ICS 13.020.10
CCS Z 04

中华人民共和国国家标准

GB/T 32151.22—2024

温室气体排放核算与报告要求 第22部分：畜禽养殖企业

Requirements of the greenhouse gas emissions accounting and reporting—Part 22：Livestock enterprise

2024-09-29 发布　　2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
引言 …… Ⅴ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　核算边界 …… 3
5　核算步骤和核算方法 …… 4
6　数据质量管理 …… 11
7　报告内容和格式 …… 11
附录 A（资料性）　畜禽养殖企业核算边界示意图 …… 13
附录 B（资料性）　报告格式模板 …… 14
附录 C（资料性）　相关参数缺省值 …… 23
附录 D（资料性）　数据质量控制计划模板 …… 27
参考文献 …… 36

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T 32151的第22部分。GB/T 32151已经发布了以下部分：

——第1部分：发电企业；
——第2部分：电网企业；
——第3部分：镁冶炼企业；
——第4部分：铝冶炼企业；
——第5部分：钢铁生产企业；
——第6部分：民用航空企业；
——第7部分：平板玻璃生产企业；
——第8部分：水泥生产企业；
——第9部分：陶瓷生产企业；
——第10部分：化工生产企业；
——第11部分：煤炭生产企业；
——第12部分：纺织服装企业；
——第13部分：独立焦化企业；
——第14部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业；
——第15部分：石油化工企业；
——第16部分：石油天然气生产企业；
——第17部分：氟化工企业；
——第18部分：锻造企业；
——第19部分：热处理企业；
——第20部分：家具生产企业；
——第21部分：铸造企业；
——第22部分：畜禽养殖企业；
——第23部分：种植业机构；
——第24部分：电子设备制造企业；
——第25部分：食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业；
——第26部分：造纸和纸制品生产企业；
——第27部分：陆上交通运输企业；
——第28部分：矿山企业；
——第29部分：机械设备制造企业；
——第30部分：水运企业；
——第31部分：木材加工企业；
——第32部分：涂料生产企业；
——第33部分：颜料生产企业；
——第34部分：炭素材料生产企业；
——第35部分：玻璃纤维产品生产企业；
——第36部分：绝热材料生产企业；
——第37部分：烧结类墙体屋面及道路用建筑材料生产企业；

——第38部分：水泥制品生产企业；
——第39部分：建筑石膏生产企业；
——第40部分：建筑防水材料生产企业；
——第41部分：工业硅生产企业；
——第42部分：铜冶炼企业；
——第43部分：铅冶炼企业；
——第44部分：锌冶炼企业；
——第45部分：磷酸及磷酸盐企业；
——第46部分：废弃电池处理处置企业。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国生态环境部提出。

本文件由全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、中国标准化研究院、北京建筑大学。

本文件主要起草人：董红敏、朱志平、李玉娥、王悦、周元清、孙亮、张羽、陈永杏、尚斌、马文林、杨明、尚慧宁。

引　言

由人类活动导致的气候变化已经被公认为全世界面临的最大挑战之一，并将在未来数十年内继续影响人类及其相关活动。气候变化会对人类和自然系统产生影响，并且会给资源可用性、经济活动和人类福祉带来重大影响。相关国际组织、国家和区域正在制定并实施国际、区域、国家和地方碳排放管理方案，以降低地球大气中的温室气体(GHG)浓度，并帮助人类适应气候变化。

相关温室气体排放管理方案需要基于最佳的科学知识，采取有效的、渐进的措施应对气候变化带来的各种威胁。标准有助于将这些科学知识转变为工具，从而应对气候变化。温室气体排放管理方案依赖于对温室气体排放的量化、监测和报告。

GB/T 32151 从不同的企业层面规定了温室气体排放核算与报告的要求，目的是对于不同类型的企业，分别规定其温室气体排放核算边界、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式等。GB/T 32151 拟分为以下部分：

——第 1 部分：发电企业；
——第 2 部分：电网企业；
——第 3 部分：镁冶炼企业；
——第 4 部分：铝冶炼企业；
——第 5 部分：钢铁生产企业；
——第 6 部分：民用航空企业；
——第 7 部分：平板玻璃生产企业；
——第 8 部分：水泥生产企业；
——第 9 部分：陶瓷生产企业；
——第 10 部分：化工生产企业；
——第 11 部分：煤炭生产企业；
——第 12 部分：纺织服装企业；
——第 13 部分：独立焦化企业；
——第 14 部分：其他有色金属冶炼和压延加工企业；
——第 15 部分：石油化工企业；
——第 16 部分：石油天然气生产企业；
——第 17 部分：氟化工企业；
——第 18 部分：锻造企业；
——第 19 部分：热处理企业；
——第 20 部分：家具生产企业；
——第 21 部分：铸造企业；
——第 22 部分：畜禽养殖企业；
——第 23 部分：种植业机构；
——第 24 部分：电子设备制造企业；
——第 25 部分：食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业；
——第 26 部分：造纸和纸制品生产企业；
——第 27 部分：陆上交通运输企业；
——第 28 部分：矿山企业；
——第 29 部分：机械设备制造企业；
——第 30 部分：水运企业；

——第31部分：木材加工企业；
——第32部分：涂料生产企业；
——第33部分：颜料生产企业；
——第34部分：炭素材料生产企业；
——第35部分：玻璃纤维产品生产企业；
——第36部分：绝热材料生产企业；
——第37部分：烧结类墙体屋面及道路用建筑材料生产企业；
——第38部分：水泥制品生产企业；
——第39部分：建筑石膏生产企业；
——第40部分：建筑防水材料生产企业；
——第41部分：工业硅生产企业；
——第42部分：铜冶炼企业；
——第43部分：铅冶炼企业；
——第44部分：锌冶炼企业；
——第45部分：磷酸及磷酸盐企业；
——第46部分：废弃电池处理处置企业。

为便于国内国际交流，根据联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）的有关要求，本系列文件的量值单位使用“国际量值单位＋物质（元素）”或“物质（元素）＋国际量值单位”的形式进行表示，如tC表示吨碳、tCO_2表示吨二氧化碳、tCO_2e表示吨二氧化碳当量、tCH_4表示吨甲烷、tC/GJ表示吨碳每吉焦、Nm^3表示标准状况下的立方米等。

温室气体排放核算与报告要求
第22部分:畜禽养殖企业

1 范围

本文件规定了畜禽养殖企业温室气体排放量相关的核算边界、核算步骤与核算方法、数据质量管理、报告内容和格式。

本文件适用于畜禽养殖企业温室气体排放量的核算和报告。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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/T 213 煤的发热量测定方法

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 6435 饲料中水分的测定

GB/T 11891 水质 凯氏氮的测定

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 22723 天然气能量的测定

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32760 反刍动物甲烷排放量的测定 六氟化硫示踪-气相色谱法

NY/T 525 有机肥料

NY/T 1700 沼气中甲烷和二氧化碳的测定 气相色谱法

3 术语和定义

GB/T 32150界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

畜禽养殖企业 livestock enterprise

具有一定规模,在一定的场地内,投入较多的生产资料和劳动,采用合适的工艺与技术措施,进行畜禽饲养,具有法人资格或独立核算的畜禽养殖场。

3.2

温室气体 greenhouse gas

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。

注:本文件涉及的温室气体包含二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)和氧化亚氮(N_2O)。

[来源:GB/T 32150—2015,3.1,有修改]

3.3

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。

[来源:GB/T 32150—2015,3.2]

