

## 理查德·费曼：从蚂蚁身上窥探神奇

理查德·费曼被很多物理学家誉为最伟大的实证物理学家之一。在他研究生刚毕业时，就参与了美国制造第一枚原子弹的曼哈顿计划；后来，他又在美国加州理工学院任教约40年，并在1965年获得了诺贝尔物理学奖。1986年他仅用一杯冰水及一只橡皮垫圈就阐释了“挑战者号”出事的原因。

不过，令这位物理学家声名远扬的远远不止这些，他敲打邦戈鼓技艺高超，甚至能顶替职业鼓手上场表演；他还可以像一位真正的画家一样卖掉自己的作品；他是开保险柜的专家；他喜欢在酒吧里研究科学问题。总之，他的才华，他的幽默，他的率性而为的恶作剧，令他的一生多姿多彩。

理查德·费曼，有着孩童般的好奇与天真。当他在普林斯顿大学当研究生时，他用放大镜观看在常青藤上的蚂蚁，看到蚂蚁用脚在蚜虫身上拍啊拍

的，蚜虫便分泌出蜜露，然后蚂蚁将一滴蜜露举起、咬破，“咕嘟”地吸了进去。此时，年轻的费曼由于印证了父亲曾告诉过他的知识，并亲眼见证到这有趣的现象而兴奋地大叫。

费曼与蚂蚁的交手不仅于此。有一天在宿舍，他又看着逛来逛去的蚂蚁好奇了起来。他想知道蚂蚁是如何找到食物并告知同伴的。于是他用小纸片和玻璃片（这是两次不同的实验）搬运蚂蚁，设计实验并观察，然后证明后面的蚂蚁会循着前面的蚂蚁留下的“痕迹”确定去向。

在离开那间似乎经常有蚂蚁光临的宿舍后多年，他已在加州理工学院教书了。某日他又看到蚂蚁朋友们出现在浴盆周围，当下便做起了实验。他用糖来引诱蚂蚁、用彩色笔来跟踪蚂蚁，一只又一只……从第一只找到糖的蚂蚁留下的曲折路线，第二只找到糖的蚂蚁也跟

随着先前那只蚂蚁的路线走回巢中，而不是沿着自己找到糖之前的路线往回走。于是费曼推论蚂蚁在找到食物时会留下较为强烈的气味来吸引同伴，即使它是一只路痴。

幸好，往后的蚂蚁并不是每只都一步一个脚印地跟随着原本那条弯曲的原始路线回家。有的蚂蚁搬着糖急急忙忙往家走，免不了会偏离原始路径，但在一阵乱闯后又会上原始路径，而且比第一只蚂蚁走得直多了。如此一只只急性子的蚂蚁，就会把路线走得越来越直。费曼在这次的实验里，总共用笔跟踪了8到10只蚂蚁之后，所画下的痕迹已变成直线。

费曼的实验结果跟其他科学家的研究不谋而合。所谓的气味，即为昆虫自身分泌的一种化学物质“费洛蒙”；用气味留下的行走痕迹可称为“气味走廊”。而另一种关于蚂蚁会走直线的说



法则是：在食物和巢穴这两点间可以有各种路径，但只有最近的那条路径，因为可以最快到达，所以往返的次数多，留下的气味也多，最后其他的蚂蚁便被这气味吸引而选择这条“快捷路径”。

这一条“快捷路径”的产生方式似乎迷倒了不少科学家，进而发明了“蚁行算法”。时至今日，已不少人将这一套算法用在电信、信息、水资源、运输、工厂管理，甚至军事战略上，并且出现了“群体智慧”和“虫群战略”等名词。  
蝌蚪五线谱

达·芬奇是壁画《最后的晚餐》、肖像画《蒙娜丽莎》的作者，“文艺复兴美术三杰”之一。他还通晓天文、地质、物理等多个学科，有诸多发明设想，堪称科学家，被誉为“人类历史上绝无仅有的全才”。

