

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2016.05.010

城市再生水项目社会资本合作方选择

魏 星^{1,2,3}, 赵 敏^{1,2,3}

(1. 河海大学商学院, 江苏 南京 211100;
2. 江苏沿海开发与保护中心, 江苏 南京 211100; 3. 江苏省水资源与可持续发展研究中心, 江苏 南京 211100)

摘要:城市再生水项目采用政府和社会资本合作 (public-private-partnership, PPP) 的方式可以帮助解决资金短缺问题、带来先进管理经验, 因此引入最佳的合作伙伴是成功实施 PPP 项目的重要前提。对参与竞争的合作方进行筛选, 结合城市再生水项目的特征, 建立以公司规模、财务水平、技术能力、信誉水平和管理能力为准则层、24 项具体内容为指标层的评价指标体系。采用灰色关联评价方法对不同层级的指标分别进行综合评价, 运用主观赋权层次分析法和客观赋权熵值法相结合确定权重, 选择出最佳的社会资本合作伙伴, 帮助政府部门更好地做出决策。

关键词:城市再生水; PPP 项目; 社会资本合作方; 灰色评价

中图分类号: F282 文献标志码: A 文章编号: 1004-6933(2016)05-0047-06

Selection of social capital partner in urban reclaimed water project

WEI Xing^{1,2,3}, ZHAO Min^{1,2,3}

(1. Business School, Hohai University, Nanjing 211100, China;
2. Jiangsu Coastal Development and Protection Center, Nanjing 211100, China;
3. Water Resources and Sustainable Development Research Center of Jiangsu Province, Nanjing 211100, China)

Abstract: An urban reclaimed water project adopts the mode of government and social capital cooperation, which can alleviate a shortage in capital and allow for the inclusion of advanced management experience. Thus, introducing the best partner is an important precondition for successful implementation of a PPP (public-private-partnership) project. In this study, the partners participating in the competition were selected and an evaluation index system, which included a criterion layer consisting of the indices of company size, financial level, technical ability, credit level, and management ability, as well as an index layer consisting of 24 specific terms, based on the characteristics of the urban reclaimed water project, was established. The grey correlation evaluation method was used to comprehensively evaluate the indices of different layers. The subjective weighted AHP method and the objective weighted entropy method were jointly used to determine the weights, in order to select the best social capital partner and help the government make better decisions.

Key words: urban reclaimed water; PPP project; social capital partner; grey correlation evaluation

开发利用城市再生水可以帮助缓解城市水资源紧缺的状况。将污水进行一定的处理后,使其水质满足相应的使用标准,用于农业灌溉、喷洒道路、工业冷却等。再生水具有明显的区域优势,用水成本低,可以为一些公共服务提供用水,促进水生态的良性循环。PPP (public-private-partnership) 模式是政府为增强公共产品和服务供给能力、提高供给效率,

通过特许经营、购买服务、股权合作等方式,与社会资本建立的利益共享、风险分担及长期合作关系。自国家发改委 2014 年底颁布 2747 号文件《关于开展政府和社会资本合作的指导意见》以来,各地政府不断发布已批的 PPP 项目、设立 PPP 项目专项投资基金,财政部、发改委开展 PPP 示范项目培训会议。各项举措不断推进,各地不断配合 PPP 项目的

基金项目:中央高校基本科研业务费专项(2013B12714)
作者简介:魏星(1989—),女,硕士研究生,研究方向为技术经济及管理。E-mail:cindykangta@163.com

开展。水和日常生活息息相关,而水务行业进行 PPP 相关项目较早。PPP 示范项目中,一半以上与水务相关。国务院国发[2014]60 号文件《国务院关于创新重点领域投融资机制,鼓励社会投资的指导意见》中的重点政策措施文件分工方案就强调了鼓励和引导社会资本参与节水供水重大水利工程建设运营的实施意见,探索多种形式的水权交易流转方式,鼓励社会资本参与节水供水重大水利工程建设投资。

