



让科学成为 全球公共产品

国际科学理事会

立场文件

November 2021



**International
Science Council**
The global voice for science

2021年10月

第二版出版于2021年11月

作者: 杰弗里·博尔顿 (Geoffrey S. Boulton) 教授 (英国皇家学会会士 (FRS) ,爱丁堡皇家学会会士 (FRSE) , 代表国际科学理事会执委会并经其授权

致谢: 感谢执委会成员的审阅, 特别感谢珀尔·戴克斯特拉 (Pearl Dykstra) 教授

数字对象标识符 (DOI) : 10.24948/2021.09.

参考文献: 杰弗里·博尔顿. 2021年。“科学作为全球公益”, 国际科学理事会立场文件, 第21页。 https://council.science/wp-content/uploads/2020/06/Science-as-a-global-public-good_v041021.pdf

与ISC共同努力, 让科学成为全球公共产品。

联系方式:

www.council.science

secretariat@council.science

国际科学理事会

地址: 5 rue Auguste Vacquerie

75116 Paris, France

 www.twitter.com/ISC

 www.facebook.com/InternationalScience

 www.instagram.com/council.science

 www.linkedin.com/company/international-science-council/



A. 科学的价值

1. 国际科学理事会 (ISC, International Science Council) 致力于实现让科学¹成为一种全球公共产品的愿景。这一愿景对科学的实施方法、使用方式以及科学在社会中所扮演的角色具有深远的意义。本文阐述了这些意义，它们对科学家个人和集体责任的影响，以及它们在不同科学实践环境中的应用。
2. 自古以来，在许多文化中，共享、公共产品的概念一直是道德哲学家和政治哲学家所关注的问题。这种概念将追求多数人的利益与追求狭隘的自身利益进行了对比。它假设公民之间存在一种关系，这种关系鼓励他们创建和维护设施或措施，因为这些设施或措施服务于共同利益，可以产生公共价值，能让许多人从中受益。
3. 知识一直是最强大的公共产品之一，一直是人类物质、社会和个人进步的灵感、促进因素和原动力。获得知识的机会，以及接受教育来增加个人知识储备从而总体上增加社会知识储备的机会，都被认为是人权[1]。

¹ “科学” (Science) 一词用于指可以合理解释和可靠应用的知识系统组织。它包括国际科学理事会所重点关注的自然 (包括物理、数学和生命) 科学和社会 (包括行为和经济) 科学领域，以及人文、医学、健康、计算机和工程科学。人们认为，英语中没有能够充分描述这种知识社群的单词或短语(虽然在其他语言中有)。希望这种简略的表达能在预期意义上被接受。



4. 科学通过事实、逻辑和同行审查的检验，是一种可以合理解释的特殊知识形式，是获取知识的一种正式途径。科学有两个基本特性，它们构成了科学的基础，并且最终是科学作为全球公共产品的价值来源，这两个基本特性就是：

- 公开提供知识主张及其所依据的证据，使之能够通过同行的审查，经受事实与逻辑的检验；
- 将科学调查的结果及时传播到公共领域，并使之有效地流传开来，最大限度地向所有希望或需要访问的人提供这些结果。

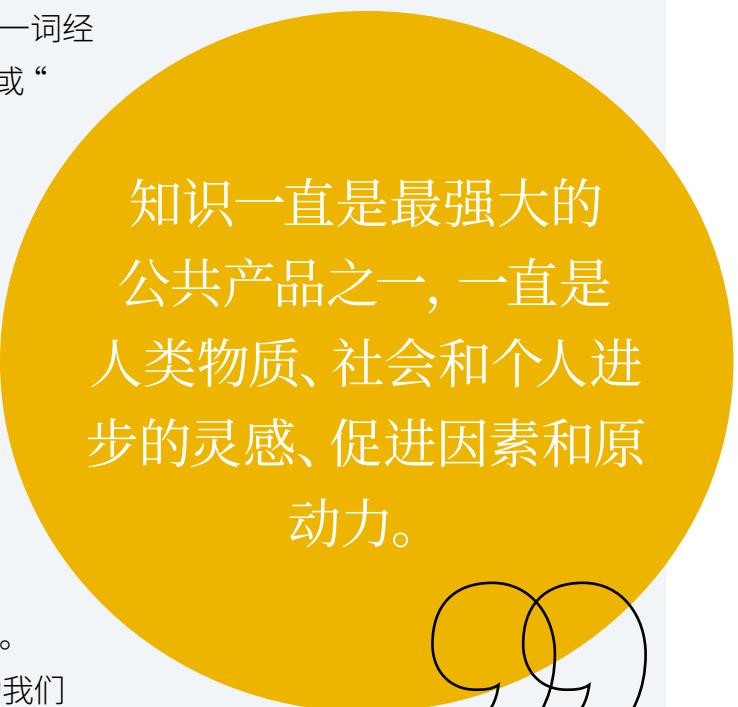
国际科学理事会认为这些是具体科学伦理的基本准则²。与此同时，身为良好公民，科学家应确保他们的方式符合当代最高的社会价值观，即正直、公平、包容、开放；确保他们的工作成果尽可能不被用于有害的方面；确保他们对社会需求做出回应。

5. 科学既追求普遍成立的解释，如物质基本单位的特点，亦追求受时间或空间限制的解释，如大陆过去的运动或社会群体的行为。科学力图证明，在通常被当作知识的极不稳定化合物中，什么是稳定的。

6. 对持怀疑态度的审视持开放态度是所谓的“科学自我修正”的基础，用被认为是爱因斯坦的话来说就是：“一千次实验不能证明我是正确的，但一次实验就可以证明我是错误的”。“科学的”这一词经常被错误地用来表示“正确的”、“真实的”或“确定的”。科学努力设法解决不确定性问题。

科学可以证伪，但不能证实，因为“科学的目的不是打开无穷智慧的大门，而是在无休止的谬误面前划一道界线” [2]。虽然科学家可以寻求真理，但科学知识仍然是暂时性的。研究的过程可以减少不确定性，但不确定性仍然存在。[注：此段有两处单独的引文]