## 人类历史上罕见的全才

达·芬奇除了特别会画画外，在建筑方面也表现出了卓越的才华。他设计过桥梁、教堂、城市街道和城市建筑。

达·芬奇对天文学也有研究。在那个时代，他对传统的“地球中心说”持否定观点，认为地球不是太阳系的中心，更不是宇宙的中心，只是一颗绕太阳运转的行星，太阳本身是不运动的。达·芬奇还认为月亮自身并不发光，它只是反射太阳的光辉。这些观点的提出要早于“日心说”。

更多的科学研究以及设想，保存在他遗留下来的手稿中，囊括了生物、解剖等方面。在建筑方面，有教堂草图、拱形结构分析；在天文方面，论及地球、太阳和行星；甚至还涉及了葡萄种植和酿酒技术……从中我们可以看到达·芬奇各种超越时代的奇思妙想。

谈到对机械世界的痴迷，达·芬奇模仿鸟的翅膀，设计了一个类似飞机的飞行机械；还设计了许多先进的纺车、高效率的机床、冲床……他甚至在手稿里绘制了一款人形机器人，赋予它木头、皮革和金属的外壳，并设想用下部的齿轮作为驱动装置，通过两个机械杆的齿轮再与胸部的一个圆盘齿轮咬合，机器人的胳膊就可以挥舞，可以坐或者站立。再加上其他巧妙装置，外形酷似骑士的机器人甚至可以摇头或者张嘴。最为奇妙的是，达·芬奇系统掌握了解剖学知识，还设计了一套方法以做心脏修复手术。

可惜，达·芬奇的很多发明设计都只是存在于图纸中。而且，他的手稿都是以左手反写，难于解读，许多发明还暗藏“缺陷”，有研究者认为，这是达·芬奇“刻意为之”，一是保护自己的“知识产权”，二是担心被用于战争的目的。  
中国新闻网 文/上官云



著名科学家、教育家钱伟长先生，在应用数学、物理学、中文信息学，在弹性力学、变分原理、摄动方法等领域都有重要成就。然而上大学前，他却是个对理工科一窍不通的人，能进入清华大学物理系，还是顾颉刚帮助。

1931年，钱伟长报考清华大学。他的历史和国文成绩最好，而物理和数学考得一塌糊涂。当时他的父亲已去世，叔父钱穆又不在北京。在选择专业时，

高考物理才考了18分

## 钱伟长为啥还能进清华物理系？

钱伟长就去找与钱穆有交往的顾颉刚，说想学历史，尤其是古代史，因为他的成绩非常好，顾颉刚听后十分赞同。钱伟长就准备到清华大学历史系就读。

不料九一八事变的发生使钱伟长一夜之间改变了想法，他认为要面对国家危难，要救国就必须学科学，因此就想学物理。钱穆得知后死活不同意，钱伟长就拉顾颉刚去说服叔父，顾颉刚对钱穆说：“我们国家首先要站起来，站不起来受人欺，就因科学落后。青年人有志向学科学，我认为应该支持。”钱穆听后觉得很有道理，也就不再反对了。

过了家庭这一关，还有学校一关。由于钱伟长物理才考了18分，物理系主任吴有训坚决不答应他转系；而历史系主任陈寅恪又到处打听这个考满分的学

生为何不来报到。

钱穆、顾颉刚两人商量决定，陈寅恪处由钱穆去解释，而吴有训那里由顾颉刚去说服。顾对吴说：“一个青年有选择志向的权利，他愿意为国家、民族学习科学；尽管有困难但是他愿意学，坚持要学，他就能克服困难。他清楚自己的条件，比别人学的晚是很吃亏的，但他有坚定的志向。我们对年轻人的志向只能引导，不能堵。”钱伟长也一天到晚找吴有训请求想要转系的问题。

一个星期之后，吴有训终于同意让钱伟长试读一年，如果一年后数理化成绩能达到70分，方可转为正式生。果然，钱伟长达到了这个要求，而且从此走上理工研究之途，最后成为著名的物理学家。  
历史之家

