

# 谷胱甘肽过氧化物酶 (GSH-Px) 试剂盒说明书

微量法 100T/96S

**注意：**正式测定之前选择 2-3 个预期差异大的样本做预测定。

## 测定意义：

GSH-Px 是谷胱甘肽氧化还原循环中催化还原型谷胱甘肽(GSH)氧化的主要酶之一。GSH-Px 不仅能够特异地催化还原型谷胱甘肽与 ROS 反应，生成氧化型谷胱甘肽 GSSG，从而保护生物膜免受 ROS 的伤害，维持细胞的正常功能；而且具有保护肝脏、提高机体免疫力、拮抗有害金属离子对机体的伤害和增加机体抗辐射等能力。

## 测定原理：

GSH-Px 催化  $H_2O_2$  氧化 GSH，产生 GSSG；谷胱甘肽还原酶 (GR) 催化 NADPH 还原 GSSG，再生 GSH，同时 NADPH 氧化生成  $NADP^+$ ；NADPH 在 340 nm 有特征吸收峰，而  $NADP^+$  没有；通过测定 340 nm 光吸收减少速率来计算 GSH-Px 活性。

## 自备仪器和用品：

低温离心机、水浴锅、可调节移液器、紫外分光光度计/酶标仪、微量石英比色皿/96 孔板、和蒸馏水。

## 试剂组成和配置：

试剂一：液体×1 瓶，室温保存。

试剂二：粉剂×瓶，4℃保存。

试剂三：液体×1 支，-20℃保存。

**混合试剂配制：**临用前，在试剂二中加入试剂一 20 mL，充分震荡溶解后加入全部试剂三，混匀。（当天用完）

试剂四：液体×1 瓶，4℃保存。

## 粗酶液提取：

1. 组织：按照组织质量 (g)：试剂一体积(mL)为 1：5~10 的比例（建议称取约 0.1g 组织，加入 1mL 试剂一）进行冰浴匀浆。8000g，4℃离心 10min，取上清置冰上待测。
2. 细菌、真菌：按照细胞数量 ( $10^4$  个)：试剂一体积 (mL) 为 500~1000：1 的比例（建议 500 万细胞加入 1mL 试剂一），冰浴超声波破碎细胞（功率 300w，超声 3 秒，间隔 7 秒，总时间 3min）；然后 8000g，4℃，离心 10min，取上清置于冰上待测。
3. 血清等液体：直接测定。

## GSH-Px 测定操作：

1. 分光光度计/酶标仪预热 30 min，调节波长到 340 nm，蒸馏水调零。
2. 混合试剂在 25℃或者 37℃（哺乳动物）水浴中预热 30min。
3. **空白管：**依次在微量石英比色皿或 96 孔板中加入 20 $\mu$ L 蒸馏水、160 $\mu$ L 预热的混合试剂，20 $\mu$ L 试剂四，迅速混匀后于 340nm 处测定第 10 s 和第 190s 的吸光值，分别记为 A 空 1 和 A 空 2。 $\Delta A$  空白管=A 空 1 - A 空 2。
4. **测定管：**依次在微量石英比色皿或 96 孔板中加入 20 $\mu$ L 上清液、160 $\mu$ L 预热的混合试剂，20 $\mu$ L 试剂四，迅速混匀后于 340nm 处测定第 10 s 和第 190s 的吸光值，分别记为 A 测 1 和 A 测 2。 $\Delta A$  测定管=A 测 1 - A 测 2。

## GSH-Px 活性计算：

a.使用微量石英比色皿测定的计算公式如下

(1). 按蛋白浓度计算

GSH-Px 活力单位定义：一定温度中，每 mg 蛋白每分钟催化 1nmol NADPH 氧化为 1 个酶

活单位。

$$\text{GSH-Px (nmol/min/mg prot)} = [(\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \epsilon \div d \times V \text{ 反总} \times 10^9] \div (\text{Cpr} \times V \text{ 样}) \div T \\ = 536 \times (\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \text{Cpr}$$

(2). 按样本质量计算

GSH-Px 活力单位定义：一定温度中，每 g 样本每分钟催化 1nmol NADPH 氧化为 1 个酶活单位。

$$\text{GSH-Px (nmol/min/g)} = [(\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \epsilon \div d \times V \text{ 反总} \times 10^9] \div (\text{W} \times V \text{ 样} \div V \text{ 样总}) \div T \\ = 536 \times (\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \text{W}$$

