

对市政给排水设计中污水处理技术要点的探讨

曹金清

中国市政工程西北设计研究院有限公司

摘要：目前，我国城市化建设速度不断加快，市政污水的排放量也进一步增加。在此背景下，市政单位开始高度关注市政给排水设计中的污水处理问题。作为城市基础设施的重要组成部分，市政给排水系统为城市的长效持续发展提供了重要保障。而在市政给排水设计中，污水处理技术的应用也至关重要，掌握污水处理技术应用要点，发挥污水处理技术的应用价值，也能改善城市环境，保障公众的生活和健康。基于此，文章详细探讨了市政给排水工程中城市污水处理的重要作用，并对当前市政给排水设计中污水处理技术的应用进行了针对性分析，并提出了优化污水处理效果的有效措施，以期对相关单位提供参考。

关键词：市政给排水设计；污水处理技术；要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.17.099

引言

随着城市的快速稳步发展，大量人口开始向城市聚集，城市生产规模也进一步扩大，而城市居民生产生活中所排放的污水量更呈现逐年递增的态势。为了避免污水随意排放所导致的生态环境问题，广大城市在推进城市化进程时，都必须将污水处理作为重点和关键任务。而城市市政给排水系统的设计大多具有较为复杂的结构，污水处理更是其重难点。现阶段，多种不同的污水处理技术开始得到广泛应用，但在选用污水处理技术时，相关单位必须综合考量城市市政给排水系统设计的特征，进而优化污水处理效果，保证污水排放满足标准要求。

一、市政给排水工程中城市污水处理的重要作用

（一）有助于保护城市生态环境

城市污水中含有大量的有害物质和细菌，如重金属、有机物、氮、磷、细菌和病毒等。如果这些污染物不经过处理直接排放到自然水体中，会对水质和生态环境造成严重影响。首先，未经处理的污水会对水体中的生物群落造成直接威胁。高浓度的有机物和养分会导致水体富营养化，促使藻类和细菌大量繁殖，形成水华。水华不仅会消耗水中的氧气，造成水体缺氧，还会释放有毒物质，对水中的鱼类和其他水生生物造成伤害，破坏生态平衡。其次，污水中的病原体是传播疾病的媒介。如果未经处理的污水直接排放到自然水体中，会增加人类接触传染病的风险。例如，粪便中的病原体可以通过水体传播，引发疾病，如腹泻、霍乱和肠道寄生虫感染等。通过污水处理，可以有效去除病原体，减少疾病的传播。此外，未经处理的污水中还存在大量的有害

化学物质，如重金属、有机物和药物残留等。这些物质会积累在水体中，对水生生物和人体健康产生潜在风险。通过污水处理，可以采用物理、化学和生物方法去除这些化学物质，减少对水质的污染。而通过科学的污水处理，可以有效去除污染物，保护水质和生态环境的健康，减少疾病的传播风险。

（二）有助于实现水资源的节约和再利用

城市污水处理的重要性还体现在水资源的节约和再利用方面。首先，城市污水中含有大量的水分。如果这些水分不经过处理直接排放或流失，不仅会造成淡水资源的浪费，还可能导致水源的枯竭和水资源的供需矛盾。通过科学的污水处理，可以将其中的水分进行回收和再利用。例如，采用二次供水工艺将经过初级处理的污水进行进一步处理，使其达到符合非饮用水标准，供给农业灌溉、城市绿化和工业用水等，实现水资源的有效利用。其次，污水处理可以减轻城市对外部水资源的依赖。许多城市面临水资源短缺的问题，需要从其他地区或地下水中引水。通过污水处理，可以将污水中的水分回收利用，减少对外部水资源的需求，缓解水资源供需紧张状况，提高城市水资源的可持续利用能力。此外，污水处理还可以实现水资源的多元化利用。除了供给非饮用水需求外，通过高级处理工艺，污水还可以被转化为适用于工业用水、景观水体、冷却水等特定需求的水。这样不仅可以节约淡水资源，还可以减少对天然水体的压力。需要注意的是，污水处理中的再利用水应经过可靠的处理和监测，确保其达到相应的水质标准，以保障公众健康和环境安全。同时，社会应加强对再利用水的宣传和教育，提高公众对再利用水的认知和接受度。

