

doi:10.16055/j.issn.1672-058X.2015.0012.008

# 高速公路 BOT 项目价值网组织结构模型构建

彭海燕<sup>1</sup>, 刘 燕<sup>2</sup>

(1.重庆航天职业技术学院 管理工程系,重庆 400021; 2.重庆交通大学 管理学院,重庆 400074)

**摘 要:**结合价值链理论和社会网络分析法(SNA)从项目实施的角度构建了以“项目公司”为核心点的价值网团队和团队角色定位矩阵,并对团队成员进行了相应的角色定位;通过将各参与方的竞争战略扩展到战略联盟,对各参与方的价值链进行整合,构建了高速公路 BOT 项目价值网组织结构模型。

**关键词:**高速公路 BOT 项目;价值网团队;角色定位矩阵;组织结构

**中图分类号:**U49      **文献标志码:**A      **文章编号:**1672-058X(2015)12-0036-07

高速公路 BOT 项目管理是一项系统工程,包括前期准备阶段、融资阶段、设计阶段、施工阶段和运营阶段,每一阶段的管理工作均不同。在目前 BOT 项目的管理模式中,这几个阶段的管理工作相对独立,只着眼于自身的管理目标,缺乏全寿命周期的集成化管理,往往只强调从某一阶段或从某一角度进行管理,而忽略了它们本质上的相互联系,这种脱节导致了管理的不连续性;“重建设轻运营”的现象严重,施工阶段和运营阶段的分离使得在建设过程中很难实现以运营目标为导向,致使业主的需求不能得到准确、全面的定义,无法实现高速公路目标的优化和利益的最大化<sup>[1-3]</sup>。因此,立足于我国高速公路 BOT 项目正大力实施的现状,探索高速公路 BOT 项目管理的新技术与新方法势在必行。

## 1 价值链与高速公路 BOT 项目价值网

### 1.1 价值链

价值链(Value Chain),早在 1985 年由美国学者 Michael·Porter 教授在其著作《竞争优势》中提出,指企业为了客户生产出有价值的产品或劳务发生的一系列创造价值的活动。理论上来说,企业每阶段每一种价值活动对最终的产品价值都有一定贡献,每一项价值活动均能成为企业的利润来源,这类价值形成和增值的过程,即为价值链<sup>[4]</sup>。如图 1 企业的价值链模型,整个框图的大矩形表示企业创造的总价值,基础活动和辅助活动所占矩形表示生产活动所消耗的总成本,右侧利润所占矩形为总价值减去从事各种价值活动的总成本之差,即企业利润<sup>[5]</sup>。

### 1.2 高速公路 BOT 项目价值网 HBPVW 的提出

高速公路 BOT 项目价值网(Value Web of Highway BOT Project, HBPVW),是通过对项目建设阶段和运营阶段价值链的信息流、物流、资金流的控制,从项目融资决策开始,到项目运营维护结束,将项目公司、设计商、专业承包商、材料供应商、设备供应商和运营维护商集成一个整体的功能网络结构模式。

相对于价值链,价值网是在关注各节点自身价值形成的同时,更加关注价值网网络上各节点之间的联

收稿日期:2015-05-08;修回日期:2015-06-27。

作者简介:彭海燕(1986-),女,重庆开县人,助教,二级建造师,从事工程项目管理及工程造价研究。

系,打破价值链各环节的阻隔,提高价值网络在主体之间交互作用对价值创造与价值增值的助推作用.换言之,HBPVW 不是独立活动的汇集,而是由各种纽带连接起来的相互依存的创造高速公路 BOT 项目价值的活动集合,是相互依存的项目活动过程的一个系统.为了确保高速公路项目的长期盈利,必须为项目的利益相关者(stakeholders):设计单位、专业承包商、材料供应商、设备供应商、运营维护单位和社会公众等提供最优的价值.

### 1.3 高速公路 BOT 项目价值网的基本含义

总的来说,高速公路 BOT 项目价值网有 3 层含义.BOT 项目各项活动之间均存在密切联系.如材料供应商原材料供应的计划性、及时性和协调性与项目的实施有密切联系;每一项活动均能带来有形或无形的价值.如用户服务价值链,若密切关注用户所需或做好用户售后服务,就能提高企业信誉进而带来无形价值;项目价值网不只包括利润还包括价值活动.利润不是高速公路 BOT 项目价值网的最终目标,其目标更重要的是“客户价值”(即项目的无形价值创造)和项目的持续价值创造.

