

农业基础设施建设项目中应用 影子收费模式研究*

方建珍,张 利

(武汉理工大学 经济学院,湖北 武汉 430070)

摘 要 针对我国农业基础设施建设多元化的融资模式的需要,指出影子收费(shadow tolling,ST)模式既能有效缓解财政转移支付压力,又能为社会资金提供低风险的投资渠道,特别适用于我国的农业道路、水利基础设施建设。介绍了影子收费模式“授予设计—建设—融资—运营特许权”的运作结构。制定了基于服务量(交通流量或灌溉面积)的农业基础设施建设项目影子收费的基本结构,并指出其不足及优化思路。提出了影子收费模式应用的建议:完善相关政策法规;建立相关的统计机制及数据库;以审慎的原则开展项目招标;抑制社会投资主体的“道德风险”。

关键词 农业基础设施;建设项目;影子收费;融资模式;多因素加权

中图分类号:F303.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2011)05-0029-06

同步推进工业化、城镇化和农业现代化,是我国国民经济和社会发展“十二五”规划纲要明确提出的政策导向。“三化”之中,农业现代化的实现是关键也是明显的短板,而农业基础设施薄弱是制约农业发展和农民增收的重要瓶颈。以水利与道路基础设施缺口为例,我国现有灌溉面积 0.619 亿 hm^2 ,其中有效灌溉面积为 0.579 亿 hm^2 ,仅占全国耕地面积的 46%,却生产了全国总产量 75% 的粮食和 90% 以上的经济作物,我国平均每年农田受旱面积达 0.2 亿 hm^2 以上,中等干旱年份灌区缺水 300 亿 m^3 ,每年因旱减产粮食数百亿 kg ^[1]。“十一五”期末,我国农村公路总里程达到 345 万 km ,比“十五”期末增加 53.5 万 km ^[2],但农村道路建设攻坚难度依然较大,自然村与自然村之间、自然村与行政村、行政村与乡镇之间的道路衔接问题严峻,建养体制不健全。2011 年中央一号文件《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》,继 2008 年一号文件《中共中央国务院关于切实加强农业基础建设进一步促进农业发展农民增收的若干意见》之后,再次对农业基础设施建设进行了政策部署。

农业基础设施发展将有助于平衡城乡发展、缩小城乡发展的差距,已成为影响我国社会经济发展

的一个关键因子与政治问题。在农业基础设施建设问题上,投融资体制的改革至关重要,在中央政策加大财政投入的同时,亟需引入能以财政资源带动社会投资的新模式与机制,才能持续发挥农村基础设施建设的“乘数效应”。影子收费融资模式值得在我国农业基础设施建设项目中应用推广。

影子收费融资,指对于公益性的基础设施项目,政府通过项目招标的方式确定民间投资主体,并授权后者负责项目的融资、建设与运营。作为对该民间主体投资的回报,政府在授权期限内每年以财政性资金或其他形式基金向其支付一定的补偿费用,补偿其免费为公众提供服务应得的利益;授权经营期结束时,民间投资主体无偿转让项目给政府。金雪军等^[3]结合案例分析,讨论了影子收费融资模式在城市基础设施建设中的应用前景;贺定光等^[4]认为在非盈利公路的建设中,影子收费融资较 BOT 模式更为可行。有关影子收费融资模式在我国农业基础设施建设项目中的应用研究尚未发现有文献论及,本文将在论证影子收费模式在中国农业基础设施建设中适用性的基础上,研究农业基础设施建设项目影子收费基本结构的制定及优化,并提出相应的政策建议。

收稿日期:2011-05-24

* 武汉理工大学自主创新研究基金项目“统筹城乡发展中的制度衔接与联动机制研究”(2010-Ib-047)。

作者简介:方建珍(1977-),女,讲师,博士;研究方向:产业经济学。E-mail:fangjz2005@hotmail.com

一、我国农业基础设施建设需要多元化的融资模式

Samuelson^[5]给出了公共物品的一个定义,即每个人对这种物品的消费,都不会导致其他人对该物品消费的减少。相对于私人产品而言,公共产品主要满足社会公共需要,同时具有非竞争性与非排他性特点,无法完全或不能完全由私有产权主体提供。以道路与水利为代表的农村公共基础设施建设,应属公共品范畴^[6]。

