

林产工业环境保护

赵立 编著



中国科学技术出版社

林产工业环境保护

赵 立 编著

中国科学技术出版社

(京)新登字 175 号

图书在版编目(CIP)数据

林产工业环境保护/赵立编著。—北京:中国科学技术出版社,1993

ISBN 7-5046-1058-5

I. 林…

II. 赵…

III. 环境保护—林产工业

IV. X72

中国科学技术出版社出版(北京海淀区白石桥路 32 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京密云县印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 33.5 插页: 字数: 700 千字

1993 年 11 月第 1 版 1993 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1—500 册 定价 27.50 元

7504610585

目 录

前 言	(1)
概 论	(3)
第一篇 林产工业空气污染及控制技术	(10)
第一章 林产工业空气污染控制技术的现状及进展	(10)
第一节 概述	(10)
第二节 空气污染物质的性质及基本治理方法	(28)
第二章 林产工业有害气体污染及控制技术	(60)
第一节 林产工业有害气体污染及其控制技术	(60)
第二节 人造板工业游离甲醛污染及其控制技术	(85)
第三节 制浆和纤维制造工业有害气体污染及其控制技术	(102)
第四节 动力锅炉系统空气污染及其控制技术	(114)
第五节 有害气体的净化技术	(119)
第三章 林产工业粉尘污染及其控制技术	(126)
第一节 概述	(126)
第二节 林产工业粉尘污染及控制	(147)
第四章 林产工业粉尘污染的监测技术	(208)
第一节 林产工业粉尘污染的监测方法	(208)
第二节 林产工业粉尘的监控测试装置	(214)
第三节 林产工业粉尘测试技术及环境测定	(222)
第四节 粉尘浓度的连续监测新技术	(240)
第五章 绿化植物的抗空气污染能力及其选择方法	(261)
第一节 植物对有害气体的吸收及净化作用	(261)
第二节 绿化植物的抗污能力	(266)
第三节 植物对大气污染的监测作用	(272)
第二篇 林产工业水污染及其控制技术	(279)
第六章 林产工业水污染、危害性及其控制标准	(279)
第一节 林产工业水污染及其危害	(279)

第二节	工业废水的水质标准	(285)
第三节	水质污染的控制标准	(288)
第四节	工业废水处理的主要原则	(293)
第七章	纤维板工业水污染及其控制技术现状及进展	(296)
第一节	国外纤维板工业水污染与控制技术现状及进展	(296)
第二节	纤维板工业废水的来源、危害性及其控制技术	(308)
第三节	纤维板工业废水的封闭循环处理系统	(351)
第四节	纤维板废水封闭循环利用对产品质量的影响	(361)
第五节	纤维板工艺废水的综合利用	(374)
第八章	胶合板工业水污染及其控制技术	(394)
第一节	概述	(394)
第二节	木材剥皮和热处理工艺废水及其控制技术	(397)
第三节	单板干燥和涂胶工艺废水及其控制技术	(403)
第四节	胶合板工业中工艺废水的综合治理及回收利用	(405)
第九章	家具工业电镀废水污染及其控制技术	(410)
第一节	电镀废水污染的特点、危害性及治理技术进展	(410)
第二节	含铬废水的处理工艺及回收利用	(413)
第三节	含铬废水的生物净化处理	(427)
第十章	林产工业合成树脂工艺废水污染及其控制技术	(431)
第一节	国外合成树脂工艺废水污染和治理现状及技术进展	(431)
第二节	合成树脂含酚废水污染及基本治理方法	(439)
第三节	人造板工业胶粘剂废水的治理方法	(448)
第四节	胶粘剂废水的回收与综合利用	(454)
第五节	甲醛废水的处理和回收利用	(463)
第十一章	木材染色处理废水污染及其控制技术	(465)
第一节	木材染色处理工艺及水污染治理现状及进展	(465)
第二节	木材染色废水的治理方法	(470)
第三节	木材染色废水的回收及综合利用	(481)
第十二章	木材防腐工业水污染及其控制技术	(487)
第一节	国外木材防腐工艺及废水处理技术进展	(487)
第二节	木材防腐工业水污染及治理方法	(495)
第三节	含油废水的过滤处理技术	(501)

