

中国广播电视出版社



科学创造的艺术

KEXUE CHUANGZAO DE YISHU

KEXUE CHUANGZAO DE YISHU

科学创造

艺 术

天津人民广播电台科技组编

中国广播电视出版社

科学创造的艺术
天津人民广播电台科技组编

★

中国广播电视出版社出版
新城县书刊商标印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

★

850×1168毫米 32开 14.875印张 379千字
1987年7月第1版 1987年7月第1次印刷
印数：1—12,000册
统一书号：7236·0.76 定价：3.30元

本书简介

亲爱的读者，科学史上那些做出重要发明、发现的科学家们在完成某项发明、发现、创立某种理论的过程中是怎样想的、怎样做的？对人们有哪些启示？这一定是您关心的问题。而这正是这本书的主要内容。此书是在天津人民广播电台《科学普及节目》播出稿件的基础上整理、选编而成，是一部介绍科学史、科学思想、科学方法的科普读物，内容丰富、语言通俗、深入浅出、独具特色，能启迪人的智慧，激发人的求知热情，适合青年学生、教师、干部以及各行各业的科学爱好者阅读。

GF43/19

序

马克思在为法文版《资本论》写的序言里说：“在科学上没有平坦的大道，只有不畏劳苦沿着陡峭山路攀登的人，才有希望达到光辉的顶点。”这里说的“有希望”，不等于必然达到。这句话意味着刻苦努力是科学家成功的必要条件，但还不是充分条件。要在科学上取得成功，除了不畏劳苦勤奋工作之外，还要有一个善于思考的头脑，能够掌握科学的世界观和方法论。当然，除此而外，还得有起码的物质条件。因此，我们要造就具有创造能力的科技人才，提高科学工作的水平，就应该重视对历史经验的研究，以及科学世界观和科学方法的普及。

在古代，科学技术的传播受到落后的生产关系和保守思想的阻碍，往往是父子秘传，行会师授，所谓“鸳鸯绣出从君看，不把金针度与人”就是一些人的信条。因此，许多发明、发现失传，科学发展缓慢。到了近代和现代，情况有了很大变化，许多科学工作者冲破保守思想的禁锢，不仅是“绣出鸳鸯从君看”，而且是“愿将金针度与人”。天津人民广播电台编辑的这本书，就可以说是一束探索自然奥秘、启迪思想智慧的“金针”。这本书，不仅包含着丰富的科学史知识，而且介绍了近百位著名科学家作出科学发明、发现的宝贵经验。

天津人民广播电台的《科学普及节目》，自一九八二年以来开办“他们是怎样发现自然奥秘的”专题，播出了一百多篇稿件，向广大听众介绍科学家们怎样发现有希望的苗头，怎样抓问题的关键，怎样把观测、实验与理论思维结合起来，怎样突破传统观念的束缚，大胆地提出划时代的科学创见等等，文章写得深入浅

出,通俗易懂,使人听了深受启发,受到广大听众的欢迎和好评。

但是,广播工具有个局限性,这就是一听而过,听众对广播的内容无法反复揣摩。为弥补这个不足,满足广大听众的要求,天津人民广播电台编辑并由中国广播电视出版社出版此书,确实是一件很有意义的事情。应该说,这是一本很有特色的科普读物。目前,以科学史为线索,以普及科学方法为主要目的的科普读物尚不多见。它不仅对广大科技工作者、科学爱好者很有价值,而且值得青年学生、教师、干部们一读。我想,这对提高人们的思想水平,借鉴成功者的经验,少走弯路,鼓舞人们在科学探索的道路上百折不挠地奋进,都是有所补益的。

席 泽 宗

(席泽宗是中国科学院自然科学史研究所所长)

一九八五年九月十四日

目 录

· 数学 ·

几何学筑成巨厦 公理法首建奇功

——欧几里得是怎样建立几何学理论体系的……………(3)

精细严密 刻苦探求

——介绍祖冲之和他的圆周率……………(8)

他们完成了最后的冲刺

——漫谈微积分学的创立……………(13)

千载苦琢白玉璧 一朝竞放紫罗兰

——非欧几何学是怎样诞生的……………(18)

“数学中没有不可知”

——谈希尔伯特是怎样提出二十三个数学问题的…(23)

对微积分数学一次伟大革命

——谈托姆是怎样创立突变理论的……………(29)

模糊与明晰的辩证法

——谈查德是怎样创立模糊数学的……………(34)

