托盘移动装置及检查系统

本申请要求于2024年3月27日提交的、申请号为202410358220.5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

本公开涉及输送设备技术领域、安检技术领域或其他技术领域，尤其涉及一种托盘移动装置及检查系统。

背景技术

在机场、车站等场所通常需要对货物或者旅客的行李进行安检，以保障通行、出行安全。

在安检区域通常放置有用于输送待检测物品的输送装置，输送装置将空的托盘输送至预定位置，预定位置的托盘被推送部件推送至放置位置，旅客或安检员从放置位置拿取空的托盘，将待检测物品放入托盘内，装载待检测物品的托盘进一步被输送至检测区域进行检测，检测完成后，空的托盘再次被输送至预定位置，实现托盘的循环使用。

相关技术中，在将托盘由预定位置推至放置位置的过程中，固定的推动行程对于一些托盘而言会造成行程浪费，影响输送效率和安检效率。

发明内容

本公开实施例的第一方面提供一种托盘移动装置，包括：

输送线体，被配置为沿第一方向输送其承载的托盘；推盘机构，包括相连接的带动部和推动部，所述推动部位于所述输送线体的一侧，所述推动部配置为被所述带动部带动，以沿第二方向推动预定位置的所述托盘，所述第二方向与所述第一方向相交；其中，所述推动部到达其推动行程的终点时，所述托盘被推动而离开所述输送线体，所述终点的位置与所述托盘的几何属性相关联，使得所述推动行程满足预定要求。

根据本公开的实施例，所述托盘的几何属性包括沿所述第二方向的长度，所述推动行程满足预定要求包括：

对于不同所述长度的托盘，所述推动行程与所述长度成反比。

根据本公开的实施例，其还包括：

第一检测机构，其中，推动所述托盘过程中，所述第一检测机构被配置为检测到所述推动部到达所述终点时，发出停止推动信号；其中，所述第一检测机构的位置与所述终点的位置对应，所述第一检测机构的位置可调节，其根据所推动托盘的几何属性预先调节确定，使得所述推动行程满足所述预定要求。

根据本公开的实施例，其中，在所述停止推动信号发出后，所述推动部被所述带动部带动，以回退至所述推动行程的起点；所述托盘移动装置还包括：

第二检测机构，沿所述第二方向与所述第一检测机构相对设置，所述第二检测机构被配置为检测到所述推动部到达所述起点时，发出停止回退信号。

根据本公开的实施例，其中，所述第二检测机构的位置与所述起点的位置具有对应关系，所述第二检测机构的位置可调节，其根据所推动托盘的几何属性预先调节确定；其中，当所述推动部位于所述起点，所述起点的位置与所推动托盘的接触面之间小于或等于预设距离，且大于或等于 0。

根据本公开的实施例，所述带动部上设置有触发件，所述第一检测机构包括：

第一光电开关，位置可调节，当所述第一光电开关的位置改变时，其检测区域的位置随之改变；其中，在推动所述托盘过程中，所述带动部移动以使得所述触发件移动，当所述触发件移动到所述第一光电开关的检测区域，检测到所述推动部到达所述终点。

根据本公开的实施例，所述第二检测机构包括：

第二光电开关，位置可调节，当所述第二光电开关的位置改变时，其检测区域的位置随之改变；其中，在所述推动部回退过程中，所述带动部移动以使得所述触发件移动，当所述触发件移动到所述第二光电开关的检测区域，检测到所述推动部到达所述起点。

根据本公开的实施例，所述输送线体包括：

N 个辊筒，被配置为通过每个所述辊筒的转动来输送所述托盘，N 个所述辊筒包括相邻的第一辊筒和第二辊筒，N 为大于或等于 2 的整数；其中，在输送所述托盘时，所述带动部的顶部低于所述托盘的底部，所述推动部通过所述第一辊筒和第二辊筒之间的间隙与所述带动部连接；所述推动部被配置为沿所述间隙将所述托盘推动离开所

述输送线体，所述推动行程位于所述间隙内。

根据本公开的实施例，所述带动部包括：

第一带轮；第二带轮，沿所述第二方向与所述第一带轮相对设置；同步带，套设于所述第一带轮和所述第二带轮外侧；所述带动部的顶部为所述同步带的顶部，所述推动部与所述同步带的顶部连接，所述间隙的正投影与所述同步带的正投影重叠。

根据本公开的实施例，所述带动部还包括：

驱动机构，位于N个所述辊筒的下方，所述同步带套设于所述第一带轮、所述第二带轮和所述驱动机构外侧，其截面大致成三角形，该三角形的第一边对应所述同步带的顶部，且与所述推动部连接。

根据本公开的实施例，所述托盘移动装置还包括：

第一安装部，用于安装所述第一检测机构，所述第一检测机构的位置可沿所述三角形的第二边延伸方向调节，和/或，第二安装部，用于安装所述第二检测机构，所述第二检测机构可沿所述三角形的第三边延伸方向调节。

根据本公开的实施例，所述托盘的侧板顶边水平向外延伸形成边框，所述托盘移动装置还包括：

挡板，与所述推动部位于所述输送线体的同一侧，所述挡板位于所述推动部上方；当所述托盘被输送至所述预定位置，且所述边框与所述挡板抵接时，所述边框与所述挡板下方限定出预留空间，所述起点的位置位于所述预留空间内。

根据本公开的实施例，其还包括：

滑落机构，位于所述输送线体的另一侧，且与所述推动部相对；其中，所述滑落机构连接所述输送线体，且倾斜设置，所述滑落机构包括：

滚动机构，安装在所述滑落机构的倾斜面，用于与离开所述输送线体的托盘底部接触。

本公开实施例的第二方面提供一种检查系统，包括：上述的托盘移动装置，所述托盘移动装置被配置为将托盘推动离开输送线体，所述托盘离开所述输送线体后用于容纳待检测物品；检查装置，被配置为发出辐射射线扫描所述托盘容纳的待检测物品，以得到扫描图像。

