摇匀装置及自动化摇匀系统

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2024 年 02 月 04 日提交中国专利局的申请号为 202420274770.4、名称为“摇匀装置及自动化摇匀系统”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

本申请涉及样本反应和处理设备领域，尤其是涉及一种摇匀装置及自动化摇匀系统。

背景技术

在生化实验中，通常会将固体与液体或者液体与固体等不同种类的试剂放置在样品瓶等样品容器中，并对样品容器进行摇匀操作，使试剂能够快速、均匀的混合在一起，以便于进行反应或后续操作。

但是，目前的样本摇匀设备在摇晃样品容器的过程中瓶内液体有从瓶口遗洒的风险，并且对于样品量较少或有固体参与的反应，易出现沾壁和/或沾盖的情况，致使试剂损失。

申请内容

有鉴于此，本申请实施例提供一种摇匀装置及自动化摇匀系统，一定程度上可以解决以上技术问题。

第一方面，本申请实施例提供一种摇匀装置，包括：

固定机构，所述固定机构包括至少一个固定组件，所述固定组件包括配置成固定样品容器的固定部，所述样品容器具有朝向第一方向开放的开口；

施力机构，所述施力机构与所述固定机构连接，所述施力机构对所述固定机构施力，使得所述固定机构在第二方向上往复运动，所述第二方向垂直于所述第一方向。

可选地，所述固定组件包括彼此相对设置的第一夹持部和第二夹持部，所述第一夹持部和所述第二夹持部被配置为能够彼此靠近以夹持所述样品容器，以及能够彼此远离以释放所述样品容器；

所述第一夹持部的配置成与所述样品容器抵接的部分与所述样品容器的外侧部的形状相同，所述第二夹持部的配置成与所述样品容器抵接的部分与所述样品容器的外侧部的形状相同；

所述第一夹持部的配置成与所述样品容器抵接的部分和所述第二夹持部的配置成与所述样品容器抵接的部分均为柔性部。

可选地，所述固定机构还包括安装构件，所述至少一个固定组件设置在所述安装构件上，所述施力机构包括：

旋转构件，所述旋转构件绕轴线旋转，所述轴线沿着第三方向延伸，所述第三方向垂直于所述第一方向和所述第二方向；

连接构件，所述连接构件包括彼此相对的第一端和第二端，所述第一端与所述安装构件转动连接，所述第二端与所述旋转构件转动连接。

可选地，所述施力机构还包括：

第一导向构件和第二导向构件，所述第一导向构件连接于所述安装构件，所述第一导向构件和所述第二导向构件中的一者沿着第二方向延伸，所述第一导向构件与所述第二导向构件彼此配合，以使得所述第一导向构件沿着所述第二导向构件运动。

可选地，所述至少一个固定组件包括至少一组在所述第二方向上顺次布置的三个固定组件，所述三个固定组件中位于中部的所述固定组件的至少部分能够从位于外侧的两个所述固定组件之间拆卸，以使得所述三个固定组件中位于外侧的两个所述固定组件能够彼此靠近以及彼此远离；

所述摇匀装置还包括称量机构，所述称量机构包括至少一个承载部，所述承载部配置成承载所述样品容器，所述称量机构配置成称量承载于每个所述承载部上的样品容器的重量，所述至少一个承载部位于所述固定组件的在所述第一方向上的一侧；

其中，所述至少一个承载部中包括与所述三个固定组件所包括的固定部一一对应的第一承载部，以及与彼此靠近后的位于外侧的两个所述固定组件所包括的固定部一一对应的第二承载部。

可选地，所述第一承载部和所述第二承载部在第二方向上交替设置；所述第一承载部和所述第二承载部被配置为具有不同的形状和/或尺寸，以分别配置成承载不同的所述样品容器。

可选地，所述固定机构还包括安装构件，所述至少一个固定组件设置在所述安装构件上，所述安装构件具有对应所述三个固定组件中位于外侧的两个所述固定组件中的至少一者设置的沿着所述第二方向延伸的凹槽，以使得所述至少一者沿着所述凹槽运动。

可选地，所述固定组件包括夹持主体以及彼此相对设置的第一夹持部和第二夹持部，所述第一夹持部和所述第二夹持部均与所述夹持主体可拆卸地连接，所述夹持主体驱动所述第一夹持部和所述第二夹持部彼此靠近以夹持所述样品容器，以及彼此远离以释放所述样品容器；

