

# QL40-SGR2G-CeBr3

## 伽马射线光谱

January 2023

QL40-SGR2G 是新一代细孔光谱伽马仪器。新系统包括完全重新设计、坚固耐用的机械组件、电子设备和伽马模块。它还采用了最新的 ALT 遥测技术，以提高工具在单芯和多芯测井电缆上的性能。

QL40-SGR2G 探头可测量 API 中的总伽马计数率以及地层中自然发射的天然伽马辐射的全能谱。

对记录的能谱进行全谱分析(FSA)<sup>1</sup>。FSA 可以实时获取三种主要放射性同位素 40K、238U 和 232Th 的浓度<sup>2</sup>，从而深入了解地层的矿物组成。

QL40-SGR2G 是一个模块化平台，可配备闪烁 BGO（锗氧铋）晶体或闪烁 CeBr3（溴化铈）晶体。本手册指的是 QL40-SGR2G-CeBr3 版本。

采用 CeBr3 晶体的 QL40-SGR2G 具有光谱分辨率高、灵敏度高的特点。系统的死区时间短（小于 1 微秒），再加上最新设计的测量电子装置，即使在高辐射环境下，伽马总计数也能保持完美的线性。这使得该仪器成为矿石品位分析的理想工具，因为在这种情况下需要较高的光谱分辨率来识别窄能带的放射性同位素。

QL40-SGR2G 可以与 QL 产品系列的其他测井仪器组合使用，也可以作为独立仪器使用。它与 ALT/MSI 采集系统兼容。

### 探头参数

直径：40mm (1.6")  
长度：1.01m (39.4")  
重量：6kg (13lbs)  
最大温度：70°C (158°F)  
最大耐压：200bar (2900psi)

### 传感器参数

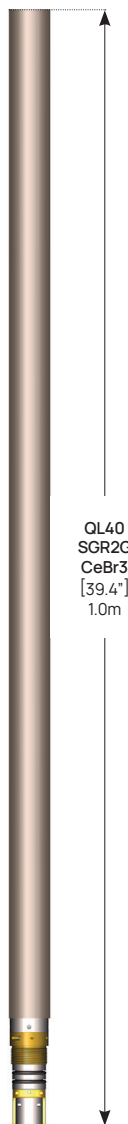
闪烁晶体：CeBr3（溴化铈）  
尺寸：20.0mm x 96.0mm (0.79" x 3.78")  
灵敏度(与 NaI 晶体相比)：x 1,9  
光谱分辨率 @ Cs (%)：6.2  
死区时间 (μs)：0.8

### 使用条件

电缆类型：单芯，多芯，同轴  
兼容性：Scout Pro / Opal (Scout / Bbox / Matrix)  
数字数据传输遥测：根据电缆长度/类型和地面系统进行不同波特率的遥测  
记录速度：2m/min  
井眼条件：干燥或充满液体的井眼。裸眼井或套管井

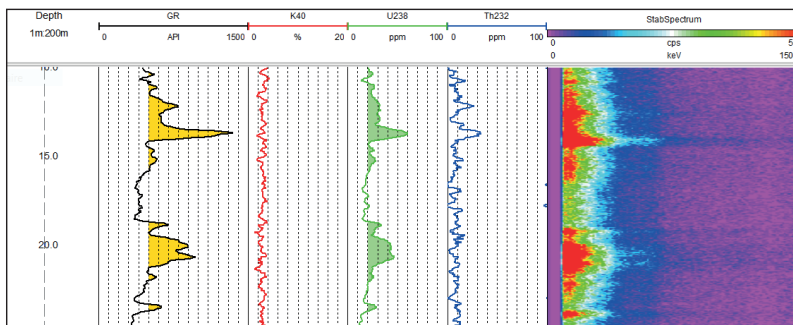
### 测量范围

测量点：距底部 0.25m (9.9")  
测量范围：最高 3 MeV



### 应用

- 识别放射性材料
- 矿物成分
- 铀勘探
- 矿石品位分析
- 污染研究
- 岩性表征
- 井与井之间的相关性



在 CHU 工作区处理的斯伦贝谢 USIT 波形，得出厚度和 CADI

1 全谱分析仪 (FSA) 由 Medusa Systems BV 与荷兰格罗宁根大学核物理研究所合作开发。2 可根据要求将其他天然或人造核素添加到 FSA 流程中。

