

全国科技管理干部培训阅读丛书

科技创新案例选编

KEJI
CHUANGXIN
ANLIXUANBIAN

《全国科技管理干部培训阅读丛书》编委会



科学出版社

全国科技管理干部培训阅读丛书

科技创新案例选编

《全国科技管理干部培训阅读丛书》编委会 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系科学技术部牵头编撰的《全国科技管理干部培训阅读丛书》之一。本书介绍了近年来我国自主创新实践的典型案例。内容主要涉及重大创新成果、企业技术创新、科研院所改革创新、高等院校产学研合作、新型研发组织创新发展、区域创新环境建设等,以案例形式阐释了我国自主创新特点以及自主创新关键问题的突破与解决途径,为全国科技管理干部培训提供了有针对性的参阅资料。

本书适合各级国家机关、科研机构、大学及科技企业中从事科技管理工作的领导、管理干部阅读和借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

科技创新案例选编 / 《全国科技管理干部培训阅读丛书》编委会编. —北京:科学出版社,2014. 10

全国科技管理干部培训阅读丛书

ISBN 978-7-03-041808-1

I. 科… II. 全… III. 技术革新-案例 IV. F062. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 206341 号

责任编辑:李 敏 王 倩 / 责任校对:张怡君

责任印制:赵德静 / 封面设计:李姗姗

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 10 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2014 年 10 月第一次印刷 印张: 17

字数: 387 000

定价: 99.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

本书编委会

主 编 徐建培 胡志坚 翟立新

副主编 吴 英 王海燕

撰稿人 王海燕 王光辉 康 琪

梁洪力 刘 东 杜 谦

张志会 高志前 孙福全

崔立斌 郝君超 吴学静

前 言

纵观改革开放 30 多年,我国逐步探索出一条中国特色自主创新道路,这是我们践行中国特色社会主义理论的重要途径,是我们党长期领导科技事业发展的经验总结,是建设创新型国家和小康社会的必由之路。党的十八大将创新驱动发展上升为国家战略,更加鲜明地指出要坚持走中国特色自主创新道路。

经过多年的不懈努力,我国在自主创新能力建设方面取得了许多成果。企业的创新能力和产业竞争力明显提升,涌现出如联想、华为、航天科技、三一重工等一批具有国际竞争力的创新型企业;同时,科研院所和高等学校服务经济社会发展的能力也不断提高,区域创新更加活跃。各创新主体能力的提升,促进“中国制造”加快向“中国智造”转变。

当前,我国发展所面临的外部环境和内部条件发生了很大变化。从国际环境来看,经济全球化和信息化极大地加快了研究与开发全球化进程,创新模式集群化、网络化的特征更为显著;新科技革命迅猛发展,全球产业变革加快,国际竞争从根本上说是科技的竞争,是自主创新能力的竞争。当前,加快经济发展方式转变、提升自主创新能力、实现创新驱动发展的紧迫性更加凸显,这对我国科技管理工作提出了新的挑战,对加强科技管理干部培训提出了新的要求。

科技管理干部培训是科技人才队伍建设的一项长期性、基础性工作,是提高科技管理干部队伍素质的一项重要措施。目前,我国正处于社会主义现代化建设的战略机遇期,这一时期的科技管理干部培训要服务于推动我国经济社会发展,服务于推动自主创新和创新型国家建设,全面提升国家科技实力。在此背景下,为加强科技管理干部培训工作,提高科技管理干部在实际工作中推动自主创新的能力,科技部政策法规司组织编写了这本科技创新案例教材,强调理论与实践相结合,通过解读典型案例,帮助各级科技管理干部加深对自主创新的理解和把握,提高其科技创新素养和组织科技创新的能力。

自主创新具有丰富的内涵,从创新的类型来看,包括原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新;从能力建设来看,不仅包括技术能力,还包括制度能力;从参与主体来看,包括企业、高校、科研院所等多种主体。因此,在结构设计上,本书尽可能考虑了自主创新的丰富内涵和理解自主创新的不同视角,从重大创新成果、企业技术创新、科研院所改革创新、高等院校产学研合作、新型研发组

