



发明家与发明

刘 秦

FAMINGJIA YU FAMING

41

发明家与发明

刘 秦

内蒙古人民出版社

一九七九·呼和浩特

发明家与发明

刘 秦

*

内蒙古人民出版社出版

内蒙古新华书店发行 内蒙古新华印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32 印张:4.875 字数:101千

1979年9月第一版 1979年11月第1次印刷

印 数: 1—16,000册

统一书号: 7089·100 每册: 0.33元

序

科学与技术上的发明剧烈地改变着人类社会的各个方面。望远镜和显微镜的发明扩大了人的视野，原来许多看不见或分辨不清的东西，有了这两种发明就可以看见或分辨清楚了；火车和飞机等交通工具的发明，起到了缩短距离的作用，以前用步行需要十天的旅程，用火车、飞机等只要几小时甚至几十分钟就能到达；电话和无线电报的发明可以在地球上的任意两地迅速传递消息；电子计算机的发明代替了成千上万人的计算工作；火箭把成吨重的物体送到太空，人们登上月宫的幻想由于火箭的发明早已变成了现实；由于机床等的发明手工作业的生产方式得到彻底改变；凡此等等都使人类从生产到生活，从政治到思想没有一点不受这种物质文明的深刻影响。

科学技术上的任何发明都带有社会性和历史性，是人类同自然界长期斗争的产物。人们掌握了自然界的某些法则，并使这些法则有目的有意识地连续发生作用，以改革生产或改善生活等等，这就是发明。同一种发明，往往要经过多人长期试验研究才能成功。没有历史渊源，突然出现的发明是没有的。某种科学发明的出现和应用，表明它在人类的总进程中条件已经成熟。因此往往是几个人在不同的国度同时搞成。

科学发明是人类社会发展的产物，就是说发展到某个历史时期必然有何种发明。由于社会的需要，总是或迟或早有人

把该发明的东西发明出来。但是由谁发明，这带有偶然性。现在摆在读者面前的这本《发明家与发明》就揭示出发明家的一个共同点：都是勤恳好学，刻苦钻研，具有百折不挠的精神。任何发明总是要经过千百次试验，几乎是经过百分之九十九的失败，如果在这时停下不搞了，整个试验就算全部报废。在这种情况下总结失败的教训继续前进，往往是再往前走一、二步成功就会到来。假如雷文胡克磨镜片不能坚持到底，假如法拉第在第九年停止试验，他们就不会是显微镜、发电机的发明家，而将是别人了。

在科学发明的征途中，除了试验工作本身的困难之外，还有社会上的阻力，有许多人不去支持发明者的试验，反而会设置重重障碍，或者去讽刺、挖苦，有些发明家被说成是“怪人”、“不务正业”，甚至被关进监狱，……。因此，科学发明又是在斗争中取得的。

当我们打开收音机、电灯，拍发电报，登上汽车、火车的时候，会想到前人是怎样发明和在发明时所经历的困难和挫折吗？这本书以生动流畅的笔调告诉了我们有关史实。在工作或学习之余读一读这本书，将使我们在为祖国科学事业的发展，为早日实现四个现代化受到一种激励和有益的启示。我想这就是本书应起到的作用吧。

我作为第一个读者，读过本书后觉得有一定收获，愿意把自己的一些粗浅的看法写出来，献给读者，共勉之。

李迪

于内蒙古师范学院

一九七九年七月二十七日

目 录

序

科学发明的伟大先驱达·芬奇·····	(1)
伽利略与天文望远镜·····	(6)
雷文胡克与显微镜·····	(12)
富兰克林与避雷针·····	(17)
阿克莱与产业革命·····	(22)
瓦特与蒸汽机·····	(27)
伏打与电池·····	(31)
惠特尼与轧棉机·····	(35)
富尔敦与轮船·····	(39)
莫兹利与机床·····	(43)
戴维与矿工安全灯·····	(47)
史蒂芬孙与火车·····	(52)
法拉第与发电机·····	(57)
莫尔斯与电报·····	(63)
拜比吉与计算机·····	(67)
贝塞麦与转炉·····	(73)
赫威与缝纫机·····	(77)
诺贝尔与诺贝尔奖金·····	(81)
齐伯林与飞船·····	(85)
贝尔与电话·····	(90)
爱迪生与留声机、电灯·····	(95)

马泽利格与上鞋机.....	(102)
格林奈与电影.....	(106)
狄塞尔与柴油机.....	(111)
福特与汽车.....	(115)
莱特兄弟与飞机.....	(120)
马可尼与无线电.....	(124)
戈达德与火箭.....	(129)
诺依曼与电子计算机.....	(133)
巴丁与晶体管.....	(139)
后记.....	(144)

