

T/GDOAA

广东省有机农业协会团体标准

T/ GDOAA 0009—2022

农产品种类智能识别管理系统技术方法 水果

Type of agricultural produce intelligent recognition management system's
requirement and technical specification-fruits

征求意见稿

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

广东省有机农业协会 发布

目 录

目 录..... 1

前 言..... 2

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语与定义..... 1

4 系统组成架构..... 2

5 系统设备要求..... 5

6 系统性能要求..... 6

7 水果种类识别准确率的确定 7

8 水果种类识别速度的确定 8

9 系统验收..... 9

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。

本标准的某些内容可能涉及相关专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由广东省有机农业协会提出并归口。

本标准主要起草单位：广州寻奇科技有限公司、睿龍國際有限公司、科技導航(澳門)有限公司、凱澤企業有限公司、华南理工大学。

本标准主要起草人：王礼、王宇、韦恩祥。

本标准为首次发布。

农产品种类智能识别管理系统技术规范 水果

1 范围

本标准规定水果种类智能识别系统的术语和定义、系统组成架构、系统设备要求、系统性能要求、水果种类识别准确率的确定、识别速度的确定、系统验收。

本标准适用于超市、菜市场、农贸市场、农场等场所的水果种类识别

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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（包括所有的修改单）适用于本文件。

ISO 24333-2009 Cereals and cereal products - Sampling

CEA CTA-2089-2019 Definitions and Characteristics of Artificial Intelligence

GBT/ ISO /IEC 24713-1: 2008 信息技术 用于互操作性和数据交换的生物特征识别轮廓 第1部分

GB/T 26238-2010 信息技术 生物特征识别术语

GB/T 5271.34-2006 信息技术 词汇 第34部分:人工智能 神经网络

GB/T 5271.31-2006 信息技术 词汇 第31部分:人工智能 机器学习

DB44/T 595-2009 农产品质量监测技术规范

GB/T 23351-2009 新鲜水果和蔬菜 词汇

GB/T 26430-2010 水果和蔬菜 形态学和结构学术语

GB/T 23244-2009 水果和蔬菜 气调贮藏技术规范

GB/T 8855-1988 新鲜水果和蔬菜的取样方法

DB11/T 1996-2022 仁果类水果采后处理技术规范

《澳門特別行政區基本法》第五十條（五）項及第5/2013號法律 《食品安全法》

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 水果种类识别 Fruit Type Recognition

