

科学家参与公共决策的角色模型及应用探析

杨玉琴 程 曦 王国燕

(苏州大学传媒学院, 苏州 215123)

[摘 要] 科学家参与公共决策是推动科学决策机制发展并最终促进科普工作的重要手段。一方面反映出科学在社会发展中持续起到的作用, 另一方面也暴露出在更宏观的视角下, 科学与政策尚未形成良好的互动机制。对此, 本文系统梳理了皮尔克所描述的科学与政策的利益相关者模式以及在此基础上生发出的理想化角色模型, 发现该模式对于评估和指导科学家在政策制定中所起到的作用具有相当程度的参考性和代表性。同时, 战略科学家也是科学家角色模型的中国式延展。在科学的循证决策趋势下, 科学家参与公共决策的角色模型面临着多重挑战, 有赖于科学家主动作为、政府适时支持、科学政策体系培训的及时跟进, 也有待于在实践中不断细化和挖掘。

[关键词] 战略科学家 角色模型 公共决策 循证决策

[中图分类号] N4; G315 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.05.005

科学普及是一个系统性的社会工程, 一方面, 呼吁科学家挺身而出面向大众及媒体传播科学知识; 另一方面, 也需要科学家参与科学决策过程, 推动社会机制的合理化建设, 以减少缺乏证据支撑的决策, 避免为日后的科普工作带来潜在障碍。现代社会的大量公共政策都与科学问题密切相关。随着全球生态系统环境的变化和政治挑战的加剧, 很多具有争议的科技政策问题往往因其高度的复杂性而难以达成共识, 这需要借助科学知识辅助理解, 例如, 根据现实问题设计相应方案, 评估不同方案的潜在风险, 预测不同场景中可能存在的影响等。同时决策者也会借助最新科学信息来加强公共管理, 因此

基于科学证据的循证决策 (evidence-based policy making) 模式正在成为一种普遍趋势。

科学建议和证据正成为决策者制定政策时的重要参考依据。正如美国国家海洋和大气管理局前局长简·卢布琴科 (Jane Lubchenco) 所言, “是时候改变学术界的文化, 调动有利条件, 让科学更有效地服务于社会了”^[1]。各国政府所召集的科学委员会在重大社会危机期间为减轻不良后果起到了不可或缺的作用^[2]。新冠肺炎疫情期间, 以钟南山、李兰娟等为代表的科学家在疫情防治中提出了一系列科学建议, 使我国疫情在短时间内得到了有效控制^[3]。这些都为科学家影响决策提供了现实途径参照。社会需要科学

收稿日期: 2023-07-04

基金项目: 国家社会科学基金项目“基于政策与科学共演过程的循证决策机制研究”(21CSH074)。

作者简介: 杨玉琴, 苏州大学传媒学院博士研究生, 研究方向: 科技传播, E-mail: 2278560545@qq.com。王国燕为通讯作者, E-mail: gywang@suda.edu.cn。

家直接参与复杂问题的循证决策，关于科学建议如何被政府接纳、在科学政策边界中如何定位的话题也受到了越来越多学者的关注^[4]。2021年9月27—28日，习近平总书记在中央人才工作会议上提出，要有意识地发现和培养更多具有战略科学家潜质的高层次复合型人才^[5]。战略科学家概念的提出也再次引发了学界对科学家角色的深刻讨论。本文聚焦小罗杰·皮尔克（Roger A. Pielke Jr）提出的科学和政策的利益相关者模式，在对科学家扮演的相关角色及运用情况进行归纳的基础上探讨科学家参与政策制定的有效路径。

1 科学家角色模型的三个阶段

关于科学研究与政策咨询之间关系的讨论由来已久，并呈现出阶段性特征。第二次世界大战后，科学职业化现象愈发普遍。虽然科学家从事独立研究，但其研究成果已被用于辅助决策者制定相关政策，形成了科学和政策的线性模式，只是这一阶段科学家的角色还较为笼统。20世纪90年代中期，科学家的主动性、科学与决策及其与社会之间的关系进一步受到重视，科学与政策的利益相关者模式取代了线性模式，并生发出科学家参与公共决策的四种理想化角色，科学家的作用得到初步细化。21世纪以来，鉴于四角色模型应用的局限性和现实情况的复杂性，相关学者在这一模型的基础上拓展出六角色模型，进一步为科学家参与公共决策提供指导。

1.1 科学与政策的线性模式

关于科学政策界面（the science-policy interface）的传统观点将科学知识概念化为理性决策过程中政治中立的补充，并假设在科学和政策之间存在明确的边界^[6]，认为从基础研究到应用研究，再到最终令社会受益是一种线性流动的过程。这一模式的理论阐释可

