团　体　标　准

T/GDFCA 027—2019

农产品成熟度智能识别管理系统技术规范 水果

Type Of Agricultural Produce’s Ripeness Intelligent Recognition Management System's Requirement And Technical Specification--Fruity Produces

（草案 第2稿）

2019-××-×× 发布　　2019-××-××实施

广东省食品流通协会　　发布

目　　次

前　　言.....错误！未定义书签。
1 范围.....错误！未定义书签。
2 规范性引用文件.....错误！未定义书签。
3 术语与定义.....2
4 系统组成架构.....3
5 系统设备要求.....4
6 系统性能要求.....5
7 通用要求.....6
8 水果成熟度识别准确率的确定.....6
9 识别速度的确定.....6
10 系统验收.....7
11 系统运行维护保养.....9

前　　言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本指导性技术文件由广东省食品流通协会提出并归口。

本指导性技术文件起草单位:

本指导性技术文件主要起草人

农产品成熟度智能识别管理系统技术规范 水果

1 范围

本标准规定水果成熟度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、通用要求、水果成熟度识别准确率的确定、识别速度的确定、系统验收、系统运行维护保养。

适用范围为：果园、超市、水果成熟度市场等场所的水果成熟度品种识别。

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。

SB/T 11024-2013 新鲜水果分类与代码
DB22/T 1221-2011 水果番茄品种 吉丹1号
NY/T 750-2011 绿色食品 热带、亚热带水果
NY/T 426-2012 绿色食品 柑橘类水果
NY/T 2983-2016 绿色食品 速冻水果
NY/T 844-2017 绿色食品 温带水果
DB44/T 197-2012 杨梅鲜果
NY/T 1940-2010 热带水果分类和编码
DB44/T 674-2009 地理标志产品 南山荔枝
DB44/T 601-2009 地理标志产品 新会柑
DB44/T 673-2009 地理标志产品 新兴香荔
DB45/T 64-2003 柑桔品种
DB44/T 865-2011 地理标志产品 郁南无核沙糖桔
DB44/T 616-2009 地理标志产品 连南无核柠檬
DB44/T 930-2011 地理标志产品 三华李
DB44/T 796-2010 地理标志产品 乐平雪梨瓜
NY/T 2798.4-2015 无公害农产品 生产质量安全控制技术规范第4部分:水果
DB44/T 966-2011 地理标志产品 覃斗芒果
DB44/T 600-2009 地理标志产品 清新冰糖桔
GB/T 30395-2013 草品种审定技术规程
DB22/T 1225-2011 甜瓜品种 吉祥翠玉
DB44/T 864-2011 地理标志产品 长坝沙田柚
DB65/T 2837-2008 白木纳格葡萄品种
DB65/T 2820-2007 白杏品种
DB35/T 134.2-2001 天宝香蕉品种
DB65/T 3043-2009 杏品种分类
DB65/T 2045-2011 库尔勒香梨品种

DB35/T 931-2009 建宁黄花梨 品种

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

识别准确率 Recognition accuracy
识别准确率是就正确识别出水果成熟度的数量占总水果成熟度量的百分比。

3.2

识别速度 Recognition speed
计算机视觉识别水果成熟度所需要的时间。

3.3

摄像头角度和高度 Camera Angle and Height
识别水果成熟度摄像头的高度和摄像头的角度需要合理。

3.4

物体识别区域 Object Recognition Area
水果成熟度识别在此区域识别准确率会最高，此区域从图像上看包含了物体的全部像素。

3.5

农产品市场经营者 Agricultural Product Market Operator
自主经营或接受委托经营谷物市场的单位、组织。

3.6

农产品市场 Farm Produce Mart
农产品交易或买卖的场所。

3.7

水果成熟度智能识别管理系统 Agricultural Products Intelligent Management System
水果成熟度智能识别管理系统是通过电子秤、智能识别服务器群、管理平台对水果成熟度进行自动识别、信息展示的平台。