价值网理论为寻求项目价值增值的关键环节提供了有效途径.高速公路 BOT 项目管理的关键即是重新界定价值网各参与方的任务以及各参与方之间的关系来触发新的联合体为各参与方创造价值.当明确了增值的关键环节,具体的操作应由业务流程来达成.高速公路 BOT 项目的人力资源、物质资源和财产资源不是无限的,应该配备在最能创造价值的环节.且项目为了能够保证长期生存和盈利,必须为众多的利益相关者:设计方、专业分包商、材料供应商、设备供应商、项目运营商、项目养护单位、社会公众等提供最优的价值.高速公路 BOT 项目价值网形成过程如图 2 所示.

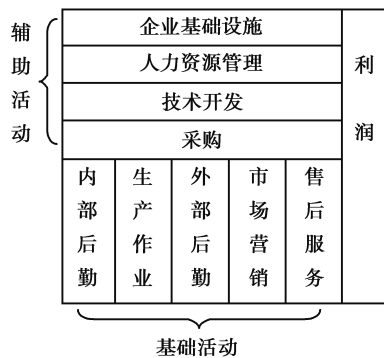


图 1 企业价值链模型

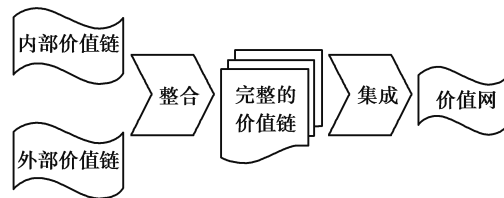


图 2 高速公路 BOT 项目价值网形成过程

## 2 基于 SNA 的高速公路 BOT 项目价值网组织结构分析

高速公路 BOT 项目价值网,不仅具备复杂网络的基本特征,即是说价值网的网络节点是一个不断变化的组件,并且是多个网络(外网和内网,外网和内网又分别含有多个价值网模块)整合与协同的系统,BOT 项目各组织之间的关系被视为一种多层次的独立网络结构,高速公路 BOT 项目成为基于项目总目标一起工作的组织网络.

### 2.1 社会网络分析(SNA)

社会网络分析<sup>[6,7]</sup>(Society Network Analysis,SNA)源于 20 世纪 30 年代的社会计量分析和图形分析论,是一种社会学研究方法.在社会网络研究领域,社会是由网络而不是由个人构成,网络中包括节点及节点之间的关系,也就是说社会是由多个点和各点之间的连线组成的网络集合.SNA 通过对网络关系的分析探讨网络的结构及属性特征:一类研究网络的整体结构性性质,另一类利用网络测度来研究个体网络.

对高速公路 BOT 项目价值网组织结构进行分析,首先必须了解价值网网络增值的能力并找到提高网络

增值能力的途径,进而再分析价值网网络结构与增值能力的关系.从网络的个体属性和整体属性对高速公路 BOT 项目价值网组织结构进行分析,从价值网的网络节点出发来分析个体属性,比对分析各节点的属性,找到其中心元素;以价值网整体为对象分析整体属性,对价值网各节点的特点进行分析,找到价值网整合的突破点<sup>[8]</sup>,价值网各节点关系如图 3 所示.

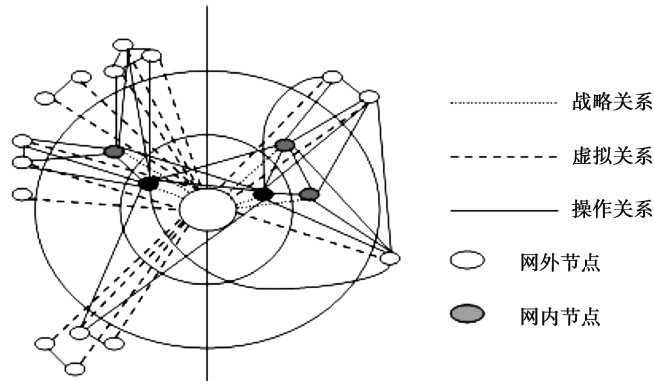


图 3 价值网各节点关系

### 2.1.1 价值网网络复杂度分析

网络密度一般由“内含度”和各个节点的“度数和”进行测度.内含度,即网络图中包含于各种关系中的总点数,但是孤独点不附属于网络图中任何线,其对网络的密度贡献为零,所以总点数是除孤独点之外的点数总和.内含度与密度成正比关系变化,所以在各网络之间,一般运用内含点数与总点数的比值来测量内含度.不同节点的关联度不一样,节点度数越大,说明密度越大.如高速公路 BOT 项目价值网的网络密度为 1,即是说项目各参与方与项目其他相关方都发生联系;若为 0,则说明各参与方都是孤立的个体,与其他相关方不发生联系<sup>[9]</sup>.

