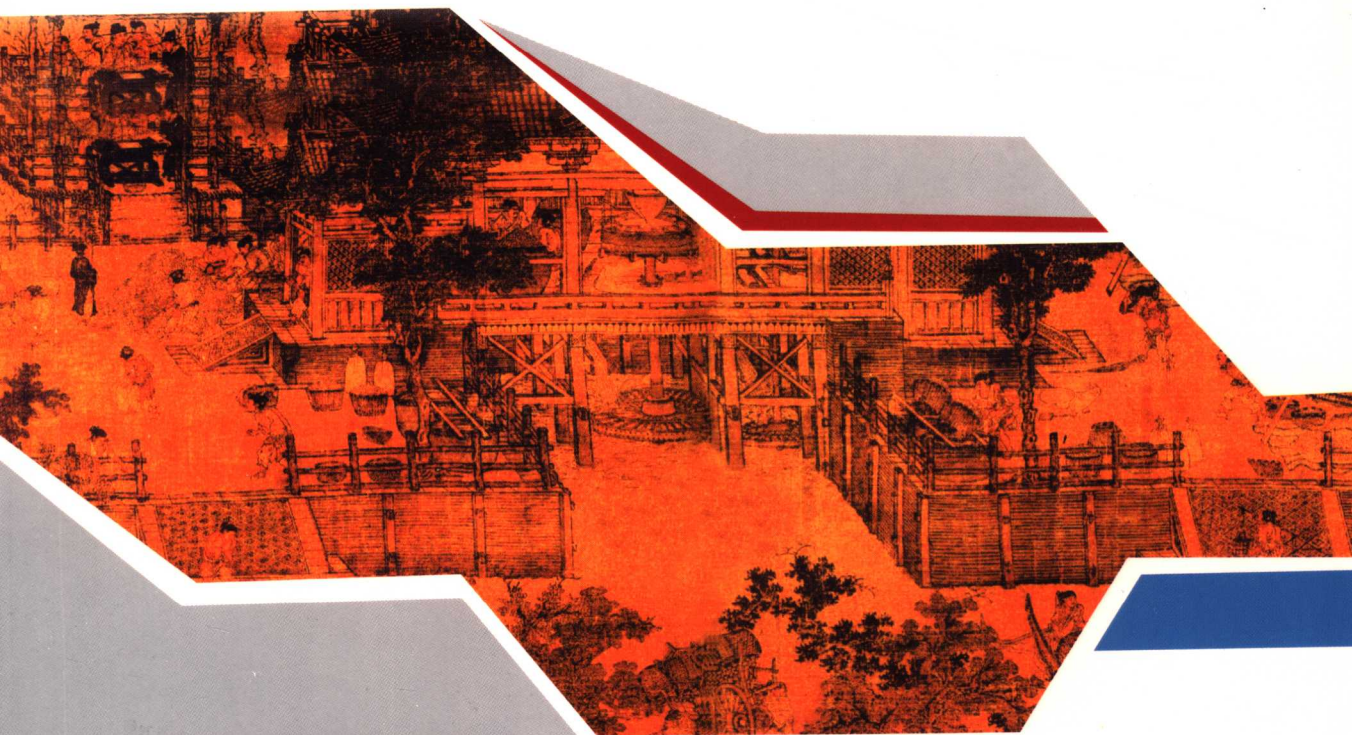


21世纪高校交叉学科教材

张柏春 李成智 / 主编

# 技术史研究 十二讲

An Introduction to **S**tudies in the  
**H**istory of **T**echnology



 北京理工大学出版社  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

21世纪高校交叉学科教材

# 技术史研究 十二讲

An Introduction to **S**tudies in the  
**H**istory of **T**echnology

张柏春 李成智 / 主编

 北京理工大学出版社  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

---

**图书在版编目 (CIP) 数据**

技术史研究十二讲/张柏春, 李成智主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2006. 4

(21 世纪高校交叉学科教材)

ISBN 7-5640-0723-0

I. 技… II. ①张…②李… III. 技术史-世界 IV. N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 005363 号

---

---

出版发行/ 北京理工大学出版社

社 址/ 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编/ 100081

电 话/ (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/ [http:// www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

电子邮箱/ [chiefeditor@ bitpress. com. cn](mailto:chiefeditor@bitpress.com.cn)

经 销/ 全国各地新华书店

印 刷/ 北京地质印刷厂

开 本/ 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张/ 14.75

字 数/ 347 千字

版 次/ 2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷

印 数/ 1~4000 册

定 价/ 35.00 元

责任校对/ 陈玉梅

责任印制/ 吴皓云

---

图书出现印装质量问题, 本社负责调换



传统上，技术史被认为是关于技术不断被发明、改进、传播并与社会各个领域互动的历程的记述，是一门交叉学科。可以说，研究技术史就是发现技术的传统和发展机制。技术史研究和撰写不该被简单地理解为给技术、技术专家和某一国家建立功德碑，它也不该是单纯的成就描述和经验教训的总结。技术史是文明史的一个部分；研究技术史，是理解知识积累、社会发展、文明进化的一个途径。

对技术发展的描述，可以追溯到二三百以前甚至更早。18 世纪后期德国大学讲授的工艺学中就包含了技术史内容。出现专利权问题以后，为确定专利权，也须调查相关技术以往的发展。19 世纪欧洲出版了一些技术史专著，尤其是机械发明史书籍，技术史逐渐成为一门学问。20 世纪技术史发展成一门独立的学科。1909 年德国创刊《技术史》期刊。1920 年英国纽可门工程与技术史学会创刊了它的技术与工程史杂志。

