

基于 SNA 的建筑企业组织角色网络权力量化及优化策略研究

祁神军, 蔡加忠, 张云波

(华侨大学土木工程学院, 福建 厦门 361021)

摘要: 如何评价建筑企业组织角色网络权力分配的合理性是有效提升企业核心竞争力和规范化管理的关键。采用社会网络分析(Social Network Analysis, SNA), 以组织角色的业务流程工作流为基础, 从网络密度、角色出入度及出入度的频度等网络指标分析建筑企业组织角色网络权力分配的合理性。进而以某建筑企业的成本管理等核心流程为实证, 构建建筑企业组织角色网络权力的社会网络模型, 定量计算网络密度及方差, 进一步探索角色的出度、入度及出入度差。在此基础上, 提出该建筑企业网络组织优化的对策和建议。研究结果表明: 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; 组织角色网络权力的社会网络模型客观地反映了建筑企业集分权的状况; 社会网络模型从角色在流程网络中的位置及承载的信息流入和流出的视角, 分析角色的相对重要性, 是一种有效的评价组织角色网络权力分配的方法, 可为建筑企业组织的网络权力优化提供科学的决策依据。

关键词: 流程; 组织角色; 网络权力; 权力分配; 社会网络分析

中图分类号: TU723; F282

文献标志码: A

文章编号: 1006-7930(2017)01-0081-06

Network power quantification of organization role and optimized strategy research for the construction enterprises on the basis of social network analysis

QI Shenjun, CAI Jiazhong, ZHANG Yunbo

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

Abstract: How to evaluate the rationality of network power distribution of organization role effectively for the construction enterprises is the key to enhance the core competitiveness and the standardized management. The evaluation model of rationality of network power distribution of organization role for the construction enterprises was based on the business process workflow of organizational roles with Social Network Analysis. The network indices contained Network Density, Output Degree, Input Degree, and frequency of Output Degree and Input Degree. The core business processes which contained cost management's from a construction enterprise were chosen as an example to set up the Social Network Model, and compute the Network Density, Variance, Output Degree, Input Degree, and difference of Output Degree and Input Degree. Furthermore, the countermeasures and pathways for organizational optimization of network were proposed accordingly. Results show that process network of construction enterprises is one of the complex networks which is non-uniform distribution resulting of approval information flows of role authorities. Social network model of organization role network power objectively reflects the situation of centralization and decentralization of construction enterprises. It is an effective way to evaluate the rationality of network power distribution of organization role for the construction enterprises on the basis of Social Network Model, which uses the roles located in the position of process network and carry the inflow and outflow of information to analyze the relative importance of roles. Results from the model can provide scientific basis for decision making for the network organization optimization of construction enterprises.

Key words: Process; organization role; network power; distribution of power; social network analysis

有效评价建筑企业组织角色网络权力分配的合理性与有效优化网络组织, 是当前建筑企业面临竞争环境日趋激烈、内外部环境不断变化下的

紧迫任务。传统的职能型、直线型及矩阵型等模式的评价, 不足以支撑建筑企业组织的优化, 且落后的管控模式及不规范的业务流程严重制约着信

收稿日期: 2016-01-07 修改稿日期: 2016-12-28

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基金资助项目(2012J05095); 中央高校基本科研业务基金资助项目(11QZR06)

