

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2020.11.003

乡村振兴中农村供水工程市场有效性 分析模型设计及其现实意义

陈 敏^{1,3}, 谢 佳^{1,2}

1. 西南大学 经济管理学院, 重庆 400715; 2. 西南大学 图书馆, 重庆 400715;
3. 重庆市水利电力职业技术学院 党委办公室, 重庆 永川 402160

摘要: 针对乡村振兴战略规划中的农村饮水指标, 结合当前农村供水工程运行中的主要特点, 构建了我国农村供水工程供需市场有效性分析模型, 并据此推导出目前覆盖近 10 亿农村人口的 1 100 万处农村供水工程市场基本类型, 找到了导致农村大量供水工程出现“市场失灵”“治理失效”现象的理论根源, 为解决农村供水问题提供参考。

关键词: 供水工程; 市场失灵; 治理失效; 市场均衡

中图分类号: X32

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2020)11-0022-09

据世界卫生组织(World Health Organization, WHO)调查显示, 全世界约有 80% 的疾病、50% 的儿童死亡是通过饮用不卫生的水所致, 我国农村通过饮水发生和传播的疾病有 50 多种^[1], 为此各个国家都高度重视农村饮水工作。自 20 世纪 80 年代以来, 我国先后实施了农村人畜饮水解困和农村人饮安全工程, 20 世纪 90 年代编制实施了《全国农村人畜饮水乡镇供水 10 年规划和“八五”计划》, 进入 21 世纪又先后编制和实施了《全国解决农村饮水困难“十五”规划》《全国农村饮水安全工程“十一五”规划》《全国农村饮水安全工程“十二五”规划》。据统计, 改革开放以来我国已先后投入 1.5 万亿元, 在全国各地新建了 1 100 多万处农村供水工程(也叫村镇供水工程), 从 2004—2018 年的《中国水利发展报告》中可知, 已累计解决近 10 亿人次的农村饮水安全问题^[2], 在规定时间内全面完成了“联合国千年宣言”中提到的农村饮水任务。为了持续推进农村饮水工作, 确保农民永续喝上放心水, 国家又把农村饮水作为乡村振兴战略的重要内容和主要指标, 要求“推进节水供水重大水利工程, 实施农村饮水安全巩固提升工程”^[3], “巩固提升农村饮水安全保障水平”^[4], 要求到 2020 年农村自来水普及率要由 2016 年的 79% 提高到 83%, 2022 年达到 85%。为此, 在“十三五”期间总投资 1 300 多亿元实施“农村饮水安全巩固提升工程”。

如此巨大的投资是否都正常发挥效益? 如此庞大的工程是否切实解决了农村的饮水安全问题? 这不仅是目前我国水资源开发利用和管理中的一个关键问题, 也是全面建成小康社会和实施乡村振兴战略的关键问题, 既事关广大农村百姓的切身利益和日常生活, 又关系到广大农村地区经济社会的科学、持续、健康发展。然而, 多次调研和抽查数据显示情况不容乐观, 农村饮水工程大量被“闲置”“抛荒”“弃管”, 建而不管、建而不用问题严重。如在西南某市 8 个区县的抽样调查显示, 42 个典型样本中供水工程利用效率(供水量/设计规模)仅为 3%, 其中最高的 16.4%, 最低的 0.09%。另一个调查也印证了这种境况: A 区抽查 141 个供水工程, 平均利用率为 16.1%; B 区抽查 32 个供水工程, 平均利用率为 27.11%; C 县抽查 117 个

收稿日期: 2019-11-27

基金项目: 重庆市科学技术局项目(2019jsyj-zgkz-bA0001)。

作者简介: 陈 敏(1977—), 男, 博士, 主要从事农村区域发展研究。

工程, 平均利用率为 25.48%; D 县抽查 40 个工程, 平均利用率为 43.52%……在晋陕蒙 3 个省区关于农村公共产品农民满意度调查中, 803 户农户只有 4.5% 认为农村饮水供给效果很好^[5], 对四川、河南、山西、陕西、贵州、宁夏 6 个省区 18 个市县 2 157 户农民进行调查, 效果评价为“很不好”“不好”的占 11.08%^[6]。水利民生工程在一定程度上成了“烂尾”工程、“胡子”工程, 存在“项目一批了之、资金一分了之、工程一建了之、责任一推了之”等情况, 一些供水工程利用率低, 管养缺位, 甚至里面杂草丛生, 污水横流, 不仅没有解决老百姓的实际饮水困难, 还造成大量国有投资效益低下, 浪费流失。

为何大量农村供水工程供需严重失衡, 导致工程成了“摆设”? 如何才能有效发挥这些工程的积极作用? 国家投入 1 300 多亿元实施的农村饮水安全巩固提升工程, 该如何吸取教训并查漏补缺? 这些都是乡村振兴中应该高度重视和迫切需要解决的问题。立足这些现象, 研究农村供水工程可持续发展问题, 对破解这一困局具有启发意义。