在技术史学科的形成时期，研究者致力于史料的整理，描述技术发明的历程，阐释技术进化的内在逻辑。早期的技术史家往往出身于技术专家。他们善于分析技术问题，阐述某一技术门类的内史图景。20 世纪欧美学者试图使技术史成为一个系统的学科，一些大学开设了技术史课程。1932 年苏联科学院建立了科学技术史研究所。

1935 年，费弗尔（Lucien Febvre）指出了技术史的三个任务。第一，建立技术的专门史，避免对工业发展条件的理解的错误和混乱。第二，评价科学在技术发明中的作用和地位。第三，把技术活动放在其他人类活动的背景中去。此后，技术史家重视探讨技术史的范围、史料的种类与性质，描述的可靠性、专业性、作者的民族性，不同技术领域的关联，技术发展的背景，技术与时代的关系，技术史与其他学科的关系等理论问题。这些研究促使技术史成长为一门成熟的学科。

技术史的研究使我们认识到：（1）技术被视为社会变革中的一个完整的成分，对技术的理解不能脱离它的社会背景，文化、政治、经济背景和价值观在塑造技术过程中发挥着作用。（2）技术是经济增长的重要因素。经济学家按照他们的取向、方法和解释来研究技术的发展，提出了关于技术与转移的理论，这对技术史研究有启发意义。（3）技术

是社会活动，是政治、军事斗争的一种工具。因此，人文社会科学的学者也要研究技术的社会起源和影响。(4) 技术是一种亚文化，人们要认识它和其他文化因素的关系。现代技术史界既重视技术发展的内在逻辑和与境，又越来越多地运用经济学、社会学、文化人类学、工业考古学、语言学、哲学、心理学等学科的分析方法、理论和成果，开展技术的社会史、文化史、思想史等研究。这样的研究将对其他学科和一般文明史研究做出贡献。

中国技术史研究始于 20 世纪二三十年代或更早。数十年来，中国技术史研究大致可以分为四类：(1) 基于古文献和考古资料，发掘古代技术遗产，阐述古代发明创造；(2) 以地下文物为主要研究对象，开展科技考古视角的技术史研究；(3) 调查、研究和保护传统工艺（含地上文物）；(4) 发掘近现代技术史料，进行专题研究和综合研究。第一类是最早开始做的工作。第二类起步较早，其中科技考古逐步发展为一个独立的学科。第三类起步不算晚，但近十多年才展开大规模的调研工作。第四类在“文革”结束以后真正受到重视。

在过去的几十年里，中国技术史专家解决了许多重大学术问题，取得了丰硕的成果，并产生了广泛的影响。然而，技术史在中国仍然是一门比较年轻的学科。它的职业化队伍较小，学术规范有待完善，学科理论建设薄弱，国内外同行交流尚需加强和拓展。

2004 年 8 月 28 日，中国科学技术史学会技术专业史委员会召开京区委员工作会议，商定在 2005 年春季试办一次全国中青年技术史学者会议，研讨技术史研究的问题、方法、学术规范和学科建设等。该研讨会于 2005 年 4 月 15 日至 17 日在北京航空航天大学召开，来自北京、合肥、呼和浩特、武汉等地的 50 余名专家学者和研究生参加了会议。北航人文学院承办此次会议，并提供资助。组织和资助这次会议的机构还有中国科学院自然科学史研究所马普伙伴小组、清华大学科技史暨古文献研究所、中国科学技术大学科技史与科技考古系、内蒙古师范大学科学史与科技管理系、北京科技大学冶金与材料史研究所、哈尔滨工业大学人文学院科技史与发展战略研究所。

本次会议组织者邀请技术与工程哲学、技术史、文博、传统工艺、科技考古等领域的六位专家，分别作如下主题报告：

1. 《略谈技术与工程的若干理论问题》，中国科学院研究生院工程与社会研究中心李伯聪教授主讲。
2. 《谈谈治史学的方法》，北京大学历史系荣新江教授主讲。
3. 《简论“司南”》，国家博物馆孙机研究员主讲。
4. 《科技考古与技术史研究》，北京科技大学科技与文明研究中心梅建军教授主讲。
5. 《传统工艺的研究、保护和学科建设》，中国科学院自然科学史研究所华觉明研究员主讲。
6. 《中国近现代技术史研究的重要问题》，中国科学院自然科学史研究

所张柏春研究员主讲。

这样安排报告内容是出于以下考虑。第一，研究技术史，建设这一学科，须清晰地理解技术的内涵、本质及其与工程、科学等领域的关系。在这方面，国内技术史学者较少刻意去探讨。第二，技术史是一门史学。理工科出身的青年学者在科学技术方面受过系统训练，做内史研究的基础好，但在人文科学方面一般来说比较薄弱。他们须在史学修养方面补课，尽快掌握史学理论和方法、文献学、考古学等知识和技能。第三，古代技术史是中国技术史研究比较充分，积累和成果最丰富的领域。技术史家的个案研究和综合研究，向青年学者示范了如何以古代文献记载和考古资料为依据，做严谨的技术史考证、复原、仿制等，逐步解决学术问题。技术史家还从史学史角度，探讨技术史的研究对象、学科范畴、任务、价值和历史分期。第四，技术史学者和考古学家为科技考古学的发展做出了贡献，而科技考古为技术史的实证研究提供了坚实的史料基础和方法。第五，现存传统工艺的调查、研究和保护成为一个独特的研究领域，为认识技术传统提供了非常丰富的、鲜活的资料，使得技术史学者有机会借鉴人类学、民俗学、社会学等学科的方法，拓展研究视野。第六，近现代技术史是应当大力开拓的领域，有大量的重要问题需要探究，可以兼用口述史等方法。

