

科技
发明



新产品开发

叶云岳 编著

 机械工业出版社

科技发明与新产品开发

叶云岳 编著

lyb5/16



机械工业出版社

本书介绍了科技发明与新产品开发的基本概念、它们所必需的基础知识,以及科技发明与新产品开发的过程、方法和技巧。本书的目的是让读者读了本书之后,学会运用自己的知识,去发现和解决科技新问题,在科技领域内有所发明创造,多出成果,并有效地开发新产品。

本书可作为大中专院校学生(包括研究生)的教科书,各类科研机构、企事业单位科技人员的自学读物,也可供各级科委用作对科技人员进行培训的教材。

图书在版编目(CIP)数据

科技发明与新产品开发/叶云岳编著. —北京:机械工业出版社, 1999.12

ISBN 7-111-07463-7

I. 科... II. 叶... III. ①创造发明②产品—技术开发 IV. G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 48349 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码:100037)

责任编辑:邓海平 版式设计:霍永明 责任校对:林去菲

封面设计:李雨桥 责任印刷:路琳

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000 年 1 月第 1 版 第 1 次印刷

850mm×1168mm $1/32$ · 10.25 印张 269 千字

0001—4000 册

定价:16.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010)68993821、68326677—2527

鼓勵菱明創造
開發產品工藝
提高競爭能力

路甬祥

九九年仲夏

中国科学院路甬祥院长给本书的提词

前 言

作为科技工作者或有志于科技事业的人们，对于各种科技基础知识、专业知识的学习固然是重要的，而且也是必须的。然而，学到这些知识并非目的，学到知识的目的是为了应用，即要运用学到的知识为人类、为社会有所作为，有所发明创造，贡献自己的一份力量。这正如著名科学家、诺贝尔奖获得者杨振宁博士所言要“学以致用”，因此，对于学生，尤其是工科类的研究生、大中专学生来说，在学习各种自然知识的同时，还要学习如何运用在学校里学到的各种知识去进行各种创造发明，并将其发明成果转化为产品或商品，有效地进行各种新产品的开发，有效地产生经济效益和社会效益。本书就提供了这样一种“运用知识”的知识。学会运用知识也是一种学习，有时还是很重要的学习。我国著名科学家、中国科学院路甬祥院长曾在《院士思维》一书的序言中写道：“大凡在近现代科学上能独树一帜、在理论上有重大发现、在技术上有划时代发明创造的卓越科学家和发明家，往往都十分重视在哲理思维引导下的科学思维，并在科技方法论上显示了新颖独特的风格。”因为科技发明同艺术一样，也是可以学的。发挥个人创造力的智力是可以激发的。一个未经训练但具有高度创造力的思维能力，如通过系统地加以引导，可以产生出一连串解决问题的想法和方法，从而有所发明，有所创造。

我国每年的科技成果可谓不少，然而真正能转化为生产力的却为数不多。许多成果束之高阁，造成人才、经费的极大浪费，特别对于我们这样的发展中国家显得更为可惜。鉴于此，作者总结了国内外一些科技成果转化较为成功的事例，并结合自己几十年在这方面的工作体会，就科技成果的转化问题亦作了一定篇幅

的介绍。

作者自申报我国首批发明专利开始，至今已获得发明专利和实用新型专利几十项，已完成和正在进行的科研项目及新产品项目亦有几十项，其中不少成果已转化开发为新产品，转让给国内外几十家企业生产，获得了显著的经济效益和社会效益。正是借以这些年工作积累的点滴经验和体会，才于 1995 年在高校大学生中开设了“科技发明与新产品开发”课程，在该课程教材的基础上，编写了本书。本书的编写是在教学科研之余进行的。由于作者水平有限，编写时间较紧，错误在所难免，敬请读者批评指正。

