

钱学森社会工程思想和方法 及其重要意义

黄顺基

[摘要] 钱学森站在当代科学技术发展的前沿,提出了系统工程的思想和方法,并应用于社会主义现代化建设中,创建了社会系统工程(简称社会工程)方法,认为社会工程是认识社会、改造社会、建设社会和管理社会的科学方法。钱学森社会工程思想及从定性到定量综合集成方法,对建设中国特色社会主义具有极为重要的意义。

[关键词] 系统工程;社会工程;总体设计部;综合集成法

[作者简介] 黄顺基:中国人民大学荣誉一级教授(北京 100872)

钱学森在 20 世纪大变革的时代,提出系统工程的思想和方法,并把它应用于社会主义现代化建设之中,创建了社会系统工程(简称社会工程)方法,对建设中国特色社会主义具有重要的意义。

一、系统工程的思想和方法 是社会工程的基础

钱学森在马克思主义哲学与系统思想的指引下,对“两弹一星”工程实践经验进行了理论总结和概括,创建了有中国特色的系统工程思想和方法。

1978 年,钱学森拓展了《工程控制论》的观点,在总结“两弹一星”工程成功的实践经验的基础上,发表了《组织管理的技术——系统工程》,创立了系统工程的组织管理思想和方法,特别论述了“总体设计部”在组织管理中极其重要的地位和作用。

1979 年,党的十一届三中全会召开后不久,

钱学森迫切感到,在改革开放进程中,我们必将面临极其复杂的局面、瞬息多变的问题,他发表了《组织管理社会主义建设的技术——社会工程》,把系统工程组织管理的思想与方法推广到社会的组织管理,提出了国家范围的组织管理技术问题,系统地讨论了社会工程的对象和任务,认为社会工程是认识社会、改造社会、建设社会和管理社会的科学方法。

钱学森指出:现代化的预测、组织、管理、决策和领导的科学方法,就是系统工程方法。系统是“由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合成的具有特定功能的有机整体,而且这个‘系统’本身又是它所从属的一个更大系统的组成部分”^{[1](P2-3)}。

新中国成立之初的基本国情是:工业基础薄弱、专业科学研究机构稀缺、专业技术人员匮乏,尤其是缺少现代国防尖端技术研究的组织管理人员。如何组织实施“两弹一星”这项艰巨复杂的工程?它涉及多行业、多学科、多领域、多环节,面临两个基本问题:一是自然科学技术问

题，研制过程中的力学、物理学、化学、材料学、气象学等，以及科学实验与技术试验等问题；二是社会科学技术问题，研制过程中的组织管理问题，怎样把研制要求变为成千上万个研制任务参加者的具体工作，以及怎样把这些工作最终综合成一个技术上合理、经济上合算、研制周期短、能协调运转的实际系统。钱学森指出：火箭、导弹等复杂工程系统同其他简单工程的开发与运用完全不同，必须建立系统工程，它是一种新的组织管理机制、新的技术思想和方法，必须用它来对国防尖端技术工程进行研究、开发和运用。

（一）系统工程的组织管理体制

它包括如下两个系统：（1）两条指挥系统。一条是以总设计师为首的设计师系统，分成四个层次，即总设计师、副总设计师、主任设计师和主管设计师。总设计师是整个工程的技术总负责人，负责重大技术问题的决策和协调，制定研制计划，保证工程质量。再一条是以行政总指挥为首的行政指挥系统，它分成三个层次，即战略决策层、决策管理层和组织实施层。行政总指挥是整个工程的行政组织者，负责人、财、物的保障，科研生产的调度和计划的落实；检查、协调、考评承制单位和人员以及思想政治工作等，对工程整体的计划、经费、质量负责。设计师系统与行政指挥系统组成一个既相互协调、相互支持，又分工明确、相互制约的工程研制组织管理体系，它既保证了技术决策的科学和民主，又保证了决策计划的有效执行和实施。（2）科研生产计划协调管理系统。这就是总调度室，它统管科研生产计划协调管理，是总指挥的日常办事和执行机构，是工程计划与协调措施的科学性和人财物调度权力的体现者。为了对整个管理体制进行动态管理，钱学森提出将美国 1958 年底研制北极星导弹核潜艇武器系统时探索出的新型管理方法“计划协调管理技术”（PERY）应用于导弹总体研制工作，要求从总体、分系统、子系统直至单机与部件组件等的承制单位，都制定出自己的网络流程图，把系统关系、技术流程和计划流程画在一张图上。这样，对全局了如指掌，便于合理配置设施、物资、经费、人力，降低成本，确保质量。

