造纸污水处理厌氧系统沼气综合利用

柏静

（江苏科易达环保科技有限公司，江苏盐城224002）

摘要：目前厌氧系统已广泛应用于造纸废水处理，厌氧处理系统过程中产生大量的沼气，而沼气的热值很高，很有利用的价值，而本文结合笔者曾编制的某造纸废水处理厌氧技术改造环评探讨造纸污水处理厌氧系统沼气综合利用技术。该项目的实施，既减少了造纸废水的出水浓度，又提高了节能环保效益。

1造纸废水的处理工艺选择

制浆造纸工业需要排放大量的废水，在这些废水中往往都含有很多化学药品、纤维素、木质素等，是我国自然环境污染的主要因素。相关研究显示，在所有排放的工业废水中，制浆造纸工业的废水就占据了1/6的比重，其中COD和SS的占比达到了1/4。可见，必须要加强对造纸废水的治理[1]。由于制浆造纸废水具有独特的特点，如浓度高，其中含有大量的COD、SS、BOD5等，因此其治理方法也与普通工业废水的治理方法不同。常用的有物理法、化学法、生物法和物理化学法，尤其是生物法效果比较理想，应用也较为广泛，现已成为造纸废水二级处理的主要手段。

2造纸废水的厌氧处理工段沼气回收利用

厌氧技术在制浆造纸厂废水处理方面的应用，在近年来发展快速。在无氧条件下，厌氧菌可以对废水中具有较高浓度的有机物进行充分讲解，最终形成沼气。这种技术在国内外均有比较广泛的应用，现在已经有多种厌氧反应器应用于具体实际中。如厌氧接触反应器、厌氧内循环反应器(IC)等[2]。其中：内循环厌氧反应器(Internal Circulation，IC)是第三代高效厌氧反应器，其是基于UASB反应器发展而来的，但比UASB反应器具有更高的处理容量，而且整体投资成本也比较低，不会占用很多的土地，反应器的运行也比较稳定。诸多优点都显示，该种反应器可堪称处理效能最高的反应器。适合处理高浓度的有机废水并产生沼气。

同时，通过在传统废水处理装置上增加厌氧与沼气处理系统，实现造纸废水沼气的回收利用，该技术已成功应用于多家企业。叶杰文曾研究发现，沼气的热值很高，具有很高的利用价值，不过，现在厌氧废水处理站形成的沼气少有得到真正的开发利用。某造纸企业在对内部设备和生产状况、生产工艺等分析基础上，采取了沼气回收利用的措施，对造纸废水厌氧处理工段中日产14000m^3的沼气进行有效提纯、净化，成功用于供热服务，实现了废水沼气的绿色应用[3]。陆琪铭曾研究某造纸企业沼气资源化再利用项目分析,通过对企业改造方案的技术说明以及项目改造前后方案的对比，进一步分析了废水厌氧处理工段沼气再利用项目的可行性，本项目具有低投入高回报的特点，投资利润高，可促进资源循环利用[4]。

