

附件 8

温室气体自愿减排项目方法学 淤地坝碳汇 (CCER—XX—XXX—V01)

(征求意见稿)

1 引言

淤地坝是黄土高原地区人民群众在长期水土流失综合治理实践中创造的一种行之有效的水土保持工程措施，具有减少碳排放、增加碳汇的作用，是陆地生态系统典型碳沉积环境的重要组成部分。本方法学属于林业和其他碳汇类型领域方法学。符合条件的淤地坝碳汇项目可以按照本文件要求，设计和审定温室气体自愿减排项目，以及核算和核查温室气体自愿减排项目的减排量。

2 适用条件

使用本文件的淤地坝碳汇项目必须满足以下条件：

- a) 项目边界内的淤地坝须按照《淤地坝技术规范》(SL/T 804)建设，建成后交付运行管理单位，明确落实责任人；
- b) 项目边界内的土地权属和项目减排量权属清晰；
- c) 项目边界内未发生溃坝；
- d) 项目应符合国家法律、法规、标准要求，符合行业发展政策。位于同一县级行政区内的多座淤地坝（淤地坝系）可合并申请。

3 规范性引用文件

本文件引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是未注日期的引用文件，其有效版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 20465	水土保持术语
HJ 695	土壤 有机碳的测定 燃烧氧化-非分散红外法
NY/T 1121.4	土壤检测 第4部分：土壤容重的测定
SL/T 804	淤地坝技术规范

4 术语与定义

GB/T 20465、SL/T 804界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

4.1

淤地坝 yudiba dam

在黄土高原水土流失区干、支、毛沟内，为控制侵蚀、滞洪拦泥、淤地造田、减少入黄泥沙而修建的水土保持沟道治理工程，由坝体、放水建筑物、泄洪建筑物以及与之相关的配套工程组成。

[来源：SL/T 804—2020，2.0.1，有修改]

4.2

坝地 yudiba dam land

在淤地坝上游因泥沙淤积形成的地面较平整的可利用土地。

[来源：GB/T 20465—2006，3.1.16，有修改]

4.3

保土保碳 preservation of soil and carbon

淤地坝拦截沟道侵蚀泥沙，保存泥沙所携带土壤有机碳，实现保土固碳的作用。

4.4

减蚀减排 reduction of erosion and carbon emission

淤地坝减少土壤流失，降低流失土壤有机碳在侵蚀搬运过程中矿化分解的作用。

4.5

增绿增汇 vegetation improvement and soil carbon sink

淤地坝为作物及其他植物生长提供良好基础条件，提升坝地土壤及其所生长植物的碳汇作用。

4.6

淤地坝系 yudiba dam system

通过科学布局、合理布设大、中、小型淤地坝，为提高沟道整体防御能力、实现流域水沙资源合理开发和综合利用而构建的防治水土流失的沟道工程体系。

[来源：SL/T 804—2020，2.0.3，有修改]

4.7

总库容 total storage capacity

淤地坝校核洪水位以下的库容，由拦泥库容和滞洪库容组成。

[来源：SL/T 804—2020，2.0.4]

4.8

拦泥库容 intercepting sediment capacity

淤地坝设计淤积高程以下的库容。

[来源：SL/T 804—2020，2.0.5]

4.9

滞洪库容 flood detention capacity

淤地坝校核洪水位与设计淤积高程之间的库容。

[来源：SL/T 804—2020，2.0.6]

4.10

已淤库容 intercepted sediment volume
淤地坝已淤积高程以下的泥沙体积。

4.11

设计淤积高程 designed siltation elevation
淤地坝设计淤积年限内多年平均输沙量总和所对应的高程。

4.12

碳库 carbon pool
淤地坝储存碳的形式或场所，包括地上生物质、地下生物质、枯落物、枯死木和土壤有机碳。
[来源：CCER—14—001，4.6，有修改]

4.13

土壤有机碳 soil organic carbon
一定深度内的土壤有机碳，包括难以从地下生物质中区分出来的直径 $\leq 2\text{mm}$ 的细根。
[来源：CCER—14—001，4.12，有修改]