7. 科学的严谨方法（第4段）使之成为了人类系统知识最可靠的形式，尽管只是暂时性的。科学不是一种可有可无的奢侈品，而是推动我们社会进步的关键，在响应社会需求、提供教育信息、加强政策、激励创新、解决全球可持续性问题、保障健康和福祉方面都至关重要，并且可以激发人们的求知欲、想象力和好奇心。科学帮助我们所有人理解并驾驭我们所处的这个日益复杂的世界。



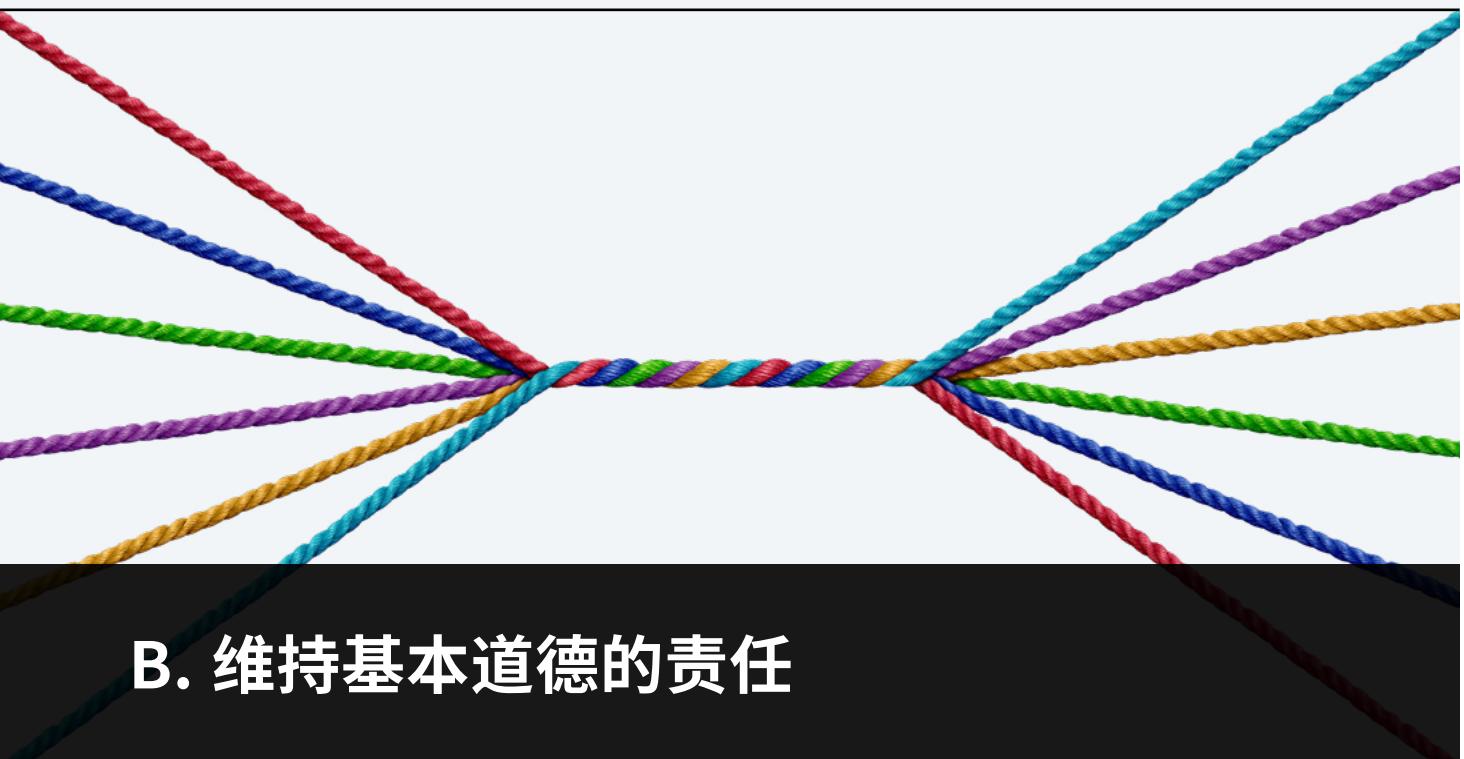
知识一直是最强大的公共产品之一，一直是人类物质、社会和个人进步的灵感、促进因素和原动力。



2 这些也是不被视为科学的其他各种形式的严肃探究的特征。



8. 这些作用证明了科学知识作为一种全球公共产品的效用，经济学家对“全球公共产品”这一概念做出了非常有用的规定[3]，有助于描述科学应该是什么，可以是什么。从经济学的角度来说，科学通过创造“公共产品”而最深刻地服务于公共利益。这类产品并没有市场价值，却是大多数私人产品的基础。它们包括免费教育、免费道路、诚实的警察队伍和法治，而我们可以利用这些来谋取私人利益，例如：改善就业前景、经营公路运输业务、保障财产以及保护投资不受腐败侵害。在作为全球公共产品的特定作用而言，科学是有益和适用知识的来源，这些知识在全世界范围内都可以免费获得和访问，任何人对这些知识的使用都不会阻止或阻碍其他人的使用。公共利益当然是由私营部门在许多领域的研究所创造的，但通常并不作为公共产品。
9. 在实践中，政治、哲学或宗教信仰和习俗、为了私利而隐瞒或垄断知识的人以及科学家本身选择以限制方式传播其发现时，都可能会阻碍、阻止或抑制公共产品实现其价值。这种阻碍通常被宣称是出于更大的公共利益，例如：阻止可能被恶意利用的知识流动、对竞争性商业创新至关重要、保留传统智慧或保护科学出版物质量。
10. 以下讨论旨在阐明如何最好地发挥科学作为全球公共产品的作用，会有什么阻碍，以及科学家作为全球社区成员在维持其作用方面的个人和集体责任。



11. 根据第4段描述的伦理立场和第8段描述的公共产品的必要性，科学家们需要承担三个基本责任：他们应披露所提出的真理主张的证据，在公共领域传播他们的工作成果，采取行动减少危险性使用的重大潜在风险。



