

# 农村生活污水治理工程施工全过程治理控制技术研究

文 / 谭杰铸 中山公用工程有限公司

**摘要：**为了提高农村生活污水治理工程的施工效果，本文研究了施工全过程治理控制技术。采用案例分析法，分析了项目规划、设计、施工质量控制、人员培训与管理、环境安全控制等方面的技术措施。结果表明，优化施工工艺、加强全过程质量管理、加大政策支持与资金投入，以及推动智能化与信息化技术应用，有助于提高污水治理工程的施工质量和治理效果。建议进一步优化施工流程，实施全程质量控制，并加强政府和社会资本的合作，促进农村污水治理的可持续发展。

**关键词：**农村生活污水治理；施工全过程；质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.16.111

## 引言

随着农村生活污水问题日益严重，如何有效治理污水成为当前的迫切需求。污水治理不仅关乎水质改善，还影响农村环境与居民健康。制定科学的施工治理控制技术，确保项目顺利实施，具有重要意义。本文将探讨农村生活污水治理工程施工全过程的控制技术，以期提升治理效果和施工质量，推动农村环境的可持续发展。

### 一、农村生活污水治理的基本情况

农村生活污水治理涉及多个环节，包括水源管理、污水管道建设、处理设备选型以及污水排放标准等。由于不同地区的自然环境、经济条件和水资源情况存在差异，治理技术应因地制宜。部分地区由于资金不足、技术落后、管理薄弱，导致污水治理效果不尽如人意。例如，某些农村地区缺乏必要的污水处理设施，污水直接排放到自然水体中，造成水污染。即使有部分地区安装了污水处理设备，但由于设备维护不到位、管理不到位，导致设备长期处于停机或低效运行状态。由于农村地区土地资源分散、人口密度低等特点，污水管网的铺设和污水集中处理设施的建设面临较高成本和技术难度。即便某些地区实施了集中处理的模式，依然存在污水收集不全、管网建设滞后的问题<sup>[1]</sup>，如图1所示。



图1 农村生活污水治理

## 二、施工全过程治理控制技术

### （一）项目规划与设计阶段的技术控制

在污水治理工程中，项目规划与设计阶段扮演着决定性角色，高超的设计方案对减轻施工难度和降低运营费用起到积极作用，在当前阶段我们必须对当地的地理环境、气候特点以及水资源状况进行全面分析，以便挑

选出最匹配的污水处理技术及设备组合方案。针对干旱区域，强烈主张优先采用膜过滤技术与生态湿地处理技术；对于湿润区域，湿润地区应优先采用生物接触氧化工艺进行处理，在规划设计中，必须对区域水质状况及污染物类型进行科学评估，进而依据具体水质标准挑选适配的工艺流程。项目设计阶段应充分评估施工的可操作性能，设计的核心目标是实现施工过程的平稳进行，全力保证施工过程不受干扰，为确保施工顺利进行，施工图纸应详细标明管道路径及设备安装的具体点位，施工阶段的不合理设计往往成为成本增加的诱因，成本提升的百分比一般在10%-15%，采用优化设计方案，降低施工难度，这实际上是一种提升工程效率与降低成本的有效途径。在项目设计阶段，应优先考虑雨污分流的设计，确保雨水和污水分别进入不同的管道，避免雨水进入污水管道，污水直接排放至河涌等自然水体。通过科学设计，保证污水管道和雨水排放系统相互独立，有效防止污水溢流或污水进入雨水系统引发二次污染。

### （二）施工过程中的质量控制措施

工程的整体品质及管理效果与施工阶段的质量控制紧密相关，施工阶段必须依照设计图纸及技术规范执行，保证所有施工环节均遵循既定技术质量规范，污水处理管道的敷设与处理设施配置，务必严格按照设计蓝图执行，否则将引发工程质量滑坡，这将对后续处理效果产生不利影响。施工阶段必须执行严格的质量审查与现场监控，保证施工工艺及设备安装的恰当无误性，施工阶段若质量控制不严，返工现象将导致工程总成本的5%-10%增加，强化质量监管措施，实施全流程监督，有助于降低返工率，极大地加强工程品质。强化施工现场对施工人员的管理，同时实施定期的施工质量审核，确保施工工艺达到既定的质量验收标准，采用数字化与自动化技术，施工质量的精确度将得到显著提升，保证工程项目的优质达标完成。施工阶段必须严格遵守雨污分流系统的设计方案，确保污水管道与雨水管道完全分开，避免施工过程中出现管道交错或不规范连接的情况。施工现场应配备专业检测设备，确保管道排放口的水质符合标准，防止不符合要求的污水直接排放至河涌或其他水体。如图2所示。

