

钱学森对科学哲学的创新思想 ——基于客观世界层次思想的视角

宋振东, 门 红

(贵州财经大学 马克思主义学院, 贵州 贵阳 550025)

摘 要:客观世界层次思想是钱学森在科学哲学领域最具有创新性的思想之一。钱学森以马克思主义哲学作为指导思想并运用开放的复杂巨系统方法,提出客观世界由渺观、微观、宏观、宇观和胀观五个层次组成。客观世界层次思想具有重要的价值和意义,它指明了基础科学的研究方向和研究方法,提供了解决决定性和非决定性困惑的途径,摆正了系统论与全息论的位置。

关键词:钱学森;科学哲学;客观世界层次;渺观;胀观

中图分类号:N02;B029

文献标识码:A

文章编号:1008-7699(2017)02-0001-008

钱学森立足于基础科学的坚实基础,以马克思主义哲学为指导,将科学和哲学真正地统一起来,站在科学哲学的视角上提出了渺、微、宏、宇、胀“五观”世界的创新思想。钱学森运用系统论方法,将整个客观世界看作是一个超级开放复杂巨系统,客观世界具有可以逐步认识的层次。各个层次之间既有从上到下的还原释放性,又有从下到上的整体涌现性,人类正处在居于中间位置的宏观层次之中。

一、对钱学森客观世界层次思想的科学史考察

(一)“渺观”“胀观”概念和“客观世界五个层次”思想的提出

钱学森1984年11月8日致信谭暑生,客观世界五个层次思想以及“渺观”(ultra—microcosmic)“胀观”(swelling—cosmic)两个科学概念首次见诸文字。钱学森很赞成谭暑生“要深入到量子力学微观层次以下的‘超微观’去解决量子力学的矛盾”,他以商量的口吻指出:“所谓‘超微观’(可否称为‘渺观’?)是指 $(hG/C^3)^{1/2} \approx 10^{-34}$ 厘米的尺度”。这是其首次明确提出“渺观”的科学概念,来指代微观层次之下的“超微观”层次的世界。银河系是宇观尺度,即 10^5 光年 $\approx 10^{21}$ 米。钱学森指出,在宇观之上, 10^{40} 米还得有一种新的物理,这种新物理叫“胀观”物理。在“胀观”层次,广义相对论也不适用。^{[1]75-77}钱学森在传统的微观、宏观、宇观三种宇宙观之外,微观层次之下增加了一个“渺观”,在宇观之上增加了一个“胀观”。1984年11月21日,钱学森致信方福康,再一次提出渺观、胀观的概念以及客观世界五个层次思想。^{[2]87-88}

1985年1月22日,钱学森谈到人天观时,首先解释了胀、宇、宏、微、渺五观,并由此推论到人天观也有五个层次。^[3]1985年1月28日,钱学森在中国经济学团体联合会举办的“新技术革命与系统工程讲习班”上作了《新技术革命与系统工程——从系统科学看我国今后60年的社会革命》的报告。在这次报告中,他首次公开提出“渺观”“胀观”概念和“客观世界五个层次”思想。钱学森将微观层次之下的 10^{-34} 厘米

收稿日期:2016-11-16

基金项目:贵州财经大学引进人才科研项目“综合集成研讨厅与马克思主义中国化研究”(201401020)

作者简介:宋振东(1975—),男,山东费县人,贵州财经大学马克思主义学院副教授,法学博士。

尺度的希格斯场命名为“渺观”；将由“膨胀理论”引起的多个宇宙同时存在的宇观之上的更大尺度称作“胀观”。到目前为止，客观世界可以划分为胀、宇、宏、微、渺五个层次。“五观世界”理论讨论的正是本体论讨论的客观世界的本质、本源问题。当然，对客观世界层次的认识还会随着认识的不断深化而继续得到拓展。^[4]1985年6月5日，钱学森致信洪定国，明确地画出了客观世界五个层次的图表(见表1)，他说，这是“大综合，是‘扬弃’，是华生！是更高的物理！”^[5]³¹⁹

