

大气污染控制设备 的设计和维护 手 册

主 编 李一民
副主编 石文忠
朱建新

海 洋 出 版 社

大气污染控制设备的 设计和维护手册

主 编 李一民
副主编 石文忠 朱建新

海 洋 出 版 社

1993年·北 京

内 容 提 要

《大气污染控制设备的设计和维护手册》共分二十三章，有200余幅插图，附表18个。本书根据国内外最新研究成果，系统阐述了大气污染控制设备的设计参数，安装、操作和维护规程，设备性能的改进措施，各类工业部门生产所造成的大气污染特点，以及控制设备的选用原则和设计规范。

本书内容丰富，数据图表准确，查阅方便，可供从事大气污染控制设备的设计、科研人员，工厂的操作维护人员，以及管理干部参考，也可供大专院校和中等专业学校有关专业的师生阅读。

《大气污染控制设备的设计和维护手册》

编 委 会 名 单

主 编 李一民

副主编 石文忠 朱建新

编 委 (按编写章节为序)

李一民 李 欣 李晓勤 贺晓华 赵成林

朱建新 石文忠 阿力木江·斯拉木 李 勃

(京)新登字087号

大气污染控制设备的设计和维护手册

主 编 李一民

副主编 石文忠 朱建新

*

海洋出版社出版 (北京市复兴门外大街1号)

新华书店北京发行所发行 昌平兴华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 28.25 字数: 700千字

1993年4月第一版 1993年4月第一次印刷

印数: 1—400

*

ISBN 7-5027-2637-3/p·228 定价: 22.00元

序 言

当前,环境污染已成为我国经济发展的制约因素。采取有效措施,制止环境污染和生态破坏的继续发展,不断改善环境质量,促进国民经济的顺利发展,已是一项战略任务。1984年的第二次全国环境保护会议明确了保护和改善环境是我国的基本国策。

自1973年第一次全国环境保护会议以来,我国的环境保护科学技术发展迅速,环境保护的监测和管理人员遍布各主要领域,在许多方面结合国情,借鉴国外先进技术,提供了不少符合我国的适用技术和管理经验,环境质量有了明显改善。

为了系统地总结国内外控制大气环境污染、保护和改善环境的科学技术和研究成果,为进一步控制我国的大气环境污染,海洋出版社出版了《大气污染控制设备的设计和 维护手册》。本书前十一章除给出大气污染控制设备的设计和评价外,重点阐述了控制设备的安装、调试和维护程序,操作性能的改善措施,以及维护管理人员的素质和职能。第十二章至第二十二章详细介绍了工业锅炉、窑炉、废物焚烧炉和各类工业部门的污染特点,控制设备的选择原则和设计参数。多年的经验证明,有些企事业单位只重视污染设备的安装,忽略了维护保养。本书提供的操作和维护程序,对延长设备的寿命、减少运行费用无疑会有较大作用。

本书内容丰富,阐述清晰,数据准确,图表众多,实用性强,对防治大气污染、提供环保信息、提高环保设计和管理人员的科学技术素质等会发挥重要作用。因此,本书的出版对开拓知识,对大气环境保护事业的发展和技术更新将会起到积极作用。

于锡忱

1991年11月于

天津市环境保护局

前 言

在1984年第二次全国环境保护会议上,明确了保护和改善环境是我国的一项基本国策,是经济和社会发展的组成部分,是实现本世纪末工农业年总产值翻两番这个总目标不可缺少的一项战略任务。

自1973年第一次全国环境保护会议以来,我国的环境保护科学技术已涉及到各主要领域,在许多方面取得了不少科研成果,积累了很多经验。近年,国外在大气污染控制技术方面也有了巨大进展。为系统地总结国内外大气污染控制研究成果,为适应我国环境保护工作的需要和满足从事大气污染控制设备的设计、操作和维护人员的要求,特编写《大气污染控制设备的设计和维护手册》。

