



蛋白质样品制备手册

细胞裂解 | 亚细胞分离 | 蛋白酶和磷酸酶抑制 | 透析 | 脱盐 | 浓缩 | 纯化 |
免疫沉淀 | 免疫共沉淀 | Pull-down

提取, 除杂, 纯化, 免疫沉淀

我们提供种类齐全的优化工具, 可高效进行蛋白质的提取和组分分离, 并广泛抑制多种蛋白酶和磷酸酶活性。

便利的小装置以及高性能的亲树脂、磁珠可为蛋白质和抗体的纯化, 富集和除杂等下游应用实现产量最大化。

蛋白质提取

蛋白质提取方式的选择取决于起始样品的来源, 目的蛋白质在细胞内的位置以及下游应用。其他重要考虑因素还包括蛋白质活性和功能的保留, 以及背景干扰的降低。

• 组织和细胞裂解

传统的方式是通过机械破碎法来裂解细胞和组织; 我们开发的基于去垢剂的溶液配方温和, 可有效裂解细胞并实现亚细胞结构的分离, 而无需剧烈的物理破坏手段, 从而可提供高产量的活性蛋白。

• 去垢剂溶液

去垢剂常用于细胞裂解试剂的制备, 以及其他蛋白质研究方法中。Thermo Scientific™ Surfact-Amps™ 去垢剂溶液采用高度纯化, 精确稀释 (10%) 的配方, 非常适合用于易受到低纯度去垢剂中杂质干扰的应用或测定。

• 蛋白质完整性

细胞裂解会破坏细胞膜和细胞器, 导致蛋白酶和磷酸酶活性不受调控, 从而影响蛋白质的得率和功能。

为了避免这些负面影响, 在抽提蛋白时需要将蛋白酶和磷酸酶抑制剂添加到裂解试剂中。现在已有多种可以使蛋白酶和磷酸酶失活或活性得到抑制的化合物经过验证。Thermo Scientific™ Halt™ 和 Thermo Scientific™ Pierce™ 蛋白酶和磷酸酶抑制剂混合物浓缩液, 片剂和胶囊采用广谱抑制剂配方, 提供液体 (100X) 和固体剂型, 可在蛋白提取过程中全面、高效地保护蛋白质完整性。

蛋白质除杂

蛋白质提取试剂中使用的多种去垢剂和盐可能会对蛋白质功能或稳定性产生不利影响, 或者会干扰下游分析。因此, 在细胞裂解或随后的样品处理 (例如蛋白纯化) 之后, 可能要去除或减少这些小分子干扰物。

• 透析

透析是一种经典的分离技术, 通过半透膜进行选择性地扩散, 有利于从蛋白质中去除不需要的小分子化合物。大于膜孔的蛋白质被保留在膜的样品侧, 低分子量干扰物通过自由扩散穿过膜, 并可通过多次缓冲液交换去除。传统上使用扁平的透析袋, 透析袋使用前需要预处理, 使用时需要撑开、夹紧, 光滑不好操作且容易渗漏。Thermo Scientific™ Slide-A-Lyzer™ 透析卡是即用型, 可以消除潜在的样品泄漏, 最大程度地提高了易用性。

• 脱盐

分子排阻色谱法 (也称为凝胶过滤) 可以有效地用于蛋白质脱盐。选择合适孔径的树脂只允许小分子干扰物 (例如, 盐) 穿过孔, 而目的蛋白不能进入。

由于小分子干扰物需要穿过树脂弯弯曲曲的孔, 它们的穿过速度较慢, 穿过时间较长。而较大的蛋白质由于不穿过孔, 会首先从色谱柱中分离出来, 从而将目的蛋白与小分子干扰物分离开。Thermo Scientific™ Zeba™ 脱盐产品使用独特的树脂, 经过专门设计, 可在各种蛋白质浓度和样品量范围内提供稳定的脱盐性能。即使是丰度很低的蛋白, 也可以实现很高的蛋白回收率。

• 浓缩

类似于透析, 蛋白质浓缩和渗滤使用半透膜, 将大分子与小分子量化合物分离。与依赖被动扩散的透析不同, 通过离心将溶液 (缓冲液) 和小分子溶质同时通过膜, 然后另一侧进行滤液收集, 实现浓缩。大分子保留在膜的样品侧, 在那里被浓缩成较小的体积 (保留物)。如果进行缓冲液交换, 在样品侧加入交换缓冲液并稀释至原始体积, 离心多次, 直到达到所需的交换水平。我们的高性能 Thermo Scientific™ Pierce™ 蛋白浓缩管可实现高蛋白回收率的快速样品处理。

蛋白质纯化

可以使用多种方法从粗细胞裂解液或其他样品中富集或纯化目的蛋白。离子交换和亲和色谱是分步纯化或一步纯化常用的两种策略。

• 离子交换 (IEX) 色谱

该纯化方法基于特定 pH 下的蛋白质所带电荷差异分离蛋白质。由于多种蛋白质可能带有相似的电荷，在多步纯化的早期使用，IEX 色谱通常仅能部分纯化目的蛋白。但是也可以在最终的精细纯化步骤中使用，以去除在其他纯化步骤之后仍然存在的特定干扰物。通常，蛋白质以低离子强度结合到 IEX 色谱柱上，通过增加盐浓度或改变梯度 pH 来差异洗脱。

阳离子交换树脂与带正电的蛋白质结合；阴离子交换树脂与带负电荷的蛋白质结合。离子交换树脂分为“弱”或“强”，这是指官能团的电离状态随 pH 的变化程度。

• 亲和色谱

此种方法基于蛋白质可与固定配体进行特异结合。由于目的蛋白紧密结合，可以通过洗涤步骤去除干扰物，以高度纯化的形式从载体中剥离（洗脱）结合蛋白。与其他纯化方法相比，通常亲和纯化蛋白质产量更高，所需步骤更少。它是纯化重组生物素化蛋白质和抗体的首选方法。

我们的高性能树脂填料可连接多种配体，并有纯化微克至千克级蛋白质的产品提供。

免疫沉淀

免疫沉淀 (IP) 是使用固定在固相载体 (例如磁珠或琼脂糖树脂) 上的特异性抗体对抗原进行小规模亲和纯化。IP 是从细胞或组织裂解物中分离蛋白质和其他生物分子的最广泛使用的方法之一，随后通过蛋白质免疫印迹、质谱和其他测定技术进行检测。免疫共沉淀 (Co-IP) 与 IP 相似，是用于研究蛋白质间相互作用的技术，与抗体结合的靶蛋白变成诱饵，用于从裂解物中共沉淀其结合蛋白或相关蛋白复合物。Pull-down 与 Co-IP 类似，当靶蛋白没有对应抗体时使用这种方法。靶蛋白带有标签，这些标签有对应的高亲和力抗体，可在细胞中大量表达。

我们的 IP、Co-IP 和 Pull-down 产品使用抗体结合蛋白，生物素或重组标签配体，或者使用表面活化的固相载体 (使用者可以根据实际需求连接其他诱饵蛋白)。具有快速、重复性好，并具有高蛋白产量和低非特异性结合等特点。

蛋白质提取试剂和试剂盒

温和的配方实现蛋白质产量和活性的最大化

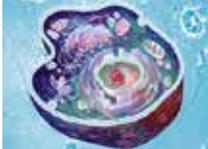
我们提供针对哺乳动物、细菌、酵母和昆虫（杆状病毒）样品进行了优化的试剂和试剂盒，可以从组织、细胞或亚细胞组分中获得高蛋白产量。这些温和的配方已在多种组织类型和细胞系中得到验证，并且大多无需机械方法破坏细胞。所得提取产物兼容广泛的下游应用，包括蛋白质定量、免疫沉淀、蛋白质纯化、免疫分析、蛋白质免疫印迹、EMSA 和酶活分析。

特点:

- **优化**—采用最大化蛋白质产量并保持蛋白质活性的配方
- **高效**—亚细胞组分之间的交叉污染极低
- **兼容**—提取产物可直接用于大多数下游应用
- **温和**—对大多数样品类型而言，无需进行机械细胞破碎



表 1. 各样品类型对应的蛋白提取试剂概述。

样品类型	目的蛋白	推荐的Thermo Scientific™ 试剂或试剂盒
 原代或培养的哺乳动物细胞或组织	总蛋白提取	M-PER 试剂 T-PER 试剂 N-PER 试剂 RIPA 裂解液 Pierce IP 裂解缓冲液
 培养的哺乳动物细胞或组织	亚细胞分离或细胞器分离	NE-PER 核质分离试剂 GPCR提取和稳定试剂 Mem-PER Plus膜蛋白提取试剂 Pierce 细胞表面蛋白分离试剂盒 Syn-PER 试剂 溶酶体富集试剂盒 亚细胞分离试剂盒 线粒体分离试剂盒
 细菌	总蛋白提取	B-PER Complete 试剂
 酵母细胞	总蛋白提取	Y-PER 试剂
 昆虫细胞（杆状病毒）	总蛋白提取	I-PER 试剂

亚细胞组分之间交叉污染的比较

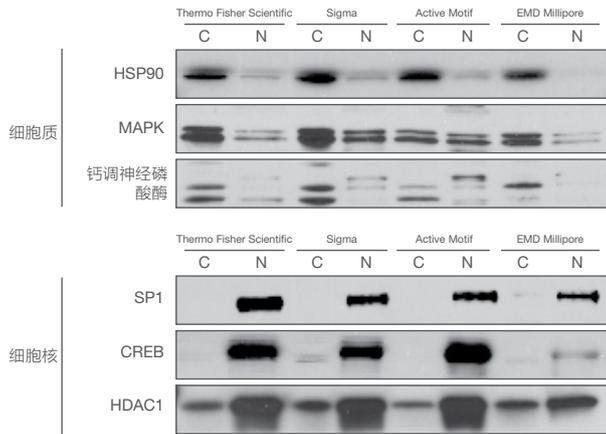


图1. 获得的核蛋白和细胞质组分具有最小的交叉污染。使用Thermo Scientific™ NE-PER™核蛋白和胞浆蛋白提取试剂或其他供应商的核提取试剂盒提取HeLa细胞。使用针对常见细胞核、细胞质和膜蛋白标记物的抗体，通过蛋白质印迹分析细胞核和细胞质组分的样品，并使用Thermo Scientific™ SuperSignal™ West Pico Plus化学发光底物进行成像(货号34580)。用NE-PER 试剂盒制备的细胞核组分仅存在极少的，甚至没有来自细胞质或膜蛋白的交叉污染。

蛋白质产量比较

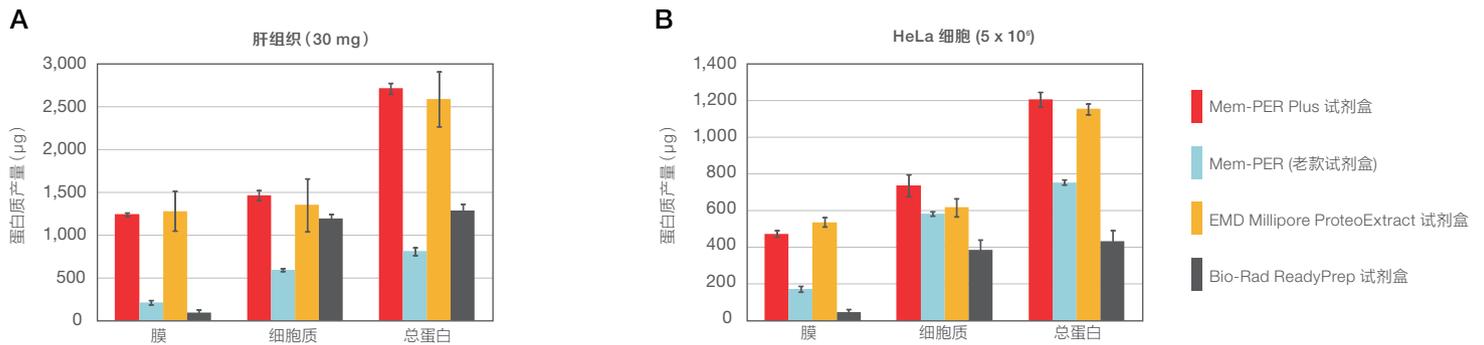


图 2. 使用 Thermo Scientific™ Mem-PER™ Plus 膜蛋白提取试剂盒可提高蛋白质产量 (货号89842)。使用四种商业提取试剂盒从小鼠肝组织和 HeLa 细胞中分离膜蛋白。使用 Thermo Scientific™ Pierce™ BCA 蛋白定量试剂盒测定 (货号23225) 细胞膜、细胞质和总组分的蛋白质产量 (μg)。

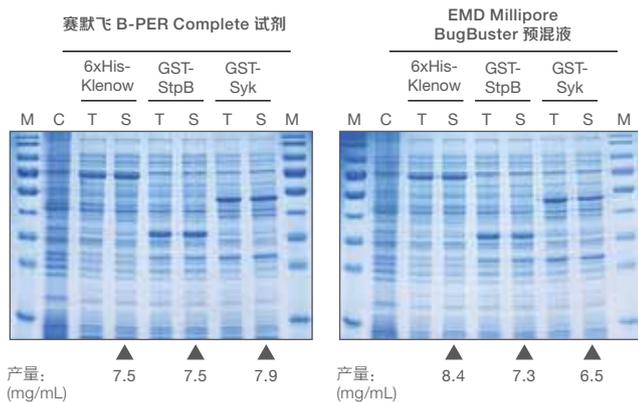


图 3. 两种细菌裂解试剂的蛋白质产量比较。将大肠杆菌 ER2566/pLATE51-Klenow, ER2566/pGST-CC-StpB 和 ER2566/pGS-Syk 细胞沉淀 (0.5 g) 依次重悬于 2.5 mL 的 Thermo Scientific™ B-PER™ Complete 细菌蛋白提取试剂 (货号89821) 或 EMD Chemicals BugBuster™ 预混液中，在室温下缓慢涡旋 15 分钟。通过在 4°C 下以 16,000 x g 离心 20 分钟去除不溶的细胞碎片。使用 Pierce BCA 蛋白定量试剂盒检测可溶组分的蛋白质产量 (浓度)。

了解更多信息或查看其他产品，请浏览 thermofisher.com/proteinextraction

去垢剂

易于移液的高纯度 Surfact-Amps 10% 溶液

Surfact-Amps 去垢剂溶液是易于使用的 10% (w/v) 高纯度溶液, 适用于常规和高要求的蛋白质研究以及分子生物学实验。这些配方可提供高纯度, 高品质和高稳定性。与极其粘稠的未稀释去垢剂原液不同, Surfact-Amps 10% 溶液易于移液操作, 可以准确称量。这些表面活性剂溶液采用精确制备工艺, 包装于充填了氮气的玻璃安瓿瓶或防漏HDPE试剂瓶中, 有助于确保其稳定性并最大程度地减少过氧化物和降解产物的积累。

特点:

- **准确**—精准溶解于超纯水中的 10% 去垢剂溶液
- **易用**—溶液易于分配和进一步稀释
- **超纯**—过氧化物和羰基化合物含量小于 1.0 $\mu\text{eq/mL}$
- **稳定**—用惰性氮气包装在玻璃安瓿瓶或 HDPE 瓶中

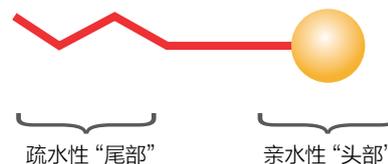


图 4. 去垢剂分子的通用结构。

表 2. 常见去垢剂的性质。

去垢剂	类型	聚集数	胶束分子量	分子量	临界胶束浓度 (CMC, mM)	CMC w/v (%)	浊点 (°C)	可透析
Triton X-100	非离子	140	90,000	647	0.24	0.0155	64	否
Triton X-114	非离子	—	—	537	0.21	0.0113	23	否
NP-40	非离子	149	90,000	617	0.29	0.0179	80	否
Brij-35	非离子	40	49,000	1,225	0.09	0.1103	>100	否
Brij-58	非离子	70	82,000	1,120	0.077	0.0086	>100	否
Tween-20	非离子	—	—	1,228	0.06	0.0074	95	否
Tween-80	非离子	60	76,000	1,310	0.012	0.0016	—	否
辛基葡萄糖苷	非离子	27	8,000	292	23-25	0.6716-0.7300	>100	是
辛基硫葡萄糖苷	非离子	—	—	308	9	0.2772	>100	是
SDS	阴离子型	62	18,000	288	6-8	0.1728-0.2304	>100	是
CHAPS	两性离子	10	6,149	615	8-10	0.4920-0.6150	>100	是

