

培养器皿载架自动滑台机构及摇床培养箱

5 技术领域

[0001] 本发明涉及生物药品生产装置技术领域，具体为一种自动化的摇床培养箱中使用于载置培养器皿的培养器皿载架自动滑出以便于自动进行取样、添加培养基等操作的培养器皿载架自动滑台机构以及具有该培养器皿载架自动滑台机构的摇床培养箱。

10

背景技术

[0002] 生物药品处在快速发展期，抗体等大分子药品高速发展，在抗体等大分子药品研发与生产过程中大量使用摇瓶、摇管、孔板等耗材进行载体与目标产物培养，摇床培养箱是必备的生产设备。

15

[0003] 传统的摇床培养箱主要依靠工作人员手动进行观察、检测、取样、添加培养基等操作，难以与新型开发的自动化转运系统、液体操作中心、智能化调度与管理软件对接，无法适应快速且大批量的生物药品自动化研发与生产过程，同时也无法实现生产过程的智能数据采集、存储、传送。

20

[0004] 因此，为了提升传统的摇床培养箱的自动化，亟需一种培养器皿载架自动滑台机构对上述问题做出改善。

发明的公开

发明所要解决的技术问题

25

[0005] 本发明的目的在于提供一种培养器皿载架自动滑台机构以及具有该培养器皿载架自动滑台机构的摇床培养箱，以解决上述背景技术中提出的技术问题。

解决技术问题所采用的技术方案

[0006] 为了实现上述目的，本发明的一个方面提供一种培养器皿载架自动滑台机构，包括滑台护壳，在所述滑台护壳的内壁顶部的左右方向的中间处安装有培养器皿载架承载件，所述培养器皿载架承载件用于供摇瓶/摇管/孔板载架组件的承载盘放置，其特征在于，在所述培养器皿载架承载件下部的、位于左右方向中的两侧的位置处设置有两级滑动部，即第一滑轨和第二滑轨，所述第二滑轨设置于所述培养器皿载架承载件下部且位于所述第一滑轨的上方，而所述第一滑轨设置在所述摇床培养箱的培养箱主体内不发生滑动的固定基座部上，在所述第一滑轨与所述第二滑轨之间连接设置有固定于所述滑台护壳内壁的滑轨中间固定板，所述滑轨中间固定板的靠所述第一滑轨及所述第二滑轨一侧均设置有滑槽，在所述培养器皿载架承载件下部，设置有用于驱动所述培养器皿载架自动滑台机构的滑台机构驱动电机，并在所述滑台机构驱动电机的输出轴侧联结有驱动齿轮，在所述培养器皿载架承载件下部的、位于左右方向上的设置有所述驱动齿轮的一侧的所述滑轨中间固定板的前后方向上设置有两个同步带轮，即前同步带轮和后同步带轮，在所述前同步带轮和所述后同步带轮之间挂有同步带，在所述同步带的靠位于所述滑轨中间固定板下方的所述前同步带轮一侧设置有能与所述第一滑轨形成一体结构并从下方对所述同步带进行按压的前同步带压块，而在所述同步带的靠位于所述滑轨中间固定板上方的所述后同步带轮一侧设置有能与所述第二滑轨形成一体结构并从上方对所述同步带进行按压的后同步带压块，在所述滑台护壳的内壁上的、位于左右方向上的设置有所述驱动齿轮的一侧安装有能与所述驱动齿轮啮合的齿条，所述培养器皿载架自动滑台机构中的所述滑台机构驱动电机在摇床培养箱的自动开闭门打开或关闭时自动通电而使所述驱动齿轮转动，利用所述齿条相对于所述滑台机构驱动电机的所述驱动齿轮的相对运动，使所述第二滑轨和所述滑轨中间固定板同步朝滑出方向或滑入方向运动，以实现了设置于所述滑台护壳上的所述摇瓶/摇管/孔板载架组件的所述承载盘的第一级滑动，此后或

是同时，设置于所述滑轨中间固定板的所述前同步带轮和所述后同步带轮朝滑出方向或滑入方向移动而带动所述同步带转动，因所述前同步带压块和所述后同步带压块从下方和上方将所述同步带压住，利用所述同步带对所述后同步带压块的静摩擦力的作用，使所述第二滑轨
5 相对于所述滑轨中间固定板的滑槽朝前方滑出，以实现了设置于所述滑台护壳上的所述摇瓶/摇管/孔板载架组件的所述承载盘的二级滑动。

