

# 科学、经验、历史与大科学

程承坪

(武汉大学 经济与管理学院, 湖北 武汉 430072)

[摘要]虽然科学取得了举世瞩目的成就,推动了物质文明和商业繁荣,科学几乎成了真理或正确的代名词,但是必须深刻地认识到,科学也是有边界的,僭越科学的边界带来了许多问题甚至于灾难。明确科学的内涵,认识科学的特点,把握科学的边界,厘清科学与经验、历史的关系,有助于正确认识科学的优势与局限性,理性使用科学,发展和创新科学。世界是复杂的,认识世界仅依靠科学是不够的,科学也不是认识世界的唯一方法,认识世界既需要科学,也需要经验和历史,科学、经验和历史都各有其存在的价值,都能够为人类理解世界,把握各种现象的特征或发生、发展的规律提供不同层次或不同视角的启示作用。科学与经验、历史之间具有交叉关系。把科学与经验、历史有机地整合,可以弥补科学的局限性,做到扬长补短,推陈出新。科学与经验、历史有机地整合可以形成科学的新形态——大科学。人工智能等新科技为大科学的形成提供了契机。在人工智能时代,大科学已经取得了积极成效,展现了光明的前景。

[关键词]科学;经验;历史;大科学;人工智能

DOI:10.3969/j.issn.1002-1698.2023.09.009

科学肇端于古希腊,脱胎于神学,复兴于西方文艺复兴和科学革命,昌盛于商业革命和工业革命,科学文化已普及于世界,深入人心。在科学文化日益昌盛并推动商业繁荣的今天,所有的学问都被贴上了“科学”的标签。一种学问,如果不与科学关联,则会被视为“伪科学”或“假科学”,科学成了真理或正确的代名词。科学逐渐地走上了神坛,成了“后上帝之上帝、后神学之神学”。<sup>[1]</sup>当一个概念的外延无限扩大,可以断言,这个概念的内涵就有可能被抽象成“虚空”。当一个学科企图涵盖一切,可以断言,这个学科就

有可能演变成没有实际内容的“神学”或“玄学”。事实上,当科学高歌猛进,不断地向非科学领域攻城略地之时,科学也给人类带来了无穷的灾难和恐惧。<sup>[2]</sup>因此,为了减少科学给人类带来的灾难和恐惧,防止科学演变成“虚空”或“神学”,就应当理性地审视科学,厘清科学的内涵,认识科学的特点,把握科学的边界。

本文试图界定科学,分析科学的特点,旨在把握科学的边界。同时,通过对科学与经验、历史的比较分析,厘清这三者之间的关系,并指出在人工智能(Artificial Intelligence,简写成AI)时

代,通过把科学与经验、历史有机整合形成大科学,有助于人类创造更加富裕、和谐、幸福和文明的未来。

## 一、科学的内涵及特点

### (一)科学的内涵

对科学的界定有多种多样,不一而足。<sup>[3]</sup>中国社会科学院语言研究所词典编辑室编辑的《现代汉语词典》对科学的界定影响较大。该《现代汉语词典》认为,科学是“反映自然、社会、思维等的客观规律的分科的知识体系”。<sup>[4]</sup>但这一界定存在局限性,表现在它把寓意了人的主观意识的社会纳入了科学研究的范围,这一做法隐含了主观意识及其社会发展具有客观规律性,<sup>[5]</sup>这显然与肇始于古希腊的科学理念不相符。因此,本文把科学界定为反映自然的客观规律的分科的知识体系。<sup>[6]</sup>除了主观意识以外,人的身体属于自然的一部分,因此,医学、生理学和生物学等属于科学的范畴。

### (二)科学的特点

可以从研究对象、研究目的、研究方法和研究结论的形式等四个方面阐述科学的特点。

#### 1. 研究对象

科学的研究对象是被人体验到的客观实在。所谓客观实在,从哲学角度而言,它是指一切意识之外的客观范畴,是不以人的意志为转移的。<sup>[7]</sup>

科学之所以把研究对象定位于客观实在,排除主观意识,主要原因是意识等主观因素具有自为因果、不受因果律的制约等特性。<sup>[8]</sup>著名脑科学家、美国国家科学院院士、美国艺术科学院院士迈克尔·加扎尼加(Michael Gazzaniga)指出:“意识并不遵循自然因果律。”<sup>[9]</sup>

科学发端于古希腊,古希腊哲学家苏格拉底(Socrates)和泰勒斯(Thales)等人认为,世界具有统一性,<sup>[10]</sup>任何事物都具有本质规定性,事物的运动都具有永恒不变的规律性,通过科学研究可以获得有关事物的本质规定和事物永恒不变的运动规律的知识,这种知识具有确定性和内在

性。<sup>[11]</sup>确定性是指事物运动具有确定不移的永恒规律,内在性是指事物的特性是由其内在的本质规定的。

发端于古希腊的科学,不断取得了许多成就,特别是自西方科学革命之后,科学取得了一系列巨大成就,由科学推动的工业革命和商业革命彻底改变了人类的生存样式,极大地丰富了物质财富,为人类带来了无尽的享受。<sup>[12]</sup>

受此鼓舞,许多社会科学工作者试图突破科学的边界,把各种社会现象纳入科学研究的范围,旨在形成各门社会科学,比如,科学的社会学、科学的经济学、科学的法学、科学的历史学等,从而把握社会运行的永恒规律造福人类。

