



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113109240 B

(45) 授权公告日 2022.09.09

(21) 申请号 202110377609.0

(22) 申请日 2021.04.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113109240 A

(43) 申请公布日 2021.07.13

(73) 专利权人 国家粮食和物资储备局标准质量
中心
地址 100037 北京市西城区百万庄大街11
号

(72) 发明人 王正友 徐广超 张艳 王耀鹏
尚艳娥 袁强 李华 万众
杨利飞 杨卫民 祁潇哲 马再男
于英威 孙长坡 赵滨敬 张庆娥
李玥 付伟铮 刘卓

(74) 专利代理机构 北京正理专利代理有限公司
11257
专利代理师 白淑贤

(51) Int. Cl.
G01N 15/10 (2006.01)
G01N 21/88 (2006.01)
G01N 33/02 (2006.01)
G06V 20/68 (2022.01)
G06V 10/44 (2022.01)
G06V 10/50 (2022.01)

G06V 10/56 (2022.01)
G06V 10/26 (2022.01)
G06V 10/54 (2022.01)

(56) 对比文件
CN 110837848 A, 2020.02.25
CN 106733701 A, 2017.05.31
CN 112541381 A, 2021.03.23
CN 107807126 A, 2018.03.16
CN 101701916 A, 2010.05.05
CN 112507911 A, 2021.03.16
CN 106607344 A, 2017.05.03
CN 110622651 A, 2019.12.31
JP S58115364 A, 1983.07.09
IN 202141008722 A, 2021.03.12
US 2016189007 A1, 2016.06.30
US 2004136569 A1, 2004.07.15
WO 2007068056 A1, 2007.06.21
US 5321764 A, 1994.06.14
US 2014147015 A1, 2014.05.29
IN 201841024812 A, 2020.01.17
US 5309374 A, 1994.05.03
US 2014241590 A1, 2014.08.28
CN 111753707 A, 2020.10.09 (续)

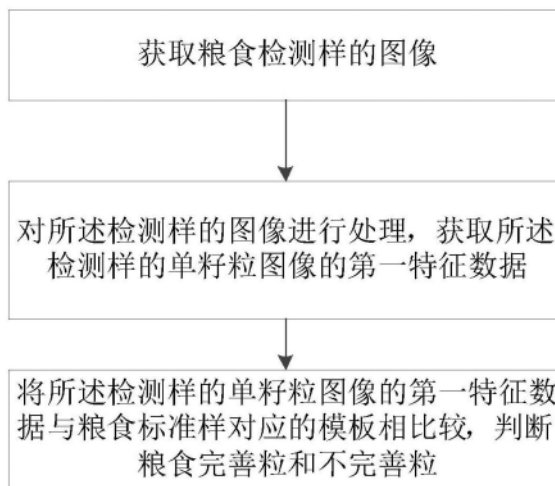
审查员 赵婉怡

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称
一种计算机实施的粮食不完善粒测定方法和系统

(57) 摘要

本发明的一个实施例公开了一种计算机实施的粮食不完善粒测定方法和系统,该方法包括:获取粮食检测样的图像;对所述检测样的图像进行处理,获取所述检测样的单籽粒图像的第一特征数据;将所述检测样的单籽粒图像的第一特征数据与粮食标准样对应的模板相比较,判断粮食完善粒和不完善粒。



CN 113109240 B

[接上页]

(56) 对比文件

Shumian Chen 等. Colored rice quality inspection system using machine vision.

《Journal of Cereal Science》.2019,

张玉荣 等. 基于外观特征识别玉米不完善

粒检测方法.《河南工业大学学报》.2015,

肖学彬 等. 玉米不完善粒检测方法分析.

《粮食科技与经济》.2015,

王志鹏 等. 小麦不完善粒智能识别研究.

