《相同与不同》的科普理念及其对中国科学家科普的启发

高衍超[1,2]

（中国科学院大学人文学院，北京 100049）[1]
（防灾科技学院思政部，河北燕郊 101601）[2]

[摘　要] 通过对罗尔德·霍夫曼的科普著作《相同与不同》的内容特点进行微观探视，全面地分析了霍夫曼在写作风格、思想旨趣、个人经历等方面对其科普理念的影响，提出从科学教育的维度切入进行体系化的建设，在科技人才的成长过程中加入科学与人文的元素，从而在源头上为高端科普创作人才的涌现创造条件。

[关键词] 相同与不同　科学家科普　化学科普　罗尔德·霍夫曼

[中图分类号] G206.3　　**[文献标识码]** A　　**[文章编号]** 1673-8357 (2014) 04-0085-07

The Idea of Science Popularization in "*The Same and Not the Same*" and Its Inspiration for Chinese Scientists' Popular Science Writing

Gao Yanchao[1,2]

(School of Humanities and Social Sciences, UCAS, Beijing 100049) [1]
(Faculty of Ideological and political Theory, Institute of Disaster Prevention, Hebei Yanjiao 101601) [2]

Abstract: The article analyzes the content characteristics of Roald Hoffman's popular science book "The Same and Not The Same", including the impact of his writing style, interests, personal experiences on his idea of science popularization. Based on it, The author proposed the systematic construction of science popularization from the dimension of science education, and adding the elements of science and humanities in the growth process of scientists and technology professionals, thus to create conditions for the emergence of excellent science popularization professionals.

Keywords: "The Same and Not The Same"; scientists in science popularization; science popularization of chemistry; Roald Hoffmann

CLC Numbers: G206.3　　**Document Code**: A　　**Article ID**: 1673-8357 (2014) 04-0085-07

美国化学家、1981 年诺贝尔化学奖获得者罗尔德·霍夫曼（Roald·Hoffmann）是少有的活跃在科学前沿和科普创作一线的科学家。他是国际化学哲学杂志（HYLE）的编委，50 多年来一直坚持致力于化学科普创作，长期为《美国科学家》杂志撰写科学随笔专栏，发表

收稿日期：2014-03-02
基金项目：中国科协研究生科普能力提升类项目（2013KPYJD22）。
作者简介：高衍超，中国科学院大学人文学院博士研究生，防灾科技学院思政部讲师，主要从事公众理解科学与 STS 研究，Email：gycsts@163.com。

了大量科普作品。因在化学科普方面的杰出贡献，他获得了许多奖项。其中，1986年获Pimentel化学教育奖（美国化学会为奖励化学教育而设立），2009年获得Grady-Stack奖（美国化学会为奖励科学写作而设立），以及美国国家科学委员会颁发的“公共服务奖”。他的著作《相同与不同》影响广泛，深受读者喜爱，是他诸多科普力作的代表。

当前科普作品获得公众的推崇和喜爱，通常得益于内容上的新、奇、特，以尖端科学知识和社会关注度较高的主题来吸引读者眼球。这也是目前科普图书市场上的一般规律。可想而知，以化学这样的传统科学作为素材的创作所受到的关注度是无法与前者抗衡的。然而，在这样一种大环境中，霍夫曼以化学为素材的科普作品却得以在出版后持续十几年仍备受读者追捧，被翻译成多种语言，而且在科学传播以及化学哲学等领域也备受推崇。他所得到的认可和关注也印证了其作品不同凡响的思想魅力。

那么，霍夫曼的创作何以能够在低迷的化学科普市场逆势前行呢？他的科普创作理念是如何在他的创作中得以贯彻的呢？本文力图对其创作的特点和规律进行微观考察，希望能给我国科学家从事科普创作带来一些启发和参考。

1《相同与不同》的思想特点

1.1 立足于科学实践的人文反思

科学实践是霍夫曼反思科学的根基，也是其作品带有鲜明的个人魅力的原因所在。他的科学人文创作不失时机地融进了他的生活、教育、科学研究的经历，引入大量的生动案例来印证所阐述的问题，其中蕴含着作者多年从事化学工作的心得和启发，体现出很强的思想性。

