

机械臂装置及涂敷机器人

本申请要求申请日为2020年11月25日、申请号为202011337621.0，以及申请日为2020年12月8日、申请号为202011423818.6的中国专利申请的优先权，以上申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及机械臂技术领域，例如涉及一种机械臂装置及涂敷机器人。

背景技术

目前的涂敷机器人一般采用软管供应物料，待混料部件设置在涂敷机器人的机械臂的末端，供料部件通过一根软管与待混料部件连接，以通过上述软管为上述待混料部件供应物料；上述的设置方式存在如下问题：当机械臂运动时，由于待混料部件的位置发生变化，软管容易随机械臂的运动发生弯曲等形变，软管发生形变会影响物料的正常供应。

发明内容

本申请提供一种机械臂装置及涂敷机器人，该机械臂装置的输送管组件能够适应机械臂的运动，避免在机械臂的运动过程中输料管容易发生形变的问题，保证物料的正常供应。

根据本申请的一个方面，提供了一种机械臂装置，包括：底座；机械臂，与底座连接，且机械臂相对于底座可转动地设置；输送管组件，设置在机械臂上，且输送管组件相对于底座可转动地设置，至少部分输送管组件与机械臂同步运动；其中，输送管组件包括依次枢转连接的多个输料管，且相邻两个输料管的内腔连通。机械臂和输送管组件均相对于底座可转动地设置，因此，当机械臂相对于底座转动时，输送管组件可以随机械臂一起相对于底座转动；同时，由于输送管组件的多个输料管依次枢转连接，因此，输送管组件能够适应机械臂的运动，使输送管组件与机械臂同步运动，能够避免在机械臂运动的过程中输料管发生形变的问题，保证物料的正常供应。

根据本申请的另一方面，提供了一种涂敷机器人，包括混合器和上述的机

械臂装置，其中，位于下游位置的最后一个输料管与混合器连通，混合器形成待混料部件。混合器设置为混合物料，机械臂装置的输料管与混合器连通以为混合器供料。

附图说明

图 1 示出了根据本申请的涂敷机器人的实施例的一个角度的立体结构示意图；

图 2 示出了图 1 的涂敷机器人的另一角度的立体结构示意图；

图 3 示出了图 1 的涂敷机器人的另一角度的立体结构示意图；

图 4 示出了图 1 的涂敷机器人的另一角度的立体结构示意图；

图 5 示出了图 1 的涂敷机器人的主视图；

图 6 示出了图 5 的涂敷机器人的俯视图；

图 7 示出了图 5 的涂敷机器人的仰视图；

图 8 示出了图 5 的涂敷机器人的右视图；

图 9 示出了图 5 的涂敷机器人的左视图；

图 10 示出了图 1 的涂敷机器人的连接组件与机械臂的臂体连接的结构示意图；

图 11 示出了图 1 的涂敷机器人的第一旋转接头的立体结构示意图；

图 12 示出了图 11 的第一旋转接头的剖视图；

图 13 示出了图 11 的第一旋转接头的左视图；

图 14 示出了图 11 的第一旋转接头的俯视图；

图 15 示出了图 1 的涂敷机器人的第二旋转接头的立体结构示意图；

图 16 示出了图 15 的第二旋转接头的剖视图；

图 17 示出了图 15 的第二旋转接头的左视图；

图 18 示出了图 15 的第二旋转接头的仰视图；

图 19 示出了图 15 的第二旋转接头的俯视图；

图 20 示出了图 1 的涂敷机器人的第三旋转接头的立体结构示意图；

图 21 示出了图 20 的第三旋转接头的另一角度的立体结构示意图；

图 22 示出了图 20 的第三旋转接头的剖视图；

图 23 示出了图 20 的第三旋转接头的左视图；

图 24 示出了图 20 的第三旋转接头的右视图；

图 25 示出了图 20 的第三旋转接头的仰视图；

图 26 示出了图 20 的第三旋转接头的俯视图；

图 27 是本申请一实施例提供的混合器的结构示意图；

图 28 是图 27 中的 A-A 剖视图；

图 29 是图 27 中的 B-B 剖视图。

其中，上述附图包括以下附图标记：

10、底座；11、管路支架；20、机械臂；21、臂体；30、输送管组件；31、输料管；40、第一旋转接头；41、第一旋转套；411、第一通道；412、第三通道；42、第一转轴；421、第二通道；422、第四通道；43、第一轴承；44、第一密封件；45、第一紧固件；50、第二旋转接头；51、第二旋转套；511、第一过流通道；512、第三过流通道；52、第二转轴；521、第二过流通道；522、第四过流通道；53、第二轴承；54、第二密封件；55、第二紧固件；60、第三旋转接头；61、第三旋转套；611、第一腔体；612、第二通孔；62、第三转轴；621、第二腔体；622、第一通孔；623、端盖；63、第一法兰；631、第三腔体；64、第三轴承；65、第三密封件；66、第二法兰；70、连接组件；71、卡箍；72、连接环；73、第一连接板；74、滑槽；75、第一连接杆；76、第二连接杆；80、混合器；91、第一管接头；92、第二管接头；93、第三管接头；95、第五管接头；96、出料管；100、第一驱动部；

81、支撑本体；811、第一流道；8111、第一开口；8112、第二开口；8113、第三开口；812、第二流道；

- 82、混合管；821、抵接部；
- 83、搅拌组件；831、转轴；832、搅拌件；833、U型卡扣；
- 84、骨架油封；
- 85、第一轴承；
- 86、固定筒；861、支撑部；862、承载部；863、连接部；
- 87、密封圈；
- 88、驱动组件；
- 89、传动组件；891、主动齿轮；892、从动齿轮；893、中间齿轮；894、第二轴承；895、连接轴。

具体实施方式

在本申请的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；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或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本实施例的描述中，术语“上”、“下”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述和简化操作，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分，并没有特殊的含义。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

需要指出的是，除非另有指明，本申请使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

在本申请中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上、下、顶、底”通常是针对附图所示的方向而言的，或者是针对部件本身在竖直、垂直或重力方向上而言的；同样地，为便于理解和描述，“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内、外，但上述方位词并不用于限制本申请。

针对软管容易随机械臂的运动发生形变，影响物料的正常供应的问题，本申请及本申请的实施例提供了一种机械臂装置。

如图 1 至图 7 所示，本申请的实施例中，机械臂装置包括底座 10、机械臂 20 和输送管组件 30，机械臂 20 与底座 10 连接，且机械臂 20 相对于底座 10 可转动地设置，输送管组件 30 设置在机械臂 20 上，且输送管组件 30 相对于底座 10 可转动地设置，至少部分输送管组件 30 与机械臂 20 同步运动，其中，输送管组件 30 包括依次枢转连接的多个输料管 31，且相邻两个输料管 31 的内腔连通。示例性地，机械臂 20 的第一端与底座 10 连接，机械臂 20 的第二端与待混料部件连接，沿物料的输送方向，多个输料管 31 中的位于上游位置的第一个输料管 311 设置在底座 10 上并与供料部件连接，多个输料管 31 中的位于下游位置的最后一个输料管 314 与待混料部件连接。

为方便描述，本实施例中，参考图 3，沿物料的输送方向，多个输料管 31 分为：位于上游位置的第一个输料管 311、与第一个输料管 311 相邻的第二个输料管 312、位于下游位置的最后一个输料管 314，以及位于第二个输料管 312 与最后一个输料管 314 之间的中间输料管 313。

上述设置中，机械臂 20 和输送管组件 30 均相对于底座 10 可转动地设置，且机械臂 20 和输送管组件 30 均与待混料部件连接，因此，当机械臂 20 相对于底座 10 转动时，输送管组件 30 可以随机械臂 20 一起相对于底座 10 转动；同时，由于输送管组件 30 的多个输料管 31 依次枢转连接，因此，输送管组件 30 能够适应机械臂 20 的运动，使输送管组件 30 与机械臂 20 同步运动，能够避免在机械臂 20 运动的过程中输料管 31 发生形变的问题，保证物料的正常供应（如

保证物料的供应量满足用户需求)。

其中,机械臂 20 运动能够带动待混料部件运动,使待混料部件的位置变化,提高了机械臂装置和待混料部件的适应性。

其中,多个输料管 31 依次枢转连接,且相邻两个输料管 31 的内腔连通,使输送管组件 30 在能够适应机械臂 20 的运动、避免输料管 31 发生形变问题的同时,实现向待混料部件输送物料的目的,保证了物料的正常供应。

其中,机械臂 20 的第一端与底座 10 连接,机械臂 20 的第二端与待混料部件连接,位于上游位置的第一个输料管 311 设置在底座 10 上,位于下游位置的最后一个输料管 314 与待混料部件连接,这样设置可以使输送管组件 30 稳定地与底座 10 和机械臂 20 连接,供料部件将物料输送至输料管 31 中,通过输料管 31 将物料输送至待混料部件,实现了物料的稳定供应。

其中,上述的至少部分输送管组件 30 与机械臂 20 同步运动中的“同步运动”指的是至少部分输送管组件 30 可以随机械臂 20 一起运动,其中,输送管组件 30 的自由度大于或者等于机械臂 20 的自由度。

