

# DynaMag CTS磁力架

适用于Dynabeads磁珠的最佳分离

货号： 12102

文件编号： 4466509

出版号： MAN0008032

版本： A.0

供研究使用或用于生产基于细胞、基因或组织的产品。

注：不得直接用于人类或动物。

供研究使用或用于生产基于细胞、基因或组织的产品。

注：不得直接用于人类或动物。

本文所述信息如有更改，恕不另行通知。

#### 免责声明

在法律允许的范围内，LIFE TECHNOLOGIES及/或其附属公司均不承担与本文有关或其引起的特殊、偶发、间接、惩罚性、多重或继发损害，包括产品的使用。

#### 重要授权信息

本产品可能受到一项或多项限制使用标签许可的约束。使用本产品，即表示您接受所有相应的限制使用标签许可的条款和细则。

#### 商标

© 2015 Thermo Fisher Scientific Inc. 版权所有。除特别说明外，所有商标均为Thermo Fisher Scientific及其附属公司的财产。Triton是Union Carbide Corporation的商标。Terumo是Terumo Corporation的注册商标。

# DynaMag CTS磁力架

## 适用于Dynabeads磁珠的最佳分离

---



---

注意！该装置中包含磁性极强的永磁体。应使铁磁和铁磁敏感材料远离磁性表面及其磁场。切勿携带含有钢、铁或其他磁性材料的工具、设备或个人物品靠近磁体。强磁场会清除磁性媒体，如软盘和磁带，使ATM和信用卡失效，并损坏手表。强磁场还会给携带植入或附加医疗设备 (如起搏器和假体部位) 的个人造成严重的人身伤害。

健康与安全官员应采取一切必要的步骤确保遵循上述注意事项和声明，并负全部责任。不论在任何情况下，我们对任何特殊、偶发、继发损害均不承担任何责任。

---

# 目录

DynaMag™ CTS™磁力架.....	iii
适用于Dynabeads™磁珠的最佳分离.....	iii
简介.....	v
部件描述 .....	1
方法.....	4
操作DynaMag™ CTS™磁力架 .....	4
磁珠分离的说明 .....	9
使用DynaMag™ CTS™磁力架进行细胞分离.....	11
测定无磁珠细胞悬液中的残留Dynabeads™磁珠 .....	14
附录A .....	15
产品规格 .....	15
参考文献 .....	16
附录B .....	17
辅助产品 .....	17
技术支持 .....	18
附录C：安全性 .....	19
仪器的一般安全性 .....	19

# 简介

---

## 关于本手册

本手册所述信息旨在为操作人员提供指导，使其了解有关DynaMag CTS磁力架最佳操作的必备知识。在使用设备前请先阅读手册。

操作人员必须具备免疫磁珠分离(IMS)的理论知识及实验室操作经验。请特别注意用户指南中提供的说明、警告和限制。

---

## 预期用途

DynaMag CTS磁力架是适合与Dynabeads磁珠结合使用的磁性设备，可用于中等至大规模的细胞分离。可以在无菌封闭系统中进行靶细胞的阳性分离或去除不想要的细胞。该磁体适合与商品化的无菌血袋/培养袋、试管和连接器配合使用。DynaMag CTS磁力架供研究使用或者用于生产基于细胞、基因或组织的产品。

该磁体可与Dynabeads CTS系列产品结合用于临床研究：

- 阳性分离磁珠结合的细胞，如使用Dynabeads CD3/CD28 CTS磁珠(货号：40203D)继续刺激/扩增T细胞，扩增后去除Dynabeads磁珠。
- 弃去与磁珠结合的细胞，去除不想要的细胞类型，如利用定制Dynabeads产品去除特定的细胞群体，用于临床研究应用，或在加入二抗包被的Dynabeads磁珠前，间接分离使用特定抗体孵育的细胞。

---

接下页

# 关于系统

## 系统概述

DynaMag CTS磁力架包括一个旋转装置，带有一个可拆分的主磁体和一个次级磁体；一个底座装置，带有溶液杆，可容纳含有填装和冲洗溶液的袋子；以及一块伸缩板，可容纳含有(捕获磁珠结合细胞后)残留细胞的袋子。图中的标准血袋和导管仅供图示说明，并非由我们提供。

