

国外名校名著

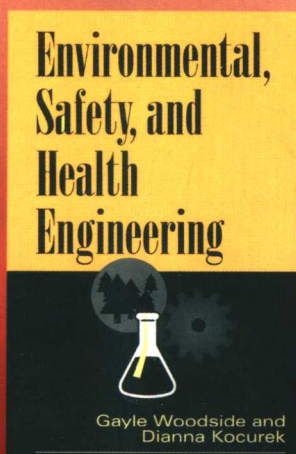
环境、安全与健康工程

Environmental, Safety, and Health Engineering

[美] 盖尔·伍德赛德 戴安娜·科库雷 编著

Gayle Woodside Dianna Kocurek

毛海峰 等译



国外名校名著

环境、安全与健康工程

[美] 盖尔·伍德赛德 编著
戴安娜·科库雷 等译
毛海峰



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

环境、安全与健康工程/[美]伍德赛德(Woodside, G.),科库雷(Kocurek, D.)编著;毛海峰等译. —北京:化学工业出版社, 2006. 6

(国外名校名著)

书名原文: Environmental, Safety, and Health Engineering

ISBN 7-5025-8594-X

I. 环… II. ①伍…②科…③毛… III. 环境影响-健康 IV. X503.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 040785 号

Environmental, Safety, and Health Engineering/Edited by Gayle Woodside, Dianna Kocurek

ISBN 0-471-10932-0

Copyright©1997 by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons, Inc.

本书中文简体字版由 John Wiley & Sons, Inc. 出版公司授权化学工业出版社独家出版发行。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2002-6067

国外名校名著

环境、安全与健康工程

[美] 盖尔·伍德赛德 编著
戴安娜·科库雷

毛海峰 等译

责任编辑: 满悦芝 徐世峰 赵丽霞

文字编辑: 刘莉珺

责任校对: 吴 静

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 20 $\frac{3}{4}$ 字数 533 千字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8594-X

定 价: 46.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

译者序

正如本书的作者在其前言中所指出的，近十几年来，随着全人类社会文明的不断发展以及全球经济一体化的形成，环境、安全和健康（ESH）问题已经引起了世界各国的广泛关注，并且由于三者内在规律的相似性，它们正打破许多传统界限，向一体化的专业领域发展。

在环境、安全和健康的一体化发展方面，石油和化工领域所推行的健康、安全和环境管理体系（简称 HSE 管理体系）是一种成功模式。1985 年，壳牌石油公司首次在石油勘探开发中提出强化安全管理体系（SMS）的构想，以便更好地提高安全绩效；1986 年，在强化安全管理体系的基础上，壳牌公司形成了《安全管理手册》；接着在 1987 年，壳牌公司又发布了《环境管理指南》（EMG）；1989 年，壳牌公司颁发了《职业卫生管理导则》（OHMG）。由于企业的健康、安全和环境管理在原则上和实施方法上彼此相似，在实际执行过程中，三者又有着不可分割的联系，因此自然地产生把健康、安全和环境管理体系形成一个整体的需求。1991 年，壳牌石油公司颁布了自己的健康、安全和环境方针。同年，在荷兰海牙召开了第一届油气勘探、开发的健康、安全和环保国际会议，HSE 这一完整概念逐步为大家所接受。

当时国际上的几次灾难性事故对石油开采工业中 HSE 管理体系的诞生也起到了直接的推动作用。如 1988 年英国北海油田的帕玻尔·阿尔法平台事故，以及 1989 年的美国埃克森公司的油轮泄油事件均引起了全世界的广泛关注，促使人们对安全和环境的一体化问题给予更多的思考。1994 年在印度尼西亚的雅加达召开了世界油气勘探开发的安全健康和环保国际会议。这次会议的影响面很大，有全球各大石油公司和服务厂商参加，因而使得 HSE 活动在全球范围内迅速展开。1994 年 7 月，壳牌石油公司制定的《开发和使用健康、安全和环境管理体系导则》正式出版。1994 年 9 月，壳牌石油公司 HSE 委员会制定的《健康、安全和环境管理体系》正式颁发。HSE 管理体系作为一个整体出现在石油工业上游和下游企业的管理工作中。

正是基于国际上这种对企业的安全、健康和环境管理的一体化认识和追求，本书的作者通过自己具有在环境保护领域和职业安全健康领域长期进行咨询和管理服务的实践经验优势，以综合的、集成化的思路 and 知识体系，从工程技术和管理相结合的角度，为广大从事职业安全和环境保护的专业人士提供了一本整合起来论述环境、安全和健康三方面内容的专著。本书的作者之一 Gayle Woodside 女士是位于美国得克萨斯州奥斯汀的 IBM 公司的项目经理，专门负责环境工程方面的事务（目前她已退休）；除了本书以外，她还单独或与他人合作编写了若干书籍，如《危险物质和有害废物管理》（第二版）。本书的另一位作者 Diana Kocurek 是一位注册职业工程师、资格认可安全专家（CSP）、有资质的环境工程师以及得克萨斯 Tischler/Kocurek 环境工程公司的合伙人。

本书的翻译出版，可以使我国从事安全生产和环境保护领域工作、教学和科研的专业人士较全面地了解美国的环境保护和职业安全健康的法律法规，并可以提供一本对 20 世纪 90 年代末期美国的环境保护、职业安全和职业健康等工程技术与管理问题进行较系统的学习和借鉴的参考书。由于本书的内容涵盖环境、安全和健康三个方面，因此需要涉及的话题十分

