

T/CCLJS

江苏省冷链学会团体标准

T/CCLJS XXX—2026

基于红外光谱的果蔬品质快检及货架期预测技术规范

Rapid quality assessment and shelf-life prediction technology for fruits and vegetables based on infrared spectroscopy

（征求意见稿）

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

江苏省冷链学会 发布

前 言

本文件按照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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由陕西科技大学提出。

本文件由江苏省冷链学会归口并组织实施。

本文件起草单位：陕西科技大学、陕西农产品加工技术研究院、北京林业大学、延安自然搭档农业发展有限公司、陕西杨氏农业发展有限公司。

本文件主要起草人：刘振彬、胡梁斌、莫海珍、李红波、徐丹、姚丽珊、田露、张珈祎、夏宇、樊书祥、宋文章、杨选龙。

基于红外光谱的果蔬品质快检及货架期预测技术

1 范围

本文件规定了基于红外光谱的果蔬品质快检及货架期预测技术的术语和定义、原理、样品制备、仪器设备、测定步骤。

本文件适用于新鲜果蔬品质的快速无损检测及货架期的预测，可用于果蔬储运、加工、销售及流通环节的品质控制与质量管理。

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，仅该日期附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 8322 分子吸收光谱法 术语

GB/T 37969 近红外光谱定性分析通则

GB/T 8855 新鲜果蔬 取样方法

NY/T 2103 蔬菜抽样技术规范

NY/T 5344.4 无公害食品 产品抽样规范 第4部分：水果

GH/T 1407 果蔬类农产品品牌 质量特征识别

3 术语和定义

GB/T 8322，GB/T 37969界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

红外光谱 infrared spectroscopy

利用红外光与物质分子振动、转动能级跃迁的相互作用特性，通过光谱检测实现对果蔬成分及结构的定量或定性分析。

3.2

货架期 shelf life

在特定储藏条件下，果蔬保持可接受品质的时间段。

4 原理

基于红外光谱的果蔬品质检测利用不同波长红外光谱与果蔬组织中水分、糖类、有机酸、色素等分子吸收特征的差异，获取果蔬的红外吸收光谱图谱。

通过化学计量学和机器学习算法（如偏最小二乘回归PLS、主成分分析PCA、支持向量机SVM等）建立果蔬品质指标与光谱数据之间的定量关系，实现果蔬品质参数的快速预测，并通过时间序列建模实现货架期预测。

5 样品制备

5.1 取样

按照GB/T 8855 新鲜果蔬 取样方法对果蔬进行取样。

5.2 样品处理

果蔬采后 2 h 内运回，室温散去田间热，去除有病虫害和有机械损伤的果蔬。

6 仪器设备

- 6.1 红外光谱仪：光谱范围覆盖 900 – 2500 nm。
- 6.2 光纤探头：采用漫反射方式采样，探头端面应清洁平整。
- 6.3 数据采集与建模软件：支持光谱预处理、化学计量学建模与预测分析。

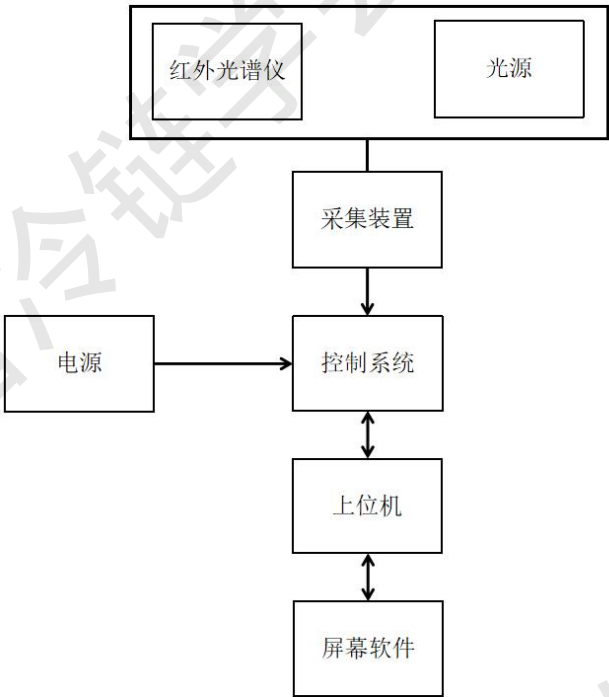


图 1 红外光谱仪系统框图

7 测定步骤

7.1 红外光谱采集

将样品置于光纤探头上方完全覆盖，采用红外光谱仪测定样品的红外光谱。
测定参数设置：
积分时间=120 ms，平均次数=2，子样数=1。

7.2 果蔬品质测定

参照GH/T 1407果蔬类农产品品牌 质量特征识别，选取果蔬的主要理化指标（如硬度、含水量、可溶性固形物、色差等），对样品进行测定。

7.3 光谱预处理

采用通过截断、平滑滤波、归一化等方法，提升光谱数据的质量，减少噪音和异常值的影响。

7.4 建立品质预测模型

选取果蔬的主要理化指标（如可溶性固形物、含水量、硬度、色差等）为参考值，采用化学计量学模型进行建模，评价模型的相关系数 R^2 和预测均方根误差RMSEP。

7.5 建立货架期预测模型

结合时间序列或多变量回归方法，以光谱参数随时间变化的规律建立货架期预测模型。

7.6 预测模型评估

使用独立的“预测集”样本，将最终确定的模型的预测值与实际值进行对比。

8 测定结果

将待测样品放置于红外光谱仪的扫描处，进行红外光谱的测定，将光谱输入到品质模型中获取果蔬品质预测结果，再输入到货架期模型中，得到待测果蔬的预测货架期结果。
