

大型复杂项目组织网络模型及实证分析

李永奎, 乐云, 何清华, 卢昱杰

(同济大学 经济与管理学院, 上海 200092)

摘要: 将大型复杂项目组织视为一种动态和复杂关联的社会网络, 分析了社会学视角和传统视角下项目管理理念的区别; 利用社会网络分析(SNA)方法, 分析了复杂项目组织的网络模型元素, 研究了大型复杂项目组织网络的基本模型和建模方法; 通过 2010 年上海世博会案例实证分析, 建立了相应模型, 利用 Ucinet 软件进行了计算分析并与传统正式组织结构模型下的计算进行了比较, 给出了组织管理和控制的结论.

关键词: 大型复杂项目组织; 社会网络分析; 组织网络模型; 2010 年上海世博会

中图分类号: C 936

文献标识码: A

Large and Complex Projects Organization Social Network Model and Empirical Study

LI Yongkui, LE Yun, HE Qinghua, LU Yujie

(College of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: This study treats large and complex project organization as a dynamic and complex-related social network. An analysis was made of the difference of project management concepts from social and traditional perspectives and the organization network model factors of large and complex projects by social network analysis (SNA), meanwhile, a study was made of the related basic models and modeling methods. The related model was established based on empirical analysis of Expo 2010 Shanghai. Based on the calculation and analysis with Ucinet software as well as a comparative study with traditional formal organization structure, the paper presents the conclusion and suggestions on organization management and control.

Key words: large and complex projects organization; social network analysis; organization network model; Expo 2010 Shanghai

人是项目组织的重要单元, 而人是主观的、智能的、主动的和适应性的, 因此由人组成的系统是适应性的. 正是这种适应性造就了复杂性. 研究者认为, 社会关系和技术、信息系统以及管理工具一样重要^[1], 项目失败主要在人的方面, 社会系统理论(theory of social systems, TSS)将是研究复杂项目管理的一种理论基础^[2]. 传统项目管理方法着重关注技术要素、工具和方法, 并尽可能通过制度等固化和标准化流程, 组织结构常用显性的正式结构, 而忽略了一些“软性”管理要素, 如心态、行为、文化和信任关系等, 也缺乏从社会学角度审视项目及项目的组织, 即缺乏对非正式的、基于人际关系的隐性组织关系的关注. 社会学方法尤其是社会网络分析(social network analysis, SNA)是研究复杂性项目组织的重要视角、理论、方法和工具.

传统的项目组织理论认为, 项目组织是基于合同和指令的职能、线性或矩阵等组织模式^[3], 但这些固化的组织关系并不能准确反映组织的实际情况. 基于关系的项目管理方法论认为, 项目环境和项目活动具有固有的社会属性, 组织要素间具有复杂的正式和非正式关系^[1,4], 是一个“小世界网络”. 项目组织网络是由一群行动者、行动者间的关系以及这些关系所组成的网络结构所组成, 因此其具有社会网络特征^[5-6].

1 大型复杂项目组织的网络结构元素

组织之间的关系包括生产连带(外包)、营销同盟、财团和战略结盟等^[7]. 非正式组织关系是除正式组织结构外的所有关系, 包括信息关系、咨询关系、

收稿日期: 2010-02-09

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70902045, 70972071)

第一作者: 李永奎(1979—), 男, 副教授, 管理学博士, 主要研究方向为复杂工程管理, 复杂项目组织. E-mail: y. k. lee@126.com

兴趣团体、利益关系、信任关系等。复杂项目中的人与人、组织与组织之间的社会关系往往超出项目中显性和正式关系,而富含难以发现的隐性和非正式关系。构建总体社会网络模型可以为复杂项目组织提供一个清晰的图案,描述组织关系和组织环境。模型元素包括:

(1) 节点。可以是人(通常是具有重要地位和作用的人)或组织(团队、部门、公司、子项目组织等)。

(2) 关系。包括正式和非正式的,如组织结构(指令关系)、合同关系、信息关系、战略/业务关系、流程关系、兴趣团体、个人私交等。

(3) 环境。包括内外部环境,如采购模式、政策、指南、制度、流程、文化、激励、工具等。

其中节点和关系是模型的基本元素,节点的属性可能会影响到关系的属性,同时,关系也包括有向

关系(如指令关系)和带有强度(如战略合作紧密程度)的关系,而环境则会影响节点和关系的数量和属性。为简便起见,本文主要研究等强度的无向关系网络。

2 大型复杂项目组织网络建模及相关参数

依据研究视角的不同,组织网络类型包括整体网和个体网,前者着重“结构”的研究,后者关注“自我”^[8],大型工程复杂项目组织网络更多偏重于整体网,但也关注网络成员的构成。图1为基于关系的大型复杂项目组织网络概念模型。