3.4

化石燃料燃烧排放　fossil fuel combustion emission

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

3.5

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

在动物的正常代谢过程中,饲料在动物肠道微生物作用下发酵产生的甲烷排放。

3.6

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

在养殖企业贮存、处理和利用畜禽粪便过程中,有机物在厌氧微生物作用下发酵产生的甲烷排放。

注:不包括畜禽粪便施入到农田、林地等土壤之后的甲烷排放。

3.7

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

在养殖企业贮存、处理和利用畜禽粪便过程中,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。

注:不包括畜禽粪便施入到农田、林地等土壤之后的氧化亚氮排放。

3.8

沼气甲烷回收利用　methane recycle from biogas utilization

通过养殖企业自用或外供第三方利用厌氧发酵系统产生的沼气,避免排放到大气中的甲烷量。

3.9

火炬燃烧排放　flaring emission

在排放前对沼气进行火炬焚烧处理而产生的温室气体排放。

3.10

购入的电力和热力产生的排放　emission from purchased electricity and heat

企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注:热力包括蒸汽、热水等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.9]

3.11

输出的电力和热力产生的排放　emission from exported electricity and heat

企业输出的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

[来源:GB/T 32150—2015,3.10]

3.12

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。

注:如报告主体所饲养的各种动物年平均存栏数、化石燃料的消耗量和低位发热量,购入或输出的电量、沼气甲烷回收利用量等。

[来源:GB/T 32150—2015,3.12,有修改]

3.13

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。

[来源:GB/T 32150—2015,3.13]

3.14

碳氧化率　carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程被完全氧化的百分比。

[来源:GB/T 32150—2015,3.14]

3.15

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迫影响相关联的系数。

[来源:GB/T 32150—2015,3.15,有修改]

3.16

二氧化碳当量　carbon dioxide equivalent

CO_2e

在辐射强迫上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注:二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源:GB/T 32150—2015,3.16,有修改]

4　核算边界

4.1　通则

报告主体应以法人企业或视同法人的独立核算单位为企业边界,核算和报告其生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统(如畜禽饲养与管理、饲料加工和粪便处理等)、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统,其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、机修、库房、运输等,附属生产系统包括企业内部生产指挥管理系统和为生产服务的部门和单位(如职工食堂、浴室、兽医室等)。

畜禽养殖企业在生产管理过程中,其生产系统温室气体核算和报告范围包括以下部分和全部排放:化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、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、沼气甲烷回收利用、购入及输出的电力和热力产生的排放。畜禽养殖企业温室气体排放核算边界示意图见附录 A。

如果报告主体除畜禽养殖外还从事其他产品生产活动,并存在本文件未涵盖的温室气体排放环节,则应按其他相关行业企业温室气体排放核算和报告要求进行核算并汇总报告。报告格式模板见附录 B。

4.2　核算和报告范围

4.2.1　化石燃料燃烧排放

畜禽养殖企业用于动力或热力供应的化石燃料燃烧过程产生的二氧化碳排放。

4.2.2　动物肠道发酵甲烷排放

畜禽养殖企业所饲养的各种动物采食的饲料在肠道内微生物作用下发酵产生的甲烷排放。

4.2.3　动物粪便管理甲烷排放

在畜禽养殖企业在企业边界内贮存、处理和利用所饲养的各种动物产生的粪便的过程中产生的甲

烷排放。

4.2.4 动物粪便管理氧化亚氮排放

在畜禽养殖企业在企业边界内贮存、处理和利用所饲养的各种动物产生的粪便的过程中产生的氧化亚氮排放。

4.2.5 沼气甲烷回收利用

畜禽养殖企业建设的粪便厌氧发酵沼气系统产生的沼气，通过现场回收自用、外供第三方或火炬燃烧等措施处理利用沼气，免于排放到大气中的甲烷量。

4.2.6 购入的电力和热力产生的排放

畜禽养殖企业购入电力和热力（蒸汽、热水）所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

4.2.7 输出的电力、热力产生的排放

畜禽养殖企业输出电力和热力（蒸汽、热水）所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

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与报告的工作流程包括以下步骤：

a) 确定核算边界，识别温室气体排放源；
b) 制定数据质量控制计划；
c) 收集活动数据，选择和获取排放因子数据；
d) 分别计算化石燃料燃烧排放量、动物肠道发酵甲烷排放、粪便管理甲烷排放、粪便管理氧化亚氮排放、沼气甲烷回收利用量、购入和输出的电力及热力所产生的排放量；
e) 汇总计算报告主体温室气体排放总量。

5.2 核算方法

5.2.1 温室气体排放总量

报告主体的温室气体排放总量按公式(1)计算：

$$E = E_{燃烧} + E_{CH_4_肠道} + E_{CH_4_粪便} + E_{N_2O_粪便} - R_{CH_4回收} + E_{购入电} + E_{购入热} - E_{输出电} - E_{输出热} \quad \cdots\cdots(1)$$

式中：

E ——温室气体排放总量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；
$E_{燃烧}$ ——化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO_2)计；
$E_{CH_4_肠道}$ ——动物肠道发酵产生的甲烷排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；
$E_{CH_4_粪便}$ ——动物粪便管理产生的甲烷排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；
$E_{N_2O_粪便}$ ——动物粪便管理产生的氧化亚氮排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；
$R_{CH_4_回收}$ ——通过沼气回收利用减少的甲烷排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；
$E_{购入电}$ ——购入的电力产生的排放量，以吨二氧化碳(tCO_2)计；
$E_{购入热}$ ——购入的热力产生的排放量，以吨二氧化碳(tCO_2)计；
$E_{输出电}$ ——输出的电力产生的排放量，以吨二氧化碳(tCO_2)计；
$E_{输出热}$ ——输出的热力产生的排放量，以吨二氧化碳(tCO_2)计。

5.2.2 化石燃料燃烧排放

5.2.2.1 计算公式

机构在核算和报告年度内的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放按公式(2)计算：

$$E_{燃烧}=\sum_{i}(AD_i\times EF_i) \quad \cdots\cdots(2)$$

式中：

AD_i——核算和报告期内消耗的第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦(GJ)，按公式(3)计算；

EF_i——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)计，按公式(4)计算；

i——化石燃料类型代号。

5.2.2.2 活动数据获取

5.2.2.2.1 通则

化石燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种化石燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按公式(3)计算：

$$AD_i=NCV_i\times FC_i \quad \cdots\cdots(3)$$

式中：

NCV_i——核算和报告年度内第 i 种化石燃料的平均低位发热量；对固体和液体化石燃料，单位为吉焦每吨(GJ/t)；对气体化石燃料，单位为吉焦每万立方米($GJ/10^4\ m^3$)；

FC_i——核算和报告年度内第 i 种化石燃料的消耗量；对固体和液体化石燃料，单位为吨(t)；对气体化石燃料，单位为万立方米($10^4\ m^3$)；

注：本文件中的气体标准状况是大气压力为 101.325 kPa，温度为 273.15 K(0 ℃)。

5.2.2.2.2 化石燃料消耗量

各种化石燃料的消耗量应根据核算和报告期内生产所能源消耗的实际消耗量计量数据来确定，计量应符合 GB 17167 的相关要求。机构应保留化石燃料实际消耗量的原始数据记录或在企业能源消费台账或统计报表中有所体现。

5.2.2.2.3 平均低位发热量

具备条件的机构可开展实测，或委托专业机构进行检测，也可采用与相关方结算凭证中提供的实测值。如采用实测，化石燃料低位发热量检测应遵循 GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723 等相关标准。不具备条件的机构可选择采用本文件提供的化石燃料平均低位发热量缺省值(见附录 C 表 C.1)。

5.2.2.3 排放因子获取

化石燃料燃烧的二氧化碳排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，按公式(4)计算：

$$EF_i=CC_i\times OF_i\times\frac{44}{12} \quad \cdots\cdots(4)$$

式中：

CC_i——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，以吨碳每吉焦(tC/GJ)计；

OF_i——第 i 种化石燃料的碳氧化率，%；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

燃料单位热值含碳量和碳氧化率缺省值见表 C.1。

5.2.3 动物肠道发酵甲烷排放

5.2.3.1 计算公式

企业的动物肠道发酵甲烷排放量按公式(5)计算：

$$E_{CH_4_肠道} = \sum_j (EF_{CH_4_肠道,j} \times AP_j \times 10^{-3}) \times GWP_{CH_4} \quad \cdots\cdots(5)$$

