• 科学技术文化研究

迪昂与民国时期中国学人的科学论

Pierre Duhem and the Theory of Science of Chinese Scholars During the Republican Period

李醒民 /LI Xingmin

（中国科学院《自然辩证法通讯》杂志社，北京，100049）
(The Association for the Journal of Dialectics of Nature, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100049)

摘　要：就科学论的贡献和水准而言，迪昂丝毫不逊色于马赫、彭加勒和皮尔逊。可是，由于迪昂在学生时代推翻了学术权威贝特洛居功自傲的最大功原理，遭到这位大权在握者的打击报复，致使迪昂在生前和死后的半个多世纪都无法实至名归。因此，民国学人对迪昂的了解和评介不多，仅仅受到少数学人的注意，而且只涉及到科学理论的目的与结构、假设和自然秩序、科学与形而上学的关系这几个很有限的论题，还误以为迪昂是观念论者。其实，迪昂是旗帜鲜明地反对观念论的；迪昂哲学是以本体论背景上的秩序实在论、方法论文脉内的科学工具论、认识论透视下的理论整体论为网络，编织而成的斑驳陆离、别出机杼的多元张力哲学或多元张力论（pluralistic tensionalism）。中国学界与世界学界大体同步，从二十世纪八十年代起才开始下工夫研究迪昂，陆续有论文和专著问世，弥补了民国学人的缺憾。

关键词：迪昂　批判学派　民国学人　科学论

Abstract: In terms of contribution to and achievements in science studies, Pierre Duhem was no less important than Mach, Poincaré and Pearson. However, Duhem did not receive due recognition during his lifetime and for more than half a century after his death due to acts of reprisals from the powerful academic authority, Berthelot, whose greatest merit principle had been overthrown by Duhem when he was a student. Consequently, Duhem was little known and commented on by Chinese scholars during the Republican period. Only a small number of scholars paid some attention to him, dealing only with such limited topics as the purpose and structure of scientific theories, hypotheses and the natural order, and the relationship between science and metaphysics, with the misconception that Duhem was a conceptualist. In fact, Duhem's philosophy is distinctly anti-conceptualist; it is a dense and distinctive pluralistic tensionalism, woven together in a network of ontologically-grounded realism of order, methodologically-framed scientific instrumentalism, and epistemologically grounded theoretical holism. Chinese scholars, largely in tandem with scholars from other countries, began to seriously study Duhem from the 1980s onwards, and papers and monographs were published one after another to make up for the lack of scholarship during the Republican period.

Key Words: Duhem; The critical school of thought; Chinese scholars during the republican period; Theory of science

中图分类号：K871.5　　**文献标识码：**A　　DOI: 10.15994/j.1000–0763.2023.02.013

收稿日期：2022年3月6日

作者简介：李醒民（1945–）男，陕西西安人，中国科学院《自然辩证法通讯》杂志社教授，研究方向为科学哲学、科学思想史、科学文化。Email: lixingmin@ucas.ac.cn

皮埃尔·迪昂（Pierre Duhem）是法国卓越的物理学家，也是像样的科学史家和科学哲学家。[1]（[2]，pp.121–129）他的名字被译为埃姆、都艾木、杜哀门、杜哈姆、杜黑姆、杜恒、杜衡、杜姆、杜耶门等。他的科学论论著颇多，最有名的当数《物理学理论的目的与结构》，此书毋庸置疑地奠定了他的科学哲学家的伟大声名和崇高地位（这是他逝世多年后才逐渐发生的事情）。瞿世英1928年在论及法国现代哲学时，把迪昂列为法国科学哲学学派的代表人物之一："除潘加赉外，代表这一派的科学之哲学的研究的，还有米尔浩（G. Milhaud）与杜黑姆（P. Duhem）。"（[3]，p.62）令人惋惜的是，民国时期颇有影响的三位科学论代表人物任鸿隽、丁文江、王星拱尽管学问渊博、见多识广，但是好像并不了解迪昂，在学术论著中也没有涉及迪昂。其他学人也很少提及或论及迪昂。其原因在于，青年时代的迪昂是巴黎高等师范学校的高才生，在上大学时就发表独创性论文，推翻了学术权威贝特洛（M. Berthelot）居功自傲的"最大功原理"。这位大权在握的教育部长把迪昂排挤出学术中心巴黎，先后"流放"到里尔、雷恩、波尔多，致使迪昂难以崭露头角，在科学界和学术界长期湮没无闻。要知道，迪昂的科学哲学经典名著《物理学理论的目的与结构》早在1906年就已经出版，可是直到1954年才有英译本面世，而对迪昂思想的研究迟至1980年代才在西方学术界启动。难怪民国学人对迪昂的关注不多，更无人翻译他的诸多论著。下面，我们拟根据尽力搜集到的一些零散资料展开议题。

一、科学理论的目的与结构

迪昂的《物理学理论的目的与结构》的一个重要意图，就是确立物理学理论——实际上也可以说是科学理论，因为物理学是精密科学的典型代表——的目的、结构和自主性。按照迪昂的观点，像物理学理论这样成熟的科学理论是一种逻辑的假设演绎体系，而不是杂多的经验事实的堆积和实验定律的汇集；其目的是实验定律的描述和自然分类，而不是关于实在的说明。汪奠基理解迪昂的这一思想，他在1927年写道：

