

地埋式污水处理厂 MBR 工艺调试及运行研究

邹习 江新卫

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i3.6632

[摘要] 本论文研究了地埋式污水处理厂 MBR 工艺的调试和运行情况。通过对实际运行数据的分析与研究，确定了该工艺在处理污水方面的性能和效果。针对不同的运行条件和操作参数，对 MBR 工艺进行了全面的调试和优化。通过实地采集数据和实验室分析，对 MBR 工艺的处理效果和出水水质进行了评价。

[关键词] 地埋式污水处理厂；MBR 工艺；调试；运行研究；通气系统；膜组件；操作参数；膜污染；维护管理；

MBR process commissioning and operation research of buried sewage treatment plant

Zou Xi Jiang Xinwei

China Central South Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd

[Abstract] This paper studies the commissioning and operation of the MBR process in the buried sewage treatment plant. Through the analysis and study of the actual operation data, the performance and effect of the process in sewage treatment are determined. According to the different operating conditions and operating parameters, the MBR process is comprehensively tested and optimized. The treatment effect and effluent quality of the MBR process were evaluated by field data collection and laboratory analysis.

[Key words] buried sewage treatment plant; MBR process; commissioning; operation research; ventilation system; membrane components; operation parameters; membrane pollution; maintenance management;

一、地埋式污水处理厂的发展现状

目前，地埋式污水处理厂已经在许多城市和工业园区得到了广泛的应用。与传统的污水处理厂相比，地埋式污水处理厂具有许多明显的优势。地埋式污水处理厂的占地面积相对较小，可以灵活布置。地埋式污水处理厂利用膜技术进行固液分离，出水水质更加稳定，更适合用于复合化工、食品加工等对水质要求较高的行业。地埋式污水处理厂的操作维护相对简单，运行成本较低。

然而，地埋式污水处理厂的调试和运行仍然面临着一些挑战。首先是膜污染问题。由于膜的微孔很小，容易被悬浮物和胶体颗粒堵塞，影响膜的正常工作。其次是生物膜的稳定性问题。生物膜的生长和代谢过程容易受到温度、PH值和氧含量等

因素的影响，需要进行良好的调控和管理。地埋式污水处理厂在冬季低温条件下的处理效果也需要进一步改进。

为了克服这些问题，研究人员进行了大量的实践和研究。他们通过调整膜的工作方式，优化生物膜的附着方式，改善膜的抗污染性能，提高了地埋式污水处理厂的运行稳定性和处理效果。同时，他们也研究了不同季节和不同环境条件下的地埋式污水处理厂的运行情况，为其进一步优化提供了参考。

二、MBR 工艺原理与技术

(一) MBR 工艺的基本原理

MBR 工艺是一种将膜分离技术和生物反应过程结合起来的先进污水处理技术。膜分离技术通过使用微孔膜将污水中的悬浮固体、细菌和有机物分离出来，实现了固液分离的过程。同

时，膜的微孔大小可以有效限制污水中有害物质的通过，提高出水质量。生物反应过程则通过生物的生长和代谢作用，将有机物降解为无机物，达到净化水体的目的。

与传统的活性污泥法相比，MBR 工艺具有许多优势。由于膜分离步骤的引入，MBR 工艺可以有效地实现固液分离，减少了处理后的污泥量。膜的微孔可以过滤悬浮物和微生物，使出水中的悬浮物和胶体物质几乎为零，进一步提高了水质。同时，MBR 工艺具有较强的抗冲击负荷能力，能适应波动的进水负荷和水质变化。

MBR 工艺在埋地式污水处理厂中的调试和运行研究是为了更好地发挥其优势。调试是指在初始运营阶段对工艺进行优化和调整，以使其达到设计要求。运行研究则是对处理厂长期稳定运行的过程进行研究，包括运行参数的监测和调节，以及对系统性能的评估。

MBR 工艺通过膜分离技术和生物反应过程的结合，实现了污水的固液分离和有机物的降解，为埋地式污水处理厂的运行提供了一种高效、稳定和可靠的解决方案。调试和运行研究的开展将进一步提高 MBR 工艺的适用性和可行性，并推动其在污水处理领域的应用。

