

SH/GHG

上海市区级温室气体清单编制技术文件

SH/GHG-004-2022

上海市区级农业活动温室气体清单

编制技术规范

(试 行)

上海市生态环境局 发布

2022 年 9 月

目 录

前 言	1
1 总体要求	2
2 稻田甲烷排放	2
2.1 核算方法	2
2.2 活动水平数据及其来源	2
2.3 排放因子数据	2
3 农用地氧化亚氮排放	3
3.1 核算方法	3
3.1.1 农用地氧化亚氮直接排放	3
3.1.2 农用地氧化亚氮间接排放	4
3.2 活动水平数据及其来源	5
3.3 排放因子数据	6
4 动物肠道发酵甲烷排放	6
4.1 核算方法	6
4.2 活动水平数据及来源	7
4.3 排放因子数据	7
5 动物粪便管理甲烷和氧化亚氮排放	7
5.1 动物粪便管理甲烷排放	7
5.1.1 核算方法	8
5.1.2 活动水平数据及来源	8
5.1.3 排放因子数据	8
5.2 动物粪便管理氧化亚氮排放	9
5.2.1 核算方法	9
5.2.2 活动水平数据及来源	9
5.2.3 排放因子数据	9
6 确定性分析	9
6.1 概述	10
6.2 不确定性产生的原因及降低不确定性的方法	10

6.2.1 不确定性产生的原因	10
6.2.2 降低不确定性的方法	10
6.3 量化和合并不确定性的方法	10
6.3.1 量化不确定性方法	10
6.3.2 合并不确定性方法	11
7 报告和质量控制	11
附录一：温室气体全球变暖潜势值.....	12
附录二：农业活动报告格式及大纲.....	13

前 言

气候变化是全球共同面临的重大挑战，关系到人类的生存和发展。从我国现阶段发展来看，能源结构仍旧以煤为主，经济结构性矛盾仍然突出，随着能源消耗的不断增长，控制温室气体排放面临巨大压力。因此，控制温室气体排放，积极应对气候变化，切实推动绿色低碳发展，已成为我国贯彻新发展理念、实现经济社会高质量发展的重要抓手。

2010 年 9 月，国家正式下发了《关于启动省级温室气体清单编制工作有关事项的通知》并印发了《省级温室气体清单编制指南（试行）》，要求各地制定工作计划和编制方案，组织好温室气体清单编制工作。为贯彻《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030 年前碳达峰行动方案》文件精神，推动落实《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》中关于“完善温室气体清单编制机制”的有关要求，指导和规范我市区级温室气体清单编制方法，加强温室气体排放统计工作，促进上海市区级温室气体清单编制工作走向常态化和标准化，特制定本规范。在规范制定过程中，充分参考了国内外相关技术标准、指南和文献资料，广泛听取了生态环境部，国家气候战略中心，江浙皖三省生态环境厅，市统计局、市绿化市容局、市交警总队、市大数据中心，市环境科学研究院、市园林科学规划研究院，电力公司、燃气公司、供水公司等部门和单位的建议，总结了长宁区生态环境局、金山区生态环境局清单编制的试点经验。同时，特别感谢上海交通大学在本规范制定过程中提出的宝贵意见。

本文件为首次发布。

本文件由上海市生态环境局提出并负责解释和修订。

本文件起草单位：上海市经济信息中心。

本文件主要起草人：刘佳、鞠学泉、张东海、王雪媛、沈行。

1 总体要求

农业温室气体清单包括四个部分：一是稻田甲烷排放，二是农用地氧化亚氮排放，三是动物肠道发酵甲烷排放，四是动物粪便管理甲烷和氧化亚氮排放，见公式（1）。本市域外农场农业活动排放不计入各区。数据获得的途径优先次序：统计部门数据、行业部门数据、文献发表数据、专家咨询数据。

$$E_{NY} = E_{DT} + E_{ND} + E_{DC} + E_{DF} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E_{NY} ——农业温室气体排放量，单位为 tCO_2e ；

