

# BeaQuant

## 超快实时数字放射自显影系统

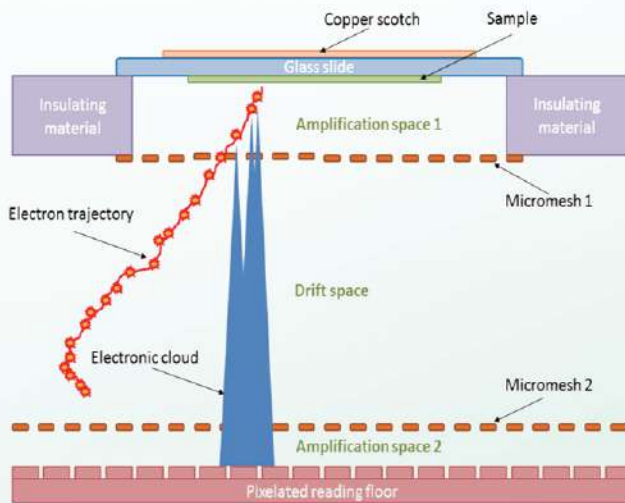
放射自显影技术的全新突破



可对用于放射性药物研究的生物组织切片和用于地质研究的岩石薄片进行高通量，可视化和量化的精确成像。

- ◆ 基于粒子物理学的最新技术而开发
- ◆ 来自实验室的成果转化（法国核物理实验室）
- ◆ 专属授权专利 FR2950731(EP2483909/WO2011039473)

BeaQuant采用了革命性的PIM（平行电离倍增）技术，将空间分辨率提高到 $\geq 20\mu\text{m}$ ，同时不受FOV大小的限制，通过 $5 \times 10^4 \text{cpm/mm}^2$ 的超高灵敏度将成像速度提高到胶片的100倍。胶片或磷屏放射自显影技术是利用感光材料对核素显影，是一种间接的检测技术，而PIM技术为直接计数，反映的是粒子间的真实距离。BeaQuant可以检测到几乎所有的核素，可实时进行图像的采集和可视化，避免了胶片或磷屏技术的欠曝或过曝现象。由于PIM技术对 $\gamma$ 和X射线不敏感，因此极大地提高了对这些类型核素的检测分辨率。



左图：BeaQuant 检测系统构造

BeaQuant检测系统由垂直漂移空间及被垂直漂移空间分隔开的两个不同区域组成：样品放置区与第一放大空间（蓝色部分），以及与电子读取仪器相接触的第二放大空间（红色部分）。

BeaQuant采用Subatech开发的微结构气体探测器的原理，即平行电离倍增（PIM）技术。仪器内嵌入了几微米厚的极化微网。第一放大空间定义为样品（放置于显微镜载玻片上的组织切片）和第一层微网之间的一个几百微米厚的独立空间。在载玻片和微网之间施加的强电场能引发电子雪崩，并诱发由带电粒子与气体之间的相互作用而产生的信号放大现象。然后，形成的电子云会穿过微网进入几厘米厚的被施加了弱电场的垂直漂移空间。在该空间内，由于电子的扩散作用，电子云将向下扩散。当电子云向下扩散到一定程度时，它将穿过第二层微网，进入第二个几十微米厚的放大空间。在强电场的作用下，这些电子会成倍增加，然后被一个个分离的读取阳极捕获。

## 主要应用领域包括：

传统的生物领域： $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{125}\text{I}$ ...