《粮食科技与经济》.2019,

1. 一种计算机实施的粮食不完善粒测定方法,其特征在于,包括:
 - 获取粮食检测样的图像;
 - 对所述检测样的图像进行处理,获取所述检测样的单籽粒图像的第一特征数据;
 - 将所述检测样的单籽粒图像的第一特征数据与粮食标准样对应的模板相比较,判断粮食完善粒和不完善粒;
 - 对检测样中初步判断为完善粒的检测样提取单籽粒图像的第二特征数据,并对所述第二特征数据与不完善粒的阈值进行比较,包括如下a-f中一个或多个的组合,判断出粮食不完善粒:
 - a. 斑点检测,包括:
 - a1. 将完整粒的单籽粒图像的图像处理为灰度图像;
 - a2. 遍历所述灰度图像的图像区域,根据预设的灰度敏感值检测斑点数量,并计算斑点像素量;
 - a3. 判断完整粒的单籽粒图像的最大斑点像素量是否大于预设的像素阈值;
 - a4. 若是,则判定所述完善粒为斑点不合格的不完善粒;
 - b. 黑色像素检测,包括:
 - b1. 获取完整粒的单籽粒图像RGB直方图数据中的R、G、B分量值上限和下限;
 - b2. 判断所述R、G、B分量值上限和下限是否大于预设黑色颜色像素占比的阈值;
 - b3. 若是,则判定所述完善粒为黑色像素不合格的不完善粒;
 - c. 异常颜色特征检测,包括:
 - c1. 获取完整粒的单籽粒图像中粉红色像素的RGB分量;
 - c2. 判断所述粉红色像素的RGB分量是否高于预设的粉红颜色像素占比的阈值;
 - c3. 若是,则判定所述完善粒为异常颜色不合格的不完善粒;
 - d. 轮廓圆滑度检测,包括:
 - d1. 获取完整粒的单籽粒图像的图像轮廓并计算圆滑度;
 - d2. 判断所述圆滑度是否大于预设的圆滑度阈值;
 - d3. 若是,则判定所述完善粒为轮廓圆滑度不合格的不完善粒;
 - e. 表面纹理检测,包括:
 - e1. 获取完整粒的单籽粒图像的纹理贴图;
 - e2. 计算所述纹理贴图中表面纹理像素数量、颗粒总像素数量和纹理像素所占比例;
 - e3. 判断所述单籽粒纹理像素所占比例是否大于预设的纹理像素阈值;
 - e4. 若是,则判定所述完善粒为表面纹理不合格的不完善粒;
 - f. 白色像素检测,包括:
 - f1. 获取完整粒的单籽粒图像RGB直方图数据中的R、G、B分量值上限和下限;
 - f2. 判断,所述R、G、B分量值上限和下限是否均大于预设白色颜色像素占比的阈值;
 - f3. 若是,则判定所述完善粒为白色像素不合格的不完善粒。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,
 - 所述第一特征数据包括轮廓特征数据和RGB直方图特征数据;
 - 所述第二特征数据包括颜色、斑点、异常像素、轮廓圆滑度和表面纹理信息。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述获取粮食检测样的图像之前,所述

方法还包括：

将获取的粮食检测样通过机械分流槽进行分流从而获得大体朝向同一方向布置的检测样。

4. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述对所述检测样的图像进行处理，包括：将所述检测样的图像分割成单籽粒图像。

5. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在判断出粮食不完善粒之后，所述方法还包括：

计算不完善粒率：

$$X = \frac{S_{\text{不完善粒}}}{S_{\text{总面积}}} \times 100\%$$

其中， $S_{\text{总面积}}$ 为检测样中所有粮食的总面积， $S_{\text{不完善粒}}$ 为所有不完善粒的总面积。

6. 一种计算机设备，包括处理器及存储在存储器有计算机程序的存储器，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1-5中任一项所述的方法。

7. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现如权利要求1-5中任一项所述的方法。

8. 一种计算机实施的粮食不完善粒的测定系统，其特征在于，包括：扫描仪、根据权利要求6所述的计算机设备以及数据库，

其中，

所述扫描仪用于对检测样进行扫描从而生成粮食检测样的图像并输入所述计算机设备；

所述数据库存储有所述模板。

一种计算机实施的粮食不完善粒测定方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及粮食检测领域。更具体地,涉及一种计算机实施的粮食不完善粒测定方法和系统。

背景技术

[0002] 粮食不完善粒是指受到损伤但尚有使用价值的粮食籽粒,包括虫蚀粒、病斑粒、损伤粒、破碎粒、生芽粒、生霉粒、未熟粒等。根据我国强制性国家标准和有关规定,不完善粒是评价粮食质量的重要指标,是执行粮食收购质价政策的关键参数,是市场流通环节粮食交易的定价依据。目前国内外实践中,粮食不完善粒检验均采用人工感官判定,检测时间长、强度大,不同检验人员之间会存在差异,导致检验结果不一致,特别是在粮食收购季节,劳动强度大,检验人员易疲劳,对人工主观判断产生较大影响,从而影响贸易公平,急需采用新技术新方法替代解决。

[0003] 近年来,计算机图像采集和图像识别技术迅速发展,为仪器代替人工检验粮食不完善粒提供了技术解决途径。但是,由于粮食不完善粒检验是以国家标准规定的术语和定义为基础进行判断,目前已有的机器识别技术大多脱离标准要求,对粮食不完善粒特征提取和判断不准确不充分,检测设计与粮食收购、交易定等作价等实际工作中所要求的内容不能精确匹配。此外,我国主要粮食(小麦、稻谷、玉米、大豆等)品种多,不完善粒因不同生产年份、不同品种、不同种植条件而存在外观上的显著差异;已有研究仅针对少量样品进行研发,数据量少,应用于粮食检测时,与人工检测结果存在较大差异,离实际应用相差较远。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的第一个实施例提供一种计算机实施的不完善粒粮食测定方法,包括:

[0005] 获取粮食检测样的图像;

[0006] 对所述检测样的图像进行处理,获取所述检测样的单籽粒图像的第一特征数据;

[0007] 将所述检测样的单籽粒图像的第一特征数据与粮食标准样对应的模板相比较,判断出粮食完善粒和不完善粒。

[0008] 在一个具体实施例中,所述方法还包括:

[0009] 对检测样中初步判断为完善粒的检测样提取单籽粒图像的第二特征数据,并对所述第二特征数据与不完善粒的阈值进行比较,判断出所有粮食不完善粒。

[0010] 在一个具体实施例中,所述对检测样中未确认为不完善粒的检测样提取单籽粒图像的第二特征数据,并对所述第二特征数据与不完善粒的阈值进行比较,判断出所有粮食不完善粒,包括如下a-f中一个或多个的组合:

[0011] a. 斑点检测,包括:

[0012] a1. 将完整粒的单籽粒图像的图像处理为灰度图像;

[0013] a2. 遍历所述灰度图像的图像区域,根据预设的灰度敏感值检测斑点数量,并计算

斑点像素量；

[0014] a3.判断完整粒的单籽粒图像的最大斑点像素量是否大于预设的像素阈值；

[0015] a4.若是，则判定所述完善粒为斑点不合格的不完善粒；

[0016] b.黑色像素检测，包括：

[0017] b1.获取完整粒的单籽粒图像RGB直方图数据中的R、G、B分量值上限和下限；

[0018] b2.判断所述R、G、B分量值上限和下限是否大于预设黑色颜色像素占比的阈值；

[0019] b3.若是，则判定所述完善粒为黑色像素不合格的不完善粒；

[0020] c.异常颜色特征检测，包括：

[0021] c1.获取完整粒的单籽粒图像中粉红色像素的RGB分量；

[0022] c2.判断所述粉红色像素的RGB分量是否高于预设的粉红颜色像素占比的阈值；

[0023] c3.若是，则判定所述完善粒为异常颜色不合格的不完善粒；

[0024] d.轮廓圆滑度检测，包括：

[0025] d1.获取完整粒的单籽粒图像的图像轮廓并计算圆滑度；

[0026] d2.判断所述圆滑度是否大于预设的圆滑度阈值；

[0027] d3.若是，则判定所述完善粒为轮廓圆滑度不合格的不完善粒；

[0028] e.表面纹理检测，包括：

[0029] e1.获取完整粒的单籽粒图像的纹理贴图；

[0030] e2.计算所述纹理贴图中表面纹理像素数量、颗粒总像素数量和纹理像素所占比例；

[0031] e3.判断所述单籽粒纹理像素所占比例是否大于预设的纹理像素阈值；

[0032] e4.若是，则判定所述完善粒为表面纹理不合格的不完善粒；

[0033] f.白色像素检测，包括：

[0034] f1.获取完整粒的单籽粒图像RGB直方图数据中的R、G、B分量值上限和下限；

[0035] f2.判断，所述R、G、B分量值上限和下限是否均大于预设白色颜色像素占比的阈值；

[0036] f3.若是，则判定所述完善粒为白色像素不合格的不完善粒。

[0037] 在一个具体实施例中，所述第一特征数据包括轮廓特征数据和RGB直方图特征数据；

[0038] 所述第二特征数据包括颜色、斑点、异常像素、轮廓圆滑度和表面纹理信息。

[0039] 在一个具体实施例中，在所述获取粮食检测样的图像之前，所述方法还包括：

[0040] 将获取的粮食检测样通过机械分流槽进行分流从而获得大体朝向同一方向布置的检测样。

[0041] 在一个具体实施例中，所述对所述检测样的图像进行处理，包括：

[0042] 对所述单籽粒的图像进行分割。

[0043] 在一个具体实施例中，在判断出粮食不完善粒之后，所述方法还包括：

[0044] 计算不完善粒率：

$$[0045] \quad X = \frac{S_{\text{不完善粒}}}{S_{\text{总面积}}} \times 100\%$$

[0046] 其中， $S_{\text{总面积}}$ 为检测样中所有粮食的总面积， $S_{\text{不完善粒}}$ 为所有不完善粒的总面积。

[0047] 本发明的第二个实施例提供一种计算机设备,包括处理器及存储在存储器有计算机程序的存储器,所述处理器执行所述程序时实现如第一个实施例中任一项所述的方法。