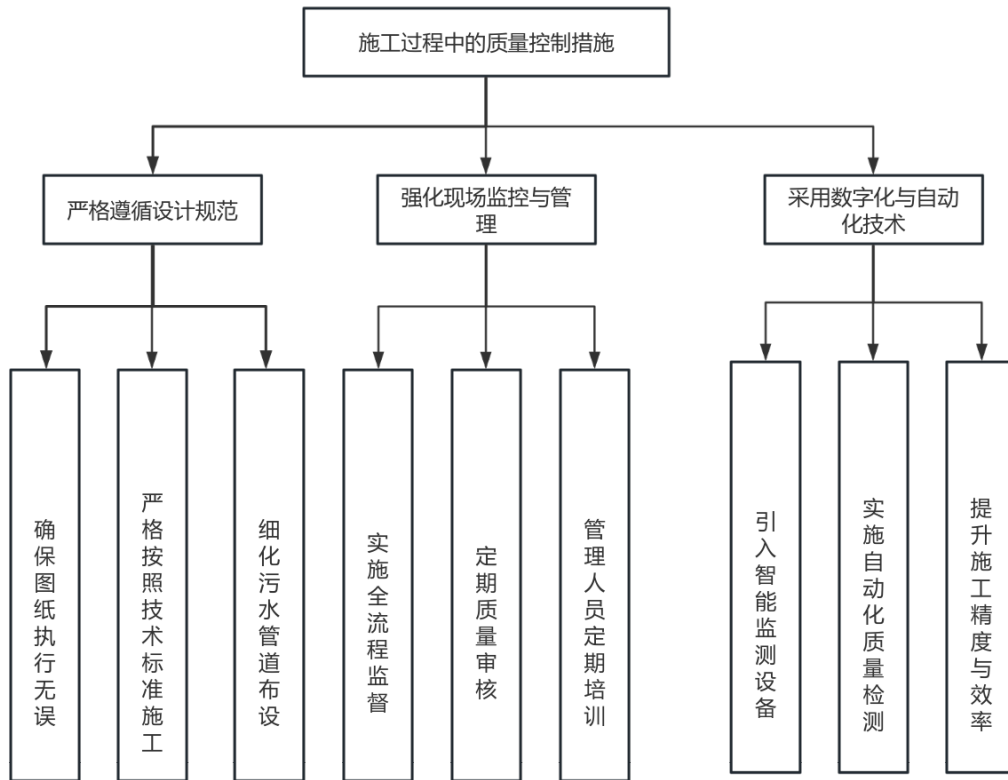


图 2 施工过程中的质量控制措施

**(三) 施工人员培训与管理**

施工人员的技术水平与工程质量的水平紧密绑定，施工前对施工人员进行全面培训，目的是让他们熟练掌握操作规程，必须执行既定的施工步骤，施工人员的培训内容不仅涵盖技能提升，务必重点加强施工安全、环保法规及质量标准的教育力度。经过专业培训，施工人员对施工规范有了更准确的把握，大幅减少因操作失误造成的质量缺陷概率，经过系统培训的施工人员，施工过程中的失误率降低了大约 30%，为确保培训成效，应定期实施技术评估与复训，稳步增强施工团队的技术实力。施工人员的管理是施工效率的保障，施工队伍需进行细致的分工与协调，确保各环节协同作业无懈可击，强化人员评估与激励措施，显著增强施工团队的工作热情与担当，从而保障工程按时且高质量地竣工<sup>[2]</sup>。

**(四) 施工过程中的环境与安全管理**

污水治理工程施工期间，我们必须将环境保护与安全生产的双重任务作为施工的首要目标，施工现场必须实施严格的环保策略，避免施工过程对周边环境产生不良后果，在污水管道铺设施工阶段，必须采取临时排水系统，施工污水需防止直接排入自然水体。为减轻噪声污染的影响，有必要配置隔音装置，缓解施工噪音对邻近居民的侵扰压力，在施工现场的安全管理方面，全面实施严格的安全管理标准，据相关数据统计，施工阶段的安全事故发生率介于 3% 至 5% 之间。为了提升施工安全，施工人员必须定期接受安全培训，施工现场要求施工人

员必须佩戴头盔、护目镜等安全防护用品，提升施工现场的安全监管力度，要求施工人员切实执行安全操作守则，加大环保与安全领域的投资，可有效降低施工阶段的安全隐患及环境风险，保证施工环节的顺畅进行。

**三、农村生活污水治理工程施工全过程治理控制的优化策略**

**(一) 优化施工工艺与技术选择**

优化施工工艺和技术选择，是污水治理项目提升效率与品质的关键举措，针对污水处理技术的选择，必须结合当地的具体地理环境、气候特点、资源分布以及污水特性，选择最匹配的技术手段，针对水资源短缺问题，低水耗膜技术及人工湿地系统是解决水资源节约和污水处理效率提升的有效手段。针对水资源丰富的地区，活性污泥法与生物膜法等传统生物处理工艺是提升污水处理效果的有效手段，施工期间对工艺进行简化及流程优化，将显著提升施工效率，大幅降低成本开销，采用精确的施工方案设计，可以精简施工步骤，缩短施工时间，大幅削减不合格产品的数量。采用管道预制技术，施工现场的时间与成本得到优化，施工效率和质量标准实现了显著飞跃，结合前沿材料、自动化管道连接技术及智能监测设备，施工精度大幅提高，人工操作的失误率得到了显著减少。在部分区域采用改进的施工工艺和技术，施工周期减少了约 15%-20%，整体工程成本下降了 10%-12%，通过精简施工步骤和提升工艺选择，可以显著提高污水处理设施的操作效率与稳定性，进而保障污水治理效果的持续稳定达标。如表 1 所示。

