

附件 6

环 境 保 护 技 术 文 件

大气挥发性有机物源排放清单编制技 术指南（试行）

（征求意见稿）

目 次

前言	I
1 总 则	2
1.1 适用范围	2
1.2 术语与定义	2
1.3 指导原则	2
2 大气挥发性有机物源排放源分类	3
2.1 生物质燃烧源	3
2.2 化石燃料源	3
2.3 工艺过程排放源	3
2.4 溶剂使用源	3
2.5 移动源	3
3 大气挥发性有机物排放量的计算	3
4 大气挥发性有机物各类源排放因子的确定	4
4.1 燃烧过程 VOCs 排放因子	4
5 大气挥发性有机物各类排放源活动水平确定	5
5.1 移动源	5
5.2 生物质燃烧源	5
5.3 工艺过程源	5
5.4 化石燃料燃烧源	5
5.5 溶剂使用源	5
6 不确定性分析方法	5
6.1 确定输入数据的概率分布函数	6
6.2 不确定性传递	6
7 大气挥发性有机物源排放清单的验证与应用	6
7.1 挥发性有机物源清单的验证	6
7.2 挥发性有机物源排放清单的应用	6
附录 A	7
附录 B	9
附录 C	20

前言

为贯彻落实《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》和《大气污染防治行动计划》，推进我国大气污染防治工作的进程，增强大气挥发性有机物污染防治工作的科学性、针对性和有效性，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及相关法律、法规、标准、文件，编制《大气挥发性有机物源排放清单编制技术指南(试行)》(以下简称“指南”)。

本指南可作为大气污染防治工作的参考技术资料。

本指南由环境保护部科技标准司提出并组织制订。

本指南起草单位：北京大学、清华大学、华南理工大学等。

本指南 2013 年 月 日由环境保护部批准、发布。

本指南由环境保护部解释。

1 总 则

1.1 适用范围

本指南适用于指导城市、城市群及区域开展大气挥发性有机物源排放清单编制工作。

本指南也适用于企业挥发性有机物源排放清单的编制,用于指导企业针对挥发性有机物源的清洁生产,确定企业的挥发性有机物防控重点。

本指南内容包括开展大气挥发性有机物源清单编制工作的主要技术方法、技术流程、工作内容、技术要求、质量管理等方面。

1.2 术语与定义

1.2.1. 挥发性有机物 (Volatile Organic compounds, VOCs)

是指在常压下沸点低于 260℃或常温下饱和蒸气压大于 70.91Pa 的有机化合物。参见《城市大气挥发性有机化合物 (VOCs) 监测技术指南》(报审稿)

1.2.2. 挥发性有机物污染源

向大气环境排放挥发性有机污染物的排放源统称为挥发性有机污染物污染源。

1.2.3 大气挥发性有机物源排放清单

根据排放因子及活动水平估算污染物排放量,据此排放量识别对环境空气中挥发性有机污染物有贡献的主要排放源。

1.2.4 大气挥发性有机物源排放清单编制技术方法

用于开展大气挥发性有机污染物排放按照污染源类进行计算、统计和汇总的技术方法。

1.2.5 排放因子法

将污染源按照经济部门、技术特征等划分为若干个基本排放单元,为每个单元获取相应的活动水平信息和包含了控制减排效果的排放因子信息,从而计算出污染物的排放量。

1.2.6 排放因子

在正常技术经济和管理等条件下,生产单位产品所产生的原始污染量经控制措施削减后或未经消减直接排放到环境中污染物的量。

1.3 指导原则

1.3.1 科学实用性原则

在确保大气挥发性有机物源排放清单编制工作的科学性与规范性的同时,应注重挥发性有机物污染来源的诊断,增强为污染防治决策服务的针对性和可操作性。

1.3.2 标本兼治原则

既要满足城市与区域环境空气质量达标的长期需求,又要服务于重污染事件的源识别、预警与应急控制措施制定。以大气挥发性有机物源排放清单常态化工作为重点,同时加强对重污染过程污染来源的解析与验证。

1.3.3 因地制宜与循序渐进原则

各地根据自身污染特征、基本条件和污染防治目标,结合社会发展水平与技术可行性,

科学选择适合当地实际的源排放清单编制技术方法；随着源解析技术进步与环境信息资料的完备，不断完善和更新源清单结果。

2 大气挥发性有机物源排放源分类

将 VOCs 排放源划分为生物质燃烧源、化石燃料燃烧源、工艺过程排放源、溶剂使用源、移动源五类。

2.1 生物质燃烧源

按照我国主要农作物与燃烧类型差异，将生物质燃烧源进一步细化到四级（附表 1）。根据我国目前各种燃料的使用情况和现有统计数据形式，结合燃料类型和燃烧设备特征，将燃烧源分成火力发电、供热、工商业消费、城市消费、农村消费等五个部门。

2.2 化石燃料源

化石燃料类型包括煤、燃料油、煤气、天然气、液化石油气（附表 2）。

2.3 工艺过程排放源

工艺过程源和溶剂使用源 VOCs 来源广泛，参考我国《国民经济行业分类》标准，将中类与本技术指南的第三级相对应，得到四级排放清单分类系统（附表 3）。

2.4 溶剂使用源

根据主要排放过程确定溶剂使用排放源，分为表面涂层、染色过程、农药使用、清洗过程、日用消费、以及其他。其中生产型溶剂使用第三级对应《国民经济行业分类》种类，第四级对应小类；居民消费溶剂使用根据消费方式划分第三级，具体消费类型对应第四级（见附表 3）。