第四节	含砷木材防腐废水污染及其治理方法	(511)
第五节	含氟木材防腐废水的特点及其治理方法	(516)
第十三章	工业废水处理技术的新进展	(520)
第一节	气浮净水工艺技术的新进展	(520)
第二节	厌氧处理工艺技术的新进展	(530)
第三节	生化处理工艺技术的新进展	(534)
第十四章	工业废水水质分析及监测技术	(538)
第一节	工业废水的水质分析及测定方法	(538)
第二节	工业废水中污染物的测定方法	(546)
第三节	工业废水的水质分析新技术	(553)
第三篇	林产工业噪声和电磁污染及其控制技术	(560)
第十五章	噪声概论	(560)
第一节	国外林产工业噪声污染与防治及其技术进展	(560)
第二节	噪声的来源及其危害性	(575)
第三节	噪声的物理量度	(582)
第四节	噪声标准	(594)
第十六章	木工机床噪声的测量方法	(600)
第一节	概述	(600)
第二节	噪声测量仪器及方法	(603)
第三节	噪声的测试环境	(607)
第四节	木工机床噪声的测量方法	(615)
第十七章	木材工业噪声的鉴别和控制技术	(623)
第一节	声源的鉴别方法	(623)
第二节	降低木工机床声源发声的方法	(628)
第三节	吸声及吸声处理技术	(638)
第四节	隔声及隔声处理技术	(658)
第五节	隔振与阻尼	(670)
第六节	消声器	(679)
第十八章	木工带锯机噪声污染及其控制技术	(688)
第一节	木工带锯机的噪声源	(688)
第二节	木工带锯机噪声的形成机理	(693)
第三节	木工带锯机的降声技术	(700)

第十九章 木工圆锯机噪声污染及其控制技术	(708)
第一节 木工圆锯机的噪声源	(708)
第二节 木工圆锯机噪声的形成机理	(711)
第三节 木工圆锯机的降声技术	(716)
第四节 木工圆锯片的降声处理方法	(729)
第二十章 木工刨床噪声污染及其控制技术	(743)
第一节 概述	(743)
第二节 木工平刨床噪声的特性及形成机理	(745)
第三节 木工压刨床的噪声特性及其影响因素	(749)
第四节 低噪声木工刨床刀轴的应用技术	(758)
第五节 木工刨床的降声技术	(770)
第二十一章 人造板机床设备噪声污染及其控制技术	(781)
第一节 概述	(781)
第二节 几种人造板设备的降声技术	(784)
第三节 液压传动系统噪声及其控制	(797)
第四节 液压装置噪声及其降声技术	(813)
第二十二章 电磁辐射污染及其控制技术	(820)
第一节 电磁场与电磁辐射	(820)
第二节 电磁波加热的应用及其危害性	(822)
第三节 电磁辐射的抑制技术	(829)
第四节 电磁辐射的防护技术	(831)
第二十三章 绿化防噪技术	(838)
第一节 概述	(838)
第二节 绿化防噪原理	(839)
第三节 防音栽植	(854)
第四篇 林产工业固体废物污染及其控制技术	(860)
第二十四章 林产工业固体废物的分类、性质及危害性	(860)
第一节 固体废物的种类及来源	(860)
第二节 化工原料、燃料及废水处理废渣	(866)
第三节 固体废物的性质、处理方法及其危害性	(869)
第二十五章 木质废料的综合利用	(875)
第一节 利用树皮生产人造板和建筑材料	(875)