在目前我国财政支出结构中,对农村所有公共产品与公共服务都有所涉及,但存在投入不足、总体覆盖力度不够、资金分散、区域差异明显的问题^[7]。在道路、水利等基础设施建设中,县乡政府由于财力不足,对上级转移支付的依赖性越来越强,存在较为普遍的“等、靠”现象:“等”中央的政策,“靠”上级的投入。这不仅造成中央财政及省级财政的巨大压力,也客观导致财政转移支付资金分散、投资效率低等问题。

即便是中央、省级财政投入支持的道路与水利基础设施,也存在着因管理不善导致基础设施不能发挥应有的效益的现象,其背后的经济学本质是公共产品维护主体缺位或公共产品投资主体与维护主体委托链条过长。

当前背景是:财政单一渠道投入能力不足、效率低下;社会资金充沛、缺乏有效投资渠道。建立合理的农业公共产品投资分担机制,强化政府投资对社会投资的引导作用,促进政府投入为主,多渠道、多

元化的农村基础设施投融资格局,也可以成为中央、省级财政对农业的转移支付的效能倍增器。

二、影子收费融资模式的运作结构及其在农业基础设施建设项目中的适用性

1. 影子收费融资模式的运作结构

影子收费属于 PPP (public-private-partnership)模式下的 PFI(private finance initiative)模式,其运用肇始于英国交通设施项目建设。随后被芬兰、西班牙、美国等国家效仿^[8]。

影子收费融资模式的补偿费用大小是由政府在基础设施建设完成、开始运营后,对其产生的社会效益做出价值评估而确定的,它是实际价格之外,反映资源稀缺程度的社会价值的价格,是资源机会成本的货币表现,被称为“影子价格”。“影子收费”实质上就是由政府从基础设施建设产生的社会效益中,以部分现金流化的方式,给予投资方回报。

影子收费融资的运作采取授予设计—建设—融资—运营特许权 (design-build-finance-operate, DBFO)的形式,要求民间投资主体按照要求组建项目公司,通常称为 DBFO 公司,在规定的授权期限内设计、建设、融资和运营基础设施项目。基础设施建成后并不向使用者或受益者收取任何费用,其投资回报是政府通过计算其带来的社会效益,然后按社会效益的一定比例,每年向投资商支付费用。其运作结构如图 1 所示。

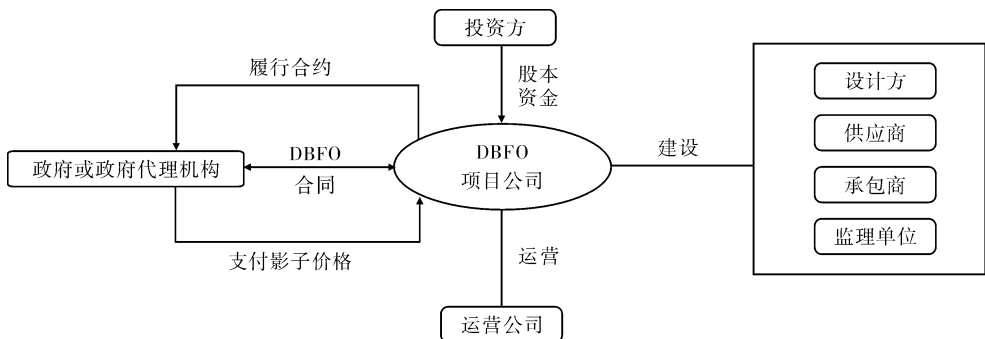


图 1 影子收费融资模式组织结构

2. 影子收费模式在农业基础设施建设项目中的适用性

(1)影子收费模式可以对政府转移支付的压力进行时间平滑。影子收费模式中的影子收费结构,

是针对 BOT 等模式中的真实显示收费 (explicit tolling)而言的。如图 1 所示,影子收费并不能为政府筹集到资金,它其实是一种融资给付方式。在这个过程中,最终还是由政府支付项目的建设、运营和

维护费用,相当于政府购买服务,只不过政府通过这种方式将支付的时间大大延长了(通常是 20 年左右)。通过时间平滑,可以大大减轻政府转移支付的压力、提高政府在当期对于公共品建设的拉动能力。

(2)影子收费模式可以为社会资金提供低风险的投资渠道。基础设施建设的“乘数效应”,带来巨大的社会效益,政府支付给投资者的报酬,仅是该建设所产生的社会效益的一部分。影子收费的实行,能够对投资者的资金回收提供财政保障,为社会资金提供了低风险的投资渠道。

(3)影子收费模式尤其适用于道路与水利等农业基础设施建设。该模式特别适用于具有 2 大特征的项目:其一,使用周期长的基础设施项目,可以充分发挥该模式减轻政府转移支付压力的作用;其二,项目产生的社会效益巨大,但投资回报获取的可操作性差、直接向使用者收费的融资模式行不通,因而市场化风险高的项目。