## “数学王子”的成就其实源于一个故事

陈景润一个家喻户晓的数学家，在攻克歌德巴赫猜想方面作出了重大贡献，创立了著名的“陈氏定理”，所以有许多人亲切地称他为“数学王子”。但有谁会想到，他的成就源于一个故事。

1937年，勤奋的陈景润考上了福州英华书院，此时正值抗日战争时期，清华大学航空工程系主任留英博士沈元教授回福建奔丧，不想因战事被滞留家乡。几所大学得知消息，都想邀请沈教授前进去讲学，他谢绝了邀请。由于他是英

华的校友，为了报达母校，他来到了这所中学为同学们讲授数学课。

一天，沈元老师在数学课上给大家讲了一故事：“200年前有个法国人发现了一个有趣的现象： $6=3+3$ ， $8=5+3$ ， $10=5+5$ ， $12=5+7$ ， $28=5+23$ ， $100=11+89$ 。每个大于4的偶数都可以表示为两个奇数之和。因为这个结论没有得到证明，所以还是一个猜想。大数学家欧拉说过：虽然我不能证明它，但是我确信这个结论是正确的。它像一个美丽的光环，在我

们不远的远方闪耀着眩目的光辉。……”陈景润瞪着眼睛，听得入神。

因此，陈景润对这个奇妙问题产生了浓厚的兴趣。课余时间他最爱到图书馆，不仅读了中学辅导书，而且大学的数理化课程教材他也如饥似渴地阅读。因此获得了“书呆子”的雅号。

兴趣是第一老师。正是这样的数学故事，引发了陈景润的兴趣，引发了他的勤奋，从而成就了一位杰出的数学家。  
新浪教育

## 贝利：叫停战争的球员

20世纪60年代末，球王贝利决定率领巴西桑托斯足球俱乐部到非洲开展巡回赛。

起初，在这次巡回赛的赛程安排中，并没有尼日利亚一站。因为该国正在与自行宣布独立的比亚法拉共和国激烈交火，战争持续了3年，场地、安保等方面的条件极其恶劣，根本不具备比赛的条件。

然而，尼日利亚政府军和反对派军队分别派官员找到了贝利所在的桑托斯俱乐部，面见贝利，邀请他率领球队到尼日利亚踢一场球。

经过认真分析当地局势之后，贝利和交战双方签订了以下协议：“第一，双方停火48小时，后退一百里；第二，比赛地点选在贝宁城；第三，比赛时间定

在2月4日；第四，允许平民观看比赛；第五，参加比赛和观看球赛的官员、军人和普通球迷，不得携带武器；第六，本场球赛的全部收入用于救助战争中的难民……”根据协议，尼日利亚当局跟比亚法拉军方于2月4日之前休战。

作为有着800年历史的贝宁古城，自开战以来，已成危城，城内全部通道被军方封锁，居民四散逃亡，几乎成了废墟。贝宁城的足球场，在过去几年中经受过炮弹的轰炸，场地坑坑洼洼，也没有像样的看台。

为了让大家全力以赴踢球，贝利将球员们拉到窗前，只见潮水般的人们从四面八方涌来，顶着椅子，带着干粮，抱着孩子，唱着，笑着，前往球场观看

比赛，似乎远离了硝烟，忘记了战火。贝利悉心安慰自己的球队队员：“尽管条件很差，但我们也要全力以赴，我们要给这个地方的人们带来力所能及的和平与安宁，最大限度地贡献我们的诚意，这也是我们唯一能为他们做的事情。”

比赛开始后，队员们按照贝利的部署，与尼日利亚国家队展开了一场激战。贝利和队友们没有想到，这支放下枪炮临时组建的尼日利亚国家队，在没有经过赛前训练的情况下，居然出奇的勇猛，彼此间的配合极为默契，甚至将比分追成了1:1。贝利不得不调整阵形，谨慎应战。最终，桑托斯队以2:1战胜了尼日利亚国家队。

这场比赛结束不久，尼日利亚平息了内战，获得了统一，并将2月4日定为尼日利亚的民族节日，贝利被称为“叫停战争的球员”。

《知识窗》2017年第6期 文/江志强