三天研讨会的内容是非常有限的。为了留住会上提出的问题、观点和思想火花以及吸收会议之外的研究心得，技术史专业委员会决定汇编会议的6个主题报告和讨论记录，邀请华觉明研究员、冯立升教授、钟少异研究员、曹幸穗教授、刘蔷副研究馆员、张大庆教授、袁江洋研究员、韩连庆博士等贡献若干份文稿，最终辑成这部《技术史研究十二讲》。范春萍女士积极促成北京理工大学出版社将该书列入出版计划。自然科学史研究所研究生孙烈，北京航空航天大学研究生涂凯、侯波为整理会议的报告和讨论记录贡献了大量精力。

为帮助青年读者更多地了解技术史研究工作，报告人和编者推荐了部分参考文献。它们以书籍为主，大致分为两类：一类是反映已有研究成果的论著；另一类是资料集、工具书和探讨学科理论问题的书籍。这些文献具有一定的代表性，在某种程度上反映了一个阶段的研究水平，有的还起到过开创性作用，但不意味着它们都是完美无缺的。实际上，许多论著或多或少地存在着弱点，有的甚至还有明显的疏漏和错误，它们向我们暗示着未来的努力方向。

这本书不是通常的编史学论著。它只反映国内研究者的部分经验，尤其是与会专家和文稿作者的心得。恳望同行和读者不吝赐教。

中国科学技术史学会技术史专业委员会

张柏春 李成智

2006年3月10日

北京理工大学出版社综合编辑室

## 科学与文化类图书

### 一、盗火者译丛

1. 圆的历史：数学推理与物理宇宙 [美] 泽布罗夫斯基/著 定价 16 元
2. 基因组：人种自传 23 章 [英] 马特·里德利/著 定价 26 元
3. 孟德尔妖：基因的公正与生命的复杂 [英] 马克·里德利/著 定价 24 元
4. 自然规律中蕴蓄的统一性 [美] 约翰·C·泰勒/著 定价 34 元
5. 动物有意识吗？ [德] 福尔克·阿尔茨特 伊曼努尔·比尔梅林/著 定价 40 元
6. 火星的故事 [英] 帕特里克·摩尔/著 定价 36 元
7. 月球的故事 [英] 帕特里克·摩尔/著 定价 39 元
8. 创造力手册 [美] 罗伯特·J·斯滕博格/主编 定价 65 元
9. 左手，右手：自然界，原子，生命和文化中不对称性的起源 [美] 克里斯·麦克马纳斯/著（待定）
10. 宇宙逍遥 [美] 约翰·A·惠勒/著（待定）
11. 社会生物学 [美] 爱德华·E·维尔逊/著（待定）
12. 先天，后天：基因、经验和什么使我们成为人 [英] 马特·里德利/著 定价 24 元
13. 聪明、智慧，及创造力的综合 [美] 罗伯特·J·斯滕博格/著（待定）
14. 囚徒的困境：冯·诺伊曼，博弈论和原子弹之谜 [美] 威廉姆·庞德斯通/著 定价 24 元
15. 推理的迷宫：悖论、谜题，及知识的脆弱性 [美] 威廉姆·庞德斯通/著 定价 22 元
16. 延伸的表现型：无所不在的基因 [英] 理查德·道金斯/著（待定）
17. 意识的解释 [美] 丹尼尔·丹尼特/著（待定）

### 二、北大科学传播丛书

1. 怎样当一名科学家——科学研究中的负责行为 [美] 科学、工程与公共政策委员会编著 定价 18 元
2. 科学技术论手册 [美] 4S 学会/编者 定价 78 元
3. 公众理解科学 英国皇学学会/著 定价 12 元
4. 科学与社会 英国上院/著 定价 19 元
5. 在理解与信赖之间 [德] 迈诺尔夫·迪尔克斯 克劳迪娅·冯·格罗特/主编 定价 39 元

### 三、学术·焦点丛书

1. 中国制造威胁谁了？ 陈颖健/著 定价 29.80 元
2. 烟：一种新的方法论 郑宏飞/著 定价 29 元
3. 全球化时代的科技政策 樊春良/著 定价 40 元
4. 没有极限的科学 周建/著（待定）
5. 大动员：高节奏一体化时代的国家安全 孔昭君/著（待定）

### 四、中国高技术产业发展年鉴

1. 中国高技术产业发展年鉴（2005） 张晓强/主编 定价 300 元
2. 中国高技术产业发展年鉴（2004） 张晓强/主编 定价 300 元

3. 中国高技术产业发展年鉴 (2003)

国家发展和改革委员会高技术产业司宏观经济研究院/编 定价 300 元

4. 中国高技术产业发展年鉴 (2002)

曾培炎主编 定价 300 元

五、系列评论、年刊

1. 技术发展预测与评论 (第一卷)

中国科学技术信息研究所/编著 定价 45 元

2. 中外科技政策评论 (第一卷)

中国科学院文献情报中心/编著 定价 38 元

3. 中国创新管理前沿 (第一辑)

柳卸林/主编 定价 34 元

4. 工程研究: 跨学科视野中的工程 (第一卷)

中国科学院研究生院工程与社会中心/主编 定价 30 元

5. 工程研究: 跨学科视野中的工程 (第二卷)

中国科学院研究生院工程与社会中心/主编 定价 30 元

六、单色图文科普

1. 求生科学——中国科学家野外生存手册

《图形科普》杂志社/采编 定价 19 元

2. 科学家讲科学 (第一辑)