织创新发展、区域创新环境建设六个方面,重点选取了 29 个典型案例。其中大部分案例采用了统一的分析框架,主要包括基本情况、主要做法和经验启示三个部分。为帮助读者理解,本书在每一个案例中插入了专栏,对相关信息或事件背景进行了补充。为了便于展开讨论、增强互动,本书针对每一个案例设计了若干思考题,供读者参考。

在案例编写过程中,邸晓燕博士、中国钢研科技集团刘建欣高级政工师、西北有色金属院张文彦高级工程师、南京水科院杨东利高级经济师为本书部分案例提供了基础素材,在此一并表示感谢。

值得深入分析的自主创新典型案例还有很多,本书编写的只是其中一小部分,还有许多成功案例有待我们去研究和总结;同时,由于我们自身经验不足、水平所限,对自主创新及其实践的理解和把握还有待进一步深化,书中内容难免存在疏漏和不足之处,希望广大读者、专家和相关培训机构提出宝贵意见和建议。

丛书编委会

2014 年 6 月

目 录

第一篇 重大创新成果

案例 1 汉字激光照排:中国印刷术的第二次革命	(3)
1.1 基本情况	(3)
1.2 主要做法	(4)
1.3 经验与启示	(7)
思考题	(10)
参考文献	(10)
案例 2 龙芯:实现从无“芯”到有“芯”的跨越	(11)
2.1 基本情况	(11)
2.2 主要做法	(13)
2.3 经验与启示	(16)
思考题	(17)
参考文献	(17)
案例 3 三峡工程:以重大工程带动自主创新能力提升	(18)
3.1 基本情况	(18)
3.2 主要做法	(19)
3.3 经验与启示	(24)
思考题	(26)
参考文献	(26)
案例 4 青藏铁路:雪域高原的自主创新礼赞	(27)
4.1 基本情况	(27)
4.2 主要做法	(28)
4.3 经验与启示	(33)
思考题	(34)
参考文献	(34)

第二篇 企业技术创新

案例 5 华为技术:创新的探路者	(37)
5.1 模仿创新,抢占国内市场	(37)
5.2 核心零部件创新,巩固市场地位	(38)

5.3 倾力 3G 技术领域,提升全球市场地位	(40)
5.4 伺机抢先创新	(41)
思考题	(43)
参考文献	(44)
案例 6 振华重工:从外围创新到高集成度创新	(45)
6.1 外围创新,进军海外市场	(46)
6.2 核心产品创新,占据市场主导地位	(48)
6.3 高集成度创新,开拓新市场	(50)
6.4 振华重工的创新地图	(51)
思考题	(53)
参考文献	(53)
案例 7 烟台万华:以产学研合作创新突破国外技术封锁	(54)
7.1 引进无望,踏上创新之路	(54)
7.2 产学研合作创新,逐一攻克核心技术	(56)
7.3 持之以恒,形成自主创新能力	(57)
7.4 经验与启示	(59)
思考题	(60)
参考文献	(60)
案例 8 汉王科技:占领特色市场的技术制高点	(61)
8.1 从发明者到企业家的转变	(61)
8.2 企业的经营战略与经营理念	(62)
8.3 汉王科技的创新战略	(64)
8.4 “汉王 Inside”任重道远	(67)
思考题	(68)
参考文献	(68)
案例 9 三一重工:战略指导下的三位一体创新	(69)
9.1 以“非常规创新路线”站稳脚跟	(69)
9.2 以“研发与服务”巩固地位	(72)
9.3 战略指导下的三位一体创新	(75)
思考题	(76)
参考文献	(76)
案例 10 航天科技集团:为迈向航天强国提供人才支撑	(77)
10.1 基本情况	(77)
10.2 主要做法	(78)
10.3 经验与启示	(82)
思考题	(83)
参考文献	(83)