（二）总体设计部的构成、任务及其方法

（1）总体设计部的构成。

总体设计部是运用系统工程方法的核心组织，由专家体系、知识体系和机器体系三个部分组成，是高度智能化的人—机结合体系。它不仅具有信息与知识采集、存储、传递、调用、分析与综合的功能，更重要的是具有产生新知识和智慧的功能。它既可用于研究理论问题，又可用于解决实际问题，是智能化的组织机构。

20 世纪 30 年代后，人类进入大科学、大技术、大工程时代。面对一个大规模的、复杂的工程系统，它的监督和指挥、总体协调任务不可能靠一个人来完成，“因为他不可能精通整个系统所涉及的全部专业知识；他也不可能有足够的时间来完成数量惊人的技术协调工作。这就要求以一种组织、一个集体来代替先前的单个指挥者，对这种大规模社会劳动进行协调指挥”^{[2](P3)}。它要求人们自觉地按照系统的观点、用系统的方法分析问题和解决问题；打破学科、领域和部门的分割，创造跨学科、跨领域的研究方法与管理机制及体制。为此，钱学森建议成立一个为整个工程设计服务的研究、试验单位，这个单位叫总体设计部，是整个系统研制工作中极其重要的技术抓总单位。总体设计部是在吸取了第二次世界大战以来世界大国军队总参谋部的经验、总结了我国研制“两弹一星”成功经验的基础上提出来的。

（2）总体设计部的任务。

总体设计部负责总体和顶层设计，包括宏观谋划指导与系统设计运筹、控制与管理等，它负责设计系统的“总体”，制定系统的“总体方案”，实现整个系统的“技术途径”。钱学森强调指出：“总体设计部的实践，体现了一种科学方法，这种科学方法就是‘系统工程’（systems engineering）”，它设计的“是系统的‘总体’”。总体设计部把系统作为它所从属的更大系统的组成部分进行研制，对它的所有技术要求都首先从实现这个更大系统技术协调的观点来考虑；总体设计部把系统作为若干分系统有机结合成的整体来设计，对每个分系统的技术要求都首先从实现整个系统技术协调的观点来考虑；总体设计部对研制过程中分系统之间的矛盾、分系统与系统之

间的矛盾，都首先从总体协调的需要来选择解决方案，然后留给分系统研制单位或总体设计部自身去实施”^{[3](P3)}。

总的说来，从系统总体协调的需求，对系统进行总体分析、总体论证、总体设计、总体协调、总体规划，在此基础上提出具有科学性、可行性和可操作性的总体方案，并提高应对社会发展可能面临的各种重大风险的科学预见性，提供组织管理和决策的依据。

总体设计部的特点是：第一，把系统作为它所从属的更大系统的组成部分进行研制，对它的所有技术要求都首先从实现这个更大系统技术协调的观点来考虑；第二，把系统作为若干分系统有机结合成的整体来设计，对每个分系统的技术要求都首先从实现整个系统技术协调的观点来考虑；第三，对研制过程中分系统与分系统之间的矛盾、分系统与系统之间的矛盾，都首先从总体协调的需要来选择解决方案。

(3) 总体设计部的研究方法和工作方法。

总体设计部方法是近代自然科学“定性定量相结合的方法”的提升。近代自然科学方法是科学家个体的手工业式的方法，而总体设计部“从定性到定量的综合集成法”，则是科学家与技术专家构成的、有组织的、集体的工作方法。它利用思维科学、人工智能、知识工程、数据库、知识库等现代科学技术成果，其中特别要充分发挥人的创造性。钱学森认为，总体设计部的研究方法要“以人为本”，计算机体系、信息库与知识库为辅。这样的综合集成法，比起自然科学研究中个人的“定性定量相结合的方法”，其优越性不可同日而语，用钱学森的话说：它是“更上一层楼了”^{[4](P99-100)}。

钱学森指出：总体设计部的实践，体现了一种方法，这种方法就是系统工程。系统工程方法“是组织管理‘系统’的规划、研究、设计、制造、试验和使用的科学方法，是一种对所有‘系统’都具有普遍意义的科学方法”^{[5](P3)}。它体现了“整体优化、系统协调、环境适应、创新发展、风险管理、质量保证”等技术科学的核心思想。应用系统工程的效果是：提高工作效率，缩短研制周期，合理利用资源，降低研制成本，满足性能指标，确保产品质量。系统工程既是方法

