

污水处理厂可行性研究中经济评价浅析

石柱明¹ 黄莹² 李思雅²

1. 南宁市地下管网和水务中心; 2. 广西大学土木建筑工程学院

摘要: 文章以污水处理项目可行性研究阶段的经济分析为研究对象, 通过文献调查法对比可行性研究报告, 结合数据论证分析其经济评价存在的各类问题, 归纳影响经济效益分析准确性的主要因素, 并提出相应的改进措施, 为编制污水处理厂的可行性研究报告提供参考。

关键词: 污水处理厂; 可行性研究; 经济效益分析
【DOI】 10. 12254/j. issn. 2096-6539. 2022. 19. 109

一、引言

随着我国城市化发展水平的提升, 生产生活用水显著增加, 导致污水排放量持续增大, 因而在城市污水处理基础设施上的投资在不断增加。污水处理厂能否对城市工业、生活污水进行有效处理, 不仅影响城市环境和人民生活, 还直接影响绿色生态建设和持续性发展。因此做好污水处理厂可行性研究的编制至关重要。

然而, 污水处理厂可行性研究中的经济分析还存在诸多问题, 比如方案论证存在不足、分析内容不够完整或准确、经济效益分析数据不够充分、分析方法基于传统的经济分析等, 与此同时也有相关研究针对上述问题进行分析改进, 但缺乏全面的分析。

在此基础上, 本文将污水处理厂可行性研究的经济效益分析作为研究对象, 采用文献调查、对比分析等方法分析问题, 并提出合理的改进建议。

二、污水处理厂经济效益分析存在的问题

(一) 可行性研究中方案论证存在不足

(1) 基础工作开展不充分: 可行性研究往往是项目投资方做出正确的决策提供科学依据, 因此一份内容全面、论证充分的可行性研究报告至关重要。基础调查工作和数据资料的整理, 是形成可研报告的基础环节和关键步骤, 也直接影响着可行性研究报告的质量和信度, 因此前期需要对市场和环境做好充分且详细的调研工作和数据收集。但是, 很多企业往往不够重视可研的前期基础工作, 导致可研后期的论证工作很难开展, 使得可行性研究报告的参考价值大打折扣。主要表现在以下几个方面: 其一, 信息收集渠道不全面, 收集的数据资料不是第一手资料, 其真实性和时效性有待斟酌。其二, 参与编制可行性研究报告的工作人员缺少扎实的专业理论和丰富的工作经验, 且在数据分析处理阶段存在主观臆断问题, 部分内容的编制缺乏科学合理的依据。其三, 数据信息的分析往往依靠经验判断, 信息挖掘不够深入导致数据价值利用率低。

(2) 需求论证不足: 投资的必要性得到论证后, 需重点对项目的需求进行论证, 需求分析是项目设计和建设的重要依据, 也是项目投产后的能否发挥最大价值的关键环节。项目的建设规模、选厂地址和施工方案等往往依赖于现状分析和市场的需求变化, 尤其污水处理厂这类项目, 其需求分析往往还影响设施设备和工艺方

案的选择。一般而言, 在编写可行性研究报告阶段, 编制人员通过对数据资料进行充分的分析后明确项目的需求, 以需求为导向进行可研方案的编写和调整。然后从目前来看, 可研编制人员一方面对市场的调研不足未能很好地把握现状分析, 另一方面, 需求分析未进行多角度、多方面论证, 导致实际的需求与预测的需求相差过大。

(3) 风险评估缺乏: 项目的可行性研究, 要做到真实全面分析, 避免为了建设而编制可研报告。编制报告时, 立足于全生命周期角度, 对项目进行风险分析与评估, 提出风险应对方案, 保证项目推进的可行性。然而在报告编制的实际过程中风险分析不完整, 缺少风险的定量分析, 甚至有的可研报告没有体现风险分析, 无法真实地反映项目的“可行性”, 很大程度上阻碍了项目的推进, 造成相应的工程损失。

(4) 备选方案评估不足: 在进行项目的可行性研究时, 往往需要进行多方案的比选, 基于明确项目数据信息, 对不同的方案进行全生命周期的综合对比分析来确定最佳方案。但是, 很多污水处理项目的可行性研究报告中缺乏对关键技术方案的清晰阐述, 分析的内容不全面、不深入, 忽视运维阶段的可行性研究, 且在社会效益、环境等方面思考不足, 缺乏系统的全生命周期的综合效益分析。此外, 在进行方案论证时, 往往侧重定性分析, 对于方案的定量分析不够, 有时候依赖编制人员的经验判断, 带有主观性, 对方案的评估产生偏差。

