

原晓明矿污水处理厂聚丙烯酰胺加药系统自动化改造

Automation transformation of polyacrylamide dosing system in sewage treatment plant of Yuanxiaoming mine

孙彩宏, 朱家斌, 魏云鹏, 万鑫, 马越(辽宁省铁法能源公司晓明矿, 辽宁 铁岭 112799)

摘要:本文以原晓明矿聚丙烯酰胺加药系统为背景,通过对配药改造,实现控制系统可实现就地“手动/自动”切换。利用搅拌器低速匀速搅拌提高药剂均匀度;利用自来水的高速水力冲散药剂并提高与水的接触渗透面积来增加药剂细度。改造后的自动加药系统可实现自动搅拌和输送药液,缩短溶解药液时间并实现药剂连续投加。一次性配制 0.5 kg 的聚丙烯酰胺药液 400 L,可提供污水处理厂两天的使用量。

关键词:加药系统; 自动化

Abstract: In this paper, the original Yuanxiaoming mine polyacrylamide dosing system as the background, through the transformation of dispensing, the control system can realize the local “manual/automatic” switching. In order to increase the fineness of the medicament, the agitator is used to stir the medicament at low speed and uniform speed, and the high-speed water power of tap water is used to disperse the medicament and increase the contact penetration area with water. The reformed automatic dosing system can realize the automatic mixing and conveying of liquid medicine, shorten dissolving time and realize continuous dosing. Prepare 400 L 0.5 kg polyacrylamide solution at one time, it can provide two-day usage of sewage treatment plant.

Key words: dosing system; automation

1 前言

原晓明矿污水处理厂聚丙烯酰胺加药系统工艺为人工手动配药,即操作人员在 10 L 的容器内加入 0.012 5 kg 的聚丙烯酰胺,再填满清水,之后采用手动方式搅拌药液完成配药。将配制好的药剂手动倒入聚合氯化铝加药罐中,再由计量泵打入污水处理系统。如果按每天使用 0.25 kg 的聚丙烯酰胺配制出 200 L 的水溶液,则需要配制 20 次才能满足要求^[1-2]。

人工手动操作存在以下两个问题:

(1) 聚丙烯酰胺溶液的配制对搅拌速度要求较高,搅拌速度达不到要求,极易造成结粒(块)现象发生,结块后的聚丙烯酰胺很难再次溶解于水;人工手动搅拌溶液很难维持恒定的搅拌速度,进而造成药粉消耗量增大。

(2) 配制好的水溶液投入聚合氯化铝加药罐,因罐内为中水,再加上投加速度不易控制,造成罐内出现大小不一的聚合物,较大的聚合物有篮球的一半大小,使得管路和计量泵阻塞、系统被迫停运。

2 聚丙烯酰胺加药系统自动化改造

2.1 技术改造总体目标

1) 提高溶液均匀度,减少药粉损耗



文章编号:

1672-609X(2021)02-0048-03

中图分类号: X752

文献标志码: A

作者简介: 孙彩宏(1984-),女,工程师。2009年毕业于辽宁工程技术大学电气工程及其自动化专业。

技术改造完成后,利用自来水的高速水力冲散药剂并提高与水的接触渗透面积来增加药剂细度,再经低速搅拌器的作用,提高溶液的均匀度^[3]。

2) 独立加药系统,实现自动投加

此加药系统采用“一用一备”的投加方式,控制方式采用就地手动/自动切换。可定时、定量、自动的、连续稳定的往废水处理系统中投加药剂,确保加药系统长周期安全稳定运行,节约了大量人力,实现科学管理,降低运行成本。

2.2 选用设备参数

1) 搅拌机

搅拌机:2台(电机参数:型号YS7124、380 V、50 Hz、0.37 kW)。搅拌速度为200 r/min,材质选用304不锈钢。根据聚丙烯酰胺属于固体微粒的溶解,选用斜桨式搅拌器。其两叶相反折转45°,桨叶直径与高度之比为4,产生轴向液流,适用于液液反应。

2) 溶液箱

溶液箱:2台(材质:PE、容积500 L)。该溶液箱为水处理药剂的容器,圆形,PE抗老化、抗腐蚀材料,不会变脆破裂,使用寿命超过10年。即使满载也不会产生变形,半透明材质易于从外部观察桶内的药剂余量。

3) 计量泵

计量泵:2台(型号JM15.77/4.2)。由于聚丙烯酰胺具有很强的腐蚀性,因此选用隔膜式计量泵。隔膜式计量泵利用特殊设计加工的柔性隔膜取代活塞,在驱动机构作用下实现往复运动,完成吸入—排出过程,满足污水处理厂的加药量,旋转调节手轮,带动调节螺杆转动,从而改变弓型连杆间的间距,改变柱塞在泵腔内移动行程来决定流量的大小,流量可以在0~100%范围内无级调节,精确率为95%。

4) 低液位报警装置

加药系统的药桶容积是固定的,而加药时间和加药量是不确定的,无法准确掌握药桶药剂的余量而及时补充。药剂在加了一段时间之后会加完,而加药泵并没有断电,加药泵就会出现无药空打的现象。如果加药泵长时间无药空打的话会烧化加药泵的控制电机,令加药泵损坏,影响系统的正常加药。