[0007] 本发明的另一方面提供一种摇床培养箱，包括培养箱主体，在所述培养箱主体的正面设置有自动密封门组件，所述自动密封门组件
10 具有能根据系统控制自动开闭的自动开闭门，在所述培养箱主体的内部设置有具有承载盘和承载于承载盘上的摇瓶/摇管/孔板的摇瓶/摇管/孔板载架组件以及用于对所述摇床培养箱内的各自动化部件的动作进行控制的智能化综合控制系统单元，其中，在所述培养箱主体的内部还设置有前述培养器皿载架自动滑台机构，所述培养器皿载架自动滑台机构能通过所述智能化综合控制系统单元在所述自动密封门组件的所述自动开闭门打开后使所述摇瓶/摇管/孔板载架组件相对于所述培养箱主体自动滑出，并在所述自动密封门组件的所述自动开闭门
15 关闭前使所述摇瓶/摇管/孔板载架组件自动滑入所述培养箱主体内。

发明效果

20 [0008] 根据如上所述构成，与现有技术相比，本发明的培养器皿载架自动滑台机构具有如下有益效果：

[0009] 1. 利用设置在培养箱主体的内部的培养器皿载架自动滑台机构，实现所述摇瓶/摇管/孔板载架组件相对于所述培养箱主体的自动滑入滑出，与自动转运系统无缝对接。

25 [0010] 2. 在培养器皿载架自动滑台机构中，利用齿条相对于滑台机构驱动电机的驱动齿轮的相对运动，使第二滑轨和滑轨中间固定板同步朝滑出方向或滑入方向运动，由此实现了培养器皿载架自动滑台机构的第一级滑出，此后或是同时，利用同步带对后同步带压块的静摩

5 摩擦力的作用，使第二滑轨相对于滑轨中间固定板的滑槽朝前方滑出，
由此实现了培养器皿载架自动滑台机构的第二级滑出，最终实现了行
程的二次放大，使得培养器皿载架自动滑台机构能在有限的空间内，
实现长距离的滑出，从而能实现所述摇瓶/摇管/孔板载架组件的承载
盘完全地滑出摇床培养箱的培养箱主体，便于外部桁架机器人的自动
化操作。

[0011] 3. 在利用培养器皿载架自动滑台机构使滑台护壳滑出时，两
个支撑部不跟随滑台护壳相对于培养箱主体滑出，而两个支撑轮跟随
滑台护壳相对于培养箱主体滑出，由此，两个支撑轮在滑台护壳滑出
10 后，能使滑台护壳的前端支撑于自动开闭门，而后端则由未跟随滑出
的两个支撑部支撑，由此可实现自动滑台机构滑出状态时的静力学平
衡，避免悬臂现象。

[0012] 另外，根据如上所述构成，与现有技术相比，本发明的摇床培养
箱具有如下有益效果：

15 [0013] 1. 通过对摇床培养箱的自动化设计，特别是，前述的培养器
皿载架自动滑台机构以及自动密封门组件和所述摇床机构驱动单元，
能实现摇床培养箱的自动开门、承载盘的自动滑出、自动取样及放样、
承载盘的自动滑入、自动关门、摇床的自动工作及停止等全自动操作，
降低人工成本，并且降低人为操作错误与风险；

20 [0014] 2. 通过自动化的摇床培养箱的整体设计，能与自动化生产系
统集成，实现大规模部署，显著提高生产能力和通量；

[0015] 3. 通过自动化的摇床培养箱的整体设计，能与信息系统集成，
实现各类数据自动上传、存储，便于产品追踪，也保证数据的完整性
和可追溯性。

25

附图说明

[0016] 图 1 是示意表示本发明的自动化的摇床培养箱的主视图。

[0017] 图 2 是示意表示本发明的自动化的摇床培养箱的箱主体内部的

结构的局部剖切立体图。

[0018] 图 3 是表示从前方观察本发明的自动化的摇床培养箱的培养箱主体内部的示意结构的主视图。

5 [0019] 图 4 是表示从顶部观察本发明的自动化的摇床培养箱的培养箱主体内部的示意结构的俯视图。

[0020] 图 5 是表示本发明的自动滑台机构内部的具体结构的示意立体图。

[0021] 图 6 是表示从侧面对图 5 所示的本发明的自动滑台机构的内部进行观察的侧视图。

10 [0022] 图 7 是表示本发明的自动滑台机构的滑台机构驱动电机的结构的示意图。

[0023] 图 8 是本发明的自动化的摇床培养箱实现自动化工作的流程图。

15 具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例，基于本发明中的实施例，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，
20 都属于本发明保护的范围。

[0025] 首先，参照图 1 至图 4 对本发明的自动化的摇床培养箱 10 进行详细说明。

25 [0026] 图 1 所示的本发明自动化的摇床培养箱 10 包括培养箱主体 100，在所述培养箱主体 100 的正面设置有自动密封门组件 110，所述自动密封门组件 110 包括：能根据系统控制自动开闭的自动开闭门 111；以及用于实现自动开闭门 111 的自动开闭的例如开闭门驱动电机、主动齿轮和从动齿轮。

