

2010年上海世博会 大型群体建设项目的复杂性根源分析*

■ 乐云¹, 任俊山¹, 谢琳琳², 蒋卫平¹, 王静琳¹

(1.同济大学经济与管理学院, 上海 200092; 2.华南理工大学土木与交通学院, 广东 广州 510640)

[摘要] 在明确复杂性内涵的基础上,从上海世博会大型群体建设项目的结构、规模、环境、动力学特征、系统目标、人的因素和信息 7 个方面深入探讨了上海世博会大型群体建设项目的复杂性根源,以期更好的发现大型群体建设项目的本质,对大型群体项目的建设管理起到一定的理论支撑和实践指导作用。

[关键词] 上海世博会;大型群体建设项目;复杂性

Abstract: By defining the meaning of complexity, the paper gave a thorough study on the structure complexity of the project—Shanghai 2010 Expo according to structure, scale, environment, characteristics of dynamics, system targets, human factor as well as information system and hoped to find the truth of large construction programme and benefits theory and practice of construction management for large-scale construction programme.

Key words: Shanghai 2010 Expo; large-scale construction programme; complexity

[中图分类号] F407.9

[文献标识码] B

[文章编号] 1002-851X(2009)11-0099-03

1 引言

随着经济改革的不断深入、综合国力的不断增强、城市化进程的不断推进,我国进入了一个建设的高峰期,各种大型项目、复杂项目越来越多。这种大型群体建设项目的发展对传统的工程项目管理模式提出了更高的要求,而传统工程项目管理模式对于这类项目则显示出了自身的不足,无法更好地满足新形势的需要,出现的管理问题也越来越多,给大型群体建设项目的管理人员提出了极大的挑战。如何建设管理好这类大型群体项目,不仅是大型群体项目建设者关心的焦点,更是广大民众瞩目的问题。因此,有必要对这类大型群体建设项目的系统性控制和协同管理等问题进行研究,以更好地满足理论和实践的需要。在对新的管理模式进行探索时,有必要先对这类项目的深层次本质进行探讨,以便更明确技术及管理复杂的症结所在,为解决系统性控制和协同管理等问题的研究奠定基础。

上海世博会大型群体建设项目,由众多子项目组成,成千上万个在时间和空间上相互影响、相互制约的活动构成了整个世博会的建设现状,而且由于项目建设规模大、建设内容多、技术难度高、涉及面广使得项目内部之间、项目

与外部之间相互联系、相互制约、关系错综复杂,内在规律难以把握。本文希望通过对上海世博会大型群体建设项目的复杂性根源分析,明晰上海世博会大型群体建设项目的复杂性本质,以便对上海世博会及类似大型群体建设项目的管理起到一定的理论支撑和实践指导作用。

2 复杂性的内涵

《科学美国人》的高级撰稿人 John Horgan 曾在“复杂性研究的发展趋势:从复杂性到困惑”^[1]中提到复杂性的定义至少有 31 种之多(1994 年以前)。根据约翰·霍甘^[2]提供的信息,赛斯·劳埃德共收集了 45 种复杂性定义,还不包括钱学森的复杂性观点,迄今为止还没有一个完全符合科学规范的复杂性的统一定义,但这并不妨碍我们探讨复杂性产生的根源。参照我国著名学者成思危和苗东升的观点,本文把系统复杂性的主要表现总结如下^[3,4]:

(1)系统各单元之间的联系广泛而紧密,构成一个网络。因此每一单元的变化都会受到其他单元的影响,并会引起其他单元的变化;

(2)系统具有多层次、多功能的结构,每一层次均成为构筑其上层次的单元,同时也有助于系统的某一功能的实现;

*项目来源:上海科委资助世博科技专项(08dz0580700)

[作者简介] 乐云(1964-),男,湖北大悟人,同济大学教授,博士生导师。

任俊山(1981-),男,甘肃靖远人,同济大学经济与管理学院在读博士研究生。

(3)系统是开放的,它与环境有密切的联系,能与环境相互作用,并能不断向更好地适应环境的方向发展变化;

(4)系统是动态的,它不断处于发展变化之中,而且系统本身对未来的发展变化有一定的预测能力;

(5)系统在发展过程中能够不断地学习并对其层次结构与功能结构进行重组及完善。

基于上述表现,复杂性到底从何而来?国外著名学者普里高津提出复杂性存在于一切层次,远离平衡态、非线性关系、不可逆性是产生复杂性的根源^[5]。约翰·H·霍兰(Holland J H)认为,适应性是造就复杂性的根本原因之一,是主体的内部结构和行为方式与外部环境相协调,系统内部自组织和环境共同作用的结果^[6]。钱学森认为系统规模的巨型性、组分的异质性(种类多)、结构的层次性、对环境的开放性、相互作用的非线性和动态性等是产生复杂性的重要根源^[7]。苗东升则列举了13类产生复杂性的根源,它们分别是:系统规模、系统结构、开放性环境、动力学特征、非平衡态、不可积性、不可逆过程、非线性、不确定性、主动性与能动性、系统组分智能、人类理性、人类非理性^[4]。