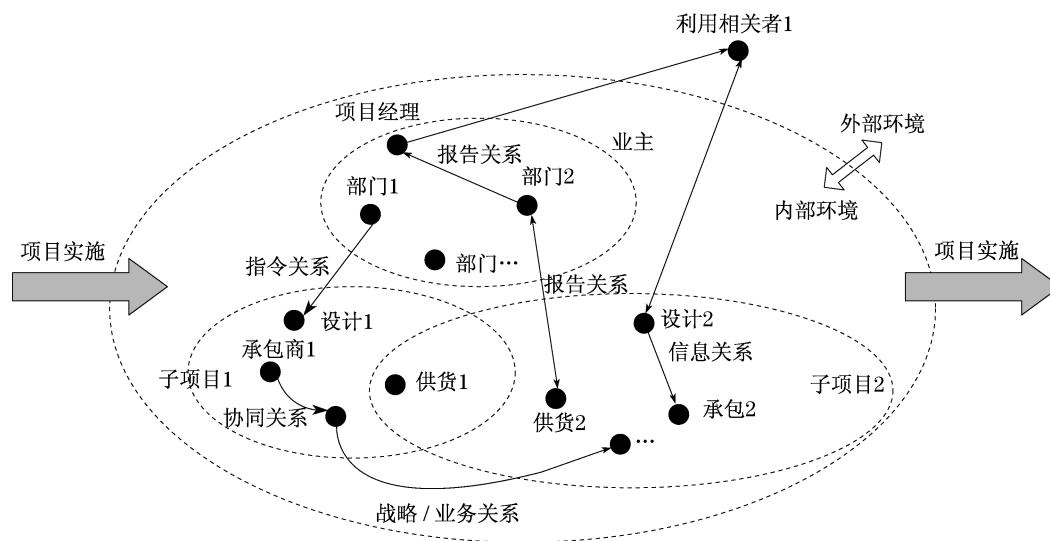


图1 大型复杂项目组织网络概念模型

Fig.1 Large and complex projects organization network concept model

项目组织网络建模的一般步骤为:①项目分析的对象和边界;②数据和信息的收集与整理;③关系矩阵的建立;④网络变量的计算和分析;⑤结论和建议。根据图论和SNA理论,大型复杂项目组织网络的两个重要参数定义如下:

定义1 组织凝聚力,包括网络密度(Δ)、凝聚子群(主要是派系),其中

$$\Delta = \frac{2L}{g(g-1)} \quad (1)$$

式中: L 为图中线(路径)的数目; g 为图中节点(行动者)的数目。

定义2 地位和权力,包括程度中心性(C_D)、亲近中心性(C_C)和中介性(C_B),

$$C_D(n_i) = \sum_j X_{ij} \quad (2)$$

式中: X_{ij} 是0或1的数值,代表行动者 j 是否与 i 有关系,有取1,无则取0。

$$C_C(n_i) = \left[\sum_{j=1}^g d(n_i, n_j) \right]^{-1} \quad (3)$$

式中: $d(n_i, n_j)$ 为 n_i 与 n_j 之距离

$$C_B(n_i) = \sum_{j < k} g_{jk}(n_i) / g_{jk} \quad (4)$$

式中: g_{jk} 为行动者 j 到达行动者 k 的捷径数; $g_{jk}(n_i)$ 为 j 到达 k 包含行动者 n_i 的捷径数。

以上只是SNA中的部分图形化分析方法,但却是揭示大型复杂项目组织社会网络的关键。通过这些方法既可以对项目组织中的组织单元和联系进行

定量分析,又可以对组织间社会关系进行整体可视化分析,方便于理论研究和实践参考.以上建模和参数计算均可以通过 Ucinet 或 Structure 软件进行.

3 2010 年上海世博会工程建设项目组织案例分析

3.1 案例背景

作为大型复杂项目,2010 年上海世博会规划控制范围 6.68 km²,建筑面积 200 万 m²,总投资近 200 亿.2010 年 5 月前完成所有近 200 个建设项目,有 300 家公司、超过 2 万工人和管理人员参与此项建设.世博会已经超出了传统项目的范畴,表现出极强的复杂性和社会性.作为 2008 年北京奥运会后中国又一大事件,受到政府的重视与支持,项目组织模式如下:

(1) 成立了代表政府的临时性工程建设指挥部.管理人员来自于政府指派、公司借调以及委托的专业咨询公司,组成集成的项目管理团队.

