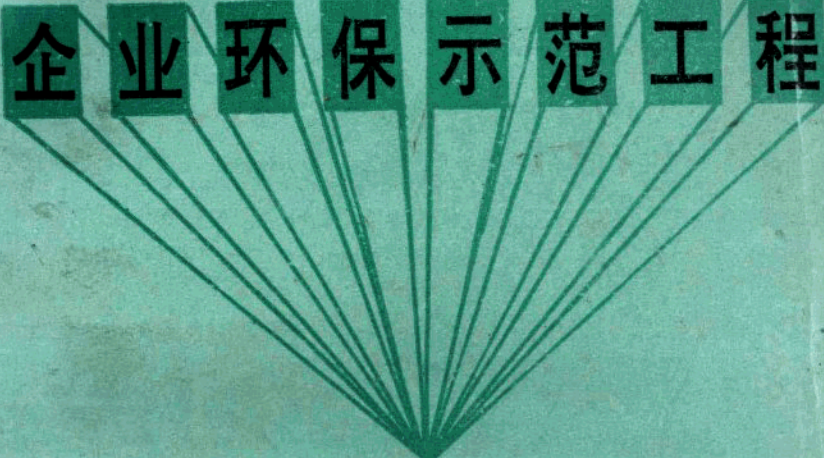


厉军 张开航

企业环保示范工程



DEMONSTRATIONAL ENGINEERING FOR
ENTERPRISES ENVIRONMENTAL PROTECTION

中国环境科学出版社

企业环保示范工程

厉 军 张开航

中国环境科学出版社

(京)新登字 089 号

图书在版编目(CIP)数据

企业环保示范工程/张开航 等著. —北京:中国环境
科学出版社,1996

ISBN 7-80093-916-2

I. 企… I. 张 III. 企业—环境管理 N. X 322

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 00761 号

企业环保示范工程

厉 军 张开航

责任编辑 贺志燕

中国环境科学出版社出版

北京崇文区北岗子街 8 号

济宁师专印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

1995 年 12 月第一版 开本 850×1168 1/32

1995 年 12 月第一次印刷 6 印张 150 千字

ISBN 7-80093-916-2/X · 1023

定价:10.00 元

出版说明

目前,全国各地有许多已设计治理成功的废水、废气、废渣、噪声环保工程,清洁工艺、绿色产品生产、资源综合利用、生态工程等,由于未通过建立示范工程向社会宣传和推出,使许多成熟的环保工程技术没有得到推广应用。

另一方面,有污染的企事业单位普遍重视污染防治工作,但由于有污染的企业大多环保信息不灵,对环保产业市场行情认识不清,往往为难于选择哪家环保产业单位承担设计治理任务,也有的企业治理污染花钱不少,用劲不少,但治理效果并不理想,环保部门、需治理的污染企业迫切需要可进行实地考察,能让自己放心的环保示范(样板)工程。

因此,建立环保示范工程并向社会广泛宣传是加强环境法制管理,防治污染,保护环境的重要途径。

为促进环保事业发展,使成熟的环保设计工程、产品设备尽快得到推广应用,我们编著了《企业环保示范工程》一书,本书可供企业环保工作者、大中专院校师生、环保系统人员、乡镇环保工作者和环保产业人员、科研设计、经济工作者等工作和学习之用。

本书由厉军、张开航担任主编,罗旭武、李家虎、朱群、张开城、韩洪顺担任副主编负责统编审定工作,主编、副主编、作者都为书的出版做了大量工作、付出了艰辛的劳动。

本书在编著过程中参考了一些文献,有关单位提供了数据资料,在此一并深表感谢。由于作者水平有限,加之时间仓促,一些优秀范例尚待再版时充实。书中不当之处敬请批评指正。

建立环保示范工程 促进持续发展

在经济社会发展中,必须把实现可持续发展作为一个重大的战略,要把节约资源、保护环境放到重要位置,使经济建设与资源、环境相协调,实现良性循环。经济建设与资源、环境的关系是对立统一关系,资源、环境是经济建设的前提条件,资源的有效利用,环境和生态的保护,有赖于经济建设,经济发展是物质基础。

随着我国环境法制的建立健全和环境管理的加强,有污染的企事业单位普遍重视环境保护工作,但由于有污染的单位大多对环保产业市场行情认识不清,有的企业信息不灵,往往对于选择那家环保产业单位承担设计治理任务,选择那种工艺技术等感到把握不准、无从入手,也有的企业治理污染花钱不少,用劲不小,但治理效果并不理想。环保部门、需污染治理的企事业单位迫切需要可供自己独立选择,进行实地考察,治理效果好,能让自己放心和可普遍推广的环保示范(样板)工程。