在本申请的实施例中,上述的“多个输料管 31 中的位于上游位置的最外侧的输料管 31”指的是沿物料的输送方向,多个输料管 31 中的第一个输料管 311,上述的“多个输料管 31 中的位于下游位置的最外侧的输料管 31”指的是沿物料的输送方向,多个输料管 31 中的最后一个输料管 314。

本申请的实施例中,机械臂 20 的第一端与底座 10 连接,机械臂 20 的第二端与待混料部件连接,沿物料的输送方向,多个输料管 31 中的位于上游位置的最外侧的输料管 311 设置在底座 10 上并与供料部件连接,多个输料管 31 中的位于下游位置的最外侧的输料管 314 与待混料部件连接。在本申请的替代实施例中,还可以根据实际需要,将包括多个输料管 31 的输送管组件 30 直接设置在机械臂 20 上,位于上游位置的最外侧的输料管 311 与供料部件连接,位于下游位置的最外侧的输料管 314 与待混料部件连接;其中,供料部件可以设置在底座 10 上,也可以设置在机械臂 20 的相应位置上,待混料部件可以设置在机械臂 20 的远离底座 10 的一端,也可以设置在机械臂 20 的任何其他位置(比如,可以使待混料部件设置在机械臂 20 的中间关节)上,只要是能够使供料部件与多个输料管 31 中的位于上游位置的最外侧的输料管 311 连通、使多个输料管 31

中的位于下游位置的最外侧的输料管 314 与待混料部件连通以供料即可。

可选地,如图 1 和图 2 所示,本申请的实施例中,机械臂 20 为四轴机械臂。在本申请的附图未示出的替代实施例中,还可以根据实际需要,选择二轴机械臂或者三轴机械臂或者至少五轴的机械臂作为本申请中的机械臂 20。

如图 1 和图 9 所示,本申请的实施例中,输送管组件 30 相对于底座 10 转动的中心轴线与机械臂 20 相对于底座 10 转动的中心轴线平行设置,以使输送管组件 30 与机械臂 20 的运动趋势相同。

通过上述设置,当机械臂 20 相对于底座 10 转动时,输送管组件 30 能够随机械臂 20 一起相对于底座 10 转动,使输送管组件 30 与机械臂 20 同步运动,输送管组件 30 与机械臂 20 的运动趋势相同,能够避免在机械臂 20 运动过程中输料管 31 发生形变的问题,进而保证物料的正常供应。

可选地,如图 1 和图 9 所示,本申请的实施例中,机械臂 20 相对于底座 10 转动的中心轴线包括第一轴线和第二轴线,上述的“输送管组件 30 相对于底座 10 转动的中心轴线与机械臂 20 相对于底座 10 转动的中心轴线平行设置”包括:位于上游位置的第一个输料管 311 通过第一旋转接头 40 相对于底座 10 转动的中心轴线与第一轴线平行,以及与第一个输料管 31 相邻设置的第二个输料管 312 通过第二旋转接头 50 相对于第一个输料管 31 转动的轴线与第二轴线平行。

如图 1 至图 9 所示,本申请的实施例中,机械臂 20 包括依次连接的多个臂体 21,相邻两个臂体 21 之间枢转连接,多个臂体 21 与多个输料管 31 对应设置。

上述设置中,多个臂体 21 依次枢转连接,能够使机械臂 20 灵活运动,从而通过机械臂 20 带动待混料部件灵活运动,提高了机械臂装置的适应性和作业范围;多个臂体 21 与多个输料管 31 对应设置,能够使多个输料管 31 随多个臂体 21 一起运动,提高了输送管组件 30 与机械臂 20 之间运动的同步性,能够防止输料管 31 在随机械臂 20 运动的过程中发生形变,从而保证物料的正常供应。

其中,上述的“多个臂体 21 与多个输料管 31 对应设置”指的是多个臂体 21 中的一个与至少一个输料管 31 对应设置。可以根据实际需要,对臂体 21 的个数和输料管 31 的个数进行设置,只要保证至少部分输送管组件 30 可以随机械臂 20 一起运动,且输送管组件 30 不会产生形变即可。可选地,输送管组件 30

的自由度大于或者等于机械臂 20 的自由度。可选地，输料管 31 的个数大于或者等于臂体 21 的个数。

如图 6 所示，本申请的实施例中，输送管组件 30 和机械臂 20 沿前后方向布置。这样设置，能够避免输送管组件 30 和机械臂 20 之间的相互干涉，保证输送管组件 30 能够随机械臂 20 同步运动。

如图 6 所示，本申请的实施例中，多个输料管 31 中，第一个输料管 311 和最后一个输料管 314 均沿前后方向布置，位于第一个输料管 311 和最后一个输料管 314 之间的输料管 31 沿左右方向布置。

通过上述设置，能够使输送管组件 30 和机械臂 20 沿前后方向布置，从而避免输送管组件 30 和机械臂 20 之间的相互干涉，保证输送管组件 30 能够随机械臂 20 同步运动。

如图 6 所示，本申请的实施例中，上述的“前后方向”指的是垂直于机械臂装置的行走方向的方向，上述的“左右方向”指的是机械臂装置的行走方向。

可选地，本申请的实施例中，位于第一个输料管 311 和最后一个输料管 314 之间的输料管 31 与机械臂 20 同步运动。位于第一个输料管 311 和最后一个输料管 314 之间的输料管 31 可以适应于机械臂 20 的运动，避免输料管 31 在随机械臂 20 运动的过程中发生形变的问题，保证了物料的正常供应。

可选地，本申请的实施例中，机械臂装置还包括旋转接头，输送管组件 30 通过旋转接头与底座 10 枢转连接。

上述设置中，通过第一旋转接头 40 和第二旋转接头 50 使输送管组件 30 与底座 10 枢转连接，从而使输送管组件 30 相对于底座 10 可转动。

如图 1 和图 9 所示，本申请的实施例中，机械臂 20 绕底座 10 的第一轴线可转动地设置，位于上游位置的最外侧的输料管 311 通过第一旋转接头 40 与底座 10 枢转连接，位于上游位置的最外侧的输料管 311 通过第一旋转接头 40 相对于底座 10 转动的中心轴线与第一轴线平行。

上述设置中，通过第一旋转接头 40 使位于上游位置的最外侧的输料管 311 可相对于底座 10 转动，从而使输送管组件 30 可相对于底座 10 转动，位于上游位置的最外侧的输料管 311 通过第一旋转接头 40 相对于底座 10 转动的中心轴

线形成输送管组件 30 相对于底座 10 转动的中心轴线，通过上述设置，能够使整个输送管组件 30 与机械臂 20 同步运动，从而能够避免在机械臂 20 运动过程中输料管 31 发生形变的问题，进而保证物料的正常供应。

如图 11 至图 14 所示，本申请的实施例中，第一旋转接头 40 包括第一旋转套 41 和第一转轴 42，第一旋转套 41 具有第一通道 411，第一转轴 42 与第一旋转套 41 枢转连接，第一转轴 42 上设有与第一通道 411 连通的第二通道 421，第一通道 411 的中心线与第二通道 421 的中心线平行，位于上游位置的最外侧的输料管 311 经第一通道 411 和第二通道 421 与供料部件连通。

本申请的实施例中，位于上游位置的最外侧的输料管 311 与第一旋转套 41 连接，使上述输料管 311 与第一通道 411 连通，并使上述输料管 311 相对于第一转轴 42 可转动；第一转轴 42 设置在底座 10 上，从而使上述输料管 311 相对于底座 10 可转动，进而使输送管组件 30 相对于底座 10 可转动，使输送管组件 30 能够随机械臂 20 一起运动，避免了输料管 31 发生形变的问题，能够保证物料的正常供应。供料部件通过第二通道 421 和第一通道 411 向上述的输料管 311 输送物料，从而通过输送管组件 30 将物料供应给待混料部件，实现了为待混料部件供料的目的。将第一通道 411 的中心线与第二通道 421 的中心线平行设置，能够保证通过第一旋转接头 40 向上述的输料管 311 供料的稳定性，保证物料的正常、稳定供应。

在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，将位于上游位置的最外侧的输料管 311 与第一转轴 42 连接，将第一旋转套 41 设置在底座 10 上，从而使上述的输料管 311 相对于底座 10 可转动地设置，此时，上述的输料管 311 经第二通道 421 和第一通道 411 与供料部件连通。

本申请的实施例中，第一旋转接头 40 的第一旋转套 41 还具有与第一通道 411 连通的第三通道 412，第一转轴 42 还具有与第二通道 421 连通的第四通道 422，第三通道 412 与第四通道 422 连通，使第一通道 411 与第二通道 421 连通，位于上游位置的最外侧的输料管 311 经第一通道 411、第三通道 412、第四通道 422 和第二通道 421 与供料部件连通。

可选地，本申请的实施例中，如图 12 所示，第三通道 412 的径向尺寸与第四通道 422 的径向尺寸相同，这样，物料自第四通道 422 向第三通道 412 方向

流动时所受的阻力较小，能够使物料平滑、顺利地自第四通道 422 进入第三通道 412，之后流向第一个输料管 311。在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，使第三通道 412 的径向尺寸大于第四通道 422 的径向尺寸，或者，使第三通道 412 的径向尺寸小于第四通道 422 的径向尺寸。