农业水利与道路基础设施建设,一方面作为“百年大计”,承担着切实推进城乡统筹发展的历史重任,具有巨大的社会效益;另一方面,投入方面的历史包袱与现实压力,使中央、省级财政重压在身,而缺乏有效投资渠道的大量社会资金却在通胀起落中沉浮。从理论和现实两方面,影子收费融资模式都尤其适用于道路与水利等农业基础设施建设。

三、农业基础设施建设项目影子收费基本结构的制定

在影子收费模式中,一个关键的技术就是影子价格的确定。运营者并不直接向使用者收费,政府以土地资本、地域空间、项目产权和未来收益等经济要素作价入股,并以该基础设施所能带来的社会效益为基础,每年以其一定的比例向投资者支付费用。

可以按以下步骤来制定农业道路、水利基础设

施建设项目的影子收费基本结构:首先测算交通流量或水利设施灌溉面积;其次合理划分交通流量或灌溉面积区间;接下来进行影子价格的计算;最后确定影子收费给付结构^[9]。

最终得到的影子收费基本给付结构是由一组影子价格组成的,它是交通流量或灌溉面积 t 的分段函数,影子收费给付结构可以表示如下:

$$f(t) \begin{cases} W_0 & (0 < t \leq a_0) \\ W_1 = W_0 + (t - a_0) \cdot P_1 & (a_0 < t \leq a_1) \\ W_2 = W_1 + (t - a_1) \cdot P_2 & (a_1 < t \leq a_2) \\ W_3 = W_2 + (t - a_2) \cdot P_3 & (a_2 < t \leq a_3) \\ W_4 & (t > a_3) \end{cases}$$

$$(0, a_0], (a_0, a_1], (a_1, a_2], (a_2, a_3], (a_3, +\infty)$$

为划分的交通流量或灌溉面积的区间段, P_1, P_2, P_3 为交通流量或灌溉面积处于各中间区段的影子费率, W_0, W_1, W_2, W_3, W_4 为各区间对应的年支付影子费用。该影子收费的给付结构给出了在不同交通流量或灌溉面积下,政府对项目公司免费提供服务所支付的费用。

四、农业基础设施建设项目影子收费案例分析

1. 项目概况

江汉平原某中型水利设施,兼具防洪涝功能,以灌溉服务为主。由于不向灌溉功能的使用方、洪涝减灾的受益方收费,属于典型的农业公共品建设。为吸纳社会资本、并提高设施管护效率,政府拟通过影子收费的方式进行招标。

项目可行性分析结合当地农业发展规划,对未来 20 年,即 2012—2031 年的有效灌溉面积进行了测算,据此划分了 3 个影子收费区间,即区间 1: 0~2.67 万 hm^2 /年;区间 2: 2.67~5.34 万 hm^2 /年;区间 3: 5.34 万 hm^2 /年以上。项目有效灌溉面积预测如表 1 所示。

表 1 项目预测有效灌溉面积

年灌溉面积/ 万 hm^2	年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0~2.67	概率	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
2.67~5.34	概率	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
5.34 以上	概率	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
年灌溉面积/ 万 hm^2	年份	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
0~2.67	概率	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.67~5.34	概率	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
5.34 以上	概率	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8

2. 投融资情况与项目执行

项目建设总投资预计人民币 10 亿元,实施主体为投资方为项目专设的有限责任公司,项目公司总投资 10 亿元,其中资本金 3 亿元,占比 30%;项目公司向银行贷款 7 亿元,贷款期限 20 年,执行现行贷款基准利率 6.80%,本例中假定该基准利率在 20 年特许经营期间内不变,则采取每年等额偿还方式,每年还款本息合计 9 160 万元。

第一区间,即年灌溉面积 2.67 万 hm^2 以下,预测期为 5 年,政府支付的回报为递补项目贷款本息支出,以及资本金的最低回报水平,以 4% 计,为 1 200 万元,即政府每年向项目公司支付 9 160 + 1 200 万元,合计 10 360 万元。

第二区间,即 2.67~5.34 万 hm^2 ,预测期为 10 年,随着有效灌溉面积的增加,水利设施发挥了更大的综合效益,政府可以按灌溉面积的年增长速度,给予项目公司递增的影子支付,但以预设的投资最高回报水平(可以略高于社会平均投资回报,如社会平均投资回报为 8%,则可取 10% 为最高回报)支付。