· 物理 ·

从王冠上的秘密说起

——阿基米德是怎样发现浮体定律的……………(41)

原万物之理 从百工而学

——介绍沈括的科学成就及研究方法……………(45)

“站在巨人的肩上”

——牛顿是怎样发现万有引力定律的……………(50)

数学和实验方法的妙用

——谈伽利略是怎样发现落体定律的……………(55)

敏于联想 大胆实验

——闪电的秘密是怎样被揭破的……………(61)

“拚命去争取成功”

——谈法拉第是怎样发现电磁感应定律的……………(66)

搭起“一座豪放的拱形桥梁”

——谈麦克斯韦是怎样预言电磁波的……………(72)

巧夺天工的实验

——谈赫兹是怎样验证电磁波的……………(78)

众多科学家的同时发现

——能量守恒和转化定律是怎样确立的……………(84)

偶然机遇与“有准备的头脑”

——X射线是怎样发现的……………(89)

定量实验的硕果

——电子是怎样被发现的……………(94)

富有创造性的实验探索

——谈镭的发现……………(99)

从太阳到原子核

——卢瑟福是怎样建立原子结构“行星模型”的……(104)

爱因斯坦是怎样创立相对论的

——谈谈科学研究中的想象和思想实验方法……………(108)

冲破“固定思路”的束缚

——谈谈原子核裂变是怎样发现的……………(114)

中子的发现和约里奥·居里的失误……………(119)

科学假说的威力

——中微子是怎样发现的……………(124)

狄拉克的想象

——正电子是怎样发现的……………(129)

他怎样揭开微观世界的面纱

——从物质波的发现谈科学研究中的类比方法……(134)

科学概念带来的突破

——激光是怎样被发现的……………(138)

抓住矛盾 大胆探索

——宇称守恒定律是怎样被打破的……………(143)

以精度取胜

——J 粒子是怎样发现的……………(148)

· 化学 ·

科学自然观的胜利

——谈火的奥秘是怎样揭破的……………(155)

观察、实验和逻辑方法的硕果

——道尔顿是怎样建立原子学说的……………(161)

偶然发现的启示，深入研究的结果

——库特瓦是怎样发现碘元素的……………(166)

电与化学的结合

——戴维是怎样发现新元素的……………(170)

百折不挠的发明家古德易尔

——谈谈硫化橡胶是怎样发明的……………(175)

维勒的成功和烦恼

——合成尿素的德国著名化学家的故事……………(179)

知识积累的突变

——凯库勒发现苯分子结构的梦……………(184)

辩证的思维方法光辉的科学定律

——门捷列夫是怎样发现元素周期律的……………(189)

抓住科学发现的胚芽

——柏琴是怎样发明人工合成染料的……………(194)

知难而进的莫瓦桑

——谈“死亡元素”氟的制取……………(198)

抓住微小的差别

——拉姆赛怎样打开了零族元素之门……………(204)

崇高的精神 科学的方法

——“侯氏碱法”是怎样发明的……………(209)

生命来踪何人见 实验巧释万古谜

——介绍米勒关于生命起源化学演化的模拟实验…(214)

·天文·

一位博学多才的学者

——介绍我国古代天文学家张衡的科学贡献……………(221)

科学对神学的挑战

——介绍哥白尼是怎样创立“日心说”的……………(226)

开普勒是怎样成为“天空立法者”的

——谈观测和数学方法在行星运动

三定律发现中的作用……………(231)

理论思维的价值

——太阳系行星的发现

让想象力为科学插上翅膀……………(236)

——揭开太阳黑子的秘密……………(241)

一位电信工程师的天文发现

——谈宇宙无线电波的发现及其启示……………(247)

实践的能动作用与理论预言的实现

——谈中子星的发现及其启示……………(251)

· 地学 ·

饱经风霜三十年 踏遍祖国山水田

——《徐霞客游记》是怎样写成的……………(259)

赖尔和地质学的英雄时代

——兼谈“将今论古”的研究方法……………(264)

从革命性的设想到科学理论的建立

——魏格纳是怎样建立大陆漂移说的……………(269)

唤醒大地献宝藏

——李四光是怎样创立地质力学的……………(274)

花香鸟语辨风云

——竺可桢是怎样研究气象科学的……………(279)

· 生物 ·

揭破“活雷达”之谜

——蝙蝠的声纳是怎样发现的……………(287)

从感性到理性的科学抽象

——细胞学说是怎样建立的……………(291)

