

## 肺计数器效率刻度软件

### 一、产品介绍

肺计数器效率刻度软件 GSCOCH V1.0 是用于高纯锗、碘化钠和碲锌镉等器官计数器效率刻度因子计算的专用软件，该软件对利用 CT 或者核磁共振得到的实体人扫描数据进行测量对象建模，并在此基础上实时精确计算伽玛效率刻度因子。软件的精度得到了国际通用粒子输运软件和实验的验证。

### 二、GSCOCH 功能

- 利用 CT 和 MR 数据对测量对象进行精确建模，建模精度高于目前国际上所有同类型软件；
- 计算速度快。对于  $256 \times 256 \times 178$  个体素的肺 CT 模型，能够在 10 分钟内精确计算所有能量的效率刻度因子。对于这样精细的模型，目前国际上没有一个粒子输运软件具备计算能力；
- 内存肺计数器效率刻度因子数据库，对于每次实际测量，不需要再进行实体人 CT 扫描；
- 内存肺计数器效率刻度因子数据库，该数据库基于典型亚洲人体实体扫描数据。基于本软件可以搭建亚洲人肺计数器，而目前所有的肺计数器都是基于欧洲参考人得到的效率刻度因子；
- 代替体模进行效率刻度，节约大量的体模购置费用，节约放射源购置经费，不需要进行放射源管理，而且精度远高于体模的实验效率刻度；
- 可以用于甲状腺等其他器官计数器的精确效率刻度；
- 可以用于硼中子俘获治疗 (BNCT) 过程中硼浓度实时监测的效率刻度因子

计算，速度满足要求；

- 交互式探测器定位，方便完成测量系统的精确描述；
- 精细的实体人图象成像，完全自主国产化，全中文界面。

### 三、GSCOCH 软件原理

利用 CT 扫描得到的三维图象数据建立效率刻度因子计算体素几何模型，利用 Wilfried Schneider 方案建立每个体素的材料模型。然后基于 GammaCalib 无源效率刻度软件的原理计算效率刻度因子。

## 四、软件典型界面

### 1. HPGGe 肺计数器效率刻度

图 1 中的肺模型来自 CT 扫描的 DICOM 数据，探测器可以根据实际测量的场景精确定位，探测器的数量可以任意添加。图 2 为对于图 1 所示  $64 \times 64 \times 42$  CT 体素模型，本软件计算结果与 MCNP 程序计算结果的比较，两者符合很好。在  $64 \times 64 \times 42$  体素精度下，本软件的计算时间为 2 分钟，MCNP 软件为 1 天。在体素精度为  $128 \times 128 \times 84$  下，本软件的时间不超过 5 分钟，MCNP 软件已不能计算。本软件可以实现实时测量。