（三）有助于实现土壤改良和资源回收

首先，通过污水处理可以将污水中的有机物质和养分转化为有机肥料。在处理过程中，污水中的有机物被微生物分解，产生稳定的有机质和养分。这些有机肥料可以用于农业生产，改善土壤的质地和肥力，促进植物的生长和产量。相比于化肥，有机肥料更加环保和可持续，能够减少对化学农药的依赖，降低农业对环境的影响。其次，污水处理中产生的污泥也可以得到资源化利用。污泥中含有丰富的有机物质和养分，可以作为能源和原料进行回收利用。例如，通过污泥发酵和厌氧消化，可以产生沼气，用于发电、供热或燃烧。同时，污泥中的磷、氮等养分可以被提取和回收，用于制造肥料或工业生产。此外，污水处理中的污泥还可以用于土壤改良。污泥中的有机物质和微生物能够改善土壤的结构

和水分保持能力，增加土壤的肥力和生物多样性。通过将污泥施用到农田、绿地或公园等土壤中，可以改善土壤质量，提高植物的生长条件。

二、市政给排水设计中污水处理技术的应用要点

（一）混凝沉淀技术

在进行城市污水处理时，混凝沉淀技术发挥着重要作用。进行市政给排水设计时，也必须综合考量该技术的应用特征和优势，将该技术应用于污水胶体和悬浮状污染物的处理工作中。但需注意的，该技术的应用具有一定特殊性，在应用混凝沉淀技术时，相关人员必须明确污染物的基本类型和污染程度，并在此基础上选择更为合适的混凝剂，并将混凝剂添加至待处理污水中，借助化学反应让污水的浑浊度进一步降低。而现阶段，市场上常用的混凝剂则以有机混凝剂、无机混凝剂和高分子混凝剂为主，其中，无机混凝剂的代表便是石灰和明矾，用此类混凝剂处理污水时的基本原理，便是借助外加离子让胶粒电势随之改变并产生聚沉现象。而最具代表性的高分子混凝剂则以凝胶和聚丙烯酰胺为主，其在污水处理中的应用原理便是：污水处理过程中会产生电化学和物理化的反应，通过这些综合作用，污水中的悬浮物和胶体物质便能聚集之后，便可借助专业的沉降设备实现固液分离。而就目前形势来看，混凝沉淀技术的应用具有一定的操作优势，其操作流程相对简单，且污水处理效果极为显著，更适用于二级污水的处理工作。

（二）变频水泵控制技术

如今，城市居民对市政污水处理的关注度越来越高，为了保证污水处理后满足基本排放标准，市政给排水设计时必须综合考量多方因素，对污水处理技术进行科学选择，而其中，变频水泵控制技术则是最具代表性的无水处理技术之一。一般情况下，城市污水会经由特定的路径正式进入水泵之中，由于污水中通常包含大量的污染物质和泥沙等杂物，所以其水流速度会具有一定波动性，污水处理的过程也会因此面临干扰和影响，而随着变频水泵控制技术的应用以上问题，便能得到有效解决，在该技术的帮助下，控制模块便能依据污水流速对水泵的工作频率进行优化调整，不管污染污水的流速保持何种状态和水平，控制模块都能将水泵工作的频率调整到和其相匹配的状态，这也进一步优化了污水处理的条件和环境，减少了污水处理过程中的能源资源消耗。而从理论角度来看，变频水泵控制技术的应用原理便是通过污水中不同物质之间的差别，让物质进行分离，随着控制器和检测控制装置的辅助作用，变频控制的目标也会顺利达成。

（三）脱氮除磷技术

通常情况下，城市污水中的氮磷含量通常较多，因此，在进行污水处理时，必须满足脱氮除磷的目标。而现阶段，常用的脱氮除磷技术工艺以A₂/O和MSBR为主。

相比之下，A₂/O的应用规模更大，其在厌氧池、好氧池、沉淀池以及缺氧池等多个区域得到广泛应用，而为了进一步优化氮磷元素的脱除效果，在应用该工艺技术时，还必须配备相应的厌氧和缺氧反应器。在A₂/O工艺的帮助下，污水中的氮、磷脱除率可分别突破70%和90%。而对比之下，MSBR这一技术工艺的主要优势体现在其简易的应用流程等方面，其无须初沉池和二沉池，便可在恒定液位和反应器充满的环境下完成污水处理工作，且其同时具备活性污泥法和SBR的应用优势。