作者简介: 祁神军(1982—), 男, 博士, 华侨大学土木工程学院副教授, 主要研究大型建筑企业管控。E-mail: qjsj972@163.com

息化的实施。因此,运用 SNA,构建业务流程网络模型,可有效识别组织角色网络权力分配的瓶颈,促进信息化的有效实施及建筑企业的规范化发展。

关于业务流程评价研究,目前主要聚焦于业务流程评价的影响因素及评价方法。影响因素主要包括流程成本、流程质量、流程效率等^[1,2],而徐红霞等^[3]从时间、成本、可靠性、柔性、可用性、资源利用率及组织关联度等方面来评价保税区服务流程的性能;Farideh Heidari 等^[4]从流程的绩效、有效性、可靠性、柔性、容许度及可用性等提出了业务流程评价的计算范式;Chiwoon Cho^[5]则从经济、顾客、内部业务、学习和成长等构建了业务流程评价指标体系。针对业务流程评价方法,目前较为常用的方法主要涉及模糊综合评价^[5-6]、服务流程评价模型^[7-8]、模糊灰色关联决策^[9]等。而刘晓燕和吕涛^[10]利用广义随机 Petri 网能够很好地分析随机事件,建立了能源应急管理流程的 GSPN 模型,并结合马尔科夫链分析了能源应急管理流程的系统性能;李靖等^[11]从经济性和环境影响性的角度,建立了退役乘用车回收拆解与资源化工工艺流程的综合评价模型;段爱华等^[12]用 GO-FLOW 法和 FTA 法分析和评价了冷链条件下香蕉物流流程的安全水平。但上述研究主要针对单条业务流程展开的评价方法及指标,尚未对某一研究对象的多条流程展开深入分析和探索。因此,利用 SNA,把某建筑企业的多条核心业务流程揉合成一个复杂的流程网络,分析角色在网络中的属性及位置迫切需要。

社会网络是由一群角色、角色之间的关系以及这些关系所组成的网络结构。SNA 的实质是探查和分析角色之间的社会关系,如 Paul Chiniowsky 等^[13]基于 SNA,构建工程项目团队网络模型,以提高项目团队绩效;李永奎等^[14]以上海世博会工程为例,利用 SNA 量化大型复杂项目组织中的权力;王盼等^[15]凭借 SNA 研究建设项目利益相关方信任关系;Wouter Stam 等^[16]利用 SNA 实证分析企业家的社会资本与其小企业绩效之间的关系。而核心业务流程能直观地反映不同岗位角色之间的责、权、利的分配,也反映各角色在流程网络中的位置及承载的信息,可对各角色的审批信息流入和流出建立综合的评价模型,来度量建筑企业组织角色网络权力分配的合理性。同时社会网络是支持多种复杂关系的网络方法和建模工具,可实现人际关系向多元关系和动态关系转变,

也可实现从静态分析向静态、动态相结合分析转变^[17]。

1 建筑企业组织角色网络权力量化的社会网络模型

1.1 建筑企业组织角色业务流程及重要度

1.1.1 建筑企业组织角色业务流程

建筑企业组织业务流程是围绕建筑企业战略目标的实现,基于建筑企业的核心业务及职能型业务所设计的覆盖项目全生命周期、整合建筑企业上下游资源、支撑多项目组合管理的一系列规范化的管理任务的总称。

在建筑企业的日常运营中,角色根据流程的指令信息分工协作,形成一个权衡交错的复杂网络。角色的协作关系可通过流程审批信息的流入及信息的流出来反映,各角色信息流入的数量、信息流出的数量及流入与流出的差值都能有效反映各角色相应的权责分配状况。因此,将角色之间的流程审批当做有向弧,构建建筑企业业务流程的社会网络模型,进而评价建筑企业角色权力分配的合理性。

1.1.2 建筑企业组织角色信息流重要度

为了区分信息流在各角色之间的流向,将业务流程信息流分为同层流、逆向流及顺向流。同层流是指任一条信息流的流入和流出角色处在同一层级;逆向流是指信息流是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,即跨级越大的信息流,其在网络中的权重也越大。

假设两个角色 i 与 j 之间的某条信息传递流的重要度为 Z_{ij} ,两角色的得分分别为 X_i 和 X_j ,则 Z_{ij} 可以用(1)式和(2)式表达:

$$Z_{ij} = W_{ij} \times (|X_i - X_j| + 1) \quad (1)$$

$$W_{ij} = (X_i + X_j) / 2 \quad (2)$$

式中: W_{ij} 为角色 i 到角色 j 的审批信息流在流程网络中的权重; X_i 、 X_j 分别为角色 i 和角色 j 的得分值,其中 $i, j = 1, 2, \dots, N$; N 为角色的总数。