政府部门大力推广 PPP 模式的重要原因一是减轻财政负担,二是通过竞争机制引入社会资本,带来更加先进的专业技术以及管理经验。社会资本合作方选择是从若干投资竞争者,包括独立企业法人或联合体中选出一家作为 PPP 项目特许经营商的过程,是 PPP 项目运作过程中极为重要的一环。运用科学的方法竞选出社会资本方,与政府进行合作,能提供一种更好的公共服务。因此对社会资本的科学合理选择就显得格外重要。Kumaraswamy 等^[1]首先运用德尔菲法建立一个能够在各个专家面前达成高度共识的一个基础框架,在技术、可持续性、一系列相关关系管理方面对过去的情况进行打分,最终建立一个决策框架;Hatush 等^[2]则确定了一系列的关于合作方的选择评价指标体系,从而得到项目成功的因素集,研究表明一些选择评价指标如合作方过去的表现、设施和装备、项目管理能力等只影响部分项目成功与否;宋波等^[3]采用多目标群决策的迭代方法选择 PPP 项目合作伙伴,首先确定个体满意度,再综合个体总体满意度和群体联合满意度,最大化各方的满意度;朱蓉等^[4]结合可拓学和信息熵建立合作伙伴的物元模型,结合关联度来评价最佳的合作伙伴;黄亚江等^[5]考虑各个影响指标之间的相互关系,运用网络层次分析的方法计算指标在评价模型中的权重;丁红伟^[6]从政策的角度,依据国家采购招标的管理办法,探讨了在当今形势下对 PPP 项目合作伙伴评审的工作;程言家^[7]对特许权获得者进行了总体的设计,采购程序建立评标指标体系,再运用多指标综合评价方法、无标底的两阶段招标评标方法和模糊综合评价法对特许权获得者进行选择;在决策评价方法方面,王先甲等^[8]提出采用主观层次分析法和客观数据包络法相结合的非均一化灰色关联方法进行合作伙伴的选择。先前的研究对社会资本合作方的选择有了较好的探索,但是缺乏一种全局观,即从整个流程的角度对合作伙伴进行多维的评价,对指标层的选取也没有能够针对具体的项目类别再进一步地进行筛选。笔者在前期学者的研究的基础上,针对城市再生水项目,从社会资本合作方选择的流程出发,首先建立评价指标体系,再

对一些必要约束条件进行首次评价,以提高工作效率,然后根据灰色关联评价的方法构造评价矩阵,创新性地采用主观赋权和客观赋权相结合的方法确定权重,使得决策工作更具科学性。

1 社会资本合作方选择流程设计

社会资本合作方的选择,从政府部门的角度来说,属于项目采购的部分,承接项目的前期准备和项目的后期执行。社会资本合作方是 PPP 项目方案编制、评价、审批完成后重要的操作执行机构。

由于 PPP 不仅仅是一种融资方式,故不能仅仅看对方的经济实力来选择合作伙伴。选择 PPP 项目合作伙伴,重点应考察其专业经验、人才结构、市场地位、信用水平以及与之相关的履行契约、开展战略合作的愿望和潜力等,应遵循多维评价标准。PPP 项目不仅要关注引入资本,更要重视引智,即社会资本合作方各项其他方面的评价因素,最终选择出一个有价值的合作伙伴,才能保证 PPP 项目的成功运行。政府部门通过竞争机制选择合作伙伴,及时将项目内容以及对社会资本合作伙伴的要求、绩效评价标准等信息向社会公布,确保各类市场主体平等参与竞争;再按照招标投标法、政府采购法等法律法规规定的招投标方式,综合经营业绩、技术和管理水平、资金实力、信誉等因素,择优选择社会资本合作伙伴;最终进行谈判并签署协议。PPP 项目的社会资本合作方的选择流程见图 1。