迄今为止,大气污染控制技术的专著虽有出版,但有关控制设备的操作和维护的还很少。实践证明,掌握控制设备的操作和维护程序,及时解决控制设备出现的问题,对保证设备的正常运行和延长设备的使用寿命是十分重要的。本书第三章至第十一章着重介绍各类大气污染控制设备的设计方法、安装、操作和维护的基本原则和规范。第十二章至第二十一章分别介绍工业锅炉、窑炉、废物焚烧炉及各类工业部门的污染控制设备的选择原则和设计参数。第二十二章阐述汽车发动机排气的污染和控制措施。最后,第二十三章除论述通风管道的设计原则外,还给出最新防腐措施。18个附表为读者提供了大气污染法规、大气污染物质的危害和各种单位与国际单位(SI制)的换算。

各章的编著人员列于各章之后。第一章、第三章至第十一章和第二十三章由李一民主审,第二章、第十二章至第二十二章由石文忠和朱建新主审,全文最后由李一民审定。在编写过程中,新疆环境保护科学研究所给予全面支持,在此我们表示衷心感谢。

如果本书能对读者有所裨益,对我国大气污染控制工作有所促进,我们会感到莫大欣慰。由于经验不足,水平有限,加之涉及的范围很广,技术性较强,缺点错误在所难免,敬请读者批评指正。

编著者

1991年10月于天津

目 录

第一章 概 论	(1)
第一节 本书涉及的内容.....	(1)
第二节 制定操作和维护程序的必要性.....	(1)
第三节 维护程序.....	(2)
第四节 控制系统说明书.....	(4)
第五节 污染源采样.....	(4)
第六节 操作记录、人员培训和安全防护.....	(5)
第二章 大气污染控制设备的选择和评价	(6)
第一节 控制设备的选择依据和步骤.....	(6)
第二节 控制设备的综合效益分析.....	(9)
第三节 不同行业控制设备的选择原则.....	(15)
第四节 控制设备选用的环境保护法规依据.....	(26)
第三章 气体吸收设备	(28)
第一节 概述.....	(28)
第二节 气体吸收原理.....	(29)
第三节 气体吸收设备.....	(41)
第四节 吸收设备的设计.....	(54)
第五节 吸收设备的安装和调试.....	(61)
第六节 吸收设备的运行故障和排除措施.....	(62)
第七节 吸收设备的维护.....	(63)
第八节 吸收设备操作性能的改进.....	(65)
第四章 吸附设备	(66)
第一节 吸附分类.....	(66)
第二节 吸附量和吸附速度.....	(68)
第三节 吸附剂.....	(69)
第四节 吸附器的分类和设计.....	(75)
第五节 吸附设备的安装和调试.....	(87)
第六节 吸附系统的操作.....	(90)
第七节 设备维护及性能改善.....	(92)
第五章 燃烧设备	(95)
第一节 概述.....	(95)
第二节 燃烧设备的分类.....	(95)
第三节 燃烧设备的设计.....	(97)
第四节 辅助设备.....	(101)

第五节	安全措施	(102)
第六节	燃烧设备的安装	(104)
第七节	燃烧设备的操作	(105)
第八节	燃烧设备的维护程序	(107)
第九节	燃烧设备性能的改善	(108)
第六章	冷凝设备	(109)
第一节	冷凝原理和冷凝设备	(109)
第二节	冷凝器的设计	(118)
第三节	冷凝设备的安装	(123)
第四节	冷凝设备的操作和维护	(123)
第五节	操作性能的改进	(125)
第七章	机械除尘器	(126)
第一节	机械除尘器的设计原理和应用范围	(126)
第二节	机械除尘器的设计	(126)
第三节	机械除尘器的安装、操作和维护	(138)
第四节	旋风除尘器应用注意事项	(141)
第八章	过滤式除尘器	(142)
第一节	过滤器的主要特点	(142)
第二节	袋滤尘器的基本原理和性能	(143)
第三节	织物滤料	(145)
第四节	袋滤尘器的结构形式	(148)
第五节	袋滤尘器的选择和设计	(151)
第六节	袋滤尘器的操作	(153)
第七节	袋滤尘器的维护和故障排除	(153)
第八节	袋滤尘器操作性能的改进	(157)
第九节	进入袋滤尘器前的高温废气的冷却	(157)
第十节	颗粒层过滤器的基本原理和性能	(158)
第十一节	颗粒滤料和滤层厚度	(161)
第十二节	颗粒层过滤器的反洗清灰	(162)
第十三节	颗粒层过滤器的结构形式、操作和维护	(163)
第九章	湿式洗涤器	(167)
第一节	湿式洗涤器的净化机理	(167)
第二节	湿式洗涤器的分类	(169)
第三节	洗涤器的设计	(169)
第四节	洗涤器的选用原则	(187)
第五节	洗涤器的安装和调试	(188)
第六节	洗涤器的操作	(189)
第七节	洗涤器的维护和故障排除	(191)
第十章	静电除尘器	(196)
第一节	静电除尘器的特点和类型	(196)

