



受控状态：

受控

文件名称：零碳负碳农产品认证实施规则

文件编号：GHG—GZ-01

编制：OFDC 标准委员会

2025 年 12 月 01 日修订

2025 年 12 月 10 日实施

南京国环有机产品认证中心有限公司发布

目录

1.目的和范围..... 3

2.认证人员要求..... 3

3.认证依据..... 3

4.认证模式..... 3

5.数据质量要求..... 3

6.农产品温室气体排放的量化方法..... 3

7.认证程序..... 3

8.再认证..... 8

9.证书、标志的管理..... 9

10.认证收费..... 10

附件 1 零碳农产品认证证书基本格式.....11

附件 2 负碳农产品认证证书基本格式..... 12

附件 3 核查证据参考表..... 13

附件 4 活动数据核查证据参考表..... 14

附件 5 排放因子核查证据参考表（种植） 15

附件 6 排放因子核查证据参考表（养殖） 16

附件 7 温室气体排放计算参考公式..... 17

1.目的和范围

1.1 为规范南京国环有机产品认证中心有限公司（OFDC）零碳负碳农产品温室气体排放认证工作，确保零碳负碳农产品温室气体排放认证技术工作的科学性、符合性和有效性。根据《中华人民共和国认证认可条例》《认证机构管理办法》等有关规定制定本规则。

1.2 本规则适用于OFDC开展的零碳负碳农产品认证，鼓励并验证生产过程中的实质性减排和生态固碳措施，但不涉及购买抵销方式中和碳排放。

2.认证人员要求

2.1 从事认证活动的人员应具有相关专业教育和工作经历，接受过农产品生产、加工、温室气体排放核查和认证技术等方面的培训，具备相应的知识和技能。

2.2 OFDC应对本机构的各类认证人员的能力做出评价，以满足实施相应认证范围的零碳负碳农产品认证活动的需要。

3.认证依据

GB/T 24067-2024 《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》

GHG 001-2022 《零碳负碳农产品温室气体排放评价技术规范》

4.认证模式

零碳负碳农产品采用“现场核查+认证后监督”的认证模式

5.数据质量要求

5.1 数据选取优先级为：实测数据 > 国家缺省排放因子 > IPCC 缺省排放因子；

5.2 应选取公开、可追溯、版本可控的背景数据库。

6. 农产品温室气体排放的量化方法

同 GHG 001-2022 第 9 章“排放量核算”。

7.认证程序

7.1 申请

7.1.1 OFDC 受理认证申请，应至少公开的信息：

- 1) OFDC 资质范围及有效期；
- 2) 认证程序和认证要求；
- 3) 认证依据；
- 4) 收费标准；
- 5) OFDC 和认证委托人的权利与义务；
- 6) OFDC 处理申诉、投诉和争议的程序；
- 7) 批准、注销、变更、暂停、恢复和撤销证书的规定与程序；
- 8) 对获证组织使用认证标志、证书和 OFDC 标识或名称的要求；
- 9) 对获证组织正确宣传的要求。

7.1.2 OFDC 受理条件：

- 1) 取得国家工商行政管理部门或有关机构注册登记的法人资格；
- 2) 已取得相关法规规定的行政许可（适用时）；
- 3) 生产的产品符合中华人民共和国相关法律、法规、安全卫生标准和有关规范的要求，并拥有产品的所有权；
- 4) 未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。

7.1.2 认证委托人及相关方应提交的文件和资料：

- 1) 合法经营资质文件复印件，如营业执照副本、土地使用权证明及合同等。
- 2) 生产单元基本信息，产品名称、品种及其生产规模包括面积、产量、数量等；同一生产单元内非申请认证产品的基本信息；
- 3) 过去三年间的生产历史，如植物生产、投入品使用等农事活动描述；动物养殖的饲养方法、疾病防治、投入品使用等情况的描述；
- 4) 产地（生产单元）区域范围描述，包括地理位置、地块分布及产地周围临近地块的使用情况等；
- 5) 相关承诺如守法诚信情况，接受行政监管部门及 OFDC 监督和检查，保证提供材料真实、执行零碳负碳农产品温室气体排放认证技术规范和实施规则相关要求的声明。
- 6) 其它相关材料。

