影响你一生的世界名人·四

最具影响力的
发明始祖

(下册)

邢春茹 主编

辽海出版社

图书在版编目(CIP)数据

影响你一生的世界名人/邢春茹主编. —沈阳 辽海出版社 2007.3

ISBN 978 - 7 - 80711 - 716 - 2

I. 影... II. 邢... III. 名人 - 列传 - 世界 IV. K811

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 036743 号

辽海出版社出版

(沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮政编码 110001)

北京海德印务有限公司印刷

开本：850×1168 毫米 1/32 字数：1960 千字 印张：110

责编：于文海 陈晓玉 2007 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

定价：396.00 元（全 20 册）

前 言

马克思曾经说过：“文学是一定的社会生活在人类头脑中反映的产物。”

文学是一种社会意识形态，与社会、政治以及哲学、宗教和道德等社会科学具有密切的关系，是在一定的社会经济基础上形成和发展起来的，因此，它能深刻反映一个国家或一个民族特定时期的社会生活面貌。文学的功能是以形象来反映社会生活，是用具体的、生动感人的细节来反映客观世界的。优秀的文学作品能使人产生如临其境、如见其人、如闻其声的感觉，并从思想感情上受到感染、教育和陶冶。文学是语言的艺术，是以语言为工具来塑造艺术形象的，虽然其具有形象的间接性，但它能多方面立体性地展示社会生活，甚至表现社会生活的发展过程，展示人与人之间的错综复杂的社会关系和人物的内心精神世界。

作家是生活造就的，作家又创作了文学。正如高尔基所说：“作家是一支笛子，生活里的种种智慧一通过它就变成音韵和谐的曲调了……作家也是时代精神手中的一支笔，一支由某位圣贤用来撰写艺术史册的笔……”因此，作家是人类灵魂的工程师，也是社会生活的雕塑师。

文学作品是作家根据一定的立场、观点、社会理想和审美观念，从社会生活中选取一定的材料，经过提炼加工而后创作出来的。它既包含客观的现实生活，也包含作家主观的思想感情，因此，文学作品通过相应的表现形式，具有很强的承载性，这就是作品的具体内容。

文学简史主要指文学发展的历史进程，这跟各国历史发展是相辅相成的。历史的发展为文学的发展提供了时代背景，而文学的发展也形象地记录了历史发展的真实面貌。

总之，学习世界文学，就必须研究世界著名文学大师、著名

文学作品和文学发展历史，才能掌握世界文学概貌。

为此，我们综合了国内外最新的世界文学研究成果和文学发展概况，编撰了“世界文学知识大课堂”丛书。本套书系共计20册，包括《中国文学发展概论》、《中国文学大家》、《中国文学精品》、《世界古代文学发展概论》、《世界古代文学大家》、《世界古代文学精品》、《世界近代文学发展概论》、《世界现代文学发展概论》、《西欧现代文学大家》、《南北欧现代文学大家》、《中欧现代文学大家》、《俄苏现代文学大家》、《美洲现代文学大家》、《亚非现代文学大家》、《西欧现代文学精品》、《东南欧现代文学精品》、《中北欧现代文学精品》、《俄苏现代文学精品》、《美洲现代文学精品》、《亚非现代文学精品》。

本套书系内容全面具体，具有很强的资料性和系统性，是广大读者学习了解世界文学的良好读物，也是广大图书馆珍藏的良好版本。

本书由萧枫同志主编，参加编撰的还有宋涛、张林、李雪、胡元斌、窦俊平、廖海丽、聂丽、寻美琴、李娟、鹿清斌、王德雪、张立立等人，在此对他们付出的辛勤劳动表示感谢！

目 录

塞缪尔·莫尔斯	1
威廉·汤姆孙	3
阿尔弗莱德·诺贝尔	7
威廉·亨利·柏琴	13
乔治·威斯汀豪斯	16
亚历山大·贝尔	19
托马斯·爱迪生	22
卡茂林·昂尼斯	25
鲁道夫·狄塞尔	27
亚·斯·波波夫	32
李·德福雷斯特	36
尼沃·贝克兰德	39
莱特兄弟	43
伽利尔摩·马可尼	47
康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基	49
冯·诺伊曼	51
亚历山大·弗莱明	58
罗伯特·戈达德	61
冯·卡门	64
冯 如	67
格哈德·多马克	70
卡罗瑟斯	73
利奥·西拉德	79
保尔·赫曼·缪勒	82

迪姆·勃纳斯·李	87
罗伯特·奥本海默	90
侯德榜	98
霍华德·休斯	101
法伦斯维斯	106
约翰·巴丁	109
林同炎	111
阿兰·特云	114
冯·布劳恩	117
诺尔曼·博劳格	121
贝聿铭	123
查尔斯·汤斯	129
袁隆平	131
王 选	133

塞缪尔·莫尔斯

塞缪尔·莫尔斯是一位画家，他对绘画很熟悉，已经从事多年并小有名气。

莫尔斯已经 41 岁了。

莫尔斯对电学和机械一窍不通。

但是，莫尔斯改行了。

改学了电学与机械。

最后，他发明了电报！

事情要从 1832 年那个美丽的秋天说起。

“萨丽”号游客轮在大西洋海面上乘风破浪，赶赴美国的纽约。人们互相攀谈闲聊。有一位青年人的谈话吸引了很多人。这位青年人是杰克逊。他不知道，由于他的一次很普通的旅行谈话促使了近代一个重大发明的诞生。

莫尔斯虽然听不懂杰克逊的一些术语，但是电的奇妙却深深地打动了。他放弃了自己的艺术领域，开始研究“电报”。

莫尔斯把自己的工作间变成了研究室。他在大学担任美术教授，以挣得必要的钱，同时向大电学家亨利学习电学知识。

对于一个 41 岁的人来说，这是多么不易呀！

莫尔斯先了解了前人的发现：

最早的是安培。安培用 26 根导线连接两处 26 个相对应的字母，利用发报端控制电流的开关，利用收报端的字母旁的小磁针感应联接字母的导线是否通电，从而确定信息。

后来就是莫尔斯的老师，美国物理学家亨利了。亨利提出接力赛式的传导，在线路的中间加装电源，以增强电流从而远距离传输。

莫尔斯从亨利那里学习技术与电报理论。他很快就制造了自

己的电磁铁，发明了“继电器”。

三年时间一晃而逝，莫尔斯的积蓄不多了，但是发明还是没能成功，一个关键的问题没有解决——26个字母符号太复杂。

终于有一天，莫尔斯看到飞溅的电火花想到了这些：“电火花是一种信号，没有电火花是另一种信号，时间间隔也是一种信号，有电与没有电，时间间隔的有无，这可以互相组合代表字母与数字，从而传递信息，双方都知道编码规则，就可以互相翻译了。”

电码与电路的对应关系被解决了。莫尔斯发明了只用点和横两种符号的电报系统，人们称为“莫尔斯码”。

莫尔斯的数学进制与编码知识十分薄弱，他能想到这一点，难能可贵。

莫尔斯特意求助一位机械学知识较丰富的青年人，经过一段时间的紧张研制，莫尔斯终于在自己经济最拮据的时期研制成功了电报机。

1837年9月4日，莫尔斯的电报机在500米范围内工作了，当助手从另一端接收到信号，两人的内容准确无误没有丝毫出入的时候，莫尔斯兴奋极了。

但是国会的议员们认为电报无用。通信即可，为什么要架设专线呢？当时没有发现无线电波，人们认为架设专线发报是费力不讨好的事情。1843年，在莫尔斯的鼓动和再三提议下，又看到别的国家也在进行电报研究，美国国会终于动心了。

经过两年多的铺设，一条由华盛顿到巴尔的摩的60公里实验电报线路成功开通。

1845年5月24日，第一次有线电报发出了。美、英先后成立了电报公司。电报事业迅速在欧洲发展。人们远距离迅速通讯的时代到来了。

威廉·汤姆孙

1892年，英国女王伊丽莎白把“开尔文勋爵”的封号授予一位著名的科学家，以表彰他在科学和技术领域为人类做出的杰出贡献。然而，令人惊奇的是，在崇高的荣誉面前，这位科学家竟然用“失败”二字总结他一生在科学进步方面的奋斗。他是谁呢？他就是成功铺设第一条大西洋海底电缆的英国杰出的科技发明家威廉·汤姆孙。

威廉·汤姆孙于1824年5月26日出生于英国的贝尔法斯特城。

铺设大西洋海底电缆是一项世人瞩目的工程，而且耗资巨大。不料，在建造电缆的第一步就出了差错。负责这项工程的是华特霍斯，他在公司有较好的人事关系，资格又老。当时，汤姆孙只是一个年龄最小的董事，无职无权。1857年，工程一开始，汤姆孙和总工程师就发现了问题。原来，按照设计要求，大西洋海底电缆要由1200段电缆焊接而成，每一段是3.22公里长。华特霍斯一手制订的电缆说明书上的电缆直径比理论要求的要小得多，更糟糕的是，公司筹委会在正式开工之前就把说明书给了承办商，而且已经开始制造，要取消合同已来不及了。汤姆孙为了补救，回到他的实验室，带领学生把当时所有的铜线都进行了测试，发现各种铜线的电阻率相差很大，不同电阻率的铜线焊接在一起，肯定会使总电缆的参数发生偏差。通过实验，汤姆孙解决了多条铜线间电阻率一致化问题，并总结出一套实用的电阻率测定方法，对电缆用铜线的规格提出了新的要求和标准。

汤姆孙的研究成果，遭到华特霍斯和电缆制造商的抵制。汤姆孙在董事会上用大量的实验事实证明自己的理论，赢得了董事会的支持，迫使厂商按新的技术标准签订了合同。

1857年，造好的电缆被装上英、美两国政府拨出的两艘巨轮，开始了第一次的沉放。电气工程师华特霍斯因故不能随船，受董事会委托，汤姆孙代理他随船指挥。当沉放船行至611.16公里时，电缆意外断裂，加上传递的弱信号，一般的电报机难以收到，第一条电缆的第一次沉放失败了。

通过事后分析，汤姆孙发现，只需加强电缆的外层机械强度，就能避免断裂。但是，如何放大弱信号，却成了一个难题。

1858年年初，在一个阳光明媚的日子里，汤姆孙和德国物理学家亥姆霍兹一起到海湾游玩。汤姆孙一想起信号放大问题，就走了神，丢下朋友，一个人躲到船舱下面算了起来。亥姆霍兹就跟他开了个小玩笑。顺手从衣袋中取出眼镜，把太阳光反射到汤姆孙脸上。汤姆孙忽觉一个刺眼的亮点在眼前晃动，抬头看到朋友手中的眼镜，灵机一动，狂喜地大喊起来：“有啦！有啦！我的亥姆霍兹。”喊着就跑回了实验室。

原来，镜片的作用启发了汤姆孙，他终于找到了放大信号的方法。他通过反复实验，最后在电报机的线圈中，小心地挂上一面小镜子，镜背面粘一个小磁针，以此来放大弱信号。他经过周密地设计，终于制成了镜式电流计电报机。这种电报机灵敏度要比华特霍斯的电报机高十多倍，从而解决了海底电缆通信的关键性技术问题。这种实用的终端设备，在以后大西洋海底长途电缆通信中被广泛采用。

技术问题解决之后，1858年开始了第一条电缆的第二次沉放。因资深的华特霍斯拒绝出海，年轻的汤姆孙勇敢地承担起电气工程的责任，再次随船出海。

1858年春夏之交，沉放船“亚加墨娜号”由北美的纽芬兰岛出发，由西向东铺设电缆。不料，海上遇到持续一周的大风大浪。甲板被电缆钻出了洞，实验室进了水，给沉放工作带来了很大困难。汤姆孙和大家一起，不顾危险，劈浪前行。经过一个多月海上搏斗，“亚加墨娜号”于8月3日安全驶至爱尔兰。8月5日下午3点55分，由汤姆孙拍出的第一份越洋电报，在5分钟后由北美洲一端收到。人类第一次征服了大西洋的阻隔，用电缆

把两块大陆接在一起。建立奇功的汤姆孙此时激动得发了狂。但一个月后，出乎意料的事情又发生了。电缆在通了 723 次电报之后，由于海水腐蚀而断裂，甚至漏电，两岸电报往来被迫中断。

大西洋海底电缆两次沉放都遭失败，耗费数十万英镑而不见效益。许多人都想打退堂鼓，而汤姆孙却坚持认为，第一条电缆虽寿命不长，至少通了一个月，但它证明长途海底通信是完全可能的。在汤姆孙和总经理的坚持下，在政府的大力支持下，1865 年年初，第二条新电缆制造出来并进行沉放。这时的汤姆孙，因滑冰骨折已成了跛子。可是，他克服一切不便，一定要亲自出海，领导这次沉放。一艘 22000 多吨的巨轮“大东号”载着人们的希望出发了。经受两次打击的汤姆孙多么盼望这次能够成功啊。可是船行不到一半，电缆意外折断，沉入深渊，汤姆孙痛心极了。返回时，这位工程师脸上挂着泪花。面对异常平静的大海，他在心中呐喊：“我相信大西洋阻挡不住人类的进步！”

是的，大西洋阻挡不住人类前进的脚步。1866 年，第三条电缆建成。当年 4 月，“大东号”再次启程。汤姆孙第四次上船，担任工程师，主持沉放。6 月，电缆在爱尔兰着陆，沉放非常成功，电报通信也非常顺利。汤姆孙为巨大的成功所鼓舞，几个月后再次出航，经过一个多月搜索，打捞到沉入海底的断缆，并接上新缆，一直通到了纽芬兰。经过 10 年艰苦卓绝的工作，大西洋底拥有了两条电缆。这次成功，开创了人类有线通信的新时代。它不仅证实了远距离海底电缆通信的可行性，而且为这一事业的发展奠定了理论基础，提供了丰富的实践经验。一百多年后的今天，地球上各大陆板块之间，大陆和主要岛屿之间，都铺设了海底电缆。

铺设大西洋海底屯缆的工程，为人类通信事业做出了巨大贡献，也对汤姆孙的科学活动产生了很大影响。它把汤姆孙从理论科学引向了工程技术科学。人们说，汤姆孙做了 50 多年教授，其实是以教授的名义当了 50 多年的工程师。在应用工程上，到处都留有他的足迹。几次沉放电缆的海上航行，更使他的后半生紧紧地与大海联结在一起。电缆铺设成功之后，他继续为海底通

信研究新装置，包括海底电报自动记录器和圈转电流计等。

汤姆孙一生取得过 70 种产品的发明专利，这些专利权使他成了富翁。他把这些钱大量地用在新的研究方面。1870 年，他娇弱的妻子在与他共同生活 18 年后因病离开了人世。强忍悲痛的汤姆孙，买了艘 100 多吨的游艇，把全部精力都投入到航海研究之中。他把游艇当做试验船，经过反复研究，发明了几种不受铁壳船体干扰的轻便改良罗盘。此外，他还发明了海水测深仪，研究过潮汐理论。

汤姆孙这位近代物理学的奠基人之一，大西洋第一条海底电缆的创建者，一生发表论文 600 多篇。1851 年被选为皇家学会会员，两次获皇家学会勋章。从 1892 年起，任皇家学会会长，一直到他去世。他建立了英国第一座现代物理实验室。至今格拉斯哥大学还设有“开尔文奖”，用来奖励世界范围内在数学、天文学、物理学等方面有突出成绩的学生。

1896 年，来自世界各地的科学家云集格拉斯哥大学，隆重纪念汤姆孙荣任该校教授 50 周年。大家一致用真诚的语言赞美他的功绩。确实，要想逐一列举汤姆孙在科学领域的成就和获得的社会荣誉是很难的。但在纪念仪式上，这位 72 岁的勋爵在答词中却说：“有两个字最能代表我 50 年内在科学进步上的奋斗，就是‘失败’两字。50 年以前；我最初任教职的时候，对于电力和磁力或电气、质量、化学亲和力间的关系等，知道得并不十分多。失败当然会产生忧虑的，可是对于从事科学的人，天赋的才能常会带来一种特别的兴致，借此使他不致十分失望，也许反会使他的日常生活格外快乐。”

三年后，汤姆孙辞去了格拉斯哥大学的教授职务。1899 年新学年开始时，注册室走进来一位 76 岁的老人，郑重其事地在报名表上填写下：“开尔文勋爵，研究生。”他不再走上讲台去讲课，从现在起，他只是学了。

1907 年 10 月 17 日，汤姆孙与世长辞，享年 83 岁。他被葬于威斯敏斯特大教堂，受到人们永久的尊敬和纪念。

阿尔弗莱德·诺贝尔

1867年一种黄色的炸药进入市场，它作为一种猛烈力量的象征，对人类和整个世界产生了重要影响。1901年，诺贝尔奖金首次颁发以来，该项奖金和获得者已经引起了整个文明世界的兴趣。

黄色炸药的发明者及这种奖金的创始人、瑞典人阿尔弗莱德·诺贝尔愈来愈为人们所重视和仰慕。

阿尔弗莱德·诺贝尔于1833年10月21日降生在瑞典的斯德哥尔摩。

体弱多病的阿尔弗莱德到了上学的年龄，父母让他和两个哥哥一起进入了斯德哥尔摩一流学校——雅克布斯小学。当时他是年级中最优秀的学生。然而，他短暂的学校生活很快由于家庭的外迁而终止了。

1842年10月，阿尔弗莱德·诺贝尔和他的母亲哥哥一起到了俄国。

阿尔弗莱德在语言和化学方面显出非凡的才能。在俄语方面的进步很快。除此之外，他还非常爱好文学，甚至自己写诗。

1850年，当阿尔弗莱德17岁的时候，这位年轻人被送出去进行首次学习旅行。这次旅行长达两年，除了他的祖国瑞典外，还去过德国、意大利和北美，在旅行中阿尔弗莱德参观种种实验室，拜访大学的研究所，尽量多了解发达国家的科学成果。

两次的旅行结束了，阿尔弗莱德回到了瑞典，开始了自己的事业。

由于父亲的影响，诺贝尔从小就对研制炸药产生了浓厚的兴趣。后来，在帮助父亲研究鱼雷和炸药时，又积累了不少实际知识和经验。诺贝尔在欧美各国游历期间，看到了开矿和筑路时工

人们的繁重劳动。他想，如果能利用爆破的威力，定能减轻体力劳动，并且提高工效。于是，他决心从事炸药的研究和制造。

诺贝尔最初见到硝化甘油是在彼得堡的时候。有位名叫西宁的教授，曾在诺贝尔面前进行过实验。他把硝化甘油滴在铁砧上，然后用铁锤捶击，受到捶击的部分立即发生爆炸。这次实验给诺贝尔留下了深刻的印象。从此，他便对硝化甘油产生了浓厚的兴趣。经过长期思考和反复实验，他认识到，要使硝化甘油发生爆炸，除了重力捶击或剧烈震动外，就是把它加热到较高的温度。这个温度，实际上也就是硝化甘油的爆炸点。于是，诺贝尔确定了一个研究课题，试图寻求一种引爆硝化甘油的装置。这种引爆装置既不减弱硝化甘油的爆炸力，同时又要尽可能保证安全。只有这样，才能把硝化甘油制造成一种可供实用的炸药。

为了解决硝化甘油的安全引爆问题，诺贝尔在彼得堡进行了多次试验。1862年夏天，他成功地进行了一次水下爆炸试验。他先把硝化甘油装入玻璃管内，封闭起来，再把这只玻璃管放进装满火药的锡管里，最后装上导火索。诺贝尔同他的两个哥哥一起来到河边。当他点燃导火索并将装有玻璃管的锡管投入水中后，立即发生了爆炸。这次爆炸的威力超过了一般的火药。诺贝尔高兴极了。通过这次实验，他发现可以利用火药引爆硝化甘油。但是，火药的用量远远大于硝化甘油的用量，这样大量的引爆物没有实际使用的价值。为了使引爆物的用量小于硝化甘油的用量，他以顽强的毅力继续进行研究和试验。

诺贝尔在找到了办法后，又进行了新的试验。诺贝尔发明的少量火药引爆硝化甘油的方法，获得了专利证书。

当诺贝尔在彼得堡研究炸药的时候，已经回到了瑞典的父亲也在从事炸药的研究。

但诺贝尔发现用火药做引爆物还不很理想，便继续研究，希望用一种新的引爆物来代替它。然而就在这期间，发生了一次重大事故。1864年9月3日，在斯德哥尔摩诺贝尔家住宅附近的实验室里，硝化甘油发生爆炸，损失惨重。除了实验室被炸成一片废墟之外，诺贝尔的5名助手被当场炸死，其中有一位是他的小

弟弟奥斯卡。诺贝尔本人当时不在实验室，才得以幸免。这次事故对诺贝尔打击很大。由于爆炸力特别猛烈，周围的居民以为发生了大地震。事后，当他们得知是诺贝尔的实验室发生爆炸时，认为诺贝尔是一个“科学疯子”，并向政府提出要求，禁止诺贝尔在市内进行炸药实验。

可是，诺贝尔在悲痛中并没有动摇研制炸药的决心。

1867年秋天，他找到了一种代替火药的引爆物雷酸汞。雷酸汞是一种褐色晶状粉末，灵敏度很高，一遇震动即可爆炸。诺贝尔用它来做引爆物，经过无数次实验，终于获得成功。于是，一种新型的引爆物——雷管诞生了。雷管的发明，可以说是爆炸科学发展过程中一次重大的突破。1868年2月，瑞典皇家科学会授予诺贝尔父子金质奖章，奖励他们研制炸药取得的成就。

自从诺贝尔发明用火药作为引爆物的方法之后，硝化甘油炸药就开始得到实际应用了。诺贝尔在德国汉堡建立的公司，顿时成了销售炸药的中心。

但是，硝化甘油炸药遇到强烈震动后就会发生爆炸；在使用过程中，重大事故不断发生。

为了解决炸药的安全使用问题，诺贝尔又进行了深入研究和反复实验。经过研究，他决定用一种固体物质来吸收硝化甘油，以提高它的化学稳定性。于是，一种新型炸药便诞生了。

诺贝尔在选择吸收硝化甘油的固体物质时，曾经试用过各种各样的东西，例如木炭粉、木屑、水泥、砖灰等。但是，经过爆炸试验，这些东西都不理想。最后，他找到了硅藻土。硅藻土不仅化学性质稳定，而且有较大的吸收力，用来作炸药配粉非常合适。诺贝尔把硝化甘油和硅藻土按3:1的比例混合在一起，制成了一种新炸药。名为“硅藻土猛烈安全炸药”，或称“猛烈药”。这也就是人们所熟悉的黄色安全炸药。

到1873年，诺贝尔在欧洲13个国家一共开办了15个生产安全炸药的工厂。这时，40岁的诺贝尔已经成为名扬四海的“炸药大王”了。

诺贝尔并没有就此止步。他发现，硅藻土猛烈炸药虽然解决

了安全问题，但是仍然存在着缺点，就是它的爆炸力不如硝化甘油炸药。1873年诺贝尔在巴黎创办了一座设备齐全的实验室，继续从事炸药新品种的研制工作。

1875年的一天，诺贝尔在实验中把手指割破了，便用胶棉包扎伤口。胶棉又称火棉，是用一种硝化纤维制成的，含氮量低，可溶于乙醚或酒精，成为胶状物。突然，他想到，可以把胶棉与硝化甘油混合起来，制成新型炸药；于是胶质炸药问世了。胶质炸药不仅比硝化甘油炸药具有更大的爆炸力，而且具有更安全、不溶于水、容易加工成各种形状等特点。胶质炸药发明后，不久便在许多国家的爆破工程中得到广泛的应用。

接着，诺贝尔又开始研制无烟火药。研制工作直到1887年才最终完成。这种火药呈颗粒状，是将赛璐珞的配方加以改变，用硝化甘油代替其中的樟脑而制成的。它的燃烧速度极快，爆炸时不冒烟雾，而且没有残渣，因此常用于制造炮弹。

1890年，诺贝尔在一封信中就曾说过：“我希望我能够制造一种东西或是机器，具有极端可怕的破坏力，使一切战争因此而完全不可能发生。”

诺贝尔的主要科学活动是从事炸药研制，但是除此之外，他还有着非常广泛的研究兴趣。他的多项研究工作是交替进行的，因此取得了多方面的科学成就。

诺贝尔对化学研究情有独钟，这当然与研制炸药的兴趣有关。他在化学方面的研究涉及高分子化学、电化学等领域。特别对于电化学，诺贝尔投入了更多的精力，一直坚持到晚年。1895年他曾资助别人建立食盐电解厂，从事苛性钠和氯气的生产。

诺贝尔非常重视应用化学。他认为，科学成果只有满足人们生产和生活的实际需要，才是有意义的。正是从这一点出发，他研究和发明了许多实用技术和产品。例如：他开展过用硝化纤维制造人造丝、人造橡胶和人造油漆的研究。

诺贝尔的发明创造很多。据不完全统计，他一生中因发明创造而获得的专利多达255项。其中，有关炸药的专利有129项。在非炸药的发明专利中，有气体测量器、硫酸浓缩器、防爆锅

炉、弹壳无声退出法、改良电池、改良电话、改良发动机、人造丝喷丝头，等等。

诺贝尔是瑞典皇家科学会、伦敦皇家学会和巴黎土木工程师学会的会员。他曾获得瑞典国王倡议颁发的科学勋章和法国的大勋章。

诺贝尔不仅致力于科学技术方面的发明创造，而且还爱好文学，写过不少诗歌、小说和剧本。

诺贝尔一生非常谦虚，并对自己的成就保持着最大的沉默。他曾说过：“我不知道我是否应得到名望，我不喜欢那样的谀词。”

诺贝尔拥有一笔巨大的财产，可是他对金钱却毫不在意。诺贝尔在去世前一年即 1895 年 11 月 27 日写的遗书中表示，将他的财产部分赠与亲友，其余大部分作为基金。这些基金的利息，“将每年以奖金形式颁发给在过去一年中对人类做出最大贡献的人”。他还具体地安排了奖金的分配办法，把奖金分为五份：“一份奖给在物理学领域中作出最重要发现或发明的人；一份奖给在化学领域中完成最重要的发现或改进的人；一份奖给在生理学和医学领域完成最重要发现的人；一份奖给在文学领域产生带有理想主义倾向的最佳杰作的人；一份奖给曾为各民族间的友谊，为废除和裁减常备军，以及维护和促进和平事业作出了最大和最好贡献的人。”从遗书的内容来看，他是经过深思熟虑的；其中所包含的五个方面，也就是他一生中曾经涉足的领域以及为之奋斗的事业。也可以说，诺贝尔晚年作出的这一决定，是他内心深处长期蕴藏的愿望。

1896 年，诺贝尔的病情恶化了。12 月 10 日清晨，诺贝尔的心脏病突然发作，在意大利的圣雷莫与世长辞，享年 63 岁。

从 1901 年开始，诺贝尔基金会每年颁发一次“诺贝尔奖金”。为了纪念诺贝尔，颁发奖金定在他去世的日子即 12 月 10 日进行。获奖人不分国籍；奖金可以发给一个人，也可以由两三个人分得。后来，除以上五种奖外，从 1968 年起，又增设了经济学奖金，由瑞典皇家科学院评定。诺贝尔奖奖金的数额，也随

着诺贝尔基金规模的扩大而进行了适当调整。

举世闻名的诺贝尔奖，作为科学界最高荣誉的象征，一直激励着人们勇攀科学高峰。诺贝尔奖的设立和颁发，既体现了这位著名发明家对科学、艺术与和平事业的关心和热爱，同时也表达了人们对他的深深怀念。诺贝尔的名字将永远留在人们的心中。

威廉·亨利·柏琴

染料是人类生活中不可缺少的物质。很难想像，如果没有染料，人类的生活会变成什么样子。在现代合成染料问世之前，人们所用的染料，或者取自植物，例如取自靛蓝植物的靛蓝和与之关系密切的菘蓝；或者取自动物，例如取自蜗牛类动物的推罗紫；或者取自矿物，丹砂就是其中之一。在这些天然染料中，色泽鲜艳、耐洗耐磨的优质染料寥寥无几。直到合成染料工业兴起后，这种局面才得到彻底改观。而现代合成染料工业的创始人，是英国有机化学家威廉·亨利·柏琴爵士。

一想到自己可能发现了一种新染料，柏琴十分激动。他知道，人类有史以来就对染料感兴趣，因为染料可以把那些色泽平淡单一的丝、棉、毛、麻的织品染出各种绚丽悦目、丰富多彩的颜色来。但可惜的是，在自然界存在的各种染料中，能够把颜色牢固地附着到织物上，做到水洗日晒，永不褪色的，实在寥寥无几。偶尔有种好的染料，就会被人们当做珍宝收藏起来。例如有一种从地中海的水生贝壳类动物身上提炼出来的紫红色染料，人们用它来装染土耳其的蒂雷古城，效果非常好。这种染料是如此的华贵和受人欢迎，以至于被列为皇家专用，不许平民染指。如果自己真的找到了一种可以人工合成的新染料，那就意味着染料工业的历史性突破。一想到这一点，他怎能不激动？

但是，这种化合物究竟是不是一种新的染料呢？柏琴一时还拿不准。在一位朋友的建议下，他精心提炼了一些样品，寄给著名的普拉尔印染公司，请该公司进行鉴定。很快，公司给了他回音，说是这种化合物染色性能良好，并询问他能否廉价供应。

接到这个回音后，柏琴很受鼓舞，他决定申请专利，然后退学转入实业界，用自己的技术办工厂，制造人工合成染料。

柏琴的决定引起了轩然大波。首先是他的恩师霍夫曼坚决反对。霍夫曼不同意他到实业界“折腾”，希望他留在学校，继续从事自己的化学研究。与霍夫曼善意的反对不同，有些人则对他冷嘲热讽，说他一个18岁的年轻人想获得专利是异想天开。

在人们的争论声中，柏琴获得了自己的专利。他谢绝霍夫曼的挽留，毅然决然离开学校，开始了自己办工厂的艰难经历。社会上关心这种新染料的人士对他的举动给予了热情鼓励。普拉尔家族的一个成员给他写信说：“欣闻社会上的太太女士们非常喜欢你的染料。她们是一股巨大的力量。如果她们对这种染料着了迷，而你又能满足其需要的话，你将名利双收。”他的父亲一改反对他研究化学的初衷，对他鼎力支持，把一生的积蓄统统拿了出来，交给他做资本。他的哥哥也加入了进来。就这样，1857年，他们全家齐心协力创办的染料工厂正式开张了。

工厂开张之初，面临重重困难。因为这是一项前无古人的事业，每一步都得自己完成。市场上买不到必需的原料苯胺，柏琴只好买来苯自己制取。要制取苯胺又需要硫酸，这也得自己制备。生产过程中的每一流程，都需要专门设备，这些设备都得由他自己设计。尽管工厂的发展举步维艰，但没过6个月，他居然制造出了他称之为苯胺紫的染料了。这是世界上最早的人工合成染料，其色度范围超过任何一种天然染料。

苯胺紫的问世引起了染料界的关注。苏格兰人很快就采用了它。英国的工匠们比较保守，在他们还举棋不定之际，法国的工匠们已经开始推广它了。法国人把这种颜色叫做木槿紫，而这种染料叫做木槿紫染料。这种染料风行一时，以至于那10年竟有木槿紫时期之谓。英国人很快也接受了它，维多利亚女王对它十分青睐，英国政府还用它来印邮票。

苯胺紫的成功，使得柏琴一下子声名鹊起。尽管年龄才23岁，可他已经成为世界染料界的权威。有一次，他在给伦敦化学协会讲解染料时，发现台下坐着的听众中有一位他很熟悉的人物。这位听众不是别人，正是他的启蒙恩师——迈克尔·法拉第。

柏琴的发明开创了合成染料工业，也开辟了一个既吸引人又赚钱的研究领域。在他的成功的刺激下，很多学者开始转向这个领域。甚至对他的举措持反对态度的霍夫曼也转而从事对蔷薇苯胺的研究，这是一种紫红色的人工合成染料。霍夫曼于1858年成功地合成了这种染料。1864年，霍夫曼带着对合成染料的新兴趣返回德国，继续进行这个领域里的研究，并领导德国化学界发展起了巨大的染料工业。一些化学家还用人工合成的方法制造出了原有的天然染料。例如德国化学家格雷贝就于1868年合成了天然茜素染料；另一位德国化学家拜耳则于1880年研制出了靛蓝的合成方法。显然，所有这些成果，都是在沿着柏琴开辟的道路上前进时取得的。没有柏琴的开创性研究，也就没有后来的合成染料工业。所以，德国合成染料工业的崛起，从某种程度上说是霍夫曼对英国化学事业发展做出贡献之后，英国对德国的回报。

