

■ 哲学研究

# 论钱学森关于科技和文艺相互作用的思想

宋振东,董贵成

(中国石油大学 马克思主义学院 北京 102249)

**摘 要:** 钱学森从思维科学、马克思主义哲学和大成智慧学等方面论述了科学技术与文学艺术具有相通性。研究科学技术和文学艺术相互作用的规律,就能很好地坚持辩证唯物主义,正确地认识世界和改造世界。

**关键词:** 钱学森; 科学技术; 文学艺术; 马克思主义哲学; 思维科学; 大成智慧学

**中图分类号:** B02      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1672-7835(2013)04-0038-04

科技和文艺在客观世界中相互结合,相伴而生。钱学森从思维科学、马克思主义哲学和大成智慧学等方面论述了科技与文艺具有相通性,提出科技工作者要有文艺素养,文艺工作者要有科技素养,提出科技现代化一定要带动文艺现代化,要研究科技与文艺相互作用的规律等重要思想。研究科技和文艺相互作用的规律,就能很好地坚持辩证唯物主义,正确地认识世界和改造世界。

## 一 从思维科学角度看科技与文艺的相通性

爱因斯坦指出“真正的科学和真正的音乐需要同样的思维过程,这个世界可以由乐谱组成,也可以由数学公式组成。”

从思维的角度看,科技与文艺既有区别又有联系:科技以逻辑思维为主,文艺以形象思维为主;人的思维既有逻辑思维又有形象思维,既有科技成份又有文艺成份,科技和文艺的界限会随着人类对思维科学认识的变化而改变。钱学森说,科技与文艺这两个领域之所以分开,是由于科技的学问总是用逻辑思维来构成,而文艺实践则以逻辑思维之外的思维为主来创作。人脑的工作是思维,它是不管逻辑思维和形象思维这种“学究式”的划分,所以人的思维既有科技成份又有文艺成份。“但有朝一日,思维科学有了突破,形象思维的规律搞清楚了,那科学技术与文学艺术的界限会变的。”<sup>[1]351-352</sup>“至于说逻辑思维、形象思维哪一种更基本,这恐怕不能绝对化。就我自己搞科学技术的经验来看,两种都有。在文艺创作中,很强调灵感,还有只能意会不可言传的这种情景,其实在科学工作中,许

多时候也是这样。但科学不同于文艺之处,就是最后还要推理、证明。”<sup>[2]354</sup>在科学研究和文艺创作中,既有逻辑思维也有形象思维,甚至还有灵感思维。

科技工作源于形象思维,终于逻辑思维,先艺术后科学;文艺工作源于逻辑思维,终于形象思维,先科学后艺术。钱学森对科技与文艺相结合的思维过程作了具体而精彩的分析。从人的思维方法来看,科学研究总是用严密的逻辑思维,但科学工作往往是从一个猜想开始的,然后才是科学论证。科学创新的思想火花是从不同事物的大跨度联想激活的,这正是艺术家的形象思维。接下来进行的严密的数学推导计算和严谨的科学实验验证,这是科学家的逻辑思维。钱学森指出“从思维科学的角度看,科学工作总是从一个猜想开始的,然后才是科学论证;换言之,科学工作是源于形象思维,终于逻辑思维。形象思维是源于艺术,所以科学工作是先艺术,后才是科学。相反,艺术工作必须对事物有个科学的认识,然后才是艺术创作。在过去,人们总是只看到后半,所以把科学与艺术分了家,而其实是分不了家的:科学需要艺术,艺术也需要科学。”并说,“两者要结合的道理在传统的手工艺品制作,现在的所谓‘工业设计’,即产品的造型美术设计,是最清楚不过的。”<sup>[3]371-372</sup>科技离不开文艺,文艺也离不开科技,科技与文艺彼此融合在一起。

形象思维和灵感思维具有重要作用,在科技领域中,它们是发明创造的动力源泉;在文艺领域中,它们是全部活动的本质所在。还原论用的是逻辑思维,整体观用的是形象思维和灵感思维。在科技领域中,既要用还原论的逻辑思维,也要用整体观的形象思维和灵感思维。钱学森