北京青少年科技俱乐部活动委员会编著 定价 24 元

3. 有趣的数学 (第一集)

[韩] 李光延/著 15 元

4. 有趣的数学 (第二集)

[韩] 李光延/著 14 元

5. 数学谜题

[日] 逢泽明/著 定价 15 元

6. 图形谜题

[日] 逢泽明/著 定价 15 元

7. 推理谜题

[日] 逢泽明/著 定价 15 元

8. 趣味课外物理

王秉谦/著 定价 19.80 元

七、四色图文科普

1. 科技创造未来

徐冠华/主编 定价 58 元

2. 光荣与梦想——中国航天腾飞之路

李金铎等/编撰 定价 40 元

3. 兵器进化之路

刘戟峰/著 定价 78 元

4. 动物园里的故事

《图形科普》杂志社/采编 叶明霞/摄影 定价 36 元

八、高教教材教辅

1. 管理博弈论

侯光明 李存金/编著 定价 28 元

2. 工程伦理: 概念与案例

[美] 查尔斯·E·哈里斯等/编著 定价 58 元

3. 国防经济学

[美] 托德·桑德勒 [英] 基思·哈特利/著 (待定)

4. 危机管理教程

孔昭君/主编 (待定)

5. 200 道物理学难题——附提示与解答

[匈、英] 彼特·纳德等/编著 定价 29 元

6. 科学技术哲学概论

那日苏/主编 (待定)

7. 现代科学技术与社会发展

那日苏/主编 (待定)

8. 技术史研究十二讲

张柏春 李成智/主编 定价 35 元

九、其他

1. 让科技跨越时空: 科技传播与科技传播学

瞿杰全/著 定价 18 元

2. 中国当代遗传伦理研究

王延光/著 定价 16 元

3. 舌战京城

姚利民 李汉军/主编 定价 12 元

4. 太阳能海水淡化技术

郑宏飞等/著 定价 35 元

5. 茶熏瑜伽

[韩] 静岩/著 定价 25 元



|      |                      |           |
|------|----------------------|-----------|
| 第一讲  | 略谈技术和工程的若干理论问题       | 李伯聪 / 1   |
|      | 附：讨论记录               |           |
| 第二讲  | 谈谈治史学的方法             | 荣新江 / 13  |
|      | 附：讨论记录               |           |
| 第三讲  | 简论“司南”               | 孙 机 / 29  |
|      | 附：讨论记录               |           |
| 第四讲  | 双音青铜编钟的研究、复制、仿制和创制   | 华觉明 / 47  |
|      | ——兼论多重证据法和技术史研究的社会功能 |           |
| 第五讲  | 《新仪象法要》的版本与校勘        | 刘 蓓 / 69  |
| 第六讲  | 中国早期军事技术史导论          | 钟少异 / 77  |
| 第七讲  | 中国机械工程史研究的若干问题       | 冯立升 / 86  |
| 第八讲  | 科技考古与技术史研究           | 梅建军 / 98  |
|      | 附：讨论记录               |           |
| 第九讲  | 传统工艺研究、保护和学科建设       | 华觉明 / 115 |
|      | 附：讨论记录               |           |
| 第十讲  | 传统机械的调查与研究           | 张柏春 / 130 |
| 第十一讲 | 中国近现代技术史研究的重要问题      | 张柏春 / 136 |
|      | 附：讨论记录               |           |
| 第十二讲 | 口述史方法概说              | 曹幸穗 / 158 |

#### 附录 1

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| 1-1 | 技术史的概念、问题与学科发展（袁江洋） / 166 |
|-----|---------------------------|

- 1-2 走进技术史的深处 (韩连庆) / 174
- 1-3 柏林工业大学的科学技术史研究与教学 (张柏春) / 183
- 1-4 当代疾病史研究的问题与趋势: 从 AIDS 到 SARS  
(张大庆) / 186
- 1-5 对中国学者研究科技史的初步思考 (张柏春) / 198

## 附录 2

- 2-1 技术史国际学术组织选介 / 207
- 2-2 中国科学技术史学会技术史专业委员会 / 209
- 2-3 国内外技术史和科学史期刊选介 / 211
- 2-4 国内技术史研究与教学单位选介 / 213
- 2-5 国内科学技术史学位授予单位 / 219

## 附录 3

- 推荐参考论著目录 / 221

# 第一讲 略谈技术和工程的若干理论问题

李伯聪（中国科学院研究生院工程与社会研究中心教授）

## 一、关于科学和工程的语义问题

“五四”运动以来，科学与民主成为了众所周知的口号和概念。在日常语言中，人们在谈到“科学”这个名词时，常常对其作广义的理解或解释。虽然对于许多研究技术哲学和技术史的人来说，科学和技术是存在一定“分野”的，不赞成把科学和技术混为一谈；可是，在其他许多人的思想中和日常用语中，科学和技术常常是不加区分的，于是就有了“科技”这个把科学与技术“混合在一起”的日常用语。还需要指出的是：在许多人的日常用语中，“科学”这两个字的含义往往也是同时指（狭义的）科学和技术的，也就是说，在许多情况下，人们在使用“技术”这个名词时，其实际所指乃是“科学”。

可是，从理论上讲，我们不但不应把科学和技术混为一谈，而且不应把技术和工程混为一谈。在此应该注意的是：与日常语言中“科学”可有广义用法和狭义用法相似，“工程”也有广义用法和狭义用法。例如，我们常常可以听到有人说“希望工程”、“再就业工程”等，可以认为，这些“工程”是广义的工程，而我们所讨论的“工程”却不是指“再就业工程”这样类型的“工程”，而是指“都江堰工程”、“三峡工程”、“京九铁路工程”这样类型的工程。