广泛。如果面面俱到，则本书必然会成为一部庞然巨著，这样就会影响读者掌握这三个方面的精华，也有悖于将这三个方面作为一体化考虑的初衷。有鉴于此，本书的作者采取了深入浅出、言简意赅的论述方法。除了第8章的统计学和第20章的人机工程学以外，全书没有过多的理论分析和原理讨论，一般都是围绕有关法规的要求进行论述。为了配合读者对书中内容的理解，在各章中凡是有数学公式或模型可以进行计算的地方，作者都提供了相关的例题。可以这样说，本书是一本不分具体行业的、通用的、简明易懂的、全面论述“环境、安全、健康”主要内容的权威著作。但是由于篇幅所限，书中有些内容又过于简练，寥寥数语一带而过，让人感觉意犹未尽，这是本书一个无奈的缺陷。

为了尽量尊重原文的叙述方式和风格，在翻译时一般保留书中原来所用的英制单位。在每章的后面，作者都附上了本章所引用的法规和参考文献，为了便于感兴趣的读者查阅和使用这些法规与参考文献，没有将它们翻译成中文，而是保留了英文原样。原书最后有3个附录和1个索引，由于这些内容对中国的读者用处不大，为节省篇幅起见，均予以省略。

本书由首都经济贸易大学安全与环境工程学院的多位老师和研究生参与翻译，由毛海峰统一审核定稿。参加各章翻译的人员是：第1、2章，毛海峰；第3章，李洪玫；第4章，王玉玲、毛海峰；第5章，李洪玫、王玉玲；第6章，刘志敏；第7章，郭蕾、毛海峰；第8章，文华；第9~12章，柴建设；第13章，王志勇、毛海峰；第14章，范李军、毛海峰；第15~18章，陈蕾；第19章，姜亢；第20章，孙燕、毛海峰。

由于书中所涉及内容横跨环境、安全和健康的广泛领域，有些内容又是我国相关专业人士并不十分了解的，因此尽管我们已经尽力了，但翻译错误在所难免，请读者批评指正。

译者

2006年6月

前 言

近十年来，环境、安全和健康（ESH）领域已经打破了它们的许多传统界限，并且向一体化的专业领域发展。因此，ESH 的工程师和其他专业人士应该同时关注这三个领域。本书体现了专业人士将 ESH 作为一体化考虑的新思路，也就是说，本书打破了这三个领域的“围墙”并将其合并在一起。我们感到尽管本书是此类书籍的第一本，可它还是“晚产”得太多了。工业方面的专业人员在多年以前就已经需要精通 ESH 领域的各种问题了。我们希望本书尽可能广泛地为专业人员在统一制定有效的、集成化的 ESH 工作程序方面打下基础。

本书既包含了 ESH 领域的传统话题，也在相关之处加入了该领域当前被关注的新话题。第 1 部分对环境保护局（EPA）和职业安全健康监察局（OSHA）的法规进行了综述。第 2 部分探讨了环境问题，如有害废物处理、空气污染物散发控制和管理、废水排放和管理以及废物储存和容纳技术。在这部分还包括了一些重要的、非传统的环境论题，例如对当地公有污水处理厂排放限值的环境统计和计算。第 3 部分是对安全的论述，如设备安全、火灾与逃生安全、密闭空间、安全管理等，其中包括对 OSHA 的“自愿（主动）防护计划”的讨论。在此部分中还有过程安全、可靠性和建筑安全等章节。第 4 部分给出了工业卫生和职业健康的内容，例如化学暴露评估、个人防护用品、工业通风、辐射安全、噪声评价与管理等。本部分还包含了人类工程这一章。书的最后是一些附录，其中一个附录给出了一种有用的安全检查表，这种表可以应用于一个工业安全程序中。

本书可供工作在 ESH 领域的专业人士使用，也可供过程经理和工程师、设备经理和工程师以及对 ESH 的话题感兴趣的学生和其他专业人士使用。本书提供了大量的实例，在书中还包含图形、表格和检查表以方便使用。我们试图在书中引入我们自己经常使用的信息，以增强本书的技术魅力，希望读者、专业人员或学生会发现本书所涉及的 ESH 话题是有趣的和适用的。

致 谢

我们衷心感谢对本书提供了帮助的下列人员：John Prusak, John Woodside, Bruce Almy, Lial Tischler, Kathy Bonner 以及 IBM 奥斯汀环境工程部的 Bonnie Blam, Chris Bauer, Barbara Casey, David Dalke, Jeff Erb, Stuart Hurwitz, Rich Reich, Ken Takvam, Bob Tassan, Chau Vo, 还有我们的摄影师 Kelvin Langlois。最后感谢 John Wiley & Sons 出版公司的编辑人员 Dan Sayre, Lis Cobas 和 Millie Torres。