可见,产生复杂性的根源是多种多样的,任何单一因素(如非线性、适应性)都不能产生真正的复杂性,多种根源交织在一起才能形成真正的复杂性。下面针对上海世博会大型群体建设项目的根源进一步深入分析。

3 上海世博会大型建设项目的复杂性根源分析

3.1 源于系统结构的复杂性

组成部分的多样性和差异性造成其相互关系的多样性和差异性,这是系统复杂性的根本源泉。在产生复杂性方面,结构效应比规模效应更为重要。因为组分的差异越大,把它们整合起来的难度就越大。特别地,等级层次结构是复杂性的主要根源之一,复杂性研究者几乎都强调这一点。复杂性只可能现于等级层次结构的系统中。层次越多,越容易产生复杂性。把多样性或多个层次束缚在一起就是系统,它的词义隐含了复杂性来源于层次结构的观念。以上海世博会工程建设指挥部为例,指挥部下设的指挥部办公室包括技术处、工程处、综合处、配套处,以及道路项目部、浦东AB片区场馆项目部、浦东C片区场馆项目部、水工项目部、浦西项目部等8个项目部,如图1所示。除指挥部外,世博会建设工程中还包括文广集团演艺中心项目部、世博集团中国馆项目部、世博中心项目部、轨道交通项目部、越江隧道项目部、外国自建馆项目部、企业自建馆项目部、供水供电项目部等多个其他投资主体的项目部。为了达到不同项目的各种目标,项目的组织结构也必定会有很多层次,建设项目各参与方之间的关系也变得错综复杂,这是上海世博会大型工程项目复杂性的根本源泉。

3.2 源于系统规模的复杂性

系统组分的数目代表系统的规模。在一定范围内,规模增大不足以造成现有方法无法处理的复杂性,只有当系统规模巨大到描述和处理起来非常困难时,小系统或大系统的方法也无济于事,系统就产生了一定的复杂性,因此,具有足够规模是产生复杂性的必要条件,简单系统不存在源于规模的复杂性。

上海世博会大型建设工程项目的规模巨大,仅从地理跨度就可以反映出来。园区规划控制范围6.68平方公里,其中红线范围外设置1.4平方公里的协调区,规划红线范围总面积5.28平方公里,其中浦东3.93平方公里、浦西1.35平方公里。围栏区面积3.28平方公里,其中浦东2.38平方公里、浦西0.9平方公里。园区规划总建筑面积约200万平方米,总投资规模达220亿人民币左右。

3.3 源于开放性即环境的复杂性

封闭系统没有复杂性,复杂性必定出现于开放系统。因为开放系统与环境有着物质、能量、信息的交换,系统开放的方式和程度,系统与环境的相互作用方式,都直接影响着系统的复杂性。任何工程项目都是在一定的时间和空间中存在的。在它的发展和实施中一直是作为社会大系统的一个子系统,与社会大系统的其他方面(即环境)发生着各种各样的联系,进而发生物质、能源、信息的交换。上海世博会大型群体建设项目的这种特征尤为明显,它处于一定的社会大系统之中并与项目所在地的政治、经济、文化、自然等环境随时发生着各种各样的联系,例如:全球经济形势、国家与地方政府各种政策的变化、项目所在地的资源、气候、地质以及项目组织的价值观和世界观等因素都将对世博会建设项目产生不容忽视的影响。这

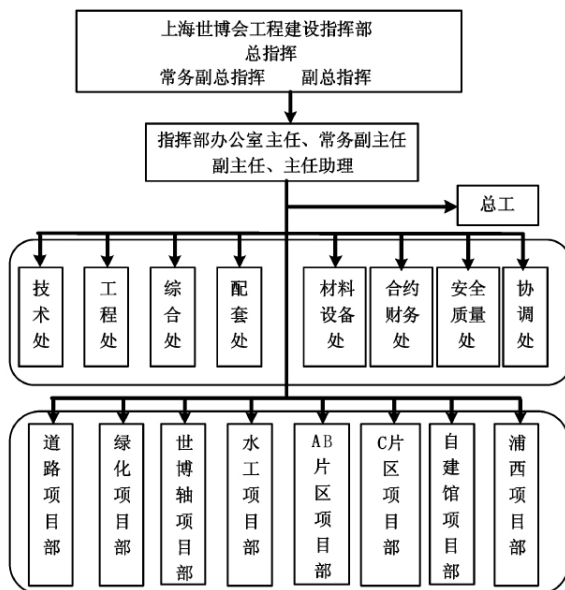


图1 上海世博会工程建设指挥部办公室组织结构

些影响中存在的诸多不确定性更是提高了世博会建设项目社会环境的复杂性程度,决定了上海世博会大型群体建设项目是一个极其复杂的项目。

3.4 源于动力学特性的复杂性

动力学过程可能产生无穷的多样性、差异性、丰富性、奇异性(包括分叉、突变、混沌等)、创新性,这些都是产生复杂性的重要机制,复杂性只能出现于动力学系统,并且一定具有某种动力学特性。动力学因素是产生复杂性最重要的物理学根源。工程建设项目显然具有动力学特征,属于动力学系统。尤其是上海世博会大型建设项目不仅随时间的变化而变化,而且由于大型建设工程项目的周期很长,受到时间的影响也会相应的增加,整个项目随着自然环境、社会环境等外部因素的变化,而不断做出相应的变化调整。这些环境因素的变化不仅是多种多样的,而且常常是不可预期的,如2008年的全球性经济危机,直接影响到整个世博会的参展和建设情况。在面对如此复杂的环境因素下,上海世博会大型工程建设项目要想获得成功,就必须做出相应的调整来适应环境,这就无形增加了大型建设项目的复杂性。