表 1 客观世界五个层次

	典型尺度	过渡尺度	例
胀观	$10^{40} \text{ m} = 10^{16}$ 亿光年	3×10^6 亿光年	
宇观	$10^{21} \text{ m} = 10^5$ 光年	3 亿公里(太阳系)	银河星系
宏观	10^2 m	$3 \times 10^{-6} \text{ cm}$ (分子)	
微观	$10^{-17} \text{ m} = 10^{-15} \text{ cm}$	$3 \times 10^{-26} \text{ cm}$	现物理实验下限
渺观	$10^{-36} \text{ m} = 10^{-34} \text{ cm}$		Higgs 场

(二)客观世界层次理论渐趋成熟

1985年，钱学森在《现代科学技术的特点和体系结构》一文中从科学技术的深度提到客观世界五个层次理论，并强调客观世界层次理论是“认识世界和改造世界的学问”。钱学森认为，渺、微、宏、宇、胀五个层次，相邻两个层次之间相差一千亿亿倍，即 10^{19} 倍。“这种科学探索已经深入到世界的本源问题，以前非马克思主义哲学家提出的本体论也就从古老的哲学分化出来，进入自然科学了。所以，现在科学技术的深度也是惊人的。”^[6]同年，他在同《马克思主义文艺理论研究》编辑部同志的谈话中，讨论了决定论和非决定论，再次阐述了客观世界五个层次思想。^[7]¹⁸⁷⁻¹⁸⁸

1989年，钱学森在《基础科学研究应该接受马克思主义哲学的指导》(以下简称《指导》)一文中，对“五观世界”思想进行了更为深入、详细的论述，其中包括客观世界的五个层次、典型尺度、过度尺度、典型事例及指导理论，其理论构架已初步形成和渐趋成熟。他还多次与相关学者通信讨论，先后提出“微观现象是决定性的渺观超弦的混沌”^[8]、对“五观世界”应“以马克思主义哲学为指导，用复杂巨系统的概念加以研究”^[9]⁸⁵等科学论断。在“五观世界”理论中，渺观世界、微观世界、宏观世界、宇观世界、胀观世界，分别有认识世界结构层次的物理尺度，有各自适应的客观世界范围以及相应指导理论。

二、钱学森客观世界层次划分的具体科学内涵

关于客观世界层次问题，钱学森把“从渺观到微观差 19 个数量级”作为基本的逻辑推理依据和立论根据。万有引力常数 G 、光速 c 和普朗克常数 h 三个常量可以结合成普朗克长度，即 $(hG/2\pi C^3)^{1/2}$ ，这个长度大约是 10^{-34} 厘米。为了把 4 种作用力纳入“大统一理论 GUT”，科学家提出“超弦理论”(superstring theory)，而“超弦”尺度正好是大约 10^{-34} 厘米。超弦比“基本粒子”(10^{-15} 厘米)小 19 个数量级！基本粒子属于微观，超弦应该成为微观之下的渺观。^[10]⁶⁷⁻⁷⁵ 相邻的两个层次之间差 19 个数量级是钱学森构筑客观世界层次的基石和规律性认识。为什么是 19 个数量级？还有待于进一步研究。19 是一个非常神奇的数字，围棋棋盘是 $19 \times 19 = 361$ ，却是“千古无同局”。

(一)渺观 (ultra—microcosmic)

渺观是微观下面的一个层次，它建立在对微观世界中各物体之间作用力的认识基础之上。科学家想建立一个把物体间 4 种作用力统一起来的完整理论，即“大统一场”，也叫“希格斯场”。理论物理学家为

了把这四种作用力纳入大统一场理论,提出了“超弦理论”。“超弦”尺度恰好是 10^{-34} 厘米,它远远要比微观所适应的对象范围——基本粒子的长度要小得多。钱学森将微观下面的这一个层次,叫做“渺观”。渺观典型尺度即“超弦”尺度(10^{-34} 厘米),其适应范围是“希格斯场”,其应用理论是“超弦理论”。渺观、微观过度尺度约为 3×10^{-25} 厘米;从渺观到下面一个层次(倏观)的过渡尺度大约是 3×10^{-44} 厘米。渺观研究范围从 3×10^{-25} — 3×10^{-44} 厘米。

(二) 微观 (microcosmic)