(3) 按细胞数量计算

活性单位定义：一定温度中，每  $10^4$  个细胞每分钟催化 1nmol NADPH 氧化为 1 个酶活单位。

$$\text{GSH-Px (nmol/min/10}^4 \text{ cell)} = [(\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \epsilon \div d \times V \text{ 反总} \times 10^9] \div (\text{细胞数量} \times V \text{ 样} \div V \text{ 样总}) \div T \\ = 536 \times (\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \text{细胞数量}$$

(4) 按液体体积计算

活性单位定义：一定温度中，每毫升液体每分钟催化 1nmol NADPH 氧化为 1 个酶活单位。

$$\text{GSH-Px (nmol/min/mL)} = [(\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \epsilon \div d \times V \text{ 反总} \times 10^9] \div V \text{ 样} \div T \\ = 536 \times (\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管})$$

$\epsilon$ : NADPH 摩尔消光系数  $6.22 \times 10^3 \text{ L/mol/cm}$ ;  $d$ : 比色皿光径, 1 cm;  $V$  反总: 反应体系总体积,  $200 \mu\text{L} = 2 \times 10^{-4} \text{ L}$ ;  $10^6$ :  $1 \text{ mol} = 1 \times 10^6 \mu\text{mol}$ ;  $\text{Cpr}$ : 上清液蛋白浓度 (mg/mL);  $\text{W}$ : 样品质量;  $V$  样: 加入反应体系中上清液体积,  $20 \mu\text{L} = 2 \times 10^{-2} \text{ mL}$ ;  $V$  样总: 提取液体积, 1 mL;  $T$ : 反应时间, 3 min。

b. 使用 96 孔板测定的计算公式如下

(1). 按蛋白浓度计算

GSH-Px 活力单位定义：一定温度中，每 mg 蛋白每分钟催化 1nmol NADPH 氧化为 1 个酶活单位。

$$\text{GSH-Px (nmol/min/mg prot)} = [(\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \epsilon \div d \times V \text{ 反总} \times 10^9] \div (\text{Cpr} \times V \text{ 样}) \div T \\ = 1072 \times (\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \text{Cpr}$$

(2). 按样本质量计算

GSH-Px 活力单位定义：一定温度中，每 g 样本每分钟催化 1nmol NADPH 氧化为 1 个酶活单位。

$$\text{GSH-Px (nmol/min/g)} = [(\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \epsilon \div d \times V \text{ 反总} \times 10^9] \div (\text{W} \times V \text{ 样} \div V \text{ 样总}) \div T \\ = 1072 \times (\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \text{W}$$

(3) 按细胞数量计算

活性单位定义：一定温度中，每  $10^4$  个细胞每分钟催化 1nmol NADPH 氧化为 1 个酶活单位。

$$\text{GSH-Px (nmol/min/10}^4 \text{ cell)} = [(\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \epsilon \div d \times V \text{ 反总} \times 10^9] \div (\text{细胞数量} \times V \text{ 样} \div V \text{ 样总}) \div T \\ = 1072 \times (\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \text{细胞数量}$$

(4) 按液体体积计算

活性单位定义：一定温度中，每毫升液体每分钟催化 1nmol NADPH 氧化为 1 个酶活单位。

$$\text{GSH-Px (nmol/min/mL)} = [(\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管}) \div \epsilon \div d \times V \text{ 反总} \times 10^9] \div V \text{ 样} \div T \\ = 1072 \times (\Delta A \text{ 测定管} - \Delta A \text{ 空白管})$$

$\epsilon$ : NADPH 摩尔消光系数  $6.22 \times 10^3 \text{ L/mol/cm}$ ;  $d$ : 96 孔板光径, 0.5 cm;  $V$  反总: 反应体系总体积,  $200 \mu\text{L} = 2 \times 10^{-4} \text{ L}$ ;  $10^6$ :  $1 \text{ mol} = 1 \times 10^6 \mu\text{mol}$ ;  $\text{Cpr}$ : 上清液蛋白浓度 (mg/mL);  $\text{W}$ : 样品质量;  $V$  样: 加入反应体系中上清液体积,  $20 \mu\text{L} = 2 \times 10^{-2} \text{ mL}$ ;  $V$  样总: 提取液体积, 1

mL; T: 反应时间, 3 min。

**注意事项:**

- (1) 样品处理等过程均需要在冰上进行, 且须在当日测定酶活力;
- (2) 混合试剂和底物液须临用前配制, 配完后置于冰上, 当天使用完;
- (3) 测定过程操作须迅速;
- (4) 细胞中 GSH-Px 活性测定时, 细胞数目须在 300 万-500 万之间, 细胞中 GSH-Px 的提取时可加试剂一后研磨或超声波处理, 不能用细胞裂解液处理细胞。