参见“操作DynaMag CTS磁力架(第4页)，了解有关DynaMag CTS磁力架操作的详细信息。

## 储存条件

防止DynaMag CTS磁力架震动，避免阳光直射。

## 正视图

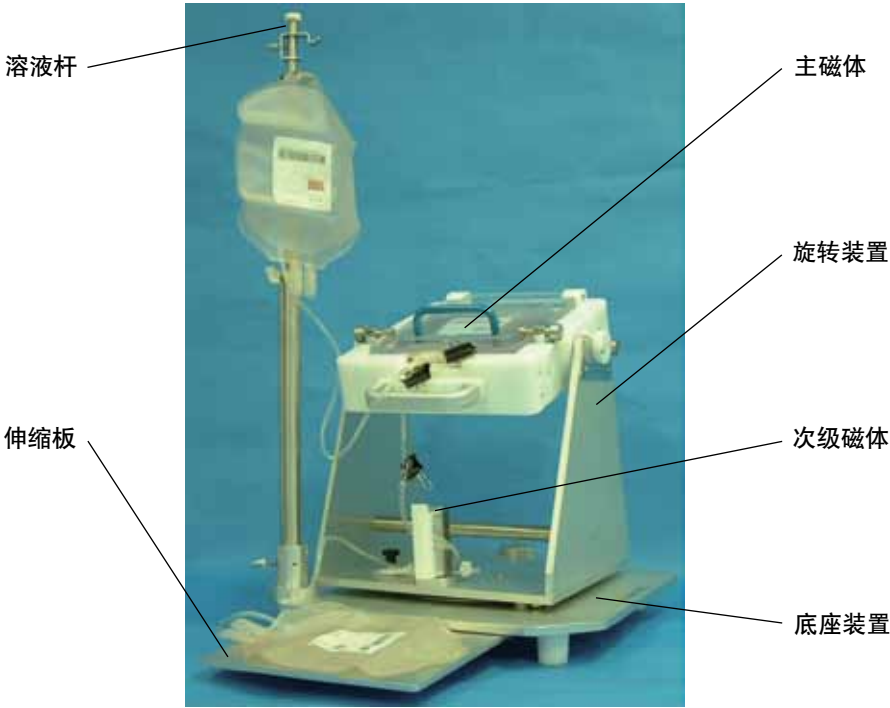


图1. DynaMag CTS磁力架概述

# 部件描述

## 正视图

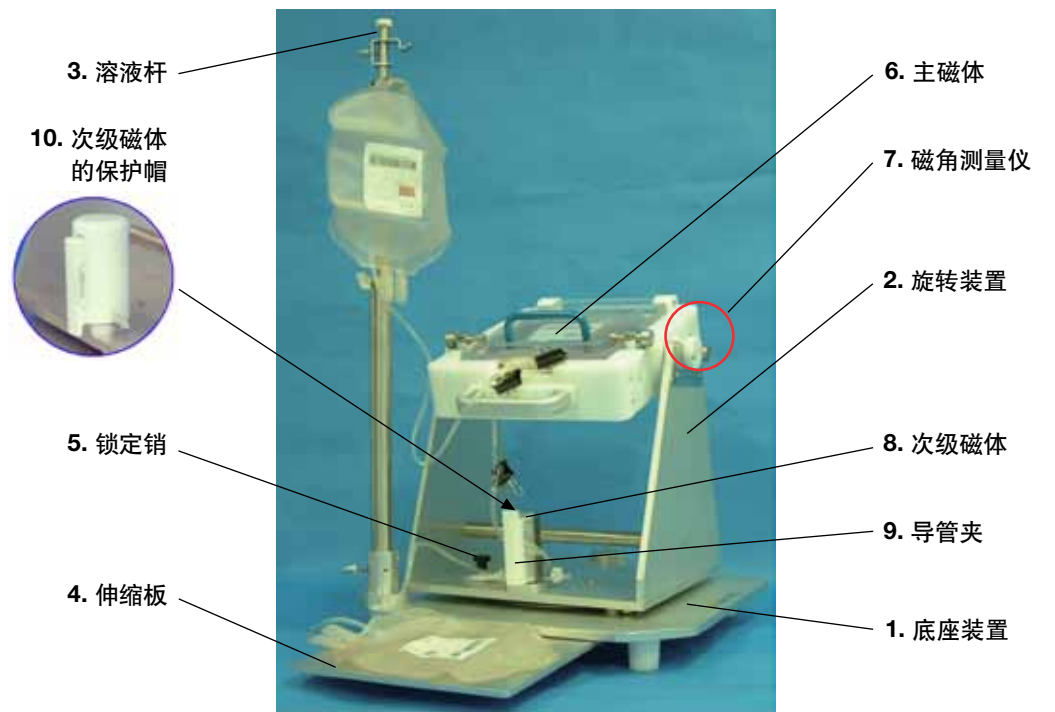


图2. DynaMag CTS磁力架详细介绍

### 底座装置

底座装置(1)支撑旋转装置(2)和溶液杆(3)，用于悬挂含有填装和冲洗溶液的袋子。底座前方下面的伸缩板(4)提供了额外的空间，可容纳更多袋子。

### 旋转装置

旋转装置(2)可以0、90和180°旋转。要松开旋转装置，拉起锁定销(5)。锁定销将在目标位置自动固定旋转装置。

### 溶液杆

溶液杆(3)支撑含有填装和冲洗溶液的袋子。杆的高度可在50至80 cm范围内调节。

### 伸缩板

底座装置下方的伸缩板(4)提供了额外的空间，可容纳至多3 kg的袋子。水平放置袋子可以减轻对细胞的压力。

# 部件描述 (续)

## 主磁体

主磁体包括一排磁性极强的钕铁硼永磁体。磁体排列已经过优化，具有高场强和磁场梯度，可确保M-450 Dynabeads磁珠在1分钟内高效分离。在距离磁体表面约11 mm或更短的区域放置封闭的无菌袋可以实现最佳分离，静态分离下1000 mL无菌袋的样本体积可达330 mL。已有文章介绍了采用同类磁珠分离系统对较大体积样本进行连续流动分离的步骤[参考文献2]。