微观相对于宏观而言。量子力学使得人们对客观世界的认识深入到比分子更小的尺度。在分子尺度(10^{-5} 厘米)以下,牛顿力学无能为力,量子力学可以进行合理解释,其出现可谓恰逢其时。微观世界典型尺度是 10^{-15} 厘米。微观、渺观过度尺度是 3×10^{-24} 厘米;微观、宏观过度尺度是 3×10^{-5} 厘米。微观研究范围就是从 3×10^{-24} — 3×10^{-5} 厘米。微观指导理论是量子力学,其所适用的客观世界范围是基本粒子。渺观典型尺度(10^{-34} 厘米)与微观典型尺度(10^{-15} 厘米)相差 19 个数量级。微观、渺观过度尺度(3×10^{-24} 厘米)与微观、宏观过渡尺度(3×10^{-5} 厘米)亦相差 19 个数量级。

(三) 宏观 (macrocosmic)

从牛顿力学开始,宏观是人类最早系统探索的客观世界,宏观包括大到太阳系,如行星卫星;小到地球上的物体,如山河湖泊等。按客观世界相邻层次之间差 19 个数量级之规则,微观典型长度是 10^{-15} 厘米,宏观典型长度就是 10^{-15} 厘米 $\times 10^{19} = 10^2$ 米,恰好是一个篮球场的大小。宏观、微观过渡尺度是 3×10^{-5} 厘米,即分子尺度;宏观、宇观过渡尺度是 3 亿公里,即太阳系尺度。宏观研究范围为从分子尺度(3×10^{-5} 厘米)到太阳系尺度(3 亿公里),宏观研究对象是行星卫星、山川物体,宏观指导理论是牛顿力学。微观典型尺度(10^{-15} 厘米)与宏观典型尺度(10^2 米)之间差 19 个数量级。微观、宏观过渡尺度,即分子尺度(3×10^{-5} 厘米)与宏观、宇观过渡尺度,即太阳系尺度(3 亿公里)之间亦差 19 个数量级。

(四) 宇观 (cosmo-cosmic)

宇观相对于宏观而言,从宏观往上是宇观。宇观研究范围扩大到太阳系之外,是研究银河星系以及河外星系的,这是天文学的世界。按照宇观、宏观相差 19 个数量级的规则,宇观典型尺度是 10^2 米 $\times 10^{19} = 10^{21}$ 米 $\approx 10^5$ 光年, 10^5 光年正好是银河星系尺度,这正是天文学的世界!宇观、宏观过度尺度是 3 亿公里,即太阳系尺度;宇观、胀观过度尺度是 3×10^6 亿光年。宇观研究范围从 3 亿公里到 3×10^6 亿光年。银河星系直径为 10 万光年,研究宇观(银河星系)牛顿力学就不适用了,必须用广义相对论作为理论指导。宏观典型尺度(10^2 米)与宇观典型尺度(10^5 光年)之间相差 19 个数量级。宏观、宇观过渡尺度,即太阳系尺度(3 亿公里)与宇观、胀观过度尺度(3×10^6 亿光年)之间亦相差 19 个数量级。

(五) 胀观 (swelling—cosmic)

胀观是宇观之上一个层次。1980 年代,科学家提出“膨胀宇宙论”(inflationary universe theory)来代替“大爆炸理论”(big bang theory)，“膨胀宇宙论”由“膨胀理论”引发而来。膨胀理论是用来研究宇宙起源和大宇宙等有关宇宙问题的。天文物理学家认为,100 多亿年前,我们所在的宇宙开始由希格斯场中的一个微点逐步膨胀和“爆炸”。钱学森将宇观之上层次称为“胀观”。胀观典型尺度是 10^{16} 亿光年,指导理论尚处于研究阶段。胀观、宇观过渡尺度是 3×10^6 亿光年;从胀观到上面一个层次(可称之为“妙观”)的过渡尺度是 3×10^{25} 亿光年。胀观研究范围就是从 3×10^6 — 3×10^{25} 亿光年。宇观典型尺度(10^5 光年)与胀观典型尺度(10^{16} 亿光年)之间相差 19 个数量级。胀观、宇观过渡尺度(3×10^6 亿光年)与胀观、妙观过渡尺度(3×10^{25} 亿光年)之间亦相差 19 个数量级。

(六) 对客观世界层次“九重天”的展望

1964 年,毛泽东说,世界是无限的。世界在时间上、在空间上都是无穷无尽的。宇宙无论从大的方面看,还是从小的方面看,都是无限的。原子、原子核、电子可以无限地分割下去。人类对世界的认识是无

