

# 钱学森系统科学思想与社会主义建设<sup>※</sup>

于景元

(中国航天科技集团公司 710 所,北京 100037)

[摘要]钱学森系统科学思想和系统科学体系,尤其是在创建系统学过程中,提出了开放的复杂巨系统及其方法,并由此开创了复杂巨系统科学与技术这一新的科学领域,标志着他的系统科学思想和系统方法有了新的发展,达到了新的高度。特别是综合集成思想与综合集成方法的形成与提出,是一场科学思想与科学方法的革命,其不仅有重要的科学价值,还有重要的实践意义。

[关键词]钱学森;系统科学;综合集成

[中图分类号]B0 [文献标识码]A [文章编号]1672-2426(2011)11-0003-06

今年是钱学森诞辰一百周年,也是钱老离开我们两周年。我们深深怀念这位伟大的科学家和思想家。

在长达 70 多年丰富多彩的科学生涯中,钱学森建立了许多科学丰碑。钱老对我国火箭、导弹和航天事业的开创性贡献,是众所周知的,人们称他为“中国航天之父”。但从钱老全部科学成就和贡献来看,这只是其中一部分。钱老的研究领域非常广泛,从工程、技术、科学直到哲学的不同层次上,在跨学科、跨领域和跨层次的研究中,特别是在不同学科、不同领域的相互交叉、结合与融合的综合集成研究方面,都作出了许多开创性贡献。从现代科学技术发展来看,这些方面的科学成就与贡献,其意义和影响可能更大,也更深远。钱老的系统科学思想以及系统科学成就与贡献就是其中的一个重要方面。

## 一、钱学森系统科学思想的形成与发展

系统科学思想贯穿于钱老的整个科学历程中。钱老在美国学习和工作了 20 多年(1935 年—1955 年),主要从事自然科学技术研究,特别是在应用力学、

喷气推进以及火箭与导弹研究方面,取得了举世瞩目的成就,同时还创建了“物理力学”和“工程控制论”,成为国际著名科学家。需要指出的是,工程控制论已超出了自然科学领域,而属于钱老后来所建立的系统科学体系。自然科学是从物质在时空中运动的角度来研究客观世界的,但工程控制论要研究的并不是物质运动本身,而是研究代表物质运动的事物之间的关系,研究这种关系的系统性质以及如何控制系统使其具有我们期望的功能。因此,系统和系统控制是工程控制论所要研究的基本问题。钱老创建工程控制论这个事实表明,在这个时期钱老已开始进行跨学科、跨领域的研究并取得了重要成就。《工程控制论》一书的出版,在国际学术界引起了强烈反响,立即被译成多种文字出版发行。工程控制论所体现的系统科学思想、理论方法与应用,直到今天仍然深刻影响着系统科学、控制科学、管理科学以及其他相关科学的发展。

1955 年,钱老回到了祖国,从那时起他的主要精力集中在开创我国火箭、导弹和航天事业上。以导弹、卫星等航天科技为代表的大规模科学技术工程,如何把成千上万人组织起来,并以较少

的投入在较短的时间内,研制出高质量、高可靠的型号产品来,需要有一套科学的组织管理方法与技术,在当时这是一个十分突出的问题。钱老在开创我国航天事业的过程中,同时也开创了一套既有普遍科学意义又有中国特色的系统工程管理方法与技术。当时,在研制体制上是研究、规划、设计、试制、生产和试验一体化;在组织管理上是总体设计部和两条指挥线的系统工程管理方式。实践已证明了这套组织管理方法是十分有效的。在今天来看,就是在当时条件下,把科学技术创新、组织管理创新与体制机制创新有机结合起来,实现了综合集成创新,从而走出了一条发展我国航天事业的自主创新道路。我国航天事业一直在持续发展,其根本原因就在于自主创新。

航天系统工程的成功实践,证明了系统工程技术的科学性和有效性,而且不仅适用于自然工程,其原理也同样适用于社会工程,从而开创了大规模科学技术工程的系统管理范例,也为钱老后来建立系统科学体系提供了实践基础,系统工程的应用也是钱老对管理科学与工程的重大贡献。

20 世纪 80 年代初,钱老从科研一

[作者简介]于景元(1937—),男,黑龙江肇东人,中国航天科技集团公司 710 所研究员,研究方向为复杂系统理论方法与应用。

※本文系作者于 2011 年 8 月 8 日—19 日在北京召开的“钱学森与社会主义——纪念钱学森百年诞辰学术研讨会”上的发言。

线领导岗位上退下来以后,花费心血最多,也最有代表性的是建立系统科学体系和创建系统学。在创建系统学过程中,他提出了开放的复杂巨系统及其方法论,并由此开创了复杂巨系统科学与技术这一新的科学领域。这些成就标志着钱学森系统科学思想和系统方法有了新的发展,达到了新的高度,进入了新的阶段。特别是钱学森系统集成思想与系统集成方法,已贯穿于工程、技术、科学直到哲学的不同层次上,形成了一套系统集成体系。系统集成思想与系统集成方法的形成与提出,是一场科学思想与科学方法的革命,其意义和影响将是广泛而深远的,就现实而言,也具有极为重要的意义和价值。

