

用于大分子抽提的系统

技术领域

本公开总体上涉及大分子的技术领域。更特别地，本公开涉及用于大分子抽提的系统。

背景技术

生物药品行业处在快速发展期，大分子生物药品投入大规模的使用。新型药品的研发，特别是在初期有效目标产物的挑选，成为企业产品管线持续竞争力的关键。传统的手工生产方式难以满足即将到来的大分子生物药品在研发阶段的大规模生产与目标产物挑选。

传统的手工生产方式，适用于单个批次，小批量药品生产。用传统手工生产方式实现工业化规模生产，需要：1）数量众多的合格操作人员，2）种类众多的各类仪器设备手动操作，3）大面积的洁净空间。存在以下问题：1）设备与洁净空间的利用率低，2）产品的质量受操作人员的技术水平影响，3）灵活性低，难以实现快速工艺迭代和规模扩展，4）生产及目标产物挑选效率低下，较难实现大规模潜在样本中有效产物的合成、生产、挑选。

发明内容

本公开的目的之一是解决以上问题中的一个或多个并实现其它额外的优点。在本公开的第一方面，提供了一种用于大分子的抽提的系统，包括：至少一个培养箱，所述培养箱用于培养生物样本，以为所述大分子的抽提提供基础样本；样本操作系统，所述样本操作系统用于对所述培养箱培养的生物样本实施预定的操作，以用于从基础样本抽提大分子；转运平台，所述转运平台用于在所述培养箱和所述样本操作系统之间转运所述生物样本。

根据本公开的一个实施例，所述转运平台包括机器人。

根据本公开的一个实施例，所述机器人设置在地面导轨或空中导轨上。

根据本公开的一个实施例，所述转运平台包括中转滑台，所述机器人能够将生物样本从所述培养箱转移到中转滑台上，所述中转滑台构造用于将生物样本转运到样本操作系统。

根据本公开的一个实施例，所述中转滑台能够批量地转运生物样本。

根据本公开的一个实施例，设置有多个培养箱，所述多个培养箱布置在转运平台两侧。

5 根据本公开的一个实施例，所述培养箱包括壳体和容纳在所述壳体内的培养组件，所述培养组件设置在自动滑台元件上，以使得所述培养组件能够受控地从所述壳体内滑出或者滑入到所述壳体内。

根据本公开的一个实施例，所述培养箱被构造成对所述生物样本进行自动的温度控制和湿度控制，其中，所述培养箱的内部温度被控制在 15~40℃、而其湿度被控制在 70~95%，以进行扩增培养。

10 根据本公开的一个实施例，所述培养箱包括加热膜，所述加热膜对所述培养箱进行自动加热而将其内部温度控制在 15~40℃。

根据本公开的一个实施例，所述培养箱包括加湿单元，所述加湿单元包括自动供水单元和雾化器，所述自动供水单元构造成受控地对所述培养箱供水，而所述雾化器构造成将来自所述自动供水单元的水雾化而控制所述培养箱的湿度。

15 根据本公开的一个实施例，所述培养箱包括制冷压缩机，所述制冷压缩机构造成在需要对所述生物样本进行沉降富集时将所述生物样本的温度控制在 2~8℃。

根据本公开的一个实施例，所述培养箱中的一部分培养箱构造成进行对所述生物样本进行扩增培养，而所述培养箱中的另一部分培养箱构造成同时对所述生物样本进行沉降富集。

20 根据本公开的一个实施例，所述样本操作系统被布置在受控的层流环境中，以使得所述样本操作系统的内部环境与其外部环境隔离开。

根据本公开的一个实施例，所述样本操作系统设置有层流单元，所述层流单元构造成利用压差在所述样本操作系统的内部形成所述层流环境。

25 根据本公开的一个实施例，所述层流单元包括层流送风单元和层流回风单元，所述层流送风单元布置在所述样本操作系统的顶部，而所述层流回风单元布置在所述样本操作系统的底部。

30 根据本公开的一个实施例，所述样本操作系统包括操作台面，所述操作台面上安装有两组样本操作组件，所述两组样本操作组件分别在所述操作台面的两侧关于操作台面的中心轴线镜像对称地布置，并且所述两个两组样本操作组件被构造成能够实施独立操作和并行操作这两者。

根据本公开的一个实施例，所述样本操作组件包括以下设备中的至少一种：扫码单元、离心管摇匀单元、摇瓶摇匀单元、离心管开盖单元、摇瓶开盖单元、磁珠分选单元、离心机单元、移液载台、和多自由度机器人。

5 根据本公开的一个实施例，在所述操作台面上还安装有移液单元和冻存管开盖单元，所述移液单元和冻存管开盖单元布置在操作台面的中心轴线上。

根据本公开的一个实施例，所述样本操作系统被构造成执行以下操作中的至少一种：扫码、开盖、摇匀、离心分离、磁珠分选、移液、泵液和加热。

10 根据本公开的一个实施例，所述多自由机器人被安装在直线电机模组上，所述直线电机模组包括沿着水平方向延伸的横梁以及安装在所述横梁上并沿着所述横梁的延伸方向驱动所述多自由机器人的直线电机，所述多自由机器人能够在所述横梁上移动，使得所述多自由机器人的作用范围能够基本上覆盖所述样本操作组件的各设备的操作区域。

15 根据本公开的一个实施例，所述样本操作系统还包括泵液单元，所述泵液单元包括用于存放工艺过程中所需的液体的液体存放单元、用于选择液体泵送通道的泵体面板、用于将液体泵入到耗材中的泵液执行模组以及用于使泵液执行模组运动的运动模组。

根据本公开的一个实施例，所述泵体面板构造用于在多个液体泵送通道中选定一个液体泵送通道，泵液执行模组能够通过运动模组运动到不同的位置并且利用所选定的液体泵送通道进行液体泵入操作。

20 根据本公开的一个实施例，所述液体存放单元包括至少一个储液容器。

根据本公开的一个实施例，在储液容器下能够安装有称重单元，通过该称重单元能够称量在储液容器中剩余的液体。

根据本公开的一个实施例，所述泵液执行模组构造为离心管泵送装置或摇瓶泵送装置。

25 根据本公开的一个实施例，所述离心管振荡与翻转单元构造用于使离心管以 0 度至 360 度的角度旋转混匀，在混匀过程中能够控制以下参数中的至少一项：旋转速度、旋转循环数量、和旋转方向。

30 根据本公开的一个实施例，所述离心管开盖单元包括离心管上料直线模块和离心管开盖机工作头，所述离心管上料直线模块构造用于在多自由度机器人将带有离心管的离心管载盘放置到离心管上料直线模块上之后将离心管载盘传送到离心管开盖机

工作头下方。

根据本公开的一个实施例，所述离心管上料直线模块配设有离心管自动定位对准机构，所述离心管自动定位对准机构构造用于定位和夹紧离心管载盘。

根据本公开的一个实施例，所述磁珠分选单元包括用于进行磁珠吸附的磁珠分选架和用于倾倒废弃上清液的磁珠倒液架。

根据本公开的一个实施例，磁珠吸附操作和废弃上清液倾倒操作能够同时进行。

根据本公开的一个实施例，所述冻存管开盖单元包括冻存管上料直线模块和冻存管开盖机工作头，所述冻存管上料直线模块构造用于在多自由度机器人将冻存管载盘放置到冻存管上料直线模块上之后将冻存管载盘传送到冻存管开盖机工作头下方。