所述三个固定组件中位于中部的所述固定组件的夹持主体从位于外侧的两个所述固定组件之间错开，位于中部的所述固定组件的第一夹持部和第二夹持部布置于位于外侧的两

个所述固定组件之间。

可选地，还包括称量机构，所述称量机构包括多个承载部，所述承载部配置成承载所述样品容器；

其中，所述固定机构还包括驱动组件，所述驱动组件与所述至少一个固定组件连接，所述驱动组件能够驱动所述至少一个固定组件沿着第一方向远离所述多个承载部，以使得承载于所述承载部内的样品容器脱离所述承载部。

第二方面，本申请实施例提供一种自动化摇匀系统，包括如上所述的摇匀装置，所述摇匀装置包括称量机构，所述称量机构包括至少一个承载部，所述承载部配置成承载所述样品容器，所述自动化摇匀系统包括机械手，所述机械手配置成抓取所述样品容器，以使得所述样品容器脱离所述承载部；

所述样品容器包括容器主体和盖构件，所述容器主体具有所述开口，所述盖构件封闭所述开口，所述机械手还配置成将所述盖构件安装于所述容器主体。

与现有的技术相比，本申请实施例的有益效果包括，例如：

根据本申请提供的摇匀装置，样品容器具有朝向第一方向的开口，由于施力机构驱动固定机构沿着垂直于第一方向的第二方向往复运动，使得样品容器内容纳的样品在随着固定机构的往复运动的过程中，在第二方向上摇晃而被摇匀。因此，在样品容器被摇晃的过程中，样品晃动的过程中，不会直接冲击样品容器的朝向第一方向开放的开口，而是会冲击到样品容器的内壁，模拟人工震荡方式。由此，一方面，降低了由于样品直接冲击样品容器的开口而导致样品从样品容器内泄漏的风险，另一方面，由于样品直接冲击样品容器的内壁，也降低了样品附着在样品容器的内壁的可能性，还能够减少开口处的样品的残留。

为使本申请的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本申请的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

图 1 示出了根据本申请实施例提供的摇匀装置的三维图的示意图。

图 2 示出了根据本申请实施例提供的摇匀装置的另一视角的三维图的示意图。

图 3 示出了根据本申请实施例提供的摇匀装置的部分结构的二维图的示意图。

图 4 示出了图 3 中 A 处的放大图的示意图。

图 5 示出了根据本申请实施例提供的摇匀装置的部分结构的三维图的示意图。

图 6 示出了图 5 中 B 处的放大图的示意图。

图 7 示出了根据本申请实施例提供的摇匀装置的部分结构的三维图的示意图。

图 8 示出了根据本申请实施例提供的摇匀装置的称量机构的部分结构的三维图的示意图。

图 9 示出了根据本申请实施例提供的摇匀装置的称量机构的部分结构的二维图的示意图。

附图标记：

100-固定机构；110-固定组件；111-固定部；112-第一夹持部；113-第二夹持部；114-夹持主体；120-安装构件；121-凹槽；122-立板结构；123-横板结构；124-延伸板结构；

200-施力机构；210-旋转构件；220-连接构件；230-电机；240-第一导向构件；250-第二导向构件；

300-称量机构；310-第一承载部；320-第二承载部；

400-样品容器；410-容器主体；420-开口；

500-底座；F1-第一方向；F2-第二方向；F3-第三方向。

具体实施方式

下面将结合附图对本申请的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，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，都属于本申请保护的范围。

在本申请的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，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”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

在本申请的描述中，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申请中的具体含义。

另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

根据本申请实施例提供一种摇匀装置，以下将结合图 1 至 9 具体描述摇匀装置的结构和工作原理。

根据本申请实施例提供的摇匀装置包括固定机构 100 和施力机构 200，固定机构 100 包括至少一个固定组件 110（例如一个或者多个），固定组件 110 包括配置成固定样品容器 400 的固定部 111，样品容器 400 具有朝向第一方向 F1 开放的开口 420。可选地，施力机构 200 与固定机构 100 连接，施力机构 200 对固定机构 100 施力，使得固定机构 100 在第二方向 F2 上往复运动，第二方向 F2 垂直于第一方向 F1。

如此，根据本申请实施例提供的摇匀装置，样品容器 400 具有朝向第一方向 F1 的开口 420，由于施力机构 200 驱动固定机构 100 沿着垂直于第一方向 F1 的第二方向 F2 往复运动，使得样品容器 400 内容纳的样品在随着固定机构 100 的往复运动的过程中，在第二方向 F2 上摇晃而被摇匀。因此，在样品容器 400 被摇晃的过程中，样品晃动的过程中，不会直接冲击样品容器 400 的朝向第一方向 F1 开放的开口 420，而是会冲击到样品容器 400 的内壁，模拟人工震荡方式。由此，一方面，降低了由于样品直接冲击样品容器 400 的开口 420 而导致样品从样品容器 400 内泄漏的风险，另一方面，由于样品直接冲击样品容器 400 的内壁，也降低了样品附着在样品容器 400 的内壁的可能性，还能够减少样品容器 400 的开口 420 处样品的残留。

