

楼道杂物检测方法、装置、终端设备及存储介质

[0001] 本申请要求于2020年12月18日提交中国专利局、申请号为202011509831.3，发明名称为“楼道杂物检测方法、装置、终端设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及人工智能领域，尤其涉及一种楼道杂物检测方法、装置、终端设备及存储介质。

背景技术

[0003] 楼道的杂物堆放是影响公共环境和阻碍安全通道的主要原因，楼道中的杂物堆放会为紧急情况发生时的疏散逃生带来巨大隐患，因此，楼道杂物的检查问题越来越受人们所重视。

发明概述

技术问题

[0004] 综上，发明人意识到，现有的楼道杂物检测过程中，均是采用摄像头的方式进行人工检测，进而导致人工成本较高，且采用人工检测的方式无法全天候的进行杂物检测，进而导致楼道杂物检测效率低下。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 有鉴于此，本申请实施例提供了一种楼道杂物检测方法、装置、终端设备及存储介质，以解决现有技术的楼道杂物检测过程中，由于人工检测无法全天候的进行杂物检测，所导致的楼道杂物检测效率低下的问题。

[0006] 本申请实施例的第一方面提供了一种楼道杂物检测方法，包括：

[0007] 获取楼道采集图像，并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测结果和杂物检测结果；

[0008] 若所述行人检测结果中存在行人图像，则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像

;

[0009] 将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对, 得到图像相似度;

[0010] 若所述杂物检测结果中存在杂物图像, 或所述图像相似度小于或等于相似度阈值, 则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令;

[0011] 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

[0012] 本申请实施例的第二方面提供了一种楼道杂物检测装置, 包括:

[0013] 楼道采集单元, 用于获取楼道采集图像, 并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测, 得到行人检测结果和杂物检测结果;

[0014] 图像处理单元, 用于若所述行人检测结果中存在行人图像, 则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理, 所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像;

[0015] 图像比对单元, 用于将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对, 得到图像相似度;

[0016] 杂物清理提示单元, 用于若所述杂物检测结果中存在杂物图像, 或所述图像相似度小于或等于相似度阈值, 则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令, 并根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

[0017] 本申请实施例的第三方面提供了一种终端设备, 包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在终端设备上运行的计算机程序, 所述处理器执行所述计算机程序时实现:

[0018] 获取楼道采集图像, 并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测, 得到行人检测结果和杂物检测结果;

[0019] 若所述行人检测结果中存在行人图像, 则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理, 所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像

;

[0020] 将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对, 得到图像相似度;

- [0021] 若所述杂物检测结果中存在杂物图像，或所述图像相似度小于或等于相似度阈值，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；
- [0022] 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。
- [0023] 本申请实施例的第四方面提供了一种存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现：
- [0024] 获取楼道采集图像，并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测结果和杂物检测结果；
- [0025] 若所述行人检测结果中存在行人图像，则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像；
- [0026] 将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度；
- [0027] 若所述杂物检测结果中存在杂物图像，或所述图像相似度小于或等于相似度阈值，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；
- [0028] 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

发明的有益效果

有益效果

- [0029] 本申请实施例与现有技术相比存在的有益效果是：通过对楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，以自动检测楼道中是否存在行人或杂物，通过根据行人图像对楼道采集图像进行图像处理，以删除楼道采集图像中的行人图像，防止了由于行人图像对楼道采集图像与预设楼道图像之间图像比对的干扰，提高了图像相似度计算的准确性，基于图像相似度和杂物检测结果能全天候自动判断楼道采集图像对应的楼道中是否存在杂物，无需采用人工检测的方式进行楼道杂物的检测，提高了楼道杂物检测效率。

对附图的简要说明

附图说明

- [0030] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是

本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1是本申请实施例提供的一种楼道杂物检测方法的实现流程图；

[0032] 图2是本申请另一实施例提供的一种楼道杂物检测方法的实现流程图；

[0033] 图3是本申请实施例提供的一种楼道杂物检测装置的结构框图；

[0034] 图4是本申请实施例提供的一种终端设备的结构框图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0035] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0036] 本申请实施例所涉及的楼道杂物检测方法，可以由控制设备或终端（以下称“移动终端”）执行。

