



(21) 申请号 202211697719.6

G06N 3/0464 (2023.01)

(22) 申请日 2022.12.28

(71) 申请人 西安合智宇信息科技有限公司

地址 710021 陕西省西安市西安经济技术
开发区凤城二路海荣翡翠国际城第2
幢2单元8层20815号

(72) 发明人 李旭 董博 党恩辉 杨宗智

史云 杨位 孔蹦蹦 袁红新

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

专利代理师 赵燕秋

(51) Int. Cl.

G06V 20/52 (2022.01)

G06V 20/40 (2022.01)

G06V 10/82 (2022.01)

G06N 3/08 (2023.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法
及识别系统

(57) 摘要

本发明公开了基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,基于深度学习图像算法开发平台,确保算法准确性,保证异物识别预警数据来源的准确性;算法+算力+平台,软硬件一体化,支持多路视频的图像识别,不同算法同时处理,算力性价比高;借助AI智能识别分析,以此来发现监控图像中的重要信息,形成异物识别预报预警系统,对于异常情况,能够发布预警信息;通过密集的视频识别算法学习,识别结果无线趋近于精准识别;矿用带式输送机的异物识别对比全由高精度算法实现,减少人员巡检成本;以高清摄像仪为基础,搭配智能算法实现,运行稳定且成本低廉,硬件维护成本更低。

1. 基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,其特征在于,具体按照以下步骤实施:

步骤1、通过摄像机采集矿用带式输送机中输送带的带面区域的视频图像,对视频图像按每帧截图得到连续多帧的矿用输送带图像;

步骤2、通过摄像机采集输送带的带面区域视频图像,通过比对确定图像中是否有异物,将所有的有异物视频图像制作成数据集;

步骤3、将数据集根据异物种类打上标签,将打标签后的数据集分为训练集、测试集和验证集;

步骤4、对所述数据集进行预处理;

步骤5、基于深度学习框架搭建网络模型,将所述数据集转换成所述网络模型识别的输入向量;

步骤6、确定输入模型中异物目标值,将输入向量和目标值输入所述网络模型中,对所述网络模型训练,得到优化参数的网络模型;

步骤7、通过摄像机采集输送带上待识别图像,将该图像输入网络模型,输出识别结果,并发布预警信息。

2. 根据权利要求1所述基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,其特征在于,步骤2中所述通过比对确定图像中是否有异物具体过程为:把异物图像录入异物图像对比信息库;将矿用输送带图像与异物图像进行比对分析,根据分析结果判断输送带上有无异物。

3. 根据权利要求1所述基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,其特征在于,步骤3中所述异物种类包括矸石、锚杆、角铁、木棍。

4. 根据权利要求1所述基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,其特征在于,步骤4具体过程为:对数据集中图像异物进行捕捉、提取,删除无异物图像。

5. 根据权利要求1所述基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,其特征在于,步骤6中所述确定输入模型中异物目标值过程为:根据网络模型边界值和临界值确定输入模型中异物目标值。

6. 基于AI视频的矿用带式输送机异物识别系统,其特征在于,包括:

数据采集单元,用于采集矿用带式输送机中输送带的带面区域的视频图像,对视频图像按每帧截图得到连续多帧的矿用输送带图像;

数据处理单元,用于矿用输送带图像通过比对确定图像中是否有异物,将所有的有异物视频图像制作成数据集,并对数据集根据异物种类打上标签;

数据识别单元,搭载基于深度学习框架搭建网络模型,用于对图像中信息进行异常识别。

基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法及识别系统

技术领域

[0001] 本发明属于图像识别技术领域,具体涉及基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,还涉及基于AI视频的矿用带式输送机异物识别系统。

背景技术

[0002] 带式输送机是煤矿主煤流运输系统的重要装备,是保证煤矿连续运输的关键设备。在矿用带式输送机工作过程中实现带式输送机输送带异物识别,对于降低人工维护成本,提高采矿安全有着意义重大。

