

第 7 章

前体物与间接排放

作者

Michael Gillenwater（美国），Kristina Saarinen（芬兰），
及 Ayite-Lo N. Ajavon（多哥）

参加作者

Keith A. Smith（英国）

目录

7 前体物与间接排放	
7.1 引言	4
7.2 前体物排放	4
7.2.1 前体物清单	5
7.2.2 与《EMEP/CORINAIR 排放清单指南》中相关方法学各章的联系	6
7.3 源自 NO_x 和 NH_3 氮大气沉积的 N_2O 间接排放	14
7.3.1 方法学	15
7.3.2 质量保证/质量控制、报告和归档	15
参考文献	16

公式

公式 7.1 NO_x 和 NH_3 大气沉积的 N_2O 排放	15
--	----

表

表 7.1 IPCC 类别与《EMEP/CORINAIR 指南》中各相应方法章之间的联系	7
--	---

框

框 7.1 CLRTAP 与排放清单指南	5
框 7.2 计算含碳化合物排入大气的 CO_2 排放量	6

前体物与间接排放

7.1 引言

尽管未纳入全球增暖潜势加权的温室气体排放总量，但是一氧化碳（CO）、氮氧化物（NO_x）、非甲烷挥发性有机化合物（NMVOCs）以及二氧化硫（SO₂）等排放，仍然报告在温室气体清单中。在阳光下，一氧化碳（CO）、氮氧化物（NO_x）以及 NMVOC 会促进温室气体臭氧（O₃）在对流层中的形成，因此通常被称为‘臭氧前体物’。而且，NO_x 排在地球的氮循环中起到重要作用。二氧化硫排放会引起硫酸盐粒子的形成，而该粒子亦会对气候变化起作用。氨气（NH₃）是一种气溶胶前体物，但是它对气溶胶形成的重要性不如 SO₂。

7.2 节论述国家清单的前体物的估算和报告问题。周围气体质量排放清单的方法学的详细阐述见《EMEP¹/CORINAIR 排放清单指南》（指导手册）；本章引用了CO、NO_x、NMVOC以及SO₂排放方法学，而这些方法学并未纳入《2006年 IPCC国家温室气体清单指南》（《2006年指南》）。指导手册未充分叙述的源属于例外。

7.3 节涉及氧化亚氮（N₂O）排放，这种排放产生于作为 NO_x 和 NH₃ 排放的氮沉积。氧化亚氮通过硝化和反硝化生物过程产生于土壤中。简单定义为，硝化系指耗氧微生物把氨基氧化成硝酸盐，而反硝化系指厌氧微生物把硝酸盐还原成氨气（N₂）。氧化亚氮系指，反硝化反应序列的气体中间产物，以及从微生物细胞泄入土壤气体的硝化副产物。该反应中的一个主要控制因子是土壤中无机氮的可获量，因此 NO_x 和氨气（NH₃）引起的氮沉积会增加排放。如果氮堆积在海洋或湖泊中，N₂O 排放亦会增加。因此，《2006年指南》包括关于所有人为 NO_x 和 NH₃ 排放源中氮沉积所引起的 N₂O 排放的估算指导。《1996年指南修订本》（IPCC，1997）仅考虑了氮的农业源。

7.3 节对所有类别引起的大气沉积中的 N₂O 排放提供了估算指导，农业土壤管理和粪便管理除外。7.3 节提供了 NO_x 排放的信息。各国可以使用国家方法学估算并非源自农业的 NH₃ 排放。《EMEP/CORINAIR 排放清单指南》亦涉及了 NH₃ 排放。

7.2 前体物排放

如果国家已经制定了前体物清单，结果应该在清单中予以报告。在一些国家中，空气污染物排放清单是通过直接温室气体清单外的单独步骤收集得到的，而编制这些清单的方法可能与编制温室气体清单的方法有差别。而且，虽然温室气体排放和汇清单经常以国家统计数据为基础，但空气污染物排放清单的制定则一般使用特定工厂数据。各国应该考虑是否有可能提高清单或交叉检查估算间的一致性。

估算前体物排放的详细方法请参见《EMEP/CORINAIR 排放清单指南》（<http://reports.eea.eu.int/EMEP/CORINAIR4/en>）。制定了本指南，用于有关远程跨界大气污染（CLRTAP）的 UNECE 公约（请参见框 7.1）规定的物质排放清单，涵盖了所有的源部门，因此应视为这些排放估算的主要信息来源。

表 7.1 提供了 IPCC 类别与 EMEP/CORINAIR 指南各对应方法章之间的联系。此表提供了 EMEP/CORINAIR 具体各章的信息，各章列有制定 NO_x、CO、NMVOCs、NH₃ 和 SO₂² 清单方法学。它还提供可用方法的信息以及源于特定类别中的重要前体物排放的信息。

《EMEP/CORINAIR 排放清单指南》中的某些方法和排放因子是特定技术性的，适用于发达国家和发展中国家两者的状况和类别。然而，对于某些部门，例如溶剂、小型燃烧源（尤其是生物量）及露天燃烧，发达国家和发展中国家之间可能存在较大差距，所以在使用 EMEP/CORINAIR 指南时要很谨慎。

¹ 欧洲空气污染物远距离传输监测与评估合作计划（EMEP）

² 已经制定的 EMEP/CORINAIR 源类别报告术语（NFR），与 IPCC 的报告类别可兼容。

框 7.1

CLRTAP 与排放清单指南

《远程跨界大气污染公约》自 1979 年起生效，包括要求减排的 8 份议定书和关于减排技术的技术附录。关于公约的更多详细信息，请查阅

<http://www.unece.org/env/lrtap/welcome.html>。由于要向 UNFCCC 和 UNECE CLRTAP 报告氮氧化物 (NO_x)、一氧化碳 (CO)、非甲烷挥发性有机化合物 (NMVOCs) 以及二氧化硫 (SO₂) 排放，确保这两份公约间的方法和报告的一致性至关重要。(UNECE, 2003)

