

# 基于复杂性大型集群工程项目质量管理研究\*

余立中

(广州大学 经济与管理学院工程管理系, 广东广州 510006)

**摘要:**运用复杂性科学的基本原理,从整体性、动态性、层次性、开放性和自学习性等方面,对大型集群工程项目的质量管理进行了复杂性分析,认为大型集群工程项目的质量管理是由多个要素构成,要素之间具有很复杂的非线性关系,是一个典型的复杂系统。在此基础上提出了质量管理行为与方式,包括管理评审制度,树型质量监控,样板引路制度,独立第三方考核制度,以强化和完善大型集群工程项目的质量管理。

**关键词:**复杂性科学;大型集群工程项目;质量管理;管理行为;方式

**中图分类号:**F284 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-7329(2006)03-0107-03

## Research on Quality Supervision of Clusters of Engineering Projects Based on Science of Complexity

SHE Li - zhong

(Department of Engineering Management, School of Economics and Management, Guangzhou University, Guangzhou, 510006, P. R. China)

**Abstract:** Based on the fundamental principles of science of complexity, the complexity of clusters of engineering projects is analyzed in the light of integrity, dynamics, gradation, openness and autonomy. It is believed that the quality supervision of clusters of engineering projects is a typical complex composed of several essential factors, between which there exists a complicated nonlinear relationship. The behaviors and manners of quality supervision are proposed including management evaluation, tree - shape quality supervision, model leading system, independent third - party assessment with a view to strengthen and enhance the quality supervision of clusters of engineering projects.

**Keywords:** science of complexity; clusters of engineering projects; quality supervision; management behavior; manner

近年来,国内的工程建设出现了较多的大型集群工程项目,如广州大学城工程项目、上海世博会工程项目、北京奥运会工程项目等。所谓大型集群工程项目是由若干功能不一、结构各异的工程建设项目所组成的<sup>[1]</sup>,一般具有工程量大、投资多,技术复杂,时间紧迫,质量要求高等特点。大型集群工程项目由于其复杂性、庞大性以及重要性,对所有参加建设的组织和管理者都提出了更高的技术要求和管埋要求,尤其在质量管理方面是当前急迫需要解决的问题。传统的质量管理理论、方法和思维不能适应新的技术、形式、条件、环境等情况的要求,需要新的理论指导。近年来,复杂科学研究正逐步成为世界科学和管理发展的热点和前沿领域,已经产生了一批广受学术界高度关注的新成果和新视野<sup>[2]</sup>。复杂性科学研究也将给工程项目的质量管理尤其是大型集群工程项目的质量管理带来许

多全新的启示。

### 1 复杂性科学与质量管理的发展

#### 1.1 复杂性科学的发展

复杂科学是研究复杂性、复杂系统的科学,是系统科学发展的新阶段。1984年,在诺贝尔物理学奖获得者盖尔曼(Murray Gell - Mann)和安德逊(Philip Anderson)、经济学奖获得者阿罗(Kenneth Arrow)等人支持下,组织了桑塔费研究所(SFI),专门从事复杂科学的研究,试图由此通过学科交叉和学科间的融合来寻求解决复杂性问题的道路。

复杂科学有其自身的特点、基本的研究方法和工具。复杂性科学研究实际上要处理的是部分和整体,局部和全局,微观和宏观的关系<sup>[3]</sup>。研究复杂系统的基本方法是在唯物辩证法指导下的系统科学方法。它

\* 收稿日期:2006-01-20

作者简介:余立中(1958-),男,湖南人,副教授,主要从事工程项目管理研究。

包括以下4个方面的结合:(1)定性判断与定量计算相结合;(2)微观分析与宏观综合相结合;(3)还原论与整体论相结合;(4)科学推理与哲学思辨相结合。复杂科学研究中目前所用的理论工具主要是微分方程和形式逻辑,除此之外的理论工具还包括:不确定条件下的决策技术;综合集成技术;整体优化技术;计算智能;非线性科学;数理逻辑;计算机模拟<sup>[4]</sup>。20世纪90年代以来,复杂科学的研究取得了一定的成果,涉及植物、动物、人体、生命、生态领域以及企业、市场、经济、社会、管理等众多方面,其应用前景广阔。