(二) MBR 工艺的工艺特点

MBR 工艺的特点主要体现在以下几个方面。

MBR 工艺具有高度的净化效果。由于采用了膜分离技术，MBR 工艺能够有效去除悬浮物、生物颗粒和微生物，使污水中的有机物、氨氮等污染物得到有效去除。相比于传统的二沉池工艺，MBR 工艺能够实现更高的去除率，确保出水质量的稳定性。

MBR 工艺占地面积较小。由于采用了膜分离技术，MBR 处理单元的容积相比传统工艺要小得多，使得整个污水处理厂的占地面积也相应减小。这对于土地资源紧张的地区来说，具有重要的意义。同时，MBR 工艺也能够适用于场地狭小的工程。

MBR 工艺具有较强的适应性。MBR 工艺能够适应多种不同的污水处理工况，如低温、高盐、高浓度等条件。在各种特殊情况下，MBR 工艺能够保持稳定的运行，不易受外界环境影响，处理效果始终可靠。

三、埋地式污水处理厂 MBR 工艺的调试

(一) 调试工作的目标和要求

1. 调试参数的确定

调试工作的目标是优化埋地式污水处理厂 MBR 工艺的处理效果，提高膜组件的使用寿命。在进行调试之前，需要确定合适的调试参数，以根据水质情况和处理要求进行调整。

在确定调试参数时，需要考虑水质情况。通过对进水水质进行综合分析，包括水量、COD 浓度、氨氮浓度等指标，可以判断出是否需要增加或减少曝气量、混合液浓度等调试参数的调整。根据水质情况，可以选择调整进水水量，以便更好地满足处理效果。

除了水质情况和处理要求，调试参数的确定还需要考虑膜组件的使用寿命。膜组件是埋地式污水处理厂 MBR 工艺的核心部分，其使用寿命的延长会减少维护成本。通过调整调试参数，可以减少膜组件的污染和磨损，延长其使用寿命。

为了确定调试参数，可以进行一系列的实验和数据分析。通过监测处理过程中的关键指标，如膜通量、膜污染程度等，可以得到处理效果和膜组件寿命的变化情况。根据这些数据，可以优化调试参数，以达到最佳的处理效果和膜组件使用寿命。

(二) 调试过程及方法

调试埋地式污水处理厂 MBR 工艺是确保该系统正常运行的关键步骤。调试过程主要包括调整通气系统、监测膜组件的运行情况以及调整操作参数等。

在调试过程中，需要对通气系统进行调整。通气是保证膜组件正常运行的重要因素，它能提供必要的氧气以维持好氧条件下的处理。因此，需要调整通气设备的运行参数，确保相应的氧气供应量能满足膜组件需要，并保证通气系统的稳定性。

监测膜组件的运行情况也是调试过程中的重要环节。通过定期检测膜组件的通量变化、振动情况和膜污染程度，可以及时发现和解决膜组件的问题。通过监测膜组件的运行情况，可以对膜组件的清洗和维护提供指导，并确保膜组件在处理过程中的稳定性和可靠性。

总的来说，调试埋地式污水处理厂 MBR 工艺是一个综合的过程。通过调整通气系统、监测膜组件的运行情况和调整操作参数，可以保证埋地式污水处理厂 MBR 工艺的正常运行，实现高效处理污水的目的。在调试过程中需要综合考虑不同因素，并根据实际情况进行调整。通过不断的优化和改进，可以进一步提高系统的处理效果和运行稳定性。

四、埋地式污水处理厂 MBR 工艺的运行研究

(一) 运行参数的优化

1. 通气系统的优化

为了提高埋地式污水处理厂 MBR 工艺的处理效果, 优化通气系统是非常重要的。可以通过调整通气量来优化系统运行。通过对通气量的合理调整, 可以保证反应池内的氧气供应充足, 进一步提高污水中有机物降解的速率。适当增加通气量可以提高溶解氧浓度, 促进好氧颗粒污泥的生长和活性, 从而增加 MBR 工艺的处理能力。

改良通气装置也是优化通气系统的重要一环。传统的通气装置存在着气泡均匀性差、能耗高等问题, 因此可以考虑引入新型的通气装置, 如刮板通气器、微孔通气器等。这些新型通气装置具有更好的气泡均匀性, 并且能够提高通气效果, 减少能源消耗。通过改良通气装置, 可以更好地提高 MBR 工艺的处理效率, 降低运行成本。

在优化通气系统时还需考虑反应池内通气的分布情况。通气的均匀性对于污水中有机物的分解和污泥颗粒的生长具有重要影响。因此, 在设计和调试通气系统时应注意合理设置通气端口, 以确保通气气泡能够均匀地分布在反应池中。