EMEP/CORINAIR 指南由 LRTAP 排放清单和预测特别工作组制定，并由 TFEIP 各专家组定期更新 (<http://tfeip-secretariat.org/unece.htm>)，以便为估算排放提供全面的信息和方法。

《EMEP/CORINAIR 排放清单指南》由欧洲环境机构 (EEA) 出版。

7.3.1 前体物清单

前体物清单一般包括氮氧化物、一氧化碳、非甲烷挥发性有机化合物和硫化物排放。估算这些空气污染物排放时，使用详细流程或特定设施数据（“自下而上”数据）会比一般累积排放因子得出更加准确的估算。对于所有的污染物和源类别，关键是使用考虑了排放控制或减排措施的方法学和排放因子。对于大型点排放源，许多国家都有各个工厂报告的空气质量污染物排放的登记簿。在使用工厂报告的数据时，确保排放与“自上而下”的清单数据未重复计算是优良作法。工厂报告的数据亦可以用来检查清单的完整性。

7.2.1.1 能源

在多数国家，道路运输会是 NO_x、CO 和 NMVOC 排放的主要来源。在广泛用煤的国家中，公共电能和热能生产可能是 SO₂ 排放的主要来源，亦是 NO_x 排放的重要来源。工业燃烧亦是 SO₂、NO_x 与 CO 排放来源，而居民燃烧是 CO 排放来源。生产石油和天然气的国家中，石油生产可能是 NMVOC、NO_x 和 CO 的排放来源。

燃料燃烧引起的大多数 NO_x 排放一般是由燃料中的化学固氮转换形成‘NO 燃料’。不同燃料的氮含量不同。燃烧摄取空气中包含的氮亦可以形成热 NO_x，取决于燃烧温度。

一氧化碳和 NMVOCs 产生于化学计量不足的燃烧条件，并取决于许多因子，包括燃料类型和燃烧条件。

二氧化硫 (SO_x) 排放主要与燃料中的硫含量相关，不过一部分硫会残留在灰烬中。固定源燃烧的减排可减少排放量。

7.2.1.2 工业过程和产品使用

工业过程会产生 NO_x、CO、NMVOC 和 SO₂ 排放。这些气体的排放取决于过程类型、减排技术和其他条件。工业过程和产品使用排放包括渠道的排放（如烟道的点源排放）和扩散排放源。例如，来自溶剂蒸发以及产品储存和处理的扩散排放是 NMVOC 排放的典型主要来源。在某些情况下，异常排放（如意外排放）可以构成主要的源排放。关于工业场地总排放估算的进一步指导，请参见关于排放监测的 EU IPPC（欧盟综合污染防治与控制）参考文件（EC, 2002）³。

7.2.1.3 农业、林业和其他土地利用

作烧以及用氮肥和其他营养物质向土壤施氮都会排放 NO_x。生物量燃烧时排放 CO 和 SO₂。NMVOC 排放的主要来源是，作物残余物和其他植物性废物燃烧，以及牲畜饲料和禽畜粪便的厌氧降解。植物（主要是树木和谷物）亦会增加大气中的 NMVOC 浓度。

《EMEP/CORINAIR 指南》并未充分涵盖生物量燃烧的所有排放，因此更多指南请参见，AFOLU 卷第 4.2.4 章“森林生物量燃烧的非 CO₂ 排放”、第 5.2.4 章和 5.3.4 章“农田生物量燃烧的非 CO₂ 排放”以及第

³ EU IPPC 参考文件第 3.1 章关于排放的监测，可查看网址 <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>。

6.2.4 章和 6.3.4 章“草地生物量燃烧的非 CO₂ 排放 (CO、CH₄、N₂O、NO_x)”。AFOLU 部门第 4 卷的上述各章讨论了，森林和草地转作它用时的生物量燃烧、森林火灾以及由森林管理方法引起的生物量燃烧。

7.2.1.4 废弃物

家庭和城市废弃物焚化过程和废水处理的污泥焚化会产生 NO_x、CO 和 SO₂ 排放。NMVOC 排放可能源于废水处理厂和陆地固体废弃物处理。

7.2.1.5 非 CO₂ 气体排放的碳

《2006 年 IPCC 指南》根据所排出气体的种类来估算碳排放。以非二氧化碳种类的形式排出的大多数碳最终会在大气中氧化成二氧化碳，其数量可以从非二氧化碳气体的排放量估算值中估算出来。框 7.2 提供了进行此计算的方法。

某些情况下，这些非二氧化碳气体的排放中所含的碳相对于二氧化碳的估算而言数量相当少，因此，基于碳的总量估算二氧化碳可能会更加准确。例如：化石燃料燃烧（排放因子源于燃料中的碳含量）；一些 IPPU 类别的碳质量平衡的估算比单个气体要好得多。

框 7.2
计算含碳化合物排入大气的 CO₂ 排放量

甲烷、一氧化碳 (CO) 或 NMVOC 排放最终会在大气中被氧化成 CO₂。这些 CO₂ 排放量可以纳入国家清单。可以通过甲烷、CO 和 NMVOCs 的排放来计算 CO₂ 排放量。基本的计算原则是：