主磁体可与旋转装置拆分，如果需要冷分离，则可以置于冰箱内。参阅“连接和拆分主磁体”(第4页)，了解拆分/连接步骤。

主磁体可以逐步倾斜，以优化分离(图4，第3页)。此外，还可以通过可选配置将磁体放置在样本袋的下方或上方(图9，第7页)。当磁体位于样本袋上方时，磁珠-细胞复合物会在重力作用下移动，从而避免了非特异性的细胞捕获。

主磁体由透明的有机玻璃盖保护。嵌入盖子的铁板可以在磁力作用下对样本袋施加压力。此外，盖闭合销装置中的弹簧可以帮助压缩袋子。这些特性可以确保Dynabeads磁珠在最佳磁场范围内。

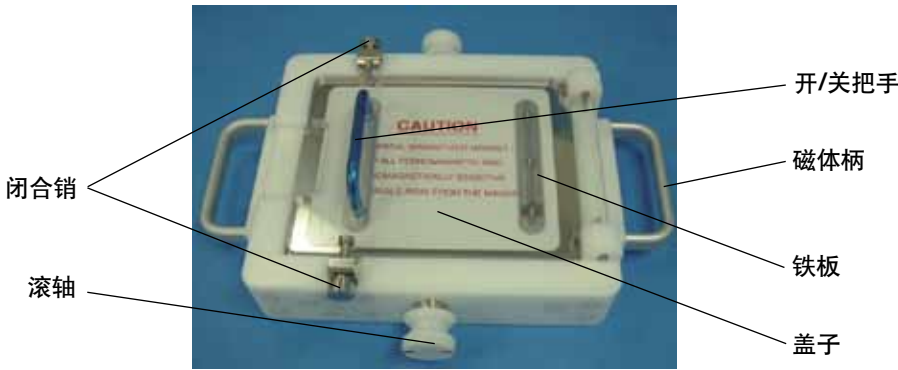


图3. DynaMag CTS主磁体

注：磁体的场强随磁体表面距离呈指数型下降。在特定的应用中，如果场强过高，则可通过在无菌袋和磁体间添加薄的隔板(如塑料薄膜或涂层)调整与磁体的距离。

接下页



# 部件描述 (续)

## 主磁角测量仪

通过旋转底座并倒置主磁体，可使主磁体位于无菌袋的下方或上方。磁体可以逆时针倾斜-15°、0°、15°、30°、45°、60°、90°、165°、180°和195°，以优化分离。

按磁角测量仪所示，将磁体调整至所需的角

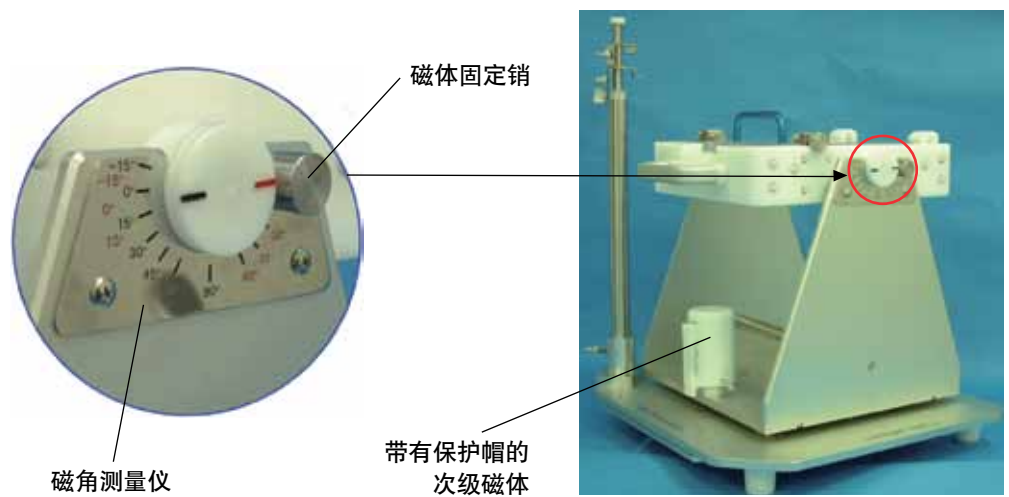


图4. 调整DynaMag CTS主磁体的角度

## 次级磁体

柱形的次级磁体可用于捕捉主磁体残留的Dynabeads磁珠，并可根据主磁体的配置，固定至旋转装置的两个位置上(参见第7页上的“更改主磁体的配置”)。

次级磁体由单个的钕铁硼磁体组成，方向与柱的轴平行。采用特定的配置，由非磁性材料将单个磁体相互隔开，确保流穿系统中的磁性捕获的优化 (即较大的表面区域用于捕获，相对较长的流动路径受到强磁场的作用)。