附图说明

通过以下参照附图对本公开实施例的描述，本公开的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚，在附图中：

图 1A 示意性示出了根据本公开实施例的托盘移动装置的结构示意图；

图 1B 示意性示出了根据本公开实施例的不同推动行程的示意图。

图 2 示意性示出了根据本公开实施例的推盘机构的推动部运动至终点位置的示意图；

图 3 示意性示出了根据本公开实施例的推盘机构的推动部返回至起点位置的示意图；

图 4 示意性示出了根据本公开实施例的托盘位于输送线体上预定位置的示意图；

图 5 示意性示出了根据本公开实施例的托盘与输送线体分离的示意图；

图 6 示意性示出了根据本公开实施例的托盘与推盘机构的相对位置示意图；

图 7 示意性示出了根据本公开实施例的推盘机构的结构示意图之一；

图 8 示意性示出了根据本公开实施例的推盘机构的结构示意图之二；

图 9 示意性示出了根据本公开实施例的第一检测机构与触发件的相对位置示意图；

图 10 示意性示出了根据本公开实施例的第二检测机构与触发件的相对位置示意图；

图 11 示意性示出了根据本公开实施例的挡板与托盘的局部结构示意图；

图 12 示意性示出了根据本公开实施例的滑落机构的结构示意图；

图 13 示意性示出了根据本公开实施例的检查系统的结构示意图之一；

图 14 示意性示出了根据本公开实施例的检查系统的结构示意图之二；

附图标记：1：输送线体；11：第一辊筒；12：第二辊筒；2：推盘机构；21：带动部；211：第一带轮；212：第二带轮；213：同步带；214：驱动机构；22：推动部；3：第一检测机构；31：第一光电开关；32：第一安装部；4：托盘；5：触发件；6：第二检测机构；61：第二光电开关；62：第二安装部；7：挡板；8：滑落机构；81：滑台；82：滚动机构；9：承载台；10：第二输送线体；100：安装架。

具体实施方式

为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本公开进一步详细说明。显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，

而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

在此使用的术语仅仅是为了描述具体实施例，而并非意在限制本公开。在此使用的术语“包括”、“包含”等表明了所述特征、步骤、操作和/或部件的存在，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、步骤、操作或部件。

在本公开的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

相关技术中，通常在固定的推动行程内对托盘施加推力。例如确定好推动行程的距离后，对于各种托盘皆适用，以确保将所有类型的托盘都能推到目标位置。然而，在不同托盘具有不同的几何属性时，固定的推动行程对于一些托盘而言会造成行程浪费，即，对于一种托盘而言，该固定的推动行程恰好将该种托盘推离输送线体，而对于另一种托盘而言，该固定的推动行程会导致在将该种托盘推离输送线体后没有结束，使得推动部件继续走完剩余的行程，这就造成了行程浪费，提高了单个托盘的推动耗时以及整体输送效率和安检效率。

本公开的一些实施例中提供了托盘移动装置及检查系统，在推动托盘离开输送线体的过程中，使得推动部终点的位置与托盘的几何属性相关联，在推动不同几何属性的托盘时，终点的位置也随之不同，通过对推动部的终点位置进行精准控制，使得推动行程针对不同几何属性的托盘满足预定要求，而避免行程浪费，有利于提升输送效率，同时保障托盘移动装置的通用性。

下面结合图 1A 至图 12 描述本公开实施例的托盘移动装置。

如图 1A、图 1B、图 2、图 3、图 4、图 5 和图 6 所示，本公开实施例提供的托盘移动装置，包括输送线体 1、推盘机构 2 和第一检测机构 3，输送线体 1 被配置为沿第一方向输送其承载的托盘 4；推盘机构 2 包括相连接的带动部 21 和推动部 22，推动部 22 位于输送线体 1 的一侧，推动部 22 配置为被带动部 21 带动，以沿第二方向将预定位置的托盘 4 推动离开输送线体 1，第二方向与第一方向相交；其中，推动部 22 到达其推动行程的终点时，托盘 4 被推动而离开输送线体 1，终点的位置与托盘 4 的几何

属性相关联，使得推动行程满足预定要求。

可以理解，当托盘 4 离开输送线体 1 时，可以是与输送线体不再接触，也可以是触发某个光电开关。

在一些实施例中，托盘 4 的几何属性包括沿第二方向的长度，推动行程满足预定要求包括：对于不同长度的托盘 4，推动行程与长度成反比。例如，参照图 1B，箭头方向为第二方向，推动行程 A、推动行程 B 和推动行程 C 各不相同。对于不同长度的托盘 4，推动行程也不相同。长度值越大的托盘 4，其推动行程可以较短。而长度值越小的托盘 4，可能会耗费一定的行程使得推动部与该托盘接触，或将该托盘推离输送线体 1，其推动行程可以较长。

示例性地，相邻的两个托盘之间具有不同的长度，或者相邻的两批次的托盘之间具有不同的长度。托盘移动装置可以安装长度检测装置，该装置可以是图像识别设备或光电检测设备等，其可检测待推动托盘的长度。推动部 22 的终点根据待推动托盘的长度来动态变化。除安装长度检测装置之外，也可以人工根据待推动托盘的长度，预先调整推动部 22 的终点位置。

根据本公开的实施例，在推动托盘离开输送线体的过程中，使得推动部终点的位置与托盘的几何属性相关联，在推动不同几何属性的托盘时，终点的位置也随之不同，通过对推动部的终点位置进行精准控制，使得推动行程针对不同几何属性的托盘满足预定要求，而避免行程浪费，有利于提升输送效率，同时保障托盘移动装置的通用性。