对水果的种类进行分辨及标识。

3.2 计算机神经网络 Computation Neural Net

具有模仿人的大脑判断能力和适应能力，可判断对象的性质与状态并能采取相应的行动，可同时并行处理实时变化的大量数据并引出结论的系统。

3.3 计算机视觉 Computer Vision

通过摄像头采集图像或视频并通过计算机作进一步处理从而获取相应场景的三维信息进而对目

标进行识别、跟踪和测量等。

3.4 水果单种类识别准确率 Recognition Accuracy Rate Of Single Fruit

单种类水果正确识别数量与该种类水果总数量的百分比。

3.5 水果综合识别准确率 Comprehensive Fruit Recognition Accuracy

各单种类水果正确识别准确率的加权平均值。

3.6 水果单种类识别速度 Recognition Speed Of Single Grain

单种类水果识别速度的平均值。

3.7 水果综合识别速度 Comprehensive Grain Recognition Speed

各单种类水果识别速度的加权平均值。

3.8 摄像头角度和高度 Camera Angle and Height

摄像头相对水果的角度和摄像头相对水果的高度。

3.9 物体识别区域 Object Recognition Area

包含了物体的全部像素的区域。

3.10 智能分析服务器 Intelligent Analysis Server

对被采集水果的图像进行建模、分析、比对，从而识别出该水果种类的服务器设备。

3.11 重力传感器 Gravity Sensor

一种完成从重力变化到电信号转换的传感器。

3.12 光传感器 Opto-Sensor

一种完成从光能量到电信息转换的传感器。

4 系统组成架构

水果种类智能识别管理系统由数据采集子系统、数据分析子系统及数据管理子系统组成，架构图如下图1所示。

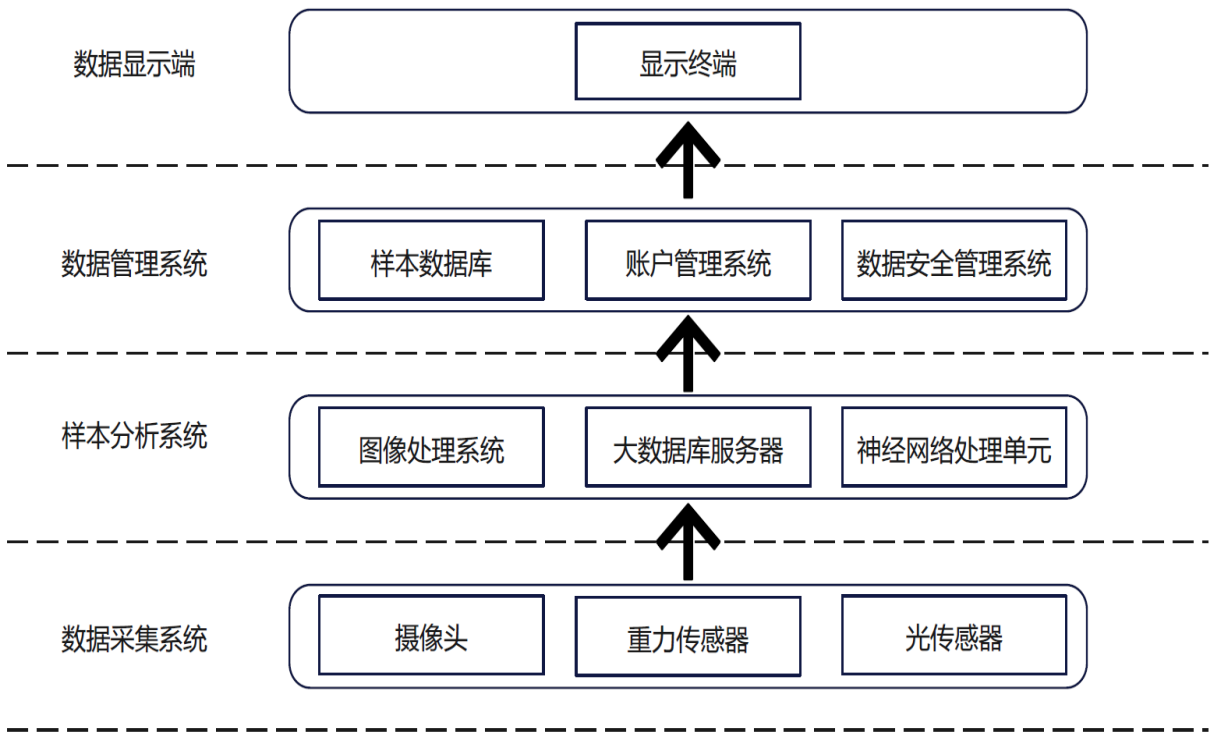


图1 水果种类智能识别管理系统架构

4.1 数据采集系统

数据采集系统主要由摄像头、重力传感器、光传感器等部件组成，具备对水果拍摄图像及视频的功能，同时也能通过重力传感器（电子秤）获取水果的重量等信息。其中，在采集水果的图像信息过程中，需要将被采集的样品放在可识别区域并用摄像头对准被采集物品，若被采集图像的样品若较大超出指定的识别区域，则可以通过移动端（手机、平板电脑）的摄像头拍摄图片或视频并上传到服务器；对于周边环境光线较暗的环境，通过光传感器采集周边光照信息并判断是否需要打开补光设备（闪光灯）从而保证拍摄图像和视频的质量，如图2。

