

文章编号:1000-5013(2016)03-0363-06

doi:10.11830/ISSN.1000-5013.2016.03.0363

采用 SNA 的建筑企业组织角色 权力评价及实证分析

祁神军, 蔡加忠, 张云波, 鲁梓宏

(华侨大学 土木工程学院, 福建 厦门 361021)

摘要: 采用社会网络分析法(SNA),以组织角色的业务流程工作流为基础,计算角色的出度量、入度量、中介中心度、接近中心度及总制约等网络权力指标.对所有单个指标的关系矩阵进行综合合成,构造组织角色的总关系矩阵.通过总关系矩阵的中心度量化,确定评价角色的评价结果和排序.以某建筑企业的成本管理等核心业务流程为实证,评价其组织角色的权力分配,提出组织优化的措施与路径.研究结果表明:组织角色权力的社会网络模型客观地反映建筑企业集分权的状况;大部分角色的组织层级与其总关系矩阵的中心性呈现正向关系部分,无规律的现象正好反映组织角色职权分配还存在不合理之处,这些角色是组织和权力优化的重要对象.

关键词: 建筑企业; 流程; 角色权力; 关系矩阵; 社会网络分析

中图分类号: TU 723; F 282

文献标志码: A

目前,国内外建筑企业缺乏一套通用的组织角色权力评价标准,以致不能有效量化角色权力和准确反映角色的权力配置,角色权力不均衡引发的问题越来越突出.建筑企业组织角色的权力及网络地位、优化组织角色权力的分配、提升建筑企业的业务流程效率的有效评价成为提高建筑企业管理效率的关键.社会网络分析法(social network analysis,SNA)在建设项目组织内部网络关系及项目组织之间的网络关系得到初步的应用.文献[1-4]将建设项目或者项目管理团队视为一种网络关系,利用 SNA 识别和表述建设项目组织的角色和关系.崇丹等^[5]将某一项目群内部的利益相关者之间的关系作为一种复杂的社会网络关系,研究关键利益相关者的角色定位和权力配置.上述研究为组织角色权力评估提供一种有效的定量分析方法^[6-8],但目前研究较少致力于某一企业组织内部角色之间的网络关系.对于建筑企业的网络研究更是缺乏,而建筑企业组织角色之间的网络关系可通过企业内部的核心业务流程刻画.基于此,本文以建筑企业核心业务流程为基础数据,采用 SNA 构建业务流程网络模型,量化企业组织角色的权力分配及其在网络中的地位.

1 社会网络模型

1.1 建筑企业角色权力

建筑企业组织角色权力是为达到建筑企业管控目标,职能部门角色围绕企业业务流程所展开的跨部门、跨组织的工作任务协调及指挥能力,即业务操作、业务审核及指令发布等一系列活动的能力^[9].因此,所有组织角色权力形成一种相互交错的复杂网络关系.组织角色权力实质上是一种典型的网络权力,组织角色在网络中的位置决定网络权力的大小,网络权力是组织角色网络地位的体现^[10].网络权力与网络位置之间有效匹配可提高企业的组织效率和组织绩效.因此,组织角色的网络权力可作为描述和预测建筑企业组织角色行为的重要指标.

收稿日期: 2015-11-30

通信作者: 祁神军(1982-),男,副教授,博士,主要从事大型建设企业管控的研究. E-mail:qisj972@163.com.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71303082);福建省自然科学基金青年创新项目(2012J05095);中央高校基本科研业务基金资助项目(11QZR06)

1.2 业务流程信息流重要度

建筑企业业务流程是围绕建筑企业战略目标,基于建筑企业的核心业务及职能型业务设计的一系列规范化的管理任务的总称.将业务流程信息流分为同层流、逆向流及顺向流 3 种.同层流是指任一条信息流的两端角色处在同一层级;逆向流是指信息流从低层级角色流向高层级角色;顺向流是指信息流是从高层级角色流向低层级角色.组织层级越高,审批信息流的重要度越大;组织层级差越大,审批信息流的重要度也越大.假设 $Z_{i,j}$ 为两个角色 i 与 j 之间的某条信息流的重要度, $W_{i,j}$ 为角色 i 到角色 j 的审批信息流的权重,则 $Z_{i,j}, W_{i,j}$ 表达式分别为

$$Z_{i,j} = W_{i,j} \times |X_i - X_j| + 1; \tag{1}$$

$$W_{i,j} = (X_i + X_j)/2. \tag{2}$$

式(1),(2)中: X_i, X_j 分别表示角色 i, j 的得分值, $i, j = 1, 2, \dots, N, N$ 为角色在流程网络中的总数.

