

# 城市基础设施建设项目群组织网络关系治理研究

## ——一种网络组织的视角

崇丹 李永奎 乐云

(同济大学,上海 200092)

**摘要:**基于网络理论,借助社会网络分析(Social Network Analysis,简称SNA)方法构建政府投资型城市基础设施建设项目群组织网络模型,选取长春市基础设施建设项目群案例,运用UCINET 6.0软件对该模型进行定量分析,探索影响城市基础设施建设项目群组织网络结构中关键利益相关者以及各利益相关者的角色定位,通过网络组织间关系治理为政府选择建筑企业实施项目提供指导性建议。

**关键词:**城市基础设施;建设项目群;组织网络;社会网络分析

中图分类号:F299.24

文献标识码:A

文章编号:1001-8409(2012)02-0013-07

## Research on Relationship Governance in Organizational Network Structure of Urban Infrastructure Construction Program

### ——From the Perspective of the Network Theory

CHONG Dan, LI Yong-kui, LE Yun

(Tongji University, Shanghai 200092)

**Abstract:** Based on network theory, Social Network Analysis (SNA) is adopted to establish the model of organizational network of urban infrastructure construction program in this essay. Taking Changchun's infrastructure as the example, the model is quantitatively analyzed by UCINET 6.0 software to explore the key stakeholders and the roles of stakeholders in the organizational network structure. The results of this essay will be beneficial for the government as the investor to select construction companies for infrastructure program.

**Key words:** urban infrastructure; program group; organizational network; social network analysis

#### 引言

为应对全球金融海啸的冲击,保持国民经济较快增长,我国政府加大了对基础设施的投资力度,因此亟需提升城市基础设施建设项目群的监管、控制与管理效率。基础设施(Infrastructure)是西方经济学中引入的术语,狭义上是指城市经济提供基础性有形产品的设施。基础设施是城市社会、经济生活的重要命脉,是城市工业生产和居民生活的基本条件。传统上我国城市基础设施的建设资金由政府财政安排,政府的建设指挥部或政府性投资公司负责建设投资的具体实施。

然而在具体建设运营过程中,城市基础设施项目群综合管控效率低下,项目投资效率和运营效率极低,项目超投资、超进度现象屡见不鲜,运营成本居高不下。政府作为城市基础设施的投资者和监管者,面临着巨大的压力和挑战,具体体现在:城市建设和城市管理需求的压力、项目建设不确定性的压力、项目类型和数量规模的压力以及组

织管理能力匮乏的压力等。

建设项目的组织问题对于建设项目管理的实施效果具有决定性影响,组织因素已被众多学者视为项目成功与否的决定性因素<sup>[1]</sup>。传统的建设工程管理模式使项目参与方处于风险转嫁、利益对抗的局面<sup>[2]</sup>,极大地影响了工程建设过程中生产力和生产效率的提高<sup>[3]</sup>。丁荣贵指出,项目失败除了项目组织内部的管理问题外,更重要的是项目治理问题,即对项目利益相关方的组织和协调不善<sup>[4]</sup>。然而,受到传统项目管理研究思路的束缚,建设项目组织研究范围局限于项目管理方法和技术以及项目组织行为等传统研究主题上,将建设项目组织视为一种正式的、稳定的、指令的关系<sup>[5]</sup>。相关研究亦多将建设项目组织定义为关系的矩阵或关系的网络,认为项目组织是由企业间多重交易组成的,从而多从项目的合约模式及组织结构等角度研究建设项目的组织问题<sup>[6]</sup>,忽略了建设项目组织的社会性、开放性和网络性,鲜有将项目管理与组织

收稿日期:2011-05-10

基金项目:国家自然科学基金项目(70902045);国家自然科学基金面上项目(70972071)

作者简介:崇丹(1987-),女,陕西西安人,硕士研究生,研究方向为建设工程管理、建设项目组织;李永奎(1979-),男,安徽太和人,副教授、博士,研究方向为复杂项目组织、项目信息化;乐云(1964-),男,湖北大悟人,教授、博士生导师、博士,研究方向为大型复杂工程项目管理。

管理理论结合对多组织、多项目环境下基于项目的组织形态及其结构特征进行研究。

基于城市基础设施建设项目的组织(如施工单位、设计院及监理单位等)日益呈现多样化趋势,显现出企业群体诞生、成长、衰落和结构演变等组织生态现象。同时这些组织之间彼此关联构成了一种网络关系,该网络关系的结构和变动不仅影响整个网络的功能,亦会影响网络中各个体的行为。因此,本文从组织生态学视角出发,针对具有共同战略目标、规模大、项目构成数量多、社会关注度高、受外部影响大、项目组织复杂、目标控制要求严格等特征的城市基础设施建设项目群,利用社会网络分析(Social Network Analysis,简称SNA)这一组织定量分析方法,构建建筑业企业基于项目构成的建设项目群组织网络模型,通过各组织之间的相互协调和耦合互动关系凸显网络整体性功能,从而实现网络“涌现性”的价值效应,对提高城市基础设施项目群成功率具有重要意义,并为地方政府选择建筑业企业实施项目提供信息,同时有助于地方政府对参建单位进行信用评价。