[0048] 本发明的第三个实施例提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如第一个实施例中任一项所述的方法。

[0049] 本发明的第四个实施例提供一种计算机实施的粮食不完善粒的测定系统,包括:扫描仪、根据第二个实施例所述的计算机设备以及数据库,

[0050] 其中,

[0051] 所述扫描仪用于对检测样进行扫描从而生成粮食检测样的图像并输入所述计算机设备;

[0052] 所述数据库存储有所述模板。

[0053] 本发明的有益效果如下:

[0054] 本发明所描述的方法和定标系统进行实际粮食样品不完善粒检验,具有检测时间短、准确度高、精密度好、台间差小等良好效果。

[0055] 检测时间短:由经验丰富的检验员操作,平均检测时间约为20分钟;该设备可以达到4分钟左右检测一个样。

[0056] 准确度高:采用统计学的T检验对该仪器检测结果与人工检验结果进行对比无显著差异。

[0057] 精密度好:在重复性条件下,两次独立测试结果的绝对差值远低于人工检验的绝对差值。

[0058] 台间差小:对同一样品进行不完善粒检测,两台仪器间测定结果相比无显著差异,且两台仪器间测定结果绝对差值小于两名检验人员测定结果绝对差值。

附图说明

[0059] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0060] 图1示出根据本发明一个实施例的计算机实施的粮食不完善粒的测定系统架构示意图。

[0061] 图2示出根据本发明一个实施例的计算机实施的粮食不完善粒的测定方法的流程图。

[0062] 图3示出根据本发明一个实施例的标准样和检测样的图像分割示意图。

[0063] 图4示出根据本发明一个实施例的标准样和检测样的RGB值直方图。

[0064] 图5示出本发明的另一个实施例的计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

[0065] 为使本发明的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0066] 如图1所示,为能实现本发明的一个实施例的计算机实施的粮食测定方法的系统

架构示意图,系统架构100可以包括:粮食籽粒合集101、机械导流槽102、扫描仪103、计算机设备104和数据库105。

[0067] 在一个具体实施例中,粮食籽粒合集102为待扫描粮食籽粒,其中,待扫描粮食籽粒可以是检测样籽粒,也可以是作为模板的籽粒,机械导流槽102由多个挡板组成,使用时可加以震动辅助,将待扫描粮食籽粒分流并使其方向大体一致的装置,扫描仪103为用于对待扫描粮食籽粒进行扫描从而生成粮食籽粒的图像并发送至所述计算机设备的图像设备,计算机设备104为提供各种服务的服务器,例如用于为实施粮食不完善粒的测试方法提供支持的后台服务器,扫描仪103和计算机设备104之间通过网络提供通信链路的介质,网络可以包括各种连接类型,例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。数据库105(图中未示出)可以存储在其他装置上也可以存储在网络上,或者也可以直接存储在计算机设备104中,本申请对此不作限定。

[0068] 需要说明的是,本申请实施例所提供的计算机实施的粮食测定方法可以由例如计算机设备104之类的计算机设备执行,相应地,所述计算机设备104可以是硬件,也可以是软件。当计算机设备104为硬件时,可以实现成多个服务器组成的分布式服务器集群,也可以实现成单个服务器。当服务器为软件时,可以实现成多个软件或软件模块,也可以实现成单个软件或软件模块,在此不作具体限定。

[0069] 如图2所示,一种计算机实施的粮食测定方法,包括:

[0070] 获取粮食检测样的图像;

[0071] 对所述检测样的图像进行处理,获取所述检测样的单籽粒图像的第一特征数据;

[0072] 将所述检测样的单籽粒图像的第一特征数据与粮食标准样对应的模板相比较,筛选出粮食完善粒。

[0073] 实施例1-检测模板制作

[0074] 检测人员在收购粮食之前,到农户家中提前收购一批当年收割的粮食籽粒,本领域技术人员按照当年最新的《粮油检验粮食、油料的杂质、不完善粒检验》标准中完善粮食籽粒的判定标准为依据,分拣出提前收购粮食籽粒中的完善粒,作为模板的数据来源。

[0075] 将分拣出的完善粒从机械导流槽的输入侧倒入,利用机械导流槽进行分流,必要时可加以震动辅助,使其方向大体一致且单籽粒间实现物理分离,方便扫描仪对其进行扫描,获取图像。

[0076] 利用扫描仪获取经机械导流槽处理后的完善粒的图像,并发送给计算机设备,扫描仪和计算机设备之间可以通过有线、无线通信链路或者光纤电缆等等方式进行通信。其中所述扫描仪可以为有辅助光源的,与平面布粒系统配合的高速扫描仪,也可以是其他图像获取设备,只要是能够经过调节后可以达到较佳采集图像质量,获得适宜分辨率的粮食籽粒数字化图像的设备即可,在此不做限定。