1.2 基于 SNA 的建筑企业角色网络权力量化模型

1.2.1 流程网络组织角色权力量化指标

(1) 角色出度

角色 i 的出度表示从节点 n_i 发出到相邻节点

n_j 的指令信息流的弧数. 出度的大小直接反映该角色发出信息指令的频繁程度及在网络组织中的权力大小. 对于所有 $l_k \in L$ 和所有 $n_i \in N$ 而言, 角色 i 的出度公式如(3)式所示:

$$d_o(n_i) = l_k = \langle n_i, n_j \rangle \quad (3)$$

式中: n_i 为角色 i ; l_k 为直接从 n_i 发出的弧数, $i, j=1, 2, 3, \dots, N, i \neq j$.

(2) 角色入度

角色 i 的入度表示审批信息流从其相邻节点 n_j 到达 n_i 的弧数. 入度越大, 角色需要审批的业务信息越多, 在该流程网络中的权力也越大, 承担的责任也越多. 对于所有 $l_k \in L$ 和所有 $n_i \in N$ 而言, 角色 i 的入度公式如(4)式所示:

$$d_i(n_i) = l_k = \langle n_j, n_i \rangle \quad (4)$$

式中: n_i 为角色 i ; l_k 为直接邻接 n_i 的弧的数目, $i, j=1, 2, 3, \dots, N, i \neq j$.

(3) 角色出入度差

角色出入度差 Δ_i 是指角色 i 的出度与其入度之差. 差值正负反映了网络中角色的定位. 若为正值, 则说明该角色在网络中更愿意充当信息发出者; 若为负值, 则说明该角色更愿意充当信息接收者; 若为零, 属于信息的传递部分(复核、审核、会签), 如接收信息后决策再传给下一角色. 此外, 也能反映角色在网络组织中的层级, 组织层级高的角色, 由于其职位的要求, 更多站在企业战略决策的角度, 发布信息指令; 而组织层级低的角色更多配合企业高层运营流程网络. Δ_i 的计算公式如(5)式所示:

$$\Delta_i = d_o(n_i) - d_i(n_i) \quad (5)$$

1.2.2 流程网络权力的整体量化指标

(1) 整体密度

网络的整体密度是指在流程网络中实际存在的弧与可能存在的弧的数量的比重, 整体密度的大小直接反映企业组织角色之间协作关系的紧密程度. 整体密度越大, 组织的层级关系越紧密, 角色之间的合作就越频繁, 角色之间的信息交流更加畅通, 团队协作能力也就越强, 权责流程分配也较为合理. 而关系十分稀疏的组织结构, 角色之间相互协作交流较少, 团队协作能力也就越弱. 流程网络的整体密度 P 的公式如(6)式所示:

$$P = L / [N \times (N - 1)] \quad (6)$$

式中: L 为网络中实际存在的弧数.

(2) 流程网络的绝对密度

网络的整体密度不能消除位于网络边缘角色的干扰, 为了更真实地刻画网络活跃区域的密度,

且可对不同规模的网络进行比较分析. John Scoott 提出了绝对密度 P_o , 其是为测量流程网络中主要角色之间联系的紧密程度. 其公式如(7)式所示:

$$P_o = L / [4 \times c \times r^3 / (3 \times D)] \quad (7)$$

式中: L 为流程网络中实际存在的弧数; D 为流程网络的直径, 即流程网络中任意两节点之间的最大距离; r 为流程网络的半径; c 为基于流程网络半径计算出来的圆周长.

