

用于传送设备的监控方法和监控装置

相关申请的交叉引用

5 本申请要求于 2023 年 08 月 30 日递交的第 202311107431.3 号中国专利申请的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

10 本公开涉及一种用于传送设备的监控方法和监控装置，尤其涉及针对搭乘于传送设备的运载工具的监控方法、执行此监控方法的监控装置、包含此监控装置的监控设备、以及包含此监控装置的传送系统。

背景技术

15 传送设备广泛存在于诸如超市、商场、车站、机场、工厂等场所以便于传送乘客和/或相关的运载工具。例如，超市内各楼层之间设置有可供购物者和购物车搭乘的自动扶梯，机场内设置有可供乘客和行李车搭乘的行李输送带，工厂内设置有可供物料车搭乘的货物输送带等等。运载工具为用户带来了便利，但同时也增加了安全隐患。对这类传送设备进行监控，尤其是对关于运载工具的各方面进行监控，并适时发出提示信息，能够有利地避免这些安全
20 隐患或者降低这些安全隐患所造成的后果的严重性。

发明内容

根据本公开实施例的一方面，提供了一种用于传送设备的监控方法。该方法包括：获取关于传送设备的传送状态的数据；基于数据识别搭乘传送设备的运载工具；响应于识别到运载工具，检测与运载工具相关的预定义信息；
25 基于检测到的预定义信息判定运载工具是否处于目标状况；以及在判定运载工具处于目标状况的情况下，生成与目标状况对应的提示信息。

可选地，目标状况包括以下各项中的至少一个：运载工具接近传送设备的入口；运载工具接近传送设备的出口；运载工具在传送设备上且与其具有
30 相对移动；运载工具过于靠近相邻运载工具；运载工具上的运载物过多；和/或运载工具上的运载物跌落。

可选地，目标状况包括运载工具接近传送设备的入口；预定义信息包括运载工具距传送设备的入口处的距离；判定包括基于距离不超过第一阈值距离来判定运载工具接近入口；提示信息包括提示将运载工具的制动器置于制动位置的信息。

- 5 可选地，目标状况包括运载工具接近传送设备的出口；预定义信息包括运载工具距传送设备的出口处的距离；判定包括基于距离不超过第二阈值距离来判定运载工具接近出口；提示信息包括提示将运载工具的制动器置于释放位置的信息。

- 10 可选地，目标状况包括运载工具在传送设备上且与其具有相对移动；预定义信息包括运载工具距入口处的距离和运载工具距出口处的距离；判定运载工具在传送设备上包括：基于运载工具距入口处的距离和运载工具距出口处的距离两者都小于入口与出口之间的距离来判定运载工具在传送设备上；提示信息包括提示将运载工具的制动器置于制动位置的信息。

- 15 可选地，目标状况包括运载工具在传送设备上且与其具有相对移动；预定义信息还包括运载工具距入口处的距离随时间的变化；判定运载工具与传送设备具有相对移动包括：基于运载工具距入口处的距离随时间不变或减小来判定运载工具与传送设备具有相对移动。

- 20 可选地，目标状况包括运载工具在传送设备上且与其具有相对移动；预定义信息还包括运载工具相对于静止参照物的移动速度和传送设备的传送速度；判定运载工具与传送设备具有相对移动还包括：基于运载工具距入口处的距离随时间变大且运载工具的移动速度与传送速度之间的差的绝对值超过速度差阈值来判定运载工具与传送设备具有相对移动。

- 25 可选地，目标状况包括运载工具过于靠近相邻运载工具；预定义信息包括运载工具与相邻运载工具之间的距离；判定包括：基于运载工具与相邻运载工具之间的距离小于第三阈值距离来判定运载工具过于靠近相邻运载工具，并且提示信息包括提示运载工具过于靠近相邻运载工具的信息。

可选地，目标状况包括运载工具上的运载物过多；预定义信息包括运载工具上的运载物的尺寸；判定包括基于运载物的尺寸超过尺寸阈值来判定运载工具过多；提示信息包括提示减少运载物的信息。

- 30 可选地，目标状况包括运载工具上的运载物跌落；预定义信息包括运载工具上的运载物的尺寸随时间的变化；判定包括基于运载物的尺寸随时间减

少的百分比超过百分比阈值来判定运载物跌落；提示信息包括提示运载物跌落的信息。

可选地，检测运载工具相对于静止参照物的移动速度包括：检测运载工具距传送设备的入口处的距离在单位时间内的变化来检测移动速度。

5 可选地，运载工具距入口处的距离是运载工具距入口处的梳齿板交线的距离。

可选地，运载工具距出口处的距离是运载工具距出口处的梳齿板交线的距离。

可选地，提示信息以听觉形式和/或视觉形式呈现。

10 根据本公开实施例的另一方面，提供了一种用于传送设备的监控装置。该监控装置包括：处理器；存储器，其上存储有指令，当指令被处理器执行时使得处理器执行如前面任一项的方法。