1.3 社会网络模型

以出度量、入度量、中介度、接近度及总制约等网络权力指标为测度,借鉴文献[3],构建一套通用的建筑企业组织角色网络权力综合评价模型.

1.3.1 角色出度量 利用角色之间信息流的重要度,可构造角色流程关系强度矩阵 \mathbf{R} .将角色 i 发出到相邻角色 j 的审批信息流的重要度总和称为角色 i 的出度量.其大小直接反映各角色发出信息、指令的重要程度及在网络组织中权力的大小,其值越大,代表角色的权力越大;反之亦小.出度量表达式为

$$d_o(i) = \sum_{j=1}^N R_{i,j}. \tag{3}$$

式(3)中: $d_o(i)$ 为角色 i 的出度量; $\sum_{j=1}^N R_{i,j}$ 为 \mathbf{R} 中角色 i 指向其他角色信息流重要度的总和.

1.3.2 角色入度量 从所有相邻角色 i 向角色 j 发出的审批信息流的重要度总和称为角色 j 的入度量.其大小直接反映各角色接收信息、指令的重要程度及在网络组织中权力的大小,其值越大,代表角色的权力越大,反之亦小.入度量表达式为

$$d_1(j) = \sum_{i=1}^N R_{i,j}. \tag{4}$$

式(4)中: $d_1(j)$ 为角色 j 的入度量; $\sum_{i=1}^N R_{i,j}$ 为 \mathbf{R} 中其他角色指向角色 j 的信息流重要度的总和.

1.3.3 中介中心度 角色 i 的中介中心度是指在网络中所有其他角色之间的测地线,经过角色 i 的测地线所占的比例^[9],反映角色在组织网络中控制信息流的地位.设角色 i 相对于角色 j 与 k 的中介度为 bc_i ,其表达式为

$$bc_i = N_{j,k}(i)/N_{j,k}. \tag{5}$$

式(5)中: $N_{j,k}(i)$ 为角色 j 与 k 之间经过角色 i 的路径总数; $N_{j,k}$ 为角色 j 与 k 之间存在的路径总数.

把角色 i 相对于其他所有点对角色的中介中心度累加,得到角色 i 的中介中心度为 BC_i ,有

$$BC_i = \sum_{j=1}^N \sum_{k \neq i}^N bc_{j,k}(i), \quad j \neq k \neq i, \quad j < k. \tag{6}$$

1.3.4 接近中心度 角色 i 的接近中心度是流程网络中除角色 i 外的其他角色个数除以角色 i 到网络中任意角色 j 的最短距离之和,角色 i 与其他所有角色之间的距离越小,信息越容易通达角色 i ,其接近度也越高^[9],越可能居于网络中心.接近中心度反映角色在流程网络中的信息可达性.设 CC_i 指角色 i 的接近中心度,其表达式为

$$CC_i = (N - 1)/\sum_{j=1}^N \min S_{i,j}. \tag{7}$$

式(7)中: $\min S_{i,j}$ 是指角色 i 与角色 j 之间的最短距离.

1.3.5 总制约 总制约是针对性地分析某角色在网络结构中的位置,可以担任其他角色的中介人的可能性.角色 i 的总制约是指在角色 i 的自我中心网络中,由角色 i 发出的全部信息流对其施加的二元制约之和,其值越小,代表该角色在自我中心网络中撤出的可能性越大,可利用结构洞的“自由度”越高,在网络中越占据中心位置.总制约有如下 3 个计算步骤.

