

plane | television | bar code | computer | mobile phone

发现未来

How Invention Happens

Gavin Weightman

Eureka

重 塑 世 界 的 五 大 发 明

[英] 加文·维特曼 —— 著

张金凤 —— 译

中信出版集团

发 现 未 来

How Invention Happens

Gavin Weightman

Eureka

重 塑 世 界 的 五 大 发 明

[英] 加文·维特曼 —— 著

张金凤 —— 译

中信出版集团 · 北京

图书在版编目 (CIP) 数据

发现未来：重塑世界的五大发明 / (英) 加文·维
特曼著；张金凤译. --北京：中信出版社，2017.2
书名原文：Eureka: How Invention Happens
ISBN 978-7-5086-7048-5

I. ① 发… II. ① 加… ② 张… III. ① 创造发明—世
界—普及读物 IV. ① N19-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第 288726 号

Copyright © 2015 Gavin Weightman
Originally published by Yale University Press
Simplified Chinese translation copyright © 2017 by CITIC Press Corporation
All rights reserved
本书仅限中国大陆地区发行销售

发现未来：重塑世界的五大发明

著 者：[英]加文·维特曼
译 者：张金凤
策划推广：中信出版社
出版发行：中信出版集团股份有限公司
(北京市朝阳区惠新东街甲 4 号富盛大厦 2 座 邮编 100029)
承 印 者：三河市西华印务有限公司

开 本：880mm×1230mm 1/32
版 次：2017 年 2 月第 1 版
京权图字：01-2016-9494
书 号：ISBN 978-7-5086-7048-5
定 价：45.00 元

印 张：9.25 字 数：242 千字
印 次：2017 年 2 月第 1 次印刷
广告经营许可证：京朝工商广字第 8087 号

版权所有·侵权必究
如有印刷、装订问题，本公司负责调换。
服务热线：400-600-8099
投稿邮箱：author@citicpub.com

前 言

尤里卡时刻：（名词）某项重大科学发现或者技术突破发生的那一时刻……

——《牛津英语词典》

所有的现代发明都有一个漫长的历史，这就是本书的主题。本书详细记述了 20 世纪的 5 项重要发明背后的漫长酝酿史，如今这 5 项发明已经无处不在、深入人心，它们分别是飞机、电视机、条形码、计算机和手机。每一项发明都来源于之前的多次创新与发现，而这些早期的创新与发现便是本书的主要内容。本书将讲述许多关键技术的发展史：从平版印刷术到纺丝技术，再到无线电技术，其中的每一项技术都在某项新发明中发挥了不可或缺的作用，但往往并非有意为之。

本书每一章的叙述都始自某个“尤里卡时刻”，即某一项新技术（无论其如何粗陋）首次出现的时刻，然后追溯其历史，挖掘出那些最终发展出这一现代发明的科学突破。最终，本书将重新聚焦于这一现代发明，但不涉及随后对这项技术的种种改良，比如，手机发明之后很快又出现的智能手机和数字广播。

每一项发明背后的历史都非常令人着迷。通常情况是，就在这项技术被证明可行之前不久，最聪明、最博学的科学家和哲学家仍然宣称它不过是痴人说梦，是不可能实现的。然而，一旦第一架动力飞机升上天空，电视屏幕上闪出第一幅图像，第一件商品成功扫码，第一台个人计算机开始工作，手机通话得以第一次实现，那么之后的创新就突飞猛进了。这就好比一粒种子在几百年的沉睡之后，终于迎来适合的气候，便开始迅速生根发芽、开花结果。

发明创造自有其时。1945年，美国科学研究发展局局长范尼瓦·布什博士曾在《大西洋月刊》上发表过同样的观点：

莱布尼茨（1646—1716）发明了一台计算器，其中已具备近期出现的键盘装置中的大部分关键技术，但这台计算器不可能投入使用。因为当时的各种经济条件都阻碍了它的运用：建造计算器需要巨大的劳动力成本，在实现大规模生产之前，这些劳动力成本远远超过运用这台机器所能够节省的劳动力，因为运用纸和笔完全可以替代它的功能。另外，计算器可能经常会出现故障，运行不够稳定可靠。在那个时代及之后的很长一段时间内，复杂性与不稳定性几乎是同义词。