E_{DT} ——稻田甲烷排放量，单位为 tCO_2e ；

E_{ND} ——农用地氧化亚氮排放量，单位为 tCO_2e ；

E_{DC} ——动物肠道发酵甲烷排放量，单位为 tCO_2e ；

E_{DF} ——动物粪便管理甲烷和氧化亚氮排放量，单位为 tCO_2e 。

2 稻田甲烷排放

2.1 核算方法

稻田甲烷（ CH_4 ）排放清单编制方法总体上遵循 IPCC 指南的基本方法框架和要求，即首先分别确定分稻田类型的排放因子和活动水平，然后根据公式（2）计算排放量。

$$E_{DT} = EF_i \times AD_i \dots\dots\dots (2)$$

式中：

EF_i ——分类型稻田甲烷排放因子，单位为千克/公顷；

AD_i ——对应于该排放因子的水稻播种面积，单位为千公顷；

i ——稻田类型，分别指单季水稻、双季早稻和晚稻。

2.2 活动水平数据及其来源

稻田甲烷清单的活动水平数据为各种类型水稻播种面积，包括双季早稻、双季晚稻和单季稻的播种面积，主要来源于统计年鉴。由于年鉴统计过程中根据播种时间对水稻田类型进行区分，而本清单中需要根据种植制度进行分类，因此需要对年鉴中的播种面积进行计算，即先计算出实际双季稻的面积，再将总水稻面积减去实际双季稻面积的 2 倍，得到实际单季稻的面积。具体公式如下：

实际双季稻（早稻/晚稻）面积=MIN[（晚稻及单季稻面积-单季稻的面积），早稻面积]

实际单季稻面积=（早稻面积+晚稻及单季稻的面积）-2×实际双季稻面积。（注：实际双季早稻面积=实际双季晚稻面积）

2.3 排放因子数据

表 2.1 列出了稻田不同水稻生长季的平均甲烷排放因子，可直接应用于式（2）。

表 2.1 稻田甲烷排放因子（单位：千克/公顷）

稻田 CH ₄ 排放因子	推荐值
单季稻+冬二麦	358.9
单季稻+冬油菜	141.6
单季稻+绿肥	148.3
单季稻+其它	87.8

3 农用地氧化亚氮排放

3.1 核算方法

农用地氧化亚氮排放包括两部分：直接排放和间接排放。直接排放是由农用地当季氮输入引起的排放。输入的氮包括氮肥、粪肥和秸秆还田。间接排放包括大气氮沉降引起的氧化亚氮排放和氮淋溶径流损失引起的氧化亚氮排放。

农用地氧化亚氮排放等于各排放过程的氮输入量乘以其相应的氧化亚氮排放因子（公式 3）。

$$E_{ND} = \sum N_r \times EF \dots\dots\dots (3)$$

式中：

N_r ——各排放过程氮输入量，单位为 t；

EF ——对应的氧化亚氮排放因子，单位为千克 N₂O-N/千克氮输入量。

3.1.1 农用地氧化亚氮直接排放

农用地氮输入量主要包括化肥氮、粪肥氮、秸秆还田氮（包括地上秸秆还田氮和地下根氮），根据公式（4）计算农用地氧化亚氮直接排放量。

$$N_z = N_h + N_f + N_j \dots\dots\dots (4)$$

式中：

N_z ——农用地氧化亚氮直接排放量，单位为 tN；

N_h ——化肥氮（氮肥和复合肥中的氮），单位为 tN；

N_f ——粪肥氮，单位为 tN；

N_j ——秸秆还田氮，单位为 tN。

关于粪肥氮量估算，依据粪肥施用量和粪肥含氮量的数据可获得性，采用公式（5）计算。如果上述数据很难获得，可采用公式（6）估算粪肥氮量。秸秆还田氮量采用公式（7）估算。

$$N_h = MA \times NA_p \dots\dots\dots (5)$$

式中:

MA ——粪肥施用量, 单位为 t;

NA_p ——粪肥平均含氮量, 单位为%。

$$N_f = [(N_{xq} - N_{fm} - N_{rl}) + N_{rk}] \times (1 - 25\% - 20\%) - N2O_{xqfb} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

N_f ——粪肥氮, 单位为 tN;

N_{xq} ——畜禽总排泄氮量, 单位为 tN;

N_{fm} ——放牧排泄氮量, 单位为 tN;

N_{rl} ——做燃料粪肥氮量, 单位为 tN;