- 药代动力学研究
- 药物开发
- 分子影像
- CROs
- 制药工业
- 公共研究

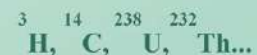
新兴领域：

### ➤ 矢量化治疗



- 核医学和放射化学用 PET 核素
- 新放疗技术用  $\alpha$  核素

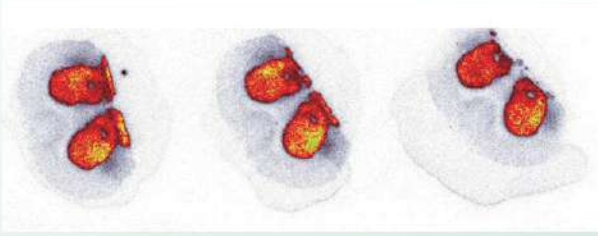
### ➤ 地质学：岩石研究



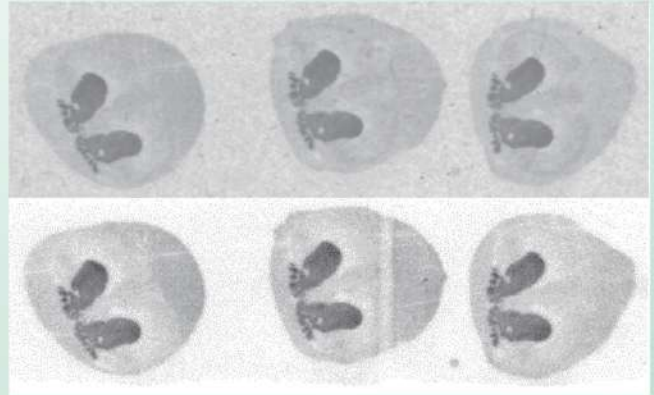
- 孔隙度基础研究
- 矿业研究
- 核废物储存研究

## 高灵敏度，快速成像

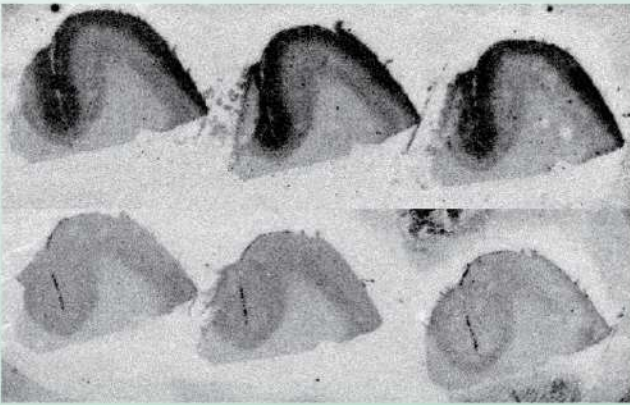
- 灵敏度:  $5 \times 10^{-4}$  cpm/mm<sup>2</sup>
- 成像速度: 比胶片快 100 倍
- 对 X 和  $\gamma$  射线非常不敏感



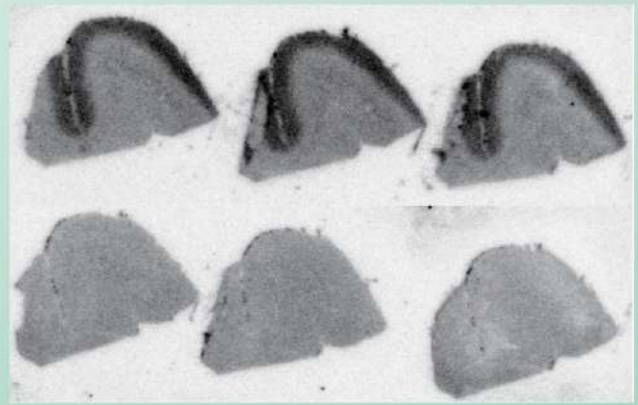
[3H] raclopride\*标记的大鼠纹状体  
脑成像实验室, 法国国家健康和医学研究院 930 - 图尔大学



