

# 市政给排水工程污水处理的技术要点分析

文 / 马丹 海南蓝深环境工程有限公司；  
李晓翠 海南天鸿市政设计股份有限公司

**摘要：**文章首先提出了市政给排水工程污水处理的目标与挑战，而后阐述了污水处理的技术要点，分别是调节池及污水预处理、污水的一级化学处理、污水的二级生化处理、污水的三级深度处理、污水处理中产生的气体处理、污水中有害物质的识别与分离、污泥的科学合理处理，最后围绕污水处理技术应用时存在的问题，提出了几点建议：一是溶解氧不均与曝气控制；二是污泥沉降性能及出水质量控制；三是悬浮物与有机污染物的高效去除；四是工艺调节与相关设备的维护措施。以期本文分析讨论的相关内容，可解决市政给排水工程污水处理的相关问题。

**关键词：**市政给排水工程；污水处理技术；技术要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.19.115

## 引言

新时期市政给排水工程运行过程中，为实现对污水的有效降解，使其达到国家标准，并对降解净化的水源进行合理利用，相关人员应当在工作开展时，围绕市政污水处理的特点与要求，严格管控污水处理的工序，以发挥出污水处理技术的应用优势。为总结出污水处理的更多经验，文章对此展开了分析讨论，并提出了一些个人拙见，以期参考。

### 一、市政给排水工程污水处理的目标与挑战

市政给排水工程的污水处理目标非常明确，即通过去除污水中的各类污染物，使得最终水质达到国家排放标准，防范污水乱排乱放污染周边环境。另外，在污水处理过程中，工作人员应当通过应用先进的工艺设备使用，不断降低污水处理的能耗，推动污水的节能环保处理的进程的发展。

在实际污水处理过程中，技术人员需要认识到污水处理的多样性、复杂性，以及多种因素的影响，由此可见污水处理具有一定的现实挑战。新时期在市政给排水工程进行污水处理时，为能够减少污泥产量，并控制能耗，有效提升污水处理效能，应加强对污水处理技术要点的把控，使得相关工艺发挥出一定作用与价值<sup>[1]</sup>。

### 二、市政给排水工程污水处理的技术要点分析

#### （一）调节池及污水预处理

通过对市政给排水工程的污水处理工艺分析可知，调节池内的污水处理是第一道工艺，其作用主要是稳定水质与水量，为后续的污水生化处理提供支持。当待处理的污水经过市政管道进入调节池后，重点对污水进行一定的物化处理，即利用沉砂、格栅拦截等措施，快速去除污水中相对较大的颗粒与悬浮物，这样可有效减轻后续污水的生化处理负荷量<sup>[2]</sup>。

一般情况下，在污水进行预处理时，需要在调节池

内设置相应的搅拌系统，这样可避免污水处理过程中产生的悬浮物沉淀，影响到悬浮物的去除效果。为达到此工作目标，工作人员需要借助在线监测控制系统，从而动态实时地了解调节池中的流量、水位、水质，进而对污水预处理的各项设备运行参数进行合理调整，这是因为调节池内的水质处于整体平衡状态非常重要，一旦水质波动相对较大，将可能导致后续污水的生化处理环节出现菌群失衡，届时生化处理的效果将大打折扣。由此可见，在调节池进行污水预处理时，工作人员应当科学合理地设计调节池的容量、污水停留时间，从而使得调节池始终保持较高的运行效率，实现污水的物理预处理预期效果。

#### （二）污水的一级化学处理

在市政污水经过格栅、沉砂池、初沉池的预处理后，则需要展开污水的一级化学处理，该环节主要是投放相应的化学药剂，以加速细小悬浮物与胶体的沉降去除，一般可添加絮凝剂、混凝剂，而药剂的具体选择、投加量管理时，工作人员需要根据污水处理的实际需求，灵活调整，以保证污水的一级化学处理有效性。

#### （三）污水的二级生化处理

市政给排水工程中污水的二级生化处理属于核心工艺，此环节的目的，主要是去除污水中的溶解性有机物。为保证二级生化处理的效果，应选择合适的处理技术方案，如活性污泥法、生物膜法等。在技术人员选用活性污泥法时，应将好氧区的DO浓度控制在2~3mg/L，这样可避免污泥腐化，影响到污水降解效果，此外污泥的浓度需要控制在2000~4000mg/L，从而根据进水量进行动态调整，另外还需要控制污泥龄和回流比，一般市政生活污水处理时，使用的污泥应保证脱氮超出10d，而污泥的回流比需要控制在50%~100%，这样才可充分发挥出此法的应用优势。如下图1所示，为活性污泥法的运行流程示意。而部分市政污水处理时，选择生物膜法，