N_{rk} ——乡村人口总排泄氮量, 单位为 tN;

15%——淋溶径流损失率;

20%——挥发损失率;

$N2O_{xqfb}$ ——畜禽封闭管理系统氧化亚氮排放量, 单位为 tN。

$$N_j = N_{ds} + N_{dx} \dots\dots\dots (7)$$

$$= (GY/EC - GY) \times DWR \times SRR \times SNR + GY/EC \times DWR \times RSR \times SRR$$

式中:

N_{ds} ——地上秸秆还田氮量, 单位为 tN;

N_{dx} ——地下根氮量, 单位为 tN;

GY ——作物籽粒产量, 单位为 t;

EC ——经济系数;

DWR ——干重比;

SRR ——秸秆还田率;

SNR ——秸秆含氮率;

RSR ——根冠比。

3.1.2 农用地氧化亚氮间接排放

农用地氧化亚氮间接排放 (N_2O 间接) 源于施肥土壤和畜禽粪便氮氧化物 (NO_x) 和氨 (NH_3) 挥发经过大气氮沉降, 引起的氧化亚氮排放 (N_2O 沉降), 以及土壤氮淋溶或径流损失进入水体而引起的氧化亚氮排放 (N_2O 淋溶)。

3.1.2.1 大气氮沉降引起的氧化亚氮间接排放

大气氮沉降引起的氧化亚氮排放用公式 (8) 计算, 大气氮主要来源于畜禽和乡村人口的总排泄氮量和农用地氮输入的 NH_3 和 NO_x 挥发。如果当地没有 $N_{粪便}$ 和 $N_{输入}$ 的挥发率观测数据, 则采用推荐值, 分别为 20% 和 10%。排放因子采用 IPCC 的排放因子 0.01。

$$N_2O_{settle} = (N_{xq} \times 20\% + N_r \times 10\%) \times 0.01 \dots\dots\dots (8)$$

3.1.2.2 淋溶径流引起的间接排放

农田氮淋溶和径流引起的氧化亚氮间接排放量采用公式（9）计算。其中，氮淋溶和径流损失的氮量占农用地总氮输入量的 20%来估算。

$$N_2O_{leaching} = N_r \times 20\% \times 0.0075 \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$N_2O_{leaching}$ ——农田氮淋溶和径流引起的氧化亚氮间接排放量，单位为 tN；

0.0075——农田氮淋溶和径流引起的氧化亚氮排放因子。

3.2 活动水平数据及其来源

计算农用地氧化亚氮排放清单的活动水平数据需要如下数据（主要列于表 3.1）：区主要农作物面积和产量、畜禽饲养量、乡村人口，数据主要来源于统计年鉴；施肥土壤有机肥数据；秸秆还田率；相关的农作物参数（推荐值见表 3.2）。计算粪肥氮的单位畜禽年排泄氮量和乡村人年排泄氮量若没有统计，可参考表 3.3 所示。

表 3.1 主要农作物相关数据需求及其来源

区	乡村人口数 (万人)	农作物 名称	播种面积 (公顷)	产量 (吨)	粪肥 施用量 (吨/公顷)	化肥氮 施用量 (吨氮/公顷)	秸秆还田 率 (%)
	统计 数据		统计 数据	统计 数据	调查 数据	调查 数据	调查 数据

表 3.2 主要农作物参数

农作物 参数表	干重比	籽粒含氮量	秸秆或根的含 氮量	经济系数	根冠比
水稻	0.855	0.01	0.00753	0.489	0.125
小麦	0.87	0.014	0.00516	0.434	0.166
玉米	0.86	0.017	0.0058	0.438	0.17
大麦	0.83	0.014	0.0056	0.455	0.166
大豆	0.86	0.06	0.0181	0.425	0.13
其它豆类-蚕豆	0.82	0.05	0.022	0.385	0.13
油菜籽	0.82	0.00548	0.00548	0.271	0.15
花生	0.9	0.05	0.0182	0.556	0.2
籽棉	0.83	0.00548	0.00548	0.383	0.2
甘蔗（叶，属 于秸秆）	0.83	---	0.0058	---	---
甘蔗（茎）	0.32	0.004	---	0.75	0.26
薯类	0.45	0.004	0.011	0.667	0.05
蔬菜类	0.15	0.008	0.008	0.83	0.25

