

某天然气隧道施工废水综合处理技术

郑正友

浙江省电力建设有限公司, 浙江 宁波 315000

[摘要] 随着国内对环境保护工作的日益重视, 如何采取措施把施工过程中产生的污染尽可能降到最小, 是需要通过规划与治理来解决的。隧道工程的增多, 合理的排放隧道施工废水, 正确的处理废水对环境的影响, 已成为现阶段的热点问题。本文分析隧道施工期间废水来源和危害, 介绍一种隧道工程的废水综合处理技术, 不仅可以避免施工废水对周边环境的污染, 还能达到节约水资源的目的。

[关键词] 隧道施工; 综合处理; 絮凝沉淀; 沉淀池

Comprehensive Treatment Technology of Waste Water from Construction of a Natural Gas Tunnel

ZHENG Zhengyou

Zhejiang Electric Power Construction Co., Ltd., Zhejiang Ningbo, China 315000

Abstract: With the increasing attention to environmental protection work in China, how to take measures to minimize the pollution produced in the construction process needs to be solved through planning and treatment. With the increase of tunnel engineering, reasonable discharge of tunnel construction wastewater and correct treatment of the environmental impact of wastewater has become a hot issue at the present stage. In this paper, the source and harm of waste water during tunnel construction are analyzed, and a comprehensive treatment technology of tunnel engineering wastewater is introduced, which can not only avoid the pollution of construction wastewater to the surrounding environment, but also achieve the purpose of saving water resources.

Keywords: Tunnel construction; Comprehensive treatment; Flocculation sedimentation; Sedimentation tank

引言

随着我国经济高速发展, 铁路修建过程中以隧道形式穿越山区的过程城中难免会产生大量废水, 水质情况不一样导致的污染程度也是不一样的。施工废水如果不能及时通过环保处理将会对生态环境和人们的生活造成一定影响, 也会对国民经济造成损失, 因此施工废水的综合处理技术是制约生态友好的重要因素, 也是技术人员应该着重关系的环节。某天然气隧道工程位于山区丘陵地带, 洞口施工场地毗邻一处河流, 该河流为周围村落的重要水源, 如不对施工废水采取有效地处理措施直接排放, 可能导致当地水环境受到破坏, 对周围村民的生活造成影响。本文将介绍该隧道工程根据自身条件, 采取的一种施工废水综合处理技术, 避免施工废水污染环境。

1 隧道施工废水来源和危害分析

隧道施工过程中的废水来源主要有以下几种: 隧道穿越不良地质单元时, 产生的涌水; 施工设备, 如钻机等产生的废水; 隧道爆破后用于降尘的水, 喷射混凝土和注浆产生的废水以及基岩裂隙水等。

据过去的施工经验, 隧道外排的废水流量变化较大, 从每小时几立方到每小时几百立方不等, 主要是不良地质、隧道施工进度等诸多因素的影响所致。

该隧道施工过程中, 施工废水可能来源于爆堆降尘用水, 围岩渗漏水, 机械设备漏油, 喷砼、注浆产生的废水等。

目前隧道开挖主要采用钻爆法施工, 每次爆破后会产生大量粉尘、石屑等, 通过向爆堆洒水虽然有效地降低了空气中的粉尘含量, 但这些粉尘会随着水排出洞外; 同时炸药爆破产生的有毒物质或炸药残留物, 也会随着水一起流出。如果这些废水不经过处理便排放到地表水体中, 将会造成水体污染。

隧道初次支护和二次衬砌施工时, 产生的材料废水中含有大量的化学物质。这些物质随着隧道施工废水流出, 若不经处理便进入地表水体, 会导致水体中 SS 的浓度升高, 改变水体的 PH 值, 对周围水环境造成不同程度的污染。

隧道施工中所使用的钻孔设备、出渣设备、运渣机械等均会有不同程度的漏油, 这些油类物质若随着施工废水流入周围水体中, 将会影响周围水环境。

除此之外，由于隧道爆破的影响，隧道围岩裂隙较多，山体内部的含水层会沿着围岩的裂隙流入洞内，这些流水中可能含有较多的泥砂或其他会造成水体污染的成分，也是隧道施工中水污染的重要来源之一。

2 隧道施工废水水质特性分析

通过对隧道施工中隧道不同位置的废水进行取样检验分析，其污染物浓度分析结果如表 1 所示。

表1 隧道施工废水水质分析数据

项目	取样点1	取样点2	取样点3	取样点4	允许排放浓度
酸碱度 (pH)	9.24	11.72	10.95	10.36	6~9
悬浮物 (SS) (mg/L)	758	1158	1351	965	70
氨氮 (NH ₃ -N) (mg/L)	1.586	3.254	3.515	2.025	15
化学需氧量 (COD) (mg/L)	32.33	50.12	45.36	35.21	100
石油类 (mg/L)	0.513	0.217	0.305	0.136	5

注：表中的允许排放浓度执行《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中的一级标准。

施工废水水质分析结果表明：该隧道施工过程中产生的废水主要超标污染物为酸碱度 (pH) 和悬浮物 (SS)；其他污染物浓度均达到排放标准，无需处理。

3 隧道施工废水的处理

由于施工废水中主要是悬浮物 (SS) 浓度和酸碱度 (pH) 超标，为避免产生污水外流问题，该项目采用“加强引导+综合治理+二次利用”的污水处理方法。

3.1 加强引导

正坡开挖时，在隧道内修建一条排水沟，排水沟和隧道开挖面一起施工。洞外施工场地附近也同样修建排水沟，并与洞内排水沟连通，将洞内外施工废水引导至修建好的沉淀池中。反坡开挖时，隧道内每隔一段距离便修建一处集水坑，采用排水泵接力将洞内废水排出至洞外排水系统中。排水沟两侧及底部用水泥砂浆抹面，保证废水不会渗流至地下。