最简单的计算方法是实际包含的总线数与一个完整图中应具备的总线数的比值,对于无向图:若节点数为  $n$ ,则无向图中完整的线数最多为  $n(n-1)/2$ ,网络密度则为该节点实际包含的连线数  $L$  与无向图中最多可能具备的连线总数的比值,即  $2L/[n(n-1)]$ ;同理,对于有向图:一个拥有  $n$  个节点的有向图中线数最多为  $n(n-1)$ ,即密度为  $L/[n(n-1)]$ .

在高速公路 BOT 项目价值网中,网络密度的测量相对复杂,各参与方存在着多种关系,在价值网中对于网络密度的贡献程度存在差异,即各连线的赋值不同.而对于网络密度的贡献来说,赋值高的线要比赋值低的线的贡献大<sup>[10]</sup>.因此,对各参与方之间的关系进行量化,按照关系的强弱程度将其分为强、较强、中等、较弱、弱、没有关系 5 种关系,依次赋值为 5、4、3、2、1、0 分.相应得到高速公路价值网修正的网络密度计算公式为

$$\rho = 2S/[5N(N-1)] \quad (1)$$

$S$  为各参与方之间的关系的打分之和; $N$  为参与方的个数.

### 2.1.2 价值网协调性分析

价值网网络间的协调性表现为:

a. 网络响应时间:从整体网络分析,表现为“节点中心度”,即从“网络关系”角度对控制权力的定量表达;

b. 整个网络的控制机制:表现为中心.节点对整个网络的管理控制,即“中心势”.

① 节点中心度.节点中心度(Node Centrality)即是说节点的影响力与其是否处于网络的中心位置息息相关,越靠近中心影响力越大.若一节点与其他多个节点都有直接的关联,则该节点就居于中心地位,拥有较

大权利,可以控制其他节点的信息传递.节点中心度会对群体效率有较大影响,因此,采用对网络节点中心度的测算来反映价值网各参与方的协调性,寻觅到价值网各子网络中的局部核心点.其相对测度公式如下:

$$C(n_i) = d(n_i)/(n - 1) \quad (2)$$

$d(n_i)$  为与  $n_i$  相连的线的数目; $n$  为节点个数.

同网络密度一样,在高速公路 BOT 项目价值网图中各参与方对于节点中心度的贡献程度存在差异,对各参与方之间的关系按强弱程度进行量化处理,得到高速公路价值网修正的节点中心度计算公式为

$$C(n_i) = S(n_i)/[5(N - 1)] \quad (3)$$

$S(n_i)$  为  $n_i$  相连的线的打分之总和; $N$  为参与方的个数.

② 网络中心势。网络中心势(Network Central Potential)指的不是节点的相对重要性,而是网络的整合度,即网络整体中心度,用来衡量网络中各节点中心度的差异.主要通过延长核心点至边缘点的距离来缩短核心点周边核心带的半径,从而提高网络整体增值能力.

网络中心势第一步是寻找网络中数值最大的节点中心度,再算出该值与其他各个节点的中心度的差值,然后对求出的所有差值求和并找出差值总和中的最大值,再用差值总和除以各个差值总和中的最大值.其计算公式为

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{\max} - C_i)}{\max[\sum_{i=1}^n (C_{\max} - C_i)]} \quad (4)$$

因此,对价值网进行优化整合,需建立中心势高的节点企业来控制管理整个价值网络,有效缩短网络的响应时间.即是说,可以通过计算节点中心势来寻求整个价值网网络的中心节点,作为价值网网络整合优化的控制中心和价值网团队的组织者.一般在星型网络图中,“核心点”(A)的点度中心度最大,其他点(B、C……)的点度中心度都是1,如图4所示,相比环形、树形、链形等结构而言,其点度中心度差异是最大的,说明星形网络图拥有较大的中心势.因此,在对高速公路 BOT 项目价值网进行优化整合的过程中,由于网络中必定存在相应的核心企业,构建网络中心势高的网络体系,集中的组织布局有利于网络响应时间的缩短和价值网成本的降低.