根据本公开实施例的另一方面，提供了一种监控设备。该监控准备包括：一个或多个传感器和如前所述的监控装置。该一个或多个传感器采集关于传
15 送设备的传送状态的数据。该监控装置从该一个或多个传感器获取该数据。

根据本公开实施例的另一方面，提供了一种传送系统。该传送系统包括：传送设备、一个或多个传感器和如前所述的监控装置。该一个或多个传感器用于采集关于传送设备的传送状态的数据。监控装置从所述一个或多个传感器获取所述数据。

20 根据本公开实施例的另一方面，提供了一种计算机存储介质，其上存储有指令，当所述指令被处理器执行时使得所述处理器执行如前面任一项所述的监控方法。

根据本公开实施例各方面提供的监控方法、监控装置和传送系统通过跟踪监控与运载工具有关的各个目标状况并发出对应的提示，提升了使用传送
25 设备的安全性。

附图说明

通过下面结合附图对本公开实施例的描述，本公开的方面、特征和优点将变得更加清楚和容易理解，其中：

30 图 1 示出了根据本公开实施例的传送系统的示意图；

图 2 示出了根据本公开实施例的监控方法的示意性流程图；

图 3 示出了根据运载工具搭乘传送设备的示意性过程；
图 4 示出了根据本公开实施例的监控装置的硬件框图；
图 5 示出了根据本公开实施例的计算机存储介质；以及
图 6 示出了根据本公开实施例的监控设备的框图。

5

具体实施方式

下面将参考本公开的示例性实施例对本公开进行详细描述。然而，本公开不限于本文所描述的实施例，其可以以许多不同的形式来实施。所描述的实施例仅用于使本公开彻底和完整，并全面地向本领域的技术人员传递本公开
10 的构思。所描述的各个实施例的特征可以互相组合或替换，除非明确排除或根据上下文应当排除。

除非另外定义，否则本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分
15 不同的组成部分。

在附图中，相同的附图标记表示相同或类似的结构或功能的组成部分，并且以下描述中将省略关于它们的重复描述。

图 1 示出了根据本公开实施例的传送系统的示意图。

如前所述，本公开涉及的传送设备是在诸如超市、商场、车站、机场、工厂等应用场所中将人员或物品从一个地点传送到另一个地点的设备。例如，
20 超市或商场内的自动扶梯，机场内的行李输送带，工厂内的货物输送带等等，仅举几例。根据应用场所的环境，传送设备的传送方向可能是水平的、斜坡向上的、斜坡向下的等等。

如图所示，根据本公开实施例的传送系统 1 包括此类传送设备 11、在传送设备 11 附近布置一个或多个传感器 12 以及根据本公开实施例的监控装置
25 13。传送设备 11 的传送方向可以是水平的、斜坡向上的或斜坡向下的，本公开对此不做限制，图中以斜坡向上的传送方向作为示例。一个或多个传感器 12 能够感测传送设备 11 的传送状态并生成关于此传送状态的数据。例如，该一个或多个传感器 12 可以包括能够捕获关于传送设备的图片或视频的图像
30 传感器、能够感知人员或物体的到达或通过某位置的红外线传感器、以及能够通过接触传送设备 11 的传送带的表面来感测其传送速度的接触传感器等。

根据本公开实施例的监控装置 13 能够与一个或多个传感器 12 通信以从该一个或多个传感器接收所捕获的数据，并且具有根据下文所述的监控方法处理该数据的能力。如图所示，监控装置 13 可以独立于一个或多个传感器 12。例如，监控装置 13 可以通过有线或无线网络与一个或多个传感器 12 通信的智能手机、平板电脑、个人计算机、服务器等。但替代地，监控装置 13 也可以与一个或多个传感器 12 物理地集成为一体。例如，该一个或多个传感器 12 可以是智能摄像头中的一个或多个镜头，监控装置 13 可以是内嵌于该智能摄像头中的处理器。

下面介绍监控装置 13 执行的根据本公开实施例的监控方法。

图 2 示出了根据本公开实施例的监控方法的示意性流程图。

参考图 2，根据本公开实施例的监控方法 200 可以包括步骤 S210 至 S230。

在步骤 S210，获取与传送设备 11 的传送状态相关联的数据。如前面结合图 1 所述的，监控装置 13 从一个或多个传感器 12 接收与传送设备 11 的传送状态相关联的数据，例如关于传送设备 11 的图像和/或视频等。

在步骤 S215，基于该数据识别搭乘传送设备 11 的运载工具。本文中的运载工具包括可以搭乘不同应用场合中的不同传送设备的用来搬运物品的手动或自动的工具，包括但不限于超市的购物车、车站或机场的行李车、工厂或仓库的货物搬运车等。

