ICS 03.080

CCS A 12

|  |
| --- |
|  |

DB42

湖北省地方标准

湖北省“零碳乡村”认定与评价指南

Guidelines for identification and evaluation of "zero-carbon village"

in Hubei Province

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX发布

XX - XX- XX实施

湖北省市场监督管理局   发布

DB XX/T XXXX—XXXX

目  次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 工作流程 2

5 评价指标 3

6 温室气体排放量核算 6

7 温室气体减排量核算 6

8 评价认定 7

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。

本文件由湖北省能源标准化技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：国网湖北省电力有限公司、国网湖北省电力有限公司电力科学研究院、湖北省乡村振兴局、湖北省标准化与质量研究院、湖北省产品质量监督检验研究、湖北方源东力电力科学研究有限公司、国网湖北省电力有限公司孝感供电公司、湖北君邦环境技术有限责任公司、中国船级社质量认证有限公司湖北分公司。

本文件主要起草人：XXX。

湖北省“零碳乡村”认定与评价指南

1. 范围

本文件规定了零碳乡村认定与评价的工作流程、评价指标、温室气体排放量核算、温室气体减排量核算、评价认定等内容。

本文件适用于湖北省内以行政村为单位的乡村开展零碳认定和评价。

1. 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，仅所注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 2589 综合能耗计算通则

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 33760 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求

GB/T 37072 美丽乡村建设评价

GB 13735 聚乙烯吹塑农用地面覆盖薄膜

省级温室气体清单（发改办气候[2011]1041号）

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* 1.

零碳乡村 zero-carbon village

指在乡村范围内发展低碳农业、应用低碳技术，通过可再生能源利用、植被绿化、绿色电力消费等碳减排和碳中和措施，实现区域内温室气体净排放量小于或者等于零的乡村。

* 1.

评价指标 evaluation index

反映零碳乡村建设情况的要素。

[来源：GB/T 37072-2018，3.2，有修改]

* 1. 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：本标准中的温室气体包括二氧化碳(CO2)、甲烷（CH4）、氧化亚氮（N2O）。

[来源：GB/T 32150-2015，3.1]

可再生能源 renewable energy

一次能源的一类，在一定程度上，地球上此类能源可在自然过程中再生。此类能源包括太阳能、水能、风能、生物质能、地热能等。

[来源：GB/T 32910.4-2021，3.3]

绿色电力 green electricity

通过风能、太阳能等可再生能源或核能转换而成的碳排放为零或近零的电能。

* 1.

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体的排放系数。

[来源：GB/T 32150-2015，3.13]

* 1.

全球变暖潜势 global warming potential

将单位质量的其它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的系数。

[来源：GB/T 32150-2015，3.15]

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

[来源：GB/T 32150-2015，3.16]

* 1.

国家核证自愿减排量 Chinese Certified Emission Reducion

对我国境内可再生能源发电、林业碳汇、甲烷利用等项目的温室气体减排效果进行量化核证，并在国家温室气体资源减排交易注册登记系统中登记的温室气体减排量，简称CCER。

零碳乡村认定 certification for zero-carbon village

通过对乡村行政边界内年度碳温室气体排放量及年度碳减排量的核算，判定乡村是否零碳。

1. 工作流程

认定机构应根据以下步骤开展认定和评价零碳乡村：

1. 确定认定主体和评价边界。
2. 评价乡村是否满足本文件第5条评价指标要求。
3. 核算认定对象年度温室气体排放量。
4. 核算认定对象年度温室气体减排量。
5. 按照评价与核算结果进行认定。
6. 编制零碳乡村认定和评价报告。
7. 评价指标
	1. 评价指标体系

本文件的评价指标由一级指标和二级指标组成，零碳乡村评价指标见表1。

1. 零碳乡村评价指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级指标 | 权重 | 二级指标 | 权重 | 评分细则 |
| 农业低碳化A1 | 25% | 有机肥施用占比M11 | 40% | 按5.2.1方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 降解农膜使用占比M12 | 20% | 按5.2.2方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%或未使用农膜时，评分取100。 |
| 畜禽集中养殖占比M13 | 40% | 按5.2.3方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 清洁能源供给A2 | 40% | 光伏发电占比M21 | 30% | 按5.2.4方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 风力发电占比M22 | 25% | 按5.2.5方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 水力发电占比M23 | 25% | 按5.2.6方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 储能占比M24 | 10% | 按5.2.7方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 外购绿色电力占比M25 | 7% | 按5.2.8方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 天然气供应占比M26 | 3% | 按5.2.9方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 终端用能电气化A3 | 20% | 用能电气化率M31 | 50% | 按5.2.10方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 新能源汽车占比M32 | 50% | 按5.2.11方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 能源高效利用A4 | 10% | 新能源路灯占比M41 | 40% | 按5.2.12方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 高效冷热源机组占比M42 | 60% | 按5.2.13方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 植被绿化A5 | 5% | 绿化覆盖率M51 | 60% | 按5.2.14方法计算，计算结果在[0%，100%]，评分取M21×100；计算结果大于100%时，评分取100。 |
| 公共绿地景观M52 | 20% | 村庄内建有50m2公共绿地1处，形成较好的森林景观供村民休闲娱乐，满足评分取100。 |
| 四旁绿化M53 | 20% | 利用“四旁”（村旁、路旁、水旁、宅旁）空地，因地制宜营造围村林、护路护堤林、庭院林，使得村前屋后无成片荒地，满足评分取100。 |

