

Version 1

Cat No. AG11412

# *Exp Taq* DNA 聚合酶 Ver.2 (Mg<sup>2+</sup>–、dNTPs+)

## *Exp Taq* DNA Polymerase Ver.2 (Mg<sup>2+</sup> free and dNTPs plus)

本产品仅供科学研究使用，不能用于人、动物的医疗或诊断程序，不能使用本产品作为食品、化妆品或家庭用品等。

For Research Use Only. Not for use in diagnostic procedures for humans or animals. Also, do not use this product as food, cosmetic, or household item, etc.

## ➤ 产品概述

本制品是精心优化得到的 PCR 反应体系，在本公司性能优越的 *Accurate Taq* enzyme 中添加了高保真酶，使其具有部分 3' -5' Exonuclease 活性 (Proof reading 活性)，非常适合长片段 DNA 的 PCR 扩增，且具有较好的保真性。使用本品得到的大部分 PCR 产物 3' 端带有一个 A 碱基，可直接克隆于 T 载体。

## ➤ 产品组成

组分名称	AG11412 【 125U ( 50 rxns ) 】
<i>Exp Taq</i> DNA Polymerase ( 5U/ $\mu$ l )	25 $\mu$ l
5X <i>Exp Taq</i> PCR Buffer Ver.2 ( $Mg^{2+}$ free )	500 $\mu$ l
dNTP Mix (10 mM each)	100 $\mu$ l
MgCl <sub>2</sub> Solution ( 50 mM )	125 $\mu$ l

## ➤ 保存

保存温度：-20℃

运输温度：干冰或者-20℃冰袋运输

## ➤ 活性定义

在 74℃、30 分钟内，以活性化的大马哈鱼精子 DNA 作为模板/引物，将 10 nmol 脱氧核苷酸摄入到酸不溶物质所需的酶活性定义为 1 个活性单位 ( U )。

## ➤ 产品优势

1. *Exp Taq* DNA Polymerase 中添加了高保真酶，相对于 *Accurate Taq* 具有更高的保真性及更强的扩增能力。在普通的 PCR 扩增条件下，具有扩增效率高、错配率低的特点。
2. 本产品以  $\lambda$  DNA 为模板可扩增出 ~40 kb 的 DNA 片段，以 Human 基因组 DNA 为模板可扩增出 ~20 kb 的 DNA 片段。

## ➤ 实验原理

### PCR 扩增原理

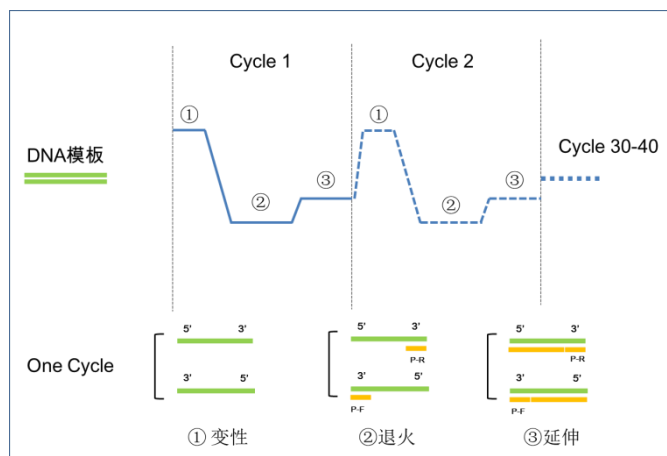
PCR 是一种 DNA 体外扩增技术，在模板 DNA、引物和脱氧核苷酸存在的条件下，依赖于 DNA 聚合酶的聚合反应。将 DNA 片段经过“高温变性-低温退火-引物延伸”三步反应的多次循环，使得 DNA 片段在数量上呈指数增加，在短时间内获得大量目的基因片段。

扩增详情如下，一般将步骤①②③称为一个循环，每次进行 DNA 扩增时以此循环 30-40 次。进行 PCR 扩增时，可根据引物的不同调整退火温度，进而获得最优 PCR 扩增反应条件。

步骤①：DNA 进行高温变性，DNA 双螺旋结构解链；

步骤②：引物与单链 DNA 进行退火；

步骤③：引物在 DNA 聚合酶的存在下进行延伸，与单链 DNA 形成互补链。



## ➤ 使用注意事项

1. 产品中 *Exp Taq* DNA Polymerase 使用前先离心，将所有的溶液收集至离心管底部，然后再进行使用，减少损失；使用时应轻柔混匀（避免起泡），缓慢吸取。
2. 试剂盒中的各组分均需要在-20℃保存，使用前于冰上溶解，轻柔混匀后再进行使用。
3. 反应体系需要在冰上配制，以减少配制反应液过程中的非特异性扩增，配制反应体系时一定要确保每个组分都混合均匀。