[0027] 在本实施方式中，在自动开闭门 111 的正面设置有观察窗 112。

自动开闭门 111 例如以啮合连接的方式连接到摇床培养箱 10 的培养箱主体 100。另外，在本实施方式中，虽未图示，开闭门驱动电机的驱动端设置主动齿轮，而从动齿轮与自动开闭门 111 连接，并且主动齿轮与从动齿轮通过啮合的方式连接，但本发明不局限于此，也可以例如通过主动轮、从动轮以及皮带的传动方式，或是通过连杆的伸缩方式实现自动开闭门 111 的自动开闭。

[0028] 此外，在培养箱主体 100 的正面且位于自动密封门组件 110 的侧方（例如，图 1 中的右侧上方）设置有可视操作部 120，所述可视操作部 120 例如是可同时实现模式操作以及当前状态的可视化确认的触摸式的显示屏，但本发明不局限于此，也可以是单独实现模式操作的按钮和单独实现当前状态的可视化确认的显示屏的组合。

[0029] 另外，在摇床培养箱 10 的底部设置有多（例如六个）支撑脚 130，在图 1 中，示出了位于正面侧的三个支撑脚 130，但本发明不局限于此，只要能确保摇床培养箱 10 的工作过程中稳定，也可以不具有支撑脚，或是具有六个之外的其他数量的支撑脚。

[0030] 图 2 是示意表示本发明的自动化的摇床培养箱 10 的培养箱主体 100 内部的结构的部分剖切立体图，图 3 是表示从前方观察本发明的自动化的摇床培养箱 10 内部的示意结构的主视图，图 4 是表示从顶部观察本发明的自动化的摇床培养箱 10 内部的示意结构的俯视图。

[0031] 如图 2、图 3 以及图 4 所示，摇床培养箱 10 的培养箱主体 100 的内部包括：设备照明/净化/消毒单元 200，所述设备照明/净化/消毒单元 200 具有紫外线灯和日光灯，用于对培养箱主体 100 内部进行照明、净化、消毒；智能化综合控制系统单元 300，所述智能化综合控制系统单元 300 具有 PLC 控制器、数据存储芯片、数据传输装置和远程操控装置，并用于对培养箱主体 100 内部的各自动化部件的动作进行控制；环境控制单元 400，所述环境控制单元 400 具有温度感应器、湿度感应器和光照感应器，用于掌握培养箱主体 100 内部的温度、湿度及光照等环境参数；摇瓶/摇管/孔板载架组件 500（亦可称为“培

养器皿载架”），所述摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 具有承载盘 510 和承载于承载盘 510 上的摇瓶/摇管/孔板 520(亦可称为“培养器皿”)；培养器皿载架自动滑台机构 600, 所述培养器皿载架自动滑台机构 600 能在所述自动密封门组件 110 的自动开闭门 111 打开后使摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 相对于培养箱主体 100 自动滑出，并在所述自动密封门组件 110 的自动开闭门 111 关闭前使摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 自动滑入培养箱主体 100 内；摇床机构 700, 所述摇床机构 700 可以是具有转动盘和固定卡扣的常见的摇床机构；以及摇床机构驱动单元 800, 所述摇床机构驱动单元 800 具有摇床机构驱动电机和连接于培养箱主体 100 的连接座。

[0032] 下面，参照图 5、图 6 和图 7 对培养箱主体 100 内部的本发明的培养器皿载架自动滑台机构 600 的结构进行详细说明。图 5 是表示本发明的培养器皿载架自动滑台机构 600 内部的具体结构的示意立体图，图 6 是表示从侧面对图 5 所示的本发明的培养器皿载架自动滑台机构 600 的内部进行观察的侧视图，图 7 是表示本发明的自动滑台机构的滑台机构驱动电机的结构的示意图。

[0033] 如图 5 所示，本发明一实施方式的全自动的摇床培养箱 10 的培养箱主体 100 内部的培养器皿载架自动滑台机构 600 包括滑台护壳 610，在所述滑台护壳 610 的基面的前后方向的一侧（例如图 5 中的后侧）以例如左右对称的方式配设有多个（图 6 中例示为两个）培养器皿载架定位销 611，另外，虽未图示，在摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 设置有对应的多个培养器皿载架定位孔，通过使培养器皿载架自动滑台机构 600 的培养器皿载架定位销 611 对准摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 的培养器皿载架定位孔，从而能使摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 准确地定位并设置于培养器皿载架自动滑台机构 600 的滑台护壳 610 上。由此，随着培养器皿载架自动滑台机构 600 在自动开闭门 111 打开、关闭时相对于培养箱主体 100 的滑出或滑入，定位

