

基于平板探测器的小动物微型CT成像系统

1967年，Godfrey N. Hounsfield 发明了世界上第一台 CT 设备。能够从多个角度拍摄 X 片，采集被摄物体的三维信息，在不破坏物体的情况下观察其内部结构。

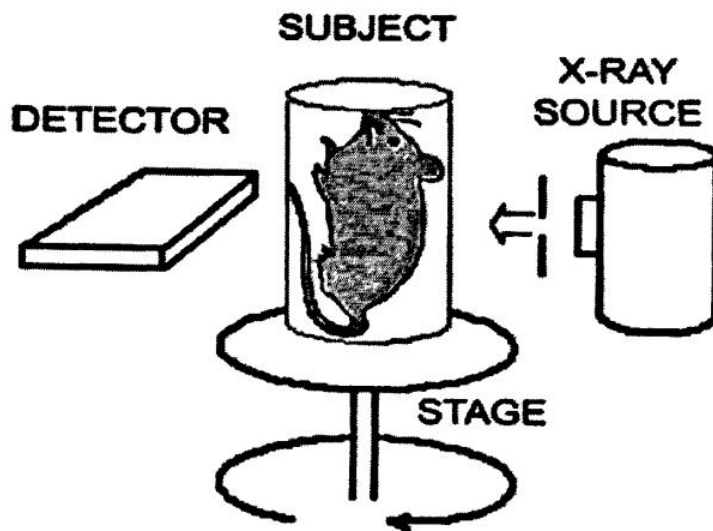
1970年起，国外的医院和医疗机构开始使用 CT 诊断疾病。由于小动物和人类基因的同源性，小动物是研究人类各种疾病的重要工具之一。但是限于传统成像仪器的低分辨率，小动物成像技术发展一直比较滞后。

直到 20 世纪 80 年代出现了 Micro CT 技术，Micro CT 具有微米级的空间分辨率，很适合小动物成像研究。并能够以无损方式精确获得物体的三维结构信息，通过断层重建以及三维可视化等方式表现出来。

目前这一技术已经广泛的用于各种领域，例如医学、工业以及材料的等领域。

国内外 CT 研究现状

早期的用于小动物成像 Micro CT 系统典型的配置原理图如下。



被照射物体放在旋转载物台上，而旋转载物台放在 X 射线探测器和 X 射线源之间。上个世纪 80 年代，可用的 x 射线探测器像元巨大，以至于无法提供用于小动物成像的所需的较高的空间分辨率。

1984 年，Burstein 等发文章称：研制出使用 90kV 电压的 X 射线源和每行 512 个像元的线性 X 射线探测器阵列的 Micro CT。之后，面阵列探测器取得了巨大的发展，分辨率得到了很大的提升。1984 年 Feldkamp LA 等提出了著名的锥型束重建算法——FDK 算法为锥形束 Micro CT 的发展 奠定了坚实的基础。在 1987 年 Flannery 用同步 X 射线源作为射线源，使用带闪烁体的二维 CCD 探测器作为接收屏，在此基础上开发了一套 Micro CT 系统。同一时期，福特汽车公司研究院也研制出应用于工业领域的 Micro CT 系统，该系统使用球管 x 射线源和图像增强器作为核心部件。该系统首先被用于研究有关节炎的猪软骨骨结构，人的多孔骨结构以及骨小梁结构等。

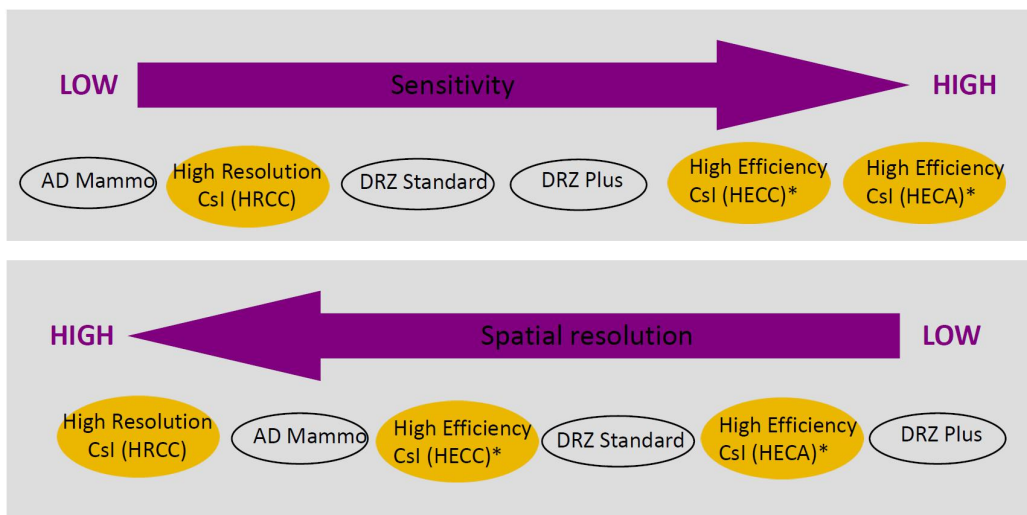
CT 关键部件的选择:

平板探测器作为小动物成像 Micro CT 系统的关键部件，它的选择尤为重要。先锋科技提供 Varex 公司多种大靶面 COMS 平板探测器，客户可根据不同大小的动物进行选择：



| | |
|-------------|----------------------------|
| Dexela 1207 | 114.9*64.6mm ² |
| Dexela 1512 | 145.4*114.9mm ² |
| Dexela 2307 | 229.8*64.6mm ² |
| Dexela 2315 | 229.8*145.4mm ² |
| Dexela 2923 | 290.8*229.8mm ² |

晶体的选择对平板探测器的成像质量有直接影响，以下是不同闪烁晶体的差异：



小老鼠 CT 效果图详见如下：



参考文献

- [1] 张勇, 基于活体小动物的 Micro CT 硬软件系统研制与开发, 东南大学