

SEVEN COLOR

科学七色光丛书

KEXUE QISEGUANG CONGSHU



编著 郭奕玲 沈慧君

物理学家 的故事

ixuejia de Gushi

湖北教育出版社

· 科学七色光丛书 ·

IN COLOR

物理学家的故事

江苏工业学院图书馆

藏书章

编著 郭奕玲 沈慧君

湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

物理学家的故事/郭奕玲,沈慧君著. —武汉:湖北教育出版社,1999

(科学七色光丛书)

ISBN 7-5351-2672-3

I. 物… II. ①郭… ②沈… III. 物理学-科学家-世界-生平事迹 IV. R816.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 75628 号

出版:湖北教育出版社
发行

武汉市青年路 277 号
邮编:430015 电话:83625580

经销:新华书店
印刷:湖北省新华印刷厂
开本:787mm×1092mm 1/32
版次:2000 年 6 月第 1 版
字数:137 千字

(430034·武汉市解放大道 145 号)
1 插页 6.75 印张
2000 年 6 月第 1 次印刷
印数:1-5 000

ISBN 7-5351-2672-3/G·2172

定价:10.50 元

如印刷、装订影响阅读,承印厂为你调换

前言

我们这本书取名为《物理学家的故事》，是想以讲故事的形式向读者介绍科学家（其中主要是物理学家）的生平事迹，供大家学习借鉴。我们从众多的中外科学家中挑选二三十位，其中有近代和现代的，也有不少是当代的，特别是当代的华裔科学家，介绍他们每个人的经历。在介绍中着重如下几方面：

科学家的青少年时代——他们的成长过程、家庭和社会的影响；他们在青少年时代是如何受到启蒙的；他们渴求知识、努力上进的典型事例；

科学家的治学方法——扎实的基础、开阔的思路、创新的精神；

科学家的精神风貌——严谨的态度、执著的追求、对科学的热爱、艰苦奋斗的历程、无私的奉献、团结协助的作风。

下面我们对怎样向科学家学习，谈谈三点看法：

（一）不要只记住某些成功的“秘诀”，而要有具体生动的榜样。找榜样，当然包括从著名科学家中找典型人物，引为自己的榜样，树为自己的学习楷模。这里指的是更广泛的内涵，既包括科学家的治学创业，也涉及他的为人处世。大科学家也是人，从小长大，各有其成长的过程。他们的成长

道路对学生和教师有特殊的参考价值。科学家也有自己的喜怒哀乐，他对待困难和逆境的态度，他对名誉地位的看法，他坚持不懈，顽强拼搏的毅力，他灵活机动的风格，他敏锐的观察和一针见血的洞察力，他对祖国对人民的热爱，他为科学的献身精神等等。榜样的力量是巨大的，每位科学家都有值得我们学习的地方。我们也许可以抽象出他们成功的共同要素，提炼成几条座右铭，但是重要的并不在于现成的结论，而在真正有所体会，形成自己的信念。所以最好能深入了解一两位或几位科学家，以他们为榜样，并在自己的实践中努力照着榜样做，这样你就可以得到鼓舞自己的力量。

1986年诺贝尔化学奖获得者李远哲教授说过，他小时爱看科学家传记，其中居里夫人特别令他感动。他从小就决心要像居里夫人那样，把一生献给科学。

杨振宁教授在一次讲话中说：“常常有同学问我做物理工作成功的要素是什么？我想要素可以归纳为三个P：Perception, Persistence and Power.

‘Perception’——眼光，看准了什么东西，就要抓住不放；

‘Persistence’——坚持，看对了要坚持；

‘Power’——力量，有了力量能够闯过关，遇到困难你要闯过去。”

爱因斯坦有一句名言，也许大家早就知道。有人问他成功的“秘诀”，他写了一个公式：

$$A=X+Y+Z,$$

A代表成功，X代表艰苦的劳动，Y代表正确的方法，Z代表

少说空话。这个公式概括了爱因斯坦的科学生涯。

这些思想都很精辟，确实能给后来者以鼓舞和力量。但是你如果不了解李远哲、杨振宁的经历和爱因斯坦的一生，你是无论如何也难以深入理解他们这番话的含义的。

(二) 不要孤立地看待某位科学家，而要把他放在历史的长河中加以分析。所谓历史分析，就是分析其历史条件，包括当时的社会环境，人和事的各种关系。例如，我们想分析某位科学家作出某一发现的历史条件，可以按图 0-1 的线索进行分析。

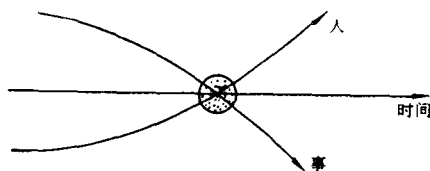


图 0-1 历史分析方法示意图

上面这张图中一条线代表时间，一条线代表人物的活动，一条线代表事件的发展经过。我们在全面的考察了人和事的发展经过之后，由远而近，把注意力聚焦在当事人作出发现的关键时刻，分析六个 W：

(1) Why? 为什么会发生？一个事件之所以发生，必定有其历史背景。一位科学家之所以会取得特定的成果，必有其主客观原因。

(2) What? 事件的性质, 有何特点? 有何意义? 在历史上起了什么作用?