> 理论为科学联锁与思想的新建设力，为用以类别、整置、通释各种定律的普泛假定。它在定律中的类推关系与定律本身关于事实的类推相当，实际比定律与原理更为普泛，其假定性质中可以插进特殊定律，并不能给以实在性的真相。不过重要者能指导研究，引起试验，使之能于复杂定律集合中有类别整理的明白。……杜哀门（P. Duhem）说："物理理论不是一种解释，而是一数学标辞式，其目的在于表明最单纯、最完备而又最正确可能的试验定律集合。"（《理论物理论》第五章）（[4]，pp.43–44）

《理论物理论》第五章何所指，反正我们在《物理学理论的目的与结构》第二编第五章没有发现这句引文。我们倒是在第一编第二章找到他的引文："物理学理论不是说明（explain，explicate，explicare）。它是从少数原理推演出的数学命题的体系，其目的在于尽可能简单、尽可能完备、尽可能精密地描述实验定律的集合。"此段话之后还有同样意思的语句："真的理论并不是给物理外观（appearances）以与实在符合的说明的理论，它是以满意的方式描述实验定律群的理论。"而且，在第一编第一章开头，迪昂就开门见山地明确宣示："物理学理论是一种抽象的体系，其目的是概述和在逻辑上分类实验定律群，而不标榜说明这些定律。"而说明是什么呢？"说明就是剥去像面纱一样的覆盖在实在上的外观，以便看到赤裸裸的实在本身。"他进一步阐释道："对物理现象的观察并未使我们与隐藏在可感觉的外观之下的实在发生关系，而是使我们在特定的和具体的形式中领悟可感觉的外观本身。此外，实验定律也没有把物质的实在作为它们的对象，而确实是以抽象的和普遍的形式论及这些已获得的可感觉的外观。理论则在揭开或撕破这些可感觉的外观的面纱时，进而深入外观之内和潜入外观之下，寻找在物体中实际存在的东西。"在第二编第一章的开头，也有相似的阐述："物理学理论将是逻辑

地联系起来的命题的体系……这个体系就其目标而言不是提供说明，而是提供包含在一个群内的实验定律的描述和自然分类。”（[5]，pp.7–8、24–25、133）迪昂所谓的‘描述’（represntation），并不是对事实或现象的描绘，而是理论对实验定律的表示。迪昂所谓的‘说明’，是指对物理现象或物理外观做出符合物理实在的诠释——这是一种本质主义的、寻求终极原因的说明（因而属于形而上学的领域），而不是当今科学哲学中在于回答‘为什么’的泛说明，也不是用某些普遍规律来说明经验现象，在经验现象中找出某些规律性联系。因此，严格地讲，迪昂排斥的并不是说明本身，而是‘形而上学’的说明。”（[6]，p.140）迪昂把科学理论的目的及其含义揭橥得一清二楚，展示得淋漓尽致，不知汪奠基对此是否心知肚明、了如指掌？

关于科学理论的结构，在迪昂看来，科学理论绝不是各种科学材料和构件的杂货堆放场，而是一个结构严整、内容有序、逻辑分层、形态美观的宏伟大厦。正如迪昂所言：“用以构造这种理论的材料一方面是用来描述物理世界的各种量和质的数学符号，另一方面是用来作为原理的公设。用这些材料，理论建造逻辑的结构。”在这个逻辑大厦中，“实验证实不是理论的基础，而是它的拱顶。”“逻辑不能用纯粹的归纳法构造理论，……在我们物理学的根本的基础中，有并非实验提供的公设。”在建造科学理论大厦时，须遵循四个基本操作：“物理量的定义和测量，假设的选择，理论的数学展开，理论与实验的比较。”面对这样一个壮美且优美的科学理论结构，迪昂由衷地发出感慨：“追随一个伟大的物理学理论行进，看看它宏伟地展现了它从初始假设阶段出发的规则的演绎，看看它的推论描述了众多的实验定律直至最小的细节，人们不能不被这样的结构之美而陶醉，不能不敏锐地感到这样的人的心智的创造物真正是艺术作品。”（[6]，pp.25–30、251–269）

邓宗觉了解迪昂的科学理论结构的理念和理据，不过只是部分地了解。他在1940年写道：

> 科学之内容结构，不外两部：先收集并整理事实，次由其中求出定律，至于原理则摒而不论。然此种见解，至为褊狭。……而杜耶门则尤推重科学之最后形式结构，谓科学发展之初步，自以可经验、可观察之事实为基础。及其进步，则逐渐将经验事实演绎成抽象的或符号的命题，把握其常往不变之关系。更进而建立假设，选定规约，作为原理，以确立各抽象命题之普遍条件，并综合之，而成论理系统。科学无此形式之结构，则不成其为科学。故杜耶门主张，在实验物理学之上，应有理论物理学，以最简单之假设或数学方式之规约，为推理之起点，而统整实验物理学之全部内容。由是可知科学之内容结构，并不全如实证主义者之说法，限于事实之收集整理及定律之发现，而排斥原理之说明也。实证主义派之所见，仅能代表19世纪以前之实验物理学及实验化学，至理论物理学与理论化学以及数学与力学之组织结构，则非实证主义派之说所能理解，故以马赫及杜耶门等数学物理学家之主张为是。[7]

邓宗觉否认迪昂是实证论者，确实有先见之明。但是，他以为迪昂选择假设靠约定，则是不够确切的。彭加勒认为假设是在实验事实的引导和直觉的颖悟下而做出的约定，而迪昂更强调卓识或直觉的在选择假设时的作用，以及实验和历史与境（假设是渐进进化的结果）的参与。他甚至认为，当时机成熟时，假设会自然而然地同时闪现在诸多科学家的头脑中：“物理学家并未选择他将使理论立足于其上的假设，它们是在没有他的情况下在他身上萌发的。”（[5]，p.31）何兆清1945年的阐述，也道出了他对迪昂的理解和对科学理论结构的认识：“物理学发展至现代，在实验与理论上所积之材料甚富，并有许多物理学家如马赫、如杜耶门、如潘嘉烈等，曾反省分析此科学之组织方法①，

