



刘秦
／
著





发明家 与发明



中国出版集团
现代出版社

发明家与发明

刘秦 ◎ 著

 中国出版集团
 现代出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

发明家与发明 / 刘秦著. -- 北京 : 现代出版社,
2017. 1

ISBN 978-7-5143-5466-9

I. ①发… II. ①刘… III. ①发明家—生平事迹—世界 IV. ①K816. 1

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第290455号

作 者 刘 秦
责任编辑 杨学庆
出版发行 现代出版社
通讯地址 北京市安定门外安华里504号
邮政编码 100011
电 话 010-64267325 64245264 (传真)
网 址 www.1980xd.com
电子邮箱 xiandai@cnpitc.com.cn
印 刷 三河市金泰源印务有限公司
开 本 880mm×1230mm 1/32
印 张 9.5
版次印次 2017年2月第1版 2017年2月第1次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5143-5466-9
定 价 25.00元

版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载



目 录

- 导言 / 001
- 发明先驱达·芬奇 / 005
- 从詹森到列文虎克与显微镜 / 013
- 从利比斯赫到赫舍尔与望远镜 / 019
- 富兰克林与避雷针 / 027
- 从约翰·凯到阿克莱与纺纱机 / 036
- 瓦特与蒸汽机 / 043
- 惠特尼与轧棉机 / 050
- 琴纳与牛痘苗 / 056
- 伏打与电池 / 062
- 莫兹利与机床 / 069
- 富尔顿与轮船 / 075
- 史蒂芬孙与火车 / 080
- 西门子与发电机 / 087
- 从雅可比到格拉姆与电动机 / 093
- 莫尔斯与电报 / 098
- 达盖尔与照相机 / 103
- 古德伊尔与橡胶 / 108
- 贝塞麦与转炉 / 113
- 威斯汀豪斯与空气制动器 / 118
- 从海阿特到贝克兰与塑料 / 124
- 赫奥与缝纫机 / 130
- 奥托与内燃机 / 136
- 马泽利格与上鞋机 / 141
- 诺贝尔与炸药 / 147
- 贝尔与电话 / 156