柏琴在开辟了人工合成染料这一新的有机化学领域以后，并没有停止自己的探索。他和格雷贝分别独立而又几乎同时合成了茜素（格雷贝先于他一天申请专利）。他还设法合成了香豆素——一种带有令人愉快的香草精气味的白色结晶物。他的这一发明，标志着合成香料工业的开端。因为成就卓著，1866年，柏琴被选为伦敦皇家学会会员。这一年他才28岁。

到35岁那年，柏琴因生产苯胺紫这种染料，已经是殷富不羁、优游有余了。他不愿意继续经营染料业，而当时德国染料工业对英国的竞争又方兴未艾，而要增强英国化学工业的竞争力，就必须加强基础研究，于是柏琴决定卖掉他的工厂，重新回到他从内心喜爱的化学研究事业上来。

重回化学界以后，柏琴在探讨化学未知世界方面游刃有余。他参加了合成各种不同的碳原子化合物的综合法的重大研究，目的是要设计出全新的化合物生产流程。在化工生产第一线的经历，使他在研究此类问题时，有着别人不可企及的优势。他发现了一种以他的名字命名的化学反应，叫做柏琴反应。

乔治·威斯汀豪斯

乔治·威斯汀豪斯，美国大发明家，一生有多项发明，在美国发明史上的地位仅次于爱迪生。

1846年10月6日，威斯汀豪斯出生于美国纽约州布里奇农村的一个小工匠家庭。父亲是一个农具制造商，威斯汀豪斯受家庭的影响，从小就接触有关器具，并渐渐对它们产生了兴趣。他经常对一些机械器具进行研究，并逐渐产生了对其中一些机械进行改进的念头。而且他发现自己似乎有这方面的天赋，这极大地增强了他的自信。

1861年，美国南北战争全面爆发。年仅15岁的威斯汀豪斯也参加了这场战争，在海军中服役。服役期满后，他脱下军装，进入大学学习。大学毕业以后，他进入了铁路系统，从事铁路机械方面的研制工作。在这样的部门中工作，他如鱼得水，深得领导赏识。

有一天，威斯汀豪斯在列车上工作，窗外优美的风景深深地吸引了他，使他不时地忙里偷闲来观看窗外的风景。突然，他发现在火车前不远的道口处停着一辆载人马车。他一下子跳了起来，大喊着让马车夫把马车赶走，要司机赶快停车。马车夫望着急驰而来的火车，吓呆了，怔在原地一动不动。火车司机倒是立即拉响了汽笛，命令制动员们紧急制动。制动员们虽然竭尽全力搬下了闸门，但火车的速度似乎并没有降低多少，随着“轰”的一声巨响，惨祸发生了。威斯汀豪斯痛苦地闭上了自己的双眼。

下班之后，威斯汀豪斯找到了有关人员，谈及今天的车祸。车祸的悲惨场面深深刺痛了威斯汀豪斯的心，他想知道为什么命令效果这么不明显。有关负责人告诉他，问题主要出在制动系统上。人们在设计火车的制动系统时，为它的每一节车厢都安装了

一个单独的机械制动器。在需要停车时，司机用汽笛发出信号，每一节车厢的制动员必须依靠人力搬动机械闸进行制动。由于是人工操作，各人对信号反应快慢不一，加上体力也不同，搬闸步骤很难一致，在火车的巨大惯性下效果自然不明显。得知事情的根本原因以后，威斯汀豪斯决心对这方面进行研究，通过自己的努力解决火车制动这一难题，从而减少惨剧的发生。

经过思考和研究，威斯汀豪斯认为，基本的制动器以车厢为单位，每个车厢的制动员听到汽笛声后独立操作，难免反应速度不一，而且由于人的体力有限，这就造成了刹车不力。因此，要发明一种新型制动器，就必须抛弃这种分离的制动方式，而采用连动方式，让火车司机一个人独立操作。这样，遇到紧急情况，司机就能迅速作出反应。

而要采用连动方式，就必须有强大的动力，威斯汀豪斯首先想到了蒸汽。他想，既然蒸汽可以带动火车奔跑，它当然也应该能够带动车闸的移动。于是他按照这一设想进行研制，不久就设计出一台蒸气制动器。这台蒸汽制动器的按钮设在司机座位旁边，一旦出现紧急情况，需要刹车，司机按动按钮，蒸汽进入与多节车厢相连的管道，把闸瓦压向车轴，车轴被闸瓦抱紧，不能转动，列车也就停了下来。

威斯汀豪斯将这一制动器在一列火车上进行了试验，结果却大大出乎他的意料：制动器完全没有制动效果。这是为什么呢？威斯汀豪斯疑惑了，因为这一方法在理论上是可行的呀！后来他才明白，蒸汽遇冷就要凝结，当蒸汽通过长长的管道到达各节车厢时，大部分都已凝结成了水，当然也就不可能推动闸瓦的移动了。

找到问题的症结后，威斯汀豪斯十分高兴，但怎样才能使蒸汽不凝结呢？这时他还是未能逃脱蒸汽制动的圈子，一种又一种的解决方法都以失败而告终。他陷入了困境之中。有一天，他从朋友那里拿来一份报纸，一则看起来十分不起眼的消息吸引了他。消息上说，法国在开凿蒙塞尼山的隧道时，所用的凿岩机是用压缩空气带动的。看了这则消息，他茅塞顿开。对呀，为什么不用压缩空气呢？既然压缩空气能够带动凿岩机工作，它就应该

也能够带动火车制动器工作，而且压缩空气不存在冷凝问题。威斯汀豪斯为自己这个天才的设想而高兴，禁锢已久的心田似乎找到了开启的钥匙。

有了天才的设想，威斯汀豪斯立刻就想把它变为现实。经过反复的实验和不断的改进，一台空气制动器终于制成了。实验表明，这种空气制动器是完全可行的，而且效果非常好。

1869年，年仅23岁的威斯汀豪斯获得了空气制动器的专利权。此后，他又不断进行改进，使其性能更加完善。直到今天，他的这项发明还在成千上万的机车上使用呢！

威斯汀豪斯的另外一大功绩是进行了交流电输电实验的研究。在他的努力下，交流电系统代替了直流电系统，从而使电能够输送到更远的地方。

1914年3月12日，威斯汀豪斯在纽约去世，享年68岁。人们对于他的伟大功绩永远不会忘记，直至今日，美国伟人纪念馆内还高悬着他的画像呢！

亚历山大·贝尔

亚历山大·贝尔，电话的发明者，为世界电信事业的发展做出了巨大的贡献。

1847年3月3日，贝尔出生于苏格兰的爱丁堡。父亲和祖父都是著名的语音学家，他们在聋哑人中间工作过很多年，对人体发声器官的构造、功能和人们的听觉特点都有很深入的研究。贝尔的父亲还创造出一套借助手势、口型来表达思想感情的“哑语”，给聋哑人带来了很大的方便。父亲也因此在语音学界很有名气。贝尔从小生活在这样的家庭环境里，自然对语音学方面的知识不会陌生。父亲希望他能够继承父业。长大后，贝尔进入爱丁堡大学攻读语音学。1867年大学毕业以后，贝尔又进入伦敦大学深造，继续攻读语音学。

毕业以后，贝尔接受英国波士顿大学的聘请，来到大西洋彼岸，成了一名语音学教授。父亲这时已经是一位有很高知名度的语音问题专家。父子两人后来在波士顿开办了一所聋哑学校，一边帮助聋哑人克服不能说话的困难，一边研究、试验助听器。他们最大的愿望就是帮助聋哑人过上正常人的生活。

贝尔在自己家中成立了一个小型实验室，研究语音方面的问题。他想发明一种聋哑人用的“可视语言”。他的初步设想是在纸上复制出语音声波的振动，从而让聋哑人从波形曲线看出“话”来。试验最后没有成功。但他在试验中却发现了一个有趣的现象：在电流接通和截止的时候，螺旋线圈有噪声发出，就好像发送莫尔斯电码的“滴答”声一样。

这是怎么回事呢？虽然这是一个很小的细节，但贝尔没有放过它，他想弄清这到底是怎么回事。他又重复试验了许多次，结果都一样。一个大胆的设想在贝尔的脑海中出现了：如果能够使

电流强度的变化模拟出声波的变化，那么不就可以用电流传送语音了吗？

这是一个大胆的天才设想。当贝尔把自己的想法告诉自己身边几个懂电学知识的朋友时，他们用的差不多是同一个词：异想天开。贝尔没有泄气，他决定去找电学专家请教，以求证这种想法的可行性。他来到了华盛顿，向大物理学家约瑟夫·亨利请教。

亨利是美国电学界一位很杰出的人物，晚年曾担任美国史密森学会首任会长，还曾经与法拉第相互独立地发现了电磁感应现象。贝尔去拜望他时，他已经是 73 岁的高龄了。

听了贝尔的叙述后，亨利微微点了点头，沉思了一会儿，然后问：“那么你现在准备怎么办呢？”

贝尔略显紧张地答道：“我现在也拿不定主意，我不知道这个设想是否真的可行。也许我可以把自己的设想发表，让别的科学家去完成。先生，你说我该怎么办呢？”贝尔的本意就是来听取亨利的意见的，自然不放过这个向亨利当面求教的机会。

片刻之后，亨利回答说：“贝尔，你有这样一个伟大的设想，为什么要放过它呢？自己干吧！你一定能实现它。”

“可是，先生，我不懂电学，在制作方面会存在许多困难。”贝尔迟疑地回答道。

“掌握它！”这位大科学家不假思索地吐出了两个词，语气斩钉截铁，不容置疑。

这句话对贝尔影响很大。许多年后，贝尔在谈起自己的成功时说：“如果没有亨利的这两个单词，和他那种坚决而不容置疑的语气，我肯定是发明不了电话的。”

贝尔回到波士顿以后，果真专心致志地学起电学来。此后，不管是三九严寒，还是盛夏酷暑，贝尔的手中经常不离电学方面的书籍。由于悟性很好，加之以前搞聋哑实验接触过电磁器械，不久，贝尔在电学方面掌握的知识有了质的飞跃。语音学知识和电学知识是发明电话不可缺少的两大法宝，贝尔在语音学方面可以说是专家了，现在又掌握了电学知识，更是如虎添翼，两大法

宝都不缺了。

1873年，贝尔辞去了波士顿语音学教授的职务，全身心地投入了电话研究。他找到了一位18岁名叫沃特森的助手。这位年轻的电气技师对电学有一定的了解，更重要的是，他全力支持贝尔的实验，深信试验会取得成功。当时贝尔也年仅26岁，两个小伙子迈开了向神秘的科学领域进军步伐。

贝尔和沃特森住的是波士顿近郊一间灰尘满地、拥挤闷热的小屋，实验室就是他们的卧房。他们长期足不出户，过的是枯燥乏味的生活。他们不知经历了多少不眠之夜，多少次躺在床上有了一点灵感后又突然从床上爬起来继续研究。两年过去了，他俩面对的却依然是失败。但老科学家亨利亲切而又坚决有力的话语始终萦绕在贝尔心头，使他从不放弃。

古人云：贵在坚持！有一天，贝尔在实验室里，沃特森在隔着几个房间的另外一间屋子里。两间屋子相互听不到对方说话的声音。沃特森把受话器紧紧贴在耳边，贝尔在实验里进行调试。突然，沃特森的耳边传来了一个清晰的喊声：“沃特森先生快来看呀！我需要你！”原来，贝尔操作机器的时候不小心把硫酸溅到了腿上，由于疼痛，他情不自禁地对着话筒大喊起来。这是人类通过电话机传送的第一句话！沃特森欣喜万分，急忙大喊起来：“贝尔，我听到了！我听到了！”

两个人不约而同地冲出房门，紧紧拥抱在一起。历史掀开了新的一页！

此后，贝尔又致力于电话的改进和推广工作。

在21世纪的今天，电话已经进入了千家万户。请千万不要忘记为人类的发展作出过巨大贡献的贝尔。

托马斯·爱迪生

托马斯·爱迪生，世界上最伟大的发明家，一生有 2000 多种发明。

爱迪生出生于美国密执安州的米兰。父亲是一位农民，母亲曾经做过教师，家境贫寒。爱迪生在小学只读了三个月的书便失学了。从此，母亲当起了他的家庭教师，他开始了自学生涯。12 岁时，爱迪生开始当报童，在休伦埠到底特律的客货混合的列车上卖报。苦难的童年生活锻炼了他坚强的意志，他从不向困难低头，这种精神影响了他的一生。

爱迪生从小就喜欢做一些小实验，但他实在太忙了，空余的时间很少，因此，他只得去“挤”时间。有一次，爱迪生把实验用的瓶瓶罐罐搬到了火车的行李车上，在上面进行实验。谁知火车震动得很厉害，把一个装着黄磷的玻璃瓶从桌子上震了下来，摔得粉碎。黄磷是易燃烧的化学物质，在撞击下立刻燃烧起来。爱迪生赶忙脱下外衣扑打，一面向人呼救。等大家赶来把火扑灭时，行李车里的东西已经烧得差不多了。乘警赶来，得知事故的原因后，不容分说，抡起胳膊就给了爱迪生几个耳光，把爱迪生打得两眼冒金花。乘警还不解恨，又一拳打在他的耳朵上。这一拳打完，爱迪生只觉得耳朵“嗡”的一声响，接着就是揪心裂肺似的一阵疼痛，从此，这一只耳朵就再也听不见声音了。

1863 年，爱迪生的生活出现了重大转机。有一天，爱迪生正在克勒门斯山车站卖报，突然“砰”的一声响，一节货车从一列混合列车上脱卸下来，沿着岔道往下滑去。这时正好有一个三四岁的小男孩在车轨上玩，他玩得太高兴了，完全没有意识到危险的来临。爱迪生看到了，一个箭步冲上去，抱起小孩，往车轨外扑了下去。他刚刚扑倒在车轨外，货车就从他身旁滑过。车台上

的人都看呆了，接着鼓起了掌。

孩子的父亲是车站站长，名叫麦肯基。他得知这一情况后，对爱迪生充满了感激。麦肯基还是一位出色的电报发报员，为了报答救子之恩，他向爱迪生表示愿意将平生所学全部传授给他。爱迪生高兴极了。仅仅三个月的时间，爱迪生就学会了发报技术。他终于有了一门技术，可以谋取一个体面的职业了。

这次偶然的机，使爱迪生和电连在了一起，从此迈向了科学发明的道路。

早在19世纪初，有人探索用来照明的光。英国物理学家戴维在实验中发现，两根相邻的炭棒中间有电流通过时，就会发出强烈的弧光。后来他发明了弧光灯。他还发现，白金通过电流的时候，会受热发光。人们根据这一发现又发明了白炽灯。但因为电流问题没有解决，所以电灯的研制和应用受到了制约。1831年，英国科学家法拉第成功地设计了第一台发电机，从根本上解决了电源问题。电灯的研究提上了日程。

爱迪生对前人的研究成果进行了认真的分析和研究，他觉得这些发明都不太可能应用于实际生活中，他要发明一种物美价廉，能长期使用，可以进入普通百姓家的电灯来。他认为弧光灯成本高，耗电多，而且光线刺眼，用作家庭照明不太合适；而白炽灯造价低廉，光线明亮而又柔和，对人体也没有伤害，最适合于家庭照明，因此他就把自己的研究方向定在了白炽灯泡上。

经过几次试验，爱迪生找到了问题的症结，最大的难题就是玻璃泡中的耐热材料不好找，一般的物质烧几分钟就断了。

有一天，他拿起玻璃泡左右端详起来，为什么任何物质烧几分钟就不行了呢？他猛然想起：灯泡里面有空气，而空气含有氧气，氧气可以促进物质的燃烧。如果把玻璃泡中的空气抽掉，效果会如何呢？他赶紧进行试验，试验的结果证实了他的推测，灯泡照亮的的时间延长了一倍，但时间还是太短了。爱迪生决定在作灯丝的物质上下功夫。

他首先用碳丝，然后又用了白金、钡、钎、钼、钛、锆、铈等金属，但效果都不好。一年多来，他试验的各种耐热材料竟足

足有 1000 多种，但面临的仍然是失败。面对困难，爱迪生没有灰心，周围人的冷言冷语却扑面而来，甚至报刊上也有人撰文表示对爱迪生的不信任。一篇题为《爱迪生先生发明了什么》的文章这样写道：“尽管这位感情冲动的发明家发表过许多锐不可当的谈话，但具有高深造诣的电学专家并不认为爱迪生先生所走的实验道路是正确的。”甚至有报刊断言：“爱迪生研制电灯的宏愿已经成为泡影。”

爱迪生对这些嘲讽持漠然态度。他觉得，一旦选择了自己的道路，无论遇到什么艰难困苦，一定要走下去。新的试验又开始了，一次偶然的的机会，爱迪生发现棉纱烤焦后作为灯丝竟然可以燃烧 45 小时，这可比其他的金属强多了。顺着这个思路，他又用杉木、稻草、藤条、椰子棕、椰子壳、月桂、黄杨等进行试验，灯泡的寿命也随之上升为 100 小时、120 小时、150 小时，最后上升到 300 小时，这已经是重大突破，然而爱迪生仍然不满意。

科学的实践，偶然中存在着必然，必然中又存在着偶然。又是一次偶然的的机会，他发现用竹片作灯丝竟然可以燃烧 1200 个小时，而这种灯泡价钱也很低廉，可以进入百姓家庭。这样一来，以前讽刺他的报刊也转变了基调，鲜花和各种荣誉涌向爱迪生。爱迪生并没有陶醉，他很清楚，这是他的辛劳换来的结果。

后来，爱迪生又将灯丝改成钨丝，燃烧寿命上升到 2000 小时以上，整个世界顿时变得明亮了起来。

1929 年 10 月 21 日，在爱迪生发明白炽灯泡 50 周年的纪念大会上，各界人士欢聚一堂。爱迪生用激动的声音说道：“谢谢诸位！谢谢诸位！如果我曾经或多或少激励了一些人的努力，我的工作曾经或多或少地扩展了人类的理解范围，因而给这个世界增添了欢乐，那我也就感到心满意足了。”说完，掌声雷动。而这位 82 岁的老人却因激动在掌声中昏了过去。

1931 年 10 月 18 日凌晨 3 时 24 分，科学界的一盏明灯熄灭了。爱迪生的精神却永远激励着后人。

卡茂林·昂尼斯

1911年初春，一个寒意尚未消尽的夜晚，荷兰莱顿实验室灯火通明，大物理学家卡茂林·昂尼斯还在紧张地忙碌着。

几个星期以来，他一直想采用一种手段力求使汞的温度冷却到接近绝对零度（即0K， $K = -273$ ），但他没有成功，眼睛熬红了，身体消瘦了，始终没有找到合适的冷却剂。后来，还是他的学生兼助手霍尔斯特提醒了他，可不可以试一下3年前液化成功的液态氦。今天，他试着利用液态氦进行冷却，终于使汞的温度冷却到接近绝对零度。他十分高兴，几个星期以来的疲劳一扫而光。当他将电流通过汞线，测量汞线的电阻随温度的变化时，一个奇异的现象出现了：当温度降到4.2K时，电阻突然消失了。昂尼斯的神经立即绷了起来，他简直不敢相信自己的眼睛。他让助手重新做了一遍测试，结果发现还是出现了电阻消失的现象。昂尼斯和助手紧紧地拥抱在一起，流下了滚烫的泪水。就是在这一天晚上，人类的一项伟大的发现诞生了，昂尼斯称这种现象为物质的超导性，他称汞这时进入了“超导态”，称电阻为零的温度为转变温度。

不久，昂尼斯又发现了其他几种金属也可进入“超导态”，如锡和铅。锡的转变温度为3.8K，铅的转变温度为6K。由于这两种金属的易加工特性，就可以在无电阻状态下进行种种电子学试验。此后，人们对金属元素进行试验，发现铍、钛、锌、镓、锆、铝、镉等24种元素是超导体。从此，超导体的研究进入了一个崭新的阶段。

昂尼斯的发现具有重要的科学价值和实用价值。多少年来，科学界一直都在嘲笑那位幻想制造“永动机”的天真人士。那么，“永动机”难道永远都是梦想吗？会不会有一天人类真的制

造出“永动机”？

永恒的梦想一直被认为是理想主义的行为，在现实生活中是难以实现的。比如钟摆，理想的状态应该是摆动后永不停止。但是，由于空气的阻力和自身的摩擦力，它运动一段时间就会停下来。

电烙铁接通电源后就会发热，进而达到熔化焊锡的程度，这是由于电流的热效应。但是，在许多情况下，我们所需要的不是热能，像我们希望从白炽灯得到光，从电动机得到机械能，从发电机得到电能衰减。他做了一个重要实验，将电流通过冷却到4K的铅线回路，一年后电流仍然没有减弱地流动着。

由于电流可以产生磁场，昂尼斯相信，超导线圈可以形成大的工业磁体。这样的超导磁体由于超导线圈内没有电阻损失，则无需提供连续的能源而运行。因而，人类永恒的梦想就可以实现。

鲁道夫·狄塞尔

拖拉机在田野里发出轰鸣，载重汽车在公路上奔驰，轮船在海洋上破浪前进，它们都需要柴油机提供的动力。柴油机的应用十分普遍。它作为一种热效率较高的动力机，直到今天，在许多地方和生产部门中仍然发挥着重要的作用。柴油机的发明者，是近代德国的一位工程师，名叫鲁道夫·狄塞尔。

1858年3月18日，狄塞尔出生在巴黎一个德国侨民的家庭里。

1879年，21岁的狄塞尔以优异成绩在慕尼黑工科大学毕业。毕业后，他成为林德教授的助手。不久，又到瑞士文特图尔的苏尔寿机器工厂进行短期实习。第二年，狄塞尔到达巴黎，在林德冷冻公司所属的巴黎制冰厂工作，担任这个厂的工程师。从1880年到1890年，狄塞尔在巴黎整整工作了10年。在这10年中，他一直致力于动力机的研究和改进。

研究工作是从对蒸气机的改造开始的。自从瓦特发明蒸汽机以来，蒸汽机作为惟一的动力机，得到了广泛的应用。但是，蒸汽机在使用过程中，暴露出它的很多缺点。例如：体积大、操作不方便、运行不够安全，等等。特别是它的效率不高，在10%以下，有的效率甚至只有5%~6%。随着工业生产的发展，需要一种使用方便、效率更高的动力机。

为了克服蒸汽机的缺点，很多人都在进行研究和改进。人们发现，蒸汽机的很多缺点，都是由于它的外部燃烧方式带来的。只有改变这种外部燃烧方式，使燃料直接在汽缸内部燃烧，热能直接做功，才会提高动力机的效率。正是根据这些设想，有位名叫里诺的法国工程师，曾在1860年制成一台煤气机。里诺的煤气机虽然是比蒸汽机体积要小的一种内燃机，但是燃料消耗很

大，热效率也只有4%左右。

动力机的效率，指的是它在使用过程中，起动力作用的能量在使用的燃料能量中所占的比例。既然煤气机的效率还不如蒸汽机的效率高，当然也就没有应用价值了。不过，煤气机的内部燃烧方式优于蒸汽机，因而是可取的。

狄塞尔在研究如何改造蒸汽机的时候，也是本着将外部燃烧方式改变为内部燃烧方式的思路，进行探索的。他花费了大量时间和精力，进行新型动力机的研究和制造工作。在这个过程中，他打算制造一部用氨气来驱动的新型动力机。在研究“氨气发动机”时，他深入地探讨了卡诺的理论。卡诺是法国的著名物理学家。他曾设想通过内燃来为热力发动机提供热源，从而提高热力发动机的效率。要想做到这一点，就需要找到一种比蒸汽更好的工质。所谓“212质”，是“工作介质”的简称，指的是机器中借以完成能量转化的媒介物质。卡诺认为，可以将空气作为工质。其他一些工程师也曾提出过用空气、碳酸和乙醇来代替蒸汽，作为工质。狄塞尔在卡诺理论的启发下，打算用氨气来作为工质。

狄塞尔为什么会想到用氨气来作为工质呢？这同他在巴黎期间的实际工作有着密切的关系。由于他是制冰厂的工程师，非常了解氨气的性质和用途。在制冰生产过程中，离不开氨。氨是一种制冷剂，它在制冷机中能够把热量从低温处传送到高温处。正因为氨气具有促使热量转移的性能，所以狄塞尔就想利用它来代替蒸汽。他想把氨气作为热力发动机中的媒介物质，促使热能转化为机械能，成为动力做功。

可是，狄塞尔花了大量时间进行研究和实验，结果都失败了。实践证明，利用氨气作为工质来制造热力发动机，是不可能做到的。他认识到这一点之后，就果断地把研制“氨气发动机”的计划放弃了。对“氨气发动机”的研究，可以说是狄塞尔走过的一段弯路。但是，这件事也说明，狄塞尔对在科学技术方面的发明创造，表现了实事求是的态度。

1890年，狄塞尔回到德国，到奥格斯堡机器制造厂工作。从

这时起，他全力投入到内燃机的研究之中，决心制造出一部经济实用、效率更高的新型热力发动机。

当时，无论从理论上或者技术上来说，研制内燃机的条件都已经完全具备了。前面已经提到，将热力发动机从外部燃烧方式改变为内部燃烧方式，从而提高效率，这方面的研究工作早就有人进行了。里诺在 1860 年发明的煤气机，应用价值不高。1862 年，法国人德罗夏提出了四冲程内燃机的理论。理论问题解决了，但是要制造出能够实际应用的内燃机，却不是一件容易的事情。直到 1876 年，有一位名叫奥托的德国工程师，才根据德罗夏的理论，经过反复研究试验，对里诺的煤气机进行重大改造，制成了一台四冲程内燃机，使热效率提高到了 14%。但是，奥托的内燃机仍然用煤气作燃料，缺点不少。1883 年，德国的另一位工程师戴姆勒制成了汽油发动机，进一步提高了效率。

狄塞尔早在大学学习期间，就已经萌发了研制内燃机的想法。这时，奥托和戴姆勒的成功又使他受到极大的鼓舞。于是，他便在奥托和戴姆勒发明的内燃机的基础上，进一步深入研究。狄塞尔雄心勃勃，希望超过他们。为了使发动机得到更广泛的应用，他打算使用价格低廉的燃料，作为内燃机的热能来源。

起初，狄塞尔也曾试图使用煤粉作燃料，设计出煤粉压燃式内燃机，并于 1892 年获得了专利。但这种内燃机在实际操作中并不成功。经过实验，发现利用压缩点火方法实现煤粉燃料，非常困难。于是，他便放弃煤粉，改用柴油作为内燃机的燃料了。

不过，使用柴油作燃料，仍然遇到了很多困难。例如：汽油的燃点（也叫“着火点”或“发火点”）低，容易点燃；而柴油的燃点比汽油要高，不容易点燃。因此。利用柴油作燃料，必须解决怎样在汽缸里点燃柴油的问题。

狄塞尔不畏困难，积极进取。他深入钻研卡诺等人的有关理论，反复进行计算和实验，终于找到了解决问题的办法：他将自己的研究心得加以总结，于 1892 年写成了题为《合理的热机的理论和设计》的论文。这篇论文发表后，得到了工程界和一些著名教授的重视。

狄塞尔在这篇论文中提出的“合理的热机”，就是他设计的一种新型内燃机。他认为，这种新型内燃机，可以代替蒸汽机以及当时正在使用的其他内燃机。那么，这种新型内燃机是怎样操作的呢？按照狄塞尔的设计，先向汽缸内送入空气，然后强力压缩空气，使空气的温度升高。接着，向汽缸内喷入柴油。在高温高压之下，柴油就会自然着火。汽缸内的温度由于柴油的燃烧而变得更高，使气体急剧膨胀，从而推动活塞做功。

这种内燃机不用设置点火装置，因此就结构来说比汽油发动机更为简化了。同时，它开始吸进汽缸内的是纯净的空气，而不是空气与燃料的混合物，因此，在加大压缩压力时，不会发生“爆燃”。这样，也就可以提高压缩压力，使压缩的空气温度达到或超过柴油的燃点，引燃柴油。狄塞尔认为，柴油燃烧时火力很强，因此，使用柴油的内燃机，是一种输出功率很大的发动机。

新式内燃机虽然研究设计出来了，但要把它制造出来，还有很长一段路程。首先面临的是经费问题。为此，狄塞尔又不得不到各地去进行宣传。他耐心地向工厂老板们介绍这种机器的性能、优点和实用价值，希望得到他们资助。经过不懈努力，他终于说服了克虏伯公司和奥格斯堡机器制造厂的老板。他们表示，愿意在资金方面给予合作。要做成一件事，是多么不容易啊！

经费问题解决后，狄塞尔干劲倍增，1893年，他制成了第一台使用柴油的发动机，一般称之为柴油机。但是，这台柴油机在试验时却没有成功。据说，当时在场观看的人很多；他们怀着各种心态，注视着狄塞尔的试验操作。试验开始时，机器运转得还比较正常。可是，就在往汽缸里喷入燃料的瞬间，突然发生了爆炸。随着一声巨响，安装在汽缸盖上的测功指示器被炸飞了，一股浓烟从排气管内喷射出来，火花向四处飞溅。人们见到这种情景，吓得纷纷逃跑了。

第一次试验失败后，各种各样的议论接踵而来。除了冷嘲热讽之外，还有人对狄塞尔的设计是否合理表示怀疑。面对着失败带来的沉重打击，狄塞尔并没有灰心丧气。他镇静地总结经验教训，尤其是仔细检查机器结构和操作过程，以便发现问题，找到

解决办法。狄塞尔认为，这次试验虽然总的说来没有成功，但是其中也有成功的地方。例如，通过试验证明，将燃料喷入高压空气中是能够自动着火的。这一点特别重要，因为它符合狄塞尔设计时所依据的原理。于是，狄塞尔的信心反而进一步增强了。

狄塞尔针对发现的问题，继续进行研究和改进。经过7个月的辛勤劳动，1894年2月，他又制成了一台柴油发动机。这台柴油机在试验时实现了运转，可是运转的时间很短，仅仅有1分钟，就停了下来。故障在哪里呢？经过检查发现，原因在于汽缸内承受的压力太大，使汽缸内壁产生了裂痕。这次试验虽然仍未完全成功，但是同第一次试验比较起来，显然是前进了一大步。

狄塞尔毫不气馁，鼓起干劲继续进行研究和改进。针对汽缸出现的问题，他取消了原来设计的等温燃烧过程，采用水冷式汽缸，并且适当降低了压缩空气的压力。这次重新设计和改制的柴油机，又花费了长达三年的时间，直到1897年，才算最后完成。

这是何等劳累的三年啊。狄塞尔在这次研制工作中，特别慎重。他根据前两次试验失败中获得的教训，重新审视了自己原来提出的理论和设计，经过反复推敲，毅然抛弃了不正确的部分。同时，他还把科学技术发展中出现的新知识，特别是有关内燃机方面的技术知识吸收进来。正因为如此，狄塞尔的内燃机理论，在几年的研制过程中进行了不断的修改，也就更为完善了。

当然，在新型柴油机制造过程中，狄塞尔还遇到了经费不足、材料缺乏和技术跟不上等困难。但所有这些困难，他都以顽强的精神一个个地克服了。他的研制工作，一直是在奥格斯堡机器制造厂进行的。除了奥格斯堡机器制造厂对他的支持外，他还得到了克虏伯公司在财力上的援助。应当承认，这些也都是狄塞尔获得成功的条件。

狄塞尔研制的柴油发动机，在1897年正式诞生了。它运转时输出的功率，起初为18马力，后来达到25马力。柴油机的热能损耗较少，使用时效率可以达到38%，超过了其他热力发动机的效率。1898年，在慕尼黑举行的国际展览会上，狄塞尔发明的新式柴油机首次公开展出，得到人们的普遍赞扬。由于柴油机与狄塞尔的名字是紧密联系在一起，因此人们也将他的柴油机称为“狄塞尔机”。

亚·斯·波波夫

今天，无线电技术已经广泛地应用到航空、航海、军事、生产、科学研究等方面，在经济发展和社会进步中起着越来越大的推动作用。无线电的发明者，有人说是波波夫，有人说是马可尼。究竟是谁呢？实事求是地说，他们两人都是无线电的发明家。不过，从发明时间上来说，亚历山大·斯捷潘诺维奇·波波夫比马可尼要早一点。本文介绍的是波波夫。

1859年3月16日，波波夫出生于俄国皮尔姆省上图尔斯克县图尔英矿山工人镇（现名红图尔英斯克城）。1894年，波波夫研制出接收机后，首先把它应用在雷电的检测方面。原来，波波夫和他的助手雷布金观察到，雷雨时，天空中放出的闪电，在他们制作的金属屑检波器上也有反应。这个现象启发了他们。于是，波波夫冒着生命危险，继续进行实验。在1894年6月的一个夜晚，当雷雨交加时，他用接收机成功地记录下了空中的闪电。他把这台装置称为“雷电记录仪”（也叫做“雷雨指示器”）。这台雷电记录仪实际上也可以说是世界上第一台无线电接收机。虽然这台接收机还没有应用到通讯方面，但是它却可以记录出几十公里范围内雷电的信号。