10 根据本公开的一个实施例，所述冻存管上料直线模块配设有冻存管自动定位对准机构，所述冻存管自动定位对准机构构造用于定位和夹紧冻存管载盘。

根据本公开的一个实施例，所述，所述移液单元构造成将工艺过程中所需的液体转移到放置在移液载台上的耗材中，以执行相应的操作。

15 根据本公开的一个实施例，所述移液单元包括移液机器人以及移液模块，所述移液模块构造成能够在所述移液单元内独立地沿着 Z 轴运动，其中，所述 Z 轴与水平平面垂直。

根据本公开的一个实施例，所述移液机器人构造为 SCARA 机器人。

20 根据本公开的一个实施例，所述样本操作系统还包括操作载台和用于承载操作载台的耗材载台滑台，所述耗材载台滑台构造成能够受控地滑出和滑入所述样本操作系统，以便于在所述操作载台上加载或卸载耗材。

根据本公开的一个实施例，所述操作台面连同安装在操作台面上的样本操作组件布置在中间仓体中。

根据本公开的一个实施例，所述液体存放单元和所述泵体面板布置在底部仓体中。

25 根据本公开的一个实施例，所述用于大分子的抽提的系统还包括自动控制系统，所述自动控制系统构造成控制所述培养箱、所述样本操作系统、和所述转运平台中的操作。

30 在本公开的第二方面，提供了一种适用于大分子抽提自动化生产系统，包括顶部仓体、中间仓体、底部仓体、温控培养箱、机器人及轨道、样本操作系统和电气控制系统，所述顶部仓体包括层流进风和机器人导轨，所述中间仓体包括扫码、开盖、摇

匀、离心机、磁珠分选、移液、泵液存储与泵体单元、加热、电动门及手动门模块，所述底部仓体包括液体储存仓、离心设备存放仓、泵阀控制仓、回风风机和线缆液路。

作为本发明优选的方案，所述温控培养箱的内部设置有设备框架单元，所述温控培养箱的内部下侧设置有摇床机构驱动单元，所述温控培养箱的内部且位于摇床机构驱动单元的上侧设置有自动滑台单元，所述自动滑台单元的上侧设置有摇瓶载盘单元，所述温控培养箱的内部上侧设置有设备照明/净化/消毒单元，所述温控培养箱的右后侧设置有智能化综合控制单元，所述温控培养箱的右侧面设置有设备操作与显示区域，所述温控培养箱的端部右侧设置有自动密封门单元。

作为本发明优选的方案，所述样本操作系统包括上料滑台、移液载台、冻存管开盖机单元、移液机器人及模组、离心管开盖机单元、离心机、磁珠分选单元、离心翻转单元、离心管振荡单元、手动上料台、搬运机器人、自动上料台摇瓶开盖。

作为本发明优选的方案，所述泵液存储与泵体单元包括大容量液体存储、多通道泵体面板、泵液执行单元直线运动模组、泵液执行模组。

作为本发明优选的方案，所述冻存管开盖机单元和离心管开盖机单元均包括上料直线模组、开盖机工作头、自动定位对准机构。

作为本发明优选的方案，所述机器人 Z 轴独立运动移液单元，安装在 SCARA 机器人平台上。

作为本发明优选的方案，所述电气控制系统包括温度传感器、重量传感器、压差传感器、光电传感器、摄像头、读码器、I/O 采集模块、工控机和驱动模块。

本公开的附加和/或其他方面和优点将在下文的描述中阐述，或者从描述中显而易见或者可以通过本公开的实践来学习。本公开的各种技术特征可以任意组合，只要它们不相互矛盾即可。

附图说明

结合附图，参考下面对本公开的具体实施方式的详细描述，本公开的上面提到的特征和优点和其他特征和优点、以及实现它们的方式将会变得更加显而易见。在附图中：

图 1 是根据本公开的一个实施例的用于大分子抽提的系统的基本结构前视图；

图 2 是根据本公开的一个实施例的全自动培养箱单元示意图；

图 3 是根据本公开的一个实施例的培养箱阵列以及操作样本转运机器人的系统

图；

- 图 4 是根据本公开的一个实施例的培养箱阵列与样本操作系统的连接俯视图；
- 图 5 是根据本公开的一个实施例的样本操作系统平面布局图；
- 图 6 是根据本公开的一个实施例的泵液存储与泵体单元阵列示意图；
- 5 图 7 是根据本公开的一个实施例的离心管振荡与翻转单元示意图；
- 图 8 是根据本公开的一个实施例的离心机开盖单元示意图；
- 图 9 是根据本公开的一个实施例的磁珠分选单元示意图；
- 图 10 是根据本公开的一个实施例的冻存管开盖单元示意图；
- 图 11 是根据本公开的一个实施例的移液单元示意图；
- 10 图 12 是根据本公开的一个实施例的样本操作系统基本结构的透视图；
- 图 13 是根据本公开的一个实施例的样本操作系统基本结构的另一个透视图；
- 图 14 是根据本公开的一个实施例的样本操作流程的示意图；
- 图 15 是根据本公开的一个实施例的基本自动控制架构示意图；
- 图 16 是根据本公开的一个实施例的智能大分子抽提系统软件架构示意图。
- 15 在附图中，相应的附图标记表示相应的部件。这里描述的示例用于阐述本公开的示例性方面，这些示例不应被解释为以任何方式限制本公开的范围。

具体实施方式

- 以下将参考附图描述本公开，其中的附图示出了本公开的若干实施例。然而应当
- 20 理解的是，本公开可以以多种不同的方式呈现出来，并不局限于下文描述的实施例；事实上，下文描述的实施例旨在使本公开的公开更为完整，并向本领域技术人员充分说明本公开的保护范围。还应当理解的是，本文公开的实施例能够以各种方式进行组合，从而提供更多额外的实施例。

- 出于描述的目的，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、
- 25 “横向”、“纵向”以及它们的派生词均与本公开的附图中的取向有关。然而应该理解的是，本公开可以采用各种替代性的变型，除非明确相反地说明。例如，在附图中的装置倒转时，原先描述为在其它特征“下方”的特征，此时可以描述为在其它特征的“上方”。装置还可以以其它方式定向（旋转 90 度或在其它方位），此时将相应地解释相对空间关系。

- 30 说明书使用的单数形式“一”、“所述”和“该”除非清楚指明，均包含复数形式。说

说明书使用的用辞“包括”、“包含”和“含有”表示存在所声称的特征，但并不排斥存在一个或多个其它特征。说明书使用的用辞“和/或”包括相关列出项中的一个或多个的任意和全部组合。