（四）生物膜技术

在净化污水方面，生物膜技术有着绝佳的应用优势，而最具代表性的当属生物接触氧化技术，该技术的应用范围也相对宽泛。在使用生物接触氧化技术处理污水时，必须根据要求配备相应的生物接触氧化池，让污水在氧化池内产生氧化和降解作用，并通过格栅、生物膜、初沉池和填料层的帮助，让污水中的污泥在生物膜的重力冲击下顺利排出。这一污水处理的过程，无须耗费过多的经济资源投入，污水处理的效率也相对较高，处理之后污水中的污泥残余量将明显减少，但该工艺技术也存在一定的应用劣势，那便是生物膜脱落现象极易发生，污水处理效果不够稳。

（五）氧化处理技术

在进行市政给排水中的污水处理时，也可对氧化处理技术进行科学应用。所谓氧化处理技术，简而言之便是通过氧化污水中有机物的方式，让污水处理的效果得以优化，现阶段，较为常见的氧化处理技术以湿式氧化法和臭氧氧化法为主。若选择使用湿式氧化法对污水进行处理，则可选择以空气和氧气为氧化剂在高温和高压环境下进行污水的处理，此类处理方式不仅效率极高，而且能耗较低，具有极强的适用性，因此，其被广泛应用于工业污水和污泥的处理工作中。除此之外，臭氧氧化工艺在污水处理方面也有较为稳定的效果。使用臭氧氧化工艺技术时，氧化剂为臭氧，相比氧气来说臭氧的氧化能力更高，在臭氧的帮助下，污水中的有机物能有效氧化，水质的净化也能快速达成。而由于臭氧的氧化能力较强，所以为了充分发挥臭氧氧化工艺技术在污水处理中的作用，相关人员必须对臭氧的用量进行严格且科学的控制，所配备的设备材质也需满足标准规范和要求，所选择的臭氧发生器、传输管道以及接触塔等设备器材都需以不锈钢或玻璃等抗臭氧氧化材料为主。

（六）曝气沉砂污水处理技术

曝气沉砂污水处理技术的应用对技术人员的行为提出了较高的要求，该应用该技术处理城市污水时，技术人员必须全面分析污水物质的实际数量，高度关注针对阀门技术组件的控制技术操作情况，确保沉砂池技术设备的进水量保持在合理范围内，保证进入沉砂池技术设备内部的污水物质与既定处理技术控制标准要求相契合。与此同时，技术人员还必须对污水物质实际流动

速度以及其具体的表现状态进行全面观察和动态分析，了解沉砂池技术设备运作过程中的速度状态，切不可出现随意推进实施调节技术操作的表现。而随着沉砂污水处理技术工艺使用时间的延长，技术人员还需对时间周期进行合理设置，并根据配备的沉砂池技术设备进行排砂操作，让沉砂池技术设备内部的积砂高度保持在规定水平内。

三、优化市政给排水设计中污水处理效果的有效措施

（一）健全并完善市政给排水系统的分流机制

所谓市政给排水的分流机制，简而言之便是对城市污水和城市雨水进行有效分离，并针对污水和雨水采用不同的处理方法，从而优化处理效果。而为了发挥分流机制的作用，首先要对市政给排水系统进行完善。而在实践过程中，第一步便要强化市政给排水管网的建设。现阶段，城市排水管网中的污水和雨水通常会混合流入到同一排水管道中，这也在无形之中增加了污水处理的难度，因此，在之后的市政给排水设计中，必须将污水和雨水进行分开收集和排放，构建并完善雨水收集运输及处理系统，在增大雨水管网建设资源投入的基础上，构建雨水收集和再利用体系，让城市排水管网的压力进一步降低。其次，需有效提升污水处理设施的技术水平和处理能力，在进行城市污水处理时，传统的污水处理方法，在水质净化方面并不具有优势，且其处理设施设备的运行能耗相对较高。所以，相关部门必须加大新型污水处理技术的应用，让污水处理设施的处理效率进一步提升，减少污水处理设施设备的运行成本。

