我国的高等教育改革提供思想资源与借鉴,非常值得肯定。

本书综合运用了比较研究法、个案研究法等方法,通过纵向的比较

来展现本科技术教育人才培养在不同的历史时期发展的时代性、连续性和基本特征,通过横向的国家与地区间的比较来呈现不同国家、地区本科技术教育人才培养的状态,并对20世纪60、70年代以来在本科技术教育方面做得非常出色的德国技术学院(后称为应用科学大学FH)、英国的原多科技术学院、日本的技术科学大学以及中国台湾的技术学院(后称为科技大学)等做了详实生动的个案研究,得出了颇具启发意义的结论。比如,本书指出了本科技术教育的人才培养具有自身的基本特质:定“性”在技术,而且主要是高新技术;定“向”在行业,主要是面向先进制造业企业;定“格”在复合,主要体现在知识和能力的复合、多学科知识的复合;定“点”在实践,主要通过技术实践活动形成技术能力。本书也强调本科技术教育的人才培养要充分考虑现代技术发展的特点和走向,强化技术基础教育,并发挥学生学习的积极性和主动性,要营造一种技术教育的氛围,强化实践能力的培养,并以校企合作作为人才培养的基本路径,要继续保持本科技术教育的人才培养特色,在与普通高等教育的分化、相互渗透中保持和提升本科技术教育的品质。这些观点不仅丰富了本科技术教育人才培养的理论,而且对当前我国本科院校的技术人才培养实践具有启发意义。

晓军博士的这本著作是她在博士学位论文的基础上修改而成的,作为她攻读博士学位期间的导师,我非常高兴地看到这项研究成果得以出版。衷心地希望她在新的起点上取得新的进步。

张民选

2010年12月7日

Contents » 目录

第 1 章

绪 论

- 第一节 问题的提出 / 2
- 第二节 相关概念的厘定 / 5
 - 一、本科教育与本科技术教育 / 5
 - 二、技术教育与工程教育、科学教育 / 7
 - 三、本研究の対象范畴 / 8
- 第三节 文献综述 / 9
- 第四节 研究内容及方法 / 14
 - 一、研究内容 / 14
 - 二、研究方法 / 16

第 2 章

二战后本科技术教育人才培养的历史回溯

- 第一节 形成阶段：20 世纪 60~70 年代中期 / 20
 - 一、20 世纪 60~70 年代出现本科技术教育人才培养的历史背景 / 20

> 1

二、20 世纪 60~70 年代本科技术教育人才培养的出现与形成	/ 24
三、20 世纪 60~70 年代本科技术教育人才培养的主要特征	/ 31
第二节 发展阶段：20 世纪 70 年代末~90 年代中期	/ 34
一、20 世纪 70~90 年代中期本科技术教育人才培养的历史背景	/ 34
二、20 世纪 70~90 年代中期各国本科技术教育人才培养的主要特征	/ 39
第三节 改革阶段：20 世纪 90 年代中后期至今	/ 47
一、20 世纪 90 年代中后期以来本科技术教育人才培养的历史背景	/ 47
二、20 世纪 90 年代中后期以来本科技术教育人才培养发展的主要特征	/ 53
第四节 本科技术教育人才培养的发展脉络	/ 62
一、人才培养目标由“以经济、科技驱动为主”走向“社会、经济、科技、文化等因素综合驱动”	/ 63
二、课程设置在传统“三段式”的基础上日益强调模块化、综合化	/ 65
三、工读交替、产学研一体化始终是本科技术教育人才培养的有效路径	/ 67
四、在“趋同”、“追求等值”中保持本科技术教育的人才培养特色	/ 68
本章小结	/ 72

第 3 章

影响本科技术教育人才培养的因素分析

第一节 影响本科技术教育人才培养的社会经济因素	/ 76
一、产业结构的升级直接推动本科技术教育人才培养	/ 76
二、社会客观需求是本科技术教育人才培养的现实基础	/ 79
第二节 影响本科技术教育人才培养的科技因素	/ 83
一、科技进步赋予本科技术教育人才培养目标以鲜明的时代特征	/ 83
二、科技进步对本科技术教育理念、教学内容的影响	/ 84

三、信息技术对本科学技术教育全方位的渗透影响	/ 85
第三节 影响本科学技术教育人才培养的教育因素	/ 86
一、20 世纪中后期影响本科学技术教育人才培养的教育思潮	/ 87
二、20 世纪中后期各种教育思潮对本科学技术教育人才培养要素的影响	/ 93
本章小结	/ 97

