

反刍动物减排项目方法学

(小型项目方法学)

中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所

2016 年 5 月

反刍动物减排项目方法学

(小型项目方法学)

编制说明

反刍动物肠道发酵甲烷排放是我国最大的农业温室气体排放源，也是我国最大的甲烷排放源。饲料尤其粗饲料质量是影响反刍动物肠道发酵甲烷排放的关键因素，采用全混合日粮、秸秆青贮、秸秆氨化、碱化加工、微化加工、复合营养舔砖等各种饲料处理方法可以显著提高饲料消化率，在提高动物生产水平的同时，能够减少肠道发酵甲烷排放，还可以提高秸秆的资源化利用率，符合国家绿色、低碳和生态农业发展产业政策。2015年5月发布的《全国农业可持续发展规划（2015-2030年）》提出：优化调整种养业结构，促进种养循环、农牧结合、农林结合。支持粮食主产区发展畜牧业，推进“过腹还田”，实施秸秆青黄贮等项目、支持苜蓿和青贮玉米等饲草料种植，开展粮改饲和种养结合型循环农业试点。

为进一步推动利用反刍动物秸秆饲料处理的项目活动，特编制了《反刍动物减排项目方法学》，以规范国内反刍动物减排项目设计文件编制和碳减排计量与监测工作。

本方法学参考和借鉴了《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）有关清洁发展机制（CDM）下的方法学、工具、方式和程序，政府间气候变化专门委员会（IPCC）《2006年国家温室气体清单编制指南》，结合我国反刍动物饲料处理的发展现状，经有关领域的专家学者及利益相关方反复研讨后编制而成，以保证本方法学既遵循国际规则又符合我国生产实际，注重方法学的科学性、合理性和可操作性。

一、 技术措施

1、 技术范围

(1) 在本项目中采用一定的技术对反刍动物饲料进行处理，改善饲料的消化性能，提高饲料的利用率，减少反刍动物肠道发酵产生的甲烷排放。本方法学不包括粪便处理或利用的温室气体排放；

(2) 饲料中的粗饲料秸秆包括各种作物秸秆；

(3) 饲料处理措施包括全混合日粮（TMR）、秸秆氨化、秸秆青贮、碱化加工、微化加工，复合营养舔砖等各种提高饲料消化率的措施。

(4) 该方法学所用典型技术的定义

(a) 全混合日粮：全价混合日粮（TMR）是根据反刍动物（牛、羊等）营养需要的粗蛋白质、能量、粗纤维，矿物质和维生素等，把揉碎的粗料、精料和各种添加剂进行充分混合而得的营养平衡的全价混合日粮。

(b) 秸秆氨化：是指以玉米、稻草、麦草之类的农作物秸秆等低值粗饲料为原料，通过添加液氨、尿素、碳氨作氨源进行氨化处理，使秸秆木质素彻底变性，提高其营养成分，使之更容易被瘤胃微生物所消化，从而提高粗饲料的消化率。

(c) 秸秆青贮：是指以新鲜的青刈饲料作物、牧草、各种蔓藤等为原料，切碎后装入青贮容器内（塔或青贮池），隔绝空气，在厌氧条件下经乳酸菌的发酵制成的饲料。

(d) 碱化加工：是指用碱性化合物对玉米秸秆进行碱化处理，打开其细胞分子中对碱不稳定的酯键，并使纤维膨胀，这样就便于牲畜胃液渗入，提高了家畜对饲料的消化率和采食量。

(e) 微贮加工：是指利用微生物将玉米秸秆中的纤维素、半纤维素降解并转化为菌体蛋白的方法。该方法先把粗饲料切碎，秸秆含水量控制在 60%-70%，在秸秆中加入微生物活性菌种，使秸秆发酵后变成带有酸、香、酒味家畜喜食的饲料。

