

建筑施工中的污水处理设施质量控制和检测

李彬¹, 王雪²

(1. 青岛西海岸公控生态环境检测有限公司, 山东 青岛 266500;

2. 山东天和气象灾害防御技术有限公司, 山东 青岛 266400)

摘要 建筑施工阶段污水来源复杂, 包括基坑排水、混凝土养护废水、车辆及机械清洗废水和生活污水。若污水处理设施在设计规划、现场施工或后期检测管理环节存在疏漏, 极易出现出水水质不达标、排水管网堵塞淤积等问题, 不仅会引发周边水体与土壤环境污染, 还会直接影响工程项目绿色施工评价成效与环保竣工验收进度。基于施工污水水量波动大、悬浮物高、间歇排放和设施临时性强等特点, 本文围绕污水处理质量控制、现场施工要点、水质检测方法、系统运行评价及工程案例闭环管理展开系统分析, 以期对施工污水规范化治理与绿色施工管控提供实践参考。

关键词 建筑施工; 污水处理设施; 防渗系统; 工艺单元布置; 管网衔接

中图分类号: TU71

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.19.037

0 引言

在建筑施工过程中, 污水处理设施往往容易被视为临时配套内容, 实际却直接关系到施工现场环境管理水平和工程实施的合规性。相较于固定式市政污水处理系统来说, 施工现场污水处理设施具有布置受约束、来水波动大、启停频繁、工况变化快的特点, 容易出现池体渗漏、设备失灵、药剂投加比例不当、污泥清掏不及时和出水不达标之类的问题, 尤其是在深基坑相关、高层建筑群体、大型综合体以及市政配套同步施工这些项目中, 污水成分一般会更加复杂。按照现行《城镇污水排入排水管网许可管理办法》, 排入城镇排水管网的污水, 应满足相应排放标准, 并按规定建设预处理设施、检测井及必要的计量设施, 意味着施工污水处理设施不能只求“有”, 更要做到“建得对、管得住、测得准”。

1 建筑施工污水处理设施质量控制的基本要求

建筑施工污水处理设施的质量控制, 关键在于源头分类, 而不能将各类污水简单混合后统一处理。基坑降水、砂石冲洗水、混凝土废水、设备清洗水和生活污水在含砂量、含油量、酸碱性以及排放规律方面差异十分明显, 前端分流相关工作落实差, 易使得后续沉淀不足、加药不稳定进而造成设备堵塞, 要确定雨污分流、清污分流及生活污水与生产废水分流的原则, 科学安排格栅、调节、沉淀、混凝、生化和消毒等单元, 设施选

址要综合考量排水高程、清掏检修、供电条件以及防洪防渗的要求, 防止布置于低洼积水或者重载的区域, 池体、管道、泵阀和电控系统还应结合实际工况做校验, 防止有裂缝、渗漏、沉降以及安装不正确情况^[1]。

2 建筑施工污水处理设施的施工质量控制要点

2.1 土建构筑物和防渗系统的施工控制

施工污水处理设施能否长期稳定运行, 池体和基础质量是最基础的一环。很多现场问题并不是出在工艺本身, 而是出在池底标高控制不准、池壁蜂窝麻面、穿墙管封堵不严和防渗层施工粗糙等细节上。就钢筋混凝土结构这种池体来说, 要控制好基底承载力、垫层平整度、钢筋保护层厚度、施工缝止水和混凝土振捣养护质量, 避免早期裂缝、不均匀沉降而造成渗漏, 对于装配式箱体、一体化处理设备基础和钢制池体来说, 还要对地脚螺栓定位、二次灌浆的密实程度与底部找平加以控制, 保证设备的受力是均匀的。施工现场经常能见到的简易沉淀池, 采用砖砌或钢板拼装形式的话, 更需注意内衬的防渗、防腐, 做好转角部位加强处理, 不可只图短期使用就无视安全冗余。

2.2 工艺单元布置与设备安装质量控制

施工现场污水处理设施的质量, 不仅取决于池体是否完好, 更取决于工艺链是否合理、设备安装是否到位。如图 1 所示, 一套较为完整的施工污水处理流程, 可以根据现场条件设置格栅、调节池、混合反应池、

