



江西省哲学社会科学成果文库

JIANGXISHENG ZHIXUE SHEHUI
KEXUE CHENGGUO WENKU

高等工程教育改革： 对学科规训的突围

A REFORM OF HIGHER ENGINEERING EDUCATION:
BREAKING OUT AN ENCIRCLEMENT OF
DISCIPLINARITY

彭静雯 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

高等工程教育改革： 对学科规训的突围

A REFORM OF HIGHER ENGINEERING EDUCATION:
BREAKING OUT AN ENCIRCLEMENT OF
DISCIPLINARITY

彭静雯 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

高等工程教育改革：对学科规训的突围/彭静雯著. —北京：
社会科学文献出版社，2014. 11

(江西省哲学社会科学成果文库)

ISBN 978 - 7 - 5097 - 6668 - 2

I. ①高… II. ①彭… III. ①高等教育 - 工科(教育) -
教育改革 - 中国 IV. ①G649. 21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 242080 号

· 江西省哲学社会科学成果文库 ·

高等工程教育改革：对学科规训的突围

著 者 / 彭静雯

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 王 绯 周 琼

责任编辑 / 李兰生

出 版 / 社会科学文献出版社·社会政法分社 (010) 59367156

地址：北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编：100029

网址：www. ssap. com. cn

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367090

读者服务中心 (010) 59367028

印 装 / 三河市尚艺印装有限公司

规 格 / 开 本：787mm × 1092mm 1/16

印 张：14.75 字 数：234 千字

版 次 / 2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5097 - 6668 - 2

定 价 / 59.00 元

本书如有破损、缺页、装订错误，请与本社读者服务中心联系更换

 版权所有 翻印必究

《江西省哲学社会科学成果文库》编辑委员会

主 任 祝黄河

成 员 (按姓氏笔画为序)

王 晖 邓小华 叶 青 白文松 许光洪 吴永明

罗志坚 胡春晓 涂宗财 黄万林 蒋金法 熊 建



江西省哲学社会科学成果文库

JIANGXISHENG ZHIXUE SHEHUI KEXUE
CHENGGUO WENKU

总 序

作为人类探索世界和改造世界的精神成果，社会科学承载着“认识世界、传承文明、创新理论、资政育人、服务社会”的特殊使命，在中国进入全面建成小康社会的关键时期，以创新的社会科学成果引领全民共同开创中国特色社会主义事业新局面，为经济、政治、社会、文化和生态的全面协调发展提供强有力的思想保证、精神动力、理论支撑和智力支持，这是时代发展对社会科学的基本要求，也是社会科学进一步繁荣发展的内在要求。

江西素有“物华天宝，人杰地灵”之美称。千百年来，勤劳、勇敢、智慧的江西人民，在这片富饶美丽的大地上，创造了灿烂的历史文化，在中华民族文明史上书写了辉煌的篇章。在这片自古就有“文章节义之邦”盛誉的赣鄱大地上，文化昌盛，人文荟萃，名人辈出，群星璀璨，他们创造的灿若星辰的文化经典，承载着中华文明成果，汇入了中华民族的不朽史册。作为当代江西人，作为当代江西社会科学工作者，我们有责任继往开来，不断推出新的成果。今天，我们已经站在了新的历史起点上，面临许多新情况、新问题，需要我们给出科学的答案。汲取历史文明的精华，适应新形势、新变化、新任务的要求，创造出今日江西的辉煌，是每一个社会科学工作者的愿望和孜孜以求的目标。

社会科学推动历史发展的主要价值在于推动社会进步、提升文明水平、提高人的素质。然而，社会科学的自身特性又决定了它只有得到民众的认同并为其所掌握，才会变成认识和改造自然与社会的巨大物质力量。因此，社会科学的繁荣发展和其作用的发挥，离不开其成果的运用、交流与广泛传播。

为充分发挥哲学社会科学研究优秀成果和优秀人才的示范带动作用，促进江西省哲学社会科学进一步繁荣发展，我们设立了江西省哲学社会科学成果出版资助项目，全力打造《江西省哲学社会科学成果文库》。

《江西省哲学社会科学成果文库》由江西省社会科学界联合会设立，资助江西省哲学社会科学工作者的优秀著作出版。该文库每年评审一次，通过作者申报和同行专家严格评审的程序，每年资助出版30部左右代表江西现阶段社会科学研究前沿水平、体现江西社会科学界学术创造力的优秀著作。

