

马克思主义与大数据时代的科技创新

于海飞

(鲁东大学 马克思主义学院,山东 烟台 264039)

摘要:大数据时代的科技创新及其组织模式的集成化,使科技创新成为了一项复杂的系统工程。要保证科技创新活动健康、有序开展,就必须以与其内外部同构的科学理论为指导。马克思主义理论内部包含了整体性、复杂性、生成性及长程关联性等与科技创新系统及其外部环境同构的特征,因而以马克思主义理论为指导,树立正确的科技创新观是引领科技创新活动健康有序进行的有效途径。

关键词:马克思主义;科技创新;同构;系统;整体性

中图分类号:B0-0 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-8039(2019)06-0031-07

科技创新实践活动作为开放的社会复杂系统的子系统,本身也是一个多种要素和多种环节相互作用的复杂系统。其正常运转是离不开社会复杂系统这一母系统及母系统中其他子系统的,因而以与社会复杂系统同构的科学理论为指导是科技创新活动有序开展的前提条件。马克思主义理论以实践的观点为基础,合理地解决了思维与存在的关系,其内部包含了整体性、复杂性、动态性、长程关联性等与大数据引领下的新时代社会复杂系统同构的理念,因此以马克思主义理论为指导,树立正确的科技创新观是引领科技创新活动健康有序进行的有效途径。本文将在系统分析马克思主义理论与社会复杂系统同构性特征的基础上,探讨马克思主义理论在大数据时代科学技术创新及应用中的指导作用。

一、马克思主义理论与社会复杂系统的同构性特征

(一) 同构及其作用

“同构(isomorphism)”一词最初来源于希腊文,本意为“形式相同”^{[1]43}。从认知科学的角度讲,同构是指思维系统和其认知对象在组织结构上有着一致性,具体来讲我们可以将思维与其认知对象看作两个系统,那么二者的同构是指一个系统的元素与另一个系统的元素可以相近

似的对应,并且两个系统中元素的关联结构也具有极近的相似性。^{[1]44-47}同构的联系和表达,是思维和存在关系的具体体现,是人类理解世界、认识世界所遵循的一般规律,是人们从整体上对事物进行正确反映的前提。^{[2]10}

(二) 同构视域下的马克思主义理论的特征

马克思主义理论作为一种思想系统,通过对世界的同构性分析形成其系统内部的概念、命题等构成要素,并借助于这两种基本构成要素以辩证逻辑的推演方式展开为马克思主义哲学、马克思主义政治经济学和科学社会主义三大部分,对世界的本体论特性、普遍联系和永恒发展等规律,进行动态的同构性的解读。因而我们说,马克思主义理论与大数据引领下的新时代社会复杂系统保持着动态的同构。这种同构性使马克思主义理论具有系统整体性、复杂性、生成性及长程关联性等特征。

1. 马克思主义理论的系统整体性

马克思主义理论是由辩证的概念、命题及理论构成的思想系统,其具有一般系统的首要特征即整体性,正如恩格斯所说“马克思的东西都是互相密切联系着的,任何东西都不能从中单独抽出来。”^{[3]454}这一思想系统的整体性主要源于马克思主义理论在形成过程中从外延的角度将自然界、人类社会、思维等整个世界作为考察的对象,从内涵的角度深入到事物内部,做

收稿日期:2019-10-28

基金项目:山东省研究生导师指导能力提升项目“新时代马克思主义理论专业导师对研究生创新能力培养问题研究”(SDYY18141)

