维普资讯 http://www.cqvip.com

第16卷 第2期 1994年 4月
重庆环境科学 CHONGQING ENVIRONMENTAL SCIENCE
Vol. 16 No. 2 April, 1994

·综 述·

苎麻脱胶废水处理工艺选择的探讨

郭劲松 龙腾锐

(重庆建筑工程学院城建系 重庆)

摘 要 我国苎麻产量位居世界之首，苎麻纺织品在国际市场上有一定竞争力。苎麻纺织工业的迅速发展，提出了治理苎麻脱胶废水的艰巨任务。本文在叙述了苎麻脱胶废水的难处理特性之后，分析介绍了该种废水的处理技术现状，提出了该种废水处理较佳的工艺流程。

关键词 苎麻 废水处理 流程

前 言

苎麻加工业为纺织工业提供优良的纺织原材料。我国是世界最大的苎麻种植和加工业的国家，年产量约占世界总产量的80%[1]。随着改革开放的深入及国际市场对苎麻产品需求量的增加，我国苎麻纺织业不断扩大。在我国南方省主要产麻区新建和扩建了不少苎麻纺织企业。有资料报道，至1990年国内已拥有年产精干麻23万吨的生产能力。以生产每吨精干麻产生约60m³高浓度脱胶废水计，则每年脱胶废水排放量达1380万m³，COD的年排量约13.8万吨[2]。

苎麻脱胶废水pH值高，色度深，成份复杂，COD浓度很高，含Na^+浓度也高，是一种较难处理的有机废水。近年来，我国许多单位为探索适宜的处理苎麻脱胶废水工艺进行了不少试验研究，但由于苎麻脱胶废水的处理难度大，所以苎麻废水的治理技术目前仍处于开发和研究阶段。

1 苎麻脱胶废水的特性

苎麻由原麻加工成可纺织的精干麻，必须经过脱胶工艺去除原麻中不具备可纺性的木质素、半纤维素、果胶等高分子有机物。目前国内一般采用碱法脱胶，其工艺流程如图1所示。其方法是把经浸酸后的原麻连同烧碱等化工原料一起装入高压煮锅中蒸煮。这一工艺各工序所排放废水的水质、水量和所用化工原料数量如表1、表2所示。脱胶废水是这些废水的总称。

2 苎麻脱胶废水处理现状

目前，国内苎麻脱胶废水处理流程如图2所示，其中预处理和后处理一般采用物理、化学或物理化学方法。

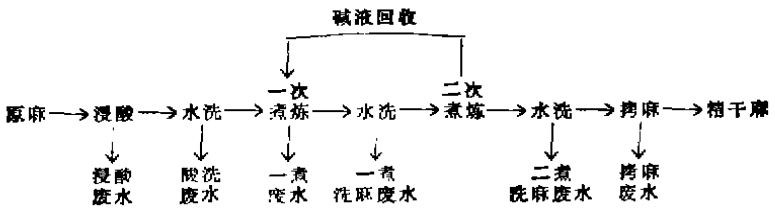

图1 国内典型脱胶工艺流程及生产过程中废水排放图

收稿日期：1994-01-10

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 1　　碱法脱胶废水水质和水量[3]

废水名称	水量 m³/t精干麻	pH	COD (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	SS (mg/L)	硫化物 (mg/L)
浸酸废水	11～12	2～3	1200～2400	500～800	>500	
酸洗废水	20～25	3～5	350～500	140～200	>500	
一煮废水	11～14	≥13	15000～20000	5000～6000	15000～20000	800～1200
一煮洗水	11～14	>12	1800～2500	700～1000	>500	
二煮洗水	11～14	>11	700～900	300～400	>500	
拷麻废水	200～250	7～9	250～300	50～100	<500	

* 色度1500～4800倍。

表2　　碱法脱胶主要化工原料消耗[3]*

NaOH	$Na_5P_3O_{10}$	Na_2SiO_3	H_2SO_4	乳化油	肥皂
1～1.2	0.22	0.495	0.018～0.024	0.093	0.056

* 单位：t麻/t化工原料

脱胶废水→预处理→生物处理→后处理→出水

图 2　苎麻脱胶废水处理一般流程

2.7　物理与化学处理方法

2.1.1　中和调节(预处理)

