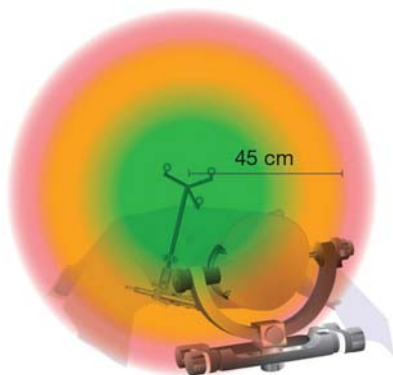


# 提高头部导航准确性的措施

Brainlab 头部导航系统



## 1. 将参考架置于靠近目的区域的位置

参考架安装位置越靠近实际的目的区域，手术操作越准确。在不干扰必要的手术空间的前提下，参考架位置尽可能靠近目的区域。

目的区域与参考架之间的距离不得超过 45 cm。



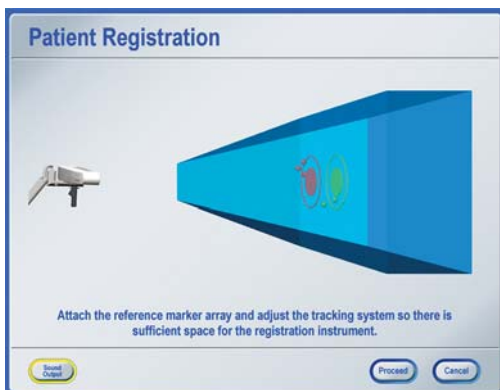
## 2. 尽可能减少摄像头的位置变化

选择一个初始的摄像头位置，使其能在整个手术全过程中（包括注册与导航）正常工作。避免较多地改变摄像头的位置。注册前对室内设置进行优化。确保：

- 整个过程中保持参考架可视。
- 参考架与摄像头之间的视线不可被阻挡，例如被显微镜阻挡。
- 参考架与目的区域位于摄像头视野的中央。这可以在 **Tracking System Alignment** 对话框中进行验证。在菜单栏中按下一个摄像头视窗从而打开对话框。
- 摄像头与目的区域之间的距离为 1.5 m +/- 0.3 m。

如果摄像头被移动，请按照本文件中步骤 8 和 11 中描述的内容进行准确性验证。

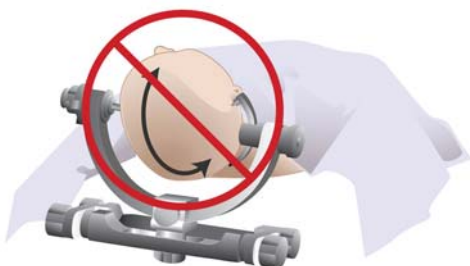
进行活检时，注意患者头部（或洞巾或手术区域其他部分）可能容易妨碍 Brainlab 活检系统的可视度。为避免手术过程中不得不移动摄像头，在注册过程中确保 Brainlab 活检系统和带平面标记的 Brainlab 活检针在稍后可见。

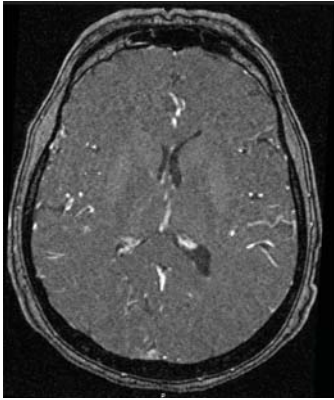


## 3. 确保患者头部刚性固定于头部固定器内

患者头部在头部固定器内的相对位移不能通过 Brainlab 头部导航系统补偿。

- 选择稳定的头部固定器，并检查，让患者头部不可能在头部固定器内移动。
- 确保患者头部在手术操作过程中不会下滑。





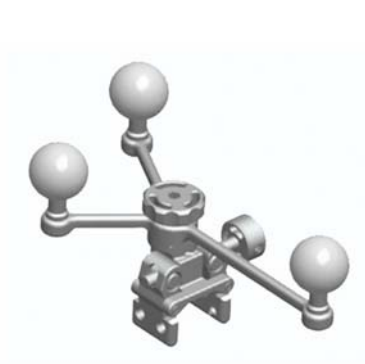
#### 4. 确保患者进行适当的扫描

- 采集所有数据集，尤其是根据 Brainlab 扫描方案用于注册的数据集。
- (若可能) 始终确保在 MR 扫描仪控制站进行 3D 畸变校正。
- 对于表面配准: 将患者面容与 3D 重建图像进行比较。避免患者真实的面容与软件重建的 3D 图像之间出现差异区域。可能的误差来源包括, MRI 的头部麦克风在扫描过程中压入皮肤, 或者是患者身上的线管和胶带改变了皮肤表面特征。