① 收稿日期:2013-02-20

作者简介:宋振东(1975-),男,山东临沂人,博士生,主要从事钱学森社会主义现代化建设思想研究。

说“光用还原论的逻辑思维是不够的,一定要加上整体观的形象思维(包括灵感思维)。”<sup>[4]262</sup>“我特别要强调的是形象思维和灵感思维的重要性:在科学技术领域中,这两种思维是发明创造的动力,没有它们就不会有科学技术的突破。这一点在科技界是被公认的;大科学家 A. Einstein 就明确表示过,创造并非逻辑推理之结果,逻辑推理只是用来验证已有的创造设想。”“文学艺术更是以形象思维和灵感思维为其全部活动的本质。文学艺术的创造是如此;文学艺术的欣赏也如此。”“中国的文学艺术讲究意境”,他以王维“空山不见人,但闻人语响,返景入深林,复照青苔上”和韦应物“野渡无人舟自横”为例,认为“意境的创造,不论在作者还是读者,都不是靠抽象思维或逻辑思维。”<sup>[4]317-318</sup>逻辑思维是还原论的,形象思维和灵感思维是整体论的;创造既需要逻辑思维,也需要形象思维和灵感思维。形象思维和灵感思维在文艺创作和文艺欣赏中尤其重要。

科技工作者要综合运用逻辑思维、形象思维和灵感思维,智慧来自科技与艺术的结合。钱学森指出,思维有逻辑思维、形象思维、灵感思维三种形式。人的具体思维过程,不可能局限于某一种,至少是两种思维并用。两种就是逻辑思维和形象思维。所谓三种,就加上灵感思维。科技不都是逻辑思维、不都是推理,还有直感、还有形象思维。所谓“科研就是抽象思维(即逻辑思维),事实上是不可能的”<sup>[2]353</sup>。科技工作者只用抽象思维,对科技创新也不会有太大的成就;要想有大的成就、对人民有大的贡献,就要不但要用逻辑思维,还要用形象思维和灵感思维。钱学森说,科技工作者绝不能只用逻辑思维死心眼地干工作,那会不成大器的。有作为的、对人民有贡献的聪明科技工作者是逻辑思维和形象思维并用的,有时还得靠灵感的帮助。所以科学与文学艺术是相通的<sup>[5]383</sup>。科技创新只有逻辑思维不够,还需要形象思维和灵感思维。从思维科学的角度来看,科技与艺术是相通的。

## 二 从马克思主义哲学的角度看科技和艺术的相通性

李政道说“科学和艺术是不可分割的,就像一枚硬币的两面,它们共同的基础是人类的创造力,它们追求的目标都是真理的普遍性。”钱学森指出,科技与艺术的结合,工作中的思想指导必须靠马克思主义哲学,千万不要丢了这个锐利武器<sup>[6]30</sup>。

科技与艺术相结合的道理在于马克思主义哲学,科技与艺术都要以辩证唯物主义为指导。钱学森指出“科学技术和文学艺术为什么应该结合?这道理就在于马克思主义哲学:我们的科学技术要以辩证唯物主义为指导,不能搞机械唯物论,当然也不能搞唯心主义。”<sup>[6]203</sup>文化包括科技和艺术。文艺工作者必须懂科技,科技工作者必须懂艺术。只有这样,才能真正做到“文理相通”。钱学森说:“真懂得了‘文理相通’,好极了!文化是包括文学艺术和科技的:今天的文艺人不懂科技不行;今天的科技工作者不懂艺术也不行!”<sup>[1]525</sup>从马克思主义哲学角度来看,科技

和艺术必须结合。科学研究和艺术创作都要以辩证唯物主义为指导;只懂科技而不懂艺术,就会犯机械唯物主义的错误;只懂艺术而不懂科技,就会犯唯心主义的错误。我们只有既懂科技也懂艺术,才能正确地坚持辩证唯物主义。科技和艺术必须在马克思主义哲学、辩证唯物主义的指导下结合起来。