7.2 申请受理

7.2.1 申请评审

对符合 7.1 要求的认证申请，OFDC 应在 10 个工作日内对提交的申请文件和资料进行评审并保存评审记录，以确保：

- 1) 认证要求规定明确、形成文件并得到理解；
- 2) OFDC 和认证委托人之间在理解上的差异得到解决；
- 3) 对于申请的认证范围，认证委托人的工作场所和任何特殊要求，OFDC 均有能力开展认证服务。

7.2.2 评审结果处理

7.2.2.1 申请材料齐全、符合要求的，予以受理认证申请。

7.2.2.2 对不予受理的，应当书面通知委托人，并说明理由。

7.3 认证合同

OFDC 应与认证委托人签订具有法律效力的书面认证合同或等效文件，认证合同或等效文件应包括以下内容：

- 1) 认证范围和认证依据；
- 2) 双方的权利和义务；
- 3) 认证费用和违约条款等内容。

7.4 认证策划

7.4.1 总则

认证策划是通过受理评审确定认证目的、认证范围、认证模式，并据此制定评价方法的过程。

7.4.2 评价方法

评价方法采用文件评审与现场核查结合的方式，包括：

- 1) 文件评审：应评估认证委托人提供的资料数据信息是否完全准备，同时识别出现场核查的重点事项。
- 2) 现场核查应考察农产品生产活动产生碳排放的过程、投入品使用数量和监测记录等。

7.5 现场核查准备

7.5.1 组建核查组

OFDC应根据零碳负碳农产品温室气体排放覆盖活动的专业技术领域，选择具备核查能力的核查人员组成核查组。核查员应满足以下要求，包括但不限于：

- 1) 了解受认证的农产品及其生产过程；
- 2) 能够准确识别受核查方系统边界；
- 3) 能够准确识别温室气体排放源，掌握温室气体量化方法和标准，以及数据分析和认证方法（如不确定性分析和抽样方法）等。

7.5.2 与核查组沟通

OFDC 应向核查组沟通如下信息：

- 1) 核查依据；
- 2) 核查范围；
- 3) 核查组成员；
- 4) 计划核查时间。

核查组接受委派时，遇到如下情况之一的应拒绝委派的任务：

- 1) 核查委派项目的内容已超出自身的核查能力；
- 2) 与受核查方存在利益冲突；
- 3) 在预定的时间内不能完成核查项目。

7.5.3 与认证委托人的沟通

在核查组执行核查任务之前，认证委托人有权要求获悉核查组成员的身份，但没有权利选择或推荐核查员执行认证任务。如果涉及到潜在的公正性问题，认证委托人有权提出拒绝该核查组对其执行核查任务，但应以书面的形式通知OFDC。

7.5.4 核查计划

核查组应制定书面的核查计划，经认证机构审定后交认证委托人并获得确认。核查计划应包括但不限于以下内容：

- 1) 核查的目的、依据和范围；
- 2) 核查组的成员组成；
- 3) 现场核查抽样计划；
- 4) 现场核查计划的日程安排、现场监测计划（适用时）；
- 5) 实施认证的后续活动（适用时）。

7.6 现场核查

7.6.1 总则

核查过程应符合GB/T 24067-2024 《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》第5章“原则”要求。

现场核查流程包括：

- 1) 现场核查可按照首次会议介绍认证计划、现场收集和验证核查证据、末次会议介绍核查发现的步骤实施。
- 2) 核查组应对在现场获取的信息的真实性进行验证，确保其能够满足核查的要求。必要时可以在获得受核查方同意后，采用复印、记录、摄影、录像等方式保存相关证据。
- 3) 对生产、经营管理人员、操作者进行访谈。
- 4) 采集必要的样品。
- 5) 对上一年度提出的不符合项采取的纠正和纠正措施进行验证（适用时）。
- 6) 现场核查过程中，如存在影响排放量监测和数据质量的问题，核查组应识别并提出不符合，末次会议应给出核查发现。