第二节	木质废料的机械化学处理法	(885)
第三节	木质废料的分解处理法	(892)
第四节	树皮和木质废料在园艺和农业中的应用	(898)
第二十六章	燃料及工艺废渣的综合利用	(911)
第一节	煤灰渣的综合利用	(911)
第二节	塑料废物的回收及综合利用	(917)
第三节	金属废料的回收与利用	(931)
第四节	磨削材料废渣的处理与利用	(937)
第五节	废油再生工艺及回收利用	(941)
第二十七章	泥渣处理及其综合利用	(952)
第一节	泥渣的性质及分类	(952)
第二节	污泥的浓缩	(955)
第三节	污泥的脱水	(957)
第四节	污泥的烘干与焚烧	(959)
第五节	污泥的利用与处理	(963)
第二十八章	木质废料能源及其燃烧装置	(968)
第一节	国外木质废料能源利用现状及技术进展	(968)
第二节	木质废料的来源及其燃烧特性	(973)
第三节	树皮的物理性质	(980)
第四节	木质废料燃烧装置的特点及燃烧机理	(982)
第五节	国外几种利用木质废料作能源的燃烧装置	(993)
第六节	木粉燃烧特性及燃烧系统	(1009)
第二十九章	利用木质废料制造燃油	(1017)
第一节	利用木质废料生产燃油的潜力及途径	(1017)
第二节	树皮油生产工艺及燃烧特性	(1020)
第三节	木沥青的气化产物—低热瓦斯	(1033)
第三十章	工业固体废物的最终处理	(1042)
第一节	工业固体废物的焚烧处理法	(1042)
第二节	工业固体废物的土地处置法	(1050)
第三节	工业固体废物的海洋处置法	(1053)
主要参考文献		(1057)

前 言

当代世界各国面临的重大社会问题,一般认为,集中表现在粮食、能源、人口、资源、环境等五个方面。环境问题主要由人类生活和生产活动迅速发展所引起的,反过来,又对生活 and 生产发生重大影响。因此,它是人类社会现代化进程中必然会出现而又必须加以重视并妥善解决的课题。在一定程度上,它已成为衡量一个国家文明发达程度的重要标志。

自 1972 年在瑞典斯德哥尔摩召开第一次人类环境会议,发表了人类环境宣言,成立了联合国环境规划署,设立了环境基金委员会以来,环境保护受到世界各国的普遍关注。在世界范围内,环境保护规划和科学研究工作取得了重大的突破性进展。

环境保护、节约能源和发展木材综合利用,是当今林产工业生存和发展所面临的重要问题。在一些国家,工业高度的现代化和集中化,而又缺乏有效的污染控制措施,致使对获得清洁的水、新鲜的空气、蔚蓝的天空和灿烂的阳光,都变成了难能可贵的特殊享受。国外走过的“先污染、后治理”悲惨道路的教训,是值得我们引以为戒的。

我国《环境保护法》规定的环境保护方针是:“全面规划,合理布局,综合利用,化害为利,依靠群众,大家动手,保护环境,造福人民”。这是我国在总结国内外环境保护历史经验的基础上制定的方针。我们一定要遵循这个方针把环境保护工作做好。

严格执行这一法令,对林产工业领域来说是特别重要的,因为林产工业涉及的行业多、产量大、分布广,是“三废”污染相当严重的工业部门。当前迫切需要全面开展宣传和切实做好治理工作。

林产工业“三废”治理,在很多方面可以和“综合利用”结合起来进行,在做到控制新污染源、改造老企业的同时,尽可能地化害

为利,变废为宝,这是当前最有发展前途的综合治理方法。与此同时,各有关部门都在积极寻求林产工业“三废”治理的实用技术,但当前可供借鉴的科技书籍十分缺乏。为了适应我国治理林产工业“三废”日益增长的需要而编写了“林产工业环境保护”一书。

本书介绍了世界林产工业污染与防治现状及技术进展,详细阐述了空气、水体、噪声、固体废弃物污染的特征、处理方法、工艺流程、综合利用、净化效果及运行经验等;对某些比较成熟的处理方法与工艺技术,以及处于研究阶段,但已取得成果的有发展前途的新技术也作了论述。

90年代,是我国现代化建设的关键时期。现代化建设需要有充足的自然资源和良好的自然环境。这就要求我们把生产观点和生态观点统一起来,为人民造福。我国林产工业领域开展环境保护工作的时间还不很长,加上本人水平所限,书中错误和不妥之处在所难免,谨请广大读者批评指正。

作者

1993年1月于北京

概 论

环境问题,是当代人们面临的一个严重问题。人类社会为自己创造了日益美好的物质文明,但同时这些活动又使人类生存的环境受到影响。环境质量的下降,在某种程度上,甚至威胁着人类的生存条件。因此,环境问题,特别是城市环境问题已成为各国人民普遍关注的问题。