## 1 建设项目组织间网络

### 1.1 建设项目组织间网络关系

项目的复杂性来自于项目和组织的开放性、社会性和网络性,工程哲学将项目组织视为工程共同体,并认为项目组织是一种异质的社会关系网络,不仅包含了内部权威和民主向度的权力分层结构,而且也包含了专业化和社会化的分工与合作关系。除建设项目组织结构等传统型研究外,关于建设项目组织的相关研究亦开始借鉴制造业等其他行业的相关理论及思想对建设项目组织间关系进行探讨。Loraine认为传统的建设项目管理纵向组织关系框架缺乏快速响应性,并且有碍于创新<sup>[7]</sup>。项目伙伴关系(Partnering)管理模式的目的在于把传统项目实施过程中参与方之间的独立对抗关系转变为一个项目上的利益共同体,避免或者减少争议和索赔,确保项目参与各方的利益,从而实现共赢<sup>[8]</sup>。工程项目的组织管理构建横向的矩阵式组织架构,逐步形成了不同参与方之间的动态联盟关系。综上所述,如何在联盟环境下加强成员之间的合作已经成为目前项目组织关系管理的重点研究方向,但目前尚缺乏有效的定量分析方法对上述关系进行较为深入的研究。

自20世纪50年代起,一些学者如S F Nadel, J A Barnes等为了研究不同社会群体之间的跨界关系,开始系统发展组织间网络的概念。20世纪80年代,网络分析方法开始应用于经济领域,并逐步形成企业网络理论。20世纪90年代以来,企业网络理论不仅被经济学家运用于对企业家行为和中小企业的研究,而且渗透到市场理论和组织理论的研究领域。组织间网络尚未形成明确统一的定义。从供应链视角,Miles和Snow将其定义为在价值链的各个节点做出贡献的若干企业集体资源的结合<sup>[9]</sup>。从社会视角,Baker认为组织间网络基于社会网络渗透了正式组织的边界,消除了正式群体和部门的限制因素,以形成不同类型的人际关系。从系统视角,李维安将组织间网络定义为基于共同目标或价值取向的活性结点联合而成的有机组织系统<sup>[10]</sup>。结合建筑业特质,本文认为建设项

目组织间网络是指三个及以上的自治但相互依存的组织自觉组建的集合,致力于实现共同目的并合作创造产品,这种网络有别于传统的二元组织关系(Dyadic Relations),它已经形成了一种“实在的存在”,代表着一种新型的独特组织形态,而非多个组织的简单累积。

在三元建筑市场中,业主与承包商、承包商与监理、业主与监理之间都被描述为简单的二元委托代理关系<sup>[11]</sup>。然而随着工程规模的日益增大及技术复杂性不断提升,这种二元的委托代理关系不足以描绘建设项目组织之间多元的管理关系,难以实现项目绩效目标。因此只有从建设项目组织间的网络关系入手才能找到有效的解决之道。

### 1.2 研究方法

同其他行业一样,建设项目组织之间的合作与竞争关系十分普遍,建设项目组织网络是社会资源中不同层次、不同种类因素共振耦合的结果。而城市基础设施建设项目群由于其地理区位的特殊性,参建单位基于项目群逐渐演化形成网络组织,通过市场交易行为各组织互动合作建立互赖关系,由此各组织派生锁定战略,即对内的吸引力与对外的排斥力并存,具体表现为网络内成员的准入原则。将交易成本理论应用于建筑业可以看出,网络中组织的信息交换与专用关系有助于减少交易成本,但由于非对称信息、逆向选择与道德风险、寻租现象等问题存在,亟需通过组织网络关系治理解决城市基础设施建设项目群综合管控效率低下问题。

然而在网络关系治理的研究中,仅仅运用交易费用经济学进行分析存在弊端,其局限性体现在忽视处于渐变性质的过程的重要性以及容易导致个别团体成本的最小化。自20世纪90年代以来,社会网络分析方法(SNA)以其独特的视角及完善的理论基础与方法在组织管理领域得到了越来越广泛的应用。SNA通过分析行动者之间的相互联系和互动关系研究社会关系结构及其属性,强调研究单位(个人、组织、社会)之间的关系而非属性,已被广泛运用到社会学、政治学、人类学、心理学、组织管理、政策研究、疾病传播、知识管理等方面,而在建筑业领域,SNA尚是一种新兴的分析方法,用SNA研究组织间关系与网络成为组织与管理研究领域新的学术增长点和理论生发点。SNA在建筑业领域研究的方向如下。

(1)在建设项目组织间关系研究方面,众多学者将建设项目视为一种关系网络或关系矩阵,利用SNA识别和表述建设项目组织的角色和关系。Loosemore使用SNA研究了英国建筑业危机条件下建设项目中个体沟通关系网络,强调合同关系的重要性<sup>[12]</sup>;Liaoquat利用文本挖掘技术收集了两家施工企业内部个人的涉及协调的电子邮件往来数据,借助SNA对其沟通网络定量分析,得出中心度、中间度和个体声望是影响协调关系最显著的指标<sup>[13]</sup>。

(2)在建设项目治理研究方面,SNA多用于分析项目团队的角色关系<sup>[14]</sup>、识别知识共享对高绩效团队的促进作用、促进设计团队的沟通<sup>[15]</sup>。

