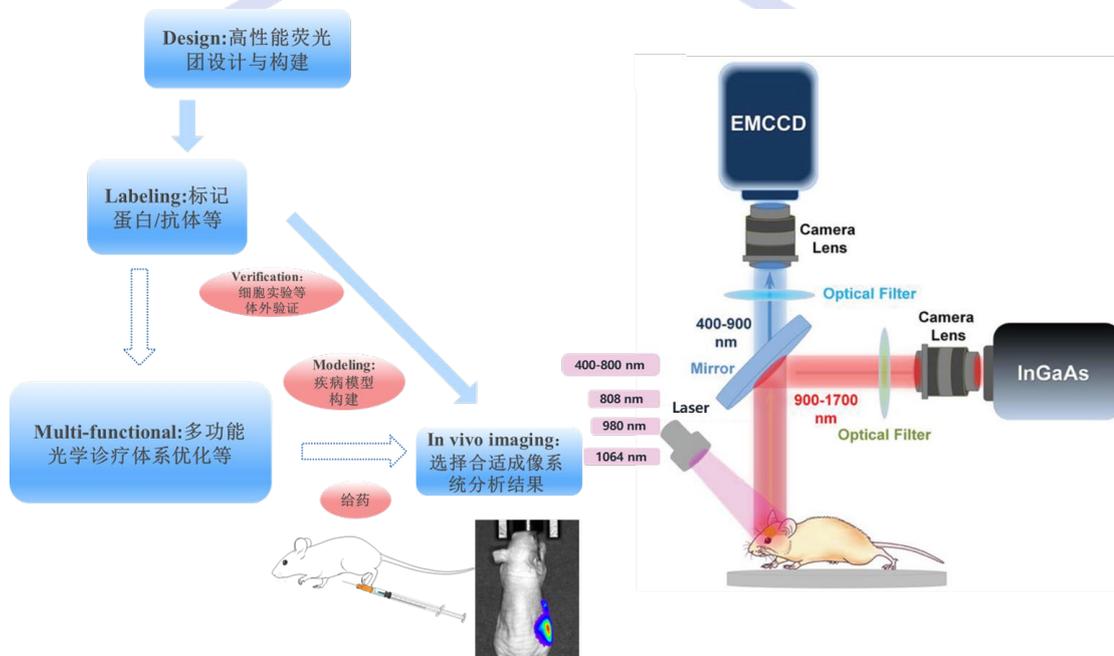


## 活体荧光成像技术

### ■ 动物活体光学成像概述

动物活体光学成像技术主要包括生物发光与荧光发光两种技术。生物发光是利用荧光素酶基因标记 DNA，通过基因表达产生的蛋白酶与相应底物发生化学反应产生光信号。而荧光成像则使用荧光标记物质，荧光报告基团表达的荧光蛋白标记物质，纳米荧光材料等进入活体体内，通过外界激发光源激发获取成像图（如图）。荧光成像系统包括荧光信号激发系统（激发光源、光路传输组件）、荧光信号收集组件、信号检测以及放大系统（CCD、PMT）。



### ■ 活体荧光成像技术

荧光成像根据其发射波长可大致分为三个区域:可见光区（400-700 nm）、近红外一区（NIR-I, 700-950 nm）和近红外二区（NIR-II, 1000-1700 nm），而随着波长的逐渐增加，生物组织的自发荧光，光散射和光吸收逐渐降低，使得成像的灵敏度、组织穿透深度、空间分辨率均高于传统的可见光成像，NIR 区被认为是“光学或治疗窗口”，已成为体内研究的首选方式。



## ■ 荧光成像优点

● 荧光标记物选择性更多，荧光蛋白、荧光染料、量子点及各种纳米荧光颗粒均可以作为标记物。

● 标记方式更灵活，荧光蛋白可以标记基因、细胞，荧光染料、量子点等可以标记各种药物分子。

● 成像方式更方便，荧光蛋白或荧光染料等只需保持荧光基团稳定即可稳定发光，并可在活体或离体组织器官进行观察。在实验前期荧光材料制备阶段，可以直接在 EP 管中进行成像观察。

● 荧光波长选择性更广，从 500 nm-1700 nm 均可选择，使用更广泛(500-900nm 推荐使用 AniView 600/100，900-1700nm 推荐使用 AniView 30 F，500-1700 nm 推荐使用 AniViewPhoenix)。

