



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112884085 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(21) 申请号 202110360744.4

(22) 申请日 2021.04.02

(71) 申请人 中国科学院自动化研究所
地址 100190 北京市海淀区中关村东路95号

(72) 发明人 刘杰 张树武 郑阳

(74) 专利代理机构 北京市恒有知识产权代理事务所(普通合伙) 11576
代理人 郭文浩 尹文会

(51) Int. Cl.
G06K 9/62 (2006.01)
G06T 7/00 (2017.01)
G06N 3/04 (2006.01)
G06N 3/08 (2006.01)

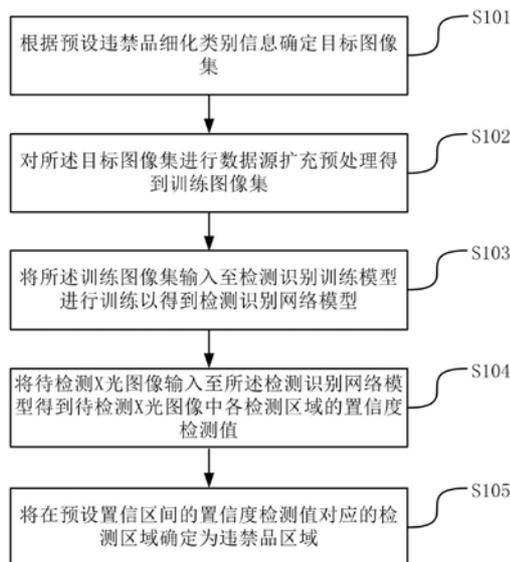
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

基于X光图像的违禁物品检测识别方法、系统及设备

(57) 摘要

本发明属于计算机视觉目标检测与识别领域,具体涉及了一种基于X光图像的违禁物品检测识别的方法、系统及设备。所述方法包括:根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集;对所述目标图像集进行数据源扩充预处理得到训练图像集;将所述训练图像集输入至检测识别训练模型进行训练以得到检测识别网络模型;将待检测X光图像输入至所述检测识别网络模型得到待检测X光图像中各检测区域的置信度检测值;将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域。本发明大大提高了检测准确率。



1. 一种基于X光图像的违禁品检测识别方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集;
 - 对所述目标图像集进行数据源扩充预处理得到训练图像集;
 - 将所述训练图像集输入至检测识别训练模型进行训练以得到检测识别网络模型;
 - 将待检测X光图像输入至所述检测识别网络模型得到待检测X光图像中各检测区域的置信度检测值;
 - 将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集包括:
 - 获取违禁品图像集;
 - 在所述违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述获取违禁品图像集包括:
 - 获取第一违禁品图像集;
 - 和/或获取第二违禁品图像集;所述第一违禁品图像集为含有违禁品的X光图像集;所述第二违禁品图像集为违禁品单独图像集;
 - 所述在所述违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集包括:
 - 在所述第一违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集;
 - 和/或在所述第二违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述对所述目标图像集进行数据源扩充预处理得到训练图像集包括:
 - 对在第一违禁品图像集中筛选的目标图像集进行第一预处理得到训练图像集;
 - 和/或对在第二违禁品图像集中筛选的目标图像集进行第二预处理得到训练图像集。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一预处理的过程为:
 - 对目标图像集中的每个目标图像的色调、亮度和饱和度随机进行不同程度的处理得到若干个第一中间图像;
 - 对所述若干个第一中间图像分别进行随机裁剪得到训练图像集。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第二预处理的过程为:
 - 对目标图像集中的每个目标图像进行旋转和仿射变换操作得到第二中间图像;
 - 将所述第二中间图像按照预设融合规则与不含违禁品的X光图像进行融合以得到训练图像集。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域之后,所述方法还包括:
 - 将违禁品区域对应的置信度检测值与预设检测值进行比较;
 - 保留高于或等于预设检测值的置信度检测值以及对应的检测区域;
 - 将低于预设检测值的置信度检测值对应的检测区域图像输入到卷积神经网络分类模型中以便进一步进行违禁品类别判定;其中预设检测值是预设置信区间内的任意一个数

值。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在於,所述卷积神经网络分类模型的构建过程为:

获取第三违禁品图像集和不含违禁品的X光图像;其中,所述第三违禁品图像集和第二违禁品图像集相同;

随机截取所述不含违禁品的X光图像的部分区域图像;

将所述第三违禁品图像集和不含违禁品的X光图像的部分区域图像进行第三预处理得到分类训练图像集;

将所述分类训练图像集输入到分类训练模型中进行训练以得到卷积神经网络分类模型。

9. 一种基于X光图像的违禁品检测识别的系统,其特征在於,包括:

第一确定单元,用于根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集;

数据扩充单元,用于对所述目标图像集进行数据源扩充预处理得到训练图像集;

训练单元,用于将所述训练图像集输入至检测识别训练模型进行训练以得到检测识别网络模型;

检测识别单元,用于将待检测X光图像输入至所述检测识别网络模型得到待检测X光图像中各检测区域的置信度检测值;

第二确定单元,用于将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域。

10. 一种设备,其特征在於,包括:

至少一个处理器;以及

与至少一个所述处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述处理器执行的指令,所述指令用于被所述处理器执行以实现权利要求1-8任一项所述的基于X光图像的违禁品检测识别的方法。

