

“无用的”科学发现

[苏联] 维·佩克利斯 著

科学普及出版社

“无用的”科学发现

〔苏联〕维·佩克利斯 原著

程 慧 李平沅 译

科学普及出版社

内 容 提 要

回顾科学发展史，我们会注意到：许多重大的科学发现，如原子世界、电磁振荡、微生物学、天体运动对地球生物的影响，甚至包括计算机这样的科研成果，在其崭露头角时，竟是被当作“无价值的”、“无用的”东西。只有经过一段或长或短的历史时期，这些发现才表现出强大的生命力，产生了影响人类文明历史的巨大作用。本书以生动的语言记述了若干项科学发现的经历，对于学习和了解科学发展史，指导我们认识世界和正确看待科学发现，都有一定的启迪和帮助。

“无用的”科学发现

История о “Ненужных” Открытиях

〔苏联〕维·佩克利斯 原著

程慧 李平沅 译

责任编辑：金维克

及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

北京发行所发行 各地新华书店经售

河北省新城县印刷厂印刷

787毫米1/32印张，8.375字数，170千字

月第1版 1987年4月第1次印刷

4,150册 定价：1.45元

1120

本社书号：1399

作者简介

《“无用的”科学发现》一书的作者，维·佩克利斯，是苏联著名的文学家和新闻记者，他专门从事难度较大的科学题材的普及创作。佩克利斯是苏联出版的第一批有关控制论的科普读物的作者之一。他在这一领域中的活动和贡献，使他荣获了苏联国家科学技术著作竞赛的前五名奖。

佩克利斯的著作有《思维比赛》、《控制论的可能与否》、《预料的与出乎意料的控制论》、《人要认识自己的可能性》、《控制论小百科》、《混合控制论》等等，后两本书在苏联和国外有20多种版本。

前 言

“所谓科学，其目的只有一个，那就是对实际存在的东西加以论证。”这句话，是伟大的物理学家爱因斯坦有一天在给他童年时代的朋友的信中说的。

这个概括的说法虽不完全科学，但却是有感而说的。其措辞之确切，充分反映了他对“科学”这个词有很深刻的理解。对我们来说，科学只不过是认识真理的手段，是根据真理而形成的一系列对自然、社会和思维以及它们发展的客观规律的知识。正因为如此，所以我们才说，“科学家”这个词指的就是“寻求真理的人”；或者换句话说，就是那些寻找、获得和发现尚未被人找到、获得和发现的东西的人。

一般地说，一项科学发现，就是人们在某一知识领域中的成就，它推动着人们继续前进。也就是说，它使人搞懂原来不清楚的东西，并在理解的基础上，开始进行新的研究。

一项发现，也可以说是经过试验而了解到的新的事实或新的理论结论。人类在科学的历史长河中，曾经有过不少发现。每项发现都有它自己的命运和它自身的生命力。没有一项发现和另外一项发现是相同的。

不过，如果我们按常规把科学上的发现分类集中，我们就会发现有两个主要倾向：

有一些科学发现，从开始研究的时候起，就是准备要实际运用的，不但要解决一个纯科学问题，而且还要有实际运用的价值。

例如，对大地深处的研究，特别是对地壳深处的掘进，就不仅是求知的问题，而且还有实际运用的重要意义。地层深处的水和有用的深成矿物，为人类的需要提供了取之不尽的资源。然而，专家们认为，我们在这方面的知识还很肤浅，我们对地壳深处的了解，还未超过九公里。尽管得到的资料不全面，而且多数资料还只是假设的，但学者们仍在考虑，通过对深层矿藏的开发，逐步实现扩大到利用矿物资源的宏伟前景。

对海洋的研究，情况如何呢？海洋研究的科学问题与经济问题，已经紧密而不可分离地结合在一起了。这些问题的解决，有赖于我们对海面以下，以及海底沉积物中和海底地形与海水中的现象和演变过程的了解。地理学、气象学、地质学、地球物理学、地质化学和生物学上的许多重大问题，也要依靠对这些问题的研究才能得到解决。反过来，这些学科也可根据海水的运动，为航海和捕鱼制订极为重要的海水流向图，改进气象预报，开发食物、矿物和化学资源。