目 录

第 1 部分 法规综述

| | | | |
|-----------------------------|---|-------------------------------|----|
| 1 环境保护局 | 2 | 1.2 环境保护局的清单一览表 | 8 |
| 1.1 主要的环境保护法规 | 2 | 参考文献 | 10 |
| 1.1.1 《国家环境政策法》 | 2 | 引用法规 | 10 |
| 1.1.2 《清洁空气法》 | 2 | 2 职业安全与健康管理局 | 12 |
| 1.1.3 《清洁水法》 | 4 | 2.1 1970 年制定的《职业安全与健康法》 | 12 |
| 1.1.4 《安全饮用水法》 | 5 | 2.1.1 通用职业安全与健康标准 | 12 |
| 1.1.5 《有毒物质控制法》 | 5 | 2.1.2 全面的职责条款 | 13 |
| 1.1.6 《资源保护和恢复法》 | 6 | 2.1.3 近年来对《职业安全与健康法》 | 13 |
| 1.1.7 《综合性环境响应、赔偿及责 | 7 | 任法》 | 13 |
| 1.1.8 《联邦杀虫剂、杀真菌剂、灭鼠 | 8 | 剂法》 | 14 |
| 1.1.9 《噪声控制法》、《安静社区法》 | 8 | 2.2 参考材料的结合 | 15 |
| 1.1.10 《海产保护、调查和保护区法》 | 8 | 2.3 职业安全与健康管理局批准项目 | 15 |
| | | 2.4 咨询服务 | 15 |
| | | 2.5 职业安全与健康管理局的监察 | 15 |
| | | 引用法规 | 16 |

第 2 部分 环境工程原理

| | | | |
|---------------------------------|----|---------------------------|----|
| 3 污染防治 | 18 | 3.2 实施污染防治 | 21 |
| 3.1 污染防治项目与信息资源 | 18 | 3.2.1 承诺 | 22 |
| 3.1.1 美国污染防治协会 (AIPP) | 18 | 3.2.2 绩效评估 | 23 |
| 3.1.2 Enviro \$ en \$ e | 18 | 3.2.3 识别致癌化学品 | 23 |
| 3.1.3 国家污染防治高等教育中心 (NPPC) | 19 | 3.2.4 工艺调整 | 24 |
| 3.1.4 国家污染防治圆桌会议组织 | 19 | 3.2.5 良好的物料管理和预防性维修 | 25 |
| (NPPR) | 19 | 3.2.6 再利用、再生和再循环 | 25 |
| 3.1.5 污染防治信息 (P2Info) | 20 | 3.2.7 优先性工程 | 26 |
| 3.1.6 西北太平洋污染防治研究中心 | 20 | 3.2.8 生命周期评估 | 27 |
| (PPRC) | 20 | 3.2.9 家庭危险废物 | 28 |
| 3.1.7 污染防治信息交流中心 (PPIC) | 20 | 引用法规 | 28 |
| 3.1.8 废物减量创新技术评估 (WRITE) | 20 | 4 空气净化工程 | 30 |
| 3.1.9 废物减量资源中心 (WRRC) | 20 | 4.1 气体扩散模型 | 30 |
| 3.1.10 毒物排放清单 (TRI) | 20 | 4.2 空气采样方法 | 31 |
| | | 4.3 空气污染控制设备 | 33 |
| | | 4.3.1 重力和惯性分离器 | 33 |
| | | 4.3.2 过滤式除尘器 | 34 |

