

DOI: 10.13376/j.cbls/2022040

文章编号: 1004-0374(2022)04-0339-06



# 生命科学的内卷化困局及其破解之路

吴家睿

(中国科学院分子细胞科学卓越创新中心, 上海 200031)

“内卷”(Involution)是近两年流行的一个热词。该词与“进化”(Evolution)可以说正好相反:“进化”意味着系统是开放的,目标是外向的,能够不断地演化出新的形态,而“内卷”则指系统是封闭的,目标是内敛的,发展到一定程度后便停滞不前。上海交通大学李侠教授是这样解释的:“内卷化是一种规则范式在穷尽其生产力功能之后所呈现出的一种无差别吞噬或者沉没效应。在原有的范式下,规则已经率先内卷化,变得无比细致与繁琐。”<sup>[1]</sup>笔者认为,当前的生命科学也存在着一定程度的内卷现象,需要给予破解。

## 1 基于还原论的生命科学思维之内卷与破局

还原论是现代生命科学形成与发展之最重要的理论基础。DNA双螺旋的发现者克里克(Francis Crick)就是这样认为的:“现代生物学研究的最终目标是用物理学和化学解释全部生物学现象。”美国著名肿瘤生物学家温伯格(Robert A. Weinberg)对此有过一个很好的总结:“在20世纪,生物学从传统的描述性科学转变成为一门假设驱动的实验科学。与此紧密联系的是还原论占据了统治地位,即对复杂生命系统的理解可以通过将其拆解为组成的零部件并逐个地拿出来进行研究。”<sup>[2]</sup>

### 1.1 内卷:“盲人摸象”的碎片化生命观

在还原论指导下,研究者通常把揭示构成生物“机器”的分子零部件之作用机制视为其研究的主要目标。研究者那种研究蛋白质等生物大分子三维结构的热情正是这种研究策略的突出体现,即从原子水平去解释生物大分子的空间结构及其功能,进而去发现生物体内精确的分子作用机制。需要指出的是,当今这种对“机制”的追求并不局限于分子生物学等微观生物学科,而是贯穿于整个生命科学领域。例如,在国家自然科学基金委员会(以下简称基金委)生命科学部公布的“十三五”15个优先发展领域的标

题中,出现“机制”一词的标题有9个,其中就包括了“物种演化的分子机制”和“农业生物抗病虫机制”等;而剩余6个没有出现“机制”一词的标题基本上也还是与“机制”有关,如“重要性状的遗传规律解析”、“神经环路的形成及功能调控”。

如果说这种追求“机制”的还原论思维模式在20世纪中叶对现代生命科学的诞生和发展起到了重要的推动作用,那么今天则进入了一个“内卷”的状态。首先是碎片化看待生命。在分子生物学发展初期,由于研究手段的局限,研究者只能把生命这架复杂的“机器”拆解为组成的零部件,按照单个基因或蛋白质的方式逐个地进行研究;与此配套的是碎片化生命观,即生物体的功能或活动通常可以从单个生物大分子的结构和性质得以解释,“一个基因一种疾病”的观点成为了“时尚”。但是,在人类基因组计划的推动下,生命科学进入了“后基因组时代”,这种碎片化生命观显然就“不合时宜”了。英国《自然》杂志曾经在一篇社论中明确指出:“分子生物学是自身成功的牺牲品。似乎在一夜之间就从一个基因、一个蛋白质、一个分子、一次研究一个,转变为所有基因、所有蛋白质、所有分子、一次研究所有。一切都按组学的规模进行。”<sup>[3]</sup>这种转变不仅仅是研究对象的数量增加,更重要的是对生命的认知从简单性思维转变为复杂性思维。不久前,肿瘤生物学家温伯格在总结40年肿瘤生物学的文章中这样写道:“从事肿瘤研究的科学家见证了这一时期的疯狂转变:从最初面对无数难以理解的病理现象的困惑,到树立了还原论必胜的信念,最近几年再回到重新面对肿瘤这个疾病无尽的复杂性。”<sup>[4]</sup>

### 1.2 内卷:困在决定论框架里的因果推断

追求“机制”的还原论思维模式的第二个重要特点是认为生命这部“机器”是按照决定论的方式运行,正如奥地利物理学家薛定谔(Erwin Schrödinger)