本书的出版得到了中国科学院路甬祥院长的关心和支持，承蒙路院长给本书提词，作者谨表衷心的感谢。

本书的出版还得到了陈永校教授、徐有智研究员、邓海平编辑以及其他有关人士的关心和支持，在此一并致谢。同时还要感谢卢琴芬同志帮助打印了全部书稿。

作 者

1999 年 5 月于杭州浙江大学

目 录

前言

第一章 科技发明基础	1
第一节 什么叫科技发明	1
第二节 科技发明的类型与范围	3
第三节 发明源泉的认识	5
第四节 能量的基本概念	7
第五节 科技工程的一般设计原理	15
第二章 世界科技发明提要	24
第一节 古代发明	24
第二节 近代发明	29
第三节 现代发明	33
第四节 中国四大发明对人类的贡献	40
第三章 科技发明者的成才要素	48
第一节 立志献身 百折不挠	49
第二节 勇于探索 不断创新	58
第三节 严谨踏实 一丝不苟	64
第四节 注意观察 把握机遇	67
第五节 诚实谦逊 团结合作	69
第六节 错误失败 正确对待	76
第七节 功成名利 淡泊善待	81
第四章 科技发明者的创造思维	87
第一节 求异思维	87
第二节 辐射思维	89
第三节 辐辏思维	91
第四节 类比思维	92
第五节 灵感思维	95
第五章 科技发明技法	99

第一节	组合法	99
第二节	移植法	102
第三节	替代法	105
第四节	变革法	108
第五节	逆向法	114
第六节	联想法	116
第七节	信息法	118
第六章	科技发明的过程	121
第一节	科技发明的一般步骤	121
第二节	课题选择与目标确立	122
第三节	完成课题的工作方法	126
第四节	设计、绘图及模型制作	131
第五节	实验、测试及数据处理	133
第六节	课题的总结与成果的鉴定	140
第七节	工作报告与科学论文的撰写	146
第七章	科技发明成果的转化	159
第一节	成果转化的可行性分析	159
第二节	成果转化的途径与方法	161
第三节	可行性报告的撰写	169
第四节	技术合同的撰写	170
第八章	新产品开发的基础	175
第一节	新产品及其开发的基本概念	175
第二节	新产品开发的基本原则	177
第三节	新产品开发的策略	179
第四节	新产品开发的准备	183
第九章	新产品开发	185
第一节	新产品的设计	185
第二节	新产品的试制与鉴定	196
第三节	新产品的推广销售	203
第十章	科技成果与新产品的保护	210
第一节	正确认识科技成果与新产品的保护	210
第二节	科技成果与新产品的保护途径	216

第三节 中国专利申请	219
第四节 国际专利申请	243
附录一 世界科技发明年表	250
附录二 国家科学技术奖励条例	266
附录三 科学技术成果鉴定办法	271
附录四 中华人民共和国专利法	278
附录五 中华人民共和国专利法实施细则	289
附录六 中华人民共和国合同法 技术合同	312
参考文献	319

第一章 科技发明基础

第一节 什么叫科技发明

什么叫科技发明？在讨论这个问题之前，我们要了解什么叫科学技术，科学与技术又有什么区别。

科学与技术是两个不同的概念。科学是反映自然、社会和思维等客观规律的知识体系。它在本质上具有三个特征：一是体系化、条理化及用经验判断结果所能阐明的理论特征；二是能通过观察、实验考证加以证实的验证特征；三是经过若干科学家在实践中得到验证和承认，并使之规范化的复证特征。它对社会文化起到知识的储备作用及科学精神、学术思想的指导作用。技术则是人与自然之间进行物质、能量和信息交换的手段和媒介，是根据实践经验和自然科学原理而发展起来的各种工艺操作方法和技能，以及生产工具、物质设备等。任何技术上的发展和突破，都不能离开基础科学的指导，而当代技术又保证了科学起领先作用，新技术不断以新的研究手段装备科学，同时，技术的发展又是生产力发展的主导，没有技术就没有生产，而生产则是科学与技术的汇交点。科学与技术相互依存，相互促进。两者的主要区别表现在：

1) 形态不同。科学一般表现为知识形态，而技术则一般表现为物质形态。

2) 任务不同。科学是解决“是什么”、“为什么”的问题，技术是回答“做什么”、“怎么做”。

3) 目的不同。科学是以认识课题为己任，技术是来自某种认识或经验的升华，用于改造课题的活动。

4) 评价方面不同。对科学的评价是“深”，对技术的评价是

“新”。

5) 管理方法不同。科学的管理方法是强调工作的如何，技术则是注重如何工作。

6) 科学不是保密的，保密的是技术。

7) 科学一般不能出卖和转让，而技术可以。

随着科学的社会化发展，科学与技术的相互渗透、相互作用，在一些领域里科学与技术的界限也在缩小。总之，科学是认识世界，技术是改造世界。

以上阐述了科学与技术的基本概念以及它们之间的异同。下面我们再来谈谈什么叫科技发明？它与科学发现又有什么区别？

科技发明与科学发现是人类对美的追求，是人们从深邃的理解中表达美感的方式。

科学发现是人们对客观规律的认识，是由客观到主观，由存在到思维的飞跃。它在客观上已经存在了的，只是在被察觉或窥测之前并未被人们所认识。例如，牛顿发现的万有引力、法拉弟发现的电磁感应定律、弗莱明发现的青霉素及其药物反应等等。科学发现以不断地扩大人类知识范围为目的，着力于对未知事物的本质联系的探索，从而能正确地反映事物的客观规律，因此它具有真理性。由于科学发现是以扩大知识领域为目的的，所以它往往需要花很长时间。