式中：

$EF_{CH_4_肠道,j}$ ——第 j 种动物肠道发酵甲烷排放因子，以千克甲烷每年头(或只)[$kgCH_4$/(年头或只)]计；

AP_j ——第 j 种动物的核算和报告年度内活动数据，单位为年头(或只)；

j ——动物类型代号；

GWP_{CH_4} ——甲烷的全球变暖潜势，以吨二氧化碳当量每吨甲烷(tCO_2e/tCH_4)计，缺省值为 27.9。

5.2.3.2 活动数据获取

动物肠道发酵甲烷排放活动数据是企业在核算和报告年度内各种类型畜禽的年平均存栏数据。年平均存栏数是养殖企业一年内各个饲养阶段动物 12 个月内存栏数的平均值。年平均存栏数应根据报告主体的企业台账或统计报表来确定，同时确保其统计报表数据与上报至上级主管部门的数据一致，易于核查。

企业应根据饲养的畜禽情况，报告核算边界内各种动物存栏数量，包括奶牛、肉牛、水牛、山羊、绵羊、猪中的任意一种或几种。

对于存活时间小于一年的动物，其年平均存栏量按公式(6)计算：

$$AP_j = NA_j \times \frac{DA_j}{365} \quad \cdots\cdots(6)$$

式中：

NA_j ——第 j 种动物饲养量，单位为头或只；

DA_j ——第 j 种动物生长天数，单位为天(d)；

365 ——一年的总天数，单位为天每年(d/a)。

5.2.3.3 排放因子数据获取

5.2.3.3.1 通则

按照优先序采用以下三种方法获得排放因子。第一种是根据 GB/T 32760 或其他方法直接测定排放因子；第二种是报告主体根据企业自身的特征参数进行计算；第三种是采用推荐排放因子。报告主体优先使用第一种方法测量获得排放因子。

5.2.3.3.2 排放因子的测定获取

奶牛、肉牛、水牛、山羊和绵羊等动物的肠道发酵甲烷排放因子可根据 GB/T 32760 或其他方法直接测定获取排放因子。

5.2.3.3.3 排放因子的计算获取

奶牛、肉牛、水牛、山羊和绵羊等动物的肠道发酵甲烷排放因子按公式(7)计算：

$$EF_{CH_4_肠道,j}=\left(GE_j\times\frac{Y_{m,j}}{100}\times 365\right)/55.65 \quad \cdots\cdots(7)$$

式中：

GE_j ——第 j 种动物每天摄取的总能量，单位为兆焦每天头（或只）[MJ/(天·头或只)]计；

$Y_{m,j}$ ——第 j 种动物甲烷转化因子，即采食饲料中总能转化成甲烷能的比例，缺省值见表C.2，%；

55.65 ——甲烷的能值，以兆焦每千克甲烷（MJ/kgCH_4）计。

动物摄入总能量根据干物质摄入量（DMI）按公式(8)计算：

$$GE_j=DMI_j\times 18.45 \quad \cdots\cdots(8)$$

式中：

DMI_j——第 j 种动物每天摄入饲料的干物质量，单位千克每天头（或只）[kg/(天·头或只)]，应根据企业台账和统计报表记录各阶段动物的平均日采食量，依照GB/T 6435测定饲料的含水量，计算获得干物质摄入量；

18.45 ——饲料干物质与总能的转化系数缺省值，单位为兆焦每千克（MJ/kg）。

5.2.3.3.4 推荐排放因子获取

不同动物肠道发酵甲烷排放因子的缺省值见表C.3。

5.2.4 动物粪便管理甲烷排放

5.2.4.1 计算公式

企业的动物粪便管理甲烷排放量按公式(9)计算：

$$E_{CH_4_粪便}=\sum_j\left(EF_{CH_4_粪便,j}\times AP_j\times 10^{-3}\right)\times GWP_{CH_4} \quad \cdots\cdots(9)$$

式中：

$EF_{CH_4_粪便,j}$——第 j 种动物粪便管理甲烷排放因子，以千克甲烷每年头（或只）[kgCH_4/(年·头或只)]计；

5.2.4.2 活动数据获取

活动数据获取方法同5.2.3.2。如有家禽饲养企业，企业应在核算和报告年度内增加各种类型家禽的年平均存栏数据。对于饲养周期小于一年的家禽，其年平均存栏量按公式(6)计算。

5.2.4.3 排放因子数据获取

5.2.4.3.1 通则

按照优先序采用以下两种方法获得排放因子。第一种是根据企业自身的特征参数进行计算，第二种是采用推荐排放因子。报告主体优先使用第一种方法计算获得甲烷排放因子。

5.2.4.3.2 排放因子的计算获取

粪便管理甲烷排放因子按公式(10)计算：

$$EF_{CH_4_粪便,j}=(VS_j\times 365)\times\left[B_{0,j}\times 0.67\times\sum_k(MCF_k\times MS_{j,k})\right] \quad \cdots\cdots(10)$$

式中：

VS_j ——第 j 种动物每天排放粪便的挥发性固体量，以千克挥发性固体每天头（或只）[kgVS/(天·头或只)]计。如果养殖场无法测定动物粪便挥发性固体量，可采用表C.4中的缺

省值；

$B_{0,j}$ ——第 j 种动物的粪便最大甲烷生产能力，以立方米甲烷每千克挥发性固体（$m^3 CH_4/kg$ VS）计，采用表 C.5 中的缺省值；

MCF_k ——粪便管理方式 k 的甲烷转化系数，%，根据粪便管理方式和养殖场所在地年平均气温，采用表 C.6 中的缺省值；

$MS_{j,k}$ ——第 j 种动物的粪便在第 k 种粪便管理方式所占比例，%，以养殖场的企业台账或统计报表为据；

k ——粪便管理方式类型代号；粪便管理方式主要包括液体贮存、厌氧发酵、氧化塘、固体贮存、堆肥、自然风干，每日施肥和舍内粪坑存放等方式；

0.67 ——甲烷气体在 20 摄氏度（℃）、101.325 kPa 下的密度，以千克甲烷每立方米（$kg\ CH_4/m^3$）计；

5.2.4.3.3 推荐排放因子获取

不同区域、不同动物粪便管理甲烷排放因子的缺省值见表 C.7。

5.2.5 动物粪便管理氧化亚氮排放

5.2.5.1 计算公式

企业的动物粪便管理氧化亚氮排放量按公式（11）计算：

$$E_{N_2O_粪便} = \sum_j [(EF_{N_2O粪便,D,j} + EF_{N_2O粪便,ID,j}) \times AP_j] \times 10^{-3} \times GWP_{N_2O} \quad \cdots\cdots (11)$$

式中：

$EF_{N_2O_粪便,D,j}$ ——第 j 种动物的粪便管理氧化亚氮直接排放因子，以千克氧化亚氮每年头（或只）[kgN_2O/（年·头或只）]计；

$EF_{N_2O_粪便,ID,j}$ ——第 j 种动物的粪便管理氧化亚氮间接排放因子，以千克氧化亚氮每年头（或只）[$kg\ N_2O$/（年·头或只）]计；

GWP_{N_2O} ——氧化亚氮的全球变暖潜势，以吨二氧化碳当量每吨氧化亚氮（tCO_2e/tN_2O）计，缺省值为 273。

5.2.5.2 活动数据的获取

活动数据获取方法同 5.2.4.2。

5.2.5.3 排放因子数据的获取

5.2.5.3.1 通则

排放因子采用两种方法获得，第一种是根据企业自身的特征参数进行计算；第二种是采用推荐排放因子。企业优先使用第一种方法计算获得氧化亚氮排放因子。

5.2.5.3.2 排放因子的计算获取

粪便管理氧化亚氮直接排放因子按公式（12）计算，粪便管理氧化亚氮间接排放因子按公式（13）计算：

$$EF_{N_2O粪便,D,j} = Nex_j \times \left(\sum_k EF_{直接,k} \times MS_{j,k} \right) \times \frac{44}{28} \quad \cdots\cdots (12)$$

$$EF_{N_2O,粪便,ID,j} = Nex_j \times \sum_k \left[\left(EF_{挥发,k} \times \frac{Frac_{GasMS}}{100} + EF_{淋溶径流,k} \times \frac{Frac_{leachMS}}{100} \right) \times MS_{j,k} \right] \times \frac{44}{28} \quad \cdots\cdots (13)$$