1895年5月7日，俄国物理化学协会在彼得堡召开学术会议。波波夫在会上宣读了题为《金属屑同电振荡的关系》的论文。同时，当场进行了无线电接收机（即“雷电记录仪”）的实验表演。他在大厅的讲台上放好接收机，助手雷布金在大厅的另一头操作火花式电磁波发生器。当电磁波发出时，接收机的电铃马上响了起来。断开发生器，铃声立即停止。实验完全成功。人们发出一片惊奇和赞扬之声。原来不相信电磁波能够传递信号的人，在观看这次表演后，都不得不信服了。后来，苏联政府为了

纪念波波夫，把5月7日这一天定为“无线电发明日”。

这次成功的实验，增强了波波夫的信心。他决定继续进行研究，把记录雷电的装置变成能够进行通讯的无线电报机。因此，就在表演结束的时候，波波夫对大家说：“我敢于表示这样一个希望，那就是，当我把这台接收机的仪器作进一步的改进之后，利用高频电磁振荡产生的电磁波，完全有可能把信号传送到遥远的地方去。”

波波夫对无线电接收机的改进是逐渐实现的。1895年夏天，他在雷电记录仪上增加了其他设备，安放在彼得堡林学院的气象站，观测暴风雨来临的情况。同年9月，他进一步把雷电记录仪变为接收无线电台，可以把莫尔斯电码信号记录在电报机纸带上。作为一种气象观测装置，雷电记录仪经过改进后，在很多地方得到了应用。这台仪器在1896年举行的全俄展览会上展出，波波夫因此而获得了奖励证书。

1896年1月，波波夫在俄国物理化学协会的刊物上，发表了《检测和记录电振荡的仪器》一文，详细阐述了他的无线电接收机的电路和作用原理。在同一期的杂志上，还发表了波波夫在1895年5月7日进行实验表演的报道。这个消息，引起了全世界研究电磁学的学者们的关注。这份专业学术刊物上公开发表的文章和报道，表明波波夫对无线电报的研究，领先于意大利的马可尼。

同年3月24日，在俄国物理化学协会举行的年会上，波波夫和助手雷布金，又用经过他们改进了的装置，成功地进行了一次无线电通讯实验。当时，有1000多人观看了这场实验表演。表演进行时，雷布金在林学院的化学馆里，操作发报机；波波夫在物理学会会议大厅里，接收信号。两地的距离为250米。实验结果，波波夫准确地收到了雷布金用莫尔斯电码发来的无线电信号，电报文字内容是：“亨利希·赫兹”。这是电磁波的发现者赫兹的名字，它表示了波波夫对赫兹的崇高敬意。这份电报的电文虽然简短，但是它却有着重大的意义。人们公认，这是世界上利用无线电通讯装置发出和接收到的第一份有明确内容的电报。波

波波夫的无线电通讯目标实现了。

波波夫并没有满足于已经取得的成绩，他还在继续从事研究。与此同时，意大利的马可尼也在积极进行无线电通讯的研究工作。相比之下，马可尼的研究条件比波波夫优越得多。在沙皇俄国，政府根本不重视科学技术。由于波波夫的发明得不到关心和支持，因此他的研究工作一直处于非常困难的状态。

1895年，波波夫曾向政府有关部门提出申请，希望拨款1000卢布，用来设置无线电报实验室。可是，陆军部大臣竟然回答说：“我不能允许把钱用于这样的幻想。”这时，幸亏喀琅施塔得海军司令部司令、海军上将马卡洛夫注意到波波夫的研究工作意义重大，替他据理力争，后来才得到了300卢布的拨款。

在研究经费极为紧缺的情况下，波波夫并没有灰心丧气。他看到，无线电通讯具有重要价值，应该在这方面为祖国做出贡献。因此，不管是遇到多么大的艰难困苦，他也没有放弃自己的研究和试验。既然海军部门的领导人重视这项工作，于是他便把无线电通讯试验放在海上进行。

1897年春天，在喀琅施塔得军舰停泊场，波波夫进行了无线电通讯实验。他在相距640米的舰船之间，用自己制造的无线电报设备，进行无线电通讯。这表明，第一条无线电通讯线路已经建立起来了。只不过由于这项通讯工作具有军事意义，所以在当时没有公布出来。

随着通讯装置的不断改进，通讯距离也就越来越远了。1897年夏天，波波夫和雷布金分别乘坐两艘军舰进行无线电通讯联系。这两艘军舰之间的最大距离为5公里，一艘名叫“阿非利加号”，一艘名叫“欧罗巴号”。起初，从两艘军舰上分别发出的无线电信号，对方都可以收到。可是有一阵，又突然收不到信号了。再过一会儿，又可以收到了。是什么原因使通讯联系出现中断呢？他们检查了自己的收发报机，都没有什么毛病。后来他们了解到，原来是有一艘名叫“依利英中尉号”的巡洋舰，刚才从“阿非利加号”和“欧罗巴号”中间驶过。当“依利英中尉号”驶过的时候，挡住了信号。也就是说，金属物体对电磁波产生了

反射。这时，双方都收不到对方发出的信号，所以通讯联系就暂时中断了。

波波夫对这一发现进行深入思考。他想，既然无线电波在前进中遇到障碍时会反射回来，并且留下阴影，那么，人们不是也可以利用这一点作为探求信息的一种手段吗？于是，他把自己的这一发现和设想，写进了《海上无线电通信实验》的报告，交给喀琅施塔得海军司令部。可是，这个发现和设想没有得到重视。30多年以后，别的科学家根据金属物体可以反射电磁波的原理，发明了雷达。波波夫当年具有重大价值的发现和设想被埋没了，多么可惜啊。

1898年和1899年，波波夫在波罗的海和黑海继续进行无线电通讯的研究和实验。1899年11月，俄国战斗舰“阿普拉克辛海军上将号”在哥格兰德岛附近触礁搁浅。这时，波波夫帮助海军，在距出事地点40多公里的地方设立了无线电台；通过这个无线电台，战斗舰与陆地及时地不断取得联系，结果使舰上的人员全部安全脱险。3个月后，通过这条无线电通讯线路，又救出了27个海上遇难的渔民。喀琅施塔得海军司令马卡洛夫对波波夫的成就表示热烈的祝贺。从此以后，海军总部开始重视波波夫的发明了。他们同意在俄国军舰上建立无线电台，并让波波夫训练使用无线电报的人。

在一系列试验过程中，波波夫和他的助手雷布金等人还观察到，在无线电装置上不仅能够接收到信号，而且还可以听到声音。于是，波波夫立即进行研究，于1899年制作出一种接收有声电报的仪器，能够用听觉接收信号。这个装置，实际上为后来的无线电话和无线电广播的出现打下了基础。

李·德福雷斯特

在 20 世纪科学技术的百花园中，电子技术之花迎风傲立、格外引人注目。正是因为有了它，我们才有了收音机、电视机，才有了自动控制、无线电通讯，飞机才能更好地翱翔蓝天、轮船才能更好地漂洋过海……电子技术扶持了一大批高精尖技术的发展，其中包括航空航天技术、自动化技术、激光技术、电子计算机技术、核能技术，等等。人们很难想像，如果科学技术的百花园中没有电子技术这团花簇，人类社会该是何等的平淡乏味。

电子技术的发展，经历了二极管、三极管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路等阶段。其中三极管的发明，在电子技术发展史上具有重要意义。它起到了承前启后、继往开来的作用。正是由于三极管的发明，才使得电子学的发展出现了划时代的飞跃。因此，对于三极管的发明者、美国发明家李·德福雷斯特，我们没有理由不表示深深的敬意。

1873 年 8 月 26 日，德福雷斯特在美国衣阿华州的康斯尔布拉夫斯地区降生。不过，他虽然出生于衣阿华州，他的童年和青年时期，却是在亚拉巴马州度过的，因为他的父亲是亚拉巴马州一所黑人学校的校长，他跟着父亲长大成人。

德福雷斯特发明的三极管，对于无线电技术的发展具有极其重要的作用。与二极管相比，它除了可以用于整流、检波以外，特别引人注目的是它的放大功能。这是一种十分有用的新功能。如果同时使用几个三极管，就能将所接受的弱电流放大到几万倍甚至几十万倍。所以，三极管的发明为无线电通讯和广播开辟了道路，它不但扩大了无线电收发报机的使用距离，而且使收音机和多种多样的电气设备成为现实。它的出现，改变了无线电世界的面貌，所以德福雷斯特把三极管誉为“空中帝国的王冠”。

“王冠”被发明出来了，但它的发明者却因为发明它而被弄得两袖空空，身无分文了。三极管研制成功了，但德福雷斯特却已经到了穷困潦倒的地步。为了把自己的这项发明推向社会，他开始了艰难的“推销”过程。

就像其他新生事物一样，三极管被发明出来以后，并没有很快就被社会接受和认可。德福雷斯特带着自己的发明，走访了美国几家大电气公司，希望能说服他们给这项新发明以资助。可是，那些公司看到他那穷酸样子，不相信他会发明出如此重要的东西，他们不但没有给他以必要的资助，相反，还把他看成是在技术上招摇撞骗的江湖骗子。德福雷斯特为了说服他们，话语中不免流露出急切的心情，再加上他破烂的衣着，这愈加引起他们的疑心。后来，德福雷斯特为了给这项发明筹措资金，使用了不那么真实的邮件，于是对他有疑心的公司就将他作为一个“骗子”送给了警察局。这位杰出的发明家竟然莫名其妙变成了“公开行骗”的嫌疑犯。

1906年春季的一天，纽约一家地方法院以诈骗罪对他进行公开审判，检察官指控他“公开行骗”，说他的公司的财产就是一个白炽灯之类的奇怪装置，还起了一个三极管这样的怪名，实际上一文不值，但他却以之到处招摇撞骗，企图骗人钱财。

面对检察官的指控，德福雷斯特站在被告席上，勇敢地、充满激情地为自己做了辩护。他利用这个机会，向法官、记者和旁听的老百姓详细介绍了自己的发明经过和三极管的原理、性能及其作用。他的话打动了法官，征服了旁听者。法庭宣判他无罪，旁听者则从中了解到了三极管的价值。第二天，许多报纸报道了这一消息，三极管和德福雷斯特的名字开始被越来越多的人所知道。

1906年6月，德福雷斯特发明的真空三极管获得了专利权，越来越多的人开始关注他的这项发明。1910年，他采用美国发明家费森登的声音调制系统，用自己的三极管播放了歌唱家安丽科·凯鲁索的歌声。1916年，他建立了一个广播电台，用来播送新闻。不过，就像许多发明家一样，他做生意并不成功。他常常陷

入诉讼之中，其钱财往往是左手进右手出，虽然有了举世闻名的发明，可经济上却常常颇感窘迫。后来，他意识到了这一点，索性以 39 万美元的价格，把这项发明的专利权，卖给了美国电话电报公司，自己则以这笔钱来从事自己所喜爱的发明创造。客观地说，他对自己的发明索价不高。因为自那之后，他的三极管主导着 900 亿美元的电子工业，保持了整整一代的发明地位。一直到晶体管问世，三极管才相形失色。

在三极管的价值被社会广泛认可以后，德福雷斯特并没有停止自己从事科技发明的步伐。在 20 世纪 20 年代初期，德福雷斯特研制出了一种“辉光灯”，它能把声波转化为按同样规律变化的电流。电流的变化又引起灯泡亮度的变化，这种变化可以和活动影片一道加以照相，在胶片的一侧形成亮度不断变化的声轨。放映这种活动影片时，再按相反的过程，把声轨记载的声音变化复原出来。这就可以放映有声电影了。要知道，当时人们能看到的电影，都是无声的，而德福雷斯特的这一发明，为有声电影的出现奠定了基础。1923 年，德福雷斯特用他的第一部有声活动影片做了示范表演，接着，不到 5 年，有声电影开始盛行起来。

德福雷斯特一生中有许多发明，其中最重要的还是三极管。由于他发明了三极管以及三极管在无线电事业中的重要地位，所以人们有时称他为“无线电之父”。他也以此自居，曾经用这个题目写了一篇自传。不过，这一称号并非为他所独有，发明二极管的弗莱明、发明无线电收发报机的马可尼，甚至连远在俄国的波波夫，都有资格享用这一称号。所以，美国著名科普作家阿西莫夫才用幽默的口吻写道：“毫无疑问，很少发明有过如此之多的父亲。”

1961 年 6 月 30 日，德福雷斯特在美国加利福尼亚州的好莱坞与世长辞，享年 88 岁。他发明的三极管，奠定了近代电子工业的基础，使无线电技术获得飞速发展，同时也为未来的信息革命开辟了道路。对于这一切，德福雷斯特功不可没。

尼沃·贝克兰德

在着手制造绝缘材料时，他最先发明了真正的塑料，并因而改变了世界。

尼沃·贝克兰德是一个在比利时出生的化学工业家，他有一个发现赢利机会的窍门。19世纪90年代他发明维洛克斯（Velox）并取得成功。Velox是一种改进了的相纸，这种纸使摄影师不必用太阳光形成图像。用Velox，他们能依赖人工光线，那时意味着汽灯，进而使用电灯。这是一种更可靠、更方便的摄影方式。

1899年，乔治·伊斯曼的摄影和开发服务机构想使拍照成为一个家喻户晓的活动，用当时令人呕舌的一百万美元的高价购得Velox的全部权利。

由于这一意外的运气，贝克兰德、他妻子琴琳和两个孩子迁居到斯拉格·洛克，一处在纽约容克斯的宏大地产，在那里，可俯视哈得逊河。在一个他改成实验室的仓库里，他向他的下一个更大目标迈进。正在迅速发展的电器工业似乎只对他说了个字：绝缘体。

对贝克兰德最开始的戏弄——许多人称他为“贝克兰德医生”——是正在提高的虫胶的成本。许多个世纪以来，昆虫沉淀在树上的这种树脂样分泌物在南亚产生了一种家庭手工业。那里，农民们将虫胶加热、过滤，生产出一种用于覆盖保存木制品的漆。虫胶碰巧也是一种有效的绝缘体。早期的电器工人就用它当作电线圈绝缘的外套，将带有虫胶的纸一层一层压在一起，形成一圈绝缘体。

20世纪的头几年，电气化变得极为迫切，对虫胶的需求很快超过供给。贝克兰德想，他要是能找到替代虫胶的合成纤维就好

了。

别人几乎都在推他去做这件事。早在 1872 年，德国化学家阿道夫·凡·伯叶就在研究聚集在玻璃器皿底部的坚硬的剩余物，玻璃器皿过去一直是酚（一种从煤焦油中蒸馏出的像松脂样的溶剂，燃气工业大量生产它）和甲醛（一种从苯醇中蒸馏出的有香气的液体）之间反应物的沉积地。凡·伯叶把目光盯在新的合成染料上，而不是绝缘体上。对他来说，玻璃器皿中的废渣没有什么化学意义。

对贝克兰德和其他瞄准新生的电器工业寻找商业机会的人来说，那玻璃器皿中的废物却是指向某种伟大事物的灯塔。某些难以掌握比例的成分、光和压力等，这些条件都是有待解决的问题。对贝克兰德和他的对手的挑战是要找到一些条件，产生一种更可操作的象虫胶一样的物质。理想一点说，这种物质应能分解在溶液里生成具有绝缘作用的漆，而且与橡胶一样可塑。

约是 1904 年前后，贝克兰德和助手开始着手寻找。三年以后，在实验室的记录本上一页接一页地记满了失败的实验之后，贝克兰德终于开发出一种材料，他在笔记本里给它起的名字叫“胶木”，最后变成了他的“木胶器”，用它，可以比此前使用更多的办法控制甲醛—酚的反应。

开始将酚和甲醛加热（存在酸或碱以使反应能进行），产生了类似于虫胶的液体，该液体可以像漆一样很好地覆盖物体表面；进一步加热会使该液体变成一种糊状的、更黏的物质。接着，当贝克兰德把这种东西放入木胶器中时，他获得了一种硬的、半透明的、无限可塑的物质。用一个词说就是：塑料。

他填写专利申请后，很快开始让其他化学家知道他的发明。1909 年，贝克兰德在美国化学协会纽约分会的一次会议上，将世界上最早的全合成塑料告白于天下。潜在的客户发现，塑料可以制成各种可塑的绝缘体，如阀门零件、管道塞、台球、旋钮、钮扣、刀把及其他各类东西。

这是 20 世纪的炼金术。从像煤焦油那样丑陋的东西中竟生出了如此多样的物质。但这不是最早的塑料。赛璐珞在商业上已

被广泛用于代替龟甲、兽角、骨头和其他材料达数十年，它作为一些更好的传统材料的廉价仿制品早已赢得声誉，它起源于经化学处理的棉花和其他含纤维素的植物。胶木则彻彻底底是在实验室制造出来的，是 100% 的合成材料。

贝克兰德建立了通用胶木公司，既进行胶木的生产，又经营允许别人生产胶木的准许权。竞争者们很快销售“关门”产品，托马斯·爱迪生曾将其用于一次失败的尝试中，这一尝试是想用“不能打碎”的录音碟一统新生的录音工业。非自然的胶木的问世导致了 20 世纪早期“IntelInside”商标的翻版。用真东西制成的商品都带有“真实标志”并伴有胶木的名字。伴随着引发出的专利战争，贝克兰德与他的竞争者协商，进行合并，使他成为真正的胶木帝国的掌舵人。

胶木在许多地方变得如此引人注目，公司将它宣传成“有不只一种用途的材料”。胶木变成了万能的材料，从香烟嘴、玫瑰经念珠到收音机外壳、配电器盖及电话罩都要用胶木。1924 年《时代》杂志封面人物贝克兰德的故事里报道说，那些熟悉胶木潜力的人们声称：“几年内，胶木将被用于现代文明的每一件机械装置之中。”

胶木是塑料时代的先驱，随后，研究者们又大量研制出一系列的塑料。

1945 年，即贝克兰德死后的第一年，美国的塑料年生产量超过 40 万吨。1979 年，即《毕业生》这部影片上映后的第 12 年，塑料的年生产量超过了钢铁的年生产量。去年，生产了近 4700 万吨塑料。

今天，塑料几乎到处都是，从我们补牙洞的填料到电脑上的芯片，都是塑料制成的。研究人员正在开发一种可伸缩的半导体，由塑料而不是硅片组成，这样，这些半导体可以制造出像平面显示电视屏幕一样的奇景，它在你的起居室的墙上能像画卷一样挂起来。

塑料现在可能不像 1967 年那样被人诋毁，但它仍是人们既爱又恨的东西。每当杂货店职员问你：“要纸的还是塑料的？”

于是旧的和新的、天然的和化合的、可由生物降解的和不能由生物降解的，各种选择就悄悄地在顾客的心中，展开在需要确定答案的那一刻。

莱特兄弟

莱特兄弟指的是威尔伯·莱特和奥维尔·莱特，他们是飞机的发明者，使人类第一次飞上了蓝天。

1867年4月16日，威尔伯·莱特出生于美国印第安纳州纽尔斯卡市东边的米尔维尔村，他是家中的第三个男孩。四年之后，父母又给他添了一个弟弟，取名奥维尔·莱特。他们的父亲是一名牧师，母亲是一位木匠的女儿，家中一共有七口人，生活并不富裕，但他们的母亲很会持家，日子也总算过得去。

威尔伯和奥维尔兄弟小时候十分贪玩，喜欢做多种游戏。他们在学校时的成绩很一般，不过有一个共同的优点，就是动手能力特别强。他们经常给小伙伴们制作多种玩具。在他们的小屋里，总是堆满着各种各样的旧机械，地上散满了铁钉、铁片、铁丝等零碎的东西。父母对他们做各种玩具并不反对，甚至比较支持。有一次，身为主教的父亲在外地出差时，还特地给他们带回来一件玩具。这是一个用软木、竹片和薄纸制成的蝙蝠，腹部安着橡皮筋，只要转50次，绕紧橡皮筋，一松手，纸蝙蝠就会飞起来。小兄弟俩对这个玩具爱不释手，但他们并没有仅限于玩。过了几天，他们就模仿这个玩具，做成了一个比它大一倍的纸蝙蝠，橡皮筋也长了一倍。这个大纸蝙蝠居然也飞起来了，而且飞得很高。他们想再尝试做一个更大的纸蝙蝠，想让它飞得更高更远，但始终没有成功。父亲知道了这件事后，赞扬了他们爱动脑子，敢于尝试，又提示他们说，蝙蝠的体积太大，重量增加了，单靠橡皮筋的动力是不能使它飞起来的。小兄弟俩对父亲的话似懂非懂，他们从这件事中体会到了飞行的乐趣。从这以后，他们经常去郊外观察鸟类的飞行，仿照鸟类飞行的特点，回家制作可以飞行的玩具。他们曾经做成了一只安上橡皮筋的大飞鸟，但试

飞时却被树枝挂破了。

中学毕业后的莱特兄弟未能有继续上大学的机会，但他们利用业余时间读了不少书。其中既有童话故事、文学著作，也有政治书籍、历史著作。特别是阅读了一些科学书籍，例如《大英百科全书》、《钱佰斯百科全书》、马雷的《动物机器》等，这对于他们日后的科学发明给予了很大帮助。他们做过多种工作，最后兄弟两人合作改进了印刷机，受到普遍的好评，自己也开始印刷广告。稍后他们创办了一份报纸，创刊时命名为《西部新闻》，是周刊。由于社会反应良好，报纸改为日报，更名为《晚间新闻》。19世纪90年代，自行车在美国风靡一时，他们又觉得自行车作为普通交通工具的时代已经来临，于是两人合作开办了一家“莱特兄弟自行车行”。虽然经营得不错，但他们发现这并非是自己的兴趣所在，于是很快就放弃了。

19世纪90年代以后，已经有不少人在探索如何使人类飞上蓝天。在这些探索者中，德国的李林塔尔成就最大。他成功地研制出了滑翔机，并试飞取得成功，受到了社会的高度注意。莱特兄弟俩在1895年得知李林塔尔进行滑翔试验的消息后，童年时代的爱好重新被激发了出来。他们决定从事这方面的研究。他们购买了许多有关数学、空气动力学方面的书籍来自学，一有时间，就到郊外去观察鸟类的飞翔，并仔细拜读了李林塔尔的著作《鸟类飞行——飞机驾驶术的基础》，从而把理论与实践紧密地结合起来。

正当他们在做有关的准备工作时，噩耗传来。1896年8月，李林塔尔驾驶的一架滑翔机坠落，李林塔尔不幸当场遇难。这则消息极大地震撼了莱特兄弟，他的家人知道他们准备研制飞机的消息后也极力反对。但莱特兄弟没有在阻力面前止步，决心把李林塔尔未完的事业继续进行下去。

1899年8月，兄弟俩制成了他们的第一架双翼风筝式飞机，在郊外试飞取得了成功。这虽然只是一架飞机模型，但这是他们进行飞机研制探索走出的第一步。接着，他们借鉴前人的经验，开始研制滑翔机，取得了很大的进展。1900年8月，莱特兄弟的第一架滑翔机制造完成。同年9月，他们在基蒂霍克进行试飞。

第一次试飞，虽然机身离开地面只有 2.5 米，向前滑翔 30 米，但它毕竟飞起来了，迈出了一大步。接着他们又进行了改进，几次试飞之后，莱特兄弟的飞行试验创造了历史的最好纪录。但滑翔机毕竟要借助风力，飞行距离十分有限。于是，莱特兄弟果断地将研究重点转移到动力飞机上。

莱特兄弟向十几家生产汽油发动机的制造商写信，求购一台性能良好的发动机，但制造商们知道他们是用于研制飞机后，都拒绝出售。莱特兄弟只能自己动手制造。经过长期的艰苦努力，世界上第一架动力飞机终于在他们手中诞生了。1903 年 10 月，莱特兄弟又一次来到基蒂霍克进行试飞。14 日，他们通过掷硬币的方式决定出由谁来进行第一次试飞，因为兄弟两人各不相让，争着由自己进行第一次试飞，最后威尔伯有幸成了世界上第一位操纵动力飞机的人。第一次试飞并不成功，只飞行了三秒半就掉了下来。17 日，他们进行了第二次试飞。这一次是由奥维尔操纵，试飞比第一次有进步，飞机在空中连续飞行了 12 秒。当天他们进行了多次试飞，最后，飞行时间达 59 秒，飞行距离达 260 米！试飞成绩一次比一次好，他们高兴极了，这意味着他们向成功迈进了一大步。

1904 年春，莱特兄弟决定制造一架新飞机。经过研究，他们对机身进行了多处改进，希望这架飞机在广阔的平地顺利起飞，不必受到场地的多种限制。他们不断地进行试飞，其中经历了多次飞行事故，奥维尔在一次事故中差点丧生，但他们没有退缩。1905 年 9 月 29 日，他们用 19 分 55 秒的时间飞行了 19.3 公里。10 月 5 日，他们又用 38 分零 3 秒的时间飞行了 39 公里。

纪录接连告破，世界舆论顿时好评如潮。但最初试飞时，这些媒体都漠不关心，他们根本不相信人类能够真正飞向蓝天。

面对成绩，莱特兄弟没有满足，继续对飞机进行改进，并在世界各地进行巡回表演，帮助各国培养飞行员，在全球推广飞机的驾驶技术。后来经过许多人的努力，飞机终于可以作为一种交通工具在蓝天上长期飞行了。莱特兄弟也成立了莱特公司。

1912 年 5 月 30 日，威尔伯由于患了严重的伤寒不幸病逝，

终年 45 岁。哥哥死后，奥维尔化悲痛为力量，继续为人类航空事业的发展做着贡献。1948 年 1 月 30 日，77 岁高龄的奥维尔因病与世长辞。他们虽然相继去世了，但历史不会忘记他们，世界人民不会忘记他们。他们将永载史册！

伽利尔摩·马可尼

1874年4月25日，伽利尔摩·马可尼出生于意大利的波罗尼亚。父亲是一个牧场主，母亲是英国爱尔兰贵族的后代。马可尼天资聪明，勤奋好学，尤其喜欢阅读物理方面的书籍资料。

中学毕业后，马可尼考入博罗尼亚大学，在那里遇到一位叫里奇的教授，这是马可尼一生的重要转折点。里奇教授正在热情地研究和宣传电磁波，这引起了马可尼的极大兴趣，他虚心向老师学习，很快达到了可以独立实验的水平。一个振奋人心的大胆设想在不到20岁的马可尼心中萌生了：一定要用电磁波实现无需导线的通讯！

马可尼首先在父亲庄园的一座小楼上搞起了他的实验。他经历了无数次的实验失败，但他毫不气馁，坚信自己的志愿一定会得以实现。

1894年注定是20岁的马可尼生命中不同寻常的一年。一天，他在楼上放了一个小长桌作为他的实验台，上面摆一台简陋的收报装置，他在楼上一按电钮，就从楼下的客厅里传来了一阵铃声，而楼上和楼下并没有导线相连。这就是他第一次实验的无线电信号传送。第二年秋天，马可尼把电磁波信号传到了2.7公里远的地方，这更引起了他继续研究的兴趣。但是由于意大利政府的腐败和社会的落后，使马可尼的发明得不到重视。为了有充足的经费从事无线电研究，马可尼于1896年来到了英国。英国人很快意识到马可尼发明的意义，迅速授予他发明专利。6月2日，马可尼将自己的专利品以25万美元卖给了英国政府，并获得了英国邮电总局的总工程师普利斯博士的大力支持和帮助。

1897年，他在伦敦成立了马可尼电报公司，由英国政府代办，马可尼亲自兼任董事长。第二年7月，马可尼的无线电报装置正式投

入商业使用，第一次用无线电为爱尔兰首都柏林《每日快报》报道了有关金斯汤赛船的情况。马可尼无线电报的发明成功，使海上航行安全得到了保障。1899年3月3日，东凯旋号船被另一条船撞破，正在危难之时，许多地方都收到了呼救信号，很多船立即赶去抢救。

1901年12月12日，马可尼首次完成了横渡大西洋的无线电通信：美国能收到英国拍发的电讯！这一消息震惊了全世界，各地的报纸纷纷以大字标题刊出，尤其科学界更是兴奋得发狂。马可尼已创造了一个新的时代，无线电自此可以让我们的消息随时传递到全世界去，这一年马可尼只有27岁。

马可尼发明的无线电报不久便在全球范围内得到广泛的应用，许多国家的海岸、要塞都建立了马可尼式的无线电台，大多数的轮船也纷纷采用了他的无线电装置。而且，他发明的无线电直接导致了广播事业的诞生：世界上第一次正式广播是1920年在英国开始的，接着美国和其他许多国家的无线电广播事业，也都蓬勃发展了起来。无线电事业终于真正成了全球性的事业。

1937年7月，马可尼因病去世，终年63岁。当时罗马有上万人参加了他的葬礼；英国本土所有邮局的无线电报和无线电话都沉默了两分钟，以表示对这位被誉为“无线电之父”的科学家的深切悼念。

马可尼去世后，为了纪念他的伟大贡献，国际海上无线电协会代表50多个国家，一致通过把马可尼的生日4月25日这一天定为“世界海上无线电服务的马可尼日”。

康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基

1857年9月17日，康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基出生在俄国梁赞省伊山夫斯克村的小村庄，父亲是一个守林人。他小时候对什么都感兴趣，什么事情都想弄个明白。但不幸的是，9岁那年他患猩红热病，留下了严重的后遗症——几乎完全丧失了听觉。这使他不能继续上学，只能靠母亲教他学一些简单的知识。两年后，母亲又因病去世。但是，他丝毫也没有气馁，逆境培养了他顽强拼搏的意志。从14岁开始，齐奥尔科夫斯基就利用父亲仅有的几本自然科学书籍，进行艰难而又刻苦的自学，把书本作为自己最要好的朋友和助手，渐渐地尝到了掌握知识的乐趣。16岁时，强烈的求知欲促使他离开家乡，去莫斯科寻找学习的机会。他上不起正规的学校，只好住在一位贫苦的洗衣妇家中，每天早晨去鲁勉柴夫斯基博物院的公共图书馆读书。齐奥尔科夫斯基在图书馆里像海绵吸水一样，废寝忘食地攻读，在短短的3年时间里，以惊人的毅力，先后自学了物理、数学、微积分、高等代数、解析几何、球面三角学，以及他最感兴趣的航空科学，丰富的自然科学知识，大大开阔了他的视野，充实了他的大脑。

为了生计，他回到家乡，参加了招收教师的考核，校长对他渊博的知识深表佩服，聘任他为县初级技术学校的教师。他一边教学，一边还继续坚持自学。他始终不忘小时候母亲给他买的那个氢气球，一撒手就飞上了天空。对，应当发明一种可以飞到大气层外面的飞行器。母亲的氢气球，成了鼓舞他大胆设想和忘我实验的动力。于是他大胆设想了一种金属飞船飞上蓝天的情景，并写成文章寄到莫斯科，这引起了著名物理学家斯托列夫的高度重视，特请他到莫斯科做了专场报告和讲演。

正当齐奥尔科夫斯基从莫斯科回来的第二天，他的家遭到火

灾，图书、仪器、模型和手稿全部化为灰烬。这突然的打击，使他病了好长时间。但他坚忍不拔，病好后，又开始了新的奋斗。有人说他是“疯子”、“空想家”，齐奥尔科夫斯基毫不在意，他针锋相对地回答说：“没有疯子的空想，是飞不上天空的！”他在研究金属飞船时，同时进行了一系列的探索，从开始的思索、幻想、推想，到后来的科学计算，一步步推进一步步地走向了成功。1883年，他在《自由空间》一文中提出了宇宙飞船的设计方案。1895年出版了《关于地球与天空的梦想》。在研究飞船如何飞上天空的同时，他还注意到火箭问题，并着手对宇宙飞船的动力进行了研究。1896年他开始写最重要的论文《用喷气装置探索宇宙空间》，论述了航天飞行中使用火箭发动机的理论问题，包括热传导、导航设备、空气摩擦升温 and 燃料等。1903年，完成了《利用火箭仪器研究宇宙空间》的论文，提出了著名的火箭运动的齐奥尔科夫斯基公式。这篇论文在火箭科学发展史上具有极为重要的意义。1929年发表的《火箭列车》的论文，又首次提出多级火箭的设想，后来还提出建立星际站的大胆设想。这些都对人类航天事业做出了奠基性的贡献。为此，他被誉为“火箭之父”、“宇宙航行之父”。

