ICS 07.080
CCS B 04

T/GXAS

团　　体　　标　　准

T/GXAS 1482—2026

甘蔗生物量观测规范

Specification for sugarcane baiomass observation

2026－10－23 发布　　2026－10－29 实施

广西标准化协会　　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　观测要求 2
5　观测内容与频次 3
6　甘蔗生物量观测方法 3
7　甘蔗凋落物观测方法及生物量修正 4
8　档案管理 5
附录 A（资料性）　甘蔗生物量观测方法（以蔗丛为取样单位） 7
附录 B（资料性）　甘蔗生物量田间观测记录 8
甘蔗生物量田间观测记录表 8
附录 C（资料性）　甘蔗生物量实验室测定记录 9

前　言

本文件参照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由广西壮族自治区气象科学研究所提出并宣贯。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：广西壮族自治区气象科学研究所、广西糖业集团农业开发有限公司、广西壮族自治区气候中心、来宾市气象局、上思县气象局、河池市气象局、广西壮族自治区气象服务中心。

本文件主要起草人：丁美花、蒋柱辉、陆思宇、谭佳勇、陆永顺、陈燕丽、刘武、王建东、黄立宁、伍才龙、谭宗琨、杨鑫、孙明、黄璐、朱秋宇、苏玉雯、陈剑飞、吴徐燕、姜龙。

甘蔗生物量观测规范

1 范围

本文件界定了甘蔗生物量观测涉及的术语和定义，规定了甘蔗生物量观测的观测要求、观测内容与频次的要求，描述了甘蔗生物量观测、甘蔗凋落物观测以及观测过程信息追溯的方法。

本文件适用于甘蔗生物量观测、固碳量估算、产量评估及遥感真实性检验等科研与应用活动，可供科研机构、制糖企业及遥感技术单位使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

NY/T 3271 甘蔗等级规格

QB/T 5017 糖料甘蔗术语

3 术语和定义

NY/T 3271、QB/T 5017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

甘蔗生物量观测 sugarcane biomass observation

在甘蔗生长期内，按照规定的抽样原则、方法和观测方法，选取具有代表性的甘蔗植株，对其根、茎（含气根）、叶的生物量进行定期或阶段性测定，并同步记录与生物量形成密切相关的生长参数，以获取甘蔗生物量及其变化特征的观测活动。