## 1.2 质量管理的发展

系统科学对质量管理的重大贡献就是促进了全面质量管理的诞生与发展。近代工业生产,都希望以最经济的方法生产出让顾客满意的产品。为了达到这一目标,质量管理的发展历程大体经历以下几个阶段:20世纪初开始的质量管理为单纯质量检验(SQI, Simple Quality Inspect),其管理形式是靠事后把关,在大量产品中剔除废品;到20世纪60年代质量管理表现为统计质量控制(SQC, Statistical Quality Control),主要是采用数理统计方法,分析影响产品质量的因素并加以控制、调整,是一种积极预防与检验相结合的方法;而20世纪80年代已发展为全面质量控制(TQC, Total Quality Control),其基本核心是以提高人的工作质量来保证工序质量,以工序质量来保证产品质量;20世纪90年代的质量管理进入全面质量管理(TQM, Total Quality Management);将系统论应用于质量管理,促成了TQM系统的产生。20世纪90年代开始,TQM已发展为“全社会质量管理”和“全球质量管理”新的阶段。

质量系统是一个复杂适应系统,它由多个要素构成,要素之间具有复杂的非线性关系。以往全面质量管理的目标,就是通过系统中要素间相互作用及系统与环境的相互作用,达到产品质量完美无缺的境界<sup>[5]</sup>。采用复杂科学的理论研究质量管理中新的系统概念,可以为解决质量管理问题提供有效方法。

## 2 大型集群工程项目质量管理的复杂性分析

### 2.1 整体性

大型集群工程项目质量管理系统整体性是指系统具有其组成部分或部分总和没有的性质,这是系统最重要的特性。以往在质量管理中,对工程质量进行研究采用的是系统分解的方法,即将一个复杂系统分解成若干个相对简单的子系统,只要研究清楚各个子系统的性质就可以获得整个系统的性质,其理论基础是数学的还原论和物理上的叠加原理:整体等于局部之和。然而,复杂科学认为,系统分解的研究方法只适

应于简单系统研究,不适应于复杂系统研究,因为真正的复杂系统都是非线性系统,叠加原理可能失效。大型集群工程项目产品质量是人、材料、机械、方法、和环境相互作用的结果,虽然为了分析的方便,有时也将这个复杂系统分解成若干个功能子系统分别进行分析和研究,但是它并不能将系统整体看作是其各子系统的性质的简单相加,系统整体的性质与各子系统的性质并不存在必然的因果关系。

### 2.2 动态性

复杂科学认为,复杂系统总是在不断运动变化的,稳定与平衡是运动的一种趋势,而波动、不平衡、矛盾等才是运动的常态,动态性是产生系统复杂性的主要原因之一。传统的工程质量管理是以工程发包方提出质量要求,工程承包方通过采取措施满足其质量要求为主要特点,这是一种符合性质量管理,即发包方的任务就在于提出质量要求,承包方任务则是满足于符合质量要求,而这种质量要求可能是静止不变的。在实际工作中,由于用户不断变化的要求和期望,工程环境、工程条件的不断变化,工程建设的新技术、新工艺的发展、强制性的法律法规的新规定等等,这些要求、期望、环境、条件不是静止的,而是动态的。因此工程质量管理是一个动态的系统,必须要通过系统分析、系统工程、系统管理才能实现对工程质量进行有效的管理。

### 2.3 层次性

工程项目建成后不可能像一般工业产品那样依靠终检来判断产品质量,或将产品拆卸、解体来检查其内在的质量。系统具有层次结构和功能结构,研究系统的结构时要考虑层次结构和功能结构的重叠以及它们之间的关系。大型集群工程项目质量管理体系中各工序环节交互作用的复杂性更为突出。从工程质量形成过程看,项目可行性研究、项目决策、工程勘察、设计、施工、竣工验收,不同阶段对工程项目质量的形成起着不同的作用和影响。从参与工程的各方共同构成工程质量保证体系看,它包括了投资方、使用方、监理方、勘察设计方、施工方、材料设备供应方、社会等与工程项目有关的各方。从工程项目本身上下工序或前后过程之间的关系看,包括了检验批、分项工程、分部工程、单位工程等。因此大型集群工程项目质量管理体系本质上就是工序要素组成的一个过程网络系统,具有多层次、多功能结构。

