

货号	名称	规格	存储
F1501-12T	RNA Pull-Down 试剂盒 (动物)	12T	-20℃
F1501-24T	RNA Pull-Down 试剂盒 (动物)	24T	-20℃
F1501-40T	RNA Pull-Down 试剂盒 (动物)	40T	-20℃

产品简介

RNA Pull-Down 试剂盒利用一段只有 16nt 的 RNA 标签“F2”标记 RNA，之后采用特异性配体磁珠，高效调取样本中的目标 F2-RNA 及其结合蛋白或结合 RNA。F2 标签是短 RNA 序列，与目标 RNA 连接后，几乎不影响其结构和功能，可以用于标记各种类型的 RNA。

试剂盒成分

编号	名称	12T 规格	24T 规格	40T 规格	储存条件
①	磁珠	500 μL	1 mL	1.7 mL	4℃，1 年
②	裂解缓冲液	7mL	14mL	22 mL	4℃，1 年
③	NT2 缓冲液	32mL	64 mL	105mL	4℃，1 年
④	RNA 结构缓冲液	650 μL	1.3mL	2.2mL	4℃，1 年
⑤	漂洗液	32mL	64 mL	105mL	4℃，1 年
⑥	洗脱缓冲液	650 μL	1.3mL	2.2mL	-20℃，1 年
⑦	蛋白酶抑制剂	230 μL	460 μL	760 μL	-20℃，1 年
⑧	RNase 抑制剂	65 μL	130 μL	220 μL	-20℃，1 年
⑨	F2 配体	250 μL	500 μL	840 μL	-20℃，1 年
⑩	10mL 离心管	1 个	1 个	1 个	——

***注意：**该试剂盒包含足够完成 12、24 或 40 个反应的试剂，每个反应使用 40 μL 磁珠。由于每次 pull-down 实验至少需要设置一个实验组和一个阴性对照组，因此一次实验至少需要使用 2 个反应的试剂量。

额外所需材料

- 自备材料：PBS、RNase-free 水、体外 F2-RNA pull-down 实验所需的探针制备材料【T7 体外转录试剂盒、DNA 凝胶回收试剂盒】、体内 F2-RNA pull-down 所需的样本【RNA-F2 过表达细胞和对照组细胞】、微量 RNA 提取试剂盒或提取 RNA 所需的材料【Trizol、氯仿、异丙醇、75%乙醇】。
- 所需仪器：磁力架、混匀仪、低温离心机、超声波破碎仪。

使用说明

I 注意事项

- 请勿干燥或剧烈涡旋磁珠，禁止长时间置于磁场，这些操作可能会引起磁珠聚团，降低结合活性。
- 为保证磁珠均匀分布，请在使用前通过反复颠倒、轻微涡旋彻底混匀磁珠。
- 请务必使用无 RNase 的离心管、枪头等实验材料。**
- 具体样品量和孵育时间依赖于每个特定体系，可能需要优化才能得到最大产量。
- 为了您的安全和健康，请穿实验服并戴一次性手套操作。

II 实验前准备工作

方案一

本产品仅限科研。

体外 F2-RNA pull-down 实验—RNA 探针制备

(1) 根据目标 RNA 序列设计带有 T7 启动子 (TAATACGACTCACTATAGGG) 和 F2 标签序列 (GGCGCTGACAAAGCGCC) 的引物，以目标序列的 DNA 质粒为模板，PCR 分别获得 T7-正义 RNA-F2 (实验组) 和 T7-反义 RNA-F2 (对照组) 转录模板，按照 DNA 凝胶回收试剂盒说明书回收目标 DNA；

引物名称	引物序列
正义链-正引物 (带 T7 启动子)	5' - TAATACGACTCACTATAGGG+目标 RNA 头部序列 -3'
正义链-反引物 (带 F2 标签)	5' - GGCGCTTGTCAAGCGCC+目标 RNA 尾部序列的反向互作序列 -3'
反义链-正引物 (带 F2 标签)	5' - GGCGCTTGTCAAGCGCC+目标 RNA 头部序列 -3'
反义链-反引物 (带 T7 启动子)	5' - TAATACGACTCACTATAGGG+目标 RNA 尾部序列的反向互作序列 -3'

