

建议国家制定环境政策费用效益分析的指导文件

——专访昆山杜克大学环境研究中心主任张俊杰

文/王尔德

费用效益分析是用于判断公共政策合理性的一种方法。它以社会福利最大化为出发点,将政策造成的全部成本和收益货币化,然后根据一定的原则进行权衡,从而选择出最优的决策方案。该方法在19世纪初期首次被提出,最早被应用于铁路基建、防洪与灌溉的公共投资项目中。

20世纪60年代初期,费用效益分析的基本法则被确定。80年代以来,该方法得到了快速发展和应用。这主要得益于美国总统行政令多次要求在环境政策制定时采用费用效益分析,以避免一项政策对经济造成重大不利影响。美国环保署对多个重大环境政策(如《清洁空气法案》)进行过费用效益分析。

“由于中国正处在剧烈变革的经济、社会转型期,中国环境政策的制定必须兼顾其他社会和经济目标,为此需要一套基准来权衡环境质量改善的成本与收益,我们可以借鉴发达国家通常采用的环境政策费用效益分析方法。”昆山杜克大学环境研究中心主任张俊杰对本刊强调。

张俊杰长期从事环境污染、能源和气候变化政策的经济学分析,对环境政策的费效分析研究有着深刻的认识。他指出,从20世纪80年代初开始,我国相继开展了环境污染损失评估、环境质量改善效益评价等与费用效益分析紧密相关的研究,但从整体来看我国环境政策的费用效益分析尚处于探索阶段,还没有形成规范化的分析制度。为此,建议国务院颁布环境政策费用效益分析的指导意见。

环境政策费用效益分析的7个步骤

《中国环境管理》:一个完整的环境政策费用效益分析包括哪些步骤?

张俊杰:通常包括7个步骤。首先,界定分析的政策或者项目,并考虑其他可能的备选方案。这一步骤对整个分析起关键的奠基作用。例如,在美国环保署对《清洁空气法案》的三次分析中,明确针对《清洁空气法案》下实施的政策,并不包括应对气候变化的政策,而对照情景则采用没有《清洁空气法案》所对应的情景。

其次,界定政策分析的对象,即要考虑哪些群体的

费用和效益。在空间上,需要界定哪些地理范围内的群体是分析对象。一般以国家为单位,但在不同的政策情景下也可能缩小至某个地区或者扩大到几个国家甚至世界范围。在时间上,需要确定分析的时间跨度,对于短期污染治理,分析的期限三五年比较合适甚至可以更短,而长期的气候变化政策,则一般采用五十年、甚至一百年的时间跨度进行分析。

第三,界定和估算相关费用和效益。分为两个层次:首先是确定哪些费用、哪些效益应该纳入核算范围。例如,在空气污染的费用效益分析中,涉及到的费用可能有工厂减排的费用、汽车尾气排放标准提高带来的成本等;效益包括医院就诊人次的下降,死亡率的下降,通勤时间的下降等。在清楚界定范围的基础上,第二个层次是针对每一项具体的费用和效益进行估算。包括政策直接和间接造成的费用和收益。

例如,美国清洁电力计划的很大一部分收益来自政策带来的其他非温室气体减排相关的收益。一方面,考虑这些共生效益对于项目的分析至关重要,甚至可能带来决定性影响;另一方面,需要保证分析本身在经费允许的范围之内,并避免费用效益的双重核算问题。

第四,将费用和效益货币化并且折合为现值。为了方便比较,一般将所有的费用和效益都折合成货币形式。考虑到通货膨胀率,通常使用某一年作为基年,并用该年的货币价值进行衡量。费用本身大多就是以货币形式存在,比如燃煤过程中使用脱硫技术需要多少资金投入。但是收益很多时候都并非直接以货币形式存在,比如死亡率下降多少,因此需要一些工具将这些影响货币化。最常用的一个概念是统计意义上的生命价值;其他的货币化方法也有相应的学术研究作为支撑,比如可以将通勤时间的减少乘以时间价值算出相应的货币收益。最后,由于费用和效益发生的时间往往不一致,需要将所有的费用效益贴现到当下以进行比较。贴现率的选择至关重要,这也一直是环境经济学探讨的重要内容之一。

第五,费用和效益的加总以及比较。社会的成本和收益是个人成本和收益的直接加总。通常对在分析中对涉及到的每一个人赋予相同的权重,但是在某些分析中也可以考虑在加总过程中给予低收入人群更高的权重,

以最大化社会总效用。对于单个政策的分析，一般以贴现后的货币效益大于货币费用为决策依据，如涉及到多个政策，则优先采用贴现净货币效益最大的项目。

值得注意的是，费用效益分析不应该成为政策分析的全部依据，根据具体情况的不同，还可以考虑用达到相同目标的费用最小化，或者相同金额对应的效益最大化进行决策，如在预算约束下选择能最大程度上降低死亡风险的政策。