科学发明的伟大先驱达·芬奇



图1 达·芬奇

自行车是我们大家都很熟悉的，有了自行车，上班、上学、上街、求师访友，非常方便。我们骑上一辆自行车，两只脚稍用力交错一踏，就可以飞快地前进了。而且我们的身体也得到锻炼。自行车的一个很关键的部分叫滚子链，我们平时称做自行车链，向车轮传递旋转运动就是依靠它来完成的。然而，这样重要的滚子链是谁发明的呢？是十五世纪意大利文艺复兴时期的

伟大人物列奥纳多·达·芬奇。

达·芬奇生活的年代是意大利封建社会发生剧烈变化的时期。这个变化是从十四世纪开始的。当时意大利是西欧最先进的国家，在那里封建制度解体和资本主义的萌芽比任何国家都早。随着资本主义的发展，在思想文化领域内出现了一个反封建制度、反宗教统治的解放运动，这个运动在历史上叫做文艺复兴运动。十五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维能力、热情和性格方面，在多才多艺和学识渊博方面的巨人。革命导师恩格斯曾说，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

同部门中都有重要的发现。达·芬奇遗留下来的数以千计的机械设计图，包括滚子链这样惊人的发明和自动纺织机的几乎完整的设计，使他成了科学发明的伟大先驱。

列奥纳多·达·芬奇（一四五二至一五一九），生于意大利佛罗伦萨附近的芬奇镇。他是一个有名律师的儿子。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。一四六六年，父亲送他到佛罗伦萨名画家兼雕刻家委罗基奥的工作室去学艺。委罗基奥是一个有丰富经验的老师。达·芬奇来到他的工作室以后，他没有马上教达·芬奇绘画，他严格要求达·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。老师要求他基本训练要练到手和笔能圆熟地听脑的指挥，由于老师的严格要求和自己的刻苦钻研，达·芬奇进步很快。几年以后他的绘画就超过了他的老师。一四七六年他和老师合作《基督受洗》的祭坛画，老师指定他画右边的披着衣服的天使。画完了，达·芬奇所画的天使姿态自然活泼，脸部生动柔和，同老师所画的呆板的基督的形象形成了显明的对照。老师十分佩服他的学生。据说，从此委罗基奥决心不再作画，终身从事雕刻工作了。

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。他经常和佛罗伦萨的大数学家、天文学家兼医学家的托斯卡纳来往，向他请教。从他那里学到很多科学技术方面的知识，培养了他以后从事科学研究和发明的广泛兴趣。

一四七七年，达·芬奇结束了学徒生活，离开了委罗基奥

的工作室，开始了独立的创作活动。达·芬奇主张艺术创作和科学研究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得不到佛罗伦萨政府的支持，他的才能得不到发挥。一四八一年他写了自荐书，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·芬奇是一个好学的人，每到一个地方他都要拜访当地的学者，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。这期间他除了创作思想性、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，在城防建筑和军事技术上，在机械工程和各项工业技术的改进方面都有惊人的成就。特别是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。

一五〇三年，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，他又完成了另一幅世界著名的《蒙娜丽莎》肖像画。在科学方面，他作了关于鸟的飞行的研究，地质和水文的考察；在解剖学方面，也作了有系统的笔记。他还努力从事于运河港口的建筑工程。但是，达·芬奇的创作和研究遭到佛罗伦萨政府的打击，使他生活没有保障，工作受到阻碍。一五〇六年被迫重赴米兰。一五一五年，达·芬奇离开意大利，侨居法国。他希望能法国找到一个比较好的环境从事艺术创作和科学研究。

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代精神。为了要满足他的各种技艺的需要，他才去做实验。晚年，他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。在科学技术上，他不仅有许多重要发现，而且还完成了许多重要设计。其中最重要的有：聚光镜、装甲车、印刷机、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、滚子链、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。



图2 达·芬奇设计的扑翼式飞机

达·芬奇的发明是很实用的，但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。他设想使一个带齿的圆盘进行水平旋转，这一旋转又通过带齿轮的车轴和车轮联结起来。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，为现代汽车的伟大发明作了第一步的工作。

达·芬奇强调知识的取得是靠观察、实践而不靠权威，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。

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。

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，从不马马虎虎。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。

达·芬奇生前没有按照他的原定计划把他在各种学科方面的研究成果整理成书。他死后所遗留于后世的速写、手稿、设计图等约七千余件，这些手稿、笔记、设计图被秘藏了二百年之久，近两百年才陆续发现了他的《笔记》、设计图等，现在还能保存着的约有五千余件。

