

重庆市城市绿地碳汇项目方法学

(公示稿)

2023 年 11 月

重庆市城市绿地碳汇项目方法学

1. 引言

城市绿地是城市生态系统的重要组成部分，具有固碳释氧、保持水土、净化大气、调节气候、保护生物多样性等多重效益。在国家“双碳”目标的背景下，发挥城市绿地的碳汇效益，丰富自愿减排市场碳信用产品类型，确保项目产生的核证减排量达到可测量、可追溯、可核查，特制定《重庆市城市绿地碳汇项目方法学》（版本号 V01）。本方法学参考了国内温室气体自愿减排项目（CCER）方法学和碳普惠相关方法学，结合重庆城市绿地建设和管护实践而制定。

2. 适用条件

本方法学适用于重庆市城市规划区、镇规划区内的城市绿地，包括《城市绿地分类标准》（CJJ/T85-2017）中的公园绿地或防护绿地，不包括广场用地、附属绿地和区域绿地。使用本方法学必须满足以下条件：

（1）项目土地权属（所有权、使用权）清晰，具有县（含）级以上人民政府或自然资源主管部门核发或出具的土地证或国有土地使用证等相关权属证明文件。

（2）项目单个地块土地面积不小于 400 m²。

（3）除项目开始时的场地整理和栽植外，在计入期内不对

土壤进行重复扰动。

(4) 项目活动在绿地规划设计、施工以及管养过程中，采取了减排增汇的措施。这些措施包括但不限于：

a) 项目植物配置以乔灌草多层次结构为宜，尽量避免设计大面积草坪和使用大规格乔木；

b) 项目植物宜选择固碳能力强、生长期长、抗逆性强、管护成本低的乡土品种；

c) 项目活动不移除原有散生树木；

d) 项目尽量避免缩小树木冠幅的修剪；

e) 苗木尽量就近采购，减少运输过程中碳排放；

f) 尽量选择高效低碳的施工机械和运输车辆。

(5) 项目应符合法律、法规要求，符合行业发展政策。

3. 引用文件

本文件引用了下列文件或其中条款。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（包括所有的修订本）适用于本文件：

(1) 《重庆市城市园林绿化条例》；

(2) 《城市绿地分类标准》（CJJ/T85-2017）；

(3) 《城市绿地规划标准》（GBT 51346-2019）；

(4) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源办发〔2020〕51号）；

(5) 《温室气体自愿减排项目方法学 造林碳汇》(CCER-14-001-V01)；

(6) 《造林项目碳汇计量监测指南》(LY/T 2253-2014)；

(7) 《森林生态系统碳储量计量指南》(LY/T 2988-2018)；

(8) 《重庆市碳排放权交易管理办法(试行)》(渝府发[2023]6号)；

(9) 《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法(试行)》(渝环[2021]111号)。

4. 术语和定义

本方法学所使用的有关术语的定义如下：

(1) 城市绿地：城市中以植被为主要形态，并对生态、游憩、景观、防护具有积极作用的各类绿地的总称，包括公园绿地、防护绿地、广场用地、附属绿地、区域绿地五大类。

(2) 公园绿地：向公众开放，以游憩为主要功能，兼具生态、景观、文教和应急避险等功能，有一定游憩和服务设施的绿地。

(3) 防护绿地：用地独立，具有卫生、隔离、安全、生态防护功能，游人不宜进入的绿地。

(4) 土壤扰动：是指如整地、松土、翻耕、挖除树桩(根)等活动，这些活动可能会导致土壤有机碳的降低。

(5) 计入期：是指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计。

(6) 碳库：生态系统中碳储存的形式或场所，包括地上生物物质、地下生物物质、枯落物、枯死木、土壤有机质和木（竹）产品。

(7) 地上生物物质：土壤层以上所有活体植物的生物物质，包括茎干、桩、枝、皮、叶、花、果和繁殖体等。

(8) 地下生物物质：土壤层以下所有植物活根的生物物质，通常不包括难以从土壤有机成分或枯落物中区分出来的直径 $\leq 2\text{mm}$ 的细根。

(9) 生物量：地上生物物质和地下生物物质总的干物质质量。

(10) 枯落物：土壤层以上，直径 $\leq 5\text{cm}$ 、处于不同分解状态的所有死有机质，包括凋落物、腐殖质，以及难以从地下生物物质中区分出来的细根。