还有一些科学，从它们的性质来说，也象研究天体的天文学那样，与地球的关系不大。因此乍看起来，在地球上不能实际应用。实际上，天文学从远古时候起，就一直在为人类服务。它在农业上帮过埃及人的忙，在航海事业上为腓尼基人立过功；后来，人们还用天文学来计算日食和研究潮汐现象。现今，人们还利用它来研究太阳的活动。所以，天文学无论在科学和实际生活中，都起着重要的作用。在我们看来，太阳已经成了一个天然的实验室，我们可以研究物质在地球尚不具备的高压和高温下将发生什么变化。此外，由太阳引起的种种自然现象对时间和无线电通讯都有影响。因

此，也影响到人类的活动。

我们还可以举出许多例子来说明科学发现的实用价值。

然而，另一类科学上的发现，是在基础科学领域中取得的。科学家在研究客观科学真理的时候，并不一定就考虑到要把他的研究成果在实际生活中加以运用。而是在千差万别的事实中，寻找那些以某种方式出现的大自然的基本规律。

象这样的科学研究和科学发现，一般不能立即加以应用。我们不能从纯使用的角度来估量科学研究和科学发现的价值。不能要求它们必须满足某种物质上的需要。

譬如，爱因斯坦的相对论，刚开始的时候，谁知道它有什么实用价值？可以肯定，我们用它，是做不出任何一件实实在在的东西来的。

从日常生活的角度来看，用零和一来验算按数学逻辑严格计算过的给定条件是否正确，这有什么意义呢？这样的“思维游戏”有什么用呢？随机过程分析及概率论的严格规律，难道在实际生活中真是如此之重要吗？

正因为理论研究和“纯科学”的实验工作是不常见的和出人意料的，所以人们才说，这样的科学发现是“没有用处的”，或者说是“不能应用的”。我们之所以说这类发现是不常见的和出人意料的，这首先由人的认识过程所决定：人类所积累的有关现实世界的资料，不是渐进地取得的，而是在科学战线的各个方面和多个领域的复杂道路上，有所飞跃和突破。

有一个事实令人难以理解：一方面，科学在为实践提供重要的和宝贵的成果；但另一方面，它又脱离日常应用问题，硬要去解决一些抽象的科学问题。并使人感到，它一会

儿跳到东，一会儿又扑向西，不知为什么要去研究那些似乎不该它研究的事情。往往是差距越大，跳跃的距离也越大，科学发现在今后对实践的作用也越具有革命性。因此，理论与实践之间的差距，只是在表面上看来是难以理解的，而实际上，没有一样科学发现是没有用的。

有一些科学研究，初期看来好象是很抽象的，是专门用来搞清自然界的奥秘的，但最后证明是有实践意义的。事实上，只要把自然界未知的力量研究清楚了，人们就会把它们加以征服。

被称为“无实用价值”的相对论，经过一个时期的理解和掌握以后，证明它对原子物理和某些应用科学的研究是必不可少的。因此，在宇宙学方面，目前人们已把相对论看作是宇宙航行的一门科学。因为在宇宙飞行中，人们要研究空间的曲率和万有引力的作用。所以，为了保证人造天体运动的准确性，人们必须考虑这一理论所提供的数据。

物理学家麦克斯韦、波尔茨曼和吉布斯创立的概率统计方法，在不久之前，还被视为只有理论物理学家们才使用的“工具”（因为它帮助他们描述由许多相互影响的分子构成的物理系统的复杂状态）。但现在，它已不属于“纯科学”的范围了，它已进入到心理学家、医生、经济学家、文学评论家、社会学家和统计学家的日常实践中了。

自本世纪五十年代以来，数学逻辑学家不断地工作，因为这个学科是创立计算和程序的基础。人们不但要用计算机来进行高速计算，而且还要用它把电子技术的“奇妙结果”转变成为能减轻成千上万人的劳动、并且能自行操作的机器。关于概率论，我们还可以举出很多的例子，它不是盲目