可选地，第一通道 411 的中心线与第三通道 412 的中心线之间具有夹角。可选地，本申请的实施例中，第一通道 411 的中心线与第三通道 412 的中心线之间的夹角为 90° 。在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，将第一通道 411 的中心线与第三通道 412 的中心线之间的夹角设置为其他角度，比如， 60° 或者 120° 等。

可选地，第二通道 421 的中心线与第四通道 422 的中心线之间具有夹角。可选地，本申请的实施例中，第二通道 421 的中心线与第四通道 422 的中心线之间的夹角为 90° 。在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，将第二通道 421 的中心线与第四通道 422 的中心线之间的夹角设置为其他角度，比如， 60° 或者 120° 等。

可选地，第一旋转接头 40 还包括设置在第一旋转套 41 和第一转轴 42 之间的第一轴承 43，第一旋转套 41 通过第一轴承 43 与第一转轴 42 枢转连接，使第一旋转套 41 与第一转轴 42 可以相对转动。

可选地，第一旋转接头 40 还包括设置在第一旋转套 41 和第一转轴 42 之间的第一密封件 44，第一密封件 44 用于设置为密封第一旋转套 41 和第一转轴 42 之间的缝隙，防止物料流失，能够降低物料损失，例如在第一旋转套 41 和第一转轴 42 发生相对转动的过程中，第一密封件 44 能够对第一旋转套 41 和第一转轴 42 起到密封作用，降低物料损失。可选地，第一密封件 44 可以是骨架油封。

可选地，第一旋转接头 40 还包括设置在第一旋转套 41 和第一转轴 42 之间的第一紧固件 45，第一紧固件 45 设置为固定第一轴承 43，防止第一轴承 43 沿第一转轴 42 与第一旋转套 41 的枢转轴轴线滑动，使第一转轴 42 与第一旋转套 41 之间的相对转动稳定。可选地，第一紧固件 45 可以是卡簧。

可选地，机械臂装置还包括与第一旋转套 41 连接的第一管接头 91，第一管接头 91 与第一旋转套 41 的第一通道 411 的远离第三通道 412 的一端连接，位于上游位置的最外侧的输料管 311 通过第一管接头 91 与第一旋转套 41 连接。

可选地，第一管接头 91 通过锁紧件与第一旋转套 41 的第一通道 411 的远离第三通道 412 的一端连接。可选地，锁紧件可以为螺栓。

可选地，第一管接头 91 与第一旋转套 41 的第一通道 411 的远离第三通道 412 的一端之间设有密封圈，密封圈设置为密封第一管接头 91 与第一旋转套 41 之间的间隙，防止物料损失。可选地，密封圈可以为 O 型密封圈。

可选地，第一管接头 91 的内壁上设有第一内螺纹，位于上游位置的最外侧的输料管 311 上设有与第一内螺纹相适配的第一外螺纹，第一管接头 91 与位于上游位置的最外侧的输料管 311 螺纹连接。

可选地，机械臂装置还包括与第一转轴 42 连接的第二管接头 92，第二管接头 92 与第一转轴 42 的第二通道 421 的远离第四通道 422 的一端连接，第二管接头 92 与供料部件连接，供料部件通过第二管接头 92 与第一转轴 42 连接。

其中，第二管接头 92 与第一转轴 42 的第二通道 421 的远离第四通道 422 的一端的连接方式可以和第一管接头 91 与第一旋转套 41 的第一通道 411 的远离第三通道 412 的一端的连接方式相同，第二管接头 92 与供料部件的连接方式可以和第一管接头 91 与位于上游位置的最外侧的输料管 311 的连接方式相同，此处不再赘述。

可选地，机械臂装置还包括与供料部件连接的进料管，进料管的远离供料部件的一端通过第二管接头 92 与第一旋转接头 40 的第一转轴 42 连接，供料部件通过进料管将物料输送给第一旋转接头 40，从而经过输送管组件 30 将物料供应给待混料部件。可选地，第二管接头 92 与进料管的连接方式可以和第一管接头 91 与位于上游位置的最外侧的输料管 311 的连接方式相同，此处不再赘述。

如图 1 和图 9 所示，本申请的实施例中，机械臂 20 绕底座 10 的第二轴线可转动地设置，其中，第一轴线与第二轴线垂直，旋转接头还包括第二旋转接头 50，位于上游位置的第一个输料管 311 和与该输料管 311 相邻设置的第二个输料管 312 通过第二旋转接头 50 枢转连接，第二个输料管 312 通过第二旋转接头 50 相对于第一个输料管 311 转动的轴线与第二轴线平行。

上述设置中，位于上游位置的第一个输料管 311 和与其相邻设置的第二个输料管 312 通过第二旋转接头 50 连接，使第一个输料管 311 和与其相邻设置的

第二个输料管 312 可以发生相对转动，并且由于第二个输料管 312 相对于第一个输料管 311 转动的轴线与第二轴线平行，因此，输送管组件 30 能够适应于机械臂 20 的运动，避免输料管 31 发生形变的问题，保证了物料的正常供应。

如图 15 至图 19 所示，本申请的实施例中，第二旋转接头 50 包括第二旋转套 51 和第二转轴 52，第二旋转套 51 具有第一过流通道 511，第二转轴 52 与第二旋转套 51 枢转连接，第二转轴 52 上设有与第一过流通道 511 连通的第二过流通道 521，第一过流通道 511 的中心线与第二过流通道 521 的中心线相垂直，其中，位于上游位置的最外侧的输料管 311 与第二过流通道 521 连通，与位于上游位置的最外侧的输料管 311 相邻设置的输料管 312 与第一过流通道 511 连通。

上述设置中，位于上游位置的第一个输料管 311 通过第二过流通道 521 和第一过流通道 511 向与第一个输料管 311 相邻设置的第二个输料管 312 输送物料，实现了通过输送管组件 30 向待供应部件供应物料的目的。将第一过流通道 511 的中心线与第二过流通道 521 的中心线相垂直设置，能够使通过第二旋转接头 50 连接的相邻两个输料管 31 相垂直，从而能够改变物料输送方向，使输送管组件 30 能够更好地适应机械臂 20，避免在机械臂 20 运动的过程中输料管 31 发生形变的问题，保证物料的正常供应。

在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，将位于上游位置的最外侧的输料管 311 与第二旋转套 51 连接，将与位于上游位置的最外侧的输料管 311 相邻设置的输料管 312 与第二转轴 52 连接，使通过第二旋转接头 50 连接的相邻两个输料管 31 可以发生相对转动，此时，位于上游位置的最外侧的输料管 311 与第一过流通道 511 连通，与位于上游位置的最外侧的输料管 311 相邻设置的输料管 312 与第二过流通道 521 连通，位于上游位置的最外侧的输料管 311 和与其相邻设置的输料管 312 通过第二旋转接头 50 连通。

示例性地，本申请的实施例中，第二旋转接头 50 的第二旋转套 51 还具有与第一过流通道 511 连通的第三过流通道 512，第二转轴 52 还具有与第二过流通道 521 连通的第四过流通道 522，第三过流通道 512 与第四过流通道 522 连通，使第一过流通道 511 与第二过流通道 521 连通，位于上游位置的最外侧的输料管 311 通过第二过流通道 521、第四过流通道 522、第三过流通道 512 和第一过

流通道 511 向与位于上游位置的最外侧的输料管 311 相邻设置的输料管 312 输送物料。

可选地，本申请的实施例中，第三过流通道 512 的径向尺寸与第四过流通道 522 的径向尺寸相同，这样，物料经第四过流通道 522 向第三过流通道 512 方向流动时所受的阻力较小，能够使物料平滑、顺利地自第四过流通道 522 进入第三过流通道 512，之后流向输料管 31。在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，使第三过流通道 512 的径向尺寸大于第四过流通道 522 的径向尺寸，或者，使第三过流通道 512 的径向尺寸小于第四过流通道 522 的径向尺寸。

可选地，第一过流通道 511 的中心线与第三过流通道 512 的中心线之间具有夹角。可选地，本申请的实施例中，第一过流通道 511 的中心线与第三过流通道 512 的中心线之间的夹角为 90° 。在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，将第一过流通道 511 的中心线与第三过流通道 512 的中心线之间的夹角设置为其他角度，比如， 60° 或者 120° 等。

可选地，第二过流通道 521 的中心线与第四过流通道 522 的中心线之间具有夹角。可选地，本申请的实施例中，第二过流通道 521 的中心线与第四过流通道 522 的中心线之间的夹角为 180° 。在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，将第二过流通道 521 的中心线与第四过流通道 522 的中心线之间的夹角设置为其他角度，比如， 120° 或者 150° 等。

可选地，本申请的实施例中，第二旋转接头 50 还包括设置在第二旋转套 51 和第二转轴 52 之间的第二轴承 53，第二旋转套 51 通过第二轴承 53 与第二转轴 52 枢转连接，使第二旋转套 51 与第二转轴 52 可以相对转动。

可选地，本申请的实施例中，第二旋转接头 50 还包括设置在第二旋转套 51 和第二转轴 52 之间的第二密封件 54，第二密封件 54 的作用与设置在第一旋转套 41 和第一转轴 42 之间的第一密封件 44 的作用相同，此处不再赘述。可选地，第二密封件 54 可以是骨架油封。

