

畜禽粪便堆肥管理减排项目方法学

（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

畜禽粪便堆肥管理减排项目方法学

（小型项目方法学）

编制说明

我国是农牧业大国，其中生猪饲养量占全球的 50%。随着畜禽规模化养殖的发展，畜禽养殖业每年产生数量巨大的粪便。畜禽粪便堆肥处理在实现粪便无害化和资源化利用的同时，可以减少粪便污染、臭气和温室气体排放，改善生态环境；粪便堆肥生产的有机肥替代化肥改良土壤，保障农产品安全。推广畜禽粪便堆肥在我国具有实际应用前景和潜力，对加速生态文明建设、促进循环经济发展具有重要意义。2015 年发布的《全国农业可持续发展规划（2015-2030 年）》明确提出：支持规模化畜禽养殖场（小区）开展标准化改造和建设，提高畜禽粪污收集和处理机械化水平，实施雨污分流、粪污资源化利用，控制畜禽养殖污染排放。到 2020 年和 2030 年养殖废弃物综合利用率分别达到 75%和 90%以上，规模化养殖场畜禽粪污基本资源化利用，实现生态消纳或达标排放。

为进一步推动畜禽粪便进行堆肥处理资源化利用的项目活动，特编制了《畜禽粪便堆肥管理减排项目方法学》，以规范国内畜禽粪便进行堆肥处理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 IPCC 温室气体清单编制指南》、《粪便管理系统的温室气体减排（CM-090-V01）》和《通过将多个地点的粪便收集后进行集中处理减排温室气体（CM-086-V01）》，结合我国畜禽粪便堆肥处理的发展现状，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) 在本项目中采用堆肥处理养殖废弃物，避免在传统粪便管理过程中的甲烷排放，以及采用堆肥过程气体吸附等方法减少堆肥过程的氧化亚氮排放，本方法学不包括回收利用或燃烧甲烷。

(2) 本项目包括现有堆肥场新建或增加气体吸附或回收装置，项目参与方应当说明为降低堆肥过程的温室气体排放新增或采取的特别措施。

(3) 本项目适合于畜禽粪便堆肥，或者粪便与养殖污水的混合堆肥，粪便与各种辅料（如秸秆、垫料等）混合堆肥，各种畜禽粪便单独堆肥和混合原料堆肥。

(4) 堆肥处理包括条垛堆肥、深槽好氧堆肥、浅槽好氧堆肥、静态通气堆肥，箱式堆肥等各种堆肥方式。

(5) 堆肥过程的气体回收或吸附措施，包括采用生物质材料吸附、腐熟肥料联合吸附回收，生物床吸附回收等措施。

2. 方法学适用条件

(1) 畜禽粪便来自规模化饲养的动物，包括猪、鸡、肉牛、奶牛、羊、水牛；

(2) 基线情景下畜禽粪便未排入水体（如河流、湖泊等）；

(3) 基线情景下厌氧粪便所在地年平均气温高于 5℃；

(4) 基线情景下，粪便在处理系统内的滞留时间大于 30 天；

(5) 如果基线情景下粪便管理为厌氧氧化塘处理系统，氧化塘的深度不低于 1 米；

(6) 如果基线情景下粪便管理为漏缝地板水泡粪系统，地板下粪坑深度不低于 0.8 米；

(7) 基线情景下没有温室气体的回收或利用措施或设施；

(8) 在项目或基线活动下，粪便管理系统设有防渗措施，不会造成污水渗漏影响下水；

(9) 项目减排量不大于 6 万吨 CO₂ 当量。

二、 项目边界

1. 项目包括的空间范围

- (1) 堆肥处理厂或堆肥处理区域；
- (2) 畜禽养殖场；
- (3) 粪便污水贮存设施；
- (4) 粪便固液分离或其他处理或预处理设施；
- (5) 从畜禽场到堆肥处理厂或处理区域的管道或运输系统。

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
基线情景	粪便处理系统的直接排放	CO ₂	排除	不包括有机废弃物分解排放的 CO ₂
		CH ₄	包括	主要基线排放源
		N ₂ O	包括	主要基线排放源
	化石消耗排放	CO ₂	包括	在基线情景粪便搅拌等消耗化石燃料，是一个重要的排放源
		CH ₄	排除	简化排除
		N ₂ O	排除	简化排除
	电力消耗排放	CO ₂	包括	在基线情景粪便提升等耗电等，是一个重要的排放源
		CH ₄	排除	简化排除
		N ₂ O	排除	简化排除
项目情景	堆肥过程的直接排放	CO ₂	排除	不包括有机废弃物分解排放的 CO ₂
		CH ₄	包括	主要排放源
		N ₂ O	包括	主要排放源
	化石消耗排放	CO ₂	包括	主要排放源
		CH ₄	排除	简化排除
		N ₂ O	排除	简化排除
	现场电力消耗的排放	CO ₂	包括	主要排放源
		CH ₄	排除	简化排除
		N ₂ O	排除	简化排除
	粪便运输过程的排放	CO ₂	包括	主要排放源
		CH ₄	排除	简化排除
		N ₂ O	排除	简化排除
	堆肥渗滤液或污水存贮池的排放	CO ₂	排除	不包括有机废弃物分解排放的 CO ₂
		CH ₄	包括	主要排放源
		N ₂ O	包括	主要排放源

项目建议方需要在项目文件中提供清晰的图示,指明对粪便所有的处理步骤及其最终处理。

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 Activities)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,可将项目视为额外项目。

四、 排放方法学

1. 基线情景排放量

基线排放包括基线情景下的动物废弃物处理系统的 CH₄、N₂O 排放和供热及电力消耗过程的 CO₂ 排放,因此:

$$BE_y = BE_{CH_4,y} + BE_{N_2O,y} + BE_{elec,y} + BE_{FC,y} \quad (1)$$

其中:

BE_y 在 y 年基线情况下的排放量, tCO₂e/yr;

$BE_{CH_4,y}$ 在 y 年基线情况下甲烷的排放量, tCO₂e/yr;

$BE_{N_2O,y}$ 在 y 年基线情况下氧化亚氮的排放量, tCO₂e/yr;

$BE_{elec,y}$ 在 y 年基线情况下项目边界内粪便管理系统消耗电能产生的 CO₂ 排放量,单位为 tCO₂e/yr;

