

延河流域世行项目投资效果影响因素的通路分析

陈莉

(安徽建筑工业学院 管理学院, 安徽 合肥 230022)

摘要: 以延河流域地区世行贷款二期项目数据为样本,对延河流域地区世行贷款二期项目投资效果进行了通路分析,以探求影响世行贷款项目投资效果的主要因素和次要因素。结果表明,虽然农业机械化的发展是推动农业发展的重要条件,但是农业机械化对延河流域地区世行贷款二期项目投资效果的影响力度并不显著,延河流域地区农业机械化水平亟待提高。

关键词: 世行项目; 投资效果; 通路分析; 农机机械化

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2010)04-0180-04

中图分类号: S157, TP3

Path Analysis of Influence Factors to World Bank Project Investment in Yanhe Watershed

CHEN Li

(School of Management, Anhui University of Architecture, Hefei, Anhui 230022, China)

Abstract: This article regards the data of the World Bank loan project in Yanhe watershed as a sample and makes a path analysis for the project investment so as to explore the primary and secondary factors. Results show that the development of agricultural mechanization is an important condition for promoting agricultural development, but the effect of agricultural mechanization on the project investment in Yanhe watershed is not significant. It is necessary to raise level of agricultural mechanization in the region.

Keywords: World Bank project; effect of investment; path analysis; agricultural mechanization

目前多数文献往往只定性分析项目投资效果的影响因素,生产要素对项目投资效果的影响研究还为数不多。项目投资所产生的效果,可以分为直接效果和间接效果两种。直接效果是由建设项目本身所带来的收益或效用;间接效果是指由建设项目间接引起的效果。本研究运用通路分析方法对世行贷款项目投资效果影响因素进行深入剖析,探求影响世行贷款项目投资效果的主要因素和次要因素,分析农业机械化和其它因素相比较,农业机械化对延河流域地区世行贷款二期项目的影响效果。

1 通路分析原理

1921年,美国学者Wright首先提出通路系数(path coefficient)的分析方法。当各自变量间相关系数很大时,多元回归分析中最小二乘法失去作用,多元回归方程建立无效。通路分析(path analysis)也称为路径分析,是继回归分析之后发展起来的一种方法,是多元线性回归分析的扩展,它是从定量的角度建立模型来探索和分析系统内变量间复杂因果关

系的一种统计方法。通路分析方法的核心思想是,将复杂系统内某一自变量对因变量的总影响有效分解为直接影响和间接影响。在该方法中,至关重要的是确定变量之间的通路系数。通路系数是自变量与依变量之间带有方向性的相关系数,又是变量标准化的不带单位的偏回归系数。变量之间若有多层因果关系,可以由多个有内在联系的多元回归方程组成一套通路分析联立方程组,应用通路分析分解变量之间的直接作用和间接作用^[1]。具体而言,它把每一个自变量 x_i 与因变量 y 的相关系数 r_{jy} 剖分成 x_j 对 y 的直接作用 b_j^* 和 x_j 通过其它自变量 x_k 对 y 的间接影响 $r_{jy} b_j^*$ 用矩阵表示为:

$$\begin{bmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1y} \\ y_{21} & 1 & y_{23} & \dots & r_{2y} \\ r_{31} & r_{32} & 1 & \dots & r_{3y} \\ r_{y1} & r_{y2} & r_{y3} & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2^* \\ b_3^* \\ b_y^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{1y} \\ r_{2y} \\ r_{3y} \\ r_{yy} \end{bmatrix}$$

式中: b_j^* ——直接通路,表示自变量 x_k 对 y 的直接影响; $r_{jy} b_j^*$ ——间接通路,代表 x_k 通过 x_i 对因变量 y 的间接影响。通过通路分析,不仅可以明确各自变

收稿日期: 2010-01-09

修回日期: 2010-03-29

资助项目: 安徽教育厅自然科学基金项目(KJ2009A67); 安徽建筑工业学院硕博科研项目“项目后评估的智能集成建模理论与方法研究”

作者简介: 陈莉(1966—),女(汉族),安徽省阜阳市人,博士,教授,主要从事工程与项目管理、数据挖掘方面的教学与研究工作。E-mail: chinalichina@163.com。

