

基于主成分-Logistic 分析的甘肃省 PPP 项目 制约因素研究

李强年, 张欧超

(兰州理工大学 土木工程学院, 甘肃 兰州 730050, E-mail: 2456795779@qq.com)

摘 要: 基于甘肃省民营企业参与 PPP 项目意愿的各影响因子, 以分布在甘肃省内不同市、县、区的 162 家不同规模、种类的民营企业为研究对象, 并随机预留其中 38 家企业为预测对象。通过问卷调查与实地调研相结合的方式收集样本并确定评价体系, 应用主成分-Logistic 的分析方法, 建立了甘肃省地方性民营企业参与 PPP 项目意愿的预测模型。通过模型的检测证明该模型对当地民营企业具有较高的普适性及其参与 PPP 项目意愿的精准预测性。此研究的目的是以预测结果入手, 有针对性地制定出相关政策及应对措施, 为促进本地区 PPP 项目的发展提供切实有效的参考依据和方法指导。

关键词: 民营企业; 主成分分析; Logistic 模型; PPP 项目

中图分类号: F282 文献标识码: A 文章编号: 1674-8859 (2021) 02-056-06 DOI:10.13991/j.cnki.jem.2021.02.011

Research on Restrictive Factors of PPP Projects in Gansu Province Based on Principal Component -Logistic Analysis

LI Qiang-nian, ZHANG Ou-chao

(School of Architecture and Construction, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China, E-mail: 2456795779@qq.com)

Abstract: Based on the various influencing factors of the willingness of private enterprises in Gansu province to participate in PPP projects, 162 private enterprises of different sizes and types distributed in different cities, counties and districts in Gansu Province were taken as the research objects, and 38 of them were randomly reserved as prediction objects. Through a combination of questionnaire surveys and field investigations, samples were collected and the evaluation system was determined. Using the principal component-Logistic analysis method, a prediction model of the willingness of local private enterprises in Gansu Province to participate in PPP projects was established. The test of the model proved that the model has high universality for local private enterprises and accurate prediction of their willingness to participate in PPP projects. The purpose of this study is to formulate relevant policies and countermeasures in a targeted manner based on the predicting results, and provide effective reference and method guidance for promoting the development of PPP projects in Gansu province.

Keywords: private enterprise; principal component analysis; Logistic model; PPP project

为加快政府职能的转变和有效缓解地方政府的债务压力, 党的第十八届三中全会上正式提出, 若采用特许经营的方式则民营企业是可以加入到城市的基础设施建设中的^[1]。但调查结果显示, 目前甘肃省内民营企业参与的数量仍然很少, 积极性并不高^[2]。是什么原因在影响本地民营企业的参与意愿? 如何为当地政府提供一个可靠的结论, 能使其针对性地制定政策及应对措施, 从而加快 PPP 项

目在当地的发展就显得非常必要而又迫切。

自 2015 年起, 国家财政部、发改委先后多次提出总额高达几千甚至上万亿的 PPP 项目^[3], 彰显着国家为促进 PPP 项目发展的积极态势和决心。但截至 2018 年, 甘肃省财政厅公布的 PPP 项目签约率不到百分之五十^[4]。自我国大力推广 PPP 项目发展、鼓励地方企业参与城建以来。仅就为解决掣肘地方民营企业自愿参与 PPP 项目的现状, 甘肃省政府曾多次邀请专家、学者就如何降低城建项目前期大额资金投入量^[5]、如何提高产品的供给效率^[6]、

收稿日期: 2020-10-27.

基金项目: 甘肃省兰州市科技计划项目 (2018-1-27).

