

# 农村基础设施规模及其协调发展判定研究

徐淑红

(郑州航空工业管理学院 土木建筑工程学院, 郑州 450000)

**摘要:** 农村基础设施规模及其发展水平是影响农业发展、农民收入、农村投资吸引力和辐射能力, 制约农村发展的重要因素, 同时关系到社会主义和谐社会的建立。长期以来, 由于在我国“二元”经济结构影响下, 农村基础设施供给严重不足, 特别是税费改革之后, 乡镇政府和村级财力大大减弱, 农村基础设施甚为薄弱, 三农问题日趋严重。基于此, 在对农村基础设施规模进行系统的构成分析和影响因素分析的基础上, 提出一种判定农村基础设施规模协调发展的定量方法, 以为农村基础设施管理和发展规划提供有效的决策支持。

**关键词:** 农村基础设施规模; 协调发展; 判定

**中图分类号:** F323.9      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1009-1971(2010)04-0037-05

## 引言

农村基础设施规模是农村基础设施系统发展的宏观描述, 是影响农业发展、农民收入、农村投资吸引力和辐射能力, 制约农村发展的重要因素。从现有研究看, 国外专家学者对基础设施研究多集中在以下三个方面: 研究基础设施与经济增长的关系<sup>[1~2]</sup> 采用生产函数对意大利的基础设施投资与生产力的关系进行了研究; 基础设施对私人投资或生产的影响方面<sup>[3~4]</sup>; 基础设施运营养护<sup>[5~6]</sup>。而国内学者的研究大多侧重于: 农村公共产品供给机制研究<sup>[7~9]</sup>; 阐述农村基础设施的作用<sup>[10~12]</sup>; 加大公共事业的投资<sup>[13~15]</sup>等方面, 但都无法回避由于历史原因和现实情况造成的农村基础设施建设落后对农业、农村和农民的伤害和影响等问题。因此, 解决问题的关键在于进行农村基础设施规模及其发展水平的研究, 加大农村基础设施建设, 做好运行、养护、管理等后续环节工作, 从而缩小城乡差距, 更好地实现新时期构建和谐社会的伟大目标。

可见, 现有的研究多限于广泛的定性论述, 仅仅强调要加大农村基础设施投资, 肯定其正积极作用, 而全面的系统分析尤其是定量的分析十分欠缺, 在这样的现实环境和历史背景中, 农村基础设施规模及其综合发展水平究竟如何, 农村基

础设施规模发展是否协调以及其合理规模到底为多大等, 是一个非常值得学者研究的问题。

鉴于此, 本文首先界定农村基础设施的概念及其特点, 在此基础上, 构建科学的农村基础设施系统。其次, 从外部和内部两个角度, 详细分析影响农村基础设施规模及其发展水平的因素。最后, 构建农村基础设施规模协调发展模型, 辅以一定的定性分析, 进行农村基础设施规模协调发展研究。

## 一、农村基础设施系统建立

### 1 农村基础设施概念及其特点

#### (1) 农村基础设施概念

对农村基础设施的概念界定我国学术界有不同的表述。本文认为, 作为农村公共产品的重要组成部分, 农村基础设施是为农业、农村和农民生产生活提供服务的社会先行资本的总和, 是为发展农村生产和保证农民生活而提供的公共服务设施的总称。包括交通邮电、农田水利、供水供电、商业服务、园林绿化、教育、文化、卫生事业等生产和生活服务设施。它们是农村中各项事业发展的基础, 也是农村经济系统的一个重要组成部分, 应该与农村经济的发展相互协调。大致分为三类: 一是生产服务设施, 如水利设施、农业科研和技术推广服务机构等; 二是生活服务设

收稿日期: 2010-05-12

基金项目: 国家发改委“十一五”规划研究课题“基于城乡统筹和解决三农问题推进我国城镇化发展的研究课题”(ZBKT047)

作者简介: 徐淑红(1979-), 女, 天津人, 讲师, 管理学博士, 从事农村基础设施投资效率研究。

施, 如医疗、文化设施; 三是生产生活服务设施, 如道路和通信设施等。

(2) 农村基础设施主要特点

作为公共产品组成部分之一, 农村基础设施具有典型的公共产品 (Public Goods) 属性。首先, 供给上的特征, 主要包括基础性和先行性、资本不可分性以及供给范围的相对外延性等方面; 其次, 消费上的特征, 主要包括消费的非竞争性、非排他性、需求的多层次性投资和使用的相对低效性等方面; 第三, 农村基础设施具有较大的外部经济性, 具体表现为囚徒的困境和公共地的悲剧等。