我国环保产业作为新兴的~~绿色朝阳产业~~随着环保事业的发展迅速崛起,全国从事~~环保产业~~的企事业单位~~达~~4000余家,年总产值83亿元,从业人数46万人,年~~实现~~利润13亿元,一些产品质量好的企业,还打入了国际市场。

然而,我国环境形势~~十分严峻~~,局部有所改善,整体仍在恶化的局面仍未全面扭转。对于环保产业企事业单位而言,值得思考和注意的是:为什么有些环保产业单位在激烈的市场竞争中缺乏生命力和竞争力?为什么有些单位的产品、设计能力、治理成功的工程技术在社会上,特别是污染严重需治理的企业知之甚少,污染

严重的企业主动上门求技术、购设备的人数甚少?为什么有些单位在开拓国内外市场,实现市场化、国际化时步子迈的不够大?

造成上述情况的重要原因之一是环保产业单位没有把反映自身业务水平,可供我国有污染企业考察学习,可供亚太地区特别是第三世界借鉴的,成功的废水、废气、废渣、噪声治理工程技术,例如造纸、纺织印染、化工、电镀、煤炭矿业等行业的工业废水处理和城市生活污水处理工程;水泥除尘、锅炉窑炉的无烟燃烧,除尘脱硫等大气环保工程;粉煤灰、煤矸石、城市垃圾等废物综合利用和处理工程,以及清洁生产工艺,绿色产品,生态工程等通过建立示范工程向社会广泛宣传,或虽有示范工程,但缺乏一定深度的技术经济论证和费用效益分析来展示示范工程的优势和效益。

同时,我国大专院校、科研院所、学术团体等有许多科研成果,专利技术没有得到推广应用,其重要原因是缺少一个起桥梁、纽带作用的中间环节。而通过建立示范工程,可以向社会形象地展示科研成果、专利技术的长处、作用,取得的经济、环境效益。

因此,在全球环境保护高潮必然带来环境保护产业大发展的形势下,抓住机遇,建立环保示范工程并向社会广泛推广,是搞好污染防治,合理开发,综合利用资源,保护环境的重要途径。同时也有利于环保产业企事业单位在市场经济的舞台上塑造自己的形象,不断开拓市场,走向成功。

愿环保示范工程的建立和推出能起到星火燎原的巨大作用,同时希望有更多的环保示范工程不断向全国、向世界展示。

(277101)山东省枣庄市环境监测站 张开航

(132022)吉林化工学院环境化工系 王凤翔

目 录

第一章 造纸废水治理工程	(1)
一、造纸废水治理工程	(1)
二、小造纸废水治理“沉淀—微滤法”的工艺介绍	(5)
三、造纸污染综合治理工程	(8)
四、无碱造纸工艺及前景.....	(11)
第二章 化工环境保护工程	(16)
一、氨酸法治理硫酸生产尾气.....	(16)
二、化工废水治理工程.....	(20)
三、化肥“两水闭路循环”.....	(23)
四、化工闭路循环生产新工艺.....	(26)
第三章 染料废水治理工程	(29)
一、炭黑吸附—湿式氧化再生治理染料废水的研究.....	(29)
二、染料工业废水治理工程.....	(34)
第四章 电镀清洁生产 and 有机类废水处理工程	(37)
一、电镀清洁生产工程.....	(37)
二、废水处理新工艺在含氟电镀废水及有机类 废水处理中的应用.....	(39)
三、洗毛废水综合处理回收装置.....	(46)
四、含油废水治理工程.....	(50)
第五章 油漆废水治理工程	(56)
一、油漆废水治理工程.....	(56)
二、对提高环保补助资金使用效益的探讨.....	(59)
第六章 煤矿环境保护工程	(64)

一、主要污染源及治理方案	(64)
二、治理效果和环境、社会效益	(69)
三、一元化净水设备	(70)
第七章 水泥环境保护工程	(75)
一、水泥收尘工程	(75)
二、水泥厂除尘改造工程	(76)
第八章 矿井抽风机噪声治理工程	(80)
一、声源概况	(80)
二、治理方法和效果	(80)
第九章 粉煤灰综合利用	(82)
一、粉煤灰综合利用技术	(82)
二、粉煤灰上种植作物的试验研究	(85)
第十章 化工有机废水处理工程	(92)
一、基本原理	(92)
二、示范工程实例	(93)
第十一章 橡胶防老剂 RD 生产过程中有机废水处理	(96)
一、基本原理	
二、运行参数优化和处理效果	(97)
第十二章 萃取——二段活性污染法处理含酚废水工程	(101)
一、基本原理	(101)
二、示范工程实例	(102)
三、工程费用效益分析	(104)
第十三章 农业生态工程	(106)
一、棚池结合地下自流水沼气集中供气工程	(106)
二、沼液土层渗灌自然净化处理技术	(107)