7.6.2 基本信息核实

应对于受核查方的基本情况进行核实。包括但不限于：生产单元基本信息、产品信息、生产过程信息、排放监测、种植历史、质量保证等。

7.6.3 核算边界的核查

可采用文件审核和现场核对方式对受核查方的系统边界，以及与履约期相应的时间边界、地理边界进行核查，文件审核的范围包括但不限于：

- 营业执照、企业组织机构图、生产单元平面图、产品生产流程图；
- 生产规程；
- 物料投入产出统计表、废弃物管理状况表等。

7.6.4 排放源识别

7.6.7.1 排放源识别的核查应结合受核查方生产过程的特点，采用文件审核和现场核对的方式进行，文件审核的范围包括但不限于：

- 产品生产流程图；
- 固定资产台账等；
- 生产记录，包括出入库记录、投入品的使用量、畜禽粪污处理方式等。

7.6.7.2 应通过现场确认以及对相关人员访谈，对受核查方所识别的排放源的完整性和准确性进行确认：

- 1)对种植类受核查方，包括农田土壤有机碳库变化、农用地氧化亚氮排放稻田甲烷排放（适用时）等；
- 2)对养殖受核查方，包括动物粪污管理甲烷和氧化亚氮排放、动物肠道发酵甲烷排放（适用时）等；
- 3)对种养结合受核查方，应包括农用地氧化亚氮排放、稻田甲烷排放（适用时）、动物肠道发酵甲烷排放（适用时）、动物粪污管理甲烷和氧化亚氮排放、农田土壤有机碳库变化等。

7.6.5 计量数据获取

7.6.5.1 种植过程排放

通过对财务报表、生产管理记录、投入品使用记录等的核实及对工作人员的访谈，确认认证产品的生产规模、投入品使用量。

7.6.5.2 养殖过程排放

通过对财务报表、养殖生产管理记录、动物出入情况记录、饲料和饲料添加剂购入记录、饲料和饲料添加剂使用记录、动物粪污排放处理记录等核实及对工作人员的访谈，确认认证产品的生产规模、投入品使用量、动物粪污产生量及处理方式。

7.6.6 实测数据的获取：

- 1) 实测数据宜包括受核查方的监测数据；
- 2) 采集样品的检测数据；

应对实测数据的适宜性进行认证。

7.7 远程核查

7.7.1 当因不可抗力（疫情、重大突发事件、其他自然或人为灾难等）造成的危机导致旅行受限，或应对危机而执行的安保措施导致前往特定地点不可行，使得核查组成员无法在规定的时限内到达特定地点完成现场核查任务，为不影响认证有效性，保证认证过程的持续性和完整性，可采用远程核查方式。

7.7.2 应就 OFDC 及受核查方的能力和条件评估远程核查的可行性。对于可行的远程核查项目，OFDC 应指定具有远程核查能力的核查组实施核查。

7.7.3 当旅行受限原因或限制前往特定地点的安保措施的消除后，OFDC 应及时补充现场核查。

7.8 计量设备的核查

计量设备的核查是通过书面审核和/或现场察看的方式确认计量设备安装及校准情况，以确定符合设备计量的要求（适用时）。

7.9 核查发现

核查组应对核查证据结合核查依据形成核查发现。

如核查组获得核查证据不充分或者不够清晰，以至于无法确定是否满足核算要求时，应对受核查方提出澄清和整改要求。

7.10 计量

7.10.1 农田土壤有机碳库变化与农业源温室气体排放计量包括：

- 1) 农田氧化亚氮排放计量包括：
 - 水稻生长季氧化亚氮排放计量；
 - 旱作作物（除水稻外的作物）生长季氧化亚氮排放计量。
- 2) 水稻季甲烷排放计量；
- 3) 农田土壤有机碳计量：
 - 旱地土壤有机碳计量；
 - 稻田土壤有机碳计量。