采集到样品的图像或视频信息及重量后，将这些信息储存并记录采集的时间及设备编号再上传至样本分析系统以识别样品的种类。

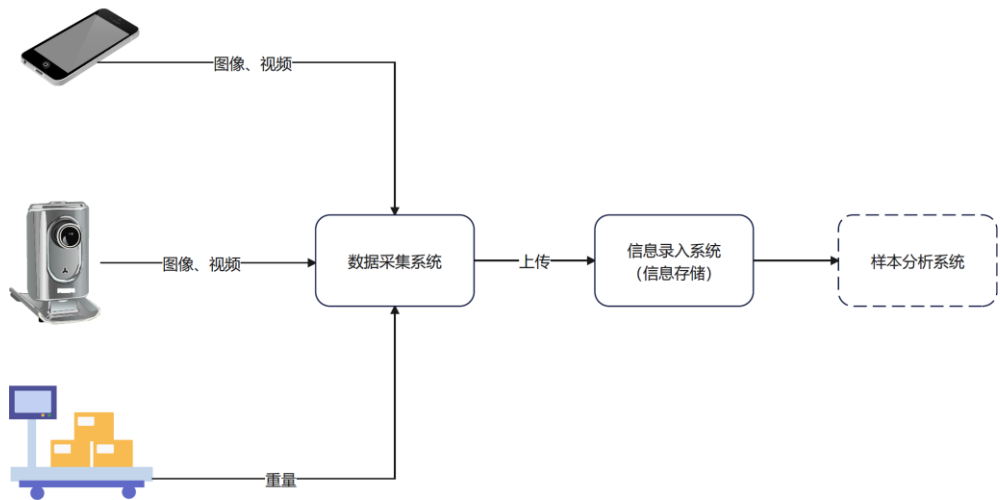


图2 数据采集子系统组成及工作流程

4.2 样本分析系统

样本分析系统通过对数据采集系统采集到的样品的图像或视频进行图像滤波、特征提取、建模、匹配、定位，从而识别出目标物体，系统组成如图3。

样本分析系统由图像处理模块、大数据库服务器、神经网络处理单元三个重要部分组成。其中图像处理模块用于对采集到的图像进行滤波、消除模糊、降噪等预处理，从而使每张图像的表现特征（如颜色分布、整体明暗、尺寸大小等）一致，然后再通过边缘算法提取图像特征（如图像颜色、纹理、形状等）；神经网络处理单元通过计算机神经网络算法进行大量样本的学习和训练后，能够通过样本颜色、形状、重量等多个维度分析匹配从而识别出被测样品的种类以及数量；而大数据库服务器主要用于储存被测样品的图像及系统识别后的样品结果信息，以用于后续信息的追踪，同时可以通过共享的方式用于其它设备的训练，从而进一步提高识别的准确率。

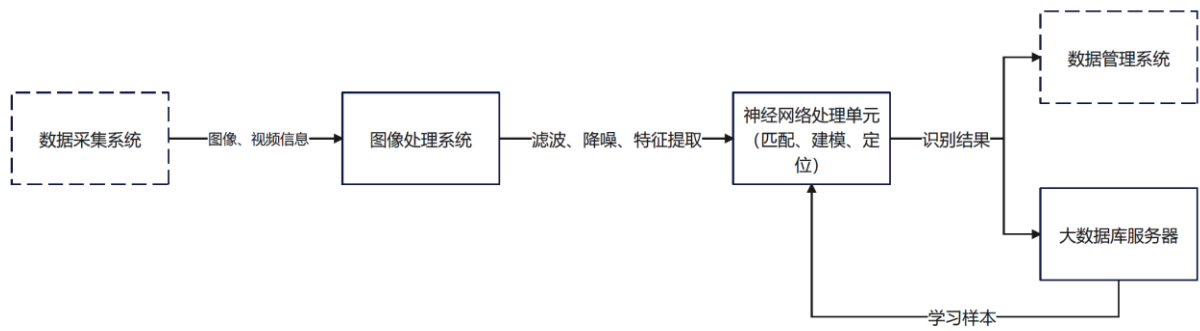


图3 样本分析系统组成及工作流程

4.3 数据管理系统

数据管理系统主要用于对物品种类的相关属性管理、计算及统计。该系统由样本数据库、账户管理系统及数据安全管理系统三大部分组成，其工作流程如图4。

样本数据库用于对样本的种类属性、数量、存储日期、进出数量信息的管理，通过对该数据库的检索可以轻松掌握样品各类属性信息，如样品原产地、存放温度以及当前该样品存储量等信息；账户管理系统则用于对账户的申请、注销以及账户的权限管理，对于不同的账户等级可分配不同的权限，方便差异化管理；数据安全管理系统则用于对该系统的数据进行加密以及安全认证，以防止外部入侵，从而保证数据的安全。