又是技术，它只能在适当的社会制度和国家体制下发挥作用。建立这种制度和体制是生产关系和上层建筑的问题，是系统工程的前提，没有这个前提，系统工程再好也无能为力。钱学森深刻地指出：系统工程方法是在马克思主义哲学指导下，综合了近半个世纪自然科学技术的发展成果，近一百多年来马克思主义社会科学的发展成果，并吸取了近30多年电子计算机技术发展成果创立起来的，特别是通过他本人70多年在现代科学技术前沿领域的探索和50多年在社会主义建设实践中锤炼才提出来的。系统工程从科学、技术、工程三个层次提出研究和解决大工程建设的复杂性问题，是科学技术创新、组织管理创新和体制机制创新的有机结合。

(三) 综合集成方法

在科学发展进入综合化、整体化的历史时代，钱学森以马克思主义哲学为指导，运用系统科学最新的成就，深入地探索“开放的复杂巨系统”的方法论，独创地提出了“从定性到定量综合集成方法”，把400年来近代科学的研究方法提升到一个新的、更高的层次——复杂性科学的研究方法。

处理开放的复杂巨系统的方法（综合集成法）要点如下：

(1) 综合集成法的基础是：搜集与研究对象（系统）有关的情报、资料、数据及相关领域专家的实践经验。

(2) 综合集成法的过程是：首先，从搜集得到的情报、资料、数据及相关领域专家的实践经验出发，从这些局部的、定性的知识出发，经过多次讨论，提出经验性假设。然后，从经验性的假设出发，应用人一机结合、以人为本的方法，充分利用计算机处理信息的能力，发挥人特有的智慧，实现信息与知识的综合集成。通过人机交互、反复对比、逐次逼近，实现从定性到定量的认识。最后，得出对经验性假设的正确性明确的结论，得出研究对象（系统）的整体的定量的认识。

(3) 综合集成方法论的实质是把专家体系、数据和信息体系以及计算机体系有机地结合起来，构成一个高度智能化的人—机结合、人—网结合的系统，用以分析和解决我们面临的复杂性

问题。^{[6](P9)}

(4) 综合集成法的组织形式——综合集成研讨厅体系。它是实行社会系统工程方法的组织形式，主要有三个组成部分：知识体系，包括各种科学理论、专家经验、情报资料、统计数据、常识性知识；工具体系，以计算机为核心的多种高新技术的集成与融合所构成的机器体系；专家体系，由与研究问题有关的专家组成。这三个子系统构成高度智能化的人机结合体系，它不仅具有知识与信息采集、存储、传递、调用、分析与综合的功能，更重要的是具有产生新知识和智慧的功能，既可用于研究理论问题，又可用于解决实际问题，是智能化的组织机构。钱学森及其合作者提出的“从定性到定量综合集成法”，是整体论与还原论的辩证统一，是方法论上的重大突破。

钱学森指出：系统工程方法关系到改造社会，提高社会生产力，提高国防力量，是组织管理社会系统的一项伟大的技术创新，广泛运用系统工程方法于社会，整个国家的面貌将会有一个大改变。^{[7](P218)} 它为国家重大工程的实施提供了科学的组织管理方法和手段，大大提升了决策的科学化、民主化、程序化以及管理的现代化水平。

二、社会工程基本理论与实践创新

钱学森创建的社会工程理论和方法，是在系统工程的基础上开创的哲学、自然科学、社会科学、地理科学、系统科学与数学科学相结合的、关于我国进行改革与发展的组织管理的科学理论和方法。

(一) 社会工程的基本思想

钱学森认为，解决“如何组织管理现代化建设的问题”这个重大的时代课题，最有成效的方法就是把系统工程成功的经验，推广应用于现代化建设的各项事业。

钱学森 1987 年在中央党校的报告中指出：社会主义现代化建设是中国人民伟大的历史任务，也是各级领导的任务。为了实现这一任务，领导决策必须科学化。而怎样做到领导决策的科学化？他认为：除了领导者的马克思主义哲学素养外，还必须有科学的方法和实现这个方法的机会。

因为现代科学技术是一个庞大的知识体系，任何个人都不可能全面地掌握；更何况在改革过程中，各种矛盾错综复杂，各种突发事件层出不穷。因而，组织和实施社会主义现代化建设这项伟大工程，就不仅要求各级党政干部具备马列主义理论修养和丰富的实践经验，而且要求掌握现代科学技术知识，学会现代化的预测、组织、管理、决策和领导的科学方法。社会工程的理论和方法对广大干部开阔眼界、增长知识、掌握科学方法、提高领导水平，会起到重要作用。