然而,“不论是在生物学还是在社会学意义上,人始终处在持续的变化之中。”<sup>[13]</sup>“人始终处在持续变化之中”意味着人违反了同一性原理。人的意识可以重建“秩序”,并不断地加以改变,这也违反了不矛盾律。<sup>[14]</sup>因此,古希腊哲学把人,特别是人的主观意识排除在科学研究之外,从而规定了科学的边界。不研究人的意识以及由人构成的社会,<sup>[15]</sup>这体现了科学有所为、有所不为的理性精神。遗憾的是,许多社会科学工作者并没有充分地认识到这一点,试图僭越科学的边界,在没有正确把握科学精髓的条件下,贸然把社会纳入科学的研究对象,机械地把科学理念强加给社会,并不加改造地用科学方法研究社会现象,从而导致了一系列恶果。<sup>[16]</sup>

#### 2. 研究目的

科学的研究目的在于把握事物运动的规律或揭示事物的本质特征。科学揭示因果关系,旨在正确解释过去,精准预测未来。

科学的研究目的与科学观念相关。在古希腊时期,古希腊哲学家认为,世界是确定的,每一个结果都是由一个确定的原因导致的。亚里士多德(Aristotle)甚至于认为,沿着一个个逻辑链条,任何事物都可以溯源到一个起源。这种科学观念一直延续到近现代。18世纪著名物理学家牛顿(Isaac Newton)认为,任何事物都可以追根溯源,

他认为神就是世界的源头,万事万物都是由神创造的。<sup>[17]</sup>依据经典牛顿力学观点,如果找到一个描述万事万物运行轨迹的方程,那么任意给定某一时点某一物体的位置,就既可以客观描述它过去的运行轨迹,也可以精确地预测它未来的运行轨迹。因此,1900年著名数学家、哲学家大卫·希尔伯特(David Hilbert)提出了一个大胆设想:希望科学界找到一套符号系统来模拟整个世界。<sup>[18]</sup>

经典牛顿力学秉承古希腊科学理念,认为整体是由个体构成的,整体都可以还原为个体,任何整体行为都有其微观基础,这就是物理学中的还原论。因此,只要解构整体,就可以认识其根本特性或运行规律。

达尔文(Charles Darwin)在1859年出版的《物种起源》中提出了著名的进化论,<sup>[19]</sup>该理论对自古希腊以降科学界根深蒂固的确定性世界观产生了巨大冲击。<sup>[20]</sup>20世纪初量子力学的诞生进一步对确定性世界观发起了猛烈冲击。1963年,美国气象学家爱德华·洛伦茨(Edward Lorenz)提出了混沌理论。该理论认为,线性系统是特例,世界是一个非线性系统,非线性系统具有异质性、<sup>[21]</sup>多样性和多尺度性,宏观现象有其独立的运行机制,并不能简单地还原为微观个体的线性叠加,事物的运行具有不确定性,<sup>[22]</sup>初始条件的微小变化,可能会引起“蝴蝶效应”,造成后续长期而巨大的连锁反应。

至此,确定性世界观受到了根本性动摇。此前,科学家们普遍认为科学要处理的是确定性问题,宇宙是决定论的。正如笛卡尔(René Descartes)所说的,“任何科学都是一种确定的、明确的认识。”<sup>[23]</sup>此后,科学家们认识到,科学主要处理的是不确定性问题,不存在终极的理论可以模拟整个世界。<sup>[24]</sup>比如,2002年8月17日,著名宇宙学家霍金(Stephen Hawking)在北京举行的国际弦理论会议上发表了题为《哥德尔与M理论》的报告,他认为建立一个单一的描述宇宙的大统一理论是不太可能的。2016年,霍金在《哥德尔与物理学的终结》一文中进一步指出:“如果不

存在一种可从有限条数原理推导出来的终极理论,一些人将非常失望。我过去就属于这个阵营。但是,我已改变了我的看法。现在我很高兴我们寻求知识的努力永远都不会到达终点,我们始终都有获得新发现的挑战。没有这种挑战,我们就会停滞。哥德尔定理保证了数学家们总有事情要做,我想M理论也将为物理学家们做同样的事情。”<sup>[25]</sup>

由确定性世界观转变为不确定性世界观<sup>[26]</sup>意味着科学研究目的需要发生根本性改变,确定性只不过是确定性世界中的特例,事物的发展变化并不是预定的。<sup>[27]</sup>在不确定世界里,科学如果仍然坚守揭示因果关系、正确解释过去、精确预测未来的信念,就会显得举步维艰。<sup>[28]</sup>

### 3. 研究方法

科学的研究方法,一是逻辑,二是实验<sup>[29]</sup>。<sup>[30]</sup>逻辑实证主义认为,有意义的命题只有两种:一是经验<sup>[31]</sup>命题,亦可称为综合命题,可以由经验证实,因而具有可重复性;二是形式命题(包括数学和逻辑),亦可称为分析命题,可以通过逻辑检验。有许多来自经验的事实判断要上升到经验命题,往往需要借助逻辑,把有限的经验归纳推广到无限范围。换言之,把有限的经验判断——特称判断提升到全称判断。但这往往存在难以克服的“休谟归纳难题”。比如,在某个地方看到的天鹅都是白色的,由此得出结论:这个地方的天鹅是白色的。但是,要得出“所有的天鹅都是白色的”的结论是很困难的。<sup>[32]</sup>

科学研究方法对于认识客观规律是有效的。科学哲学界普遍认为,科学方法是科学的根本标志。卡尔·皮尔逊(Karl Pearson)提出过著名命题:“整个科学的统一仅在于它的方法。”<sup>[33]</sup>张东荪指出:“科学方法与科学是不能分家的。这两个东西,如影随形。”<sup>[34]</sup>但我们应该清醒地认识到,科学方法不是万能的,科学方法也不是获得真理或知识的独一无二的途径。<sup>[35]</sup>李醒民指出:“事实上,在科学的历史中,从来就没有什么万能的方法,就更不用说科学方法在科学之外万能了。”<sup>[36]</sup>