达尔文是怎样建立自然选择理论的

——兼谈科学理论的形成过程和方法……………(296)

恰当的选材 缜密的实验

——孟德尔是怎样发现生物遗传的

分离组合定律的……………(302)

没有外祖父的癞蛤蟆的诞生

——朱洗是怎样探索生物生殖奥秘的……………(308)

谱写生命之歌

——童第周是怎样探索核质关系的……………(313)

“伟大的梦”是怎样变为现实的

——谈发现和研究北京猿人的科学方法……………(318)

· 医学 · 生理学 ·

科学研究中的继承与创新

——谈华佗对祖国医学的贡献……………(325)

勤求古训 博采众方

——张仲景是怎样写成《伤寒杂病论》的……………(330)

学习和探索的结晶

——孙思邈是怎样写成《千金方》的……………(334)

搜罗百氏集大成 访采四方创新篇

——李时珍是怎样写成《本草纲目》的……………(338)

合乎逻辑的思维

——“人痘接种法”是怎样发明的……………(343)

周密调查 反复实验

——琴纳是怎样发明牛痘接种法的……………(347)

来自其他学科的启示

——李斯特消毒法是怎样发明的……………(352)

严肃的态度 严密的实验

——科赫是怎样发现结核杆菌的……………(357)

巴甫洛夫的慢性实验

——生理学研究的一个创举……………(362)

从机遇入手 以实验开路

——谈维生素的发现……………(367)

联合攻关的成果

——沙眼衣原体是怎样分离成功的……………(372)

关键在于科研课题的确定

——杨东岳首创

“游离足趾移植再造拇指手术”的启示……………(377)

· 技术 · 工程 ·

勇于实践 敢于创新

——毕昇是怎样发明活字印刷术的……………(383)

并非“壶盖”的启示

——谈瓦特完成蒸汽机发明的科学方法……………(387)

大胆设想 勇于实践

——莫尔斯是怎样发明电报的……………(392)

他们擦亮了科学家的眼睛

——世界上第一台光谱仪的诞生……………(396)

观察 · 联想 · 实验

——从钢筋混凝土的发明得到的启示……………(401)

要善于开拓新的思路

——内燃机是怎样发明的……………(405)

伟大献身精神的结晶

——诺贝尔是怎样发明安全炸药的……………(410)

欲望 · 联想 · 移植

——威斯汀豪斯怎样发明了空气制动器……………(415)

艰难的路程

——贝尔是怎样发明电话的……………(420)

求实与创造

——介绍詹天佑的科学工作方法……………(425)

探索实验的结晶

——无线电广播是怎样发明的……………(430)

“联想创造法”的成功

——谈电子管是怎样发明的……………(435)

探索 · 继承 · 创新

——电子计算机的发明与发展……………(439)

· 思想 · 方法 ·

有效的方法 丰硕的成果

——漫谈科学研究中的移植方法……………(447)

严密的推理 奇妙的想象

——漫谈科学研究中的思想实验……………(452)

开路须有劈山斧

——辩证思维与科学发现漫谈……………(456)

编后记……………(461)

数 学

史 皓

几何学筑成巨厦 公理法首建奇功

——欧几里得是怎样建立几何学理论体系的

欧 几 里 得

(Euclid)

(约前330—约前275)

古希腊数学家，生于雅典，柏拉图的学生。他在亚历山大城从事科学活动，建立了以他为首的数学学派。其主要著作《几何原本》是世界上最早的一部公理化的数学著作。全书共十三卷，用演绎法叙述平面几何学，同时也包括数论、立体几何学等内容。其他著作有：《数据》、《图形分割》、《论数学的伪结论》、《光学之书》、《反射光学之书》等，

童年的经历和感受，有时会给人留下终生难忘的印象。伟大的科学家爱因斯坦在他六十七岁的时候，曾经不无深情地追述过童年时代给他印象最深的两件往事。一件是当他还是个四、五岁的小孩时，父亲给他看一个罗盘。小小的指南针自动地摆来摆去，最后总是指着一定的方向。他不由地睁大惊奇的眼睛，幼小的心灵暗自思忖：这究竟是什么原因呢？另一件是他十二岁的时候，一位叔叔教他读一本关于欧几里得几何学的书籍，这本书简直使他着了迷。书里面有的定理，他开头还有点不相信，比如有一个定理是：三角形的三条高线必然相交于一点。——真的有那么凑巧吗？但