量对依变量直接作用的方向与大小, 而且还能明确两两相关自变量共同对依变量作用的方向与大小, 这是单相关分析与多元回归分析无法达到的。本研究利用多元统计学中的通路分析法对多指标的项目后评估数据进行计算整理, 确定各个指标对项目后评估的直接和间接作用^[2]。

2 样本数据的选取

使用的资料来源于作者 2008 年 5 月在陕西省延安地区的调研资料。在分析中首先选择的指标为: 以人均农业总产值为因变量 y , 用人均农业总产值表示项目投资效果; 简易公路长度、农业支出、人口密度、受过高级教育人数比例、大型铁木农具原值、农田土地利用比例这 6 项指标分别为自变量 JG, NZ, RM,

GJ, TN, TL。由于数据有限, 仅对这 6 项指标进行分析(表 1)。

3 延河流域地区世行贷款二期项目的通路分析

第一次通路分析结果的误差为 0.515 976, 说明指标选取不合适, 有些指标没有被涵盖。经过大量的实验, 重新选择指标为: 以人均纯收入 y , 农村大路长度、治理面积占总面积百分比、人口密度、受过高级教育人数比例、农业机械原值、灌溉面积总数、年用电量这 7 项指标分别为自变量 DL, ZM, RM, GJ, NJ, GM, YD。

由于数据有限, 重新选择指标进行分析, 指标选取情况见表 2。

表 1 初始选取指标

简易公路 长度 JG/km	农业支出 NZ/ 万元	人口密度 RM/ (人·km ⁻²)	受过高级教育 人数比例 GJ/%	大型铁木 农具原值 TN/元	农田土地 利用比例 TL/%	人均农业 总产值 Y/元
496.89	3 325.70	51.00	0.41	108.49	32.54	969.65
62.09	995.48	46.00	0.22	8.33	30.25	1 054.24
40.00	903.66	49.00	0.51	216.47	30.29	1 106.27
394.80	1426.55	56.00	0.55	65.06	37.06	1 124.83
539.80	3 920.92	52.67	3.56	114.23	20.85	1 134.00
67.00	1 526.66	48.68	2.58	8.33	22.89	2 806.53
48.00	958.76	51.96	2.01	216.47	17.86	2 393.52
424.80	1 435.51	57.58	3.55	77.25	21.43	2 741.33

表 2 重新选取的指标

农村大路 长度 DL/km	治理面积占总 面积比例 ZM/%	人口密度 RM/ (人·km ⁻²)	受过高级教育 人数比例 GJ/%	农业机械 原值 NJ/元	灌溉面积 总数 GM/%	年用电量 YD/万度	人均纯 收入 y /元
1 127.84	20.45	51.00	0.41	209.80	204	227.37	1 356.00
165.84	19.64	46.00	0.22	0	50	56.14	677.02
598.00	21.98	49.00	0.51	472.22	54	75.00	697.29
364.00	19.90	56.00	0.55	91.67	100	96.23	734.02
1 489.00	41.48	52.67	3.56	209.80	532	2 798.00	1 953.00
223.00	35.82	48.68	2.58	0	270	833.00	1 880.30
612.00	48.10	51.96	2.01	472.22	102	405.00	1 420.32
654.00	41.39	57.58	3.55	91.67	160	100.00	1 723.10

相关系数为:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.273 & 0.284 & 0.369 & 0.335 & 0.719 & 0.677 & 0.48 \\ 0.273 & 1 & 0.273 & 0.863 & 0.229 & 0.441 & 0.466 & 0.76 \\ 0.284 & 0.346 & 1 & 0.459 & -0.005 & 0.153 & 0.041 & 0.28 \\ 0.369 & 0.863 & 0.459 & 1 & 1 & 0.674 & 0.618 & 0.88 \\ 0.335 & 0.228 & -0.005 & -0.10 & 1 & -0.155 & -0.007 & -0.14 \\ 0.719 & 0.441 & 0.153 & 0.674 & -0.155 & 1 & 0.946 & 0.77 \\ 0.677 & 0.466 & 0.041 & 0.618 & -0.007 & 0.946 & 1 & 0.63 \\ 0.480 & 0.769 & 0.284 & 0.883 & -0.140 & 0.777 & 0.639 & 1 \end{bmatrix}$$