了解更多信息或查看其他产品, 请浏览 thermofisher.com/detergents

蛋白酶和磷酸酶抑制剂

全面保护蛋白质的广谱配方

蛋白酶和磷酸酶抑制剂混合液、片剂和胶囊可在原代细胞、哺乳动物培养细胞、动物组织、植物组织、酵母细胞和细菌的提取和裂解过程中有效保护蛋白质。我们提供多种剂型和包装规格选择，其中不含 EDTA 的抑制剂适用于对二价阳离子敏感的测定实验。Pierce 抑制剂片剂和胶囊中的成分可快速溶解成无色溶液，并且与所有 Pierce 蛋白定量试剂完全兼容。

特点:

- **便捷**—采用即用型且完全公开的广谱配方，以浓缩液、片剂或胶囊的形式提供，有多种包装规格，保质期长达 1 年
- **全面保护**—提供同时含有蛋白酶和磷酸酶抑制剂的多合一配方，可选择液体或片剂，含或不含 EDTA
- **兼容**—可与 Thermo Scientific™ Pierce™ 细胞裂解缓冲液，其他商业或自制的基于去垢剂的裂解试剂一起使用



表 3. Halt 抑制剂混合物和 Pierce 抑制剂片剂、胶囊中的组分。

抑制剂组分	靶标 (抑制机制)	蛋白酶抑制剂混合液和片剂	蛋白酶抑制剂胶囊	磷酸酶抑制剂混合液和片剂	蛋白酶和磷酸抑制剂混合液和片剂
AEBSF-HCl	丝氨酸蛋白酶 (不可逆)	•	•		
抑肽酶	丝氨酸蛋白酶 (可逆)	•			•
Bestatin	氨肽酶 (可逆)	•	•		•
E-64	半胱氨酸 (不可逆)	•	•		•
亮抑酶肽	丝氨酸和半胱氨酸蛋白酶 (可逆)	•			•
胃蛋白酶抑制剂	天冬氨酸蛋白酶 (可逆)	•	•		
EDTA*	金属蛋白酶 (可逆)	•			•
氟化钠	丝氨酸/苏氨酸和酸性磷酸酶			•	•
原钒酸钠	酪氨酸和碱性磷酸酶			•	•
β-甘油磷酸酯	丝氨酸/苏氨酸磷酸酶			•	•
焦磷酸钠	丝氨酸/苏氨酸磷酸酶			•	•

*EDTA-free 配方中不含 EDTA

蛋白酶和磷酸酶抑制作用的比较

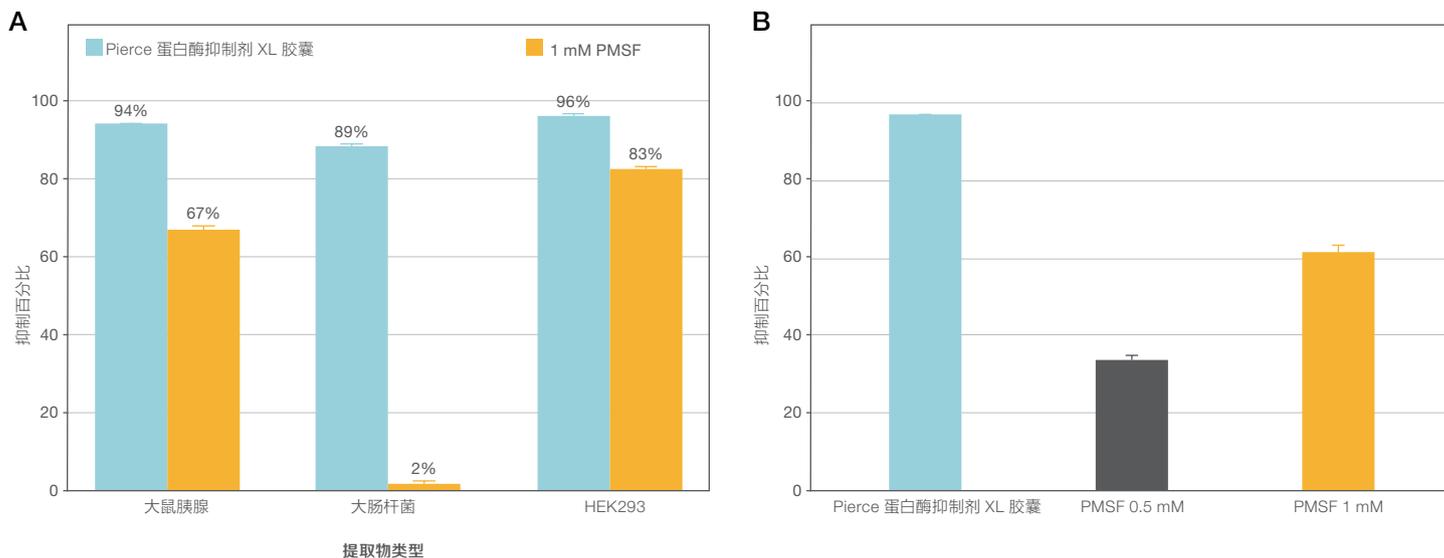


图 5. Thermo Scientific Pierce 蛋白酶抑制剂 XL 胶囊和 PMSF 的性能比较。(A) 胰提取物 (100 μ L; 0.5 μ g/ μ L), 大肠杆菌提取物 (100 μ L; 0.5 μ g/ μ L) 和 HEK293 提取物 (100 μ L; 0.25 μ g/ μ L) 与淬灭的荧光胰蛋白酶可裂解底物中一起孵育, 且加入 Pierce 蛋白酶抑制剂 XL 胶囊或 1 mM PMSF。反应在 37 °C 下孵育 1 小时, 并在适当的发射波长下测定荧光, 以显示蛋白酶抑制百分比。(B) 在加入 Pierce 蛋白酶抑制剂 XL 胶囊, 或 0.5 mM 和 1 mM PMSF 的条件下, 将胰腺提取物 (100 μ L; 0.5 μ g/ μ L) 与淬灭的荧光蛋白酶可裂解底物 (Invitrogen™ EnzChek™ 蛋白酶测定试剂盒, 红色荧光) 一起孵育。反应在 37 °C 下孵育 18 小时, 并在适当的发射波长下测定荧光, 以显示抑制百分比。

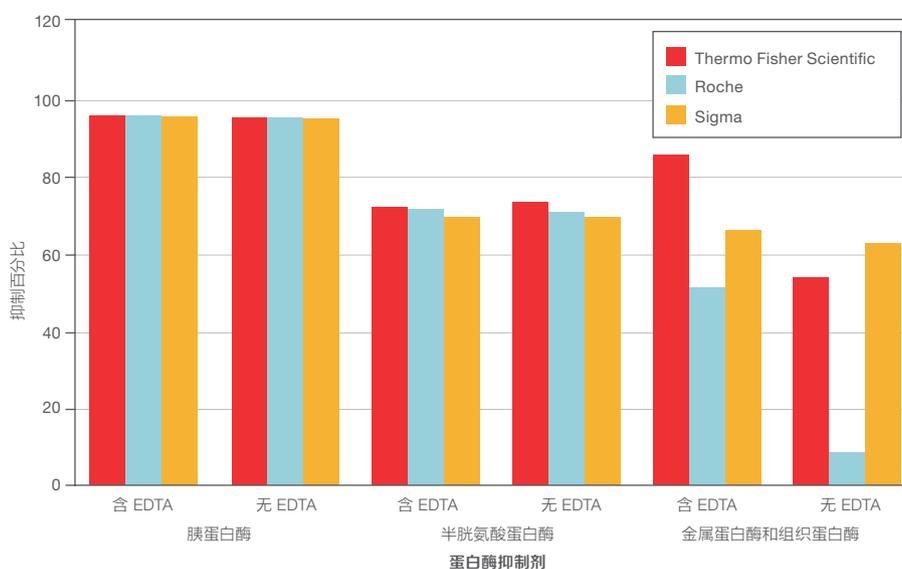


图 6. 三种市售蛋白酶抑制剂片剂之间的性能比较。在添加最新配方的 Thermo Scientific™ Pierce™ 蛋白酶抑制剂小片剂, Roche™ cOmplete™ 蛋白酶抑制剂片剂、含或不含 EDTA 的 Sigma-Aldrich™ SIGMAFAST™ 蛋白酶抑制剂混合液片剂的情况下, 胰腺提取物 (100 μ L; 0.5 μ g/ μ L) 与淬灭荧光的胰蛋白酶、半胱氨酸、金属蛋白酶和组织蛋白酶裂解底物一起孵育。反应在 37 °C 下孵育 1 小时, 并在合适的发射波长下测定荧光。图片显示了各种蛋白酶抑制剂相应的抑制百分比。

了解更多信息或查看其他产品, 请浏览 thermofisher.com/inhibitorcocktails

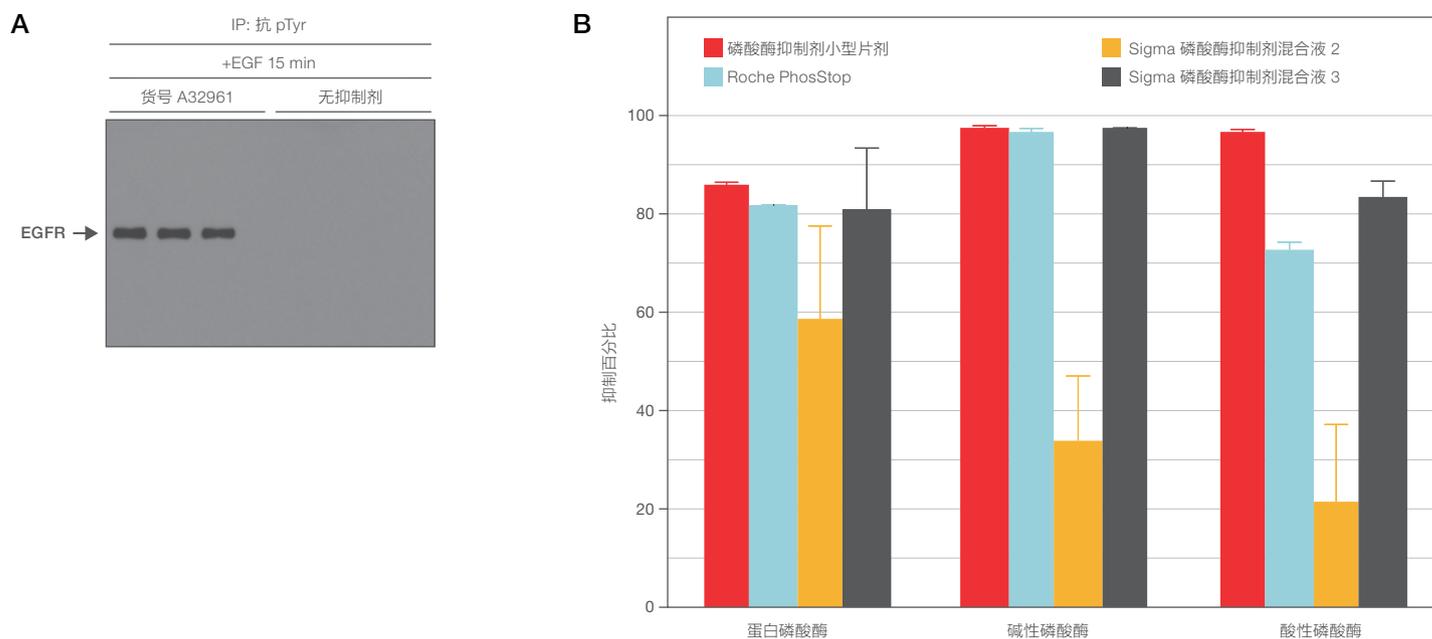
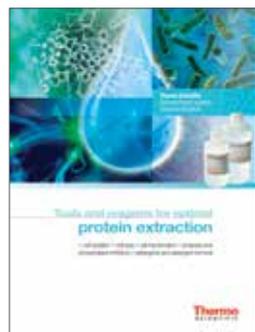


图 7. 细胞提取物中的蛋白质磷酸化状态被保留。 (A) 血清饥饿或 EGF 刺激 HCT116 细胞 15 分钟, 或留作对照细胞。使用 Thermo Scientific™ Pierce™ IP 裂解缓冲液 (货号 87788), 并加入不含 EDTA 的 Thermo Scientific™ 蛋白酶和磷酸酶抑制剂小片剂 (货号 A32961), 或不使用抑制剂, 进行细胞裂解物的制备。将含 500 μg 蛋白的裂解物与 5 μg 磷酸酪氨酸抗体在 4°C 下孵育过夜。然后将复合物与 Thermo Scientific™ Pierce™ 蛋白 A/G 磁珠在室温下孵育 1 小时。洗涤磁珠并在低 pH 下洗脱。对洗脱液进行蛋白质印迹分析, 用 EGFR 抗体进行膜的化学发光检测。(B) 在添加 Pierce 磷酸酶抑制剂小片剂、Roche™ PhosStop™ 磷酸酶抑制剂片剂以及 Sigma-Aldrich™ 磷酸酶抑制剂混合液 2 和 3 液体试剂的脱磷酸处理下, 通过将提取物与可测量磷酸酶活性的荧光底物 (MFP 或 FDP) 一起孵育, 从而测定肾脏提取物 (25 μL; 0.5 μg/μL) 中对蛋白质、碱性和酸性磷酸酶活性的抑制程度。反应在 37 °C 下孵育 1 小时, 并在合适的发射波长下测定荧光。图片显示了各种磷酸酶抑制剂相应的抑制百分比。



Thermo Scientific™ 台式离心机可在细胞培养应用、离心柱和微孔板处理以及各种分离需求中实现高效的样品处理。此外, 我们离心机的容量和人体工程学特征对于日常样品制备具有非凡的价值。

了解更多信息请浏览 thermofisher.com/benchtopcentrifuges



下载我们的细胞和蛋白质分离技术手册。了解如何使用我们的总蛋白提取或亚细胞分离试剂, 优化从细胞和组织中提取蛋白的方法, 以提高产量并优化下游兼容性。使用我们的蛋白酶和磷酸酶抑制剂混合物和片剂, 以保护蛋白质的结构和功能。通过我们高度纯化且精确稀释的去垢剂溶液, 优化您的蛋白质生物学研究体验。

立即下载手册请浏览 thermofisher.com/proteinextractionhandbook

Slide-A-Lyzer 透析产品

易于操作的装置，透析卡和透析瓶，实现安全的样品处理



Thermo Scientific™ 透析装置有助于实现快速可靠的样品透析，可处理样品体积从10 μ L 至 250 mL。与标准的扁平透析袋不同，这些创新型设备不需要打结或使用夹子，避免泄漏和样品损失。Thermo Scientific™ Pierce™ 96 孔微量透析板和 Slide-A-Lyzer™ MINI 透析装置是处理小体积样品的理想选择，Slide-A-Lyzer™ 透析卡推荐用于少量至中等体积，Slide-A-Lyzer™ 透析瓶用于更大体积的样品处理。

特点:

- **出色的样品回收率**—与过滤和树脂系统相比，低结合力的塑料和膜有助于最大程度地减少样品损失
- **便利**—易于握持，方便使用注射器和/或移液器进行加样和取样
- **安全**—密封膜有助于防止渗漏，而透析袋和自制装置可能产生泄漏
- **已验证**—每个装置在生产过程中均通过漏液测试

