

浅谈煤矿污水处理厂的设计与探讨

孙亚丽

(河南煤化集团鹤壁煤业公司八矿, 河南 鹤壁 458008)

摘要:就目前煤矿污水处理在设计、使用等过程中所暴露出来的问题,根据煤矿实际情况,从建设规模和工艺技术等角度进行剖析,提出了合理的处理工艺。

关键词:煤矿污水;BAF;工艺

中图分类号:X703

文献标识码:B

文章编号:1006-8759(2013)04-0044-03

INTRODUCTION TO MINE AND DISCUSSES THE DESIGN OF SEWAGE TREATMENT PLANT

SUN Ya-li

(henan coal group henan hebi eighth coal mine of hebi coal company, 458008, China)

Abstract: the current coal mine wastewater treatment in the process of design, use and other exposed problems of coal mine based on the actual situation, analyzes from the aspects of the construction scale and process technology, puts forward the reasonable processing technology.

Keywords: coal mine wastewater BAF process

为了加强煤矿污水治理,保护水环境,新建矿井非常重视环保建设,并投入了大量的资金。设计部门也对生活污水处理进行了多工艺、多方案比较与探索。针对目前煤矿污水处理中有关建设规模和工艺技术谈一些个人的看法。

1 合理确定建设规模

对一个矿井来说,需根据矿井总体规划和排水情况,分期分批建设污水管网和污水处理厂,要根据水环境保护的目标,分期实施,逐步到位。

(1)目前部分煤矿工业场地和居住区各建一座污水处理厂,两处征地,重复建设,投资增加,运行能耗高,管理费用高,技术力量分散,吨水处理成本高。一般来说,矿井工业场地和居住区相距不是很远,合建一座一定规模的污水处理厂更合理,考虑从居住区向工业场地排水,管道埋设太深,可在中间设置污水提升泵站,或者在工业场地与居

住区中间地段征地建设污水处理厂。采取合建方式,不但可节省投资,且可大大降低运行成本。

(2)目前许多新建矿井设计中根据规范及全员效率,劳动定员数量较少,而实际建成后煤矿招聘大量的劳务人员,以及随着煤矿的发展,涌进大批的外来人员,使得煤矿的用水量增加,污水量也随之增大。因此,对于新建煤矿污水处理厂的设计,在建设规模时应考虑预留系数。

(3)由于煤矿污水水质水量变化较大,合理地确定设计的污水水量和污水水质,直接涉及工程的投资、运行费用和费用效益。生产污水与生活污水通盘考虑,不使余地过大,避免增加投资、使设备闲置或低效运行。

2 煤矿污水处理设计常用流程

一般来说,不同煤矿对出水的要求差异较大,应根据我国环保部门的要求确定处理程度,以确保出水水质。由于生活污水中的氮和磷对水体有富营养化的影响,污水处理要求有脱氮除磷的效果。

煤矿污水水质与一般城市污水性质类似,但

不同于城市污水(城市污水中常包括部分工业废水)。其特征可概括为:水质水量变化较大,污染物浓度偏低,污水可生化性好,处理难度小。

煤矿污水处理厂设计时在 80 年代采用活性污泥法处理工艺的较多,由于污水中有机物含量太低,在运转过程中微生物得不到最低限度的营养物质,形不成活性污泥,运转不起来。氧化沟污水处理工艺,也存在同样的问题,回流活性污泥回流不起来,致使原氧化沟系统变成了附加曝气的带状平流沉淀池,达不到要求的处理目标。

90 年代许多矿井采用二级生物接触氧化法处理煤矿生活污水,效果很好。此工艺的特点是能适应矿区低浓度、变化大的污水,同时投资省,操作维护也比活性污泥法简单,但对该法对脱氮除磷效果较差。

90 年代以来污水生物处理新工艺、新技术的研究开发应用取得了很大成就,许多新工艺应运而生,这些新工艺的共同特点是:高效、稳定、节能,并具有脱氮除磷等多功能。较典型的工艺有:

(1)A²/O 工艺 该工艺是厌氧,缺氧,好氧生物脱氮除磷工艺的简称,是 70 年代由美国专家在厌氧-好氧除磷工艺(A/O)的基础上开发的。

(2)SBR 工艺 序列间歇式活性污泥法的简称,是一种按间歇曝气方式来运行的活性污泥污水处理技术,又称序批式活性污泥法。SBR 实际上是出现最早的活性污泥法,70 年代出现于美国,经过 20 年的研究开发革新,将可变容积活性污泥法过程和生物选择器原理进行有机结合,成为改良型的 SBR 工艺。

(3)BAF 工艺 即曝气生物滤池工艺,是 90 年代初开发的新型微生物附着型污水处理技术,能同时完成生物处理与固液分离,通过调整滤池结构形式而成为具有脱氮除磷功能的组合工艺。

3 BAF 工艺处理煤矿污水

3.1 工艺流程

曝气生物滤池是最先在欧美发展起来的在欧美和日本等发达国家广为流行,近些年来在我国已有数十家污水处理厂应用。如大连、慈溪、新会、杨凌,在山西的煤矿生活污水处理中也有应用。

该技术综合了过滤、吸附和生物代谢等多种净化作用。污水从滤池底部进入滤料层,滤料层下部设有供氧的曝气系统进行曝气,气水为同向流。在

滤池中,有机物被微生物氧化分解,NH₃-N 被氧化成 NO₃-N;另外,由于在堆积的滤料层内和微生物膜的内部存在厌氧/缺氧环境,在硝化的同时实现部分反硝化,从滤池上部的出水可直接排出系统。

3.2 工艺特点

BAF 作为一种膜法污水处理新工艺,与传统活性污泥法和接触氧化法相比,具有以下优点:

(1)具有较高的生物浓度和较高的有机负荷。曝气生物滤池采用粗糙多孔的球状滤料,为微生物提供了较佳的生长环境,易于挂膜及稳定运行,可在滤料表面和滤料间保持较多的生物量,单位体积内微生物量远远大于活性污泥法中的微生物量(可达 10~15g/L),高浓度的微生物量使得 BAF 的容积负荷增大,减少了池容积和占地面积,使基建费用大大降低。

(2)工艺简单,出水水质好。由于滤料的机械截留作用以及滤料表面的微生物和代谢中产生的粘性物质形成的吸附作用,使得出水的 SS 很低,一般不超过 15mg/L。因进行周期性的反冲洗,生物膜得以有效更新,表现为生物膜较薄,活性较高。有时即使生物处理发生故障,在短期内其物理作用机理仍可保证高质量的出水。BAF 的处理出水不但可以满足排放标准,同时可用于回用。

(3)抗冲击负荷能力强。由于整个滤池中分布着较高浓度的微生物,其对有机负荷、水力负荷的变化不象传统活性污泥那么敏感,同时无污泥膨胀问题。

(4)氧的传输效率高。曝气生物滤池中氧的利用率可达 20%~30%,曝气量明显低于一般生物处理。其主要原因:一是因滤料粒径小,气泡在上升过程中不断被切割成小气泡,加大了气液接触面积,提高了氧的利用率;二是气泡在上升过程中,由于滤料的阻挡和分割作用,使气泡必须经过滤料的缝隙,延长了其停留时间,同样有利于氧的传质;三是 BAF 中氧气可直接渗入生物膜,因而加快了氧气的传输速度,减少了供氧量。

(5)易挂膜、启动快。BAF 调试时间短,一般只需 7~12d,而且不需接种污泥,采用自然挂膜驯化。由于微生物生长在粗糙多孔的滤料表面,微生物不易流失,使其运行管理简单。BAF 在短时间内不使用的情况下可关闭运行,一旦通水并曝气,可在很短时间内恢复正常运行,这一特点说明。曝气生物滤池非常适合一些水量变化大的地区的污

