



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109382968 A

(43)申请公布日 2019.02.26

(21)申请号 201811233318.9

(22)申请日 2018.10.23

(71)申请人 宁波汇智恒动自动化科技有限公司

地址 315000 浙江省宁波市高新区光华路
299弄C4幢1204室

(72)发明人 张斯宇 阚华炀 俞文强

(51)Int.Cl.

B29C 45/14(2006.01)

B29C 45/76(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

B29L 31/30(2006.01)

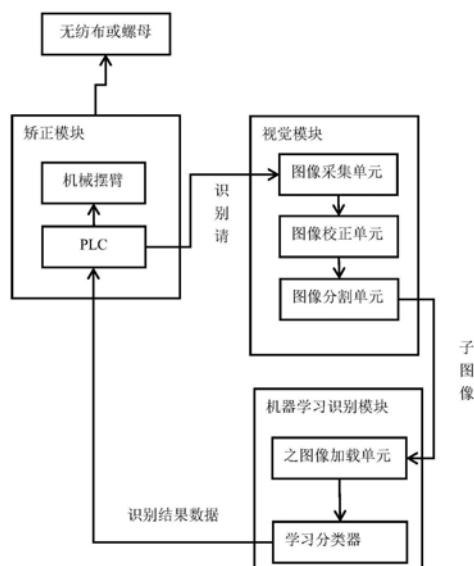
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统，包括视觉模块、矫正模块、机器学习识别模块，本发明在视觉模块中先采用图像校正操作来减少由拍照位置偏移或者被拍对象偏移造成的图像位置造成图像不一致带来的影响，再对采集的图像进行系统处理，进一步提升了机器视觉处理的精确度；同时，本发明采用机械臂代替人工放置无纺布、螺母的操作，并在视觉模块和机器学习识别模块的辅助下高效率完成无纺布、螺母的放置工作，提高注塑机的注塑效率，节省人工投入成本。



1. 一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统，其特征在于，包括视觉模块、矫正模块、机器学习识别模块，其中：

所述矫正模块包括PLC和机械摆臂，所述PLC控制机械摆臂代替人工去放置、矫正无纺布以及螺母的位置，同时，PLC发送识别请求信号给视觉模块；

所述视觉模块包括图像采集单元、图像校正单元、图像分割单元，其中，所述图像采集单元包括摄像设备，用以拍摄机械摆臂放置在料台上的无纺布和螺母的图像数据；所述图像校正单元包括加载有图像模板数据的内存，该图像校正单元用以接收图像采集单元传递的图像数据，并与内存中的图像模板数据匹配来计算出图像数据的平移量和旋转量，然后根据平移量、旋转量将图像数据进行校正；所述图像分割单元用以将校正后的图像进行分割，并提取需要识别的子图像；

所述机器学习识别模块包括学习分类器、子图像加载单元和数据预处理单元，该子图像加载单元接收图像分割单元提取的子图像，数据预处理单元将子图像加载单元加载的子图像进行降维或者采用特征方向均值算法对子图像依次进行降维处理、归一化处理，处理得到的向量输入学习分类器进行判别，得出无纺布或螺母放置位置准确的识别结果，并将识别结果转换成字符串形式发送给PLC，通过PLC控制机械摆臂控制对无纺布或螺母进行矫正，同时，PLC根据识别结果判断是否停止生产并报警。

2. 根据权利要求1所述的一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统，其特征在于，所述学习分类器利用SVM算法进行非线性模型训练(即螺母和无纺布某些部分的识别)，或采用线性分类器进行模型训练(即无纺布的某些部分)，便于学习分类器后期快速判别得到识别结果数据。

3. 根据权利要求1或2所述的一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统，其特征在于，所述矫正模块采用TCP/IP协议的socket套接字连接与视觉模块实现通信连接，实现机器学习识别模块、矫正模块、视觉模块之间数据信息的传送和接收。

4. 根据权利要求3所述的一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统，其特征在于，所述图像采集单元包括采用GIGE协议对摄像设备参数存储器进行操作，修改曝光；采用预定义曝光数组或ROI区域曝光测定进行新曝光值测算，从而能应对更加复杂的变化光照环境，自动化调节摄像设备的曝光值。

5. 根据权利要求4所述的一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统，其特征在于，所述图像校正单元中，采用XML方式读取和存储配置数据，使用了Halcon算法库中的find_scaled_shape_model算法进行模板匹配，使用halcon中的affine_trans_image算法对图像进行旋转和平移变换；所述图像分割单元中采用Halcon中的crop_domain算法进行子图像提取。