1 农村供水工程的研究现状

国家实施农村饮水安全工程以来, 随着国家对农村饮水关注度的不断增高以及国家财政对农村饮水投入力度的不断加大, 国内外学者对这一领域的研究也不断深化和升华。

1.1 农村供水工程的行业标准和发展规划研究

从行业标准来看, 近 15 年来国家发改委、财政部、卫计委、环保部、水利部等分别从农村供水工程方案的编制、设计、技术、施工、验收、运行、机构编制、资质等各个方面, 陆续推出了《农村饮水安全建设管理办法》《农村饮用水安全卫生评价指标体系》《农村饮水安全巩固提升工作考核办法》《关于加强农村饮水安全工程水质检测能力建设的指导意见》等政策和措施, 对农村供水工程的运行、管理和维护等提出了明确要求, 这对推动全国农村人饮工程标准化、规范化建设和持久化运营具有积极的推动作用。

1.2 农村供水工程取得的成效和问题研究

前期研究充分肯定了农村供水工程的极端重要性和取得的突出成绩, 我国已基本建成了覆盖全国的农村供水工程体系, 基本上解决了我国农村地区长期存在的吃水难题, 并在一定程度上解决了饮水安全问题^[7]。如云南省已建成供水工程 57.73 万处, 山西省 36 个国定贫困县每个村庄都建有饮水工程, 工程覆盖率达 100%, 但也存在差距, 季节性缺水、水质不达标等问题还在一定范围内存在。

1.3 关于农村供水工程的运行维护和管理研究

国内外众多学者研究成果一致认为, 农村供水工程作为农村最重要的基础设施之一, 目前运行管理状况极不乐观。“由于经济发展水平较低, 供水工程的可持续运行得不到保障, 在一定程度上降低了人们的生活质量”^[8]。为切实保障农村饮水安全, 应将更多的关注点从建设管理转向工程运行管理, 确保工程实现良性运行。以往的学者们提出了很多建设性意见, 如孙荪等^[9]认为合理的供水水价是解决工程运行成本的关键。关于管护现状, 研究成果一致认为农村供水工程目前的运行管护相对落后。

1.4 农村供水工程绩效评价指标和方法研究

学者们的研究从不同角度出发, 采取不同方法得出不同的结论。周志霞等^[10]建立的农村饮水评价指标体系主要包括基本指标、项目实施效果、项目经济效益和专家评价等 4 个指标; 胡其昌等^[11]构建了效益情况、资金使用情况和效益情况 3 大指标体系。因子分析法、层次分析法、影子定价法等众多方法也被引用到饮水安全评价中。农村供水工程面广量大, 国家投入了大量建设资金, 为提高工程的可持续性, 维护工程的良性运行, 对于工程的各个阶段应进行严格把关^[12]。

2 农村供水工程市场有效性分析框架

与农村教育、公路、电力等其他农村基础设施有着本质的不同, 农村供水工程提供的产品性质相当特殊, 它是每人每天都离不开的生活必需品, 且无法取代, 在基本需求范围内, 需求数量对价格变化不敏感, 其弹性几乎为 0, 但超过基本需求之后, 又对价格十分敏感。在不同发展阶段的农村地区, 其基本属性可能

不一样。如在沿海发达地区、水资源丰沛地区、市场经济成熟地区，水可能跟一般商品没有多大差别；但在欠发达地区、贫困地区、高山地区、缺水地区，水可能是准公共产品或纯公共产品。同时，供水工程又因输水、送水管道垄断而成为寡头垄断产品。为防止供水单位借助垄断地位获得超额利润，目前农村供水工程定价方式五花八门，有的是政府定价，供水单位是价格的接受者；有的是供水单位自主定价；有的是供水单位与百姓协商定价等等。综上分析可见，现实生活中农村供水工程的产品性质极其复杂，并且随着地方经济发展、资源丰枯、历史文化、制度传统等的变化而变化，不能单纯地界定为公共产品、准公共产品等，其供需关系既可用公共产品分析模型，也可用垄断市场分析模型，也可用一般商品市场分析模型等等。为讨论简便，本文以一般商品供需模型为基础进行分析。

1) 农村饮水需求曲线。农村基本饮水量就是所谓的刚性需求，它不会因为水的价格变化而变化，即使水价超过其支付能力。当然，每个人每天的基本需求量有所差异，同一个人每天的需求也不尽相同，有大有小，这跟个体的身体状况、生活习惯、天气气候等很多因素密切相关。在本文讨论中，我们忽略个体差异，假设每人每天的需求量大体相同，设为 a ，如图 1 所示。其中，纵坐标为价格，标为 P ，横坐标为数量，标为 Q (下同)。

满足了最基本的饮水需求(刚性需求)外，不同的人还有不同的饮水需求，设为 D ，如图 2 所示。这个需求符合一般产品的需求原则，价格越低需求越多、价格越高需求越低。刚性需求曲线和市场需求曲线合并，就得到农村饮水的需求曲线，如图 3 所示。

