

# 混杂而非乱象

## ——科学实践哲学视域下的科学观审视

吴 彤

**摘 要** 本文讨论了科学中的混杂与乱象。科学的混杂是指有多种科学的形态共存,它们遵循不同的研究范式,无法统一;科学的混杂有其合理性,我们赞成存在多样性的科学,但是希望能够在不同科学范式中制定不同的标准,不要把A视为B,完全模糊不同形态科学的界限;科学的乱象则是当今科学的非合理现象,需要加以批判和规范。科学不应该是打开潘多拉盒子的科学,而应该是有伦理制约、有人文关怀的对大众和社会负责的科学。

**关键词** 科学形态;混杂;乱象;人文关怀;伦理制约

**中图分类号** B023;N02 **文献标识码** A **文章编号** 1001-8263(2020)05-0029-07

**DOI:** 10.15937/j.cnki.issn 1001-8263.2020.05.005

**作者简介** 吴彤,清华大学科学史系教授、博导 北京 100084

当今的科学已经成为混杂的科学。科学图景已经发生了剧烈变化,科学不仅从小科学演变为大科学,而且正在变为大数据科学,由此,着重于因果关系研究的科学正在走向关注数据混杂的相关性研究的科学形态。科学并非单数形态,而是存在多种不同形态的科学,科学已经成为混杂的科学。与上述混杂状态不同,科学演变中也存在多种应当加以批评的乱象,求真的科学正在演变为求利的科学以及其他形态。在科学的殿堂里,科学从业者也变得多种多样,比爱因斯坦所形容的三种人还要多得多。可以看出,混杂状态的科学与乱象的科学是完全不同的,但实际上,人们却常常将其混同为一,用混杂指代乱象,或将乱象同一于混杂。本文的目的在于对两者进行区分,同时也对这两种科学中存在的许多现象进行说明与阐释。

### 一、何谓“混杂”和“乱象”?

在中文中,混杂一词常含贬义。若去其贬义,

该词则常被用来指代两类不同事物的同时在场以及相互交织。混杂对应的英文词有很多,主要包括“hybrid”“motley”“complex”以及“dapple”等。“hybrid”常有“混合”之意,如生命科学中的杂交和杂合体,指的是不同种、属的动植物物种之间孕育后代的行为,拉图尔曾用“hybrid”一词来指代作为杂合体状态而存在的科学。而“motley”的意思则主要指杂色的、五颜六色的,词义恰恰对应于中文繁体字的“雜”以及异体字“襍”,雜即指衣服上的颜色多样,很杂,而襍则指夹衣而不是单层,比喻层次多,由此,“motley”一词可以引申为指代某一事物形态在同一空间有多种形态的亚种同时存在,同时也有混合的情况。“complex”的主要含义是复杂,但有时人们也会用它来指代混杂状态,不过,当这么使用时,它尤为强调混杂的程度比较高。“dapple”的意思是斑斓、色彩斑斓、条纹斑杂,例如,人们可以用这个词来形容斑马的条纹,卡特赖特曾经以此词为其书名的一个部分,说明世界的斑杂(the dappled world)<sup>①</sup>。本文选用

“moteley”来指代科学的混杂状态,意在表明科学实践中科学的存在有多种形态。之所以不用“hybrid”,是因为如果以“hybrid”指代现在的科学,那么科学似乎多种形态完全混合在一起,成为一种杂合体了;而事实上,目前科学的混杂形态还没到这种杂合体的程度。从词义上看,尽管混杂一词似乎常常意味着非正当性,存在不好的方面,但事实上,混杂中既有非正当的、不好的方面,也存在合理的方面。当我们去判定一种混杂现象是否合理的时候,首先应该明确的是我们的判定标准;在传统客观主义科学观或波普式的科学划界观看来,这种混杂肯定是不能接受的,但本文认为,这种混杂中仍然存在着正当性。判定视角的转变,会给科学实践视野下的科学观带来更加丰富的内涵。