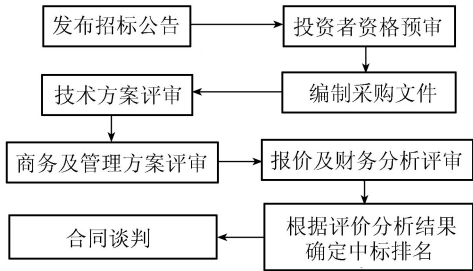


图 1 PPP 项目社会资本合作方选择流程

2 评价指标体系的建立

城市再生水项目具有工程量大、资金需求量大、技术要求高、项目运营周期长等特点,使得政府部门在采用 PPP 模式选取社会资本合作方时,需要考虑更多的评价依据。需要结合 PPP 模式的特点以及再生水项目的因素综合建立评价指标体系。

2.1 规模因素

由于城市再生水项目投资回收周期长,社会公共产品的属性使得其回报水平较低,因此需要一个具有一定资金和企业规模实力的社会资本方进行投资。需要考虑公司的注册资金、员工规模、资产总额

等因素,净资产规模要不低于一定的水平,并且具有环保部门认证的污水处理设施运营资质。

2.2 财务水平

融资是选择 PPP 模式的一个重要因素,社会资本合作方的财务状况是进行考察的一个重要环节,需要对其现金流量表、资产负债表、利润表中的相应指标进行分析,了解合作方的资金公司资金运转情况,进而考察其融资的能力。

2.3 技术能力

城市再生水项目工程复杂,所需的技术水平要求高,为保证提供较高质量的公共服务,必须要有充足而富有经验的技术人员。

2.4 信誉水平

公司的社会责任和商业信用越来越受到社会的关注,投资公司变更条款、毁约的情况也有出现,政府部门在选择社会资本投资方的时候,需要重视合作方的信誉水平,保证 PPP 项目的成功实施。

2.5 管理能力

PPP 项目的运营周期长,建造完成以后有很长的运营期,要求从企业管理、经营业绩等角度考察社会资本合作方的管理能力,考察合作方的组织结构、管理体系、投融资经验等,公司的人力资源也是一个重要的考察因素。对社会资本合作方的管理能力考察可以帮助项目节省运营成本,提供更好的服务。

综合以上考察因素,建立城市再生水 PPP 项目的评价指标体系(表 1)。

3 评价方法

3.1 针对一些必要因素进行首次评价

需首次评价的因素包括:净资产规模不低于 R 万元人民币 U_{11} ,取得污水处理设施运营资质 U_{13} ,充足而富有经验的技术人员 U_{31} ,S 万 t 及以上再生水或污水处理运营经验 U_{55} ,其中,若存在联合体,则要考察联合体的合作关系 U_{56} 。

3.2 运用灰色关联评价建立评价矩阵

准则层为 $U(i) (i=1,2,3,4,5)$,指标层为 $U_{ij} (i=1,2,3,4,5; j=1,2,3, \cdots)$,其中集合 $U_{ij} = \{U_{11}, U_{12}, U_{13}\}$ 。设参与竞标社会资本为 $k(k=1,2, \cdots, q)$, D_k 为第 k 个社会资本合作方的评价价值。则 d_{jk}^i 为第 k 个社会资本合作方对应第 U_{ij} 的属性,用矩阵表示则为 $M^i = [d_{jk}^i]_{n_i \times q}$,再对矩阵进行归一化处理,按照 5 分制,标准为 1,2,3,4,5 分,得 $C^i = [c_{jk}^i]_{n_i \times q}$,第 j 个指标在候选 q 个合作伙伴中的最优值是 c_j^{i*} ,则可以设定 $C_{\max}^i = [C_1^{i*}, C_2^{i*}, \cdots, C_j^{i*}, \cdots, C_{n_i}^{i*}]^T$ 为最优值矩阵。将最优值矩阵设为参考数列, $C_k^i = [c_{1k}^i, c_{2k}^i,$

