



上海科普图书创作出版专项资助

发现  世界丛书
褚君浩 主编

发明奇观



王福康 编著

上海辞书出版社

发现世界丛书

褚君浩 主编

发明奇观

王福康 编著



上海辞书出版社

图书在版编目(CIP)数据

发明奇观/王福康编著. —上海:上海辞书出版社,2013.8
(发现世界丛书/褚君浩主编)
ISBN 978-7-5326-3920-5

I. ①发… II. ①王… III. ①创造发明—世界—普及读物
IV. ①N19-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第109614号

策划统筹 蒋惠雍
责任编辑 董放
整体设计 赵晓音

本书出版由上海科普图书创作出版专项资金资助

发现世界丛书
发明奇观

王福康 编著

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海辞书出版社
(上海市陕西北路457号 邮政编码 200040)
电话: 021-62472088

www.ewen.cc www.cishu.com.cn

上海长鹰印刷厂印刷

开本 890毫米×1240毫米 1/32 印张 8.5 插页 3 字数 220 000
2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷
ISBN 978-7-5326-3920-5/T·166

定价: 36.00元

如发生印刷、装订质量问题,读者可向工厂调换
联系电话: 021-58670433

总序

世界亟待发现，发现改变世界。

人类虽是万物之灵，但对客观世界的了解，直至今天仍然有限，尚未发现的新规律和新事物还太多太多。而一旦发现了一条新规律、一个新事物，并合理地利用它们，世界的面貌就会有所改变，人类的生活就会更加幸福。

发现和发明的重要性，怎样强调也不过分。发现，是科学的华彩乐章，是科学的美妙景致，是科学中最振奋人心的一座座丰碑。科学工作者，包括我自己在内，当初选择这一职业，多因受到科学发现的巨大魅力的感召，和追求科学发现的巨大喜悦的诱导；不从事科学工作的人士，对科学的最直观印象，也是科学发现和发明带来的生活方式的变化。

亲爱的青少年读者们，科学的未来在你们身上，你们将来都有可能获得或大或小的发现，做出或大或小的发明！在此之前，除了在课堂上学习必要的科学知识外，再读一点有关前人如何获得发现、利用发现的故事，想必大有裨益，更充满乐趣。

由上海辞书出版社推出的“发现世界丛书”，为大家准备了数学、物理、化学、生物、医学、工程技术等学科中的大量发现故事。其中，有妙用无穷的《诡谲数学》，围绕着一些中小学的基本数学概念，谈文化，谈历史，谈生活，谈应用，谈思想，说明数学的思维方式在生活中无处不在，尤其是逻辑、概率、统计、博弈等数学分支中的发现，不仅实际应用广泛，而且对人们看问题的思路也会带来深刻的启迪；有“点石成金”的《惊奇化学》，涵盖早期化学发展历程、化学经典理论、化学新发现、人类健康与环境问题中的化学等四大主题，用全面真实的化学图景，激发读者对有趣又有用的化学的探究热情；有梦想成真的《发明奇观》，从众多的现代技术门类中，选取了十多个侧面，把这些技术诞生的情景真实再现给读者，说明技术绝非冷冰冰的，而是深度融入了现代人的生活，对人类更亲切，对环境更友善，通过展示技术的魅力，激发人们对技术科学的兴趣……所有这些都，都能让读者领略到不同学科的发现之美。

都是从不同的侧面揭示客观世界。因此，不同学科中的发现故事，都蕴含了类似的道理：面对大千世界，如何寻找发现的突破口；站在十字路口，如何确定发现的大方向；遇到重重障碍，如何走好发现的荆棘路；关乎芸芸众生，如何开掘发现的正能量。

我一向认为，科普固然要把科学道理说清楚，更重要的是，要传播科学思想，弘扬科学精神。时下，科普书种类繁多，令人目不暇接，它们都试图努力给读者的人生带来深远而积极的影响。本丛书是其中独具特色的一个范本：时尚的表述方式、有趣的科学故事、清晰的逻辑线条；从科学发现、技术发明，到如何促进人类文明、社会生活……都有准确的描述。