第二节	静电除尘器的除尘机理	(199)
第三节	静电除尘器的结构形式	(203)
第四节	静电除尘器的效率及其影响因素	(207)
第五节	静电除尘器的选择与设计	(216)
第六节	静电除尘器的安装和检查	(221)
第七节	设备的操作	(222)
第八节	静电除尘器的维护	(228)
第九节	提高静电除尘器操作性能的方法	(232)
第十一章	烟气脱硫设备	(235)
第一节	烟气脱硫法的分类	(235)
第二节	湿式石灰/石灰石法	(236)
第三节	双碱法	(239)
第四节	改进石灰/石灰石 (CAL) 法	(240)
第五节	亚硫酸钠循环吸收法	(241)
第六节	干法脱硫	(242)
第七节	金属氧化物吸收法	(244)
第八节	吸附法	(245)
第九节	脱硫系统的设计、操作和维护	(246)
第十节	结束语	(251)
第十二章	化石燃料的燃烧	(252)
第一节	化石燃料的燃烧过程	(252)
第二节	排放的大气污染物	(254)
第三节	大气污染物的控制措施	(257)
第十三章	废物焚烧	(261)
第一节	城市垃圾焚烧	(261)
第二节	工业废物的焚烧	(266)
第三节	市政污水污泥的焚烧	(268)
第十四章	化学工业	(272)
第一节	大气污染物的来源和特性	(272)
第二节	氯碱工业	(280)
第三节	纯碱生产	(281)
第四节	硫酸工业	(282)
第五节	合成氨和氮肥工业	(283)
第六节	磷酸盐和磷肥工业	(286)
第七节	复合肥料工业	(288)
第八节	硝酸铵工业	(289)
第九节	碳化氨水生产	(290)
第十节	无机颜料工业	(290)
第十一节	粘胶纤维工业	(292)
第十二节	己内酰胺工业	(296)

第十三节	丙烯腈工业	(298)
第十四节	炭黑工业	(298)
第十五节	二氯化乙烯工业	(299)
第十六节	环氧乙烷工业	(300)
第十七节	甲醛生产	(300)
第十八节	邻苯二酸酐(酞酐)工业	(301)
第十九节	肥皂工业	(301)
第二十节	合成树脂工业	(302)
第二十一节	清漆工业	(303)
第二十二节	合成表面活性剂工业	(305)
第二十三节	合成洗涤剂工业	(308)
第二十四节	杀虫剂工业	(310)
第十五章	有机溶剂应用和化学处理设备	(311)
第一节	表面涂敷工艺	(311)
第二节	涂件烘干炉	(313)
第三节	溶剂除垢装置	(313)
第四节	干洗设备	(315)
第五节	化学抛光	(316)
第六节	电镀设备	(317)
第七节	油和溶剂的再生	(318)
第十六章	石油精炼工业	(320)
第一节	大气污染源和污染物	(320)
第二节	事故污染控制措施	(322)
第三节	催化剂再生系统	(324)
第四节	空气吹制沥青	(326)
第五节	硫回收设备	(327)
第六节	焦化蒸馏	(328)
第七节	油水排放系统	(329)
第八节	贮油罐	(329)
第十七章	建筑和筑路材料生产	(333)
第一节	石料加工	(333)
第二节	石棉窑	(334)
第三节	石灰窑	(336)
第四节	水泥窑	(336)
第五节	玻璃生产	(340)
第六节	粘土制品的加工	(341)
第七节	油毡生产	(342)
第八节	铺路沥青混凝土生产	(343)
第九节	混凝土配料设备	(345)
第十八章	纺织印染工业	(346)

