

ICS 13.020.01
Z 04
备案号: 56044-2017

DB11

北京市地方标准

DB11/T 1422—2017

温室气体排放核算指南 畜牧养殖企业

Guidelines of the greenhouse gas emissions accounting for animal
husbandry enterprise

2017-06-29 发布

2017-10-01 实施

北京市质量技术监督局

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 核算范围和边界	3
5 核算步骤和核算方法	3
6 数据质量管理	11
7 报告内容和格式	12
附录 A（资料性附录）报告格式模板	13
参考文献	17

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由北京市发展和改革委员会提出并归口管理。

本标准由北京市发展和改革委员会组织实施。

本标准起草单位：中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、北京市科吉咨询服务有限责任公司

本标准主要起草人：朱志平、云福

温室气体排放核算指南 畜牧养殖企业

1 范围

本标准规定了畜牧养殖企业温室气体排放量核算和报告相关的术语、核算边界、核算步骤和核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等内容。

本标准适用于畜牧养殖企业温室气体排放量的核算和报告，以畜禽养殖为主营业务的企业可按照本标准提供的方法核算温室气体排放量，并编制企业温室气体排放报告，如养殖企业除养殖和畜禽废弃物管理以外还存在其他生产活动且存在温室气体排放，应按照相关行业的企业温室气体排放核算指南要求进行核算并汇总报告。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.10 温室气体排放与报告要求 第10部分：化工生产企业

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

温室气体 greenhouse gases

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

[GB/T 32150 定义 3.1]

注：如无特殊说明，本标准中的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）和氧化亚氮（N₂O）。

3.2

报告主体 reporting entity

具有温室气体排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

[GB/T 32150 定义 3.2]

3.3

动物肠道发酵甲烷排放 methane emissions from enteric fermentation

动物在正常代谢过程中，动物肠道内饲料在微生物作用下发酵产生的甲烷排放。

3.4

动物粪便管理甲烷排放 methane emissions from manure management

在畜禽粪便施入到土壤之前,动物粪便贮存和处理过程中由于厌氧微生物发酵粪便中有机物产生的甲烷排放。

3.5

动物粪便管理氧化亚氮排放 nitrous oxide emissions from manure management

在畜禽粪便施入到土壤之前,动物粪便贮存和处理过程中含氮物质在硝化或反硝化反应过程中产生的氧化亚氮排放。

3.6

燃料燃烧排放 fuel burning emission

燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

[GB/T 32150 定义 3.7]

3.7

电力使用二氧化碳排放 carbon dioxide emissions from electricity used

企业消费的净购入电力所对应的电力生产环节产生的二氧化碳排放。

3.8

活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

[GB/T 32150 定义 3.12]

注:如动物存栏数据;化石燃料的燃烧量,购入的电量;厌氧发酵产生的甲烷回收利用量等。

3.9

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数

[GB/T 32150 定义 3.13]

3.10

全球变暖潜势 global warming potential (GWP)

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联系数。

[GB/T 32150 定义 3.15]

3.11

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent (CO₂e)

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

[GB/T 32150 定义 3.16]

4 核算范围和边界

- 4.1 核算和报告范围包括：动物肠道发酵甲烷排放，动物粪便管理甲烷排放和动物粪便管理氧化亚氮排放，以及养殖生产和粪便管理过程中消耗的燃料和电力等导致的二氧化碳排放，同时考虑粪便厌氧发酵后沼气回收利用的甲烷减排量。
- 4.2 动物肠道发酵甲烷排放报告的动物包括：奶牛、肉牛、羊、猪。
- 4.3 动物粪便管理甲烷和氧化亚氮排放报告的动物包括：奶牛、肉牛、羊、猪、家禽。
- 4.4 动物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，不包括动物粪便排出后的甲烷排放。
- 4.5 动物粪便管理甲烷和氧化亚氮排放只包括动物粪便在养殖场内贮存和处理过程中产生的甲烷和氧化亚氮，不包括粪便施入农田后的甲烷和氧化亚氮排放。
- 4.6 养殖生产和粪便管理过程中消耗的燃料和电力只核算养殖企业场内消费部分，畜产品加工和场外运输的能源和电力消耗不包括在内。
- 4.7 粪便厌氧发酵后沼气减排量统计包括通过火炬销毁、甲烷回收现场自用或外供第三方等措施从而避免排放到大气中的甲烷量。