当然,作为方法论,一方面科学研究方法也是可以应用到非科学领域的,它并不是科学研究专用的方法;另一方面科学研究方法也是发展变化的,并不是一成不变的。科学史学家约翰·贝尔纳(John Bernal)指出:“科学方法不是呆物,而是一个不断生长的过程。”<sup>[37]</sup>事实上,目前针对许多客观现象进行的科学研究难以得出科学结论的原因,很大程度上可能受到目前科学研究方法局限性的限制,科学研究方法需要随着科技和逻辑的进步而发展。

#### 4. 研究结论的形式

科学研究的结论必须是全称判断,<sup>[38]</sup>可称为定理或命题,具有普遍性和无限性,可以用作演绎推理和类比推理。科学研究的结论必须具备两个基本条件:一是它的陈述在逻辑上是合法的;二是在经验上是可以证实的。无论是经验命题还是形式命题,都要用全称判断的形式陈述。凡是不能以全称判断形式陈述的都不能称之为命题,也不能被科学所接受。换言之,以特称判断或单称判断作出的结论,都不能被称为科学结论。

一方面科学研究结论具有极强的可信度,另一方面这种极强的可信度是以牺牲许多现实性为代价的。因为除了分析命题以外,许多综合命题存在“休谟归纳难题”,凡是无法克服“休谟归纳难题”的实证研究结论只能以特称判断的形式陈述而不能形成综合命题。事实上,在不确定条件下,绝大多数实证研究结论只能以特称判断形式陈述,而无法以全称判断形式陈述。<sup>[39]</sup>全称判断的命题具有极强的解释能力和预测能力,然而,除了数学和逻辑学的分析命题以外,实证科学研究结论很难得到综合命题。

## 二、科学、经验与历史之间的关系

为了厘清科学、经验与历史之间的关系,首先需要界定经验和历史。

### (一) 经验和历史

#### 1. 经验

《现代汉语词典》对经验的界定:“由实践得

来的知识或技能。”<sup>[40]</sup>

对这一界定可作进一步阐述:(1)经验来自人类实践,<sup>[41]</sup>当然不一定是每一个人的直接实践,可以是间接实践,但实践的含义排斥了纯主观的意识活动,因为实践意味着主观见之于客观;(2)经验是知识或技能,但这种知识或技能不一定经过逻辑规范或梳理而形成理论体系,它可能是零散的知识或技能。

《现代汉语词典》对经验的界定把纯主观意识排除在外,这显然是受到科学经验论的影响,具有一定的局限性。因此,本文把上述经验概念扩展为“人类经常体验到的客观存在”。这一界定把纯主观意识纳入到经验范畴,并强调了体验的经常性。

#### 2. 历史

对于历史,我们采纳《现代汉语词典》的定义:“历史是过去事实的记录。”<sup>[42]</sup>

对这一定义可作进一步阐述:(1)历史是“过去式”,未来是过去的延续,但未来不是过去的简单重复;(2)事实意味着客观性,记录要求真实性,但由于历史不过是人和人的活动的历史,因而是人类社会的历史,它往往是包含了当时人的主观意识在内的多种因素综合影响的结果,这多种影响因素往往难以在未来某一个时间点同时重复出现,因而历史往往具有不可重复性;<sup>[43]</sup>(3)由于历史事实往往是残缺不全的、庞杂的,因而对历史事实的记录可能存在选择性问题,为了达到某种目的,记录者甚至于可能对历史事实掺假或歪曲,基于个人的观念,对历史事实的解读可能存在倾向性问题。<sup>[44]</sup>

### (二) 科学与经验、历史的比较

可以从研究对象、研究目的、研究方法和研究结论的形式等四个方面综合比较科学、经验与历史。

从研究对象角度而言,科学的研究对象是被人体验到的客观实在,经验和历史的研究对象则是被人体验到的客观存在。<sup>[45]</sup>从外延角度而言,经验和历史的外延比科学的外延更大。比如,人

的意识活动不能成为科学的研究对象,但可以成为经验和历史的研究对象。另外,科学的研究对象是在可控条件下可重复进行的体验,<sup>[46]</sup>经验的研究对象是很难在可控条件下重复进行的体验,而历史的研究对象是不可能再在可控条件下重复进行的体验。<sup>[47]</sup>

从研究目的角度而言,科学的研究目的在于把握事物运动的规律或揭示事物的本质特征。科学揭示因果关系,以获得自由为目的,但排斥人类价值观的多元性。经验的研究目的在于把握事物运动的有限规律,<sup>[48]</sup>或厘清事物之间在有限时空下的因果关系或相关关系,或揭示有限样本的共同特征,<sup>[49]</sup>以解决实际问题为导向,为预测提供借鉴。经验既尊重永恒规律或有限规律,也尊重和包容人类价值观的多元性。历史的研究目的在于为未来提供借鉴。如果说科学研究旨在帮助人类“合规律性”,那么经验研究和历史研究既帮助人类“合规律性”,同时也帮助人类“合目的性”。

从研究方法角度而言,科学的研究方法,一是逻辑,二是实验。经验的研究方法通常是记忆加逻辑,很少用实验法,因为难以在可控条件下重复进行。<sup>[50]</sup>当然,在某些条件下,如果各种影响因素可控的话,也是可以做实验研究的。比如,实验经济学和行为经济学等,经常借鉴自然科学的研究方法,通过实验研究经济规律。但是,即使如此,通过实验研究得出的人的行为规律或经济规律,也与自然规律不可同日而语,它们最多只能被称为有限规律。因为影响人的经济行为的因素,除了人的生理等较为客观的因素以外,个人的观念、社会制度和社会道德等主观因素具有重要的影响作用,而这些主观因素是随着时间的变化而变化的,<sup>[51]</sup>并不是永恒不变的,一旦这些重要的影响因素发生了变化,人的经济行为也会随之发生变化,此时所谓人的行为规律或经济规律就不再有效了。研究表明,人是未特定化的、<sup>[52]</sup>有意识的存在,人具有自我否定、自为因果的主观能动性,人是文化演化的动