基于X光图像的违禁物品检测识别方法、系统及设备

技术领域

[0001] 本发明属于计算机视觉目标检测与识别技术领域,具体涉及了一种基于X光图像的违禁物品检测识别的方法、系统及设备。

背景技术

[0002] 行李的安全检查是公安安全防御的一道非常重要的防线,通过对行李的透视扫描,可以及时发现藏匿在行李中的安全隐患。长期以来,在公共场所的枪支刀具等违禁物品的检测识别问题上,大多是利用肉眼对X光安检图像里面的违禁物品进行检测识别。由于行李中的物品摆放密集且存在重叠等不同情况,给安检的工作带来了一定的困难,并且安检人员长期在一个高压的环境中很容易出现错检、漏检现象的发生。即使是专业素质过硬的安检人员也难免发生一些失误,从而造成严重的安全隐患问题。因此,有必要构造一套智能检测识别系统辅助安检人员的工作,提高工作效率。

[0003] 目前,现有技术中一般都以高性能图像处理器作为基础,采用人工智能深度学习算法对X光安检图像进行智能检测。

[0004] 但是,由于不同的X光机厂商的机器穿透能力不同,所拍摄的X光图像数据在表现形式上和特征分布上会存在一定的偏差。同时违禁物品在不同的X光图像中也会呈现不同的大小和形状,进一步增加了检测与识别的难度,进而导致检测与识别准确率较低。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中的上述问题,即检测识别准确率低的问题,第一方面本发明提供了一种基于X光图像的违禁品检测识别的方法,包括以下步骤:

[0006] 根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集;

[0007] 对所述目标图像集进行数据源扩充预处理得到训练图像集;

[0008] 将所述训练图像集输入至检测识别训练模型进行训练以得到检测识别网络模型;

[0009] 将待检测X光图像输入至所述检测识别网络模型得到待检测X光图像中各检测区域的置信度检测值;

[0010] 将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域。

[0011] 可选地,所述根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集包括:

[0012] 获取违禁品图像集;

[0013] 在所述违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集。

[0014] 可选地,所述获取违禁品图像集包括:

[0015] 获取第一违禁品图像集;

[0016] 和/或获取第二违禁品图像集;所述第一违禁品图像集为含有违禁品的X光图像集;所述第二违禁品图像集为违禁品单独图像集;

[0017] 所述在所述违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目

标图像集包括：

[0018] 在所述第一违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集；

[0019] 和/或在所述第二违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集。

[0020] 可选地，所述对所述目标图像集进行数据源扩充预处理得到训练图像集包括：

[0021] 对在所述第一违禁品图像集中筛选的目标图像集进行第一预处理得到训练图像集；

[0022] 和/或对在第二违禁品图像集中筛选的目标图像集进行第二预处理得到训练图像集。

[0023] 可选地，所述第一预处理的过程为：

[0024] 对目标图像集中的每个目标图像的色调、亮度和饱和度随机进行不同程度处理得到若干个第一中间图像；

[0025] 对所述若干个第一中间图像分别进行随机裁剪得到训练图像集。

[0026] 可选地，所述第二预处理的过程为：

[0027] 对目标图像集中的每个目标图像进行旋转和仿射变换操作得到第二中间图像；

[0028] 将所述第二中间图像按照预设融合规则与不含违禁品的X光图像进行融合以得到训练图像集。

[0029] 可选地，在将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域之后，所述方法还包括：

[0030] 将违禁品区域对应的置信度检测值与预设检测值进行比较；

[0031] 保留高于或等于预设检测值的置信度检测值以及对应的检测区域；

[0032] 将低于预设检测值的置信度检测值对应的检测区域图像输入到卷积神经网络分类模型中以便进一步进行违禁品类别判定；其中预设检测值是预设置信区间内的任意一个数值。

[0033] 可选地，所述卷积神经网络分类模型的构建过程为：

[0034] 获取第三违禁品图像集和不含违禁品的X光图像；其中，所述第三违禁品图像集和第二违禁品图像集相同；

[0035] 随机截取所述不含违禁品的X光图像的部分区域图像；

[0036] 将所述第三违禁品图像集和不含违禁品的X光图像的部分区域图像进行第三预处理得到分类训练图像集；

[0037] 将所述分类训练图像集输入到分类训练模型中进行训练以得到卷积神经网络分类模型。

[0038] 本发明的另一方面，提出了一种基于X光图像的违禁品检测识别的系统，包括：

[0039] 第一确定单元，用于根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集；

[0040] 数据扩充单元，用于对所述目标图像集进行数据源扩充预处理得到训练图像集；

[0041] 训练单元，用于将所述训练图像集输入至检测识别训练模型进行训练以得到检测识别网络模型；

[0042] 检测识别单元，用于将待检测X光图像输入至所述检测识别网络模型得到待检测X光图像中各检测区域的置信度检测值；

[0043] 第二确定单元,用于将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域。

[0044] 本发明的第三方面,提出了一种设备,包括:

[0045] 至少一个处理器;以及

[0046] 与至少一个所述处理器通信连接的存储器;其中,

[0047] 所述存储器存储有可被所述处理器执行的指令,所述指令用于被所述处理器执行以实现第一方面任一项所述的基于X光图像的违禁品检测识别的方法。

[0048] 本发明的第四方面,提出了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于被所述计算机执行以实现第一方面任一项所述的基于X光图像的违禁品检测识别的方法。

[0049] 本发明的有益效果:本发明通过根据预设违禁品细化类别信息来确定目标图像集,能够得到更详细分类定义的目标图像集,避免同类违禁品中由于个体差异影响检测识别效果,并对目标图像集进行数据扩充预处理使得训练图像集的数据更加多样化,进而使训练得到的检测识别网络模型的检测识别准确率得到有效提高。

附图说明

[0050] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0051] 图1是本申请实施例的基于X光图像的违禁品检测识别方法的示意图;

[0052] 图2是本申请含有违禁品的X光图像集以及经过第一预处理后的结果示意图;

[0053] 图3是本申请违禁品单独图像集以及经过第二预处理后的结果示意图;