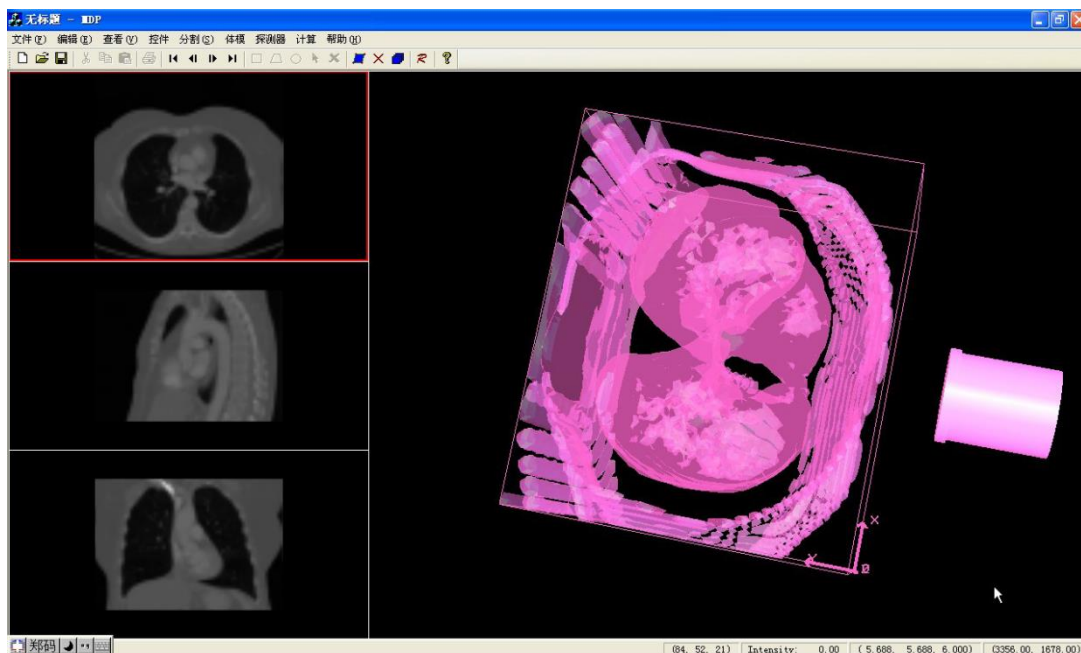


图 1 基于实体肺 CT 模型的肺计数器效率刻度因子计算界面

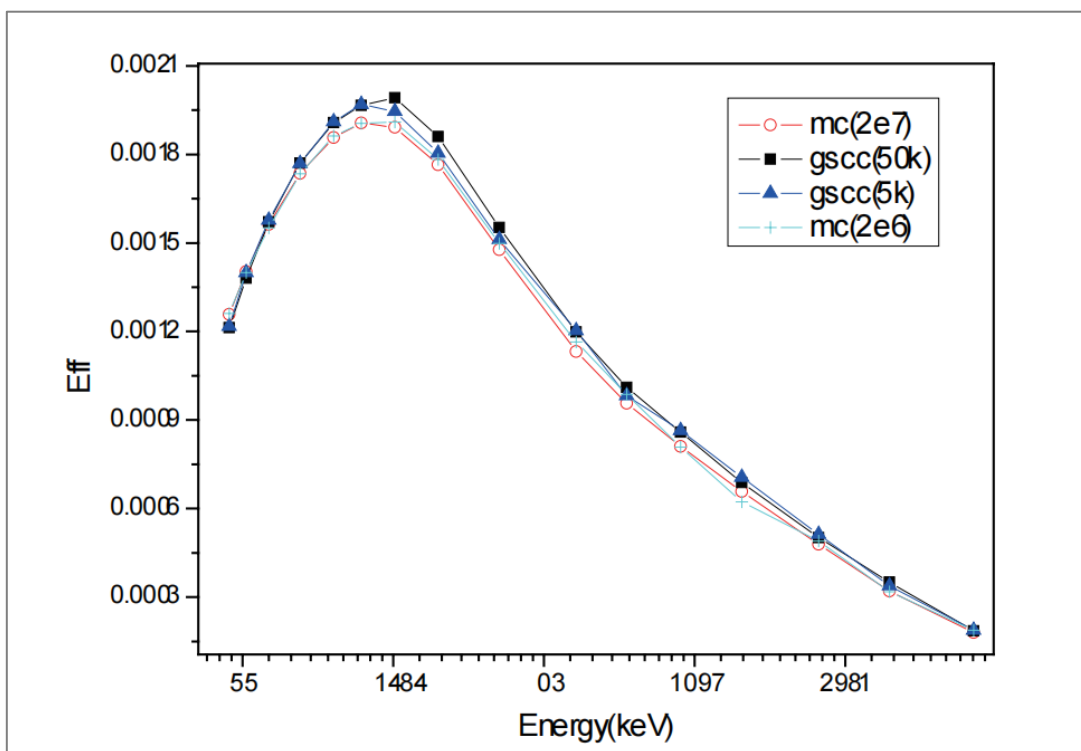


图 2 基于实体肺的肺计数器效率刻度因子计算结果与 MCNP5 程序计算结果的比较

## 2. BNCT（硼中子俘获治疗）中硼浓度测量中的效率刻度

图 3 中的头颅模型来自核磁共振扫描数据，探测器可以根据实际测量的场景精确定位，探测器的数量可以任意添加。图 4 为图 3 所示  $32 \times 32 \times 32$  体素精度

下本软件计算结果与 MCNP 程序计算结果的比较，两者符合很好。但是在  $64 \times 64 \times 128$  体素精度下和  $128 \times 128 \times 128$  体素精度下的效率刻度因子与  $32 \times 32 \times 32$  体素精度下的相差较大，而此时 MCNP 程序已很难计算。

