



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106485696 B

(45)授权公告日 2019.07.19

(21)申请号 201610840241.6

G06T 7/12(2017.01)

(22)申请日 2016.09.22

G06T 7/155(2017.01)

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106485696 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2017.03.08

CN 104122271 A,2014.10.29,  
CN 102020036 A,2011.04.20,  
US 2010143232 A1,2010.06.10,  
Yan Zhang等.An Improved Filtered

(73)专利权人 电子科技大学  
地址 611731 四川省成都市高新区(西区)  
西源大道2006号

Back-Projection Algorithm for  
Photoacoustic Tomography.《2011 5th  
International Conference on  
Bioinformatics and Biomedical  
Engineering》.2011,第1-4页.

(72)发明人 刘娟秀 张薇 倪光明 杜晓辉  
陈祥 张静 刘霖 刘永

孙文缎等.基于线阵相机采集平台的枪弹表面质量检测技术.《兵工自动化》.2013,第87-90  
页.

(74)专利代理机构 电子科技大学专利中心  
51203

代理人 张杨

审查员 徐晓艳

(51)Int.Cl.  
G06T 7/00(2017.01)

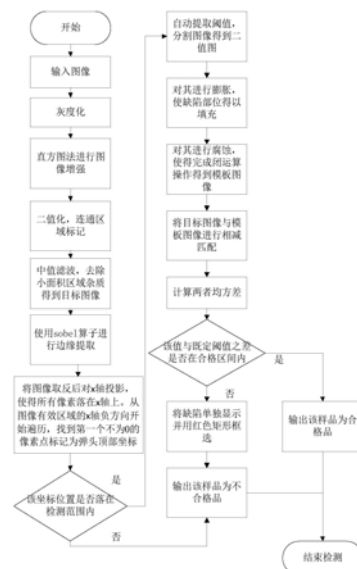
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种基于机器视觉的易爆危险品压合缺陷的检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于机器视觉的易爆危险品压合缺陷的检测方法,通过灰度化,图像增强,二值化处理得到预处理后的图像,采用中值滤波法进行去噪,删除小面积区域,避免因生产过程中产生的灰尘杂质等对后期处理的干扰,减少误检率.对目标图像进行边缘提取,找到尖点并判断样品长度是否在规定区间内,若不符合要求则无需进行后续判断,直接将其判为不合格品;若长度在规定区间,则进行模板匹配法.通过闭运算操作得到模板图像,将模板图像与目标图像进行相减匹配,通过计算均方差的大小与既定阈值的比较来判断该样品是否存在缺陷.若存在缺陷,则用矩形将其框选并显示此样品为不合格品;若不存在缺陷则判定此样品为合格品。



CN 106485696 B

1. 一种基于机器视觉的易爆危险品压合缺陷的检测方法,该方法包括:

步骤1:采集弹头的清晰图像;

步骤2:对图像进行灰度化;

步骤3:使用直方图方法进行图像增强;

步骤4:将图像进行二值化,使用八连通区域标记法进行区域标记;

步骤5:使用中值滤波去除小面积区域杂质;在工业生产中拍摄区域可能有部分杂质,对非目标区域进行滤波,从而避免将杂质当做缺陷进而产生误检;

步骤6:使用sobel算子进行边缘提取;

步骤7:将图像取反,再对x轴投影,使得所有像素落在x轴上;从图像有效区域的x轴负方向开始遍历,找到第一个不为0的像素点标记为弹头顶部坐标;

步骤8:判断弹头顶部坐标位置是否落在规定区间内,若超出规定区间,则进行步骤12,否则进行步骤9;

步骤9:对图像进行闭运算,使用形态学方法对其进行滤波、去噪;

步骤10:将步骤9获得图像与步骤5获得图像进行相减匹配的方法进行缺陷检测;

步骤11:则根据两图像相减后结果框选出最小外接矩形,并记录矩形宽度;

步骤12:输出结果。

2. 如权利要求1所述的一种基于机器视觉的易爆危险品压合缺陷的检测方法,其特征  
在于所述步骤9的具体内容为:

步骤9-1:使用自动提取阈值的方法分割图像,得到二值图;

步骤9-2:对图像进行膨胀,使得缺陷部位得以填充;

步骤9-3:对图像进行腐蚀,使得图像平滑;

步骤9-4:通过步骤9-2和步骤9-3完成一次闭运算操作,记录此时的图像。

3. 如权利要求1所述的一种基于机器视觉的易爆危险品压合缺陷的检测方法,其特征  
在于步骤10的具体步骤为:

步骤10-1:定义原图像为模板,闭运算操作后图像为目标,将模板与目标对应像素进行  
减法运算;