| | | | | | |
|--------------------|-------|----|------------------|-------|-----|
| 4.3.3 | 气-固吸附 | 34 | 5.5.2 | 地表蓄水池 | 68 |
| 4.3.4 | 静电除尘 | 35 | 5.5.3 | 土地应用 | 68 |
| 4.3.5 | 液体洗涤 | 36 | 5.5.4 | 地下灌注 | 69 |
| 4.3.6 | 燃烧 | 37 | 参考文献 | | 69 |
| 参考文献 | | 37 | 引用法规 | | 73 |
| 引用法规 | | 37 | 6 污水处理与水质 | | 75 |
| 5 废物治理和处理技术 | | 38 | 6.1 水质标准 | | 75 |
| 5.1 物理/化学过程 | | 38 | 6.1.1 防止恶化 | | 77 |
| 5.1.1 汽提法 | | 38 | 6.1.2 水生物标准 | | 77 |
| 5.1.2 活性炭吸附法 | | 39 | 6.1.3 人类健康标准 | | 77 |
| 5.1.3 溶气浮选法 | | 40 | 6.1.4 沉积物标准 | | 78 |
| 5.1.4 蒸馏法 | | 40 | 6.1.5 混合区 | | 79 |
| 5.1.5 离子交换法 | | 41 | 6.1.6 总体污水毒性 | | 79 |
| 5.1.6 膜过滤法 | | 41 | 6.1.7 北美五大湖水水质指导 | | 81 |
| 5.1.7 中和 | | 42 | 6.2 污水排放限值和标准 | | 82 |
| 5.1.8 油和水分离法 | | 42 | 6.3 雨水 | | 86 |
| 5.1.9 氧化和还原法 | | 42 | 6.3.1 工业活动 | | 86 |
| 5.1.10 沉淀法 | | 43 | 6.3.2 基础通用排放许可 | | 88 |
| 5.1.11 溶液萃取法 | | 44 | 6.3.3 多部门排放许可 | | 89 |
| 5.1.12 稳定化和固化法 | | 45 | 6.4 预处理规则 | | 90 |
| 5.1.13 上蒸法 | | 46 | 6.4.1 预处理的目的 | | 91 |
| 5.1.14 超临界液体萃取法 | | 46 | 6.4.2 预处理程序的组成 | | 91 |
| 5.1.15 超临界水氧化法 | | 46 | 参考文献 | | 102 |
| 5.1.16 湿空气氧化法 | | 46 | 引用法规 | | 102 |
| 5.2 生物法 | | 47 | 7 储存和容纳 | | 104 |
| 5.2.1 活性污泥法 | | 47 | 7.1 管理规定 | | 104 |
| 5.2.2 曝气塘和抛光池 | | 50 | 7.1.1 危险废物 | | 104 |
| 5.2.3 生物转盘 | | 50 | 7.1.2 危险材料 | | 108 |
| 5.2.4 散水滤床 | | 51 | 7.1.3 石油产品 | | 108 |
| 5.2.5 污泥消化 | | 51 | 7.2 储罐 | | 108 |
| 5.3 热处理 | | 51 | 7.2.1 基本设计 | | 108 |
| 5.3.1 影响性能的因素 | | 51 | 7.2.2 地上储罐 | | 109 |
| 5.3.2 催化氧化 | | 52 | 7.2.3 地下储罐 | | 112 |
| 5.3.3 流化床 | | 52 | 7.2.4 危险废物储罐 | | 115 |
| 5.3.4 液体喷射 | | 53 | 7.2.5 检测方法 | | 115 |
| 5.3.5 多室炉 | | 53 | 7.2.6 建筑材料 | | 119 |
| 5.3.6 回转炉窑 | | 53 | 7.3 容器 | | 120 |
| 5.3.7 热解吸 | | 53 | 7.3.1 危险废物 | | 120 |
| 5.4 土壤和地下水 | | 53 | 7.3.2 辅助存储设备 | | 122 |
| 5.4.1 扩散羽接纳 | | 54 | 7.4 储存建筑物 | | 122 |
| 5.4.2 生物修复 | | 54 | 7.4.1 设计 | | 122 |
| 5.4.3 物理/化学/热原位处理 | | 60 | 7.4.2 运行 | | 123 |
| 5.4.4 抽出处理 | | 61 | 参考文献 | | 123 |
| 5.4.5 异位土壤非生物处理 | | 64 | 引用法规 | | 124 |
| 5.5 陆地系统 | | 64 | 8 统计学的应用 | | 126 |
| 5.5.1 填埋场 | | 65 | 8.1 统计学基础 | | 126 |

| | | | |
|---------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| 8.1.1 选择一种分布 | 126 | 8.3.2 地下水监测 | 145 |
| 8.1.2 描述统计 | 129 | 8.3.3 危害特征 (TCLP 浸出法毒性鉴定) | 146 |
| 8.2 更复杂的统计方法 | 136 | 8.3.4 采集的样本数量 | 146 |
| 8.2.1 离群值 | 136 | 8.3.5 评价实验室绩效 | 147 |
| 8.2.2 线性回归 | 140 | 8.3.6 评估废水处理绩效 | 147 |
| 8.2.3 不可检测到的数据和截尾 (删失、终检) 数据 | 142 | 8.3.7 证明净化水平 | 148 |
| 8.2.4 尤登对和尤登图 | 143 | 参考文献 | 149 |
| 8.3 实际应用 | 144 | 引用法规 | 150 |
| 8.3.1 废水排放限值 | 144 | | |

第3部分 安全工程原理

| | | | |
|--|-----|---------------------------|-----|
| 9 安全管理 | 152 | 10.3.2 安全装置和控制系统 | 171 |
| 9.1 工人的激励 | 152 | 10.3.3 喷溅保护 | 171 |
| 9.1.1 霍桑 (Hawthorne) 实验 | 152 | 10.3.4 培训 | 172 |
| 9.1.2 马斯洛 (Maslow) 的需要层次理论 | 152 | 10.3.5 确保机器安全防护的检查表 | 172 |
| 9.1.3 赫茨伯格 (Herzberg) 的激励 卫生学理论 | 153 | 参考文献 | 173 |
| 9.1.4 麦格雷戈 (McGregor) 的 X 理论 和 Y 理论 | 153 | 引用法规 | 173 |
| 9.1.5 极大的蠢人谬论 | 154 | 11 火灾与逃生安全 | 175 |
| 9.1.6 彼得·德鲁克 (Peter Drucker) 的观点 | 154 | 11.1 燃烧与可燃性 | 175 |
| 9.2 事故预防 | 155 | 11.2 火灾预防 | 177 |
| 9.2.1 海因里希的事故理论 | 155 | 11.2.1 火灾分类 | 177 |
| 9.2.2 事故统计 | 155 | 11.2.2 灭火剂 | 177 |
| 9.2.3 事故调查 | 157 | 11.2.3 便携式灭火器 | 180 |
| 9.2.4 工作危险分析 | 157 | 11.2.4 物料储存区域 | 180 |
| 9.3 当今的安全管理 | 157 | 11.3 逃生安全 | 190 |
| 9.4 OSHA 的自主防护计划 (VPP) | 159 | 11.3.1 《逃生安全规范》 | 190 |
| 参考文献 | 160 | 11.3.2 《统一建筑物规范》 | 192 |
| 引用法规 | 161 | 参考文献 | 195 |
| 10 设备安全 | 162 | 12 过程与系统安全 | 196 |
| 10.1 电气安全 | 162 | 12.1 过程安全管理 | 196 |
| 10.1.1 对电学的了解 | 162 | 12.1.1 PSM 标准的基本构成 | 196 |
| 10.1.2 电气危险 | 166 | 12.1.2 泄漏减少技术 | 201 |
| 10.1.3 消除电气危险 | 166 | 12.2 系统可靠性 | 203 |
| 10.1.4 关于电气安全方面的 OSHA 要求 | 167 | 12.2.1 串联和并联系统 | 203 |
| 10.2 手动及动力工具 | 168 | 12.2.2 失效 | 204 |
| 10.2.1 手动工具 | 169 | 12.2.3 平均失效间隔时间 | 204 |
| 10.2.2 动力工具 | 169 | 12.2.4 故障树分析 | 205 |
| 10.3 机械安全 | 170 | 12.3 应急计划和社区知情权 | 206 |
| 10.3.1 防护 | 170 | 12.3.1 概述 | 206 |
| | | 12.3.2 计划的编制 | 206 |
| | | 参考文献 | 208 |
| | | 引用法规 | 208 |
| | | 13 受限空间的安全 | 210 |
| | | 13.1 书面作业规程 | 212 |