## 二、科学和技术的关系

对于这个问题，可以有两种基本观点：一元论观点（主张科学和技术是“一个对象”）和二元论观点（主张科学和技术是“两个不同的对象”）。

一元论观点可以有三种不同的表现形式（或者说三个“亚型”）：（1）以科学为核心的一元论（认为技术是科学的应用）；（2）以技术为核心的一元论（认为科学是“理论技术”）；（3）“一体化”的一元论（认为科学和技术“不可分”地“一体化”了），例如前苏联学者所主张的“科学技术革命论”就是这种类型的观点。

与科学技术“一元论”观点不同，也有人主张科学技术的“二元论”观点。科学技术的“二元论”者认为科学和技术有本质区别，不能把二者混为一谈。美国学者阿加西在 20 世纪 60 年代明确主张不能把科学和技术混为一谈，批评许多研究科学哲学的学者把技术简单地解释为科学的应用。我国的陈昌曙教授在 20 世纪 80 年代初大力主张技术有与科学不同的特性，提出应该把技术作为哲学研究的对象。根据我的了解，陈昌曙教授是“独立”提出自己的观点和看法的；在主张科学与技术有不同特性的问题上，虽然阿加西的论文发表较早，但陈昌

曙教授对此问题的认识和分析，在深度和广度上都大大超过了阿加西。

### 三、技术和工程的关系

对此问题，我的认识是：（1）技术是进行工程活动的前提，它深刻影响工程过程和成效，没有无技术的工程。另一方面，在工程活动中，除了技术之外，还包括政治、经济、管理、社会、伦理、心理等方面的要素和内容，所以，也没有纯技术的工程。既然没有纯技术的工程，这也就使得人们不能把技术与工程混为一谈。（2）技术应用于工程，对工程有引导和限定作用；工程则对技术进行选择 and 综合。（3）德国的德绍尔认为，技术是一个“可能性世界”或“可能性王国”，这是一个很深刻的观点。从哲学上看，如果说技术是一个可能性的条件和可能性的空间，那么工程就是现实过程和现实存在了。总之，工程不全等于技术，工程创新也不等于技术创新。

### 四、“科学技术工程三元论”

科学、技术和工程是三个不同的对象，三种不同的社会活动，它们有本质的区别，也有密切的联系。我把这种观点称为“科学技术工程三元论”。

先谈科学、技术和工程三者的区别：

（一）活动的内容和性质不同：科学活动是以发现为核心的活动；技术活动是以发明为核心的活动；工程活动是以建造为核心的活动。

（二）活动的成果不同：科学活动成果的主要形式是科学理论，它是全人类的共同财富，是“公有的知识”；技术活动成果的主要形式是发明、专利、技术诀窍（当然也可能是技术文献和论文），它往往在一定时间内是“私有的知识”，是有“产权”的知识；工程活动“成果”的主要形式是物质产品、物质设施，一般来说，它就是直接的物质财富本身。

（三）“活动主体”和“活动主角”不同：“科学活动的主角”（社会学意义的“角色”）是科学家，“技术活动的主角”是发明家，“工程活动的主角”是企业家、工程师、投资人、工人。“科学共同体”、“技术共同体”和“工程共同体”是三类不同的“共同体”。在“科学共同体”中没有工人的位置，研究科学哲学不研究工人是可以的，但对于“工程共同体”来说，工人就是一个绝对不可缺少的重要“组成部分”了，如果没有工人，任何工程都只能是“停留在图纸上的工程”，就只能是“空中楼阁”。目前，科学技术哲学和科学技术史领域，对于“科学家”这个“主题”已经有了大量研究成果，相形之下，对于“工程师”这个“主题”的研究——无论是在国内还是国外——都是过于薄弱了。从哲学和社会学的角度看，“工程共同体”目前还是一个几乎没有人涉足的重要研究课题，是一个学术研究的处女地，急需进行大量的研究工作。“科学共同体”是一个学术共同体，而“工程共同体”是一个利益和价值的共同体。从社会作用和影响上看，从共同体所“包括”的人数上看，“工程共同体”在复杂性和重要性上都是要超过“科学共同体”的，我们没有理由轻视或忽视对“工程共同体”的研究，目前这种对于“工程共同体”“研究空白”或“研究缺失”的状况是必须改变的。在此我想顺便介绍陈昌曙教授提出的一个“新概念”——“工程家”。我们不但必须重视对“科学家”的研究，同时，我们也必须重视对“工程家”的研究，目前对“工程家”的研究也是一个明显的薄弱环节。总而言之，我们应该大力开展关于“工程家”和“工程共同体”的研究，包括历史研究、现实研究、哲学研究、社会学研究等。

(四) 对象不同: 科学的对象是带有普遍性的“普遍规律”, 技术的对象是带有一定普遍性的“特殊方法”, 任何科学规律和技术方法都必须是具有“可重复性”的, 不可能存在什么“一次性”有效的科学规律或技术方法; 工程项目(请注意, 这里说的是“工程项目”, 而不是“工程科学”和“工程技术”)都是一次性、个体性的(陈昌曙说: 工程项目“是‘唯一对象’或‘一次性’的, 如青藏铁路工程、南京长江大桥建设工程”)。