[0003] 近几年,各企业在永磁驱动技术、煤流智能控制技术、煤量检测技术等方面加快研究,并将产品在煤矿现场推广应用,但是用户在安全性、可靠性、高效性以及无人或少人化需求方面仍未满足。另外,还存在底层传感器感知不准确、输送带钢丝绳缺陷及带面损伤检测困难、故障诊断水平低、运行效率低、巡检及转载点用工多、无人巡检技术不成熟、各子系统或设备集成困难及电磁干扰等问题。同时,采集的煤流中会夹杂着矸石、锚杆、角铁、木棍等异物,若这些异物未能及时得到清理,便极易卡在输送机的槽体、托辊及输送带间,对输送带造成损伤,增加了输送带发生磨损、撕裂等事故的风险;这些异物也会对刮板机的链条、链轮产生影响,从而造成故障,影响煤矿的正常开采。现有带式输送机输送带异物识别方法,是基于硬件或基于矿用输送带图像处理技术的检测方法。基于硬件的检测方法,当其应用于煤矿井下恶劣环境下时,容易受到粉尘、煤泥、油污等影响,硬件传感器灵敏度降低,误报和漏报率较高,检测准确度低,为了降低误检率,提高检测准确度,需要人工定期拆卸进行标定和校准,维护成本较高;而基于矿用输送带图像处理的方法,其检测应用复杂网络模型,复杂网络模型参数量大,运行速度慢,检测实时性受影响。

[0004] 目前现有的矿用带式输送机输送带状态检测方法,虽然在一定程度上起到了输送带状态检测作用,但由于井下生产环境恶劣,检测可靠性和检测实时性无法得到保证,亟需研发一种检测可靠,检测实时性好,便于维护且成本低的矿用带式输送机输送带状态检测方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,能够使对带面区域异物进行实时监测,不需要人进行巡视,减少人力成本。

[0006] 本发明的另一目的是提供基于AI视频的矿用带式输送机异物识别系统。

[0007] 本发明所采用的技术方案是,基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,具体按照以下步骤实施:

[0008] 步骤1、通过摄像机采集矿用带式输送机中输送带的带面区域的视频图像,对视频图像按每帧截图得到连续多帧的矿用输送带图像;

[0009] 步骤2、通过摄像机采集输送带的带面区域视频图像,通过比对确定图像中是否有异物,将所有的有异物视频图像制作成数据集;

[0010] 步骤3、将数据集根据异物种类打上标签,将打标签后的数据集分为训练集、测试集和验证集;

[0011] 步骤4、对数据集进行预处理;

[0012] 步骤5、基于深度学习框架搭建网络模型,将数据集转换成网络模型识别的输入向量;

[0013] 步骤6、确定输入模型中异物目标值,将输入向量和目标值输入网络模型中,对网络模型训练,得到优化参数的网络模型;

[0014] 步骤7、通过摄像头采集输送带上待识别图像,将该图像输入网络模型,输出识别结果,并发布预警信息。

[0015] 本发明的特点还在于:

[0016] 步骤2中通过比对确定图像中是否有异物具体过程为:把异物图像录入异物图像对比信息库;将矿用输送带图像与异物图像进行比对分析,根据分析结果判断输送带上是否有异物。

[0017] 步骤3中异物种类包括矸石、锚杆、角铁、木棍。

[0018] 步骤4具体过程为:对数据集中图像异物进行捕捉、提取,删除无异物图像。

[0019] 步骤6中确定输入模型中异物目标值过程为:根据网络模型边界值和临界值确定输入模型中异物目标值。

[0020] 本发明所采用的另一技术方案是,基于AI视频的矿用带式输送机异物识别系统,包括:

[0021] 数据采集单元,用于采集矿用带式输送机中输送带的带面区域的视频图像,对视频图像按每帧截图得到连续多帧的矿用输送带图像;

[0022] 数据处理单元,用于矿用输送带图像通过比对确定图像中是否有异物,将所有的有异物视频图像制作成数据集,并对数据集根据异物种类打上标签;

[0023] 数据识别单元,搭载基于深度学习框架搭建网络模型,用于对图像中信息进行异常识别。

[0024] 本发明有益效果是:

[0025] 1) 基于大数据分析的模式下实现对矿用带式输送机输送带异物的识别和安全预警;

[0026] 2) 基于自主研发的深度学习图像算法开发平台,确保算法准确性,保证异物识别预警数据来源的准确性;

[0027] 3) 算法+算力+平台,软硬件一体化,支持多路视频的视频识别,不同算法同时处理,算力性价比高;

[0028] 4) AI视频甄别会产生大量视频数据,人工有时无法手动查看存储的图像以进行相关事件的处理。因此需要借助AI智能识别分析,以此来发现监控图像中的重要信息;

[0029] 5) 形成异物识别预报预警系统,对于异常情况,能够发布预警信息;