衷心希望广大青少年读者，以及中学教师朋友们，多提宝贵意见，以利科普作品水平的提高。

褚君浩

2013年7月

003

前言

在过去的500年里，世界上先后发生过五次科技革命，其中三次是技术革命。第一次技术革命发生在18世纪中后期，其标志是以蒸汽机、纺织机、工作母机的发明为代表的蒸汽机与机械革命。第二次技术革命发生在19世纪中后期，其标志是以内燃机、电机、电信技术为代表的内燃机与电力革命。第三次技术革命发生在20世纪中后期，其标志是以电子技术、电脑、半导体、自动化乃至信息网络的产生为标志的信息革命。

20世纪的科技发展是最激动人心的。科学技术的突飞猛进，科学发现和技术创新的层出不穷，加快了人类文明发展的进程，改变了人类社会生活方式。尤其是科学技术不再深藏实验室，让人感到神秘莫测，而是渐渐地向我们生活中走来，不断带给我们惊喜。当你挥笔疾书的时候，当你坐在奔驰的动车上的时候，当你拿出手机给远在千里外的亲朋好友通话的时候，当你在电脑前浏览世界资讯的时候，当你与机器人结伴而行的时候，绿色能源、互联网、机器人等新技术就在我们身边相逢。这时，你是否想过，它们是怎样走到我们生活中来

的？又有哪些有趣的故事？

《发明奇观》（“发现世界丛书”之一）是一本十分有趣的书。它从众多的现代技术门类中，选取了18个侧面，把这些技术当年诞生的情景展现给读者，使人们粗略地了解技术对人类新生活的影
响。同时，通过技术的魅力，激发人们，尤其是青少年对技术科学的兴趣。

例如，气球，它可以追溯到2 000多年前的西汉时代的“艾火令鸡子飞”、三国时的孔明灯，如今气球除了用作气象探空和体育运动外，只是小孩手中的玩具，或者庆典时为了增加欢乐气氛的用品。但是，人类不缺乏想象。最近，美国和西班牙的两位设计师提出，用现代的新材料，加上现代的遥控技术，将几个硕大无比的椭圆形气球联结起来，使古老的气球变身为一朵“闲云”——“云飞机”，像朵彩云一样，在天空中漂浮，让人们在它上面自由地漫步，身处云端，一览天际。2022年，世界足球比赛将在西亚的卡塔尔举行。卡塔尔夏天最高气温可达50℃，这对足球运动员的体力消耗非常大。卡塔尔大学

的科学家奇思妙想，提出在足球场上空，制造一片可以遮挡阳光达几千平方米的“人造云”。“人造云”就是充满氦气、由碳纤维制造的一只扁平状气球，由工作人员在地面对它遥控，将它移动到需要遮阳的地方。这些虽然还只是一个梦想，还没有实现，但是，人类追求梦想，是人类文明进步的一个原动力。无论是在前两次技术革命中诞生的电话、汽车、飞机、轮船、广播电视，还是在这次技术革命中出现的机器人、半导体发光二极管、互联网、电脑、搬动原子……都是从梦想开始，通过对梦想的持续追逐，当年这些梦幻般的想象，后来一一走进了我们的日常生活。从梦想到现实，这或许就是技术的魅力之所在，值得我们今天重新去发现它们。

再如机器人，它现在已经变身，从生产型机器人变身为服务型机器人。人们见到的机器人不再是在工业生产流水线上的冷冰冰的“劳动者”，而是成为走近我们生活的好伙伴。为我们开刀的机器人医生，为我们烧菜的机器人烹饪师、为我们演奏音乐的机器人乐手，为我们打理家务的机器人管家……一个个来到我们的身边。技术不再

是冷冰冰的，技术将融入现代人们的生活，对人类更友好，对环境更友善。

21世纪也许将是一个真正的技术时代，为了跟上这个时代的步伐，人们就要不断地学习新技术。没有新技术也许就不会有我们现在舒适的幸福生活。但是，也有人提出“我们真的需要这么多高新科技吗”，对新技术提出质疑，并反思对技术的过度依赖。技术有时候也是一把双刃剑，一旦技术被滥用，或过度依赖，也会给人类和环境带来负面影响。书中以滴滴涕的兴衰、核电面临的尴尬为例告诉读者，技术本身没有错，而是人类自身认识上的偏差造成的，因此，正确对待新技术尤为重要。