1935年9月19日，齐奥尔科夫斯基的心脏停止了跳动。他虽然“走”了，但他留下的知识和成果使人们实现了征服月球、征服太空、征服宇宙的愿望和理想。

冯·诺伊曼

1944年夏天的一个傍晚，冯·诺伊曼来到阿伯丁车站等候去费城的火车。在候车室里，身旁的一位青年很快就认出他就是闻名世界的大数学家冯·诺伊曼，便怀着年轻人会见大人物时那种局促不安的心情走了过去。这位名叫格尔斯坦的青年涨红着脸向数学家自我介绍，说他在费城宾夕法尼亚大学的莫尔学院工作。冯·诺伊曼热情地招呼他坐下，关心地询问他的工作状况。大科学家毫无架子，和蔼谦虚的态度很使格尔斯坦感动，他向冯·诺伊曼请教了一些数学疑难问题。最后，他还告诉数学家说，他正在莫尔学院参加试制每秒钟能计算333次乘法的电子计算机的工作。

原来，格尔斯坦所在的莫尔学院正是受阿伯丁弹道实验所的委托，于一年多以前开始世界上第一台电子计算机的试制工作的。这件事恰巧同冯·诺伊曼当时正在日日夜夜思索的问题不谋而合。格尔斯坦的介绍，引起了冯·诺伊曼的极大兴趣。他拉住年轻人，向他详细了解了这方面的工作，从中领悟到了头等重要的意义。

20世纪30年代，由于电子学的发展和在研制穿孔卡片式统计分析机的过程中积累的经验，为创立电子计算机提供了主要的技术前提。

二次大战中，宾夕法尼亚大学莫尔学院电子系和阿伯丁弹道研究实验室共同负责为陆军每天提供6张火力表。这项任务非常困难和紧迫。因为每张表都要计算几百条弹道，而一个熟练的计算员用台式计算机计算一条飞行时间60秒的弹道要花20小时。尽管他们改进了微分分析仪，聘用了200多名计算员，一张火力表仍要算二三个月，问题相当严重。

当时，负责该项工作的军方代表是年轻的格尔斯坦中尉，他原是一位数学家。他的朋友莫希莱这时正好在莫尔学院电子系任职。1942年8月，莫希莱写了一份《高速电子管计算机装置的使用》的备忘录，即ENIAC的初始方案。思想敏捷的格尔斯坦意识到这一方案的巨大价值，立即向他的上司汇报，获得支持，成立了研制小组。这个小组的成员是：负责电子计算机总设计方案的是物理学家莫希莱；芬兰人艾克特担任总工程师，负责解决制造中一系列困难复杂的工程技术问题；年轻的格尔斯坦中尉不仅在数学上能提出有用的建议，而且是精干的科研管理人才；另外还有年轻的逻辑学家勃克斯参加。

正当研制工作停滞不前，研制者大伤脑筋时，冯·诺伊曼投身到新型计算机设计者的行列中来了。

冯·诺伊曼是20世纪上半叶世界最伟大的数学家之一，具有纯数学家和应用数学家典型的双重性格。他追求纯粹数学的严密和美感，又注重数学的应用以及与物理学等其他学科的联系。这使他不仅在集论、算子谱理论、实函数论和测度论（遍历定理）等纯数学领域，而且在博弈论、数理经济学、计算机理论和计算数学等应用数学部门都作出了重大贡献，成为这些数学分支的主要开创者。

第二次世界大战期间，冯·诺伊曼参与了许多军事方面的研究。1940年，他被阿伯丁弹道实验研究所聘为科学顾问；1941年受聘任海军军械局顾问；1943年成为洛斯阿拉莫斯实验室顾问。无论是作为主角还是配角，他都以他出色的才能解决了一个个重大的课题。这些课题涉及到流体力学、空气动力学、气象计算等许多方面，显示出冯·诺伊曼熟练的分析技巧和严谨的逻辑推理本领。

洛斯阿拉莫斯实验室是原子弹研制机构，这里聚集着一批像奥本海默、维格纳、费米、特勒那样的高水平的物理学家和工程技术人员，但缺少既懂得物理学家们的要求，又能很快从数学上拿出解决方案的数学家。奥本海默认定冯·诺伊曼就是这样的人。他热情地邀请了冯·诺伊曼到洛斯阿拉莫斯实验室帮助工

作。冯·诺伊曼不负众望，凭借他熟练的分析技巧和特有的数学计算才能，为洛斯阿拉莫斯实验室解决了好些关键问题。他对原子弹的引爆提出的建议被实验所证实；对提高原子弹爆炸效果以及有效地配置原料进行估计，也卓有成效。在洛斯阿拉莫斯，冯·诺伊曼碰到了许多必须依靠大量的计算才能解决的问题，如受控热核反应过程，它涉及数 10 亿次的初等算术运算和初等逻辑指令。这不是靠人力和一般的计算机所能解决的。怎样才能获得超高速计算呢？冯·诺伊曼当时尚不清楚，但问题既然提出，一旦有机会总是要解决的。

同格尔斯坦分手后，冯·诺伊曼急不可耐地写信告诉宾夕法尼亚大学的莫尔学院，希望马上访问那儿，看看这台尚未出世的机器。莫尔学院计算机设计组的领导者艾克特和莫希莱听说后十分高兴。他们非常渴望能得到这位大科学家的指导和帮助。艾克特还说：“冯·诺伊曼是否真正的天才，从他来以后提的第一个问题就可判断出来。”这年 8 月初，冯·诺伊曼来到莫尔学院，参观了尚未竣工的被称为 ENIAC 的电子计算机，他第一个问题就问起机器的逻辑结构。艾克特心中暗暗佩服：“不愧是位天才的科学家，一下就点到问题的要害！”这以后，冯·诺伊曼就成为莫尔学院的实际顾问者，他同 ENIAC 的首批研制者们讨论了提高电计算机性能的各种措施，对 ENIAC 的优缺点作出判断，并提出相应的改进建议。正是因为冯·诺伊曼所起的决定性作用，才使 ENIAC 在这一年里得以试制成功。

ENIAC 是一个庞然大物，体积大约 90 立方米，占地 170 平方米，总重量达到 30 吨。它拥有电子管 18000 个，继电器 1500 个，耗电 150 千瓦，每秒运算 5000 次，比机械计算机快几百倍到一千倍，比人运算快一千倍到几千倍，而且计算过程是按照编好的程序自动进行的。

ENIAC 在计算机发展史上的重要性是毋庸置疑的。它是世界上第一台真正能够运转的大型电子计算机。它的成功开辟了提高计算速度的极为广阔的前景。但它毕竟是新生事物，尚不完善。例如，它的储存容量太小；程序是“外插型”的，不便使用，为

了几分钟的计算，而准备工作却要数小时。连研制者本人也感到它的弱点，有待改进。

1945年6月，冯·诺伊曼起草了一个全新的存贮程序通用电子计算机方案——EDVAC（Electronic Discret Variable Automatic Computer），对ENIAC进行了改造。这项更完美的设计为现代电子计算机的结构奠定了基础。

一年后，又一份关于电子计算机装置逻辑结构的更详细报告发表，它是又一个新的电子计算机（IAS机）方案，而且包括有关结构选择的论证。在这份报告的指导下，一个广泛的电子计算机的研究工作在美国以至世界许多地方展开。

冯·诺伊曼在报告中提出的主要建议的实质有四个方面：（1）将十进位改为二进位；（2）建立多级存储结构，由它容纳并指令程序；（3）机器要处理的程序和数据，均由二进制数码表示；（4）采用并行计算原理，即对一个数的各位同时进行处理。

虽然二进制在计算机中使用的合理性以及关于存储器的设想，在冯·诺伊曼之前就有人提出，但是，冯·诺伊曼的功绩在于他不仅提出并论证了这些新思想、新概念，而且还研究了实现它们的方法，即提出了EDVAC和IAS机方案。1951年，IAS机以比ENIAC快几百倍的事实以及后来的研制计算机的经验证明了冯·诺伊曼全部结论的正确性。冯·诺伊曼的报告是对通用电子计算机线路结构方面的巨大贡献。人们确认，计算机工程的发展应大大归功于冯·诺伊曼，因为无论是计算机的逻辑图式，还是现代计算机中存储、速度、基本指令的选取以及线路之间相互作用的设计，都深深地受到冯·诺伊曼思想的影响。

EDVAC方案明确规定新机器有五个构成部分：①计算器；②逻辑控制装置；③存贮器；④输入；⑤输出，并描述了这五部分的职能和相互关系。EDVAC方案有两个非常重大的改进：一是采用二进制，二是完成了存贮程序，可以自动地从一个程序指令进到下一个程序指令，其作业可以通过指令自动完成。“指令”包括数据和程序，把它们用码的形式输入到机器的记忆装置中，即用记忆数据的同一记忆装置存贮执行运算的命令，这就是所谓存

贮程序的新概念。这个概念被誉为计算机史上的一个里程碑。为这个方案作出贡献的冯·诺伊曼被誉为“计算机之父”。

长达 101 页的 EDVAC 方案是计算机发展史上的一个划时代的文献。它向世界宣告：电子计算机时代开始了。

谁知，新机器 EDVAC 还没来得及问世，研制人员却为争夺 ENIAC 的优先权问题进行了争吵。1945 年底，莫尔学院的计算机研制小组分裂了，艾克特和莫希莱自己开了家公司，从事计算机研制及大规模的生产。冯·诺伊曼则带着格尔斯坦回到了普林斯顿高等研究院，准备为电子计算机的进一步完善继续奋斗。

很快，普林斯顿高等研究院由于冯·诺伊曼的归来掀起了一个真正的“计算机热”。在他的带领下，原来从事理论研究的，显得冷冷清清的研究院，开展了从计算机的研制到计算机应用的广泛研究。不多久，这里便成为美国电子计算机的中心，吸引了大批工程师和专业人员。在各方面的合作下，冯·诺伊曼等人终于研制成全自动的通用电子计算机 EDVAC。这是现代电子计算机的原型，后人也称它为“冯·诺伊曼机”。

第一代电子计算机的研究与发展，不只是美国领先，英国也作出了很大的贡献。此后各国竞相开展研制。日本的第一台电子计算机完成于 1956 年，叫做“FUJIC”机。1958 年 8 月，我国完成了第一台电子计算机“103 机”。到 50 年代中期，全世界已经制造了大约 1000 台电子计算机。人们利用这些电子计算机，把人造卫星送上了天，还发展了一批核武器。到 50 年代末，全世界电子计算机已经达到 5000 台左右，每秒平均运算五六万次。

第一代电子计算机，硬件主要采用电子管。虽有了质的飞跃，具有许多特点，但这些计算机造价高、体积大、功耗多、速度低、可靠性差、维修复杂，程序设计以使用机器语言和汇编语言为主，繁冗、易错、不直观，需要进一步改进。

1955 年，第一批由晶体管构成的基本电路的电子计算机诞生了，称之为第二代计算机。它主要被用于军事上，作为机载（装在飞机上）计算机。1958 年 11 月，美国制造的第一批批量生产的大型晶体管通用计算机投入运行。

第二代电子计算机比之第一代，体积、重量、耗电量都大大减小了。它有两个衣柜那么大。同时，由于它的造价降低，不仅在军事上，连商业上、工业上、农业上、国民经济的各个部门都有可能使用。它的运算速度是每秒几万到几十万次，1964年还研制成每秒二三百万次的大型晶体管计算机，并且成批生产。它的可靠性也比第一代提高许多倍。

1962年，美国制成了第一台集成电路电子计算机。它标志着电子计算机由第二代向第三代的过渡。第三代电子计算机，硬件主要采用集成电路，体积进一步缩小，功耗进一步降低，运算速度每秒几十万次到一千万次。可靠性也比晶体管计算机提高了十几倍。软件也有了很大的发展，用于程序设计的各种高级语言已达数百种之多，并且出现了具有分时、多道功能的操作系统。

随着集成电路工艺的发展，集成电路不断提高。1959年，一块商用的硅片只包含一个电路，到1964年增加到十个电路，1970年又增加到大约一千个电路。习惯上把由一百个以上具有一个系统或一个分系统功能的电路集成的硅片，叫做大规模集成电路，这就使电子计算机又迈入新一代。第四代电子计算机的硬件主要采用大规模集成电路，使计算机体积缩小，稳定性提高，成本降低，运算速度达到新的高度，有的大型计算机每秒可运算1.5亿次。计算机操作系统，编译程序系统软件更趋完善。

70年代以后，电子计算机向微型化、巨型化、网络化和智能化方向发展，并成为下一次技术革命的主干技术。

当前，电子计算机发展已形成以精简指令系统计算机 RISC (Reduced Instruction Set Computer)、并行处理技术、多媒体技术为主，计算机软件和网络相应发展的主流。

在电子计算机飞速发展的同时，光学计算机也取得了突破性进展。1991年美国贝尔实验室公布了数字光学处理机的成果。据研制组的领导人艾伦·董（董廷珏）说：“一个通用的光学计算机将在、2000年前后制造出来。”他预计光学计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快1000至10000倍。光在长距离内传输要比电子信号快约100倍，光器件的耗能非常低。所以光计算机

有广阔的发展前途。

而比电子计算机和光学计算机更具优异性能的生物计算机（又称分子计算机）正在研制之中。可以乐观地预言，由电子计算机引发的新技术革命，将促进人类社会走向辉煌的未来。

电子计算机是 20 世纪科学技术的重要标志。自从 18 世纪瓦特发明蒸汽机以来，再没有什么比电子计算机的发明更加激动人心的了。自它问世以来，就以惊人的速度发展着，它的广泛应用，推动了现代科学和生产技术的迅速发展，并对社会生活的各个方面产生了深刻影响。冯·诺伊曼作为电子计算机的重要研制者和组织者，为现代科学的进步作出了不可磨灭的贡献。

值得注意的是，一个偶然的时机；把冯·诺伊曼引向 20 世纪后半期最重要的科学技术——计算机技术。仅从这一点，就可看出他具有的科学胆识和创造才能——善于捕捉机遇。他凭着敏锐的识别能力，抓住有意义的线索，毅然投身到计算机研究领域。他在这一领域中发挥了卓越的独创精神，使自己成为电子计算机、计算机科学和技术、数值分析的重要开创者。

亚历山大·弗莱明

亚历山大·弗莱明，英国生理学家。1922年，发现了能消灭某些细菌的“溶菌酶”；1928年，又发现了能灭杀葡萄球菌或防止其生长的青霉素；1945年荣获诺贝尔生理学及医学奖。

1881年，弗莱明出身于苏格兰埃尔郡达尔维尔的一个农场主家庭，哥哥是一名医生。上完小学以后，他跟随哥哥来到了伦敦，一边在运输事务所当杂工，一边跟随哥哥学习一些基本的医学知识。后来，一个偶然机会，仅仅小学毕业的弗莱明竟然坐在了伦敦大学圣玛丽医学院的教室里学习，并于1906年获得医学学士学位。1914~1918年，他在英国皇家医疗队服务，退役后有幸成为了免疫学家赖特的助手。此后，他进行了各种细菌实验。

弗莱明的细菌实验室非常简单，靠墙排列着灰暗的壁橱，一扇通风性比较好的窗户，窗边是一张实验用桌，桌上最显眼的仪器是一架显微镜。工作室里还有几张桌子，上面胡乱地堆放着各种各样的培养细菌的器皿。然而，就是在这样简陋的条件下，弗莱明做出了20世纪生物学上最伟大的发现。

1927年，弗莱明的研究课题是葡萄球菌。他经常培育出一些细菌来进行观察试验。虽说培育细菌并不困难，但要培育出单一的菌种并不是件容易的事。在培育过程中总会同时出现这样那样的一些不希望出现的菌种，这对试验常常起到破坏作用。弗莱明同其他细菌学家们一样，也非常讨厌这些不速之客。

1928年初夏的一天，弗莱明像以前一样，一大早就来到实验室，对培养的菌种进行常规检查。在显微镜下，弗莱明突然发现一只器皿中出现了很多绿色霉菌，而原来在它四周正常生长的葡萄球菌竟然全都不见了。

“这太奇怪了！葡萄球菌怎么会不见了昵？难道绿色霉菌与

葡萄球菌相克？”弗莱明这样问自己。他决定重新再做一次试验。弗莱明先培养出绿色霉菌，经过一段时间之后，得到了一小瓶清澈的绿色滤液。然后他又将绿色滤液滴在长满葡萄球菌的菌丛上，几个小时以后，他发现原先长得非常茂盛的葡萄球菌已经完全消失了。

“啊，我成功了！”弗莱明验证了自己的想法之后，极为兴奋。接着他又将绿色的滤液稀释到1倍、2倍、10倍、100倍、200倍、500倍，然后再逐一滴到长满葡萄球菌的培养器皿中。他发现这些稀释后的绿色滤液仍然具有杀菌的作用，甚至在稀释到800倍以后，绿色滤液的杀菌能力还没有最后消失，只是消灭葡萄球菌所需的时间比较长。

“那么这种绿色滤液对其他细菌有没有作用呢？”弗莱明又一次问自己。这种念头在脑海里一出现，弗莱明就想马上着手试验。试验的结果非常令人振奋：曾经夺去许多人生命的肺炎菌，只需要1/80的绿色滤液就可以完全杀死；当时最凶恶的链球菌，也只要1/100的稀释液就可以令其即刻消亡。

事实证明，这种绿色滤液具有很强的杀灭细菌的功能。但对人体或动物会有毒性吗？如果有毒性，这项发现就意义不大。弗莱明决定做一次活体动物实验来验证这个问题。

他用注射管将一筒滤液注射到兔子的血管里，然后观察兔子的反应。几天之后，兔子不但没有死去，甚至任何反应都没有。这充分表明了这种滤液无任何毒副作用。

弗莱明对试验的结果极为满意，认为这将对医学的发展起到极大的促进作用，用它可以治疗许多以前无法治疗的病症。弗莱明立即把这一极具应用价值的发现写成科学论文，发表在了1929年《英国实验病理学杂志》上，并在文章中将这种滤液称为盘尼西林（Penicillin），即我们今天所称的青霉素。

弗莱明成名之后，人们询问他发现青霉素的过程，弗莱明出语惊人：“我不是在研究中发现青霉素的，而是在游戏之中偶然的碰见它的。”这体现了一个伟大科学家朴实的品质。机遇总是青睐有准备的头脑，弗莱明发现青霉素的过程，偶然中体现

了必然。正是他的细心观察和思考，才使他做出了别人难以做出的成就。

原子弹、雷达和青霉素被公认为第二次世界大战期间的三大发现，然而只有青霉素才真正促进了全世界人类的健康发展。

1945年，弗莱明和弗洛里、钱恩三人一起同获诺贝尔生理学及医学奖，这是对他一生成就的高度评价和充分肯定。

罗伯特·戈达德

美国马萨诸塞州的一个果园里，一个小男孩正给樱桃树修剪枯枝。

他爬上了一棵高大的樱桃树，眺望着远方的田野。突然，他头脑中冒出一个念头：人要是能飞到星星上多好啊！怎样才能制造出飞上火星的装置呢？

小男孩从樱桃树上爬下来，坐在树下沉思起来。他想象着有种机器在草地上飞快地旋转着，急速上升，飞向太空，飞向那遥远的未知的世界。

从果园回来后，小男孩似乎变成了另外一个人。父母发现他整天在学习数学和做科学小实验，即使卧病在床的时候，他也不放过星点儿时间。看着瘦弱的常患病的孩子，父母总是心疼地劝说他休息。

他就是美国物理学家和火箭技术的先驱者——罗伯特·戈达德。

童年在果园的美丽梦想成了戈达德所有生活的支柱。在随后的日子里，他不断地攻读数学，坚持做实验，到长大些的时候，他居然攻读起物理学家牛顿的著作来。

上大学时，戈达德考入伍斯特工学院。

1911年，29岁的戈达德在克拉克大学获理学博士学位，并在这所大学开始了火箭研制工作。

刚开始时，戈达德做理论研究工作，探讨火箭作高空大气研究的价值和达到月球的可能性。1919年，他发表了题为《达到超高空的方法》全文只有69页，是他理论研究的结果。

小册子发表了，但没有引起人们的丝毫注意。其实，10年前俄国物理学家齐奥尔可夫斯基也曾做过类似的研究，写过相似的

论文，但也没有引起世人的注意。

戈达德在理论研究后，决定进行实践操作，想用成功的事实来证明他的理论的正确性和可行性。

1922年，戈达德开始了用汽油和液氧做燃料的火箭引擎试验。

1926年冬天，在马萨诸塞州的田野上，戈达德发射了自己制作的第一枚火箭。这枚火箭高约1.2米，直径约15厘米。火箭里的汽油和液氧混合燃料耗尽后，它仍在继续上升，上升高度是60米，时速100公里左右。

火箭技术的研究可以追溯到中国。发明火药的中国人在13世纪就发明了“飞火箭”，并运用于战争。还有印度人、阿拉伯人、波兰人等也曾研究过火箭技术。但戈达德是第一位设想用火箭或许能载人飞向天外的人。

1929年7月，又一枚火箭在戈达德的家乡飞向天空。它飞得更高，而且载有气压表、温度计，拍摄气压表和温度计的小型照相机。

试验刚刚结束，警察居然找到戈达德，命令他以后不许在马萨诸塞州做试验。

戈达德只好到新墨西哥州一块荒凉的土地上开始新的试验。经过许多努力，他得到一位慈善家馈赠的一笔钱，他的试验才得以维持。

在这里，戈达德制作更大型更成功的火箭。他的火箭有燃烧室，因用汽油和超高压的液氧作燃料，燃烧室的壁能保持冷却。戈达德还发明了控制火箭飞行方向的转问装置，使火箭沿正确方向飞行的陀螺仪等。

1930年到1935年的时间里，戈达德发射了数枚火箭，火箭的速度最高达到超音速，飞行高度达到2.5公里。

但遗憾的是戈达德的研究没有得到美国政府的关注和支持。只给过他一小笔预算，让他设计飞机在航空母舰起飞时用的一种小型火箭。

戈达德在默默无闻中，靠自己的毅力和勤奋发明创造了火

箭，是美国第一枚火箭的宇宙时代的开创者。

戈达德虽在美国没有受到重视，在德国却有一批推崇者。他们用戈达德的原理制成了 V₂ 火箭，并在第二次世界大战中发挥了威力。

二战结束后，美国科学家向德国科学家请教火箭制造的技术，德国科学家目瞪口呆，“你们不知道戈达德吗？我们是用他的原理研究和制造火箭。他是我们的老师。”

美国科学家震惊后再去寻找戈达德时，一切都晚了。1945 年 8 月 10 日，戈达德已经离开了人世。

冯·卡门

1881年5月11日，冯·卡门在匈牙利出生。孩提时代的冯·卡门，就显露出天赋。他6岁能心算五位与六位数字的乘法，9岁入明达中学。17岁时，冯·卡门以中学优等生资格进入约瑟夫皇家工业大学。一个偶然的机，他发现有一种发动机在运转达到某一速度时，便颤动，噪音很大。经过观察与研究，他很快把这一现象提炼成一个数学表达公式，并推导出解决办法，受到机械学教授彭基的高度评价。

大学毕业后，冯·卡门在军队服务一年，接着便成了彭基教授的助手。期间，他精确化了“欧拉压杆”这一当时著名的难题。25岁时，他获得匈牙利科学院奖学金，到了世界科学圣地——哥廷根，投师于哥廷根大学的路德维希·普朗特门下。在普朗特的指导下，冯·卡门对非弹性杆弯曲现象作了一系列研究。1908年，他获得博士学位。之后，去巴黎考察。不久，普朗特来信，请他去哥廷根大学做助手。他愉快地接受了邀请，开始了他航空科学家的生涯。

当时，普朗特正在从事流体边界层分离现象的研究。冯·卡门到哥廷根大学后，对这一现象非常重视。判明流体在圆柱后面形成的两排交叉的涡旋是稳定的。他就此写了两篇出色的论文。由于有人把这一现象戏称为“卡门涡街”。这一发现成为流体力学中的一次重大发现。

在哥廷根呆了4年之后，冯·卡门回匈牙利一所矿业学院当上了教授。不久，他来到亚琛工学院。第一次世界大战后，他曾在匈牙利苏维埃共和国教育部工作过一段时间，其后10年时间主要是在亚琛工学院任教授。1912—1929年，他担任德国亚琛航空学院院长。

冯·卡门的声望扶摇直上。1922年至1926年，他主持召开了三次国际应用力学会议。期间，通过他的努力，至今仍被人们称作流体力学中最大难题的“湍流”问题获得了第一次重大进展。在1922年的会议上，冯·卡门首次提出“湍流”概念，并初步阐明了它的理论基础。在1924年的会议上，普朗特把气体分子运动论的观点移用到这一问题上，冯·卡门又从更加普遍的角度对普朗特的研究进行深入探讨，提出了新的理论概念。在1926年的会议上，冯·卡门作了题为“湍流中的力学相似”的报告，获得很大成功。

1926年，美国加州理工学院决定把原来的航空小组扩大为航空研究生院，并兴建一个实验室（简称GALCIT）。1929年，具有犹太血统的冯·卡门前往美国，出任GALCIT的主任。两年后，美国航空科学院创建。

1930年到1942年，冯·卡门在流体力学、湍流理论、超声速飞行、工程数学、飞机结构和土壤风蚀等方面，都有重要贡献，他的有关流体力学的出版物几乎统治了整个流体力学领域，GALCIT因此成为国际流体力学的研究中心。他为GALCIT培养的学生，遍布五大洲。

1936年，当科学界对火箭推进技术普遍表示怀疑时，冯·卡门却支持他的学生研究这个课题。1940年，他和马利纳研制出飞机起飞助推火箭的样机。这种火箭也是美国“北极星”、“民兵”和“海神”远程导弹上固体火箭的原型。

1936年，冯·卡门加入美国籍。1941年，他与中国力学家钱学森合作，解决了圆柱薄壳结构在轴向压力作用下的大挠度失稳问题。到1944年，他已在火箭技术领域取得了许多重大成果，如固体和液体起飞助推火箭、火箭发动机飞机、自然点火液体推进剂。

1944年6月，冯·卡门接到阿诺德将军的电话，要求他去机场商谈。会议的内容是制定今后20至50年的美国空军的发展计划。冯·卡门欣然接受，不久便组织了一个由36位专家组成的科学顾问团。

二战结束前夕，阿诺德将军授予冯·卡门“少将”军衔，要他率领一批专家去德国进行接收工作。冯·卡门等来到隐蔽在不伦瑞克附近一片松林中的德国空军秘密研究所，审讯了近千名研究人员，察看了研究设备，分析了300多万份重达1500多吨的研究报告。接着，又去审讯了德国设在佩内明德的V-2火箭基地的400名逃往慕尼黑的技术人员。

1945年12月，冯·卡门向美国当局递交了一份题为《朝着新水平前进》的报告。报告被誉为“美国空军的蓝图”，对美国空军的建设产生了十分深刻的影响。冯·卡门成为美国空军的首要智囊人物。

1949年4月，北约组织成立。冯·卡门想利用北约设立一个国际合作的试验工厂，这个设想被最高当局采纳。接着，他又设立了发展国际航空研究的咨询小组，并在比利时筹建了气动力学训练中心，后来改名为“冯·卡门中心”。50年代，冯·卡门主持了在巴黎和哥本哈根召开的两次国际航空会议，并创建了国际宇航科学协会。

冯·卡门对中国的航空事业也有帮助。1929年，他来到中国，建议在清华大学开设航空课程。1931年，他派遣他的养子沃登道夫来华担任清华大学航空系科学顾问。1938年6月，他再次来到中国，在南昌观看了即将竣工的大型风洞。在加州理工学院时期，冯·卡门培养了一批出色的中国科学家，其中有钱学森、郭永怀、钱伟长等。

1963年2月18日，美国给冯·卡门颁发第一枚“国家科学勋章”。两个月后，冯·卡门逝世，享年82岁。

冯·卡门是现代航空大师、美国空军的首要智囊人物。他的智慧和阿诺德将军的胆识相结合，对美国空军的建设起了十分重要的作用。

冯如

1912年8月25日，广州郊区燕塘操场上热闹非常，人们如海水一般地涌向这里。只见一个人站在飞机上在向人们演讲，并向人们介绍飞机的性能。他在一片欢呼声中爬进了飞机驾驶舱，然后驾驶着这架飞机飞向了蓝天。

他驾驶着飞机在蓝天上表演了许多人们从未见过的高难度动作，大家全都看呆了。飞机降落的时候，几个孩子突然跑上了跑道，为了孩子的安全，飞行员只好猛拉操纵杆，让飞机上升，可是锈损的机件却失灵了，飞机失去了平衡而坠落地面，当人们赶去营救时，飞行员倒在了血泊之中。这个飞行员就是我国卓越的航空学家——冯如，那一年他只有二十九岁。

冯如小时候家里很穷，他的四个哥哥因为生病没钱医治而先后去世。只有冯如得以幸存。父母都认为家里就剩下这一棵独苗了，怎么也要让他学点本事才行，于是老两口便省吃俭用，从牙缝里挤出了一点钱来让冯如上了小学。冯如聪明好学，老师非常喜欢他。12岁那一年，因为遇到了自然灾害，冯如家里更困难了，冯如也因此上不起学。正在这时，在美国的舅舅来到他家，他见冯如这么聪明，而家里又没有钱让他上学时，便跟冯如的父母商量，要带冯如去美国。冯如的父母虽不舍得让他走，但为了儿子的前途，就答应了。

冯如跟着舅舅来到了美国的西部的旧金山（当时叫做三藩市），找到了一个打杂的活儿。冯如白天工作完以后，便利用晚上的时间到学校里去学习英语。一年以后，冯如已经学会了一口流利的英语。冯如不仅能说英文，同时还会看英文，他经常买一些书刊来看，他逐渐认识到美国之所以富强，是因为他们有先进的技术。这让冯如想到了自己贫穷落后的祖国，他想：中国要富

强，要发展工业技术才行。为了扩大视野，他独自一人来到了纽约一家工厂当工人。他很节俭，想省下更多的钱来买书。冯如常常一边看书一边动手制作一些东西，他根据书上的知识制造出了抽水机、打桩机、并且还制造出一台能收发的无线电报机。他这一举动让许多美国青年佩服不已。

一天，冯如看报时，一个醒目的标题吸引了他——美国莱特兄弟制造飞机成功！冯如平时对飞机这个名词也有所了解，他知道这项发明，不仅对美国人是一件了不起的事情，而且对全世界来说都是一件非常了不起的事。

有一年，日本侵略中国，侵占了东北地区，对此清政府毫无办法。冯如想，要是中国有了飞机，可以用飞机来做武器，这样就可以打败日本了。为了制造飞机，冯如来到旧金山，找舅舅帮忙。舅舅很支持冯如的想法，但是舅舅也不是很富有，后来，舅舅从很多爱国华侨那里筹集了一笔钱给冯如。

得到这些资金以后，冯如便在简易的工棚里开始了工作，经过八个月的艰苦奋战，冯如和他的助手们终于制造出了第一架样机，然后冯如亲自冒着危险驾驶飞机飞向了天空，不料飞机刚起飞就掉了下来，冯如险些丢掉了性命。祸不单行，没多久厂房又失火了。面对这么大的困难，冯如没有退缩，而是继续干下去。舅舅被外甥的决心感动了，于是再次组织华侨集资筹款。可是正在冯如重新开始的时候，父母亲却来了一封信，让他回家去。原因是父母亲年岁已高，恐怕今后难得见上儿子一面了。冯如理解父母的心情，可是他报国心切，他写信告诉父母他一定要为祖国制造出一架飞机来才回国。

冯如总结了失败的原因，1909年9月，他的第三架试验飞机终于制造出来了，助手为了他的安全，都争着要去完成这个任务，最后还是由冯如亲自驾驶着飞机飞向奥克兰市的上空，飞机大约飞行了805米，打破了莱特兄弟在1903年创造的259米的记录。

冯如的举动，让美国人既震惊又佩服，当时美国报纸为此而写了一篇长篇报道，标题是《中国人的航空技术超过了西方》。

华侨们听说冯如成功了，也纷纷跑来投资。冯如便借此组建了一个机器制造公司，他任公司的总机械师。

后来国际飞行协会在旧金山举行飞行比赛，冯如报名参加这次比赛。当时在美国为革命奔走的孙中山也来观看了冯如的这一次表演，结果冯如以时速 104 公里，高度 213 米，飞行距离 32 公里的成绩夺得了这一次比赛的冠军。作为世界一流的航空专家，冯如引起了世界瞩目。

美国许多商人为了买到冯如的技术，不惜重金聘请冯如，面对金钱的诱惑，冯如没有动心，他首先想到的是祖国。1911 年的春天，他带着自己的三名助手回到了中国。

回国后，冯如原本是想为祖国制造飞机，可是由于当时清朝政府的腐败，冯如得不到任何有力的支持，他于是参加了孙中山领导的革命党。并将飞机制造技术传给了国人。可是非常不幸的是这位才华横溢的航空学家却过早地离开了我们。

