

追根溯源，
感悟技术创新之道！

管中窥

道

技术

创新的观念与方法

郭朝晖·著

上海科学技术出版社

管中窥“道”

——技术创新的观念与方法

郭朝晖 著

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

管中窥“道”:技术创新的观念与方法/郭朝晖著. 上海:
上海科学技术出版社, 2010. 1

ISBN 978-7-5323-9945-1

I. 管… II. 郭… III. 技术革新—研究—中国 IV.
F124.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 197467 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张:5.125

字数:96 千字

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—4 250

ISBN 978-7-5323-9945-1/TU·346

定价:18.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内 容 提 要

针对我国特定时代背景下产生的突出问题,本书探讨了技术创新的认识论和方法论问题。本书认为:技术创新是企业的投资行为,创新的根本目的是获取利益,而不能为创新而创新。成功的创新必须更好地满足用户需求;但需求是复杂的,只有完整地理解问题的背景,才能正确地把握需求。技术创新是“人择难题”,既要规避客观上难以逾越的困难,又要发挥自身特有的优势,才能取得创新的成功。创新方法是否合适,取决于创新目标、客观条件和现实约束,而不是理论上是否先进。技术创新往往是复杂的系统性问题、是有风险的投资活动;只有合理地规避和化解风险,才能成为有效的投资行为;为此,技术创新必须是有策划的探索行为。创新管理模式是否有效,取决于企业所处的时代背景、外部环境和自身条件。企业必须从自身条件出发,循序渐进地推进技术创新事业,追求超越现实的目标往往会起拔苗助长的作用。创新能力只能根植在扎实的工作中,创建良好的创新文化,是政府、企业和科技工作者共同的责任。

技术创新之道：

模糊问题清晰化，复杂问题简单化。

殷瑞钰

中国工程院工程管理学部主任

中国工程哲学委员会理事长

冶金部原副部长、总工程师

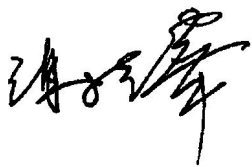
序 一

我第一次见到郭朝晖,是在 1997 年公司领导与新加入宝钢的硕士、博士见面会上。小郭在会上很有见地的发言,给我留下了深刻的印象。2000 年,这位博士毕业来宝钢研究院才 3 年的年轻人,在书本知识与生产实践的结合上,虚心好学,刻苦钻研,较好解决了一项困扰公司多年的技术难题,获得宝钢最高荣誉奖——“金牛奖章”。在颁奖大会上,我高兴地向这位年轻的获奖者颁了奖。他的获奖,在当时的宝钢青年科技人员中,掀起了一股技术创新和技术攻关的热潮。其后,小郭因在技术岗位上的卓越表现,又获“全国青年岗位能手”称号。

这个善于在技术创新实践中勤奋思索的年轻人,不但在技术上逐步走向成熟,也在工作实践中不断总结自己的技术创新体会。几年前,他将关于“宝钢已进入到自主创新阶段”的报告递交给我,我看了以后当即批示把这份报告印发给公司各级干部传阅,在公司掀起了关于如何深化宝钢技术创新的讨论热潮,加快了宝钢技术创新体系的建设和完善,形成了具有宝钢特色的“研究开发、工程集成和

持续改进”三位一体的技术创新体系。宝钢的技术创新活动蓬勃开展起来,群众性的技术革新和合理化建议活动方兴未艾,全公司以“一天形成两个专利,人均两个工作日提出一项技术秘密”的速度,大步迈向技术进步新高峰。

现在呈现在我们面前的这本《管中窥“道”——技术创新的观念与方法》一书,是小郭在宝钢技术创新实践活动中梳理出的感想和体会,是一位年轻科技工作者在技术创新进程中记录下的心路历程。这本书深入浅出地向我们揭示了如何运用科学的思维方式指导技术创新实践活动。今天我郑重地把这本书推荐给更多的青年科技工作者,希望他们在技术创新实践活动中,掌握正确的认识论和方法论,在自主创新崎岖小路的攀登上,披荆斩棘,不畏艰险,取得更大的成功。



宝钢集团原董事长、总经理

中国钢铁协会原会长

序 二

郭朝晖博士毕业于浙江大学，本科就读于数学系，我曾经教过他，后来也一直有交往。朝晖念大学时并不是一个最出类拔萃的学生，但他给我留下的印象很深。中国许多大学生较少提问，怕提的问题被人认为“stupid”而丢面子。郭朝晖有所不同，他不光勤于思考且敢于提问，没有过多顾虑。朝晖毕业的那个年代，大多数人向往的是出国、进“外企”或金融界，博士也不像今天那么多，“国企”特别是第二产业的“国企”并不吃香。朝晖同志选择了宝钢，在技术岗位上一干就是十多年，并取得了不少成绩，这也让我感受很深。让我感受更深的是，这些年朝晖在技术研发过程中，结合企业科技进步和创新的实际，从方法论的角度对技术创新进行了深入的思考，提出了一些很有价值的见解，让人耳目一新。

