

# G50 手持式组织研磨仪

## 实验指导手册



# 目录

## （一）前言

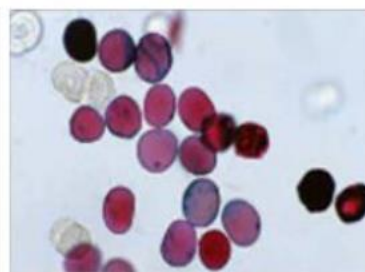
## （二）实验指导

### 章节 1 植物样品

### 章节 2 动物样品

### 章节 3 真菌或其他样品

## （三）G50 使用注意事项



## 正文

### （一）前言

本手册旨在帮助用户更好的使用厦门迈凯伦精瑞科仪有限公司研发生产的 G50 手持式组织研磨仪（以下均简称为“G50”），对植物、动物及微生物（真菌）进行了研磨实验，并整理成册。

主要内容如下：

通过对实验中常见的动植物以及真菌或其他样品做研磨实验，为用户提供了一些可供参考的研磨参数设置的建议。

另外，本手册通过使用 G50 与市场上其他的研磨方式，比如研钵、高通量打样机对比研磨效果，并通过 RNA 提取实验来验证对比，对 G50 的适用范围和操作方法提供了参考价值，有助于用户更好的使用本产品。

最后，本手册明确了 G50 在使用时需要注意的事项，避免了由于操作不当而造成的实验效果不理想等问题。

由于影响实验的因素多种多样，本手册内容仅供参考，若对本产品还有其他问题或建议，欢迎致电厦门迈凯伦精瑞科仪有限公司详询 ——0592-6057091，或邮件发送 至 micaren@188.com。