[0054] 图4是本申请待检测X光图像经过检测识别网络模型后的部分检测结果;

[0055] 图5是本申请又一实施例的基于X光图像的违禁品检测识别方法的示意图;

[0056] 图6是本申请的基于X光图像的违禁品检测识别系统的结构示意图;

[0057] 图7是用于实现本申请方法、系统、设备实施例的服务器的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

[0058] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0059] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0060] 本发明提供一种基于X光图像的违禁品检测识别方法,本方法包括:

[0061] 根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集;

[0062] 对所述目标图像集进行数据源扩充预处理得到训练图像集;

[0063] 将所述训练图像集输入至检测识别训练模型进行训练以得到检测识别网络模型;

[0064] 将待检测X光图像输入至所述检测识别网络模型得到待检测X光图像中各检测区域的置信度检测值;

[0065] 将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域。

[0066] 为了更清晰地对本发明基于X光图像的违禁品检测识别的方法进行说明,下面结合图1对本发明实施例中各步骤展开详述,在本实施例中主要以枪支和刀具两类违禁品进行说明,当然本实施例的方法还可以应用于其他能够通过外观直接、明显判断违禁类别的违禁品。

[0067] 本发明第一实施例的基于X光图像的违禁品检测识别的方法,包括步骤S101-步骤S105,各步骤详细描述如下:

[0068] S101、根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集。

[0069] 在本申请实施例中,预设违禁品细化类别信息是指对违禁品的详细分类信息,例如包括违禁品的类别名称、形状、大小、颜色等信息。目标图像集是需要进行检测的违禁品的相关图像的集合。

[0070] 可选地,所述根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集包括:

[0071] 获取违禁品图像集。

[0072] 在该步骤中,首先明确获取违禁品图像集的类别,根据类别去网络上获取违禁品图像集。

[0073] 具体来说,首先根据检测识别要求,确定要检测的违禁品详细类别。例如检测识别要求是需要检测枪支和刀具,根据枪支和刀具的大小、形状来进行详细分类,例如枪支可以分为手枪、冲锋枪和长枪等,刀具可以分为长短刀和菜刀等。

[0074] 通过对违禁品进行细化分类,能够有效避免同类别的违禁品,如枪支由于形状和大小的不同对检测识别结果带来的影响。

[0075] 在所述违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集。

[0076] 在本申请中,获取到违禁品图像集以后,可以通过人工筛选或自动筛选出与预设违禁品细化类别一致的图像作为目标图像集。

[0077] 如果是人工筛选,需要通过肉眼进行对比,将预先定义的枪支和刀具的大小和形状与违禁品图像集进行对比,把不符合的剔除。

[0078] 如果是自动筛选,在一个示例中,可以将两者的图像进行重合度对比,例如重合度大于预设重合度就判定为符合,这样可以提高效率。

[0079] 在一个具体的实施例中,所述获取违禁品图像集包括:

[0080] 获取第一违禁品图像集;

[0081] 和/或获取第二违禁品图像集;所述第一违禁品图像集为含有违禁品的X光图像集;所述第二违禁品图像集为违禁品单独图像集。

[0082] 在本实施例中,第一违禁品图像集从特定专业的网站中下载,第二违禁品图像集可以从网络中利用网络爬虫下载得到,在一个示例中,其过程可以包括如下步骤:

[0083] 第一步,确认爬取图像的目标地址,利用Java语言的Gecco网络爬虫去目标地址发起爬取请求。

[0084] 第二步,对于爬取请求返回含有图像连接的网页的源码,利用Jsoup解析器分析网页的结构,解析出每个图像的链接。

[0085] 第三步,遍历图像的链接并对链接发起请求,将返回结果写到本地,保存为图像文

件。

[0086] 所述在所述违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集包括：

[0087] 在所述第一违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集；

[0088] 和/或在所述第二违禁品图像集中筛选与预设违禁品细化类别信息一致的图像作为目标图像集。

[0089] 在本申请实施例中，违禁品图像集可以分为两类，一类是含有违禁品的X光图像集，一类是违禁品单独图像集。如图2所示，在图2中给出了四组违禁品图像集，上下为一组，下方的图片是含有违禁品的X光图像，上方的是经过数据源扩充预处理后的图像。如图3所示，图3中最左侧一列是枪支和刀具的单独图像。枪支和刀具的单独图像经过数据源扩充预处理后融入到不含违禁品的X光图像中，得到最终的训练图像集。

[0090] 通过采用两类违禁品图像集作为目标图像集，能够大大增加目标图像集的样式，使数据源更加丰富，进而可以提高检测准确率。

[0091] 为了进一步使检测识别效果具有较高的泛化性和鲁棒性，对目标图像集需要进一步进行增强处理等操作，以对数据源扩充，满足检测识别训练模型的数据需求。下面给出具体的步骤。