式中：

Nex_j ——第 j 种动物每年粪便中氮排泄量，以千克氮每年头（或只）[kgN/(年·头或只)]计。报告主体可以直接测定氮排泄量，具体步骤为分别采用GB/T 11891和NY/T 525测定尿液和粪便中的氮含量，然后乘以粪尿产生量获得氮排泄量。如无法直接测定获取，可采用表C.8中的缺省值；

$EF_{直接,k}$ ——第 k 种粪便管理方式下氧化亚氮-氮直接排放因子，以千克氧化亚氮-氮每千克氮（kgN_2O-N/kgN）计，缺省值见表C.9；

$\frac{44}{28}$ ——氧化亚氮与氮的转换系数，以千克氧化亚氮每千克氧化亚氮-氮（kgN_2O/kgN_2O-N）计；

$EF_{挥发,k}$ ——第 k 种粪便管理方式下由于氨挥发导致的氧化亚氮-氮间接排放因子，以千克氧化亚氮-氮每千克氮（kgN_2O-N/kgN）计，取值为0.01；

$Frac_{GasMS}$ ——第 k 种粪便管理方式下由于气体挥发造成氮损失的比例，%，推荐数值为20%；如果粪便管理采用了氨挥发防治措施，则在本文件推荐数值的基础上考虑氨挥发措施的去除效率；

$EF_{淋溶径流,k}$ ——第 k 种粪便管理方式下由于淋溶径流导致的氧化亚氮-氮间接排放因子，以千克氧化亚氮-氮每千克氮（kgN_2O-N/kgN）计，推荐值为0.007 5；

$Frac_{leachsMS}$ ——第 k 种粪便管理方式下由于淋溶径流造成氮损失的比例，%，不同粪便管理方式的比例取值范围是1%～20%。

5.2.5.3.3 推荐排放因子获取

不同区域、不同动物粪便管理氧化亚氮直接排放因子的缺省值表C.10。

5.2.6 沼气甲烷回收利用

5.2.6.1 计算公式

企业沼气甲烷回收利用按公式(14)～公式(17)计算：

$$R_{CH_4_回收} = R_{CH_4_自用} + R_{CH_4_外供} - E_{CH_4_火炬} \quad \cdots\cdots(14)$$

$$R_{CH_4_自用} = Q_{自用} \times \varphi_{自用,CH_4} \times 0.67 \times GWP_{CH_4} \quad \cdots\cdots(15)$$

$$R_{CH_4_外供} = Q_{外供} \times \varphi_{外供,CH_4} \times 0.67 \times GWP_{CH_4} \quad \cdots\cdots(16)$$

$$E_{CH_4_火炬} = Q_{火炬} \times \varphi_{火炬,CH_4} \times (1 - OF_{火炬}) \times 0.67 \times GWP_{CH_4} - Q_{火炬} \times \varphi_{火炬,CH_4} \times OF_{火炬} \times FY_{CH_4\text{-}CO_2} \times 1.84 \quad \cdots\cdots(17)$$

式中：

$R_{CH_4_自用}$ ——回收沼气自用减少的甲烷排放量，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$R_{CH_4_外供}$ ——回收沼气外供减少的甲烷排放量，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$E_{CH_4_火炬}$ ——回收沼气火炬燃烧减少的甲烷排放量，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$Q_{自用}$ ——回收自用的沼气体积，以千标立方米沼气（10^3 Nm^3沼气）计；

$\varphi_{自用,CH_4}$ ——自用沼气中甲烷气体的体积浓度，以千标立方米甲烷每千标立方米沼气（10^3 $Nm^3CH_4/10^3$ Nm^3 沼气）计；

GWP_{CH_4} ——甲烷的全球变暖潜势，取值为27.9；

$Q_{外供}$ ——外供第三方的沼气体积，以千标立方米沼气（10^3 Nm^3 沼气）计；

$\varphi_{外供,CH_4}$ ——外供沼气中甲烷气体的体积浓度，以千标立方米甲烷每千标立方米沼气（10^3 Nm^3 $CH_4/10^3$ Nm^3沼气）计；

$Q_{火炬}$ ——火炬燃烧的沼气体积，以千标立方米沼气（10^3 Nm^3沼气）计；

$\varphi_{火炬,CH_4}$ ——火炬燃烧的沼气中甲烷气体的体积浓度，以千标立方米甲烷每千标立方米沼气（10^3 $Nm^3CH_4/10^3$ Nm^3沼气）计；

$OF_{火炬}$ ——甲烷火炬燃烧的碳氧化率，%；

$FY_{CH_4\text{-}CO_2}$ ——甲烷燃烧生成二氧化碳转换系数，以标立方米二氧化碳每标立方米甲烷（Nm^3 CO_2/Nm^3CH_4）计，取值为1；

0.67 ——甲烷气体在20摄氏度（℃）、101.325 kPa下的密度，以吨甲烷每千标立方米（t $CH4/10^3$ Nm^3）计；

1.84 ——二氧化碳气体在20摄氏度（℃）、101.325 kPa下的密度，以吨二氧化碳每千标立方米二氧化碳（$tCO_2/10^3$ Nm^3CO_2）计。

5.2.6.2 活动数据的获取

回收自用或外供第三方的沼气体积应根据输送管线的测量数据、企业台账记录数据或者外供第三方使用的结算凭证确定。

企业应在火炬入口处安装沼气流量计以监测进入火炬的总流量。

5.2.6.3 排放因子数据的获取

企业应依据NY/T 1700测定沼气中的甲烷浓度，回收自用、外供第三方的沼气中甲烷体积浓度至少每月进行一次常规测量，并根据每月沼气用量的体积浓度进行加权平均；进入火炬的沼气中甲烷体积浓度每天检测一次。

甲烷火炬燃烧的碳氧化率，如无实测数据可取缺省值98%。

5.2.7 购入和输出电力和热力产生的排放

5.2.7.1 计算公式

5.2.7.1.1 购入电力二氧化碳排放

企业消费的报告主体购入电力所产生的二氧化碳排放量按公式(18)计算：

$$E_{购入电} = AD_{购入电} \times EF_{电} \quad \cdots\cdots(18)$$

式中：

$AD_{购入电}$——核算和报告年度内的外购电力，单位为兆瓦时（MW·h）；

$EF_{电}$ ——全国电力平均二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时[tCO_2/(MW·h)]计。

5.2.7.1.2 购入热力二氧化碳排放

报告主体购入热力所产生的二氧化碳排放量按公式(19)计算：

$$E_{购入热} = AD_{购入热} \times EF_{热} \quad \cdots\cdots(19)$$

$AD_{购入热}$——核算和报告年度内的外购热力，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{热}$ ——热力生产的排放因子，以吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）计。

5.2.7.1.3 输出电力二氧化碳排放

企业报告主体输出的电力所产生的二氧化碳排放量按公式(20)计算：

$$E_{输出电} = AD_{输出电} \times EF_{电} \quad \cdots\cdots(20)$$

式中：

$AD_{输出电}$——核算和报告年度内的输出电力，单位为兆瓦时（MW·h）。

$EF_{电}$——全国电力平均二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时[tCO_2/(MW·h)]计。

5.2.7.1.4 输出热力二氧化碳排放

企业报告主体输出的热力所产生的二氧化碳排放量按公式(21)计算：

$$E_{输出热} = AD_{输出热} \times EF_{热} \quad \cdots\cdots(21)$$

$AD_{输出热}$——核算和报告年度内的输出热力，单位为吉焦(GJ)；

$EF_{热}$——热力生产的排放因子，以吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)计。

5.2.7.2 活动数据获取

购入和输出的电力和热力数据优先采用企业电表、热力表记录的读数为准，数据不可得时也可采用供应商提供的发票或者结算单等结算凭证上的数据。

5.2.7.3 排放因子数据的获取

$EF_{电}$ 应选用中华人民共和国生态环境部、国家统计局发布的最新数据。$EF_{热}$优先采用供热单位的实测值，若无实测值，按 0.11 tCO_2/GJ 计算。