穷无尽的。^[11]钱学森的客观世界层次理论贯彻与深化了毛泽东的“世界无限”思想,将人类对客观世界的认识从宏观、微观和宇观“三重天”拓展为渺观、微观、宏观、宇观、胀观“九重天”,这就从根本上终结了宇宙本体论“哲学思辨”而代之科学研究。随着科技继续推进,人类认识继续深化,世界层次继续增加,五个层次必将拓展。钱学森说:“事物还会发展,将来会有宇观以上的世界,也会有渺观以下的世界。”^{[12]382}世界层次还会继续增加,5 个层次将会拓展为 7 个、甚至 9 个层次,达到“九重天”的境界(见表 2)。于是我们根据相邻客观世界层次相差 19 个数量级的规则,由已知推测未知,这极大地拓宽了人类的胸襟与视野,也验证了辩证唯物主义的巨大力量和无限生机。

表 2 客观世界层次“九重天”尺度、实例

层次	典型尺度	过度尺度	实例	指导理论
玄观	10^{78} 米 = 10^{61} 光年 = 10^{54} 亿光年			
玄妙交界		3×10^{44} 亿光年		
妙观	10^{59} 米 = 10^{43} 光年 = 10^{35} 亿光年			
妙胀交界		3×10^{25} 亿光年		
胀观	10^{40} 米 = 10^{24} 光年 = 10^{16} 亿光年		大宇宙	膨胀宇宙论?
胀宇交界		3×10^6 亿光年	?	
宇观	10^{21} 米 = 10^5 光年		银河星系	广义相对论
宇宏交界		3 亿公里	太阳系	
宏观	10^2 米		篮球场	牛顿力学
宏微交界		3×10^{-5} 厘米	大分子	
微观	10^{-17} 米 = 10^{-15} 厘米		基本粒子	量子力学
微渺交界		3×10^{-25} 厘米	?	
渺观	10^{-36} 米 = 10^{-34} 厘米(普朗克长度)		希格斯场	超弦理论?
渺倏交界		3×10^{-44} 厘米		
倏观	10^{-55} 米 = 10^{-53} 厘米			
倏忽交界		3×10^{-63} 厘米		
忽观	10^{-74} 米 = 10^{-72} 厘米			

三、客观世界层次思想的理论基础:马克思主义哲学和复杂巨系统理论

(一)坚持马克思主义哲学为指导思想

钱学森坚信,“马克思主义哲学……是人类知识的最高的最正确的概括”^[13],位居人类知识体系(现代科学技术体系)的最高层次,应该用来指导基础科学研究。科学技术经过 400 年发展,已形成以马克思主义哲学为最高概括的现代科学技术体系(即人类知识体系),基础科学研究必然要求以马克思主义哲学为指导。^{[10]68}钱学森深入现代科学技术最前沿,运用马克思主义哲学阐述了“渺、微、宏、宇、胀”五观世界层次理论以及“决定论与非决定论”的辩证关系等重要思想。钱学森反复强调“马克思主义哲学是智慧的源泉”,基础科学“是有方向的,不是不可知的”^{[10]75}。“渺、微、宏、宇、胀”五观世界层次理论属于基础科学研究范畴,理应接受马克思主义哲学指导,辩证唯物主义的三大规律七大范畴具有普适性。“大宇宙学”属于基础科学研究范畴,必然接受马克思主义哲学指导。钱学森明确指出:“我们有马克思主义哲学的指导,有辩证唯物主义引路,‘大宇宙学’的概念就源于此。”^[14]钱学森明确表示,对于大宇宙学问题,“天文