[0092] S102、对所述目标图像集进行数据源扩充预处理得到训练图像集。根据上述实施例，具体可以包括如下步骤：

[0093] 对在第一违禁品图像集中筛选的目标图像集进行第一预处理得到训练图像集。所述第一预处理的过程为：

[0094] 对目标图像集中的每个目标图像的色调、亮度和饱和度等随机进行不同程度的处理得到若干个第一中间图像。

[0095] 对所述若干个第一中间图像分别进行随机裁剪得到得到训练图像集。

[0096] 其中，在第一违禁品图像集中筛选的目标图像，即含有违禁品的X光图像在HSV空间的操作得到第一中间图像的过程如下：

[0097] 利用OPENCV函数将目标图像由RGB空间转换为HSV空间；

[0098] 分别对目标图像在HSV空间的色调H、饱和度S和明度V的值进行调整，使其与原图的HSV值有着明显的变化；

[0099] 利用OPENCV函数将图像由HSV空间转换为RGB空间，并存储图像。

[0100] 参考图2，给出了含有违禁品的X光图像经过第一预处理后的图像示意，上方的四个图像为分别经过第一预处理后的训练图像。

[0101] 通过上述手段，能够使目标图像呈现不同的亮度、大小和色彩，使训练图像集得到扩充，满足检测识别训练模型需求。

[0102] 和/或对在第二违禁品图像集中筛选的目标图像集进行第二预处理得到训练图像集。所述第二预处理的过程为：

[0103] 如图3所示，对目标图像集中的每个目标图像(a)进行旋转和仿射变换等操作得到第二中间图像(b)。中间一系列的图像为第二中间图像。

[0104] 将所述第二中间图像按照预设融合规则与不含违禁品的X光图像进行融合以得到

训练图像集(c)。使得同一枪支或刀具在不同的X光图像中呈现不同的大小和形状,实现数据的多样化。

[0105] 在该步骤中,预设融合规则可以采用嵌入式规则,将枪支或刀具嵌入到不含违禁品的X光图像中。

[0106] 此外,不含违禁品的X光图像的获取可以按照上述示例中第一违禁图像集和第二违禁图像集的获取过程。

[0107] 参考图3,给出了枪支和刀具经过旋转、仿射等变换后按照预设融合规则融入到不含有违禁品的X光图像的过程。

[0108] S103、将所述训练图像集输入至检测识别训练模型进行训练以得到检测识别网络模型。

[0109] 在该步骤中,可以将训练图像集分为五类进行输入,每一类的图像数量大约为4000张,总计20786张。如图2和图3所示。

[0110] 其中,在训练之前,需要对检测识别训练模型的各项参数进行设置,例如,参数Bathsize大小设置为64,且训练的次数设置为10000次,即64张图片作为一组训练参数,该组图片训练10000次后得到检测识别网络模型的参数。

[0111] 在本申请实施例中,检测识别训练模型的初始参数是基于现有技术中COCO数据集80个类别中训练得到的参数,枪支、刀具在X光图像中的大小与COCO数据集中80个类别的大小有一定的区别,因此需要对X光图像中的违禁品的大小重新聚类,使得枪支、刀具的大小符合检测识别训练模型中预设框的大小。

[0112] S104、将待检测X光图像输入至所述检测识别网络模型得到待检测X光图像中各检测区域的置信度检测值。

[0113] 在一个示例中,可以采用一阶目标检测模型YOLO作为检测识别训练模型,能够提高检测识别效率。

[0114] S105、将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域。如图4所示,给出了检测结果示意图,图中违禁品区域被框中,能够直观的看出违禁品所在位置。

[0115] 在本申请实施例中,置信度也称为可靠度,或置信水平、置信系数,即在抽样对总体参数作出估计时,由于样本的随机性,其结论总是不确定的。因此,采用一种概率的陈述方法,也就是数理统计中的区间估计法,即估计值与总体参数在一定允许的误差范围以内,其相应的概率有多大,这个相应的概率称作置信度。置信区间则是一个概率区间。

[0116] 在一个示例中,可以根据待检测X光图像中物品的位置确定检测区域,例如待测图像中显示有短刀、牙刷和纸巾,那个可以根据三个物品的位置确定检测区域,并得到三个检测区域的置信度。例如预设置信区间为0.5-1,短刀检测区域的置信度是0.6,牙刷和纸巾检测区域的置信度分别是0.3和0.2,那么就将短刀检测区域确定为违禁品区域。

[0117] 通过该检测识别网络模型还可以输出违禁品的位置信息,例如空间坐标数据。根据置信度和坐标数据就可以锁定违禁品,通过框中或语音播报等形式进行提示。

[0118] 为了提高违禁品的召回率,可以降低预设置信区间的阈值,例如标准的预设置信区间是0.5-1,那么可以调整为0.3-1,这样就可以获得更多的检测结果。但是这样就会把不是违禁品的物品,例如牙刷当做违禁品,影响检测准确率。

[0119] 因此需要对上述实施例的检测结果进行进一步判别。

[0120] 如图5所示,在将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域之后,所述方法还包括:

[0121] S501、将违禁品区域对应的置信度检测值与预设检测值进行比较。

[0122] S502、保留高于或等于预设检测值的置信度检测值以及对应的检测区域。

[0123] S503、将低于预设检测值的置信度检测值对应的检测区域图像输入到卷积神经网络分类模型中以便进一步进行违禁品类判定。其中预设检测值是预设置信区间内的任意一个数值。

[0124] 在上述示例基础上,预设置信区间是0.3-1,检测出牙刷的检测区域的置信度是0.3,短刀的检测区域的置信度是0.6,确认牙刷和短刀为违禁品,在一个示例中,设置预设检测值为0.5,那么就继续保留短刀的检测结果,将低于0.5的牙刷的检测区域图像输入至卷积神经网络分类模型中进行类别判定,如果判别为杂质则将该检测区域排除,否则保留为最终的检测结果。当然在本示例中,按照分类模型,牙刷会被排除出违禁品的类别。

[0125] 其中,所述卷积神经网络分类模型的构建过程为:

[0126] 获取第三违禁品图像集和不含违禁品的X光图像;其中,所述第三违禁品图像集和第二违禁品图像集相同。都是枪支和刀具等单个违禁品图像,其获取方式也参照上述示例,利用网络爬虫获取。