(3)在建设项目组织间网络关系研究方面,由于各组织之间关系被视为一种多层次的独立的网络结构,学者开始借助SNA对建设项目组织间的网络型关系进行研究<sup>[16]</sup>,如Pryke基于Wassermann等对国家间外交关系

的相关研究,并结合建设项目的特征,将建设项目内部的组织间关系网络划分为信息交换关系网络、合同关系网络和绩效激励网络<sup>[17]</sup>; Soda 和 Usai 实地调研意大利南部的建筑企业,分析从事公共事业工程的承包商形成的网络,发现小型承包商之间的合作关系导致其能够承接超过原先独立承包时的大工程<sup>[18]</sup>。

## 2 建设项目组织网络模型构建及结构分析

本文基于社会网络分析构建及分析建设项目组织网络模型,突破传统的基于单一建设项目建立的参建方的组织结构,从网络视角构建不同建设项目组织基于不同建设项目形成的组织间网络模型。

### 2.1 建设项目组织网络模型要素及构建

#### 2.1.1 建设项目组织的确定

社会网络分析用二维空间中的点表示建设项目组织,用点与点之间的线表示建设项目组织之间的关系。项目的实施离不开建设项目组织的支持,同时项目绩效的最终衡量标准也由建设项目组织来评判<sup>[4]</sup>。本文采取适合于在大量空间内寻找较少分析样本的筛选方式——滚雪球方式(Snow Balling),从项目任务、项目过程、主体角色三个维度明确网络模型中建设项目组织。

在社会网络分析中,行动者(Actor)可以是任何一个社会单位或社会实体。在建设项目组织网络模型中,行动者为一个建设项目的参建方或利益相关方,这些建设项目组织在网络模型中被称为“点”或“结点”(Node)。为了数据获取的有效性及准确性,本模型将建设项目组织局限为业主、施工单位(总包)、勘察设计单位、监理单位。

#### 2.1.2 建设项目组织间关系的确定

目前建设项目组织间关系的研究对象分析层次偏向于微观,忽视组织宏观层次的研究,其分析单元多集中在项目经理、项目团队、知识传递及学习能力等,极少从组织层面的网络视角研究建设项目组织间网络关系。

社会网络分析中,关系(Tie)代表具体的联络内容或者现实中发生的实质性关系。在建设项目组织网络模型中,用箭线(Arcs)表示建设项目组织基于项目产生的关联关系,其关系可以为合同关系、指令关系、协调关系、信息交换关系、绩效激励关系等。为计算简便,本文应用无指向性及无权重的网络,对建设项目组织之间的关系采用二进制方法对箭线赋值,即一个关系若存在则为1,若不存在则为0。

## 2.2 建设项目组织网络模型结构分析

组织在网络中的位置和嵌入形式将影响他们的行为及其结果<sup>[40]</sup>。基于建设项目组织网络模型,本文研究网络结点特征、结点关系属性、网络整体特征。在建设项目组织网络中,各结点基于项目主动与被动地发生关系,在项目治理中,各建设项目组织可以依据网络结构现状,采用不同的策略应对网络中其他组织的压力,以调整自身组织结构。

### 2.2.1 整体网络密度计算

社会网络分析中的整体网络密度(Density)表示各个行动者之间联系的紧密程度,密度越大,表明网络行动者之间的关系越密切。联系紧密的整体网络不仅为其中个体提供各种资源,同时也成为限制其中个体的重要力量。

在建设项目中,网络密度越大说明各个建设项目组织受到来自网络结构的约束越明显,各个组织之间的互动合作关系越明显,单个建设项目组织自主能力较弱。因此,适当增强建设项目组织网络的密度是稳定各组织间关系的有效策略。

网络密度的计算公式为:

$$Density = L / [N(N-1)]$$

其中L为网络中箭线(联系)的个数。密度为介于0和1之间的值,密度越大说明个体之间的联系越紧密,组织的凝聚力越高。

### 2.2.2 个体中心度计算

社会网络分析中的个体中心度(Centrality)表示为与该结点直接联系的个数,中心度越高,表明可能拥有的权利越大。

个体中心度的计算公式为:

$$C_{UC} = \frac{\sum_{i=1}^n (Z_{ij} + Z_{ji})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n Z_{ij}}$$

公式表示某结点的结点度与连线总数之比。

### 2.2.3 个体中间中心度计算

社会网络分析中的个体中间中心度(Betweenness Centrality)刻画一个结点在多大程度上位于其他结点的中间,处于这种位置的结点可以通过控制或曲解信息的传递而影响网络。个体中间中心度越高说明该行动者对资源控制程度越高,越能完全控制其他行动者。

个体中间中心度的计算公式为:

$$C_{UBC}(i) = \sum_j \sum_k b_{jk}(i) \quad j \neq i, j < k$$

其中 $b_{jk}$ 为i处于j和k之间捷径的概率。

### 2.2.4 个体接近中心度计算

社会网络分析中的个体接近中心度(Closeness Centrality)是一种针对不受他人控制的测度,用结点之间的距离(Distance)来测量。接近中心度越大,说明该点越不是网络的核心点,同时与中心点距离最远的行动者在资源信息、权利、声望以及影响力方面最弱。

