

基于机器人的刮涂作业方法和装置

技术领域

本申请涉及机器人领域，具体而言，涉及一种基于机器人的刮涂作业方法和装置。

5

背景技术

随着科技快速的进步，机器人已经开始替代人工进行一些劳动强度较大的作业，例如地坪漆涂敷。在地坪漆作业的过程中，人工大多使用定点式刮涂作业的方式，工作效率低、劳动强度大，长期蹲伏容易诱发职业病。因此机器人实现大面积、随动、高效率作业非常重要。

10

目前机器进行地坪漆涂敷主要有以下几种：1、基座固定，机械臂只进行重复固定的运动轨迹，这种工作模式应用场景局限性较大；2、基座随底盘运动，底盘先运动到位后，处于静止状态，机械臂开始动作，机械臂运动完毕后底盘再进行移动。具体可见图 1 所示，底盘运动到指定的工作点，机械臂按照预设的轨迹出料并作业，待机械臂完成作业后，回到复位点，底盘再移动至下一个工作点，依次重复直至达到最后一个工作点，即终点。这种方式工作模式虽然可以实现多个场景的切换，但是由于在工作过程中涉及到多次的信息交换，造成效率低下，且由于机械臂的作业过程中底盘处于等待状态，所以作业效率较低。

15

针对现有技术中使用机器人在进行地坪漆涂敷作业时效率较低的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

20 发明内容

本申请实施例提供了一种基于机器人的刮涂作业方法和装置，以至少解决现有技术中使用机器人在进行地坪漆涂敷作业时效率较低的技术问题。

25

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种基于机器人的刮涂作业方法，机器人包括机械臂和底盘，该方法包括：获取第一路径规划数据，其中，第一路径规划数据用于指示机器人在待刮涂区域中的移动；控制机器人的底盘按照第一路径规划数据移动；其中，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的同时，控制机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业。

进一步地，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动之前，上述方法还包括：控制底盘移动至第一路径规划数据中的起始点，生成第一到位信息；根据所述第一到位信息控制机械臂以第一出料速度进行出料并进行刮涂作业。

进一步地，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动之前，上述方法还包括：当机械臂以第一出料速度进行出料并进行刮涂作业时，判断机械臂刮涂作业的次数是否到达预设次数；如果判断结果为是，进入控制机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的步骤。

进一步地，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的同时，控制机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业，包括：在底盘按照第一路径规划数据移动的同时，机械臂按照第二出料速度出料并进行刮涂作业，其中，第二出料速度小于第一出料速度。

进一步地，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的同时，控制机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业，包括：检测底盘当前所在的位置与第一路径规划数据所指示的终点之间的距离；如果距离到达预设的关料距离，控制机械臂停止出料，并继续进行刮涂作业。

进一步地，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动之后，上述方法还包括：当底盘移动至第一路径规划数据所指示的终点时，生成第二到位信息；根据第二到位信息控制机械臂停止刮涂作业。

进一步地，根据第二到位信息控制机械臂停止刮涂作业，包括：控制机械臂接收第二到位信息，完成此次刮涂轨迹的循环后停止刮涂作业。

进一步地，第二路径规划数据用于表示机械臂末端相对于底盘的路径，底盘移动的第一速度和机械臂移动的第二速度之和为刮涂作业的作业速度，作业速度的方向与底盘移动的方向垂直。

进一步地，相邻两次刮涂作业的作业面具有重叠区域。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种基于机器人的刮涂作业装置，机器人包括机械臂和底盘，机器人的刮涂作业装置包括：获取模块，用于获取第一路径规划数据，其中，第一路径规划数据用于指示机器人在待刮涂区域中的移动；移动作业模块，用于控制机器人的底盘按照第一路径规划数据移动，其中，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的同时，控制机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种存储介质，存储介质包括存储的程序，其中，在程序运行时控制存储介质所在设备执行上述的基于机器人的刮涂作业方法。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种处理器，处理器用于运行程序，其中，程序运行时执行上述的基于机器人的刮涂作业方法。