苎麻脱胶生产过程中排出的煮炼废水及一煮、二煮洗水碱性强，pH值均高于11。为适应生物处理的需要，应将这些废水进行中和，以降低其pH值。目前最常用的方法是利用浸酸废水和酸洗废水与煮炼废水及一煮、二煮洗水在调节池中进行中和。此法不仅可以降低废水的pH值，而且可以降低废水的温度和有机物浓度。但因酸性部份废水水量有限，一般还需补充无机酸来调节进入生化反应器中的废水 pH值，这又可能产生新的问题，即无机酸根积累导致微生物生长受抑制。为此笔者单位曾试验过补充有机酸来调节pH值的方法，效果较好[4]。不过无论是补充无机酸还是有机酸都导致操作的复杂化和处理成本增高。锅炉烟道气中含有大量的CO_2和SO_2等酸性气体。因此，有资料报道采用煮锅烟道气来降低脱胶废水的pH值[5]，但该法导致废水中SS、COD和硫化物浓度增高，不利于后续生物处理，尤其是厌氧生物处理。同时，在处理流程中需要增设提升设备和初次沉淀池，建设费用增加，管理也较复杂。

2.1.2　物理化学处理

在物理化学处理方面，目前正在研究利用电絮凝、混凝、气浮、煤渣或颗粒活性炭(GAC)吸附等方法[6~8]。这些方法对脱胶废水色度去除效果较好，但COD去除并不理想，且产生大量含水率高的无机沉渣。湖南某麻纺厂采用气浮法处理接触氧化法后的出水，在停留时间30min，表面负荷100m³废水/m²·d的条件下，COD去除率为30%左右[3]。重庆麻纺厂采用PAM絮凝和GAC吸附处理苎麻脱胶液水，PAM投量1050mg/L，COD去除率为70%左右[4]。笔者分别试验了碱式氯化铝、三氯化铁、硫酸铝三种混凝剂在提分子助凝剂存在时对COD的去除效果。结果表明COD去除率随投药量的增大而提高。因此，高COD 去除率需要高混凝剂投量。处理成本过高限制了此法在实际上的应用。

2.2　生物处理方法

2.2.1　好氧生物处理

好氧生物处理是目前处理苎麻脱胶废水的主要方法。自70年代末始，我国几乎所有大、中型苎麻纺织企业都采用好氧生物膜法来处理脱胶废水[2,3,9]。最早使用的好氧反应器是生物转盘。当进水COD浓度在1000mg/L左右，$BOD_5$350mg/L左右时，采用BOD。

维普资讯 http://www.cqvip.com

负荷 0.01～0.02kg/m²·d，水力负荷30～40L/m²·d时，经两级或三级生物转盘串联运行，BOD_5去除率达80%～85%，但COD去除率只有50%～60%。运行实践证明，好氧生物转盘具有处理水量大，运行稳定，耐冲击负荷，运行费用低等优点，但建设费用较高，维护管理复杂，主要机械设备易出故障，且出水COD达不到排放要求，因此逐渐被接触氧化法取代[7]。当进水COD为800～1000mg/L，负荷为1.8kgCOD/m³·d，经8～10h的接触氧化，COD去除率达60%以上，BOD_5去除率可达80%～90%，出水COD一般在300～400mg/L之间。好氧活性污泥法很少单一用于苎麻脱胶废水处理而一般与混凝沉淀联合使用[10]。或许由于该种液水的特性所致，好氧活性污泥运行中经常出现污泥难沉淀的现象。笔者以为脱胶废水中所含的细小纤维和胶性物质容易粘结在菌胶团上使污泥呈丝状或绒状结构，以及该种废水高磷酸盐含量是导致污泥难于沉淀分离的原因。

好氧生物处理的局限在于对进水COD浓度的限制性要求。对于脱胶废水，进水COD一般不宜高于1000mg/L。由表1可知苎麻脱胶过程产生的各种废水经混合后COD仍在2000mg/L左右。所以必须用清水稀释后才能进入活性污泥池。这就造成处理流程中实际需要处理的水量成倍增加，使处理设施规模扩大，运行费用上升。

生物氧化塘作为苎麻脱胶废水的深度处理设施已有实际应用[6]。湖南某麻纺厂修建了一座占地17亩，平均水深3.6m的生物氧化塘，用作好氧处理出水的进一步处理。其出水COD可降至200mg/L以下。该法成本低，维护管理简便，运行稳定，效果好，但占地较大，在应用上有较大的局限性。

2.2.2 厌氧生物处理

废水厌氧生物处理技术自本世纪60年代以来已有较大的发展[11]。反应器的型式也有了很大的突破。以上流式污泥床(UASB)及厌氧流化床(AFB)为代表的高生物量浓度和很长的微生物停留时间(BSRT)、以及强化了传质过程的工艺条件为特征的新一代反应器，把废水厌氧处理技术提高到了一个崭新的阶段。利用厌氧生物处理苎麻脱胶废水目前尚处于试验阶段，生产应用较少。

中科院广州能源研究所曾进行过此方面的研究[12]。厌氧反应器当温度为30℃，水力停留时间(HRT)1.5d，进水COD6000mg/L左右，有机容积负荷为3.98kgCOD/m³·d时，COD去除率为60%左右，产气量为0.24m³/去除1kgCOD。