①莱伊（A. Rey）1907年出版的博士论文《当代物理学家的物理学理论》（Les Théorie de la Physique chez les Physiciens Contemporains）是其最有影响的著作之一，该书1923年出版第2版，1930年出版了3版。该书主要概述了19世纪后半叶物理学的发展引起的对传统机械论的批判，以及对此做出的哲学分析。

[8]阐明其体系结构。兹可分为三层观之。（1）为事实之观察、实验，（2）为因果定律之发现，（3）理论形式之构成。先就事实之观察实验言，物理学之基本工作在收集事实，剖究其因果关系，期能导出定律，故精密的观察与实验甚重要。尤以物理现象的因果关系错综复杂，常非肉眼可一见而知，必有仪器为助，且须极艰苦的设法将事象之原状改变而实验之，始易明其真相。故物理学非仅为观察科学，而是实验科学，须有精巧实验，始能透彻认清事实之真相，而造成坚固不摇之基础。其次为定律之发现。仅有事实之收集不能成为科学，亦犹只有木石砖瓦之堆积不能称为房屋。故物理学者在得到精密的观察实验及详细记录之后，即须再进一步，用归纳法非推明事项变化之因果关系，立为定律，制成公式，以为统摄事实及预测新事实之用。（[9]，pp.184–185）

因定律公式常能代表无数貌似不同之实物而说明之，有似一个方程式常能代表一条曲线而说明其意义。由定律之光线以观察事物，纵事物如何纷纭错杂，常可令人知其系由某几种原素之关系演变而来，颇有思想经济之效果。……故物理学家虽重视经验事实，但最大目的则在求超越个别经验及特色事实，深入其底蕴，期能发掘出简明定律，以扩张人类之理解力与控制力。且在许多经验定律获得之后，尚须依着自然秩序向前分析，期再能推出形式更简、概括更普遍之公律，最后并望能推得一个最高公式，以包括一切。……物理学发展至此阶段，所见到的宇宙自然始非如外表所现，纯是纷纭聚积，反之乃是无数定律组成之系统。在此项定律系统内，极易包举概括实在世界之大部景象，而得到原委的说明。最后则为理论形式之构造。因由复杂事实之观察实验，以至定律系统之发见，仅属于实验物理学之部。尚有理论物理学，则已非单凭经验所能为力，须再用理智的系统力制造方便符号，并须用逻辑的组织推演，求将所发见的一切定律关系统一于数学形式的系统中，始合理想。……自逻辑观之，实验物理学多在归纳阶段，理论物理学始进于演绎阶段。科学必由归纳再进至演绎之形式，始称完备。如仅有实验的报告，而无形式上的理论系统，以演绎综合之，则难免有零碎散漫之嫌，无法进明整个全体。故就整个物理学言，实验之部与理论之部并重：无实验之部，则理论系统便无根据；如无理论，则实验之部即无统一之目的。就科学史观之，实验方法之运用自在理论形式之先，但在近世物理学之精神则已达于以数学演绎的形式为重之阶段。……故近代物理学之精神，多在运用数学分析，以发挥其理论形式。其内容固愈远于经验，而愈趋于抽象，但其功用则甚大：不仅能以少数命题，演绎出无数事实经验，富有思想经济之效，且最好之理论常能扩大推理之范围，预测出新事实新结果，成为科学上的先知，如相对论是。物理学必发展至此阶段，始合理想。”（[9]，pp.184–185）

何兆清的论述言微旨远，，对迪昂思想的把握特别到位，描述得清晰明了、恰如其分。这些观点和论述基本上不出《物理学理论的目的与结构》第二编七章（量和质、原始质、数学演绎和物理学理论、物理学中的实验、物理学定律、物理学理论和实验、假设的选择）的范围，他也可能受到爱因斯坦思想的影响。（[10]，pp.215–233）（[11]，pp.189–295） 就这样，最终形成的物理学理论具有严密的逻辑结构，是符合自然秩序的自然分类理论，的确能够收到思维经济之效。诚如迪昂所说：“用定律代替具体事实达到了经济，当心智把实验定律浓缩为理论时，它便加倍了经济。”“用定律代替众多事实时是经济的，用少数假设群代替代替庞大的定律集合时再次是经济的”。（[5]，p.27、67）

二、假设和自然秩序

由于假设是科学理论的基础，是科学理论逻辑系统的原点或演绎的出发点，所以迪昂重视假设就是题中应有之义了。申自天对此心知肚明，一语中的：“都艾木与不安加来指明假设的重要”。他进而表明由假设或原理出发的物理学演绎和数学演绎的差异在于，一个须要用

实验证明推论且不可逆，一个则无须实验证明且可逆："仅有那种'能证明非用这唯一的假设不能解释事实的'演绎，它才是严格的演绎，但是这样的演绎是不可能的。……这是因为物理学的演绎与数学的不同。后者是用一组一致的关系，从原则得来的严格的演绎推理；前者不然，它没有证明的效能，也不是可逆的。只有假设的实验的结论，才能够证实并变为定律。"（[12]，p.15、149）其实，申自天的这一论述并没有完全涵盖迪昂的见解。