对于系统科学,钱老曾明确提出,系统科学是从事物的整体与部分、局部与全局以及层次关系的角度来研究客观世界的。客观世界包括自然、社会和人自身。能反映事物这个特征的最基本和最重要的概念就是系统。所谓系统是指由一些相互关联、相互作用、相互影响的组织部分构成并具有某些功能的整体。系统是系统科学研究和应用的基本对象。它和自然科学、社会科学等不同,但有深刻的内在联系。系统科学能把自然科学、社会科学等领域研究的问题联系起来作为系统进行综合性和整体性研究,这就是为什么系统科学具有交叉性、综合性、整体性与横断性的原因,也是系统科学区别于其他科学技术部门的一个重要特点。

系统科学如同自然科学等一样,也有四个层次的知识结构。在钱老建立的系统科学体系中,处在工程技术或应用技术层次上的是系统工程,这是直接用来改造客观世界的工程技术,但和其他工程技术不同,它是组织管理技术;处在技术科学层次上直接为系统工程提供理论方法的有运筹学、控制论、信息论等;而处在基础科学层次上属于系统理论的便是系统学。系统学是揭示客观世界中系统普遍规律的基础科学。这样三个层次结构的系统科学经过系统论通向辩证唯物主义。系统论属于哲学层次,是连接系统科学与辩证唯物主义的桥梁。一方面,辩证唯物主义通过系统论去指导系统科学的研究,另一方面,系统科学的发展经系统论的提炼又丰富和发展了辩证唯物主义。

关于系统论,钱老曾明确指出,我们所提倡的系统论,既不是整体论,也非还原论,而是整体论与还原论的辩证

统一。钱老关于系统论的这个思想后来发展成为他的系统集成思想,充分显示出钱老的辩证唯物主义哲学智慧。根据这个思想,钱老又提出了将还原论方法与整体论方法辩证统一起来,形成了系统论方法。

系统科学体系是钱学森系统科学思想在工程、技术、科学直到哲学不同层次上的体现。系统科学思想是系统思想的重要发展。系统思想是辩证唯物主义的内容,系统科学体系的建立就使系统思想从一种哲学思维发展成为系统的科学,这也是钱老对辩证唯物主义系统思想的重要发展。

在系统科学体系中,系统工程已应用到实践中并取得显著成就;运筹学、控制论、信息论等也有了各自的理论方法并处在发展之中。但系统学却是需要建立的新兴学科,这也是钱老最早提出来的。20世纪80年代中,钱老以“系统学讨论班”的方式开始了创建系统学的工作。从1986年到1992年的七年时间里,钱老参加了讨论班的全部学术活动。在讨论班上,钱老首先提出了新的系统分类,将系统分为简单系统、简单巨系统、复杂巨系统和特殊复杂巨系统。生物体系统、人体系统、人脑系统、地理系统、社会系统、星系系统等都是复杂巨系统。其中社会系统是最复杂的系统了,又称作特殊复杂巨系统。这些系统又都是开放的,与外部环境有物质、能量和信息的交换,所以又称作开放的复杂巨系统。

在讨论班的基础上,钱老明确界定系统学是研究系统结构与功能(系统演化、协同与控制)一般规律的科学。形成了以简单系统、简单巨系统、复杂巨系统和特殊复杂巨系统(社会系统)为主线的系统学基本框架,构成了系统学的主要内容,奠定了系统学的科学基础,指明了系统学的研究方向。

对于简单系统和简单巨系统已有相应的方法论和方法,但对复杂巨系统和社会系统却不是已有方法论和方法所能处理的,需要有新的方法论和方法。所以,关于复杂巨系统的理论研究,钱老又称作复杂巨系统学。

钱老不仅提出了复杂巨系统的概念,同时还提出了处理这类系统的方法论和方法。从近代科学到现代科学发展过程中,先后出现过还原论方法和整体论方法,这两种方法论对现代科学技术发展都发挥了重要作用,特别是还原论方法在自然科学领域中取得了很大成