(3) When? 有什么时代特点? 为什么在这个时候出现? 有没有历史的必然性?

(4) Where? 为什么在这个地方? 是什么社会因素决定的?

(5) Who? 分析人物的特点, 他的成功要素是什么? 他为什么会作出这个成果?

(6) How? 他是怎样作出成果的, 他的奋斗历程以及从中可以得到的启示。

我们不一定能全面回答这些问题, 但在这些问题的提示下尽可能深入地了解事件的历史背景和当事人取得成功的经验, 就可以充分地得到启迪, 从而避免孤立地看待某位科学家。

把科学家放在历史的长河中加以分析, 要比单纯了解科学家的业绩, 对科学家的认识来得更深刻, 更全面, 因为这样就可以从科学发展的历史背景中去了解科学家的一生, 了解他的活动和他所发挥的作用。

(三) 学习科学先辈, 不要盲目崇拜, 重要的是领会其精神实质, 用以指导自己的行动。当然由于时代的不同, 前人和我们的境遇会有相当大的差别。但是只要你用历史的眼光, 对历史的条件作恰当的分析, 你还是可以从中吸取到许多智慧的。我们不要把大科学家神秘化, 以为望尘莫及, 高不可攀。他们确实比我们高明, 但是他们的精神总是可以学的, 当然学了也未必能有他们那样的机会作出他们那样伟大的贡

献。我们可以把他们的经验运用到各种不同的场合，指导你根据自己的条件取得自己的成绩。

这本书采取片断的形式，对一位科学家着重介绍其某一方面。请读者注意不要把这些著名人物跟广大科学工作者割裂开来，以为什么事情都是他们做的。恰恰相反，本书强调的是，他们的创造、发现或发明不是从天上掉下来的，不是凭脑袋空想出来的，更不是靠运气碰上的，而是在一定的社会和历史条件下，在一定的物质基础上，在一定的科学发展阶段中产生的。他们都是凡人，生活和工作在群众之中。如果您有机会读读诺贝尔奖获得者的领奖词，您会得到这样的印象，他们往往讲别人比讲自己更多，总是谦逊地把自己摆在众人之中，认为自己不过是在科学大厦的修建中砌了一块砖，使您不由地想起了牛顿说的自己是“站在巨人肩上”的名言。

然而，他们却对科学的发展作出了关键性的贡献，他们砌的砖对科学大厦起着柱石的作用。他们的成功经验特别值得后人学习。他们很善于继承和吸收已有成果，但又不拘泥于传统观念；他们能及时地抓住关键环节，进行突破，作出创新；他们眼界开阔、思想敏锐；胆大心细、严谨踏实；坚持奋斗、顽强不息；他们大多从童年或少年时期就对科学有特殊的爱好，有强烈的求知欲和钻研精神……总之，希望读者们能从他们的创造活动中得到启迪。

榜样的力量是无穷的。科学前辈的业绩告诉我们，在科学的征途上没有平坦的大道，更没有捷径窍门，只有那些不

畏劳苦、坚持攀登崎岖小路的人，才有希望到达科学的高峰。胸中装有几幅光辉的形象，会帮助您认清前进的方向；在您路遇艰险时，伟大的榜样会给您增添力量。

以科学家为榜样，树立远大的人生目标，往往会影响一个人的一生。希望我们这本书能为教育青年一代、加强精神文明建设作出一点贡献。如果读者们能从这本书得到一些有益的启迪，我们就感到非常欣慰了。亲爱的读者们，让我们在向科学进军的道路上共同前进吧！

目 录

1	张衡的故事	1
2	托里拆利发现大气压的故事	4
3	帕斯卡研究压力传递的故事	9
4	马德堡半球的故事	12
5	玻意耳研究真空的故事	14
6	科学怪人卡文迪什	17
7	布朗观察花粉的故事	26
8	瓦特改进蒸汽机的故事	29
9	富兰克林做风筝实验的故事	33
10	铁匠的儿子法拉第	36
11	麦克斯韦的青少年时代	46
12	爱迪生发明留声机和电灯	58
13	迈克耳孙测定光速的故事	63
14	昂纳斯液化氮和发现超导电性的故事	74
15	玻尔的青少年时代	79
16	泰勒和赫尔斯发现新型脉冲星的故事	84
17	热爱生活的科学家——费因曼	87
18	主持实验室的理论家——莫特	93
19	与诺贝尔奖擦肩而过的赵忠尧	103
20	王淦昌光辉的一生	114