表 4. Thermo Scientific™ 高性能透析产品选择指南。

MWCO*	10-100 μ L Pierce 96 孔微量 透析板	10-2,000 μ L Slide-A-Lyzer MINI 透析装置	0.1-70 mL Slide-A-Lyzer G2 透析卡	0.1-30 mL Slide-A-Lyzer 透析卡	150-250 mL Slide-A-Lyzer 透析瓶	15-100 mL SnakeSkin 透析袋
2K	NA	•	•	•	•	NA
3.5K	•	•	•	•	•	•
7K	NA	•	•	•	NA	•
10K	•	•	•	•	•	•
20K	NA	X	X	X	X	NA

* MWCO: 截留分子量。

不同截留分子量 (MWCO) 的蛋白质回收率

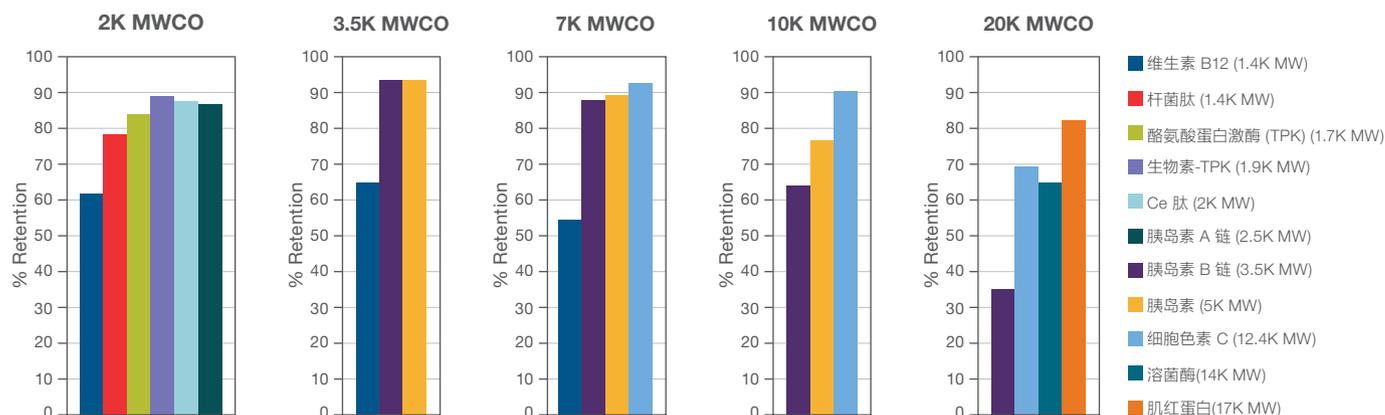


图 8. 2K、3.5K、7K、10K 和 20K MWCO Thermo Scientific™ Slide-A-Lyzer™ 透析卡的样品截留率。使用盐溶液或 0.2 M 碳酸氢盐缓冲液 (pH 9.4) 透析蛋白质或维生素 B12 (1 mg/mL), 4°C 下透析过夜 (17 小时)。使用 Pierce BCA 蛋白分析试剂盒或在 360 nm 处检测样品吸光度 (对于维生素 B₁₂) 估算截留量。

各种透析方法速率

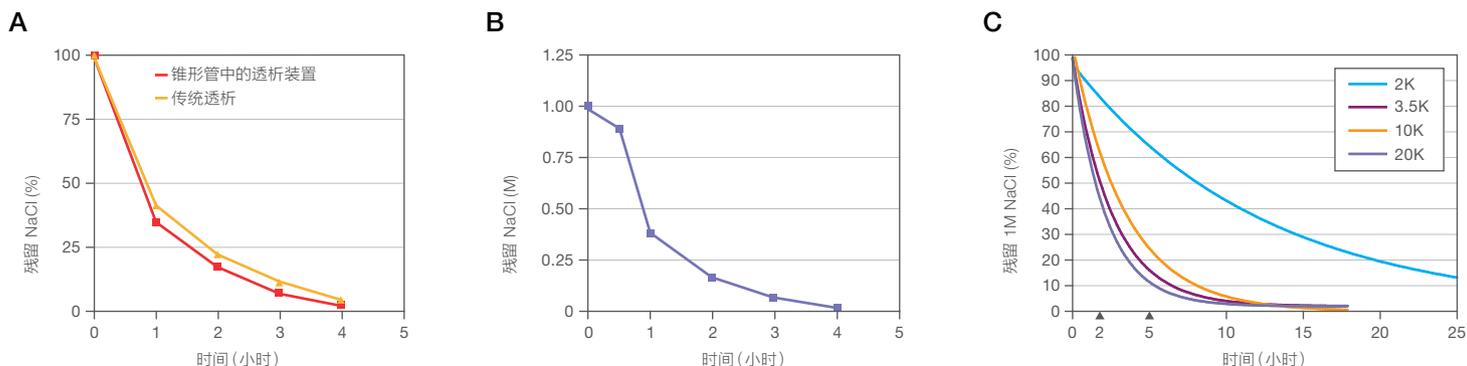


图 9. 使用各种透析产品的 NaCl 去除率。在指定的时间测量透析样品的电导率, 确定样品中 NaCl 的去除效果。(A) Slide-A-Lyzer MINI 透析装置 (10K MWCO, 2 mL) 对比传统透析方法。室温下, 将 2 mL 牛血清白蛋白 (BSA) 样品 (0.25 mg/mL, 溶于 1 M NaCl 中) 置于 50 mL 一次性锥形管中, 用 45 mL 水透析, 置于摇床 (300 rpm) 上, 2 小时后换一次水。取两个样品的结果平均值。对于传统透析, 用 2L 水在烧杯中搅拌透析。在 4 小时内去除了超过 95% 的 NaCl。(B) 将 0.1 mL 细胞色素 C 样品 (0.4 mg/mL, 溶于 1M NaCl) 在 Pierce 96 孔微量透析板中用 1.8 mL 水在室温下轻轻摇动透析。在 4 小时内以 1、2 和 3 小时的间隔更换缓冲液。2 小时后 NaCl 的去除率 >83%, 4 小时后 >99%。(C) 使用 2K、3.5K、10K 和 20K MWCO 的 Slide-A-Lyzer 透析瓶在室温下透析 200 mL 含 1 M NaCl 的蛋白质。在 2 和 5 小时 (图中三角形标识; 2K 为 41 小时) 后, 更换透析缓冲液 (4 L)。在 8 到 18 小时内 (对于 2K 为 41 小时) 去除了超过 95% 的 NaCl。

了解更多信息或查看其他产品, 请浏览 thermofisher.com/dialysis

Zeba 脱盐产品

方便的离心柱和离心多孔板形式，确保快速脱盐和高蛋白回收率

Thermo Scientific™ Zeba™ 脱盐产品使用专门的高效树脂，具有出色的脱盐和蛋白回收率。即使丰度很低的蛋白样品也可进行高效的脱盐，具有高蛋白回收率，对盐和其他小分子的截留率（即去除率）超过95%。提供便利的离心柱、离心多孔板和色谱柱形式，可处理 2 μL 至 4 mL 的样品体积。

特点:

- **高效**—专有树脂可实现出色的蛋白质回收率和有效的干扰物去除
- **灵活**—提供离心柱、离心多孔板和色谱柱，以满足各种需求
- **快速**—无需检测流份，也无需坐等蛋白质重力排出
- **经济**—提供比其他同类产品更优异性价比



表 5. Zeba 脱盐产品选择指南(根据截留分子量与推荐的样品体积)。

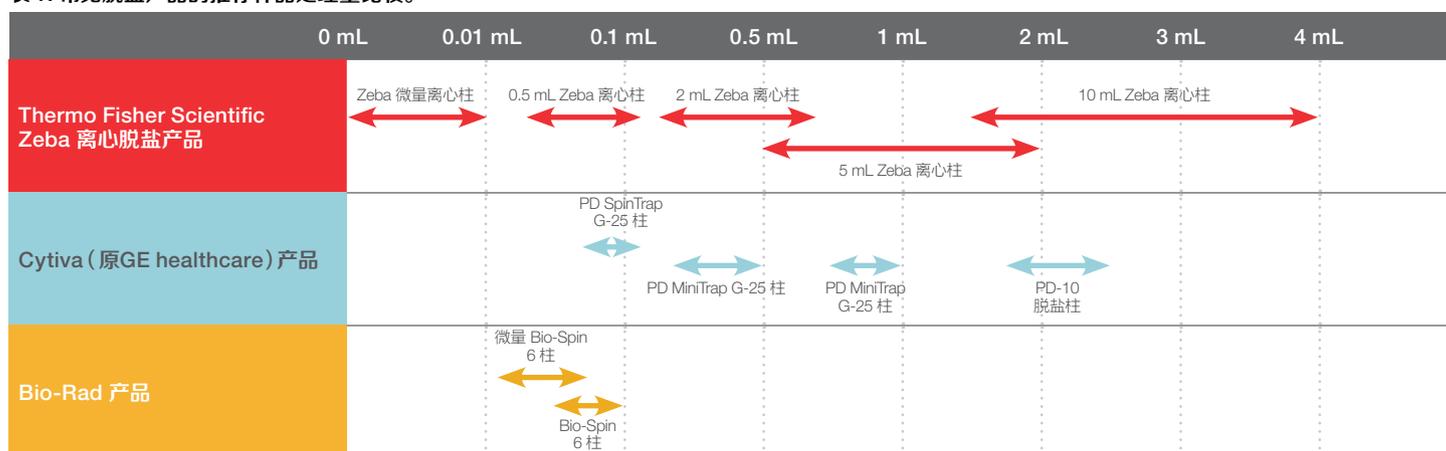
类型	离心柱					离心板	色谱柱	
形式	微量	0.5 mL	2 mL	5 mL	10 mL	96 孔	1 mL	5 mL
								
树脂体积	75 μL	0.5 mL	2 mL	5 mL	10 mL	550 μL	1 mL	5 mL
样品处理量 (7K MWCO)	2–12 μL	30–130 μL	200–700 μL	500–2,000 μL	700–4,000 μL	20–100 μL	50–250 μL	100–1,500 μL
样品处理量 (40K MWCO)	5–14 μL	70–200 μL	200–900 μL	300–2,000 μL	1,000–4,000 μL	20–100 μL	NA	NA

表 6. Zeba 树脂的选择指南 (按蛋白质回收率和小分子去除率)。

规格	7K MWCO		40K MWCO	
	回收	去除	回收	去除
多肽/蛋白质 <7 kDa	NR*		NR*	
蛋白质 7-13 kDa	++		++	
蛋白质 14-20 kDa	+++		+++	
蛋白质 20-150 kDa	+++		+++	
分子 <500 Da		+++		+++
分子 600-1,200 Da		++		+++
分子 1,200-1,500 Da		+		++
分子 >1,500-2,000 Da		NR*		+

* NR = 未回收

表 7. 常见脱盐产品的推荐样品处理量比较。



蛋白质回收和样品稀释的比较

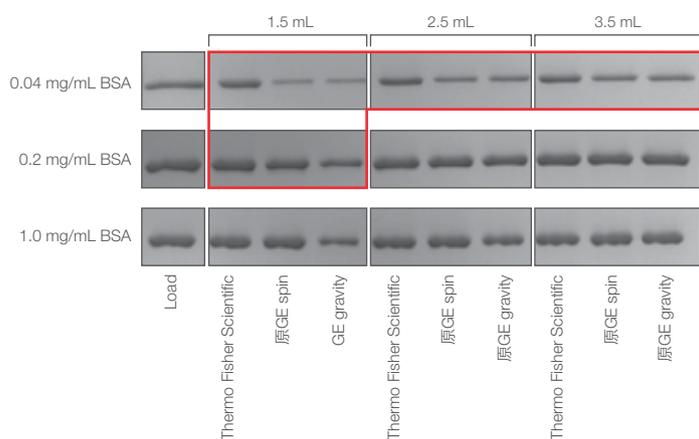


图 10. 与其他产品相比, Zeba 离心脱盐柱可在更广的样品浓度和体积范围内提供更高的蛋白回收率和更低的样品稀释度。使用 Zeba 离心脱盐柱, 10 mL (7K MWCO) (货号 89893) 和 Cytiva (原GE) PD-10 离心柱对浓度为 0.04、0.2 和 1 mg/mL 的 1.5、2.5 和 3.5 mL BSA 样品脱盐。根据制造商推荐的方案进行脱盐; PD-10 同时采用了离心和重力方案。采用 SDS-PAGE 进行蛋白回收率分析。凝胶电泳中, 将等量的相当于 1 μ g BSA 的起始样品上样到泳道 1, 作为上样对照; 将所有其他脱盐样品以与上样对照相同的体积上样。泳道之间条带强度的差异受脱盐处理的蛋白质回收率和样品稀释度共同影响。回收率和浓度的最大差异在明亮区域显示。

了解更多信息或查看其他产品, 请浏览 thermofisher.com/desalting

蛋白质浓缩管

易于使用的装置, 快速高效的浓缩

Thermo Scientific™ Pierce 蛋白质浓缩管是易于使用的离心装置, 可快速处理蛋白样品, 并具有出色的蛋白质回收率。这些一次性超滤装置使用聚醚砜 (PES) 膜, 提供五种不同的 MWCO, 用于生物样品的浓缩、脱盐和缓冲液置换, 这些生物样品包括组织培养基、抗血清、单克隆抗体制备物和色谱层析组分。它们还可用于去除蛋白质修饰或交联反应后未结合的标记组分。



特点:

- **快速处理**—独特的设计最大程度地减少了膜堵塞; 使用 10K MWCO (其他 MWCO 的时间可能有所差异), 在 5-30 分钟内实现 10 至 30 倍的样品浓缩, 包括颗粒负载型溶液
- **高回收率**—蛋白保留率 >90%, 同时去除干扰物或置换缓冲液
- **便利**—标识清晰, 加样槽宽, 可拆卸的滤室使操作变得简单轻松
- **仪器兼容**—可与采用定角或水平转头的标准离心机一起使用

表 8. Pierce 蛋白质浓缩管选择指南。

体积范围	0.1–0.5 mL	2–6 mL	5–20 mL	20–100 mL
MWCO	3K, 10K, 30K, 100K	3K, 10K, 30K, 100K	3K, 10K, 30K, 100K	5K, 10K, 30K, 100K
处理时间*	3–15 min	15–90 min	15–60 min	15–90 min
浓缩后体积范围*	9–67 μ L	51–174 μ L	121–777 μ L	1.9–3.5 mL
蛋白回收率范围*	95–100%	94–100%	94–100%	92–98%