在其 1944 年发表的《生命是什么》一书中所提出的：生命体内部发生的事件必须遵循严格的物理学定律。对决定论指导下的研究者而言，生物体内一切活动或过程的发生发展都有着确定的因果关系；而生命科学的主要任务就是去揭示这种因果关系。但事实并非决定论者所想的那样，大多数生命科学实验所发现的因果关系实际上只是事件发生的“充分条件”，并非事件发生的“必要条件”，更不是满足让一个真正的决定论事件发生所需要的“充分必要条件”。例如，通过实验把一个肿瘤里的基因 A 敲除，该肿瘤就停止生长，基因 A 的缺失就是该肿瘤停止生长的充分条件；但基因 A 并非控制该肿瘤生长的唯一基因，因此它的缺失不是该肿瘤停止生长的必要条件。打一个比方，用若干条木片构成一个盛水的木桶，如果其中一条木片坏了，水就漏出来了，这个坏木片就是木桶漏水的充分条件；但不是必要条件，因为如果该木片没有坏而是另一木片坏了，木桶依然漏水。然而，在当今的生命科学领域，研究者往往把其实验中的个别生物因子视为相应的生物学事件之“充分必要条件”，二者的关系就被刻画为决定论的。

决定论者还面临一个更大的挑战：生物体本身并非一个确定论系统，体内的各种生命活动都充斥着被称为生物学噪音 (biological noise) 的随机扰动，如基因转录过程中启动子被激活和灭活时间响应的快慢差异，或者蛋白质合成反应和降解反应速率的随机差异等。越来越多的研究表明，生物体中的噪音并不是简单的随机扰动，它们在生命活动中常常扮演着重要的角色，如不久前的一项研究工作表明，在小鼠骨髓调控血细胞发育的过程中，转录因子的基因表达噪音能够影响这些细胞的命运。还有重要的一点不能忘记：生物体是一个紧密依存于外部环境的开放系统，而外部环境的不确定性也导致了生物体的生存和演化表现出明显的偶然性特征。

### 1.3 破局：系统论思维与开放的心态

要想打破这种生命科学碎片化和确定论之内卷，首先需要重塑我们的科学观，从还原论思维转换为系统论思维，从复杂系统的角度认识和研究生命。这不是简单地从技术层面进行调整，而是要从根本上进行科学研究范式的变革。基金委李静海主任在 2019 年发表的题为“抓住机遇推进基础研究高质量发展”文章中明确指出：“传统的科学研究在激烈竞争中获得发展的机会将越来越少，只有主动适应范式变革才能占据更多发展先机。比如：人

们期望通过越来越深入了解一个现象的所有细节来解决问题，但其实不然。新范式下除继续深入了解细节外，还必须进一步认识这些细节如何相互作用及其与整体行为的关系，并关注由此产生的复杂动态变化等等。这是范式变革的要义之一，必须引起各学科领域的充分重视。”<sup>[5]</sup>

要想打破这种生命科学碎片化和确定论之内卷，还需要重塑我们的审美观，从热衷于把研究工作按照“套路”描绘成一个有头有尾的叙述性故事，转变为把研究论文创作作为启迪他人思考和想象的开放性文本。英国剑桥大学学者伊万诺娃 (Milena Ivanova) 最近在评论科学实验的审美价值一文中这样写道：“正是实验设计和意义之间的相互作用让我们认识到实验最显著的美学价值。”<sup>[6]</sup> 著名艺术评论家陈丹青在其视频讲座《局部》里曾经指出，西方古典画家基本上是按照一定的“八股”模式，在一个事先设计好的自我封闭框架里进行创作，从开始落笔就知道结尾，追求的是一个“圆满”的作品。但是，从印象派开始的现代艺术却“反其道而行之”，作品总是处在一种开放的未完成状态。陈丹青强调说，真正具有价值和历史意义的杰作，其最大特点是未完成度。这种未完成度往往只有在事后才能够看到；究其原因并非偷懒或者故意不做，而是创作者把当时的技术手段推到了极限，以足够的勇气和探索精神去做一个几乎不可能的事情。笔者认为，这正是现代艺术创作给生命科学研究范式变革提供的审美参照点——追求和欣赏开放式的研究风格；研究者只有清楚一个知识的边界或缺陷，才能真正拥有或欣赏这个知识。