(2) 以上述 DNA 为模板，按照自备的 RNA 体外转录试剂盒说明书配置反应体系，以下为示例（该体系和步骤可能因转录试剂盒的不同而有所差别，请务必根据试剂盒说明书操作）：

组分	用量
DNA 模板	0.5 μg
10*Reaction Buffer	2 μL
ATP/ GTP/ UTP/ CTP	各 2 μL
T7 RNA Polymerase Enzyme Mix	2 μL
RNase-free H2O	Up to 20 μL

37°C 孵育 2h，再加入 1 μL DNase I，37°C 孵育 15 min 将 DNA 模板消化，得到正义和反义 RNA；

(3) 取 2 μL RNA 检测浓度，取 1~2 μL RNA 进行 2% 琼脂糖凝胶电泳检测 RNA 质量和长度；符合要求的 RNA 置于 -80°C 保存或直接用于后续实验。

*** 注意：**

- i. 由于 RNA 容易降解，最好在 RNA pull-down 实验当天或前一天进行体外转录实验。
- ii. 当目标序列过短 (<300bp) 或过长 (>4kb) 时，探针制备难度将增加；长序列可以分段进行实验。短序列也可以选择体内 F2-RNA pull-down 方案。

方案二**体内 F2-RNA pull-down——RNA-F2 过表达细胞制备**

- (1) 根据目标 RNA 序列设计带 F2 标签序列 (GGCGCTGACAAAGCGCC) 的引物，扩增得到“F2-目标序列”，并构建至表达载体中；
- (2) 表达载体转染目的细胞，细胞内会天然转录得到带 F2 标签的目标 RNA (对照用空载体表达细胞)；
- (3) qPCR 检测 RNA-F2 的表达情况。

III 操作方法**1. 样本裂解****1.1 动物细胞**

- (1) 实验组和对照组各取 1*10⁷~2*10⁷个细胞，用预冷的 PBS (RNase-free) 清洗细胞 2~3 次，每次 4°C 500 g 离心 5 min 收集细胞沉淀，彻底去除培养基成分；
- (2) 将样本置于冰上，每组加入 300~500 μL 预冷的②裂解缓冲液、3~5 μL ⑦蛋白酶抑制剂(按 1%添加)和 1.5~2.5 μL ⑧RNA 酶抑制剂 (按 0.5%添加)，吹打混匀；

- (3) 为了更充分裂解，最好冰上超声至溶液基本澄清；如果无超声条件，可置于冰上裂解 30 min，期间每 10 min 涡旋混匀一次，每次 5s；
- (4) 4℃ 12000 g 离心 15 min，收集上清至新的无 RNase 离心管中；取 30 μL 作为 input，剩余用于 RNA pull-down 实验，置于冰上备用或-80℃保存。

1.2 动物组织

- (1) 采用预冷的 PBS (RNase-free) 清洗新鲜组织 2~3 次，彻底去除血液等成分；如果样本为冷冻组织，在取样时也需要进行清洗操作；
- (2) 实验组和对照组各取 0.1~0.2 g 干净组织，用液氮在研钵中充分研磨，转移粉末至预冷的、新的无 RNase 离心管中；
- (3) 将样本置于冰上，每组加入 300~500 μL 预冷的②裂解缓冲液、3~5 μL ⑦蛋白酶抑制剂(按 1%添加)和 1.5~2.5 μL ⑧RNA 酶抑制剂(按 0.5%添加)，吹打混匀；
- (4) 冰上超声破碎至溶液基本澄清；
- (5) 4℃ 12000 g 离心 15 min，收集上清至新的无 RNase 离心管中；
- (6) 取 30 μL 作为 input，剩余用于 RNA pull-down 实验，置于冰上备用或-80℃保存。
- * 注意：**
 - 体外 RNA pull-down 的实验组和对照组所用样本一样，可以先一起裂解，取完 input 后再平分为两管。
 - 当样本不能完全裂解时（溶液很浑浊），可以增加裂解缓冲液或改善超声条件继续裂解。超声条件因样本类型和超声设备而异，应提前摸索好合适的条件。
 - 如果样本中目标蛋白或 RNA 丰度较低，或结合物间的结合较弱，可以增加初始样本量，同时等比例增加裂解缓冲液和酶抑制剂的用量，但总孵育体积最大不超过离心管体积的 2/3，体积过大可以更换大规格离心管。