钱学森指出，必须研究、应用组织管理社会主义现代化建设的科学方法，以大大提高组织管理国家建设的水平。社会工程是从系统工程发展起来的，是关于整个国家的组织管理的科学方法与技术，它的对象是极其复杂的社会系统。通常讲的系统工程是工厂、企业、机构等单位，相对于社会系统而言是子系统。社会工程的研究、开发与运用，关系到社会主义现代化建设的全局与长远发展，关系到国家的长治久安。社会工程工作者面临的任务，就是以党和国家制定的路线、方针、政策为依据，设计出一个宏伟的方案，发挥社会主义制度的优越性，利用科学技术的最新成就，提出科学的方案。^{[8](P137)} 当然，事物总是不断发展的，要及时根据新的情况、新的问题，对执行中的方案作新的调整，并采取措施，以达到新的平衡。这种调整工作要用电子计算机做模拟试验，得出结果，再定措施。

(二) 社会工程的对象

社会工程的对象是社会系统。钱学森根据马克思主义关于“社会形态”的理论，从系统的观点出发，指出这个社会系统包括四个子系统^{[9](P171)}：(1) 物质文明建设。其中经济建设是中心，是物质文明建设的基础与核心。(2) 精神文明建设。它包括思想建设和文化建设。精神文明为物质文明的发展提供精神动力和智力支持，为它的正确发展方向提供有力的思想保证。(3) 政治文明建设。社会主义政治文明的本质与核心“是人民当家作主，真正享有各项公民权，享有管理国家和企业的权力”^{[10](P83)}。它包括民主建设、体制建设与法制建设三个部分。^{[11](P171-172)}(4) 地理建设。社会的发展变化首先是受地理环境影响的。地理建设包括：环境保护和生态建

设,这基本上指的是自然环境;基础设施的建设,如交通、铁路、水利、通信设施等的建设,这是人工环境。社会主义现代化建设的四个子系统是相互联系、相互制约和相互作用的,必须用系统工程的思想与方法,研究如何使它们协调发展,以取得最好的整体效益。

(三) 社会工程的内容和方法

社会工程与自然工程的认识过程与认识方法是相同的,都是以科学原理为基础,以技术科学为中介,开发工程技术,在此基础上构建与实施工程。从社会科学到社会技术,再到社会工程,“要像工程师设计一个新的建筑一样,科学地设计和改造我们的客观世界”^{[12](P28)}。

由于社会系统的复杂性,社会改革过程呈现出非线性、多层次、多子系统、不确定性等特点,因而社会工程方法是保持社会发展、稳定、可持续必不可少的方法。

(1) 社会工程的目标。社会工程的目标,是根据党和国家从最广大人民群众的根本利益出发制定的基本路线,提出改革的总体设想。在科学发展观指导下对改革的目标从规划、方案、计划以及可行性等进行论证,以保证决策的科学化与民主化。

(2) 社会工程的系统建模。要对复杂的社会系统进行科学研究,得出有说服力的结果,必须建立系统模型。系统模型是从理论上对系统某一方面的本质属性的描述,它以文字、符号、图表、实物、数学公式等表示。

(3) 社会工程的系统仿真。它利用模型、以计算机为手段对系统进行实验研究。由于安全、经济、技术或者时间上的原因,对实际系统(如航空、航天、核反应堆、社会经济、生态环境、医学等领域)进行物理实验往往很困难,有时甚至不可能,系统仿真提供了一种有效的“实验”手段。

(4) 社会工程的系统分析。在处理大型复杂系统的规划、研制和运用问题时,必须对系统进行分析,主要包括:目标、可行方案、费用、模型、效果、准则、结论。系统分析伴随系统建模与系统仿真的全过程。系统分析方法一般分为定性方法和定量方法两大类,前者有德尔斐分析法(专家预测法——以专家的个人判断为基础进行

归纳)等,后者有投入产出分析法、效益成本分析法等。

(5) 社会工程的系统评价与决策。系统评价是对系统开发提供的各种可行方案,从“以人为本”的价值观出发,从经济、政治、社会、技术等方面,提出评价的指标体系,综合地予以评估,全面权衡其利弊与得失,为决策选择最优方案提供科学依据。

(6) 社会工程的控制。社会控制论研究的问题是:从整体的观点出发,用系统工程的思想与方法,研究改革过程中社会系统的运动和演进的规律;提供控制、调节与自调节的方法和技术手段,以保证社会稳定、协调、健康发展。