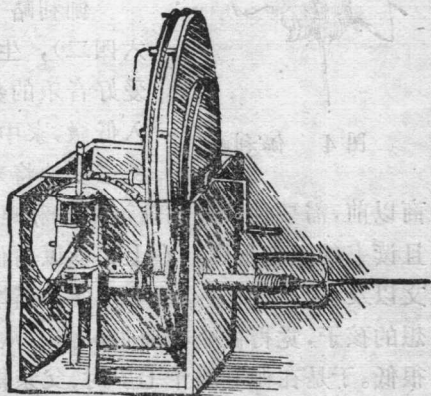


图3 达·芬奇设计的纺车

达·芬奇的《笔记》、设计图虽然对科学的发展没有产生直接的影响，但这些珍贵的笔记、设计图一经公布，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。

伽利略与天文望远镜



图4 伽利略

多才多艺的自然科学伟大奠基者伽利略，他不仅是一位科学家，而且还是意大利文艺复兴时期最伟大的发明家。

伽利略·伽利莱（一五六四至一六四二），生于意大利比萨。父亲是个爱好音乐的数学家。因父亲的职业收入低微，家中很贫困。为着衣食问题，父亲要他将来做个布商，不过在学布商以前，需要他读点书。谁知伽利略从小读书就非常用功，而且读书的能力很强，在上大学以前他就学会了拉丁文、希腊文以及哲学、音乐、绘画等。父亲渐渐地看出伽利略是个有理想的孩子，觉得做个布商很可惜。从事音乐、绘画工作收入又很低。于是在伽利略十七岁时，父亲把他送到比萨大学学医。

在大学里，伽利略以喜欢读书、怀疑、好奇、好问、好试验以及善于和老师辩论知名。他十八岁时，在比萨大教堂里看见一个圣灯的缓慢摆动，他觉得很新奇。他用右手按住左手的脉搏，默默地计算摆动的时间。这圣灯不知摆动了多少年，看见的人也成千上万，但谁也没有看出这灯有什么出奇的地方。然而，伽利略却看出了其中的意义。在摆动的圣灯的

启示下，他完成了摆的等时性的发现。后来他又制成一种普通形式的摆，为荷兰科学家克里斯提安·惠更斯发明摆钟奠定了基础。

意大利多斯卡纳大公到比萨旅行，随员中有一位是著名数学家。伽利略去拜访他的时候，正好碰上他为其他随员讲几何学，伽利略在门外听得入了迷，决心要学好数学。他要求这位数学家教他几何学，得到允许后，伽利略很快就学会了平面几何和立体几何。这使伽利略的父亲很生气，因为在他父亲看来，即使一个人能靠数学吃饭，但也是收入最微薄的职业。然而伽利略学习数学的决心很大，父亲没有办法，而且自己是个数学家，理解儿子的心情，最后只好说：“随你自己去吧，做一个数学家和穷人，将来不要怪我。”因为经济困难，伽利略于一五八五年没有得到学位便离开大学，回家住了四年。他有了数学知识，就以数学为工具，专心研究古代希腊人的科学著作，发明了用以测定合金成份的流体静力学天平，写出了一篇关于固体重心问题的论文。这些成就引起了全国学术界的注意，比萨大学也因此请他担任数学教授。

一五九二年，伽利略被聘为意大利帕多瓦大学数学教授，他在这里任教十八年。这期间，于一五九七年他发明了比例规，并在以后出版了他的《比例规演释》这部著作；他也发明了第一个温度计。一六〇四年他从事天文学研究，发现了一颗新星，这在伽利略的心里激起了很大的热情，使他渴望将这一发现宣传给广大的民众。伽利略演讲了三次，受到听众的热烈欢迎，得到很大的成功。在演讲中，他坚决地批判了亚里斯多德所暗示的天体完善不变的传统观念，热情地赞扬和宣传了他多年以前就已经拥护的波兰伟大的天文学家尼

古拉·哥白尼的学说。

接着，一个偶然的的机会，工艺为人类发明了一种奇妙的仪器，它使天文观测范围扩大，而且达到意料不到的精确，使人类在宏观范围完成了许多重要发现。一六〇九年五月，伽利略听说一位荷兰人制出了一种能把远处物体放大的镜子，从他法国朋友的来信中又得到证实，于是他就集中精力探索其中的道理，沉思于光线折射之学。伽利略根据自己研究出来的原理，辛苦地研磨镜片，很快就发明了第一架天文望远镜。经过不断地改进，能将物体放大三十倍。从此，新的发现