[0127] 随机截取所述不含违禁品的X光图像的部分区域图像。

[0128] 将随机截取的部分作为杂质类别进行存储,以便排除不是违禁品的物品。

[0129] 将所述第三违禁品图像集和不含违禁品的X光图像的部分区域图像进行第三预处理得到分类训练图像集。

[0130] 第三预处理可以包括随机裁剪、仿射变换和颜色调整等操作,进一步加强数据的多样性,使卷积神经网络分类模型具有较好的泛化性。

[0131] 将所述分类训练图像集输入到分类训练模型中进行训练以得到卷积神经网络分类模型。

[0132] 在一个示例中,可以采用深度学习网络模型VGG16作为主干网络,Focal Loss函数作为损失函数,构造分类训练模型。

[0133] 基于同样的发明构思,本申请第二实施例提供一种基于X光图像的违禁品检测识别的系统,如图6所示,包括:

[0134] 第一确定单元610,用于根据预设违禁品细化类别信息确定目标图像集;

[0135] 数据扩充单元620,用于对所述目标图像集进行数据源扩充预处理得到训练图像集;

[0136] 训练单元630,用于将所述训练图像集输入至检测识别训练模型进行训练以得到检测识别网络模型;

[0137] 检测单元640,用于将待检测X光图像输入至所述检测识别网络模型得到待检测X光图像中各检测区域的置信度检测值;

[0138] 第二确定单元650,用于将在预设置信区间的置信度检测值对应的检测区域确定为违禁品区域。

[0139] 所属技术领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的

系统的具体工作过程及有关说明,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0140] 需要说明的是,上述实施例提供的基于X光图像的违禁品检测识别系统,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,在实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块来完成,即将本发明实施例中的模块或者步骤再分解或者组合,例如,上述实施例的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。对于本发明实施例中涉及的模块、步骤的名称,仅仅是为了区分各个模块或者步骤,不视为对本发明的不当限定。

[0141] 基于同样的发明构思,本发明第三实施例的一种设备,包括:

[0142] 至少一个处理器;以及

[0143] 与至少一个所述处理器通信连接的存储器;其中,

[0144] 所述存储器存储有可被所述处理器执行的指令,所述指令用于被所述处理器执行以实现第一实施例所述的基于X光图像的违禁品检测识别的方法。

[0145] 本发明第四实施例的一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于被所述计算机执行以实现第一实施例所述的基于X光图像的违禁品检测识别的方法。

[0146] 所属技术领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的存储装置、处理装置的具体工作过程及有关说明,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0147] 下面参考图7,其示出了用于实现本申请方法、系统、设备实施例的服务器的计算机系统的结构示意图。图7示出的服务器仅仅是一个示例,不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0148] 如图7所示,计算机系统包括中央处理单元(CPU,Central Processing Unit)701,其可以根据存储在只读存储器(ROM,Read Only Memory)702中的程序或者从存储部分708加载到随机访问存储器(RAM,Random Access Memory)703中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 703中,还存储有系统操作所需的各种程序和数据。CPU701、ROM 702以及RAM 703通过总线704彼此相连。输入/输出(I/O,Input/Output)接口705也连接至总线704。

[0149] 以下部件连接至I/O接口705:包括键盘、鼠标等的输入部分706;包括诸如阴极射线管(CRT,Cathode Ray Tube)、液晶显示器(LCD,Liquid Crystal Display)等以及扬声器等的输出部分707;包括硬盘等的存储部分708;以及包括诸如LAN(局域网,Local Area Network)卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分709。通信部分709经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器710也根据需要连接至I/O接口705。可拆卸介质711,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器710上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分708。

[0150] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机软件产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分709从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质711被安装。在该计算机程序被中央处理单元(CPU)701执行时,执行本申请的方法中限定的上述功能。需要说明的是,本申请上述的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或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一——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可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(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。在本申请中,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。而在本申请中,计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0151] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本申请的操作的计算机程序代码,上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0152] 附图中的流程图和框图,图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0153] 术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不是用于描述或表示特定的顺序或先后次序。

[0154] 术语“包括”或者任何其它类似用语旨在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备/装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其它要素,或者还包括这些过程、方法、物品或者设备/装置所固有的要素。

