

团体标准

《甘蔗病害主要病原菌（梢腐病黑穗病）双模式检测
结果判定控制规范》

（征求意见稿）

编制说明

广西壮族自治区产品质量检验研究院

2026. 05

一、工作简介

(一) 任务来源

《甘蔗病害主要病原菌（梢腐病黑穗病）双模式检测结果判定控制规范》团体标准由广西壮族自治区产品质量检验研究院提出，经广西环境科学学会《广西环境科学学会关于下达 2026 年第四批团体标准（共 10 项）修制定项目计划的通知》批准立项。

(二) 起草单位、主要起草人员组成以及分工情况

1、起草单位

本文件由广西壮族自治区产品质量检验研究院、广西大学、广西民族大学、中国质量检验检测科学研究院、广西益谱科技有限公司联合编制。主要起草人见表 1。

表 1 主要起草人

姓名	单位	职称/职务	专业	参与编制标准分工情况
李翠萍	广西壮族自治区产品质量检验研究院	高级工程师	检验检测	项目统筹、标准框架搭建、技术条款审核
陈燕芬	广西壮族自治区产品质量检验研究院	工程师	检验检测	田间调研、检测方法验证、数据整理
罗淑琴	广西壮族自治区产品质量检验研究院	工程师	检验检测	病害机理研究、技术参数论证、方案优化
黄克靖	广西民族大学	教授	甘蔗病害预防	便携式仪器适配性验证、操作流程细化

姓名	单位	职称/职务	专业	参与编制标准分工情况
谢彩锋	广西大学	教授	制糖工程	质量控制体系设计、标准规范性校核
杨振媚	广西益谱科技有限公司	工程师	检验检测	标准编制
于宁	中国质量检验检测科学研究院	高级工程师	标准化研究	标准编制
石梁稳	广西壮族自治区产品质量检验研究院	高级工程师	检验检测	格式修改

二、标准编制过程

1、成立编制工作组

本标准的编制从 2026 年 2 月立项后正式启动，由广西壮族自治区产品质量检验研究院、广西大学、广西民族大学、中国质量检验检测科学研究院、广西益谱科技有限公司成立标准起草工作组，明确项目负责人，制定详细的实施计划，确定标准编制的组织形式、技术框架、工作步骤和进度安排，保障编制工作有序开展。

2、实地调研，资料收集

起草工作小组汇聚了检测机构、高校、科研院所等多方专家力量，前往主要甘蔗种植区、制糖企业及基层农技推广站开展实地调研。通过田间走访、现场座谈、流程观摩等方式，深入了解甘蔗梢腐病、黑穗病的田间诊断现状、现有检测方法（如 PCR、试纸条）在基层应用中存在的问题，特别是多方法结果矛盾、阈值不统一、异常结果无法

处理等实际痛点。

同时，多渠道检索国内外相关学术文献、专利成果、植物病原菌检测标准（如 GB/T 28165、NY/T 2290、DB45/T 2035、DB45/T 2418）、环境监测质量管理导则（HJ 630）等资料，全面梳理了基于比色和光热双模式生物传感器检测结果的整合判定方法，对收集的检测数据、信号阈值、一致性验证参数等材料进行系统分析、整理和验证，为标准编制提供了充分的科学依据和实践支撑。

3、研讨确定主体内容

在充分调研和资料分析的基础上，编制小组多次召开专题研讨会，围绕标准的范围、术语和定义、基本要求、判定技术要求（一致性验证、单一模式阈值、双模式综合判定标准）、质量控制（偏差控制、异常结果处理流程）、结果报告与应用等核心内容进行深入研讨。结合双模式检测技术特点和现场/实验室不同场景的实际需求，搭建了以“阈值明确、一致性验证、异常处理闭环”为核心的标准框架，细化了比色模式（RGB 值）和光热模式（温度值）的阳性/阴性/疑似阈值、双模式结果整合规则、平行样偏差（ $\leq 10\%$ ）、模式间一致性要求（ $\geq 80\%$ ）以及三步异常处理流程。经过起草小组内部反复修改、完善和论证，于 2025 年 3 月完成标准草案编制。形成《甘蔗病害主要病原菌（梢腐病/黑穗病）双模式检测结果判定控制规范》草案后，起草小组通过线上线下相结合的方式，广泛征求行业专家、检测机构、制糖企业、农业技术推广部门等相关方意见，对反馈意见进行归纳整