格哈德·多马克

磺胺的发明，挽救了成千上万病人的生命。令人难以置信的是，这种神奇的药物，最初竟然是一种漂亮的染料。最早发现那种染料具有杀菌作用的人，是德国生物化学家格哈德·约翰内斯·泡尔·多马克。

多马克于1895年10月30日出生于德国勃兰登堡的拉戈。

20年代后期，一心要在医药行业中施展身手的多马克进入了工业界，为德国染料界的一家大型企业I. G. 染料工业公司工作。多马克之所以进入I. G. 染料工业公司，并非是他改变了自己的志向。他的目的是要利用该公司优越的科研条件，从染料中寻找新的药物。

从染料中寻找药物，这并非天方夜谭。当时人们还没有发现药物的分子结构和药效之间关系的规律，不能有效地合成新的化学药物。因此，人们要寻找新的药物，只能采用“筛选法”，即逐个对各种化合物进行筛选，以确定它们是否具有药效。而染料本身大都是化合物，因此检验染料是否可作为药品来用，在当时被认为是寻找新药物的途径之一。正因为这样，多马克才来到I. G. 染料工业公司，领导该公司的一个实验室做药物筛选工作。

用“筛选法”选择新的药物，工作量大，效率低，没有一定的意志和毅力，是做不好这项工作的。自从德国细菌学家欧利希通过逐个筛选含砷类有机化合物，于1907年得到有效治疗梅毒病原体的新药606，开创了化学疗法之后，许多化学家、药理学家步他的后尘，艰难地用逐一实验的方法，去寻找理想的有效抗菌药。20多年过去了，他们的汗水汇成了小河，可收效却不大，只找到了阿的平、扑疟喹等几种治疗疟疾的药物。现在，多马克也成了这支找药队伍中的一员。

就在多马克他们寻找新的药物陷入困境之际，一个意外的机遇摆在了他们的面前。当时，有一种新合成的染料，它的商品名称叫“百浪多息”，是一种非常漂亮的橘红色的化合物。这种染料在市场上销售前景颇为看好。

1932年的一天，多马克来到实验室，发现了这种橘红色的染料。经过向同事询问，他知道这就是公司新推出的百浪多息。那么，这种新染料有没有医用价值呢？他决定试一试。

同事们劝他不要浪费时间，因为他们已经做过试验，结果是否定性的。多马克没有听从同事们的劝告，直觉告诉他，百浪多息没那么简单。他取来试管，向其中依次装入各种细菌——葡萄球菌、大肠杆菌、链球菌……然后分别滴入百浪多息，再观察其杀菌效果。

试验结果，果然跟同事们所说的一样，百浪多息杀不死任何细菌。

难道自己的直觉出了问题，百浪多息真的没有医用价值？是放弃还是继续进行下去？就在这时，他又一次想起了欧利希的名言：染料可以成为治疗的基础。他决定打破常规，越过试管试验，直接用动物试验一下。

对于多马克的决定，同事们不以为然，哪有在体外杀不死细菌，体内就能杀死细菌的药物？但他们又拗不过多马克，只好随他去。就在这一年的圣诞节，奇迹出现了。多马克给两只已被感染了链球菌的老鼠注射了这种橘红色的染料。这两只老鼠本来已经受到了致命感染，必死无疑，可注射了百浪多息后，它们竟然奇迹般地活了下来。反复的实验证实了同一结论：百浪多息可以制服链球菌。一种新的制服病菌的有效药物，就这样被多马克发现了。

发现了百浪多息的医用价值以后，多马克十分高兴。在小白鼠身上进行的试验非常成功，于是，他决定，一方面分析并改进百浪多息的化学结构，提高它的疗效，另一方面，扩大试验范围，进一步验证它的药效。

1933年的一天，他的小女儿艾莉莎意外得了病。

艾莉莎聪明活泼，是他的掌上明珠，很受他的喜爱。艾莉莎这次得病的起因非常简单，是在玩耍中不小心被针刺破了手。对此，多马克一开始并没有当成多大一回事，可没想到，第二天，女儿的手竟然肿了起来。他赶快把女儿送到医院治疗。经检查，女儿的手受到了链球菌的感染。

听到这个消息，多马克大惊失色。他知道，在当时，治疗这种感染的特效药还没有问世，甚至连特效药这个词都还没有出现。他和医生一道，想尽办法进行治疗，可女儿的病不但没有起色，反而一天天在加重，死亡在向她逼近。

面对病情日益恶化的女儿，多马克不止一次地询问自己：要不要用百浪多息给她试试？要知道，这种药还没有经过临床试验，对人体是否适用，他没有把握，也不敢冒这个险。可是，女儿的病情已不容他再犹豫，不试一下，肯定是死；而试一下，说不定还有救。百浪多息的临床试验就这样在迫不得已的情况下提前进行了。

试验开始了。多马克提心吊胆地看着大剂量的百浪多息通过针筒慢慢注入女儿体内。他紧张极了，一直守在女儿身边，观察反应，一刻也不愿离开。奇迹再次出现，女儿的热度下降，人开始清醒，慢慢有了精神，能吃东西了。没有多久，就恢复了健康。

多马克用百浪多息治愈了自己女儿的病，这件事一传十，十传百，很快就传遍了伦敦，传向了全世界。不久，大西洋彼岸又传来百浪多息再建奇功的消息。原来，美国总统罗斯福的儿子因被细菌感染，病倒在床，高烧不退。医生们用尽办法，也控制不住病情的发展。罗斯福夫妇对此忧心忡忡。后来，医生建议用从英国运来的新药百浪多息试试，这一提议得到罗斯福的认可。试的结果，小罗斯福转危为安，不久就出院了。这件事一经传出，人们对百浪多息更加刮目相看。一时间，百浪多息名声大振，走俏全球。

这样，一种新的有效杀菌药——磺胺药在全球范围内终于诞生了。这就是磺胺药的由来。

卡罗瑟斯

1896年4月27日，沃拉斯·胡姆·卡罗瑟斯出生于美国农阿华州的伯灵顿。他的父亲是位经济学家，做过得梅因的一所小型商业学院的副院长。父亲希望他子承父业，于是年轻的卡罗瑟斯于1914年进入该院学习会计学。可是，他对会计学实在没有兴趣，他向往自然科学。父亲并不强迫他一定学会计学，于是第二年他便转学到塔吉阿学院学习自然科学。塔吉阿学院规模也不大，在那里，他一边学习一边兼职做助教，教化学。这倒不是因为他对化学情有独钟，而是因为在大第一次世界大战期间，只有化学教师的位置有空，要想得到其他职位是不可能的。不过，这段经历，培养了他对化学的兴趣，为他日后成为著名的化学家打下了初步基础。

1920年，卡罗瑟斯获得了塔吉阿学院理学学士学位。接着，他到名气更大的伊利诺斯大学读研究生，并于1921年获伊利诺斯大学理学硕士学位。读博士阶段，他又跑到了芝加哥，成了芝加哥大学的博士生，并于1924年获得芝加哥大学的化学博士学位。

获得博士学位以后，哈佛大学聘请他到哈佛当讲师，一边任教，一边搞科研。卡罗瑟斯凭借着他扎实的基础和灵活的头脑，很快就在哈佛站住了脚，赢得了校长的赏识。正当他在哈佛扑下身子，准备大干一场的时候，杜邦公司上门找他来了。

成立于1803年的美国杜邦公司是世界上最大的化学工业公司之一。它资产雄厚，技术力量充足，在世界化学工业制品市场上占有很大份额。但在20世纪20到30年代，杜邦公司受到了德国拜尔、巴登等化工公司的有力挑战，所占市场份额不断减少。之所以出现这种情况，是因为德国以施陶丁格为首的一批化学

家，在分子合成的理论与实践方面做出了卓越贡献，合成出了橡胶、塑料等，从而有力地支持了德国的化学工业公司，使之对美国的化学公司构成了挑战。面对这种情况，杜邦公司决心奋起直追，给德国公司回以颜色。

杜邦公司知道，德国化工公司之所以能够财源滚滚，是因为它们背后有高水平的科学研究工作的支持。为了在竞争中打败德国的化工公司，杜邦公司决定自己也要搞基础科学研究。鉴于哈佛大学是美国的一流大学，杜邦公司的董事会决议，要请哈佛大学校长代为物色一位有真才实学、有创见、有魄力的年轻化学家来主持公司的基础研究工作。哈佛大学校长康南特博士一下子就想到了卡罗瑟斯，尽管卡罗瑟斯当时年仅 32 岁，在科学研究方面还未有很大建树，知名度也不高，但康南特相信他能胜任这一工作，在新的岗位上做出一番大事业来。

就这样，在康南特的推荐之下，在杜邦公司的重金聘请之下，卡罗瑟斯接受了杜邦公司的邀请，出任公司基础部研究室主任，具体负责基础研究工作。

1928 年，卡罗瑟斯到杜邦公司任职。他上任以后，为自己确定的第一项任务，就是要在合成橡胶的研究方面赶上德国。

橡胶用于工业生产的历史很短，到现在为止不过一百来年。1845 年，英国工程师 R·W·汤姆生为减轻车子行驶中的震颤，在车轮周围套上一个充气橡胶管，并获得了该项发明的专利。到了 1890 年，轮胎被正式用在自行车上，5 年以后，各种各样的汽车也都用上了轮胎。

随着机动车数量的大量增加，工业生产对橡胶的需求量变成了天文数字，这给许多国家的战略物资的储备带来了一定程度的危机。甚至在机械化刚刚起步的第一次世界大战中，德国就曾因为协约国的海军切断了橡胶供应而运转不灵。为此，一些工业国家开始探讨制造合成橡胶的可能性。在这场竞赛中，德国走在了前面。

早在 1880 年，科学家们就发现，异戊二烯放置过久会变软发黏，经酸化处理后就变成类似橡胶的物质。德皇威廉二世曾让

人用这种物质制成皇家汽车的轮胎，借以炫耀德国在化学工业方面的高超技艺。但是，用酸化后的异戊二烯作为合成橡胶原料，有两个困难。一方面是这种物质的来源正是橡胶本身；另一方面，它也缺少橡胶的弹性和柔性，不适于用做汽车的轮胎。当然，如果仅用于做国事活动的汽车，也还是可以接受的。

后来，德国人又采用与异戊二烯相似而又容易获得的化合物来制造合成橡胶。他们用二甲基丁二烯聚合而成的化合物来代替橡胶，并称其为甲基橡胶。尽管这种橡胶的耐压性能不理想，但它价格低廉，可以大量生产。在第一次世界大战期间，德国大约生产了2500吨甲基橡胶。

面对德国化学工业的进展，杜邦公司感受到了压力。卡罗瑟斯身为基础部研究室主任，对此深有体会。他知道，要赶超德国，就必须了解德国在分子合成方面的成就。为此，他专门组织了一个班子来研究施陶丁格等名家的论文，分析德国在分子合成方面的进展，探讨其产品的利弊，以期迎头赶上。既然德国制造的甲基橡胶性能还不够理想，卡罗瑟斯就将主攻目标首先放在了人工合成橡胶的研究上。

在卡罗瑟斯的领导下，他的实验室常常晚上灯火通明，他和助手们通宵达旦地探讨关键技术问题。不知经过了多少个不眠之夜，他们终于实现了人工合成橡胶技术的突破。他们选择石油工业副产品乙烯作原料，然后加氯化氢聚合成氯丁二烯，再在催化剂的催化和高压下，成功地合成出了氯丁橡胶。

卡罗瑟斯他们合成出的氯丁橡胶不仅成本比德国早期的橡胶低，而且质量也好，甚至还具有天然橡胶所不具备的一些抗腐蚀性能。例如，它对于汽油之类的有机溶剂具有较高的抗腐蚀性能，而不是像天然橡胶那样一遇到汽油就容易软化和膨胀。因此，对于像导油软管这样的用场，氯丁橡胶要比天然橡胶更合适。氯丁橡胶的研制成功表明，正如在许多其他领域一样，在合成橡胶领域，人工制品并不一定只能充当天然物质的代用品，它的性能可以比天然物质更好。

卡罗瑟斯利用石油工业的副产品制出了比天然橡胶性能还好

的合成橡胶，成功地打响了第一炮，在杜邦公司引起了很大反响。他也因此成了美国知名的化学家。到了1932年，杜邦公司就实现了氯丁橡胶的工业化，并将其投放到了市场。后来，在第二次世界大战中，氯丁橡胶成了美国政府全力以赴发展的橡胶制品之一。

初战告捷，卡罗瑟斯信心大增，下一步，他就要向人工合成纤维进军了。他要用人工合成的高聚物来制作能供纺织用的纤维。这是一项前景十分诱人的工作。

一开始，研究进展并不是很顺利。他们设想了很多方案，工作人员进行了一次又一次试验，结果都失败了。钱像流水一样花了出去，最初的几十万美元的研究经费很快告罄。就在这时，杜邦公司的老板给了他很大支持。公司董事长还特别告诉总研究部主任说：“卡罗瑟斯要多少钱，就给他多少钱。”

就是在这样良好的氛围下，卡罗瑟斯一步一步走上了成功之路。他先对一些含有氨基和羧基的分子进行了研究，希望借此找到一种较好的方法，将它们缩合成具有大环结构的分子。但事与愿违，他发现这些分子没有缩合成环状分子，而是缩合成了长链分子。

不过，对于这种情况，卡罗瑟斯也不是毫无准备。他也预料到了可能会出现长链分子，因此没有错过这一机会。他立即对这种新物质做了研究，最后用己二酸和己撑二胺制成了纤维。这种纤维在结构上具有和蚕丝类似的构型。

但最初生产出来的纤维性能并不是很好，主要是强度太差。卡罗瑟斯经过分析，认定问题出自缩合过程中所生成的水上。水的存在产生了一个相反的作用——水解反应，它使得聚合反应不能继续下去。卡罗瑟斯找到了解决问题的办法，他让聚合反应在低压下进行。众所周知，低压促进了水的蒸发速度的提高，这样水就会不断被蒸发出去。卡罗瑟斯又在临近反应液体上方斜放了一块供冷却的玻璃板，蒸发出去的水在玻璃板上凝结并自行行走。他用这种方法保证了聚合反应的不间断进行，从而为合成理想的人造纤维奠定了基础。

卡罗瑟斯进一步探讨了合成纤维的生产工艺。他将由己二酸和己撑二胺缩合而成的聚合物熔化，再通过小孔挤压出来，拉成丝。在冷拉伸过程中，卡罗瑟斯等人发现了一个有趣的现象：长链分子在拉伸前是不规则的，但冷拉后，分子链会沿纤维平行排列，从而大大增加了纤维的强度和弹性。这样就奠定了熔体纺丝的基本生产工艺，它包括缩聚、熔体的挤丝成型以及在室温下的冷拉伸。用这种工艺可以得到一种与蚕丝相似的带有光泽的细丝，它可以织成像丝绸一样轻柔美观甚至比丝绸还结实的纺织品。卡罗瑟斯把这种合成纤维命名为尼龙——66，学名是聚酰胺——66。它是世界上最早的具有实用价值的人工合成纤维，它所用的原料完全是用化学方法生产的，而不像过去所说的人造纤维那样，名义上是“人造”，实际上所用原料还是天然的。

尼龙是人造纤维中的一种最重要的发现。它与过去的人造纤维和天然纤维都不同，它的防水功能比那些纤维都好，不怕潮湿、不易沾污、不遭虫蛀，而且具有很高的强度。实验表明，如果横截面积相等，那么尼龙丝的强度和钢丝一样。杜邦公司于1939年开始了尼龙——66的工业化生产。公司推出的广告语——“我们生产和钢丝一样结实，和蜘蛛丝一样纤细的美丽的尼龙丝”，传遍了全美国，波及全世界，大家都知道了尼龙这种新产品。它的出现，开创了人造纤维的新纪元。

第二次世界大战期间，美国陆军部队收购了全部尼龙产品，用以制造降落伞和百余种其他军需品。战后，尼龙在制袜业上完全取代了蚕丝。西方国家的妇女们喜欢穿浅色轻薄的袜子，原来的各种纤维不适合这种要求：蚕丝价格昂贵，棉纤维不够结实，羊毛不够轻薄，而且它们都不耐长时间反复洗涤。但新兴的尼龙袜能够满足这些要求，它又薄又轻又结实，很受消费者欢迎。此外，尼龙制品在其他行业也打开了市场。尼龙可以做许多东西，从服装到床上用品，从地毯到安全带，从救火水管到人造毛皮，几乎什么都能做。正因为这样，尼龙在很短时间内就风行全世界。

可是卡罗瑟斯无缘看到这一切。他已在1937年4月29日的一次意外事故中丧生，这年他才41岁。卡罗瑟斯一向精神抑郁，

他有一个孪生姐姐，姐弟感情很好。当他姐姐于 1936 年去世后，他更是郁郁寡欢。所以对于他的死，有人认为是自杀身亡的。无论如何，他的英年早逝，确实令人痛惜。

卡罗瑟斯的著作主要有《有机合成》一书，1933 年出版。他于 1936 年当选为美国科学院院士，是第一个由产业部门选为该院院士的有机化学家。此外，他还于 1930 ~ 1937 年负责美国化学学会学报的编辑工作。卡罗瑟斯一生发表了 60 多篇有关合成纤维和合成橡胶的论文，还取得了 70 多项专利。他是一位既有深厚基础理论知识又有丰富实践经验的化学家和化学工程学家。

卡罗瑟斯虽然去世了，但他的事业后继有人。在他去世后的第二年，曾作为他的助手的普洛莱就总结了一系列缩聚反应，提出了缩聚反应中所有功能团都有相同活性这一重要原理，并以此为契机，推进了高分子材料工业的发展。因为在高分子材料研究方面成就卓著，普洛莱于 1974 年荣获诺贝尔奖。有人不无感慨地说：如果卡罗瑟斯不是英年早逝的话，那么这项诺贝尔奖是会被普洛莱和他共享的。无论如何，由卡罗瑟斯所开创的人工合成纤维事业已经誉满全球，卡罗瑟斯也因此而名垂史册。

利奥·西拉德

在 20 世纪的重大发明或发现中，有许多和利奥·西拉德的名字分不开，诸如回旋加速器、直线加速器、电子显微镜、中子链式反应、核反应堆……西拉德当年曾积极倡议研制核武器，并为此付出了巨大心血。然而，当世界上首颗原子弹于 1945 年 7 月 16 日在美国新墨西哥州大沙漠试爆成功时，他感到的不是骄傲和自豪，而是觉得一股阴云骤然压在了心头：人类从此将生活在核威胁的恐惧之中。在此后的近 20 年里，西拉德四处奔走，不遗余力地反对核战争，直至生命终结。

1898 年 2 月 11 日，西拉德出生在匈牙利布达佩斯的一个犹太人家庭，其父是一位土木工程师。西拉德是一个早熟的孩子，从小就具有超常智力，13 岁就酷爱物理。1916 年，西拉德进入布达佩斯工学院学习，但进校不到一年就中断了学业，被征召加入奥匈军队。在一次伤亡惨重的战役中，西拉德因病没有被派往前线，才幸免于死。第一次世界大战结束后，西拉德离开了军队，回到了布达佩斯，并继续到工学院求学。

1938 年年底，西拉德来到美国纽约，进入哥伦比亚大学继续从事核子方面的研究，特别是与沃尔特·齐恩合作进行中子释放方面的研究。

1942 年年初，西拉德作为一名前沿核物理学家被调至芝加哥大学，参加曼哈顿计划。研制原子弹的工作主要在三个地方同时展开。各处各有分工，芝加哥大学为其中之一。“冶金实验室”是设在该校的核研究机构的秘密代号，这里聚集着近百名各有专长的美国第一流科学家，西拉德是该机构的首席科学家。

在西拉德、弗尔米等科学家夜以继日的通力合作下，“冶金实验室”解决了核研究方面的两大关键问题——裂变同位素的分

离和铀链式反应。如何获得大量的浓缩铀，来实现中子链式反应，是当时西拉德及其同事们面临的重大难题。从铀矿石中提取金属铀非常困难，因为矿石中的金属铀含量很低，只有 1/500。而这 1/500 金属铀中的可裂变同位素非常少，大部分为裂变性很低的铀 238，两者的比率为 1: 139。经过反复摸索，西拉德终于找到了从金属铀中分离两种同位素的办法，为下一步的中子链式反应实验奠定了基础。

接着，建造核反应堆，进行链式反应实验，成为首要任务。西拉德经过深入思考，找到了用石墨来减缓中子速度控制中子释放的具体方法，实现了对链式反应进行控制的目的。

1942 年 12 月 2 日，西拉德及其同事们利用建在芝加哥大学运动场西看台地下的反应堆，成功地进行了一次受控核反应实验。这次实验非常重要，它表明美国科学家已能对核裂变进行控制，从而在研制原子弹的道路上向前迈进了一大步。

然而，在参与曼哈顿计划的整个过程中，西拉德一直对曼哈顿计划的行政负责人格罗夫斯大为不满。代表军方的格罗夫斯将军刚刚完成了一项非同小可的使命——全权负责建造美国国防部五角大楼的工程。因此，他自命不凡，常常摆出一副盛气凌人的样子，许多人都很不喜欢他。另外，格罗夫斯对参与曼哈顿计划的科学家的控制，简直达到了无以复加的地步，这更令脾气倔强的西拉德难以忍受。

西拉德对格罗夫斯不屑一顾，因而常常与他发生矛盾。西拉德甚至还断然拒绝了格罗夫斯让他把自己有关核能的专利卖给军方的要求，这位将军对此大为恼火。西拉德与格罗夫斯之间的矛盾不断升级，到后来格罗夫斯竟然公开称西拉德为“敌对外侨”，并声言要驱逐他。之后，格罗夫斯经常派特务跟踪西拉德和拆看他的信件。更有甚者，格罗夫斯曾写过一封信，让当时的国防部长斯廷森签字后转交给司法部长。这封信要求起诉“敌侨”西拉德，并在战争期间拘留他。只是斯廷森拒绝在信上签字，这件事才作罢。

经过无数像西拉德这样的科学家数年的艰苦努力，曼哈顿计划最终以新墨西哥州大沙漠上空升起的蘑菇云而告结束。然而，

对于人类创造出的这个恶魔，连当年倡议或参与曼哈顿计划的许多美国科学家也感到恐惧与不安。爱因斯坦晚年谈到自己署名的那封敦促罗斯福总统启动核研究计划的信件时，常常愧疚不已，称那是他一生中犯下的“最大错误”。西拉德也有同感。

保尔·赫曼·缪勒

农业是为人类提供食品的重要产业。在农业发展过程中，病虫害一直是困扰广大农民的大问题。一部农业发展繁荣史，就是一部人类不断战胜病虫害的历史。在这部历史上，瑞士化学家保尔·赫曼·缪勒以其发现世界上第一种有机杀虫剂滴滴涕的巨大功绩，为其添写了浓墨重彩的一章。

缪勒于1899年1月12日诞生于瑞士的奥尔坦。他的父亲是瑞士铁路部门的一名职员，长年走南闯北的经历，使他见多识广。他认为，把孩子放在自己身边培养，不利于孩子的成长。他很早就送小缪勒到外地读书，希望他长大以后能够对社会做出应有的贡献。

在父亲的安排下，缪勒是在远离自己家乡的莱茵河畔美丽的城市巴塞尔接受教育的。他在那里读完了小学、中学，接着又上了巴塞尔大学，读本科、念研究生，一直到拿了博士学位。

1925年，缪勒获得化学博士学位，随后受聘于一家有名的化学工业公司，从事植物染料和天然鞣革剂的研究。他的志向是运用化学知识，通过工业化手段，造福于人类。在这家公司的经历，使他熟练地掌握了有机化学的基本化工过程，从而为他日后将滴滴涕杀虫剂实现工业化生产奠定了技术基础。

缪勒生活的时代，化学农药的应用刚刚开始不久。在此之前，农业生产饱受病虫害的摧残。19世纪40~50年代，爱尔兰和法国先后发生多起马铃薯疫病、葡萄白粉病等病害，农民和果农因此遭受严重的经济损失，很多人因为颗粒无收而倾家荡产，被迫向美洲、非洲大批移民。60年代，美国马铃薯甲虫泛滥成灾，严重威胁着粮食生产。美国农业部门在听取了科学家们的激烈争论之后，决定向马铃薯喷洒砒制剂。这一做法虽然有效地遏

止了马铃薯甲虫的蔓延，但因为砷制剂对人畜有毒害作用，所以后来造成了多起人畜中毒的事件。

面对病虫害的猖獗，人们一直想方设法要制服它。这种努力也取得了一定效果，例如法国的果农们就经常用波尔多液防治葡萄霜霉病。波尔多液是用硫酸铜加生石灰制成的一种天蓝色的浑浊液，对于葡萄霜霉病具有很好的防治效果。这种液体最早是一个住在波尔多地区的法国农民用来涂抹葡萄，以防别人偷窃的。但是后来人们发现，涂抹了这种液体的葡萄很少患霜霉病，于是大家群起而效仿，人们也就给它起了个名字，叫波尔多液。1882年，法国农学家米拉德进一步肯定了波尔多液所具有的良好杀菌性能，由此开始了人们使用化学农药的新时代。

但波尔多液的用途并不是那么宽广，它只对某些病菌有杀灭作用，对其余病菌则无能为力。对猖狂危害农作物的种类繁多的节肢类害虫，它更是束手无策。有些天然杀虫剂，例如像砒霜那样的砷制剂，虽然能够杀灭害虫，但对人畜都有剧毒，不便使用。而像除虫菊、鱼藤酮那样的有机杀虫剂，均提取自天然植物，杀虫效果和供应量都有限，很难被推广应用。时代在呼唤广谱高效而又对人畜低毒的新型杀虫剂。这就是缪勒所处的时代。

缪勒出生于农村，深知病虫害对农作物的危害。他的家乡奥尔坦位于景色旖旎的阿勒尔河流域，那里农业发达，茂密的农作物一望无际，一直绵延到远处青黛色的群山。这里的农民本来衣食无忧，可偏偏经常闹虫灾，严重时弄得家家唉声叹气，户户愁眉苦脸。有时人们也尝试着用农药杀虫，可是又会带来意想不到的灾难。缪勒儿时的一位好友赫尔曼，就是因为误食了喷洒有砒霜的瓜果而去世的。

正是因为有了童年时沉痛的记忆，因而缪勒从小就有一个志愿，要用自己的聪明才智，为农民解除虫害之苦。现在，他拿到了化学博士学位，又经过工作实践的锻炼，对有机化学工业有了足够的了解，他决定要把自己童年时的志愿付诸实施了。

1935年，缪勒开始着手进行一项新的研究计划，这一计划是要研制出一种理想的杀虫药来。在进行了大量的调研，广泛了解

了现行农药利弊之后，缪勒为理想的杀虫药制订了七条标准：①对昆虫有剧毒；②杀灭迅速；③对哺乳动物和植物无毒或只有微毒；④无刺激性；⑤杀虫范围应尽可能广；⑥长期有效而且稳定；⑦价格便宜。按照这样的标准，他开始了自己长期而又艰苦的探求。

一开始，缪勒试图从现有的物质中寻找这种理想的杀虫药。他采用实验的方法逐一筛选。当时，市场上已有许多杀虫剂，但是筛选的结果，有些杀虫剂是含砷的化合物，而砷化物对所有的生命体都是危险的，而且还会积累在土壤中；另一些对脊椎动物是安全的，但对于昆虫又不具备杀灭作用。有些只能杀死一两种昆虫，对其他种类的昆虫则无能为力；而另外一些虽然具有广谱杀虫效果，可又对人畜有剧毒。缪勒筛选了大量已知具有杀虫效果的物质，可那种他心目中理想的杀虫药却一直没有出现。看来，他不可能找到具备他所追求的那些性质的化合物。朋友和同事都劝他放弃寻找那种十全十美的杀虫剂的幻想，劝他不要再钻牛角尖了。

难道自己的设想真的是空中楼阁？难道自己真的是在钻牛角尖？是继续进行下去，还是半途而废？一时间，面对同事的劝说，面对研究中遇到的巨大困难，缪勒心神不宁，陷入了深深的沉思之中。继续下去，可能会毫无结果，从而影响自己的名声地位，但一想到飞蝗铺天盖地而来，庄稼地里片叶无存的景象，想到好友赫尔曼的不幸，缪勒又坚定了起来。他要完成自己童年时就立下的志向，为扑灭农作物病虫害而奉献自己的才华。个人的得失算不了什么，为广大农民解除虫害才是大事。就这样，缪勒振作精神，重新投入了对新型杀虫剂的研制工作之中。

可是，接下去的研究该如何进行呢？继续筛选下去，估计会一事无成，在同事和朋友的帮助和指点下，缪勒决定另辟蹊径，不再只注意那些已有的物质，他要合成新的物质，以此实现自己的目标。既然从已有的物质中找不到理想的杀虫剂，那就自己把它制造出来。

从杀虫方式来说，杀虫剂可分为三类：一类是胃毒式，害虫

必须吃了这类毒药，通过消化系统吸收，才会被破坏代谢过程，从而导致死亡；一类是接触式，它能渗透害虫的保护膜而将害虫杀死；还有一类是熏蒸式，通过进入害虫呼吸道的方式杀死害虫。在缪勒的那个时期，合成熏蒸式农药很不容易，因此缪勒把注意力集中在前两种上，分别进行有针对性的研究。

过了不久，缪勒把他的注意力进一步集中到了接触式杀虫剂的研制方面。这是因为他了解到一个事实：在第一次世界大战以及其他战争中，因斑疹伤寒等疾病造成的部队减员现象十分严重。出于对国家利益的考虑，他觉得自己作为一个科学家，有责任有义务帮助国家解决这一难题。斑疹伤寒是一种叫做立克次体的微生物引起的急性传染病，它通过虱子、跳蚤、壁虱等节肢动物为媒介传染人体。一旦染上，死亡率很高。它的流行季节与虱子的孳生季节相同，多在冬春两季。人在过度疲劳和全身抵抗力下降时容易感染此病，所以在战争和灾荒年代，常常可以见到此病的流行。在第一次世界大战中，斑疹伤寒的流行曾经改变了俄国和巴尔干前线的战争进程。所以，有人曾经把斑疹伤寒戏称为“战争伤寒”。

既然“战争伤寒”是虱子、跳蚤在作乱，人们就希望科学家们尽快研制出杀虫剂来扑灭它们。可它们的口腔全都是刺管型，以吸食人畜血液为生，不会把毒药吃进胃里，所以胃毒式杀虫剂不起作用。因此，缪勒不得不放弃对胃毒式农药的研制，全力以赴寻找一种触杀型杀虫剂，它能够通过接触害虫达到杀虫的目的。

经过一系列的探讨，缪勒把注意力逐渐集中到了某些类型的含氯化合物身上，这些类型的化合物中有些样品看来是有希望的。开始合成的药物许多药效比较慢，要几小时、几天后才有效。这些药物当然是不受欢迎的。他耐心细致地一个一个合成新药，再加以检验。一次次地实验，一次次地失败，花了整整3年的时间，检验了几百种药物，均不理想。他毫不气馁，坚持实验下去。功夫不负有心人，1939年9月，就是第二次世界大战爆发的那个月，他查阅文献时，受到启发，合成了一种新的化合物二

氯二苯三氯乙烷（英文缩写为 DDT），汉语简称滴滴涕。经过检验，它对各种节肢类害虫有广泛的触杀作用，特别是对跳蚤、虱子、苍蝇等害虫，有明显的毒杀作用，但对人畜则相应比较安全。实验室检验的结果表明，滴滴涕正是缪勒梦寐以求的那种理想的杀虫剂。实验终于成功了。这年年底，缪勒向社会正式公开了自己的发明。

实际上，早在 1873 年，德国科学家蔡德勒就曾经用化学方法合成了滴滴涕，但他不知道滴滴涕对害虫有触杀作用，当然也就想不到去推广应用它。缪勒最早发现了滴滴涕对害虫的广谱触杀作用，把它推向了社会，这是他对人类的最大贡献。

冯·诺依曼

冯·诺依曼，匈牙利数学家，20世纪最有才华的科学家之一，在数学、物理、计算机等领域成就卓著。

诺依曼出身于布达佩斯的一个银行家庭。他从小就表现出了惊人的天赋：3岁时就能一口气背出父亲账本上的数字，显露出过目不忘的惊人记忆力；6岁时能心算出八位数的除法，并且能够用古希腊语与别人交谈；8岁时掌握了微积分知识；12岁时能够读懂比较高深的数学专著，懂得七种外语。

诺依曼早年表现出的天赋太惊人了，甚至可以说前不见古人。父亲十分宠爱他，为了精心培养这个神童，他在布达佩斯的报纸上刊登了一则广告，愿以高薪招聘家庭教师。可是所有的应聘者都感到难以胜任这份工作，小诺依曼有时提问的题目他们竟从未听说过。后来父亲只得将他送入普通学校去读书。