如何提升公众管理效率^[7]、如何降低公私利益的依赖度^[8]等诸多方面入手。希望能大力改革创新以扭转地方 PPP 项目发展缓慢的局面, 来鼓励地方企业积极参与城市基础设施建设的决策、实施、运营和维护。但是数次的专家研讨其视角都是从政府的管理及选择^[9]和制度的完善及环境^[10]以及项目的属性及成功与否^[11]等角度出发, 以管理者的姿态去研究并解决问题, 缺少从地方企业的层面去分析其影响自愿参与的因素、基点和态度。

本文基于决策的理论^[12], 从地方企业的决策意愿出发, 结合甘肃省内 PPP 项目发展现状, 以分布于甘肃省内不同市、县、区的不同规模、种类的民营企业作为分析样本。经专家组讨论、评定, 最终选取了能全面代表当地民营企业参与意愿的 16 个影响因素作为分析变量, 建立评价指标体系并构建当地民营企业参与意愿的预测模型。通过检验和预测后确定模型的普适性和准确性, 可为当地政府促进 PPP 项目的发展提供有效的参考依据。

1 模型构建

1.1 基于主成分的 Logistic 分析方法

基于主成分的逻辑回归分析其基本前提是提取主成分, 将主成分因子作为逻辑回归模型的解释变量(协变量), 构建逻辑回归模型。但由于地方企业参与 PPP 项目意愿的预测结果只有参与或不参与两种情况, 即在不考虑线性模型的情况下, 拟采用 Fisher 判别法进行民营企业参与 PPP 项目意愿的预测, 然后将研究组的样本数据再分类。

在进行甘肃省内民营企业自愿参与 PPP 项目的预测时, 先做以下定义: $P=(Y=1)=p$ 表示民营企业自愿参与的概率, $P=(Y=0)=1-p$ 表示民营企业不愿参与的概率^[13]。根据公式得 $p=P=(Y=1)$ 的概率。

$$\begin{aligned}\theta(p) &= \text{logit}(p) \\ &= \ln[p/(1-p)] = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \\ &\quad + \dots + \beta_7 X_7 + \dots + \beta_n X_n + \zeta\end{aligned}\quad (1)$$

$$p = P(Y=1) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_n X_n + \zeta)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_n X_n + \zeta)}$$

式中, X_n 表示制约地方企业参与意愿的各影响因子, 本文中 $n=16$; X_i 表示制约地方企业参与意愿的第 i 个影响因子, $i=1, 2, \dots, n$; $\theta(p)$ 表示关于 p 的 Logistic 转换值, 一般简称为逻辑值 ($\text{logit}(p)$), 本文采用 0.5 为临界值。即当 $p \geq 0.5$ 时, 认为该地

方企业为自愿参加; 当 $p < 0.5$ 时, 认为该地方企业为不愿参加。

因为影响企业是否自愿参与 PPP 项目的指标 X_n 数量较多且指标之间线性相关, 使得在定量分析评价过程中困难较大且精度不足。为了得到精度更高的 Logistic 预测模型, 在尽可能多地利用初始数据的同时, 用尽可能少的线性无关指标来构建预测模型以实现较高精度的判断。为了达到该目的, 本文在多因素构建模型基础上, 采用主成分-Logistic 的分析方法, 因主成分分析法可以在达到将指标间的线性相关转化为线性无关的同时, 还能充分代表所有的影响指标。即该方法能有效地将相关联的多指标综合化, 通过一定的迭代转化为几个不相关的代表因素, 最终建立多变量数值模型用于分析预测当地民营企业是否自愿参与 PPP 项目。

1.2 选取制约当地民营企业参与因素

目前基于我国社会资本的视角, 研究民营企业自愿参与 PPP 项目相关问题的国内外文献较少。徐细雄等^[14]利用中国民营企业抽样调查数据考察了企业的政策感知及其投资行为的影响效应。陈晓峰^[15]的基于偏好差异的民营企业投资战略博弈, 分析考察企业投资决策的关键因素或重要指标。在开展实例调研时, 参考叶晓甦等^[16]的“三方面”访谈西部地区社会资本参与 PPP 项目的意愿选择及其驱动力分析。余官胜^[17]的构建二值数据选择模型, 分析研究影响民营企业决策的内部因素等, 获取影响民营企业自愿参与 PPP 项目的重要因素。

