

羧基胶乳微球

1 产品介绍

羧基胶乳微球（免疫比浊胶乳微球）是由聚苯乙烯及相应功能单体通过乳液聚合方法制得，可选产品粒径范围为 50 nm 至 400 nm，微球表面羧基含量可控可调。该系列产品具有球形度高，粒径分布均一，稳定性好等特性。表面为羧基基团的聚苯乙烯微球，适合以共价偶联的方式与抗原/半抗原、抗体、多肽及核酸探针等配体偶联，为免疫诊断、生物分离提供了理想材料。我们可提供多种粒径、表面基团等定制服务，满足多样化的需求。本产品主要用于“胶乳增强免疫比浊（PET）”、“凝集试验（LAT）”以及“固相免疫检测”等试剂产品的开发需求。

产品特点及优势：

- 微球粒度均一、精确可控，尺寸偏差小；
- 可控的亲/疏水性表面，减少了非特异性结合影响；
- 可根据客户需求调节表面电荷密度（PA）或羧基含量；
- 稳定的批量化生产能力，批间差小；
- 通过引入其他官能团加强胶体稳定性，从而提升试剂稳定性和凝集反应活性。

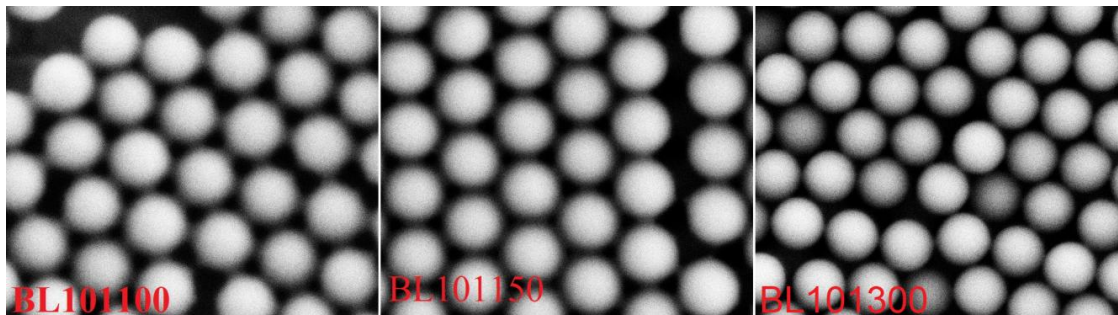


图 1.羧基胶乳微球形貌图（BL101100、BL101150、BL101300 粒径分别为 100 nm；150 nm；300 nm）

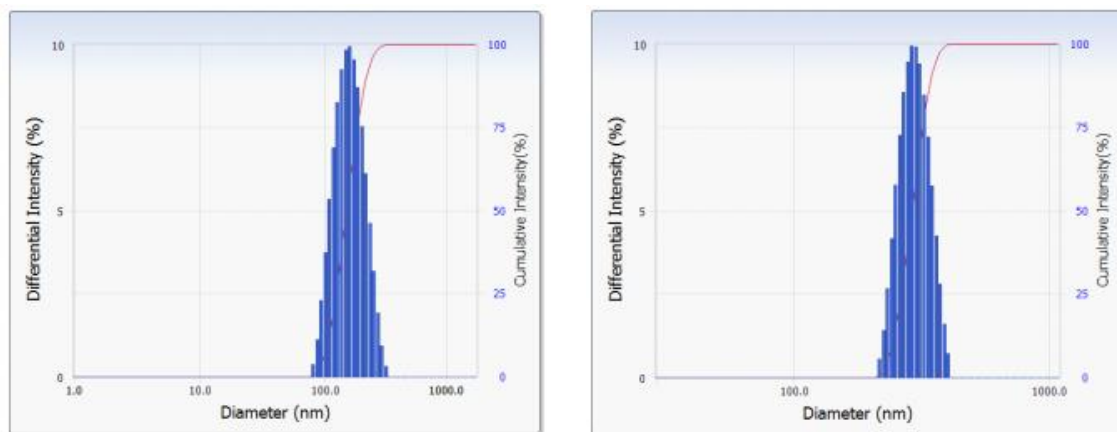


图 2.羧基胶乳微球 DLS 测试结果（BL101150、BL101300 粒径分别为 150 nm；300 nm；PDI 分别为 4%和 1%）

2 基本信息

表 1. 羧基胶乳微球产品基本信息

项目	性能
微球材质	聚苯乙烯
粒径范围	50 nm 至 400 nm
表面官能团	羧基 (COOH)
微球密度	1.05 g/cm ³
固含量	5%, 10%
微球粒度偏差	CV 值<3%
包装规格	10 ml; 100 ml; 1000 ml;
保存液	纯水含 0.05%叠氮化钠
储存条件	室温或冰箱储藏 (2-8℃最佳, 勿冻存), 密封保存
保质期	12 个月