《江西省哲学社会科学成果文库》涵盖整个社会科学领域，收入文库的都是具有较高价值的学术著作和具有思想性、科学性、艺术性的社会科学普及和成果转化推广著作，并按照“统一标识、统一封面、统一版式、统一标准”的总体要求组织出版。希望通过持之以恒地组织出版，持续推出江西社会科学研究最新优秀成果，不断提升江西社会科学的影响力，逐步形成学术品牌，展示江西社会科学工作者的群体气势，为增强江西的综合实力发挥积极作用。

祝黄河

2013年6月

摘要

20 世纪 90 年代学科导向建制以后,我国工程教育按照科学教育的模式建立,理论与实践相脱离的问题是高等工程教育领域里最突出的痼疾,并在对“研究型”人才培养目标的追捧中有进一步升级的趋势。历史的进程总是如此相似,早于我国工程教育萌芽两个世纪的西方国家,其工程教育也曾在实证主义和科学主义的影响下,走过科学化的发展道路。那么,究竟这种科学化的发展模式是如何形成的?

在大学这个知识生产和传播的主要制度性场所中,没有任何教育实践可以先天地避免权力的染指,个人在获得知识的同时必然伴随着接受一种方式的规训。“学科规训”这一概念既指向了知识本身,更多意义上也在于它的社会建制。学科规训在本研究中具备双重身份:首先它是一种研究视角,因为它本身就是在学科生成发展的基础上提出的一种学科功能理论,它所关注的正在于解释学科知识生产为何会呈现当前的状况。因此,学科规训理论在塑造“学科人”上具有较好的话语建构力量。其次它也是一个值得研究的问题,即科学进入大学以后,科学教育的规训方式是如何建立起来并影响整个人才培养方式的。

18 世纪自然科学进入大学,促进了现代意义上学科体系的形成,并改变了知识的特征,分门别类、标准化与规范化及严谨的理论逻辑体系成为规训权力的合法性来源。正是在科学建制化过程中,知识与权力的共谋以及知识所获得的霸权地位才得以彰显。通过学科规训建立起来的知识生产和个体塑型的秩序实质上就是科学规训。科学规训的主要特征在于“书写中心主义”和“可算度性”。其中,“书写中心主义”的本质就是

理论中心主义；“可算度性”则指向了评价标准的简单量化。科学规训的结果是，原有的以人文学科为主导的大学教育体系被瓦解，取而代之的是以学科分类为基本范式的学科规训制度。这种新的学科研究和人才培养模式很快也成了现代大学的基本教育制度。自然科学在大获全胜后获得独尊地位，反过来规训了产生于它之前的人文学科及后来进入大学的应用性学科。18世纪后半期至今的教育体系就是在这种科学规训的方式下被建构起来的。

当科学规训的藩篱套住大学场域的知识生产和传播后，19世纪下半叶才逐渐进入大学的经验性、实用性的高等工程研究和教育，也必须借助科学规训才能在大学中获得合法地位。工程教育进入高等教育的领域源于社会现实发展的需要，但因各国办学传统的不同而表现出不同的发展路径。例如德国和法国的传统大学坚守它的“纯正血统”，长期将实用知识排斥在外，因而产生了一批开展高等工程教育的新机构；而美国的办学模式则比较多样化，较早地在传统综合性大学里建立起了专门的工学院。

学科规训让实用工程知识在大学中获得学科建制，从而使工程教育科学化。由此，工程教育的特征表现为：在课程结构设置上，特别重视数学和自然科学基础知识所占的比例；在教学过程中，特别重视对学生理性逻辑思辨以及公理化、数学化等学术话语方式的训练；在教学评价过程中，特别重视对确定性理论知识的考核。它的优点在于能够促使个体建构起完整而融会贯通的理论知识体系，接受严格的方法学训练，熟知具有普适性价值的研究方法，从而有助于个体理论基础和认知能力的发展，并最终提高个体的专业化水平，从根本上改变了过去依赖经验和实践总结的“手册式”工程教育，大大提高了教育质量。

但是这种成功也遮蔽了它内在隐藏的矛盾。以理论和学科为中心的科学教育模式，日益被导向单维的追求效率的工具，它一味地以追求知识的确定性对教育模式作出简单量化及去情境化的非法还原，工程本身的系统性和完整性也被分科教育模式分解得支离破碎，其最后的结果是造就了缺乏创造力、实践力和综合能力的“单向度”人。这种不断自我增强的规训机制的弊端，在20世纪50年代工程学科的高度分化与融合以及大量交叉学科与横断学科出现时被暴露无遗。

