
基于 CVM 方法及 Kano 模型的 公共生态产品需求分析 ——以贵州省为例

沈田华¹

(贵州财经大学 欠发达地区经济发展研究中心, 贵州 贵阳 550025)

【摘要】: 以贵州省为例, 通过微观调查数据, 采用 CVM 方法及 Kano 模型的需求判定方法, 对公共生态产品的需求水平、类型等进行了分析。研究表明, 就需求水平而言, 在考虑了居民经济社会特征及其对公共生态产品认知状况的情况下, 2018 年贵州省居民对公共生态产品的需求水平为 274.73 元/(年·户), 且这一水平在未来会持续上升, 可见当前我国公共生态产品的供给未能满足社会公众的需求; 就需求类型而言, 居民对公共生态产品的需求主要属于魅力型需求、期望型需求和必备型需求, 而若以改变其他公共产品供给水平为限制条件时, 公共生态产品的需求则依次属于逆反型需求、漠然型需求和魅力型需求。可见, 居民对扩大公共生态产品供给有较强烈的需求, 但不能以减少其他公共产品供给为代价, 政府必须创新公共生态产品供给机制。

【关键词】: 公共生态产品 CVM 方法 Kano 模型 需求水平 需求类型

【中图分类号】: F062.2; X196 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1671-4407(2021)12-210-08

2013 年, 习近平总书记在海南考察时指出“良好生态环境是最公平的公共产品, 是最普惠的民生福祉”, 这充分体现了以习近平同志为核心的党中央的人民情怀, 是我们党全心全意为人民服务这个根本宗旨的现实体现, 也从侧面反映出环境保护及生态文明建设的极端重要性。自此, 基于公共生态产品角度进行的研究掀起了新一轮关于生态环境保护及生态文明研究的热潮。事实上, 我国自古以来就有较强的生态环保的朴素意识, 追求人与自然和谐发展的思想论述比比皆是, 到了新中国时期特别是改革开放以来, 随着认识的逐渐加深, 生态文明建设早已成为我国基本发展战略之一。党的十八大以来, 在习近平新时代中国特色社会主义思想的指引下, 我国更是把生态文明建设融入经济、政治、文化、社会建设的各方面和全过程, 坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路, 投入大量人力物力财力, 大力推行美丽中国建设, 公共生态产品的供给规模和质量得到了极大提升, 为人民群众提供了更多优质公共生态产品。需要说明的是, 由于我国当前依然处于社会主义初级阶段, 面临的环境压力仍很大, 且人民群众对良好生态环境的需求是日益增长的, 我国公共生态产品的供给依然存在较大的缺口和不足。因此, 有必要对公共生态产品的需求情况进行分析, 以期能从供求相互衔接的角度为公共生态产品供给机制的完善和改进提供有益参考。

1 文献综述

作者简介: 沈田华, 博士, 副教授, 研究方向为生态经济学。E-mail:460550778@qq.com

基金项目: 贵州省哲学社会科学规划课题青年项目“贵州省生态技术创新能力提升研究”(17GZQN015); 贵州省科技计划基金“基于生态资本运营的贵州省公共生态产品供给机制创新研究”(黔科合基础[2017]1020)

事实上，早在 2001 年我国学者就使用了“生态公共产品”的说法，苏多杰^[1]在文章中写道，“在对西部的区域经济分工中要求西部为全国提供清洁的、足够的空气、水、土等基本的生态公共产品”，但遗憾的是他没有对生态公共产品的概念进行界定。此后国内学者对公共生态产品进行了较为丰富的研究，主要集中在两方面。

一是关于公共生态产品基础理论的研究，包括概念、内涵、类型等方面的分析。杨筠^[2]认为，生态公共产品是在满足消费者的生态使用价值前提下，以个体的形式满足消费者的实际物品使用价值，它主要是指森林、土地、水资源、草地等对生态环境发挥决定性作用的生态产品。张静和张陈^[3]将公共生态产品定义为“是与人类自身生存发展有密切关联的纯自然物品”。樊继达^[4]则将公共生态产品划分为广义的和狭义的，广义的公共生态产品具有非排他性和非竞争性，包括自然、物质和制度型三类，其中自然型公共生态产品是指空气、水、土壤等自然资源，物质型公共生态产品主要指污水处理、垃圾处理等人力设施，制度型公共生态产品则主要指环保法律法规等；狭义的公共生态产品则存在消费上的竞争性，如公园等。