[0077] 如图3所示,计算机设备将扫描仪发送过来的完善粒的完整图像分割成单籽粒图像,其中,可以利用现有算法进行图像分割,也可以技术人员手动将图像分割成单籽粒图像。

[0078] 根据完善粒的单籽粒图像获取完善粒的第一特征数据,所述第一特征数据包括:轮廓特征和RGB直方图数据,更具体地,所述轮廓特征包括轮廓的二值图、几何形状、周长和计算中心,RGB直方图数据包括颜色区间及颜色像素点量值,在一个具体示例中,完善粒的

RGB直方图数据如图4中标样颗粒直方图所示,其中图4中的三个直方图依次表示红、绿和蓝的颜色区间和颜色像素点量值。

[0079] 将完善粒的第一特征数据保存为模板,模板作为判断待测粮食是否为完善粒的标准。所述模板根据每年新收获粮食的外观特点进行更新,与原有模板包含的以往数据进行整合,一同为新模板,用于判断待测粮食是否为完善粒。

[0080] 实施例2-粮食测定

[0081] 检测人员进行粮食收购时,农民把粮食带到粮食收购站,检测人员将待测粮食样品从机械导流槽的输入侧倒入,粮食通过机械导流槽进行分流,使其方向大体一致且单籽粒间实现物理分离,方便扫描仪对其进行扫描,获取图像。

[0082] 利用扫描仪获取经机械导流槽处理后的粮食图像,并发送给计算机设备,扫描仪和计算机设备之间可以通过有线、无线通信链路或者光纤电缆等等方式进行通信。其中所述扫描仪可以为有辅助光源的,与平面布粒系统配合的高速扫描仪,也可以是其他图像获取设备,只要是能够经过调节后可以达到较佳采集图像质量,获得适宜分辨率的粮食籽粒数字化图像的设备即可,在此不做限定。

[0083] 如图3所示,计算机设备将扫描仪发送过来的检测样的完整图像分割成单籽粒图像,其中,可以利用现有算法进行图像分割,也可以技术人员手动将图像分割成单籽粒图像。

[0084] 根据检测样的单籽粒图像获取完善粒的第一特征数据,所述第一特征数据包括:轮廓特征和RGB直方图数据,更具体地,所述轮廓特征包括轮廓的二值图、几何形状、周长和计算中心,RGB直方图数据包括颜色区间及颜色像素点量值,在一个具体示例中,完善粒的RGB直方图数据如图4中待检颗粒直方图所示,其中图4中的三个直方图依次表示红、绿和蓝的颜色区间和颜色像素点量值。

[0085] 在模板中寻找最接近检测样的标准样第一特征数据,与检测样的第一特征数据进行比较,可以根据轮廓特征的相似度找出最接近检测样的标准样,例如检测样与标准样的轮廓特征的相似度达到90%,即为最接近的标准样,将检测样的轮廓特征与最接近的标准样的轮廓特征进行比较,若检测样的轮廓特征与最接近的标准样轮廓特征相差不超过预设的阈值,则判断为完善粒,否则为不完善粒。

[0086] 同理,也可根据RGB直方图数据找出最接近检测样的标准样,将检测样的RGB直方图数据与最接近的标准样的RGB直方图数据进行比较。若检测样的RGB直方图数据与最接近的标准样RGB直方图数据相差不超过预设的阈值,则判断为完善粒,否则为不完善粒。

[0087] 其中,本领域人员可以理解,寻找最接近检测样的标准样的方法是根据实际情况进行选择的,在另一个实施例中,检测人员也可以对计算机设备进行设置,同时将轮廓特征及RGB直方图数据作为判断是否为最接近检测样的标准,以及是否为完善粒的标准,或者通过其他方式进行判断,在此不做限定。

[0088] 本发明提供的粮食测定方法通过引入模板的方式,减少了检测时间,由经验丰富的检验员操作,平均检测时间约为20分钟,该设备可以达到4分钟左右检测一个样;并且准确度高,采用统计学的T检验对该仪器对不完善粒检测结果与人工检验结果进行对比无显著差异。

[0089] 根据上述方法完成完善粒和不完善粒的初次筛选,将判断为完善粒的检测样作为

待测样进行二次筛选。

[0090] 所述二次筛选包括：所述对检测样中完善粒待测样提取单籽粒图像的第二特征数据，并对所述第二特征数据与不完善粒的阈值进行比较，判断出粮食不完善粒，包括如下a-e中一个或多个的组合：