取决于在步骤 S210 中获取的数据的属性，可以使用当前已知的或未来研发的各种算法来识别搭乘传送设备 11 的运载工具。以该数据为图像和/或视频数据为例，可以通过视差计算、三维重建、特征提取等当前已知的图像识别算法，从该图像或视频中来识别运载工具。例如，由类似于双目摄像头捕获的两幅图像之间的视差指的是对应像素点在这两幅图像上的水平偏移量。通过计算对应像素点的视差值，可以得到每个像素点的深度信息。这些深度信息可以有助于将图像中的每个像素点映射到三维空间中的对应点，从而得到表示拍摄场景中各个对象的空间位置的三维点云。通过在三维点云中提取与运载工具的形状、颜色、纹理等有关的特征来判断运载工具是否在图像中存在。本公开对图像识别技术不做限制，为避免模糊本公开，不再对其进行赘述。

在步骤 S220，响应于识别到运载工具，检测与运载工具相关的预定义信息。这里的预定义信息包括以下各项中的一个或多个：运载工具在世界参考

系中的位置，运载工具的制动器被置于制动位置还是释放位置，运载工具与传送设备的入口和/或出口的距离，运载工具与相邻运载工具的之间距离，运载工具上的运载物的尺寸和/或数量，运载工具的移动速度、和/或能够直接或间接反映运载工具本身或运载工具与传送设备之间的关系的其他参数以及该

5 其他参数随时间变化的信息。

在步骤 S225, 基于检测到的预定义信息判定运载工具是否处于目标状况。在步骤 S230, 在判定运载工具处于目标状况的情况下，生成与目标状况对应的提示信息。

目标状况包括但不限于以下各项中的至少一个：运载工具接近传送设备的入口、运载工具接近传送设备的出口、运载工具在传送设备上且与传送设备具有相对移动、运载工具过于靠近相邻运载工具、运载工具上的运载物过多、运载工具上的运载物跌落以及其他具有潜在危险或者值得提示人们注意的状况。

10

以机场为例，运载工具 13 可以是在机场用来帮助乘客搬运行李的行李车，

15 传送设备 11 可以是在机场用来传送乘客和行李车的传送带。

例如，乘客在携带行李车进入传送带入口时有可能忘记将行李车的制动器（或者称为刹车杆）置于制动位置（即抬起制动杆），则行李车处于可滑动状态。这是具有潜在危险的，特别是对于斜坡向上或斜坡向下的传送带，可滑动的行李车可能在传送带上快速倒退或俯冲，从而误伤传送带上或其附近的乘客。鉴于此，希望当行李车接近传送带的入口时能够提示乘客抬起行李车的制动杆。因此，监控装置 13 根据前述预定义信息中的一个或多个来监控行李车接近传送带的入口（即步骤 S225），并且在监控到此状况时生成以听觉形式和/或视觉形式呈现的提示信息（即步骤 S230）。该提示信息可以通过扬声器播放的语音信息、或者通过显示器显示的文字信息或图片信息等等。

20

25 例如，当监控装置 13 判定行李车处于传送带入口的情况下，通过扬声器广播语音信息：“您即将进入或已进入传送带，请抬起行李车的制动杆！”。

例如，乘客在携带行李车从传送带出口退出时有可能忘记将行李车的制动器置于释放位置（即按下制动杆），则行李车处于不可滑动状态，这可能导致行李车不能及时退出传送带，从而阻塞其后的乘客或行李车，甚至与这些

30 乘客或行李车相撞。鉴于此，希望当行李车退出传送带的出口时能够提示乘客按下行李车的制动杆。因此，监控装置 13 根据前述预定义信息中的一个或

多个来监控行李车接近传送带的出口，并且在监控到此状况时生成提示信息。例如，当监控装置 13 判定行李车处于传送带出口的情况下，通过扬声器广播语音信息：“您即将退出或已经退出传送带，请按下行李车的制动杆！”。

例如，期望行李车进入传送带之后与传送带相对静止，但也可能出现行李车进入传送带之后发生与传送带相对移动的情况，这在乘客没有将行李车的制动杆置于制动位置或者未完全制动行李车（例如，乘客靠在行李车上，虽然手臂按着制动杆，但一旦手臂抬起，行李车将处于可滑动状态）时是可能发生的。这可能导致行李车在传送带上倒退或俯冲甚至误伤乘客。鉴于此，还希望在行李车进入传送带之后持续监控行李车与传送带是否发生相对移动。

10 因此，监控装置 13 根据前述预定义信息中的一个或多个来监控是否行李车在传送带上且与传送带发生相对移动（步骤 S225），并且在监控到此状况时生成提示信息（步骤 S230）。例如，在监控装置 13 判定行李车在传送带上且与传送带发生相对移动的情况下，通过扬声器广播语音信息：“您已搭乘传送带，请保持抬起行李车的制动杆！”。

15 例如，可能发生两个或多个行李车在传送带上过于靠近的情况，进而发生碰撞或摩擦或阻塞传送带，导致乘客、行李车和/或行李车上的物品受损。鉴于此，还希望监控行李车与其相邻行李车之间是否过于靠近（步骤 S225），并且在监控到此状况时生成提示信息（步骤 S230）。例如，在监控装置 13 判定某一行李车与其相邻行李车过于靠近的情况下，通过扬声器广播语音信息

