

doi:10.20270/j.cnki.1674-117X.2026.1004

论生态文明建设的深层思想障碍

卢风

（清华大学 生态文明研究中心，北京 100084）

摘要：物理主义是受现代自然科学支持的世界观，是支持现代价值观、幸福观、发展观的世界观，属于自然主义思想传统。物理主义的核心观点是，万物都是物理的。随着计算机科学和技术的迅猛发展，计算主义——物理主义的一种——正产生越来越大的影响。计算主义的基本观点是，人类思维的本质是计算，心灵（mind）就是计算机，甚至整个宇宙也是个巨大的计算机。诺贝尔物理学奖得主罗杰·彭罗斯反驳了计算主义，但仍坚持决定论的物理主义。计算主义和彭罗斯等人坚持的物理主义预设了数理还原论和完全可知论。还原论和完全可知论是物理主义的要害。根据还原论和完全可知论，人类征服自然恰是其本分，但建设生态文明必然要求人类放下征服自然之剑，努力使人类文明与自然和谐共生。在此意义上讲，物理主义是生态文明建设的深层思想障碍。根据量子力学和复杂性科学，数理还原论和完全可知论是大可置疑的。作为方法论的还原论是必不可少的，但还原论未必是世界本身的生成或构成法则。如果大自然总是随时涌现出新事物、新结构、新秩序，那便意味着大自然并非被永恒不变的数学法则所精确决定，人类科学也不可能穷尽大自然的无穷奥秘。

关键词：物理主义；计算主义；还原论；完全可知论；生态文明；思想障碍

中图分类号：B08；X2 文献标志码：A 文章编号：1674-117X(2026)01-0030-09

On the Deep Ideological Obstacles to the Construction of Ecological Civilization

LU Feng

（Research Center for Ecological Civilization, Tsinghua University, Beijing 100084, China）

Abstract: Physicalism is a world view supported by modern natural science, and a world view that supports modern values, the concept of happiness and development, and belongs to the tradition of naturalism. The core idea of Physicalism is the idea that everything is physical. With the rapid development of computer science and technology, Computationalism, a kind of Physicalism, is exerting a growing influence. The fundamental view of Computationalism is that the essence of human thought is computation, the mind is a computer, and even the entire universe is a giant computer. Roger Penrose, a Nobel laureate in physics, refuted Computationalism, but remained committed to deterministic Physicalism. Computationalism and Penrose's Physicalism presuppose mathematical Reductionism and Theory of Complete Knowability of the world. Reductionism and Theory of Complete Knowability are the key points of Physicalism. According to Reductionism and Theory of Complete Knowability, it is man's duty to conquer nature. However, the construction of ecological civilization inevitably requires mankind to lay down the sword of conquering nature and strive for harmonious coexistence between human civilization and nature. In this sense, Physicalism is a deep ideological obstacle to the construction of

收稿日期：2025-06-28

作者简介：卢风，男，安徽六安人，清华大学教授，博士生导师，研究方向为生态哲学、科技哲学。

ecological civilization. According to quantum mechanics and complexity science, mathematical Reductionism and Theory of Complete Knowability are highly questionable. As a methodology, Reductionism is essential, but it is not necessarily the law of the creation or constitution of the world itself. If nature is always emerging with new things, new structures, new orders, then it is not precisely determined by immutable mathematical laws, and human science cannot exhaust the infinite mysteries of nature.

Keywords: Physicalism; Computationalism; Reductionism; Theory of Complete Knowability; ecological civilization; ideological obstacle

时至 21 世纪，人们日益清晰地意识到，世界观和价值观是密切相关的，继续以事实与价值二分的思维惯性，忽视世界观与价值观之间的内在关联，会使我们无法回答许多重大问题，包括战争与和平问题、生态环境与气候变化问题、人工智能发展的可能性问题等等。在 19 世纪之前，无论在西方还是在中国，都没有明确地区分科学与哲学。19 世纪之后，人类知识探究日益分门别类，专业化程度日益提高，置哲学（与科学分离后的学科）于日益窘迫的境地。物理学、化学、生物学、生理学等实证科学都能明确阐述其实用价值。如果说，人总是需要世界观的，那么实证科学，特别是物理学，就相当直接地提供了世界观。那么哲学还能干什么？产生于 20 世纪初的分析哲学告诉人们，哲学的用处是帮助人们正确地（恰当地）使用语言。实际上，人们在使用语言时并不需要哲学的帮助。实证科学以重事实、重逻辑（数学）著称，似乎最适合提供世界观。这样，就总算还剩下一个领域——价值领域——适合哲学思辨。于是，迄今为止，哲学家主要活跃在价值（不同于经济学研究的价值）研究领域。20 世纪下半叶直至今天，各种应用伦理学的兴起，便是这个缘由。当科学家在“克隆羊”和进行人类干细胞研究时，哲学家就起劲地讨论应不应该“克隆人”，应不应该用干细胞培植的方法去培植人类器官以用于移植；在人工智能技术突飞猛进的今天，哲学家们在起劲地讨论人工智能应用所涉及的伦理问题（涉及政治问题）。这时，哲学家们应该意识到，关注实证科学的成果，关注著名科学家所表达的哲学见解，是哲学表达的必要条件。仅在经典哲学文献中皓首穷经，无法应对我们这个时代所提出的重大问题。自牛顿物理学问世以来，由物理