## 2 深度专业化的实验生物学方法之内卷与破局

现代生命科学不同于传统生物学的根本在于，前者是依靠技术和仪器的实验科学，而后者则是以观察为基本研究手段的经验科学。在还原论的指导下，研究者发展出了各种用于生命科学实验的物理学和化学的技术与仪器，从化学小分子探针到细胞培养液，从揭示生物大分子结构的 X 射线仪到分离生物组分的离心机，等等。此外，研究者还建立和发展了许多生物学研究系统和研究手段，如各种细胞模型和模式生物、转基因或基因敲除技术等。这些实验技术和仪器的应用，极大地推动了生命科学的发展。但是，实验科学的成功同时也导致了思想和想象力贫乏的深度专业化研究范式之流行。

## 2.1 内卷：基于专业化“流量”的研究目标选择

现代生命科学研究处于专业化“流量”的裹挟之下，研究论文的“影响因子”和“引用率”等通常是众多科研人员最为关注的研究目标，从而使得研究工作出现明显的偏好性，因为选择一个受到高度关注的基因或蛋白质作为研究对象比选择一个无人关注的显然更有“流量价值”，即研究成果容易发表在高影响因子的期刊上，或者容易获得高引用率。一位英国研究者把这种现象称为“文献发表偏差”(publication bias)或“研究人员偏差”(researcher bias)——“这是指我们对于某些基因与过程和某些疾病的研究要远多于其余的”<sup>[7]</sup>。在2017年一项对美国国家医学图书馆文献的分析发现：四分之一的研究论文只涉及到人类基因组2万多个基因中100个“明星”基因；其中的“冠军”是一个肿瘤抑制基因——“p53”，直接相关的文章近万篇，平均每天有兩篇关于p53的生物学研究文章发表<sup>[8]</sup>。2021年在《自然》期刊发表的一篇文章指出，这种“大部分关注聚焦于少数基因”的问题仍没有得到实质性的改善，p53依然是“冠军”！该文作者特别强调说：“当前生物学面临的一个挑战是，要认清进行研究的动机是什么。研究者是应该把经费、时间及精力投入到最重要或最紧迫的工作上，还是因为能可靠地获得资助和喝彩而投入到更多同样的工作上？”<sup>[9]</sup>

对“流量”的追求还导致在各个研究领域形成诸多称为前沿或热点的专业“赛道”，如CRISPR/Cas9基因编辑或生物大分子的相分离(phase separation)。在当前的科研体制下，选对“赛道”成为研究者，尤其是青年研究人员职业生涯是否成功的关键。而在追求“流量”和“马太效应”的“双轮”驱动下，一些研究方向迅速发展成了热点。例如，根据对生物医学领域最大的文献数据库PubMed的分析，从2012年8月发表第一篇CRISPR基因编辑的论文到2021年末近10年的时间里，共发表了大约3万篇相关研究论文，其中2万5千篇是最近5年内发表的，平均每天发表14篇，充分显现出该“赛道”的热度。但是，这种热点“赛道”的形成往往不利于原创性研究工作的开展。古生物学家周忠和研究员在其关于中国基础科学研究的十个困惑之一“究竟什么才是前沿？”中这样写道：“真正原创的成果或许能够发表在高端的刊物上，尤其是已经成为了‘热点’的前沿；然而，那些并没有成为热点的探索性工作(所谓0到1的研究)，恐怕很多时候不会享受到‘前沿’的殊荣。”<sup>[10]</sup>

## 2.2 内卷：学术圈对“完备性”的技术追求

现代生命科学的发展离不开学术期刊的支撑和影响。英国著名的Pergamon出版社的老板马克斯维尔(Robert Maxwell)在1974年该出版社的一次编辑会议上曾经这样说过：生命科学的未来在于回答生命科学的无数个小问题，针对每一个问题都要有相应的专业期刊；就在那年，该出版社推出了大约100种新的专业期刊！而生命科学今天的内卷与学术期刊同样有着密切的关系，如“影响因子”和“引用率”都是通过学术期刊来体现的。重要的是，学术期刊催化出了大大小小无形的专业学术圈子，因为研究论文通常都要通过学术期刊指定的专家进行“同行评议”(peer review)才能得以发表。随着实验技术的进步，评审专家对研究工作发表的标准和对实验数据的要求也在迅速提升——仅仅研究细胞不够，应该补充动物实验，如果涉及疾病还应该补充人体方面的数据；仅仅从动物整体进行基因敲除(gene knock-down)不够，应该在动物特定的组织中进行基因敲除(tissue-specific gene knock-down)，最好再在已经敲除基因的动物体内把基因敲回去(gene knock-in)；等等。诺贝尔奖得主凯林(William G. Kaelin Jr)2017年在谈到自己过去发表的那些获奖论文时感叹道：“大部分论文是浅显的、初步的，如果在今天将很难被发表。比如一个关于氧气信号通路需要一种肿瘤抑制蛋白的论文，放在今天会由于没有清晰的机制以及动物实验而遭受批评。”<sup>[11]</sup>