事实上，迪昂关于数学演绎和物理学演绎的区别的论述是相当精细的、十分到位的：

> 确实，只要数学演绎被局限于断言，一个给定的严格地为真的命题就其推论而言具有此类其他命题的严格的准确性，那么它对物理学家来说就是无用的。要对物理学家有用，还必须证明，当第一个命题只是近似地为真时，第二个命题依然近似地精确。甚至这还不够。必须界定这两个近似的范围；当测量数据的方法的精确程度已知时，必须固定在结果中的那个导致的误差的限度；当我们希望获悉在确定的近似度内的结果时，必须确定能够被认可的数据的概差。我们不得不强加于数学演绎的严格条件就是这样的，……基于这些条件，而且仅仅基于这些条件，我们将拥有近似的数学描述。……这种'近似的数学'不是数学的更简单、更粗糙的形式。相反地，它是更透彻、更精致的数学形式，它要求问题的解时常是极其困难的，有时甚至超越今天的代数处理的方法。（[5]，pp.165–168）

尤其是在这个论题上，申自天忽略了迪昂关于科学理论的数学演绎中的语言翻译，以及具体事实（实际事实）与理论的区分——这是迪昂对科学论的独特贡献："在起点和终点，除非翻译，否则物理学理论的数学展开便无法与可观察的事实连成一个整体。为了把实验的境况引入运算，我们必须完成用数的语言代替具体观察语言的译文；为了证实理论就那个实验预言的结果，翻译的运用必须把数值转变为用实验语言阐明的读数。正如我们已经指出的，无论在两个方向的哪一个，测量方法都是使这两个翻译的表达成为可能的词典。"

紧接着，迪昂强调："翻译是暗藏危险的：翻译就是背叛。当一种版本是另一种版本的译本时，在两个文本之间从来也没有完全等价。在物理学家观察它们的具体事实和在理论家的运算中用来描述这些事实的数字符号之间，存在着极大的差异。""所谓的理论事实，也就是说，在理论家的推理和运算中用来代替具体事实的数学资料的集合。……无限不同的理论事实可以看做是同一实际事实的译文。……实际事实并非被单一的理论事实翻译，而是被一种类型的包含无限不同的理论事实的一大堆东西翻译。"（[5]，pp.165–167）

在同一著作中，申自天就假设继续发表议论，其中既能更窥见彭加勒的观点，也贯穿着迪昂的思想理路："所讨论的假设，不过是关于实验或推理结论的一种假定的预测，它仅有现象或现象的定律为对象。除它以外，还有另一种假设，就是理论的假设。它所努力解释的是现象的最普遍的条件，也就是任何实验和推理永远不能证实的一点。这样的假设，如原子论，从狭义的科学看来，是可有可无的。它们如此的超越事实和定律，甚至于没有任何实验能证实或驳斥它们。这些理论与科学的结论没有什么影响。例如，比率规定定律是真的，就算原子论不对，也没有什么妨害。在物理学方面，这样的理论不过是便利的想象，来帮助我们的计算，作更进一步的想象，叫我们能综合和类分事实和定律。杜黑姆在《物理的理论》（*La Théorie Physique*）说：'物理学的理论并不是解释，而是用暂时的、大抵的、象征的言词所组成的分类。'只有预测的假设是狭义的、有效的科学假设，因为只有它们是能完全证实的。理论的假设，不能在一切事实上用实验和观察法来证实，所以是不能完全证实的。另一方面，它们也不仅是通常的观察或任意的解释，而实在是近真的解释。它们引出的结论有一部分是能证实的。在我们把这些部分的结论证实以后，就可视它们为真确的。对于那些不能证

实的事实，如果它们和已经证实了的事实是相似的，我们才可以应用那理论的假设。就算以后要改换别的假设，证实了的结论是总不要改换的。科学史不过是假设的演变过程，例如‘光’的各种假设。即便推翻了假设，它的功效仍是不可泯灭的，因为我们藉它观察了现象，也发现了有意义的关系。”（[12]，pp.150–152）在这里，申自天所谓的“预测的假设”和“理论假设”，即是彭加勒所谓的“真正的概括的假设”和“中性假设”。申自天似乎看重前者，而前者则是众所周知、经常使用的。可是，彭加勒肯定更重视后者即中性假设，因为它是科学理论建立的基础，也是彭加勒的独到见解。彭加勒认为，中性假设无所谓真假，只要方便和多产即可继续运用。而申自天却认为理论假设的推论被证实，就可以视其为“真确的”“近真的解释”。至于迪昂，他是理论整体论的创造者，[13]（[6]，pp.323–377）对假设的去留的见解更是别具只眼、别有洞天。他论究的假设主要是作为科学理论的基础或逻辑演绎起点的科学公理或科学公设类型的假设，也就是科学原理，即彭加勒的中性假设。迪昂从他的理论整体论出发，发出科学论最美妙的空谷足音：“物理学中的实验从来也不能宣判一个孤立的假设不适用，而只能宣判整个理论群不适用。”这是因为，“物理学家从来也不能使一个孤立的假设经受实验检验，而只能使整个假设群经受实验检验；当实验与他的预言不一致时，他获悉的是，至少构成整个群的假设之一是不可接受的，应该加以修正；但是，实验并没有指明应该改变哪一个假设。”因此，“‘判决实验’在物理学中是不可能的。”在这种情况下，“没有绝对的原则指引这一探究，不同的物理学家可以以大异其趣的方式进行，没有权利相互指责对方不合逻辑。”于是，“卓识（good sense）是应该被抛弃的假设的审判员。”面对抉择，科学家还要“服从某些道德条件”，抛弃“激情和利害关系”，杜绝“虚荣心”，使自己成为“公正的和忠实的审判员”，“使卓识在自身之内更清醒、更警惕，从而促进这一判断，加速科学的进步。”（[5]，pp.225–267）