5 核算步骤和核算方法

5.1 核算步骤

报告主体进行企业温室气体排放核算和报告的工作流程包括以下步骤：

- a) 识别排放源；
- b) 收集活动数据；
- c) 选择和获取排放因子数据；
- d) 分别计算动物肠道发酵甲烷排放、动物粪便管理甲烷排放、动物粪便管理氧化亚氮排放、购入电力排放和粪便厌氧发酵沼气回收利用减排量；
- e) 汇总计算企业温室气体排放量。

5.2 畜牧养殖企业温室气体核算方法

畜牧养殖企业在报告期内的温室气体排放量按式（1）计算。

$$E = E_{E-CH_4} + E_{M-CH_4} + E_{M-N_2O} + E_{Burn} + E_{Electricity} - R_{C-CH_4} \quad (1)$$

式中：

- E —— 畜牧养殖企业温室气体排放总量（t CO₂当量）；
- E_{E-CH_4} —— 畜牧养殖企业动物肠道发酵甲烷排放总量（t CO₂当量）；
- E_{M-CH_4} —— 畜牧养殖企业动物粪便管理甲烷排放总量（t CO₂当量）；
- E_{M-N_2O} —— 畜牧养殖企业动物粪便管理氧化亚氮排放总量（t CO₂当量）；
- E_{Burn} —— 畜牧养殖企业在畜禽养殖和粪便管理中化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放总量（t CO₂）；
- $E_{Electricity}$ —— 畜牧养殖企业在畜禽养殖和粪便管理中购入电力消费导致二氧化碳排放总量（t CO₂）；
- R_{C-CH_4} —— 畜牧养殖企业的粪便厌氧发酵后沼气回收甲烷减排量（t CO₂当量）。