(二) 分析内容不够完整或准确

作为可行性研究的重点, 项目的经济效益分析至关重要。项目经济效益分析主要可分为确定性分析和不确定性分析。确定性分析是指经济效益评价建立在已知、确定、未来的现金流量和投资收益率上, 使用现行数据对未来的预测, 通常以项目总投资估算、生产成本测算、盈利能力及偿债能力等财务指标为研究依据。不确定性分析是分析和计算不确定因素变化对投资效益的影响程度, 从而使项目经济效益分析结果更加接近客观实际, 为投资决策提供准确科学的依据, 通常包括盈亏平衡分析、敏感性分析和概率分析。

本文通过对比八个污水处理厂的可行性研究报告中的经济评价内容, 如表1所示, 发现目前可行性研究报告尚存在需要改进的方面, 主要体现在内容的完整性和论证的深度性。

首先, 某些污水处理厂的可研报告侧重对技术可行性进行分析, 经济效益分析流于形式, 甚至某些可研报告中缺少经济评价。此外, 根据《建设项目经济评价方法与参数》的规定, 建设项目经济评价应包括财务评价和国民经济评价^[1], 但污水处理厂的可研报告中往往只包含财务评价, 未进行国民经济分析。污水处理厂属于社会公益项目, 具备显著的外部效益, 其国民经济分析

不可忽视。最后，可研报告中经济分析缺乏系统的指标体系，评价指标较少，且侧重有利于项目的指标分析，对不利于项目的指标未进行论证，评价内容的完整度和全面性不够。比如进行财务分析时，未考虑偿债能力的分析，不确定性分析不够全面甚至缺失，也未对敏感因素进行分析，成本估算方法的精度不够等。

（三）经济效益分析数据不够充分

观察七个污水处理厂的经济评价，分析涉及的数据来源，其真实性科学性尚有不足。

其一，表现在部分来自官方的数据存在一定的滞后性。作为计价依据之一的信息价存在着信息深度不足、更新不及时等问题。当前所用的概算定额依据主要是2013~2017年发布的相关定额标准，与市场的变化相比更新相对滞后，因此，编制人员还需要对部分定额子目进行调整，如若相关定额子目的信息价缺失或信息价更新不及时或者编制人员未可能考虑周全，则将直接影响该项目的计价准确性。

其二，来自预测获得的数据，因其相应的预测技术不足，预测的精度不高，且可能带有主观性。例如污水处理厂的收益与污水处理量直接关联，部分企业进行进水量预测时，通常采用城市单位建设用地综合用水量指标法和城市单位人口综合用水量指标法进行分析，未考虑其周期性及天气、气温等因素的影响，预测方法较为落后、精度较低，甚至有的可研报告中并未体现进水量预测，仅参照已有的同类工程的规模，用文字的方式简单说明进水量，从而导致在项目的实际运行过程中会出现超负荷运行的问题。

其三，政策和可持续要求污水提标处理下，相关数据缺乏。污水处理厂提标改造后出水水质由《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002中一级B标准稳定提升至一级A标准。随着工艺的更新、方案的改进，工艺处理更加复杂，增添新设备、药剂，电能耗的提高、药剂的增加会引起污水、污泥的处理成本变动和运维管理费用。而实际中往往因忽视了相关数据的积累不足导致数据的丢失。除此之外，国家要求污水处理厂不断提高再生水利用率，再生水市场的发展提高了污水处理厂的外部效益，因此，在经济分析中有必要将再生水转化为经济价值，但实际中缺少相关外部经济数据。

其四，缺乏对新工艺新材料的获取，数据偏陈旧。近年来，国内外逐渐出现了对污水处理厂节能减排的研究，特别是在“碳中和”背景下，针对污水、污泥低碳处理技术的日益剧增，出现了很多耗能低、碳排放少的工艺和材料，这些新工艺、新材料在满足现有的污水处理标准的前提下，能够产生更多的经济价值和环境效益，但由于缺乏对工艺库的积累和实施更新，没有及时获取到相关数据，导致在进行经济分析时参考的数据偏陈旧，影响投资方案的选取，不利于工艺材料的更新换代，阻碍了污水处理行业的健康发展。