推动托盘 4 过程中，第一检测机构 3 被配置为检测到推动部 22 到达其推动行程的终点时，发出停止推动信号；其中，第一检测机构 3 的位置与终点的位置具有对应关系，第一检测机构 3 的位置可调节，其根据所推动托盘 4 的几何属性预先调节确定。因此，可以通过动态改变第一检测机构 3 的位置，来改变推动行程的终点。

具体地，托盘移动装置包括输送线体 1、推盘机构 2、第一检测机构 3 和安装架 100，安装架 100 由多根横梁、纵梁和竖梁拼接而成，输送线体 1、推盘机构 2 和第一检测机构 3 安装于安装架 100 上。第一检测机构 3 可以包括摄像装置、光电传感器或时间计数器等。

输送线体 1 可以为直线状输送线体，也可以为环状输送线体，输送线体 1 的承载面用于承载空的托盘 4。输送线体 1 可以为皮带传动结构，也可以为辊筒传动结构，输送线体 1 用于将空的托盘 4 沿第一方向输送至预定位置。

推盘机构 2 沿第二方向设置，输送线体 1 为直线状输送线体，第二方向与第一方向垂直；输送线体 1 为环状输送线体，第二方向与输送线体 1 的中心面所在的方向一致，第二方向与第一方向相交。

推盘机构 2 包括相连接的带动部 21 和推动部 22，带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向往复运动，推动部 22 具有设定的推动行程，推动部 22 能够在起点位置和终点位置之间往复运动。

图 2 中，A 位置为推动部 22 的起点位置，B 位置为推动部 22 的终点位置，推动部 22 运动至 B 位置，托盘 4 与输送线体 1 分离。图 3 中，托盘 4 与输送线体 1 分离后，推动部 22 在带动部 21 的带动下由 B 位置返回至 A 位置。

输送线体 1 具有相对的第一侧和第二侧，起点位置与第一侧相对应，终点位置与第二侧相对应。沿第二方向，托盘 4 具有相对的第一侧面和第二侧面，空的托盘 4 随输送线体 1 运动至预定位置，此时推动部 22 位于起点位置，推动部 22 与托盘 4 的第一侧面相接触，或者推动部 22 与托盘 4 的第一侧面之间具有适宜的间距。托盘 4 运动至预定位置，带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由起点位置朝向终点位置运动，推动部 22 推动托盘 4 由输送线体 1 的第一侧朝向第二侧运动。推动部 22 运动至终点位置，托盘 4 与输送线体 1 分离，托盘 4 与输送线体 1 完全分离后，托盘 4 被传送至滑台上。作业人员可以从滑台上拿取空的托盘 4，将待检测的物品放入托盘 4，装载待检测物品的托盘 4 进一步被输送至检测工位，通过检测工位处的检测装置对待检测物品进行检测。

托盘 4 与输送线体 1 完全分离后，带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由终点位置朝向起点位置运动，直至推动部 22 返回至起点位置，等待下一个由输送线体 1 输送过来的托盘 4。

推盘机构 2 可以为气缸，带动部 21 为活塞杆，推动部 22 为推板，推板与活塞杆的自由端连接，通过活塞杆的直线往复运动，带动推板沿第二方向往复运动。推盘机构 2 还可以为丝杆传动结构，带动部 21 为丝杆和丝杆螺母，推动部 22 为推板，推板与丝杆螺母连接，通过丝杆螺母的直线往复运动，带动推板沿第二方向往复运动。推盘机构 2 还可以为带传动结构，带动部 21 为同步带，同步带上固定连接有连接块，推动部 22 为推板，推板与连接块连接，通过同步带的往复转动，带动推板沿第二方向往复运动。

托盘 4 与输送线体 1 完全分离后，若未设置检测机构，会出现推动部 22 沿着第二方向继续向前运动的现象，由此会导致推动部 22 返回至起点位置的时间延长，进而导致输送效率降低。通过设置第一检测机构 3，在推动部 22 到达推动行程的终点位置时，第一检测机构 3 发出停止推动信号，之后带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由输送线体 1 的第二侧朝向第一侧运动，直至返回至起点位置。通过设置第一检测机构 3，能够对推动部 22 的终点位置和返回时长进行精准控制。

第一检测机构 3 与终点位置具有对应关系，第一检测机构 3 可以为光电开关，光电开关安装于输送线体 1 的第二侧的下方，光电开关检测到托盘 4 与输送线体 1 分离，发出停止推动信号。或者光电开关安装于输送线体 1 的第一侧的下方，推动部 22 运动至终点位置，光电开关被触发，发出停止推动信号。

第一检测机构 3 的安装位置可根据托盘 4 的几何属性进行调整，托盘 4 的几何属性包括托盘 4 的形状、尺寸、大小、位置和方向等方面的关系。根据托盘 4 的几何属性，可以沿水平方向对第一检测机构 3 的安装位置进行调整，或者沿竖直方向对第一检测机构 3 的安装位置进行调整，以便托盘 4 与输送线体 1 分离后，第一检测机构 3 能够检测到托盘 4 与输送线体 1 分离，进而发出停止推动信号。

第一检测机构 3 的安装位置根据托盘 4 的形状和尺寸进行相应调整，避免推动部 22 到达终点位置之前，第一检测机构 3 提前发出停止推动信号，或者推动部 22 到达终点位置之后，第一检测机构 3 延后发出停止推动信号。第一检测机构 3 的位置根据托盘 4 的几何属性适应调整，保障推动部 22 到达终点位置，第一检测机构 3 准时发出停止推动信号，有利于提升托盘移动装置的通用性。