民国学人对自然秩序概念比较感兴趣。例如，谢幼伟言必有中：“不先深信事物之有规则、自然之有秩序存在，必无今日之科学也，以科学之目的即在发现自然之秩序。若自然之本身无秩序存在，科学工作岂非虚掷？科学之所以可能者，自然有秩序之故也。而自然之是否有秩序，科学虽无完全之证明，然却有极坚强之信仰。本此坚强之信仰，科学乃敢深入自然而探赜索隐。谓科学之进步由此种信仰促动之，可也。谓科学之基础建筑于此种信仰上，亦无不可。此种信仰动摇，科学基础动摇矣。是以一切科学皆有一种‘先认’（Presuppusition）。无一种‘先认’为基础，科学不能进一步。在科学上，吾人习闻有所谓‘自然齐一律’（Uniformity of Nature）或“自然秩序”（The Order of Nature）之言，此即科学之‘先认’也。科学必先认此为基本，然后其工作非徒劳，其努力非无望。科学所望者，在万事万物之间发现其联属之关系，此种关系非偶然的，而带有多少确定性的，亦即不受时间空间之限制而失其效用的。”（[14]，p.68）黄文山也一语破的：“科学乃是人类对于‘自然顺序’（Natural Order）所得到的概念的、综合的、系统的相关体。”（[15]，p.124）

这两位作者虽然没有点名，但是我们不难看出，他们的论说直接或间接地基于迪昂的自然秩序（natural order）和自然分类（natural classification）思想。尽管迪昂没有给这两个概念下一个郑重而明确的定义，但是他通过博物学家或动物学家对动物的分类的案例实际上表明，自然秩序就是实在的秩序、本体论的秩序；而遵循自然秩序的逻辑秩序就是科学理论中的自然分类，就是自然分类的科学理论——它与实在秩序或本体论秩序对应，是事物的实在关系或真关系（real relations）的反映。诚如迪昂言说的：“物理学理论从未给我们以实验定律的说明；它从未揭示出潜藏在可感觉到的外观之下的实在；但是，它变得越完备，我们就越理解，理性用来使实验定律秩序化的逻辑秩序是本体论秩序的反映；我们就越是猜想，它在观察资料之间建立的关系对应于事物的真

实关系；我们就越是感到，理论倾向于自然分类。”“物理学理论的目的是变成自然分类，是在各种实验定律之间建立作为一种真实秩序的图像和反映的逻辑的协调，逃避我们的实在就是按此秩序组织起来的。我们也可以说，凭靠这个条件，理论将是富有成果的，将启发发现。”（[5]，pp.30–32、37）谢幼伟把坚信自然秩序这种本体论秩序视为科学预设（他谓之“先认”）和科学信仰（最好用“科学信念”一词取而代之），并认为这是科学家努力的动机和动力。这其实也是迪昂的意思。按照迪昂的观点，自然秩序是自然结构与心智结构、历史与逻辑、真与美的统一。这一信念具有激励科学家的功能，无此科学家的工作就没有意义和价值。迪昂言之凿凿：科学家在自身之内，“对作为物理学定律的自然分类的理论的追求”是“不可压抑的”。“这种情感以不可遏止的力量在我们心中汹涌澎湃”，具有“不可抗拒的威力”。“我们确实感到，如果事物的实在关系——不能用物理学家使用的方法去把握它——在某种程度上在我们的物理学理论中反映出来，那么这种反映就不能没有秩序和统一。要用令人信服的论据证明这一感觉与真理一致，也许是一项超越物理学所提供的手段的任务。”“如果物理学理论对形而上学没有日益明确确定的和日益精确的反思，那么为这种理论的进步而工作恐怕是不合理性的；对超越于物理学的秩序的信仰是物理学理论的唯一辩护。”（[5]，pp.128–129、413）张东荪还就自然定律与自然秩序有别大发议论：“不过所谓自然法则与‘自然秩序’（the order of nature）在意义上显有不同。后者包含有自然之谐和（natural harmony）以及自然的美。故自然秩序是一个古代的（以及中世纪的）概念，而自然法则却比较上是一个近代的概念。换言之，即一个是属于哲学，尤其是宇宙论，另一个则属于科学。不过这样说法亦有流弊，容易引起误会。须知并不是自从有了科学以后，便拿自然法则来代替自然秩序，乃是在概念上两者仍可并存。尤其在叙述性的科学（descriptive science）上自然秩序之概念是居重要地位，而自然法则还是谈不到，无论自然秩序也罢，自然法则也罢，在科学家总认为是自己存在于外界上，不是由于人们去看方始那样的。”（[16]，p.371）不难发现，张东荪的一些意见已经包含在迪昂上述的思想和言论中。不过，他的亮点看法显然与迪昂的意思不完全相同：迪昂认为不光叙述科学（如动物分类学等学科）须符合自然秩序，理论科学（如理论物理学）也要力求达到与自然秩序一致的自然分类的理论；自然秩序存在于外界，而自然定律和科学理论则是科学家的发明和创造，它们并不客观地存在于外部世界，只是外部世界的自然秩序的反映、对应而已，与作为形而上学信仰的自然秩序不能混为一谈。