20 “请注意，您的行李车与其他行李车过于靠近！”。

例如，可能发生乘客在行李车上堆叠过多行李的情况，这使得行李车不稳定，由此存在诸多安全隐患，例如行李车可能侧翻、行李可能跌落、行李可能相互挤压和碰撞，乘客可能视线受阻，或者乘客可能在推动行李车时用力过猛而身体受伤。鉴于此，还希望监控行李车上的行李是否堆叠过多（步骤

25 S225），并且在监控到此状况时生成提示信息（步骤 S230）。例如，在监控装置 13 判定某一行李车上行李堆叠过多的情况下，通过扬声器广播语音信息“行李已超载，请取下一部分！”。

例如，无论行李车上是否堆叠行李过多，都有可能发生行李突然跌落的情况。该情况可能导致其他乘客或行李车被阻塞，且对于斜坡向上或斜坡向下的传送带来说尤其危险，因为跌落的行李有可能快速滚动而伤害到传送带上的乘客或甚至传送带附近的行人。鉴于此，还希望监控行李车上的行李是

30

否跌落（步骤 S225），并且在监控到此状况时生成提示信息（步骤 S230）。例如，在监控装置 13 判定某一行李车上行李跌落的情况下，通过扬声器广播语音信息“有行李跌落，请注意避让！”。

如此，根据本公开的监控方法 200 和实施该监控方法的监控装置 13 可以
5 检测前述目标状况中的一个或多个是否发生，并在检测到其发生时生成对应的提示信息以提升使用传送设备的安全性。

下面结合图 3，仍以机场传送带和行李车为例来更详细地介绍步骤 S220 至步骤 S230 可以针对前述目标状况中的每一个如何执行。

图 3 示出了根据运载工具搭乘传送设备的示意性过程。

10 参考图 3，示例传送设备 11 为斜坡向上的传送带 11，其传送方向为右上方向。行李车 14 从传送带 11 的左侧进入传送带 11 的入口，被传送带 11 传送至传送带 11 的出口，然后退出传送带 11 到传送带 11 的右侧。传送带 11 的入口处和出口处均具有梳齿板，图中 A 点表示入口处的梳齿板交线的位置，图中 B 点表示出口处的梳齿板交线的位置。

15 在该过程的第一阶段，行李车 14 从传送带 11 左侧朝向传送带 11 的入口处行进欲搭乘传送带 11，布置在传送带 11 入口附近的一个或多个图像传感器 12 能够捕获到行李车 14，从而生成包含行李车 14 的图像或视频。由监控装置 13 执行的步骤 S210 可以包括从该图像传感器 12 获取该图像或视频。由监控装置 13 执行的步骤 S215 可以包括通过执行图像识别算法从该图像或视频
20 中识别出行李车 14。响应于识别到行李车 14，由监控装置 13 执行的步骤 S220 和步骤 S225 的目的可以包括识别行李车 14 是否接近传送带 11 的入口处。基于此，由监控装置 13 执行的步骤 S220 可以包括检测行李车 14 距传送带 11 的入口处的距离 D1，如图所示，距离 D1 为行李车几何中心与入口处的梳齿板交线 A 点之间的距离。由监控装置 13 执行的步骤 S225 可以包括基于
25 检测到的距离 D1 判定行李车 14 是否处于传送带 11 的入口处。例如，基于距离 D1 不超过第一阈值距离 T_1 判定行李车 14 接近传送带 11 的入口处。在判定为行李车 14 接近传送带 11 的入口处的情况下，由监控装置 13 执行的步骤 S230 可以包括生成语音或文字或图片或其他听觉或视觉形式的提示信息“您即将进入或已进入传送带，请抬起行李车的制动杆！”。该提示信息可以经由
30 与监控装置 13 通信的或者属于监控装置 13 本身的扬声器或显示器等广播或显示。

此处的距离 D1 既可以是行李车 14 尚未搭乘上传送带 11 时（图中在传送带 11 入口处的左侧）距该入口处的距离，也可以是行李车 14 已搭乘上传送带 11 时（图中在传送带 11 入口处的右侧）距该入口处的距离。也即，行李车 14 即将搭乘上传送带 11 或刚搭乘上传送带 11 都被视为接近传送带 11 的入口。

在该过程的第二阶段，行李车 14 搭乘上传送带 11 之后，即图中行李车 14 的几何中心越过入口处的梳齿板交线位置 A 点之后。布置在传送带 11 附近的一个或多个图像传感器 12 能够捕获到行李车 14，从而生成包含该行李车 14 的图像或视频。由监控装置 13 执行的步骤 S210 可以包括从这些图像传感器 12 获取其捕获的该图像或视频。由监控装置 13 执行的步骤 S215 可以包括通过执行图像识别算法从这些图像或视频中识别出行李车 14。响应于识别到行李车 14，由监控装置 13 执行的步骤 S220 和步骤 S225 的目的可以包括检测行李车 14 是否在传送带 11 上并且检测行李车 14 是否与传送带 11 存在相对移动。