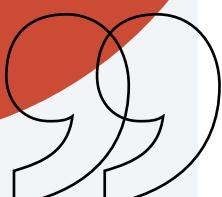
披露证据

12. 如果科学家发表的真理主张全部或部分基于经验证据, 那么他们必须同时披露这些证据, 供公众审查。否则, 人们就无法证明这种主张是“科学的”。有时候, 要满足这一要求并非易事。用理查德·费曼 (Richard Feynman) 的话来说[4], 提供这样的证据需要“科学精神, 要遵循一种完全诚实的科学思考原则---一种尽可能的学习方式。例如, 在做实验时, 你应该把一切可能推翻这个实验的东西纳入报告之中 --而不是单把你认为对的部分提出来”。
13. 无论有多么复杂, 这种披露证据数据的责任已被纳入“FAIR” 原则, 即数据, 无论大小, 无论属于什么学科, 都应该可查找 (Findable) 、可访问 (Accessible) 、可互操作 (Interoperable) 和可重复使用 (Re-useable) [5]。未能遵守这一原则已经导致了所谓的复制危机, 因为人们无法检验某些已发布的真理主张的可复制性, 甚至无法检验它们的真实性[6,7]。此外, 人们也未能认识到, 许多研究的创造性均来源于这样一种灵感, 即特定的观察或测量可能揭示对现实的新颖见解。这类数据是科学研究的一流成果, 也是启发进一步分析或假设的潜在源泉。查尔斯·达尔文 (Charles Darwin) 提出了这样的观点: “错误的事实对科学进步危害极大, 因为这些事实往往会长期存在。而错误的观点, 如果用一些论据加以支撑, 其危害并不大, 因为任何人都乐于证实错误观点的错误所在。如此, 通向谬误的道路随即关闭, 而通向真理的道路却同时打开了” [8]。

传播科学

14. 科学的传播有两种主要方式。第一种, 通过促进“科学记录”的正式出版物传播, “科学记录”系指从最早的科学研究到现在的科学知识和理解的出版记录[9]。这些记录要么是以印刷或数字格式的形式, 要么是作为数字对象, 存在于书籍、专著、科学期刊、预印本以及政府和机构报告中发表的“灰色”文献中。通过新的实验、新的观察和新的理论见解, 在跨科学领域中, 这些记录不断被刷新、更新、重新评估或否决。[最后两个黄色方框构成引文]。第二种, 以不太正式的方式传播, 主要用于促进公共讨论、辩论、问题解决、创新、教育和政府政策。虽然这两种模式都很有价值, 但是由于文献计量指标具有作为科学价值衡量标准的优势, 这种优势会激励人们选择第一种方式, 而往往不会选择第二种方式(第23段)。

如果科学家发表的真理主张全部或部分基于经验证据, 那么他们必须同时披露这些证据, 供公众审查。否则, 人们就无法证明这种主张是“科学的”。



传播方式：以COVID-19新冠肺炎疫情为例

在Covid-19新冠肺炎疫情期间，科学传播的两种基本模式的重要性得到了有力的证明。一方面，从首次对SARS-CoV-2病毒进行测序，到在不到一年的时间内研制出疫苗，新兴知识的迅速传播（包括通过预印本的方式）对科学界自发应对疫情起了决定性的作用。另一方面，在许多采取行动遏制病毒传播的国家，在公共媒体上发布的谨慎的、深思熟虑的且通俗易懂的科学报告，在激发公众信心和促使公民采取有秩序和负责任的行为方面发挥了重要作用。这两种模式都是将科学应用于各种问题的基础。

15. 将科学作为一种全球公共产品进行正式传播有两种主要障碍。第一种来自于许多商业出版商的商业模式，国际科学理事会在最近的报告对这些模式进行了总结[9,10]。无论是订阅费、“文章加工费”，还是作为“变革型交易”的一部分，许多传统期刊所收取的费用都远远超过了必要的生产成本。这些价格给读者或作者或双方都制造了获取障碍，特别是对那些处于资金匮乏的机构或低收入和中等收入国家的人士而言，而且还破坏了数字革命在提高科学知识渗透率和流通速度方面的全部潜力，因此，这种知识就不是“全世界都可以免费获得的”。第二种是许多期刊要求作者放弃其作品的版权，以此作为出版的条件，从而阻碍了现代知识发现技术获取科学记录。如果这类研究是由公共资金资助的，放弃版权即意味着公共资助资产的自由私有化，这种交易应受到人们的谴责。
16. 数字革命不仅给科学家带来了新的机遇，而且还使科学传播变得民主化，使得个人和团体可以绕过传统媒体的把关人，在网络和社交媒体上以最低限度的限制传播自己的观点。虽然这给我们带来了巨大的好处，但也有其阴暗面，它使误导性、偏见和虚假的信息得以广泛传播，疫情期间的虚假信息就是明证，这些虚假信息对人民健康造成了破坏性后果。无处不在的数字通信带来了更加复杂、拥挤的传播环境，越来越多的声音在争夺人们的关注，其中有些声音公然攻击有事实依据的科学认识。在这种环境中，“另类事实”³一词削弱了事实本身的概念，推特（Twitter）的简洁性鼓励人们发表竞争性的断言，而不是竞争性的论点。在这种环境中，科学如果想要维持和加强对全球公共利益的贡献，就必须更加谨慎和准确地表达自己的声音，并且在这个崭新的、动态的信息世界里，要更加关注教育。
17. 科学的传播不仅是个人的责任，有时也是集体的责任。当前社会存在一些具有深远全球社会意义的紧迫问题，如气候变化、生物多样性或不平等，在这些问题上，需要让公共领域清楚地听到科学的声音，但是，如果以科学家偏爱的拘谨而精确的语调进行个人干预的话，其影响力会比不上其他更具心理说服力的声音，或者会被全球辩论的喧嚣所淹没。在这种情况下，国际科学界需要承担集体责任，通过其代表机构以及他们通过自己的影响网络所掌握的影响力，发出“尽责倡导”的全球声音。

³ “另类事实”是美国总统顾问在2017年1月22日接受公开采访时使用的一个词，在采访中，她针对白宫新闻秘书关于美国总统唐纳德·特朗普就职典礼出席人数的虚假声明进行了辩护。