(五) 制度安排和评价标准不同: 从制度方面来看, 科学制度、技术制度和工程制度是三种不同的“制度”(institutions), 它们有不同的制度安排、制度环境、制度运行方式和活动规范, 有不同的评价标准和演化路径, 有不同的管理原则、发展模式和目标取向。由于技术与工程有不同的评价标准, 这就导致成功的技术不一定必然意味着成功的工程, 技术上的成功不必然等于工程上的成功, 完全有可能出现技术上成功但却在工程上失败的情况, 例如, 铱星计划, 在技术上不能说是失败的, 但是作为一种工程可以说是失败的。科学、技术和工程有不同的评价标准。

(六) 由于科学、技术和工程是三类不同的社会活动, 它们在社会生活中有不同的地位和作用, 于是, 从政策和战略的制定和研究方面来看, 科学政策、技术政策和工程政策就形成了三种不同性质的政策。在这三种政策中, 其中的任何一种政策都是不能被其他类型的政策所代替的。

(七) 从文化学和传播学的角度来看, 科学文化、技术文化和工程文化也各有不同的内涵和特点; “公众理解科学”、“公众理解技术”和“公众理解工程”三者也各有自己特殊的内容、意义和社会作用。在国内, “公众理解科学”已经引起了许多人的注意, 而对于“公众理解工程”还很少有人言及。其实, 就内容和现实意义而言, “公众理解工程”在一定意义上甚至是比“公众理解科学”更加重要、更加复杂的。

以上强调了科学、技术、工程有本质的区别, 但这绝不意味着否认三者之间有密切的联系, 相反, 正由于三者各有独特的本性, 各有特殊的、不能被其他活动所取代的社会地位和作用, 于是它们的“定位”、“地位”和“联系”的问题, 特别是从科学向技术的“转化”和从技术向工程的“转化”问题, 也便都从理论上、实践上和政策上被突出出来了。

## 五、工程和企业、产业的关系

工程活动的“单位”是“项目”(“工程”这个词翻译成英文可以是“engineering”或“project”)。大的工程项目常常又被划分为许多“子项目”。一个工程项目既可能由一个企业单独承担, 也可能由几个企业合作承担, 当然, 也存在着一个企业同时承担若干个工程项目的情况。

工程与企业的相互关系: (1) 许多工程的“承担者”是企业; (2) 企业史的基本内容就是“建设企业”、“改建企业”(“企业改造工程”)和进行一系列的“工程活动”的历史; (3) 工程活动的“主体”并不必定是企业这种组织形式的主体, 它也可能是其他“形式”的“主体”(例如政府或其他形式的“社会组织”)。在现代社会中, 在许多情况下, 企业就是工程活动的“主体”, 而工程则是“主体”所进行的“活动”。

下面再谈工程与产业(或行业)的关系。

工程是“个体”概念, 产业(或行业)是“集合”或“整体”概念。正如“教研室”是由一个个的教师所组成从而没有教师就没有“教研室”一样, 我们也可以从这个意义上说, 没有工程就没有产业。我们可以把产业或行业看作是许多同类工程的总体或“聚类整体”, 于

是，在“关系”和“对比”的意义上，工程与产业就成为了“个体”和“整体”的关系。

## 六、谈谈三个不同的哲学分支

如果科学、技术、工程三元论观点能够成立的话，那么，一个顺理成章的“结论”便是：可能和应该存在科学哲学、技术哲学和工程哲学这三个不同的哲学分支。

现代科学哲学和现代技术哲学都是外国学者率先创建起来的，经过数十年乃至一百多年的发展，科学哲学和技术哲学目前都可以说已经成为“成熟”的哲学分支学科了。虽然我国学者也随之而开展了自己的科学哲学和技术哲学研究工作，但应该承认，其研究水平与国外相比还有一定的差距。

可是，在创建工程哲学的时候，欧美学者却没有走在中国学者的前面。目前，工程哲学刚刚诞生，可以说目前尚处于襁褓时期。从许多方面看，我国工程哲学的进展情况——特别是在学科的制度化方面——目前是走在国际前列的，主要表现在：（1）我国已经成立了全国性的工程哲学的“学术组织”——中国自然辩证法研究会工程哲学专业委员会，由中国自然辩证法研究会副理事长、中国工程院工程学部主任殷瑞钰任理事长；（2）中国科学院研究生院成立了专门的研究机构——“工程与社会研究中心”；（3）我国已经开始招收工程哲学方向的博士生和硕士生；（4）《自然辩证法研究》杂志和人民大学报刊复印资料《科学技术哲学》月刊已经开辟“工程哲学”专栏，发表工程哲学的研究成果。

工程哲学的灵魂是理论联系实际。我国在工程哲学的开拓上能够走在欧美学者的前面，是有其深刻的社会基础和社会原因的。我国在世界上还不是科学技术最发达的国家，可是，我国却是工程活动最发达的国家之一。我国在工程活动方面有许多成功的经验，同时也有许多失败的教训，我国建设小康社会的任务和实践更提出了进行大规模工程建设的新要求，这样一种现实的需要和现实生活的环境和背景就是我国发展工程哲学的最深厚的基础和最强大的动力。

## 七、工程哲学、工程史和“工程研究”

拉卡托斯说：“没有科学史的科学哲学是空洞的；没有科学哲学的科学史是盲目的。”他的这句话明显地是在模仿康德，是从康德那里借鉴过来的。我们可以再模仿拉卡托斯说：“没有工程史的工程哲学是空洞的，没有工程哲学的工程史是盲目的。”

工程哲学应该借鉴科学哲学发展的经验。我认为，科学哲学的发展经验中最值得借鉴的就是：科学哲学家把科学哲学的理论研究建立在科学史的基础之上，许多科学哲学家都是精通科学史的，甚至有的科学哲学家本人同时还是科学史家。当然，另一方面，科学哲学的发展反过来又促进了科学史的发展。工程哲学的健康发展需要有工程史的坚实基础。