1

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

$BE_{FC,y}$ 在 y 年基线情况下化石燃料消耗过程产生的 CO_2 排放量, tCO_2e/yr

1.1 基线情景下粪便管理甲烷排放：

基线情况下粪便管理系统甲烷排放可以基于一个或多个过程，计算公式为：

$$BE_{CH_4,y} = GWP_{CH_4} \times \rho_{CH_4,n} \times \sum_{j,LT} (MCF_j \times B_{0,LT} \times N_{LT,y} \times VS_{LT,y} \times MS\%_{BL,j}) \quad (2)$$

其中：

$BE_{CH_4,y}$ 在 y 年基线情况下甲烷的排放量， $t CO_2e/yr$ ；

GWP_{CH_4} CH_4 的全球增温潜势， $25t CO_2e/ t CH_4$ ；

$\rho_{CH_4,n}$ 甲烷密度， 室温 $20^\circ C$ 和一个标准大气压， CH_4 的密度， $0.00067t/m^3$ ；

MCF_j 为基线情景下粪便管理方式 j 的甲烷转化因子（MCF），采取《2006年 IPCC 国家温室气体清单指南》第4卷第10章表10.17；

$B_{0,LT}$ LT类型动物排泄的挥发性固体最大甲烷生产潜力， $m^3CH_4/kg VS$ ；

$N_{LT,y}$ 第 y 年LT类型动物的存栏量，头；

$VS_{LT,y}$ 进入所有粪便管理系统挥发性固体的年排泄量，以干物质的形式表示， $kgVS/head/yr$ ；

$MS\%_{BL,j}$ 基线情景下粪便管理方式 j 类型处理的粪便所占比例,%；

参数 $VS_{LT,y}$ 、 $B_{0,LT}$ 和 MCF_j 采用如下方法估算：

(1) $VS_{LT,y}$ 可用下述任意一种方法估算，以优先顺序排列：

(a) 利用国家公开发布的特定数据。如果数据以“ $kgVS/天$ ”表示，则用其乘上 nd_y （第 y 年废弃物管理系统运行天数）；

(b) 利用特定地区的平均动物体重修订IPCC 默认值 $VS_{default}$ ，方法如下：

$$VS_{LT,y} = \left(\frac{BW_{LT,site}}{BW_{LT,default}} \right) \times VS_{LT,default} \times nd_y \quad (3)$$

其中：

$VS_{LT,y}$ 项目活动区内特定动物种群的调整的动物排泄的挥发性固体值，以干物质计， $kg干物质/头/年$

$BW_{LT,site}$ 项目活动区特定动物种群的平均动物体重，kg
 采用 $VS_{default}$ 值来源处提供的特定动物种群的默认平均动物体重，kg
 $BW_{LT,default}$ （《2006年IPCC国家温室气体清单指南》第4卷第10章表10A-4至10A-9）
 $VS_{LT,default}$ 特定动物每天排泄的挥发性固体的默认值（《2006年IPCC国家温室气体清单指南》第4卷第10章表10A-4至10A-9）kgVS /动物/天
 nd_y 第 y 年废弃物管理系统运行天数

(c) 利用《2006年IPCC国家温室气体清单指南》第4卷第10章表10A-4至10A-9中的默认值乘以 nd_y （第 y 年废弃物管理系统运行天数）；

如果全部满足下述条件可以使用发达国家的 $VS_{LT,default}$ 值：

- 牲畜品种基因源来自于附件I缔约方^a；
- 养殖场的饲料为精饲料（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；
- 精饲料的使用可被验证（通过农场记录和饲料供应商等方式）；
- 养殖场的动物体重接近于IPCC提供的发达国家的默认值。

(d) 直接测量 VS.

$$VS_{LT,y} = W_{manureLT} \times CVS_{manureLT} \times nd_y \quad (4)$$

其中：

$VS_{LT,y}$ 年度动物挥发性固体排泄量，kgVS /head/yr
 $W_{manureLT}$ 项目中特定动物的动物粪便平均排泄量，kg/head/yr
 $CVS_{manureLT}$ 项目中特定动物种群粪便中平均 VS浓度，kgVS / kg
 nd_y 第 y 年废弃物管理系统运行天数，d

(2) 最大甲烷生产潜力（ $B_{0,LT}$ ）：

^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。

(a) 利用国家公开发布的特定数据；

(b) 采用默认值时，需要采用表10A-4至10A-9（《2006年IPCC清单指南》第4卷第10章）针对不同项目实施国家给定的值；

如果全部满足下述条件可以使用发达国家的 $B_{0,LT}$ ：

- 牲畜品种的基因源来自附件I缔约方；
- 养殖场的饲料为精饲料（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；
- 精饲料的使用可被验证（通过农场记录和供应商等形式）；
- 养殖场的动物体重接近于IPCC提供的发达国家的默认值。

(3) 甲烷转化因子 (MCF_j):

- 利用《2006年IPCC国家温室气体清单指南》表10.17（第4卷第10章）给定的MCF值。MCF值取决于基线情景下厌氧粪便处理系统所在地的年均气温，在5°C~10°C时，需要用线性插值法假定均温5°C时MCF为 0 来估算；
- 用MCF值（通过上述方法估算的）乘以0.94获得的保守值作为《2006年IPCC国家温室气体清单指南》公布的MCF值的20%的不确定性。

如果粪便处理分为几个阶段，某处理阶段挥发性固体的减少量应根据该处理过程的参考数据进行估算。然后利用上一阶段挥发性固体的减少量计算下一阶段的排放量，但需要用上一阶段挥发性固体的减少量乘以 $(1 - R_{VS})$ 来计算减排量，此处 R_{VS} 是上一阶段挥发性固体的相对减少率。挥发性固体的相对减少率取决于不同的处理技术，应保守估算，各处理技术的默认值可查阅US-EPA 的 8.2 章表8.10 (2001)²，数值参见附录 1。

(4) 年均动物存栏量 (N_{LT}):

$$N_{LT} = N_{LT,p} \times \left(\frac{N_{LT,da}}{365} \right) \quad (5)$$

其中：

N_{LT} 第y年LT类型动物的年均存栏量, head

² <<http://www.epa.gov/ost/guide/cafo/pdf/DDChapters8.pdf>>.