胶片: 3个月



BeaQuant: 18 h

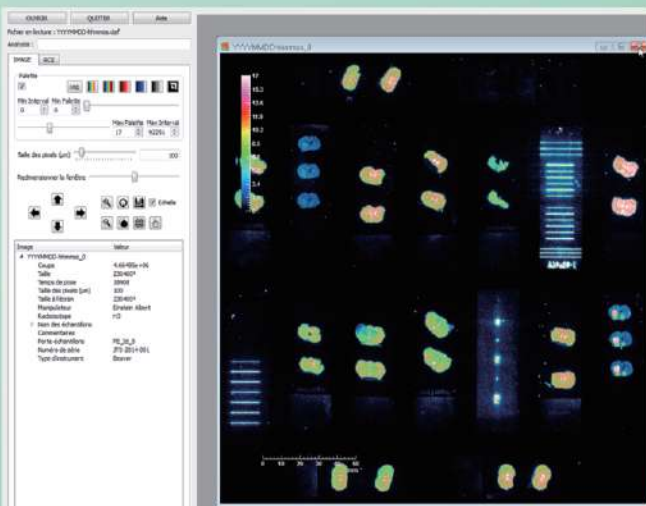


<sup>125</sup>I 的应用

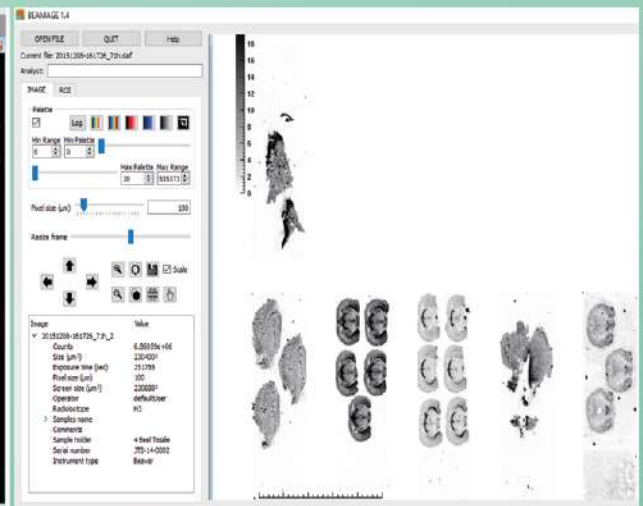
磷屏: 18 h

## 准确定量

- 精确量化 CPS, 允许直接分析数字数据并与体内结果进行比较 (无需标准曲线)
- 具有高级图形分析和量化工具的专用软件
- 动态范围为 1:100 000, 以确保在大范围内 (无饱和度) 进行精确定量