霍夫曼擅长以带有个人特征的案例和故事来诠释科学家对于科学的理解和科学家的思维过程，他大都是在自己的科研及生活经历的基础上阐发自己的理解和体会，从整体风格上体现出他自成一格的独到理解。罗尔德·霍夫曼将个人化的经历和理解以一种活泼的方式展示给读者，可以让公众近距离地接触科学研究，以更直观的视角去了解科学，拆除科学事业与普通民众之间的藩篱。相比从知识的角度进行介绍，这样的一种传播方式更好地激发了公众对科学的兴趣。

此外，霍夫曼灵活而广泛地运用了类比的修辞，更形象化地对化学问题进行了展示，同时也使语言上的表述更为直观。这无形中拉近了读者与科学及科学家之间的距离，较好地把读者的注意力集中在所探讨的主题上。从理论偏好上看，霍夫曼比较强调科学的特异性和自主性。在他的作品中，强调化学在思想方法上不同于其他科学的地方，着重去探讨化学学科存在的内在合理性。这在科普作品中是不多见的。霍夫曼将化学最难以描述和把握的层面——思维展现给读者，对科普创作而言是高难度的自选动作，巧妙地将读者带入科学家的思考，带给读者耳目一新的参与感。从而，读者不再是被动接受的客体，这样一种视角的转变成功地增强了读者的阅读体验。

1.2 科学形象的多维度呈现

多重维度地展现科学的形象，是《相同与不同》的另一个重要特征。在大多数科普作品中，科学大都以正面的形象出现。不过，霍夫曼在表述中用了较多笔墨着力于化学知识形成中的相对性和局限性，从而使其科普著作较多地带有批判和反思的意味。他以诗意的语言尽可能地向读者介绍科学体系的繁复与巧妙，与此同时丝毫不吝惜笔墨，对科学在思维层面和社会层面所存在的限度，以及所带来的负面效果进行了翔实的分析和探讨。由此，霍夫曼科普著作的思想性内涵就凸显出来。

以霍夫曼对“双重性”的探讨为例，他把对化学的理解与物质的“双重性”问题联系起来，从而把他的思考由化学研究的对象转向了化学研究的主体——人类的思维。他实际上是从人类的思维活动的层面去反思科学认识的能力和限度的。在《相同与不同》中他写道：

“公正的人类对化学物质的感情是矛盾的，看到了它们的利，也看到它们的害。这不是荒唐，而是人的本性决定的。‘可以利用’和‘又有风险’就是双重性的两个极点。”[1]2 双重性是化学家对研究对象的重要的形而上学预设，而事实上，“双重性”首先体现为一种特定的认识方式，是化学家在工作中所主要采取的思维进路，而并非是一种在本体论意义上的物质属性。离开了人的思维，物质的双重性无从谈起。每一种物质都是独立于其它物质的客观存在，是人类在研究中根据自己的思维范畴作为标准对客观实在进行了区分和整理，因此才有了所谓的“相同”和“不同”的划分，以及所谓的“双重性”。在“双重性”的视野下，两个相对的方面又同时存在于所研究的对象，是无法分离的，化学家所做的工作是探索和把握物质性质在两极之间的位置。正是通过双重性的认识形式，化学家将研究的对象与人的思维建立起了内在的关联。

另外，透过科学技术的表象，深入分析与化学有关的严重负面效应在经济和社会层面的原因，也是《相同与不同》的重要主题。以药物“反应停”所导致的致畸后果为例，霍夫曼探讨了由于科学文献的引证和药厂对药物说明的修辞的处理，导致存在致畸作用的药品在临床上被广泛使用，从而引发严重的社会问题。霍夫曼这样写道：“……我想是科学的毛病，但不仅仅是科学的毛病。这是体制内部的错误，照汉娜·阿伦特的警句说，是它的无能。……这些人中没有一个是地地道道的恶人。我以为他们是有毛病的好人，他们都有自己的小算盘。”[1]128