功。但随着科学技术发展,这种方法论的局限性日益显现出来,国内外都很关注的复杂性研究,就是在这种背景下出现的。所谓复杂性问题,就是还原论方法处理不了的问题。面对科学技术发展的新形势,钱老提出把还原论方法和整体论方法辩证统一起来的系统论方法,这是方法论上的重大发展。系统论方法吸收了还原论方法和整体论方法各自的长处,同时也弥补了各自的局限性,既超越了还原论方法,又发展了整体论方法。这是钱学森在科学方法论上具有里程碑意义的贡献,它不仅大大促进了系统科学的发展,同时也必将对自然科学、社会科学等其他科学技术部门产生深刻影响。

钱老不仅提出了系统论方法,同时还提出了实现系统论方法的方法体系和实践方式,建立了一套方法论体系。基于思维科学和现代信息技术的发展,20世纪80年代末,钱老又先后提出“从定性到定量综合集成方法”以及它的实践形式“从定性到定量综合集成研讨厅体系”,将两者简称为综合集成方法。按照我国传统文化有集大成的说法,集大成得智慧,所以钱老又把这套方法称作大成智慧工程。将运用这套方法的集体称为总体设计部。这就将系统论方法具体化了,形成了一套可以操作且行之有效的方法体系和实践方式。从方法和技术层次上看,它是人一机结合、人一网结合、以人为主的信息、知识和智慧的综合集成技术。从应用和运用层次上看,是以总体设计部为实体进行的综合集成工程。将大成智慧工程进一步发展,在理论上提炼成一门学问,就是大成智慧学。已有成功的案例说明了这套方法的科学性和有效性。综合集成方法的理论基础是思维科学,方法基础是系统科学和数学科学,技术基础是以计算机为主的现代信息技术和网络技术,哲学基础是实践论和认识论。

从方法论和方法特点来看,综合集成方法本质上是用来处理跨学科、跨领域和跨层次问题研究的方法论和方法,它必将对系统科学体系的不同层次产生重要影响,从而推动系统科学的整体发展。

20世纪90年代中,钱老提出开创复杂巨系统的科学与技术。由于有了综合集成方法,可以在科学层次上建立复杂巨系统理论,这就是综合集成的系统理论,它属于复杂巨系统学的内容。虽然这个理论目前尚未完全形成,但有了

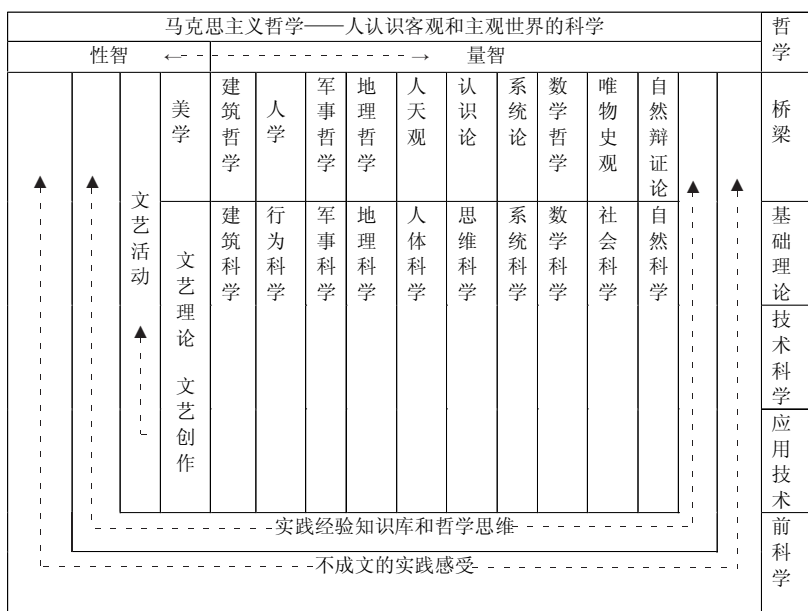


图 1 现代科学技术体系结构

研究这类系统的方法论与方法,就可以逐步发展起这个理论来。

应用综合集成方法在技术层次上可以发展复杂巨系统技术,也就是综合集成的系统技术,特别是复杂巨系统的组织管理技术,大大地推动了系统工程的发展。系统工程是组织管理系统的技术,它的应用首先是从工程系统开始的,如航天系统工程。但当我们用工程系统工程来处理复杂巨系统和社会系统时,处理工程系统的方法已经不够用了,它难以用来处理复杂巨系统和社会系统的组织管理问题,在这种情况下,系统工程也要发展。由于有了综合集成方法,系统工程可以用来组织管理复杂巨系统和社会系统了。这样,系统工程也就从工程系统工程发展到了复杂巨系统工程和社会系统工程阶段。

钱老开创复杂巨系统的科学与技术,实际上是由综合集成方法、综合集成理论、综合集成技术和综合集成工程所构成的复杂巨系统科学技术体系,在哲学层次上就是大成智慧学。这就把系统科学体系大大向前发展了,发展到了复杂巨系统科学体系。