现在看一下乱象一词。在中文中,只存在乱或象,并不存在乱象合词;英文中的情况也一样,考虑到乱象一词的含义,我们可以用“chaotic phenomena”这一词组来指代乱象。乱即混乱,象即现象;合在一起,即混乱的现象。乱象一般是指某类事物或现象在其发展演变过程中出现的本不应该出现的混乱状态。以乱象指代科学中的某些现象,是说当代的科学,特别是当代的中国科学界,出现了许多不应该出现的混乱现象。因此,本文是在非正当性的、不当现象的层面上来使用乱象一词的。

## 二、何为混杂的科学?

表面上看,科学是统一的,并不混杂;科学如同有层次结构的金字塔一样,其中,数学化模式最好的物理科学似乎可以成为一切科学的榜样,其抽象形式和结构几近数学,其理论结构由基本假设、基本概念、基本常数和基本定律构成,形成一套似乎严整完备而又涵盖一切的说明解释系统。进而,科学家们也就要努力把非物理科学的其他科学变成类似物理科学那样齐整的学科。因此,把一切理论说明还原为基础的物理学,似乎成为科学的宗旨,统帅着科学的运行。一批中国学者,自严复、康有为到创办科学社的任鸿隽等,在以奋发图强的心态试图引入西方科学以求自强自立

时,同样是抱着一种理性主义的心态和表征主义的立场来定义科学的。如任鸿隽说“科学者,智识而有统系者之大名。就广义言之,凡智识之分别部居,以类相从,井然独绎一事物者,皆得谓之科学。自狭义言之,则智识之关于某一现象,其推理重实验,其观察有条贯,而又能分别关联抽举其大例者,谓之科学”。<sup>②</sup>然而,这种努力遇到了诸多困难和问题。就目前和可以看到的愿景而言,科学压根就无法统一和一致起来,统一科学只是一种无法实现的理想主义之梦。本文之所以用“混杂”一词描述今日科学,不仅因为科学存在着这种无法统一的“困境”,更是因为科学中存在着各种“形态”,这些形态在本性上有极大的差异,无法把混杂变为统一。

科学的混杂既表现在其内部,又表现在外部。我们根本无法为之确定一个统一的定义。维特根斯坦早在上世纪五十年代就以“motley”形容过数学,哈金后来也使用混杂描述科学。而今,由逻辑实证主义所构造的统一科学的梦想正在逝去,而科学的混杂性特征日益被人们揭示出来。不管回溯历史,还是审视当下,科学原有的多种形态(如博物科学、实验科学和数理科学)不仅没有消失和统一,而且正在发生着范式(如学院科学和后学院科学)变换,其诉求(如求真科学、求利科学、求力科学)也在改变。这中间存在着学术资源、物质投入、商业回报等的争夺,不同学科、不同领域的科学,其评价标准、研究模式等也存在很大的差别,因此,这就与传统科学哲学所设想的理性化的科学研究模式存在诸多不同。如此混乱状态,让我们如何依赖曾经被作为真理标志的科学?在如此混杂的文化碰撞过程中,我们又应该如何应对?以往的科学哲学和科学史是否忽视了对不同的科学、技术和文化的重视,以至于我们面对变化和多样性时,无所适从?

正是在此意义上,我们用“混杂”来指代科学的不同形态或类型。但这并不是“乱象”,因为乱象一词的负面性含义,所代表的实际上是背后的一元主义立场。换句话说,如果视此为乱象,则意味着存在一个需要达成的标准,在这种标准下,科学仍然只有一种形态,只有如此,不符合这一标准

的状态才会被视为乱象。而我们所要抛弃的正是这种认识论上的一元主义立场,转而秉持多元主义立场。在多元主义的视角下,科学在认识论上就具有了不同的形态,在此意义上,混杂一词的正当性、合理性内涵才突显了出来。