2.5 移动源

移动源根据路径途径分为道路机动车和非道路移动源两类。机动车排放源按照与我国统计口径相对应的机动车类型划分到第三级，按照汽车燃料、摩托车发动机类型分至第四级。非道路移动源根据运输、农用和施工源划分第三级，再由发动机类型和燃料类型确定第四级。本指南在非道路移动源中加入飞机源（附表 4）。

3 大气挥发性有机物排放量的计算

挥发性有机物的排放量计算采用排放因子法。应用排放因子法估算五类源四级分类基础上得到 152 种 VOCs 排放源的排放量，计算过程可用公式概括为：

$$E_{i,j,y} = \sum_{j,k} EF_{i,j,k,y} \cdot A_{i,j,k,y} \quad (1)$$

式中，i 为地区(县或省、直辖市、自治区)，j 为排放源，k 为技术类型，y 为年份， $E_{i,j,y}$ 为 y 年 i 地区 j 排放源的排放量。EF 为排放因子，A 为活动水平。由该式可得出具有相应空间信息的排放清单。

不同污染源挥发性有机物的排放量的计算方程如下：

(1) 机动车排放源的 VOCs 排放量计算方法为：

$$E_{v,t} = \sum P_{i,j,t} \times EF_{i,j,t} \times VMT_t \quad (2)$$

式中， E_v 为机动车 VOCs 排放量， i 为车辆类型， j 为省市或自治区， t 为计算年份， P 为车辆保有量， EF 为排放因子， VMT 为行驶里程。

(2) 生物质焚烧排放污染物计算公式为：

$$E_k = \sum_{m,i} EF_{k,m,i} \times Q_{m,i} \quad (3)$$

式中， k 为秸秆焚烧排放的污染物物种， m 为省， i 为县级地区， E 为污染物排放量， EF 为污染物排放因子， Q 为生物质焚烧量。

(3) 工艺过程源 VOCs 排放量的计算

$$E = \sum_m EF_{k,m} \times Q_m \quad (4)$$

式中， k 为工艺过程的 VOCs 排放源， m 为省， E 为污染物排放量， EF 为污染物排放因子， Q 为工艺过程生产的产品量。

(4) 估算化石燃料燃烧的 VOCs 排放量为：

$$E = \sum_{i,j,m} EF_{i,j,m} \times Q_{i,j,m} \quad (5)$$

式中， E 为 VOCs 排放量； EF 为污染物排放因子； Q 为活动水平； i 为燃烧部门，分别为火力发电、供热、工商业消费、城市消费、农村消费； j 为燃料类型，包括煤、燃料油、煤气、天然气、液化石油气； m 为省、市、自治区。

(5) 溶剂使用的 VOCs 排放量的计算如下：

$$E = \sum_m EF_{k,m} \times Q_m \quad (6)$$

式中， k 为溶剂使用的 VOCs 排放源， m 为省， E 为污染物排放量， EF 为污染物排放因子， Q 为溶剂使用量。

4 大气挥发性有机物各类源排放因子的确定

4.1 燃烧过程 VOCs 排放因子

本指南中，燃烧过程 VOCs 排放源包括化石燃料燃烧、生物质燃烧及移动源。燃烧过程 VOCs 排放是燃料在不完全燃烧条件下产生。燃烧过程中的 VOCs 排放因子可以定义为燃烧设备中消耗单位燃料(煤、汽油、柴油、天然气、秸秆等)产生的污染物排放量，表示为 kg/t 燃料，或 g/m³ 燃料。

(1)化石燃料燃烧源的 VOCs 排放因子可参考国内锅炉技术手册中排放系数数据，根据炉型比例确定排放因子。

(2)生物质燃烧源中生物质燃料燃烧在农村生活炉灶中进行，秸秆焚烧在田间进行，无技术控制手段（附表 5）。

(3)移动源包括机动车和非道路移动源两类，机动车排放因子的推荐值见附表 6-1 至附表 6-6。

4.2 逸散过程 VOCs 排放因子

逸散过程排放 VOCs 源自产品生产、溶剂使用、以及储存和运输过程中低沸点原料或产品释放的过程。排放因子定义为生产或消费单位产品对应的 VOCs 排放量，表示为 kg/t 产品，kg/生产线/年，kg/t 使用量，或 g/人/年。

溶剂使用源的 VOCs 排放因子采用物料衡算法估算,即溶剂中的 VOCs 全部挥发到大气中,采用溶剂中 VOCs 含量限值作为 VOCs 排放因子(附表 7)。

5 大气挥发性有机物各类排放源活动水平确定

排放清单中的活动水平数据包括行为活动量、使用的工艺技术、排放时间分布等信息,对于点源活动水平还包括排放点经纬度。活动水平数据来源于调研数据和估算数据两个方面。调研数据包括统计数据、行业报告、政府公报等公开发布数据;估算数据包括表观消费量、时间序列法、线性回归法计算得到数据。

5.1 移动源

移动源的活动水平信息包括不同车龄和不同排放标准的分车型的机动车保有量,不同车型的年均行驶里程,主要机动车道路分车型的交通流量。

非道路移动源的活动水平包括飞机起飞着陆循环(LTO)次数,航运、建筑业、和农业非道路移动源的汽油和柴油消费量。

5.2 生物质燃烧源

生物质燃烧包括作为燃料使用的生物质燃料燃烧(秸秆、薪柴、沼气)和作为废弃物的生物质露天焚烧。生物质燃烧源的活动水平指秸秆燃料和薪柴燃料使用量,生物质露天焚烧量和焚烧的具体位置。可应用气象卫星火点识别露天焚烧的地理位置。