(11) 枯死木：枯落物以外的所有死有机质，包括枯立木、枯倒木以及直径 $> 5\text{cm}$ 的枯枝、死根和树桩。

(12) 土壤有机碳：一定深度内（通常为 30cm ）矿质土和有机土（包括泥炭土）中的有机碳，包括难以从地下生物物质中区分出来的直径 $\leq 2\text{cm}$ 的细根。

(13) 木（竹）产品：由项目产生的、从项目边界内移出的木材（或竹材）加工而成，在项目计入期结束后仍然在用或进入到垃圾填埋的木制（或竹制）产品。

5. 项目边界、计入期、碳库和温室气体排放源

5.1 项目边界

项目区域可包括若干个不连续的地块，每个地块应有特定的地理边界。项目边界可采用下述方法之一确定：

(1) 利用北斗卫星导航系统 (BDS)、全球定位系统 (GPS) 等卫星定位系统，直接测定项目地块边界的拐点坐标，单点定位误差不超过 $\pm 5\text{m}$ ；

(2) 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）、项目设计方案（或施工图）等，在地理信息系统 (GIS) 辅助下读取项目地块的边界坐标。

5.2 项目计入期

(1) 项目计入期最短时间不低于 5 年，最长不超过 20 年。项目计入期须在项目寿命期限范围之内。

(2) 项目寿命期限应在项目业主对项目边界内土地的所有权（或使用权）的有效期限之内。项目寿命期限的开始时间即项目边界内首次实施整地、播种或植苗的项目开工日期。

5.3 碳库和温室气体排放源的选择

项目边界内碳库选择如表 1 所示。

表 1 项目边界内碳库的选择

碳库	是否选择	理由或解释
地上生物质	是	主要碳库
地下生物质	是	主要碳库
枯死木	否	按照保守性原则，忽略不计
枯落物	否	按照保守性原则，忽略不计
土壤有机碳	否	按照保守性原则，忽略不计
木（竹）产品	否	按照保守性原则，忽略不计

根据本方法学，项目活动采取了减排增汇的措施，故不考虑使用车辆、机械设备等过程中化石燃料燃烧产生的排放，仅考虑项目边界内由火灾引起生物质燃烧造成的温室气体排放。温室气体排放源的选择如表 2。

表 2 项目边界内温室气体排放源的选择

温室气体排放源	温室气体种类	是否选择	理由或解释
生物质燃烧	CO ₂	否	生物质燃烧导致 CO ₂ 排放已在碳储量变化中考虑
	CH ₄	是	在项目设计阶段计为 0；如果项目计入期内发生森林火灾或人为的火烧活动，则必须选择该排放源
	N ₂ O	是	

6. 项目减排量核算方法

6.1 基准线情景识别

本文件规定的项目基准线情景为：维持项目开始前的土地利用与管理方式。

6.2 额外性

项目是以保护和改善人类生存环境、维持生态平衡等为主要目的的公益性绿地建设活动，在计入期内除减排量收益外难以获得其他经济收入，且绿地建设和后期管护等活动成本高，不具备财务吸引力，因此具备额外性。

6.3 项目碳层划分

为提高碳储量变化量计算精度，并在一定精度要求下精简监测样地数量，按照项目边界内土地的立地条件（如土壤类型、坡度坡向、海拔等），以及拟实施的项目实施时间、栽植植物种类（乔木、竹子、灌木）、配置模式等因素划分碳层，将无显著差别的造林地块划分为同一碳层。