3.8

智能电子秤 Intelligent Electronic Scale
智能电子秤具有称重、图像采集、计费、小票打印等多功能设备。

3.9

智能分析服务器 Intelligent Analysis Server
对采集过来的物体图像进行建模，分析，比对，从而识别出该物体成熟度的服务器设备。

3.10

重力传感器 Gravity Sensor

采用弹性敏感元件制成悬臂式位移器，与采用弹性敏感元件制成的储能弹簧来驱动电触点，完成从重力变化到电信号的转换。

4 系统组成架构

水果成熟度智能识别管理系统应包括智能电子秤子系统、水果成熟度识别子系统、平台管理子系统。水果成熟度智能识别管理系统组成构架见图4。

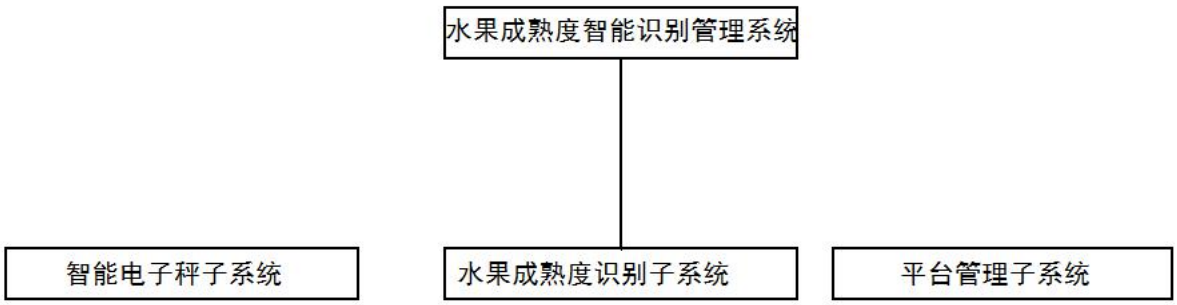

图4 水果成熟度智能识别管理系统组成架构图

4.1 智能电子秤子系统

智能电子秤子系统，应是通过传感器技术、电子技术和图像转换技术，主要通过水果成熟度识别摄像头，称重传感器对水果成熟度的的图像、重量进行采集，并且进行重要、产品名称显示和打印。系统组成4.1。

系统主要由输入部分（秤盘、称体，摄像头），转换部分（重力传感器，图像传感器），输出部分（电子显示仪表，打印机）三部分组成。输入部分配备秤盘、称体，摄像头对水果成熟度的重量和图像进行采集，然后通过传感器对非电信号(质量、图像)转换成电信号的转换元件，最后在输出部分的显示仪表上进行显示，对数据进行打印。