从现代科学技术发展趋势来看,一方面,已有学科与领域不断分化,新学科、新领域不断产生,呈现出高度分化的趋势;另一方面,不同学科、不同领域之间相互交叉、结合、融合,向综合性整体化方向发展,呈现出高度综合的趋势。这两者是相辅相成、相互促进的。系统科学、复杂巨系统科学,就是后一

展趋势中最具有基础性和代表性的学问,它对现代科学技术发展,特别对现代科学技术向综合性整体化方向发展必将产生重大影响。这是钱学森对现代科学技术发展的巨大贡献,也是中华民族乃至全人类的宝贵知识财富和思想财富。

人类通过社会实践来认识客观世界这个体系,形成了人类的精神财富。钱老提出要运用系统论来建立精神财富的体系。正是从系统科学思想出发,从整体上去认识和把握人类认识世界和改造世界的知识结构,钱学森提出了现代科学技术体系和人类知识体系,这是钱老对现代科学技术发展的系统性和整体性贡献。

钱学森提出的现代科学技术体系结构,从纵向上看有 11 个科学技术部门,从横向上看有三个层次的知识结构(见图 1)。这 11 个科学技术部门是自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、地理科学、军事科学、行为科学、建筑科学、文艺理论。这是根据现代科学技术发展到目前水平所作的划分。随着科学技术发展,今后还会产生新的科学技术部门,所以这个体系是动态发展系统。

在上述每个科学技术部门里,都包含着认识世界和改造世界的知识。科学是认识世界的学问,技术是改造世界的学问,而工程是改造客观世界的实践。从这个角度来看,自然科学经过几百年的发展已形成了三个层次的知识结构,

这就是直接用来改造世界的工程技术或应用技术;为工程技术直接提供理论方法的技术科学;再往上一个层次就是揭示客观世界规律的基础理论,也就是基础科学。技术科学实际上是从基础理论到工程技术的过渡桥梁,如应用力学、电子学等。这三个层次的知识结构,对其他科学技术部门也是适用的,如社会科学的应用技术就是社会技术。唯一例外的是文艺,文艺只有理论层次,实践层次上的文艺创作,就不是科学问题,而属于艺术范畴了。

现代科学技术体系所包含的知识只是人类知识的一部分。实际上,我们从实践中所获得的知识远比现代科学技术所包含的科学知识丰富得多。人类从实践中直接获得了大量和丰富的感性知识和经验知识,以至不成文的实践感受。这部分知识的特点是知道是什么,但还回答不了为什么。所以这部分知识还进入不了现代科学技术体系之中。钱老把这部分知识称作前科学。尽管如此,这部分知识对于我们来说仍然是很有用的和宝贵的,我们也要同样珍惜。

前科学中的感性知识、经验知识,经过研究、提炼可以上升为科学知识,从而可以进入到现代科学技术体系之中,这就发展和深化了科学技术本身。人类不断的社会实践又会继续积累新的经验知识、感性知识,这又丰富了前科学。人类社会实践是永恒的,上述这个过程也就不会完结。由此可见,现代科学技术体系不仅是个动态发展系统,也是一个开放的演化系统。

辩证唯物主义是人类对客观世界认识的最高概括,反映了客观世界的普遍规律。它不仅是知识,还是智慧,是人类智慧的最高结晶。辩证唯物主义也是对科学技术的高度概括,它通过 11 座桥梁与 11 个科学技术部门相联系。相应于前面 11 个科学技术部门,这 11 座桥梁分别是:自然辩证法、唯物史观、数学哲学、系统论、认识论、人天观、地理哲学、军事哲学、人学、建筑哲学、美学。这些都属于哲学范畴,是部门哲学。这就使辩证唯物主义建立在科学基础上,它既可指导科学技术研究,又随着科学技术进步而不断丰富和发展。这就把哲学和科学统一起来了,也把理论和实践统一起来了。

综合以上所述,从前科学到科学(即现代科学技术体系),再到哲学,这样 5 个层次的知识结构,就构成了整个



人类的知识体系。

从钱老建立现代科学技术体系和人类知识体系可以看出,钱老作为一位大科学家,他的知识结构不仅有学科和领域的深度,又有跨学科、跨领域的广度,还有跨层次的高度。如果把深度、广度和高度看做三维结构的话,那么钱学森就是一位三维科学家。

## 二、科教兴国,创新立国,人才强国

钱老运用系统科学思想、系统科学理论方法与技术研究社会问题时,提出任一社会或国家是个开放的特殊复杂巨系统,即社会系统。这样来认识社会,一方面是对社会实际的一种科学概括;另一方面也为应用系统科学研究和解决社会问题,开辟了一条新的途径和方法。