步骤1 每条信息流的强度比 $S_{i,j}$. $S_{i,j}$ 表示由角色 i 发出的第 j 条信息流重要度 $L_{i,j}$ 与角色 i 发出的所有信息流重要度之和 $\sum_{p=1}^g L_{i,p}$ (假设角色 i 共发出 g 条信息流) 的比值. 信息流的强度比 $S_{i,j}$ 的表达式为

$$S_{i,j} = L_{i,j} / \sum_{p=1}^g L_{i,p}. \tag{8}$$

步骤2 二元制约 $r_{i,j}$. 由角色 i 指向某首层相邻角色 j 之间的信息流,所施加于角色 i 的二元制约 $r_{i,j}$,包括两类:一是角色 i 直接向指角色 j ;二是角色 i 经过另一首层相邻角色 y 再指向角色 j ,二元制约 $r_{i,j}$ 的表达式为

$$r_{i,j} = (S_{i,j} + \sum (S_{i,y} \times S_{y,j}))^2. \tag{9}$$

步骤3 总制约 cr_i . 将角色 i 的所有二元制约求和,即为总制约 cr_i ,总制约的表达式为

$$cr_i = \sum r_{i,j}. \tag{10}$$

1.4 综合评价模型

1.4.1 单指标关系矩阵的计算 对5个网络权力指标构造总关系矩阵. 通过总关系矩阵的中心度对比角色的权力大小,及其在网络中的地位. 假定模型中涉及有 m 个评价角色和 n 个评价指标. 任何评价指标 i ,都可以构造 $m \times m$ 阶的关系矩阵,记为 $(A_i)_{m \times m}$,其中第 j 行第 k 列的元素为 $a_{i,j,k}$. 在评价指标 i 中,角色 j 的指标值为 $X_{i,j}$,以角色 j 为评价角色,则 $a_{i,j,k}$ 的表达式为

$$a_{i,j,k} = \begin{cases} x_{i,j} / x_{i,k}, & x_{i,j} > x_{i,k}, \\ 0, & x_{i,j} = x_{i,k}, \\ -(x_{i,k} / x_{i,j}), & x_{i,j} < x_{i,k}. \end{cases} \tag{11}$$

1.4.2 关系矩阵的叠加 合成所有的单指标关系矩阵,构建包含所有指标信息的总关系矩阵,即

$$a_{j,k} = \sum_{i=1}^L a_{i,j,k} - \sum_{i=L+1}^n a_{i,j,k}, \quad 0 \leq L \leq n. \tag{12}$$

式(12)中:网络模型含有 n 个指标,从 $i=1$ 到 $i=L$ 的指标是正效用指标,其值越大,角色的权力越大,反之,则越小;而从 $i=L+1$ 到 $i=n$ 的是负效用指标,其值越小,角色的权力越大,反之,则越小.

1.4.3 角色权力的量化及排序 根据总关系矩阵的中心度量角色的权力确定角色的排序,即

$$d(Y_j) = \sum_{k=1}^n a_{j,k}. \tag{13}$$

式(13)中: $d(Y_j)$ 若为正值,说明该角色是权力施动者;反之,则为权力受动者. 同理,可计算同一层级组织的角色中心度,若为正值,说明该层级为权力施动层级;反之,则为权力受动层级. 值越大,权力越大;反之,亦小.

2 实证分析

2.1 数据的来源与处理

采用 Pajek 绘制流程网络图,流程网络如图1所示. 现代建筑企业管理是以合约管理为主线,以成本管理为核心,逐渐向其他业务流程集成的管控模式^[10]. 因此,采用SNA评价建筑企业组织角色的网络权力. 首先,应选择合约管理和成本管理的流程构建的业务流程的社会网络模型,进而考

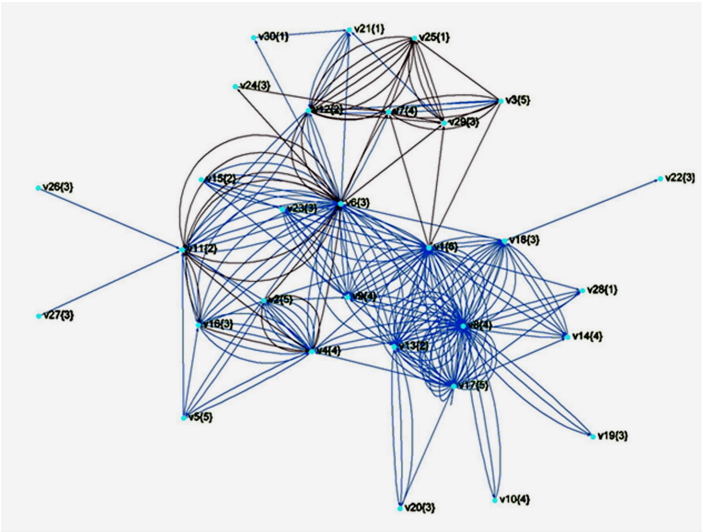


图1 SNA视角下的流程关系网络图
Fig. 1 Relation network diagram of work flow at the perspective of SNA