表 1 城市再生水 PPP 项目评价指标体系

目标层	准则层	指标层
社会资本合作 方	公司规模 $U(1)$	公司注册资金 U_{11}
		员工数量 U_{12}
		污水处理设施运营资质 U_{13}
	财务水平 $U(2)$	营业收入增长率 U_{21}
		资产负债率 U_{22}
		现金流量比率 U_{23}
		资本收益率 U_{24}
		融资方案 U_{25}
	技术水平 $U(3)$	充足而富有经验的技术人员 U_{31}
		技术装备数量、质量 U_{32}
		研发投入水平 U_{33}
		技术创新水平 U_{34}
		施工建造水平 U_{35}
	信誉状况 $U(4)$	核心技术 U_{36}
		公司社会责任 U_{41}
		公司商业信用 U_{42}
合同履行情况 U_{43}		
管理能力 $U(5)$	历史诉讼情况 U_{44}	
	合理的组织结构 U_{51}	
	规范的管理制度 U_{52}	
	风险管理能力 U_{53}	
	管理层能力水平 U_{54}	
	S 万 t 及以上再生水或污水处理运营经验 U_{55}	
	联合体的合作关系 U_{56}	

$\cdots, c_{n_k}^i]^T$ 是比较数列,则求关联系数 ξ_{jk}^i , 由关联系数得到评价矩阵 $B^i = [\xi_{jk}^i]_{n_i \times q} \odot$

$$\xi_{jk}^i = \frac{\min |c_j^{i*} - c_{jk}^i| + \rho_{\max} |c_j^{i*} - c_{jk}^i|}{|c_j^{i*} - c_{jk}^i| + \rho_{\max} |c_j^{i*} - c_{jk}^i|} \quad (1 \leq j \leq n; 1 \leq k \leq q) \quad (1)$$

3.3 确定指标权重

采用熵值法获得客观权重,用 α_j^i 表示;专家评分运用层次分析法进行主观赋权,用 β_j^i 表示。用熵值 e_j^i 表示各个评价指标的决策信息:

$$e_j^i = -s \sum_{k=1}^q x_{jk}^i \ln x_{jk}^i \quad (2)$$

其中
$$s = \frac{1}{\ln q} \quad (3)$$

$$x_{jk}^i = \frac{c_{jk}^i}{\sum_{k=1}^q c_{jk}^i} \quad (4)$$

e_j^i 越大,表示指标越重要。 d_j^i 为偏差度,表示第 j 个指标的分散程度。

$$d_j^i = 1 - e_j^i, j = 1, 2, \cdots, n_i \quad (5)$$

$$\alpha_j^i = \frac{d_j^i}{n_i \sum_{j=1}^i d_j^i} \quad (6)$$

主观权重 β_j^i 由 1~9 标度法(表 2)得出。

表 2 1~9 标度法

标度 f_{ij}	含义
1	α_i 与 α_j 同等重要
3/1	α_i 比 α_j 略为重要
5/1	α_i 比 α_j 重要
7/1	α_i 比 α_j 相当重要
9/1	α_i 比 α_j 绝对重要

由表 2 得到判断矩阵,求得最大特征根 $\lambda_{\max}$ 和对应的特征向量,特征向量即主观权重 β_j^i 。用乘法合成法对评价指标进行组合赋权,赋权公式为

$$w_j^i = \frac{\alpha_j^i \beta_j^i}{\sum_{j=1}^{n_i} \alpha_j^i \beta_j^i} \tag{7}$$

根据组合权重得到权重向量 $\mathbf{W}^i = [w_j^i] = [w_1^i, w_2^i, \cdots, w_{n_i}^i]$ 。

3.4 准则层综合评价矩阵

一级指标中,单层次评价为 $\mathbf{u}(i) = [\mathbf{w}(i)]_j$ $\mathbf{b}(i) (i=1,2,\cdots,5)$,由 $U(1), U(2), \cdots, U(5)$ 成综合评价矩阵, $\mathbf{U} = [U(1), U(2), \cdots, U(5)]^T$,得到最优指标集,根据式(1)得出评价矩阵 $\mathbf{B}$ 。

3.5 目标层综合评价

根据权重计算方法,测算指标层的权重系数 w_i ($i=1,2,\cdots,5$),得出一级指标层的权重向量 $\mathbf{W} = [w_i] = [w_1, w_2, \cdots, w_5]$ 。对应目标层的综合评价 $\mathbf{D} = \mathbf{W} \times \mathbf{B} = [D_1, D_2, \cdots, D_q]$, $D_{\max}^k = \max [D_1, D_2, \cdots,$