有关次级磁体设置的更多详情，请参阅“设置次级磁体”(第8页)。

不使用次级磁体时，盖上保护帽。

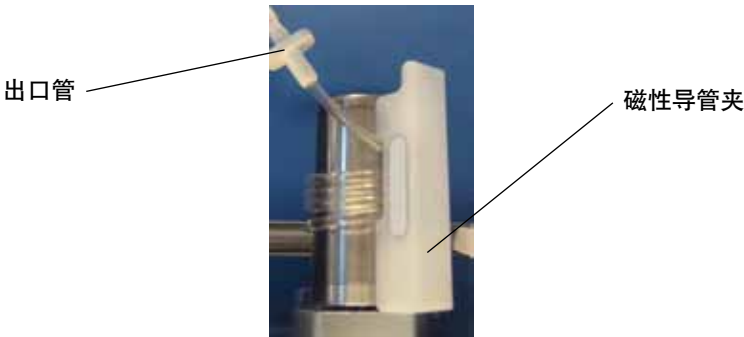


图5. DynaMag CTS次级磁体

# 方法

## 操作DynaMag CTS磁力架

### 连接和拆分主磁体

主磁体可与旋转装置拆分，如果需要冷分离，则可在细胞分离前置于冰箱内。

在拆分/连接主磁体前，从底座装置上取下溶液杆。

鉴于主磁体较重，如果旋转装置与底座垂直，则更容易通过磁体柄抬起磁体。如图9所示，将旋转装置旋转90° (第7页)。

确保磁体固定销已松开(图6)。

连接磁体：紧握主磁体柄(图3)，将滚轴槽对准旋转装置上的滚轴导轨。将滚轴导轨插入槽内。

用磁体固定销将磁体固定至旋转装置上。

拆分磁体：松开磁体固定销。紧握主磁体柄，向上拉动磁体。

1. 松开磁体固定销，然后连接或拆分旋转装置上的主磁体。
2. 使滚轴导轨对准滚轴槽，将主磁体置于旋转装置上。

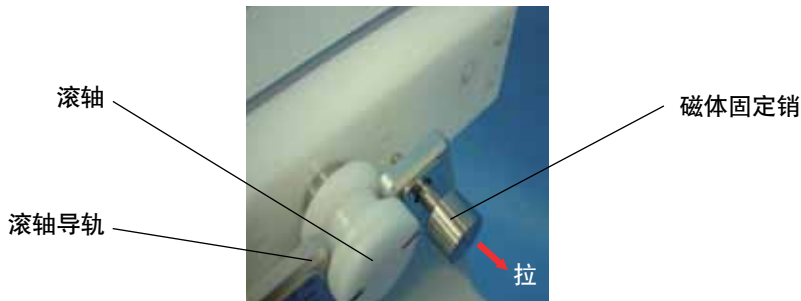


图6. 松开主磁体

3. 推动磁体固定销，锁定主磁体。



松开位置



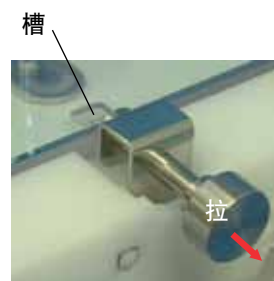
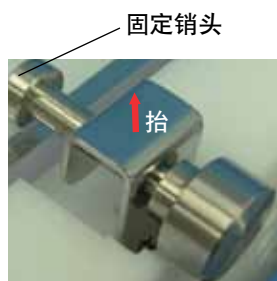
固定位置

## 操作DynaMag CTS磁力架 (续)

### 打开和关闭主磁体盖

按照下列步骤打开主磁体盖。反向操作关闭主磁体盖。

1. 抬起闭合销，从盖槽中取下固定销头。
2. 拉出锁定销。



3. 使用开/关把手打开盖子。

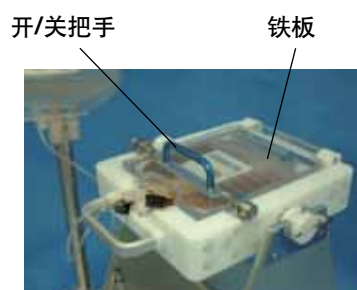


图7. 打开/关闭主磁体盖

接下页

## 操作DynaMag CTS磁力架 (续)

### 设置主磁体的工作角度

按下列步骤所述，利用磁角测量仪和磁体固定销设置主磁体的倾斜度和位置。

注意：当固定销固定好时，切勿转动主磁体。

注意：当使用次级磁体保护帽时，切勿转动主磁体。磁体柄可能会撞到次级磁体。

注意：当盖子打开时，切勿转动主磁体。固定销头可能会撞到旋转装置，损坏盖子。确保盖子关闭(第5页，图7)。

1. 松开磁体固定销。
2. 按磁角测量仪所示，倾斜主磁体至目标角度。
3. 固定磁体固定销，锁定主磁体。



固定位置



松开位置



倾斜磁体



固定位置

图8. 设置主磁体的工作角度

接下页

## 操作DynaMag CTS磁力架 (续)

### 更改主磁体的配置

为优化磁珠分离，DynaMag CTS系统提供了主磁体位于血袋上方的可选配置。在该位置时，磁珠-细胞复合物在磁力作用下与重力呈反向移动，避免了非特异性的细胞捕获。注：开始该过程前，必须固定盖闭合销。