步骤10-2:对模板、目标求均方差,均方差越小说明缺陷越小甚至无缺陷,根据情况设  
定阈值,并将均方差与设定阈值比较。

## 一种基于机器视觉的易爆危险品压合缺陷的检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于机器视觉技术领域,具体是一种基于机器视觉的易爆危险品压合缺陷的检测方法。

### 背景技术

[0002] 易爆危险品在加工的过程中需要使用强力压合的方法使得将弹体头部嵌入弹体,保证危险品主体部分弹药密封良好,若在压合过程中由于某种原因导致弹体头部与弹体之间的压合存在压合偏移、缝隙较大的情况,将直接导致危险品不可正常使用,造成无法预计的伤害。为了从生产加工环节杜绝此类安全隐患,应采用一种机器视觉检测方法对成品进行检测,避免不合格品混入使用环节。本发明所述方法不仅可以最大程度降低人力检测的成本,更重要的是简单易行、安全可靠。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是设计一种能方便、快速、低成本、高效率的方法,实现对易爆危险品尤其是中小型炮弹弹头缺陷的自动光学检测。

[0004] 本发明的技术方案为一种基于机器视觉的易爆危险品头部缺陷检测的方法,该方法包括:

[0005] 步骤1:采集弹头的清晰图像;

[0006] 步骤2:对图像进行灰度化,;

[0007] 步骤3:使用直方图方法进行图像增强;

[0008] 步骤4:将图像进行二值化,使用八连通区域标记法进行区域标记;

[0009] 步骤5:使用中值滤波去除小面积区域杂质;在工业生产中拍摄区域可能有部分杂质,对非目标区域进行滤波,从而避免将杂质当做缺陷进而产生误检;

[0010] 步骤6:使用sobel算子进行边缘提取;

[0011] 步骤7:将图像取反,再对x轴投影,使得所有像素落在x轴上;从图像有效区域的x轴负方向开始遍历,找到第一个不为0的像素点标记为弹头顶部坐标;

[0012] 步骤:8:判断弹头顶部坐标位置是否落在规定区间内,若超出规定区间,则进行步骤12,否则进行步骤9;

[0013] 步骤9:对图像进行闭运算,使用形态学方法对其进行滤波、去噪;

[0014] 步骤10:将步骤9获得图像与步骤5获得图像进行相减匹配的方法进行缺陷检测;

[0015] 步骤11:则根据两图像相减后结果框选出最小外接矩形,并记录矩形宽度;

[0016] 步骤12:输出结果。

[0017] 其中,步骤9的具体内容为:

[0018] 步骤9-1:使用自动提取阈值的方法分割图像,得到二值图;

[0019] 步骤9-2:对图像进行膨胀,使得缺陷部位得以填充;

[0020] 步骤9-3:对图像进行腐蚀,使得图像平滑看似无缺陷;

- [0021] 步骤9-4:通过9-2和9-3完成一次闭运算操作,记录此时的图像;
- [0022] 其中步骤10的具体内容为:
- [0023] 步骤10-1:定义原图像为模板,闭运算操作后图像为目标,将模板与目标对应像素进行减法运算;
- [0024] 步骤10-2:对模板、目标求均方差,均方差越小说明缺陷越小甚至无缺陷,根据情况设定阈值,并将均方差与既定阈值比较。
- [0025] 本发明一种基于机器视觉的易爆危险品压合缺陷的检测方法,该方法通过获取弹头的图像对图像进行灰度处理、中值滤波、边缘检测,然后寻找弹头顶点坐标,对符合规定的图像进行滤波去噪,将当前滤波去噪后的图像与之前灰度处理和种子滤波后的图像进行相减匹配,获取两者的均方差,将该均方差与设定的阈值比较,判定该弹头是否存在缺陷。该方法具有方便、快速、低成本、高效率效果。

### 附图说明

- [0026] 图1为易爆危险品压合缺陷示意图;
- [0027] 图2为预处理后的图像;
- [0028] 图3为相减匹配检测效果图;
- [0029] 图4为裁剪缺陷区域并将其框选的效果图;
- [0030] 图5为陷检测流程图。