以追溯到1945年，美国物理学家范内瓦·布什（Vannevar Bush）在向杜鲁门总统提交的科技政策报告《科学——没有止境的前沿》中指出，只要科学家能够不受约束地探索知识，那么新的科学知识将会自然地流向政府、产业界或其他领域中可将其用于实际问题的人那里^[7]。后来，唐纳德·斯托克斯（Donald Stokes）将这一观点进一步概括为科学与政策的线性模型（Linear Model of Science and Policy）^[8]。在这一模型中，科学家只专注于生产知识，而如何利用这些知识辅助决策则完全留给政策制定者^[9]。因此在线性模型的主导下，世界各国科学家与政府的关系在第二次世界大战后均呈现出相当程度的线性特征：政府作为资助方，向科技界提供资金，而科技界独自运作，将科技成果提供给政府，发挥信息来源的作用。

许多人声称，布什开创了一种新的“社会契约”，根据他的描述，科学家被允许根据自己的兴趣自由选择项目，同时承诺为资助科学机构的社会力量提供成果。如此一来，这既为科学家提供了维护权威和信誉的可能，也将决策权保留在政治家和决策者手中。但与此同时，线性模式被批评为对科学实践和政策制定的表述过于简单化。相关学者总结为：首先，科学只是决策的参考之一，而政策的抉择必须考虑和平衡不同群体间的社会利益；其次，科学知识并不会自动转化为政策行动，相反，它需要被解释、评估并与其他领域的知识主张相适应；最后，科学知识并非脱离社会关切而产生，而是附加了一定的规范、价值和权力。从这一角度而言，科学与决策、科学与社会之间的重要关系在科学与政策的线性模型中是被忽视的^[10]。冷战结束后，随着社会发展对知识生产和技术创新的需求进一步增加，且科学家在决策背景

下被动地传递科学信息并不能为决策者提供足够的支持以确定应该采取哪种行动方案，因此，科学与政策的关系被赋予了更多的改进期望。

1.2 科学与政策的利益相关者模式一：四角色模型

20 世纪 90 年代中期，根据人们对于科学及其在社会中所发挥的作用持何种态度，科学与政策的关系有了新的互动呈现，并被总结为科学与政策的利益相关者模式^[11]。这一模式认为，科学家应被视为利益相关者参与政策讨论，将科学知识适当地整合到复杂的政策问题中，以便其发挥更积极的作用。另有英国的科技政策专家将这一时期科学与决策之间的关系模式概括为“技术专家”模式^[12-13]，以表明掌握专业知识的专家对公共决策的影响力与日俱增。鉴于不同科学家在公共决策中的参与程

度不同，其研究对决策和管理需求的匹配程度也存在差异，因此，皮尔克描述了科学家在政策制定中扮演的四个具体角色：纯粹的科学家（pure scientist）、科学仲裁者（science arbiter）、观点辩护者（issue advocate）和政策选择的诚实代理人（the honest broker of policy alternatives），并将前两个角色归类于线性模式，将后两个角色与利益相关者模式（见表 1）联系起来^[11]。当达成价值共识且政策后果的不确定性较低时，科学家的角色更偏向于纯粹的科学家和科学仲裁者，两个角色的区别在于，前者不考虑决策而后者立足于决策。反之，当未能达成价值共识且政策后果的不确定性较高时，科学家则更多地扮演了观点辩护者和政策选择的诚实代理人的角色，前者意在缩小政策选择的范围，而后者则致力于扩展政策选择的范围。

表 1 科学家在公共决策中的角色模型

线性模式	纯粹的科学家	只关注知识寻求，中立地呈现所有信息而不考虑其有何效用以及被谁使用，也不与决策者直接互动。工作自由性较高，主要受到科学好奇心的驱使。
	科学仲裁者	专注于回答决策者提出的具体事实问题。其工作服务于决策者在采取特定行动过程中的信息需求，与决策者有直接互动。
利益相关者模式	观点辩护者	为某一特定的政策提供科学证据，并倡导特定的政治立场。与决策者合作并努力参与到决策过程中。
	政策选择的诚实代理人	通过扩展可供决策者选择的范围来参与决策，提供所有备选方案，并强调其可能产生的后果，但不会指明首选的政策。与决策者的接触程度最高。

注：对科学家四种角色的描述来源于皮尔克^[11]。

1.3 科学与政策的利益相关者模式二：六角色模型

埃米莉·克鲁扎（Emilie Crouzat）等人在皮尔克四角色模型的基础上，结合现有文献和对科学家的访谈内容制定出针对生态系统服务领域科学家的六角色模型，即纯粹的科学家、科学仲裁者或担保人、秘密的观点辩护者、观点辩护者或守卫者、“官员”科学家、诚实的代理人。克鲁扎还发现，生态科学家在环境治理中有能力根据特定价值观作出选择，并且拥有相关的代理权^[14]。