5 项目边界、计入期、碳库和温室气体排放源

5.1 项目边界

淤地坝碳汇项目边界为淤地坝设计淤积高程所对应淤积土地的范围。项目边界可采用下述方法之一确定，形成矢量数据文件：

a) 根据淤地坝设计文件和对应比例尺的地形图，结合实地勘测，在地理信息系统（GIS）辅助下直接读取项目边界拐点的坐标；

b) 利用空间分辨率不低于 5m 的地理空间数据（如卫星遥感影像、航拍影像等），在 GIS 辅助下直接读取项目边界拐点的坐标；

c) 利用北斗卫星导航系统（BDS）等卫星定位系统，直接测定项目边界拐点的坐标，单点定位误差不超过 $\pm 5\text{m}$ 。

5.2 项目计入期

5.2.1 项目计入期为可申请项目减排量登记的时间期限，从项目业主申请登记的项目减排量的产生时间开始，最短时间不低于 5 年，最长不超过 50 年。项目计入期须在项目寿命期限范围之内。

5.2.2 项目寿命期限应在淤地坝工程销号之前，或项目边界内土地经营权的有效期限之内。项目寿命期限的开始时间即淤地坝工程竣工后移交运行管理责任主体的日期。

5.2.3 多个淤地坝合并申请的项目，计入期开始时间应在全部淤地坝工程竣工并移交运行管理责任主体之后。

5.3 碳库和温室气体排放源的选择

项目边界内选择或不选择的碳库，如表 1 所示。

表 1 碳库的选择

情景	碳库	是否选择	理由
基准线情景	地上生物质	否	地上生物质主要为夏秋季的草本植物，覆盖度小于30%，忽略不计
	地下生物质	否	该碳库的清除量所占比例小，忽略不计
	枯死木	否	该碳库的清除量所占比例小，忽略不计
	枯落物	否	该碳库的清除量所占比例小，忽略不计
	土壤有机碳	是	土地处于退化状态，会产生碳排放
项目情景	地上生物质	是或否	营造乔木或灌木水土保持林时选择，营造其他非木本植物时不计
	地下生物质	是或否	营造乔木或灌木水土保持林时选择，营造其他非木本植物时不计
	枯死木	是或否	营造乔木或灌木水土保持林时选择，营造其他非木本植物时不计
	枯落物	是或否	营造乔木或灌木水土保持林时选择，营造其他非木本植物时不计
	土壤有机碳	是	主要碳库

项目边界内选择或不选择的温室气体排放源与种类，如表 2 所示。

表 2 温室气体排放源的选择

情景	温室气体排放源	温室气体种类	是否选择	理由
基准线情景	水土流失造成的排放	CO ₂	是	土壤在侵蚀搬运过程中因有机碳矿化分解会产生碳排放
项目情景	土壤矿化造成的排放	CO ₂	否	淤地坝土壤有机碳矿化微弱，忽略不计
	火灾或人为火烧产生的排放	CO ₂	否	生物质燃烧导致的 CO ₂ 排放已在碳储量变化中考虑
	使用农机设备、耕种施肥产生的排放	CO ₂ 和 CH ₄	否	排放量小，忽略不计

6 项目减排量核算方法

6.1 基准线情景识别

本文件规定的淤地坝碳汇项目基准线情景为：维持淤地坝修建前的土地利用与管理方式，即在没有人干预下，未修建淤地坝的沟道随时间自然变化到某个时刻的状态。

6.2 额外性论证

淤地坝是不以营利为目的的公益性工程，其建设成本高、运行管护难度大，不具备财务吸引力。符合本文件适用条件的项目，其额外性免于论证。

6.3 项目碳层划分

6.3.1 淤地坝淤满前，淤地坝项目减排量只计算减蚀减排量，无需划分碳层，采样须符合 7.3.3 要求。

6.3.2 淤地坝淤满后，淤地坝项目减排量只计算增绿增汇量。

- a) 对坝地仅种植作物和草本的情景，无需划分碳层，采样须符合 7.3.3 要求；
- b) 对坝地营造水土保持林（乔木、灌木）的情景，碳层划分参考 CCER—14—001 执行。