[0030] 6) 通过密集的视频识别算法学习,识别结果无线趋近于精准识别;

[0031] 7) 矿用带式输送机的异物识别对比全由高精度算法实现,减少人员巡检成本;

[0032] 8) 以高清摄像头为基础,搭配智能算法实现,运行稳定且成本低廉,硬件维护成本更低。

具体实施方式

[0033] 下面结合具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0034] 本发明基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,以高清视频系统和千兆环网系统为基础,依托AI视频识别技术,通过定制化AI模型对感知数据进行分析,当识别到监测对象状态异常时,矿用带式输送机异物识别系统及时向大数据平台及井下精准控制中心推送异常数据,由精准控制中心协同控制相关设备。同时,通过井下精准控制中心进行声光报警、地面集控中心监控画面声光报警及移动端消息推送的方式向相关操作人员预警;具体按照以下步骤实施:

[0035] 步骤1、通过摄像机采集矿用带式输送机中输送带的带面区域的视频图像,对视频图像按每帧截图得到连续多帧的矿用输送带图像;

[0036] 步骤2、通过摄像机采集输送带的带面区域视频图像,通过比对确定图像中是否有异物,将所有的有异物视频图像制作成数据集;

[0037] 通过比对确定图像中是否有异物具体过程为:把异物图像录入异物图像对比信息库;将矿用输送带图像与异物图像进行比对分析,根据分析结果判断输送带上有无异物。

[0038] 步骤3、将数据集根据异物种类打上标签,将打标签后的数据集分为训练集、测试集和验证集;

[0039] 异物种类包括矸石、锚杆、角铁、木棍。

[0040] 步骤4、对数据集进行预处理;具体过程为:对数据集中图像异物进行捕捉、提取,删除无异物图像。

[0041] 步骤5、基于深度学习框架搭建网络模型,将数据集转换成网络模型识别的输入向量;

[0042] 步骤6、确定输入模型中异物目标值,将输入向量和目标值输入网络模型中,对网络模型训练,得到优化参数的网络模型;

[0043] 确定输入模型中异物目标值过程为:根据网络模型边界值和临界值确定输入模型中异物目标值。

[0044] 步骤7、通过摄像机采集输送带上待识别图像,将该图像输入网络模型,输出识别结果,并发布预警信息。

[0045] 基于AI视频的矿用带式输送机异物识别系统,包括:

[0046] 数据采集单元,用于采集井下矿用带式输送机中输送带输送机有/无煤料时带面区域的视频图像,异物对比数据(矸石、锚杆、角铁、木棍等)图像的采集,对视频图像按每帧截图得到连续多帧的矿用输送带图像,保证矿用带式输送机异物识别系统数据来源的准确性;

[0047] 数据处理单元,用于矿用输送带图像通过比对确定图像中是否有异物,将所有的有异物视频图像制作成数据集,并对数据集根据异物种类打上标签;

[0048] 数据识别单元,搭载基于深度学习框架搭建网络模型,用于对图像中信息进行异常识别;截取异物形态图像片段,保存至井上主机,供值班人员查验,并输出识别结果信息至井上主机界面,进行预警。

[0049] 本发明基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法,主要是利用大数据图像对比信息库建立异物识别预警系统并达到安全生产的目的,通过监测数据存储和视频图像对比

方法,设计矿用带式输送机异物识别预警方案,完成预警模型搭建,建立基于AI视频的矿用带式输送机异物识别系统。

[0050] 通过上述方式,本发明基于AI视频的矿用带式输送机异物识别方法及识别系统,基于大数据分析的模式下实现对矿用带式输送机输送带异物的识别和安全预警;基于自主研发的深度学习图像算法开发平台,确保算法准确性,保证异物识别预警数据来源的准确性;算法+算力+平台,软硬件一体化,支持多路视频的图像识别,不同算法同时处理,算力性价比高;AI视频甄别会产生大量视频数据,人工有时无法手动查看存储的图像以进行相关事件的处理。因此需要借助AI智能识别分析,以此来发现监控图像中的重要信息;形成异物识别预报预警系统,对于异常情况,能够发布预警信息;通过密集的视频识别算法学习,识别结果无线趋近于精准识别;矿用带式输送机的异物识别对比全由高精度算法实现,减少人员巡检成本;以高清摄像机为基础,搭配智能算法实现,运行稳定且成本低廉,硬件维护成本更低。