3.5 源于系统目标的复杂性

2010年的上海世博会对提高我国的影响力、促进经济的发展、文化的交流都有着深远的意义。仅从建设角度而言,其目标要向进度、质量、投资、安全、文明等全方位、多目标的协同优化转变。由于环境的不断变化,国家和上海市政府对建设项目的要求也会发生变化,因此,目标系统也是一个动态发展的过程,项目的目标系统会在实施中产生变更,如目标因素的增多、减少、指标水平的调整等等都会导致设计方案的变化、合同的变更、实施方案的调整。以世博会的进度目标为例,2010年5月上海世博会开幕是不可动摇的最终进度目标,要实现该目标,就需要多线联动控制,即展事和参展、建设和运营、活动和推介,因此要将世博局、指挥部办公室和项目部级三级进度目标统一起来,实现自上而下的进度细化、自下而上的进度保证。在多目标的影响下,系统目标变得更加复杂,对世博会建设项目的管理者而言是一个极大的挑战。

3.6 源于人的因素的复杂性

大型群体建设项目有成千上万的人员参与,而且人在大型建设工程项目中居于主导地位,对大型群体建设项目的管理主要是对于大型建设工程项目中的人的管理。因此,人的思想、意识、性格、作风等,都是大型工程建设项目复杂性的根源,也是给大型建设工程项目管理带来困难的原因之一。尤其是像上海世博会这类大型群体建设项目,参与方众多,如政府部门、市政部门、环保部门、安全部门、设计部门、承包商、供应商、运营商等等,参与人员也是来自世界多个国家。因此,人的因素使上海世博会

大型建设项目变得更为复杂。

3.7 源于管理过程的信息复杂性

上海世博会大型群体建设项目的信息来源广泛,有来自世博组委会、世博执委会、上海市政府及所属部门、世博事务协调局及所属部门、世博工程建设指挥部及所属部门、设计单位、监理单位、施工单位、材料供应单位等等各单位部门的信息,也有来自可行性研究、设计、招标、施工及保修等各个阶段中各个环节、各个专业的信息,以及进度控制、投资控制、质量控制、安全控制、合同管理等各个方面的信息。由于世博会建设项目规模大、涉及面广、协作关系复杂,使得工程项目管理工作涉及大量的信息,针对某一事件产生的信息量较之一般项目有了级数的增长,而且信息的产生、传输、加工、应用在时空上具有不一致性。不同参与方之间、不同过程、环节之间的信息依赖度和相关度增加,直接导致信息需求方收集、分析信息工作的难度增大,信息管理的复杂性上升,进一步导致大型建设项目的管理变得更加复杂。

当然,上述分析也不尽完备,还有源于诸如不可逆过程的复杂性、非线性的复杂性和不确定性等等的复杂性。但至少可以表明,上海世博会大型建设项目复杂性的根源来自于其自身的特征,完全可以归属于复杂性研究的范畴,采用复杂性问题的处理方法来进行管理。

4 结 语

事实上,复杂性根源中的每一种成因都难以造成真正的复杂性,现实存在的复杂性多是由多种因素交织在一起造成的。上海世博会大型群体建设项目也一样,结构、规模、环境、动力学特征等原因导致上海世博会大型群体建设项目表现出了前所未有的复杂性,致使管理难度大大提高。因此,有必要追根溯源研究清楚其复杂性的根源,以便更好的利用复杂性科学去解决大型建设项目当中存在的问题。▲

[参考文献]

- [1] John Horgan. 复杂性研究的发展趋势:从复杂性到困惑[J]. 科学, 1995(5):42-47.
- [2] 约翰·霍甘. 科学的终结[M]. 呼和浩特:远方出版社, 1997.
- [3] 成思危. 复杂性科学探索[M]. 北京:民主与建设出版社, 1999.
- [4] 苗东升. 论复杂性[J]. 自然辩证法通讯, 2002(6):87-91.
- [5] 伊·普里高津, 伊·斯唐热. 从混沌到有序[M]. 上海:上海译文出版社, 1987.
- [6] 葛永林, 徐正春. 论霍兰德 CAS 理论[J]. 系统辩证学学报, 2002, 10(3):65-67.
- [7] 钱学森. 创建系统学[M]. 太原:山西科学技术出版社, 2001.

(编辑 张雅琳)