Contents

- ~~~~~
- | | |
|---------------------------|---------------------|
| 爱迪生与留声机、电灯 / 161 | 特勒与氢弹 / 232 |
| 朔特与光学玻璃 / 168 | 诺依曼与电子计算机 / 242 |
| 卢米埃尔兄弟与电影 / 175 | 巴丁与晶体管 and 超导 / 248 |
| 从戴姆勒到本茨与汽车 / 181 | 贝罗德与电视 / 253 |
| 狄塞尔与柴油机 / 187 | 惠特尔与喷气机 / 260 |
| 福特与平民汽车 / 192 | 卡罗瑟斯与尼龙 / 265 |
| 马可尼与无线电 / 198 | 从汤斯到梅曼与激光 / 270 |
| 齐柏林与飞艇 / 203 | 高锟与光纤 / 275 |
| 莱特兄弟与飞机 / 209 | 从基尔比到诺伊斯与集成电路 / 280 |
| 劳伦斯与回旋加速器 / 214 | 伯纳斯·李与互联网 / 285 |
| 从齐奥尔科夫斯基到
戈达德与火箭 / 219 | 乔布斯与苹果手机 / 290 |
| 奥本海默与原子弹 / 226 | |

导 言

发明家和科学家一样，都是用他们的智慧，对人类社会的发展做出了巨大的贡献。但是，发明和发现是不同的，从事发现的科学家，是发现自然的奥秘，一般说来都是学历较高的，获得诺贝尔奖的科学家，多数都已获得博士学位。发明则是包含着深思熟虑的结果，是企图利用一些特殊的现象以达到一个预定的目标，并把经济上的考虑放在适当的位置上。发明家可以不具备科学家那样的高深数学素质，受实用性思维模式支配的时候较多，很接近于犹太民族和东方的实用性思维模式。被欧洲人推崇并产生一定影响的中国古代指南针、造纸术和火药，就是用实用性思维模式完成的。但是，由于专制统治政治制度，不重视现代意义上的发明，这些发明事实多不见记载，发明本来都是每个个体的人完成的，但在古代官本位的社会，权力大于一切的中国，连谁做出的发明都不知道。

但是，发明和发现是密切联系着的。第一，发明家在从事发明的过程中，也能发现许多重要的有关自然的真理，同时，科学家们也曾从事过将某个发现发展成为一项实用的发明的的工作。第二，发明和发

现互相依赖的关系十分明显，比如电磁效应的发现，导致了电灯、电话、电动机和发电机等工业设备的发明，而电气工程的发展又引导人们从事大电流和高压电的研究，结果又发现了一些关于物质特性和电流输送的新知识。这些新的知识不仅反馈到工业工程中去，而且还会引起在物理学和化学领域的新发现。第三，发现并不总是立即就会导致发明，而发明却可以完全不依赖于以前的发现而产生。但是，发现可以引起对某个技术问题的研究，这种研究要求做出能对这个问题的解决提供某种新方法的发明。

“发明”这个词汇，在中国古代就有，最早见于宋玉的《风赋》，其词曰：“愈病析醒，发明耳目。”其意义是启迪和开导。那时，相当于现代发明的概念是“立”和“造”。到鸦片战争以后，仁人志士搞洋务运动，引进西方的技术，这才赋予了发明一词以现代意义上的内容。现在有一些思想空虚的所谓的学者，总想用我们历史上的只言片语，到世界上争发明优先权，他们以为这是爱国，其实是极为无聊的事情。重要发明都是为全人类所有，我们还是以实事求是的态度对待世界上的发明为好，把真正发明家的艰苦奋斗的精神，他们直觉的灵感和抓住机遇的过程，实事求是地展现给我们的后代，从而鼓舞后一代人为发明事业而奋斗。不能凭想象编造发明家的历史，更不能把历史上的只言片语演绎成故事，欺骗后代人和外国人。如果那样，发明家的价值将受损，不能起到鼓舞后代人的作用。

在中国刚刚改革开放，宣布走正确的市场经济道路的时候，为了鼓励青年朋友走上发明的道路，我撰写了《发明家与发明》一书，并请科学史专家、内蒙古师范大学李迪教授写了序言。第一版印了一万六千册，一周时间即销售一空。接着娜仁高娃等八人翻译成蒙文，印了一万二千册，也很快销售完毕。过了三十五年回过头来看，

这本书是不能令人满意的。因此，在原书的基础上，这次重新做了编排和撰写。在写作的过程中，把戴维和法拉第移入《科学家与发现》一书中，并增加了二十几位世界著名发明家，书的内容更为充实、准确。在人类的发明事业中，有许多发明是大科学家完成的，像富兰克林、伏打、劳伦斯、奥本海默、特勒、诺依曼、巴丁等，他们在科学上做出了重要贡献，而他们把自己的发现发展为技术上的发明，同样是对人类做出了重大贡献，因此，我把这些大科学家也列入本书中。