第一节	废气的形成和特性	(346)
第二节	污染防治措施	(346)
第十九章	冶金工业	(348)
第一节	钢铁工业的大气污染源	(348)
第二节	焦化厂	(348)
第三节	烧结和球团	(352)
第四节	炼铁厂	(355)
第五节	炼钢厂	(356)
第六节	铁合金厂	(362)
第七节	钢铁铸造厂	(364)
第八节	有色金属冶炼厂	(366)
第二十章	造纸工业	(373)
第一节	造纸工艺	(373)
第二节	大气污染源和污染物	(373)
第三节	制纸工段的污染控制措施	(376)
第四节	烟道气控制措施	(378)
第二十一章	食品加工和脂肪提炼	(381)
第一节	食品加工大气污染物的特点	(381)
第二节	有机残物提炼排放污染物的特点	(381)
第三节	可食动物脂肪提炼的大气污染特点	(382)
第四节	臭气的控制措施	(382)
第五节	液态颗粒物的控制措施	(384)
第六节	可燃蒸气和颗粒物的控制措施	(384)
第二十二章	汽车发动机排气的污染与控制	(385)
第一节	汽油车	(386)
第二节	柴油车	(392)
第三节	燃其他燃料的汽车	(395)
第二十三章	通风管道系统	(397)
第一节	排气罩	(397)
第二节	管道系统的设计和布局	(400)
第三节	烟囱	(409)
附录		(411)
参考文献		(438)

第一章 概 论

保护和改善生态环境,防治环境的污染和公害,是我国的一项基本国策。自1973年8月的全国第一次环境保护工作会议以来,我国在环境保护方面做了大量的工作,有力地减缓了污染对环境的危害。与此同时,从事环境保护工作的队伍也迅速发展和壮大。为适应环境科学的发展和环境保护工作的需要,为提高环保科技人员的业务水平和工厂、企业对大气污染控制设备的管理水平,特编写了本书。

第一节 本书涉及的内容

大气污染是当今全社会所关注的主要问题之一。一般群众主要关心大气环境污染对人体健康的直接危害,很少想到减少危害的具体措施。然而,对于日益壮大的环保科技人员,熟练地应用大气污染控制技术和减少大气污染物排放是至关重要的。

目前,大气污染控制设备的研制,根据经验和理论已取得了相当大的进展,但是有关控制设备的操作和维护方面的资料还相当缺乏。从事大气污染控制的工程技术人员都应该明确,除了解大气污染控制设备的设计和掌握选型条件外,还应掌握设备的操作和维护程序,及时解决设备可能发生的问题,以保证设备的正常运行。这就是本书论述的主要内容。

本书根据大气污染控制设备的操作和维护的基本原则,制定出设备的操作和维护程序。第二章主要论述大气污染控制设备的选用原则。从第三章到第十章,分别论述吸收设备、吸附设备、燃烧设备、冷凝设备、机械除尘设备、过滤除尘设备、静电除尘设备和湿式洗涤设备的设计、安装、操作和维护程序。第十一章介绍烟气脱硫系统。第十二章到第二十一章分别介绍工业锅炉、窑炉、废物焚烧炉及各类工业生产所造成的大气污染的控制技术。第二十二章概述机动车尾气的净化措施。最后一章论述烟囱和管道的设计、防腐、检查与维护等重要环节。第三章到第十一章的内容均可分为设备介绍、设计方法、安装和操作程序、维护手段和设备性能的改善措施。

第二节 制定操作和维护程序的必要性

自第一台大气污染控制设备安装运行以来,设备的操作和维护就一直困惑着人们。随着工业的发展和控制设备数量的骤增,设备的操作和维护问题也日益增多。自70年代初,控制设备的设计难度以指数的速率增加。50年代和60年代研制的设备,其净化效率一般较低。70年代以来,人们已研制出了高效净化设备,其种类越来越多,构造越来越复杂。受过训练的工程师和操作人员对这些新的污染气体或颗粒物净化设备的安装、调试和操作也不太熟悉。尽管近年人们很重视此类问题,但仍未取得满意的效果。

从下列几方面可知制定操作和维护程序的必要性:

- (1) 保证污染源达到排放标准,从而改善大气环境质量。

- (2) 延长控制设备的使用寿命。
- (3) 减少设备故障和被迫停运的时间。
- (4) 延长过程使用时间。
- (5) 减少操作运行费用。
- (6) 改善厂、邻和地方主管部门的关系。

设备的正确操作，需要训练有素的操作人员，了解设备的性能并进行防范性的维护。只有这样，才能保证控制设备一直符合大气污染排放标准的要求，从而保障工厂的正常生产。

第三节 维 护 程 序

控制设备是一个特殊的复杂系统。管理人员的职责就是尽可能以最小代价和最佳质量来维持设备的正常运行。履行这一职责的中心就是遵守维护管理程序。

本节只对简化的维护管理系统的基本特性做一概述。有关细节将在各章详述。下面列出适用于各行业控制设备的维护程序。

一、设备记录系统

责任心强的管理人员应建立适当的设备记录系统，以保证设备的正常运行。该系统对设备的所有部件应各自建立一张记录卡。大型设备的记录卡和数据资料都应储存在计算机中，形成独立的记录系统。

建立记录系统的第一步是选择合适的统计方法，对设备的每个部件进行编号，然后整理出一份包括部件编号、特性、具体位置等的设备档案。采用的卡片形式很多，如单联卡、三联卡、边缘打孔卡等。染色卡可明确地确定检修时间。这种卡片的记录方法是行之有效的。

设备记录系统应包括以下内容：

- (1) 设备简介、编号及位置。
- (2) 供货单位的地址、联系人、电话号码、购货日期及费用。
- (3) 设备的尺寸、型号和分类。
- (4) 有关电控设备及机械设备的资料。
- (5) 常用零部件的库存量。
- (6) 正常检修周期、维修人、维修时间、工时及材料消耗量。

以上资料可用来确定维护费用和制定预算。

二、维护计划和安排

在一般情况下设备是连续运行的，随着操作及维修条件的变化，设备的性能同样也在变化。为防止设备空载运行和超负荷运行，必须对日常维修工作进行安排。由于设备的类型和复杂程度各不相同，维修工作的内容也应有所不同。但不管怎样一定要制定一个维护计划。

在日常维护工作中，维护人员的素质和数量直接影响维护的质量。维护程序的制定一定要有针对性和计划性，可根据以往维护经验和记录估算具有针对性的维护工作量，并根据工作日标准可确定针对性维护所用的天数。计划要留有余地。针对性维护时间表有助于制定日常维护计划。

标有项目、人员、时间的计划可减少时间和人力的浪费。时间可用天、周、月、季度、

半年、一年为周期，以“染色标签”标出所有人员的职责范围，取下标签说明某项工作已完成或正在完成之中。

时间表直接反映人员安排情况和工作完成情况，并提出下一步任务。制定时间表时可参考生产厂家的意见。时间表的繁简、使用方法等细节取决于工作人员的水平。

室内外维修均应选择在低负荷、小流量情况下或冬季进行，以便工作顺利开展。日常维护必须定期进行，当然某些大（检）修可以一年一次。

设备使用说明书通常是日常维护的最好指南。用于设备维护的开支基本上与设备本身的价格、使用寿命、配件价格成正比。频繁的维护反而造成浪费。

应根据工厂的生产情况安排检修工作，发生事故要突击检修，以免影响正常生产。

管理部门应检查和指导计划的实施，并提供必要的工作条件，以帮助维护人员顺利解决各种维修问题和应付紧急情况。紧急情况通常是电路和机械故障。其它次要工作如清扫积雪、打扫卫生、涂敷油漆等均可由普通工人完成。建立一套完整的规程，能保证开始到完成的整个时间内都做好记录。

三、库存系统

每台控制设备都应有自己的存放系统和库房。设备生产厂家应提供备件及其它必需品的清单。备件的库存量、编号、特性、购买时间和地点、价格都要有记录。领备件要登记时间和用途。保管员要保存备件使用情况的原始记录，何时补充库存作到心中有数。同时，建立订货记录，其中包括订货日期、订货量、单价、总价、供货人、保修期等。