笔者单位也进行过厌氧流化床(AFB)常温处理苎麻脱胶废水的试验研究[4]。在进水COD 10000mg/L左右，有机容积负荷3.33kg/COD/m³·d时，COD去除率为50%～60%，产气量为0.40m³/去除1kgCOD左右。湖南、浙江等地近两年分别建成了生产性的pH调节→厌氧→好氧处理工艺[8,13]，尽管采用的反应器各不相同，其运行效果都良好。从已报道的脱胶废水厌氧处理的效果来看，厌氧工艺具有较大的实用潜力。

3 苎麻脱胶废水处理工艺选择

苎麻脱胶废水的治理首先应着眼于改革苎麻脱胶工艺。近年来，国内有关单位已进行了一锅法脱胶、细菌化学联合法脱胶、酶法脱胶的试验，并取得了可喜的成果。这些方法在一定程度上减少了废水量和废水中的污染物浓度，并改变了废水的可生化性。但这些工艺上的改革不仅需要进一步完善，而且也不可能完全消除废水。因此，探索合理而有效的苎麻脱胶废水处理工艺仍然是十分必要的。

我国《污水综合排放标准》(GB8978-88)规定，苎麻脱胶工业废水的COD和BOD_5最高允许排放浓度分别为300mg/L和100mg/L，对色度暂不考核。因此，苎麻脱胶废水处理工艺应以满足此标准为原则来进行选择和设计。笔者以为图3可能是苎麻脱胶废水

维普资讯 http://www.cqvip.com

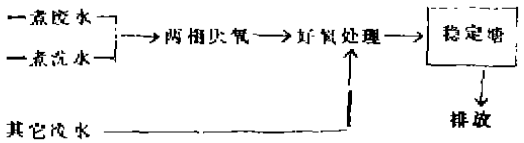

图 3　苎麻脱胶废水处理推荐流程

*其它废水包括：浸酸废水、酸洗废水、二煮洗水、拷麻废水。

处理的较佳流程。

这一流程的基本思路是分质按厌氧—好氧方式进行处理的。根据笔者的流动态试验，只要设计适当，这一流程可以达到排放标准的要求，其突出优点是：(1) 苎麻废水中的一煮废水及其洗水浓度很高，COD达10000mg/L左右，BOD_5约3100mg/L，这部分废水单独进行厌氧处理不仅有利于充分发挥厌氧处理的优势，而且减少了厌氧反应器的容积；(2) 采用两相厌氧流程，不仅进一步减少了反应器的总容积，而且由于酸化相的存在，可以不必事先投酸中和这部分废水（这部分废水pH值为12～13），既降低了处理成本，又避免了酸根积累对微生物的不利影响；(3) 厌氧处理效率可达 50%～60%[4,12]。即该部分废水厌氧处理后 COD 为 4000～5000mg/L 左右，与其它废水混合后，废水的COD 可达后续好氧处理反应器可接受的浓度(1000mg/L以下)水平，这样可节约大量的稀释水，且一煮废水经厌氧消化后提高了废水的BOD/COD 比值[13]。有利于充分发挥好氧处理的作用；(4) 对色度要求严格的情况下，可以在好氧处理后，用笔者研究的AS 方法代替终端整理用的氧化塘。在好氧设备型式上为避免污泥沉降性差，宜采用生物膜法反应器。

4　参考文献

1　杨木林.苎麻纺织科技，1987，10(2)
2　李光鑫等.工业水处理，1991，11(2)
3　刘松全等.苎麻纺织厂设计.北京：纺织工业出版社，1987
4　涂敏.重庆建筑工程学院硕士学位论文，1992
5　曾正伟.西南公路水，1988，(4)
6　国家环保局编.纺织工业废水治理.北京：中国环境科学出版社，1990
7　阎乃同等.苎麻纺织科技，1990，13(2)
8　黎茂钦.环境工程，1991，9(1)
9　李素娥等.苎麻纺织科技，1990，13(4)
10　陈玉谷等.中国科学院成都生物研究所科研报告，1991.
11　Mc Carty, P. L. One Hundred Years of Anaerobic Treatmen. The Second International Conference of Anaerobic Digestion, Germany, 1981
12　徐雪莹等.环境科学与技术，1987，(3)
13　余淦申等.中国给水排水，1992，8(6)

PROCESS SELECTION IN TREATING RAMIE-REFINING WASTEWATER

Guo Jingsong　　*Long Tengrui*

(Chongqing Institute of Architecture and Engineering Chongqing)

Abstract The rapid growth of Chinese ramie textile industry requires a suitable and economical process of treating ramie-refining wastewater. This paper introduced the characteristics of this wastewater which cause difficulties in its treatment and the existing treating methods. Based on this, a better process for trating this wastewater was put forword.

Key words Ramie　Wastewater treatment　Process