发达国家的环境污染已形成严重的“公害”,日益激起广大人民的不满和反抗。“反公害”斗争已成为工业化国家人民反抗垄断资本集团斗争的一个方面。在“保护环境、消除公害”的斗争下,迫使这些国家不得不采取一些措施来解决“公害”问题。

60年代以后,特别是1972年联合国人类环境会议以来,人们对环境问题越来越关心。探讨环境恶化的原因,采取有效的防治措施,已成为国际上的一个重要课题。

70年代以来,发达国家的环境状况有了显著的好转,其主要原因是:首先,各国对工业生产造成的污染比较重视,制定了严格的法律、标准和规定,监督污染控制的施行。第二,在环境保护法令中规定了环境赋税、罚款等经济制度。第三,在广泛的环境保护宣传基础上,科学技术界对无公害生产新工艺、新技术进行了大量的研究,扩大并改善了生产和环境。第四,工业发展和环境保护密切联系在一起,从而达到有效地减少污染,甚至消除污染,对改善环境起到积极的作用。

我国颁布了试行的“环境保护法”,规定了工业“三废”必须限期治理,严格执行这一法令,对林产工业部门来说是尤为重要的。这是由于林产工业涉及的行业多,产量大,分布广,是“三废”污染严重的工业部门之一。而我国林产工业污染防治工作起步较晚,当前,迫切需要全面开展治理工作。消除和控制林产工业中的“三

废”污染,是一个关系到人民健康,体现社会主义制度优越性和能否顺利实现四个现代化的关键问题。

林产工业是以木材为主要原料的工业体系,它包括的行业多,如胶合板工业、刨花板工业、纤维板工业、制材工业、家具工业、装饰材料工业、合成树脂工业、木材染色工业、木材防腐工业等,产品繁杂,包罗甚广。但无论哪一个林产工业部门,它在生产过程中都会排出有害气体、粉尘、废水、废渣等,对环境造成污染。

林产工业部门中,合成树脂制造、制浆与造纸生产、湿法纤维板生产、木材染色及防腐处理工艺的水污染最为严重;胶合板生产和刨花板生产、家具制造次之。湿法纤维板生产耗用大量水,通常生产 1t 纤维板要排放 60~80t 废水,而且这些废水中含有大量化学药品和合成树脂等污染物,因此,废水的毒性较大。废水与废气、废渣相比,水污染的危害尤为突出。

合成树脂、家具工业电镀处理等生产车间还排出一些重金属。如汞、镉、铅和一部分有机合成化合物,以及制造这类材料的废弃物等;不仅污染水体,而且在某种程度上还影响生产,危害人体健康。

林产工业生产排出的废水,一般均含有大量有机物质和有毒物质。废水中有机物只要有足够的氧,就能经过细菌作用而分解。江河湖海往往承受大量工业废水,这些废水中有机物分解夺去水中的氧气。有毒污染物进入水体后,会增加水体的毒性。

此外,需氧废弃物、植物营养物进入水体,也会破坏水体。需氧废弃物进入自然水域后,成为微生物的能量及营养源。微生物在消化分解这些有机物的过程中,因大量消耗水中的溶解氧而使水域缺氧,从而导致水域中靠溶解氧生存的水生生物死亡,又会使水域发臭变质。

林产工业中大量使用各种燃料,如用燃煤作能源,它排出一定有害气体。此外,林产工业产品加工过程中也排出各种有害或有毒气体及臭气等污染物,这些都造成对大气的污染。例如,在生产中常排出二氧化硫、硫化氢等含硫臭气,还排出含氯气体、一氧化碳、

二氧化碳,以及氰化物、酯类、腈类、醛类、苯类和各种有毒溶剂等。除此之外,还向大气排放各种粉尘(如木纤维尘、游离二氧化硅等),严重污染大气。

大气污染会直接损害人体健康,其危害是多方面的。

工业有害气体危害人的呼吸系统。如二氧化硫对上呼吸道粘膜具有强刺激性;二氧化硫氧化形成的硫酸雾吸入肺泡,会引起肺水肿和肺硬化而导致死亡。一氧化氮急性中毒,将迅速导致肺部充血和水肿。氯气能刺激上呼吸道和深呼吸道。这些有毒气体能引起气管炎、哮喘、肺气肿等疾病。氯化氢使眼角膜混浊,牙齿被酸腐蚀,鼻粘膜溃疡。氟化氢会引起鼻血、鼻炎、鼻粘膜溃疡等症。甲醛和铬等能引起慢性中毒。有不少芳烃是致癌物,如3,4-苯并芘、1,2,5,6-二苯并蒽等。另外,芳香氨基化合物、亚硝胺类化合物、黄曲霉毒素,都是人所共知的致癌物。

