



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109299677 A  
(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811044908.7

(22)申请日 2018.09.07

(71)申请人 西安知微传感技术有限公司  
地址 710077 陕西省西安市高新区丈八五  
路10号陕西省科技资源统筹中心B503  
室

(72)发明人 齐祥 乔大勇 夏长锋 何伟  
杨迪

(74)专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限  
公司 61211  
代理人 汪海艳

(51)Int.Cl.  
G06K 9/00(2006.01)

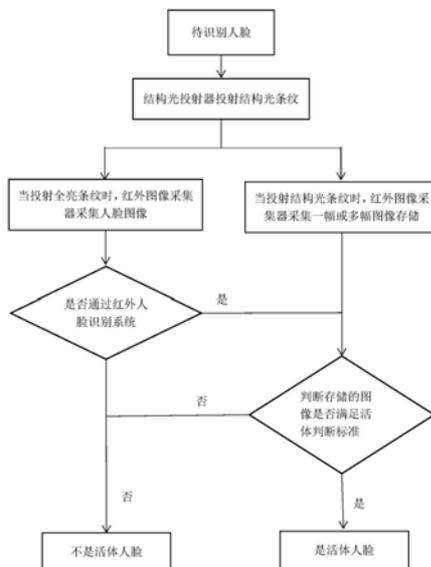
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种人脸识别活体判断方法及系统

(57)摘要

本发明涉及计算机技术领域,具体涉及人脸识别领域,尤其涉及一种人脸识别活体判断方法及系统。在现有的活体检测系统中集成一个结构光投射器,现有系统判定通过之后,进行活体人脸检测。使用结构光投射器将结构光投射在被测物体上,由图像采集器采集一组或多组结构光投射在被测物体上的图案。将所采集到的图案经过分析之后,如果满足预定的判定条件,则确定被测物体为活体人脸,如果不满足,则不是活体人脸。有效防止照片视频等对人脸识别系统的攻击,提高人脸识别系统的可靠性。



1. 一种人脸识别活体判断方法,其特征在於,包括以下步骤:

步骤一:进行二维信息对比;

判断被检物体与数据库中存储目标物体的二维信息是否相符,如果相符,则执行步骤二,否则,结束二维信息对比过程,检测结果为不通过;

步骤二:向被检物体投射编码结构光,红外图像采集器采集并储存带有编码结构光信息的被检物体图像;

步骤三:提取并处理步骤二中带有编码结构光信息的被检物体图像信息,根据编码结构光畸变程度,判断被检物体是否是活体。

2. 根据权利要求1所述的人脸识别活体判断方法,其特征在於,步骤一具体为:

向被检物体投射全亮结构光;

红外图像采集器采集全亮结构光照射的被检物体的图像;进行二维信息对比;判断被检物体与数据库中存储目标物体的二维信息是否相符,如果相符,则执行步骤二,否则,结束二维信息对比过程;

或步骤一具体为:

RGB人脸图像检测系统对被检物体进行检测,若被检物体通过RGB人脸图像检测系统,则执行步骤二;否则,结束二维信息对比过程。

3. 一种人脸识别活体判断方法,其特征在於,包括以下步骤:

a:进行二维信息对比;

判断被检物体与数据库中存储目标物体的二维信息是否相符,如果相符,则执行步骤c;否则,结束二维信息对比过程;

b:进行二维信息对比的同时,向被检物体投射编码结构光,红外图像采集器采集并储存带有编码结构光信息的被检物体图像;

c:提取并处理步骤b中带有编码结构光信息的被检物体图像信息,根据编码结构光畸变程度,判断被检物体是否是活体。

4. 根据权利要求3所述的人脸识别活体判断方法,其特征在於:

步骤a具体为:

a1:向被检物体投射全亮结构光;

a2:红外图像采集器采集全亮结构光照射的被检物体的图案;进行二维信息对比;判断被检物体与数据库中存储目标物体的二维信息是否相符,如果相符,则执行步骤c,否则,结束二维信息对比过程;

步骤b具体为:

进行步骤a2的同时,向被检物体投射编码结构光,红外图像采集器采集并储存带有编码结构光信息的被检物体图像。

5. 根据权利要求3所述的人脸识别活体判断方法,其特征在於:步骤a具体为:

RGB人脸图像检测系统对被检物体进行检测,若被检物体通过RGB人脸图像检测系统,则执行步骤c;否则,结束二维信息对比过程。

6. 根据权利要求1-5任一所述的人脸识别活体判断方法,其特征在於:当编码结构光为结构光条纹时,根据以下过程判断被检物体是否是活体:

1) 将采集到的带有编码结构光条纹的被检物体图像进行图像处理,获得只含有结构光

条纹的图像；

2) 对步骤1) 中获得的图像进行霍夫变换处理, 提取出图像中所有线条的斜率；

3) 对提取到的斜率进行数理统计, 获得所有线条的斜率的散乱程度；

4) 根据斜率散乱程度进行判断, 若大于预设阈值, 则认为被测物体为活体; 若小于阈值, 则认为被测物体不是活体。

7. 一种基于红外人脸图像识别系统的人脸识别活体判断系统, 包括红外人脸图像识别系统, 其特征在于:

还包括集成在红外人脸图像识别系统内部的结构光投射装置;

结构光投射装置包括结构光投射器及结构光投射器控制单元, 结构光投射器控制单元用于控制结构光投射器投射设定的编码结构光至被检物体;

红外人脸图像识别系统包括红外图像采集器、数据处理单元与存储单元;

红外图像采集器用于采集被检物体二维图像信息及采集带有编码结构光的被检物体图像信息, 并将采集到的二维图像信息及带有编码结构光的被检物体图像信息分别发送至数据处理单元及储存单元;

所述数据处理单元用于将二维图像信息与数据库中存储的目标物体图像信息进行二维对比并根据二维对比结果提取存储单元中带有编码结构光的被检物体图像信息, 并对带有编码结构光的被检物体图像信息进行解析。

8. 根据权利要求7所述基于红外人脸图像识别系统的人脸识别活体判断系统, 其特征在于: 结构光投射器为机械结构光投射器或MEMS结构光投射器。

9. 一种基于RGB人脸检测系统的人脸识别活体判断装置, 包括RGB人脸检测系统; 其特征在于:

还包括集成在RGB人脸检测系统内部的结构光投射装置及红外图像采集器;

结构光投射装置包括结构光投射器及结构光投射器控制单元, 结构光投射器控制单元用于控制结构光投射器投射设定的编码结构光至被检物体;

RGB人脸检测系统包括RGB图像采集器、数据处理单元及存储单元;

RGB图像采集器用于采集被检物体的RGB图像信息, 并发送至数据处理单元;

红外图像采集器用于采集带有编码结构光信息的被检物体图像信息, 并发送至存储单元;

存储单元用于存储带有编码结构光信息的被检物体图像信息;

数据处理单元用于将接收的被检物体的RGB图像信息与数据库中存储的目标物体的RGB图像信息进行对比, 并根据RGB图像信息对比结果提取存储单元中带有编码结构光信息的被检物体图像信息, 并对带有编码结构光信息的被检物体图像信息进行解析。

10. 根据权利要求9所述基于RGB人脸检测系统的人脸识别活体判断系统, 其特征在于: 结构光投射器为机械结构光投射器或MEMS结构光投射器。

## 一种人脸识别活体判断方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明是涉及计算机技术领域,具体涉及人脸识别领域,尤其涉及人脸活体检测方法和系统。

### 背景技术

[0002] 在生物识别蓬勃发展的今天,语音识别,指纹识别,虹膜识别,面部识别等生物识别广泛的应用于各个领域。在众多的生物识别方式中,根据市场调查,面部识别市场规模增幅占首位,目前,人脸识别可用于消费电子、安防、金融等行业。

[0003] 目前市场上的主流人脸识别方案还是采用镜头的2D方案,这种方案主要分为两类,一类是基于红外图像人脸识别,另一类是基于RGB图像人脸识别,这两种技术虽然可以确保被验证者的人脸相似度与数据库中存储的相符,但是一个共同的缺点在于,无法验证被验证者是不是一个活体,一些非法用户可能会使用合法用户的脸部照片以及视频等欺骗人体脸部识别设备,从而使得非法用户通过人体脸部识别。

### 发明内容

[0004] 为了防止非法用户使用照片、视频等对人脸识别系统的攻击,本发明提供一种人脸识别活体检测方法以及高集成度的检测系统,其能够对被检测对象是否是活体人脸进行判断。

[0005] 本发明的技术解决方案是提供一种人脸识别活体判断方法,包括以下步骤:

[0006] 步骤一:进行二维信息对比;

[0007] 判断被检物体与数据库中存储目标物体的二维信息是否相符,如果相符,则执行步骤二,否则,结束二维信息对比过程,检测结果为不通过;

[0008] 步骤二:向被检物体投射编码结构光,红外图像采集器采集一组或多组带有编码结构光信息的被检物体图像;

[0009] 步骤三:提取并处理步骤二中带有编码结构光信息的被检物体图像信息,将所采集到的图案经过分析,得出编码结构光畸变程度,如果满足预定的判定条件,则确定被检物体为活体人脸,如果不满足,则不是活体人脸。

[0010] 进一步地,当基于红外图像人脸识别进行二维信息对比时,上述步骤一具体为:

[0011] 向被检物体投射全亮结构光;红外图像采集器采集全亮结构光照射的被检物体的图像;进行二维信息对比;判断被检物体与数据库中存储目标物体的二维信息是否相符,如果相符,则执行步骤二,否则,结束二维信息对比过程。

[0012] 传统的红外人脸识别方法,需要一个范照明装置提供照明,辅助拍摄红外照片用来提供给系统做二维面部识别。本发明中可以使用将用来做活体检测的结构光全部点亮,提供范照明。

[0013] 进一步地,当基于RGB图像人脸检测系统时,上述步骤一具体为:

[0014] RGB人脸图像检测系统对被检物体进行检测,若被检物体通过RGB人脸图像检测系

统,则执行步骤二;否则,结束二维信息对比过程。本发明在原来的RGB系统判定通过之后,进行活体检测。

[0015] 本发明还提供另一种人脸识别活体判断方法,包括以下步骤:

[0016] a:进行二维信息对比;

[0017] 判断被检物体与数据库中存储目标物体的二维信息是否相符,如果相符,则执行步骤c;否则,结束二维信息对比过程;

[0018] b:进行二维信息对比的同时,向被检物体投射编码结构光,红外图像采集器采集并储存带有编码结构光信息的被检物体图像;

[0019] c:提取并处理步骤b的图像,根据编码结构光畸变程度,判断被检物体是否是活体。

[0020] 进一步地,当基于红外图像人脸识别进行二维信息对比时,上述步骤a具体为:

[0021] a1:向被检物体投射全亮结构光;

[0022] a2:红外图像采集器采集全亮结构光照射的被检物体的图案;进行二维信息对比;判断被检物体与数据库中存储目标物体的二维信息是否相符,如果相符,则执行步骤c,否则,结束二维信息对比过程;

[0023] 步骤b具体为:

[0024] 进行步骤a2的同时,向被检物体投射编码结构光,红外图像采集器采集并储存带有编码结构光信息的被检物体图像。

[0025] 进一步地,当基于RGB图像人脸检测系统时,上述步骤a具体为:

[0026] RGB人脸图像检测系统对被检物体进行检测,若被检物体通过RGB人脸图像检测系统,则执行步骤c;否则,结束二维信息对比过程。

[0027] 进一步地,当编码结构光为结构光条纹时,根据以下过程判断被检物体是否是活体:

[0028] 1)将采集到的带有编码结构光条纹的被检物体图像进行图像处理,获得只含有结构光条纹的图像;

[0029] 2)对步骤1)中获得的图像进行霍夫变换处理,提取出图像中所有线条的斜率;

[0030] 3)对提取到的斜率进行数理统计,获得所有线条的斜率的散乱程度;

[0031] 4)根据斜率散乱程度进行判断,若大于预设阈值,则认为被测物体为活体;若小于阈值,则认为被测物体不是活体。

[0032] 本发明还提供一种基于红外人脸图像识别系统的人脸识别活体判断系统,包括红外人脸图像识别系统,其特殊之处在于:

[0033] 还包括集成在红外人脸图像识别系统内部的结构光投射装置;

[0034] 结构光投射装置包括结构光投射器及结构光投射器控制单元,结构光投射器控制单元用于控制结构光投射器投射设定的编码结构光至被检物体;

[0035] 红外人脸图像识别系统包括红外图像采集器、数据处理单元与存储单元;

[0036] 红外图像采集器用于采集被检物体二维图像信息及采集带有编码结构光的被检物体图像信息,并将采集到的被检物体二维图像信息及带有编码结构光的被检物体图像信息分别发送至数据处理单元及储存单元;