5.3 工艺过程源

有机化学、无机化学、食品和农业、木材加工等工业生产过程,都是潜在的 VOCs 排放源,具体集中在化学原料及化学制品制造业、化学纤维制造业、橡胶制品业、塑料制品业、非金属矿物制品业、黑色金属冶炼及压延加工业、石油加工、炼焦及核燃料加工业、农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业、木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业、造纸及纸制品业、煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采业等十四个制造业行类中,其中石油化工业是 VOCs 的重要排放源。附表 8 列出了需要调查的工艺过程源的对应活动水平指标。

5.4 化石燃料燃烧源

化石燃料是由碳氢化合物及其衍生物组成的燃料资源,包括煤、石油、天然气、油页岩等。化石燃料燃烧源活动水平为不同部门的燃料消费量,因此应调查不同部门不同燃烧设备下所消耗的煤、石油、天然气和油页岩的消费量,其各部门需要调查的指标见附表 9。

5.5 溶剂使用源

有机溶剂使用过程中产生 VOCs 排放,有机溶剂是指脂肪烃、芳香烃、氢化烃、萜烯烃、卤代烃、醇、醛酸酯、乙二醇及其衍生物、酮、醚缩醛、含氮有机物及含硫有机物等。我国常用溶剂主要包括涂料、染料、油漆、稀释剂、清洗剂等;主要的排放过程包括表面涂层、表面喷漆、印刷印染、清洗、农药喷洒等,活动水平信息包括:

- (1) 农药使用:农药的使用总量和杀虫剂、除草剂、杀菌剂的分别使用量。
- (2) 干洗行业:干洗剂的使用量。
- (3) 其他溶剂使用:见附表 10 各类溶剂使用对应调查的参数。

6 不确定性分析方法

排放清单的不确定性评估方法分为定性评估、半定量评估和定量评估三类。目前研究

的方法有：根据实际情况、经验以及相关研究结果对源清单的不确定性做定性的或半定量的分析；利用示踪物比例、反向模拟技术等方法对源清单进行验证；在条件允许的情况下，对于某些重点关注的污染源，可以采用现场监测等方法进行检验。

鉴于排放清单不确定性评估的重要性，本指南应用定量评估方法且识别排放清单不确定性的关键源。定量方法确定不确定性的方法是：

6.1 确定输入数据的概率分布函数

输入数据的不确定性：在样本库抽取随机样本，通过模拟获得包含了分布形式、平均值及标准方差三类信息的概率分布函数，以相对标准方差来表达该数据的不确定度。

6.2 不确定性传递

应用数学模拟方法将众多输入数据的不确定性传递演算得到清单的不确定性。采用 Monte Carlo 数值分析方法将各数据的个体概率密度函数上选择随机值，计算相应的输出值，重复定义次数，每次计算结果构成了输出值的概率密度函数，当输出值的平均值不再变化时，结束重复计算，得到排放清单不确定度。

7 大气挥发性有机物源排放清单的验证与应用

7.1 挥发性有机物源清单的验证

7.1.1 建立的排放源清单需要进行多种方法的验证，获得排放源清单在排放量、各类源排放的相对贡献以及源排放的时间和空间分布方面存在的问题，用于指导挥发性有机物排放清单的修正和完善。

7.1.2 挥发性有机物的排放清单可以通过环境大气的监测数据进行验证。主要方法是获得观测的挥发性有机物或者其中组分的浓度，将观测浓度的时间变化趋势，或者空间分布特征与源清单进行比较，识别二者之间的相似性和差异性。

7.1.3 挥发性有机物的排放清单可以通过源解析的方法进行验证。获得环境大气挥发性有机物的浓度和化学组成，在掌握城市或区域主要排放源成分谱的基础上，通过挥发性有机物的源解析可以得到各类源对环境大气浓度的贡献百分数。将结果将基于源清单的源分担率进行比较，识别城市和区域挥发性有机物排放源相对贡献的相似性和差异性。源解析的模型方法参见环保部《大气颗粒物来源解析技术指南》（2013）

7.2 挥发性有机物源排放清单的应用

7.2.1 获得挥发性有机物源排放清单和重点排放区域、重点排放源对当地大气挥发性有机物排放总量的分担率。

7.2.2 挥发性有机物排放源清单是大气污染控制决策的基础数据库，与挥发性有机物排放源成分谱相结合，可以初步确定城市和区域挥发性有机物排放的重点源。

7.2.3 挥发性有机物排放源清单是空气质量模拟和预测的基础数据库。可靠的源清单可以作为空气质量预测模型和应急条件下空气质量预警模型的输入数据。

7.2.4 挥发性有机物排放源清单适时更新，可以作为评估城市和区域挥发性有机物防控措施实施效果的一个依据。

附录 A

(规范性附录)

挥发性有机物的排放源分类

附表 1 生物质燃烧源分类表

第二级	第三级	第四级
生物质燃料	秸秆	玉米/小麦/水稻/油料作物秸秆
	薪柴	
生物质露天焚烧	秸秆	水稻/小麦/玉米/油料作物/薯类

附表 2 化石燃料燃烧源 VOCs 排放源分类

第二级	第三级	第四级
发电	煤/燃料油/液化石油气/天然气	
供热	煤/燃料油/液化石油气/天然气	
工商业消费	煤/燃料油/煤气/液化石油气/天然气	
居民生活消费	煤/煤气/液化石油气/天然气	城市/农村