境外本科学技术教育人才培养的 典型案例

第一节 德国应用科学大学(FH)的本科学技术教育人才培养	/ 100
一、德国应用科学大学(FH)人才培养	/ 101
二、以凯泽斯劳滕应用科学大学(FH)机电一体化专业为例	/ 107
三、启示	/ 110
第二节 英国多科学技术学院的本科技术教育人才培养	/ 112
一、英国多科学技术学院的人才培养	/ 112
二、以英国诺森比亚大学计算机、工程与信息科学学院为例	/ 117
三、启示	/ 125
第三节 日本技术科学大学的本科技术教育人才培养	/ 126
一、日本技术科学大学的人才培养	/ 127
二、以丰桥技术科学大学电气电子专业为例	/ 129
三、启示	/ 136
第四节 我国台湾地区科技大学的本科技术教育人才培养	/ 138
一、台湾地区科技大学的人才培养	/ 139
二、以虎尾科技大学电机工程系为例	/ 142
三、启示	/ 146
本章小结	/ 148

第5章

我国大陆本科技术教育发展现状及 人才培养实践

- 第一节 我国大陆本科技术教育的发展现状 / 152
- 第二节 我国大陆几种有代表性的本科技术教育人才培养实践 / 155
- 一、办学理念及办学定位 / 155
- 二、人才培养目标 / 157
- 三、人才培养措施 / 160
- 第三节 我国大陆本科技术教育人才培养的经验与存在问题 / 179
- 一、我国大陆本科技术教育人才培养的基本经验 / 179
- 二、我国大陆本科技术教育人才培养存在的主要问题 / 181
- 本章小结 / 185

第6章

对本科技术教育人才培养的规律性认识及改革路径

- 第一节 技术型人才的培养从分列走向统整 /188
- 一、技术型人才培养的体系分列 /188
- 二、技术型人才培养的学科专业分列 /195
- 三、技术型人才培养的课程体系分列 /199
- 第二节 本科层次技术型人才培养的基本特质 /203

一、技术创新与转化是人才培养的核心	/ 203
二、面向产业发展是人才培养的关键	/ 206
三、学科专业复合是人才培养的特性	/ 207
四、注重技术实践是人才培养的特点	/ 209
第三节 改革我国本科技术教育人才培养的若干建议	/ 211
一、构建完整的具有中国特色的技术教育学制体系	/ 211
二、创建具有技术教育特色的学科专业和课程体系	/ 212
三、构建“校企合作,产学研共赢”的本科技术教育办学格局	/ 213
四、创立“强化实践、深化应用”的本科技术教育人才培养模式	/ 214
本章小结	/ 215
结 语	/ 217
参考文献	/ 222
后 记	/ 236

第 1 章

绪 论

21 世纪的前 20 年是我国实现经济起飞的重要战略发展机遇期,到 2020 年,中国的高等教育能否担负起支持中国经济发展的历史重任,是我们面临的重大课题。当前,为适应全面建设小康社会的新要求、适应国内外发展的新形势、适应人民群众对教育的新期盼,我国正在紧锣密鼓地研制《国家中长期教育改革和发展规划纲要》(以下简称《规划纲要》),同时,部分省市也在分别研制各省市的中长期教育改革和发展规划纲要。在《规划纲要》的制定过程中,如何推进高等院校科学定位,分类办出特色,如何深化高校教育教学改革,创新人才培养的办法措施成为社会各界普遍关注的问题,也是政府问计于民、广集众智的关键性问题之一。

第一节 ■ 问题的提出

根据国际经合组织(OECD)最新发布的《2008 年教育概览：经合组织教育指标》(Education at a Glance 2008: OECD Indicators)显示^①，随着经合组织多数国家几乎已经普及高中阶段教育，近年来最大的教育扩展发生在高校。数据显示，1995 年，经合组织各国有 37% 的适龄青年进入高校，而到 2008 年，经合组织各国平均高校入学率达到 57%。报告中明确提出，无论是由于工资较高还是就业前景更佳，争取高教学历的动力目前仍然很强劲，而且劳动力市场对技术应用型高等教育人才培养的需求也在大幅提高。

在经历了 20 世纪 90 年代末开始的高等教育规模急剧扩大的阶段之后，我国的高等教育开始逐步进入稳步发展时期，当前，我国的高等教育毛入学率已经接近 25%。我国政府曾在 2002 年底宣布，中国高等教育毛入学率达到 15%，进入高等教育的大众化发展阶段；而另一方面，来自北京和上海的统计数据却表明，北京和上海的高等教育毛入学率在 2003 年已分别达到 52% 和 53%，在全国范围内率先进入区域高等教育普及化发展阶段。事实证明，由于我国国土辽阔、人口众多，区域发展水平差异性很大，因而，高等教育在未来较长一段时间内都将呈现出一种全面大众化与区域普及化交织在一起的发展态势。这种发展的态势，既是一种机遇，也是一种挑战：一方面，高等教育规模的扩大无疑将大大地促进高等教育的发展，同时也将促进高等教育改革的进一步深化；另一方面，高等教育规模的急剧扩展给现行的高等教育体制和结构提出了更高的要求。