在说明书中，称一个元件位于另一元件“上”、“附接”至另一元件、“连接”至另一元件、“联接”至另一元件、或“接触”另一元件等时，该元件可以直接位于另一元件上、附接至另一元件、连接至另一元件、联接至另一元件或接触另一元件，或者可以存在中间元件。相对照的是，称一个元件“直接”位于另一元件“上”、“直接附接”至另一元件、“直接连接”至另一元件、“直接联接”至另一元件或、“直接接触”另一元件时，将不存在中间元件。在说明书中，一个特征布置成与另一特征“相邻”，可以指一个特征具有与相邻特征重叠的部分或者位于相邻特征上方或下方的部分。

首先参照图 1，示出了根据本公开的一个实施例的用于大分子的抽提的系统。该系统 10 可以包括：至少一个培养箱 1，所述培养箱 1 用于培养生物样本，以为所述大分子的抽提提供基础样本；样本操作系统 3，所述样本操作系统 3 用于对所述培养箱 1 培养的生物样本实施预定的操作（比如，与用于大分子的抽提相关的操作，例如开盖、摇匀、离心、磁珠分选、移液、泵液等），以用于从基础样本抽提大分子；以及转运平台 2，所述转运平台 2 用于在所述培养箱 1 和所述样本操作系统 3 之间转运所述生物样本。在根据本公开的一个实施例中，转运平台 2 可以构造为培养物料转运平台，该培养物料转运平台用于在培养箱 1 和样本操作系统 3 之间转运所培养的生物样本。比如，培养物料转运平台可以将培养箱 1 所培养的生物样本转运至样本操作系统 3 以供样本操作系统 3 进行相应的操作，并且还可以将生物样本从样本操作系统 3 转回培养箱 1，以继续进行培养。多个培养箱 1 可以构造成培养箱阵列。

在根据本公开的一个实施例中，转运平台 2 可以包括机器人 210（也称为机械臂），可以利用机器人 210 来实现生物样本在培养箱 1 和样本操作系统 3 之间的转运。在根据本公开的一个实施例中，所述机器人 210 可以设置在地面导轨或空中导轨上。由此，机器人 210 可以在地面导轨和/或空中导轨上移动，以在更大范围内进行生物样本的转运。通过使用高速、高自由度机器人自动物料搬运模块，可以实现多种工艺物料（摇瓶、离心管、离心管载架、冻存管盘、96 孔板、Tip 盒、磁珠载架、工装等）的上下料、转移等，实现培养箱阵列与样本操作系统 3 之间的高效连接与转移。

下文将分别对系统 10 的培养箱 1 和样本操作系统 3 以及转运平台 2 进行详细描述。

参照图 2，示出了根据本公开的一个实施例的培养箱 1 的具体结构。培养箱 1 可以包括壳体 100 以及容纳在壳体 100 内的培养组件。培养组件可以包括用于盛放生物样本的一个或多个摇瓶 109。所述一个或多个摇瓶 109 可以放在摇瓶载盘组件 105 上。摇瓶载盘组件 105 可以放在自动滑台单元 104 上，以使得摇瓶载盘组件 105 及其所承载的摇瓶 109 在需要时可以受控地从壳体 100 内滑出或者滑入到壳体 100 内。摇瓶载盘组件 105 和自动滑台单元 104 可以位于框架单元 103 内。在框架单元 103 的下方可以设置振荡单元（比如，摇床机构或摇床机构式驱动单元）102，以使摇瓶载盘组件 105 及其所承载的摇瓶 109 在需要时可以被振荡。培养箱 1 的内部还可以设置有设备照明/净化/消毒单元 101。设备照明/净化/消毒单元 101 可以在培养箱 1 的内部设置在培养箱的上侧位置。合适的设备照明/净化/消毒单元 101 可以是紫外光照射单元。

在根据本公开的一个实施例中，培养箱 1 可以是智能培养箱。为此，培养箱 1 设置有智能化综合控制系统 107，以实现培养箱 1 的智能化控制。比如，综合控制系统 107 可以控制振荡单元 102 的实时振荡、自动滑台单元 104 的滑入滑出、设备照明/净化/消毒单元的开闭、等等。为了便于操作智能化综合控制系统 107，培养箱 1 还可以包括设备操作与显示区域 106。设备操作与显示区域 106 可以包括诸如触摸屏之类的输入/输出部件，以提供人机交互接口。在根据本公开的一个实施例中，培养箱 1 还可以包括自动密封门单元 108。自动密封门单元 108 可以在综合控制系统 107 的控制下自动打开或关闭，以打开或关闭培养箱 1。这些均有助于培养箱 1 与培养物料转运平台的自动化对接。在根据本公开的一个实施例中，还可以利用智能网络单元经由安装在远程终端（比如，电脑、智能手机或其它控制器等）软件向综合控制系统 107 传输指令，以实现培养箱 1 的远程控制。

在根据本公开的一个实施例中，培养箱 1 可以被构造成能够对生物样本进行自动化控温控湿培养。比如，培养箱 1 可以实现 15~40℃ 的温度控制和/或 70~95% 的湿度控制。可以利用加热膜和保温材料来实现培养箱 1 的温度控制。在该实施例中，加热膜可以由薄膜加热材料制成，用于对培养箱 1 进行自动加热以使其处于预定的温度范围，而保温材料可以用于减少培养箱 1 的内部空间与外界的温度传递。为了实现湿度控制，培养箱 1 可以包括加湿单元。加湿单元可以包括自动供水单元和雾化器。雾化器可以将来自自动供水单元的水雾化而控制培养箱 1 的湿度。这与传统的培养箱形成对比，传统的培养箱需要操作员定位在其内部放入一定量的水来保持湿度。雾化器可以构造成超声雾化器。雾化器能够在综合控制系统 107 的控制下根据需要启动或停止，

以有效控制培养箱 1 内的湿度。

在根据本公开的一个实施例中，培养箱 1 还可以被构造成能够对生物样本进行自动化的低温沉降富集。培养箱 1 内可以设置制冷压缩机。制冷压缩机构造成在需要对生物样本进行沉降富集时将生物样本的温度控制在 2~8℃，从而实现生物样本的低温沉降。