源自 CH₄: 排放量_{CO2} = 排放量_{CH4} • 44/16

源自 CO: 排放量_{CO2} = 排放量_{CO} • 44/28

源自 NMVOC: 排放量_{CO2} = 排放量_{NMVOC} • 44/12

C 指 NMVOC 中碳质量比例（缺省值=0.6）

NMVOC 中的碳含量根据源而变化。因此，基于 NMVOC 化合物形成的清单会产生更加准确的结果。

在进行这些估算时，清单编制者应该评估每种类别，以确保这类碳尚未被假设所覆盖，在估算 CO₂ 排放时没有得出近似值。相关示例包括以下来源的碳：

- 能源使用的溢散排放，
- 来自 IPPU 非 CO₂ 气体中的碳，
- 已明确扣除了非 CO₂ 气体的 AFOLU 排放。

7.3.2 与《EMEP/CORINAIR 排放清单指南》中相关方法学各章的联系

表 7.1 提供了编制 NO_x、CO、NMVOCs 和 SO₂ 国家排放清单的方法学的具体信息。该表中的信息关于，《EMEP/CORINAIR 排放清单指南》中方法学可用性，以及根据《2006 年指南》各个 IPCC 类别排放（请参见本卷第 8 章的表 8.2）和气体的预计重要性。本指南的代码的作用与《1996 年指南》中 IPCC 报告类别的作用是相同的。表中还提供了 EMEP/CORINAIR 报告术语 (NFR) 与《2006 年指南》的 IPCC 通用报告框架 (CRF) 之间的匹配，框架附有《1996 年指南》的类别。

如果清单编制者不能在表 7.1 中找到与 IPCC2006 年特定类别相对应的类别，宜尝试在表 7.1 中找到一个相似类别（如另一个工业分支中相应锅炉的尺寸），并对该类别使用《EMEP/CORINAIR 排放清单指南》中的相应方法，或者寻找其他信息来源（另见本卷第 2 章）。

以下代码用于反映特定源排放是否与《指南》相关并为其涵盖。

- A = 此类别中该气体会发生排放，估算方法见《EMEP/CORINAIR 指南》。
- NI = 此类别中该气体会发生排放，但其估算方法目前尚未列入《EMEP/CORINAIR 指南》。
- B = 此类别中该空气污染物会发生排放，其估算方法未来可能会纳入《EMEP/CORINAIR 指南》。
- NS = 预计此类别中该气体排放量不大。
- NO = 此类别中该气体不会发生排放。

表 7.1 IPCC 类别与《EMEP/CORINAIR 指南》中各相应方法章之间的联系 ¹									
报告类别			源部门	《EMEP/CORINAIR 清单指南》章	NO _x	CO	NM-VOC	SO _x	类别排放的相关性（请参见表上方的代码）
IPCC 类别	CRF	NFR							
1 能源									
1A1 能源工业	1A1a	1A1a	1A1a	主要活动电能和热能生产	B111 和 B112	A	A	A	A
	1A1b	1A1b	1A1b	石油提纯	B132 和 B136	A	A	A	A
	1A1c	1A1c	1A1c	固体燃料的制造和其它能源工业	B142、B146 和 B152	A	A	A	A
1A2 制造业和建筑	1A2a	1A2a	1A2a	钢铁	B111、B112、B323、B324、B325、B331、B332、B333	A	A	A	A
	1A2b	1A2b	1A2b	非铁金属	B336、B337、B338、B339、B3310、B3322、B3323	A	A	A	A
	1A2c	1A2c	1A2c	化学物质	B111 和 B112	A	A	A	A
	1A2d	1A2d	1A2d	纸浆、造纸和印刷	B3321	A	A	A	A
	1A2e	1A2e	1A2e	食品加工、饮料和烟草	B111 和 B112	A	A	A	A
	1A2f	1A2f	1A2f	非金属矿物	B3311、B3312、B3313、B3314、B3318、B3319、B3320、B3323	A	A	A	A
	1A2g			运输设备	B111 和 B112	A	A	A	A
	1A2h			机械	B111 和 B112	A	A	A	A
	1A2i			采矿业和采石业	B111 和 B112	A	A	A	A
	1A2j			木材和木材产品	B111 和 B112	A	A	A	A
	1A2k			建筑	B111 和 B112	A	A	A	A
	1A2l			纺织和皮革	B111 和 B112	A	A	A	A
	1A2m			未表明的行业	B111 和 B112	A	A	A	A

表 7.1（续） IPCC 类别与《EMEP/CORINAIR 指南》 ¹ 中各相应方法章之间的联系									
报告类别			源部门	《EMEP/CORINAIR 清单指南》章	NO _x	CO	NM-VOC	SO _x	类别排放的相关性（请参见表上方的代码）
IPCC 类别	CRF	NFR							
3 类	1A3a	1A3a		民航					

