

# 更高效地分离细胞

## EasySep™细胞分选技术



### 以高效为研发的宗旨

高效工作是克服科研要求的关键。这就是为什么我们的科学家开发了 EasySep™ - 一种更智能、更高效的细胞分选方法。

在STEMCELL Technologies, 我们致力于为您提供有用的信息以帮助您在科研中做出正确的选择。这里, 我们将用真实的实验数据向您证明 EasySep™的优势。

### EasySep™的工作原理

EasySep™是一种无柱免疫磁珠分选平台, 可快速、简单地分离细胞且立即用于下游应用。目的细胞通过抗体复合物和磁珠进行标记, 并通过 EasySep™磁极被负选或正选(图1)。在短至8分钟内(图2), 您能从多种样本来源中分离出高纯度的细胞, 样本包括外周血单核细胞、全血、白细胞样品、骨髓和脐带血。

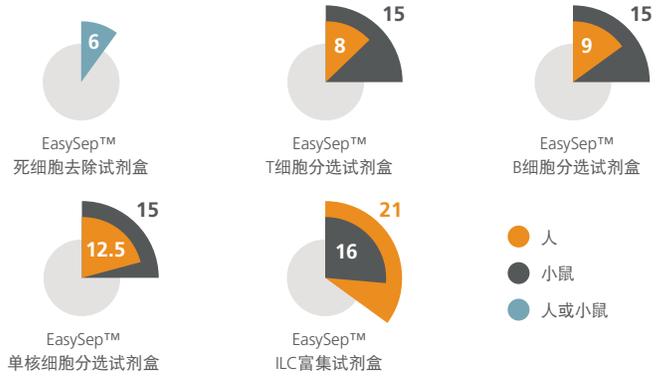


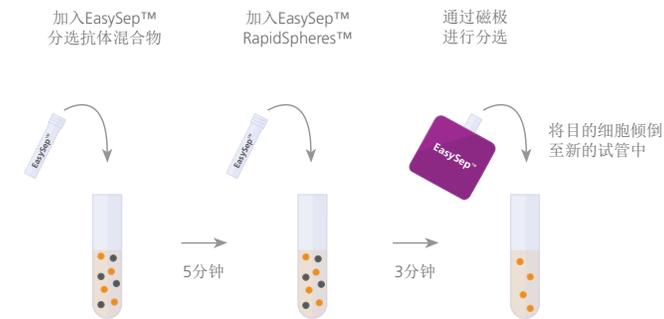
图2. 细胞分选的操作时长

使用EasySep™试剂盒分离细胞所用的时间(以分钟计)

“EasySep™帮助我们快速地从脾脏中分离出高活率的B细胞。这正是我们所需要的。再也不用花费时间在过柱上。最终得到的细胞活率往往都很高, 因为EasySep™非常的快。”

Steevenson N., 博士  
美国国家健康院

### A 无柱细胞分选



### B 有柱细胞分选

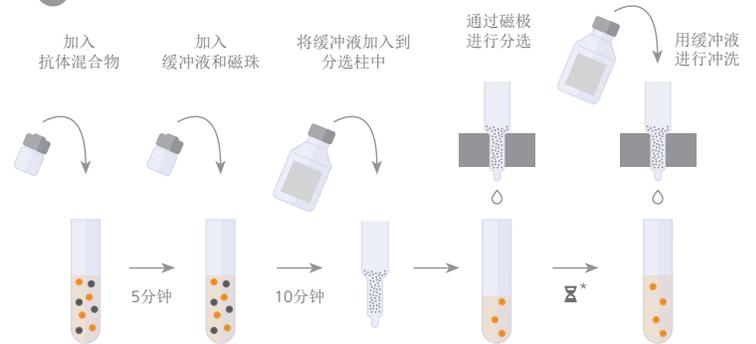


图1. 两种不同的免疫磁珠细胞分选操作流程的比较

使用两种不同的免疫磁珠细胞分选技术对人T细胞进行负选的操作步骤: (A) 无柱的EasySep™技术(实际时间取决于所用的磁极) (B) 竞品基于有柱的分选技术(\*洗脱时间取决于实际操作)。