3造纸废水厌氧处理系统实例分析

下面笔者结合某造纸企业废水处理厌氧技术改造项目环境影响评价进行分析：

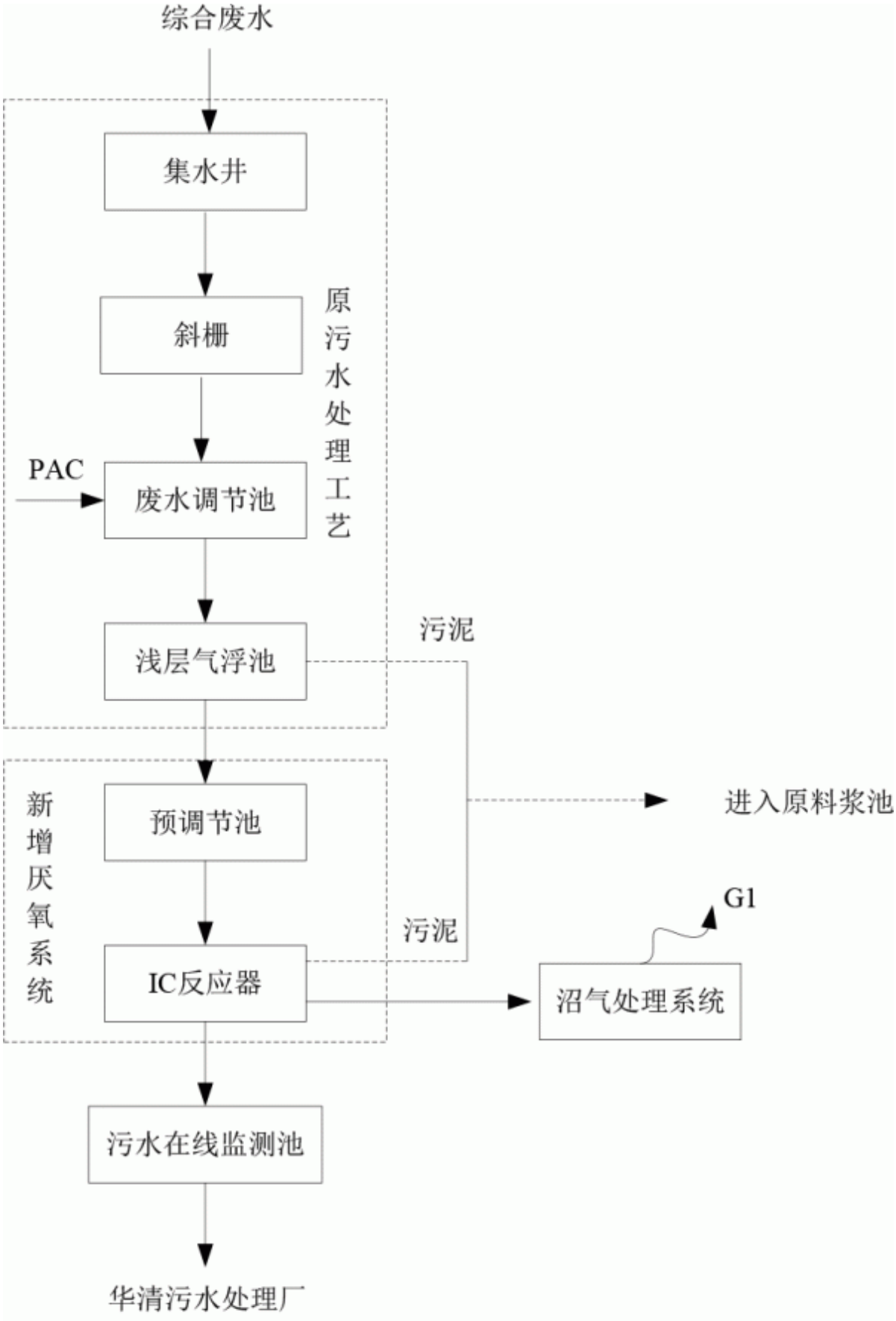

图 1　污水处理工艺流程图

（1）原污水处理工艺流程简述。生产废水经厂内管道经格栅进入集水井，然后由提升泵提升至调节池，调节池前设置斜栅，进一步去除大颗粒悬浮物，废水在调节池内进行混合，使后续处理工艺进水污染物浓度和水量保持稳定。废水经调节池提升泵提升至气浮池中，在气浮池中去除大部分悬浮物。

但是由于环保要求的提高，结合拟接管污水处理厂提标改造计划，拟将原排放标准进行提高，以《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准作为提标改造的目标。同时拟接管污水处理厂拟提高园区排污单位的接管标准，COD接管标准从1200mg/L提高到900mg/L。因此，针对高浓度生产废水，该造纸公司在原污水处理系统（即物化系统）后新增了厌氧处理系统，降低废水的出水浓度。

（2）新增厌氧系统流程简述。浅层气浮池处理后的水经提升泵提升至预调节池中，调节池目的是厌氧条件更加稳定，经调节后的水提升至IC反应器，进行厌氧处理，IC反应器密闭，厌氧产生的沼气经管道收集至沼气处理系统，沼气处理系统通过燃烧沼气产生蒸汽，提供给生产工段；同时废水自流至污水在线监测池，达标后经泵输送至拟接管污水处理厂。

通过本环评分析，该造纸企业污水处理站通过新增厌氧反应器后，厌氧反应器产生的沼气，进入新增的沼气锅炉有效利用，实现了节能减排的效果，研究表明，每去除1kgCOD大约产生0.35m^3沼气，本项目年处理生产废水3838117m^3/a，废水进入厌氧系统的浓度为1664mg/L，出水浓度为748.8mg/L，厌氧工段去除COD量为3512.6t/a，则每年产生沼气量为122.9万m^3/a，折合3616m^3/d。每m^3沼气具有约29288kJ热值，相当于节约标煤3.6t，全年按340d计，则年节约煤1224t/a，减少了环境污染，同时本项目配套的沼气锅炉容量为6t/h，每年可提供蒸汽47520m^3。

4总结

当前我国造纸废水厌氧处理技术与国外相比，还存在一定的需要改进的地方。在具体实践中，应结合制浆造纸实际，对厌氧反应器的相关工作条件进行完善，以有效去除高浓度有机废水，使造纸废水出水浓度能够满足污水处理厂的接管标准。并且厌氧处理系统过程中可产生可观的沼气量，通过收集利用，减少煤炭使用量，降低对环境的污染，企业既可实现节能减排，又可降低环境成本，可见造纸企业污水处理采用厌氧处理系统是一个循环利用资源、节约能源，对环境友好的项目。相信厌氧反应器一定可在造纸废水处理行业有广阔的应用天地。

参考文献

[1]赵旭东,贺延龄,梁继东,张鹏翔.废纸制浆造纸废水的厌氧可处理性研究[J]中国沼气，2007,25(1):6-8.

[2]刘晓华,黄俊.处理造纸废水的生化物理法[J].成都纺织高等专科学校学报,2002,19(3):21.

[3]叶杰文.造纸废水厌氧处理工段沼气回收利用[J].中华纸业,2013(22):47-49.

[4]陆琪铭.某造纸企业沼气资源化再利用项目分析[J].中国资源综合利用,2010,28(1):54-55.

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/204724.html