低液位报警装置的作用就是当药桶里的药剂余量接近极限值时,报警信号灯亮起,从而通知值

班人员往药桶里补充药剂,从而避免了上述情况的发生。

2.3 改造系统及应用

1) 系统组成

聚丙烯酰胺自动加药系统主要由溶液箱、搅拌机、计量泵、PVC管、就地控制箱等主要部件组成,控制系统可实现就地“手动/自动”切换,具体如图1所示。

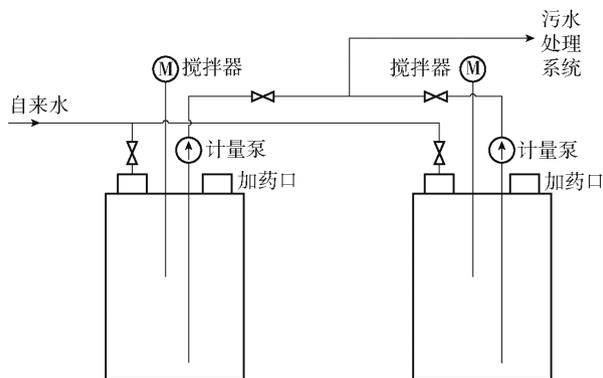


图1 聚丙烯酰胺自动加药系统示意图

2) 应用

将0.5 kg的聚丙烯酰胺干粉倒入溶液箱中(500 L);打开阀门注入清水(400 L),利用自来水的高速水力冲散药剂并提高与水的接触渗透面积来增加药剂细度,再经低速搅拌器的作用提高溶液的均匀度;最后将配制好的溶液由计量泵打入污水处理系统。加药量的大小可根据不同浊度的水质进行调节,以满足出水水质的要求。

在就地控制箱上可选择手动控制模式或者自动控制模式。手动控制模式下,计量泵、搅拌机启动与停止均由操作人员手动控制;自动控制模式下,当加药桶内药液使用完后,低液位报警启动,系统会自动停止加药泵工作,提示操作人员及时配制药液^[4]。

此系统共两套,采取“一用一备”的运行方式,可实现一套运行、另一套配制药液或备用,进而实现24 h不间断加药运行。

3 效益计算

3.1 经济效益

通过技术改造,污水处理厂处理水量得到了很大提高,聚丙烯酰胺药剂的使用大幅度下降,自投入使用后,三个月以来创效益9.76万元,且各项指标均满足环保相关规定要求。

1) 聚丙烯酰胺药剂节省创效益

聚丙烯酰胺药剂 2019 年 10—12 月用量为 30 kg,较去年同期相比节约药剂量 20 kg,按照每吨 20 000 元计算,可节省药剂费为 400 元。

2) 多处理污水创效益

2019 年 10—12 月不间断处理污水 145 200 m³,较去年同期相比多处理污水 97 167 m³。按照中水每立方米 1 元计算,可创效益 9.72 万元。

3 社会效益

综上,总利润达到 $400 + 97\ 167 = 97\ 567$ 元。

通过聚丙烯酰胺药剂加药系统自动化改造技术,解决了人工手动配药劳动强度大和间断投加药剂影响中水水质的问题,有力的保障了污水处理系统的安全运行,提高污水处理效率,积极响应国家倡导的节能降耗要求,具有很好的示范作用。

4 结论

通过聚丙烯酰胺药剂加药系统自动化改造升

(上接第 36 页)

的架设,增强巷道支护体的总体宽度。在底部进行基本底的注浆工作,这样可以明显增加底部的弹性模量,降低底板挠曲量。在进行通风、运料、行人的情况下,尽可能降低巷道的宽度。端头不安放顶煤,直接顶和顶煤垮落后会产生碎胀,在支撑上覆岩层时,关键部位的断裂处位置与采空区比较靠近,这样需要降低基本顶的荷载值,可以保证沿空留巷的结构更加稳定。

4 结论

该矿沿空留巷的支护难点是直接顶和顶煤的稳定性的控制问题。巷道周边的支护体可以选择方案

级,解决了人工手动配药劳动强度大和间断投加药剂影响中水水质问题,可定时、定量、自动的、连续稳定的往废水处理系统中投加药剂,确保加药系统长周期安全稳定运行,节约了大量人力,实现科学管理,降低运行成本。

[参考文献]

- [1] 魏君. 聚丙烯酰胺及其衍生物的生产技术与应用[M]. 北京:石油工业出版社,2011.
- [2] 孟卿君. 水处理剂——配方、工艺及设备[M]. 北京:化学工业出版社,2018.
- [3] 高永. 工业废水处理工艺与设计[M]. 北京:化学工业出版社,2020.
- [4] 中国城镇供水排水协会科学技术委员会. 城镇供水厂污水处理厂自动化技术指南[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2015.

是混凝土的钢墩柱、高水材料、混凝土膏体进行充分填充,最终可以选取预制混凝土的钢墩柱进行沿空留巷。

[参考文献]

- [1] 王朋卫,康沛. 煤矿开采中沿空留巷技术的应用研究[J]. 能源与节能,2019(11):155-156.
- [2] 张建平. 煤矿开采中沿空留巷技术的应用研究[J]. 科技风,2019(17):120.
- [3] 何荣. 煤矿开采中沿空留巷技术的应用[J]. 山东工业技术,2016(10):72.
- [4] 张成辉,赵硕,朱小兵. 煤矿开采作业中沿空留巷技术的应用浅述[J]. 内蒙古煤炭经济,2015(8):62-63.