学所提供的，或深受物理学影响的物理主义世界观是影响最大的。审视物理主义的合理性及其现实影响是当代哲学不可回避的思想任务。本文将通过对物理主义（包括计算主义）较为详细的分析，系统论证物理主义为何是生态文明建设的深层思想障碍。

一、物理主义

据称“物理主义”（physicalism）一词最早是由著名逻辑经验主义哲学家奥托·纽拉特（Otto Neurath）和鲁道夫·卡尔纳普（Rudolf Carnap）于 20 世纪 30 年代引进哲学领域的。他们试图将一切有意义的陈述都还原为物理陈述^{[1][2]}。其实，物理主义就是 20 世纪以来的唯物主义。纽拉特和卡尔纳普都十分重视实证科学方法，自然会有唯物主义倾向；但他们觉得之前的唯物主义不够科学，有形而上学气息，其引进“物理主义”也有与形而上学划清界限的意图。分析哲学家大多持有物理主义或唯物主义立场，我们也可以把这种立场归入自然主义门类。例如，著名分析哲学家威拉德·蒯因（W. V. Quine）或许乐于以自然主义者自称^[2]。

澳大利亚哲学家丹尼尔·斯图尔加在《物理主义》一书中，用分析哲学的方法对物理主义做了较为细致的分析。

斯图尔加概括了物理主义的“标准图景”，它是如下五个论点的合取（注意，“合取”是个逻辑学概念）：

- (1) 物理主义是真的——基本论点；
- (2) 物理主义概括了隐含在自然科学中的世界图景——阐释论点；
- (3) 无论那幅图景实际上是什么样子，相信

隐含在自然科学中的世界图景是最为合理的一—认识论论点；

（4）物理主义初看与许多日常生活的预设冲突—冲突论点；

（5）解决这些冲突的方法是就如何阐释日常生活的预设提出新见解，使之与物理主义相容—解决论点^{[1]29-30}。

正因为物理主义似乎直接植根于自然科学，所以“那些否认物理主义的人们”虽然“没有犯概念错误”，但是“他们不仅公然违抗了科学，而且公然违抗了由科学定性的常识”^{[1]15}。形形色色的唯心主义大多是否认物理主义的，每一个唯心主义者都不难建构一个自圆其说的概念体系，这可以确保他的言说不犯“概念错误”，但许多唯心主义体系与自然科学知识体系不相容（如今，有不少思想家包括科学家认为，自然科学出现了有利于唯心主义的重要成果—量子力学，约翰·惠勒（John Archibald Wheeler）所诠释的量子力学尤其支持唯心主义）。

其实，我们也可以把物理主义概括为一句话：万物都是物理的。那么什么是物理的？“物理的”就是“原则上可被物理科学说明清楚的”。这里的“物理科学”（physical science）并不是狭义的“物理学”，而是泛指一切经验科学，特别是自然科学，包括物理学、化学、生物学等等。现代自然科学或多或少地预设了学科还原论，科学家大多相信一切自然科学学科都可以最终奠基于物理学的基础上。例如，当代基于DNA分析的分子生物学之所以大受重视和崇拜，不仅因为它有非常重要的实用成果，还因为它奠基于化学的基础上，而化学是建立在物理学基础上的。许多人会进而相信，分子生物学之所以能有如此多的实用成果，就因为它奠基于物理学的真理。

斯图尔加列举了一些“被认为与物理主义不一致”的“主张”：

人感知事物并具有多种身体感觉，例如味觉、痉挛、痒、恶心等。

人谈论和思考世界，并彼此谈论和思考。

至少有些词是有意义的。

人的身体以及一般而言的物理物体是有颜色、有纹理的，有各种味道并发出声音和气味；人的身体以及一般而言的物理物体是固态的，或具有

体积，或能填充空间。

人那么做以及那么想时是有理由的，并且那些理由可以接受规范性（包括道德）的审查；人有时可以自由地行动和思考。

人参与群体决策与行动，而群体行动会反过来影响作为成员的个体。

存在数学和逻辑真理（例如“5+7=12”），而且人可以知道这些数学与逻辑真理^{[1]16}。

这些也就是在“标准图景”中提到的人类“日常生活的预设”。其实，最难以与物理主义相协调的信条就是关于人类意识、心灵（mind）抑或精神的信条（不妨称其为精神性信条）。换言之，用自然科学方法很难解释人类精神现象，其难以回答“意识是什么？”“人是什么？”“我是什么（谁）？”“我是自由的吗？”“我为什么要遵循道德规范？”等问题。各种宗教都有对这些问题的答案，物理主义哲学似乎也有责任给出不同于宗教且比所有宗教都更可信的答案。有一种新的物理主义正因为计算机科学和人工智能的迅速发展而兴起，这便是计算主义（computationalism）。它似乎能较好地用科学方法说明人类的精神现象，回答“意识是什么？”“人是什么？”“我是什么？”等问题。