学家也应以马克思主义哲学为指导”,而且还强调“要用复杂巨系统的概念加以研究”^{[9]85}。

(二)运用开放复杂巨系统理论与研究方法

1. 用开放复杂巨系统理论研究客观世界。客观世界是一个开放复杂巨系统,必然要用复杂巨系统理论研究客观世界。钱学森指出:“巨系统的结构是自组织的”,“自组织是系统学的核心”^{[2]86-87},上一个层次是下一个层次的自组织。对于渺、微、宏、宇、胀而言,胀观是宇观的自组织,宇观是宏观的自组织,宏观是微观的自组织,微观是渺观的自组织。“微观的粒子是渺观场的自组织,就如宏观的物体是微观原子、分子的自组织。”^{[1]76}“量子力学的不确定性是由于更基层的涨落,正如布朗运动是由于在显微镜下看不见的分子运动一样……一切粒子(基本粒子)都是渺观中非永久性结构,就如人、生物是宏观世界中非永久性结构一样……粒子就是渺观场的自组织……建立渺观物理,比量子力学还深的物理,要靠系统学。”“在涨观场中,我们的宇宙……也是个自组织,也当然非永久性的。涨观物理学也离不开系统学。”^{[2]87-88}

2. “每从下一个层次上升到上一个层次都是系统学”。在已知的客观世界中,渺、微、宏、宇、胀各自独立构成一个子系统。细言之,渺观是关于“希格斯场”的子系统,微观是关于基本粒子的子系统,宏观是关于山川物体的子系统,宇观是关于银河星系的子系统,胀观是关于宇宙系统的子系统;客观世界五个层次通过相互关联和相互作用,构成一个开放复杂巨系统。“每从下一个层次上升到上一个层次都是系统学。”^{[5]320}钱学森认为“一旦结合系统学,渺观物理是可以建立的,量子力学也就能‘解释’清楚了”^{[1]76}。他还明确提出不能混淆层次:“有人在把量子力学推广到渺观……是错误的,不会有结果。两个不同的层次怎么能相混?”^{[1]77}渺观中的希格斯场可以解释宇宙的形成。“膨胀宇宙论”认为,我们所在的宇宙是大宇宙中众多宇宙中的一个,这样就把渺观和胀观联系起立了。对于这种联系,只有用复杂巨系统的概念加以研究才能够得到科学的解决。

四、钱学森客观世界层次思想的学术价值与科学意义

(一)指明了基础科学的研究方向和研究方法

1. 关于研究方向。钱学森在大家公认的微、宏、宇“三重天”的客观世界之外加上了渺观和胀观,形成了渺、微、宏、宇、胀“五重天”的客观世界格局。近期,基础科学研究的新领域可以聚焦于两个方向:一是在量子力学指导下,对微观下半部(10^{-15} 厘米以下)直到与微观、渺观交界处(约 3×10^{-25} 厘米)进行深入研究;二是在广义相对论指导下,对宇观上半部,直到与宇观、胀观交界处(3×10^6 亿光年)进行深入研究。^{[10]72}中期,微观、宏观、宇观分别有了相应的指导理论;渺观和胀观尚没有严格的指导理论。为渺观和胀观创造新的科学理论,是基础科学的研究方向之一。远期,随着科技的推进、认识的深入,对渺观之下新层次(如倏观、忽观等)和胀观之上新层次(妙观、玄观等)的研究,将是未来基础科学的研究方向。

2. 关于研究方法。对于近期两个方向的基础科学研究新领域,钱学森强调了两点:一是转变研究思路,二是革新研究方法。在微观世界的下半部和宇观世界的上半部直接做实验或直接观察都很困难。在“微观下半部”,物理实验所需能量远远超过了当前高能加速器(大于几十个 TeV),不能直接做实验。在“宇观上半部”,天文观测所需仪器大大超过当前天文观测设备,不能直接观察。既不能观察,也不能做实验,理论如何核实?运用计算能力日益强大的电子计算机系统不失为一个好的方法和途径。在基础科学研究中,应用电子计算机是需要认真研究的课题。^{[10]72-73}

(二)提供了解决决定性和非决定性问题困惑的途径

客观世界究竟是决定性还是非决定性的?这困扰着科学家和哲学家几百年之久。拉普拉斯“不需要上帝”,坚信牛顿力学的决定性,坚信由数学理论、数学方程式可以推出世界上的一切;波尔兹曼终究解决不了决定性的热力学(牛顿力学)引出非决定性的分子运动论(统计力学)既矛盾又统一的问题,思想的混

乱竟然导致了他的自杀。爱因斯坦坚决“不相信上帝是掷骰子的!”坚信决定论否认非决定论。爱因斯坦对量子力学表示非常之不满,竟然把决定性的牛顿力学和相对论力学转化为非决定性。爱因斯坦和玻尔世纪之争的核心、关键点就在于决定性与非决定性之争!