二是关于公共生态产品供给的研究。这方面的研究绝大部分是依据西方经济学中公共产品的研究范式开展的，即由于公共生态产品具有非竞争性和非排他性，市场机制无法解决其供给问题，因此，政府理所当然成为唯一的公共生态产品的供给主体。在此基础上，国内学者集中讨论了政府在公共生态产品供给方面存在的问题、原因及对策。如樊继达^[4]认为，政府在公共生态产品供给上表现不佳的原因是理念偏差与生态弱化、法律滞后与考核软化、财政分权与补偿虚化、晋升竞争与选择外化，并据此提出了治理模式创新与路径优化的政策建议。曾林^[5]认为，我国生态公共产品供给存在决策模式单一、私人进入缺乏保障、实现机制缺陷明显、财政制度亟待健全等诸多问题，并据此提出了政策建议。蔺雪春^[6]认为，应构建分类分层、有机互补的生态公共产品政府提供机制。邹粉菊^[7]和汪亚美和王宇昕^[8]分别采用不同的方法对长江经济带生态公共产品供给效率进行了评价，均得出供给效率较为低下的结论，并分别给出了提升供给效率的建议。除此之外，还有部分学者在寻求扩大公共生态产品供给的其他途径，如杜建宾等^[9]讨论了通过退耕还林实现公共生态产品的私人提供机制。孙爱真等^[10]认为，可采用生态旅游和碳汇项目等生态产业市场化机制来创新公共生态产品供给。张静和张陈^[3]认为，生态公共产品具有完整性和不可分割性，唯有合作才是人类共生共存的基础，主张建立生态合作机制。

综观我国学者对公共生态产品的研究，可以很清晰地看出，首先，现有研究未能在公共生态产品内涵界定上取得一致意见；其次，在如何扩大公共生态产品的供给方面，尽管有基于不同角度的不同解决方法，但几乎都是就供给本身而谈供给机制创新，极易导致公共生态产品供给陷入无边界及盲目扩大的境地，这从生态伦理的角度来看是正确的，但显然这过于理想化，与现实不符。因此，本文拟在深入辨析公共生态产品内涵的基础上，以贵州省为例，对公共生态产品的需求规模及类型进行深入考察，以期能从供需相互衔接的角度为更有效地扩大公共生态产品供给提供有益参考。

2 公共生态产品及其需求

2.1 公共生态产品的内涵界定

通过对已有研究成果的借鉴和反思，本文认为：首先，公共生态产品是生态文明建设范畴内的概念，原意应该是指由自然生态系统提供的各类纯自然性质的产品，主要用来满足人类生产生活可持续发展所需；其次，自然生态系统能够提供各种纯自然物品，这当然是人类生产生活所需要的，但我们更需要的是由各种纯自然物品有机组合所形成的生态环境；再次，所谓的物质型、制度型公共生态产品，从本质上说只是提供公共生态产品的一种手段，目的是能让自然生态系统给人类提供更多的自然物品及更优良的生态环境，将其纳入公共生态产品范畴显然不够合理。因此，本文认为公共生态产品是指由自然生态系统提供的、能够支撑人类生产生活可持续发展的纯自然物品及其有机组合，包括土壤、水源、空气、光明、动植物资源、生物多样性、生态环境等。

这一定义既有量的规定性，也有质的规定性，还有结构的规定性。其中，量和质的规定性主要是针对纯自然物品本身，在保证经济社会发展的前提下，纯自然物品在数量上越多越好，在质量上越高越好；结构的规定性则主要针对纯自然物品的有机组

合，各类纯自然物品要结构合理，并有机组合在一起，形成更适合人类生产生活的更优美的生态环境。

2.2 公共生态产品需求

要准确获取公共生态产品的需求信息，如何界定公共生态产品需求的内涵是基础。众所周知，经济学意义上的需求是指对私人产品有支付能力的购买意愿，这既明确了需求的主体和客体，也明确了需求的基础和条件。因此，在界定公共生态产品需求的内涵时，也必须把握两点：一是需求的主体和客体。需求主体是指需要消费相应产品的人或组织，私人产品的需求主体是需要消费特定私人产品的消费者，而公共生态产品的需求主体则显然应该是全体社会公众；需求客体指的是产品本身，私人产品需求客体是各类特定私人产品，公共生态产品的需求客体则就是公共生态产品本身。二是需求的基础和条件。需求基础方面，私人产品需求的基础其实是被隐含在定义中的，即对私人产品的购买意愿是建立在消费者已经拥有的特定产品数量与想要拥有的产品数量存在差距的基础上，因此，公共生态产品的需求也需要考虑其基础，即应该充分考虑社会公众已经享有的公共生态产品；需求条件方面，私人产品的购买意愿是有支付能力限制的，也正是这种限制才使得需求及需求分析具有意义，由于公共生态产品通常是由政府提供，社会公众在消费时不需要另外支付代价，因此，更需要从经济意义上加以限制，可考虑从若想享受更多公共生态产品则需要另外支付代价这一角度去设置需求条件。

基于上述考虑，本文将公共生态产品需求界定为：在一定收入水平及现行公共生态产品供给基础上，社会公众对扩大公共生态产品供给的支付意愿。根据这一定义，公共生态产品需求具备差异性、重叠性及动态性。其中，差异性是指不同居民对公共生态产品的需求并不相同。公共生态产品本身内涵丰富、种类繁多，所谓“仁者乐山智者乐水”，不同居民由于自身经济社会特征及所处外部环境不同，导致对公共生态产品的需求存在差异性；重叠性是指虽然社会公众对具体公共生态产品的需求不尽相同，但从整体角度来看一般会存在一定的共识，不管“乐山”还是“乐水”，实际上“乐”的不是单一的“山”或“水”，“乐”的都是优美的生态环境，只是环境的主要构成要素不同而已，也正是这样的重叠性，才构成了我们研究公共生态产品需求的基础；动态性则是指随着内外部环境的变化与发展，公众对公共生态产品的需求是会变化的。前已述及，需求是有基础和限制条件的，当内外部环境发生变化时，基础和限制条件也会随之变化，公共生态产品的需求可能会存在规模、结构、类型等方面的变化。