新农村建设本身的首要任务就是加强农村基

础设施建设。农村基础设施不仅能够通过对农业生产成本、生产效率及组织形式的影响, 直接推动农业生产的发展。而且为农村非农经济发展提供良好的物质技术条件, 能够直接或间接增加农民收入, 减轻农村贫困, 提高农村社会福利水平。

2 农村基础设施系统的组成

目前, 国家对农村投资的范畴将由投资农业向投资农村, 由改善农业生产条件向改善农村生产和生活条件拓展, 增加总量优化结构。本文立足于农村基础设施建设的重点, 即节水灌溉、人畜饮水、乡村道路、农村水电、草场围栏、农村沼气“六小工程”, 将农村基础设施系统具体分为以下六个子系统 (如图 1 所示)。

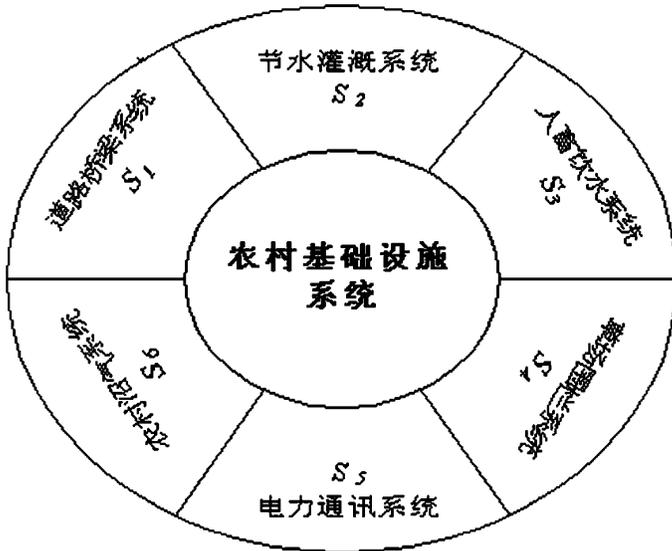


图 1 农村基础设施系统

农村基础设施各个子系统的规模发展水平均通过建立相应的指标进行衡量, 其中, 道路桥梁系统规模发展水平主要通过每万人拥有公交车辆 (标台)、人均拥有铺路面积 (m<sup>2</sup>)、农村通公路行政村比例 (%) 等指标加以衡量, 等等。由于东、中、西部地区农村基础设施发展水平不尽相同, 城镇化发展和村镇合并, 加之投资有限, 农村基础设施建设不可能 100% 的村镇都建设, 向每个农村基础设施的子系统投入资金进行建设是不现实的, 按照效用最大原则来讲, 这种方式也是不可取的。当务之急需要我们做的工作是具体分析农村基础设施规模的影响因素, 进而运用量化方法研究农村基础设施规模发展是否协调等问题。下述内容旨在很好分析并且解决以上两方面问题。

二、农村基础设施规模影响因素分析

农村基础设施建设是改善农民生产、生活条件的重要途径, 是建设社会主义新农村的必要手段, 影响其规模发展的因素包括两方面: 外部因素和内部因素, 其中, 外部因素主要包括经济因素、农村发展规划、农村间资金流动量和非理性因素等内容; 内部因素具体包括社会因素、环境因素和非理性因素等内容。

在此主要解释非理性因素这一内容, 由于决策者对基础设施建设规律认识不深刻而盲目地 (有限理性和非理性) 决策, 给城市基础设施的

发展带来种种不良后果。如近年来某些农村不顾客观条件和实际需要搞一些所谓的“政绩工程”、“面子工程”，不仅滥用了土地资源，而且影响了农村经济的发展和和其他基础设施的有效投入，制约了农民实际收入的提高，使得三农问题日趋严重，这与国家政府提出的建设社会主义和谐社会的初衷背道而驰。值得说明的是，农村基础设施运营维护水平因素对农村基础设施规模有较大的影响。花费巨大投资的基础设施项目，如果没有良好的运营、维护和管理机制保证其健康运转，项目的生产能力就不能有效发挥，从而影响预期目标——满足经济发展和人民福利水平提高的需要——的实现。图 2 详细阐述出农村基础设施规模的影响因素。