三、迪昂哲学是观念论吗？

司徒慕容依据日本学者近藤重夫的“数学之观念论化”一文（载日本《唯物论研究》第十七号），在1934年发表了一篇编译（而非翻译）文章“数学论的考察”。原文虽然是外国学者论文的编译，但无疑在某种程度上也是编译者认同的，起码是在某些重要观点上编译者并未提出异议。其中有这样的文字：“自然科学之数学化，从这样的立场，被认为不能到达经验的把握之方向，而倾于自然科学之无内容的形式论理化。杜黑姆说：‘物理学理论是从少数原则导出的数学的命题的体系。’首先选择少数的单纯的物理学的性质，成功数学的定义和公理之任务，而且是照数学解析的法则而结合的。最后，所得的结果，翻译成若干个判断，依经验而验证。物理学的形式化及合理化即它们的主要目的。然而，也有反对这样形式的思辨的物理学家。他们如鲁滨（G. Robin）把数学认为不过是简单明了地表示由经验所供给的事象之言语。数理物理学不过是实在之精确的翻译，所适用的代数的劳作必得有物理学的意味，又主张只有像这样关系于实在的劳作才是正确的。诚然如此。但是，观念论者杜姆，全力地向着这种有物质论色彩的理论斗争。他说：‘数学的论理学，只有这才是理论家所满足的唯一的东西。它之计算有关系的诸量，不是物理学

的实在，它之适用于演绎的原理，不想表示实在间之实在的关系。’依照杜姆，数理物理学的数理的理论在自己的推理完结之后，最好是与经验对立。离开经验之纯粹的论理的演绎的关系，才是他所给与科学性的唯一的东西。数学和力学，只有在从公理演绎的推理的连锁之中才有其价值。实在之模写在圈外①。”（[17]，pp.134–139）

在这里，我们要立即指出，迪昂并没有要求数理物理学理论的推理“最好是与经验对立”，也不认为“纯粹的论理的演绎的关系”最后要“离开经验”。他对物理学理论推论的实验检验很是看重，并将“理论与实验的比较”作为建构物理学理论的四个基本操作的最后一个操作。他特别强调：“对物理学理论来说，与实验定律一致是真理的唯一标准。”（[5]，p.25）至于司徒慕容认同迪昂是观念论者，实在有必要详细论说一番。其实，不光司徒慕容，在民国时期，有相当一批学术左派人士把包括迪昂在内的批判学派统统归入唯心论或观念论的阵营。

我们要问：迪昂果真是“观念论者”而反对“物质论”吗？答案无疑是否定的——迪昂哲学并不是观念论，而且他明确地反对观念论！

首先我们要申明，在常识和生活世界中，迪昂是的天生的朴素实在论者；在思想和精神的世界里，迪昂则是秩序实在论者——一般而言，实在论是与观念论大相径庭的，甚或截然对立的，而与物质论或唯物论比较接近，对科学家所秉持的科学实在论而言尤其如此。迪昂在驳斥德国纯粹数学家的“生活不能指导科学，科学不能启发生活”的谬论时反问：“观念论哲学家难道没有赤裸裸地显示出缺乏科学和生活之间的所有相互渗透吗？在他的大学教席上，他否认外部世界的全部实在，因为他的数学心智在任何结论性的三段论的末端没有遇到

①这些文字也存在对迪昂的不解、误解和曲解，我们就不一一评论了，因为它们毕竟是外国人的看法，有兴趣的读者可将其与《物理学理论的目的与结构》中的有关章节对照：“杜姆把论理的、抽象的语用为数学之语的同义语（sunonym）。但数学不是不是无内容的形式之连锁。杜姆犯了双重错误：第一，在于想把数学形式论理学化；第二，把数学化和试验形而上学地对立。要之，杜姆的目的是说所谓科学的即是论理学的。数学必得归结于三段论法之连锁。所谓科学，是失去了一切具体的对象的内容之形式、容器。然而，这样的意见是十八世纪的代数学者的理想，现代来这样主张，是时代错误（anachronism）。布托诺梧也正常地反对了。若有完结了的科学，那恐怕也能够消解于三段论法庭连锁之中吧。但杜姆作为对象的科学，是正在发展着的科学。光学、电气力学、化学，谁能认为它是完结了的呢？这里，问题发生了：理论物理学的重要研究手段是什么呢？杜姆说，那不是实验。因为——他说——若想建立找着实验之途径的物理学的法则，各瞬间每每必得侵犯论理学的原则。于是，依他，数学是唯一的研究手段。但是，在这儿有问题：数学没有脱出纯粹论理学的领域，能够成为效果多的创造的科学吗？我们已经把这个问题否定地答复了。杜姆认为科学之典型的数学解析果真是形式论理学的吗？不是的。在他所认为是纯粹的数学之中，正能看出见于实验科学里的同样的性质、手段。自然科学之用‘实验的’和‘数学的’，不是如杜姆所认定的那样，是形而上学地绝对地相异的。关于这，将来要说。杜姆的谬误的最大原因之一，是他蓄意把物理学的事实使之与数学的真理对立。就是纯粹数学，也不是如杜姆所想像那样是完全例外的科学。数学中，就是最抽象的部分，其发展也和实验科学的发展是同样的。理论物理学是从杜姆之所谓‘根本性质’的若干个出发的，而把此性质翻译为数学的概念。但为了依照实验而常常适应于新的事象，此基本性质诚不过是暂定的。然而，在事象上事实仍属同一。杜姆依于‘翻译’的手续之有无，而想和数学的方法区别，即物理学理论之数学的展开，在于企图把知觉的事象依翻译之助而确立，想把具体的观察之言语翻译为数之言语。但是，杜姆说：‘但是，翻译的东西是错误的。’可是，数学家自身用自己的言语。然而，物理学家必得把自己的内容翻译为其它的言语。杜姆的区别是错误的。数学解析也翻译，例如把质翻译为量。而此翻译和原文之一致，完全是无限的。……数学家和物理学家同样的翻译出发点，于是计算和论理的演绎成为可能。其次，杜姆把数学的精确性使之绝对地对立于物理学的观察之漠然性。物理学上能够把现实的事象翻译为无限多的理论，其间一义的对应不存在。例如温度是一〇度或九.九九度或一〇.〇一度的场合，这三者实际在理论方面相互是不能同一的。然而若温度计的精确度是在一度之五十分之一以下的场合，这三个理论的事实照应于唯一的现实的事实，即现实的事实不是依于唯一的理论的事实而被翻译，宁是依于包括无限相异的理论的事实之一个而被翻译。现在若想从一个实验的事实导出第二的东西，则最初的实验的事实照应一群的理论的事实。而且从后者依演绎又导出第二的理论事实之群。若最后得到的事实因其充分地接近，能够以如所希望的同一实验的事实之精确性表示，则在这种场合，理论的演绎真能提供二个实验的事实间的关系。然而，如若相反，所谓演绎的理论的事实相互不同时，则所行的计算不能到达一个一定的实验之结果。但杜姆所立的数学的劳作或实验的劳作之间的形而上学的竣别是不能成立的。物理学的世界和数学的世界之间，没有难以逾越的真的对立。对立宁是在于客观的所与之丰富性和给与此所与的我们的图式之贫弱性之间。杜姆所企图的数学的真理和实验的真理之形而上学的区别是不存在的。为什么呢？和物理学同样，解析学也未必精密。例如把超越函数翻译为代数的语言时，它对这函数必得加力而简单化。它忽视某种剩余。但是有较所忽视的剩余更小的差之代数的表示，还有无限地多的存在，即所与的数学的事实照适于无限地多的代数的事实。”