第六，风险和不确定性分析。风险和不确定性贯穿费用效益分析的全过程，不管是范围的界定还是参数的估计，都存在较大的自主性，需要进行敏感性分析。

以提高工厂排放标准的政策为例，首先对于在政策情景和非政策情景下的污染量的估计就存在不确定性。如果是采用基于污染量的控制限额，不确定性相对较小；如果是采用污染税，则对污染量的估计相对较难。在排放量变化的基础上，基于大气污染物扩散模型进行的模拟往往需要许多假设，在分析时除了点估计值以外，最好同时提供最高和最低估计或者置信区间。将污染物的分布变化转化为健康影响，然后再货币化，需要以往研究估计的参数值。如果有多个适用的参考研究，可以计算健康影响的下限和上限。受人类认知水平的制约，对于一些风险和不确定性的估计十分困难，比如气候变化可能带来的极端灾难的概率估计。此外，对风险的认识跟时间跨度有关。对雾霾短期引起的呼吸道疾病就医人数的估计可能较为准确，但是对长期雾霾可能引起的癌症发病率的增加的估计相应地不确定性就高很多。

最后，分群体影响分析，即公平性分析。在很多情况下，费用效益对于不同群体的影响是不一样的。例如中国治理雾霾的政策，其受益方主要是城市居民，而对远离城市的农村收益较小。政策公平与否不仅取决于收益是否均衡，还取决于政策成本的负担如何分配。比如在治霾政策中，如果受益方同时承担政策绝大部分的成本，则相对公平，政策实行的阻力也相对较小。分群体影响分析并不是传统费用效益分析的重点，但是近年来受到越来越多的重视，被作为费用效益分析的重要补充。在条件允许的情况下，如果能对不同群体承担的费用和效益加以区别，更能提高政策的可行性，确保弱势群体的利益没有受到损害，从而促进社会公平。

值得一提的是，并非所有的项目都需要依据以上步骤进行费用效益分析，尤其是在时间紧迫的情况下。

美国《清洁空气法案》的分析案例

《中国环境管理》：你能否以美国的《清洁空气法案》为例，介绍一下美国是如何做环境政策的费用效益分析的？

张俊杰：《清洁空气法案》1990年修正案第812条要求美国环保署研究法案对公共健康、经济以及环境的影响。研究的主要目的为判断清洁空气所带来的健康以及环境效益是否大于工业、纳税人和消费者需承担的成本。

为此，美国环保署进行了三次费用效益分析，包括：1970年到1990年的回顾性分析，1990年到2010年的第一次前瞻性分析，以及1990年至2020年的第二次前瞻性分析。三次报告均表明《清洁空气法案》所带来的公共健康和环境效益远大于成本。这些报告为决策者和公众提供了关于该法案全面、及时、公正的信息。

其中，相较于前瞻性分析，回顾性分析所需要的假设和估算较少，其争论主要来自于如何将政策对社会环境的影响进行货币化。

这种争论在20世纪90年代尤其普遍，因此产生了大量的相关文献。1997年公布的费用效益分析是通过比较法案前后的经济、健康以及环境结果的差异得出的。其中分为两种情景讨论：政策情景和对照情景。政策情景的分析建立在历史数据上，反映在《清洁空气法案》推出之后的现实情景。对照情景则假设大气污染防治控制法案停留在1970年政策颁布前的状态，并以此为前提进行模拟。两种情景的差值是这次分析报告的主要估值基础。

相较于费用，效益的估算要复杂得多。首先，需要得到排放量减少程度的数据。1990年的空气污染物排放量大大低于对照情景下的估值。相较于对照情景，政策实施后空气污染物的排放量有不同程度的下降。例如，二氧化硫排放量下降40%，挥发性有机化合物45%，一氧化碳50%，主要颗粒物75%，铅99%。

其次，计算排放量减少所带来的空气质量效益。这是由于考虑到排放量和空气质量之间存在的非直线关系和地区差异，并不能依靠简单对应关系将排放量转化为空气质量变化。由于排放量的减少，在全国水平基础上臭氧浓度较对照情景降低了15%，颗粒物（如PM₁₀和PM_{2.5}）排放减少了45%，在部分地区硫和氮的沉积也大幅降低。光散射污染物（如硝酸盐和硫酸盐）浓度的降低导致整个东部地区和西南部城市能见度明显改善。这些空气污染物浓度的降低带来了一系列显著的人体健康、福利和生态效益。所以，下一步是从科学文献中找到将每种污染物转化成健康影响的方法，如不同污染物浓度下降对应发病率或死亡率的下降。根据空气质量的差值和科学文献中污染物和健康的关系，来估算各类污染物减少所带来的健康效益，最后再将健康效益量化。

在上述回溯性分析的基础上，前瞻性分析报告提供了当前和预期未来清洁空气监管计划的全面费用效益分析。第一次报告结果显示，1990年到2010年期间《清洁空气法案》的总效益约为690亿美元，费用约为180亿美元，效益与直接合规成本的比率为四比一。其净效益的90%置

信区间为负 200 亿美元到正 1.4 万亿美元,意味着负收益的概率很小。第二次报告则估计《清洁空气法案》的平均收益超过成本 30 倍,是一项对社会非常有利的投资。

大体上,两次分析报告步骤非常相似,但第二次前瞻性分析弥补了前者很多效益无法量化的不足,提供了大量的补充性分析,例如针对空气毒素控制和生态效应的案例研究。

两次前瞻性费用效益分析都大致分为六大步来进行:一是排放量预估,二是直接成本估算,三是空气质量模型,四是健康与环境影响估算,五是经济估值,六是结果整合与不确定性表征。

中国环境政策费用效益分析的挑战和对策

《中国环境管理》:在中国推行环境政策的费用效益分析,有哪些挑战?