3 羧基胶乳微球的应用

羧基胶乳微球适用于胶乳增强免疫比浊法诊断试剂的研发, 胶乳增强技术是通过化学共价键偶联将抗体连接在胶乳颗粒上, 当抗原抗体结合形成抗原-抗体-胶乳颗粒复合物, 增加了免疫复合物的直径, 提高了检测敏感性, 也减少了受到其他非特异性反应的影响。

通常使用的化学偶联试剂为 EDC 或 EDC/NHS 组合, 其加入量可按照标记时微球羧基含量计算, 建议羧基与 EDC (EDC/NHS) 比例在 1: 1-4。

蛋白偶联量的计算可参考公式 $S=(6/\rho Sd)(C)$, S 表示达到表面饱和和所需的蛋白量 (mg 蛋白/g 微球), ρS 表示微球材料的密度 (1.05 g/cm³), d 表示微球粒径 (μm), C 表示微球的载量 (mg/m²)。每 mg 微球饱和和标记量如下:

粒径 (nm)	50	100	200	300	400
蛋白 (μg)	280-350	142-171	71-86	47-57	35-43

4 蛋白偶联方法

4.1 化学试剂的准备 (建议)

偶联液 (Reaction Buffer): MES, 20-100 mmol/L, pH 5.0-6.5

EDC 溶液: 1% w/v

NHS 溶液: 1% w/v

封闭液 (Blocking Buffer): BSA, 2% w/v

保存液 (Storage Buffer): HEPES, 20-100 mmol/L, pH 7.4, 长期保存加入 0.01% Proclin 及 0.5% BSA

4.2 化学偶联方法 (一步法)

- 1) 准备适量偶联液, 现用现配;
- 2) 用偶联液溶解抗体, 使其浓度为 1 mg/ml, 室温混匀 5 min;
- 3) 用偶联液悬浮微球, 使其浓度为 1% w/v, 室温混匀 5 min;
- 4) 将抗体溶液与微球悬液按照 1: 10 混合, 室温下混匀 1 h;
- 5) 准备 EDC 溶液, 现配现用;
- 6) 按需求量将 EDC 溶液加入到上述微球悬液中, 室温混匀 2 h;
- 7) 离心去上清, 加入与反应体系等体积的纯水, 清洗 1 遍 (可增加次数);
- 8) 准备封闭液, 加入与反应体系等体积的封闭液, 37℃混匀 1 h;
- 9) 离心去上清, 将包被微球用保存液重悬。

4.3 化学偶联方法 (简单二步法)

- 1) 准备适量偶联液, 现用现配;

- 2) 每 ml 微球悬液加入 20 mg 的 EDC，室温混匀 30 min，然后再次加入少量的 EDC 溶液，继续室温孵育 30 min；
- 3) 离心去除多余 EDC，用等体积的偶联液清洗两次微球，用偶联液重悬；
- 4) 用偶联液溶解抗体到 1 mg/ml，将抗体快速加入微球悬液中，室温混匀 2 h；
- 5) 离心去上清，加入与反应体系等体积的纯水，清洗 1 遍（可增加次数）；
- 6) 准备封闭液，加入与反应体系等体积的封闭液，37℃ 混匀 1 h；
- 7) 离心去上清，将包被微球用保存液重悬。

4.4 NHS 中间活化酯两步法：

- 1) 准备适量偶联液，现用现配；
- 2) 准备 NHS 溶液，按照羧基浓度的 2 倍加入适量 NHS，室温混匀 5 min；
- 3) 准备 EDC 溶液，按照羧基浓度的 1 倍加入适量 EDC，室温混匀 30 min；
- 4) 离心去上清，用偶联液清洗 1 次（可增加次数）；
- 5) 用偶联液重悬微球到浓度为 1% w/v；
- 6) 用偶联液稀释蛋白浓度至 1 mg/ml，向微球悬液中立即加入一定体积的抗体溶液，室温混匀 2 h；
- 7) 离心去上清，加入与反应体系等体积的纯水，清洗 1 遍（可增加次数）；
- 8) 准备封闭液，加入与反应体系等体积的封闭液，37℃ 混匀 1 h；
- 9) 离心去上清，将包被微球用保存液重悬。

5 常见问题

5.1 聚集

1) 聚集出现在活化阶段（两步法）

调节缓冲液浓度或 pH；降低 EDC/NHS 加入量或降低微球浓度；缩短活化时间或降低活化温度；快速混匀。

2) 聚集出现在加入蛋白后

一步法换两步法；加入蛋白后立即出现沉淀并分层，更换缓冲液或调节 pH；尝试将微球加入蛋白溶液；扩大反应体系，降低微球浓度；蛋白浓度过高时会出现贴壁，尝试吹打或者超声将其分散；加入蛋白前，将微球超声分散；快速混匀。