(f) 复合营养添砖：是指将牛、羊等反刍家畜所需的营养物质经科学配方加工成块状，供牛羊舔食的一种固体饲料，又称块状复合添加剂。

2、 方法学适用条件

- (1) 所指动物主要是牛羊等反刍动物，本方法学不适用于猪、鸡等非反刍动物；
- (2) 项目边界内动物为规模化舍饲半舍饲的动物；
- (3) 项目活动不能导致动物生产性能降低；
- (4) 对饲养员或管理者进行田间准备、饲料处理技术、动物饲养管理等方面培训并提供技术支持都是项目活动的一部分，这些信息都将存档并可核证（例如培训协议和现场参观的材料的存档）。特别是项目参与方要保证农民通过技术支持确定合理的动物饲料需求量，即可以利用科学文献或官方推荐的项目区域的特定饲养条件的饲料量或营养标准以保证提高饲料消化率或利用率；
- (5) 项目参与方应保证所引进的饲料或营养措施，包括饲养方式、饲养区域、技术和饲料添加剂、兽药、疫苗、环保等不违反当地法律法规；
- (6) 项目年减排总量应该小于或等于 6 万吨 CO₂ 当量。

3、基准线情景

项目的基准线情景为：在本方法定义的 6 种主要的反刍动物饲料处理技术改变前，继续以原有的饲养工艺、粗饲料饲喂反刍动物。

二、项目边界确定

1. 项目包括的空间范围

- (1) 规模化养殖场、养殖小区、家庭农场等规模化饲养的反刍动物；
- (2) 养殖场（小区）内秸秆饲料加工区域或饲料处理加工场；
- (3) 在养殖场（小区）外秸秆饲料收集、运输过程中产生的排放不计入。

2. 项目边界内包括或不包括的温室气体排放源

项目包括的温室气体排放源，如表 1 所示。

表 1：项目边界内包括或不包括的排放源

	来源	气体	包括否	原因/解释
基线	基线情景反刍动物	CO ₂	排除	简化排除
	肠道发酵产生的温室气体排放	CH ₄	包括	主要基线排放源
		N ₂ O	排除	简化排除
	基线情景秸秆饲料	CO ₂	包括	主要基线排放源

	来源	气体	包括否	原因/解释
	加工电力消耗排放	CH ₄	排除	简化排除
		N ₂ O	排除	简化排除
项目	项目情景反刍动物 肠道发酵产生温室 气体排放	CO ₂	排除	简化排除
		CH ₄	包括	主要项目排放源
		N ₂ O	排除	简化排除
	项目情景秸秆饲料 加工电力消耗的排 放	CO ₂	包括	主要项目排放源
		CH ₄	排除	不适用
		N ₂ O	排除	不适用

项目建议方需要在项目文件中提供清晰的图示，指明秸秆饲料加工或处理所有的处理步骤及其最终处理结果。

三、 额外性论证

减排量小于 20000 吨二氧化碳当量的项目，可以不进行额外性论证。

减排量大于 20000 吨二氧化碳当量的项目，项目参与方可借助最新版本的《用来验证和评估 VCS 农业、林业和其它土地利用方式 (AFOLU) 项目活动额外性的 VCS 工具(Tool for the Demonstration and Assessment of Additionality in VCS Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) Project Activities2》¹来验证项目的额外性。如果通过投资分析确定：将项目活动注册为自愿减排项目不会带来经济收益，因此开展的项目活动不是盈利能力最强的情景；或者通过障碍分析确定：基线情景没有障碍，在将项目活动注册为自愿减排项目不会带来经济收益的情况下不会开展项目活动，那么根据普遍实践检测的结果，可将项目视为额外性项目。

四、 排放方法学

1、基线情景排放

基线情景排放包括反刍动物肠道发酵甲烷排放和秸秆处理能耗造成的二氧化碳排放。

$$BE_y = BE_{CH4} + BE_{CO2} \quad (1)$$

¹<http://www.v-c-s.org/methodologies/tool-demonstration-and-assessment-additionality-vcs-agriculture-forestry-and-other>