6 数据质量管理

报告主体应加强温室气体数据质量管理工作，包括但不限于：

a) 建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、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和报告工作；

b) 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，并建立企业主要温室气体排放源一览表，对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，并制定相应的数据质量控制计划（见附录 D），包括对活动数据的监测和对燃料低位发热量、沼气中甲烷含量等参数的监测及获取要求；定期对计量器具，检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档；

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责任人等信息的记录管理；

e) 建立企业温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差进行分析识别，并提出相应的解决方案。报告主体应重点对不同阶段畜禽存栏数、饲料消耗量、粪便产生量、沼气产生量、利用量和火炬燃烧量等数据进行交叉验证。

7 报告内容和格式

7.1 通则

报告内容应包括报告主体基本信息、温室气体排放量、活动数据及其来源和排放因子及其来源；报告格式模板见附录 B。

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、排污许可证编号、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。

报告主体基本信息还应包括企业核算边界、主营产品及工艺流程以及排放源识别情况的详细说明(必要时应附表和附图)。

7.3 温室气体排放量

报告主体应以二氧化碳当量的形式报告本企业在整个报告年度内的温室气体排放总量,并分别报告化石燃料燃烧二氧化碳排放量、动物肠道发酵甲烷排放量、粪便管理甲烷排放量、粪便管理氧化亚氮排放量、沼气甲烷回收利用量、报告主体购入及输出的电力和热力产生的排放。

7.4 活动数据及来源

报告主体应结合核算边界和排放源的识别情况,分别报告所核算的各个排放源的活动数据,包括畜禽生产和废弃物管理过程中的畜禽年平均存栏数、厌氧发酵甲烷产生量、沼气回收利用量及火炬燃烧量、各种化石燃料的消耗量和相应的低位发热量、购入和输出的电量及热量,并说明这些数据的来源。

报告主体如果从事畜禽养殖以外的产品生产活动,并存在本文件未涵盖的温室气体排放环节,应按照其他相关行业的企业温室气体排放核算和报告要求,一并报告其活动数据及来源。

7.5 排放因子数据及来源

报告主体应报告企业在报告年度内畜禽生产和废弃物管理过程中的各种化石燃料的单位热值含碳量和碳氧化率数据、各种畜禽肠道发酵甲烷排放因子、粪便管理甲烷和氧化亚氮排放因子、沼气中的甲烷浓度、电网年平均供电排放因子以及热力产生的排放因子等,并说明这些数据的来源(采用本文件的缺省值或实测值)。

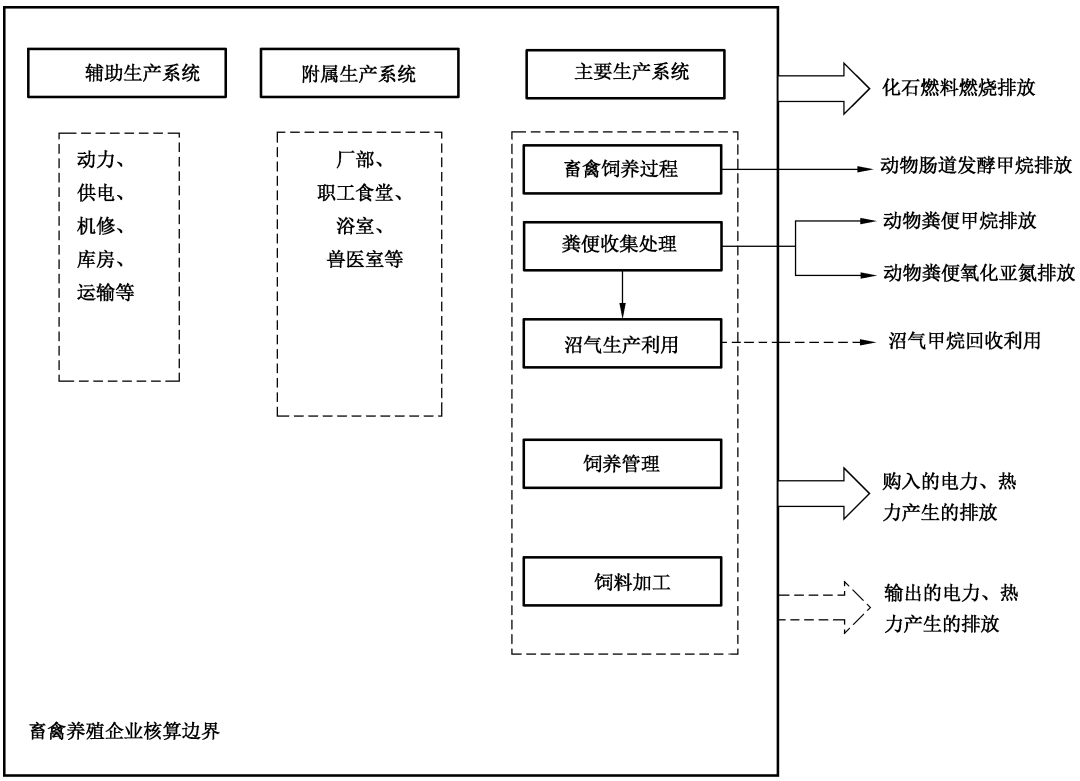
报告主体如果从事畜禽养殖以外还的产品生产活动,并存在本文件未涵盖的温室气体排放环节,应按照其他相关行业的企业温室气体排放核算和报告要求,一并报告其排放因子及来源。

7.6 其他报告信息

报告主体应报告外购绿色电力的使用情况,宜报告外包情况、碳捕获、利用与封存(CCUS)等其他碳减排量情况。

附 录 A
（资料性）
畜禽养殖企业核算边界示意图

畜禽养殖企业核算边界示意图见图 A.1。



注：⇨ 表示核算边界内各个活动都可能存在该类型排放；

→ 表示核算边界内只有对应的活动存在该类型排放；

⇢ 表示核算边界内相关活动可能产生输出的电力和热力造成的排放；

⇢ 表示核算边界内只有沼气生产利用的活动可能存在甲烷回收利用。

图 A.1 畜禽养殖企业核算边界示意图

附 录 B
（资料性）
报告格式模板

畜禽养殖企业温室气体排放报告格式模板如下。

畜禽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，见表 B.1～表 B.8。现将有关情况报告如下：

一、报告主体基本信息

二、温室气体排放量

三、活动数据及来源

四、排放因子及来源

五、其他报告信息

本企业承诺对本报告的真实性负责。

法定代表人或授权代表人（签字）：

年　月　日

表 B.1　报告主体_____年温室气体排放量汇总表[a]

源类别		排放量 t	排放量 tCO_2e
化石燃料燃烧二氧化碳排放			
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			
沼气甲烷回收利用量			
购入电力产生的排放			
购入热力产生的排放			
输出电力产生的排放			
输出热力产生的排放			
企业温室气体 排放总量	不包括购入、输出电力和热力产生的排放		
	包括购入、输出电力和热力产生的排放		

[a] 报告主体如果还从事本文件未涵盖的其他生产活动的温室气体排放环节，可自行加行报告。

表 B.2　化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表

燃料品种	消费量 t 或 10^4 m^3	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10^4 m^3		单位热值含碳量 tC/GJ	碳氧化率 %	
		数据	数据来源		数据	数据来源
无烟煤			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
烟煤			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
褐煤			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
洗精煤			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
其他洗煤			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
型煤			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
焦炭			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
原油			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
燃料油			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
汽油			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
柴油			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
喷气煤油			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
一般煤油			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
石脑油			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
石油焦			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
液化天然气			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
液化石油气			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
其他石油制品			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
焦炉煤气			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
高炉煤气			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值