6.4 基准线清除量计算

基准线清除量按照公式（1）计算：

$$C_{\text{bsl},m} = -CP_{\text{pro},m} \times P_{\text{bsl}} \quad (1)$$

式中：

- $C_{\text{bsl},m}$ —— 第 m 个核算期的基准线清除量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
 m —— 自项目开始以来的核算期期数，无量纲；
 $CP_{\text{pro},m}$ —— 第 m 个核算期的保土保碳量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
 P_{bsl} —— 基准线情景下，土壤有机碳在流失运移过程中矿化分解的比例，单位为百分比（%）。

$$CP_{\text{pro},m} = \sum_{i=1}^n \left(V_{m,i} \times \rho d_{m,i} \times SOC_{m,i} \times 10^{-3} \times \frac{44}{12} \right) \quad (2)$$

$$V_{m,i} = f(H_{m,i}) - f(H_{m,i+1}) \quad (3)$$

式中：

- $CP_{\text{pro},m}$ —— 第 m 个核算期的保土保碳量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
 m —— 自项目开始以来的核算期期数，无量纲（淤地坝淤积达到设计淤积高程时应开展一次监测）；
 i —— 第 m 个核算期淤积土壤分层采样的第 i 层，按照 7.3.3 执行，无量纲；
 $V_{m,i}$ —— 第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的体积，单位为立方米（m³）；
 $\rho d_{m,i}$ —— 第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的容重，单位为克每立方厘米（g·cm⁻³）；
 $SOC_{m,i}$ —— 第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的有机碳含量，单位为克每千克（g·kg⁻¹）；
 10^{-3} —— 质量单位转换系数，无量纲；
 $44/12$ —— 二氧化碳与碳的相对分子质量之比，无量纲；
 $f(H_{m,i})$ —— 淤地坝水位-库容曲线；
 $H_{m,i}$ —— 第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的高程，单位为米（m）；
 $H_{m,i+1}$ —— 第 m 个核算期淤积土壤第 $i+1$ 层的高程，单位为米（m）。

6.5 项目清除量计算

项目清除量计算涉及项目增绿增汇量（植物增汇量、土壤增汇量）和项目排放量。当淤地坝淤积达到设计淤积高程后，若种植水土保持林，按照公式（4）计算；当淤地坝淤积达到设计淤积高程后，若种植作物和草本植物，按照公式（5）计算：

$$C_{\text{pro},m} = CIV_{\text{pro},m} + CIS_{\text{pro},m} - CE_{\text{pro},m} \quad (4)$$

$$C_{\text{pro},m} = CIS_{\text{pro},m} - CE_{\text{pro},m} \quad (5)$$

式中：

- $C_{pro,m}$ —— 第 m 个核算期的项目清除量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；
 m —— 自项目开始以来的核算期数，无量纲；
 $CIV_{pro,m}$ —— 第 m 个核算期的植物增汇量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；
 $CIS_{pro,m}$ —— 第 m 个核算期的土壤增汇量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；
 $CE_{pro,m}$ —— 第 m 个核算期的项目排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）。

6.5.1 项目植物增汇量

种植水土保持林（乔木、灌木），植物碳库的碳储量将会增加。当水土保持林的单个地块面积 $\geq 400\text{m}^2$ 时，植物增汇量 $CIV_{pro,m}$ 参考 CCER—14—001 核算。

6.5.2 项目土壤增汇量

种植作物或林草，土壤碳库的碳储量将会增加。项目土壤增汇量为坝地表层 100cm 深度土壤所增加的碳储量，按照公式（6）计算：

$$CIS_{pro,m} = \sum_{i=1}^3 \left[V_{td,i} \times (SOC_{m,i} \times \rho_{td,m,i} - SOC_{m-1,i} \times \rho_{td,m-1,i}) \times 10^{-3} \times \frac{44}{12} \right] \quad (6)$$