附表 3 工艺过程源和溶剂使用源分类表

第一级	第二级	第三级	第四级
工艺过程源	石化工业	天然原油和天然气开采	天然原油/天然气
		基础化学原料制造	乙烯/丙烯/丙烯腈/苯/乙苯/丁二烯/苯乙烯
		肥料制造	合成氨
		农药制造	杀虫剂/除草剂/杀菌剂
		涂料、油墨、颜料及类似产品制造	涂料/油墨/颜料/染料
		合成材料制造	塑料(聚氯乙烯(PVC)/聚丙烯(PP)/聚苯乙烯(PS)/高密度聚乙烯/线性聚乙烯/低密度聚乙烯)/合成橡胶/合成纤维单体/炭黑
		纤维素纤维原料及纤维制造	纤维素纤维/粘胶纤维
		合成纤维制造	锦纶/涤纶/腈纶/维纶/丙纶
		精炼石油产品	精炼石油
		油品运输	原油/汽油
		油品储存	原油/汽油
		加油站	汽油/柴油
		橡胶板、管、带的制造	电缆光缆涂层
		再生橡胶制造	再生橡胶制造
		泡沫塑料制造	泡沫塑料
	塑料人造革、合成革制造	人造革/PU 革	
	其他工艺过程	水泥、石灰、和石膏的制造	水泥/石灰/石膏
		砖瓦、石材及其他建筑材料制造	粘土砖瓦/建筑陶瓷/油毡
		玻璃及玻璃制品制造	平板玻璃/玻璃纤维
		陶瓷制品制造	卫生陶瓷

		石墨及其他非金属矿物制品制造	石墨/木炭
		炼钢	电弧炉/热轧
		炼焦	机械炼焦/土法炼焦
		植物油加工	植物油/非植物油
		制糖	制糖
		焙烤食品制造	饼干/面包
		酒的制造	白酒/啤酒/葡萄酒
		人造板制造	胶合板/纤维板/刨花板
		纸浆制造	纸浆
		煤矿采选	洗煤
溶剂使用	染色过程	印刷	传统油墨印刷/水性油墨印刷
		印染布	
	沥青铺路	沥青	
	表面涂层	建筑涂料	溶剂涂料/水性涂料
		家具制造	木制家具/金属家具
		汽车制造	汽车整车制造/汽车修理
		摩托车制造	摩托车整车制造
		自行车制造	自行车
		机械涂层	机床设备/农用机械涂层/商业机械涂层
		易拉罐生产/漆包线生产/汽车维修/工艺品表面涂层	
	农药使用	杀虫剂/除草剂/除菌剂	
	其他	干洗剂	三氯乙烯/四氯乙烯
		日用化妆品	
去污脱脂			

附表4 移动源排放源分类表

第二级	第三级	第四级
道路机动车	轻型客车	汽油/柴油
	轻型货车	汽油/柴油
	重型货车	汽油/柴油
	大型客车	公共汽车/长途车
	摩托车	两冲程/四冲程
非道路移动源	飞机	机型
	铁路	蒸汽机车/内燃机车
	轮船	航运柴油发动机
	农业发动机	汽油/柴油
	建筑业发动机	柴油机

附录 B

(规范性附录)

挥发性有机物各类源排放因子的推荐值

附表 5 各类挥发性有机物排放源排放因子

第一级	第二级	第三级	第四级	排放因子	单位	
生物质燃烧源	生物质露天燃烧源	秸秆燃烧	水稻	7.48	g/kg 秸秆	
			小麦	7.48	g/kg 秸秆	
			玉米	10.4	g/kg 秸秆	
	生物质燃料燃烧源	秸秆燃料	薪柴燃料		5.3	g/kg 秸秆
			薪柴燃料		5.3	g/kg 薪柴
			沼气		0.18	g/m ³ 沼气
化石燃料燃烧源	工商业消费	制造业	煤	3.85	g/kg 煤	
			燃料油	0.17	g/kg 燃料油	
			煤气	0.00044	g/m ³ 煤气	
			液化石油气	4.8	g/m ³ 液化石油气	
			天然气	0.088	g/m ³ 天然气	
		住宿和餐饮业	煤	3.85	g/kg 煤	
		火力发电	煤	0.39	g/kg 煤	
			燃料油	0.12	g/kg 燃料油	
			煤气	0.00044	g/m ³ 煤气	
			液化石油气	4.8	g/m ³ 液化石油气	
	天然气		0.088	g/m ³ 天然气		
	供暖	煤	0.93	g/kg 煤		
		燃料油	0.12	g/kg 燃料油		
		煤气	0.00044	g/m ³ 煤气		
		液化石油气	4.8	g/m ³ 液化石油气		
		天然气	0.088	g/m ³ 天然气		
	居民生活消费	城市生活消费	煤	2.2	g/kg 煤	
			燃料油	0.11	g/kg 燃料油	
			煤气	0.00044	g/m ³ 煤气	
			液化石油气	3.6	g/m ³ 液化石油气	
			天然气	0.13	g/m ³ 天然气	
		农村生活消费	煤	2.2	g/kg 煤	
			燃料油	0.11	g/kg 燃料油	
			煤气	0.00044	g/m ³ 煤气	
液化石油气			3.6	g/m ³ 液化石油气		
天然气			0.13	g/m ³ 天然气		
工艺过程源	石油化工业	天然原油和天然气开采	石油开采	1.4175	g/kg 原油	
			天然气开采	0.5	g/kg 产品	
		基础化学原料制造	乙烯	0.097	g/kg 产品	
			丙烯	0.111	g/kg 产品	
			丙烯腈	0.988	g/kg 产品	