该法主要是借助微生物在滤料上的生长,从而实现从污水中溶解性有机物的去除。

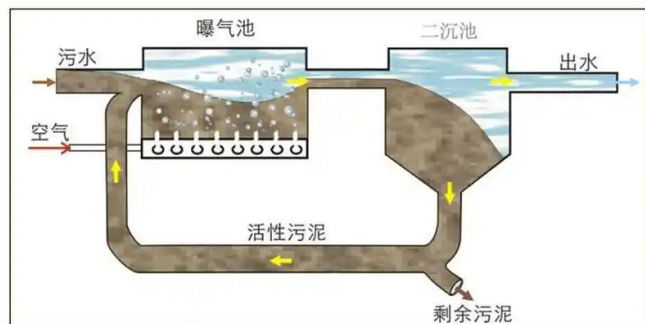


图1 活性污泥法的运行流程示意

#### (四) 污水的三级深度处理

污水的三级深度处理,旨在不断提升水质,使其达到国家排放的规定要求。在此环节需要注意以下工艺要点:①快速去除二级出水残留的悬浮物;②是通过在污水中投加适量的石灰、铁盐,从而使其与污水中的相关物质发生反应,使其快速沉淀;③通过进行臭氧、紫外线灯处理,使得污水有效氧化,以降解污水中的相关物质,并达到消毒与脱色的效果;④膜分离处理,基于超滤膜工艺、反渗透技术、微滤技术的应用,实现高效率的处理,使得污水更加接近回用水标准;⑤展开有效的消毒处理,一般采取紫外线消毒、氯消毒等措施,使得污水中的病原微生物有效清除。鉴于污水的差异性与特殊性,技术人员需要根据实际工作需求,选择最佳的处理工艺方案,达到三级深度处理的预期效果<sup>[3]</sup>。

#### (五) 污水处理中产生的气体处理

市政给排水工程进行污水处理时,部分单位的技术人员对污水处理时的气体处置工作不够重视,使得相关气体对周边生态环境造成一定的污染。这是因为在市政污水进行处理时,将在部分特殊的工艺环节产生一定量的挥发性气体,为能够避免相关气体影响到周边生态大气环境,工作人员需要根据市政污水处理的规范要求,展开针对有效的污水气体处理对策,目前市政污水处理时,为保证气体处理的效果,主要采取以下多种技术方案,如生物除臭、化学洗涤、活性炭吸附法等,实现对相关气体的有效处置<sup>[4]</sup>。

为保证市政污水的处理工艺达到环保节能的相关要求,应当根据污水处理过程中产生的气体成分,展开针对性的气体处理对策,如部分单位进行市政污水处理时,为保证污水净化过程中的气体得到有效处理,技术人员利用活性炭进一步地去除污染,使得气体达到国家大气环境保护的相关标准。另外,鉴于气体处理工艺的特殊性,在气体进行处理时,工作人员需要利用数字化信息技术,从而实时监测气体成分、温度、压力等各类参数的变化,

以此作为判断依据,实现对气体处理方案的灵活调整,保证气体经过处置可达到国家要求的排放标准,杜绝污水处理气体的随意排放。

#### (六) 污水中有害物质的识别与分离

市政污水的来源广,使得污水中包含着不同的有机物与无机物,而很多物质都是有害的。若不能对相关有害物质进行有效去除,则无法使得污水处置的出水水质达到国家标准。由此可见,在污水进行处理时,工作人员为实现对污水中有害污水的精准识别与分离处置,可灵活应用在线检测技术、化学分析技术,从而识别出污水中不同污染物的含量、形态、危害程度,从而采取针对性的处理方案。

这里以某地区排放的市政生活污水为例,由于污水中包含的物质元素复杂多样,若对其处置不当,直接排放后,将对周边的生态环境造成直接的负面影响,为此技术团队对污水中的有关污染物进行去除时,选择生物膜法、活性污泥法等,从而有效去除污水中的污染物质。另外,在污水中含有一定量的挥发性有机物时,为保证污水处置的效果,工作人员可采取膜分离技术、吸附工艺方案,实现对挥发性有机物的有效清除。由此可见,在对污水中有害物质进行识别与分离时,工作人员应当灵活组合物化与生化处理的工艺,从而实现污水净化处理的预期目标,保证污水处理的整体工艺环保性与节能效果。

#### (七) 污泥的科学合理处理

市政给排水工程进行污水处理时,需要对污泥进行科学合理地处理,防止处置不当,引发污染情况。在污泥处理时,需对污泥进行浓缩处理,从而提高固体回收率,另外在污泥脱水处理时,可使用带式压滤、离心脱水、板框压滤等工艺方案,为后续的污泥处理提供支持。而在最终的污泥处理时,应根据市政给排水工程的管理要求,做好生态环保的处置,杜绝随意丢弃或掩埋。

### 三、市政给排水工程污水处理技术的应用问题与解决方法

#### (一) 溶解氧不均与曝气控制

污水生化处理环节的溶解氧浓度控制非常关键,其直接影响到微生物的活性与降解效能。当曝气不均时,将致使污水处理的局部出现溶解氧过高或过低情况,不利于微生物降解污水中的污染物,因此在解决此问题时,技术人员需要合理设计曝气系统,如采取变频控制、微孔曝气等方式,以保证生化反应过程中反应池溶解氧的均匀分布,有效提升污水的升华处理效率<sup>[5]</sup>。