张俊杰:我们认为这一挑战至少体现在以下四个方面。

首先,数据有限。数据透明度低,公开可使用的数据有限。中国的数据收集和发布也不够规范,缺少权威性的数据公布和储存平台。这极大制约了对相关费用和效益的科学实证研究,使得政策评估结果的可信度降低。

其次,人员有限。环境经济学作为交叉学科在中国还处于发展初期,不管在政策部门还是研究机构都缺乏这一领域的从业人员和专业培训。

第三,经验有限。中国环保法规的农业和生态影响对效益分析的影响较大,而西方国家的应用一般以健康影响为估值主体。因此,在这一方面,中国可借鉴的国外经验有限,需要建立符合我国国情的模型。

另外,由于费用效益分析需要大量的基础数据和假设支持,前期的基础性研究是非常必要的。例如,对空气污染的健康影响分析中,需要的重要参数往往是取自以往的流行病学研究文献,其应用会受到地理环境因素限制。在高浓度情况下的污染物浓度减少可能带来的收益很可能与低浓度情形下不同。这就需要基于中国不同地域条件的研究结果作为经验积累。

第四,时间有限。对于比较复杂的环境政策,进行一个完整的费用效益分析往往需要几年时间。其中包括数据调研、模型计算、政策制定、社会听证、政策试行、政策推广等。由于政府人员的更换,要获得持续的政府支持,完成全部分析,并能对政策制定产生实际影响可能会遇到多方面的障碍。当下中国的环境形势严峻,这对政策的制定和实施造成了极大的社会压力。

在这种情况下,决策者既要保证政策的科学性,避免急功近利,又要维持公众对政府施政能力的信息,减

少政策发布的不确定性。这不仅对费用效益分析的实践是个挑战,也对政府的公关能力是个挑战。

《中国环境管理》:对中国构建环境政策的费用效益分析,你有何建议?

张俊杰:第一,颁布指导意见,制定统一的分析标准。为了提高政策分析的可比性,指导意见既要规定什么项目需要进行费用效益分析,也要规定分析要按照什么步骤、每一步需要注意的事项以及关键参数的选取。为保证不同部门之间分析的可比性并避免利益冲突,最好由国务院颁布统一的指导意见,各部委可以在此基础上制定更加详细的参考细则。全国性的指导意见应主要界定分析范围和核心原则,避免设定过多过细的具体要求,否则将限制分析人员采用最合适的分析方法和参数的灵活性。

第二,完善信息收集、储存和分享机制。费用效益分析对于数据质量有较高要求,因此需要完善现有的数据收集、储存和分享机制。在数据收集上,规范数据格式可以节省大量后期处理分析的成本;在数据储存上,在条件允许的情况下尽可能保存历史数据和细分数据,将极大地提高研究分析中参数估计的准确性;在数据分享上,可以借鉴发达国家经验,将不涉密和不涉及个人隐私的数据以方便下载和软件处理的数据格式对公众发布,对于较为敏感的数据提供便捷的申请渠道。

第三,公开透明,提高分析的中立性和可信度。公开透明是费用效益分析的核心原则。由于费用效益分析结果受到范围界定、方法选取、参数选择等多方面的影响,在费用效益的分项估算中应详细记录所选择的模型和参数依据,以便专家评审委员会和其他研究者对分析的合理性进行评估。对于较为重大的项目,可以考虑采用多个研究团队进行独立分析,然后进行综合决策。如果同时进行多个费用效益分析并不可行,可以由独立的专家评审委员会对费用效益分析报告进行评审,通过以后再作为政策制定的参考依据。

第四,开展能力建设,进行环境政策费用效益分析的试点研究。我国环境政策制定过程中尚未进行过系统性的费用效益分析,政策部门和研究机构都缺乏这一领域的专业人员,因此亟需加强组织机构和人才队伍建设,鼓励成立环境政策费用效益分析的决策支持机构和第三方评估机构。

为了更好地在环保法律、法规、规划、标准、政策、措施的制定过程中引入费用效益分析作为决策辅助工具,我们也建议在一些环境政策领域先期开展试点研究。在小规模的政策评估试点的基础上,归纳出适合中国国情特点的费用效益分析方法学,然后再推广到不同区域、行业、政策对象。