系统工程视角下的社会建设

贺新1

（1.西安交通大学 能源与动力工程学院，陕西 西安 710049）

[摘 要]本文通过对系统工程这一概念的详细介绍，结合着中国社会建设过程中的重大成就，分析对比了系统工程与社会建设的相似之处。进一步通过对国内外建设过程中的差异，深入研究分析了系统工程应用过程中的一些固有特点，并以此为基础，为系统工程在社会建设的应用提出了具有启示性的建议。

[关键词] 系统工程；社会建设；组织管理。

正值中华人民共和国成立七十周年，回顾七十年的奋斗历程，中国人民经历了“站起来、富起来、强起来”三个阶段[1]。中华人民共和国成立以来的70年，是不断创造伟大奇迹、彻底改变中华民族前途命运的70年。新中国成立70周年以来，特别是改革开放以来，国家面貌发生了翻天覆地的变化。70年，我国创造了经济发展的伟大奇迹，创造了民生改善的伟大奇迹，创造了科技进步的伟大奇迹，创造了制度创新的伟大奇迹。我们党领导人民实现中华民族从“东亚病夫”到站起来的伟大飞跃、实现从站起来到富起来的伟大飞跃，迎来中华民族从富起来到强起来的伟大飞跃。经过70年的奋斗，我国经济总量从新中国成立之初的600多亿元到2018年突破90万亿元大关，稳居世界第二大经济体，成为世界第一大工业国、第一大货物贸易国、第一大外汇储备国，在推动世界经济增长中具有举足轻重的地位[2]。“两弹一星”、杂交水稻、载人航天、深海探测、C919大飞机、天眼望远镜等重大科技成果振奋人心，青藏铁路、三峡工程、南水北调、西气东输、港珠澳大桥等国家工程频传捷报，这一项项世界级的工程背后更是反映着社会制度的优越性和执政能力的先进性。

一、系统工程——组织管理技术

“系统工程”一词出现于上世纪四十年代，当时是指对一些工程实践中卓有成效的观念和方法的命名[3]。而系统工程本身，并不像其他具体学科命名后有着对应的课程内容，而是相对笼统的概念，除了控制理论、计算方法，还包含着运筹学、管理学等多个学科，从提出之初就有着联系理论与实践的特征。

我国的系统工程学发展与钱学森先生密不可分。在上世纪，中国还是一穷二白，1949年的新中国成立虽然标志着中国人民从此实现了“站起来”的目标，但是在国际上，面对军事强国和经济大国，中国依旧没有足够的话语权，而在这种环境下想要尽快提高工业化水平和国防军事实力，基础制造业需要有着快速提升。面对这种一时难以实现的跨越式提高，钱学森1954年英文版的《工程控制论》中提到，“用重复地、精度不那么高的元件组成高度可靠的系统”[4]，这给如中国这种基础制造业相对落后的国家对完成相对先进工程提供了理论依据。

在我国系统工程发展过程中，钱学森结合系统工程、运筹学、控制论和马克思主义哲学，提出了一个清晰的现代科学技术体系结构，认为从应用实践到基础理论，分为四个层次：首先是工程技术这一层次，然后是直接为工程技术做理论基础的技术科学这一层次，再就是基础科学这一层次，最后通过进一步综合，提炼达到最高概括的马克思主义哲学。在这样的认识中，系统工程是一种组织管理技术，是一种把传统的组织管理工作总结成科学技术并使之定量化以便运用数学方法的新型学科。

二、系统工程与社会建设的关系

在社会建设过程中，我们不但要掌握先进的科学经验，还要学习掌握合乎科学的先进组织管理方法，避免浪费人力、物力和时间。而在这当中，社会主义制度的优越性——“集中力量办大事[5]，一张蓝图画到底”就有了鲜明体现，无形中契合了系统工程的最优理念。

在工科分析中，一个系统的某一指标的最优值往往是备受关注的，而要精确地取到这个最优值，就需要用数学的方法对问题进行建模，而后在边界条件和初始条件的相互制约中，求出符合三者要求的最优解。社会建设也有相似之处。以我的理解，社会的发展规律就是社会这个大系统本身的模型[6]，而社会现在所达到的条件就是这个大系统的初始条件，而社会发展的目标或建设目标就是系统的边界条件，只有在充分摸清社会发展规律，认清社会现在所达到的状态，才能更加精确高效地朝着社会发展目标或建设目标前进。

所谓系统，可以是小到只有若干分子原子的空间，也可以是包含万事万物的宇宙，因此，在社会这个层次的大系统下，必然包含着若干子系统，而这些子系统下同样分布着更低级的系统，当然，即便是社会这样的大系统，也属于如世界这样巨型系统的一个子系统。如此看来，系统因规模等不同而进行了层级划分，各层之间相互复合，底层系统如元件决定这高层系统的综合性能，高层系统又如指令一般指导底层系统进行调整和匹配。各层系统之间的复合就如同系统模型求最优解过程中的那个边界条件，限制着不同层次系统间相互的影响范围和作用程度，因此，无论是上层系统对下层系统的调节还是下层系统对上层系统综合指标的影响，都是有一定的范围限制的，必须符合二者之间的关联关系。