本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 是根据现有技术的一种机器人进行刮涂作业的流程圖；

5 图 2 是根据本申请实施例的一种基于机器人的刮涂作业方法的流程图；

图 3 是根据本申请实施例的基于机器人的刮涂作业装置的示意图；

图 4 是根据本申请实施例第一种预设的运动轨迹的示意图；

图 5 是根据本申请实施例的末端工具进行刮涂作业的运动轨迹的示意图；

图 6a 是根据本申请实施例的一种直线运动下机械臂运动的示意图；

10 图 6b 是根据本申请实施例的一种转弯运动下机械臂运动的示意图；

图 7 是根据本申请实施例的一种刮涂区域的示意图；

图 8 是根据本申请实施例的一种可选的基于机器人的刮涂作业方法的流程图；以及

图 9 是根据本申请实施例的一种基于机器人的刮涂作业装置的示意图。

15 具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都应当属于本申请保护的范围。

20 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

实施例 1

根据本申请实施例，提供了一种基于机器人的刮涂作业方法的实施例，需要说明的是，在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行，并且，虽然

在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

图 2 是根据本申请实施例的一种基于机器人的刮涂作业方法的流程图，机器人包括机械臂和底盘，如图 2 所示，该方法包括如下步骤：

5 步骤 S202，获取第一路径规划数据，其中，第一路径规划数据用于指示机器人在待刮涂区域中的移动。

具体的，上述第一路径规划数据用于对机器人底盘的移动进行路径规划。第一路径规划数据中包含底盘移动的方向、速度等信息。

10 在一种可选的实施例中，机器人设置有雷达测距装置，机器人通过雷达测距装置获取周围的环境信息后，根据用户输入的起点和终点自动生成第一路径规划数据。

步骤 S204，控制机器人的底盘按照第一路径规划数据移动；其中，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的同时，控制机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业。

具体的，机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业，可以是机械臂末端按照预设的运动轨迹移动，机械臂末端所携带的刮刀即可根据机械臂末端的移动进行刮涂作业。

15 上述预设的运动轨迹可以是机械臂末端相对于底盘的移动路径，即机械臂在机器人坐标系中的移动，也可以是机械臂相对于周围环境的移动路径，即机械臂在世界坐标系中的移动。为了便于机器人对机械臂的控制，在本申请实施例中以预设的运动轨迹表示机械臂末端在机器人坐标系中的移动为例进行说明。

20 在上述方案中，机械臂在机器人的底盘移动的过程中进行刮涂作业，也即底盘按照第一路径规划数据移动和机械臂按照预设的运动轨迹移动是同时发生的，因此在这一过程中，机器人要实现随动作业涉及到底盘与机械臂的协同作业，需要底盘、机械臂以及泵料系统的配合。

25 在现有技术中，机器人的机械臂在进行刮涂作业时，底盘是停止的，而当底盘移动时，机械臂处在复位点，也是停止的。也即现有技术中将地坪漆涂敷分为多段，底盘移动至每段对应的工作点，机械臂来完成该段的刮涂作业，且在每段刮涂作业开始，机械臂都要从复位点启动开始刮涂，并且在每段刮涂作业结束机械臂都要回到复位点，从而使得作业效率较低。而在本实施例的上述方案中，机器人的底盘按照第一路径规划数据移动，且在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的同时，机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业，从而使得机器人底盘的移动和机械臂的刮涂作业能够同时进行，且机械臂无需反复的回到复位点，从而极大的提高了机器人作业的效率，解决了现有技术中使用机器人在进行地坪漆涂敷作业时效率较低的技术问

题。

作为一种可选的实施例，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动之前，上述方法还包括：控制底盘移动至第一路径规划数据中的起始点，生成第一到位信息；根据所述第一到位信息控制机械臂以第一出料速度进行出料并进行刮涂作业。

5 具体的，上述起始点用于表示指示机械臂开始工作的点。例如，可以根据场地内需要进行地坪漆涂敷的区域确定第一路径规划数据中的起始点，机器人在得到第一路径规划数据之后，检测自己当前所在地位置，如果自己当前所在地位置并不在起始点，则需要移动至起始点，以开始地坪漆的涂敷作业。在机器人底盘移动至起始点的这一过程中，机械臂处于复位点。

当机器人底盘到达起始点后，生成第一到位信息，根据该第一到位信息即可确认底盘已经
10 到达起始点，因此开始一些列动作，包括控制泵料系统开始出料，并通过末端的刮刀开始刮涂作业。

作为一种可选的实施例，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动之前，上述方法还包括：当机械臂以第一出料速度进行出料并进行刮涂作业时，判断机械臂刮涂作业的次数是否到达预设次数；如果判断结果为是，进入控制机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的步骤。