6.4 基线碳汇量

根据本方法学的适用条件，城市绿地建设前通常为建设用地或其他土地等，且项目活动不移除原有散生乔木，因此基线情景下碳库的变化量可以忽略不计，即基线碳汇量为 0。

6.5 项目碳汇量

项目碳汇量等于第 t_1 年到第 t_2 年时间间隔内，项目边界内各碳库生物质碳储量变化量，减去项目边界内产生的温室气体排放

的增加量，即：

$$\Delta C_{A(t_1, t_2)} = (C_{B, t_2} - C_{B, t_1}) \times \frac{44}{12} - GHG_{(t_1, t_2)} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\Delta C_{A(t_1, t_2)}$ ——项目碳汇量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）；

C_{B, t_2} ——第 t₂ 年时，项目边界内各碳库生物质碳储量，单位为吨碳（t C）；

C_{B, t_1} ——第 t₁ 年时，项目边界内各碳库生物质碳储量，单位为吨碳（t C）；

$GHG_{(t_1, t_2)}$ ——项目边界内由于项目活动引起的温室气体排放增加量，单位为吨二氧化碳当量（t CO₂e）。

（1）生物质碳储量计算

分别计算各碳库各碳层内各树种（包括乔木、竹子和灌木）的生物质碳储量。基于保守性原则，不考虑草本碳储量及变化量。

$$C_B = \sum_{i=1} \sum_{j=1} (A_{i,j} \times B_{i,j} \times CF_{i,j}) \dots\dots\dots (2)$$

C_B ——项目边界内各碳库的生物质碳储量，单位为吨碳（t C）；

$A_{i,j}$ ——第 i 碳层树种 j 的面积，单位为公顷（hm²）；

$B_{i,j}$ ——第 i 碳层树种 j 的单位面积生物量，单位为吨每公顷（t d.m. hm⁻²）；

$CF_{i,j}$ ——第 i 碳层树种 j 的生物量含碳率，单位为吨碳每吨 ($t C(t d.m.)^{-1}$) 。

(2) 乔木生物量计算

乔木单位生物量用生物量方程法来计算：

$$B_{T,j} = \sum_j [f(x_1, x_2, x_3, \dots) \times N] \times 10^{-3} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$B_{T,j}$ ——乔木树种 j 的单位面积生物量，单位为吨每公顷 ($t d.m. hm^{-2}$)

$f(x_1, x_2, x_3, \dots)$ ——乔木树种 j 的生物量方程，其中乔木测树因子 (x_1, x_2, x_3, \dots) 可以是胸径、树高、冠幅等；重庆市城市绿地主要乔木树种生物量方程见附录 B；

N ——乔木树种 j 的单位面积株数，单位为株每公顷 ($stem \cdot hm^{-2}$) ；

10^{-3} ——将千克转换为吨的常数。

(3) 竹子生物量计算

竹子单位面积生物量用生物量方程法来计算：

$$B_{B,j} = \sum_j [g(x_1, x_2, x_3, \dots) \times N] \times 10^{-3} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$B_{B,j}$ ——竹子类型 j 的单位面积生物量，单位为吨每公顷 ($t d.m. hm^{-2}$) ；

$g(x_1, x_2, x_3, \dots)$ ——竹子类型 j 的生物量方程，其中竹子测树因子 (x_1, x_2, x_3, \dots) 可以是胸径、竹高等，竹子生物量方程见附录 C；

N ——竹子类型 j 的单位面积株（丛）数，单位为株（丛）每公顷 ($\text{stem} \cdot \text{hm}^{-2}$)；

10^{-3} ——将千克转换为吨的常数。

(4) 灌木生物量计算

灌木单位面积生物量用生物量方程法来计算：

$$B_{s,j} = \sum_j [h(x_1, x_2, x_3, \dots)] \times N \times 10^{-3} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$B_{s,j}$ ——灌木类型 j 的单位面积生物量，单位为吨每公顷 ($\text{t d.m.} \cdot \text{hm}^{-2}$)；

$h(x_1, x_2, x_3, \dots)$ ——灌木类型 j 的生物量方程，其中灌木测树因子 (x_1, x_2, x_3, \dots) 可以是基径、灌高、冠幅等，灌木生物量方程见附录 D；