作者简介: 李彬 (1990-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 污水处理。

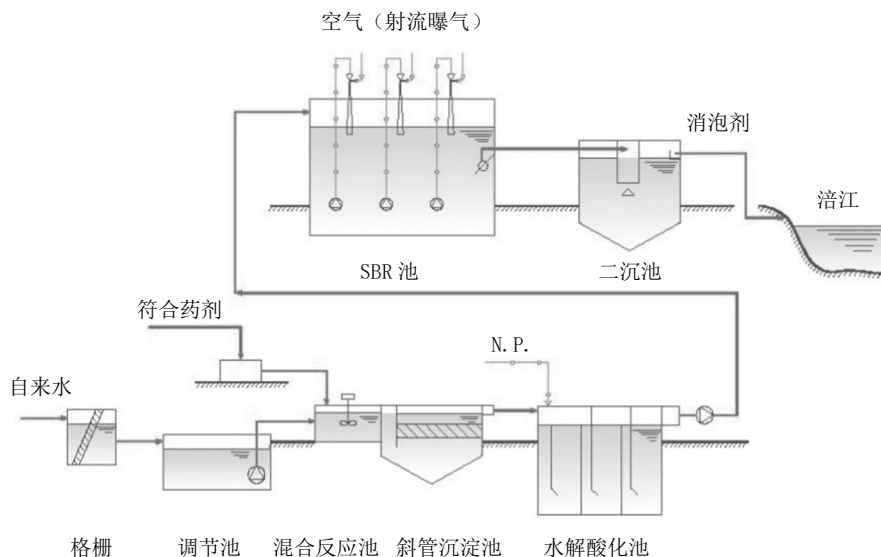


图 1 施工污水组合处理工艺示意图

斜管沉淀池、水解酸化池、SBR 池和二沉池等单元,并结合复合药剂、消泡剂和曝气系统实现分段处理。该类流程的优点在于前端先削减大颗粒悬浮物和水量波动,中段通过混凝沉淀去除泥砂、胶体和部分污染物,后段再通过生化处理提高出水稳定性,比较适合污水成分较复杂、间歇排放明显的施工现场。图中所示处理流程属于组合式工艺布置,控制重点不在于单个池子的“有没有”,而在于各单元之间的衔接是否顺畅、回流路径是否明确、药剂投加点是否合理、停留时间是否满足要求。设备安装阶段还应重点检查提升泵进出口方向、液位控制、加药桶防腐、搅拌机同轴度、曝气头密封和电控箱防雨防潮措施,避免后期出现频繁跳停、空转、堵塞和加药失准^[2]。

2.3 管网衔接与运行调试控制

建筑施工现场污水处理设施一个很突出的特点是工艺本身往往并不复杂，真正容易出问题的是前后端衔接。前端要是不能做到雨污分流，下暴雨时大量清洁的雨水进入处理系统，会让设施运行的负荷过大；后端要是没有检测井、截流阀和应急旁通方面的管理，当出现异常时很难及时去处置，管网衔接要做到来水口明晰、溢流口可把控、排泥路径独立、出水口方便取样，同时于关键节点设置检查井与阀门。调试阶段不能只看设备有没有启动，而要继续观测不同工况时进出水的变动，主要把握调节池液位的改变、药剂投放量、沉淀成效、污泥上浮情况和出水透明度，含泥量较大的施工废水要先使前端沉淀和清掏机制运行顺畅，再进行后续深度处理。运行调试中形成的参数记录十分关键，包括提升泵启停水位、加药浓度、污泥

清掏周期等，这些数据既是优化运行的依据，也是后续质量责任追溯的重要资料。

3 建筑施工污水处理设施的检测与质量评价

3.1 原材料、设备和安装过程检测

对于土建部分,应检查水泥、钢筋、防水材料、防腐涂层和预埋件质量。对于设备部分,应核验水泵、搅拌机、风机、加药装置、液位计和电控柜的型号参数是否与设计一致。对于隐蔽工程,则应重点检查池底防渗层、穿墙套管、排泥管、回流管和电缆预埋路径,防止后期难以拆检。安装完成后,应进行单机试运转和联动调试,检查设备转向、电流、电压、振动、噪声和密封性,尤其对长期间歇运行的施工现场设备,更要核实频繁启停条件下的稳定性。很多工程表面上设备齐全,但实际上液位控制失灵、加药泵流量漂移或风机供气不足,最终都会体现在处理效果波动上^[3]。

3.2 运行指标检测与水质评价方法

运行阶段检测是判断污水处理设施是否真正发挥作用的关键。施工现场常用的指标主要包括 pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、石油类以及浊度,要是污水排到城镇排水管网,仍应根据主管部门要求,规范采样位置、检测频次,做好结果留存,相关管理要求说明,施工污水处理设施不但要可以运行,还要有便于采样、计量、实施监管的条件,在实际开展检测的过程中,应结合施工阶段、天气的变动和作业高峰开展分时段的检测,防止因单一的采样时段使结果失真。对于以沉淀、混凝为主的系统,应重点关注悬浮物、浊度和泥水分离效果,还应同步关注氨氮和有机物去除稳定性。