但是，不管如何，生活会因技术而更完美。

目 录

1. 让人类不再畏惧黑暗		燃料电池汽车	045
——灯的身世	001	4. 列子御风	
灯的鼻祖	001	——飞机和气球在空中相会	048
油灯的诞生	003	从羽人到孔明灯	048
赛月亮的煤气灯	006	人类第一次升空实验	050
爱迪生与电灯	008	气球畅想曲	052
21世纪的新灯LED	011	“飞船”时代	054
2. 给脚装上“风火轮”		莱特兄弟与飞机	059
——从脚踏车到智能车	015	中国航空第一人	062
自行车发明第一人	015	另类飞机	064
从“木马”变成“铁马”	018	5. 谁谓河广 一苇杭之	
自行车在中国	020	——船的历史	069
未来自行车	022	猪槽船的传说	069
戴姆勒发明的摩托车	025	健橹飞如插羽翰	070
卡门与他的赛格威智能车	029	扬帆启航	071
3. 重新发明		以轮激水 其行如飞	073
——“绿色”汽车	031	追赶世界的万吨轮梦想	076
从纸上到地上	031	冰造航母	078
汽车的第一次发明	033	科克雷尔和气垫船	080
改变美国生活方式的福特		上天入海的“里海怪物”	082
T型车	036	未来超导船	085
中国第一辆汽车	039	6. 改变人类生活的发明	
“凤凰涅槃”——汽车的		——开启塑料时代	087
第二次发明	042	塑料的发明之路	088

从摄影爱好者到塑料之父	089	10. 来自爱迪生字纸篓的发明	
从垃圾中捡到的诺贝尔奖	093	——第一只真空三极管	134
初中志向,成就一生事业	094	赫兹实验的别样收获	134
偶然中的新发现	096	用电磁波进行无线电通信	136
7. 物质中的“第三者”		给无线电装上心脏	
——准晶体的发现	100	——之人	140
从晶体说起	100	被爱迪生忽视的发明	143
“第三者”的出现	102	真空三极管的诞生	144
最终改变“金科玉律”	105	一段小插曲	145
准晶体的应用前景	107	前程锦绣万里	147
8. “足球分子”		11. “苹果”的魅力	
——富勒烯	109	——个人电脑世家	149
意外发现	110	“苹果”出世	149
“外星人”富勒	112	品牌背后的故事	152
寻找证据	114	乔布斯的传奇人生	154
错失良机	115	创新无极限	157
装在笼子中的化学	116	12. 走进人类生活的新“同伴”	
9 “沃森先生,快来呀”		——机器人的故事	161
——电话今昔	119	难以忘怀的情结	161
用电传递说话声音	119	机器人的孪生兄弟	163
贝尔的出现	121	“机器人”名字的由来	166
中国电话趣闻	125	阿西莫夫的“机器人三原则”	168
“大哥大”潇洒走天下	127		
卫星移动电话	132		

机器人杀人事件	169	16. 安得广厦千万间	
阿西莫长大了	170	——从水泥到预应力混凝土	216
机器人帮手	174	万丈高楼靠水泥	216
13. 被禁锢在“笼子”里的能源		欠缺的临门一脚	219
——可燃冰的利用	180	园艺家的发明	220
神奇的“可燃冰”	180	预应力先生	222
“可燃冰”探索	182	智能低碳住宅	223
中国的寻“冰”之路	184	遐想未来建筑	227
“可燃冰”开发利用		17. 从科学顶峰跌落	
三大障碍	187	——滴滴涕的兴衰	231
14. 将世界联成一家		昆虫的原子弹	231
——从互联网到物联网	190	米勒的杀虫剂	232
互联网传奇	190	滴滴涕的曾经辉煌	234
物物相连 天罗地网	196	“寂静的春天”	236
让物品说话的电子		不同的声音	238
标签	197	18. 令人生畏的能源	
物联网的广泛用途	200	——遭遇尴尬的核能	241
15. 从“鸚鵡螺”射出的未来之光		与“核裂变”的发现	
——同步辐射	205	擦肩而过	241
光源的历史脚步	205	撬开“核裂变大门”的人	242
第四代人工光源	207	打开“潘多拉盒”的核能	246
上海光源探秘	210	“原子锅炉”	248
无以伦比的科研联		历史上的重大核电事故	252
合体	212	核电的出路在何方	255