* 1. 评价指标计算方法
		1. 有机肥施用占比M11

评价周期内乡村农业活动施用的有机肥总量与施用的化肥总量的比值。按照公式（1）进行计算。

$M\_{11}=\frac{G\_{11}}{G\_{总}}×100\%$………………………………………（1）

式中：G11——乡村农业活动施用的有机肥（粪肥、堆肥、沤肥等）总量，单位为千克（kg）；

 G总——乡村农业活动施用的化肥总量，单位为千克（kg）。

* + 1. 降解农膜使用占比M12

评价周期内乡村使用可降解农膜或厚度在0.01mm以上符合GB 13735标准农膜的面积与使用的农膜总面积的比值。按照公式（2）进行计算。

$M\_{12}=\frac{S\_{12}}{S\_{总}}×100\%$………………………………………（2）

式中：S12——乡村使用可降解农膜或厚度在0.01mm以上符合GB 13735标准农膜的面积，单位为平方米（m2）；

 G总——乡村农业活动施用的化肥总量，单位为平方米（m2）。

* + 1. 畜禽集中养殖占比M13

评价周期内乡村养殖厂中集中养殖的畜禽数量与乡村养殖畜禽总量的比值。按照公式（3）进行计算。

$M\_{13}=\frac{N\_{13}}{N\_{总}}×100\%$………………………………………（3）

式中：N13——乡村建设养殖厂集中养殖的畜禽数量，畜禽包括牛、猪、羊、鸡、鸭等，单位为只；

 N总——乡村养殖畜禽总量，单位为只。

* + 1. 光伏发电占比M21

评价周期内乡村地理边界内建设光伏的发电量与乡村能源综合消耗总量的比值。按照公式（4）进行计算。

$M\_{21}=\frac{E\_{21}}{E\_{总}}×100\%$………………………………………（4）

式中：E21——乡村建设光伏的发电量，单位为吨标准煤当量（tce）；

 E总——乡村能源综合消耗总量，能源消耗总量包括化石燃料燃烧消耗量、购入使用电力和热力消耗量，单位为吨标准煤当量（tce）。

* + 1. 风力发电占比M22

评价周期内乡村地理边界内建设风力发电量与乡村能源综合消耗总量的比值。按照公式（5）进行计算。

$M\_{22}=\frac{E\_{22}}{E\_{总}}×100\%$………………………………………（5）

式中：E22——乡村建设风力发电量，单位为吨标准煤当量（tce）。

* + 1. 水力发电占比M23

评价周期内乡村地理边界内建设水电站的水力发电量与乡村能源综合消耗总量的比值。按照公式（6）进行计算。

$M\_{23}=\frac{E\_{23}}{E\_{总}}×100\%$………………………………………（6）

式中：E23——乡村建设水电站的水力发电量，单位为吨标准煤当量（tce）。

* + 1. 储能占比M24

评价周期内乡村使用的储能电量与乡村能源综合消耗总量的比值。按照公式（7）进行计算。

$M\_{24}=\frac{E\_{24}}{E\_{总}}×100\%$………………………………………（7）

式中：E24——乡村电力使用的储能电量，单位为吨标准煤当量（tce）。

* + 1. 外购绿色电力占比M25

评价周期内乡村外购的绿电绿证量与乡村能源综合消耗总量的比值。按照公式（8）进行计算。

$M\_{25}=\frac{E\_{25}}{E\_{总}}×100\%$………………………………………（8）

式中：E25——外购的绿电绿证量，单位为吨标准煤当量（tce）。

* + 1. 天然气供应占比M26

评价周期内乡村天然气供应量与乡村能源综合消耗总量的比值。按照公式（9）进行计算。

$M\_{26}=\frac{E\_{26}}{E\_{总}}×100\%$………………………………………（9）

式中：E26——乡村天然气供应量，单位为吨标准煤当量（tce）。

* + 1. 用能电气化率M31

评价周期内乡村总用电量与乡村能源综合消耗总量的比值。按照公式（10）进行计算。

$M\_{31}=\frac{E\_{31}}{E\_{总}}×100\%$………………………………………（10）

式中：E31——乡村总用电量，单位为吨标准煤当量（tce）；

* + 1. 新能源汽车占比M32

评价周期内乡村内新能源汽车数辆与所有车辆数辆的比值。按照公式（11）进行计算。

$M\_{32}=\frac{N\_{32}}{N\_{车辆}}×100\%$………………………………………（11）