第三区间,即 5.34 万 hm^2 以上,预测期为 5 年,政府支付不再随灌溉面积的增加而增长,而是稳定在预期的投资方最高回报水平,即每年的支付涵盖向银行还款本息 9 160 万元,加上预期最高资本回报即 3 亿资本金的 10% 计 3 000 万元,2 项合计 12 160 万元。

3. 项目分析

由于采用了影子收费融资方案,政府即期的农业基础设施供给能力明显增强。一方面,如果政府投资,当期需要 10 亿元投入,在案例中,则被基础设施本身的综合效益所平滑;而采用影子收费模式,由于规定了投资商的资本回报上限,则控制了政府未来的财政支付风险。另一方面,对于潜在社会投资商而言,方案首先覆盖了银行贷款的本息支付,而且随着项目实施,在特许期的大部分年份(从第 6 年到第 20 年),都可以期待接近与高于社会平均投资回报的回报率,应该是具有较高收益风险比的投资选择。

五、农业基础设施建设项目影子收费基本结构的不足及其优化

1. 影子收费基本结构的不足

仅仅具有低风险,并不足以吸引社会资金投资

农业基础设施建设,合理的影子收费结构,应能在充分考虑与评估项目社会效益基础上,给予社会投资者一定的利益补偿,以确保投资者能够合理回收成本并获得社会平均利润。

上述农业交通、水利基础设施影子收费的基本结构,方法简单而易实施,但也存在明显的优化空间:

(1)影子收费的基础结构包含了社会效益,但其估量还很粗糙。例如不同用途、不同载量的道路通行价值是不一样的,不同地块、不同作物的灌溉价值也往往差异较大。

(2)作为简化估计方法的影子收费的基础结构,没有充分考虑农业基础设施建设对经济真实推动力的大小。如农业道路、水利基础设施建设对土地优化利用、农业 GDP 增长、农民收入增加、农民务工数增加等方面的社会效益,应该在优化的结构中有所体现。

2. 影子收费结构的优化思路

基于上述的分析,农业道路、水利基础设施建设的影子收费模式中,影子收费结构的优化应考虑以下因素。

x_1 :农业道路、水利基础设施建设直接吸纳当地劳动力就业的作用;

x_2 :因农业道路、水利基础设施建设而衍生的农民务工人数与时数增加;

x_3 :因农业道路、水利基础设施建设而带来的农民人均收入增加;

x_4 :农业道路、水利基础设施建设对农业 GDP 的提升作用;

x_5 :农业道路、水利基础设施建设对建筑业、建筑材料及其他非金属矿物制品业、机械工业以及与道路、水利基础设施紧密联系的其他行业的推动作用;

x_6 :农业道路、水利基础设施建设对农村土地优化利用的推动作用;

x_7 :农业道路、水利基础设施建设对乡村旅游业等的拉动;

x_8 :农业道路、水利基础设施建设所引致的抗灾能力提升(灾害损失下降)。

3. 影子收费模式影子价格的影响因素加权优化
通过德尔菲法^[10],可以对上述因素赋权,从而

得到影响因素加权的优化影子收费结构,如表2。

表2 影子收费模式影子价格的影响因素加权法

因素	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
权重	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7	λ_8

经优化后的影子收费测算步骤是:

(1)确定收益率的基数。一般来说,投资者要求的基本收益率需要补偿投资者在运营期间的运营维护费用和折旧成本,即影子收费基础结构中所用的。

(2)测算每个影响因素的变化范围。根据交通流量或水利设施灌溉面积分成3~5个区间段;间断点的确定要根据该区间段投资者能获得的收益来计算,若在这一区间段内,估计投资者的收益率达到较高一个水平,则该阶段的影子价格较高。

(3)确定每个区间段,影子价格的增长幅度。投资者在该阶段的收益率在影响因素的整个变化范围内进行调整,保证投资者的平均收益率略高于其他投资机会或其他模式的收益率,也要限制在政府进行传统模式融资的成本之内。

(4)分区间段计算影子价格,制定因素加权的影子收费支付结构。

最终的影子收费给付结构是仍由一组影子价格组成的,是各因素 x_j ($j=1,2,\dots,8$)的分段函数。我们将影子收费给付优化结构的一般形式表示如下:

$$f(i) = W_0 + \sum_{j=1}^{j=8} (\Delta x_{ij}) \lambda_{ij} x_j \quad (i=1,2,\dots,4)$$

i 表示农业基础设施的类型(道路或水利设施); $f(i)$ 表示特定农业基础设施的影子价格; W_0 为投资者的基本收益率; x_j 表示第 j 种影响因素; Δx_{ij} 是第 j 种因素变动的区间段; λ_{ij} 是第 j 种因素对特定农业基础设施影子价格的贡献率。