15 在上述方案中，如果机械臂刮涂作业的次数还没有到达预设次数，则底盘在起始点保持静止，继续等待机械臂的刮涂作业。

在一种可选的实施例中，机器人底盘在到达起始点后，机械臂开始出料并进行刮涂作业，在经过预设时间（即机械臂刮涂预设次数的时间，可以为机械臂刮涂 4-6 次的时间）后，底盘再开始根据第一路径规划数据进行移动。

20 由此可知，在上述方案中，并不是机器人的底盘一到达起始点，就立即开始移动的，而是在到达起始点后停止一段时间，这段时间内机械臂进行预设次数的刮涂作业，在机械臂完成预设次数的刮涂作业后，机器人底盘再按照第一路径规划数据开始移动。通过上述在固定点进行快递布料的方式，能够保证料量充足，从而避免由于料量不足所导致的漏涂现象。

作为一种可选的实施例，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的同时，机械臂按照
25 预设的运动轨迹进行刮涂作业，包括：在底盘按照第一路径规划数据移动的同时，控制机械臂按照第二出料速度出料并进行刮涂作业，其中，第二出料速度小于第一出料速度。

在机械臂随动作业的过程中，泵料系统需要按照预设的第二出料速度进行出料，但在随动作业过程中的第二出料速度小于第一出料速度。在机器人底盘刚刚到达起始点时，需要快速的出料以保证料量充足，因此第一出料速度较快，而在进行随动作业的过程中，需要平稳的出料，

并且为了保证刮涂的流畅,还需要与底盘和机械臂运动的速度相配合,因此第二出料速度较小。

不同的刮刀在刮涂作业的过程中对于料量的需求是不相同的,因此在布料的过程中,为了实现快速布料,在起始点预布料,即以较大的出料速度出料,该速度的设定较随动作业时的出料速度较大,从而短时间内实现预先布料的功能。

5 作为一种可选的实施例,在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的同时,控制机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业,包括:检测底盘当前所在的位置与第一路径规划数据所指示的终点之间的距离;如果距离到达预设的关料距离,控制机械臂停止出料,并继续进行刮涂作业,此时,底盘也继续移动。

10 具体的,底盘可以通过机器人设置的雷达传感器感知当前所在的位置,并将当前所在的位置与重点进行比对,从而确定当前位置与重点的距离。在机器人底盘由起始点向终点移动的过程中,底盘与重点的距离是越来越小的,因此当该距离减小至关料距离时,控制泵料系统停止,机械臂停止出料。但此时机械臂并未停止,而是使用余料继续进行刮涂作业。

在上述方案中,为了防止在终点位置出现积料的情况,设置了关料距离,从而根据需求提前关料。

15 作为一种可选的实施例,在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动之后,上述方法还包括:当底盘移动至第一路径规划数据所指示的终点时,生成第二到位信息;根据第二到位信息控制机械臂停止刮涂作业。

20 上述第二到位信息用于表示机器人的底盘已经到达终点。当机器人底盘移动至终点时,此次的刮涂作业完成,底盘会生成第二到位信息,控制器接收到该第二到位信息,控制机械臂停止刮涂作业。

作为一种可选的实施例,根据第二到位信息控制机械臂停止刮涂作业,包括:控制机械臂完成此次刮涂轨迹的循环后停止刮涂作业。

具体的,预设的运动轨迹所指示的机械臂的刮涂轨迹可对一种刮涂轨迹的重复,完成此次刮涂轨迹的循环用于表示完成对单位刮涂轨迹的重复。

25 在随动作业模式下,机械臂的运动轨迹可以是多样的,例如,左右往复末端不需要旋转,或左右往复末端需要旋转等。

以下,参照图3至5,对根据本申请一实施例的基于机器人的刮涂作业进行说明。图3是根据本申请实施例的基于机器人的刮涂作业装置的示意图。如图3所示,作为一种可选的实施例,刮涂作业装置300可以是一种AGV(Automated Guided Vehicle)小车,其可以装备有电

磁或光学等自动导航装置，能够沿规定的导航路径行驶，具有安全保护以及各种移载等功能，但本发明不限于此。如图3所示，刮涂作业装置300装载有机器人310来完成刮涂作业。机器人310包括：底盘311，其设于刮涂作业装置300上，并且能够随着刮涂作业装置300一起移动；多个机械臂312，每两个机械臂312通过相应的关节来可枢转地连接，并且至少一个机械臂312连接至底盘311；以及末端工具313，其设于多个机械臂312中的一个上，并构造能够相对于该机械臂312旋转。末端工具313例如可以是刮刀。由此，刮涂作业装置300搭载机械臂312，在机械臂312的末端搭载的末端工具313能够进行施工作业。