二、物理主义的新表述：计算主义

如今在“认知科学”中流行的计算主义有很多简洁的口号，例如，“大脑就是一个计算机”，“心灵就是大脑的程序”，“认知就是计算”，或者“心灵就是计算机”。当代计算主义的鲜明特征是把大脑或心灵等同于计算机。对计算主义的有些概括突出计算机的信息处理功能。例如，计算主义可被概括为这样一些命题的合取：“思维是信息处理”，“信息处理是计算（亦即符号操控）”，“符号的语义连接着心灵和世界”。作为逻辑概念的“计算”显然是计算主义的关键词。有人把计算主义归结为这样一个命题：认知就是函数计算^[3]。显然，这些流行于认知科学中的说法，也就是一种对人类精神问题的明确回答，代表着一种心灵哲学（philosophy of mind）的观点。根据计算主义，我就是我的大脑，而我的大脑的工作原理原则上可用计算机科学加以说明。所以，那个恼人的哲学问题——“我是什么（谁）？”（这

是历代哲学和宗教要回答的问题，古希腊哲学要求人们“认识你自己”，佛教也常以这个问题敦促修行者觉悟）——被轻而易举地科学地回答了。当然，如果你不相信数理还原论，就不会相信“我就是我的大脑”，从而不会接受计算主义的答案。

有些学者认为，计算主义不仅是一种认知科学的研究纲领，而且是一种新的心灵哲学，更是一种新的世界观。有学者说：“一旦从计算的视角审视世界，科学家们不仅发现大脑和生命系统是计算系统，而且发现整个世界事实上就是一个计算系统。这样，计算主义就不仅仅是关于认知或生命的一种哲学理论，而且变为一种新的普遍的世界观。”^{[4]227}换言之，它是一种可以统一回答所有哲学问题的哲学。根据这种哲学，“宇宙是由比特构成的。每一个分子、原子核、基本粒子都寄存着信息比特。宇宙中的这些粒子的每一个[都]相互作用，通过改变那些比特而处理其信息。这就意味着，宇宙在计算，并且因为宇宙是由量子力学的规律控制的，所以它的计算本质上是量子力学形式的。宇宙的历史在结果上是一个巨大的正在进行着的量子计算。宇宙是一架量子计算机”^{[4]241}。

在人工智能技术飞速进步的今天，固然会有一些科学家和哲学家痴迷于计算主义，但也仍有很多科学家和哲学家拒斥计算主义。在拒斥者中，美国加州大学伯克利分校的休伯特·德雷福斯（Hubert Dreyfus）是哲学家中的著名代表^[5]，2020年诺贝尔物理学奖得主罗杰·彭罗斯（Roger Penrose）则是科学家中的著名代表。德雷福斯对计算主义的反驳是基于现象学的，是反物理主义的，而彭罗斯的反驳则属于物理主义框架内的反驳。彭罗斯在物理学和数学领域都有极深造诣，他对哲学问题也极有兴趣。以下简要介绍彭罗斯对计算主义的反驳。

彭罗斯对这样一些问题深感兴趣：我们用大脑所做的事情可以用“计算”这样的术语描述吗？我们对意识知觉（conscious awareness）的感受——例如，幸福、痛苦、爱、审美感受、意志、知性（understanding）等——如何与计算主义的图景相协调？未来的计算机将会实际上具有心灵吗？意识心灵（a conscious mind）的存在能以任何方式影响行为吗？讨论这些问题具有科学意义吗？

科学是否根本无力解决那些与人类意识相关的问题？^{[6]12}如斯图尔加所表明的，这些问题正是作为一个哲学体系的物理主义（涵盖计算主义）所不能回避的。

彭罗斯认为，对上述问题大致有四种回答：

（1）思维无非就是计算；对意识觉知的感受特别是由适当的计算引起的。

（2）知觉是大脑物理活动的一种特征；其中的任何物理活动都可以计算地模拟，但这种模拟自身并不能引发意识。

（3）大脑的适当物理活动引发意识，但这种物理活动甚至不可能被计算地模拟。

（4）意识不可能被物理的、计算的或任何其他科学术语所说明^{[6]12}。

（1）显然就是计算主义，也就是强AI的观点。如彭罗斯所言，其极端表述就是，宇宙本身就是一台巨大的计算机，其适当的次级计算引起了人类的“知觉”感受（the feelings of “awareness”），这种“知觉”感受便是人类有意识的心灵^{[6]13}。据彭罗斯看来，计算主义之所以开始流行，既与20世纪计算机模拟方法的广泛应用有关，也与把物理对象等同于数学模式（mathematical pattern）或信息模式的思想有关。20世纪的科学似乎表明，物质（包括人类大脑）是转瞬即逝的，或易逝的，模式才是持续不变的^{[6]13-14}。其实，这种思想的核心就是西方思想传统中源远流长的数理还原论——现象是光怪陆离、转瞬即逝的，但制约现象的数学定律是永恒不变的，换言之，真正的实在（reality）就是制约现象的数学定律。计算主义者认为，真正的实在就是可计算的信息模式。