2. 磁珠准备

- (1) 将①磁珠上下颠倒混匀，取实验组和对照组一共所需的 80 μL 磁珠到新的无 RNase 离心管中；
- (2) 加入 1 mL ③NT2 缓冲液，颠倒混匀 30 次，放磁力架上静置 1 min 并弃上清；
- (3) 重复上步操作一次；
- (4) 加入 400 μL ③NT2 缓冲液，上下颠倒重悬磁珠；
- (5) 加入 40 μL ⑨F2 配体，混匀仪上室温孵育 30 min；
- (6) 放磁力架上静置 1 min 并弃上清；
- (7) 加入 1 mL ③NT2 缓冲液，颠倒混匀 30 次，放磁力架上静置 1 min 并弃上清；
- (8) 重复上步操作一次；
- (9) 加入 600 μL ③NT2 缓冲液，上下颠倒重悬磁珠，将磁珠平分为两份，每组各约 300 μL，转移到新的无 RNase 离心管中，记为实验组和对照组。

3. 漂洗液准备

为了防止实验过程中的蛋白和 RNA 降解，需要向漂洗液中添加蛋白酶抑制剂和 RNase 抑制剂。取出⑨10 mL 离心管，按照下表所示，加入实验组和对照组总共所需的⑤漂洗液、⑦蛋白酶抑制剂(按 0.5%添加)和⑧RNase 抑制剂(按 0.05%添加)，混合均匀，冰上保存，现配现用。如果有多组样本，请按照实际使用量配置。

实验类型	⑤漂洗液	⑦蛋白酶抑制剂	⑧RNase 抑制剂
体外 F2-RNA pull-down	5 mL	25 μL	2.5 μL
体内 F2-RNA pull-down	3 mL	15 μL	1.5 μL

4. RNA pull-down (以下方案二选一操作)

4.1 体外 F2-RNA pull-down

-
- (1) 取 3 μ g RNA 探针, 95°C 变性 3 min, 冰浴 1 min, 短暂离心甩下管壁液体, 向管中加入 50 μ L ④RNA 结构缓冲液和 1 μ L ⑧RNase 抑制剂, 室温放置 30 min;
 - (2) 将实验组和对照组 RNA 探针分别加入对应的磁珠(步骤 2 制备)中, 混匀仪上室温孵育 30 min;
 - (3) 放磁力架上静置 1 min 并弃上清;
 - (4) 每组加入 500 μ L 漂洗液(步骤 3 准备), 颠倒混匀 30 次, 放磁力架上静置 1 min 并弃上清;
 - (5) 重复上步操作一次;
 - (6) 加入相应组别的样本裂解液(步骤 1 制备), 混匀仪上 4 °C 孵育 2~4 h;
 - (7) 放磁力架上静置 1 min 并弃上清;
 - (8) 每组加入 500 μ L 漂洗液(步骤 3 准备), 颠倒混匀 30 次, 放磁力架上静置 1 min 并弃上清;
 - (9) 重复上步漂洗操作两次, 共漂洗三次, 保留磁珠。

4.2 体内 F2-RNA pull-down

- (1) 将实验组和对照组样本裂解液(步骤 1 制备)分别加入对应的磁珠(步骤 2 制备)中, 放混匀仪上 4 °C 孵育 2~4 h, 放磁力架上静置 1 min 并弃上清;
- (2) 每组加入 500 μ L 漂洗液(步骤 3 准备), 颠倒混匀 30 次, 放磁力架上静置 1 min 并弃上清;
- (3) 重复上步操作两次, 共漂洗三次, 保留磁珠。

5. 蛋白洗脱(选做)