可选地，样品容器 400 可以包括容器主体 410，容器主体 410 可以具有上述开口 420。可选地，样品容器 400 可以是无盖结构或者有盖结构，在无盖结构的示例中（图中未示出），容器主体 410 的开口 420 可以不由盖构件封闭，而是对外开放，例如样品容器 400 可以形成为试管。可选地，为了避免样品从样品容器中洒出，作为无盖结构的样品容器可以例如为在第一方向上具有一定长度的长条形样品容器，诸如长试管。

可选地，样品容器 400 也可以是有盖结构，即样品容器 400 还可以包括盖构件（图中未示出），盖构件可以盖设在容器主体 410 上，从而使得盖构件封闭容器主体 410 的开口 420，在后续的描述中，将以样品容器具有容器主体 410 和盖构件作为示例进行描述。因此，在该示例中，根据本申请实施例提供的摇匀装置事实上还减少了样品在盖构件处的残留。

可选地，如图 1 所示，样品容器 400 可以例如为样品瓶，样品瓶可以具有圆筒形或者近似圆筒形的容器主体 410，容器主体 410 的一侧底部具有上述开口 420，以经由该开口 420 将样品置入容器主体 410 内以及从容器主体 410 内取出。可选地，容器主体 410 的开口 420 所在端可以具有与盖构件相适配的结构，以便将盖构件与容器主体 410 连接。这里，提供这种适配配合的结构可以例如为螺纹，例如容器主体 410 上设置有外螺纹，而盖构件具有内螺纹，即盖构件可以是旋转安装到容器主体 410 的。

可选地，第一方向 F1 可以例如为竖直方向，在样品瓶呈圆筒形的示例中，第一方向 F1 实质上也是样品瓶的轴向。与之相对应的，第二方向 F2 可以例如为垂直于第一方向 F1 的水平方向，这里，更为具体来说的，第二方向 F2 可以例如为第一水平方向，后续还将提到与第一方向 F1 和第二方向 F2 均垂直的第三方向 F3，这将在随后的描述中说明。总的来说，样品容器 400 可以是布置为开口 420 朝上，并沿着水平方向运动，以摇匀容器内的样品。

可选地，固定部 111 可以例如为能够限定出配置成容纳样品容器 400 的空间的结构所具有的部分，例如槽、腔、盲孔或者通孔等结构，可选地，固定部 111 也可以是直接对样品容器 400 施加诸如粘附力或者磁力，而使得样品容器 400 附着在固定部 111 外侧的结构。

可选地，施力机构 200 实质上可以形成为一种直线驱动机构，可选地，这种直线驱动机构可以利用诸如气缸、电缸或者直线电机 230 等具有直线驱动特性的部件来充当。可选地，直线驱动机构也可以利用多种部件组合来获得直线驱动效果，这将在随后的描述中具体说明。

可选地，固定组件 110 可以包括彼此相对设置的第一夹持部 112 和第二夹持部 113，第一夹持部 112 和第二夹持部 113 可以被配置为能够彼此靠近以夹持样品容器 400，以及能够彼此远离以释放样品容器 400。

可选地，利用第一夹持部 112 和第二夹持部 113 的相对运动来夹持样品容器 400，从而固定样品容器 400，是一种较为便捷、容易实现并且固定效果可靠的固定方式。可选地，第一夹持部 112 和第二夹持部 113 可以通过与它们连接的部件驱动而实现彼此之间的靠近和远离。此外，上述固定部 111 可以包括第一夹持部 112 和第二夹持部 113 分别配置成夹持样品容器 400 的两部分。

可选地，固定组件 110 还可以包括夹持主体 114，第一夹持部 112 和第二夹持部 113 可以均连接于夹持主体 114，并且由夹持主体 114 驱动。可选地，夹持主体 114 可以例如为双向气缸，第一夹持部 112 和第二夹持部 113 可以分别连接在双向气缸的两个输出端。可选地，第一夹持部 112 和第二夹持部 113 可以在第二方向 F2 上间隔布置，也就是说，第一夹持部 112 和第二夹持部 113 分别夹持在对应的样品容器 400 的在第二方向 F2 上的两侧，如此，也有利于避免第一夹持部 112 和第二夹持部 113 对样品容器 400 的开口 420 和盖构件造成干涉，影响样品容器 400 的密封性能。

