

ICS 13.040.99
F 10
备案号: 56043-2017

DB11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 1421—2017

温室气体排放核算指南 设施农业企业

Accounting guidelines of greenhouse gas emissions in facilities
agriculture enterprises

(MOD)

2017 - 06 - 29 发布

2017 - 10 - 01 实施

北京市发展和改革委员会

发 布

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 核算原则 3

5 温室气体排放核算边界 3

6 温室气体排放工作步骤与核算方法 4

7 设施农业企业温室气体排放计算方法 5

8 核算工作的质量保证 7

9 温室气体排放核算报告 7

附录 A（资料性附录）相关参数缺省值 9

附录 B（资料性附录）报告格式模板 11

参考文献 13

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009 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。

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：中国农业大学。

本标准主要起草人：王宇欣、李丽国、王平智、林聪、段娜、李启凤、刘爽、时光营、邱硕。

温室气体排放核算指南 设施农业企业

1 范围

本标准规定了设施农业企业温室气体排放核算与报告的术语与定义、基本原则、工作流程、核算边界确定、核算步骤与方法、质量保证、报告要求等内容。

本标准适用于指导设施农业企业开展温室气体排放核算和报告。

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/T 213-2008 煤的发热量测定方法

GB/T 384-1981 石油产品热值测定法

GB/T 22723-2008 天然气能量的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

设施农业 **facility agriculture**

按照动植物生长发育所需要的环境条件，运用农业生物环境工程技术，创造适于农业生命活动繁衍的保护性环境空间，在这种环境工程设施内组织的农业生产，称之为设施农业。

注：设施农业包括设施种植和设施养殖两部分，本标准只适用于设施种植企业的温室气体核算。按照结构类型，将本标准涵盖的农业种植设施分为连栋温室、日光温室、拱棚和阳畦等。

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。《京都议定书》中规定了六种主要温室气体，分别为二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）和六氟化硫（SF₆）。另外，三氟化氮（NF₃）也是一种重要的温室气体。

注：无特别说明，本标准中的温室气体仅包括二氧化碳（CO₂）、氧化亚氮（N₂O）两种成分。

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。

3.4

核算边界 accounting boundary

与报告主体（3.3）的生产经营活动相关的温室气体排放的范围。

3.5

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。

3.6

温室气体源 greenhouse gas source

向大气中排放温室气体的物理单元或过程。

3.7

温室气体排放 greenhouse gas emission

在特定时间段内释放到大气中的温室气体总量（以质量单位计算）。

3.8

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

企业消费的购入的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注：热力包括蒸汽、热水等。

3.9

燃料燃烧排放 fuel combustion emission

燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

3.10

活动数据 activity data

在特定的时间内释放到大气中的温室气体总量（以质量单位计算）。

3.11

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

企业购入的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

注：热力包括蒸汽、热水等。

3.12

燃料燃烧排放 fuel combustion emission

燃料在氧化燃烧过程中产生的温室气体排放。

3.13

碳氧化率 carbon oxidation rate

燃料中的碳在燃烧过程中被氧化的百分比。

3.14

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。

注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球增温潜势值。

3.15

全球增温潜势 global warming potential

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。详细数据见附表A.3。

4 核算原则

4.1 完整性

包括所有相关的温室气体排放。

4.2 一致性

应能够对有关温室气体信息进行有意义的比较。

4.3 透明性

应该发布充分适用的温室气体信息，使目标用户能够在合理的置信度内做决策。

4.4 准确性

减少偏见和不确定性。

4.5 真实性

排放主体所提供的数据应真实、完整；报告内容应能够真实反映实际排放情况。

5 温室气体排放核算边界

设施农业企业温室气体排放核算，其核算边界是指从事设施农业生产的独立法人企业或视同独立法人的农业生产合作组织。

设施农业企业温室气体排放核算和报告的范围,包括温室加温设备化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放,农业机械燃油燃烧产生的二氧化碳排放,温室加温、灌溉等生产过程电力、热力消耗产生的二氧化碳排放,施用肥料带来的氧化亚氮排放等。排放核算边界示意图如图1所示。