如果需要对 pull down 产物进行蛋白检测, 可以在以下方案中选择合适的洗脱方法。

- (1) 非变性洗脱法: 向磁珠中加入 50 μ L ⑥洗脱缓冲液, 涡旋震荡 20 s, 混匀仪上室温洗脱 10~15 min; 涡旋震荡 20s, 1000g 离心 20s; 放磁力架上静置 1 min, 收集上清至新的离心管中, -80°C 保存。该洗脱产物保持原有的生物活性, 适用于后期各种检测, 例如质谱、SDS-PAGE 或 Western-blot 等。
- (2) SDS-PAGE 上样缓冲液洗脱法(变性洗脱法): 向磁珠中加入 50 μ L 1×SDS-PAGE 上样缓冲液, 95 °C 加热 5 min; 磁力架上静置 1 min, 收集上清至新的离心管中。该洗脱产物适用于 SDS-PAGE 或 Western Blot 检测; 如果需要进行质谱检测, 则切胶条后送检。

* 注意: i. 本试剂盒提供的洗脱缓冲液可以兼容质谱。

ii. 如果选择非变性洗脱法, 可以暂时保留洗脱后的磁珠, 当非变性洗脱效率较低时, 则采用 SDS-PAGE 上样缓冲液洗脱继续洗脱蛋白。

iii. RNA pull-down 捕获的蛋白量通常较少, 因此 SDS-PAGE 建议用硝酸银染色, 染色步骤参考如下:

(为了便于称量, 每步配置的溶液体积较大, 实际操作时取适量溶液浸泡胶即可)

- (1) 固定: 30 min (乙醇: 乙酸: 水=4: 1: 5 体积比);
- (2) 敏化: 30 min (乙酸钠 10.2 g, 硫代硫酸钠 0.471 g, 乙醇 45 mL, 加水至 150 mL);
- (3) 水洗: 4 次, 每次 10 min;
- (4) 银染: 30 min (硝酸银 0.375 g, 加水至 150 mL);
- (5) 水洗: 2 次, 每次 40 s;
- (6) 显色: 显影至条带清楚 (碳酸钠 3.75 g, 60 μ L 甲醛, 加水至 150 mL);
- (7) 终止: 5 min (Na₂ EDTA 2.19 g, 加水至 150 mL)。

6. RNA 提取纯化(选做)

如果需要对 pull down 产物进行 RNA 检测, 请购买微量 RNA 提取试剂盒或按照以下步骤提取 RNA。

- (1) 向磁珠中加入 1 mL Trizol, 室温静置 5 min, 4°C 12000 g 离心 10 min, 取上清;
- (2) 加入 0.2 mL 氯仿, 涡旋混匀或猛烈晃动 15 s, 室温放置 2~3 min;
- (3) 4°C 12000g 离心 15 min, 吸取水相至新的无 RNase 离心管中(约可吸取 0.5~0.55 mL);
- (4) 加入 0.5 mL 异丙醇, 颠倒数次混匀, 室温下沉淀 10 min 或 -20°C 沉淀过夜;

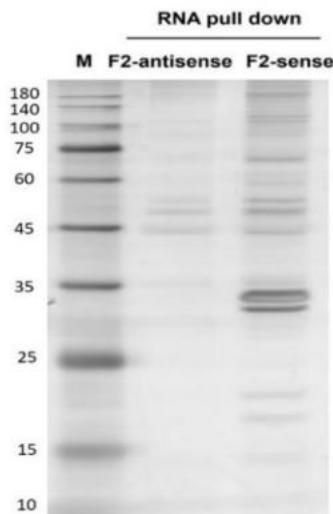
- (5) 4°C 12000g 离心 10 min, 管底可见 RNA 沉淀, 弃上清;
(6) 加入 1 mL 75%乙醇 (DEPC 水或 RNase-free 水配制) ;
(7) 4°C 12000g 离心 10 min, 弃上清; 5000g 快速离心 1s, 小心吸尽液体;
(8) 待 RNA 略干后, 加入 20 μL DEPC 水或 RNase-free 水或溶解, -80°C 保存或直接进行反转录。

* 注意: i. Pull down 后的 RNA 一般较微量, 操作时注意勿把 RNA 沉淀吸走;
ii. 切勿让 RNA 过分干燥, 否则将极难溶解, 且测出的 A260/280 值会低于 1.6。

使用案例

实验目标: 调取样本中目标 RNA 的结合蛋白。

- (1) F2-antisense: F2-RNA 反义链探针的 pull-down 产物 (对照组) ;
(2) F2-sense: F2-RNA 正义链探针的 pull-down 产物 (实验组) 。



F2-RNA pull-down 蛋白银染图