巴比奇虽然得到了对于他那个时代来说不同寻常的慷慨支持，但他也依然无法生产出他的运算机。他的想法是合情合理的，但是建造和维护成本过于高昂。假使我们详细告诉一位埃及法老如何制造汽车，他也完全理解其中的道理，但他依然需要举全国之力才能制造出一辆汽车的成千上万个零件，而这辆车在第一次开往吉萨的路上可能会抛锚。

所有的发明创造，无论它们首次出现在公众面前时是多么新奇，都依赖于一些前期的发现和创新，所以我们永远不能说它们是专属于某一个天才的杰作。但一个非常突出的现象是，那些做出重大突破的发明家几乎无一例外地都游离于现存主流产业和技术之外。他们经常是彻头彻尾的业余爱好者。美国著名发明家查尔斯·詹金斯曾在其于 1925 年出版的一本小册子上表达过这种观点。他提出疑问，有没有人注意到“一个奇怪的事实，那就是尽管大型实验室曾对科学和技术的发展做出过难以估量的贡献，但它们从来没有产生出重大的、革命性的发明，并由此开启一个新的产业，比如电报、电话、望远镜、电影、印刷机、留声机、打字机、自行车、火车、汽车、飞机和收音机等。通常的情况是，某个穷人首先设想出这些东西，并且这个人越穷，其想象力越是惊人”。

之所以这么说，并不是要贬低科学家和专业工程师们，就因为他们没有想到如何将某个理论突破应用于实际，从而抬高非专业人士，我们只是在强调，尤里卡时刻经常发生在门外汉身上：他们不一定都很贫穷，但他们所掌握的资源非常有限，而且不为某一项现存技术所束缚。

本书重点介绍 5 项产生于 20 世纪且现今人们都很熟悉的技术，追溯每一项技术背后纷繁复杂、丰富多彩的历史。每一项都从尤里卡时刻开始讲起，这是一个非常有意思的视角：我们会发现，自行车成为飞机的灵感，留声机引出了电话的发明，早期电视机利用了与风管有关的发现，而微芯片的制造居然使用了 19 世纪的印刷技术。

像本书这样的历史读物，有时会不可避免地涉及发明的时间先后问题，比如，亚历山大·格雷厄姆·贝尔和伊莱沙·格雷之间的专利权之争：是谁最早设计出了电话机？然而，因为这类争端无法告诉我们历史

的真相，所以在这里讨论这类争端也就毫无必要。对本书来说，那些未申请专利的发明家所做出的贡献反而更重要，比如英国著名科学家迈克尔·法拉第、美国科学家约瑟夫·亨利等。实际上，发明家通常会非常大地承认自己的发明得益于一些早期发现。当然，为了保护自己的利益，他们也可能陷入专利权之争。威尔伯·莱特和奥威尔·莱特兄弟向德国飞行员奥托·李林塔尔致敬的故事就非常动人。李林塔尔大胆的滑翔机飞行试验激励了他们二人。在莱特兄弟成功实现了动力飞行、名利双收之后，威尔伯亲自到柏林拜访李林塔尔的遗孀，后来两兄弟还送给她一份圣诞厚礼。

绝大多数的发明创造并不涉及时间先后之争，这仅仅是因为人们对它们的商业利用前景没有多大兴趣。有人曾经说过，知道去发明什么和知道如何发明是同等重要的。这本发明史中的一个令人吃惊的发现就是，极少有人能想象到某个新奇物件会大受欢迎，比如 19 世纪 70 年代的电话机。人们根本想不到必须靠发明某个新物件才能解决某个现实问题。当时英国邮政总局的首席电气工程师威廉·普利斯爵士就是个著名的反面例子。1879 年，电力照明委员会开始担心会受到来自电话的干扰，于是咨询普利斯爵士，是否认为“电话会成为未来的重要工具，并被公众广泛使用”。他的回答是，在美国也许会的，但在英国不会，“我们国家信童、邮差什么的都绰绰有余，而美国没有”。

这种缺乏想象力的例子在某些成熟的产业中比比皆是。发明家们努力在做的事情经常会被大众看作是愚蠢的，因而，科学界或产业界的知名人物会与他们保持一定距离。在 19 世纪的科学史中，就有一些科学家不愿意与那些试图建造动力飞机的人建立往来，以免被看作异想天开的怪人。相反，业余爱好者和外界人士并没有这方面的担心，也许这

