

煤化工企业节水减排措施浅析

赵相会^{1*} 李立功² 吕东荣¹ 黄琦¹ 吕洋¹

1. 华亭华煤清能煤化工有限责任公司 甘肃平凉 744100

2. 华煤集团大柳煤矿有限公司 甘肃平凉 744100

摘要: 在国家大力倡导节约用水的背景下, 煤化工行业作为高耗水行业, 更应该响应国家号召在水资源高效利用方面, 起到节水表率作用。本文围绕某化工企业的用水系统, 简述了某企业采取的相关节水优化措施, 主要为循环冷却水系统反洗排水回收、化学水处理系统内部清洁下水回收, 达到节约用水的目的。

关键词: 化工企业; 节水减排措施; 中水回用

Analysis of water saving and emission reduction measures in coal chemical enterprises

Xianghui Zhao*, Ligong Li, Dongrong Lv, Qi Huang, Yang Lv

1. Huating Hua Coal Qingneng Coal Chemical Co., LTD., Pingliang, Gansu, 744100, China

2. China Coal Group Daliu Coal Mine Co. LTD, Pingliang, Gansu, 744100, China

Abstract: In the context of the national advocacy of water conservation, the coal chemical industry, as a high water consumption industry, should respond to the national call for efficient use of water resources and play a role of water-saving example. Based on the water system of a chemical enterprise, this paper briefly describes the relevant water-saving optimization measures taken by an enterprise, mainly for the recycling cooling water system backwash drainage sewage recovery, chemical water treatment system internal clean water recovery, to achieve the purpose of water saving.

Keywords: chemical enterprises; water saving and emission reduction; recycled water

引言

我国水资源严重短缺, 是制约经济发展的重要瓶颈。习近平总书记近年来对我国治水发表一系列重要论述, 提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路 [1], 强调要把水资源作为最大的刚性约束, 坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产 [2], 推动用水方式由粗放低效向节约集约转变。

目前, 众多化工企业在用水方面都存在不少问题: 水资源利用率过低、无有效的回收利用系统、回收率低、用水计量设施配备率不足、企业节水的意识薄弱, 难以提高水资源的利用。根据国家发改委 2021 年发布的《“十四五”节水型社会建设规划—持续实施国家节水行动 加快推进节水型社会建设》: “强化高耗水行业用水定额, 实施企业节水改造, 推进企业内部用水梯级、循环利用, 提高重复利用率”。本文针对某化工企业目前采取的节水措施进行叙述分析, 为同类煤化工企业用水节水提供参考。

一、企业简介

某煤化工企业建设有煤制甲醇及配套动力、污水处理、污水深度处理装置等项目。与典型化工厂一样, 主

要用水环节包含生产工艺系统、循环冷却水系统、化学水处理系统、锅炉系统、污水处理站等 [2] 如图 1 所示。

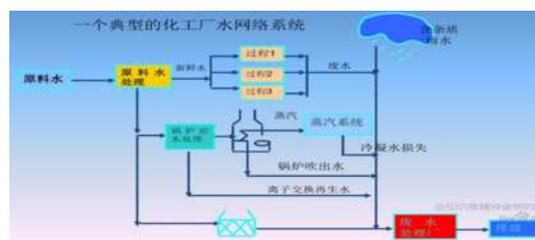


图 1 典型化工厂用水网络系统

二、企业采取的节水优化措施

2.1 热电定排降温池冷凝液回收改造工程

热电站锅炉排污降温池原设计排放进入雨水井, 排至总排口, 造成总排口排水量大以及水资源的浪费。因锅炉排污水质为加热后的脱盐水, 水质除加热过程中产生的少量杂质外无其它污染物, 水质良好, 经某煤化工企业论证, 水质可以达到循环水回用水指标。

该煤化工企业投资 6.7 万元, 委托设计单位完成了《热电定排池水回收施工设计》, 根据设计对定排池进行了改造。保留定排降温池排水段原设计 DN200 进入雨排井排水口原管道, 在定排池内新增 2 台额定 8m³/h 液下泵及一套液位自控装置将定排降温池冷凝液回收至全厂循环冷却水系统中。

通过回收定排降温池排水, 一方面减少了该煤化工企业总排口排水量, 按照锅炉设计排污率 ≤ 2%, 三台锅炉排污量最小 10m³/h 计算, 一年可以减少总排口排水 80000m³, 另一方面减少了循环水系统的生产补水, 间接节约新鲜水量, 达到节水减排的目的。