混杂性科学的核心内涵是,科学不是单数(science),而是复数(science)。单数的科学意在表明,科学只有一种标准形态,任何对此标准的背离都是非正常的科学,这样一种高度抽象化的科学形象,脱离了科学研究的现实。而复数的科学则表明,存在多种科学,这些不同的科学研究方法、评价标准、科研模式都存在一定的差别。具体而言:

从研究目标的角度来看,有以追求真理为目标的科学,也有以追求力量为目标的科学,现在更有以追求利益为目标的科学。<sup>③</sup>实际上,即便在传统立场看来,科学仍然是会被区分为不同类别的,例如,有的科学研究并不具有任何的商业目标,这种研究被称为基础科学研究或纯粹科学研究,有些科学研究具有间接的商业目标,被称之为应用科学研究,另外,也有许多科学研究存在直接的商业目的,我们可以称之为直接的利益研究。当前,大量的生命科学研究都有经济利益诉求或可以转化为商业利益,它们都属于此类科学研究的范畴;事实上,在此类研究领域,如果不迅速地把基础研究成果转化为专利成果,进而转化为“生产力”和可应用的研究成果,这种研究就不是一种好的研究,这似乎已经成为生命科学研究的基本“范式”或“共识”。不仅如此,当前的科学研究制度也在鼓励这类科学,从美国的拜杜法案到中国的尽快把科学研究成果转变为生产力的号召,都是如此。在此意义上,这三种形态的科学不仅是历史性的存在,同样也是同一时空中的不同存在,是一种共时性的存在。既然如此,我们就不应该把科学理解成为只有一种单一形态,也不应该对科学进行还原主义的处理方式,因为一旦承认科学形态的混杂性,还原主义就不可能达成。

实际上,承认科学的这种混杂状态,并不是对科学的背离,因为它有其存在的合理性。<sup>④</sup>首先,我们要明确的是,既然科学从其研究目标而言存

在三种形态,那么,就不能预设一个普遍的、统一的合理性标准,相反,对合理性问题的讨论应该落脚于科学的具体存在状态。其次,对求真之科学而言,其合理性当然要以求真为特质。不过,要注意的是,尽管求真的科学可以视为一种理性主义的科学形态,但在讨论这种科学形态的真时,也不应该对之进行绝对化的处理,因为其真仍然要奠基于具体的语境之中。最后,人们常说科学研究无禁区,仿佛不能、也不应该对科学的求真之路施加限制。但实际上,科学的这种求真特性仍然要在一定的情境中进行讨论。例如,生命科学对克隆人的研究,不仅受到了各国政府的限制,而且许多科学家也明确意识到这种研究需要适可而止。因此,求真科学应该以求善为其限制。

求力与求利的科学形态也有其存在的合理性。求力的科学,做改造世界之用,做创造新的技术形态之用。我们的世界之所以可以变得人工化,我们能飞上天,潜入海,全依赖于求力的科学形态。求力的科学形态,原初形态就是技术化的科学。求利的科学,即有商业目的的科学,这种科学形态如果手段正当、符合一定的制度规范,也无可厚非。一切可获取专利的科学都属于这种科学形态的范畴。当前,许多科学研究特别是生命科学中普遍存在着这种求利的科学形态,这样的科学需要大量的资本、经费投入,因此也需要通过商业化的方式取得回报。当然,科学不管被用以求力还是求利,都应该以遵守相应的科研规范和社会规范为前提,这既是其存在的基础,也是其得以存在的合理性来源。

科学的混杂性还体现在其他方面,例如,从时间演变的历程看,科学在早期是一种小科学,后期则成为大科学。在发展演变过程中,科学早期以学院科学为其主要形态,后期则发展出来了后学院科学,两者的研究范式几乎完全不同。当然,迄今为止,学院科学并没有退出科学的演化舞台,它与后学院科学并道而行,它们在科学研究的世界中执行着各自的功能,两者既有不同,也有交叠。从空间并存的角度来看,既有各种实验科学,也有数理形态的抽象科学,更有田野形态的博物科学。