[0155] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些

更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

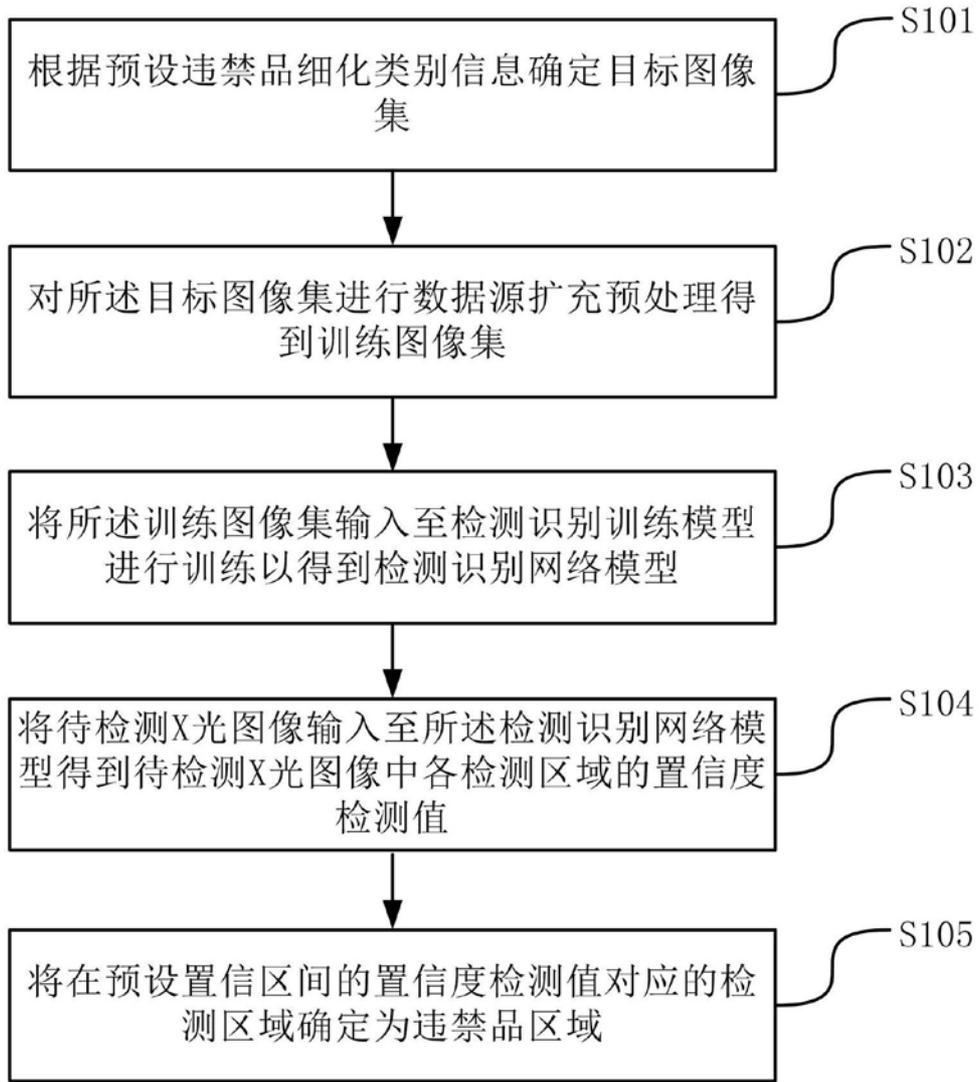