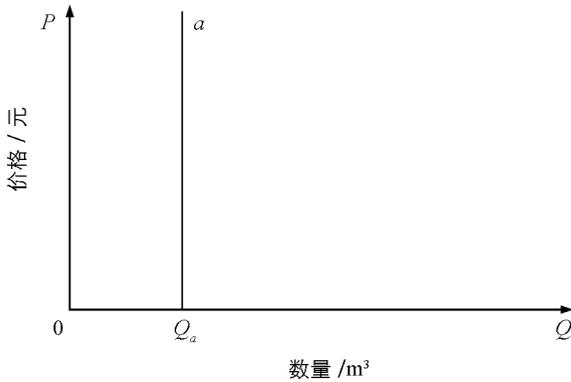


图 1 饮水刚性需求曲线

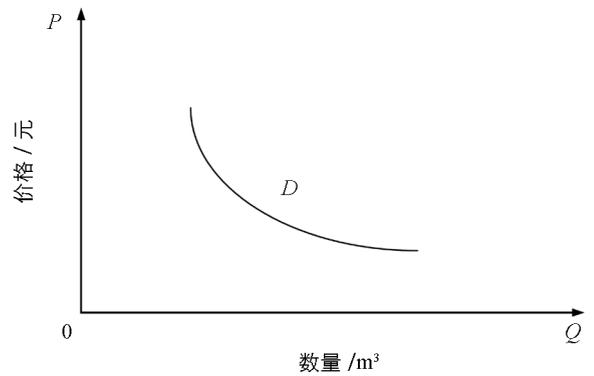


图 2 饮水市场需求曲线

2) 农村饮水供给曲线。受饮水工程最大供给能力(制水设备、输配水管网等限制)、当地水资源量等影响，任何一个饮水工程都有一个供水极限值，设为 b_i ，如图 4 所示。供给曲线设为 S ，符合一般产品供给特征，价格越高供给越多，价格越低供给越少，但最大供给量就是极值 b_i 。当然，从单个供水工程来看，它是价格接受者，水价是一条直线，如图 5 所示。如当地已实行阶梯水价，供水工程供给曲线则如图 6。本文中只讨论图 4 的情况，图 5、图 6 情况相近，本文不再讨论。

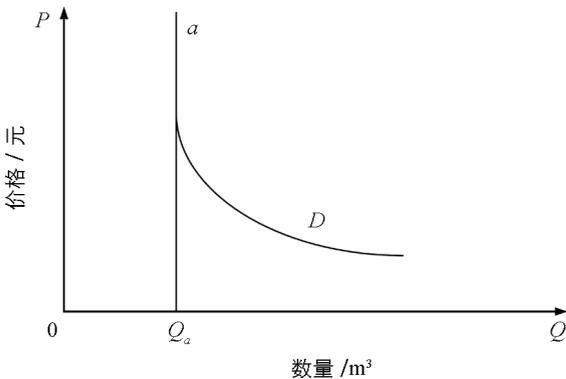


图 3 饮水需求曲线

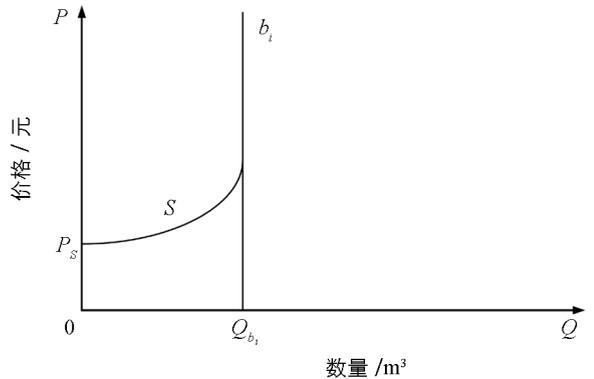


图 4 饮水供给曲线

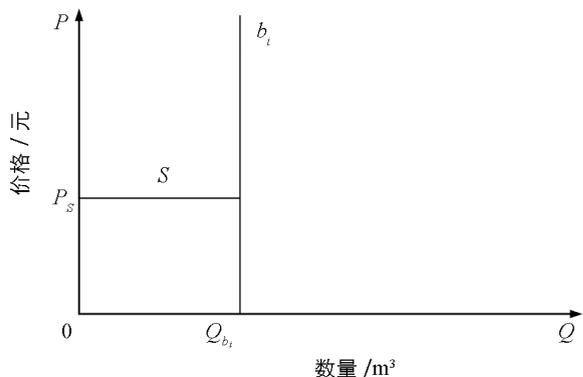


图 5 平均水价水厂供给曲线

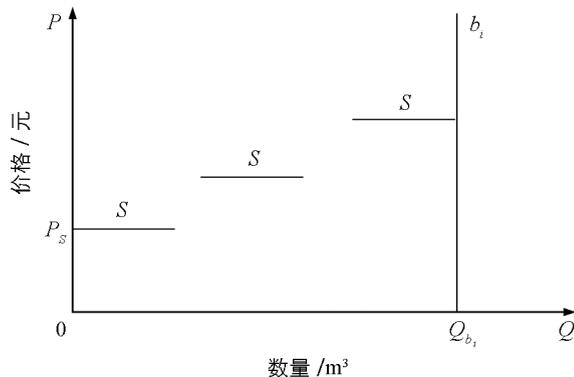


图 6 阶梯水价水厂供给曲线

我国南方农村地区降雨量丰沛, 农村农户自建的水井比较多, 大多数农民多年来靠井水生活, 农村供水市场多一条供给曲线, 如图 7 所示. 即: 一条从原点出发紧贴 Q 线的供给曲线 s' . 随着农村环境的变化, 它的长度在不断缩短. 水井不论是水量还是水质, 都难以满足百姓的刚性需求. 随着农村青壮年劳动力减少和挑水的机会成本增加, 这条曲线呈逐步上翘趋势, 成本逐步增加, 优势逐步消失. 目前, 水井还是百姓的重要饮水渠道之一, 既是农村饮水的坚强后备, 也是农村饮水工程最强劲的竞争对手, 给农村饮水工程收费制度带来较大的挑战.