并设置于培养器皿载架自动滑台机构 600 上的摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 也能一起相对于培养箱主体 100 的滑出或滑入。

[0034] 如图 5 和图 6 所示, 在滑台护壳 610 的内壁顶部的左右方向的中间处安装有培养器皿载架承载件 620, 所述培养器皿载架承载件 620 用于供所述摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 的承载盘 510 放置, 而在滑台护壳 610 的内壁顶部的左右方向的两侧且与位于左右方向最外侧的两个培养器皿载架定位销 611 对应的位置处设置有被支撑部 612, 被支撑部 612 在前后方向上被设置于培养器皿载架自动滑台机构 600 的左右方向最外侧 (最左侧及最右侧) 的两个支撑部 613 支撑, 两个支撑部 613 具有相同的结构, 并在前后方向上固定于摇床培养箱 10 的培养箱主体 100 的底部。在被支撑部 612 的、在左右方向上位于支撑部 613 内侧 (即, 位于最左侧的支撑部 613 的右侧及位于最右侧的支撑部 613 的左侧) 的位置处分别固定设置有支撑轮 614, 在所述支撑轮 614 的下方设置用于供支撑轮 614 在其中定位并滑动的导向槽 615。

[0035] 如图 5 和图 6 所示, 在培养器皿载架承载件 620 下部, 设置有用于驱动培养器皿载架自动滑台机构 600 的滑台机构驱动电机 630, 如图 7 所示, 减速机 631 的输出轴贯穿滑台机构驱动电机 630 的密封壳, 在减速机 631 与滑台机构驱动电机 630 的密封壳的连接处安装有 V 型密封圈 632, 并且减速机 631 的输出轴通过联轴器与驱动齿轮 640 联结。所述滑台机构驱动电机 630 是能朝正向和反向旋转的双向旋转电机, 并且随着自动密封门组件 110 的开关动作而被通电并朝不同方向旋转。另外, V 型密封圈 632 选用硅胶材质制作而成。

[0036] 在培养器皿载架承载件 620 下部的、位于左右方向两侧的支撑轮 614 内侧 (例如, 图 6 中的位于左侧的支撑轮 614 的右侧以及位于右侧的支撑轮 614 的左侧) 的位置处设置有两级滑动部, 即第一滑轨 650 和第二滑轨 660, 第二滑轨 660 设置于培养器皿载架承载件 620 下部且位于第一滑轨 650 的上方, 而第一滑轨 650 设置在摇床培养箱 10 的培养箱主体 100 内不发生滑动的固定基座部 (例如, 摇床培养箱 10

的培养箱主体 100 内部的设备框架部 900)。另外,在第一滑轨 650 与第二滑轨 660 之间连接设置有固定于滑台护壳 610 内壁的滑轨中间固定板 670,在滑轨中间固定板 670 的靠第一滑轨 650 及第二滑轨 660 一侧均设置有滑槽(未图示)。

5 [0037] 由于第二滑轨 660 设置于培养器皿载架承载件 620 下部,且滑轨中间固定板 670 固定于滑台护壳 610 的内壁,因此,在滑台护壳 610 整体滑出、滑入时,滑轨中间固定板 670 上的滑槽能与第二滑轨 660 同步地滑动,同时,第二滑轨 660 本身也能相对于滑轨中间固定板 670 滑动。另外,由于第一滑轨 650 本身设置在不发生滑动的摇床培养箱
10 10 的培养箱主体 100 的底部,因此,在滑台护壳 610 整体滑出、滑入时,仅滑轨中间固定板 670 上的滑槽相对于第一滑轨 650 滑动。

[0038] 另外,如图 5 和图 6 所示,在培养器皿载架承载件 620 下部的、位于左右方向上的设置有驱动齿轮 640 的一侧(例如,图 6 中的滑台机构驱动电机 630 左侧)的滑轨中间固定板 670 的前后方向上设置有两个同步带轮,即前同步带轮 671 和后同步带轮 672,在前同步带轮 671 与后同步带轮 672 之间挂有同步带 673。在培养器皿载架承载件 620 下部的、位于左右方向上的另一侧(例如,图 6 中的滑台机构驱动电机 630 右侧)的滑轨中间固定板 670 既可以设置同步带轮及同步带,也可以不设置同步带轮及同步带。为了简化结构的目的,优选不
15 20 设置同步带轮及同步带,而只是利用右侧的滑轨中间固定板 670 的滑槽与右侧的第一滑轨 650 及第二滑轨 660 相对滑动。