报告类别			源部门	《EMEP/CORINAIR 清单指南》章	NO _x	CO	NM-VOC	SO _x	
IPCC 类别	CRF	NFR							类别排放的相关性 (请参见表上方的代码)
1A3ai 国际航空	1A3ai(1)	1A3ai(1)	国际航空 (起降)	B851	A	A	A	A	
	1A3aai 国内航空	1A3ai(2)	1A3ai(2)	国际航空 (巡航)	B851	A	A	A	A
		1A3aai(1)	1A3aai(1)	民航 (国内, 起降)	B851	A	A	A	A
		1A3aai(2)	1A3aai(2)	民航 (国内, 巡航)	B851	A	A	A	A
	1A3b	1A3b	1A3b	道路运输					
	1A3b1	1A3b1	1A3b1	R.T., 客车	B710	A	A	A	A
	1A3b2	1A3b2	1A3b2	R.T., 轻型机动车	B710	A	A	A	A
	1A3b3	1A3b3	1A3b3	R.T., 重型机动车	B710	A	A	A	A
	1A3b4	1A3b4	1A3b4	R.T., 轻型摩托和摩托车	B710	A	A	A	A
	1A3b5	1A3b5	1A3b5	R.T., 蒸发排放	B760	NO	NO	A	NO
	1A3c	1A3c	1A3c	铁路	B810	A	A	A	A
	1A3d	1A3d	1A3d	水运航行					
	1A3d1	1A3d1	1A3d1	国际水运 (国际燃料)/国际海运	B842	A	A	A	A
	1A3d2	1A3d2	1A3d2	国内水运/国家航运	B810 和 B842	A	A	A	A
	1A3e	1A3e	1A3e	其他运输					
1A3e1	1A3e1	1A3e1	管道运输/压缩机	B561 和 B152	B	B	A	B	
1A3e2	1A3e2	1A3e2	越野型运输/其他移动源和机械	B810	A	A	A	A	
1A4 其他部门	1A4a	1A4a	1A4a	商业/组织机构	B111、B112、B216 及小型燃烧装置*)	A	A	A	A
	1A4b	1A4b	1A4b	住宅					
	1A4b	1A4b1	1A4b1	住宅装置	B111、B112 及小型燃烧装置*)	A	A	A	A
	1A4b	1A4b2	1A4b2	家庭和园艺 (移动源)	B111、B112 及小型燃烧装置*)	A	A	A	A
	1A4c	1A4c	1A4c	农业/林业/渔业/渔场					
	1A4c1	1A4c1	1A4c1	固定源	B111、B112 和 B235	A	A	A	A
	1A4c2	1A4c2	1A4c2	越野型车辆与其他机械	B111、B112、B235 和 B810	A	A	A	A
	1A4c3	1A4c3	1A4c3	国家渔业 (移动源燃烧)	B111、B112、B235 和 B842	A	A	A	A
1A5 非特定	1A5a	1A5a	1A5a	其他, 固定源 (包括军事)	B111、B112、B216 及小型燃烧装置*)	A	A	A	A
	1A5b	1A5b	1A5b	其他, 移动源 (包括军事)	B810	A	A	A	A
1B 来自燃料的溢散排放	1B1	1B1	1B1	固体燃料					
	1B1a	1B1a	1B1a	煤矿开采及加工, 包括采后活动/固体燃料运输	B511	NO/A	NO	A	NO
	1B1b	1B1c	1B1c	无控制燃烧和燃烧煤堆/其他		NI	NI	NI	NI
	1B1c	1B1b	1B1b	固体燃料运输	B142 和 B424	NI	NI	A	NI
	1B2	1B2	1B2	石油和天然气					
	1B2a	1B2a	1B2a	石油					
	1B2a1	1B2c	1B2c	泄放	B521、B923 和 B926	NI	NI	NI	NI
	1B2a2	1B2d	1B2d	喷焰燃烧	B521、B923 和 B926	NI	NI	NI	NI
1B 来自燃料的溢散排放	1B2aiii1	1B2a1	1B2a1	勘探	B521 和 B541	A	A	A	A
	1B2aiii2	1B2a2	1B2a2	生产和加工	B521 和 B541	A	A	A	A
	1B2aiii3	1B2a3	1B2a3	运输	B521 和 B541	A	A	A	A
	1B2aiii4	1B2a4	1B2a4	提炼	B521 和 B541	A	A	A	A
	1B2aiii5	1B2a5	1B2a5	成品油销售	B551	NO	NO	A/B	NO

表 7.1 (续)
IPCC 类别与《EMEP/CORINAIR 指南》¹中各相应方法章之间的联系

报告类别			源部门	《EMEP/CORINAIR 清单指南》章	NO _x	CO	NM-VOC	SO _x		
IPCC 类别	CRF	NFR							类别排放的相关性 (请参见表上方的代码)	
	1B2aiii6	1B2a6	1B2a6	其它	B521 和 B541	NO	NO	NO	NO	
	1B2b	1B2b	1B2b	天然气	B521 和 B561	NO	NO	A	NO	
	1B2b1	1B2c	1B2c	泄放	B521、B923 和 B926	NI	NI	NI	NI	
	1B2b2	1B2d	1B2d	喷焰燃烧	B521、B923 和 B926	NI	NI	NI	NI	
	1B2b3	1B2e	1B2e	其它	B521 和 B561	NO	NO	NO	NO	
	1B3	1B3	1B3	能源生产的其他排放	B570	NI	NI	NI	NI	
1C	1C			源自 CO₂ 运输、注入与储存的排放						
2 工业过程和产品使用										
2A 采掘工业	2A1	2A1	2A1	水泥 (脱碳)	B3311	(A = 燃料额定)	(A = 燃料额定)	(A = 燃料额定)	(A = 燃料额定、过程额定、过程程)	
	2A2	2A2	2A2	石灰 (脱碳)	B3312 (燃料额定和扩散) 与 B461	(A = 燃料额定)	(A = 燃料额定)	(A = 燃料额定)	(A = 燃料额定)	
	2A4	2A3	2A3	天然焦的其他使用/石灰石和白云石使用	B4618	B	B	B	B	
	2A4b	2A4	2A4	纯碱的其他使用/纯碱的生产和使用	B4619	B	B	B	B	
	2A3	2A7	2A7	其他包括非燃料开采与建筑 玻璃 (脱碳)	B3314	(A) 视过程而定	(NS) 视过程而定	(NS) 视过程而定	(A) 视过程而定	
	2A5 其它	2A7	2A7		电池制造	B461	NS/B	NS/B	NS/B	NS/B
		2A7	2A7		矿石采掘	B461	NS/B	NS/B	NS/B	NS/B
		2A7	2A7		其他 (包括石棉产品制造)	B461	NS	NS	NS	NS
2B 化学工业	2B1	2B1	2B1	氨气生产	B443	NS/B	NS/B	NS/B	NS/B	
	2B2	2B2	2B2	硝酸生产	B442	A	NS	NS	NO	
	2B3	2B3	2B3	己二酸生产	B4521	NS/B	NO	NO	NO	
	2B5	2B4	2B4	电石生产/碳化钙生产	B443	NS/B	NS/B	NS/B	NS/B	
	2B4	2B5	2B5	己内酰胺生产	-	NS/B	NS/B	NS/B	NS/B	
	2B4	2B5	2B5	乙醛酸生产	B453	NS	NS	B	NS	
	2B6	2B5	2B5	二氧化钛生产	B443	NS/B	NS/B	NS/B	NS/B	
	2B7	2A4	2A4	纯碱生产	B4619	B	B	B	B	
	2B8	石油化工和黑碳生产								
	2B8a	2B5	2B5	甲醇生产		NS	NS	A	NS	
	2B8b	2B5	2B5	乙烯生产	B451	NS	NS	A	NS	
	2B8c	2B5	2B5	氯乙烯 (二氯乙烯+氯乙烯除外) 生产	B454	NO	NS	NS	NO	
	2B8d	2B5	2B5	环氧乙烷生产	B453	NS	NS	NS	NS	
	2B8e	2B5	2B5	丙烯腈生产	B4520	NO	NO	A	NO	
	2B8f	2B5	2B5	黑碳生产	B443	NS	NS	NS	NS	
2B9			氟化物生产							
2B8b	2B5	2B5	硫酸生产	B441	NS	NS	NS	A		