[0091] a. 所述斑点检测，包括：

[0092] a1. 将待测样中的单籽粒图像处理为灰度图像；

[0093] a2. 遍历所述灰度图像的图像区域，根据预设的灰度敏感值检测斑点数量，并计算斑点像素量；

[0094] a3. 判断完整粒的单籽粒图像的最大斑点像素量是否大于预设的像素阈值；

[0095] a4. 若是，则判定所述籽粒为斑点不合格的不完善粒。

[0096] b. 黑色像素检测，包括：

[0097] b1. 获取待测样的单籽粒图像RGB直方图数据中的R、G、B分量值上限和下限；

[0098] b2. 判断，所述R、G、B分量值上限和下限是否均大于预设黑色颜色像素占比的阈值；

[0099] b3. 若是，则判定所述籽粒为黑色像素不合格的不完善粒。

[0100] c. 异常颜色特征检测，包括：

[0101] c1. 获取待测样的单籽粒图像中粉红色像素的RGB分量；

[0102] c2. 判断所述粉红色像素的RGB分量是否高于预设的粉红颜色像素占比的阈值；

[0103] c3. 若是，则判定所述待测样籽粒为异常颜色不合格的不完善粒。

[0104] d. 轮廓圆滑度检测，包括：

[0105] d1. 获取待测样的单籽粒图像的图像轮廓并计算圆滑度；

[0106] d2. 判断所述圆滑度是否大于预设的圆滑度阈值；

[0107] d3. 若是，则判定所述完善粒为轮廓圆滑度不合格的不完善粒。

[0108] e. 表面纹理检测，包括：

[0109] e1. 获取待测样的单籽粒图像的纹理贴图；

[0110] e2. 计算所述纹理贴图中表面纹理像素数量、颗粒总像素数量和纹理像素所占比例；

[0111] e3. 判断，所述单籽粒纹理像素所占比例是否大于预设的纹理像素阈值；

[0112] e. 若是，则判定所述完善粒为表面纹理不合格的不完善粒。

[0113] f. 白色像素检测，包括：

[0114] f1. 获取待测样的单籽粒图像RGB直方图数据中的R、G、B分量值上限和下限；

[0115] f2. 判断，所述R、G、B分量值上限和下限是否均大于预设白色颜色像素占比的阈值；

[0116] f3. 若是，则判定所述完善粒为白色像素不合格的不完善粒。

[0117] 完成二次筛选后，计算不完善粒率，

$$[0118] \quad X = \frac{S_{\text{不完善粒}}}{S_{\text{总面积}}} \times 100\%$$

[0119] 其中， $S_{\text{总面积}}$ 为检测样中所有粮食的总面积， $S_{\text{不完善粒}}$ 为所有不完善粒（即初次筛选筛选出的不完善粒和二次筛选从完善粒中筛选出的不完善粒）的总面积。粮食收购站的检测

人员根据不完善粒率制定粮食收购价格。

[0120] 本发明的另一个实施例提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现,在实际应用中,所述计算机可读存储介质可以采用一个或多个计算机可读的介质的任意组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质。计算机可读存储介质例如可以是但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本实施例中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0121] 如图5所示,本发明的另一个实施例提供的一种计算机设备的结构示意图。图5显示的计算机设备12仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0122] 如图5所示,计算机设备12以通用计算设备的形式表现。计算机设备12的组件可以包括但不限于:一个或者多个处理器或者处理单元16,系统存储器28,连接不同系统组件(包括系统存储器28和处理单元16)的总线18。

[0123] 总线18表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器,外围总线,图形加速端口,处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。举例来说,这些体系结构包括但不限于工业标准体系结构(ISA)总线,微通道体系结构(MAC)总线,增强型ISA总线、视频电子标准协会(VESA)局域总线以及外围组件互连(PCI)总线。

[0124] 计算机设备12典型地包括多种计算机系统可读介质。这些介质可以是任何能够被计算机设备12访问的可用介质,包括易失性和非易失性介质,可移动的和不可移动的介质。

[0125] 系统存储器28可以包括易失性存储器形式的计算机系统可读介质,例如随机存取存储器(RAM)30和/或高速缓存存储器32。计算机设备12可以进一步包括其它可移动/不可移动的、易失性/非易失性计算机系统存储介质。仅作为举例,存储系统34可以用于读写不可移动的、非易失性磁介质(图5未显示,通常称为“硬盘驱动器”)。尽管图5中未示出,可以提供用于对可移动非易失性磁盘(例如“软盘”)读写的磁盘驱动器,以及对可移动非易失性光盘(例如CD-ROM,DVD-ROM或者其它光介质)读写的光盘驱动器。在这些情况下,每个驱动器可以通过一个或者多个数据介质接口与总线18相连。存储器28可以包括至少一个程序产品,该程序产品具有一组(例如至少一个)程序模块,这些程序模块被配置以执行本发明各实施例的功能。