[0039] 如图 5 所示,在同步带 673 的靠位于滑轨中间固定板 670 下方的前同步带轮 671 一侧设置有能与第一滑轨 650 形成一体结构并从下方对同步带 673 进行按压的前同步带压块 674,而在同步带 673 的靠
25 位于滑轨中间固定板 670 上方的后同步带轮 672 一侧设置有能与第二滑轨 660 形成一体结构并从上方对同步带 673 进行按压的后同步带压块 675。

[0040] 此外,如图 5 所示,在滑台护壳 610 的内壁上的、位于左右方

向上的设置有驱动齿轮 640 的一侧（例如，图 6 中的滑台机构驱动电机 630 左侧）通过齿条安装支架安装有能与驱动齿轮 640 啮合的齿条 680。当自动密封门组件 110 打开时，所述滑台机构驱动电机 630 被通电而朝一个方向旋转，使得与减速机 631 的输出轴联结的驱动齿轮 640 朝一个方向转动，而使与该驱动齿轮 640 啮合的齿条 680 相对于所述滑台机构驱动电机 630 朝前方侧运动，由此，并且培养器皿载架自动滑台机构 600（滑台护壳 610）朝前方运动（第一级滑出）。

[0041] 此时，随着滑台护壳 610 朝前方运动，设置于培养器皿载架承载件 620 下部的第二滑轨 660 和固定于滑台护壳 610 的滑轨中间固定板 670 同步朝前方运动，从而设置于滑轨中间固定板 670 的前同步带轮 671 和后同步带轮 672 也朝前方运动，使得挂在前同步带轮 671 与后同步带轮 672 之间的靠第二滑轨 660 一侧（上方侧）的同步带 673 向前方转动，而靠第一滑轨 650 一侧（下方侧）的同步带 673 向后方转动。另外，由于同步带 673 从下方被前同步带压块 674 压住并从上方被后同步带压块 675 压住，因此，在同步带 673 对后同步带压块 675 的静摩擦力的作用下，后同步带压块 675 随着上方侧的同步带 673 朝前方移动，使得与后同步带压块 675 形成一体结构的第二滑轨 660 进一步相对于滑轨中间固定板 670 的滑槽朝前方滑出（第二级滑出）。

[0042] 换言之，在本发明的培养器皿载架自动滑台机构 600 中，利用齿条 680 相对于滑台机构驱动电机 630 的驱动齿轮 640 朝前方侧运动，使第二滑轨 660 和滑轨中间固定板 670 同步朝前方运动，由此实现了培养器皿载架自动滑台机构 600 的第一级滑出，此后或同时，设置于滑轨中间固定板 670 的前同步带轮 671 和后同步带轮 672 朝前方移动而带动同步带 673 转动时，因前同步带压块 674 和后同步带压块 675 从下方和上方将同步带 673 压住，利用同步带 673 对后同步带压块 675 的静摩擦力的作用，使第二滑轨 660 相对于滑轨中间固定板 670 的滑槽朝前方滑出，由此实现了培养器皿载架自动滑台机构 600 的第二级滑出，最终实现了行程的二次放大，使得培养器皿载架自动滑台

机构 600 能在有限的空间内, 实现长距离的滑出, 从而能实现所述摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 的承载盘 510 完全地滑出摇床培养箱 10 的培养箱主体 100。

5 [0043] 另外, 由于在本发明的自动化的摇床培养箱 10 中, 利用培养器皿载架自动滑台机构 600, 能使所述摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 (以及承载盘 510) 的自动滑入滑出, 从而能与自动转运系统无缝对接。

10 [0044] 另外, 在利用培养器皿载架自动滑台机构 600 使滑台护壳 610 滑出时, 图 6 所示的两个支撑部 613、两个导向槽 615、两个第一滑轨 650、滑台机构驱动电机 630 以及驱动齿轮 640 未跟随滑台护壳 610 相对于培养箱主体 100 滑出, 而两个支撑轮 614、两个第二滑轨 650、两个滑轨中间固定板 670 等构件跟随滑台护壳 610 相对于培养箱主体 100 滑出。特别是, 两个支撑轮 614 在滑台护壳 610 滑出后, 能使滑台护壳 610 的前端支撑于自动开闭门 111, 而后端则由未跟随滑出的两个支撑部 613 支撑, 由此可实现自动滑台机构滑出状态时的静力学平衡, 避免悬臂现象。

15

[0045] 最后, 结合图 8, 对本发明的自动化的摇床培养箱 10 的自动化工作流程进行说明。图 8 是本发明的自动化的摇床培养箱 10 实现自动化工作的流程框图。