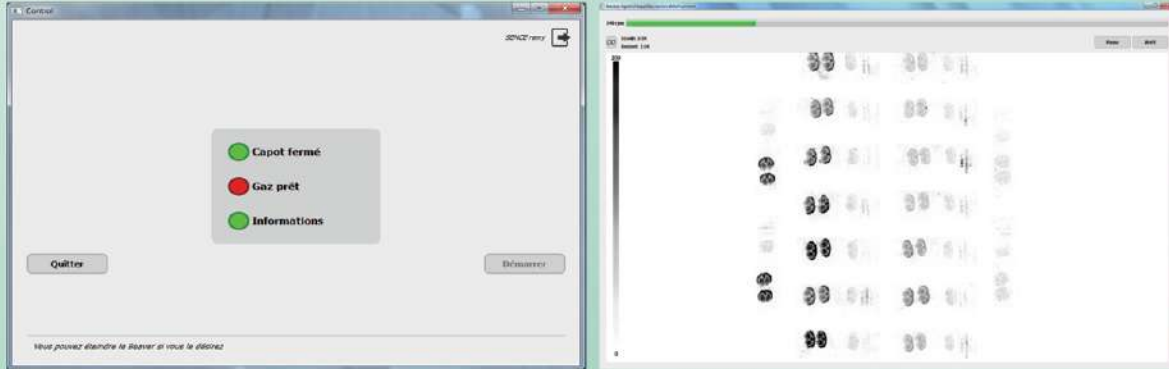
数据图像分析



数据图像对比

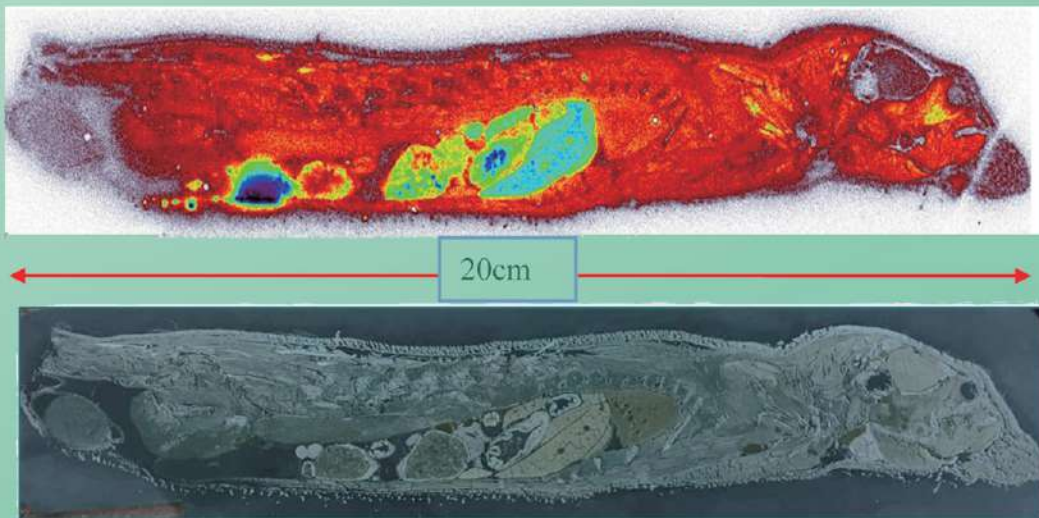
## 实时图像采集和可视化

- 在几秒钟内可看见初步结果
- 100%全数字化
- 5 个数量级的线性度
- 高精度图像可以在几分钟或几小时内获得
- 事件记录：伪迹去除



## 超大FOV

- 大视野：23x23 cm<sup>2</sup>
- 同时放置 18 个显微镜载玻片

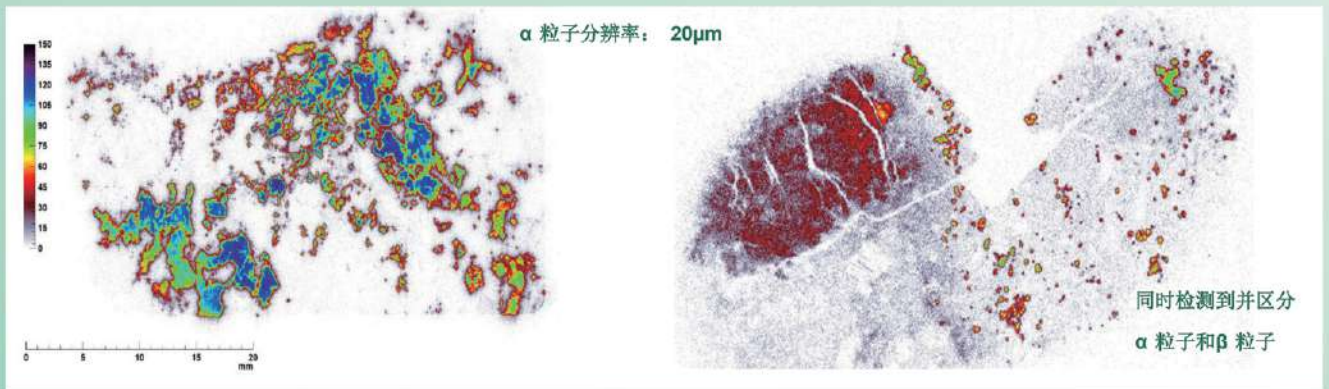


## 模块化设计

- 多种样本 holder
- 任何带电粒子： $\beta^-$ ,  $\beta^+$ ,  $\alpha$
- 正电子： $^{18}\text{F}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ... $\alpha$  粒子： $^{211}\text{At}$ ,  $^{238}\text{U}$ ...
- 高通量：同时放 18 个显微镜载玻片
- 电子： $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ ...
- 双重标签识别：基于能量或半衰期