目前工程哲学发展中遇到的一个大问题就是：工程史的“基础”过于薄弱。如果没有工程史学科的深入发展，工程哲学的研究是不可能真正深入的。我希望研究科学史和技术史的学者中能有一些人关注工程史这个学科，大力推动工程史学科的进步和发展。

工程哲学工作者应该高度关注案例研究——包括历史案例和现实案例。在这方面，我们应该注意参考、学习、借鉴、“利用”经济史工作者所取得的相关成果（例如经济史领域关于开滦煤矿的研究成果等等）。我想强调指出：工程史是一个亟待大力开拓的新领域，希望我国的工程史研究能够迅速取得重要进展。在研究“工程案例”时，工程哲学工作者和工程史工

作者是可以而且应该密切合作的。

最后简单谈一谈“工程研究”(Engineering Studies)和工程教育问题。

缩写词 STS, 可能是 Science, Technology, and Society (科学技术与社会) 的缩写, 但它也可能是 Science and Technology Studies (有人主张翻译为“科学技术论”) 的缩写。虽然从实际内容和对象上看, “Science, Technology, and Society (科学技术与社会)” 和 “Science and Technology Studies” (科学技术论) 并没有多少区别, 但目前似乎出现了某种后一个“名称”更加“流行”的“趋势”。

可以看出, Science and Technology Studies 这个“领域”有可能分化为两个领域: Science Studies 和 Technology Studies, 实际上, 这种“分化”也已经出现了。

容易看出, 与 Science Studies (科学论) 和 Technology Studies (技术论) 相“对应”, 还有一个很重要的领域——Engineering Studies (我赞成将其翻译为“工程研究”)。

Engineering Studies 是一个以工程为研究对象的跨学科、多学科研究领域, 其具体内容应该包括对工程活动所进行的哲学、历史学、社会学、政治学、管理学、经济学、心理学、伦理学等多学科视野和角度的研究。

在国外, 工程伦理学已经成为了一个有影响的、独立的和成熟的学科, 国外学者已经在这个领域做了很多研究工作, 国内学者也出版了几本关于工程伦理的著作。在工程哲学和“工程研究”领域中, 工程伦理学无疑是一个重要部分和重要内容。

如果我们把对“工程教育”的研究也当作“工程研究”的一个组成部分的话, 那么, 国内外对于工程教育问题的研究应该说是最多的。

工程教育在教育系统中是一个庞大的“方面军”。国内原来很多工程类院校都把自己“定性”为“工程师的摇篮”, 要培养优秀的工程师。可是, 现在几乎所有的大学都要把自己的“目标”确定为研究型大学了, 好像培养工程师不像 20 世纪 50 年代那样“吃香”了。我国无疑是需要培养科学家的, 但是站在一个普通老百姓的立场上来看, 中国更需要培养出高质量、高水平的工程人才。我们需要科学家, 但更需要发明家和优秀的工程师, 更需要工程家和企业家。科学人才和工程人才是两种不同类型的人才, 他们有不同的特点和成长规律。如果工科院校盲目地按照培养科学家的模式来进行工科教育或工程教育的话, 我认为那是会误国误民的。

工程教育和科学教育究竟是一种什么关系, 这不但是一个理论问题还是一个现实问题。工程师、设计师、高级技工都是工程人才, 虽然工程人才和科学人才有共性的一面, 但工程人才有自己的特点、培养规律和成才规律。我们不能以对科学人才的特点和培养方式的认识“代替”对工程人才的特点和培养方式的认识。工程人才的特点和成长“道路”, 是一个需要进行“多方位研究”的大问题, 希望今后能有更多的学者关注和研究这方面的问题。

## 八、介绍几本参考书

拉卡托斯说: “没有科学史的科学哲学是空洞的; 没有科学哲学的科学史是盲目的。”很显然, 拉卡托斯的这个观点也完全适用于认识技术史和技术哲学的关系、工程史和工程哲学的关系。

研究科学史、技术史、工程史的学者有必要学习一些科学哲学、技术哲学、工程哲学的知识, 需要具有一定的哲学理论素养。

由于工程哲学是一个新学科和新领域, 目前专题著作还不多, 在此主要介绍以下几本书。

(1) 李伯聪:《工程哲学引论》,大象出版社,2002年。中国科学院院长路甬祥在“序言”中称赞这本书是“现代哲学体系中具有开创性的崭新著作”。陈昌曙教授在书评中认为此书是“充满原创性并自成体系的奠基之作”,“它的出版为哲学研究开创了新的边疆”。

(2) Louis L. Bucciarelli, *Engineering Philosophy*, Delft University Press, 2003。这本书重点研究了设计问题。

(3) Durbin, P.T., (ed.) *Critical Perspectives on Nonacademic Science and Engineering*. Bethlehem: Lehigh University Press, 1991。这是一本论文集,书中多有创见,可以认为是一本集中反映和代表西方学者在20世纪90年代工程哲学水平和成就的论文集。

(4) 杜澄、李伯聪主编:《工程研究——跨学科视野中的工程》第1卷,北京理工大学出版社,2004年。这不是一本工程哲学领域的“专著”而是一本对工程进行“跨学科研究”的论文集,其中不但有工程哲学方面的论文,也有工程史方面的论文。