可选地，本申请的实施例中，第二旋转接头 50 还包括设置在第二旋转套 51 和第二转轴 52 之间的第二紧固件 55，第二紧固件 55 的作用与设置在第一旋转套 41 和第一转轴 42 之间的第一紧固件 45 的作用相同，此处不再赘述。可选地，

第二紧固件 55 可以是卡簧。

可选地，本申请的实施例中，机械臂装置还包括与第二旋转套 51 连接的第三管接头 93，第三管接头 93 与第二旋转套 51 的第一过流通道 511 的远离第三过流通道 512 的一端连接，与位于上游位置的最外侧的输料管 311 相邻设置的输料管 312 与第三管接头 93 连接，与位于上游位置的最外侧的输料管 311 相邻设置的输料管 312 通过第三管接头 93 与第二旋转套 51 连接。

可选地，本申请的实施例中，第三管接头 93 与第二旋转套 51 的第一过流通道 511 的远离第三过流通道 512 的一端的连接方式可以和第一管接头 91 与第一旋转套 41 的第一通道 411 的远离第三通道 412 的一端的连接方式相同，与位于上游位置的最外侧的输料管 311 相邻设置的输料管 312 与第三管接头 93 的连接方式可以和第一管接头 91 与位于上游位置的最外侧的输料管 311 的连接方式相同，此处不再赘述。

可选地，机械臂装置还包括与第二转轴 52 连接的第四管接头，第四管接头与第二转轴 52 的第二过流通道 521 的远离第四过流通道 522 的一端连接，第四管接头与位于上游位置的最外侧的输料管 311 连接，位于上游位置的最外侧的输料管 311 通过第四管接头与第二转轴 52 连接。

可选地，第四管接头与第二转轴 52 的第二过流通道 521 的远离第四过流通道 522 的一端的连接方式可以和第一管接头 91 与第一旋转套 41 的第一通道 411 的远离第三通道 412 的一端的连接方式相同，第四管接头与位于上游位置的最外侧的输料管 311 的连接方式可以和第一管接头 91 与位于上游位置的最外侧的输料管 311 的连接方式相同，此处不再赘述。

如图 2 至图 5、图 7 和图 8 所示，本申请的实施例中，机械臂装置还包括第三旋转接头 60，位于下游位置的最外侧的输料管 314 通过第三旋转接头 60 与待混料部件连通。

上述设置中，位于下游位置的最外侧的输料管 314 和待混料部件均与第三旋转接头 60 连接，位于下游位置的最外侧的输料管 314 经第三旋转接头 60 将物料供应给待混料部件，实现向待混料部件供料的目的。

如图 20 至图 26 所示，本申请的实施例中，第三旋转接头 60 包括第三旋转

套 61、第三转轴 62 和第一法兰 63，第三旋转套 61 具有第一腔体 611，第三转轴 62 穿设在第三旋转套 61 内，第三转轴 62 与第三旋转套 61 枢转连接，第三转轴 62 上设有与第一腔体 611 连通的第二腔体 621；第一法兰 63 与第三转轴 62 连接，且第一法兰 63 上设有与第二腔体 621 连通的第三腔体 631，第三腔体 631 的中心线与第一腔体 611 的中心线平行，位于下游位置的最外侧的输料管 314 与第一腔体 611 连通，待混料部件与第三腔体 631 连通。

上述设置中，位于下游位置的最外侧的输料管 314 与第三旋转套 61 连接，待混料部件与第一法兰 63 连接，由于第三旋转套 61 与第三转轴 62 可相对转动，因此，与第三转轴 62 连接的第一法兰 63 与第三旋转套 61 可相对转动，因此，位于下游位置的最外侧的输料管 314 与待混料部件可相对转动，待混料部件相对于位于下游位置的最外侧的输料管 314 转动可以扩大待混料部件的活动范围，提高待混料部件的作业范围。

示例性地，位于下游位置的最外侧的输料管 314 经第一腔体 611、第二腔体 621 和第三腔体 631 将物料输送给待混料部件，保证了物料的正常供应。

示例性地，将第三腔体 631 的中心线与第一腔体 611 的中心线平行设置，能够平稳地供应物料。可选地，第三旋转套 61 上设有与第一腔体 611 连通的第二通孔 612，第二通孔 612 的中心轴线与第三腔体 631 的中心轴线平行设置。

可选地，第三转轴 62 上设有与第二腔体 621 连通的第一通孔 622，第一腔体 611 通过第一通孔 622 与第二腔体 621 连通。

可选地，第三转轴 62 和第一法兰 63 可以通过锁紧件（比如螺栓）连接，还可以根据实际需要，使第三转轴 62 和第一法兰 63 卡接连接，或者，通过其他方式连接。

可选地，第二腔体 621 的中心线与第三腔体 631 的中心线之间具有夹角。可选地，本申请的实施例中，第二腔体 621 的中心线与第三腔体 631 的中心线之间的夹角为 90° 。在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，将第二腔体 621 的中心线与第三腔体 631 的中心线之间的夹角设置为其他角度，比如， 80° 或者 100° 。

可选地，如图 22 所示，本申请的实施例中，第三旋转接头 60 还包括设置

在第三旋转套 61 和第三转轴 62 之间的第三轴承 64, 第三旋转套 61 通过第三轴承 64 与第三转轴 62 枢转连接, 使第三旋转套 61 与第三转轴 62 可以相对转动。

可选地, 如图 22 所示, 本申请的实施例中, 第三旋转接头 60 还包括设置在第三旋转套 61 和第三转轴 62 之间的第三密封件 65, 第三密封件 65 的作用与设置在第一旋转套 41 和第一转轴 42 之间的第一密封件 44 的作用相同, 此处不再赘述。可选地, 第三密封件 65 可以是骨架油封。

可选地, 如图 22 所示, 本申请的实施例中, 第三转轴 62 的远离第一法兰 63 的一端设有端盖 623, 第三旋转套 61 设置在端盖 623 与第一法兰 63 之间, 端盖 623 与第一法兰 63 能够对第三旋转套 61 沿第三旋转套 61 与第三转轴 62 的转动轴线方向的运动进行限制, 保证第三旋转套 61 与第三转轴 62 的连接稳定性。

在本申请的附图未示出的替代实施例中, 还可以根据实际需要, 在第三旋转套 61 和第三转轴 62 之间设置第三紧固件, 第三紧固件的作用与设置在第一旋转套 41 和第一转轴 42 之间的第一紧固件 45 的作用相同, 此处不再赘述; 可选地, 第三紧固件可以为卡簧。

可选地, 如图 22 所示, 本申请的实施例中, 机械臂装置还包括与第三旋转套 61 连接的第五管接头 95, 第五管接头 95 与第一腔体 611 连通, 位于下游位置的最外侧的输料管 314 与第五管接头 95 连接, 位于下游位置的最外侧的输料管 314 和第三旋转套 61 通过第五管接头 95 连接。

其中, 第五管接头 95 与第三旋转套 61 的连接方式可以和第一管接头 91 与第一旋转套 41 的第一通道 411 的远离第三通道 412 的一端的连接方式相同, 第五管接头 95 与位于下游位置的最外侧的输料管 314 的连接方式可以和第一管接头 91 与位于上游位置的最外侧的输料管 311 的连接方式相同, 此处不再赘述。

可选地, 第一法兰 63 的第三腔体 631 的出口端的内壁上设有第二内螺纹, 待混料部件具有与第二内螺纹相适配的第二外螺纹, 第一法兰 63 与待混料部件螺纹连接。可选地, 如图 5 所示, 机械臂装置还包括与待混料部件连接的出料管 96, 出料管 96 的远离待混料部件的一端与第一法兰 63 连接, 位于下游位置的最外侧的输料管 314 通过第三旋转接头 60 和出料管 96 将物料输送给待混料部件。

可选地，出料管 96 的与第一法兰 63 连接的一端具有与第二内螺纹相适配的第二外螺纹，出料管 96 与第一法兰 63 螺纹连接。在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，使机械臂装置还包括与第一法兰 63 连接的第六管接头，出料管 96 通过第六管接头与第一法兰 63 的第三腔体 631 连通，第六管接头与第一法兰 63 的连接方式与可以和第一管接头 91 与第一旋转套 41 的第一通道 411 的远离第三通道 412 的一端的连接方式相同，第六管接头与出料管 96 的连接方式可以和第一管接头 91 与位于上游位置的最外侧的输料管 311 的连接方式相同，此处不再赘述。

可选地，待混料部件与第一法兰 63 连接。可选地，待混料部件通过锁紧件（如螺栓）与第一法兰 63 连接。在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，使待混料部件与第一法兰 63 通过卡接连接或者其他方式连接。

可选地，本申请的实施例中，机械臂装置还包括设置在机械臂 20 的远离底座 10 的一端的第一驱动部 100（参考图 3），第一驱动部 100 设置为驱动第三转轴 62 相对于第三旋转套 61 转动。

上述设置中，在第一驱动部 100 的带动下，第三转轴 62 和与第三转轴 62 连接的第一法兰 63 均相对于第三旋转套 61 转动，这样，与第一法兰 63 连接的出料管 96 和待混料部件均随第一法兰 63 相对于第三旋转套 61 转动，能够提高待混料部件的作业范围、工作的灵活性和适应性。