## 高效流程的优势

作为您实验工作的第一步，采用如EasySep™这般高效的细胞分选技术，将确保您的研究有坚实的基础。

- 快速的操作流程能确保细胞的质量，让您更快地开始下游应用。
- 优化的操作流程能最大化减少样本间的差异，让您在短时间内分离大量的样本。

### 保持细胞的高活率

无柱的EasySep™技术能让您更快地开始下游实验，而无需延长样本的操作时间。通过简便、轻松的EasySep™操作流程，分选后的细胞将保持高活率（图3）。

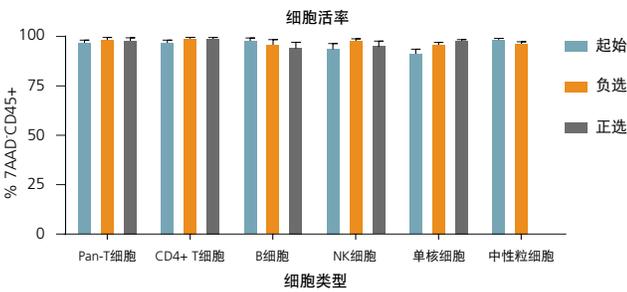


图3. 使用EasySep™分选的细胞显示出与起始样本相似的活率

使用EasySep™正选或负选试剂盒从处理过的白细胞单采样本或外周血样本中分离免疫细胞。用细胞活率染料7-AAD和合适的细胞表面标记物对分选前后的样本进行染色，然后通过流式细胞仪进行测定。相比于起始样本，使用EasySep™分选的细胞活率没有显著的降低。数据以平均值 ± 标准误差显示，n = 3 - 7。

### 节省对操作流程的优化

我们的科学家已经为您优化了EasySep™的流程和试剂。

- 抗体混合物通过滴定以确保合适的细胞标记，并避免表位阻断（图4）。
- 磁珠通过滴定以最小化非特异性结合。
- 优化的操作流程以确保样本的稳定性和最佳性能。

“通过EasySep™预富集我的样本，使流式分选更快并且减少了手动操作的步骤。单核细胞有一定的可塑性，并且对外界因子很敏感，因此对这些细胞进行操作的速度至关重要。而EasySep™是目前最快的分选试剂盒。”

Sara M., 博士  
昆士兰大学

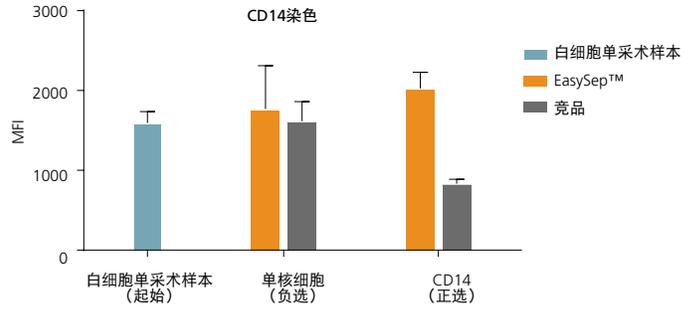
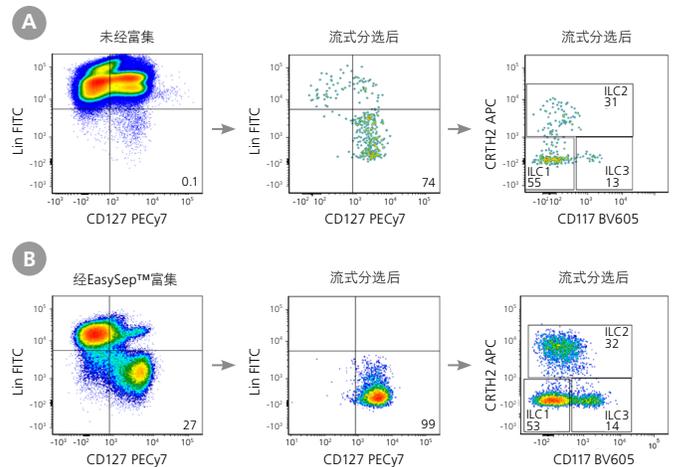