5.3 动物肠道发酵甲烷排放

5.3.1 计算公式

单种动物肠道发酵甲烷排放估算如公式（2）所示：

$$E_{E-CH_4,i} = EF_{E-CH_4,i} \times AP_i \times 10^{-3} \quad (2)$$

式中：

$E_{E-CH_4,i}$ ——第*i*种动物肠道发酵甲烷排放量（t CH₄）；

$EF_{E-CH_4,i}$ ——第*i*种动物的肠道发酵甲烷排放因子（kg CH₄/头/年）；

AP_i ——第*i*种动物的存栏数（头（只））。

各种动物肠道发酵甲烷总排放量用式（3）计算

$$E_{E-CH_4} = \sum E_{E-CH_4,i} \times 25 \quad (3)$$

式中：

E_{E-CH_4} ——动物肠道发酵甲烷排放总量（t CO₂当量）；

$E_{E-CH_4,i}$ ——第*i*种动物甲烷排放量（t CH₄）；

25 ——甲烷的GWP值。

5.3.2 活动水平数据获取

畜牧养殖企业的活动水平数据应根据企业动物存栏数据统计报表来确定。

5.3.3 排放因子确定方法及来源

5.3.3.1 计算排放因子

奶牛、肉牛、羊三种反刍动物的甲烷排放因子可以通过公式（4）进行计算获得。

$$EF_{E-CH_4,i} = (GE_i \times Y_{m,i} \times 365) / 55.65 \quad (4)$$

式中：

$EF_{E-CH_4,i}$ ——第*i*种动物的甲烷排放因子（kg CH₄/头/年）；

GE_i ——第*i*种动物每天通过饲料摄取的总能量（MJ/头/天）；

$Y_{m,i}$ ——第*i*种动物甲烷转化率，即采食饲料中总能转化成甲烷能的比例(%)；

55.65 ——甲烷能转化因子(MJ/kg CH₄)。

5.3.3.1.1 总能（GE）的确定

由动物饲料干物质摄入量乘以18.45计算获得。

5.3.3.1.2 甲烷转化率（Y_m）的确定

不同动物品种在不同饲料构成下甲烷转化率可以依据表1选取推荐值。

表1 不同动物甲烷转化率（Y_m）推荐值

种类	Y _m
奶牛、肉牛、成年羊	6.5
饲料日粮精饲料90%以上的育肥牛	4.0
羔羊（小于1岁）	5.0

5.3.3.2 排放因子缺省值

猪为单胃动物，排放因子直接取值为1.5 kg CH₄/头/年。

奶牛、肉牛、羊三种动物应优先使用5.2.3.1排放因子计算公式计算获得，如果无法获得特征参数，可选用表2排放因子缺省值。

表2 奶牛、肉牛、羊肠道发酵甲烷排放因子缺省值

动物种类	奶牛	肉牛	羊
排放因子 (kg CH ₄ /头/年)	91.7	72.0	8.5

5.4 动物粪便管理甲烷排放

5.4.1 计算公式

单种动物粪便管理甲烷排放估算如公式(5)所示：

$$E_{M-CH_4,i} = EF_{M-CH_4,i} \times AP_i \times 10^{-3} \quad (5)$$

式中：

$E_{M-CH_4,i}$ ——第*i*种动物粪便管理甲烷排放量 (t CH₄)；

$EF_{M-CH_4,i}$ ——第*i*种动物的粪便管理甲烷排放因子 (kg CH₄/头/年)；

AP_i ——第*i*种动物的存栏数 (头 (只))。

各种动物粪便管理甲烷总排放量用式(6)计算。

$$E_{M-CH_4} = \sum E_{M-CH_4,i} \times 25 \quad (6)$$

式中：

E_{M-CH_4} ——动物粪便管理甲烷排放总量 (t CO₂当量)；

$E_{M-CH_4,i}$ ——第*i*种动物粪便管理甲烷排放量 (t CH₄)；

25 ——甲烷的GWP值。

5.4.2 活动水平数据及来源

畜牧养殖企业的活动水平数据应根据企业动物存栏数据统计报表来确定。

5.4.3 排放因子确定方法及来源

5.4.3.1 计算排放因子

奶牛、生猪、肉牛、羊等动物的粪便管理甲烷排放因子可以通过公式(7)计算获得。

$$EF_{M-CH_4,i} = (VS_i \times 365) \times [B_{0,i} \times 0.67 \times \sum_j MCF_j \times MS_{i,j}] \quad (7)$$

式中：

$EF_{M-CH_4,i}$ ——第*i*种动物粪便管理甲烷排放因子 (kg CH₄/头/年)；

VS_i ——第*i*种动物每日易挥发固体排泄量 (kg DMVS/头/天)；

$B_{0,i}$ ——第*i*种动物粪便的最大甲烷生产能力 (m³ CH₄/kg DMVS)；

0.67 ——甲烷的质量体积密度(kg/m³)；

MCF_j ——粪便管理方式*j*的甲烷转化系数(%)；

$MS_{i,j}$ ——第*i*种动物在粪便管理方式*j*中所占比例(%)。

5.4.3.1.1 挥发性固体（VS）的确定

挥发性固体含量根据5.3.3.1.1确定的采食总能，利用公式（8）计算：

$$VS = [GE \times (1 - \frac{DE\%}{100}) + (UE \times GE)] \times [\frac{1-ASH}{19.45}] \quad (8)$$