为了检测行李车 14 是否在传送带 11 上以及检测行李车 14 是否与传送带 11 存在相对移动，由监控装置 13 执行的步骤 S220 可以包括检测行李车 14 距传送带 11 的入口处的距离 D1 和行李车 14 距传送带 11 的出口处的距离 D2 两者，并且检测该距离 D1 或距离 D2 随时间的变化。如图所示，距离 D1 为行李车 14 几何中心与传送带 11 的入口处的梳齿板交线 A 点之间的距离，距离 D2 为行李车 14 的几何中心与传送带 11 的出口处的梳齿板交线 B 点之间的距离。由监控装置 13 执行的步骤 S225 可以包括基于距离 D1 和距离 D2 两者都小于 A 点和 B 点之间的距离 D3 来判定行李车 14 在传送带 11 上，以及基于距离 D1 随时间不变或减小或者距离 D2 随时间不变或增大来判定行李车 14 与传送带 11 存在相对移动。

可以理解，当行李车 14 已经在传送带 11 上，但其几何中心与入口处的梳齿板交线 A 点之间的距离 D1 随时间不变时，说明行李车 14 并未随传送带 11 移动，或者其几何中心与入口处的梳齿板交线 A 点之间的距离 D1 随时间甚至减小时，说明行李车 14 在与传送带 11 的传送方向相反的方向上移动。这是不期望出现的，特别是对于如图中所示的斜坡向上的传送带 11 来说，行李车 14 反向移动容易造成多名乘客受伤。

进一步地，由监控装置 13 执行的步骤 S220 还可以包括行李车 14 相对于

静止参照物的移动速度，即绝对速度。例如，静止参照物可以是传送带 11 的入口处的梳齿板交线，行李车 14 的移动速度则可以是行李车 14 距入口处梳齿板交线的距离 $D1$ 在单位时间内的变化，即 $v1 = \Delta D1 / \Delta t$ 。由监控装置 13 执行的步骤 S225 还可以包括基于距离 $D1$ 随时间增大并且行李车 14 的移动速度 $v1$ 与传送带 11 的传送速度 $v2$ 之间的差的绝对值超过速度差阈值 T_v ，即 $|\Delta v| = |v1 - v2| \geq T_v$ ，来确定行李车 14 与传送带 11 之间具有相对移动。

可以理解，当行李车 14 已经在传送带 11 上，且其几何中心与入口处的梳齿板交线 A 点之间的距离 $D1$ 随时间增大时，行李车 14 未必相对于传送带静止，其也有可能相对于传送带向传送方向或向与传送方向相反的方向移动。例如，行李车 14 可能由于没有被有效制动而处于可移动状态，即可相对于传送带前后移动。在一个实例中，行李车 14 可能以大于传送带 11 的传送速度的速度在其传送方向上移动。当此移动速度比传送速度大一点点时（例如，由于乘客推着行李车 14 在传送带上慢慢行走时），此移动速度尚在可接受范围内。但是，当此移动速度比传送速度大得多时，例如对于斜坡向下的传送带 11，由于其具有坡度而使得行李车 14 的移动速度比传送带 11 的传送速度大得多，可能使得行李车 14 失去控制而造成多名乘客受伤。在另一个实例中，行李车 14 可能以小于传送带的速度在其传送方向上移动，即虽然行李车 14 也在向传送带 11 的出口方向上移动，但是其移动速度小于传送带 11 的传送速度。当此移动速度比传送速度慢一点点时（例如，由于小石子之类的障碍减小了行李车 14 前进的速度时），此移动速度尚在可接受范围内。但是，当此移动速度比传送速度小得多时，有可能造成阻塞甚至发生碰撞。因此，当行李车 14 的移动速度 $v1$ 与传送带 11 的传送速度 $v2$ 之间的差的绝对值超过速度差阈值 T_v 时也判定行李车 14 与传送带 11 之间具有相对移动，是有利于提高安全性的。

在如上判定行李车 14 在传送带 11 上并且与传送带 11 存在相对移动时，由监控装置 13 执行的步骤 S230 可以包括生成语音或文字或图片或其他听觉或视觉形式的提示信息：“您已搭乘传送带，请保持抬起行李车的制动杆！”。该提示信息同样可以经由与监控装置 13 通信的或者属于监控装置 13 本身的扬声器或显示器等被广播或显示。

需要说明的是，传送带 11 的传送速度一般可以直接从该传送带 11 的控制器/控制柜/控制中心直接获取。监控装置 13 可以根据从一个或多个图像传

感器 12 捕获的在时间上连续的多个图像帧中识别的行李车 14 的位置来统计行李车 14 距离传送带 11 的入口处梳齿板交线的距离 $D1$ 随时间的变化,进而计算其移动速度。

