

ICS 13.100
C60

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 172—2006

牙釉质电子顺磁共振剂量重建方法

The method of EPR dose reconstruction with tooth enamel

2006-03-13 发布

2006-10-01 实施

中华人民共和国卫生部 发布

前 言

本标准由全国放射性疾病诊断标准委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准由中华人民共和国卫生部负责解释。

本标准起草单位：中国疾病预防控制中心预防中心辐射防护与核安全医学所。

本标准主要起草人：苏旭、杨英杰、阮健磊、高刚。

牙釉质电子顺磁共振剂量重建方法

1 范围

本标准规定了使用牙釉质 EPR 剂量重建时所涉及的仪器设备、牙釉质制备、EPR 波谱测量、剂量估算以及不确定度表述。

本标准适用于急、慢性外照射所致过量受照人员的牙齿吸收剂量重建。适用的吸收剂量范围：0.5~300Gy；辐射及其能量范围： $>200\text{keV}$ 的光子辐射。

本标准不适用于内照射的剂量估算。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准

2.1 牙釉质 tooth enamel

覆盖在牙冠表面的坚硬物质——羟基磷灰石，分子式为 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ，受电离辐射后产生稳定的 $\text{CO}_2\cdot$ 自由基成为顺磁物质。

2.2 电子顺磁共振 electron paramagnetic resonance, EPR

是一种物理现象，可用于检测和研究含有未成对电子的顺磁性物质。电子顺磁共振(EPR)与电子自旋共振(ESR)意义相同，可互换使用。

2.3 EPR 波谱学 EPR spectroscopy

在磁场存在情况下，将射频加在顺磁物质上，测量未偶电子在不同能级之间跃迁时所产生的射频电磁能共振吸收谱的一种技术方法。

2.4 EPR 波谱 EPR spectrum

用 EPR 谱仪测得的作为磁场函数的电子顺磁吸收谱的一次微分谱。

2.5 牙釉质-EPR 信号 the EPR spectrum of tooth enamel

辐射产生的牙釉质 EPR 波谱的幅度或二次积分值。该信号的幅度或二次积分值与牙釉质自由基浓度成比例。

2.6 剂量-效应曲线 dose-response curve

某种物质或生物体系受到照射后的反应与受照剂量之间存在着某种定量关系，可将二者拟合成适当的数学模式，并制备出相应的刻度曲线，即剂量-效应曲线，可用其估算受照剂量。

2.7 生物剂量计 biological dosimeter

用以估计受照剂量的生物体系，这一生物体系受照后的反应与受照剂量之间存在着某种定量关系，可用于估算受照的剂量。

3 仪器设备和辅助设备要求

3.1 仪器设备

EPR 谱仪：工作在 X 波段的灵敏度至少应为 $2 \times 10^{11} \text{spin/mT}$ 。该谱仪的参数范围为：

- a) 微波频率： $9.0\text{GHz} \sim 10.0\text{GHz}$ 并带自动锁频(AFC)装置；
- b) 微波功率： $0.1\text{mW} \sim 100\text{mW}$ ；
- c) 调制频率： $50\text{kHz} \sim 100\text{kHz}$ ；
- d) 调制幅度： $0.1\text{mT} \sim 2\text{mT}$ ；
- e) 扫场范围在 $0\text{mT} \sim 20\text{mT}$ 之间。