[0037] 请参阅图1，图1示出了本申请实施例提供的一种楼道杂物检测方法的实现流程图，包括：

[0038] 步骤S10，获取楼道采集图像，并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测结果和杂物检测结果。

[0039] 其中，通过在楼道部署旋转摄像头，覆盖楼道的所有区域，以对该楼道进行图像采集，得到该楼道采集图像；

[0040] 具体的，该步骤中，可以将所述楼道采集图像输入预设检测模型，并指示所述预设检测模型对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到所述行人检测结果和所述杂物检测结果，该预设检测模型为提前训练后的目标检测模型，该预设检测模型用于对输入的图像进行行人检测和杂物检测，该预设检测模型通过对楼道采集图像中的物体进行行人分类和杂物分类，以识别该楼道采集图像是否存在行人或杂物，若检测到该楼道采集图像中存在行人，则该行人检测结果包括有检测到的行人图像和行人图像对应的行人坐标，该步骤中，若检测到该楼道采集图像中存在杂物，则该杂物检测结果中包括有检测到的杂物图像和杂物图像对应的杂物坐标。

- [0041] 进一步地，本实施例中预先设置有图像比对数据库，该图像比对数据库中存储有不同行人或杂物对应的标准图像，该步骤中，通过将该图像比对数据库中的标准图像与楼道采集图像进行图像比对，以达到对该楼道采集图像的行人检测和杂物检测的效果。
- [0042] 步骤S20，若所述行人检测结果中存在行人图像，则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理。
- [0043] 其中，该图像处理用于在楼道采集图像中删除或覆盖行人图像，该步骤中，可以根据该行人图像对应的行人坐标确定删除区域，并对该删除区域中的图像进行删除，以达到删除该行人图像的效果，进一步地，可以根据预设背景图像对该楼道采集图像中的行人图像进行覆盖，以达到对行人区域进行图像覆盖的效果。
- [0044] 具体的，该步骤中，通过根据行人图像对楼道采集图像进行图像处理，以去除该楼道采集图像中的行人图像，进而有效的防止了行人对楼道中杂物检测的干扰，提高了楼道杂物检测的准确性。
- [0045] 可选的，该步骤中，所述根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，包括：
- [0046] 根据预设放大比例在所述楼道采集图像中对所述行人图像对应的图像区域进行放大，得到放大区域；
- [0047] 在所述放大区域中删除所述行人图像，并计算删除所述行人图像后所述放大区域中图像的像素平均值；
- [0048] 根据所述像素平均值对所述行人图像对应的区域进行颜色填充。
- [0049] 步骤S30，将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度。
- [0050] 其中，通过分别获取图像处理后的楼道采集图像与预设楼道图像的颜色直方图或像素点的像素值，并基于该颜色直方图或像素点的像素值进行图像比对，以得到该图像相似度。
- [0051] 该步骤中，该预设楼道图像可以根据需求进行设置，该预设楼道图像为楼道中不存在杂物和行人时对应的图像，通过将图像处理后的楼道采集图像与预设楼

