

基于 AI 人工智能机器视觉的垃圾分拣技术设备研究

黄丽园 陈红军

杭州蒲丰视觉检测有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i7.8176

[摘要] 垃圾分拣是为了将可回收垃圾进行细化分拣,让可以回收再利用的垃圾与不可回收垃圾区分开来的方式,通常进行垃圾分拣工作的设备多数还是需要人工将可回收垃圾从混合垃圾内手动分拣,所需要的人工成本巨大,且传统的垃圾分拣设备体积较大,内部容易堆积灰尘和垃圾,导致在清理内部时较为困难,还比较的费时费力,清洁效率也不高。因此,当下急需对现有的垃圾回收处理方式进行革新,通过新的技术手段进行改进和优化。

[关键词] 垃圾分拣; 人工智能; 机器视觉

Research on Garbage Sorting Technology Equipment Based on AI Artificial Intelligence and Machine Vision

Huang Liyuan, Chen Hongjun

Hangzhou Pufeng Visual Inspection Co., Ltd

[Abstract] Garbage sorting is a way to refine the sorting of recyclable waste and distinguish it from non recyclable waste. Most of the equipment used for garbage sorting still requires manual sorting of recyclable waste from mixed waste, which incurs huge labor costs. Moreover, traditional garbage sorting equipment has a large volume and is prone to accumulating dust and garbage inside, making it difficult and time-consuming to clean the interior. The cleaning efficiency is also not high. Therefore, there is an urgent need to innovate the existing methods of garbage recycling and disposal, and improve and optimize them through new technological means.

[Keywords] garbage sorting; artificial intelligence; machine vision

引言

在当今快速发展的社会中,环境保护和资源循环利用已成为全球关注的焦点。垃圾处理作为环境保护的重要组成部分,其效率和效果直接影响到生态平衡和可持续发展。然而,传统的垃圾分拣方式存在诸多弊端,如人工成本高、设备体积庞大、清洁困难等,这些问题严重制约了垃圾处理行业的进一步发展。而随着人工智能技术的不断进步,机器视觉作为 AI 领域的一个重要分支,为垃圾分拣提供了新的解决方案。基于 AI 人工智能机器视觉的垃圾分拣技术,通过智能识别和自动分类,能够显著提高分拣效率,降低人工成本,同时减小设备体积,简化清洁过程,提高清洁效率。这一技术的应用,不仅能够优化现有的垃圾回收处理方式,还能够推

动整个行业的技术革新和产业升级。本文将深入探讨基于 AI 人工智能机器视觉的垃圾分拣技术与设备的研发与应用,分析其技术原理、优势特点以及在实际应用中的效果和挑战。通过这一研究,我们希望能够为垃圾处理行业提供更加高效、环保、智能的解决方案,为实现绿色发展和生态文明建设贡献力量。

1 传统垃圾分类方法存在的问题

传统的垃圾分类方法存在着许多问题。传统的垃圾分类方法需要人工参与,这不仅费时费力,而且容易出现误分类的情况。并且传统的垃圾分类方法只能对垃圾进行简单的分类,无法对垃圾进行更加细致的分类,例如对于可回收垃圾的分类只能分为纸张、塑料、金属等几类,无法对不同种类

的塑料进行区分。此外,传统的垃圾分类方法还存在着分类效率低、分类准确率低等问题,这些问题都严重影响了垃圾分类的效率和质量。因此,需要一种更加高效、准确的垃圾分类方法来解决这些问题。

2 机器视觉技术的基本原理

机器视觉技术是一种基于计算机视觉和人工智能的技术,它可以通过摄像头或其他传感器获取图像或视频数据,并通过算法和模型对这些数据进行处理。在垃圾分类领域,机器视觉技术可以通过对垃圾图像进行分析和识别,实现自动化的垃圾分类。其基本原理是将垃圾图像输入到计算机中,通过图像处理算法对图像进行预处理,提取出图像的特征信息,然后将这些特征信息输入到分类模型中进行分类。分类模型可以是传统的机器学习算法,也可以是深度学习算法,如卷积神经网络(CNN)。分类模型通过学习大量的垃圾图像数据,可以自动地对垃圾进行分类,从而实现自动化的垃圾分类。机器视觉技术的优点是可以实现高效、准确、自动化的垃圾分类,可以大大提高垃圾分类的效率和准确性。同时,机器视觉技术还可以通过对垃圾图像进行分析,提取出垃圾的特征信息,为垃圾的再利用和回收提供有价值的信息。

3 基于AI人工智能机器视觉的垃圾分拣设备

为解决传统的垃圾分拣技术设备成本高、效率低等问题,本文在此研究探讨一种基于AI人工智能机器视觉的垃圾分拣技术设备。这种基于AI人工智能机器视觉的垃圾分拣设备由主体机构、控制机构、运输机构和分拣机构构成。控制机构位于主体机构上方,运输机构位于其下方,而分拣机构则位于主体机构内部。

