

煤矿生活污水处理与综合利用

吴四清

(大同煤矿集团有限责任公司晋华宫矿,山西大同 037016)

摘要:水污染加剧了水资源的短缺,直接威胁着水体安全,造成严重水污染的主要原因之一是由于污水处理率低,大量的生活污水未经处理而直接外排。为了减少煤矿居民日常产生的生活污水对下游河流的污染、节约利用水资源,大同煤矿集团有限责任公司晋华宫矿对矿区生活污水进行了治理,选用“MBR工艺”进行处理并回用,达到了减少生活污水的排放,有效改善了矿区严重缺水现状,提高了水资源的回收及利用的目的。

关键词:煤矿生活污水; MBR工艺

中图分类号: X703

文献标识码: A

文章编号: 1006-8759(2014)02-0038-02

INTRODUCTION TO SEWAGE FACTORY JINHUAGONG COAL MINE DESIGN

WU-Siqing

(The jinhuagong mine of Datong Coal Mining Co. Ltd, datong, shanxi 037016, China)

Abstract: Water pollution has intensified the shortage of water resources directly threatens the water security, one of the main reasons for causing serious water pollution is due to the wastewater treatment rate is low, a lot of sewage untreated and direct discharge. Residents in order to reduce coal mine of daily sewage pollution and economizing on water resource utilization of down stream river, datong coal mine group co., LTD. Experiences of sewage treatment, and use the MBR technology for processing and recycling, to reduce the sewage discharge, effectively improve the status of an acute shortage of water in mining area, the purpose of improve the recycling and utilization of water resources.

Keywords: Coal mine sewage; The MBR process.

1 项目概况

大同煤矿集团公司晋华宫矿位于大同市西郊,与世界文化遗产云冈石窟隔河相望。全矿共有职工7600人,随着棚户区的拆迁改造,常住居民2万人。根据近几年的统计每年约有60万t的生活污水直接排放进入十里河,外排的生活污水不仅对纳入水体造成污染,也大大浪费了水资源。若不对生活污水进行利用直接排放,一方面是矿区

用水严重匮乏,另一方面是水资源的浪费,尤其是对水环境造成的污染加剧,水处理的严重滞后,已成为影响区域水污染防治目标实现的一个重要因素,严重制约了经济的可持续发展,加快建设污水处理设施刻不容缓。

2 晋华宫矿生活污水排放现状

随着棚户区的搬迁,矿区常住居民由原来的6万人减到现在的2万人,现在全矿区居民每日供水量为2000t,综合污水排放量在1600t左右

右,全部未经处理散排进入十里河,对水体造成严重污染。

3 设计依据

由于矿区污水处理主要是一项侧重于环境效益和社会效益的工程,在建设和日常运行过程中常常受到资金的限制,而我国目前建成的城市生活污水处理厂,基本上都是采用传统活性污泥法及其变形工艺、氧化沟工艺、SBR法等工艺,虽然这些工艺在有机物降解方面处理效果比较好,但也普遍存在着占地面积大,基建投资高,处理负荷低,经常出现污泥膨胀等不足之处,同时工艺设备能耗高,不能满足高效节能的要求。煤矿的生活污水与城镇生活污水不同,还包括一部分工业用废水。针对矿区实际情况,污水产生量不稳定,水质变化大,工程投资和运行成本,根据水质及相关要求,综合分析原水水质,选用可生化性能较好,对BOD、COD、NH₃-N、TN、TP处理效率高的MBR工艺处理矿区生活污水,达到《城镇生活污水处理厂污染物排放标准》。

4 技术方案

4.1 管道设计

提出截流式合流制截流干管沿水体流向,沿河道敷设,既可缩短排水管渠的长度,使溢流雨水很快排入水体,同时又便于出水口的管理,主干线管线长度2.1 km,管径为d 300~600,处理后中水回用DN250管道1.2 km,共设置φ1 250 mm排水检查井60座,检查井间距30 m~50 m。既满足排池规划期排水规模的需要,同时也考虑了提高管渠的适用年限,尽量减少改造的次数。