[0037] 上述数据处理单元用于将二维图像信息与数据库中存储的目标物体图像信息进

行二维对比并根据二维对比结果提取存储单元中带有编码结构光的被检物体图像信息,并对带有编码结构光的被检物体图像信息进行解析,判断活体。

[0038] 本发明还提供另一种基于RGB人脸检测系统的人脸识别活体判断系统,包括RGB人脸检测系统;其特殊之处在于:

[0039] 还包括集成在RGB人脸检测系统内部的结构光投射装置及红外图像采集器;

[0040] 结构光投射装置包括结构光投射器及结构光投射器控制单元,结构光投射器控制单元用于控制结构光投射器投射设定的编码结构光至被检物体;

[0041] RGB人脸检测系统包括图像采集器、数据处理单元与存储单元;

[0042] 图像采集器用于采集被检物体的RGB图像信息,并将被检物体的RGB图像信息发送至数据处理单元;

[0043] 红外图像采集器用于采集带有编码结构光信息的被检物体图像信息,并将带有编码结构光信息的被检物体图像信息发送至存储单元;

[0044] 存储单元用于存储带有编码结构光信息的被检物体图像信息;

[0045] 数据处理单元用于将接收的被检物体的RGB图像信息与数据库中存储的目标物体的RGB图像信息进行对比,并根据RGB图像信息对比结果提取存储单元中带有编码结构光信息的被检物体图像信息,并对带有编码结构光信息的被检物体图像信息进行解析,判断活体。

[0046] 进一步地,上述的结构光投射器包括但不限于机械结构光投射器或MEMS结构光投射器。

[0047] 本发明的有益效果是:

[0048] 1、本发明识别过程中,根据编码结构光的畸变程度,判定被检物体是否为活体,识别过程快捷简单,有效防止照片视频等对人脸识别系统的攻击,提高人脸识别系统的可靠性;

[0049] 2、本发明中的人脸识别活体判断系统只需要在现有的判断系统中集成结构光投射装置,集成过程简单,成本低,集成后判断系统的体积小,便于使用;

[0050] 3、本发明中的基于红外人脸图像识别系统的人脸识别活体判断系统中的结构光投射器可以取代原有的泛照明装置,进一步减少了系统成本,缩小判断系统体积,也更易于集成在其他应用系统中。

## 附图说明

[0051] 以下结合附图及具体实施例对本发明进行更加详细的描述,附图用来对实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

[0052] 图1是本发明实施例一基于红外人脸图像识别系统的人脸识别活体判断系统示意图,图中A为红外图像采集器,B为结构光投射器。

[0053] 图2是本发明实施例二基于RGB人脸检测系统的人脸识别活体判断系统示意图,图中A为红外图像采集器,B为结构光投射器,C为RGB图像采集器。

[0054] 图3是基于红外人脸图像识别系统实现活体检测方法的示意图流程图。

[0055] 图4是基于RGB人脸图像识别实现活体检测方法的示意图流程图。

## 具体实施方式

[0056] 为了使本发明的技术方案和优点更为明显,下面结合附图及具体实施例对本发明进行详细说明。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是本发明的全部实施例,应理解,本发明不受下述实施例限制。基于本发明中描述的实施例,本领域技术人员在没有付出创造性劳动的情况下所得到的所有其他实施例都应落入本发明的保护范围之内。

[0057] 本发明人脸识别活体判断方法包括以下过程:

[0058] 步骤一:进行二维信息对比;判断被检物体与数据库中存储目标物体的二维信息是否相符,如果相符,则执行步骤二,否则,结束二维信息对比过程;

[0059] 步骤二:向被检物体投射编码结构光,红外图像采集器采集并存储带有编码结构光信息的被检物体图像;

[0060] 步骤三:提取步骤二的图像,根据编码结构光畸变程度,判断被检对象是否是活体。

[0061] 其中步骤一与步骤二也可以同时进行,即当判断被检物体与数据库中存储目标物体的二维信息是否相符的同时向被检物体投射编码结构光,红外图像采集器采集并存储带有编码结构光信息的被检物体图像;当同时进行,二维信息对比结束后执行步骤三。