实际上,博物传统是科学研究的最早形态,迄

今为止仍然存在博物形态的科学,如植物分类和动物分类的研究、民族植物学研究等。尤为值得强调的是民族植物学传统,它不是关于植物本身的纯粹对象化的研究,而是关于本土植物与当地居民关系的研究,因此在民族植物学研究中不仅包含关于自然界植物的对象性研究,还包括着该植物区域范围内本土居民文化的研究。就此而言,民族植物学是一种跨界的学科,是一种横跨了自然科学、社会科学、人文学科三大领域的交叉研究。这种研究既需要调用人类学来调查本土居民对于本土植物的认知状况(物种分类、本土语言命名、物种用途等),也需要仔细研究本土植物的性质、形态和其他方面。博物学传统迄今为止仍然存活在科学中。

数理传统是科学中最为重要的形态之一。恰如胡塞尔指出的,自伽利略以来,科学被数学化了,自然界被数学化了。牛顿在建立自然哲学的数学原理时,主要运用的仍然是比较形象化的几何学;经过笛卡尔以及十八世纪数学家的努力,物理学成功地数学化为数学物理方程。这种数学化的哲学基础是,科学家相信世界是简单的,而科学就是要用最简单的方式表达和探究这个世界的奥秘。科学在现实解释与未来预测上所取得的巨大成功,进一步让人们相信,就如伽利略所认为的那样,世界是由数学语言写成的,要读懂大自然这本书,必须把一切数学化,包括自己的头脑数学化。于是,完全可以说,与科学的数学化相伴而来的就是自然的数学化,而科学的成功则使我们相信这种数学化的自然就是现实自然背后的真实的自然界。在这种形态的科学看来,大自然和生活世界都是数学化的,现实世界的混乱仅仅是一种表面现象,现象背后的数学化的规律才是真实的世界,即所谓天行有常。

实验传统也是一种重要的科学形态。科学的实验传统肇始于炼金术士的工作,后经由伽利略、玻义耳等人的改造和发展,越来越成为科学研究的一种核心工作方法。科学研究越来越依赖于实验室,有了实验室,科学开始介入生活世界,不仅承担着认识世界,更承担着改造世界的任务。实验的一个重要成果就是将科学运用于技术,这进

一步使得技术成为改造世界的重要工具,而随着科学技术化程度的加强,科学又开始直接作用于自然界,科学和技术的交互作用扩大了人类改造世界的范围。于是,科学通过把实验从实验室内转移到实验室外,大自然也被改造为了“实验室”,进而可以说,由于科学的介入,今日的自然越来越像人工世界,原初的、荒野式的自然反而难寻其迹。

到目前为止,科学的这三种传统或三种形态,仍然在科学的场域中发挥着作用。同时,随着科学的发展,实验传统与数理传统开始越来越紧密地结合起来。这种结合有其必然原因,也有其重要意义。说其必然,是因为两者的结合,使得数理化或形式化的数理形式,可以借由实验室控制实验,使得因果联系变得简化,进而呈现出自然界本身无法呈现的数理简单性,并进而使之物化为人工自然物或人工自然关系;说其重要,是因为数理化为实验的展开奠定了理论分析的基础,实验为数理形式化铺平了物质实现的可能道路。

由此可见,科学的存在形态并非单数,而是复数的;科学不是纯粹的某一类型的科学,而是多种传统交织在一起混杂的科学。正如卡特赖特把这个世界称为斑杂的世界(the dappled world)一样,科学也是斑杂的科学(the dappled science),进而,卡特赖特之所以把科学描述世界的方式称为拼凑的(patchwork),而非金字塔式的<sup>⑤</sup>,就是因为,科学实际上是用多种定律、多种形态的科学(学科)来描述一件发生在自然界或社会领域中的事情,就譬如一片树叶的飘落,这绝非自由落体定律这一单一描述就能够解决的问题。