式中：

- $CIS_{pro,m}$ —— 第 m 个核算期的土壤增汇量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；
 m —— 自项目开始以来的核算期数，无量纲；
 i —— 第 m 个核算期 0~100cm 土壤分层采样的第 i 层。通常按照 0~20cm、20~60cm、60~100cm 分为 3 层， $i=1, 2, 3$ ，无量纲；
 $V_{td,i}$ —— 淤地坝淤积达到设计淤积高程后，土壤第 i 层的体积，单位为立方米（m³）；
 $\rho_{td,m,i}$ —— 第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的容重（达到设计淤积高程后），单位为克每立方厘米（g·cm⁻³）；
 $SOC_{m,i}$ —— 第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的有机碳含量，单位为克每千克（g·kg⁻¹）；
 10^{-3} —— 质量单位转换系数，无量纲；
 $44/12$ —— 二氧化碳与碳的相对分子质量之比，无量纲。

6.5.3 项目排放量计算

淤地坝碳汇项目计入期内，所拦蓄泥沙的有机碳矿化分解非常微弱，其碳排放量可忽略不计，即： $CE_{pro,m}=0$ 。

6.6 项目泄漏计算

项目不考虑泄漏。

6.7 项目减排量核算

项目减排量按照公式（7）核算：

$$\Delta C_{pro,m} = C_{pro,m} - C_{bsl,m} - LK_m \quad (7)$$

式中：

- $\Delta C_{pro,m}$ —— 第 m 个核算期的项目减排量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；
 m —— 自项目开始以来的核算期数，无量纲；
 $C_{pro,m}$ —— 第 m 个核算期的项目清除量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；
 $C_{bsl,m}$ —— 第 m 个核算期的基准线清除量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；
 LK_m —— 第 m 个核算期的项目泄漏量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）。

7 监测方法

7.1 项目设计阶段需确定的参数和数据

项目设计阶段相关植被参数，参考 CCER—14—001 确定，其余需确定的参数和数据的技术内容和确定方法见表 3—表 8。

表 3 P_{bsl} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	P_{bsl}
应用的公式编号	公式 (1)
数据描述	基准线情景下，土壤有机碳在流失运移过程中矿化分解的比例
数据单位	%
数据来源	本表默认值，根据现有的、公开发表的文献中，相似生态条件下的土壤流失运移过程中有机碳分解比例选取
数值	36
数据用途	用于计算项目设计阶段淤地坝基准线清除量

表 4 $V_{m,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$V_{m,i}$
应用的公式编号	公式 (2)
数据描述	第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的体积
数据单位	m^3
数据来源	通过淤地坝设计文件中水位-库容曲线获取淤积体积
数值	/
数据用途	用于预估项目设计阶段淤地坝基准线清除量

表 5 $\rho d_{m,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$\rho d_{m,i}$
应用的公式编号	公式 (2)
数据描述	第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的容重
数据单位	$g \cdot cm^{-3}$
数据来源	按照以下优先顺序选择： a) 当地淤地坝的平均值；b) 国家标准和行业标准中适用于项目区的数据
数值	/
数据用途	用于预估项目设计阶段淤地坝基准线清除量

表 6 $SOC_{m,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$SOC_{m,i}$
应用的公式编号	公式 (2)、公式 (6)

数据描述	第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的有机碳含量
数据单位	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$
数据来源	按照以下优先顺序选择： a) 当地淤地坝的平均值；b) 国家标准和行业标准中适用于项目区的数据
数值	/
数据用途	用于预估项目设计阶段淤地坝基准线清除量和项目清除量

表 7 $V_{\text{id},i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$V_{\text{id},i}$
应用的公式编号	公式 (6)
数据描述	淤地坝淤积达到设计淤积高程后，0~20cm、20~60cm、60~100cm 三层土壤的体积
数据单位	m^3
数据来源	通过淤地坝设计文件中水位-库容曲线获取坝地 0~100cm 土壤体积
数值	/
数据用途	用于预估项目设计阶段淤地坝项目清除量

表 8 $\rho_{\text{d},m,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$\rho_{\text{d},m,i}$
应用的公式编号	公式 (6)
数据描述	第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的容重 (达到设计淤积高程后)
数据单位	$\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$
数据来源	按照以下优先顺序选择： a) 当地淤地坝的平均值；b) 国家标准和行业标准中适用于项目区的数据
数值	/
数据用途	用于预估项目设计阶段淤地坝项目清除量