地，而是非常准确地在自动装置的制造中得到应用。同样，还有数学中的“数论”，以前被认为是最抽象不过的，而目前也得到了实际应用。现在重要的，不是列举有多少科学发现从“无用”转变成“有用”。而是要确定这样或那样的科学发现，到底在科学发展中占据什么位置。

由于从事抽象科学的学者和从事应用科学的学者的巨大努力，使人类获得了许多客观世界的知识。苏联历史学家弗·科特洛夫说：那些在一点一滴地积累新知识的科学家，

“满以为自己是按照在科学事业中的活动进行思考，但实际上却完全是根据社会在科学和经济方面的迫切需要而进行工作的”。

如果科学家真的把他的工作与社会的迫切需要结合起来，他的成果怎么会被认为是“事与愿违”呢？否则不是他研究的方向不对，就是他根本不了解社会有什么需要。

看来，人们对任何重大的科学发现或新的科学思想的态度，都要经过三个阶段。开始总是说“这是不可能的！”然后说“这有点意思。”最后说“这谁都知道！”

这句俏皮话中包含着不可忽视的部分真理。实际上，人们不仅难于对一项科学发现给予正确的评价，而且连想到要这么作，也是不容易的。

科学史家认为，对一项科学发现的认识，是一个要经过许多人的思想互相影响之后，才能出现的复杂的普及过程。而且，在这个过程中还有许多因素在发挥作用。如当时的科学基础、科学家的信念、最合理的研究方法和适应社会发展急迫需要的能力。此外，一项科学发现的本身的性质、论据的深度、表现的形式，甚至发现者本人在科学界中的地位，

以及他使科学界对其成果产生兴趣的能力等等，都有影响。对这一系列有关正确估价和认识一项科学发现的条件，我们当代的人们，切莫等到这项科学发现已经得到普遍承认的“谁都知道”的时候，才加以运用。而应当在人们用“这不可能”来形容一项与表面上看来无懈可击的科学事实相矛盾的思想刚刚出现时，就让这些条件发挥作用。

有重大科学发现的现代人，也往往会陷入当年富兰克林所遇到的不为别人理解的那种困境。有一位妇女在听了这位美国科学家讲解了他在纯科学领域中的一项新发现后，便问他：“先生，我真不明白，这有什么用处呢？”富兰克林回答道：“请问夫人，一个新生的婴儿又有什么用处呢？”

读者将在这本书中看到，一些科学上的发现、假想和创新，在从“不能应用”的阶段过渡到实用阶段，将经历各种不同的命运和得到不同的估价。

科学上的发现要最后成立，须经过或长或短的时期。有时候，一项发现只需几年功夫便可以顺利完成。象巴斯德，通过大胆的和有成效的试验，“把他的对手弄得哑口无言”，就只用了几年时间，不过象这样的情况是不多的。

有时候需十几年。比如赫兹的电磁波，最后由波涅夫用来发明今天已人人皆知的无线电，就属于这一类。

有时候，需几十年，而且需要许多国家的科学家共同努力，才能搞清新发现的实用前景。例如卢瑟福就是这样，他自己也把他的发现还说成是纯科学的呢。

也有这样的情况，一个科学家用他一生的时间，去证明他的发现有实用的价值，但只是到了他生命的最后时刻，才使他为之奋斗了一生的事业获得成功。杰耶夫斯基的不幸就

是个例子。

最后，一种技术思想，一些机器运转的新原理，要经过一百多年，才能从“无用”变成现代科学最先进的思想之一；英国人巴贝奇的事迹就是个见证。

有时，我们可能与一种新的思想处在同一时代，也可能比它年轻。如果比它年轻，就可能在它处于“这有意思”的阶段中见到这种思想，也就是说，在它作为假设提出来的时候见到它（季霍夫的天体植物学就是一个例子），这时候，它将受到科学界的舆论的严格检验。

用心理学家的话说就是：这种舆论是由许多分散的中心组成的；每个中心都有自己独特的计划在起作用，换句话说就是，科学界的舆论是科学家的见解的总和。每一种见解都包含有科学家个人的独到的看法。社会对一种新的科学发现的客观看法的依据，就是科学家对它的估价，而它以后的命运如何，也取决于此。