要指出的是，过去传统的纸质版期刊因其容量需要限制一篇文章的长度和数据量，而今天的电子版期刊则可以无限制地收录数据。在研究论文的正文之外加一个电子版数据附录(supplementary materials)已经成为了当前学术期刊的标配，有时发表一篇带有附录的文章其总的页码相当于出版一本书。这些技术的出现支撑和强化了同行专家对一项研究工作完备性的渴望。《科学信号》期刊主编亚法(Michael B. Yaffe)在一篇批评同行评审的社论中指出：“作为编辑，我们需要确保审稿人不要提出过分的要求，不要通过‘移动球门’(move the goalposts)的方式对新提交的修改稿件进行第二轮或第三轮的评审。”<sup>[12]</sup>

这种追求研究工作完备性的渴望不仅表现在研究工作发表之前，而且还表现在发表之后——追求实验结果的“可重复性”(reproducibility)。大约在10年前，美国研究者启动了一项“肿瘤生物学的可重复性项目”(The Reproducibility Project: Cancer

Biology), 选择了发表在高影响力期刊的 23 篇文章中的 50 个实验进行结果复现验证实验。从目前该项目的研究结果来看, 可重复率为 46%。《自然》杂志最近专门为该项目写了一个题为“重复科学实验结果不容易但很重要”的社论, 强调指出: “研究者、研究资助者和出版商必须更严肃地看待可重复性研究工作。”<sup>[13]</sup> 该项目负责人埃林顿 (Timothy M. Errington) 在其最新的工作总结中, 甚至提出要把可重复性提升到与研究新颖性 (novelty) 一样重要的地位: “可重复性是科学研究的一个重要特征。但是, 当代研究文化往往强调新颖性等特征, 而把可重复性放在一个次要的位置上。”<sup>[14]</sup> 可以想见, 如果将来研究成果都要达到这种可重复性标准, 那每项研究将需要增加相当大的工作量。

### 2.3 破局: 给想法和观点留出“呼吸”的空间

当前, 生命科学研究基本上成了技术至上的竞技场, 研究者则往往表现为思想贫乏的数据生产者。英国皇家学会前主席纳斯 (Paul Nurse) 最近在一篇题为“生物学必须产生思想和数据”的评论文中指出: “我经常去听一些研究讲座, 感觉自己被数据淹没了。一些讲者似乎认为, 他们必须放出海量数据才会被认真对待。可理论框架却被忽视: 也很少提及为什么要收集数据, 正在测试什么假设, 出现了什么想法。”<sup>[15]</sup> 因此, 我们需要鼓励研究者释放出自己的想象力, 不是单纯地依靠技术而是要注重从理论的高度去思考; 同时还需要学术界形成包容乃至鼓励新想法和新观点的氛围, 让研究者勇于亮出自己的想法和观点, 即使看上去没有充足的实验数据支撑, 或者跨出了其专业或学科边界。科学研究本应是人类理性思维的展现平台, 即使是依靠实验技术和仪器的现代生命科学, 也应该表现出那种基于思考和想法的精神性探索活动。正如纳斯教授在其评论文中所倡导的: “要想让理论和知识成为主导可能需要研究文化的转变。实验的理论化应该得到鼓励; 理论应该纳入到实验论文中以便让数据突显出相应的意义。”<sup>[15]</sup>

我们还需要改变科学交流的方式, 从主要依靠同行评议的学术期刊转向更为开放的预印本 (preprint) 等新型传播方式。最早的预印本平台是 1991 年美国科学家建立的“arXiv.org” (<https://arxiv.org/>), 主要发表物理学和数学的研究论文; 目前在生命科学界最有影响的预印本平台是美国冷泉港实验室在 2013 年建立的“bioRxiv” (<https://www.biorxiv.org/>)。预印本模式对当今的“技术型”内卷是一个