3 公共生态产品的需求估测：以贵州省为例

3.1 公共生态产品的需求水平评估

3.1.1 评估方法的选择

由于公共生态产品不存在交易市场，无法通过价格机制确定其需求函数，导致其需求函数存在“需求偏好显示困境”，本文决定采取条件价值评估(contingent valuation method, CVM)方法对贵州省公共生态产品的需求进行分析。CVM是当前世界上流行的对环境等具有无形效益的公共物品进行价值评估的方法，主要利用问卷调查方式直接考察受访者在假设性市场里的经济行为，以得到消费者支付意愿(willingness to pay, WTP)或受偿意愿(willingness to accept, WTA)来对商品或服务的价值进行计量的一种方法。尽管该方法本身是用来评估不存在交易市场的效益或产品的价值，但因其使用过程中可以得到消费者的支付意愿或受偿意愿的信息，而本文需要考察的需求从经济学意义上讲本来指的就是有能力的支付意愿，因此，采用CVM方法调查贵州省居民对公共生态产品的支付意愿可以得到公共生态产品的需求水平信息。

CVM方法的基本思想最早起源于20世纪40年代后期，经历了多年的发展，其理论基础、建模技术、调查方法等均渐臻完善。考虑到双边界二分式选择问卷是目前最有效的CVM问卷格式，本文选择双边界二分式CVM方法对贵州省公共生态产品需求水平进行评估。根据王静^[1]的研究，双边界二分式CVM方法的统计模型有参数模型、半参数慢性和非参数模型三大类，不同种类下又可进一步根据具体建模技术进行细分，考虑到各类模型在理论和应用上的成熟程度以及分析的简便程度，本文最终选择随机效应模型构建贵州省居民对公共生态产品平均支付意愿的统计模型。

3.1.2CVM 问卷设计

首先，CVM 方法需要被调查者回答在模拟市场上是否愿意支付某一金额(通常称为投标值)来陈述其偏好，若调查中投标值设置不当，可能给最终的评估结果带来较大偏差，因此，调查过程中合理确定投标值就显得尤为重要。因此，本文在最终确定调查问卷之前对贵阳市花溪区居民进行了一定数量的预调查。根据预调查结果，本文最终确定了 9 个投标值，分别为 30 元、50 元、80 元、120 元、170 元、240 元、320 元、500 元和 700 元。

其次，结合本文的研究目的，问卷的主体内容包含四个部分：第一部分为被调查者对公共生态产品认知程度的调查。在简要介绍公共生态产品背景知识后，设置公共生态产品重要性认知的问题。第二部分为公共生态产品支付意愿的调查，这是调查中最核心的内容。问卷先了解被调查者是否有支付意愿，若没有，需被调查者选择或陈述原因，若有，则进行后续的提问，后续提问采用双边界二分式引导技术询问被调查者支付意愿，在这一引导技术下，首先由调查者随机选择某一投标值，询问被调查者是否愿意支付这一金额，后续的提问则根据被调查者的回答情况决定。若被调查者回答为是，则进一步询问相邻的更高金额投标值的支付意愿；若被调查者回答为否，则进一步询问相邻的更低金额投标值的支付意愿。第三部分为被调查者个人经济社会特征，主要包括家庭人口、性别、年龄、文化程度及家庭收入等。第四部分内容则为后续研究内容所设置的，在后文中再详细介绍。

再次，在调查支付意愿时，支付方式的不同可能会导致被调查者回答不同，因此，为使被调查者能更充分地表达支付意愿，本文没有限定支付方式，被调查者可以选择钱、物或参加义务劳动等支付方式。此外，支付时限也是影响支付意愿表达的重要因素，考虑到贵州省作为欠发达地区，居民收入水平相对较低，且其对未来收入的预期相对不稳定，结合我国居民支付习惯的特点，本文将支付时限设定为分年逐次缴纳。再考虑到我国居民通常家庭观念比较浓厚，本文选择家庭作为支付主体。

3.1.3 问卷调查过程

CVM 方法对样本数量有较高要求，依据敖长林等^[12]的研究，在二分式 CVM 研究中，其初始投标值数量和样本容量至少为 5 和 500。综合考虑数据质量要求和研究经费限制后，课题组最终确定样本容量为 550 份左右。具体调查过程中，通过笔者自行带队调查及组织高校学生参与的方式于 2018 年末寒假期间发放 600 份问卷，由于采取了面访调查法，问卷回收率非常高，发放的 600 份问卷收回 572 份，问卷回收率为 95.33%。