通过把科学中的案例放在整个社会背景中进行具体考察，从而使读者意识到，科学技术所引发的负面效应不是一个纯粹的科学技术问题，在经济层面和社会层面也有其原因。相比之下，同样是谈到科学中的负面事件，专业科学家创作的科普作品则比较侧重于从原理的角度强调知识的客观性、中立性、规范性，把科学的负面效应理解为是由于人们对于科学的滥用造成的，强调从科学本身的角度避免有意为之的恶性事件，很少有对社会层面和人文层面的思考。霍夫曼则跳出了这样一种话语，把科学负面效应的产生与人们的“无心之过”联系起来。他指出，人类的行动大都带有自身的目的性和自己的主观意图，在每一个看似公正、中立的行动中多多少少都存在着人们所看不到的意图。在这个过程中，人们有意识地夸大、隐去、减弱一些信息，从而为更好地实现目的对于客观实在的表达进行人为的加工。每一个过程的改变可能都是微乎其微的，但是在整个链条形成之后，往往就在体系上造成了一个难以挽回的风险。

由此可见，在霍夫曼的科普作品中，科学并不是以真理的形象而出现的，而是一种存在一定限度的人类思维的产物。这样一种对科学的理解直接影响了他的科普创作，也塑造了其科普作品中的科学图景。那么，这对于公众理解科学会带来怎样的影响呢？反观目前的科学家科普著作，对科学的反思与批判不是太多，而是很少。正如刘华杰所说：“破除科学主义的迷信，这既是社会发展的要求也是科技创新的要求。公众应当在一种全新的平台上理解当今世界的科学技术与工程，而不是几十年不变地在唯科学主义的框架下让百姓被动地接受现成的知性结论。”[2]

霍夫曼对科学的批判反思对于公众加深对科学的理解大有裨益，其视角则更倾向于科学的社会建构理论，他透过科学技术有关的恶性事件本身，去进一步探究了科学知识形成过程中的人为因素，从人文的视角去审视科学活动的深层内涵。

1.3 有“我”的话语与科学理解的客观性

从事科普创作的科学家应该如何处理“我”在作品中的位置呢？

科学通常被理解为一个客观的知识体系。因此，人们在有意无意中不愿意使陈述变得主观，特别是在向公众传播科学的时候。科学的普遍性、客观性成为一个约定俗成的标准。因此，有人认为，对科学的描述也应当是客观、

中立的，这样才能够保证概念陈述的准确性。这样的一种态度也影响了科普创作。所以，一般认为科普作品很少带有作者个人化的东西。很多作者也尽量在作品中隐去具有个人色彩的东西，有意识地使用理想化的语言，并在表述中尽量采用客观化表述以体现客观的特征。与此不同的是，霍夫曼把科普创作作为展示自己的舞台，读者几乎都是在每一个关键环节，通过霍夫曼讲述自己亲身经历的故事来了解相关情况的。因此，在很大程度上，与其说霍夫曼是在介绍科学，不如说霍夫曼是与读者一起分享他的科学经历。

对从事科普创作的科学家来说，作者个人化的经历同时也是科学自身的一种在生活世界的呈现。科学家思考问题的过程，他们如何提出问题和在科学共同体中活动，他们在实验中个人化的实验操作习惯和思维倾向，实际上都是对科学活动本身的一个绝佳的展示。这也与作者的侧重点有很大的关系。侧重于知识介绍的作者一般不喜欢在著作中为自己留有位置，而在科学家所进行的科普创作中，作为科学活动的亲身经历者，作者本身不可缺席，自然也是著作内容不可分割的一部分。作者通过一种类似人类学研究的方式，可以向读者真实地再现科学活动的情境，从而把读者带入一种全方位的、立体的情境当中。田松更是将作品的人称问题理解为新旧科普观念的对立。他指出："传统科普是在推广无人称的绝对真理，是静态的、俯视的、系统严密的教辅材料，而现代科普是有人称的、动态的、平视的，它所强调的是公众理解科学而非信仰科学。……在这种环境下，科学只能受到人们的崇拜、学习、遵从，而不能是批评、怀疑、亲近的对象，公众对于科学知识的信赖有时甚至到了盲从和迷信的程度。"[3]作为科学研究的亲历者，霍夫曼在内容与叙事的角度上都直接基于自己的科研经历，尽管这样的话语有失"中立"，但却更为直接地向读者展示了科学活动的原貌。

可见，巧妙运用"主观"的素材比生硬地维持"客观"的形式能够更好地实现作者的写作意图。霍夫曼超越了传统科普"无人"的创作模式，打破了科学研究与公众之间的界限，得以把科学研究中最鲜活的东西带给读者，从而让读者能够原汁原味地体会到科学研究的魅力。这样的工作对于职业的科普作家和一般的职业科学家而言都是很难实现的。