1. 低一层次的混沌产生高一层次的有序。钱学森对决定性和非决定性关系,独辟蹊径、高屋建瓴,闪烁着马克思主义哲学的光芒。基于客观世界的层次性理论,他辩证地指出,决定性与非决定性辩证统一的,混沌与有序也是辩证统一的,低一层次的混沌产生高一层次的有序。钱学森认为,之所以产生非决定性,是因为实际产生作用的某些因素、因果联系不在人类的控制之内。爱因斯坦和玻尔的世纪之争,量子力学非决定论产生的原因是因为没有深入到微观之下的渺观层次。深入到渺观就是决定论,向渺观挖掘,就是解决的途径。“决定与非决定是辩证的统一”^{[7]187-188}。客观世界规律是决定性的,人认识客观世界具有局限性,引入非决定性有必要^{[10]69}。1992年7月6日,钱学森说:“我们通过牛顿力学——统计力学——混沌理论悟到人认识客观世界是一个决定性与非决定性辩证发展的过程。一些西方哲学家是愚昧的,不懂科学技术,也不懂辩证唯物主义。”^[15]钱学森运用马克思主义辩证唯物主义哲学解决了几百年来科学界决定性与非决定性问题的思维混乱。渺观的决定性运动,在微观看来是非决定性的。由于人认识客观世界的“无知”,造成决定性的客观世界变成了认识上的非决定性。所谓“隐秩序”,即隐藏在渺观的秩序。^{[10]70-71}

2. 决定性与非决定性既对立又统一,混沌与有序既对立又统一。低层次的决定性在高层次看起来是非决定性的;低层次的混沌在高层次是有秩序的。1987年2月24日,钱学森致信卢侃说:“我们在北京的系统学讨论班对混沌及有序的辩证关系有些认识,这是 Prigogine 及 H. Haken 都未说清楚的:在一个层次的混沌是紧接着上一个层次有序的基础……生与死的界限是相对的,不是绝对的。”^[16]“从决定性理论中会出现看似非决定性混沌这一事实出发……量子力学的非决定性可能来自更下一个层次——渺观——的决定性混沌。”^{[12]382}在微观世界表现为决定性的分子运动论,在宏观世界则表现为非决定性的统计力学。世界本身是不“掷骰子”的,作为理解客观世界的人有时不得不“掷骰子”。爱因斯坦没有运用马克思主义辩证唯物主义哲学参透“掷骰子”和“不掷骰子”之间的辩证关系,以至于晚年陷入误区而很难有大的突破和飞跃。钱学森坚信马克思主义哲学的指导,在晚年反而激发出强大的创造力,达到学术新高峰。钱学森成功地解释了“决定性和非决定性”“混沌和有序”的思想混乱,说明钱学森客观世界层次理论是有生命力的,既是世界观,又是方法论;既是本体论,又是认识论;体现了客观世界层次性、系统性,统一性和多样性的辩证统一,为认识世界和改造世界指明了一条康庄大道。

(三)科学地解释了系统论与全息论的辩证关系

1. 准确地批判宇宙全息统一论的片面性和形而上学性。宇宙全息统一论企图从低层次得到高层次之全貌,提出“部分包含着整体的全部信息”“部分即整体,整体即部分,二者绝对统一”等观点。既违反客观规律,也违反了马克思主义哲学,是形而上学的。人对子系统也不能完全认识,子系统内部还有孙系统,子子孙孙,无穷尽也。^[17]窥一斑只能猜全豹,而不可能知全豹;每一滴水可以反映太阳光辉,但是不能反映整个太阳;从人的一个细胞不可能知道人的全身情况,更不可能推知所有人的情况。系统论是从整体来看部分。整体包含着部分的全部信息,部分只能包含整体的部分信息。窥全豹知一斑,方知一斑之具象;只有研究整个太阳,才能明白太阳的每一丝光线;知道人的全身情况,才能全方位地理解这个细胞的形态和功能。从高一个层次来研究低一个层次是高屋建瓴,是大局观、整体性、总体性、战略性。