$N_{LT,da}$ 第y年LT类型动物的存栏天数, d

$N_{LT,p}$ 第y年LT类型动物的年均出栏量, head

如果项目开发者可以采取一种可靠且可追踪的方法确定农场的日存栏量, 即在日存栏量中减去死亡和丢弃的家畜数量, 则年均家畜存栏量 (N_{LT}) 可看作是排除农场中死亡和丢弃的家畜后的日均存栏量的平均值。

$$N_{LT} = \frac{\sum_{1}^{365} N_{LT,AA}}{365} \quad (6)$$

其中:

N_{LT} 第 y 年LT类型动物的年均存栏量, head

$N_{LT,AA}$ 排除农场中死亡和丢弃的家畜后的日存栏量, head

1.2 基线情景下粪便管理的 N₂O 排放

$$BE_{N_2O,y} = GWP_{N_2O} \times EF_{N_2O-N,N} \times \frac{1}{1000} \times (E_{N_2O,D,y} + E_{N_2O,ID,y}) \quad (7)$$

$$E_{N_2O,D,y} = \sum_{j,LT} (EF_{N_2O,D,j} \times NEX_{LT,y} \times N_{LT,y} \times MS\%_{BL,j}) \quad (8)$$

$$E_{N_2O,ID,y} = \sum_{j,LT} ((EF_{4,j} + EF_{5,j}) \times F_{GASM} \times NEX_{LT,y} \times N_{LT,y} \times MS\%_{BL,j}) \quad (9)$$

其中:

$BE_{N_2O,y}$ 在y年基线情景下 N₂O 排放 , t CO₂e/yr

GWP_{N_2O} N₂O 的全球增温潜势, 298 t CO₂e/ t N₂O

$EF_{N_2O-N,N}$ N₂O-N 对 N₂O 的转化因子, 44/28

$E_{N_2O,D,y}$ 第 y 年的直接 N₂O-N 排放, kg N₂O-N/ yr

$E_{N_2O,ID,y}$ 第 y 年的间接 N₂O 排放, kg N₂O-N/ yr

$EF_{N_2O,D,j}$ 粪便管理系统中处理系统 j 的 的直接 N₂O 排放因子, kg N₂O-N/kg N (如果有特定场地、区域或国家的数据, 用其进行计算, 否则使用《2006年IPCC国家温室气体清单指南》第4卷第10章表 10.21 的 EF₃默认值)

$NEX_{LT,y}$ 可定期测定各种动物不同生产阶段的固体粪便产生量和尿液产生

量，并采集固体粪便和尿液样品委托有资质的专业机构定期检测粪便和尿液样品的总氮含量，通过粪便和尿液产生量乘以对应的总氮含量获得氮排泄量数据。无法获取动物氮排泄量测定数据，可参考附录 3 估算的特定动物种群动物年均氮排泄量, kg N/head/yr

$N_{LT,y}$	第 y 年 LT 类型动物的年存栏量, head
$MS\%_{Bl,j}$	系统 j 的粪便处理系统所占比例, %
F_{GASM}	粪便处理过程中 NH_3 和 NO_x 挥发造成的粪肥氮的损失率, %, 如果有特定场地、区域或国家的数据, 用其进行估算。否则利用 IPCC 2006 第4卷第10章表 11.22 数据
$EF_{4,j}$	大气沉降到土表或水体中的 N 的 N_2O 间接排放因子 [$kg\ N_2O-N / (kg\ NH_3-N + NO_x-N \text{ 挥发})$], 如果特定场地、区域或国家的数据可以获得, 用其进行计算, 否则使用《2006年IPCC国家温室气体清单指南》第4卷第11章表11.3的默认值, $0.01\ kg\ N_2O-N / (kg\ NH_3-N + NO_x-N \text{ 挥发})$
$EF_{5,j}$	径流的 N_2O 间接排放因子 ($kg\ N_2O-N / kg\ N$), 如果特定场地、区域或国家的数据可以获得, 用其进行计算, 否则使用《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》第 4 卷第 11 章表 11.3 的默认值, $0.0075\ kg\ N_2O-N / kg\ N \text{ 淋溶/径流}$

1.3 基线情景下用电产生的 CO_2 排放

基线情景下粪便处理耗电产生的 CO_2 排放，其计算公式如下：

$$BE_{ele,y} = EG_{BL} \times EF_{EC,CO_2} \quad (10)$$

其中：

$BE_{ele,y}$	基线情景下粪便处理耗电产生的 CO_2 排放, $t\ CO_2$
EG_{BL}	基线情景下粪便管理系统的耗电量, MWh
EF_{EC,CO_2}	基线情景下粪便处理耗电的排放系数, $t\ CO_2/MWh$

1.4 基线情景下消耗化石燃料产生的 CO_2 排放

基线情景下粪便处理消耗化石燃料产生的 CO_2 排放，其计算公式如下：

$$BE_{FC,y} = FG_{BL} \times EF_{FC,CO_2} \quad (11)$$

其中：

$BE_{FC,y}$	基线情景下粪便处理耗能产生的 CO ₂ 排放, t CO ₂
FG_{BL}	基线情景下粪便管理系统的化石燃料消耗量, t
EF_{FC,CO_2}	基线情景下粪便处理消耗的化石燃料的排放系数, t CO ₂ / t

2. 项目排放过程

项目活动可能包含堆肥过程中的甲烷和氧化亚氮排放,项目过程中的耗电和消耗其他化石燃料产生的二氧化碳排放,粪便运输过程中的排放,以及粪便或污水贮存过程中的排放。项目排放采用下式计算:

$$PE_y = PE_{Comp,y} + PE_{Elec,y} + PE_{FC,y} + PE_{Trans,y} + PE_{Storage,y} \quad (12)$$

其中:

PE_y	项目排放, t CO ₂ e / yr
$PE_{Comp,y}$	堆肥过程中产生的排放, t CO ₂ e/yr
$PE_{Elec,y}$	项目情况下耗电过程的项目排放, t CO ₂ e/yr
$PE_{FC,y}$	项目情况下化石燃料消耗过程的项目排放, t CO ₂ e/yr
$PE_{Trans,y}$	粪便公路运输过程的项目排放, t CO ₂ e/yr
$PE_{Storage,y}$	污水存储过程的项目排放, t CO ₂ e/yr

2.1 堆肥过程中的温室气体排放

$$PE_{Comp,y} = PE_{Comp,CH_4,y} + PE_{Comp,N_2O,y} \quad (13)$$

$PE_{Comp,y}$ 堆肥过程的温室气体排放, t CO₂e/yr

(1) 堆肥过程的甲烷排放

$$PE_{Comp,CH_4,y} = GWP_{CH_4} \times \rho_{CH_4,n} \times MCF_{comp} \times Q_{Comp,y}^{in} \times CVS_{comp,y}^{in} \times B_{0,LT} \quad (14)$$