[0062] 通过以下实施例公开的系统实现上述活体判断过程。

[0063] 实施例一

[0064] 从图1可以看出,本实施例基于红外人脸图像识别系统的人脸识别活体判断系统包括红外人脸图像识别系统及集成在红外人脸图像识别系统中的结构光投射装置;整个系统是在原有的红外人脸图像检测系统中集成了结构光投射装置的新系统。本实施例基于红外人脸图像识别系统的人脸识别活体判断系统中具有红外图像采集器、数据处理单元及存储单元,该红外图像采集器即可以用在二维信息对比过程中也可以在后续的活体检测中使用;结构光投射装置包括结构光投射器及结构光投射器控制单元,结构光投射器控制单元控制结构光投射器投射设定的编码结构光至被检物体。其中结构光投射器可以使用但不限于MEMS结构光投射器。MEMS结构光投射器体积小,易于集成在原有的系统中,本实施例以MEMS结构光投射器为例进行说明。

[0065] MEMS结构光投射器可以投射编码结构光在被检物体上,其中包括点结构光、线结构光、面结构光,以下以结构光条纹为例进行说明。

[0066] 通过结构光投射器控制单元控制MEMS结构光投射器投射可调制的结构光条纹在被检物体上,将结构光条纹调制为全亮的时候,即可以取代原有的红外人脸图像识别系统中的范照明装置,因此,在该实施例中使用MEMS结构光投射器提供泛照明。

[0067] 结合图3对图1中基于红外人脸图像识别系统的人脸识别活体判断系统如何进行活体检测进行说明。

[0068] 首先进行二维红外人脸图像检测,当对被检测物体进行二维红外人脸图像检测时,结构光投射器控制单元控制MEMS结构光投射器将条纹结构光调制为全亮后投射在被检物体上,作为一个泛照明的装置,红外图像采集器进行图像采集,进行二维人脸对比;在进行二维人脸对比的同时(或在二维人脸对比之后),结构光投射器控制单元调节MEMS结构光投射器,使得MEMS结构光投射器将编码结构光条纹投射在被检物体上,红外图像采集器采

集一幅或多幅结构光条纹投射在被检物体上的图像并存储至存储单元;当被检物体通过二维红外人脸图像检测系统时,数据处理单元对存储的带有编码结构光条纹信息的图像进行解析,根据条纹的畸变形状,判断是否是活体人脸,如果是,则通过活体人脸检测系统,如果不是,则不能通过。

[0069] 以下以结构光条纹为例,详述活体判断的过程:

[0070] 设定结构光条纹为平行直线,若结构光条纹投射到活体表面,由于活体表面的高低起伏,条纹将发生弯曲,若结构光条纹投射到照片、视频等对象上时,由于缺乏高低起伏,线条不发生显著弯曲。

[0071] 识别算法如下:

[0072] 1) 将采集到的带有编码结构光条纹的被检物体图像进行图像处理,获得只含有结构光条纹的图像。

[0073] 2) 对步骤1)中获得的图像进行霍夫变换等处理,提取出图像中所有线条的斜率。

[0074] 3) 对提取到的斜率进行数理统计,获得所有线条的斜率的散乱程度,一般可使用标准差或方差来描述斜率的散乱程度。

[0075] 4) 根据斜率散乱程度进行判断,若大于预设定阈值,则认为被测物体为活体;若标准差或方差小于阈值,则认为被测物体不是活体。

[0076] 实施例二

[0077] 从图2可以看出,基于RGB人脸检测系统的人脸识别活体判断系统,包括RGB人脸检测系统、集成在RGB人脸检测系统中的结构光投射装置及红外图像采集器;

[0078] RGB人脸检测系统包括RGB图像采集器、数据处理单元及存储单元;结构光投射装置包括结构光投射器及结构光投射器控制单元,结构光投射器控制单元用于控制结构光投射器投射设定的编码结构光至被检物体;其中结构光投射器可以使用但不仅限于MEMS结构光投射器,但MEMS结构光投射器体积小,易于集成在RGB图像人脸检测系统中。MEMS结构光投射器可以投射结构光在被检物体上,其中包括点结构光、线结构光、面结构光,以下以结构光条纹为例进行说明。

[0079] 结合图4对图2中新集成的基于RGB的活体人脸检测系统如何进行活体判断进行说明。

[0080] 首先进行传统的RGB人脸图像检测,与此同时(也可以在RGB人脸图像检测之后),MEMS结构光投射器将结构光条纹投射在被检物体上,红外图像采集器采集一幅或多幅结构光投射在被检物体上的图像,并将图像存储至存储单元。如果被检物体通过RGB人脸图像检测,数据处理单元则对存储的图像进行解析,根据条纹的畸变形状,判断是否是活体人脸,如果是,则通过活体人脸检测系统,如果不是,则不能通过。具体识别算法同实施例一。