如四川雅安大兴污水处理厂在以往的污水曝气处理时,采取人工操作设备的方式,使得曝气效果不佳,且能耗较好,为精准控制曝气,使得溶解氧均匀分布,该

厂引入了全过程溶解氧智能控制系统，全面提升了污水的曝气处理效能。如下表 1 所示，为生化处理环节曝气改造前后的数据比较。经比较可知，在全过程溶解氧智

能控制系统的运行下，曝气环节的能耗下降、出水氨氮可稳定达标，同时实现年碳减 14328 吨，充分说明该厂引入智能曝气系统是明智之举。

表 1 生化处理环节曝气改造前后的数据比较

指标	改造前	改造后	变化率
曝气电耗占比	50%	35%	下降 30%
吨水电耗	0.35 - 1.0kWh/吨	降低 0.05kWh/吨	下降 5% ~ 10%
氨氮达标稳定性	波动 > ±1.5mg/L	波动 < ±0.5mg/L	稳定性提高 70%
年碳减排量	-	14,328 吨/厂/年	显著

### (二) 污泥沉降性能及出水质量控制

市政给排水工程污水处理厂，污泥沉降性能对最终的出水水质起到直接影响。若污泥沉降性能不佳时，将出现污泥膨胀、流失等情况，使得污水处理后的出水水质恶化。为能够实现对出水水质的有效控制，技术人员应当对污泥的泥龄进行严格控制，同时调整污水生化处理环节的曝气时间，并根据污水处理的实际情况，灵活加入适量的絮凝剂。通过采取以上多种措施，可持续改善污泥的沉降性能，保证污水经处理后，最终的出水悬浮物浓度达到国家行业标准。

### (三) 悬浮物与有机污染物的高效去除

最终的出水水质是判断市政给排水工程污水处理的直接依据，水质达标则说明污水处理技术方案可行，若不达标则需要找出污水处理技术方案中的问题。为能够更加彻底地去除污水中的悬浮物，技术人员应对预处理、初沉淀池、生物处理、污泥处理等工艺进行适当优化，充分发挥相关物化处理工艺的作用，而在对有机污染物进行去除时，技术人员应突出生化处理，如活性污泥法、生物膜法的应用，以确保最终的出水水质达标。在实际污水处理时，技术组应根据现场情况，灵活调整污水处理工艺的运行参数，从而始终保持污水的出水水质达标合格。

### (四) 工艺调节与相关设备的维护措施

通过对市政给排水工程污水处理工艺流程进行分析可知，为保证相关工作开展的质量，需使用很多的特殊设备仪器，如刮吸泥机、脱水机、搅拌器、曝气器、水泵、储罐、阀门、格栅等，而在设备长期使用过程中，将出现不同程度的损耗与精度下降。若工作人员没有根据污水处理的实际情况，对相关设备的运行工艺参数进行调整，没有对相关的机电仪表设备进行检修维护，将无法保证市政污水处理的整体效果。

为能够避免此问题的出现，确保市政污水处理后的最终出水水质满足国家行业规定要求，污水处理单位需要设定清晰明确的设备检修维护方案，并细化工艺调整的规范要求，从而及时排除生产安全隐患，确保市政给排水工程的污水处理系统运行稳定性与安全性。

通过对压力阀、流量阀的检测，可发现污水对阀门产生的侵蚀影响，通过测算分析，评估出压力阀、流量阀使用的可靠性。若可靠性严重下降，已经无法保证污水处理的安全与工艺要求，则需要对其进行更换，以消除风险。通过做好相关设备仪器的运行工艺参数调整，并开展针对性的设备仪器维护检修管理，可夯实市政污水处理的安全基石，提升市政给排水污水处理的整体工作水平。

### 结语

综上所述，文中以市政给排水工程污水处理工作为例，重点阐述了污水处理的技术要点，并就工作中存在的问题提出了相关建议，旨在说明市政给排水工程中加强污水处理的重要性与必要性。在今后的污水处理时，应从技术层面入手，不断总结更多的污水处理经验，推动相关处理工艺技术的标准化与规范化，有效提升污水处理的整体效能，以规避污水处理的常见问题，发挥出市政给排水工程的污水处理现实作用与价值。

### 参考文献

[1] 乔晓娟, 赵志勇, 王胤, 黄旭, 杨舒茗, 赵晓龙, 贺强强. 某半地下污水处理厂提标改造及扩容工程设计技术要点分析 [J]. 给水排水, 2024, 50 (3): 32-37.

[2] 王强. 绿色环保理念下的污水处理与中水利用技术要点分析 [J]. 中国资源综合利用, 2024, 42 (11): 264-266.

[3] 管东方. 市政给排水设计中的污水处理关键技术深度探究 [J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2024 (10): 0029-0032.

[4] 赵仔晴, 乔梁, 袁诚. 厌氧氨氧化工艺在污水处理中的应用技术要点探讨 [J]. 中文科技期刊数据库 (文摘版) 工程技术, 2025 (3): 124-127.

[5] 陈璐. 市政给水排水系统中生活污水深度处理及中水回用技术研究 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2025 (4): 046-050.

作者简介: 马丹 (1992.03-), 女, 汉, 陕西省绥德人, 硕士, 毕业于兰州理工大学, 中级工程师, 研究方向: 市政给排水。