### 具体实施方式

- [0031] 下面结合附图,对本发明中易爆危险品压合缺陷检测方法进行详细说明:
- [0032] 步骤1:采集弹头的清晰图像如图1所示;
- [0033] 步骤2:对图像进行灰度化,;
- [0034] 步骤3:使用直方图方法进行图像增强;
- [0035] 步骤4:将图像进行二值化,使用八连通区域标记法进行区域标记,得到预处理后的图像如图2所示;
- [0036] 步骤5:使用中值滤波去除小面积区域杂质。在工业生产中拍摄区域可能有部分杂质,对非目标区域进行滤波,从而避免将杂质当做缺陷进而产生误检;
- [0037] 步骤6:使用sobel算子进行边缘提取;
- [0038] 步骤7:将图像取反,再对x轴投影,使得所有像素落在x轴上。从图像有效区域的x轴负方向开始遍历,找到第一个不为0的像素点标记为弹头顶部坐标;
- [0039] 步骤8:判断坐标位置是否落在规定区间内,若超出规定区间,则进行步骤12,否则进行步骤9;
- [0040] 步骤9:对图像进行闭运算,使用形态学方法对其进行滤波、去噪;
- [0041] 步骤9-1:使用自动提取阈值的方法分割图像,得到二值图;
- [0042] 步骤9-2:对图像进行膨胀,使得缺陷部位得以填充;
- [0043] 步骤9-3:对图像进行腐蚀,使得图像平滑看似无缺陷;
- [0044] 步骤9-4:通过9-2和9-3完成一次闭运算操作,记录此时的图像;
- [0045] 步骤10:将步骤9中图像与步骤5中图像进行相减匹配的方法进行缺陷检测,相减

后的示意图如图3所示；

[0046] 步骤10-1:定义原图像为模板,闭运算操作后图像为目标,将模板与目标对应像素进行减法运算；

[0047] 步骤10-2:模板,目标,求均方差:,均方差越小说明缺陷越小甚至无缺陷,根据情况设定阈值,并将均方差与既定阈值比较,若两者之差符合要求,则输出此样品为合格品,否则进入步骤11；