为了保证本文研究的科学性和严谨性, 在筛选因素时根据研究方向、目的、对象的特点, 通过 Python 数据识别的方式从甘肃省人民政府网站以及甘肃省内各市、县、区不同规模、种类的民营企业信息披露网站读取相关数据, 并统计各企业针对相同条件所做读取时反复出现的关键词, 且记录其频次, 整理后共识别出 22 项影响民营企业参与 PPP 项目的制约因素(见表 1)。结合实地访谈的方式, 优先选择当地具有参与 PPP 项目经验的民营企业进行访谈, 从企业如何看待和认识 PPP 项目; 企业认为 PPP 项目的弊端是什么; 企业对参与 PPP 项目有哪些想法, 以及企业对 PPP 项目发展的建议等多方面展开。

汇总访谈结果, 结合相关文献资料筛选, 经专家分析论证, 最终确定影响地方民营企业自愿参与 PPP 项目的 16 项因素指标及打分原则如表 2 所示, 并制作调查问卷。

表 1 各地方企业网站信息读取结果汇总 (N=29)

维度	影响因素	频次
外部环境	法律层级不够	2
	管理办法政出多门	8
	争端解决机制不健全	10
企业特征属性	政府方会计准则缺失	5
	企业需有一定收益	27
	企业是否具有 PPP 项目知识经验	21
市场特征属性	企业的融资能力	13
	高杠杆增加破产风险	6
	银行贷款业务不匹配融资需求	5
	社会信用担保、管理体系不完善	19
	融资工具与项目期限错配	11
政府特征属性	证券市场不发达	13
	以 PPP 项目变相融资、转移风险	7
	政府失信	22
	财政支持力度不够	16
	税收优惠缺乏统筹规划	2
项目特征	权利重叠降低管理效率	4
	项目特许期	15
	项目复杂性	15
	项目公共性程度	9
	项目纠纷争议解决方式	7
	项目收益不确定性	24

表 2 影响地方企业参与 PPP 项目的评价指标体系及打分原则

维度	影响因素	打分原则
外部环境	X ₁ PPP 项目的法律、法规、部门规章制度	无=0; 不完善=1; 较完善=2; 完善=3
	X ₂ 争端解决机制不健全	无=0; 不健全=1; 较健全=2; 健全=3
	X ₃ 社会监督	无=0; 不到位=1; 到位=2
市场特征属性	X ₄ 社会信用担保、管理体系不完善	无=0; 不完善=1; 较完善=2; 完善=3
	X ₅ 融资工具与项目期限错配	是=0; 否=1
政府特征属性	X ₆ 证券市场不发达	不发达=0; 中等=1; 良好=2; 发达=3
	X ₇ 政府信用等级	C 等=1; B 等=2; A 等=3
	X ₈ 财政支持力度	差=0; 良=1; 优=2
企业特征属性	X ₉ 企业是否自愿参与	是=0; 不是=1
	X ₁₀ 企业需有一定利润	没有利润=0; 利润较低=1; 利润适宜=2; 利润可观=3
	X ₁₁ 企业是否具有 PPP 项目知识经验	无=0; 有=1
项目特征	X ₁₂ 企业的融资能力	差=1; 良=2; 优=3
	X ₁₃ 企业规模	微型企业=1; 小型企业=2; 中型企业=3; 大型企业=4
	X ₁₄ 项目特许期	较短=1; 适宜=2; 较长=3
	X ₁₅ 项目复杂性	不复杂=1; 较复杂=2; 复杂=3
	X ₁₆ 项目公共性程度	纯公共性=1; 准公共性=2; 经营性=3

1.3 数据来源

本文数据的来源是对分布在甘肃省内各市、县、区的不同规模、种类的民营企业的实证调查。

此外,本轮调查为确保样本数据的真实性、代表性及科学性,采用了随机取样结合配比取样的方式。对全省内各市、县、区分 3 个层次共随机发放

问卷 186 份,回收 147 份,经专家分析并剔除无效问卷后最终得到有效样本数据 124 份。调查对象的分层情况如表 3 所示。根据调查结果显示其中占样本总数约 68.8% 的地方企业不愿参与,还有约 31.2% 的企业愿意参与。