事实上，尽管我国社会经济发展对高层次技术应用型人才有迫切的需求，但必须承认，当前我国高等教育的专业设置和人才培养模式还

^① Education at a Glance 2008: OECD Indicators[EB/OL]. http://www.oecd.org/document/9/0,3343,en_2649_39263238_41266761_1_1_1_1,00.html, 2008-09-09/2008-10-30.

没有完全适应经济社会发展的需要。教育部于2001年8月印发了《关于进一步加强高等学校本科教学工作 提高教育教学质量的若干意见》(教高[2001]4号),提出在高等学校学科专业建设中存在的主要问题是,国家未来发展急需的高新技术类专业人才、高层次经营管理人才供给不足;面向地方经济建设的应用型人才培养薄弱;新兴、边缘、交叉学科的建设和发展重视不够;一些学校重专业外延发展,轻专业内涵建设的倾向严重;高等学校主动适应社会变革需要的自我发展、自我调整的专业管理机制有待形成。此后,教育部又分别在2001年10月印发了《关于做好普通高等学校本科学科专业结构调整工作的若干原则意见》(教高[2001]5号);在2005年1月印发了《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》(教高[2005]1号)。2007年,教育部启动了“高等学校本科教学质量与教学改革工程”,印发了《教育部关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见》(教高[2007]2号)。“质量工程”的提出和实施意义重大,一方面针对高校扩招对不同层次的高等教育在质量上提出了新的要求,另一方面,要求传统高等教育从内容到手段必须跟上并适应信息时代和市场经济的人才需求,必须通过改革来提高质量。当前越来越受到社会关注的大学生就业问题,在一定程度上说明我国目前高等教育的人才培养和社会需求存在错位,亟待调整定位,明确未来发展方向。

根据教育部官方网站公布的信息,截至2008年4月8日,我国具有普通高等学历教育招生资格的高等学校共有2334所(不含军事院校和港澳台高校),按学校所在地、办学类型、科类等排列,分为四部分,第一部分是普通本科院校(共755所);第二部分是普通高职院校(共1169所);第三部分是经国家批准设立的独立学院(共315所);第四部分是经国家审定的分校办学点(共95个)^①。在755所普通本科院校

^① 教育部. 2008年具有普通高等学历教育招生资格的高等学校名单[EB/OL]. <http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/16/info1207793967789616.htm>, 2008-04-10/2008-10-15.

中,150 余所是通常所说的进入“985 工程”和“211 工程”的研究型大学和部分研究教学型大学,另外有近 2/3 的大批普通本科院校应是以培养应用型人才为主的教学研究型 and 教学型本科高校。而我国传统的相对单一的高等教育体系是一种强调培养重知识接受和重思辨能力人才的体系,存在着过分追求高层次、过分追求科学化,对实务型技术人员的培养不够重视等现象。事实上,为了应对社会对规模扩张之后高等教育的新要求,从 1999 年至 2008 年,教育部先后批准建立了 223 所普通本科院校,占全国 755 所本科院校的近 30%。这些新近升格的和部分地方性本科高校大都是从原有较好的高职高专院校“专升本”而来,面对新的发展形势,这些院校都在热切地思考着自己的定位和发展方向,部分院校明确提出举办“本科技术教育”,希望走出一条不同于传统大学、适应社会需要、具有自己特色的办学道路。

二战以后的 50 多年是世界高等教育规模空前扩大的时代。高教规模的扩大得益于“高等教育机会均等”和“人力资源开发”思想在全球范围的影响。然而,各国高等教育规模扩展的程度和方式,又受到各国国情和各国政府高教规模扩展理念(包括政府对高教发展需要、目标、条件、后果和前景的判断等)的制约^①。早在 1965 年,美国学者福奇克(H. A. Foeckel)就曾预言:“在将来某一时候,大学本科水平上可能至少有 4 种基本类型的学士学位教学方案——科学类(science)、工程科学类(engineering science)、工程类(engineering)和工程技术类(engineering technology)教育。”^②考察世界各国的高等教育发展史,发现二战后,一部分经济发达国家或地区的高等教育在大众化的进程中呈现出双轨发展的特征,技术教育层次纷纷高移,出现了本科层次的技术教育,如 20 世纪 60 年代出现在德国的应用科学大学(FH)、英国的多科技术学院,70 年代出现在日本的技术科学大学以及台湾的科技

① 张民选. 扩展高等教育规模的理念——半个多世纪的抉择[J]. 高等教育研究, 1999(4).