物。<sup>[53]</sup>人在发展的不同历史阶段具有不完全相同的特征,人的行为规律会呈现出显著的时变性,既有突变,也有漂变,还有迁移;演化的节奏有时是缓慢的,有时是急速的,难以预测和把握。因此,哈耶克(Friedrich Hayek)在其名著《科学的反革命:理性滥用之研究》中尖锐地批评了照搬照抄科学方法研究社会现象的做法。哈耶克指出:“除非我们能够理解人类的行为有什么意图,否则解释这种行为或将其纳入把相似环境与相似行为联系在一起的任何规则的任何尝试,是注定要失败的。”<sup>[54]</sup>哈耶克特别批判了黑格尔(Friedrich Hegel)的绝对理念和孔德(Auguste Comte)的科学社会学,他指出:“我们发现在黑格尔和孔德共同的核心观念之间的关系是如此密切……一切社会研究的核心目标,必须是建立一种包括全人类的普遍历史学,它理解为一幅遵循着可认知的规律的人类之必然发展过程的蓝图。”<sup>[55]</sup>

除了上述借鉴自然科学的实验方法以外,通过实证调研获得统计数据,对统计数据定量分析也是社会学科常用的方法。这种定量分析方法与实验方法不同的是,它不是通过控制各种影响因素进行重复实验,而是根据统计数据进行计量分析,旨在寻找自变量与因变量之间的因果关系或相关关系。经过计量分析得出的研究结论,是通过有限样本估计总体样本的特性,并据此进行样本外预测。但是,一方面存在估计偏差,另一方面也同实验方法一样,其研究结论是有限规律,或充其量为大概率事件而不是必然事件,据此进行的样本外预测,其效果是有限的。比如,经济学有一个基本规律——边际效用递减规律,它是通过统计分析得出的结论,它被称为规律,其实是不准确的,它只是一个大概率事件,最多只能称为有限规律,因为不少人在一些条件下,边际效用并不会递减,甚至于相反,边际效用会递增。

历史的研究方法是记录或记忆,不能进行实验,通常运用比较分析法,即由在基本相同的历

史条件下发生的事件抽象出共同特征。

从研究结论的形式角度而言,科学研究结论必须以全称判断的形式陈述。经验研究的结论只是特称判断,不具有普遍性和无限性,根据经验研究的结论进行演绎推理和类比推理,其正确性不能得到保证。比如,经济学中有一条基本规律——商品供求规律。该规律认为,商品价格高需求将减少,反之则增加。但是有些商品却不完全符合供求规律。比如,钻石、貂皮大衣等就是这类商品。在经济学中有许多类似的所谓规律、定理或命题,实际上它们至多可称为有限规律,而不能称为定理或命题,<sup>[56]</sup>因为定理或命题必须是全称判断,而经济学的有限规律只是特称判断。因此,经济学不能称之为经济科学,<sup>[57]</sup>它只是一门经验学科。<sup>[58]</sup>这也是经济学家们依据所谓的经济规律作经济预测,其预测效果往往不尽如人意的根本原因。但是,我们不能因此而全盘否定通过经验归纳出的经济有限规律的积极作用,因为它能够在一定程度上指导人们进行理性的经济活动,实现较为理想的经济结果,提高稀缺资源的配置效率。

历史研究的结论通常只是单称判断,不能用作演绎推理,可用作有限的类比推理,但类比推理的正确性得不到保证。

世界是复杂的,人的认识能力是有限的,科学研究、经验研究和历史研究都各有其存在的价值,都能够为人类理解世界,把握各种现象的特征或发生、发展的规律提供不同层次的启示作用,为实现合目的性与合规律性相统一的目的作出不同价值的贡献。

### 三、人工智能时代的大科学<sup>[59]</sup>

AI有三大技术支撑,分别是大数据、算力和算法。当前,AI有三种基本的工作机制,分别是符号主义、联结主义和行为主义。<sup>[60]</sup>AI符号主义有三大特点:一是在思维模式上,持还原论的理性主义;二是在方法论上,持逻辑演绎主义,这有助于把科学结论加以推广应用;三是在世界观

上,持强计算主义,认为万事万物及其运行机制皆可量化,这符合精确性科学要求,这意味着如果获得了世界图景的模拟符号系统,那么在计算机上就可以再现世界。联结主义旨在模仿人脑的工作方式,通过信息输入与输出之间的匹配情况调节神经网络结点的权重,从而使信息输出结果尽可能符合预期。行为主义根据“感知—行为”型控制系统模拟人对行为的控制与实现。

上述三种基本工作机制,除了符号主义直接导源于传统科学以外,联结主义和行为主义都具有经验思维和历史思维的特点,即一种外部刺激对应一种行为反应模式,只要掌握足够的刺激—反应模式,就能够应对如流。虽然从理论上说,有无数种类的外部刺激,但是由于两个方面的原因使得AI经验思维和历史思维充满自信。一是虽然理论上说有无数种类的外部刺激,但日常生活中出现频率较大的刺激数量却是有限的,比如汉字有超过十万个,但经常使用的汉字数量不超过五千个。二是AI的信息存储能力、计算能力和检索能力不断提高,目前这三种能力都远远超过了人类,因此只要存储了足够多的刺激—反应模式信息,AI就有能力胜任日常工作和生活。<sup>[61]</sup>