虑其他业务流程构建更为完善的流程网络. 基于此,以福建省某一一级总承包建筑企业的合约管理和成本管理的核心业务流程为基础数据,最终获得 30 个角色、19 条核心流程及 247 条信息流.

2.2 角色评分

根据公司的组织架构和管理模式,将 30 个角色划分为 6 个层级. 遵循“组织层级越高,得分越高”的原则,对每个角色按照“组织总层级+1-组织角色所在层级”的规则对每个角色进行评分,如表 1 所示.

表 1 角色的符号及得分表
Tab. 1 Symbols and scores of roles

角色	层级	分值	角色	层级	分值	角色	层级	分值
总经理(v1)	1	6	工程部部长(v11)	5	2	项目部物资设备统计员(v21)	6	1
工程副总(v2)	2	5	物资设备部部长(v12)	5	2	办公室后勤管理员(v22)	4	3
物资设备管理副总(v3)	2	5	财务部部长(v13)	5	2	薪资专员(v23)	4	3
工管部经理(v4)	3	4	分公司财务负责人(v14)	3	4	分公司材料设备管理员(v24)	4	3
经营管理委员会(v5)	2	5	综合部部长(v15)	5	2	项目部材料设备管理员(v25)	6	1
项目经理(v6)	4	3	成本工程师(v16)	4	3	总包管理费用预算员(v26)	4	3
物资设备管理部经理(v7)	3	4	总会计师(v17)	2	5	人力成本预算员(v27)	4	3
财务部经理(v8)	3	4	财务主办(v18)	4	3	项目部合同管理员(v28)	6	1
人力资源部经理(v9)	3	4	主办会计(v19)	4	3	供应商(v29)	4	3
公司部门经理(v10)	3	4	税务会计(v20)	4	3	项目出纳(v30)	6	1

2.3 评价结果

2.3.1 单指标评价结果 根据公式(1)~(10),计算出 30 个角色的单一指标的评价结果,如表 2 所示. 表 2 中:流程网络是非强连通网络;接近度分为出入度接近度 CC_o 和出入度接近度 CC_i .

表 2 角色的相关指标数据表
Tab. 2 Related indices data table of roles

角色	d_o	d_i	BC	CC_o	CC_i	cr	角色	d_o	d_i	BC	CC_o	CC_i	cr
v1	534	181	0.11	0.57	0.34	0.29	v16	55	44	0.05	0.39	0.37	2.26
v2	116	45	0.04	0.48	0.26	1.48	v17	282	108	0.06	0.47	0.33	0.60
v3	70	27	0.03	0.41	0.28	1.13	v18	51	125	0.06	0.43	0.37	0.62
v4	96	120	0.10	0.47	0.35	1.23	v19	7	14	0.00	0.28	0.33	1.00
v5	44	10	0.00	0.34	0.21	1.06	v20	10	17	0.00	0.30	0.31	0.64
v6	158	155	0.46	0.56	0.52	0.38	v21	6	19	0.04	0.27	0.40	0.59
v7	71	54	0.07	0.33	0.39	0.94	v22	0	3	0.00	0.00	0.28	1.00
v8	241	345	0.28	0.40	0.48	0.42	v23	22	104	0.00	0.38	0.30	0.86
v9	86	115	0.05	0.39	0.40	0.67	v24	7	3	0.00	0.20	0.35	0.67
v10	8	4	0.00	0.28	0.33	1.00	v25	24	47	0.02	0.27	0.41	0.67
v11	29	98	0.08	0.38	0.44	0.90	v26	5	0	0.00	0.29	0.00	1.00
v12	44	64	0.16	0.38	0.44	0.70	v27	5	0	0.00	0.29	0.00	1.00
v13	70	205	0.11	0.43	0.44	0.57	v28	10	56	0.00	0.28	0.35	0.77
v14	18	50	0.00	0.34	0.36	0.69	v29	11	61	0.00	0.22	0.43	0.49
v15	19	20	0.00	0.37	0.35	0.55	v30	1	6	0.00	0.22	0.35	0.82

2.3.2 综合评价指标结果 根据式(11)~(13)计算 30 个角色的总关系矩阵的中心度,如表 3 所示.