作者简介:于海飞(1973—),女,吉林公主岭人,哲学博士,鲁东大学马克思主义学院副教授,硕士研究生导师。

了最抽象的分析和概括、探究了世界的本原、揭示了世界构成要素联系和发展的内在本质及规律,进而阐释了世界是一个普遍联系的动态整体。随着时代的发展,世界动态的变化,马克思主义理论也不断吸收着科学技术的最新成果,不断丰富着马克思主义理论的内涵,与世界整体保持着动态的同构。马克思主义整体观是在同构的基础上形成的,它是从唯物主义立场出发,以联系的、全面的、发展的立场和观点来认识事物的方法,即马克思所说的“放在它和世界整体的总联系中来考察”^{[4]419}。它要求人们在对事物认知时遵循如下原则:一是就某一事物本身来看,它是由其内在的各个地位、作用不同的部分以特定的联系结合起来的有机整体;二是就该事物与其他事物的关系来看,它又是以特定的地位、作用与其他事物作为更高一级的部分,以特定的联系相结合而构建更高一级的整体。^{[5]113}在大数据时代,马克思主义整体观使人们能够借助于科学技术,在实践中探索着世界的奥秘,并将自己与世界中的其他事物紧密联系起来,进而正确解读主客体的辩证统一整体性。与“二元论”的主客体分离所导致的主客体双向虚无化不同,“马克思主义整体观”认为世界是一个具体的、生动的、充满了无限丰富的有灵动意义的世界,主体得到了丰富生动的客体的支持,而变得富有内涵,而客体则在主体的审美观照下变得具有意义和价值。^{[5]118}

2. 马克思主义理论的复杂性

自然、人类社会及思维均是复杂系统,以自然、人类社会及思维为研究对象的马克思主义理论为了能够对上述三者给以正确的描述,也必然是一个复杂的思想系统。其复杂性具体体现在以下几个方面。

首先,马克思主义理论中的每一个概念、命题及理论尽管都具有各自独立的含义,分别从不同的方面对世界进行描述,但各要素间存在着广泛的联系,如质和量以度为关键点相互连接转化,同一性和斗争性相互纠缠于矛盾中,并且同一性和斗争性的关联中又体现着量变和质变的关系,而质变和量变的过程中也体现着同一性和斗争性的整体博弈与转化;三大规律以互补整体的形式关联,揭示着世界的普遍联系和动态发展。因而马克思主义理论系统中的概念、命题及理论之间以非线性的相互作用关联、

制约着,形成一个复杂思想系统,揭示着客观事物及事物之间的复杂性特征。

其次,马克思主义理论中的概念、命题及理论具有复杂系统的跨越层次的相互作用关系,不同层次之间的要素存在着一定程度的包含和非线性的叠加关系^{[6]53}。马克思主义理论由马克思主义哲学、马克思主义政治经济学、科学社会主义三大子系统构成,三个子系统相互关联制约,以马克思主义哲学为基础在实践中具体展开、升华形成了无产阶级及其政党的科学世界观。三个子系统从理论到实践的关系,是一个逐步展开的层次关系。三个子系统中的概念、命题及理论之间并不因为各自归属不同的子系统而相互独立,他们可以跨越子系统间的层次界限,相互关联,如生产力、生产关系是属于马克思主义政治经济学的概念,但对二者关系的界定,却离不开存在、意识、质、量、度、矛盾、同一性、斗争性及对立统一规律等马克思主义哲学中的概念、命题及理论。因而我们说马克思主义理论的构成要素具有复杂系统的跨越层次的非线性的相互作用关系。

最后,马克思主义理论是一个开放的思想系统,并且随着时代的进步,处在动态的演化之中。马克思主义中国化过程中所产生的毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想即是马克思主义理论在中国动态演化的时代产物。同时马克思主义理论还将科学技术探究的关于世界本质的最新成果吸收进来,如马克思主义系统观就是吸收了系统科学关于世界本质的阐释,对普遍联系的具体形式给出了清晰的说明。

上述复杂性保证了马克思主义理论能够与社会复杂系统的形成同构,进而对世界的复杂性进行科学的解读,帮助人们树立正确的马克思主义复杂世界观,理解事物的复杂性规律。

3. 马克思主义理论的辩证生成性

“我们认识的对象虽然是同一个世界,但由于人们选择的视角和方法的不同,而形成了不同的世界观和方法论。”^{[7]1}马克思主义理论从生成的视角对世界加以阐释,在阐释世界生成规律的过程中,马克思主义理论也在不断地进行着自我的生成。马克思主义理论本身是辩证否定的生成产物,它是马克思、恩格斯从辩证的角