1. 取下次级磁体



2. 倾斜主磁体90°



3. 拉起活塞销，松开旋转装置



4. 转动旋转装置180°。



5. 活塞销将自动锁定底座。



6. 向前转动磁体至水平位置。



7. 锁定主磁体



8. 连接次级磁体

图9. 更改主磁体的配置

接下页

## 操作DynaMag CTS磁力架 (续)

---

### 设置次级磁体

1. 从底座上拆下次级磁体。
2. 将主磁体出口管绕次级磁体包裹4圈(图10)。
3. 连接磁性导管夹，固定出口管。
4. 重新将次级磁体连上底座。

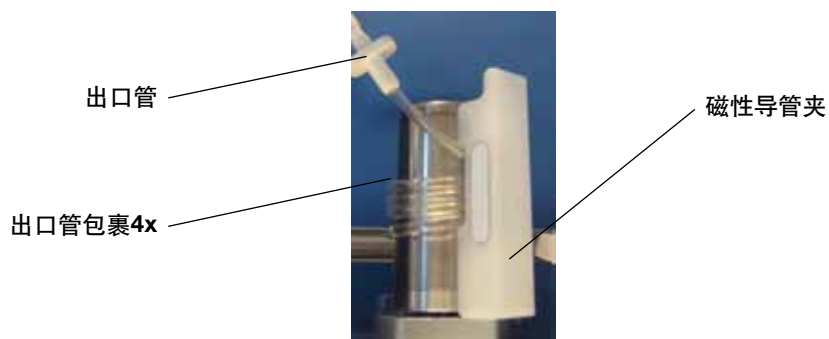


图10. 出口管绕次级磁体包裹4圈

---

### 清洁和维护步骤

注意：冲洗时，用定位销将主磁体固定至底座上。意外旋转磁体可能会引起损伤。

- 生物材料应作为具有潜在传染性的物质进行处理，在清洁过程中应穿戴适当的防护服。
  - 使用化学杀菌剂(消毒剂)消毒与血液或血液组分接触的表面。用水冲洗去除残留的消毒剂，干燥，以免腐蚀。
  - 使用新配制的次氯酸钠稀释溶液(1:100)或70%异丙醇消毒表面。
  - 使用温和的肥皂和潮湿的抹布清洁设备。
  - 切勿浸没于液体中，避免长时间暴露于水溶液中。
  - 切勿高压蒸汽灭菌或使用摩擦力较大的或强溶剂清洁剂。
-

# 磁珠分离的说明

## 免疫磁珠分离(IMS)的一般说明

DynaMag CTS磁力架可以分离Dynabeads磁珠标记的细胞。Dynabeads磁珠具有超顺磁性，因此在磁场作用下可被磁化，向磁体靠近。

Dynabeads磁珠一旦离开磁场则无剩磁，轻轻搅拌即可轻松重悬。

可直接或间接进行细胞分离：

- 直接分离：使用特定的抗体包被(偶联) Dynabeads磁珠，然后分离。
- 间接分离：使用特定的抗体孵育细胞，然后加入二抗包被的Dynabeads磁珠。

图11显示了直接细胞分离。将Dynabeads磁珠加入无菌袋的细胞群体中。在短暂孵育过程中，Dynabeads磁珠与靶细胞结合，然后利用磁体分离磁珠结合的细胞。

在阳性分离中，磁珠结合的细胞被用于下游应用领域。采用去除磁珠，弃去不想要的细胞类型，将余下的未结合细胞用于下游应用领域。

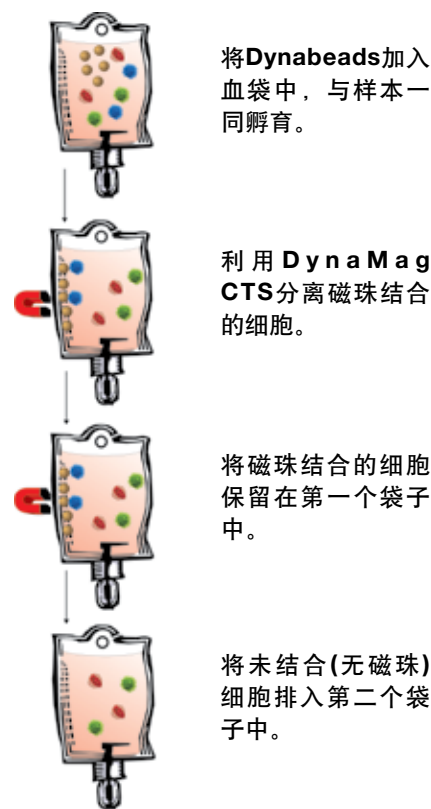


图11. 直接免疫磁珠分离

接下页

# 磁珠分离的说明 (续)

## 临床研究中的免疫磁珠分离

下列附件是该过程所必需的，但并非由我们提供：用于孵育的多平面倾斜设备、蠕动泵(可选)、无菌过滤器、标准血袋、带有管路磁夹和滚轴磁夹的塑料管、无菌连接设备(可选)及培养基和缓冲液。