就是为什么许多技术，比如计算机，刚开始时仅仅供发明者自娱自乐，当其实用价值得到验证之后，才开始进入主流领域。只有到了此时，工业界才开始采纳这一发明，计算机也终于成为必需品。

事实上，需求很少能够成为发明之母。在它们被发明之前，谁需要一架飞机或者一台电视机呢？驱动发明家们（有时也会毁掉他们）的是一种迫切的欲望，那就是告诉人们，大家都说是不可能的事情其实是可行的。他们的成功既依赖于许多前人的发明创造，也依赖于科学家和哲学家的聪明才智，他们对于自己的发现是否能够得到实际运用并不感兴趣。一个经典的例子就是激光，发明激光的人根本没有想到，它居然可以完美地用于扫描条形码。

表示灵光乍现的“尤里卡”与本书中的尤里卡时刻的含义相去甚远，因为后者指的是，在挑战不可能的征途中的某个重要突破点。在本书记述的尤里卡时刻的历史中，没有哪一个是一突如其来、一蹴而就的：虽然需要奇思妙想，但它们都不仅仅是“好的想法”。这些突破无一例外都是基于多年艰苦卓绝的试验，对各类现存技术加以尝试。然而，在历经多次失败之后，这样一个时刻的到来总是激动人心的。

没有几个尤里卡时刻能够媲美莱特兄弟的巨大成功。1903年冬，他们将他人的劝告抛之脑后，在北卡罗来纳州的沙丘上首次飞离了地面。这一成功并没有马上为他们带来财富和盛名，但是他们明白，自己已经实现了许多人依然认为不可能做到的事情。对莱特兄弟的成功至关重要的是一小群渔民和救助队成员的热情相助，尽管这些人一直将威尔伯·莱特和奥威尔·莱特看作疯子。

前 言.....	III
----------	-----

所有的现代发明都有一个漫长的历史，这就是本书的主题。本书详细记述了 20 世纪的 5 项重要发明背后的漫长酝酿史，每一项发明都来源于之前的多次创新与发现，而这些早期的创新与发现便是本书的主要内容。

第一章 鸟人.....	001
-------------	-----

“当美国政府花费上万美元想要将史密森学会的兰利教授关于飞行的想法变为现实的时候，俄亥俄州代顿的莱特两兄弟默默地甚至是秘密地在完善着自己的发明，并且最终试验成功。”

第二章 看得见影像的盒子.....	059
-------------------	-----

在发明和创新的历史中，贝尔德的早期成功是业余爱好者享受“尤里卡时刻”的典型例子。然而，这些摸索着的发明家用来工作的零部件，每一个都有令人尊重的历史。

第三章 沙滩上的字.....	117
----------------	-----

1949 年 1 月，他在海滩上产生了灵感，但这一简单想法的绝妙性以及它将对现代生活产生的深远影响，要在许多年后人们才能充分认识到。

第四章 提花织布机织出的计算机..... 139

在世界上第一个微处理器出现 100 多年前，推动数字革命发展的逻辑系统就已经设计出来了。就像 20 世纪 70 年代这些牛郎星计算机狂热爱好者一样，在这些事例中，先驱者包括那些宅男和业余爱好者。

第五章 从空线圈里发出的声音..... 205

新生事物的发明史都很相似：最初，人们认为某样新事物，如无线电报机，是不可能实现的；然后，相关技术得以发展，但是没有人感兴趣，因为业已存在的设备似乎已能满足人们的需求；接下来，技术不断得到改进，对这个新事物的需求也开始增长；到了最后，所有人都非常需要它。而在最初，仅仅有少数人认为它将为人们所需。

后 记 抛弃自己年代的所谓智慧..... 261

本书不是在重温那些“独立天才”的神话，而是要向这些毅力非凡、孜孜不倦的人们致敬，他们有时要抛弃自己年代的所谓智慧，神奇地将人们做梦都想不到的东西变为现实。

致 谢..... 267

Birdman

第一章 鸟人

“当美国政府花费上万美元想要将史密森学会的兰利教授关于飞行的想法变为现实的时候，俄亥俄州代顿的莱特两兄弟默默地甚至是秘密地在完善着自己的发明，并且最终试验成功。”