具体而言,分拣机构由活动槽、卡块、可移动摄像头、安装块、滑动块、升降杆和自动抓取手组成;主体机构包括箱体、进料箱、安全门、分料板、支撑柱和挡泥板;控制机构由控制箱、散热口、触摸屏、指示灯、控制旋钮、电源开关、接线管和维修门组成;运输机构则由固定支架、旋转电机、联动皮带、转动轴、传输带和清洗槽所构成。

4 基于AI人工智能机器视觉的垃圾分拣设备的技术优势

与现有技术相比,这种基于AI人工智能机器视觉的垃圾分拣技术设备的优势有以下几点:

1. 通过设置在活动槽内部卡块下端的可移动摄像头的AI识别,将信息传输到位于后方的自动抓取手,让其进行自动抓取分拣工作,将识别出的可回收垃圾与不可回收垃圾进行分开,提高了垃圾分拣效率,也减少了传统分拣工作需要的大量人工成本。

2. 通过设置的控制箱将设备的全部控制权限进行整合,让操作工人在进行操作机器时可以更加的便捷,减少了不必

要的步骤,提高了工作效率。

3. 通过设置的安全门对设备在工作后进行清洁,保持设备内部的干净,并且设置的清洗槽也可以在清洗设备内部时进行喷水清洁,使得清洁更加干净,也方便将清洗过后的水流排出设备,提高进行清洁的效率。

5 基于AI人工智能机器视觉的垃圾分拣设备的使用实例

下面将结合附图对本文所探讨的基于AI人工智能机器视觉的垃圾分拣技术设备进行更加清晰的描述。

如图1所示,本文所探究的这种基于AI人工智能机器视觉的垃圾分拣设备,包括主体机构1、控制机构2、运输机构3和分拣机构4。控制机构2位于主体机构1的上方,运输机构3位于控制机构2的下方,分拣机构4位于主体机构1的内部。

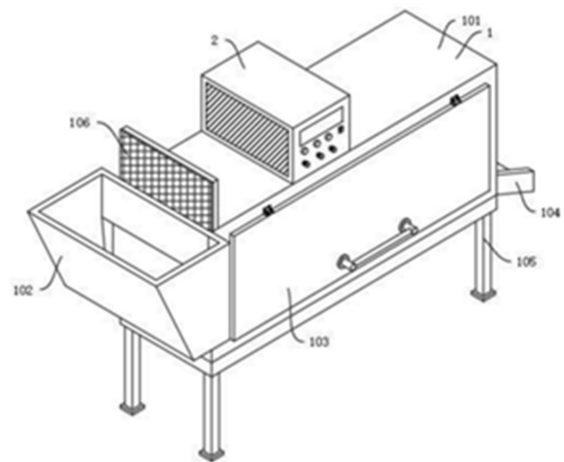


图1

主体机构1由箱体101、进料箱102、安全门103、分料板104、支撑柱105和挡泥板106组成。箱体101为设备的核心,其左侧外端固定安装有进料箱102,用于投入待分拣的垃圾;前端活动安装有安全门103,便于在机器故障或不使用时对内部进行清洗;右侧外端固定安装有分料板104,用于将可回收与不可回收垃圾分离;箱体下端固定安装有支撑柱105,确保设备运行时的稳定性;箱体上端左侧固定安装有挡泥板106,防止垃圾投入时散落在设备顶部。

其中箱体101的设计对内部装置起到保护作用,确保分拣工作的安全进行。进料箱102不仅引导垃圾进入设备,还确保了分拣流程的顺畅。安全门103的存在使得设备内部的清洁和维护变得更加方便。分料板104的设置有助于高效地区分不同类型的垃圾,实现资源的合理回收。支撑柱105为整个设备提供了必要的支撑,保障了运行的平稳。挡泥板106则有效防止了垃圾投入时对设备顶部的污染,起到了良好的阻挡效果。

控制机构2由控制箱201、散热口202、触摸屏203、指示灯204、控制旋钮205、电源开关206、接线管207和维修

门 208 组成。控制箱 201 整合了设备的控制系统, 便于操作和维护; 散热口 202 位于控制箱 201 左端内侧, 负责排出内部设备运行产生的热量, 确保设备正常运行; 触摸屏 203 安装在控制箱 201 前端, 用于程序控制和操作修改; 指示灯 204 位于触摸屏 203 下方, 通过不同的灯光提示设备状态, 便于操作人员识别; 控制旋钮 205 安装在指示灯 204 下方, 用于调节设备运行速度; 电源开关 206 位于指示灯 204 右侧, 用于设备的开启和关闭; 接线管 207 连接控制箱 201 下端, 负责将内部线路与设备各区域相连; 维修门 208 活动安装在控制箱 201 后端, 便于快速进入控制箱进行器件维修。如图 2 所示。