BE_y 第 y 年的基线排放, tCO₂e/yr

BE_{CH_4} 基线情景下反刍动物肠道发酵甲烷排放量, t CO₂e/yr

BE_{CO_2} 基线情景下秸秆饲料加工造成的 CO₂ 排放, t CO₂/yr

1.1 基线情景反刍动物肠道发酵甲烷排放

基线情景下反刍动物肠道发酵甲烷排放计算公式如下:

$$BE_{CH_4} = GWP_{CH_4} \times \sum_{L=1} (N_L \times EF_{L,CH_4,B} \times ND_{L,B}) \div 1000 \quad (2)$$

式中:

N_L 项目边界内采用秸秆饲料处理前类型为 L 的反刍动物数量,
head

GWP_{CH_4} CH₄ 全球增温潜势, 25tCO₂e/tCH₄

L 类型为 L 的反刍动物

$ND_{L,B}$ 基线情景下反刍动物饲养天数, day

$EF_{L,CH_4,B}$ 类型为 L 的反刍动物在基线情景下的排放因子, kg CH₄
/head/day

(1) 基线情景下反刍动物肠道发酵甲烷排放因子估算方法

可用下述任意一种方法估算得反刍动物排放因子:

- (a) 直接测量。采用呼吸测热法或者 SF₆ 示踪法直接测定基线情景下抽样动物的排放因子。抽样动物数量应保证测定置信度不低于 90%, 最少不低于 5 头动物。
- (b) 采用政府发布或者文献发表的国家特有的排放因子。
- (c) 根据动物的采食能量和采食饲料的甲烷转化因子计算排放因子。

$$EF_{L,CH_4,B} = GE_{L,B} \times \frac{Y_{m,L,B}}{100} \div 55.65 \quad (3)$$

$GE_{L,B}$ 基线情景下动物采食日总能量, MJ/d

$Y_{m,L,B}$ 基线情景下反刍动物类型 L 的甲烷转化因子, 甲烷能占总能比例

55.65 甲烷的能量系数, MJ/kgCH₄

- (d) 直接采用缺省排放因子。可从 2006 IPCC 指南中表 10.10 和表 10.11 给出的区域缺省因子中选取, 见附表 2-1 和附表 2-2., 并进行动物代谢体重的修正。

$$EF_{L,CH_4,B} = EF_{L,CH_4, default} \div 365 \times \frac{BW_{L,site}}{BW_{L,default}} \quad (4)$$

式中:

$EF_{L,CH_4,B}$ 类型为 L 的反刍动物在基线情景下的排放因子, kg CH₄/head/d

$BW_{L,site}$ 项目活动的 L 种类动物平均体重, kg

$BW_{L,default}$ 平均动物体重的默认值, kg, 见附表3-1, 3-2

$EF_{L,CH_4, default}$ 动物肠道发酵甲烷排放系数默认值, kg CH₄ head⁻¹ yr⁻¹, 当全部满足以下条件时, 可选用发达国家排放系数。

- a) 动物基因来源于附件I缔约方^a;
- b) 养殖场的饲料为配方饲料(FFR), 即依据动物种类、生长阶段、类别、体重增加量, 生产力和(或)遗传因素等优化饲料配比;
- c) 可以提供配方饲料的证明(通过养殖场原始记录和饲料供应商等途径获得);
- d) 养殖场的动物体重接近于IPCC提供的发达国家的默认值。

(2) 基线情景下反刍动物采食总能量的估算方法

可用下述任意一种方法估算得反刍动物采食总能量:

- (a) 直接测量。采用称重方法直接测量干物质采食量, 并采用以下公式计算。

$$GE_{L,B} = 18.45 \times DMI_{L,B} \quad (5)$$

$DMI_{L,B}$ 基线情景下动物采食干物质量, kg/day。⁽⁵⁵⁾

18.45 单位干物质饲料的能量密度, MJ/kg 干物质。

^a《联合国气候变化框架公约》附件一(1998年修订)所包括的国家集团, 是经济合作发展组织中的所有发达国家和经济转型国家。

(b) 根据相关饲养标准公布的数据，包括国家标准、行业标准、地方标准或企业标准。

(c) 根据 2006 IPCC 指南估算。根据 2006 IPCC 指南提供的简化方法 2 估算动物采食干物质量，计算动物采食能量，见附录 1。

(3) 基线情景下动物采食饲料的甲烷转化因子

可用下述任意一种方法估算得反刍动物采食饲料的甲烷转化因子

- (a) 直接测量。利用 SF₆ 示踪法或人工瘤胃测定法直接测定甲烷转化系数。
- (b) 采用政府发布或者文献发表的国家特有的甲烷转化因子。
- (c) 直接采用缺省甲烷转化因子。可从 2006 IPCC 指南中表 10.12 和表 10.13 给出的缺省因子中选取。见附表 4。