| | | | | | |
|-----------|--|-----|----------|-------------------------|-----|
| 13.2 | 许可系统 | 212 | 14.8 | 材料的搬运、存储、使用和处理 | 230 |
| 13.3 | 教育和培训 | 213 | 14.8.1 | 索具装置 | 231 |
| 13.4 | 规程的其他要素 | 214 | 14.8.2 | 废弃材料处理 | 232 |
| 13.4.1 | 安全要求 | 214 | 14.9 | 手持和动力工具 | 233 |
| 13.4.2 | 进入的要求 | 214 | 14.9.1 | 一般要求 | 233 |
| 13.4.3 | 承包方 | 215 | 14.9.2 | 手持工具 | 233 |
| 13.4.4 | 应急处理 | 215 | 14.9.3 | 其他工具 | 233 |
| 13.4.5 | 替代程序 | 215 | 14.10 | 焊接与切割 | 233 |
| 13.5 | 定义 | 216 | 14.11 | 电气 | 233 |
| | 参考文献 | 218 | 14.12 | 脚手架 | 234 |
| 14 | 建筑安全 | 219 | 14.13 | 地板与墙壁开口 | 235 |
| 14.1 | 在《联邦规则法典 29》1926 中合并 的标准和以参考文献形式批准的 材料 | 220 | 14.14 | 起重机、吊车、提升机、升降机 和传输机 | 235 |
| 14.2 | 建筑项目的类型 | 220 | 14.14.1 | 起重机与吊车 | 235 |
| 14.3 | 书面安全计划及其他安全一般规定 | 220 | 14.14.2 | 起重机与吊车的现场使用 | 236 |
| 14.3.1 | 一般的安全教育和培训 | 220 | 14.14.3 | 直升飞机起重机 | 238 |
| 14.3.2 | 职工暴露和医疗记录的访问 | 221 | 14.14.4 | 其他起重机、提升机、传送机 和高架起重机 | 238 |
| 14.3.3 | 清理整顿 | 222 | 14.15 | 机动车辆、机械设备及船舶的作业 | 239 |
| 14.3.4 | 可胜任人员 | 222 | 14.16 | 挖掘 | 239 |
| 14.3.5 | 其他通用的安全和卫生规定 | 222 | 14.16.1 | 一般要求 | 239 |
| 14.4 | 职业健康和环境控制 | 222 | 14.16.2 | 防护系统的要求 | 240 |
| 14.4.1 | 医疗服务和急救 | 222 | 14.17 | 混凝土和砖石建筑 | 241 |
| 14.4.2 | 卫生设施 | 222 | 14.18 | 钢架建筑 | 241 |
| 14.4.3 | 照明 | 223 | 14.19 | 地下建筑、沉箱、围堰和压缩空气 | 241 |
| 14.4.4 | 危险信息交流 | 223 | 14.19.1 | 有资质的人士 | 241 |
| 14.4.5 | 危险化学品的暴露 | 224 | 14.19.2 | 安全指导 | 242 |
| 14.4.6 | 子部分 D 的其他方面 | 224 | 14.19.3 | 进出通道和登记/注销规程 | 242 |
| 14.5 | 个人防护用品和救生设备 | 224 | 14.19.4 | 危险分级 | 242 |
| 14.5.1 | 脚部和头部的保护 | 224 | 14.19.5 | 空气监测 | 242 |
| 14.5.2 | 眼睛和面部保护 | 225 | 14.19.6 | 通风 | 243 |
| 14.5.3 | 听力保护 | 226 | 14.19.7 | 地下建筑中的起重机和提升 设备 | 243 |
| 14.5.4 | 呼吸保护 | 226 | 14.19.8 | 紧急事件 | 244 |
| 14.5.5 | 安全带、救生索、悬挂索、安全 网及其他安全装置 | 226 | 14.19.9 | 照明 | 244 |
| 14.5.6 | 其他的要求 | 227 | 14.19.10 | 火灾预防和控制 | 244 |
| 14.6 | 火灾的保护和预防 | 227 | 14.19.11 | 地下建筑的其他要求 | 245 |
| 14.6.1 | 一般要求 | 227 | 14.19.12 | 沉箱和围堰 | 245 |
| 14.6.2 | 易燃和可燃液体 | 227 | 14.19.13 | 压缩空气 | 245 |
| 14.6.3 | 液化石油气 (LP-Gas) | 228 | 14.20 | 拆除 | 245 |
| 14.6.4 | 临时加热装置 | 228 | 14.21 | 爆破和炸药的使用 | 246 |
| 14.6.5 | 灭火设备和其他要求 | 228 | 14.22 | 电力传输和配送 | 246 |
| 14.6.6 | NFPA 241——建筑、变更和 拆除作业的安全防护 | 229 | 14.23 | 滚落保护结构 | 246 |
| 14.7 | 标志、信号和屏障 | 229 | 14.24 | 楼梯和阶梯 | 246 |

