

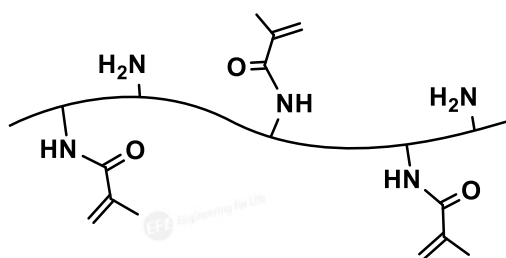
低温敏甲基丙烯酸酯化明胶

Weak Temperature-sensitive Gelatin Methacryloyl

产品组分

组分	性状	规格	备注
EFL-GM-WT001	白色固体	5g or 30g	避光保存
*赠送光引发剂 LAP (0.25g or 1g)			

本说明书适用于 EFL-GM-WT001 型号产品



分子结构

材料简介

低温敏甲基丙烯酸酯化明胶（低温敏 GelMA）为改良后的烯烃双键改性明胶，其可通过紫外及可见光在光引发剂作用下迅速固化成胶，具有良好的生物相容性和成形性。该材料在常温（25℃）条件下不会形成冻胶（浓度≤30%w/v），具有良好的流动性。低温敏 GelMA 在使用时无需维持较高的温度，其在光固化 3D 打印、微针制备和微流控微球制备等应用方向具有独特优势。

产品应用

光固化 3D 打印、微针制备和微流控制备微球等。

储存

干态：-20℃至室温，避光，15 个月。 无菌溶液：4℃ 避光，7 天； -20℃避光，3 个月。溶液反复冻融会影响产品性能，尽量现配现用。

有效日期

生产日期见包装。



企业微信公众号
扫描右侧二维码
获取更多信息

溶液配制

1. 配制引发剂溶液 (以配制浓度为 0.25% (w/v), 即 2.5mg/ml 的 LAP 溶液为例)

- (1) 将 0.025g 光引发剂 LAP 加入至 10ml PBS 溶液中;
- (2) 以 40-50°C 水浴加热溶解 15 分钟, 期间振荡数次。

配制过程注意避光, 该 LAP 标准液在 4°C 避光条件下可保存 12 个月。

2. 配制低温敏 GelMA 溶液 (建议浓度为 5-30% (w/v), 即 50-300mg/ml)

- (1) 取所需质量的低温敏 GelMA 放入离心管;
- (2) 取引发剂标准溶液加入到上述离心管中, 振荡使低温敏 GelMA, **充分浸润**;
- (3) 以 50°C 水浴避光加热溶解 30-40 分钟, 期间振荡数次。

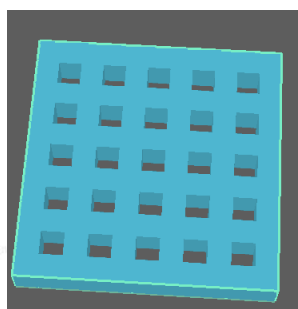
说明: 为避免溶解过程中, 产品无法一次性加入离心管的问题发生, 推荐您配制 **浓度 ≥ 10% (w/v)** 时, 可先将 LAP 溶液加入离心管, 然后通过 **少量多次方式** 加入低温敏 GelMA 固体进行溶解。

配制过程注意避光, 建议使用浓度可通过 0.22μm 无菌针头过滤器灭菌 (趁热过滤)。

光固化 3D 打印 (建议低温敏 GelMA 浓度 10-30% (w/v), 即 100-300mg/ml)

说明: 以下配方参数基于 EFL-BP8601P 系列生物 3D 打印机测得, 仅供参考

1. 墨水配制: 向配制好的低温敏 GelMA 溶液中加入水溶性阻光剂 (EFL-UVAW-001) 并充分溶解, 加入浓度为 0.05% (w/v), 即 0.5mg/ml;
 2. 消除气泡: 离心 (3000r/min, 5min);
 3. 推荐打印参数:
- 以如下模型为例:



X:	1.000	Xsize (mm):	10.960
Y:	1.000	Ysize (mm):	11.085
Z:	0.500	Zsize (mm):	1.500
<input type="checkbox"/> 统一缩放		<input type="button" value="重置"/>	

基本设置: 切片层高: 50μm; 剥离距离: 6mm; 剥离速度: 25mm/min; 抬升高度: 0mm; 抬升速度 100mm/min; 剥离回复速度: 180mm/min; 平台/料槽温度: 25°C。

不同浓度 GelMA 墨水打印参数:

GelMA 浓度 % w/v	光强 mW/cm ²	曝光时间 s	基层层数 层	基层曝光时间 s
10	10	8.5	2	6



企业微信公众号
扫描右侧二维码
获取更多信息

20	6	7.5	2	6
30	6	6	2	6

参数调整规律:

- 1.若打印出的形状欠曝（不成型/孔径偏大/未附在沉积平台上）可适当增加光强、曝光时间或基层曝光时间；
- 2.若打印出的形状过曝（孔径偏小/打印模型增生）可适当减少光强或曝光时间。

微流控制备微球（建议光引发剂 LAP 浓度为 0.5% (w/v) ，即 5mg/ml)

说明：以下配方参数基于 EFL-MS-1000 系列单分散微球制造仪测得，仅供参考（环境温度：25℃）

两相配方：

分散相（水相）	1.配液过滤：配制引发剂 LAP 浓度为 0.5% w/v 的 GelMA 溶液并趁热用 0.22μm 过滤器过滤； 2.消除气泡：离心（3000r/min, 5min）；
连续相（油相）	液滴生成油相（EFL-MS-OP-001）

不同芯片可制备低温敏 GelMA 微球尺寸范围参考：

芯片	GelMA 浓度 % w/v	微球直径 μm
PDMS (D=50μm) EFL-MS-MFC-PDMS-50	5	15-90
PDMS (D=100μm) EFL-MS-MFC-PDMS-100	5	30-130
PDMS (D=200μm) EFL-MS-MFC-PDMS-200	5	140-230
金属微液滴发生器 EFL-MS-MFC-METAL-D1	5	300-500
	25	280-450

成球规律:

微球的形成受到溶液黏度、芯片尺寸、环境温度等因素影响，以上数据仅供参考，可通过如下规律进行调整

1. 分散相流速不变时，流动相流速越大，微球尺寸越小；
2. 流动相流速不变时，分散相流速越大，微球尺寸越大；
3. 流速比不变时，整体流速越大，微球尺寸越小。

测试实例:



企业微信公众号
扫描右侧二维码
获取更多信息

芯片	GeIMA 浓度 % w/v	分散相流速 μl/min	连续相流速 μl/min	流速比	光照强度 mW/cm ²	微球直径 μm
PDMS (D=50μm) EFL-MS-MFC-PDMS-50	5	3	50	1 / 16.6	30	~20
PDMS (D=100μm) EFL-MS-MFC-PDMS-100	5	3	50	1 / 16.6		~40
PDMS (D=200μm) EFL-MS-MFC-PDMS-200	5	3	50	1 / 16.6		~160
金属微液滴发生器 EFL-MS-MFC-METAL-D1	5	10	100	1 / 10		~360
	25	10	100	1 / 10		~410

真空注液法制备微针（建议低温敏 GeIMA 浓度 20% (w/v) ，即 200mg/ml）

说明：以下配方参数适配微针注液装置 EFL-VLF100 和 EFL-MN 系列微针模具，仅供参考

1. 配液除泡：低温敏 GeIMA 溶解后进行离心除泡，条件为 3000r/min，5min；
2. 真空注液：将模具放入注液罐中，开启真空泵对注液罐进行抽气，真空表指针稳定后在真空状态下（真空度-0.06MPa~-0.085MPa 均可实现真空注液），向模具中注入约 0.3ml 低温敏 GeIMA 溶液，随后倾斜罐身使溶液均匀铺满模具；
3. 溶液铺满模具后，需立即关闭电源并打开放气阀使罐内气压恢复至常压后取出模具；
4. 【此步骤针对分体式微针，若制备针尖衬底一体式微针则跳过此步】刮去多余针尖溶液（可回收），以称量的方式添加 0.3g 20% (w/v) PVA 衬底液（货号 EFL-PVA-001），倾斜模具使衬底液均匀铺满模具凹槽；
5. 干燥：将完成注液的模具水平放于干燥套装（EFL-VLF-006）中，扣上盖子，置于目标温度中干燥（4~35℃的环境中干燥 24~72h）；
6. 脱模：用镊子从模具一角垂直方向夹起微针，即可得到制备好的微针；
7. 光交联：微针干燥脱模后针尖朝上用 405nm 光源靠近（1~3cm）光照 30s 以充分固化。

补充说明：

1. 真空注液法制备微针的操作细节，详询 EFL 工作人员；
2. 若制备低温敏 GeIMA 一体式微针，建议在注液前称量记录模具质量，注液完成后通过称量方式“多退少补”，使注液量精准控制，建议注液 0.3g；
3. 制备好的微针存储要求：密封保存在干燥环境中。



企业微信公众号
扫描右侧二维码
获取更多信息

扫描二维码获取微针制备指南



针尖衬底一体式微针



针尖衬底分体式微针



模具预热操作 (适配温敏材料)



企业微信公众号
扫描右侧二维码
获取更多信息