其中:

$PE_{Comp,CH_4,y}$	堆肥过程的甲烷排放, t CO ₂ e/yr
GWP_{CH_4}	CH ₄ 的全球增温潜势, 25t CO ₂ e/ t CH ₄
$\rho_{CH_4,n}$	甲烷密度 (室温 20°C 和一个标准大气压), 6.7x10 ⁻⁴ t/m ³
MCF_{comp}	堆肥系统的甲烷转化因子, 参见《2006年IPCC国家温室气体清单指南》第4卷第10章表10.17, %

$Q_{Comp,y}^{in}$	全年进入堆肥阶段粪便的质量（干物质），t/yr
$CVS_{comp,y}^{in}$	进入堆肥阶段粪便年均挥发性固体（VS）浓度，t VS/ t
$B_{0,LT}$	粪便CH ₄ 最大生产潜力，m ³ CH ₄ / tVS

B_0 的确定与基线情景下的方法相同。

（2）堆肥过程的氧化亚氮排放

堆肥过程中产生的N₂O排放，采用下式计算：

$$PE_{Comp,N_2O,y} = GWP_{N_2O} \times EF_{N_2O-N,N} \times (PE_{Comp,N_2O,D,y} + PE_{Comp,N_2O,ID,y}) \quad (15)$$

$$PE_{Comp,N_2O,D,y} = EF_{N_2O,CompD} \times 10^{-3} \times Q_{Comp,y}^{in} \times CN_{Comp,y}^{in} \quad (16)$$

$$PE_{Comp,N_2O,ID,y} = (EF_4 + EF_5) \times 10^{-3} \times \left[\left(Q_{Comp,y}^{in} \times CN_{Comp,y}^{in} \right) - \left(-Q_{Comp,y}^{out} \times CN_{Comp,y}^{out} \right) - PE_{Comp,N_2O,D,y} \times 1000 \right] \quad (17)$$

其中：

$PE_{Comp,N_2O,y}$	堆肥产生的总项目 N ₂ O 排放, t CO ₂ e/yr
$PE_{Comp,N_2O,D,y}$	堆肥产生的总项目直接 N ₂ O 排放, t N ₂ O-N/yr
$PE_{Comp,N_2O,ID,y}$	堆肥产生的总项目间接 N ₂ O 排放, t N ₂ O-N/yr
GWP_{N_2O}	N ₂ O的全球增温潜势, 298t CO ₂ e/ t N ₂ O
$EF_{N_2O-N,N}$	N ₂ O-N 对N ₂ O的转化因子, 44/28
$EF_{N_2O,CompD}$	堆肥的直接 N ₂ O 排放因子 (kg N ₂ O-N/kg N),如果有特定场地、区域或国家的数据，用其进行估算；否则利用IPCC 2006 第4卷第10章表 10.21 EF ₃ 的默认值
EF_4	大气沉降到土表或水体中的 N 的 N ₂ O 间接排放因子 [kg N ₂ O-N/ (kg NH ₃ -N + NO _x -N 挥发)], 如果有特定场地、区域或国家的数据，用其进行估算。否则利用IPCC 2006 第4卷第11章表 11.3的默认值 (0.01 kg N ₂ O-N/ (kg NH ₃ -N + NO _x -N 挥发))
EF_5	氮淋溶和径流的 N ₂ O 间接排放因子 (kg N ₂ O-N/kg N)，如果有特定场地、区域或国家的数据，用其进行估算。否则利用IPCC 2006 第 4 卷第 11 章表 11.3 的默认值 (0.0075 kg N ₂ O-N/ (kg N 淋溶/径流))
$Q_{Comp,y}^{in}$	每年进入堆肥系统的粪便总的质量（干物质），t/yr

$CN_{Comp,y}^{in}$ 每年进入堆肥系统的废弃物中的氮平均浓度, kg N/t

$Q_{Comp,y}^{out}$ 每年堆肥后产生的总的有机肥（干物质）, t/yr

$CN_{Comp,y}^{out}$ 每年堆肥后产生的有机肥中的总氮平均浓度, kg N/t

2.2 项目边界内耗电造成的 CO₂ 排放

项目情景下粪便处理消耗耗电产生的 CO₂ 排放，其计算公式如下：

$$PE_{Elec,y} = EG_{PL} \times EF_{EC,CO_2} \quad (18)$$

其中：

$PE_{Elec,y}$ 项目情况下电力消耗的排放。电力消耗的项目排放（ $PE_{Elec,y} = PE_{EC,y}$ ）应利用最新版本的《电力消耗的基线、项目和/或泄露排放计算工具》计算， t CO₂

EG_{PL} 项目下粪便管理系统的耗电量(MWh)。如果没有测量电力消耗量，那么需通过下述方法估算： $EG_{PL} = \sum_i CP_{i,y} * 8760$ ，其中 $CP_{i,y}$ 是

项目活动中使用的电力设备*i* 的额定功率, MW

EF_{EC,CO_2} 项目条件下粪便处理耗电的排放系数, t CO₂/MWh

2.3 项目消耗化石燃料产生的 CO₂ 排放

项目情景下粪便处理消耗化石燃料产生的 CO₂ 排放，其计算公式如下：

$$PE_{FC,y} = FG_{PL} \times EF_{FC,CO_2} \quad (19)$$

其中：

$PE_{FC,y}$ 项目情景下粪便处理耗能产生的 CO₂ 排放, t CO₂/yr

FG_{PL} 项目情景下粪便管理系统消耗的化石燃料, t

EF_{FC,CO_2} 项目情景下粪便处理化石燃料的排放系数, t CO₂/t

2.4 公路运输过程的项目排放

利用卡车的运输距离和燃料的排放因子计算从粪便收集点到堆肥厂的运输过程的排放，方法如下：

$$PE_{Trans,y} = \left\{ \sum_{i,f} \left[\sum_f NCV_f \times EF_{CO_2,f} \times 10^{-9} \right] \times \left(N_{vehicles,i,y} \times Dist_{i,y} \times FC_{i,f} \right) \right\} \quad (20)$$