科技发明则是人们对客观规律认识的延续和应用，是由主观到客观，由思维到存在的飞跃。它是客观世界上不曾存在的事物，是人们依赖于思维经验运用科学发现中的自然法则而创造出来的全新的事物。例如由电磁感应定律发明的电动机，由青霉素的存在与药用效果的发现而发明制成的青霉素药品，由激光原理发明的各种激光设备、激光武器等等。科技发明是以不断地创造人类有用的东西为目的，着力于科学原理、创造技巧和经验技能的运用，从而产生更多的发明设想和发明成果，因此它具有独创性。由于科技发明是以应用为目的的，它往往不能和不需要太长的时间。科学发现是科技发明的先导，科技发明又促进了科学发

现的进程，两者是相辅相成的关系。

科技发明是技术发展的根本形式，是技术发展中的一个台阶。那么哪些是科技发明，哪些又不是科技发明呢？它们的范围和类型有哪些？下面就介绍这些内容。

第二节 科技发明的类型与范围

一般来说，科技发明的类型有以下四个方面。即：

(1) 设备的发明 它是指人们发明制造的各种各样的物品，包括各种装置、工具、机械、仪器仪表、用品、玩具等等。比如某人对某台设备或其中的某部分进行改革，或把改革后的设备用于全新的用途等。

(2) 方法的发明 它是指将某个或某些对象或物质改变成为另一种或另一些状态或物质所利用的手段。这类发明也是多种多样的，包括工艺、技术以及由它们组成的生产、加工、医疗、繁育、检测、控制、安装、采集、贮运、勘察方法等等。比如某人用一种新的物理方法把某种原料制成同样的产品，从而提高了功效。

(3) 物质合成的发明 它是指用化学的或物理的或机械的方法获得两种或两种以上元素的合成物或化合物。比如合金钢、合成塑料、杂交水稻、人工合成胰岛素等。

(4) 新应用发明 它是指各种已有物质设备或方法在不改变其原来的结构特性的前提下，发现（创造）了该物品或方法的新用途，而这种新用途在这之前是不为人知的。例如飞机浆叶用于风力发电等。

以上发明分类，是按发明的技术特征的表现形态，或发明人创造活动的表现对象所划分的。从发明的本质来说，可分为两大类，即产品发明和方法发明。其中设备发明和物质合成发明都属于产品发明，而新应用发明如果针对产品的可归属于产品，针对方法的则归属于方法即可。

那么，哪些不是科技发明呢？首先，如果是蓄意损害公共福

利或公共道德的，无论有什么独特性，都不是发明创造。因此，诸如赌博装置、搞伪造的生产工艺、非法种植大麻的方法等，都不能作为发明而申请专利。其次，对于天然存在的东西，即使别人从来没有发现过，也不能算发明。因为发明是要把这种东西作实质的改进，变为更加有用的东西。比如，要取得某植物的发明专利，发明人就必须证明他是采用接枝、压条、插枝或者其他某种无性繁殖法，把现有的花、灌木、树或者蔬菜水果栽培成新种类的。只有这样，才能称作为科技发明。最后，“对熟悉这门技术的人显而易见的”东西，往往也不属于发明。这个问题比较复杂，举个简单的例子，例如牙膏挤压装置，许多人不断提出专利，但往往是不能通过的。