② 石伟平,徐国庆. 试论当前中国发展技术本科的意义与策略[J]. 教育发展研究, 2003(12).

大学等。是什么原因致使世界上这些国家和地区纷纷设立这些技术本科院校？这些技术本科院校在人才培养方面有哪些有别于其他类型院校的新特点？对于我国当前的高等技术教育发展有何借鉴与启示？20世纪90年代以来，这些技术本科院校在新的形势下又发生了一些新的变化，纷纷在人才培养上向更高层次发展，这对我国的技术本科院校发展又有何启示？

带着这些问题，本论文将对一些典型国家和地区技术本科院校人才培养的背景、现状、特点进行分析和研究，尝试通过比较来了解世界各国的本科技术教育如何开展人才培养，从而更清楚地认识我国本科技术教育人才培养过程中存在的问题，更进一步归纳和总结出对我国技术本科院校人才培养有益的经验借鉴与启示，以更好地满足经济社会发展对高素质创新型技术本科人才的需要。

第二节 ■ 相关概念的厘定

一、本科教育与本科技术教育

1928年出版的《中华教育词典》中将“本科”解释为：“对预科而言。学校内学级编制，于预科之上，冠以本科，以便修毕预科学业者，进研专科学问，如师范本科、大学本科之类。”^①这个解释反映了早期“本科教育”的含义，当时，“本科”一词是相对于“预科”而言的。而我们现在经常所说的“本科教育”是相对于“专科教育”、“研究生教育”而言的。按照1991年出版的《教育大词典》的解释，“本科教育（undergraduate education）是高等教育的中级层次，属联合国教科文组织《国际教育标准分类》的第三级第一阶段（授予大学第一级学位或同等学历证书）教育，与专科教育、研究生教育构成高等教育内部的三个层次，是高等教育的主干部分。实施本层次的通识教育及有关某一专门领域的基础和

① 瞿葆奎. 教育学文集(教育制度)[C]. 北京: 人民教育出版社, 1990: 376-392.

专业理论、知识和技能教育,修业年限一般为四年”^①。而上面提到的英文“undergraduate”,词源意为“还未拿到学士学位或类似学位的大学生”(第二种意思为还未拿到文凭的高中生),据《美国传统词典》解释,“graduate”最晚从1421年起便指授予学位或毕业证书的行为,“graduate”词源意为“授予或拿到学位”,研究生被称为“postgraduate”或“graduate”。当前,在高等教育大众化的进程中,本科教育呈现出不同的类型与形式。

“本科技术教育”是本科层次的技术教育。有学者将其界定为“在本科教育层次为进入应用科学和现代技术领域就业的学生提供为期四年的学术和职业准备的教育”，“本科层次的技术教育，是实施技术师基本训练的教育，其所培养的人才类型与本科科学教育和工程教育同‘级’，但有‘类’差；与专科技术教育同‘类’，但有‘级’差的教育”^②。

1997 年联合国教科文组织修订的《国际教育标准分类》中将高等教育界定为第 5 级、第 6 级教育,第 5 级包括大专、本科、研究生教育,第 6 级主要指博士研究生教育。其中,在第 5 级进一步分为 5A 和 5B 两种类型:5A 是强调理论基础,为从事研究和有较高技术要求的工作做准备的高等教育,5B 是指实用型、技术型、职业专门化的高等教育。5A 又进一步被细化为 5A1 和 5A2,其中 5A1 是研究型、综合型的高等教育,5A2 是应用型、专业型的高等教育;5B 是职业型、技术技能型的高等教育。三种高等教育类型划分如图 1-1 所示。

潘懋元先生赞同三种高等教育类型的划分^③,并在近年来研究指出,5B类型是高等教育的一个子系统,专科层次可称为高等职业技术学院,到本科层次可称为技术学院,硕士阶段就可称为科技大学。本科技术教育属于高等教育体系中的5B类型中技术型教育的本科层次。

① 教育大辞典编纂委员会,《教育大辞典》(第3卷)[Z],上海:上海教育出版社,1991:54.

② 夏建国.技术本科教育概论[M].上海:东方出版中心,2007:17.

③ 潘懋元,胡玫.高等学校分类与定位问题[J].复旦教育论坛,2003(3).