其中：

$PE_{Trans,y}$ 粪便在道路运输过程的项目排放, t CO₂e/yr

$N_{vehicles,i,y}$ 第 y 年具有类似承载能力的 i 型车辆数量

$Dist_{i,y}$ 第 y 年 i 型车辆的平均运输距离, km

$FC_{i,f}$ 运行单位距离 i 型车辆消耗的燃料 f 的量, kg/km

NCV_f 单位质量燃料 f 的净热值, kJ/kg

$EF_{CO_2,f}$ 运输车消耗的燃料 f 的 CO₂ 排放因子, tCO₂e/TJ

2.5 堆肥场区污水或渗滤液贮存过程中产生的温室气体排放

养殖场产生的尿液和污水经过固液分离后的液体部分进行好氧化塘贮存过程中温室气体排放，公式如下：

$$PE_{Storage,y} = PE_{StorageCH_4,y} + PE_{StorageN_2O,y} \quad (21)$$

$PE_{Storage,y}$ 污水储存池的年总项目排放, tCO₂e/yr

$PE_{Storage, CH_4, y}$ 污水储存过程中的 CH₄ 排放, tCO₂e/yr

$PE_{StorageN_2O,y}$ 污水储存过程的 N₂O 排放, tCO₂e/yr

(1) 堆肥场残留液体或者污水好氧贮存过程甲烷排放

堆肥过程中产生的渗滤液或分离后污水存储过程可能造成的项目甲烷排放采用下式计算：

$$PE_{StorageCH_4,y} = GWP_{CH_4} \times \rho_{CH_4,n} \times MCF_{Storage} \times Q_{Storage,y}^{in} \times CVS_{storage,y}^{in} \times B_{0,LT} \quad (22)$$

其中：

$PE_{StorageCH_4,y}$ 污水贮存过程的甲烷排放, tCO₂e/yr

GWP_{CH_4} CH₄的全球增温潜势, 25t CO₂e/ t CH₄

$Q_{Storage}^{in}$	全年进入污水贮存阶段污水量, t/yr
$B_{0,LT}$	粪便CH ₄ 最大生产潜力, m ³ CH ₄ /t-VS
$MCF_{Storage}$	污水好氧贮存系统的甲烷转化因子, 参见《2006年IPCC国家温室气体清单指南》第4卷第10章表10.17, %
$CVS_{Storage}^{in}$	进入污水贮存池中污水的挥发性固体 (VS) 年均浓度, t VS/t
$\rho_{CH_4,n}$	甲烷密度 (室温 20°C 和一个标准大气压), 6.7x10 ⁻⁴ t/m ³

B_o 的确定与基线情景下的方法相同。

(2) 堆肥场残留液体或者污水好氧贮存过程氧化亚氮排放

贮存过程中产生的N₂O 排放, 采用下式计算:

$$PE_{storageN_2O,y} = GWP_{N_2O} \times EF_{N_2O-N,N} \times (PE_{storageN_2O,D,y} + PE_{storageN_2O,ID,y}) \quad (23)$$

$$PE_{storageN_2O,D,y} = EF_{N_2O,storageD} \times 10^{-3} \times Q_{Storage}^{in} \times CN_{Storage}^{in} \quad (24)$$

$$PE_{StorageN_2O,ID,y} = (EF_4 + EF_5) \times 10^{-3} \times Q_{Storage}^{in} \times CN_{Storage}^{in} \times F_{ASM} \times 10^{-2} \quad (25)$$

其中:

$PE_{storageN_2O,y}$	贮存过程产生的总项目 N ₂ O 排放, tCO ₂ e/yr
$PE_{storageN_2O,D,y}$	贮存过程产生的总项目直接 N ₂ O 排放, t N ₂ O-N/yr
$PE_{storageN_2O,ID,y}$	贮存过程产生的总项目间接 N ₂ O 排放, t N ₂ O-N/yr
GWP_{N_2O}	N ₂ O的全球增温潜势, 298t CO ₂ e/ t N ₂ O
$EF_{N_2O-N,N}$	N ₂ O-N 对N ₂ O的转化因子, 44/28
$EF_{N_2O,storageD}$	贮存过程的直接 N ₂ O 排放因子 (kg N ₂ O-N/kg N), 如果有特定场地、区域或国家的数据, 用其进行估算; 否则利用IPCC 2006 第4卷第10章表 10.21 EF ₃ 的默认值
EF_4	大气沉降到土表或水体中的 N 的 N ₂ O 间接排放因子 [kg N ₂ O-N/ (kg NH ₃ -N + NO _x -N 挥发)], 如果有特定场地、区域或国家的数据, 用其进行估算。否则利用IPCC 2006 第4卷第11章表

EF_5	11.3的默认值, 0.01 kg N ₂ O-N/ (kg NH ₃ -N +NO _x -N 挥发) 淋溶和径流的 N 的 N ₂ O 间接排放因子 (kg N ₂ O-N/kg N), 如果有特定场地、区域或国家的数据, 用其进行估算。否则利用 IPCC 2006 第 4 卷第 11 章表 11.3 的默认值, 0.0075 kg N ₂ O-N/(kg N 淋溶/径流)
F_{GASM}	贮存或好氧处理过程中通过 NH ₃ 和 NO _x 挥发氮的比例, %, 如果有特定场地、区域或国家的数据, 用其进行估算。否则利用 IPCC 2006 第 4 卷第 10 章表 11.22 数据。
$Q_{Storage}^{in}$	每年进入污水贮存系统的污水的质量, t/yr
$CN_{Storage}^{in}$	每年进入污水贮存系统的污水含氮的平均浓度, kgN/t

三、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。

四、减排量

减排量计算方法如下:

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (26)$$

其中:

ER_y	第 y 年的减排量, t CO ₂ e/yr
BE_y	第 y 年的基线排放, t CO ₂ e/yr
PE_y	第 y 年的项目排放, t CO ₂ /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
数据/参数:	EF_4
单位:	kg N ₂ O-N/ kg NH ₃ -N + NO _x -N
描述:	大气沉降到土表或水体中的 N 的 N ₂ O 间接排放因子
所使用的数据来源:	《2006年IPCC 清单指南》
所应用的数据值:	0.01

证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	《2006 IPCC 国家温室气体排放清单指南》是可靠的数据来源，0.01为挥发的氮转化为氧化亚氮中氮的默认推荐值
数据用途:	基线和项目排放
评价:	如果难以获得国家或区域特征值，则参照《2006年IPCC 清单指南》