从社会这个大系统的角度来看，各层子系统逐渐降维，直至到个人，这中间经历的分层过程远大于一般的工程系统，因此，还需要考虑到大系统本身时间延时性，即社会系统从底层到顶层或从顶层到底层的作用都不可能是一蹴而就的，必须经过中间环节的延时积累。

此外，系统工程关注的是某一具体的指标，是由顶层目标的需求来决定底层系统的模式和设计的，这也是我国和国外一些国家的差异。国外一些国家不具备顶层系统完全调动底层系统的能力，因此，顶层系统的综合表现相对来说不具有可预见性。在底层系统完全靠自我意识而进行设计建设的过程中，虽然保证了底层系统本身在自我预设的方面有突出表现，但是缺少统一的顶层规划，使得底层系统在相互配合时可能并不能完美配合，达不到“1+1>2”的综合系统效果，但这当中的缺陷随着时间的积累，在各种规模和类型的底层系统丰富之后，也会大大改善，形成良好的底层基础。而我国在建国后的几十年里，大多处在追赶发达国家的过程中，不具有充足的时间进行底层系统在不同规模和类型的积累，更不具有充足的经济实力来维持大规模底层系统试验，因此，凭借着社会制度进行了由顶层目标决定底层设计的社会建设。根据国家的具体目标，将任务进行细化，直至分配到底层系统中，在此过程中，由于各层系统的影响规律以及系统统一性的特点，使得分配到底层系统的具体任务目标可能并不是让底层系统性能达到一般意义上的最优参数，但却能保证各底层系统之间的完美契合，使顶层系统能表现出预设的优越性能，这也就是说各层系统之间的目标可能存在着不可调和性，必须有所取舍，低级目标服从高级目标才能实现系统的价值。综上，一个顶层系统设计目标能否实现，底层系统自身性能优越只是影响因素之一，更重要的和具有可操作性的是系统与系统、层与层之间的相互配合，即组织管理技术。

以我校双一流建设为例，在“世界一流”的目标下，整体系统建设大体上可以分为学校层次、学院层次、系所层次和个人层次等多个层次的子系统建设，在建设过程中一些具体的任务会分配到个人，乍一看这些任务对于我们个人的发展好像并没有什么帮助，甚至会浪费时间，但是从学校这个大系统出发，站在“世界一流”目标的视角下看，个人所做的“无意义”的事或许正是各个子系统之间的粘合剂，是将一个个子系统完美融入大系统的接口。当然，有些“无意义”之事到最后确实证明是无意义的，这也是无法避免的，我们认识的世界是绝对的相对，而掌握的规律是相对的绝对，事物都在变化，事物变化的快慢与大系统本身的延时特性可能就造成了一些看似“无意义”的任务。

更为具体的，如学校课表的排布，顶层的系统目标是每个学生可以按时完成课时任务，边界条件是学生与老师在时间维度上的不可重叠，即一个人不可能同时上两个课，初始条件是一个学期或学年只有固定的授课时间段，在顶层目标和诸多定解条件的约束下，得出的学校整体课表必然是符合这个顶层目标的，而具体到每个学生或老师，他们的课表或许并不如其所愿，甚至有一些奇奇怪怪的安排，而这些与自己“理想课表”之间的差异就是底层服从顶层、个人服从集体的过程中为系统层与层之间作用规律做出的强制让步。

三、系统工程对社会建设的启示

通过对系统工程的认识以及对系统工程与社会建设之间关系的对比，可以看到，系统工程是一种高效的组织管理技术，在我国的社会制度下，凭借着系统工程的分层设计和层与层之间的协调，可以实现集中力量办大事的效果，即便在底层系统的基础环节与世界一流有一些差距的情况下，也可以借着高效协调的优势使得顶层社会建设的目标达到世界一流水平。

在国家、地区或者学校等制定一个建设目标时，注重于提高底层系统中执行者的能力和素质提高的同时，更应该注重于同层间的边界配合效果以及上下层之间的契合接入效果，对于整个系统的最终目标而言，即使作为单一“元件”的个体再优秀也不一定是系统所需要的，只有能和上下层以及同层的其他“元件”或“系统”密切配合，才是对这个系统顶层建设目标的真正支撑。于此观之，对个人而言，也没有绝对的优差，只有合适的位置与合适的人选，即，相对的绝对。

参考文献

[1] 李贞. 从站起来、富起来到强起来的历史性飞跃[N]. 人民日报海外版, 2017-09-06.

[2] 高翔. 新中国成立70年：不断创造伟大奇迹的光辉历程[N]. 人民日报, 2019-04-02.

[3] 钱学森. 论系统工程[M]. 湖南：湖南科学技术出版社, 1982.

[4] 钱学森. 工程控制论[M]. 北京：科学出版社, 2011.

[5] 郑有贵. 集中力量办大事：中国跨越发展的法宝[J]. 人民论坛, 2019(13):26-27.

[6] 范冬萍. 复杂性科学视角下的社会生态系统可持续性分析[J]. 自然辩证法通讯, 2019,41(10):77-82.