通径图表表明(表 3, 图略), 第二次通径分析误差很小, 结果比较满意。

表 3 通径分析作用

直接作用	间接作用	总作用
	DL \rightarrow ZM \rightarrow y 0.163 3	
	DL \rightarrow RM \rightarrow y - 0.048 2	
DL 对 y	DL \rightarrow GJ \rightarrow y 0.032 1	0.480 0
- 0.057 1	DL \rightarrow NJ \rightarrow y 0.007 9	
	DL \rightarrow GM \rightarrow y 1.313 8	
	DL \rightarrow YD \rightarrow y - 0.931 8	
	ZM \rightarrow DL \rightarrow y - 0.015 6	
ZM 对 y	ZM \rightarrow RM \rightarrow y - 0.046 3	0.760 0
0.598 4	ZM \rightarrow GJ \rightarrow y 0.0750	
	ZM \rightarrow NJ \rightarrow y 0.005 4	
	ZM \rightarrow GM \rightarrow y 0.805 8	
	ZM \rightarrow YD \rightarrow y - 0.641 4	
	RM \rightarrow DL \rightarrow y - 0.016 2	
	RM \rightarrow ZM \rightarrow y 0.207 0	
RM 对 y	RM \rightarrow GJ \rightarrow y 0.039 9	0.284 0
- 0.169 7	RM \rightarrow NJ \rightarrow y - 0.000 1	
	RM \rightarrow GM \rightarrow y 0.279 5	
	RM \rightarrow YD \rightarrow y - 0.056 4	
	GJ \rightarrow DL \rightarrow y - 0.021 1	
	GJ \rightarrow ZM \rightarrow y 0.516 4	
GJ 对 y	GJ \rightarrow RM \rightarrow y - 0.077 9	0.883 0
0.086 9	GJ \rightarrow NJ \rightarrow y - 0.002 3	
	GJ \rightarrow GM \rightarrow y 1.231 6	
	GJ \rightarrow YD \rightarrow y - 0.850 6	
	NJ \rightarrow DL \rightarrow y - 0.019 1	
	NJ \rightarrow ZM \rightarrow y 0.137 0	
NJ 对 y	NJ \rightarrow RM \rightarrow y 0.000 8	- 0.140 0
0.023 6	NJ \rightarrow GJ \rightarrow y - 0.008 7	
	NJ \rightarrow GM \rightarrow y - 0.283 2	
	NJ \rightarrow YD \rightarrow y 0.009 6	
	GM \rightarrow DL \rightarrow y - 0.041 1	
	GM \rightarrow ZM \rightarrow y 0.263 9	
GM 对 y	GM \rightarrow RM \rightarrow y - 0.026	0.777 0
1.827 3	GM \rightarrow GJ \rightarrow y 0.058 6	
	GM \rightarrow NJ \rightarrow y - 0.003 6	
	GM \rightarrow YD \rightarrow y - 1.302 1	
	YD \rightarrow DL \rightarrow y - 0.038 7	
	YD \rightarrow ZM \rightarrow y 0.278 8	
YD 对 y	YD \rightarrow RM \rightarrow y - 0.006 9	0.639 0
- 1.376 4	YD \rightarrow GJ \rightarrow y 0.053 7	
	YD \rightarrow NJ \rightarrow y - 0.000 1	
	YD \rightarrow GM \rightarrow y 1.728 6	

农业机械化是指运用先进适用的农业机械装备农业, 改善农业生产经营条件, 不断提高农业生产技术水平和经济效益、生态效益的过程。狭义的农业机械化通常是指种植业生产过程中某个环节的作业机