2.2 循环水清洁下水(排污水)回收利用工程

循环水装置为该煤化工企业用水量最大、排污量最大的重点用水单元。循环水清净下水主要由旁滤器反洗排水和吸水池底排阀排水两部分组成。在实施改造前, 循环清洁下水(排污水)进入雨水井直接排至总排口, 正常排水量约 150-200 m³/h, 日排水量达到 4800m³, 长期直排造成水资源的浪费和总排口排水量增大、甲醇产品单耗高。循环清洁下水(排污水)除盐分较高外水质较好, 主要污染物为悬浮物、总溶解性固体。经分析化验, 循环水清净下水水质较好, 可以利用现有污水回用系统进行回收利用。

该煤化工企业投资近 200 余万元, 利用修旧利废的管道、阀门等, 通过铺设埋地管道、修建检查井、安装提升泵等措施, 将循环清洁下水(排污水)通过地下管道重力自流至回用水池后自然沉淀, 后经提升泵送至污水回用装置进一步处理, 处理后达到回用水质标准作为补充水循环回用至循环水塔池作为补充水重复利用。

该项技术改造一是减少了总排口排污总量及 COD、氨氮的排放量。工程调试投用正常后, 该煤化工企业废水外排量及污染因子排放总量减排效果明显。二是通过回收利用开源节流, 减少了循环水系统新鲜水补水量, 降低了产品单耗进一步节约了水资源, 综合降低循环水系统耗水量和补水量。

2.3 优化污水回用装置混凝沉淀池工艺

污水回用岗位混凝池在日常运行中存在水流速度快、水力停留时间短、混凝反应不充分等问题, 造成斜板沉淀池内容易出现絮凝物或者污泥上浮的情况, 导致后续预处理的超滤、反渗透膜等设备易污堵、频繁化学清洗、产水量下降较快、压差增大、运行周期缩短等后果。

该煤化工企业投资 9.6 万元, 利用 10mm 的钢板制作混凝池隔板, 采用竖向流翻腾式絮凝池的原理, 将混凝池的第一面隔墙底部留长 1 米、宽 0.7 米的孔, 然后将上部全部焊接封闭, 使进入混凝池的水从第一面隔墙的底部流入第二面隔墙; 再将第二面隔墙的底部全部焊接封闭, 顶部留长 1 米、宽 0.7 米的孔, 使进入第二面隔墙的水从顶部流出, 这样原设计水平向流动的混凝池改为竖向流翻腾式混凝池, 水平流向变为竖向翻腾流动

和水平流动结合的流向, 水流的路径延长至少 20 米, 从而增加水力停留时间, 减缓水流速度, 使混凝反应更充分, 降低了斜板沉淀池的出水浊度, 延长并增加了后续膜系统的使用寿命。

根据质检中心分析数据统计在改造前斜板沉淀池出水浊度平均值为 4.47NTU, 小于控制指标 5NTU 的合格率为 69.62%, 改造后斜板沉淀池出水浊度平均值为 2.67NTU, 小于控制指标 5NTU 的合格率为 96.5%, 出水浊度长期稳定达标, 指标合格率大幅提升, 控制在 3NTU 以内。并且由于浊度的降低, 减少了大流量过滤器滤芯的更换频率以及消耗量, 节省了运行费用, 增大了污水回用装置整体处理水量, 确保后续反渗透及超滤系统正常运行, 提高污水回用装置的整体回用率。

2.4 污水回用装置超滤系统加药装置技术改造

超滤系统在运行一段时间后, 受到难溶盐类结垢和微生物污染的影响, 会造成产水量下降、压差增大等问题, 必须通过频繁的化学清洗才能恢复其自身的处理能力。

该煤化工企业投资 1.5 万元, 在超滤系统的大流量过滤器进水总管上增加两个加药点, 即杀菌设施及 pH 调节设施等加药装置, 利用次氯酸钠杀菌降低超滤膜生物粘泥产生量, 利用盐酸加药装置调节超滤进水 pH 在 6.5-7.5 可以降低超滤膜表面结垢倾向。