### 2.4 开放性

质量管理的目标就是要通过对未来技术发展、市场走向等重要环境因素的深刻分析和预测,建立起质量对环境的长期适应性。传统质量管理只局限于封闭

系统,实际上,系统从其真实性质来看,都不是封闭的,大型集群工程项目质量管理处在一个开放性的自然系统、社会系统、经济系统中,自始至终都与外部环境密切联系,并与环境相互作用,其开放性表现在:一是质量管理组织机构关系,二是工程项目的实施过程。在开放系统中,不可逆过程产生熵,也输入负熵,从而不会致使自身由于熵增而解体。由于大型集群工程项目质量管理是一个开放系统,它在与外界的相互联系中维持自己,而这种维持在与平衡状态不同的、与时间无关的所谓“稳态”上。这种稳态与真正平衡态保持一定距离,所以能够不断地发展,而发展也正是处于开放系统之中,使质量管理不断向更好地适应环境的方向发展变化。

### 2.5 自学习性

在一般系统论中的系统是有着预定目标的,在系统中所展开的控制、反馈、调节都是为实现这一预设的目标而作出的努力。但在复杂科学中,系统目标并不是固定的,目标本身也处在过程之中。复杂系统具有学习功能,有“自组织”作用。复杂系统动态平衡的本质特征,使系统具有“智能”,即学习的功能,成为事物进化、发展的内在动力,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。在工程建设中,质量就是满足顾客的需求,因此质量的改进是无止境的,而持续质量改进是质量系统的根本特征。大型集群工程项目质量系统具有自学习机制,是一个典型的复杂适应系统。正是系统的这种学习功能,通过“自组织”作用,加上“自组织”和“他组织”的往复,才能深化我们对质量管理发展规律的认识。

## 3 基于复杂性科学的大型集群工程项目质量管理行为与方式

### 3.1 管理评审制度

进行质量管理的目的就是保持和提高产品质量,没有改进就不可能提高。在2000版ISO9000标准中给出了质量改进和持续改进的定义,认为质量改进是质量管理的一部分,致力于增强满足质量要求的能力。而持续改进是增强满足要求的能力的循环活动,通过不断寻求改进机会,采取适当的改进方式,重点改进产品的特性和管理体系的有效性<sup>[6]</sup>。在大型集群工程项目质量管理中通过建立由专业人士等组成的管理评审机构对其质量管理进行评审是非常重要的改进,由于管理评审制度涉及对整个质量管理体系的改进,它包括了对质量方针、质量目标、组织机构、管理制度、管理方法等各方面的改进,因此是更高层次的改进。这种改进不仅使工程质量保证能力得到增强,从而能使

工程质量得以提高,而且可提高质量管理效率,增强组织的活力,对管理的改进往往能收到事半功倍的成效。

### 3.2 树型质量监控

树型(Tree Shape)管理方法是基于质量管理的内在规律、质量检验步骤和时间顺序展开的,是层层递进管理方法。主要包括基于层次的管理、基于阶段的管理、基于流程的管理和基于行政和技术两条线的管理<sup>[7]</sup>。大型集群工程项目质量管理要针对工程建设特点,充分调动各种资源,动员各方力量,组织政府、社会、投资者、使用人、质监站、技监局、检测单位、咨询、设计、监理、施工单位、材料设备供应商等单位,构建起全方位、全过程、全覆盖、多道设防、多层次把关、多方互动和联动的质量监控体系,明确各方各层监控的职责。由于树型管理方式把质量管理体系作为一个大系统,对组成质量管理体系的各个过程和层次加以识别、理解和管理,有助于实现质量方针和质量目标。

### 3.3 样板引路制度

受计算机软件开发方法——面向对象(Object-Oriented)的开发方法的启发,学习其基本思想并提取其中的对象、类、属性操作等概念,应用到大型集群工程项目质量管理之中。在大型集群工程项目质量管理中引进面向对象方法的目的在于将具有相同特点(属性)和相同管理方法(操作)的项目(对象)归为一类进行管理(封装),以提高管理效率和效力。实行样板引路制度是提高大型集群工程项目工程质量的有效途径,从工程项目的建设管理部门到施工单位应当分别成立工程样板引路领导小组、样板引路工作小组,制定工程样板引路管理程序及样板标准、样板技术交底、样板引路监控要求。工程质量样板实行分级管理,从设计、施工、验收全过程全面实行样板引路,每个专业、每道工序均实现样板引路,每栋楼、每路段均实现样板工序、样板间、样板层、样板楼及样板段。