通过农村基础设施规模的影响因素分析，我们需要达成一个共识，即农村基础设施投资、建设、运营、管理等必须建立在生产发展的基础上，千万不能靠在农民出工出劳之外一味增加农民负担来发展农村基础设施建设。而应坚持以经济建设为中心，把大力发展农村经济和增加农民收入放在首位，当农民具备一定的经济实力和承受能力时，在政府的支持下搞一些农民适当出资的基础设施建设才有可靠的基础。从而促进农业经济发展、农村和谐、农民收入提高，真正达到“生产发展、生活富裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的要求，坚持从各地实际出发，尊重农民意愿，扎实稳步推进新农村建设。

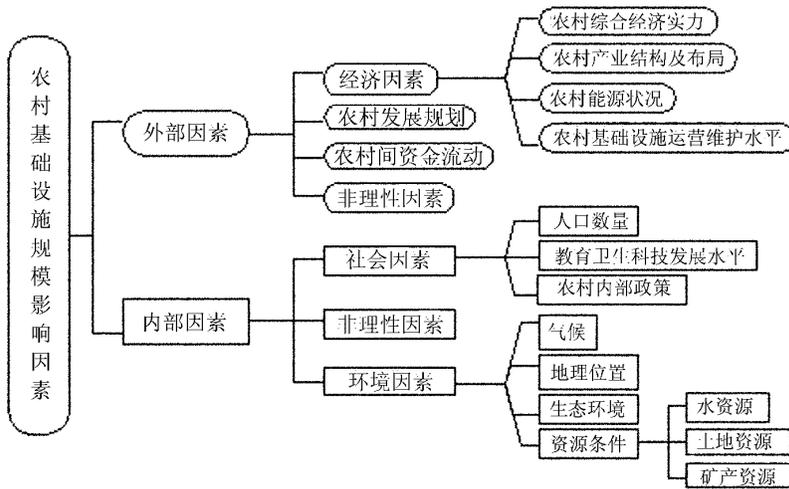


图 2 农村基础设施规模影响因素分析

### 三、农村基础设施规模协调发展研究

#### 1 构建农村基础设施规模协调发展模型

从系统角度分析，农村基础设施中各个子系统 ( $S_k (k= 1, 2, 3, 4, 5, 6)$ ) 的发展规模和水平取决于其原有发展规模和水平，它们之间相互作用的程度以及农村基础设施整个系统的外部环境对其的影响；在引入时间因素之后，农村基础设施六大子系统之间的关系可由下述数学模型表示：

$$Z_k = f_k (Z_1 (t), Z_2 (t), \dots, Z_6 (t), Z_k (t - 1), E_k (t)) (k = 1, 2, 3, 4, 5, 6) \quad (1)$$

(1) 式中， $Z_k$  表示  $t$  时段  $S_k (k = 1, 2, 3$

..., 6) 的综合评价指标值， $Z_k (t - 1)$  为  $t - 1$  时段  $S_k$  的综合评价指标值， $E_k$  表示  $t$  时段外部环境对  $S_k$  的综合作用因子。

将式 (1) 对时间求导，则有：

$$\frac{dZ_k}{dt} = \sum_{\substack{i=1 \dots 6 \\ i \neq k}} \frac{\partial f_i}{\partial Z_i (t)} \frac{dZ_i (t)}{dt} + \frac{\partial f_k}{\partial Z_k (t - 1)} \frac{dZ_k (t - 1)}{dt} + \frac{\partial f_k}{\partial E_k (t)} \frac{dE_k (t)}{dt} \quad (2)$$

令

$$\frac{dU (t)}{dt} = \left( \frac{dZ_1 (t)}{dt} \frac{dZ_2 (t)}{dt} \dots \frac{dZ_6 (t)}{dt} \right)$$

$$\frac{dU (t)}{dt} = \left( \frac{dZ_1 (t - 1)}{dt} \frac{dZ_2 (t - 2)}{dt} \dots \frac{dZ_6 (t - 6)}{dt} \right) \quad (3)$$

$$\frac{dV (t)}{dt} = \left( \frac{dE_1 (t)}{dt} \frac{dE_2 (t)}{dt} \dots \frac{dE_6 (t)}{dt} \right)$$

