

BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠)

产品编号	产品名称	包装
ST401-5ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 200nm)	5ml
ST401-50ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 200nm)	50ml
ST401-200ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 200nm)	200ml
ST403-5ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 500nm)	5ml
ST403-50ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 500nm)	50ml
ST403-200ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 500nm)	200ml
ST405-5ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 1μm)	5ml
ST405-50ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 1μm)	50ml
ST405-200ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 1μm)	200ml

产品简介:

- 碧云天生产的BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠), 也称羧基化磁珠、羧基衍生化磁珠、羧基衍生微珠、Carboxyl Derivatized Beads, 是一类由羧基(-COOH)包覆的高品质亚微米尺度粒径四氧化三铁微球(Fe_3O_4 microspheres)制备, 在特殊化学试剂(例如EDC和NHS)的作用下可快速、高效、灵敏、特异性地与多肽、蛋白、抗体、寡聚核苷酸等生物分子共价偶联, 后续可以用于免疫沉淀(Immunoprecipitation, IP)、细胞分选、DNA-蛋白相互作用等, 是医学和生命学研究中的重要载体工具。
- 磁分离是一种利用外部磁场对磁性材料的作用力, 在保留生物活性的同时结合并分离生物分子、细胞的方法, 具有吸附量大、分离速度快、效率高、可重复使用、操作简单等特点[1,2]。常规的四氧化三铁微球作为常用的磁性材料磁响应性高、生物相容性极佳, 但表面未经修饰, 不稳定, 易发生自身的聚集和沉淀。常见的含功能基团的磁珠有羧基磁珠和氨基磁珠, 是在磁珠的壳层结构包被有羧基或氨基官能团, 以降低磁珠本身的聚集和沉淀; 羧基磁珠显酸性, 在酸性缓冲液中通常用EDC/NHS等进行活化, 而氨基磁珠显碱性, 在碱性缓冲液中通常用戊二醛等进行活化。本羧基磁珠系列产品为羧基包覆的超顺磁性四氧化三铁微球的水相悬浮液, 采用的先进技术使磁珠与高分子材料或柠檬酸完美结合, 是一种新型功能化磁性微球。与传统磁珠相比, 本羧基磁珠系列产品具有超顺磁性、高羧基密度、快速磁响应性、单分散性、分离速度快、回收率高、特异性强等多方面的优点, 能便捷高效地与多种生物分子(多肽、蛋白、抗体等)进行高载量结合, 也可作为良好的基础材料进行包被、吸附、化学改性等后续处理。同时, 本羧基磁珠系列产品的聚合物/柠檬酸外壳可保护与磁珠结合的目标分子免受铁元素的负面影响。
- BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠)与蛋白、抗体等生物分子共价偶联的基本原理如下。生物偶联是通过化学共价键结合生物分子的过程, 生物偶联试剂含有具有反应活性的末端, 可与特定功能基团(如伯氨基、巯基)反应。伯胺(-NH₂)存在于每条多肽链的N-末端以及赖氨酸残基的侧链中。由于伯胺带正电荷, 因此它通常在蛋白质的外表面, 使其更易于偶联而不会改变蛋白质结构。碳二亚胺(Carbodiimides, EDC)和羧基反应可形成活性O-酰基脲中间体, 随后中间体被伯氨基的亲核攻击并取代, 使羧基-氨基交联。但中间体不稳定, 易水解, 故常在反应体系中引入N-羟基琥珀酰亚胺(N-Hydroxysuccinimide, NHS)或其水溶性类似物(Sulfo-NHS)以提高效率。EDC使NHS与羧基反应, 生成稳定的NHS酯(NHS esters), 随后NHS酯在弱碱性条件下与伯胺反应, 形成稳定的酰胺键, 达到生物分子偶联的目的[3]。本羧基磁珠系列产品进行蛋白等生物分子偶联的流程参考图1。

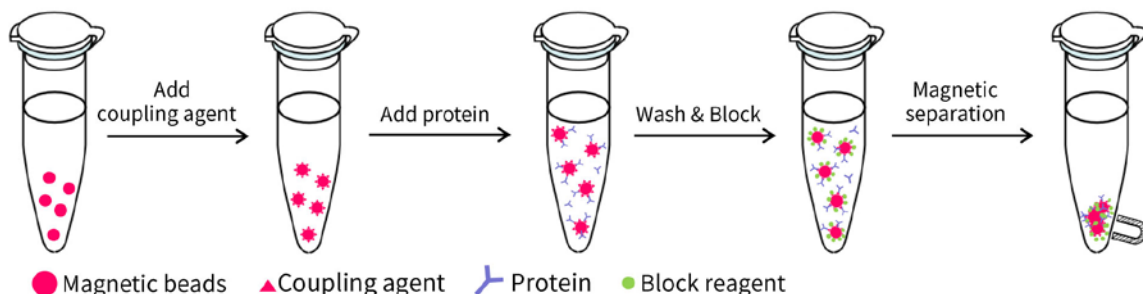


图1. 碧云天BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠)生物分子偶联流程图(以偶联蛋白为例)。