图4.1 智能电子秤子系统组成架构图

4.2 水果成熟度识别子系统

水果成熟度识别子系统，应是通过图像采集技术，物体识别技术，计算机技术等，对前端采集到的图像进行分析，并识别出水果成熟度的智能化识别系统。

系统主要主要由前端图像采集部分摄像头，局域网及互联网和智能分析服务器群和数据库服务器等组成。

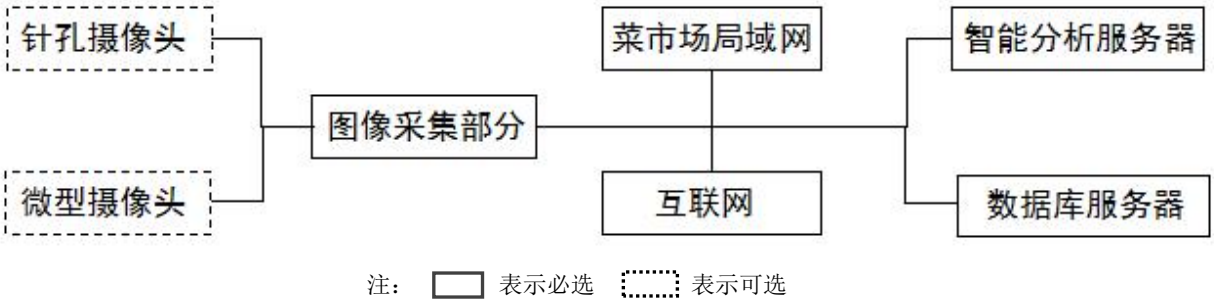

图4.2 智能电子秤子系统组成架构图

4.3 平台管理子系统

平台管理子系统，应通过计算机软件技术，数据加密技术、网络通信技术等计算机技术，对水果成熟度相关识别信息进行汇总、展示。

系统主要由前端的智能电子秤，WEB服务器，数据库服务器，及电脑、手机等相关客户端。

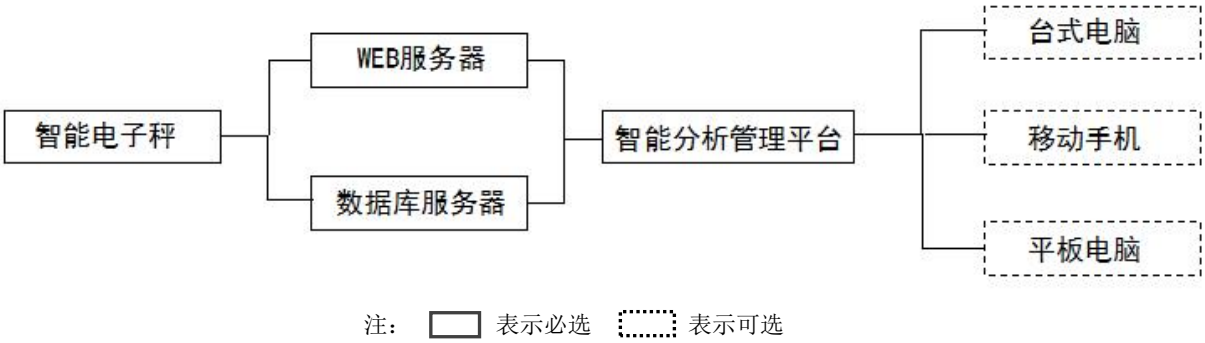

图4.1 平台管理子系统组成架构图

5 系统设备要求

5.1 水果成熟度智能识别管理系统要求

a）识别率：全天候的水果成熟度品种识别率不应小于97%；

b）识别时间：识别时间<50毫秒；

c）识别最小像素：32*32像素 ；

d）可实现产品信息，销售数据，分类汇总等多项功能；

e）全面兼容国内主流厂商IP-Camera，而且通过设备厂商提供稳定的SDK，可以兼容几乎所有前端接入设备；

f）操作系统：主要架构基于WINDOWS操作平台，各模块可独立运行并与现有系统完美结合；

g）数据库兼容性：可以兼容多种数据库，包括SQL Server 、MYSQL、Oracle等，多数平台只能支持一种数据库；

h）对操作系统平台的兼容能力：兼容PC、服务器和小型机上的各类操作系统。

i）系统应提供数据查询、统计及生成报表等功能。

j）系统应支持用户权限配置管理,不同级别的用户可设定不同操作权限

k）应具有对采集的原始数据进行存储备份和对采集的数据实现断点续传的功能。由于传输网络故障等因素，采集的数据未能及时上传，待传输网络恢复正常后应能实现历史数据的断点续传；

5.2 水果成熟度智能识别管理系统的设备要求

a）设备电源供电长时间待电，能耗低；

b）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；

c）全视角数字显示，清晰，明亮；

d）网络连接支持有线网络、WIFI网络；

e）智能电子秤操作简单、易懂；

f）电子秤拥有图像采集，智能识别功能；

g）电子电路板覆盖专用防水涂层，防水，防蟑螂等，防水等级IP41；

h）打印机设计防水，专业打印头使用寿命50KM以上。

i）应配置稳定可靠且性价比高的设备，确保系统全天候、24小时的正常运行；

j）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；

k）设备应具有产品合格证，并能提供型式检验报告；

l）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 水果成熟度智能识别管理系统环境适应性应符合以下要求：

a）电子秤、摄像头等室外设备的工作温度应为-30℃~70℃；

b）智能分析服务器、管理计算机等室内机房设备的工作温度应为0℃~50℃；

c）水果成熟度智能识别管理系统设备的相对湿度应为10%~90%。

6.2 水果成熟度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 水果成熟度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 水果成熟度智能识别管理系统识别准确率应符合表 6.4 的要求。

表6.4水果成熟度智能识别管理系统数据准确率

系统类型	白天识别准确率	晚上识别准确率
水果成熟度智能识别管理系统	≥99.7%	≥98%

6.5　水果成熟度智能识别管理系统响应时间应符合表 6.5 的要求。

表 6.5 水果成熟度智能识别管理系统响应时间

系统类型	响应要求	响应时间
水果成熟度智能识别管理系统	从水果成熟度放稳到电子秤显示屏显示的响应时间	≤1s
	水果成熟度智能识别后到系统可查询信息的时间间隔	≤15s

6.6　水果成熟度智能识别管理系统图像应采用 JPEG、JPG 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。水果成熟度智能识别管理系统图像分辨率应符合表 6.6 的要求。