清晨，他们升起红旗，用来召唤救生站的人员，帮忙将飞行器拖到基蒂霍克沙滩上。这些救生员很兴奋，因为他们都见证了这个陌生机器的演变过程：与其说它像一只鸟，还不如说更像一只长着翅膀的巨型昆虫。这些救生员成为唯一的见证者，见证了发明史中这个前无古人的事件。很长时间以来，这项成就都没有得到世人的承认，而两兄弟知道，这只是一个开始。后来，在莱特兄弟建造于北卡罗来纳州沿海的木棚里，奥威尔·莱特在日记中写道：

12点刚到，威尔伯就开始了第4次也是最后一次飞行。刚开始，机器和往常一样颠簸不停，但是行驶了300~400英尺^①的距离后，威尔伯很好地控制住了机器，并且一路行驶还算平稳。机器一直就这样前行，直到在距离出发点800英尺的地方遇到了一个小土丘，它又再一次上下晃动，突然猛地冲向了地面。机器前面的螺旋桨架受损严重，但是主要的框架并没有任何损坏。在59秒内，这个机器离开地面飞行了852英尺……

这一天是1903年12月17日，奥威尔和他的哥哥威尔伯第一次在陆地上驾驶一辆动力驱动的、比空气重的飞行器飞离了地面。他们已在

① 1英尺≈0.305米。——编者注

基蒂霍克的远郊露宿了几个月，年年如此，这是第4年。由于暴风不断吹向海岸，还有寒冷、食物短缺以及夏天成群的蚊虫等问题，他们在夜里无法入睡。这是他们谨慎选择的飞行试验场，上述条件正是使他们做出选择的因素：风能给飞行器带来浮力；柔软的沙丘可以作为着陆点；不断变化的风向塑造了斩魔丘，可以作为滑翔机的起飞台；高飞的秃鹫和老鹰则是航空器的灵感来源和模型。

来到基蒂霍克的第一年夏末，他们放弃了自己了在俄亥俄州的自行车生意。第二年，他们雇用了一名叫作查尔斯·泰勒的技工，帮忙照看店铺，因为夏天他们要出远门。他们的妹妹凯瑟琳也来帮忙看店。当时人们对自行车运动的痴迷使得他们赚到了足够的钱，他们将自行车生意的收益当作飞行器试验的启动资金。他们购买了昂贵的设备，并请专家来制造飞行器。1900年，他们第一次去北卡罗来纳州海岸，而到了1903年冬，他们已经重温了飞行史，读完了他们能找到的所有关于飞行的书，向所有曾经有此经历的人请教。他们有条理地进行试验，从研究风筝到滑翔机再到以轻燃油引擎作为发动机的飞行器。莱特兄弟一般会在星期日休息，因为他们的父亲弥尔顿是美国一个教堂的主教，他不赞同两兄弟在休息日这天工作。

12月14日这天，莱特兄弟通过投掷硬币的方法来决定，谁来进行第一次试飞。威尔伯胜出了，但他没能够控制住飞行器的方向，撞坏了飞行器。17日，飞行器修好了，但是外界条件不是很理想，不适合再进行试验：风刮得太大，太危险。出现问题的时候，莱特兄弟会在讨论后总结。那天，他们决定回家去过圣诞，并且打算冒着风险再尝试一次。威尔伯3天前试飞过，所以现在轮到奥威尔试飞，但他只在空中飞行了12秒。在别人的帮助下，他们将飞行器拉回来，让威尔伯再次试

飞。这次威尔伯也同样只在空中飞行了 12 秒。第二次试飞的时候，奥威尔在飞离地面 14 英尺之后，被一阵风吹落到路边。最后，在正午时分，威尔伯再一次爬上飞行器，躺在飞行器的下翼上面。飞行器后面的螺旋桨发动起来，给飞行器提供了足够的动力，威尔伯驾驶飞行器飞向了空中。这是一个成功的时刻：飞行器持续飞行了近一分钟。

他们将飞行器带回了营地，就在讨论这次成功的飞行的时候，大风将飞行器刮翻了，那天不能再次试飞了。莱特兄弟吃完午饭后，步行穿过沙丘，到达了距离露营地 3 英里^①远的基蒂霍克的天气预报站。在这里，他们给俄亥俄州家中的父亲发了封电报。电报上，奥威尔的名字被写错了，还将飞行时间少写了两秒。电报通过政府气象站的线路，首先传到弗吉尼亚州的诺福克镇。这封发给弥尔顿主教的电报上写着：