$D_q]$,则第 k 个评价对象即是最佳社会资本合作方。

4 算例分析

某市建设委员会发起某市再生水 PPP 项目,在项目发起、物有所值评价、财政承受能力管理论证、可研报告批复、实施方案审核等流程结束后,市建设委员会发布公告,通过竞争性方式公开招标选择 PPP 项目社会资本合作方,吸引有意向参与、且符合资格条件的社会资本方参与投资竞争。至此共有 6 家社会资本投资方参与项目竞争,其中独立企业法人 2 家 ($D_1、D_2$),联合体 4 家 $D_3、D_4、D_5、D_6$ 。根据政府部门的要求,在招标方案中规定指标层的经典域,再根据竞争的社会资本合作方的实际情况进行评判,获得各个合作方的各级指标的量值,得到量值以后进行归一化处理,归一化结果见表 3。其中,合作方的财务水平根据联合体内部企业的历史数据综合评价获得。

4.1 必要因素的首次评价

首先,参与竞争的社会资本合作方需要取得污水处理设施运营资质 U_{13} ,根据调查 6 家合作方都具备。充足而富有经验的技术人员 U_{31} ,要求技术人员的原始数据在归一化之后要大于 0.3,由此剔除掉 D_2 ,另外 U_{55} 要求有 1 万 t 及以上再生水或污水处理运营经验,由此剔除掉 D_3 。 U_{56} 要求联合体的合作

表 3 备选社会资本合作方评价指标原始数据归一化结果

准则层		指标层	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6
公司规模 $U(1)$		公司注册资金 U_{11}	0.55	0.62	0.78	0.79	0.65	0.70
		员工数量 U_{12}	0.32	0.27	0.46	0.39	0.42	0.53
		污水处理设施运营资质 U_{13}	1	1	1	1	1	1
财务水平 $U(2)$		营业收入增长率 U_{21}	0.21	0.34	0.27	0.30	0.18	0.25
		资产负债率 U_{22}	0.35	0.40	0.38	0.31	0.42	0.37
		现金流量比率 U_{23}	0.10	0.07	0.12	0.09	0.20	0.13
		资本收益率 U_{24}	0.15	0.20	0.18	0.22	0.20	0.25
		融资方案 U_{25}	0.50	0.58	0.65	0.62	0.68	0.65
技术水平 $U(3)$		充足而富有经验的技术人员 U_{31}	0.40	0.29	0.58	0.55	0.57	0.60
		技术装备数量质量 U_{32}	0.68	0.70	0.75	0.80	0.75	0.70
		研发投入水平 U_{33}	0.50	0.58	0.60	0.72	0.70	0.68
		技术创新水平 U_{34}	0.55	0.60	0.56	0.45	0.58	0.50
		施工建造水平 U_{35}	0.30	0.35	0.40	0.38	0.42	0.40
		核心技术 U_{36}	0.80	0.75	0.82	0.89	0.83	0.79
信誉状况 $U(4)$		公司社会责任 U_{41}	0.86	0.85	0.87	0.82	0.87	0.76
		公司商业信用 U_{42}	0.74	0.68	0.72	0.69	0.70	0.72
		合同履约情况 U_{43}	0.90	0.92	0.88	0.85	0.88	0.86
		历史诉讼情况 U_{44}	0.75	0.80	0.73	0.84	0.80	0.82
管理能力 $U(5)$		合理的组织结构 U_{51}	0.85	0.88	0.92	0.90	0.82	0.79
		规范的管理制度 U_{52}	0.75	0.81	0.79	0.85	0.79	0.83
		风险管理能力 U_{53}	0.82	0.87	0.85	0.83	0.88	0.75
		管理层能力水平 U_{54}	0.79	0.82	0.77	0.85	0.83	0.86
		1 万 t 及以上再生水或污水处理运营经验 U_{55}	1	1	0	1	1	1
		联合体的合作关系 U_{56}			0.75	0.68	0.75	0.78