表 1 优化施工工艺与技术选择

优化措施	改进前	改进后	变化量
采用膜技术及人工湿地系统	较高	较低	降低约 20%
采用活性污泥法与生物膜法	中等	高	提升约 25%
精简施工工艺流程	较长	较短	缩短 15%-20%
采用管道预制技术	较高	较低	降低约 10%

### (二) 加强全过程质量管理

全过程质量管理是保障污水治理项目持续成效的关键手段，全面的质量控制体系应涵盖项目设计、施工及运营的各个阶段，在项目设计阶段，采用高质量的设计方案，确保设施布局与管道配置符合最佳操作标准，减少施工阶段设计错误的潜在风险系数。施工阶段必须遵照设计图纸及技术规范执行，确保施工细节全面符合既定的质量标准，为确保施工质量，现场管理中实施严格的质量监控，并安排专职质量检查员进行周期性审查，以预防不合格工程部分的出现。在管道焊接与接头处理等关键环节，必须由具备专业资质的技术人员进行严格检查与验收，确保所有环节符合既定的设计规范标准，在运营阶段对污水处理设备的质量控制必须加强，对维护与管理环节实施严格的监管是必须的。实施设备定期检修与保养机制，有助于显著提升设备的使用年限，维持污水处理系统的稳定运行品质，在质量管理全链条中，通过运用现代化的信息管理系统，我们能够实现从设计、施工到运营的全面可视化管理，助力问题的迅速识别与

高效处置。

### (三) 完善政策支持与资金投入

污水治理项目的成功推进，政府层面的政策引导与资金投入是污水治理项目顺利实施的核心要素，特别是在农村地区，资金匮乏和技术限制是污水治理项目推进的绊脚石。为了实现农村污水治理的目标，政府必须加大政策扶持，通过增加财政投入和实施优惠政策，保障项目启动并实现持续稳定的长效运行。政府应采取设立专项资金、实施财政补贴等策略，推动农村污水治理项目的建设运营实施，为确保资金运用既透明又高效，政府急需增强对地方各级部门及相关部门的监管能力。借助政策扶持，社会资本与企业的参与有望为污水治理项目注入活力，从而有效缓解资金不足的困境。例如，某地区通过政府补贴及社会资本合作模式（PPP），成功吸引了约 10 亿元的资金，推动了两年内农村污水治理项目的全面实施。经过科学的资金管理和项目推进，该区域的污水治理成效显著，水质改善程度超出预期，污水治理成效增长已达到 30% 以上<sup>[3]</sup>。如表 2 所示。

表 2 完善政策支持与资金投入

优化措施	改进前	改进后	变化量
政府专项资金投入	较少	10 亿元	吸引资金大幅增加
政府财政补贴	不足	充足	提高资金支持
社会资本合作（PPP 模式）	无	引入	资金注入
水质改善程度	较低	超过预期	增长 30% 以上

### (四) 推动智能化与信息化技术应用

在污水治理领域，智能化与信息化技术的应用对施工管理效率与精度的提升具有显著作用，运用大数据、物联网、人工智能等现代技术手段，施工过程得以实现实时监控、数据深度分析与决策优化，极大地改善了项目施工管理的整体水平。采用物联网技术，施工期间可安装传感器，实时监控污水处理设施，维持其高效性能。基于大数据分析，实时跟踪施工进度、质量及安全，支持项目管理者进行科学决策，通过无人机及 3D 激光扫描技术实施现场勘查，精确把握施工区域的环境状况及工程进度，有效降低了传统人工测量误差的严重性。智能化技术的引入，极大地促进了污水处理设施的工作效率的飞跃，借助智能调节系统，可依据水质动态调整处理设备的工作模式，从而保障设备处于最佳运行状态，大幅降低资源浪费的频发频次，借助信息化技术，项目管理者得以实现远程监控与高效管理，大幅减少了对人工操作的依赖，极大地改善了整体管理效果，借助智能化和信息化手段，施工效率显著提升，约 25% 的增长同时施工过程中问题发生率降低 15%-20%，稳定了项目实施的步伐<sup>[4]</sup>。

### 结语

农村生活污水治理工程的施工全过程治理控制技术涉及多个方面的优化措施。通过合理的项目设计与规划、严格的质量控制、人员培训与管理、环境安全保障等措施，可以显著提高工程的施工效果和治理效果。然而，仍需加强政策支持和资金投入，推动智能化和信息化技术的应用，以确保治理的长效性和可持续性。这些措施的实施，必将为农村生活污水治理提供有力支持。

### 参考文献

- [1] 张二保. 农村生活污水治理示范工程应用现状——以石家庄为例 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2024, (24): 211-213.
- [2] 黄海东. 农村生活污水处理工程施工与运行中存在的问题及解决策略探究 [J]. 居业, 2024, (07): 31-33.
- [3] 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.
- [4] 陈龙. 农村生活污水治理工程施工管理措施研究 [J]. 建设科技, 2023, (16): 27-30.