优秀论文选编	(112)
锅炉燃煤无烟燃烧技术.....	(112)
浅论环境资源的有偿使用.....	(117)
应用环境因素分析进行流域综合整治的探讨.....	(122)
南四湖流域跨界入湖河流功能区划分探讨.....	(125)
费用效益分析在环境工程分析中的应用.....	(132)
运用经济合同法规 维护企业环境合法权益.....	(138)
运用技术合同法 促进企业技术进步.....	(145)
关于建立环保银行的探讨.....	(149)
关于开征环境税的探讨.....	(153)
开展环境教育 提高环境意识.....	(156)
有毒有害物品管理.....	(159)
环境法制管理.....	(164)
城乡建设、经济建设与环境保护协调发展	(169)
絮凝科学的研究和发展.....	(177)
主要参考文献	(181)

第一章 造纸环境保护工程

一、造纸废水治理工程

(一)造纸废水产生及特点

吉林市纸业股份有限公司,年产 12 万吨新闻纸,8 万吨纸袋纸。造纸分两步操作,纸浆准备和实际造纸。有四种木质纸浆产生,即磨木纸浆、亚硫酸盐纸浆、硫酸盐纸浆和碱法纸浆。在制浆和造纸生产过程中,主要产生三类废水:黑液、中段废水和纸机白水,其中黑液对环境的危害最大,黑液的 COD 占造纸过程总量的 95% 左右;中段废水数量较大,其污染程度视黑液的提取率而决定,提取率越高,污染负荷越低;纸机的白水排放量大,但污染程度最轻。造纸工艺流程如图 1—1。

(二)制浆黑液中的资源回收

制浆是整个造纸生产的关键。在制浆过程中,1 吨化学浆大约产生近 10 吨稀黑液,其中 1 吨为有机物,300~400kg 碱类物质,干固物 1.4 吨左右。黑液的主要成份是木质素、半纤维素、糖类、有机酸及氢氧化钠等。这些物质弃之为害,用之为宝,开展综合利用,回收有用物质,无疑是治理黑液的一条积极有效的途径。

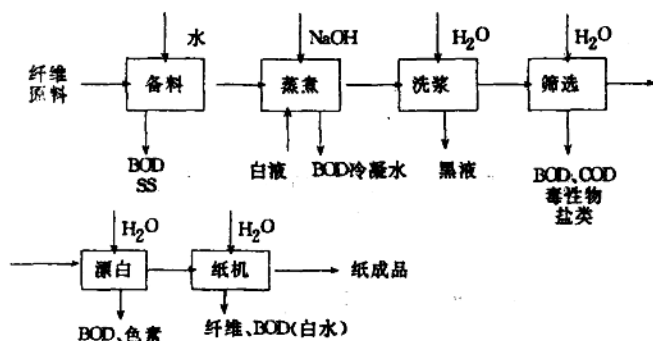


图1-1 造纸工艺流程图

对黑液进行综合利用的途径很多,主要有:制取木糖浆、粘合剂、树脂、提取木质素制活性炭,碱回收等。

(三)纸机白水回收

造纸行业纸机白水的回收技术经历了澄清法、斜管沉淀法、溶气气浮法三个发展阶段。溶气气浮法由于占地面积小,出水水质好,水和浆料回用方便,有较高的节水节浆的经济效益,因而迅速取代了其它回收技术。白水回收技术在国内已基本成熟,推广应用基本上没有技术上的问题,经济上也是合算的。吉林省辽源造纸厂在白水回用采用全浮选法是比较成功的。吉林纸业股份有限公司采用沉降塔,长纤维回收,细纤维回收做卫生纸,并设有白水中心站,使白水回收利用。

(四)中段废水治理

中段废水主要来自造纸过程中的筛选和漂洗等工段以及其它工段的剩余废水。由于中段废水的回收价值不及黑液和白水,因而在国内,中段废水的处理设施远不如黑液和白水回收设施普及。由于中段废水对环境的危害不容忽视,因而近几年来,一些造纸厂相