此外,科学的混杂,还体现在一些更为具体的争论之中。且不说有关“科学”之定义的各种名词概念之争、科学起源于何时何地的历史考据之争、中国有无科学的本土认同与外来意义之争,就连在科学内部,近年来,关于转基因、气候变化的科学依据、高科技研究的伦理问题,科学家们也是争议不断。不仅如此,这种争论背后的承载体也是混杂的,科学家共同体并不是一个铁桶般的无缝共同体,它已经分裂为各种板块,当然,这种分裂仍有其合理性,它所反映的仅仅是科学的混杂

特征,而非乱象。

### 三、科学中的乱象

从20世纪中叶起,科学和科学家在社会中的作用与地位已经发生了重大的变化,他们已经不仅仅是自然奥秘的纯粹探索者或真理追求者,而且深深地介入到社会经济和国家、民族乃至全球性的政治领域之中。这种现实介入性,要求科学家应该愈加自觉地承担起社会道德责任,他们应该用新的精神、新的伦理价值准则、新的思维方式去观察、思考、处理由于当代科学技术的最新发展及其应用所引发的人文社会伦理道德问题。在此意义上,可以说,科学家进入了应然的社会道德伦理责任的觉醒时代,然而,由于各种原因,其中也包括科学管理层面的原因,仍然有许多科学家本身并没有觉醒,甚至还存在很多仍假装处于沉睡状态的科学家。科学研究中出现的各种现实问题告诉我们,在科学殿堂中工作的科学家,各色人等都有,爱因斯坦将科学家区分为三类即兴趣者、求利者和求真者,这种分类已经不能完全描述当下的科学家了。实际上,科学中确实存在一些需要进一步规范乱象:有的科学家与资本勾结,有的为权力卖命,有的试图挤入名利场,有的则卖劲媚俗。尽管仍然存在许多科学家愿意去做灯塔的守候者,但实际上爱因斯坦意义上的真正科学家已经寥若晨星。特别地,考虑到近几年发生的一些案例,中国很多科学家更没有成为这种追求自由、追求真理的共同体的一员,也没有承担起本应承担的科学重任和相应的社会道德责任,而是乱象为不同追逐利益和权力的小集团。我们可以以国外的两个例子来看一下当前科学研究中出现的这种急需整顿的乱象。

加里·斯特罗贝尔(Gary Strobel),最初是一位从事基础研究或纯科学研究的科学家,后来转向了后学院科学的研究。在其科研过程中,他借用社会对基础研究的保护条例而进行了非基础研究,可以说这是混淆了基础研究与非基础研究的界线而出现的一种乱象。斯特罗贝尔是美国蒙大拿州立大学教授,一位被《福布斯》杂志称为“夺宝奇兵”的真菌生物勘探家,其主要工作是收集

真菌并申请专利。借助于学术研究的名义,斯特罗贝尔对从包括玻利维亚、智利、哥斯达黎加、洪都拉斯、秘鲁、委内瑞拉、马来西亚和巴布亚新几内亚等收集来的真菌发表了专利声明。他一边教导人们珍视热带森林……一边却专利人家的微生物。<sup>⑥</sup>斯特罗贝尔的工作,表面上看起来是“非商业性质的”,他自己也常常将其工作定性为“学术的”或“教育的”。但事实上,以斯特罗贝尔为代表的生物勘探家常常与具有明显商业目的的企业挂钩。斯特罗贝尔申请专利之后的微生物,主要卖给了一些大型跨国公司如制药巨头施贵宝(BMS)、利来(Eli Lilly)公司以及一些小型的创新型公司。从这个案例可以看出,一方面,有些科学家并不寻求公平,他们并不尊重土著人民的权利,不承认其所获资源的来源国对其遗传资源的主权权利;另一方面,也反映了基础研究与商业目的研究相混淆的乱象。在这种乱象之下,一些不负责任的科学家趁机攫取利益,甚至公然利用《名古屋议定书》第8条“当以‘非商业目的’获取遗传资源时,呼吁各国采取‘简化的方法’以方便获取”之规定,获取了当地资源后,再通过后续的研究申请专利,把原属于所在地国家和居民的微生物和植物知识窃为己有,进而谋取商业利益。