表6.5水果成熟度智能识别管理系统图像分辨率

子系统类型	设备名称	图像分辨率
水果成熟度智能识别管理系统	电子秤摄像头	640*480

6.7　水果成熟度智能识别管理系统自动存储能力应满足以下要求

a）水果成熟度智能识别管理系统服务器数据信息存储时间不应少于1年；
b）水果成熟度智能识别管理系统图片存储时间不应少于90天。

7　通用要求

7.1　水果成熟度根据它生物特性来进行分类。

7.2　水果成熟度识别应建立水果成熟度确定程序，科学确定水果成熟度的分类，并对水果成熟度进行验证。

7.3　水果成熟度的确定和验证应有记录，记录内容宜包括成熟度分类名称、来源信息等基本信息，水果成熟度确定和验证的方法，判定标准，试验情况，相关数据和分析过程以及结论等信息。

8　水果成熟度识别准确率的确定

8.1　水果成熟度识别准确率的确定的基本程序包括确定方案、设计试验方法、方案实施、结果分析、确定水果成熟度识别准确率的确定验证六个步骤（参见附录Ａ）。

8.2　实施方案：根据水果的生物特征去识别到具体的成熟度结果，通过水果图像预处理增加网络的鲁棒性应对负责的场景可以准确的识别水果的成熟度。

8.3　结果分析：将训练好的模型移植到对应得系统或者实物进行测试，输出结果判断属于哪类成熟度。

9　识别速度的确定

9.1　保证水果成熟度的识别响应速度。

9.2　实施方案：将水果成熟度数据图像导入神经网络结构中进行训练，以达到快速识别的效果。

10　系统验收

10.1　系统验收

10.1.1 水果成熟度智能识别管理系统验收除符合本标准规定外，尚应按国家现行标准《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。

10.1.2 水果成熟度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 10.1.2 的规定。

表 10.1.2 系统检验项目、检验方法及指标要求

序号		检验项目	检验方法	指标要求
主控项目	1	智能电子秤子系统功能	系统试运行一个月，充分观察及考核系统功能是否满足本标准 6.2 要求	全部符合要求
	2	水果成熟度识别子系统功能	系统试运行一个月，充分观察及考核系统功能是否满足本标准 6.1 要求	全部符合要求
	3	平台管理子系统功能	系统试运行一个月，充分观察及考核系统功能是否满足本标准 6.1 要求	全部符合要求
一般项目	4	设备外观	现场随机抽查 5%-10%系统设备，通过目测和手感进行检查是否符合 6.2 要求	95%以上符合要求
	5	设备外壳防护等	现场随机抽查 5%-10%系统设备，按《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208 规定方法进行检验是否符合 6.2 要求	95%以上符合要求
	6	产品合格证	现场随机抽查 5%-10%系统设备，检查是否具有相应合格证	全部符合要求
	7	设备说明书	现场随机抽查 5%-10%系统设备，检查是否具有相应设备说明书	全部符合要求
主控项目	8	系统环境适应性	按本标准 7.1 的规定	全部符合要求
	9	系统供电	按本标准 7.2 的规定	全部符合要求
	10	系统防雷接地	按国家标准 GB50348 第 7 章 7.7 的规定	全部符合要求
	11	系统数据准确率	按本标准 7.4 的规定	全部符合要求
	12	系统响应时间	按本标准 7.5 的规定	全部符合要求
	13	系统图像分辨率	按本标准 7.6 的规定	全部符合要求
	14	系统自动存储能力	按本标准 7.7 的规定	全部符合要求

10.1.3 水果成熟度智能识别管理系统建设后，应按表 10.1.2 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。

10.1.4 水果成熟度智能识别管理系统验收不合格时，应整改后重新验收。

11 系统运行维护保养

11.1 管理要求

a) 农产品市场经营者应取得行业主管部门认可的合法有效的经营资质证明。

b) 农产品市场管理者应建立巡查制度、人员管理制度、安全规范等管理制度。制度应明确责任人、主要工作程序和岗位职责。

c) 农产品市场的管理者应对菜场经营者进行相关培训，培训内容应包括经营的相关法律、法规、政策、管理制度、安全规范、消防知识、诚信经营、收费管理、纠纷处理、应急预案等。