道图像进行图像比对得到图像相似度，基于图像相似度能有效的判断图像处理后的楼道采集图像中是否存在杂物。

- [0052] 步骤S40，若所述杂物检测结果中存在杂物图像，或所述图像相似度小于或等于相似度阈值，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令，并根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。
- [0053] 其中，该相似度阈值可以根据用户需求进行设置，该相似度阈值用于判断该图像相似度对应的楼道采集图像与预设楼道图像之间的图像差异是否大于预设差异。
- [0054] 进一步地，该步骤中，若该图像相似度小于或等于相似度阈值，则将楼道采集图像设置为样本图像，并根据样本图像对预设检测模型进行模型训练，其中，当该图像相似度小于或等于相似度阈值时，则判定楼道采集图像与预设楼道图像之间的图像差异大于预设差异，该预设检测模型能对该楼道采集图像中的特征进行特征学习，因此，通过将楼道采集图像设置为样本图像，并根据样本图像对预设检测模型进行模型训练，以提高模型训练后预设检测模型识别的准确性。
- [0055] 更进一步的，该步骤中，若楼道采集图像的图像相似度大于相似度阈值，且杂物检测结果中存在杂物图像时，则判定图像相似度对应的楼道采集图像与预设楼道图像之间的图像差异小于预设差异，无需对该楼道采集图像进行特征学习，仅通过根据杂物清理指令对楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示，以达到提示对应清理人员进行楼道杂物的清理。
- [0056] 该步骤中，若杂物检测结果中存在杂物图像，或图像相似度小于或等于相似度阈值，均判定该楼道采集图像对应的楼道中存在杂物。
- [0057] 可选的，该步骤中，若杂物检测结果中不存在杂物图像，且该图像相似度小于或等于相似度阈值，则判定该楼道采集图像对应的楼道中不存在杂物，针对该楼道采集图像对应的楼道无需进行杂物的清理。
- [0058] 本实施例中，通过对楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，以自动检测楼道中是否存在行人或杂物，通过根据行人图像对楼道采集图像进行图像处理，以删除楼道采集图像中的行人图像，防止了由于行人图像对楼道采集图像与预设

楼道图像之间图像比对的干扰，提高了图像相似度计算的准确性，基于图像相似度和杂物检测结果能全天候自动判断楼道采集图像对应的楼道中是否存在杂物，无需采用人工检测的方式进行楼道杂物的检测，提高了楼道杂物检测效率。

[0059] 请参阅图2，图2是本申请另一实施例提供的一种楼道杂物检测方法的实现流程图。相对于图1对应的实施例，本实施例提供的楼道杂物检测方法在步骤S10之后，还包括：

[0060] 步骤S50，若所述杂物检测结果中存在杂物图像，且所述图像相似度大于相似度阈值，则获取所述行人图像在所述图像处理前的所述楼道采集图像中的图像坐标，得到行人坐标。

[0061] 其中，该行人坐标为对应行人图像在图像处理前的楼道采集图像上的图像中心点的坐标，该行人坐标用于表征该行人图像在图像处理前的楼道采集图像上的位置。

[0062] 步骤S60，获取所述杂物图像在所述楼道采集图像中的图像坐标，得到杂物坐标，并计算所述行人坐标与所述杂物坐标之间的坐标距离。

[0063] 其中，该杂物坐标为对应杂物图像在楼道采集图像上的图像中心点的坐标，该杂物坐标用于表征该杂物图像在楼道采集图像上的位置，该步骤中，通过计算行人坐标与杂物坐标之间的坐标距离，有效的方便了后续杂物与行人之间的行为分析。

[0064] 步骤S70，若所述坐标距离小于距离阈值，则获取所述楼道采集图像对应的楼道区域，并根据预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集，得到杂物验证图像。

[0065] 其中，该距离阈值可以根据需求进行设置，该距离阈值用于判断该楼道采集图像中的杂物与行人之间是否存在携带状态，若坐标距离小于距离阈值，则判定该楼道采集图像中的杂物与行人之间可能存在携带状态，若坐标距离大于或等于距离阈值，判定该楼道采集图像中的杂物与行人之间不存在携带状态，则直接根据杂物清理指令对楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