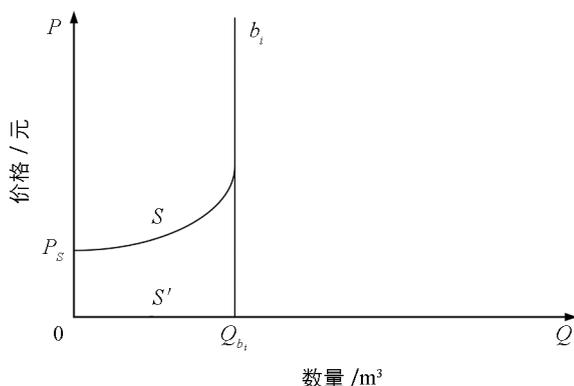


图 7 特殊供给曲线 s

一个供水工程的供给能力有极限, 主要受到 3 个方面的限制: ① 饮水工程最大设计供给能力, 如进出水管网大小、日处理能力等, 设为 b_1 ; ② 当地可饮用水资源量, 如水质是否被环保事件污染、水源工程建设和拦蓄能力情况、当地气候旱情等, 设为 b_2 , ③ 当地总体水资源情况, 如年降雨量、地表过境水量、地下储备水量等, 设为 b_3 . 于是, 图 4 就有可能存在以下 6 种情况 ($b_1=b_2=b_3$ 或两两相等的情况比较特殊, 本文暂不讨论). 其中, 图 8、图 9 为工程最大量影响供给曲线的两种情形, 图 10、图 11 为水质最大量影响供给曲线的两种情形, 图 12、图 13 为水源最大量影响供给曲线的两种情形.

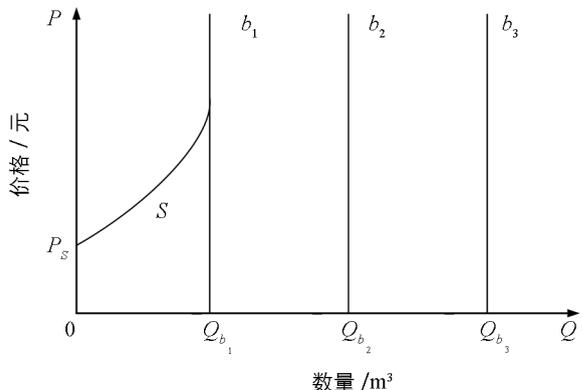


图 8 工程最大量影响供给曲线(1)

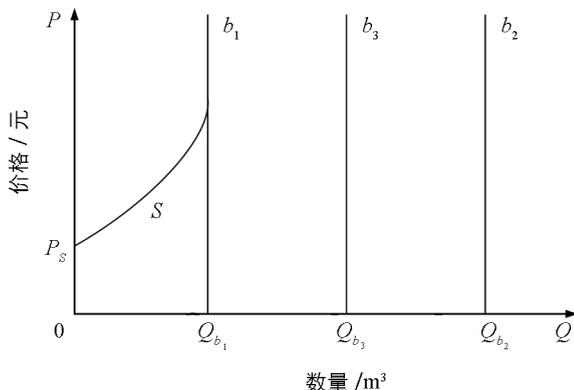


图 9 工程最大量影响供给曲线(2)

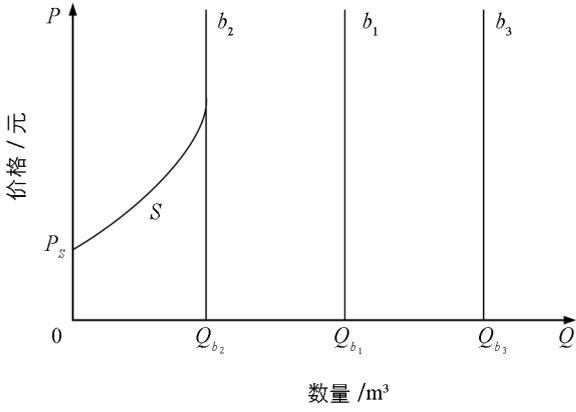


图 10 水质最大量影响供给曲线(1)

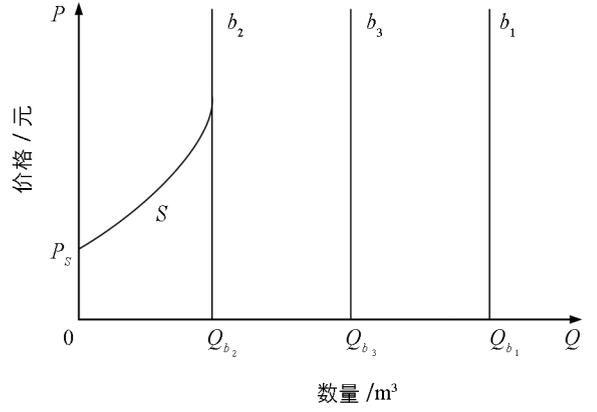


图 11 水质最大量影响供给曲线(2)