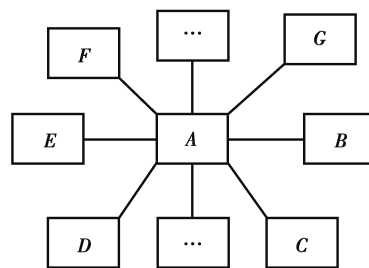


图 4 星形网络结构图

## 2.2 高速公路 BOT 项目价值网组织结构构建原则

在实际操作过程中,高速公路 BOT 项目各参与方相互之间因自身的利益矛盾造成参与方之间信息交流的障碍,而影响项目的进行.再加上,整个项目的执行被人为割裂为多个阶段,每个阶段又可能有多个参与方,每个参与方都有不同的阶段目标,以致于高速公路 BOT 项目实施过程中参与方之间经常出现对立现象.所以,构建高速公路 BOT 项目公司价值网时,应遵循<sup>[10]</sup>:系统性原则;目标一致性原则;全寿命周期性原则.

### 3 组织结构模型构建

#### 3.1 组织成员的筛选

各参与方的中心度(节点中心度)可以反映其在价值网中的地位,中心度越高,掌握的资源越多,对其他相关方的影响也越大,因此,选择“网络中心势”较大的星形网络结构(图 3)来构建高速公路 BOT 项目各参与方(外部)价值网.若高速公路 BOT 项目位于较高密度的网络中时,项目公司、设计单位、供应单位、承包单位、运营单位等参与方之间的联系密切,信息沟通顺利,相互间能够协作;反之,当高速公路 BOT 项目位于网络密度较低的网络中时,价值网运行过程中则要较长的时间进行沟通联系方能找到责任单位.

聘请行业专家侧重于项目实施的角度对 BOT 项目中各利益相关者之间的关系强度进行打分,按照关系的强弱程度将其分为强、较强、中等、较弱、弱、没有关系五种关系,依次赋值为 5、4、3、2、1、0 分,如图 5 所示.

根据式(1)和式(3)的修正公式,可计算出网络密度  $\rho$  和节点中心度  $C(n_i)$ ,网络密度  $\rho=0.27$ ,节点中心度  $C(n_i)$  结果如表 1 所示.

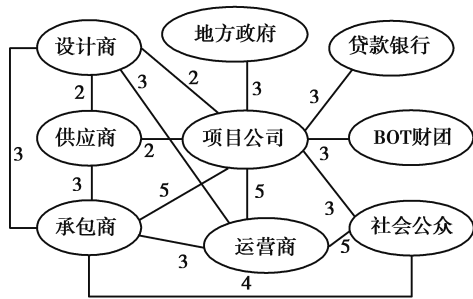


图 5 高速公路 BOT 项目价值网各参与方关系网络

表 1 节点中心度的计算结果

	$S(n_i)$	$N$	节点中心度
			$C(n_i) = S(n_i) / [5(N-1)]$
项目公司	26	9	0.65
供应商	7	9	0.18
设计商	10	9	0.25
承包商	16	9	0.4
运营者	16	9	0.4
BOT 财团	3	9	0.08
贷款银行	3	9	0.08
地方政府	3	9	0.08
社会公众	12	9	0.3

根据表 1 可得知,项目公司的节点中心度是最大的,所以价值网的构建以项目公司作为“核心点”,即是作为价值网的中心,在价值网管理团队中作为组织者.地方政府、BOT 财团、贷款银行的节点中心度  $C(n_i)$  数值小于其他主体且趋于 0,为了节约网络资源整合成本、价值网响应时间和降低网络密度,可以在价值网中剔除.“社会公众”作为项目的利益相关主体,在 BOT 价值网中更多的是获得价值,而不是创造价值,由于价值网构建的初衷是增加价值,且节点中心度  $C(n_i)$  数值也偏小,所以也可以不考虑.

除去以上 4 个相关方后,网络密度  $\rho=0.56$ ,网络密度的提高,使原先分散的价值网更加集中,可以提高节点之间的协调性和降低价值网网络复杂度.故经分析,最后确定的价值网团队是以项目公司为核心,即组织者,供应商、设计商、承包商和运营者为操作者组成的联盟.