7.10.2 畜禽养殖温室气体排放计量

畜禽养殖温室气体排放计算包括：

- 1) 反刍动物肠道发酵甲烷排放计量；
- 2) 畜禽粪污处理温室气体排放计量：
 - 畜禽粪污处理氧化亚氮排放计量；
 - 畜禽粪污处理甲烷排放计量。

7.11 核查报告的编制与反馈

7.11.1 核查报告应包括的基本内容如下：

- 1) 核查目的；
- 2) 核查范围；
- 3) 核查依据；
- 4) 核查过程；
- 5) 核算方法；
- 6) 核算结果；
- 7) 核查发现及相关纠正和澄清；
- 8) 不确定性分析；
- 9) 核查结论。

7.11.2 核查报告应由核查组及受核查方代表确认。

7.12 核查报告的复核

核查组完成核查报告后，应经过 OFDC 独立于核查组成员之外的技术复核。复核内容包括但不限于：

- 认证流程及报告编制是否按照相关要求执行；
- 数据获取是否准确；
- 核查报告内容真实性；
- 温室气体排放源识别、计算方法、过程及结果；
- 核查结论是否合理。

7.13 认证结论

7.13.1 认证资料齐全后，OFDC 应对认证资料以及相关申请资料进行审定，做出认证决定。对符合零碳负碳农产品认证要求的，颁发认证证书：

对于净排放量 $\leq 0 \text{ kg CO}_2\text{e/功能单位的农产品}$ ，可颁发零碳农产品认证证书；

对于净排放量 $< 0 \text{ kg CO}_2\text{e/功能单位的农产品}$ ，可颁发负碳农产品认证证书。

7.13.2 对于不符合认证要求的委托人，OFDC 应以书面的形式通知其不能通过认证的原因。

7.14 认证记录与保存

7.17.1 OFDC 应做好对记录和文件的安全保护工作。记录和文件可以是电子的或纸质的，应至少保存 5 年。保存的记录和文件包括：

- 1) 与认证委托方签订的认证协议；
- 2) 核查工作的相关记录表单，如基本信息表、文件审核表、核查任务书、核查计划表等；
- 3) 核查报告；
- 4) 现场核查记录；
- 5) 对核查的后续跟踪（如适用）；
- 6) 信息交流记录，如和认证委托方、专家及其他利益相关方的书面沟通副本及重要口头沟通记录，核查的约定条件等；
- 7) 其它备份文件。

7.17.2 OFDC 应对所有与客户利益相关的记录和文件进行保密。经得认证委托人的同意后方能披露相关信息。

7.15 申诉与投诉

7.15.1 委托人如对认证决定结果有异议，可在 10 个工作日内向 OFDC 申诉，OFDC 自收到申诉之日起，应在 30 个工作日内进行处理，并将处理结果书面通知委托人。

7.15.2 委托人如认为 OFDC 的行为严重侵害了自身合法权益，可以直接向各级认证监管部门投诉。

7.16 证后管理

7.16.1 OFDC 应根据获证产品的类型、生产过程特性、排放源特点等，科学合理的安排证后监督频次及项目。

7.16.2 OFDC 应及时了解和掌握获证组织变更信息，对获证组织实施有效跟踪，以保证其持续符合认证的要求。

7.16.3 OFDC 在与认证委托人签订的合同中，应明确约定获证组织需建立信息通报制度，及时向认证机构通报以下信息包括但不限于：

- 1) 法律地位、经营状况、组织状态或所有权变更的信息；
- 2) 获证组织管理层、联系地址变更的信息；
- 3) 生产状况、过程或生产场所变更的信息；
- 4) 获证产品的生产场所周围发生重大动植物疫情、环境污染等信息；
- 5) 生产和销售中发生的产品质量安全重要信息，如相关部门抽查发现存在严重质量问题或消费者重大投诉等；
- 6) 获证组织因违反国家农产品、食品安全管理、环境保护相关法律法规而受到处罚。

8.再认证

8.1 获证组织应至少在认证证书有效期结束前 3 个月向 OFDC 提出再认证申请，获证组织的认证单元生产过程未发生变更时，OFDC 可适当简化认证程序。

8.2 OFDC 应在认证证书有效期内进行再认证。

因生产季或重大自然灾害的原因，不能在认证证书有效期内安排再认证的，获证组织应在

认证有效期内向 OFDC 提出书面申请说明原因。经 OFDC 确认，再认证可在认证证书有效期后的 3 个月内实施，但不得超过 3 个月，在此期间内生产的产品不可使用零碳负碳农产品认证标志。