个体接近中心度的计算公式为:

$$C_{UCC}^{-1}(i) = \sum_{j=1}^n d_{ij}$$

其中 $d_{ij}$ 为个体j和j之间捷径距离(Distance)。

## 3 建设项目组织网络模型实证分析

在目前竞争态势下,任何企业都难以单纯凭借自身优势来维持其竞争力,建筑业企业必须超越传统的组织界限,强调整合企业外部资源,关注企业自身与同行业其他企业之间的外部关系,有效建立和管理与其他企业之间的关系和行为,从而提升并维系自身竞争优势。本文选取长春市2009、2010年政府投资基础设施项目作为数据来源,对建设项目组织网络模型进行实证分析。

### 3.1 背景简介

随着长春市城市发展、城市功能提升、城市更新和改造等城市建设节奏的加快,以及政府投资建设项目管理体制、机制的改变,长春市政府投资建设项目建设管理中心(政



府投资基础设施投资建设部门(以下简称建管中心)面临管辖项目数量众多、类型众多、涉及区域广但管理资源匮乏的巨大压力和挑战。根据资金计划,2009~2010年长春市政府投资项目近300个,其中必须实施的项目超过一半,计划完成总投资70亿元。项目类型涉及枢纽车站、道路(新建、改造和大中修)、桥梁、高架、河道整治、雨污水处理、管线改造、地铁轻轨、绿化景观和房屋代建等多种类型。

本文团队受长春市建管中心委托,承担长春市基础设施项目群综合管控机制优化及信息平台开发工作,落实建管中心各项职责,加强基础设施建设项目群管理的规范化、制度化和信息化,以期提高项目群管理的效率和水平,充分发挥投资效益。本文依托团队实务工作优势,选取2009~2010年长春市133个基础设施项目为例,调研项目群的参建单位共计171家,其中施工单位75家、勘察设计单位29家、监理单位24家、咨询单位43家。考虑到咨询单位(如招标代理、造价咨询等)对于项目群综合管控效率不具有决定性影响作用,因此剔除咨询单位,建立以施工单位、勘察设计单位、监理单位(共计128家)为主体的城市基础设施建设项目群组织网络模型。

### 3.2 运算过程

基于网络组织视角,本文旨在通过研究建设项目群组织网络的结构特征,以期提高建设项目群综合管控效率。建筑业企业并非孤立地与其他企业发生主动合作或者被动合作关系,而是基于建设项目在视图上形成网络结构。该网络并非是静止孤立的组织形态,而是具有多层次、多属性并随时间而演化的网络结构,为定量分析建设项目组织间网络关系,首先建立建设项目群组织与建设项目群构成的矩阵 $B_{ij}$ ,其中 $i=133$ , $j=128$ 。横坐标代表基础设施项目群,以1,2,...标志,共计133个;纵坐标代表基础设施项目群组织,其中A1,A2,...代表施工单位,B1,B2,...代表勘察设计单位,C1,C2,...代表监理单位,共计128家。在矩阵 $B$ 中,若 $B_{ij}=1$ ,则表示建设项目组织 $j$ 参与了建设项目 $i$ ,因此,二者之间构成关系,反之 $B_{ij}=0$ 。由于篇幅限制,本文不在此罗列矩阵 $B$ 。

依据矩阵 $B$ 可以绘制城市基础设施建设项目群组织与建设项目群构成的网络视图(见图1)。

矩阵 $B$ 可以识别特定建设项目组织参与项目个数,其中 $\sum_{j=1}^{128} B_{ij}$ 表示 $i$ 项目共有多少家企业参与, $\sum_{i=1}^{133} B_{ij}$ 表示 $j$ 企业参与了多少个项目。本文旨在构建建设项目组织间网络关系,因此需要根据 $A_{ik} = \sum B_{ij} * B_{ji}$ 将上述二型网络(Two-mode Network)转化为一型网络(One-mode Network)。本文构建了邻接矩阵 $A = B^T * B$ ,由于篇幅限制,不在此罗列。

邻接矩阵 $A$ 可用于识别建设项目组织间关系,将其输入UNCINET6.0中进行运算,得到如图2结果。 $A_{ii}$ 代表该组织参与建设项目个数; $A_{ik}=n$ 表示 $i$ 组织与 $k$ 组织建立 $n$ 次合作关系,在图中以双向箭头表示; $A_{ik}=0$ 表示 $i$ 组织与 $k$ 组织尚未建立合作关系,在图中无箭头相连。

### 3.3 运算结果

#### 3.3.1 整体网络密度结果

经计算可得表1数据,建设项目组织网络的整体网络

密度为0.1286,即12.86%的可能关系存在,该网络对行动者的态度、行为等产生的影响相对较小。中间中心势为15.11%,表明网络中存在能够有效控制资源的行动者占到15.11%。由于本文构建的建设项目组织模型并非强连通(Strongly Connected Graph),因此无法计算接近中心势。综上,该建设项目组织网络的整体联系紧密程度较低,网络结构具有分散的权力中心,建设项目组织在资源获取与利用上受到网络整体性约束性较弱。