械化, 或某种农业生物产品、某个农业部门的生产过程机械化, 即运用各种动力机械和配套的作业机具替代人畜力与传统农具, 进行农业生产的各种移动或固定作业。广义的农业机械化通常是指农、林、牧、渔各部门生产实现(农业)机械化的过程, 它是根据各地区特点与农村经济发展需要, 逐步实现机械技术、生物技术与现代管理技术的紧密结合或融合, 改变传统生产方式而不断提高农业劳动生产率的动态过程^[3]。农业机械化水平是用农业机械原值表示。通径图表示, 农村大路长度总作用为 0.48, 治理度占总面积百分比总作用为 0.76, 人口密度总作用为 0.284 001, 受过高级教育人数比例总作用为 0.883, 农业机械原值总作用为 - 0.14, 灌溉面积总数总作用为 0.777, 年用电量总作用为 0.639。

统计分析结果表明, 农村大路长度与灌溉面积总数、年用电量之间存在着较强的正相关, 相关系数分别为 0.719 和 0.677; 治理面积占总面积百分比与受过高级教育人数比例之间存在着较强的正相关, 相关系数为 0.863; 灌溉面积总数与年用电量之间存在着较强的正相关, 相关系数为 0.946; 农村大路长度与受过高级教育人数比例, 农业机械原值之间存在着正相关, 相关系数分别为 0.369 和 0.335; 治理面积占总面积百分比与灌溉面积总数, 年用电量之间存在着正相关, 相关系数分别为 0.441 和 0.466; 人口密度与受过高级教育人数比例存在着正相关, 相关系数为 0.459; 农村大路长度与治理面积占总面积百分比, 人口密度存在着正相关, 相关系数不高, 分别为 0.273 和 0.284; 治理面积占总面积百分比与人口密度, 农业机械原值存在着正相关, 相关系数不高, 分别为 0.273 和 0.229; 人口密度与灌溉面积总数, 年用电量存在着正相关, 相关系数不高, 分别为 0.153 和 0.041; 农业机械原值与人口密度, 受过高级教育人数比例, 灌溉面积总数, 年用电量存在着负相关关系, 相关系数分别为 - 0.005, - 0.101, - 0.155, - 0.007。

4 延河流域地区世行贷款二期项目通径分析结果

运用 SAS 统计分析软件, 对 1998 和 2004 年的资料进行通径分析, 结果如表 3 所示。从通径分析结果可以看出误差较小, 说明未研究的自变量和误差对因变量 y 的通径效应系数即剩余通径系数很小, 且统计检验在置信度 95% 的条件下都是显著的, 说明已选出了主要的变量。各自变量 x_j 对 y 的直接作用为 b_j^* , x_j 通过其它自变量 x_k 对 y 的间接作用为 $r_{kj} b_k^*$, 将表 3 中各自变量对 y 的间接作用进行整理排序得到表 4。

分析表4可以看出,在第1列,有5个GM,2个ZM,说明GM不仅自身对y有影响,而且也是其它变量对y产生影响的最大的间接变量。第2列有4个ZM,2个GJ,但第3列又有3个GJ,3个NJ,第4列有3个NJ,2个DL,第5列有3个DL,4个RM,第6列有5个YD。采用“直观法”可以得出,间接影响效果排序为:GM > ZM > GJ > NJ > DL > RM > YD;各变量对y的直接作用按绝对值大小排序为GM > YD > ZM > RM > GJ > DL > NJ,由变量与y的相关关系看,GJ对y的直接作用为正,GJ通过ZM,GM对y的间接作用分别为0.516 465 8和1.231 632 55,协助GJ对y起增进作用,GJ对y的总的作用居于第1位;GM对y的直接作用为正,正向的间接影响抵消了负向的间接影响,使GM对y的总的作用居于第2位;ZM对y的直接作用为正,它通过GJ,NJ,GM的正向的间接影响抵消了通过DL,RM,YD的负向的间接影响,使ZM对y的总的作用居于