编号:	2
数据/参数:	EF_5
单位:	kg N ₂ O-N/ (kg N 淋溶/径流)
描述:	淋溶和径流的N的N ₂ O间接排放因子
所使用的数据来源:	《2006年IPCC 清单指南》
所应用的数据值:	0.0075
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	《2006 IPCC 国家温室气体排放清单指南》是可靠的数据来源，0.0075为径流和淋溶的氮转化为氧化亚氮中氮的默认推荐值
数据用途:	基线和项目排放
评价:	如果难以获得国家或区域特征值，则参照《2006年IPCC 清单指南》

编号:	3
参数:	F_{GASM}
单位:	%
描述:	废弃物过程中通过NH ₃ 和 NO _x 挥发氮的比例
所使用数据的来源:	《2006年IPCC 清单指南》
所应用的数据值:	40%
证明数据选用的合理性或说明实际应用的测量方法和程序步骤:	《2006 IPCC 国家温室气体排放清单指南》是可靠的数据来源，40%为粪便处理和贮存过程中的以 NH ₃ 和 NO _x 的形式损失的总氮含量默认推荐值
数据用途:	基线和项目排放
评价:	如果难以获得国家或区域特征值，则参照《2006年IPCC 清单指南》

编号:	4
参数:	$EG_{Bl,y}$
单位:	MWh
描述:	基线 AWMSs的耗电量
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
注解:	基于项目开始前一年的数据估算。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—F-CCER-PDD中记录该过程。
--	---

编号:	5
参数:	FG_{BL}
单位:	吨
描述:	基线 AWMSs的消耗的化石燃料量
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
注解:	基于项目开始前一年的数据估算。项目建议者需要提供相应的发票等证明材料。

编号:	6
参数:	$MS\%_{BL,j}$
单位:	%
描述:	基线情景下系统 j 的粪便所占比例
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
注解:	---

编号:	7
参数:	GWP_{CH_4} 和 GWP_{N_2O}
单位:	无量纲
描述:	分别是CH ₄ 和 N ₂ O 的全球增温潜势
数据来源:	《气候变化2007：IPCC第四次评估报告》
测量过程（如果有）:	在第一个承诺期分别是25 和 298。应该根据未来任何COP/MOP 的决议进行修改。
注解:	---

编号:	8
参数:	$\rho_{CH_4,n}$
单位:	t/m ³
描述:	甲烷密度（室温 20°C 和1标准大气压下）
数据来源:	技术文献
测量过程（如果有）:	项目期加上2年的电子档案记录
注解:	$6.7 \times 10^{-4} \text{ t/m}^3$

编号:	9
-----	---

参数:	$EF_{N_2O-N,N}$
单位:	---
描述:	转化因子 = 44/28
数据来源:	技术文献
测量过程 (如果有):	项目期加上2年的电子档案记录
注解:	---

编号:	10
参数:	$EF_{CO_2,f}$
单位:	tCO ₂ e/TJ
描述:	运输车辆使用的燃料 f 的CO ₂ 排放因子
数据来源:	《2006年IPCC 清单指南》
测量过程 (如果有):	项目期加上 2年的电子档案记录
注解:	如果难以获得国家或区域特征值, 则参照IPCC 2006默认值

编号:	11
参数:	NCV_f
单位:	kJ/kg
描述:	单位质量燃料 f 的净热值
数据来源:	《2006年IPCC 清单指南》和国家温室气体清单研究技术文献
测量过程 (如果有):	---
注解:	---

编号:	12
参数:	EF_{EC,CO_2}
单位:	tCO ₂ /MWh
描述:	电力排放系数
数据来源:	《中国区域电网基准线排放因子》
测量过程 (如果有):	---
注解:	---

编号:	13
参数:	$BW_{LT,default}$
单位:	kg
描述:	采用 VS_{LT} 默认值来源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
测量过程 (如果有):	---

注解:	---
-----	-----

编号:	14
参数:	$MCF_{\text{COMPCH4Default}}$
单位:	%
描述:	堆肥系统的甲烷转化因子 (MCF)
数据来源:	IPCC 2006第4卷第10章表 10.17
测量过程 (如果有):	项目期加上 2 年的电子档案记录
注解:	---

编号:	15
参数:	MCF_j
单位:	%
描述:	基线情景下粪便处理j的甲烷转化因子 (MCF)
数据来源:	IPCC 2006第4卷第10章表 10.17
测量过程 (如果有):	
注解:	

编号:	16
参数:	MCF_{Storage}
单位:	%
描述:	项目粪便储存池的年均甲烷转化因子
数据来源:	IPCC 2006第4卷第10章表 10.17
测量过程 (如果有):	
注解:	

编号:	17
参数:	$VS_{LT,default}$
单位:	kgVS /动物/天
描述:	特定种群动物日排泄挥发性固体的默认值, 干物质形态
数据来源:	IPCC 2006 第4卷第10章表 10A-4 to 10A-9
测量过程 (如果有):	---
注解:	---

编号:	18
参数:	$B_{0,LT}$
单位:	$\text{m}^3 \text{CH}_4/\text{kgVS}$
描述:	动物排泄的挥发性固体的最大甲烷生产潜力

数据来源:	IPCC 2006 第4卷第10章表 10A-4 to 10A-9
测量过程 (如果有):	---
注解:	---

编号:	19
参数:	$NEX_{LT,y}$
单位:	Kg N/动物/年
描述:	特定动物种群的动物年均氮排泄量
数据来源:	IPCC 2006 第4卷第10章表 10.19
测量过程 (如果有):	---
注解:	---

编号:	20
参数:	$EF_{N_2O,Comp,D}$
单位:	kg N ₂ O-N/kg N
描述:	堆肥系统的N ₂ O直接排放因子
数据来源:	IPCC 2006 第4卷第10章表 10.21
测量过程 (如果有):	---
注解:	---

表3 监测的数据和参数

编号	1
数据 / 参数:	MCF_j
单位:	%
描述:	基线 AWMS 的 j 阶段的甲烷转化因子
数据来源:	《2006年IPCC 清单指南》
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:	MCF来自《2006年IPCC 清单指南》。如果处理系统所在地的年均气温介于5 °C~10 °C，年均MCF值需要用线性插值法假定5°C时MCF=0 来估算