3.2

地上部分生物量 aboveground biomass of sugarcane

单位土地面积内甘蔗地面以上部分包括茎（含气根）、叶、芽的总生物量。

3.3

地下部分生物量 the underground biomass of sugarcane

单位土地面积内甘蔗地面以下部分包括根系及地下茎的总生物量。

3.4

甘蔗凋落物 the sugarcane litter

甘蔗生长期内自然脱落并留存于地面的干枯叶片、叶鞘等有机物质。

3.5

株高 plant height

甘蔗植株自地面基部至最高可见肥厚带之间的距离。

3.6

茎（株）数 number of stalks

单位土地面积内甘蔗茎（株）的数量。

3.7

蔗丛 sugarcane clump

由新植蔗单一蔗芽萌发、生长形成的独立群体。

3.8

鲜重 fresh weight

样品在自然新鲜状态下（未经任何干燥处理），于采样后现场测定的重量。

3.9

干重 dry weight

样品在 100 ℃～105 ℃杀青 1h 后，于 70 ℃～80 ℃下烘干至恒重时测定的重量。

3.10

行距 row spacing

连续测量相邻 3 行及以上甘蔗的中心线之间的水平距离，取各相邻行距的平均值。

3.11

观测地段 observation section

甘蔗种植地力、管理水平能代表蔗区平均水平的样地。

3.12

观测株 observation plant

用于非破坏性定期观测株高、茎径等指标的固定甘蔗植株。

3.13

样本 sample plant

从取样区采集、用于破坏性生物量测定的代表性甘蔗植株。

4 观测要求

4.1 观测地段选择原则

观测地段应遵循以下原则：

——代表性：观测地段应能反映所在生态区气候和地力特征、主栽品种、典型种植模式及平均生产水平；

——稳定性：应具备空间位置、土地利用方式及种植制度保持相对稳定，确保观测数据具有时序可比性；

——可操作性：应具备通达条件，满足设备运输、安装及人员维护需求，并保障生产安全；

——匹配性：当观测数据用于遥感真实性检验时，应满足观测地段空间尺度与遥感空间分辨率及应用需求相匹配；常规观测应符合《农业气象观测规范》对地段面积的相关规定。

注：观测地段代表性可参考以下指标进行判断：产量水平处于当地平均值±10%范围内，种植模式为当地占比80%以上的主导模式。

4.2 观测区设置

观测区应采用定行、定段、定株方式设置，并符合下列要求：

——在观测地段内选择具有代表性的 3 行作为固定观测行，每行长度 10 m；

——在固定观测行内，随机确定起始位置后，连续选取不少于 20 株植株作为观测株，并进行编号或标记；

——所有非破坏性观测应在固定的观测行和观测株上进行；

——破坏性取样（样本）应在专设的取样区进行，不应影响固定观测株的连续性；

——观测区宜在地块内均匀分布，避开边缘区域，并覆盖主要环境条件；

——当观测株死亡、缺失或受严重干扰时，宜在同一固定观测行内按相同原则补选，并注明补选情况。

注：若观测数据用于遥感反演验证，观测区位于遥感影像均质地块内部，避免跨越地物边界，并精确测量、记录其中心点地理坐标。

4.3 取样区设置

取样区设置应符合以下要求：

——与观测区同地块，品种、种植模式及管理措施一致；

——宜连续双行或多行设置，长度不小于 5 m，按行距折算面积；

——面积满足生物量测定需要；

——不少于 3 个重复。

5 观测内容与频次

5.1 观测时期与项目

各观测时期的项目见表 1。

表1 观测时期与项目

植期	观测时期	观测区观测项目	取样区测定项目
新植蔗/宿根蔗	苗期（发株期）	行距、株高、假茎、单位面积株数	根系、茎、叶鲜重与干重
	分蘖期		
	茎伸长期	行距、株高、茎径、单位面积株数	
	工艺成熟期		
注：1.必要时可根据观测目的增加相关指标（如叶面积指数、叶绿素、糖分含量等）； 2.假茎：甘蔗植株地上部分最粗部位的直径； 3.观测区观测：指在观测区内开展的不损伤植株正常生长发育的测量； 4.取样区测定：指在取样区内开展的需整株挖取（含根系）取样后进行的测量； 5.首次观测时测量行距。			

5.2 观测频次

观测频次应根据观测目的和项目确定，并符合下列要求：

——常规生长指标观测宜自齐苗后开始，每月开展一次；在分蘖期、茎伸长期和工艺成熟期等关键发育期，根据需要可加密至每 10 d～15 d 一次；

——生物量破坏性取样宜在苗期、分蘖期、茎伸长期和工艺成熟期等关键时期开展；

——遥感验证观测应与卫星过境或航空平台飞行保持时空同步，其中卫星同步观测时间偏差不宜超过±2 d，航空平台同步观测宜在飞行前后 30 min 内完成；

——科学研究观测可根据研究目标和试验设计确定频次，但应在观测方案中明确。

6 甘蔗生物量观测方法

6.1 样本选取

在观测区内，清点全部甘蔗株数，并测量20株固定观测株的株高及茎径，计算其平均值。以此平均值为基准，在取样区内按随机或等距抽样方式选取株高、茎径与观测区平均值偏差不超过±5%的3～5株甘蔗作为样本（外观应无枯梢、虫蛀茎等明显异常）。

6.2 样本处理

6.2.1 将样本植株连根挖出，挖掘深度不小于 60 cm，按 0 cm ～20 cm 、20 cm～40 cm、40 cm～60 cm 分层挖掘，保持根系完整。分离活根（白色或淡黄色、具弹性、皮层未脱落者）、茎、绿叶（完全展开的绿色叶片及叶鞘）、枯叶（枯黄叶片及叶鞘）；如需测定地下茎，应单独分离。

6.2.2 用清水冲洗去除土壤，以吸水纸（布）吸干表面残留水分后，用电子天平分别称取各部分鲜重。

6.3 样本烘干

6.3.1 茎段砍成 20 cm～40 cm、纵向剖开，厚度＜1 cm；叶剪成 20 cm～40 cm 段；根切成小块；将根、茎、叶样品分开，在 100 ℃～105 ℃杀青 1 h 之后在 70 ℃～80 ℃下烘干。