[0066] 该步骤中，该预设时间间隔可以根据需求进行设置，例如，该预设时间间隔可

以设置为1秒、3秒或5秒等，通过根据预设时间间隔对楼道区域进行图像采集得到杂物验证图像，有效的方便了对该楼道采集图像中杂物与行人之间携带状态的判定。

- [0067] 步骤S80，对所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测。
- [0068] 其中，通过对杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，以检测该杂物验证图像中是否存在行人或杂物。
- [0069] 步骤S90，若检测到所述杂物验证图像中同时存在杂物图像和行人图像，则获取所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离，得到验证距离。
- [0070] 其中，通过获取杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离得到验证距离，以计算杂物验证图像中杂物与行人之间的距离。
- [0071] 具体的，该步骤中，若验证距离小于或等于坐标距离，判定该楼道采集图像中行人仍可能存在携带杂物的现象，并根据预设时间间隔对楼道区域进行图像采集，根据图像采集结果对杂物验证图像进行图像更新，以达到持续判断该更新后的杂物验证图像中是否有发生行行人和杂物分离的现象。
- [0072] 对更新后的所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，直至判断到更新后的所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的验证距离大于所述坐标距离，或更新后的所述杂物验证图像中不存在杂物图像或行人图像，则停止所述楼道区域的图像采集。
- [0073] 步骤S100，若所述验证距离大于所述坐标距离，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令，并根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。
- [0074] 其中，若验证距离大于坐标距离，则判定该楼道采集图像中的行人和杂物进行了分离，因此，该杂物是被行人放置在了楼道采集图像对应的楼道中，通过对楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示，以提示对应的工作人员进行杂物的清理。
- [0075] 可选的，本实施例中，在步骤S80之后，所述方法还包括：
- [0076] 分别获取所述杂物验证图像和所述楼道采集图像中的行人标识和杂物标识；
- [0077] 若所述杂物验证图像与所述楼道采集图像之间的行人标识或杂物标识不相同，

则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；

- [0078] 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示，并根据所述预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集，其中，若杂物验证图像与楼道采集图像之间的行人标识或杂物标识不相同，则判定杂物验证图像与楼道采集图像之间的行人或杂物发生了变化，通过根据杂物清理指令对楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示，以防止行人或杂物发生变化所导致的楼道检测错误现象的发生。
- [0079] 根据图像采集结果对所述杂物验证图像进行图像更新，并对更新后的所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，直至判断到更新后的所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的验证距离大于所述坐标距离，或更新后的所述杂物验证图像中不存在杂物图像或行人图像，则停止所述楼道区域的图像采集。
- [0080] 本实施例中，通过分别计算行人坐标与杂物坐标之间的坐标距离、杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离，有效的方便了对楼道采集图像中杂物与行人之间的行为分析，提高了楼道杂物检测的准确性，本实施例中，若更新后的杂物验证图像对应的验证距离持续小于或等于坐标距离，则判定该楼道采集图像中的杂物是被行人所携带，无需发送指令对楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示，进而提高了楼道杂物检测的准确性。
- [0081] 在本申请的所有实施例中，基于对楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测结果和杂物检测结果，具体来说，行人检测结果和杂物检测结果由对楼道采集图像进行行人检测和杂物检测得到。将行人检测结果和杂物检测结果上传至区块链可保证其安全性和对用户的公正透明性。用户设备可以从区块链中下载得到该行人检测结果和杂物检测结果，以便查证行人检测结果和杂物检测结果是否被篡改。本示例所指区块链是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。区块链(Blockchain)，本质上是一个去中心化的数据库，是一串使用密码学方法相关联产生的数据块，每一个数据块中包含了一批次网络交易的信息，用于验证其信息的有效性(防伪)和生成下一个区块。区块链可以包括区块链底层平台、平台产品服务层以及应用服务层等。

- [0082] 请参阅图3，图3是本申请实施例提供的一种楼道杂物检测装置100的结构框图。本实施例中该楼道杂物检测装置100包括的各单元用于执行图1、图2、图3对应的实施例中的各步骤。具体请参阅图1、图2以及图1、图2所对应的实施例中的相关描述。为了便于说明，仅示出了与本实施例相关的部分。参见图3，楼道杂物检测装置100包括：楼道采集单元10、图像处理单元11、图像比对单元12和杂物清理提示单元13，其中：
- [0083] 楼道采集单元10，用于获取楼道采集图像，并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测结果和杂物检测结果。
- [0084] 其中，楼道采集单元10还用于：将所述楼道采集图像输入预设检测模型，所述预设检测模型为提前训练后的目标检测模型，所述预设检测模型用于对输入的图像进行行人检测和杂物检测；
- [0085] 指示所述预设检测模型对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到所述行人检测结果和所述杂物检测结果。
- [0086] 图像处理单元11，用于若所述行人检测结果中存在行人图像，则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像。
- [0087] 其中，图像处理单元11还用于：根据预设放大比例在所述楼道采集图像中对所述行人图像对应的图像区域进行放大，得到放大区域；
- [0088] 在所述放大区域中删除所述行人图像，并计算删除所述行人图像后所述放大区域中图像的像素平均值；
- [0089] 根据所述像素平均值对所述行人图像对应的区域进行颜色填充。
- [0090] 图像比对单元12，用于将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度。
- [0091] 杂物清理提示单元13，用于若所述杂物检测结果中存在杂物图像，或所述图像相似度小于或等于相似度阈值，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；
- [0092] 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。
- [0093] 其中，杂物清理提示单元13还用于：将所述楼道采集图像设置为样本图像，并