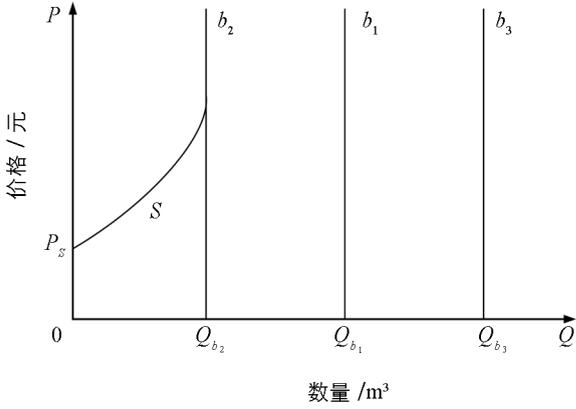


图 12 水源最大量影响供给曲线(1)

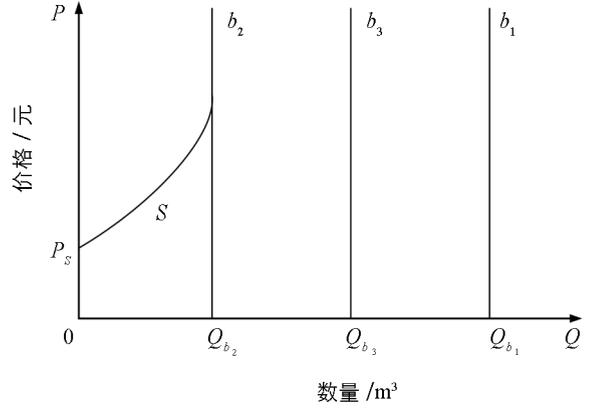


图 13 水源最大量影响供给曲线(2)

3) 农村饮水供需曲线. 本文讨论需求曲线与部分供给曲线交互的情况, 如图 14、图 15、图 16、图 17、图 18、图 19 所示, 其中前 3 种是 a 小于 b_i 的情形, 供给曲线与需求曲线相交; 后 3 种是 a 大于 b_i 的情形, 供给曲线与需求曲线不相交. 另外还存在 a 等于 b_i 的 3 种情形, 出现的几率不大, 不予讨论.

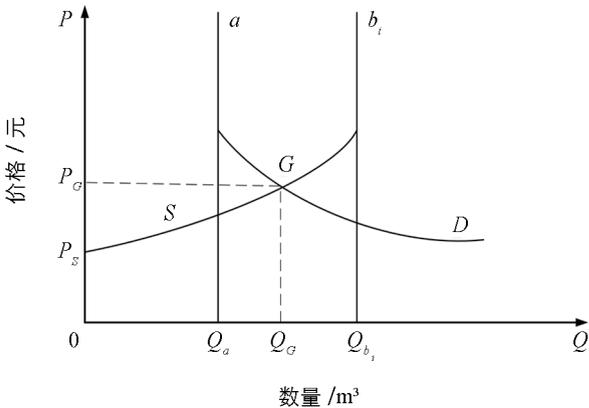


图 14 边际成本价格市场供需曲线(1)

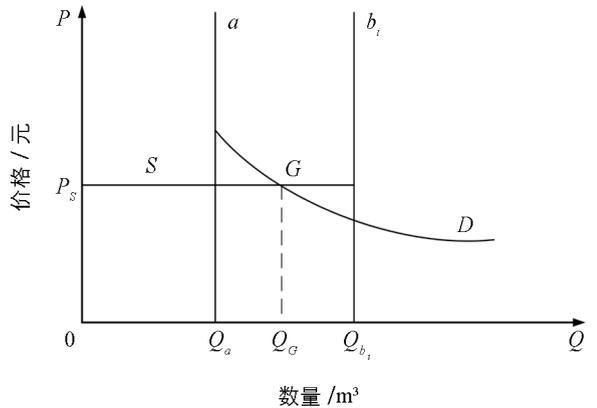


图 15 单一水价市场供需曲线(1)

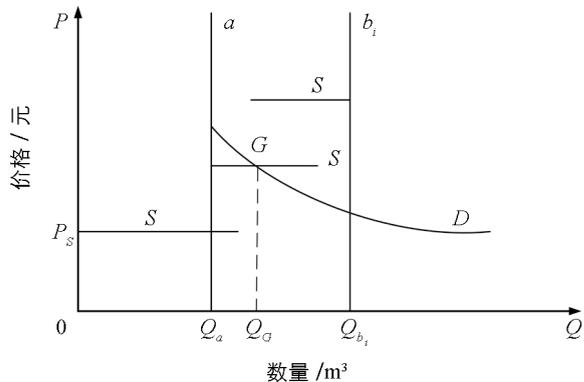


图 16 阶梯水价市场供需曲线(1)

