

# 环保工程设计中绿色环保理念的应用分析

陈德轩

江西省上饶市广信生态环境局

**摘要：**随着人们对环境要求逐渐提高，创新工程设计理念，是满足人们要求的集中体现。在环保工程设计中，将绿色环保理念的应用作为大势所趋，对促进人与自然和谐相处奠定了条件。本文结合某环保工程的建设概况，从工程设计领域加以着手，引入绿色环保理念，以确保工程的绿色设计为企业谋福利，并更好地造福社会。

**关键词：**环保工程；工程；设计；绿色环保理念

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.01.094

## 前言

在我国经济迅捷发展的今天，强化提升民众的环境保护意识，就要求在绿色环保工程设计上下功夫。环保工程因受其覆盖范围广影响，故在环境保护中具有重要的工程建设价值。该类工程的建设，对更好地解决当下环境中存在的问题，营造良好的生活环境提供了工程建设依据。绿色环保理念在造纸厂的应用，尤其在废水处理环节的利用，是创新强企业生产理念、牢筑文明生态建设、保护环境中的先进理念。现结合具体的环保工程设计案例，特就绿色环保理念的应用实践分析如下：

### 一、工程概况

本工程为“造纸厂废纸废水污水排放处理工程”。据悉，该造纸厂与一印染厂毗邻，共用一条排污沟。混合废水量约为 $1200\text{m}^3/\text{d}$ ，造纸厂累积回收废纸3000万吨，预估产生废水量 $600\text{m}^3/\text{d}$ 。印染厂以印染“皮革”为主，废水排放量预估 $900\text{m}^3/\text{d}$ 。因此造纸废水属难处理废水类别，且比之单一的废水处理，面临着更大的问题和挑战。造纸废水主要源自制浆过程中因蒸煮废水、减法制浆产生的废液、纸浆洗涤和漂白产生的废水等，因废水量大、且总有机负荷高，故为环保工程建设的主体部分。

在以往的建设中，“工业废水零排放”在已初步实

现，并在电镀强企业、制药企业中初见成效；但因造纸废水因成分复杂，故在实际的环保工程建设中仍旧面临较大的困难。加之造纸废水的零排放技术在实施规模乃至处理中仍面临一定的问题。因造纸废水占据市场上工业废水超二成，亲爱额BOD\COD含量偏高，导致机物悬浮在造纸废水中，加之造纸废水中含有 $\text{NaSO}$ 、硫代硫酸钠、大苏打等，故要求结合具体的工程建设案例，以达到有效清理废水中杂质含量，降低废水中杂质含量，提高社会效益的效果。

在此次工程建设实践中，拟采取的处理工艺为：造纸废水处理环节，因受“废水余氯检测”标准要求，处理印染废水上优先行“离子萃取法脱色处理”。该工程建设的设计，立足绿色环保理念，它利用造纸常的低pH值、氯（余）特点，融合pH值高的特点，以等比例混合处理来达到环保工程的建设效果。

### 二、本工程设计中的问题

首先，在造纸废水处理环节，基于废水循环利用问题的探究，为实现造纸废水的零排放，须合理处理循环水，而物理和化学方法的传统处理理念和方法，很难达到预期的效果。因而在封闭循环系统中进行的废水处理，会造成水溶液的温度大大提高，并在增加溶解物含量（水）后，受大量细菌和有机酸侵袭影响，极大程度增加了化学/电化学等腐蚀性情况的发生，导致腐蚀问题频现。

再者，常规处理工艺设计中，受循环器的封闭特性影响，因堵塞管路而易滋生大量微生物，导致添加物降解效率进一步下降，从而产生有毒有害气体，一定程度上增大了腐蚀速度，引发腐浆。且造纸生产中，因受二次胶粘物影响，因而在工程处理装置中相关部位沉积，因而堵塞净化器和筛网等。遭遇造纸厂经纸机回用后的污泥在初沉池大量上浮，检查发现进水中含有污泥，但以往未发生污泥在初沉池上浮的现象，严格造纸废水

工艺流程，进水——（PAM）——初沉池——生物选择池——曝气池——二沉池——出水。如图1所示：

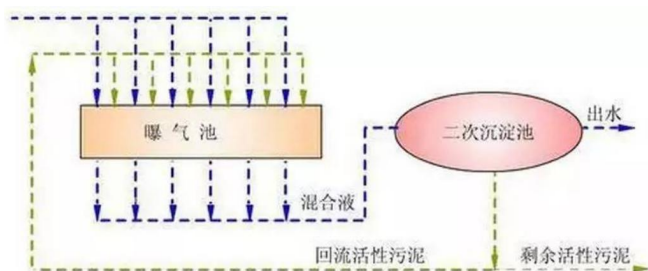


图1 废水一般处理工艺流程

最后，绿色理念在废水处理工艺层面的应用，运行中发生污泥膨胀，导致处理率下降。因而将污泥浓度控制在3000mg/L，频繁检测出水COD，等到出水上升的时候停止（排泥过程中应该有点下降）。服减少曝气量（DO=2mg/L），增大缺氧时间，提升污水生化性。适当增加污泥回流量。注意频繁检测出水COD，根据出水COD判定是否继续调整。