图4. 使用EasySep™进行细胞分选后CD14表位没有被阻断

使用EasySep™和一个基于分选柱技术的竞品对细胞进行负选或正选。分选后的细胞通过一个抗CD14的抗体（克隆M5E2）进行染色，随后通过流式细胞仪进行测定。相比于未经处理的CD14+细胞（白细胞单采样本（起始）），使用EasySep™分离的细胞显示出相似的CD14染色。数据以平均值 ± 标准误差显示，n = 4 - 5。

### 缩短或去除细胞分选时间

当分选稀有或复杂的细胞类型时使用EasySep™作为预富集步骤，能显著的减少通过荧光激活细胞分选的时间（FACS，图5），同时维持原有的细胞亚群比例。



	起始		流式分选前		流式分选后		时间（分钟）	
	起始细胞数	纯度	纯度	总的ILCs数	样本准备时间	流式分选时间		
未经富集	2 x 10 <sup>9</sup>	0.1%	74%	6.9 x 10 <sup>5</sup>	15 min	3200 min (53 h)*		
经EasySep™富集	2 x 10 <sup>9</sup>	27%	99%	3.7 x 10 <sup>5</sup>	30 min	12 min		

\*该时间为预估时间

图5. 使用EasySep™进行预富集能显著地减少通过流式分选的时间，以获得纯化的ILCs。

起始样本为新鲜的白细胞单采样本，通过荧光激活细胞分选（FACS）从未经富集和经EasySep™富集的样本中平行分离人先天性淋巴细胞（ILCs）。（A）在未经富集的样本中，通过流式对起始和第一轮流式细胞分选后的ILC比例进行测定。（B）在经EasySep™富集后的样本中，立即对其样本中的ILC比例进行流式测定，并在新一轮流式细胞分选后再次进行测定。（C）报告中显示每个阶段相应的纯度和流式时间。

## 高效却不失功能性

EasySep™在设计时考虑了细胞的功能性。在产品开发的过程中,我们的科学家使用了多种相关的功能性测试来表征分选后的细胞,以确保它们能代表其原始的状态。

### 分选后的细胞对刺激有反应

通过EasySep™分离的细胞具有功能性,并且能对各种刺激做出适当的反应(图6和7)。

- 在没有受刺激的情况下,分离的细胞未被激活。
- 被刺激的细胞显示出活化的表型,并且产生适当的细胞因子。

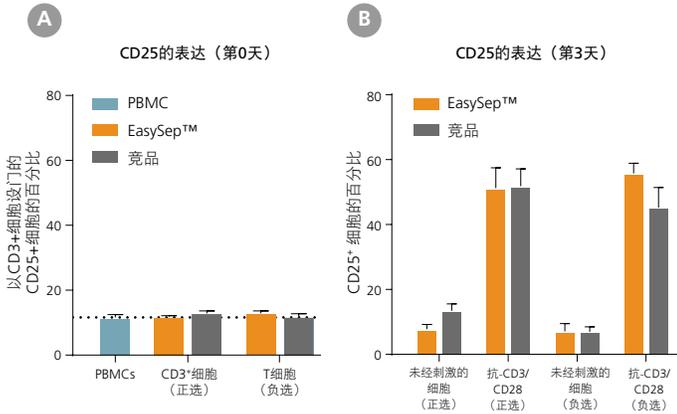


图6. 使用EasySep™分选的T细胞显示出一定的激活表型

使用EasySep™和基于分选柱的竞品从外周血单核细胞(PBMCs)中负选或正选人T细胞。分离的T细胞在有和没有抗-CD3/CD28刺激的培养基中进行培养,分别在第0天和第3天测定其CD25的表达。(A)在第0天,分离的T细胞表达与未处理的PBMC中CD3<sup>+</sup>细胞相似水平的CD25。(B)在第3天,在没有刺激的情况下细胞显示未激活状态,而被刺激的细胞上检测到激活标志物CD25的表达。数据以平均值 ± 标准误差显示, n = 3。