[0126] 具有一组(至少一个)程序模块42的程序/实用工具40,可以存储在例如存储器28中,这样的程序模块42包括但不限于操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。程序模块42通常执行本发明所描述的实施例中的功能和/或方法。

[0127] 计算机设备12也可以与一个或多个外部设备14(例如键盘、指向设备、显示器24等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与该计算机设备12交互的设备通信,和/或与使得该计算机设备12能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如网卡,调制解

调器等等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口22进行。并且,计算机设备12还可以通过网络适配器20与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图5所示,网络适配器20通过总线18与计算机设备12的其它模块通信。应当明白,尽管图5中未示出,可以结合计算机设备12使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0128] 处理器单元16通过运行存储在系统存储器28中的程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如实现本发明实施例所提供的计算机实施的粮食测定方法。

[0129] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定,对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动,这里无法对所有的实施方式予以穷举,凡是属于本发明的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

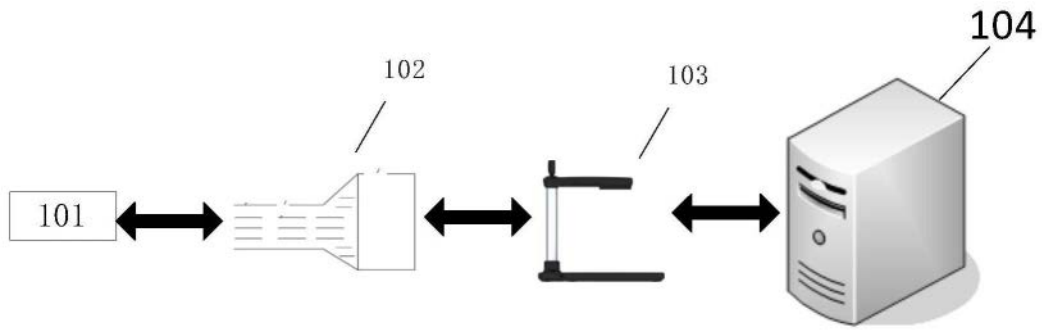


图1

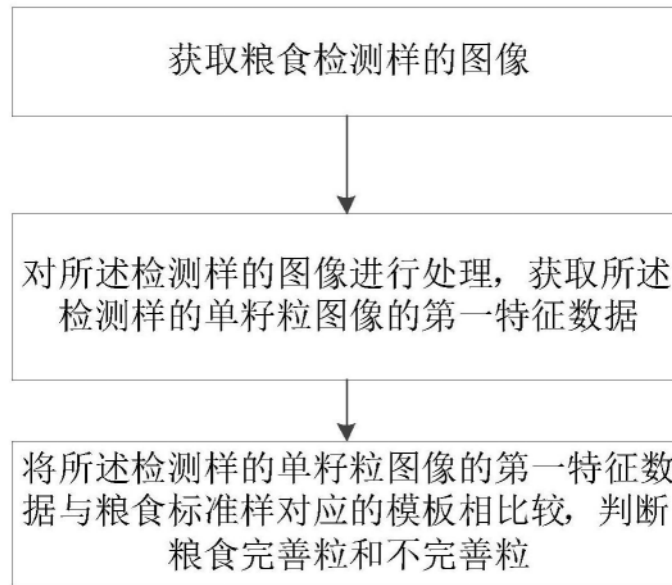


图2

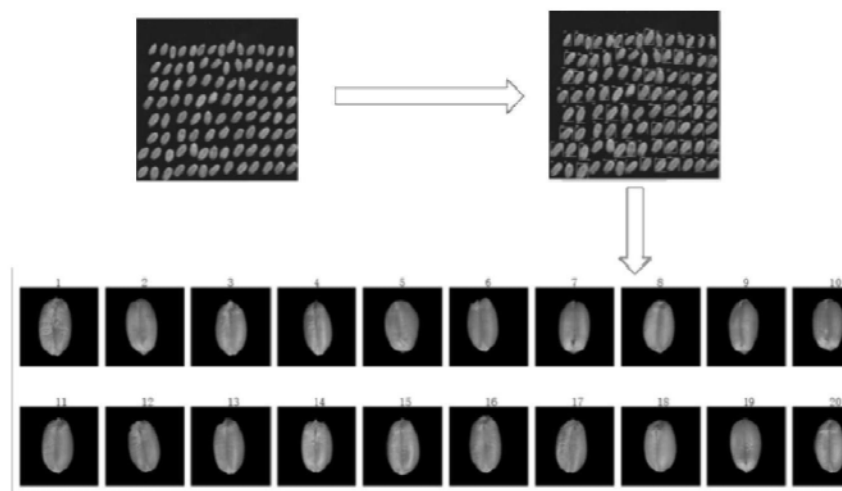


图3

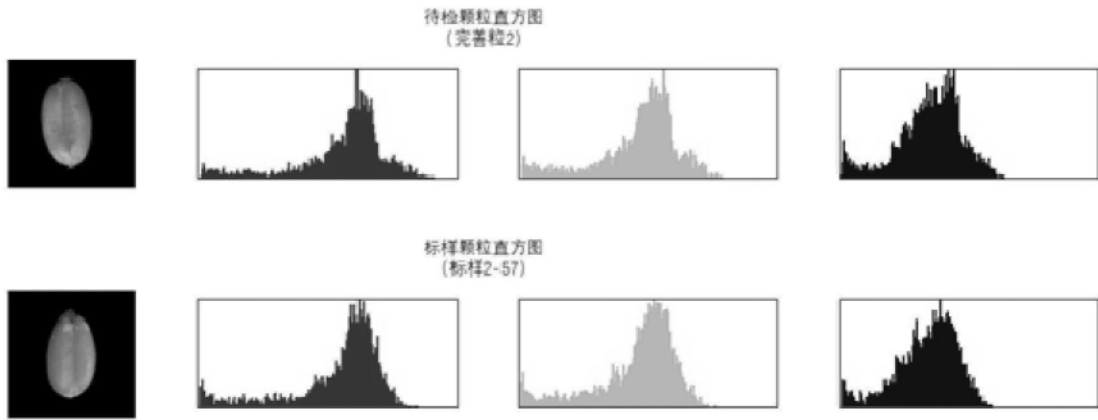


图4

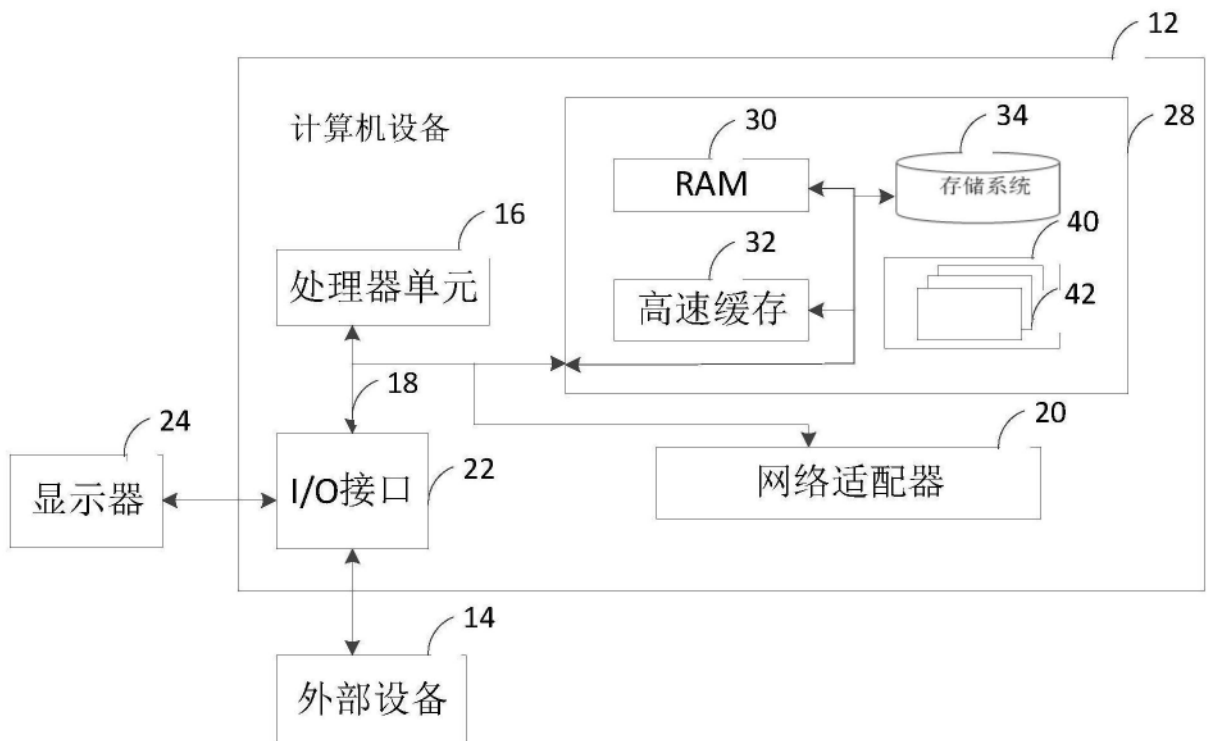


图5