7.2 项目实施阶段需监测的参数和数据

项目实施阶段相关植被参数，参考 CCER—14—001，其余需监测的参数和数据的技术内容和确定方法见表 9—表 14。

表 9 $V_{m,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$V_{m,i}$
应用的公式编号	公式 (2)
数据描述	第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的体积
数据单位	m^3
数据来源	按照以下优先顺序选择： a) 通过淤地坝设计文件中水位-库容曲线计算；b) 实地调查
监测点要求	监测点设置符合 7.3.4 的要求
监测仪表要求	测尺、实时动态载波相位差分技术 (RTK) 等测量设备
监测程序与方法要求	详见 7.3.4 相关内容

监测频次与记录要求	详见 7.3.4 相关内容
质量保证/质量控制程序要求	采用 SL/T 804 所规定的地形测量及库容计算质量保证和质量控制
数据用途	用于计算项目实施阶段淤地坝淤积量

表 10 $\rho d_{m,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$\rho d_{m,i}$
应用的公式编号	公式 (2)
数据描述	第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的容重
数据单位	$\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$
数据来源	按照以下优先顺序选择： a) 采用公式计算： $\rho d_{m,i}=0.0155D+1.39$ (D 为第 i 层的深度，单位为 m ；适用于 $D<12.7\text{m}$)；b) 实地采样，室内分析
监测点要求	监测点设置符合 7.3.3 的要求
监测仪表要求	取土器、环刀、烘箱、天平、测尺等
监测程序与方法要求	详见 7.3.3 相关内容
监测频次与记录要求	详见 7.3.3 相关内容
质量保证/质量控制程序要求	采用 NY/T 1121.4 所规定的质量保证和质量控制程序
数据用途	用于计算项目实施阶段淤地坝淤积量

表 11 $SOC_{m,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$SOC_{m,i}$
应用的公式编号	公式 (2)、公式 (6)
数据描述	第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的有机碳含量
数据单位	$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$
数据来源	实地采样，室内分析
监测点要求	监测点设置符合 7.3.3 要求
监测仪表要求	取土器、土壤有机碳测定仪等
监测程序与方法要求	详见 7.3.3 相关内容
监测频次与记录要求	详见 7.3.3 相关内容
质量保证/质量控制程序要求	采用 HJ 695 所规定的质量保证和质量控制程序
数据用途	用于计算项目实施阶段淤地坝保土保碳量、土壤增汇量

表 12 $H_{m,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$H_{m,i}$
应用的公式编号	公式 (3)
数据描述	第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的高程
数据单位	m
数据来源	实地调查

监测点要求	监测点设置符合 7.3.4 的要求
监测仪表要求	测尺、RTK 等测量设备
监测程序与方法要求	详见 7.3.4 相关内容
监测频次与记录要求	详见 7.3.4 相关内容
质量保证/质量控制程序要求	采用 SL/T 804 所规定的地形测量及库容计算的质量保证和质量控制
数据用途	用于计算项目实施阶段淤地坝淤积量

表 13 $V_{id,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$V_{id,i}$
应用的公式编号	公式 (6)
数据描述	淤地坝淤积达到设计淤积高程后, 0~20cm、20~60cm、60~100cm 三层土壤的体积
数据单位	m^3
数据来源	按照以下优先顺序选择: a) 通过淤地坝设计文件中水位-库容曲线计算; b) 实地调查
监测点要求	监测点设置符合 7.3.4 的要求
监测仪表要求	测尺、RTK 等测量设备
监测程序与方法要求	详见 7.3.4 相关内容
监测频次与记录要求	详见 7.3.4 相关内容
质量保证/质量控制程序要求	采用 SL/T 804 所规定的地形测量及库容计算质量保证和质量控制
数据用途	用于计算项目设计阶段淤地坝淤积达到设计淤积高程后 0~100cm 土壤质量

表 14 $\rho d_{id,m,i}$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$\rho d_{id,m,i}$
应用的公式编号	公式 (6)
数据描述	第 m 个核算期淤积土壤第 i 层的容重 (达到设计淤积高程后)
数据单位	$g \cdot cm^{-3}$
数据来源	按照以下优先顺序选择: a) 实地采样, 室内分析; b) 当地淤地坝平均值
监测点要求	监测点设置符合 7.3.3 的要求
监测仪表要求	取土器、环刀、烘箱、天平等
监测程序与方法要求	详见 7.3.3 相关内容
监测频次与记录要求	详见 7.3.3 相关内容
质量保证/质量控制程序要求	采用 NY/T 1121.4 所规定的质量保证和质量控制程序
数据用途	用于计算项目设计阶段淤地坝淤积达到设计淤积高程后 0~100cm 土壤质量