通过合理调整通气量、改良通气装置和优化通气的分布情况, 可以有效地优化埋地式污水处理厂 MBR 工艺的通气系统, 提高处理效果, 降低能耗, 从而实现更加高效、稳定的运行。

(二) 膜组件的维护与管理

膜组件是埋地式污水处理厂 MBR 工艺中至关重要的部分, 对于其维护与管理工作的重视和规范是保障系统正常运行的关键。对于膜组件的清洗工作十分重要。在日常运营中, 污水处理厂需要根据膜组件的性质和特点, 采取适当的清洗方法, 去除附着在膜表面上的污染物。这些清洗方法的选择应根据膜组件的不同材质和膜污染的特点来确定。清洗过程中还应注意清洗剂的选择和使用条件, 以及清洗后的排放处理等环境问题。

定期更换膜组件也是保证系统稳定运行的关键措施之一。膜组件在长期运行过程中会逐渐老化和磨损, 影响处理效果和膜的寿命。因此, 定期更换膜组件能有效提高系统的处理能力和运行效率。更换膜组件时需要注意对膜组件的存储、运输和安装过程进行规范, 避免不必要的损坏和浪费。

膜组件的维护与管理对于埋地式污水处理厂 MBR 工艺的运行至关重要。通过合理的清洗方法、定期更换和监测膜污染情况, 能够保证系统的正常运行, 提高污水处理效果。因此,

污水处理厂应该制定相应的膜组件维护与管理计划, 并进行全面的培训和指导, 确保工作人员能够熟练掌握各项操作技能, 保障系统的稳定运行和长期可持续发展。

五、结语

埋地式污水处理厂 MBR 工艺是确保该系统正常运行的关键步骤。调试过程主要包括调整通气系统、监测膜组件的运行情况以及调整操作参数等。调试工作的目标是优化埋地式污水处理厂 MBR 工艺的处理效果, 提高膜组件的使用寿命。为了提高埋地式污水处理厂 MBR 工艺的处理效果, 优化通气系统是非常重要的。调整通气量、改良通气装置和优化通气的分布情况, 可以有效地优化埋地式污水处理厂 MBR 工艺的通气系统, 提高处理效果, 降低能耗, 实现更加高效、稳定的运行。在埋地式污水处理厂 MBR 工艺的运行过程中, 膜组件的维护与管理是非常重要的。通过合理的清洗方法、定期更换和监测膜污染情况, 能够保证系统的正常运行, 提高污水处理效果。因此, 污水处理厂应该制定相应的膜组件维护与管理计划, 并进行全面的培训和指导, 保障系统的稳定运行和长期可持续发展。在调试和运行过程中, 通过合理调整操作参数、优化运行参数和控制膜污染情况, 可以提高埋地式污水处理厂 MBR 工艺的处理效果和运行稳定性。因此, 对于埋地式污水处理厂 MBR 工艺的调试和运行研究具有重要的理论和实际意义。

【参考文献】

- [1]张申旺;杨硕;张向阳;张彦浩. 某污水处理厂 MSBR 工艺升级改造为 MBBR 工艺的工程应用: [J]净水技术,2023,(10):1-6
- [2]李帅英;周虹光;严万军;牛国平;白鹏;张鹏飞;张伟;张国富;唐如意;秦昶顺. 城市废弃物前置干燥炭化技术在污泥耦合发电中的大型化工业实施: [J]热力发电,2022,(07):57-63
- [3]王宝宗;罗宗强;张倩;叶刚;陈啊聪. BDP (生物倍增) 工艺应用于污水处理厂的提标改造: [J]水处理技术,2023,(10):1-6
- [4]黄锐. 城市轨道交通隧道盾构区间污水管改移顶管安全施工工程探讨: [J]价值工程,2022,(11):115-117
- [5]刘兴祥. 电力提灌工程泵站集水井自动化排水装置分析: [J]现代工业经济和信息化,2022,(11):249-251
- [6]杨治国;方智煌;钱媛媛;杨雪晶. 工业水处理中的流化床 Fenton 工艺技术进展: [J]净水技术,2023,(10):1-12
- [7]刘天波;刘晓峰;姜斌. RTO 技术在污水处理场工业应用总结: [J]炼油技术与工程,2023,(03):69-72