表 3 问卷调查对象概况

项目	组成	样本数(份)	比率(%)
企业成立时间	3 年以下(含)	10	8.06
	4~8 年(含)	26	20.71
	9 年以上(含)	88	71.23
企业规模	大型企业	15	12.45
	中型企业	69	55.21
	小型企业	28	22.68
企业种类	微型企业	12	9.66
	农业	12	10.06
	工业	65	52.16
是否参与	服务业	47	37.78
	是	39	31.20
	否	85	68.80

2 计量结果与分析

2.1 主成分提取

(1) 运用 SPSS26 统计学软件对 124 个样本进行标准化处理。其计算公式为:

$$X_{ij} = \frac{Y_{ij} - \bar{Y}_j}{S_j} \quad (3)$$

$$\bar{Y}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Y_{ij} \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

$$S_j^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (Y_{ij} - \bar{Y}_j)^2 \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

因标准化处理后可保证各指标间具有可比性的前提下同时消除原有的量纲,进而使样本既能满足期望 $E(X)=0$; 又能满足方差 $D(X)=1$ 。

(2) 验证标准化处理后各指标是否可以进行分析。运用 SPSS26 统计学软件采用 KMO 和巴特利特球形度检验方法^[18],本文所选取的 124 所企业其检验结果如表 4 所示。根据 KMO 数值,若结果越临近于 1,即证明因素之间的偏相关性越弱故相关性越强,因此可得该样本的分析效果越优。在一般实例分析中,若得出 KMO 的数值能达 0.7 及其以上,就认为该组数据可以进行主成分分析,反之若 KMO 的数值在 0.5 以下,则认为该组数据不适应主成分分析。同时在检验结果中若巴特利特球形度的检验值 $\text{Sig.}(\text{概率 } p) < 0.05$,说明数据符合标准,数据间相互独立且呈球形分布。

(3) 确定主成分。根据总方差的解释结果如表 5 所示,将初始特征值提取载荷平方和后并旋转,

表 4 因素指标 KMO 和巴特利特检验结果

KMO 和巴特利特检验		
KMO 取样适切性量数	0.847	
巴特利特球形度检验	近似卡方	799.158
	自由度	120
	显著性	0.000

得到影响当地民营企业自愿参与 PPP 项目各指标的贡献率分别为 32.389%、20.776%、13.673%、11.382%、9.181% 等, 其中前 5 项累计贡献率达 87.401%。通过文献调查, 在 SPSS26 统计学软件进行主成分提取时, 若提取的因子其对应的累积贡献率达 85% 时, 即说明所提取因子的代表性最优。

表 5 因子分析总方差解释结果

成分	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	总计	方差 %	累计 %	总计	方差 %	累计 %	总计	方差 %	累计 %
1	5.503	34.392	34.392	5.503	34.392	34.392	5.182	32.389	32.389
2	3.169	19.807	54.199	3.169	19.807	54.199	3.169	20.776	53.165
3	2.229	13.932	68.130	2.229	13.932	68.130	2.229	13.673	66.838
4	1.718	10.737	78.867	1.718	10.737	78.867	1.718	11.382	78.220
5	1.366	8.534	87.401	1.366	8.534	87.401	1.366	9.181	87.401
6	0.336	2.097	89.498						
7	0.323	2.016	91.514						
8	0.271	1.693	93.207						
9	0.209	1.309	94.516						
10	0.199	1.245	95.761						
11	0.167	1.046	96.807						
12	0.145	0.905	97.712						
13	0.135	0.842	98.554						
14	0.117	0.729	99.283						
15	0.089	0.559	99.842						
16	0.025	0.158	100.000						