《相同与不同》的创作特点也直接反映了罗尔德·霍夫曼的科学观念。科学家与普通人一样，都是带有自己的立场的，并不存在对科学绝对客观的理解。越是强调没有倾向或者绝对客观的理解，就越是可能失之偏颇。恩格斯指出："自然科学家相信：他们只有忽视哲学或侮辱哲学，才能从哲学的束缚中解放出来。但是，因为他们离开了思维便不能前进一步……所以他们完全做了哲学的奴隶，遗憾的是大多数都做了最坏的哲学的奴隶"[4]。很显然，霍夫曼不是恩格斯所说的那种"自然科学家"。关注对科学的反思是他的科普作品的重要特征之一，这种反思是站在科学哲学的基础上进行的。对科学他写到了科学家是怎样进行思考的，写到了科学家在科学认识过程中的思想历程，写到了科学家的科研活动与人文理念，等等。与此同时，他通过这些紧密与科学实践相关的科学案例来阐释科学哲学，从科学家的角度去反思现有的、以物理学作为科学范本的科学哲学在认识科学其他领域时的作用和限度问题。在霍夫曼的科普创作中，作为哲学家的理论反思与作为科学家的具体实践始终在场。如此，霍夫曼的科普创作已经完全超越了通常以科学知识为主要内容的科普创作，而是致力于丰富读者对科学理念、科学方法、科学的社会影响等方面的认知和思考，从而实现了科学与人文的统一。

2 科学家与科普创作的关系及其问题

《相同与不同》受到关注，很大的原因在于它的作者是前沿科学家。目前，由科学家参与创作的科普作品越来越多，对公众理解科学产生了较大的影响。在读者的眼中，科学家意

味着专业和权威，代表着知识和真理的化身。读者对科学家创作的科普读物期望大都比较高。对出版商而言，科学家的身份是吸引读者的一个亮点和卖点。但是，科学家的情况也并不一样。一般情况下，科学家撰写科普读物大多是由于个人爱好，也有是在出版机构的邀请之下完成的。很多科学家分身乏术，还有的科学家对写作并不擅长。如果要他们勉为其难地进行科普创作，则很难保证出版质量。

有关科学家在科普创作中的地位，以及科学研究与科普的关系问题的探讨一直是科学传播领域的热点。科学家是科学知识的“第一发球员”，以李大光为代表的学者认为，没有科学家参与的科普是不成功的。他主张，科学家应当关注自己所研究的领域的思想形成过程及其对其他领域的影响[5]，如果科学家过分固守自己的领域，其认识的广度和深度就会受到限制，反而对科研有负面的影响。而也有观点侧重于强调专业化科普力量在科学传播中的作用。他们认为，“在科学知识的生产早已专业化、职业化后，科学知识的普及、传播以及科普创作也在不断走向专业化和职业化，科学知识生产者和科学知识传播者两者的分工已在所难免。”[6]69 因此，在科学技术高度专业化的今天，不应当苛求科学家一定要身体力行地参与到科普工作中来，而是由专业科学传播工作者来进行。

以上两种观点体现了目前科学传播模式变迁中的两种较为典型的科学传播模型，我们可以分别表示为“模型 1”和“模型 2”。“模型 1 为：信息传播者→信息→传播渠道→信息接收者，模型 2 为：科学知识生产者→信息 1→科学知识传播者→信息 2→传播渠道→科学知识接收者”[6]69 对模型 1 而言，知识的生产者与信息的传播者具有同一性——都是科学家来担任。模型 2 则把信息的生产者与信息的传播者区别来对待。

两种模型所共同关注的还是科学传播的效果问题。在模型 1 中，信息直接由信息生产者传递给信息接受者，学界通常认为，在科学传播尚未独立于科学活动的阶段科学传播主要以此形态存在。模型 2 则被认为是对科学传播独立于科学活动之后的描述。这一模型表征了科学知识产生后与公众之间的对接的问题。两种模型一般性地对科学传播的宏观路径进行了表征。不过，在面对科普创作这类具体的科学传播形式而言，无论借用以上哪种科学传播模型都无法对科普创作中内在的传播机制提供有效的表征。模型 1 的问题在于它对科学家作为信息的生产者和信息传播者双重身份的转换机制没有进行具体化的表征，即科学家是如何将自己的理解传达给公众的？模型 2 侧重于信息生产者和传播者在职能上的分工，但是传播者何以通过自己的表达本真地传递科学家的想法和意图？什么样的科学传播的过程既能够保证公众的可读性，又能最大限度地传递科学研究内部的微观意涵？这些是直接关系到科学传播效率的问题，直接关系到科普创作能否形象而具体地将读者带入科学，能否带给读者“纤毫毕现”的阅读体验，能否实现科研与科普之间的深层对接。因此，对此应展开更具体的分析。

