

鸟瞰科学

任定成 主编



创造力与直觉

一个物理学家对于东西方的考察

[日] 汤川秀树 著 周林东 译 戈革 校

NIAOKAN KEXUE



河北科学技术出版社



任定成 主编

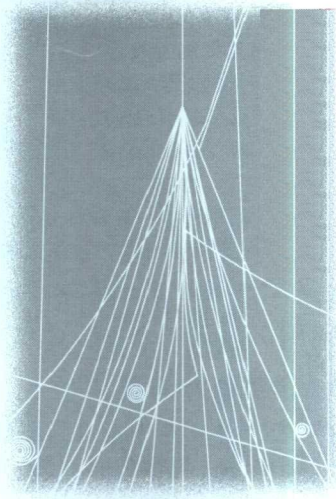
B 804.4

03

创造力与直觉

一个物理学家对东西方的考察

[日] 汤川秀树 著 周林东 译 戈革 校



河北科学技术出版社

冀图登字：03—2000—013 号

图书在版编目 (CIP) 数据

创造力与直觉：一个物理学家对于东西方的考察/
(日) 汤川秀树著；周林东译. —石家庄：河北科学技术出版社，2000.9

(鸟瞰科学/任定成主编)

ISBN 7-5375-2326-6

I. 创… II. ①汤…②周… III. 创造思想学-研究 IV. G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 69845 号

CREATIVITY AND INTUITION

A Physicist Looks at East and West

by Hideki Yukawa

translated by John Bester

Kodansha International Ltd.

1973

(根据讲谈社 1973 年约翰·贝斯特英译本译出)

本书的汉译和出版得到汤川秀树遗产继承人汤川春洋授权

鸟 瞰 科 学

任定成 主编

创造力与直觉

——一个物理学家对于东西方的考察

[日] 汤川秀树 著 周林东 译 戈 革 校

河北科学技术出版社出版发行 (石家庄市和平西路新文里 8 号)

河北新华印刷一厂印刷 新华书店经销

850×1168 1/32 8.5 印张 143 千字 2000 年 9 月第 1 版

2000 年 9 月第 1 次印刷 印数：1—3000 定价 18.00 元

弁 言

《鸟瞰科学》是一套科学修养丛书。其目的不是介绍具体的科学知识，而是弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法。我们期望这套丛书能够有助于提高读者的科学素养，促进具有理、工、农、医教育背景的读者克服工匠倾向，帮助具有文、史、哲、经、法、管教育背景的读者加深对科学的认识。

随着科学自身的发展，逐渐形成了一些以科学为研究对象的学科，目前比较成熟的学科，主要是科学史、科学哲学和科学社会学。近些年来，科学的社会研究（Social Studies of Science，即 SSS）或者科学技术研究（Science and Technology Studies，即 STS）等不受学科界线限制的领域也比较活跃。《鸟瞰科学》是一套译丛，选择的作品基本上属于这些领域。不过，仅以上述领域的专家为读者对象的艰深的专著不

F124/21

在选择之列。这套丛书的读者对象，主要是上述领域之外的普通读者，当然，这并不妨碍它对于上述领域的专家来说也具有重要的参考价值。入选作品的风格，是深刻而不沉重、严肃而不刻板、高雅而不孤傲、通俗而不庸俗。

丛书的作者，多为科学史、科学哲学、科学的社会研究领域成就卓然的著名学者和有实力的新秀，包括在这些领域造诣很深的诺贝尔奖金、萨顿奖章（科学史界最高奖）和贝尔纳奖金（科学的社会研究领域最高奖）得主。借这套丛书，我们可以与作者一起，从文化的高度俯看科学，用哲理的深邃透视科学，在精神的殿堂赏析科学。

任定成
2000 年春节
于承泽园

译 者 序

本书作者汤川秀树（1907—1981）是第一个获得诺贝尔奖金的日本物理学家。跟当时和后来的许多有留学海外经历的日本科学家不同，他是完全由日本自己培养出来的杰出人才，在他于1939年被其母校京都大学聘为理学部教授之前从未出过国。他后来获得诺贝尔奖金的论文是在国内完成的，也是最初发表在国内的刊物上。同时，日本一向以“善于模仿”著称于世，偏偏在如此缺乏创造性的背景下出现了一个以创造力驰名天下的汤川秀树。仅此一点，就很不寻常。这就是促使我译介本书的主要原因。