可选地，第一夹持部 112 的配置成与样品容器 400 抵接的部分可以与样品容器 400 的外侧部的形状相同，第二夹持部 113 的配置成与样品容器 400 抵接的部分可以与样品容器 400 的外侧部的形状相同。这种形状上的适配方式有利于使得第一夹持部 112 和第二夹持部 113 与对应的样品容器 400 的外侧更好地贴合，从而具有更大的接触面积，进而能够避免样品容器 400 相对于第一夹持部 112 和第二夹持部 113 出现晃动或者扭转等情况，确保样品容器 400 被可靠地固定。需要注意的是，这里提到的“形状相同”指的是：第一夹持部 112 的配置成与样品容器 400 抵接的部分可以与样品容器 400 的外侧部的形状外轮廓相同，第二夹持部 113 的配置成与样品容器 400 抵接的部分可以与样品容器 400 的外侧部的形状外轮廓相同，并非包括尺寸上相同，对于尺寸关系将在随后的描述中说明。

可选地，在样品容器 400 具有外圆柱表面的示例中，第一夹持部 112 的朝向样品容器 400 的一侧（即内侧）可以例如为内圆柱表面的一部分，即一段弧面，同理，第二夹持部 113 也是如此。在尺寸上，为了能够适配更多不同类型的样品容器 400，第一夹持部 112 和第二夹持部 113 二者的弧面的内径可以大于样品容器 400 的外径。

可选地，第一夹持部 112 的配置成与样品容器 400 抵接的部分和第二夹持部 113 的配置成与样品容器 400 抵接的部分均可以为柔性部。从而第一夹持部 112 和第二夹持部 113 能够对样品容器 400 形成一种柔性夹持，这种夹持因柔性特点一方面不易对样品容器 400 造成损伤，另一方面利用柔性夹持所提供的预紧能够增加第一夹持部 112 和第二夹持部 113

与样品容器 400 之间的摩擦力，从而避免样品容器 400 与第一夹持部 112 和第二夹持部 113 二者滑脱。可选地，柔性部可以例如由柔性材料形成，例如橡胶等材料，柔性部可以包覆在第一夹持部 112 和第二夹持部 113 二者各自主体结构的外侧。

可选地，固定机构 100 还可以包括安装构件 120，所述至少一个固定组件 110 可以设置在安装构件 120 上。可选地，安装构件 120 可以包括作为主体的立板结构 122（沿着竖直方向设置），还可以包括设置在立板结构 122 一侧的与所述至少一个固定组件 110（例如多个固定组件 110）一一对应的多个延伸板结构 124（可选地，每个延伸板结构 124 可以与立板结构 122 垂直，即，延伸板结构 124 可以是水平布置的）。可选地，以上描述中提到的固定组件 110 的夹持主体 114 可以连接到对应的延伸板结构 124 的一侧，并且还可以连接到立板结构 122 上。这种连接可以是可拆卸的，例如通过螺栓将夹持主体 114 安装到立板结构 122 和对应的延伸板结构 124 上。

可选地，施力机构 200 可以包括旋转构件 210 和连接构件 220。其中，旋转构件 210 可以绕轴线旋转，轴线可以沿着第三方向 F3 延伸，如上所述，第三方向 F3 垂直于第一方向 F1 和第二方向 F2（即第三方向 F3 可以为与第二方向 F2 垂直的第二水平方向）。可选地，连接构件 220 可以包括彼此相对的第一端和第二端，第一端与安装构件 120 转动连接，第二端与旋转构件 210 转动连接。

可选地，旋转构件 210 和连接构件 220 可以均为杆结构，旋转构件 210 可以形成为实质上的曲柄，而连接构件 220 可以形成为分别于安装构件 120 和曲柄铰接的连杆结构。可选地，固定机构 100 可以包括设置在安装构件 120 的立板结构 122 上的座，该座内可以设置有供连杆与座枢接的轴承。可选地，连杆与座以及曲柄的枢接可以均利用短轴和轴承来实施。可选地，旋转构件 210 也可为盘状结构，或其他能带动连接构件 220 旋转的结构形式，在此不作限定。

可选地，施力机构 200 还可以包括第一导向构件 240 和第二导向构件 250。第一导向构件 240 可以连接于安装构件 120，第一导向构件 240 和第二导向构件 250 中的一者可以沿着第二方向 F2 延伸，第一导向构件 240 与第二导向构件 250 可以彼此配合，以使得第一导向构件 240 沿着第二导向构件 250 运动。