(二) 实验指导

章节 1 植物样品

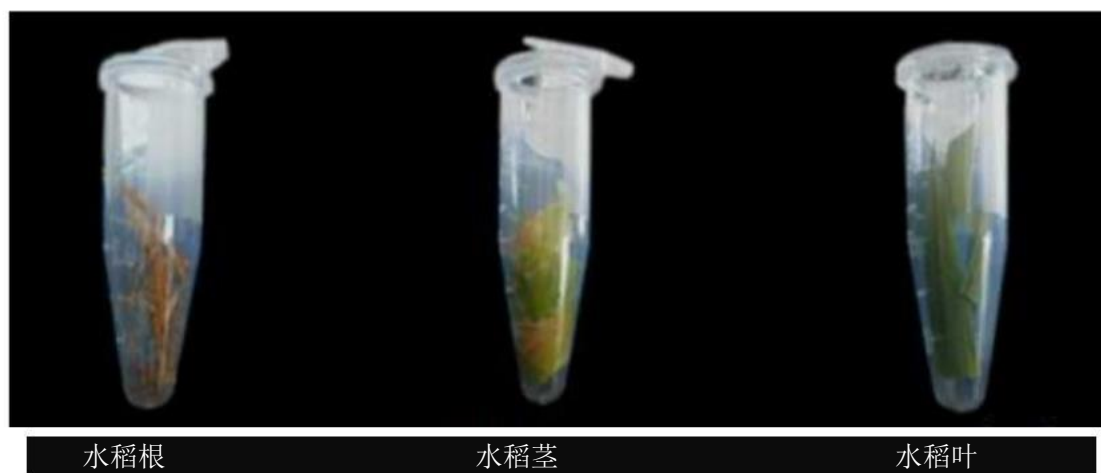
实验一 G50 对不同植物组织的研磨效果

表 1 G50 对不同植物组织的研磨效果

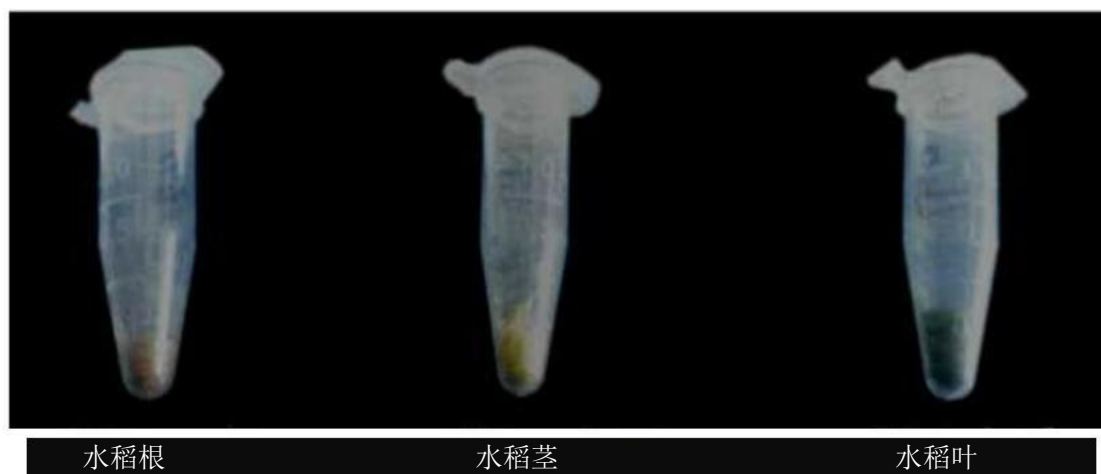
| G50 对不同植物组织的研磨效果  |                                                                                        |                                 |                       |                       |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 实验材料与用量<br>(g)    | 水稻根 (0.03g)                                                                            | 水稻茎 (0.26g)                     | 水稻叶(0.08g)            | 竹叶 (0.08)             |
| 方法                | 1、先把材料剪成小段，放入 1.5 mL 离心管；<br><br>2、将离心管开盖整个置入液氮约 5 秒预冷，置于试管架；<br><br>3、将研磨杵置入液氮约 5 秒预冷 |                                 |                       |                       |
| 研 磨 速 度<br>(krpm) | 3~5                                                                                    | >10                             | 5~8                   | 5~8                   |
| 研磨时间 (sec)        | 5                                                                                      | 反复研磨数次                          | 5*1~3 次               | 5*1~3 次               |
| 研磨效果              | 极易研磨成粉末<br><br>状                                                                       | 较难研磨，只有<br><br>少量磨成小颗粒<br><br>状 | 容易研磨，成粉<br><br>末或小颗粒状 | 容易研磨，成粉<br><br>末或小颗粒状 |
| 影响因素              | 样品量                                                                                    | 样品量与茎的不<br><br>同部位              | 样品量与叶片新<br><br>老程度    | 样品量与叶片<br><br>新老程度    |

图 1 G50 对不同植物组织的研磨效果对比图

研磨前



研磨后



实验小结 为减少材料损失，建议研磨过程中先用较低转速将样品打碎聚集于管底后

再用高转速彻底打碎。研磨时宜将样品置试管架上固定，研磨过程中上下轻轻变动研磨头位

置，使材料研磨均匀。不推荐使用金属研磨头，因为植物碎末会粘附其上引起样品损失。操

作过程中应注意不要连续研磨超过 10 秒，以避免时间过长发热导致影响实验结果。水稻根最易研磨，水稻茎、种子不能被磨碎，水稻叶片与竹叶均能磨碎，但用量不能太大，否则研磨不彻底。实验效果表明，G50 研磨器能很好的研磨除茎以外的植物组织。

## 实验二 G50 与其他方法研磨水稻叶片的研磨效果对比

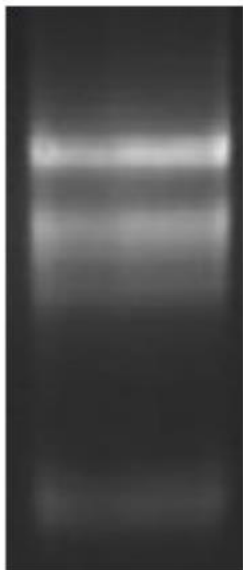
表 2 G50 与其他方法研磨水稻叶片的研磨效果对比

| G50 与其他方法研磨水稻叶片的研磨效果对比 |                   |                                                                |                                |
|------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 实验方法                   | G50               | 研钵                                                             | 研磨棒                            |
| 实验材料与用量                | 水稻叶片，0.1g         |                                                                |                                |
| 方法                     | 参见实验一。            | 往研钵中加入液氮，将剪成小段的叶片放入其中，趁液氮尚未完全挥发立即快速用研磨棒研磨，期间不断添加液氮，直至材料研磨成粉末状。 | 方法基本与用 G50 相同，只是改为用手使用研磨棒进行研磨。 |
| 研磨时间（sec）              | 5*1~3 次           | 5*3 次（期间不断添加液氮）                                                | 5*3 次                          |
| 研磨效果                   | 样品被磨成粉末或小颗粒状。     | 研磨彻底，样品被磨成粉末状。                                                 | 样品被磨成粉末或小颗粒状。                  |
| 优点                     | 省时省力，不易污染         | 样品研磨彻底、量大                                                      | 样品损失少                          |
| 缺点或不便                  | 研磨效果不如研钵好，样品有少量损失 | 操作麻烦费劲，清洗不便，容易交叉污染，样品损失较多                                      | 费劲，一不小心就会把试管弄破                 |