工程哲学和技术哲学有密切联系。目前技术哲学已经成为了一门“成熟”的哲学分支学科。在此,我也顺便向大家推荐几本技术哲学领域的著作。

(1) 陈昌曙教授是我国技术哲学的领军人物,他研究技术哲学的学术成果集中地体现在他的两本著作——《技术哲学引论》(科学出版社,1999年)和《陈昌曙技术哲学文集》(东北大学出版社,2002年)中。20世纪80年代之初,陈昌曙教授在我国的思想界和学术界最先提出科学和技术有本质区别的观点,提出应该把技术作为哲学研究的对象,对我国技术哲学的开创和发展起了重要的推动作用。

(2) 有几本国外学者的重要著作已经翻译为中文出版,其中包括拉普的《技术哲学导论》(辽宁科学技术出版社,1986年)、米切姆的《技术哲学概论》(天津科学技术出版社,1999年)、舒尔曼的《科技时代与人类未来——在哲学深层的挑战》(东方出版社,1995年)、戈菲的《技术哲学》(商务印书馆,2000年)、斯蒂格勒的《技术与时间——爱比米修斯的过失》(译林出版社,2000年)、拉普编的《技术科学的思维结构》(吉林人民出版社,1988年)等。海德格尔的有关技术哲学的几篇重要论文已经收入《海德格尔选集》(上海三联书店,1996年)之中。

(3) 英文著作我仅介绍两本。一本是论文集: Mitcham, C. and R. Mackey (eds.), *Philosophy and technology*, New York: The Free Press, 1983, 另一本是受到许多学者高度评价的著作: C. Micham, *Thinking through Technology*, Chicago: The University of Chicago Press, 1994。

(4) 电子杂志 *Techne* 是技术哲学领域的专业杂志。大家可以很方便地通过互联网查阅这份杂志中发表的文章。

## 附: 讨论记录

### 李伯聪报告之后讨论

郭世荣(主持人,内蒙古师范大学科学史与科技管理系主任、教授):

非常感谢李伯聪老师给我们做了很有启

发的报告。李老师对工程哲学有非常多的研究。他用这么短的时间,清楚地阐释了科学、技术、工程的概念,以及工程哲学、技术哲学等领域。他的报告对技术史和工程史研究有非常大的启发作用。

我想向李老师请教一个问题: 那些专门做工程的企业家和工程家之间有什么区别?

比如说,包工头儿搞了三五年工程以后,自

己可能也变成技术人员了。他是不是工程师家？

**李伯聪：**

正像从事科学工作的人很多，而真正能够称为“科学家”的人很少一样，一般的工程师和可以被称为工程家的人也是有很大区别的。在工程活动中，企业家的作用很大。工程家要和企业家合作。许多人把侯德榜称为科学家，实际上他首先是一位工程师，他的真正社会“角色”应该就是一位工程家。工程师人数很多，在所谓“科技工作者”队伍中，科学家和科学工作者的人数远少于工程师，工程师人数比科学工作者要多得多，科技史工作者不应只注意研究科学家而不注意研究工程师。目前，科技史领域中研究工程师问题的文章不多，我希望在今后几年能有更多的以工程师和工程家为研究主题的文章涌现。

**郭世杰（中国科学院自然科学史研究所博士研究生）：**

总工程师属于行政职务还是完全的技术职务？

**李伯聪：**

大的工程离不开总工程师、总设计师、总会计师，这三师在工程中究竟是什么关系？我们应该在“工程共同体”这个大范畴中研究他们的地位和作用。我们不但应该研究科学共同体，而且应该重视研究工程共同体。工程共同体是工程社会学的大问题。在科学共同体中，存在着科学家的“分层”问题，有“大”科学家、“中等”科学家和“一般”的科学工作者。工程师队伍也有分层问题，工程师的分层问题要比科学家复杂得多。我希望在座的同道中能够有人对这方面的问题感兴趣，我希望能看到有这方面的新作发表。这是一个“一望无际”的待开垦的处女

地，我希望能够有人在这里进行开拓性的工作，写出高水平的论文。

**胡化凯（中国科学技术大学人文学院副院长、教授）：**

工程哲学对我来说是个新的领域。人们通常认为，哲学是形而上的东西，它有其特殊的追求目标。我读了些技术哲学的论著，感觉技术、工程考虑的是形而下的东西，在形而上方面有待升华。我感兴趣的问题是：工程哲学要解决什么问题？或者说它的哲学目标是什么？

**李伯聪：**

工程哲学之所以在国内外进展不大，根本的原因来自哲学传统的影响。许多人认为，哲学是形而上的，形而上者谓之道；工程是实践性的东西，是形而下的，这里没有哲学，甚至在这里不可能有哲学。中国过去在哲学领域确实出现过庸俗化现象，例如在上世纪“大跃进”的时候就有出现过这种倾向，有人大讲什么“种西瓜的哲学”，其实根本不是什么哲学，而是庸俗化的东西。那么，作为生产实践的工程活动中有没有哲学呢？是否可能有一门工程哲学呢？我个人认为，在工程问题中存在着最深刻的哲学问题，工程哲学才是最根本的哲学。中国的禅宗有一个很深刻的思想，认为“佛法在世间”，这是对“佛法在世外”那种传统观点的一个“反叛”和“颠覆”。对于哲学来说，哲学究竟是“在世外”还是“在世间”呢？我认为“哲学在世间”。由于工程活动是人类社会存在和发展的最根本的基础，所以我认为工程哲学不但可能和应该存在，而且最重要和最深刻的哲学问题就蕴藏在工程哲学之中。在工程哲学研究中，我们有可能把最深刻的哲学理论问题和最现实的实践问题密切地合起来。例如，工程哲学要研究决策问题，这是最“实际”的问题，但它也不可避免地涉及到了许多深