



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112308848 A

(43) 申请公布日 2021.02.02

(21) 申请号 202011232155.X

G06T 7/90 (2017.01)

(22) 申请日 2020.11.06

G06N 3/04 (2006.01)

(71) 申请人 中冶赛迪重庆信息技术有限公司

G06K 9/62 (2006.01)

地址 401122 重庆市渝北区北部新区龙睛路7号20-24层

G06K 9/32 (2006.01)

(72) 发明人 庞殊杨 袁钰博 谢永辉 刘斌

李语桐 林柏云 李邈 龚强

贾鸿盛 毛尚伟

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所(普通

合伙) 31219

代理人 李铁

(51) Int. Cl.

G06T 7/00 (2017.01)

G06T 7/13 (2017.01)

G06T 7/70 (2017.01)

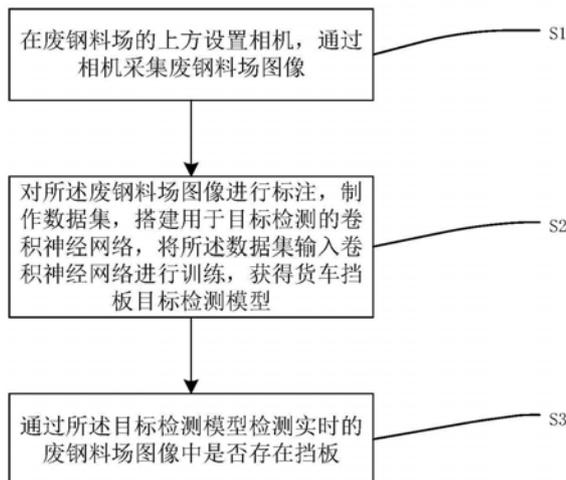
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种废钢货车挡板状态识别方法、系统、电子设备及介质

(57) 摘要

本发明提供一种废钢货车挡板状态识别方法、系统、电子设备及介质,所述的方法包括:在废钢料场的上方设置相机,通过相机采集废钢料场图像;对所述废钢料场图像进行标注,制作数据集,搭建用于目标检测的卷积神经网络,将所述数据集输入卷积神经网络进行训练,获得货车挡板目标检测模型;通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板。基于机器视觉,利用卷积神经网络与目标检测模型,提供一套能够检测废钢货车挡板状态的算法。该算法能够对视频流实时识别画面中的废钢货车挡板的状态,并在发现废钢货车无挡板时,输出报警信号,该过程避免了人工的参与,提高了生产效率与准确率。



1. 一种废钢货车挡板状态识别方法,其特征在于,包括:
在废钢料场的上方设置相机,通过相机采集废钢料场图像;
对所述废钢料场图像进行标注,制作数据集,搭建用于目标检测的卷积神经网络,将所述数据集输入卷积神经网络进行训练,获得货车挡板目标检测模型;
通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板。
2. 根据权利要求1所述的废钢货车挡板状态识别方法,其特征在于,通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板的步骤包括:通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中挡板的位置信息,当存在所述挡板的位置信息时,货车存在挡板。
3. 根据权利要求2所述的废钢货车挡板状态识别方法,其特征在于,通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板的步骤之后还包括:
根据所述挡板的位置信息从所述废钢料场图像中提取所述挡板图像;
将所述挡板图像进行色彩空间转换、颜色识别及边缘检测,判断挡板的类型,所述类型包括:颜色和/或形状。
4. 根据权利要求3所述的废钢货车挡板状态识别方法,其特征在于,所述色彩空间转化的过程包括:将所述挡板图像从RGB色彩空间转换为HSV色彩空间,其数学表达为:

$$\max = \max(R, G, B)$$

$$\min = \min(R, G, B)$$

$$H = \begin{cases} \frac{G - B}{\max - \min}, & R = \max \\ 2 + \frac{B - R}{\max - \min}, & G = \max \\ 4 + \frac{R - G}{\max - \min}, & B = \max \end{cases}$$

$$V = \max(R, G, B)$$

$$S = \frac{\max - \min}{\max}$$

其中,R、G、B表示所述挡板图像中每个像素的R、G、B三通道色彩值,H、S、V表示色彩空间转换后挡板图像中每个像素的H、S、V三通道色彩值、H为角度的色相角,S为饱和度,V为亮度,max为最大值,min为最小值。