式中：N32——乡村内新能源汽车数量，单位为辆；

 N车辆——乡村内车辆数量，单位为辆。

* + 1. 新能源路灯占比M41

评价周期内乡村照明使用新能源路灯数量与所有路灯数量的比值，按照公式（12）进行计算。

$M\_{41}=\frac{N\_{41}}{N\_{灯具}}×100\%$………………………………………（12）

式中：N41——乡村新能源路灯数量，单位为套；

 N灯具——乡村所有路灯数量，单位为套。

* + 1. 高效冷热源机组占比M42

评价周期内乡村高效冷热源机组数量与冷热源机组的比值，高效级别指冷热源机组能效等级达为一级，按照公式（13）进行计算。

$M\_{42}=\frac{N\_{42}}{N\_{冷热源}}×100\%$………………………………………（13）

式中：N42——高效冷热源机组数量，单位为套；

 N冷热源——所有冷热源机组数量，单位为套。

* + 1. 绿化覆盖率M51

评价周期内乡村各类绿植总面积与乡村地理边界的总面积比值。按照公式（14）进行计算。

$M\_{51}=\frac{S\_{51}}{S\_{用地}}×100\%$………………………………………（14）

式中：S51——乡村各类绿地总面积，单位为平方米；

S用地——乡村地理边界的总面积，单位为平方米。

* 1. 指标数据获取

乡村应建立相应的数据统计台账，用于监测评价指标所需的相关数据，涉及能源数据器具计量，计量方法应满足国家、行业及地方标准。

* 1. 评价方法

零碳乡村评价得分为各指标权重与评分乘积的总和，计算公式如下：

$Q=\sum\_{}^{}W\_{i}×\left(\sum\_{}^{}M\_{ij}×W\_{ij}\right)$……………………………………（15）

式中：

Q——零碳乡村评分，取值范围[0，100]；

$W\_{i}$——一级指标权重；

$X\_{ij}$——二级指标得分，取值范围[0，100]；

$W\_{ij}$——二级指标权重。

根据乡村评价得分，零碳乡村的评价结果应大于等于60分，得分不达标不能进行零碳乡村认定。

1. 温室气体排放量核算
	1. 核算边界

乡村碳排放核算边界为乡村地理范围内村民生产生活产生的排放，排放源分为农业活动排放、燃料燃烧排放和购入使用电力热力排放。

乡村登记备案的地理范围内若有以农副产品加工为主营业务的工厂，工厂应参照已发布的国家或行业标准、指南等技术性文件核算产生碳排放并计入乡村温室气体排放总量。

* 1. 排放源

认定机构应在所确定的乡村温室气体排放核算边界内，按照表1对温室气体排放源进行识别。

对于排除的温室气体排放源，应予以说明。

**表1 乡村温室气体排放源、种类及核算方法**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 核算边界 | 温室气体排放源 | 温室气体种类 | 核算方法 |
| 农业活动排放 | 农用地种植作物排放 | 农用地种植水稻等水淹种植农作物 | CH4 | 按附录A.1方法核算 |
| 农用地当季氮输入排放 | 农用地施用化肥、粪肥、秸秆等 | N2O | 按附录A.2方法核算 |
| 动物肠道发酵排放 | 养殖牛、羊、猪等畜禽肠道发酵 | N2O | 按附录A.3方法核算 |
| 动物粪便管理排放 | 养殖牛、羊、猪等畜禽粪便排泄 | CH4、N2O | 按附录A.4方法核算 |
| 燃料（煤、油、气、秸秆、木柴等）燃烧排放 | 移动燃烧源 | 村民自有及租赁车辆（出行车辆、农用车辆等） | CO2 | 按附录A.5方法核算 |
| 固定燃烧源 | 村民炊事、食堂后勤等场所燃料燃烧设施 | CO2 | 按附录A.5和A.6方法核算 |
| 购入使用电力、热力产生的排放 | 购入使用电力 | 生产生活用电设备 | CO2 | 按附录A.7方法核算 |
| 购入使用热力 | 生产生活用热设备 | CO2 | 按附录A.8方法核算 |

1. 温室气体减排量核算
	1. 核算范围

乡村碳减排核算范围为乡村地理范围内实施的植被绿化、可再生能源发电等节能减排措施对产生的温室气体进行抵消。乡村碳减排量核算分为可再生能源碳减排量核算、林业碳汇固碳量核算和其它碳抵消手段碳抵消量核算三部分。

本文件可再生能源发电主要指光伏发电系统、风力发电系统、水力发电系统、生物质发电系统等，减排量为可再生能源发电并网产生的减排量，自发自用电量应在乡村购入使用电力排放中扣减。