6.3.2 每部分样本在烘干 12 h 后，每隔 1 h 称重一次，至各部分样品前后两次重量变化≤5‰时，视为恒重。

6.3.3 将样本置于干燥器中冷却至室温，并在相对湿度低于 60%的环境下迅速称量，分别记录各部分干重。

6.4 生物量计算

6.4.1 样方面积

样方面积计算见公式（1）：

$$A = I \times d \times h \quad (1)$$

式中：

A——3 行 10 m 样方面积，单位为平方米（m^2）；

I——样方行长，I=10 m；

h——行数，h=3；

d——3行10 m样方行距的平均值，单位为米（m）。

6.4.2 生物量

6.4.2.1 以鲜重表示生物量的计算见公式（2）～（4）：

$$B_f = B_{af} + B_{bf} \quad (2)$$

$$B_{af} = \frac{(W_{sf}+W_{lf}) \times N}{A} \times 10^4 \quad (3)$$

$$B_{bf} = \frac{(W_{rf}+W_{tf}) \times N}{A} \times 10^4 \quad (4)$$

式中：

B_f——单位面积生物量（以鲜重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

B_{af}——单位面积地上部分生物量（以鲜重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

B_{bf}——单位面积地下部分生物量（以鲜重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

W_{sf}——单株甘蔗样本地上部分生物量茎鲜重，单位为千克（kg）；

W_{lf}——单株甘蔗样本地上部分生物量叶鲜重，单位为千克（kg）；

W_{rf}——单株甘蔗样本地下部分生物量根系鲜重，单位为千克（kg）；

W_{tf}——地下生物量地下茎鲜重（若需测量），若无需测量地下茎，则默认W_{tf}=0，单位为千克（kg）；

N——3行10 m样方内总茎（株）数，单位为条；

A——3行10 m样方面积，单位为平方米（m^2）。

6.4.2.2 以干重表示生物量的计算见公式（5）～（7）：

$$B_d = B_{ad} + B_{bd} \quad (5)$$

$$B_{ad} = \frac{(W_{sd}+W_{ld}) \times N}{A} \times 10^4 \quad (6)$$

$$B_{bd} = \frac{(W_{rd}+W_{td}) \times N}{A} \times 10^4 \quad (7)$$

式中：

B_d——单位面积生物量（以干重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

B_{ad}——单位面积地上部分生物量（以干重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

B_{bd}——单位面积地下部分生物量（以干重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

W_{sd}——单株甘蔗样本地上部分生物量茎干重，单位为千克（kg）；

W_{ld}——单株甘蔗样本地上部分生物量叶干重，单位为千克（kg）；

W_{rd}——单株甘蔗样本地下部分生物量根系干重，单位为千克（kg）；

W_{td}——地下部分生物量根状茎干重（若需测量），若无需测量根状茎，则默认W_{td}=0，单位为千克（kg）；

N——3 行 10 米样方内茎（株）数，单位为条；

A——3 行 10 米样方面积，单位为平方米（m^2）。

注：需提高地下部分生物量观测精度或开展业务方法校核时，可参考附录 A。

7 甘蔗凋落物观测方法及生物量修正

7.1 样方设置

在固定观测区内随机设置不少于 3 个凋落物样方，每个样方面积宜为 1 m×1 m，样方位置宜固定。

7.2 收集与称重

收集样方内全部凋落物，包括病虫害、死株、断株等异常植株产生并自然脱落于样方内的凋落物。称鲜重后烘干至恒重。

7.3 计算方法

7.3.1 单位面积凋落物干重计算见公式（8）：

$$L_d = \frac{L_f}{a} \times 10^4 \quad \cdots\cdots (8)$$

式中：

L_d——单位面积凋落物干重，单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

L_f——样方内凋落物烘干至恒重后的质量，单位为千克（kg）；

a——凋落物样方面积，单位为平方米（m^2）。

7.3.2 地上部分生物量修正计算见公式（9）：

$$B_{ad-adj} = B_{ad} + L_d \quad \cdots\cdots (9)$$

式中：

B_{ad-adj}——修正后单位面积地上部分生物量（以干重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

B_{ad}——未修正单位面积地上部分生物量（以干重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

L_d——单位面积凋落物干重，单位为千克每公顷（kg/hm^2）。

7.3.3 地下部分生物量修正计算见公式（10）：

$$B_{bd-adj} = \frac{B_{bd}}{K_r} \quad \cdots\cdots (10)$$

式中：

B_{bd-adj}——修正后单位面积地下部分生物量（以干重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

B_{bd}——未修正单位面积地下部分生物量（以干重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

K_r——根系回收率修正系数，取值范围为 $0 < K_r \leq 1$。K_r应根据所采用的地下部分取样方法，通过回收率试验、平行比对试验或已有适用研究结果确定；当缺乏可靠确定依据时，不宜规定统一取值。不进行地下部分修正时，K_r取 1。