在中学学习期间，诺依曼最喜欢的课程是数学和历史。中学时他已经是远近闻名的小数学家了。有一次，一位数学学者遇到了一道数学难题，他用笔和其他数学工具在纸上算了一个通宵，仍没有得出正确答案，于是来到诺依曼家向他请教。诺依曼拿到题目后，认真看了一遍，然后紧闭双目进行思考，花了不到七分钟的时间就心算出了那道难题，令这位学者大吃一惊，暗暗称奇。诺依曼对历史也十分喜爱，经常跑到父亲书房中去看史学著作，并熟记于心。甚至到了晚年，他还能记得少年时代读过的女英雄贞德受审蒙难时的情景和美国南北战争的历史。长大后，诺依曼在和别人的谈话中经常引用历史故事和趣闻轶事，他的语言生动而富有幽默感。

1921年，诺依曼考入了布达佩斯大学数学系，但他父亲并不赞同他学习数学，认为前途不大。于是他转入柏林大学学习化学，最

后又转入苏黎世工业大学学习。1925年，他获得了化学工程师资格，1926年又以集合论的数学论文获得布加勒斯特大学博士学位。不同学校、不同专业的学习经历使诺依曼的知识极为全面，他被人们戏称为科学世界的“两栖动物”，甚至冠之以“万能数学家”的美称。从诺依曼后来的经历中我们可以发现，他在任何领域中工作都能做出杰出的贡献。他一生的活动远远超出了数学、物理、化学等领域，甚至介入了政治、军事和经济领域。他甚至写过一本经济学著作《博弈论和经济行为》。

1926年到1930年期间，诺依曼先后在柏林大学和汉堡大学担任讲师、教授，研究物理和算子理论。1930年移居美国，成为普林斯顿大学教授，并加入了美国籍。不久后被选为美国科学院院士；1933年起，一直任新建的普林斯顿高等研究院教授。此后，他在量子理论、数理逻辑、集合论、连续几何学、流体力学等方面成果显著，1945年以后专心于计算机的研究。

1944年，诺依曼从事氢弹的研制工作。由于计算太复杂，研究陷入了困境。要打破这种局面必须解决计算速度问题。一个偶然的机，诺依曼遇到了代表阿伯汀陆军弹道研究所参加第一台电子计算机恩抗尔克（ENIAC）研制工作的戈尔德斯廷中尉。诺依曼很快就抓住机会同他攀谈起来。

中尉也知道诺依曼是美国陆军弹道研究所的顾问，直接参加了美国核心军事机密的研究工作，因此他们毫无顾忌地谈论起来。诺依曼首先向他谈到自己所面临的问题，中尉则向诺依曼透露了当时尚处于保密状态的ENIAC研制工作的情况。

“诺依曼教授，我们弹道研究所在30年代就与宾夕法尼亚大学莫尔电气工程学院有协作关系，举办了一个国防电子集训班，现在正在研制电子数字积分机和计算机。如果成功，速度将比任何机电式计算机至少快1000倍以上。到那个时候，你的问题也就解决了。”

诺依曼对这一话题很有兴趣，急切地问：“中尉先生，我可以去你们那儿参观一下吗？”

“估计没问题，我先向上级请示一下。”中尉爽快地答应了。

经过戈尔德斯廷中尉的介绍，诺依曼到 ENIAC 小组研究所在地进行了参观访问，详细询问了基本工作情况，对此表示出了浓厚的兴趣，并当场表示，如果条件许可，他愿意来到这里参加研究工作。众人自然高兴不已。

ENIAC 计算机属于最初级的电子计算机，它的运算速度虽然比当时任何其他的机电式计算机都快，但是却有着致命的缺陷，即指导完成计算的指令不能以数据的形式存贮在同一存储器中。解题之前，必须先想好全部指令，然后用手去连接所有需要接通的电路。这一过程极为复杂，往往要许多技术人员干好几天。而且每改变一个程序，所有的线路都要重新拆接一次。

诺依曼来到这儿以后，很快发现了问题。经过长时间的思索，运用他多方面的综合知识，找到了解决问题的方案，提出了存贮程序的概念。他把指令改为二进制编码，这就是真正意义上的电子计算机——EDVAC（普林斯顿级），直到今天人们还习惯把它称为诺依曼机。

计算机研制成功后，诺依曼原来的研究工作也得到了突破。此后，诺依曼又致力于计算机在其他科学领域的应用，为计算机的推广做了大量的工作。

1957 年，诺依曼因身患癌症离开了人世。逝世前，他还在致力于巨作《计算机与人脑》的写作，然而最终留给世人的是遗憾。

罗伯特·奥本海默

1941年，英国政府面对德国飞机狂轰滥炸的严酷现实，放弃了制造原子弹的念头。7月，英国派遣科学家代表团访美，敦促美国加紧原子武器的制造，团长奥利芬特请劳伦斯帮助说服美国政府，说明用铀235作为原子弹材料，以及利用加速器提炼铀235的现实可行性。劳伦斯立印想到罗伯特·奥本海默。奥本海默曾指导学生帮助他搞电磁分离铀的实验，效果极佳，使成本下降了50%—70%，给他留下了深刻印象。

这是奥本海默第一次参与核武器的发展计划。凭借敏锐的洞察力，他立即看出了快中子对释放原子能、制造原子弹的重要性。他出席了一系列最高级会议，参加讨论与编制发展这种武器的战略计划。10月21日，在斯克内克塔迪通用汽车公司的实验室里召开了一次重要会议，讨论生产原子弹的重要问题。在会上奥本海默提出了制造一枚原子弹所需铀235数量的计算结果。根据他提供的数据整理的会议报告，成了原子弹设计的一个蓝图。

1942年1月，国防委员会（NDRC）铀组主席康普顿正式聘请奥本海默参加原子弹“快速裂变”的研制工作，4个月后，他成了原子弹关键项目的负责人。历史把制造原子弹的科学技术问题委任给了奥本海默。1941年底爆发珍珠港事件，美国正式对日本宣战。奥本海默认为赢得战争胜利已成为当时第一位的问题，他必须全力以赴投入原子弹的研制工作。

1942年夏天，奥本海默邀请了一批美国物理学界的精英在伯克利行政办公大楼开会，研究原子弹的基本形状、结构、尺寸和实现核裂变的手段，压拢与引爆的时间，制造原子弹的关键工艺与估算爆破威力等。组织工作有条不紊，几周内取得了重大进展。奥本海默初步展示了他科学组织家的才华，深受科学家们的

赞赏。他们都把成功归于奥本海默非凡的才能、敏捷的思路和善于综合他人新思想的才干。

然而就在这次讨论会上，特勒提出了利用轻元素的核聚变而不用重元素的核裂变来制造氢弹的构想。费米进一步指出，原子核裂变后引起的高温可能会引发核聚变，使氘放出更大的能量，氘核聚变放出的能量约为铀 235 裂变时放出能量的 5 倍，而氘的制取要较铀 235 便宜得多、方便得多。这本是科学思想的正常讨论，但特勒多次在会上坚持要先制造氢弹。当时不论从技术上、战略思想上、准备条件上、或从任务进度上都不可能马上安排试制氢弹，只能把试制原子弹作为首要的战略目标。从此，在奥本海默和特勒之间埋下了不和的种子，影响了各自后半生的命运。

由于原子弹试制任务日益扩大，与军方的关系更加密切，1942 年 9 月，军方派格罗夫斯准将来主持“曼哈顿特区”，即原子弹的试制工作。他和奥本海默的出身、经历、情趣、学识、科学素养、甚至外形都大相径庭；但他很快发现奥本海默学识渊博，具有正确评价各种技术方案和即将关键的科学技术问题阐述清晰的卓越才能。在他和奥本海默就曼哈顿工程首次全面交换意见时，奥本海默根据原子弹工程的研制保密性强、而又急需展开学术思想自由交流的矛盾，提出建立综合大型实验室的主张，即把分散在高等学校的理论物理学家、实验物理学家、数学家、化学专家、军事专家、冶金和爆破专家集中于一处——该处须远离交通枢纽及居民密集区，对外完全隔绝，保密工作可万无一失，而内部则可自由交流学术思想。格罗夫斯将军采纳了他的意见，并任命他为综合实验室主任（即后来的洛斯阿拉莫斯实验室主任）。谁知这个任命遭到了联邦调查局的坚决反对，认为奥本海默左翼活动的历史根本不适宜于担任机密性如此强的科研领导工作。

格罗夫斯将军亲自审阅了奥本海默的档案材料，坚持认为奥本海默的非凡才能和工作热忱完全可以抵消其历史问题。他大权在握，顶住了联邦调查局的种种压力。联邦调查局不发给奥本海默保安许可证，格罗夫斯照用他不误，带他去选择综合大型实验

室的地址，参加最机密的会议。1943年7月格罗夫斯向当局发出一份保荐奥本海默的报告：“希望立刻允许朱利叶·罗伯特·奥本海默参加工作，不受你们那些情报的限制，设计工作绝对不能缺少奥本海默。”他终于为奥本海默争取到了保安许可证。

奥本海默费了相当时日，历尽艰辛，选择了他少年时骑马旅游过的新墨西哥州山区洛斯阿拉莫斯，作为发展原子弹的综合实验室基地，这里既能满足保密要求，又能较快地为百余名科学家提供生活和工作场所。对此，格罗夫斯一下子就拍板决定了。1943年3月，奥本海默完成了各种筹建组织工作后，前往洛斯阿拉莫斯主持工作。

实验室正式投入运行后，科学家们立即就原子弹制造的两个“拦路虎”展开了热烈的讨论。这两个“拦路虎”是：（1）能使原子弹的两个弹芯在瞬间压到一块的机构和方法；（2）是用铀235还是用钚239才能更快地制成原子弹。奥本海默的学生泽尔贝尔对原子弹制造的机理作了全面系统的发言，供科学家们讨论。他还介绍了一种“枪式”结构，说明其能把两块亚临界铀压到一块，迅速引起核爆炸。

国家标准局来的一位青年物理学家内德迈尔则提出了“内爆法”的构想，即将可裂变物质制成空心球，周围包以炸药；当炸药点燃后，利用外部周围产生的压力使空心球向内挤压，形成一个超过临界质量的实心球，从而迅速引起核爆炸。这个思想新颖奇特，但工艺细节他一时还说不清，因而遭到科学家们的围攻和非议。然而，奥本海默却独具慧眼，积极支持内德迈尔进行实验和计算，形成“枪式结构”与“内爆法”。两种工艺方案齐头并进的局面。后来“内爆法”在制造原子弹中屡建奇功，大大推进了原子弹的研制进程。

当时，没有任何工厂能提供足够的铀235或钚239作为原子弹的实验材料，这样，就谈不上制造原子弹了。格罗夫斯便下令立即建立橡树岭气体分离、电磁分离铀235的两个巨型工厂，并在汉福特建立生产钚的巨大反应堆。为了与德国争时间、抢速度，这三个大工厂都是采取边实验、边建设、边开工的办法投产

的。当时问题之多、矛盾之大、担子之重都是难以想象的。

为了适应战时科研的特殊需要，使科研工作有条不紊地高效运转，奥本海默把综合实验室分为四个部，由有名望、有真才实学的科学家分别领导：贝特负责理论部，肯尼迪负责化学冶金部，巴彻尔负责实验物理部，伯森斯海军上校负责军械部及工程。后来随着工程的进展和扩大，又增设了一些部，或做了些调整。奥本海默本人负责总的科学技术规划、协调和进度平衡。

由于把铀的提纯及其他研制工作交给了洛斯阿拉莫斯实验室，生产、建筑人员猛增，人口一下突破了 3500 人，增加了几十倍。原来只为 100 多名科学家提供的科研及后勤设置远远不敷需要，饮水不足，伙食较差，住房拥挤，交通堵塞，问题成堆，怨声载道。

在极端困难的情况下，奥本海默没有退缩，没有抱怨，而是重新学习。他像 12 年前刚刚到加州大学伯克利分校授课讲得一塌糊涂，旋即迅速改正一样，很快扭转了洛斯阿拉莫斯工作的被动局面。他编出了一份详细的实验室人员表，职责分明，按计划要求完成进度，使组织领导重新纳入正轨，完成了从一个纯理论物理学家到巨型科技组织领导者的转变。他以身作则，从早到晚投入工作，戒掉了自由散漫的毛病，以满腔的热情、精确的计划、在行的评估去进行领导，学会了说服、鼓励、规劝、协调。他不仅熟悉所有的科学家，而且叫得出工地上大多数工人的姓名和昵称，了解他们的工作和需要，与他们同甘共苦，很快赢得了广泛的信任和爱戴。有人说：“在工地上，只要有需要，几乎所有的人都愿为奥比（奥本海默昵称——作者注）赴汤蹈火。”在科学讨论会上更是充满了热情洋溢的气氛。奥本海默长于启发大家各抒己见，又善于抓住关键引导人们深入思考。只要有他在场的讨论会，科学家都心情舒畅，满载而归。虽然他不是诺贝尔奖获得者，却赢得了绝大多数科学家的爱戴和赞誉。一些诺贝尔奖获得者自愿接受他的领导，年青的科学家甚至把他当作学习的楷模。

然而仍有两件事使这位洛斯阿拉莫斯的总指挥忧心忡忡，情

绪压抑。一是特勒给他带来的烦恼。特勒与奥本海默曾同是美国理论物理学界两颗耀眼的新星，一颗在西，一颗在东，遥相辉映。特勒来洛斯阿拉莫斯稍晚，他本以为会让他从事氢弹的研究，没想到来了以后不仅没让他搞氢弹，反让他在贝特领导下的理论部里搞计算工作。他自认为是一流科学家，却扮演着三流角色，受到了不公正的待遇，因此心怀不满，处处把气撒在奥本海默身上，在各种会议上与奥本海默作对。两人之间原存的友谊经过几次碰撞，荡然无存，成了势不两立的对立面。二是奥本海默一直受到保安机关的纠缠。虽然他是国家最高军事机密研究计划的技术负责人，但长期以来一直是联邦调查局的侦察对象。从1942年至1944年他的一系列言行，使曼哈顿工程的保安官员对他愈来愈不放心，要把他作为“苏联间谍”对待，进而打报告要“解聘他”。

奥本海默招揽了一大批他的学生赴洛斯阿拉莫斯，这些青年科学家年轻有为，思想活跃，富有创造力，是从事原子弹研制开发的中坚骨干。但是他们当中有不少人也同奥本海默早年一样，曾与左翼有过接触或联系。他们有的在30年代甚至不满美国现实，为了探索美国社会的前途而同情共产党或参加共产党。这就触犯了保安人员的神经中枢。他们打报告给华盛顿称：“在苏联窃取对美国生死攸关的最高国防机密的间谍活动中，奥本海默占有重要地位”，“他是极其狡猾的敌人与不忠诚的分子”。奥本海默为了完成科研工作，招聘人才却招致了窃取国家机密情报的罪名，这是奥本海默做梦也未曾想到的。

一次偶然的機會，奥本海默在加州大学时的密友薛瓦利埃教授在厨房中和他谈起，旧金山壳牌石油发展公司的英国工程师爱尔兰顿能把保密资料送往苏联领事馆。两人纯属闲聊，并无更深层的意思，事后双方已忘得一干二净。1943年8月底，奥本海默也可能出自爱国心，也可能为了摆脱保安机关的纠缠，主动向伯克利分校的保安官员谈起了爱尔兰顿的事。保安官员追问来龙去脉时，奥本海默极力回避谈事情的来源。保安机关紧追不舍，或采取严肃提审，或采取轻松的谈话方式，千方百计要从奥本海默

口中追出那个提供线索的中介人，都被奥本海默机智地挡了回去。12月12日，保安机关通过他的上司格罗夫斯将军下令让他交待，不得已他只好供出了薛瓦利埃。从此保安机关加紧了对他的全面监视和跟踪：他的司机是情报人员，他的信件和电话受到全面的监听和检查……一般人很难想象奥本海默为了研制原子弹所背的精神十字架有多么沉重！由于铀235提纯的速度缓慢，总也积聚不到能制造原子弹的份量，因此有人想用钚239作为裂变材料，但又碰到技术上的“拦路虎”。钚239产生的本底中子较多，使用“枪法”速度嫌慢，形不成有效的爆炸，只有借助“内爆法”才能奏效，然而“内爆法”从理论到实践还有很长的路要走。如果“内爆法”不能投入操作，那么到1945年7月只能制成唯一的一颗铀235原子弹，无论从实战或威慑的角度，都不可能实现迫使日本尽快投降的战略目标。整个洛斯阿拉莫斯都为解决“内爆法”，制造第二颗原子弹而揪心。

这时，各路优秀科学家云集洛斯阿拉莫斯，为解决“内爆法”生产钚239原子弹献计献策。费米第一次推算出钚弹的临界质量只需5公斤，大大低于人们原来的预计值，使钚弹的生产露出了第一道曙光。炸药专家基斯泰科夫斯基负责内爆法的全面技术工作，这个组迅速扩展到了600人，几种方法同时全速并进。青年科学家阿尔瓦雷斯完成了新颖的起爆装置，达到百万分之一秒内同时点火的指标。英国爆破专家塔克过去曾在穿甲弹的设计中采用透镜式炸药，使爆炸时不同速度产生的冲击波按照光学原理，像透镜聚光的现象而积聚在一起，形成强有力的爆炸效应。他将这个崭新的技术引入原子弹的起爆，解决了由于多点点火引起爆破波不均衡产生干扰，以致根本形不成球面波，出现非对称性，严重影响起爆的问题，终于使钚239的芯块能按计划压实到临界质量，产生出最佳爆破效应。数学家冯·诺伊曼还利用刚出世的电子计算机，进行了浩繁的计算分析，把不对称度爆破控制在5%以内，终于解决了制造原子弹的关键难题。

在这期间，奥本海默还要领导下属解决检验、仪表制造、安全防护等技术以及7000余人的生活后勤问题；而每项技术问题

的解决都是绝无仅有的开创性工作；仪器需要测量微秒级的时间间隔，检测方法需要全新的构思和技巧，原子弹制造过程中铀的提纯、裂变体的截面加工，保险的引信，放射物的防护……等等，环环相扣，任何一个环节出了纰漏，都将人命关天。科研工作的节奏，科研人员的协作，生产工序的调整，计划的安排，千头万绪都要他缜密筹措，苦心规划。

1945年3月，鉴于关于原子弹的主要物理研究都已接近完成，奥本海默宣布实施“三一计划”（即原子弹试验。以原子弹实验场命名，取自约翰·唐恩十行诗，以纪念圣父、圣子、圣灵三位一体的圣体），7月4日进行原子弹爆炸试验，8月1日完成装配第一颗原子弹。

在这最后关头、许多事情却仍未尽如人意：“内爆法”全尺寸透镜体棋子交货因故延期，炸药雷管性能达不到可靠性的指标，裂变材料供应跟不上进度，而7月中旬风雨交加的恶劣气候，也不适合进行试验。然而，杜鲁门为了在7月15日美、英、苏最高首脑会议上，以手中的原子弹作为砝码，就战后格局压苏联就范，要求原子弹无论如何要在7月14日前试验成功。奥本海默夹在大自然和政治风暴中受尽煎熬。为了赶进度，他不时冒险，在极度焦虑和兴奋中度过了整个春季，体重整整掉了28磅。原来就很瘦弱的奥本海默，几乎完全垮了。

7月16日早上5点半，一颗安装在铁塔上的试验原子弹终于抢在暴风雨的间隙爆炸了。一团巨大的火球陡然升起，然后是蘑菇云，震耳的轰鸣，耀眼的光芒，浓烟迷雾，风暴怒吼，大地颤抖，真是天崩地裂，有如世界末日之来临。所有在场的科学家的心灵都受到前所未有的巨大震撼！试验成功了。

奥本海默在回忆当时的情景时写道：“有几个人笑了，有几个人却哭了，大多数人惊呆了，一声不响。我心中浮上了古印度圣诗《勃哈加瓦基达》里，克里希那试图说服王子执行他使命的一句诗：‘我是死神，世界的毁灭者！’”

奥本海默在第二次世界大战中成功地领导了世界上第一颗原子弹的研制工作。他不仅进行了具体的研究工作，更重要的是作

为一项空前的科技工程领导者，他能排除一切干扰，艰难而顽强地向着既定目标挺进，充分展示出他的坚韧不拔的品质和高超的决策水平与组织才能。他利用世界一流科学家云集洛斯阿拉莫斯的有利条件，对他们提出的各种技术方案，进行正确评价和选择。最具意义的是，他十分重视具有创造性的思想火花，并能迅速抓住它，及时推动它付诸实施。这就使奥本海默完成了从纯物理学家到科技领导者的转变。他尊重科学家，与工人们同甘共苦，以出色的工作和高尚的人格去赢得人们的信任和爱戴，推动了工作的顺利开展；在关键时刻，大家甚至愿意为他“赴汤蹈火”。

由于奥本海默对原子弹研制工作的杰出贡献，他在 1945 年后成为世界头号新闻英雄人物，被誉为“原子弹之父”。1946 年杜鲁门总统授予他美国功勋奖章，表彰他“伟大的科学经验和能力，他无穷无尽的精力，作为一个组织者和实行者的稀有才能，他的首创性和机智，以及他对责任的坚定不移的献身……”战后，他担任美国原子能委员会总顾问委员会主席，为美国核武器的战略决策发挥了重要作用，同时成为当时世界上最有权威的少数科学家之一。

侯德榜

侯德榜，中国福建闽侯（今福州）人。卓越的化学家，近代化学工业的先驱。他发明了侯氏制碱法，在国际上产生了重大的影响。

侯德榜出生于一个普通的农民家庭，但他天赋很高，十分聪明。6岁时开始读书识字，13岁时进入福州英华学院学习。在校期间，他学习十分刻苦，成绩也很优异，尤其对数学、物理、化学等理工学科极为喜爱。不到20岁的时候，父母让他回家完婚。当时农村流行早婚，他父母就给他娶了一个比他大两岁的姑娘，让他早点传宗接代。侯德榜婚后仍然不忘学习，不久又考入了上海铁路学堂。1911年又进入北京清华留美预备学堂学习。三年之后，他以十门功课1000分的最好成绩，作为公费留学生到美国留学，从此他的人生之路掀开了新的一页。

在美国，侯德榜先后进入麻省理工学院、普拉特学院、哥伦比亚大学等名校学习，学习化工、制革、经济、管理等方面的课程。在这期间，他学习仍然十分刻苦，成绩优异，最终获得了化学工程博士学位。毕业后，侯德榜放弃了国外优越的工作条件，怀着赤诚的报国之心回到了祖国，来到天津塘沽永利制碱公司工作。

在永利制碱公司，侯德榜身兼数职，既是技师长（总工程师），又是制造部长（生产处长）和永利碱厂厂长。永利制碱公司的总经理是著名实业家范旭东先生，他对侯德榜高度信任，在工作上给予全力的支持。

碱是现代工业所必需的一种化学原料，我国过去不能生产纯碱，全靠从国外进口。当时国际上有一种苏尔维制碱法，被几个大公司垄断，产品分区销售。垄断中国纯碱的是英国卜内门公

司，我国化学工业的发展常常受到该公司的制约。国内外许多人士都曾经试图打破这种垄断，但最终都失败了。

侯德榜来到永利制碱公司后，在范旭东总经理的支持下，希望通过自己的力量来打破这种垄断。在公司股东大会上，他对范旭东总经理和其他董事说：

“攻克这样的世界性技术难关，可不是手到擒来的事情。我的要求只有一个，允许我实验，允许我失败，让我慢慢进行摸索。我相信外国人能办到的事，中国人也能办到。我向大家保证，五年之内一定攻克这一难关。”

正如侯德榜自己所预料的那样，开始的试验困难重重，事故多、质量差、产量低、成本高，远远达不到要求。这个时候，垄断苏尔维制碱法的会员国自然是幸灾乐祸，各种嘲讽接连而来，国内化学界也充满疑虑。但侯德榜并不灰心，他相信自己一定能成功。

在得到范旭东和其他董事的有力支持后，侯德榜更加信心百倍，没日没夜地呆在实验室，经常一天只睡四五个小时。他到天津三年了，妻儿仍都在福建，在津是单身一人。为了取得成功，他付出了巨大的代价。结果，还没有到侯德榜所说的五年的时间，他就终于发现了苏尔维制碱法的秘密。1924年8月13日，永利制碱厂第一次生产出了白花花、亮晶晶的纯碱，中国人从此摆脱了外国人在纯碱上的垄断，一跃成为先进的制碱国。1926年，天津永利制碱公司生产的“红三角”牌纯碱在美国费城万国博览会上获得了金质奖章。永利碱厂日产量达250吨。这些碱还出口到了日本和东南亚。“红三角”牌纯碱已经与世界名牌卜内门的“蛾眉牌”纯碱齐名了。

1931年，侯德榜完成了他的名著《纯碱制造》。全书详细阐述了碱制造原理和制造过程。1932年该书公开出版，使得被垄断七十多年的苏尔维法制碱技术得到了公开传播。

在胜利和荣誉面前，侯德榜没有骄傲，他知道只有不断创新才会有新的发展。1938年，由于日寇入侵天津，永利厂被迫迁到了四川五通桥新址。在五通桥只能用卤水作原料制碱，必须先把

它浓缩饱和，成本很高。而苏尔维制碱法的食盐转化率仅为70%。为了降低成本，提高盐的利用率，必须寻找新的制碱工艺。最后，他们决定购买德国的察安法专利，用盐制碱。

1938年，德国已经成为法西斯轴心国之一。当范旭东和侯德榜兴冲冲地赶到柏林时，德方表示不能合作，而且态度十分蛮横。范旭东、侯德榜极其愤慨，侯德榜对范旭东说：

“范总，不要再和他们谈下去了。我相信他们能做的事，我们也能办到，而且会做得更好！”

“我同意你的观点，但这样做，你的担子太重了。”

“要想不受制于人，只有自己争气，没有别的办法。”

回国后，侯德榜在公司领导的支持下，立刻开始了新工艺的研究。他在美国和香港分别设立了两个实验室，一大批化学家在他的领导下进行实验。

经过一年多的艰苦努力、五百多次的循环实验，新工艺在1940年终于完成了。这种工艺不仅保留了察安法的优点，还改进了原来间断生产的缺点，把氨碱法和合成氨法结合起来，同时制造纯碱和氯化铵。这样不但节省了原料和设备，还减少了废液。

这就是著名的“侯德榜制碱法”。国际科学界对此给予了高度评价，侯德榜也因此先后获得英国皇家学会、美国化学工程学会荣誉会员的称号。

解放战争取得胜利后，侯德榜继续为新中国化工事业的发展奔波劳碌，先后担任化工部副部长、中国科协副主席、化学和化工学会理事长等职务，为中国化学业的发展奋斗了终生。

1974年，侯德榜因脑溢血不幸逝世。但他的科学业绩将长留青史。

霍华德·休斯

1966年6月1日，首次发射到月球的无人太空船，成功地从月球表面向地面的电视台播送节目，备受世界各国的瞩目。它标志着人类向太空的挑战，人们赞叹这伟大的壮举，但你可知道这艘初次登月球的太空船的制造者是谁吗？他就是20世纪初期美国著名的经济学家、大企业家霍华德·休斯——一个奢想吞下美国的巨人。

休斯出生于1905年12月24日。休斯的祖父在密苏里做过教师，后来越过密苏里河移居到大陆中部的艾奥瓦，成为那里的市长，曾经出任过推事，也曾担任过律师，一生很有成就。

休斯的父亲老休斯在邻里名声很差，除了喜欢打架、斗鸡赚取小孩子的钱之外，同时还是一个专好破坏怀表的不良少年。后来老休斯变好，成为一个很有名气的石油投资者，靠着采矿，老休斯发迹了。

由于与父亲同名，因而大家都叫他霍华德·休斯桑尼（小子），桑尼的母亲亚莉涅，是法裔市民，得克萨斯地方推事的女儿。当桑尼这位天才儿童诞生时，老休斯的钻井事业达到了最发达的时期。

桑尼的母亲在桑尼之后再未生育。因此后来成为“神秘王国”国王的休斯，作为父母的独子，受到了无微不至的溺爱。

桑尼是一位肤色白皙、非常害羞的少年，他极其厌恶上学，他一个人呆在家中将钟表解体后再加以研究；或尝试将脚踏车加装电池做电动脚踏车；以及制作装有收音机的发报机等。桑尼是一位对机械具有浓厚兴趣的小伙子，当地的报纸曾图文并茂地报导了桑尼和他改装的摩托车。

少年时代的桑尼相当孤僻，几乎没有任何朋友，与他一起玩

的伙伴仅有他父亲的合伙人夏普的儿子——达德雷。这是一个与桑尼的个性截然不同、非常活泼、极富社交性的孩子。

为了改变桑尼害羞内向的个性，老休斯特意让他加入童子军。在有关休斯的文献中记载着这样一件有趣的事：有一次桑尼参加童子军夏令营，并随身带着刚学不久的萨克斯管，在夜深人静时，休斯躲在营帐的毛毯上练习，不巧被教师发现，于是被令守夜以示惩罚，第二天天亮时，桑尼独自涨红着脸，吹出不成调的起床号。

也许出于老休斯的意愿，桑尼才得以创造转学7次的记录，由于父母非常希望桑尼能当律师，因而老休斯强迫他接受这方面的教育，14岁时，桑尼就读于马萨诸塞州的一家私立贵族学校。当时他的成绩还不坏，特别是法文成绩最为出色。他总是有用不完的零用钱，这一点让他的同学们羡慕不已。老休斯有时会将得州的特产——葡萄柚装箱送到桑尼的宿舍里来，桑尼于是便把吃不完的葡萄柚以每个5分钱的价格卖给同学们。那时的桑尼极端讨厌舞会，因为内向的原因，桑尼连女同学的手都未曾握过。少年时代的休斯心灵很空虚，从这所学校的年鉴中我们可以找到证明，在休斯的照片旁边许多同学都留有纪念留言，在各种美妙的留言旁，桑尼的留言仅仅是“NONE”一个字。

老休斯决定把从马州的私立学校辍学的爱子送进加州的一所私立大学。这所名叫沙契尔学院的大学位于洛杉矶的北边，海岸山脉和内华达山脉之间的欧海盆地中。沙契尔学院的办学方针是少而精，仅收60名学生。当校方以没有床位拒收桑尼时，老休斯便以为学校捐款建新宿舍为条件，使桑尼得以入学。

1921年，桑尼的母亲去世。从家里料理丧事始，桑尼不愿意再回到沙契尔学院，而该校校长沙契尔女士也不欢迎桑尼返校，老休斯便开始为安排桑尼进入加州理工大学而四处奔走。

“连高中毕业证书都没有的16岁的少年，实在无法让他入学。”得到的是这样的回答。

“不论捐多少钱我都愿意，请您务必帮忙！”老休斯恳切地请求。

校长与老休斯经过一番谈判，终于接受桑尼为不拿学分的旁听生。但是老休斯白尽一片苦心，桑尼对学校的事毫无兴趣，他将注意焦点全集中在好莱坞的电影界上。

1923年，老休斯心脏病突发去世。参加完葬礼，在休斯顿召开的遗产继承问题的听证会上，桑尼成了旁听席上的亲戚和休斯工具公司董事们所注目的焦点。人们没有想到，这个羞涩的男孩竟有一颗顽强而自信的心，在众目睽睽之下，桑尼弯腰驼背地走入法庭，似乎有些胆怯。

老休斯的朋友——蒙提斯法官，尽管与桑尼经常见面于高尔夫俱乐部中，但是，他穿着黑色的法衣坐在法庭上，却毫无表情地进行例行的问话。

桑尼庄严地举起右手宣誓：“霍华德·休斯，18岁……”然而，蒙提斯法官提出桑尼没有正式的户籍记载。于是，请出桑尼出生时的医生、邻居和亲朋好友出庭证明了他于1905年12月24日出生的，年满18岁，尽管如此，亲友们还是一致认为桑尼尚未成年，必须由法院指定监护人督导桑尼至21岁，并管理老休斯的遗产。

鲁帕特伯父还特别强调桑尼高中辍学的事情：“桑尼没有能够读完高中。他应该去上大学。”作为伯父他应该对侄儿负责，他并非为争要财产才这样主张，他本身已经极其富足，不屑于为点小钱而失去体面。

法官征求桑尼本人的意见。法官加重语气问道：“根据得州的法律，你的伯父是你的监护人。你想在21岁之前进大学读书吗？”