我国和日本有许多相似之处，至少相对欧美国家来说是如此。例如，我们都是东方民族，思维习惯相近，甚至教育状况也大体相同，都重视抓学生的知识基础的教学，因而一度走向极端，使学生身陷“题

海”，高校的门槛都高，进门很不容易，等等。至少在汤川那个时代是如此。因此，汤川本人对这种教育体制的利弊得失深有体会。在他成名之后，除了继续从事创造性的科学研究工作之外，他特别注重于对年轻一代的创造力的培养。他著有不少“创造理论”方面的著作，并亲自发起成立了日本创造性研究会。

本书内容虽然涉及人生观、知识观、科学方法论和科学哲学思想诸方面，但是作者仍以“创造力与直觉”冠其书名。可见作者对创造力这一素质教育问题的重视。毋庸讳言，与西方教育相比，东方教育比较忽略创造性思维的培养。一般来说，东方学生的理论知识基础比较扎实，倘能进一步开发他们的创造性思维能力，其效果无异于如虎添翼。我国如同日本那样也将会培养出自己的“汤川秀树”。我确信，这一天的到来是为期不远了。

现在的问题是：如何培养我们学生的创造力？

培养创造力比传授知识本身要困难得多。严格地说，是不存在“科学发现的逻辑”的。如果谁想办一所专门传授这类逻辑的“创造学校”，那么其愿望最终必将落空。但是，这并不是说，创造力既然无法私相传授，也就完全失去了培养的可能性。创造力不可传授，却可以培养。汤川秀树认为，科学创造的道路首先是直觉而不是逻辑。所谓“直觉”是这样一种

“敏感或机灵”，它能“直接地把握整体，并且洞察到正确的东西”。直觉思维的机制在于“等同确认”。这是一种高度敏捷的类比能力。人类借助于它就能迅速地把两种不同性质的事物等同起来并从整体上把握住认识对象。最基本的等同确认形式是“式样识别”，这是现代人工智能机也具有的能力。但人类的识别能力要复杂得多，恐怕是智能机无法真正模拟的。这种能力的培养显然要求教育突破学科的界限，提倡文理相通。汤川本人就是一个琴、棋、书、画无所不能的多才多艺者。我相信，汤川的创造力思想及其事例给我国读者，尤其是给我国的年轻学子们一定会带来很大的启发。

我希望这个译本的出版能引起圈外一般读者的注意，尤其想推荐本书给国内广大的教育工作者和大中学生。目前，我国教育界开始重视素质教育，从基础教育到高等教育都提倡培养有创造性的人才。本书恰恰适合于这方面的需要。

周林东

2000年5月于复旦大学

前 言

在自然界面前人人平等。我们可能不懂得彼此的不同语言或不同的文化和哲学，我们的生活方式可能不同，但是全世界的科学家们都懂得科学的语言，他们得出相同的科学结论，他们怀着同样的兴趣和热情欣赏、享有和重视科学的洞察力。

本书论述科学的奇迹，即能够深入到自然界内在活动中去的人类思维的奇迹。爱因斯坦有一次说过，最不能理解的事实就是自然界是可理解的这一事实。一部分奇迹是指这样的事实：对于任何接受过科学训练的人来说，不管他或她的出身或文化背景是什么，自然界同样是可以理解的。

日本的文化传统和西方的思维方式相去甚远。日本的历史和哲学是沿着完全不同的道路发展起来的。尤其对于西方读者来说，特别有兴趣的就是了解一位

杰出的日本科学家怎样看待科学的，他是怎样处理问题的，他的科学生涯是怎样植根于他的文化的哲学之中的，以及引导他从事科学的动机和要求是什么。在追索他的思想和经历时，我们会了解到很多东方的思想和情感；我们也了解到西方的品格，而我们了解得最多的则是我们大家所共有的东西。从不同的观点考察老问题，总是有益的。事情会变得明白得多，因而我们更容易将本质的东西与非本质的东西区分开来。

在第一章中，汤川秀树向我们叙述了他所受的教育以及他是怎样成为一名理论物理学家的。他是在与西方环境不同的一种环境中长大的，但是在造就一个理论家方面，大多数要素在全世界都是相同的。他把自己对学科的选择追溯到他对社会交往和私人交往的反感，这种反感将他带到了明显可靠的、但同样是实在的大自然的数学描述的世界。在较后的年代，他像他的许多同道那样发现，即使最抽象的理论也是以某种方式与人类社会联系着的。他比他的大多数同道更清楚地认识到这种联系的重要性以及对于科学成果不假思索的应用所固有的危险性，因而他利用自己的影响和声望来维护了世界和平并反对了将科学用于战争和压迫。