再结合碎石图 (见图 1), 前 5 个主成分的特征值均大于 1, 并且具有明显变化, 自第 6 个主成分起, 其后特征值均小于 1 且没有显著性变化, 变化趋势已趋于平缓。因此前 5 个主成分对解释变量的累计贡献最大, 故提取 5 个主成分最为合适。综上所述, 前 5 个主成分已经可以代表影响当地民营企业自愿参与 PPP 项目的主要制约因素。

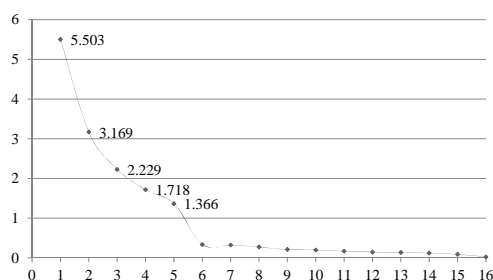


图 1 主成分因子碎石图

(4) 构建主成分因子荷载矩阵。对主成分因子进行相关性矩阵构建, 通过计算其相关性矩阵所

对应的特征值与特征向量进而构建旋转矩阵, 最终旋转得出主成分因子的荷载矩阵。为确保由相关性矩阵所得特征值和特征向量其数据的精确度及所构建的矩阵简洁和直观性, 本文采用 Matlab R2020a 软件进行计算。根据正交矩阵分解法中的奇异值分解函数: $[U, S, V] = \text{svd}(A)$, 得相关性矩阵所对应的特征值矩阵 $[S]$ 和特征向量矩阵 $[V]$ 。

因主成分分析只提取大于 1 的特征值, 故从特征值矩阵 $[S]$ 中所提取的 5 个特征值分别为: 5.503、1.409、1.270、1.078、1.045。将其所对应的特征向量矩阵 $[V]$ 通旋转得荷载矩阵, 如表 6 所示。

表 6 主成分因子荷载矩阵 (特征向量矩阵)

指标变量	主成分因子 (所对特征向量)				
	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
X_1	-0.145	0.575	-0.216	0.183	-0.216
X_2	0.006	-0.337	-0.087	0.726	-0.168
X_3	-0.033	-0.262	-0.353	-0.423	-0.330
X_4	0.329	0.079	-0.093	-0.182	0.032
X_5	-0.131	0.105	0.238	0.267	0.268
X_6	0.156	0.042	0.474	0.136	-0.239
X_7	0.342	0.221	-0.058	-0.046	0.116
X_8	0.062	0.036	0.341	-0.110	-0.726
X_9	-0.001	0.259	0.552	-0.190	0.154
X_{10}	0.339	0.063	-0.071	-0.034	0.006
X_{11}	0.325	0.036	-0.050	0.126	-0.214
X_{12}	0.347	0.041	-0.061	-0.019	0.224
X_{13}	0.408	0.063	0.003	0.043	0.044
X_{14}	0.296	-0.015	-0.037	0.222	-0.031
X_{15}	0.300	0.014	-0.097	0.061	-0.053
X_{16}	0.158	-0.582	0.289	-0.123	0.143

综上所述, 根据主成分因子荷载矩阵和式 (1) 得, 所提取的主成分因子其逻辑值 ($\text{logit}(p)$) 的数学表达式为:

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & -0.145X_1 + 0.006X_2 - 0.033X_3 + 0.329X_4 \\
 & - 0.131X_5 + 0.156X_6 + 0.342X_7 + 0.062X_8 \\
 & - 0.001X_9 + 0.339X_{10} + 0.325X_{11} + 0.347X_{12} \\
 & + 0.408X_{13} + 0.296X_{14} + 0.300X_{15} + 0.158X_{16}
 \end{aligned} \quad (6)$$