20 [0046] 本发明的自动化的摇床培养箱 10 的培养箱主体 100 内部的智能化综合控制系统单元 300 在接收到来自用户操作系统的、有关查询数据/控制等操作指令后, 向上层控制系统发送, 并由上层控制系统发出执行指令至智能化综合控制系统单元 300。智能化综合控制系统单元 300 具体能对设备照明/净化/消毒单元 200、环境控制单元 400、自动密封门组件 110、摇床机构驱动单元 800 以及培养器皿载架自动滑台机构 600 进行控制, 并反馈结果给上层控制系统。

25

[0047] 另外, 在本发明的自动化的摇床培养箱 10 中, 自动化部件包括自动密封门组件 110、摇床机构驱动单元 800 以及培养器皿载架自动

滑台机构 600，但本发明不局限于此，在其中亦可集成具有其他功能的自动化部件。

5 [0048] 自动密封门组件 110 能在智能化综合控制系统单元 300 的控制下自动打开、关闭，而摇床机构驱动单元 800 能在智能化综合控制系统单元 300 的控制下，使摇床工作、停止，并能开始、暂停培养，另外，培养器皿载架自动滑台机构 600 能在智能化综合控制系统单元 300 的控制下，使所述摇瓶/摇管/孔板载架组件 500（以及承载盘 510）的自动滑入滑出。

10 [0049] 本发明工作流程：在使用自动化的摇床培养箱 10 时，首先操作人员根据生产系统规划更换相应载盘，然后操作人员利用触摸可视操作部 120 根据生产系统规划设定设备运行、环境控制参数，随即摇床培养箱 10 在培养箱主体 100 的内部开始进行自检、灭菌、排残等培养前的相关操作，然后摇床培养箱 10 的自动开闭门 111 开启、培养器皿载架自动滑台机构 600 滑出，利用外部桁架机器人将装有培养液的摇瓶依次放入所述摇瓶/摇管/孔板载架组件 500 的承载盘 510 内，培养器皿载架自动滑台机构 600 滑入到培养箱主体 100 的内部，摇床培养箱 10 的自动开闭门 111 关闭，摇床机构 700 启动，开始摇匀培养过程，培养期间，设备自动记录所有相应数据，并根据系统设定自动上传数据或在设备本地保存数据，然后培养箱系统根据上层系统规划，
15 20 定期进行取样观察、添加培养基、更换摇瓶等操作，最后培养周期结束后，清洁、维护、保养培养箱相应零部件，整个操作流程简单便捷，与现有的摇床培养箱相比较，本发明通过设计能够提高摇床培养箱的整体便捷性、智能性以及实用性。

25 [0050] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

(符号说明)

[0051]

- 10 摇床培养箱;
- 5 100 培养箱主体;
- 110 自动密封门组件;
- 111 自动开闭门;
- 112 观察窗;
- 120 可视操作部;
- 10 130 支撑脚;
- 200 设备照明/净化/消毒单元;
- 300 智能化综合控制系统单元;
- 400 环境控制单元;
- 500 摇瓶/摇管/孔板载架组件;
- 15 510 承载盘;
- 520 摇瓶/摇管/孔板;
- 600 培养器皿载架自动滑台机构;
- 610 滑台护壳;
- 611 培养器皿载架定位销;
- 20 612 被支撑部;
- 613 支撑部;
- 614 支撑轮;
- 615 导向槽;
- 620 培养器皿载架承载件;
- 25 630 滑台机构驱动电机;
- 631 减速机;
- 632 V型密封圈;
- 640 驱动齿轮;

- 650 第一滑轨;
- 660 第二滑轨;
- 670 滑轨中间固定板;
- 671 前同步带轮;
- 5 672 后同步带轮;
- 673 同步带;
- 674 前同步带压块;
- 675 后同步带压块;
- 680 齿条;
- 10 700 摇床机构;
- 800 摇床机构驱动单元。

权 利 要 求 书

1. 一种培养器皿载架自动滑台机构(600),包括滑台护壳(610),
在所述滑台护壳(610)的内壁顶部的左右方向的中间处安装有培养器皿载
5 架承载件(620),所述培养器皿载架承载件(620)用于供摇瓶/摇管/孔板
载架组件(500)的承载盘(510)放置,

其特征在于,

在所述培养器皿载架承载件(620)下部的、位于左右方向中的两侧的
位置处设置有两级滑动部,即第一滑轨(650)和第二滑轨(660),所述第
10 二滑轨(660)设置于所述培养器皿载架承载件(620)下部且位于所述第一
滑轨(650)的上方,而所述第一滑轨(650)设置在所述摇床培养箱(10)
的培养箱主体(100)内不发生滑动的固定基座部上,在所述第一滑轨(650)
与所述第二滑轨(660)之间连接设置有固定于所述滑台护壳(610)内壁的
滑轨中间固定板(670),所述滑轨中间固定板(670)的靠所述第一滑轨
15 (650)及所述第二滑轨(660)一侧均设置有滑槽,