周四早上试飞 4 次成功，借助时速 21 英里的风力和引擎动力，平均飞行时速约 31 英里，最长持续 57 秒。告诉媒体。我们会回家过圣诞。奥威尔·莱特。

长期以来人们都在议论纷纷，这份电报的内容是如何被泄露给当地报社的，后来的飞行信息又是如何写出来的。这似乎是由一名《弗吉尼亚飞行员报》的年轻记者哈里·穆尔报道的。他偶然在蒙泰欧镇上的咖啡馆结识了一名叫作约翰·丹尼尔斯的救生员，从而得知了两个疯子基蒂霍克试飞的事情。他让救生员一有试飞成功的消息就通知自己，然后就出发去拜访莱特兄弟。莱特兄弟并不知道他是一名记者。穆尔接到来自丹尼尔斯和另一位救生员的电报，说莱特兄弟那天试飞成

① 1英里≈1.61千米。——编者注

功了。但穆尔的编辑凯威尔·格伦南并不相信这件事，冷嘲热讽了一番。然而，莱特兄弟发给弥尔顿·莱特的电报被泄露给了另一位记者埃德·迪安，他在给基蒂霍克气象站打例行电话的时候了解到了这件事。凯威尔·格伦南知道后，又改变了想法。每个人都知道了有人在美国和欧洲进行试验，想要发明出依靠动力、人为驾驶且比空气还要重的飞行器。这种雄心壮志被很多人视为白日梦，但眼下这事看起来似乎是一种突破。于是，编辑和记者共同策划编写了一个关于莱特兄弟的故事，然而，除了那份发给主教的神秘电报以外，他们没有任何实质性资料。也许这份电报的措辞引发了气象站的人们的议论，12月18日《弗吉尼亚飞行员报》的头版标题是这样的：

在卡罗来纳州沿岸，飞行器逆风飞行

在沙丘和海浪上空

没有借助气球

俄亥俄州的两兄弟经过3年艰苦、秘密的工作

摘得了成功的桂冠

他们做到了兰利没有做到的事情

这个飞行器能像鸟一样载着乘客飞行

操控自如

原理同装着两个螺旋桨的箱形风筝

关于这次飞行的描述显然是不准确的，但故事里有一点是对的：“当美国政府花费上万美元想要将史密森学会的兰利教授关于飞行的想法变为现实的时候，俄亥俄州代顿的莱特两兄弟默默地甚至是秘密地在完善着自己的发明，并且最终试验成功。”兰利教授全名是塞缪尔·皮

尔庞特·兰利，他是地位崇高的一名工程师，他的那架由政府出资组建的、以蒸汽为动力的飞机在起飞时冲进了波托马克河，这可不是一件光彩的事情。其失败的原因在不久后就会清晰可见。

《弗吉尼亚飞行员报》关于基蒂霍克那次飞行的报道是这样结尾的：威尔伯选择了一个适合的地点着陆，“飞行器停下了，像一只巨型鸟一样，栖息在他选择的地点。‘我做到了！’他像一个古代的炼金术士一样喊起来”。那天飞行器的成功飞行确实代表着莱特兄弟的成功时刻，然而他们都没有张扬自己的成功。他们看起来都比较正统，带着领结，穿着体面的西服，就像两个在表演无声电影的喜剧演员。但是，他们是兴奋的。尽管最好的一次试飞的飞行时间也不到一分钟，但是他们知道自己已经取得了巨大的突破。

此事由《弗吉尼亚飞行员报》首次报道以后，其他报纸也纷纷跟进。有一两家报社甚至去了弥尔顿主教所在的俄亥俄州进行调查。主教做了简要的发言，表达了自己对于最小的两个儿子的成就的自豪之情：

威尔伯 36 岁，奥威尔 32 岁，他们就像双胞胎一样形影不离。这几年，他们像外科医生学习医术一样认真地钻研飞行学。他们共同学习、讨论以及试验。就像熟练的技工一样，他们发明、建造并且操作他们的滑翔机，并且最终他们自费组装的“莱特兄弟飞行器”问世了。这是他们共同的荣誉。（写于 1903 年 12 月 22 日）

最后，他们历史性的飞行并没有得到更多关注。许多人根本不相信，其他人则对只持续了 59 秒的飞行不屑一顾。那能有什么用呢？莱特兄弟放弃了在基蒂霍克的试飞场，决定去离家近的地方试验更新、更