经过三十年改革开放，我国经济实力显著增强，已逐步成为一个“制造大国”。但我们自主创新能力依然较弱，产品附加值不高，很多专利技术还依赖美、欧、日等发达国家和地区，离“制造强国”的目标还有很大差

距。我们培养的大学生、研究生、工程师从数量上讲相当可观,“科学技术是第一生产力”的口号不断被提及,研究经费投入成倍增加,但原创性成果却不多,能快速转化并产生显著效益的成果也偏少。这中间的原因,国内外都有许多讨论,有大学里科学和工程教育的问题,有科研体制、评价体制及激励导向的问题,也有科研装备和国际环境受到限制的问题,但研发中的方法论是一个不容忽视的问题。观念不对常常导致方向不对;方法不正确常常导致事倍功半,甚至劳而无功。

朝晖同志把研发工作中积累的经验 and 心得进行整理,总结成《管中窥“道”——技术创新的观念与方法》一书,很有意义,也很有价值。它可以让工程师和研发人员从哲学高度来思考工程技术问题,启迪智慧,尽量少走弯路,使较少的投入能产生较多的效益,让同样的人创造更大的价值。书中引用的故事和例子不少都是人们所熟悉的,但恰当地用到技术创新中,赋以独到的解释和含义,别具新意。

转变观念、创新思路归根结底离不开人,离不开教育。因此,我认为这本书对大学的科学和工程教育也有价值。“形上谓道兮,形下谓器”是浙江大学校歌从中国传统文化中引来的一句歌词,它提出了我们教学与研究的一种理念和价值标准。“器”是应用层面的,“道”是抽象层面的,没有“器”支持的“道”是空洞虚无的,而没有“道”指导的“器”则是非常局限、不能变通、无法拓展也难以升华的。“道”基本上是无形的,因而需要去“悟”。大学所教的知识首先要让学生能用

于实践,能解决问题,同时又要让学生能概括、提炼、抽象,触类旁通、推陈出新。遗憾的是,现在我们的教学让很多学生学完基础课、学完专业课后“只有成绩,没有痕迹”,“只知概念,‘懂’而不会”,更谈不上深入思考、钻研创新。读这本书,我们也可从“器”和“道”关系的角度来加以理解,使师生共同来改进大学的教学。郭朝晖是浙大毕业的,这本书一定程度上能反映浙大人才培养的特点,体现了浙大的求是精神。

朝晖同志让我为他这本书写点文字,我欣然从命,遂记下以上一些感受。



贵州大学校长

前言

世界是变化的，变化的背后有着不变的东西——这就是客观规律，是“道”之所在。客观规律可以被认识、表述，即所谓“道可道”；但人的表达能力却是有限的，有些客观规律很难用语言表达清楚、只能用心去感悟，因而“非常道”。技术创新之道正是如此。

“反者，道之动。”感悟创新之道，就要返回到问题的根本上去思考，而不是为创新而创新。从根本上说，技术创新是企业的一种投资行为，最终目标是获利。对有诚信的企业来说，能获利的新技术必须更好地满足用户需求。所以，技术人员的核心任务是让新技术更好地满足用户需求。“弱者，道之用。”学习创新之道，就要善于运用柔弱。庖丁解牛时，让刀锋游走于骨骼的缝隙之间，而不是砍坚硬的筋骨——这就是运用柔弱。同样，本书反对“硬碰硬”地解决创新问题，主张尽量避开难点、用尽可能简单的方法实现创新目标。

有价值的创新必然困难，因为它是“人择难题”——如果技术容易实现，老早就会成功，也就不会有今天的创新了。因此，今天的创新项目都是前人挑剩下的难题。破解“人择难题”往往要对问题进行转化，降低问题的难度，以

使用相对简单的方法解决——这就是“复杂问题简单化”。方法决定于目标以及面临的条件和约束。目标、条件和约束等要素在创新活动之前往往是模糊的，必须先明确它们，才能找到合适的方法——这就是“模糊问题清晰化”。当然，破解“人择难题”还需要培养关键的能力，特别是处理系统问题和驾驭不确定风险的能力。

2005年10月，中国工程哲学学会安排我做过一个简短的发言。会议结束后，殷瑞钰院士把我留下，鼓励我把想法写成一本书。当时，我颇有畏难情绪。殷院士就鼓励我：“做大事快不得，也慢不得。既要有长期的思想准备，也要只争朝夕的精神。”这本薄薄的册子，就是这1000多个日夜思考的结果。