*每种 MWCO 使用了四种不同的蛋白质进行测试

蛋白质回收率比较

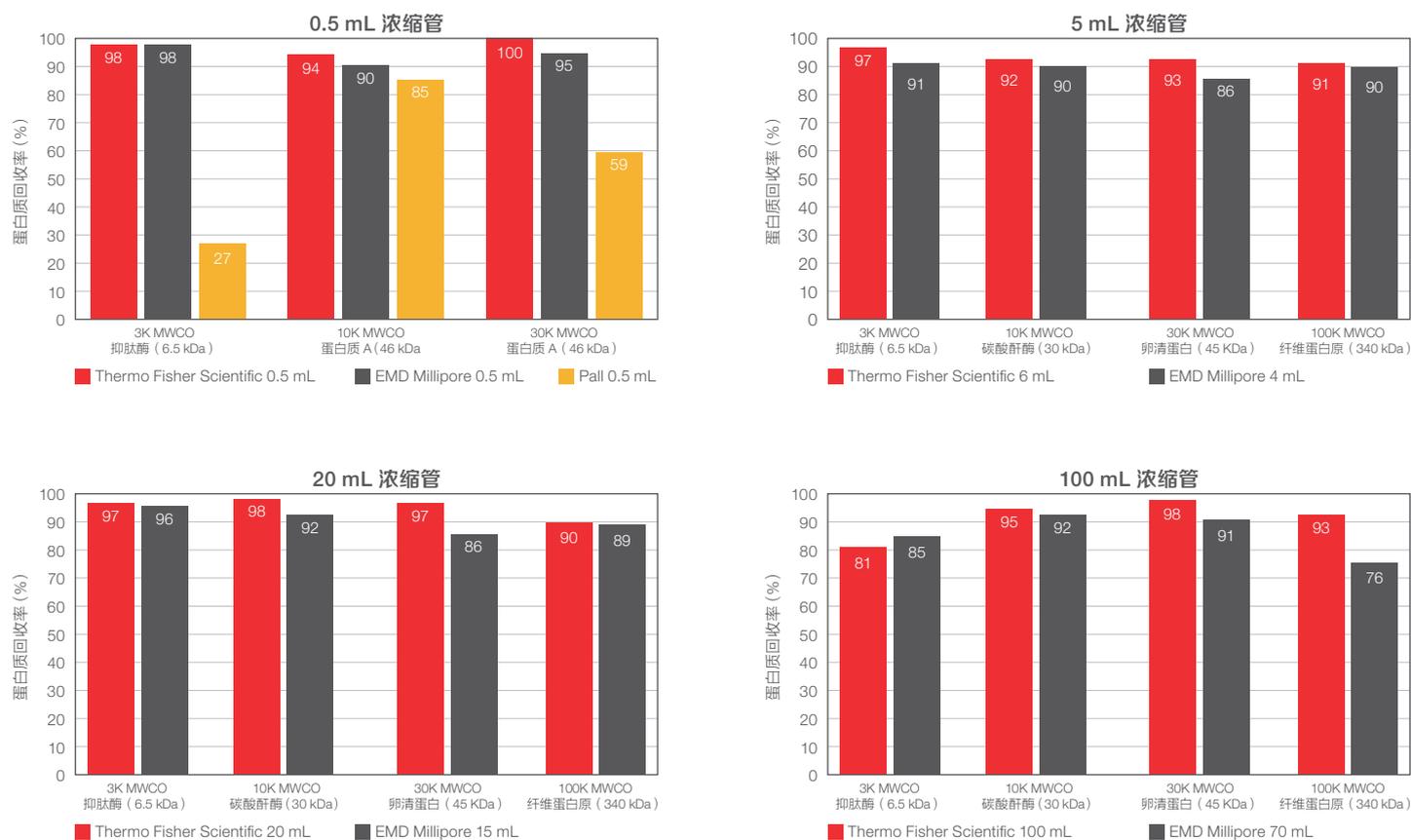
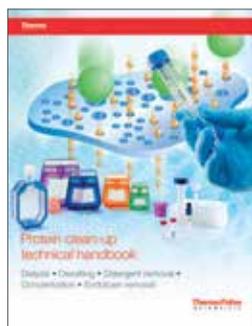


图 11. Pierce 蛋白质浓缩管 (使用 3K、5K、10K、30K 或 100K MWCO) 与其他供应商提供的 0.5 mL、6 mL、20 mL 和 100 mL 浓缩管之间蛋白质回收率的比较。根据产品使用说明, 将不同的蛋白质样品在 Pierce 蛋白质浓缩管和其他供应商的浓缩管中进行离心: 0.5 mL (15,000 x g), 6 mL (4,000 x g), 20 mL (4,700 x g), 和 100 mL (1,200 x g)。离心至样品体积减少超过 15 到 30 倍; 通过 Pierce BCA 蛋白质检测试剂盒 (仅 0.5 mL 浓缩管) 或在 A_{280} 处吸光度测量蛋白质浓度。

了解更多信息或查看其他产品, 请浏览 thermofisher.com/concentrators



这本48页的手册介绍了如何使用各种 Thermo Scientific™ 蛋白质生物学工具有效去除干扰物, 进行缓冲液置换或将蛋白质样品从250 mL浓缩至2μL。使用 Slide-A-Lyzer 透析卡和装置安全地透析蛋白质样品。利用 Zeba 离心脱盐柱和离心微孔板以高蛋白回收率进行快速脱盐。采用专为去除去垢剂或内毒素而优化的树脂, 有效地去除特定干扰物。采用 Pierce 蛋白质浓缩管快速浓缩稀释的蛋白质样品。

手册免费下载网址 thermofisher.com/proteincleanuphandbook

蛋白质纯化

高性能树脂和磁珠，最大程度提高蛋白产量

Thermo Scientific™ 蛋白质纯化产品提供了一系列丰富产品，可用于 μg 至 kg 级别的蛋白质和抗体的离子交换和亲和分离。强阴离子或阳离子交换树脂可在多步分离过程中提供中等水平的纯化，或在纯化的最后阶段进行精细纯化。使用亲和素或标签结合的载体方便地捕获生物素化蛋白或重组蛋白。可以将配体固定在适当活化的载体上，定制蛋白质纯化填料。此外还提供附加产品以提高便捷性，包括一次性分离柱以及结合和洗脱缓冲液。采用基于磁珠的树脂和试剂盒可以实现快速筛选或免疫沉淀 (IP)，Co-IP 和 Pull-Down 应用，参见第 20-23 页。

特点:

- **产品种类繁多**—强大的离子交换和亲和纯化载体，用于蛋白质和抗体的纯化和富集；亲和纯化填料能够一步纯化重组蛋白和生物素化的蛋白质，而活化的载体则为定制蛋白质纯化方案提供了平台
- **高性能**—填料介质可以最大程度地提高蛋白质产量，减少背景
- **更多形式**—磁珠、散装填料、色谱预装柱和 96 孔板可实现从筛选、小规模到大规模生产的蛋白质纯化
- **经济**—价格相当或优于同类产品



表 9. 离子交换、亲和纯化和活化载体概述。

应用	纯化程度	配体和/或活化化学基团	填料类型	包装规格
离子交换纯化	中至高 (特定应用)	强阴离子交换 强阳离子交换	POROS	散装树脂
抗体纯化	高	蛋白质 A、蛋白质 G、蛋白质 A/G 蛋白质 L Melon 凝胶	琼脂糖、磁珠、磁性琼脂糖、POROS 琼脂糖，磁珠 琼脂糖	散装树脂或磁珠、离心柱和试剂盒，色谱柱、96 孔离心板
融合蛋白纯化	高	Ni-NTA、Ni-IDA、钴、谷胱甘肽 Anti-c-Myc、Anti-HA、Anti-FLAG	琼脂糖、Superflow、磁珠、磁性琼脂糖 琼脂糖，UltraLink 磁珠	散装树脂或磁珠、离心柱和试剂盒、色谱柱、96 孔离心板 散装树脂或磁珠、试剂盒
生物素亲和纯化	高	亲和素、链霉亲和素、中性亲和素、单体亲和素	琼脂糖，磁珠	散装树脂、离心柱和试剂盒、色谱柱、96 孔离心板
蛋白质固定化	高	氨基反应性，巯基反应性，羰基反应性，羧基反应性 环氧，甲苯磺酰基活化的羧酸，胺	琼脂糖 磁珠	散装树脂或干粉 散装磁珠

表 10. 基于纯化规模和应用选择填料。

规模	高通量筛选	高通量批量	批量	中试	大规模
说明	小规模, 兼容自动化	实验室规模	实验室规模	根据要求扩大规模	生产规模
产量	微克级	毫克级	毫克级	克级	千克级
形式	磁珠处理系统	磁珠处理系统, 96 孔离心板 (琼脂糖)	重力流, 离心柱 (琼脂糖), 低流速 FPLC	中流速 FPLC	高流速 FPLC
应用	高通量筛选, 相互作用研究 (IP, Co-IP, Pull-Down), 突变分析	高通量筛选, 相互作用研究 (IP, Co-IP, Pull-Down), 达毫克级的突变分析	功能分析, 结构分析	结构分析, 中等规模生产	大规模生产
推荐树脂类型	 磁珠 (1-2.8 μm)				
		 磁性琼脂糖 (10-40 μm)			
		 琼脂糖 (45-165 μm)			
			 Superflow (45-165 μm)		
			 UltraLink 树脂 (50-80 μm)		
			 POROS 树脂 (50 μm)		

离子交换色谱树脂和膜

我们提供强阳离子交换 (SCX) 和强阴离子交换 (SAX) 树脂和滤膜。我们的离子交换 (IEX) 树脂是坚硬的多聚微球, 带有共价交联的表面。离子交换树脂操作简单并且提供超强物理和化学稳定性。

这些填料载量高, 可以提供出色的分离效果和进行规模放大。Thermo Scientific™ Pierce™ 强阳离子或阴离子交换离心柱是基于膜的离心分离装置, 无需柱填充, 可同时处理多个样品, 是使用小体积样品的理想选择。

表 11. 强离子交换纯化选择指南。

化学	耐盐性	推荐产品	高通量筛选	高通量批次	批次	中试	大规模
强阴离子交换	≤25 mM	Pierce 强阴离子交换离心柱	•	•			
	150 mM	POROS HQ 树脂			•	•	•
	≤50 mM	POROS XQ 树脂			•	•	•
强阳离子交换	≤25 mM	Pierce 强阳离子交换离心柱	•	•			
	≤150 mM	POROS XS 树脂			•	•	•

强阴离子交换 (SAX) 树脂和离心柱

Thermo Scientific™ POROS™ HQ 和 XQ 树脂是基于季铵聚乙炔亚胺官能团的强阴离子交换树脂。POROS XQ 树脂是高容量, 高分辨率, 耐盐的新一代强阴离子交换树脂, 可处理在高达 150 mM 的 NaCl 中 >140 mg/mL 的样品浓度, 同时具有出色的分离性能。

高动态结合载量可减少色谱柱尺寸, 减小占地面积, 减少水和缓冲液的使用量并减少循环。低反压和线性压力与高流量增加了灵活操作范围。

Pierce 强阴离子交换离心柱最适合处理 0.5 mL 至 20 mL 的样品。

不同流速下的分辨率比较

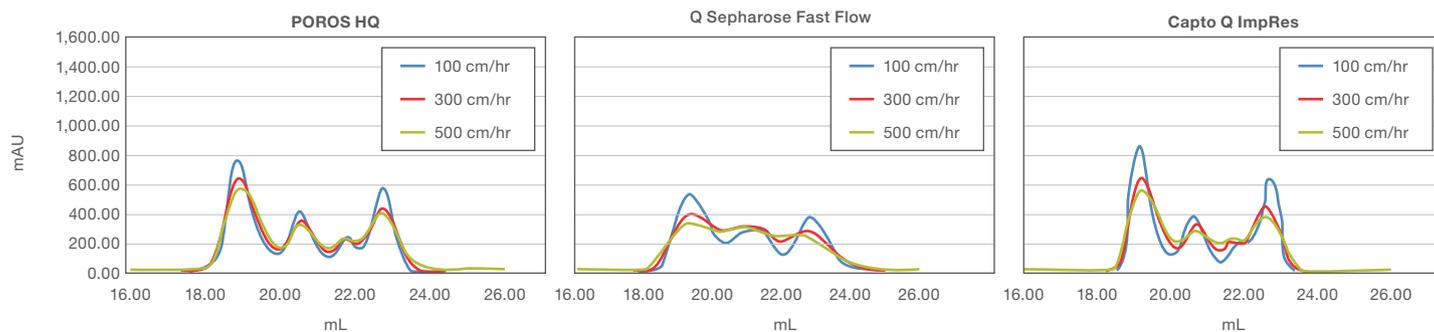


图 12. POROS HQ 和其他树脂之间分辨率 vs 流速的比较。在装有 1 mL POROS HQ, 原GE Healthcare Capto Q ImpRes 或原GE Healthcare Q Sepharose™ Fast Flow 树脂的三根色谱柱 (0.5 cm ID x 5 cm) 中上样鸡卵蛋白、人全转铁蛋白和大豆胰蛋白酶抑制剂组成的一种蛋白质混合物 (每种蛋白质 3.0 毫克)。在 20 个柱体积上以 100 cm/hr 的流速从 0 到 1M NaCl 施加梯度。然后使用 300 和 500 cm/hr 的洗脱流速重复纯化。

不同流速下的分辨率比较

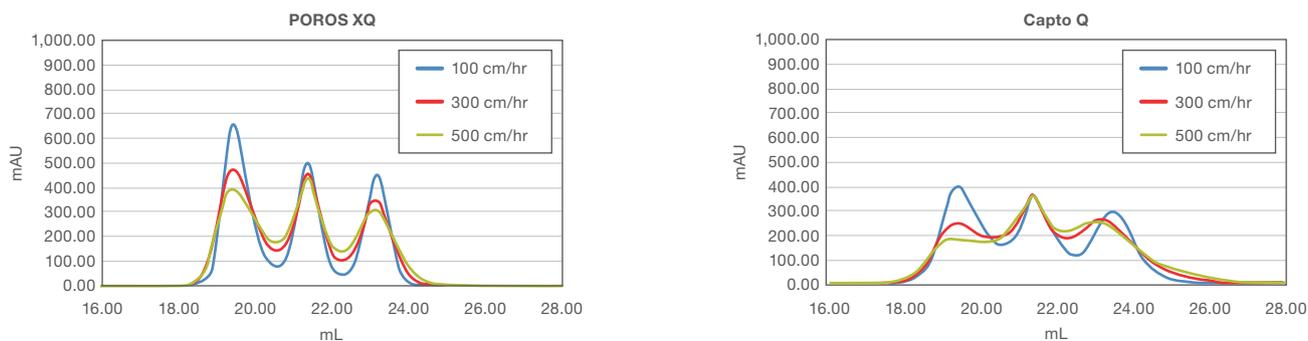


图 13. POROS XQ 和原GE Healthcare Capto Q 树脂之间分离度 vs 流速的比较。在装有 1 mL POROS XQ 或 Capto Q SAX 树脂的 3 根色谱柱 (0.5 cm ID x 5 cm) 中上样鸡卵清蛋白、人全转铁蛋白和大豆胰蛋白酶抑制剂组成的一种蛋白质混合物 (每种蛋白质 3.0 mg)。在 20 个柱体积上以 100 cm/hr 的流速施加从 0 到 1M NaCl 的梯度。然后使用 300 和 500 cm/hr 的洗脱流速重复纯化。

强阳离子交换 (SCX) 树脂和离心柱

Thermo Scientific™ POROS™ XS 树脂是一种高容量, 高分离度的强阳离子交换树脂, 在存在高达 150 mM NaCl 的情况下, 其负载量可超过 100 mg/mL, 同时具有出色的分离能力。

Pierce 强阳离子交换离心柱非常适合处理 0.5-20 mL 体积的样品。

不同流速下的分辨率比较

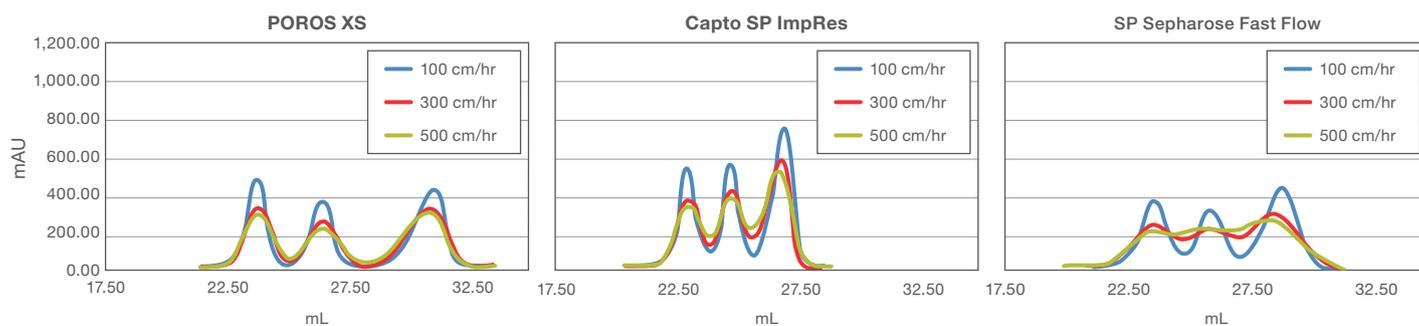


图 14. POROS XS 和其他 SCX 树脂之间分离度 vs 流速的比较。在装有 1 mL POROS XS, 原GE Healthcare Capto SP ImpRes 或 原GE Healthcare SP Sepharose Fast Flow 树脂的三根色谱柱 (0.5 cm ID x 5 cm) 中上样胰凝乳蛋白酶原, 细胞色素 c 和溶菌酶组成的一种蛋白质混合物 (每种蛋白质 1.5 mg)。在 30 个柱体积上以 100 cm/hr 的流速施加从 0 到 1M NaCl 的梯度。然后使用 300 和 500 cm/hr 的洗脱流速重复纯化。