工程教育开始反求诸己,“回归工程实践本质”“大工程观”的教育理念就是在这一时代背景下提出来的。工程的本质特征内在地决定了工程教育的特征。就工程本身而言,它是一个领域,而非学科。但任何知识形式要想在大学中获得传播和生产的合法性资格,就必须以学科的形式出现。故此,工程教育改革的破解点在于对科学规训藩篱的突围,强调学科间的交叉渗透,以实现从以学科为中心到以学科为依托、从以理论为中心到以实践为中心的转变。

关键词: 学科 学科规训 科学规训 高等工程教育

目 录

第一章 绪论	1
第一节 问题的提出	1
第二节 研究的意义	8
第三节 文献综述	9
第四节 研究方法	29
第五节 相关概念界定：工程、工程教育	31
第六节 研究思路	33
第二章 学科规训的实质是科学规训	35
第一节 学科规训理论	36
第二节 学科规训的实质是科学规训	42
第三节 科学规训下人才培养模式的主要特征	56
第三章 西方高等工程教育的发展：被科学规训的历程	62
第一节 高等工程教育的诞生：职业技术形态	63
第二节 高等工程教育的发展：工程学科进入大学	72
第三节 高等工程教育被科学规训	87
第四章 中国高等工程教育的发展历程	98
第一节 中国高等工程教育的萌芽与兴起	98
第二节 中国高等工程教育的恢复与科学规训的历程	115
第三节 中国高等工程教育科学化的特征	129

第五章 高等工程教育的改革：对学科规训的突围	144
第一节 突围的学理分析：科学教育与工程教育的辨析	145
第二节 西方高等工程教育的突围	155
第三节 国内高等工程教育的突围	167
第四节 高等工程教育的改革：科学规训突围后的去向	186
第六章 结语	196
第一节 本研究的基本结论与观点	196
第二节 创新与不足	200
参考文献	202
附录1 华中科技大学“种子班”教师访谈提纲	213
附录2 华中科技大学“种子班”学生访谈提纲	214
附录3 “种子班”学生职业能力情况问卷调查	215
附录4 清华大学电子系课程安排（2010年）	217
附录5 欧林工学院课程简介（2010年）	218
后记	222

第一章 绪论

第一节 问题的提出

一 选题背景：工程教育对产业需求的“疏离”

（一）产业转型对工程人才的现实需求

近代世界社会生产力的发展史，就是一段科学发现、技术革命和产业革命相互推进的历史。从 18 世纪开始，工业化便一直是世界经济发展的主题。“工业化提供了一种社会发展摆脱内在限制而不断加速前进的能力，并且改造和扩展了社会经济运行过程的内部框架，为人本身的进步和自由充分发展创造了新的历史空前和现实可能性。”^① 虽然我国工业化起步较晚，但改革开放以来，工业发展突飞猛进。目前，我国的工业体系按国际产业分类，钢铁、建材、纺织服装等 7 大类行业在 22 个工业大类行业中名列全球第一，装备和电子信息产业规模位居全球第二，而钢铁、水泥、汽车、服装、家电等 220 多种工业品也在产量上取得了位居世界第一的强势地位。此外，我们的自主创新能力、技术水平也在不断增强，截至 2009 年年底，依托工业企业建设了 127 个国家工程中心和 636 个国家级企业技术中心；企业发明专利申请数已占到国内发明专利申请总数的 50.7%。^② 然而，在工业化、城市化、现代化加速推进的同时，我们也面

① 刘伟：《工业化进程中的产业结构研究》，中国人民大学出版社，1995，第 39 页。

② 李毅中：《“十一五”我国新型工业化进程取得积极进展》，<http://news.163.com/10/1015/16/6J24FEA300014JB5.html>。

临着一系列的挑战。这些挑战既来自于未来严峻的资源和环境约束，也有全球经济一体化后的影响。尤其令人担忧的是，我国企业创新能力薄弱，核心竞争力不强，大中型企业的研发投入明显不足。这表现在我国制造业规模虽在 2010 年取代了美国维持全球制造业第一大国 110 年的历史地位，但却是以大量廉价劳动力和其他资源为代价的。无可厚非，这种发展方式对于起点低的国家在原始积累阶段是必要的，但低附加值低利润的经济增长方式不能成为一种“常态”，我国面临着向服务业和知识密集型产业转型升级的压力。