水处理。

(6)菌群结构合理。传统活性污泥法中,微生物分布相对均匀,而在BAF中从上到下形成了不同的优势菌种,因此使得除碳、硝化/反硝化能在一个池子中发生。

(7)自动化程度高。由于相关工业技术的发展,一些先进的自动化设备如液位传感器、在线溶解氧测定仪、定时器、变频器及微电脑等产品的出现,使得曝气生物滤池系统运行管理自动化得以顺利实现。

曝气生物滤池系统可以对进水水质、水量以及污水中溶解氧浓度进行在线检测,并通过PLC控制系统方便地调整曝气时间的长短,控制风机的供氧量,做到优化运行,PLC系统对滤池进行自动反冲洗。

(8)脱氮效果好。通过不同功能的滤池组合或同一滤池中的不同功能区分布,使滤池在除碳的同时可进行硝化和反硝化。其原理是通过对两组滤池或同一座滤池内分别人为地造成好氧、兼氧的生物环境,不仅能去除一般有机物和悬浮固体,而且具有较好脱氮功能。

在一级滤池(C/N池)和二级滤池(N池)中的曝气阶段需要不断调节溶解氧水平,使溶解氧达到较高水平(约 $2\sim 3\text{mgO}_2/\text{L}$),而在DN池中使溶解氧达到较低水平(约 $0.2\sim 0.5\text{mgO}_2/\text{L}$)。

BAF工艺的缺点是需定期反冲洗。

随着过滤的进行,滤料表面新产生的生物量

(上接第52页)

4 结论

综合以上评价要点的分析,在化工项目的环境影响评价过程中,应检验项目是否符合产业政策和区域规划。工程分析中应充分依托建设单位的技术力量,绘制简洁明了的工艺流程和排污节点图,综合运用现场实测法、物料衡算法、经验估算法、类比法、反推法等多种方法确定合适的源强计算依据,进行分析与核算,汇总污染物排放量。环境影响预测应充分考虑化工项目的行业特性,确定合适的评价等级;注重卫生防护距离和大气防护距离的计算;分析建设项目对敏感目标的影响,涉及搬迁的应明确搬迁计划。环境风险评价重点从识别、预测、防范措施进行论证,评价其风险

越来越多,截留的SS不断增加,在开始阶段滤池水头损失增加缓慢,当固体物质积累达到一定程度,使水头损失达到极限水头损失或导致SS发生穿透,此时就必须对滤池进行反冲洗,以除去滤床内过量的微生物膜及SS,恢复其处理能力。

4 BAF工艺的出水回用

众所周知,水资源紧缺已经成为世界性问题。我国也同样面临水资源短缺的现实。污水再生利用是提高水资源综合利用率、缓解水资源短缺矛盾、减轻水体污染、实现有限水资源的可持续利用的有效途径之一。煤矿污水经过处理消毒后,可用于绿化、冲洗、工业用水。采用BAF工艺处理煤矿污水,出水水质稳定,优于一般传统生物处理工艺,其出水消毒处理后,就可以作为中水回用。

5 结论

曝气生物滤池工艺具有体积小、占地省、效率高、出水水质好、流程简单、操作管理方便等特点,实际运行中可以实现中央集中控制和现场手动自动控制,经过多个工程实际应用,日趋已经成熟,其出水经消毒处理后可以达到中水回用的标准。据了解,目前我国每处理 1m^3 污水直接投资在1000元左右,而采用BAF工艺处理则可控制在500元左右,且能节省近 $4/5$ 的占地面积。煤矿污水水质水量变化较大,污染物浓度偏低,污水可生化性好,BAF工艺比较适用。

是否可接受。公众参与应加大政务公开力度,公开环境风险和防范措施,论述总结公众参与的合法性、有效性、代表性、真实性。

参考文献

- [1]程文敢.浅析化工项目环境影响评价中的工程分析[J].化学工程与装备.2010年第11期.
- [2]张立华.提高环境影响评价中“工程分析”质量的体会[J].山西化工,2001年第2期.
- [3]方金武.污染源强核算方法的比较分析[J].科技信息.2007年第28期.
- [4]《上海产业能效指南(2011版)》.
- [5]曾珩、刘丽.国外环境影响评价中的公众参与研究[J].科技情报开发与经济,2007年第17卷.