继建立起处理装置。

中段废水的处理方法大都采用生化处理法。主要方法有：氧化塘法、曝气氧化塘法、生物滤池、生物转盘法、活性污泥法、接触氧化法等。

吉林纸业股份有限公司对中段废水的治理，采用的是接触氧化法：

生物接触氧化法特点是用生物膜。所以耐冲击负荷，没有污泥膨胀问题，1994 年实现了处理水量 $26424 \sim 29448 \text{ m}^3/\text{d}$ ， COD_{Cr} 去除率 $55.8\% \sim 58.2\%$ ， BOD_5 去除率 $61.2\% \sim 84.4\%$ 的工艺预期目标，而且运行状态连续稳定，吨水处理成本由 1.03 元下降到 0.94 元，处理后排水 $\text{COD}_{\text{Cr}} 252.98 \sim 336.51 \text{ mg/L}$ ， $\text{BOD}_5 18.37 \sim 57.97 \text{ mg/L}$ 。

其废水处理装置运行情况见表 1—1。

存在问题：

(1) 生产上各机、各车间的异常事故排放没杜绝，纤维流失量也较大，这就造成了污水厂进口的 COD_{Cr} 有时高于 800 mg/L ，影响出水质量。

(2) 接触氧化法，采用有机填料，固定资产 170 万元，寿命 3~5 年，每年更新一次填料，需 200 万元左右，所以就急需一种新的物美价廉的填料。

(黄江丽)

二、小造纸废水治理“沉淀——

微滤法”的工艺介绍

1. 概述

以废纸为原料，生产再生纸的小造纸厂，其生产工艺是：原料废纸经水力碎浆后，依次进入除砂、集浆、洗浆、沉砂、施胶等工段，最后经纸机生产成产品纸。生产用水分别用于碎浆、洗浆及纸机。生产废水主要包括：洗浆工段排出的浆间污水和纸机排出的白水，其中均含有大量的纸浆纤维和细粒状填料悬浮物。此外，浆间污水中通常还含有较多的泥砂等杂质。

江苏省某造纸厂生产用水全部取自淮河，原料为废纸，主要产品为仿袋纸、果品纸，兼生产包装纸、泡花碱等。年产值 1000 余万元，日排废水量 3200 吨，经简易过滤后直接排入淮河。经监测 COD、SS 等几项指标均已超过国家排放标准，其中悬浮物严重超标。其生产工艺如图 1—2。

2. 方案的选择

(1) 废水成份中以悬浮物为主，而悬浮物中绝大部分又是可以回收利用的各种造纸纤维，本废水处理的关键在于回收纸浆纤维，最大限度地去除悬浮物。采用沉淀—微滤法可以达到很好的治理效果，实现优于国家排放标准和充分回用的目的；(2) 微滤采用国内先进的微滤机，该微滤机已在众多造纸厂家投入使用，有成功的经验可借鉴，取得了很好的经济效益和环境效益，纸浆回收率达

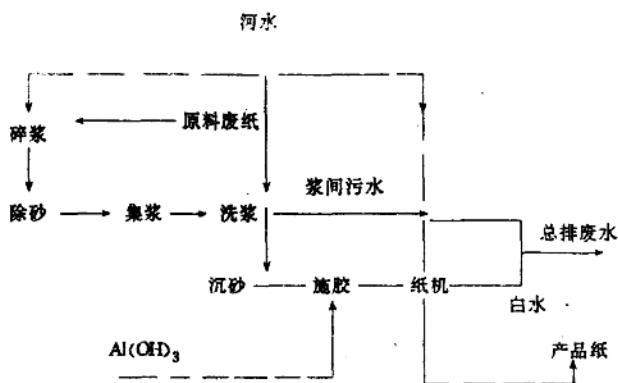


图1-2 生产工艺流程图

80%以上;(3)该工艺简单、维修费用小,维护方便,占地少,投资省,见效快,处理费用低。

3. 治理回用原理

(1)预处理:在微滤机进水前设置沉砂池,以去除废水中的碎粒、石子及泥尘状物质,避免混入回收浆中,影响产品质量及对微滤机的机械破坏;(2)微滤:集水池中的水通过污水泵进入微滤机实施微滤,回收纸浆,以降低污水中的SS,COD等污染物。微滤机是一种机械过滤装置,由驱动装置、滤筒冲洗装置、回收斗、控制柜等部分组成。滤筒是微滤机的核心部分,其周围装有细密的滤网,随着滤网的缓慢转动,废水从顶端进入滤筒,经滤网顶部冲洗装置,周期地对滤网进行清洗,将聚积在滤网表面上的纸浆纤维、填料及其它悬浮物冲入固定于滤筒中的回收斗内,浓缩回收纸浆。微滤机工作的关键是滤网的选择,滤网规格的选择与废水成份有关,同时,滤网规格又决定了纸浆的回收率、废水处理的效果和滤网的使用寿命及成本,运行费用的高低。一般来说,滤网目数越多,污水处理效果越好,纸浆回收率越高,但使用寿命越短,反之亦然。根据