6. 根据权利要求5所述的一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统，其特征在于，所述数据预处理单元采用了PCA(主成分分析)算法对图像进行降维或者采用特征方向均值算法对图像进行降维处理，降低计算量，并快速获得向量。

一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统

技术领域

[0001] 本发明涉及人工智能的机器视觉技术领域,尤其涉及一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统。

[0002]

背景技术

[0003] 汽车安全气囊是一种减轻汽车惯性力的装置,当汽车遇到猛烈撞击时,气囊受感应弹出,乘员伏在弹出的气囊上面,减少惯性冲击所产生的伤害;传统的气囊在弹出时会造成气囊所在位置的面板破碎,而产生的碎片在气囊弹出的弹力下飞向乘员,对乘员造成伤害;因此,研发人员为了减少由面板造成的伤害,将该面板采用注塑机在无纺布上注塑而成,通过无纺布来黏连碎片,避免碎片飞散。

[0004] 为了注塑出合格的面板,注塑机在注塑前需要将无纺布、螺母摆放在准确的位置,然后再进行注塑;目前在注塑机行业的无纺布及螺母的放置工作基本都是由人力完成的,无纺布及螺母的放置位置的精确度低,存在螺母放置错误导致损坏模具的风险,且人力投入成本过高。

[0005] 机器视觉是人工智能正在快速发展的一个分支,用来代替人眼来做测量和判断;机器视觉系统通过机器视觉产品(即图像摄取装置,分CMOS和CCD两种),将被摄取目标转换成图像信号,并传送给专用的图像处理系统处理,现有系统通过模板匹配进行无纺布和螺母放置判断会由于螺母及无纺布制造时的表面差异和现场光照环境变化导致误检测。其次是现有的视觉系统图像处理存在缺陷,就是图像在做对比分析时,会因为图像采集时存在的角度偏差导致图像位置不一致,继而降低图像识别处理时的匹配精度。

发明内容

[0006] 针对上述现有技术的现状,本发明所要解决的技术问题在于提供一种提高匹配精度且用于辅助注塑机注塑带有无纺布、螺母的汽车安全气囊安装面板的注塑机的视觉检测和矫正系统。

[0007] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统,包括视觉模块、矫正模块、机器学习识别模块,其中:

所述矫正模块包括PLC和机械摆臂,所述PLC控制机械摆臂代替人工去放置、矫正无纺布以及螺母的位置,同时,PLC发送识别请求信号给视觉模块;

所述视觉模块包括图像采集单元、图像校正单元、图像分割单元,其中,所述图像采集单元包括摄像设备,用以拍摄机械摆臂放置在料台上的无纺布和螺母的图像数据;所述图像校正单元包括加载有图像模板数据的内存,该图像校正单元用以接收图像采集单元传递的图像数据,并与内存中的图像模板数据匹配来计算出图像数据的平移量和旋转量,然后根据平移量、旋转量将图像数据进行校正;所述图像分割单元用以将校正后的图像进行分割,并提取需要识别的子图像;

所述机器学习识别模块包括学习分类器、子图像加载单元和数据预处理单元，该子图像加载单元接收图像分割单元提取的子图像，数据预处理单元将子图像加载单元加载的子图像进行降维或者采用特征方向均值算法对子图像依次进行降维处理、归一化处理，处理得到的向量输入学习分类器进行判别，得出无纺布或螺母放置位置准确的识别结果，并将识别结果转换成字符串形式发送给PLC，通过PLC控制机械摆臂控制对无纺布或螺母进行矫正，同时，PLC根据识别结果判断是否停止生产并报警。

[0008] 进一步地，所述学习分类器利用SVM算法进行非线性模型训练（即螺母和无纺布某些部分的识别），或采用线性分类器进行模型训练（即无纺布的某些部分），便于学习分类器后期快速判别得到识别结果数据。

[0009] 进一步地，所述矫正模块采用TCP/IP协议的socket套接字连接与视觉模块实现通信连接，实现机器学习识别模块、矫正模块、视觉模块之间数据信息的传送和接收。

[0010] 进一步地，所述图像采集单元包括采用GIGE协议对摄像设备参数存储器进行操作，修改曝光；采用预定义曝光数组或ROI区域曝光测定进行新曝光值测算，从而能应对更加复杂的变化光照环境，自动化调节摄像设备的曝光值。

[0011] 进一步地，所述图像校正单元中，采用XML方式读取和存储配置数据，使用了Halcon算法库中的find_scaled_shape_model算法进行模板匹配，使用halcon中的affine_trans_image算法对图像进行旋转和平移变换；所述图像分割单元中采用Halcon中的crop_domain算法进行子图像提取。