以下对托盘移动装置的工作过程进行详细说明。

输送线体 1 的承载面上承载有空的托盘 4，输送线体 1 将托盘 4 沿第一方向输送至预定位置，托盘 4 到达预定位置后，托盘 4 停止沿第一方向运动。托盘 4 到达预定位置，此时推动部 22 位于起点位置，推动部 22 与托盘 4 的第一侧面相对。带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由起点位置朝向终点位置运动，推动部 22 推动托盘 4 朝向输送线体 1 的第二侧运动。推动部 22 到达推动行程的终点位置，此时托盘 4 与输送线体 1 分离，第一检测机构 3 发出停止推动信号，带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由终点位置朝向起点位置运动，直至推动部 22 返回至起点位置。根据第一检测机构 3 发出的停止推动信号，能够对推动部 22 的推动行程的终点位置进行精准控制，同时对

返回时长进行精准控制，进而有利于提升输送效率。

托盘 4 与输送线体 1 分离后，托盘 4 被传送至滑台上，作业人员可以从滑台上拿取空的托盘 4，将待检测的物品放入托盘 4，装载待检测物品的托盘 4 进一步被输送至检测工位，通过检测工位处的检测装置对待检测物品进行检测。

在本公开实施例中，输送线体 1 将其承载的托盘 4 沿第一方向输送至预定位置，带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由起点位置朝向终点位置运动，推动部 22 推动托盘 4 由输送线体 1 的第一侧朝向第二侧运动，直至托盘 4 与输送线体 1 分离，推动部 22 运动至终点位置，第一检测机构 3 发出停止推动信号，带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由终点位置返回至起点位置，继续输送下一个托盘 4，第一检测机构 3 的位置根据托盘 4 的几何属性进行适应调整，通过第一检测机构 3 对推动部 22 的终点位置和返回时长进行精准控制，有利于提升输送效率，同时保障托盘移动装置的通用性。

如图 2、图 3 和图 6 所示，在可选的实施例中，在停止推动信号发出后，推动部 22 被带动部 21 带动，以回退至推动行程的起点；托盘移动装置还包括第二检测机构 6，第二检测机构 6 沿第二方向与第一检测机构 3 相对设置，第二检测机构 6 被配置为检测到推动部 22 到达起点时，发出停止回退信号。第二检测机构 6 可以包括摄像装置、光电传感器或时间计数器等。

具体地，第二检测机构 6 与第一检测机构 3 相对设置，第一检测机构 3 位于输送线体 1 第一侧的下方，则第二检测机构 6 位于输送线体 1 第二侧的下方；或者第一检测机构 3 位于输送线体 1 第二侧的下方，则第二检测机构 6 位于输送线体 1 第一侧的下方。可以理解的是，第一检测机构 3 和第二检测机构 6 也可以安装于输送线体 1 的上方。

带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由起点位置运动至终点位置，推动部 22 到达终点位置，托盘 4 与输送线体 1 分离，此时第一检测机构 3 发出停止推动信号，带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由终点位置朝向起点位置运动，推动部 22 返回至起点位置，第二检测机构 6 发出停止回退信号，推动部 22 停止运动，由此推动部 22 完成一个工作行程。推动部 22 返回至起点位置，等待推送下一个输送过来的托盘 4。

推动部 22 返回至起点位置，第二检测机构 6 发出停止回退信号，可以避免推动部 22 继续向前运动。若未设置第二检测机构 6，推动部 22 返回起点位置，推动部 22 继续向前运动，会导致推动部 22 与预定位置的托盘 4 的第一侧面的间距过大，进而会

增加推动部 22 将预定位置的托盘 4 推送至与输送线体 1 分离的推送时长。推动部 22 返回至起点位置，第二检测机构 6 发出停止回退信号，通过第二检测机构 6 对推动部 22 的起点位置和推送时长进行精准控制，有利于提升输送效率。

在本公开实施例中，沿第二方向第一检测机构 3 和第二检测机构 6 相对设置，推动部 22 到达终点位置，第一检测机构 3 发出停止推动信号，推动部 22 返回至起点位置，第二检测机构 6 发出停止回退信号，通过第一检测机构 3 对推动部 22 的终点位置和返回时长进行精准控制，通过第二检测机构 6 对推动部 22 的起点位置和推送时长进行精准控制，有效提升托盘移动装置的输送效率。

在可选的实施例中，第二检测机构 6 的位置与起点的位置具有对应关系，第二检测机构 6 的位置可调节，其根据所推动托盘 4 的几何属性预先调节确定；其中，当推动部 22 位于起点，起点的位置与所推动托盘 4 的接触面之间小于或等于预设距离，且大于或等于 0。

具体地，第二检测机构 6 的安装位置根据托盘 4 的形状和尺寸进行相应调整，根据托盘 4 的几何属性，可以沿水平方向对第二检测机构 6 的安装位置进行调整，或者沿竖直方向对第二检测机构 6 的安装位置进行调整。

第二检测机构 6 的安装位置保障，推动部 22 返回至起点位置，推动部 22 与预定位置的托盘 4 的接触面之间的距离小于或等于预设距离，托盘 4 的接触面也即托盘 4 的第一侧面。可以理解的是，托盘 4 位于预定位置，推动部 22 与托盘 4 的第一侧面之间的间距大于或等于 0。

推动部 22 位于起点位置，推动部 22 与托盘 4 的接触面之间的间距为 0，此状态下，推动部 22 推动托盘 4 与输送线体 1 分离的推送时长最短。推动部 22 位于起点位置，推动部 22 与托盘 4 的接触面之间的间距小于或等于预设距离，预设距离根据实际需求设置，预设距离可以为 10~50mm。

将推动部 22 的起点位置与预定位置的托盘 4 的接触面之间的间距控制在预设距离范围内，即可以保障托盘 4 沿第一方向运动至预定位置的过程中不会与推动部 22 发生干涉或碰撞，又可以控制推送时长，避免推动部 22 距离预定位置的托盘 4 过远，导致增加推送时长。

在本公开实施例中，第二检测机构 6 与推动部 22 的起点位置具有对应关系，第二检测机构 6 的位置根据托盘 4 的几何属性进行适应调整，推动部 22 返回至起点位置，