转型，是后工业时代的发展趋势。而产业的转型和升级就是要实现产业价值链的上移，由以低端制造业为主，提升到以产业价值链的中高端为主，这些自然离不开人才“撑杆”的强劲发力。如果说过去 30 多年企业对人才的需求主要集中在制造产业生产一线的技术、技能型人才上，那么，在当前区域经济与产业结构迅速向技术密集型、知识密集型产业转化中，企业对人才的需求开始向着技术应用型人才，尤其是能够进行技术工艺等的创新以及生产组织形式创新的高层次应用型人才转移。

毋庸置疑，大规模的工业化和产业转型升级为工程科技人才提供了广阔的舞台，但同时也对工程教育的人才培养提出了更高要求。因为这无疑是一场对以培养工艺型和技能型人才为主的传统工程教育培养方式的巨大挑战，我们的高等工程教育在这一新的时代背景下将肩负着更为重大的使命。

（二）工程人才培养的困境

现代意义上的高等工程教育起源于工业发展的需要，它是工业革命和资本主义经济发展的必然结果。高等工程教育的产生背景以及 19、20 世纪其蓬勃发展的历史，无不有力证明着它与科学技术、工业生产之间的紧密联系，以至于我们可以毫不犹豫地断言：较之于其他类型的高等教育，高等工程教育受产业和科技的影响与制约是最为突出和明显的。高等工程教育在受到科技与生产力制约的同时，也反过来影响和促进了后者的发展。因为高等工程教育为工业发展提供着人力支持和智力基础；此外，高等工程教育本身也是知识转移、科技成果转化的重要阵地，为知识经济的

发展提供着源源不断的动力。

自1998年扩招开始,我国高等教育进入大众化阶段,工程教育的规模也蔚为壮观。截至2010年,我国开设工科专业的本科高校1003所,占本科高校总数的90%;高等工程教育的本科在校生达到371万人,研究生47万人,学生总量远高于美国和其他一些欧洲国家。^①因此,仅从数据来看,我们完全可以自信地声称拥有世界上规模最庞大的工程技术人才后备力量。然而,我们工程教育的质量却不容乐观,培养的人才尚无法满足产业升级的需要。根据洛桑国际管理开发研究院《国际竞争力报告》中对“工程教育为市场提供合格工程师能力”的统计,我国的排名从1998年起一直处于急剧的下滑中,目前在49个排序国家中居于末位。^②麦肯锡季刊的一项分析也指出,在中国160万名青年工程师中,只有16万能胜任跨国公司的工作^③,即毕业生中能达到跨国公司用人标准的不到工科毕业生总量的10%。这个比例与印度的25%、马来西亚的35%、波兰的50%、比利时的80%及其他发达国家间的差距之大可想而知。2009年年初中国工程院发表的一份题为《走向创新——关于中国创新型工程科技人才培养》的调研报告就十分尖锐地指出,“我国工程教育的规模远胜于水平”“工程专业学生的创新能力不强,重论文、轻设计、缺实践”。甚至连我们自己教育界的人士也毫不避讳地评论,“中国大学培养了太多从未到过工业一线的毕业生”“现在工科生的动手能力比20年前都要差”。^④

总而言之,工程教育应产业的发展需要而生,与产业有着天然联系,自始便是培养产业工程人才的主要专门基地。然而,目前我国工程教

① 百度名片“工科”, <http://baike.baidu.com/view/551537.htm>。

② 罗尧成:《探讨工程教育改革,建设工程教育强国——“新形势下工程教育的改革与发展”高层论坛综述》, <http://jiaoyu.ustc.edu.cn/qkln/2008/3/2008xdh3-07.doc>。

③ Cha, J. Z., *Strategies for Higher Engineering Education Reform Towards Economy Globalization: University- Industry Cooperation and Education Globalization*, Proceedings of the Seminar on Vision of Education and Training in the Royal Commission for Jubail and Yanbu, Jubail, Saudi Arabia, 29-30 October 2007.