在该过程的第三阶段,行李车 14 到达传送带 11 的出口处欲退出传送带 11 时,布置在传送带 11 出口处附近的一个或多个图像传感器 12 能够捕获到行李车 14,从而生成包含该行李车 14 的图像或视频。由监控装置 13 执行的步骤 S210 可以包括从该一个或多个图像传感器 12 获取该图像或视频。由监控装置 13 执行的步骤 S215 可以包括通过执行图像识别算法从该图像或视频中识别出行李车 14。响应于识别到行李车 14,由监控装置 13 执行的步骤 S220 和步骤 S225 的目的可以包括识别行李车 14 是否接近传送带 11 的出口。基于此,由监控装置 13 执行的步骤 S220 可以包括检测行李车 14 距传送带 11 的出口处的距离 $D2$,如图所示,距离 $D2$ 为行李车几何中心与入口处的梳齿板交线 B 点之间的距离。由监控装置 13 执行的步骤 S225 可以包括基于检测到的距离 $D2$ 判定行李车 14 是否处于传送带 11 的出口处。例如,基于距离 $D2$ 不超过第一阈值距离 T_2 判定行李车 14 接近传送带 11 的出口处。在判定为行李车 14 接近传送带 11 的出口处时,由监控装置 13 执行的步骤 S230 可以包括生成语音或文字或图片或其他听觉或视觉形式的提示信息“您即将退出或已退出传送带,请按下行李车的制动杆!”。该提示信息同样可以经由与监控装置 13 通信的或者属于监控装置 13 本身的扬声器或显示器等被广播或显示。

此处的距离 $D2$ 既可以是行李车 14 尚未退出传送带 11 时(图中在传送带 11 出口处的左侧)距该出口处的距离,也可以是行李车 14 刚退出传送带 11 时(图中在传送带 11 出口处的右侧)距该出口处的距离。也即,行李车 14 即将退出传送带 11 或刚退出传送带 11 都被视为接近传送带 11 的出口。

此外,在该过程的全部阶段,尤其是第一阶段,当行李车 14 从传送带 11 左侧朝向传送带的入口处行进欲搭乘传送带 11 时,响应于识别到行李车 14,由监控装置 13 执行的步骤 S220 和步骤 S225 的目的还可以包括识别行李车 14 上的运载物是否过多。基于此,由监控装置 13 执行的步骤 S220 可以包括检测行李车 14 上的行李的尺寸,例如行李的总长度 L 、总宽度 W 、总高度 H ,以及由此得到总体积 V 。由监控装置 13 执行的步骤 S225 可以包括基于行李的尺寸超过相应尺寸阈值来判定行李过多。例如,步骤 S225 可以包括基于以下各项中的一个或多个或该一个或多个的组合来判定行李车 14 上的行李过

多：行李的总长度 L 超过长度阈值 T_L 、运载物总宽度 W 超过宽度阈值 T_W 、运载物总高度超过高度阈值 T_H 、运载物的总体积 V 超过体积阈值 T_V 。例如，在一个实例中，步骤 S225 包括基于总体积 V 超过体积阈值 T_V 或者虽然总体积 V 没有超过体积阈值 T_V 但总高度 H 超过了高度阈值 T_H 来判定行李过多。

- 5 在判定行李过多的情况下，由监控装置 13 执行的步骤 S230 可以包括生成语音或文字或图片或其他听觉或视觉形式的提示信息：“行李已超载，请取下一部分！”。该提示信息同样可以经由与监控装置 13 通信的或者属于监控装置 13 本身的扬声器或显示器等被广播或显示。

- 此外，在该过程的全部阶段，尤其是第二阶段，当行李车 14 搭乘上传送带 11 之后，响应于识别到行李车 14，由监控装置 13 执行的步骤 S220 和步骤 S225 的目的还可以包括识别行李车 14 上的行李是否跌落。基于此，由监控装置 13 执行的步骤 S220 还可以包括检测行李车 14 上的行李的尺寸的变化，包括例如行李的总长度的变化 $(L1 - L2)/L1$ 、总宽度 W 的变化 $(W1 - W2)/W1$ 、总高度 H 的变化 $(H1 - H2)/H1$ ，以及由此得到总体积 V 的变化 $(V1 - V2)/V1$ 。其中， $L1$ 、 $W1$ 、 $H1$ 和 $V1$ 分别为变化前的行李的总长度、总宽度、总高度和总体积。 $L2$ 、 $W2$ 、 $H2$ 和 $V2$ 分别为变化后的行李的总长度、总宽度、总高度和总体积。由监控装置 13 执行的步骤 S225 还可以包括基于上述尺寸变化的百分比超过预定百分比阈值 $T\%$ 来判定有行李跌落。在一个实例中，步骤 S230 包括基于行李的总体积减少了超过百分之三十而判定有行李跌落。在判定有行李跌落的情况下，由监控装置 13 执行的步骤 S230 还可以包括生成语音或文字或图片或其他听觉或视觉形式的提示信息：“请注意，您的行李车与其他行李车过于靠近！”。该提示信息同样可以经由与监控装置 13 通信的或者属于监控装置 13 本身的扬声器或显示器等来广播或显示。