编号	2
数据 / 参数:	$MCF_{Storage}$
单位:	%
描述:	项目粪便储存池的年均甲烷转化因子
数据来源:	《2006年IPCC 清单指南》第4卷第10章表10.17
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:	

编号	3
数据 / 参数:	MCF_{comp}
单位:	%
描述:	项目堆肥过程的年均甲烷转化因子
数据来源:	《2006年IPCC 清单指南》第4卷第10章表10.17
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:	

编号	4
数据 / 参数:	$B_{0,LT}$
单位:	$m^3 CH_4/kg_VS$
描述:	动物排泄的挥发性固体的最大甲烷生产潜力
数据来源:	《2006年IPCC 清单指南》或直接测量
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:	见该方法学中如何测定该参数的指南

编号	5
数据 / 参数:	nd_y
单位:	天
描述:	第 y 年堆肥处理设备的运行天数
数据来源:	项目参与者
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:	---

编号	6
数据 / 参数:	$Q_{Comp,y}^{in}$
单位:	t/yr
描述:	每年进入堆肥系统的粪便总的质量 (干物质)
数据来源:	项目建议者

测量过程（如果有）：	秤称量所有进入堆肥系统的粪便量。项目期加上2年的电子档案记录
监测频率：	每天监测，汇总年值
QA/QC 流程：	---
注解：	---

编号	7
数据 / 参数：	$Q_{Comp,y}^{out}$
单位：	t 干物质/年
描述：	项目情景下的年堆肥干物质质量
数据来源：	项目建议者
测量过程（如果有）：	秤称量每年堆肥后产生的总的有机肥（干物质）（t/年）。项目期加上2年的电子档案记录
监测频率：	每天监测，汇总年值
QA/QC 流程：	---
注解：	---

编号	8
数据 / 参数：	$CVS_{comp,y}^{in}$
单位：	t VS/t
描述：	进入堆肥系统粪便挥发性固体的年平均含量
数据来源：	项目建议者
测量过程（如果有）：	见附录2. 项目期加上2年的电子档案记录
监测频率：	每个季度采集3个样品测定，求平均值
QA/QC 流程：	按照附录 2 提供的指南确定挥发性固体含量
注解：	---

编号	9
数据 / 参数：	$CN_{Comp,y}^{in}$
单位：	kg N/t
描述：	堆肥粪便中年均总氮浓度
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：	每个季度采集3个样品测定，求平均值
QA/QC 流程：	按照附录4 提供的方法确定总氮浓度
注解：	---

编号	10
数据 / 参数：	$CN_{Comp,y}^{out}$

单位:	kg N/t
描述:	堆肥产品中的年均总氮浓度
数据来源:	项目建议者
测量过程 (如果有):	见附录 项目期加上 5 年的电子档案记录
监测频率:	每个季度采集3个样品测定, 求平均值
QA/QC 流程:	按照附录4 提供的方法确定总氮浓度
注解:	---

编号	11
数据 / 参数:	$Q_{Storage}^{in}$
单位:	t/yr
描述:	全年进入污水贮存阶段污水量
数据来源:	项目建议者
测量过程 (如果有):	每天连续记录。累计计算年平均值。项目期加上 2 年的电子档案记录
监测频率:	持续监测
QA/QC 流程:	按照工业标准维护/校准流量计, 需清晰记录该维护/校准过程
注解:	用安装在污水进口处或混合池出口处 (如果有) 的流量计进行持续监测

编号	12
数据 / 参数:	$CVS_{storage}^{in}$
单位:	t VS/t
描述:	进入贮存系统污水挥发性固体的平均含量
数据来源:	项目建议者
测量过程 (如果有):	见附录2. 项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每个季度采集3个样品测定, 求平均值
QA/QC 流程:	按照附录 2 提供的方法确定挥发性固体含量
注解:	在污水进口处进行采样

编号	13
数据 / 参数:	$CN_{Storage}^{in}$
单位:	kg N/t
描述:	进入污水贮存处理混合流中的月均总氮浓度
数据来源:	项目建议者
测量过程 (如果有):	见附录4. 项目期加上2年的电子档案记录
监测频率:	每月连续监测3天, 求平均值
QA/QC 流程:	按照附录4 提供的方法确定总氮浓度
注解:	在污水进口处进行采样

编号	14
数据 / 参数:	$CEF_{Bl,elec,y}$
单位:	tCO ₂ /MWh
描述:	基线情景电力消耗的排放因子
数据来源:	参考基线方法学
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:	按照基线方法学中的流程计算

编号	15
数据 / 参数:	$EF_{N_2O,D,j}$
单位:	kg N ₂ O-N/ kg N
描述:	粪便管理系统中处理阶段 j 的直接N ₂ O 排放因子
数据来源:	项目建议者或《2006年IPCC 清单指南》
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:	如果没有适当的默认值可用, 项目建议者需要利用特定点的数据来计算这个参数, 用于计算的数据需要包括在F-CCER-PDD的监测计划中。
注解:	如果难以获得国家或区域的特征值, 可以使用 IPCC 2006 的默认值

编号	16
数据 / 参数:	$EF_{N_2O,storageD}$
单位:	kg N ₂ O-N/ kg N
描述:	粪水贮存过程的N ₂ O 直接排放因子
数据来源:	项目建议者或《2006年IPCC 清单指南》
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:	如果没有适当的默认值可用, 项目建议者需要利用特定点的数据来计算这个参数, 用于计算的数据需要包括在项目申报文件的监测计划中。
注解:	如果难以获得国家或区域的特征值, 可以使用 IPCC 2006 的默认值

编号	17
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:	用于选择《2006年IPCC 清单指南》中的年 MCF_j

编号	18
数据 / 参数:	$T_{2,m}$
单位:	开尔文温度
描述:	粪便存储池的月平均环境温度
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	19
数据 / 参数:	$Dist_{i,y}$
单位:	km
描述:	运输车辆 i 每趟运行的平均距离
数据来源:	项目建议者
测量过程 (如果有):	基于项目活动运输的平均距离
监测频率:	每天测量求年平均值
QA/QC 流程:	---
注解:	---

编号	20
数据 / 参数:	$FC_{i,f}$
单位:	t 或 m^3 (质量或体积) /km
描述:	运输车辆 i 每千米消耗的燃料 f 的量 (质量或体积)
数据来源:	项目建议者
测量过程 (如果有):	根据监测频率记录现场数据
监测频率:	每月
QA/QC 流程:	数据要基于燃料的使用频率进行测量。测量设备/仪表要根据供应商的标准进行校准。
注解:	---