[0012] 进一步地，所述数据预处理单元采用了PCA（主成分分析）算法对图像进行降维或者采用特征方向均值算法对图像进行降维处理，降低计算量，并快速获得向量。

[0013] 与现有技术相比，本发明的优点在于：本发明在视觉模块中采用先采用图像校正操作来减少由拍照位置偏移或者被拍对象偏移造成的图像位置造成图像不一致带来的影响，再对采集的图像进行系统处理，进一步提升了机器视觉处理的精确度；同时，本发明采用机械臂代替人工放置无纺布、螺母的操作，并在视觉模块和机器学习识别模块的辅助下高效率完成无纺布、螺母的放置工作，提高注塑机的注塑效率，节省人工投入成本，本发明设计合理，符合市场需求，适合推广。

附图说明

[0014] 图1为本发明的系统结构图。

[0015]

具体实施方式

[0016] 如图1所示，一种用于注塑机的视觉检测和矫正系统，包括视觉模块、矫正模块、机器学习识别模块，其中：

所述矫正模块包括PLC和机械摆臂，所述PLC控制机械摆臂代替人工去放置、矫正无纺布以及螺母的位置，同时，PLC发送识别请求信号给视觉模块；

所述视觉模块包括图像采集单元、图像校正单元、图像分割单元，其中，所述图像采集单元包括摄像设备，用以拍摄机械摆臂放置在料台上的无纺布和螺母的图像数据；所述图像校正单元包括加载有图像模板数据的内存，该图像校正单元用以接收图像采集单元传递

的图像数据，并与内存中的图像模板数据匹配来计算出图像数据的平移量和旋转量，然后根据平移量、旋转量将图像数据进行校正；所述图像分割单元用以将校正后的图像进行分割，并提取需要识别的子图像；

所述机器学习识别模块包括学习分类器、子图像加载单元和数据预处理单元，该子图像加载单元接收图像分割单元提取的子图像，数据预处理单元将子图像加载单元加载的子图像进行降维或者采用特征方向均值算法对子图像依次进行降维处理、归一化处理，处理得到的向量输入学习分类器进行判别，得出无纺布或螺母放置位置准确的识别结果，并将识别结果转换成字符串形式发送给PLC，通过PLC控制机械摆臂控制对无纺布或螺母进行矫正，同时，PLC根据识别结果判断是否停止生产并报警。

[0017] 所述学习分类器利用SVM算法进行非线性模型训练(即螺母和无纺布某些部分的识别)，或采用线性分类器进行模型训练(即无纺布的某些部分)，便于学习分类器后期快速判别得到识别结果数据。

[0018] 所述矫正模块采用TCP/IP协议的socket套接字连接与视觉模块实现通信连接，实现机器学习识别模块、矫正模块、视觉模块之间数据信息的传送和接收。

[0019] 所述图像采集单元包括采用GIGE协议对摄像设备参数存储器进行操作，修改曝光；采用预定义曝光数组或ROI区域曝光测定进行新曝光值测算，从而能应对更加复杂的变化光照环境，自动化调节摄像设备的曝光值。

[0020] 所述图像校正单元中，采用XML方式读取和存储配置数据，使用了Halcon算法库中的find_scaled_shape_model算法进行模板匹配，使用halcon中的affine_trans_image算法对图像进行旋转和平移变换；所述图像分割单元中采用Halcon中的crop_domain算法进行子图像提取。

[0021] 所述数据预处理单元采用了PCA(主成分分析)算法对图像进行降维或者采用特征方向均值算法对图像进行降维处理，降低计算量，并快速获得向量。

[0022] 操作时：

步骤1：先往PLC中输入料台上需要放置无纺布、螺母的型号、坐标位置信息，然后PLC控制机械摆臂将无纺布、螺母分别放置在料台上，然后通过以太网通信方式发送是被请求信号给视觉模块中的图像采集单元；

步骤2：图像采集单元根据接收到的请求信息，以及无纺布、螺母型号、坐标位置信息，设置摄像设备曝光值信息后，摄像设备对准料台上无纺布、螺母进行摄像，并将图像信息数据化发送给图像校正单元；

步骤3：先往内存中输入合格的图像模板数据信息，图像校正单元将接收到的图像信息与内存中的图像模板数据信息匹配，因为存在拍摄角度、产品偏移的情况，图像校正单元根据匹配后的图像模板数据与图像采集单元采集的图像信息计算得出图像平移量和旋转量，并根据图像平移量和旋转量对图像数据进行平移和旋转变换，校正图像，提高图像处理的精确率，最后将校正后的图像信息发送给图像分割单元；