3.3 常见质量问题识别与原因判定

建筑施工污水处理设施在运行中出现问题,大多不是某一个环节完全失效,而是多个小问题叠加后的结果。最常见的现象有:一是前端截污不到位,造成格栅和提升泵频繁堵塞;二是调节池容积不足或液位控制不灵,导致来水波动直接冲击后续单元;三是药剂配比不合理,出现絮体松散、沉降速度慢和上清液浑浊;四是污泥不及时排放,沉淀池有效容积下降,甚至发生翻泥跑泥;五是生化段曝气不均或停运时间过长,造成菌群活性下降,出水指标波动。对这些问题的判断,不能只凭肉眼观察,而应把现场现象与检测数据结合起来。例如:出水浑浊并不一定是药剂问题,也可能是进水含泥量突增或沉淀池短流;氨氮偏高也不一定是生化系统失效,可能是前端进水比例变化太大、停留时间不足或曝气量跟不上^[4]。

3.4 验收检测与闭环管理机制

污水处理设施的质量控制,最终要落实到验收和闭环管理上。很多项目在设施建成后做过一次检测,结果合格后就放松管理,等到后期被投诉或抽检异常才重新处置,这种做法往往代价更高。比较合适的办法是把验收分为三个方面:一是做实体质量的验收,重点审视池体、设备、管线和电控系统是否按设计做好;二是进行功能性的相关验收,着重看系统可不可以连续稳定运行,是否具备调节、沉淀、排泥、加药和应急切换方面的能力;三是做出水效果的验收工作,重点看检测结果是否满足排放去向的相关要求。国家现行的排放相关标准对污水排放管理、建设项目环保设施验收和投产后的排放管理都有明确的适用规定,而排入城镇排水管网的管理规定,进一步对预处理设施、专用检测井和现场核查要求予以强调,在已有的基础上,施工单位还要建立运维台账,把设施运行添加到项目环境管理例会。

4 建筑项目施工污水处理设施质量控制案例分析

某综合建筑项目总建筑面积较大,施工阶段同时存在基坑开挖、主体结构施工、车辆冲洗和生活区排水等多种污水来源。项目初期虽然设置了沉淀池和简易排水沟,但由于前端分流不清、调节能力不足,加之雨后地表径流混入较多,现场曾出现沉淀池泥砂淤积快、出水浑浊和排水口检查困难等问题。后续项目部组织人员对污水处理系统进行优化,对生产废水和生活污水采取分开收集,给车辆冲洗水、基坑排水和施工清洗水安排独立的预处理路径,另外新增了调节池、混合反应单元和斜管沉淀设施,对生活污水占比高的区域,补充增加水解酸化和小型生化处理单元,

使系统由单一的沉淀处理转为组合式的处理。在项目施工推进过程中,项目团队着力抓了三项工作:一是进行实体质量方面的控制,对池体防渗、设备基础、穿墙管封堵和出水检查井开展复查工作,特别对之前出现渗漏的部位做了修补和再次检验;二是开展运行参数整定,通过不断查看不同施工时段的来水变动,再次对提升泵启停水位、药剂浓度和排泥周期加以调整,使调节池以及沉淀池的负荷更加稳定;三是实施检测闭环管理举措,现场以周检查、月检测这种方式来开展巡检,对悬浮物、pH 值和化学需氧量予以跟踪,并且把异常天气、夜间施工和集中洗车等影响因素一起记录,开展整改之后,设施运行稳定性有显著提高,前端泥水分离效率有了提升,出水外观以及检测结果都比前期更稳定,施工现场排水相关的投诉明显降低。从该项目看,施工污水处理设施并不是一次搭建完成后就能长期有效,真正决定成效的是质量控制是否细到池体、设备、管线和运行参数各个层面,检测管理是否真正落实到日常。尤其对于建筑施工这种工况变化快的场景,设施必须留有调节余量,检测必须具有连续性,管理必须形成闭环,才能把临时设施真正做成可用、可靠、可验收的系统^[5]。

5 结束语

建筑施工中的污水处理设施,表面看是现场环保配套,实质上已经成为施工质量管理和文明施工管理的重要组成部分。只有把前端分类收集、设施施工质量、设备安装精度、运行参数控制和检测评价机制统筹起来,才能保证设施在复杂工况下稳定发挥作用。未来,在同类建筑工程建设中,应进一步强化治污方案前置设计、全过程质量检测与全周期运维闭环管理,着力破解临时污水设施普遍存在的“重搭建、轻运行、弱检测”痛点问题,持续提升施工现场污水治理的标准化、规范化与长效化水平。

参考文献:

- [1] 马志刚,芦秀青,王静,等.三峡库区农村生活污水一体化处理设施效果评价[J].人民长江,2024,55(02):238-244.
- [2] 徐国平.污水处理厂智慧化路径探讨[J].工业安全与环保,2023(S1):1-3,23.
- [3] 程俊,何帅,杨涛.基于数理统计和数值分析的污水处理厂处理效果评估方法[J].净水技术,2024,43(02):112-118.
- [4] 霍磊,李邦仁,焦克滨.污水处理厂新建工程中多模式 AAO 工艺的应用[J].建筑结构,2022(14):22-24.
- [5] 汉京超.污水处理厂海绵城市设施设计方案研究与探索[J].净水技术,2022,41(11):154-159.