3.2 综合治理

根据过去的施工经验，隧道施工期间，产生的废水流量变化波动较大，从每小时几立方到每小时几百立方不等。由于自然沉淀所需沉淀池面积较大，现场实际场地条件不能满足要求，因此项目部决定采取“多级过滤、絮凝沉淀、化学中和、定期清理”相结合的方法处理污水，并设置占地面积为 6m×2.5m×1.5m 的三级沉淀池。废水综合治理系统如下图 1 所示。

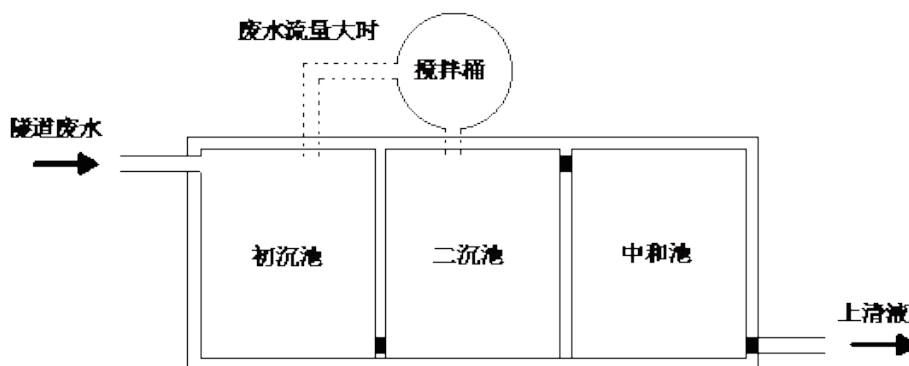


图1 废水综合治理系统示意图

多级过滤：在每级沉淀池的出水管口用一层钢筋网阻隔杂物，这样水中的固态条状柔软杂质物质被截留。每级沉淀池的钢筋网缝隙逐渐减小，来提高过滤效率。过滤后的水从钢筋网缝隙中流出到下一级沉淀池中，从而将废水中较大的杂物如水泥浆块等阻隔下来达到固液分离目的。

絮凝沉淀：向初沉池和二沉池中加入足量絮凝剂，在絮凝剂的作用下，水中的泥砂和难以沉淀的颗粒能互相聚合而形成更大的絮凝体，从而减少沉淀时间，达到固液快速分离的目的。

当隧道废水流量大，仅靠投入絮凝剂达不到预期的沉淀效果时，此时在沉淀池附近放置搅拌桶，将初沉池中的上部废水抽入搅拌桶中，利用搅拌加大絮凝剂和水中杂物的接触面积，加速混凝过程，搅拌后的液体排入二沉池中进行沉淀。

化学中和：二沉池中的上清液流入中和池后，先用 PH 试纸进行 PH 值检测，根据检测得 PH 值结果判断中和剂的用量，中和剂一般选择盐酸，处理后对中和池中的上清液再次进行检测，符合国家排放标准则进行排放。

定期清理：通过定期对沉淀池底部进行清挖，保证沉淀池容积始终能满足废水处理的需要。同时对浮于水池表面的油类物质进行回收清理。

3.3 污泥处理

初沉池及斜管沉淀池中的污泥定期排入污泥浓缩池中，浓缩后运往污泥干化场，在污泥干化场经自然脱水后进行填埋处理，避免污泥被雨水冲刷流入河道造成二次污染。

3.4 二次利用

在洞内外合适的地方预先设置集水坑，通过水泵将沉淀池中的上清液部分抽出至集水坑中，作为施工用水、设备清洗用水等进行二次利用。这样既保证沉淀池中的污水不会排出到附近水源之中，同时又保证施工用水来源，节约水资源。

4 处理效果

隧道施工废水经过上述措施处理后，水质明显变清，经过对排出的水体进行取样抽检，SS 值和 PH 值均符合国家排放标准。经处理的大部分清水被抽取到集水坑中，供应施工用水，达到循环使用的目的。

结论

经过上述治理措施，解决了隧道施工中废水污染问题，保证了周围水体环境质量。同时通过对废水处理后的清水进行二次利用，变废为宝，保证施工用水充足，节约水资源。

[参考文献]

- [1] 薛正. 隧道施工废水处理过程中混凝剂的应用研究[J]. 铁路节能环保与安全卫生, 2018, 8 (05): 232-236.
- [2] 贾志恒, 陈战利. 隧道工程施工废水对环境的影响及处理现状[J]. 江西建材, 2016 (22): 170-171.
- [3] 吴会中, 戴长虹, 宋祖伟; 现代生物技术在废水处理中的应用进展[J]. 环境污染治理技术与设备, 2003 (5).
- [4] 郑新定, 丁远见. 隧道施工废水对水环境的影响分析及应对措施[J]. 现代隧道技术, 2007 (06).
- [5] 任伟. 某隧道施工废水对地表水环境的影响[J]. 中国科技信息, 2005 (03).

作者简介: 郑正友 (1973.02.12-) 本科, 土木工程专业