参见图 3 和图 4，示出了培养箱阵列以及操作样本转运机器人的系统图以及培养箱阵列与样本操作系统 3 的连接俯视图。

如上所述，转运平台 2 可以将培养箱 1 所培养的生物样本转运至样本操作系统 3 并且还可以将生物样本从样本操作系统 3 转运回培养箱 1。在转运平台 2 将生物样本从培养箱 1 转运至样本操作系统 3 时，首先在综合控制系统 107 的控制下，自动密封门单元 108 自动打开。然后自动滑台单元 104 滑出，以使摇瓶载盘组件 105 及其所承载的摇瓶 109 从培养箱 1 的壳体 100 内滑出。接着用于转运的机器人 210（比如机械臂）将承载有摇瓶的摇瓶载盘组件 105 转移到转运平台 2 上。在根据本公开的一个实施例中，摇瓶载盘组件 105 可以通过机器人从转移到转运平台 2 的中转运输台 220 中，以对摇瓶载盘组件 105 进行临时存储或者说中间存储。当样本操作系统 3 中所有可进行操作的设备都被占用时，必要时需要对待操作的摇瓶载盘组件 105 进行临时存储，此时中转运输台 220 可以承担该临时存储的作用。在样本操作系统 3 对于待操作的摇瓶载盘组件 105 再次可用时，再由机器人 210 将摇瓶载盘组件 105 从中转运输台 220 转运到样本操作系统 3 中。在根据本公开的一个实施例中，在样本操作系统 3 可用的情况下，摇瓶载盘组件 105 也可以在从培养箱 1 的壳体 100 内滑出之后经由机器人 210 转移到转运平台 2 上，并且直接由转运平台 2 转运到样本操作系统 3 中。由此，通过转运平台 2 可以将生物样本批量转运到样本操作系统 3，以完成到样本操作系统 3 内部的上料。在样本操作系统 3 中，样本操作系统 3 对生物样本进行样本操作，并完成数据采集与分析。在需要对生物样本再进行培养时，可以将生物样本从样本操作系统 3 又转运到转运平台 2 中。在根据本公开的一个实施例中，摇瓶载盘组件 105 在从样本操作系统 3 中出来之后，如果没有培养箱 1 可用，则可以利用机器人 210 将摇瓶载盘组件 105 转移至中转运输台 220 中以进行临时存储。在有培养箱 1 可用时，可以利用机器人 210 再将摇瓶载盘组件 105 从转运平台 2 的中转运输台 220 转移到可用的培养箱 1 中。在根据本公开的一个实施例中，摇瓶载盘组件 105 在从样本操作系统 3 中出来之后也可以直接被转移到转运平台 2 中。摇瓶载盘组件 105 被从转运平台 2 转移到

自动滑台单元 104 上。在综合控制系统 107 的控制下，自动密封门单元 108 自动打开。然后自动滑台单元 104 滑入，以使摇瓶载盘组件 105 再次转运到培养箱 1 中。

培养箱阵列获取培养耗材（如摇瓶等）后，先批量放置在中转滑台上，待单批次放置完毕后，批量转移至样本操作系统 3，可大大提高转运效率。在摇瓶完成补液/换液操作后，批量转移至滑台，统一转运回培养箱阵列。

如图 4 所示，在设置有多多个培养箱 1 的情况下，所述多个培养箱 1 可以布置在转运平台 2 两侧。比如，在设置有多多个培养箱 1 的情况下，在转运平台 2 的两侧可以分别布置有两个培养箱 1。所述多个培养箱中的一部分培养箱 1 可以构造成进行对所述生物样本进行扩增培养，而所述多个培养箱中的另一部分培养箱 1 可以构造成同时对所述生物样本进行沉降富集。因此，在布置有多多个培养箱 1 的情况下，各个培养箱 1 可以分别根据需要承担扩增培养和沉降富集的任务。

样本操作系统 3 可以整体布置在受控的层流环境中，这使得样本操作系统 3 的内部环境与其外部环境（比如，样本操作系统 3 布置于其中的实验室环境）有效隔离开。例如，如图 1 所示，样本操作系统 3 可以设置有层流单元。在根据本公开的一个实施例中，层流单元可以构造成利用压差在样本操作系统 3 的内部形成层流环境。层流单元可以包括层流送风单元。层流送风单元可以设置在样本操作系统 3 的顶部。层流送风单元可以包括诸如鼓风机或离心风机之类的送风设备，其可以将来自环境或专用气体源的气体以层流的形式送入样本操作系统 3 的内部。层流单元还可以包括层流回风单元。层流回风单元可以设置在样本操作系统 3 的底部。层流回风单元可以对样本操作系统 3 内的层流气体进行循环过滤并将其循环送回到样本操作系统 3 的内部，从而在操作过程中能够有效地保障人员、样本、和周围环境的安全性。层流送风单元和层流回风单元可以分别配设有相应的过滤单元。通过设置根据本公开的层流送风单元和层流回风单元，可以保证操作区域流场均匀一致，流速合规，保证生产样本的安全。同时，根据本公开的系统 10 可以提供调试功能，从而可按需求实现工作模式及快速排风模式，保障满足生物安全柜等国家标准中要求的风速与流形相关要求。

下面参照图 5 至图 13 对根据本公开的一个实施例的样本操作系统 3 进行详细描述。

在根据本公开的实施例中，样本操作系统 3 包括操作台面 310，在操作台面 310 上可以安装有两组样本操作组件 300。所述两组样本操作组件 300 可以具有相同的布置和构造，从而能够实现完全相同的功能。如图 5 所述，两组样本操作组件 300 可以

分别布置在操作台面 310 的两侧。在该实施例中，所述两个样本操作组件 300 可以关于操作台面 310 的中心轴线镜像对称地布置。所述两个两组样本操作组件 300 可以被构造成能够实施独立操作和并行操作这两者，亦即所述两个两组样本操作组件 300 可以构造成不仅能够彼此独立地操作，而且还能够并行操作。通过布置这样的两组样本操作组件 300，可以实现以下优点：1）能够实现不同工艺、不同规格需求的样本的并行操作，提供工艺的适应性；2）能够倍数级地提高根据本公开的系统 10 的整体操作通量；3）由于设置了两个样本操作组件 300，因此，对于系统 10 中的一些关键操作来说，其具备冗余设计，这使得在两个样本操作组件 300 中的任意一个产生故障时，仍然能够使用另外一个样本操作组件 300 来执行相应的关键操作，从而避免了整个系统 10 的宕机、保障了整个系统 10 的自动化操作的高可靠性。

参照图 5，在根据本公开的一个实施例中，各样本操作组件 300 可以包括以下设备中的至少一种：扫码单元、离心管摇匀单元 330、摇瓶摇匀单元、离心管开盖单元 340、摇瓶开盖单元 3110、磁珠分选单元 360、离心机单元 3100、移液载台 371、和多自由度机器人 311。此外，在操作台面 310 上还安装有移液单元 370 和冻存管开盖单元 350。移液单元 370 和冻存管开盖单元 350 可以布置在操作台面 310 的中心轴线上。操作台面 310 连同安装在操作台面 310 上的样本操作组件 300 可以布置在中间仓体中。在根据本公开的实施例中，样本操作系统 3 可以执行用于抽提大分子的各种操作，包括但不限于：扫码、开盖、摇匀、离心分离、磁珠分选、移液、泵液和加热等等。在该实施例中，样本操作系统 3 中的各个设备按照岛式布局进行布置，通过岛式布局这种可以实现以下优点：1）能够实现各工艺流程环节集聚操作，针对特定操作不需要使生物样本在多个不同的部件之间进行来回转移，而是可以在同一个设备的范围内完成相应的操作，由此提高样本操作效率；2）能够倍数级地提高根据本公开的系统 10 的单体操作通量。在按照岛式布局布置的各个设备的四周可以布置有层流送风单元和层流回风单元，从而可以确保操作环境洁净。

在根据本公开的一个实施例中，为了实现耗材和生物样本在样本操作系统 3 内的自动化转运和操作，在样本操作系统 3 的操作台面 310 上还可以设置有多自由度机器人 311。多自由度机器人 311 能够以多个自由度（比如，水平移动、竖直移动、围绕自身中心轴线旋转、围绕水平轴线和竖直轴线偏转等）运动。在图 13 所示的实施例中，多自由度机器人 311 可以被安装在直线电机模组 312 上。直线电机模组 312 可以包括沿着水平方向延伸的横梁 313 以及安装在横梁 313 上并沿着横梁 313 的延伸方向