图1

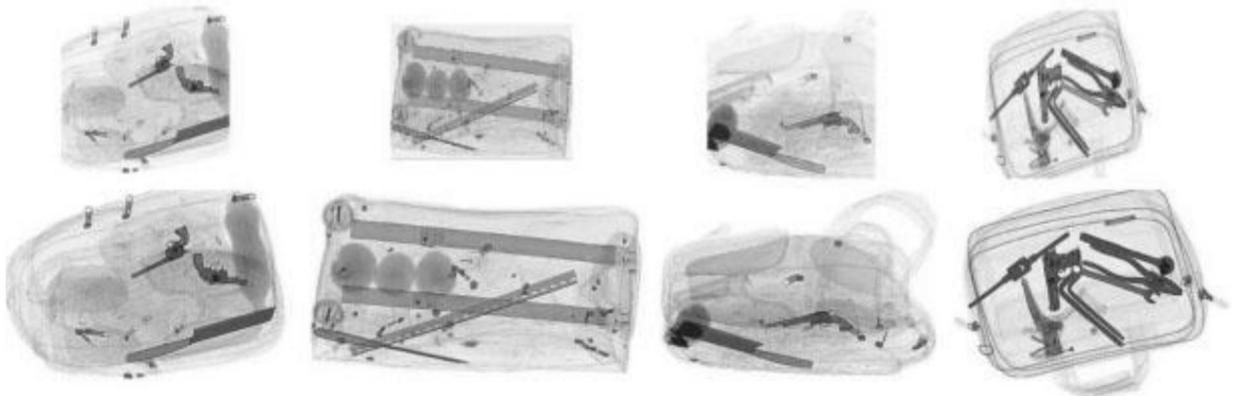


图2

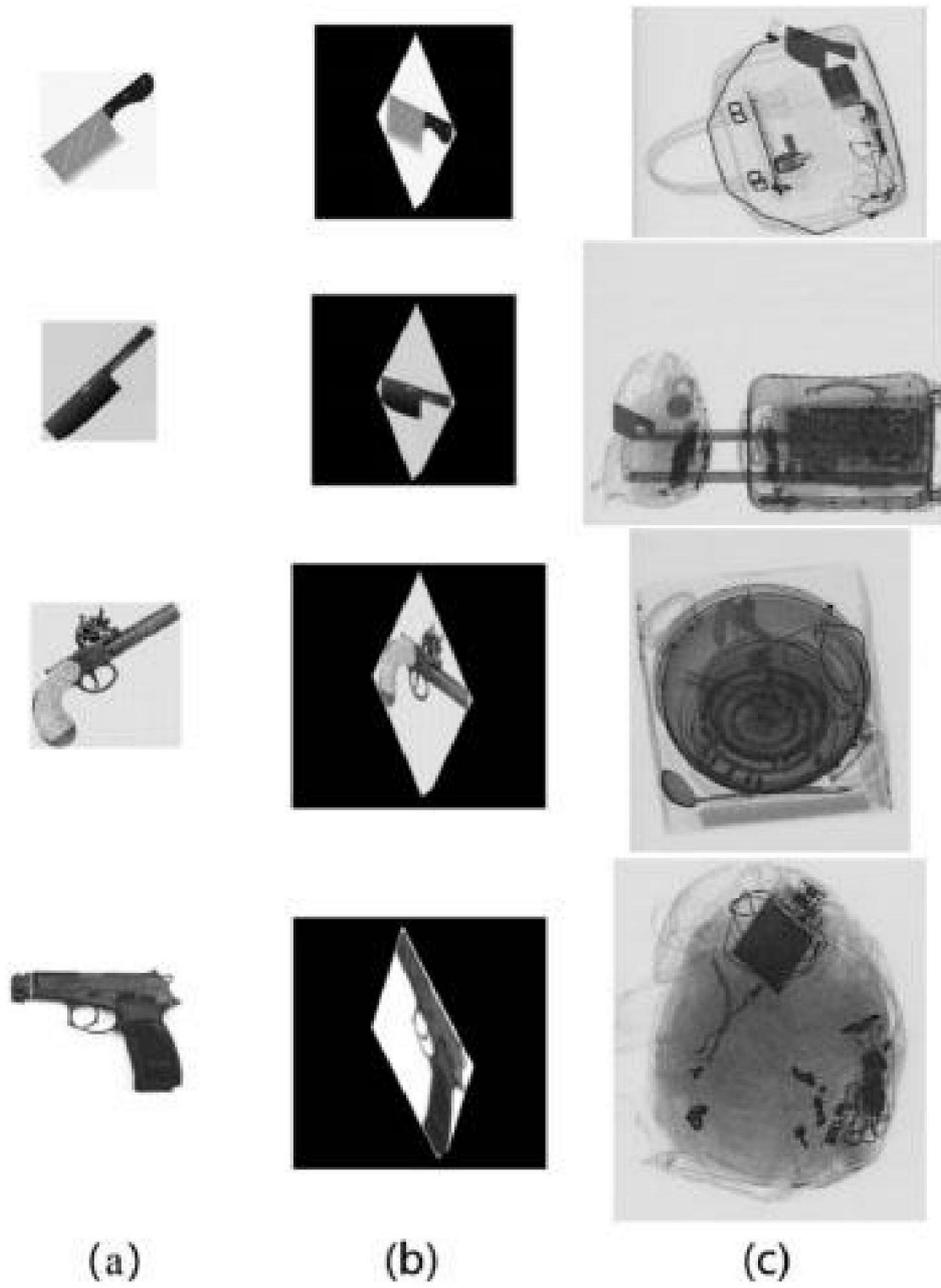


图3

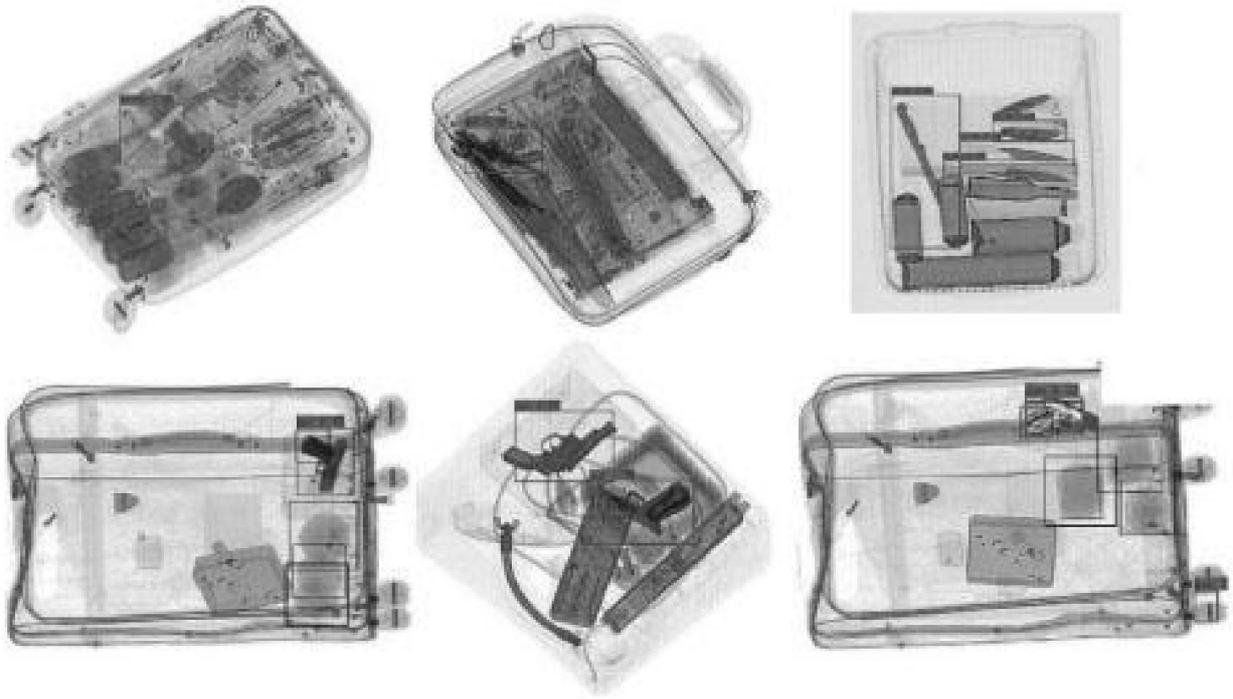