5.3 对超过 3 个月仍不能再认证的生产单元，应按初次认证实施。

9.证书、标志的管理

9.1 证书

认证证书的有效期为 12 个月。再认证证书有效期，不超过最近一次有效认证证书截止日期再加 12 个月。认证证书基本格式应符合本规则附件 1、2 的要求。

9.2 标志

委托人在获得零碳负碳农产品认证证书后，可在证书限定的范围内使用零碳农产品认证标志（图 1）、负碳农产品认证标志（图 2）。



图 1：零碳农产品认证标志



图 2：负碳农产品认证标志

认证委托人可在通过认证的产品包装、随附文件（如说明书、合格证等）、电子销售平台等位置使用或展示零碳负碳农产品认证标志，并可以按照比例放大或者缩小，但不得改变标志中图形的板色、形状和文字。

9.3 证书的变更

9.3.1 证书的变更仅限于以下方面：

- 1) 认证委托人或相关方名称或法人性质发生变更的；
- 2) 产品种类变化的；
- 3) 其他需要变更认证证书的情形。

9.3.2 变更流程

委托人应向 OFDC 提交书面变更申请，由 OFDC 评估变更内容与原认证范围的一致性程度，并根据差异进行补充认证、检测或核查。

对符合要求的，OFDC 批准变更，换发新证书。新证书的编号、批准有效日期保持不变，并注明证书变更日期。

9.4 证书的暂停、恢复、撤销、注销

9.4.1 证书的暂停

有下列情形之一的，OFDC 应及时暂停认证证书，并对外公布：

- 1) 未按规定使用证书和标志的；
- 2) 证书的信息发生变更，未向 OFDC 申请变更批准或备案的。

证书暂停期间，获证组织应停止使用证书且不得将其生产的产品作为获证产品进行标识。

9.4.2 暂停认证证书的恢复

认证委托人应在证书暂停期限内根据 OFDC 相关规定进行整改并符合相关要求，然后向 OFDC 提出恢复申请。

9.4.3 证书的撤销

出现以下情形之一时，OFDC 在确认该情况后 7 日内撤销相应证书，并对外公布：

- 1) 证书暂停期限届满，委托人未提出证书恢复申请、未采取整改措施或者整改后仍不合格的；
- 2) 无正当理由不接受或不能在规定的期限内接受国家有关部门的监督或 OFDC 证后管理的；
- 3) 发生质量安全、环境等重大事故的；
- 4) 虚假宣传的；
- 5) 其他应撤销证书的情形，如列入国家信用信息严重违法失信企业名单等。

9.4.4 证书的注销

有下列情形之一的，OFDC 应及时注销证书，并通过网站公布：

- 1) 委托人/相关方由于企业破产、倒闭、解散、生产结构调整等原因致使获证产品不再生产的，或委托人主动放弃保持证书的；
- 2) 委托人申请注销的；
- 3) 其他应当注销证书的情形。