如果设施农业企业还进行其他生产活动,且这些生产活动存在温室气体的排放,则应按照相关行业的要求进行温室气体核算和报告。

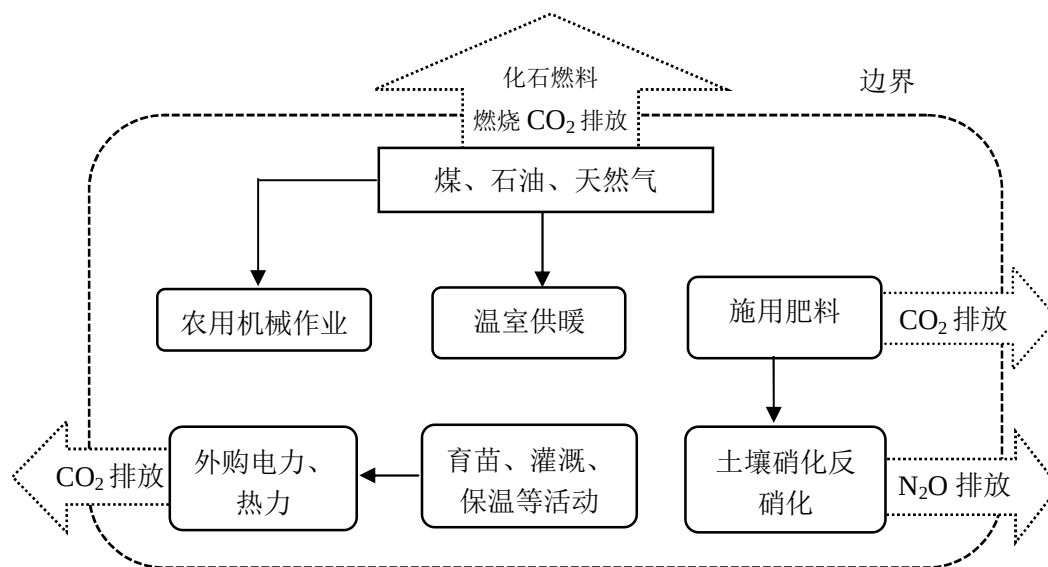


图1 设施农业企业温室气体排放核算边界示意图

6 温室气体排放工作步骤与核算方法

6.1 工作步骤

工作步骤具体如下：

- a) 确定核算边界；
- b) 确定排放源；
- c) 获取活动水平数据；
- d) 获取排放因子数据；
- e) 计算设施农业企业各种活动产生的温室气体排放量；
- f) 计算设施农业企业温室气体总排放量；
- g) 核算工作质量保证；
- h) 撰写温室气体排放报告。

6.2 核算方法

6.2.1 排放因子法计算公式

本指南涉及的温室气体排放核算采用排放因子法，并按公式（1）进行计算。

$$AE = AD \times EF \times GWP \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- AE* ——温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（**tCO₂e**）；
- AD* ——温室气体活动数据，单位根据具体排放源确定；
- EF* ——温室气体排放因子，单位应与活动数据的单位相匹配；
- GWP* ——全球增温潜势值，数值可参考政府间气候变化专门委员会（**IPCC**）提供的数据，详见附录表A.3。

6.2.2 温室气体总排放量计算公式

设施农业企业温室气体总排放量按照公式（2）计算：

$$E_t = E_e + E_m + E_{ma} + E_f \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- E_t* ——设施农业企业温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（**tCO₂e**）；
- E_e* ——温室加温过程中化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（**tCO₂e**）；
- E_{ma}* ——农业机械燃油燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（**tCO₂e**）；
- E_m* ——外购电力、热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（**tCO₂e**）；
- E_f* ——氮肥施用产生的氧化亚氮折合成二氧化碳的排放量，单位吨二氧化碳当量（**tCO₂e**）。

6.3 排放因子的保证等级

排放因子一般按下列三种方法确定，其保证等级依次提高：

- a) **IPCC** 国家温室气体清单指南提供的默认值；
- b) 省级温室气体排放核算指南中提供的数据；
- c) 设施农业企业在温室气体排放现场的自测值。

注：对于设施农业活动而言，可采用国家或**IPCC**公布的排放因子并按活动数据计算燃料燃烧排放量、过程排放量以及购入的电力和热力产生的温室气体排放量。对于燃料燃烧碳排放，企业可选择采用本指南提供的化石燃料平均低位发热量数据，如附表A.1所示。具备条件的企业可开展实测，或委托有资质的专业机构进行检测，也可使用相关方结算凭证中提供的检测值。如选择实测，化石燃料低位发热量检测应遵循《GB/T 213-2008 煤的发热量测定方法》、《GB/T 384-1981 石油产品热值测定法》、《GB/T 22723-2008 天然气能量的测定》等相关标准。

7 设施农业企业温室气体排放计算方法

7.1 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量计算

7.1.1 主要为设施农业加温设备化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，基于分燃料品种的消耗量、低位热值、单位热值含碳量和碳氧化率计算得到，具体按公式（3）计算：

$$E_e = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

E_e ——核算和报告期内消耗的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（**tCO₂e**）；

AD_i ——核算和报告期内消耗的第*i*种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦（**TJ**）；