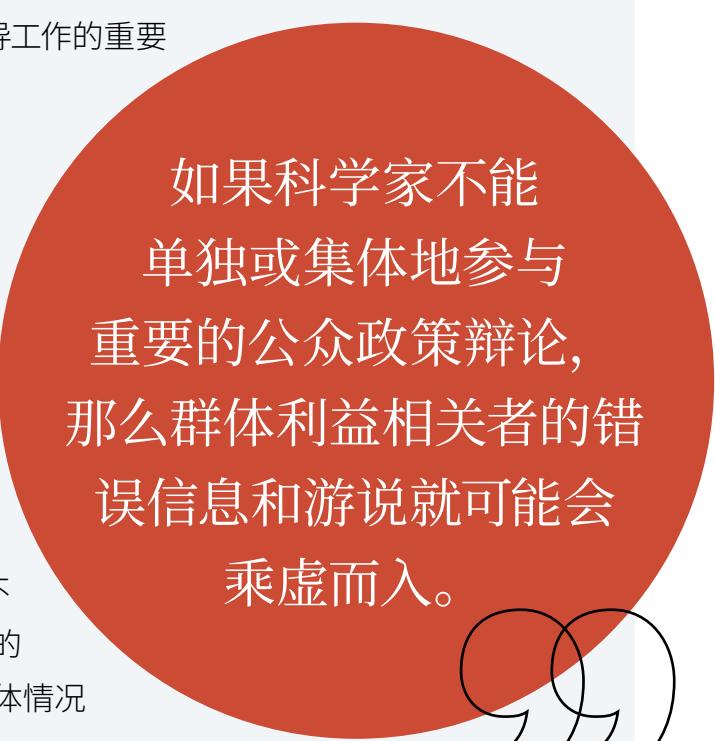


18. 但是，这种框定可能会导致一种悖论[11]，即通过倡导一种特定的政策，科学家们有可能会失去他们的认知独立性所带来的那部分可信度，而且在公众政策辩论的白热化阶段，甚至可能导致证据方面的腐败问题，以及不确定性的最简化。然而，比较务实的看法是，如果科学家不能单独或集体地参与重要的公众政策辩论，那么群体利益相关者的错误信息和游说就可能会乘虚而入。从科学意义上讲，这是一个无法解决的问题，在这个问题上，需要依据经验丰富的判断以及对这种困境的敏感度采取行动，并且国际科学代表机构需要承担主要责任⁴。

双重用途的困境⁵

19. 大多数科学发现在伦理方面都是中立的。它们的使用性质可能会引发伦理问题。有些发现给人们带来了宝贵的见解，但也有可能会造成重大的危害。科学发现的本质是无法预见其最终用途。例如爱因斯坦，虽然他的理论很出色，但他并没有预见到原子可能释放出的潜在力量会导致核武器的产生。几乎所有的研究都可能存在潜在的风险和益处，在所有可能的用途变得明显之前，都不一定要加以监管。然而，将这一关切扩大到所有知识并不合理，做到这一点是有可能的，没有什么新知识能够逃脱这种罗网，但重要的是，要把重点放在那些有实际能力并愿意以危险、破坏性或恶意方式利用这些能力的领域。如果科学家预见到这种用途，他们就有责任将其告知公众。近期的例子包括人工智能技术的使用、种系编辑、功能获得研究和监测技术的使用，在这些例子中，科学界探索了这种可能性，并提倡伦理和监管立场，从而来减轻可能的危害。审查危害的潜在可能性，并倡导避免危害的方法是科学代表机构尽责倡导工作的重要优先任务（第17、18段）。

20. 这些困境既适用于科学发现的发表，也适用于数据的发布。例如，在2003年提交出版的关于H5N1禽流感病毒的手稿中，展示了这种病毒可能传播给人类的方法，而这些知识有可能会被用于恶意目的。为解决这种两难的困境，论文作者和相关期刊的编辑达成共识，双方同意应该发布对全球流感监测社区具有重大潜在好处的一般性结论，而那些可能使企图造成伤害的人能够复制实验的细节则不应该被公布[12]。重要的是要意识到双重用途的潜在可能性，前提条件是，解决方案要针对具体情况



如果科学家不能单独或集体地参与重要的公众政策辩论，那么群体利益相关者的错误信息和游说就可能会乘虚而入。

4 应促进和支持有效过程的最高代表机构包括国际科学理事会 (International Science Council)、世界科学院 (World Academy of Sciences)、世界工程组织联合会 (World Federation of Engineering Organisations)、国际科学院联合组织 (Inter-Academy Partnership) 和全球青年学院 (Global Young Academy)。

5 “双重用途” (dual use) 一词主要用于生命科学，特别是与生物恐怖主义有关的领域，但在此处指更一般意义上的研究、技术及其人工制品。

而定，一方面要实现严谨和传播之间的最优化，另一方面也要实现避免危害方面的最优化。如果科学发现者预见到危险双重用途的可能性，他们有责任在评估过程的第一阶段征求相关专家的意见。



C. 进行科学实践的环境

21. 大学、研究所、政府实验室、私营部门以及独立科学家（包括公民科学家）从事科学研究的不同环境，强烈地制约了科学为公共利益服务的方式和程度以及科学家履行职责的方式。有些环境没有约束，科学家可以自由选择他们研究的主题，并且可以自由决定是否传播他们的研究以及传播方式。而有些科学家在这些选择上则面临约束，不能自由选择。

大学的无约束环境与角色

22. 大学通常坚持学术自由的惯例，给予学术研究人员不受约束的自由，让研究人员可以自由选择研究内容、研究方式以及传播其研究成果的最佳方式，还可以自由地表达他们的观点，包括那些不利于权威机构的观点。在很大程度上，这些自由使大学成为我们对自然和社会最深刻理解的源泉，成为现代世界经久不衰的创业中心，以及为不可知的未来提供预期知识的宝库。50年前，人们认为研究气候变化的大学科学家尽管没什么害处，但也无关紧要。然而，对他们工作的意外投资却揭示了目前被视为威胁人类社会未来的过程，而且他们的继任者在评估人类社会需要如何适应变化方面发挥着至关重要的作用。人们倾向于认为，针对当代问题的研究以及由“任务驱动”资金所推动的研究才是“有用的研究”。虽然“任务驱动”的研究对于当前和可预见的优先任务来说至关重要，但是，通过维持好奇心驱动的研究，扩大人类理解的广度，才是对人类知识和理解储备的根本性贡献。对大学来说，这是至关重要的一个角色。