编号	21
----	----

数据 / 参数:	$N_{vehicles,i,y}$
单位:	次数
描述:	具有同等承载能力的运输车辆 i 的运输次数
数据来源:	项目建议者
测量过程 (如果有):	现场记录
监测频率:	每天
QA/QC 流程:	---
注解:	---

编号	22
数据 / 参数:	$NEX_{LT,y}$
单位:	kg N/动物/年
描述:	每头动物的年均氮排泄量, kg N/动物/年, 按照附录3的方法估算
数据来源:	参照附录3
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:	---

编号	23
数据 / 参数:	$VS_{LT,y}$
单位:	kg 干物质/动物/年
描述:	每头动物每天排泄的挥发性固体量
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:	每年, 估算或基于诸如 IPCC 等已发布的信息
QA/QC 流程:	---
注解:	如果需要采用发达国家的 VS 值, 需要监测下述内容: 动物基因来源于附件I缔约方; -养殖场的饲料为精饲料 (FFR)。如果采用方程 3 估算这个值, 需要记录并存档 $VS_{default}$ (kg-干物质/动物/天, 与平均动物体重默认值来源相同 (IPCC 2006 或 US-EPA, 取两者中的较低值))

编号	24
数据 / 参数:	$N_{LT,y}$
单位:	数量
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	25
数据 / 参数：	N_{da}
单位：	天数
描述：	第 y 年动物LT类型在农场中存活的天数
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：	每月
QA/QC 流程：	---
注解：	

编号	26
数据 / 参数：	$N_{LT,y}$
单位：	头
描述：	第 y 年动物LT类型动物的年均出栏量
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 中需说明对动物存栏量进行监测的系统

编号	27
数据 / 参数：	$N_{LT,AA}$
单位：	头、只
描述：	排除农场中死亡和丢弃的家畜后的日存栏量
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	28
数据 / 参数：	$BW_{LT,site}$
单位：	kg

描述:	动物体重
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

编号	29
数据 / 参数:	$W_{manureLT}$
单位:	kg/动物/天
描述:	动物排放的粪便的平均重量
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需要对监测动物粪便排泄量的系统进行说明

编号	30
数据 / 参数:	$CVS_{manureLT}$
单位:	kgVS / kg
描述:	特定动物种群粪便中平均 VS浓度
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:	每个季度采集3个样品测定, 求平均值
QA/QC 流程:	按照附录 2 提供的方法确定挥发性固体含量
注解:	PDD需要对监测动物粪便排泄量的系统进行说明

编号	31
数据 / 参数:	EG_{PL}
单位	MWh
描述:	第 y 年项目活动耗电
数据来源:	项目建议者
测量过程 (如果有):	电表记录。
监测频率:	连续记录, 每月汇总一次
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 F-CCER-PDD 中记录该过程。
注解:	-

编号:	32
参数、参数:	FG_{PL}
单位:	吨
描述:	项目过程消耗的化石燃料量
数据来源:	项目建议者
测量过程（如果有）:	记录
监测频率:	一旦有消耗即记录， 每月汇总一次
QA/QC 流程:	----
注解:	-

编号	33
数据 / 参数:	AI_l
单位:	天数
描述:	从粪便收集到进入贮存池 l 的年均时间间隔
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:	每天连续观测用于计算年平均值
QA/QC 流程:	---
注解:	---

编号	34
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	35
数据 / 参数:	饲料配方
单位:	---
描述:	所饲养动物采食的饲料配方
数据来源:	项目建议者
测量过程（如果有）:	提供饲料配方
监测频率:	每年
QA/QC 流程:	---
注解:	需要提供品种证明

编号	36
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内。而且，第三方核查机构将核对收集的证据。
备注:	---

附录

附录 1： 厌氧系统工艺性能

厌氧处理	HRT	COD	TS	VS	TN	P	K
	天	降低率					
拉塞坑	4-30	—	0-30	0-30	0-20	0-20	0-15
地下存储坑	30-180	—	30-40	20-30	5-20	5-15	5-15
敞顶式储罐	30-180	—	—	—	25-30	10-20	10-20
开放塘	30-180	—	—	—	70-80	50-65	40-50
前存储加热消化罐	12-20	35-70	25-50	40-70	0	0	0
半封闭双室贮存池	30-90	70-90	75-95	80-90	25-35	50-80	30-50
单室贮存池	>365	70-90	75-95	75-85	60-80	50-70	30-50
双室贮存池	210+	90-95	80-95	90-98	50-80	85-90	30-50
HRT=水力停留时间；COD=化学需氧量；TS=总固体；VS=挥发性固体；TN=总氮；P=磷； K=钾；— =数据不详 来源：Moser and Martin, 1999							

附录 2：动物废弃物中的挥发性固体含量测定方法

来着：USDA.《农业废弃物管理田间手册》第 4 章- 农业废弃物特性，第 2 页。

定义

- 总固体：通过蒸发方式去除废弃物中的水分后剩下的物质，干物质；
- 挥发性固体：加热到 600°C 时总固体中挥发（燃烧）损失的部分，有机物；
- 固定性固体：在 600°C 时挥发性气体损失后残留的总固体量，灰分。

测定方法

1 – 蒸干自由水分，在 103°C 条件下烘干 24 小时或到烘干到重量维持恒定时获得总固体。

2 – 在 600°C 的火炉中持续燃烧总固体 1 小时。挥发性固体的量是总固体和固定性固体重量的差值。

$$\text{挥发性固体含量 (干基)} = \frac{W_2 - W_f}{W_2 - W_1}$$

其中 W_1 是样本容器质量， W_2 是样本容器和烘干样品的总重量， W_f 是样本容器和加热到 600°C 后的样本的总重量。

附录 3 不同动物氮排泄量推荐值

动物	奶牛	肉牛	水牛	山羊、绵羊	猪	家禽
氮排泄量 (kg/头/年)	72.0	40.0	40.0	8.0	11.0	0.60

附录 4 动物废弃物中总氮含量检测

进入堆肥系统固体粪便中总氮含量测定采用农业行业标准《有机肥料（NY525-2012）》或其更新版本提供的方法测量。

堆肥系统中残留液体总氮含量测定采用国家标准《水质 总氮测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法（GB11894-89）》或其更新版本提供的方法测量。