(2) 工程建设指挥部采用强矩阵组织结构模式,共有 12 个职能部门和 12 个项目部,职能部门负责总体检查、协调和控制,项目部负责项目的实施控制和现场协调,正式组织结构如图 2 所示.

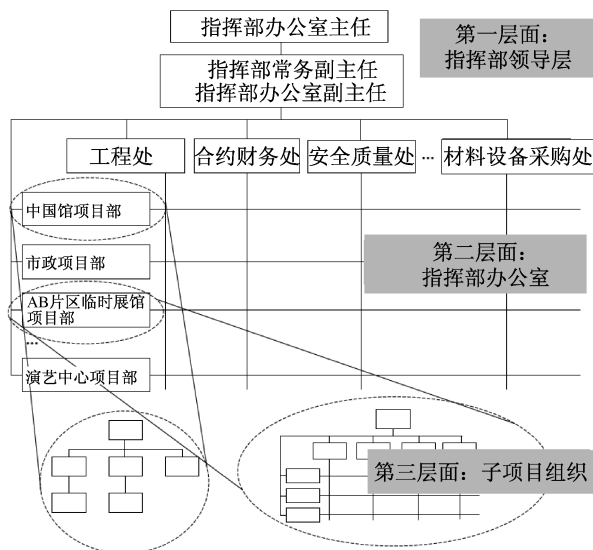


图 2 上海世博会工程指挥部办公室组织结构图(简化)

Fig.2 Organization structure of Shanghai Expo construction headquarters office

(3) 项目主承包商、主设计单位和主要咨询单位为国有大企业,以有利于项目的总体控制.

鉴于项目和关系的复杂性,本案例仅选取主要子项目的项目参与单位和管理部门之间的关系作为

研究对象,研究其正式和非正式组织社会网络.

3.2 模型建立

考虑信息的可获取性、有效性以及充分性,本案例模型:

(1) 组织关系:主要考虑财团、战略结盟、同一(子)项目团队、总分包关系、人事隶属关系等组织关系;

(2) 信息来源:项目规章、组织信息、人员信息、合同关系、会议制度及专题小组关系等.

(3) 关系及取值:如果组织间具有以上关系,则为 1,否则为 0.

(4) 节点:节点为组织,包括承包商、设计、供货商或咨询等.考虑到利益关系,如果指挥部指派、借调或咨询人员来自于某组织,世博会结束后仍回到原组织,则将其视为该组织的一个分支机构.

共选取 93 个主要组织单元和 15 个主要子项目系统,分析相互之间的组织联系,输入 Ucinet 软件,结果如图 3 所示.图中编码规则为:第 1 位为项目组织子系统编码,第 2 位为组织属性编码,如 Q 代表指挥部办公室、A 代表项目管理(监理)公司、C 代表承包商、D 代表设计院等,第 3 和 4 位为流水顺序码.

3.3 组织社会网络分析

在取得项目组织整体资料后更为重要的是测量个人结构位置或群体结构形态,根据上述资料分析及 Ucinet 软件计算结果,分析如下:

(1) 组织凝聚度

该组织网络密度 $\Delta = 0.1816$,表明整个组织网络凝聚度并不高,这主要是由于世博会工程建设采用的是矩阵组织结构,项目间的联系不紧密所致.而对于凝聚子群中的派系,如果最小团体不少于 5 个节点,则有 26 个,如果不少于 8 个,则有 6 个.由此也可说明此项目组织基本以子项目为团体,项目间组织关系较少,这有利于各项目部的独立运作和绩效考核.

(2) 节点地位和权力

考察标准化后的 C_D , C_C 和 C_B 等参数,选取每项指标最高的前 5 个节点,见表 1.

(3) 角色分析

图 4 为根据本项目组织的阿基米德矩阵转化的柱状图,从中可以看出有哪些节点具有相同的职位或角色,如 1Q 系列.但从阿基米德距离可以看出,本项目组织除 1Q 系列角色类似外,其他角色类似性并不高,由此可见本项目组织的结构同型性比较差,也就是难以实行标准化、规范化管理,这也是大型复杂项目管理的难点.