根据所述样本图像对所述预设检测模型进行模型训练。

- [0094] 本实施例中，楼道杂物检测装置100还包括：
- [0095] 杂物验证单元14，用于若所述杂物检测结果中存在杂物图像，且所述图像相似度大于相似度阈值，则获取所述行人图像在所述图像处理前的所述楼道采集图像中的图像坐标，得到行人坐标；
- [0096] 获取所述杂物图像在所述楼道采集图像中的图像坐标，得到杂物坐标，并计算所述行人坐标与所述杂物坐标之间的坐标距离；
- [0097] 若所述坐标距离小于距离阈值，则获取所述楼道采集图像对应的楼道区域，并根据预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集，得到杂物验证图像；
- [0098] 对所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测；
- [0099] 若检测到所述杂物验证图像中同时存在杂物图像和行人图像，则获取所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离，得到验证距离；
- [0100] 若所述验证距离大于所述坐标距离，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；
- [0101] 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。
- [0102] 其中，杂物验证单元14还用于：若所述验证距离小于或等于所述坐标距离，则根据预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集，并根据图像采集结果对所述杂物验证图像进行图像更新；
- [0103] 对更新后的所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，直至判断到更新后的所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的验证距离大于所述坐标距离，或更新后的所述杂物验证图像中不存在杂物图像或行人图像，则停止所述楼道区域的图像采集。
- [0104] 可选的，杂物验证单元14还用于：分别获取所述杂物验证图像和所述楼道采集图像中的行人标识和杂物标识；
- [0105] 若所述杂物验证图像与所述楼道采集图像之间的行人标识或杂物标识不相同，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；
- [0106] 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示，并根据所述预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集；

- [0107] 根据图像采集结果对所述杂物验证图像进行图像更新，并对更新后的所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，直至判断到更新后的所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的验证距离大于所述坐标距离，或更新后的所述杂物验证图像中不存在杂物图像或行人图像，则停止所述楼道区域的图像采集。
- [0108] 本实施例中，通过对楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，以自动检测楼道中是否存在行人或杂物，通过根据行人图像对楼道采集图像进行图像处理，以删除楼道采集图像中的行人图像，防止了由于行人图像对楼道采集图像与预设楼道图像之间图像比对的干扰，提高了图像相似度计算的准确性，基于图像相似度和杂物检测结果能全天候自动判断楼道采集图像对应的楼道中是否存在杂物，无需采用人工检测的方式进行楼道杂物的检测，提高了楼道杂物检测效率。
- [0109] 图4是本申请另一实施例提供的一种终端设备2的结构框图。如图4所示，该实施例的终端设备2包括：处理器20、存储器21以及存储在所述存储器21中并可在所述处理器20上运行的计算机程序22，例如楼道杂物检测方法的程序。处理器20执行所述计算机程序23时实现：
- [0110] 获取楼道采集图像，并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测 results 和杂物检测结果；
- [0111] 若所述行人检测结果中存在行人图像，则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像；
- [0112] 将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度；
- [0113] 若所述杂物检测结果中存在杂物图像，或所述图像相似度小于或等于相似度阈值，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；
- [0114] 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。
- [0115] 具体的，例如图1所示的S10至S40，或者图2所示的S50至S100。或者，所述处理器20执行所述计算机程序22时实现上述图3对应的实施例中各单元的功能，例如，图3所示的单元10至14的功能，具体请参阅图4对应的实施例中的相关描述