科技工作者和艺术工作者要相互学习,科技工作者只有懂得艺术,才能避免死心眼、避免机械唯物主义;艺术工作者只有懂得科技,才能有科学的世界观、才能避免唯心主义。钱学森指出“我主张自然科学、工程、技术人员懂点艺术,以避免机械唯物论。你们这些社会科学家、文艺人也要懂得点自然科学、工程技术,以避免唯心主义。我们要相互学习!”<sup>[5]323</sup>人要认识世界和改造世界,既要靠科学家,也要靠艺术家。钱学森说“人要认识世界改造世界既不能是死眼眼的所谓‘科学家’,也不能是没有科学世界观的所谓‘艺术家’。就是当好一个社会主义的公民,是‘科盲’就不行。我想毛泽东吃亏就亏在对科学技术懂得太少。”<sup>[5]383-384</sup>为了避免犯机械唯物主义和唯心主义的错误,就要既懂得科技,也懂得艺术。科技工作者和艺术工作者要相互学习。

科技主要表现为量智,艺术主要表现为性智,量智和性智、科技和艺术都符合质量互变规律,都是既能认识世界,又能改造世界。对事物的理解可以分为“量”和“质”两个方面。“量”与“质”是辩证统一的。“量智”主要是指科技,科技总是从局部入手认识整体事物,从研究量变到研究质变,主要表现为“量”;科技也重视由量变所引起的质变,科技也有“性智”。“性智”主要是指艺术,艺术总是从整体入手去理解事物的局部,从研究质变到研究量变,主要表现为“质”;艺术也重视由质变引起的量变,艺术也有“量智”。艺术与科技都来源于现实生活,反映客观世界,积极影响人们的思维和认识,又反作用于改造客观世界的实践活动。科技与艺术是从不同视角、不同侧面,以不同手法去探索世界的奥秘,揭示事物的真理,通过认识世界进而改造世界。

## 三 从大成智慧学角度看科技和艺术的相通性

福楼拜说“艺术越来越科学化,科学越来越艺术化,两者在山麓分手,有朝一日,将在山顶重逢。”

现代科技体系是性智与量智的结合。人既要具有艺术修养,又要具有科技知识。钱学森在提出现代科技体系之后,借鉴熊十力把智慧分为“性智”和“量智”的观点,并加以唯物主义的阐发,在现代科技体系纵向排列上增加了“性智”和“量智”的概念。熊十力认为人的智慧有两个方面:文化、艺术方面的智慧叫“性智”;科学方面的智慧叫“量智”。钱学森进一步提出智慧的体系包括性智和量智两个方面:科技体系属“量智”,文化体系属“性智”。要发展、深化马克思主义哲学,需要引入中国古代哲学的精华。这个精华就是人类的“性智”,即人根据自己的实践经验,

从整体上来看世界,这也是综合集成。只从科技方面来讲人的智慧是不够的,还要看到智慧的另一个来源,即传统文化艺术。科技体系的概念还要再扩大,变成智慧的体系<sup>[7]275</sup>。钱学森将“性智”和“量智”纳入现代科技体系中,用虚线和双箭头把“性智”和“量智”联系在一起,表明“性智”和“量智”是相通的、科技与文艺是相通的。他说“‘性智’与‘量智’用实践隔开不妥,要加个双向箭头……以示科学技术与文艺是相通的。”<sup>[4]270</sup>他认为自然、社会、数学、系统、思维、人体、行为、军事、地理、建筑等10个科技大部门是性智、量智相结合,主要表现为“量智”;文艺创作、文艺理论、美学以及各种文艺实践活动,也是性智、量智相结合,主要表现为“性智”。“性智”是宏观整体分析,“量智”是微观定量分析<sup>[3]464</sup>。

科技与文艺相结合是构成“大成智慧学”的重要内容,量智侧重于科技,性智侧重于文艺,性智与量智相互促进,密不可分。钱学森指出“人的智慧是两大部分:量智和性智,缺一不可成智慧!此为‘大成智慧学’,是辩证唯物主义的。”<sup>[4]262</sup>我们对事物的理解可分为“量”和“质”两个方面。但“量”与“质”又是辩证统一的,有从“量”到“质”的变化和“质”也影响“量”的变化。我们对事物的认识,最后目标是对其整体及内涵都充分理解。“量智”主要是科技,是说科技总是从局部到整体,从研究量变到质变,“量”非常重要。当然科技也重视由量变引起的质变,所以科技也有“性智”,也很重要。“性智”是从整体感受入手去理解事物,是从整体,从“质”入手去认识世界的<sup>[4]269</sup>。“量智”主要指科技知识、科学思维,“性智”主要指文艺知识、艺术思维。“性智”和“量智”之间又互相促进、密不可分。“量智”侧重于科技,是研究事物从局部到整体、从量变到质变所获得的知识,并掌握其“度”;“性智”侧重于文艺,是从整体的、形象的感受上,从事物的“质”上入手,去认识事物的本质与规律所获得的成果和知识。钱学森十分重视“性智”的培养,他强调说“大科学家尤其要有‘性智’。”科技和文艺共同构成大成智慧学的重要内容。