			苯	1.72*10 ⁵	kg/生产线/年
			甲苯	1.72*10 ⁵	kg/生产线/年
			乙苯	0.1	g/kg 产品
			丁二烯	139.74	g/kg 产品
			苯乙烯	0.223	g/kg 产品
			邻二甲苯	1.72*10 ⁵	kg/生产线/年
			间二甲苯	1.72*10 ⁵	kg/生产线/年
			对二甲苯	1.72*10 ⁵	kg/生产线/年
			混合二甲苯	1.72*10 ⁵	kg/生产线/年
		肥料制造	化学原料药	430	g/kg 产品
			尿素	0.01	g/kg 产品
		涂料、油墨、颜料及类似产品制造	合成氨	4.72	g/kg 产品
			油墨	50	g/kg 产品
			油漆	15	g/kg 产品
			染料	81.4	g/kg 产品
			炭黑	52	g/kg 产品
		合成树脂	印染	81.4	g/kg 产品
			聚氯乙烯 (PVC)	0.7448	g/kg 产品
			聚苯乙烯 (PS)	5.4	g/kg 产品
			聚丙烯 (PP)	3	g/kg 产品
			高密度聚乙烯	5.7	g/kg 产品
			线性聚乙烯	10	g/kg 产品
		合成纤维	低密度聚乙烯	10	g/kg 产品
			精对苯二甲酸	19.8	g/kg 产品
			丙烯腈	0.988	g/kg 产品
			乙二醇	0.515	g/kg 产品
			涤纶	3.3	g/kg 产品
			涤纶	0.7	g/kg 产品
			腈纶	37.1	g/kg 产品
			丙纶	37.1	g/kg 产品
		合成橡胶	维纶	7.7	g/kg 产品
			粘胶纤维	14.5	g/kg 产品
		再生橡胶制造	顺丁橡胶/丁苯橡胶/氯丁橡胶/丁腈橡胶	7.17	g/kg 产品
		轮胎	0.91	kg/个	
		泡沫塑料制造	泡沫塑料	770	g/kg 产品
		塑料人造革、合成革制造	人造革/合成革	0.182	kg/m ² 革
		精炼石油产品	精炼石油	1.82	g/kg 产品
		油品储存	原油	0.123	g/kg 油品
			汽油	0.156	g/kg 油品
		油品运输	原油	1.6036	g/kg 油品
			汽油	1.6036	g/kg 油品
		加油站	汽油/柴油	3.243	g/kg 油品
		其他工艺过程	煤炭开采	洗煤	0.196
水泥、石灰和石膏	水泥/石灰/石膏		0.177	g/kg 产品	

		膏的制造			
		砖瓦、石材及其他建筑材料制造	粘土砖瓦	0.132	g/kg 产品
			建筑陶瓷	29.22	g/kg 产品
			沥青油毡	0.432	g/kg 产品
		玻璃及玻璃制品制造	平板玻璃	4.4	g/kg 产品
			玻璃纤维	3.15	g/kg 产品
		陶瓷制品制造	卫生陶瓷	29.22	g/kg 产品
			搪瓷	29.22	g/kg 产品
		炼钢	电弧炉	0.1	g/kg 钢
			热轧	0.3	g/kg 钢
			未注明工艺轧钢	0.2	g/kg 钢
		炼焦	机械炼焦	2.96	g/kg 焦炭
			土法炼焦	5.36	g/kg 焦炭
		植物油加工	玉米油	9.35	g/kg 产品
			棉花籽油	8.75	g/kg 产品
			花生油	10.35	g/kg 产品
			大豆油	2.45	g/kg 产品
			非食用植物油	9.165	g/kg 产品
		制糖	制糖	8	g/kg 糖
		农副食品加工业	植物油提炼：溶剂萃取	5.5	g/kg 产品
		肉制品及副产品加工业	熏肉	0.143	g/kg 肉制品
		焙烤食品制造	饼干	1	g/kg
			面包	10.62	g/kg
		酒的制造	白酒	25	g/kg 产品
			酒精	218.25	g/kg 产品
			啤酒	0.25	g/kg 产品
			红酒	0.5	g/kg 产品
		人造板制造	人造板	0.5	g/m ³ 人造板
		纸浆制造	牛皮纸制浆法	3.1	g/kg 纸浆
		水利、环境和公共设施管理业	固体废物焚烧	0.74	g/kg 垃圾
			固体废物堆肥	0.74	g/kg 垃圾
			固体废物填埋	0.23	g/kg 垃圾
		电力、燃气及水的生产和供应业	污水处理	0.0011	g/kg 污水
溶剂使用源	农药使用	杀虫剂	敌敌畏	576	g/kg 农药
			氧化乐果	568	g/kg 农药
			氯氰菊脂	562	g/kg 农药
		除草剂	百草枯	276	g/kg 农药
			多菌灵	382	g/kg 农药
			草甘膦	355.8	g/kg 农药
	杀菌剂	稻瘟净	568	g/kg 农药	
	表面涂层	建筑涂料	建筑内墙涂料	120	g/kg 涂料
			建筑外墙水性涂料	120	g/kg 涂料

		建筑外墙溶剂型涂料	450	g/kg 涂料
	汽车喷涂	汽车	21.2	kg/辆
		摩托车	1.8	kg/辆
		自行车	0.3	kg/辆
		轿车	2.43	kg/辆
		汽车喷漆(大车)	20	kg/辆
	其他涂层	饮料罐涂层	97	吨/生产线/年
		漆包线涂层	84.37	吨/生产线/年
		金属家具涂层	218	吨/厂/年
		家电涂层	0.2	kg/件
		木制家具涂层	0.4	kg/件
		机床涂层	0.4	kg/件
		设备制造	0.4	kg/件
染色过程	油墨印刷	传统油墨印刷	750	g/kg 油墨
		新型油墨印刷	100	g/kg 油墨
	染料印染		81.4	g/kg 染料
沥青铺路	沥青	沥青铺路	353	g/kg 沥青
其他		打字机	60	吨/厂/年
		其他办公用品	25	吨/厂/年
		干洗(三氯乙烯/四氯乙烯)	1000	g/kg 干洗剂
		去污脱脂	0.044	kg/人/年
		生活和商业溶剂使用	0.1	kg/人/年
		烹饪	3.5	g/人/年