，此处不赘述。

[0116] 示例性的，所述计算机程序22可以被分割成一个或多个单元，所述一个或者多个单元被存储在所述存储器21中，并由所述处理器20执行，以完成本申请。所述一个或多个单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序22在所述终端设备2中的执行过程。例如，所述计算机程序22可以被分割成楼道采集单元10、图像处理单元11、图像比对单元12、杂物清理提示单元13和杂物验证单元14，各单元具体功能如上所述。

[0117] 所述终端设备可包括，但不仅限于，处理器20、存储器21。本领域技术人员可以理解，图4仅仅是终端设备2的示例，并不构成对终端设备2的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，例如所述终端设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0118] 所称处理器20可以是中央处理单元（Central Processing Unit，CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、现成可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array，FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0119] 所述存储器21可以是所述终端设备2的内部存储单元，例如终端设备2的硬盘或内存。所述存储器21也可以是所述终端设备2的外部存储设备，例如所述终端设备2上配备的插接式硬盘，智能存储卡（Smart Media Card，SMC），安全数字（Secure Digital，SD）卡，闪存卡（Flash Card）等。进一步地，所述存储器21还可以既包括所述终端设备2的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器21用于存储所述计算机程序以及所述终端设备2所需的其他程序和数据。所述存储器21还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0120] 本申请的实施例中还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质可以是非易失性，也可以是易失性，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序中包括程序指令，所述处理器执行所述程序指令，实现：

[0121] 获取楼道采集图像，并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行

人检测结果和杂物检测结果；

[0122] 若所述行人检测结果中存在行人图像，则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像

；

[0123] 将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度；

[0124] 若所述杂物检测结果中存在杂物图像，或所述图像相似度小于或等于相似度阈值，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；

[0125] 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

[0126] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种楼道杂物检测方法，其中，包括：
- 获取楼道采集图像，并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测结果和杂物检测结果；
- 若所述行人检测结果中存在行人图像，则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像；
- 将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度；
- 若所述杂物检测结果中存在杂物图像，或所述图像相似度小于或等于相似度阈值，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；
- 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的楼道杂物检测方法，其中，若所述杂物检测结果中存在杂物图像，则在所述将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度之后，包括：
- 若所述图像相似度大于相似度阈值，则获取所述行人图像在所述图像处理前的所述楼道采集图像中的图像坐标，得到行人坐标；
- 获取所述杂物图像在所述楼道采集图像中的图像坐标，得到杂物坐标，并计算所述行人坐标与所述杂物坐标之间的坐标距离；
- 若所述坐标距离小于距离阈值，则获取所述楼道采集图像对应的楼道区域，并根据预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集，得到杂物验证图像；
- 对所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测；
- 若检测到所述杂物验证图像中同时存在杂物图像和行人图像，则获取所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离，得到验证距离；

若所述验证距离大于所述坐标距离，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；

根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的楼道杂物检测方法，其中，所述获取所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离，得到验证距离之后，还包括：

若所述验证距离小于或等于所述坐标距离，则根据预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集，并根据图像采集结果对所述杂物验证图像进行图像更新；

对更新后的所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，直至判断到更新后的所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的验证距离大于所述坐标距离，或更新后的所述杂物验证图像中不存在杂物图像或行人图像，则停止所述楼道区域的图像采集。

[权利要求 4] 根据权利要求2所述的楼道杂物检测方法，其中，所述方法还包括：分别获取所述杂物验证图像和所述楼道采集图像中的行人标识和杂物标识；

若所述杂物验证图像与所述楼道采集图像之间的行人标识或杂物标识不相同，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示，并根据所述预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集；

根据图像采集结果对所述杂物验证图像进行图像更新，并对更新后的所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，直至判断到更新后的所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的验证距离大于所述坐标距离，或更新后的所述杂物验证图像中不存在杂物图像或行人图像，则停止所述楼道区域的图像采集。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的楼道杂物检测方法，其中，所述根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，包括：

