

市政给排水项目中污水处理设施的造价管理

文 / 秦 丹 中国市政工程西南设计研究总院有限公司

摘要: 当前城市化进程不断加快, 市政给排水项目中污水处理设施的重要地位愈发凸显。污水有效处理将直接影响市政环境保护, 对于城市可持续发展政策实施也有着助推作用。为有效提升市政给排水项目污水处理设施经济效益, 需重点加强造价管理工作。在深入分析市政给排水项目污水处理设施造价管理现存问题的基础上, 从项目前期预算与可行性研究、施工过程成本管理、完工后结算审计等阶段出发, 提出了针对性的造价管理策略, 旨在提升污水处理设施造价管理水平, 推动城市建设可持续发展。

关键词: 污水处理; 造价管理; 成本控制; 城市化; 可持续发展

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.06.119

引言

近年来, 随着城市化进程加速, 环境问题日益突显。污水处理设施作为城市给排水系统的重要组成部分, 承担着维护水环境质量、促进资源循环利用的重要任务。但现阶段市政给排水项目中污水处理设施的建设、运营成本普遍较高, 亟须加强造价管理工作, 以不断提升项目的经济性和可持续性。

一、污水处理设施的造价构成

某市政污水处理项目采用A/O生物处理工艺, 处理后的污水需要达到国家一级A标准, 以满足相关环保要求。该项目位于城市新区, 占地面积约10公顷, 总投资约为5亿元人民币。该项目的设计处理能力为10万吨/天, 主要包括污水处理厂、泵站、管网等设施。污水处理设施的建设费用占整体建设费用的60%。

具体而言, 污水处理设施包括污水处理厂、3个主泵站以及新区的污水收集管网。每个泵站配备4台大型水泵, 总功率为2000千瓦。污水收集管网总长度约30公里, 管道直径为200至1000毫米。此外, 项目还包括雨水排放系统和预处理设施, 如机械格栅和沉砂池。

(一) 直接费用与间接费用

市政给排水项目中, 污水处理设施的建设造价主要包括直接费用和间接费用两部分。其中直接费用主要包括污水处理设施的材料费、设备购置与安装费、人工成本等多个方面。具体至本项目, 污水处理厂的建设将大

量使用建筑材料, 如钢筋、混凝土和管材等, 这些材料的采购和使用构成了项目的主要材料费。此外, 该项目采用了A/O生物处理工艺, 这一先进的污水处理工艺所需专业设备, 诸如曝气机、沉淀池、消毒装置等。人工成本则包括施工员工资、培训费用、现场管理人员基本薪酬等多个部分。

间接费用主要包括管理费用、税费、其他非直接投入成本。其中, 管理费用是指企业行政管理部门为组织和管理生产所发生的各项费用; 税费则主要是增值税、城市建设维护税等一系列法定税费。此外, 在市政污水处理项目建设使用阶段, 还可能产生融资利息、保险费用等。

(二) 材料费用分析

在该市政污水处理项目中, 材料费用作为直接费用的重要组成部分, 在项目总投资中占比高达40%。结合项目实际情况, 污水处理厂的主要建筑材料包括钢筋、混凝土和管材等, 预计总材料费用为2亿元。项目中预计使用钢筋约6300吨, 单价为4500元/吨, 钢筋总费用约为2835万元。根据设计需求, 污水处理设施建设中预计需5.5万立方米混凝土, 每立方米约520元, 混凝土的总费用近2860万元。污水收集管网建设中需要使用不同直径的管材, 预计使用管材总长度30公里, 每公里管材费用(包括材料和安装)约80万元, 因此管材的总费用共计2400万元。综上所述, 材料费用具体构成如下:

表 1 污水处理设施材料费用

材料类型	使用量	单位价格	总费用 (万元)
钢筋	6300 吨	4500 元 / 吨	2835
混凝土	5.5 万立方米	520 元 / 立方米	2860
管材	30 公里	80 万元 / 公里	2400
砖块	80 万块	6 元 / 块	480
涂料及密封材料	7000 平方米	120 元 / 平方米	84
电缆线	130 公里	5 万元 / 公里	650
其他材料	-	-	10691
合计	-	-	20000

表 2 设备购置与安装费用

设备名称	数量	单台购置费用 (万元)	单台安装费用 (万元)	总购置费用 (万元)	总安装费用 (万元)	总费用 (万元)
曝气机	10 台	50	12	500	120	620
沉淀池	3 个	—	200	—	600	600
消毒装置	2 套	350	80	700	160	860
泵站设备	3 个泵站, 每个泵站配 4 台水泵	130	20	1560	240	1800
化学投加设备	2 套	180	60	360	120	480
水质监测设备	1 套	200	50	200	50	250
输送管道与阀门系统	—	—	—	—	—	800
自动化控制系统	1 套	—	—	—	—	500
应急备用发电机组	3 台	250	70	750	210	960
防腐设备	—	—	—	—	—	800
其他设备	—	—	—	—	—	5000
总费用						12670