### 3.4 独立第三方考核制度

质量考核制度是根据一定的目的和标准,对工程建设活动成效的量与质进行科学地判断。由于影响工程建设的因素多,它涉及到考核对象、评价主体、评价环境以及评价中介等很多内容,因此,质量考核的复杂程度会有所增加。对考核制度注重的是以下三方面内容:首先是科学性,其次是公开、公正性,第三是独立性<sup>[8]</sup>。大型集群工程项目工程质量考核应当建立的独立第三方考核制度,在考核指标上要注重评价结构的多维性,也要重视评价模型的非线性功能。在考核内容上要注意评价的开放性,同时更要注重信息的公

(下转第118页)

依法指导、监督的模式过渡。

2)构建国家标准化委员会、行业职能部门、民政部登记部门、建造师协会的新型关系。民政部管理部门对协会进行监督工作,依法对行业协会进行资格审查和核定,其目标不是控制协会,而是促使行业协会依法行使其职责,为其会员提供更好的服务;行业职能部门和建造师协会是独立的法人主体,二者可以通过合同约定构成委托和服务的经济关系;另外一方面,在进行行业管理过程中,建造师协会接受行业职能部门的指导和监督。国家标准化委员会依法制定行业协会标准,目标是在行业协会的管理和运行过程中有法可依。从而在四者之间形成“在法律框架内,国家标准化委员会制定协会设立、运行、审核标准——行业职能部门指导、监督——民政登记管理部门负责资格审查、核定——建造师协会负责行业管理和提供服务”的信息互通、协作、监督、服务的新型关系。

(上接第109页)

开,而最重要的是在组织方式上,考评主体应当特别强调是独立的第三方监督机构,该机构一般可由使用单位、建设单位、监理总协调代表、咨询专家代表、质监站驻场代表、城监大队代表等专业人员担任。

#### 4 结束语

对复杂理论的研究和应用,已使得人们得以从过去无人知晓的角度和深度,来认识各种各样复杂现象、复杂问题和复杂系统。基于复杂性科学提出的质量管理行为与方式,可以强化和完善大型集群工程项目的质量管理。

#### 参考文献:

[1] 程好,刘洪岩.大型集群项目的POS分析[J].建筑施工,

#### 参考文献:

- [1] 尚红利.我国行业协会存在的问题与立法[J].信阳农业高等专科学校学报,2004,(4):18-21.
- [2] 张平,刘梅.发展中国行业协会政策探析[J].株洲工学院学报,2005,(19):94-96.
- [3] 李振凤,窦竹君.中国行业协会的法律定位与职能构建[J].天津大学学报(社会科学版),2004,6(4):351-354.
- [4] 陶建明.国外建造师执业资格制度的比较及启示[R].考察报告,2002.
- [5] 郭啸尘.谈谈注册会计师行业管理模式的立法设计[J].中国注册会计师,2004,(2):34-36.
- [6] 何元福.关于注册会计师行业管理体制及管理方式的思考[J].中国注册会计师,2004,(3)39-40.
- [7] 张英宝.对工程项目经济职业化的认识和思考[J].重庆建筑大学学报,2003,25(4):99-103.

2005,27(2):53-55,58.

- [2] 张焱,王东民.基于复杂性科学的战略管理研究[J].科学管理研究,2003,21(3):28-32.
- [3] 经士仁.复杂科学时代:系统科学与系统工程的发展和现状[J].科学进步与对策,2001,(2):17-20
- [4] 成思危.复杂科学与管理[J].南昌大学学报(社科版),2000,31(3):1-6.
- [5] 高齐圣,张嗣瀛.复杂科学与质量管理研究[J].管理工程学报,2005,19(4):130-131.
- [6] 王祖和.工程质量持续改进[J].山东科技大学学报(自科版),2002,21(3):58-62.
- [7] 曲景东,蓝伯雄,陈善广.TS-00-CSF科研管理方法在复杂科研项目中的应用研究[J].科研管理,2002,23(1):109-116.
- [8] 余立中.大型项目建设“独立第三方综合考评”制度和模型的研究与实践[J].建筑经济,2005,(274):38-41.