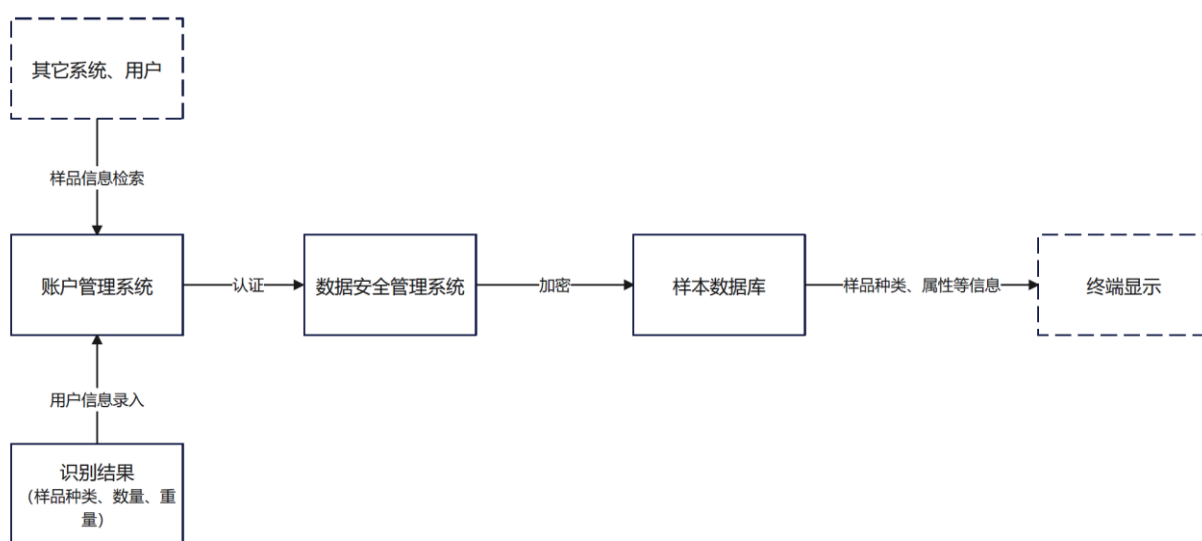


图4 数据管理系统组成及工作流程

5 系统设备要求

5.1 水果种类智能识别管理系统要求

- a) 可实现水果种类的自动化识别，以及库存、销售等信息可编辑与查询功能；
- b) 兼容市场上主流摄像头，开放摄像头接入接口；
- c) 支持蓝牙、WIFI等无线通信方式连接，用于与移动设备信息交互；
- d) 系统应支持根据目标物体的摆放位动态调整摄像头的高度及角度以及自动对焦；对于目标物体超出可识别区域应报警提示；
- e) 操作系统：支持Windows、Linux、Android、IOS等主流操作系统；
- f) 数据库：兼容多种数据库，包括SQL Server、Oracle及MYSQL等主流数据库平台；
- g) 支持用户账号申请、注销及权限配置管理，对于不同权限账户分配不同的操作权限；

- h) 支持后台数据库管理平台，包括数据库的更新、维护；
- i) 支持数据信息的统计、查询、生成报表等功能；
- j) 支持友好交互界面及语音播报功能。

5.2 水果种类智能识别管理系统的设备要求

- a) 设备电源转换插头应至少支持国标、英标两种标准要求；
- b) 设备应具备过载、过压、过流等保护功能；
- c) 设备电源稳定，能耗低。需支持长时间供电，系统休眠、唤醒功能；
- d) 摄像头应支持根据环境亮度自动调节参数、自动补光同步，夜间增强技术；
- e) 支持有线、无线两种网络连接方式；
- f) 设备应支持IP65级防层、防水设计；
- g) 设备面板上的商标、名称、型号、文字说明等应清晰准确，易于辨识；
- h) 设备应具有产品合格证，并能提供型式检验报告；
- i) 设备应配套说明书，说明书应包括下列文件：使用说明书，安装说明书，维护说明书，其他有关说明资料。

6 系统性能要求

6.1 水果种类智能识别管理系统环境适应性应符合以下要求：

- a) 设备正常工作温度应为-40℃~70℃；
- b) 数据库等室内机房设备的工作温度应为-10℃~50℃；
- c) 设备正常工作的相对湿度应为10%~90%。