| | | |
|-------|-----------|-----|
| 14.25 | 潜水 | 246 |
| 14.26 | 有毒的和危险的物质 | 247 |
| 14.27 | 违章 | 247 |

| | |
|------|-----|
| 参考文献 | 248 |
| 引用法规 | 248 |

第4部分 工业卫生和职业健康工程原理

| | | |
|-----------|----------------------|-----|
| 15 | 危险化学品评价和信息沟通 | 251 |
| 15.1 | 物料安全数据卡 | 251 |
| 15.2 | 接触限值 | 252 |
| 15.2.1 | OSHA 和 ACGIH 规定的接触限值 | 252 |
| 15.2.2 | 石棉接触限值 | 253 |
| 15.2.3 | 放射性物质接触限值 | 253 |
| 15.3 | 医学监护计划 | 254 |
| 15.4 | 工作场所监控 | 254 |
| 15.5 | 个体监测 | 256 |
| 15.5.1 | 抽气型个体采集器 | 256 |
| 15.5.2 | 无泵型个体采集器 | 257 |
| 15.6 | 其他监测 | 257 |
| 15.6.1 | 石棉暴露的采样 | 257 |
| 15.6.2 | 放射性暴露的采样 | 258 |
| 15.6.3 | 室内空气质量监测 | 258 |
| 15.7 | 危险信息沟通 | 258 |
| 15.7.1 | 化学品生产、运输和经营 | 258 |
| 15.7.2 | 用人单位 | 258 |
| 15.8 | 实验室内接触的危险化学品 | 259 |
| 15.8.1 | 化学品健康计划 | 260 |
| 15.8.2 | 工人资料和培训 | 260 |
| 15.8.3 | 医学检查和咨询 | 260 |
| 15.8.4 | 危险识别 | 260 |
| 15.8.5 | 记录 | 260 |
| | 参考文献 | 261 |
| | 引用法规 | 261 |
| 16 | 个体防护用品 | 264 |
| 16.1 | 一般要求 | 264 |
| 16.2 | 眼睛和面部防护 | 265 |
| 16.3 | 呼吸保护 | 265 |
| 16.3.1 | 职业安全与卫生管理局的要求 | 265 |
| 16.3.2 | 呼吸器的类型 | 267 |
| 16.4 | 头部防护 | 269 |
| 16.5 | 足部防护 | 269 |
| 16.6 | 电气防护用品 | 269 |
| 16.7 | 手部防护 | 270 |
| 16.8 | 眼部冲洗和应急淋浴器 | 270 |
| 16.9 | 用于应急响应和废物清理的个人防护 | |

| | | |
|-----------|----------------|-----|
| | 用品的分级 | 270 |
| 16.10 | 化学防护服 | 271 |
| 16.11 | 与个人防护用品相关的热效应 | 272 |
| | 参考文献 | 273 |
| | 引用法规 | 273 |
| 17 | 工业通风 | 275 |
| 17.1 | 空气污染物 | 275 |
| 17.2 | 全面通风系统 | 275 |
| 17.3 | 局部通风系统 | 276 |
| 17.3.1 | 排风罩 | 277 |
| 17.3.2 | 通风管道 | 279 |
| 17.3.3 | 气流和压力损失 | 281 |
| 17.3.4 | 风机 | 283 |
| 17.3.5 | 空气净化装置 | 284 |
| | 参考文献 | 286 |
| | 引用法规 | 286 |
| 18 | 辐射安全 | 287 |
| 18.1 | 非电离辐射 | 287 |
| 18.1.1 | 紫外辐射 | 287 |
| 18.1.2 | 红外辐射 | 288 |
| 18.1.3 | 高强度可见光 | 288 |
| 18.1.4 | 无线电波 | 289 |
| 18.1.5 | 超低频辐射 | 289 |
| 18.1.6 | 激光 | 289 |
| 18.1.7 | 微波辐射 | 290 |
| 18.2 | 电离辐射 | 291 |
| 18.2.1 | α 粒子 | 291 |
| 18.2.2 | β 粒子 | 291 |
| 18.2.3 | γ 射线 | 291 |
| 18.2.4 | X 射线 | 292 |
| 18.2.5 | 电离辐射的生物效应 | 292 |
| 18.2.6 | 辐射防护控制计划 | 293 |
| 18.3 | 放射性废物处理 | 294 |
| 18.3.1 | 放射性废物定义 | 294 |
| 18.3.2 | 处理要求 | 295 |
| | 参考文献 | 295 |
| | 引用法规 | 296 |
| 19 | 噪声和听力保护 | 297 |
| 19.1 | 声音和噪声 | 297 |
| 19.2 | 声级测量 | 299 |