第三篇 科研院所改革创新

案例 11 中国钢研:推进技术研发和产业化的协同发展	(87)
11.1 基本概况	(87)
11.2 改革的变化与成效	(88)
11.3 发展思路与做法	(92)
11.4 经验与启示	(98)
思考题	(99)
参考文献	(99)
案例 12 西北有色院:在细分的市场中崛起	(100)
12.1 基本情况	(100)
12.2 发挥优势,开拓市场	(101)
12.3 依托人才,快速发展	(103)
12.4 经验与启示	(106)
思考题	(107)
参考文献	(107)
案例 13 南京水科院:以人为本构建现代科研院所	(108)
13.1 基本情况	(108)
13.2 主要做法	(109)
13.3 经验与启示	(115)
思考题	(115)
参考文献	(116)
案例 14 长光所:以研产学并举探索自主创新之路	(117)
14.1 基本情况	(117)
14.2 主要做法	(120)
14.3 经验与启示	(124)
思考题	(126)
参考文献	(126)
案例 15 中国重型院:以产业需求为导向促进科技创新	(127)
15.1 基本情况	(127)
15.2 主要做法	(128)
15.3 经验与启示	(130)
思考题	(132)
参考文献	(132)

第四篇 高等院校产学研合作

案例 16 清华大学:以体系化创新模式推进产学研合作	(135)
16.1 基本情况	(135)

16.2 主要做法	(136)
16.3 经验与启示	(145)
思考题	(145)
参考文献	(145)
案例 17 中南大学:创出中国高校产学研合作品牌	(146)
17.1 基本情况	(146)
17.2 主要做法	(147)
17.3 经验与启示	(152)
思考题	(153)
参考文献	(153)
案例 18 武汉理工大学:发挥行业优势促进产学研合作	(154)
18.1 基本情况	(154)
18.2 主要做法	(155)
18.3 经验与启示	(161)
思考题	(162)
参考文献	(162)
案例 19 哈工大:发挥军工优势探索军民结合新模式	(163)
19.1 基本情况	(163)
19.2 主要做法	(164)
19.3 经验与启示	(169)
思考题	(171)
参考文献	(171)

第五篇 新型研发组织创新发展

案例 20 半导体照明联盟:小企业联手共建新兴产业	(175)
20.1 基本情况	(175)
20.2 主要做法	(178)
20.3 经验与启示	(180)
思考题	(182)
参考文献	(182)
案例 21 钢铁可循环联盟:强强联手奏响绿色环保畅想曲	(183)
21.1 基本情况	(183)
21.2 主要做法	(185)
21.3 经验与启示	(187)
思考题	(189)
参考文献	(189)
案例 22 华大基因研究院:以体制机制优化加速科技创新	(190)
22.1 基本情况	(190)

22.2 主要做法	(191)
22.3 经验与启示	(193)
思考题	(195)
参考文献	(195)

第六篇 区域创新环境建设

案例 23 中关村:自主创新的先行者	(199)
23.1 基本情况	(199)
23.2 主要做法	(200)
23.3 经验与启示	(205)
思考题	(206)
参考文献	(206)
案例 24 深圳高新区:着力构建多元结合的区域创新体系	(207)
24.1 基本情况	(207)
24.2 主要做法	(209)
24.3 经验与启示	(213)
思考题	(214)
参考文献	(214)
案例 25 合肥:奋起腾飞的科学城	(215)
25.1 基本情况	(215)
25.2 主要做法	(217)
25.3 经验与启示	(222)
思考题	(223)
参考文献	(223)
案例 26 上海杨浦:三区联动铺就凤凰涅槃之路	(224)
26.1 基本情况	(224)
26.2 主要做法	(225)
26.3 经验与启示	(230)
思考题	(231)
参考文献	(231)
案例 27 首都科技条件平台:以资源开放共享促进自主创新	(232)
27.1 基本情况	(232)
27.2 主要做法	(235)
27.3 经验与启示	(238)
思考题	(239)
参考文献	(239)
案例 28 上海创新驿站:构建全程化技术转移服务新模式	(240)
28.1 基本情况	(240)

28.2 主要做法	(243)
28.3 经验与启示	(249)
思考题	(250)
参考文献	(250)
案例 29 张江孵化器:创新孵化模式提高创新活力	(251)
29.1 基本情况	(251)
29.2 主要做法	(252)
29.3 经验与启示	(256)
思考题	(257)
参考文献	(257)