21	钱伟长和他的老师·····	124
22	钱三强的少年时代·····	134
23	钱学森在美国·····	140
24	杨振宁的经历·····	146
25	李政道的经历·····	153
26	当代的居里夫人——吴健雄·····	158
27	两弹元勋邓稼先·····	170
28	在实验室里认真活过来的人——李远哲·····	177
29	丁肇中发现J粒子的故事·····	185
30	朱棣文用激光冷却和捕获原子的故事·····	192
31	崔琦发现分数量子霍尔效应的故事·····	198

1 张衡的故事

公元 138 年 3 月 1 日（东汉顺帝永和三年二月初三），在东汉王朝的京城洛阳，候风地动仪突然动作，仪器上龙颌开启，一枚铜珠落到和它相对的蟾蜍（即青蛙）口内，清脆的声响告诉人们：在洛阳以西发生了地震。不过，当时在洛阳城里并没有任何震感，京城的学者纷纷责怪地动仪不准确，甚至有人借机攻击它的制作者。可是几天之后，就有驿使来报告：陇西郡（现在的甘肃省临洮一带）发生了强烈地震，其时间、方位和地动仪所测正相吻合。这样一来，人们不能不赞服地动仪的精巧。这台地动仪的创制者就是我国东汉时代杰出的科学家张衡（公元 78—139）。

张衡是东汉时期的大天文学家，河南南阳人，少年即以天资过人著称。他刻苦好学，读过许多经卷典籍。17 岁离开家乡，到西汉故都长安访古，考察民情。后又到洛阳参观太学——当时的最高学府。汉和帝永元十二年（公元 100 年），应邀出任南阳太守的主簿。汉安帝永初五年（公元 111 年）到洛阳担任郎中和尚书侍郎，后任太史令，主持观测天象，编订历法，同时对天文学进行深入研究，取得了许多成果。

当时关于宇宙结构的理论有盖天说、浑天说和宣夜说等学派。张衡主浑天说，他认为天好比一个鸡蛋壳，地好比鸡

蛋黄；天大地小；天地各乘气而立，载水而浮。他还根据浑天思想，在元初四年（公元 117 年）改进并制作了构造精细的浑天仪。

图 1-1 是浑天仪的复原图。它是一个有铁轴贯穿球心的大球，轴的方向就是地球自转轴的方向。轴和球的两个交点是天球的北极和南极。浑天仪的外圈圆周约一丈五尺，各层铜圈上分别刻着赤道、黄道、南北极和二十四个节气以及日月星辰等等。他用齿轮系统把浑天仪和计时的漏壶连接起来，利用水力推齿轮，带着浑天仪均匀地旋转，一天刚好转一周。

于是，人在房屋里就可以看到日月星辰在某一时刻所处的位置。

可惜，张衡制造的浑天仪已经不复存在。现在可以找到的是一千多年后明朝仿制的，现陈列在南京紫金山天文台。



图 1-1 浑天仪



图 1-2 候风地动仪

张衡长期研究地震现象，公元 132 年发明了候风地动仪，图 1-2 是根据历史文献《后汉书·张衡传》记载所复制的候风地动仪模型。据记载，此仪器是用青铜制成，像一个大酒樽，圆径八尺，顶部有一凸出的盖子，周围镶有八条龙，龙

头各朝东、西、南、北以及东北、东南、西北、西南。每个龙嘴里含有一粒铜球，龙头的正下方铸有一只张嘴的青蛙。仪器中部竖立着一根重铜柱，底尖头大。在柱的四周，装有八根曲杆，曲杆分别与龙头相连接。如果在某一方向发生地震，震波传到铜柱，铜柱就倒向该方向，并与该方向的曲杆接触，使曲杆推动含有铜球的龙嘴，龙嘴张开，铜球落入青蛙嘴中，从而指示出地震发生的方向。地动仪利用物体的惯性拾取大地的震动波，其工作原理和现代地震仪基本相同。国外直到一千多年之后，即公元 13 世纪，在古波斯才出现类似仪器。欧洲制成和它类似的地震仪则是在 1880 年，更比张衡晚了 1700 余年。

除了浑天仪和地动仪之外，张衡还制作过指南车、记里鼓车，以及能够飞行的木鸟等器械。他精通数学，著有数学名著《算罔论》。他还擅长文学，著有《二京赋》、《归田赋》、《四愁诗》等优秀篇章。他研究过地理学，曾绘出流传数百年的地形图。他从事绘画，被列为东汉六大名画家之一。张衡博学多才，可以说是我国古代科学文化的杰出代表。