10. 认证收费

认证机构应根据相关规定收取认证费用。

附件 1 零碳农产品认证证书基本格式

附件 2 负碳农产品认证证书基本格式

附件 3 核查证据参考表

附件 4 活动数据核查证据参考表

附件 5 排放因子核查证据参考表（植物生产）

附件 6 排放因子核查证据参考表（畜禽生产）

附件 7 温室气体排放计算参考公式

零碳农产品认证证书基本格式

证书编号：OFDC-GHG-

零碳农产品认证证书

认证委托人名称：

认证委托人地址：

生产基地名称：

生产基地地址：

认证依据：

核查范围和边界：

产品范围：

产品名称	产品数量（吨）

根据《零碳负碳农产品认证实施规则》进行核查，证明上述农产品生产过程的温室气体净排放量符认证依据，特发此证。

核查日期： 年 月 日

初次发证日期： 年 月 日

本次发证日期： 年 月 日

证书有效期： 年 月 日至 年 月 日

负责人（签署）：

认证机构名称： 南京国环有机产品认证中心有限公司

认证机构地址

认证机构联系方式

负碳农产品认证证书基本格式

证书编号：OFDC-GHG-

负碳农产品认证证书

认证委托人名称：

认证委托人地址：

生产基地名称：

生产基地地址：

认证依据：

核查范围和边界：

产品范围：

产品名称	产品数量（吨）

根据《零碳负碳农产品认证实施规则》进行核查，证明上述农产品生产过程的温室气体净排放量符合认证依据，特发此证。

核查日期： 年 月 日

初次发证日期： 年 月 日

本次发证日期： 年 月 日

证书有效期： 年 月 日至 年 月 日

负责人（签署）：

认证机构名称： 南京国环有机产品认证中心有限公司

认证机构地址

认证机构联系方式

附件 3

核查证据参考表

认证内容	资料清单	资料状态
基本信息	1、能反映企业主体的证明材料，包括营业执照、土地租赁合同证等； 2、生产经营情况记录； 3、企业管理制度建设及运行材料。	
系统边界	1、基本信息：营业执照、企业机构图、厂区平面图； 2、生产信息：企业生产信息简介、生产流程图、温室气体排放清单等。	
活动数据	1、直接排放：物料的采购清单、记录与票据、库存记录等； 2、过程排放：物料的采购清单、记录与票据、库存记录等； 3、监测设备准确性核实，包括能源计量和监测设备清单，监测设备性能参数，监测设备校准检定书和维护更新记录等。	

附件 4

活动数据核查证据参考表

活动数据	核查证据	资料状态
基本信息	固定资产台账、平面图、领料单、库存单、生产报表等。	
化肥施用量	发票、账簿、领料单、库存单、生产报表等。	
有机肥施用量	发票、账簿、领料单、库存单、生产报表等。	
秸秆还田量	生产报表	
动物存栏量	发票、账簿、库存单、生产报表等。	
饲料消耗量	发票、账簿、领料单、库存单、生产报表等。	
粪污产生量	发票、生产报表、计量仪器设备记录表等。	

排放因子核查证据参考表（种植）

排放因子/相关参数	数据来源	核查记录
土壤有机碳含量（%）	采用实验室测定值	
土壤 PH	采用实验室测定值	
土壤容重 g/cm ³	采用实验室测定值	
土壤机械组成（%）	采用实验室测定值	
土壤有机肥施用量（干重） （kg/ha）	根据企业台账等信息进行交叉核对	
有机肥含碳量（%）	采用实验室测定值 或根据产品外包装标注等信息进行交叉核对。	
有机肥氮含量（%）	用实验室测定值； 根据产品外包装标注等信息进行交叉核对。	
秸秆还田量（干重）（kg/ha）	采用实验室测定值； 或根据经验值等信息进行交叉核对。	
秸秆含碳量（%）	采用实验室测定值； 或根据经验值等信息进行交叉核对。	
秸秆含氮量（%）	采用实验室测定值； 或根据经验值等信息进行交叉核对。	
化学氮肥施用种类和用量	根据产品外包装标注等信息进行交叉核对。	

排放因子核查证据参考表（养殖）

排放因子/相关参数	数据来源	检测记录
畜禽类型	应根据企业台账、监测记录等交叉核对。	
养殖类型	应根据企业台账、监测记录等交叉核对。	
养殖时间	应根据企业台账、监测记录等交叉核对。	
畜禽数量（头、只）	应根据企业台账、监测记录等交叉核对。	
畜禽产量（kg、L）	应根据企业台账、监测记录等交叉核对。	
饲料类型	应根据企业台账、监测记录等交叉核对。	
畜禽每天饲料摄入量（kg/P/d）	动物饲料干物质摄入量，应根据企业台账进行交叉核对。	
动物采食饲料中总能转化成甲烷能的比例（%）	采用缺省值时，可以不进行交叉核对，但应核实默认值采用的合理性。	
动物的粪污管理甲烷排放因子（kg CH ₄ /P/a）	采用实测值，应根据企业监测记录、检验记录等交叉核对； 采用缺省值，可以不进行交叉核对。	
动物摄入饲料的消化率（%）	当不采用粪污管理甲烷排放因子的缺省值，而进行排放因子计算时，需要采用该参数，该参数与动物每日易挥发固体排泄量（kg DMVS/头/天）。	
动物粪污的最大甲烷生产能力（m ³ CH ₄ /kg DMVS）		
不同粪污管理方式的甲烷转化系数（%）		
畜禽粪污管理方式	根据企业台账进行交叉核对。	
固体排泄物（干重）（kg/头（只）/年）	根据企业台账进行交叉核对。	
固体排泄物含氮量(%)	采用实验室测定值。	