“不想！”桑尼挺直修长的身体，用坚定的口吻答道。仿佛见到了哑巴开口说话一般，众多亲友们都为桑尼大吃一惊。

桑尼慷慨陈辞：“根据父亲的遗书，休斯工具公司的一半股份归我母亲，这是我父亲在母亲去世之前所立的遗书。现在母亲已不在人间了，所以母亲所继承的那一部分应该由我来继承，而父亲的遗书上说剩余部分的，也就是遗产的1/4，由我来继承，因此，最后的1/4，才是由亲友们均分的。”

桑尼一改往日的羞怯，滔滔不绝地发表言论：“我曾请合格的会计师计算过，休斯工具公司的资产，约合 75 万元，其中约有 10 万元是银行贷款；我父亲个人的不动产有 86.15 万元……至于分配给亲友的 1/4 遗产，父亲所指定的继承人是祖父、伯父和姨妈等人。我希望他们同意，由我将他们所继承的遗产全部买下。”

法官不太懂桑尼的意思，大声问道：“你是否是要收购什么？”

“是的！我想向银行贷款，用现金收购亲友所继承的遗产，这样我就可以成为公司和房产的独有者。”

蒙提斯法官没有说什么，只是用透过眼镜片的锐利的眼光，上下不停地打量着桑尼。桑尼依然镇定自若地侃侃而谈。

“根据得州的法律，只要法庭宣布我是可以负法律责任的成年人，我便不再需要监护人，并可以继任父亲的休斯工具公司董事长职务。法官先生，是这样么？”桑尼咄咄逼人地追问法官。

法官只能付之以苦笑，无可奈何地回答：“确实是这样……”

“那么，法官先生，请宣布我已成年。”

年仅 18 岁的休斯，终于在这场法院之战中取得了胜利，之后，也就是老休斯死后 4 个月，休斯取得了银行的贷款，用现金收购了亲友所继承的财产，在成为休斯工具公司单一股东的同时，他断绝了与亲友之间的所有联系。

“我不需要亲戚，他们只会令我心烦！在这个世界上，惟有我自己最可靠！”对于少年时期便成为孤儿的休斯而言，这可以视为他自己的“独立宣言”。

1925 年，休斯与艾拉·莱斯结婚，之后，他们从休斯来到洛杉矶，这时他开始对电影产生了浓厚的兴趣并马上投资拍电影。

在拍一部描写第一次世界大战中悲壮的空战题材的影片《地狱天使》时，休斯对飞机本身的构造、制造产生了浓厚的兴趣。1935 年，霍华德·休斯租下了格伦德尔机场角落的飞机库一角，用木板紧紧隔起来，开始着手研制飞机。

20 世纪 30 年代，美国出现了空中淘金热浪，主要是开辟空

中航线，创办航空公司。

不知从何时起，休斯便对 TWA 股份公司发生了兴趣，至 1939 年 4 月，休斯取得 TWA 的 75% 的股份。TWA 公司是仅次于美国航空公司及联合航空公司，排名第三的泛美航空公司，它以道格拉斯 Dq 型飞机，连续飞行 12 个小时横越大陆而闻名美国。

休斯为了和美国航空公司及联合航空公司对抗，摒弃了当年他所设计的 H₁ 飞机，开始设计新机型。

D₂ 型轰炸机设计出来了，但军方当局不定货只好作罢。他开始设计水上飞机，在内华达州的拉斯维加德湖畔来回进行着千百次的离、着水实验，根据开发 D₁ 型飞机所获得的经验，休斯也同时进行着电动机枪连续发射装置等等自卫系统及防御系统的实验。对于追求完美主义的休斯来说，他甚至考虑要在水上飞机内装上高速射击炮。

水上飞机的建造对美国在二战中取得胜利起了不可估量的作用。它的使用目标集中在太平洋战区内，为了在多岛的南太平洋上运送士兵和物资，水上飞机更是被大大地派上了用场。水上飞机在目的地周围的岛湖内着陆，卸下兵员、兵器和物资后，便调转螺旋桨的方向，飞出岛湖。这种飞机为佃 1 型，它终于被美国订货当局认可，大量生产，满足战时需要。

休斯接着又开发了几种机型，都被当局认可。但休斯没有满足，强烈的探索欲望使他向太空领域发展。196 年 6 月 1 日，首次发射到月球的无人太空船，成功地从月球向地面的电视台播送节目，备受世界各国的瞩目，而这艘初次登上月球的太空飞船的制造者，正是休斯飞机公司。这是人类的骄傲，是人类向太空的挑战。

法伦斯维斯

法伦斯维斯 1906 年出生于美国比维市附近。比维市在现在的犹他州，当时是由他祖父在 1856 年建立的一个共同体，接受布里罕姆·杨本人的领导。法伦斯维斯 12 岁时，他家迁到爱德荷的里格拜的一个农场，离最近的高中四英里远，因而他有必要每天骑在马背上上学。因为他对电子、电器产生了兴趣，他说服他的化学教师嘉士亭·托曼给他特别的教导，让他旁听高年级课程。你能读到从现在到以后所有伟大科学家的资料，但你不会发现一例，他们中的有一个会赞扬他的高中老师。但法伦斯维斯就是这样，将灵感和基本知识归功于托曼。

托曼对这种恭敬也有回应。几年以后，托曼在一个侵犯专利权案例中证实说，法伦斯维斯对相对论的解释是他曾听到的最清晰最简明的解释。想起来，这可能已是 1921 年，法伦斯维斯已满 15 岁。而且托曼不是唯一的一位视这个年轻的学生为天才的人。

靠仅仅两年高中学习和强烈的自我指导，法伦斯维斯获准进布里罕姆·杨大学学习。

第二学年结束时，他父亲去世使他被迫辍学。但，事实上没有大的智力损失。那时，没几个人能懂得法伦斯维斯建造一个电视系统的思想。即使是懂得的人中，也没有一个在布里罕姆·杨大学。但有一个这样的人是维拉迪弥尔·兹沃雷金（Vladimir Zworykin），他是电器工程博士，从俄国移居美国。他到韦斯汀豪斯公司工作时有一个梦想，就是建一个全电视系统，但没有能做成。法伦斯维斯成功了，但不是马上。

他 21 岁时才开始进行建立一个全电视系统的工作。到那时，他已经发现了投资者、几个助手和一个可爱的妻子（“Pem”帕姆），她

在他的研究中予以协助。他到旧金山，在一座空阁楼里建起了一座实验室。1927年9月7日，法伦斯维斯将一个正方形的玻璃涂黑，在中心划一条直线。另一个房间里，帕姆的兄弟克利夫·嘉得乐在图像分离器（法伦斯维斯那年早些时候发明的摄像管）和一个热而且亮的碳弧灯之间放进一个幻灯片。法伦斯维斯、帕姆和其中一名投资者乔治·艾沃逊观察接受器。他们看到了直线图像，接着，当克利夫把幻灯片转动90°时，他们看见它在移动——也就是说看到了第一个全电视图像被传送。

历史应该记下法伦斯维斯的反应。毕竟，在学校里我们知道塞缪尔·摩斯对他的第一个电信号的反应是“上帝制造的东西”。爱迪生对他的传声机说：“玛丽有一个小羊羔。”唐·爱默契——我的意思是，亚历山大·格里赫姆——大叫着求助：“瓦特森，过来，我需要你！”而法伦斯维斯喊了什么呢？菲尔只是说：“给你电视。”那个晚上的深夜里，他在他的实验日记上写道：“这次接收到的线的图像是很清晰的。”没有像电影高潮场景中的吸引人的话语。也许我们可以听听乔治·艾沃逊给另一位投资者的电报上的话：“那狗屁玩艺儿弄成了！”

这个故事讲到这里时，事情变得糟糕起来。当律师粉墨登场时，物理学、工程学和科学灵感在重要性上退却了。伴随而来的是，1923年兹沃雷金曾提出过专利申请，到1933年他已开发出一种叫做圣像器的摄像管。还发生了这样的事，兹沃雷金那时已与美国广播公司联系，公司头目戴维·沙罗夫没有想到对法伦斯维斯生产电视的权利进行维护。他曾被指控说：“美国广播公司不付专利权使用费，我们要的是带走这些东西。”

因此在谁发明了电视的问题上发生了一场法律上的争斗。美国广播公司的律师认为兹沃雷金1923年的专利先于法伦斯维斯的任何一个专利，包括他的图像分离器专利。但美国广播公司的案情陈述没有力量，因为它不能提供1923年兹沃雷金已生产出可操作的电视传送器的证据。此外，法伦斯维斯以前的老师托曼证实，法伦斯维斯不仅在尚是一个高中生时就已经设想出这个主意，而且那时他也生产出一个电子管的原始框架。这个框架几乎

就是图像分离器的复制品。

1934年，美国专利局作出决定，将发明优先授予法伦斯维斯。美国广播公司进行呼吁，但失败了。然而，在许多不同事情上的官司打了好多年，直到沙罗夫终于同意付给法伦斯维斯专利权使用费而告终。

但沙罗夫不应该耽搁这么多时间。二战期间，政府禁止电视机销售，到战争结束，法伦斯维斯的关键专利已近于到期。当专利到期时，美国广播公司很快控制了电视机的生产和销售，而在有力的公共关系活动中，他们还有意将兹沃雷金和沙罗夫都捧为电视机之父。法伦斯维斯退回到缅因州的屋子里，忍受压抑，这种压抑因过量饮酒而更加严重。他患了神经衰弱，在医院里打发日子，还要接受治疗。1947年，好像因他发明了电视在受惩罚似的，他在缅因州的房子被烧成平地。

人们可能以为这是法伦斯维斯的最后命运，但不是。十年后，他像一个神秘的客人出现在电视节目《我做哪一行》里。法伦斯维斯被称作X博士，节目讨论组发现他值得出现在这个节目中。讨论组的一位成员问X博士，他是否已经发明了某种机器，这种机器在使用中可能引起痛苦。法伦斯维斯回答说：“有，有时极其痛苦。”

他的回答颇为礼貌。他对源于他发明的东西的这种作用的态度是更加激烈的。有人问他的儿子，他父亲对电视的肯定态度，他儿子说：“我料想，他可能会说他觉得他已经创造了类似于一种怪物的东西，人们浪费人生的一种方式。”他补充说：“在我的整个孩提时代中，他对电视的反应是‘没什么价值，而且我们不会在家里看电视，在你的智力食谱中我不要电视。’”所以我们可以这样来结束法伦斯维斯的故事：他不仅是电视的发明者，而且是对电视最早、最透彻的批评者之一。

约翰·巴丁

1908年5月23日，美国著名物理学家约翰·巴丁出生在威斯康星州。他少年时代学习很用功，16岁考上大学，对物理方面的知识尤其热衷。巴丁曾两次获得诺贝尔物理学奖。

早年，巴丁和肖克莱、布拉坦一起，共同研究半导体锗和硅的物理性质。肖克莱于1939年提出“利用半导体而不用真空管的放大器在原则上可行的”。布拉坦和巴丁在开始研究晶体三极管时，采用了肖克莱的场效应概念，但实验屡遭失败。两人在总结经验教训的同时，巴丁又提出了表面态理论。巴丁将他的理论运用到了试验中，他在锗晶体上放置了一枚固定针和一枚探针，利用加上负电压的探针来检查固定针附近的电位分布。当巴丁将探针向固定针靠近到0.05毫米处时，突然发现，改变流过探针的电流能极大地影响流过固定针的电流。这一意外的发现，使他们意识到，这个装置可以起放大作用。

1947年12月23日，这是个普通却不平常的日子。这一天，他们三人经过反复研究，最后达成共识，巴丁和布拉坦把两根细金属丝置放在锗半导体晶体片的表面，其中一根接通电流，使另一根尽量靠近它，并加上微电流，这时，通过锗片的电流突然增大起来。这就是一种信号放大现象。利用这一现象，他们很快就研制出了一种新的半导体器件，这就是晶体管。从此，又大又笨又费电的电子管时代画上了句号，人们迎来了晶体管为元件的电子时代。

这个成果一公布，立刻轰动了电子学界，巴丁等被称为电子技术革命的杰出代表。由于这一贡献，巴丁和肖克莱、布拉坦一起获得了诺贝尔物理学奖。

巴丁三人发明的这种晶体管的结构，只是金属与半导体晶片的某一“点”接触，故称之为“点接触晶体管”。然而，当时这

种晶体管存在着不稳定、噪声大、频率低、放大率小、制作困难等缺点，某些性能还比不上电子管。当时人们估计，它只能使用在助听器之类的小东西上，很难预见它以后有巨大发展。

在“点接触晶体管”诞生之后，肖克莱认识到过去进展不大的主要原因是一味地模仿真空三极管。肖克莱又对半导体的性能进行了更深入的研究，提出了“空穴”这一崭新的概念，并提出另一个新设想：在半导体的两个P区中间夹一个N区的结构，就可以实现晶体管的放大作用。肖克莱给这种晶体管取名为“结型晶体管”。由于当时技术条件较差，他克服重重困难，整整费了一年的时间，在1950年终于试制成功第一个“结型晶体管”。这种晶体管是利用晶体中的电子和空穴的作用原理制成的，它是现代晶体管的雏形。

“结型晶体管”的出现具有重大意义，它证明半导体的放大作用不是由表面现象引起，而是在半导体内部发生的放大过程中形成的。它克服了“点接触晶体管”的不稳定性，而且噪声低、功率大。

此后，许多科研人员又对晶体管的改进和半导体的研究做了大量工作，继而开发出许多品种的新型晶体管，如合金晶体管、漂移晶体管、台面晶体管、平面晶体管、外延晶体管、金属氧化物半导体晶体管、功率晶体管等。

1956年获得诺贝尔物理奖后，巴丁又开始向另一个科学高峰——超导理论攀登。超导现象是指一些导体的电阻在温度下降接近绝对零度时会突然消失，成为没有电阻的超导体。当时，超导现象是科学上的难题，巴丁与中学教师库柏、研究生施里弗共同攻关。经过多年探索，终于建立了超导理论。为了纪念他们三人的杰出贡献，后人称超导理论为BCS理论（由三人姓名的第一个字母组成），他们三人又共同获得1972年度诺贝尔物理学奖。三人合作搞科研还被科学界称为老中青三代各献所长、共同合作的典范。巴丁在同一领域（固体物理）前后两次获得诺贝尔奖，这在历史上还是第一次。

林同炎

林同炎 1911 年出生于一个法官之家，祖籍福建省福州市。4 岁时随家人迁居北京。少年聪慧过人，又勤奋好学，被称为“神童”。在父兄的鼓励和督促下，这位未进小学、中学只读了 3 年的跳级生居然以总分第一名的成绩，以数学和物理最佳分数被当时一般学生所高攀不上的高等学府唐山交通大学录取了。他在校选修土木工程，每次考试都名列前茅。

大学毕业后，由于哥哥的资助，林同炎前往美国深造，在加州大学柏克莱分校工科学院专修土木工程，并以优异成绩获得工科硕士学位。他的毕业论文一鸣惊人，受到美国建筑学界的高度重视，被命名为“林氏法”，得到广泛采用，当时他年仅 20 岁。

1972 年 12 月 22 日，尼加拉瓜首都马那瓜发生强烈地震，被毁的财物在当时共值 6 亿美元。在这场马那瓜历史上最强烈的地震中，位于震中地区 200 英尺高的 18 层美国银行大厦，却安然屹立于残垣断壁之中。人们不由得对这一奇迹的创造者肃然起敬。这位了不起的建筑工程师就是林同炎。

美国银行大厦在强烈地震中巍然独存，并不是钢筋铁架等材料比别的建筑物用得更多，而是由于它运用了林同炎的“预应力混凝土结构”原理。这一创举有人把他精确地概括为“科学与哲学的结合”，即中国哲学中“柔中克刚”的巧妙运用。

为了研究和发展预应力学，他把全部心血都投入科学研究上，几乎到了废寝忘食的地步，每周工作高达 60 小时。

20 世纪 50 年代初，他对美国加州修建第一座跨度为 33 米的预应力桥做出了贡献。

他的理论在全美 2000 多家预应加工厂中得到普遍推广。截至 1960 年，美国共建造了 2052 座预应力大桥，总长度达 68 英

里。

1957年，林同炎教授在旧金山召开了世界预应力混凝土讨论大会，邀请了27个国家的1200名代表。会后，美国出版了《林同炎专刊》，并赠予他“预应力先生”的美名，这一别号曾在国际上传颂一时。

1979年，在美国全国建筑设计比赛中，世界第一座平面为弧形的悬索桥设计获得了第一名。获奖的优胜者即是林同炎教授。

林同炎经过许多不眠之夜的设计建造而成的这座桥梁，新颖独特，令人赞叹。这座桥横跨加利福尼亚州的美洲河，设计难度很大，桥全长1300英尺，跨度达400公尺，要做到中间没有一座桥墩，没有巧夺天工的技能是难以想象的。这座大索桥建成后不仅气势磅礴，造型壮观，还节约了开凿隧道和深水造桥墩等费用数百万美元。它横跨这条美洲河的克拉巧奇峡谷，好像一道美丽的长虹连结河岸两边的崇山峻岭，因而每年吸引来数以万计的游人。

1987年3月间，林同炎还设计出一座横跨白令海峡以联结亚美两大洲的跨海洲际大桥。这项气势宏大，构思巧妙的新设计，立刻轰动了国际工程界。林同炎又一惊人杰作是1981年12月建成的旧金山莫斯康会议中心。这是一座无楹柱的地下建筑。庞大的会议中心，能容纳18000人，只用了8对拱架来承受上面风景花园的压力。却没有一根支柱，在众多的竞争方案中，林同炎的方案，以安全、美观、经济而中选。莫斯康会议中心的落成无疑是一座科学与艺术的结晶品。

林同炎还设计了核电站预应力保护罩，以防止核辐射、核扩散；还设计了利用330公尺深处海水温差的预应力混凝土发电站，为人类开发能源开拓了新领域。

林同炎以他创造性的杰出贡献在美国和国际上获得了许多殊荣：

国际联合预应力协会颁发的“福寿尼特奖章”和“佛里叶西聂夫奖”。

加州大学柏克莱分校授予他的“柏克莱”奖以及“终身荣誉

教授”的光荣称号。后来该校还特地为他建立了“林同炎教授纪念馆”作为永久性纪念。

美国科学研究院和工程研究院合办的房屋科学委员会颁发的“四分之一世纪贡献成就奖”。

80年代美国土木工程学会设立“林同炎奖”，这是美国科技领域唯一的一项以中国人名字命名的科技奖。

1987年他又获得美国顾问工程学会授予的“1987年度杰出成就奖”，林同炎是获此奖的第一位华人。

林同炎是炎黄子孙中的出类拔萃者。他对世界建筑特别是桥梁设计的贡献，使他赢得了“世界桥梁之父”的美誉。

阿兰·特云

在解决数学逻辑学这个神秘领域内的一个问题时，他想像出了一台能够模仿人类思考的机器。听起来很耳熟是吗？

如果阿兰·特云所做的一切否定了数学逻辑学这个神秘王国的一个难题，那么则没有任何非专家人物有理由记住他。但是他用以证明“一个封闭逻辑系统中的一条定理在那个系统中不能得到证明”的方法，却在世界上产生了广泛的影响。为了证明他的这一看法，这位剑桥大学的古怪的讲师构想出了一台会想象的计算机——它是一台状似打印机的奇异装置，能够进行浏览或阅读，通过在一条无限长的磁带上进行编码接受控制。当扫描器从磁带上一个地方移到另一个地方的时候——对程序命令作出回答并且纠正机器的反应，那么输出的这样一个程序就可以模仿人进行逻辑思考了。

这一思想实验的装置很快获得了一个名字：特云机。通过在磁带上的指令控制机器的行为（改变指令），一个人便能够利用一台机器去实现所有同样机器的功能了。也就是说，通过扫描磁带，一台同样的机器能够计算数学或者下棋，甚至会做到与此属性相类似的其他任何事情。因此，他的装置又获得了一个新的甚至更高贵的名字：通用特云机。

这个概念——硬盘是一个基本装置，机器将通过遵照硬盘上的指令执行大量复杂任务——听，起来很耳熟是吗？但是在1937年时它却是陌生的。那一年，特云在《伦敦数学团体记事录》中发表了自己的启发性论文《关于可估算数字》。特云的思想被少部分读者看成是一种推理游戏，甚至是寻求刺激。但是没有人认识到特云的机器为电子计算机勾画了蓝图。

一时间有那么多观点和技术聚集到创造现代计算机的问题上

来，以至于人们认为同意某人去发明计算机是种有勇无谋的做法。但是事实却是，现在所有敲打键盘、打开空白表格程序或字符程序的人都在操作着一个特云机的延伸。

特云 1937 年的论文改变了他的生命方向。他成了一个不愿被人看见且易受攻击的人物。最终他以悲惨的结局结束了生命。

1912 年阿兰·马斯逊·特云生于伦敦，他是父母的二儿子。他的父亲是英国驻印度政府的文职官员，由于他母亲认为那里不适合儿子成长，所以约翰和阿兰·特云两兄弟在英格兰的老家度过了他们的童年，他们的大部分时间都是与父母分离的。阿兰在这一时期的孤独激起了他对人类思维方式进行研究的兴趣，当已有的世界表现出索然无味或令人不满时，它如何创造一个新世界呢？

13 岁时，他在多塞特郡的色勃恩学校读书期间显示了数学天才。特云在色勃恩读书时意识到他具有同性恋倾向，他爱上了学校中的另一个男孩，但那个男孩因患结核病而突然死去了。朋友的丧失使他放弃了宗教信仰，他成了一个无神论者，他相信所有的自然现象都可以用唯物论来解释。机器没有灵魂，并且没有思想。但是那么人是怎样思考，感受又是怎样产生的呢？

在两次都没能得到剑桥大学三位一体研究院的特别研究员职位后，他当上了剑桥大学金（Kine）学院的研究员。在约翰·梅纳德·凯恩斯和 E·M·弗斯特的光照射耀下的金学院，为特云提供了一个非常自由宽松的环境，尽管人们不承认他是金学院内部圈子中的成员，他仍然在那里获得了成功。

特云完成了学位答辩之后，他被聘请继续在金学院当教员。他也很乐意在那呆下去，用数学逻辑学虚度他的光阴，但没等他发明出特云机，二战爆发了。

二战期间，特云被征募到政府密码和译解密码研究所去服役，并居住在白金汉郡勃莱切利公园的维多利亚官邸。为了破解纳粹德国司令部与军队间使用的“神密码”，英国政府集结了数学家、下棋冠军、埃及学家以及任何对破解密码可能有帮助的人。

出于保密方面的考虑，直至特云逝世很长一段时间后，他在这一事业中的角色才被人们知晓。并且，如同他的计算机发明一样，由勃莱切利公园的全体成员所做的这项工作是一个团队共同努力的结果。但是现在人们已经知道，特云当时设计了一个原始计算机的雏形，并用它来破解德国纳粹向北大西洋的德国舰艇发送的密码，在这一工作中，他扮演着极其重要的角色。

二战结束后，特云又回到了剑桥大学，他希望能够重新拾起过去曾经拥有的平静的学术生活。但是英国国家物理学实验室却给他提供了创造一台真实的特云机（自动计算机）的机会，他接受了。不幸的是，他发现，政府战时在勃莱切利公园的那种简化处理多个问题的紧迫感一扫而光。官僚主义作风、繁文缛节的政府公文一再推迟了他造计算机的计划。在发现他的许多见解遭到撤消、忽视或否决之后，他终于离开了国家物理学实验室。在剑桥大学呆了一段时间后，他接受了曼彻斯特大学的邀请，在那里，他沿着他们1937年提出的见解组装了另一台计算机。自从他发表了具有创见的论文后，他又拓宽了自己对“有思想机械”的认识。现在他提出了这样一个观点：一台机器是可以学习并且以此完善自身结构的。1950年，特云在英国哲学期刊《思想》上发表了一篇著名的文章，提出了他叫做“模拟试验”的东西，以后被改称为“特云试验”。设想，在一间封闭的房间中，有一个询问者和另外一个人及一台计算机，他们通过某种方式对外进行联合广播。如果询问者通过问这两个实体问题并根据他们做出的反应来判断哪一个是人，哪一个是计算机，那么我们可以说计算机能够和人一样地思考。

由于特云提出了人工智能的设想，为我们撑起了一个玫瑰般美丽的未来，他成了一名英雄：“有一天女士们将会带着她们的计算机在公园里散步，并且她们会在谈天时说：今天早上我的小计算机讲了一个多么有趣的事啊！”

冯·布劳恩

冯·布劳恩，美籍德国火箭专家。在他的领导下，人类首次登上了月球，他由此被誉为“现代航天之父”。

1912年3月23日，布劳恩出生于东普鲁士的维斯兹。其父马格努斯·布劳恩是一位男爵，曾任省议会议员，后来又成为魏玛共和国的内阁成员和农业部长。其母埃米·冯·瑰斯托普出身瑞典贵族，是一位极有学识和教养的女士。她能熟练地使用六种语言。布劳恩从小受到了父母的良好教育，这为他后来的成才打下了良好的基础。

小时候，布劳恩很爱玩游戏。他经常和哥哥在家附近的鞭炮摊上买小冲炮玩。玩冲炮的游戏引起了布劳恩兄弟俩对做游戏火箭的兴趣。有一次，布劳恩兄弟俩在玩耍的过程中不慎将其中一支游戏火箭发射到了水果摊上，把水果摊炸得一片狼藉，他俩因此受到了惩罚。哥哥从此放弃了这种火箭游戏，但布劳恩却没有罢休。第二天，他发射了一支小火箭焰炮，这次落在了面包铺里。不久，他制造了一场更大的混乱。他将6支特大号的火箭焰炮绑在一辆滑行车上，然后点燃，那车子完全失去了控制，背后喷着如彗星般的火焰往前猛冲，直到最后火箭焰炮完全燃烧干净后，滑行车才停了下来。这下可闯了大祸，他被人送进了警察局。幸好父亲地位显赫，出面交涉，才使他免于惩罚。回到家，他被父亲狠狠地训了一顿，要求他把心思全部用在功课上，不要再去搞火箭了。布劳恩当面点头答应了，但后来又依然如故，父母拿他没办法。

上学期间，布劳恩对数学、物理等理科课程毫无兴趣，相反对艺术、音乐等功课倒学得很认真。后来有两件事改变了他对功课的爱好，也影响到了他的一生。有一天，母亲送了他一个小望

远镜，这个小礼物使他爱不释手。布劳恩天生想像力就极为丰富，晚间他拿着望远镜对准夜空，心想，如果哪一天人类能够飞上太空，那该多好啊。有了望远镜后，每天晚上他都拿出观察星象 1~2 小时，对宇宙充满了好奇。

后来有一天晚上，天文杂志上的一则广告引起了他的关注，那是关于推荐一本新书《飞向太空的火箭》的广告。布劳恩立刻函购了这本书。这本书很薄，只有 92 页，是赫曼·奥伯特写的。第一部分尽是些奇怪的数理公式，对此布劳恩毫无兴趣。第二部分有幅火箭的构造图，还有不少五花八门的数学物理公式。真正引起布劳恩兴趣的是第三部分，书中详细地阐述了火箭如何摆脱地心引力，自由地航行于太空，到达太阳系行星的理论，还描述了太空船、太空中的补给站以及太空人所要配备的衣服，并预言太空探险在不久的将来定会实现。这一部分给布劳恩展示了一个前所未闻的新天地，他的心灵受到了很大的震撼。他突然萌发了一个大胆的念头：一定要制造一个可以载人飞向太空的火箭。他知道，要实现这个理想，必须先学好数学和物理。从此以后，布劳恩迎难而上，努力学习，不久，他的数学物理成绩很快就跃居班级前列。

1932 年春，布劳恩从夏洛滕堡工学院毕业，获得了航空工程学士学位。当年夏天，他又转入柏林大学，学习物理和天文学。两年之后，22 岁的布劳恩获得物理学博士学位毕业了。他的博士论文就是关于液体推进剂火箭发动机理论和实验，这篇论文被评为特优。但出于对军事安全方面的考虑，这篇论文用了一个隐晦的题目《关于燃烧实验》。直到“二战”之后，它才得以公开发表。

毕业后，布劳恩很快被德国军事部门委以重任。希特勒取得政权以后，为了征服全球，更加重视布劳恩的研究工作。但直到二战结束，火箭的研究工作进展依然不大。盟国占领德国以后，布劳恩等许多火箭方面的高级专家被美国收编了。1945 年 9 月中旬，布劳恩及其研究小组的 114 位科学家抵达美国。从此，美国的航天事业又多了一群干将。但布劳恩在很长时间内未受到重

视。

冷战开始以后，美苏在各个领域开始了较量。1957年10月4日，苏联发射了一枚直径为60厘米、重90千克的金属球进入地球轨道。这粒发亮的小球，是人类第一枚人造卫星。它的发射，揭开了太空纪元的序幕。11月3日，苏联又发射了第二枚人造卫星，还带着一只叫“莱伊卡”的母狗，狗的心脏跳动和呼吸声音从卫星传到了地球。苏联的成功令美国感到十分难堪，公众的责难声由抱怨发展成咆哮、怒号。在这危难时刻，美国政府仍然不肯重用布劳恩，直到美国海空制造的“游骑兵”火箭发射失败以后，艾森豪威尔总统才将机会给了布劳恩领导的火箭小组。

布劳恩受命于危难之时，他以高度的责任感很快摒弃前嫌，全心投入了工作。仅仅用了两个月的时间，他领导的火箭小组就精心完成了用丘比特—C火箭发射“探险者1号”小型卫星的准备工作。1958年1月31日，丘比特火箭把“探险者1号”安全准确地送抵太空。美国终于进入了太空时代。

为了赶上和超过苏联的航天技术，布劳恩又受命将人送入太空，这就是众所周知的“阿波罗计划”。要完成这样前无古人的计划难度可想而知，布劳恩勇于面对挑战，承担下了这项任务。经过多年的艰苦努力，布劳恩终于收获了辉煌。1969年7月16日，这是世界航天事业上一个不朽的日子。在肯尼迪航天中心，在布劳恩的指挥下，“土星5号”火箭将阿姆斯特朗、艾德林和柯林斯三名宇航员送入了太空。四天之后的7月20日下午1时42分，阿姆斯特朗和艾德林与留在指挥舱里的柯林斯告别，爬进“老鹰号”登月小艇，飞向了月球。7小时之后，阿姆斯特朗在月球上踩出了人类的第一个脚印。对此，阿姆斯特朗后来有一句名言：“这一步，对我个人来说，是小小的一步；对整个人类来说，却是一次巨大的飞跃。”

布劳恩成功了！但他却遭到一些人的排挤，只得主动引退。1977年初，美国总统福特授予他国家科学奖章，以示对他卓越贡献的肯定。同年6月16日，布劳恩因病在弗吉尼亚州逝世，享年65岁。

人们将永远怀念这位太空探索的先驱者。卡特总统是这样对布劳恩进行评价的：“冯·布劳恩代表着太空探索和技术的开创性应用……不只是美国人民，全人类都因他的努力而受益。”

诺尔曼·博劳格

20世纪50年代初，在整个拉美国家掀起了农业改革运动热潮，他是这场“绿色革命”的带头人。

诺尔曼·博劳格于1914年3月5日出生在美国依阿华州克雷斯科。他的祖父经营了一个小农场，他十分感兴趣。在祖父的熏陶下，博劳格从小就对土地有着特殊的感情，在高中时便主修《农业》，毕业后考入明尼苏达大学，攻读森林学。1935至1938年，在美国森林研究所工作。1938年，他离开了漂亮温柔的妻子和可爱的女儿，又一次入明尼苏达大学，攻读植物病理学，并于1942年获博士学位。

20世纪40年代，发达国家在第三世界发起了“绿色革命”，这是一项以培育和引进高产稻麦新品种为主要内容的生产技术改革活动。博劳格应美国洛克菲勒基金会的聘请，从1944年起到墨西哥，在那里工作了25年，1951年，博劳格研究出了小麦良种“墨西哥号”，它能使产量由原来的4500公斤提高到8000公斤，为此，整个拉美掀起了农业改革运动的热潮，博劳格成了“绿色革命”的带头人。

为了使小麦良种能够得到广泛的推广和应用，从1959年开始，博劳格到亚洲的许多贫穷的国家，耐心的说服农民，并且认真的示范和指导，终于使这些国家的小麦增产达到60%，在印度、巴基斯坦、土耳其、阿富汗、伊朗等许多地方取得了极大的成功。人们赞誉他是“同饥饿顽强搏斗的农学家”，他是无愧于此殊荣的，为了解决贫穷国家的饥饿问题，他牺牲了许多，在他刚离开家时，他的一个儿子出生，却又很快地夭折了，而博劳格却不得不强忍悲痛，继续实验，他一生大部分的时间都是在贫穷落后的国家中度过，放弃了在美国舒适温暖的家庭生活。鉴于