应认识到的是，以上结构仅仅是示例性的，在其它实施例中，机器人300可包括更多部件或更少部件，例如额外的机械臂和末端工具。可组合一些组件（例如，两个或两个以上机械臂），且可采用与所描绘的部件不同或额外类型的部件。

图4是根据本申请实施例第一种预设的运动轨迹的示意图，该预设的运动轨迹用于指示机械臂末端在机器人坐标系中的刮涂轨迹。图5是根据本申请实施例的末端工具进行刮涂作业的运动轨迹的示意图。结合图3-5所示，在刮涂作业期间，机器人310随着刮涂作业装置300一起沿第一方向（例如，图3中示出的-X方向）移动，由此底盘311能够按照一定的速度沿第一方向移动，同时机械臂311能够以设定的速度进行轨迹动作。机械臂311的运动轨迹可以包括两部分，一部分是机械臂末端321（图3中示出）的运动轨迹，另一部分是机械臂末端工具313的运动轨迹。机械臂末端321的运动轨迹即为图4所示（例如，以俯视图在X-Y平面示出），当机械臂末端321在左侧时，向右前方直线移动，当机械臂末端321在右侧时，向左前方直线移动。机械臂末端工具313的运动轨迹例如如图5所示，可以是顺时针旋转或逆时针旋转，当机械臂末端321在左侧时，机械臂末端工具313逆时针旋转，当机械臂末端321在右侧时，机械臂末端工具311顺时针旋转。因此在该种示例下，如果机械臂末端321在左侧，则上述刮涂轨迹的一次循环即为机械臂末端321向右前方直线运动——末端工具313顺时针旋转——机械臂末端321向左前方直线运动——末端工具312逆时针旋转；而如果机械臂末端321在右侧，则上述刮涂轨迹的一次循环即为机械臂末端321向左前方直线运动——末端工具312逆时针旋转——机械臂末端321向右前方直线运动——末端工具312顺时针旋转。

在上述方案中底盘311在到达终点后，生成第二到位信息，但机械臂311并未立刻停止刮涂作业，而是完成当前轨迹的循环再停止，最后移动到复位点。从而防止了由于机械臂在作业中途突然停止，导致破坏工作面的问题。

需要说明的是，在随动作业的过程中，为了满足工艺的需求，需要机械臂的运动轨迹是一

个连续的，无中断的往复运动。因此可以充分应用机械臂的交融半径功能，在设置机械臂运动轨迹时可以引入交融半径，具体如图 6a 和图 6b 所示，在图 6a 中，如果是直线运动，在有交融半径的情况下，并不直接由起点运动到终点，而是在起点和终点都预留与交融半径相同的距离，在图 6b 中，如果是转弯的运动，有交融半径的情况下，并不是从中间点直接进行直角转弯，而是进行一定弧度的转弯。由此可见，在未引入交融半径的情况下，机械臂会精准的到达每一个点，但每到达一个点都有短暂的停顿；而引入交融半径后，机械臂不会精准的到达目标点，而是通过圆弧方式过渡到另一个点，无停顿现象。因此为了使机械臂刮涂的作业面平整，可以在机械臂的路径规划中引入交融半径，从而使机械臂的运动无停顿现象。

作为一种可选的实施例，第二路径规划数据用于表示机械臂末端相对于底盘的路径，底盘移动的第一速度和机械臂移动的第二速度之和为刮涂作业的作业速度，作业速度的方向与底盘移动的方向垂直。

在上述方案中，作业速度的方向即为刮涂作业在世界坐标系中的方向，该方向与底盘移动的方向垂直，例如，机器人底盘向后运动，则作业速度为水平方向。

图 7 是根据本申请实施例的一种刮涂区域的示意图，结合图 7 所述，机械臂根据图 4 所示的运动轨迹运动，由于机器人底盘是向后移动的，因此机械臂向左前方向或右前方向进行直线移动，能够与底盘的移动结合后，使刮涂作业的作业面是如图 6 所示的水平方向。