理、分析研究和充分论证，吸纳合理建议对标准内容进行进一步修改完善，于 2026 年 5 月完成征求意见稿的编制。

三、标准编制原则

1、规范性原则

本标准严格按照《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》(GB/T1.1-2020)、《标准化工作指南》(GB/T 20000-2003) 以及国家有关标准化法律、法规的要求进行编写，规范标准格式和表述，确保标准的规范性、严谨性和统一性，满足系列化、通用化要求。

2、一致性原则

以保障双模式检测结果判定的科学性和可靠性为核心，遵循《检验检测机构资质认定评审准则》及生态环境监测相关评审补充要求，确保本标准与现行的 GB/T 28165、NY/T 2290、DB45/T 2035、DB45/T 2418 等植物病害检测标准以及 HJ 630 质量管理导则相互协调、保持一致，无抵触现象，保障标准的合法性和适用性。

3、可操作性原则

充分考虑了基层检测人员在田间和实验室不同场景下的实际判定能力，设计的判定流程步骤清晰、阈值界定明确。尤其针对双模式结果不一致、信号值处于临界区间等异常情况，建立了科学、可操作的三步处理流程（误差排查→复核确认→仲裁检测），避免因单一模式误差导致的误判，增强了标准的容错性和实用性。

4、通用性原则

本标准规定的判定规则、阈值范围、异常处理流程及质量控制要求，兼顾了田间筛查与实验室检测两种典型场景，适用于不同品牌、不同原理的比色-光热双模式生物传感器平台，同时与现行相关植物病原菌检测标准相衔接，确保标准在不同检测主体、不同地域蔗区的广泛适用性和推广价值。

四、主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则）的论据

《甘蔗病害主要病原菌（梢腐病黑穗病）双模式检测结果判定控制规范》共分为 8 章，分别是范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、判定技术要求、质量控制、结果报告与应用、注意事项，其中判定技术要求、质量控制、结果报告与应用是本标准的核心内容，各章节内容确定的论据如下：

（一）范围

本文件界定了甘蔗梢腐病、黑穗病主要病原菌多模式检测结果判定的术语和定义，规定了判定的基本原则、基础要求、核心技术要求（结果整合、阈值界定、阳性/阴性/疑似判定、异常处理）、质量控制、结果报告与应用、注意事项及质量监督的详细技术要求。

本文件适用于广西壮族自治区内甘蔗梢腐病（病原菌：*Fusarium verticillioides*）、黑穗病（病原菌：*Sporisorium scitamineum*）主要病原菌的多模式检测结果判定，涵盖主要甘蔗品种；覆盖田间病害筛查、实验室精准检测场景，生物传感双模式检测结果判定；可供电糖企业、

种植合作社、基层农业技术推广机构、生态环境与质量监管部门、第三方检测机构及科研单位使用。

本条的确定基于双模式检测技术逐步推广应用后,基层对结果判定规则统一化、标准化的迫切需求,聚焦两种主要病害,覆盖两种典型检测场景,为判定活动提供全流程技术规范。

(二) 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内容。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。

GB/T 28165 植物病原微生物检测 核酸探针杂交技术规范

HJ 630 环境监测质量管理技术导则

HJ 1224 植物检疫实验室检测规范 通用要求

SN/T 4543 出口植物源性食品中病原菌快速检测 实时荧光 PCR 法

NY/T 1488 农作物种质资源鉴定技术规程 甘蔗

NY/T 2290 甘蔗黑穗病病原菌检测技术规范

NY/T 1804 甘蔗花叶病毒检测技术规范

DB45/T 2035 甘蔗黑穗病抗性鉴定技术规程

DB45/T 2418 甘蔗梢腐病诊断技术规程

《检验检测机构资质认定评审准则》(国家市场监督管理总局 2023 年第 21 号公告)

《检验检测资质认定 生态环境监测机构评审补充要求》（国市监检测〔2018〕245号）

本章的规范性引用文件为本标准提供了检测方法基础、质量管理原则和病害鉴定依据，确保了标准的技术支撑充分且与现有标准体系协调。

（三）术语和定义

本标准定义了双模式检测、判定阈值、一致性验证、异常结果、阳性对照、阴性对照、平行样等7个术语。

这些定义明确了本文件涉及的核心概念，杜绝歧义，为判定规则的准确实施奠定基础。

（四）基本要求

本章节规定了统一性、可操作性、容错性三项总体原则；明确了适用边界（病原菌范围、田间/实验室两种场景）和责任主体（检测单位、技术负责人、相关部门）。

本条的设置旨在为判定活动提供顶层指导，确保各方对规则的统一理解和执行。

（五）判定技术要求

5.1 一致性验证要求

双模式检测结果的一致性需满足以下要求，否则需启动异常处理流程：

—— 两种模式，同阳或同阴 $\geq 80\%$ ；

—— 若吻合度未达标，需先排查检测操作误差（如样品污染、试剂失效），再进行复核；复合结果若还是异常，则启动实验室精确检测。

该指标基于统计学抽样原则和生物传感器常见误差范围设定，是判断多模式结果是否可信的基础门槛。

5.2 单一模式判定阈值

单一模式判定阈值见表 1

检测模式	阳性阈值	阴性阈值	疑似阈值范围
比色模式	RGB Buie值<155	RGB Buie值>180	155<RGB Buie值<180
光热模式	温度>40℃	温度<34℃	34℃<温度<40℃