真正现代意义上的发明起源于欧洲文艺复兴时期的意大利，当时意大利有五个重要城邦：米兰、威尼斯、佛罗伦萨、教皇领和那不勒斯。这些城邦地理位置优越，自发形成市场经济秩序，特别是对外贸易异常发达，意大利的城邦已成了东西方贸易的枢纽。佛罗伦萨是当时世界上最文明的都市，它是文艺复兴的主要发祥地。市场经济的发展，要求政治上的变革，就是要求更多的民主，实行人文主义的民主政治制度，有更为宽松的社会环境。佛罗伦萨的美迪奇家族堪称楷模，从科西莫·美迪奇到罗伦佐·美迪奇六十年间，不但发展了民主政治制度，而且，大力倡导文化事业，他们创立柏拉图学院，1473年又建立比萨学院，每年为学院提供大规模的经费，培养出了许多学者和艺术家。

这一时期，人文学者享受着极高的荣誉和优厚的经济待遇，对学者和艺术家的崇拜甚至超过了对英雄圣贤的崇拜。许多人文主义者凭借才能和智慧成为君主和政府的座上客或担任要职。在经济上同样享受优待，佛罗伦萨大学曾实施过最丰厚的预算方案，许多城邦都曾拨专款用于聘请教师。1421年佛罗伦萨政府给建筑师布鲁涅西斯奇等发明的一条船以三年专利权，准许他享有这一发明带来的全部利益。一个社会的发展，政治是起决定作用的。当我们听到马萨乔、多纳太

罗、波提切利、达·芬奇、拉斐尔、德拉瑞亚、米开朗琪罗、提香、曼坦尼亚等如雷贯耳的名字时，应当了解，还有一个名字在这些文艺复兴巨匠的身后闪光，那就是美第奇家族的政治家们。

现在的中国，政治制度较以前清明，走正确的市场经济道路，社会环境宽松。为广大青年从事研究和发明，创造了非常有利的条件，每个青年都应当抓住这个机遇，找出当代发明的特点，确定正确的研究道路，特别是史蒂夫·乔布斯的工作非常值得我们研究，进而从事中国的研究和发明事业，为中国的大发展，做出每个中国青年应做的贡献。



+

在中国大地上，改革开放前，自行车充斥了一切城市，形成了一个自行车王国。走市场经济道路以后，经济得到飞速发展，中国已和西方的英国、法国一样，无论大小城市，满街充斥着汽车，中国已由自行车王国过渡到汽车王国。而且，各式各样的汽车已成为身份和地位的象征。自行车的一个关键部件叫传动链，人们平时称作自行车链。汽车的关键部件是向车轮传递旋转运动所必需的机械装置。这两个关键部件都是达·芬奇完成的设计，他为现代自行车和现代汽车的伟大发明做了第一步的工作。

达·芬奇生活的年代，是意大利社会发生剧烈变化的时期，这个时期是从十四世纪开始的。在那里，由于东西贸易的发展，自发地产生了市场经济秩序。市场经济的急速发展，在思想文化领域内出现了反封建专制制度和反宗教统治的解放运动，这个运动在历史上叫作文艺复兴运动。15世纪意大利文艺复兴时代，是一个需要巨人而且产生了巨人的时代。达·芬奇就是这个时代在思想能力、热情和性格方面，多才多艺和学识渊博的巨人。德国思想家弗里德里希·恩格斯说：“列奥纳多·达·芬奇不仅是大画家，而且也是大数学家、力学家和工程师，他在物理学的各种不同领域中都有重要的发现。”

达·芬奇遗留下来的数以千计的机械设计图，包括上面说的两种发明和其他几乎完整的设计，使达·芬奇成了发明的伟大先驱。

列奥纳多·达·芬奇，于1452年出生在美迪奇家族统治下的佛罗伦萨共和国。父亲是一位法律公证员，母亲是一位农村妇女，据说达·芬奇是他们的私生子。达·芬奇自幼学习刻苦认真，喜爱绘画和雕刻。当父亲发现他是个有理想的孩子时，就决定让他去学习艺术。1466年，父亲送他到佛罗伦萨著名画家兼雕刻家韦罗基奥的工作室去学艺。韦罗基奥是一位有丰富创作经验的老师，达·芬奇来到他的工作室以后，他没有马上教达·芬奇绘画，而是严格要求达·芬奇练基本功，他教达·芬奇的第一课就是画鸡蛋。达·芬奇很听老师的话，把老师给他的鸡蛋小心地放在桌子上，天天照着去画。老师要求他的基本训练，要练到手和笔能圆熟地听脑的指挥。

韦罗基奥坚持要所有门徒学习解剖学，因此，达·芬奇在师从韦罗基奥时开始接触人体解剖学。当达·芬奇成为艺术家的时候，得到佛罗伦萨圣玛利亚纽瓦医院解剖人体的许可。之后他在米兰马焦雷医院以及罗马圣灵医院作业。1510—1511年，与托尔医生共同工作，三十年内共解剖了三十具不同年龄的人体。达·芬奇准备出版解剖学理作品并绘制了超过二百幅画作。然而，他的书直到1680年才以“绘画论”为书名出版。除了人体外，达·芬奇还解剖了牛、猴、熊、蛙以及禽类以作为解剖结构比较。达·芬奇不仅研究人体解剖出色，而且在涉猎其他动物解剖时一样出色。他不只是关心身体结构，也关心生理功能，这使他变为解剖学家和生理学家。