第二检测机构 6 准时发出停止回退信号，即保障托盘 4 能够沿第一方向顺利输送至预定位置，又能够保障推动部 22 与预定位置的托盘 4 的接触面之间的间距在预设距离范围内，达到精准控制推送时长，保障托盘移动装置的可靠运行。

如图 6、图 7 和图 9 所示，在可选的实施例中，带动部 21 上设置有触发件 5，第一检测机构 3 包括第一光电开关 31，其位置可调节，当第一光电开关的位置改变时，其检测区域的位置随之改变；其中，在推动托盘 4 过程中，带动部 21 移动以使得触发件 5 移动，当触发件 5 移动到第一光电开关 31 的检测区域，确定推动部 22 到达终点的位置。

具体地，第一检测机构 3 包括光电开关，定义此光电开关为第一光电开关 31，第一光电开关 31 的位置可调。带动部 21 上安装有触发件 5，触发件 5 可以为 L 型折弯板，L 型折弯板通过紧固件与带动部 21 连接。例如第一光电开关 31 安装于输送线体 1 第一侧的下方，触发件 5 和推动部 22 位于带动部 21 相对的两侧。

带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由起点位置朝向终点位置运动，触发件 5 由输送线体 1 的第二侧朝向输送线体 1 的第一侧的方向运动，推动部 22 到达终点位置，此时触发件 5 移动至与第一光电开关 31 相对应的位置，第一光电开关 31 发出的光束被触发件 5 所遮挡，第一光电开关 31 发出停止推动信号。之后带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由终点位置朝向起点位置运动，触发件 5 由输送线体 1 的第一侧朝向输送线体 1 的第二侧的方向运动。

触发件 5 和推动部 22 均连接于带动部 21 上，带动部 21 带动推动部 22 和触发件 5 同步运动，在推动托盘 4 的过程中，触发件 5 移动至第一光电开关 31 的检测区域，此时推动部 22 移动至终点位置，通过触发件 5 和第一光电开关 31 确定推动部 22 到达终点位置，第一光电开关 31 发出停止推动信号，触发件 5 和推动部 22 随带动部 21 同步运动，检测精度和检测准确度高。

如图 6、图 7、图 8 和图 10 所示，在可选的实施例中，第二检测机构 6 包括第二光电开关 61，第二光电开关 61 的位置可调节，当第一光电开关的位置改变时，其检测区域的位置随之改变；其中，在推动部 22 回退过程中，带动部 21 移动以使得触发件 5 移动，当触发件 5 移动到第二光电开关 61 的检测区域，确定推动部 22 到达起点的位置。

具体地，第二检测机构 6 包括光电开关，定义此光电开关为第二光电开关 61，第

二光电开关 61 的位置可调。第一光电开关 31 安装于输送线体 1 第一侧的下方，第二光电开关 61 安装于输送线体 1 第二侧的下方。

带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由起点位置朝向终点位置运动，触发件 5 由输送线体 1 的第二侧朝向输送线体 1 的第一侧的方向运动，推动部 22 到达终点位置，此时触发件 5 移动至与第一光电开关 31 相对应的位置，第一光电开关 31 发出的光束被触发件 5 所遮挡，第一光电开关 31 发出停止推动信号。之后带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由终点位置朝向起点位置运动，触发件 5 由输送线体 1 的第一侧朝向输送线体 1 的第二侧的方向运动。推动部 22 返回至起点位置，此时触发件 5 移动至与第二光电开关 61 相对应的位置，第二光电开关 61 发出的光束被触发件 5 所遮挡，第二光电开关 61 发出停止回退信号。

触发件 5 和推动部 22 随带动部 21 同步运动，推动部 22 推动托盘 4 移动的过程中，触发件 5 移动至第一光电开关 31 的检测区域，第一光电开关 31 发出停止推动信号，确定推动部 22 到达终点位置；推动部 22 返回的过程中，触发件 5 移动至第二光电开关 61 的检测区域，第二光电开关 61 发出停止回退信号，确定推动部 22 返回至起点位置。

在本公开实施例中，通过第一光电开关 31、第二光电开关 61 和触发件 5 确定推动部 22 到达终点位置或者返回至起点位置，检测精度和检测准确度高。

如图 5 所示，在可选的实施例中，输送线体 1 包括 N 个辊筒，N 个辊筒被配置为通过每个辊筒的转动来输送托盘 4，N 个辊筒包括相邻的第一辊筒 11 和第二辊筒 12，N 为大于或等于 2 的整数；其中，在输送托盘 4 时，带动部 21 的顶部低于托盘 4 的底部，推动部 22 通过第一辊筒 11 和第二辊筒 12 之间的间隙与带动部 21 连接；推动部 22 被配置为沿间隙将托盘 4 推动离开输送线体 1，推动行程位于间隙内。

具体地，输送线体 1 包括多个辊筒，辊筒的数量至少为两个，多个辊筒呈线性间隔排布，或者多个辊筒呈环向间隔排布。例如多个辊筒呈环向间隔排布，辊筒为锥状辊筒，辊筒的小端与输送线体 1 的第一侧对应，辊筒的大端与输送线体 1 的第二侧对应。多个辊筒中的一个辊筒与电机的驱动轴连接。

定义位于输送线体 1 中间位置相邻的两个辊筒分别为第一辊筒 11 和第二辊筒 12，第一辊筒 11 和第二辊筒 12 之间的间隙适于容纳连接块。带动部 21 的顶部低于辊筒的顶部轮廓线，连接块连接于带动部 21，推动部 22 通过连接块与带动部 21 连接，推动