表 3.3 不同动物氮排泄量（千克 N/个体/年）

奶牛	肉鸡	山羊	绵羊	猪	人
78.30	0.37	12	12	9.27	5.4

3.3 排放因子数据

如果没有当地测定的氧化亚氮排放因子和相关参数，建议采用本规范推荐的排放因子和相关参数，见表 3.4。

表 3.4 农用地氧化亚氮直接、间接排放因子默认值

		推荐值	范围
直接排放因子		0.0109	0.0026–0.022
间接排放因子	氮沉降引起的	0.01	----
	淋溶径流引起的	0.0075	----

4 动物肠道发酵甲烷排放

动物肠道发酵甲烷（CH₄）排放是指动物在正常的代谢过程中，寄生在动物消化道内的微生物发酵消化道内饲料时产生的甲烷排放，肠道发酵甲烷排放只包括从动物口、鼻和直肠排出体外的甲烷，不包括粪便的甲烷排放。

动物肠道发酵甲烷排放量受动物类别、年龄、体重、采食饲料数量及质量、生长及生产水平的影响，其中采食量和饲料质量是最重要的影响因子。反刍动物瘤胃容积大，寄生的微生物种类多，能分解纤维素，单个动物产生的甲烷排放量大，反刍动物是动物肠道发酵甲烷排放的主要排放源；非反刍动物甲烷排放量小，特别是鸡和鸭因其体重小所以肠道发酵甲烷排放可以忽略不计。考虑到中国养猪数量较大，占世界存栏量的 50%以上，建议包含猪的肠道发酵甲烷排放估算。

根据各区畜牧业饲养情况和数据的可获得性，动物肠道发酵甲烷排放源包括非奶牛、水牛、奶牛、羊、猪。

4.1 核算方法

各种动物肠道发酵甲烷排放等于动物的存栏数量乘以适当的排放因子，然后将各种动物的排放量求和得到总排放量。

估算动物肠道发酵甲烷排放，分为以下三步：

步骤 1：根据动物特性对动物分群；

步骤 2：分别选择或估算家畜肠道发酵的甲烷排放因子，单位为千克/头/年；

步骤 3：子群的甲烷排放因子乘以子群动物数量，估算子群的甲烷排放量，各子群甲烷排放量相加可得出甲烷排放总量。

某种动物的肠道发酵甲烷排放量，估算如式（10）所示；畜禽总排放量用公式（11）计算。

$$E_{CH_4, enteric, i} = EF_{CH_4, enteric, i} \times AP_i \times 10^{-7} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$E_{CH_4, enteric, i}$ ——第 i 种动物甲烷排放量, 单位为万 t CH₄/年;

$EF_{CH_4, enteric, i}$ ——第 i 种动物的甲烷排放因子, 单位为 kg/头/年;

AP_i ——第 i 种动物的数量, 单位头 (只)。

$$E_{DC} = \sum E_{CH_4, enteric, i} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

E_{DC} ——动物肠道发酵甲烷总排放量, 单位为万 t CH₄/a;

$E_{CH_4, enteric, i}$ ——第 i 种动物甲烷排放量, 单位为 t CH₄/a。

4.2 活动水平数据及来源

计算动物肠道发酵甲烷排放需要的活动水平数据见表 4.1。动物存栏量数据可从统计年鉴获得。规模化饲养和农户饲养存栏量数据可从各区农委或统计部门调研获得。

表 4.1 所需活动水平数据

动物种类	存栏量 (头)	
	规模化饲养	农户饲养
奶牛		
家禽		
羊		
猪		

4.3 排放因子数据

表 4.2 给出了我国不同动物在不同饲养方式下肠道发酵甲烷排放因子推荐值。

表 4.2 动物肠道发酵甲烷排放因子 (千克/头/年)

饲养方式	奶牛	羊	猪
规模化饲养	59.6	4.6	1
农户饲养	—	4.6	

5 动物粪便管理甲烷和氧化亚氮排放

5.1 动物粪便管理甲烷排放

动物粪便管理甲烷排放是指在畜禽粪便施入到土壤之前动物粪便贮存和处理所产生的甲烷。动物粪便在贮存和处理过程中甲烷的排放因子取决于粪便特性、粪便管理方式、不同粪便管理方式使用比例、以及当地气候条件等。