表 7.1 (续)
IPCC 类别与《EMEP/CORINAIR 指南》¹中各相应方法章之间的联系

报告类别			源部门	《EMEP/CORINAIR 清单指南》章	NO _x	CO	NM-VOC	SO _x	
IPCC 类别	CRF	NFR							类别排放的相关性 (请参见表上方的代码)
2B8c	2B5	2B5	硫酸铵制造	B443	NS	NS	NS	NS	
	2B8d	2B5	2B5	硝酸铵生产	B443	NS	NS	NS	
	2B8e	2B5	2B5	磷酸铵生产	B443	NS	NS	NS	
	2B8f	2B5	2B5	氮磷钾肥	B443	NS	NS	NS	
	2B9	2B5	2B5	尿素	B443	NS	NS	NS	
	2B10 其他	2B5	2B5	石墨	B443	NS	NS	NS	NS
		2B5	2B5	氯气生产	B443	NS	NS	NS	NS
		2B5	2B5	磷酸肥生产	B443	NS	NS	NS	NS
		2B5	2B5	无机化学物的储存和加工	B443	NS	NS	B	NS
		2B5	2B5	其他	B443	NS	NS	NS	NS
		2B5	2B5	丙烯生产	B452	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	二氯乙烷 (二氯乙烷+氯乙烯除外) 生产	B453	NS	NS	NS	NS
		2B5	2B5	二氯乙烷+氯乙烯 (平衡过程)	B455	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	聚乙烯 (低密度) 生产	B456	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	聚乙烯 (高密度) 生产	B456	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	聚氯乙烯生产	B458	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	聚丙烯生产	B459	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	苯乙烯生产	B4510	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	聚苯乙烯生产	B4511	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	苯乙烯-丁二烯生产	B4512	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	苯乙烯-丁二烯乳液生产	B4512	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	苯乙烯-丁二烯橡胶 (SBR) 生产	B4512	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	丙烯腈二乙烯丁二烯 (ABS) 树脂生产	B4512	NO	NO	A	NO
		2B5	2B5	甲醛生产	B453	NS	NS	NS	NS
		2B5	2B5	乙苯生产	B4518	NO	NO	NS	NO
		2B5	2B5	邻苯二甲酸酐生产	B4519	NO	NS	A	NS
		2B5	2B5	有机化学物的储存和加工	B453	NS	NS	B	NS
2B5		2B5	卤化烃生产	B453	NS	NS	B	NS	
2B5	2B5	杀虫剂生产	B453	NS	NS	B	NS		
2B5	2B5	持久性有机化合物生产	B453	NS	NS	B	NS		
2B5	2B5	其他 (植物检疫)	B453	NS	NS	B	NS		
2C 金属工业	2C1 在钢铁工业和运煤船中的过程		鼓风炉填料	B422	NS	A	NS	NS	
			生铁出铁	B423	NS	NS	NO	NS	
			平炉钢厂	B425	A	NS	NS	NS	
			碱性氧气转炉钢厂	B426	NS	A	NS	A	
			电炉钢厂	B427	A	A	NS	NS	
			轧钢机	B428	NS	NS	NS	NS	
			烧结球团厂 (燃烧除外)	B331	A	A	A	A	
			其它	B4210	NS	NS	NS	NS	
	2C2	2C2	2C2	铁合金生产	NS	NS	NS	NS	
	2C3	2C3	2C3	铝生产 (电解)	B431	NS	A	NS	A
	2C6	2C5	2C5	锌生产		NO	NO	NO	NI
	2C5	2C5	2C5	铅生产		NO	NO	NO	NI
	2C4	2C5	2C5		B432	NS	NS	NS	NS
2C5	2C5	2C5	硅生产	B432	NS	NS	NS	NS	