很好的破局手段。首先, 预印本没有“影响因子”和“引用率”等专业化“流量”指标, 表现出更为纯粹的学术交流。其次, 研究论文在预印本网站上的发表不需要进行同行评议。这种策略大大提升了论文发表的速度; 这一点在新冠疫情爆发以来表现得尤为突出, 众多研究病毒的重要论文都是抢时间首发到预印本网站上。重要的是, 没有同行评议的策略打破了广泛存在的学术小圈子, 有利于新想法和新观点的传播。预印本模式的第三个特点是, 不同于论文在学术期刊发表时的“完成时”, 在预印本平台发表的论文属于“进行时”, 从初稿发表之日起可以被作者通过“迭代” (iterate) 的方式主动更新, 进而在同一网站上发表出一个比一个更为完善的版本。一方面这能够为在预印本平台快速发表的无同行评议文稿提供修改的机会, 另一方面也以一种巧妙的方式去满足研究者对“完备性”的追求。

## 3 功利主义牵引下的科学精神之内卷与破局

现代科学的发展得益于举国体制的科学建制化模式——从事科学研究不再是一种个人的业余爱好, 而是一种建立在国家安排的科研框架里, 以脑力劳动为特色的职业; 研究者在政府或社会组织的资助下开展研究活动, 并获得相应的报酬作为其主要生活来源。科学建制化模式不仅保障了职业研究人员的衣食无虞, 而且为其提供了相应的社会地位和个人发展空间。但是, 这同时也给从事科研活动的职业研究人员带来了强烈的功利主义之影响。

### 3.1 内卷: 追求成功的功利导向

近年来中国科学事业快速发展, 仅研究论文的发表总数若干年前就已经超过美国成为世界第一。但是, 科学家的创造力, 尤其是原创能力并没有出现相应程度的提升。为此, 国家科技部等 5 部委于 2020 年联合印发了《加强“从 0 到 1”基础研究工作方案》的通知。造成这一问题的原因有很多, 其中追求成功的功利导向扮演了重要的角色。美国学术界流行甚广的“不发表就玩完” (publish or perish) 就是研究者追求成功的一种典型表达方式。今天中国科技界流行的“四唯”——“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项”同样反映了研究者追求成功的“标配”。英国皇家学会前主席里斯 (Martin Rees) 2022 年在一篇题为“Lessons for a young scientist”的文章中, 明确告诉青年科研人员如何“计算”科研的成功: “只有天才 (或者怪才) 才会直奔最宏大、最基本的问题。而你则应该这样做: 将科研问题的重

要性乘以你可以解决问题并实现产出最大化的概率。”<sup>[16]</sup>按照这个“公式”计算，“从0到1”研究工作的成功可能性显然是“零”。

追求成功的理念广泛地流行于科研人员的培养和他们的作品中。于是乎，研究者关注的是建立获取成功的能力，期待尽快取得成功，并取得一个又一个的成功。与此同时，研究者非常担忧自己是否会失败。中国科学院心理研究所2021年发布的《2019年科技工作者心理健康状况调查报告》指出，近1/4的受访者有不同程度的抑郁表现，超过1/2的人存在不同程度的焦虑表现；其中一个主要问题是自我评价偏低——不断对标国内外同行“大牛”的科研人员，很难对自己满意<sup>[17]</sup>。因此，众多研究者只愿在其拥有的知识和技能所圈定之范围内开展研究，而不会去进行超越已知范围的学术探索和智力冒险。在这个意义上说，追求成功的功利导向为研究者提供了平庸的诱惑——“成功者的平庸”。他或她可能取得了很多公认的成功，但是，思想贫乏，眼界很小。

### 3.2 内卷：趋同化的学术生态

追求成功的价值观推动了一种趋同化的学术生态环境。众多研究者纷纷涌入那些有可能或者容易成功的热点研究领域，采用相似的研究技术和路线，沿着成功人士的研究方向进行同质化的研究，如上文提到的PubMed数据库收集的CRISPR基因编辑技术相关论文，前5年总共发表了4千多篇，最近5年则发表了2万5千篇。但是，这种趋同化研究通常并不能导致研究者的认知边界获得相应的扩大。值得注意的是，一项最新研究发现，在一个研究领域内发表论文的数量与变革性程度(disruptive measure)之间成反比关系：同一领域在一年内发表的论文总数越多，其具有变革性的论文比例越小<sup>[18]</sup>。也就是说，在某个领域发表大量的论文不仅无助于研究者创新思想的产生，而且还可能会导致其思想或理论的僵化。