(3) 角色出入度方差

为了探究组织角色网络权力的偏离程度, 利用角色出入度方差 S_d^2 来度量. 设入度的方差 $S_{d_i}^2$ 、出度的方差 $S_{d_o}^2$ 、入度均值为 \bar{d}_i 、出度均值为 \bar{d}_o , 易知 $\bar{d}_i = \bar{d}_o$, 则如测量公式(8)至(10)所示:

$$\bar{d}_i = \frac{\sum_{i=1}^N d_i(n_i)}{N} = \bar{d}_o = \frac{\sum_{i=1}^N d_o(n_i)}{N} \quad (8)$$

$$S_{d_i}^2 = \sum_{i=1}^N (d_i(n_i) - \bar{d}_i)^2 / N \quad (9)$$

$$S_{d_o}^2 = \sum_{i=1}^N (d_o(n_i) - \bar{d}_o)^2 / N \quad (10)$$

对于整体流程网络, 若方差越大, 说明任意角色的出入度与网络平均出入度偏离越大, 权责分配越集权; 反之, 则说明权责分配越均衡.

2 实证分析

2.1 数据的来源与处理

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^[18]. 因此首先选择合约管理和成本管理的流程构建业务流程的社会网络模型, 进而考虑其他业务流程构建更为完善的流程网络. 建筑企业核心业务流程是存在于建筑企业价值链上的一系列活动及其之间的相关关系, 主要包括企业管理流程、成本管理流程、合约管理流程、资金管理流程、项目管理流程、物资设备管理流程等几大类; 每类业务流程包含多条具体的核心业务流程, 每条具体的核心业务流程都配有相应的角色工作流程图, 而每条工作流在复杂网络中就是连接两角色之间的信息流; 所有业务流程构成一个复杂的流程网络.

以福建省某一级总承包建筑企业的合约管理、成本管理及资金管理的流程为基础数据, 共计获得 30 个角色、19 条核心流程及 247 条信息流, 采用 Pajek 软件绘制流程网络图, 如图 1 所示.

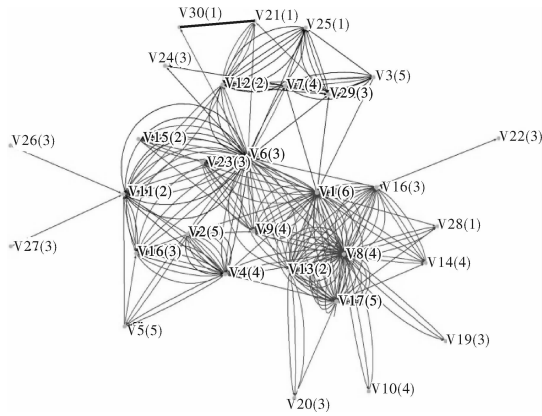


图 1 SNA 视角下的建筑企业组织流程关系网络图
Fig. 1 Relation network diagram of organizational process in the construction enterprises at the perspective of SNA

2.2 角色赋值

据该公司的组织架构和管控模式，将组织划

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”的规则进行评分，如表 1 所示：

2.3 结果分析

根据公式(1)至(5)，得出各角色的出度、入度及出入度差，如表 2 所示：

根据公式(6)至(10)，得出流程网络的整体密度、绝对密度及角色出入度方差，如表 3 所示：

2.3.1 网络密度及方差分析

由表 3 可知，网络整体密度 p 较小，网络绝对密度较大，角色出入度的方差也很大。说明在流程网络中，审批信息流在边缘化角色之间的流向较少，而主要聚集在核心角色之间的传递；组织角色网络权力分配极度不均，存在高度集权的倾向。

表 1 角色的符号及评分

Tab. 1 Symbols and ratings 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	项目部物设统计员(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
物设管理副总(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	分公司财务经理(V14)	3	4	分公司材设管理员(V24)	4	3
经营管理委员会(V5)	2	5	综合部部长(V15)	5	2	项目材设备管理员(V25)	6	1
项目经理(V6)	4	3	成本工程师(V16)	4	3	总包管费预算员(V26)	4	3
物设管理部经理(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