附表 6-1 我国各省执行国 0 排放标准新车的挥发性有机物排放因子(单位: g/km 辆)

地区	小客车		公交及长途汽车		轻型货车		重型货车		摩托车	
	汽油	柴油	公交车	长途客车	汽油	柴油	汽油	柴油	二冲程	四冲程
京—津	3.295	0.288	1.865	1.155	4.310	0.179	5.387	1.355	12.564	2.011
山东	3.268	0.280	1.809	1.128	4.252	0.178	5.295	1.331	12.016	1.929
河北-山西	3.205	0.272	1.598	0.995	4.099	0.187	4.728	1.142	10.804	1.727
东北（辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古）	3.053	0.281	1.704	1.061	3.974	0.184	5.012	1.281	11.376	1.785
长三角	3.232	0.264	1.809	1.128	4.073	0.163	5.321	1.361	12.035	1.952
安徽+河南	3.122	0.240	1.598	0.995	3.910	0.164	4.728	1.192	10.823	1.750
华中（江西、湖北、湖南）	3.100	0.220	1.598	0.995	3.851	0.152	4.728	1.233	10.838	1.768
华南（福建、广东、海南）	3.243	0.211	1.809	1.128	4.064	0.137	5.295	1.356	12.084	2.013
西南（云南、贵州、四川、重庆、广西）	3.070	0.229	1.629	1.014	3.826	0.156	4.925	1.311	11.022	1.804
西北（陕西、宁夏、甘肃、新疆）	3.266	0.279	1.704	1.061	4.183	0.184	5.012	1.305	11.415	1.834
青藏	3.242	0.324	1.704	1.061	4.160	0.206	5.012	1.285	11.399	1.816

表 6-2 我国各省执行国 1 排放标准新车的挥发性有机物排放因子 (g/km)

地区	小客车		公交及长途汽车		轻型货车		重型货车	摩托车	
	汽油	柴油	公交车	长途客车	汽油	柴油	柴油	二冲程	四冲程
京—津	0.771	0.089	0.685	1.008	0.786	0.189	0.378	4.191	1.560
山东	0.750	0.088	0.678	0.988	0.776	0.186	0.381	3.928	1.491
河北-山西	0.786	0.087	0.625	0.880	0.830	0.189	0.380	3.532	1.378
东北(辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古)	0.884	0.089	0.652	0.934	0.988	0.190	0.393	3.695	1.390
长三角	0.686	0.079	0.679	0.990	0.657	0.167	0.307	3.957	1.520
安徽+河南	0.710	0.076	0.625	0.880	0.702	0.169	0.324	3.549	1.399
华中(江西、湖北、湖南)	0.659	0.070	0.625	0.880	0.637	0.158	0.290	3.568	1.421
华南(福建、广东、海南)	0.591	0.066	0.678	0.988	0.554	0.146	0.293	3.998	1.578
西南(云南、贵州、四川、重庆、广西)	0.696	0.075	0.640	0.910	0.652	0.165	0.292	3.642	1.444
西北(陕西、宁夏、甘肃、新疆)	0.809	0.088	0.652	0.934	0.850	0.191	0.372	3.742	1.450
青藏	0.923	0.101	0.652	0.934	0.943	0.217	0.391	3.719	1.422

表 6-3 我国各省执行国 2 排放标准新车的挥发性有机物排放因子 (g/km)

地区	小客车		公交及长途汽车		轻型货车		重型货车	摩托车	
	汽油	柴油	公交车	长途客车	汽油	柴油	柴油	二冲程	四冲程
京—津	0.418	0.078	0.472	0.713	0.348	0.194	0.249	2.328	0.691
山东	0.401	0.077	0.467	0.698	0.339	0.193	0.265	2.185	0.659
河北-山西	0.429	0.076	0.431	0.620	0.369	0.197	0.250	1.980	0.644
东北（辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古）	0.473	0.077	0.449	0.659	0.454	0.196	0.265	2.051	0.613
长三角	0.373	0.070	0.469	0.703	0.281	0.174	0.236	2.206	0.678
安徽+河南	0.389	0.067	0.431	0.620	0.308	0.175	0.228	1.996	0.664
华中（江西、湖北、湖南）	0.370	0.062	0.431	0.620	0.272	0.164	0.226	2.013	0.685
华南（福建、广东、海南）	0.342	0.059	0.467	0.698	0.228	0.152	0.239	2.249	0.739
西南（云南、贵州、四川、重庆、广西）	0.376	0.066	0.446	0.652	0.277	0.171	0.216	2.073	0.684
西北（陕西、宁夏、甘肃、新疆）	0.437	0.077	0.449	0.659	0.388	0.198	0.245	2.094	0.667
青藏	0.461	0.085	0.449	0.659	0.405	0.216	0.227	2.076	0.645

表 6-4 我国各省执行国 3 排放标准新车的挥发性有机物排放因子 (g/km)