表1 整体网络结构指标

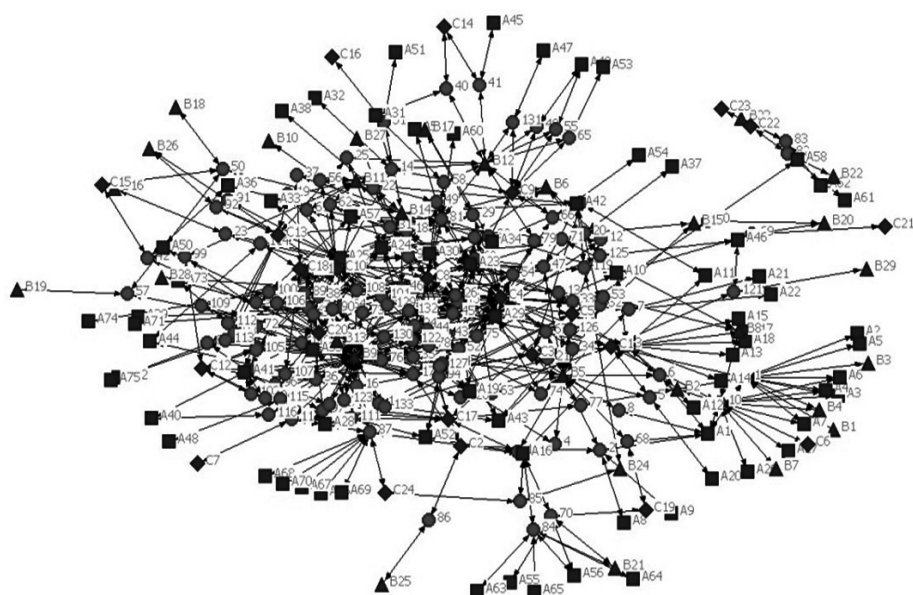
| 指标      | 数值     |
|---------|--------|
| 密度      | 0.1286 |
| 标准差     | 0.5617 |
| 中间网络中心势 | 15.11% |
| 接近网络中心势 | -      |

#### 3.3.2 个体中心度结果

个体中心度计算结果见表2,其中勘察设计单位B9与监理单位C4、C8的个体中心度最高,可认为他们是网络中具有高度影响力的组织,参与项目个数最多。而施工企业普遍个体中心度较低,说明施工企业在建设项目网络中具有较强的分布性,市场集中度较低。这与统计学推断结果一致,施工单位在数量上远远大于勘察设计单位与监理单位。

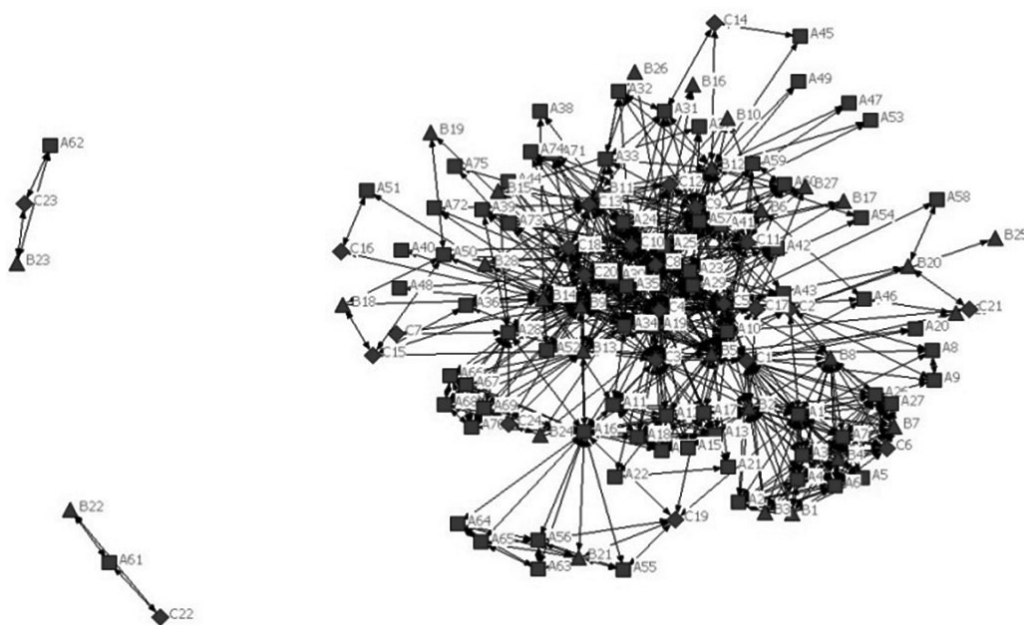
表2 建设项目组织个体中心度(此为局部图)