林业碳汇固碳量指乡村地理范围内森林植被的固碳能力，包括通过开发林业碳汇方法学获得的碳减排量。

其它碳抵消手段主要指通过购买绿电绿证、开发或购买CCER项目、购买碳配额等方式获得的碳抵消量。

* 1. 核算方法

乡村内开发或购买的CCER项目，减排量按照国家核证减排量核算。

乡村购买的绿电绿证量应在乡村购入使用电力排放中扣减。

乡村购买的碳配额，减排量按照配额量核算。

乡村内未开发CCER的可再生能源并网发电项目，可按照附录A.9方法核算。

乡村内未开发CCER的林业碳汇项目，可按照《省级温室气体清单》、《IPCC温室气体清单》及相关方法学核算，若难以获取相关数据，可参考附录A.10方法核算。

乡村内其他未开发CCER的项目，根据减排项目类型，参照已发布的国家标准、指南等技术性文件或已备案的国家温室气体自愿减排方法学，分别对项目和基准线情景下的每个温室气体源中的每一种温室气体在一定时期内的排放量进行计算，得到项目减排量。

1. 评价认定
	1. 零碳乡村认定与评价应以行政村为对象，在进行零碳乡村认定与评价时，除应符合本文件规定外，还应符合国家现行的有关标准规定。
	2. 零碳乡村认定与评价应在乡村运行阶段进行，至少对乡村一个自然年内的运行情况进行认定与评价。
	3. 乡村应根据自身低碳发展情况，按照零碳乡村评价指标开展自评价，核算乡村温室气体排放量和温室气体减排量。
	4. 乡村应将技术材料提交至认定机构，技术材料包括不限于：自评价得分、温室气体排放核算结果、评价指标证明文件和温室气体排放核算佐证材料。
	5. 认定机构对乡村提交的技术材料进行审核，对各项评价指标证明文件核查并测算评价指标得分，满足评分大于等于60分，应对乡村温室气体排放量和温室气体减排量复核。
	6. 评分大于等于60分且复核结果温室气体排放量小于等于温室气体减排量的乡村被认定为“零碳乡村”，认定为“零碳乡村”后，认定机构应出具“零碳乡村”认定报告，明确认定结果以及认定时间段。

附录A

（规范性附录）

温室气体排放量与温室气体减排量计算方法

A.1　农用地种植作物排放核算要求

A.1.1　农用地种植作物排放量计算公式

农用地种植作物排放量是核算周期内乡村农田种植水淹类农作物使得土壤甲烷厌氧呼吸产生的二氧化碳排放总量。农用地种植作物产生的温室气体排放按式（A.1）计算：

$E\_{作物}$=∑EFi×ADi×10-3×GWPCH4…………………………（A.1）

式中：

$E\_{作物}$ ——农用地种植农作物产生的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

EFi —— 第i种水淹类农作物对应的甲烷排放因子，单位为千克/公顷（kg/hm2）；

ADi—— 第i种水淹类农作物种植面积，单位为公顷（hm2）；

GWPCH4—— 甲烷的全球变暖潜势。

A.1.2　活动数据收集

水淹类农作物的种植面积数据应按照以下优先级顺序选取：

a）实际测量的种植面积；

b）乡村申报补贴的种植面积；

c）乡村备案登记的种植面积。

A.1.3　排放因子

农用地种植水淹类农作物对应的甲烷排放因子可采用主管部门最新发布的数据，或采用附录B中表B.1的推荐值。

A.2　农用地当季氮输入排放核算要求

A.2.1　农用地当季氮输入排放量计算公式

农用地当季氮输入排放量是核算周期内乡村农田施用化肥、粪肥、秸秆换台等当季氮引起氧化亚氮产生的二氧化碳排放总量。农用地当季氮输入的温室气体排放按式（A.2）计算：

E农用地=E农用地,直接+E农用地,沉降+E农用地,径流…………………………（A.2）

式中：

E农用地 —— 农用地当季氮输入引起氧化亚氮产生的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

E农用地,直接 —— 农用地当季氮输入产生的直接排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

E农用地,沉降—— 农用地当季氮输入导致大气沉降引起氧化亚氮产生的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

E农用地,沉降—— 农用地当季氮输入淋溶和径流引起氧化亚氮产生的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）。