第3位;YD对y的直接作用为负,但它通过变量DL,RM,NJ的间接影响均为负,通过GJ,GM,YD,ZM的间接影响为正,YD对y的总影响为第4位;DL对y的直接作用为负,但它通过NJ,GJ,GM,ZM的正向的间接影响抵消了通过RM,YD的负向的间接影响,使DL对y的总的作用居于第5位;RM对y的直接作用虽为负,它通过ZM,GJ,GM的正向的间接影响抵消了通过DL,NJ,YD的负向的间接影响后,RM对y的总的影响仅为0.284,居于第6位;NJ对y的总的作用居于最后,综合以上直接因素、间接因素以及综合作用,可以得出,要提高y,必须提高GJ,GM,ZM;适当提高YD和NJ,基本保持DL,适当可以减少RM。农业机械化是农业现代化的最主要的标志,是构成农业综合生产力的主导方面。而在延河流域世行项目投资效果影响因素的通路分析结果表明,农业机械原值NJ对延河流域世行项目投资效果排在最后。

表4 自变量对y的间接作用

自变量	间接作用排序					
DL	GM (1.313 9)	ZM (0.163 4)	GJ (0.032 1)	NJ (0.007 9)	RM (-0.048 2)	YD (-0.931 9)
ZM	GM (0.805 9)	GJ (0.075 1)	NJ (0.005 4)	DL (-0.015 6)	RM (-0.046)	YD (-0.64 4)
RM	GM (0.279 6)	ZM (0.207 1)	GJ (0.039 9)	NJ (-0.000 1)	DL (-0.016 2)	YD (-0.056 4)
GJ	GM (1.231 6)	ZM (0.516 4)	NJ (-0.002 4)	DL (-0.021 1)	RM (-0.077 9)	YD (-0.850 7)
NJ	ZM (0.137 0)	YD (0.009 6)	RM (0.000 8)	GJ (-0.008 8)	DL (-0.019 1)	GM (-0.283 2)
GM	ZM (0.263 9)	GJ (0.058 6)	NJ (-0.003 7)	RM (-0.025 9)	DL (-0.041 1)	YD (-1.302 1)
YD	GM (1.728 7)	ZM (0.278 9)	GJ (0.053 7)	NJ (-0.0001 6)	RM (-0.006 9)	DL (-0.038 7)

5 结论

通过对延河流域世行项目投资效果影响因素的通路分析表明,农业机械化对延河流域地区世行贷款二期项目投资效果的影响力度并不显著,延河流域地区世行贷款二期项目农业机械化对纯收入的总作用居于最后,延河流域地区农业机械化水平亟待提高。

延河流域世界银行贷款项目成效主要体现在“三增加、三减少、三改善”,即增加了基本农田,增加了粮食产量,增加了群众收入;减少了坡耕地面积,减少了土壤侵蚀量,减少了贫困人口;改善了农业生产条件,改善了生态环境,改善了群众生活水平。根据延河流域项目区的实际情况,延河流域广泛推广应用农业新技术,推进农业机械化刻不容缓。“十二五”期间,延河流域应进一步加大对农业机械化科研的投入,加强农机装备科研创新,加快农业机械化新技术、新机具的研究和开发,鼓励科研人员从事农机科研开发,使农机装备结构进一步优化,农机服务的社会化程度进

一步提升,农机化在现代农业建设中的支撑作用进一步增强;完善的财政支持政策和补贴机制是保证农机化事业顺利进行的重要前提,加强政府对农业机械发展的政策扶持,加大政府对农机的资金投入和补贴力度,要进一步完善农机购买者的补贴政策,政府对农机购买者实行贷款支持,要建立相应的监管补贴、贷款资金管理政策;要大力建设基地农业,不断提高粮食生产机械化水平,增强农业综合生产能力,逐步完善法规体系,使农机管理从单纯依靠行政管理转移到依法管理的轨道上来^[4]。

[参 考 文 献]

[1] 张琪,丛鹏,彭励. 通路分析在 Excel 和 SPSS 中的实现 [J]. 农业网络信息, 2007, 3(2): 109-111.
 [2] 何风华,李明辉. Excel在通路分析中的应用[J]. 中国卫生统计, 2005, 10(5): 331-332.
 [3] 杨敏丽,白人朴. 中国农业机械化财政投入分析[J]. 农业机械学报, 2004, 35(5): 94-97.
 [4] 王智才. 建设现代农业加快推进农业机械化[J]. 农业机械学报, 2004, 35(5): 154-158.