实验小结 研钵操作麻烦，容易污染，样品损失大，研磨棒手工研磨虽然效果与研磨器大致一样，但样品多的时候操作费劲，而且具有一定危险性，手容易被液氮冻伤。相比之下，G50 研磨器省时省力，操作简便、安全，样品不易污染，基本不会损失，尤其适用于样品量少的珍贵材料提取核酸的实验。



表 3 G50 与其他方法研磨水稻叶片的 RNA 提取质量结果对比

| G50 与其他方法研磨水稻叶片的 RNA 提取质量结果对比 |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 实验方法                          | G50                                                                                | 研钵                                                                                  | 研磨棒                                                                                  |
| 实验材料与用量                       | 水稻叶片，0.1g                                                                          |                                                                                     |                                                                                      |
| 检验方法                          | 琼脂糖凝胶电泳+分光光度计                                                                      |                                                                                     |                                                                                      |
| RNA 浓度 (ug/uL)                | 537.8                                                                              | 380.6                                                                               | 317.4                                                                                |
| OD 值 (260/280)                | 2.15                                                                               | 2.14                                                                                | 2.14                                                                                 |
| 电泳结果                          |  |  |  |

实验小结 实验证明在同等材料用量的情况下，由于研钵研磨对样品的损失较大，导致其最终 RNA 浓度较研磨器低。G50 研磨的样品基本无损失，RNA 浓度较高。

## 章节 2 动物样品

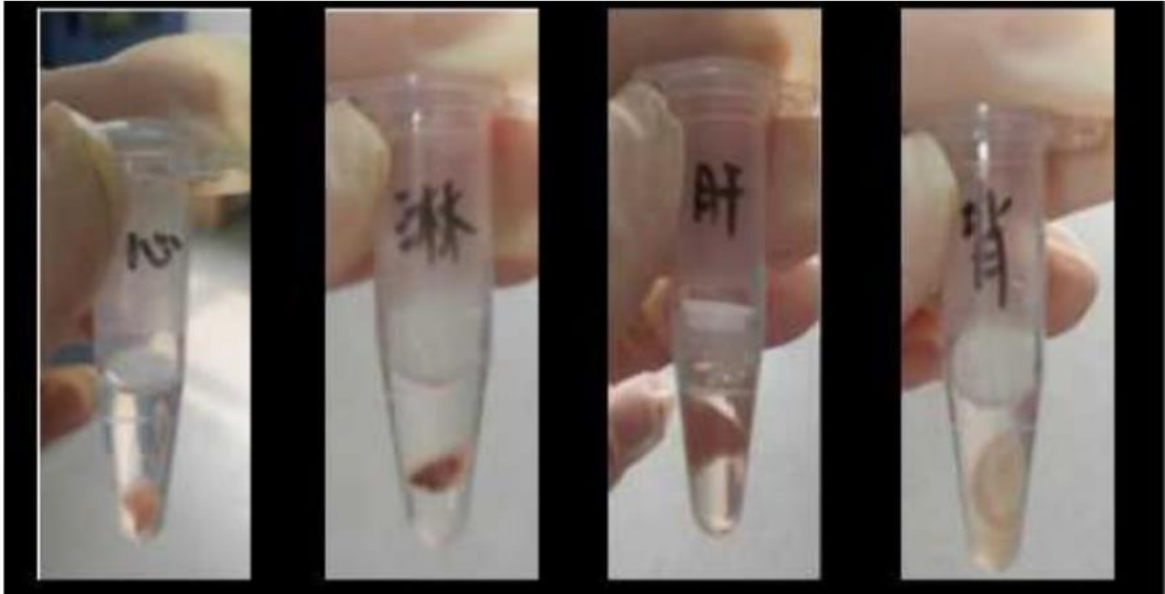
### 实验三 G50 研磨不同动物组织样品的研磨效果

| G50 研磨不同动物组织的研磨效果 |      |           |      |                                                                                                                                            |              |
|-------------------|------|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 编号                | 样品名称 | 转速 (krpm) | 研磨效果 | 方法                                                                                                                                         | 影响因素         |
| 1                 | 心    | 10        |      | 1. 往 1.5 mL 管里加入不多于 400uL 的组织抽提液或 Trizol。<br>2. 将-80℃保存的样品砸碎，取适当大小的组织块马上转移到试管中。<br>3. 先用较低转速，用研磨头把组织块压至管底，再调高转速磨碎组织，期间上下轻轻变动研磨头位置，使材料研磨均匀。 | 组织种类、用量及新鲜程度 |
| 2                 | 肝    | 5         |      |                                                                                                                                            |              |
| 3                 | 脾    | 5         |      |                                                                                                                                            |              |
| 4                 | 肺    | 88        |      |                                                                                                                                            |              |
| 5                 | 肾    | 8         |      |                                                                                                                                            |              |
| 6                 | 耳和皮肤 | 10        |      |                                                                                                                                            |              |
| 7                 | 脑    | 5         |      |                                                                                                                                            |              |