根据克鲁扎的描述，在六角色模型中，

纯粹的科学家和诚实的代理人的定义与皮尔克四角色模型中的定义保持一致。前者以寻求知识为目标，置身于科学与政策之外；后者致力于扩大拟议的政策替代方案的范围。科学仲裁者或担保人（science arbiter or guarantor）致力于加强对社会生态系统的理解，虽然不寻求与治理方建立密切关系，但其知识可以在低不确定性和低价值观冲突的情况下辅助实现有效决策。

观点辩护者或守卫者（issue advocate or guardian）通过研究结论来支持特定的政策选择。秘密的观点辩护者（stealth issue

advocate) 在科学知识解释和政策倡导之间持模糊态度, 他们一方面声称自己致力于阐释科学知识, 另一方面又将伦理判断、个人政策偏好与科学产出无形地结合在一起^[15], 这在皮尔克的四角色模型中也有所提及。官员在相关的公共政策部门担任一定的职务, 在科学政策中占据着中心地位, 因而其产出和使用的知识是工具性的, 并以此支持政治选择, 实现有效贡献。六角色模型的具体情况见图 1。

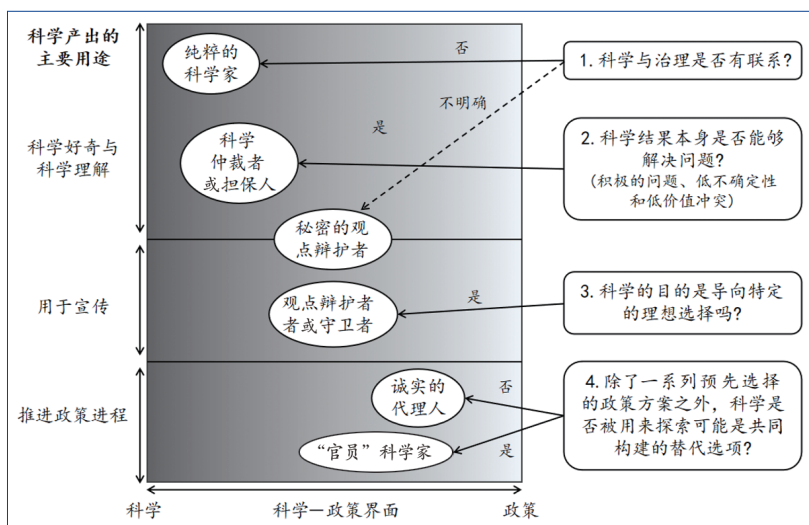


图 1 克鲁扎的六角色模型图

2 角色模型理论的应用之兴

利益相关者模式下所生发出的这几种理想化角色对于评估和指导科学家在政策制定中所起到的具体作用具有相当程度的代表性。

2.1 四角色模型已被广泛接纳和实践

一方面, 基于四角色模型, 大量的理论和实证探索注意到科学家在为决策者提供信息和建议方面发挥的重要作用。例如在战略规划和政策实施以及聚焦当代问题的新技术发展过程中提供专业知识和理论参考^[16], 为识别和评估基因编辑技术的风险与应用潜力提供科学证据^[17], 针对挑战性较强的议题设计和传达创新性的解决方案^[18]。那些受限于

现实情况而未能成功影响决策的科学家也付出了实践努力, 例如撰写公开信、发表科学报告以及利用媒体发声等, 他们试图以此影响政策制定、探索政策与科学发展相协调的途径。国内的科学家也一直在为相关政策的制定奔走呼号。例如, 针对公众的反转基因呼声, 我国 61 位院士在 2013 年 7 月联名上书至国家领导人, 请求尽快推动转基因水稻产业化。

另一方面, 四角色模型已在不同领域中被用来探究和验证科学家作用的类型。例如,

在关于美国中北部地区科学家的访谈研究中发现, 超过一半的气候学家认为他们是作为纯粹的科学家提供信息, 有些人在被要求时才会承担仲裁者的角色^[19]。这一结果使得研究者觉察到该领域的气候学家正在失去一个提高农民信任的机会。相似的模式在阿根廷生态学家中也有所体现, 他们主要认为自己是纯粹的科学家或政策选择的诚实代理人^[20]。在

我国, 为推动转基因作物的产业化决策, 众多科学家在不同阶段发挥了相应的作用。在转基因争议初显阶段, 科学家主动与决策者互动, 在科学咨询中扮演纯粹科学家和科学仲裁者的角色。在争议扩大、反转声音愈演愈烈的阶段, 科学家积极回应公众质疑, 承担观点辩护者角色。在争议有所缓和的阶段, 科学家一方面应政府所需推进技术创新, 另一方面继续致力于社会价值共识的提高, 并在必要时代理公众参与决策, 承担政策选择的诚实代理人角色^[21]。