(四) 社会主义现代化建设工程的战略措施

钱学森致力于把现代科学技术的理论研究与中国发展的实际需要相结合,特别是面对中国的改革与发展这样一个崭新的时代课题,他根据现代科学技术革命对世界发展的影响,根据系统科学技术的理论研究与实践经验,提出了关于中国社会主义现代化建设工程的一系列重要的战略措施。

(1) 中国现代化建设是一个系统工程^{[13](P171-174)}——中国现代化发展的总布局。

钱学森从系统的观点出发,提出为了全面落实和贯彻执行党的总布局,必须将社会主义现代化建设的四个重要方面系统化,即“经济建设——政治建设——文化建设——地理建设”,这四个子系统构成社会主义现代化建设的系统工程。地理建设实际上就是生态文明建设。这个“四位一体”的总布局加上社会建设,就是不久前党的十八大提出的、推进中国特色社会主义事业的“五位一体”总布局。

规划社会主义建设的总布局必须有总体设计部,它是党和国家的咨询服务工作单位。^{[14](P87)}

总体设计部应用系统工程方法研究问题、分析问题、解决问题,提出总体方案,提出大战略,提供决策咨询。应用系统工程方法包括三个方面:一是定量方面,建立正确代表客观实际的模型,进行数学计算与逻辑推演;二是研究方面,要有有经验、有知识的科学家、技术专家与工程师以及电子计算机专家;三是实际方面,要有关于实际情况的数据、资料、情报。总体设计部把这个

方面的力量协同起来，为国家的改革与发展做出整体设计。然后，经过专家讨论和计算机仿真实验，反复修改错误或遗漏的地方。这就是系统工程方法根本不同于“拍脑袋”的地方：应用系统工程方法虽然也可能有错误，但它的错误是在误差范围内的，而且可以查明原因，找出解决的办法。

(2) 建立事关中国发展全局的战略产业——科学技术业。

钱学森认为，我们必须把科学技术摆到一个非常重要的位置上。他提出建议：为了充分发挥科学技术力量在社会主义建设中的作用，建立我国的一种第四产业——科学技术业，作为今天的一项重大的战略决策。“现代的重大科学技术都不是一两个人能够干成的，甚至不是一两个单位能干成的，要靠组织，所以组织工作是一个相当重要的问题。”^{[15](P221-222)}为了解决科学技术工作分散的问题，钱学森提出，在产业结构中建立一个新的战略产业——科学技术业。^{[16](P221-222)}

(3) 建立代表先进生产力的信息网络——中国的信息高速公路。

钱学森十分关心产业革命与中国的发展，特别是“第五次产业革命”对中国社会主义现代化建设带来的影响。^①通过网络可以联结分散于各处的信息系统，使所有资源（包括人、计算机和信息）能够为需要它的人所共享，克服地理位置的局限而协同工作。信息网络化是现代最先进、最强大的社会生产力，它不仅是最有效地实现对传统产业的改造和更新，而且可以大大地提高社会劳动生产效率、管理效率、工作能力、学习能力和创新能力。信息化是更好、更快地实现社会主义现代化建设的强有力的手段，是增强我国综合国力、赢得竞争优势的关键因素。

钱学森回顾人类历史，认为在第五次产业革命推动的经济全球化、政治多极化、文化多样化的新形势下，国与国之间的斗争方式，“主要变为市场经济战，这是当今的‘世界大战’”^{[17](P185)}。钱学森从电子计算机是解放脑力劳动的工具的角度预言，信息网络的建设将有可能最终导致消灭体力劳动与脑力劳动的差别，必须应对信息技术

革命带来的新的形势。

(4) 建设生态文明的物质技术基础——知识密集型农业。

20世纪70年代初兴起一门综合性的应用学科——生物工程。生物工程包括基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程、生物工程和蛋白质工程。这一系列新的生物技术广泛应用于医学、农业、环保、工业及海洋开发等，正在引发一场新的科学技术革命。钱学森洞察科学技术发展这一新动向，1984年提出这是继“第五次产业革命”之后的“第六次产业革命”，认为这场革命的特点是：以现代生物技术为核心所引发的“高度知识和技术密集的大农业，农、工、商综合生产体系”^{[18](P6)}。这样发展起来的大农业（包括农产业、林产业、草产业、沙产业和海产业），除生产的产品不同外，在生产方式上与工业已无实质上的差别，钱学森预言，大农业的发展将可能最终导致消灭工业和农业、城市和农村的差别。