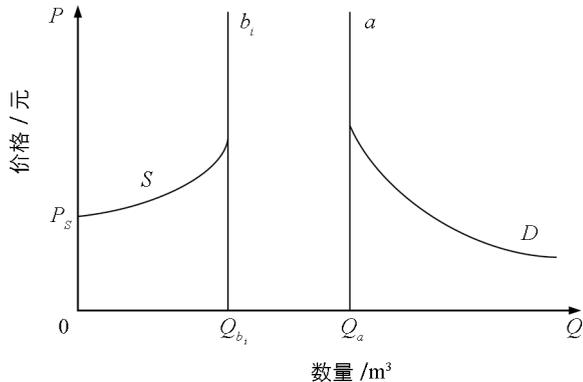


图 17 边际成本价格市场供需曲线(2)

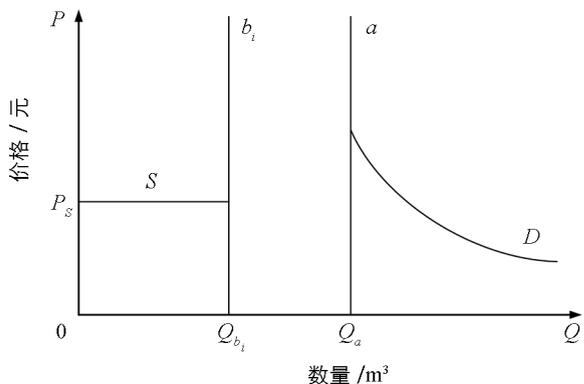


图 18 单一水价市场供需曲线(2)

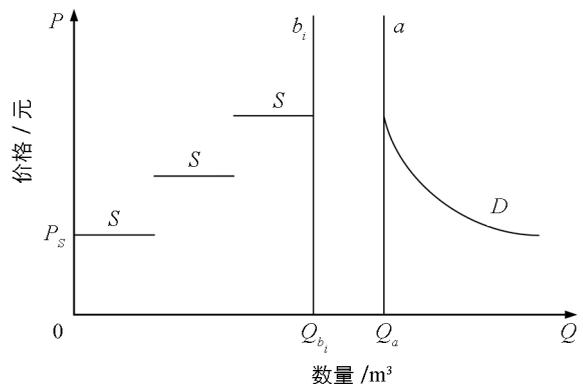


图 19 阶梯水价市场供需曲线(2)

除了供给和需求之外,农村饮水供给价格和当地百姓的经济条件即支付能力,也是影响农村饮水市场的重要方面。我们假设:农村饮水工程能接受的最低水价为该工程的平均可变成本,即不考虑前期固定投入和设备折旧费用等,设为 d_i' ,平均全成本水价设为 d_i ,因为任何一个供水工程都有或多或少的固定投入,所以 d_i 恒大于 d_i' 。农村饮水工程可接受的最低价格曲线如图 20 所示。执行水价若低于这个价格,供水工程将不再供水。如果按照政府要求持续供水,管理单位将持续出现亏空。

又假设当地百姓平均可承受水价或最大支付意愿水价为 c_i' ,这也是农村饮水可能存在的最高价格。设当地城镇平均水价为 c_i ,在我国大部分地区,城镇居民的支配收入大于农村百姓的支配收入,因此城镇居民的承受水价高于农村地区,即 c_i 恒大于 c_i' (类似华西村的情形,会出现 c_i 小于 c_i' 的情况除外)。农村地区供水工程可实现的最高水价曲线如图 21 所示,也是当地老百姓可接受的最高水价。执行水价高于这个价格,百姓将不堪重负,他们将采取“用脚投票”“偷水”等措施予以抵制。

因我国农村发展程度千差万别、农民富裕程度也参差不齐,即使在同一地区、同一村组也贫富悬殊。为讨论方便,我们均用全社会平均值,不考虑个体差异。其中, c_i, c_i', d_i, d_i' 之间最理想的关系为 $c_i > c_i' > d_i > d_i'$ 。如图 22 所示。

综上所述,我们可以得到农村饮水工程供需分析模型,其中最理想的状态如图 23 所示。其中, d, P 交叉点为供给曲线 S 的起点,即在最低供水水价 P_a 以上,供水工程才开始供水, S 曲线逐步向上,与 b 交叉后即改变运动方向,与 b 重合直线上升; a, c 交叉点为需求曲线 D 的起点,即在满足百姓基本生活用水需求 Q_a 之后,在可承受水价之下价格越低,百姓需求越多, D 线逐步向下。由基本需求曲线 a 、最大供水能力曲线 b 、百姓可承受最高水价 p_c 和工程最低成本水价 p_a 合围形成的范围,为市场有效范围。在这个范围内,可完全通过市场方式供给满足需求,实现供需均衡,即当 $a < b_1 < b_2 < b_3$ 且 $c > c' > d > d'$ 时, G_1 是

执行全成本水价时的市场均衡点, G_2 是执行可变水价时的市场均衡点. 如果政府不管制水价, 市场会在 G_1 点实现供需平衡. 其中, P_G 为均衡价格, Q_G 为均衡数量. 超出这个范围即为市场失灵区域, 需要政府等外力给予干预, 尤其是在农村百姓基本需求范围内的供水. Q_0-Q_a 范围内的水量为百姓基本需求, 也是刚性需求, 应是政府必须保障的供给范围.