驱动多自由度机器人 311 的直线电机。如图 12 所示, 多自由度机器人 311 可以沿箭头方向移动。当然, 多自由度机器人 311 也可以沿与箭头方向相反的方向移动。由此, 多自由度机器人 311 能够在样本操作系统 3 的预定范围内移动, 从而有助于其在预定范围内自动转运耗材和生物样本。多自由机器人 311 的作用范围能够基本上覆盖所述

5 样本操作组件 300 的各设备的操作区域。多自由度机器人 311 的设置有助于增强根据本公开的系统 10 的智能化和自动化水平。如图 13 所示, 对于每个样本操作组件 300, 可以分别设置一个相配设的多自由度机器人 311。通过设置多自由度机器人, 可以得到高通量高柔性的转移与操作单元, 由此可以实现以下优点: 1) 不同物料能够在不同工位间的高效搬运转移; 2) 能够调整与控制不同物料的姿态; 以及 3) 能够进行拟

10 人化操作, 比如废液倾倒等;

根据本公开的一个实施例中, 扫码单元可以构造为对设置在耗材上的识别码或者标签元件进行识别, 以实现整机物料的记录和自动管理, 实现数据库物料统一管理。该识别码可以构造为条形码或二维码。该标签识别元件可以构造为 **RFID** 标签。

在根据本公开的一个实施例中, 如图 6 所示, 样本操作系统 3 还可以包括泵液单元 320, 泵液单元 320 包括用于存放工艺过程中所需的液体的液体存放单元 321、用于选择液体泵送通道的泵体面板 322、用于将液体泵入到耗材中的泵液执行模组 323 以及用于使泵液执行模组 323 运动的运动模组 324。液体可以从液体存放单元 321 中经由泵体面板 322 到达泵液执行模组 323。泵液执行模块可以构造为离心管泵送装置或摇瓶泵送装置。泵液执行模组 323 可以被安装在构造为直线模组的运动模组 324 上。

20 运动模组 324 也可以包括沿着水平方向延伸的横梁以及安装在横梁上并沿着横梁的延伸方向驱动泵液执行模组 323 的直线电机。由此, 泵液执行模组 323 能够在样本操作系统 3 的预定范围内移动, 以对摇瓶或者说耗材进行液体补液操作。液体存放单元 321 可以在如图 6 所示的一个实施例中部分地布置在样本操作系统 3 的位于操作台面 310 下方的下部区域、例如底部仓体中, 部分地布置在位于操作台面 310 之上的区域、例如中间仓体中。在另一个实施例中, 液体存放单元 321 也可以完全布置在样本操作系统 3 的位于操作台面 310 下方的下部区域中, 或完全布置在位于操作台面 310 之上的区域中。液体存放单元 321 可以包括至少一个储液容器 325、比如储液瓶或液体存放箱。在储液容器 325 下能够安装有称重单元, 通过该称重单元能够称量在储液容器 325 中剩余的液体。在储液容器 325 中剩余液体低于特定的阈值时, 可以通过称重单元检测出这一情况并且自动通知上级设备对储液容器 325 进行补液。备选地或附加地, 在

30

储液容器 325 中可以设置有液位传感器，通过该液位传感器可以实现对剩余液位的监测。当称重单元或液位传感器检测到剩余液体不足时，可以发出报警，以提醒对储液容器 325 进行补液。此外，储液容器 325 可以具有调温装置，该调温装置可以对存放在储液容器 325 中的液体进行调温、例如加热、冷却或保温，使得所存放的液体可以具有所需要的不同的液体温度。泵体面板 322 可以布置在样本操作系统 3 的位于操作台面 310 下方的下部区域中。泵体面板 322 可以邻接于液体存放单元 321 布置。泵体面板 322 可以具有多个液体泵送通道，并且构造用于在多个液体泵送通道中选定一个液体泵送通道。所述多个液体泵送通道可以分别与多个相应的储液容器 325 流体连接，从而形成多个相应的泵液供应管路。这些泵液供应管路彼此间相互独立。在另一个实施例中，泵体面板 322 也可以具有一个单个的液体泵送通道。泵液执行模组 323 能够通过运动模组 324 运动到不同的位置并且利用所选定的液体泵送通道进行液体泵入操作。泵液单元 320 自身可以具有液体回路清洁功能，其可按工艺液体的使用需求实现快速清洗、深度清洗、反向消毒及钢针内外壁的消毒清洗功能。此外，泵液单元 320 配设有泵液加热单元，该泵液加热单元可以对工艺流体进行加热。所述加热可以是即时加热。由此可以实现工艺与清洁洁净需求。根据本公开的泵液单元 320 可以实现以下优点：1) 实现生产过程中大剂量溶液的添加，最多可实现数十路至上百路液体的泵液，每一种液体都使用独立的泵液管路，无交叉；2) 保障整个液体操作回路的洁净；3) 能够对液量进行监测报警；4) 能够对存储在液体存放单元 321 中的液体实现低温、常温、高温温度控制。

在根据本公开的一个实施例中，如图 7 所示，离心管摇匀单元 330 可以构造为离心管振荡与翻转单元，其可以包括翻转单元 331 和离心管振荡单元 332。离心管振荡与翻转单元可以构造用于使离心管以 0 度至 360 度的角度旋转混匀。在混匀过程中能够控制以下参数中的至少一项：旋转速度、旋转循环数量、和旋转方向。例如，在混匀过程中可以使得翻转单元 331 沿正方向或负方向翻转，或者说沿顺时针方向或沿逆时针方向翻转。摇瓶摇匀单元在结构上类似于离心管摇匀单元 330。通过设置离心管摇匀单元 330 以及摇瓶摇匀单元，可以实现生产过程中样本的自动摇匀。

在根据本公开的一个实施例中，如图 8 所示，离心管开盖单元 340 可以包括离心管上料直线模块 341 和离心管开盖机工作头 342。此外，离心管上料直线模块 341 可以配设有离心管自动定位对准机构。离心管上料直线模块 341 构造用于在多自由度机器人将带有离心管的离心管载盘放置到离心管上料直线模块 341 上之后将离心管载盘

传送到离心管开盖机工作头 342 下方。离心管自动定位对准机构构造用于对设置在离心管上料直线模块 341 的离心管载盘进行定位和夹紧。如图 10 所示，冻存管开盖单元 350 包括冻存管上料直线模块 351 和冻存管开盖机工作头 352。此外，冻存管上料直线模块 351 配设有冻存管自动定位对准机构。冻存管上料直线模块 351 构造用于在 5 多自由度机器人将冻存管载盘放置到冻存管上料直线模块 351 上之后将冻存管载盘传送到冻存管开盖机工作头 352 下方。冻存管自动定位对准机构构造用于对设置在冻存管上料直线模块 351 上的冻存管载盘进行定位和夹紧。摇瓶自动开盖单元的结构类似于离心管开盖单元 340 或冻存管开盖单元 350。通过设置冻存管开盖单元 350、离心管开盖单元 340 以及摇瓶自开盖单元，可以实现各种耗材的自动开关盖，盖子的存放 10 采用向上放置的专用工装，避免交叉物料。