在所述培养器皿载架承载件(620)下部,设置有用驱动所述培养器
皿载架自动滑台机构(600)的滑台机构驱动电机(630),并在所述滑台机
构驱动电机(630)的输出轴侧联结有驱动齿轮(640),

在所述培养器皿载架承载件(620)下部的、位于左右方向上的设置有
20 所述驱动齿轮(640)的一侧的所述滑轨中间固定板(670)的前后方向上设
置有两个同步带轮,即前同步带轮(671)和后同步带轮(672),在所述前
同步带轮(671)和所述后同步带轮(672)之间挂有同步带(673),在所
述同步带(673)的靠位于所述滑轨中间固定板(670)下方的所述前同步带
轮(671)一侧设置有能与所述第一滑轨(650)形成一体结构并从下方对所
25 述同步带(673)进行按压的前同步带压块(674),而在所述同步带(673)
的靠位于所述滑轨中间固定板(670)上方的所述后同步带轮(672)一侧设
置有能与所述第二滑轨(660)形成一体结构并从上方对所述同步带(673)
进行按压的后同步带压块(675),

在所述滑台护壳(610)的内壁上的、位于左右方向上的设置有所述驱动齿轮(640)的一侧安装有能与所述驱动齿轮(640)啮合的齿条(680),

所述培养器皿载架自动滑台机构(600)中的所述滑台机构驱动电机(630)在摇床培养箱(10)的自动开闭门(111)打开或关闭时自动通电而
5 使所述驱动齿轮(640)转动,利用所述齿条(680)相对于所述滑台机构驱动电机(630)的所述驱动齿轮(640)的相对运动,使所述第二滑轨(660)和所述滑轨中间固定板(670)同步朝滑出方向或滑入方向运动,以实现了设置于所述滑台护壳(610)上的所述摇瓶/摇管/孔板载架组件(500)的所述承载盘(510)的第一级滑动,此后或是同时,设置于所述滑轨中间固定板(670)的所述前同步带轮(671)和所述后同步带轮(672)朝滑出方向
10 或滑入方向移动而带动所述同步带(673)转动,因所述前同步带压块(674)和所述后同步带压块(675)从下方和上方将所述同步带(673)压住,利用所述同步带(673)对所述后同步带压块(675)的静摩擦力的作用,使所述第二滑轨(660)相对于所述滑轨中间固定板(670)的滑槽朝前方滑出,以
15 实现了设置于所述滑台护壳(610)上的所述摇瓶/摇管/孔板载架组件(500)的所述承载盘(510)的第二级滑动。

2. 如权利要求1所述的培养器皿载架自动滑台机构(600),其特征在于,

20 在所述滑台机构驱动电机(630)的密封壳设置有减速机(631),
所述减速机(631)的输出轴贯穿所述滑台机构驱动电机(630)的密封壳并通过联轴器与所述驱动齿轮(640)联结。

3. 如权利要求2所述的培养器皿载架自动滑台机构(600),其特征在于,

25 在所述减速机(631)与所述滑台机构驱动电机(630)的密封壳的连接处安装有V型密封圈(632)。

4. 如权利要求 1 所述的培养器皿载架自动滑台机构 (600)，其特征在于，

在所述滑台护壳 (610) 的基面的前后方向的一侧配设有多个培养器皿载架定位销 (611)，所述培养器皿载架定位销 (611) 与对应设置于摇瓶/摇管/孔板载架组件 (500) 的多个培养器皿载架定位孔对准，并能在所述摇床培养箱 (10) 的所述自动开闭门 (111) 打开或关闭时，使所述摇瓶/摇管/孔板载架组件 (500) 和所述滑台护壳 (610) 一起相对于所述摇床培养箱 (10) 的培养箱主体 (100) 滑出或滑入。

10 5. 如权利要求 4 所述的培养器皿载架自动滑台机构 (600)，其特征在于，

在所述滑台护壳 (610) 的内壁的左右方向的两侧且与位于多个所述培养器皿载架定位销 (611) 中的左右方向最外侧的两个培养器皿载架定位销 (611) 对应的位置处设置有被支撑部 (612)，

15 所述被支撑部 (612) 在前后方向上被设置于所述培养器皿载架自动滑台机构 (600) 的左右方向最外侧的两个支撑部 (613) 支撑，两个所述支撑部 (613) 具有相同的结构，并在前后方向上固定于所述固定基座部。