表 7.1 (续)
IPCC 类别与《EMEP/CORINAIR 指南》¹中各相应方法章之间的联系

报告类别			源部门	《EMEP/CORINAIR 清单指南》章	NO _x	CO	NM-VOC	SO _x	
IPCC 类别	CRF	NFR							类别排放的相关性 (请参见表上方的代码)
		2C5	2C5	镍生产 (燃烧除外)	B432	NS	NS	NS	NS
		2C5	2C5	同类金属制造	B432	NS	NS	NS	NS
		2C5	2C5	镀锌	B432	NS	NS	NS	NS
		2C5	2C5	电镀	B432	NS	NS	NS	NS
		2C5	2C5	其他	B432	NS	NS	NS	NS
2D 源于燃料和溶剂使用的非能源产品	2D1	3D	3D	润滑剂使用		NO	NO	NI	NO
	2D2	3D	3D	固体石蜡使用		NO	NO	NI	NO
	2D4	2A5	2A5	沥青屋面	B4610	NS	A	A	NS
		2A6	2A6	沥青铺路	B4611	A	A	A	A
	2D3	请参见以下的“溶剂使用”		溶剂使用					
2D3 溶剂使用	CRF/NFR 3A 涂料应用								
		3A	3A	汽车制造	B610	NO	NS	A/B	NO
		3A	3A	汽车修理	B610	NO	NO	A/B	NO
		3A	3A	建筑与建设 (木绘除外)	B610	NO	NO	A/B	NO
		3A	3A	国内使用 (木绘除外)	B610	NO	NO	A/B	NO
		3A	3A	卷材涂料	B610	NO	NO	A/B	NO
		3A	3A	造船	B610	NO	NO	A/B	NO
		3A	3A	木绘/涂层	B610	NO	NO	A/B	NO
		3A	3A	其他工业漆应用	B610	NO	NO	A/B	NO
		3A	3A	其他非工业漆应用	B610	NO	NO	A/B	NO
	CRF/NFR 3B 脱脂和干洗								
		3B	3B	金属脱脂	B621	NS	NS	A	NS
		3B	3B	干洗	B622	NO	NO	A	NO
		3B	3B	电子器件制造	B623	NS	NS	NS	NS
	3B	3B	其他工业洗涤	B623	NS	NS	NS	NS	
CRF/NFR 3 C 化学产品, 制造和加工									
2D4 其它		3C	3C	聚脂纤维加工	B631	NS	NS	A/B	NS
		3C	3C	聚氯乙烯加工	B631	NS	NS	A/B	NS
		3C	3C	聚氨酯泡沫塑料加工	B633	NS	NS	A	NS
		3C	3C	聚苯乙烯泡沫塑料加工	B633	NS	NS	A	NS
		3C	3C	橡胶加工	B631	NS	NS	A/B	NS
		3C	3C	医药产品制造	B631	NS	NS	A/B	NS
		3C	3C	油漆制造	B631	NS	NS	A/B	NS
		3C	3C	油墨制造	B631	NS	NS	A/B	NS
		3C	3C	胶料制造	B631	NS	NS	A/B	NS
		3C	3C	吹制沥青	B6310	NS	A	A	NS
		3C	3C	粘合剂、磁带、胶卷以及照片制作	B631	NS	NS	A/B	NS
		3C	3C	纺织物整理	B631	NS	NS	A/B	NS
		3C	3C	皮革鞣制加工	B631	NS	NS	A/B	NS
		3C	3C	其他	B631	NS	NS	A/B	NS
CRF/NFR 3 D 其他包括含 HMs 和 POPs 的产品									

表 7.1 (续)
IPCC 类别与《EMEP/CORINAIR 指南》¹ 中各相应方法章之间的联系

报告类别			源部门	《EMEP/CORINAIR 清单指南》章	NO _x	CO	NM-VOC	SO _x	
IPCC 类别	CRF	NFR							类别排放的相关性 (请参见表上方的代码)
2D 其它		3D	3D	玻璃棉纤维	B641	NS	NS	B	NS
		3D	3D	矿棉纤维	B641	NS	NS	B	NS
		3D	3D	印刷工业	B643	NO	NO	A/B	NO
		3D	3D	脂肪、食用和非食用油类提炼	B644	NS	NS	A	NS
		3D	3D	胶料与胶合剂应用	B641	NS	NS	B	NS
		3D	3D	木材防腐	B646	NO	NO	A	NO
		3D	3D	汽车的底封处理和养护	B647	NO	NO	IE 3A (汽车制造与修理)	NO
		3D	3D	国内溶剂使用 (除涂料应用外)	B648	NO	NO	A/B	NO
		3D	3D	汽车脱蜡	B647	NO	NO	A	NO
		3D	3D	药物产品的国内使用	B641	NS	NS	B	NS
		3D	3D	其他 (种子贮藏等)	B641	NS	NS	B	NS
3D	3D	其他 (麻醉、制冷、空调、电力设备等)	B651	NS	NS	B	NS		
2E 电子工业	2F			http://reports.eea.eu.int/EMEP/CORINAIR4/en/B4518vs1.2.pdf					
2F 作为臭氧损耗物质的替代物的产品使用	2F			http://reports.eea.eu.int/EMEP/CORINAIR4/en/B4519vs1.1.pdf					
2G 其他产品使用	2F, 3D	3D	请参见 NFR 3D 下的相关子类别	-	NS	NS	NS	NS	
2H 其他	2H1	2D1	2D1	纸浆和纸张					
		2D1	2D1	造纸和纸浆—硬纸板	B461	NS	NS	NS	NS
		2D1	2D1	造纸和纸浆工业—纸浆 (牛皮纸浆制造法)	B462	A	NS	A	A
		2D1	2D1	造纸和纸浆工业—纸浆 (亚硫酸盐制浆法)	B463	A	NO	A	A
		2D1	2D1	造纸和纸浆工业—纸浆 (中性亚硫酸半化学制浆法)	B464	A	NO	A	A
	2H2	2D2	2D2	食品与饮料					
		2D2	2D2	食品与饮料—面包	B465	NS	NS	A	NS
		2D2	2D2	食品与饮料—酒	B466	NS	NS	A	NS
		2D2	2D2	食品与饮料—啤酒	B466	NS	NS	A	NS
		2D2	2D2	食品与饮料—烈酒	B466	NS	NS	A	NS
	2H3			其它					
		3D	3D	矿棉纤维	B641	NS	NS	B	NS
		3D	3D	印刷工业	B643	NO	NO	A/B	NO
		3D	3D	脂肪、食用和非食用油提炼	B644	NS	NS	A	NS
		3D	3D	胶料与胶粘剂应用	B641	NS	NS	B	NS
3D		3D	木材防腐	B646	NO	NO	A	NO	