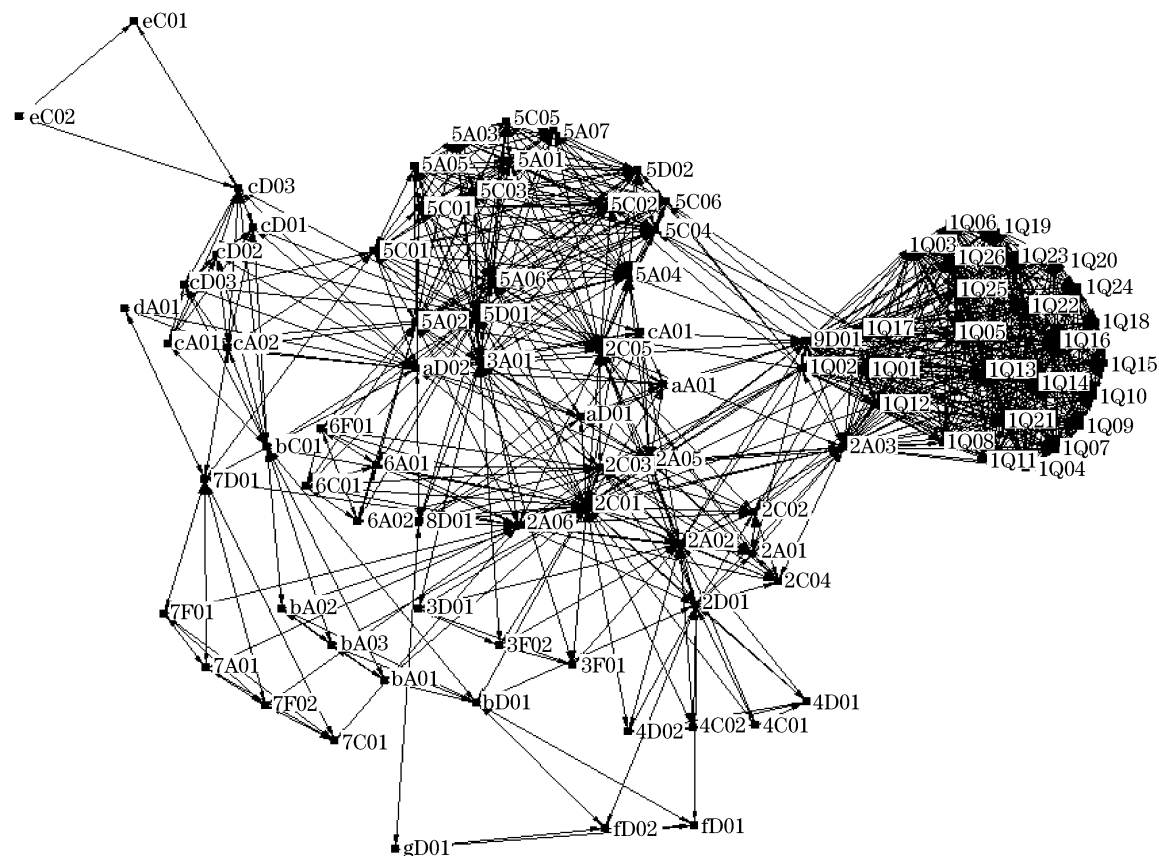


图 3 上海世博会工程建设项目组织整体网络

Fig.3 Organizational whole network for Expo 2010 Shanghai construction

表 1 上海世博会工程建设项目组织中心性分析表

Tab.1 Organization centrality analysis of Expo 2010 Shanghai construction

序号	节点编号	C _D		C _C		C _B	
		社会网络	正式结构	社会网络	正式结构	社会网络	正式结构
1	2C01	44.565	25.000	63.448	53.488	21.597	2.086
2	2A03	40.217	25.000	57.862	56.098	8.249	6.190
3	9D01	38.043	5.435	58.228	43.602	9.103	0.170
4	5D01	35.870	14.130	59.740	47.423	10.818	2.632
5	1Q02	39.130	34.783	59.740	60.131	10.532	7.685
6	2C05	29.348	13.043	57.500	46.939	3.912	0.613
7	2A06	23.913	7.609	55.758	43.396	8.871	0.570

注:表中 C 表示承包商;D 表示设计单位;Q 表示指挥部部门;A 表示项目管理单位.

3.4 组织社会网络模型和传统正式组织结构模型下的比较分析

从 3.3 中的社会网络分析可以看出:

(1) 2C01 不管是中心性还是中介性都最高,因此应保证对该组织的绝对控制,否则该组织可能形成对信息和知识的垄断,从而使项目经理失去项目总控的主动权.