本条款明确了比色模式（RGB Blue值）和光热模式（温度值）的阳性阈值（<155/>40℃）、阴性阈值（>180/<34℃）和疑似阈值范围（155-180/34-40℃）。阈值依据起草组大量预实验数据（健康与病株样本信号分布）通过ROC曲线分析得出，兼顾了灵敏度与特异性。

5.3 双模式结果综合判定标准

5.3.1 阳性判定

满足以下条件，可判定为阳性（存在对应病原菌）：两种模式鉴定均为在阳性阈值以下则可认为阳性。

5.3.2 阴性判定

满足以下任一条件，可判定为阴性（未检出对应病原菌）：两种模式鉴定均为在阴性阈值以上则可认为阴性。

5.3.3 疑似阳性判定

出现以下情况，判定为疑似阳性，需进一步复核：在结果数值在阳性阈值以上阴性阈值以下判定为疑似阳性；将样品送至实验室进行进一步检测。

本条款规定了两种模式同为阳性阈值以下判定为阳性，同为阴性阈值以上判定为阴性，任一落入疑似区间则判定为疑似阳性。该规则简单明确，便于现场快速执行，同时为异常处理提供了触发条件。

（六）质量控制

本章节构建了从偏差控制到异常闭环处理的质控体系。

（1）结果偏差控制：平行样信号强度相对偏差 $\leq 10\%$ （依据仪器重复性精度和生物学变异范围）；模式间一致性 $\geq 80\%$ （同前）。超出要求需排查样品处理、环境温度、试剂等因素。

（2）异常结果处理流程：规定了“误差排查（核查操作、试剂、对照）→复核确认（技术负责人组织复测）→仲裁检测（送CMA资质实验室）”的三步阶梯式处理程序。该流程参考了HJ 630中异常数据处置原则，并结合双模式检测特点设计，确保所有矛盾或临界结果均有明确处置路径。

（3）判定结果追溯与复核周期：要求原始数据保存不少于5年，电子与纸质双备份；田间筛查的疑似阳性结果需尽快完成复核。本条款保障了检测活动的可追溯性和应急响应的时效性。

（七）结果报告与应用

本章节规范了判定报告必须包含的7类核心内容（样品信息、检测方法、综合结果、质控信息、判定依据、防控建议、签字确认）。

本条款的制定旨在统一报告格式旨在确保判定结论信息完整、责任明确、便于后续监管和应用。

(八) 注意事项

本章节规定了环境因素（温度、光线、样品基质）对判定结果的影响及校正措施，以及判定数据的记录与存储要求。

本条款的制定基于检测技术原理和田间实际，提醒操作人员规避干扰因素，保证判定质量。

五、与原标准或其他标准的主要差异和水平对比

无。

六、解决的主要问题

1、解决双模式检测结果判定标准缺失的问题：目前国内外尚无专门针对比色-光热双模式生物传感器检测结果判定与控制的统一规范。本标准首次为甘蔗病害双模式检测提供了从一致性验证、阈值界定到异常结果处理的完整规则，填补了该细分领域的标准空白。

2、解决多方法结果矛盾时“无章可循”的痛点：田间现场检测中，不同模式往往因环境或操作差异给出矛盾结果。本标准通过建立一致性验证要求和三步异常处理流程，为检测人员提供了清晰的处置路径，避免随意取舍或主观判断导致的误判。

3、提升检测结果的可靠性和公信力：通过设定严格的平行样偏差、模式间一致性指标以及全流程质量追溯要求，大大降低了因检测误差导致的误报率，使双模式检测结果在田间筛查和实验室确认之间具备更好的衔接性，增强了基层防控决策对检测结果的信任度。

4、促进双模式检测技术的规范化应用：本标准为仪器厂商、试剂企业和检测机构提供了统一的判定依据和质控要求，有利于推动双模式检测技术从科研走向常规应用，加速其在广西乃至全国蔗区的示范推广。