| | | | | | |
|-----------------|----------|-----|---------|----------|-----|
| 19.3 | 听力损失 | 299 | 20.1.8 | 背痛 | 307 |
| 19.4 | 标准概述 | 300 | 20.1.9 | 听力损伤 | 307 |
| 19.4.1 | 允许的噪声暴露 | 300 | 20.2 | 一般性指导 | 307 |
| 19.4.2 | 监测 | 301 | 20.3 | 设计和应用 | 308 |
| 19.4.3 | 听力测试 | 302 | 20.3.1 | 百分点设计 | 308 |
| 19.4.4 | 听力保护器 | 302 | 20.3.2 | 人群定型行为设计 | 309 |
| 19.4.5 | 培训 | 303 | 20.3.3 | 材料搬运 | 309 |
| 19.4.6 | 记录的保持 | 303 | 20.3.4 | 手动工具 | 312 |
| 19.5 | 噪声的控制与消除 | 303 | 20.3.5 | 座椅 | 312 |
| 参考文献 | | 305 | 20.3.6 | 视频显示终端 | 313 |
| 引用法规 | | 305 | 20.3.7 | 照明和光信号 | 313 |
| 20 人机工程学 | | 306 | 20.3.8 | 噪声和听觉信号 | 314 |
| 20.1 | 累积性创伤疾病 | 306 | 20.3.9 | 温度 | 314 |
| 20.1.1 | 腱炎 | 306 | 20.3.10 | 工作站 | 315 |
| 20.1.2 | 腱鞘炎 | 306 | 20.4 | 人机工程学规划 | 315 |
| 20.1.3 | 腕管综合征 | 306 | 20.4.1 | 工地分析 | 315 |
| 20.1.4 | 扳机指 | 307 | 20.4.2 | 危险的预防和控制 | 315 |
| 20.1.5 | 德奎尔万氏病 | 307 | 20.4.3 | 医疗管理 | 316 |
| 20.1.6 | 手臂颤动综合征 | 307 | 20.4.4 | 培训和教育 | 316 |
| 20.1.7 | 雷诺氏综合征 | 307 | 参考文献 | | 316 |

第 1 部分

法规综述

1 环境保护局

美国环境保护局于1970年12月2日由尼克松总统颁布行政令成立。该局作为美国政府行政分支机构中的一个独立机构，管理、协调环境保护工作中各个方面的问题，例如大气质量、水质、固体废物、超级基金、有毒物质、杀虫剂、氡等问题以及如何防止环境污染的问题。

自从环境保护局建立以后，美国国会便以若干关键法案的形式进行了环境保护立法。这些法案授权环境保护局，可颁布相应的法规以便实现法案中所规定的各项目标。环境保护局也具有许可职责和执法职责。如果一个州表明它已制定了有效的计划以确保完善的环境保护，可能的话，环境保护局便会将许可和执法职权下放于该州。一个州也有权力制定自己的环保法规，只要这些法规的要求不低于国家的环境保护法规的要求即可。

1.1 主要的环境保护法规

1.1.1 《国家环境政策法》

1969年制定的《国家环境政策法》(NEPA)是第一部使环境保护成为国家政策的法规。该法规建立了环境质量委员会并确立了许多很高的国家环境保护目标。法规中还包括了联邦政府的宗旨：

- ① 每一代人所履行的职责都是为下一代人做好环境的代理；
- ② 确保全体美国公民享有一个安全的、健康的、有生产力的、美丽的和有文化内涵的愉悦环境；
- ③ 在不导致环境衰退、健康和安全风险或其他不希望的后果的前提下，实现利用环境资源利益的最大化。

这些目标促进了我们今天所熟知的环境法律的形成。除了确定政策，《国家环境政策法》还要求联邦机构审批所有已立项的工程的环境影响评估报告。目前，对于几乎所有可对环境产生潜在影响的主要工程来说，都要做这种环境影响评估，其中包括发电厂、工业设施、城市用水及废水处理设施和其他类似的设施的选址。

1.1.2 《清洁空气法》

《清洁空气法》(CAA)最初于1963年通过。但是，该法中的大多数今天人们所知道的条款是在1970年、1977年及1990年进行修订时添加的。这些调整在《联邦规则法典40》的1~99部分(40 CFR Parts 1-99)中进行了说明。

《清洁空气法》1970年的修订版要求环境保护局就严重威胁人类健康的6种空气污染制定《国家室外空气质量标准》(NAAQS)，这6种污染为细微颗粒物、氧化硫、一氧化碳、二氧化氮、臭氧及铅。《清洁空气法》1977年的修订版为了进一步满足《国家室外空气质量标准》，要求在新的生产过程和污染源上应用“最可行的控制技术”(BACT)。此外，对那些还未达到《国家室外空气质量标准》的地区(以下被称为“未达标地区”)的污染源，需

要进一步采取其他的控制措施。当任何一种废弃物的排放量增加时，都要求有相应的措施将它降低。国家标准还为一些特殊的污染源设定了标准，如干洗工艺、塑料制造工艺等，这种标准称为“新污染源执行标准”（NSPS）。在“新污染源执行标准”颁布之后，所有的新的污染源都应经过精心建造或是改进，以便能符合更加严格的新标准。