（2）可算作弱AI的观点，它坚持认为对人类智能的模拟不同于实际的人类智能。坚持（2）的人也许还会认为，虽然能在计算机中模拟生物体，但生物体的计算机模拟不同于自然界中的生物体。

（4）是反物理主义的观点，既是当代现象学派的基本观点，也是宗教神秘主义所蕴含的基本观点。

（3）是拒斥计算主义的物理主义，彭罗斯认为（3）是最具有真理性的观点^{[6]15}。

彭罗斯也指出，（1）（2）（3）（4）也并非绝对互斥，有些人可能摇摆于不同选项之间，（4）

和（1）甚至也能相容。例如，一个人可以认为，宇宙诚然是一个计算机程序，但这个程序乃上帝的神圣创造，其复杂程度绝非人类用科学方法所能完全了解的。

彭罗斯力图用严密的科学方法去证明（3），其论证涉及“量子力学的结构、基础和困惑，狭义和广义相对论、黑洞、大爆炸、热力学定律、电磁现象的麦克斯韦理论以及牛顿力学”，还涉及计算机科学、神经生理学、复杂性理论、哥德尔定理，等等^[7]，当然也涉及哲学。他甚至自信，他所“呈现的观点是滴水不漏的”^{[8][95]}。彭罗斯的努力显然就是用自然科学方法解释人类精神现象的努力。就此而言，他是个拒斥计算主义的物理主义者。

我们在此不去详述彭罗斯的论证，而只概述其思路和结论。若能确凿表明，存在不可计算的事物（现象、系统或对象），那便表明，计算主义是错的。如果宇宙间存在不可计算的事物，那便表明作为一种世界观的计算主义是错的；如果人类精神（或思维）最重要的方面不是计算，那便表明作为认知科学和心灵哲学纲领的计算主义是错的。这就是彭罗斯的基本思路。

彭罗斯指出，18世纪的数学家拉格朗日证明了每个数字都能表达为四个平方数之和，这是一条著名的定理。所以，如果你不动脑子，只管闷头[用计算机]去找这个数字，计算机就会没完没了地计算下去，却永远找不到答案。这表明了一个事实：的确存在没有终点的计算^{[8][97]}。“玩具模型宇宙”也是不可计算的^{[8][106-108]}。在“连接量子层面与经典层面的物理学中”也可以找到“不可计算性”。当然，这可能是一种全新的、可以解释人类脑活动的物理学^{[8][93]}。

在说明人类思维的特点方面，彭罗斯有一点和哲学家德雷福斯的观点一致，即强调人类思维不仅体现为逻辑推理和计算，还体现为直觉性的洞见。彭罗斯特别重视数学家的洞察力，他给出了一个论证，他认为他的论证已清晰地表明：“数学家的洞察力不能以某种我们能够确信正确的计算方式进行编码。”^{[8][101]}就人类思维而言，逻辑推理或计算显然不是创新思维，而是按程序由已知（或假定）命题（或数据）推出“新命题”（或“新数据”）。正因为所谓的“新命题”（或“新数据”）

已蕴含在前提中，故它们并不是新的。提出全新的概念或发现全新的命题（或思路）才是真正的创新，只有通过直觉性洞见才能提出全新的概念或发现全新的命题（或思路）。可见，直觉性洞见才是人类创新能力之所在。最重要的人类思维能力是直觉性洞见，但直觉性洞见并不是计算。

人工智能研究领域不断传出喜讯，人工智能对人类现实生活的影响和渗透也越来越普遍、深入。计算主义会伴随着这一趋势而扩大其影响。如果计算主义为真，那么为气候变化和全球性生态危机而忧虑就纯属杞人忧天。我们何必为生物多样性减少而担忧呢？随着数字化技术和生物技术的进步，人类不仅可以复制已灭绝的物种，甚至可以创造新的物种。如果人类本质上就是计算机，那么它对生态系统的依赖就是暂时的，未来的人类将不再依赖于生态系统。据此，则生态文明建设就是不必要的。笔者相信，彭罗斯的论证是合理的。世界存在不可计算的复杂事物或系统，人类的根本创造力是直觉性洞见，而不是计算。计算机技术和人工智能技术日新月异的进步只是一种技术进步，它并不表明计算主义是一种正确的哲学。