| 组织                     | 代码  | Degree    | NrmDegree | Share |
|------------------------|-----|-----------|-----------|-------|
| B9                     | 84  | 156.000   | 7.226     | 0.075 |
| C4                     | 108 | 125.000   | 5.790     | 0.060 |
| C8                     | 112 | 104.000   | 4.817     | 0.050 |
| C10                    | 114 | 71.000    | 3.289     | 0.034 |
| A25                    | 25  | 60.000    | 2.779     | 0.029 |
| A23                    | 23  | 54.000    | 2.501     | 0.026 |
| C1                     | 105 | 54.000    | 2.501     | 0.026 |
| A29                    | 29  | 51.000    | 2.362     | 0.024 |
| B5                     | 80  | 47.000    | 2.177     | 0.022 |
| B13                    | 88  | 43.000    | 1.992     | 0.021 |
| A35                    | 35  | 42.000    | 1.945     | 0.020 |
| B14                    | 89  | 40.000    | 1.853     | 0.019 |
| C3                     | 107 | 39.000    | 1.806     | 0.019 |
| C20                    | 124 | 38.000    | 1.760     | 0.018 |
| B2                     | 77  | 36.000    | 1.667     | 0.017 |
| B12                    | 87  | 34.000    | 1.575     | 0.016 |
| A1                     | 1   | 33.000    | 1.528     | 0.016 |
| A16                    | 16  | 31.000    | 1.436     | 0.015 |
| Descriptive Statistics |     | Degree    | NrmDegree | Share |
| Mean                   |     | 16.328    | 0.756     | 0.008 |
| Std Dev                |     | 22.476    | 1.041     | 0.011 |
| Sum                    |     | 2090.000  | 96.804    | 1.000 |
| Variance               |     | 505.189   | 1.084     | 0.000 |
| SSQ                    |     | 98790.000 | 211.937   | 0.023 |
| MCSSQ                  |     | 64664.219 | 138.726   | 0.015 |
| Euc Norm               |     | 314.309   | 14.558    | 0.150 |
| Minimum                |     | 1.000     | 0.046     | 0.000 |
| Maximum                |     | 156.000   | 7.226     | 0.075 |



注:圆圈代表项目,以1,2...标记;方块代表施工单位,以A1,A2...标记;三角代表勘察设计单位,以B1,B2...标记;菱形代表监理单位,以C1,C2...标记

图1 建设项目网络



注:方块代表施工单位,以A1,A2...标记;三角代表勘察设计单位,以B1,B2...标记;菱形代表监理单位,以C1,C2...标记

图2 建设项目组织网络

### 3.3.3 个体中间中心度结果

个体中间中心度计算结果见表3,该网络中个体中间中心度分布分散,从0~12277.976,其中监理单位C4、C1,勘察设计单位B9,施工单位A16的个体中间中心度最高,可认为他们位于网络连接的核心地位,为网络中关键组织。

### 3.3.4 个体接近中心度结果

个体接近中心度计算结果见表4,由于该网络不拘泥于直接关系,因此接近中心度量化个体间距离,如果一个点与网络中所有其他点的距离都很短,则该点具有较高的整体中心度(又称为接近中心度)。计算结果表明,监理

单位C4、勘察设计单位B9整体中心度最高,可认为他们在项目网络的资源输入上较少依赖其他组织,具有相对的自主性。

### 3.4 结论

#### 3.4.1 市场对外开放度与组织网络间合作关系

市场开放度是不同经济状况下所能容许的区域市场开放程度之间的对应关系,具体而言指的是货币或金融的开放,进而延伸到劳动力及社会资源的自由流动和充分融合,以达到市场资源的优化整合,以市场化的方式获得最大化的效益。建筑业市场开放度是指各省(市)建筑政策

对外来建筑业单位的开放程度,其数值可以反映当地建筑市场的市场化程度。

表3 建设项目组织个体中间中心度(此为局部图)

| 组织   | ID  | Betweenness | nBetweenness |
|--|-----|-------------|--------------|
| C4   | 108 | 12277.976   | 15.973       |
| B9   | 84  | 1122.487    | 14.029       |
| C1   | 105 | 1049.063    | 13.112       |
| A16  | 16  | 802.805     | 10.034       |
| C8   | 112 | 604.928     | 7.561        |
| B14  | 89  | 468.928     | 5.861        |
| B12  | 87  | 411.674     | 5.145        |
| B2   | 77  | 395.153     | 4.939        |
| B5   | 80  | 352.949     | 4.411        |
| A10  | 10  | 320.419     | 4.005        |
| C9   | 113 | 290.798     | 3.635        |
| C10  | 114 | 272.803     | 3.410        |
| A25  | 25  | 259.179     | 3.239        |
| B13  | 88  | 258.528     | 3.231        |
| C20  | 124 | 217.561     | 2.719        |
| C3   | 107 | 203.028     | 2.538        |
| C5   | 109 | 200.442     | 2.505        |
| C2   | 106 | 188.176     | 2.352        |
| Descriptive Statistics<br>for Each Measure |     | Betweenness | nBetweenness |
| Mean                                       |     | 78.766      | 0.984        |
| Std Dev                                    |     | 208.286     | 2.603        |
| Sum  |     | 10082.000   | 126.009      |
| Variance                                   |     | 43383.152   | 6.777        |
| SSQ  |     | 6347158.500 | 991.496      |
| MCSSQ                                      |     | 5553043.500 | 867.446      |
| Euc Norm                                   |     | 2519.357    | 31.488       |
| Minimum                                    |     | 0.000       | 0.000        |
| Maximum                                    |     | 1277.976    | 15.973       |

$$\text{建筑业对外开放度} = \frac{\text{外地建筑企业在本市中标价总和}}{\text{全市工程项目造价总和}} \times 50\% + \frac{\text{外地建筑企业在本市中标个数}}{\text{本市工程项目个数总和}} \times 50\%$$