表 2 角色的出入度及出入度差

Tab. 2 Output degree, input degree, and their difference of frequency

角色	入度	出度	Δ_i	角色	入度	出度	Δ_i
V1	15	32	17	V4	14	13	-1
V17	12	26	14	V19	2	1	-1
V6	23	31	8	V22	1	0	-1
V2	5	12	7	V15	4	3	-1
V3	3	6	3	V9	11	9	-2
V5	2	4	2	V14	5	3	-2
V7	6	8	2	V25	8	6	-2
V10	1	2	1	V18	12	9	-3
V16	8	9	1	V23	7	4	-3
v27	0	1	1	V21	5	2	-3
V26	0	1	1	V28	4	1	-3
V20	2	2	0	V29	8	2	-6
V24	1	1	0	V11	15	7	-8
V12	12	12	0	V8	39	29	-10
V30	1	1	0	V13	21	10	-11

表 3 流程网络的整体密度、绝对密度及出入度方差系数

Tab. 3 Overall density, absolute density and variance coefficient of frequency of output degree and input degree in the process network

指标	P	P_o	\bar{d}_o	\bar{d}_i	$S_{d_i}^2$	$S_{d_o}^2$
数值	0.284	1.376	8.233	8.233	68.846	84.179

2.3.2 角色出度分析

根据表 2 的结果，计算各角色的出度比率及累计出度比率，如表 4 所示：

由表 4 可知，总经理、项目经理、财务部经理及总会计师 4 位角色的出度与其余 26 个角色的出度相差甚远，且累计出度百分比达到了 47.77%，即 13%的角色控制了整个企业渐近 48%的日常运营控制权。此外，出度位于前 10 角色的累计出度百分比达到了 74.089%，且其中有 6 位是总公司部门经理级别及以上角色，说明该企业是典型的“强权总部模式”，企业高层充分发挥了指挥权，总部形成了“总

经理+财务部经理+总会计师”的财权集中、项目层面过度向项目经理集权的组织模式。

表 4 流程网络角色出度排序

Tab. 4 Sort of output degree of roles in the process network

角色	出度比率 /%	累计出度 比率/%	角色	出度比率 /%	累计出度 比率/%
V1	12.955	12.955	V5	1.619	90.283
V6	12.551	25.506	V23	1.619	91.903
V8	11.741	37.247	V14	1.215	93.117
V17	10.526	47.773	V15	1.215	94.332
V4	5.263	53.036	V10	0.81	95.142
V2	4.858	57.895	V29	0.81	95.951
V12	4.858	62.753	V20	0.81	96.761
V13	4.049	66.802	V21	0.81	97.571
V9	3.644	70.445	V19	0.405	97.976
V16	3.644	74.089	V24	0.405	98.381
V18	3.644	77.733	V27	0.405	98.785
V7	3.239	80.972	V26	0.405	99.19
V11	2.834	83.806	V30	0.405	99.595
V3	2.429	86.235	V28	0.405	100
V25	2.429	88.664	V22	0	100

2.3.3 角色入度分析

根据表 2 的结果，计算各角色的入度比率及累计入度比率，如表 5 所示。

表 5 流程网络角色入度排序

Tab. 5 Sort of input degree of roles in the process network

角色	入度比率 /%	累计入度 比率/%	角色	入度比率 /%	累计入度 比率/%
V8	15.789	15.789	V2	2.024	87.449
V6	9.312	25.101	V14	2.024	89.474
V13	8.502	33.603	V21	2.024	91.498
V1	6.073	39.676	V15	1.619	93.117
V11	6.073	45.749	V28	1.619	94.737
V4	5.668	51.417	V3	1.215	95.951
V17	4.858	56.275	V5	0.81	96.761
V18	4.858	61.134	V19	0.81	97.571
V12	4.858	65.992	V20	0.81	98.381
V9	4.453	70.445	V10	0.405	98.785
V29	3.239	73.684	V22	0.405	99.19
V16	3.239	76.923	V24	0.405	99.595
V25	3.239	80.162	V30	0.405	100
V23	2.834	82.996	V27	0	100
V7	2.429	85.425	V26	0	100