可选地，如图 5 和图 22 所示，机械臂装置还包括与第一驱动部 100 的动力输出端连接的第三法兰 66，第三法兰 66 与第三转轴 62 的远离第一法兰 63 的一端连接，第一驱动部 100 驱动第三法兰 66 使第三法兰 66 转动，在第三法兰 66 的带动下，第三转轴 62 和第一法兰 63 相对于第三旋转套 61 转动。

如图 1 至图 10 所示，本申请的实施例中，机械臂装置还包括连接组件 70，连接组件 70 包括设置在机械臂 20 外周的卡箍 71 以及与卡箍 71 枢转连接的连接环 72，连接环 72 与多个输料管 31 中的位于中间位置的输料管 31 连接。

上述设置中，连接组件 70 设置为连接机械臂 20 和输料管 31，从而通过连接组件 70 将机械臂 20 与输送管组件 30 连接在一起，这样，当机械臂 20 运动时，输送管组件 30 能够随机械臂 20 一起运动，提高了输送管组件 30 随机械臂 20 运动的同步性。卡箍 71 与连接环 72 枢转连接，使机械臂 20 与输料管 31 枢

转连接，提高了输料管 31 与机械臂 20 连接的灵活性，能够有效避免机械臂 20 运动过程中输料管 31 发生形变的问题，有利于物料的正常供应。

在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，使机械臂装置包括多个连接组件 70，多个连接组件 70 的多个卡箍 71 均设置在机械臂 20 的外周，多个连接组件 70 的多个连接环 72 分别与多个输料管 31 中的位于中间位置的多个输料管 31 连接。

其中，上述的“多个输料管 31 中的位于中间位置的输料管 31”指的是沿物料的输送方向，多个输料管 31 中的位于第一个输料管 311 与最后一个输料管 314 之间的输料管 31。

如图 10 所示，本申请的实施例中，连接组件 70 还包括与卡箍 71 枢转连接的第一连接板 73，连接环 72 与第一连接板 73 连接。

上述设置中，卡箍 71 与连接环 72 通过第一连接板 73 实现枢转连接，提高了卡箍 71 与连接环 72 连接的灵活性，使机械臂 20 与输料管 31 灵活连接，使输料管 31 在随机械臂 20 的运动过程中不易变形，有利于正常供应物料。

可选地，本申请的实施例中，连接组件 70 还包括与卡箍 71 连接的第二连接杆 76，第一连接板 73 与第二连接杆 76 枢转连接，从而使第一连接板 73 与卡箍 71 枢转连接。

如图 10 所示，本申请的实施例中，第一连接板 73 上设有滑槽 74，连接组件 70 还包括第一连接杆 75，第一连接杆 75 的第一端与连接环 72 枢转连接，第一连接杆 75 的第二端沿滑槽 74 可滑动地设置。

上述设置中，通过第一连接杆 75，连接环 72 能够沿滑槽 74 滑动且相对于第一连接板 73 转动，提高了连接环 72 与卡箍 71 连接的灵活性，使机械臂 20 与输料管 31 的连接更加灵活，从而使输料管 31 在随机械臂 20 的运动过程中不易变形，有利于正常供应物料。

可选地，第一连接杆 75 的与滑槽 74 配合的一端设有滑块，滑块与滑槽 74 卡接配合，且滑块能够沿滑槽 74 滑动，从而实现第一连接杆 75 沿滑槽 74 的可滑动设置。

可选地，本申请的实施例中，输料管 31 由金属制成。这样设置的输料管 31

不易变形，通过输料管 31 能够保证物料的正常供应。

在本申请的替代实施例中，还可以根据实际需要，使输料管 31 由硬质塑料制成。其中，这里所说的“硬质塑料”指的是在物料输送过程中，能够使输料管 31 保持一定形状的受压形变较小、弹性变形较小的塑料。用户可根据实际情况和实际需要(如考虑输送物料的种类和量)，选择由合适的塑料制成的输料管 31。

可选地，本申请的实施例中，机械臂装置还包括用于驱动机械臂 20 相对于底座 10 转动的第二驱动部。第二驱动部驱动机械臂 20，使机械臂 20 相对于底座 10 可转动，从而使机械臂 20 带动设置在机械臂 20 的远离底座 10 一端的待混料部件灵活运动，提高作业范围。可选地，第二驱动部可以电机。

地坪漆涂敷机器人需要使用动态混合器在机械臂末端进行环氧地坪漆 A、B 组分的混合及出料，环氧地坪漆需要将 A、B 两种组分按照固定的比例进行均匀混合才能够正常使用，否则无法凝固，一般环氧地坪漆的 A、B 两种组分的混合比例为 5:1-3:1。传统的涂敷机器人采用两根软管进行供料，由于 A 组分的粘度和流量大，需要直径更粗的软管，而 B 组分使用直径较细的软管。而由于动态混合器固定在机械臂末端，机械臂在运动时，软管容易发生形变，并且粗细两种软管的形变量不同，这样就导致末端的供料比例发生变化，直接影响环氧树脂的凝固情况；此外，由于在一定工作压力下，粗细不同的软管受压膨胀变形量也不同，也会导致供料比例发生变化，进一步影响环氧树脂的凝固情况。

针对上述问题，本申请及本申请的实施例还提供了一种涂敷机器人。

如图 1 至图 9 所示，本申请的实施例中，涂敷机器人包括混合器 80 和上述的机械臂装置，其中，位于下游位置的最外侧的输料管 314 与混合器 80 连通，混合器 80 形成上述的待混料部件。

上述设置中，混合器 80 设置为混合物料，机械臂装置的输料管 31 与混合器 80 连通以为混合器 80 供料。

其中，由于本申请的涂敷机器人包括本申请的机械臂装置，因此，本申请的涂敷机器人也具有本申请的机械臂装置的上述优点，此处不再赘述。

可选地，混合器 80 可以为动态混合器，还可以根据实际需要，使混合器 80 为静态混合器，或者，其他能够混合物料的设备。其中，本申请及本申请的实

施例中的混合器 80 可以采用相关技术中任何能够用于混合物料的设备。

本申请的实施例中,机械臂装置包括机械臂 20(或其他多自由度运动机构)、硬质的输料管 31、旋转接头(第一旋转接头 40、第二旋转接头 50 和第三旋转接头 60)、动态混合器 80、管路支架 11。

使用该机械臂装置时,参考图 3,涂料由第一旋转接头 40 流入,依次经过第一个输料管 311、第二旋转接头 50、第二个输料管 312、第一旋转接头 40、中间输料管 313、第二旋转接头 50、最后一个输料管 314、第三旋转接头 60,最后流入动态混合器 80。

其中,沿涂料的流动方向,与底座 10 连接的第一个第一旋转接头 40 的第一转轴 42 与底座 10 的第一轴线平行,与位于上游位置的最外侧的输料管 311 连接的第一个第二旋转接头 50 的第二转轴 52 与机械臂 20 相对于底座 10 转动的第二轴线平行,并与第一轴线垂直;第二个第一旋转接头 40 的第一转轴 42 和第二个第二旋转接头 50 的第二转轴 52 均与第一个第二旋转接头 50 的第二转轴 52 平行;第三旋转接头 60 的第三转轴 62 与第一个第一旋转接头 40 的第一转轴 42 平行;输送管组件 30 在空间中实现了 4 个自由度的运动。

管路支架 11 与底座 10 固定连接,上述的第一个第一旋转接头 40 通过管路支架 11 与底座 10 连接,通过管路支架 11 能够避免输送管组件 30 与机械臂 20 发生干涉,管路支架 11 采用钣金工艺加工而成。输料管 31 与机械臂 20 的一个臂体 21 之间设有一组连接组件 70,输料管 31 与机械臂 20 通过连接组件 70 进行连接固定,通过连接组件 70 的第二连接杆 76 和滑槽 74 能够实现输料管 31 相对于臂体 21 在一定方向的 2 个自由度运动,连接组件 70 设置为固定机械臂 20 和硬质的输料管 31 的同时还能够使输料管 31 具有一定的活动空间(如图 10 所示)。

本申请的实施例中,旋转接头包括三种类型,分别为第一旋转接头 40、第二旋转接头 50 和第三旋转接头 60;这三种旋转接头均具有一个核心的技术特征,上述三种旋转接头在旋转时,其内部容积不发生变化,因此不会造成涂料的流量变化,从而避免了动态混合器的混合料的组分的混合比例发生变化的问题。

第三旋转接头 60 的上端与第二法兰 66 连接,第三旋转接头 60 的下端包括与第三转轴 62 连接的第一法兰 63,第一驱动部 100 通过第二法兰 66 将动力传

递给第三转轴 62，从而将第二法兰 66 的旋转运动传递到第一法兰 63，由于混合器 80 与第一法兰 63 连接，因此，能够带动混合器 80 旋转，输料管 31 与第三旋转套 61 连接，这样能够避免输送管组件 30 与机械臂 20 之间的相互干涉的问题，使该硬质的输料管 31 不影响其他机构的安装和使用；使用第三旋转接头 60 时，涂料从与第三旋转套 61 连接的第五管接头 95 进入第一腔体 611，并通过第三转轴 62 上的第一通孔 622 流入到第一法兰 63 的第三腔体 631，并通过第一法兰 63 上的出料口流出。