#### 3.2 组织成员的角色定位

项目公司作为价值网团队的组织者,负责协调和管理其他团队成员,对这些成员进行准确的角色定位可以提高团队效率和价值网实施效果.在价值网中,供应商、设计商、承包商和运营者也具有自身独立的关系网络,同上述分析方法一样,构建各参与方价值网模块,综合考虑各参与方所在网络的密度  $\rho$  和中心度  $C(n_i)$ ,利用“角色定位矩阵”(图 6)分析其在价值网网络中的位置来制定策略和措施积极响应价值网“核心点”即(团队组织者“项目公司”)的口令,合理分工,减少项目公司的协调工作量,以提高价值网增值效率,保证价值网的顺利运行.

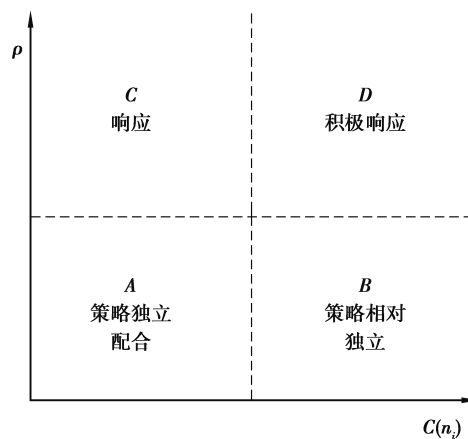


图 6 高速公路 BOT 项目价值网团队成员角色定位矩阵

A 区(网络密度  $\rho$  低、中心度  $C(n_i)$  低)的角色定位分析<sup>[9]</sup>:价值网团队成员位于 A 区说明策略独立,自身受到其他成员的影响较小,且其自身对其他成员的影响也较小,也就是说价值网的整体结构对其行为影响较小.因此,位于 A 区的团队成员应尽量配合,主动与中心度较高的团队成员取得联系,利用其自身在网络中的重要地位来与价值网的“核心点”即项目公司取得联系.

B 区(网络密度  $\rho$  低、中心度  $C(n_i)$  高)的角色定位分析:价值网团队成员位于 B 区说明策略相对独立,价值网的整体结构对其行为影响相对较小,受到其他团队成员的影响较小,但对其他成员的影响较大.因此,位于 B 区的团队成员应采取相对独立的策略,充分借助自身在网络中的中心位置的优势对团队其他成员施加影响.

C 区(网络密度  $\rho$  高、中心度  $C(n_i)$  低)的角色定位分析:价值网团队成员位于 C 区说明价值网的整体结构对其行为影响较大,受到团队其他成员的影响也较大,但对团队其他成员的影响相对较弱.因此,位于 C 区的团队成员应考虑利用其他团队成员现有的策略制定相应的应对策略,主动与中心度较高的成员之间加强联系获得更多有利信息,增强对其他成员的影响力.

D 区(网络密度  $\rho$  高、中心度  $C(n_i)$  高)的角色定位分析:价值网团队成员位于 D 区说明价值网的整体结构对其行为影响较大,不仅受到团队其他成员的影响较大,对其他成员的影响也较大.因此,位于 D 区的团队成员不仅要分析其他成员的现有策略,还应积极采取应对策略,充分利用自身在价值网网络关系中的有利位置,增强对其他成员的控制力度来实现自身目标.

通过对供应商、设计商、承包商和运营商  $\rho$  和  $C(n_i)$  的计算,对应角色定位矩阵的 4 个区域,得:

供应商位于 A 区,在价值网中主要运用配合手段发挥其在价值网中的作用,自身价值网模块的策略独立,不容易受到价值网其他成员的影响,可较独立控制自身价值网模块的活动;

设计商位于 B 区,在价值网中对其他成员的影响较大,所以设计商在进行设计时要更兼顾其他各方利益,由于自身在价值网中不容易受到其他成员的影响,所以在价值网中的积极性不高,所以项目公司需加大对设计单位的管理力度,使项目的方案设计能更大限度的服务于各参与方的利益和项目价值的提升.