部 22 的长度尺寸和宽度尺寸与托盘 4 的尺寸相适配。

带动部 21 位于第一辊筒 11 和第二辊筒 12 的顶部轮廓线的下方，连接块位于第一辊筒 11 和第二辊筒 12 之间，推动部 22 位于第一辊筒 11 和第二辊筒 12 的顶部轮廓线的上方，带动部 21 带动连接块沿第一辊筒 11 和第二辊筒 12 之间的间隙往复运动，进而使得推动部 22 沿第二方向往复运动。此结构充分利用辊筒的上部空间和下部空间，有利于整体结构的紧凑化。

在本公开实施例中，输送线体 1 包括多个辊筒，通过多个辊筒的转动来输送托盘 4，实现托盘 4 的平稳输送，利用多个辊筒的上部空间和下部空间来设置带动部 21 和推动部 22，有利于整体结构的紧凑化。

如图 5、图 6、图 7 和图 8 所示，在可选的实施例中，带动部 21 包括第一带轮 211、第二带轮 212 和同步带 213；第一带轮 211 和第二带轮 212 中至少一个可以是驱动轮，两者沿第二方向相对设置；同步带 213 套设于第一带轮 211 和第二带轮 212 外侧；带动部 21 的顶部为同步带 213 的顶部，推动部 22 与同步带 213 的顶部连接，间隙的正投影与同步带 213 的正投影重叠。

具体地，带动部 21 包括第一带轮 211 和第二带轮 212，第一带轮 211 和第二带轮 212 沿第二方向间隔设置，第一带轮 211 和第二带轮 212 中的一者靠近输送线体 1 的第一侧，另一者靠近输送线体 1 的第二侧，同步带 213 套设于第一带轮 211 和第二带轮 212。第一带轮 211 和第二带轮 212 中的一者为主动轮，另一者为从动轮；或者第一带轮 211 和第二带轮 212 均为从动轮，第一带轮 211 和第二带轮 212 通过驱动件驱动转动。第一带轮 211 和第二带轮 212 能够同步正转或者同步反转。

同步带 213 的位置与第一辊筒 11 和第二辊筒 12 之间的间隙位置相对应，同步带 213 的顶部连接有连接块，推动部 22 与连接块连接。通过同步带 213 的往复转动带动推动部 22 由起点位置运动到终点位置，或者由终点位置运动到起点位置，带传动有利于推动部 22 运动的平稳性，有效避免推送托盘 4 的过程中托盘 4 发生偏移的现象。

如图 6、图 7 和图 8 所示，在可选的实施例中，第一带轮 211 和第二带轮 212 不是驱动轮，带动部 21 还包括驱动机构 214，驱动机构 214 位于 N 个辊筒的下方，同步带 213 套设于第一带轮 211、第二带轮 212 和驱动机构 214 外侧，其截面大致成三角形，该三角形的第一边对应同步带 213 的顶部，且与推动部 22 连接。

具体地，驱动机构 214 包括主动带轮和电机，主动带轮和电机可以集成于一体，

第一带轮 211 和第二带轮 212 沿水平方向间隔设置，主动带轮位于第一带轮 211 和第二带轮 212 的下方，且主动带轮位于第一带轮 211 和第二带轮 212 之间的区域，主动带轮、第一带轮 211 和第二带轮 212 形成三角形结构。

三角形的第一边对应同步带 213 的顶部，三角形的第二边和第三边对应同步带 213 的侧部，触发件 5 安装于同步带 213 的侧部，随同步带 213 的转动，触发件 5 移动至第一光电开关 31 的检测区域，或者移动至第二光电开关 61 的检测区域。

通过调节主动带轮与第一带轮 211 和第二带轮 212 的竖向间距，或者调节触发件 5 在同步带 213 的侧部上的安装位置，保障推动部 22 运动至终点位置，触发件 5 移动至第一光电开关 31 的检测区域，推动部 22 运动至起点位置，触发件 5 移动至第二光电开关 61 的检测区域。

在本公开实施例中，此结构便于根据推动部 22 的推动行程对触发件 5 的移动轨迹线进行灵活调整，进一步有利于根据托盘 4 的几何属性对第一光电开关 31、第二光电开关 61 和触发件 5 的安装位置进行灵活调整。

如图 6、图 7、图 8、图 9 和图 10 所示，在可选的实施例中，触发件 5 位于同步带 213 外侧，托盘移动装置还包括第一安装部 32，第一安装部 32 用于安装第一检测机构，如第一光电开关 31，第一光电开关的位置可沿三角形的第二边延伸方向调节，和/或，第二安装部 62，第二安装部 62 用于安装第二检测机构，如第二光电开关 61，第二光电开关 61 可沿三角形的第三边延伸方向调节。

具体地，第一安装部 32 用于安装第一光电开关 31，第一安装部 32 通过连接板连接于安装架 100 上，第一安装部 32 的安装面与三角形的第二边平行。第二安装部 62 与第一安装部 32 相对设置，第二安装部 62 用于安装第二光电开关 61，第二安装部 62 通过连接板连接于安装架 100 上，第二安装部 62 的安装面与三角形的第三边平行。

以第一安装部 32 为例进行说明，第一安装部 32 的安装面开设有条形孔，第一光电开关 31 设有安装孔，第一光电开关 31 通过紧固件与第一安装部 32 连接，通过调节安装孔与条形孔的对中位置，来调节第一光电开关 31 的安装位置。

推动部 22 的推动行程较长，则将第一光电开关 31 沿三角形的第二边的延伸方向向上调节，使第一光电开关 31 朝向靠近第一带轮 211 的方向移动；推动部 22 的推动行程较短，则将第一光电开关 31 沿三角形的第二边的延伸方向向下调节，使第一光电开关 31 朝向靠近主动带轮的方向移动。