第一篇 | 重大创新成果

案例 1 | 汉字激光照排：中国印刷术的第二次革命

❖ 主要做法

- 设立研发专项，保障创新活动顺利开展
- 选准研制方向，重点突破前沿技术
- 攻克技术难题，打造激光照排核心技术
- 依托顶尖技术，开拓国内外市场

❖ 经验与启示

- 重大关键技术的突破需要政府的大力支持
- 交叉学科间的空白领域最易于取得创新成果
- 长期的技术积累是创新获得成功的重要基础
- 优秀的学科带头人是创新成功的关键因素

汉字激光照排系统是我国拥有完全自主知识产权的原创技术，其技术水平处于世界领先地位。这一技术为新闻出版全过程的计算机化奠定了基础，被誉为“汉字印刷术的第二次发明”。汉字激光照排技术完全取代了传统的铅字印刷技术，极大地促进了我国汉字激光照排产业的形成，孕育了产业龙头高技术企业——北大方正集团有限公司（简称方正集团）。这一重大技术创新，推动了出版业的跨越式发展，创造了巨大的经济效益和社会效益。

1.1 基本情况

随着计算机技术和光学技术的发展，许多西方国家在 20 世纪初就已经开始采用电子照排技术，而至 20 世纪 70 年代，中国仍然是“以火熔铅，以铅铸字，以铅字排版，以版印刷”，出版能力相对较低，亟须进行技术改进。而当时汉字如何输入、输出计算机的问题尚未得到解决。为解决这一汉字信息处理问题，1974 年 8 月，当时的第四工业机械部、第一工业机械部、中国科学院（简称中科院）、新华通讯社、原国家出版事业管理局等五家单位，联合向国务院和当时的国家计划委员会提出报告，建议将汉字信息处理系统工程作为国家重点科研项目。其中，精密汉字照排系统是三个子研究项目之一。在周恩来总理亲自关怀下，很快由原国家计划委员会批准立项，定名为“748”工程，列入国家科学技术发展计划。汉字激光照排项目覆盖了整个创新链条，从科学研究、样机试制、中间实验，到小批量生产和大面积推广，再到最终实现产业化。这在我国大型科研项目中并不多见。

1976年9月，北京大学王选的数字式汉字字模信息压缩和还原方案得到了“748”工程办公室的认可，北京大学正式成为精密汉字照排系统的总体设计和研制单位。1979年7月27日，在北京大学“汉字信息处理技术研究室”的计算机机房里，我国第一张使用激光照排系统的八开报纸样张成功输出，汉字信息处理终于诞生了。1980年9月15日，北京大学项目组自行排印的第一本激光照排图书《伍豪之剑》问世，这是中国人用自主研发的激光照排系统排印出的第一本实验样书。邓小平同志亲自批示，对进一步开发和推广应用激光照排技术“应加支持”。

1981年，汉字激光照排Ⅰ型样机通过技术鉴定，获得了专家较高的评价。后经过技术的不断改进和提高，华光Ⅱ、Ⅲ型相继问世，体积日臻小巧，功能逐渐完善，稳定性、可靠性迅速提高。1987年，世界银行决定向我国20多所高校提供数百万美元贷款，以支持这些高校的印刷厂购置照排系统，但是，世界银行提出要以国际招标的方式选购系统。为了参与竞标，王选带领团队对华光Ⅲ型系统又进行了全面改造，新推出的华光Ⅳ型系统用PC机代替小型机Desktop作为主机，更利于推广。1988年，华光系统完成一系列升级改造之后，整体竞争力明显优于国外同类产品，在世界银行的国际招标中脱颖而出。此后，北京大学计算机科学技术研究所与北京大学新技术公司合作，生产北大华光Ⅳ型系统，该系统很快在市场上推广开来。

1991年，北京大学新技术公司启用“方正”作为电子出版系统的产品商标。1992年，王选研制成功世界首套中文彩色照排系统，先后荣获日内瓦国际发明展览金牌、中国专利发明金奖、联合国教科文组织科学奖、国家重大技术装备研制特等奖等众多奖项。1992年12月，在北大新技术公司的基础上，正式注册成立北京北大方正集团公司。北大方正开始以汉字信息处理技术为核心，探索软件开发销售、硬件代理分销、自主品牌硬件生产销售、系统集成等IT多元化产业发展道路。此后，王选与北大方正合作先后推出了方正93、方正PSP等新系统，技术不断提高和完善。2004年3月，“北京北大方正集团公司”更名为“北大方正集团有限公司”。