附件 7

温室气体排放计算参考公式

一、农田有机碳变化与温室气体排放核算

1. 农田氧化亚氮排放模型：

（1）水稻生长季氧化亚氮排放模型：

$$GHG_{cropN_2O} = e^{(\beta + \alpha_1 \times SOC + \alpha_2 \times Mineral_N + \alpha_3 \times OM_N + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5)} \times d \times 0.001$$

GHG_{cropN₂O}: 农田氧化亚氮排放, kg N₂O/ha;

SOC: 土壤有机碳含量, g/kg;

Mineral_N: 化学氮素施用量, kgN/ha;

OM_N: 有机氮素施用量, kgN/ha;

d: 生育期, 天;

α 生育期,: 分别是土壤有机碳、化学氮素、有机氮素的系数;

β: 截距;

β 截距; 土: 分别是水分管理类型、化学氮肥施用情况、有机物料类型、纬度和经度的计算参数。

（2）旱作作物（除水稻外的作物）生长季氧化亚氮排放模型

$$GHG_{cropN_2O} = e^{(\beta + \alpha_1 \times SOC + \alpha_2 \times Mineral_N + \alpha_3 \times OM_N + \alpha_4 \times Clay + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 + \beta_7)} \times d \times 0.001$$

GHG_{cropN₂O}: 农田氧化亚氮排放, kg N₂O ha⁻¹; 采用农田氧化亚氮排放模型进行计算;

SOC: 土壤有机碳含量, g/kg;

Mineral_N: 化学氮素施用量, kgN/ha;

OM_N: 有机氮素施用量, kgN/ha;

αgN/h: 分别是土壤有机碳、化学氮素、有机氮素、黏粒的系数;

β: 截距;

β₄~截₇: 分别是纬度、经度、作物类型、氮肥类型的系数;

d: 生育期, 天。

2. 水稻季甲烷排放模型:

$$GHG_{rice_{CH_4}} = e^{(\beta + \alpha_4 \times clay + \alpha_8 \times OM_c + \beta_1 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_8)} \times d$$

GHG_{crop_CH4}: 稻田甲烷排放, kg CH₄ ha⁻¹; 如所调查农田非稻田, 则此项排放为零; 采用稻田甲烷排放模型进行计算;

SOC: 土壤有机碳含量, g/kg;

clay: 土壤黏粒含量, 0~1;

OM_c: 有机物料投入量, kgC/ha;

d: 生育期, 天;

β: 截距;

β 截距; , 天入量, 田, 则此项排放为零: 分别是水分管理类型、有机物料类型、纬度、经度、季前水分管理方式的系数。

3. 农田土壤有机碳模型

(1) 旱地土壤有机碳模型

$$\Delta SOC_n = \beta + \alpha_1 \times SOC + \alpha_2 \times \ln(\text{Mineral}_N) + \alpha_4 \times \ln(\text{clay}) + \alpha_5 \times T_n + \alpha_6 \times \ln(1 + \text{straw}/225) + \alpha_8 \times OM_c + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 + \beta_9$$

$$\Delta SOC = \frac{\Delta SOC_n}{T_n}$$

ΔSOC_n: n 年土壤有机碳的变化量, g/kg;

Δ/kg: 土壤有机碳的年均变化量, g/kg;

SOC: 初始土壤有机碳含量, g/kg;

Mineral_N: 化学氮素施用量, kgN/ha;

clay: 土壤黏粒含量, 0~1;

T_n: 年份, 根据 IPCC 要求, 一般设置为 20 年;

straw: 秸秆施用量, kgC/ha;

OM_c: 有机肥施用量, kgC/ha;