④ 《工科教授诉苦:学生动手能力变差,实习成难题》,《中国青年报》(天津大学举办的2009年工程教育改革研讨会报道), <http://www.cein.org.cn/gdjy/xiangxi.asp?id=12989>。

育却背离了产业需求的实际,“把自己委身于科学教育,悠然自得地走着‘学术化’道路”^①,成为这场产业革命的局外人。

二 问题的提出:被学科规训的工程教育

诚然,工程教育不仅仅是学校的任务,也是学术界、工业界乃至全社会的共同责任。但“道吾恶者是吾师”,这些来自各界的批评声音,也引起了我们作为教育者对工程教育的自我反省。这种反省首先是:难道我国的工程教育有着“疏离”的先天基因?回答无疑是否定的。那么究竟是从什么时候起工程教育呈现出现在的状态?是什么力量在拨弄操控着这一切?

(一) 溯源:工程教育从何时“疏离”?

1. 工程教育对工程实践的“忠诚期”:1950~1978

实际上,在新中国成立之初乃至“文化大革命”期间,我国工程教育都十分强调与产业需求的结合及工程实践。尤其在效仿苏联模式,于20世纪50年代进行了两次大规模的院系调整、专业设置改革之后,我国的工科教育呈现出了两方面的发展态势:一是工科学校和系科设置在数量上都有大幅度的增加,一改旧中国只有院系、不设专业且专门学校、系科设置较少的状态^②;二是人才培养上形成了一种“完全迎合”国家需要的专才教育培养模式。所谓的“完全迎合”,即要求学生成为一毕业就能直接奔赴工业一线需要的“现成专家”。可想而知,这种培养模式最突出的特点正在于对实践教学和专业教育的倚重。具体而言,五年制的本科教育中,除了开设普遍意义上的基础课、专业技术基础课外,国家还以强势的指令性姿态要求各级各类学校办工厂或农场,建立半工半读制度,为工科学生最后一年的“工程师专业实习训练”保驾护航。

① 王沛民、孔寒冰:《我国高等工程教育需要整体反思》,《中国高等教育》(半月刊)2001年第5期,第28页。

② 新中国成立初期,全国高等学校仅211所,在校生不足12万人,其中高等工业学校 and 高等工业专科学校总计33所,占总数的15%,人数仅3万人;而到1957年工科类专业数达到了183种,在校生数达到32万人,占到总数的40%。《中国教育年鉴(1949~1981)》,中国大百科全书出版社,1982,第249页。

此后,在60年代教育大革命的背景下,秉持着“教育与生产劳动相结合”的实用主义理念,工程教育人才培养计划中的毕业设计一环,干脆直接置换为“科研献礼”活动。而至今为工程教育界所津津乐道的众多工程——南京大学工学院对北京火车站工程的设计、清华大学对密云水库和北京历史博物馆工程的设计、中央工艺美术学院对首都十大建筑的艺术设计工作等——正是教育史上史无前例的“真刀真枪”进行实践教学 的明证。

“文化大革命”中,在高等教育的正常教学秩序被严重冲击的情况下,工程教育由于与其他类型教育相比较,更贴合国家上下对实用主义哲学精神的信奉而幸免于难,未遭受到毁灭性打击。在那段特殊时期里,不仅规模和在校生数量不减反增,还生发出刻有这段特殊历史时代特征烙印的两种特殊教育模式:一是大量教学、设计和施工三结合的“五七”大学建立^①;二是各地厂矿企业开办独立于正规大学教育之外的“七二一”大学。这两种模式虽然因为教育层次几乎退回到中等甚至初等教育阶段,而无法被定为现代意义上的大学,但它们的共同之处都是将生产劳动作为教育的重要环节。不仅入学资格以“工农标兵”为衡量标杆,对生产劳动的重视更是渗透到从教材编写到教学过程的各个方面。生产劳动在当时已经不再是一个普通意义上的名词,在它背后更具影响力量的是,它已经上升为对个体政治合格的代名词。正是在这一原则下,工科院校在那个动乱的年代里,仍维持着数量和规模上的持续发展,在国家基础工业和国防工业的建设中起到了重要的作用。

2. 工程教育对实践的“疏离”期:1979年至今

工程教学与实际脱离、学生与社会实践和生产劳动脱离,发展为一种普遍现象,准确来说是在20世纪80年代以后对“文化大革命”中工程教育理论基础薄弱的矫枉过正中。前述新中国刚成立的30年里,对人才培养与产业需求间简单对应关系的一味追求,使得我国的工科专业完全对

^① 据1976年的统计,全国“五七”大学(包括共产主义大学)共有7449所,在校生92.28万人。见教育部编《1976年全国教育统计资料》,转引自周全华《“文化大革命”中的教育革命》,广东教育出版社,1999,第114页。