3.1.4 受访者基本社会经济特征统计

经过初步判断和筛选，收回的 572 份问卷中的 525 份为有效问卷，有效率为 91.78%。全部有效问卷中被调查者个人经济社会特征统计如表 1 所示。

表 1 受访者基本社会经济特征统计表

受访者社会经济特征频数		统计指标	
		比例/%	
性别	男	298	56.76
	女	227	43.24
年龄	25 岁及以下	12	2.29
	26~40 岁	124	23.62

	41~55 岁	295	56.19
	56~70 岁	92	17.52
	71 岁及以上	2	0.38
文化程度	未上过学(0 年)	18	3.43
	小学(≤6 年)	148	28.19
	初中(7~9 年)	184	35.05
	高中或中专(10~12 年)	118	22.48
	大学及以上(≥13 年)	57	10.85
户籍状况	城镇户口	256	48.76
	农村户口	269	51.24
家庭收入	24000 元及以下	78	14.86
	24001~48000 元	90	17.14
	48001~72000 元	132	25.14
	72001~96000 元	142	27.05
	96001~120000 元	58	11.05
	120001 元及以上	25	4.76
家庭经济地位	较差	172	32.76
	一般偏下	125	23.81
	一般偏上	146	27.81
	较好	61	11.62
	很好	21	4.00

从统计汇总结果中可以看出，本次调查中，在性别属性方面，被调查者男女所占比例分别为 56.76%和 43.24%；在年龄属性方面，被调查者的年龄多集中在 41~55 岁这个范围，所占比例达到 56.19%；文化程度属性方面，被调查者中文化程度为初中的人数最多，比例达到了 35.05%，小学文化程度所占比例则为 28.19%；在户籍状况属性方面，全部被调查者中农村户口的人略多于城镇户口的人，有 269 人，占比为 51.24%；在家庭收入属性方面，被调查者家庭收入水平分布较为均匀，相对而言，48001~72000 元和 72001~96000 元这两个范围所占人数相对较多，比例分别为 25.14%和 27.05%；在家庭经济地位属性方面，被调查者认为自己家庭的经济状况在本地一般偏下或较差的有 297 人，占比超过 50%，认为在本地较好或很好的仅有 82 人，占比不到 20%。

3.1.5 被调查者对公共生态产品的认知情况

通常而言，对产品的了解及认知情况会直接影响消费者的消费行为，通过了解被调查者对公共生态产品的认知情况，有助于考察被调查者是否对消费公共生态产品产生支付意愿。受访者对公共生态产品认知情况统计如表 2 所示。

表 2 受访者对公共生态产品认知情况统计表

认知情况		统计指标	
		频数	比例/%
对公共生态产品的了解程度	非常了解	14	2.67
	比较了解	108	20.57
	一般	274	52.19
	不太了解	106	20.19
	没听说过	23	4.38
与其他公共产品(如教育、医疗等)相比，公共生态产品的重要性程度	极端重要	28	5.33
	比较重要	177	33.71
	差不多	222	42.29
	不太重要	81	15.43
	可有可无	17	3.24
对现行公共生态产品供给的满意度	非常满意	46	8.76
	比较满意	176	33.52
	一般	185	35.24
	不太满意	111	21.14
	非常不满意	7	1.34

从表 2 中可以看出，此次调查中，在被调查者对公共生态产品了解程度的自我评估中，有 23.24%的受访者认为自己对公共生态产品非常了解或者比较了解，同时有 24.57%的受访者表示不太了解或完全没听说过，这可能与公共生态产品这一概念还较为新颖有关；在与其它公共产品的比较当中，有 39.04%的受访者表示公共生态产品相较于其他公共产品更重要，同时有 42.29%的受访者表示同样重要，整体看来对公共生态产品的重视程度较高；而在对现行公共生态产品供给的满意度评价方面，有超过 40%的受访者表示非常满意或比较满意，而不太满意及非常不满意的比例不到 25%，可见受访者对当前政府的公共生态产品供给认可度相对较高，但也存在改进的空间。这与贵州省在发展过程中长期坚守发展和生态两条底线密切相关，各级政府部门高度重视生态环境保护，环保建设成效较好，人民认可度自然也就较高。

3.1.6 公共生态产品平均 WTP 的计算及经济学验证

(1) 被调查者的支付意愿情况统计。

数据显示，调查的 525 份样本中有 77 份样本没有公共生态产品的支付意愿，占比 14.67%，零支付意愿的比例在 CVM 方法的可接受范围内。此外，课题组还对零支付意愿的被调查者拒绝支付的原因进行了进一步的考察，结果显示，77 个无支付意愿的被调查者中有 12 人认为“公共生态产品不重要”，占比 15.58%；有 50 人选择了“是政府的事，与我无关”，占比 64.94%；有 9 人是因为无力支付，占比 11.69%；有 5 人认为应该由享受公共生态产品较多的人来支付，占比 6.49%；还有 1 人则选择了“其他原因”，占比 1.30%，但并未具体说明。

(2) 双边界二分式引导技术下被调查者 WTP 统计。

前已述及，本文采用双边界二分式引导技术调查贵州省各地居民对公共生态产品的支付意愿，被调查者的回答将出现“一是”“是一否”“否一是”和“否一否”四种形式，现将被调查者的具体回答情况统计如表 3 所示。另外，本文还统计了被调查者不同回答形式的占比情况，如图 1 所示。从图中可以看出，被调查者的回答形式以“一是是”和“是一否”两种居多。

