

大气污染物质排放源

——发生过程与排放系数——

[美] R. L. 杜普勒 著

朱冠友 译

王 一 夫 校

中山大学出版社

026347

大气污染物质排放源

——发生过程与排放系数——

朱冠友 译
王一夫 校

中山大学出版社

大气污染物质排放源

朱冠友 译

王一夫 校

中山大学出版社出版
广东省新华书店发行 中山大学印刷厂印装

787×1092 1/32开本 3.25印张 60千字

1985年6月第一版 1985年6月第一次印刷

印数：1—10,000

统一书号：17339·4 价定：0.70元

中译本前言

对于环境的保护和防治污染已成为我国今后一项基本国策。在进行大规模建设中，在基本建设的同时应该考虑对污染的防治问题，这一问题的重要性已得到普遍认识。所以收集国外资料及有关经验教训，是科技界十分迫切的任务。为了解国外大气污染方面有关的情报、科技成果和防治污染的经验，我们据日译本翻译了美国R.L. Duprey 所著《COMPLATION OF AIR POLLUTANT EMISSION FACTORS》一书。

本书取材广泛，涉及各行各业和各种生产设备的状况。所阐述的排放机理清楚。各种数据建立在科学实验的基础上，是美国政府的研究部门、州、地方行政机构和企业共同的科研成果。代表美国六十年代后期的技术水平，同时受到日本的重视，于七十年代初迅即引进。与我国目前一个阶段实际的生产设备和技术操作水平也基本相近，所以很有现实意义和实用价值。

译者认为，对我国目前有以下参考价值：

- 1) 进行污染源调查。
- 2) 估算区域大气污染状况。
- 3) 了解各工矿企业大气污染物质的排放过程、种类和排放量。
- 4) 考虑不同企业采取防治措施的效率，借鉴国外的防治

经验，做好污染的控制与管理。同时有助于我们对大气污染物质的排放机理、排放系数的研究，了解国外大气污染防治设备，对于我们的大气污染防治工作，都有参考价值。

本书可供大、专院校环境保护专业师生、大气污染研究部门和工矿企业等方面的领导、科技人员、生产操作人员参考。书后还译附有国外大气污染事件的情况简介，国内外大气环境质量标准。译稿经汪晋三、杨进舜同志提出宝贵意见，特致谢意。由于水平所限，译文中不当之处，请读者批评指正。

译者

1984年9月

目 译 本 序

近年来，在自然环境保护方面，世人议论纷纷，众多问题受到指责。特别在大气保护方面，从石油、煤炭等所谓化石燃料的燃烧和使用自不待言，直至各类化工工厂以及其它各种来源的废弃物质的处理，莫不成为议论之焦点。

燃料协会属下的燃烧部会，为适应此一新形势，及时成立了公害委员会。与此同时，召开了内燃机排气讲习会；并承蒙公害资源研究所协助，举办了有关燃烧排气方面的研讨进修班等等，进行了积极有力的活动。

此次，根据公害委员会提议，翻译出版了美国保健、教育、福利部发行的《COMPILATION OF AIR POLLUTANT EMISSION FACTORS》。希本会会员，以及各界关心人士，予以惠顾购阅。

我国目前尚不具备此种来自各类污染源排放系数的正确资料，诚属遗憾；因此，美国情况即使不尽与我国相同，其有关资料也必对我有重大参考价值。

本书的翻译，系由该委员会识高望重的委员分担，译文准确，非其它同类书籍所可望及。

唯其问题紧迫，自应尽可能争取早一日出版！——本此共同认识，执笔各委员无不作出、发自良心之努力。所以本书的完成，绝不仅是慢工出巧匠，而是又快又好。

上述过程希各方予以体察理解，有尽可能多的读者看到

此书，是我们的最大愿望！借此机会，谨向以八卷委员长为首的各位执笔委员致以敬意！

东京大学名誉教授
燃烧协会燃烧部部长 山崎毅六

1971年2月

日译本发刊词

这个译本的原著，由美国政府送来的时候，记得已经是前年的事情了。在那以前，虽然有时也曾见到过原著中所援引的一些资料，但对大气污染物的各种排放源，根据大量资料，逐个完整地整理了它的排放机理等有关知识的，却只有这本书。原著的论述是简洁的。如对个别问题想作进一步的详细探讨时，可参阅其援引的有关文献。本书标题中所用的“排放系数”这个字眼，虽然是个常见的、平淡无奇的用语。但在推算某一污染源所排出的大气污染物总数量时，它给提供了一个可作依据的基本排放量，同时对于燃烧设备来说，它又阐明了所消耗燃料的单位排放量。而这类排放系数，在制作某一地区的大气污染物质的分类详明表时，或在某一地区按各污染源的不同，分别推定它们各自对于大气污染的责任比率时，都十分有用。