注：根系回收率修正系数需结合取样深度、取样范围、土壤条件、根系分布特征及样品分离方法综合确定，并在观测记录或技术说明中注明其取值依据。

7.3.4 修正后的整株生物量计算见公式（11）：

$$B_{d-adj} = B_{ad-adj} + B_{bd-adj} \quad \cdots\cdots (11)$$

式中：

B_{d-adj}——修正后单位面积生物量（以干重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

B_{ad-adj}——修正后单位面积地上部分生物量（以干重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

B_{bd-adj}——修正后单位面积地下部分生物量（以干重表示），单位为千克每公顷（kg/hm^2）。

注1：当地下部分生物量未开展回收率修正时，可直接取$B_{bd-adj} = B_{bd}$。

注2：在甘蔗生长中后期，宜采用地上部分生物量修正结果；当需获得整株生物量时，可结合地下部分生物量修正结果进行整株修正。

8 档案管理

8.1 归档范围

甘蔗生物量观测过程中形成的下列文件和记录应及时归档：

——观测方案及技术设计文件，包括观测地段基本情况、观测区与取样区设置、观测频次安排等；

——田间观测原始记录，包括观测日期、生育时期、天气状况、行距、株高、茎径、单位面积茎（株）数等，记录内容及格式见附录 B；

——实验室测定原始记录，包括样本编号，根、茎、叶各部位鲜重与干重，杀青与烘干条件，恒重判定结果，含水率等，记录内容及格式见附录 C；
——凋落物观测记录，以及根系回收率修正系数的取值与计算依据。

8.2 记录要求

8.2.1 原始记录应在观测或测定完成后及时填写，做到真实、准确、完整、清晰。
8.2.2 记录不得随意涂改；确需更正的，应采用杠改方式，保留原记录可辨识，并由更正人签字、注明更正日期。

8.3 保存期限

8.3.1 归档文件和记录的保存期限应不少于 3 年。
8.3.2 用于品种比较试验、区域试验等需长期追溯的观测资料，保存期限应不少于 5 年。

附 录 A
（资料性）
甘蔗生物量观测方法（以蔗丛为取样单位）

A.1 方法原理

甘蔗为丛生禾本科作物，群体结构以蔗丛为基本单元。单丛内主茎与分蘖茎共享根系系统，生物量积累具有整体性。以蔗丛为单位可完整挖取根系。

A.2 样本选取

根据固定观测区内 20 株标记株的株高、茎径、单丛茎数、单丛苗数，计算群体平均值，以此为标准，在观测区外相邻代表性地段、长势一致、无损伤、无缺株的位置随机选取 6～8 株候选蔗丛，计算各候选丛与群体平均值的相对偏差，选取综合偏差最小的 3～5 丛作为代表性植株。

A.3 样本处理

代表性植株整丛挖取地上部及完整根系，分离根、茎、叶，用清水轻柔冲洗去除土壤等杂质，分别称取各部分鲜重。

A.4 代表性丛选定方法

A.4.1 先用20株固定株计算群体基准值，在固定观测区内，测定20株固定标记株：株高（主茎）、茎径（主茎中部）、单丛茎数（每丛有效茎条数）、单丛苗数，分别计算20株的平均株高、茎径、丛茎数、丛苗数作为群体基准值。

A.4.2 在紧邻观测区、长势一致、无损伤、无缺株的位置，随机选取6～8丛甘蔗作为候选丛，每丛测定同样4个指标：株高H_I、茎径D_i、丛茎数N_i、丛苗数M_i。