如此，配合上述由旋转构件 210 和连接构件 220 形成的曲柄连杆结构，第一导向构件 240 可以沿着第二导向构件 250 运动，从而使得固定机构 100 能够沿着第二导向构件 250 运动，由于第一导向构件 240 和第二导向构件 250 中的一者沿着第二方向 F2 延伸，固定机构 100 也能够沿着第二方向 F2 有效被导向。

可选地，第一导向构件 240 可以例如为滑块，第二导向构件 250 可以例如为沿着第二方向 F2 延伸的导轨，当然二者还可以为其他彼此配合运动连接方式，例如第一导向构件 240 可以例如为沿着第二方向 F2 延伸的导轨，第二导向构件 250 可以例如为滑块等。可选地，安装构件 120 还可以包括连接于立板结构 122 下侧的横板结构 123，横板结构 123 也可以沿着水平方向布置，第一导向构件 240 可以利用诸如螺钉等连接件连接在安装构件 120 的横板结构 123 的下方。

此外，可选地，摇匀装置还可以包括底座 500，底座 500 具有安装面，上述导轨可以设置在安装面之上。可选地，施力机构 200 也可以设置在安装面之上。可选地，施力机构 200 可以例如包括电机 230（例如减速电机），曲柄的一端可以连接在电机 230 的输出端。

电机 230 可以设置在安装面之上。

可选地，多个固定组件 110 包括至少一组在第二方向 F2 上顺次布置的三个固定组件 110，所述三个固定组件 110 中位于中部的固定组件 110 的至少部分能够从位于外侧的两个固定组件 110 之间拆卸，以使得三个固定组件 110 中位于外侧的两个固定组件 110 能够彼此靠近以及彼此远离。当然，固定组件 110 的数量还可为两个、四个、五个等多个，多个固定组件 110 在第二方向 F2 上顺次布置，固定组件 110 的数量不作限定。

可选地，摇匀装置还可以包括称量机构 300，称量机构 300 可以包括多个承载部，承载部可以配置成承载样品容器 400，称量机构 300 可以配置成称量承载于每个承载部上的样品容器 400 的重量，所述多个承载部位于固定组件 110 的在第一方向 F1 上的一侧。可选地，所述多个承载部中包括与三个固定组件 110 所包括的固定部 111 一一对应的第一承载部 310，以及与彼此靠近后的位于外侧的两个固定组件 110 所包括的固定部 111 一一对应的第二承载部 320。第一承载部 310 和第二承载部 320 的数量根据固定组件 110 的数量决定，在此不作限定。

如此，根据本申请实施例提供的摇匀装置，同属于一组的三个固定组件 110，既能够在中部的固定组件 110 的至少部分未被拆卸的情况下，分别夹持位于三个第一承载部 310 内的样品容器 400，又能够在中部的固定组件 110 的至少部分拆卸的情况下允许外侧的两个固定组件 110 靠近，夹持与这两个固定组件 110 对应的两个第二承载部 320 内的样品容器 400。由此，可以针对性地在第一承载部 310 和第二承载部 320 放置不同的样品容器 400，并将同属于一组的三个固定组件 110 的设置方式在前述的两种方式之间切换，来区分不同的针对不同样品的摇匀操作。

可选地，中部的固定组件 110 的至少部分是不影响外侧的两个固定组件 110 彼此靠近以分别与两个第二承载部 320 彼此对应的至少部分结构相对应，可以是中部的固定组件 110 的整体结构，也可以是中部的固定组件 110 的部分结构，具体将在随后的描述中说明。此外，可选地，固定组件 110 的数量可以为三个，然而不限于此，固定组件 110 的数量可以更多，例如同一固定组件 110 可以从属于不同的两组上述的包括了三个固定组件 110 的组结构。

可选地，第一承载部 310 和第二承载部 320 可以根据需要选择不同的分布方式，例如第一承载部 310 和第二承载部 320 在第二方向 F2 上可以交替设置；第一承载部 310 和第二承载部 320 的形状和/或尺寸可以根据需要选择相同和/或不同的形状和/或尺寸，例如第一承载部 310 和第二承载部 320 可以被配置为具有不同的形状和/或尺寸，以分别配置成承载不同的样品容器 400。由此，在以上描述的基础上，第一承载部 310 和第二承载部 320 二者可以直接以能够容纳不同的样品容器 400 设置。

如图 8 和图 9 所示，可选地，第一承载部 310 和第二承载部 320 二者可以均为圆筒形状，并且二者可以沿着第二方向 F2 顺次设置，例如相邻的第一承载部 310 和第二承载部 320 可以通过焊接的方式连接。第一承载部 310 和第二承载部 310 的形状还可为长方体形等其他形状，在此不作限定。第一承载部 310 和第二承载部 310 还可通过插接、卡扣连接、粘接等其他方式连接，在此不作限定。