度批判继承了古典哲学、古典政治经济学,并对资本主义做了深刻的剖析之后所形成的新成果,是对古典哲学、政治经济学、空想社会主义的扬弃。

从马克思主义理论对世界的描述来看,它揭示了世界是按照生成的逻辑演进的,就人类社会的演进来看,社会矛盾是社会发展的动力,在社会矛盾的推动下社会生产力在量与质的交替生成中,以一种螺旋式上升的模式决定着生产关系的生成变化,社会的文明程度不断提高,时代在持续的进步。

因而我们说,马克思主义理论具有辩证生成性,它能够帮助人们在创新的过程中明确创新的辩证本质、途径及其过程的复杂曲折性。

4. 马克思主义理论的长程关联性

一个理论的生命力主要取决于其外延、内涵及内部构成要素之间的作用关系。外延越宽泛、内涵越抽象,内部构成要素之间辩证交叉度越大,并为其长程演进奠定良好的基础,这样的理论将具有旺盛的生命力。马克思主义理论在形成过程中就考虑到新思想会对原理论系统的长程关联影响,因而对整个世界的本质和规律做了最抽象的概括和说明,使其成为外延最广,内涵最抽象,概念、命题及理论间的非线性辩证作用关系极其复杂的理论。上述特点使马克思主义理论具有极强的包容性,能够不断吸收新思想,并使自身处在动态持久的平衡演进状态中。

马克思主义理论的长程关联性,使马克思主义理论能从系统关系嵌入的视角对世界加以描述。从前述马克思主义整体观所包含的两条原则我们可以看出,每一事物都自成系统,同时又与其他事物相关联形成更大的系统。系统中的要素并不是孤立的,而是以关系赋型、赋权、赋能的形式相互作用,传递着信息。^{[8]168-169}这种固有的关系嵌入,使事物之间存在着普遍的联系,一事物的变化会通过关系网络直接或间接地传递给其他事物,在非线性关系中,某些事物的微小变化,经过放大的作用在比较遥远的时间和空间范围内,引发一个大的不可逆的生成变化,即事物之间的长程关联效应。马克思主义理论从长程关联的角度阐释事物之间的相互作用,能够帮助人们从未来的视角关注现在的行为,进而形成可持续发展的理念。

马克思主义理论的上述特征使其与大数据引领下的新时代社会复杂系统具有同构性,这种同构性是马克思主义理论能够指导人们实践、开展科技创新活动的前提条件。

二、马克思主义理论对大数据时代科技创新过程的指导

马克思主义理论对科技创新的指导作用,主要体现在以马克思主义整体观来把握科技创新复杂系统内外部的构成及作用关系,并将马克思主义理论中的方法和观念融于科技创新实践中。

(一) 创新的本质

创新作为一种创造性的实践行为,是指“以现有的思维模式提出有别于常规或常人思路的见解为导向,利用现有的知识和物质,在特定的环境中,本着理想化需要或为满足社会需求,而改进或创造新的事物、方法、元素、路径、环境,并能获得一定有益效果的行为”^{[9]7}。是人们基于物质世界的矛盾对现有的物质和精神产品进行非线性加工,在解决现有矛盾的同时,构建新的矛盾关系,进而不断推进人类物质和精神文明进步。其实质是一个以旧事物为基础或原型,生成新事物的辩证否定的生成过程。

(二) 大数据时代科技创新的特点

以信息化手段为主,具有4V(Volume(大量)、Variety(多样)、Velocity(高速)、Value(价值))特征的大数据时代的到来,使科技创新的速度、质量都有了明显的提升。大数据时代的科技创新有一个非常重要的特点,就是全球范围和领域内的信息共享和发展促成了科技创新及其组织模式的集成化。这一转变将使创新技术、战略管理和组织框架等优化整合成完整的系统,将不同功能的组织架构融合成一个有机互动的整体,使得整体效用大于各部分之和效应,进而带来集成效应的最大化,提供创新实施平台,人才联系等优秀资源。^{[10]232}