11.2 日常维护保养

a) 每三个月对水果成熟度智能识别管理系统进行设备保养和线路检护，保持良好的运行状态。

b) 每三个月对硬件设施进行维护清理，对各种设施要定期监测。

c) 应每月检查各部件间的通信接头是否连接牢固，发现松动立即加固或重新连接，并做防护处理。

d) 应每月对服务器或电脑客户端要及时检查线路是否正常，软件连接是否正常，不要轻易安装不相关的软件。

e) 应每月检查服务器、管理计算机系统软件运行状况，并清理系统中的垃圾文件。

附　录　A
（资料性附录）
识别准确率和速率的基本程序

A.1　步骤

本附录给出了水果成熟度识别准确率和速率的基本程序涵盖了六个步骤，每个步骤又有不同的要素（参加表A.1），相关步骤在用于确定水果成熟度的准确率时，可根据实际情况进行调整。

表A.1水果成熟度识别准备率和速率确定步骤

序号	步骤	要素
1	确定方案	（1）识别准确率； （2）识别依据； （3）识别的速率；
2	设计试验方法	（1）确定实验项目和相应的检验方法； （2）确定试验识别的样品； （3）确定检测时间点、所需设备、安装情况以及测试人员等内容
3	方案实施	1）数据预处理及增强；2）深层卷积神经网络的训练；3）网络训练策略；4）损失函数设计；5）对测试集进行测试
4	结果分析	试验法应根据试验的结果和数据经计算得出水果成熟度识别的准确率和速度。
5	确定水果成熟度识别准确率和速率	应根据上一步骤的结论，结合水果成熟度的性质，以及水果成熟度在生物特征，可能遇到的状况和条件，确定水果成熟度的识别准确率和速率。
6	准确率和速率验证	包括以方式和内容 （1）可使用留样水果成熟度通过长期稳定性试验进行验证，也可在实际贮存、运输等条件下对已经上市的水果成熟度进行跟踪验证； （2）收集检测数据； （3）得出验证结论。

A.2　确定方案

A.2.1　确定方案是水果成熟度识别的基础，宜从多个方案中优选出适于实施的方案，并应尽可能祥实。

A.2.2　确定方案的步骤包括：明确水果成熟度确定的目的；论证现有的依据和资料等研究基础；多角度设计方 案；方案优选和明确水果成熟度确定的具体方法。

A.2.3　1）对现有的技术方案1进行全面评估：人工识别水果成熟度或者人工贴上条形码识别，2）对现有的技术方案2进行全面评估：通过颜色纹理形状等特征识别水果成熟度；3）通过以上现有的技术综合分析得到相应方案的缺点，并提出对应的解决方案。

A.3 设计试验方法

应在充分分析水果成熟度的生物特性，对水果成熟度的特性等基础上，确定实验室检测对象等试验内容。

A.4 方案实施

A.4.1 数据预处理及增强：数据预处理的方法要结合实际情况提高水果成熟度的识别率，主要采用图像旋转、加椒盐噪声、调节亮度和饱和度、图像模糊、直方图均衡化等方法

A.4.2 深层卷积神经网络的训练；查阅了大量的卷积神经网络的资料和做了大量的比对实验设计出来的，识别准确率高并识别速度快，

A.4.3 网络训练策略； 1、关注准确率：设计深度网络结构可以很好提取水果成熟度物体的特征，但这个过程会损失一些速度；2、关注速度：设计轻量级的网络结构但准确率会有所下载但一般都不会多最多几个百分点。3、兼容准确率和速度：通过大量的数据并且结合场景设计一个合理速度和准确不下降的的网络结构，通过训练测试实现，网络损失函数收敛时，将训练得到的模型在验证集上进行测试，对于水果成熟度识别错误的结果进行分析，根据错误的图像的类型在辅助训练集中找到一些对应类型的图像添加到训练集中，对网络继续进行训练。

A.4.4 损失函数设计；直至网络损失函数收敛或在验证集上的检测结果稳定，这里的网络参数即为训练好的具有检测水果成熟度图像功能的深层卷积神经网络的参数。

A.4.5 对测试集进行测试：由于训练时网络的输入指定尺寸，因此检测未知图片时的输入也应调整到相应尺寸，将固定尺寸后的图片作为本发明所涉及深层卷积神经网络的输入，判断是否为水果成熟度的类别。

A.5 结果

由于训练时网络的输入的尺寸是设置好的最优尺寸，因此检测未知图片时的输入也应为相应的尺寸，将固定尺寸后的图片作为本发明所涉及深层卷积神经网络的输入，判断水果成熟度的类别。