1.2 基线情景饲料加工造成的 CO₂ 排放

基线情景下饲料加工造成的 CO₂ 排放其计算公式如下：

$$BE_{CO_2} = \sum (N_L \times W_{L,straw,B} \times ND_{L,B}) \times EG_{EC,B} \times EF_{EC,B} \div 1000 \quad (6)$$

式中：

BE_{CO_2} 基线情景下秸秆饲料加工造成的 CO₂ 排放，t CO₂

N_L 项目边界内采用秸秆饲料处理的类型为 L 的反刍动物数量，头

L 类型为 L 的反刍动物

$ND_{L,B}$ 基线情景下反刍动物饲养天数，day

$EG_{EC,B}$ 基线情景下单位重量秸秆饲料加工耗电量，MWh/t

$EF_{EC,B}$ 基线条件下饲料加工耗电的排放系数，tCO₂/MWh

$W_{L,straw,B}$ 基线情景下动物类型 L 的日秸秆饲料量，kg/head/day

2、项目情景排放

项目情景排放包括反刍动物甲烷排放和秸秆处理能耗造成的二氧化碳排放。

$$PE_y = PE_{CH4} + PE_{CO_2} \quad (7)$$

PE_y 第 y 年的项目排放，tCO₂e/yr

PE_{CH4} 项目情景下反刍动物肠道发酵甲烷排放量，t CO₂e

PE_{CO_2} 项目情景下秸秆饲料加工造成的 CO₂ 排放, t CO₂

2.1 项目情景反刍动物肠道发酵甲烷排放

项目情景下反刍动物肠道发酵甲烷排放其计算公式如下:

$$PE_{CH_4} = GWP_{CH_4} \times \sum_{L=1} (N_L \times EF_{L,CH_4,P} \times ND_{L,P}) \div 1000 \quad (8)$$

式中:

PE_{CH_4} 项目情景下反刍动物肠道发酵甲烷排放量, t CO₂e

GWP_{CH_4} CH₄ 全球增温潜势, 25tCO₂e/tCH₄

N_L 项目边界内采用秸秆饲料处理的类型为 L 的反刍动物数量, head

L 类型为 L 的反刍动物

$ND_{L,p}$ 项目情景下, 采用秸秆饲料处理后反刍动物饲养天数, day

$EF_{L,CH_4,P}$ 类型为 L 的反刍动物在项目情景下的排放因子, kg CH₄/head/day.

(1) 项目情景下反刍动物排放因子估算方法

可用下述任意一种方法估算得反刍动物排放因子

- (a) 直接测量。采用呼吸测热法或者 SF₆ 示踪法直接测定项目情景下抽样动物的排放因子。抽样动物数量应保证测定置信度不低于 90%, 最少不低于 5 头动物。
- (b) 采用政府发布或者文献发表的符合本项目采用的饲料类型的国家特有的排放因子。
- (c) 根据动物的采食能量和采食饲料的甲烷转化因子计算。

$$EF_{L,CH_4,P} = GE_{L,P} \times \frac{Y_{m,L,P}}{100} \div 55.65 \quad (9)$$

$GE_{L,p}$ 项目情景下动物采食总能量, MJ/day

$Y_{m,L,P}$ 项目情景下, 反刍动物类型 L 甲烷转化因子, 甲烷能占总能的比例

55.65 甲烷的能量系数, MJ/kgCH₄

(2) 项目情景下反刍动物采食总能量的估算方法

可用下述任意一种方法估算得反刍动物采食总能量：

- (a) 直接测量。采用称重方法直接测量采食量干物质量，并采用以下公式计算。

$$GE_{L,P} = 18.45 \times DMI_{L,P} \quad (10)$$

$DMI_{L,P}$ 项目情景下动物采食干物质量, kg/day

18.45 单位干物质饲料的能量密度, MJ/kg 干物质

- (b) 根据相关饲养标准公布的数据，包括国家标准、行业标准、地方标准或企业标准。
- (c) 根据 2006 IPCC 指南估算。根据 2006 IPCC 指南提供的简化方法 2 估算动物采食干物质量，计算动物采食能量，见附录 1。