图4

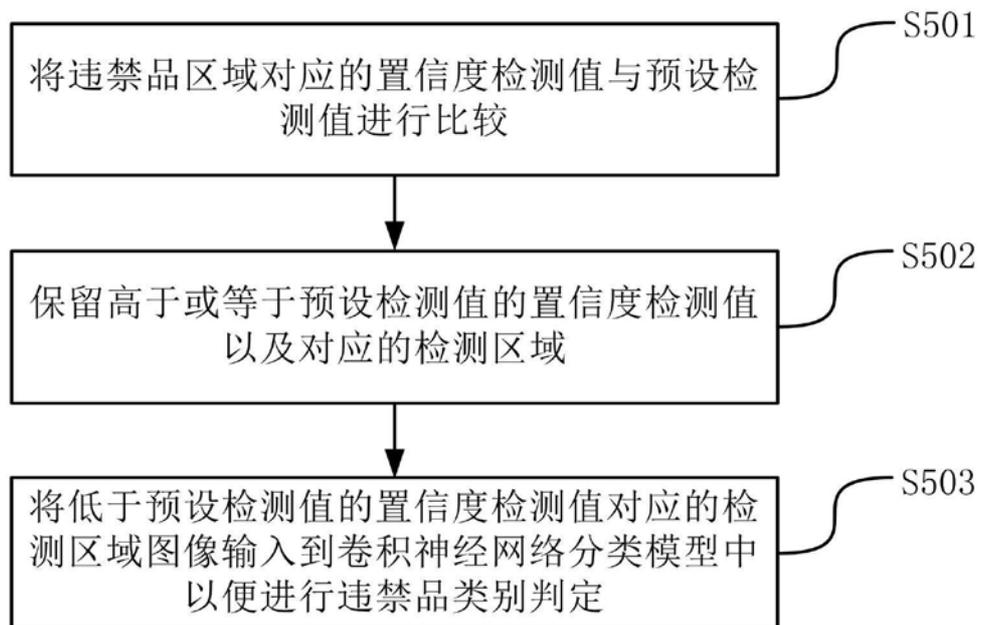


图5

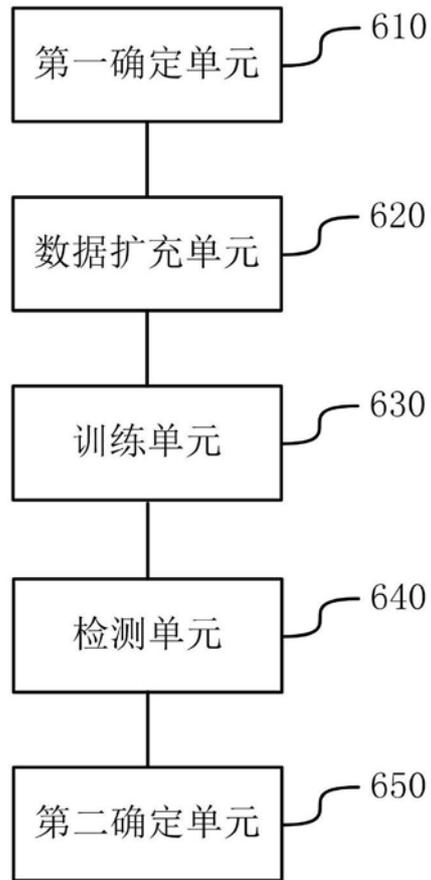


图6

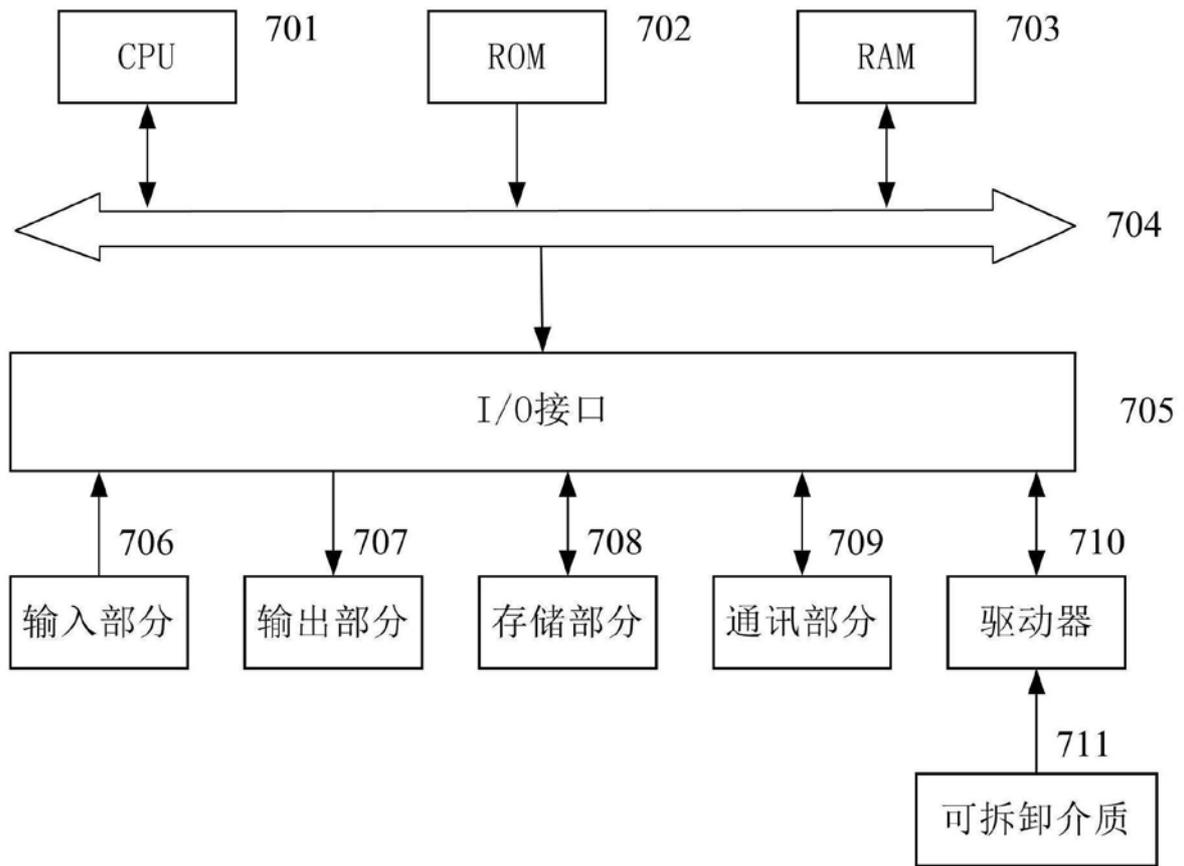


图7