这种实在。在后来的时间，在小酒店内，他在那些确实可信的实在即他的泡菜、他的啤酒和他的烟斗中，获得充分确信的满足。”（［18］，pp.127–128）迪昂对奥斯特瓦尔德能量论表示不满：“奥斯特瓦尔德说：如果你遭受棍棒一击，那么你愤恨的是棍棒还是能量？”我们坦白承认愤恨棍棒的能量，但是我们愿意继续由此得出结论，存在那个能量的载体棍棒。而且，我们不会忘记，这个寓居于空间的某些处所、从一个区域传输到另一个区域的能量，非常类似于物质的东西——它可以改变它的名称，但是不能改变它的本质。于是，我们不想停留在这样一个学说——按照该学说，形形色色的和不计其数的物质的东西变成幻影——一边，……”（［19］，p.95）

我早就宣明：“自然秩序和自然分类概念是迪昂本体论哲学的核心概念，是迪昂独特的实在论——秩序实在论——的基石，也是把他与形形色色的唯心论和实证论区分开来的根本标识。”（［6］，p.235）上述迪昂的原文已经清楚地显示出这一点，下述的引文更能说明迪昂并不否认物质世界的实在的存在：“在这种自然分类或达到它的最高完美程度之后的物理学理论与已完成的宇宙论能够用来排列物质世界的实在的秩序之间，总是存在精密的对应。”（［5］，p.371）迪昂毫不留情地批评观念论的代表人物黑格尔“更严厉、更粗暴地在脚下践踏常识”，是“从荒谬的原理推出他们最终结论的讨厌的疯子”。他更为担心的事态是，“德国大学不认为黑格尔主义是狂热梦呓者的痴迷，而宁可热情地欢呼它是光彩夺目的学说，它的光焰使柏拉图或亚里士多德、笛卡儿或莱布尼兹的所有哲学黯然失色。”（［18］，pp.42–43）

从迪昂处理科学与形而上学的关系上，也可以确认他并非观念论者。按照迪昂的的观点，形而上学既指称宇宙论或自然哲学，也指称对科学反思的科学哲学；科学和形而上学在逻辑上是独立的，在历史中是依赖的，在现实里是关联的。一方面，迪昂认为科学是事实或现象的描述，而不是外部实在的说明，力图把以说明为己任的形而上学从科学中驱逐出去；另一方面，他给形而上学保留了在科学之外的地盘，赋予其以洞察逃避感觉经验的客观实在的功能或价值。他强调，在对实在及其本性的认识方面，形而上学给予我们的知识比科学更本质、更深刻，它超过了科学。（［6］，pp.195–211）请直接聆听迪昂的心声：“现在，这两个问题——存在与可感觉的外观截然不同的物质实在吗？这种实在的本性是什么？——并非服从于实验方法，实验方法只能获得可感觉的外观，不能发现外观彼岸的事物。这些问题的解答超越了物理学使用的方法，它是形而上学的目标。”由此可见，迪昂并不否认物质实在，只不过断定它不是科学所要达到的目的，而是形而上学探究的目标。这样一来，指斥迪昂哲学是观念论，岂不是太主观武断、太无的放矢了吗？

谈到科学与形而上学或玄学的关系，郑太朴发表了一番见解：“总之，宇宙的究竟，最后的真理，非科学所能知、所能断。科学之可能，已先有玄学原则为之假定。科学的基本成分中亦离不了玄学的元素。所以，科学的努力只能在一定的范围以内。科学自有其限制。科学上最后的问题，科学之最后的基本，统是玄学范围内的事。科学固不可少，科学背后之玄学亦同样地不可少。”（［20］，p.52）郑太朴在论述时没有列举参考文献，也没有添加“某某说”之类的导语，我们无法判断其论述是否有所来源，但是这些话语与迪昂的思想相通则是毋庸置疑的。

最后做一点补遗。迪昂在帕斯卡的关于几何学精神和敏感精神（直觉精神）论述的影响下，在他的论著中用相当多的篇幅讨论不同类型的心智，并把法国人、英国人、德国人的心智类型加以对照和分析，“对人类精神进行壮