科学不仅仅体现为一种知识体系，还是一种动态的人类活动[7]。然而，这两种模型的思路都是建立在“科学是一种知识体系”的理解。当前，科普在科学知识层面的传播功能已经逐步让位于教育，如此一来，科普创作的着眼点逐步聚焦于全方位地提高公众的科学素质的思路得到越来越多的认同。这要求科普创作不能停留在传播科学知识的阶段，而是科学方法以及科学理念，科普使公众“懂得并能熟练运用科学方法、理解科学对社会的影响从而具有参与国家科技决策的意识和能力在内的综合的科学素质。”[8]因此，科普不仅是对科学知识的传播和介绍，而是把科学的多个维度全方位展示给读者，从而带给读者耳目一新的丰富体验，深化和提升读者的科学素养。在科学建制内部，有关科学共同体内部的生活世界以及在科学发现过程中的切身实践往往带有科学家个人的体验。以此作为基础，才能够将科

学方法、科学理念、科学精神、科学的社会影响等方面的理解具象化，而科学家丰富而生动的科研经历为他们进行思考和写作提供了得天独厚的便利条件。这样看来，科学家的参与对深度的科普创作具有不可替代的重要性。此外，科学研究是社会公共事业的一部分。因此，科学家有义务把自己所从事的工作介绍给公众，让公众了解科学家的事业与自己的生活以及生活的环境之间的关系。

深度的科普创作需要科学家的参与。但是，科学家的专业水平只是其中的基础要素，科学家能否顺利地把自己在科学上的经历、思考和启发成功地跟读者对接，关键在于科学家的科学人文旨趣。

3 创造科学与人文结合的土壤

当前的中国社会处在一个科学知识和科学精神都相对缺少的状态。这表现为，中国人尚未完全树立起科学理性的旗帜，形形色色的伪科学仍然很有市场，而公众无从辨别其真伪。其中的原因一方面是知识层面的欠缺，而更重要的则是相当一部分公众并不理解什么才是科学。因此，需要对科学理念的传播的重要性给予充分重视。

一方面，公众需要在科学知识的层面上尽快实现“脱毛”；另一方面，科学理念的渗透也是对整体科学素养提升的环境培育过程。如果仅仅从科学知识的层面展开科普，那么很容易使公众仅仅把科学理解为一种操作性的手艺，是属于少数科学家和技术人员的一种封闭性的认识，这样就无法实现公众理解科学的本质意涵，同时也会增加伪科学滋生的风险。实际上，具有反思和批判特点的思想性科普著作的产生和流行对于科学本身绝非坏事。科学传播的目的并非将科学推上神坛，而是更全面地理解科学的不同侧面。因此，在观念的层面反思科学，认识科学的限度，对于促进公众形成健康、全面的科学理念具有积极意义。数学家李大潜院士指出：“科学一方面推动物质财富的创造，另一方面则推动社会向更高的精神层面发展。要建设理想的社会，科学精神、科学的世界观非常重要。对科学的好奇心和探索精神，可能暂时带不来物质上的好处，但是对培养一个完整的人非常重要。”[9]对于科学理念的传播是提升公众对于科学活动的判断能力的有效措施。只有在思想基础的层面对公众产生深远的影响，才能从本质上提升公众的科学素养。

对于科学理念的传播要比对于科学知识的传播需要更多的智慧。海洋地质学家汪品先院士认为，“……要告诉孩子、学生和社会公众，科学是有用的，科学更是有趣的。”[10]因此，科普创作不但要实现科学知识深入浅出的转化，更重要的是科学家与读者之间的想法能在多大程度上实现对接，效果如何。科普创作对于科学传播的效果的要求比对科学知识方面的要求更高。这个难度不在于内容有多高深，而在于一个“巧”字。我们需要一批具有思想性的科普作品，来带动和形成一种对科学进行人文反思的氛围，使一种问题意识产生于科学传播的土壤里。