| 8                 | 髓    | 5         |      |                                                                                                                                            |              |
| 9                 | 大肠   | 5         |      |                                                                                                                                            |              |
| 10                | 小肠   | 8-10      |      |                                                                                                                                            |              |
| 11                | 睾丸   | 8         |      |                                                                                                                                            |              |
| 12                | 扁桃体  | 8         |      |                                                                                                                                            |              |
| 13                | 甲状腺  | 8         |      |                                                                                                                                            |              |
| 14                | 淋巴结  | 10        |      |                                                                                                                                            |              |
| 15                | 最背长肌 | 10        |      |                                                                                                                                            |              |

|                                                                                         |    |    |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--|--|--|
| 16                                                                                      | 血管 | 10 |  |  |  |
| 注意：连续研磨时间不要超过 10 秒，避免研磨发热破坏核酸。可重复研磨 2-3 次。研磨过程中始终一手持试管，一手持研磨器，不能直接将试管置试管架上研磨。推荐使用金属研磨头。 |    |    |  |  |  |
| 注释： <div>基本没磨碎</div> <div>有少量块状残余</div> <div>呈棉絮状</div> <div>成浆液状</div>                 |    |    |  |  |  |

图 2 G50 研磨不同动物组织样品的研磨效果对比图

研磨前



研磨后



实验小结 肝脏、脾脏、脑组织、骨髓、大肠较易打碎，皮肤、耳组织、血管等韧性大的组织难以打碎，骨骼肌的研磨效果取决于其新鲜程度，越新鲜的组织越难以磨碎。

综上所述，G50 在研磨动物组织的实验中有较广泛的适用性，适合研磨多种动物组织。

\*注意液体不能多于 400uL，以防研磨时液滴飞溅造成样品损失，如实验体系要求大于 400uL，可将组织打碎匀浆后再加试剂到实验要求的体积。连续研磨时间不要超过 10 秒，避免研磨发热破坏核酸，可重复研磨 2-3 次。研磨过程中始终一手持试管，一手持研磨器，不能直接将试管置试管架上研磨。推荐使用金属研磨头。

## 实验四 G50 与其他方法研磨猪最背长肌的研磨效果对比

| G50 与其他方法研磨猪最背长肌的研磨效果对比 |            |                                                                |                                                            |
|-------------------------|------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 实验方法                    | G50        | 研钵                                                             | 水平打样机                                                      |
| 实验材料与用量                 | 最背长肌，0.3g  |                                                                |                                                            |
| 操作方法                    | 同实验一。      | 往研钵中加入液氮，将砸成小块的组织放入其中，趁液氮尚未完全挥发立即快速用研磨棒研磨，期间不断添加液氮，直至材料研磨成粉末状。 | 往 2 mL 离心管 中加入抽提液或 Trizol，加入钢珠，放打样机中以最高速度（50 次/秒）打样，1 min。 |
| 研磨时间（sec）               | 5*2~3 次    | 5*3 次（期间不断添加液氮）                                                | 60                                                         |
| 研磨效果                    | 样品被磨成絮状浆液。 | 研磨彻底，样品被磨成粉末状。                                                 | 样品基本没变化。                                                   |
| 优点                      | 省时省力不易污染。  | 样品研磨彻底、样品量大。                                                   | 能同时研磨多个样品。                                                 |
| 缺点                      | 液体容易飞溅。    | 操作麻烦费劲，清洗不便，容易污染，样品损失较多                                        | 样品打碎不彻底，不能打碎肌肉、皮肤等组织。                                      |

