

## 试验研究

## 新景矿污水处理提标改造技术方案的研究与分析

魏秀军

(山西新景矿煤业有限责任公司,山西 阳泉 045000)

**摘要:**针对新景矿污水处理厂提标改造需求,分析了原有处理工艺在总氮、总磷、悬浮物去除能力上的不足,从设备完善、有机碳源补充、构筑物新建、化学除磷辅助、曝气量控制等方面提出解决方案。本方案实施后,总氮、悬浮物排放浓度达到 GB18918-2002 一级 A 标准要求。

**关键词:**污水处理厂;提标改造;技术方案

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2018)04-0034-03

## UPGRADING CONSTRUCTION OF WASTEWATER TREATMENT PLANT IN XINJING COAL MINE

WEI Xiu-jun

(Shanxi Xinjing Coal Mining Co., Ltd., Yangquan 045000, China)

**Abstract:**Based on the requirements of upgrading reconstruction of Xinjing Coal mine wastewater treatment plant, the defects of original technical process were analyzed from the aspects of total nitrogen(TN), total phosphorus(TP) and suspended particles removals. Solutions were proposed regarding equipment improvement, organic carbon addition, new buildings construction, phosphorus chemically removal and aeration control. After these solutions were applied, TN and suspended particles concentrations would satisfy Standard I-A in GB18918-2002.

**Key words:** Wastewater treatment plant; Upgrading reconstruction; Technical scheme.

随着城市化进程及工业的加速发展,环保问题,特别是城市污水处理已成为全社会关注的焦点。然而随着大量的生活与工业污水流入江河、湖泊及地下水中,给水体造成严重污染,水污染事件时有发生。因此国家对污水处理厂的排放标准也愈发严格。新景矿污水处理厂近几年来一直被列为阳泉市国控重点污染企业,根据山西省“十二五”减排规划,要求进行提标改造,即排放标准由原来的《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002中的一级B标准提升为一级A标准。原有的

处理单元已无法满足现有要求,所以对污水处理厂的提标改造迫在眉睫。

### 1 污水处理厂概况

#### 1.1 工艺概述

在本次提标改造之前,新景矿污水处理厂曾经进行过一次技术改造,主要是针对污水处理工艺的改造,即由原来的卡鲁塞尔氧化沟处理工艺改为A/A/O生物处理工艺。此次改造针对污染物排放标准的提升而进行,排放标准由原来的《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准提升为一级A标准,原有的A/A/O生物处理工艺没有改变,详见表1。

收稿日期:2017-11-26

作者简介:魏秀军,1989年1月出生,助理工程师,毕业于绍兴文理学院自动化专业,现从事煤矿安全采掘技术管理工作。

表1 新景矿污水处理厂改造对照

时间	工程内容	处理工艺	排放标准
1992年	始建	卡鲁塞尔氧化沟	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)二级标准
2008-2009年	处理工艺改造	A/A/O生物处理	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准
2017-2018年	提标改造	A/A/O生物处理	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准

## 1.2 执行标准概述

在提标改造前,新景矿污水处理厂污染物排放执行标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准。改造后执行标准提升为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准。改造前后执行标准的变化实质,体现在各项污染物最高排放浓度限值的降低,从而减少对周边环境的污染,详见表2。

表2 新景矿污水处理厂提标改造前后排放标准对照

排放标准	污染物基本控制项目最高允许排放浓度(单位:mg/l)										
	COD	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总氮	BOD <sub>5</sub>	动植物油类	石油类	粪大肠菌群	阴离子表面活性剂	SS	pH
一级B	60	8(15)	1.5	20	20	3	3	10 <sup>4</sup>	1	20	6-9
一级A	50	5(8)	1	15	10	1	1	10 <sup>3</sup>	0.5	10	

注: NH<sub>3</sub>-N 排放浓度, 括号外数值为水温>12℃时的控制指标, 括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

## 1.3 改造前水量及水质分析

### 1.3.1 污水处理量分析

改造前污水处理量正常在 2 600~3 600 m<sup>3</sup>/d, 个别月份内水量有 2~5 天大于 3 600 m<sup>3</sup>/d, 没有出现大于 5 000 m<sup>3</sup>/d 的流量。

一年内外排水量 1、2、3、8、9 月在 700~2 300 m<sup>3</sup>/d, 其余月份 500~1 500 m<sup>3</sup>/d。

### 1.3.2 水质分析

COD: 进水浓度 1、2、4、5 月份基本在 120~300 mg/L, 其余月份在 100~200 mg/L; 出水浓度均在 50 以内, 能够满足新的排放要求。

NH<sub>3</sub>-N: 进水浓度基本在 15~30 mg/L; 1、2、3、4、5 月排放浓度在 2.5~7.5 mg/L, 不能满足 5 mg/L 排放要求。其余月份排放浓度在 1.8~5 mg/L 内, 满足 5 mg/L (冬季低于 12℃时 8 mg/L) 排放标准要求。

总磷: 进水浓度在 3 mg/L 左右, 排放浓度在 1 mg/L 左右, 不能完全满足 1 mg/L 的排放标准要

求。

总氮: 进水浓度在 35 mg/L 左右, 排放浓度在 20 mg/L 左右, 不满足 15 mg/L 的排放标准要求。

BOD: 进水浓度在 70 mg/L 左右, 排放浓度在 10 mg/L 以内, 满足 10 mg/L 排放标准要求。

动植物油: 进水浓度小于 3 mg/L, 排放浓度小于 0.5 mg/L, 满足 1.0 mg/L 排放标准要求。

石油类: 进水浓度小于 2 mg/L, 排放浓度小于 0.4 mg/L, 满足 1.0 mg/L 排放标准要求。

粪大肠菌群: 进水值为 2.4×10<sup>6</sup> 个/L, 排放值小于 1 000 个/L, 满足 1 000 个/L 的排放标准。

阴离子表面活性: 进水浓度小于 5 mg/L, 排放浓度小于 0.3 mg/L, 满足 0.5 mg/L 的排放标准要求。

SS: 进水浓度在 68~127 mg/L 内, 排放浓度在 12~18 mg/L, 不满足 10 mg/L 的排放要求。

pH 值: 进水在 6.6~9.8 内, 排放值基本在 6.5~8.6 内, 统计的 28 个月份中, 只有 1 个月没有满足 6~9 排放要求, 考虑到突发事件造成的影响外, pH 值能够满足 6~9 排放限值要求。

