

Research on the application of physicochemical treatment technology in tunnel construction wastewater

Zihan Hu Dingjie Kou* Xiao Ma Xi Jiang Xu Gong

Sichuan Capital Jinshan Rail Transit Co., Ltd., Wenchuan, Sichuan, 623000, China

Abstract

A large amount of construction waste water produced during tunnel construction, need to take appropriate measures to optimize the treatment, in order to meet the relevant national discharge standards. Therefore, in specific engineering projects, construction enterprises should pay more attention to wastewater treatment, reasonable application of physical and chemical treatment technology, design wastewater treatment system, so as to give full play to the technical advantages, remove the suspended substances and other substances, meet the discharge standards, and avoid the impact on the environment. In view of this, the research work of this paper, a brief overview of the sources and characteristics of tunnel construction wastewater, explore the specific application of physical and chemical treatment technology, analyze the problems, and put forward several effective control measures, in order to provide reference and help for relevant personnel.

Keywords

physical and chemical treatment technology; tunnel construction; waste water

物化处理技术在隧道施工废水中的应用研究

胡子涵 寇丁桀* 马潇 姜希 龚旭

四川都金山地轨道交通有限责任公司, 中国·四川 汶川 623000

摘要

隧道工程施工时产生大量的施工废水, 需要采取适当措施优化处理, 才能达到国家的相关排放标准。因此在具体工程项目中, 施工企业要提高对废水处理的重视, 合理应用物化处理技术, 设计废水处理系统, 从而充分发挥技术优势, 去除其中的悬浮物等物质, 符合排放标准, 避免对环境造成影响。鉴于此, 开展本文的研究工作, 简单概述隧道施工废水的来源和特征, 探究物化处理技术的具体应用, 分析其中的问题, 并提出几点有效的控制措施, 以期为相关人员提供参考和帮助。

关键词

物化处理技术; 隧道施工; 废水

1 引言

隧道施工废水呈碱性, 主要污染因子为悬浮物, 很难自然沉淀, 对水体环境和地表环境造成严重影响。因此在具体的工程项目中, 施工企业可以通过应用组合工艺、集成工艺等不同类型的技术方法, 发挥混凝沉淀作用, 有效处理废水。实现悬浮物的沉淀分离, 使其符合国家相关的标准要求, 避免对环境造成影响。在具体应用中, 施工单位需要结合实际情况设计各项参数, 升级现有设备, 加强管控, 从而提高处理效率, 积累更多经验。

【作者简介】胡子涵(1993-), 女, 中国四川阆中人, 硕士, 助理工程师, 从事环保管理研究。

【通讯作者】寇丁桀(1992-), 男, 中国四川盐亭人, 硕士, 助理工程师, 从事环保技术研发和项目管理研究。

2 隧道施工废水的来源及特征

隧道施工废水的来源主要包括爆破降尘废水、混凝土废水、注浆废水、机械设备施工废水、施工涌水等各种渠道。其中爆破初沉废水水量比较大, 注浆作业废水水量比较小。施工废水中的悬浮物、pH值、总磷、氨氮等因素是破坏环境的主要因素。

通过分析相关工程项目的废水情况, 可以将隧道施工废水的特征分为以下几点:

①隧道施工废水的pH值过高。废水呈现强碱性。岩体喷浆时沸水碱性最强。主要是由于注浆材料中包含的硅酸三钙、硅酸二钙等碱性物质进入废水中, 提升了整体的pH值^[1]。

②废水的悬浮物含量高。施工过程中岩体爆破、出渣和喷浆, 都会增加废水中悬浮物的浓度。

③污染物相对单一。废水中的污染物主要为石油和悬浮物。化学需氧量、氨氮、总磷、总氮的含量比较低。

④施工的水量波动很大。隧道施工期间可能出现管涌

现象,也可能出现山体滑坡、沉降等地质灾害,因此施工期的水量波动大。

3 物化处理技术在隧道施工废水中的具体应用

3.1 旋流分离技术

旋流分离技术是处理污水一种十分有效的物理技术,主要是借助水力旋流产生重力差,分离出废水中所包含的悬浮物^[2]。隧道施工废水处理阶段,应用该技术可以快速处理污水。该方法主要集成于封闭的罐体内,应用比较成熟,现场干净整洁。不过还存在一定的弊端,例如内部斜管如果出现堵塞,在封闭情况下很难处理,影响到整体的运行效率。