（二）落实污水处理的规划设计

为了有效解决城市污水处理过程中面临的诸多问题，相关人员必须进一步强化污水处理的规划设计工作，在明确了解城市用水情况的基础上，对污水处理需求进行全面预估和判定。而在实践过程中，相关人员必须进一步落实城市调研工作，对居民用水和企业用水进行针对性分析，并在了解分析结果的基础上制定更为合理且完善的给排水方案。在开展调研活动时，也许对城市的自然和社会环境条件进行综合考量，明确城市污水的排放量和水质特征。若城市处于温度较为寒冷的区域，则可适当提升污水处理时的温度，如果城市污水排放量相对较大，则需进一步强化污水处理系统的抗冲击负荷能力。

（三）科学设置污水处理厂的地址

城市内部污水物质的来源渠道具有多样化特征，且其空间分散程度较高，因此，在进行城市污水管道技术组件排列设计工作时，因将目光聚焦于最大量的污水源头，落实分流治理工作。而作为城市污水处理工作过程中承担关键性任务的主体，污水处理厂地址的选择也至关重要。在正式进行股指处理厂规划建设之前，相关单位必须对城市内部给排水技术系统所展现的整体化结构

特征进行全面调查，深入了解污水物质流转期间所需经历的技术途径。与此同时，污水处理厂的规划也需与城市建设规划相契合，选择污水处理厂地址时，需要对城市的人口分布、污水排放分布、城市具体的地形地貌特征和水源地保护需求进行全面考量，让污水处理厂尽可能的远离水源保护区和居民生活区，避免污水处理厂出现交叉污染现象。而污水处理厂的规模也需根据城市人口的密度、工业生产条件以及污水排放总量来决定，这样才能优化城市污水处理的效果，保证污水处理厂的运行稳定性，降低污水处理厂的运行成本，提高其运行效益。

（四）提高污水资源化利用率

首先，需有效提升污水处理厂的技术能力和水平，加大先进污水处理工艺和设备的应用，其次需强化污水处理厂的管理，提高其管理质量，让污水处理设备保持正常运行状态，避免因管理不当所导致的污水处理故障和事故。此外，需加大污水资源化利用概念的宣传和推广，让城市居民的环保意识和责任感进一步增强，在实践过程中，相关部门可借助宣传教育和技术培训等方式，让大众对污水资源化利用形成正确认知和高度认可，让其在实际生活中践行污水资源化的利用。与此同时，政府可出台相应的优惠政策，让广大企业和机构借助污水资源化技术开展相应的业务活动，提高污水资源化利用的普及率。

结语

综上所述，随着时代的发展和城市化的推进，污水处理技术的研究探索和更新换代也将成为大势所趋。优化城市污水处理效果，不仅能保护城市生态环境，同时还能实现水资源的节约和再利用，为城市的长效发展打下良好基础。因此，在新形势背景下，市政部门必须高度关注污水处理技术的应用，明确不同污水处理技术的应用特征和优势，根据城市污水排放量、排放特征和城市发展规划，选择最合理、最高效的污水处理技术，并在完善市政给排水系统分流机制、落实污水处理规划设计、科学设置污水处理厂地址、提高污水资源化利用效率的基础上，让城市污水处理工作有序推进，助力城市生态文明建设事业的发展。

参考文献

- [1] 王槟强. 市政给排水设计中的污水处理关键技术探讨[J]. 江西建材, 2021(12): 313-314.
- [2] 张会冠. 污水处理在城市给排水规划设计中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2020, 5(08): 231-232.
- [3] 王翠娜. 关于人工湿地污水处理技术在城市建设的应用探讨[J]. 中华建设, 2022(09): 99-100.
- [4] 李尤, 孟军. 市政给排水设计中污水处理技术要点[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(029): 312.
- [5] 张岩. 市政给排水设计中污水处理技术要点剖析[J]. 中国高新区, 2017(17): 1.