根据中国建设网 CBI 统计数据显示,2009 年长春市施工企业对外开放度为 101.5%,2010 年长春市企业对外开放度为 48.8%。

按照 SNA 计算结果,个体中心度、个体中间中心度、个体接近中心度中排位前 20 位的企业中仅有 2 家勘察设计企业为外地企业,其余单位均为本地企业,且这 2 家外地企业在网络结构中尚不处于核心地位。可以看出,长春市基础设施项目群组织网络结构中,与当地企业占据核心地位,掌控着网络资源,与当地企业建立紧密的合作关系,市场对外开放度不高。虽然外地企业参与项目群建设,然而外地企业在项目群网络中处于边缘地带,并不对整个网络具有资源配置权力。这与统计显示结果相吻合。

#### 3.4.2 凝聚子群网络与组织网络间合作关系

城市基础设施项目群因其投资主体的特殊性,在建设项目招投标过程中,建筑业企业受利益驱动,往往存在窜标、合谋等不法行为,严重阻碍项目管控效率。SNA 研究范式坚持量化的结构观,本文构建的城市基础设施项目群组织网络在既定目标和规范的约束下,具有彼此互动、协

同作用的子结构(sub-structure)嵌入在网络结构中,形成凝聚子群,也称为派系(clique)。

表4 建设项目组织个体接近中心度(此为局部图)

| 组织         | ID  | Farness        | nCloseness |
|------------|-----|----------------|------------|
| C4         | 108 | 956.000        | 13.285     |
| B9         | 84  | 961.000        | 13.215     |
| C8         | 112 | 972.000        | 13.066     |
| C1         | 105 | 983.000        | 12.920     |
| C3         | 107 | 985.000        | 12.893     |
| C10        | 114 | 986.000        | 12.880     |
| A23        | 23  | 988.000        | 12.854     |
| B13        | 88  | 989.000        | 12.841     |
| A29        | 29  | 992.000        | 12.804     |
| A25        | 25  | 993.000        | 12.790     |
| C20        | 124 | 996.000        | 12.751     |
| B14        | 89  | 997.000        | 12.738     |
| B5         | 80  | 997.000        | 12.738     |
| A10        | 10  | 998.000        | 12.752     |
| A35        | 35  | 999.000        | 12.713     |
| C5         | 109 | 1001.000       | 12.687     |
| A30        | 30  | 1002.000       | 12.675     |
| A34        | 34  | 1002.000       | 12.675     |
| A19        | 19  | 1003.000       | 12.662     |
| A16        | 16  | 1003.000       | 12.662     |
| B2         | 77  | 1007.000       | 12.612     |
| C9         | 113 | 1010.000       | 12.574     |
| Statistics |     | Farness        | nCloseness |
| Mean       |     | 1754.953       | 11.536     |
| Std Dev    |     | 3159.774       | 2.427      |
| Sum        |     | 224634.000     | 1476.663   |
| Variance   |     | 9984169.000    | 5.891      |
| SSQ        |     | 1672195840.000 | 17789.494  |
| MCSSQ      |     | 1277973632     | 754.071    |
| Euc Norm   |     | 40892.492      | 133.377    |
| Minimum    |     | 956.000        | 0.794      |
| Maximum    |     | 16002.00       | 13.285     |

表5 建筑业企业对外开放度统计结果

| 类别   | 本地公司 | 外地公司 | 合计 |
|------|------|------|----|
| 施工单位 | 57   | 18   | 75 |
| 监理单位 | 16   | 13   | 29 |
| 设计单位 | 19   | 5    | 24 |

本文构建模型中,派系清晰,计算结果显示,当临界值为 3 时具有 144 个派系,当临界值为 10 时具有 7 个派系。图 3 为当临界值为 3 时网络结构相似度图示,其中施工单位 A19、A23、A25 出现频率较高,表明他们形成的凝聚子群在整体网络的嵌入程度较高,具有信息垄断及权力集中趋势。

#### 3.5 建议及措施

建设项目组织之间的合作关系十分普遍,建设项目组织网络是社会资源中不同层次、不同种类因素共振耦合的结果。从业主视角而言,在以买方为主要主体的建筑市场,业主可以比较各投标企业在该网络中的相对位置,以此作为评标的因素之一。从网络内各组织而言,各企业可以根据该网络明晰企业自身位置,作为企业绩效考核的因