第二光电开关 61 安装位置的调节方式与第一光电开关 31 安装位置的调节方式相同，不再赘述。

在本公开实施例中，通过第一安装部 32 对第一光电开关 31 的安装位置进行调节，通过第二安装部 62 对第二光电开关 61 的安装位置进行调节，便于根据推动部 22 的推动行程对第一光电开关 31 和第二光电开关 61 的安装位置进行灵活调节。

如图 11 所示，在可选的实施例中，托盘 4 的侧板顶边水平向外延伸形成边框，托盘 4 移动装置还包括挡板 7，挡板 7 与推动部 22 位于输送线体 1 的同一侧，挡板 7 位于推动部 22 上方；当托盘 4 被输送至预定位置，且边框与挡板 7 抵接时，边框与挡板 7 下方限定出预留空间，起点的位置位于预留空间内。

具体地，挡板 7 固定于安装架 100 上，挡板 7 位于推动部 22 的上方，托盘 4 的侧板顶边沿水平方向向外延伸形成边框，托盘 4 被输送至预定位置，托盘 4 的边框与挡板 7 相抵接，边框和挡板 7 的下方限定出预留空间，推动部 22 的起点位置位于预留空间内。

推动部 22 返回至起点位置，推动部 22 若在预留空间外部，托盘 4 沿第一方向运动的过程中会出现与推动部 22 干涉的现象，导致托盘 4 不能到达预定位置。通过边框和挡板 7 限定出预留空间，保障托盘 4 沿第一方向顺利运动至预定位置。

如图 1A、图 2、图 3 和图 12 所示，在可选的实施例中，托盘移动装置还包括滑落机构 8，滑落机构 8 位于输送线体 1 的另一侧，且与推动部 22 相对；其中，滑落机构 8 连接输送线体 1，且倾斜设置，滑落机构 8 包括滚动机构 82，滚动机构 82 安装在滑落机构 8 的倾斜面，用于与离开输送线体 1 的托盘 4 底部接触。

具体地，滑落机构 8 位于输送线体 1 的第二侧，滑落机构 8 包括滑台 81 和滚动机构 82，滑台 81 呈倾斜设置，滑台 81 具有靠近输送线体 1 的第一端以及远离输送线体 1 的第二端，滑台 81 的第一端不高于多个辊筒的顶部轮廓线。

滚动机构 82 包括滚珠，多个滚珠间隔排布于滑台 81 上，滚珠的滚动面用于与托盘 4 的底面相接触。或者滚动机构 82 包括多个导向轮，多个导向轮间隔排布于滑台 81 上，导向轮的轮面用于与托盘 4 的底面相接触。

推动部 22 运动至终点位置，托盘 4 与输送线体 1 分离后，托盘 4 在重力作用下由滑台 81 的第一端滑动至第二端，多个滚珠降低托盘 4 滑动过程中的摩擦力，使得托盘 4 顺畅滑动至滑台 81 的第二端。

在本公开实施例中，通过设置滑落机构 8，使得与输送线体 1 分离后的托盘 4 顺畅滑动至滑台 81 的第二端，无需设置动力源，实现托盘 4 的输送。

如图 13 和图 14 所示，本公开还提供一种检测系统，检测系统包括托盘移动装置和检查装置，托盘移动装置被配置为将托盘 4 推动离开输送线体 1，托盘 4 离开输送线体 1 后用于容纳待检测物品；检查装置被配置为发出辐射射线扫描托盘 4 容纳的待检测物品，以得到扫描图像。

具体地，托盘移动装置为两层结构，第一层也即底层设置有输送线体 1 和滑落机构 8，定义底层的输送线体 1 为第一输送线体，第二层也即顶层设置有载物台 9 和第二输送线体 10。

第一输送线体用于将空的托盘 4 输送至预定位置，带动部 21 和推动部 22 用于将托盘 4 推送至滑落机构 8，载物台 9 用于放置从滑落机构 8 处拿取的托盘 4，在载物台 9 上，将待检测物品放入托盘 4 中，再将装载有待检测物品的托盘 4 推送到第二输送线体 10 上，第二输送线体 10 用于将装载有待检测物品的托盘 4 输送至检测工位，检测工位设置有检测装置，检测装置发出辐射射线扫描托盘 4 内放置的待检测物品，以对其进行检测。

以下对检查系统的工作过程进行详细说明。

第一输送线体将空的托盘 4 沿第一方向输送至预定位置，带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由起点位置朝向终点位置运动，推动部 22 推动托盘 4 由第一输送线体的第一侧朝向第一输送线体的第二侧的方向运动。推动部 22 到达终点位置，触发件 5 移动至第一光电开关 31 的检测区域，第一光电开关 31 发出停止推动信号。之后带动部 21 带动推动部 22 沿第二方向由终点位置朝向起点位置运动，推动部 22 返回至起点位置，触发件 5 移动至第二光电开关 61 的检测区域，第二光电开关 61 发出停止回退信号。推动部 22 在起点位置等待下一个待输送的托盘 4。

推动部 22 到达终点位置，托盘 4 与第一输送线体分离，托盘 4 沿倾斜设置的滑台 81 滑动，托盘 4 由滑台 81 的第一端滑动至滑台 81 的第二端。在滑台 81 的第二端作业人员拿取托盘 4，并将托盘 4 放置于顶层的承载台 9 上。将待检测的物品放入承载台 9 上的托盘 4 内，可以通过手动推送，将装载待检测物品的托盘 4 推送至第二输送线体 10 上，也可以通过推送机构，将装载待检测物品的托盘 4 推送至第二输送线体 10 上，第二输送线体 10 将装载有待检测物品的托盘 4 输送至检测工位，检测工位处的检

测装置发出辐射射线扫描托盘 4 内放置的待检测物品，以对其进行检测。

通过第一光电开关 31、第二光电开关 61 和触发件 5 对推动部 22 的起点位置、终点位置、推送时长和返回时长进行精准控制，第一带轮 211、第二带轮 212、同步带 213 和主动带轮的结构设置便于对第一光电开关 31、第二光电开关 61 和触发件 5 的安装位置进行灵活调节。此检查系统有效提升了输送效率和检测效率。