亲和纯化树脂

我们提供种类繁多的亲和纯化树脂和多种包装规格, 为生物素化蛋白、重组蛋白以及抗体的一步纯化提供了丰富选择。此外, 可以通过将配体共价连接到活化载体上, 设计并定制专门的纯化方案。我们还提供用于纯化的各种辅助产品, 包括一次性色谱柱以及结合和洗脱缓冲液。

抗体纯化

蛋白质 A、G、A/G 和 L 对抗体具有特异的亲和性, 且具有不同的抗体连接属性 (例如, 抗体亚类物种的不同)。这些配体能够从粗样品中纯化一般免疫球蛋白。根据样品来源, 抗原特异性抗体可能仅占样品中总免疫球蛋白的一小部分。例如, 通常小鼠血清中总 IgG 中只有 2-5% 对用于免疫动物的抗原具有特异性。

我们提供多种形式和包装规格的 Protein A、Protein G、Protein A/G 及 Protein L 固定树脂, 它们对免疫球蛋白具有特异亲和性, 可纯化特定目标种类的所有抗体而不受抗原影响。

表 12. Invitrogen™ 和 Thermo Scientific™ 产品的抗体纯化选择指南。

模式	说明	推荐产品	高通量筛选	高通量批量	批量	中试	大规模
阴性筛选	去除所有非免疫球蛋白的蛋白质	Melon 凝胶			●		
IgG 富集	固定的免疫球蛋白结合蛋白, 可从血清样品中选择性去除 IgG	Dynabeads 蛋白 A 磁珠	●				
		Pierce 蛋白 A Plus 琼脂糖			●		
		POROS MabCapture A 选择			●	●	●
		Dynabeads 蛋白 G 磁珠	●				
		Pierce 蛋白 G Plus 琼脂糖			●		
		POROS MabCapture G 选择			●	●	●
		Pierce 蛋白 A/G 磁珠	●				
		Pierce 蛋白 A/G 磁性琼脂糖			●		
		Pierce 蛋白 A/G Plus 琼脂糖			●		
		POROS MabCapture A/G 选择			●	●	●
		Pierce 蛋白 L 磁珠	●				
		Pierce 蛋白 L 琼脂糖				●	
IgG 富集	嗜硫吸附	Pierce 嗜硫吸附剂			●		
IgM 富集	固定化甘露聚糖结合蛋白 (MBP)	Pierce 甘露聚糖结合蛋白琼脂糖			●		
IgA 富集	固定的榴莲凝素, 一种 D-半乳糖结合凝集素	Pierce 榴莲凝素琼脂糖			●		

蛋白质产量比较

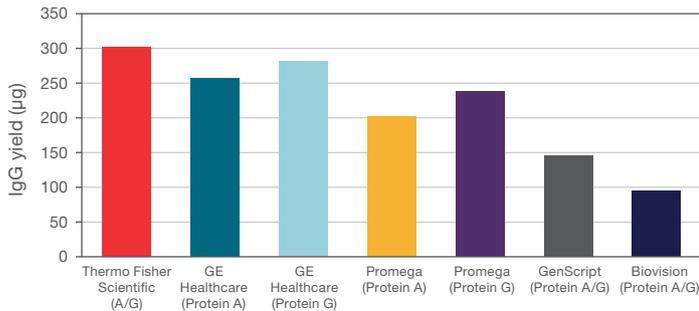


图 15. 与其他市售磁珠相比, Thermo Scientific™ Pierce™ 蛋白 A/G 琼脂糖磁珠具有更高的纯化产率。IgG 纯化使用 Pierce 蛋白 A/G 琼脂糖磁珠, 原 GE Healthcare™ 蛋白 A Mag Sepharose Xtra 磁珠, 原 GE Healthcare 蛋白 G Mag Sepharose Xtra 磁珠, Promega™ Magne™ 蛋白 A 磁珠, Promega Magne 蛋白 G 磁珠, GenScript™ 蛋白 A/G 磁珠, BioVision™ 蛋白 A/G 磁珠和 Pierce 蛋白 A/G 磁珠。用结合缓冲液稀释小鼠和人的血清 (50µL), 添加到介质中, 按照 protocol 纯化 IgG。通过 280nm 处的 IgG 吸光度估计产量。所有纯化均重复两次。

不同流速下的动态结合载量比较

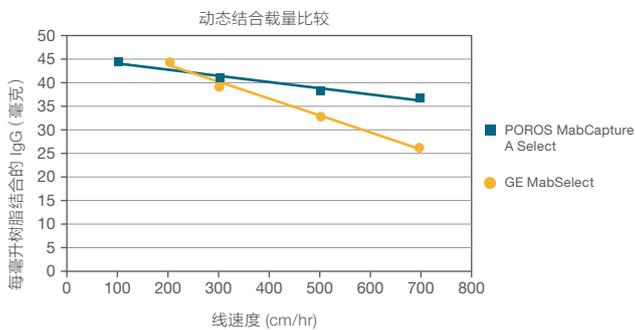
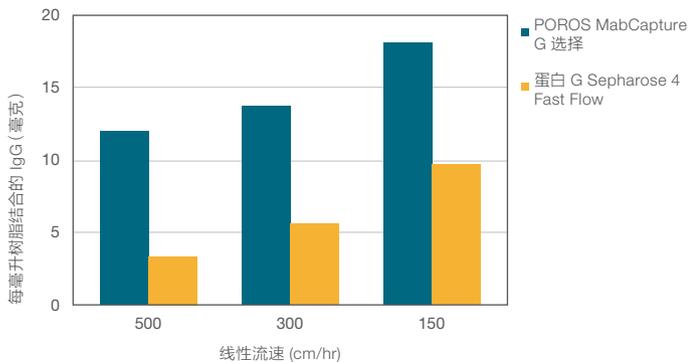


图 16. 不同流速下动态结合载量的比较。将两根色谱柱 (0.46 cm ID x 20 cm) 用 1 mL Thermo Scientific™ POROS™ MabCapture™ A Select 或原 GE Healthcare MabSelect™ 树脂填充, 然后在 700、500、300、200 或 100 cm/hr 的流速下用 Human IgG (5 mg/mL) 进行实验。在 5% 穿透时测定动态结合载量 (总蛋白质负载量)。

A



B

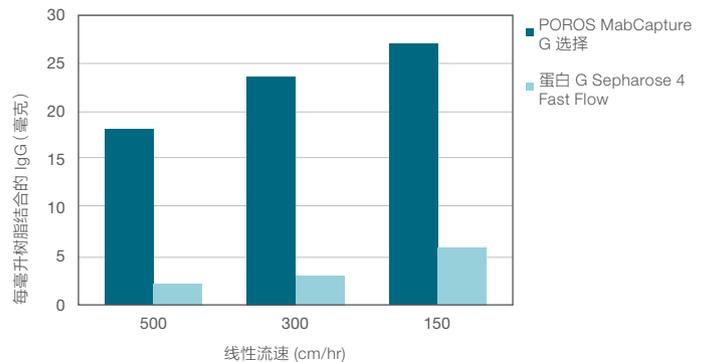


图 17. 不同流速下动态结合载量的比较。每根色谱柱 (0.5 cm ID x 5 cm) 装满 1 mL 树脂, 在 500、300 或 100 cm/hr (分别对应于 0.3 分钟、1 分钟和 2 分钟的停留时间) 的流速下用 Human IgG (1 mg/mL) 进行实验。在 10% 穿透时测定动态结合载量 (总蛋白质负载量)。Thermo Scientific™ POROS™ MabCapture™ G Select 和 原 GE Healthcare 蛋白 G Sepharose 4 Fast Flow 树脂之间的比较。

重组蛋白纯化

我们提供各种 Thermo Scientific™ 树脂, 用于从大肠杆菌或毕赤酵母等培养物中纯化重组蛋白。

我们提供从高通量筛选到批量和中试规模纯化的各种规格的填料, 可满足各种需求。Superflow 树脂已经进行了广泛的化学表征。我们拥有针对多种融合标签的配体, 包括 6xHis、GST、FLAG™、c-Myc 和 HA。

表 13. Thermo Scientific™ 重组蛋白纯化选择指南。

标签	配体	特征	推荐产品	高通量筛选	高通量批量	批量	中试
DYKDDDDK (FLAG)	抗-FLAG	固定化抗体	Pierce 抗-DYKDDDDK 磁性琼脂糖		•		
			Pierce 抗-DYKDDDDK 亲和树脂 (UltraLink 树脂)			•	•
c-Myc	抗-c-Myc	固定化抗体	Pierce 抗-c-Myc 磁珠	•			
			Pierce 抗-c-Myc 琼脂糖 (Superflow)			•	•
HA	抗-HA	固定化抗体	Pierce 抗-HA 磁珠	•			
			Pierce 抗-HA 琼脂糖			•	
6xHis	Ni-NTA 或 Ni-IDA	高蛋白产量	Pierce Ni-NTA 磁性琼脂糖		•		
			ProBond 镍整合树脂			•	
			HisPur Ni-NTA 琼脂糖树脂			•	
			HisPur Ni-NTA Superflow 树脂				•
	钴	高蛋白纯度	HisPur 钴琼脂糖树脂	•			
			HisPur 钴 Superflow 树脂			•	
Pierce 谷胱甘肽磁性琼脂糖						•	
GST	谷胱甘肽	溶解度和纯化标签	Pierce 谷胱甘肽琼脂糖		•		
			Pierce 谷胱甘肽 Superflow			•	
			Pierce Glutathione Superflow				•

蛋白质产量 (使用光密度法)

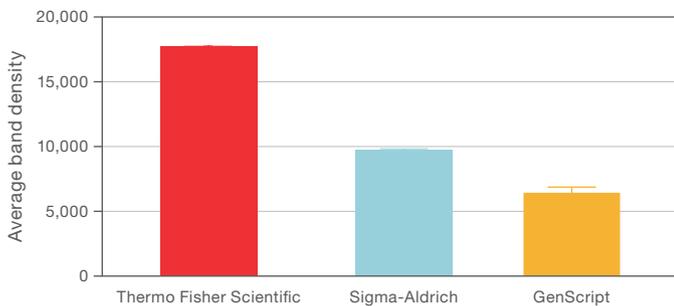


图18. 使用 Thermo Scientific™ Pierce™ 抗 DYKDDDDK 亲和树脂和其他品牌产品蛋白纯化率比较。带有 C 和 N 末端 DYKDDDDK 标签的 SUMO 蛋白在大肠杆菌中表达, 并使用 Pierce 抗-DYKDDDDK 亲和树脂、Sigma-Aldrich 抗-FLAG M2 亲和凝胶和 GenScript 抗-DYKDDDDK G1 亲和树脂进行纯化。用 Pierce 3x DYKDDDDK 肽作为对比洗脱标记的蛋白, 并使用 Invitrogen™ iBright™ 成像系统通过光密度法分析结果。

抗 DYKDDDDK (抗 FLAG) 树脂的动态结合能力

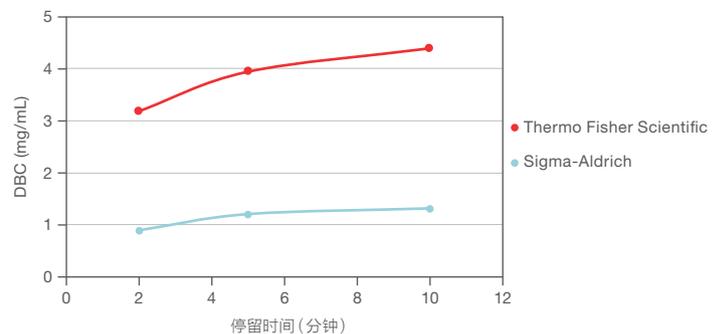


图19. 动态结合载量 (DBC) 与停留时间的关系。将 Pierce 抗-DYKDDDDK 亲和树脂和 Sigma 抗-FLAG M2 亲和凝胶分别装入 1 mL 色谱柱 (0.5 cm ID x 5 cmL) 中, 纯化 DYKDDDDK-TurboGFP-His (1 mg/mL, 100 mM 磷酸盐, 150 mM NaCl, pH 7.2 (PBS))。在各种停留时间 (150、60 和 30 cm/hr) 下, 直至达到 10% 的穿透率 (通过 A_{280} 测量)。

蛋白质产量比较

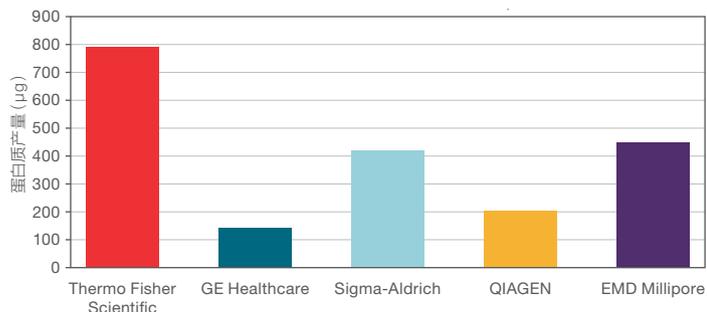


图 20. 使用 Thermo Scientific™ Pierce™ Ni-NTA 磁性琼脂糖和其他品牌产品, 蛋白纯化产量比较。用 0.5 mL 结合缓冲液稀释 6xHis 标记的 BirA 蛋白样品 (0.5 mL), 并用 25 mL 填料进行手动纯化。按照不同产品 protocol 要求的缓冲液的成分和体积进行实验。与其他品牌的磁珠产品相比, Pierce Ni-NTA 磁性琼脂糖的蛋白产量最高。

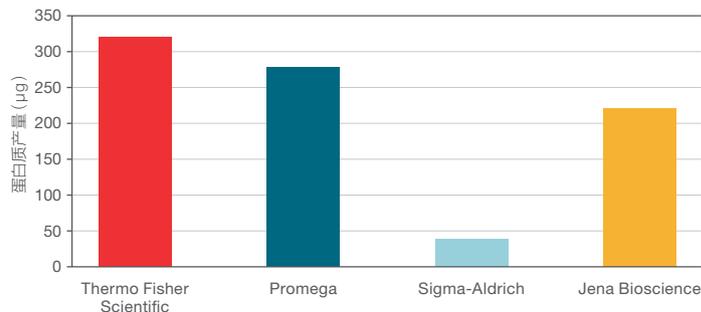


图 21. 使用 Thermo Scientific™ Pierce™ 谷胱甘肽磁性琼脂糖和其他供应商的产品比较蛋白质产量。用 0.25 mL 结合缓冲液稀释 GST-RalGDS (Ral-鸟嘌呤核苷酸解离刺激剂) 样品 (0.25 mL), 并用 25 µL 树脂进行手动纯化。按照不同产品 protocol 要求的缓冲液的成分和体积进行实验。与其他品牌产品相比, Pierce 谷胱甘肽磁性琼脂糖的蛋白产量最高。