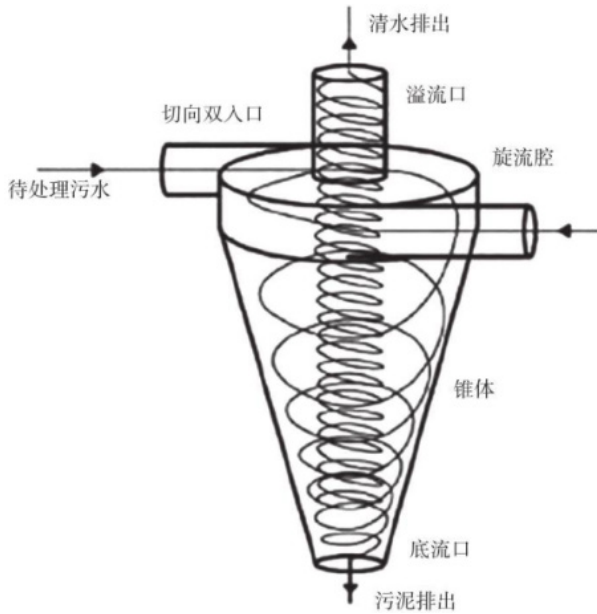


图1 旋流分离技术的应用原理

3.2 混凝沉淀技术

混凝沉淀技术的应用效率高,在隧道施工废水中的合理应用可以有效去除悬浮物,减轻后续处理单元的压力。应用该技术时需要考虑对混凝剂的应用效果,常见的混凝剂有有机高分子混凝剂、微生物絮凝剂等,类型不同,应用情况和效果有一定的差异。施工单位在进行废水处理时,应当选择合适的混凝剂,能够与废水中悬浮物有效结合,絮凝沉淀,达到良好的去除效果。

3.3 组合工艺

组合工艺指的是将多种有效处理方法,结合优化设计,从而提高整体的处理效率,有效应对更加复杂的隧道施工废水情况。例如,在天目山隧道施工中,通过应用初沉+混凝+沉淀+过滤的组合工艺,对废水进行优化处理。首先,根据现场施工情况,分析施工废水总量,优化初沉池的设计。废水经过初沉池,进入混凝池中。可以选择聚合氯化铝作为混凝剂,聚丙烯酰胺为助凝剂^[3]。两者优化配置投入废水中,搅拌废水,废水停留时间为0.5小时。然后进入到沉淀池中。最后进入过滤池,对施工废水进行最终的过滤处理。

组合工艺的合理应用可以应对各种情况。初沉池用于去除大颗粒悬浮物,混凝池和沉淀池用于去除很难降解的重金属等物质,过滤池进一步去除悬浮颗粒物,使废水处理符合相关的排放标准要求。

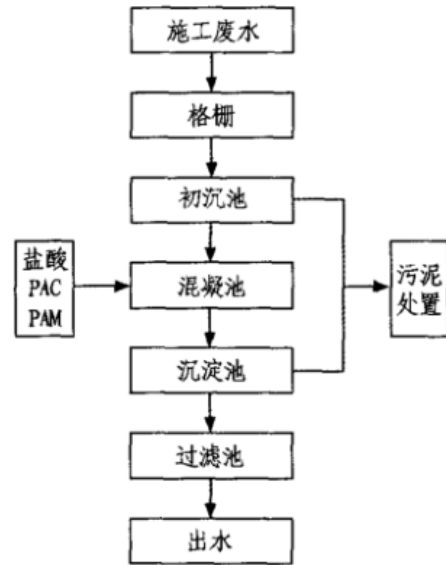


图2 隧道废水处理工艺流程

3.4 集成工艺

集成工艺也是基于多种有效处理方法,引进先进仪器设备,构建完善系统,提高废水处理的效率。该设备主要包括管道静态混合物、旋流反应器和斜板固液分离器,实现混凝沉淀的有效结合^[4]。首先将废水投进设备中进入管道混合器,将废水与混凝剂充分混合;进入二级处理设备,发生混凝反应,随后进入斜板固液分离器中,实现固液分离。沉淀下来的污泥进入污泥斗中收集起来,而处理过后的废水流出。该装置处理效率高,耗能低。可以有效处理隧道施工中产生的废水,确保各项指标符合排放标准中的一级标准要求。在集成工业的支持下,实现各设备的互联密切稳定运转,提高处理效率。

4 物化处理技术在隧道施工废水中应用的问题

4.1 对废水处理工艺认识不足

针对隧道废水处理情况,可以使用多种不同类型的物化处理技术,达到良好的处理效果。然而在一些项目中,施工单位并不重视隧道施工废水的处理情况,对相关的工艺认识不足。例如,气浮工艺对石油类和悬浮物的去除效果不佳。主要是由于相关人员的认识不足,废水处理系统设计缺乏科学性和合理性,导致最终的处理效果不佳,也浪费了一定的时间和资源。

4.2 使用的仪器设备处理效率低

在一些工程项目中处理废水时使用混凝沉淀与过滤工艺。但受隧道施工现场地形环境的影响,难以实现废水处理站的扩容。使用的设备和整体的设计不足,导致污水处理效

率偏低。尤其涉及大流量废水时,需要耗费更多的时间。

4.3 清污分流技术有待加强。

清污分流技术可以有效去除废水中的悬浮物,施工单位在应用该技术时要综合考虑隧道分段地层岩性、地下水分布情况进行合理设计^[5]。不过目前来说,现阶段单动单线隧道的清污分流技术应用不足,会受到施工组织、断面尺寸等各方面的影响,导致最终的处理效果不佳。