α gC/ha 量, 量, 化量, aw: 分别是土壤有机碳、化学氮素、黏粒、年份、秸秆施用量和有机肥

施用量的系数；

β : 截距；

β 截距；土壤有机碳：分别是纬度、经度、作物类型和土壤 pH 的计算参数。

(2) 稻田土壤有机碳模型

$$\Delta SOC = \beta + \alpha_1 \times SOC + \alpha_2 \times Mineral_N + \alpha_5 \times \ln(year) + \alpha_6 \times \ln(1 + straw/90) + \alpha_7 \times \ln(1 + GM/225) + \alpha_8 \times \ln(1 + OM_C/225) + \beta_4 + \beta_5 + \beta_9$$

ΔSOC : 土壤有机碳的年均变化量, g/kg;

SOC : 初始土壤有机碳含量, g/kg;

$Mineral_N$: 化学氮素施用量, kgN/ha;

$clay$: 土壤黏粒含量, 0~1;

$Year$: 年份, 根据 IPCC 要求, 一般设置为 20 年;

$straw$: 秸秆施用量, kgC/ha;

GM : 绿肥施用量, kgC/ha;

OM_C : 有机肥施用量, kgC/ha;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_4 \sim \alpha_8$: 分别是土壤有机碳、化学氮素、黏粒、年份、秸秆施用量、绿肥施用量和有机肥施用量的系数;

β : 截距;

β 截距; 土壤有机碳: 分别是纬度、经度和土壤 pH 的计算参数。

4. 农机燃油消耗排放计算

$$GHG_{crop_diesel} = M_i \times NPV_i \times EF_i$$

M_i : 农机能源 i 消耗量, kg/ha;

NPV_i : 能源 i 的净热值, MJ/kg;

EF_i : 能源 i 的温室气体排放系数, kg CO₂-eq/MJ。

二、畜禽养殖温室气体排放核算

1. 反刍动物肠道发酵甲烷排放

$$GHG_{ruminant_{CH_4}} = \frac{GE \times \frac{Y_m}{100} \times 365}{55.65} \times head$$

GHG_{ruminantCH4}: 反刍动物肠道发酵甲烷排放, kg 甲烷/年;

GE: 总能量摄取量, MJ/头/日; 将饲料干重 (kg/头/日) 与饲料总能含量 (MJ/kg) 相乘进行计算; 饲料总能含量首选直接测定值或通过粗蛋白、粗脂肪、粗纤维和无氮浸出物进行计算, 如无法获取以上数据, 可采用默认缺省值 18.45MJ/kg;

Ym: 甲烷转化因子, 见附表;

55.65: 甲烷的能量含量, MJ/kg 甲烷;

head: 反刍动物头数, 头。

2. 畜禽粪污处理温室气体排放

(1) 畜禽粪污处理氧化亚氮排放

$$GHG_{manure_{N_2O}} = Manure_N \times EF_N \times \frac{44}{28}$$

GHG_{manure_N2O}: 粪污处理过程氧化亚氮排放, kg N₂O;

Manure_N: 粪污排泄量 (以氮计), kg N;

EF_N: 氧化亚氮排放因子;

44/28: 将 N₂O-N 转换为 N₂O。

(2) 畜禽粪污处理甲烷排放

$$GHG_{manure_{CH_4}} = VS \times 365 \times \left(B_0 \times 0.67 \times \frac{MCF}{100} \right)$$

GHG_{manure_CH4}: 粪污处理过程甲烷排放, kg CH₄;

VS: 日挥发固体排泄物, kg 干物质/日;

B₀: 粪污的最大甲烷生产潜力, m³ 甲烷/kg 排泄物;

0.67: m³ 甲烷换算为 kg 甲烷的换算系数;

MCF: 特定粪污管理方式的甲烷转化因子, %。

3. 农机燃油消耗排放计算

$$GHG_{livestock_{diesel}} = M_i \times NPV_i \times EF_i$$

M_i: 农机能源 i 消耗量, kg/ha;

NPV_i: 能源 i 的净热值, MJ/kg;

EF_i: 能源 i 的温室气体排放系数, kg CO₂-eq/MJ。