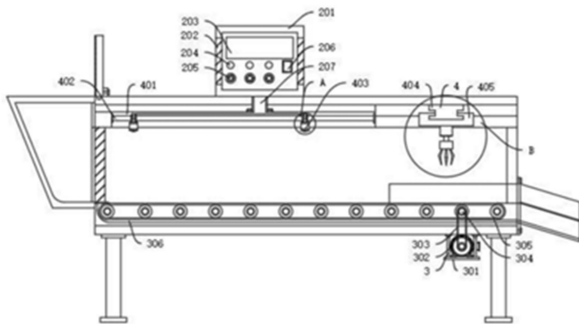


图 2

通过这些精心设计的组件, 控制机构 2 不仅提高了设备的使用便捷性, 还增强了设备的运行稳定性和维护效率。散热口 202 确保了设备在长时间运行中的散热需求, 触摸屏 203 和控制旋钮 205 提供了直观和灵活的操作界面, 指示灯 204 和电源开关 206 则为操作人员提供了设备状态的即时反馈和控制手段。接线管 207 和维修门 208 的设计考虑了设备的长期运行和维护需求, 确保了设备的可靠性和维修的便捷性。如图 3 所示。

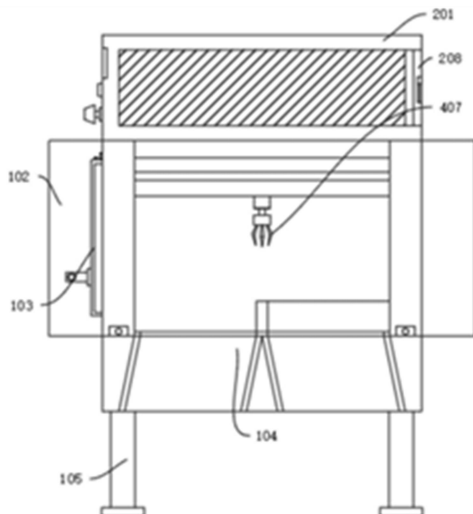


图 3

运输机构 3 由固定支架 301、旋转电机 302、联动皮带 303、转动轴 304、传输带 305 和清洗槽 306 组成。旋转电机 302 安装在固定支架 301 的上端, 为整个运输装置提供动力。联动皮带 303 连接在旋转电机 302 的传动端外侧, 带动转动轴 304 旋转。转动轴 304 的旋转进一步驱动传输带 305 滚动, 实现垃圾的运输和分拣。清洗槽 306 位于传输带 305 下方, 便于分拣工作完成后对设备进行清洗, 保持运输装置的清洁。

当 AI 人工智能机器视觉垃圾分拣设备开始工作时, 首先需要接通外接电源, 然后通过控制箱 201 前端的电源开关 206 启动设备。接下来, 通过进料箱 102 将待分拣的垃圾送入设备内部。旋转电机 302 驱动联动皮带 303 旋转, 进而带动转动轴 304, 使位于转动轴 304 外端的传输带 305 运转, 将垃圾运输至设备内部。在内部, 安装在活动槽 401 内部的卡块 402 下端的可移动摄像头 403 利用 AI 技术进行识别, 筛选出可回收垃圾。这些垃圾随后被后方的自动抓取手 407 抓取, 并放置到分料板 104 右侧的槽内, 以便进一步传输。分拣任务完成后, 安全门 103 打开, 便于对设备内部进行清理。同时, 清洗槽 306 用于收集清洗设备内部时使用的水, 然后将其排出设备, 确保设备内部保持清洁。

结语

基于 AI 人工智能机器视觉的垃圾分类技术和设备的研发与应用是一个非常具有前景的领域。随着人们环保意识的不断提高, 垃圾分类已经成为了一个全球性的问题。而传统的垃圾分类方式存在着效率低、准确率不高等问题, 这些问题可以通过 AI 人工智能机器视觉技术得到有效解决。因此, 未来该领域的研究和应用将会得到更多的关注和投入。

参考文献

- [1] 胡中艳, 曹阳, 孙建华. 模式识别技术在自动分类垃圾桶概念设计中的应用[J]. 包装工程, 2008, 29 (12): 214 - 216.
- [2] 康庄, 杨杰, 郭濠奇. 基于机器视觉的垃圾自动分类系统设计[J]. 浙江大学学报 (工学版), 2020, 54 (7): 1272 - 1280.
- [3] 梅志敏, 陈艳, 胡杭, 等. 机器人与机器视觉的垃圾分拣系统设计[J]. 机械设计与制造, 2022 (4): 275 - 278.
- [4] 李金玉, 陈晓雷, 张爱华, 等. 基于深度学习的垃圾分类方法综述[J]. 计算机工程, 2022, 48 (2): 1 - 9.
- [5] 周滢慙. 基于机器视觉的生活垃圾智能分拣系统的设计与实现[D]. 黑龙江: 哈尔滨工业大学, 2018.
- [6] 高明, 陈玉涵, 张泽慧, 等. 基于新型空间注意力机制和迁移学习的垃圾图像分类算法[J]. 系统工程理论与实践, 2021, 41 (2): 498 - 512.