2.2 战略科学家拓展了六角色模型中的“官员”科学家理论

战略科学家, 指担当“国之重器”、突

破“卡脖子”技术难题的领军人物，属于“领袖型科学家”范畴^[22]。“科学家”这一头衔意味着其具备优秀的科学素质，在基础前沿研究领域取得卓越成就^[23]。对于“战略性”的强调则意味着其工作要以服务于现代国家建设和民族复兴这一大局为基础。无论是带领中国正式进入“深地时代”的黄大年、为中国人造卫星和深空探测技术作出卓越贡献的孙家栋，还是抗击非典型肺炎、新冠肺炎疫情的领军人物钟南山等，都是战略科学家的代表。基于此，在专业学术领域成就显赫且影响着美国政府传染病防治政策和战略的流行病学家安东尼·斯蒂芬·福奇（Anthony Stephen Fauci）、获得诺贝尔奖并参与曼哈顿计划（Manhattan Project）的物理学家理查德·菲利普斯·费曼（Richard Phillips Feynman）等都符合战略科学家的角色特点。

在我国，战略科学家的一个显著特质便是具有坚定的爱国信念。黄大年一生都在践行“振兴中华乃我辈之责”的毕业留言，孙家栋坦言自身事业中“基本的一件事就是热爱祖国、无私奉献”。科学无国界，但科学家有祖国，强烈的爱国情怀使得战略科学家以国家利益和人民福祉为先，在国家治理中担当重要而非主导的角色，这也成为我国战略科学家的独特价值所在、与技术统治论者的根本区别所在。由此观之，战略科学家主要指以爱国主义为核心，在我国科技安全“网”中作为关键节点^[24]，兼具深厚科研能力、实践经验和宏观战略规划能力，以助力国家发展为己任的高层次人才。

战略科学家在中国有着深厚的成长土壤和优势，这些优势使其拥有了独特的作用机制。对于科学家而言，虽然爱国信念与生俱来，科研实力可凭借个人努力积累，但其战略规划能力和实际统筹经验却需要体制营造

条件予以发掘和培养。许多科学家在专业领域获得权威地位之后，在保留科研职位的同时兼任行政管理职位或直接从政，成为政府部门的行政领导者^[25]，这在其他国家十分少见。例如我国著名科学家钱学森，他在1949年回国后就立即上书周恩来总理，提出了发展中国导弹技术的周密设想，此后担任了中共第九至十二届中央候补委员、第六至第八届全国政协副主席等职务，并在1954年被任命为中华人民共和国第一个导弹研究院——国防部第五研究院的院长。针对中外杰出科学家的行政任职状况进行比较的研究也发现，与诺贝尔奖获得者相比，中国的杰出科学家在当选院士后，很多都在行政和学术领域被委以重任^[26]。许多杰出的科学家在某些情况下被授予了不同程度的决策权力，成为真正的决策者，“863”计划早期的专家决策管理机制即为典型例证。而相比于西方科学家在公共决策中的“咨询者”角色，中国科学家被赋予决策权力后则体现出“决策者”特点。在2021年9月召开的中央人才工作会议上，习近平总书记提出，“要赋予科学家更大技术路线决定权、更大经费支配权、更大资源调度权，同时要建立健全责任制和军令状制度，确保科研项目取得成效”^[5]。这意味着我国科学家参与决策赢得了更多的信任，也被赋予了更多的社会和政治责任。

在抗击新冠肺炎疫情初期，战略科学家及其提出的科学措施在疫情防控中发挥出显著优势。由李兰娟、钟南山等科学家组成的国家卫生健康委员会专家组提出的武汉封城的防治建议、中国工程院院士王辰团队提出的建立方舱医院取代居家隔离的建议，都迅速得到了政府的重视和采纳。这些措施使得疫情初期武汉的医疗条件和资源得到大幅改善，有力阻止了疫情的大肆蔓延。与此同时，

战略科学家产出和使用的知识更多地偏向工具性，与政府的政策选择互为支持。习近平总书记提出，“要建立以信任为基础的人才使用机制，允许失败、宽容失败，鼓励科技领军人才挂帅出征”^[5]。这为我国在新时期探索科学与政策的良性互动，进一步发挥战略科学家的优势提供了政治支持。因此，战略科学家是六角色模型中的“官员”科学家理论和实践的中国式拓展。

3 角色模型理论的应用之困

虽然社会的需要及科学家自身的责任感共同推动着科学家为公共决策建言献策，但是科学家真正参与其中并承担利益相关者模式下的相应角色，还面临着诸多矛盾，显示出较为复杂的互动机制，科学家参与公共决策的逻辑关系见图2。在此情况下，科学家的相关角色有待进行贴合实际的调整。