- 此外，在该过程的全部阶段，尤其是第二阶段，当行李车 14 搭乘上传送带 11 之后，响应于识别到行李车 14，由监控装置 13 执行的步骤 S220 和步骤 S225 的目的还可以包括识别行李车 14 是否过于靠近其相邻行李车 14。基于此，由监控装置 13 执行的步骤 S220 还可以包括检测行李车 14 与其相邻行李车之间的距离 $D4$ ，例如距离 $D4$ 可以是相邻两个行李车 14 的右前轮之间的距离。由监控装置 13 执行的步骤 S225 还可以包括基于该距离 $D4$ 小于第三阈值距离 T_3 来判定行李车 14 过于靠近其相邻的行李车。在判定行李车 14 过于靠近其相邻的行李车的情况下，由监控装置 13 执行的步骤 S230 可以包

括生成语音或文字或图片形式的提示信息：“有行李跌落，请注意避让！”。该提示信息同样可以经由与监控装置 13 通信的或者属于监控装置 13 本身的扬声器或显示器等被广播或显示。

如此，根据本公开实施例的监控方法 200 和监控装置 13 通过对传送设备，尤其是搭乘该传送设备的运载工具，执行针对运载工具接近传送设备的入口、运载工具接近传送设备的出口、运载工具在传送设备上且与传送设备具有相对移动、运载工具过于靠近相邻运载工具、运载工具上的运载物过多、运载工具上的运载物跌落等目标状况的监控，并且在监控到这些目标状况时发出适当提示信息，能够避免危险或减少这些危险造成的后果的严重性。

图 4 是根据本公开实施例的监控装置 13 的硬件框图。

根据本公开实施例的监控装置 13 至少包括用于存储计算机程序指令的存储器和用于执行该计算机程序指令的处理器。当计算机程序指令由处理器加载并运行时，处理器执行前述监控方法 200。

作为一个示例，图 4 所示的监控装置 13 可以包括中央处理单元（CPU）41、图形处理单元（GPU）42 和主存储器 43，它们通过总线 44 互相连接。中央处理单元（CPU）41 和/或图形处理单元（GPU）42 可以用作上述处理器，主存储器 43 可以用作上述存储计算机程序指令的存储器。此外，监控装置 13 还可以包括通信单元 45、存储单元 46、输出单元 47 和输入单元 48，这些单元也连接到总线 44。输出单元 47 可以包括能够被配置为广播或显示前述提示信息的扬声器和/或显示器。

图 5 示出根据本公开实施例的计算机可读存储介质。

如图 5 所示，根据本公开实施例的计算机可读存储介质 50 存储有计算机程序指令 51。当计算机程序指令 51 由处理器运行时，执行前述监控方法 200。

计算机可读存储介质 50 包括但不限于例如易失性存储器和/或非易失性存储器或和/或任何本公开内容所属技术领域中的通常知识者所能想到具有相同功能的记录介质。易失性存储器例如可以包括随机存取存储器（RAM）和/或高速缓冲存储器等。非易失性存储器例如可以包括只读存储器（ROM）、硬盘、闪存、光盘、磁盘等。

计算机可读程序指令 41 可以是汇编器指令、指令集架构（ISA）指令、机器指令、依赖机器的指令、微代码、固件指令、状态设置数据、集成电路的配置数据，或以一种或多种编程语言的任何组合编写的源代码或目标代码，

包括面向对象的编程语言，如 Smalltalk、C++ 或类似语言，以及程序性编程语言，诸如“C”编程语言或类似编程语言。

图 6 示出根据本公开实施例的监控设备 60。

参考图 6，监控设备 60 可以包括一个或多个传感器 12 和监控装置 13。

5 例如，监控设备 60 可以是智能摄像头，其包括能够捕获传送设备的图像和/或视频的一个或多个镜头和监控装置 13。监控装置 13 从该一个或多个镜头获取该图像和/视频以执行前述监控方法 200。

前面结合图 1 至图 6 描述的根据本公开实施例的监控方法 200、监控装置 13，监控设备 60 和传送系统 1 能够实现在传送设备 11 的整个传送过程期间，跟踪监控与搭乘于传送设备 11 的运载工具 14 有关的各个目标状况，并
10 在监控到这些目标状况发生时发出对应的提示信息，提升了使用传送设备的安全性。

本领域技术人员应该理解，上述的具体实施例仅是示例而非限制，可以根据设计需求和其它因素对本公开的实施例进行各种修改、组合、部分组合
15 和替换，只要它们在所附权利要求或其等同的范围内，即属于本公开所要保护的权利要求范围。