### 三、环保工程设计中绿色环保理念的应用实践

#### （一）造纸厂生产线应用

在本工程造纸厂生产线上，纸设备整体大致都是三大部分制浆设备造纸设备和复卷（或是切纸）设备。为提高纸的平滑度和紧度，将流送系统送来的成浆等。造纸废水经处理后可部分回用甚至全部回用。具体流程为：废水经预处理达到膜的进水要求后，进入超滤系统去除大部分SS、胶体及少量有机物，产水进入反渗透膜系统（www.fanshentoum.com）去除造纸废水中溶解性小分子有机物并有效脱盐，产水。造纸废水经此系统处理后，产水水质优于自来水，可回用于纸机用水、锅炉补给水替代水源及循环冷却水补充水等，这对造纸厂的废水排放量控制乃至资源利用率的提升奠定了条件。

#### （二）生产工艺

应用电絮凝法去除OCC造纸废水中的微细胶黏物和Ca<sup>2+</sup>，在此基础上研究了电絮凝处理的最佳条件；铝为阳极材料，电流密度、电极间距和反应时间的最佳处理条件分别为115A/m<sup>2</sup>、5cm和60min。在最佳条件下，经电絮凝处理后得到的絮凝体中，Al<sup>3+</sup>和Ca<sup>2+</sup>的相对含量高于

对照组，表明电絮凝法能有效去除OCC造纸废水中的微细胶黏物、COD和Ca<sup>2+</sup>，且该方法绿色无污染，符合可持续发展的要求<sup>[1]</sup>。其中绿色理念应用后的废水处理如图2所示：

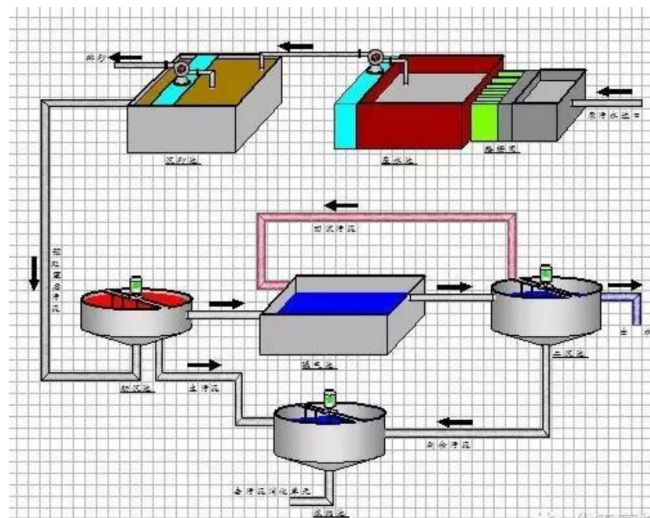


图2 绿色理念应用后的造纸厂废水处理工艺

#### （三）绿色理念的应用对比

废纸再生产过程和使用木材稻草等原料生产有着本质的区别。木材稻草传统的生产过程会产生大量黑液，这也是传统生产工艺中造成污染的重要原因，而废纸再生产首先不会产生任何黑液。再生纸制浆过程中不需要蒸煮这个工序，不因蒸煮产生污染。而与木材稻草等原料生产工艺不同的区别是再生纸生产过程并不是化学变化过程，它只是把纸还原成纤维状态再制成纸张，而还原成纤维的过程也只是简单的过程，它生产原理是通过水力碎浆机中在高速旋转产生的力量来舒解废纸，把它还原成纤维状态，是变化的过程。传动空转有低速到高速3-4小时，其中高速不少于一小时，一切正常运行后方准试车。试车前检查造纸机各部手动调节装置是否活动，如升降机和压力装置，气动设备是否漏气和紧固，如校正器和电动张紧器调整正常后，方准试机。

#### （四）应用实践

定量范围70-400g/m<sup>2</sup>生产品种瓦楞纸箱板纸牛皮纸包装纸纱管纸挂面纸口杯纸等一主要技术参数本项目拟采用废纸，生产70-300g/m<sup>2</sup>瓦楞纸牛皮纸箱板纸等包装用纸，主要设备由制浆设备生产线抄纸压榨烘干部纸品