第三旋转套 61 上装有两组第三轴承 64 和第三密封件 65，第三轴承 64 和第三密封件 65 分别设在第三旋转套 61 的上下端，其中第三密封件 65 设置在第三旋转套 61 的内侧，第三轴承 64 设置在第三旋转套 61 的外侧，通过上述设置实现动密封，第三轴承 64 提供足够的支撑力，第三密封件 65 实现密封，使第三旋转套 61 能够实现旋转动密封的同时，还能够为硬质的输料管 31 提供支撑固定的作用，使输料管 31 固定在机械臂 20 上。

第三旋转套 61 与第五管接头 95 通过螺栓连接，第三旋转套 61 与第五管接头 95 之间有氟橡胶 O 型圈，设置为密封，并具有防腐蚀效果。

使用第二旋转接头 50 时，涂料从下方的第二转轴 52 流入，经过第二旋转套 51，涂料流动方向旋转 90 度，然后经过第三管接头 93 流出。第二转轴 52 的下端有螺纹，第三管接头 93 也有螺纹，第二转轴 52 和第三管接头 93 均通过螺纹连接方式与输料管 31 连接；第三管接头 93 与第二旋转套 51 之间使用螺栓连接，第三管接头 93 与第二旋转套 51 之间设有 O 型圈密封，设置为密封，并具有防腐蚀效果；第二转轴 52 与第二旋转套 51 之间装有两个第二轴承 53，设置为提供轴向和法向的固定，第二转轴 52 与第二旋转套 51 之间还装有第二密封件 54，设置为提供旋转密封，第二紧固件 55 设置为固定第二轴承 53 的位置。第二转轴 52 与第二旋转套 51 之间可以 360 度自由旋转。第二转轴 52 的第三过流通道 512 的直径与第二旋转套 51 的第四过流通道 522 的直径相等，且设置为使涂料平滑流动，降低流动阻力；第二旋转套 51 的第一过流通道 511 由两个钻孔连接而成，钻孔底部有一定的工艺角，一般常用的钻孔工具的钻孔角度为 118 度，该工艺角能够提供一个倒角，使物料的流通更加顺畅。

使用第一旋转接头 40 时，涂料由第二管接头 92 流入，经过第一转轴 42 和

第一旋转套 41, 最后经过第一管接头 91 流出, 第一管接头 91 与第一转轴 42 之间、第二管接头 92 与第一旋转套 41 之间的 O 型圈的作用同上, 第一轴承 43、第一密封件 44 的作用同上; 同样第一转轴 42 的第四通道 422 的直径与第一旋转套 41 的第三通道 412 的直径相等, 能够使涂料平滑流动, 降低流动阻力; 第一旋转接头 40 能够使平行的两个输料管 31 实现 360 度自由旋转。

动态混合器 80 能够将 A、B 两种组分的涂料在混合腔内混合均匀, 通过电机进行搅拌实现均匀混合。

本申请的实施例中动态混合器 80 的 A 组分通过硬质的输料管 31 供料, 动态混合器 80 的 A 组分的入口通过位于下游位置的最外侧的输料管 31 与第三旋转接头 60 连接, B 组分使用细软管直接供料。由于 A 组份流量大、粘度高, 需要较大的管路直接供应, 硬质输料管 31 的内径为 20mm; B 组份流量小, 粘度低, 使用内径 4mm-10mm 的软管, 由于直径较小, 机械臂运动及管路受压力时, 软管的变形量较小, 可忽略不计; 通过大直径的硬质输送管组件 30 结合小直径软管的供料方式, 该动态混合器 80 能够准确地按比例进行 A、B 组分的混合, 避免出现因混合比例的误差导致环氧树脂不凝固、凝固过快或过慢等问题。

本申请的实施例的机械臂装置和涂敷机器人:

1、通过将输料管 31 由粗软管更换成硬质管路并通过旋转接头将相邻两个输料管 31 枢转连接, 克服了输料管 31 因运动以及受压力而发生变形的问题, 能够满足混合器对混合料的组分的比例要求;

2、通过三种旋转接头 (第一旋转接头 40、第二旋转接头 50 和第三旋转接头 60), 本申请的实施例中的机械臂装置共使用五个旋转接头, 使硬质的输料管 31 具有四个自由度, 从而使得输送管组件 30 能够跟随机械臂 20 一起自由运动;

3、第一旋转接头 40、第二旋转接头 50 和第三旋转接头 60 均通过轴承枢转连接并使用骨架油封结构密封, 密封性能好, 寿命长。

从以上的描述中, 可以看出, 本申请的机械臂 20 和输送管组件 30 均相对于底座 10 可转动地设置, 且机械臂 20 和输送管组件 30 均与待混料部件 (即动态混合器 80) 连接, 因此, 当机械臂 20 相对于底座 10 转动时, 输送管组件 30 可以随机械臂 20 一起相对于底座 10 转动; 同时, 由于输送管组件 30 的多个输

料管 31 依次枢转连接，因此，输送管组件 30 能够适应机械臂 20 的运动，使输送管组件 30 与机械臂 20 同步运动，能够避免在机械臂 20 运动的过程中输料管 31 发生形变的问题，保证物料的正常供应。机械臂 20 运动能够带动待混料部件运动，使待混料部件的位置变化，提高了机械臂装置和待混料部件的适应性。多个输料管 31 依次枢转连接，且相邻两个输料管 31 的内腔连通，使输送管组件 30 在能够适应机械臂 20 的运动、避免输料管 31 发生形变问题的同时，实现向待混料部件输送物料的目的，保证了物料的正常供应。

示例性地，一实施例提供了一种混合器 80，且为动态混合器 80，设置为对两种流体进行搅拌。本实施例以通过第一流道向混合管通入 A 组分，通过第二流道向混合管通入 B 组分，并将混合管内的 A 组分和 B 组分进行混合为例进行说明。其中 A 组分和 B 组分接触后会发生凝固。其他实施例中也可以是第一流道通入 B 组分，第二流道通入 A 组分，在此不做限定。

如图 27-图 29 所示，动态混合器 80 包括支撑本体 81、混合管 82 及搅拌组件 83，混合管 82 与支撑本体 81 相连接，动态混合器 80 还包括第一流道 811 和第二流道 812，其中第一流道 811 与混合管 82 相连通，第二流道 812 与混合管 82 相连通，搅拌组件 83 的第一端转动支撑于支撑本体 81 上，第二端穿过第一流道 811 并伸入混合管 82 内。

本申请的动态混合器 80，搅拌组件 83 穿过第一流道 811 后再进入混合管 82，故当向第一流道 811 内通入 A 组分和向第二流道 812 通入 B 组分后，第一流道 811 内的 A 组分可以将第二流道 812 和混合管 82 内的 B 组分、搅拌组件 83 与支撑本体 81 之间的转动间隙位置隔离开，即使 A 组分和 B 组分不能够同时接触搅拌组件 83 与支撑本体 81 之间的转动间隙，从而避免搅拌组件 83 与支撑本体 81 之间发生粘接，保证动态混合器 80 的正常使用。

本实施例中，混合管 82 连接在支撑本体 81 的下端，混合管 82 的出口设置在混合管 82 底部，便于出料。

可选地，第一流道 811 和第二流道 812 分别开设于支撑本体 81 上。从而可以减少动态混合器 80 的零部件，降低制造成本，且能使动态混合器 80 的结构更紧凑。其他实施例中，也可以是在支撑本体 81 和混合管 82 之间设置其他部件，且第一流道 811 和第二流道 812 开设在该部件中。

可选地，如图 28 所示，第一流道 811 包括第一开口 8111 和第二开口 8112，

搅拌组件 83 的第一端从第一开口 8111 穿出并与支撑本体 81 转动连接，第二端从第二开口 8112 穿出并伸入混合管 82，以对混合管 82 内的 A 组分和 B 组分进行搅拌。

示例性地，第一流道 811 还包括第三开口 8113，第三开口 113 设置为向第一流道 811 通入流体。将 A 组分的通入口与第一开口 8111 分开设置，从而使 A 组分的储存装置与第一流道 811 的连接更方便。本实施例中，第三开口 8113 的轴线垂直于第一开口 8111 的轴线，以便于第一开口 8111 和第三开口 8113 从支撑本体 81 的不同侧面与支撑本体 81 的外部连通，布局更合理，提高 A 组分的储存装置与第一流道 811 的连接便利性。

可选地，如图 28 所示，搅拌组件 83 包括转轴 831 和搅拌件 832，其中转轴 831 的第一端与支撑本体 81 转动配合，第二端伸入第一流道 811，搅拌件 832 的一端与转轴 831 伸入第一流道 811 的第二端连接，转轴 831 设置为与支撑本体 81 转动连接，搅拌件 32 设置为搅动混合管 82 内的流体，保证良好的搅拌效果。可选地，搅拌件 832 可以是沿自身轴向间隔设置有叶片的搅拌轴或者沿自身轴向设置有螺带的搅拌轴，搅拌件 832 只要是满足在绕自身轴线转动过程中实现搅拌作用的部件即可。