由表 5 可知，财务部经理的入度最大，说明财务部经理在总经理授权的情况下，需要完成项目层面和企业层面的众多合同、财务资金、成本等业务审批，因此是企业组织中非常关键的角色。此外，财务部经理、项目经理、财务部部长、总经理、工程部部长是入度前 5 的角色，其累计入度

百分比为 45.749%，而入度前 10 的角色的累计入度百分比达到了 70.445%，且财务部经理、项目经理、总经理三者累计入度百分比达 31.174%，即 17%的角色完成了整个企业渐近 46%的业务审批，三分之一的角色完成了渐近 71%的业务审批，这足以说明了该企业是典型的以“财权”为核心的“强权总部”的组织模式，且总部形成“总经理+财务部经理”、项目部形成“项目经理+工程部部长”的集权组织。

2.3.4 角色出入度综合分析

结合表 2、表 4 及表 5 进行综合分析可得：

(1)该流程网络涉及 4 位总公司高层和 1 个高层委员会(总经理、总会计师、工程副总、物资设备管理副总、经营管理委员会)全部位于表 2 前 6 名之内，这表明该企业高层在此流程网络中更愿意充当信息决策的角色，且有约 64%角色的出入度差小于等于 0，说明在此流程网络中大多数角色是流程的执行者，而非流程的施动者；

(2)尽管财务部经理的出度和入度都很大，而且都排在前 5，但是出入度差为-10，排名第 29，与其出入度排序截然相反，说明财务部经理在该流程网络中，不仅是业务审批的关键节点，也是指挥信息的发出者，但相比而言，财务部经理是在总经理的授权下，成为众多业务审批的终结点；

(3)总经理、总会计师及项目经理，出入度差排名靠前，且本身的出度、入度都很大，说明这三个角色不仅充当业务审批的关键角色，而且在企业层面和项目层面的管控中更是关键的指令发出者；

综上所述，该建筑企业权责流程分配不均，是典型的“强总部模式”，主要审批权集中在企业的部门领导及高管手中。该企业未来发展方向应适度分权，因此提出以下相应的建议和对策。

3 网络组织优化的对策与建议

在企业不同的发展阶段，应逐渐弱化组织层级，尽可能使组织结构由垂直化向扁平化管理转变，尽可能优化项目层级、企业层级的业务流程，实现企业高效快捷的管理。因此，提出以下几点优化策略：

(1)适当减少高层领导的出度和入度，适当分权给中层管理者。企业层面的总经理、财务部经理、总工程师应更多立足于企业的战略发展，将他们从繁琐的事务性业务处理中释放出来；项目层面的项目经理主要精力是与项目的利益相关主

体协调,应适度分权给财务部部长、工程部部长等。

(2)加强网络组织中具有较高出度或入度角色的能力培养。基于传统的组织模式,部分出度或入度高的角色(物设部部长、成本工程师、财务主办、项目材设管理员等)往往容易被忽视,而他们在企业管理中起到了非常重要的作用。他们的能力直接影响了该扁平化组织结构的高效运行的效率。

(3)优化建筑企业核心业务流程。通过流程网络模型的结果可明确知道各角色的ABC类型,但根据企业的发展,部分角色的权力没有充分发挥出来,如分公司财务经理、主办会计及人力成本预算员等在出入度排序表中排名相对靠后。因此可以适当优化业务审批信息流在各角色之间的分配,适当增加部分重要角色的业务审批量,减少不重要角色的业务审批,同时适当缩减流程的决策链和中间人员,提高流程的运营效率。

4 结论

借鉴SNA,以建筑企业核心业务流程为对象,建立流程网络模型,并以某一一级资质总承包建筑企业合同、成本管理等核心业务流程为基本对象,从角色权力量化和网络权力整体角度对建筑企业组织角色网络权力进行了量化研究,并针对性地提出网络组织优化的对策和措施。研究结果表明:①角色的入度、出度、出入度差及出入度百分比都能有效反映网络组织的集权强度;②流程网络模型的整体密度、绝对密度及方差能够有效反映组织角色网络权力分配的均衡性,网络的方差越大,说明组织的集权越明显。总之,建筑企业流程网络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;组织角色网络权力的社会网络模型客观地反映了建筑企业集分权的状况。

