



# StarMut Random Mutagenesis Kit

## StarMut随机突变试剂盒

版本号: V230901

货号: T115  
 保存: -20°C  
 运输: 低温

货号	规格
T115-01	20 rxn

### 【产品概述】

随机突变是阐述蛋白质结构和功能之间的关系、改进蛋白质性能的重要工具。StarMut 随机突变试剂盒基于易错 PCR (error-prone PCR) 技术, 利用 *Taq* DNA polymerase 不具有 3'→5'校对功能的特性, 在特定的反应缓冲体系中, 向扩增的目的基因中引入随机突变密码子。带有随机突变的扩增产物通过双酶切, 连接到表达载体中构建文库, 然后转化入表达宿主中, 进行蛋白活性筛选。如果经一次突变反应不能获得满意的结果, 可采用连续易错 PCR (sequential error-prone PCR) 策略, 即将一次 PCR 扩增得到的有用突变基因作为下一次 PCR 扩增的模板, 连续反复地进行随机诱变, 使每一次获得的突变累积而产生更有意义的突变。本试剂盒包含有优化的 2xStarMut Random System、StarMut Enhancer 和 Sterile Water 三种组分, 使用时只需加入适量的 DNA 模板和合成的两条扩增引物, 并用水补足体积, 即可进行扩增反应, 操作简便快速, 大大减少了多次加样可能造成的出错和污染机会。2xStarMut Random System 含有优化浓度的 *Taq* DNA polymerase、dNTPs、反应缓冲液和稳定剂, 可最大限度地克服常规易错 PCR 技术中, 由于 *Taq* DNA polymerase 本身的偏爱性造成的以 GC 突变为主的缺点, 获得相对均衡的突变谱。碱基突变率可通过适量添加 StarMut Enhancer、调整模板 DNA 量和改变 PCR 扩增循环数进行控制。

下表列出以 10 ng 质粒 DNA 为模板, PCR 扩增一条 1 kb DNA 片段 (20 个循环) 后测序检测得到的突变率结果。需要注意的是, 由于不同 DNA 模板的碱基组成不同、长度不一, 以及不同引物的扩增效率存在差异, 所以即使在相同的 PCR 反应条件下, 两组 PCR 产物所得到的突变率也可能不同。因此我们建议根据实验的具体要求, 首先进行多个小体系 (20 μl) 扩增预实验, 分别加入不同体积的 StarMut Enhancer (如 0 μl、1 μl、5 μl、10 μl 等), 摸索出符合目标突变率的反应条件后, 再放大扩增体系。其他影响突变率的因素见【注意事项】。

### 以 50 μl PCR 反应体系为例:

反应条件	1	2	3	4	5	6
StarMut Enhancer (μl)	0	1	2.5	5	10	20
突变碱基的个数/1 kb	0~1	0~3	0~4	1~6	3~10	5~18
平均突变碱基数/1 kb	0.3	1.6	2.3	4.1	6.5	10.2

本试剂盒适用于扩增低于 4 kb、GC 含量在 70% 以下的目标 DNA 片段。

### 【产品组分】

组分货号	组分名称	T115-01
ZT115-101	2xStarMut Random PCR Mix	500 μl
ZT115-102	StarMut Enhancer	400 μl
ZA129-101	Sterile Water	1 ml

### 【保存条件】

-20°C 保存, 保质期 12 个月; 经常使用, 可于 4°C 保存, 保质期 3 个月。



## 【使用方法】

### 1. 引物设计原则：

- 1) 正、反向扩增引物各一条，长度约 20-45 个碱基，3'端分别与目标突变 DNA 片段的上下游结合；
- 2) 尽量将引物的 GC 含量控制在 40-60%；
- 3) 引物如带有克隆酶切位点，必须添加足够的保护碱基以确保酶切效率；实验证明，引物结合在目标 DNA 片段的酶切位点外侧可提高酶切效率，增加转化的克隆数量。