根据畜禽饲养情况和统计数据的可获得性，动物粪便管理甲烷排放源包括奶牛、非奶牛、水牛、羊、猪、家禽。

5.1.1 核算方法

各种动物粪便管理甲烷排放清单等于不同动物粪便管理方式下甲烷排放因子乘以动物数量，然后相加可得总排放量。估算畜禽粪便管理甲烷排放主要分四步进行：

步骤 1：从畜禽种群特征参数中收集动物数量；

步骤 2：根据相关畜禽品种、粪便特性以及粪便管理方式使用率计算或选择合适的排放因子；

步骤 3：排放因子乘以畜禽数量即得出该种群粪便甲烷排放的估算值；

步骤 4：对所有畜禽种群排放量的估算值求和即为该区排放量。

计算特定动物的粪便管理甲烷排放量参考公式（12）：

$$E_{DF,CH_4} = \sum (EF_{DF,CH_4,i} \times AP_i \times 10^{-7}) \dots\dots\dots (12)$$

式中：

E_{DF,CH_4} ——动物粪便管理甲烷排放量，单位为万 t CH₄/a；

$EF_{DF,CH_4,i}$ ——第 i 种动物粪便管理甲烷排放因子，单位为 kg/头/a；

AP_i ——第 i 种动物的数量，单位为头（只）。

5.1.2 活动水平数据及来源

计算动物粪便管理甲烷排放需要的活动水平数据见表 5.1。

表 5.1 动物粪便管理甲烷排放活动水平数据表

动物种类	存栏量（头）	
	规模化饲养	农户饲养
奶牛		
家禽		
羊		
猪		

动物存栏量数据可从统计年鉴获得，奶牛和非奶牛的比例可从各区农委或统计部门调研获得。

5.1.3 排放因子数据

表 5.2 给出了不同动物粪便管理甲烷排放因子的推荐值。

表 5.2 动物粪便管理甲烷排放因子（千克/头/年）

饲养方式	奶牛	羊	猪	家禽
规模化饲养	26.6	0.12	10.66	0.02

饲养方式	奶牛	羊	猪	家禽
农户饲养	—	0.24	0.39	

5.2 动物粪便管理氧化亚氮排放

动物粪便管理氧化亚氮排放是指在畜禽粪便施入到土壤之前动物粪便贮存和处理过程中所产生的氧化亚氮。动物粪便在贮存和处理过程中氧化亚氮的排放因子取决于不同动物每日排泄的粪便中氮的含量和不同粪便管理方式。

根据上海市畜禽饲养情况，同时考虑统计数据的可获得性，本规范确定奶牛、非奶牛、水牛、羊、猪、家禽为动物粪便管理氧化亚氮排放源。

5.2.1 核算方法

各种动物粪便管理氧化亚氮排放清单等于不同动物粪便管理方式下氧化亚氮排放因子乘以动物数量，然后相加可得总排放量。估算动物粪便管理氧化亚氮排放，分以下四步进行：

步骤 1：从畜禽种群特征参数中收集动物数量；

步骤 2：用默认的排放因子，或根据相关畜禽粪便氮排泄量以及不同粪便管理系统所处理的粪便量计算排放因子；

步骤 3：排放因子乘以畜禽数量即得出该种群粪便氧化亚氮排放估算值；

步骤 4：对所有畜禽种群排放量估算值求和即为各区粪便管理氧化亚氮排放量。

计算特定动物的粪便管理氧化亚氮排放量的公式如式（13）：

$$E_{DF,N_2O} = \sum (EF_{DF,N_2O,i} \times AP_i \times 10^{-7}) \dots\dots\dots (13)$$