关系评价在归一化处理大于 0.7,则剔除 D_4 。综合首次评价,得到符合要求的合作方 D_1 、 D_5 和 D_6 。

4.2 对各合作方的指标层进行评价

合作方的财务水平如

$$C^2 = \begin{bmatrix} 0.21 & 0.18 & 0.25 \\ 0.35 & 0.42 & 0.37 \\ 0.10 & 0.20 & 0.13 \\ 0.15 & 0.20 & 0.25 \\ 0.50 & 0.68 & 0.65 \end{bmatrix}$$

则最优指标为 $C^2_{max} = [0.25, 0.42, 0.20, 0.25, 0.68]^T$ 。由式 (1)得

$$B^2 = \begin{bmatrix} 0.47 & 0.33 & 1.00 \\ 0.33 & 1.00 & 0.42 \\ 0.33 & 1.00 & 0.42 \\ 0.33 & 0.50 & 1.00 \\ 0.33 & 1.00 & 0.68 \end{bmatrix}$$

由式(2) ~ (6)得到客观权重 $\alpha^2 = [0.29 \quad 0.13 \quad 0.12 \quad 0.42 \quad 0.03]^T$,根据层次分析法,求得主观权重 $\beta^2 = [0.17 \quad 0.11 \quad 0.08 \quad 0.29 \quad 0.36]^T$,根据式 (7),求得财务水平下指标层的各项权重 $W^2 = [0.24 \quad 0.07 \quad 0.05 \quad 0.59 \quad 0.06]^T$ 。故可以得到准则层财务水平的综合评价结果。

$$U(2) = W^2 \times B^2 = [0.24 \quad 0.07 \quad 0.05 \quad 0.59 \quad 0.06]^T \times \begin{bmatrix} 0.47 & 0.33 & 1.00 \\ 0.33 & 1.00 & 0.42 \\ 0.33 & 1.00 & 0.42 \\ 0.33 & 0.50 & 1.00 \\ 0.33 & 1.00 & 0.68 \end{bmatrix} = [0.34 \quad 0.55 \quad 0.91]$$

同理可得, $U(1) = [0.33 \quad 0.74 \quad 1.00]$,其中污水处理运营由于 3 家合作方都具备,故不参与综合评价。 $U(3) = [0.35 \quad 0.93 \quad 0.73]$, $U(4) = [0.50 \quad 0.69 \quad 0.65]$, $U(5) = [0.79 \quad 0.70 \quad 0.50]$,其中,1 万 t 及以上再生水或污水处理运营经验 U_{55} , D_1 、 D_5 和 D_6 都具备,也不参与评价;联合体的合作关系 U_{56} 只有 D_5 和 D_6 参与评价,故将 U_{56} 单独评价。

4.3 对各合作方的目标层进行评价

将计算得的指标层评价结果汇总,获得矩阵

$$U = [U(1)U(2)U(3)U(4)U(5)]^T = \begin{bmatrix} 0.33 & 0.74 & 1.00 \\ 0.34 & 0.55 & 0.91 \\ 0.35 & 0.93 & 0.73 \\ 0.50 & 0.69 & 0.65 \\ 0.79 & 0.70 & 0.50 \end{bmatrix}$$

对矩阵进行标准化处理,得到

$$C = \begin{bmatrix} 0.16 & 0.36 & 0.48 \\ 0.19 & 0.31 & 0.50 \\ 0.17 & 0.46 & 0.37 \\ 0.27 & 0.37 & 0.35 \\ 0.40 & 0.35 & 0.25 \end{bmatrix}$$

得到其最优指标 $C_{max} = [0.48 \quad 0.50 \quad 0.46 \quad 0.37 \quad 0.40]^T$,同指标层的分析相同,由式 (1)得到

$$B = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.57 & 1.00 \\ 0.33 & 0.45 & 1.00 \\ 0.33 & 1.00 & 0.62 \\ 0.33 & 1.00 & 0.71 \\ 1.00 & 0.43 & 0.33 \end{bmatrix}$$