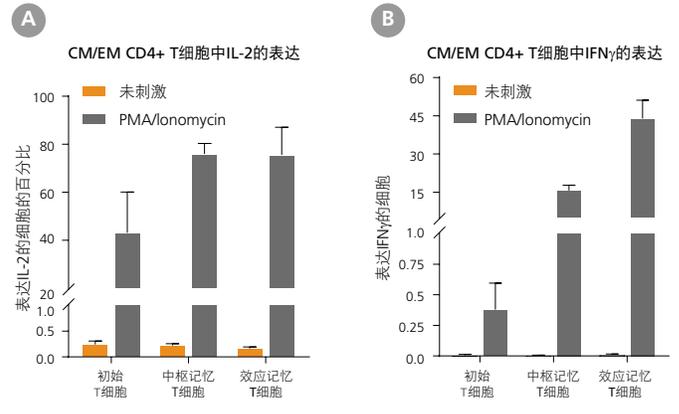


图7. 使用EasySep™分离的中枢记忆和效应记忆CD4+ T细胞在受到刺激时产生的细胞因子

使用EasySep™人中枢和效应记忆CD4+ T细胞分选试剂盒分离T细胞亚群。分选的细胞分别在有或没有PMA和Ionomycin刺激的培养基中培养4个小时。然后通过细胞内流式细胞术测定T细胞亚群的IL-2 (A)和IFN $\gamma$  (B)的表达。(A)被刺激后,中枢记忆(CM)和效应记忆(EM)CD4+ T细胞亚群显示出与初始T细胞相比更显著的IL-2表达。(B)被刺激后,效应记忆CD4+ T细胞显示出比中枢记忆CD4+ T细胞更高水平的IFN $\gamma$ 表达。中枢记忆和效应记忆CD4+ T细胞亚群均显示出比初始T细胞更高的IFN $\gamma$ 表达。数据以平均值 ± 标准误差显示, n = 3。

### 分选的细胞的分化和成熟

经EasySep™分选的细胞在分化和成熟后表达出适当的表面标志物(图8)。

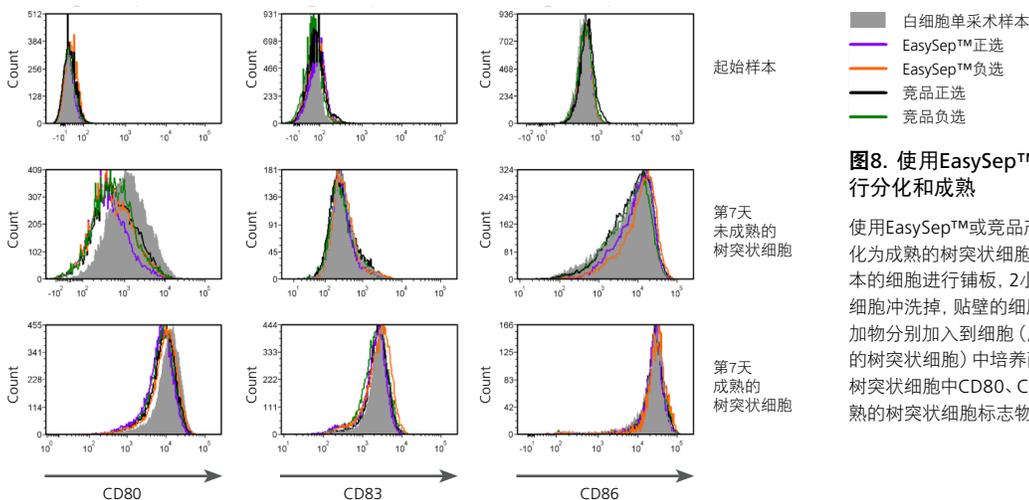


图8. 使用EasySep™分选的人单核细胞在激活后适当地进行分化和成熟

使用EasySep™或竞品产品分离人单核细胞,然后对其进行培养并分化为成熟的树突状细胞(DCs)。在第0天,对来自于白细胞单采术样本的细胞进行铺板,2小时后挑选出贴壁的单核细胞。将没有贴壁的细胞冲洗掉,贴壁的细胞在培养基中培养7天。在第5天,将成熟化添加物分别加入到细胞(成熟的树突状细胞)或不加入到细胞(未成熟的树突状细胞)中培养两天。通过流式细胞仪来测定未成熟及成熟的树突状细胞中CD80、CD83和CD86的表达。在第7天,细胞表达了成熟的树突状细胞标志物CD80、CD83和CD86。