科技创新及其组织模式的集成化,将使科技创新形成一个由多要素构成的复杂系统工程,要保证科技创新活动健康、有序开展,当然离不开马克思主义理论的指导作用。

(三) 马克思主义理论在大数据时代科技创新过程中的作用

科技创新活动的系统化,使得科技创新不

再是狭义科技中的问题,而是一个从大科学视角来审视和指导的综合性的人类实践活动。通过前述对马克思主义理论与社会复杂系统的同构性分析,我们不难看出,能够担当此任的科学理论非马克思主义理论莫属。马克思主义理论对科技创新过程的指导作用主要体现在以下几个方面。

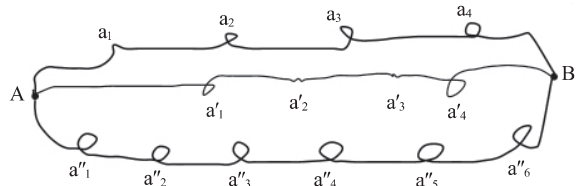
1. 正确处理科技创新思维与科技创新实践之间的辩证关系

马克思说“物体、存在、实体是同一种实在的观念。决不可以把思维同那思维的物质分开,物质是一切变化的主体。”^{[11]164} 科技创新思维来源于科技创新实践,同时对科技创新实践具有内在的指导作用,科技创新实践的成败首先取决于思维中的科技创新方案的设计是否切实可行,取决于科技创新的实践价值目标选择是否有价值及可达成性,而要使科技创新实践方案合理可行、实践价值目标定位正确,归根到底依赖于科技创新思维能否对科技创新实践加以正确的反映。而科技创新思维若要对科技创新实践进行正确的反映,其必须与现有的科技现实^①和科技创新预期^②保持着外延及内涵上的相对应,尽管科技现实和科技创新预期的知觉方式是无限多样的,但是,它们与实在的关系却遵循着一个统一的原理——同构原理。^{[1]77} 科技创新实践和科技创新思维之间的辩证关系,为人类科技创新的逻辑起点和逻辑终点提供了客观现实性的依据。对于一定的科技创新来说,现有的科技现实是科技创新的逻辑起点,科技创新预期是科技创新的逻辑终点,从科技现实到科技创新预期是科技质和量的辩证发展过程,而实现这一过程所要遵循的首要原则是客观现实性原则。

2. 合理确定科技创新的短期目标和长远目标

由科技现实到科技创新预期是一个符合质量互变规律的辩证过程。依据唯物辩证法三大规律在事物联系和发展中的作用。质量互变规律主要从状态和途径角度揭示科学技术的联系和发展,这一规律包含的核心概念是质、量、度。科技质和科技量具有整体互补性,科技质和科技量以度为节点相互关联揭示科技现实到科技可能过程中各个阶段性科技质态的联系和发展。如果我们用一条螺旋线表示科技现实到科

技创新预期的过程,线段的两个端点 A、B 分别表示科技现实和科技创新预期两种科技质态, a_1, a'_1, a''_1, \dots 表示由科技现实到科技创新预期转化过程中,各种不同途径中的局部性科技质态,如下图所示:



由科技现实到科技创新预期的途径并不是唯一的,以三种途径为例,由图可知,科技创新的过程中,局部性科技量变和局部性科技质变在过程度的关联下以整体互补的形式交替循环相伴而生,最后在整体度的关联下实现了科技现实 A 到科技创新预期 B 的根本性的质的飞跃。因而科技创新的过程中,除了确立科技现实到科技创新预期的总体目标外,各个局部科技质态的实现都需要有各自的目标,总体目标是各个分立目标的辩证有机组合,总体目标确立的合理与否影响着分立目标的合理性,同时分立目标的合理性也直接影响着总体目标最终能否实现,分立目标之间以及分立目标和总体目标间是一个协同整体、互补生成的关系,这其中体现着目标质与目标量的辩证统一关系。因而从整体的角度依据科技质和科技量的转化关系合理确定整体目标和各阶段分目标是保证科技现实到科技创新预期质的飞跃的必要条件。