由式(2) ~ (5)得到客观权重 $\alpha = [0.09 \quad 0.31 \quad 0.17 \quad 0.02 \quad 0.41]^T$ 。根据层次分析法,求得主观权重 $\beta = [0.16 \quad 0.16 \quad 0.28 \quad 0.21 \quad 0.20]^T$,根据式(7),求得财务水平下指标层的各项权重 $W = [0.08 \quad 0.25 \quad 0.24 \quad 0.02 \quad 0.41]^T$,由此可得目标层的综合评价结果

$$D = W \times B = [0.08 \quad 0.25 \quad 0.24 \quad 0.02 \quad 0.41]^T \times \begin{bmatrix} 0.25 & 0.57 & 1.00 \\ 0.33 & 0.45 & 1.00 \\ 0.33 & 1.00 & 0.62 \\ 0.33 & 1.00 & 0.71 \\ 1.00 & 0.43 & 0.33 \end{bmatrix} = [0.59 \quad 0.60 \quad 0.63]$$

故 $D_{max} = D_6 = 0.63$

根据综合评价的结果,优于 D_5 和 D_1 ,故选择 D_6 为最佳社会资本合作方。

5 结 论

城市再生水 PPP 项目的合作伙伴首先要满足基本的资格要求,如一定吨数的再生水或污水处理的经验,另外需要一定量的净资产规模,这些都是由城市再生水项目的特点要求决定的,政府方需要对这些项目的投标方进行初步的筛选,剔除不符合要求的合作方。然后对进入初步筛选的合作方从指标层到准则层分别进行综合评价。准则层从公司规模、财务水平、技术水平、信誉状况和管理能力 5 个维度进行判断。对指标层的评价,运用灰色关联评价计算关联系数得到评价矩阵,各个指标的权重运用主观赋权和客观赋权相结合的方法,主观权重通过 AHP 专家评分得到,客观权重根据熵值法获得。将两者相结合进而得到综合的权重,权重和评价矩阵相乘得到评价结果。通过一系列的计算给各个合作方进行打分,综合评价得分最高的即为 PPP 项目的合作方。

参考文献:

[1] KUMARASWAMY M M, ANVUUR A M. Selecting sustainable teams for PPP projects [J]. Building and

Environment,2008,43(6):999-1009.

[2] HATUSH Z, SKITMORE M. Evaluating contractor prequalification data: selection criteria and project success factors[J]. Construction Management and Economics, 1997;15(1):129-147.

[3] 宋波,徐飞. 基于多目标群决策迭代算法的 PPP 项目合作伙伴选择[J]. 系统管理学报,2011,20(6):690-695. (SONG Bo, XU Fei. Partner-selection in public-private partnership project based on an iterative algorithm for the multi-objective group decision problem[J]. Journal of Systems & Management, 2011, 20(6): 690-695. (in Chinese))

[4] 朱蓉,周晓光. 基于熵权的可拓综合评价及其在伙伴选择中的应用[J]. 人力资源管理,2011(11):194-196. (ZHU Rong, ZHOU Xiaoguang. Based on entropy weight is the extension of comprehensive evaluation and its application in the partner selection[J]. Human Recourses Management,2011(11):194-196. (in Chinese))

[5] 黄亚江,张水波. 基于 ANP 理论的 PPP 项目私营部门选

择研究[J]. 项目管理技术, 2012, 10(6): 46-51. (HUANG Yajiang, ZHANG Shuibao. Based on the theory of ANP, the PPP project private sector selection research[J]. Project Management Technology,2012,10(6):46-51. (in Chinese))

[6] 丁红伟. PPP 选择社会合作伙伴方式探讨[J]. 招标采购管理,2015(2):46-48. (DING Hongwei. The PPP choose social partners[J]. Invite Public Bidding Management, 2015(2):46-48. (in Chinese))

[7] 程言家. 基础设施 PPP 模式中特许权获得者的选择研究[D]. 南京:南京航空航天大学,2008.