由于达·芬奇自己的刻苦钻研和老师的严格要求，他进步很快，几年以后他的绘画水平就超过了他的老师。1476年达·芬奇的老师韦罗基奥受圣萨尔宾诺教堂的委托绘制《基督受洗》，全画的人物虽已

画完，但是还剩下背景没有画，教堂一再催促，限定韦罗基奥必须在复活节前交画。这时离复活节只有七天了，可是韦罗基奥又不愿敷衍了事，他决定带着达·芬奇去希莫尼湖写生，然后再画背景。不料途中遇暴雨，韦罗基奥受寒感冒，高烧不止。由于任务紧迫，韦罗基奥只好要达·芬奇来画背景。达·芬奇赶回佛罗伦萨，反复琢磨老师的创作意图，模仿老师的画风，经过一天的辛勤劳动，终于完成了全画。第二天早晨，当达·芬奇揭开画布时，他惊呆了。

原来，老师以达·芬奇做模特儿画的天使形象，竟被嫉妒的师兄们刮掉了。他感到事态非常严重，时间又紧迫，他下决心不辜负老师的委托，为了维护老师的荣誉，自己动手来补画这个天使。他找出老师的原稿，以自己为模特儿，对着镜子重画天使。韦罗基奥康复归来，看到画作时，激动万分，他伸出双手紧紧抱住达·芬奇的肩膀兴奋地说：“它是如此的完美，看来我以后只能去拿雕刻刀了。”从此，达·芬奇声名鹊起，成为佛罗伦萨有名的画家了。据说，从此韦罗基奥决心不再作画，终生从事雕刻工作。达·芬奇在学徒期间，不仅学习了绘画和雕刻，同时还致力于科学研究，他经常和多斯卡纳大公周围的大数学家及天文学家们来往，并向他们请教。从他们那里学到很多科学方面的知识，培养了他以后从事科学研究和发明的广泛兴趣。1477年，达·芬奇结束了学徒生活，离开韦罗基奥的工作室，开始了独立的创作活动。

在达·芬奇开始独立进行创作活动的第二年，政局出现了动荡，美迪奇家族的僭主遭到教会的袭击。达·芬奇主张艺术创作和科学研究，要反映人民幸福的生活和实现人类进步的理想。但他的艺术创作和科学研究，执政当局整顿政治，对他无暇支持，他的才能得不到发挥。1481年他写了自荐书，次年，接受米兰大公的邀请，以军事工程

师和设计师的资格迁居米兰。达·芬奇是一位好学的人，他到米兰后，就拜访米兰的学者，向他们请教。因此，他在米兰结识了很多学者并从他们那里学到了丰富的科学知识，增添了不少智慧。在米兰生活的十七年，是达·芬奇科学研究和艺术创作上的成熟时期

在米兰期间，他除了创作思想性和艺术性都很高的著名壁画《最后的晚餐》外，还在建筑和水利工程上，在城防建筑和军事上，在机械工程和各项工业技术的改进方面，都有惊人的成就。特别在大炮和要塞的改良，对飞机和降落伞的探索，现代交通运输和军事技术方面，提供了极有价值的文献。1503年，米兰遭到法国的侵略，达·芬奇的事业不能实现，被迫离开米兰回到佛罗伦萨。这期间，他又完成了另一幅著名的《蒙娜丽莎》肖像画。在科学方面，他做了关于鸟的飞行研究，地质和水文的考察。在解剖学方面，也做了有系统的笔记。他还努力从事于运河港口的建筑工程。但是，佛罗伦萨的政治形势又有了变化，美迪奇家族的执政者再次被逐。

达·芬奇的创作和研究遭到新政府的打击，使他的生活没有保障，工作受到阻碍。1506年被迫重回米兰。1515年，达·芬奇应法兰西国王弗朗索瓦一世邀请，离开意大利，迁往法国定居。他希望能 在法国找到一个比较好的环境，从事艺术创作和科学研究。弗朗索瓦一世给了他至高的接待，把他安置在昂布瓦斯城堡中的克鲁克斯庄园，并经常前来向他请教。在法国定居期间，达·芬奇已很少作画，把精力都用在了科学研究上。达·芬奇是从实用方面接近科学的，正因为这样，他的治学态度才那样富于近现代精神。为了满足他在技艺方面的需要，他经常做各种实验。他的通过实验去探讨自然的奥秘，对后世伽利略等科学家产生了巨大的影响。

晚年，达·芬奇对知识的渴求胜过对艺术的爱好，他作为画家，

因而不能不研究光学定律，眼睛的构造，人体解剖的细节以及鸟类的飞翔。他作为民用及军事工程师，因而不能不正视一些只有了解动力学和静力学的原理才能解决的问题。在科学上，他不仅有许多重要发现，而且在技术方面还完成了许多重要设计。其中最为重要的有：聚光镜、装甲车、起重机、挖泥机、发条车、压榨机、纺织机、运河开凿机和各种水车，测风器、温度计、闹钟、传动链、幻灯、飞机等。凡是与人类生活有关的事情，无不引起他的兴趣和钻研。他研究的还有建筑、人的记忆、智力和欲望、葡萄种植及酿酒技术。论地球、太阳和行星，论地理，包括水流、运河、道路以及开矿。