通过该项技术改造, 降低了超滤膜生物粘泥产生量和结垢, 减少了超滤系统污堵频率, 改造前, 正常运行一周左右就需要化学清洗超滤系统, 改造完成后, 超滤运行时间可提高至 15-20 天左右, 提高超滤系统产水量和运行周期, 减少化学清洗频率, 增加了污水回用装置整体处理水量, 提高污水回用装置回用率。

2.4 超滤、盘滤反洗水回收利用工程

原设计脱盐水系统超滤、盘滤反洗水进入雨水管网直接排至总排口, 设计排水量平均 90m³/h, 即增大了总排口的排水量, 又造成了水资源的大量浪费。经化验分析数据超滤、盘滤反洗水除含有少量杂质外无其他污染物, 水质符合循环水补水指标。该煤化工企业投资 50 万元, 在脱盐水厂外靠近反洗水排水口的位置新建 50 方储水池, 敷设管道至循环水塔池内, 通过提升泵将反洗水回收至循环水系统内。通过该项技术改造在很大程度上减少了总排口水量, 以及循环水系统的新鲜水补水量, 节约了水资源。

2.5 管理上执行的措施

为严格控制生产过程中合理用水、节水减排, 有效提高企业水资源循环利用, 助力企业高质量发展, 制定了《企业 2021 年下半年节水减排工作方案》, 方案中规定了相关职责, 详细规定了节水减排管理措施和监督考核标准, 节水效果明显。以上节水措施实施后, 根据数据统计, 2021 年全年排水量 225.0871 万 m³, 平均日排水量 0.667 万 m³/d, 同比 2020 年减排 77.6275 万

m³。

三、节水潜力分析

3.1 中水回用潜力分析

我国对于中水回用是经过研究并且在适当的时机下对部分的石化企业做了试点的政策运行。就目前的应用状况而言,我国已经形成了一个相对完整的中水回用体系[3]。根据煤化工发展趋势和水资源综合利用要求,高耗水企业必须优先使用中水。目前该煤化工企业正在积极接洽将市政污水处理及工业园区污水处理厂处理后的中水经过处理后接入该企业循环水系统,提高水资源重复利用率,最终达到回用中水的目的。

3.2 浓盐水回用节水潜力分析

该煤化工企业脱盐水装置反渗透产生浓盐水约90m³/h,以及污水回用装置反渗透产生浓盐水约100m³/h,其中脱盐水系统产生的浓盐水收集至水箱,用于反洗多介质后排入总排口;污水回用产生的浓盐水经过深化处理后达标排放。浓盐水含硬度大、盐量高,但水质较稳定,具有较高的回收利用价值[4]。目前,该企业正在开展浓盐水分盐提纯回收利用的前期调研工作,通过采取适当工艺将企业内部产生的浓盐水进行分盐提纯,使其水质达到工业回用水需求,蒸发产生的盐类物质用于工业用盐,该项措施可进一步减少新鲜水用量,提高企业水重复利用率。

3.3 循环水系统降低蒸发风吹损失节水优化方案

该煤化工企业的循环水系统经过蒸发风吹损失的水量平均385m³/h,损失水量大,主要体现在塔顶水雾部分。故而在蒸发水汽出塔前,可实施冷却塔除雾节水等技改措施,对于降低系统蒸发风吹损失达到节水目的具有较好的效果[5]。参照某企业已完成技改的经济评价,回收水量可占到冷却塔蒸发风吹损失量的25%左右。

四、结语

煤化工企业是高耗水企业,节水减排不能一步到位,要从最便宜和最有效的方法开始。加强对职工的宣传教育力度,养成良好的用水习惯,杜绝现场跑、冒、滴、漏,并积极开展节水竞赛,对在节水工作中有较好作用的人员给予奖励,充分调动职工节水的积极性。只有企业员工树立正确的节水意识,转变用水观念,才能从根本上做到节能减排。

参考文献:

- [1] 吴浓娣.以“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路为统领加快推进美丽中国建设[J].水利发展研究,2021(4):14-15
- [2] 张瑞美,王亚杰,杨钢.西北地区落实“以水定产”的问题与对策[J].水利发展研究,2021(5):33-37
- [3] 郭江涛.我国中水回用困境与市场化对策研究[J].科技资讯,2014(2):208-210.
- [4] 吴限.煤化工废水处理技术面临的问题与技术优化研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2016
- [5] 王杰.煤化工企业节水潜力及节水方案浅析[J].石油化工应用,2019,38(12):7-10