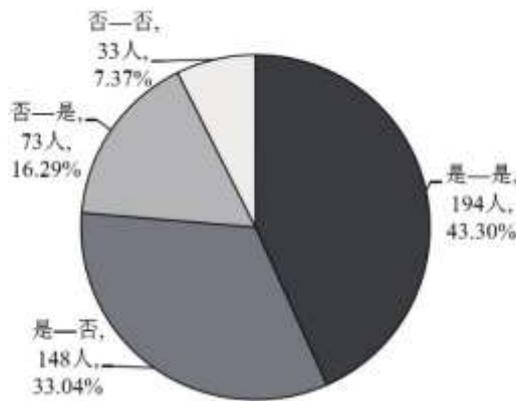


图 1 双边界二分式引导技术下被调查者 WTP 的回答形式分布图

(3) 平均 WTP 计算原理。

本文选择随机效应模型来计算平均 WTP，其基本原理见王静^[11]的研究，这里仅给出最终的计算公式为：

$$E(WTP) = \int_0^{T_m} \frac{dT}{1 + \exp(-c - A\bar{X} - \alpha_0 T)} \quad (1)$$

式中：c 为常数项，T 为投标值，A 为除投标值之外其他影响因素变量的系数， \bar{X} 为被调查者支付意愿的各个影响因素的期望值， α_0 为投标值的系数， T_m 为设定的最大投标值。

需要注意的是，式(1)在计算平均 WTP 时排除掉了没有支付意愿的被调查者，也即上述计算结果实际上是 $E(WTP)_{正}$ ，但显然这一结果将高估全体被调查者的平均支付意愿，因为存在选择性偏差。因此，我们需要再根据 Kriström^[13]提出的 Spike 模型将正支付意愿样本的平均支付意愿修正为全部样本的平均支付意愿，计算公式为：

$$E(WTP)_{非负} = E(WTP)_{正} \times P_0 \quad (2)$$

式中： P_0 为调查中表现出正支付意愿的受访者占全部受访者的比例。

(4) 双边界二分式引导方式下 WTP 的计算和经济学验证。

根据随机效用模型原理，在进行 WTP 的计算和验证时，解释变量为被调查者的社会经济特征，各经济社会特征变量的赋值情况如表 4 所示。

表 3 双边界二分式引导技术下被调查者对公共生态产品的支付意愿统计表

支付方案	频数/(比例/%)				合计
	是一是	是一否	否一是	否一否	
①(30, 50, 10)	8(88.89)	1(11.11)	0(0.00)	0(0.00)	9(100.00)
②(50, 80, 30)	51(78.46)	14(21.54)	0(0.00)	0(0.00)	65(100.00)
③(80, 120, 50)	51(56.04)	25(27.47)	15(16.49)	0(0.00)	91(100.00)
④(120, 170, 80)	38(45.78)	30(36.14)	12(14.46)	3(3.62)	83(100.00)
⑤(170, 240, 120)	23(32.86)	32(45.71)	10(14.29)	5(7.14)	70(100.00)
⑥(240, 320, 170)	19(29.23)	27(41.54)	12(18.46)	7(10.77)	65(100.00)
⑦(320, 500, 240)	4(12.90)	15(48.39)	7(22.58)	5(16.13)	31(100.00)
⑧(500, 700, 320)	0(0.00)	4(22.22)	10(55.56)	4(22.22)	18(100.00)
⑨(700, 1000, 500)	0(0.00)	0(0.00)	7(43.75)	9(56.25)	16(100.00)
合计	194(43.30)	148(33.04)	73(16.29)	33(7.37)	448(100.00)

注：括号中的比例均为各种回答形式占该支付方案下总人数的比例。

表 4 CVM 方法中各解释变量及其说明

变量名	变量说明	赋值方法
SEX	性别	男为 1，女为 0
AGE	被调查者的年龄	25 岁及以下取 1，26~40 岁取 2，41~55 岁取 3，56~70 岁取 4，71 岁及以上取 5
EDU	被调查者的文化程度	未上过学取 1，小学取 2，初中取 3，高中或中专取 4，大学取 5
CR	被调查者的户籍状况	城镇户口取 0，农村户口取 1
INC	被调查者的家庭收入	24000 元及以下取 1，24001~48000 元取 2，48001~72000 元取 3，72001~96000 元取 4，

		96001~120000 元取 5, 120001 元及以上取 6
FP	被调查者家庭在当地的经济地位	较差取 1, 一般偏下取 2, 一般偏上取 3, 较好取 4, 很好取 5
DC	对公共生态产品的了解程度	非常了解取 1, 比较了解取 2, 一般取 3, 不太了解取 4, 没听说过取 5
IM	与其他公共产品相比的重要性	极端重要取 1, 比较重要取 2, 差不多取 3, 不太重要取 4, 可有可无取 5
SA	对当前供给状况的满意度	非常满意取 1, 比较满意取 2, 一般取 3, 不太满意取 4, 非常不满意取 5