## ■ 荧光成像在生物医学的应用

传统的近红外荧光成像主要集中在浅表病变上，并且由于位于可见光范围内的激发光的组织穿透深度有限，因此通常需要通过手术暴露肿瘤区域。当光穿透生物组织时，会因组织吸收和散射而衰减。对于近红外荧光成像，波长超过 700 nm 的近红外区域(NIR-I)的长波长激发光有助于高 SBR 的深层组织成像，而 NIR-II 比 NIR-I 荧光成像具有更大的穿透深度，能提供更高的图像对比度，于是我们讨论 NIR-II 荧光成像在生物医学的广泛应用，包括以下应用：

### 1. 血管结构成像：

因 NIR-II 的荧光成像的特点，对脑部血管系统不同垂直深度的微观结构成像，实现了非侵入性、高分辨率脑血管成像，清晰观察到脑血管网络结构及细小的毛细血管结构，并可实时监测生理过程中血液动力学及血管结构的变化。

### 2. 慢性肝脏疾病无创监测：

肝损伤和坏死性炎症由驱动纤维化的活性氧簇（ROS）介导，内源性脂褐素是 ROS 的副产物，在 808nm 激光激发下，能够在近红外范围内被检测到，因此脂褐素的红外成像用于无创评估坏死性炎症活动和纤维化阶段，实现慢性肝病的无创监测

### 3. 肿瘤标记成像：



NIR-II 成像为肿瘤中 3D 结构、脉管系统分布、血流和动态免疫细胞浸润过程的活体成像提供了可能性。对肿瘤结构及肿瘤血管结构成像在探索肿瘤发生机制以及肿瘤诊断和治疗提供可能

#### 4. 成像引导肿瘤手术导航:

NIR-II 成像的高灵敏度可对肿瘤组织进行精准定位。在术中 NIR-II 成像显示出比术中 NIR-I 成像更好的肿瘤检测灵敏度、更高的 TBR 和更高的肿瘤检出率

#### 5. 成像协同的肿瘤治疗:

某些 NIR-II 荧光探针由于具有光热转换特性或产生活性氧簇的能力，可在 NIR-II 荧光成像过程中进行光热治疗和光动力治疗，提高了肿瘤治疗的精准性和有效性。还可使用荧光纳米递送系统实现抗肿瘤药物与荧光探针的共递送，具有非侵入性、低毒性和低耐药性的优点。

## ■ 用于荧光成像的荧光探针

在过去的几十年里，科学家报道了大量基于不同设计原理的近红外荧光探针，包括细胞层次或活体层次，这里我们主要讨论活体层次的荧光探针。

### 1. 小分子荧光探针成像

有机荧光小分子染料具有明确的分子结构和分子量、光学性质易调节及优异的代谢能力，生物毒性低等优点，对于未来的生物医用转化具有较大的潜力，包括花菁类染料、给体-受体-给体 (D-A-D) 共轭结构类染料、酞菁等类别，我们致力于提供稳定性强，水溶性优异的有机荧光染料，包括体内外应用的远红外，近红外波长的荧光染料。涉及产品如下：

相关产品：

产品编号	产品名称	激发波长 (Ex/nm)	发射波长 (Em/nm)
FD-FEE001	BLT488 NHS Ester	494	517
FD-FFZ001	BLT550 NHS Ester	556	572
FD-FNF001	BLT594 NHS Ester	592	617
FD-SFS001	BLT647 NHS Ester	740	770
FD-SFZ001	BLT750 NHS Ester	749	775

广州博鹭腾生物科技有限公司

网站: [www.bltlux.com](http://www.bltlux.com)

电话: 400-856 2998

地址: 广东省广州市黄埔区崖鹰石路 9 号森瑞春生物科技园 A 栋 7 楼



FD-CY3001	Cy3 NHS Ester	550	570
FD-CY5001	Cy5 NHS Ester	633	670
FD-CY7001	Cy7 NHS Ester	740	770
FD-DIR001	BLT DiR 碘化物	748	780
ALW01	BLTDye 800 标记试剂盒	770	790 ~
ALG01	吲哚菁绿 标记试剂盒	789	814 ~