作为一种可选的实施例，相邻两次刮涂作业的作业面具有重叠区域。

为了保证在随动刮涂作业过程中刮涂的作业面能够完整无漏刮现象，需要确保作业面有重叠区域，因此需要综合末端机构一次作业的宽度、长度，机械臂的运动速度、底盘的运动速度进行匹配保证重叠区域，具体公式如下：

$$M = V_{\text{底盘}} * \left(\frac{L_{\text{机械臂}}}{V_{\text{机械臂}}} + T_{\text{旋转}} \right) / W_{\text{刮刀}},$$

其中，M 表示重复度，即重叠区域在一次刮涂作业面中所占的比例，机械臂的左右作业的宽度是 L 机械臂，机械臂的运动速度 V 机械臂，从左到右一次性作业的宽度 W 刮刀，底盘的运动速度 V 底盘，机械臂末端工具旋转的时间 T 旋转，根据轨迹的不同，有些轨迹是不需要旋转的，因此机械臂末端工具旋转的时间 T 旋转可能为零。

图 8 是根据本申请实施例的一种可选的基于机器人的刮涂作业方法的流程图，在一种可选的实施例中，以地坪漆涂敷为例进行说明。

首先进行初始化参数，包括预设次数、第一出料速度、第二出料速度以及关料距离，其中，

第一出料速度用于表示底盘在起始点时机械臂的出料速度，第二出料速度用于表示机械臂随底盘移动一起作业时的出料速度。底盘首先运动到起始位置，生成第一到位信息，机械臂根据第一到位信息从复位点运动到作业起点开始以第一出料速度出料并作业，机械臂往复运动，并判断机械臂往复运动的次数是否达到预设次数，如果机械臂往复运动的次数未达到预设次数，则
5 继续进行往复运动，如果机械臂往复运动的次数达到预设次数，则设出料速度为第二出料速度，底盘开始移动，开始随动作业。

在随动作业的过程中，判断底盘当前位置与终点位置的距离是否为关料距离，如果判断结果为否，则继续进行随动作业，否则停止出料，机械臂和底盘继续移动。此后继续判断底盘是否到达终点，当到达终点时，整个刮涂工作完成，底盘运动到下一个工作点。

10 实施例 2

根据本申请实施例，提供了一种基于机器人的刮涂作业方法的实施例，图 9 是根据本申请实施例的一种基于机器人的刮涂作业装置的示意图，机器人包括机械臂和底盘，如图 9 所示，该装置包括：

获取模块 70，用于获取第一路径规划数据，其中，第一路径规划数据用于指示机器人在
15 待刮涂区域中的移动。

移动作业模块 72，用于控制机器人的底盘按照第一路径规划数据移动，其中，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的同时，控制机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业。

作为一种可选的实施例，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动之前，装置还包括：第一发送模块，用于控制底盘移动至第一路径规划数据中的起始点，生成第一到位信息；刮涂
20 模块，用于根据所述第一到位信息控制机械臂以第一出料速度进行出料并进行刮涂作业。

作为一种可选的实施例，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动之前，上述装置还包括：判断模块，用于当机械臂以第一出料速度进行出料并进行刮涂作业时，判断机械臂刮涂作业的次数是否到达预设次数；执行模块，用于如果判断结果为是，进入控制机器人的底盘按照第一路径规划数据移动的步骤。

25 作为一种可选的实施例，移动作业模块包括：刮涂子模块，用于在底盘按照第一路径规划数据移动的同时，控制机械臂按照第二出料速度出料并进行刮涂作业，其中，第二出料速度小于第一出料速度。

作为一种可选的实施例，移动作业模块包括：检测子模块，用于检测底盘当前所在的位置与第一路径规划数据所指示的终点之间的距离；停止子模块，用于如果距离到达预设的关料距

离，控制机械臂停止出料，并继续进行刮涂作业。

作为一种可选的实施例，在机器人的底盘按照第一路径规划数据移动之后，上述装置还包括：第二发送模块，用于当底盘移动至第一路径规划数据所指示的终点时，生成第二到位信息；停止模块，用于根据第二到位信息控制机械臂停止刮涂作业。

- 5 作为一种可选的实施例，停止子模块包括：停止单元，用于控制机械臂接收第二到位信息，完成此次刮涂轨迹的循环后停止刮涂作业。

作为一种可选的实施例，第二路径规划数据用于表示机械臂末端相对于底盘的路径，底盘移动的第一速度和机械臂移动的第二速度之和为刮涂作业的作业速度，作业速度的方向与底盘移动的方向垂直。