式中：

VS ——动物每日易挥发固体排泄量（kg DMVS/头/天）；

GE ——动物每天采食总能，取值与5.3.3.1.1一致（MJ/头/天）；

DE% ——动物摄入饲料的消化率（%）；

UE ——尿能占总能的系数，本指南规定牛羊的系数0.04，猪为0.02；

ASH ——粪便中的灰分含量，本指南规定牛羊粪便灰分为0.08，猪粪便灰分为0.04。

不同动物的饲料消化率可依据表3进行选择。

表3 不同动物饲料消化率（DE%）推荐值

种类	DE%
奶牛、肉牛	70
羊	65
猪	80

5.4.3.1.2 最大甲烷生产能力（Bo）的确定

不同动物在不同管理方式下的粪便最大甲烷生产能力依据表4进行选择。

表4 不同动物粪便最大甲烷生产能力缺省值（m³ CH₄/kg DMVS）

动物类型	最大甲烷生产能力
奶牛	0.24
肉牛	0.19
猪	0.45
羊	0.18

5.4.3.1.3 粪便管理方式比例（MS）的确定

粪便管理方式主要有种10种，包括：放牧/放养、每日施肥、固体储存、自然风干、液体贮存、氧化塘、舍内粪坑贮存、沼气池、堆肥和沤肥和其它等，不同动物类型的粪便管理方式所占比例通过企业实际管理方式记录。

5.4.3.1.4 甲烷转化系数（MCF）的确定

甲烷转化系数为某种粪便管理方式的甲烷实际产量占最大甲烷生产能力的比例，各种粪便管理方式下的MCF依据表5进行选择。

表5 不同粪便管理方式甲烷转化系数推荐值 (%)

粪便管理方式	氧化塘	液体贮存	固体贮存	放牧/放养	自然风干	舍内粪坑贮存	每日施肥	沼气池	堆肥和沤肥	其它
MCF	71.0	22.0	2.0	1.0	1.0	3.0	0.1	10.0	0.5	1.0

5.4.3.2 缺省排放因子

家禽的粪便管理甲烷排放因子取值为0.01 kg CH₄/只/年。

奶牛、肉牛、猪、羊4种动物粪便管理甲烷排放因子应优先使用5.4.3.1计算获取，如果无法获得特征参数，可选用表6排放因子缺省值。

表6 奶牛、肉牛、羊和猪粪便管理甲烷排放因子缺省值

动物种类	奶牛	肉牛	羊	猪
排放因子 (kg CH ₄ /头/年)	7.73	2.41	0.27	5.76

5.5 动物粪便管理氧化亚氮排放

5.5.1 计算公式

各种动物粪便管理氧化亚氮排放估算如公式(9)所示：

$$E_{M-N_2O,i} = EF_{M-N_2O,i} \times AP_i \times 10^{-3} \quad (9)$$

式中：

$E_{M-N_2O,i}$ ——第i种动物粪便管理氧化亚氮排放量 (t N₂O)；

$EF_{M-N_2O,i}$ ——第i种动物的粪便管理氧化亚氮排放因子 (kg N₂O /头/年)；

AP_i ——第i种动物的存栏数 (头 (只))。

各种动物粪便管理氧化亚氮总排放量用式(10)计算

$$E_{M-N_2O} = \sum E_{M-N_2O,i} \times 298 \quad (10)$$

式中：

E_{M-N_2O} —— 动物粪便管理氧化亚氮排放总量 (t CO₂当量)；

$E_{M-N_2O,i}$ ——第i种动物粪便管理氧化亚氮排放量 (t N₂O)；

298 ——氧化亚氮的GWP值。

5.5.2 活动水平数据及来源

畜牧养殖企业的活动水平数据应根据企业动物存栏数据统计报表来确定。

5.5.3 排放因子确定方法及来源

5.5.3.1 计算排放因子

奶牛、猪、家禽、肉牛、山羊和绵羊等粪便管理氧化亚氮排放因子可以通过公式(11)计算获得。

$$EF_{M-N_2O,i} = \left(Nex_i \times \frac{44}{28} \right) \times \left(\sum_j EF_{3,j} \times MS_{i,j} \right) \quad (11)$$