大成智慧来自于科技与文艺的结合,在创新人才培养过程中和人类智力开发方面,艺术教育和科学教育都至关重要。科学教育代替不了艺术教育,艺术教育也代替不了科学教育。它们是人才培养的两个不可或缺的重要方面。钱学森强调“艺术教育在人才培养和人类的智力开发方面有科学教育无法替代的作用。”<sup>[8]256</sup>培养学生的思维方法,既要理论上研究思维科学,又要在实践中总结经验规律。既要强调科技,又要重视文艺,将科技与文艺完美地结合起来。钱学森说“我们现在讲‘素质教育’的关键是培养学生的思维方法,提高智力,因此一方面要在理论方面研究思维科学,而另一方面也要从经验总结出艺术在教育中的重要性。聪明来自艺术与科学的结合。”<sup>[9]376</sup>科技与文艺相结合,“冷”与“热”相结合,这就是大科学家、大思想家、大艺术家的智慧之源、创新之源、成功之路。钱学森与蒋英的结合堪称科技与文艺结合的典范佳侣。

#### 四 科学技术与文学艺术相互作用的规律

第一,自觉运用辩证唯物主义和历史唯物主义,研究科技和文艺相互作用的规律,利用现代科技成果为创造文艺服务。钱学森在《科学技术现代化一定要带动文学艺术现代化》中指出“我们应该自觉去研究科学技术和文学艺术之间的相互作用的规律。不但研究规律,而且应该能动地去寻找还有什么现代科学技术成果可以为文学艺术所利用,使科技为创造社会主义文艺服务。”他强调“我们要在这个领域里走到世界前列。”<sup>[10]322</sup>主动地、自觉地研究科技和文艺相互作用的规律,既要让科技为文艺服务,也要让文艺为科技服务。钱学森在《应该研究科学技术和文学艺术之间相互作用的规律》中说,往往是科技发展给文艺表达提供了前所未有的可能,而这种可能又往往不是自觉地为文艺工作者所利用,常常倒是其他人,偶然发现了这种可能性,从而开拓了文艺的新形式、新文艺。现在我们已经懂得了辩证唯物主义和历史唯物主义,我们应该自觉地研究科技和文艺之间相互作用的规律。不但研究规律,而且能动地去寻找还有什么现代科技成果可以为文艺所利用,使科技为创造社会主义文艺服务<sup>[7]121</sup>。运用辩证唯物主义和历史唯物主义,利用现代科技成果为社会主义文艺服务,是钱学森对科技和文艺相互作用的一个规律性认识。

第二,科技与文艺是互补的,把科技与文艺作为相互作用的整体来研究,可以达到对事物整体及内涵两个层面的认识。把文艺和科技作为一个相互关联、相互作用的整体来考虑,是钱学森的创新思维。钱学森指出“科学与文艺是互补的,只搞文艺不懂科学或只搞科学不懂文艺都不行。”<sup>[8]168</sup>如果“只搞文艺不懂科学”,就只能认识事物的整体而不能认识事物的内涵;如果“只搞科学不懂文艺”,就只能认识事物的内涵而不能认识事物的整体。“只搞文艺不懂科学”或“只搞科学不懂文艺”都不能达到对事物的“整体”及“内涵”都充分理解的最终目标。因为“我们对事物的认识,最后目标是对其整体及内涵(包括质和量)都充分理解。”<sup>[4]269</sup>科技可以对事物的内涵有深刻的了解,文艺可以对事物的整体有完整的认识。只有将科技和文艺作为一个相互作用的整体,才能达到对事物整体和内涵两个方面的充分理解。从宏观整体和微观内涵辩证统一的角度认识事物,是钱学森对科技和文艺相互作用的又一规律性认识。