本书介绍了一些所谓的“无用的”科学发现和发现者的事迹。正如苏联科学院院士斯·瓦维洛夫所说的：“科学史不能只限于记述科学思想的发展，而应当同时记载真实的人，描写他们的特点和才能，以及他们如何顺应社会条件，如何为他们的国家和时代工作。”

严格说来，许许多多的实验发明和新理论，都要经过“无用”的阶段。本书作者从大量曾经被打上过“无用”标记的科学发现中，只挑选了六项来加以介绍。

为什么要选这六项发现呢？为什么要选择这几个性格和命运大不相同，而且研究的学科也不一样的人作本书的主人翁呢？

在我们这个时代的许许多多特点中，人们当然能找到诸如“原子世纪”、“空间时代”、“无线电和电子计算机世纪”和“生物学上的决定性进步的新纪元”这些说法。

在这些说法中，汇集着很多在科学与技术进步方面相冲突的倾向。

我们说，我们生活在科学和技术进步的时代，这就表明，我们对周围发生的一切，不会感到有什么意外。所有的人都听到人们在讲科学，这一点，不仅是尽人皆知的，而且是司空见惯的。我们对今天的科学与技术成就感到惊奇，我们认为：科学的面貌一发生变化，就必然影响到人类生活的各个方面，改变它和技术与工业的关系。

原子反应堆、宇宙火箭、控制设备和使我们免遭传染病侵害的疫苗，所有这一切，已经成了我们生活中不可分割的一部分，谁也离不了它们，在以前没有这些东西的时候，其情况如何，真不敢想象。

的确，以前的情况与今天大不一样。

就在前不久，情况就不是今天这个样子。

列宁在谈到电子和放射性的发现及有关原子能的研究时说：“这是自然科学中新近发生的革命。”十九世纪末和二十世纪初的伟大发现，为现代科学的进步奠定了基础。

这就是本书在谈论科学家的事业时，要从原子的征服，从无线电和计算机的出现，从微生物学的开创谈起的原因。

对这些人物的选择，还有一点要说明：每个作者都是喜欢描述富于想象和命运注定要他作出贡献的人的。

我与苏联宇宙生物学的创始人卡布里尔·季霍夫有多年的深厚的友谊。我曾经到阿尔马-阿达去看望过他，并且和他

一起在他住所旁边一间简陋的白色小房子里（世界著名的宇宙植物学部就设在此处）生活过一段时间。在伟大的卫国战争以后，他以天文学家的资格，前去参加重建的普尔科沃天文台的落成典礼，¹⁰⁰我也陪他一起去了。多年来，我们始终保持联系，直至他去世。我很荣幸曾经协助过这位杰出的研究火星的专家撰写他的回忆录，1959年出版的《望远镜旁的六十年》，就是我们合作的产物。

要我不谈到季霍夫，不叙述他对火星上的生命的研究，不提到他那“阿尔马-阿达的幻想家”这个绰号的来由，这是不可能的。顺便提一句，这个绰号与齐奥尔科夫斯基的绰号“卡鲁加的怪人”是多么相似啊！

在一场激烈的新论战以后，我对杰耶夫斯基有了认识。可以说，人们已经承认了他所做的工作的意义。

几年以前，我在日本亲眼看到，只要一提到广岛，人们表现出的是一种什么表情。原子能是毁灭性的力量，同时也是创造性的力量。人类怎样才能征服它呢？为什么会出现广岛的悲剧呢？怎样才能使原子为人类服务呢？谁能找到征服原子的办法？有关卢瑟福和他的发现这一章就是这么写出来的。

在我这几年撰写有关控制论的书的时候，还对计算技术的历史进行了研究。因此，我找到了有关一个发明家一生经历的片断材料。我为他的发明——第一部真正的计算机——所遭遇的命运所打动。它从来没有真正运转过，也没有为任何人使用过。计算机的制造者巴贝奇同样被看作是“怪人”。然而，现代计算机的基本工作原理，和他当初制造的计算机的原理完全相同。