蛋白质纯度和产量以及树脂可重复使用性的比较



图 22. Thermo Scientific™ HisPur™ Ni-NTA 树脂的性能与其他品牌的镍树脂相媲美或更好。将含有过量表达的 6xHis-GFP 的细菌裂解液 (总蛋白 12 mg) 加到 HisPur Ni-NTA 树脂 (货号 88221) (0.2 mL) 中, 并通过分批结合的方法纯化。在 QIAGEN 和 Clontech 树脂上使用相同的加样量, 并按照各自 protocol 进行实验。将凝胶泳道归一化至等效体积。M = 蛋白 marker; L = 裂解液上样。

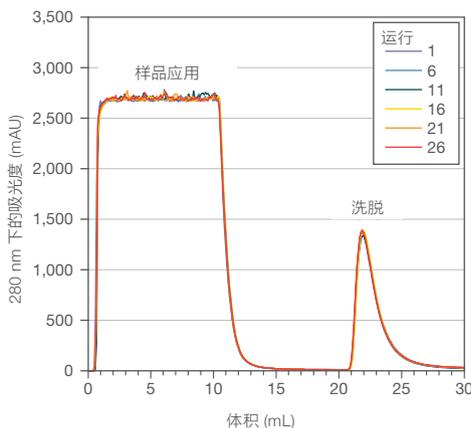
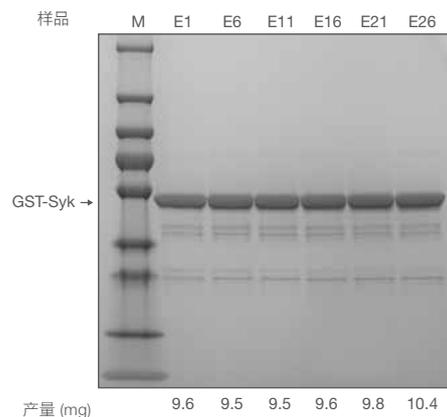


图 23. Thermo Scientific™ Pierce™ 谷胱甘肽 Superflow 琼脂糖的重复可用性。谷胱甘肽 Superflow 琼脂糖面临多轮蛋白纯化和色谱柱清洗的挑战。将一根填充谷胱甘肽 Superflow 琼脂糖的已平衡的 1 mL 色谱柱 (色谱柱直径 = 0.5 cm) 连接到 GE AKTA FPLC 系统, 用含过表达 GST-Syk 的 10 mL 大肠杆菌裂解液以 0.5 mL/min 的流速进行实验。将 GST-Syk 上样至色谱柱后, 先用 10 倍柱体积 (CV) 的洗涤缓冲液清洗色谱柱, 然后用 10 倍柱体积的含有 10 mM 还原型谷胱甘肽的洗脱缓冲液清洗柱。GST-Syk 蛋白洗脱后, 将色谱柱进行 5 次清洗。一次清洗包括用 2 倍柱体积的 6 M 盐酸胍, 5 倍柱体积的洗涤缓冲液和 4 倍柱体积的 70% 乙醇处理色谱柱, 然后用 5 倍柱体积的洗涤缓冲液处理。每次纯化后进行 5 次清洗, 这个过程重复 5 次, 共进行 6 次蛋白纯化 (循环 1、6、11、16、21 和 26) 和 25 次清洗处理。通过在 280 nm 处的吸光度测量 GST 蛋白的产量和纯度, 绘制 6 次 GST 标签蛋白纯化的色谱图。通过 SDS-PAGE 分析洗脱组分, 从结果看, 所得 GST-Syk 产量稳定且纯度高。M = 蛋白 marker。



生物素亲和纯化

我们提供多种 Thermo Scientific™ 树脂，用于纯化生物素化或去硫代生物素化的蛋白质、肽和其他分子。

这些树脂有多种包装规格，包括离心柱，试剂盒，色谱柱和包被板。根据洗脱条件或纯度水平，可以使用不同的生物素结合配体。

表 14. 生物素结合亲和树脂选择指南。

配体	特异性	非特异性结合	推荐产品	高通量筛选	批量
亲和素	低	高	Pierce 亲和素琼脂糖树脂		•
单体亲和素	高	低	Pierce 单体亲和素树脂		•
链霉亲和素	更高	更低	Pierce 链霉亲和素磁珠	•	
			Pierce 链霉亲和素琼脂糖树脂		•
			Pierce 高容量链霉亲和素琼脂糖树脂		•
中性亲和素	最高	最低	Pierce 中性亲和素琼脂糖树脂		•
			Pierce 高容量中性亲和素琼脂糖树脂		•

与生物素化 BSA 的结合能力比较

供应商	柱尺寸	生物素化 BSA 的结合
Pierce 高容量链霉亲和素色谱柱	1 mL	12.9 mg
	5 mL	75.9 mg
原GE HiTrap 链霉亲和素 HP	1 mL	10.7 mg
	5 mL	(不提供 5mL 规格)
Pierce 高容量中性亲和素色谱柱	1 mL	12.8 mg
	5 mL	70 mg

注意：通过从加入色谱柱的总量中减去流过组分中未结合的生物素化 BSA，间接确定亲和素树脂的容量。

图 24. Thermo Scientific™ 高容量链霉亲和素色谱柱的结合能力与 HiTrap 色谱柱相当。色谱柱加入生物素化的 BSA，并按照不同产品的 protocol 进行纯化。使用 Pierce BCA 蛋白定量试剂盒确定结合能力。

活化载体，可与特定配基共价结合

用于定制固定化的活化载体，我们提供多种用于蛋白质、抗体和其他分子固定化的 Thermo Scientific™ 活化载体和配套产品。

这些树脂或磁珠可单独购买或以套装形式购买。根据配体的性质，可以使用不同的化学反应活性来优化。

表 15. 活化载体选择指南。

目标基团	适用范围	推荐产品	高通量筛选	批次
NH ₂	蛋白质，抗体	Pierce NHS 活化磁珠	•	
		Pierce NHS 活化琼脂糖		•
		AminoLink Plus 偶联树脂		•
SH	蛋白质，肽，抗体	SulfoLink 偶联树脂		•
CHO	糖蛋白	GlycoLink 偶联树脂		•
COOH	多克隆抗体未修饰的肽	CarboxyLink 偶联树脂		•

了解更多信息或查看其他产品，请浏览 [thermofisher.com/proteinpurification](https://www.thermofisher.com/proteinpurification)

免疫沉淀 (IP), Co-IP 和 Pull-Down

快速且可重现的样品处理, 可实现高蛋白产量和低非特异性结合

磁珠是 IP 和 Pull-down 测定法中增长最快的方法, 因为与非磁性方法相比, 磁珠是一种更快、更容易、更高效的蛋白质 IP 和 Pull-down 方法 (图 22)。

赛默飞提供多种偶联磁珠, 包括广受推荐的 Invitrogen™ Dynabeads™ 磁珠以及经济的 Thermo Scientific™ Pierce™ 磁珠或磁性琼脂糖, 可满足大多数应用和预算需求。

特点:

- **低背景**—稳定的预封闭磁珠可大大减少非特异性吸附, 提高蛋白纯度 (例如, 免疫沉淀实验中洗脱的抗原中不含上样混合物中的杂质蛋白)
- **节省抗体**—所有结合均发生在珠子的光滑外表面上, 节省抗体, 提供更经济、高效的样品处理方案
- **灵活**—可用于 IP、Co-IP、Pull-down 以及ChIP分析



- **快速简单**—磁珠提供了快速的 IP 载体, 无需离心或预清除步骤
- **兼容**—磁珠兼容手动和自动化实验方案 (例如, Thermo Scientific KingFisher 仪)

关于免疫沉淀的已发表论文

出版物

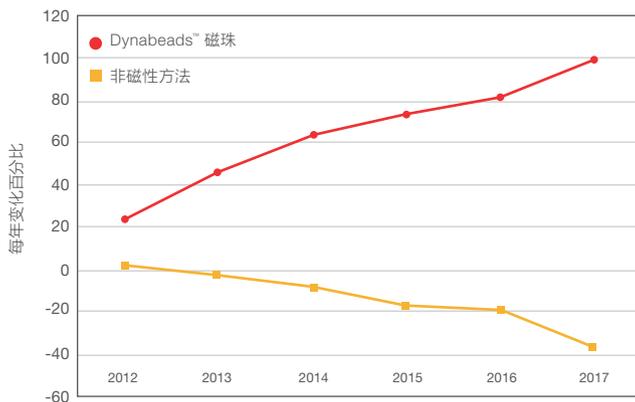


图 25. 有关免疫沉淀发表的文章 (Dynabeads 磁珠以及与非磁性方法对比)。(来源: 2018 年 1 月 Google Scholar)

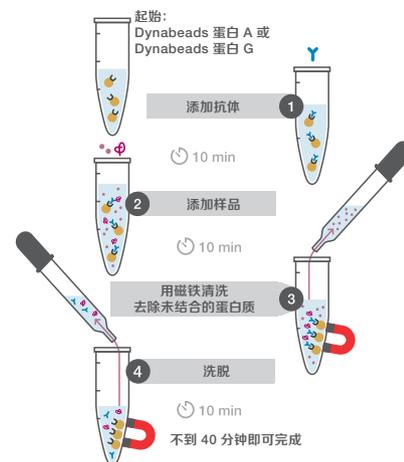


图 26. 40 分钟内完成免疫沉淀。与蛋白 A 或蛋白 G 预偶联的 Dynabeads 充当可悬浮的固相载体, 利用磁性进行固定。这样可以简单地捕获抗体, 随后对纯化的目的多肽、蛋白质、蛋白质复合物或其他抗原进行免疫沉淀。

表 16. 选择你的分离方法并找到适合你的产品。

选择该产品, 如果你使用:	介质载体上的表面包被或配体	靶标	非特异性结合	IP 方案时间	IP 的主要优势	Thermo Scientific™ 和 Invitrogen™ 产品
未偶联的一抗	蛋白 A、G、A/G, 或 L	大多数种属的一抗; 蛋白 A、G 和 L 结合具有不同特异性的抗体种属和亚类	低	Dynabeads: 小于 40 分钟 Pierce 磁珠: 手动操作小于 60 min	<ul style="list-style-type: none"> Dynabeads—最快最简单的方案, 具有低非特异性结合, 高产量和可重复性 Pierce磁珠-最灵活的选择, 含有蛋白 A 和蛋白 G 的两种 IgG 结合域, 无需再根据抗体种属进行选择 Pierce Magnetic IP-MS 试剂盒适用于下游质谱分析 Pierce 交联型试剂盒包括 DSS 交联剂 	Dynabeads 蛋白质 A Dynabeads 蛋白质 G Pierce 蛋白 A/G 磁珠 Pierce 经典磁珠 IP/Co-IP 试剂盒 Pierce 交联法磁珠 IP/Co-IP 试剂盒 Pierce 磁珠 IP-MS 试剂盒 (蛋白 A/G) Pierce 蛋白 L 磁珠
	二抗	小鼠 IgG 或 兔 IgG	低	Dynabeads: 小于 40 min	<ul style="list-style-type: none"> 快速简单的方案 低非特异性结合 小鼠或兔 IgG 的特异性结合 	Dynabeads M-280 羊抗小鼠 IgG Dynabeads M-280 羊抗兔 IgG
	环氧和 NHS 活化的介质	任何蛋白质配体 (例如抗体, 肽)	超低	Pierce 磁珠: 抗体偶联时间: 30-60 min Dynabeads: 抗体偶联时间: 过夜	<ul style="list-style-type: none"> 抗体共价偶联产生低的非特异性结合 针对较大的蛋白复合物实现温和和高效的 Co-IP 	Dynabeads 抗体偶联试剂盒 Pierce NHS 活化磁珠 Pierce IP/Co-IP 试剂盒 Pierce 直接法磁珠 IP/Co-IP 试剂盒
生物素化抗体	链霉亲和素	任何生物素化抗体或配体	低	Dynabeads: 小于 40 分钟 Pierce 磁珠: 小于 60 分钟	<ul style="list-style-type: none"> 结合任何生物素化的蛋白质 对于可溶性 IgG 高的样品 缺少 Fc 区的重组 Ab 	Dynabeads MyOne 链霉亲和素 T1 Dynabeads M-280 链霉亲和素 Pierce 链霉亲和素磁珠 Pierce 磁珠法 IP-MS 试剂盒 (链霉亲和素)
重组蛋白	融合标签	具有下列标签的磁珠结合蛋白: His, GST, DYKDDDDK (FLAG), HA, c-Myc	低	Pierce 磁珠: ~70 min	<ul style="list-style-type: none"> 纯化带有不同标签的蛋白质 进行 Pull down 无需抗体 	Pierce 抗-DYKDDDDK 磁性琼脂糖 Pierce HA-Tag 磁珠法 IP/Co-IP 试剂盒 Pierce c-Myc-Tag 磁珠法 IP/Co-IP 试剂盒 Pierce His 蛋白互作 Pull down 试剂盒 Pierce GST 蛋白互作 Pull down 试剂盒

*在表面活化的 Dynabeads 产品中查看更多选择, 用于结合和捕获其他靶蛋白。

如果您使用未偶联的一抗, 请选择这些产品—您选择的产品取决于您的下游应用, 例如质谱, 或者您不希望抗体与目的蛋白一起洗脱。

蛋白 A、G 和 A/G 磁珠最常用于 IP 和 Co-IP 实验, 因为针对目的蛋白的未偶联一抗可在短而简单的孵育步骤中直接与包被的介质填料结合。环氧介质具有很低的非特异性结合或者避免交联。因为抗体与磁珠共价偶联且不会与目的蛋白一起洗脱。

对于涉及较大蛋白复合物的 Co-IP 应用, 建议使用 Invitrogen™ 环氧树脂填料和各种 Pierce Co-IP 试剂盒 (包括优化的缓冲液)。

如果你使用生物素化抗体, 选择这些产品—当将生物素化抗体与链霉亲和素包被的磁珠用于 IP 时, 您的最佳选择:

- 如果您的样品富含可溶性 IgG
- 如果您的重组抗体缺乏 Fc 区域
- 如果要使用生物素化蛋白作为诱饵, 将链霉亲和素磁珠用于 Pull-down 应用

如果您具有重组蛋白 (融合标签), 请选择这些产品—Pierce 产品涵盖了重组蛋白表达最流行的融合标签。DYKDDDDK (FLAG), HA 标签和 c-Myc 标签是 IP/co-IP 应用的理想选择, 而 His-tag 和 GST 标签的蛋白则用于 Pull-down 分析。

使用未偶联一抗的 IP 和 Co-IP 策略

蛋白 A、G、A/G 和 L 是连接捕获抗体与介质的配体，具有不同的结构和结合位点数量，这会影响与捕获抗体（例如，抗体亚型或物种）的亲合力。选择正确的配体，可高效连接捕获抗体，从而有效的从粗制样品进行免疫沉淀。

替代策略包括使用二抗，此二抗具有针对捕获抗体的物种特异性，或使用活化的载体直接固定捕获抗体。您可选择使用方便快捷的试剂盒，或者使用磁珠进行DIY。Thermo Scientific™ KingFisher™ Flex 纯化系统提供自动化的高通量 IP 方案。