EF_i ——第*i*种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳当量每百万千焦（**tCO₂e /TJ**）；

i——净消耗的第*i*种化石燃料，主要指的是无烟煤、烟煤、褐煤和天然气。

7.1.2 核算和报告期内消耗的第*i*种化石燃料的活动水平按公式（4）计算：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

AD_i ——核算和报告期内消耗的第*i*种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦（**TJ**）；

NCV_i ——核算和报告期内第*i*种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为百万千焦/吨（**TJ/t**）；对气体燃料，单位为百万千焦每立方米（**TJ/m³**）；

FC_i ——核算和报告期内第*i*种化石燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（**t**）；对气体燃料，单位为立方米（**m³**）。

7.1.3 化石燃料的二氧化碳排放因子按公式（5）计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

EF_i ——第*i*种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳当量每百万千焦（**tCO₂e /TJ**）；

CC_i ——第*i*种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每百万千焦（**tC/TJ**）；

OF_i ——第*i*种化石燃料的碳氧化率，单位为（%）；

低位热值和单位热值含碳量的缺省值见附表A.1；碳氧化率的缺省值为100%。

7.2 农业机械燃油燃烧产生的二氧化碳排放量计算

生产中使用的农业机械所耗燃油产生的二氧化碳排放量按公式（6）计算：

$$E_{ma} = V_c \times L \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

E_{ma} ——农业机械燃油燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（**tCO₂e**）；

V_c ——农业机械燃油的二氧化碳排放因子，油品排放因子详见附表A.2；

L ——农业机械耕作总耗油量，单位为**L**。

7.3 购入的电力、热力产生的二氧化碳排放量计算

电力、热力消耗产生的二氧化碳排放总量按公式（7）计算：

$$E_m = AD_e \times EF_e + AD_h \times EF_h \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

E_m ——生产活动中净购入电力对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（**tCO₂e**）；

AD_e ——核算和报告期内净购入的电量，单位为兆瓦时（**MWh**）；

AD_h ——核算和报告期内净购入的热力量（如蒸汽量），单位为百万千焦（**TJ**）；

EF_e ——电力的**CO₂**排放因子，单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（**tCO₂e /MWh**），建议采用国家发展和改革委员会提供的排放因子；

EF_h ——热力（如蒸汽）的**CO₂**排放因子，单位为吨二氧化碳当量每百万千焦（**tCO₂e /TJ**）。

7.4 氮肥施用产生的氧化亚氮折合成二氧化碳的排放量计算

设施农业中施用氮肥产生的二氧化碳排放量按公式（8）计算：

$$E_f = W_f \times r_f \times GWP_{N_2O} \times \frac{44}{14} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

E_f ——氮肥施用产生的氧化亚氮折合成二氧化碳的排放量，单位吨二氧化碳当量（**tCO₂e**）；

W_f ——氮肥施用量，单位吨（**t**）；

r_f ——氮肥施用产生的氧化亚氮的氮（**N₂O-N**）排放因子，单位吨（**%**）；

GWP_{N_2O} ——氧化亚氮的全球增温潜势。

注：IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006）将同期内由化肥氮施用产生的氮（**N₂O-N**）排放量占总施氮量的百分比定义为氮（**N₂O-N**）排放因子，IPCC中化肥氮的氮（**N₂O-N**）排放因子的默认值为**1%**。氮肥施用产生的氧化亚氮的氮（**N₂O-N**）排放因子也可以采用静态箱法测定。

8 核算工作的质量保证

排放核算单位应加强温室气体数据质量管理工作，主要包括但不限于：

- a) 建立设施农业企业温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构、工作流程和内容、工作周期和时间节点，指定专职人员负责本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严格的等级划分，并建立设施农业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水平和排放因子数据的获取提出相应的要求；
- c) 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；
- d) 建立设施农业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。

9 温室气体排放核算报告

9.1 概述

根据进行温室气体排放核算和报告的目的与要求，确定温室气体报告的具体内容。至少应该包括**9.2-9.5**的内容。

9.2 排放核算单位基本信息

排放核算单位基本信息应该包括设施农业企业的名称、单位性质、报告年度、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。