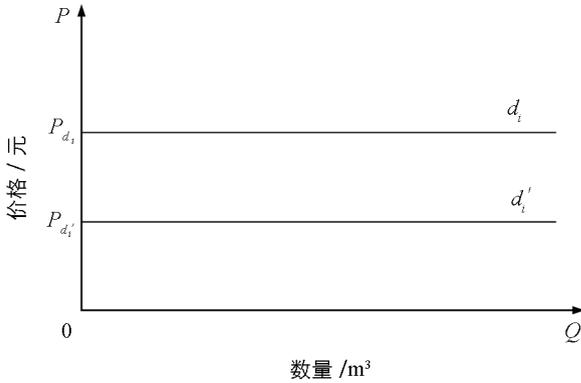


图 20 平均最低水价

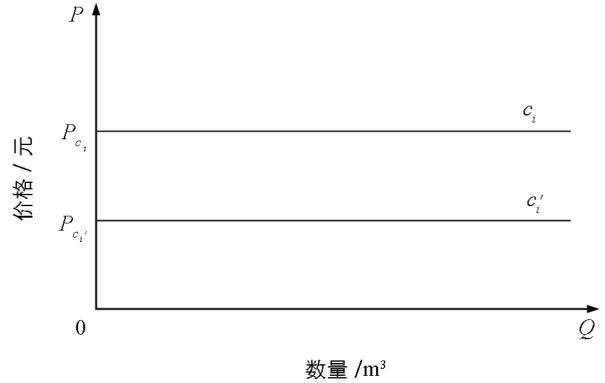


图 21 平均最高水价

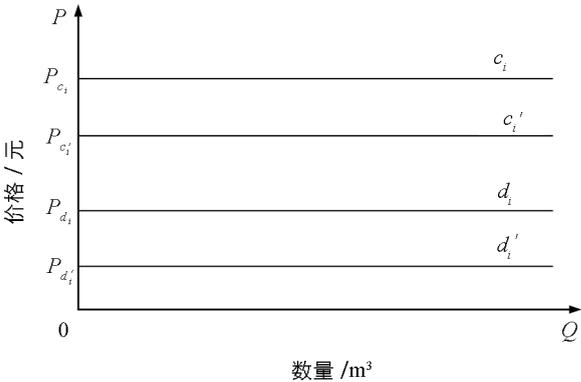


图 22 理想状态

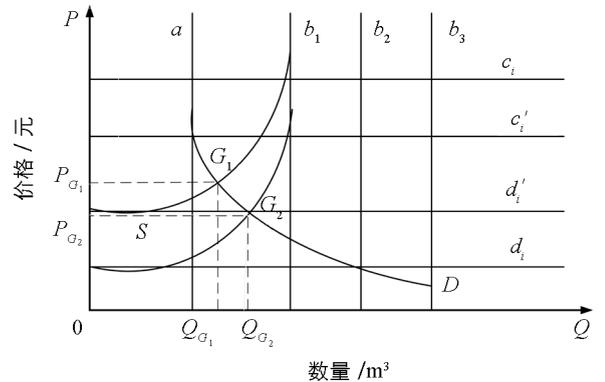


图 23 理想分析模型

3 农村饮水工程市场有效性分析

根据前面设计的农村饮水市场分析模型, 我们可以逐项分析农村饮水市场的若干种市场关系. 在分析其中一个要素变化时, 假如其他要素固定不变, 这样找出理论上存在的所有情况, 再合并同类项, 删除事实上不存在的理论项. 从供给—需求角度分析, 农村饮水市场存在 12 种基本情形, 其中 3 种情形市场可能有效、9 种情形市场无效; 从成本—收益角度分析, 农村饮水市场也存在 12 种基本情形, 其中 8 种市场可能有效, 其余 4 种市场无效. 统筹考虑供给—需求和成本—收益因素, 可得到农村饮水供给市场有效性综合分析表, 按照有效性可分为 4 个板块, 即 ABCD 区域, 如表 1 所示. 按照 ABCD 分区逐项进行市场有效性分析, 得到 360 种情形, 其中 72 种市场有效、288 种市场无效, 如表 2 所示.

表 1 农村饮水市场有效性分区

交互效果		价格要素(12 种基本情形)	
		可能有效 8 种	无效 4 种
质量要素(12 种基本情形)	可能有效 3 种	可能有效(A)	无效(B)
	无效 9 种	无效(C)	无效(D)

表 2 农村饮水市场有效性综合分析

交互效果		价格要素		综合有效性
		可能有效 8 种	无效 4 种	
质量要素	可能有效 3 种	72	0	有效
		48	24	无效
	无效 9 种	0	0	有效
		144	72	无效

经过本文构建的农村饮水市场有效性模型推演可知,在理论状态下覆盖近 10 亿人口的 1 100 万处农村饮水工程,只有 20% 的情形市场有效,其余 80% 均为“市场失灵”。这既是政府出面干预农村饮水市场的理论依据,也是政府和市场在农村饮水有效供给中的职责分界线。