可选地，第一承载部 310 可以具有更小的深度以及更小内径，以适配高度较低并且外径较小的样品容器 400，相对的，第二承载部 320 可以具有更大的深度以及更大的内径，

以适配高度较高并且外径较大的样品容器 400。此外，可选地，第一承载部 310 和第二承载部 320 的上孔的高度可以相同，相邻的第二承载部 320 的下端可以通过连接条连接在一起，连接条可以与相邻的第二承载部 320 焊接。

可选地，称量机构 300 还可以包括称量传感器组件，该传感器组件可以布置在第一承载部 310 和第二承载部 320 的下方，例如与第二承载部 320 连接，从而使得放置在第一承载部 310 和第二承载部 320 之上的样品容器 400 能够对传感器组件施加压力，借由该压力能够获知样品容器 400 的重量，可选地，传感器组件可以包括压力传感器。

可选地，安装构件 120 具有对应所述三个固定组件 110 中位于外侧的两个固定组件 110 中的至少一者设置的沿着第二方向 F2 延伸的凹槽 121，以使得至少一者沿着凹槽 121 运动。如此，可以为固定组件 110 的运动提供引导，降低固定组件 110 位置调整的难度。

可选地，如图 7 所示，凹槽 121 可以设置在安装构件 120 的立板结构 122 上，凹槽 121 可以具有豁口部，豁口部可以在立板结构 122 的边缘开放，从而允许对应固定组件 110 从该豁口部安装至该凹槽 121 内。与之对应的，对应固定组件 110 可以在夹持主体 114 的朝向安装构件 120 的立板结构 122 的一侧设置与凹槽 121 适配的凸条结构，从而允许凸条结构在凹槽 121 内滑动，待该固定组件 110 滑动到位之后，再利用螺栓将该固定组件 110 连接到立板结构 122 上。

此外，可选地，凹槽 121 也可以不配置成对固定组件 110 的引导，而是可以配置成走线，即将电线布置在凹槽 121 内来节约空间，避免电线外露。

可选地，在图 2 至图 5 给出的示例中，拆卸的可以是中部的固定组件 110 的部分，例如中部固定组件 110 的第一夹持部 112 和第二夹持部 113。可选地，三个固定组件 110 中位于中部的固定组件 110 的夹持主体 114 从位于外侧的两个固定组件 110 之间错开（参见图 6，例如沿着第一方向 F1 错开，即向下错开），位于中部的固定组件 110 的第一夹持部 112 和第二夹持部 113 布置于位于外侧的两个固定组件 110 之间。

如图 4 所示，可选地，位于中部的固定组件 110 的第一夹持部 112 和第二夹持部 113 在第一方向 F1 上可以具有更大的尺寸，即更长。从而即使在夹持主体 114 与外侧的两个固定组件 110 呈错开的状态下，也能够延伸到两个固定组件 110 之间，而与外侧的两个固定组件 110 所具有的夹持部平齐。如此，只需要将中部的固定组件 110 的第一夹持部 112 和第二夹持部 113 从该固定组件 110 的夹持主体 114 上拆下，即可将外侧的两个固定组件 110 之间的空间释放出来，而将两个固定组件 110 向中间靠拢。因此，拆卸和后续安装的工作量被有效节约。

此外，可选地，也可以不调整三个固定组件 110 之间的相对位置关系，而是利用施力机构 200 驱动固定机构 100 沿着第二方向 F2 运动，将三个固定组件 110 中的两个固定组件 110（即最左侧的固定组件 110 和中部的固定组件 110）调整到两个第二承载部 320 的上方，利用这两个固定组件来夹持两个第二承载部 320 内的样品容器 400。

可选地，固定机构 100 还可以包括驱动组件（图中未示出），驱动组件可以与所述至少一个固定组件 110 连接，驱动组件能够驱动所述至少一个固定组件 110 沿着第一方向 F1 远离多个承载部，以使得承载于承载部内的样品容器 400 脱离承载部。如此，在承载于承载部内的样品容器 400 脱离承载部后，可以利用对应的固定组件 110 固定样品容器 400，进

而进行摇匀操作，以此避免样品容器 400 与承载部出现干涉。

可选地，驱动组件可以包括与所述至少一个固定组件 110 一一对应连接的驱动模块，驱动模块可以与对应的固定组件 110 的夹持主体 114 连接，例如驱动模块可以包括气缸、电缸和直线电机 230 等部件。此外，可选地，针对外侧的可移动的固定组件 110，可以不设置如上所述的凹槽 121 结构，而是驱动模块的可以为二轴模组（例如由两个直线电机 230 复合形成的模组），用以直接驱动夹持主体 114 上升远离对应的承载部以及沿着第二方向 F2 横向运动。