A.2.2　农用地当季氮输入产生的直接排放量计算公式

农用地当季氮输入产生的直接温室气体排放按式（A.3）计算：

E农用地,直接＝（N化肥＋N粪肥＋N秸秆）×EF直接×GWPN2O×10-3…………（A.3）

式中：

N化肥 —— 农用地施用的化肥中氮含量，单位为千克（kg）；

N粪肥 —— 农用地施用的畜禽和乡村人的粪肥中氮含量，单位为千克（kg）；

N秸秆—— 农用地秸秆还田的氮含量，单位为千克（kg）；

EF直接—— 农用地当季氮输入产生的直接排放因子，单位为千克 N2O-N /千克氮输入量（kg N2O-N/kg N）；

GWPN2O—— 氧化亚氮的全球变暖潜势。

A.2.3　农用地当季氮输入导致大气沉降产生的排放量计算公式

农用地当季氮输入导致大气沉降引起的氧化亚氮产生的排放按式（A.4）计算：

E农用地,沉降＝[N畜禽×20%＋（N化肥＋N粪肥＋N秸秆）×10%]×EF沉降×GWPN2O×10-3……（A.4）

式中：

EF沉降 —— 农用地当季氮输入导致大气沉降引起的氧化亚氮排放因子，单位为千克N2O-N/千克氮输入量（kg N2O-N/kg N）；

N畜禽 —— 动物粪便管理系统粪便中氧化亚氮量，单位为千克N2O（kg N2O）。

A.2.4　农用地当季氮输入淋溶径流产生的排放量计算公式

农用地当季氮输入导致土壤淋溶和径流引起氧化亚氮产生的排放排放按式（A.5）计算：

E农用地,径流＝（N化肥＋N粪肥＋N秸秆）×20%×EF径流×GWPN2O×10-3…………（A.5）

式中：

EF径流 —— 农用地当季氮输入导致土壤淋溶和径流引起的氧化亚氮排放因子，单位为千克N2O-N/千克氮输入量（kg N2O-N/kg N）。

A.2.5　活动数据收集

化肥使用量、粪肥使用量、秸秆还田量数据应按照以下优先级顺序选取：

a）乡村进行农业生产活动的所有农户实际的化肥使用量、粪肥使用量、秸秆还田量；

b）统计乡村每种农作物单位面积化肥使用量、粪肥使用量、秸秆还田量，根据种植面积换算；

c）随机抽取10%以上的农户调研，根据平均值估算乡村化肥使用量、粪肥使用量、秸秆还田量。

A.2.6　排放因子

农用地当季氮输入排放因子可采用主管部门最新发布的数据，或采用附录B中表B.2的推荐值。

A.3　动物肠道发酵排放核算要求

A.3.1　动物肠道发酵排放量计算公式

动物肠道发酵排放量是核算周期内乡村养殖的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饲料时产生甲烷引起的二氧化碳排放总量。动物肠道发酵产生排放按式（A.6）计算：

Eenteric=∑EFCH4,enteric,i×APi×10-3×GWPCH4……………………（A.6）

式中：

Eenteric —— 动物肠道发酵产生的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

EFCH4,enteric,i —— 第i种动物肠道发酵产生的甲烷排放因子，单位为千克/头（kg/head）；

APi—— 第i种动物数量，单位为头（head）。

A.3.2　活动数据收集

动物养殖数量应应按照以下优先级顺序选取：

a）养殖户记录的动物存栏台账；

b）动物疫苗接种记录。

A.3.3　排放因子

动物肠道发酵产生的甲烷排放因子可采用主管部门最新发布的数据，或采用附录B中表B.3的推荐值。

A.4　动物粪便管理排放核算要求

A.4.1　动物粪便管理排放量计算公式

动物粪便管理排放量是核算周期内乡村养殖动物产生的粪便施入到土壤之前，动物粪便贮存和处理所产生的甲烷和氧化亚氮引起的二氧化碳排放总量。动物肠道发酵产生排放按式（A.7）计算：

Emanure=∑（EFCH4,manure,i×APi×GWPCH4+ EFN2O, manure,i×APi×GWPN2O）×10-3 ………（A.7）

式中：

Emanure —— 动物粪便管理产生的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

EFCH4,manure,i —— 第i种动物粪便管理产生的甲烷排放因子，单位为千克/头（kg/head）；

EFN2O, manure,i —— 第i种动物粪便管理产生的氧化亚氮排放因子，单位为千克/头（kg/head）；

APi—— 第i种动物数量，单位为头（head）；

A.4.2　活动数据收集

动物养殖数量应按照以下优先级顺序选取：

a）养殖户记录的动物存栏台账；

b）动物疫苗接种记录。

A.4.3　排放因子

动物粪便管理产生的甲烷和氧化亚氮排放因子可采用主管部门最新发布的数据，或采用附录B中表B.4的推荐值。

A.5　化石燃料燃烧排放核算要求

A.5.1　化石燃料燃烧排放量计算公式

化石燃料燃烧排放量是核算周期内乡村各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放总量。燃料燃烧产生的温室气体排放按式（A.8）计算：

$E\_{燃烧}=∑\left(FC\_{i}×C\_{ar,i}×OF\_{i}×\frac{44}{12}\right)$………………………（A.8）

$E\_{燃烧}$ —— 燃料燃烧产生的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e)；

$FC\_{i}$ —— 第i种燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t)；对气体燃料，单位为万标准立方米（104Nm3)；

$C\_{ar,i}$—— 第i种燃料的收到基含碳量，对固体或液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t)；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/104Nm3)；

$OF\_{i}$—— 第i种燃料的碳氧化率，以%表示；

$\frac{44}{12}$ —— 二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

对于供应商未提供燃料元素碳含量数据的，燃料燃烧产生的温室气体排放按式（A.9）计算：

$E\_{燃烧}=∑\left(FC\_{i}×NCV\_{ar.i}×CC\_{i}×OF\_{i}×\frac{44}{12}\right)$…………………（A.9）

式中：

$NCV\_{ar.i} $—— 第i种燃料的收到基低位发热量，对固体和液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t)；对气体燃料，单位为吉焦每万标准立方米（GJ/104Nm3)；