23. 可以说，大学最重要的角色就是，在通过积极的研究来探索当代理解边界的环境中，对一代又一代的学生进行教育，来实现科学知识的交流和传播。每年，大学的毕业生进入各种角色，而这种毕业生的流动正是科学知识刺激社会和经济创新的主要载体[13]。
24. 然而，意在衡量大学相对优秀程度的排名所产生的竞争，以及意在衡量个人和机构科学贡献的文献计量学所产生的竞争，对吸引学生和资金的“品牌”来说都至关重要。他们对出版物这种形式的科学产出施加了严酷无情的压力，有力地促进了通过正式出版方式的科学传播，但却不利于大学的其他角色。他们产生了对出版渠道的巨大需求，不考虑质量检查。他们以所谓的掠夺性期刊的形式引发了巨大的市场反应，这些掠夺性期刊造成了价值可疑的结果浪潮[14]。这些以及其他许多有悖常理的结果[9]都是使用不灵活和不适当代理指标的结果，正如这句话所说的：“有什么样的测量手段，就有什么样的成果”，或古德哈特定律：“当一项测量手段本身成了目标，那它就不再是一个好的测量手段”[15]。
25. 在某些国家和某些时期，学术自由的惯例一直受到国家利益的制约。国际科学理事会的观点是，在法律范围内不受约束的学术自由已被证明对大学所属的社会大有裨益。

受约束环境

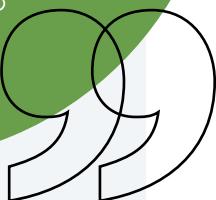
26. 有些环境由于本身的设计目的，从而约束了科学家的自由。由公共资金提供资助的研究机构以及那些非营利性资助的研究机构倾向于服务于特定的科学目的，因此研究人员通常不能自由地从事超出其目的范围的研究。科学成果在以预先确定的形式或期刊发表之前，通常也要经过机构的审查，但情况并不限于此。因此，与大学的做法相对比，这些出版物往往被认为既是作者的产物，也是机构的产物。
27. 在一些由公共资金提供资助的环境中，虽然出版的必要性仍然存在，但是却需要保密，甚至需要很强的保护措施。涉及人类对象的研究（无论是在大学、研究所还是医院进行的），尽管公开其研究结果可能会引起公众的强烈兴趣，但是都非常恰当地要求不披露研究对象的身份。在这种情况下，研究对象的身份必须匿名，如果要坚持严谨原则（第4段），就必须为科学家提供详细审查基础数据的途径。
28. 通常，出于军事或国家安全目的，政府也会维持研究环境，将所有形式的出版物都排除在外。这种环境对政府的不利之处在于，其研究结果无法受到外部怀疑论者的审查，尽管考虑到研究中往往隐含的危险，但深入细致、持怀疑态度的审查和监管必不可少。
29. 科学成为全球公共产品的问题与私营部门的公司和企业有何关系呢？近几十年来，随着研究作为私营部门创新驱动力的效用日益明显，私营研究部门得到了巨大发展。这一趋势在彼得·德鲁克（Peter Drucker）[16]的著作中得到了体现，他认为“基本的经济资源，生产资料……不再是资本、土地或劳动力。而是知识，不仅现在是，将来也是。”这一观点已为世界各国政府所接受，带来的结果是，科学的优先级及优先任务已从政府关注的边缘转移到了接近中心的地位，并且被越来越多的商业部门所重视，以至于全球70%以上的科学投资均来自商业领域[17]。



30. 这种观点也给大学带来了越来越大的压力，要求他们通过许可和知识产权保护的方式将研究成果商业化，因此，越来越多的大学跨越了公共/私营临界区域，他们的很大一部分活动受到商业需求的约束。尽管跨越公共/私营部门工作的能力在面对许多重大挑战时尤其重要，这一点在COVID-19新冠肺炎疫情期间得到了证明（第46段），但这种趋势不应如此之大，大到限制了学术界和大学自由发言的能力，限制了他们为科学事业贡献独特的广泛研究的能力（第22段和第40段）
31. 作为一种私人产品，商业领域创造的许多新的科学知识，至少在短期内无法受到公众的审查。通过专利的形式独占这些新知识，使公司在被竞争对手赶上或超越之前，能够实现利润丰厚的短期市场垄断。这种竞争性刺激是资本主义活力的核心，由于短期竞争优势产生的回报，创新理念吸引投资的能力有力地促进了这种竞争性刺激。专利制度使得基本概念可以作为公共产品渗透到公共领域，同时专利持有人还将保留如何最好地将这种概念转化为适销产品的知识，或者如何最好地将该知识授权给他人的知识。毫无疑问，这种竞争过程提高了创新速度，特别是在依赖私人投资为主以及公共投资的制药、能源系统或信息技术基础设施等领域。由公共资金资助的知识可以刺激私人收益，进而产生就业和经济福利的公共产品。然而，这些过程可能会巩固垄断，削弱竞争，并造成过度定价，从而损害公共利益（第33段）。
32. 垄断获取大量所谓“基础”科学技术可能会带来潜在的商业回报，这种回报对私营企业来说极具诱惑。最近，在遗传学领域就出现了这种潜在获取的案例[18]。2013年，在美国最高法院受理这一案件之前，已有4300多个人类基因被授予了专利，而这可能会导致私人获取整个知识领域。但是，法院裁定，由于在发现基因的过程中并没有创造新的物质，因此没有需要保护的知识产权，故而不能授予专利。这项裁决使得美国所有公共和私人资助的研究和基因检测都可以访问所有人类基因。
33. 数字化的一个主要影响是定价算法在数字市场中的使用，这些算法的使用帮助推动了那些实施产品垄断的所谓科技巨头的发展。他们能够或多或少地提供各种材料、服务或信息产品，使主导参与者在各领域拥有极高的市场支配力⁶。这种趋势现在同样也出现在了商业科学出版商身上[9]，其中一些出版商正从出版服务提供商转变型为技术公司，运营服务平台，在平台上，他们不仅保持发表科学数据的传统角色，而且还从这些服务中收集有关科学的数据，将自身定位为对科学家、他们的组织、资助方和国家政府至关重要

⁶ 美国上市公司的资产负债表数据显示，边际成本的平均加成率从1980年的18%上升到了2014年的67%。De Loecker, J., & Eeckhout, J. (2017). The rise of market power and the macroeconomic implications, No. w23687). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w23687>

基本的经济资源，
生产资料……不再是
资本、土地或劳动力。
而是知识，不仅现在
是，将来也是。”