(3) 则式 (2) 可以表示为矩阵形式：

$$\frac{dZ_k}{dt} = A(t) \frac{dU(t)}{dt} + B(t) \frac{dU(t-1)}{dt} + C(t) \frac{dV(t)}{dt} \quad (4)$$

其中:

$$A(t) = \begin{bmatrix} 0 & \frac{f_1}{Z_2(t)} & \frac{f_1}{Z_3(t)} & \dots & \frac{f_1}{Z_6(t)} \\ \frac{f_2}{Z_1(t)} & 0 & \frac{f_2}{Z_3(t)} & \dots & \frac{f_2}{Z_6(t)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{f_6}{Z_1(t)} & \frac{f_6}{Z_2(t)} & \frac{f_6}{Z_3(t)} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

$$B(t) = \begin{bmatrix} \frac{f_1}{Z_1(t-1)} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \frac{f_2}{Z_2(t-1)} & 0 & \dots & 0 & \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \frac{f_6}{Z_6(t-1)} \end{bmatrix}$$

$$C(t) = \begin{bmatrix} \frac{f_1}{Z_1(t-1)} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \frac{f_2}{Z_2(t-1)} & 0 & \dots & 0 & \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \frac{f_6}{Z_6(t-1)} \end{bmatrix}$$

由 (4) 可知, 如果  $I - A(t)$  非奇异, 则可推出:

$$\frac{dU(t)}{dt} = E(t) \frac{dU(t-1)}{dt} + F(t) \frac{dV(t)}{dt} \quad (5)$$

$$\text{其中: } E(t) = (I - A(t))^{-1} B(t) \quad F(t) = (I - A(t))^{-1} C(t)$$

由上式可以看出: 系统  $S_k (k = 1, 2, 3, \dots, 6)$  在  $t$  时段的综合评价指标值增量取决于系统之间的相关参数  $E(t), F(t)$  以及系统上一时段的指标值和外部环境的作用, 从中可以得到如下的结论:

结论 1 若  $A(t) > 0$  则在  $t$  时段系统  $S_1$  在结构上相互协调; 若  $A(t)$  中存在某个非正元素, 则系统在结构上存在不协调情况。

结论 2 若  $B(t) > 0$  则在  $t$  时段系统  $S_1$  具有一定的可持续发展能力。

结论 3 若  $C(t) > 0$  则在  $t$  时段系统  $S_1$  与外部环境是协调的; 若  $C(t)$  中存在某个非正元素, 则外部环境对该元素所在子系统的发展起阻

碍作用。

### 2 农村基础设施规模协调发展的定性分析

本文认为, 判定农村基础设施规模是否为协调发展应从下面四个基本方面来考察:

1) 农村基础设施系统及其各个子系规模能否可以满足农民的基本生活以及农业生产发展需求。

2) 农村基础设施规模的发展水平能否保障其本身和农村系统取得良好的经济效益、社会效益和环境效益。

3) 农村基础设施规模发展能否与农村经济、农业发展和农民收入等按比例协调发展并具有一定的超前性, 保障其经济效益、社会效益和环境效益实现“可持续”发展。

4) 农村基础设施规模发展能否与目前开展的“社会主义新农村”建设相协调, 如果存在差距, 其具体的解决办法为何。

## 结束语

农村基础设施规模及其发展水平是影响农业发展、农民收入、农村投资吸引力和辐射能力, 制约农村发展的重要因素。本文在对农村基础设施规模进行系统的构成分析和影响因素分析的基础上, 建立农村基础设施规模协调发展的数学模型, 定量化分析出农村基础设施规模的协调发展, 以为农村基础设施管理和发展规划提供有效的决策支持。本文仅仅从定性角度来判定农村基础设施规模发展是否协调的问题, 今后将进一步研究其定量化方法, 并科学测量农村基础设施经济效益(效能)发挥的间接性和滞后性, 期望通过农村基础设施规模综合发展水平衡量方法等相关问题的研究, 能够直观地、综合地显示出农村基础设施规模发展的相对水平, 给出有关“预警”信息, 同时指出农村基础设施规模的发展方向, 笔者相信这些问题的有效解决对于农村基础设施建设的决策与规划具有一定的参考价值。