此外, 在二分式引导技术下, 被调查者需要对给定的投标值进行选择性的回答, 且其回答是一个典型的二分式变量, 因此, 在进行 WTP 的计算和验证时, 除上述变量之外, 还需引进一个二分变量 Y 和一个投标值变量 T, 这两个变量的取值情况为: 当被调查者被询问一个投标值 T 时, 被调查者回答“是”, 则 Y 取值为 1, 否则为 0; 投标值 T 的取值则为调查过程中调查员询问的数值。

以上述二分变量 Y 为因变量, 其余变量为自变量, 将样本数据整理后输入 SPSS 软件, 采用逐步回归进行估算, 表 5 列出了回归结果。

表 5 双边界二分式引导方式下 WTP 计算的 Logit 模型回归结果

变量	参数估计	P 值
常数项	3.521	0.125
T	-0.014***	0.000
AGE	-2.554*	0.087
EDU	3.847**	0.044
CR	-2.345*	0.060
INC	3.624***	0.008
DC	-1.121**	0.033
IM	-0.846***	0.001
SA	-3.486**	0.025
LRstatistic(7df)=88.12350 P 值(LRstat)=0.000000 McFaddenR ² =0.512320 Percentage Corret=88.5%		

注：上角标*、**、***分别表示在 10%、5%、1%的显著性水平下显著。

模型采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验，当 Y 的预测值分成八组时，得出的 H-L 统计量=15.276，其显著性水平 P=0.125，远远大于 0.05 的通用判别标准，表明原模型拟合优度较高。LR 统计量的 P 值为 0，表明模型系数整体是显著的。McFaddenR² 统计量的值为 0.512320，表明模型可以估计大部分观测量，可以接受。Percentage Corret 的值为 88.5%，表明模型的总预测正确率为 88.5%，模型能很好地预测被调查者的回答倾向。

从表 5 中可以看出，采用逐步回归后，进入模型的变量为：投标值、年龄、文化程度、户籍状况、家庭收入、对公共生态产品的了解程度、与其他公共产品相比的重要性以及对当前供给状况的满意度等。其中，投标值 T 的系数为负，且在 1%的水平下显著，表示随着投标值的提高，被调查者愿意支付的可能性降低，这是符合经济学原理的；文化程度、家庭收入的系数为正，表明这几个变量与被调查者回答“是”的可能性呈显著正相关，这与理论分析及现实情况相吻合；年龄、户籍和对公共生态产品的了解程度、与其他公共产品相比的重要性以及对当前供给状况的满意度等则与被调查回答“是”的可能性呈显著负相关。首先，年轻人及城镇居民的环保意识更为强烈，消费理念也较为新潮，更愿意为公共生态产品支付；其次，对公共生态产品的了解程度、与其他公共产品相比的重要性的系数为负则主要与本文对变量赋值方法的设定有关，表明对公共生态产品越了解，认为公共生态产品越重要，居民的支付意愿就越强烈；最后，对当前供给状况的满意度的系数为负，表明对当前状况越满意，支付意愿越强烈，这看似不合理，但这恰恰说明被调查者对政府的高度信任与支持，因为他们相信政府在扩大公共生态产品供给方面是尽了最大努力的，如果还需要进一步扩大供给，他们自己愿意出一份力。

总体看来，上述模型能很好地反映被调查者对公共生态产品的支付意愿，可将上述模型表述为：

$$\begin{aligned} \text{Logit}P &= \ln \frac{P}{1-P} \\ &= 3.521 - 0.014T - 2.554AGE + 3.847EDU - 2.345CR + \\ &\quad 3.624INC - 1.121DC - 0.846IM - 3.486SA \quad (3) \end{aligned}$$

式中：P 表示被调查者愿意支付的概率。各变量的参数估计出来之后，再通过计算各变量具有正支付意愿的样本的均值，并将其代入公式(1)就可计算出被调查者的平均正支付意愿，再对计算出的结果用前述 Spike 模型进行修正就可以得出全部样本的平均支付意愿。各变量的均值如表 6 所示。

表 6 被调查者各解释变量的均值和标准差统计表

变量	平均值	标准差
AGE	2.92	0.514
EDU	3.54	1.169
CR	0.51	0.228
INC	3.03	1.643
DC	2.97	0.701
IM	2.72	0.725
SA	2.68	0.822

将上述数据代入公式(1)即可得到被调查者的平均支付意愿,计算结果为 $E(WTP)_{\text{正}}=321.96$ 元/(年·户),经 Spike 模型修正后, $E(WTP)_{\text{非负}}=274.73$ 元/(年·户)。

3.2 公共生态产品的需求类型评估

3.2.1 公共生态产品的需求类型评估原理

考虑到当前公共生态产品主要是由政府提供的客观事实,在确定社会公众对公共生态产品有现实需求之后,若能确定公共生态产品在政府提供的各类公共产品中属于哪一类型的需求,则可为政府公共产品供给决策提供参考,从而极大地提高政府公共产品供给效率,进一步提升公众对政府的满意度。参考传统企业管理理论中通过获取客户对产品质量要素的需求信息从而有针对性地提供相应质量要素进而提高产品竞争力的做法,本文借鉴日本学者狩野纪昭(Noria-kiKano)提出的 Kano 模型^[4]来判断社会公众对公共生态产品的需求属于哪一类型。