达·芬奇设计的发明是很实用的，但是，最惊人的的是在这些发明的背后蕴藏着一种深刻探索和重视理论的精神。达·芬奇曾设计过发条推进车，他设想是一个带齿的圆盘进行水平旋转，这一旋转又通过齿轮的车轴和车轮连接起来。但是，怎样才能得到使圆盘转动起来的动力呢？对此，天才的达·芬奇耗费了长时期的思索，终于注意到发条机构可以使圆盘转动的原理。这样，达·芬奇就完成了向车轮传递旋转运动所必需的机械装置，为现代自行车和汽车的伟大发明做了第一步的工作。达·芬奇还将连续自动变速箱概念绘制成草图，这个变速概念以现代形式实际使用在汽车上。

达·芬奇强调知识的取得是靠观察、实践而不是靠权威，只有从实践中得到的知识，才是真正的知识。他鄙视那些死抱着《圣经》不放，拜倒在权威之下的人。在他看来，古代著作家的知识，作为研究的起点是有益的，但绝不能作为最后的定论。达·芬奇是世界上第一个把艺术创作和科学知识完美地结合起来的人。他的每一幅绘画都运用了许多科学知识，所以他的作品完美动人。达·芬奇把科学知识运用到艺术创作，并将其总结为完整的科学法则的创举，是世界美术

史上的一个重大革命。他的艺术作品不仅能像镜子似的反映事物，而且还以思考指导创作，从自然中观察和选择美的部分加以表现。壁画《最后的晚餐》、祭坛画《岩间圣母》和肖像画《蒙娜丽莎》是他一生的三大杰作。这三幅画作是达·芬奇为世界艺术宝库留下的珍品中的珍品。

从达·芬奇的札记和别的记载中可以看出，在伽利略出生以前的一个世纪意大利已经有一小批志同道合的人，达·芬奇同这些人共同创立了艺术上的自然主义。他们对事物比对书本的兴趣大，对实验的研究比对亚里士多德的意见看得更重。因此，达·芬奇一生踏踏实实，勤勤恳恳，从不投机取巧。他从事艺术创作是这样，在科学研究方面也是这样。他对一切事物都要求得到一个清楚的概念，从不马虎。为了得到正确的结论，他总是反复观察试验。在他眼中，自然界是有规律的，是受支配于不可改变的必然性的。因此，他鄙视炼金术、占星术和降神术的愚蠢行为。

达·芬奇生前没有按照他的原定计划，把他在各种学科的研究成果整理成书，他死后所留于后世的速写、手稿、设计图等约七千余件。这些速写、手稿、笔记和设计图被秘藏了二百年之久，近二百年来才被陆续发现，现在还能保存着约五千余件。达·芬奇的这些宝贵的东西，当时虽然对科学没有产生直接的影响，但是，一经公布，立即启发和促进了科学的发现和发明，在世界上产生了深远的影响。1717年，达·芬奇的这些手稿被英国人莱斯特购得，按照惯例根据所有人权利命名为“莱斯特手稿”，20世纪初被美国商业巨头哈默所收购，易名为“哈默手稿”。

《哈默手稿》真正广为世人所熟知是在1994年，微软创始人比尔·盖茨以3080万美元拍得了《哈默手稿》，使《哈默手稿》成为世

世界上最昂贵的图书。比尔·盖茨购得以后，委托大英图书馆的专家进行破解，并每年将原稿在世界各著名博物馆进行展览。北京理工大学将这批手稿原稿，连同大英图书馆所做的权威解读进行翻译和整理，已经上市和读者见面，并得到广泛的关注。它的意义不仅仅在于翻译成了中文，而是世界上第一个公开发行的图书版本。中国的上海科技馆，举行了达·芬奇机械发明展。达·芬奇的大胆设计，在当时的条件下难以实现，但大部分设计在五百年后，经由现代科学分析，竟然都是准确可行的。北京和上海的行动预示着，达·芬奇的遗产对21世纪的东方技术发明，将带来弥足珍贵的启发。

1519年5月2日，列奥纳多·达·芬奇逝世了，据说他是在赶来的弗朗索瓦一世怀中咽下了最后一口气。他最钟爱的学生弗兰西斯科·梅尔兹说：“达·芬奇的死，对每个人都是损失，造物主无力再造出一个像他这样的天才了。”

[汇评]

丹皮尔：如果我们要在古今人物中选择一位来代表文艺复兴的真精神的话，我们一定会指出列奥纳多·达·芬奇这位巨人。

瓦萨里：上天有时将美丽、优雅、才能赋予一人之身，令他之所为无不超群绝伦，显出他的天才来自上苍而非人间之力。列奥纳多正是如此。他的优雅与优美无与伦比，他的才智之高可使一切难题迎刃而解。

布罗诺夫斯基：达·芬奇的发明是很实用的，但最惊人的是在这些发明的背后蕴藏着一种深刻探索和重视理论的精神。

申漳：他死后留下七千页珍贵的手稿。好像文艺复兴时期艺术的繁荣掩盖了科学的解放一样，达·芬奇大画家的盛名掩盖了他在科学上的光辉成就。