4 结 语

综合前面分析和统计数据,我们可以得到一些基本判断,农村供水工程的市场有效区域十分有限,且与市场失灵区域界线分明,因此现实生活中农村饮水出现大量供给无效或低效的问题既是自然的、又是必然的,更是常态的,这是现行管理体制和运行机制下的客观规律和基本现状。

1) 市场失灵是农村饮水市场的主体表现,这为政府介入农村饮水市场提供了理论基础。在农村饮水市场可能出现的 360 种情形中,只有 72 种市场有效。在这 72 种有效市场里,只有 44 种情形下存在超额利润,也就是供水工程有钱赚,4 种情形是零利润,即盈亏平衡,其余 288 处全部处于亏本状态,也意味着农村饮水市场 80% 会失灵,这是农村饮水市场的基本面,因此政府必须出手干预、积极介入。

2) 成本分摊是农村饮水市场的核心问题,这为政府补贴农村饮水市场提供了政策依据。统计显示,在 288 种市场失灵情形中,有 216 种失灵情形跟供水水价高于百姓可承受能力有关,这在我国西部欠发达地区,尤其是偏远山区、高海拔地区、干旱地区尤其突出,一方面因为农村居民居住分散,海拔差距大,饮水工程的前期投入大,同时用水量小难以形成规模效益;另一方面因为农村地区经济不发达,百姓经济收入低,水价可承受能力弱,收支之间形成明显的剪刀差,需要政府兜底解决。

3) 问题叠加是农村饮水市场的主要特征,这是政府必须多措并举、统筹解决的现实需要。从前面的分析我们可知,利用本文构建的市场有效性分析模型,对农村饮水市场可能出现的 360 种情形进行有效性分析后,得出 288 种失灵状态下共存在 648 个问题,平均每种情形存在 2.25 个问题,其中存在单一问题的只有 96 种,其余 192 种状态下均存在交错叠加的问题,其中 2 种问题交错的 72 个、3 种问题叠加的 72 个、4 种问题都存在的 48 个。这就意味着,对大量存在问题的农村供水工程,只采取单一措施是无法解决市场失灵问题的,需要统筹兼顾、多措并举、综合施策。

正视并充分利用这个基本规律,把市场稳定和供求均衡作为标准,贯穿到农村供水工程建设运行管理的全过程,不仅是解决已建工程困惑的迫切需要,也是科学谋划和有效推进正在实施的农村饮水巩固提升工程的关键。

参考文献:

- [1] 王永胜. 参与式“三位一体”农村供水模式 [J]. 中国农村水利水电, 2003(5): 15-16.
- [2] 中华人民共和国水利部. 中国水利发展报告 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2019.
- [3] 新华社. 中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见 [N]. 人民日报, 2018-02-05(1, 2).
- [4] 新华社. 乡村振兴战略规划(2018-2022 年) [N]. 人民日报, 2018-09-27(1, 9, 10, 11, 12, 13).

- [5] 王 蕾, 朱玉春. 基于农户视角的农村饮水供给效果评价——来自 803 户农户数据的解析 [J]. 农业技术经济, 2013(2): 64-71.
- [6] 唐娟莉. 基于农户收入异质性视角的农村供给效果评估——来自中西部地区的农户调查 [J]. 宏观质量研究, 2016, 4(1): 106-118.
- [7] 张汉松. “十三五”时期农村饮水安全巩固提升现状、问题与对策 [J]. 水利发展研究, 2017, 17(11): 57-60, 81.
- [8] 杜定良. 农村供水工程可持续运行管理模式分析 [J]. 乡村科技, 2017(20): 89-90.
- [9] 孙 荪, 曹建邺, 倪一品, 等. 淮安市新一轮农村饮水安全工程建设的实践与思考 [J]. 水利发展研究, 2018, 18(1): 66-69, 73.
- [10] 周志霞, 柯 兵, 黄大寒, 等. 农村饮水安全项目绩效评价体系研究 [J]. 行政事业资产与财务, 2008(6): 44-51.
- [11] 胡其昌, 王生云. 基于因子分析法的浙江农村饮水工程绩效评估 [J]. 中国农村水利水电, 2008(6): 25-28.
- [12] 何 莲. 农村供水工程评价相关技术研究 [D]. 扬州: 扬州大学, 2011.

Design of an Analysis Model for the Market Effectiveness of Rural Water Supply Projects and Its Practical Significance in the Process of Rural Vitalization in China

CHEN Min^{1,3}, XIE Jia^{1,2}

1. Economics and Management School, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Southwest University Library, Southwest University, Chongqing 400715, China;

3. Party Committee Office, Chongqing Water Resources and Electeic Engineering College, Yongchuan Chongqing 402160, China

Abstract: According to the rural drinking water indexes in the Rural Vitalization Strategic Planning 2018—2022, and combined with the main characteristics of the current rural water supply project operation, this paper constructs an analysis model of the supply and demand market effectiveness of rural water supply projects in China, and deduces the basic types of rural water supply engineering market, which cover nearly 1 billion rural population and more than 10 million places, and finds out the theoretical origin of the phenomena of “market failure” and “governance failure” in a large number of rural water supply projects, and points out the direction for solving these problems.

Key words: water supply project; market failure; governance failure; market equilibrium

责任编辑 夏 娟