根据预设放大比例在所述楼道采集图像中对所述行人图像对应的图像区域进行放大，得到放大区域；

在所述放大区域中删除所述行人图像，并计算删除所述行人图像后所述放大区域中图像的像素平均值；

根据所述像素平均值对所述行人图像对应的区域进行颜色填充。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的楼道杂物检测方法，其中，所述对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测结果和杂物检测结果，包括：

将所述楼道采集图像输入预设检测模型，所述预设检测模型为提前训练后的目标检测模型，所述预设检测模型用于对输入的图像进行行人检测和杂物检测；

指示所述预设检测模型对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到所述行人检测结果和所述杂物检测结果。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的楼道杂物检测方法，其中，所述若所述图像相似度小于或等于相似度阈值之后，还包括：

将所述楼道采集图像设置为样本图像，并根据所述样本图像对所述预设检测模型进行模型训练。

[权利要求 8] 一种楼道杂物检测装置，其中，包括：

楼道采集单元，用于获取楼道采集图像，并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测结果和杂物检测结果；

图像处理单元，用于若所述行人检测结果中存在行人图像，则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像；

图像比对单元，用于将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度；

杂物清理提示单元，用于若所述杂物检测结果中存在杂物图像，或所述图像相似度小于或等于相似度阈值，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令，并根据所述杂物清理指令对所述楼道采

集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的楼道杂物检测装置，其中，楼道杂物检测装置还包括：
- 杂物验证单元，用于若所述图像相似度大于相似度阈值，则获取所述行人图像在所述图像处理前的所述楼道采集图像中的图像坐标，得到行人坐标；
- 获取所述杂物图像在所述楼道采集图像中的图像坐标，得到杂物坐标，并计算所述行人坐标与所述杂物坐标之间的坐标距离；
- 若所述坐标距离小于距离阈值，则获取所述楼道采集图像对应的楼道区域，并根据预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集，得到杂物验证图像；
- 对所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测；
- 若检测到所述杂物验证图像中同时存在杂物图像和行人图像，则获取所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离，得到验证距离；
- 若所述验证距离大于所述坐标距离，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；
- 根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

- [权利要求 10] 一种终端设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其中，所述处理器执行所述计算机程序时实现如：
- 获取楼道采集图像，并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测结果和杂物检测结果；
- 若所述行人检测结果中存在行人图像，则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像；
- 将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得

到图像相似度；

若所述杂物检测结果中存在杂物图像，或所述图像相似度小于或等于相似度阈值，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；

根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的终端设备，其中，若所述杂物检测结果中存在杂物图像，则在所述将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度之后，包括：

若所述图像相似度大于相似度阈值，则获取所述行人图像在所述图像处理前的所述楼道采集图像中的图像坐标，得到行人坐标；

获取所述杂物图像在所述楼道采集图像中的图像坐标，得到杂物坐标，并计算所述行人坐标与所述杂物坐标之间的坐标距离；

若所述坐标距离小于距离阈值，则获取所述楼道采集图像对应的楼道区域，并根据预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集，得到杂物验证图像；

对所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测；

若检测到所述杂物验证图像中同时存在杂物图像和行人图像，则获取所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离，得到验证距离；

若所述验证距离大于所述坐标距离，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；

根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

[权利要求 12] 根据权利要求11所述的终端设备，其中，所述获取所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离，得到验证距离之后，还包括：

若所述验证距离小于或等于所述坐标距离，则根据预设时间间隔对所

述楼道区域进行图像采集，并根据图像采集结果对所述杂物验证图像进行图像更新；

对更新后的所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，直至判断到更新后的所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的验证距离大于所述坐标距离，或更新后的所述杂物验证图像中不存在杂物图像或行人图像，则停止所述楼道区域的图像采集。

[权利要求 13] 根据权利要求11所述的终端设备，其中，所述终端设备还包括：
分别获取所述杂物验证图像和所述楼道采集图像中的行人标识和杂物标识；

若所述杂物验证图像与所述楼道采集图像之间的行人标识或杂物标识不相同，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；
根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示，并根据所述预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集；
根据图像采集结果对所述杂物验证图像进行图像更新，并对更新后的所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，直至判断到更新后的所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的验证距离大于所述坐标距离，或更新后的所述杂物验证图像中不存在杂物图像或行人图像，则停止所述楼道区域的图像采集。