在根据本公开的一个实施例中，如图 9 所示，磁珠分选单元 360 可以包括用于进行磁珠吸附的磁珠分选架 361 和用于倾倒废弃上清液的磁珠倒液架 362。磁珠吸附操作和废弃上清液倾倒操作能够同时进行。通过自动的磁珠分选单元 360，可以实现样本液自动分选、自动上清液回收、分选磁珠回收以及废液自动排出。磁珠分选单元 360 15 可以配设有相应的磁珠液摇匀单元。该磁珠液摇匀单元构造用于对磁珠液进行自动摇匀，从而实现磁珠（分选操作等）上样前的自动摇匀。

在根据本公开的一个实施例中，离心机单元 3100 可以构造为温控式离心机单元 3100。该温控式离心机单元 3100 可以与相应的物料转运单元共同作用，以进行样本的自动低温/常温/高温离心功能和物料转运，以实现生产过程中样本的有效混匀及有 20 效产物的收集。

在根据本公开的一个实施例中，如图 11 所示，移液单元 370 可以构造成将工艺过程中所需的液体转移到放置在移液载台 371 上的耗材中，以执行相应的操作。移液单元 370 可以包括移液机器人 372 以及移液模块 373。移液模块 373 构造成能够在所述移液单元 370 内独立地沿着 Z 轴运动，其中，所述 Z 轴与水平平面垂直。移液机器人 372 25 可以构造为 SCARA 机器人。通过设置 Z 轴独立运动的移液单元 370，并且将移液模块 373 安装在 SCARA 机器人平台上，相对于传统 X-Y-Z 直线电机移液平台，可以实现更大范围的移液操作，并大大提高在操作过程中的灵活性。此外，通过该移液单元 370 可以实现小剂量药剂的添加以及最终产品的收获封装等。

在根据本公开的一个实施例中，样本操作系统 3 还可以包括操作载台和用于承载操作载台的耗材载台滑台 381，所述耗材载台滑台 381 构造成能够受控地滑出和滑入 30

所述样本操作系统 3，以便于在所述操作载台上加载或卸载耗材。

在根据本公开的一个实施例中，除了自动上料之外，还可以设置有手动上料台 391，通过该手动上料台 391 可以进行手动上料。手动上料台 391 配设有相应的搬运机器人 392，通过该搬运机器人 392 可以将手动上料后的耗材转移进入到自动操作路线中。

图 14 为本发明的样本操作流程的示意图。首先可以将种子液加入到耗材中（比如摇瓶）中。然后使带有种子液的耗材在培养箱 1 中进行扩增培养，形成经扩增培养的生物样本。接着在培养箱 1 中对经扩增培养的生物样本进行低温沉降富集。扩增培养和低温沉降富集可以在同一个培养箱 1 中进行，也可以在培养箱阵列中的不同的培养箱 1 中进行。然后经由转运平台 2 将生物样本从培养箱 1 转移到样本操作系统 3 中。在样本操作系统 3 对生物样本进行相应的操作。在对生物样本进行离心分离和富集之后，可以得到中间产物。为了获得足够量的中间产物，可以再进行补液，并将经补液后的生物样本经由转运平台 2 从样本操作系统 3 转移到培养箱 1 中，并再次进行扩增培养和低温沉降富集。在完成了所需的中间产物的离心富集之后，可以对产物进行磁珠分选。接着可以进行 DNA 清洗，例如通过离心法进行 DNA 清洗，该 DNA 清洗可以多轮操作。最后进行 DNA 封装，从而完成大分子抽提的所有步骤。

如上文所述，在根据本公开的实施例中，系统 10 可以被构造成自动化和智能化的系统，系统 10 中的各模块（比如，培养箱 1、样本操作系统 3、转运平台 2 等）的所有操作均可以在自动控制系统的控制下自动完成。图 15 示出了根据本公开的一个实施例的自动控制系统 6 的架构。如图 15 所示，根据本公开的自动控制系统 6 可以包括工控机、输入/输出数据采集模块、和驱动模块。为了进行数据采集，可以在系统 10 内设置各种采集设备，包括但不限于：温度传感器、重量传感器、压差传感器、光电传感器、摄像头、读码器等。其中，温度传感器、重量传感器、压差传感器、光电传感器、摄像头等可以根据需要布置在系统 10 内的适当位置。驱动模块用于控制系统 10 内的各个部件或模块的操作，包括但不限于以下部件或模块的操作：电热膜、机器人（转运、移液等）、泵（泵液、排液等）、电磁阀、离心机、滑台电缸、驱动电机（比如，培养箱的门和摇床的驱动电机）、离心风机、等等。

图 16 示出了根据本公开的一个实施例的系统配套完整的全流程控制软件。在本公开的系统 10 中通过控制软件可以实现以下功能中的至少一项：流程编辑功能、设备运行监控与操作功能（针对全自动运行模式）、设备调试工作功能（针对手动操作

模式)、日志提示功能以及设置功能。流程编辑功能包括:全流程工艺清单编辑与管理;标准化工艺模板提供;以及实时工艺管控与调整。设备运行监控与操作功能包括:样本液体操作历史数据;样本磁珠操作历史数据;样本离心操作历史数据;样本孵育操作历史数据;样本转运操作历史数据;各工位物料状态管理;各设备模块运行状态监控;固体耗材上样管理;液体物料上样管理;存储中心耗材存储管理;存储中心耗材补充管理;以及培养整列摇瓶状态管理。设备调试工作(手动操作模式)包括:系统内各运动模块校准校正;系统内各液体单元校准校正;日志提示功能;记录操作人员登录信息;物料上料信息;记录运行过程中设备故障信息;记录运行过程中设备警告信息;以及记录运行过程中设备操作信息。设置功能包括:人员权限设置;系统各模块参数设置;液体管路类型配置;以及液体容量配置。

通过本公开的系统,可以得到以下优点:

- 1) 实现人工操作在研发生产阶段难以企及的通量,实现两个数量级的通量提升。配置全流程智能调度系统,将设备与设施通量发挥到最大,消除过程中的等待浪费;
- 2) 有效避免规模化生产过程中不同批次样本在培养过程中的交叉污染。持续保持生产过程中样本及环境高洁净度;
- 3) 全流程拟人化操作并匹配分子抽提常见工艺模块,高柔性匹配不同工艺操作需求;
- 4) 灵活的工艺编辑能力,并在系统软件内保存常见工艺流程,实现研发阶段工艺高速切换;
- 5) 过程中持续收集、存储、分析工艺参数与工艺结果,实现工艺在线优化;
- 6) 可灵活调整不同的生产规模。
- 7) 使用高通量全自动化温控培养箱阵列,实现种子菌液的大规模培养,并提供扩展接口,可快速扩展规模。
- 8) 实现单日百级/千级/万级不同序列设计质粒培养载体细胞的培养。

下文公开了本公开的其它实施例。

请参阅图 1-16 本发明提供一种技术方案:

一种适用于大分子抽提自动化生产系统,包括顶部仓体、中间仓体、底部仓体、温控培养箱、机器人及轨道、核心操作系统和电气控制系统,顶部仓体包括层流进风和机器人导轨,所述中间仓体包括扫码、开盖、摇匀、离心机、磁珠分选、移液、泵液存储与泵液单元、加热、电动门及手动门模块,底部仓体包括液体储存仓、离心设备存放仓、泵阀控制仓、回风风机和线缆液路。

温控培养箱的内部设置有设备框架单元，所述温控培养箱的内部下侧设置有摇床机构驱动单元，所述温控培养箱的内部且位于摇床机构驱动单元的上侧设置有自动滑台单元，所述自动滑台单元的上侧设置有摇瓶载盘单元，所述温控培养箱的内部上侧设置有设备照明/净化/消毒单元，所述温控培养箱的右后侧设置有智能化综合控制单元，所述温控培养箱的右侧面设置有设备操作与显示区域，所述温控培养箱的端部右侧设置有自动密封门单元。

核心操作系统包括上料滑台、移液载台、冻存管开盖机单元、移液机器人及模组、离心管开盖机单元、离心机、磁珠分选单元、离心翻转单元、离心管振荡单元、手动上料台、搬运机器人、自动上料台摇瓶开盖。

10 泵液存储与泵体单元包括大容量液体存储、多通道泵体面板、泵液执行单元直线运动模组、泵液执行模组。

冻存管开盖机单元和离心管开盖机单元均包括上料直线模组、开盖机工作头、自动定位对准机构。

机器人 Z 轴独立运动移液单元，安装在 SCARA 机器人平台上。

15 电气控制系统包括温度传感器、重量传感器、压差传感器、光电传感器、摄像头、读码器、I/O 采集模块、工控机和驱动模块。

实施例：a) 核心操作系统：基于多机器人系统与全自动化模块，实现大分子抽提全流程的人工操作替代；

1~2 个数量级提升大分子抽提工艺环节的生产效率(人工团队 20~30 样本/日处理通量，20 自动化系统数百到千级样本/日处理通量)；整个操作过程密封在层流结构中，隔离环境对样本的污染风险，同时隔离系统内样本对安装环境潜在的生物污染风险；

b) 大规模温控摇床培养箱阵列：

- 在加温培养箱内实现质粒培养载体细胞的扩增；
- 在低温培养箱内，实现载体细胞有效的沉降富集，便于核心操作系统内的补液换液

25 操作；

c) 转运单元：

- 机器人及配套导轨系统，实现样本在核心操作系统与培养箱阵列间的高效转移；

全自动培养箱单元：

1) 实现全自动控温控湿培养（25~38C 的温度控制，70~95%湿度控制）；

30 2) 实现全自动的低温样本沉降富集（2C~8C 温度控制，实现样本沉降）；

3) 实现样本全自动的滑入滑出操作，与全自动机器人转运系统对接；

4) 实现培养箱门体全自动开关，与全自动机器人转运系统对接；

5) 智能网络单元，实现厂务软件对培养箱阵列的远端控制；

培养箱阵列获取培养耗材（如摇瓶等）后，先批量放置在中转滑台上，待单批次放置
5 完毕后，批量转移至核心液体操作系统，可大大提高转运效率；在摇瓶完成补液/换液操作
后，批量转移至滑台，统一转运回培养箱阵列；

系统完整的操作流程示例：

Step1. 培养箱门自动打开，滑台滑出，转运机器人将培养样本（摇瓶）转移到转运平
台上；

10 Step2. 转运平台将培养样本批量转运到核心操作系统，完成到核心操作系统内部的上
料；

Step3. 核心操作系统进行样本操作，并完成过程中的数据采集与分析；

Step4. 培养样本从核心操作系统转运到滑台；

Step5. 培养箱门自动打开，滑台滑出，机器人上料到培养箱恢复培养；

15 核心操作系统：

1) 系统左右两侧进行镜像布置，左右两侧并行运行，提高整体操作通量，便于应急
冗余备份；

2) 各工作单元进行岛式布局，各工艺流程环节集聚操作，提高单步操作通量；

3) 各工作单元岛四周布置层流进风与回风回路，保障操作环境洁净；

20 核心操作系统包含核心模块：

1) 自动上料平台，上料暂存及操作盘组盘；

2) 高自由度柔性机器人单元（含直线导轨），用于各类型物料的搬运与拟人操作；

3) 泵液单元，用于大容量液体的泵入及管路的全自动清洁；

泵液存储与泵体单元阵列

25 包括：大容量液体存储、多通道泵体面板、泵液执行单元直线运动模组、泵液执行模
组；

可在直线运动模组下任意位置执行选定通道的泵液操作；每个储液瓶下，安装称重单
元，进行液体补液自动通知；

4) 离心管振荡与翻转单元，用于离心管内样本混合；

30 实现离心管阵列 0~360 度的高效旋转混匀，混匀过程中可控制旋转速度、旋转循环数

量、正反方向；

5) 离心管开盖单元：包含：上料直线模组、开盖机工作头、自动定位对准机构；机器人将离心管盘传送到直线模组后，定位机构执行自动夹紧对准操作；

6) 磁珠分选单元：在进行磁珠吸附的同时，自动倾倒废弃上清液；

5 7) 冻存管开盖单元：包含：上料直线模组、开盖机工作头、自动定位对准机构；机器人将离心管盘传送到直线模组后，定位机构执行自动夹紧对准操作；

8) 温控离心机单元；

9) 移液平台；

10 10) 移液单元；Z 轴独立运动移液单元，安装在 SCARA 机器人平台上；相对于传统 X-Y-Z 直线电机移液平台，实现更大范围的移液操作，并大大提高在操作过程中的灵活性；

11) 核心操作系统基本结构侧视图，工作台面进行优化，实现接近于单向的物料流通，进一步提高生产流水线的通量与效率；

1. 培养箱阵列的规模可基于实际工艺需要，进行数量增加与减少的调整；

2. 可更换位反应器阵列等其他培养方式；

15 3. 核心操作系统，可基于实际工艺需求，进行数量的增加，并与全自动化培养系统进行衔接；

4. 基于实际工艺需求，可调整核心液体操作系统内机器人单元、各个类型耗材开盖机单元、磁珠操作单元、离心机单元、泵液单元、移液单元等的类型、数量可做对应调整；

5. 基于实际工艺要求，进行核心系统内部布局调整；

20 一个完整的分子抽提的示例流程：如图 14，核心操作系统配置完整的电气控制系统，实现全流程的自动化操作：如图 15，系统配套完整的全流程控制软件：如图 16。

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、替换和变形，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

权 利 要 求

1、一种用于大分子的抽提的系统，包括：

至少一个培养箱，所述培养箱用于培养生物样本，以为所述大分子的抽提提供基础样本；

样本操作系统，所述样本操作系统用于对所述培养箱培养的生物样本实施预定的操作，以用于从基础样本抽提大分子；

转运平台，所述转运平台用于在所述培养箱和所述样本操作系统之间转运所述生物样本。

2、根据权利要求 1 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述转运平台包括机器人。

3、根据权利要求 2 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述机器人设置在地面导轨或空中导轨上。