地区	小客车		公交及长途汽车		轻型货车		重型货车	摩托车	
	汽油	柴油	公交车	长途客车	汽油	柴油	柴油	二冲程	四冲程
京—津	0.194	0.037	0.442	0.714	0.202	0.122	0.274	1.524	0.520
山东	0.187	0.037	0.433	0.697	0.197	0.121	0.286	1.431	0.496
河北-山西	0.206	0.037	0.396	0.616	0.213	0.123	0.273	1.304	0.494
东北 (辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古)	0.233	0.037	0.415	0.657	0.260	0.123	0.275	1.335	0.454
长三角	0.170	0.033	0.436	0.702	0.163	0.109	0.275	1.469	0.527
安徽+河南	0.182	0.032	0.396	0.616	0.180	0.110	0.268	1.322	0.514
华中 (江西、湖北、湖南)	0.170	0.030	0.396	0.616	0.160	0.103	0.241	1.335	0.529
华南 (福建、广东、海南)	0.148	0.028	0.433	0.697	0.133	0.096	0.264	1.490	0.568
西南 (云南、贵州、四川、重庆、广西)	0.176	0.032	0.410	0.645	0.154	0.107	0.244	1.396	0.538
西北 (陕西、宁夏、甘肃、新疆)	0.211	0.037	0.415	0.657	0.225	0.124	0.267	1.371	0.500
青藏	0.246	0.043	0.415	0.657	0.261	0.139	0.256	1.327	0.446

表 6-5 我国各省执行国 4 排放标准新车的挥发性有机物排放因子 (g/km)

地区	小客车		公交及长途汽车		轻型货车		重型货车	摩托车	
	汽油	柴油	公交车	长途客车	汽油	柴油	柴油	二冲程	四冲程
京—津	0.116	0.025	0.071	0.093	0.114	0.045	0.037	—	—
山东	0.110	0.025	0.070	0.091	0.111	0.045	0.058	—	—
河北-山西	0.123	0.024	0.065	0.081	0.121	0.046	0.052	—	—
东北（辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古）	0.137	0.024	0.068	0.086	0.143	0.046	0.055	—	—
长三角	0.098	0.023	0.071	0.093	0.097	0.041	0.037	—	—
安徽+河南	0.109	0.021	0.065	0.081	0.103	0.041	0.052	—	—
华中（江西、湖北、湖南）	0.105	0.019	0.065	0.081	0.095	0.038	0.052	—	—
华南（福建、广东、海南）	0.095	0.019	0.070	0.091	0.079	0.035	0.037	—	—
西南（云南、贵州、四川、重庆、广西）	0.104	0.020	0.067	0.086	0.098	0.039	0.054	—	—
西北（陕西、宁夏、甘肃、新疆）	0.129	0.025	0.068	0.086	0.129	0.046	0.055	—	—
青藏	0.133	0.027	0.068	0.086	0.140	0.050	0.055	—	—

表 6-6 我国非道路移动源挥发性有机物排放因子

第一级	第二级	第三级	第四级	排放因子	单位
移动源	非道路移动源	飞机	机型	1.95	kg/LTO(起飞着陆循环次数)
		铁路	柴油发动机	6.14	g/kg 柴油
		轮船	柴油发动机	6.2	g/kg 柴油
		建筑业发动机	柴油发动机	18.3	g/kg 柴油
		农业发动机	汽油/柴油	91.5	g/kg 油
		农业拖拉机、运输车, 及其他机械		18.3	g/kg 油

附表7 我国产品中的挥发性有机物排放限值标准

标准编号	标准名称	VOCs 限制物种	VOCs 限值
GB8680-2001	人造板及其制品中甲醛释放限量	甲醛	0.09g/kg(可直接用于室内); 0.30g/kg(必须饰面处理后允许用于室内的人造板)
GB18581-2001	溶剂型木器涂料中有害物质限量	VOCs、苯、甲苯和二甲苯、游离甲苯二异氰酸酯	750g/L(硝基漆类); 600-700g/L(聚氨酯漆类); 550g/L(醇酸漆类)
GB18582-2001	内墙涂料中有害物质限量	VOCs、游离甲醛	200g/L
GB18582-2008	内墙涂料中有害物质限量	VOCs, 苯、甲苯、乙苯、二甲苯总和	120g/L 水性墙面涂料; 15g/kg 水性墙面腻子
GB18583-2001	胶黏剂中有害物质限量	VOCs、游离甲醛、苯、甲苯和二甲苯、甲苯二异氰酸酯	溶剂型胶黏剂: 750g/L; 水基型胶黏剂: 50g/L。
GB18583-2008	胶黏剂中有害物质限量	VOCs、游离甲醛、苯、甲苯和二甲苯、甲苯二异氰酸酯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯	溶剂型胶黏剂: 700g/L(氯丁橡胶胶黏剂、聚氨酯类胶黏剂、其他胶黏剂); 650g/L(SBS 胶黏剂); 水基型胶黏剂: 350g/L(缩甲醛类胶黏剂、其他胶黏剂); 110g/L(聚乙烯乙酸酯胶黏剂); 250g/L(橡胶类胶黏剂); 100g/L(聚氨酯类胶黏剂); 本体型胶黏剂: 100g/L。
GB18584-2001	木家具中有害物质限量	甲醛	1.5mg/L
GB18585-2001	壁纸中有害物质限量	氯乙烯单体、甲醛	氯乙烯单体≤1.0mg/kg; 甲醛≤120mg/kg
GB18586-2001	聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量	VOCs	发泡类: 75g/m ² 玻璃纤维基材, 35g/m ² 其他纤维基材; 非发泡类: 40g/m ² 玻璃纤维基材; 10g/m ² 其他基材。
GB18587-2001	地毯、地毯衬垫及地毯用胶黏剂中有害物质释放限量	VOCs、甲醛、苯乙烯、4-苯基环己烯、丁基羟基甲苯、2-乙基己醇	环保型产品: 11.5mg/m ² ·h; 合格产品: 13.8mg/m ² ·h