人类既有理性思维,也有感性思维,两者往往交织在一起。理性思维具有普遍性特点,能够做到演绎推理、类比推理,举一反三。感性思维,则主要来自经验,只要经验丰富,足以应付日常工作和生活。理性思维和感性思维各有所长、各有所短,相互补充。AI的三种基本工作机制,如果能够较好地整合,就能够有效地模仿人类的基本思维能力,并在许多方面超越人类。<sup>[62]</sup>

在AI时代,依托互联网、物联网技术,形成“万物互联”,自然界和人类社会发生的一切事情和出现的现象都可以作为大数据,为人类分析问题、解释现象和过往、预测未来提供丰富的数据资料。随着算力和算法水平的不断提高,大数据将能够得到快速处理和有效使用。

AI时代,一方面,AI使得科学研究能力得到大幅度提升,有两个例子可以对此证明。一个例

子是,数学家们利用 AI,证明了 38 条数学定理,发展出了启发式算法、专家系统以及知识工程理论与技术。<sup>[63]</sup>另一个例子是 2022 年结构生物学家们利用 AlphaFold,预测出超过 100 万个物种的 2.14 亿个蛋白质的结构,这一数量几乎涵盖了地球上所有已知蛋白质。<sup>[64]</sup>这一突破性研究成果将推动基础生命科学带来全新革命,并加速新药的开发。另一方面,AI 充分利用经验和历史提高应对实际问题挑战的能力。2016 年 3 月,AlphaGo 战胜了围棋世界冠军李世石。AlphaGo 除了按照围棋规则,根据符号主义原理,寻求每一步棋的最优走法以外,它获胜的一个重要法宝是,充分利用围棋界所搜集到的 2000 多年来完整对局的历史资料,运用其高效的计算能力和检索能力,借鉴历史上围棋的成功走法,这是计算和检索效率都较低的人类无法匹敌的。

综上所述,AI 时代,AI 向人们展示了大科学思维的魅力和光明前景,理论和实践都表明,在不确定性世界里,无论是科研活动,还是在日常工作和生活中,仅依靠传统科学是远远不够的,应当把科学、经验与历史有机地结合起来,形成大科学,大科学可以表现出强大的创新能力和应对实际问题挑战的能力。

当前,学术界普遍存在重视科学轻视经验和历史的倾向,科学甚至于成了真理或正确的代名词,这种倾向令人担忧。我们认为,人既有理性,也有感性,人是宇宙的组成部分。人类认识世界,既要认识客观实在,也要认识客观存在,但科学主要负责认识客观实在。科学、经验和历史是人类认识世界或把握客观存在的不同方式。鲁道夫·卡尔纳普(Rudolf Carnap)指出,科学的认识活动与信仰、道德、审美等活动是并列的,科学不能凌驾于其他活动之上。客观存在的心理现象、信仰现象、道德现象、审美现象等虽然不能成为科学的研究对象,但却是经验研究的对象。<sup>[65]</sup>世界是复杂的,认识世界仅依靠科学是不够的,既需要科学,也需要经验和历史。科学也存在局限性,<sup>[66]</sup>当然,科学也是发展的。科学从神学中

脱颖而出,但科学不能成为“后神学之神学”。科学用理性的眼光审视世界,但人类也要用理性的眼光审视科学。通过前文对科学与经验和历史的比较分析可知,从范畴学和逻辑学角度而言,科学、经验和历史之间具有交叉关系。因此,科学与经验、历史具备相互尊重、相互学习、相互借鉴的基础和条件。比如,反复出现的历史事件可以构成经验,无数的经验串联起来有助于形成科学。

因此,我们主张,在 AI 时代应树立大科学观念。大科学是现代科学的延伸。<sup>[67]</sup>现代科学具有不同于传统科学的三个方面的显著特点:一是异质性世界观,二是不确定性世界观,三是承认意识不同于物质。大科学以客观存在为研究对象。大科学的研究目的,根据不同需要,既可以是把握事物运动的永恒规律,也可以是把握事物运动的有限规律;既可以是揭示事物之间的因果关系,也可以是相关关系;既可以以追求自由为导向,也可以以解决实际问题为导向;既尊重客观规律,也尊重人类价值观的多元性,追求合规律性与合目的性的有机统一。大科学的研究方法,根据研究对象的不同,既可以是逻辑加实验,也可以是记忆加逻辑。研究结论的形式,既可以是全称判断,也可以是特称判断,还可以是单称判断。

总之,大科学是对传统科学、现代科学、经验与历史的兼收并蓄、扬长补短并推陈出新,它既关注物质财富的增进,也关注精神财富的增进,以及两者之间的互补、协调,避免人类走向极端和内耗,助力人类创造富裕、美好、和谐和文明的未来。

#### 注释:

[1][2] 谢晖:《法律的意义追问——诠释学视野中的法哲学》,北京:商务印书馆,2003 年,第 3 页。

[3][36] 李醒民:《科学方法的特点》,《湖南社会科学》2009 年第 1 期。

[4][40][42] 中国社会科学院语言研究所词典编辑室编:《现代汉语词典》(修订本),北京:商务印书馆,2000 年,第 711、665、776 页。

[5]规律可被定义为事物必定如此、确定不移、不可改变的趋势,或者指事物之间的稳定联系。

[6]李醒民认为,自然是科学的研究对象。参见李醒民:《论作为科学研究对象的自然》,《学术界》2007年第2期。

[7]与客观实在相对应的概念是客观存在,客观存在的外延比较大,不仅包括客观范畴,也包括意识等主观范畴。因此,从外延角度而言,客观存在包含客观实在。

[8]李醒民指出,因果律是科学的普适原理。参见李醒民:《跨越休谟原理》,《光明日报》2005年8月9日。

[9][美]迈克尔·加扎尼加:《谁说了算?:自由意志的心理学解读》,阎佳译,杭州:浙江人民出版社,2013年,第130页。

[10]世界统一性是指,世界是由万事万物按照确定的特性构成的,万事万物皆由同一种元素按照确定的结构组合而成,都具有客观不变的运动规律。世界统一性实质上是一种同质性和确定性世界观。比如,泰勒斯认为,世界是由水构成的;赫拉克利特(Heraclitus)认为,火是世界的本原;毕达哥拉斯(Pythagoras)认为,数是世界的本原;克塞诺芬尼(Xenophanes)认为,土是世界的本原;德谟克利特(Democritus)认为,原子是构成世界的本原;柏拉图(Plato)认为,理念是万物的本原,等等。