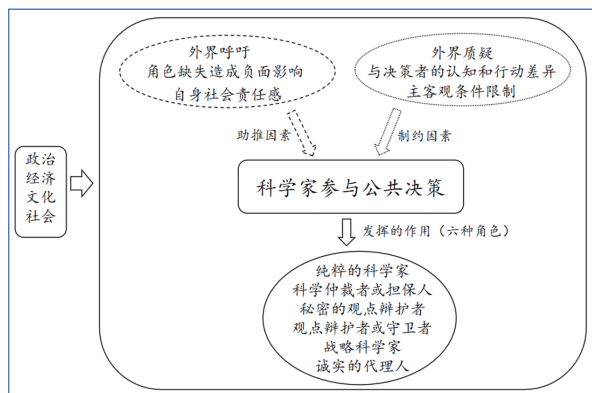


图2 科学家参与公共决策的逻辑关系图

3.1 科学家与决策者之间的话语差异阻碍其角色发挥

主体双方的认知规律和行动逻辑存在差异，使得利益相关者模型的践行受阻。科学家和决策者的认知规律不同，因而行动逻辑也有着本质差别。一方面，科学结论依托于严谨的数据支撑，科学家对问题的认知存在过程性和不确定性。这种认知规律的差异可能无法满足决策者在较短时间内对即时性和

确定性知识的迫切需求^[27]。另一方面，政策制定者和政治家们经常要在科学证据和公众舆论、党派立场等一系列其他因素之间保持平衡。在此过程中，不同利益主体之间的争议和冲突无疑会阻碍决策者对相关科学建议的采纳。新冠肺炎疫情、气候变化的相关决策^[28]以及欧洲关于基因编辑作物的过时性政策^[17]即为典型例证。

科学家面临主客观条件限制，使得利益相关者模型下所产生的决策效果被削弱。一方面，科学家会受限于自身的沟通技巧，若其在政策讨论中不能很好地对复杂的科学结果进行简明的解释，就会导致专业知识在决策参与中无法被充分采用^[29]，甚至可能会削弱民众信任^[30]。另一方面，客观条件也会限制科学家作用的发挥。让所有科学家定期参与决策并不可行，首先时间不足就是不可忽视的限制^[31]，更不用说科学家和决策者之间的文化和经验差异，以及由此导致的科学家在政策思路和话语表达方面存在一定的不足^[32-34]。此外，这类的科学政策支持工作还可能会受到将科学证据与既得利益相结合的压力的影响^[35]。

3.2 对科学家的质疑使得诚实代理人角色有待发掘

在皮尔克看来，诚实代理人这一角色是促进科学家们在政治事务中发挥作用的一种更有效的选择。“诚实”意味着承担这一角色的科学家一方面要能够做到不因自身的偏好或相关利益关系来对信息进行选择性呈现，另一方面也要如实地反映自己所面临的信息局限性和知识的不确定性。但是这一角色实际践行起来并非易事。

这一角色对科学家的自律要求很高，而现实情境中科学家的体制依附状态很难被打破^[36-37]。同时，过多的信息呈现也可能会导致一些负面影响和公众顾虑。例如，展现那

些对科学家不利的信息是否会削弱其所提供的科学证据的说服力？扩展可选的政策方案视角也意味着要面对来自社会和公众的多元化观点，是否会为不同的利益相关主体提供相互反驳的证据，进而放大对立性并导致最终决策的互斥？因此，诚实的代理人虽然在处理那些影响决策的科学分歧，为不同的观点持有者提供更加融洽的协商空间方面显示出巨大潜力，但现实中如何进行切合实际的行动还有待进一步挖掘。

4 讨论与小结

科学家角色的缺失或被动参与会阻碍现实问题解决并损害科学家自身的可信度^[19, 30]。而科学家在公众眼中是最值得信赖的信息来源，这就要求其在承担科学角色方面担负起更多责任，以免失去这种信任^[30]。优化科学家与政策的互动机制可从如下方面展开探索。

(1) 科学家需要转变沟通方式和思维方式。

这对于科学仲裁者和观点辩护者而言尤其重要。科学家们应该尽量使科学建议清晰化和结构化，在向决策者提供所有潜在替代方案时，也应该指明最优方案，以便辅助没有相关科学背景的决策者作出明智决定。同时，要有意识地将问题的社会、政治和组织背景纳入科学工作本身。对此，有关决策科学（Decision Science）理论^[38]的相关阐释提供了很好的思路。该理论将科学行为与特定决策的目标联系起来，从决策的角度来确定为决策提供信息的关键科学问题。在这一思路之下，科学家首先必须了解作出决策的社会和政策背景^[39]。在此过程中提高科学家对政治本质的理解和适应也显得较为重要。正如有关研究所强调的那样，所有科学家都必须认识到，解决不确定性并不总是必要的^[40]，与决策相关的未知因素应该被优先重视。一