然而，他受到日本—中国文化传统的影响，特别了解逻辑严密性和直觉及想像在科学以及其他人类活

动中的作用之间的差别。逻辑推理与直觉思维的关系，是他经常思考的问题。中国式的思维强调直觉的成分——灵感在科学思维中的重要性。要求世界达到和谐的基本愿望显得是自然哲学的主要源泉之一。他向我们叙述了那些对他影响最大的中国哲学家老子、庄子和墨子的思想。当读者发觉自己沉浸在许多既陌生又熟悉的思想中，而它们正以简单而又高级的方式处理人类的最深刻的问题时，就有一种特殊的妙味从这几章中散发出来。我们听到老子和庄子说，脱离自然界的人不可能得到幸福，而人类反抗自然界的力量是微不足道的。这种态度不同于科学文明的准则，那些准则自称已克服了我们在面对赤裸裸的自然界时的无能。但是，当汤川秀树引用老子的“天地不仁，以万物为刍狗”这句话时，他却使我们想起了晚近的发展。

然后就有一个寓言，即一个人越跑越快想摆脱掉自己的影子和脚印。而庄子说：“不知处阴以休影，处静以息迹，愚亦甚矣！”这种精神是违反科学的吗？它是，但却又以一种更深刻的方式而不是的，因为科学也是玄默智慧的一种形式。

有些思想使人想起尼耳斯·玻尔的互补哲学。最明显的例子是老子的说法：“道可道，非常道。”玻尔曾经说过，在明晰与真理（*Klarheit and Wahrheit*）之间存在着一种互补关系；任何用言词来表达一种思

想的企图都会引起某种变化，即对本质想法的不可挽回的干扰。

在关于“知鱼乐”的寓言中，对于两种互补的科学态度的描写是多么奇妙啊！这涉及惠子和庄子的观点，前者不承认未经严格证明的任何事物，而后者则珍视直觉的和含糊一些的想法。汤川秀树问他的同道们说，他们的思想与这两种观点中的哪一种观点有联系。在现代物理学中，惠子也太多了！

墨子思想处理的是伦理学和宗教的问题。学习兼爱，又会感到既陌生又熟悉，这种学说教导人们去关心自己同类的命运但谴责为别人做自我牺牲的想法。如果每个人都既考虑自己的利益又考虑别人的利益，人类就会得到最大的好处。“利人者，人必从而利之；恶人者，人必从而恶之。”可惜的是，墨子说得不错：“上弗以〔兼爱〕为政。”

本书的第二部分论述科学中的创造性思维的问题。这一部分包含了许多有关这一论题的重要的和有启发性的思想，这论题对于汤川秀树的思维方式和探索方式来说是一个中心课题。我们发现这样一段关于创造力的精彩描述：“人们遇到黑暗的、朦胧的、含糊的、迷惑的地方，人们则力图在其中寻找某种光明。然后，当人们找到一线光明时，人们就力图将它一点一点扩大，于是黑暗就逐步被消除了。”汤川秀

树探索了创造力的根源，并且对于现代物理学的现状是深切关怀的。有几种倾向很使他焦虑：“人们似乎有一种普遍的感觉，即科学正在脱离哲学和文学之类的其他文化活动。”他把现代文化的这一分裂现象归因于直觉和想像被降到次要的地位。“今天的多数物理学家面对最近研究的亚核物理学界的丰富性和复杂性简直有点不知所措。现代物理学家似乎已经丧失了从他们的前辈那里继承过来的预见能力。”他在如下事实中看到了这种态度变化的原因：“在某些年轻一代的物理学家看来，理论物理学被还原成了以抽象群数学为补充的复变量复值函数的数学……这种片面的抽象化趋势缺乏某种对于创造性思维说来是很重要的东西……抽象不能独自起作用，而是必须伴之于直觉或想像。”他抱怨说，“20 世纪的六十年中，理论物理学的浪漫色彩越来越少……我们现在是处在一个反浪漫主义的时代。”他注意到今天“基础物理学的主要目标之一就在于从大型加速器中获得大量数据，然后将这些数据输入高速电子计算机中进行分析并把结果和理论公式相比较。”

考察一下用如此强烈的措辞表达出来的思想是有好处的。然而，我们在这里可能面对着关于著名的代沟的一个问题。也许年轻一代的科学家们对于自己的课题也同样怀有热情和激情，但是他们表达的方式不