[11][13]吴国盛:《什么是科学》,广州:广东人民出版社,2016年,第44-45、47页。

[12]据安格斯·麦迪逊(Angus Maddison)的研究,西欧国家在18世纪以前,年人均收入增长率只有0.05%,约需1400年年人均年收入才能翻一番;18世纪初至19世纪中叶,在工业革命的推动下,年人均收入增长率提高到了1%,人均年收入翻一番约需70年;从19世纪中叶到2000年,年人均收入增长率为2%,人均年收入翻一番只需35年。参见林毅夫:《新结构经济学:发展经济学的第三波思潮》,《光明日报》2013年7月2日。

[14]王南湜:《〈资本论〉的辩证法:历史化的先验逻辑》,《社会科学辑刊》2016年第1期。

[15]科学不研究人的主观意识,这也意味着科学也不研究社会,因为社会不同于自然,社会融入了人的主观意识,是主客观相融合的人造世界。

[16]原因是,科学面对的是客观事实世界,科学追求唯一性,而人文社会科学面对的是被人们寄寓了多重意义的、主客观相融合的社会,不同于自然现象,人类精神现象具有复杂性、多样性、变化性、不确定性和无限开放性,如果在意义或价值世界里追求唯一性,必然导致价值观的一元性,这是许多人类灾难的思想根源。

[17]当有人问他,神又是由谁创造的呢?他无言以对。

[18]胡久松:《希伯特第十问题》,哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2016年,第1-9页。

[19]此处“进化论”,准确地说应该翻译成“演化论”。这里需要区分演化与进化两个概念。适应环境是演化,有目的地往某个方向走是进化。我们认为,达尔文在《物种起源》中实际上要表达的观点是,如果自然环境发生了改变,只有那些适应了这种环境改变的生物才能生存下来,即适者生存,这显然是一种演

化观。因为自然环境的改变是没有目的性的,只有那些碰巧发生了相应基因改变适应了环境改变的生物才能得以生存,生物基因的改变也没有目的性。地球上的生物自诞生至今已经有38亿年,如果生物是进化的,那么经过这么漫长时间的进化,所有的低等生物都会进化成高等生物,低等生物都不会存在了。然而,事实上,而今既有大量的高等生物,也有大量的低等生物,两者共存共生。人类比其他生物更复杂一些,人类不但要适应自然环境的变化,还要适应社会环境的变化。社会环境的变化与自然环境的改变具有相似性,都存在突变、漂变和迁移现象,具有不确定性,并没有一个万能的“上帝”在指引人类及其社会发展变化的方向或目的,因而人类及其社会也是演化的。诺曼·列维特(Norman Leavitt)指出:“这个宇宙作为整体是没有任何目的或计划的。宇宙有目的这种信条通常为构成宗教的神话、传说和臆断所表现和支持。”参见[美]诺曼·列维特:《被困的普罗米修斯》,戴建平译,南京:南京大学出版社,2003年,第100页。

[20]李醒民指出,世界观的决定论是科学的特征之一。参见李醒民:《跨越休谟原理》,《光明日报》2005年8月9日。

[21]没有异质性就没有不确定性,没有异质性世界就没有意义。

[22]所谓不确定性,是指人们无法确知未发生事件将会在何时、以怎样的方式和什么样的结果发生,或者说事物的发生和发展存在多种可能性。参见李金昌:《谈谈不确定性》,《中国统计》2020年第5期。

[23][法]笛卡尔:《探求真理的指导原则》,管震湖译,北京:商务印书馆,1991年,第4页。

[24]这意味着对传统科学的世界具有统一性观点的否定。

[25][英]史蒂芬·霍金:《哥德尔与物理学的终结》,搜狐网,https://www.sohu.com/a/494332668\_121124359。

[26]要理解不确定世界,必须把握四个要点:1.有无限不同的质;2.不同层次之间具有质的差别,并且是不可逾越的;3.事物变化具有不可预测性和不确定性,而且是不可能完全消除的;4.不存在终极的理论可以完全解释世界并准确地预测未来。参见陈禹:《互联网时代需要什么样的经济学》,《财经问题研究》2018年第5期。量子力学和混沌理论诞生之前的科学时代之所以把世界视为确定性的,主要原因是把世界视为同质的,是一种同质性世界观。同质性世界观倾向于简单化处理复杂的各种关系,并把整体解构成微观个体,这既与人类的认识水平较低相关,也与科技手段较为落后相关。吴国盛认为:“质的多样性的抹平意味着世界意义的消失,因为意义是建立在质的差异之上的。”参见吴国盛:《什么是科学》,第188页。

[27]我们把持同质性、确定性世界观的科学称为传统科学,把持异质性、不确定性世界观的科学称为现代科学。

[28]事物是演化的,具有不确定性,但这并没有完全否定事物具有一定程度上的客观秩序性,对此需要辩证地分析。在事物没有发生突变、漂变和迁移等随机性变化之前,事物具有较为稳定的客观秩序,如果没有这一特性,科学研究将失去意义。但是一旦事物发生了突变、漂变和迁移等随机性变化之后,事物的