尽管文中提出了网络组织的整体集权程度和各角色的个体指标,但尚未建立组织集权度及角色优化的评价标准,后期需要进一步统计同类企业,建立单个组织角色网络权力配置合理的评价标准。

参考文献 References

- [1] 刘飏,蔡淑琴,郑双怡. 业务流程评价指标体系研究[J]. 华中科技大学学报(自然科学版),2005,33(4): 112-114.
LIU Biao, CAI Shuqin, ZHENG Shuangyi. Evaluation index system for business processes[J]. J. Huazhong Univ. of Sci. & Tech. (Nature Science Edi-

- tion), 2005, 33(4):1-114.
- [2] 尹钧惠,刘亚东. ERP系统下财务流程优化评价指标构建[J]. 财会通讯,2014(22): 103-104.
YIN Junhui, LIU Yadong. Construction of index system for financial process optimization in ERP system[J]. Accounting Information, 2014(22):103-104.
- [3] 徐红霞,董绍华,杜彦华. 保税港区服务流程的性能评价[J]. 北京科技大学学报,2013,35(9): 1230-1240.
XU Hongxia, DONG Shaohua, DU Yanhua. Performance evaluation of service processes in bonded port zones[J]. Journal of University of Science and Technology Beijing, 2013, 35(9):1230-1240.
- [4] HEIDARI F, LOUCOPOULOS P. Quality evaluation framework (QEF): Modeling and evaluating quality of business processes[J]. International Journal of Accounting Information Systems, 2014, 15(3):193-223.
- [5] CHO C, LEE S. A study on process evaluation and selection model for business process management[J]. Expert Systems with Applications, 2011, 38(5): 6339-6350.
- [6] 雷蕾,曲立. 基于虚拟共生网络的废旧电子产品逆向物流运营流程分析[J]. 科技管理研究,2011(15): 157-161.
LEI Lei, QU Li. The analysis of reverse logistic operating process about WEEE based on virtual symbiosis network[J]. Science and Technology Management Research, 2011(15):157-161.
- [7] CARDOSO J, MILLER J, SHETH A, et al. Quality of service for workflows and web service processes[J]. Journal of Web Semantics, 2004, 1(3): 281-308.
- [8] 张金娟. 基于顾客价值的服务流程评价指标体系构建[J]. 价值工程,2013(7): 124-126.
ZHANG Jinjuan. Design of the valuation indicator system for service process based on customer value[J]. Value Engineering, 2013(7):124-126.
- [9] 高树彬,刘子先. 模糊灰色关联决策的政府服务流程评价方法[J]. 天津大学学报(社会科学版),2012,14(1): 79-82.
GAO Shubin, LIU Zixian. Evaluation method of government service process based on fuzzy grey correlation theory[J]. Journal of Tianjin University(Social Sciences Edition),2012,14(1):79-82.
- [10] 刘晓燕,吕涛. 基于GSPN的能源应急管理流程建模与分析[J]. 科技管理研究,2014(21): 175-179.
LIU Xiaoyan, LÜ Tao. Modeling and simulation of emergency management of energy incident based on Generalized Stochastic Petri Nets[J]. Science and Technology Management Research, 2014(21): 175-179.
- [11] 李靖,华林,郭巍,等. 退役乘用车回收拆解与资源化工序评价分析[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版),2015,38(6): 726-732.
LI Jing, HUA Lin, GUO Wei, et al. Evaluation analysis of retrieving dismantling and recycling process of retired passenger vehicles[J]. Journal of Hefei Uni-