### 2. 随机突变反应：

#### 1) PCR 反应体系：

向 PCR 薄壁管中依次加入下列试剂

组分	体积
Template Plasmid (1-10ng/μl)	1 μl
2xStarMut Random PCR Mix	25 μl
正向引物 (10μM)	1 μl
反向引物 (10μM)	1 μl
StarMut Enhancer	0-20 μl
Sterile Water 补足至	50 μl

#### 2) 混匀后短暂离心，放入 PCR 仪。

#### 3) PCR 循环参数的设置：

流程	温度	时间	循环数
预变性	95°C	2 min	
变性	94°C	30 s	
退火	50-65°C	1 min	16-25
延伸	72°C	1 min/kb	
终延伸	72°C	7 min	

注：突变率可通过改变起始模板浓度和扩增循环数进行控制。起始模板浓度越高，突变率越低；扩增循环数越高，突变率越高。

### 3. 取 1-5 μl PCR 产物电泳检测条带浓度和特异性。

### 4. 剩余的 PCR 产物电泳，切胶回收目标 DNA 片段。

### 5. 酶切、连接、转化到表达宿主菌株中进行筛选。

## 【注意事项】

1. 由于不同 DNA 模板的碱基组成不同、长度不一，以及不同引物的扩增效率存在差异，所以即使在相同的 PCR 反应条件下，两组 PCR 产物所得到的突变率也可能不同。因此我们建议根据具体实验要求，首先进行多个小体系（20 μl）扩增预实验，分别加入不同体积的 StarMut Enhancer（如 0 μl、1 μl、5 μl、10 μl 等），通过测序或活性检测等方法，摸索出符合目标突变率的反应条件后，再放大扩增体系。
2. 起始 DNA 模板的浓度对突变率有很大影响，通常可通过提高或降低 DNA 模板的浓度来调整突变率。鉴于不同型号的分光光度计检测的 DNA 浓度存在偏差，DNA 模板最好在酶切线性化后，采用凝胶电泳方法，与已知浓度的线性化双链 DNA 或商品化的 DNA marker 进行对比，确定其浓度。
3. 突变反应产物必须进行切胶回收处理，去除 DNA 模板、PCR 产物上结合的 Taq 酶以及其他杂质。常规的乙醇沉淀、硅胶膜（珠）或玻璃奶吸附等方法，均无法去除结合的 Taq 酶，后者可能遮蔽酶切位点，影响克隆效率。
4. 建立随机突变文库通常需要 10-200 ng/μl（相当于 500 ng -10 μg/50 μl 体系）的 PCR 产物。如遇产量不足，可通过下列方法提高产量：
  - 1) 突变率符合需求时，可放大 PCR 体系，或切胶回收 PCR 产物后，采用常规 PCR 反应条件进行扩增；
  - 2) 突变率低于需求时，提高 PCR 扩增循环数，或切胶回收 PCR 产物后，进行第二轮随机突变反应；
  - 3) 重新设计扩增引物；
  - 4) 降低退火温度；
  - 5) 确保模板质量，采用凝胶电泳方法精确定量。
5. 对于带有克隆酶切位点的 DNA 模板，必须在 PCR 反应结束后，使用 DpnI 完全消化清除甲基化的模板，再切胶回收目标 DNA 片段。对于非甲基化的质粒（例如从大肠杆菌 JM110 或 SCS110 菌株中提取的质粒），可通过转化 dam<sup>+</sup> 的大肠杆菌菌株（如 DH5α、TOP10、JM109、XL1-Blue 等），再抽提获得甲基化的质粒作为 PCR 反应模板。
6. 经过双酶切的克隆载体在插入突变 DNA 片段前，应首先通过自身连接检测，确保极低的自连背景。必要时可采用去磷酸化、切胶回收等方法把自连率降至最低，以免影响后续连接反应。

## 【备注】

本产品仅供科研使用。在确认产品质量出现问题时，本公司承诺为客户免费更换等量的质量合格产品。在所有情况下，本公司对此产品所承担的责任仅限于此产品的价值本身。