附录 C

(规范性附录)

挥发性有机物排放源的活动水平调查表

附表 8 工艺过程活动水平对应的指标

子源	对应指标	子源	对应指标
洗煤	洗选煤+其他洗煤	油漆	油漆(万吨)
石油开采	原油 一次能源生产量	染料	染料(万吨)
天然气开采	天然气 一次能源生产量	碳黑	石墨及碳素制品(万吨)
植物油提炼：溶剂萃取	精制食用植物油(万吨)	合成橡胶	合成橡胶(万吨)
熏肉	肉制品(万吨)	合成氨	合成氨(万吨)
面包	面包(万吨)	化学原料药	化学原料药(万吨)
饼干	饼干(万吨)	尼纶	锦纶(万吨)
制糖	制糖(万吨)	涤纶	涤纶(万吨)
白酒	白酒/酒精(万吨)	腈纶	腈纶(万吨)
啤酒	啤酒(万吨)	丙纶	丙纶(万吨)
红酒	葡萄酒(万吨)	维纶	维纶(万吨)
印染	印染布(亿米)	合成纤维	合成纤维(万吨)
皮革	轻革(亿平方米)	粘胶纤维	粘胶纤维(万吨)
人造板	胶合板(万立方米)	轮胎	轮胎外胎(万条)
牛皮纸制浆法	机制纸及纸板(万吨)	泡沫塑料	发泡剂(万吨)
炼油：生产/冷却/泄露/污水	原油加工量(万吨)	水泥	水泥(万吨)
炼焦：机械	机械化焦炉生产的焦炭	砖	砖(亿块)
炼焦：土法	焦炭-机械化炼焦	陶瓷	日用陶瓷(亿件)
乙烯	乙烯(万吨)	搪瓷	日用搪瓷制品(万吨)
丙烯	丙烯(万吨)	玻璃	平板玻璃(万重量箱)
丙烯腈	丙烯腈	玻璃纤维	玻璃纤维纱(万吨)
苯	苯(万吨)	沥青油毡	沥青油毡类防水卷材(万平方米)
乙苯	乙苯(万吨)	炼钢：电弧炉	电弧炉钢(万吨)
丁二烯	丁二烯(万吨)	炼钢：热轧	转炉钢(万吨)
苯乙烯	苯乙烯(万吨)	炼钢：未注明工艺轧钢	其他钢(万吨)
聚氯乙烯(PVC)	聚氯乙烯树脂(万吨)	污水处理	城镇生活污水排放量*城镇生活污水处理率(%)
聚苯乙烯(PS)	聚苯乙烯(万吨)	固体废物焚烧	生活垃圾 无害化处理量 焚烧(万吨)
聚丙烯(PP)	聚丙烯树脂(万吨)	固体废物堆肥	生活垃圾 无害化处理量 堆肥(万吨)
高密度聚乙烯	高密度聚乙烯(万吨)	固体废物填埋	生活垃圾 无害化处理量 填埋

			(万吨)
低密度聚乙烯	低密度+线性聚乙烯(万吨)	加油站(泄露/加油损失)	加油站(个)*单站加油量(万吨)
油墨	油墨(万吨)	油品储存(汽油/原油)	开采量+进口量+出口量+精炼量
汽油储存	炼油量+进口量+出口量	油品运输(汽油/原油)	精炼量*车载率
汽油运输	加油量*车载率+炼油量*车载率		

附表 9 化石燃料燃烧源所对应指标的名称

排放部门	指标名称
火力发电	煤
	燃料油
	液化石油气
	焦炉煤气+其他煤气
	天然气
供暖	煤
	燃料油
	液化石油气
	焦炉煤气+其他煤气
	天然气
工商业消费	煤
	燃料油
	液化石油气
	焦炉煤气+其他煤气
	天然气
城镇生活消费	煤
	燃料油
	液化石油气
	焦炉煤气+其他煤气
	天然气
乡村生活消费	煤
	燃料油
	液化石油气
	焦炉煤气+其他煤气
	天然气

附表 10 溶剂使用源活动水平来源及对应调查的参数

溶剂使用源	对应参数
饮料涂层	集装箱及金属包装容器制造厂
电缆光缆涂层	电线电缆制造厂
金属家具涂层	金属家具制造厂
家电涂层	缝纫机、电视机、洗衣机、电风扇、电冰箱、录放音机、微型电子计算机、吸尘器、照相机、空调、冷冻箱
打字机	打字机

其他办公用品	文教体育用品企业数
木制家具涂层	木制家具件数
机床设备涂层	金属切削机床、锻压设备、气体压缩机、拖拉机、机引农具台数
印染	染料(产量+进口量-出口量) ^a
传统油墨印刷	油墨消耗量 ^b
新型油墨印刷	新型油墨消费比例*油墨消耗量 ^b
汽车喷漆	汽车
摩托车喷漆	摩托车
自行车喷漆	自行车
沥青铺路	石油沥青产量*沥青铺路比例
建筑涂料	建筑涂料(产量+进口量-出口量)
干洗衣物(三氯乙烯/四氯乙烯)	三氯乙烯/四氯乙烯(产量+进口量-出口量)
去污脱脂	人口数
生活和商业溶剂使用	人口数
烹饪	人口数
农药使用(杀虫剂/除草剂/除菌剂)	杀虫剂原药/除草剂原药/杀菌剂原药 ^c