式中：

$EF_{M-N_2O,i}$ ——第*i*种动物粪便管理氧化亚氮排放因子（kg N₂O/头/年）；

Nex_i ——第*i*种动物粪便中年氮排泄量（kg N/头/年）；

44/28——N₂O-N转化为N₂O系数；

$EF_{3,j}$ ——第*j*种粪便管理方式下粪便氮中的氧化亚氮排放因子（kg N₂O-N/kg N）；

$MS_{i,j}$ ——第*i*种动物在粪便管理方式*j*中所占比例(%)。

5.5.3.1.1 粪便中氮排泄量（Nex）的确定

企业可以通过现场典型测定获得不同动物的氮排泄量数据，如果不能直接获得粪便氮排泄量数据，本指南给出了北京市主要畜禽的氮排放量参考值，具体数值见表7。

表7 不同动物氮排泄量推荐值

动物	肉牛	奶牛	家禽	羊	猪
氮排泄量（kg/头/年）	28.0	78.0	0.85	5.7	10.5

5.5.3.1.2 粪便管理方式比例（MS）的确定

粪便管理方式主要有种10种，包括：放牧/放养、每日施肥、固体储存、自然风干、液体贮存、氧化塘、舍内粪坑贮存、沼气池、堆肥和沤肥和其它等，不同动物类型的粪便管理方式所占比例通过企业实际管理方式记录。

5.5.3.1.3 不同粪便管理方式下氧化亚氮排放因子（EF₃）的确定

不同粪便管理方式下氧化亚氮排放因子（EF₃）可以依据表8直接选取。

表8 不同粪便管理方式氧化亚氮排放因子推荐值（kg N₂O-N / kg N）

粪便管理方式	氧化塘	液体贮存	固体贮存	放牧/放养	自然风干	舍内粪坑贮存	每日施肥	沼气池	堆肥和沤肥	其它
排放因子	0.0	0.005	0.02	0.02	0.02	0.002	0.0	0.0	0.01	0.005

5.5.3.2 缺省排放因子

应优先使用5.5.3.1的计算公式计算获得，如果无法获得特征参数，可选用表9排放因子缺省值。

表9 不同动物粪便管理氧化亚氮排放因子缺省值

动物种类	奶牛	肉牛	猪	家禽	羊
排放因子（kg N ₂ O /头/年）	1.94	0.54	0.18	0.02	0.12

5.6 化石燃料燃烧二氧化碳排放

5.6.1 计算公式

畜牧养殖企业燃料燃烧导致的二氧化碳排放包括养殖企业在养殖场范围内的养殖生产和粪便管理过程中消耗的柴油、汽油、煤炭、天然气等化石燃料等造成的二氧化碳排放，畜牧养殖企业燃料燃烧二氧化碳排放总量计算如公式（12）：

$$E_{burn} = \sum_i (AD_{fuel,i} \times EF_{fuel,i}) \quad (12)$$

式中：

E_{Burn} ——养殖企业畜禽养殖和粪便管理过程中燃料燃烧导致的二氧化碳排放总量（t CO₂）；

$AD_{Fuel, i}$ ——核算和报告年度内第*i*种燃料的活动数据（GJ）；

$EF_{Fuel, i}$ ——第*i*种化石燃料的排放因子（tCO₂/GJ）；

i ——化石燃料的种类。

5.6.2 活动水平数据及来源

分品种的化石燃料燃烧活动水平数据应根据企业能源消费台帐或统计报表来确定，指流入核算单元且明确送往各类燃烧设备作为燃料燃烧的化石燃料。燃料消耗量的计量应符合GB 17167的相关规定。