3. 对科技创新过程进行科学管理

18 世纪末法国启蒙思想家狄德罗指出:技术是为某一目的共同协作组成各种工具和规则的体系。这一定义被沿用至今,从技术的定义我们可以看出,技术是通过广泛的社会协作完成的,科技创新作为技术发展的根本途径,更是一个广泛协作的系统工作。科技创新是一个多元素参与的系统过程,在这个系统中企业是主体、政府是主导,市场、科研机构、中介组织等其他要素都在发挥着不可或缺的作用。^{[12]646-647} 科技创新系统管理强调的是整体性,依据马克思主义整体观所强调的基本原则,在科技创新的

①科技现实是指科技发展的现有水平状态、能够解决的问题、尚不能解决的问题及与要解决的问题之间存在的差距等与现有科学技术相关的一些现实情况。

②科技创新预期是指对科技创新结果水平状态、能够解决现有矛盾问题、未来发展趋势等情况的估计。

过程中一方面要将科技创新的各个组成要素按其内在的地位、作用看做是以特定的联系结合起来的有机整体;另一方面要把科技创新系统以特定的地位、作用与其他平行系统共同融于社会复杂系统中。通过对科技创新系统内外的整体与部分的辩证关系的认识 and 把握,最终获得对科技创新系统复杂性的全面恰当的认识。进而在系统管理中强调内部整体协调性,通过互相间的联系、协调与整顿,保证各组成要素之间合作互补没有矛盾现象,再进行整体规划,克服因各组成部分过分强调本位利益而产生矛盾,以达到整个系统最优化。同时通过科技创新系统外部的整体性规划,使整体系统对环境有良好的适应性,并能与其他平行系统互补融合。通过上述管理,使科技创新系统各组成部分之间处于较少干扰的合理状态,使各组成部分形成一个利益、优势互补的共同体,共同完成科技创新活动。

4. 处理好科技创新中人与自然的关係

马克思认为创新过程是人与自然物质变换的过程。^{[13]56}依据马克思主义整体观,自然作为人类生存的空间,与人类形成一个整体,二者是相互作用的关系。人类在自然中开展科技创新活动势必会对自然产生一定的干扰,由于自然是一个复杂系统,这种干扰经过放大的作用,从正向(正涨落)或负向(负涨落)对自然和人类加以影响,最终在比较遥远的时间和空间范围内,成为决定人类行为及命运的根本因素。因而我们必须从长程关联的角度重视科技创新干扰对自然及人类的影响。我们应认识到,科技创新系统与自然系统均是动态开放的系统,二者不断地以赋型、赋能、赋权的形式相互作用,进行着物质、能量、信息的交换。因而科技创新过程中人与自然是主客体相互作用的整体,在科技创新过程中,我们不能将人与自然之间的赋型、赋能、赋权的双向关系变成单向的,否则便会出现人与自然的双向虚无化。正确的做法是以“马克思主义整体观”为指导,将人与自然视为一个动态的整体,从长程关联的角度将自然视为富有意义的灵动客体而非绝对被动的客体,在自然为人类的科技创新活动提供丰富生动的物质、能量、信息的同时,人类要对自然进行人文性的关怀,使自然按照既有的规律进行动态有序的演化。

5. 明确科技创新的本质及其过程的复杂曲折性

马克思指出“任何领域的发展不可能不否定自己从前的存在形式。”^{[14]169}科技创新是对从前科技现实的否定,是科技现实由一种质态到另一种质态的飞跃,体现着科技发展的前进性与曲折性的统一。其符合如下关系式:

$$\neg \dots \neg \neg \neg \neg p \rightarrow \neg \dots \neg \neg \neg (p^{\circ} \cap p') \rightarrow \neg \dots \neg \neg [(p^{\circ} \cap p')^{\circ} \cap (p^{\circ} \cap p')^{\prime}] \dots$$

其中 \neg 是辩证否定符号, p 表示科技现实, p° 表示科技创新中保留的原有科技现实的合理成分, p' 表示经过创新过程生成的新事物, \cap 表示辩证内涵合取, p° 与 p' 的辩证合取表达着对科技现实进行辩证生成否定后由原有质态上升到新的质态,产生了对科技现实有所继承和发展的新的科技现实,科技进步的历史就是一个持续的多重辩证否定的生成过程。