表 3 角色权力的量化排序表
Tab. 3 Quantization ordering table of authority of roles

排名	角色	符号	$d(Y_j)$	排名	角色	符号	$d(Y_j)$
1	总经理	v1(6)	1946	16	项目材料设备管理员	v25(1)	-53
2	财务部经理	v8(4)	1578	17	综合部部长	v15(2)	-112
3	项目部经理	v6(3)	1226	18	项目部合同管理员	v28(1)	-167
4	总会计师	v17(5)	1003	19	经营管理委员会	v5(5)	-228
5	财务部部长	v13(2)	679	20	薪资专员	v23(3)	-307

续表

Continue table

排名	角色	符号	$d(Y_j)$	排名	角色	符号	$d(Y_j)$
6	工管部经理	v4(4)	499	21	税务会计	v20(3)	-312
7	人力资源部经理	v9(4)	450	22	项目部物资设备统计员	v21(1)	-389
8	财务主办	v18(3)	388	23	主办会计	v19(3)	-498
9	物资设备部部长	v12(2)	337	24	总包管理费用预算员	v26(3)	-529
10	工程副总	v2(5)	266	25	人力成本预算员	v27(3)	-529
11	物资设备管理部经理	v7(4)	253	26	供应商	v29(3)	-618
12	工程部部长	v11(2)	238	27	办公室后勤管理员	v22(3)	-826
13	成本工程师	v16(3)	77	28	公司部门经理	v10(4)	-845
14	物资设备管理副总	v3(5)	46	29	公司材料设备管理员	v24(3)	-1 034
15	分公司财务负责人	v14(4)	-33	30	项目出纳	v30(1)	-2 507

2.4 评价结果分析

由表 3 可知:1) 总经理、财务部经理、项目经理及总会计师是该建筑企业的核心角色,其总关系矩阵的中心度占正值的比重约 64.02%;2) 从组织层级来看,多数部门经理及高层的 $d(Y_j)$ 位于前 10 位公司、分公司及项目部的骨干成员的 $d(Y_j)$ 都大于 0,大多数位于前 15 位;3) 从 $d(Y_j)$ 的波动性来看,该组织的权责分配不均,6 个组织层级中,前 3 个层级及第 5 层级是权力施动层级,第 4,6 层级是权力受动层级;4) 总部形成“总经理+财务部经理”、项目部形成“项目经理+财务部部长”的集权组织。

3 组织优化的措施及路径

该建筑企业组织角色权力配置不均衡,是典型的“强总部模式”,主要审批权集中在企业的公司部门领导及高层中.该企业应适度分权,提出以下相应的 2 点措施及优化路径。

1) 强化总部的战略决策权,适当向分(子)公司及项目部分权. 总经理、财务部经理、项目经理及总会计师等的总关系矩阵的中心度占正值的比重约 64.02%. 因此企业层面的总经理、财务部经理及总会计师等应更多地立足于企业的战略决策、财务管控、关键资源配置及投资决策等前提下,减少对分(子)公司及项目部多项目运营的干预,减少对日常事务性业务的处理. 项目层面的项目经理应侧重与项目利益相关者之间的协调,适度分给财务部部长、工程部部长等. 公司总部主要聚焦于资源配置、多项目组合管控、技术创新等,促使分(子)公司及项目部应拥有更多的经营自主权,提高企业多项目运营效率。