$CC\_{i}$—— 第i种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ)。

Ａ.5.2　活动数据收集

化石燃料的消耗量数据应按照以下优先级顺序选取：

a）购销存台账中的消耗量数据；

b）供应商结算凭证的购入量数据。

A.5.3　排放因子

化石燃料燃烧排放因子可采用主管部门最新发布的数据，或采用附录B中表B.5的推荐值。

A.6　生物质燃料燃烧的排放核算要求

A.6.1　生物质燃料燃烧排放量计算公式

生物质燃料燃烧排放量是核算周期内乡村使用秸秆、木柴等生物质燃料燃烧产生的甲烷和氧化亚氮排放换算成二氧化碳排放总量。生物质燃料燃烧排放按式（A.10）计算：

$E\_{生物质}=\sum\_{}^{}（\sum\_{}^{}EF\_{CH4,i,j}×AD\_{i,j}×GWP\_{CH4}+ EF\_{N2O,i}×AD\_{i}×GWP\_{CH4})×10^{−6}$ ……（A.10）

式中：

$E\_{生物质}$—— 生物质燃料燃烧引起的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e)；

$EF\_{CH4,i,j}$ —— 第i种生物质燃料使用第j种炉灶对应甲烷排放因子，单位为克/千克（g/kg)；

$EF\_{CH4,i,j}$ —— 第i种生物质燃料使用第j种炉灶对应甲烷排放因子，单位为克/千克（g/kg)；

$AD\_{i,j}$ —— 第i种生物质燃料消耗量，单位为千克（kg)。

A.6.2　活动数据收集

生物质燃料消耗量应按照以下优先级顺序选取：

a）村民家庭实测记录的生物燃料消耗量台账；

b）随机抽取不少于10%的乡村村民家庭，对村民家庭每顿使用生物质燃料进行实测称重，根据平均值估算乡村生物质燃料使用量。

A.6.3　排放因子

生物质燃料燃烧产生甲烷和氧化亚氨的排放因子可采用主管部门最新发布的数据，或采用附录B中表B.6的推荐值。

A.7　外购使用电力的排放核算要求

A.7.1　外购使用电力排放量计算公式

外购使用电力排放量是核算周期内乡村使用外购电力产生的二氧化碳排放总量。使用电力引起的温室气体排放按式（A.11）计算：

$E\_{用电}=(AD\_{用电}−AD\_{绿电})×EF\_{电网}$……………………（A.11）

式中：

E用电 —— 使用电力引起的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e)；

AD用电 —— 使用电量（不含自发自用电量），单位为兆瓦时（MWh)；

AD绿电 —— 绿电绿证电量，单位为兆瓦时（MWh)；

EF电网 —— 电网排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO2/MWh)。

A.7.2　活动数据收集

使用电量的数据按以下优先序获取：

1. 电表记录的读数；
2. 电费结算凭证。

绿电绿证电量采用主管部门认可的绿色电力证书或签订绿电交易合同对应的电量数据。

A.7.3　排放因子

电网供电排放因子可采用主管部门最新发布的数据。

A.8　外购使用热力的排放核算要求

A.8.1　外购使用热力排放量计算公式

使用热力包括购入蒸汽和热水，使用热力引起的温室气体排放按式（A.12）计算：

$E\_{用热}=AD\_{用热}×EF\_{用热}$…………………………（A.12）

式中：

E用热 —— 使用热力引起的二氧化碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e)；

AD用热 —— 使用热力的热量，单位为吉焦（GJ)；

EF用热 —— 热力供应排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO2/GJ)。

如外购热力以质量为单位计量，则使用热力的热量应采用公式（A.13）、（A.14）和（A.15）进行转换计算。其中，蒸汽热焓按附录B中表B.7确定：

$AD\_{外购热}=AD\_{热水}+AD\_{蒸汽}$…………………………（A.13）

式中：

AD热水 —— 热水所含的热量，单位为吉焦（GJ)；

AD蒸汽 —— 蒸汽所含的热量，单位为吉焦（GJ)。

$AD\_{热水}=Ma\_{W}×\left(T\_{w}−20\right)×4.1868×10^{−3}$……………（A.14）

式中：

MaW —— 热水的质量，单位为吨（t）；

TW —— 热水的温度，单位为摄氏度（℃）；

4.1868 —— 水在常温常压下的比热容，单位为千焦每千克每摄氏度（kJ/(kg·℃）。

$AD\_{蒸汽}=Ma\_{st}×\left(En\_{st}−83.74\right)×10^{−3}$………………（A.15）

式中：

Mast —— 蒸汽的质量，单位为吨（t）；

Enst —— 蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg）；

83.74 —— 标准大气压下20摄氏度水的焓值，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

A.8.2　活动数据收集

使用热力的数据按以下优先序获取：

1. 热量表记录的读数；
2. 热力费用结算凭证。

A.8.3　排放因子