7.3 项目实施及监测的数据管理要求

7.3.1 一般要求

项目业主应采取以下措施, 确保监测参数和数据的质量:

- a) 遵循项目设计阶段确定的数据监测程序与方法要求，制定详细的监测方案；
- b) 建立可信且透明的内部管理制度和质量保障体系，包括但不限于可靠的外业测定、外业测定的互检互核、内业数据的输入、计算和核实等；
- c) 明确负责部门及其职责、具体工作要求、数据管理程序、工作时间节点等；
- d) 指定专职人员负责项目边界、项目实施情况、坝地面积、坝地土壤有机碳含量和土壤容重等数据的监测、收集、记录和交叉核对。

7.3.2 项目边界监测要求

- a) 在项目设计阶段，项目业主须明确项目设计淤积边界，并提供所有项目边界的矢量数据文件。在项目实施阶段，项目业主须采用 5.1 的方法测量项目的实际边界；
- b) 鉴于淤地坝内泥沙淤积达到设计淤积高程后，会出现淤地坝末端淤积泥沙高出设计淤积高程的情形（“翘尾巴”现象），项目业主在设计阶段应考虑纳入项目边界。

7.3.3 淤地坝坝地土壤有机碳和容重监测要求

7.3.3.1 根据实际泥沙淤积厚度情况，减排量核算期可设置为 3~5 年，每个核算期至少监测一次。达到设计淤积高程时，应监测一次。监测时间通常安排在 4~5 月份，并保证前后多次监测的日期一致或尽可能靠近。

7.3.3.2 使用 304 不锈钢取土器进行坝地土壤样品收集。按照坝地的面积大小，沿着坝地的中轴线把坝地均匀分段。当坝地面积 $< 2\text{hm}^2$ 、 $2\sim 7\text{hm}^2$ 、 $> 7\text{hm}^2$ 时，分别分为 3、5、9 个区段。在淤积未达到设计淤积高程之前，每次监测时，当淤积厚度 $< 30\text{cm}$ 时，不分层采样；当淤积厚度介于 $30\sim 100\text{cm}$ 之间时，采用等间隔法分为 3 层；当淤积厚度 $> 100\text{cm}$ 时，采用等间隔法分为 5 层。在淤积厚度达到设计淤积高程之后，将地表以下 100cm 深度的土壤按照 $0\sim 20\text{cm}$ 、 $20\sim 60\text{cm}$ 、 $60\sim 100\text{cm}$ 分为 3 层。在每个区段中使用 7 点法采样，每层的土壤有机碳样品均匀混合成一个样品，如图 1 所示。

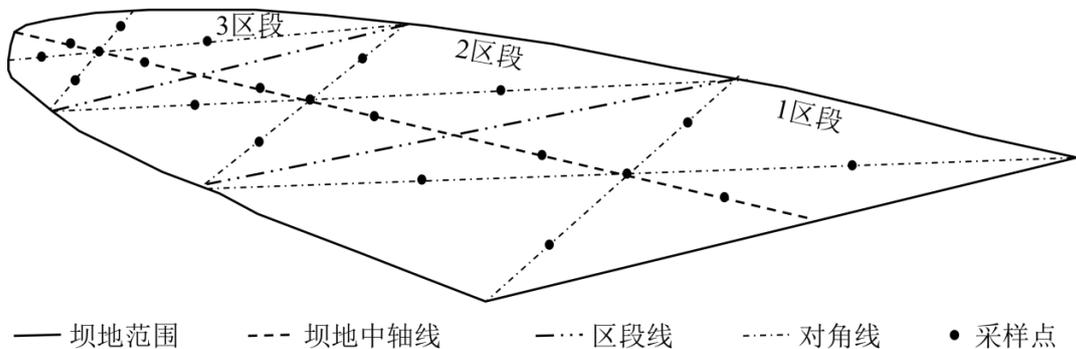


图 1 坝地（面积 $< 2\text{hm}^2$ ）采样点布设示意图

- 7.3.3.3 将土壤样品自然风干后，按 HJ 695 测定土壤有机碳。
- 7.3.3.4 按 NY/T 1121.4 测定土壤容重。
- 7.3.3.5 项目业主应委托获得中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认可的第三方计量技术机构对土壤样品检验分析。