钱老将社会形态和社会系统结合起来,从整体上研究社会和组织的管理问题。社会形态这个概念是马克思最早提出来的,它是一定历史时期社会经济制度、政治制度和思想文化体系的总称,是在一定历史阶段上,生产力和生产关系、经济基础和上层建筑的具体的、历史的统一。把社会形态和社会系统结合起来,尽管社会系统很复杂,“但从宏观角度看,这样复杂的社会系统,其形态,即社会形态最基本的侧面有三个,这就是经济的社会形态、政治的社会形态和意识的社会形态”。社会形态三个侧面是相互联系、相互影响、相互作用的,从而构成了一个社会的有机整体,形成了社会系统结构。从社会发展和进步来看,社会形态三个侧面都处在不断运动和变化之中,而飞跃性变化就是我们通常所说的革命。“经济的社会形态的飞跃是产业革命,政治的社会形态的飞跃是政治革命,意识的社会形态的飞跃是文化革命。社会形态的变化,飞跃就是社会革命,但社会革命可由不同侧面引起,而且具有不同性质。产业革命、政治革命和文化革命都是社会革命”。

结合中国实际,从这个角度来看,钱老指出,现代中国已经经历和将要经历的社会革命是:

第一次社会革命是从政治革命入手,建立了中华人民共和国,实现了解放生产力的社会革命。

第二次社会革命是改革开放以来以经济建设为中心,发展生产力的社会

革命。

第三次社会革命是将以新兴产业革命为先导,创造生产力的社会革命。

解放生产力、发展生产力、创造生产力都是从经济的社会形态来说的,但必然影响到政治的社会形态和意识的社会形态。三种社会形成要协调发展。

经济的社会形态的飞跃是产业革命,那么产业革命又是怎样引起的呢?钱老指出,是技术革命引起产业革命,技术革命是人类改造客观世界的飞跃,但改造客观世界又必须先认识客观世界,认识客观世界的飞跃就是科学革命。“科学革命是人类认识客观世界的飞跃,技术革命是人类改造客观世界的飞跃,而科学革命、技术革命又会引起社会整个物质资料生产体系的变革,即产业革命。在今天,科学革命在先,然后导致技术革命,最后出现产业革命”。

需要指出的是,这里所说的科学革命不仅有如牛顿力学、相对论、量子力学等自然科学引起的科学革命,也有马克思所创立的历史唯物主义和剩余价值理论的社会科学革命。系统科学的出现也是科学革命等等。同样,技术革命除了历史上已出现过的蒸汽机、电力、核能技术、航天技术等技术革命外,还有特别是当前以微电子、信息技术为基础,以计算机、网络和通信为核心的信息技术革命。如果说以前历次技术革命都是发生在物质和能量领域的话,那么信息技术革命则发生在信息领域。这次技术革命的影响,无论广度和深度都比历次技术革命的影响更加广泛也更加深刻。钱老指出,在这次技术革命中,出现了“人·机结合”、“人·网结合”的新人类和新社会,新人类更加聪明,新社会更加复杂,这个趋势方兴未艾还在继续发展。

钱老预见 21 世纪还将出现两次新的产业革命,即以现代生物技术革命引发的产业革命和以医学与生命科学技术革命引发的产业革命。

此外,还要看到“系统工程在组织管理技术和方法上的革命作用,也属于技术革命”,并预见 21 世纪由于系统科学的发展将引起组织管理的革命。

现代科学技术的发展以及对社会进步的巨大推动作用不仅证明了马克思说的“社会劳动生产力,首先是科学的力量”。同时也充分证明了邓小平提出的“科学技术是第一生产力”的科学论断。

我国正在实施科教兴国战略,这是

落实“科学技术是第一生产力”思想的重大战略举措,对我国现代化建设具有重大意义。

1991 年钱老发表了《我们要用现代科学技术建设有中国特色的社会主义》一文,这里的现代科学技术就不仅仅是自然科学技术,而是现代科学技术体系。这篇文章充分反映了钱老的科教兴国、创新立国、人才强国的战略思想。

无论科学技术是第一生产力,还是科教兴国战略,这里的“科”都不应单纯理解成自然科学技术,而应是现代科学技术体系。如果单纯理解成自然科学技术的话,大家知道,前苏联的自然科学技术并不比美国差,有些方面还要超过美国,但前苏联不但没有兴国反而解体了。

我们不仅要充分发挥自然科学技术的重要作用,同时也要充分发挥现代科学技术体系的重大作用,特别是把各个科学技术部门综合集成起来的综合优势和整体力量,正如钱老所说“如果我们掌握了认识世界和改造世界这么大的学问,可以相信,建设社会主义现代化强国的任务再艰巨也能完成。”