客观秩序性会发生一定程度的变化。认为事物具有永恒不变的客观秩序性的观点,是确定性科学观的产物,具有鲜明的形而上学性。

[29]1960年度诺贝尔生理学或医学奖获得者彼得·梅多沃(Peter Medawar)断言:“自培根时代以来,实验方法一直被认为是科学最为深刻、必不可少的组成部分,以致人们常常认为非实验性的探索活动根本不属于科学。”参见[英]P·B·梅多沃:《对年轻科学家的忠告》,蒋效东译,天津:南开大学出版社,1986年,第75页。

[30]这里所说的逻辑和实验方法是就各部门具体科学共同的方法而言的,每一门具体的科学还会有其独特的研究方法。参见李醒民:《科学方法的特点》,《湖南社会科学》2009年第1期。

[31]科学意义上的经验,是指可以交流的客观经验,而不是不可交流的主观体验。

[32]事实上,在发现黑天鹅之前,人们普遍认为天鹅都是白色的,直到在澳大利亚发现了黑天鹅才改变了以前的错误看法。

[33][英]卡尔·皮尔逊:《科学的规范》,李醒民译,北京:华夏出版社,1999年,第15页。

[34]张东荪:《劳而无功》,张君勱、丁文江等:《科学与人生观》,济南:山东人民出版社,1997年,第237页。

[35]皮埃尔·迪昂(Pierre Duhem)指出:“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。这个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。”这就是说通过实验方法获得的“可感觉的外观”,必须借助人的分析判断能力,才能得出有益的结论。参见[法]皮埃尔·迪昂:《物理学理论的目的和结构》,李醒民译,北京:华夏出版社,1999年,第10页。

[37][英]约翰·德斯蒙德·贝尔纳:《历史上的科学》,伍况甫等译,北京:科学出版社,1959年,第9页。

[38]科学只对事实进行判断,不对价值进行判断。事实属于客观实在范畴,价值属于意识范畴或客观存在范畴。事实判断与价值判断二分被称为休谟原理。休谟原理说明科学应当对意识现象保持沉默。

[39]比如,物理学认为,地球重力加速度约为9.8米/秒,然而这一结论并不是对地球上所有地点的重力加速度进行测量的结果。例如,中国辽宁省沈阳市有一个“怪坡”,重力异常,汽车溜车不是下坡,而是上坡。参见刘永谋:《可检验性与重复性危机:科学知识是绝对真理吗?》,《民主与科学》2022年第3期。

[41]实践是指人们改造自然和改造社会的有意识的活动。参见中国社会科学院语言研究所词典编辑室编:《现代汉语词典》(修订本),第1145页。

[43]皮亚杰(Jean Piaget)指出,历史现象具有复杂性,它取决于制约人类生命和行为的全部因素。参见[瑞士]让·皮亚杰:《人文科学认识论》,郑文彬译,北京:中央编译出版社,2002年,第43页。

[44]比如,辉格史现象。

[45]不同学科之间的区别,学术界主要存在两种不同的观点:以1991年度诺贝尔经济学奖获得者罗纳·科斯(Ronald

Coase)为代表的一种观点主张,以研究对象作为衡量学科差别的标志;以1992年度诺贝尔经济学奖获得者加里·贝克尔(Gary S Becker)为代表的另一种观点主张,以研究方法作为衡量学科差别的标志。但我们认为,无论是用研究对象还是用研究方法都不能准确地区别不同学科。比如,劳动经济学、劳动社会学和劳动保障学等,研究对象皆是劳动,但却可以形成不同的学科。再比如,实验被认为是科学研究的典型方法,但实际上,实验方法在行为经济学、实证社会学等社会学科中被广泛使用,它并不是科学研究的专用方法。因此,我们认为,必须从研究对象、研究目的、研究方法和研究结论的形式等四个方面综合考察,才能区别不同学科。

[46]科学旨在研究重复现象背后的规律性。然而,科学追求可重复性,在实证研究中往往困难重重。例如,2021年历时8年的《可重复性项目:癌症生物学》的研究表明,顶级的癌症研究的论文结果,有50%以上不可重复。参见刘永谋:《可检验性与重复性危机:科学知识是绝对真理吗?》。之所以困难重重,原因是一种现象往往受到多种因素的系统性影响,而有些影响因素不可控、不可重复或没有被识别而被忽略。

[47]记录不可重复的事件是历史的任务。参见高超:《以自然科学为典范的一元论理论观》,《中国社会科学评价》2022年第2期。

[48]所谓有限规律,可作两个方面的理解:1.有限样本或有限时空内,具有某一运行特征,如果把有限样本或时空放大到无限样本或无限时空则不一定成立;2.概率性特征,即大概率事件,并不是所有的样本都符合这一特征。比如,西方经济学的自利人假设,这一假设只是表明,大多数人在大多数时间内是自利的,但并非所有的人在任何时候都是自利的。换言之,自利人是一个大概率事件,而不是一个必然事件。

[49]经验研究的样本是有限的。根据中心极限定理,经验研究的样本数量至少需要30个,最好不少于50个,这样得出的研究结论对总体估计的偏差较小。历史研究的样本只有1个。

[50]1974年度诺贝尔经济学奖得主哈耶克指出:“自然科学与社会科学方法的差异,前者可称为‘客观的’,后者可称为‘主观的’,因为‘意见’也是社会科学的对象或‘事实’。社会科学的事实仅仅是意见,是我们研究其行为的那些人所持的意见或信念,它们本身不管是是对是错,都是我们的素材,但我们不能直接到人们的心智中观察它们,我们可以从他们的言行中识别它们,仅仅是因为我们自己有着跟他们相似的心智。社会科学研究的是个人的思维现象或精神现象,而不是直接研究物质现象。”参见[英]弗里德里希·A·哈耶克:《科学的反革命:理性滥用之研究》,冯克利译,南京:译林出版社,2012年,第24-25页。