Kano 模型是基于客户满意度的一种需求信息挖掘方法,它将产品质量要素分为魅力型质量要素(A)、期望型质量要素(O)、必备型质量要素(M)、漠然型质量要素(I)和逆反型质量要素(R)五类。其中,魅力型质量要素是完全出乎客户意料要素类型,期望型质量要素是顾客所希望得到的要素类型,必备型质量要素是企业的产品和服务应该具备的基本功能,漠然型质量要素是顾客不在乎、不关心的,逆反型质量要素则是消费者不想要的。

具体实践中,如何判断某一质量要素属于哪一类型是 Kano 模型的核心,通常做法是从正反两方面调查某一质量要素对客户满意度的影响,即分别调查提供某一质量要素时客户的满意度及不提供这一质量要素时客户的满意度,并将调查结果综合起来确定该要素属于哪一类型,具体判断准则如表 7 所示。

表 7 Kano 模型问卷结果判定表

判定结果		不提供某一质量要素时				
		满意度高	满意度较高	满意度为零	满意度较低	满意度低
提供某一质量要素时	满意度高	可疑结果	A	A	A	O
	满意度较高	R	I	I	I	M
	满意度为零	R	I	I	I	M
	满意度较低	R	I	I	I	M
	满意度低	R	R	R	R	可疑结果

资料来源:引自刘昌宇等^[15]的研究。

判断出客户对产品质量要素的不同需求类型后,企业可优先考虑提供的客户满意度最大的产品质量要素,从而打造出真正基于顾客需求的产品。尽管 Kano 模型针对的是同一产品的不同质量要素,但其思想可以适当扩展,用以对同一主体生产的不同产品的需求类型进行识别。基于此,本文采用 Kano 模型评估贵州省公共生态产品的需求类型。

3.2.2 Kano 模型的问卷设计及调查过程

根据 Kano 模型的要求，对公共生态产品的需求设置正反两方面的问题，考察被调查者对该类产品的评价。其中，正向问题为“如果政府增加公共生态产品的供给，您的评价是？”，反向问题则为“如果政府减少公共生态产品的供给，您的评价是？”，两类问题的答案均有五个选项，即“非常满意、比较满意、无所谓、不太乐意、非常不乐意”。另外，考虑到政府的财政资源总是稀缺的，且政府提供的各类公共产品无须公众在消费时另外付费，调查中，若不对增加或减少公共生态产品加以任何条件限制，可能会夸大公共生态产品对公众满意度的影响，从而无法准确地判断公共生态产品的需求类型。因此，本文还在前两个正反问题的基础上，加入相应限制条件，再次设置正反两个问题，考察被调查者的评价，正向问题是“如果政府增加公共生态产品的供给，但需以减少其他公共产品(如教育、医疗、治安等)的供给作为代价，则您的评价是？”，反向问题则为“如果政府减少公共生态产品的供给，但作为补偿将增加其他公共产品(如教育、医疗、治安等)的供给，则您的评价是？”。答案则跟前两个问题的一样。

这部分调查内容作为问卷的第四部分与前文中公共生态产品支付意愿调查共同组成调查问卷，并同时进行调查，调查的具体实施过程前文已述，此处不再说明。

3.2.3 公共生态产品需求类型的调查结果与分析

调查结束后，本文对贵州省公共生态产品的需求类型进行了分析，首先，对问卷前两个问题的回答情况进行整理。将 525 份有效问卷的回答情况按表 7 所示准则进行判定，得到各受访者对公共生态产品的需求类型，并统计各需求类别占总数(即 525)的比例；再次，对问卷后两个问题的回答情况进行整理，做法同上一步。最后，将上两步的结果进行对比分析。具体情况如表 8 所示。

表 8 贵州省公共生态产品需求类型判定表

判定结果	各需求类别占比/%					
	必备型	期望型	魅力型	漠然型	逆反型	可疑结果
无限制条件时公共生态产品的需求类型判定结果	20.38	28.38	42.67	8.57	0	0
有限制条件时公共生态产品的需求类型判定结果	4	5.71	11.44	30.28	48.38	0.19

根据表 8，从各类型需求占比排前三的角度来看，当不存在任何限制条件时，公共生态产品在公众眼中依次属于魅力型需求、期望型需求和必备型需求；而若以改变其他公共产品供给水平为限制条件时，公共生态产品则依次属于逆反型需求、漠然型需求和魅力型需求。两者进行对比后可以发现，公共生态产品的需求类型出现了较大变化，这种变化反映出当前贵州省居民对扩大公共生态产品供给具有较强的需求意愿，但必须是在不以牺牲其他公共产品供给为前提，否则，需求意愿明显减弱甚至出现逆反。