的战略情报所有者。因此，他们在控制获取知识方面为自己创造了一个战略性地位，但是，他们是对他们的投资者负责，而不是对科学负责。这些趋势引起了人们对科学企业管理的关注，以及科学企业在服务全球公共利益方面的角色受到的威胁程度的关注。

34. 这种对受约束科学的分析产生了一系列问题。第4段中提到的具体科学伦理在多大程度上适用于在这些环境中工作的个体科学家？作为科学家，这种伦理标准应该如何影响他们与雇佣他们的公司和企业的关系？例如，公司科学家是否应该对公司宣称其产品的科学证明功效时可能使用的夸张说法负责？私营部门科学的发展动态如何与本文所阐述的作为全球公共产品的科学相联系？例如，可能产生公共危害的商业活动安全案例是否应该公开（参见第19段）？



D. 响应社会需求

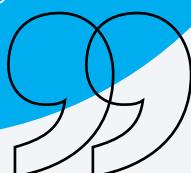
35. 科学可以通过以下方式直接服务于全球公共产品：响应明确的需求（挑战）；创造新知识，使迄今为止不可能进行的活动成为可能（机会）；或者将新知识作为一种潜在的知识资源，可在未来实现不可预知的用途。但重要的是，不要只从有限的供求角度看待知识的效用。科学知识可以通过资产负债表无法捕捉到的方式来丰富人类的视角。关于遥远星系或深层时间的知识对国民经济并没有贡献，但却深深地吸引着人类的想象力。这种知识本身就是一种全球公共产品。以下将讨论这些职能共同赋予科学界及其利益相关者以及国家科学系统重要责任的方式。



直面挑战，开拓机会

36. 越来越多的人认识到，世界面临着对人类福祉构成威胁的趋同危机，认识到科学有提供解决方案的潜力，从而认识到科学家有责任去寻找解决方案。最具挑战性的看法是，人类正在漫不经心地破坏着人类集体福祉的条件，并不经意地制造出可能类似于地质记录中全球灾难的重大危机。
37. 与此同时，一些重大的科学发展对人类社会产生了深远的影响，迫切需要科学来解决基本的伦理、法律、经济、社会和环境问题。人工智能技术部署的现代数据资源使人们对自然界和社会中的复杂模式有了更深入的理解。生物科学正在彻底改变我们治疗疾病的能力，并在改善食品系统方面也具有巨大的潜力。通过提高对人力资本有直接贡献部门的效率和效能，这些技术可以支持他们朝着可持续发展的方向发展。但它们也可能会加剧现有的环境破坏，深化不平等、排外和歧视现象，破坏隐私，大规模消除机构和赋权，引发网络战和新型犯罪，并通过破坏社会凝聚力和加速全球危机的方式混淆现实。
38. 在应对挑战（第36段）和利用机遇方面，国际科学界以符合可持续发展、人类福利和全球公共利益（第37段）的方式，越来越多地发出集体声音。国际科学界必须继续促进更多的公众理解这些关键问题，努力改善各级治理中科学家和决策者之间的联系，调整和提高科学系统在支持有益变革方面的效用。
39. 然而，全球解决方案需要全球参与。至关重要的 是，科学应对必须包容不同的价值观、优先任务和方法。人们倾向于认为发达国家科学系统的优先任务就是全球优先任 务，这样就会导致其他区域的知识和优先任务被排除在外，特别是许多低收入和中等收入国家的知识和优先任务，如果当前的全球趋势持续或加剧，这些国家最有可能受到影响。近年来，全球科学界已成为一个更大的现实，但是，只有当全球科学界以包容的普世主义取代单极观点，向更广泛的知识生态开放，能够建立能最有效地应对当代挑战的真正全球知识共同体，才能算得上是成熟的群体。如果“有益和适用的知识将在世界范围内可以免费获得和访问”（第8段），那么，全球科学代表机构必须把这一点作为优先任务。

国际科学界必须继续促进更多的公众理解这些关键问题，努力改善各级治理中科学家和决策者之间的联系，调整和提高科学系统在支持有益变革方面的效用。



平衡的组合：研究要既为当前，也为未来

40. 长久以来，人类习惯于为了满足眼前的欲望而牺牲未来的机会，这种习惯也是造成当前环境危机的原因之一。至关重要的是，科学事业不能过于专注眼前，否则就会使未来的视野变窄或被忽视。第22段强调了大学在维持广泛研究范围的同时，在促进至关重要的以任务为导向的、满足当前优先任务的研究方面所发挥的作用。继续支持不仅服务于当前需求，而且还可以无限制地扩展知识边界的广泛科学探究，是对未来的一项重要投资。如果认为人类能有效地预料未来对科学知识的所有需求，并因此通过自上而下、以任务为导向的计划来创造这些知识，这将是一个严重的错误⁷，尽管这些计划对许多当代问题来说极其重要。