20 6. 如权利要求 5 所述的培养器皿载架自动滑台机构 (600)，其特征在于，

在所述被支撑部 (612) 的、在左右方向上位于所述支撑部 (613) 内侧的位置处分别固定设置有支撑轮 (614)，

在所述支撑轮 (614) 的下方设置用于供所述支撑轮 (614) 在其中定位并滑动的导向槽 (615)。

25

7. 如权利要求 6 所述的培养器皿载架自动滑台机构 (600)，其特征在于，

所述支撑部 (613)、所述导向槽 (615)、所述第一滑轨 (650)、所

述滑台机构驱动电机(630)以及所述驱动齿轮(640)不能跟随所述滑台护壳(610)相对于所述培养箱主体(100)滑出,

所述支撑轮(614)、所述第二滑轨(650)、所述滑轨中间固定板(670)能跟随所述滑台护壳(610)相对于所述培养箱主体(100)滑出,

5 在打开所述摇床培养箱(10)的所述自动开闭门(111)而利用所述培养器皿载架自动滑台机构(600)使所述滑台护壳(610)滑出时,所述支撑轮(614)将滑出的所述滑台护壳(610)的前端支撑于所述自动开闭门(111),滑出的所述滑台护壳(610)的后端被未跟随滑出的所述支撑部(613)支撑。

10 8. 如权利要求1所述的培养器皿载架自动滑台机构(600),其特征在于,

所述滑台机构驱动电机(630)是能朝正向和反向旋转的双向旋转电机,并且随着所述自动密封门组件(110)的开关动作而被通电并朝不同方向旋转。

15

9. 一种摇床培养箱(10),包括培养箱主体(100),在所述培养箱主体(100)的正面设置有自动密封门组件(110),所述自动密封门组件(110)具有能根据系统控制自动开闭的自动开闭门(111),

20 在所述培养箱主体(100)的内部设置有具有承载盘(510)和承载于承载盘(510)上的摇瓶/摇管/孔板(520)的摇瓶/摇管/孔板载架组件(500)以及用于对所述摇床培养箱(10)内的各自动化部件的动作进行控制的智能化综合控制系统单元(300),

其特征在于,

25 在所述培养箱主体(100)的内部还设置有如权利要求1至8中任一项所述的培养器皿载架自动滑台机构(600),所述培养器皿载架自动滑台机构(600)能通过所述智能化综合控制系统单元(300)在所述自动密封门组件(110)的所述自动开闭门(111)打开后使所述摇瓶/摇管/孔板载架组件(500)相对于所述培养箱主体(100)自动滑出,并在所述自动密封门组件(110)的所述自

动开闭门（111）关闭前使所述摇瓶/摇管/孔板载架组件（500）自动滑入所述培养箱主体（100）内。

10. 如权利要求9所述的摇床培养箱（10），其特征在于，
5 在所述培养箱主体（100）的正面且位于所述自动密封门组件（110）的侧方设置有可视操作部（120），所述可视操作部（120）是能同时实现模式操作以及当前状态的可视化确认的构件，或是单独实现模式操作和单独实现当前状态的可视化确认的构件的组合。

10 11. 如权利要求9所述的摇床培养箱（10），其特征在于，
所述自动密封门组件（110）包括用于实现所述自动开闭门（111）的自动开闭的开闭门驱动电机、主动齿轮和从动齿轮，
所述主动齿轮设置在所述开闭门驱动电机的驱动端，
连接于所述主动齿轮的所述从动齿轮与所述自动开闭门（111）连接。

15 12. 如权利要求9所述的摇床培养箱（10），其特征在于，在所述培养箱主体（100）的内部还设置有：

设备照明/净化/消毒单元（200），所述设备照明/净化/消毒单元（200）具有紫外线灯和日光灯，用于对所述培养箱主体（100）内部进行照明、净化、
20 消毒；

环境控制单元（400），所述环境控制单元（400）具有温度感应器、湿度感应器和光照感应器，用于掌握所述培养箱主体（100）内部的环境参数；
摇床机构（700），所述摇床机构（700）具有转动盘和固定卡扣；以及
摇床机构驱动单元（800），所述摇床机构驱动单元（800）具有摇床机
25 构驱动电机和连接于所述培养箱主体（100）的连接座。

13. 如权利要求12所述的摇床培养箱（10），其特征在于，在所述培养箱主体（100）的内部设置有：

所述自动密封门组件(110)、所述摇床机构驱动单元(800)和所述培养器皿载架自动滑台机构(600)为所述自动化部件,

所述智能化综合控制系统单元(300)具有 PLC 控制器、数据存储芯片、数据传输装置和远程操控装置。