(三) 设备购置与安装费用

在该市政污水处理项目中，设备购置及安装费用是工程造价的主要构成，占总投资25%左右，约1.25亿元。设备购置与安装费用构成如表2：

(四) 人工成本的影响

在该市政污水处理项目中，人工成本是项目造价的重要组成部分，预计占总费用20%左右，约1亿元。

其中工人薪资涉及土建、设备安装、调试等多个工种。根据土建工人施工案例，本项目需要300名工人，项目工期12个月，土建工人工资总计为2,880万元。设备安装工人总费用3,200万元；调试工人总费用1,000万元；质量检测人员总费用500万元；设备维护人员总费用800万元；后勤与行政人员工资总费用300万元。项目管理团队则主要包含项目经理、工程师及安全员等，共计10人，总费用约为1,800万元。

(五) 其他费用（管理费、税费等）

在该污水处理项目中，管理费、税费等间接造价约占项目总造价的15%。该项目管理费用总计3000万元，是保障项目协调沟通、提高施工效率的重要支出。根据当地法规，市政给排水污水处理项目需缴纳增值税、城建税、印花税等，预计税费总额为3000万元。该部分费用支出须合理规划，避免因税务问题造成项目额外成本。

二、污水处理设施的造价管理现状

(一) 现行造价管理模式

在该市政污水处理项目中，采用现行的“全过程造价管理”体系，对项目全过程进行系统化、动态化的成本控制及管理。全过程造价管理体系涵盖了从项目立项阶段开始，到设计阶段的费用估算、施工阶段的成本监控，再到竣工验收后结算以及后期维护费用等，所有环节均需统一进行费用管理，确保该项目按预算顺利推进。

在立项阶段，市政给排水污水处理项目团队基于市场调研、历史数据分析，初步制定了该项目的成本预算，同时重点评估了项目的可行性。本阶段的造价管理为后续设计、施工奠定了坚实基础。

设计阶段的造价管理也十分重要，该项目采用“设计-招标-施工一体化”模式，要求设计团队在满足污水处理设施基本功能需求前提下，尽可能地控制设计成本。设计团队通过优化污水处理设备配置和选择性价比高的材料，成功节约近10%的设计费用。

在施工阶段，项目实施动态成本监控，通过建立项目成本数据库，以实时跟踪污水处理设施建设中的各项费用。项目经理定期召开成本控制会议，深入分析各类费用变化趋势，并采取必要的措施动态调整成本。

项目竣工后，依据合同条款，结合项目实际支出和验收情况，进行最终费用结算。项目管理团队对项目各阶段的费用进行清算，对比前期预算和实际支出的差异，分析费用的合理性及成本控制效果，以进一步优化管理策略和提升项目的经济效益和可持续性。

(二) 存在的问题与挑战

在本市政给排水项目污水处理设施造价管理中，存在多个显著问题，严重影响了项目整体效益。其中，设计阶段沟通不畅问题尤为突出。在该项目中，设计单位与施工团队间缺乏有效的信息交流，导致施工过程中频繁出现设计变更，重大设计变更高达15项。这些设计变更导致项目工期从原定的12个月延长至13.5个月，进而增加了额外人工、材料费用，约500万元。这反映出本项目在设计优化、造价控制方面存在明显不足。

同时，施工过程中成本管理也存在缺失问题。现场管理混乱导致材料浪费高达8%。主要在于原材料采购未严格按照实际需求进行控制，导致原材料库存积压，预算超支。这一问题很大程度上暴露了市政给排水项目在施工环节成本控制存在不足，亟须加强系统化的现场管

理和库存监控工作。

最后，完工后的结算、审计环节缺乏透明度，导致项目管理方与承包商之间争议频发，在一定程度上影响了项目顺利交付。该问题提示，市政给排水项目应建立标准化的结算流程及配套的审计机制，确保项目建设资金的合理合规使用。

三、污水处理设施造价管理的策略

（一）前期预算与可行性研究

基于市政给排水项目中污水处理设施造价管理存在的一系列问题，尚须从多阶段入手加强造价管理，其中前期预算与可行性研究则是首要环节。这一阶段做好预算计划及可行性分析，将直接影响市政给排水污水处理项目的整体投资决策，并决定后续各环节能否顺利推进。

前期预算应通过市场调研和数据分析，对市政给排水项目污水处理设施的建设材料、设备和人工成本进行合理预测，以掌握价格波动趋势。在本项目中，设计团队未能有效控制污水处理设备及材料的市场价格变化，导致既定预算增加1000万元。为避免此类情况发生，项目团队应充分利用大数据分析工具，分析历史数据以精准预测污水处理设施材料价格的市场变化趋势，为预算制定提供可靠依据。此外，在市政给排水项目污水处理设施造价管理中，为了应对设施建设的复杂性和潜在的不确定性，建议在前期预算中设置5%-10%的风险预留金，为不可预见成本提供资金保障。