如果说前面的例子涉及的是个体的科学家,下面这个例子则涉及一家科研机构。美国史密森研究院(Smithsonian Institution)最初是一家以基础研究为目标和主要工作任务的科研机构,该研究院现在也转向了后学院的科学研究方式,把基础研究与非基础研究混淆起来。这家研究院一直被认为是一家具有管理和研究能力的基础研究机构,它由美国政府资助,是一家半官方性质的博物馆和研究机构,总部设在华盛顿。这家研究机构过去一直回避商业导向性的科学研究,而偏好“纯”纪实性的工作,如分类学、生态系统的描述性工作等。这种传统有利于其研究人员接触到遗传资源,因为人们通常不会把史密森研究院与从生物剽窃中牟取暴利的活动或生物剽窃的指控联系起来。不过,有报告指出,史密森研究院试图将对巴拿马切叶蚁的研究成果专利化,并声称这一专利为其所独有。<sup>⑦</sup>切叶蚁专利申请,预示着该研

究院科技政策的重大转变,即从基础研究或纯科学研究转向了以商业目的为导向的研究;如果这种转变是真实的,即是说如果史密森研究院真的要进军生物科学领域的专利“生意”,那么其科研人员应该与商业导向的企业或大学归为一类,而不再是纯基础研究人员了。同时,他们申请专利所涉科技的科学研究成果,却与之前巴西、巴拿马和哥斯达黎加科学家发表论文中的观点不谋而合,而且其某位科研人员还曾经对巴西科学家于2006年所发表的一篇文章进行了评审。不过,他们的专利申请书中却并未提及巴西、巴拿马和哥斯达黎加科学家们的工作。这就使得史密森研究院陷入了知识产权剽窃和生物剽窃的嫌疑。

从上述两个例子可以看出,一旦模糊基础研究与非基础研究的界线,并意欲从中获利,就会造成基础研究与商业研究杂交的乱象,甚至会把从事基础研究的科学家或科研机构转变为充满获利心态的商业资本家或其共谋者,这不仅给基础研究带来了名誉上的损失,而且也会对基础研究本身带来负面后果。不过,科学中的乱象并不仅限于上述情况,它甚至还进入到了科学本身之中<sup>⑧</sup>,我们可以将这类乱象区分为以下几类。

第一类科学乱象是故意模糊两类以及两类以上不同学科范式的科学,造成科学范式的混乱,例如基础研究与商业研究之间的混淆所导致的乱象(学院科学与后学院科学的界限模糊本质上就是这种乱象)等。拉维兹将之称为“企业化科学”(entrepreneurial science)<sup>⑨</sup>。第二类科学乱象是指,科学研究会受到资本或权力的吸引,从而甘心为其服务而丧失了自我反思的能力,进而导致了与原有科学范式之间的冲突。如果对求力和求利的科学不加任何约束,很容易就会导致这种乱象。这种乱象可以被称作盲目的科学(reckless science)<sup>⑩</sup>和肮脏科学(dirty science)<sup>⑪</sup>。第三类乱象是指劣质科学(shoddy science)<sup>⑫</sup>,这类乱象是指借用科学研究的名义,进行造假并获取不当利益。论文造假、研究造假、挪用和骗取科研经费都属于这一范畴,这类乱象在中国的科学家中间也不少见。

对这类乱象的出现,我们应该从两方面来分

析其原因。从根本层面而言,这在一定意义上是由当代科学研究的特征所导致的,今天的科学不再仅仅是近代早期那种以真理为唯一导向的科学,更是与社会纠缠在一起的求力或求利型科学。乱象之所以出现,就是因为人们混淆了不同形态的科学之间的界线,借科学研究混杂性之名行乱象之实。另一方面,科学也并不是在真空中展开的,它至少在现实层面上仍然是人类进行的一项事业,因此,社会上的各种流行思潮、乱象也会影响到科学和科学家,如果科学家不能正确、坚定地树立合理的人文目标,如果我们不能与时俱进地对科学研究加以伦理制约,那么,不良的社会风气很容易渗透到科学之中,带来科学研究的各种乱象。