2. 正确地理解并应用全息论和系统论的辩证统一关系。全息现象确实存在,也需要研究。医生化验一滴血用作判断和推测病情的重要参考依据。局部(部分)只能包含着整体的部分信息,不能包含着整体的全部信息,推测和判断并不代表全知,必须懂得了整体才能真正理解全部,决不能用小尺度看世界,而必须用大尺度看世界。全面认识一个事物,除了要从小尺度、超小尺度去研究,还需要从大尺度、超大尺

度去研究。各种尺度的研究相互衔接起来,才能得到对事物全方位的认识,这是一个必须从哲学上讲清楚的问题。讲清楚这个问题,也很有现实意义。厂长当上市长后,习惯于把城市当做扩大的工厂进行管理,结果事与愿违。各种全球性不协调问题,证明人类普遍决策方式的错误,人类习惯于用小尺度的知识决策大尺度的问题。时代的发展迫切地要求担任决策、管理、领导等工作的人们,努力学习以补充或建立适应宏观决策的知识结构,增长运用大协调统筹解决问题的能力。

五、未结之结语

1. 由“三观世界”到“五观世界”,将来再到“九观世界”。钱学森根据科学发展的实际,把人类对客观世界的看法由微观、宏观、宇观拓展到渺、微、宏、宇、胀“五重天”境界,并通过对各层次尺度、过渡尺度、适应范围的详细论述,构建了一幅科学的图景。“五观世界”理论具有坚实的科学性,为我们更好地认识世界和改造世界提供了科学理论和实践指南。“五重天”的现实性也就内在地包含了“九重天”的可能性,这就从根本上终结了宇宙本体论的“哲学思辨”而代之科学的研究。

2. “至大无外,至小无内”;“须弥藏芥子,芥子纳须弥”。人类从宏观世界开始探索,向更小的尺度探索到微观乃至渺观;向大的尺度探索到宇观乃至胀观。我们的探索没有尽头,向更小的尺度,渺观之下更小的层次可以称之为“倏观”“忽观”……也会有毛泽东提出的“毛粒子”问题,“至小无内”。向大的尺度,胀观之上也还会有更大的研究层次,可以称之为“妙观”“玄观”……这样从小到大的层次依次是:忽观、倏观、渺观、微观、宏观、宇观、胀观、妙观、玄观九个层次,这才是真正的大天套小天的“九重天”层次。即使我们的认识真的到了“九重天”,我们的认识也没有到头,“至大无外”,“天外有天”。“须弥藏芥子”可以理解为较高层次包含较低层次;“芥子纳须弥”可以理解为“芥子”虽小,却包含着更低层次的“小芥子”,“芥子”对于“小芥子”而言,就如同“须弥”对于“芥子”。古人所说的“九重天”,其实是比喻天的层次之多。科学研究永无止境,“时间和空间都是无限性和有限性的辩证统一”。

3. 科学革命此起彼伏,认识世界永无止境。中国神话有“九重天”,但丁《神曲》有“九曲天”,毛泽东说“杨柳轻飏直上重霄九”,“可上九天揽月,可下五洋捉鳖”,但这都是艺术的想象。在马克思时代以前只有所谓的“宏观”世界,牛顿力学的成功应用在“宏观”世界取得了史无前例的成功;19世纪末20世纪初的“物理学危机”让沉浸在物理学大厦已经接近建成的尾声的物理学家们“溪云初起日沉阁,山雨欲来风满楼”,物理学的“两朵乌云”让当时的物理学界感觉到“山穷水尽疑无路”,而19世纪末的三大发现让物理学界“柳暗花明又一村”,新一轮的物理学革命风起云涌。爱因斯坦创立了相对论把人类带向了宇观世界,普朗克、玻尔、德布罗意、海森堡、薛定谔、狄拉克等人创立了量子力学把人类带向了微观世界。而在微观之下和宇观之上,钱学森提出的“渺观”和“胀观”,虽然目前还没有合适的理论做出解释,这正是需要基础科学研究作出解答的,也是科学哲学重点研究的课题之一。“提出问题比解决问题更重要”。多层次性是开放复杂巨系统的最重要特征之一,运用层次之间质的差别,钱学森很好地解释了决定论和非决定论之间的辩证关系。复杂性研究业已形成欧洲学派、美国学派和中国学派三足鼎立之势。进一步深入探讨宇宙的奥秘,必然要与复杂性研究结合起来。

参考文献:

- [1]钱学森.致谭署生(1984年11月8日)[M]//涂元季,李明,顾吉环,编.钱学森书信:第二卷.北京:国防工业出版社,2007.
- [2]钱学森.致方福康(1984年11月21日)[M]//涂元季,李明,顾吉环,编.钱学森书信:第二卷.北京:国防工业出版社,2007.
- [3]钱学森.在航天医学工程研究所第14届学术年会上的讲话(1985年1月22日)[M]//顾吉环,李明,涂元季,编.钱学森

文集:第四卷,北京:国防工业出版社,2012:32-33.