- 本羧基磁珠系列产品特异性强、配基密度高、结合量高。与国内外大多数的同类产品相比, 本羧基磁珠系列产品羧基密度高, 对带有伯氨基的生物分子具有很强的反应特异性。本羧基磁珠系列产品包含200nm、500nm和1μm三种粒径可供选择, 每毫升磁珠悬浊液含约10mg磁珠, 可反应结合不少于0.6mg IgG抗体, 具体的最大结合量和生物分子的分子量大小等相关。
- 本羧基磁珠系列产品与生物分子的反应速度快。本羧基磁珠系列产品羧基密度高, 羧基磁珠活化后能快速地与带有伯氨基生物分子发生偶联, 节省了操作时间。

➤ **本羧基磁珠系列产品分散性和重悬性良好。**本羧基磁珠系列产品进行了高分子材料修饰，避免了磁珠的团聚，使磁珠具有良好的单分散性和稳定的物理化学性质，磁珠进行生物分子偶联反应时具有很好地重复性和便捷性。

➤ 本羧基磁珠系列产品的**主要指标**请参考下表：

Product Cat. No.	ST401	ST403	ST405
Product content	10mg/ml magnetic beads in specific protective buffer	10mg/ml magnetic beads in specific protective buffer	10mg/ml magnetic beads in specific protective buffer
Beads size	~200nm	~500nm	~1 μ m
Density of carboxyl	~200 μ mol/g	~200 μ mol/g	~300 μ mol/g
Type of magnetization	Superparamagnetic (no magnetic memory)	Superparamagnetic (no magnetic memory)	Superparamagnetic (no magnetic memory)
Magnetic core	Fe ₃ O ₄	Fe ₃ O ₄	Fe ₃ O ₄
Shell	Citric acid	Polymer	Polymer

➤ 碧云天各种官能团、粒径磁珠的差异及选择：

	羧基磁珠	氨基磁珠	NHS磁珠
官能团	-COOH	-NH ₂	-NHS
产品编号-裸磁珠	ST401/ST403/ST405	ST412/ST415/ST418	ST422/ST425/ST428
产品编号-试剂盒	P1602/P1605/P1610	P1612/P1615/P1620	P1622/P1625/P1630
活化要求	EDC/NHS活化	戊二醛活化	无须活化，直接使用
200nm	吸附速度稍慢，同浓度下载量较高，非特异性略强		
500nm	介于200nm和1 μ m之间		
1 μ m	吸附速度稍快，同浓度下载量稍低，非特异性略弱		

包装清单：

产品编号	产品名称	包装
ST401-5ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (200nm)	5ml
ST401-50ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (200nm)	50ml
ST401-200ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (200nm)	200ml
ST403-5ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (500nm)	5ml
ST403-50ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (500nm)	50ml
ST403-200ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (500nm)	200ml
ST405-5ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (1 μ m)	5ml
ST405-50ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (1 μ m)	50ml
ST405-200ml	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (1 μ m)	200ml
—	说明书	1份

保存条件：

4°C保存，两年有效。长期不使用，可以-20°C保存，-20°C可以保存更长时间。

注意事项：

- 须根据生物分子的特性选择合适的功能基团及粒径的磁珠。
- 本羧基磁珠系列产品未经活化，须参考使用方法活化后才能进行蛋白、抗体等生物分子的偶联。
- 本羧基磁珠系列产品需维持pH为6-8，避免高速离心、干燥；请勿长时间将磁珠置于磁场中，否则可能会引起磁珠聚团。
- 本羧基磁珠系列产品使用前要适当充分重悬，即颠倒若干次使磁珠混合均匀，充分震荡或超声使磁珠呈均匀的悬浮状态。
- 为保证最佳的偶联效果，偶联缓冲液不能含有Tris等带伯氨基的溶液。
- 如果使用真空泵等仪器吸取上清液，须注意真空泵的吸液强度，以免吸力过大而吸取到聚集的磁珠。
- 本产品仅限于专业人员的科学研究用，不得用于临床诊断或治疗，不得用于食品或药品，不得存放于普通住宅内。
- 为了您的安全和健康，请穿实验服并戴一次性手套操作。

使用说明：

1. 试剂的准备：

Solution/Buffer	Components
Beads Activation Buffer	100mM MES (ST1506), pH5.0, 0.05% Tween-20 (ST825)
EDC Solution	10mg/ml EDC (ST1299) in Beads Activation Buffer
NHS Solution	10mg/ml NHS in Beads Activation Buffer
Reaction Buffer	200mM NaHCO ₃ , pH8.3; 50mM Borate Buffer, pH8.5; 100mM Phosphate

	Buffer; 100mM NaCl, pH 7.4. All with 0.05% Tween-20.
Blocking Solution	1% BSA in PBST, pH7.2
Protective Solution	1X PBS with 0.02% NaN ₃ or ProClean 300 (ST853)