(同理可得 Y_2, Y_3, Y_4 和 Y_5)。

2.2 基于主成分的 Logistic 分析

使用 SPSS26 统计学软件对 124 个数据样本进行二元 Logistic 回归。将当地民营企业是否自愿参与 PPP 项目 (X_9) 选做因变量, 将提取的 5 个主成分因子 (Y_1, Y_2, \dots, Y_5) 选做协变量, 得到影响当地民营企业自愿参与 PPP 项目的主成分因子二元 Logistic 估计结果, 如表 7 所示。当核验 Logistic 分析得出的数据时发现该模型的卡方为 169.255, 显著性为 0.0001, 证明该模型已达到了 5% 的显著水平^[19]。同时在此数据的基础上做霍斯默-莱梅肖

检验和拟合劣度检验,因其拟合劣度的概率(-2Log likelihood)等于 0.001 小于 0.05,说明该模型其拟合劣度不显著,进而证明该模型的拟合优度显著。又因模型结果检验时伪 R^2 (Cox and snell R^2) 等于 0.484; R^2 (Nagelkerke R^2)等于 0.683 (均趋近于 1),由此证明该模型对因变量具有很强的解释能力^[20]。

表 7 影响当地民营企业自愿参与 PPP 项目
主成分因子 Logistic 回归结果

主成分	β (系数值)	S.E. (标准差)	Wald (统计量)	Df (自由度)	Sig. (显著性水平)
Y_1	1.389	0.2180	36.510	1	0.000
Y_2	-1.253	0.2001	34.944	1	0.000
Y_3	0.432	0.2090	3.836	1	0.035
Y_4	-0.548	0.2460	3.776	1	0.037
Y_5	0.213	0.3060	2.234	1	0.078
截距	-2.758	1.1550	5.135	1	0.015
霍斯默-莱梅 肖检验	12.508 (0.167)				
-2Log likelihood	71.615 (0.001)				
Cox and snell R^2	0.484				
Nagelkerke R^2	0.683				

从所提取的主成分因子 Logistic 回归结果来看,5 个主成分的显著性水平 (Sig.) 分别为 0.000、0.000、0.035、0.037、0.078、0.015。其中主成分 Sig. (Y_1, Y_2) 是处在置信区间为 1% 上的显著性水平,主成分 Sig. (Y_3, Y_4, Y_5) 是处在置信区间为 5% 上的显著性水平,其均达到标准。因此表示本文提取的 5 个主成分与当地民营企业是否自愿参与 PPP 项目存在关联关系。故根据主成分因子 Logistic 回归结果中的 β 系数值和式 (2), 得当地民营企业自愿参与 PPP 项目的影响因素预测模型为:

$$P = \frac{\exp(-2.758 + 1.389Y_1 - 1.253Y_2 + 0.432Y_3 - 0.548Y_4 + 0.213Y_5)}{1 + \exp(-2.758 + 1.389Y_1 - 1.253Y_2 + 0.432Y_3 - 0.548Y_4 + 0.213Y_5)} \quad (7)$$

2.3 预测模型检验

为验证本文模型的准确性和可靠性,现将原始数据样本代入预测模型进行检验。即先将 124 所企业自愿参与 PPP 项目的影响因素数据分别代入各主成分因子的数学表达式中,然后将得到结果代入当地企业自愿参与 PPP 项目的预测模型(式(7))中,得出回归值 P 。通过概率与 0.5 的比较后其检测结果如表 8 所示。

表 8 检验预测结果

检验 (预测) 值	Y=0 不愿意	预测值		精确度%
		检验 (预测) 组 Y		
		Y=0 不愿意	Y=1 愿意	
检验组	Y=0 不愿意	79	6	92.941
	Y=1 愿意	5	34	87.179
总计百分比		/	/	91.129
预测组	Y=0 不愿意	24	3	88.889
	Y=1 愿意	2	9	81.818
总计百分比		/	/	86.842

同时为证明其模型所具有的普适性,代入本文研究时所预留的样本数据。其中所预留的 38 所当地企业样本数据中:愿意参加的企业占 11 所 ($Y=1$), 而不愿参与的企业占 27 所 ($Y=0$)。