个经常了解政治讨论和背后动机的诚实代理人，才有更好的机会进行干预，并领导政策进程朝着更加科学和透明的方向发展^[36]。

(2) 政府为科学家参与决策提供条件。

各国政府有责任针对科学家与公共决策的互动建立相应激励机制，包括把参与科学决策的重要性提高到与论文和拨款提案相类似的水平^[41]，开发适当的度量标准来衡量参与科学决策的活动^[42]，改变权力不对称和确保更民主的科学政策互动途径，以避免科学家的决策参与进程因缺乏认可和支持而受阻。同时，政府需要考虑自身在维护和促进科学技术方面必须发挥的作用，例如确定对科学研究及其应用的必要投资水平、适度承认科学家维持创新和不受政治干预的工作自由^[43]。科学家的参与主动性很大程度上受制于其所处的机构环境，但总体看来，政府及科学机构方面并没有在为有意参与科学决策的科学家提供奖励方面起到足够的作用^[41]，这一点亟待补救。将科学洞察力转化为政策时所面临的挑战不能仅仅依靠科学家单方面的努力来予以解决。因此，现有研究应该着眼于政府及决策者一方，就其所能付诸的行动方向进行更多细致化的挖掘和具体化的指引。

(3) 重视和推动科学政策体系的培训教育。

研究表明，针对能力建设的干预措施能够有效提高科学家、决策者和从业者在循证决策上的相关技能^[44]。将科学政策体系纳入课程教育之中^[41]的呼吁越来越多，面向研究生开展的有关科学决策的探索性教育已经出现。由于缺乏支持参与科学决策的培训机会和资源，这种培训需求在北美和欧洲以外的发展中国家尤其明显^[41, 45]。值得注意的是，除了考虑科学家的科普技能、加强其对政策制定过程的认识之外，与决策者建立基于信任的合作关系^[46]也是至关重要的，这类科学

政策培训项目尚未面向科学家群体开展,应当成为下一步关注的方向。

尽管科学家向决策者提供循证建议仍面临着多重挑战,但对循证决策的需求已成为一种普遍趋势^[35]。诚实的代理人角色尤其面

临着较大的发掘空间,中国的战略科学家角色也在重大公共卫生事件的治理中熠熠生辉。构建科学家参与公共决策的良性机制,有赖于科学家主动作为、政府适时支持、科学政策体系培训的及时跟进。

参考文献

- [1] Showstack R. Former NOAA Head Calls for Renewed Social Contract for Science[EB/OL]. (2019-12-13) [2023-09-07]. <https://doi.org/10.1029/2019EO137883>.
- [2] Blackburn C C, Ruyle L. How Leadership in Various Countries Has Affected COVID-19 Response Effectiveness[EB/OL]. (2020-05-28) [2023-05-31]. <https://today.tamu.edu/2020/05/28/how-leadership-in-various-countries-has-affected-covid-19-response-effectiveness/>.
- [3] 邹文卿. 新冠肺炎疫情下科学家的社会责任问题研究[J]. 医学与哲学, 2020, 41(21): 40-44.
- [4] Craft J, Wilder M. Catching a Second Wave: Context and Compatibility in Advisory System Dynamics[J]. Policy Studies Journal, 2017, 45(1): 215-239.
- [5] 新华社. 习近平出席中央人才工作会议并发表重要讲话[EB/OL]. (2021-09-28) [2023-05-31]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-09/28/content_5639868.htm.
- [6] Holifield R. How to Speak for Aquifers and People at the Same Time: Environmental Justice and Counter-network Formation at A Hazardous Waste Site[J]. Geoforum, 2009, 40(3): 363-372.
- [7] 布什. 科学: 没有止境的前沿[M]. 范岱年, 译. 北京: 商务印书馆, 2004.
- [8] 司托克斯. 基础科学与技术创新: 巴斯德象限[M]. 周春彦, 译. 北京: 科学出版社, 1999.
- [9] Chilvers J, Evans J. Understanding Networks at the Science-Policy Interface[J]. Geoforum, 2009, 40(3): 355-362.
- [10] Mcnie E C. Reconciling the Supply of Scientific Information with User Demands: An Analysis of the Problem and Review of the Literature[J]. Environmental Science and Policy, 2007, 10(1): 17-38.
- [11] Pielke Jr R A. The Honest Broker: Making Sense of Science in Policy and Politics[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- [12] van Zwanenberg P, Millstone E. BSE: Risk, Science and Governance[M]. New York: Oxford University Press, 2005: 11-38.
- [13] Millstone E. Science, Risk and Governance: Radical Rhetorics and the Realities of Reform in Food Safety Governance[J]. Research Policy, 2009, 38(4): 624-636.
- [14] Crouzat E, Arpin I, Brunet L, et al. Researchers must be Aware of Their Roles at the Interface of Ecosystem Services Science and Policy[J]. Ambio, 2018, 47(1): 97-105.
- [15] Wilhere G F. Inadvertent Advocacy[J]. Conservation Biology, 2012, 26(1): 39-46.
- [16] John T, Cieslak M, Vargova D, et al. The Role of Early-Career Chemists in European Policy-Making[J]. Chemistry-A European Journal, 2021, 27(21): 6359-6366.
- [17] Dima O, Inzé D. The Role of Scientists in Policy Making for More Sustainable Agriculture[J]. Current Biology, 2021, 31(5): R218-R220.
- [18] Cole-Hamilton D. The Role of Chemists and Chemical Engineers in a Sustainable World[J]. Chemistry-A European Journal, 2020, 26(9): 1894-1899.
- [19] Wilke A K, Morton L W. Climatologists' Patterns of Conveying Climate Science to the Agricultural Community[J]. Agriculture and Human Values, 2015(32): 99-110.
- [20] Weyland F, von Below J. (Not So) Common Places: The Roles of Ecologists in Environmental Public Policy[J]. Environmental Science and Policy, 2021, 126: 223-233.
- [21] 贾宝余. 中国转基因作物决策 30 年: 历史回顾与科学家角色扮演[J]. 自然辩证法研究, 2016, 32(7): 29-34.
- [22] 央视新闻. “千军易得 一将难求” 什么才是战略科学家? [EB/OL]. (2021-09-29) [2023-05-31]. <https://news.cctv.com/2021/09/29/ARTIfpe1dlFr3WKvi9JYwgV0210929.shtml>.
- [23] 张赞, 王小凡. 我们为什么需要战略科学家[J]. 科技导报, 2022, 40(16): 14-17.
- [24] 孙昌璞. 战略科学家培育之我见[J]. 科技导报, 2022, 40(16): 18-26.