相同。我们不要忘记，老一辈的物理学家们在某种程度上是被 20 世纪初的理论物理学大突破惯坏了。这样大的跃进不是任何时候都能发生的；在一个世纪中只能出现一次。汤川秀树提到，“天才人物成批出现”的奇异现象，正如在牛顿的时代、法拉第和麦克斯韦的时代，以及当今玻尔、爱因斯坦和汤川秀树的时代所曾发生的那样。有一些时期，知识的积累已经成熟，足于产生新的洞见了。在这样的时期，时势可能造就天才，而不是相反。人们还应当记住，在科学发展中有一些时期，独创性和想像力较少地表现在理论的综合上，而较多地表现为新的实验思想和可能性。这些时期与新的理论洞见的时期交替出现；我们今天无疑是处在这两种时期的一个时期中，我们亲眼目睹了另外一种独创性的巨大成就，这种独创性已经在高能、低温和大距离方面引起了新的和意外现象的发现。

关于理论物理学的几篇论文直接显示了物理学的超国家方面。在这里我们倾听物理学家汤川秀树，他在论述自己有关现代粒子物理学的观点和想法。他的思想往往是新颖的，不落俗套的，它们指示着解开实验技术向我们揭示出来的那些谜的新方法。在这里，汤川秀树是作为一个伟大的物理学家而不再是作为中国—日本文化的代表来说话的。

他在接受诺贝尔奖时所做的演讲使我们想起给他带来这一荣誉的那种发现的伟大性。给我们留下深刻印象的是，一位科学大师的方法的简单性以及他那可靠的直觉。当时在关于核力性质方面还只知道少数几个事实。他考虑了所观察到的这些力的短程性，看到了这种观察结果的根本意义，从而先知似的预言了一种新粒子即介子的存在。他在少数几种观察结果的基础上预见了介子现象的新领域，这种领域确实在他预言之后的几十年中被一点一点地发现了。

他作品的最后一部分的标题是“关于和平”。一个伟大的物理学家和一个伟大的人物为具有太多知识和力量的人类的困境而深感不安。我们记得对于人类关系问题的复杂性的反感曾将年轻的汤川秀树引向自然界及其规律的非私人性的问题。成年的汤川秀树认识到科学是人类关系的一部分，而且现代的科学工作使得他和别的科学家们甚至比别的人更深入地卷入了社会之中。仅仅在他洞察到核力性质的五年以后，核力就被用来释放巨大的能量以达到毁坏人类生命和住宅的目的了。（历史的曲折途径曾迫使他与全世界的大多数同道，把他们的独创性不是用于认识自然，而是用来把那些戏剧性的新发现变为杀人的战争武器。）由于命运和历史纷乱的原因，日本成了最初和惟一受这种残忍地滥用核科学之害的国家。因此，汤川秀树

必然是战后时代最直言不讳的科学家之一，这些科学家曾利用自己的影响和声望来反对将科学滥用于战争以及支持实现国际和平的世界。本书最后一编的几篇文章证明了他的感受之深以及他言论之有说服力。但是，它们也表明了扭转人类野心和侵略这一历史悠久倾向的任务是何等地艰巨。不仅需要政治上的措施、条约以及善意的声明，而且还需要有关于人类价值的新的思想方式。汤川秀树讲述了他对一次普格瓦什会议的印象，在那次会议上来自全世界的科学家们聚首一堂，讨论了反对战争和正确利用科学的措施。他同情这样的努力并且准备给予帮助，但是他担心目标定得不够高。在阅读这篇关于他出席会议时的感受的文章时，人们被他的如下担忧所深深打动：在那超人的任务与人类努力的软弱无能（即使他们怀着最善良的意图去做也无济于事）之间存在着很大差距。他引用了马克斯·玻恩（Max Born）的话：“聪明的、有理性的思想方式是不够的。大屠杀的危险……只能通过道德信念来克服，也即只能通过用仁爱来代替民族傲慢和民族偏见的那种决心来克服。”但是，汤川秀树并没有放弃希望。在最后一篇文章中，他表示自己对于理性思维力量的信赖。他相信：“我们有可能……逐步地对我们人性的较广泛的范围做理性的考察。”而且，他以一个沉浸于行动、冥想和希望的人

的这样一段精彩的话来作为结语：“对于人类来说，听天由命可能是重要的；我不得不失望的时刻可能来到了。但是我还没有丧失希望。”

V·F·韦斯科夫