(3) 项目情景下动物采食饲料的甲烷转化因子

可以采用下述任意一种方法估算得反刍动物采食饲料的甲烷转化因子：

- (a) 直接测量。利用 SF₆示踪法或人工瘤胃法直接测定甲烷转化系数。
- (b) 采用政府发布或者文献发表的国家特有的甲烷转化因子。
- (c) 直接采用缺省饲料甲烷转化因子。可从 2006 IPCC 指南中表 10.12 和表 10.13 给出的缺省因子中选取。见附表 4。

(4) 项目情景饲料加工造成的 CO₂ 排放

项目情景下饲料加工造成的 CO₂ 排放计算公式如下：

$$PE_{CO_2} = \sum (N_L \times W_{L,straw,P} \times ND_{L,P}) \times EG_{EC,P} \times EF_{EC,P} \div 1000 \quad (11)$$

式中：

PE_{CO_2} 项目情景下秸秆饲料加工造成的 CO₂ 排放, t CO₂

N_L 项目边界内采用秸秆饲料处理的类型为 L 的反刍动物数量, head

L 类型为 L 的反刍动物

$ND_{L,B}$ 项目情景下反刍动物饲养天数, day

$EG_{EC,P}$ 项目情景下单位重量秸秆饲料加工耗电量, MWh/t

$EF_{EC,P}$ 项目条件下饲料加工耗电的排放系数, tCO₂/MWh

$$W_{L,straw,P} \quad \text{项目情景下动物日秸秆饲料量, kg/head/day}$$

2.3 泄漏

本方法学不考虑项目活动对项目边界外温室气体排放的影响。

2.4 减排量

减排量计算方法如下:

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (12)$$

式中:

ER_y 第 y 年的减排量, tCO₂e/yr

BE_y 第 y 年的基线排放, tCO₂e/yr

PE_y 第 y 年的项目排放, tCO₂/yr

五、 监测方法学

本方法学包括的不需要直接测定的参数如表2, 项目过程中需要监测的参数如表3。

表2: 不需要直接监测的参数

编号:	1
参数:	GWP_{CH_4}
单位:	无量纲
描述:	CH ₄ 全球增温潜势
数据来源:	《气候变化2007: IPCC第四次评估报告》
测量过程(如果有):	25。应该根据未来任何COP/MOP 的决议进行修改。
注解:	---

编号:	2
参数:	$BW_{L, default}$
单位:	kg
描述:	特定地区特定种群动物平均体重的默认值
数据来源:	IPCC 2006 第4卷第10章表 10A-4 to 10A-9, 见附表3-1和附表3-2
测量过程(如果有):	---

注解:	---
-----	-----

编号:	3
参数:	$EF_{L,CH4, \ default}$
单位:	kg/head/yr
描述:	特定地区各种动物平均甲烷排放系数默认值
数据来源:	IPCC 2006第4卷第10章表10.10 和表10.11给出的区域缺省因子中选取，见附表2-1和2-2。
测量过程(如果有):	---
注解:	---

编号:	4
参数:	$Y_{m, \ default}$
单位:	%
描述:	一定饲料条件下各种动物采食饲料的甲烷转化系数默认值
数据来源:	IPCC 2006 第4卷第10章表10.12, 表10.13中选取, 见附表4。
测量过程(如果有):	---
注解:	---

编号:	5
参数:	$W_{L,straw,default}$
单位:	kg
描述:	特定种群动物日均采食秸秆的默认值
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	基于项目开始前一年的数据估算。项目期加上2年的电子档案记录
注解:	电子秤等设备需要工业标准进行维护和校准。

