

煤矿污水处理工艺改造实例分析

王五洲¹, 田晋平¹, 郭亚兵¹, 王增如²

(1. 太原科技大学 环境与安全学院 山西太原 030024,
2. 冀中能源邯郸矿业集团, 河北邯郸 056002)

摘要:对某一煤矿污水处理现有工艺存在的问题进行分析、探讨, 根据煤炭行业环保要求及技术政策, 对现有工艺进行有针对性技术改造。改造完成后, 生活污水达到了《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准的要求; 矿井水满足《工业循环冷却水处理设计规范》(GB50050-2007)对水质的要求, 可用于电厂循环冷却水的补给及矿区生产, 实现了矿井水的资源化。

关键词:煤矿污水; 工艺; 改造

中图分类号: X703 文献标识码: B 文章编号: 1006-8759(2011)02-0036-03

ANALYSIS OF A EXAMPLE OF THE PROCESS RECONSTRUCTION FOR COAL MINE SEWAGE TREATMENT

WANG Wu-zhou¹, TIAN Jin-ping¹, GUO Ya-bing¹, WANG Zeng-ru²

(1. Faculty of Environment and Security, Taiyuan University of Science and Technology, Taiyuan 030024, China; 2. Han Dan Mining Industry Group Co., Ltd., Han Dan 056002, China)

Abstract: The problem of the process for coal mine sewage treatment were analyzed and discussed. Based on environmental requirement and policy from coal industry, the process was reconstructed. The results showed that The water quality of domestic effluent reached the first grade standard of national integrated wastewater discharge and that of mine drainage meet the need of water supply from coal industry and industrial recirculating cooling water. The reconstruction of the process achieved a result of utilization of mine drainage and circular economy.

Keywords: mine sewage; process; reconstruction

某煤矿隶属于冀中能源集团公司, 主要生产低硫烟煤, 现年产量达 180 万 t。该矿在建矿之初兴建了一座污水处理厂, 对矿井水、生活污水混合后进行处理。由于设计参数选取不合理, 工艺运行不稳定, 水质无法达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准的要求。而《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)及《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发[2005]109

号)相继颁布后, 对煤炭行业污水排放提出更高要求。为此, 集团公司决定对现有工艺实施技术改造, 使处理后的生活污水稳定达标, 矿井水用于坑口电厂循环冷却水的补给及矿区生产, 实现矿井水的资源化。

1 污水水量、水质及现有工艺

1.1 污水水量、水质和现有工艺

矿井水与生活污水混合调节后, 提升至混合反应器, 与聚合氯化铝、聚丙烯酰胺药液混合反应, 经斜管沉淀池分离悬浮物后, 进入曝气生物滤

表1 污水水量、水质一览表

污水类别	水量/(m ³ ·d ⁻¹)	水质参数/(除 pH 值, 均为 mg·L ⁻¹)
生活污水	1 200	COD _{Cr} :300~500, BOD ₅ :150~250 SS:200~250, pH 值:7.0~8.0
矿井水	600~1 800	COD _{Cr} :55 L, BOD ₅ :20, SS:220~250, pH 值:7.0~8.0
混合污水	1 800~3 000	COD _{Cr} :150~250, BOD ₅ :75~120, SS:220~250, pH 值:7.0~8.0

表2 主要构筑物及实际运行参数

主要构筑物	数量/个	有效容积或面积	运行参数
运行参数	1	300m ³	HRT:2.4 h
旋流反应器(CHR-100)	2	2×7.85m ³	HRT:7.5 min
斜板沉淀池(STP-100)	2	2×40m ³	HRT:40 min 表面水力负荷:3.5m ³ ·(m ² ·h) ⁻¹
曝气生物滤池	2	2×9m ²	滤速:7.0m·h ⁻¹ , 容积负荷: 6kgBOD ₅ ·(m ³ ·d) ⁻¹ 气水比:2:1, 反洗水水强度: 8L·(m ² ·s) ⁻¹ , 反洗气强度:10L·(m ² ·s) ⁻¹

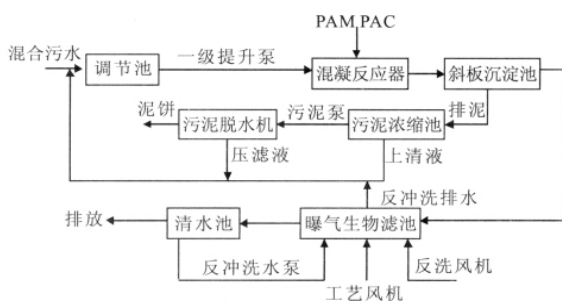


图1 现有工艺流程图

池,氧化稳定污水中有机污染物后排放。斜板沉淀池分离的污泥经浓缩后,进入脱水机干化后外运。污泥浓缩上清液、脱水机的压滤液及曝气生物滤池的反冲洗排水进入调节池。

目前,在实际运行中存在以下问题:

(1)调节池前没有格栅,生活污水中漂浮物、粗大悬浮物直接进入调节池,时常堵塞提升泵。

(2)混凝药液与废水在压力管道中混合,混合不充分。斜管沉淀池表面水力负荷较高,固液分离效果不理想,影响曝气生物滤池的工作效率,出水水质得不到保证。

(3)矿井水、生活水混合后处理,水质更趋复杂,处理难度加大,利用现有工艺处理后无法用于煤矿生产、坑口电厂。矿井水没有实现资源化,不符合煤炭行业的环保政策。

1.2 主要构筑物及运行参数

现有工艺主要构筑物及实际运行参数(最大流量时)见表2。

2 改造后工艺

2.1 改造的技术原则

(1)矿井水和生活污水水质不同,应该分流,单独处理。

(2)充分利用现有设施,发掘现有工艺的潜力,补充必要的设施和设备,以新带老。

(3)生活污水处理后实现达标排放。

(4)该矿矿井水为含有悬浮物(岩粉、煤屑)矿井水,矿化度并不高,此类水去除细小悬浮物后,可用于井下生产、坑口电厂,实现矿井水的资源化。

(5)按照矿业集团的要求,矿井水处理后用于补给坑口电厂循环冷却水,水质达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB50050-2007)水质要求。