采用无菌技术完成所有步骤。可与DynaMag CTS磁力架结合用于磁珠分离的封闭袋系统示意图如图12所示。

主袋(A)包含磁珠-细胞悬液，通过标准传输管和带有上述管路磁夹和滚轴磁夹的血浆管路与灌装和冲洗溶液袋(B)和采集袋(C)相连。

主袋中容纳包含Dynabeads磁珠的样本和在主磁体中分离的细胞。主磁体吸引并保留磁珠-细胞复合物，而无磁珠的细胞悬液则从主磁体进入采集袋。离开主袋的所有液体先通过次级磁体，然后进入采集袋。用灌装和冲洗溶液注满与袋子相连的导管，排出空气后再分离。分离后，用灌装和冲洗溶液冲洗磁珠-细胞复合物。

使用滚轴磁夹调节主袋的流速，或者在系统中加入蠕动泵。导管C的最短长度为50 cm，这段导管需要按上文所述包裹次级磁体(图10，第8页)。

- A: 主袋
- B: 灌装和冲洗溶液袋
- C: 包含无磁珠细胞的采集袋

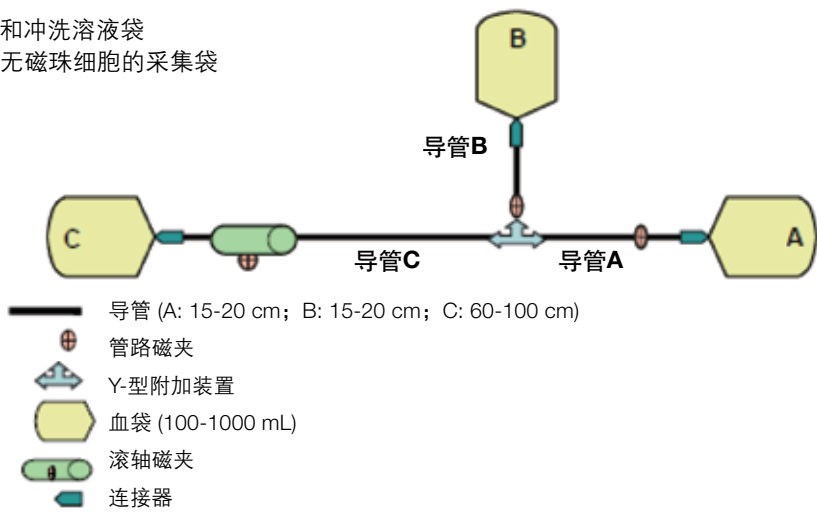


图12. 用于静态分离的封闭系统示意图。图中配置包括无菌袋 (Terumo或同类产品)、Terumo血浆转移装置(包含2个连接器)、Terumo取样连接器(包含进针点)。



# 使用DynaMag CTS磁力架进行细胞分离

---

## 一般指导原则

下列说明为一般指导原则，系统操作人员必须确定细胞分离和磁体操作的最佳条件。

- 遵循产品包装说明书上的说明使用Dynabeads磁珠。
- 如果需要冷却主磁体，则将磁体置于冰箱内至少3小时，然后再用于磁珠分离。
- 切勿溢出主袋。磁场强度随着与磁体表面的距离呈指数型下降。最佳距离<11 mm。为满足该要求，必须确保在1000 mL标准转移袋中加入不超过330 mL样本。溢出会导致捕获效果不佳，及Dynabeads磁珠污染回收悬液。
- 去除主袋和导管中的所有气泡。Dynabeads磁珠与泡沫和气泡粘附很紧，尽管磁体具有很强的磁性，亦可随气泡进入下游管路。
- 保持较低的流速(20–30 mL/分钟)可以获得最佳磁珠捕获效率。用滚轴磁夹调整流速，或者用蠕动泵与系统连接，以获得恒定流速。
- 为了在阳性分离时获得最佳纯度，应旋转主磁体，使其位于主袋上方(图9，第7页)。在该配置下，磁珠-细胞复合物在磁力作用下与重力呈反向移动，避免了非特异性的细胞捕获。

---

## 预分离步骤

预先处理细胞悬液的步骤取决于应用领域。操作人员必须确定细胞与Dynabeads磁珠孵育的最佳条件(时间、温度、浓度)。

1. 在无菌条件下，通过取样连接器将所需体积的冲洗Dynabeads磁珠加入包含靶细胞悬液的主袋(A)的侧面开口。
2. 在多平面倾斜设备(如Heidolph Polymax 2040)上孵育含有Dynabeads磁珠和靶细胞悬液的袋子。