2) 构建一个高效的扁平化组织结构,优化业务工作流程. 从 $d(Y_j)$ 来看,1 至 6 层级的 $d(Y_j)$ 之和分别为 1 946,1 087,1 902,-2 962,1 142,3 116. 其前 3 个层级的 $d(Y_j)$ 都为正值,且其和达到 4 935,而第 4,6 层级的 $d(Y_j)$ 之和达到-6 078,第 5 层级仅为 1 142. 前 3 个组织层级的 $d(Y_j)$ 之和为第 5 层级的 4.32 倍. 说明前 3 层级高度集权,因此,需要构建一个更为高效便捷的组织架构,优化业务流程,适当缩减流程的决策链和管理层级,重新梳理角色之间的权衡关系,将职能相近、工作相似的部门或角色实现有效整合。

4 结论

以组织角色的业务工作流为基础,以出度量、入度量、中介度、接近度及总制约等为测度,以某建筑企业的合同及成本管理等核心业务流程为实证,采用 SNA 构建建筑企业组织角色权力综合评价模型,并提出相应的组织优化的措施与路径。

通过典型建筑企业案例的研究,得出建筑企业流程网络是由角色权力部门的审批信息流构成的不均匀分布的复杂网络;组织角色权力社会网络模型客观地反映建筑企业集分权的状况;大部分角色的组织层级与其总关系矩阵的中心度呈现正向关系,部分无规律的现象正好反映组织角色职权分配还存在不合理之处,这些角色是组织和权力优化的重要对象。

参考文献：

[1] REBECCA J Y,PATRICK X W Z. Stakeholder-associated risks and their interactions in complex green building projects: A social network model[J]. Building and Environment,2014,73(3):208-222.

[2] 李永奎,乐云,何清华,等. 基于 SNA 的复杂项目组织权力量化及实证[J]. 系统工程理论与实践,2012,32(2):312-318.

[3] 李刚,曹洪刚,陈凯,等. 基于社会网络分析的评价模型研究[J]. 运筹与管理,2013,22(6):147-152.

[4] CHINOWSKY P,DLEKMANN J,GALOTTI V. Social network model of construction[J]. Journal of Construction Engineering and Management,2008(10):804-812.

[5] 崇丹,李永奎,乐云. 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[J]. 软科学,2012,26(2):13-19.

[6] 白海青,成瑾,毛基业. CEO 如何支持 CIO:基于结构性权力视角的多案例研究[J]. 管理世界,2014(7):107-118.

[7] SOZEN H C. Social networks and power in organizations: A research on the roles and positions of the junior level secretaries in an organizational network[J]. Personnel Review,2012,41(4):487-512.

[8] MA D,RHEE M,YANG D. Power source mismatch and the effectiveness of interorganizational relations: The case of venture capital syndication[J]. Academy of Management Journal,2013,56(3):711-734.

[9] 沃特·德·诺伊,安德烈·姆尔瓦,弗拉迪米尔·塔盖尔吉. 蜘蛛:社会网络分析技术[M]. 2 版. 林枫,译. 北京:世界图书出版公司,2012:166-171.

[10] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑建筑企业信息化评价标准: JGJ/T 272—2012[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2012:34.

Evaluation the Authority of Organizational Role for
the Construction Enterprises based on
Social Network Analysis

QI Shenjun, CAI Jiazhong, ZHANG Yunbo, LU Zihong

(College of Civil Engineering, Huaqiao University, Xiamen 361021, China)

Abstract: The evaluation model was based on the business process workflow of organizational roles with social network analysis, to calculate the network power indices including the sum of output degree, the sum of input degree, the betweenness centrality, the closeness centrality and the aggregate constraint. All the relational matrix of single index wase added to get the total-relational matrix of organizational roles. The centrality of the total-relational matrix was calculated to determine the results and orders of the evaluation roles. The core work flows which contained cost management from a large construction enterprise were chosen to build the evaluation model, and the centrality of the total-relational matrix was calculated to evaluate the authority of organizational roles. The countermeasures and pathways for organizational optimization were proposed. The research results show that: social network model of organizational role authority objectively reflects the situation of centralization and decentralization of construction enterprises; and most of organizational roles' hierarchy and their centrality of the total-relational matrix are a linear relationship. Part erratic phenomenon just reflects the unreasonable part of authority allocation of organizational roles, and these roles are important objects of the optimization of organization and authority.

Keywords: construction enterprises; work flow; authority of roles; relationship matrix; social network analysis

(责任编辑：陈志贤 英文审校：方德平)