我国正在进行国家创新体系建设,以实现创新型国家的宏伟目标。从现代科学技术体系角度来看,国家创新体系不仅包括自然科学技术创新,也应包括社会科学等其他科学技术部门的科学技术创新。既有科学层次上的科学创新,也有技术层次上的技术创新,还有实践层次上的应用创新,特别是跨学科、跨领域、跨层次的综合集成创新,更能提高我们认识世界的水平和改造世界的能力。进行这类知识创新的创新主体就是钱老提出的运用综合集成方法的总体设计部。通过对现代科学技术体系不同科学技术部门、不同层次和知识的综合集成,既可以进行科学创新,也可以进行技术创新,还可以进行应用创新,我国正在实施的 973 计划、863 计划、科技支撑计划以及重大科技专项需要的就是综合集成创新。这也是钱老系统科学理论方法对国家创新体系建设的贡献。

无论哪类创新,归根到底都是人创造性劳动的结果,所以人才是关键。晚年的钱学森非常关心我国人才的培养。温总理多次看望钱老,钱老说的都是人才问题,特别是科技帅才的培养。关于科技帅才,钱老指出“所谓科技帅才,就不只是一个方面的专家,他要全面指挥,就必须有广博的知识,而且要能敏

锐地看到未来的发展”。关于如何培养帅才,钱老曾提出过具体建议,其中第一条就是要学习掌握马克思主义哲学,第二条就是要了解整个科学技术,即现代科学技术体系的发展,掌握世界科学技术发展的新动态。

钱老关于人才培养的思想对于实施人才强国战略具有重要意义。而钱老本人是大家公认的帅才,为我们树立了光辉的学习榜样。

### 三、系统科学,治国之方

钱学森系统科学思想和系统科学体系,不仅有重要的科学价值,还有重要的实践意义。

法国科学家安培在 1845 年发表的《论科学的哲学》一篇长文中,曾给关于国务管理的科学取了一个名字——控制论,企图建立一门政治科学,但并没有实现。

钱老说:“20 世纪 50 年代,我还没有回到祖国的时候,发现了这篇东西,我和我在学校工作的同事笑话他。他说,政府管理的学问,恐怕不能建立像自然科学那样严密的科学。我那时想,像你们美国政府,那些政客们、官僚们,都是不说真话的,讲的是一套,干的又是一套。你们那些政客都是骗人的。骗人的东西,怎能建立科学呢?科学是老老实实的学问,骗人的科学是没有的。所以,当时我笑他。安培的设想是很高尚的,可惜是空的。但安培的理想在社会主义国家,尤其是在我们社会主义的中国是可以实现的。这是因为我们是讲科学的,是不搞鬼的。”这段话也表明了钱老研究和创立社会主义现代化建设科学的一些原始创新思想。

从实践论观点来看,任何社会实践,特别是复杂的社会实践,都有明确

的目的性和组织性,并有高度的综合性、系统性和动态性。社会实践通常包括三个重要组成部分:第一个是实践对象,它体现了实践的目的性;第二个是实践主体,它体现了实践的组织性;第三个是决策主体,它最终要决定干不干和如何干的问题。从系统科学观点来看,任何一项社会实践,都是一个具体的实际系统,实践对象是个系统,实践主体也是系统且人在其中,把两者结合起来还是个系统。因此,社会实践是系统的实践,也是系统的工程。这样一来,有关实践或工程的组织管理与决策问题,也就成为系统的组织管理和决策问题。在这种情况下,系统科学思想、系统科学理论方法与技术应用到社会实践或工程的组织管理与决策之中,不仅是自然的,也是必然的。这就是为什么系统工程和系统科学具有广泛的应用性以及系统科学思想具有指导作用。

1978 年,钱老等发表了《组织管理的技术——系统工程》一文,并大力推动系统工程的应用,特别是致力于把社会系统工程应用到国家宏观层次上的组织管理,以促进决策科学化、民主化和组织管理现代化。

1991 年 10 月,在国务院、中央军委授予钱学森“国家杰出贡献科学家”荣誉称号仪式上的讲话中,钱老说“我认为今天的科学技术不仅仅是自然科学工程技术,而且是人类认识客观世界、改造客观世界整个的知识体系,这个体系的最高概括是马克思主义哲学。我们完全可以建立起一个科学体系,而且运用这个体系去解决我们中国社会主义建设中的问题。”钱老这里所说的科学体系,就是前述的现代科学技术体系。现代科学技术体系为国家管理和建设提供了宝贵的知识资源和智慧源泉,我们应充分运用和挖掘这些知识和智慧,