由于在 20 世纪 80 年代，几乎所有的主要城市及中型城市都无法达到《国家室外空气质量标准》中所规定的要求，所以《清洁空气法》1990 年的修订版对国家空气污染的控制战略做出了重要的修改。该修订版所涉及的一些关键问题的概要 in 表 1.1 中给出。

表 1.1 《清洁空气法》1990 年修订版的关键问题

| |
|---|
| <p>问题一——实现及保持《国家室外空气质量标准》的规定</p> <ul style="list-style-type: none"> • 对未达标地区的污染物的总体计划要求和总规定 • 对臭氧未达标地区的附加要求 • 对一氧化碳未达标地区的附加要求 • 对细微颗粒物(PM₁₀)未达标地区的附加要求 • 被标示出硫氧化物、二氧化氮或铅未达标地区的附加要求 • 其他各方面的规定 |
| <p>问题二——有关可移动污染源的规定</p> <ul style="list-style-type: none"> • 机动车燃料排放物的控制 • 普通机动车的排放标准 • 与空气毒物有关的可移动污染源 • 摩托车检验、验证及排放控制诊断系统 • 强制措施 • 汽油的氧化与再生 • 其他燃料的规定 • 城市公交车 • 清洁燃料的机动车 • 大量其他可移动污染源的管理规定 |
| <p>问题三——危险的空气污染物</p> <ul style="list-style-type: none"> • “危险的空气污染物”，包括所列举的危险空气污染物、污染源种类，排放标准和计划表，修正，州府计划，意外泄漏的预防以及大量其他规定等内容 • 风险评估和管理任务 • 化工生产过程的安全管理 • 固体废物的焚烧 • 灰烬的管理和处理 |
| <p>问题四——酸性降落物的控制</p> <ul style="list-style-type: none"> • 酸性降落物的控制，化石燃料的使用，酸性降落物的标准，酸性降落物的调查研究及其他规定 • 二氧化硫允许计划，阶段 1 和阶段 2 的要求 • 可再生能源 • 过量排放的处罚 • 氮氧化物排放减少措施 • 鼓励清洁煤技术的规范化 • 监督、报告、记录保持的各项要求 • 一般的遵守、强制及其他规定 |
| <p>问题五——许可</p> <ul style="list-style-type: none"> • 许可的项目 • 许可的申请 • 许可的要求和条件 • 小型企业固定污染源处理技术和环境守法辅助计划 • 其他规定 |

问题六——同温层臭氧的保护

- 列出的物质和第 1 类、第 2 类物质的逐步终止
- 监督、报告和标注
- 国家的再循环和排放降低计划
- 安全的替代物
- 其他多方面的规定

其他问题

- 问题七——有关强制措施的规定
- 问题八——多方面的规定
- 问题九——清洁空气的调查研究
- 问题十——对有缺陷的事物的关注
- 问题十一——清洁空气工作转换帮助

1990 年版的《清洁空气法》要求所有的新污染源至少要采取“最可行的控制技术”；对于未达标地区的新的污染源，有着更严格的要求。这些污染源必须满足比《国家室外空气质量标准》更为严格的、针对污染物质而制定的《最低排放率标准》(LAER)。对未达标地区的现有的污染源，必须采用“合理可行的控制技术”(RACT)进行改造。此外，如果一个未达标地区的新的污染源要被批准，那么它的排放物的减少率应大于 1:1。

对危险的空气污染物的规定也在《清洁空气法》1990 年修订版中进行了修改。除了对这些污染物规定一个特定的排放基点外，环境保护局还建立了污染源的分类，如提炼厂、乙炔厂等，危险性的空气污染物就按已划分的种类进行规范管理。这些污染源必须采用“最大可行性控制技术”，并且这些污染源必须经过改造治理，三年内达到“最大可行性控制技术”的要求。

来自其他工业的危险空气污染物也需要规范管理（只要该工业被认为是目录中所列的危险空气污染物的主要污染源）。一个主要的污染源是指：每年释放 10t 或 10t 以上的目录所列的危险化学物质，或是每年释放出合计 25t 的所有的危险空气污染物。

此外，1990 年的修订版对可移动污染源也制定了更为严格的规范管理措施，尤其是对那些臭氧未达标的地区。在这些未达标的地区，现正在实行使用化石燃料的替代物、加强机动车的监察和维护、机动车必须多人乘坐以及其他的交通控制措施和要求。在一些空气污染严重的城市和地区，还强制执行一些更为严格的规定要求。

《清洁空气法》1990 年修订版要求每一个州都制定一项满足环境保护局要求的可行环保规划。此外，每一个州都必须订立明确的计划，表明该州在规定的期限内达到室外空气标准，且此后将继续保持。一个典型的“州执行计划”要对污染源的排放做出严格限制，这种严格限制足以促进这些污染源及时达标。

1.1.3 《清洁水法》

《清洁水法》(CWA)的前身是 1972 年颁布的《联邦水污染控制法》，于 1977 年修订后重新命名。

水质量管理的基本法律结构是由 1972 年制定的《联邦水污染控制法》确立的。该法规为最低可接受水质量要求和废水管理建立了法律框架，并与 1974 年颁布的《安全饮用水法》共同对水质量管理的各个方面进行了统一规范。

1977 年《联邦水污染控制法》被重命名为《清洁水法》，并经过修订后加强了对毒性污染物的控制管理。1987 年修订的《清洁水法》进一步加强了对毒性污染物的控制管理，目