### 参考文献:

[ 1 ] CAMILLA MASTROMARCO, ULRICH WOLFEK. Public Infrastructure Investment and Efficiency in Italy [ J ]. Computational Statistics & Data Analysis 2006, (25): 57- 58

[ 2 ] HARMUT EGGER, JOSEF FALKNER. The Role

- of Public Infrastructure and Subsidies for Firm Location and International Outsourcing [ J ]. European Economic Review, 2006 ( 50 ): 1993- 2015
- [ 3 ] VIJAYA G. DUGGALA, CYNTHIA SALTZMAN, LAWRENCE R. Klein. Infrastructure and Productivity: An Extension to Private Infrastructure and Its Productivity [ J ]. Journal of Econometrics, 2006 ( 9 ): 1- 18
- [ 4 ] ACHM KEMMERLING, ANDREAS STEPHAN. The Contribution of Local Public Infrastructure to Private Productivity and Its Political Economy: Evidence from a Panel of Large German Cities [ J ]. Public Choice, 2002 ( 113 ): 403- 424
- [ 5 ] GRMSEY, D, LEWIS, M. K. Evaluating the Risks of Public-Private Partnerships for Infrastructure Projects [ J ]. International Journal of Project Management, 2002, 20 ( 2 ): 107- 118
- [ 6 ] SOHALI M. CAVILL, S COTTON, A. P. Sustainable Operation and Maintenance of Urban Infrastructure: Myth or Reality [ J ]. Journal of Urban Planning and Development, 2005, 131, ( 1 ): 39- 49
- [ 7 ] 匡远配, 汪三贵. 中国农村公共产品供求理论综述 [ J ]. 兰州学刊, 2006 ( 3 ): 173- 177
- [ 8 ] 杨永忠, 林明华. 农村公共产品多元主体供给的制度约束——马甲村路灯供给案例研究 [ J ]. 中国工业经济, 2008 ( 1 ): 123- 130
- [ 9 ] 傅晋华, 郑风田. 研究综述: 农村基础设施的经济增长效应 [ J ]. 贵州财经学院学报, 2008 ( 5 ): 88- 92
- [ 10 ] 林毅夫. 加强农村基础设施建设——石数鸟 [ J ]. 新理论、新观点、新问题, 2001, 5 ( 19 ): 17.
- [ 11 ] 周法兴. 社会主义新农村基础设施建设策略研究 [ J ]. 财政研究, 2006 ( 10 ): 13- 16
- [ 12 ] 彭代彦. 农村基础设施投资与农业解困 [ J ]. 经济学家, 2002 ( 5 ): 79- 82
- [ 13 ] 李锐. 农村公共基础设施投资效益的数量分析 [ J ]. 农业技术经济, 2003 ( 2 ): 5- 9.
- [ 14 ] 宫希魁. 中国三农问题大透视 [ J ]. 财经问题研究, 2003 ( 2 ): 56- 63
- [ 15 ] 鞠晴江, 庞敏. 基础设施对农村经济发展的作用机制分析 [ J ]. 经济体制改革, 2005 ( 4 ): 89- 90

## Estimation on Cumulative Amount of Rural Infrastructure Investment

XU Shu-hong

( School of Civil Engineering Zhengzhou Institute of Aeronautical Industry Management Zhengzhou 450000 China )

**Abstract** Rural area infrastructure scale and its development level affect the agriculture development, peasants' income attracting capability as well as radiating capability of rural area. Investment restrict the rural area's development. They are of importance of the building-up of socialist harmonious society. For a long time, the dual economy system leads to the deficiency of rural infrastructure supply. Especially after the tax-fee reform, the financial resource is weakened greatly in villages and towns government, causing weak rural infrastructure. For the above conditions, this paper systematically analyzes the structure and influential factors of rural infrastructure scale, proposes a quantitative method for judging the harmonious development of the scale of rural infrastructure, so that this special research can help to support the judgment of rural infrastructure management and development.

**Key words** scale of rural infrastructure; harmonious development; judgment

[责任编辑 袁晓霞]