以达到集大成得智慧。而系统科学中的综合集成方法或大成智慧工程又为我们提供了有效的科学方法和有力的技术手段,以实现综合集成,大成智慧。这就是钱学森把系统科学和社会系统工程运用到国家宏观层次组织管理的科学技术基础。

如前文所述,钱老在提出经济的社会形态、政治的社会形态和意识的社会形态构成了一个社会的有机整体、形成了社会系统结构的基础上,又从社会发展和文明建设角度进一步提出,相应于社会形态三个侧面也有三种文明建设,这就是相应于经济的社会形态的经济建设,即物质文明建设;相应于政治的社会形态的政治建设,即政治文明建设;相应于意识的社会形态的思想文化建设,即精神文明建设。根据我国实际情况,钱老提出了我国社会主义建设的系统结构:1. 社会主义物质文明建设,包括科技经济建设和人民体质建设;2. 社会主义政治文明建设,包括民主建设、法制建设和政体建设;3. 社会主义精神文明建设,包括思想建设和文化建设;4. 社会主义地理建设,包括基础设施建设、环境保护和生态建设。以上共四大领域九个方面。在九个方面中,科技经济建设是基础,也是中心。

由于社会形态三个侧面相互关联,也就决定了社会主义三个文明建设之间相互关联、相互影响、相互作用。社会系统外部环境即地理系统,它和社会系统也是相互关联、相互作用、相互影响的。从系统科学角度来看,只有当社会系统内部之间及其外部环境相互协调时,才能获得最好的整体功能。这就是说,社会主义三个文明建设以及与地理建设之间,必须协调发展,形成良性循环,才能使我国社会主义建设的速度更快、效率更高、效益更好。

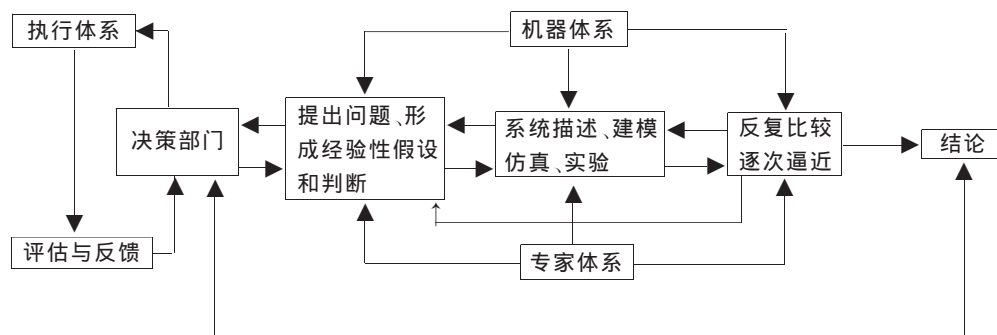


图2 综合集成方法和总体设计部

四大领域建设是一场伟大的社会实践,是一项极其复杂的大规模工程。既然是工程,是改造客观世界的实践,不仅需要科学理论,还需要工程技术。钱老指出,“我们可以把完成上述组织管理社会主义建设的技术叫做社会工程,它是系统工程范围的技术,但范围和复杂程度是一般系统工程所没有的,这不只是大系统而是巨系统,是包括整个社会的系统。”这里所说的社会工程就是社会系统工程。社会系统工程是组织管理社会系统,使四大领域协调发展,以获得长期和最好整体效益的组织管理技术。

要把系统工程应用到实践中,必须有个运用它的实体部门。如航天系统中每种型号都有一个总体设计部。应用社

会系统工程也需要有个实体部门,这个部门就是钱老提出来的运用综合集成方法的总体设计部。这个总体设计部与航天型号总体设计部比较起来已有很大不同,有了实质性发展,但从整体上研究与解决问题的系统科学思想还是一致的(见图2)。

为了把社会系统工程应用到国家层次上的组织管理,钱老曾多次提出建立国家总体设计部的建议。1991年3月8日,钱老向当时的中央政治局常委集体,汇报了关于建立国家总体设计部的建议,受到中央领导的高度重视和充分肯定。

综上所述,钱学森系统科学思想、系统科学体系特别是复杂巨系统科学体系为国家管理和社会主义建设提供

了一套科学思想、科学方法和实践方式。朱镕基同志曾说,管理科学,兴国之道。那么从以上所述也可以说,系统科学,治国之方。

钱老的系统科学成就与贡献,不仅充分反映出他的科学创新精神,同时也深刻体现出他的科学思想和科学方法。集大成,得智慧。综合集成,大成智慧。从科学视野来看,钱学森是一位名副其实的科学家、科学大师、科学帅才、科学泰斗和科学领袖,也是一位杰出的战略科学家。

钱老虽然离开了我们,但他的科学创新精神、科学思想和科学功绩却永远活在我们心中。我们怀念他,纪念他,最重要的是把他所开创的科学事业继承下去并发扬光大!