第三,文艺是先科技后文艺,科技是先文艺后科技。钱学森说“文艺始于对事物的科学认识,然后才是艺术;而科技始于对事物的形象探索,这需要文艺修养,然后落实到科学的论证。可以说文艺是先科学、后艺术,科技是先艺术、后科学。”<sup>[3]514</sup>钱学森对科技青年同意“科学技术研究要先用形象思维,然后才是逻辑思维的论证”表示高兴,并认为“培养文艺工作者中的科学技术素养”是当前重要的工作<sup>[8]273</sup>。科技与文艺的区别在于文艺始于科学认识,然后才是文艺创作;科技始于形象探索,落实到科学论

证。文艺始于科技终于文艺,科技始于文艺终于科技,在科技研究和文艺创作中,都是既有科技阶段又有文艺阶段。科技与文艺辩证地统一于科技创新和文艺创作过程之中,这是钱学森对科技与文艺相互作用的又一规律性认识。

## 五 结 语

钱学森的大成智慧学体现了科技与文艺、“性智”和“量智”、主观和客观、逻辑思维和形象思维、认识世界和改造世界的辩证统一。潘寿所写“量性双悟智,天人一贯才”的楹联准确表达了钱学森关于人的智慧包括“量智”与“性智”两部分的思想。“量性双悟智”是说:科技主要表现为“量智”,文艺主要表现为“性智”;量智是逻辑思维,性智是形象思维。“一客观,一主观,一冷一热,交流合冶,探微发秘,灵境神游。于是宇宙间万事万物之理,可化隔为不隔,化不通为通,从而奇光异彩,随着出现。”“天人一贯才”是说:量智是天学;性智是人学。“大成智慧学”即古人学究天人之意。若想获得聪明才智与创新能力成为大成智慧者,就要即掌握“量智”又掌握“性智”,也就是既遵“天道”又通“人道”。“然自古及今,鲜有学究天人媲美先生者。”“中国今日有火箭,有导弹,有人造卫星,且视二三先进国为进步。中国今日转弱为强,具足威仪,无犯人之心,而有凛然不可犯之色。凡此,非多得力于先生之研究成果而何?”<sup>[11]242</sup>这是对钱学森科技创新的公允评价。科技与文艺恰如车之两轮,鸟之双翼,缺一不可。必须坚持科技与文艺比翼齐飞是科技创新人才成长的重要规律之一,这是

成为大成智慧者、科技帅才、科技创新人才的必要条件之一,也是建设创新型国家必须认真研究的一个重要规律。

## 参考文献:

- [1] 钱学森书信(第3卷) [M]. 北京:国防工业出版社 2007.
- [2] 钱学森文集(第3卷) [M]. 北京:国防工业出版社 2012.
- [3] 钱学森书信(第9卷) [M]. 北京:国防工业出版社 2007.
- [4] 钱学森书信(第7卷) [M]. 北京:国防工业出版社 2007.
- [5] 钱学森书信(第4卷) [M]. 北京:国防工业出版社 2007.
- [6] 钱学森书信(第6卷) [M]. 北京:国防工业出版社 2007.
- [7] 钱学森文集(第6卷) [M]. 北京:国防工业出版社 2012.
- [8] 钱学森书信补编(第5卷) [M]. 北京:国防工业出版社 2012.
- [9] 钱学森书信(第10卷) [M]. 北京:国防工业出版社 2007.
- [10] 钱学森文集(第2卷) [M]. 北京:国防工业出版社 2012.
- [11] 钱学森对“大成智慧学”的探索[C]//钱学森学术思想研究论文集. 北京:国防工业出版社 2011.

## On Qian Xue-sen's Thought of Interaction between Science & Technology and Literature & Art

SONG Zhen-dong<sup>1</sup> & DONG Gui-cheng<sup>2</sup>

(School of Marxism, China University of Petroleum, Beijing 102249, China)

**Abstract:** Qian Xue-sen discusses consistency of science & technology and literature & art from Noetic Sciences, Marxist Philosophy and Meta-synthetic Wisdom. To Study the law of interaction between science & technology and literature & art, we will be able to insist on dialectical materialism, and have a proper understanding of the world and transform the world.

**Key words:** Qian Xue-sen; science & technology; literature & art; Marxist philosophy; Noetic sciences; Meta-synthetic Wisdom

(责任编辑 游星雅)