此外,大气污染对自然经济破坏很大,诸如影响土壤、腐蚀器物,以及破坏农业和森林等。

林产工业中排出的固体废物(包括各种废渣)种类甚多,例如,锯末、树皮、腐朽材、截头、碎单板、木芯、废浆等。家具和人造板装饰工业则排入大量的废有机物、废填料、破损纸张、塑料废品、涂料残渣等。

采用生化方法处理废水的工厂,多余的活性污泥数量很大,处理困难,也成为生产中的一个难题。所有这些工业废物,积累起来后会造成严重的污染问题。如果长期不加处理,结果必然会影响环境卫生,以致传播疾病。雨水的浇淋,又可使固体废物渗出各种化学物质和其它有害、有毒物质,污染水源和土壤。当这些物质被农作物吸收进入食物链后,便直接危害人体健康。

由于林产工业中的木材切削加工大都是高速切削。机械设备日趋向高效率、高速度方向发展,促使木材加工工业的噪声日益严重。木材加工生产的机械声和振动,都会产生强噪声。它不仅损害厂内工作人员的身心健康,而且干扰工厂附近居民的日常工作 and 生活。例如,剥皮机、削片机、切片机、粉碎机、盘磨机、热磨机、开榫

机、木工铣床、木工刨床、各种木工带锯机、木工圆锯机等,都会产生 85dB(A)以上的噪声,有的在 100dB(A)左右,最高甚至可达 130dB(A)。

据研究,人们生活在声压级大于 90dB(A)环境中,几年后就有显著的听觉损失。因此,很多国家对噪声的规定,名义上以 90dB(A)为限度,高于这个限度就要采取措施。

长期在高噪声环境下工作和生活,不仅使人生厌,损伤听觉器官,还会损害其它器官、知觉和生理功能,甚至引起过度忧虑、神经系统错乱、高血压和心血管病等症状。

随着电子工业的迅速发展和电气、电子设备在林产工业中的广泛应用,它们造成的电磁辐射及其对环境的污染问题,也越来越严重。近年来,要求减少电磁污染的呼声愈来愈高。如何减少电子电气设备的电磁漏泄和防止电磁污染,保护环境,保障作业人员和工厂附近居民的身体健康,已日益引起人们的关注。

在高频电磁场作用下,经受一定强度和一定时间的暴露,作业人员以及高场强作用范围内的其他人员均会产生不适反应。高频辐射对机体的主要作用是引起神经衰弱症候群和反映在心血管系统的植物神经功能失调。长期的微波辐射,可引起血液内白细胞和红细胞数的减少,并使血凝时间缩短。

在环境污染日益严重的情况下,发达国家垄断资本集团被迫采取一些对策。目前,国外采用的污染防治方法,一般分为行政措施和技术措施两个方面,行政措施包括制订法律条文,建立污染标准,设置管理机构和进行污染监督检测工作等。

技术措施包括两方面内容,一是对业已产生的污染设法减轻其危害性或进而排除它们,如废水的处理、废气的收集和处理等。另一方面,是设法制止或减少污染源。这个问题比较复杂。往往涉及对整个生产工艺的改造,甚至会改变产品的结构和加工过程,形成新的工艺路线。

林产工业散发有害气体的治理是非常复杂的,要根据具体情况制定相应的措施。例如,家具和人造板装饰工业中涂饰挥发物的

控制,可采用焚化法;或使用水溶性涂料和应用静电喷涂新工艺等方法解决。

对于胶合板和刨花板工业的游离甲醛污染,则可采用降低甲醛与尿素的克分子比,改进树脂固化条件、选择适宜的催化剂、采用捕捉剂、板材封闭法等方法处理。

总的说来,对林产工业生产中排放的有害气体的处理过程,应根据其性质、数量、危害程度等因素的不同,来选择不同的处理方法。

林产工业粉尘污染相当严重,危害也很大。对于粉尘污染的治理,要根据生产具体条件采取对策。例如,粉尘污染严重的纤维和刨花加工、干燥、铺装等工序,应当加强对设备的密封处理,防止粉尘的飞扬。