至于科技发明的范围大致分成 16 个方面，它们分别是：

(1) 原料加工方面 包括开采，浓缩，提炼，萃取。

(2) 制造方面 包括零部件制造，整体装置，各种消费品，工业用品。

(3) 建筑方面 包括大型建筑物，各类住房，城市规划，公路。

(4) 交通方面 包括各种车辆，飞行器，船舶，交通管理。

(5) 通信方面 包括通信发射，中继，接收，分布。

(6) 电力方面 包括发电和配电以及相应的控制系统。

(7) 农业方面 包括耕，种，收获，保管。

(8) 医药方面 包括药品，医药，器械，医疗系统。

(9) 渔业方面 包括渔业设备，鱼类加工，鱼饵制作等。

(10) 食品加工方面 包括食品贮藏，烹调。

(11) 军事方面 包括后勤，武器及战术系统。

(12) 家庭用品方面 包括家庭用具，室内固定设备，家具，舒适品，家庭用品的维修。

(13) 办公用品方面 包括办公用具，办公设备，办公用品与设备的维修。

(14) 玩具方面 包括游戏玩具，运动玩具，玩具设备与系

统。

(15) 个人用品方面 包括服装, 化妆品, 个人用品的保管等。

(16) 娱乐品方面 包括公用、家用娱乐品。

第三节 发明源泉的认识

科学发现是人类认识自然的最高形式, 但是, 认识自然的目的是为了适应自然和改造自然。人们为了改造自然而寻求某种工具和方法等就是创造发明。而社会的需要刺激人们的创造欲, 为人们从事创造发明活动提供了最根本的动力。因此, 发明创造的根本而直接的源泉, 就是来自社会各个方面的需求。发明家的与众不同之处, 就在于他能及时地从公众不以为然的事件中意识到社会对技术的需要, 或者说他对社会需求问题十分敏感, 具有认识社会需求的能力。社会需求的实质就是, 在社会生活中人们的某种愿望与相应的现实存在之间的差异或矛盾。这种差异或矛盾正是人们从事发明创造活动的动力之源。

例如, 人类为满足生存的第一需要, 发明了农业和畜牧业技术; 为遮体御寒的需要, 发明了缝织技术; 为扩大自身对外界的不断扩展, 发明了刀、叉、枪、矛、钩、棒、弓箭、锄头、犁、车轮和轮车等简单工具; 为了利用自然力代替人力做功, 风车和水车就得到了发明; 自然条件限制风能和水能的利用, 于是蒸汽机和电力技术相继应运而生; 由于煤、石油、天然气这些能源不能再生, 为了开发新能源的需要, 就导致了核能技术的发明; 搬运东西的需要, 导致了斜面、轮车、马车、汽车、火车、拖拉机的问世; 为使人类能在空中追风逐电, 自由翱翔, 莱特兄弟就发明了飞机; 为探索空间, 宇宙火箭、航天飞机以及各种宇宙探测器相继问世; 如此等等。人类现实生活中的一切技术及生活用品, 都是随着社会文明的进步, 在不断明朗化的各种社会需求的推动下发明的。

现代人的基本需要包括衣、食、住、行、文化、娱乐、保

健、安全、交际、旅行、享受等诸多方面，每一方面又蕴含着无限多种具体的社会需求。就“衣”这一方面而言，社会需求具体表现为对衣的不同规格、不同颜色、不同民族特点，特别是适合不同层次审美观点的新款式的需求。但是，为了解决衣着需求，还必须发展生产衣料的技术，如纺织技术、化工技术、原料的种植或开采技术等一系列生产技术。这每一类生产技术又是由许多种不同层次的技术组成的，如纺织技术不仅由纺纱技术和织布技术构成，而且纺纱技术又由纺纱机器和纺纱工艺构成；纺纱机器和工艺不仅需要不同的种类和规格，而且它们同样还需要作为构成要素的子技术。织布技术也不例外。

为了解决人类生存的第一需要即“食”的需要，不仅要解决一系列的食品加工问题，还必须解决粮食生产、副食生产的各种技术问题。为了解决“住”的问题，就需要解决房屋的构造及一系列的建材生产和加工技术问题。为了解决“行”的问题，就需要解决行的工具、工具的生产和制造工具的钢铁、塑料及其生产技术问题，如此等等。围绕人类生存和生活的每一种直接需求，都会引出一连串的技术需求问题。由于这些技术需求问题之间具有交叉或重复，就形成了各种通用或基础技术，如机械技术、钢铁技术、材料技术、能源技术、通信技术、运输技术、化工技术、电子技术、光学技术、安全防护技术等。

随着社会文明的进步和发展、人类活动范围的拓广，社会需求的范围在不断扩大，水平也在不断提高。不仅与人类生活有关的基本需要的更新，而且与此相关联的通用技术、专用技术也需要时常更新换代。社会需求并不是今天满足了，明天就不会再出现，而是标准越来越高，范围越来越大，项目越来越多，永远没有满足的时候。这表明，满足人类社会需求的创造发明活动也是无休无止的，永远不会有停止的一天。世界各国每年受理的发明专利数十万件，同样说明了这一真理。