趋同化的学术生态有利于“圈子”文化的形成。一般科研人员和青年研究人员容易追逐和崇拜成功人士，围绕着成功人士形成学术小圈子，从而表现出相对单一和封闭的专业或研究方向之学术“生态位”，并衍生出各种功利性行为。2022年2月，211家中国科协全国学会联名发布《中国科协全国学会学术出版道德公约》，倡议科研人员、期刊编辑和审稿人破除“圈子”文化和利益纽带，加强行为自律，抵制各种人情稿、关系稿等不正之风；不在无实质

学术贡献的论文中“挂名”，不在成果署名等方面侵占学生、团队成员的合法权益。美国研究者通过分析1975到2003年在生命科学领域过早死亡(premature death)的452位杰出科学家与他们去世后所属领域的“活力”之间的关系发现，同一学科分区(subfields)中从未与他们合作的科学家论文发表数量提升8.6%<sup>[19]</sup>。更重要的是，“外来者在明星科学家活着的时候显然不想来挑战他们在领域里的权威，而名人的离世则为其领域的进化提供了这样的机会，即形成了拓展知识边界的新方向”<sup>[19]</sup>。

趋同化的学术生态伴随着相应的物质待遇催化了主流科学家和边缘科学家在学术研究以及生存状况的“两极分化”。不久前发表的一封科学家公开信呼吁要关注和支持边缘科学家：“大多数主流科学家——即符合主流文化所期望的科学家形象和行为的科学家——不知道或不理解边缘科学家遇到的挑战。”<sup>[19]</sup>在这样的主流科研文化中，流行的是一种排斥多元化的“卓越观”——“这种对卓越的狭隘看法导致资源倾斜到已经得到认可的、确立了地位的主流科学家手中”<sup>[20]</sup>。

与此同时，成功人士的价值往往被虚假地放大，让其相对意义上的“某个专业的卓越”变成了绝对意义上的“卓越”，导致专业上的卓越影响力“外溢”到专业之外。显然，这种排斥多元化的科研生态限制了新思想的产生和交叉科学的发展。2020年11月，基金委成立了交叉科学部，负责该科学部的管理人员最近在一篇讨论交叉科学发展的文章中，提出了限制其发展的三个主要因素：(1)交叉学科获得研究经费资助率低于单一传统学科；(2)青年学者从事交叉科学研究取得成果较难；(3)交叉学科的学术成果难以获得现有学科体系合理评价——“上述三个方面的制约因素相互耦合，形成一道制约屏障，对交叉学科与跨学科合作等学术研究的快速发展带来了挑战，进而影响到创新性和突破性科学研究的开展”<sup>[21]</sup>。

### 3.3 破局：让科学精神摆脱功利之束缚

笔者曾这样评论过当今的科研范式：理想的科学结构应该是在物质性追求和精神性追求之间保持一个恰当的张力。但是，在美国主导下发展起来的科研范式却打破了这种张力，专注于追求科学的实用价值。在科技产品极大丰富的今天，人们“仰望星空”和“追寻心中道德律”的科学精神却在明显的衰退<sup>[22]</sup>。

如何才能恢复衰退的科学精神？我们不妨通过

日本花样滑冰选手羽生结弦在北京冬奥会上的表现来看一下他带给科研工作者的启示。羽生结弦是前两届男子单人滑奥运冠军。在许多人看来，他的目标应该是争取在北京冬奥会卫冕，成为奥运三连冠得主。可出人意料，他却把目标定为完成花滑中难度最高的“阿克塞尔四周跳”(4A：这个动作实际上要跳4.5圈)。这是一个“性价比”极低的选择——最容易出现摔倒等动作失误而失去很多分，而成功时却得分不多——4A的基础分值仅比排名第二的“勾手四周跳”多1分。要知道，当前男子花样滑冰领域正处在“四周跳的内卷”之中，即选手们倾向于追求在一套动作中完成多个四周跳，从而得到更多的技术分以赢得比赛。显然，羽生结弦有足够的实力按此套路玩下去，可他心心念念的却是挑战4A这个人类花滑的极限，并把这个挑战带到了北京的赛场；结果是挑战失败，排名第4。羽生结弦赛后这样说：“我付出的可能是没有回报的努力。”显然，他真正追求的是奥运精神“更高、更快、更强”，而非金牌、银牌、铜牌。今天的“科研竞技场”正是需要研究者去发扬这样的精神，追求这样的梦想！