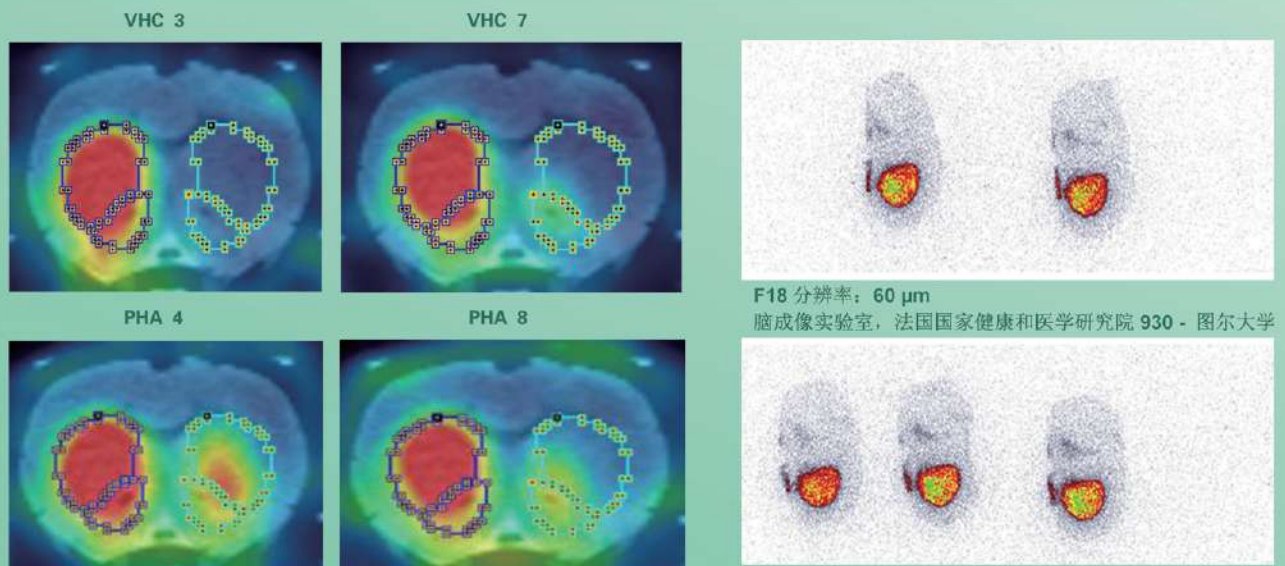
## 案例研究一： $\alpha$ 粒子的检测



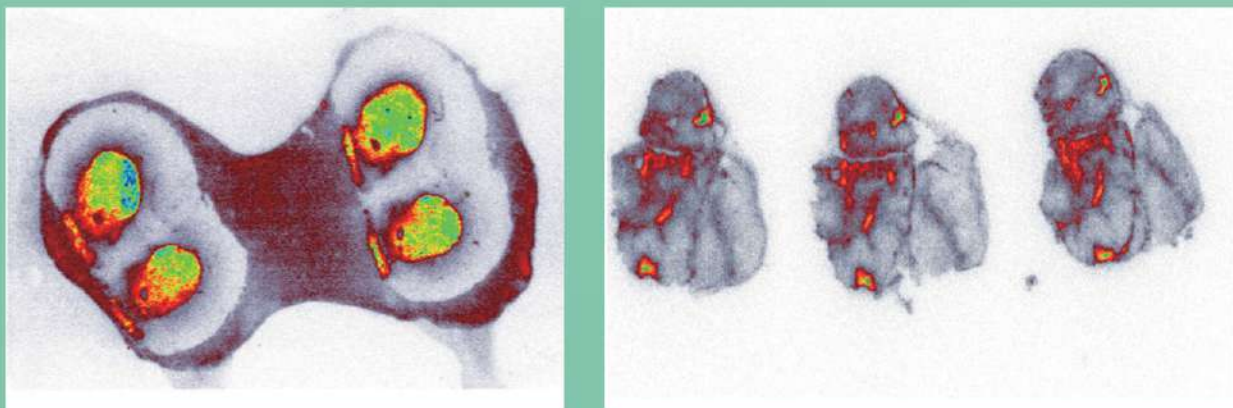
天然铀矿石切片

沥青铀矿石和铀方钍矿石切片 法国普瓦捷大学

## 案例研究二： $\beta$ 粒子的检测



## 案例研究三： $\beta$ 粒子的检测



251-PE2I 标记后大鼠纹状体  
脑成像实验室，法国国家健康和医学研究院  
930 - 图尔大学

89Zr 标记的肿瘤  
癌症研究中心，法国南特大学，  
CRCNA

## 技术参数

工作模式	各种放射性同位素均适用
计数方式	直接计数定量 (CPS)，无需标准曲线
灵敏度	0.0005cpm/mm <sup>2</sup>
空间分辨率	Alpha: 20μm Beta: 20μm High energy beta or beta plus: 50μm
视野范围	23x23cm <sup>2</sup>
线性度	5 个数量级
安全性	自屏蔽探测器
仪器组成	硬件：主机、能量适配器、样本架、样本制备站、数据工作站 软件：Beavacq 图像采集软件系统 Beamage 图像分析软件系统
尺寸	85*55*120cm
电源	230V AC/115V AC，50Hz/60Hz
功耗	154W (采集)，121W (待机)，406W (喷气)
气源要求	10%的二氧化碳和 90%的 5.0 氦气
重量	240Kg

## 样品架

订货号	产品描述
BeaDeDe98	低能量样品架 (18 位载玻片)
Beadet045	高能样品架 (18 位载玻片)
Beadet0062	低能样品架, 16 位, 41x26 地质专用
Beadet0063	低能样品架, 16 位, 41x26 地质专用
Beadet0070	样品架 BEEL 76x51, 适用于人脑或猴脑
Beadet0071	样品架 HEEL 76x51, 适用于人脑或猴脑

**制造商：法国ai 4r**

**中国总代理：禾沃（香港）科技有限公司**

**联系我们：010-82421020/13811231711**

**[www.beaquant.cn](http://www.beaquant.cn)**