以上所述，仅为本公开的具体实施例，但本公开的保护范围并不局限于此。任何在本公开的精神和原则之内所做的变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1. 一种托盘移动装置，包括：

输送线体，被配置为沿第一方向输送其承载的托盘；

推盘机构，包括相连接的带动部和推动部，所述推动部位于所述输送线体的一侧，所述推动部配置为被所述带动部带动，以沿第二方向推动预定位置的所述托盘，所述第二方向与所述第一方向相交；

其中，所述推动部到达其推动行程的终点时，所述托盘被推动而离开所述输送线体，所述终点的位置与所述托盘的几何属性相关联，使得所述推动行程满足预定要求。

2. 根据权利要求 1 所述的托盘移动装置，其中，所述托盘的几何属性包括沿所述第二方向的长度，所述推动行程满足预定要求包括：

对于不同所述长度的托盘，所述推动行程与所述长度成反比。

3. 根据权利要求 1 所述的托盘移动装置，其还包括：

第一检测机构，其中，推动所述托盘过程中，所述第一检测机构被配置为检测到所述推动部到达所述终点时，发出停止推动信号；

其中，所述第一检测机构的位置与所述终点的位置对应，所述第一检测机构的位置可调节，其根据所推动托盘的几何属性预先调节确定，使得所述推动行程满足所述预定要求。

4. 根据权利要求 3 所述的托盘移动装置，其中，

在所述停止推动信号发出后，所述推动部被所述带动部带动，以回退至所述推动行程的起点；

所述托盘移动装置还包括：

第二检测机构，沿所述第二方向与所述第一检测机构相对设置，所述第二检测机构被配置为检测到所述推动部到达所述起点时，发出停止回退信号。

5. 根据权利要求 4 所述的托盘移动装置，其中，

所述第二检测机构的位置与所述起点的位置具有对应关系，所述第二检测机构的

位置可调节，其根据所推动托盘的几何属性预先调节确定；

其中，当所述推动部位于所述起点，所述起点的位置与所推动托盘的接触面之间小于或等于预设距离，且大于或等于 0。

6. 根据权利要求 4 所述的托盘移动装置，其中，所述带动部上设置有触发件，所述第一检测机构包括：

第一光电开关，位置可调节，当所述第一光电开关的位置改变时，其检测区域的位置随之改变；

其中，在推动所述托盘过程中，所述带动部移动以使得所述触发件移动，当所述触发件移动到所述第一光电开关的检测区域，检测到所述推动部到达所述终点。

7. 根据权利要求 6 所述的托盘移动装置，其中，所述第二检测机构包括：

第二光电开关，位置可调节，当所述第二光电开关的位置改变时，其检测区域的位置随之改变；

其中，在所述推动部回退过程中，所述带动部移动以使得所述触发件移动，当所述触发件移动到所述第二光电开关的检测区域，检测到所述推动部到达所述起点。

8. 根据权利要求 4 所述的托盘移动装置，其中，所述输送线体包括：

N 个辊筒，被配置为通过每个所述辊筒的转动来输送所述托盘，N 个所述辊筒包括相邻的第一辊筒和第二辊筒，N 为大于或等于 2 的整数；

其中，在输送所述托盘时，所述带动部的顶部低于所述托盘的底部，所述推动部通过所述第一辊筒和第二辊筒之间的间隙与所述带动部连接；

所述推动部被配置为沿所述间隙将所述托盘推动离开所述输送线体，所述推动行程位于所述间隙内。

9. 根据权利要求 8 所述的托盘移动装置，其中，所述带动部包括：

第一带轮；

第二带轮，沿所述第二方向与所述第一带轮相对设置；

同步带，套设于所述第一带轮和所述第二带轮外侧；

所述带动部的顶部为所述同步带的顶部，所述推动部与所述同步带的顶部连接，所述间隙的正投影与所述同步带的正投影重叠。

10.根据权利要求 9 所述的托盘移动装置，其中，所述带动部还包括：

驱动机构，位于 N 个所述辊筒的下方，所述同步带套设于所述第一带轮、所述第二带轮和所述驱动机构外侧，其截面大致成三角形，该三角形的第一边对应所述同步带的顶部，且与所述推动部连接。

11.根据权利要求 10 所述的托盘移动装置，其中，所述托盘移动装置还包括：

第一安装部，用于安装所述第一检测机构，所述第一检测机构的位置可沿所述三角形的第二边延伸方向调节，和/或，

第二安装部，用于安装所述第二检测机构，所述第二检测机构可沿所述三角形的第三边延伸方向调节。

12.根据权利要求 5 所述的托盘移动装置，其中，所述托盘的侧板顶边水平向外延伸形成边框，所述托盘移动装置还包括：

挡板，与所述推动部位于所述输送线体的同一侧，所述挡板位于所述推动部上方；

当所述托盘被输送至所述预定位置，且所述边框与所述挡板抵接时，所述边框与所述挡板下方限定出预留空间，所述起点的位置位于所述预留空间内。

13.根据权利要求 1 所述的托盘移动装置，其还包括：

滑落机构，位于所述输送线体的另一侧，且与所述推动部相对；

其中，所述滑落机构连接所述输送线体，且倾斜设置，所述滑落机构包括：

滚动机构，安装在所述滑落机构的倾斜面，用于与离开所述输送线体的托盘底部接触。

14.一种检查系统，包括：

权利要求 1 至 13 中任一项所述的托盘移动装置，所述托盘移动装置被配置为将托盘推动离开输送线体，所述托盘离开所述输送线体后用于容纳待检测物品；

检查装置，被配置为发出辐射射线扫描所述托盘容纳的待检测物品，以得到扫描图像。