注：EDC Solution和NHS Solution须现用现配。

2. 羧基磁珠准备：

由于磁珠储存在特殊保护液中，所以需要在加入样品前适当洗涤。

- 用移液器轻轻吹打重悬磁珠，取100 μ l磁珠重悬液至一洁净离心管中(FTUB015)，磁性分离去除上清，用500 μ l MEST Solution重悬磁珠。
- 用移液器轻轻吹打磁珠，置于磁力架(FMS012/FMS024)上分离10秒，去除上清。重复上述步骤两次。
- 按照初始体积的量，用100 μ l MEST Solution重悬磁珠。

3. 羧基磁珠表面羧基活化：

洗涤后的磁珠加入新鲜配制的100 μ l EDC Solution和100 μ l NHS Solution，涡旋混匀使磁珠充分悬浮，25 $^{\circ}$ C活化30-60分钟，期间为保持磁珠的悬浮状态，可置于侧摆摇床或旋转混合仪上进行活化反应。推荐使用BeyoShaker™数字式翘板摇床(E6673)或BeyoVortex™基础型旋转混匀仪(E6800)。

注：磁珠表面的羧基活化后，可与带伯氨基的生物分子进行共价偶联，但活化状态不宜长时间保持，建议立即进行偶联反应。

4. 羧基磁珠偶联生物分子(以蛋白为例)：

- 磁分离。**磁珠活化完毕后，置于磁力架上分离10秒，去除上清。
- 偶联。**加入100 μ l蛋白溶液(0.5-2mg/ml，用Reaction Buffer配制)，轻柔地混匀。测试反应前体系中的蛋白浓度(记录为c1)。25 $^{\circ}$ C偶联2小时，或者25 $^{\circ}$ C偶联1小时后转入4 $^{\circ}$ C过夜进行偶联，期间保持磁珠的悬浮状态，可置于侧摆摇床或旋转混合仪上进行偶联反应。

5. 羧基磁珠封闭：

- 反应结束后，置于磁力架上分离10秒，去除上清。测试反应后体系中的蛋白浓度(记录为c2)，c1和c2可用于计算磁珠偶联的蛋白量。
- 加入200-500 μ l Blocking Solution重悬磁珠，25 $^{\circ}$ C反应2-4小时或4 $^{\circ}$ C反应过夜，以封闭磁珠表面未结合的位点，期间保持磁珠的悬浮状态，可置于侧摆摇床或旋转混合仪上进行封闭反应。

6. 磁珠保存：

- 反应结束后，置于磁力架上分离10秒，去除上清。用200-500 μ l PBS (C0221A)重悬磁珠。
- 用移液器轻轻吹打磁珠，置于磁力架(FMS012/FMS024)上分离10秒，去除上清。重复上述步骤两次。
- 加入50-100 μ l Protective Solution重悬磁珠，保存于2-8 $^{\circ}$ C。

参考文献：

- Haukanes BI, Kvam C. Biotechnology (N Y). 1993. 11(1):60-3.
- He J, Huang M, Wang D, Zhang Z, Li G. J Pharm Biomed Anal. 2014. 101:84-101.
- León-Janampa N, Zimic M, Shinkaruk S, Quispe-Marcatoma J, Gutarra A, et al. Nanotechnology. 2020. 31(17):175101.

相关产品：

产品编号	产品名称	包装
ST401	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 200nm)	5ml/50ml/200ml
ST403	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 500nm)	5ml/50ml/200ml
ST405	BeyoMag™ Carboxyl Magnetic Beads (羧基磁珠, 1 μ m)	5ml/50ml/200ml
ST025	BSA (Fatty Acid & IgG Free, BioPremium)	5g/20g/100g
ST825	Tween-20/吐温-20	100ml/500ml
ST853	ProClean 300(抑菌防腐剂)	50ml/250ml/1L
ST1299	EDC (Reagent grade)	5g/20g/100g
ST1506	2-(N-吗啉基)乙磺酸一水合物(\geq 99.0%, BioPlus)	25g/100g/500g
FMS012	BeyoMag™磁分离架(12孔)	1个/袋
FMS024	BeyoMag™磁分离架(24孔)	1个/袋
FMS004	BeyoMag™磁分离架(4孔, 1.5ml/2ml, 蓝)	1个/盒
FMS008	BeyoMag™磁分离架(8孔, 1.5ml/2ml, 蓝)	1个/盒
FMS016	BeyoMag™磁分离架(16孔, 1.5ml/2ml, 蓝)	1个/盒
FMS154	BeyoMag™磁分离架(4孔, 15ml, 蓝)	1个/盒
FMS504	BeyoMag™磁分离架(4孔, 50ml, 蓝)	1个/盒
FMS009	BeyoMag™磁分离架(8孔, 1.5ml/2ml, 铝合金)	1个/盒
FMS015	BeyoMag™磁分离架(16孔, 1.5ml/2ml, 铝合金)	1个/盒
FMS025	BeyoMag™磁分离架(24孔, 1.5ml/2ml, 铝合金)	1个/盒

E6673	BeyoShaker™数字式翘板摇床	1套
E6800	BeyoVortex™基础型旋转混匀仪	1套

Version 2023.11.17