式中：

E_{DF,N_2O} ——动物粪便管理氧化亚氮排放量，单位为万 tN₂O/a；

$EF_{DF,N_2O,i}$ ——特定种群粪便管理氧化亚氮排放因子，单位为 kg/头/年；

AP_i ——第 i 种动物的数量，单位为头数。

5.2.2 活动水平数据及来源

计算动物粪便管理氧化亚氮排放量所需的动物水平数据与粪便管理甲烷排放活动数据一致，见表 5.1。

5.2.3 排放因子数据

表 5.3 给出了不同动物粪便管理氧化亚氮排放因子的推荐值。

表 5.3 粪便管理氧化亚氮排放因子（千克/头/年）

饲养方式	奶牛	羊	猪	家禽
规模化饲养	1.226	0.377	0.061	0.001
农户饲养	—	0.377	0.291	

6 确定性分析

6.1 概述

区级温室气体清单的不确定性分析，根据情况可以定性分析为主，兼顾定量分析。采用《省级温室气体清单编制指南（试行）》提供的不确定性分析方法，估算温室气体清单不确定性的流程包括：

- a) 确定清单中单个变量的不确定性（如活动水平数据、排放因子等的不确定性等）；
- b) 将单个变量的不确定性合并为清单的总不确定性；
- c) 识别清单不确定性的主要来源，以帮助确定清单数据收集和清单质量改进的优先顺序。同时还要认识到统计方面也可能存在不确定性，例如漏算、重复计算、概念偏差及模型估算偏差等。

6.2 不确定性产生的原因及降低不确定性的方法

6.2.1 不确定性产生的原因

不确定性产生的原因包括但不限于：

- a) 缺乏完整性，由于排放机理未被识别或者该排放测量方法还不存在，无法获得测量结果及其他相关数据；
- b) 模型方法，模型是真实系统的简化，因而精确度受到影响；
- c) 缺乏数据，在现有条件下无法获得或者非常难以获得某排放源或吸收汇所必需的数据；
- d) 样品随机误差，与样本数多少有关，通常可以通过增加样本数来降低这类不确定性；
- e) 错误报告或错误分类，与排放源或吸收汇理解不完整、不清晰等造成；
- f) 数据缺乏代表性、数据丢失、测量/化验误差等。

6.2.2 降低不确定性的方法

降低不确定性的方法包括但不限于：

- a) 改进模型：改进模型结构和参数，以更好地了解 and 描述系统性误差和随机误差，从而降低这些不确定性；
- b) 提高数据的代表性：如使用连续排放监测系统来监测排放数据，可得到不同燃烧阶段的数据，从而可以更加准确地描述源的排放属性；
- c) 使用更精确的测量方法：包括提高测量方法的准确度以及使用一些校准技术；
- d) 大量收集测量数据：增加样本可以降低与随机取样误差相关的不确定性，填补数据漏缺可以减少偏差和随机误差，这对测量和调查均适用；
- e) 消除已知的偏差：方法有确保仪器仪表准确地定位和校准，模型或其他估算过程准确且具有代表性，以及系统性地使用专家判断；
- f) 提高清单编制人员能力：包括增加对源和汇类别和过程的了解，从而可以发现以及纠正不完整问题。

6.3 量化和合并不确定性的方法

6.3.1 量化不确定性方法

按照《省级温室气体清单编制指南（试行）》6.3 节方法量化不确定性。

6.3.2 合并不确定性方法

合并不确定性有两种方法，一是使用简单的误差传递公式，二是使用蒙特卡罗或类似的技术，蒙特卡罗主要适用于模型方法，在此重点介绍误差传递公式方法。在区清单编制中主要应用两个误差传递公式，一是加减运算的误差传递公式，二是乘除运算的误差传递公式。当某一估计值为 n 个估计值之和或差时，该估计值的不确定性采用下式 14 和式 15 计算：

$$U_c = \frac{\sqrt{(U_{s1} \cdot \mu_{s1})^2 + (U_{s2} \cdot \mu_{s2})^2 + \cdots + (U_{sn} \cdot \mu_{sn})^2}}{|\mu_{s1} + \mu_{s2} + \cdots + \mu_{sn}|} = \frac{\sqrt{\sum_{n=1}^N (U_{sn} \cdot \mu_{sn})^2}}{\left| \sum_{n=1}^N \mu_{sn} \right|} \dots\dots (14)$$

式中：

U_c —— n 个估计值之和或差的不确定性（%）

$U_{s1} \dots\dots U_{sn}$ —— n 个相加减的估计值的不确定性（%）

$\mu_{s1} \dots\dots \mu_{sn}$ —— n 个相加减的估计值

当某一估计值为 n 个估计值之积时，该估计值的不确定性采用下式计算：

$$U_c = \sqrt{U_{s1}^2 + U_{s2}^2 + \cdots + U_{sn}^2} = \sqrt{\sum_{n=1}^N U_{sn}^2} \dots\dots\dots (15)$$