[0081] 在上面详细描述的本发明的示例实施例仅仅是说明性的,而不是限制性的。本领域技术人员应该理解,在不脱离本发明的原理和精神的情况下,可对这些实施例进行各种修改,组合或子组合,并且这样的修改应该落入本发明的范围内。

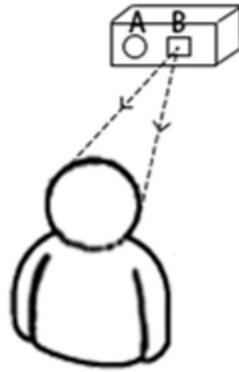


图1

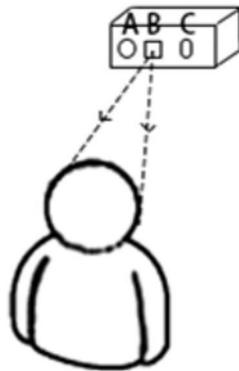


图2

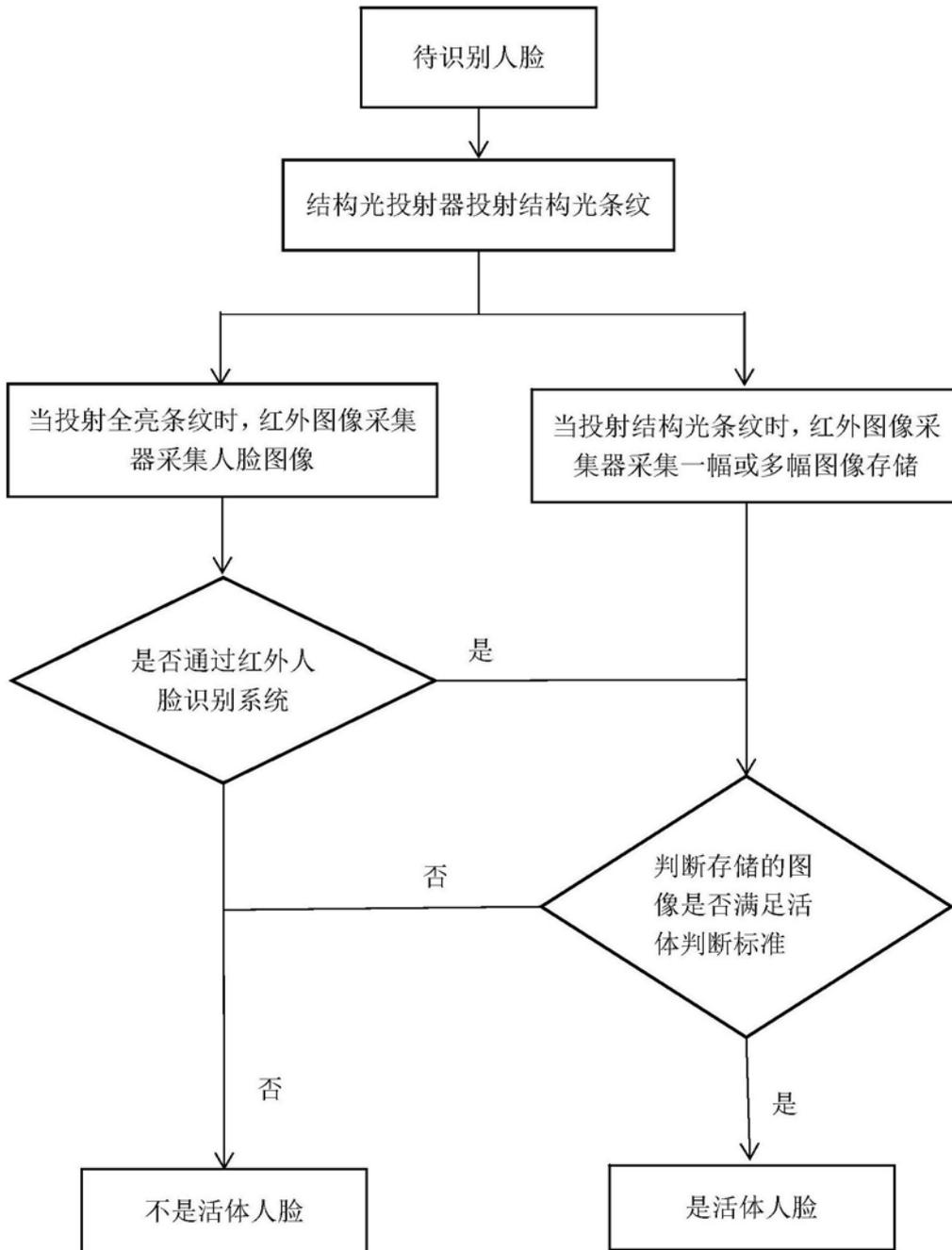


图3

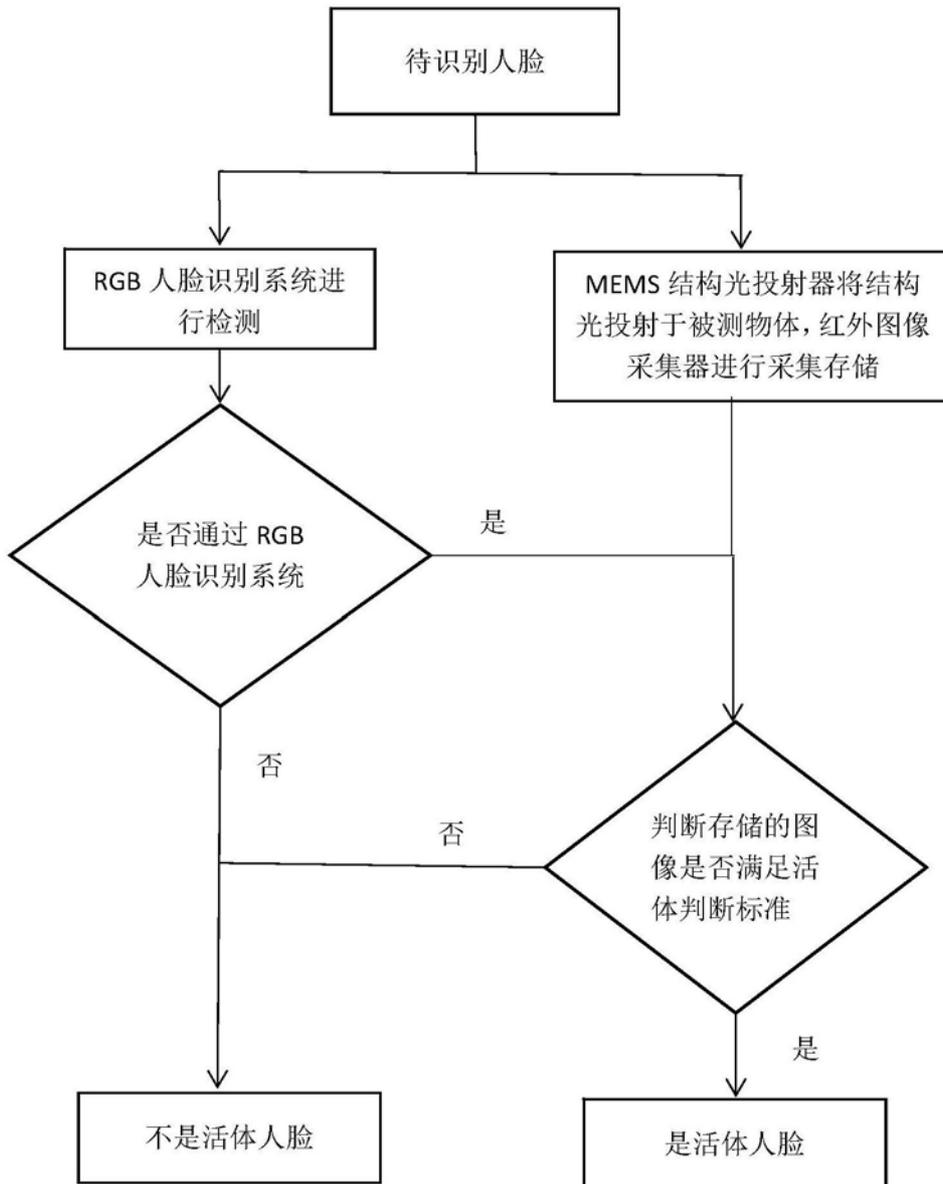


图4