畜禽养殖企业消耗的化石燃料包括畜禽养殖过程和粪便管理过程中使用的汽油、柴油、煤炭和天然气等化石燃料，其活动水平按公式（13）计算：

$$AD_{Fuel, i} = NCV_i \times FC_i \quad (13)$$

式中：

$AD_{Fuel, i}$ ——第*i*种化石燃料的活动水平（GJ）；

FC_i ——养殖企业第*i*种化石燃料的年消耗量，对固体或液体燃料以t为单位，对气体燃料以10⁴m³为单位；

NCV_i ——第*i*种化石燃料的低位发热值，采用表10提供的推荐值，对固体或液体燃料以吉焦每吨（GJ/t）为单位，对气体燃料以吉焦每万立方米（GJ/10⁴m³）为单位；本指南给出了不同燃料的低位发热值缺省值，具体数值见表10；

i ——化石燃料的种类。

畜禽规模养殖企业化石燃料消耗量数据统计以企业的能源台帐或统计报表来确定。

表10 常用化石燃料相关参数推荐值

燃料品种		计量单位	低位发热值 GJ/t 或 GJ/10 ⁴ Nm ³	单位热值含碳量 tC/GJ	燃料碳氧化率
固体 燃料	无烟煤	t	26.7	27.4×10 ⁻³	94%
	烟煤	t	19.570	26.1×10 ⁻³	93%
	褐煤	t	11.9	28.0×10 ⁻³	96%
	型煤	t	17.460	33.60×10 ⁻³	90%
液体 燃料	汽油	t	43.070	18.9×10 ⁻³	98%
	柴油	t	42.652	20.2×10 ⁻³	98%
气体 燃料	天然气	10 ⁴ m ³	389.31	15.3×10 ⁻³	99%
	其他煤气	10 ⁴ m ³	52.270	12.2×10 ⁻³	99%

数据来源：GB/T 32151.10-2015

5.6.3 排放因子数据获取

畜牧养殖企业消耗的化石燃料燃烧的排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率参数计算得到，见计算公式（14）：

$$EF_{Fuel, i} = CC_i \times OF_i \times 44/12 \quad (14)$$

式中：

$EF_{Fuel, i}$ ——第*i*种化石燃料的排放因子（tCO₂/GJ）；

CC_i ——第*i*种燃料的单位热值含碳量（tC/GJ）；

OF_i ——第*i*种燃料的碳氧化率(%)；

44/12 ——二氧化碳与碳的分子量之比；

i ——化石燃料的种类。

本指南给出了畜牧养殖企业常用的主要化石燃料的单位热值含碳量、碳氧化率，具体数值见表10。

5.7 电力使用产生的二氧化碳排放核算方法

5.7.1 计算公式

畜牧养殖企业在畜禽养殖和粪便管理过程中净购入电力产生的二氧化碳排放，见计算公式(15)：

$$E_{Electricity} = AD_{Electricity} \times EF_{Electricity} \quad (15)$$

式中：

$E_{Electricity}$ ——畜牧养殖企业在生产管理过程中由于净购入电力导致二氧化碳排放总量 (t CO₂)；

$AD_{Electricity}$ ——畜牧养殖企业在生产管理过程的净购入电量 (MWh)；

$EF_{Electricity}$ ——电力的二氧化碳排放因子 (tCO₂/MWh)。

5.7.2 活动水平数据及来源

畜牧规模养殖企业以企业电表记录的读数为准，如果没有，可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证的数据。

5.7.3 排放因子数据及来源

选用国家主管部门最近年份公布的华北区域电网排放因子。

5.8 粪便厌氧发酵后甲烷回收利用减排核算方法

5.8.1 计算公式

畜牧养殖企业厌氧发酵产生的沼气收集后通过养殖企业自用、外供第三方或火炬销毁等措施均可产生甲烷减排量，具体按式(16)计算：

$$R_{C-CH_4} = (R_{CH_4_{自用}} + R_{CH_4_{外供}} + R_{CH_4_{火炬}}) \times 25 \quad (16)$$