去年春天，在燃料协会燃烧部会属下新成立了公害委员会。并作为其活动的一环，决定出版这个译本。这些都是燃烧部会长山崎毅六博士极力倡导，和部会各个委员热心支持的结果。本书的出版和发行，希望能有助于我国公害防治对策的探索和推进，同时也希望能成为包括我国此类调查结果在内的、向掌握污染物排放系数全面进军的一个契机。

本书的翻译由公害委员会委员分担，译后又集中进行了全面的整理和统一。书中所用度量衡单位，为尊重原著，仍

取原制；另在卷首附换算表，以利使用。

关于本书的翻译出版，多承美国大使馆宣传文化局、美国文化中心金子量重氏热心指教。燃料协会事务局二见泰亘氏自始至终一贯给以献身性的无私援助，横川书房欣然承诺协助出版，给予种种有力支持。在此一并表示谢意。

燃烧部公害委员会 八卷直臣

1971年2月

原 著 前 言

为了报道有关人类生活环境的科技研究成果，出版了汇总此类报告的环境卫生汇编。这里所指的人类生活环境包括以下三个方面：

1) 不论城市、郊外、田野，凡人类进行生活、劳动、休息、娱乐的地域社会。

2) 人类进行消费和反复使用的空气、水、土壤。

3) 人类制造出来的废弃物，有必要使之不对空气、水、土壤等天然资源造成损害。

本汇编所收集的报告书不仅限于防疫和环境管理局内有关机构的研究活动；州和地方行政机构，研究机构以及民间团体共同研究获得的情报也一并收集在内；经过整理，向各有关专家提供使用。书中的有关缩写如下：

AP—Air Pollution (大气污染)

RH—Radiological Health (放射性卫生)

UIH—Urban and Industrial Health (城市和产业卫生)

本汇编的报告书，尽可能满足各方面的需求，给予供应。需求者可按下列地址提出申请：

The Office of Technical Information and Publications, Air Pollution Control Office, Environmental Protection Agency, Durham-Raleigh-Research Triangle park, North Carolina 27709.

单位换算表

尺度:

1英寸(in) = 0.025400米(m)

1英尺(ft) = 0.333码(yard) = 12英寸(in) = 0.30479米(m)

1码(yard) = 3英尺(ft) = 36英寸(in) = 0.91438米(m)

1英里(mile) = 1609.344米(m)

面积:

1平方英寸(in²) = 6.4516平方厘米(cm²)

1平方英尺(ft²) = 0.092903平方米(m²)

1平方码(yard²) = 0.836127平方米(m²)

体积:

1立方英寸(in³) = 16.386立方厘米(cm³)

1立方英尺(ft³) = 28.3153升(l) = 0.028315立方米(m³)

1立方码(yard³) = 0.76454立方米(m³)

1美加仑(U.S.gal) = 3.785升(l)

1桶(bbl) = 42美加仑(U.S.gal) = 158.99升(l)

重量:

1格令(grain) = 0.064798克(g)

1盎司(oz) = 28.349克(g)

1磅(lb) = 0.45359千克(kg)

温度:

$$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times \frac{9}{5} + 32$$

standard cubic feet per minute缩写为scfm,立方英尺/分
(标准状态)

目 录

1. 绪言	(1)
2. 燃料的燃烧	(3)
2.1 煤的燃烧	(3)
2.2 气体的燃烧	(6)
2.3 石油的燃烧	(7)
3. 垃圾焚化	(9)
4. 化学工业	(13)
4.1 生产氨的设备	(13)
4.2 生产氯的设备	(14)
4.3 生产硝酸的设备	(15)
4.4 生产涂料和清漆的设备	(15)
4.5 生产磷酸的设备	(16)
4.6 生产无水苯二酸的设备	(17)
4.7 生产硫酸的设备	(18)
5. 食品及农产品加工业	(19)
5.1 苜蓿干燥设备	(19)
5.2 咖啡焙烘设备	(19)
5.3 棉花加工	(20)
5.4 饲料及谷物的制粉设备	(21)