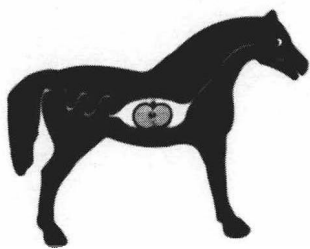
“寂寞新文苑，平安旧战场。两间余一卒，荷戟独彷徨。”独立思考的人，或多或少都有过类似的感受。这是一种可怕的寂寞：不能确定想法的对错、不知道想下去的后果是什么；彷徨之后可能是退却，也可能是误入歧途。这时，长者和前辈的鼓励、指导是弥足珍贵的。幸运的是，几十年来，笔者身边一直有这样的人：孩童时，有循循善诱的父母；中学时，有热情鼓励的辛建铸、王彦甲老师；大学里，有和蔼可亲的丁善瑞、陈叔平、汪益民、王丽君、吴铁军、胡上和王永涛老师；工作后有情同父子的任德祥、王洪水和余永桂先生，有一直关心提携的谢企华女士、关壮民、艾宝俊、欧阳英鹏、刘国胜、李海平、崔健、张丕军和龚斌先生。另外，笔者特别感谢宝钢科协的陆祖英大姐、上海科学技术出版社的毛文涛社长和华东师范大学董军教授！

受水平限制，本书难免存在片面甚至错误的认识，敬请读者批评指正。

引言 人择难题

技术创新工作经常会遇到的一些玄妙的现象：失误常常出现在最有把握的地方，机遇往往现身在难以被人看到的角落；各种问题就像冥冥中的幽灵，专门进攻人们疏于防备的地方；困难似乎是专门设计出来考验研发人员的。玄妙的事情原本应该是小概率事件，如果常常发生，背后一定隐藏着客观规律的作用。

按现代宇宙学理论，宇宙原本可以有无穷种样子，我们身处的宇宙只是其中一种极为特殊的情况，出现的概率几乎为零。小概率的事件为什么偏偏就发生了呢？科学家给出的答案是：“只有这样的宇宙才适合人类生存，否则就不会有人



来提这个问题了。”这就是著名的“人择原理”。斯蒂芬·霍金给出了一个例子：假设宇宙空间是两维的。那么，在该宇宙中，动物的消化道会将其分割成两个相互分离的部分，导致其根本无法存活。因此，适合高级动物生存的宇宙不可能是两维的。

其实，技术创新过程中遇到的怪事也是人类自己选择的结果：如果没有这些障碍，前人早就成功了，也就用不到现在的人来

创新了。可见,人类选择了适合自己生存的宇宙,却选出了足以难为自己的创新难题。在全球化、信息化的年代里,针对每项重大的新技术,都会有大量的研究者。现在的创新工作,几乎都是人们挑剩下的——之所以剩下,是因为它很难。为此,本书称技术创新为“人择难题”。这意味着,每一个客观困难的背后都隐藏着高智商的竞争者。

面对“人择难题”,过度依赖个人的知识和努力是缺乏智慧的表现。解决“人择难题”,就要学会发现“人择”的所在、回避“人择”的焦点、提升“人择”的优势——认识创新之道的目的在于此。

目 录

第一部分 思考篇

1 观念的反思 / 003

1.1 观念是什么·····	003
1.2 正确与错误·····	004
1.3 问题与方法·····	009
1.4 错误观念的成因·····	015
1.5 反思的反思·····	016
总结与感悟·····	016

2 学会思考 / 018

2.1 丰田经验·····	018
2.2 准备素材·····	019
2.3 概念清晰化·····	020
2.4 逻辑严密化·····	020
2.5 克服知障·····	021
2.6 避免思维错误·····	024
总结与感悟·····	025

第二部分 概念篇

3 理解技术创新 / 029

- 3.1 技术创新的概念..... 029
- 3.2 相近概念的比较..... 033
- 3.3 概念的误区..... 036
- 总结与感悟 038

4 创新的方法 / 039

- 4.1 方法论原理..... 039
- 4.2 创新方法论原理..... 045
- 4.3 原理的现实意义..... 047
- 总结与感悟 050

5 创新的背景 / 051

- 5.1 理解需求..... 051
- 5.2 目标的形成..... 055
- 5.3 条件与约束..... 058
- 5.4 常见误区..... 060
- 总结与感悟 061

第三部分 创意篇

6 催生创意 / 065

- 6.1 创意的规律..... 065
- 6.2 时代机遇..... 067

6.3 环境机遇·····	068
6.4 个人特质·····	070
6.5 运气的背后·····	071
总结与感悟 ·····	072

7 淘汰创意 / 073

7.1 淘汰的内涵及作用·····	073
7.2 人择准则·····	074
7.3 思维准则·····	075
7.4 效益准则·····	080
总结与感悟 ·····	081

8 挽救创意 / 082

8.1 退半部的智慧·····	082
8.2 挽救功能·····	084
8.3 挽救质量·····	085
8.4 挽救价格·····	087
总结与感悟 ·····	088

第四部分 策 划 篇

9 研究过程策划 / 091

9.1 问题背景·····	091
9.2 研究和策划的作用·····	092
9.3 制定研究计划·····	095
9.4 策划技术方案·····	098
9.5 针对意外的策划·····	100