---

接下页

# 使用DynaMag CTS磁力架进行细胞分离 (续)

## 磁珠结合细胞的分离

上述封闭袋系统 (图12, 第10页) 推荐用于分离和冲洗步骤。

1. 用填装和冲洗缓冲液注满导管和连接器, 将封闭系统中的空气排出。打开/关闭管路磁夹, 引导液体通过导管。确保缓冲液已排出所有空气。
2. 确保主袋中无空气和泡沫。如果有, 将空气/泡沫排至开口, 采用注射器和针头在无菌状态下去除空气/泡沫。
3. 确保连接管路上的所有管路磁夹和滚轴磁夹均已关闭。将含有填装和冲洗溶液的袋子悬挂在溶液杆上。
4. 打开主磁体盖, 轻轻的重新混匀主袋中的内容物, 然后置于磁体上。
5. 抬起主袋的前侧, 确保Dynabeads磁珠从出口端冲向磁体表面 (图13)。



**图13 Dynabeads磁珠从出口端冲出。**

6. 盖上盖子。盖子可以压迫主袋, 确保Dynabeads磁珠保持在磁体的最佳距离内。
7. 打开填装和冲洗溶液袋以及主袋之间的管路磁夹, 将少量体积的填装溶液倒冲至主袋内, 关闭管路磁夹。  
这可以将Dynabeads磁珠 (否则会逃脱磁珠捕获) 从出口端冲入主袋内。
8. 从底座上拆下次级磁体。用出口管包裹磁体柱 (参见图10, 第8页), 添加磁性试管夹以固定管路。重新将次级磁体连上底座。
9. 拉出伸缩板, 将采集袋置于板上。

# 使用DynaMag CTS磁力架进行细胞分离 (续)

## 磁珠结合细胞的分离 (续)

- 
10. 松开主袋的管路磁夹(导管A)和出口端的滚轴磁夹(导管C)，小心排出主袋中不含磁珠的组分。确保填装和冲洗溶液袋的管路磁夹(导管B)是关闭的。要提高细胞回收率，应按文中所述倾斜主磁体15–60° (图4，第3页)。  
注：保持较低的流速 (20–30 mL/分钟) 可以获得最佳磁珠捕获效率。  
注：为了在阳性分离时获得最佳纯度，应旋转主磁体，使其位于主袋上方(图9，第7页)。
  11. 当主袋接近空时，用管路磁夹暂停液体流动。关闭滚轴磁夹。  
**切勿使主袋排空。**如果气泡进入导管，则Dynabeads磁珠的磁珠捕获效率会下降。
  12. 打开磁体盖，取出主袋。打开填装和冲洗溶液袋及主袋之间的磁夹，将填装和冲洗溶液排入主袋内。轻轻重悬磁珠-细胞复合物。使用与初始体积相同的体积进行分离。利用重量确定确切的体积。
  13. 重复步骤3–12两次。应优化冲洗步骤的次数。
  14. 阳性分离的磁珠结合细胞或阴性分离的无磁珠细胞现可直接用于下游应用。
-

# 测定无磁珠细胞悬液中的 残留Dynabeads磁珠

---

磁珠捕获的效率取决于磁珠的大小和铁含量，以及样本的粘度。由于条件差异，我们建议每位研究人员测定每次分离的效率。

根据残留磁珠量的不同，可能需要反复去除磁珠。

研究人员已经在大鼠中研究了Dynabeads磁珠的安全性[参考文献1]。此外还可以提供使用类似于DynaMag CTS磁力架的磁性系统[参考文献2–3] 以及使用DynaMag CTS磁力架[参考文献4]捕获Dynabeads磁珠的信息。

采用下列步骤测定残留磁珠量：

1. 转移 $1 \times 10^6$ 个细胞至1.5 mL微量离心管中。加水至1 mL。
2. 将100  $\mu$ L的10% Triton X-100溶液加入离心管中。
3. 14, 000 rpm离心2分钟。弃上清。在离心管中保留约50  $\mu$ L的残留沉淀。
4. 转移全部沉淀至显微镜载玻片上，风干。
5. 在含有干燥沉淀的区域加入一滴结晶/封片固定溶液。在载玻片上放置盖玻片。使载玻片干燥。
6. 扫描整张载玻片，记录 $1 \times 10^6$ 细胞中Dynabeads磁珠的数量。

注：参考文献2中提供了另一种实验方案。

---

# 附录A

## 产品规格

### DynaMag CTS 磁力架规格

DynaMag CTS磁力架的规格如下表所示。

DynaMag CTS磁力架	
类型	台式设备
整体尺寸	430 mm (宽) × 390 mm (深) × 500 mm (高, 溶液杆缩回) 740 mm (高, 溶液杆伸出)
总重量	27 kg
旋转	0、90和180°
主磁体	
整体尺寸	326 mm (宽) × 404 mm (深) × 64 mm (高)
重量	14 kg
磁体尺寸	170 mm (宽) × 200 mm (深)
磁场强度	>8 k高斯
溶液杆尺寸	500至800 mm (高)
旋转	-15、0、15、30、45、60、90、165、180、195、210、225和240°
最大袋体积	190 mm (宽) × 235 mm (深)
次级磁体	
磁体尺寸	38.1 mm (直径) × 75 mm (高)
保护帽尺寸	56 mm (直径) × 90 mm (高)