5.5 鱼槽的加工	(22)
5.6 淀粉制造设备	(22)
6. 冶金工业	(23)
6.1 第一次冶金工业	(23)
6.1.1 铝矿的还原	(23)
6.1.2 铜冶炼业	(24)
6.1.3 炼铁、炼钢业	(24)
6.1.4 铅冶炼业	(26)
6.1.5 锌冶炼业	(27)
6.2 第二次冶金工业	(27)
6.2.1 铝加工业	(28)
6.2.2 黄铜和青铜熔炼业	(29)
6.2.3 铸造工业	(30)
6.2.4 铅熔炼业	(30)
6.2.5 镁熔炼业	(31)
6.2.6 铸钢工业	(31)
6.2.7 锌加工业	(32)
7. 矿产品加工工业	(33)
7.1 沥青屋顶材料的生产	(33)
7.2 沥青混凝土的大型混合机	(33)
7.3 电石	(34)
7.4 水泥制造工厂	(35)
7.5 制陶业和粘土加工工业	(36)
7.6 大型混凝土混合机	(37)
7.7 玻璃料制造设备	(37)

7.8 玻璃制造设备	(38)
7.9 石灰制造设备	(39)
7.10 膨胀珠光岩制造设备	(39)
7.11 石棉制造设备	(39)
7.12 石块、碎石和砂的加工	(40)
8.石油精炼工业	(41)
9.纸浆和造纸工业	(45)
10.溶剂的蒸发和汽油的出售	(47)
10.1 干洗工场	(47)
10.2 表面覆盖处理	(47)
10.3 汽油出售	(49)
11.运输	(51)
11.1 飞机	(51)
11.2 汽车	(52)
11.3 柴油车	(54)
12.文献	(56)
13.附录	(72)
13.1 颗粒物排放的控制设备	(72)
13.2 污染物质排放量调查方法的有关文献	(73)
13.3 污染物质排放系数调查的情报来源	(75)
13.4 中华人民共和国大气环境质量标准	(79)
13.5 国外大气环境质量标准	(80)
13.6 国外大气污染事件	(85)

1. 绪 言

由于大气污染物质的排放源是十分繁多且极其复杂，所以大城市区域的大气中含有多种化学物质、它的诱导体及其氧化物质。要想知道各种污染源对于大气污染影响的程度，首先必须了解被排出污染物质的主要种类及其排出数量。

污染物质，首先可分为液体，固体粒状物及气体排出物两大类。后者可再分为有机气体和无机气体。有机气体中主要的污染物质有甲烷、甲醛、酮、有机酸等。而作为大气污染主要原因的无机气体，则有氮氧化合物、硫氧化合物和一氧化碳等。此外本书对另外一些无机气体，如硫化氢、氨、氯和氟化氢也作了探讨。要想知道主要的污染物质对大气污染的程度，有必要对污染物质的排放源进行详细调查，也就是必须对各种工业制造过程中和燃烧源中排出的气体，进行取样、分析。以这样得出资料为基准，可以得出“排放系数”。所谓排放系数，就是在燃烧炉中燃烧一定数量的燃料，或在工厂中制造一定数量的产品，或汽车在行驶了一定距离的情况下，分别以这些数据为基准，统计出来的污染物质的平均排出量。

本书按排放源分类列出的排放系数，主要是以掌握大气污染物质的整体状况为目的。在有些情况下，特别是工业上的排放源，仅是将在实际设备上进行实验所得出的数值，列为排放系数的。所以本书的数据只能作为推定时的依据，不

能按最正确的数字来处理。即使是从一个特定的排放源所排出污染物质的量，由于使用采样方法、分析法或其工艺过程本身的特点不同，也是大有区别的。但尽管如此，本书所列排放系数，仍可认为是现在可能得到的这类情报中，最为可靠的。

2. 燃料的燃烧

为得到能源和热源就燃烧煤、石油或天然气。而这些就成为排放在大气中的颗粒物、硫的氧化物和氮氧化合物的最大排放源。为防治颗粒物从燃烧炉排出，集尘设备在广泛使用。但防治硫的氧化物和氮氧化物排出的有效设备，还未达到普遍使用和有市场出售的地步。下面就煤、石油、天然气在各种类型炉燃烧，以及在配备有防治排出设备条件下，排放出来的污染物质的详细情况加以叙述。

2.1 煤的燃烧

煤主要用于发电、工业、家庭以及商业区域的取暖设备，使用各种类型的燃烧炉。根据燃煤量的多少来进行炉的分类，对于各种类型的炉颗粒物排放系数见表1。煤在燃烧过程排出的颗粒物质的成份，主要有碳、氧化硅、氧化铝和氧化铁等，它们的比重平均为2.5。颗粒物质的排放量因煤灰分含量、燃烧炉的型号及附属的集尘设备类型而异。表2是在一般的集尘设备所能进行捕集的效率范围的数据。此外，在计算有集尘设备的燃煤炉的排出物质时，也可使用附录13.1的数据。

燃烧煤排出的气态物质有甲醛、一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物和硫氧化物。它们的排放量与颗粒物排放量一样，视煤的成份、炉的类型、燃烧的方法，炉的大小以及其它由于设备或操作方法的不同而相异。将燃烧设备分为