笔者常常想起法国20世纪著名思想家福柯(Michel Foucault)的一段话：“至于激发我的动机，它非常简单。这是好奇心，即在任何情况下值得多少固执地任其驱使的唯一一种好奇心。它不是那种试图吸收适合于自己认识的东西的好奇心，而是那种能使我们超越自我的好奇心。如果对知识的渴望仅仅应该保证知识的增长，而不是以这样或那样的方式，或在可能的程度上使有知识的人踏上迷途的话，那它还有什么价值可言？”

### [参 考 文 献]

- [1] 李侠. 如何破解科技界的内卷化现象[DB/OL]. (2020-12-10). <http://blog.sciencenet.cn/blog-829-1261901.html>
- [2] Weinberg R. Point: hypotheses first. *Nature*, 2010, 464: 678
- [3] Editorial. To thwart disease, apply now. *Nature*, 2008, 453: 823
- [4] Weinberg R. Coming full circle--from endless complexity to simplicity and back again. *Cell*, 2014, 157: 267-71
- [5] 李静海. 抓住机遇推进基础研究高质量发展. 中国科学院院刊, 2019, 34: 586-96
- [6] Ivanova M. The beauty of experiments matters [DB/OL]. (2022-01-31). <https://iai.tv/articles/the-beauty-of-experiments-matters-auid-2038>
- [7] Robitzski D. Nearly every single human gene can be linked to cancer [EB/OL]. (2021-10-29). <https://www.the-scientist.com/news-opinion/q-a-nearly-every-single-human-gene-can-be-linked-to-cancer-69365>
- [8] Dolgin E. The greatest hits of the human genome. *Nature*, 2017, 551: 427-31
- [9] Gates AJ, Gysi DM, Kellis M, et al. A wealth of discovery built on the Human Genome Project - by the numbers. *Nature*, 2021, 590: 212-5
- [10] 周忠和. 虎年谈中国基础科研, 我的十个困惑[DB/OL]. (2022-02-01). <https://mp.weixin.qq.com/s/PaeoiwRCb4Sq6BvV435BGg>
- [11] Kaelin WG Jr. Publish houses of brick, not mansions of straw. *Nature*, 2017, 545: 387
- [12] Yaffe MB. Re-reviewing peer review. *Sci Signal*, 2009, 2: eg11
- [13] Editorial. Replicating scientific results is tough - but crucial. *Nature*, 2021, 600: 359-60
- [14] Errington TM, Mathur M, Soderberg CK, et al. Investigating the replicability of preclinical cancer biology. *eLife*, 2021, 10: e71601
- [15] Nurse P. Biology must generate ideas as well as data. *Nature*, 2021, 597: 305
- [16] Rees M. Lessons for a young scientist [DB/OL]. (2022-01-08). <https://nautil.us/lessons-for-a-young-scientist-2-13423/>
- [17] 袁一雪. 1/4抑郁、1/2焦虑! 万名科技工作者心理调查结果出炉[DB/OL]. (2021-03-25). <http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2021/3/455037.shtm>
- [18] Chu JS, Evans JA. Slowed canonical progress in large fields of science. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2021, 118: e2021636118
- [19] Azoulay P, Fons-Rosen C, Zivin JSG. Does science advance one funeral at a time? *Am Econ Rev*, 2019, 109: 2889-920
- [20] Urbina-Blanco CA, Jilani SZ, Speight IR, et al. A diverse view of science to catalyse change. *Nat Chem*, 2020, 12: 773-6
- [21] 戴亚飞, 杜全生, 潘庆, 等. 探索中前行的交叉科学发展之路. *大学与学科*, 2021, 2: 1-13
- [22] 吴家睿. “精英中心化”科研范式的特征及其面临的挑战. *科学通报*, 2021, 66: 3509-14