另一方面，污水处理设施前期可行性研究也十分重要。技术方案的选择至关重要，需要全面评估其可行性和经济效益。案例项目中，应当充分考虑污水处理设施后期运行及其维护成本，引入多种方案进行比较，以较好地评估不同方案的经济性及其长期效益，具体分析如下：

污水处理设施造价管理中，需基于设计优化实现造价控制，以更好地实现项目预算目标。具体而言，污水处理设施的设计优化需重点关注技术选择。本项目案例实施初期，选择了较为复杂的A/O生物处理工艺，虽然该工艺具备更高的污水处理能力，但在实际操作中，其设备采购、后期运行维护成本较高，容易造成预算超支。为此，项目造价管理团队应进行对比分析，建议考虑国内更为成熟的污水处理设施和技术，可考虑将复杂的污水多级处理工艺简化为更经济实用的二级处理工艺，由此在满足出水标准的同时，更好地控制污水处理设施整体造价。

与此同时，污水处理设施的材料和设备选型至关重要，也需要进行优化设计。案例项目中，某些设备选型未充分考虑后期维护和更换成本，导致不必要的费用支出。为避免这一问题，建议在采购污水处理设备时，除了关注初期投资成本外，还需综合考虑污水处理设备的能耗、维护费用、使用寿命等多方面因素。该过程需要与供应商深入沟通，争取获取长期维护协议及配套服务支持，有效降低后期经济负担。

（二）施工过程中的成本管理

在污水处理设施建设中，施工过程成本控制也尤为重要。结合项目案例经验，可深度解析其施工成本控制

方面的实践经验，由此提出切实可行的造价管理策略。为强化采购管理，项目团队应重点引入现代化供应链管理工具，例如物料需求计划（MRP）系统，用以精准预测污水处理设施的材料需求。该系统可实时监控库存水平并分析材料使用趋势，以优化采购时机，减少材料短缺风险。与此同时，还需要与优质供应商建立战略合作关系，通过协商达成长期合同，获取更具竞争力的施工材料价格及配套服务支持。

在此基础上，还需实施精细化施工管理，通过引入关键路径法（CPM）分析优化施工流程，确保各个工序间的高效衔接。同时可设立关键绩效指标（KPI），用以监测污水处理设施项目中工人的效率和工序进度，从而能够及时识别问题并灵活地进行调整。

在现场管理方面，除了引入现场管理人员外，还应实施全面的培训计划，以显著提升工人在材料使用方面的节约意识。为进一步优化施工人员的管理效果，还可定期组织现场检查评估，帮助项目团队及时发现并纠正浪费行为，从而推动精益施工的顺利实施。

（三）完工后的结算与审计

污水处理设施完工后，其结算及审计环节对项目造价控制影响重大。项目案例中，施工阶段在材料和工时记录方面不够翔实，导致结算时多次与施工方产生费用争议，最终造成预算超支约150万元。为避免此类问题，项目团队可在施工过程中采用电子记录系统，用以实时更新材料和人工成本等相关数据。这一措施可有效提高项目建设信息的透明度，为结算提供清晰的数据依据，减少争议可能性。

另一方面则可实施审计前自查机制。定期自查项目施工阶段的成本控制和材料使用情况等相关信息，由此帮助项目团队及时发现潜在的工程造价问题。例如自查发现某些材料实际使用量高于预算，应该查明原因并调整预算。因此项目团队每月至少进行一次成本自查，以保证项目每项支出有据可查，从而降低结算时的意外支出风险。

结语

本研究深入探讨了市政给排水项目中污水处理设施的造价管理，分析了其造价构成及管理现状，揭示了当前造价管理中存在的诸多问题，如预算编制不科学、设计变更频繁、施工管理不规范等。针对这些问题，研究提出了加强前期预算和可行性研究、严格施工过程中的成本控制以及完工后的结算审计等策略，旨在提高污水处理设施的成本效益和管理水平。未来，相关部门应加强对造价管理的培训与监督，推动信息化技术的应用，以提高污水处理项目的整体质量和可持续发展水平。

参考文献

- [1] 曾漳镇. 农村生活污水治理工程造价管理研究[J]. 居业, 2024, (07): 187-189.
- [2] 吕珂. 建筑工程造价管理中工程预算优化策略[J]. 交通企业管理, 2024, 39(03): 26-28.
- [3] 苏毓敏, 郑永, 崔慰慰. 污水处理厂工程造价控制及运维成本控制研究[J]. 中国招标, 2023, (11): 147-149.