步骤4：图像分割单元接收到图像信息后根据需要识别的任务，对无纺布图像或者螺母图像进行分割，并提取需要识别的子图像；

步骤5：子图像加载单元加载需要识别的子图像，比如需要对无纺布摆放位置进行识别，则提取关于无纺布的子图像中的无纺布边缘的子图像；

步骤6:数据预处理单元将加载的子图像进行降维度处理,将高维图像识别转化为特征表达向量的识别,从而降低了计算的复杂程度,减少了冗余信息所造成的识别误差,提高了识别的精度;然后再进行归一化处理,从而去除向量中的变量影响,得到准确的向量,然后发送给学习分类器进行判别;

步骤7:学习分类器根据接收到的向量进行判别,得出识别结果,然后将识别结果格式化为字符串形式数据,然后通过TCP连接发送给PLC;

步骤8:PLC根据接收到的数据对无纺布或螺母进行矫正。

[0023] 本发明在视觉模块中采用先采用图像校正操作来减少由拍照位置偏移或者被拍对象偏移造成的图像位置造成图像不一致带来的影响,再对采集的图像进行系统处理,进一步提升了机器视觉处理的精确度;同时,本发明采用机械臂代替人工放置无纺布、螺母的操作,并在视觉模块和机器学习识别模块的辅助下高效率完成无纺布、螺母的放置工作,提高注塑机的注塑效率,节省人工投入成本,本发明设计合理,符合市场需求,适合推广。

[0024] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的技术人员应当理解,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行同等替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神与范围。

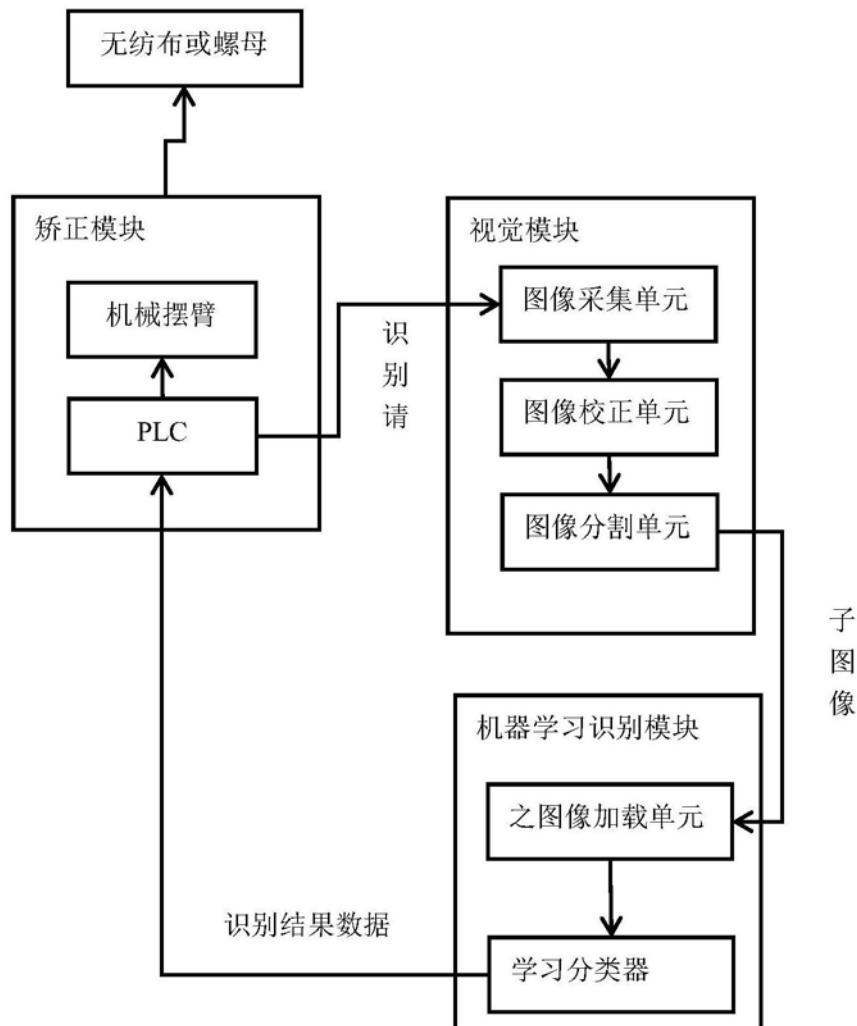


图1