利益相关者生态

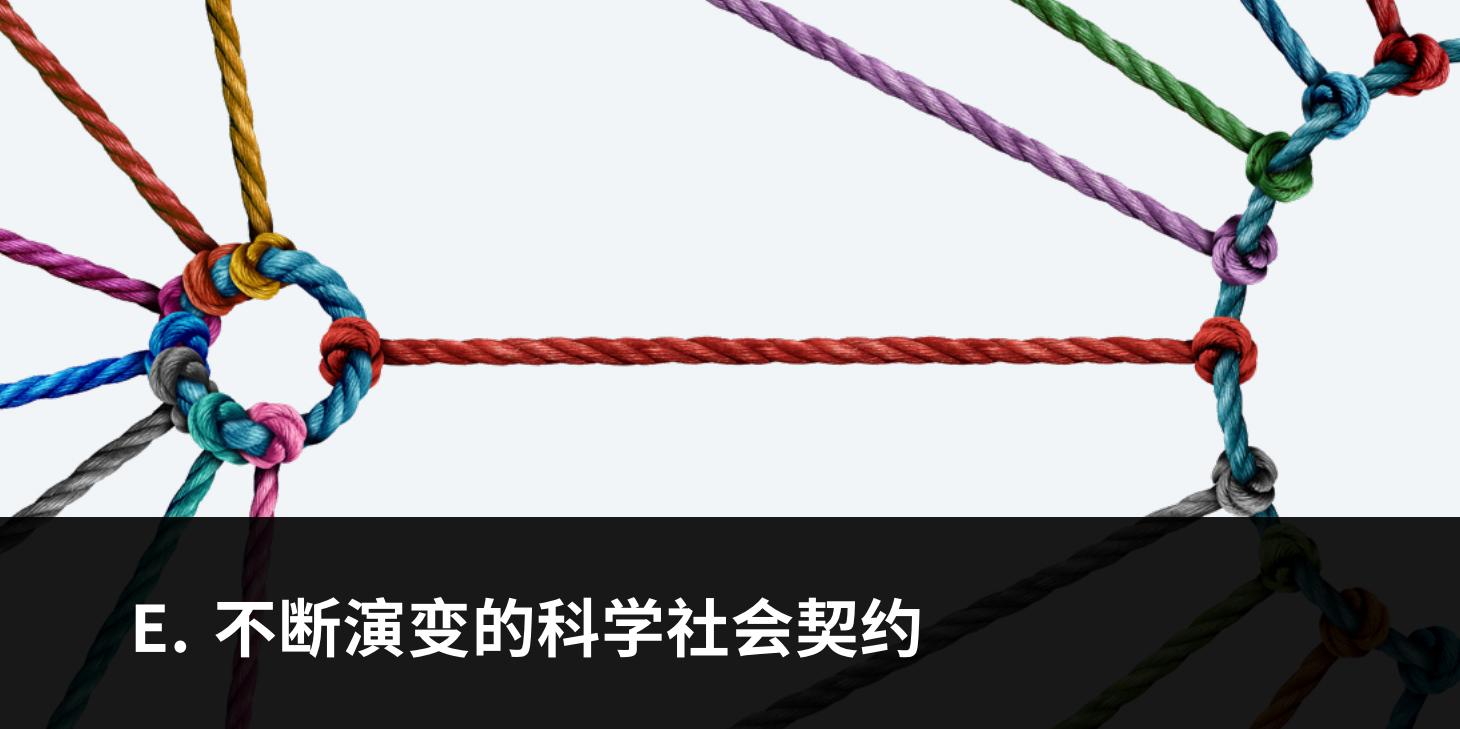
41. 如果科学是一种全球公共产品，那么全球社会就是它的受益者。然而，通过专门设立的国家科学系统，来服务于政府认为是国家重点的优先任务，国家政府在很大程度上决定了实现这些益处的方法。大多数国家没有直接授权具体的研究项目来服务于这些优先任务，而是开发了具有更加无异议架构的科学系统。他们倾向于平衡并受益于三方关键参与者的见解，这三方参与者就是：政府、独立的资助机构，以及占多数的大学（公共资助机构或多或少扮演着重要角色）。在创建第40段所述的平衡组合方面，以及在适应不断演变的当代优先任务方面，这种三元组合总体上是成功的。共同的前提是，虽然政府可以阐明其优先任务，并为资助机构制定研究预算，但如何分配资源以及如何组织研究应由研究人员决定，让科学家自由地追随自己的灵感，是实现社会效益回报最大化的最佳途径。

公共/私营部门关系

42. 在面对人类福祉的挑战时，公共部门系统和私营部门之间的临界区域至关重要。公共/私营关系经常被讽刺为行动迟缓、官僚主义的公共部门对抗充满活力的、勇于创新的私营部门。然而，恰恰相反的是，有证据表明，国家和公共部门创造性地为许多创新科学提供了资金，而这些创新科学刺激了私营部门的反应，此外，国家不仅塑造和创造了市场，还纠正了市场的失败[19]。这次疫情表明，在公/私临界区域创造性且有效分享想法、研究和数据的基础上，公共/私营部门协同作用存在着有益的潜在可能性。

⁷ 最近对COVID-19新冠肺炎疫情的科学应对就证明了这一点。此次科学应对背后的大部分基本认识都源自于几十年来公共投资的产物，不仅涉及作为疫苗设计和生产基础的基因组科学领域，还涉及公共卫生、数学建模、心理学和其他行为科学、计算机科学以及其他领域，这些基本认识为科学应对疫情做出了贡献。





E. 不断演变的科学社会契约

43. 这种临界区域的一个关键部分就是商业领域与大学部门之间的联系，作为商业创新的一个重要来源，近几十年来，政府大力鼓励这种联系（第30段）。由于科学家希望发表他们的作品，公司希望保护具有商业潜力的研究，而大学则希望在刺激创新方面被认为具有经济价值，并通过知识产权的销售和许可，以及政府对大学所资助的适当角色的政策获得经济利益，这三方之间自然会产生紧张的局面。对于这些关系中的紧张局势，我们应该通过它们之间的互动（第35段）所产生的公共价值范围来看待和判断，而不是通过任何一方的行业利益。
44. 在服务全球公共利益方面，科学的优先任务必须继续结合对自然和社会基本过程的探索，并且要对社会优先任务的出现和演变做出高效且有效的反应。这两点都会影响科学及其所在社会之间的关系，影响它们之间的社会契约的性质，从而影响科学过程的社会组织。公民科学运动可能会在这方面发挥重要作用，但与之相抗衡的“公民反科学运动”似乎也在逐渐增强⁸。在国际科学界负责富有创意地保护创造性系统，同时促进有益的变更的情况下，这些关系将继续共同演变。
45. 科学实践者和社会其他人士之间的隐性社会契约起源于二十世纪四五十年代，是在战时经历了科学的研究的军事利益之后形成的。一直以来，作为对公共资助的回报，科学创造了相对可靠的知识，并将其发现传播给社会[20]。其前提观点是[21]，通过第41段中描述的三元利益相关者生态提供适当的支持和有效的治理，给予公共资助的科学家及其学科创造新知识的自主权，是为公共利益创造创新的最佳方式。
46. 从那时起，科学的优先任务开始逐步扩展，先后从早期的军事研究，到支持国家经济和创新，到更广泛的社会、健康和环境问题，再到目前对全球挑战和社会、经济和地球可持续性的强调。此外，科学优先任务的这种广泛演变还伴随着致力于科学努力的社会组织的变化。这种社会组织从以学科科学霸权为主要特征，发展到认识到多学科和跨学科合