根据本申请实施例的第二方面提供一种自动化摇匀系统，自动化摇匀系统包括如上所述的摇匀装置和机械手（图中未示出），通过机械手抓取样品容器 400，以使得样品容器 400 脱离承载部，然后再利用对应的固定组件 110 固定样品容器 400，此外，机械手还配置成将盖构件安装于容器主体 410，例如旋拧于容器主体 410。

根据本申请实施例提供的摇匀装置，利用机械手能够实现自动开关盖，并且能够自动称量、摇匀样品，形成了一种自动开关盖、自动称量和自动摇匀一体化装置，实现了多功能集成。可选地，机械手可以为自动机器人的一部分，自动机器人将 3 个例如已加装固体的样品容器 400（例如样品瓶）转移至称量机构 300 上，进行首次称量，配置成去皮。

在此基础上，加料头开始向每个样品容器 400 内加料，每个样品瓶加料完毕后，进行称量，上述传感器组件可以与控制机构（例如具有单片机的控制机构）通信连接，由控制机构上传数据。在依次完成 3 个样品瓶加料后，输出对比数据，无报警继续作业。

由对应的固定组件 110 夹持样品瓶，然后由机械手进行关盖操作，依次拧紧瓶盖（即盖构件），然后固定组件 110 依次释放样品瓶，再由机械手依次夹持提升样品瓶，然后通过对应的固定组件 110 夹持样品瓶，使得样品瓶脱离承载部，以避免后续摇匀过程与承载部发生干涉。施力机构 200 依据所需的摇匀的力度，调节电机 230 的运行速度，实现摇匀，待摇匀后，停止施力机构 200，由机械手夹持样品瓶后，再松开对应的固定组件 110 的夹持，然后由机械手将样品瓶置于对应的承载部上。然后再由固定组件 110 夹持样品瓶，机械手进行自动开盖操作，放置好瓶盖后，固定组件 110 释放开样品瓶，机械手夹取样品瓶，送往下一个作业环节。该自动化摇匀系统具有自动化程度高、生产效率高以及集成性强的特点。

根据本申请实施例提供的自动化摇匀系统，能够满足自动开关盖、自动称量、自动摇匀，将 3 种功能进行集成，单位面积功能实现率高。此外，控制机构还可以配置为去皮、单次加量称量记录以及数据上传至数据库功能，并配置为与加料头的加料数据的自动对比，对于超过阈值的偏差数据进行自动报警，通过核对与反馈，保证称量的准确度，这种完整的数据记录，有利于实验结果分析。此外，横向的摇匀操作，模拟人工震荡方式，降低了样品遗洒及损失的风险。

以上仅为本申请的可选实施例，并非因此限制本申请的保护范围，凡是在本申请的创新构思下，利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本申请的保护范围内。

工业实用性

本申请实施例提供了一种摇匀装置及自动化摇匀系统，其能够降低了由于样品直接冲击样品容器的开口而导致样品从样品容器内泄漏的风险。且该摇匀装置还能降低了样品附着在样品容器的内壁的可能性，从而减少开口处的样品的残留。

权利要求书

1. 一种摇匀装置，其特征在于，包括：

固定机构，所述固定机构包括至少一个固定组件，所述固定组件包括配置成固定样品容器的固定部，所述样品容器具有朝向第一方向开放的开口；

施力机构，所述施力机构与所述固定机构连接，所述施力机构对所述固定机构施力，使得所述固定机构在第二方向上往复运动，所述第二方向垂直于所述第一方向。

2. 根据权利要求 1 所述的摇匀装置，其特征在于，

所述固定组件包括彼此相对设置的第一夹持部和第二夹持部，所述第一夹持部和所述第二夹持部被配置为能够彼此靠近以夹持所述样品容器，以及能够彼此远离以释放所述样品容器。

3. 根据权利要求 2 所述的摇匀装置，其特征在于，所述第一夹持部的配置成与所述样品容器抵接的部分与所述样品容器的外侧部的形状相同，所述第二夹持部的配置成与所述样品容器抵接的部分与所述样品容器的外侧部的形状相同。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的摇匀装置，其特征在于，所述第一夹持部的配置成与所述样品容器抵接的部分为柔性部；和/或，所述第二夹持部的配置成与所述样品容器抵接的部分为柔性部。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的摇匀装置，其特征在于，所述固定机构还包括安装构件，所述至少一个固定组件设置在所述安装构件上。