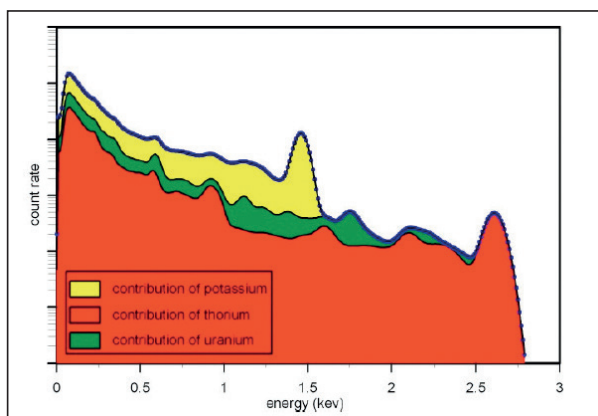
## 测量原理

QL40-SGR2G 配备了闪烁晶体。当受到伽马射线照射时，晶体会发出与伽马射线能量成函数关系的光。光脉冲经光电倍增管放大后转换成电脉冲，并分配到离散的能量通道中。伽马射线分析分两步进行。

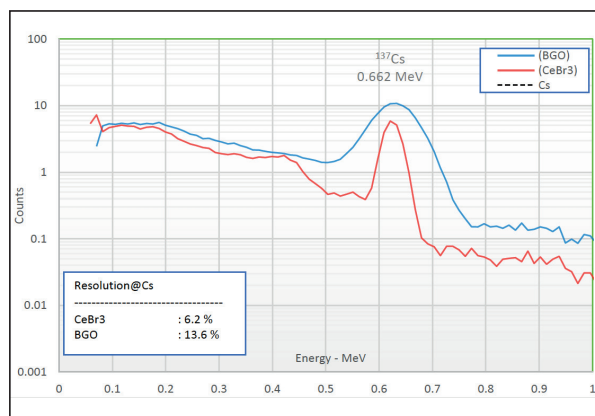
首先进行频谱稳定化：将数据集中的每个多通道频谱转换为在相应能量位置上具有所有计数峰的频谱。这一过程意味着要与在美杜莎校准设备上校准伽马能谱工具时获得的参考能谱进行密切比较。第二步，将稳定频谱与天然放射性核素（ $^{40}\text{K}$ 、 $^{238}\text{U}$ 、 $^{232}\text{Th}$ ）或其他人造核素（如  $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{60}\text{Co}$ ）的浓度进行比对。可根据井眼直径、岩石密度、套管类型和厚度、工具位置和井眼流体条件进行校正。

## 测量特性

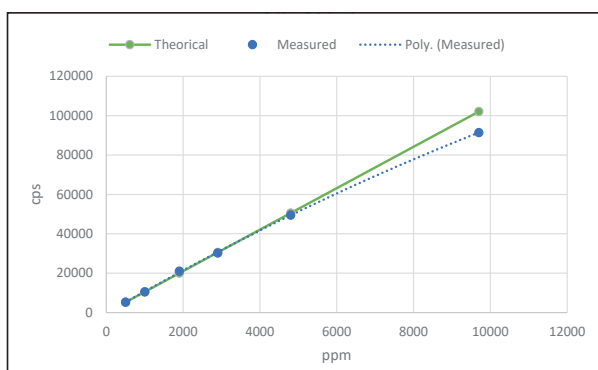
- 2048 通道伽马射线能谱
- 全谱分析和稳定谱
- 伽马计数总量 [API]
- 放射性同位素浓度[Bq/kg 或 ppm]
- 放射性同位素浓度误差[Bq/kg 或 ppm]



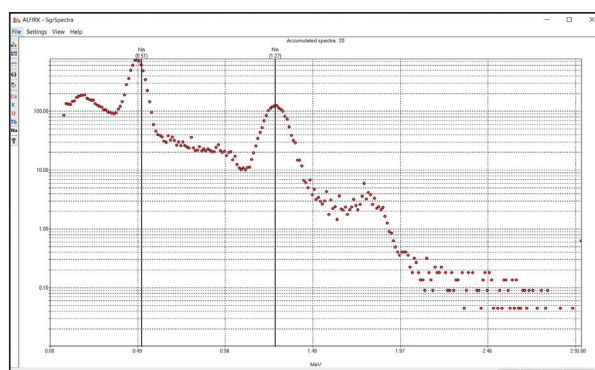
Medusa Systems BV 的全光谱分析技术



CeBr3 与 BGO 晶体--光谱分辨率比较（ $^{137}\text{Cs}$  同位素）



总计数（cps）vs 浓度（ppm）



记录仪套件 - 实时光谱（ $^{22}\text{Na}$  同位素）



道勤科技[中国]有限公司

地址：北京市石景山区银河南街紫御国际2号楼1701室

电话：010 6860-6201

邮箱：info@dogaintech.com

网址：www.dogaintech.com

DogainTECH  
道勤科技

www.alt.lu