N ——灌木 j 的单位面积株数（丛）数，单位为株（丛）每公顷 ($\text{stem} \cdot \text{hm}^{-2}$)；

10^{-3} ——将千克转换为吨的常数。

(5) 温室气体排放量的增加量

根据本方法学的适用条件，不考虑植被种植养护过程中化石燃料燃烧、施用肥料等导致的温室气体排放，仅考虑项目边界内

火灾引起生物质燃烧造成的非二氧化碳温室气体（包括 CH₄ 和 N₂O）排放。

对于项目事前估计，由于通常无法预测项目边界内的火灾发生情况，因此可以不考虑火灾造成的项目边界内温室气体排放，即 GHG=0。

对于项目事后估计，本方法学仅考虑植被地上生物质的燃烧，不考虑枯落物等死有机质燃烧。火灾引起地上生物质燃烧产生的排放量，计算公式如下：

$$GHG_F = \sum_i [A_F \times B_{F_A} \times COMF \times (EF_{CH_4} \times GWP_{CH_4} + EF_{N_2O} \times GWP_{N_2O})] \times 10^{-3} \dots (6)$$

式中：

GHG_F ——项目边界内因火灾，由于地上生物质燃烧造成的非二氧化碳温室气体排放量，t CO₂-e；

A_F ——第 i 碳层发生火灾的面积，hm²；

B_{F_A} ——发生火灾前，项目最近一次核查时第 i 碳层的地上生物量，单位为吨每公顷（t d.m.hm⁻²）；

$COMF$ ——燃烧指数，无量纲；

EF_{CH_4} ——CH₄ 排放因子，单位为克甲烷每千克（g CH₄·(kg d.m.)⁻¹）；

EF_{N_2O} ——N₂O 排放因子，单位为克氧化亚氮每千克（g N₂O·(kg d.m.)⁻¹）；

GWP_{CH_4} ——CH₄ 的全球增温潜势，用于将 CH₄ 转换成 t CO₂e，

无量纲；

GWP_{N_2O} —— N_2O 的全球增温潜势,用于将 N_2O 转换成 $t CO_2e$,

无量纲；

10^{-3} ——将千克转换为吨的常数。

6.6 项目泄漏计算

根据本文件适用条件,项目不考虑泄漏。

6.7 项目减排量核算

项目减排量的计算公式如下:

$$CDR_{(t_1, t_2)} = (\Delta C_{A(t_1, t_2)} - LK_t) * (1 - K_R) \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$CDR_{(t_1, t_2)}$ ——项目减排量,单位为吨二氧化碳当量($t CO_2e$);

$\Delta C_{A(t_1, t_2)}$ ——项目碳汇量,单位为吨二氧化碳当量($t CO_2e$);

LK_t ——项目泄漏量,单位为吨二氧化碳当量($t CO_2e$);根

据适用条件, $LK_t=0$;

K_R ——项目的非持久性风险扣减率,单位为百分比(%)。

7. 项目监测

7.1 项目设计阶段确定的参数和数据

项目设计阶段确定的参数和数据的技术内容和确定方法见表 3-表 12。

表 3 CF 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	CF
应用的公式编号	公式 (2)
数据描述	生物量含碳率
数据单位	$t C (t.d.m.)^{-1}$
数据来源	数据源优先顺序： a) 地方标准； b) 国家或行业标准中适用于项目区的数据； c) 本文件及附录中推荐的缺省值； d) 项目区当地、相邻地区或相似生态条件下的调查统计数据。须基于 5 篇以上国内外核心期刊发表的研究结果或总数不少于 30 个样本的调查数据的整合分析，且经过同行专家评议。
数值	附录 A
数据用途	用于将生物量转换为生物质碳储量

表 4 $f(D, H)$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$f(D, H)$
应用的公式编号	公式 (3)
数据描述	乔木单株生物量与胸径和树高的相关方程
数据单位	$kg d.m.stem^{-1}$
数据来源	数据源优先顺序： a) 地方标准； b) 国家或行业标准中适用于项目区的数据； c) 本文件及附录中推荐的缺省值； d) 项目区当地、相邻地区或相似生态条件下的调查统计数据。须基于 5 篇以上国内外核心期刊发表的研究结