1 让人类不再畏惧黑暗

灯 的 身 世

“光灯吐辉，华幔长舒”。灯为人类驱走了黑夜，带来了光明，将漫漫黑夜变成“不夜天”。灯对人类的生活习惯产生非常深远的影响。在没有灯以前，人类只能遵循大自然的变化规律，“日出而作，日落而息”。在黑夜中，人的宝贵生命不仅被白白浪费掉，而且还由于黑夜是野兽活动的大好时光，人的生命常常会受到它们的威胁。因此，人类恐惧黑夜，常常诅咒黑夜，发出“长夜漫漫何时旦”、“夜悠悠而难极”的叹息，急不可耐地盼望黎明赶快到来。

灯的鼻祖

在人类历史上，最早的灯是与火联系在一起的。灯的起源来自于人类对光明的追求和火的发现。火是第一个被人类征服的自然力。自从人类学会钻木和燧石取火后，火不仅让人类告别饮血茹毛的野蛮时代，而且为人类驱散黑暗，带来光明和温暖。点燃一把火，就能照亮大地。在黑夜中，远古时代的原始人围坐在篝火旁，一边烧煮食物，一边烤火取暖，熊熊的火光照亮了四周。篝火启迪了原始人，用篝火驱赶“难极”的黑夜，使“长夜漫漫”立时旦，篝火也就成了人类的第一盏灯。人类依靠篝火照明持续了很长时间。但是，篝火照明有诸多不便，如不能随身携带。后来，人类在使用火的过程中，发明了用作照明的火把。

火把，也称火炬。原始人把易燃的松脂或脂肪一类东西，涂在捆扎在一起的树枝或木片上做成火把，点燃后供夜间照明。在房内使用时，可以插在墙上的架子上；野外使用时，可用手持持。

我国使用火把的历史非常悠久，究竟起源于何时，学术界尚难作



敦煌壁画中的举火炬者

出确切的回答。在我国早期的文献中，就已经有关于火把的记载。在《周礼》、《仪礼》、《礼记》中，把“火把”称为“烛”、“庭燎”。没有点燃的火把通称为“燠”；用手执持的火把较小，称为“烛”；放在地上的火把较大，称为“燎”；竖于门外的火把，称为“大烛”；门内的火把，称为“庭燎”。大烛和庭燎都是大火把。

在我国最早的一部诗歌总集《诗经》中有一首叫《庭燎》的诗，收在《小雅》中：

夜如何其？夜未央，庭燎之光。君子至止，鸾声将将。夜如何其？夜未艾，庭燎晰晰。君子至止，鸾声哢哢。夜如何其？夜乡晨，庭燎有辉。君子至止，言观其旂。

这是周王早起将要上朝召见诸侯的诗，诗中所说的“庭燎”就是“树之于庭，燎之于明的大烛，即大的火把”。可见，在周以前，人们用来夜间照明的是火把。那火把的样子，唐朝的贾公彦在《周礼·秋官司寇·司烜氏》一文中，对“凡邦之大事，共坟烛庭燎”一句作疏时，说：“庭燎所作……以苇为中心，以布缠之，饴密（蜜）灌之，若今蜡烛……若人所执者，用荆燠为之，执烛抱燠。”火把可以拿在手中，人走到哪里，它就照明到哪里，要比篝火照明方便多了。同时，浸过松脂或其他油脂的火把，比燃烧树木等植株的篝火更明亮，更持久。在人类照明史上，火把照明比篝火照明更进了一大步，然而，油灯才是人们迎来的一次照明革命。

油灯的诞生

人类在追求光明的道路上,受到火把的启发,在石头上挖一个小坑,盛放一些动物油脂,然后点火,可以像火把一样发光。这种原始油灯的最大缺点是,一点着火,就冒出又黑又浓的烟。为了减少冒烟,让油脂慢慢地燃烧,人类尝试了不少办法,最后发明了灯芯。灯芯非常疏松,里面有许多孔隙,由于毛细作用,当灯芯被火点着后,灯碗里的油脂会慢慢地送往灯芯头上,维持灯芯的燃烧发光。