表 B.2　化石燃料燃烧的活动数据和排放因子数据一览表（续）

燃料品种	消费量 t 或 10^4 m^3	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10^4 m^3		单位热值含碳量 tC/GJ	碳氧化率 %	
		数据	数据来源		数据	数据来源
转炉煤气			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
炼厂干气			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
其他煤气			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
天然气			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
其他能源品种[a]			□实测值 □缺省值			□实测值 □缺省值
[a] 报告主体实际燃烧的能源品种如未在表中列出可自行添加。						

表 B.3　动物肠道发酵甲烷排放活动数据及排放因子数据一览表

动物种类	饲养阶段	平均存栏量 头（或只）	干物质采食量 kg/（天·头或只）		甲烷转化因子 %	甲烷排放因子[a] kg CH_4/（年·头或只）	
			数据	数据来源		数据	数据来源
奶牛	当年生			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
	其他成年畜			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
肉牛	当年生			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
	其他成年畜			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
水牛	当年生			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
	其他成年畜			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值

表 B.3　动物肠道发酵甲烷排放活动数据及排放因子数据一览表（续）

动物种类	饲养阶段	平均存栏量 头(或只)	干物质采食量 kg/(天·头或只)		甲烷转化因子 %	甲烷排放因子[a] kg CH_4/(年·头或只)	
			数据	数据来源		数据	数据来源
绵羊	当年生			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
山羊	当年生			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □计算值			□计算值 □缺省值
生猪			—	□实测值 □计算值	—		□计算值 □缺省值
[a] 如果甲烷排放因子的数据来源选择缺省值，则表中对应的干物质采食量和甲烷转化因子数值无需填写。							

表 B.4　动物粪便管理甲烷排放活动数据及排放因子数据一览表

动物种类	饲养阶段	平均存栏量 头或只	*VS* kg /(天·头或只)		B_0 m^3 CH_4/ kg *VS*	年平均 气温 (℃)	粪便管理 方式[b]	*MCF* %	*MS* %	排放因子[c] kg CH_4/(年·头或只)	
			数值[a]	数据来源						数值	数据来源
奶牛	当年生			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
	其他成年畜			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
肉牛	当年生			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
	其他成年畜			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
水牛	当年生			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
	其他成年畜			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值

表 B.4　动物粪便管理甲烷排放活动数据及排放因子数据一览表（续）

动物种类	饲养阶段	平均存栏量 头或只	*VS* kg /（天·头或只）		B_0 $m^3 CH_4$ / kg *VS*	年平均 气温 （℃）	粪便管理 方式[b]	*MCF* %	*MS* %	排放因子[c] kg CH_4 /（年·头或只）	
			数值[a]	数据来源						数值	数据来源
绵羊	当年生			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
山羊	当年生			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
生猪	保育			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
	育肥猪			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
	妊娠母猪			□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值
家禽				□实测值 □缺省值							□计算值 □缺省值

[a] 如果 *VS* 选择缺省值，则同一类动物不同阶段依据表 C.4 取相同值。

[b] 对于同一种动物，依据表 C.6 选择报告主体所有粪便管理方式，并填入对应的各种方式所占比例和对应的 *MCF* 值。

[c] 如果甲烷排放因子的数据来源选择缺省值，则表中对应的粪便挥发性固体、B_0、年均气温、粪便管理方式、*MCF* 和 *MS* 数值无需填写。

表 B.5　动物粪便管理氧化亚氮排放活动数据及直接排放因子数据表

动物种类	饲养阶段	平均存栏量 头或只	*Nex* kg /（年·头或只）		粪便管理 方式[b]	$EF_{直接}$ kg N_2O-N / kg N	*MS* %	直接排放因子[c] kg N_2O/（年·头或只）	
			数值[a]	数据来源				数值	数据来源
奶牛	当年生			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
	其他成年畜			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值

表 B.5　动物粪便管理氧化亚氮排放活动数据及直接排放因子数据表（续）

动物种类	饲养阶段	平均存栏量 头或只	*Nex* kg /（年·头或只）		粪便管理方式[b]	$EF_{直接}$ kg N_2O-N/kg N	*MS* %	直接排放因子[c] kg N_2O/（年·头或只）	
			数值[a]	数据来源				数值	数据来源
肉牛	当年生			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
	其他成年畜			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
水牛	当年生			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
	其他成年畜			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
绵羊	当年生			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
山羊	当年生			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
	繁殖母畜			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
生猪	保育			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
	育肥猪			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
	妊娠母猪			□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值
家禽				□实测值 □缺省值					□计算值 □缺省值

[a] 如果 *Nex* 选择缺省值，则同一类动物不同阶段依据表 C.8 取相同值。

[b] 对于同一种动物，依据表 C.6 选择报告主体的所有粪便管理方式，并填入对应的各种方式所占比例和对应的 $EF_{直接}$ 值。

[c] 如果氧化亚氮直接排放因子的数据来源选择缺省值，则表中对应的粪便氮排泄量、粪便管理方式、$EF_{直接}$ 和 *MS* 数值无需填写。

表 B.6　沼气甲烷回收利用量数据一览表

沼气甲烷回收自用量 m^3	沼气中的甲烷体积浓度 %	沼气甲烷回收外供量 m^3	外供沼气中甲烷体积浓度 %	沼气甲烷火炬燃烧量 m^3	沼气火炬燃烧的甲烷平均体积浓度 %	火炬燃烧甲烷碳氧化率 %

表 B.7　报告主体购入和输出的电力对应的活动数据及排放因子数据一览表

项目[a]	电量 MW·h	排放因子 tCO_2/(MW·h)	排放量 tCO_2
购入			
输出			
[a] 若购入或输出的电力存在一个以上不同排放因子的电力来源，可自行分行一一列明。			

表 B.8　报告主体购入和输出的热力对应的活动数据及排放因子数据一览表

项目[a]	热量 GJ	排放因子 tCO_2/GJ	排放量 tCO_2
购入			
输出			
[a] 若购入或输出的热力存在一个以上不同排放因子的热力来源，可自行分行列明。			

附 录 C
（资料性）
相关参数缺省值

相关参数缺省值见表 C.1～表 C.10。

表 C.1 常用化石燃料相关参数的缺省值

燃料品种		计量单位	低位发热量 GJ/t 或 GJ/10^4 Nm^3	单位热值含碳量 10^{-3} tC/GJ	燃料碳氧化率 %
固体燃料	无烟煤	t	26.7[a]	27.4[b]	94[b]
	烟煤	t	19.570[c]	26.1[b]	93[b]
	褐煤	t	11.9[a]	28[b]	96[b]
	洗精煤	t	26.334[d]	25.41[b]	90[c]
	其他洗煤	t	12.545[d]	25.41[b]	90[c]
	型煤	t	17.460[c]	33.6[b]	90[b]
	其他煤制品	t	17.460[c]	33.6[b]	98[b]
	焦炭	t	28.435[d]	29.5[b]	93[b]
	石油焦	t	32.5[a]	27.50[b]	98[b]
液体燃料	原油	t	41.816[d]	20.1[b]	98[b]
	燃料油	t	41.816[d]	21.1[b]	98[b]
	汽油	t	43.070[d]	18.9[b]	98[b]
	柴油	t	42.652[d]	20.2[b]	98[b]
	一般煤油	t	43.070[d]	19.6[b]	98[b]
	液化天然气	t	51.498[e]	15.3[b]	98[b]
	液化石油气	t	50.179[d]	17.2[b]	98[b]
	石脑油	t	44.5[a]	20.0[b]	98[b]
	焦油	t	33.453[d]	22.0[d]	98[b]
	粗苯	t	41.816[d]	22.7[c]	98[b]
	其他石油制	t	41.031[c]	20.0[b]	98[b]
气体燃料	天然气	10^4 Nm^3	389.31[d]	15.3[b]	99[b]
	高炉煤气	10^4 Nm^3	33.00[c]	70.80[d]	99[b]
	转炉煤气	10^4 Nm^3	84.00[c]	49.60[c]	99[b]
	焦炉煤气	10^4 Nm^3	179.81[d]	13.58[b]	99[b]
	炼厂干气	t	45.998[d]	18.2[b]	99[b]
	其他煤气	10^4Nm^3	52.270[d]	12.2[b]	99[b]