示例性地，如图 28 所示，搅拌组件 83 还包括 U 型卡扣 833，U 型卡扣 833 与转轴 831 伸入第一流道 11 的第二端连接，搅拌件 832 通过紧固件固定于 U 型卡扣 833 的凹槽内。一方面紧固件穿设于 U 型卡扣 833 和搅拌件 832 的端部实现连接的方式结构简单、操作方便；另一方面，U 型卡扣 833 的凹槽壁能够对搅拌件 832 的端部的侧壁起到一定的支撑作用，避免搅拌件 832 因混合组分的阻力而发生较大幅度的摇摆，保证转轴 831 和搅拌件 832 的连接牢固性。本实施例中，紧固件可以是螺栓或者销钉。

可选地，如图 28 所示，动态混合器 80 还包括第一轴承 85，第一轴承 85 与支撑本体 81 相连接，搅拌组件 83 的第一端与第一轴承 85 的内圈相连接，从而实现搅拌组件 83 与支撑本体 81 的转动配合。本实施例中，搅拌组件 83 的转轴 831 与第一轴承 85 连接。示例性地，第一轴承 85 设置在第一流道 811 外部，从而能避免被 A 组分浸入第一轴承 85 内部，保证转轴 831 正常转动。可选地，第一轴承 85 设置在支撑本体 81 的上端面。

可选地，如图 28 所示，动态混合器 80 还包括骨架油封 84，骨架油封 84 与支撑本体 81 相连接并设置于第一开口 8111 处，搅拌组件 83 与骨架油封 84 转

动配合,骨架油封 84 可以实现第一流道 811 的密封,避免 A 组分流出第一流道 811,也能够保证搅拌组件 83 不会与支撑本体 81 发生粘结。本实施例中,转轴 831 与骨架油封 84 转动配合,骨架油封 84 位于第一开口 8111 和第一轴承 85 之间,故骨架油封 84 也能够避免 A 组分流入第一轴承 85 中,保证第一轴承 85 的正常工作。骨架油封 84 为相关技术中成熟的元件,其具体规格和类型根据实际需要选择即可。

示例性地,如图 28 所示,动态混合器 80 包括多个骨架油封 84,多个骨架油封 84 沿搅拌组件 83 的轴向依次设置,多个骨架油封 84 能够提高第一流道 811 的密封性,保证 A 组分不会外泄。

可选地,第一流道 811 的入口设置有第一单向阀,第一单向阀只允许流体单向流入第一流道 811,从而避免第一流道 811 内的 A 组分发生倒流,第二流道 812 的入口设置有第二单向阀,第二单向阀只允许流体单向流入第二流道 812,从而避免第二流道 812 内的 B 组分发生倒流。

可选地,如图 28 和图 29 所示,动态混合器 80 还包括固定筒 86,固定筒 86 套设于混合管 82 外并与支撑本体 81 相连接,以使混合管 82 与支撑本体 81 相连接,通过固定筒 86 实现混合管 82 与支撑本体 81 的连接,能够降低混合管 82 的加工难度,结构简单、操作方便。

示例性地,如图 83 所示,固定筒 86 包括支撑部 861,支撑部 861 设置在远离支撑本体 81 的一端,支撑部 861 的长度不小于混合管 82 长度的 $1/2$,从而使支撑部 861 包覆混合管 82 至少一半的面积,故能够对混合管 82 起到很好的限位支撑作用,减少混合搅拌时混合管 82 的晃动,提高动态混合器 80 工作的稳定性。本实施例中,支撑部 861 的内壁与混合管 82 的外表面贴合设置,以有效地对混合管 82 进行支撑和限位。

可选地,如图 29 所示,混合管 82 靠近支撑本体 81 的一端设置有锥形的抵接部 821,固定筒 86 的中部设置有锥度与抵接部 821 相同的承载部 862,抵接部 821 抵接于承载部 862。在重力的作用下,锥形的抵接部 821 能够与承载部 862 很好的贴合,使固定筒 86 对混合管 82 进行稳定地支撑,也能够避免因加工误差等因素导致抵接部 821 和承载部 862 无法精确配合的问题。

示例性地,如图 29 所示,固定筒 86 靠近支撑本体 81 的一端设置有连接部 863,连接部 863 与支撑本体 81 螺纹连接,螺纹连接的方式结构简单、操作方便。本实施例中,连接部 863 设置有内螺纹,支撑本体 81 的下端设置有外螺纹,

连接部 863 套设于支撑本体 81 的下端以实现螺纹连接。

可选地，如图 29 所示，动态混合器 80 还包括密封圈 87，密封圈 87 设置在混合管 82 的端部并位于固定筒 86 与支撑本体 81 之间，密封圈 87 能够保证混合管 82 的密封性，避免液体从混合管 82 与支撑本体 81 的连接部位溢出，避免造成物料的损失。本实施例中，密封圈 87 可以为橡胶圈，其密封性好、成本低。

可选地，如图 27 和图 28 所示，动态混合器 80 还包括驱动组件 88，驱动组件 88 与支撑本体 81 相连接并与混合管 82 并排设置，驱动组件 88 能够驱动搅拌组件 83 转动。其中，并排设置是指驱动组件 88 的输出轴设置在混合管 82 一侧，并与搅拌组件 83 平行或接近于平行设置，驱动组件 88 设置在支撑本体 81 一侧能够减小整个动态混合器 80 沿转轴 831 轴向的尺寸，使动态混合器 80 在转轴 831 轴向的结构更加紧凑，以便于合理利用空间。本实施例中，驱动组件 88 可以是旋转电机或者其他能够实现输出旋转运动的部件或者组件，在此不做具体限定。

示例性地，如图 27 和图 28 所示，动态混合器 80 还包括传动组件 89，传动组件 89 的第一端与搅拌组件 83 的第一端连接，第二端与驱动组件 88 的输出端相连接，从而实现并排设置的驱动组件 88 与搅拌组件 83 之间的动力传动。本实施例中，传动组件 89 包括主动齿轮 891 和从动齿轮 892，主动齿轮 891 与驱动组件 88 的输出端相连接，从动齿轮 892 与搅拌组件 83 的转轴 831 相连接，主动齿轮 891 与从动齿轮 892 相啮合，齿轮传动的方式精度高、使用寿命长。可选地，传动组件 89 还包括中间齿轮 893、第二轴承 894 及连接轴 895，第二轴承 894 座设置在支撑本体 81 上，连接轴 895 与第二轴承 894 的内圈连接，中间齿轮 893 设置在连接轴 895 上且分别与主动齿轮 891 和从动齿轮 892 相啮合，当转轴 831 与驱动组件 88 的输出轴的轴间距较大时，通过设置中间齿轮 893 可以不必增加主动齿轮 891 和从动齿轮 892 的直径，有利于保证动态混合器 80 的结构紧凑性。

在其他实施例中（未图示），传动组件 89 包括主动带轮、从动带轮及皮带，主动带轮与驱动组件 88 的输出端相连接，从动带轮与搅拌组件 83 的第一端（即转轴 31）相连接，皮带绕设于主动带轮和从动带轮，皮带传动结构简单、传动平稳。传动组件 89 的形式不限于上述几种，本领域技术人员也可以根据需要选择其他的传动方式，在此不做限定。

上述动态混合器 80，搅拌组件 83 穿过第一流道 811 后再进入混合管 82，故第

一流道811内的流体可以将第二流道812和混合管82内的另外一种流体、搅拌组件83与支撑本体81之间的转动间隙位置隔离开，即使两种流体不能够同时接触搅拌组件83与支撑本体81之间的转动间隙处，从而避免搅拌组件83与支撑本体81之间发生粘接，保证动态混合器80的正常使用。

需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、工作、器件、组件和/或它们的组合。

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方式能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

权利要求书

1、一种机械臂装置，包括：

底座（10）；

机械臂（20），与所述底座（10）连接，且所述机械臂（20）相对于所述底座（10）可转动地设置；

输送管组件（30），设置在所述机械臂（20）上，且所述输送管组件（30）相对于所述底座（10）可转动地设置，至少部分所述输送管组件（30）与所述机械臂（20）同步运动；

其中，所述输送管组件（30）包括依次枢转连接的多个输料管（31），且相邻两个所述输料管（31）的内腔连通。

2、根据权利要求1所述的机械臂装置，其中，所述输送管组件（30）相对于所述底座（10）转动的中心轴线与所述机械臂（20）相对于所述底座（10）转动的中心轴线平行设置，以使所述输送管组件（30）与所述机械臂（20）的运动趋势相同。

3、根据权利要求1所述的机械臂装置，其中，所述机械臂（20）的第一端与所述底座（10）连接，所述机械臂（20）的第二端与待混料部件连接，沿物料输送方向，所述多个输料管（31）中的位于上游位置的第一个输料管（311）设置在所述底座（10）上并与供料部件连接，所述多个输料管（31）中的位于下游位置的最后一个输料管（314）与所述待混料部件连接。

4、根据权利要求1所述的机械臂装置，其中，所述机械臂（20）包括依次连接的多个臂体（21），相邻两个臂体（21）之间枢转连接，所述多个臂体（21）与所述多个输料管（31）分别对应设置。

5、根据权利要求1所述的机械臂装置，其中，

所述输送管组件（30）和所述机械臂（20）沿前后方向布置；或者，

所述多个输料管（31）中，沿物料输送方向上的第一个输料管（311）和最后一个输料管（314）分别沿前后方向布置，位于第一个输料管（311）和最后一个输料管（314）之间的输料管（31）沿左右方向布置。