产品持续更新中，如有需要请联系相关技术人员

## 2. 纳米荧光探针成像

基于有机，无机荧光纳米体系的设计的不断发展，具有成像功能的纳米荧光探针，同时实现精确靶向，药物输送，诊断协同治疗等多功能已在纳米医学领域广泛应用。纳米荧光探针包括单壁碳纳米管，量子点，稀土掺杂纳米粒子，金属纳米粒子等无机纳米粒子荧光探针和聚集诱导发射纳米粒子，有机聚合物基纳米粒子和其他有机无机复合荧光探针。

我们致力于提供稳定性强，生物相容性高的，易于修饰配体，负载药物的纳米荧光探针，涉及产品如下：

相关产品：

产品编号	产品名称	激发波长 (Ex/nm)	发射波长 (Em/nm)
FNP2A/B01	近红外 AIE1010 荧光纳米颗粒(50 nm/ 90nm)	720	1010
PG2-GOW050	BLT800 近红外荧光 PLGA NPs (50nm/100nm/200nm)	770	790 ~
PG2-GOG050	ICG 近红外荧光 PLGA NPs (50nm/100nm/200nm)	789	814 ~
PG2-GOX050	IR820 近红外荧光 PLGA NPs (50nm/100nm/200nm)	750	820 ~

产品持续更新中，如有需要请联系相关技术人员



### 3. 荧光蛋白标记成像

自 GFP 绿色荧光蛋白的发现，生物学领域已使用 GFP 及其荧光衍生物，甚至扩展红色荧光蛋白库来用于荧光标记成像研究。荧光蛋白能使体内生长的细胞能够进行颜色编码，表达荧光蛋白的细胞在体内的无创成像可以实时确定癌细胞的行为、感染的进展、干细胞的分化以及基质细胞和癌细胞的相互作用。

### 4. 体内特异性荧光探针成像

为节省研究时间，我们提供一系列近红外二区的体内特异性荧光探针，对于不同的研究选择，可为特定疾病区域收集荧光成像数据，监测、评估和表征疾病过程。

#### 4.1 肿瘤特异性靶向成像荧光探针：

肿瘤的靶向成像包括主动靶向和被动靶向策略。在主动靶向策略中，肿瘤及其微环境中存在肿瘤标志靶点分子，包括细胞表面受体，特异性抗原等，例如人表皮生长因子 (HER2) 介导的，叶酸受体介导的靶向过程。被动靶向则涉及到肿瘤的 EPR 效应，即实体瘤的高通透性和滞留效应，例如通过荧光纳米粒子的靶向过程，通常荧光纳米粒子的靶向可在颗粒表面装载配体，实现主动靶向和被动靶向。

#### 4.2 骨特异性靶向成像荧光探针：

骨骼系统包括骨骼、韧带、软骨及其结缔组织，骨的特异性靶向可对骨转移、骨生长和组织微钙化等骨相关过程进行功能成像，评估疾病模型（如骨质疏松症）中的骨组织变化等。

我们致力于提供近红外二区特异性靶向荧光探针，涉及产品如下：

相关产品：

产品编号	产品名称	激发波长 (Ex/nm)	发射波长 (Em/nm)
AW-HER2001	BLTDye 800-HER2 荧光探针	808	1075
AW-EGFR001	BLTDye 800-EGFR 荧光探针	808	1075
AW-PDL1001	BLTDye 800-PDL1 荧光探针	808	1075



AW-CD47001	BLTDye 800-CD47 荧光探针	808	1075
AW-cRGD001	BLTProbe 800-cRGD 荧光探针	808	1075
AW-2DG001	BLTProbe 800-2DG 荧光探针	808	1075
AW-Bone001	BLTProbe 800-Bone 荧光探针	808	1075

产品持续更新中，如有需要请联系相关技术人员

## ■ 荧光成像实验流程

例如使用荧光染料标记蛋白，用于活体荧光成像步骤：

- ① 建立疾病模型，例如肿瘤模型。
- ② 根据研究目的确定成像波长范围，使用近红外波长的荧光染料将具有更高信噪比，穿透更深。
- ③ 对被标记物质进行分析，选择合适染料或标记试剂盒标记物质，确保标记物的正确标记。
- ④ 实验前对确保小鼠处于良好状态，达到实验条件，并给予适当麻醉，根据实验需要选择正确的给药方式。注射荧光探针前，可根据实验目的给药或做其他处理。
- ⑤ 根据目标器官或组织选择合适的设备和调整参数，确保设备的激发波长和发射波长与所选染料的兼容性。