4.2 管道施工方式

所有线路上的管道均采用明挖直埋法,沿河床敷设的污水管道检查井井口高度高出最高洪水位0.8 m,防止河水倒灌并便于检查。

4.3 污水处理工艺的选择

污水处理工艺的选择直接关系到污水处理厂出水水质能否达标,工程投资的大小,运行成本的高低及运行管理是否简便,因而选择适当的污水处理工艺是污水处理厂的关键。

生活污水的主要污染物是有机物,目前国内主要采用生物法。生物法包括活性污泥法,生物滤池两大类,又以活性污泥法为主,活性污泥法有

很多型式,即传统活性污泥工艺,AB工艺、SBR工艺、氧化沟工艺、A/O工艺、A²/O工艺等。

通过调研论证提出以下2套方案:

方案一: CAST+混凝沉淀+过滤

CAST池分生物选择区、预反应区和主反应区,运行时按进水—曝气—沉淀—滗水完成一个周期。CAST的成功运行可将废水中含碳、有机物和包括N、P的污染物去除。

但这种方法每座池子都需要安装曝气设备,水头损失大,设备利用率低,投资大。

方案二 MBR工艺

MBR水处理技术是一种生物技术与膜技术相结合的高效生化水处理技术,结合了膜分离技术与传统的活性污泥技术,由于膜的过滤作用,生物完全被截留在生物反应器中,实现了水力停留时间和污泥龄的彻底分离,使生物反应器保持较高的MLSS,硝化能力强,污染物去除率高。

用MBR膜池取代传统二沉淀,具有较高的污泥浓度,系统的污泥浓度比传统的活性污泥法高2~3倍,从而大大减小生化池的池容,提高处理效率。相对于CAST而言,处理单元相对缩短,省去深度处理环节,土建工程减少,易于操作和管理。在进水有机物含量不足时,可进行内源反硝化,保证脱氮效果和最终出水水质,能实现反硝化除磷,提高生物脱氮除磷效果,减少了化学除磷溶剂的使用量。而且更耐低温,更适用于北方寒冷季节。

综合上述两个方案,选择方案二。

5 实施效果

5.1 解决生活污水的排放,减少了污染物的产生

经过统一收集处理,生活污水集中排放至生活污水处理厂,统一进行治理并且回用,每年少排60万t的生活污水,其中COD排放量减少339 t,氨氮减少81.6 t,减少对十里河水体的污染,年节约排污费35万元。

5.2 缓解矿区用水紧张压力

处理后达到中水回用标准的水用于绿化,卫生用水,供给洗煤厂洗煤用水,年减少1 000多t的自来水的用量,大大提高了资源利用率。

5.3 实际效果

经过MBR工艺处理后的水质指标已经完全达到中水回用标准,主要指标中BOD₅由原来的575

(下转第30页)

烧, 氧气浓度不同造成的燃烧点不同的偏差小于1m, 该偏差会影响燃烧室内的继续燃烧与辐射。

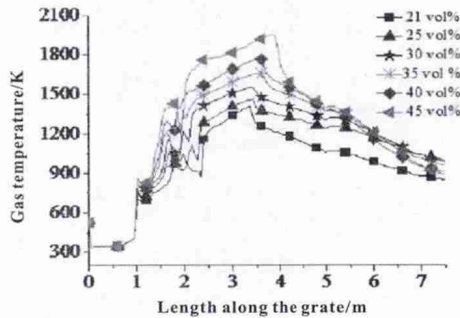


图 11 不同氧气气氛下燃料减少量

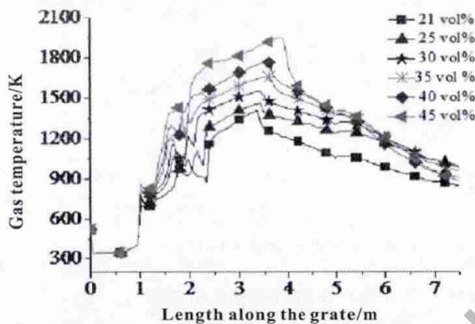


图 12 不同氧气气氛下床层顶部温度变化

图 12 为不同氧气气氛下床层顶部温度变化, 从图中可以看出, 在挥发分析出前, 氧气浓度对气体温度的影响很小, 气体温度在沿炉排长度方向 1.2 m 处开始变化。分析温度不同的原因, 主要是由于充足的氧气促进了固定碳的燃烧固, 加剧气体温度的提高, 最大的气体温度差达 500 K。