- [5] 茅艳. 人体热舒适气候适应性研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2007.
MAO Yan. Study on climate adaptability of human beings to thermal comfort in China [D]. Xi'an: Xi'an Univ. of Arch. & Tech., 2007.
- [6] 王昭俊. 现场研究中热舒适指标的选取问题[J]. 暖通空调, 2004, 34(12): 39-42.
WANG Zhaojun. Selection of thermal comfort indexes in the field study[J]. Heating Ventilating & Air Conditioning, 2004, 34(12): 39-42.
- [7] 白宪臣, 张献萍. 建筑节能改造中内保温构造技术的应用[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(12): 164-167.
BAI Xianchen, ZHANG Xianping. Application of Interior thermal insulation technology in building energy-saving reform [J]. China Population, Resources and Environment, 2010, 20(12): 164-167.
- [8] 邹惠芬, 王国业, 郭立杰, 等. 严寒地区窗户热工性能对建筑能耗的影响分析[J]. 沈阳建筑大学学报(自然科学版), 2009, 25(5): 982-986.
ZOU Huifen, WANG Guoye, GUO Lijie, et al. The impact analysis on the building energy consumption of the windows in the Sub-Zero area[J]. Journal of Heilongjiang Institute of Science and Technology (Nature Sciences Edition), 2009, 25(5): 982-986.
- [9] 金虹, 邵腾, 赵丽华. 严寒地区建筑入口空间节能设计对策[J]. 建设科技, 2014(21): 40-42.
JIN Hong, SHAO Teng, ZHAO Lihua. Energy-saving design of building entrance space in severe cold regions [J]. Construction Science and Technology, 2014(21): 40-42.
- [10] 邵鹏华. 大空间建筑低温地板辐射采暖特性和盘管不同敷设方式热舒适性的研究[D]. 太原: 太原理工大学, 2012.
SHAO Penghua. Study on radiant floor heating characters of large space building and thermal comfort for different tube spacing[D]. Taiyuan: Taiyuan University of Technology, 2012.

(编辑 桂智刚)

(上接第86页)

- versity of Technology (Nature Science), 2015, 38(6): 726-732.
- [12] 段爱华, 傅成红, 谭剑. 基于 GO-FLOW 法和 FTA 法的香蕉物流流程评价[J]. 长沙大学学报, 2012, 26(2): 81-83.
DUAN Aihua, FU Chenghong, TAN Jian. Evaluation of banana logistics flow based on Go-Flow and Fat[J]. Journal of Changsha University, 2012, 26(2): 81-83.
- [13] PAUL Chinowsky, JAMES Diekmann, VICTOR Gallotti. Social network model of construction[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2008, 134(10): 804-812.
- [14] 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.
LI Yongkui, LE Yun, HE Qinghua, et al. Complex projects organization power quantification and empirical study based on SNA[J]. Systems Engineering-Theory & Practice, 2012, 32(2): 312-318.
- [15] 王盼, 韩同银, 王淑雨. 建设项目利益相关方信任关系研究[J]. 建筑经济, 2014(5): 51-55.
WANG Pan, HAN Tongyin, WANG Shuyu. Research on trust relationship of stakeholders in construction projects[J]. Construction Economy, 2014(5): 51-55.
- [16] WOUTER Stam, SOURENS Arzlanian, TOM Elfiring. Social capital of entrepreneurs and small firm performance: A meta-analysis of contextual and methodological moderators[J]. Journal of Business Venturing, 2014, 29(1): 152-173.
- [17] 付举磊, 孙多勇, 肖进, 等. 基于社会网络分析理论的恐怖组织网络研究综述[J]. 系统工程理论与实践, 2013, 33(9): 2177-2186.
FU Julei, SUN Duoyong, XIAO Jin, et al. Review of the research on the terrorist networks based on social network analysis[J]. Systems Engineering-Theory & Practice, 2013, 33(09): 2177-2186.
- [18] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑施工企业信息化评价标准: JGJ/T272-2012[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
Ministry of Housing and Urban-Rural Construction of the P. R. C. Information Construction Evaluation Standard for Construction Enterprises: JGJ/T272-2012 [S]. Beijing: China Building Industry Press, 2012.

(编辑 桂智刚)