6.2 水果种类智能识别管理系统供电、防雷接地设计要求应符合国家现行标准《安全防范工程技术规范》GB50348 中 3.9 节防雷与接地设计的有关规定。

6.3 水果种类智能识别管理系统机房防火要求应符合国家现行标准《电子信息系统机房设计规范》GB50174 中 6.3 节防火与疏散的有关规定。

6.4 水果种类智能识别管理系统识别准确率应符合表 1 的要求。

表1 水果种类智能识别管理系统数据准确率

系统类型	单种类识别准确率	综合识别准确率
水果种类智能识别管理系统	≥98.7%	≥99.5%

6.5 水果种类智能识别管理系统识别速度应符合表 2 的要求。

表2 水果种类智能识别管理系统识别速度

系统类型	响应要求	单种类识别速度	综合识别速度
水果种类智能识别管理系统	从水果平稳放置可识别区域到系统识别并显示水果种类的响应时间	≤1000ms/单次	≤800ms/单次
	水果种类智能识别后到系统可查询该水果信息的时间间隔	≤3s/次	≤2s/次

6.6 水果种类智能识别管理系统图像应采用 JPEG、JPG、PNG 格式，图像完整度、清晰度应能满足人工对农产品品种判定的要求。水果种类智能识别管理系统图像最低分辨率应符合表 3 的要求。

表3 水果种类智能识别管理系统图像最低分辨率

子系统类型	设备名称	图像最低分辨率
水果种类智能识别管理系统	摄像头	640×480

7 水果种类识别准确率的确定

7.1 水果种类识别准确率的确定基本程序：

- a) 确定方案；
- b) 设计试验方步和试验步骤；
- c) 实际测试验证；
- d) 识别结果正确性分析；
- e) 识别准确率的确定；

7.2 水果种类识别准确率确定的要求：

- a) 能识别水果的种类应覆盖全水果类别；
- b) 单种类水果识别的测试次数应不少于500000次；

- c) 测试样本应充分且随机抽取;
- d) 对于多种水果混合情况, 表面可见水果全部正确识别才认为本次识别正确有效;
- e) 测试环境应尽可能覆盖各种光线较亮、较暗等环境;

7.3 水果种类识别准确率确定的计算方法:

水果单种类识别准确率 P (%) = 正确识别单种类水果的次数 / 识别单种类水果的总次数

水果综合识别准确率 $\bar{P}$ (%) 计算公式如下:

$$\bar{P} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N P_i$$

其中 P_i 表示第 i 种水果正确识别率, N 表示水果的总数。

8 水果种类识别速度的确定

8.1 水果种类识别速度的确定基本程序:

- a) 确定方案;
- b) 设计试验方法和试验步骤;
- c) 实际测试验证;
- d) 测试结果分析;
- e) 识别速度的确定;

8.2 水果种类识别速度确定的要求:

- a) 水果种类识别速度应是建立在正确识别水果种类的基础上计算的, 即满足水果识别正确率要求后计算的水果识别速度才实际有效;
- b) 用于测试的水果种类应覆盖全水果类别;
- c) 单种类水果识别测试样本应不少于500000次;
- d) 测试样本应充分且随机抽取;
- e) 测试环境应尽可能覆盖光照较暗、较暗等环境;

8.3 水果种类识别速度确定的计算方法:

水果单种类识别速度 V 计算公式:

$$V = \frac{1}{K} \sum_{j=1}^K T_j$$

其中 T_j 表示单水果种类第 j 次正确识别水果种类所需的时间， K 表示正确识别水果的总次数。

水果种类综合识别速度 $\bar{V}$ 计算公式：

$$\bar{V} = \frac{1}{L} \sum_{n=1}^L V_n$$

其中 V_n 表示第 n 种水果识别速度， L 表示水果种类数。

9 系统验收

9.1 水果种类智能识别管理系统验收除符合本标准规定外，并按国家现行标准《安全防范工程技术规范》GB50348 中第 8 章安全防范工程验收的有关规定。

9.2 水果种类智能识别管理系统系统检验项目、检验方法及指标要求应符合表 1-3 的规定。

9.3 水果种类智能识别管理系统建设后，应按系统检验项目、检验方法及指标要求对系统进行合格判定，若有一项检验项目无法满足指标要求，则判定系统不合格。水果种类智能识别管理系统验收不合格时，应整改后重新验收。