- [4]钱学森.新技术革命与系统工程——从系统科学看我国今后60年的社会革命(1985年1月28日)[M]//顾吉环,李明,涂元季.钱学森文集:第四卷,北京:国防工业出版社,2012:49-51.
- [5]钱学森.致洪定国(1985年6月5日)[M]//涂元季,李明,顾吉环,编.钱学森书信:第二卷.北京:国防工业出版社,2007.
- [6]钱学森.现代科学技术的特点和体系结构(1985年)[M]//顾吉环,李明,涂元季,编.钱学森文集:第五卷.北京:国防工业出版社,2012:342-343.
- [7]钱学森.关于马克思主义哲学和艺术学美学方法论的几个问题(1985年)[M]//顾吉环,李明,涂元季,编.钱学森文集:第四卷.北京:国防工业出版社,2012.
- [8]钱学森.致李新洲(1992年10月3日)[M]//涂元季,李明,顾吉环,编.钱学森书信:第六卷.北京:国防工业出版社,2007:475.
- [9]钱学森.致王绶琯(1994年2月27日)[M]//涂元季,李明,顾吉环,编.钱学森书信:第八卷.北京:国防工业出版社,2007.
- [10]钱学森:基础科学研究应该接受马克思主义哲学的指导(1989年10月28日)[M]//顾吉环,李明,涂元季,编.钱学森文集:第六卷.北京:国防工业出版社,2012.
- [11]毛泽东.关于人的认识问题(1964年8月24日)[M]//毛泽东文集:第八卷.北京:人民出版社,1999:389.
- [12]钱学森.致黄顺基(1995年11月13日)[M]//涂元季,李明,顾吉环,编.钱学森书信:第九卷.北京:国防工业出版社,2007.
- [13]钱学森.发展地理科学的建议(1986年11月11日—16日)[M]//顾吉环,李明,涂元季,编.钱学森文集:第五卷.北京:国防工业出版社,2012:5.
- [14]钱学森.致王绶琯(1993年1月26日)[M]//涂元季,李明,顾吉环,编.钱学森书信:第七卷.北京:国防工业出版社,2007:95.
- [15]钱学森.致庞正元(1992年7月6日)[M]//涂元季,李明,顾吉环,编.钱学森书信:第六卷.北京:国防工业出版社,2007:330-331.
- [16]钱学森.致卢侃(1987年2月24日)[M]//涂元季,李明,顾吉环,编.钱学森书信:第三卷.北京:国防工业出版社,2007:415.
- [17]钱学森,于景元,戴汝为.一个科学新领域——开放的复杂巨系统及其方法论(1990年)[M]//顾吉环,李明,涂元季,编.钱学森文集:第六卷.北京:国防工业出版社,2012:104-105.

Qian Xuesen's Innovative Thought on Philosophy of Science ——Based on the View of Objective World Level

SONG Zhendong, MEN Hong

(College of Marxism, Guizhou University of Finance and Economics, Guiyang 550025, China)

Abstract: The objective world level thought is one of the most innovative ideas of Qian Xue-sen in the field of philosophy of science. Guided by the Marxist philosophy, Qian Xue-sen proposed that the objective world consists of five levels, that is ultra-microcosmic, microcosmic, macrocosmic, cosmoscopic and swelling-cosmic, using open and complex giant systems approach. The thinking of the objective world level has important value and significance; it indicates the direction and research methods of basic scientific research, provides a way to solute the decisive and non-decisive puzzles, and straightens the location of the system theory and the holographic theory.

Key words: Qian Xuesen; Philosophy of Science; Objective world level; ultra-microcosmic-; swelling-cosmic

(责任编辑:黄仕军)