	果或总数不少于 30 个样本的调查数据的整合分析，且经过同行专家评议。
数值	附录 B
数据用途	用于计算乔木单株生物量

表 5 $g(D, H)$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$g(D, H)$
应用的公式编号	公式 (4)
数据描述	竹子单株 (丛) 生物量与胸径和竹高的相关方程
数据单位	kg d.m.stem^{-1}
数据来源	数据源优先顺序： a) 地方标准； b) 国家或行业标准中适用于项目区的数据； c) 本文件及附录中推荐的缺省值； d) 项目区当地、相邻地区或相似生态条件下的调查统计数据。须基于 5 篇以上国内外核心期刊发表的研究结果或总数不少于 30 个样本的调查数据的整合分析，且经过同行专家评议。
数值	附录 C
数据用途	用于计算竹子单株 (丛) 生物量

表 6 $h(x_1, x_2, x_3, \dots)$ 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$h(x_1, x_2, x_3, \dots)$
应用的公式编号	公式 (5)
数据描述	灌木单株 (丛) 生物量与灌木测树因子 (基径、灌高、冠幅等) 的相关方程

数据单位	kg d.m.stem ⁻¹
数据来源	数据源优先顺序： a) 地方标准； b) 国家或行业标准中适用于项目区的数据； c) 本文件及附录中推荐的缺省值； d) 项目区当地、相邻地区或相似生态条件下的调查统计数据。须基于 5 篇以上国内外核心期刊发表的研究结果或总数不少于 30 个样本的调查数据的整合分析，且经过同行专家评议。
数值	附录 D
数据用途	用于计算灌木单株（丛）生物量

表 7 COMF 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	COMF
应用的公式编号	公式（6）
数据描述	燃烧因子
数据单位	无量纲
数据来源	数据源优先顺序： a) 地方标准； b) 国家或行业标准中适用于项目区的数据； c) 本文件及附录中推荐的缺省值； d) 项目区当地、相邻地区或相似生态条件下的调查统计数据。须基于 5 篇以上国内外核心期刊发表的研究结果或总数不少于 30 个样本的调查数据的整合分析，且经过同行专家评议。
数值	0.45

数据用途	用于计算火烧引起的温室气体排放量
------	------------------

表 8 EF_{CH_4} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	EF_{CH_4}
应用的公式编号	公式 (6)
数据描述	CH ₄ 排放因子
数据单位	$g\ CH_4 \cdot (kg\ d.m.)^{-1}$
数据来源	<p>数据源优先顺序：</p> <p>a) 地方标准；</p> <p>b) 国家或行业标准中适用于项目区的数据；</p> <p>c) 本文件及附录中推荐的缺省值；</p> <p>d) 项目区当地、相邻地区或相似生态条件下的调查统计数据。须基于 5 篇以上国内外核心期刊发表的研究结果或总数不少于 30 个样本的调查数据的整合分析，且经过同行专家评议。</p>
数值	4.7
数据用途	用于计算火烧引起的 CH ₄ 排放量

表 9 EF_{N_2O} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	EF_{N_2O}
应用的公式编号	公式 (6)
数据描述	N ₂ O 排放因子
数据单位	$g\ N_2O \cdot (kg\ d.m.)^{-1}$
数据来源	<p>数据源优先顺序：</p> <p>a) 地方标准；</p> <p>b) 国家或行业标准中适用于项目区的数据；</p>

	<p>c) 本文件及附录中推荐的缺省值；</p> <p>d) 项目区当地、相邻地区或相似生态条件下的调查统计数据。须基于 5 篇以上国内外核心期刊发表的研究结果或总数不少于 30 个样本的调查数据的整合分析，且经过同行专家评议。</p>
数值	0.26
数据用途	用于计算火烧引起的 N ₂ O 排放量

表 10 GWP_{CH_4} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	GWP_{CH_4}
应用的公式编号	公式 (6)
数据描述	CH ₄ 全球增温趋势
数据单位	无量纲
数据来源	本表默认值
数值	25
数据用途	将 CH ₄ 排放量转化为 CO ₂ e