5. 根据权利要求3所述的废钢货车挡板状态识别方法,其特征在于,通过边缘检测获取挡板的轮廓数和对应的延伸方向,当竖直方向延伸的轮廓数为N,预设轮廓数阈值M,若 $N \geq M$,则说明该货车挡板的类别为镂空的、矩形栅栏状物。

6. 根据权利要求1所述的废钢货车挡板状态识别方法,其特征在于,在废钢料场的顶部吊梁上设置两台相机;

将两台相机所拍摄的废钢料场中货车的相关区域分别设置为两个感兴趣区域。

7. 根据权利要求1所述的废钢货车挡板状态识别方法,其特征在于,当货车不存在挡板时,则判定为货车挡板状态异常,输出报警信号并报警。

8. 一种废钢货车挡板状态识别系统,其特征在于,包括:

采集模块,用于在废钢料场的上方设置相机,通过相机采集废钢料场图像;

模型模块,用于对所述废钢料场图像进行标注,制作数据集,搭建用于目标检测的卷积神经网络,将所述数据集输入卷积神经网络进行训练,获得货车挡板目标检测模型;

检测模块,用于通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板;

所述采集模块、所述模型模块和所述检测模块信号连接。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括:

一个或多个处理器;和其上存储有指令的一个或多个机器可读介质,当所述一个或多个处理器执行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-7中一个或多个所述的方法。

10. 一个或多个机器可读介质,其特征在于,其上存储有指令,当由一个或多个处理器执行时,使得设备执行如权利要求1-7中一个或多个所述的方法。

一种废钢货车挡板状态识别方法、系统、电子设备及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及图像识别技术领域,特别是涉及一种废钢货车挡板状态识别方法、系统、电子设备及介质。

背景技术

[0002] 在钢铁冶炼的短流程中,需回收并再利用废钢,故用废钢货车来装卸废钢料,在废钢货车装配废钢料完毕后,需对废钢货车的挡板状态进行检测。由于废钢料场废钢货车较多,且废钢货车体积大、挡板高度高,若仅仅依靠人工识别,检测难度大,极有可能会存在漏检、错检的情况,不仅检测效率低,且浪费了大量的人力。

发明内容

[0003] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种废钢货车挡板状态识别方法、系统、电子设备及介质,用于解决现有技术中人工检测货车挡板不便的问题。

[0004] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种废钢货车挡板状态识别方法,包括:

[0005] 在废钢料场的上方设置相机,通过相机采集废钢料场图像;

[0006] 对所述废钢料场图像进行标注,制作数据集,搭建用于目标检测的卷积神经网络,将所述数据集输入卷积神经网络进行训练,获得货车挡板目标检测模型;

[0007] 通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板。

[0008] 可选的,通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板的步骤包括:通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中挡板的位置信息,当存在所述挡板的位置信息时,货车存在挡板。

[0009] 可选的,通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板的步骤之后还包括:

[0010] 根据所述挡板的位置信息从所述废钢料场图像中提取所述挡板图像;

[0011] 将所述挡板图像进行色彩空间转换、颜色识别及边缘检测,判断挡板的类型,所述类型包括:颜色和/或形状。

[0012] 可选的,所述色彩空间转化的过程包括:将所述挡板图像从RGB色彩空间转换为HSV色彩空间,其数学表达为:

[0013] $\max = \max(R, G, B)$

$$\begin{aligned}
 & \min = \min(R, G, B) \\
 [0014] \quad H = & \begin{cases} \frac{G - B}{\max - \min}, & R = \max \\ 2 + \frac{B - R}{\max - \min}, & G = \max \\ 4 + \frac{R - G}{\max - \min}, & B = \max \end{cases} \\
 & V = \max(R, G, B) \\
 & S = \frac{\max - \min}{\max}
 \end{aligned}$$

[0015] 其中,R、G、B表示所述挡板图像中每个像素的R、G、B三通道色彩值,H、S、V表示色彩空间转换后挡板图像中每个像素的H、S、V三通道色彩值、H为角度的色相角,S为饱和度,V为亮度,max为最大值,min为最小值。

[0016] 可选的,通过边缘检测获取挡板的轮廓数和对应的延伸方向,当竖直方向延伸的轮廓数为N,预设轮廓数阈值M,若 $N \geq M$,则说明该货车挡板的类别为镂空的、矩形栅栏状物。