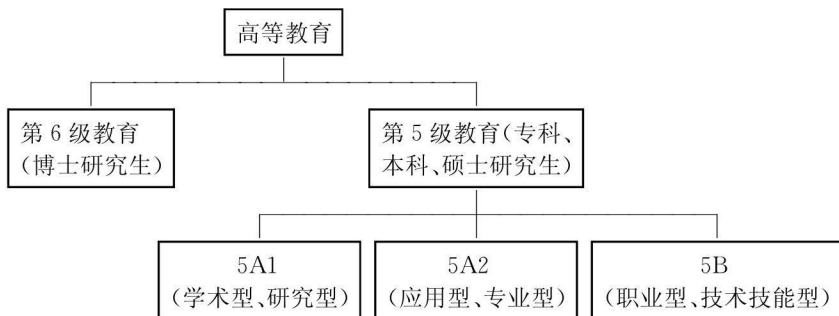


图 1-1 联合国教科文组织对高等教育类型划分示意

二、技术教育与工程教育、科学教育

作为一个研究领域,“技术教育”在我国出现得较晚。联合国教科文组织(UNESCO)在1984年出版的《技术与职业教育术语》(Terminology of Technology and Vocational Education)中专门列有“技术教育”的条目,解释为:技术教育是“设置在中等教育后期或第三级教育(高中后教育)初期以培养中等水平人员(技术员、中级管理人员等)以及大学水平的、培养高级管理岗位的工程师和技术师。技术教育包括普通教育理论的、科学的和技术学科的学习以及相关的技能训练。技术教育的组成在很大程度上取决于个体学习类型和教育水平”^①。《不列颠百科全书》中对“技术教育”有如下更为明晰的表述^②:“技术教育即为进入应用科学和现代技术领域就业的学生提供学术和职业准备的教育。它强调对于科学、数学基础原理的理解和实际应用,而不是像职业教育那样相对关心对于劳动技能的熟练掌握”;“技术教育的教育目标是为其毕业生进入职场做准备,其从事职业从分层上高于技能型工作但低于科学或工程型工作。那些从事此类工作的人通常被称为技术师”;“技术教育有别于主要注重理论理解的专业教育”。

① 联合国教科文组织. 关于高等教育的变革与发展的政策性文件,1984.

② “Technical education.” Encyclopædia Britannica(2006)[EB/OL]. <http://0-search.eb.com.libecnu.lib.ecnu.edu.cn/eb/article-9071524>.

那么,技术教育与科学教育、工程教育有何区别与联系?科学、工程、技术三者既相互独立又相互联系、相互影响。有学者研究,科学活动最典型的形式是基础的研究活动,进行科学活动的主要社会角色是科学家;工程活动的基本单位是“项目”或“生产流程”,进行工程活动的基本社会角色是企业家、工程师;技术活动的基本单元是发明和运用工具,最典型的形式是技术发明、技术开发、技术改进和技术操作,进行技术活动的主要社会角色是发明家、技术师和技术工作人员,这三者之间虽各有不同领域,但边际有逐渐模糊的趋势。科学教育,其教育内容以基础知识和科学学科为主线;工程教育,教育内容以工程学科和工程项目或生产流程为主线;技术教育,教育内容以技术学科和技术项目为主线^①。不同技术含量的技术复合体结构和不同层次的技术教育共同构成了技术教育体系,本科技术教育在技术教育体系中所处的位置可如图1-2所示:

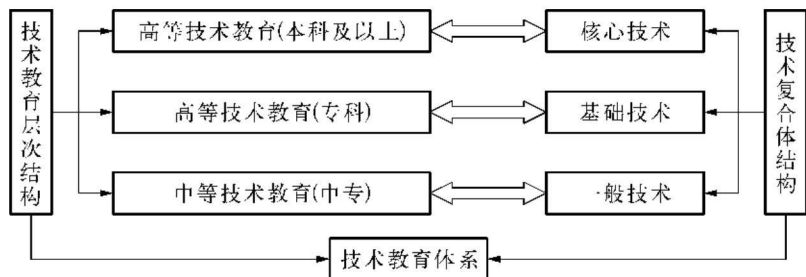


图 1-2 技术教育体系关系图

三、本研究の対象范畴

“本科技术教育”在国际范围内各类高等院校里都不同程度地存在,具体到本研究对象,境外主要指二战后,特别是 20 世纪 60、70 年代以来出现在德国的应用科技大学(FH),英国的多技术学院、日本的技术科学大学以及我国台湾地区的科技大学等,虽然在表述方式上,

① 夏建国.技术本科教育概论[M].上海:东方出版中心,2007:9-12.