“世界上没有一个像他这样年龄的人，在为一个饥饿的世界提供粮食方面作出了如此巨大的贡献”，博劳格荣获了1970年诺贝尔和平奖。在授奖仪式上，博劳格表示将继续开展“绿色革命”，为发展中国家人民提供更多的粮食，并不无忧虑地谈到日益严重的人口问题，指出：“既然人类是有理性的动物，我深信在今后几十年里，人类终将认识到，人口不负责任自由增长的道路，是一条自我毁灭的道路。”

“绿色革命”虽取得了极大的成功，但也遇到了相应而来的一些问题：单凭单一的技术措施是不可能使所有问题得到解决的。所以近年来，“绿色革命”已由单一的推广高产品种，逐步转向进行综合的农业改革。

人们逐渐认识到绿色革命的重要性，意识到人口问题的严重性，人们深深怀念在这场革命中作出重大贡献的创始人，“绿色革命之父”——博劳格。

贝聿铭

美国建筑师队伍人才济济，强手如林。然而，建筑风格独特，技艺高超，最负盛名的却是美国“少数民族”中的一员——华人贝聿铭。他被誉为“现代派设计大师”，“美国历史上前所未有的最优秀的建筑家”，他所设计的建筑物不仅遍布美国各大城市，而且巍然矗立在加拿大、澳大利亚、新加坡、菲律宾、伊朗、法国、香港等国家和地区。贝先生真是建筑设计界的“奇才”。

1917年4月26日，贝聿铭出生在广州一个银行家的家庭。他的童年是在香港度过的，1927年，贝老先生举家迁往上海，于是，10岁的贝聿铭进了上海的圣约翰小学，开始接受西式教育。周末和假期，他常随父母回苏州老家，在贝氏家族那片面积广大、景色优美的园林中尽情玩耍。在上海读书时，贝聿铭对那些五光十色的霓虹灯和琳琅满目的商品都不感兴趣，而只对一幢幢高楼大厦百看不厌，当时上海最高的建筑是国际饭店，这座屹立在上海滩的庞然大物，从楼上到楼下，从外表的布局到里面的摆设，贝聿铭不知琢磨过多少遍。渐渐地一个志向在他心中扎下了根，就是，将来当一名建筑师，让更多又高又漂亮的大厦屹立在祖国的大地上。

银行家父亲对自己聪颖勤奋的长子关怀备至，希望他日后成为一名医生，而贝聿铭却“见血就害怕”，于是，父亲只好顺从儿子的意愿，送他到美国去求学。

1935年夏，贝聿铭终于登上了驶往美国的远洋客轮。在美国，他进了宾夕法尼亚大学建筑系，由于他厌倦这所学校的建筑系只重绘画技巧、忽视建筑知识的教学方法，所以，他又转到麻省理工学院读建筑工程系。以后，贝聿铭又进入哈佛大学，受教

于一代建筑名师。

第二次世界大战的爆发使贝聿铭被迫改变初衷，遥望着在日本侵略者铁蹄下呻吟的祖国，他踌躇再三，决定在美国定居。1942年，他与在美国韦尔斯利学院留学的陆书华小姐结为秦晋之好。陆女士贤淑聪慧，深知贝先生的才华，结婚伊始，便放弃自己的专业，全心辅佐丈夫的事业。

1946年，当贝聿铭获得哈佛大学建筑系硕士学位并留校任教职时，他成了系里最年轻的助理教授。

1948年的一天，经人介绍，贝聿铭出现在美国地产大王柴肯道夫的面前。柴肯道夫把自己私人办公室的设计任务交给了贝聿铭。贝聿铭初出茅庐便身手不凡，建成办公室后，地产大王盛赞贝聿铭说：这位奇才不仅受过良好的教育，而且有着超人的智慧。随即，柴肯道夫放心地把丹佛、纽约几座20多层的大厦和加拿大一组建筑群的设计任务交给了他——这位才30岁出头的建筑师。

1955年贝聿铭在纽约开设了自己的建筑设计事务所，1958年他又成立了“贝聿铭设计公司”，这样，一颗新星就在美国建筑界的夜空升起来了。建筑设计公司开业后，先后承建了波士顿肯尼迪图书馆、加拿大蒙特利尔市的玛丽大商场、夏威夷大学的东西方中心、麻省理工学院的地球科学大楼、澳大利亚墨尔本市科林斯广场、新加坡的莱佛士国际中心、伊朗德黑兰的工业贷款银行大楼等等。贝聿铭设计的建筑，名闻遐迩，往往成为游客必至、拍照留念的地方。

名气与日俱增，贝聿铭的顾客名单越来越长，社会层次也越来越高了。在他的社交圈中，既有音乐家、作家、艺术家，也有商业巨子。在国家美术馆东厅的设计中，他找到了最理想的主顾——保尔·麦伦。这位“大亨”为了扩建父亲投资兴建的国家美术馆，决心不惜血本。他交给贝聿铭的支票是可以随意填写数字的。他惟一的要求是：从图纸设计、安装技术，直到建筑材料、内部设施，一切都必须是最好的。

1978年，东厅工程终于竣工，贝聿铭不负众望，再一次显示

出自己的才华。主厅的不同高度，不同几何图形的平台、楼梯、斜坡和廊柱交错相接。灿烂的阳光透过密如蛛网的天窗洒在墙壁上，幻化出美丽的图案。天窗上那些轻如鸿毛的挂饰，随气流缓缓飘动，恰似飞鸟轻舒双翼，使大厅增添了无限生气。

东厅开馆后，观者如云，好评如潮。仅 50 天中，那里就吸引了 100 万观众。诸如“东厅代表我们这个时代不可多得的一种品质”、“堪称当代最杰出的博物馆”的赞誉屡屡出现在有影响的报刊杂志上。这一项建筑的设计使贝聿铭进入了世界级建筑大师的行列。第二年，他获得了美国全国建筑学院金质奖章，这一年被美国建筑界称为“贝聿铭年”。

1981 年，法国总统密特朗决定挑选一名优秀建筑师，修整矗立于拿破仑广场的卢浮宫。这一消息轰动世界建筑界，各国名师巨匠闻风而动，群起角逐，人人渴望获得这一殊荣。而当法国文化部向 15 家大博物馆征求意见，请他们帮助物色建筑师时，结果竟有 14 家都力荐贝聿铭。终于，贝聿铭这个东方人被密特朗总统选定，担当了为西方文化瑰宝增辉的重任。1989 年 7 月，卢浮宫接待大厅正式竣工，当清波潋滟的水波簇拥着一座璀璨明耀的玻璃金字塔出现在广场时，人们始信密特朗总统独具慧眼，而声名显赫的建筑大师贝聿铭亦是当之无愧。

1983 年，贝聿铭还欣然承诺为中国银行香港分行设计一幢新的办公大楼。6 年过去了，在贝聿铭父亲曾经工作过的中国银行旧建筑的旁边，一幢 70 层的摩天大楼拔地而起。这座新建筑形态如竹，取节节升高之意，通体的玻璃钢结构，又使它像一枚光芒四射的大宝石，异常引人注目。据说，它是世界上除芝加哥和纽约之外最高的摩天大楼。

贝聿铭的成功，在于他“学贯中西”，深谙东西方文化的精髓，能够很自然地将各具特长的中外建筑艺术完美地结合在一起，从而创造出西方人难以超越的杰作。

1982 年，北京西郊的香山突然不同寻常地热闹起来，贝聿铭主持的香山饭店就要交付使用了。出席交接仪式的有许多中外贵宾，一时间，笑语喧天，喜气洋洋。

一位中国记者举着录音话筒，挤到人群中的贝聿铭身边，大声问道：“贝先生，世界各地有许多重要项目等着您去设计，您为何偏偏选中香山饭店这个投资额并非特别大的项目呢？”

贝聿铭略微沉思了一下，缓缓地答道：“我们祖祖辈辈都生活在中国，我在这里度过了吸收能力最强的少年时代，因此有一种‘中国气质’深深地留在我身上，无论如何也很难改变……”

是的，贝先生虽然长期生活在异域他乡，但对自己的祖国却一直拳拳情深，时至今日，他的家乡话还说得纯熟。在贝先生的培养下，几个子女在中文方面也都有较好的修养。报效祖国，这是他从少年时代起就深藏心底的愿望！1978年，当他接受北京香山饭店的设计任务后，不禁激动地说：“离开祖国40多年了，祖国没有忘记我……”

几年中，贝聿铭风尘仆仆地来往于北京、纽约之间，多次到苏州、扬州考察园林，直接为饭店的设计、选料、建筑奔忙，还派出身边最精明强干的助手常驻北京，负责具体施工事务。助手们经常出入建筑工地，并不断把进度拍成照片寄回纽约，以便让贝聿铭能及时发现和解决存在的问题。贝聿铭曾感叹道：“我设计过很多建筑，没有感到香山饭店这样具有挑战性的，我下的工夫比国外一些建筑高出10倍。”

设计香山饭店是贝聿铭建筑生涯中首次不以钢筋水泥玻璃为出发点，所采用的材料，是传统的砖瓦。饭店的整个设计中，始终贯彻了把自然环境美和建筑艺术美高度和谐统一的原则。贝聿铭凭着这个设计，夺得了年度美国建筑师学会的奖项。

香山饭店占地3万平方米，最高四层，建成后乍看起来貌不惊人。5座白墙青砖，错错落落的楼群嵌入山坳，或许还使人觉得有点怪。但如果你循山而上，穿过一个照壁洞门进入饭店的时候，就会立即进入一个迷人的天地。

饭店内有一个主庭院。园中有一个14印平方米的人工湖，两株800年的雌雄白果树伫立在湖的两岸。除主庭园外，还有“古木清风”、“晴云映日”、“冠云落影”等11个小庭院。在这依山傍水，千姿百态，各有特色的庭院中漫步，确有身在画中行

之感。

5座楼房依凭山势，错落相连，犹如5颗镶嵌在红叶丛中的明珠。客房的设备是现代化的，世界一流的，然而客房的格调又是中式的，它不仅摆设典雅、舒适，而且还采用了传统的中式窗户。每当客人卷起竹帘，远山近树，微风拂面，从哪一个窗户眺望，外面都是一幅山水画、一首田园诗。这座拥有322间房，500个床位的现代化饭店，可以说是集中国古典园林艺术之大成，绝妙地表现出了园中有园，景中有景的美学效果。香山饭店的设计，是贝聿铭这位海外赤子献给祖国的最珍贵的礼物。

最近一些年来，贝聿铭多次回到巨变中的祖国参观访问，他关心祖国的现代化建设，并应聘为北京市城市建设规划委员会委员。贝聿铭还利用他1983年获得的10万美元普里茨克建筑学奖金成立一个奖学金基金会，帮助中国建筑师、学者和学生到美国进修、讲学和参观访问，吸收美国有益的建筑技术和经验。

贝聿铭能在竞争激烈的美国建筑界脱颖而出，除了才华超群外，还有赖于他温文尔雅、忠厚谦和、吃苦耐劳、热情坦荡的品性。1948年，威廉姆·蔡肯多夫邀请贝聿铭进入他的开发公司工作。在当时，建筑大师们大多不屑与开发者合作，而贝聿铭却欣然接受。他们成功地合作了12年之久，从未发生龃龉。

熟悉贝聿铭的美国人都称他为“真正的中国君子”，他的风度和气质赢得了众多客户，使他能够迅速发迹。1964年，美国前总统肯尼迪夫人杰奎琳计划在波士顿建立一座肯尼迪纪念图书馆，美国享有盛誉的建筑师纷纷应征，贝聿铭是角逐者中最年轻的一个。杰奎琳对候选人极为挑剔，要求建筑师必须具有高雅的审美情趣和良好的个人修养，并亲自登门造访每一位应征者。当杰奎琳走进贝聿铭事务所的通道时，首先映入眼帘的是桌上一大瓶怒放的鲜花，在灯光的辉映下，它显得格外流光溢彩，灿烂明丽。而办公室简洁的陈设，主人优雅的风度，又给这位富甲一方的女委托人以安详可信之感，于是她当场拍板定案。15年后，在波士顿城郊的海岸上，一座素雅别致的图书馆如清日出岭，令世人瞩目。

贝聿铭的外表不像他的建筑那样出类拔萃，显得十分平常。然而，这位平常的东方老人却又具有一种特别的风度和魅力：方正的脸盘上戴一幅圆圆的黑边眼镜，给人以老成稳重之感；透过镜片可以看到平和的目光，他的神态在细心得体中透出一点悠然与自信来，他给人的印象就是位不卑不亢的成功者。就是这个形象，使美国的所有华人都感到光彩，而每一个炎黄同胞见到他，都会对他产生由衷的敬意。

查尔斯·汤斯

一种曾被认为是看不见的死光的光束，后来却发现它有着多得无法计数的和平用途。用它测量地球到月亮的距离，误差不超过 1.8 米；在金属板上钻一个孔，只需几秒钟。人们还可以用它来传送立体的电视图像、裁剪布料、切割扁桃体。在大多数精密的眼科手术中也有它的用武之地，如焊接断裂的视网膜、破坏眼睛血管中的肿瘤等。

这种光束叫激光，是由激光器发射的。1969 年，对激光的研究是秘密进行的，因为科学家认为它能作为战争的武器。从理论上说，激光能杀死人或击落飞机。所幸发射强大的激光束所需的能量极大，这就排除了它成为破坏性手段的可能性。当然，火炮的测距仪、炸弹的导向都用上了激光，但激光本身并不是有效的致命武器。

激光装置能激发某些物质原子中的粒子，使低能级的原子变成高能级的原子，辐射出相位、频率、方向等完全相同的可见或不可见光。这种光束能穿透物体，并长距离地保持集束状态。

兴奋分子

切割分子的主意是查尔斯·汤斯这位哥伦比亚大学的教授首先想出来的。1954 年，当他用 223870 兆周的微波轰击气态氦时，发现氦分子受激后活跃起来，形成比外加能量更匀速的流束。

汤斯和他的课题组建造了一台他们称之为“微波激射器”的装置。这是一台高灵敏度的自由干扰无线电放大器，它用于无线电望远镜和太空无线电通讯。但微波激射器只能在部分能谱上运行，于是汤斯把注意力转向接近光频的部分。

光的潜在力

光，包括由各种颜色复合而成的可见光和肉眼看不见的红外线、紫外线。汤斯想，如果他激励两面镜子之间的某种原子，它们发出的光就会在镜子之间来回反射，导致大量余存的光被原子释放，形成强烈的光束。

1958年，汤斯发表了上述理论。1960年，加利福尼亚州休斯研究实验室的年轻物理学家西奥多·梅曼造出了第一台激光器。这台激光器采用红宝石作为工作物质，效率并不高。如今已改用其他物质，最常用的是气体，如氦和氖。

袁隆平

袁隆平，1930年9月7日出生，是新中国第一代大学生，1953年毕业于西南农学院，被分配到偏远落后的湘西雪峰山麓安江农校教书。1960年，罕见的人祸天灾降临中国，大饥荒夺去数千万人的生命。袁隆平亲眼目睹了这场遍布神州大地、来势凶猛的灾难。严酷而沉痛的现实使他感到深深不安，于是他开始了他的水稻高产育种研究。

1964年，袁隆平偶然发现了一株天然杂交水稻，优势非常强，这给了他很大启发。于是开始从事杂交水稻研究，用9年时间于1973年实现了三系配套，并选育了第一个在生产上大面积应用的强优高产杂交水稻组合——南优2号。为此，他于1981年荣获我国第一个国家特等发明奖，被国际上誉为“杂交水稻之父”。

袁隆平是中国工程院院士，现任国家杂交水稻工作技术中心暨湖南杂交水稻研究中心主任、湖南省政协副主席，袁隆平是中国研究杂交水稻的创始人，世界上成功利用水稻杂交优势的第一人。

他先后获得了联合国知识产权组织“杰出发明家”金质奖章、联合国教科文组织“科学奖”、英国让克基金会“让克奖”、美国费因斯特基金会“拯救世界饥饿奖”、联合国粮农组织“粮食安全保障奖”、日本“日经亚洲大奖”、“先驱科学家奖”、“日本越光国际水稻奖”等八项国际奖。

袁隆平设想利用水稻雄性不育性，通过培育不育系、保持系、恢复系“三系”配套方法，来代替人工去雄杂交，生产杂交种子，并在中国科学院出版的《科学通讯》1966年第4期杂志上发表了《水稻的雄性不孕性》这篇对杂交水稻研究具有划时代意

义的论文。

到1972年，第一个雄性不育系和保持系培育成功了，继而育成了恢复系。1973年实现了“三系”配套，第一个具有较强优势的杂交组合“南优2号”获得成功，并立刻显示了它的增产效应，亩产达到623公斤，单产一般比常规稻增产20%左右。

袁隆平对杂交水稻育种的战略设想，分为三个战略发展阶段：即三系法品种单间杂种优势利用；二系法亚种间杂种优势利用；一系法远缘杂种优势利用。

虽然一些种子经营部门包括有的科研人员都反对一系法，但袁隆平认为，一系法一定要搞！科学应该是不断进步的！

1995年，袁隆平与其助手和美国康奈尔大学合作，用分子标记的方法，结合田间试验，在野生稻中发现了两个重要的QTL基因位点，分别位于1号和2号染色体上，每二位基因位点具有比杂交稻增产18%的效应，将常规育种手段与分子育种技术结合起来，利用水稻的远缘杂种优势，预计在下世纪初将会取得又一次重大突破。

袁隆平的论文和著作也多次获奖。其中《水稻的雄性不孕性》、《杂交水稻育种的战略设想》的发表被学术界公认为具有划时代的意义，是对传统经典理论的重大突破。他的著作《杂交水稻育种栽培学》1993年获国家图书一等奖，该书还被列为“推动我国科技进步十大著作”之一。

世界杰出的农业经济学家唐·帕尔柏格写了一部名著，叫《走向丰衣足食的世界》书中写到“袁隆平为中国赢得了宝贵的时间，他增产的粮食实质上降低了中国人口增长率。他在农业科学的成就击败了饥饿的威胁，他正引导我们走向一个丰衣足食的世界。”

王 选

1981年7月，中国第一台计算机——激光汉字编排版系统原理性样机（即华光Ⅰ型机）在教育部和国家电子计算机工业总局的主持下，通过了部级鉴定。

鉴定会肯定华光Ⅰ型机在汉字信息压缩技术方面居于世界领先地位；激光照排机的输出精度和排版软件的某些功能达到了国际先进水平。的确，华光工型系统在不少方面都优于当代最先进的英国蒙纳公司的系统。凡看过底片和样书或参观过华光机的美、英、日等国的技术专家都给予了高度评价。但是，在王选看来，一项科研成果，不管它获得多少的荣誉，再高的评价，只要它没有走出实验室，没有取得经济效益和社会效益，部不过是迷人的海市蜃楼罢了。“华光系统在成为实用商品之前，我们的成果只能算作零！”这是王选对自己提出的挑战。他没有退缩，而是作出了从零起步的战略决策。

1980年夏天，北大的汉字激光照排系统，软件的核心部分全部调通，其性能更加完善，已基本具备出版条件。很快，激光汉字编辑排版系统成功地排出了样书——《伍豪之剑》。

全书只有26页，字形优美清晰，封面古朴典雅。从封面到正文，都是由点阵组成。这本书从文稿输入、编辑排版、校对修改、加添页码等一系列工序都是在计算机控制下自动运行的。它没有动用一铅字，也没有经历铅排所必不可少的捡字、拼版、打纸型、浇铅版等一系列繁琐的工序，更没有熔铅、铸铅这类有毒作业。它是中国印刷史上完全甩开铅作业，用激光照排系统印成的第一本汉字图书。

当这本书送到分管科技工作的方毅副总理手中时，他抑制不住喜悦的心情，挥笔批示：“这是可喜的成就，印刷术从火与铅

的时代过渡到了计算机与激光的时代。”他爱不释手地翻看了样书之后，又把《伍豪之剑》带到中央政治局，分赠给每位政治局委员。

这些貌似平凡的绿色小册子，向中国最高领导层传递了一则重要的信息：北京大学有一位名不见经传的年轻专家，已经在首都引发了一场划时代的汉字印刷术革命！

日理万机的邓小平也没有忽略这一信息。他当即写下了“应加支持”的批示。

1980年10月，方毅带着批示来到北大，向王选及全体研制人员表示了衷心的感谢。

王选是幸运的，几年的顽强拼搏换来了华光 I 型的具体成果，受到党和国家领导人的充分肯定。

王选的获胜，使他一时成了新闻人物。然而他始终保持着清醒的头脑。不错，华光 I 型系统已经通过了部级鉴定；核心技术已经登记了欧洲专利，但华光系统离目标还远着呢！它现在只不过是一台原理性样机。它采用的是小规模集成电路，是落后的磁芯存贮器。这些国产部件仅能达到 70 年代初的水平，可靠性也存在着不少问题，更重要的是，它仅仅是样品而不是商品！

正当王选和研究室内外的科技人员齐心协力，埋头苦干，为华光系统的商品化而奋斗的时候，社会上掀起了出国热、理论进修热、辅导孩子热等冲击波，搅扰了研究室的正常秩序。出国、职称、调资、住房、子女升学等问题，王选一概没有能力解决，他只能怀着惋惜和内疚的心情，为调出人员送行。研究室搞硬件的原来有 9 人，后来剩下两人，王选还算其中一人。在 80 年代初，普遍存在的心态是，把学术研究与商品生产截然对立开来，把科学与技术分为上下两等。“北大是全国著名的高等学府，怎么也搞起商品来了？”“大学是搞科学研究的，不应该做具体的技术工作。”还有朋友好心相劝：“王选，你已经在学术上取得了突破性成果，功成名就。剩下的工作让别人干去吧！何必还这么辛苦？”这些打上了计划经济时代烙印的思想观念和知识分子根深蒂固的清高态度，曾困扰着王选，形成了不小的精神压力。

“干！不搞出商品型华光系统，死不瞑目！”王选作出了研制汉字计算机激光照排系统以来的第二个具有战略意义的决策。他领导的北大研究集体的骨干力量，一个个都铁了心要干到底。

就在王选费尽心机安定研究所人心的时候，外地协作单位也频频告急。潍坊计算机厂的部分领导人对华光系统的前途产生怀疑，下令冻结了几十万元的研制经费，强迫研制华光系统的技术人员立即下马。后来，计算机工业管理局长亲自出面做厂领导工作，才度过了这场危机。

又恰是在王选于逆境中奋力拼搏的时候，他工作上最得力的助手，生活上最亲密的伴侣爱人患了癌症！王选险些被这一晴天霹雳所击垮！他深感内疚，但又无可奈何。他没有忘记病弱的妻子，但他必须为华光事业全力拼搏，否则就会跟历史的机遇失之交臂。

王选带领研究室的全体成员，夜以继日地投入到华光系统的换代工作中。他负责新一代产品——华光Ⅱ型的逻辑设计和微程序的编制。原系统小规模集成电路被中、大规模集成电路及微处理机取而代之，研制工作进展顺利。

1983年夏天，华光Ⅱ型系统研制成功。随即，大样机在普通纸上打出了清样！要知道，当时国外最先进的照排系统也只能在价格昂贵的照相纸上打出清样。直到1984年初才在普通纸上打出了清样。

1984年初，华光Ⅱ型系统在展览会上刚一亮相，就被新华社大胆采用了。这是华光系统第一次进入试用状态，既是一次难得的机遇，也是一次严峻的考验。华光Ⅱ型系统每天要处理14万多字的新闻稿。新闻稿不同于普通文稿，时间性极强。邮车每天清晨都准时来取稿，不能有丝毫延误。华光Ⅱ型系统能经受住这样严峻的考验吗？王选心里又兴奋又紧张。

国内的电脑市场上，从微机到大、中型计算机，几乎全是进口货。数十种国产计算机产品静静地躺在仓库里无人问津。外国计算机设备仍然像潮水般地涌向中国海关，大有一举冲垮中国电脑工业的势头。不少人认为，到了那时，华光系统将无立锥之

地，只能彻底瓦解。

更令人感到担心的是，王选在《人民日报》专家论证会上的失败。《人民日报》自1983年就考虑引进激光照排设备，以实现编辑排版现代化。1984年召集专家论证会。专家们争论的焦点是要不要引进国外激光照排设备。主张引进的意见，在论证会一开始就占了优势。他们认为，《人民日报》是党中央的喉舌，是中国影响最大、发行量最高的综合性报纸。照排系统的任何差错都会引起严重后果。而国产照排系统至今不过是样机和展品，能否达到真正实用的水平，现在还很难预料。即便研制出来也必然是落后的，无法与先进的英美电脑公司所生产的照排系统相匹敌。

王选在发言中力排众议，极力主张选用华光系统。他引用一系列数据表明华光系统的优越性，但仍未能扭转论证会的倾向。有人认为王选不过是在进行“王婆卖瓜”式的自我吹嘘。

“华光”照排系统在《人民日报》的论证会上遭到失败之后，华光系统的处境更趋恶化。因此，王选深知新华社能否用华光Ⅱ型照排系统顺利排出日刊，已成为决定华光系统成败的关键一仗。王选决心背水一战。在电子工业部主持召开的制定“七·五”规划会议上，他郑重宣布：明年2月1日，如果华光Ⅱ型系统还不能在新华社排出日刊，我们自动放弃“七·五”攻关的经费，“统统不要，分文不取！”

北大汉字信息研究室及协作厂的科技人员，都怀着强烈的危机感，全力以赴地参加了大决战。

1985年2月1日，新华社用华光Ⅱ型计算机——激光汉字编辑排版系统连续运行排印出《新华社新闻稿》日刊和《前进报》旬报。Ⅱ型系统经受住了实践的检验。

5月，中国计算机界，新闻界和出版界一百多名专家，出席了国家经委主持的鉴定会。专家们对华光Ⅱ型计算机——激光汉字编辑排版系统进行了严格的测试和审查之后，郑重宣布：华光Ⅱ型编排系统是我国研制成功的一项具有国际先进水平的重大科研项目。它开创了我国印刷技术发展史上的新纪元。

我国各大报刊都报道了这一重大新闻，并宣布华光Ⅱ型系统

即将正式投入批量生产。

那些耸人听闻、喧嚣一时的凶险预言一一破产了。华光系统不但没有垮台，而且在中华大地上站稳了脚跟。

接着又传来一个喜讯：华光Ⅱ型系统被评为1985年中国十大科技成就之一。

在一片赞美声中，王选却以十分苛刻的目光对华光Ⅱ型系统横加挑剔：体积大，外观不秀丽；主机硬盘对机房的要求过高；软件要进一步改进提高，它还应付不了对开大报及版面复杂的科技版；滚筒式激光照排机也不过硬，有时还出毛病；用户也太少了，全国只有五家。

王选冷静地宣布：如果把华光Ⅰ型系统的样机视为零的话，那么华光Ⅱ型系统只不过是开了一朵小花，结了一个小果子！

于是，他和伙伴们又马不停蹄地发起新的攻坚战——发展小型化的华光Ⅲ型系统，进一步提高系统的稳定性和可靠性，提高排版软件的功能。

他以身作则，分秒必争。平时没有节假日自不必说，春节期间，大家都休息，干扰最少，这段时间成了王选工作效率最高的工作日。华光系统中很多技术难关都是在这时突破的，一些难度最大的设计方案，也都是在这时完成的。

1986年春节，王选因在山东潍坊计算机厂劳累过度，患肺炎，高烧39℃，在病床上打点滴度过了春节。

1987年春节，王选在完成Ⅲ型机微程序设计的同时，又巧妙地构思了空心、旋转、勾边等一系列美观新颖的字体设计方案。

在华光Ⅲ型系统的攻坚战中，北大汉字信息研究室的年轻一代科研人员在实践中崭露头角。他们在研制数学版、化学版的软件过程中，都做出了引人注目的贡献。对此，王选特别高兴。他说：“我们研究室里年轻一代的崛起，比华光系统本身的成果更令人欣慰！”

1985年11月，华光Ⅱ型系统通过鉴定不过才半年的时。间，潍坊计算机公司在北大的支持下，向用户提供下第一套华光Ⅲ型系统。

跟华光Ⅱ型系统相比，Ⅲ型系统不仅体积小，外观小巧漂亮，而且在技术指标和功能方面都有了明显的提高。它不但能排大小报刊和辞典，还能排那些带有复杂数学公式、化学方程式以及各种表格的科技书刊。价格也大幅度下降，朝小型化、实用化和商品化方向迈进了一大步。

王选认为华光系统的技术条件已经成熟，可以实现输出对开的日报。但这需要有一个实践的机会；以便进一步开发和完善华光系统编排大报的功能。

大报纸跟一般书刊可不一样。它的日发行量高达几十万甚至数百万份，万一卡了壳——哪怕只延误一天，也会引起读者的骚动。况且，用激光照排系统输出整页中文报纸，在世界上还没有先例。日本及欧美各国当时都在加紧研制，但没有一家获得成功。谁敢担当如此巨大的风险，轻易上华光系统？

“我们第一个上‘华光’！”首都报业中，第一个站出来装备华光系统的是《经济日报》印刷厂。1987年初，《经济日报》印刷厂购进的两套华光Ⅲ照排系统先后安装调试完毕。为以防万一，工厂仍然保留了全套铅排工艺。

1987年5月22日，在共和国的首都，在《经济日报》印刷厂的激光照排车间里诞生了世界上第一张整页输出的中文报纸！

一时间，《经济日报》的版面成了全国最漂亮，最富于变化的版面。它的标题字字体之多，居全国之冠，丰富多彩，赏心悦目。

《经济日报》的时效更是惊人。1987年10月，中国共产党第十三次代表大会的工作报告，全文达34,000多字。各大报社在收到新华社电讯稿之后，即使立即召集一批最熟练的印刷工人，也得苦战三四个小时才能完成排版任务。只有《经济日报》，借助华光系统的威力，在收到电讯稿之后，仅仅用20分钟就在照排车间完成了全部排版任务！

厂房占地面积也大大缩小。过去拥挤不堪的厂房，现在绰绰有余。劳动生产率更是今非昔比。原来铅排作业的夜班需要35人，现在照排车间只需1人排字，1人拼版。两套班子才4个人，

再加 1 名领班，总共 5 个人就够了。

印刷厂的经济效益也显著提高。1988 年，每天输出成品 50 万字，清样 200 万字。与此同时还承担着 33 种报纸、11 种期刊的编排任务。与同等任务的铅作业相比，可减少厂房面积 68%，用人减少 60%，耗电量减少 68.7%，成本下降 27%，年利润达 200 万元。1989 年的日排字量达 80 万字。年产值达 700 万元，年利润 250 万元，人均利润突破了万元大关。

1988 年 7 月，《经济日报》印刷厂又爆出一条轰动全国的新闻：经济日报印刷厂卖掉了铅字，全部废除了铅排作业，成为中国第一个甩掉铅字的印刷厂。人们欢呼着告别了铅与火的时代，欢笑着跃入电与光的时代。

从 1981 年王选发明激光汉字编排版系统原理性样机（即华光 I 型机），通过国家鉴定后，到 1991 年又相继推出了华光 II、III、IV 型和新一代方正 91 电子出版系统。

王选成功的关键在于，在强烈的科技创新意识，发展机遇意识和市场竞争意识的驱动下所作出的一系列决策。当华光 I 型机问世时，他已谋划着要实现研究成果向商品的转化；而当华光 II 型机被一片赞誉声环绕，有人主张停下来喘口气时，王选却洞悉到：停顿就意味着失去市场，意味着失去发展的机遇。他没有松劲，从而也就在不断开拓进取中获得了令人瞩目的发展。

1988 年投放市场的华光 IV 型采用超大规模集成电路，字形复原速度高达 710 字/秒，（对于 100×100 点阵），是国产照排系统走向成熟的标志。方正 91 系统则采用集成度更高的专用芯片，体积更小、速度更快。1993 年推出的方正 93 系统是北大方正十多年最重要的技术突破，采用了国际标准页面描述语言 PostScript 2，并研制了 0.7 微米线宽的手用协处理器芯片，其复杂度为方正 91 芯片 10 倍以上。这一系统能在 8—10 分钟内出四开一版分色片，在中文彩色出版物的输出速度方面世界领先，引起了海外中文报业和印刷业的强烈兴趣，并很快进入了海外市场。1990 年，6 月，采用华光 IV 的香港新晚报成为港澳地区第一家全部版面都用电脑编排的报纸；1992 年 1 月，采用方正 91 彩色照排系

统的澳门日报成为世界上第一家彩色照片与文字合一处理的中文日报。

值得一提的是，在如何把科技成果转化为现实生产力的问题上，王选也是深谋远虑的。他选择一条科工贸一体化的道路，把科技人员、生产厂家和用户紧密联系在一起，这样在开发——生产——商贸不断良性循环过程中，他始终站在了科技的前沿，掌握着商战的主动权，推动各项事业取得新的、更大的成就。