表 11 GWP_{N_2O} 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	GWP_{N_2O}
应用的公式编号	公式 (6)
数据描述	N ₂ O 全球增温趋势
数据单位	无量纲
数据来源	本表默认值
数值	298
数据用途	将 N ₂ O 排放量转化为 CO ₂ e

表 12 K_R 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	K_R
应用的公式编号	公式(7)
数据描述	项目的非持久性风险扣减率
数据单位	%
数据来源	本表默认值,参考《温室气体自愿减排项目方法学 造林碳汇》(CCER-14-001-V01)的非持久性风险扣减率。
数值	10%
数据用途	用于计算项目减排量的非持久性风险

7.2 项目实施阶段需监测的参数和数据

项目实施阶段需监测的参数和数据的技术内容和确定方法见表 13-表 17。

表 13 A_i 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	$A_{i,j}$
应用的公式编号	公式(2)
数据描述	项目第 i 碳层树种 j 的面积
数据单位	hm^2
数据来源	野外测定
监测点要求	所有实际实施的项目地块及其拐点坐标
监测程序与方法要求	<p>核对实际实施的项目地块及其拐点坐标与项目设计是否一致,针对不一致的地方:</p> <p>a) 位于项目设计边界之外的部分,不得纳入项目边界内;</p> <p>b) 在监测时,项目设计边界内尚未实际实施的地块,如果面积$\geq 400m^2$,须移出项目边界外(如改变土地用</p>

	途)，并重新测定相关部分的项目边界坐标
监测频次与记录要求	自首次核查后，一般每5年至少监测一次。须有项目及碳层边界坐标的.shp或.kml文件
数据用途	用于计算项目碳汇量

表 14 D 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	D
应用的公式编号	公式(3)、公式(4)、公式(5)
数据描述	乔木(竹子)的胸径或灌木的基径
数据单位	cm
数据来源	野外测定
监测点要求	所有野外监测样地
监测程序与方法要求	采用森林资源规划设计调查技术规(GB/T26424)和森林资源连续清查技术规程(GB/T38590)使用的标准操作程序
监测频次与记录要求	自首次核查后，一般每5年至少监测一次。精确到小数点后一位
数据用途	用于计算监测样地的单位面积生物量

表 15 H 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	H
应用的公式编号	公式(3)、公式(4)、公式(5)
数据描述	乔木(竹子、灌木)的高度
数据单位	cm
数据来源	野外测定
监测点要求	所有野外监测样地

监测程序与方法要求	采用森林资源规划设计调查技术规（GB/T26424）和森林资源连续清查技术规程（GB/T38590）使用的标准操作程序
监测频次与记录要求	自首次核查后，一般每5年至少监测一次。精确到小数点后一位
数据用途	用于计算监测样地的单位面积生物量

表 16 A_p 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	A_p
应用的公式编号	公式（5）
数据描述	灌木冠幅投影面积
数据单位	m^2
数据来源	野外测定
监测点要求	野外监测样地中分枝不明确、枝干成簇成团的灌木
监测程序与方法要求	采用森林资源规划设计调查技术规（GB/T26424）和森林资源连续清查技术规程（GB/T38590）使用的标准操作程序
监测频次与记录要求	自首次核查后，一般每5年至少监测一次。精确到小数点后两位
数据用途	用于计算监测样地中灌木单位面积生物量

表 17 A_F 的技术内容和确定方法

数据/参数名称	A_F
应用的公式编号	公式（6）
数据描述	发生燃烧的面积
数据单位	hm^2

数据来源	野外测定
监测点要求	所有发生燃烧的样地
监测程序与方法要求	采用森林资源规划设计调查技术规（GB/T26424）和森林资源连续清查技术规程（GB/T38590）使用的标准操作程序
监测频次与记录要求	火灾发生后当年监测，记录坐标、位置及地块的形状和大小
数据用途	用于计算火烧引起的温室气体排放量