7 报告和质量控制

报告主体应按照统一格式、统一大纲编制区级温室气体清单总报告和分领域报告（统一格式要求及大纲模板见附录二）。

按照《省级温室气体清单编制指南（试行）》第七章中的方法控制温室气体清单编制质量。

附录一：温室气体全球变暖潜势值

温室气体		IPCC 第二次 评估报告值	IPCC 第四次 评估报告值
二氧化碳 (CO ₂)		1	1
甲烷 (CH ₄)		21	25
氧化亚氮 (N ₂ O)		310	298
氢氟碳化物 (HFCs)	HFC-23	11700	14800
	HFC-32	650	675
	HFC-125	2800	3500
	HFC-134a	1300	1430
	HFC-143a	3800	4470
	HFC-152a	140	124
	HFC-227ea	2900	3220
	HFC-236fa	6300	9810
	HFC-245fa	560	1030
全氟化碳 (PFCs)	CF ₄	6500	7390
	C ₂ F ₆	9200	9200
六氟化硫 (SF ₆)		23900	22800

注：建议采用第二次评估报告数值，以便与国家和省级温室气体清单保持一致。

附录二：农业活动报告格式及大纲

为实现不同区间的排放对比以及同一区不同年份的对比，统一按照如下大纲报告本区农业活动温室气体排放清单。

目 录

第一章 稻田甲烷排放

- 一、排放源界定
- 二、清单编制方法
- 三、活动水平数据
- 四、排放因子数据
- 五、稻田甲烷温室气体排放清单
- 六、不确定性分析

第二章 农用地氧化亚氮排放

- 一、排放源界定
- 二、清单编制方法
- 三、活动水平数据
- 四、排放因子数据
- 五、农用地氧化亚氮温室气体排放清单
- 六、不确定性分析

第三章 动物肠道发酵甲烷排放

- 一、排放源界定
- 二、清单编制方法
- 三、活动水平数据
- 四、排放因子数据
- 五、动物肠道发酵温室气体排放清单

六、不确定性分析

第四章 动物粪便管理甲烷和氧化亚氮排放

一、排放源界定

二、清单编制方法

三、活动水平数据

四、排放因子数据

五、动物粪便管理温室气体排放清单

六、不确定性分析

第五章 XX 年农业活动温室气体排放清单汇总

（按照表 5.1 所给的报告格式汇报本地区农业温室气体排放清单）

表 5.1 农业温室气体清单报告格式

部 门	甲烷 (万吨)	氧化亚氮 (万吨)	二氧化碳当量 (万吨)
稻田	×	—	×
农用地	—	×	×
动物肠道发酵	×	—	×
动物粪便管理系统	×	×	×
总 计	×	×	×

注：标“×”表示需要报告的数据

表 5.2 XX 年 XX 区农业活动领域关键性温室气体指标

项目	XX 年
单位农林牧渔业增加值温室气体排放强度 (吨 CO ₂ 当量/万元)	
单位稻谷产量甲烷排放强度 (吨 CH ₄ /吨稻谷)	
单位播种面积农用地氧化亚氮排放强度 (千克 N ₂ O/公顷播种面积)	

第六章 农业活动温室气体清单信息项报备

一、信息项报备

（一）排放源界定

（说明需要做信息项报备的排放源）

（二）清单编制方法

（介绍本信息项清单编制时所采用的方法、计算公式以及式中各项指标的意义）

（三）活动水平数据及其来源

（说明本信息项清单编制时所采用的活动水平数据。如有对数据的二次处理过程，具体说明计算步骤、方法及所隐含的假设等）

（四）排放因子数据及其确定方法

（说明本信息项清单编制时所采用的排放因子。若采用排放因子缺省值，需给出所引用的文献和出处；若采用本地化的实测排放因子，需说明具体计算过程或测试工作，并在附录给出所有的原始数据）

（五）排放量计算结果

（说明本信息项清单编制的计算结果，含实物量和折成二氧化碳当量的数量）