2 托里拆利发现大气压的故事

这几节我们讲的是研究真空和气压的故事。

真空一般是指气压很低的空间。人们为了研究大气压强，做了很多实验。著名的托里拆利实验就是其中的一个。根据这个实验，托里拆利发现了真空，从而破除了前人一直认为“自然界厌恶真空”的传统说法。

其实，自然界并不厌恶真空，古代科学家之所以主张“自然界厌恶真空”，是因为在当时的条件下真空是一种无法实现的境界。他们用这一理由解释抽水机的作用。到了伽利略时代，这种观念开始遭到怀疑。伽利略根据深井抽水，高不过 10 米的实际经验作出判断，认为这种“厌恶”是有限度的。他做了一个实验，希望测出抽水机中真空的力。他的装置如图 2-1。一个金属圆筒，内有一木质活塞，活塞中间开有小口，一铁丝穿过。先将活塞压到圆筒底部附近，如图 2-1 (a)，然后翻过来，如图 2-1 (b)。铁丝的上端有一圆锥形头，注上少量的水正好把小口封住，这时在铁丝的另一端的挂钩上吊一只桶，桶里加砂子或其他重物，直到活塞脱离圆筒为止。称出活塞、砂桶和铁丝的重量就可以得到真空的力，也就是自然界对真空的阻力。

伽利略解释说，抽水机不能把水抽过 10 米高，就是因为自然界对真空的阻力是有限的。伽利略虽然并没有摆脱自然界厌恶真空的传统观念，但是他认识到有可能获得真空，为

后人的研究开辟了道路。

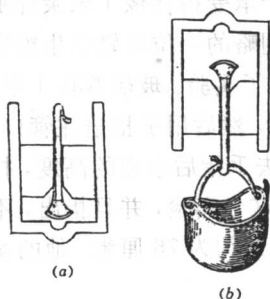


图 2-1 伽利略的真空实验

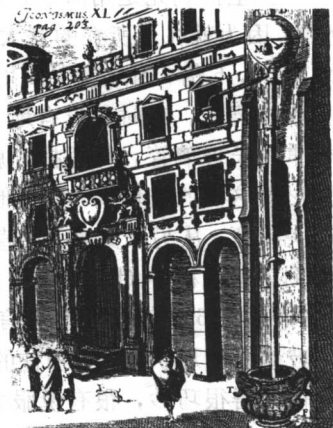


图 2-2 伯蒂的抽水机实验

例如, 17 世纪 40 年代意大利有一位物理学家叫伯蒂, 从伽利略的书中得知抽水机不能把水抽过 10 米高的事情, 他表示怀疑, 就专门设计了一套规模庞大的装置, 如图 2-2。他在楼前架起了一支竖直长管, 底端沉入水中, 用活塞关严, 然后在管中灌满了水, 上端密封好。打开活塞, 水柱下落, 这时伯蒂证实, 水柱确实只能维持 10 米的高度。他还在水管的顶端安放了一只铃铛和一把小锤, 水柱落下, 铃铛和小锤处于真空之中, 应该听不到铃声, 可是, 也许是金属手柄传导的缘故, 伯蒂这一实验不很成功, 铃声还是传出来了。

伯蒂的真空实验反过去又激起了其他人的兴趣, 其中一位就是托里拆利, 使他想到用比水重的液体代替水, 有可能缩短管道的长度。托里拆利是伽利略的学生, 伽利略去世前

夕，嘱托托里拆利继续考查真空问题。

托里拆利先是用海水，后来改用蜂蜜，最后找到汞（水银），因为就在他所在的意大利中部地区，有一座汞矿。汞比水重 13.6 倍，因此就可以用短十几倍的管子代替 10 米长的抽水机唧筒。当时还没有地方能生产承受得住像 1 米汞柱那样重的长玻璃管，托里拆利就请伽利略的一位年轻学生维维安尼做这样的玻璃管，并和他一起做了实验。玻璃管长 1 米，一头封死，从另一头灌汞，直到管端，然后用手指捂住管口，再倒置于汞槽中（图 2-3），观察撤去手指后汞面的高度，托里拆利在 1644 年向友人写信报道了这个实验，并且指出，不论玻璃管的形状如何，汞柱的高度总是约为 76 厘米。他的实验设计得很巧妙，很有说服力。



图 2-3 盛有汞的玻璃管倒置图



图 2-4 托里拆利比较两个容器

图 2-4 是托里拆利画的一幅装置图。A、B 两根玻璃管，高度相同，形状各异，A 管上端是一玻璃泡 E，显然 AE 的体积比 B 大得多，如果汞柱上升原因是由于“自然界对真空的