由科技现实到科技创新预期是一个非线性的过程,存在着诸多不确定因素的干扰,因而会出现失败、重复、再失败、再重复等多次反复改进、重建科技创新系统中诸要素及关系的现象,直至成功。有时可能是原有研究方案的彻底否定,需要重新构建研究方案开始新的创新过程,因而我们说科技创新是一个螺旋式上升的过程。面对科技创新的复杂曲折性,参与科技创新的主体应树立辩证生成的科技创新观,正视科技创新过程中所面临的各种困难,不急于求成,严谨踏实地开展科技创新活动。

三、马克思主义理论对科技创新成果的价值评判及应用指导

(一) 树立整体长程的科技创新价值观

科技创新成果价值大小、应用成效如何是对科技创新进行鉴定的直接现实依据。科技创新成果的价值定位合理与否对科技创新的发展及应用至关重要。而要想正确地对科技创新成果进行价值定位,必须树立科学合理的科技创新价值观。这首先就必须明确科技创新产品的价值构成。马克思指出“价值,这个普遍的概念是从人们对待满足他们需要的外界物的关系中产生的。”^{[15]406}作为一种主观需求与客观现实之间的相互转化与制约,往往由客体自身属性及其与主体的作用关系来决定。依据唯物辩证法整体的、动态的、长程关联的理念,同一客体

随其与主体的作用关系的变化,其对主体的价值表现是动态多值的,我们可以用集合 $A = \{v_1, v_2, v_3, \dots\}$ 来表征客体对主体价值动态多值性特征,价值集合 A 是由 v_1, v_2, v_3 等互不相同,但又互相联系的动态价值元素构成的,价值元素之间构成辩证互补的关系,这些价值元素对主体的效用随主体需求角度的变化而变化,它们可以从政治、经济、文化、环境、科学等方面反应客体对主体的价值,又可以从个人、群体、民族、社会等方面体现客体对主体的价值^{[16][150]}。而对于主体需要来说,客体价值集中的单列价值并不一定都符合其现实需要,但从长远的角度来看却都会对主体产生相应的影响,因而对于主体来说,合理的价值选择不应只考虑现实的需求,更应从长程关联的角度把自我和自我的需求放在人类发展的全过程中,在借鉴过去,放眼未来的长程视野中评定客体的价值。从上述动态价值集合我们可以看出,任何科技创新成果的价值都不是单一的,我们在对科技创新成果进行价值评估时,不能采取就近原则,只强调其当下能满足人们需要的价值,而应该从整体长程关联的角度将现实价值和可能价值综合到一起做整体的价值评判。这样的科技创新成果才是既能满足社会现实需求,又对社会的可持续发展起到积极的推动作用,最终实现无技术异化的人的自由全面发展,即最好的技术是那种与社会的政治、经济、文化、伦理等各方面相适应的、推动社会可持续发展的技术。

(二) 构建研发者、使用者及监管部门三位一体的长效应用机制

实践的观点是马克思主义哲学首要的观点,科技创新成果来源于实践,最后要应用于实践,接受实践的检验才能使科技创新活动延续下去。科技创新成果应用能否取得预期的效果,除了技术本身能够符合时代的需求,符合社会发展的总体趋势,还需要研发者、使用者及监管部门以马克思主义整体观为指导树立整体的科技创新应用观,并在实践中进行协调配合。使科技创新符合“它是人向自身、也就是向社会的即合乎人性的复归”^{[17][185]}的马克思主义的未来技术发展目标。

对于研发者来说,要深刻理解马克思所说的“科学绝不是一种自私自利的享乐。有幸能够致力于科学研究的人,首先应该拿自己的学

识为人类服务。”^{[18][157]}因此,研发者必须从整体辩证的视角对科技创新产品的性能、优缺点、潜在的危害等方面给出明确的说明,使使用者对科技创新产品获得使用前的全面认知,为后续使用提供决策帮助,同时要全程参与跟踪获得产品使用中的即时反馈信息。