热力供应排放因子可采用主管部门最新发布的数据，或采用附录B中表B.8的推荐值。

A.9　可再生能源并网发电减排核算要求

A.9.1　可再生能源并网发电减排量计算公式

可再生能源并网发电减排量是核算周期内乡村利用村内可再生能源发电并上网产生的减排量。可再生能源并网发电减排量按式（A.16）计算：

BEPJ=EGPJ×(EFgrid,OM×WOM+ EFgrid,BM×WBM)……………………（A.16）

式中：

BEPJ —— 可再生能源并网发电减排量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

EGPJ —— 可再生能源净上网电量，单位为兆瓦时（MWh）；

EFgrid,OM —— 电量边际排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO2/MWh）；

WOM —— 电量边际排放因子权重，单位为百分比（%）；

EFgrid,BM —— 容量边际排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO2/MWh）；

WOM —— 容量边际排放因子权重，单位为百分比（%）。

A.9.2　活动数据收集

上网电量的数据按以下优先序获取：

1. 电表记录的读数；
2. 上网电量费用结算凭证。

A.9.3　排放因子及权重

电量边际排放因子、容量边界排放因子、电量边际排放权重和容量边界排放权重可采用主管部门最新发布的数据。

A.10　林业碳汇减排核算要求

A.10.1　林业碳汇减排量计算公式

林业碳汇减排量是核算周期内乡村内林地树木吸收的二氧化碳减排量。林业碳汇减排量按式（A.17）计算：

BE林地=∑AD林地,i×EF林地,i×10-3……………………（A.17）

式中：

BE林地 ——林业碳汇减排量，单位为吨二氧化碳当量（tCO2e）；

AD林地,i ——第i类树的面积，单位为平方米（m2）；

EF林地,i —— 第i类树种年度吸收二氧化碳放因子，单位为千克二氧化碳/平方米（kgCO2/m2）。

A.10.2　活动数据收集

不同树种种植类型的种植面积应采取

1. 实测面积数据；
2. 当地林业局登记数据。

A.10.3　排放因子

不同树种年度吸收二氧化碳放因子可采用主管部门最新发布的数据，或采用附录B中表B.9的推荐值。

附录B

（资料性附录）

相关参数缺省值

表B.1农用地种植农作物甲烷排放因子

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **农作物类型** | **农作物甲烷排放因子推荐值（kg/hm2）** | **农作物甲烷排放因子范围（kg/hm2）** |
| 单季稻 | 236.7a | 170.2-320.1 |
| 双季早稻 | 241a | 169.5-387.2 |
| 双季晚稻 | 273.2a | 185.3-357.9 |
| a 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》，使用时应取主管部门最新发布数值。 |

表B.2农用地当季氮输入氧化亚氮排放因子

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **因子名称** | **推荐值（kg N2O-N/kg N）** | **范围（kg N2O-N/kg N）** |
| 农用地当季氮输入直接排放因子 | 0.0109a | 0.0026-0.022 |
| 大气氮沉降引起的氧化亚氮排放因子 | 0.01a | / |
| 氮淋溶和径流损失引起的氧化亚氮排放因子 | 0.0075a | / |
| a 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》，使用时应取主管部门最新发布数值。 |

表B.3动物肠道发酵甲烷排放因子

|  |  |
| --- | --- |
| **动物种类****饲养方式** | **动物肠道发酵甲烷排放因子推荐值a（kg/head）** |
| **奶牛** | **非奶牛** | **绵羊** | **山羊** | **猪** |
| 规模化养殖 | 88.1 | 52.9 | 8.2 | 8.9 | 1 |
| 农户散养 | 89.3 | 67.9 | 8.7 | 9.4 | 1 |
| 放牧饲养 | 99.3 | 85.3 | 7.5 | 6.7 | 1 |
| a 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》，使用时应取主管部门最新发布数值。 |

表B.4动物粪便管理排放因子

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **因子类型** | **奶牛** | **非奶牛** | **绵羊** | **山羊** | **猪** |
| 动物粪便管理排放甲烷因子a（kg/head） | 8.45 | 4.72 | 0.34 | 0.31 | 5.85 |
| 动物粪便管理排放氧化亚氮因子a（kg/head） | 1.710 | 0.805 | 0.106 | 0.106 | 0.157 |
| a 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》，使用时应取主管部门最新发布数值。 |