2008年，方正集团占中国校办产业盈利能力约70%的份额，占北京大学校办产业99%的份额。方正集团为国家首批6家技术创新试点企业之一，在500家国有大型企业集团排名第118位。集团总资产400亿元，总收入450亿元，净资产162亿元，利税总额45亿元。

1.2 主要做法

1.2.1 设立研发专项，保障创新活动顺利开展

政府在精密汉字照排系统的研制、生产和市场化等各阶段都发挥了积极的作用。为了研制精密汉字照排系统，国家设立了专门的研发项目。不仅为项目的启动准备了资金预算，还在项目各个发展阶段，提供各种必要的支持，发挥了积极的扶持和推动作用。

在项目方案的论证阶段，“748”工程办公室做了大量的前期调研工作。办公室在了解北大王选的数字式汉字字模信息压缩和还原方案的基础之上，决定将北京大学纳入

“748”工程，并依据公平竞争、择优支持的原则确立北京大学作为精密汉字照排系统的总体设计和研制单位。在项目研发阶段，政府在外汇储备有限的情况下，给汉字激光照排项目划拨了 20 万美元的用汇额度，为进口部分关键设备和元器件提供条件。在此政策支持下，项目组将原有的国产主机更换成基于大规模集成电路技术的日本产 NOVA 计算机，改善了软件开发的环境，提高了系统的稳定性。在原理性样机的研制阶段，项目组在选择协助单位方面也获得了许多支持，选定山东潍坊电子计算机厂作为系统生产单位，无锡电子计算机厂作为汉字终端的研制协作单位，邮电部杭州通信设备厂^①、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所和四平电子研究所作为激光照排机研制生产单位，新华通讯社印刷厂作为第一个用户，在各协作单位的共同努力下，原理性样机的研制进展非常迅速。在产品推广阶段，原国家经济委员会印刷技术装备协调小组积极推动华光Ⅲ型系统的研制及其在经济日报出版社进行实用性实验。虽然试点经历了很多波折，但最终取得了成功，并于 1987 年 12 月通过了国家级验收。华光Ⅲ型系统定型面世后好评如潮。1988 年年初，便有 20 多家报社前来订货。

1.2.2 选准研制方向，重点突破前沿技术

在我国开始进行照排机研制时，国际上流行的照排技术都属于比较成熟的第二代和第三代。例如，当时日本流行的是光学机械式二代照排机，欧美流行的是阴极射线管式三代照排机，世界上只有英国蒙纳公司在研制第四代激光照排机，但尚未最终研制成功。选择研究比较成熟的第二代或第三代技术还是直接研究第四代激光照排机成为当时项目研制方向争论的焦点。国内的其他研究机构都选择了第二代、第三代技术开展研发，而王选认为当时国际上较为成熟的第二代、第三代机技术，由于工艺问题，国内很难做到；同时模拟存储的方式也不可能解决汉字字形信息量庞大的技术难关，而只有采取数字存储方式，才能实现真正的突破。王选最终决定跨越当时国际上正在流行的第二代、第三代照排系统，直接研制第四代，即激光照排系统，将字模以点阵的形式存储在计算机中，输出时用激光束在底片上直接扫描打点成字。国际照排机发展概况如表 1-1 所示。

表 1-1 国际照排机发展概况

产品	年份	研制单位	特点
第一代手动照排机（Fotsetter）	1946	美国 Intertype 公司	效率低，改版麻烦
第二代光学机械式照排机（Photon200）	1951	美国 Photon 公司	机械动作太多，可靠性低，适应面窄
第三代阴极管射线管照排机（Digiset）	1965	西德 Rudolf Hell 公司	机械动作少，输出速度高，对底片的灵敏度要求高
第四代激光照排机（Lasercomp）	1976	英国蒙纳公司	文字质量高，输出速度高、适用面广、对底片灵敏度要求不高

资料来源：根据相关报道整理

^① 邮电部杭州通信设备厂，原名为邮电 522 厂，建于 1958 年，现公司名为东方通信股份有限公司。