我们认为,以理想化的态度追求研究科学,给科学以一种希腊精神的求真定义,给科学指出一条光明道路和目标,让人们知晓科学应该是什么样子的,是应该和必要的;但是,千万不能误导人们相信当下的科学就是如此,从而放任科学的发展演变;我们之所以分析科学的混杂与乱象,就是想告诉人们,现实中真实的科学是什么样子,就如齐曼在《真科学》里发现科学已然从学院科学转变为后学院科学那样,我们应该对现实的科学有所知晓,然后根据不同科学的不同特征,制定不同的科学规范。惟其如此,才能真正认识科学,止住科学的乱象,让多样性的科学走上良性发展的轨道。科学不应该是打开潘多拉盒子的科学,而应该是有伦理制约、有人文关怀的对大众和社会负责的科学。

注:

- ①⑤【英】南希·卡特赖特《斑杂的世界:科学边界的研究》,王巍、王娜译,上海科技教育出版社2006年版,第1页。
- ②任鸿隽《说中国无科学之原因》,载张忠栋等主编《科学精神与科学方法》,唐山出版社2001年版,第3—8页。
- ③吴国盛教授提出了求真科学与求力科学之间的区分,参见吴国盛《从求真的科学到求力的科学》,《中国高校社会科学》2016年第1期。吴国盛把求利也划分在求力科学之中。不过,求力与求利之间还是存在差别的,认清这种差别才能更加细致、清楚地认知科学的本性。
- ④本文所说的合理性,并非传统科学哲学意义上的祛语境化的普遍合理性,而是指一种受限合理性,即有条件的合理性、语

境意义下的合理性。

- ⑥蒙大拿州反对微生物专利权的教授,来自《生物多样性与传统知识简报》2013年第1期。
- ⑦美国史密森研究院试图专利巴拿马研究结果,并声称其他成果为其所有,《生物多样性与传统知识简报》2013年第1期。
- ⑧于爽把哲学家拉维茨在后常规科学里划分出的一些坏科学总结为四种坏科学,也就是这种乱象中诞生出来的坏科学:  
(1) 赝品科学( shoddy science); (2) 企业化的科学( entrepreneurial science) 以利益最大化为特征,把研究变成直接获取利润的游戏;(3) 盲目的科学( reckless science) ,丧失对人类安全的关怀,展开工程项目时对其不可逆的后果缺乏必要的

伦理评估;(4) 肮脏的科学( dirty science) ,参与“ABC”——原子( atomic)、生物( biological)、化学( chemical) ——武器的研发,使科学家们触及到了人类道德的底线。参见于爽《库恩与后常规科学》,《哲学研究》2012年第12期。

- ⑨⑩⑪⑫Jerome Ravetz, *Scientific Knowledge and Its Social Problems*, New York: Oxford University Press, 1971, p. 46, p. 56, pp. 27-28, p. 49.

(责任编辑:金宁)

## Motley and Chaotic Phenomena in Sciences: View from Philosophy of Scientific Practices

Wu Tong

**Abstract:** This paper discusses the motley and chaotic phenomena in science. Science's motley refers to a variety of forms coexist, they follow different research paradigms, not unified; Mix of science has its rationality, we approve of the diversity of science, but hope to be able to set different standards in different scientific paradigm, don't take A to B, fuzzy completely different forms the boundaries of science; Chaotic phenomena in science are not reasonable phenomenon, need to be regulated. Science should not be opened Pandora's box of science, and should be ethical constraints, humanistic care and responsible for the public and society.

**Key words:** forms of sciences; motley; chaotic phenomena; humanistic care; ethical constraint