[0048] 步骤11:则根据两图像相减后结果框选出最小外接矩形,并记录矩形宽度,如图4所示；

[0049] 步骤12:当均方差大于阈值且矩形宽度大于合格品最小间隙时,输出出此样品为不合格品。否则输出此样品为合格品。



图1

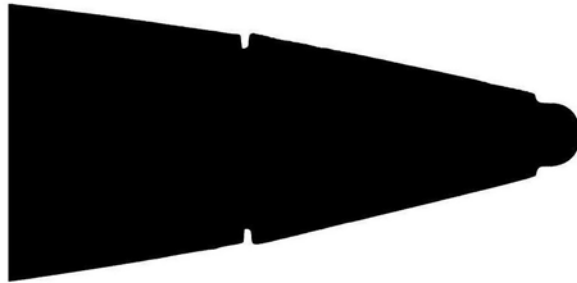


图2

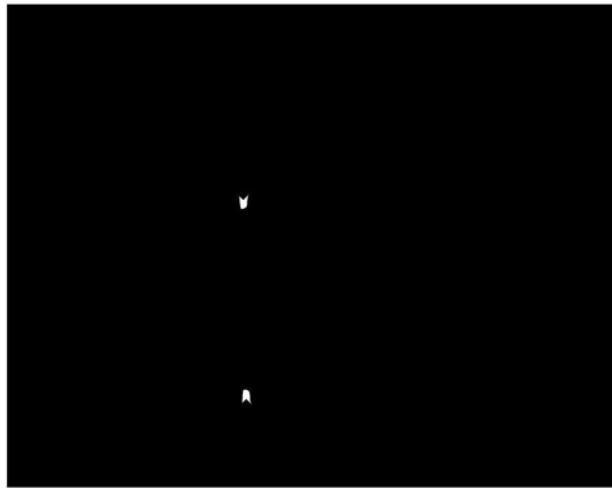


图3

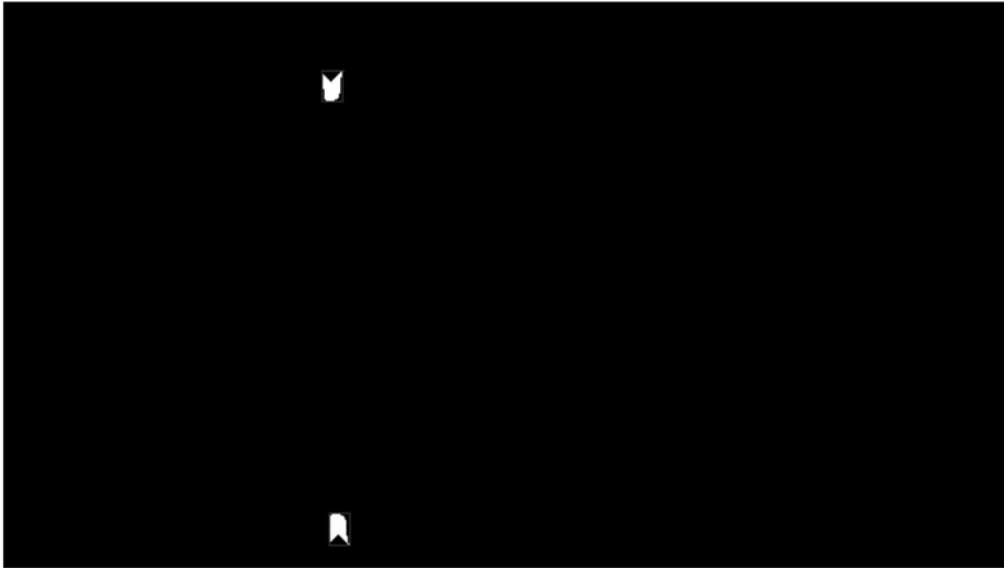


图4

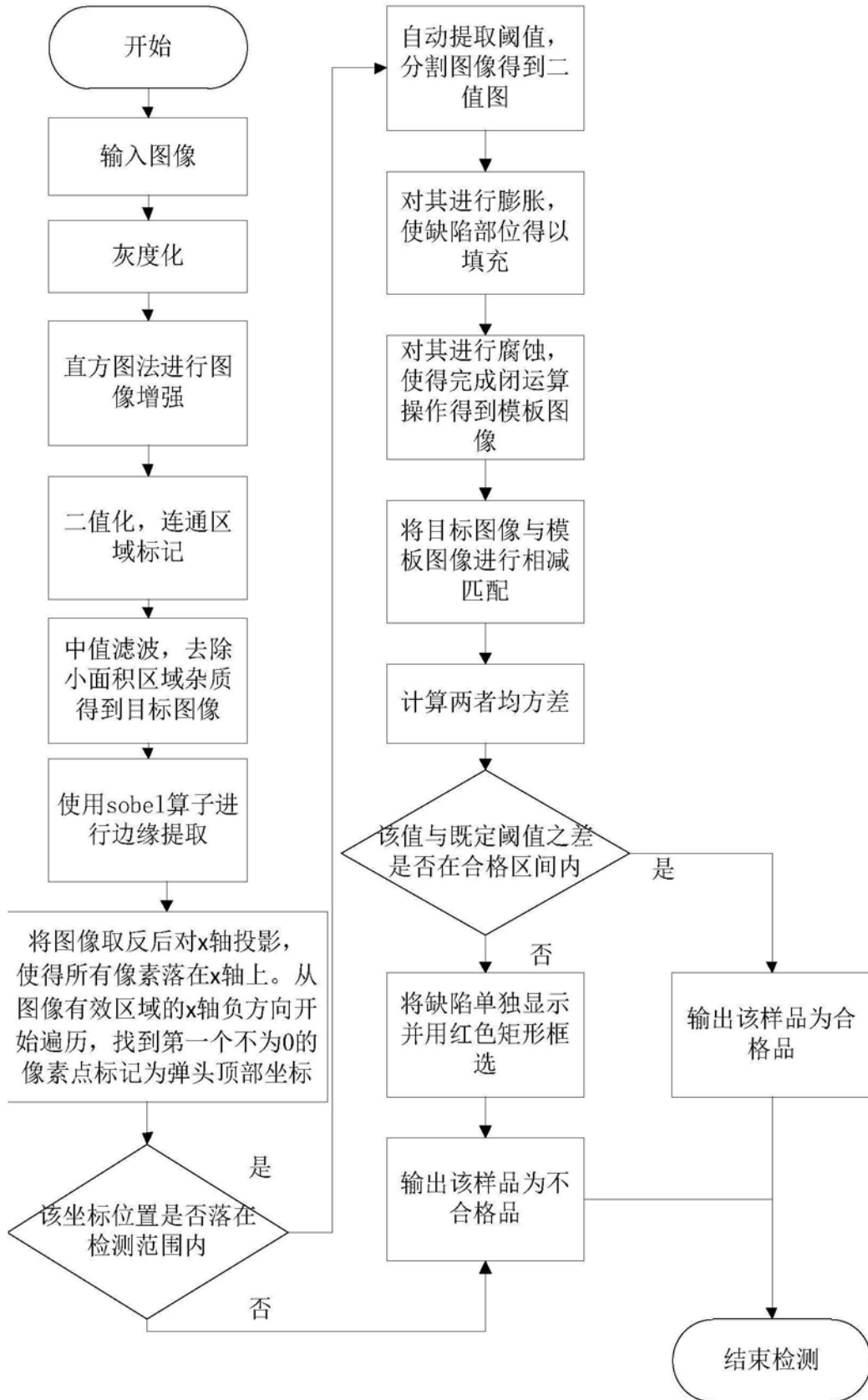


图5