编号:	6
参数:	NE_{ma}
单位:	MJ/kgDM
描述:	饲料中净能量含量
数据来源:	IPCC 2006 第4卷第10章表 10.8, 见附表1

测量过程(如果有):	---
注解:	---

编号:	7
参数:	$EG_{EC,B}$
单位:	MWh/t
描述:	基线情景下饲料秸秆加工处理的耗电量
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	基于项目开始前一年的数据估算。项目期加上2年的电子档案记录
注解:	电表需要按照工业标准进行维护和校准。电表的读数精度需要用电力公司的购买凭证验证，从制造商处获得电表的不确定性数据，在计算CERs时需要采用最保守的不确定数据并在CDM-PDD中记录该过程。

编号	8
数据 / 参数:	N_L
单位:	头
描述:	基线和项目排放估算中使用的平均动物存栏量数据
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每月
QA/QC 流程:	---
注解:	PDD 中需说明对动物存栏量进行监测的系统。评估监测数值和间接信息（销售记录，饲料购买记录）的一致性

编号	9
数据 / 参数:	$ND_{L,B}$
单位:	天数
描述:	基线情景下类型L动物一年中在农场中饲养的天数
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每天
QA/QC 流程:	---

注解:	
-----	--

编号	10
数据 / 参数:	$W_{L,Straw,B}$
单位:	kg/头/天
描述:	基线情景下类型L动物每天采食的秸秆重量
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每月
QA/QC 流程:	---
注解:	PDD需要对监测动物采食量的系统进行说明

编号	11
数据 / 参数:	$DMI_{L,B}$
单位:	kg/头/天
描述:	基线情景下类型L动物每天采食的干物质总量
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每月
QA/QC 流程:	---
注解:	PDD需要对确定基线动物采食量的方法进行说明

编号	12
数据/参数:	$GE_{L,B}$
数据单位:	MJ/d
描述:	基线情景下类型L动物的每日总能摄入量
数据来源:	项目开发者
测定程序(如果有):	项目运行期间加上2年的电子存档文件
监测频率:	每年
QA/QC程序:	---
注解:	项目开发者需要在项目文件中说明确定动物采食总能量的方法

编号	13
数据 / 参数:	$DE_{L,B}$
单位:	%
描述:	基线情景下类型L动物每天采食饲料的消化率
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每年
QA/QC 流程:	---
注解:	PDD需要对确定基线饲料消化率的方法进行说明

编号	14
数据 / 参数:	$Y_{m,L,B}$
单位:	%
描述:	基线情景下类型L动物采食饲料总能的甲烷转化因子
数据来源:	《2006年IPCC 清单指南》或者项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每年
QA/QC 流程:	---
注解:	可直接采用《2006年IPCC 清单指南》第4卷第十章表10.12 或表10.13数据。项目建议者也可以采用直接测量或者国家发布的相关参数直接计算。

编号	15
数据 / 参数:	$EF_{EC,B}$
单位:	tCO ₂ /MWh
描述:	基线情景电力消耗的CO ₂ 排放因子
数据来源:	采用国家发改委或有关部门公布的排放系数
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	在项目开始前
QA/QC 流程:	---
注解:	---

表3监测的数据和参数

编号	1
----	---

数据 / 参数:	$ND_{L,P}$
单位:	天数
描述:	项目情景下类型L动物一年中在农场中饲养的天数
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每天
QA/QC 流程:	---
注解:	

编号	2
数据 / 参数:	N_{A4}
单位:	头
描述:	农场动物的日出栏、死亡数和丢弃等减少的数量
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每天
QA/QC 流程:	---
注解:	只有在项目开发者能够采用可靠和可追踪的方式监测农场动物的日存栏量、死亡数量和丢弃数量时，此参数才可以利用

编号	3
数据 / 参数:	$BW_{L,site}$
单位:	kg
描述:	类型为L动物平均体重
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每月
QA/QC 流程:	---
注解:	PDD需要对监测动物体重的系统进行说明，并按照不低于存栏动物的5%进行抽样核对