三、物理主义检讨

迄今为止的物理主义预设了还原论。对物理主义最重要的两个还原论原则是：（1）宇宙间的万事万物都是由简单的组分所构成的，正如著名物理学家、诺贝尔奖得主弗兰克·维尔切克（Frank Wilczek）所说，“所有物质都是由基本粒子构成”。这一判断表达的“核心信息很清晰”，那便是“将物质分解为你能理解的最小单元是值得的。正确分解了所有物质之后，你就可以重构概念并构造物理世界”^{[9][52-53]}。（2）支配甚至决定纷繁复杂、光怪陆离甚至转瞬即逝的现象的规律是可以用数学语言表述的，用数学语言（例如各种数学公式）表述的自然规律是永恒不变的，甚至是简单的。换言之，大千世界看上去复杂多样、变化多端，但其实质是永恒不变的、简单的。维尔切克认为：“从现代科学的诞生开始，从牛顿的经典力学至今，基本定律都具备的一个共同特征就是，你可以沿着时间把它们倒转回去。也就是说，你根据现在的状态倒推过去的状态，和根据现在的状态预测

未来的状态所用到的定律是一样的。”“定律的这种特征被称为时间反演对称性，简写为 T 对称性。”^{[9][187]} 我们可称第 1 条为构成还原论原则，第 2 条为数理还原论原则。

计算主义不再坚持原子论或唯物论的构成还原论，而更靠近唯心主义，但它坚持一种特别的数理还原论原则，即认为万物都可以归结为计算机算法。像彭罗斯那样的大物理学家虽然拒斥计算主义，但其数理还原论的信念是非常坚定的。彭罗斯说，他和“大部分数学家和数学物理学家”一样认为，“物理世界是由永恒的数学法则精确主宰的结构”^{[8][2]}，但像彭罗斯这样的拒斥计算主义的物理主义者相信，存在大量的不可计算的数学问题。

作为方法论的构成还原论和数理还原论是必不可少的，没有这两条方法论原则的广泛运用，就没有现代科学技术。古代技术领先的中国之所以没有发展出现代科学，就是因为缺少这种还原论的方法论思想传统。

然而，世界（抑或自然界）是不是就是按还原论原则构成的，则大可质疑。就还原论而言，为什么基本粒子（其中有些是只能短暂存在的）被认为是最实在的，而其他层级的物体，如星球、石块、动植物个体等等，都不比基本粒子更加实在？根据现代物理学原理，基本粒子只在特定的条件下才能构成特定的物质或物体，例如原子、分子、星体、地球上的生物（包括人类）；基本粒子自身也处于不断变化的过程中，而不是永恒存在、永远不变的“宇宙之砖”。在物理学语境中，人们会认为基本粒子是最实在的，但在生物学语境中，人们有理由认为生物体是最实在的；在社会学语境中，人们也有理由认为，活生生的有理性、激情、欲望的个人是最实在的。有学者说：“宇宙中没有任何一个部分是基本的（fundamental），也没有任何一条制约宇宙的规律比其他的规律更基本。”^[10] 大部分物理学家当然不能接受这种观点，因为他们坚信，即便不能说“基本粒子”是基本的，但物理学发现的基本定律是基本的。但与其说这种信念奠基于普遍理性，不如说它源于物理学家对物理学的偏爱以及三个多世纪以来物理学在应用上的成功。

让我们再看看数理还原论。万物真的如彭罗

斯所深信的那样是由永恒的数学法则所精确主宰的吗？如果你对此深信不疑，那便意味着你和开普勒、拉普拉斯、彭罗斯、爱因斯坦等著名科学家一样，仍坚信蕴含于牛顿物理学中的决定论信念。数理还原论和决定论可直接支持完全可知论。完全可知论一直蕴含在自十七八世纪直至今天的物理主义传统中。如果变化多端、复杂多样只是世界的表象，而一切都由“永恒的数学法则精确主宰”，而精确主宰世界的数学法则又具有逻辑简单性，那么科学家就可以逐渐发现“终极理论”或“万有理论”^[11]。换言之，人类可以发现精确主宰世界的全部永恒数学法则，确立一个完备的知识系统。如著名物理学家霍金所言：“我们生活在一个由理性定律制约的宇宙中，通过科学，我们可以发现和理解这些定律。”^[12]

迄今为止的物理主义的根本错误便是它所蕴含的完全可知论，其要害也在于此。物理主义是生态文明建设的深层思想障碍，之所以这么说，是因为它蕴含了完全可知论。建设生态文明，必然要求人类放下征服自然之剑（即放弃“自然是可以被征服的”这一信念），谋求文明与自然的和谐共生，但根据完全可知论，以物理学为基础的科学知识将日益逼近“终极理论”或“万有理论”，即日益逼近对自然奥秘的完全把握。知识就是力量。既然人类力量正随科学进步而不断增强，征服自然岂不正是人类的本分？完全可知论在现代意识形态中根深蒂固，是人类征服自然的精神支柱。完全可知论又是在物理主义体系中得到辩护的，所以不清除物理主义这个思想障碍，人类就不可能放弃对自然的征服，就不可能去建设生态文明。