对于使用者来说,要对科技创新成果应用涉及到的主客观因素进行分析,依据当下的社会政治、经济、文化及使用者的认知水平合理预知科技创新成果应用的可能社会效应,最终在遵循科技伦理规范的前提下适度应用科技创新成果,使科学技术在应用过程中发挥正向功能的同时,将负向功能降低到最小,发挥最优化的综合效应。

对于监管部门而言,合理有效的监管是科技创新成果发挥积极作用必不可少的环节,监管部门应着眼于科技创新成果应用的全部过程,从长程关联的角度进行动态的监控,及时发现科技创新成果应用过程中的细节处的危害,防微杜渐,及时纠正使用者对科技创新成果的错误应用,并向科技研发部门反馈科技创新成果在使用过程中出现的各种问题,为后续的修正与持续创新提供现实可参照的依据。

综上所述,马克思主义理论作为时代的产物,又以发展的理念保持与时代的动态同构,其考察对象外延的广泛性和内涵的抽象性,使其能够从整体长程关联的角度对世界做抽象而又具体的描述,因而具有了整体性、复杂性、生成性及长程关联性等特征,进而能够对世界统一大系统及其科技创新子系统要素及要素之间的复杂性作用关系给以正确的描述,使人们从本体论、认识论、实践论的角度对科技创新达到深刻的本质的认识,为人们开展科技创新实践提供科学的指导。

参考文献:

- [1]张铁声.相似·同构·认知[M].南京:江苏科学技术出版社,1995.
- [2]卞光曹,卞宝瑞.同构的世界 自然数学的哲学原理[M].长春:吉林人民出版社,2015.
- [3]马克思恩格斯全集:第38卷[M].北京:人民出版社,1972.
- [4]马克思恩格斯选集:第3卷[M].北京:人民出

出版社,1972.

[5]贾金玲.马克思主义整体观视野中的法治思想与和谐社会构建[J].求索,2011(1).

[6]万远新.世界的显现与显现的世界——辨析胡塞尔与维特根斯坦的整体性世界观[J].江汉学术,2017(2).

[7]张成良.融媒体传播论[M].北京:科学出版社,2019.

[8]刘敏.生成的逻辑——系统科学“整体论”思想研究[M].北京:中国社会科学出版社,2013.

[9]于海飞,张成良.关系嵌入下的融媒体系统范式研究[J].中州学刊,2019(6).

[10]邢永梅,梁智,朱芳阳.创新与实践教育[M].北京:北京理工大学出版社,2018.

[11]马克思,恩格斯.马克思恩格斯全集:第2卷[M].北京:人民出版社,1972.

[12]李文明.科学发展观理论·模式·实践[C]//

山东省社会科学界2006年学术年会文集(二),2007.

[13]张继龙,朱宗友.马克思主义创新观视域下的创新发展理念[J].山西师大学报(社会科学版),2017(1).

[14]马克思,恩格斯.马克思恩格斯选集:第1卷[M].北京:人民出版社,1972.

[15]马克思,恩格斯.马克思恩格斯全集:第19卷[M].北京:人民出版社,1979.

[16]李德顺,马俊峰.价值论原理[M].西安:陕西人民出版社,2002.

[17]中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局.马克思恩格斯文集:第1卷[M].北京:人民出版社,2009.

[18]中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局.马列著作编译资料:第7辑[M].北京:人民出版社,1980.

Marxism and Scientific and Technological Innovation in the Era of Big Data

YU Haifei

(School of Marxism, Ludong University, Yantai 264039, China)

Abstract: Scientific and technological innovation becomes a complex system engineering under the integration of scientific and technological innovation and its organizational model in the era of big data. To ensure the healthy and orderly development of scientific and technological innovation, we must be guided by the scientific theory which is isomorphic to its internal and external environment. Marxist theory has the characteristics which is isomorphic to scientific and technological innovation system and its outside environment, such as integrity, complexity, production and long-range relevance. Therefore, under the guidance of Marxist theory, establishing a correct view of scientific and technological innovation is an effective way for guiding the healthy and orderly development of scientific and technological innovation.

Key words: Marxism; scientific and technological innovation; isomorphism; system; integrity

(责任编辑 雪箫)