（四）分析方法基于传统的经济分析，考虑因素不充分

传统的经济分析分为静态分析法、动态分析法和不确定分析方法。静态分析法是在不考虑资金的时间价值条件下，对项目进行评估，主要包括投资收益率和静态

投资回收期^[2]。这种方法计算简单，一定的程度上能够识别项目的好坏，但是却忽略了时间因素所带来的风险，一般只适合规模小、工期短的工程。因而，又产生了考虑了资金时间价值的动态分析法，主要包括净现值、内部收益率和动态投资回收期。基于NPV法的污水处理项目的经济评价，具有使用固定的较高折现率、适用于投资不可延期等特征，这对于投资不可逆、不确定性因素影响大的污水处理项目而言，没法动态地展示资金的变化，且束缚其投资的灵活性。内部收益率是指NPV等于零时的折现率，该方法重点在于净现金流量，但有些项目存在非正常现金流，从而没法使用内部收益率指标将进行评价。动态投资回收期虽然考虑了自资金的时间价值，但任然带有主观色彩，忽略了回收期后的净现金流量。因此，即便动态分析法克服了静态分析的弊端，但其方法存在不同的缺陷，不利于准确评估项目的真实价值。不确定分析方法主要是分析污水处理项目的变量所产生的影响，包括敏感性分析、盈亏平衡分析和概率分析。但往往考虑的因素不够，且带有主观色彩，评价的结果有所偏差。

综上所述，传统的经济分析方法适用于投资周期短、市场环境稳定、可预测性强、不存在投资延迟的项目。但污水处理项目往往需要考虑污染物特性、进出水量和特质的影响，大多污水厂的可行性研究报告简单评估，参数确定偏于固定，凭经验取值，不利于对比分析，且容易造成分析工作的重复。且在经济分析过程中，污水处理项目的收益只考虑污水处理征收费用，未考虑全生命期内的补偿费用影响和外部效益。比如，再生水利用和污泥中磷资源回收的可作为污水处理厂收入的一大来源。

三、改进建议

（一）完善和细化可行性研究报告编制内容

目前污水处理厂的可行性研究报告或多或少存在内容缺失、论证深度不够的情况，对此应结合污水处理项目的特殊性，严格参照现行的可行性研究报告编制指南进行编制。内容一般包括概述、城市概况、项目建设的必要性、工程技术问题分析、过程排水体制、规模、水质及选址论证、工程总体方案设计、构筑物选型论证、设备选型、推荐工程方案、主要工程量及主要设备材料、管理机构、人员编制及项目实施计划、土地利用、环境保护、水土保持、节能、消防设计、劳动保护及职业安全与卫生、投资估算及资金筹措、财务效益分析及财务评价、项目招标投标内容、结论和存在问题这二十一个方面，要求可行性研究报告编制达到初步设计深度。

（二）引入数字化管理方式，加大数据储备和调用能力

由于污水处理项目服务的特殊性，其运行数据庞杂且多，包括设备数量、价格及运维费用、进出水水量及水质数据、污泥含水率、排放量和浓度比、主要设备的电流电压值和耗电数据、除磷药剂的投入量、补充碳源的药剂投入量等等，一般可归为污水处理相关数据、污泥处理相关数据、能耗相关数据、药剂消耗相关数据、设备相关数据和其他数据这六大类^[3]。将数字化管理和