2.4 结果分析

由表 3 可知原始数据样本中有 39 所企业自愿参与 PPP 项目 ($Y=1$); 85 所企业不愿参与 PPP 项目 ($Y=0$)。而表 8 中检测结果显示:34 所企业自愿参与 ($Y=1$), 其精确度达 92.94%; 79 所企业不愿参与 ($Y=0$), 其精确度达 87.18%; 整体 124 个样本总精确度达 91.13%, 完全大于 75%^[21]。因此该模型可以很好地解释当地民营企业自愿参与 PPP 项目的影响因素。由表 8 的预测结果显示:9 所企业自愿参与 ($Y=1$), 其精确度达 81.82%; 24 所企业不愿参与 ($Y=0$), 其精确度达 88.89%; 整体 38 个样本总精确度达 86.84%, 完全大于 75%。由此证明所建立的影响当地民营企业自愿参与 PPP 项目的预测模型普遍试用且可靠。

由表 7 的回归结果显示,主成分 Y_1 和 Y_2 (Sig.=0.000) 处在 1% 的置信区间内,即证明 Y_1, Y_2 对当地企业参与 PPP 项目的意愿具有显著的影响水平。因 Y_1 的系数为 1.389 正值故得 PPP 项目的法律、法规、部门规章制度越完善当地企业参与 PPP 项目的热情越高; Y_2 的系数为 -1.253 负值说明项目的错配期越长当地企业参与 PPP 项目的热情越低。主成分 Y_3 和 Y_4 (Sig.=0.035/0.037) 处在 5% 的置信区间内,即证明 Y_3 对当地企业参与 PPP 项目的意愿具有显著的影响水平。因 Y_3 的系数为 0.432 正值故得企业的融资能力越强当地企业参与 PPP 项目的热情越高; Y_4 的系数为 -0.548 负值说明社会信用担保、管理体系越不完善当地企业参与 PPP 项目的热情越低。主成分 Y_5 (Sig.=0.078) 处在 10% 的置信区间内,即证明 Y_5 对当地企业参与 PPP 项目的意愿具有显著的影响水平。因 Y_5 的系数为 0.213 正值故得企业须有一定可观的收益,企业的收益越可观其参与度越高才越积极。

3 对策建议

根据本文模型的预测结果,分别对其所提取的主成分因子所代表维度:政府、企业、项目方面提出如下建议:

(1) 政府特征属性方面。针对主成分因子 Y_1 和 Y_4 , 政府应该大力拓广并维护 PPP 项目的法治环境,建立完善整个地区 PPP 项目发展的法律法规、

规章制度体系。清晰界定政府主体的权力和责任,明确划分政府和企业间的投资、融资、分红、占股、运营等利益界限,进而拓展企业在市场主导下的发展空间。通过强调政府的履约能力以确保政府的信用等级,从而增强企业对政府的信心。

(2) 企业特征属性方面。针对主成分因子 Y_3 和 Y_5 收益是企业的第一生产力,只有有利可图才能刺激企业的有效参与。中小企业应积极的组建联合体参与项目,既能保证一定的企业融资能力,又能合理地分担项目风险。同时中小企业内部有关 PPP 项目的知识经验匮乏,只有注重人才的培养才能保证企业在市场的有效参与。

(3) 项目特征方面。针对主成分因子 Y_2 项目的投资回收期 and 特许经营期是企业参与的核心。较短的投资回收期可使企业尽早回收现金流,较长的特许经营期可使企业更多获得收益。为提高企业参与的积极性,针对回收期长的项目通过确保企业具有足够的经营期来调动其积极性;针对经营期短的项目通过适配项目的难易度来调动其积极性。

4 结语

根据本文提取的主成分回归结果,证明了其对地方企业决策参与意愿的影响程度从大到小依次为:PPP项目的法律、法规、部门规章制度的完善度;项目的特许期;企业的融资能力;社会信用担保、管理体系的完善度;企业须有可观收益。在实际生活中地方政府可依据模型进行当地民营企业参与 PPP 项目的情况预测,并根据预测结果的理想程度及时调整其制约因素,有针对性地制定出相关政策及应对措施,为促进本地区 PPP 项目的发展提供切实有效的参考依据和方法指导。