4、根据权利要求 2 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述转运平台包括中转滑台，所述机器人能够将生物样本从所述培养箱转移到中转滑台上，所述中转滑台构造用于将生物样本转运到样本操作系统。

5、根据权利要求 2 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述中转滑台能够批量地转运生物样本。

6、根据权利要求 1 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，设置有多个培养箱，所述多个培养箱布置在转运平台两侧。

7、根据权利要求 1 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述培养箱包括壳体和容纳在所述壳体内的培养组件，所述培养组件设置在自动滑台元件上，以使得所述培养组件能够受控地从所述壳体内滑出或者滑入到所述壳体内。

8、根据权利要求 7 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述培养箱被构造成对所述生物样本进行自动的温度控制和湿度控制，其中，所述培养箱的内部温度被控制在 15~40℃、而其湿度被控制在 70~95%，以进行扩增培养。

9、根据权利要求 8 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述培养箱包括加热膜，所述加热膜对所述培养箱进行自动加热而将其内部温度控制在 15~40℃。

10、根据权利要求 8 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述培养箱包括加湿单元，所述加湿单元包括自动供水单元和雾化器，所述自动供水单元构造成受控地

对所述培养箱供水，而所述雾化器构造成将来自所述自动供水单元的水雾化而控制所述培养箱的湿度。

11、根据权利要求 7 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述培养箱包括制冷压缩机，所述制冷压缩机构造成在需要对所述生物样本进行沉降富集时将所述生物样本的温度控制在 2~8℃。

12、根据权利要求 7 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述培养箱中的一部分培养箱构造成进行对所述生物样本进行扩增培养，而所述培养箱中的另一部分培养箱构造成同时对所述生物样本进行沉降富集。

13、根据权利要求 1 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述样本操作系统被布置在受控的层流环境中，以使得所述样本操作系统的内部环境与其外部环境隔离开。

14、根据权利要求 13 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述样本操作系统设置有层流单元，所述层流单元构造成利用压差在所述样本操作系统的内部形成所述层流环境。

15、根据权利要求 14 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述层流单元包括层流送风单元和层流回风单元，所述层流送风单元布置在所述样本操作系统的顶部，而所述层流回风单元布置在所述样本操作系统的底部。

16、根据权利要求 1 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述样本操作系统包括操作台面，所述操作台面上安装有两组样本操作组件，所述两组样本操作组件分别在所述操作台面的两侧关于操作台面的中心轴线镜像对称地布置，并且所述两个两组样本操作组件被构造成能够实施独立操作和并行操作这两者。

17、根据权利要求 16 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述样本操作组件包括以下设备中的至少一种：扫码单元、离心管摇匀单元、摇瓶摇匀单元、离心管开盖单元、摇瓶开盖单元、磁珠分选单元、离心机单元、移液载台、和多自由度机器人。

18、根据权利要求 17 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，在所述操作台面上还安装有移液单元和冻存管开盖单元，所述移液单元和冻存管开盖单元布置在操作台面的中心轴线上。

19、根据权利要求 16 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述样本操作系统被构造成执行以下操作中的至少一种：扫码、开盖、摇匀、离心分离、磁珠分选、

移液、泵液和加热。

20、根据权利要求 17 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述多自由机器人被安装在直线电机模组上，所述直线电机模组包括沿着水平方向延伸的横梁以及安装在所述横梁上并沿着所述横梁的延伸方向驱动所述多自由机器人的直线电机，所述多自由机器人能够在所述横梁上移动，使得所述多自由机器人的作用范围能够基本上覆盖所述样本操作组件的各设备的操作区域。

21、根据权利要求 16 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述样本操作系统还包括泵液单元，所述泵液单元包括用于存放工艺过程中所需的液体的液体存放单元、用于选择液体泵送通道的泵体面板、用于将液体泵入到耗材中的泵液执行模组以及用于使泵液执行模组运动的运动模组。

22、根据权利要求 21 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述泵体面板构造用于在多个液体泵送通道中选定一个液体泵送通道，泵液执行模组能够通过运动模组运动到不同的位置并且利用所选定的液体泵送通道进行液体泵入操作。

23、根据权利要求 21 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述液体存放单元包括至少一个储液容器。

24、根据权利要求 23 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，在储液容器下能够安装有称重单元，通过该称重单元能够称量在储液容器中剩余的液体。

25、根据权利要求 21 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述泵液执行模组构造为离心管泵送装置或摇瓶泵送装置。

26、根据权利要求 17 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述离心管摇匀单元构造为离心管振荡与翻转单元，该离心管振荡与翻转单元构造用于使离心管以 0 度至 360 度的角度旋转混匀，在混匀过程中能够控制以下参数中的至少一项：旋转速度、旋转循环数量、和旋转方向。

27、根据权利要求 17 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述离心管开盖单元包括离心管上料直线模块和离心管开盖机工作头，所述离心管上料直线模块构造用于在多自由度机器人将带有离心管的离心管载盘放置到离心管上料直线模块上之后将离心管载盘传送到离心管开盖机工作头下方。

28、根据权利要求 27 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述离心管上料直线模块配设有离心管自动定位对准机构，所述离心管自动定位对准机构构造用于定位和夹紧离心管载盘。

29、根据权利要求 17 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述磁珠分选单元包括用于进行磁珠吸附的磁珠分选架和用于倾倒废弃上清液的磁珠倒液架。

30、根据权利要求 29 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，磁珠吸附操作和废弃上清液倾倒操作能够同时进行。

31、根据权利要求 18 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述冻存管开盖单元包括冻存管上料直线模块和冻存管开盖机工作头，所述冻存管上料直线模块构造用于在多自由度机器人将冻存管载盘放置到冻存管上料直线模块上之后将冻存管载盘传送到冻存管开盖机工作头下方。

32、根据权利要求 31 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述冻存管上料直线模块配设有冻存管自动定位对准机构，所述冻存管自动定位对准机构构造用于定位和夹紧冻存管载盘。

33、根据权利要求 18 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述，所述移液单元构造成将工艺过程中所需的液体转移到放置在移液载台上的耗材中，以执行相应的操作。

34、根据权利要求 33 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述移液单元包括移液机器人以及移液模块，所述移液模块构造成能够在所述移液单元内独立地沿着 Z 轴运动，其中，所述 Z 轴与水平平面垂直。

35、根据权利要求 34 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述移液机器人构造为 SCARA 机器人。

36、根据权利要求 16 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述样本操作系统还包括操作载台和用于承载操作载台的耗材载台滑台，所述耗材载台滑台构造成能够受控地滑出和滑入所述样本操作系统，以便于在所述操作载台上加载或卸载耗材。

37、根据权利要求 16 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述操作台面连同安装在操作台面上的样本操作组件布置在中间仓体中。

38、根据权利要求 21 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述液体存放单元和所述泵体面板布置在底部仓体中。

39、根据权利要求 1 所述的用于大分子的抽提的系统，其中，所述用于大分子的抽提的系统还包括自动控制系统，所述自动控制系统构造成控制所述培养箱、所述样本操作系统、和所述转运平台中的操作。