早期的灯芯是从火把演变过来的。它像一个微型火把,由蕘(大麻)缚成束而成。由于灯芯是用硬纤维制成的,可以插在灯盘的中央,所以早期的油灯,在它的灯盘中都有尖锥状的支钉,用以插灯芯。后来,灯芯改用软纤维制作,如灯芯草、棉纱等。灯芯草是一种多年生的草本植物,草茎很长,有35~100厘米,但茎很细,只有一二毫米。用软灯芯的灯,在灯盘内设置一个小圆台,将软灯芯架在台上点燃。如由西方传入的“盏唇搭炷式”油灯,在灯的一侧有“流”(像容器的吐水口),灯芯置入流内,搭载在盏唇上点燃。

我们现在见到的最早的铜油灯是在战国中晚期墓中出土的,制作相当精美,它们已不是原始阶段的油灯。在它们以前,油灯的发明和演变已经经历了相当长一段时期。因此,油灯的出现要早于战国的中晚期,有人认为应该在春秋晚期或战国初期。

早期的油灯,是从一种“瓦豆”发展而来的。“瓦豆”是新石器时代的一种陶制食器,上面是一个敞口钵,下面有一个喇叭形的底座。钵一般为斜壁浅腹折腰式,底座多为高柄喇叭形。到了商朝,它的形制发生了变化,敞口钵变为直而深的腹壁,底座变为带有弦纹的高圈足。后来,这种食器演变成了照明的灯具。在中国古代文献中,就有“瓦豆谓之镡”,镡是灯的最早称呼。

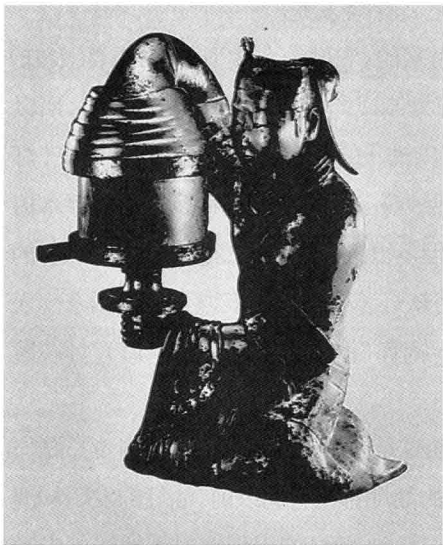
这种有上盘下座、中间以柱相连的油灯，在中国流传的时间最长，直至近代，在没有电的农村仍在广泛使用。

中国油灯的发展连绵不断，不仅种类繁多，有石灯、陶灯、青铜灯、铁灯、瓷灯、景泰蓝灯等，而且造型别致，有人俑灯、鸟形灯、连枝灯、三足灯、兽形灯、豆形灯、莲花灯等，其中不乏世界罕见品种。西汉时期，中山靖王刘胜家的一盏铜制“长信宫灯”，高48厘米，通体鎏金，造型为一个跪着的宫女双手捧着灯，宫女的左手握着灯盘的柄，右臂是烟道，烟进入体内，从头部出来。灯罩可以转动开合，用来调节灯光。这种带

有烟道的油灯非常少见。

在唐宋时期，中国还发明过一种享誉中外的省油灯。省油灯就像是两只叠在一起的油碟，边沿密封，侧面开有一个小孔，可以向中间的夹层注入少量清水。在油灯点燃后，清水可以降低油碟的温度，避免灯油挥发。这种省油灯，比一般油灯可以省油一半。

南宋著名诗人陆游客居四川时，耳闻目睹四川邛窑烧制的这种夹层省油灯，



铜制“长信宫灯”

在他的《老学庵笔记》和《陆放翁全集·斋居纪事》等书中，对这种“省油灯”都有详细的介绍。

1999年，在三峡库区的涪陵石沱墓地，北京市文物研究所三峡考古队发掘出一盏宋代的“省油灯”，与陆游的描述完全一样。

“省油灯”在世界上非常有名，英国学者李约瑟在他的著作《中国科学技术史》中，就赞扬过中国唐宋年间的省油灯，并认为它是蒸馏冷