4.4 施工管理不足

隧道施工过程中管理工作中更加倾向于施工进度和现场情况,因此在废水处理方面投入力度不足。管理工作不到位,影响前期设计和后期运行,缺乏对废水处理的实时监测,可能最终处理效果不佳,并不符合相关的排放标准要求。此外,对工作人员的监管力度不足,操作不够恰当,也会影响整体的处理效率。

5 提升物化处理技术在隧道施工废水中应用效果的措施

5.1 提高重视优化设计

隧道工程的施工单位要认识到废水处理的重要性,强化自身的责任意识,分析研究隧道废水的来源特征情况,选择合适的物化处理技术,优化系统设计,从而达到良好的处理效果。综合整理以往的处理经验,可以认识到隔油和气浮环节的去除效果不佳,因此可以去除该环节优化整体设计。一些隧道工程采用了澄清处理,替代混凝沉淀环节。一些工程选择使用微砂或者磁粉强化沉淀,使其达到相关的排放标准^[6]。在设计环节还需要综合考虑废水量的波动情况,结合隧道的岩性、施工工艺等特征,设计废水处理单元的各项工艺参数。通过优化各环节的设计,打造更加科学合理的组合工艺,实现隧道废水处理的先进性和经济性。

5.2 升级设备,提高效率

现阶段,随着科学技术水平不断发展,相关的工艺设备也在不断升级,因此隧道工程处理相关废水时,应当重视先进技术设备的引进,代替常规的处理设备,实现工艺升级。例如可以选择 CRHIC-SED 型隧道施工废水快速处理设备。通过快速混凝、水质澄清和斜板沉淀等多个环节实现对废水的快速净化,停留时间短,工作效率高^[7]。在各种先进仪器设备的支持下,实现隧道废水处理的自动化,弥补以往的不足,适用于不同地形情况,达到良好处理效果。

5.3 优化清污分流技术

通过加大对清污分流技术的研发和不断升级,促进该技术在隧道废水处理中的合理应用。在前期设计环节,综合

分析隧道地下水的分布情况,施工设计情况。同步修筑侧沟或者临时水沟,并利用这些装置收集二次衬砌段的清水以及施工废水。也可以同侧布置废水管和清水沟,有效解决顺坡隧道清污分流的情况。结合清污分流应用中的问题,加强进一步研究,避免对隧道施工断面产生影响,提高清污分流的应用效率。

5.4 加强管理,顺利推进

施工单位要建立完善的管理机制,在隧道的工程项目中,管理工作能够发挥作用,各环节稳定运行,提高废水处理的效率。首先,引进全过程管理理念,分析隧道施工中的各种影响因素,进行预测,合理计算隧道施工中产生的废水总量。其次,基于预测情况,选择合理的工艺方法,优化物化处理系统的设计。并设计创造参数,选择合适的混凝剂和助凝剂,优化配置。第三,加强人员培训,提高工作人员重视,明确相关的技术规范,严格操作。有效控制各类影响因素,发挥技术设备优势,从而达到良好的处理效果。

6 结语

综上所述,隧道施工中产生的废水含有大量的悬浮物,pH 值过高,会对周围环境造成影响。因此施工单位结合废水现状,优化废水处理系统的设计,引进先进的仪器设备,将多种物化技术结合应用。同时也要分析以往工作中的问题,合理设计各项参数,升级现有的仪器设备,并优化清污分流技术,从而提高现场处理的效率,使废水符合国家的排放标准要求。不仅能够促进隧道施工顺利进行,也能保护环境,实现双重效益目标。

参考文献

- [1] 杨小林,周文彬,李灿,等. 隧道施工废水的物化处理技术研究进展[J]. 中国资源综合利用,2024,42(8):263-265.
- [2] 郑莹莹,江巧文,刘晓来. 危险废物处置中心废水物化处理工艺探讨[J]. 环境与发展,2020,32(12):95-96.
- [3] 安新,赵晓涛,胡琼. 隧道施工期废水处理工程设计[J]. 中国资源综合利用,2024,42(1):188-190.
- [4] 唐卫,柳林齐. 隧道施工废水特征及其处理技术[J]. 交通世界,2024(28):147-150.
- [5] 刘飞. 铁路隧道施工期废水处理站设置原则及规模探讨[J]. 环境科技,2023,36(1):39-43.
- [6] 张士超. 铁路隧道施工废水处理系统现状及优化建议[J]. 铁路节能环保与安全卫生,2024,14(2):18-22,59.
- [7] 吕青松,戴新,方祖磊. 中条山隧道施工废水处理技术研究[J]. 工程技术研究,2022,7(6):94-96.