4 结论

(1) 利用 Fluent 软件, 设定有效边界初始条

(上接第 39 页)

mg/l 降至 10 mg/l, COD 由原来的 884 mg/l 降至 ≤ 50mg/l, NH₃-N 由原来的 141 mg/l 降至 ≤ 5 mg/l。

可节约排污费约 35 万元。从集团公司供水管网引进的水每吨为 3.5 元, 经生活污水处理厂处理后的回用水代替集团公司供自来水, 每年可节约 182.5 万元。

6 结束语

生活污水既是一种污染源, 也是一种水资源, 生活污水净化处理具有一定的经济效益和环境效益。随着社会不断发展, 水资源必将成为企业发展

件, 采用有限速率的非预混燃烧模型, 对机械炉排式垃圾焚烧炉内垃圾的固相燃烧和气相燃烧进行模拟, 模拟结果显示: 模拟数据与实际运行数据基本一致。

(2) 基于所建立的 CFD 模型, 针对不同炉排运动速度、垃圾含水率及助燃风含氧量等关键焚烧参数对垃圾焚烧特性的影响进行了模拟分析, 结果表明: 当炉排运动速度为 12m/h、14m/h 和 16m/h 时, 挥发分开始析出位置分别距燃料入口 0.96m、1.1m 和 1.3m, 炉排末端的最大温度差为 200K; 垃圾含水率越高, 挥发分开始析出的位置距燃料入口越远, 析出完毕距离越近, 且床层表面烟气温度越高, 最大烟气温度偏差达 600K; 与正常的焚烧气氛相比, 在富氧气氛下垃圾焚烧的质量减小率与炉排长度近似成线性关系, 床层顶部温度最大偏差达 500K。

参考文献

[1] 李晓东, 黄国权, 李爱民. 异重流化床垃圾焚烧技术的试验研究[J]. 动力工程, 1998, 18(6): 21-25.

[2] 张卫. CFD 在大容量垃圾焚烧炉优化设计中的应用[J]. 工业炉, 2009, 31(2): 39-41.

[3] 马晓茜, 刘国辉, 余昭胜. 基于 CFD 的城市生活垃圾焚烧炉燃烧优化[J]. 能源研究与利用, 2008, 36(2): 101-106.

[4] 赵颖, 刘富强, 聂永丰. 运用 CFD 技术进行二段往复炉排焚烧炉二次风口的辅助设计[J]. 环境污染治理技术与设备, 2006, 7(1): 132-135.

[5] YANG Y B, LIM C N, GOODFELLOW J, et al. A diffusion model for particle mixing in a packed bed of burning solids[J]. Fuel, 2005, 84: 213-225.

[6] 刘国辉, 马晓茜, 余昭胜. 利用 CFD 技术对城市生活垃圾富氧燃烧特性分析[J]. 热能动力工程, 2009, 24(2): 247-251.

的瓶颈。MBR 工艺处理煤矿生活污水可以大大减缓矿区用水的压力, 这对于提高居民生活质量和促进区域经济发展, 起到积极作用。具有非常好的经济效益、环境效益、社会效益。

参考文献

[1] 陈磊, 郭光. SBR 法在煤矿生活污水处理中的应用[J]. 煤炭工程, 2006, (01): 55-56.

[2] 尚少鹏, 赵玉伦. 煤矿生活污水处理模式探讨[J]. 煤炭工程, 2003, (10): 64-66.

[3] 郑俊, 吴浩汀. 曝气生物滤池工艺的理论及工程应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.