物理主义支持物质主义的价值观、幸福观和发展观。现代主流发展观就蕴含了主流价值观和幸福观。什么是发展？发展的直观标志是物质财富的增长，发展的根本推动力是科技进步。正因为科学正稳步逼近“终极理论”或“万有理论”，科学所支持的技术也正加速进步，所以，人类创造财富、控制环境、征服自然的力量也稳步增强。人类的平等、尊严和价值需要在废除奴隶制、贵族制、帝制等社会解放运动中得以凸显，更需要在征服自然、控制环境、创造财富、提高舒适生活条件的无止境奋斗过程中得以凸显。人类的价

值、尊严和幸福既依赖于平等、自由的社会条件，更依赖于物质生产力（即征服自然的力量）的发展和物质财富的不断增长。这便是物质主义的发展观、价值观和幸福观（笔者不否认人类尊严和人权保障有赖于一定水平的物质富足，就此而言，工业化有其不容否定的积极意义，因为它为广大劳动人民创造了足以保持尊严的物质条件。但笔者认为，以追求物质财富增长的方式追求人生价值或人生幸福是根本错误的）。根据物理主义世界观和物质主义发展观、价值观和幸福观，不仅征服自然是人类的本分，追求物质财富的不断增长也是人类的本分，人类不必为“大量开发、大量生产、大量消费、大量排放”所导致的环境污染、生态损害和气候变化而担忧，因为随着科技的进一步发展，这些问题最终都能得到解决。显然，物理主义是支持“大量开发、大量生产、大量消费、大量排放”生产生活方式的深层信念。不改变这种生产生活方式，就无法建设生态文明。

人类可以征服自然的信念奠基于物理主义所蕴含的决定论和完全可知论。决定论成立，意味着人类可以准确地预测自然现象；完全可知论成立，则意味着人类征服自然的力量会随科学知识的不断进步而不断增长，人类在征服自然的征途中将越来越自由、自主。所以，只要物理主义仍是多数人（特别是精英阶层）的信念，生态文明建设就不可能顺利地进行。

不过，自量子物理学和复杂性科学问世以来，决定论和完全可知论都受到了严重挑战。意大利著名物理学家罗韦利（Carlo Rovelli）指出，量子力学发现了世界的三个特征：

（1）分立性。系统状态的信息是有限的，由普朗克常数决定。

（2）不确定性。未来并非完全由过去决定，我们所见的严格的规律性最终是统计学上的。

（3）关联性。自然的事件永远是相互作用的，系统的全部事件都相对于另一系统而出现^{[13][116-117]}。

其中第二点就是对决定论的直接反驳。罗韦利认为：“这与牛顿理论相比是一个根本性的变化，在牛顿的理论中，原则上我们可以准确地预测未来。量子力学把概率带入了事物演化的核心……这种微小尺度上决定论的缺失是大自然的本质。”^{[13][113]}“量子力学把不确定性引入了世界的

核心。未来真的无法预测。”^{[13][113]}当然，像爱因斯坦、彭罗斯那样坚定的决定论者，不会接受罗韦利的判断。

也并非仅在亚原子层次出现了不确定性。二十世纪七八十年代兴起的复杂性科学表明，大自然和人类社会普遍存在复杂系统，复杂系统的复杂性既表现出不确定性，又不可还原为其构成部分。复杂性科学直接挑战了物理主义的基本立场。复杂性科学最热情的鼓吹者们宣称，20世纪的科学只有三件事将被记住：相对论、量子力学和混沌。他们认为，混沌理论是20世纪物理科学的第三次革命。就像前两次革命一样，混沌理论推翻了牛顿物理学的基本原则。根据一位物理学家的说法，“相对论排除了对绝对空间和时间的牛顿幻觉；量子论排除了对可控制的测量过程的牛顿迷梦；混沌则排除了拉普拉斯决定论的可预见性狂想”^[14]。当然，研究混沌或复杂性的科学家也不乏像彭罗斯那样坚定信仰决定论的人。他们认为，复杂系统不可能被线性方程所描述，但可以被非线性方程所描述，它们实际上是确定的，我们可借助超大型计算机去解非线性方程。

在现代物理主义中，决定论与数理还原论是一而二、二而一的。万物的运动或演化之所以是确定的、可预测的，就是因为它们都“由永恒的数学法则精确主宰”。量子物理学和复杂性科学不可能让所有人都立即放弃决定论和数理还原论，但严重动摇了这两大教条。