编号	4
-----------	---

数据 / 参数:	$W_{L, Straw, P}$
单位:	kg/头/天
描述:	项目情景下类型L动物每天采食的秸秆重量
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每月
QA/QC 流程:	---
注解:	PDD需要对监测动物采食量的系统进行说明，并按照不低于存栏动物的5%进行抽样核对

编号	5
数据 / 参数:	$DMI_{L,P}$
单位:	kg/头/天
描述:	项目情景下类型L动物每天采食的干物质总量
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每月
QA/QC 流程:	---
注解:	PDD需要对监测动物采食量的系统进行说明，并按照不低于存栏动物的5%进行抽样核对

编号	6
数据/参数:	$GE_{L,P}$
数据单位:	MJ/d
描述:	项目情景下类型L动物的每日总能摄入量
数据来源:	项目开发者
测定程序(如果有):	项目运行期间+2年的电子存档文件
监测频率:	每年
QA/QC程序:	---
注解:	项目开发者需要在项目文件中说明确定动物采食总能量的方法
编号	7
数据 / 参数:	$DE_{L,P}$

单位:	%
描述:	项目情景下类型L动物每天采食饲料的消化率
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每月
QA/QC 流程:	---
注解:	PDD需要对监测动物采食饲料消化率的系统进行说明，并按照不低于存栏动物的5%进行抽样核对

编号	8
数据 / 参数:	$Y_{m,L,P}$
单位:	%
描述:	项目情景下类型L动物采食饲料总能的甲烷转化因子
数据来源:	《2006年IPCC 清单指南》或者项目建议者
测量过程(如果有):	采用人工项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每年
QA/QC 流程:	---
注解:	可直接采用《2006年IPCC 清单指南》第4卷第十章表10.12或表10.13数据。项目建议者也可以采用直接测量或者国家发布的相关参数直接计算。

编号	9
数据 / 参数:	$EG_{EC,P}$
单位:	MWh/t
描述:	项目情景下饲料秸秆饲料加工处理的耗电量
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	用电表记录。项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每年
QA/QC 流程:	电表需要工业标准进行维护和校准。电表的读数精度需要用电力公司的购买凭证验证，从制造商处获得电表的不确定性数据，在计算CCERs时需要采用最保守的不确定数据并在P-CCER-PDD中记录该过程。
注解:	--

编号	10
数据 / 参数:	$EF_{EC,P}$
单位:	tCO ₂ /MWh
描述:	项目情景电力消耗的排放因子
数据来源:	采用国家发改委或有关部门公布的排放系数
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	在项目开始后
QA/QC 流程:	---
注解:	---

编号	11
数据 / 参数:	T
单位:	°C
描述:	项目边界内饲养场所在环境的月平均温度
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每天监测求月平均
QA/QC 流程:	---
注解:	---

编号	12
数据 / 参数:	动物品种
单位:	---
描述:	所饲养动物的品种和来源
数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每年
QA/QC 流程:	---
注解:	需要提供品种证明

编号	13
数据 / 参数:	饲料配方
单位:	---
描述:	项目边界内饲养场不同动物的饲料配方

数据来源:	项目建议者
测量过程(如果有):	-
监测频率:	每年
QA/QC 流程:	---
注解:	用于选择《2006年IPCC 清单指南》中的年甲烷转化因子Ym

编号	14
数据/参数:	规章
数据单位:	---
描述:	相关规章的制订和实施
数据来源:	项目开发者
测定程序(如果有):	---
监测频率:	申请减排开始
QA/QC程序:	用于相关规章和奖励措施的制订与实施的质量控制处于项目运行范围之处。而且，第三方审查机构将核对收集的证据。
注解:	---

附录 1 采用 IPCC 简化方法 2 估算动物采食量的方法

估算青年牛和育肥牛的干物质采食量采用如下公式：

$$DMI = BW^{0.75} \cdot \left[\frac{(0.2444 \cdot NE_{ma} - 0.0111 \cdot NE_{ma}^2 - 0.472)}{NE_{ma}} \right]$$