①严鸿瑶这样写道：“英国的科学家信任实验，法国的科学家信任推理。英国的科学家最肯接收日常经验之指示；假设必须可以实验的；不合理的想象，只要能直觉得到，能实施之于实验，用来觉得方便，都可以相信。法国的科学家愿将宇宙化简，成为若干最小的单位，由此推演，建立一个完全合理的系统。双方最明显的代表，英国有马克斯威尔（Maxwell），法国有波恩加赉（Poincaré）。这是英法两国立国精神不同之处，也是两国哲学特征之不同，而影响到两国科学家特征之不同。”

丽的探险”。（[6]，pp.379–405）彭加勒和奥斯特瓦尔德也做过类似的探讨。严鸿瑶虽然没有提及迪昂的名字，但是他在议论英国和法国的科学精神以及两国科学家的方法论特点①时，（[21]，pp.3–4）有可能受到迪昂、彭加勒和奥斯特瓦尔德思想的启迪。

在科学论领域，迪昂论著之浩繁、思想之浩博都不亚于马赫和彭加勒，甚至有过之而无不及。比如说，迪昂对建立科学理论的四个基本操作做出透彻分析，勾勒了科学理论的严谨逻辑结构；厘清科学与形而上学的关系，确立了科学理论的自主性；以本体论背景上的秩序实在论、方法论文脉内的科学工具论、认识论透视下的理论整体论为网络，和盘托出斑驳陆离、别出机杼的多元张力哲学或多元张力论（pluralistic tensionalism）；对人类精神——几何学精神和敏感精神——进行壮丽的探险，对创造性的科学精神深度发掘；构筑起异彩纷呈的科学史观和别出心裁的编史学纲领，为现代科学史研究奠定了理论基石；如此等等，不可胜数。就连他在世界3竖立的不朽丰碑（使法国理论物理学焕发荣光、发出现代科学哲学的先声、积厚流广的科学史鸿篇巨制）、他的坎坷而忍耐的人生、他的正直的秉性和有骨气的人格，都是很值得深究的。遗憾的是，民国学人很少了解迪昂，就更不用说研究和论说了。在中国学术界，这种状况延宕至八十年代才渐渐改变。在1980年代我相继发表了数篇论文，[22]–[24]在1990年代又出版了一本专著，（[6]，pp.XIII–510）在某种程度上弥补了学术缺憾。关于迪昂的后续研究似不多见，但愿这方面的研究工作能够后继有人，“青出于蓝而胜于蓝，冰生于水而寒于水”。[25]

[参考文献]

[1] 李醒民. 皮埃尔·迪昂：科学家、科学史家和科学哲学家[J]. 自然辩证法通讯, 1989, 11（2）: 67–78.

[2] 李醒民. 迪昂——在坎坷中走向逻辑永恒[A], 李醒民:《科学巨星》丛书[C], 西安: 陕西人民教育出版社, 1998, 121–191.

[3] 瞿世英. 现代哲学[M]. 北平: 文化学社, 1928.

[4] 汪奠基. 科学方法[M]. 上海: 商务印书馆, 1927, 43–44

[5] 迪昂. 物理学理论的目的与结构[M]. 李醒民 译, 北京: 商务印书馆, 2011.

[6] 李醒民. 迪昂[M]. 台北: 三民书局东大图书公司, 1996.

[7] 邓宗觉. 西方科学阐理之程序与方法[J]. 科学, 1940, 24（3）: 170.

[8] 李艳平. 莱伊思想研究[D]. 北京: 中国科学院研究生院, 2007.

[9] 何兆清. 科学思想概论[M]. 上海: 商务印书馆, 1945.

[10] 李醒民. 论爱因斯坦的探索性的演绎法[A], 福建科学技术出版社: 自然科学发现经验的探索[C], 福州: 福建科学技术出版社, 1988, 215–233.

[11] 李醒民. 论狭义相对论的创立[M]. 成都: 四川教育出版社, 1994.

[12] 申自天. 科学方法论[M]. 天津: 天津工商学院, 1939.

[13] 李醒民. 从理论整体论到意义整体论[J]. 湖南社会科学, 2003, 5: 8–15.

[14] 谢幼伟. 西洋哲学与科学思想[M]. 出版地不详, 1937.

[15] 黄文山. 文化学及其在科学中的位置[M]. 广州: 清华印书馆, 1949.

[16] 张东荪. 知识与文化[M]. 北京: 中国广播电视出版社, 1995.

[17] 司徒慕容. 数学论的考察[J]. 科学论丛, 1934, 1: 134–135.

[18] 迪昂. 德国的科学[M]. 李醒民 译, 北京: 商务印书馆, 2017.

[19] Duhem, P. The Evolution of Mechanics[M]. U.S.A.: Sijthoff & Noordhoff, 1980.

[20] 郑太朴. 科学概论[M]. 上海: 商务印书馆, 1929.

[21] 严鸿瑶. 科学之新趋势[M]. 重庆: 独立出版社, 1942.

[22] 李醒民. 世纪之交物理学革命中的两个学派[J]. 自然辩证法通讯, 1981, 6（3）: 30–38.

[23] 李醒民. 简论迪昂的科学哲学思想[J]. 思想战线, 1989, 5: 12–18.

[24] 亚历山大. 迪昂及其科学哲学[J]. 黄亚萍, 译、李醒民校, 自然科学哲学问题, 1984, 1: 93–96.

[25] 荀子. 劝学篇[M]. 北京: 北京联合出版公司, 2019.

[责任编辑　孟建伟]