使用 Dynabeads 蛋白 G 和 Pierce 蛋白 A/G 磁珠的蛋白质产量

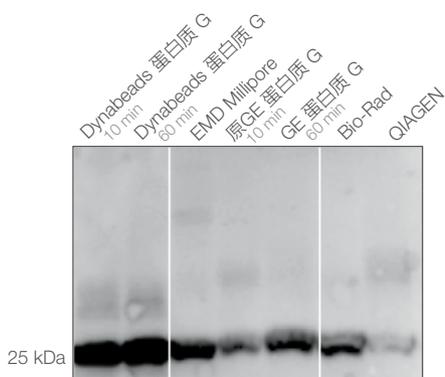


图 27. 使用蛋白质免疫印迹进行蛋白产量检测。Dynabeads 蛋白 G 磁珠在产量、载量和非特异性结合方面具有很好表现。

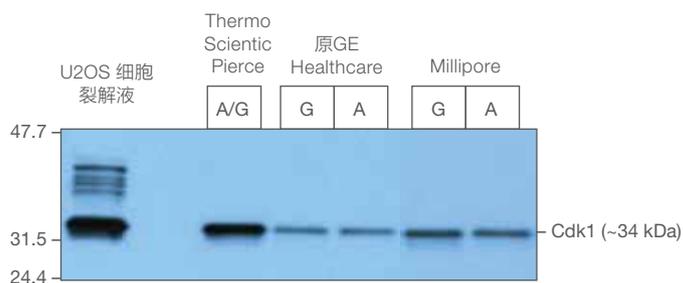


图 28. 蛋白 A/G 磁珠可提高 IP 产量。在 IP 裂解/洗涤缓冲液中裂解 U2OS (人骨肉瘤) 细胞，并在有和没有抗 Cdk1 抗体的情况下于 4°C 孵育过夜。将 Pierce 蛋白 A/G 磁珠与 Mag Sepharose 磁珠 (原GE Healthcare) 和 PureProteome™ (EMD Millipore) 蛋白 A 和蛋白 G 产品进行了比较。使用 KingFisher Flex 仪器将磁珠洗涤多次，然后在室温下用 SDS-PAGE 还原样品缓冲液洗脱 10 分钟。通过 SDS-PAGE 分离，蛋白质免疫印迹分析 Cdk1。

使用 Dynabeads 蛋白 G 的非特异性结合结果

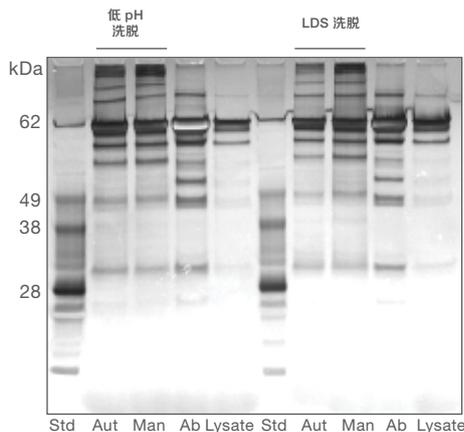


图 29. 非特异性结合少，可进行手动和自动免疫沉淀。使用 KingFisher Flex 仪器上的手动 (Man) 或自动操作规程 (Aut)，用连有无关抗体 (Ab) 的 Dynabeads 蛋白 G 进行免疫沉淀 (HeLa 细胞裂解液 (Lysate))。使用温和或变性的洗脱条件，然后使用凝胶 (Invitrogen™ Bolt™ 4–12% Bis-Tris Plus) 进行电泳和银染 (Invitrogen™ SilverQuest™ 银染试剂盒)。使用这两种洗脱条件时，自动化方案的非特异性结合率与手动方案一样低。

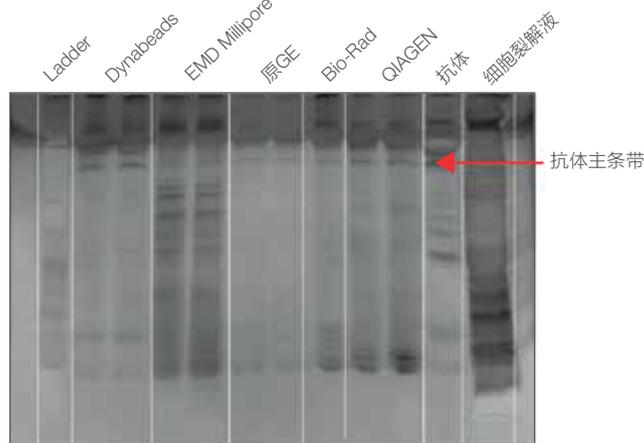


图 30. 使用银染产生非特异性结合。与其他供应商相比，Dynabeads 蛋白 G 磁珠几乎没有非特异性结合，提供了最佳的信噪比。

使用抗体直接固定化的 IP 有效性

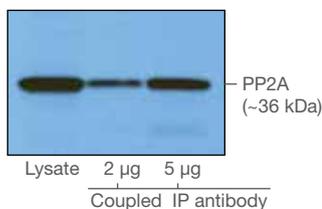


图 31. Thermo Scientific™ Pierce™ 直接磁珠法 IP/Co-IP 试剂盒具有出色的免疫沉淀结果。按照试剂盒操作步骤，将抗 PP2A 抗体 (2µg 和 5µg) 与 25µL Thermo Scientific™ Pierce™ NHS 活化的磁珠偶联，然后用于从 0.5 mg A431 (人表皮样癌) 细胞裂解物的等分试样中免疫沉淀 PP2A。通过 SDS-PAGE 分离洗脱液，并通过蛋白质印迹分析 PP2A。Pierce NHS 活化的磁珠仅使用 2µg 抗体即可有效地免疫沉淀 PP2A。

使用生物素化抗体的 IP、co-IP 和 Pull-down 策略

基于链霉亲和素的磁珠可利用亲和素和生物素分子之间的紧密结合，这是一种几乎不可逆的键。链霉亲和素磁珠是使用多种来源的生物素化抗体免疫沉淀抗原的理想选择。有效的使用生物素化的抗体可以实现相互作用复合物的 co-IP，以及使

用生物素化的“诱饵”蛋白在 pull-down 测定中捕获相互作用蛋白。方便的试剂盒和独立的磁珠都可用。使用 KingFisher Flex 纯化系统可获得自动化的高通量 IP 方案。

使用 Pierce 链霉亲和素磁珠和 IP-MS 试剂盒的结合能力和洗脱效率

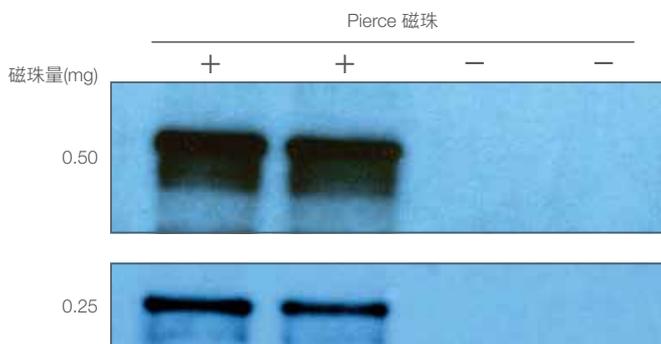


图 32. Thermo Scientific™ Pierce™ 链霉亲和素磁珠可实现大容量免疫沉淀。将 MOPC 细胞裂解液 (每个样品 0.75 mg) 在有和没有 10µg 生物素化 Grp94 抗体的情况下于 4°C 孵育过夜。将 Pierce 链霉亲和素磁珠 (货号 88817) 添加到 96 深孔板中 (每孔 0.5 mg 或 0.25 mg)。使用 KingFisher 96 仪器，将珠子用含 0.1% Tween 20 的 Tris 缓冲盐水洗涤，与抗原和抗体混合物样品一起孵育 1 小时，洗涤 3 次，然后在 96°C 下用 SDS-PAGE 还原样品缓冲液洗脱 10 分钟。通过 SDS-PAGE 分离洗脱液，并以抗 Grp94 抗体通过蛋白质印迹分析。

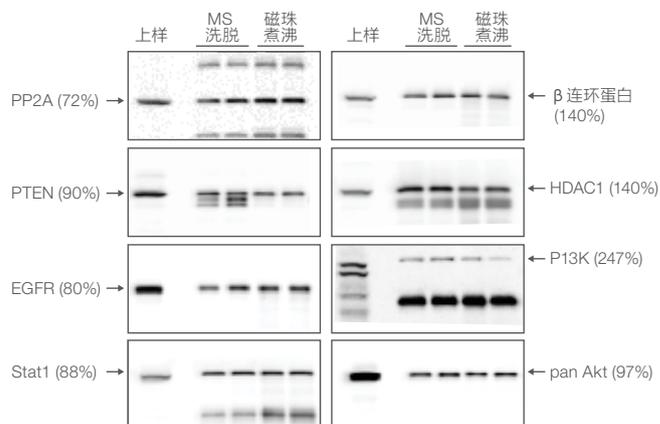


图 33. Thermo Scientific™ Pierce™ MS 兼容的磁珠法 IP 试剂盒 (链霉亲和素) 可实现有效的目标捕获和洗脱。低于目标的百分比表示与磁珠煮沸相比的洗脱效率。通过蛋白质印迹分析洗脱液。采用用于 IP 的 Thermo Scientific™ Pierce™ 抗体生物素化试剂盒标记抗体，并与该试剂盒一起使用，以从细胞裂解液中免疫沉淀靶蛋白。

表 17. 免疫共沉淀蛋白列表。 Pierce MS 兼容的磁珠 IP 试剂盒显示了针对 CTNNB1, EGFR, PI3KCA, CBP, NOTCH1, AKT, AKT1, SMAD4 和/或 ARAF 靶标进行的有效 Co-IP。这些是先前研究中报道的已知互作蛋白对。**组 A:** 链霉亲和素试剂盒。**组 B:** 蛋白 A/G 试剂盒。

Panel A

IP 靶标	Co-IP 蛋白
CTNNB1	CTNNA1, CDH2, CDH11, APC, ARVCF, PKP4
EGFR	PRKDC, PFKP, SL C3A2, RPN1
PI3KCA	PIK3R2, PIK3R1
CBP	PSMC5, ACTA2, DDX5
AKT	VIM, HSPA8, TUBA1A
SMAD4	EEF1A1, SQSTM1

Panel B

IP 靶标	Co-IP 蛋白
CTNNB1	CTNNA1, CDH11, CDH2, CTNND1
EGFR	TUBB, TUBA1A, HSPA1A
PI3KCA	PIK3R2, PIK3R1
NOTCH1	PTBP1, C14orf166
AKT1	AKT2, ACTB
ARAF	YWHAG, STK25

使用重组标签的 IP、Co-IP 和 Pull-down 策略

重组标签 (例如 6xHis, FLAG, GST, c-Myc 和 HA) 可实现重组蛋白质或蛋白质复合物的 IP, Co-IP 或 Pull-down。使用固定化的 Ni-NTA, 钴或谷胱甘肽可实现 Pull-down。使用固定化

的抗 FLAG, 抗 c-Myc 或抗 HA 抗体进行 IP 和 Co-IP。方便的试剂盒和独立的磁珠都可用。使用 KingFisher Flex 纯化系统可获得自动化的高通量 IP 方案。

使用Pierce 磁珠或琼脂糖的 IP 和 Pull-down 结果

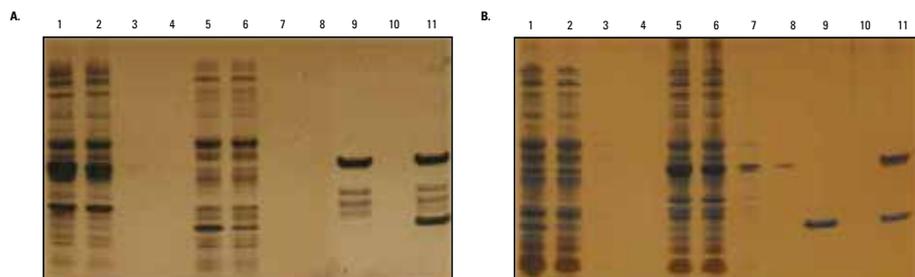


图34. 使用His标签和GST标签 Pull-down结果。 图 A, GST标签 Pull-down, 图B, His标签 Pull-down. lane 1分别为过表达的GST和His标签蛋白 (诱饵蛋白) E.coli裂解液, lane 2为标签蛋白固定后穿出液; lane 5为对应的靶蛋白 (带标签且过表达); lane 6为靶蛋白与固定的诱饵蛋白4°C孵育后的穿出液; lane 9为诱饵蛋白对照; lane 11为洗脱的互作蛋白对。



图 35. Thermo Scientific™ Pierce™ 抗 HA 磁珠可实现更好的免疫沉淀。 使用带有96 深孔板的 KingFisher Flex 纯化系统, 25μL 的 Pierce 抗 HA 磁珠, 抗 HA 标签磁珠 (MBL International Corp.) 和 SPHERO™ 免抗 HA 磁珠 (Spherotech Inc.) 分别从 50μg 大肠杆菌裂解液中免疫沉淀 GST-PI3K (SH2)-HA, 重复实验一次。用 0.1 M 甘氨酸, pH 2.0 洗脱捕获的蛋白质, 然后通过 SDS-PAGE 和 Western Blot 分析 HA 标记的蛋白质。

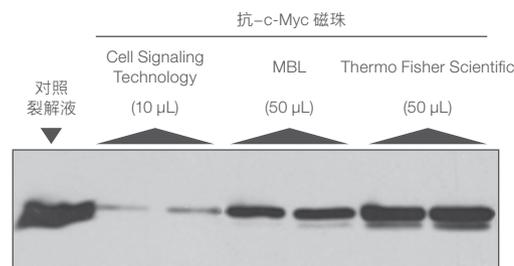


图 36. Thermo Scientific™ Pierce™ 抗 c-Myc 磁珠可实现更好的免疫沉淀。 在 293T 细胞中表达绿色海肾荧光素酶 c-Myc 融合蛋白。将细胞裂解液的分, 在室温下与每个品牌的抗 c-Myc 磁珠一式两份孵育 1 小时, 进行 IP 实验。在所有条件下, 使用低 pH 缓冲液洗脱。洗脱的组分 (每个 25μL) 通过 12 % SDS-PAGE 分离, 转印到 PVDF 膜上, 并通过抗 c-Myc 抗体, 山羊抗小鼠二抗和化学发光底物进行检测。

了解更多信息或查看其他产品, 请浏览 thermofisher.com/immunoprecipitation

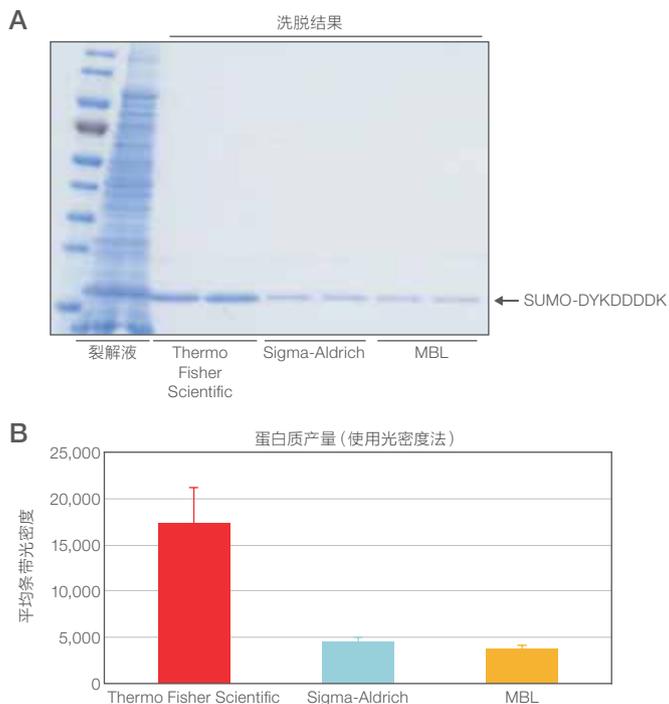


图 37. 使用 Thermo Scientific™ Pierce™ 抗 DYKDDDDK 树脂和其他品牌产品比较 DYKDDDDK 标记的 SUMO 蛋白产量。在大肠杆菌中表达带有 C 和 N 末端 DYKDDDDK 标签的 SUMO 蛋白, 使用了 Pierce 抗-DYKDDDDK 磁性琼脂糖, Sigma-Aldrich 抗-FLAG™ M2 磁珠和 MBL 抗-DDDDK 标签 mAb-磁性琼脂糖进行纯化。用 Pierce 3x DYKDDDDK 肽作为对比洗脱标记的蛋白, 并通过 SDS-PAGE (A) 和使用 Invitrogen™ iBright™ 成像系统 (B) 的光密度测定法分析结果。起始裂解液和洗脱组分之间的比较显示, DYKDDDDK 标记的蛋白可进行有效的免疫沉淀和洗脱, 与其他品牌产品相比, Pierce 磁性琼脂糖背景干净且产量高。