表B.5 常用化石燃料相关参数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **燃料品种** | **计量单位** | **低位发热量（GJ/t或GJ/万Nm3）** | **单位热值含碳量c（tC/GJ）** | **碳氧化率c（%）** | **CO2排放因子e（tCO2/t或tCO2/104Nm3）** |
| 无烟煤 | t | 26.7d | 27.49×10-3 | 94 | 2.5298 |
| 一般烟煤 | t | 19.570a | 26.18×10-3 | 93 | 1.7471 |
| 焦炭 | t | 28.435b | 29.42×10-3 | 93 | 2.8527 |
| 燃料油 | t | 41.816b | 21.10×10-3 | 98 | 3.1705 |
| 汽油 | t | 43.070b | 18.90×10-3 | 98 | 2.9251 |
| 柴油 | t | 42.652b | 20.20×10-3 | 98 | 3.0959 |
| 煤油 | t | 43.070b | 19.60×10-3 | 98 | 3.0334 |
| 液化石油气 | t | 50.179b | 17.20×10-3 | 98 | 3.1013 |
| 天然气 | 104Nm3 | 389.310b | 15.30×10-3 | 99 | 21.6219 |
| 液化天然气 | t | 44.2d | 17.20×10-3 | 98 | 2.7318 |
| a 数据取值来源为《2007年中国温室气体清单研究》，使用时应取主管部门最新发布数值。b 数据取值来源为《中国能源统计年鉴2020》，使用时应取主管部门最新发布数值。c 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》，使用时应取主管部门最新发布数值。d 数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》，使用时应取主管部门最新发布数值。e CO2排放因子=平均低位发热量×单位热值含碳量×碳氧化率×44/12。 |

表B.6 生物质燃料燃烧排放因子

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **生物质种类** | **生物质燃料燃烧甲烷排放因子a（g/kg）** | **生物质燃料燃烧氧化亚氮排放因子a（g/kg）** |
| **省柴灶** | **传统灶** | **火盆火锅** |
| 秸秆 | 5.2 | 2.8 | / | 0.13 |
| 薪柴 | 2.7 | 2.4 | / | 0.08 |
| 木炭 | / | / | 6.0 | 0.03 |
| a 数据取值来源为《省级温室气体清单编制指南（试行）》，使用时应取主管部门最新发布数值。 |

表B.7 热力排放因子

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **热力排放因子a（tCO2/GJ）** |
| 热力排放因子 | 0.11 |
| a数据取值来源为国家发改委《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。 |

|  |
| --- |
|  |

表B.8 饱和蒸汽热焓值表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **压力（MPa）** | **温度（℃）** | **焓（kJ/kg）** | **压力（MPa）** | **温度（℃）** | **焓（kJ/kg）** |
| 0.015 | 54.00 | 2598.9 | 2.00 | 212.37 | 2797.4 |
| 0.020 | 60.09 | 2609.6 | 2.20 | 217.24 | 2799.1 |
| 0.025 | 64.99 | 2618.1 | 2.40 | 221.78 | 2800.4 |
| 0.030 | 69.12 | 2625.3 | 2.60 | 226.03 | 2801.2 |
| 0.040 | 75.89 | 2636.8 | 2.80 | 230.04 | 2801.7 |
| 0.050 | 81.35 | 2645.0 | 3.00 | 233.84 | 2801.9 |
| 0.060 | 85.95 | 2653.6 | 3.50 | 242.54 | 2801.3 |
| 0.070 | 89.96 | 2660.2 | 4.00 | 250.33 | 2799.4 |
| 0.080 | 93.51 | 2666.0 | 5.00 | 263.92 | 2792.8 |
| 0.090 | 96.71 | 2671.1 | 6.00 | 275.56 | 2783.3 |
| 0.10 | 99.63 | 2675.7 | 7.00 | 285.8 | 2771.4 |
| 0.12 | 104.81 | 2683.8 | 8.00 | 294.98 | 2757.5 |
| 0.14 | 109.32 | 2690.8 | 9.00 | 303.31 | 2741.8 |
| 0.16 | 113.32 | 2696.8 | 10.00 | 310.96 | 2724.4 |
| 0.18 | 116.93 | 2702.1 | 11.00 | 318.04 | 2705.4 |
| 0.20 | 120.23 | 2706.9 | 12.00 | 324.64 | 2684.8 |
| 0.25 | 127.43 | 2717.2 | 13.00 | 330.81 | 2662.4 |
| 0.30 | 133.54 | 2725.5 | 14.00 | 336.63 | 2638.3 |
| 0.35 | 138.88 | 2732.5 | 15.00 | 342.12 | 2611.6 |
| 0.40 | 143.62 | 2738.5 | 16.00 | 347.32 | 2582.7 |
| 0.45 | 147.92 | 2743.8 | 17.00 | 352.26 | 2550.8 |
| 0.50 | 151.85 | 2748.5 | 18.00 | 356.96 | 2514.4 |
| 0.60 | 158.84 | 2756.4 | 19.00 | 361.44 | 2470.1 |
| 0.70 | 164.96 | 2762.9 | 20.00 | 365.71 | 2413.9 |
| 0.80 | 170.42 | 2768.4 | 21.00 | 369.79 | 2340.2 |
| 0.90 | 175.36 | 2773.0 | 22.00 | 373.68 | 2192.5 |

表B.9 不同树种吸收二氧化碳因子

|  |  |
| --- | --- |
| **树木类型** | **吸收二氧化碳因子a（kgCO2/m2）** |
| 乔木 | 2.9419 |
| 灌木 | 4.7049 |
| 常绿植物 | 3.5879 |
| 落叶植物 | 3.3543 |