参考文献:

- [1] 陈志敏,张明,等. 中国的 PPP 实践:发展、模式、困境与出路[J]. 国际经济评论, 2015(4): 68-84, 5.
- [2] 贾洪文,李学敏,谢卓军. 金融发展、产业结构调整与深度贫困地区减贫效应耦合协调——基于甘肃省临夏回族自治州的实证研究[J]. 河南师范大学学报(哲学社会科学版), 2019, 46(5): 38-45.
- [3] 武翠芳,易海迎,等. “一带一路”倡议背景下甘肃省城市化效率与经济发展水平时空耦合关系研究[J]. 冰川冻土, 2019, 41(3): 730-739.
- [4] 陈小林. 农村信用体系建设支持普惠金融发展的制约因素探析——基于甘肃省的调查与思考[J]. 甘肃金融, 2016(3): 19-21.

- [5] Joseph, T, Mahoney, etc. Perspective—the interdependence of private and public interests[J]. Organization Science, 2009.
- [6] Oliver H. Incomplete contracts and public ownership: remarks, and an application to public-private partnerships [J]. Economic Journal, (486): C69-C76.
- [7] 徐奥. 甘肃省城镇化发展的制约因素分析[J]. 决策探索(下半月), 2014(4): 39-40.
- [8] 李蕊. 甘肃省乡村现代化制约因素分析[J]. 农村经济与科技, 2018, 29(22): 214-215.
- [9] 刘勇,杜英. 甘肃省创新驱动发展面临的问题、制约因素与重点路径分析[J]. 甘肃科技, 2015, 31(17): 1-3, 101.
- [10] 马心怡. 甘肃省循环经济 PPP 模式的法律规制[J]. 法制与经济, 2019(10): 106-108.
- [11] 张爱宁,曾硕勋. 甘肃省农村信息化发展的制约因素分析[J]. 甘肃科技, 2011, 27(2): 1-2, 7.
- [12] 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(6): 690-695.
- [13] 宋晓娜,黄业德,张峰. 基于 Logistic 和主成分分析的制造业上市公司财务危机预警[J]. 财会月刊, 2016(3): 67-71.
- [14] 徐细雄,占恒,李万利. 党组织嵌入、政策感知与民营企业新增投资[J]. 外国经济与管理, 2020, 42(10): 3-16.
- [15] 陈晓峰. 基于偏好差异的民营企业跨国投资战略博弈分析[J]. 改革与战略, 2008(10): 71-74.
- [16] 叶晓甦,石世英,刘李红. 我国西部地区社会资本参与 PPP 项目的意愿选择及其驱动力分析[J]. 土木工程与管理学报, 2017, 34(4): 77-82, 108.
- [17] 余官胜. 民营企业对外直接投资决策内部影响因素——基于温州微观层面企业数据的实证研究[J]. 北京工商大学学报(社会科学版), 2015, 30(4): 42-48.
- [18] 张好,姚多喜,等. 基于主成分分析的多项 Logistic 回归模型的突水水源判别研究[J]. 高校地质学报, 2017, 23(2): 366-372.
- [19] 张文彤,董伟. 高等学校教材:SPSS 统计分析高级教程(第2版)[M]. 高等教育出版社, 2013.
- [20] 宋鑫华,闫鸿浩. 基于主成分分析-Logistic 模型的边坡稳定性分析[J]. 科学技术与工程, 2017, 17(32): 224-228.
- [21] 宋晓娜,黄业德,张峰. 基于 Logistic 和主成分分析的制造业上市公司财务危机预警[J]. 财会月刊, 2016(3): 67-71.

作者简介:

李强年(1970-),男,教授级高工,硕士生导师,研究方向:项目管理;

张欧超(1997-),通讯作者,男,硕士研究生,研究方向:项目管理。