四、维护人员的职责和注意事项

设备的日常维护工作由训练有素的专业人员进行。维护人员应了解设备的设计原理、性能及操作规程。好的维护规程应反应维护人员在某方面的局限性。

在大工厂，维护人员应各负其责，明确操作和维护的时间。

设备维护记录要明确每次维修的工时、开支、日期、人员等。这些记录，连同故障报告都要保存若干年，有助于管理人员制定计划、确定进度和经费等，同时也有助于维护人员及时更换零件，以免设备提前大修。例如对袋滤尘器，通过查阅记录，即可确定究竟是更换所有布袋，还是更换损坏的就够了？

保持环境卫生对设备十分重要。整洁的外观和没有异味的工作环境，可以提高工作效率，并使人们产生好感。定期打扫卫生应列入维护规程。

专用工具和仪器应分门别类安放。考虑到有些工具的多种场合使用，可把这些工具放在设备附近。常用工具最好放在工具箱内，以便随时取用。

维护人员也应了解设备润滑的操作步骤，通过定时取样分析确定上油频率。空调器和热交换器等设备有时须加制冷剂 and 防冻液。

除上述各项维护程序外，维护人员还应注意下列事项。

大部分设备有一年保修期。在此期间，设备出现故障由生产厂家负责维修、调换或校正。在无把握的情况下，维护人员不要自己维修，以免引起争执。设备的不常启动部件，在保修期内也应定时开机运行，以免将来发生问题，不好解决。

维护工作量与工厂的规模、设备的复杂程度、维护人员的素质等因素密切相关。当然，设备制造厂家会尽量提供方便，并定期服务。事实上，购买零配件和请厂家定期服务可能费用

昂贵。因此，维护人员应尽量提高业务水平，力争做好维护工作。

各类设备的维护说明书一般由厂家提供。维护人员要仔细检查资料是否完善。如果资料完善，应严格按维护说明书操作；否则，维护人员必须编制详细的维护指南。

第四节 控制系统说明书

一份详细的污染控制系统说明书，应包括设备的构造、控制、操作，以及辅助设备的性能，并附有关操作程序及处理紧急情况的图表，使操作人员了解污染物的物理、化学分析等一系列操作方法。说明书还应写明，操作过程中可能出现的不安全因素，因操作不当可能导致的故障和补救办法等。

说明书分为两部分，一是成套设备的常规说明；二是专用设备的专项说明。

常规说明包括设备的基本原理、操作特性、设计效率和实际性能、与其辅助设备的匹配、控制和操作以及常见故障等。专项说明包括备用系统的正常操作、应急操作和实验室数据分析等。

第五节 污染源采样

气态污染源和颗粒物污染源的采样方法虽不属本书论述范畴，但操作人员对污染源采样的目的、布点要求和选择应有所了解。

一、采样的目的

对污染源采样的目的有：

- (1) 确定某种污染物的排放浓度和排放量，以判断是否符合排放标准；并确定对污染物的去除效率；评价生产工艺的改变对排放浓度的影响。
- (2) 了解设备的类型、性能和使用情况。
- (3) 评价污染造成的经济损失。
- (4) 为污染总量控制提供科学依据。

二、采样的要求

样品是污染数据分析的基础。操作条件不同，采样方法和仪器也各不相同。采样前应了解污染物的特性。对单个采样点来说，每个样品应能准确地反映采样时间内污染物排放的真实情况，一组数据要有足够的在不同时间和不同采样点得到的样品。样品的综合分析，应能完整地反映污染源的排放情况。

三、采样点的选择

采样点的数目和位置可根据实际要求确定。采样点至少包括弯头、扩充管、收缩管、阀门、附件或可见火焰下风向8倍管径距离处和在其上风向2倍管径处。烟道横断面上的采样点的位置确定之后，可根据气体流速确定流量。流速可用皮托管和压差计测定。一旦流量确定之后，就可进行采样。采样点越多，工作量越大。在实际工作中，通常根据气流特性随机地选择2~4个采样点。

采样分析是选用或评价控制设备的依据。它可以帮助工作人员掌握污染物排放现状，及时发现操作中的问题。环保管理机构可据此评定设备的性能和质量。因此，要给出样品分析方法并列出化学试剂和试验仪器的清单。