7.3 项目实施及监测的数据管理要求

（1）一般要求

项目业主要知道详细的监测方案，建立质量保障体系，并指定专职人员负责项目边界、项目实施情况、火烧等数据监测、收集、记录等，确保监测数据的质量。鼓励项目减排量收益至少不低于 90% 返给具体实施了绿地建设和管养活动，并拥有土地使用权或经营权的项目实施主体。

（2）项目边界监测要求

在项目设计阶段，项目业主须明确项目地块边界，并提供所有项目地块边界的矢量数据文件。

在计入期内，项目业主须根据监测方案对项目边界进行监测，检查项目实际边界是否与项目设计文件一致。如果实际边界位于项目设计文件描述的边界之外，则边界以项目设计文件为准；如果实际边界位于项目设计文件描述的边界之内，则以实际边界为准，并提供新的项目边界矢量数据文件。

如果项目边界发生占用、火灾、严重病虫害等变化，应测定变化地块的地理坐标和面积，将这部分地块调出项目边界，并在后续减排量核算报告中予以说明，之后不再纳入项目边界。

（3）项目实施情况的监测要求

需对项目所有绿地建设活动、养护活动以及与温室气体排放有关的活动进行监测，主要包括：

a) 绿地建设活动：包括栽植场地清理、栽植、成活率和保存率调查等措施；

b) 管养活动：补植、修枝、施肥、有害生物防治等；

c) 项目边界内占用、火灾、病虫害等发生情况，包括时间、地点、面积、边界等。

（4）抽样设计要求

本文件要求对项目生物质碳储量进行抽样监测，监测应达到90%可靠性水平下90%的精度要求。项目业主须按照《温室气体自愿减排项目方法学 造林碳汇》（CCER-14-001-V01）附录E步骤计算获得抽样监测所需的样地数量及在各碳层中的分布，且每个碳层最少设置3个样地。

（5）样地设置要求

项目生物质碳储量的变化可采用固定样地连续监测。项目业主须按照《温室气体自愿减排项目方法学 造林碳汇》（CCER-14-001-V01）中附录E步骤，采用随机起点、系统布点的方法设置

样地。

(6) 监测频率

项目业主应在项目设计阶段确定固定样地监测频率，一般每5年至少监测一次。首次监测时间不早于项目申请登记时间。

(7) 生物质碳储量监测与计算要求

样地每木检尺，实测样地内除基准线林木以外所有活立木（竹子）的胸径，起测胸径为2cm；实测树高（株高）。对于灌木样方，实测灌木的基径、灌高、冠幅等。

通过在项目样地监测得到的平均单位面积生物质碳储量，根据公式（2）计算项目边界内各碳库各碳层生物质碳储量。

附录 A： 重庆市城市绿地常见树种含碳率

优势树种(组)	<i>CF</i>	数据来源
樟树	0.492	《造林项目碳汇计量监测指南》(LY/T 2253-2014)
枫香	0.497	
柳树	0.524	
楠木	0.503	
柏木	0.510	
榆树	0.497	
硬阔类	0.497	
软阔类	0.485	
灌木	0.47	
竹子	0.50	
注：CF 为树种含碳率，单位为 t C(t d.m.) ⁻¹		

附录 B: 重庆市城市绿地主要乔木树种生物量模型

树种(组)	器官	模型形式	模型系数			数据来源
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
樟树	全株	$B=a*D^b$	0.2191	2.0052		吴刚等, 1994
银杏	全株	$\ln B=a+b*\ln(D^2H)$	-4.07	1.05		刘坤等, 2017
榕树	全株	$B=10.4+a(D^2H)+b(D^2H)^2+c(D^2H)^3$	0.189	0.00231	$-8.04*10^{-6}$	曾波等, 2006
楠木	地上部分	$\ln B=a*\ln(D^2H)+b$	0.9599	-1.3695		马明东等, 2008
	地下部分	$\ln B=a*\ln(D^2H)+b$	1.7222	-4.7629		
女贞	全株	$B=a+b*(D^2H)$	0.856	0.017		杨主泉, 2013
广玉兰	全株	$\ln B=a+b*\ln(D^2H)$	1.575	0.920		冷寒冰等, 2018
鸡爪槭	全株	$B=a*D^b$	0.54	2.972		李晓娜等, 2010
元宝枫	全株	$B=a*(D^2H)^b$	0.043	0.994		杨丽, 2012
冬青	全株	$B=a+(D^2H)^b$	1.027	0.044		杨主泉等, 2013