## ➤ 实验前准备

### 1. 试剂 & 耗材：

Primer、DNA 模板、PCR 管、枪头、冰浴或冰盒。

### 2. 仪器：

PCR 仪、移液器、旋涡振荡仪、小型桌面离心机、电泳仪、凝胶成像仪。

## ➤ 操作方法

### 1. 配制 PCR 反应液

首先按照下表在冰上配制 PCR 反应液。将配制好的溶液轻柔混匀。

组分名称	反应终浓度	50 $\mu$ l 体系
<i>Exp Taq</i> DNA Polymerase ( 5U/ $\mu$ l )	2.5 U <sup>*1</sup>	0.5 $\mu$ l
5X <i>Exp Taq</i> PCR Buffer Ver.2 (Mg <sup>2+</sup> free)	1 X	10 $\mu$ l
MgCl <sub>2</sub> Solution ( 50 mM )	2.5 mM <sup>*2</sup>	2.5 $\mu$ l
dNTP Mix (10 mM each)	0.4 mM	2 $\mu$ l
Template	$\leq 500$ ng <sup>*3</sup>	–
Primer F ( 10 $\mu$ M )	0.2 $\mu$ M <sup>*4</sup>	1 $\mu$ l
Primer R ( 10 $\mu$ M )	0.2 $\mu$ M <sup>*4</sup>	1 $\mu$ l
RNase free water	–	Up to 50 $\mu$ l

\*1: 表中推荐的酶量经过优化, 适用于大多数的 PCR 反应; 也可根据实际情况进行调整。

\*2: Mg<sup>2+</sup>用量推荐终浓度 2.5 mM, 可根据实际情况进行调整。

\*3: 模板用量一般  $\leq 500$  ng; 可根据实际需要调整模板用量。

\*4: 引物通常使用终浓度为 0.2  $\mu$  M; 也可根据实际需要在 0.2 – 1.0  $\mu$  M 范围内调整。

## 2. 反应条件 ( 以三步法扩增 1 kb DNA 片段为例<sup>\*9</sup> )

将加好样的 Tube 放置于 PCR 仪中, 然后按照下表条件进行 PCR 反应:

步骤	温度	时间	循环数
预变性	94°C	1 min <sup>*5</sup>	1
变性	98°C	10 sec <sup>*6</sup>	25~35
退火	55°C	30 sec <sup>*7</sup>	
延伸	72°C	1 min / kb <sup>*8</sup>	
最终延伸	72°C	2 min	1

\*5: 一般建议将预变性设置为 94°C 30 sec~1 min; 对于复杂模板, 如高 GC 或者长片段, 可尝试延长预变性时间。

\*6: 变性条件的设定可根据设备进行调整, 一般 98°C 5~10 sec 或 94°C 30 sec。

\*6: 退火温度主要取决于上下游引物的 T<sub>m</sub> 值, 通常可按照 T<sub>m</sub>  $\pm$  5°C 设定。

\*8: 延伸温度一般设定为 72°C, 延伸速度 1 min / kb; 同时, 可在 30 sec / kb ~ 1 min / kb 范围内进行调整。

\*9: 当引物 T<sub>m</sub> 值较高或三步法 PCR 扩增结果不好时, 可尝试两步法 PCR 扩增 ( 两步法 PCR 反应程序可参考附录 )。

## 3. 结果检测

反应结束后, 取适量反应产物进行琼脂糖凝胶电泳检测。

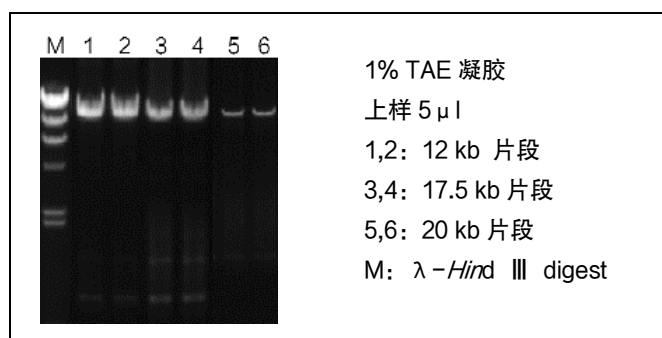
## ➤ 实验例

1. 以 Human gDNA 为模板，采用本试剂盒扩增不同长度的 DNA 片段，能很好地扩增出 20 kb 的 DNA 片段。

反应程序如下：

步骤	温度	时间	循环数
预变性	94℃	1 min	1
变性	98℃	20 sec	} 30
延伸	68℃	1 min / kb	
最终延伸	72℃	10 min	1