表 7.1 (续)
IPCC 类别与《EMEP/CORINAIR 指南》¹中各相应方法章之间的联系

报告类别				源部门	《EMEP/CORINAIR 清单指南》章	NO _x	CO	NM-VOC	SO _x
IPCC 类别	CRF	NFR	类别排放的相关性 (请参见表上方的代码)						
		3D	3D	汽车的密封处理和养护	B647	NO	NO	IE 3A (汽车制造与修理)	NO
		3D	3D	国内溶剂使用 (除涂料应用外)	B648	NO	NO	A/B	NO
		3D	3D	汽车脱蜡	B647	NO	NO	A	NO
		3D	3D	医药产品的国内使用	B641	NS	NS	B	NS
		3D	3D	其他 (种子贮藏等)	B641	NS	NS	B	NS
		3D	3D	其他 (麻醉、制冷、空调、电力设备等)	B651	NS	NS	B	NS
3 农业、林业和其他土地利用 (AFOLU)									
3A 牲畜	3A1	4A	4A	肠道发酵	B1040	NO	NO	NO	NO
	3A2	4B	4B	粪便管理	B1050, B100511, N1090	NO	NO	B	NO
3B 土地	3B1 林地	5A	5A	森林和其它木质生物量库的变化	B112100	B	B	A	B
		5B	5B	森林和草地转化 (热带、温带、北方森林、草地等)	B112200	A	B	NS	B
		5C	5C	管理土地的撂荒 (热带、温带、北方森林、草地等)	B112300	A	B	NS	B
		5E	5E	管理森林 (阔叶树和针叶林)	B1101, B110117	NI	NI	A	NI
	非管理森林 (阔叶树和针叶林)			B1101, B110117	NI	NI	A	NI	
3B2 农田			其它	B112500	NS	NS	NS	NS	
3B 土地	3B3 草地	4D	4D	天然草地和其他植被 (草地、苔原、其他低矮植被、其他植被 (地中海灌木丛)), 土壤	B1104, B110117	A	NI	A	NI
	3B4 湿地	4D	4D	湿地 (草泽/林泽)	B1105	NI	NI	NI	A
	3B5 聚居地	4G	4G	其它	B1060	NO	NO	NO	NO
3B6 其他土地									
土地上的 3C 累积源和非 CO ₂ 排放源	3C1a	5B	5B	森林和植被火灾 (人为引起的, 其他)	B1103	A	A	A	A
	3C1b	4F	4F	农业废弃物的就地烧除	B1030	A	A	A	A
	3C1c	4D	4D	稀疏草原的计划烧除		B	B	B	B
	3C4	4D	4D1	农业土壤, 直接土壤排放	B1010、B1020 和 B1105	A	NO	A	NO
	3C7	4C	4C	稻米种植	B1010, B1020	A	NO	A	NO
其他	3D1	NA	NA	采伐的木材产品		NO	NO	B	NO
	3D2	NA	NA	火山	B1108	NO	NO	NO	A

表 7.1 (续)
IPCC 类别与《EMEP/CORINAIR 指南》¹中各相应方法章之间的联系

报告类别				源部门	《EMEP/CORINAIR 清单指南》章	NO _x	CO	NM-VOC	SO _x
IPCC 类别	CRF	NFR	类别排放的相关性 (请参见表上方的代码)						
		NA	NA	气体泄漏	B110900	NO	NO	NO	NO
		NA	NA	闪电	B111000	A	NO	NO	NO
		NA	NA	野生动物	B1107	NO	NO	NS	NO
		4D	4D	水	B1106	NO	NO	B	B
4 废弃物									
4D 废弃物	4A 和 4B	6A	6A	固体废弃物处理和生物处理	B940	NO	NO	A/B	NO
	4C	6C	6C	废弃物的焚化和露天燃烧/废弃物焚烧	B921、B922、B924、B925、B927、B970、B991、B992	A	A	NI/B	A
	4D	6B	6B	废水处理和排放/废水处理	B9101 和 B9107	NO	NO	A	NO
	4E	6D	6D	其他废弃物	B9101, B9203, B9105, B9106	A	A	A	NO
5 其他	5A N ₂ O 间接排放								
	5B 其他	7	7	地热能采掘	B570	NO	NO	NI	NO/B

*) 小型燃烧装置一章可参见 <http://feip-secretariat.org/unece.htm> > 专家组 > 燃烧和工业专家组。

¹ 目前参考的是本准则出版时的《EMEP/CORINAIR 指南》现有版本。

7.3 源自NO_x 和NH₃ 氮大气沉积的N₂O间接排放

在本指南中，氧化亚氮的直接排放的估算是基于，人为引起的对管理土壤的净氮输入（如合成或有机肥料、沉积粪便、作物残留物、污水污泥），或者由于对氮循环进行管理干涉而引起土壤中无机氮的其他变化，（如土壤有机质中氮矿化、有机土壤的后续排水/管或者矿质土壤中耕作/土地利用变化）。