素之一,同时将核心企业作为标杆,指导企业发展。从网络外组织而言,若想承接类似工程,网络外企业需要通过

各种手段进入该网络,实现资源传递与共享。

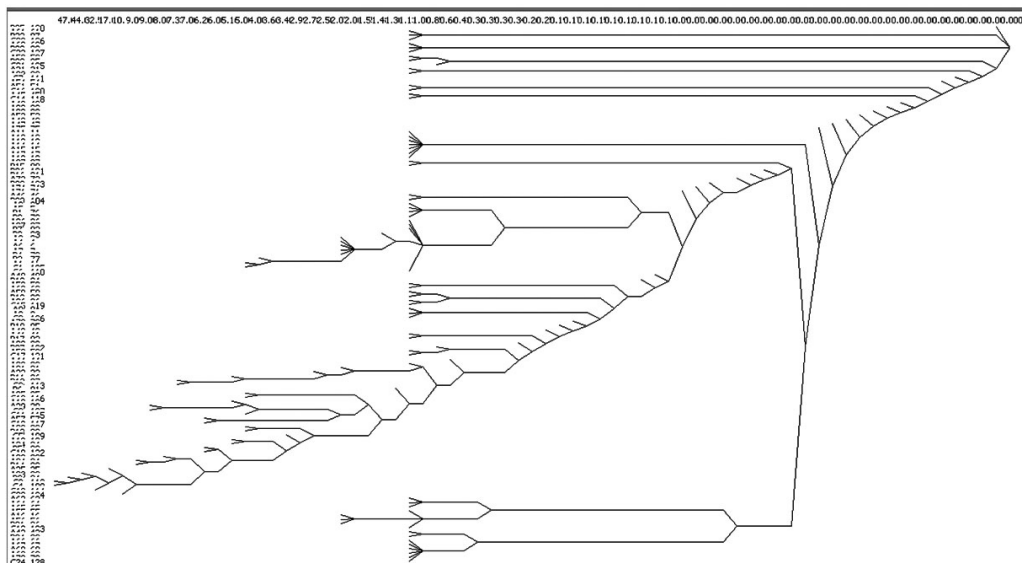


图3 城市基础设施项目群网络结构相似性图示

#### 4 结语

在当前竞争与不确定性加剧的市场环境下,多数建筑业企业往往将整合组织内部资源作为提升企业竞争力的唯一手段,如变革企业内部组织结构、引入新技术等。具有明显社会性特征的建设项目强调社会资源在建筑业企业之间整合和分配,在目前竞争态势下任何企业都难以单纯凭借自身优势来维持其竞争力,建筑业企业必须超越传统的组织界限,强调整合企业外部资源,关注企业自身与同行业其他企业之间的外部关系,有效建立和管理与其他企业之间的关系和行为,从而提升并维系自身竞争优势。由于样本容量有限,本文所构建模型仅限于指定地区指定项目,因此具有一定局限性,并且组织间关系并未赋予权重及属性。未来研究应当扩大样本容量,将计量经济学与社会网络分析相结合,对数据进行预处理,立足于行业层面研究建设项目组织间网络关系。

#### 参考文献:

- [1] 丁士昭. 工程项目管理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006. 19.
- [2] Tang Wenzhe, Duffield C F, Young D M. Partnering Mechanism in Construction: An Empirical Study on the Chinese Construction Industry [J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2006, 132(3): 217-229.
- [3] Kadefors A. Trust in Project Relationships: Inside the Black Box [J]. International Journal of Project Management, 2004, 22(3): 175-182.
- [4] 丁荣贵, 刘芳, 孙涛, 等. 基于社会网络分析的项目治理研究——以大型建设监理项目为[J]. 中国软科学, 2010, 6: 132-140.
- [5] Stephen D Pryke. Analysing Construction Project Coalitions: Exploring the Application of Social Network Analysis [J]. Construction Management and Economics, 2004(10): 22: 787-797.
- [6] Winch G. The Construction Firm and the Construction Project: A Transaction Cost Approach [J]. Construction Management and Economics, 1989, 7: 331-345.
- [7] Loraine R K. Project Specific Partnering [J]. Engineering Con-

struction and Architectural Management, 1994, 1: 5-16.

- [8] Kumaraswamy M M, Matthews J D. Improved Subcontractor Selection Employing Partnering Principles [J]. Journal of Management in Engineering, ASCE, 2000, 16(3): 47-57.
- [9] Raab J, Kenis P. Heading Toward a Society of Networks: Empirical Developments and Theoretical Challenges [J]. Journal of Management Inquiry, 2009, 18(3): 198-210.
- [10] 李维安. 网络组织: 组织发展新趋势[M]. 经济科学出版社, 2003.
- [11] Loosemore M. Social Network Analysis Using a Quantitative Tool Within an Interpretative Context to Explore the Management of Construction Crises. Engineering, Construction and Architectural Management, 1998, 5(4): 315-26.
- [12] Liaquat Hossain. Communications and Coordination in Construction Projects [J]. Construction Management and Economics, 2009, 27(1): 25-39.
- [13] Di Marco M K, Taylor J E, Alin P. The Emergence and Role of Cultural Boundary Spanners in Global Engineering Project Networks [J]. Journal of Management in Engineering, In press.
- [14] Paul Chinowsky, James Diekmann, Victor Galotti. Social Network Model of Construction [J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2008(10): 804-812.
- [15] Paul S Chinowsky, James Diekmann, John O'Brien. Project Organizations as Social Networks [J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2010(4): 452-459.
- [16] Taylor J E, Bernstein P G. Paradigm Trajectories of Building Information Modeling Practice in Project Networks [J]. Journal of Management in Engineering, 2009, 25(2): 69-76.
- [17] Stephen Pryke, Steve Pearson. Project Governance: Case Studies on Financial Incentives [J]. Building Research & Information, 2006(11), 34(6): 534-545.
- [18] Ellison G, Yildiz M, Campbell A A. Social Network in Industrial Organization [D]. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, 2009.

(责任编辑:王楠)