树种(组)	器官	模型形式	模型系数			数据来源
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
紫薇	全株	$B=a+b*(D^2H)$	0.895	0.035		贺红早等, 2007
枫香	全株	$\ln B=a+b*\ln D$	-1.669	2.323		曹兆阳, 2021
杜英	全株	$B=a+b*(D^2H)$	1.422	0.028		贺红早等, 2007
鹅掌楸	全株	$B=a*D^b$	0.06393	2.61147		王哲等, 1995
柏木	地上部分	$B=a*(D^2H)^b$	0.12703	0.79975		安和平等, 1991
	地下部分	$B=a*(D^2H)^b$	0.1789	0.7406		石培礼等, 1995
水杉	地上部分	$B=a*(D^2H)^b*10^{-3}$	131.9814	0.7589		《温室气体自愿减排项目方法学造林碳汇》CCER-14-001-V01)
	全株	$B=a*(D^2H)^b*10^{-3}$	191.4221	0.7385		
刺槐	地上部分	$B=a*(D^2H)^b*10^{-3}$	56.5556	0.9282		
	全株	$B=a*(D^2H)^b*10^{-3}$	103.8042	0.8764		

树种(组)	器官	模型形式	模型系数			数据来源
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
针叶树	全株	$B=a*(D^2H)^b*10^{-3}$	51.5232	0.9212		
阔叶树	全株	$B=a*(D^2H)^b*10^{-3}$	102.1363	0.8793		

注：B 为对应器官生物量，单位为 kg；D 为胸径，单位为 cm；H 为树高，单位为 m；a、b、c 为模型参数。

附录 C： 竹子单株生物量模型

生长型	器官	模型形式	模型系数			R ²	数据来源
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>		
散生竹	地上部分	$B=a*D^b*H^c$	0.0019	0.1239	3.1870	0.937	《温室气体自愿减排项目方法学 造林碳汇》（CCER-14-001-V01）
	全株	$B=a*D^b*H^c$	0.0390	0.5112	1.8956	0.945	
从生竹	地上部分	$B=a*D^b*H^c$	0.9993	2.0499	-0.5615	0.881	
	全株	$B=a*D^b*H^c$	0.3259	0.6172	1.1898	0.988	
混生竹	地上部分	$B=a*D^b*H^c$	0.2756	3.4175	-1.0315	0.519	
	全株	$B=a*D^b*H^c$	1.8662	5.9533	-3.2990	0.661	

注：B 为对应器官生物量，单位为 kg；D 为胸径，单位为 cm；H 为竹高，单位为 m；a、b、c 为模型参数；R² 为决定系数。

附录 D: 灌木单株生物量模型

灌木类型	器官	模型形式	模型系数			R ²	数据来源
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>		
分枝明确、枝干离散可数	地上部分	$B=a+b*(D^2H)$	0.1169	0.0294		0.6156	《温室气体自愿减排项目方法学造林碳汇》 (CCER-14-001-V01)
	全株	$B=a+b*(D^2H)$	0.2652	0.0367		0.6181	
分枝不明确、枝干成簇成团	茎枝	$B=a+b*A_p$	0.0211	0.4208		0.5613	
	叶	$B=a*(A_p)^{b*c}$	0.0778	0.9059	1.2669		
	地下	$B=a*(Ba)^{b*c}$	0.6561	0.7998	1.1974		
注：B 为对应器官生物量，单位为 kg；D 为基径，即离地面高度 5cm 处的树干直径，单位为 cm；H 为灌木高度，单位为 m；A _p 为灌木冠幅投影面积，单位为 m ² ；Ba 为地上生物量，单位为 kg；a、b、c 为模型参数；R ² 为决定系数。							