(5) 人类的素质的提高是社会发展的关键因素——开展人体科学研究。

20世纪80年代钱学森指出，人的潜在能力是非常大的，迄今还没有完全挖掘出来。开发人的潜在能力，这是关系国家和民族命运的大问题。21世纪是智力战，我们要在世界上立国，站得住，一定要在智力开发上领先。教育制度、教育方法的改革，说到底是要把人的能力大大地提高一步。^{[19](P423-431)}钱学森认为，我们应该利用现代科学技术的工具和方法，从思维科学、从人体科学，从一切潜在的人体机能，去开发人的潜力。1981年钱学森就卓有远见地提出要建立一门新的科学——人体科学。他指出：人体科学的发展，人体素质的提高，将使生产力中最活跃的因素劳动者的素质大大提高，其影响将渗透到各行各业，这无疑将引发一次新的产业革命，即涉及人民体质建设的“第七次产业革命”。钱学森认为，通过采用“从定性到定量综合集成法”，把中医、西医、民族医学、中西医结合、体育医学、民间偏方、气功、人体特异功能、电子治疗仪器等几千年来人民防病治病、健体强身的实践

^① 钱学森亲自组织和领导一个小组，这个小组由王寿云同志负责，有于景元、戴汝为、汪成为、钱学敏、涂元季等参加，专门就“第五次产业革命对中国发展的影响”进行研究，并从信息资源的开发、合理配置和有效利用，以及安全运行等方面提出了关于信息网络建设极为有价值的建议。

经验集成起来，总结出一套科学的、全面的现代医学，包括治病的第一医学，预防的第二医学，康复的第三医学，提高人的能力、挖掘人的潜力的第四医学等。^{[20](P428)}

(6) 培养创新型人才——创建大成智慧工程与大成智慧学。

钱学森十分关心和重视教育事业，他创建的大成智慧工程与大成智慧学，就是引导人们尽快获得聪明才智与创新能力的学问，其目的在于使人们面对浩瀚无边的宇宙，面对风云变幻、错综复杂的世界，能够迅速做出令人满意的决策，形成有效的应对方案，从而在实践活动中有所发现、有所创新。钱学森结合自己走过的道路指出：我们从工程系统走到了社会系统，还要从系

统工程、系统科学发展到大成智慧工程与大成智慧学，它集信息与知识之大成，产生新思想、新方法，这就是创新，是方法论上的一个大飞跃、大发展，实际上就是把马克思主义的认识论、方法论与现代系统工程的方法结合，以此来解决我们面临的复杂性问题。^{[21](P176、215)} 在研究与处理复杂性问题的过程中，认识主体必须有创新精神与创新能力，大成智慧工程和大成智慧学，使人们不仅“有知识”而且能“用知识”，它是马克思主义哲学的发展与深化。^{[22](P176-177)}

社会工程是一门新兴的交叉科学技术，对于应对当代中国改革与发展过程中面临的极其复杂与瞬息万变问题的挑战，对于加速社会主义现代化建设具有重要的价值和意义。

参考文献

- [1] [2] [3] [5] 钱学森等：《论系统工程》（新世纪版），上海，上海交通大学出版社，2007。
[4] [6] [8] [9] [10] [11] [13] [17] [18] [21] [22] 钱学森：《创建系统学》，上海，上海交通大学出版社，2007。
[7] [12] [19] 钱学森讲、吴义生编：《社会主义现代化建设的科学和系统工程》，北京，中共中央党校出版社，1987。
[14] [15] [16] 顾吉环、李明、涂元季编：《钱学森文集》，卷五，北京，国防工业出版社，2012。
[20] 钱学森：《人体科学与现代科技发展纵横观》，北京，人民出版社，1996。

QIAN Xuesen's Social Engineering Thought, Method and its Great Significance

HUANG Shun-ji

(Renmin University of China, Beijing 100872)

Abstract: Standing in the forefront of the development of modern science and technology, Qian Xuesen put forward the thought and method of system engineering, applied them to the construction of socialist modernization, and created social system engineering (social engineering) method. Social engineering, in his view, is a scientific way to know society, change society, construct society and manage society. Qian Xuesen's social engineering idea and his comprehensive integrated approach from the qualitative to the quantitative have great significance for the building of socialism with Chinese characteristics.

Key words: system engineering; social engineering; Overall Design Department; comprehensive integrated approach

(责任编辑 林 间)