厂家使用经验,采用 50×60 目/英寸²(经线 50、纬线 60),网丝直径为 $0.08 \sim 0.12\text{mm}$ 的不锈钢丝网或 40×50 目的尼龙网,纸浆回收率均达到 80% 以上。此种情况下,不锈钢丝网寿命 8 个月,尼龙网约 60~80 天。此方案的处理工艺见图 1—3。

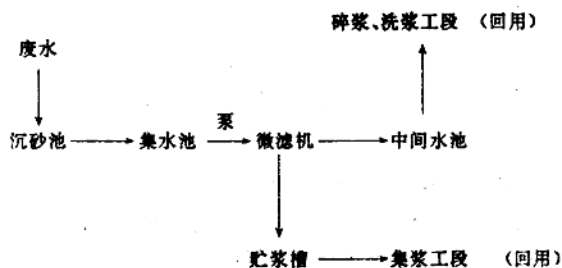


图1—3 废水处理工艺流程图

4. 主要设计参数确定

(1)日处理水量: $Q_g = 3200\text{t}/\text{d}$; (2)集水池: $20 \sim 30\text{m}^3$; (3)平流式沉砂池: 停留时间 40s, 水平流速取 $0.2\text{m}/\text{s}$; (4)中间水池: 30m^3 ; (5)贮浆池 5m^3 ; (6)污水排放标准(行业) $\text{pH}: 6 \sim 9$, $\text{SS} < 200\text{mg}/\text{l}$, $\text{COD} < 300\text{mg}/\text{l}$, $\text{BOD}_5 < 150\text{mg}/\text{l}$ 。

5. 经济效益及环境效益预测

(1)工程投资: 土建 4.5 万元; 设备 12 万元; 总投资 18 万元。

(2)经济效益: 正常工作时, 日处理 3200 吨, 回收干纸浆为:
 $320 \times 300 \times 100 \times 10^{-6} = 96(\text{t})$

该工艺除回收干纸浆外, 还减收排污费, 扣除成本和运行费用, 每年还可节约水资源费和直接经济效益约 12 万元; 只需一年多时间即可回收全部投资。

(3)环境效益:

通过“沉淀—微滤法”处理后,纸浆纤维 80%回收,处理水大部分回用,排放污水量大大减少,悬浮物去除效果显著,COD、BOD、SS 值也大大降低,达到了减少环境污染,改善水体环境的目的。

(李家虎 周可为 周家军 吴继秀)

三、造纸污染综合治理工程

微山造纸厂建于 1973 年,由外贸投资 1300 万元,生产出口包装用 1#箱板纸。设计年产量 14350t,现已累计投资达 1987 万元,职工人数 930 人,年产值 1143.6 万元。因生产工艺变更,产品改为 2#箱板纸。自 1982 年试生产以来,一直边生产边治理。目前已形成规模生产能力。2#箱板纸远销杭州、上海、温州、南昌和山东各地。1988 年为扩大生产能力,提高经济效益,新上一台 157 板纸机,生产高强度瓦楞纸,已达日产 9~10t 的生产能力。

从建厂试生产至今,该厂按照三同时的要求,逐步建成了投资 100 万元的废水处理设施。主要包括两套白水汽浮处理系统,日处理能力 6000m³,中段废水处理设施 1 套,日处理能力 2400~3600m³(1200m³沉淀池两座、纤维回收锥形筛一组、生化曝气池三座、化学澄清池一座、污泥贮存池一座)。现年用水量为 200 万 m³左右,重复水 130 万 m³,处理水 100 万 m³。

从试生产以来,该厂一手抓生产,一手抓治理,一是开好污水治量设施,使污水处理设施处理废水达标排放;二是改革工艺,减少制浆量。1985 年上了一套日处理 20 吨废纸浆设施,日减少制草浆 20t,减少黑液排放 100m³,并从内部着手,填塞跑、冒、滴、漏,提高水的复用率,有效地控制了废水排放量。

为了加强污水治理,1986 年该厂成立供排水车间,负责供水、节水和水处理等工作,并抽出专人成立改造治理小组。抄纸车间白