3) 聚集出现在封闭后

降低封闭剂浓度；缩短封闭时间；更换封闭剂。

4) 聚集出现在离心后

注意离心转速和时间；可尝试吹打重悬后适当超声。

5) 微球自身聚集

用乙醇溶液稀释，超声并静置，去除聚集颗粒；纯水稀释，选择合适滤膜过滤；加入微量 SDS。

6) 聚集出现在标记完成后

检查标记过程中是否有聚集情况；保存条件是否适宜；检查保存液组分及浓度，是否过期；检查标记使用的试剂是否被污染；蛋白是否出现异常；封闭时提高封闭剂浓度或延长封闭时间，保存液中适当加入封闭剂。

5.2 蛋白标记偶联率

1) 蛋白无法吸附到微球上

调节缓冲液 pH 或尝试其他缓冲液；加入更多的蛋白；微球使用前进行清洗，去除微球中的表面活性剂，释放其占据的蛋白结合位点；检查 EDC/NHS 是否过期。

2) 标记时加入了大量的蛋白，偶联后无活性。

解决方法：检查蛋白自身情况；选择合适缓冲液及调节 pH；降低蛋白加入量，从而改变蛋白与微球结合的空间构象；使用表位稀释物，占据微球上的部分蛋白结合位点，防止蛋白靠的太近。

3) 标记完成储存一段时间后，活性降低。

解决方法：检查保存条件，降低储存温度到 2~8℃；降低储存液中的封闭剂及表面活性剂浓度，防止抗体被替换；确认储存液中无能与抗体竞争的杂质，防止长时间取代抗体；加入适当蛋白保护剂。

6 订购信息及相关产品

名称	货号	规格	固含量	粒径 (nm)
羧基胶乳微球 (Carboxyl Polystyrene Latex)	BL101060-10ml	10 ml	10% (1 g)	60
	BL101060-100ml	100 ml	10% (10 g)	
	BL101060-1000ml	1000 ml	10% (100 g)	
	BL101085-10ml	10 ml	10% (1 g)	85
	BL101085-100ml	100 ml	10% (10 g)	
	BL101085-1000ml	1000 ml	10% (100 g)	
	BL101100-10ml	10 ml	10% (1 g)	100
	BL101100-100ml	100 ml	10% (10 g)	
	BL101100-1000ml	1000 ml	10% (100 g)	
	BL101120-10ml	10 ml	10% (1 g)	120
	BL101120-100ml	100 ml	10% (10 g)	
	BL101120-1000ml	1000 ml	10% (100 g)	
	BL101150-10ml	10 ml	10% (1 g)	150
	BL101150-100ml	100 ml	10% (10 g)	
	BL101150-1000ml	1000 ml	10% (100 g)	
	BL101180-10ml	10 ml	10% (1 g)	180
	BL101180-100ml	100 ml	10% (10 g)	
	BL101180-1000ml	1000 ml	10% (100 g)	
	BL101200-10ml	10 ml	10% (1 g)	200
	BL101200-100ml	100 ml	10% (10 g)	
	BL101200-1000ml	1000 ml	10% (100 g)	
	BL101220-10ml	10 ml	10% (1 g)	220
	BL101220-100ml	100 ml	10% (10 g)	
	BL101220-1000ml	1000 ml	10% (100 g)	
	BL101240-10ml	10 ml	10% (1 g)	240
	BL101240-100ml	100 ml	10% (10 g)	
	BL101240-1000ml	1000 ml	10% (100 g)	
	BL101250-10ml	10 ml	10% (1 g)	250
	BL101250-100ml	100 ml	10% (10 g)	
	BL101250-1000ml	1000 ml	10% (100 g)	
BL101280-10ml	10 ml	10% (1 g)	280	
BL101280-100ml	100 ml	10% (10 g)		
BL101280-1000ml	1000 ml	10% (100 g)		
BL101300-10ml	10 ml	10% (1 g)	300	
BL101300-100ml	100 ml	10% (10 g)		
BL101300-1000ml	1000 ml	10% (100 g)		
BL101330-10ml	10 ml	10% (1 g)	330	
BL101330-100ml	100 ml	10% (10 g)		
BL101330-1000ml	1000 ml	10% (100 g)		
BL101350-10ml	10 ml	10% (1 g)	350	
BL101350-100ml	100 ml	10% (10 g)		
BL101350-1000ml	1000 ml	10% (100 g)		
BL101400-10ml	10 ml	10% (1 g)	400	
BL101400-100ml	100 ml	10% (10 g)		
BL101400-1000ml	1000 ml	10% (100 g)		

定制：如您对微球材质、粒径、表面配基种类、配基密度有不同需求，均可联系我们。