公式(17)、(18)分别给出了养殖企业自用、外供第三方的计算公式，火炬销毁甲烷去除量按公式(19)计算。

$$R_{CH_4_{自用}} = \eta_{自用} \times Q_{自用} \times PUR_{CH_4} \times 6.7 \quad (17)$$

$$R_{CH_4_{外供}} = Q_{外供} \times PUR_{CH_4} \times 6.7 \quad (18)$$

式中：

R_{C-CH_4} ——畜牧养殖企业粪便厌氧发酵后甲烷回收利用量 (t CO₂当量)；

$R_{CH_4_{自用}}$ ——畜牧养殖企业回收沼气自用的CH₄量 (t CH₄)；

$R_{CH_4_{外供}}$ ——畜牧养殖企业回收沼气外供第三方的CH₄量 (t CH₄)；

- $R_{CH_4_火炬}$ ——畜牧养殖企业回收沼气进行火炬燃烧的 CH_4 量 ($t CH_4$);
- $\eta_{自用}$ ——设备的气体转化效率 (%);
- $Q_{自用}$ ——畜牧养殖企业回收自用的沼气气体体积 ($10^4 Nm^3$);
- $Q_{外供}$ ——报告主体外供第三方的沼气气体体积 ($10^4 Nm^3$);
- PUR_{CH_4} ——沼气中甲烷气体的含量 (%);

6.7 —— CH_4 气体在标准状况下的密度 ($t/10^4 Nm^3$)。

沼气的火炬销毁量应直接测量通往火炬销毁装置入口处的沼气体积流量、浓度、温度、压力，并考虑销毁效率计算得到，公式见 (19)：

$$R_{CH_4_火炬} = \bar{\eta} \times \sum_{h=1}^H \left(\frac{FR_h \times V\%_h}{22.4} \times 16 \times 10^{-3} \right) \quad (19)$$

式中：

- $R_{CH_4_火炬}$ ——畜牧养殖企业实际销毁的 CH_4 量 ($t CH_4$);
- $\bar{\eta}$ —— CH_4 火炬销毁装置的平均销毁效率 (%);
- FR_h —— CH_4 火炬销毁装置入口处每小时的平均气流速度 (Nm^3/h)。非标准状况下的气流速度需根据温度、压力转化成标准状况 ($0^\circ C$ 、 $101.325 KPa$) 下的气流速度;
- $V\%_h$ —— CH_4 火炬销毁装置入口气流的每小时平均 CH_4 体积浓度 (%);
- 22.4 ——标准状况下理想气体摩尔体积 ($Nm^3/kmol$);
- 16 —— CH_4 的分子量。

5.8.2 活动水平数据的监测与获取

畜牧养殖企业回收自用或回收外供第三方的沼气体积应根据企业台帐或统计报表来确定。

畜牧养殖企业应在 CH_4 火炬销毁装置入口处安装流量计监测进入销毁装置的气流速度，并转换成标准状况下的气流速度 Nm^3/h 。监测频率至少每小时一次，并保留历次监测数据。

5.8.3 排放因子数据的监测与获取

畜牧养殖企业应通过气相色谱仪采样测试回收自用、外供第三方或进入火炬销毁装置的沼气的 CH_4 体积浓度，至少每周进行一次常规测量，作为上一次测试以来的 CH_4 平均体积浓度。

甲烷气转化设备的气体转化效率可采用供应商提供数据或机器铭牌相关数据；养殖企业应定期通过测量火炬销毁装置入口气流及出口气流中的沼气体积变化，来估算 CH_4 火炬销毁装置的平均销毁效率。测试频率至少每周一次，作为上一次测试以来的 CH_4 平均销毁效率。

6 数据质量管理

报告主体宜加强温室气体数据质量管理工作，包括但不限于：

- 建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度，报告负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等，指定专职人员负责企业温室气体排放核算工作；
- 根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源一览表，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求；