(2) 2A03 也具有较高的中心性和中介性,该组织属于指挥部总体管理咨询单位,因此有利于其获取直接、全面的项目信息,有利于项目总体控制.

(3) 中心性和中介性较高的单位(TOP5)都包括设计、咨询和承包单位,这有助于项目的组织与协调.

(4) 从角色分析看,大型复杂项目的结构同型不高,应加强标准化、程序化和制度化管理.

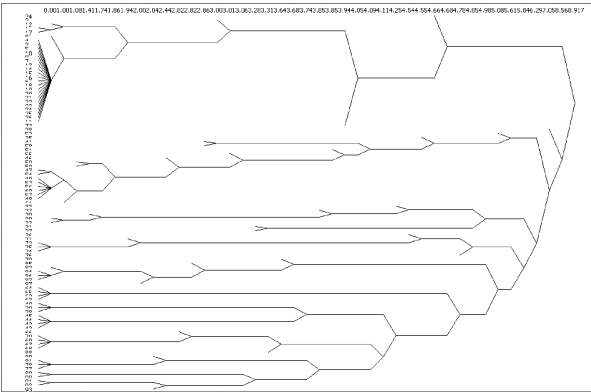


图 4 上海世博会工程建设项目组织角色分析图
Fig.4 Tree derivation analysis on organization roles

从表 3 中传统正式组织结构模型下和基于社会网络的组织结构模型计算比较可以看出:

(1) 从程度中心性(C_D)的比较来看,除指挥部各职能部门(Q 系列)相差不大外,其他有显著差异,这说明非正式组织关系对项目管理单位(A 系列)、设计单位(D 系列)和承包商(C 系列)在组织结构中的位置影响较大,加强非正式关系的管理是必要的.

(2) 从亲近中心性(C_C)的比较来看,各参建单位影响并没有显著性差异,这说明扁平化的矩阵式组织结构有助于缩短组织间关系,其接近于网络化的组织结构关系.

(3) 从中介性(C_B)的比较来看,除指挥部各职能部门(Q 系列)相差不大外,其他有显著差异,这说明非正式关系显著增加了参与单位的中介桥梁作用,加强非正式关系的管理是必要的.由于指挥部领导(如 1Q02)处于组织结构的高层,其中介性功能受非正式关系影响较小.

除对项目组织做小团体、中心性、中介性和角色分析外,本案例还可利用统计方法及 SPSS 软件对 93 个组织的社会关系特征做总体分析,以反映群体组织的规律特征及对大型复杂项目的影响.

4 总结

项目组织无法脱离于人和社会环境而存在,因

此从联系的角度分析项目组织可弥补以往项目管理方法论的不足,即考虑更多“软性”因素.对大型复杂项目组织而言,其社会性特征更明显,联系更复杂,因此 SNA 方法有助从非传统项目管理视角研究复杂性项目管理,对大型复杂项目组织的小团体、中心性、中介性和角色等的分析不仅有助于研究组织的地位、作用和关系,也有助于建立基于组织联系的项目控制方法,提高项目组织绩效.

参考文献:

- [1] Stephen P, Hedley S. The management of complex projects: a relationship approach[M]. London: Wiley-Blackwell, 2006.
- [2] Markus K, Louis K. Projects as difference-towards a next practice of complex project management[C]//Proceedings of the 22nd IPMA World Congress, Roma: Animp Servizi Srl, 2008: 158 - 162.
- [3] Ellmann S. Management of complex projects: invisable structures, coordination and recommendations for management [C]//Proceedings of the 22nd IPMA World Congress, Roma: Animp Servizi Srl, 2008: 127 - 132.
- [4] 乐云, 蒋卫平. 大型复杂群体项目系统性控制五大关键技术[J]. 项目管理技术, 2010, 8(1): 19.
LE Yun JIANG Weiping. Five key technology of large & complex projects systematic control [J]. Project Management Technology, 2010, 8(1): 19.
- [5] Chinowsky P, Diekmann J, Galotti V. Social network model of construction [J]. Journal of constructon Engineering and Management, 2008, 134(10): 804.
- [6] Sarah B. The Project manager and the project-network [J]. International Journal of Project Management, 2002(20): 199.
- [7] 罗家德. 社会网分析讲义[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2005.
LUO Jiade. Social network analysis teaching materials [M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2005.
- [8] 刘军. 整体网分析讲义[M]. 上海: 世纪出版集团, 2009.
LIU Jun. Lectures on whole network approach [M]. Shanghai: Century Press Group, 2009.