6. 根据权利要求 5 所述的摇匀装置，其特征在于，所述安装构件包括立板结构和至少一个延伸板结构，所述延伸板结构与所述立板结构连接，所述固定组件设置于所述延伸板结构。

7. 根据权利要求 6 所述的摇匀装置，其特征在于，所述延伸板结构与所述立板结构可拆卸连接。

8. 根据权利要求 5-7 任一项所述的摇匀装置，其特征在于，所述施力机构包括：

旋转构件，所述旋转构件绕轴线旋转，所述轴线沿着第三方向延伸，所述第三方向垂直于所述第一方向和所述第二方向；

连接构件，所述连接构件包括彼此相对的第一端和第二端，所述第一端与所述安装构件转动连接，所述第二端与所述旋转构件转动连接。

9. 根据权利要求 8 所述的摇匀装置，其特征在于，所述施力机构还包括：

第一导向构件和第二导向构件，所述第一导向构件连接于所述安装构件，所述第一导

向构件和所述第二导向构件中的一者沿着第二方向延伸，所述第一导向构件与所述第二导向构件彼此配合，以使得所述第一导向构件沿着所述第二导向构件运动。

10. 根据权利要求 1-9 任一项所述的摇匀装置，其特征在于，

所述至少一个固定组件包括至少一组在所述第二方向上顺次布置的三个固定组件，所述三个固定组件中位于中部的所述固定组件的至少部分能够从位于外侧的两个所述固定组件之间拆卸，以使得所述三个固定组件中位于外侧的两个所述固定组件能够彼此靠近以及彼此远离。

11. 根据权利要求 10 所述的摇匀装置，其特征在于，所述摇匀装置还包括称量机构，所述称量机构包括至少一个承载部，所述承载部配置成承载所述样品容器，所述称量机构配置成称量承载于每个所述承载部上的样品容器的重量，所述至少一个承载部位于所述固定组件的在所述第一方向上的一侧。

12. 根据权利要求 11 所述的摇匀装置，其特征在于，所述至少一个承载部中包括与所述三个固定组件所包括的固定部一一对应的第一承载部，以及与彼此靠近后的位于外侧的两个所述固定组件所包括的固定部一一对应的第二承载部。

13. 根据权利要求 12 所述的摇匀装置，其特征在于，

所述第一承载部和所述第二承载部在第二方向上交替设置；所述第一承载部和所述第二承载部被配置为具有不同的形状和/或尺寸，以分别配置成承载不同的所述样品容器。

14. 根据权利要求 10-13 任一项所述的摇匀装置，其特征在于，所述固定机构还包括安装构件，所述至少一个固定组件设置在所述安装构件上，所述安装构件具有对应所述三个固定组件中位于外侧的两个所述固定组件中的至少一者设置的沿着所述第二方向延伸的凹槽，以使得所述至少一者沿着所述凹槽运动。

15. 根据权利要求 10-14 任一项所述的摇匀装置，其特征在于，

所述固定组件包括夹持主体以及彼此相对设置的第一夹持部和第二夹持部，所述第一夹持部和所述第二夹持部均与所述夹持主体可拆卸地连接，所述夹持主体驱动所述第一夹持部和所述第二夹持部彼此靠近以夹持所述样品容器，以及彼此远离以释放所述样品容器；

所述三个固定组件中位于中部的所述固定组件的夹持主体从位于外侧的两个所述固定组件之间错开，位于中部的所述固定组件的第一夹持部和第二夹持部布置于位于外侧的两个所述固定组件之间。

16. 根据权利要求 1-15 任一项所述的摇匀装置，其特征在于，所述摇匀装置还包括称量机构，所述称量机构包括多个承载部，所述承载部配置成承载所述样品容器；

其中，所述固定机构还包括驱动组件，所述驱动组件与所述至少一个固定组件连接，所述驱动组件能够驱动所述至少一个固定组件沿着第一方向远离所述多个承载部，以使得承载于所述承载部内的样品容器脱离所述承载部。

17. 一种自动化摇匀系统，其特征在于，包括机械手和如权利要求 1-16 任一项所述的摇匀装置，所述摇匀装置包括称量机构，所述称量机构包括至少一个承载部，所述承载部配置成承载所述样品容器；所述机械手配置成抓取所述样品容器，以使得所述样品容器脱离所述承载部。

18. 根据权利要求 17 所述的自动化摇匀系统，其特征在于，所述样品容器包括容器主体和盖构件，所述容器主体具有所述开口，所述盖构件封闭所述开口，所述机械手还配置成将所述盖构件安装于所述容器主体。