9.3 温室气体排放量

排放核算单位应报告在核算和报告期内温室气体排放总量，并分别报告燃料燃烧排放量、过程排放量以及购入的电力、热力产生的排放量。

9.4 活动数据来源

排放核算单位应报告企业生产所使用的的不同品种燃料的消耗量和相应的低位发热量，排放过程中的所有相关数据，购入的电力量、热力、化肥量等。

9.5 排放因子数据来源

排放核算单位应报告消耗的各种燃料的单位热值含碳量和碳氧化率，过程排放的排放因子，购入电力、热力的生产排放因子，并说明来源。

附 录 A
(资料性附录)
相关参数缺省值

表A.1 化石燃料相关参数缺省值

燃料品种	单位热值含碳量	低位热值
无烟煤	27.4 tC/TJ	$23.21 \times 10^3 \text{KJ/Kg}$ ($23.21 \times 10^{-3} \text{TJ/t}$)
烟煤	26.1 tC/TJ	$22.35 \times 10^3 \text{KJ/Kg}$ ($22.35 \times 10^{-3} \text{TJ/t}$)
褐煤	28.0 tC/TJ	$14.08 \times 10^3 \text{KJ/Kg}$ ($14.08 \times 10^{-3} \text{TJ/t}$)
原油	20.1 tC/TJ	$42.62 \times 10^3 \text{KJ/Kg}$ ($42.62 \times 10^{-3} \text{TJ/t}$)
汽油	18.9 tC/TJ	$44.8 \times 10^3 \text{KJ/Kg}$ ($44.8 \times 10^{-3} \text{TJ/t}$)
柴油	20.2 tC/TJ	$43.33 \times 10^3 \text{KJ/Kg}$ ($43.33 \times 10^{-3} \text{TJ/t}$)
燃料油	21.1 tC/TJ	$40.19 \times 10^3 \text{KJ/Kg}$ ($40.19 \times 10^{-3} \text{TJ/t}$)
煤油	19.5 tC/TJ	$44.59 \times 10^3 \text{KJ/Kg}$ ($44.59 \times 10^{-3} \text{TJ/t}$)
天然气	15.3 tC/TJ	$38.93 \times 10^3 \text{KJ/m}^3$ ($38.93 \times 10^{-6} \text{TJ/m}^3$)
液化石油气	17.2 tC/TJ	$47.31 \times 10^3 \text{KJ/Kg}$ ($47.31 \times 10^{-3} \text{TJ/t}$)
液化天然气	17.2 tC/TJ	$41.868 \times 10^3 \text{KJ/Kg}$ ($41.868 \times 10^{-3} \text{TJ/t}$)
注1: 数据来自《2006年IPCC国家温室气体清单指南》。 注2: 计算时要注意单位的统一, $1\text{MJ}=10^6\text{J}$、$1\text{GJ}=10^9\text{MJ}$、$1\text{TJ}=10^9\text{GJ}$、$1\text{t}=1000\text{kg}$。		

表A.2 汽油、柴油、标准煤的碳和二氧化碳排放因子

能源名称	碳排放因子		二氧化碳排放因子	
	kgC/L	kgC/kg	kgCO ₂ /L	kgCO ₂ /kg
汽油	0.627	0.86	2.30	3.15
柴油	0.717	0.834	2.63	3.06
标准煤	—	0.68	—	2.493

表A.3 政府间气候变化专门委员会（IPCC）评估报告给出的全球变暖潜势值

		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 （HFC _s ）	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		1030
全氟化碳 （PFC _s ）	CF ₄	6500	7390
	C ₂ F ₆	9200	9200
六氟化硫（SF ₆ ）		23900	22800

附 录 B
(资料性附录)
报告格式模板

设施农业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

根据北京市发展和改革委员会发布的《温室气体排放核算指南 设施农业企业》，本报告主题核算了_____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、报告主体基本信息

二、温室气体排放情况

三、活动水平数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

五、其它希望说明的情况

本报告真实、可靠，如报告中的信息与实际情况不符，本企业将承担相应的法律责任。

法人（签字）：

年 月 日

参 考 文 献

- [1] IPCC 国家温室气体清单指南（2006）.政府间气候变化专门委员会（IPCC）
 - [2] ISO 14064-1 温室气体 第 1 部分：组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南（Greenhouse gases—Part 1: Specification with guideline at the organization level for qualification and reporting of greenhouse gas emissions and removals）
 - [3] 省级温室气体清单编制指南（2011 试行）.湖南省长株潭两型社会建设改革试验区领导协调委员会、湖南省湘科清洁发展有限公司
 - [4] 温室气体议定书-企业核算与报告准则（2004）.世界工商理事会、世界资源研究所
 - [5] DB64/T 1120-2015 静态箱法测定玉米田温室气体技术规程
 - [6] 陈海燕，李虎，王立刚，邱建军. 京郊典型设施蔬菜地 N₂O 排放规律及影响因素研究. 中国土壤与肥料, 2012(5):5-10
 - [7] GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则
 - [8] GB/T 17167-2006 用能单位能源计量器具配备和管理通则
 - [9] GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [10] DB64/T 1119-2015 静态箱法测定春小麦田温室气体技术规程
-