[0017] 可选的,在废钢料场的顶部吊梁上设置两台相机;

[0018] 将两台相机所拍摄的废钢料场中货车的相关区域分别设置为两个感兴趣区域。

[0019] 可选的,当货车不存在挡板时,则判定为货车挡板状态异常,输出报警信号并报警。

[0020] 一种废钢货车挡板状态识别系统,包括:

[0021] 采集模块,用于在废钢料场的上方设置相机,通过相机采集废钢料场图像;

[0022] 模型模块,用于对所述废钢料场图像进行标注,制作数据集,搭建用于目标检测的卷积神经网络,将所述数据集输入卷积神经网络进行训练,获得货车挡板目标检测模型;

[0023] 检测模块,用于通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板。

[0024] 一种电子设备,包括:一个或多个处理器;和其上存储有指令的一个或多个机器可读介质,当所述一个或多个处理器执行时,使得所述电子设备执行一个或多个所述的方法。

[0025] 一个或多个机器可读介质,其上存储有指令,当由一个或多个处理器执行时,使得设备执行一个或多个所述的方法。

[0026] 如上所述,本发明的废钢货车挡板状态识别方法、系统、电子设备及介质,具有以下有益效果:

[0027] 基于机器视觉,利用卷积神经网络与目标检测模型,提供一套能够检测废钢货车挡板状态的算法。该算法能够对视频流实时识别画面中的废钢货车挡板的状态,并在发现废钢货车无挡板时,输出报警信号,该过程避免了人工的参与,提高了生产效率与准确率。

附图说明

[0028] 图1显示为本发明实施例的废钢货车挡板状态识别方法的示意图。

[0029] 图2显示为本发明实施例的废钢货车挡板状态识别系统的示意图。

具体实施方式

[0030] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0031] 需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,遂图式中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0032] 实施例1

[0033] 请参考图1,本发明提供一种废钢货车挡板状态识别方法,包括:

[0034] S1:在废钢料场的上方设置相机,通过相机采集废钢料场图像;

[0035] S2:对所述废钢料场图像进行标注,制作数据集,搭建用于目标检测的卷积神经网络,将所述数据集输入卷积神经网络进行训练,获得货车挡板目标检测模型;

[0036] S3:通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板。基于机器视觉,利用卷积神经网络与目标检测模型,提供一套能够检测废钢货车挡板状态的算法。该算法能够对视频流实时识别画面中的废钢货车挡板的状态,并在发现废钢货车无挡板时,输出报警信号,该过程避免了人工的参与,提高了生产效率与准确率。

[0037] 实施例2

[0038] 步骤一、在钢铁冶炼场景的废钢料场顶部吊梁上设置两台相机;

[0039] 步骤二、将两台相机所拍摄的废钢料场中废钢货车相关区域,分别设置为两个感兴趣区域(ROI);

[0040] 步骤三、采集废钢货车挡板的原始图像,对废钢货车挡板原始图像进行图像标注,制作数据集;

[0041] 步骤四、搭建用于目标检测的卷积神经网络,将数据集输入深度学习模型进行训练,获得废钢货车挡板目标检测模型,用于识别废钢料场的废钢货车挡板;

[0042] 步骤五、利用所述模型检测实时视频流中的废钢货车挡板状态,判断废钢货车是否存在挡板;

[0043] 步骤六、当废钢货车存在挡板时,则废钢货车挡板状态正常;当废钢货车不存在挡板时,则废钢货车挡板状态异常,输出报警信号智能报警;

[0044] 步骤七、若废钢货车挡板存在,则根据废钢货车挡板位置信息分割出货车挡板;

[0045] 步骤八、对分割出的货车挡板图像进行色彩空间转换、颜色识别、边缘检测,以判断废钢货车挡板类别。

[0046] 实施例3

[0047] 步骤一、在废钢料场顶部的吊梁上,设置两台相机。

[0048] 可选的,两台相机相距K米,两台相机处于同一水平面,且于地面垂直,其中K米根据具体废钢货车大小设定,满足两台相机分别位于废钢货车的左右两侧。

[0049] 可选的,所述相机包含工业相机、监控相机等。

[0050] 步骤二、将所述两台相机所拍摄的废钢料场中废钢货车相关区域,分别设置为两个感兴趣区域(ROI)。

[0051] 吊梁上两台固定相机拍摄得到的废钢货车相关区域分别设置为感兴趣区域(Region of Interest,简称为ROI),两个感兴趣区域在图像中的范围由其矩形左上角、与右下角点的坐标确定,其位置信息的内容与格式分别为:

[0052] $[ROI1_{xmin}, ROI1_{ymin}, ROI1_{xmax}, ROI1_{ymax}]$

[0053] $[ROI2_{xmin}, ROI2_{ymin}, ROI2_{xmax}, ROI2_{ymax}]$

[0054] 步骤三、对废钢货车挡板原始图像进行图像标注,制作数据集;

[0055] 对在废钢料场工业场景下拍摄获得的废钢货车挡板的图像进行标注,框选出废钢货车挡板在图像中的具体位置,并记录目标框的位置信息制作为废钢货车挡板的目标数据集,并将其分为训练集、测试集、验证集三部分,其中训练集的数据用于训练废钢货车挡板目标检测模型,再用于识别废钢货车挡板。

[0056] 图像标注后可用于训练的标注信息为: $object_{xmin}, object_{ymin}, object_{xmax}, object_{ymax}$,分别代表每一个废钢货车挡板的目标框在图像中的左上角横坐标、左上角纵坐标、右下角横坐标与右下角纵坐标。

[0057] 可选的,所述废钢货车挡板为矩形的,具有一定厚度及硬度的片状物。

[0058] 步骤四、搭建用于目标检测的卷积神经网络,将数据集输入深度学习模型进行训练,获得废钢货车挡板的目标检测模型,用于识别废钢料场的废钢货车挡板的状态。

[0059] 通过用于目标检测的卷积神经网络,学习训练每张废钢货车挡板训练集图像中目标框内物体的特征,最终得到废钢货车挡板目标检测模型。所述卷积神经网络包括SSD-MobileNet、R-CNN、Faster-RCNN与YOLO系列等。

[0060] 步骤五、利用所述模型检测实时视频流中的废钢货车挡板状态,判断废钢货车是否存在挡板。

[0061] 运用算法调用所述废钢货车挡板目标检测模型,可以获得输入图像中所有的模型识别得到的废钢货车挡板的状态信息,即存在挡板时,输出挡板的坐标位置信息。

[0062] 其内容及格式为:

[0063] $[baffle_{xmin}, baffle_{ymin}, baffle_{xmax}, baffle_{ymax}]$

[0064] 其中, $baffle_{xmin}, baffle_{ymin}, baffle_{xmax}, baffle_{ymax}$ 分别表示结果框左下角点横坐标、纵坐标、右上角点横坐标、纵坐标。

[0065] 步骤六、当废钢货车存在挡板时,则废钢货车挡板状态正常;当废钢货车不存在挡板时,则废钢货车挡板状态异常,输出报警信号智能报警。

[0066] 步骤七、若废钢货车挡板存在,则根据废钢货车挡板位置信息分割出货车挡板。

[0067] 步骤八、对分割出的货车挡板图像进行色彩空间转换、颜色识别、边缘检测,以判断废钢货车挡板类别。

[0068] 可选的,对分割出的废钢货车挡板图像进行色彩空间转换,将RGB色彩空间转换为HSV色彩空间,其数学表达为:

$$\begin{aligned}
 &max = \max(R, G, B) \\
 &min = \min(R, G, B) \\
 [0069] \quad H = &\begin{cases} \frac{G - B}{max - min}, & R = max \\ 2 + \frac{B - R}{max - min}, & G = max \\ 4 + \frac{R - G}{max - min}, & B = max \end{cases} \\
 &V = \max(R, G, B) \\
 [0070] \quad S = &\frac{max - min}{max}
 \end{aligned}$$

[0071] 其中,R,G,B表示切割后的废钢货车挡板图像中每个像素的R,G,B三通道色彩值,H,S,V表示色彩空间转换后图像中每个像素的H,S,V三通道色彩值。H为角度的色相角,S,V为饱和度和亮度。

[0072] 可选的,对色彩空间转换后的图像进行颜色识别,若切割出的废钢货车挡板图像中每个像素的H值的平均值为100-140,S和V值为90-255,则说明该废钢货车挡板的类别为蓝色的、具有一定厚度的矩形片状物。