目前,很多国家林产工业部门,对于粉尘污染的治理大都采用各种型式除尘装置,或空气净化系统来解决生产中的粉尘污染问题。发达国家对除尘装置的结构、新技术的应用等方面进行了大量的研究工作,取得了显著的成绩,除尘和空气净化新工艺、新设备不断涌现,对解决粉尘污染起到了积极的作用。

湿法纤维板、制浆造纸、合成树脂、木材防腐处理等部门排放的废水不但数量可观,而且毒性也较大,危害比较严重。很多国家都将它列为水污染防治重点范围。当前,采用的防治方式有,控制污染源、减少废水排放量、采用循环回用工艺及发展综合利用等方法。

近几年来,国外水污染及其防治技术的发展很快,已发展成为一个独立的水污染与防治处理系统,在研究工作方面也取得了大量的成果。废水处理方法,应当根据其性质、排放量、危害程度、综合利用的可能性等因素来选择。目前,广泛采用的方法有:物理处理法、化学处理法、生物处理法、物理—化学处理法等。当前,工业生产排出的固体废物的数量也很大,林产工业也不例外,对环境造成的污染及危害也相当严重。

国际上对于工业废渣的传统治理方式是,用以填充洼地,就地

堆或倾倒入附近的江河湖海。因为固体废弃物填充洼地或就地堆放,腐烂后会排出有害或有毒物质和臭气,从而造成对大气、土壤和水源的污染。

工业废渣直接倒入江河湖海,不但会造成水体污染,危害水生动植物的生长,而且还会破坏水产资源,妨碍水路交通。由于这种原因,当前除了少量填坑投海外,大多均采用燃烧法处理,也有一些废渣可以用发酵法处理。

燃烧法可以回收部分热能,但排出的气体中往往含有有害物质,必须及时作适当处理。发酵法,能回收一部分有用的物质,也是一种有发展前途的处理方式。

固体废物的综合利用,是当前发展最快的处理方法之一,它可化害为利,变废为宝。实践证明,固体废物综合利用的道路是广阔的,并将日益显示出它在国民经济发展中的重要作用。

木材工业和人造板工业中的噪声污染相当严重。近几年来,对噪声污染危害性的认识有了提高,因此,在治理木工机床噪声方面获得了进展。根本的解决办法,在于改进木工机械和人造板机械的结构,使之不发生噪声或仅有微弱的声响。改进切削刀具(如铣刀、圆锯片等)的齿形结构,也是降低噪声的主要方法之一。

降低木工机床噪声的另一种有效方法,是采用对机床进行封闭处理,即将噪声源部件或噪声大的整个机床设备用隔声罩隔离或封闭起来,也可采用吸声材料作车间内部的吊顶材料,可起到吸收一部分噪声的作用。

国外在木材工业和人造板工业的高噪声生产车间,广泛采用听觉保护器,如耳塞等,这种方法对保护操作人员的听觉器官,也能收到一定的效果。

电子电气设备在工业生产中的广泛应用,给人们带来了新的污染。目前,应当采取有效的措施进行控制。防止电磁辐射的方法,通常称为“抑制技术”。近年来,抑制技术有了迅速的发展,主要的方法有:电磁屏蔽法、吸收材料法、远距离控制法和自动化操作法、线路滤波、合理设计工作参数、保证设备在匹配状态下工作、个人

防护等。

我国是一个发展中国家。目前我们的科学技术和生产水平都还不高,环境保护工作和环境科学研究也刚刚开始。过去,在相当长的一段时间内,由于对环境问题没有足够的认识,因此,我国的环境保护工作进展较慢,这是亟待解决的问题。

90年代,是我国社会主义现代化建设的关键时期。现代化建设需要有足够的自然资源和良好的自然环境,这就要求我们在发展经济同保护环境统一起来,保证在现代化建设中合理地开发利用自然资源,科学地改造自然环境,防治污染与生态破坏。让我们共同为祖国天常蓝、水常青、山常秀、地常绿而努力奋斗吧!