[权利要求 14] 根据权利要求10所述的终端设备，其中，所述根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，包括：

根据预设放大比例在所述楼道采集图像中对所述行人图像对应的图像区域进行放大，得到放大区域；

在所述放大区域中删除所述行人图像，并计算删除所述行人图像后所述放大区域中图像的像素平均值；

根据所述像素平均值对所述行人图像对应的区域进行颜色填充。

[权利要求 15] 一种存储介质，其中，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时使所述处理器实现：

获取楼道采集图像，并对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测

，得到行人检测结果和杂物检测结果；

若所述行人检测结果中存在行人图像，则根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，所述图像处理用于在所述楼道采集图像中删除所述行人图像；

将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度；

若所述杂物检测结果中存在杂物图像，或所述图像相似度小于或等于相似度阈值，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；

根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示。

[权利要求 16] 根据权利要求15所述的存储介质，其中，若所述杂物检测结果中存在杂物图像，则在所述将图像处理后的所述楼道采集图像与预设楼道图像进行图像比对，得到图像相似度之后，包括：

若所述图像相似度大于相似度阈值，则获取所述行人图像在所述图像处理前的所述楼道采集图像中的图像坐标，得到行人坐标；

获取所述杂物图像在所述楼道采集图像中的图像坐标，得到杂物坐标，并计算所述行人坐标与所述杂物坐标之间的坐标距离；

若所述坐标距离小于距离阈值，则获取所述楼道采集图像对应的楼道区域，并根据预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集，得到杂物验证图像；

对所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测；

若检测到所述杂物验证图像中同时存在杂物图像和行人图像，则获取所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离，得到验证距离；

若所述验证距离大于所述坐标距离，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；

根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理

提示。

[权利要求 17] 根据权利要求16所述的存储介质，其中，所述获取所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的图像距离，得到验证距离之后，还包括：

若所述验证距离小于或等于所述坐标距离，则根据预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集，并根据图像采集结果对所述杂物验证图像进行图像更新；

对更新后的所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，直至判断到更新后的所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的验证距离大于所述坐标距离，或更新后的所述杂物验证图像中不存在杂物图像或行人图像，则停止所述楼道区域的图像采集。

[权利要求 18] 根据权利要求16所述的存储介质，其中，所述存储介质还包括：
分别获取所述杂物验证图像和所述楼道采集图像中的行人标识和杂物标识；

若所述杂物验证图像与所述楼道采集图像之间的行人标识或杂物标识不相同，则根据所述楼道采集图像中的楼道标识生成杂物清理指令；
根据所述杂物清理指令对所述楼道采集图像对应的楼道进行杂物清理提示，并根据所述预设时间间隔对所述楼道区域进行图像采集；
根据图像采集结果对所述杂物验证图像进行图像更新，并对更新后的所述杂物验证图像进行行人检测和杂物检测，直至判断到更新后的所述杂物验证图像中杂物图像与行人图像之间的验证距离大于所述坐标距离，或更新后的所述杂物验证图像中不存在杂物图像或行人图像，则停止所述楼道区域的图像采集。

[权利要求 19] 根据权利要求15所述的存储介质，其中，所述根据所述行人图像对所述楼道采集图像进行图像处理，包括：

根据预设放大比例在所述楼道采集图像中对所述行人图像对应的图像区域进行放大，得到放大区域；

在所述放大区域中删除所述行人图像，并计算删除所述行人图像后所

述放大区域中图像的像素平均值；

根据所述像素平均值对所述行人图像对应的区域进行颜色填充。

[权利要求 20] 根据权利要求15所述的存储介质，其中，所述对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到行人检测结果和杂物检测结果，包括：将所述楼道采集图像输入预设检测模型，所述预设检测模型为提前训练后的目标检测模型，所述预设检测模型用于对输入的图像进行行人检测和杂物检测；指示所述预设检测模型对所述楼道采集图像进行行人检测和杂物检测，得到所述行人检测结果和所述杂物检测结果。