## 2 存在问题

通过各类污染物排放现状和改造前后排放标准对照分析, 新景矿污水处理厂若要进行提标改造, 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级A标准, 存在以下问题:

总氮、总磷、悬浮物三项指标不能满足新的排放标准要求, 需要对部分处理工艺进行调整, 局部改造或增加新的设备。

鼓风机曝气系统运行方式不能对运行工艺进行准确、科学控制, 需要一同改造。

消毒所用的盐酸等部分药品难以采购、运输、保存, 安全隐患较大需要进行替换、更改相应的设备。

## 3 改造技术方案分析

### 3.1 总氮

#### 3.1.1 不能达标原因分析

一是由于好氧池的混合液回流至缺氧池倍数(回流量)不够, 导致反硝化去除总氮效率不高; 二是来水 COD 浓度偏低, 导致反硝化的碳源不足造成总氮去除率不高。

#### 3.1.2 解决方案

增设潜水内回流泵 4 台,东、西池各 2 台,运行方式为 1 用 1 备,从而加大好氧池回流流量,提高脱氮效率。

增加碳源投加系统提高进水的 COD 浓度,碳源可以选择甲醇、工业葡萄糖、乙酸钠等营养物。

### 3.2 总磷

#### 3.2.1 不能达标原因分析

一是由于沉淀池的外回流流量不足,生化池污泥浓度偏低,挥发性污泥浓度偏低;二是由于没有安装流量计,无法科学准确地控制外回流比。

#### 3.2.2 解决方案

加大外回流环节的水流高差,以提高外回流流量。新景矿污水处理厂原采用 3 台外回流污泥泵,二沉池与污泥回流池之间的高差只有不到 1 m,导致从二沉池重力自流到污泥回流池的流量太小(70 m<sup>3</sup>/h 左右),不能达到原水和工艺要求的 100~200 m<sup>3</sup>/h,需要在原有的污泥外回流池附近新建 1 座地下封闭式污泥中转钢混池,使得回流液位差增加至 2.5 m 左右。

在回流管道上增加电磁流量计,监控回流污泥量。

增设 PAC 装置,磷的去除有化学除磷和生物除磷两种工艺,生物除磷是一种相对经济的除磷方法,但由于该除磷工艺目前还不能保证稳定达到 0.5 mg/L 出水标准的要求,所以要达到稳定的出水标准,常需要采取化学除磷措施来满足要求,即在沉淀池进口处设化学加药口。

减少排泥,增加污泥外回流的量,增加污泥浓度。

### 3.3 悬浮物

#### 3.3.1 不能达标的原因分析

主要是由于二沉池的链条回转式刮泥机已使用多年,故障率高,修复难度大、修复周期长,不能有效发挥作用。

#### 3.3.2 解决方案

维护原有沉淀池出水堰,在二沉池进水前设置挡板同时增加手动格栅(间隙 1 mm 内)撇除漂浮的细小垃圾;更换现有刮板机位行车式刮板机,减少设备故障率及维护保养难度。

### 3.4 其他方面

#### 3.4.1 鼓风曝气系

鼓风曝气系统是污水处理厂生化处理的重要环节,曝气量的大小直接影响生物菌群的成活条件、生存寿命,直接影响出水水质达标与否。新景矿污水处理厂原有 3 台 30 kW 罗茨鼓风机,根据处理水量开启鼓风机运行台数,经常会出现这样的情况:若 1 台运行,鼓风量不够;若 2 台同时运行,风量太大。鼓风曝气量的大小,直接影响生化池氧含量,是生物菌群培养的决定性因素。为解决这一问题,拟增加 1 台 15 kW 罗茨鼓风机,当处理水量大时开启 1 台 30 kW 和 1 台小风机 15 kW 的鼓风机,处理水量小的时候只开启 1 台 30 kW 鼓风机。同时将原有的 30 kW 罗茨鼓风机进行变频改造,使其能够根据生化池溶解氧量自动调整鼓风机的风量。

#### 3.4.2 消毒系统

新景矿污水处理厂原采用次氯酸钠发生器作为消毒设施,在运行过程中,设备故障率高、所需药品监管严格,难以运输和保管,作业空间有害气体不利于岗位员工身体健康,且运行成本高。对此,拟改为沟渠式紫外消毒系统,同时辅以漂白粉消毒。

## 4 社会效益及环境效益

本次提标改造工程的建设,减少了南川河流域的水环境污染,提高了新景矿污水处理厂出水排放标准,实现了各项污染物的达标排放,改造后总磷排放浓度为 0.6 mg/L,总氮排放浓度为 14.6 mg/L,SS 排放浓度为 9.9 mg/L。本工程的实施,对于其他污水处理厂的技术改造和工艺优化等,具有定的参考价值。

## 5 结论

本文通过对改造前新景矿污水处理厂各项污染物排放浓度的现状分析,发现了提标改造急需解决的问题,并对问题原因进行了认真分析,从而有针对性地提出了改造方案,既充分利用了原有建筑物、构筑物,又能够达到新的排放标准要求,经济合理、技术可行,达到了预期目标。