当前，公众对高质量科普读物有着较高诉求，政府的资金和政策支持力度也不断加大，特别是2006年国务院颁发了《全民科学素质行动计划纲要》之后，科普创作也开始进入发展的快车道，国产科普作品的出版在近年来呈逐年上升趋势。随着公众科学素养的提升，科普作品的思想性内涵会越来越为读者所重视。公众需要，时代也呼唤真正“接地气”的中国特色高端科普读物。

好的作品往往是不可重复的。但是，每一个好的作品的产生都与社会背景，与作者自身的经历是密切相关的。因此，尽管优秀的科普作家的产生有其独特的原因，但是他们的成长也并非不可复制。从霍夫曼在哥伦比亚大学的求学生涯我们可以发现他受到了颇深的艺术以及非自然科学课程的熏陶，“几乎要加入了艺术的职业”[1]3，他写道：“我必须说明，在非自然科学的课程中向我呈现的世界，就是我所记得的在哥伦比亚的最好时光”[1]3 由此可

见，人文和艺术对霍夫曼的全面发展产生了积极而深远的影响。他的人文素养促进了他的科学鉴赏力，而在科学前沿的研究工作也为他的科普创作增添了信手拈来的素材，其实科学与人文原本就是他同一生活的不同侧面而已。具有科普兴趣和深厚人文素养的思想性科学家应当成为科普创作的中坚力量。思想性的科普作品创作需要开阔的视野，需要能够使思维游刃有余地在生活与科学之间跳跃。因此，培养具有科普旨趣的科学家必须进行体系化的建设。“头痛医头、脚痛医脚”式的解决办法可能短期内可以作为权宜之计，但是如果要从根源上解决问题，彻底地解决长久以来科学与人文相割裂的状况，就必须从科学教育的维度切入，在科技人才的成长过程中加入科学与人文的元素。尽管可能大部分科学家不会从事科普创作，但培养具有科普素养的科学家同时也是培养具有反思性的科学家的过程。从博雅教育的角度来看，只有这样才能够从总体上提高科学工作者的科学人文素养，从而为高端科普创作人才的涌现创造条件。这不仅有利于繁荣科普创作，对科技工作者全面的发展也是大有好处的。以往我们强调科学家要对自己所从事的工作及其对社会的影响进行反思，然而，我们却并未交给他们从社会的视角上对科学进行反思的理论工具。培养科学家的科普创作旨趣会改变这一学术生态，从而打破思想方式的局限，这也会对科学研究起到积极的促进作用。科学与人文结合的环境得以改善，高水平的科普读物和科普作家自然会涌现出来。

参考文献

[1] 罗尔德·霍夫曼. 相同与不同[M]. 李荣生，王经琳等，译. 长春：吉林人民出版社，1998.
[2] 刘华杰. “神灯”闪烁下的非主流忧思——评“吴国盛科学人文系列”[N]. 中华读书报，2013-11-20.
[3] 李杨，崔军强. 科普读物应该有“我”的位置吗？[EB/OL]. [2014-01-20]. http://news.xinhuanet.com/news-center/2003-12/21/content_1241486.htm.
[4] 恩格斯. 马克思恩格斯选集(第三卷)[M]. 北京：人民出版社，1972：533，448.
[5] 李大光. 科学家没有动员起来是科普的失败[N]. 科学时报，2011-08-24.
[6] 朱效民. 当代科普主体的分化与职业化趋势[J]. 科学学与科学技术管理，2013(1)：69.
[7] 刘大椿. 科学伦理：从规范研究到价值反思[J]. 南昌大学学报（人社版），2001(2)：1-10.
[8] 吴国盛. 关于我国科普事业宏观战略问题的思考[N]. 科学时报，2007-04-03.
[9] 蒋泽. 科学家讨论科普创作：居高临下的科普注定失败[EB/OL]. [2014-01-20]. http: //news.eastday.com/society/2013-08-13/568065.html.
[10] 马亚宁. “科学家与媒体面对面”活动首次在上海举行[N]. 新民晚报，2013-08-14.

（编辑　谢小军）