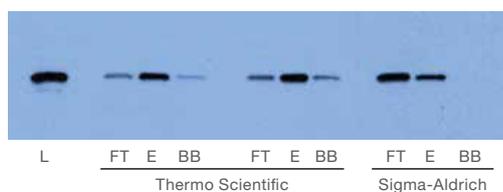


图 38. Pierce 抗-DYKDDDDK 亲和树脂和其他品牌产品比较蛋白质纯化结果。使用 Thermo Scientific™ 一步法人体外翻译 (IVT) 试剂盒表达 C 末端 DYKDDDDK 标记的 GFP 蛋白, 并使用 Pierce 抗-DYKDDDDK 亲和树脂或 Sigma 抗-FLAG M2 亲和凝胶进行免疫沉淀。用 Pierce 3x DYKDDDDK 肽作为对比洗脱标记的蛋白, 使用 Western Blot 进行分析。起始裂解液 (L), 流穿液 (FT), 洗脱液 (E) 和煮沸样品 (BB) 的比较显示, Pierce 树脂有效捕获和洗脱 DYKDDDDK 标签的蛋白质。

磁力架

低通量至高通量样品处理



特点:

- **经过优化**—适用于 Dynabeads 和 Pierce 磁珠
- **操作方便**—智能的人体工程学设计
- **更多选择**—不同的格式可满足不同的体积和通量需求

Invitrogen™ DynaMag™ 磁力架与磁珠结合可分离任何目的蛋白。磁力强大的磁力架可将磁珠结合的目的蛋白快速拉至管壁, 减少等待时间。DynaMag 磁力架有助于确保最佳工作位置, 并可进行功能调整, 以更好适应各种工作流程。

Invitrogen™ DynaMag™-2 磁力架 (如上所示) 最多可容纳 16 个标准 1.5–2 mL 离心管, 最适合处理 10 至 2,000 μL 的样品体积。可以从底座中的磁铁上快速卸下顶架, 随后即可进行重悬, 涡旋振荡或手动振荡样品。

基于孔板的磁力架, 例如 Invitrogen™ DynaMag™-96 系列磁力架非常适合手动和自动工作, 大小与 96 孔板相同。推荐的工作体积是 5–200 μL。



DynaMag-96 侧面磁力架
DynaMag-96 底部磁力架
DynaMag-96 侧裙边磁力架

了解更多信息, 请浏览 thermofisher.com/immunoprecipitation

订购信息

产品	规格	货号
蛋白质提取试剂和亚细胞分离试剂盒		
M-PER 哺乳动物蛋白提取试剂	250 mL	78501
T-PER 组织蛋白提取试剂	500 mL	78510
Pierce IP 裂解缓冲液	100 mL	87787
RIPA 裂解缓冲液	250 mL	89901
Pierce IP 裂解缓冲液	100 mL	87787
NE-PER 核蛋白和胞浆蛋白提取试剂	75 mL	78835
GPCR 抽提和稳定试剂	100 mL	A43436
Mem-PER Plus 膜蛋白提取试剂盒	300 mL	89842
细胞表面蛋白生物素化和分离试剂盒	8个样本	A44390
细胞线粒体分离试剂盒	115 mL	89874
亚细胞蛋白分离试剂盒	35 mL	78840
B-PER Complete 细菌蛋白提取试剂	250 mL	89821
如需查看更多包装规格和产品, 请浏览 thermofisher.com/proteinextraction		
去垢剂		
Tween-20 Surfact-Amps 去垢剂溶液	6 x 10 mL	28320
Tween-20 Surfact-Amps 去垢剂溶液	50 mL	85113
Tween-80 Surfact-Amps 去垢剂溶液	6 x 10 mL	28328
Tween-80 Surfact-Amps 去垢剂溶液	50 mL	28329
Triton X-100 Surfact-Amps 去垢剂溶液	6 x 10 mL	28314
Triton X-100 Surfact-Amps 去垢剂溶液	50 mL	85111
Triton X-114 Surfact-Amps 去垢剂溶液	6 x 10 mL	28332
NP-40 Surfact-Amps 去垢剂溶液	6 x 10 mL	28324
NP-40 Surfact-Amps 去垢剂溶液	50 mL	85124
Brij-35 Surfact-Amps 去垢剂溶液	6 x 10 mL	28316
Brij-35 Surfact-Amps 去垢剂溶液	50 mL	85117
Brij-58 Surfact-Amps 去垢剂溶液	6 x 10 mL	28336
如需查看更多包装规格和产品, 请浏览 thermofisher.com/detergents		
抑制剂混合液和片剂		
Halt 蛋白酶抑制剂混合液 (100X)	1 mL	87786
Halt 蛋白酶抑制剂混合液 (100X), 不含 EDTA	1 mL	87785
Pierce 蛋白酶抑制剂小片剂	30 片	A32953
Pierce 蛋白酶抑制剂片剂	20 片	A32963
Pierce 蛋白酶抑制剂小片剂, 不含 EDTA	30 片	A32955
Pierce 蛋白酶抑制剂片剂, 不含 EDTA	20 片	A32965
Pierce 蛋白酶抑制剂XL胶囊, 不含 EDTA	10 个胶囊	A37989
Halt 磷酸酶抑制剂混合液 (100X)	1 mL	78420
Pierce 磷酸酶抑制剂小片剂	20 片	A32957
Halt 蛋白酶和磷酸酶抑制剂混合液 (100X)	1 mL	78440
Halt 蛋白酶和磷酸酶抑制剂混合液 (100X), 不含 EDTA	1 mL	78441
Pierce 蛋白酶和磷酸酶抑制剂小片剂	30 片	A32959
Pierce 蛋白酶和磷酸酶抑制剂小片剂, 不含 EDTA	30 片	A32959
如需查看更多包装规格和产品, 请浏览 thermofisher.com/inhibitorcocktails		

产品	规格	货号
透析装置, 透析卡, 透析瓶, 透析袋		
Slide-A-Lyzer MINI 透析装置, 10K MWCO, 0.1 mL	50 个	69570
Slide-A-Lyzer MINI 透析装置, 10K MWCO, 0.5 mL	25 个	88401
Slide-A-Lyzer MINI 透析装置, 10K MWCO, 2 mL	25 个	88404
Slide-A-Lyzer G2 透析卡, 7K MWCO, 0.5 mL	10 个	87727
Slide-A-Lyzer G2 透析卡, 7K MWCO, 3 mL	10 个	87728
Slide-A-Lyzer G2 透析卡, 0.5K MWCO, 0.5 mL	8 个	87729
Slide-A-Lyzer G2 透析卡, 3K MWCO, 3 mL	6 个	87730
Slide-A-Lyzer G2 透析卡, 15K MWCO, 15 mL	6 个	87731
Slide-A-Lyzer G2 透析瓶, 10K MWCO, 250 mL	4 个	87762
Snakeskin透析袋, 10K MWCO, 22 mm	10.4m	68100
Snakeskin透析袋, 7K MWCO, 22 mm	10.4m	68700
如需查看更多包装规格和产品, 请浏览 thermofisher.com/dialysis		
脱盐产品		
Zeba 离心脱盐柱, 7K MWCO, 75 µL	25 根	89877
Zeba 离心脱盐柱, 7K MWCO, 0.5 mL	25 根	89882
Zeba 离心脱盐柱, 7K MWCO, 2 mL	25 根	89890
Zeba 离心脱盐柱, 7K MWCO, 5 mL	25 根	89892
Zeba 离心脱盐柱, 7K MWCO, 10 mL	25 根	89894
Zeba 96 孔脱盐离心板, 7K MWCO	2 块板	89807
Zeba 色谱柱, 7K MWCO, 1 mL	5 根	89934
Zeba 色谱柱, 7K MWCO, 5 mL	5 根	89935
Zeba 离心脱盐柱, 40K MWCO, 75 µL	25 根	87764
如需查看更多包装规格和产品, 请浏览 thermofisher.com/desalting		
蛋白质浓缩管		
Pierce PES 蛋白质浓缩管, 10K MWCO, 0.5 mL	25 个	88513
Pierce PES 蛋白质浓缩管, 10K MWCO, 2-6 mL	24 个	88517
Pierce PES 蛋白质浓缩管, 10K MWCO, 5-20 mL	24 个	88528
Pierce PES 蛋白质浓缩管, 10K MWCO, 20-100 mL	24 个	88535
如需查看更多包装规格和产品, 请浏览 thermofisher.com/concentrators		

订购信息

产品	规格	货号
强阳离子交换纯化树脂		
POROS XS 树脂	10 mL	82071
强阴离子交换纯化树脂		
POROS XQ 树脂	10 mL	82073
POROS HQ 树脂	10 mL	82077
抗体纯化树脂		
蛋白 A Plus 琼脂糖	5 mL	22811
POROS MabCapture A Select 树脂	15 mL	82080
蛋白 G Plus 琼脂糖	2 mL	22851
POROS MabCapture G Select 树脂	15 mL	82083
Pierce 蛋白 A/G 磁性琼脂糖	1 mL	78609
蛋白 A/G Plus 琼脂糖	2 mL	20423
POROS MabCapture A/G Select 树脂	15 mL	82086
蛋白 L 琼脂糖	2 mL	20510
Melon 凝胶单克隆 IgG 纯化试剂盒	试剂盒	45214
重组蛋白纯化树脂和磁珠		
HisPur Ni-NTA 磁珠	2 mL	88831
Pierce Ni-NTA 磁性琼脂糖	1 mL	78605
HisPur Ni-NTA 琼脂糖树脂	10 mL	88221
HisPur Ni-NTA Superflow 琼脂糖	10 mL	25214
HisPur 钴琼脂糖树脂	10 mL	89964
HisPur 钴 Superflow 琼脂糖	10 mL	25228
Pierce 谷胱甘肽磁性琼脂糖	1 mL	78601
Pierce 谷胱甘肽琼脂糖	10 mL	16100
Pierce 谷胱甘肽 Superflow 琼脂糖	10 mL	25236
Pierce 抗-DYKDDDDK 亲和树脂	1 mL	A36801
Pierce 抗-DYKDDDDK 磁性琼脂糖	1 mL	A36797
Pierce 抗-c-Myc 磁珠	1 mL	88836
Pierce 抗-c-Myc 琼脂糖	2 mL	20168
Pierce 抗-HA 磁珠	1 mL	88842
Pierce 抗-HA 琼脂糖	1 mL	26181
生物素结合纯化树脂和磁珠		
Pierce 链霉亲和素磁珠	1 mL	88817
大容量链霉亲和素琼脂糖树脂	2 mL	20357
大容量中性亲和素琼脂糖树脂	5 mL	29202
单体亲和素琼脂糖树脂	5 mL	20228
活化载体树脂和磁珠		
Pierce NHS 活化琼脂糖, 干填料	1 g	26196
AminoLink Plus 偶联树脂	10 mL	20501
SulfoLink 偶联树脂	10 mL	20401
CarboxyLink 偶联树脂	25 mL	20266
GlycoLink 固定化试剂盒	10 根离心柱	88941
Pierce NHS 活化磁珠	1 mL	88826
Dynabeads M-270 环氧树脂	60 mg	14301
Dynabeads M-280 甲苯磺酰活化	2 mL	14203
Dynabeads MyOne 甲苯磺酰活化	2 mL	65501
Dynabeads M-270 羧酸	2 mL	14305D
Dynabeads MyOne 羧酸	2 mL	65011
Dynabeads M-270 胺	2 mL	14307D

如需查看更多包装规格和产品, 请浏览
thermofisher.com/proteinpurification

产品	规格	货号
使用磁珠进行免疫沉淀		
Dynabeads 蛋白质 A	1 mL	10001D
Dynabeads 蛋白 A 和磁力架入门套装	40 次反应	10013D
Dynabeads 蛋白质 G	1 mL	10003D
Dynabeads 蛋白 G 和磁力架入门套装	40 次反应	10014D
Pierce 蛋白 A/G 磁珠	1 mL	88802
Pierce 经典法磁珠 IP/Co-IP 试剂盒	40 次反应	88804
Pierce 交联法磁珠 IP/Co-IP 试剂盒	40 次反应	88805
Pierce 直接磁珠法 IP/Co-IP 试剂盒	40 次反应	88828
Pierce 兼容 MS 的磁珠 IP 试剂盒 (蛋白 A/G)	40 次反应	90409
Pierce 兼容 MS 的磁珠法 IP 试剂盒 (链霉亲和素)	40 次反应	90408
Pierce HA-Tag 磁珠法 IP/Co-IP 试剂盒	40 次反应	88838
Pierce c-Myc-Tag 磁珠法 IP/Co-IP 试剂盒	40 次反应	88844
Pierce 蛋白 L 磁珠	1 mL	88849
Dynabeads M-280 羊抗小鼠 IgG	2 mL	11201D
Dynabeads M-280 羊抗兔 IgG	2 mL	11203D
Dynabeads 抗体偶联试剂盒	1 个试剂盒	14311D
Dynabeads M-280 链霉亲和素	2 mL	60210
Dynabeads MyOne 链霉亲和素 C1	2 mL	65001
Dynabeads His-Tag Pull-down 磁珠	2 mL	10103D

使用琼脂糖树脂的免疫沉淀试剂盒		
Pierce 经典 IP 试剂盒	50 次反应	26146
Pierce 交联法 IP 试剂盒	50 次反应	26147
Pierce 直接法 IP 试剂盒	50 次反应	26148
Pierce IP/Co-IP 试剂盒	50 次反应	26149
GlycoLink IP 试剂盒	25 次反应	88943
Pierce 生物素化蛋白相互作用 Pull-Down 试剂盒	25 次反应	21115
EZ-Link 脱硫生物素化和 Pull-down 试剂盒	5 次反应	16138
Pierce c-Myc-Tag IP/Co-IP 试剂盒	25 次反应	23620
Pierce HA-Tag IP/Co-IP 试剂盒	25 次反应	26180
Pierce GST 蛋白相互作用 Pull-Down 试剂盒	25 次反应	21516
Pierce His 蛋白相互作用 Pull-Down 试剂盒	25 次反应	21277

如需查看更多包装规格和产品, 请浏览
thermofisher.com/immunoprecipitation

了解更多信息, 请浏览 thermofisher.com/proteinprep

赛默飞世尔科技

上海

上海市浦东新区新金桥路27号3,6,7号楼
邮编 201206
电话 021-68654588*2570

生命科学产品和服务业务

上海市长宁区仙霞路99号21-22楼
邮编 200051
电话 021-61453628 / 021-61453637

北京

北京市东城区北三环东路36号环球贸易中心C座7层/8层
邮编 100000
电话 010-87946888

广州

广州国际生物岛寰宇三路36、38号合景星辉广场北塔204-206 单元
邮编 510000
电话 020-82401600

成都

成都市临江西路1号锦江国际大厦1406 室
邮编 610041
电话 028-65545388*5300

沈阳

沈阳市沈河区惠工街10号卓越大厦3109 室
邮编 110013
电话 024-31096388*3901

西安

西安市高新区科技路38号林凯国际大厦
1006-08单元
邮编 710075
电话 029-84500588*3801

南京

南京市中央路201号南京国际广场南楼1103室
邮编 210000
电话 021-68654588*2901

武汉

武汉市东湖高新技术开发区高新大道生物园路
生物医药园C8栋5楼
邮编 430075
电话 027-59744988*5401

昆明

云南省昆明市五华区三市街6号柏联广场写字
楼908单元
邮编 650021
电话 0871-63118338*7001

欲了解更多信息，请扫描二维码关注我们的微信公众账号

赛默飞世尔科技在全国有共21个办事处。本资料中的信息，说明和技术指标如有变更，恕不另行通知。



赛默飞
官方微信



赛默飞
生命科学小助手

免费服务电话：800 820 8982/400 820 8982
信息咨询邮箱：cnbidmarketing@thermofisher.com

ThermoFisher
SCIENTIFIC