加工完成部组成。

利用现代化的科学技术使用化学处理、高得率制浆处理以及回收处理的处理方式，制定明确的造纸废水治理方式，减少造纸废水产生的污染问题，促进我国绿色可持续化展<sup>[2-3]</sup>。绿色理念的应用，通过化学处理、高得率制浆处理、回收利用处理等方式，进一步细化造纸废水治理对策，减少造纸废水污染现象，实现绿色生产建设目标<sup>[4]</sup>。最终处理后出水可满足《制浆造纸工业污染物排放标准》（GB3544-2008）的排放标准要求，所有企业排放限值为100mg/L<sup>[5]</sup>。

以造纸废水深度处理工艺为例，将二级生化处理出水再进一步用物理、化学或生物法处理，去除造纸废水在二级处理中未除去的溶解性污染物及悬浮物，以达到更加严格的排放要求，甚至能够实现水的回用的效果。此次环保工程的建设职工，基于废水深处理系统的研究，以其超高的处理效率，设计3000m<sup>3</sup>/d的用水点分质回用要求，最终完成的排放标准在废水回用率上>90%。

处理流程：取造纸厂废水样液，将造纸废水用滤网进行过滤，滤网的目数为300-400目，去除固体杂物；向过滤后的废水中加入3wt%聚合硫酸氯化铁铝、3wt%聚丙烯酸钠、2wt%栲树籽絮凝剂、3wt%木质素季铵型阳离子絮凝剂，搅拌转速为160r/min，搅拌25min后自然沉降，将下层沉淀和上层清液分离；取上层清液与氯仿混合，体积比为3：1-1：1，萃取3-6次，萃取温度为30℃，振荡30min，静置8min，取萃取后的水相；取萃取后废水于反应器中，以有效面积为10cm×4cm的铁片作为电极，加入电解质，电解质的浓度为0.7g/L，调节溶液的pH值至8左右，在不同电极间距下进行电絮凝实验，电极间距为3cm，电压分别为10-50V，反应30min；将电絮凝的废水倒入活性炭柱中，过滤，得到处理后废水。

### （五）经验和借鉴

在造纸工业中的应用，通过创新废水处理方法，在处理含有毒、难降解有机物的废水及废物方面超越了

传统技术<sup>[6]</sup>。基于水力空化技术对漂白废水中CODCr和色度的去除机理，当初始漂白废水CODCr浓度为4000mg/L、反应时间为25min、反应温度为15℃时，CODCr和色度的去除率分别可达85%和80%<sup>[7]</sup>。造纸企业绿色发展的引入，通过关注造纸企业生产过程中衍生的废水、废气、废固的价值，探寻造纸企业环保生产中资源流成本会计核算的有效作用，并从中探寻提升环境成本管理的效率与质量，保障资源利用率，最大限度减轻环境污染，为综合评估循环经济的成本效益、经济效益、环境效益的方法<sup>[8]</sup>。

### 结束语

在造纸废水治理工程中，它作为环保工程设计中的先进技术，强化应用该理念，对保护环境，提高人居环境，服务现代工业社会发展奠定了条件。

### 参考文献

- [1] 刘辉, 杨晓, 付文才, 等. 0CC造纸废水中微细胶黏物及Ca<sup>2+</sup>协同去除的研究[J]. 中国造纸学报, 2021, 36(3): 54-60.
- [2] 李丹丹. 造纸废水污染治理现状及解决建议分析[J]. 华东纸业, 2022, 52(6): 8-10.
- [3] 陈俐. 超滤陶瓷膜深度处理造纸废水的实验研究[J]. 中国造纸, 2020, 39(3): 89-93.
- [4] 刘晓, 陈正起. 造纸废水污染治理现状及对策探究[J]. 现代盐化工, 2021, 48(2): 20-21.
- [5] 杜小玉, 张书良, 郭提. 制浆造纸废水COD的降解[J]. 绿色科技, 2021, 23(8): 62-65.
- [6] 毕淑英, 谢益民. 超临界水氧化技术处理造纸工业废水的应用研究综述[J]. 中华纸业, 2019, 40(2): 6-11.
- [7] 王孝辉, 陈达理, 王永梅, 等. 水力空化深度处理造纸漂白废水的实验[J]. 中华纸业, 2021, 42(24): 27-31.
- [8] 赵欢. 基于绿色循环经济的造纸企业生产资源流成本会计核算研究[J]. 中小企业管理与科技, 2021(29): 173-175.