除了上述N₂O直接排放，两种不同的氮流失途径亦会引起间接排放。这两种途径是：（1）NH₃和NO_x形式的氮挥发/排放，以及土壤和水中氨基（NH₄⁺）及氮氧化物（NO_x）形式的氮后续沉积；（2）合成和有机氮肥输入、作物残留物、土地利用或管理作法变化引起的氮矿化的氮过滤和径及进入地下水、河滨区及湿地、河流和最终进入沿海海域的放牧动物粪肥和尿沉积。

NH₃ 和 NO_x 形式的氮挥发源自，用于土地的农业肥料、粪便管理、化石燃料以及生物量燃烧和工业过程。在再沉积前，NO_x 和 NH₃ 一般都会转化成其他含氮化合物。氮氧化物一般在大气中水解或沉积形成硝酸（HNO₃），而 NH₃ 一般和大气硝酸或硫酸（H₂SO₄）生成硝酸铵和硫酸铵气溶胶，然后转化成氨基（NH₄⁺）微粒形式。这些非农业源的活性氮化合物沉积到土壤和水源中，会通过和农业源活性氮化合物沉积其相似的方式引起 N₂O 排放。因此，上述不同来源的 N₂O 间接排放纳入本准则，其假设是对土壤和水沉积使用相同排放因子。

7.3.1 方法学

所有人为引起的NH₃或NO_x排放都有可能是N₂O排放源⁴。关于（1）粪便管理系统和以及污水污泥以及（2）管理土壤的合成与有机肥料输入和放牧动物的尿和粪肥氮沉积—两种途径的NO_x和NH₃挥发有关的部分氮化合物的N₂O排放进行估算的具体指导，请参见第10章10.5节“牲畜和粪便管理过程中的排放”以及第4卷“AFOLU”第11章11.2.2节“土地改良的N₂O和CO₂排放”。

本节对估算源自NO_x和NH₃所有其他排放源（如燃料燃烧、工业过程以及作物残余物和农业废弃物焚烧）的氮化合物大气沉积的N₂O排放提供指导。只有这些来源的NO_x和NH₃排放可以获得（如从7.2节的清单中）时，才需要使用该方法。

第4卷11.2.2.1节中公式7.1和公式11.9中的EF₄，可以用于估算NO_x和NH₃造成的氮大气沉积的N₂O排放。

公式 7.1
NO_x和NH₃大气沉积的N₂O排放

$$N_2O_{(i)} = \left[\left(NO_x - N_{(i)} \right) + \left(NH_3 - N_{(i)} \right) \right] \cdot EF_4 \cdot 44 / 28$$

其中：

$N_2O_{(i)}$ = 来源*i*（Gg）NO_x和NH₃排放中N大气沉积产生的N₂O

$NO_x - N_{(i)}$ = 来源*i*的NO_x排放的氮含量，假设NO_x是以NO₂当量报告（Gg NO_x-N或Gg NO₂ • 14/46）

$NH_3 - N_{(i)}$ = 来源*i*的NH₃排放的氮含量（Gg NH₃-N或Gg NH₃ • 14/17）

EF₄ = 土壤和水面氮大气沉积的N₂O排放的排放因子（已排放的kg N₂O-N/kg NH₃-N或NO_x-N）

NO_x-N_(i)和NH₃-N_(i)的活动数据来源于7.2节中确定的清单（如果可以获得）。

该方法假设大气沉积的N₂O排放是由产生原始NO_x和NH₃排放的国家进行报告。实际中，由于大气输送排放，N₂O可能最终形成于其他国家。该方法亦没有考虑NO_x和NH₃排放与土壤和水面产生N₂O之间可能存在的时间差。预期该时间差相对于年度报告周期较短。

7.3.2 质量保证/质量控制、报告和归档

优良作法是根据国家已有的气体清单，估算和报告NO_x和NH₃大气沉积的N₂O排放。为了方便计算，假设N₂O的排放年份与原NO_x和NH₃排放年份相同。

优良作法是估算排放时要确保农业源排放估算的一致性和避免重复计算。由于N₂O排放可能发生在原NH₃或NO_x排放国外，所以对特定国家或地区的排放因子要进行完整的文档记录。

附录8A.2报告表中的表5A报告了所有部门的NH₃和NO_x大气沉积的N₂O排放；附录8A.2的表3.8还报告了AFOLU部门的NH₃和NO_x大气沉积的N₂O排放。

⁴ 除了重新沉积在土壤和表面水上，NH₃还会导致通过大气化学反应形成N₂O。但是，目前还没有方法可以估算大气中NH₃到N₂O的转化。

参考文献

- EC (2003). Reference document on the general principles of monitoring, July 2003, 111 pp. European Commission (EC) Directorate-General for Environment, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>
- EEA (2001). *EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook*, third ed. Technical report No. 30, European Environmental Agency (EEA). http://reports.eea.eu.int/technical_report_2001_3/en
- EEA (2005). “*EMEP/CORINAIR. Emission Inventory Guidebook – 2005*”, Technical report No 30. European Environmental Agency (EEA). Copenhagen, Denmark, (December 2005). <http://reports.eea.eu.int/EMEPCORINAIR4/en>
- IPCC (1997a). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories, Volume 1-3.* Houghton J.T., Meira Filho L.G., Lim B., Tréanton K., Mamaty I., Bonduki Y., Griggs D.J. and Callander B.A. (Eds). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), IPCC/OECD/IEA, Paris, France.
- UNECE (1979). Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). <http://www.unece.org/env/lrtap/welcome.html>
- UNECE. (2003). Guidelines for Estimating and Reporting Emission Data under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. ECE/EB.AIR/80. ISSN 1014-4625. ISBN 92-1-116861-9. Air Pollution Studies No. 15. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), United Nations, New York and Geneva.