承包商和运营商位于 D 区,在价值网中承包商和运营商具有同等重要的作用,对其他成员的影响较大,且自身也较容易受到其他成员的影响.项目公司应充分利用其在价值网中的重要作用,将部分任务合理地分配,对其他成员进行协调管理,可以减少价值网网络的响应时间,提高价值网运行效率.

通过将各参与方的竞争战略扩展到战略联盟,对各参与方的价值链进行整合,构建高速公路 BOT 项目价值网组织结构模型,如图 7 所示.

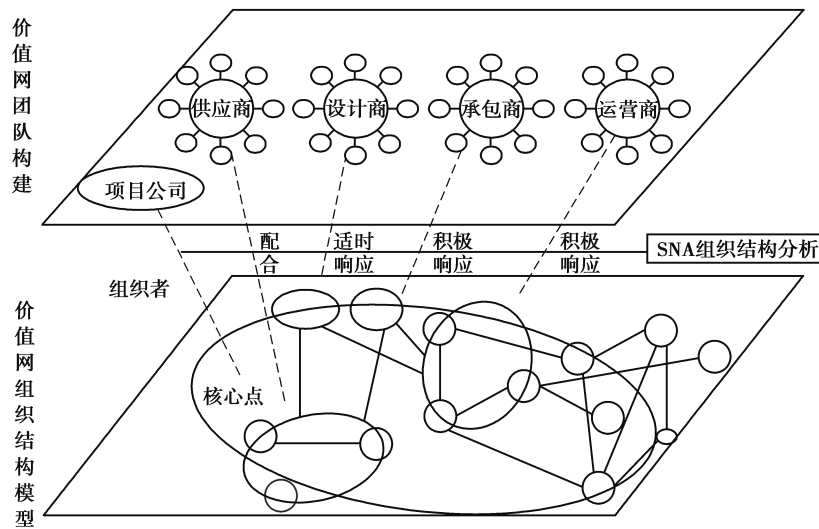


图 7 高速公路 BOT 项目价值网组织结构模型

## 4 结 论

价值链和价值网作为一种全新的企业管理理念,为企业项目管理能力的提高提供了框架,将其引入到高速公路 BOT 项目中来,提出高速公路 BOT 项目价值网组织结构模型,为高速公路 BOT 项目价值的最大化实现提供组织基础和保障,并给企业提高自身管理能力和水平提供参考。

### 参考文献:

- [1] 来艳峰. BOT 融资方式在我国高速公路建设中的应用障碍[J]. 交通建设, 2005(6): 42-43
- [2] 杨小岩, 赵明. BOT 模式在我国高速公路建设应用中的问题与对策研究[J]. 科技创新与应用, 2012, 31: 22-23
- [3] 范晓峰. 高速公路 BOT 项目在我国应用的现实障碍[J]. 交通发展研究, 2012(2): 135-138
- [4] 迈克尔·波特. 竞争优势[M]. 北京: 华夏出版社, 1997
- [5] 苟娟琼. 虚拟服务价值网的建模与动态整合研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2009
- [6] (美) 约翰斯科特著. 社会网络分析法[M]. 刘军译. 重庆: 重庆大学出版社, 2007
- [7] (美) Linton C. Freeman 著. 社会网络分析发展史[M]. 张文宏译. 北京: 中国人民大学出版社, 2008
- [8] 海峰. 管理集成论[M]. 北京: 经济管理出版社, 2003
- [9] 彭海燕, 刘燕. 基于集成思想的高速公路 BOT 项目价值网构建及评价[J]. 重庆工商大学学报: 自然科学版, 2014(10): 34-39
- [10] 彭海燕. 高速公路 BOT 项目增值管理研究[D]. 重庆: 重庆交通大学, 2013

## The Construction Of Highway BOT Project Value Network Structure Model

PENG Hai-yan<sup>1</sup>, LIU Yan<sup>2</sup>

(1. Department of Management Engineering, Chongqing Aerospace Polytechnic College, Chongqing 400021, China;  
2 School of Management, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China)

**Abstract:** In combination of value chain theory and Social Network Analysis (SNA), from the perspective of project implementation, the value network team and the positioning of the team roles are constructed and centered by "Project Company". Furthermore, the matching roles of the team members are pointed. Besides, by extending the competitive strategies of participants to strategic alliances and by integrating their value chains, a value net structural model of highway BOT project is constructed.

**Key words:** highway BOT project; value web team; roles positioning matrix; organizational structure