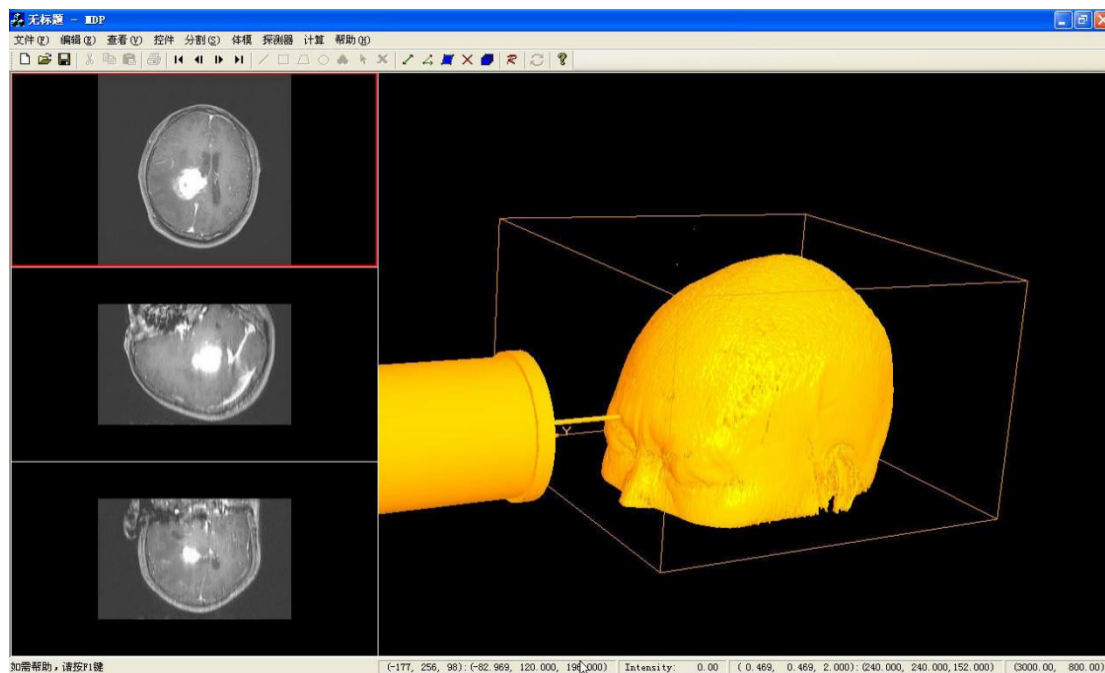


图 3 基于实体头颅核磁共振模型的 BNCT 硼浓度测量效率刻度因子计算界面

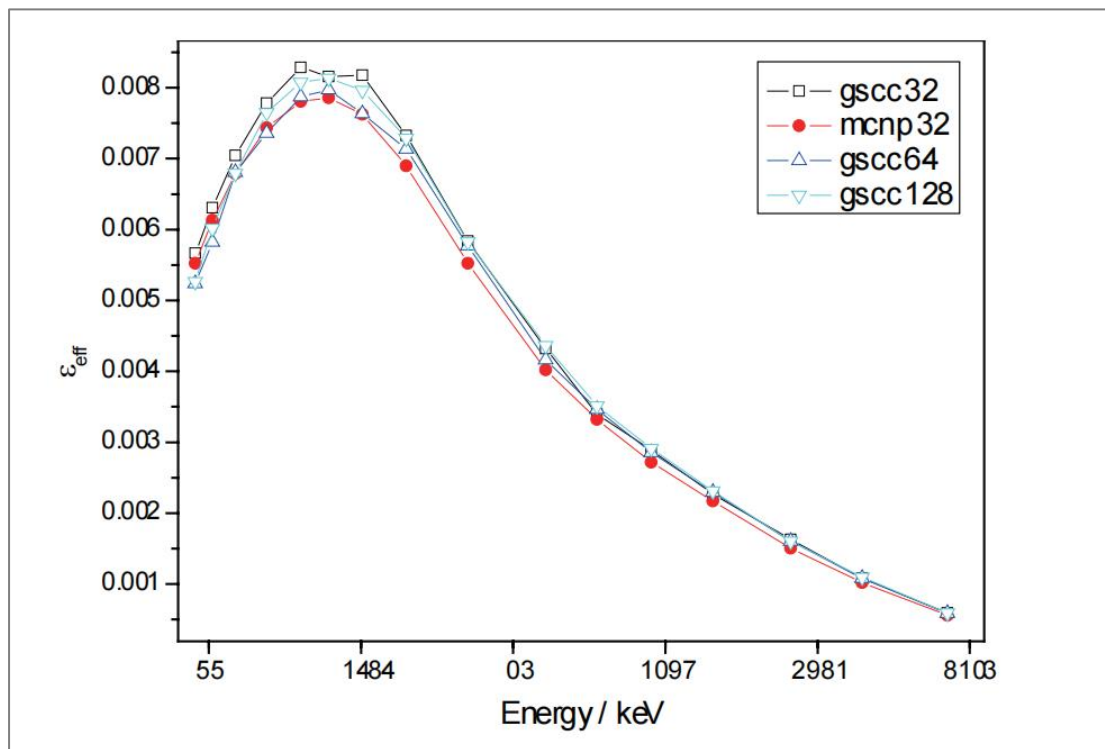


图 4 不同建模精度下颅骨内放射性测量效率刻度因子比较