[0073] 可选的,对切割后的废钢货车挡板图像进行边缘检测,所述边缘检测的算子或滤波器包括canny算子、sobel算子、Laplacian算子以及Scharr滤波器等。

[0074] 可选的,对边缘检测后的废钢货车挡板轮廓进行判断,若竖直走向轮廓数为N,设置轮廓数阈值M,若 $N \geq M$,则说明该废钢货车挡板的类别为镂空的、矩形栅栏状物。

[0075] 实施例4

[0076] 请参阅图2,本发明提供一种废钢货车挡板状态识别系统,包括:

[0077] 采集模块,用于在废钢料场的上方设置相机,通过相机采集废钢料场图像;

[0078] 模型模块,用于对所述废钢料场图像进行标注,制作数据集,搭建用于目标检测的卷积神经网络,将所述数据集输入卷积神经网络进行训练,获得货车挡板目标检测模型;

[0079] 检测模块,用于通过所述目标检测模型检测实时的废钢料场图像中是否存在挡板;

[0080] 所述采集模块、所述模型模块和所述检测模块信号连接。基于机器视觉,利用卷积神经网络与目标检测模型,提供一套能够检测废钢货车挡板状态的算法。该算法能够对视频流实时识别画面中的废钢货车挡板的状态,并在发现废钢货车无挡板时,输出报警信号,该过程避免了人工的参与,提高了生产效率与准确率。

[0081] 本发明实施例提供一种电子设备,包括:一个或多个处理器;和其上存储有指令的一个或多个机器可读介质,当所述一个或多个处理器执行时,使得所述电子设备执行一个或多个所述的方法。本发明可用于众多通用或专用的计算系统环境或配置中。例如:个人计算机、服务器计算机、手持设备或便携式设备、平板型设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、置顶盒、可编程的消费电子设备、网络PC、小型计算机、大型计算机、包括以上任何系

统或设备的分布式计算环境等等。

[0082] 本发明实施例还提供一个或多个机器可读介质,其上存储有指令,当由一个或多个处理器执行时,使得设备执行中一个或多个所述的方法。本发明可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,例如程序模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本发明,在这些分布式计算环境中,由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0083] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

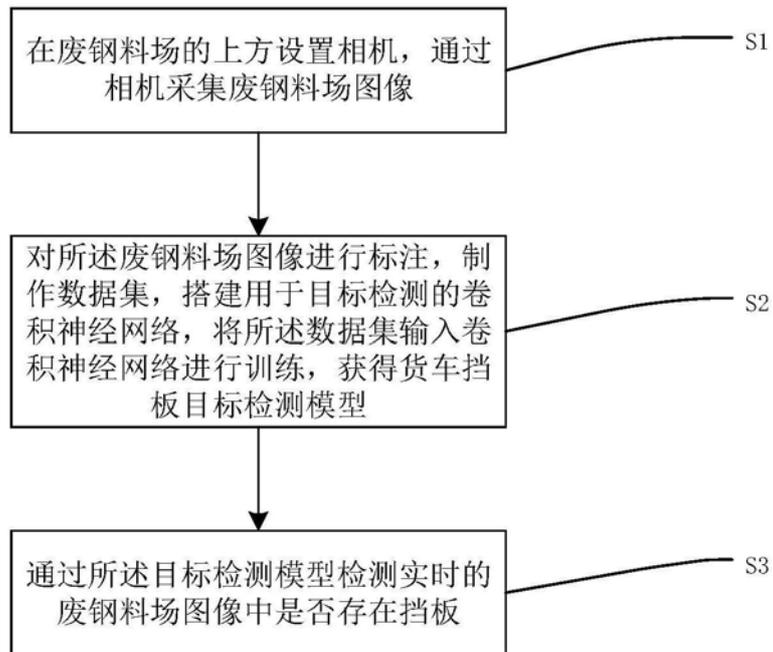


图1

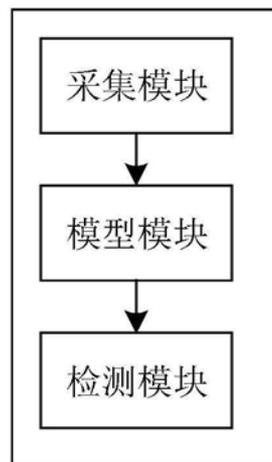


图2