图5 伽利略发明的天文望远镜

立刻接踵而来。伽利略也因此被帕多瓦大学聘为工资非常高的终身教授。

一六一〇年，伽利略移居佛罗伦萨，任多斯卡纳大公的哲学和数学首席供奉。在这里，伽利略把天文望远镜对着天空，发现月面上凸凹不平；他又认识了金星的位相的现象，从此，他不再怀疑金星围绕太阳运行；他看出银河是无数星体构成，由于光辉的混淆，才使我们用肉眼看上去把它看作是一带连续的白光；他还发现日面的黑子和太阳的自转以及土星光环所造成的奇特现象。

伽利略用自己亲手制造的仪器观测天空，所见到的向来都十分有把握，但是在—六一〇年一月八日晚上，他观测木星，觉得没有把握了。昨天晚上看的时候，木星的旁边有三颗小星，二颗在左边，一颗在右边，但这天晚上，三个都在

左边，实在太奇怪了，难道是望远镜在和自己开玩笑吗？一月九日晚上有云看不见。一月十日晚上木星又显示了出来，这天只见两颗小星星，而且都在左边，第二天晚上仍是两颗，都在左边，不过一个比另一个大些。第三天晚上，木星旁边竟有四颗小星了，三颗在右边，一颗大的在左边。这样，他发现了木星的四颗卫星。伽利略把他的发现写成了《星际使者》这部著作。他对木星从一月七日至三月二日作的六十四次观测，在这部著作中都作了记载，而且绘出了木星四颗卫星观测直线图。

伽利略的天文观测从一六一〇年一月起，一直坚持到一六一九年十一月，历尽辛苦，前后达十年之久。伽利略发明的天文望远镜以及在天文学上的发现，轰动了世界。然而，帕多瓦的教授们，尽管伽利略多次邀请，他们也不愿意去看一看伽利略的望远镜，而伽利略的比萨的同事们，则在大公面前竭力想用逻辑的论据证明伽利略是靠了巫术的符咒把天空的新星咒了出来。诬蔑伽利略的天文望远镜是魔鬼的发明。对此，伽利略异常愤怒，一六一〇年八月十九日他在给德国著名天文学家约翰·刻卜勒的信中说：“对于这些人来说，真理用不着到自然界中去寻找，而是从比较古人著作中得到。”

伽利略的发现对哥白尼学说的发展产生了巨大的影响，害怕真理的宗教法庭终于采取断然手段，宣布宣传地球在地轴上自转和围绕太阳公转是错误的，是异端邪说。一六一六年哥白尼的著作被列为禁书，伽利略也被召到宗教法庭受到警告。然而，天才人物对真理的追求是有很大的热情的。权力所武装的愚昧与迷信，给了伽利略以很大的刺激，更增加了

他的反抗的勇气，警告使伽利略没有放弃自己的见解，经过长期的艰苦创作，十六年后出版了他的划时代的巨著《关于托勒玫和哥白尼两大体系的对话》。在这部著作里，伽利略表现为一个具有坚强意志，并且具有智慧和勇气的人，他代表理性的思维，挺身而出，反对那一批倚仗人民的无知，并且利用披着牧师与学者外衣的教师的无所事事，借以把持并维护其权势的人。他以非凡的文学才能，用极其鲜明生动的语言，向那个时代受过教育的人进行宣传，克服他同时代人的人类中心说和神秘思想，并且引导他们恢复从客观的和因果关系的角度来看待宇宙。

伽利略希望得到安静的岁月去进行他的研究工作和度过他的晚年。尽管他不敢暴露自己的主张但是由于这部著作使一切反对地球运动的论据受到粉碎性的驳斥，得到读者的欢迎，取得极大的成功。因而也就引起宗教法庭的畏惧。伽利略那时已是七十岁的老人，再度被召至罗马受异端裁判所的审判。多斯卡纳大公代为说情也无济于事，他被拘囚在监狱里，不断遭到审讯，要他再度取消他的邪说，否则遭到叛教的刑罚。他在教会的淫威胁迫之下，不得不双膝下跪宣誓：

“我违背了教义，我诅咒我的罪孽，我悔恨我的过失；宣传了地球运动的邪说”。将整个生命贡献给自然界的研究而取得伟大成就的这位老人，竟被强迫下跪，违心地去否认他主张的有确凿证据的真理，这是何等境况啊！当他签完字站起来的时候，仍然喃喃自语地说：“可是，地球仍然在转动！”

伽利略被判终身监禁，在多斯卡纳大公的请求下，被保释为居家受监视，不能离开佛罗伦萨地区。把毕生的精力都贡献给人类科学事业的伽利略，无论精神上或肉体上有什