[a] 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》及 2019 修订版。

[b] 数据取值来源为《省级温室气体清单指南(试行)》。

[c] 数据取值来源为《2005 中国温室气体清单研究》。

[d] 数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2021》。

[e] 数据取值来源为 GB/T 2589—2020。

表 C.2　不同动物甲烷转化因子(Y_m)缺省值

种类	Y_m %
奶牛	6.5±1.0
肉牛和水牛	6.5±1.0
饲料日粮中精饲料占 90%以上的育肥牛	3.0±1.0
羔羊(小于 1 岁)	4.5±1.0
成年羊	6.5±1.0

表 C.3　不同动物肠道发酵甲烷排放因子缺省值

动物种类	奶牛			肉牛			水牛			绵羊		山羊		猪
饲养阶段	当年生	其他成年畜	繁殖母畜	当年生	其他成年畜	繁殖母畜	当年生	其他成年畜	繁殖母畜	当年生	繁殖母畜	当年生	繁殖母畜	—
排放因子 kgCH_4/(年·头或只)	21.9	58.6	109.9	32.3	69.2	80.8	22.5	72.3	110.6	6.5	12.0	7.1	13.1	1.5

表 C.4　不同动物粪便挥发性固体排泄量(VS)缺省值

动物	奶牛	肉牛	水牛	山羊	绵羊	猪	家禽
VS kg/(天·头或只)	3.5	3.0	3.9	0.35	0.32	0.3	0.02

表 C.5　不同动物粪便最大甲烷生产能力(B_0)缺省值

动物类型	B_0/(m^3CH_4/kgVS)
奶牛	0.24
肉牛	0.19
水牛	0.10
猪	0.29
山羊	0.13
绵羊	0.13
家禽	0.24

表 C.6　不同气温、不同粪便管理方式甲烷转化系数(*MCF*)缺省值

%

气温范围/℃	氧化塘	液体贮存（自然结壳）	液体贮存（无自然结壳）	固体贮存	自然风干	舍内粪坑贮存	每日施肥	沼气泄漏	堆肥和沤肥	其他
≤10	66	10	17	2.0	1.0	3.0	0.1	10.0	0.5	1.0
11	68	11	19	2.0	1.0	3.0	0.1	10.0	0.5	1.0
12	70	13	20	2.0	1.0	3.0	0.1	10.0	0.5	1.0
13	71	14	22	2.0	1.0	3.0	0.1	10.0	0.5	1.0
14	73	15	25	2.0	1.0	3.0	0.1	10.0	0.5	1.0
15	74	17	27	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
16	75	18	29	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
17	76	20	32	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
18	77	22	35	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
19	77	24	39	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
20	78	26	42	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
21	78	29	46	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
22	78	31	50	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
23	79	34	55	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
24	79	37	60	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
25	79	41	65	4.0	1.5	3.0	0.5	10.0	1.0	1.0
26	79	44	71	5.0	2.0	30.0	1.0	10.0	1.5	1.0
27	80	48	78	5.0	2.0	30.0	1.0	10.0	1.5	1.0
≥28	80	50	80	5.0	2.0	30.0	1.0	10.0	1.5	1.0

表 C.7　不同区域、不同动物粪便管理甲烷排放因子缺省值

以 kg CH_4/(年·头或只)计

区域	省(自治区、直辖市)	奶牛	肉牛	水牛	绵羊	山羊	猪	家禽
华北	北京、天津、河北、内蒙古、山西	7.46	2.82	—	0.15	0.17	3.12	0.01
东北	辽宁、吉林、黑龙江	2.23	1.02	—	0.15	0.16	1.12	0.01
华东	上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东	8.33	3.31	5.55	0.26	0.28	5.08	0.02
中南	河南、湖北、湖南、广东、广西、海南	8.45	4.72	8.24	0.34	0.31	5.85	0.02
西南	重庆、四川、贵州、云南、西藏	6.51	3.21	1.53	0.48	0.53	4.18	0.02
西北	陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆	5.93	1.86	—	0.28	0.32	1.38	0.01

表 C.8　不同动物氮排泄量(*Nex*)缺省值

动物	奶牛	肉牛	水牛	山羊、绵羊	猪	家禽
Nex kgN /(年·头或只)	72.0	40.0	40.0	12.0	11.0	0.60

表 C.9　不同粪便管理方式下氧化亚氮-氮直接排放因子缺省值

粪便管理方式	氧化塘	液体贮存 (自然结壳)	液体贮存 (无自然结壳)	固体 贮存	自然 风干	舍内粪 坑贮存	每日 施肥	沼气池	堆肥和 沤肥	其他
排放因子 kg N_2O-N/kg N	0.0	0.005	0	0.005	0.02	0.002	0.0	0.0	0.01	0.005

表 C.10　不同区域、不同动物粪便管理氧化亚氮直接排放因子缺省值

以 kg N_2O /(年·头或只)计

地区	省(自治区、直辖市)	奶牛	肉牛	水牛	绵羊	山羊	猪	家禽
华北	北京、天津、河北、内蒙古、山西	1.846	0.794	—	0.093	0.093	0.227	0.007
东北	辽宁、吉林、黑龙江	1.096	0.913	—	0.057	0.057	0.266	0.007
华东	上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东	2.065	0.846	0.875	0.113	0.113	0.175	0.007
中南	河南、湖北、湖南、广东、广西、海南	1.710	0.805	0.860	0.106	0.106	0.157	0.007
西南	重庆、四川、贵州、云南、西藏	1.884	0.691	1.197	0.064	0.064	0.159	0.007
西北	陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆	1.447	0.545	—	0.074	0.074	0.195	0.007

附 录 D
（资料性）
数据质量控制计划模板

企业（或者其他经济组织）名称

温室气体排放数据质量控制计划

A 数据质量控制计划的版本及修订			
版本号	制定（修订）时间	制定（修订）原因	修订说明
B 报告主体描述			
企业（或者其他经济组织）名称			
地址			
统一社会信用代码（组织机构代码）		行业分类（按核算标准分类）	
法定代表人	姓名：	电话：	
数据质量控制计划制定人	姓名：	电话：	邮箱：

报告主体简介

1. 单位简介
（至少包括成立时间、所有权状况、法定代表人、组织机构示意图和厂区平面分布示意图）

2. 主营产品
（至少包括主营产品的名称及产品代码）

3. 主营产品及生产工艺
（至少包括每种产品的生产工艺流程图及工艺流程描述，并在图中标明温室气体排放设施，对于涉及化学反应的工艺需写明化学反应方程式）

C 核算边界和主要排放设施描述				
4. 法人边界的核算和报告范围描述[1)]				
5. 主要排放设施[2)]				
5.1 与燃料燃烧排放相关的排放设施				
编号	排放设施名称	排放设施安装位置	排放过程及温室气体种类[3)]	是否纳入配额管控范围
5.2 与养殖过程排放相关的排放设施				
编号	排放设施名称	排放设施安装位置	排放过程及温室气体种类[4)]	是否纳入配额管控范围

5.3 主要耗电和耗热的设施[5)]			
编号	设施名称	设施安装位置	是否纳入配额管控范围

1) 按 GB/T 32151.22—2024 中第 4 章“核算边界”的要求具体描述。

2) 对于同一设施同时涉及 5.1、5.2、5.3 类排放的，需要在各类排放设施中重复填写。

3) 例如燃煤过程产生的二氧化碳排放。

4) 例如脱硫过程产生的二氧化碳排放。

5) 该类设施，特别是耗电设施，仅填写主要设施即可，例如耗电量较小的照明设施可不填写。

D 活动数据和排放因子的确定方式											
D-1 燃料燃烧排放活动数据和排放因子的确定方式											
燃料种类	单位	数据的计算方法及获取方式[6)]	测量设备(适用于数据获取方式来源于实测值)					数据记录频次	数据缺失时的处理方式	数据获取负责部门
			监测设备及型号	监测设备安装位置	监测频次	监测设备精度	规定的监测设备校准频次			
燃料种类 A[7)]										
消耗量										
低位发热值										
单位热值含碳量										
含碳量										
碳氧化率	%									
燃料种类 B										
消耗量										
低位发热值										
单位热值含碳量										
含碳量										
碳氧化率	%									
燃料种类 C										
……										