4 研究结论及政策含义

4.1 研究结论

本文以贵州省为例，通过微观调查数据，采用 CVM 方法及 Kano 模型的需求判定方法，对公共生态产品的需求水平、类型等进行了研究，主要结论有：

- (1) 公共生态产品是指由自然生态系统提供的、能够支撑人类生产生活可持续发展的纯自然物品及其有机组合，公共生态产

品需求则是指在一定收入水平及现行公共生态产品供给基础上，社会公众对扩大公共生态产品供给的支付意愿。

(2)根据贵州省的调查数据，2018年贵州省居民对公共生态产品的需求水平为274.73元/(年·户)，且居民对公共生态产品的支付意愿与收入水平、文化程度、居民对公共生态产品的了解程度、居民对公共生态产品重要性程度的认知、居民对当前供给状况的满意程度呈正向关系，与年龄呈反向关系，同时，相比于农村居民，城镇居民的支付意愿更强。可见，尽管当前我国公共生态产品的供给规模和质量得到了极大提升，但依然未能满足社会公众对公共生态产品的需求。且随着经济社会的发展，我国居民收入水平、受教育水平等将进一步增长，居民对公共生态产品的认知水平也将进一步提高，居民的公共生态产品需求水平将持续上升。

(3)根据Kano模型的需求判定方法，当不存在任何限制条件时，对公共生态产品的需求在贵州省居民心目中按占比高低排序依次属于魅力型需求、期望型需求和必备型需求；而若以改变其他公共产品供给水平为限制条件时，公共生态产品的需求则依次属于逆反型需求、漠然型需求和魅力型需求。两相对比来看，贵州省应该扩大公共生态产品供给，但不能以减少其他公共产品供给为代价，因此，必须创新公共生态产品供给机制。

4.2 政策含义

(1)进一步引导全社会牢固树立环境保护及生态文明理念。

从研究结果看，被调查者对公共生态产品存在支付意愿，这充分说明了我国长期以来高度重视环境保护，大力推进生态文明建设，不仅使我国环境质量状况得到有效改善和提升，更重要的是重新唤醒了我国民众的环境意识，初步在全社会形成了环境保护及生态文明理念，也进一步强化了我国人民对党和政府的高度信任和支持，为我国进一步推进生态文明建设打下了坚实的社会基础。下一步应进一步采取多种手段继续引导全社会践行生态环保理念，可从以下方面入手：一是加强舆论宣传引导；二是加强环保法制建设；三是加强环保执法力度。

(2)创新公共生态产品供给机制。

居民希望享受更多公共生态产品，但又不希望以牺牲其他公共产品为代价，这就倒逼政府必须创新公共生态产品供给机制。一是培育市场化供给机制，提倡绿色消费低碳生活，鼓励社会力量开展环保公益活动；二是转变传统“先污染后治理”的观念，推行“源头预防”发展模式，鼓励生态技术创新；三是构建供需相互衔接的常态化机制，充分考虑居民需求意愿，使公共生态产品供给更有效。

参考文献:

[1]苏多杰.关于西部为全国提供生态公共产品的思考[J].青海社会科学,2001(5):48-53.

[2]杨筠.生态公共产品价格构成及其实现机制[J].经济体制改革,2005(3):124-127.

[3]张静,张陈.生态公共产品及其社会合作[J].学术界,2015(10):89-96,326-327.

[4]樊继达.提供生态型公共产品:政府转型的新旨向[J].国家行政学院学报,2012(6):41-45.

[5]曾林.我国生态公共产品制度建设研究[J].桂海论丛,2014(1):95-99.

-
- [6] 藺雪春. 生态公共产品的马克思主义立场、观点和方法[J]. 马克思主义研究, 2018(1): 88-95.
- [7] 邹粉菊. 长江经济带生态公共产品供给效率评价——基于 DEA-Malmquist 指数法[J]. 现代经济信息, 2018(12): 469-470.
- [8] 汪亚美, 王宇昕. 长江经济带生态公共产品供给效率评价——基于三阶段 DEA 的实证研究[J]. 长江师范学院学报, 2020(3): 34-42, 121.
- [9] 杜建宾, 张志强, 姜志德. 退耕还林: 公共生态产品的私人提供[J]. 林业经济问题, 2012(2): 36-41.
- [10] 孙爱真, 刘卫华, 刘荣昆. 需求拉动视角下西南地区公共生态产品供给机制[J]. 云南农业大学学报(社会科学), 2015(5): 64-68.
- [11] 王静. 双边界二分式 CVM 统计模型研究及应用[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2014.
- [12] 敖长林, 周领, 焦扬, 等. 初始投标值数量和样本容量对双边界二分式 CVM 的影响[J]. 生态学报, 2016(2): 854-862.
- [13] Kriström B. Spike models in contingent valuation[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1997, 79(3): 1013-1023.
- [14] 孟庆良, 蒋秀军. 基于定量化 KANO 模型的顾客需求最终重要度确定方法[J]. 统计与决策, 2012(6): 32-35.
- [15] 刘昌宇, 孙继琼, 彭兰凌. 西部民族地区农村公共产品需求类型及优先序识别——基于 Kano 模型的实证[J]. 财经科学, 2019(11): 121-132.