电泳结果如下图所示：

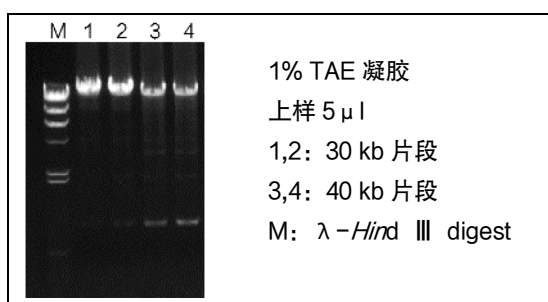


2. 以  $\lambda$  DNA 为模板，采用本试剂盒扩增不同长度的 DNA 片段，能很好地扩增出 40 kb 的 DNA 片段。

反应程序如下：

步骤	温度	时间	循环数
预变性	94℃	1 min	1
变性	98℃	5 sec	} 30
延伸	68℃	15 min	
最终延伸	72℃	10 min	1

电泳结果如下图所示：



## ➤ 产品注意事项

### 1. 合适的模板

- ❖ 模板加入量降低时，扩增效率降低，产物量减少，扩增特异性升高；模板加入量升高时，扩增效率升高，扩增特异性降低；可根据实际情况调整模板加入量。
- ❖ 模板的纯度及完整性严重影响 PCR 反应，采用高质量高纯度的 DNA 模板，可提高 PCR 反应的成功率，降低外源污染。模板不纯、降解或模板中含有抑制 PCR 反应的物质等，都可能会导致 PCR 反应扩增效率降低，PCR 反应产物产量减少。建议更换模板，重新实验。

### 2. 合适的引物

- ❖ 引物浓度降低：可能会导致反应效率降低。可尝试提高 PCR 扩增引物反应浓度。
- ❖ 引物浓度升高：导致反应特异性不好。可适当降低引物浓度。
- ❖ 引物完整性不好：可能会导致无扩增曲线，可通过 PAGE 电泳确认引物的完整性，如引物有降解，建议更换引物。
- ❖ 引物设计的原则：
  - ① 引物一般是 15-30 个碱基的寡核苷酸，GC 含量在 40 - 60 %之间。
  - ② 建议正反向引物 Tm 值在 50-70℃，两引物 Tm 值相差不超过 5℃。
  - ③ 引物 A、G、C、T 整体分布要尽量均匀，避免使用 GC 或者 AT 含量高的区域。
  - ④ 引物 3' 端避免出现发夹结构。
  - ⑤ 减少引物之间的互补序列，一般不要超过 4 个碱基连续互补序列。

### 3. Mg<sup>2+</sup> 浓度

- ❖ Mg<sup>2+</sup>浓度过低，会影响 PCR 扩增，导致 PCR 产物产量低。
- ❖ 浓度过高，则可能会降低 PCR 的特异性。

### 4. dNTPs 浓度

- ❖ dNTPs 浓度过高，可能会与 Mg<sup>2+</sup>结合，影响 DNA 聚合酶活性；同时，高浓度的 dNTPs 会降低扩增特异性，产生 smear 带。
- ❖ dNTPs 浓度过低，可能会降低扩增效率。

### 5. 合适的变性温度及时间

变性时间过长或温度过高，可能导致非特异性扩增、DNA 聚合酶活性降低等问题发生；变性时间过短或温度过低，可能导致扩增效率低，电泳条带弥散。

- ❖ 简单模板 PCR，进行 94℃，30 sec ~ 1 min 的预变性。
- ❖ 困难模板的 PCR，如 GC-rich 序列，建议在 94℃下进行 2 ~ 4 min 的预变性。

- ❖ 菌落 PCR，建议在 94°C 下进行 5 min 的预变性。
- ❖ 变性温度一般推荐 98°C，5~10 sec 或 94°C，30 sec。

#### 6. 合适的退火温度及时间

- ❖ 退火温度越高，引物特异性越高，但一定程度上扩增效率会降低。
- ❖ 退火温度过低，可能导致反应特异性不好，出现引物二聚体。可适当提高退火温度。

#### 7. 延伸温度及时间

- ❖ *Exp Taq* DNA polymerase 的最佳延伸温度是 70–75°C，一般推荐 72°C，延伸速度是 30 sec / kb ~ 1 min / kb。当扩增结构复杂或长度较长的片段，推荐 1 min / kb。

#### 8. 扩增循环数

- ❖ 扩增循环数取决于模板的初始拷贝数。如果模板的初始拷贝数少于 10 个，则需要大约 40 个循环。对于初始拷贝数较高的模板，一般推荐 25–35 个循环。

#### 9. 防止污染措施

- ❖ 配制反应液与添加 DNA 模板的区域建议分开，避免交叉污染。
- ❖ 每次实验可设置不添加模板的阴性对照，以检查是否存在污染。

### ➤ 附录：两步法 PCR 反应程序

#### 两步法 PCR 程序：

步骤	温度	时间	循环数
预变性	94°C	30 sec	1
变性	98°C	10 sec	} 25~35
延伸	68°C	1 min / kb	
最终延伸	72°C	10 min	1