六、影子收费模式在农业基础设施建设项目中应用的建议

由政府通过农业道路、水利基础设施实际使用情况,以影子价格作为计算依据,经过多因素加权调整,对社会资本投资的农业基础设施项目支付现金流,给予其合理的投资回报。对于社会资本而言,由于其收益不依赖实际面向用户的收费环节,而且投资的政策性风险较小、投资回报易于确定,具有相当的投资吸引力;对于政府而言,影子价格不是固定支付,而是基于农业基础设施的实际使用效率情况支付的合理价格,不会造成高额支付的风险,且可以通

过合适的承诺方式,吸引社会资本参与农业基础设施建设,缓解农业基础设施建设资金瓶颈,提高农业基础设施养护与利用效率。

为促进政府与社会资本在农业基础设施建设项目中合作关系的建立,还需要机制上的进一步完善:

(1)完善相关政策法规。明确我国社会资本参与公共设施建设的指导原则,明确影子收费融资模式的法律地位,规范该模式的招标流程、项目运行过程的协商机制和争议处理机制等。

(2)建立相关的统计机制及数据库。农业基础设施项目建设影子收费基本结构的制定及优化,都需要对项目未来服务量(交通流量或灌溉面积)预估,以及对项目社会效益进行评估,都需要统计数据库支持。

(3)政府必须以审慎的原则开展项目招标。虽然影子收费融资可以放大政府在当前时点开发农业基础设施项目的能力,但此类项目也意味着政府未来的支付承诺,应有对“前任政绩、后任买单”现象的抑制机制。

(4)抑制社会投资主体的“道德风险”。由于社会投资主体在授权经营期结束后,必须将基础设施最终产权无偿转让给政府,因此存在社会投资主体在管护基础设施方面只愿维系最低标准的“道德风险”,必须选择恰当的合约安排加以抑制。

参 考 文 献

- [1] 中国国家统计局. 中国统计年鉴(2010)[M]. 北京:中国统计出版社,2011.
- [2] 中国交通年鉴编辑委员会. 中国交通年鉴(2010)[M]. 北京:中国交通年鉴社,2011.
- [3] 金雪军,丁一萍. 城市基础设施建设融资中的影子收费研究[J]. 浙江金融,2005(6):13-15.
- [4] 贺定光,夏飞. 论高速公路对我国农村工业发展的影响作用[J]. 湖南商学院学报,2005,12(5):12-13.
- [5] SAMUELSON P A. Economics[M]. 6th ed. New York: McGraw-Hill,1964:1086.
- [6] 李鸿辉. 农村基础设施的公共性与多元合作供给制度设计的探析[J]. 广东社会科学,2008(6):51-59.
- [7] 财政部农业司《公共财政覆盖农村问题研究》课题组. 公共财政覆盖农村问题研究报告[J]. 农业经济问题,2004(7):48-56.
- [8] SIDNEY M L. Public-private partnerships in infrastructure[J]. Leadership and Management in Engineering,2008,8(4):217-230.

- [9] MICHAEL D U. The handbook of infrastructure investing [M]. Hoboken: Wiley, c2010: 867-870.
- [10] 刘善仕. 德尔菲法在企业人力资源预测中的运用[J]. 企业经济, 2005(2):116-117.

Application of Shadow Tolling on Rural Infrastructure Construction

FANG Jian-zhen, ZHANG Li

(*School of Economics, Wuhan University of
Technology, Wuhan, Hubei, 430070*)

Abstract Considering the needs for various financing patterns in the construction of agricultural infrastructure, this paper points out that Shadow Tolling (ST) pattern is particularly applicable to the construction of rural roads and water conservation infrastructure in China, because ST model can effectively alleviate the pressure of the fiscal transfer payment and provide low risk investment channels for social capital. After introducing the Design-Build-Finance-Operate (DBFO) structure of ST, this paper proposes the basic structure of ST for rural infrastructure construction project based on service flow (traffic flow or irrigation area), as well as its deficiency and improving methods. As to the application of ST pattern, this paper puts forward the following suggestions: perfecting related policies and laws, establishing relevant statistics mechanism and data base, inviting public bidding with prudential principles and depressing the “moral hazard” of social investment subject.

Key words agricultural infrastructure; construction project; shadow tolling; financing patterns; multi-factors weighted method

(责任编辑:刘少雷)