7.3.4 淤地坝淤积量计算要求

淤地坝淤积量可通过淤积体积、土壤容重的数据进行计算。淤积体积采用两次监测的已淤库容之差计算，已淤库容通过将对应的淤积高程代入水位-库容曲线计算获得。淤积高程可通过现场

调查淤地坝放水建筑物高度确定。

7.3.5 淤地坝坝地面积监测要求

坝地的面积通过航拍影像、卫星遥感影像或与淤地坝设计文件同比例尺的地形图测量获得。航拍影像、卫星遥感影像分辨率应不低于 5m。将航拍影像或卫星遥感影像与地形图分别获取的面积进行对比验证，面积偏差不得超过±5%。

7.3.6 植物增汇量计算要求

淤地坝淤积达到设计淤积高程后，当种植水土保持林（乔木、灌木）时，植物增汇量计算参考 CCER—14—001 执行。

7.3.7 数据管理与归档要求

a) 对于收集到的监测数据，项目业主应建立数据、信息等原始记录和台账管理制度，妥善保管监测数据、原始记录、证明材料等相关书面文件。原始记录和台账应明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任人等信息；

b) 项目监测的所有数据均应进行电子存档，在该温室气体自愿减排项目最后一期减排量登记后至少保存 10 年，确保相关数据可被追溯。

8 项目审定与核查要点

8.1 项目适用条件的审定与核查要点

审定与核查机构应基于项目设计文件，对本文件适用条件进行逐条分析，重点确定以下内容：

a) 核实项目是否符合国家法律、法规、标准要求，符合行业发展政策。可查阅《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国黄河保护法》等法律及淤地坝建设与管理相关的法规和政策，确认项目不违反有关法律法规和政策；

b) 核实项目的合格性。查阅淤地坝工程立项文件、设计文件、竣工验收文件和运行管护责任移交文件，现场走访，确认项目符合 SL/T 804 及淤地坝建设管理相关文件要求；

c) 现场走访查看，查阅县级水行政主管部门淤地坝管理台账，确认项目边界内未发生溃坝；

d) 核实项目边界内的土地权属。可通过不动产权证书，或县级及以上自然资源管理部门提供的证明文件，确认项目边界内土地权属无争议，以及项目寿命期限在土地所有权的有效期限之内；

e) 确认项目减排量的归属权。可通过土地的所有权，或项目实施主体、投资主体的相关协议或证明文件等确认。

8.2 项目边界的审定与核查要点

审定与核查机构须根据项目业主提供的项目边界矢量数据文件（如.shp 文件或.kml 文件），重点开展以下工作：

a) 从项目边界内随机选取至少 1 座淤地坝（淤地坝系），利用 BDS 等卫星定位系统，直接测定淤地坝地理边界的重要拐点坐标，核实与项目设计文件是否一致；

b) 通过项目所在地的遥感影像、淤地坝设计文件、项目验收报告等资料，核对项目实际边界与项目设计文件是否一致。

8.3 项目开始时间的审定与核查要点

8.3.1 审定与核查机构应通过现场调研考察和走访，并结合证据文件核实等方法，验证项目开始时间和项目寿命期限的真实性。

8.3.2 审定与核查机构可选择提供下列材料之一，说明项目的开始时间、寿命期限：

- a) 经县级以上行业主管部门批复的淤地坝工程设计文件或出具的验收报告，或竣工验收主持单位印发的竣工验收鉴定书等；
- b) 项目业主与施工方签署的施工合同和相关付款证明；
- c) 其他具有法律效力的、注明项目开始日期的文件（如项目建设监理报告）；
- d) 淤地坝工程竣工验收后，项目法人移交运行管理责任主体协议。