A.4.3 计算“综合接近度”，用株高、茎径、丛茎数、丛苗数的相对偏差综合选出最具代表性蔗丛。

A.4.4 综合偏差值按式(A.1)或式(A.2)计算，选择E_{total}最小的3～5丛作为代表性蔗丛，用于挖取地上和地下生物量：

$$E_{tota,i} = E_{H,i} + E_{D,i} + E_{N,i} \quad \text{(A.1)}$$

$$E_{tota,i} = E_{H,i} + E_{D,i} + E_{M,i} \quad \text{(A.2)}$$

式中：

$E_{tota,i}$——第 i 丛候选蔗株的综合偏差值，即“综合接近度”指标，单位为百分比（%）；

$E_{H,i}$——第i丛候选蔗株的株高相对偏差，单位为百分比（%）；

$E_{D,i}$——第i丛候选蔗株的茎径相对偏差，单位为百分比（%）；

$E_{N,i}$——第i丛候选蔗株的丛茎数相对偏差，单位为百分比（%）；

$E_{M,i}$——第i丛候选蔗株的丛苗数相对偏差，单位为百分比（%）。

注：式（A.1）适用于以丛茎数为核心指标确定代表性丛的情形；式（A.2）适用于以丛苗数为核心指标确定代表性丛的情形，同一批次选定中二者不宜混用。

A.5 单位面积群体生物量

整丛挖取取样区内代表性蔗丛的地上部分及根系，分别测定根、茎、叶的鲜重和干重，计算平均每丛生物量；单位面积群体生物量按式（A.3）计算：

$$B = C \times W \quad \text{(A.3)}$$

式中：

B——单位面积生物量，单位为千克每公顷（kg/hm^2）；

C——单位面积蔗丛数，单位为丛每公顷（丛/hm^2）；

W——平均每丛生物量，由取样区整丛取样测定获得，单位为千克每丛（kg/丛）。

附 录 B
（资料性）
甘蔗生物量田间观测记录

甘蔗生物量田间观测记录见表B.1。

表 B.1 甘蔗生物量田间观测记录表

甘蔗生物量田间观测记录表

观测地段名称：_____ 地段编号：_____ 观测年度：_____
种植品种：_____ 种植方式：☐新植 ☐宿根（第__年） 行距：_____m
观测日期：_____年_____月_____日 生育期：☐苗期 ☐分蘖期 ☐茎伸长期 ☐工艺成熟期
天气状况：_____ 观测人员：_____

茎数调查

观测项目	样行1	样行2	样行3	平均值/合计
样行长度（m）	10	10	10	
样行内茎数（条）				

观测株（固定 20 株，非破坏性）

	株高（cm）	茎径（cm）	备注
植株 1			
植株 2			
植株 3			
植株 4			
植株 5			
植株 6			
植株 7			
植株 8			
植株 9			
植株 10			
植株 11			
植株 12			
植株 13			
植株 14			
植株 15			
植株 16			
植株 17			
植株 18			
植株 19			
植株 20			

注：1.观测株用于连续观测株高、茎径，不得破坏。
2.样本取自观测区外相邻的取样区，用于生物量测定。
3.茎数统计时，枯死茎、小于___cm的弱茎不计入（可根据研究目的设定阈值）。

观测人员：_____ 记录人员：_____

附 录 C
（资料性）
甘蔗生物量实验室测定记录

甘蔗生物量实验室测定记录见表C.1。

表 C.1 甘蔗生物量实验室测定记录表

样本编号：_____ 采样日期 ____年____月____日 对应观测地段：_____
样本来源： □取样区（破坏性） □凋落物样方 处理人员：_____

甘蔗样本处理与生物量测定记录

项目	部位	鲜重（g）	烘干后恒重（g）	含水率（%）	备注
代表性植株（___株）					
凋落物样方					

杀青温度与时间：_____℃_____h
烘干温度：_____℃
首次称重时间：_____年_____月_____日 _____时
恒重判定：第____次称重（_____g）与第____次称重（_____g）差值 ≤5‰
生物量计算：
样方面积（A）=10 m×平均行距（____m）×3=_____m^2
样方内总茎数（N）= _____ 条
单位面积生物量（干重）（B_d） = [（根系干重 + 茎干重 + 叶干重）×N/A] ×10^4=_____kg/hm^2
单位面积凋落物干重（L_d）=样方凋落物干重（____ g）× 10^4 / 样方面积（1 m^2）/1 000 = _____（kg/hm^2）
凋落物修正后生物量$B_{d-adj} = B_{ad-adj} + B_{bd-adj}$=_____$kg/hm^2$

计算人员：_____ 复核人员：_____

参 考 文 献

[1] GB/T 33027—2016 森林生态系统长期定位观测方法[S].
[2] DB45/T 2178—2020 甘蔗产量现场测定操作规程[S].
[3] 中国气象局.农业气象观测规范（特色作物卷）[S] .北京：气象出版社，2025.
[4] 林克涛，朱朝枝，陈如凯.中国甘蔗产业碳汇时空差异研究[J].科技管理研究,2015,35(13):241-245+250.
[5] 丁美花，陆永顺，刘武，等.基于生物量观测试验的甘蔗碳汇研究[J].甘蔗糖业,2025,54(3):33-40.

中华人民共和国团体标准

甘蔗生物量观测规范

T/GXAS 1445—2026

广西标准化协会统一印制

版权专有　侵权必究