[8] 王先甲,张熠. 基于 AHP 和 DEA 的非均一化灰色关联方法[J]. 系统工程理论与实践,2011,31(7):1222-1229. (WANG Xianjia, ZHANG Yi. Based on AHP and DEA non-uniform grey correlation method[J]. System Engineering Theory and Practice,2011,31(7):1222-1229. (in Chinese))

(收稿日期:2015 - 12 - 22 编辑:徐 娟)

(上接第 33 页)

配置,提高资源的利用效率,也为水资源短缺地区缓解水资源矛盾提供了一条切实可行的方案。

为了确保水权交易的顺利进行,国家应给予必要的制度保障,制定公正合理的交易规则。对水权转让过程中所涉及的收益确认、第三方利益保护以及纠纷处理等问题要通过法律法规予以规范。

参考文献:

[1] 李炎霖. 我国水权转让法律制度研究[D]. 西安:西北农林科技大学,2012.

[2] 王立宏. 水资源使用权探析[D]. 北京:中国政法大学, 2006.

[3] ROSEGRANT M W, BINSWANGER H P. Markets in tradable water rights: potential for efficiency gains in developing country water resource allocation[J]. World Development,1994,22(11):1613-1625.

[4] PIGRAM J J, MUSGRAVE W F. Transferability of water entitlements in Australia[J]. Regulated Rivers: Research & Management, 1990, 5(5): 391-399.

[5] HOWE C W, GOEMANS C. Water transfers and their

impacts: lessons from three colorado water markets1[J]. American Water Resources Association, 2003, 39(5): 1055-1065.

[6] 姚树荣,张杰. 中国水权交易与水市场制度的经济学分析[J]. 四川大学学报(哲学社会科学版),2007(4): 108-112. (YAO Shurong, ZHANG Jie. The economic analysis of Chinese water right transaction and water market institution[J]. Journal of Sichuan University (Social Science Edition), 2007(4):108-112. (in Chinese))

[7] 李胚,窦明,赵培培. 最严格水资源管理需求下的水权交易机制[J]. 人民黄河,2014,36(8):52-56. (LI Pei, DOU Ming, ZHAO Peipei. Water rights transactions mechanism adapting the demand of the strictest water resources management[J]. Yellow River, 2014,36(8):52-56. (in Chinese))

[8] 张瑞美,陈献,尤庆国,等. 健全水权转让制度的思考[J]. 水利经济,2014,32(2):37-40. (ZHANG Ruimei, CHEN Xian, YOU Qingguo, et al. Improvement of regulations for water right transfer[J]. Journal of Economics of Water Resources, 2014,32(2):37-40. (in Chinese))

(收稿日期:2015 - 09 - 06 编辑:王 芳)

(上接第 46 页)

[9] 覃绍一,李学通. 四川省水资源可利用量与承载力初探[J]. 人民长江,2011,42(18):41-44,49. (QIN Shaoyi, LI Xuetong. Research on usable water resources amount and bearing capacity of Sichuan Province[J]. Yangtze River,2011,42(18):41-44,49. (in Chinese))

[10] 燕华云,贾绍凤. 湟水水资源可利用量研究[J]. 水资源研究,2005,26(1):10-12. (YAN Huayun, JIA Shaofeng. Study on the available water quantity of Huangshui[J]. Water Resources Research, 2005, 26(1): 10-12. (in Chinese))

[11] 范丽丽. 平原区域水环境容量计算体系研究[D]. 南京:河海大学,2008.

[12] 福建省水利厅,福建省发展与改革委员会. 福建省富屯溪流域综合规划修编报告[R]. 福州:福建省水利厅,福建省发展与改革委员会,2007.

[13] 福建省水利厅,福建省发展与改革委员会. 福建省闽江沙溪流域综合规划修编报告[R]. 福州:福建省水利厅,福建省发展与改革委员会,2007.

[14] 福建省水利厅,福建省发展与改革委员会. 福建省闽江干流下游流域综合规划报告[R]. 福州:福建省水利厅,福建省发展与改革委员会,2007.

(收稿日期:2015 - 10 - 30 编辑:王 芳)