6) 选取以下获取方式：

- 实测值(如是，可具体填报时，采用在表下加备注的方式写明具体方法和标准)；
- 缺省值(如是，可填写具体数值)；
- 相关方结算凭证(如是，可具体填报时，采用在表下加备注的方式填写如何确保供应商数据质量)；
- 其他方式(如是，可具体填报时，采用在表下加备注的方式详细描述)。

如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出，需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

7) 填报时可列明具体的燃料名称，同一燃料品种仅需填报一次；如果有多个设施消耗同一种燃料，可在“数据的计算方法及获取方式”中对“消耗量”、“低位发热量”、“单位热值含碳量”、“含碳量”“碳氧化率”等参数进行详细描述，不同设施的同一燃料相关信息应分别列明。

D-2 动物及粪便管理排放活动数据和排放因子的确定方式 （行业核算标准中，除燃料燃烧、温室气体回收利用和固碳产品隐含的排放以及购入电力和热力产生的 CO_2 排放外，其他排放均列入此表）											
过程参数	参数描述	单位	数据的计算方法及获取方式[8)]	测量设备（适用于数据获取方式来源于实测值）					数据记录频次	数据缺失时的处理方式	数据获取负责部门
				监测设备及型号	监测设备安装位置	监测频次	监测设备精度	规定的监测设备校准频次			
过程排放 1：动物肠道发酵产生的甲烷排放											
动物肠道发酵甲烷排放因子		kg CH_4/（年·头或只）									
动物甲烷转化因子		%									
动物每天摄取的总能量		MJ/（头或只·d）									
动物每天摄入饲料的干物质量		kg/（头或只·d）									
畜禽的年平均存栏数据		头或只									
动物生长天数	畜禽存活时间小于一年	天									

8） 选取以下获取方式：

- 实测值（如是，可具体填报时，采用在表下加备注的方式写明具体方法和标准）；
- 缺省值（如是，可填写具体数值）；
- 相关方结算凭证（如是，可具体填报时，采用在表下加备注的方式填写如何确保供应商数据质量）；
- 其他方式（如是，可具体填报时，采用在表下加备注的方式详细描述）。

如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出，需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

动物每年饲养量	畜禽存活时间小于一年	头或只									
甲烷相比二氧化碳的全球变暖潜势（*GWP*）											
过程排放 2：动物粪便管理甲烷排放量											
动物粪便管理甲烷排放因子		kg CH_4/（年·头或只）									
动物每天排放粪便的挥发性固体量		kg *VS*/（头或只·d）									
动物的粪便最大甲烷生产能力		m^3CH_4/kg *VS*									
每种粪便管理方式的甲烷转化系数		%									
粪便在每种粪便管理方式所占比例		%									
畜禽的年平均存栏数据		头或只									
……											
过程排放 3：动物粪便管理氧化亚氮排放量											
粪便管理氧化亚氮直接排放因子		kg N_2O/（年·头或只）									
粪便管理氧化亚氮间接排放因子		kg N_2O/（年·头或只）									

动物每年粪便中氮排泄量		kg N/(年·头或只)									
每种粪便管理方式的氧化亚氮-氮直接排放因子		kg N_2O-N/kg N									
每种粪便管理方式由于氨挥发导致的氧化亚氮-氮间接排放因子		kg N_2O-N/kg N									
每种粪便管理方式由于淋溶径流导致的氧化亚氮-氮间接排放因子		kg N_2O-N/kg N									
每种粪便管理方式由于气体挥发造成氮损失的比例		%									
每种粪便管理方式由于淋溶径流造成氮损失的比例		%									
粪便在每种粪便管理方式中所占比例		%									
畜禽的年平均存栏数据		头或只									

D-3 温室气体回收、固碳产品隐含的排放等需要扣除的排放量											
过程参数	参数描述	单位	数据的计算方法及获取方式[9)]	测量设备(适用于数据获取方式来源于实测值)					数据记录频次	数据缺失时的处理方式	数据获取负责部门
				监测设备及型号	监测设备安装位置	监测频次	监测设备精度	规定的监测设备校准频次			
CH_4回收:沼气甲烷回收利用											
沼气甲烷回收利用减少的甲烷量		tCO_2e									
沼气现场自用的甲烷量		tCO_2e									
沼气外供第三方的甲烷量		tCO_2e									
自用的沼气气体体积		$10^3\ Nm^3$									
外供第三方的沼气气体体积		$10^3 Nm^3$									
自用的沼气中甲烷气体的体积浓度		%									
外供的沼气中甲烷气体的体积浓度		%									

9) 选取以下获取方式:

- 实测值(如是,可具体填报时,采用在表下加备注的方式写明具体方法和标准);
- 缺省值(如是,可填写具体数值);
- 相关方结算凭证(如是,可具体填报时,采用在表下加备注的方式填写如何确保供应商数据质量);
- 其他方式(如是,可具体填报时,采用在表下加备注的方式详细描述)。

如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出,需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

火炬燃烧的沼气气体体积		10^3 Nm^3									
火炬燃烧的沼气中甲烷气体的体积浓度		%									
甲烷火炬燃烧的碳氧化率		%									

D-4 净购入电力和热力活动数据和排放因子的确定方式

过程参数	单位	数据的计算方法及获取方式[10]	测量设备(适用于数据获取方式来源于实测值)					数据记录频次	数据缺失时的处理方式	数据获取负责部门
			监测设备及型号	监测设备安装位置	监测频次	监测设备精度	规定的监测设备校准频次			
净购入电量	MW·h									
净购入电力排放因子	$tCO_2/(MW·h)$									
净购入热量	GJ									
净购入热力排放因子	tCO_2/GJ									

10) 选取以下获取方式：

- 实测值(如是，可具体填报时，采用在表下加备注的方式写明具体方法和标准)；
- 缺省值(如是，可填写具体数值)；
- 相关方结算凭证(如是，可具体填报时，采用在表下加备注的方式填写如何确保供应商数据质量)；
- 其他方式(如是，可具体填报时，采用在表下加备注的方式详细描述)。

如果报告数据是由若干个参数通过一定的计算方法计算得出，需要填写计算公式以及计算公式中的每一个参数的获取方式。

E 数据内部质量控制和质量保证相关规定	
至少包括如下内容： ——温室气体数据质量控制计划制定、温室气体报告专门人员的指定情况； ——数据质量控制计划的制定、修订、审批以及执行等的管理程序； ——温室气体排放报告的编写、内部评估以及审批等管理程序； ——温室气体数据文件的归档管理程序等内容。 （如不能全部描述可增加附件说明）	
填报人：	填报时间：
内部审核人：	审核时间：
填报单位盖章	

参 考 文 献

[1] GB/T 2589—2020 综合能耗计算通则

[2] ISO 14064-1 Greenhouse gases—Part 1:Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

[3] 董红敏.畜禽养殖业粪便污染监测核算方法与产排污系数手册[M].北京:科学出版社,2019.

[4] 国家发展和改革委员会办公厅.省级温室气体清单编制指南(试行):发改办气候[2011]1041号.

[5] 国家发展和改革委员会应对气候变化司.2005中国温室气体清单研究[M].北京:中国环境出版社,2014.

[6] 国家统计局能源统计司.中国能源统计年鉴2021[M].北京:中国统计出版社,2022.

[7] 政府间气候变化专门委员会(IPCC).2006年IPCC国家温室气体清单指南及2019修订版.