权 利 要 求 书

1. 一种用于传送设备的监控方法，包括：
获取关于所述传送设备的传送状态的数据；
基于所述数据识别搭乘所述传送设备的运载工具；
响应于识别到所述运载工具，检测与所述运载工具相关的预定义信息；
基于检测到的所述预定义信息判定所述运载工具是否处于目标状况；和
在判定所述运载工具处于目标状况的情况下，生成与所述目标状况对应的提示信息。
2. 根据权利要求1所述的监控方法，其中，所述目标状况包括以下各项中的至少一个：
所述运载工具接近所述传送设备的入口；
所述运载工具接近所述传送设备的出口；
所述运载工具在所述传送设备上且与其具有相对移动；
所述运载工具过于靠近相邻运载工具；
所述运载工具上的运载物过多；和/或
所述运载工具上的运载物跌落。
3. 根据权利要求2所述的方法，其中，
所述目标状况包括所述运载工具接近所述传送设备的入口；
所述预定义信息包括所述运载工具距所述传送设备的入口处的距离；
所述判定包括基于所述距离不超过第一阈值距离来判定所述运载工具接近所述入口；
所述提示信息包括提示将所述运载工具的制动器置于制动位置的信息。
4. 根据权利要求2所述的方法，其中，
所述目标状况包括所述运载工具接近所述传送设备的出口；
所述预定义信息包括所述运载工具距所述传送设备的出口处的距离；
所述判定包括基于所述距离不超过第二阈值距离来判定所述运载工具接近所述出口；
所述提示信息包括提示将所述运载工具的制动器置于释放位置的信息。
5. 根据权利要求2所述的方法，其中，
所述目标状况包括所述运载工具在所述传送设备上且与其具有相对移动；

所述预定信息包括所述运载工具距所述入口处的距离和所述运载工具距所述出口处的距离；

所述判定所述运载工具在所述传送设备上包括：基于所述运载工具距所述入口处的距离和所述运载工具距所述出口处的距离两者都小于所述入口与所述出口之间的距离来判定所述运载工具在所述传送设备上；

所述提示信息包括提示将所述运载工具的制动器置于制动位置的信息。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，

所述预定义信息还包括所述运载工具距所述入口处的距离随时间的变化；

所述判定所述运载工具与所述传送设备具有相对移动包括：基于所述运载工具距所述入口处的距离随时间不变或减小来判定所述运载工具与所述传送设备具有相对移动。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，

所述预定义信息还包括所述运载工具相对于静止参照物的移动速度和所述传送设备的传送速度；

所述判定所述运载工具与所述传送设备具有相对移动还包括：基于所述运载工具基于所述运载工具距所述入口处的距离随时间变大且所述运载工具的移动速度与所述传送速度之间的差的绝对值超过速度差阈值来判定所述运载工具与所述传送设备具有相对移动。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述目标状况包括所述运载工具过于靠近相邻运载工具；

所述预定义信息包括所述运载工具与相邻运载工具之间的距离；

所述判定包括：基于所述运载工具与相邻运载工具之间的距离小于第三阈值距离来判定所述运载工具过于靠近相邻运载工具，并且

所述提示信息包括提示所述运载工具过于靠近相邻运载工具的信息。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述目标状况包括所述运载工具上的运载物过多；

所述预定义信息包括所述运载工具上的运载物的尺寸；

所述判定包括基于所述运载物的尺寸超过尺寸阈值来判定所述运载工具过多；

所述提示信息包括提示减少所述运载物的信息。

10. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，

所述目标状况包括所述运载工具上的运载物跌落；

所述预定义信息包括所述运载工具上的运载物的尺寸随时间的变化；

所述判定包括基于所述运载物的尺寸随时间减少的百分比超过百分比阈值来判定所述运载物跌落；

所述提示信息包括提示所述运载物跌落的信息。

11. 根据权利要求4所述的方法，其中，

检测所述运载工具相对于静止参照物的移动速度包括：检测所述运载工具距所述传送设备的入口处的距离在单位时间内的变化来检测所述移动速度。

12. 根据权利要求3或5或11所述的方法，其中，

所述运载工具距所述入口处的距离是所述运载工具距所述入口处的梳齿板交线的距离。

13. 根据权利要求4或5所述的方法，其中，

所述运载工具距所述出口处的距离是所述运载工具距所述出口处的梳齿板交线的距离。

14. 根据权利要求1所述的方法，其中，

所述提示信息以听觉形式和/或视觉形式呈现。

15. 一种用于传送设备的监控装置，包括：

处理器；

存储器，其上存储有指令，当所述指令被所述处理器执行时使得所述处理器执行如权利要求1-14中任一项所述的方法。

16. 一种监控设备，包括：

一个或多个传感器，用于采集关于传送设备的传送状态的数据；

如权利要求15所述的监控装置，从所述一个或多个传感器获取所述数据。

17. 一种传送系统，包括：

传送设备；

一个或多个传感器，用于采集关于传送设备的传送状态的数据；

如权利要求15所述的监控装置，从所述一个或多个传感器获取所述数据。

18. 一种计算机存储介质，其上存储有指令，当所述指令被处理器执行时使得所述处理器执行如权利要求1-14中任一项所述的方法。