巴斯德一生的功绩深深地感动了我，他的伟大和抱负，

他对科学事业的热情和探索的不屈不挠的意志，为他赢得了“人类的恩人”的称号。一个如此造福于人类的人的名字，在科学史上是不能不提到的。

亨利·赫兹的事迹，和与前人的事业有紧密联系的亚历山大·波波夫（一个很有能力，但没有名利心的人）的事迹，体现了科学史上少见的高贵品质：这两位真正的科学家，科学上的伟大人物，都有高尚的心灵，对他们的前辈都十分敬仰。

巴贝奇、赫兹、巴斯德、波波夫、季霍夫、卢瑟福和杰耶夫斯基，他们有的是普通人，有的是学者，他们生活的时代也不同。

第一部计算机的制造者、无线电波的发现者、微生物学家和化学家、无线电发明家、天文学-宇宙生物学家、放射性理论的创始人和日光生物学的奠基人，他们各自研究的问题是很不相同的。不管他们怎么不同，他们对科学发展的贡献怎么不一样，但他们有一个共同的主要特征：他们都有发现真理的愿望，都有强烈的创新精神，都有科学的信念和为之奋斗的坚定意志。

也许有人会问：为了叙述这些“无用的”发现的经过，是不是需要去查一下科学的档案呢？

我的回答是：需要，而且非查不可。

正象苏联著名科学家拉弗赫第耶尔院士说的那样：“科学史上的经验表明，特别是最近几十年的科学发现告诉我们，许多原来是‘无用的’科学发现，后来都证明是用处大得不得了。因此，最好还是多写几本书来谈谈这个问题。”

书是一定要写的。对科学历史的研究，它本身不是目的，而是一个了解现在和展望未来的手段。

目 录

作者简介

前 言..... (1)

一、原子时代的开始..... (1)

接踵而来的发现..... (1)

一九一九年六月..... (1)

当时的看法.....

“火柴”是怎样被发现的.....

爆炸.....

原子时代的开始.....

二、庄严的火炬..... (45)

“自我认识”..... (45)

导师与学生..... (48)

开端..... (52)

“电力”..... (59)

这些成就意味着什么? (62)

水雷班的教师..... (66)

赫兹波的实际应用..... (73)

三、人类的恩人..... (83)

路易·巴斯德..... (83)

右形.....左形.....它们是不同的..... (85)

一场确立真理的攻坚战	(80)
一切生物都产生于它们的同类	(100)
科学上有同路人	(107)
科学真理的使者	(115)
四、他的追求、烦恼、梦想和事业	(128)
这是一项发明吗?	(128)
火星	(134)
飞体植物学	(142)
火星认识的新飞跃	(154)
蜂的墙和惊叹的声音	(167)
炯炯的年轻人	(167)
太阳统帅	(172)
“声”与“回声”	(177)
实验是科学的依据	(188)
好消息	(194)
这个学科叫“太阳生物学”	(204)
六、一位终生欲使世人更加聪明的人	(210)
充满艰辛的创造之路	(210)
计算机世界的先驱	(221)
一种吃自己尾巴的机器	(229)
兴趣广泛的天才	(241)
译者的话	

原子时代的开始

接踵而来的发现

一八九五年十二月二十八日，德国《**尉尔茨堡医学物理学报**》向读者报道了伦琴发现X射线的新闻。这条新闻很快就成了全世界谈论的话题。

这令人不可思议的、神秘的、魔术似的射线，在前进道路上可以穿过一切障碍，只有用一层厚厚的金属才能挡住它的去路。

仅仅在一八九六这一年里，研究X射线的文章就有一千零四十四篇（其中有四十九篇是以专著的形式发表的）之多。

同年，法国物理学家亨利·贝克勒尔在杰出的数学和物理学家亨利·潘迦累的建议下，开始研究铀盐是否产生X射线的问题，因为当人们把铀盐放在阳光下的时候，铀盐就发出荧光。

他们之所以想到用发荧光的物质进行研究，是因为伦琴的玻璃管总放射出一种绿颜色的荧光。这使潘迦累考虑到：在荧光现象与X射线之间大概有某种联系。

为了弄清这个问题，贝克勒尔找来一块摄影胶片，用两