第六节 操作记录、人员培训和安全防护

一、操作记录

在设备正常运行情况下，准确的操作记录是必不可少的。否则，难以判断运行中各因素的变化，并不能及时做出反应。

操作原始记录要妥善保存。记录内容包括：值班人员、运行情况和故障、异味、能耗以及参观人员情况等。班有记录，月有报告。

运行费包括工资、公共事业费、试剂费和材料费。工资是指操作、管理和维护人员的工资；公共事业费包括电费、水费、燃料费等；材料费包括清洗剂、维修材料和消耗材料费。

此外，人员培训和人员工种调换情况都应有记录。设备发生紧急故障的记录要妥善保存。所有记录都有助于设备的管理。

二、人员素质

要保持设备的设计性能，必须对操作和维护人员进行培训。其目的是避免设备损坏和减少污染物的排放。

在配备人员时，首先对控制设备各岗位的职责进行分析。在此基础上再提出各岗位所需人员的业务水平及素质。在考查人员是否胜任本职工作时，应根据素质及技能确定培训方案。

应根据各类人员的技术水平排表。各类人员是指管理人员、操作人员、维护人员、试验分析人员及辅助人员等。应向每人说明各自的岗位职责。操作人员的岗位职责是，遵守操作制度、坚持操作记录和定时检查所有仪表等。

三、安全防护

影响设备安全操作的因素很多。管理人员应重视每个不安全因素，一旦事故发生应为工作人员提供及时的帮助。主要不安全因素有：人身伤亡、污染危害、机械事故、爆炸和火灾及放射性潜在危害等。

工厂应为工作人员准备充足的安全防护设施（防护镜、淋浴设施等），最好把附近医院、派出所、消防队、急救中心的电话号码张贴在电话机旁的墙壁上。一旦事故发生，应迅速与保险公司联系，以便得到合理的赔偿。

（石文忠 编著）

第二章 大气污染控制设备的选择和评价

控制大气污染的措施一般是：

- (1) 全部或部分消除污染性生产。
- (2) 改善生产工艺。
- (3) 变更生产场所。
- (4) 采用合适的污染控制措施。
- (5) 合并同类污染源，以便于控制。

大气污染控制设备的造价较高，正确选用合适的控制设备是十分必要的。另外，不管设备造价高低，控制设备的操作和维护是否方便，也具有重大的影响。

第一节 控制设备的选择依据和步骤

在选用控制设备之前，首先应考虑下列因素：

(1) 环境因素：

- 1) 设备安装的位置和空间；
- 2) 周围的环境条件；
- 3) 所要求的公用设施（如电、水等）和辅助系统（如废弃物的处理和控制）的必备条件；
- 4) 大气污染法规要求的最大允许排放量；
- 5) 可见烟羽和水蒸汽羽状物对美学的影响；
- 6) 大气污染控制系统对水体和土地的影响；
- 7) 大气污染控制系统的噪音。

(2) 技术因素：

- 1) 大气排放物的物理化学特征（浓度、颗粒物形状和粒径分布、化学反应性、腐蚀性、磨损性、毒性等）；
- 2) 污染气体的流动特征（流量、温度、湿度、压力、化学组分、粘度、密度、可燃性等）；
- 3) 设备的设计和操作特性（控制系统的体积和重量、总净化效率和分级效率、传质效率、压降、安全性、调节能力、能源需求等）。

(3) 经济因素：

- 1) 一次性投资费用（设备造价、安装费、工程设计费）；
- 2) 运行费（能源费、维修费）；
- 3) 设备的折旧费和预期寿命。

正确选用符合具体情况的控制设备是非常困难的，也是一项十分复杂的工作。有远见的使用厂家，在设备的选择过程中尽可能地与当地环境保护管理机关密切配合，共同审核现有控制设备的设计参数，调查其运行情况和使用寿命。在审核时不要过分相信类似设备的以往应用情况。使用厂家可用各种理由对现有设备的设计提出质疑，例如，现有类似控制设备的设计是否符合当地的大气污染法，现有控制设备是否满足本厂的工艺改革等？

大气污染控制设备的审核步骤如图2-1所示。