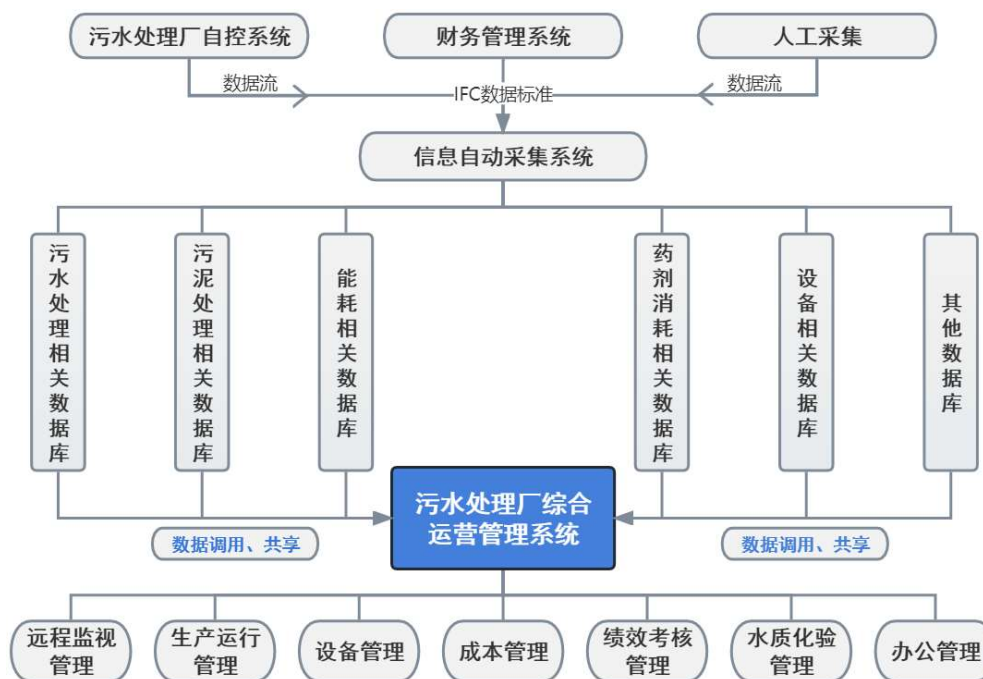


图1 污水处理厂数字化综合运营管理系统

智能化技术引入污水处理项目的运行中，建立信息自动采集系统和数字化综合运营管理系统，如图1所示，并通过数学工具和计算机进行数据分析，从而实现设备参数的及时调整、设备养护自动化管理、生产报表自动统计等功能，有利于污水处理厂的精细化管理和动态管理，同时有益于为污水处理厂的可行性研究提供真实、可靠、时效性的相关数据。

(三) 引入改进的量化分析方法，提高分析数据的合理性和可靠性

污水处理厂的建设规模和处理工艺的初步设计是基于污水进水水量和水质的分析，污水处理厂的水量水质的相关数据离不开科学的量化分析法。目前，污水处理厂可行性研究的水质预测主要包括三种，第一种是对同一区域已有的污水处理厂进水水质资料进行分析，二是根据人均当量法推测进水水质，三是参考类似项目的其他地区的污水处理厂的设计进水水质资料。针对现有的水质预测方法存在主观因素影响和预测精度低等问题，引入改进的量化分析法提高预测的准确度，主要是利用机器学习对进水浓度各影响因素进行科学预测。国内外许多专家学者对污水处理厂的进水水质建立了预测模型，诸如选取灰色预测法、支持向量机、BP神经网络等预测方法以期提前预测进水水质。且经过实例证明，机器学习方法的预测精度高且耗时短，弥补了现有的水质预测方法的缺陷，因此有必要建立一个整合多源特征的高效预测模型进行预测，进水水量预测亦是如此。

(四) 引入全生命周期计算思想，完善经济分析

污水处理作为公共服务产业，对于缓解水资源压力和改善城市生态环境起着重要作用。在进行可行性研究时，侧重对投资建设期和运行阶段进行经济分析，往往没有考虑污水处理后的资源利用价值及外部效益，外部

特征所产生的经济价值导致经济分析不够完整、缺乏全面性。因此，有必要将全生命周期计算思想引入经济分析中，将污水、污泥处理后的资源利用价值纳入经济分析中，完善其经济分析。

四、结论

当前我国正处于“十四五”规划阶段，根据《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》，污水处理厂的提标改造和投资建设会成为必然发展趋势，为提高污水处理厂的污水处理能力、加快推进污水资源化利用，污水处理厂的可行性研究尤为重要。本文通过文献调查法，结合可行性研究报告的数据，探讨污水处理厂经济效益分析的不足，并提出相应的改进措施，为编制污水处理厂的可行性研究报告提供参考。

参考文献

[1] 国家发展改革委，建设部发布. 建设项目经济评价方法与参数 [M]. 北京：中国计划出版社，2006. 08.
 [2] 朱荣，严章瑶，张亚婷. 实物期权法估值研究综述 [J]. 中国资产评估，2020 (05)：12-21.
 [3] 杨冰. 污水处理厂成本管理数字化转型初探 [J]. 浙江经济，2019 (23)：54-55.
 作者简介：石桂明 (1970.10-)，男，汉族，本科，中级工程师，南宁市地下管网和水务中心，中级工程师，研究方向为建筑工程管理。
 黄莹 (1979-)，女，汉族，博士，讲师，研究方向为工程管理。
 李思雅 (1999.12-)，女，汉族，广西大学土木建筑工程学院硕士研究生在读，研究方向为建筑工程与管理。