实验小结 G50 研磨器在肌肉组织的研磨中明显优于打样机，且比研钵更方便使用。但操作时要小心液滴飞溅。

章节 3 真菌或其他样品

实验五 G50 与其他方法研磨真菌菌丝的研磨效果比较

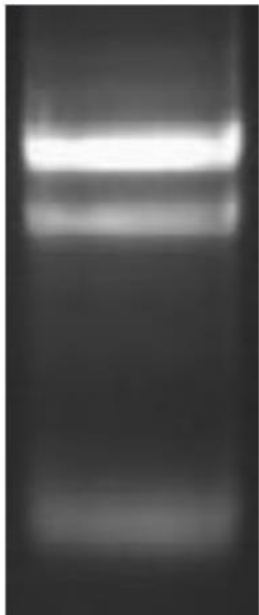
| G50 与其他方法研磨真菌菌丝的研磨效果比较 |                                                                                                               |                                                                                                   |                                                              |                                                    |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 实验方法                   | G50                                                                                                           | G50                                                                                               | 研钵                                                           | 水平打样机                                              |
| 实验材料与用量                | 黑曲霉（0.02g）                                                                                                    |                                                                                                   |                                                              |                                                    |
| 操作方法                   | 方法一：材料放入 1.5mL 离心管中，将离心管开盖整个泡入液氮不少于 5sec，捞出放试管架中，趁着管中液氮尚未完全挥发，用液氮遇冷过的研磨头研磨不超过 10sec。研磨过程中上下轻轻变动研磨头位置，使材料研磨均匀。 | 方法二：往 1.5mL 管里加入不多于 400uL 的 Trizol 或组织提取液，先用较低转速把研磨头伸到管中，再调高转速磨碎菌丝，期间上下轻轻变动研磨头位置，连续研磨时机不超过 10sec。 | 往研钵中加入液氮，将小块的菌丝放入其中，趁液氮尚未完全挥发立即快速用研磨棒研磨，期间不断添加液氮，直至材料研磨成粉末状。 | 往 2mL 离心管中加入钢珠，样品液氮预冷后马上放打样机中以最高速度（50 次/秒）打样，1min。 |
| 研磨时间（sec）              | <10krpm, 5*5                                                                                                  | 10krpm, 5*2~3                                                                                     | 5*3 次（期间不                                                    | 60                                                 |

|      | 次                 | 次                            | 断添加液氮)             |                |
|------|-------------------|------------------------------|--------------------|----------------|
| 研磨效果 | 样 品 基 本 没 变<br>化。 | 原本成块的菌丝<br>被打散，均匀分<br>布在试剂中。 | 研磨彻底，样品<br>被磨成粉末状。 | 样品被打碎成粉<br>末状。 |
|      |                   |                              |                    |                |

实验小结 用液氮冷冻后的菌丝材料坚硬如小砂石，因此不能用 G50 研磨器研磨，建议使用方法二，直接加入 Trizol 或组织提取液进行研磨。研钵损失严重，许多样品粘附在钵体和研钵棒上，打样机钢珠也粘附了不少样品，使用研磨器，直接在液体中研磨，研磨后研磨棒基本没有粘附样品，基本没有样品损失。



表 4 G50 与其他方法研磨真菌菌丝的 RNA 提取质量结果对比

| G50 与其他方法研磨真菌菌丝的 RNA 提取质量结果对比 |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 实验方法                          | G50（方法二）                                                                           | 研钵                                                                                  | 水平打样机                                                                                |
| 实验材料与用量                       | 黑曲霉（0.02g）                                                                         |                                                                                     |                                                                                      |
| 检验方法                          | 琼脂糖凝胶电泳+分光光度计                                                                      |                                                                                     |                                                                                      |
| RNA 浓度（ug/uL）                 | 638.5                                                                              | 378.4                                                                               | 412.6                                                                                |
| OD 值（260/280）                 | 2.13                                                                               | 2.13                                                                                | 2.14                                                                                 |
| 电泳结果                          |  |  |  |

实验小结 在同等材料用量的情况下，由于研钵和打样机研磨对样品的损失较大，导致其最终 RNA 浓度较研磨器低，G50 研磨器样品基本不损失，且比研钵的使用更方便、快捷，十分适合少量样品（如：真菌菌丝）的核酸提取。

### （三）G50 使用注意事项

#### 1. 研磨棒

1) （不锈钢材质研磨杵）清洁：使用后要及时清洁，避免生锈和样品残留。

清洁方法（可选）：酒精擦拭、洗洁精洗涤、超声清洁、高压灭菌。

2) 安装：研磨棒插入胶圈后要再往里继续插入一段，才算稳固安装好。

3) 更换：塑料研磨棒在长期使用过程中可能会因端部被挤压变形导致不能插入，应该注意更换。

#### 2. 操作

1) 严禁空转，研磨棒必须放入试管内才能开始运转，拿出试管前停止运转。

2) 使用时需握紧机身，防止滑落。

3) 研磨时液体体积尽量不要超过 400uL，以免液体飞溅。若实验体系超过 400uL，可先用 400uL，将材料磨碎后再补充加到要求的体积。

4) 连续研磨时间不宜超过 10 秒，以免研磨产热，对核酸提取质量造成影响。