- [25] 徐祥运, 蔡振东, 林琳. 杰出科学家行政任职的概念界定、类型划分与状况概述 [J]. 大连大学学报, 2016, 37(4): 139–143.
- [26] 王高峰, 孔青青, 徐飞. 中外杰出科学家行政任职状况比较研究 [J]. 中国科技论坛, 2020(11): 129–136.
- [27] Sarkki S, Tinch R, Niemelä J, et al. Adding ‘Iterativity’ to the Credibility, Relevance, Legitimacy: A Novel Scheme to Highlight Dynamic Aspects of Science–policy Interfaces[J]. Environmental Science and Policy, 2015, 54: 505–512.
- [28] Cao X E, de Luna P. Why We Need Scientists to Make Sustainable Policies[J]. Matter, 2021, 4(9): 2690–2693.
- [29] Meelis T, Paavo K. The Participation of Stakeholders in the Policy Processes and Their Satisfaction with Results: A Case of Estonian Forestry Policy[J]. Forest Policy and Economics, 2018, 89: 54–62.
- [30] Krešimir T, Dubravko P, Irena J, et al. Radioactive Waste Management in Croatia–public Opinion, Legal Framework, and Policy[J]. Energy Policy, 2020, 146: 111804.
- [31] van der Werf Kulichova Z, Coumou H C, Arujanan M, et al. The Role of Scientists in Policy–making Regarding Agricultural Biotechnology: From Traditional to Alternative Views[J]. International Journal of Biotechnology, 2017, 14(3): 171–190.
- [32] Cvitanovic C, McDonald J, Hobday A J. From Science to Action: Principles for Undertaking Environmental Research that Enables Knowledge Exchange and Evidence–based Decision–making[J]. Journal of Environmental Management, 2016, 183(3): 864–874.
- [33] Oliver K, Innvar S, Lorenc T, et al. A Systematic Review of Barriers to and Facilitators of the Use of Evidence by Policymakers[J]. BMC Health Services Research, 2014, 14: 2.
- [34] van Enst W I, Driessen P P J, Runhaar H A C. Towards Productive Science–policy Interfaces: A Research Agenda[J]. Journal of Environmental Assessment Policy and Management, 2014, 16(1): 1450007.
- [35] Hetemäki L. The Role of Science in Forest Policy–Experiences by EFI[J]. Forest Policy and Economics, 2019, 105: 10–16.
- [36] Rantala L, Sarkki S, Karjalainen T P, et al. How to Earn the Status of Honest Broker? Scientists’ Roles Facilitating the Political Water Supply Decision–Making Process[J]. Society and Natural Resources, 2017, 30(10): 1288–1298.
- [37] Driscoll D A, Garrard G E, Kusmanoff A M, et al. Consequences of Information Suppression in Ecological and Conservation Sciences[J]. Conservation Letters, 2020, 14(1): e12757.
- [38] Hemming V, Camaclang A E, Adams M S, et al. An Introduction to Decision Science for Conservation[J]. Conservation Biology, 2022, 36(1): e13868.
- [39] Baker C M, Campbell P T, Chades I, et al. From Climate Change to Pandemics: Decision Science Can Help Scientists Have Impact[J]. Frontiers in Ecology and Evolution, 2022, 10: 792749.
- [40] LI S L, Bjørnstad O N, Ferrari M J, et al. Essential Information: Uncertainty and Optimal Control of Ebola Outbreaks[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2017, 114(22): 5659–5664.
- [41] Schneidmesser E, Melamed M, Schmale J. Prepare Scientists to Engage in Science–Policy[J]. Earth’s Future, 2020, 8(11): e2020EF001628.
- [42] Singh G G, Farjalla V F, CHEN B, et al. Researcher Engagement in Policy Deemed Societally Beneficial yet Unrewarded[J]. Frontiers in Ecology and the Environment, 2019, 17(7): 375–382.
- [43] Mehta G, Hopf H, Krief A, et al. Realigning Science, Society and Policy in Uncertain Times[J]. Royal Society Open Science, 2020, 7(5): 200554.
- [44] Onwujekwe O, Etiaba E, Mbachu C, et al. Does Improving the Skills of Researchers and Decision–makers in Health Policy and Systems Research Lead to Enhanced Evidence–based Decision Making in Nigeria?–A Short Term Evaluation[J]. PLoS ONE, 2020, 15(9): e0238365.
- [45] Koch S. Identifying Enabling Factors of Science–policy Interaction in A Developing Country Context: A Case Study of South Africa’s Environment Sector[J]. Forest Policy and Economics, 2018, 91: 36–45.
- [46] Jarvis M. Conference Navigates Gap Between Science and Government[J]. Science, 2016, 354(6311): 427–428.