- c) 对现有监测条件进行评估，不断提高自身监测能力，并制定相应的监测计划，包括对活动数据的监测等；
- d) 建立健全温室气体数据记录管理体系，包括数据来源，数据获取时间及相关负责人等信息的记录管理；
- e) 建立企业温室气体排放内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉检验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

7 报告内容和格式

7.1 概述

报告主体应参照附录A的格式进行报告。

7.2 报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括报告主体名称，单位性质，报告年度、所属行业、统一社会信用代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等。

7.3 温室气体排放量

报告主体应报告年度温室气体排放总量，并分别报告动物肠道发酵甲烷排放、动物粪便管理甲烷排放和动物粪便管理氧化亚氮排放、燃料燃烧排放、电力使用排放、沼气回收利用的甲烷减排量。

7.4 活动数据及来源

报告主体应报告企业在报告年度内饲养的各种动物存栏数据，燃料消耗量，电力使用量和沼气回收利用量，说明各类活动水平数据的来源。

报告主体如果还存在其他生产活动且存在温室气体排放，应按照相关行业的企业温室气体排放核算指南要求进行核算并汇总报告。

7.5 排放因子数据及来源

报告主体应报告在核算期内本企业所涉及的各种动物排放因子的选择及其依据，各种能源消耗的排放因子选择，如果是计算获得的排放因子，应报告排放因子的计算过程以及各种参数取值情况和依据，并说明这些数据的来源。

附 录 A
(资料性附录)
报告格式模板

畜牧养殖企业温室气体排放报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期： 年 月 日

本报告主体核算了____年度温室气体排放量，并填写了相关数据表格。

现将有关情况报告如下：

- 一、企业基本情况
- 二、温室气体排放
- 三、活动数据及来源说明
- 四、排放因子数据及来源说明

本企业承诺对本报告的真实性的负责。

法人（签字）：

年 月 日

表 A.1 报告主体 年温室气体排放量报告

排放源	CO ₂ (吨)	CH ₄ (吨)	N ₂ O (吨)	合计 CO ₂ 当量 (吨 CO ₂ eq)
动物肠道发酵甲烷排放				
动物粪便管理甲烷排放	----		----	
动物粪便管理氧化亚氮排放	----			
化石燃料燃烧 CO ₂ 排放		-----	-----	
净购入电力 CO ₂ 排放		-----	-----	
沼气回收利用 CH ₄ 减排*	----		----	
总计				

* 沼气回收利用甲烷减排量在表中为负值

表 A.2 动物存栏数据

动物种类	存栏量 (头, 只)	数据来源
奶牛		
肉牛		
生猪		
羊		
家禽		

表 A.3 能源消耗和沼气回收利用数据

类型	消耗量 (t, 或 10 ⁴ m ³)	低位发热值(GJ/t, 或 GJ/10 ⁴ m ³)
化石燃料燃烧	无烟煤	
	烟煤	
	褐煤	
	型煤	
	汽油	
	柴油	
	天然气	
	其他煤气	
净购入使用电力		数据
	电力净购入量	
沼气自用量		m ³
沼气外供量		m ³
沼气火炬燃料量		m ³

表 A.4 动物排放因子

动物种类	肠道发酵 CH ₄ (kg CH ₄ /头/年)	粪便管理 CH ₄ (kg CH ₄ /头/年)	粪便管理 N ₂ O (kg N ₂ O/头/年)
奶牛			
肉牛			
猪			
羊			
家禽	-----		

表 A.5 能源消耗排放源排放因子

类型		单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
化石燃料燃烧	无烟煤		
	烟煤		
	褐煤		
	型煤		
	汽油		
	柴油		
	天然气		
	其他煤气		
净购入电力	数据参数	数据	单位
	购入电力		tCO ₂ /MWh
沼气甲烷含量			%

参 考 文 献

- [1] 2006 年IPCC国家温室气体清单指南
 - [2] 省级温室气体清单编制指南（试行）
 - [3] 2005中国温室气体清单研究
-