# 参考文献

1. White R.D., et. al. (1995) Intravenous Safety Study in Rats Given Paramagnetic, Polystyrene Beads with covalently Bound Sheep Anti-Mouse Immunoglobulin G (IgG). J. Am. Coll. Toxicol., 14:251–256.
2. Levine B.L., et. al. (1998) Large-scale production of CD4+ T cells from HIV-1-infected donors after CD3/CD28 costimulation. J Hematotherapy, 7:437–488.
3. Thompson, et. al. (2003) A phase I Trial of CD3/CD28 activated T Cells (Xcellerated T Cells) and Interleukin-2 in Patients with Metastatic Renal Cell Carcinoma. Clin. Can. Res., 9:3562–3570.
4. Hollyman D., et. al. (2009) Manufacturing Validation of Biological Functional T Cells Targeted to CD19 Antigen for Autologous Adoptive Cell Therapy. J Immunother, Vol 32, No 2:169–180.

# 附录B

## 辅助产品

我们提供的各种试剂和装置订购信息如下所示。如需了解更多信息，请登录我们的网站 [thermofisher.com](https://www.thermofisher.com) 或致电技术支持 (参见第18页)。

产品	规格	货号
Dynabeads CD3/CD28 CTS	10 mL	40203D
DPBS CTS (不含氯化钙、氯化镁)	1 L	A1285601
HulaMixer样品混匀器	1台	15920D
OpTmizer CTS T细胞扩增SFM	1套	A10485-01
IL-2 CTS重组人蛋白质	100 µg	CTP0021
	1 mg	CTP0023
AIM-V培养基CTS	1 L	0870112DK

# 技术支持

## 获取支持

如需了解各地区的最新服务和支持信息，请登录 [thermofisher.com.com](https://thermofisher.com.com)

在网站上，您可以：

- 查询全球各地的电话和传真号码，联系技术支持和销售部门
- 搜索常见问题 (FAQ)
- 直接向技术支持部门提问([techsupport@thermofisher.com](mailto:techsupport@thermofisher.com))
- 搜索用户文件、SDS、载体图谱和序列、应用说明、配方、手册、分析证书、文献引用及其他产品支持文件
- 获取有关客户培训的信息
- 下载软件更新和补丁

## 获取支持

如需安全性数据表(SDS)，可登录 [thermofisher.com.com/support](https://thermofisher.com.com/support)。

## 有限产品质保

我们公司及/或其附属公司为其产品提供保证，请登录我们的网站[thermofisher.com/termsandconditions](https://thermofisher.com/termsandconditions)，了解我们的一般销售条款和细则文本。如有任何疑问，请登录[thermofisher.com.com/support](https://thermofisher.com.com/support)，联系我们。

## 合格证书

每台设备均提供合格证书，包含每个产品详细的质量控制和产品合格信息。

## 序列号

在空白区域记录下您的DynaMag CTS磁力架的序列号，供您参考使用。序列号位于装置底板的机器标签上。

序列号 \_\_\_\_\_ 接收日期 \_\_\_\_\_

## 警告和限制

本产品可以确保Dynabeads磁珠的最佳分离，而非特定材料的分离。利用磁珠分离回收生物分子的效率取决于Dynabeads磁珠表面抗体或配体的亲和力，以及与生物分子自身及其分离的基质相关的因素。

标签上的REF表示货号。

标签上的阅读SDS表示阅读安全数据表。



# 附录C

## 仪器的一般安全性

### 开始前

在您开始使用本产品或进行安装或服务前，请先阅读下列安全信息。注意下列警告有助于防止人身伤害和产品损坏

您必须正确使用本产品。本产品仅供实验室环境下使用，不得在其他情况下使用，以免造成人身伤害或财产损失。

如果未将产品用于指定用途或未按我们说明操作，则应由您负责，我们对此不承担任何责任。

如果遵循产品文件并在性能限制内使用产品，则产品可用于指定用途。

产品使用需要技术技巧和英文基础知识。因此，必须由有经验的专业人员或经过全面培训的工作人员使用本产品。

将基本安全说明和产品文件放置在安全的地方，并将其交给后续使用者。

在操作过程中必须遵循当地或国家的相关安全法规和准则，以防止意外。

## 符号和警告解释



注意

注意标志表示存在安全危害。请参考附带文件。

SPEC-05359



如需支持请登录 [thermofisher.com/techresources](https://thermofisher.com/techresources)  
或发送电子邮件至 [techsupport@lifetech.com](mailto:techsupport@lifetech.com)

免费服务电话: 800 820 8982 / 400 820 8982  
销售服务信箱: [sales-cn@thermofisher.com](mailto:sales-cn@thermofisher.com)  
技术咨询信箱: [cntechsupport@thermofisher.com](mailto:cntechsupport@thermofisher.com)

[thermofisher.com](https://thermofisher.com)

上海办事处 电话: 021-61452000  
北京办事处 电话: 010-84461800

广州办事处 电话: 020-38975100  
成都办事处 电话: 028-65545388

**ThermoFisher**  
S C I E N T I F I C