## 高效却不影响性能

### 高纯度和回收率

优化的操作流程可以高效的分离人(图9)和小鼠(图10)的目的细胞,且分选的细胞有高纯度和高回收率。

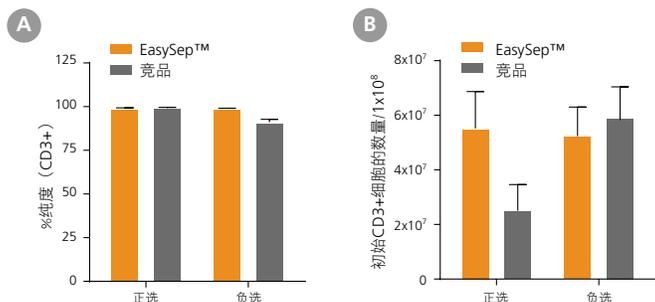


图9. 与基于分选柱的技术相比, 使用EasySep™进行人T细胞分选, 可得到与之相当或更好的纯度和回收率

使用EasySep™或者基于有柱分选的竞品对T细胞进行负选或者正选。相比于竞品分选系统, 通过EasySep™分选的纯度(A)和回收率(B)结果相当甚至更好。数据以平均值 ± 标准误差显示, n = 3。

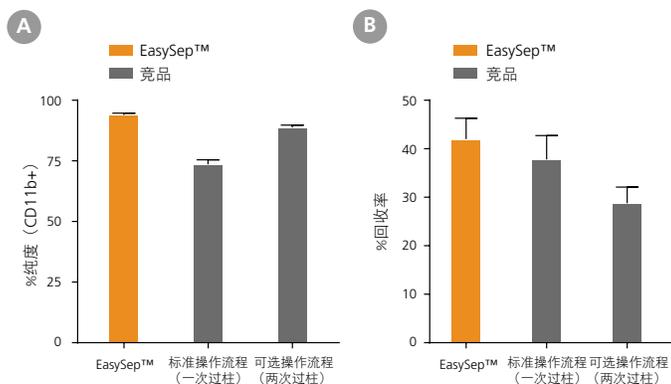


图10. 与基于分选柱的技术相比, 使用EasySep™进行小鼠CD11b+细胞分选, 可得到与之相当或更好的纯度和回收率

通过正选方式, 使用EasySep™或者基于有柱分选的竞品从小鼠脾脏分选CD11b+细胞。竞品按照其标准步骤或可选的“高纯度”步骤(推荐两次过柱)进行操作。结果显示EasySep™分选得到的细胞纯度(A)和回收率(B)相当或更好。数据以平均值 ± 标准误差显示, n = 4 - 6。

## 为何使用EasySep™分离细胞?

**快速、简单。**通过一次简单的倾倒即可在短至8分钟内分离细胞。

**高纯度。**获得的细胞纯度高达99%, 且回收率高。

**温和。**无需分离柱和清洗, 即可获得具有高活率和功能性的细胞。

**灵活。**可从多种样本来源中分离细胞, 包括全血和白细胞单采样本。

**同行验证。**得到超过7000篇同行评审文献的测试及验证。

“EasySep™让我们能富集稀有的细胞群, 并且能准确、高效地表征化我们的目的细胞。EasySep™帮助我们实验室能更准确、高性价比地分析罕见的多克隆抗原特异性CD4+ T细胞和B细胞反应。”

Jessica Y., 博士生  
明尼苏达大学

“我们可以快速地分离高纯度、高活率的T细胞, 以用于体外培养或下游分析, 比如染色质IP(免疫沉淀)或RNA测序。我们获得的细胞纯度很高, EasySep™非常适用于细胞分选和下游分析。”

Kyle B., 博士生  
英属哥伦比亚大学

## 更高效地分离细胞

我们希望您推动科学的发展, 因此致力于为您的研究提供高质量、高效率的产品。使用EasySep™, 以更智能、更高效的方式分离细胞。在您自己的实验室中亲自来体验它的优势。

[www.EasySep.com](http://www.EasySep.com)