那么直接支持人类征服自然并支持物质主义发展观、价值观和幸福观的完全可知论如何呢？

如果数理还原论是错的，那么完全可知论也是错的。数理还原论的根本信念是精确主宰万物的数学法则是永恒不变的，这一信念正是完全可知论的依据。如果说量子物理学尚未对数理还原论提出挑战，那么复杂性科学就不一样了，它要我们重新回顾两种古老的思想传统：柏拉图的传统和赫拉克利特的传统。前者宣称，永恒不变的理念才是终极实在，现象界的一切只是理念的不完美的“影子”；后者认为，万物皆处于流变之中，人不可能两次踏进同一条河流。复杂性科学要求我们深思，宇宙万物之变化的深刻性到底如何？是否像爱因斯坦、彭罗斯等人深信的那样，万变不离其宗，制约万物之变的数学法则永恒不变（这

是现代柏拉图主义）？答案若是肯定的，则完全可知论就无可置疑。追求“终极理论”或“万有理论”的物理学家肯定都有此信念，不过，像普里戈金那样支持复杂性科学的研究的科学家继承的是赫拉克利特传统。在普里戈金看来，并非一切自然规律都是与时间无关的永恒不变的规律：“自然界既包括时间可逆过程又包括时间不可逆过程，但公平地说，不可逆过程是常态，而可逆过程是例外。可逆过程对应于理想化：我们必须忽略摩擦才能使摆可逆地摆动。这样的理想化是有问题的，因为自然界没有绝对真空。”^[15]换言之，“不可逆性和随机性是内在于大自然的一切层面的”^[16]。所以，复杂性科学倾向于告诉人们：“世界是不断变化的模式，会有部分重复，但永远不会完全重复，每次都新颖而独特”^{[17]⁴⁴⁹}。可见，不仅存在彭罗斯所说的不可计算的数学问题，大自然中还普遍存在不可计算的复杂系统。复杂系统中的主体（agents，并不仅指人类）是有“学习”能力的。“学习和进化似乎不只是把主体拉到混沌边缘，而且是缓慢、断断续续但又不可阻挡地，使主体沿着混沌边缘朝越来越复杂的方向前进。”^{[17]⁴⁰⁰}“混沌区域的边缘，就像海洋表面一样，仍然超乎想象地广阔。它包含几乎无穷多种方法，让主体既复杂又具有适应度”^{[17]³⁹⁹}。所以，大自然“永远新奇”^{[17]³⁹⁹}。复杂系统在进化过程中，会在不同层级上涌现出新属性、新结构、新秩序。“自发性是真实存在的，涌现完全是内在的。”^{[17]³⁴⁷}可见，复杂性科学不仅和量子力学一样承认世界的不确定性，还进一步承认非人事物（生物、生态系统、机器人一类的人工物等）具有能动性，进而承认大自然也具有能动性，大自然能够自发地、内在地创新。有科学家提出：“在宇宙论意义上，时间是宇宙本身的创造性。存在生成首批氢原子的一个时间，存在生成星系的一个时间，还存在地球最终孕育生命的一个时间。这些时间都不是用任何机械手段呈现的，而是通过宇宙本身最深层次的种种过程彰显的。”^[18]如果我们认为大自然的创新只是特定有限层面的创新，制约其进化和创新的根本法则是不变的，那么我们就又回到了数理还原论。如果我们相信大自然的创新是内在的、自发的，随时涌现出的不仅是现象，而且是全新的事物、结构和秩序，那么科学所发现的

规律也就是具有时间性的。换言之，大自然中也会涌现出新的规律。

大多数科学家都持实在论立场，即认为科学发现的是客观存在的自然规律，而不像佛教徒那样，认为大自然中的一切都是“自心明体”（“真如”“一真法界”等）的显化；也不像康德学派那样，认为自然科学不过是一种主观的建构。笔者认为，在21世纪的今天，坚持实在论立场具有多重重要意义^[19]。如果我们在坚持实在论立场的同时承认自然是能够自发地、内在地创新的，那便不得不承认，完全可知论是站不住脚的。如今越来越多的科学家放弃了完全可知论。例如，二十世纪八九十年代研究混沌理论的科学家们，根据哥德尔不完全性定理和图灵不可判定性定理，更重要的是根据当时的混沌理论研究成果，提出：

“人们意识到逻辑和哲学是混乱的，语言是混乱的，化学动力学是混乱的，物理学是混乱的，最后，经济学自然也是混乱的。这种混乱并不是因为显微镜玻璃上的污垢造成的，而是系统本身固有的。你无法捕捉到它们中的任何一个，并将其限制在一个整齐的逻辑框中。”^{[17]⁴⁴⁷}（这里说的“混乱”不是指特定学科表述得乱七八糟，而是指这些学科无法把握系统本身所固有的混沌）罗韦利说：“我们正在探究的领域是有前沿的，我们求知的热望在燃烧。它们（指人类知识）已触及空间的结构，宇宙的起源，时间的本质，黑洞现象，以及我们自己思维过程的机能。就在这里，就在我们所知的边界[我们]触及了未知的海洋（the ocean of the unknown），[这个海洋]闪耀着世界的神秘和美丽。会让人激动得喘不过气来。”^[20]