责任编辑 姚黎君

(上接第32页)

生动活泼,那样一种政治局面”的有效途径。只有保证批评与自我批评在正确的轨道上进行,才能够保持党的先进性;只有通过党内正确地开展批评与自我批评,充分发扬民主,才能够带动国家政治生活的民主化,才能够实现社会和谐,党的事业才能保持旺盛的生机和活力。

在这里,“批评与自我批评”的提法一定要完整,一定要强调“正确地”限定词,没有这个限定词,定义域值过大过宽,未必能够保持和发展党的先进性。正确地开展批评与自我批评,需要把握以下几个原则:

1.针对性原则。正确地开展批评与自我批评就是为了解决实际问题,因此批评与自我批评要有针对性,有的放矢。不能讲空话,放空炮;不能漫无边际,隔靴搔痒;不能大事化小,小事化了;不能无限上纲,小题大做;不能被个别人利用,作为发怨气、泻私愤、污蔑、诽谤、报复和打击他人的手段。

2.透明性原则。正确地开展批评与自我批评,是光明磊落、坦荡无私的表现,也是对组织、对同志、对自己负责任的态度。第一,批评别人要透明,做到当面批评,当面指出同志的问题和错误,表明自己的观点,提出建设性意见。不应该不说,也不该当面不说背后乱说。坚持批评的透明性,心底坦荡,无私公正,做到不碍于面子,不碍于感情,不怕得罪人,不怕打击报复。第二,自我批评也要透明,做到亮相、亮底、亮身份。“亮相”就是要敢于跟大众见面,敢于与大

家面对面交流;“亮底”就是“亮丑”,就是敢于把自己存在的问题、所犯的错误公布于众;“亮身份”就是不管自己职务的高低,都要敢于面对群众,亮出身份,承担应有的责任和处罚。作自我批评,既要有勇气,才不会患得患失;又要有坚韧,对自己内在的问题、缺点或错误坚毅剖析才会有深度;还要有自信,才会有改正缺点错误的决心。

3.艺术性原则。正确的批评与自我批评是一门艺术。其艺术性聚焦在:使“被批评方(不论他人还是自己)”真正从内心接受批评,提高自我认识,从而改正自己的缺点和错误。艺术性原则的基本要素有五:一是要把握时间,选择适当的时机;二是要把握空间,选择适当的场合;三是要把握对象,因人而异;四是要把握情感,以情动人;五是把握语气,以诚待人。艺术性原则与“捣浆糊”文化有着本质的区别。虽然这两者都是从技术性角度看问题,但前者的善意真情很明确,后者的本意是善是恶是真真假假一时难辨。

4.适度性原则。正确地开展批评与自我批评,既要针对性“对症下药”,又要讲究适度把握“剂量”。药大伤人,少则不灵,要恰到好处。摆事实讲道理,既不扩大也不缩小,既不美化也不丑化。要左右掂量,把握分寸。不抓辫子,不扣帽子,不乱上纲,不打棍子,真心诚意,实事求是,对问题或错误的性质进行合乎实际的分析,作出恰如其分的评价。

5.主动性原则。正确地开展批评与

自我批评,第一对人批评既要正确又要主动,不能当旁观者、局外人;不能嘲笑他人,更不能幸灾乐祸;不能事不关己,高高挂起。第二自己接受批评也是既要正确又要主动。主动接受批评要做到“四不”:不求全责备,不计较态度,不看批评者的身份,不找借口托词。既不能认为问题不大,批评一下不算啥;也不能摆出一副“死猪不怕开水烫”的样子;更不能怒发冲冠,言粗噪大。要把批评当做改进工作、修正缺点的“催化剂”,主动、虚心接受,闻过则喜。第三自我批评更要主动自觉。如果对自己的问题和错误不进行自我批评,或缺乏主动而被动应付;或轻描淡写,敷衍了事;或避重就轻,大事化小;或文过饰非,回避问题;或推三阻四,勉强为之,这样,都不利于澄清问题,纠正缺点和错误。

总而言之,正确的批评与自我批评,其核心在于正确性要素,标准在于实践检验的唯一性,干扰在于不良的传统文化群落的当代流行,域值在于定义的完整性。在党内民主生活中要保持批评与自我批评的正确性,就应该注意防止和排除唯上文化、功利文化、文饰文化、“捣浆糊”文化、“和为贵”文化以及其他传统的不良文化所构成的文化群落的负面影响,坚持正确的批评与自我批评所必须的针对性、透明性、艺术性、适度性、主动性五大原则,加强作风建设,“创先争优”、“保持和发展党的先进性”就不会是一句空话,就能够与时俱进。

责任编辑 张小莉