其中：

DMI 干物质采食量, kg day⁻¹

BW 活体重, kg

NE_{ma} 估算采食饲料的净能量或采用附表 1 的缺省值

估算成年肉牛的干物质采食量采用如下公式：

$$DMI = BW^{0.75} \cdot \left[\frac{(0.0119 \cdot NE_{ma}^2 + 0.1938)}{NE_{ma}} \right]$$

其中：

DMI 干物质采食量, kg day⁻¹

BW 活体重, kg

NE_{ma} 估算采食饲料的净能量或采用附表 1 的缺省值

对于采食低质饲料的成年奶牛，可以基于 DE% 进行估算，计算公式如下：

$$DMI = \left[\frac{\left(\frac{(5.4 \cdot BW)}{500} \right)}{\frac{(100 - DE\%)}{100}} \right]$$

其中：

DMI 干物质采食量, kg day⁻¹

BW 活体重, kg

DE% 消化能作为总能量的百分比（低质量牧草常用 45-55%）

附表 1 典型饲料的净能含量

饲料类型	NE_{ma} (MJ (kg dry matter) ⁻¹)
高谷物采食>90%	7.5-8.5
高质量饲料（如营养豆类和牧草）	6.5-7.5
中等质量饲料（如中季豆科和牧草）	5.5-6.5
低质量饲料（如秸秆，成熟草）	3.5-5.5

来源：估算值来源于 NRC 预测模型（1996）， NE_{ma} 也可以通过公式 $NE_{ma} = REM \times 18.45 \times DE\% / 100$

附表 2-1 不同动物甲烷排放因子缺省值 ($EF_{L,CH4, default}$ kg CH₄ head⁻¹ yr⁻¹)

牲畜	发达国家	发展中国家	活体重
水牛	55	55	300kg
绵羊	8	5	65kg-发达国家；45kg-发展中国家
山羊	5	5	40kg
骆驼	46	46	570kg
马	18	18	550kg
驴和骡	10	10	245kg
鹿	20	20	120kg
羊驼	8	8	65kg

附表 2-2 牛肠道发酵甲烷排放因子缺省值 ($EF_{L,CH4, default}$, kg CH₄ head⁻¹ yr⁻¹)

区域特征	家牛	排放因子	备注
北美洲	奶牛	121	平均产奶量8400 kg/头/年
	其他	53	包括肉牛、公牛、牛犊、生长阉牛/小母牛 和饲育场中的家牛
西欧	奶牛	109	平均产奶量6000 kg/头/年
	其他	57	包括公牛、牛犊和生长阉牛/小母牛
东欧	奶牛	89	平均产奶量2550 kg/头/年
	其他	58	包括肉牛、公牛和幼牛
大洋洲	奶牛	81	平均产奶量2200 kg/头/年
	其他	60	包括肉牛、公牛和幼牛
拉丁美洲	奶牛	63	平均产奶量800 kg/头/年
	其他	56	包括肉牛、公牛和幼牛
亚洲	奶牛	61	平均产奶量1650 kg/头/年
	其他	47	包括多用途牛、公牛和幼牛
非洲和中东	奶牛	40	平均产奶量475 kg/头/年
	其他	31	包括多用途牛、公牛和幼牛
印度次大陆	奶牛	51	平均产奶量900 kg/头/年
	其他	27	包括奶牛、公牛和幼牛。幼牛在种群中占很 大的比例。

附表 3-1 不同动物体重缺省值 ($BW_{L,default}$, Kg)

区域	奶牛	其他牛	水牛
北美	604	389	不适用
西欧	600	420	380
东欧	550	391	380
大洋洲	500	330	不适用
拉丁美洲	400	305	380
非洲	275	173	不适用
中东	275	173	380
亚洲	350	319	380
印度次大陆	275	110	295

附表 3-2 不同动物体重缺省值 ($BW_{L,default}$, Kg)

类型	绵羊	山羊
发达国家	48.5	38.5
发展中国家	28	30

附表 4 不同动物甲烷转化率缺省值 (Υ_m , %)

种类	Υ_m^a
奶牛	6.5±1.0
肉牛和水牛	6.5±1.0
饲料日粮精饲料 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

注: ^a±值表示范围