如果大自然并不由永恒的数学法则精确主宰，而总在不断涌现新事物、新结构、新秩序，那么人类对大自然的认识就不像收割一片庄稼，而像在大森林中采蘑菇。并非人类发现的知识越多，未知领域就越小，就像收割庄稼时割掉的越多，剩下的越少；实际情况更可能是，无论人类知识进步到何种程度，都仍存在着“未知的海洋”，就像一个人在大森林中采蘑菇，你今天采走了一部分，明天可能长出更多。摒弃了完全可知论，也没有必要陷入不可知论和悲观主义。人类有能力获取其生存和发展所必需的知识（人类文明早已证明了这一事实），但无法穷尽大自然的全部

奥秘。就像一个人有能力采到供其全家人食用的蘑菇，但无能力采绝大森林中的所有蘑菇。正如美国达特茅斯学院自然哲学、物理学和天文学教授马塞洛·格莱泽（Marcelo Gleiser）所说，“我们已学到了很多，这说明我们有创造力。我们想知道得更多，这说明我们有[进步的]动力。但认为我们能知道一切，便只意味着我们愚蠢”^[21]。

在计算主义者看来，建设生态文明完全是多此一举；在一般物理主义者看来，征服自然恰是人类的本分，何须谋求人与自然的和谐共生？很显然，如果包括计算主义在内的物理主义始终处于强势地位（指具有压倒其他思想的影响力），那么生态文明建设必然步履维艰。

参考文献：

- [1] 丹尼尔·斯图尔加. 物理主义 [M]. 王华平, 张文俊, 赵斌, 译. 北京: 华夏出版社, 2014.
- [2] SHIMONY A, NAILS D. Naturalistic Epistemology: A Symposium of Two Decades[C]. Dordrecht/Boston/Lancaster/Tokyo: D. Reidel Publishing Company, 1987: 331.
- [3] SCHEUTZ M. Computationalism: New Directions[C]. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2002: 7–8.
- [4] 李建会, 符征, 张江. 计算主义：一种新的世界观 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2012.
- [5] DREYFUS H L. What Computers Still Can't Do: A Critique of Artificial Reason[M]. Cambridge: The MIT Press, 1972.
- [6] PENROSE R. Shadows of the Mind: A Search for the Missing Science of Consciousness[M]. Oxford, New York, Melbourne: Oxford University Press, 1994.
- [7] 罗杰·彭罗斯. 皇帝新脑：有关电脑、人脑及物理定律 [M]. 许明贤, 吴忠超, 译. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1995: 3–4.
- [8] 罗杰·彭罗斯. 宇宙、量子和人类心灵 [M]. 阳曦, 译. 上海: 东方出版中心, 2023.
- [9] 弗兰克·维尔切克. 万物原理：关于客观世界的 10 个答案 [M]. 柏江竹, 高苹, 译. 北京: 中信出版集团, 2022.
- [10] BRENNER J E, IGAMBERDIEV A U. Philosophy in Reality: A New Book of Changes[M]. Switzerland AG: Springer, 2021: 28.
- [11] 斯蒂芬·霍金. 万有理论：宇宙的起源与归宿 [M]. 郑亦明, 葛凯乐, 译. 海口: 海南出版社, 2004: 124.
- [12] 斯蒂芬·霍金. 十问：霍金沉思录 [M]. 吴忠超, 译. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2019: 30.
- [13] 卡洛·罗韦利. 现实不似你所见：量子引力之旅 [M]. 杨光, 译. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2017.
- [14] 詹姆斯·格雷克. 混沌：开创新科学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2004: 5–6.
- [15] PRIGOGINE I. The End of Certainty: Time, Chaos, and the New Laws of Nature[M]. New York: The Free Press, 1997: 18.
- [16] PRIGOGINE I. Is Future Given?[M]. New Jersey, London, Singapore, Hong Kong: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2003: Preface vii.
- [17] 沃尔德罗普. 复杂：诞生于秩序与混沌边缘的科学 [M]. 集智俱乐部, 译. 北京: 中信出版集团, 2024.
- [18] 斯怀默, 塔克. 宇宙的历程 [M]. 北京: 中国邮电出版社, 2016: 96.
- [19] 卢风. 环境哲学为什么需要新实在论? [J]. 南京林业大学学报（人文社会科学版）, 2023(4): 105–107.
- [20] ROVELLI C. Seven Brief Lessons on Physics[M]. CARNELL S, SEGRE E, Translated. London: Penguin Books, 2015: 100–101.
- [21] GLEISER M. Imperfect Creation: Cosmos, Life and Nature's Hidden Code[M]. Melbourne: Black Inc., 2010: 151.

责任编辑：黄声波