第四节 能量的基本概念

世界是由物质构成的，能量是物质的重要属性之一，是一切物质运动的动力，能量在人类生活中处于十分重要的地位，是人类生存不可缺少的重要条件。人类离不开能量，科技发明同样离不开能量，能量是科技发明的基础，因此我们需要复习一下能量的基本概念。

一、能量的形式与转换

已知的能量有七种形式：机械能，电能，光能，化学能，声能，核能，热能。在这些基本类型的能量中，存在着某种交叉重叠现象。例如，辐射热传递包括了热能的光传播，声能的传递利用了空气柱的机械振动。

根据各不相同的转换系统，可以把一种形式的能量转换成另一种形式的能量。机械能可以转换成电能，电能可以转换成光能，光能可以转换成热能，等等。

热力学的一条基本定律指出，能量既不能创造也不能消灭，而只能从一种形态转换成另一种形态。图 1-1 是常见的各种能量转换的示意图。

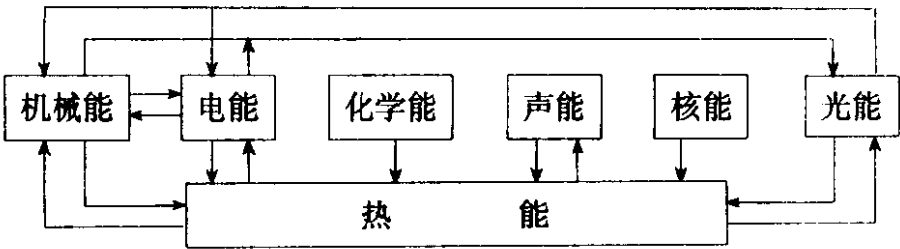


图 1-1 能量的已知形式及其转换

机械能可以通过交流发电机转换成电能，化学能可以通过电池转换成电能，而利用光电管则可以将光能转换成电能。

应该注意到，在图 1-1 中，有些方块是用方向相反的两个箭头连接的，这表示转换过程很容易反转过来，单向箭头只表示“容易”转换的路径；相反的转换是很困难的。例如，很难直接从热能产生化学能。但是，热能却可以用来加工制作电池所需要

的化工产品。

同时值得注意的是，在这些能量中，六种能量都能够很容易地转换成热能。就某种意义上说，热能是“最低”形式的能量，是其他几种形式能量的“落脚地”。

为了从热能获得其他类型的能量，必须使热能通过某种类型的换能器。热能只能利用温差来进行传递。换能器把通过它的一部分热能转换成所需要的一种能量，然后以某种较低的温度把热能输入和输出换能器，但是，总有一部分热能得不到转换而排出换能器。图 1-2 就是表示热能换能器这个特点的方块图。

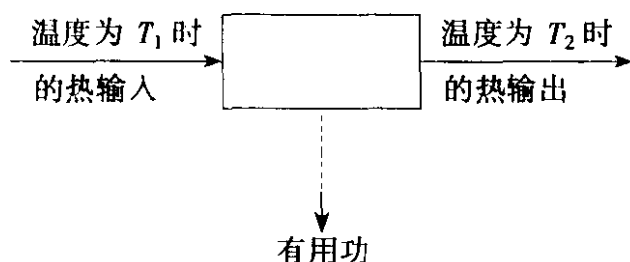


图 1-2 热能发动机

反之，完全可以将电荷从某个高电位变成低电位（零电压），也几乎完全可以将所有电能转换成热能。一般说来，以上这六种能量都能转换成热能，并且从理论上来说，都可以进行高效率转换。相反，要从热能产生六种能量中的任何一种能量，是一种很困难的过程，效率很低。

当然，由于不可避免的传递损耗，任何转换的效率都决不可能超过 100%。例如，在电能传输中，电能沿导线传输到用来产生热能的任何电阻负载上，电压就会有某种损耗。在机械装置的运行中，总是有摩擦力损耗；在光学仪器工作中，总是有光的散射和吸收问题；在化学设备的运行中，也总是有副反应现象等等。

过去，有一些专利申请往往是关于永恒运动的。通常所提出来的设计原理，如图 1-3a 所示。

这种系统要求在一开始的时候就投入能量 E_1 ，以便使机器起动。换能器提供一定量的有用功 W_1 ，把处于某种低电位的其