七、主要试验（或验证）情况分析

本标准在制定过程中，起草组基于标准文本中规定的比色模式（RGB Blue 值）和光热模式（温度值）判定阈值，利用实验室保存的甘蔗梢腐病和黑穗病病原菌阳性/阴性样本，开展了初步的内部阈值验证。结果表明，在标准环境条件下（温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，稳定光照），阳性样本的比色信号 RGB Blue 值均低于 155，光热信号温度值均高于 40°C ；阴性样本的 RGB Blue 值均高于 180，温度值均低于 34°C ，阈值设定合理。同时，对 20 份田间样本进行双模式平行检测，一致性达到 85%，高于标准要求的 80%。但由于目前尚未组织多家实验室间的系统方法验证，且田间极端环境（如高温、低温、强光）对阈值稳定性的影响数据积累不足，本标准提出的判定阈值和一致性指标有待在后续推广应用中进行更大范围、更多场景的验证。建议归口单位在标准发布后，联合起草单位和典型用户单位，组织开展系统的实验室间比对和田间适应性验证，为标准的修订提供更充分的数据支撑。

八、主标准中涉及的专利情况

无。

九、产业化情况

本文件是甘蔗病害双模式检测及配套判定控制体系产业的应用，

与目前已有的 GB/T 28165、NY/T 2290、DB45/T 2035 等相关检测与鉴定标准相对接，有效解决该领域双模式检测结果判定标准不统一、异常结果处置流程缺失、检测结果可靠性争议大等问题。

十、采用国际标准和国外先进标准情况

无。

十一、与相关国家标准、行业标准及其他标准，特别是强制性标准的协调性

本文件严格按照《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》(GB/T1.1-2020) 的原则编写，内容符合《中华人民共和国农产品质量安全法》《中华人民共和国标准化法》等相关法律法规、政策要求。

标准中引用的检测方法基础（如核酸探针杂交、实时荧光 PCR）与 GB/T 28165、SN/T 4543 保持技术逻辑一致；病害诊断和鉴定依据与 NY/T 2290、DB45/T 2035、DB45/T 2418 等地方和行业标准协调配套；质量管理要求参照 HJ 630 和 HJ 1224 的原则制定。本标准是对现有植物病原菌检测标准体系中“多模式结果判定”环节的细化和补充，与现行标准体系无抵触，相互衔接。

十二、符合市场需求和创新需求的情况说明

本标准紧密贴合市场需求，针对双模式（比色+光热）生物传感检测技术在甘蔗病害现场快速筛查和实验室精准检测应用中结果判定规则不统一、不同模式结果矛盾时缺乏处置依据、异常数据无法规范处理等痛点，通过明确一致性验证要求、单一模式阈值界限、双模

式综合判定标准及三步异常结果处理流程等核心技术要求，填补行业标准空白，适应制糖企业、种植合作社、基层农技推广机构、第三方检测机构及质量监管部门对检测结果“准、快、有据可循”的实际需求。在创新方面，融入双模式结果逻辑比对与偏差阶梯控制相结合的判定体系，推动甘蔗病害检测结果判定从单模式阈值简单对比向多模式相互校验、异常闭环处置的智能化、标准化方向升级，为行业提供可复制的规范与创新范式。

十三、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十四、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等）

1、组织措施：建议由广西环境科学学会牵头，联合各起草单位及广西区内主要制糖企业、种植合作社、基层农业技术推广站等，开展标准宣贯培训活动。通过举办专题培训班、制作判定流程图、印发操作手册等形式，重点解读判定阈值、一致性验证方法和异常结果处理流程，确保检测人员准确掌握判定规则，推动标准落地实施。

2、技术措施：鼓励双模式检测仪器和试剂生产企业依据本标准开发内置判定规则的软件系统或手机应用程序，实现检测信号的自动阈值比对、一致性计算和异常结果提示，减少人为判定误差。基层农技推广部门应将本标准纳入日常检测质量控制体系，建立内部复核和追溯机制。

3、过渡办法：标准批准发布后设定一定的过渡期（建议 3~6 个

月)，过渡期内鼓励相关单位自愿采用本标准，并按照标准要求完善判定流程和记录表格。过渡期结束后，建议在甘蔗病害监测、疫情应急排查等相关工作中，逐步推荐或要求采用本标准规定的判定规则，以促进标准的全面推广。

同时，建议根据双模式检测技术发展和标准实施过程中反馈的意见，适时对判定阈值和异常处理流程进行修订，确保标准的先进性和实用性。

十五、其它应予说明的事项

无。

标准编制组

2026年5月10日