2.2 具体改造措施

(1)调节池一分为二,分为生活污水调节池和矿井水调节池,实现两类废水的分类处理。生活污水调节池前加人工格栅,删条间隙10 mm,格栅安装倾角60°,栅槽宽度0.3 m。

(2)现有两套混凝反应器分别作为两类废水的处理单元,在反应池前压力管道上增设管道静态混合器,型号为:SK-75/150,改善药剂、废水混合效果。

(3)增设两套斜板沉淀装置(STP-100),用于矿井水处理;原有两套用于生活污水处理。降低了沉淀池表面负荷,改善了固液分离效果。

(4)增加一多介质机械过滤单元,过滤速度8.0 m·h⁻¹,内填料为底层20 cm高的粒径为2~3 mm的石英砂,中层为40 cm高粒径为0.3~1.0 mm的锰砂,上层为80 cm高的粒径为0.3~0.5 mm的石英砂。

(5)矿井水经斜管沉淀池固液分离后直接进入多介质过滤器,去除细小悬浮物,以满足电厂循环冷却水水质要求。生活污水经斜管沉淀池后,进入曝气生物滤池,去除有机污染物,改造后,生物反应器只用于处理生活污水,降低了反应器有机负荷,提高生活污水的处理效果。

(6)因为矿井水处理后用于电厂循环冷却水的补给和井下生产,为安全期间,在回用前紫外消

毒。紫外消毒装置型号:ZD-XZY30-24。

2.3 改造后工艺方案

生活污水与矿井水分别处理。生活污水经细格栅拦截漂浮物、悬浮物后,进入调节池调节水质水量,入混凝反应池与混凝剂接触反应,经斜管沉淀池固液分离后,进入曝气生物滤池氧化、稳定水质有机污染物,达标排放。

矿井水经调节后,入混合反应池与混凝药剂接触反应后,细小的煤粒、岩粉凝结成密实粗大的悬浮物,经斜管沉淀池沉淀分离后,进入高效多介质过滤器,进一步截留细小悬浮物后,入清水池,紫外消毒后用于矿区生产、电厂冷却水。改造后工艺流程见图 2 所示。

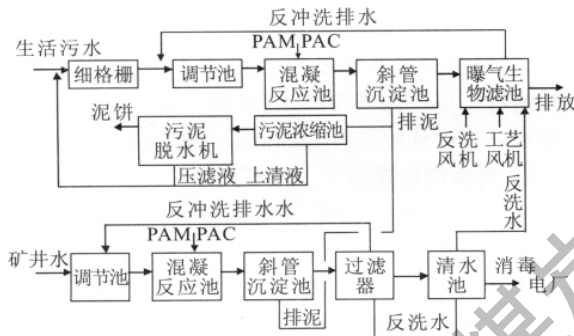


图 2 改造后工艺流程图

3 改造前后水质对比

工艺改造完成,工艺调试、运行稳定后,出水水质监测,监测结果与改造前出水水质对照结果见表 3。

表 3 改造前后出水水质对比

项 目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	浊度 (/NTU)	Cl ⁻
改造前出水	70	30	80	/	/
改造后生活污水出水	50	15	18	/	/
改造后矿井水出水	15	/	5	3	100
《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)	50	/	50	/	/
《工业循环冷却水处理设计 规范》(GB50050-2007) 水质 要求	30	5	10	5	250

注:单位除浊度外,均为 mg/L。

4 结论

煤矿生活污水与矿井水水质不同,应该分流,单独处理。生活污水经化学混凝、沉淀后,经曝气生物滤池,氧化、稳定其中的有机污染物后达标排放。含悬浮物低矿化度矿井水,通过化学混凝反应、沉淀、高效多介质过滤、紫外消毒后,可用于电厂冷却水补给及矿区生产,实现了矿井水的资源化。

(上接第 35 页)

盟 2000 标准的排放要求。随着人们对环保要求的愈来愈高,希望有更先进、可靠的工艺应用到垃圾焚烧上来。

参考文献

[1] 赵欣,田宇.我国生活垃圾处理现状分析与技术发展方向研究[J].广西轻工业,2008,(7):85-87.
 [2] 彭恩泽,李晶晶.二恶英类物质污染及综合防治措施[J].工业安全与环保,2005,31(2):19-29.
 [3] 王华.二恶英零排放化城市生活垃圾焚烧技术[M].北京:冶金

工业出版社 2001,29~30。
 [4] 屠进.垃圾焚烧发电厂中各种二次污染的控制[J].能源与环境,2002,21(3):28~30.
 [5] 郭斌,廖永进.从脱硫产业发展谈我国 NO_x 控制策略[J].中国电力,2009,42(8):46~49
 [6] 许佩瑶.烟气循环流化床同时脱硫脱硝实验研究[R].保定:华北电力大学,2007
 [7] 赵毅.干法烟气同时脱硫脱硝的应用及进展[J].电力环境保护,2009,25(8):22~25.
 [8] 路涛,贾双燕,李晓芸.关于烟气脱硝的 SNCR 工艺及其技术经济分析[J].现代电力,2004,21(1):17~22.