- 10 作为一种可选的实施例，相邻两次刮涂作业的作业面具有重叠区域。

实施例 3

根据本申请实施例，提供了一种存储介质，所述存储介质包括存储的程序，其中，在所述程序运行时控制所述存储介质所在设备执行实施例 1 中所述的基于机器人的刮涂作业方法。

实施例 4

- 15 根据本申请实施例，提供了一种处理器，所述处理器用于运行程序，其中，所述程序运行时执行实施例 1 所述的基于机器人的刮涂作业方法。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

在本申请的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

- 20 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的技术内容，可通过其它的方式实现。其中，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元的划分，可以为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，单元或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。
- 25

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单

元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述仅是本申请的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权利要求书

1. 一种基于机器人的刮涂作业方法，所述机器人包括机械臂和底盘，所述刮涂作业方法包括：

获取第一路径规划数据，其中，所述第一路径规划数据用于指示所述机器人在待刮涂区域中的移动；以及

控制所述机器人的底盘按照所述第一路径规划数据移动；

其中，在所述机器人的底盘按照所述第一路径规划数据移动的同时，控制所述机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，在所述机器人的底盘按照所述第一路径规划数据移动之前，所述方法还包括：

控制所述底盘移动至所述第一路径规划数据中的起始点，生成第一到位信息；以及

根据所述第一到位信息控制所述机械臂以第一出料速度进行出料并进行刮涂作业。

3. 根据权利要求2所述的方法，其中，在所述机器人的底盘按照所述第一路径规划数据移动之前，所述方法还包括：

当所述机械臂以第一出料速度进行出料并进行刮涂作业时，判断所述机械臂刮涂作业的次数是否到达预设次数；

如果判断结果为是，进入控制所述机器人的底盘按照所述第一路径规划数据移动的步骤。

4. 根据权利要求2所述的方法，其中，在所述机器人的底盘按照所述第一路径规划数据移动的同时，所述机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业，包括：

在所述底盘按照所述第一路径规划数据移动的同时，控制所述机械臂按照第二出料速度出料并进行刮涂作业，其中，所述第二出料速度小于所述第一出料速度。

5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的方法，其中，在所述机器人的底盘按照所述第一路径规划数据移动的同时，控制所述机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业，包括：

检测所述底盘当前所在的位置与所述第一路径规划数据所指示的终点之间的距离；

如果所述距离到达预设的关料距离，控制所述机械臂停止出料，并继续进行刮涂作业。

6. 根据权利要求1所述的方法，其中，在所述机器人的底盘按照所述第一路径规划数据移动之后，所述方法还包括：

当所述底盘移动至所述第一路径规划数据所指示的终点时，生成第二到位信息；以及

根据所述第二到位信息控制所述机械臂停止刮涂作业。

7. 根据权利要求6所述的方法，其中，根据所述第二到位信息控制所述机械臂停止刮涂

作业，包括：

控制所述机械臂完成此次刮涂轨迹的循环后停止刮涂作业。

8. 根据权利要求1所述的方法，其中，第二路径规划数据用于表示所述机械臂末端相对于所述底盘的路径，所述底盘移动的第一速度和所述机械臂移动的第二速度之和为刮涂作业的作业速度，所述作业速度的方向与所述底盘移动的方向垂直。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中，相邻两次刮涂作业的作业面具有重叠区域。

10. 一种基于机器人的刮涂作业装置，其中，所述机器人包括机械臂和底盘，所述机器人的刮涂作业装置包括：

获取模块，用于获取第一路径规划数据，其中，所述第一路径规划数据用于指示所述机器人在待刮涂区域中的移动；以及

移动作业模块，用于控制所述机器人的底盘按照所述第一路径规划数据移动，其中，在所述机器人的底盘按照所述第一路径规划数据移动的同时，控制所述机械臂按照预设的运动轨迹进行刮涂作业。

11. 一种存储介质，所述存储介质包括存储的程序，其中，在所述程序运行时控制所述存储介质所在设备执行权利要求1至9中任意一项所述的基于机器人的刮涂作业方法。

12. 一种处理器，所述处理器用于运行程序，其中，所述程序运行时执行权利要求1至9中任意一项所述的基于机器人的刮涂作业方法。