8.4 项目减排量核算的审定与核查要点

审定与核查机构须核实项目减排量核算过程的准确性、参数选择的合理性、计算结果的保守性，重点审定与核查以下要点：

- a) 核实项目减排量计算过程与本文件第6章的一致性，每次监测数据的合理性、计算方法的一致性，计算结果的准确性及符合保守性原则等情况；
- b) 核实项目减排量监测过程与本文件第7章的一致性，每次监测方法的一致性，采样点选择的合理性。

8.5 项目监测计划的审定与核查要点

确认项目是否按照本文件的要求制定了监测计划并实施，重点审定与核查以下要点：

- a) 确认监测计划是否包含了监测实施的组织形式和职责分工，监测方法、程序和频次，数据记录与收集程序，质量控制等；
- b) 土壤监测设计是否满足7.3.3的要求，植被监测设计是否满足CCER—14—001的要求；
- c) 现场核查应在监测完成后6个月之内完成。在减排量核查时，应从划分的区段中随机选择至少1/3进行现场核查。应核实监测采样点的分布、位置与项目减排量核算报告的一致性，确定无误后现场采样，测定淤积层厚度、土壤容重和有机碳等，并与监测结果进行对比。在偏差允许范围内，使用项目业主的测量值；在误差允许范围之外，项目业主应重新监测和核算。监测的平均允许误差如下：
 - 淤积层：淤积层划分与项目减排量核算报告基本一致，淤积层厚度偏差不得超过 $\pm 0.5\text{cm}$ ；
 - 土壤容重：土壤容重与项目减排量核算报告基本一致，数值偏差不得超过 $\pm 5\%$ ；
 - 土壤有机碳：有机碳含量与项目减排量核算报告基本一致，数值偏差不得超过 $\pm 5\%$ ；
 - 林地属性：林地面积、覆盖度、样地的株数和胸径与项目减排量核算报告基本一致，其偏差符合CCER—14—001的要求。

8.6 参数的审定与核查要点及方法

参数的审定与核查要点及方法见表15。

表 15 参数的审定与核查要点及方法

序号	内容	审定要点及方法	核查要点及方法
1	ρ_{bsl}	确认土壤有机碳在流失运移过程中矿化分解比例是否按照 7.1 节提供的默认值取值。	a) 查阅项目减排量核算报告中的参数取值是否与项目设计文件一致、准确； b) 须对参数选取的适用性、准确性、保守性进行核查，核查是否符合 7.1 对参数的技术内容和确定方法的要求。
2	$V_{m,i}$	核实淤地坝淤积体积预估值与淤地坝工程设计文件一致。	通过放水建筑物测定。现场核查淤积高程或淤积层厚度，或基于现场记录的照片或视频，确认淤积高程或淤积层厚度的准确性。
3	$V_{td,i}$		
4	$H_{m,i}$		
5	$\rho d_{m,i}$	确认参数的来源并评估其适用性： a) 若参数来源为地方标准、行业标准、国家标准或本文件中推荐的缺省值，则须审定参数是否适用于项目所在地； b) 若参数为项目业主自选参数，则须判断参数选择是否符合以下要求： ——参数为项目区当地、相邻地区或相似生态条件下的调查统计数据； ——自选参数须经过不少于 5 位具有高级职称的同行专家评议，评议结论可以证明参数的适用性。	确认土壤容重和有机碳监测是否符合 7.3.3 的要求： ——查阅项目减排量核算报告中土壤样品采集方法，现场抽查采样点的分布与位置，结合核实工作场景的照片或视频，确认是否符合 7.3.3 关于采样点布设、土壤容重和有机碳测试方法的要求； ——测定抽查土样的土壤容重和有机碳，确认测试结果的合理性。结果数值应介于项目所在区域土壤容重和有机碳含量的范围内。
6	$\rho d_{td,m,i}$		
7	$SOC_{m,i}$		

9 方法学编制单位

在本文件编制工作中，水利部水土保持监测中心，以及西北农林科技大学、黄河流域水土保持生态环境监测中心、福建师范大学、陕西省水土保持生态环境监测中心、江西水利电力大学、浙江水利水电勘测设计研究院有限责任公司等单位作出积极贡献。