(编辑 颜 燕 和树美)

Research on Narrative Strategies of Scientists' Science Popularization Short Videos: Take Academician Wang Pinxian's Practice on Bilibili as an Example

Shi Liyue Huang Siyi

(Film–Television and Communication College of Shanghai Normal University, Shanghai 200234)

Abstract: In recent years, many scientists in diverse fields have participated in the creation of science popularization short videos, creating a wave of “science popularization fever” on major short video platforms. For the creation of science popularization short videos, the narrative approach is crucial. The science popularization short videos created by scientists have different characteristics from those made by others in the narrative approach. Academician Wang Pinxian is a representative figure of scientists participation in science popularization, and he is the “top stream” among Bilibili's content creators. Therefore, based on Wang Pinxian's science popularization short videos released on Bilibili, this paper conducts a case study on the narrative theme, narrative subject, audio–visual symbols and narrative strategies in structure and discourse, analyses the narrative characteristics and the reasons for the success of them, and then tries to provide references for scientists to participate in the practice of science popularization.

Keywords: scientists; science popularization short videos; narrative

CLC Numbers: N4; G206.3 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673–8357.2023.05.004

Role Model and Interaction Mechanism of Scientists' Participation in Public Decision–Making

Yang Yuqin Cheng Xi Wang Guoyan

(School of Communication, Soochow University, Suzhou 215123)

Abstract: The participation of scientists in public decision–making is an important means to promote scientific decision–making mechanisms and ultimately encourage science popularization. While this reflects the continuous role of science in social development, it also reveals that science and policy have not formed a good interaction mechanism from a macro perspective. In this regard, this paper systematically reviews the science and policy stakeholder model described by Pielke and the idealized role model that emerges from it. This paper finds that the model is of considerable reference and representativeness for assessing and guiding the role of scientists in policy–making. At the same time, “visionary scientists” are also the Chinese extension of the role model of scientists. Under the trend of evidence–based decision–making in science, the role model of scientists' participation in public

decision-making faces multiple challenges, which depend on the initiative of scientists, timely support from the government, and timely follow-up of science policy system training. It also needs to be refined and explored continuously in practice.

Keywords: visionary scientists; role model; public decision-making; evidence-based decision-making

CLC Numbers: N4; G315 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.05.005

The Historical Evolution of the Science and Technology Characteristic High Schools Construction: Origin, Development and Enlightenment

Wen Xinyang¹ Li Meng² Zhu Jiahua^{3,4} Liu Jiaqi⁵

(Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan 430079) ¹

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081) ²

(People's Education Press, Beijing 100081) ³

(School of Life Science, Linyi University, Linyi 276005) ⁴

(School of Life Science, Central China Normal University, Wuhan 430079) ⁵

Abstract: Building a strong country in education and cultivating the technological innovation talents is one of the basic projects of the great rejuvenation of the Chinese nation. In this basic project, the science and technology characteristic high schools undertake the important mission of exploring a new mode of talent training. This article focuses on the evolution of the science and technology characteristic high schools construction through the collection of relevant literature for in-depth analysis. It is divided into stages according to the changes in the degree of integration of science and technology education and school education. We summarize the historical experience of the schools, answer the certainty of the science and technology characteristic high schools construction in China, and look forward to the future of the development trend of the science and technology characteristic high schools. The study found that under the promotion and influence of the background of the times and the development of science and technology, the training goals, training models and implementation points of the schools are different at each stage, reflecting distinct historical characteristics. Therefore, this article recommends scientifically grasping the purposes, functions and development positioning of the science and technology characteristic high schools, strengthening policy guidance and resource guarantee, laying out a special plan for talent training in key areas of science and technology in the future, and create a modern science and technology characteristic high schools governance system.

Keywords: science and technology characteristic high schools; school construction; science and technology talent; science education

CLC Numbers: G639.3/7 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.05.006