[51]比如,马克思针对社会道德的变化性指出:“人们自觉或不自觉地,归根到底总是……从他们进行生产和交换的经济关系中,吸取自己的道德观念。”参见《马克思恩格斯全集》第20卷,北京:人民出版社,1971年,第102页。

[52]德国生物哲学人类学家阿诺德·格伦(Arnold Gehlen)认为,人是未特定化的存在。参见欧阳光伟:《现代哲学人类

学》，沈阳：辽宁人民出版社，1986年，第123页。

[53]美国国家科学院院士、美国艺术科学院院士保罗·埃力克(Paul Ehrlich)指出，文化演化是人类演化的最主要手段。参见[美]保罗·R·埃力克：《人类的天性：基因、文化与人类前景》，李向慈、洪佼译，北京：金城出版社，2014年，第59-60页。

[54][55][英]弗里德里希·A·哈耶克：《科学的反革命：理性滥用之研究》，第28、235页。

[56]正如哈耶克所指出的，“在经济学中看到的一切‘生产的自然规律’，都不是自然科学意义上的自然规律，而是人们有关自己能够做些什么的信念。”参见[英]弗里德里希·A·哈耶克：《科学的反革命：理性滥用之研究》，第27页。

[57]经济学隶属于社会科学。如果从知识的体系化角度定义科学，那么社会科学与自然科学的说法都是成立的，因此经济科学的说法也是成立的。如果从研究对象的客观性、研究目的的普遍性、研究方法的可重复性、研究结论的全称判断的角度定义科学，那么自然科学的说法是成立的，而社会科学的说法是不成立的，因此经济科学的说法也是不成立的。

[58]肖恩·哈格里夫斯·希普(Shaun Hargreaves - Heap)和马丁·霍利斯(Martin Hollis)指出，经济学遵循因果规律，从自身的愿望出发期望通过行为实现预期的结果，但是这里涉及对自己愿望的信念，信念导致结果，不同的信念可能导致不同的结果，这与自然科学的因果规律有本质区别，因此，经济学不是一种规范科学。参见[英]约翰·伊特韦尔、默里·米尔盖特、彼得·纽曼编：《新帕尔格雷夫经济学大辞典》第一卷，北京：经济科学出版社，1996年，第881-883页。

[59]从科技史角度而言，大科学被定义为大规模的、国家广泛参与投入的科学组织形式。参见吴博、周利民：《“大科学”的相关概念及发展演变研究》，《科技管理研究》2020年第9期。与此不同，本文所谓的大科学是指，把现代科学与经验和历史有机整合的知识体系。

[60][63]程承坪：《人工智能的工作机理及其局限性》，《学术界》2021年第1期。

[61]OpenAI公司在发布的AI模型算力报告中指出，从2012年起，基于GPU集群的超大规模深度学习模型高速发展，AI训练的算力呈指数级增长，每3.4个月翻一番。从2012年到

2020年，AI算力增长超600万倍，预计从2023年到2028年，AI所需算力再增加100万倍。

[62]必须指出，AI缺乏人类的直觉等形而上学能力，人类形而上学的能力是创造性的源泉，AI在反应速度、计算精确性、思维敏捷性等方面超过人类，但它不可能拥有人类一样的创造能力和情感能力。参见程承坪：《论人工智能的自主性》，《上海交通大学学报(哲学社会科学版)》2022年第1期。

[64]AlphaFold, Google MeepMind网, <https://www.deepmind.com/research/highlighted-research/alphafold>。

[65][德]鲁道夫·卡尔纳普：《世界的逻辑构造》，陈启伟译，上海：上海译文出版社，2008年，第337页。

[66]比如，科学结论必须符合逻辑法则。但是，“事实胜于逻辑”，有许多事实并不符合逻辑法则，因此遵循逻辑法则的科学便会受到一定程度的限制。依靠逻辑法则获得认识，只是认识的制造过程，而不是认识的创造过程，认识的创造过程不能完全依靠某种规则，最终必须依靠人类不受约束的创造性思维。黑格尔指出：“凡是合乎理性的东西都是现实的，凡是现实的东西都是合乎理性的。”参见[德]黑格尔：《小逻辑》，贺麟译，北京：商务印书馆，1996年，第43页。因此，逻辑法则需要以事实为导向进一步发展和完善，为思维和科学拓展新的发展空间。事实上，逻辑学也是开放发展的，截至目前，西方的逻辑发展经历了四个阶段：1. 亚里士多德的形式逻辑阶段；2. 培根—密尔的归纳逻辑阶段；3. 黑格尔—马克思的辩证逻辑阶段；4. 弗雷格—罗素—维特根斯坦的数理逻辑阶段。

[67]哈耶克反对用科学手段研究社会现象，比如科学的社会学、科学的法学、科学的美学，等等。哈耶克反对用科学手段研究社会现象，本质上是反对用同质性和确定性世界观对待社会现象。因为用同质性和确定性世界看待社会现象，就会抹杀人与人之间的差别，把人视为同质人，从而把人物化、机械化，用管理物的方法管理人，扼杀人的自由取向和主观能动性。我们认为，如果摒弃同质性、确定性世界观，那么用现代科学手段研究社会现象还是大有作为的。特别地，大科学不但可以研究社会现象，而且也有助于应对不确定性带来的诸多挑战。

[责任编辑：刘姝媛]