6、根据权利要求2所述的机械臂装置，还包括旋转接头，所述输送管组件（30）通过所述旋转接头与所述底座（10）枢转连接。

7、根据权利要求6所述的机械臂装置，其中，所述机械臂（20）绕所述底座（10）的第一轴线可转动地设置，所述旋转接头包括第一旋转接头（40），沿物料输送方向上的第一个输料管（311）通过所述第一旋转接头（40）与所述

底座(10)枢转连接,第一个输料管(311)相对于所述底座(10)转动的中心轴线与所述第一轴线平行。

8、根据权利要求7所述的机械臂装置,其中,所述第一旋转接头(40)包括:

第一旋转套(41),具有第一通道(411);

第一转轴(42),与所述第一旋转套(41)枢转连接,所述第一转轴(42)上设有与所述第一通道(411)连通的第二通道(421),所述第一通道(411)的中心线与所述第二通道(421)的中心线平行,位于上游位置的第一个输料管(311)经所述第一通道(411)和所述第二通道(421)与供料部件连通。

9、根据权利要求7所述的机械臂装置,其中,所述机械臂(20)绕所述底座(10)的第二轴线可转动地设置,其中,所述第一轴线与所述第二轴线垂直,所述旋转接头还包括第二旋转接头(50),位于上游位置的第一个输料管(311)和与第一个输料管(311)相邻的第二个输料管(312)通过所述第二旋转接头(50)枢转连接,第二个输料管(312)通过第二旋转接头(50)相对于第一个输料管(311)转动的中心轴线与所述第二轴线平行。

10、根据权利要求9所述的机械臂装置,其中,所述第二旋转接头(50)包括:

第二旋转套(51),具有第一过流通道(511);

第二转轴(52),与所述第二旋转套(51)枢转连接,所述第二转轴(52)上设有与所述第一过流通道(511)连通的第二过流通道(521),所述第一过流通道(511)的中心线与所述第二过流通道(521)的中心线相垂直,其中,沿物料输送方向,位于上游位置的第一个输料管(311)与所述第二过流通道(521)连通,与第一个输料管(311)相邻的第二个输料管(312)与所述第一过流通道(511)连通。

11、根据权利要求1至10中任一项所述的机械臂装置,还包括第三旋转接头(60)和第一驱动部(100),沿物料输送方向,位于下游位置的最后一个输料管(314)通过所述第三旋转接头(60)与待混料部件连通,所述第三旋转接头(60)包括第三转轴(62),所述第一驱动部(100)设置为驱动所述第三转轴(62)转动,所述第一驱动部(100)设置在所述机械臂(20)的远离所述底座(10)的一端;或者,

所述输料管(31)由金属或者硬质塑料制成。

12、根据权利要求1至10中任一项所述的机械臂装置，还包括连接组件(70)，所述连接组件(70)包括设置在所述机械臂(20)外周的卡箍(71)以及与所述卡箍(71)枢转连接的连接环(72)，所述连接环(72)与所述多个输料管(31)中的位于物料输送方向上的第一个输料管(311)和最后一个输料管(314)之间的输料管(31)连接。

13、根据权利要求12所述的机械臂装置，其中，所述连接组件(70)还包括与所述卡箍(71)枢转连接的第一连接板(73)，所述连接环(72)与所述第一连接板(73)连接。

14、根据权利要求13所述的机械臂装置，其中，所述第一连接板(73)上设有滑槽(74)，所述连接组件(70)还包括第一连接杆(75)，所述第一连接杆(75)的第一端与所述连接环(72)枢转连接，所述第一连接杆(75)的第二端沿所述滑槽(74)可滑动地设置。

15、一种涂敷机器人，包括混合器(80)和权利要求1至14中任一项所述的机械臂装置，其中，位于下游位置的最后一个输料管(314)与所述混合器(80)连通，所述混合器(80)形成待混料部件。

16、根据权利要求15所述的涂敷机器人，其中，所述混合器(80)包括：支撑本体(81)、混合管(82)及搅拌组件(83)，其中，所述支撑本体(81)与所述混合管(82)连接；

第一流道(811)，与所述混合管(82)相连通；

第二流道(812)，与所述混合管(82)相连通；

其中，所述搅拌组件(83)的第一端转动支撑于所述支撑本体(81)上，第二端穿过所述第一流道(811)并伸入所述混合管(82)内。

17、根据权利要求16所述的涂敷机器人，其中，所述第一流道(811)和所述第二流道(812)分别开设于所述支撑本体(81)上。

18、根据权利要求16或17所述的涂敷机器人，其中，所述第一流道(811)包括第一开口(8111)和第二开口(8112)，所述搅拌组件(83)的第一端从所述第一开口(8111)穿出并与所述支撑本体(81)转动连接，所述搅拌组件(83)的第二端从所述第二开口(8112)穿出并伸入所述混合管(82)。

19、根据权利要求18所述的涂敷机器人，其中，所述第一流道(811)还包括第三开口(8113)，所述第三开口(8113)设置为向所述第一流道(811)通入流体。

20、根据权利要求 18 所述的涂敷机器人，其中，所述混合器（80）还包括骨架油封（84），所述骨架油封（84）与所述支撑本体（81）相连接并设置于所述第一开口（8111）处，所述搅拌组件（83）与所述骨架油封（84）转动配合。

21、根据权利要求 20 所述的涂敷机器人，其中，所述混合器（80）包括多个所述骨架油封（84），所述多个骨架油封（84）沿所述搅拌组件（83）的轴向依次设置。

22、根据权利要求 16 或 17 所述的涂敷机器人，其中，所述混合器（80）还包括第一轴承（85），所述第一轴承（85）与所述支撑本体（81）相连接，所述搅拌组件（83）的第一端与所述第一轴承（85）的内圈相连接。

23、根据权利要求 16 或 17 所述的涂敷机器人，其中，还包括以下特征中的至少之一：

所述第一流道（811）的入口设置有第一单向阀，所述第一单向阀设置为只允许流体单向流入所述第一流道（811）；

所述第二流道（812）的入口设置有第二单向阀，所述第二单向阀设置为只允许流体单向流入所述第二流道（812）。

24、根据权利要求 16 或 17 所述的涂敷机器人，其中，所述搅拌组件（83）包括：

转轴（831），所述转轴（831）的第一端与所述支撑本体（81）转动配合，所述转轴（831）的第二端伸入所述第一流道（811）；

搅拌件（832），所述搅拌件（832）的一端与所述转轴（831）伸入所述第一流道（811）的第二端连接，所述搅拌件（832）设置为搅动所述混合管（82）内的流体。

25、根据权利要求 24 所述的涂敷机器人，其中，所述搅拌组件（83）还包括 U 型卡扣（833），所述 U 型卡扣（833）与所述转轴（831）伸入所述第一流道（811）的第二端连接，所述搅拌件（832）通过紧固件固定于所述 U 型卡扣（833）的凹槽内。

26、根据权利要求 16 或 17 所述的涂敷机器人，其中，所述混合器（80）还包括固定筒（86），所述固定筒（86）套设于所述混合管（82）外并与所述支撑本体（81）相连接，以使所述混合管（82）与所述支撑本体（81）相连接。

27、根据权利要求 26 所述的涂敷机器人，其中，所述固定筒（86）远离所述支撑本体（81）的一端设置有支撑部（861），所述支撑部（861）的长度大于

或等于所述混合管(82)长度的1/2。

28、根据权利要求26所述的涂敷机器人，其中，所述混合管(82)靠近所述支撑本体(81)的一端设置有锥形的抵接部(821)，所述固定筒(86)的中部设置有锥度与所述抵接部(821)相同的承载部(862)，所述抵接部(821)抵接于所述承载部(862)。

29、根据权利要求26所述的涂敷机器人，其中，所述固定筒(86)靠近所述支撑本体(81)的一端设置有连接部(863)，所述连接部(863)与所述支撑本体(81)螺纹连接。

30、根据权利要求26所述的涂敷机器人，其中，所述混合器(80)还包括密封圈(87)，所述密封圈(87)设置在所述混合管(82)的端部并位于所述固定筒(86)与所述支撑本体(81)之间。

31、根据权利要求16或17所述的涂敷机器人，其中，所述混合器(80)还包括驱动组件(88)，所述驱动组件(88)与所述支撑本体(81)相连接且与所述混合管(82)并排设置，所述驱动组件(88)能够驱动所述搅拌组件(83)转动。

32、根据权利要求31所述的涂敷机器人，其中，所述混合器(80)还包括传动组件(89)，所述传动组件(89)的第一端与所述搅拌组件(83)的第一端连接，所述传动组件(89)的第二端与所述驱动组件(88)的输出端相连接。

33、根据权利要求32所述的涂敷机器人，其中，所述传动组件(89)包括主动齿轮(891)和从动齿轮(892)，所述主动齿轮(891)与所述驱动组件(88)的输出端相连接，所述从动齿轮(892)与所述搅拌组件(83)的第一端相连接，所述主动齿轮(891)与所述从动齿轮(892)相啮合；或

所述传动组件(89)包括主动带轮、从动带轮及皮带，所述主动带轮与所述驱动组件(88)的输出端相连接，所述从动带轮与所述搅拌组件(83)的第一端相连接，所述皮带绕设于所述主动带轮和所述从动带轮。