⁸ COVID-19新冠肺炎疫情有力地推动了反科学、反国家的抗议活动，这些抗议活动越来越多地在QAnon等阴谋论的外衣下组织起来。例如，德国的“Querdenken”（横向思想者）反封城运动就是一个宣扬阴谋论的联盟，他们宣扬的阴谋论有：口罩致命或者疫苗会改变DNA等 (<https://www.bbc.com/news/blogs-trending-56675874>)。



作的重要性是处理社会、健康和环境中多方面耦合系统的关键，再到认识到要有效应对复杂挑战，知识生产就必须要在社会上进行分配，响应社会需求，跨学科并承担多重责任的当代组织。社会契约正在转变为科学对社会开放的契约：透明和参与。

开放科学：让科学成为公共事业

47. 开放科学运动就是这种逐步演变的当代体现。作为为全球公共利益共同创造知识的一部分，开放科学运动力求使科学研究及其传播能够进入求知社会的所有阶层[22]。尽管开放科学的好处在很大程度上还只是猜测，但全球对COVID-19新冠肺炎疫情的科学应对是开放科学发挥作用的一个有力例证。各行各业的科学家富有创造力地部署并应用了他们的知识，建立了数据库和网站，缩短了传统出版的繁琐过程，以前所未有的开放度，跨越公私临界区域共享了他们的数据和想法。他们抛开常规的约束，做到了这一切，无情地揭露了一些阻碍科学为全球公共利益做出贡献的程序。美国国立卫生研究院院长评论说：“我从未见过这样的事情”，“这种惊人的努力将永远改变科学和科学家。” [23]这种情况是否真的应该成为新常态呢？或者，是否应该允许科学退回到它的老路，退回到传统科学探究中限制性更强的规范？2021年11月，联合国教科文组织193个成员国于一致通过了《开放科学建议》（Recommendation on Open Science），这可能是朝着这种新常态迈出的重要一步[24]。这样的政府间协议可能是一种有力的变革手段，但是，如果要让科学新时代的治理很好地适应全球公共利益的服务，国际科学界及其代表机构的深入参与至关重要。

社会契约正在转
变为科学对社会开
放的契约：透明和参
与。



REFERENCES

- [1] <https://en.unesco.org/udhr>
- [2] Brecht, B. 1939. The life of Galileo. <https://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/lifeofgalileo.pdf>
- [3] Kaul, Inge, Isabelle Grunberg and Marc A. Stern (eds.) (1999). Global public goods: international cooperation in the 21st century. Oxford University Press, Inc. <https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/0195130529.001.0001/acprof-9780195130522>
- [4] Feynman, R. P. 1974. Cargo Cult Science. Caltech Commencement Address, available at: <http://calteches.library.caltech.edu/51/2/CargoCult.htm> (Accessed 15 February 2021).
- [5] Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. 2016. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Sci. Data, Vol. 3, 160018. <https://www.nature.com/articles/sdata201618> (Accessed 21 July 2020).
- [6] Baker, M. 2016. 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. Nature, <https://www.nature.com/news/1-500-scientists-lift-the-lid-on-reproducibility-1.19970> (Accessed 15 July 2020).
- [7] Miyukawa, T. 2020. No raw data, no science: another possible source of the reproducibility crisis. Molecular Brain, 13 (24). <https://molecularbrain.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13041-020-0552-2#auth-Tsuyoshi-Miyakawa>
- [8] Darwin, C. R. 1871. The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex. London, John Murray, Vol. 1. 1st edition, p. 385.
- [9] International Science Council. 2021. Opening the Record of Science: making scholarly publishing work for science in the digital era. Paris, France. <https://council.science/wp-content/uploads/2020/06/2020-02-19-Opening-the-record-of-science.pdf>
- [10] Gatti, R. 2020. Business Models and Market Structure within the Scholarly Communications Sector. International Science Council Occasional Paper. <http://doi.org/10.24948/2020.04>
- [11] Goodwin. 2012. “What is “Responsible Advocacy” in Science? Good Advice.” English Conference Papers, Posters and Proceedings. 5. http://lib.dr.iastate.edu/engl_conf/5
- [12] Science Editorial. 2003. Statement on Science Publication and Security. Science <https://science.sciencemag.org/content/299/5610/1149.full.pdf%2Bhtml>
- [13] Boulton, G.S. and Lucas, C. 2008. What are universities for? League of European Research Universities Report. <https://www.leru.org/files/What-are-Universities-for-Full-paper.pdf>

- [14] Grudniewicz, A., and 34 others. 2019. Predatory journals: no definition, no defence. *Nature* 576, 210-212 doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03759-y>
- [15] Chapman, C. A., Júlio César Bicca- Marques, J. C., Calvignac-Spencer, S., Fan, P., Fashing, P. J., Gogarten, J., Guo, S., Hemingway, C. A., Leendertz, F., Li, B., Matsuda, I., Hou, R., Serio-Silva, J. C. and Stenseth, N. C. 2019 Games academics play and their consequences: how authorship, h-index and journal impact factors are shaping the future of academia. *Proc. R. Soc. B.*, Vol. 286, No. 1916. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2019.2047>
- [16] Drucker, P.F. 1993. Post-Capitalist Society. Butterworth-Heinemann, Oxford. <http://pinguet.free.fr/drucker93.pdf>
- [17] <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>
- [18] Marshall, E. and Price, M. 2103. U.S. Supreme Court Strikes Down Human Gene Patents. *Science*. <https://www.sciencemag.org/news/2013/06/us-supreme-court-strikes-down-human-gene-patents>
- [19] Mazzucato, M. 2013. The Entrepreneurial State. Anthem Press, London. <https://mariamazzucato.com/books/the-entrepreneurial-state>
- [20] Gibbons, M. 1999. Science' s new social contract. *Nature* (402), C82-82. <https://www.nature.com/articles/35011576>
- [21] Bush, V. 1945. Science The Endless Frontier. United States Government Printing Office, Washington. <https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>
- [22] Dykstra, P.A. 2019. Scientific research and social responsibility. In Neves, C. D. P. (Bio) Ethics, Science and Society. Fundacao Luso-Americana. pp: 81-89.
- [23] <https://www.theguardian.com/world/2020/dec/15/the-great-project-how-covid-changed-science-for-ever>
- [24] UNESCO, 2021. Draft text of the UNESCO Recommendation on Open Science. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378381.locale=en>