#### 5. 确保准确的图像融合

- 验证每一副图像均由放大镜和琥珀色 / 蓝色视图仔细融合而成。
- 确保您已验证分布于整个图像画面的各解剖学标志点。



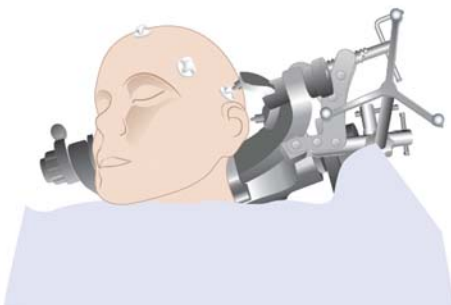
#### 6. 使用新的、干净的且已揭开的标记球

- 对所有未消毒的和已消毒的设备及参考架使用新的标记球。
- 不得使用脏的、损坏的、潮湿的或被覆盖的标记球。
- 确保正确安装标记球。
- 不得对一次性反光的标记球重复消毒。

#### 7.a) 标准注册

##### 确保适当放置注册标记物

- 使用至少 6-7 个用于注册的标记物。
- 确保注册标记物在皮肤上的位置不会改变 (如必要, 围绕标记物画圈)。
- 避免标记物放置在患者躺压的区域, 或很可能发生皮肤移动的区域。
- 不得使标记物相互靠近; 而是使它们分布于整个头部。
- 目的区域周围应围绕注册标记物。
- 当在软件中计划圈定标记物时, 确保注册点在横轴位、冠状位和矢状位的每一个视角上, 均位于皮肤表面所圈定的标记物的中央。(如可能) 采集注册点时, 使用 **Softouch** 即可。



# 提高头部导航准确性的措施

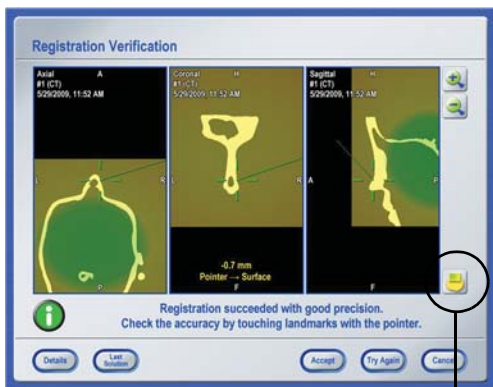
Brainlab 头部导航系统



## 7.b) 表面匹配注册

### 确保适当的点分布

- 在显著的皮肤表面和骨性结构处采集注册点（参见左侧图像中的绿色区域）。
- 始终包含鼻部的整个剖面（包括左侧和右侧）。
- 在患者头部的两侧采集注册点。
- 避免在不显著的、圆形的区域采集注册点，如圆形头顶。
- 留出眉毛和有视觉转移性的皮肤区域。



## 8. 手术铺单前的细节验证

只有操作者在验证其准确性，并决定是否适合当前的手术操作后，才能决定该系统的实际准确性。即使凭借良好的精度成功注册，也请注意这仅是一个关于该软件能够在何种程度上将采集的注册点与计划的标记物和标志点进行匹配的信息。始终使用**指示器**或**Softouch**验证其准确性：

- 验证无注册点的区域也纳入注册过程。
- 多位置广泛区域进行验证，例如面部两侧、头顶、目的区域或其附近。
- 只有在验证患者整个头部的所有显著的标志点时才能检测到旋转误差。推荐的标志点为，例如：

- 左右耳屏
- 枕骨隆突（颅骨后下部分）
- 前囟（颅骨顶部）
- 上颌牙

代表性的标志还有鼻根或外眦，但当使用面部比对时，它们可能会显示出过于乐观的结果，因为它们正好与所布局的注册点处于同一区域。

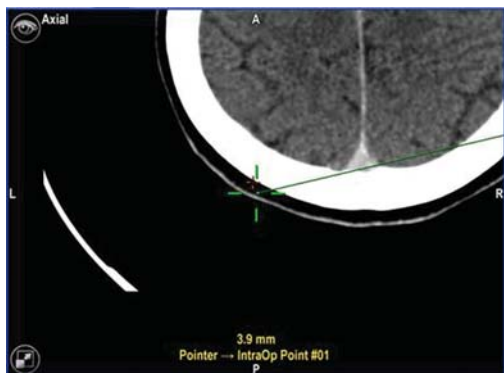
目的区域的准确性可能与在皮肤表面验证的准确性存在差异。为估计目的区域的准确性，使用解剖标志验证与可靠性地图功能（此功能的可用性取决于您的产品版本，请参见左侧图标）相结合。



## 9. 采集身体标志点从而反复检查准确性

为在操作过程中获得更好的准确性控制，建议您定义多个身体标志点，其可在操作过程中用于验证准确性。应在初始注册之后立即进行。

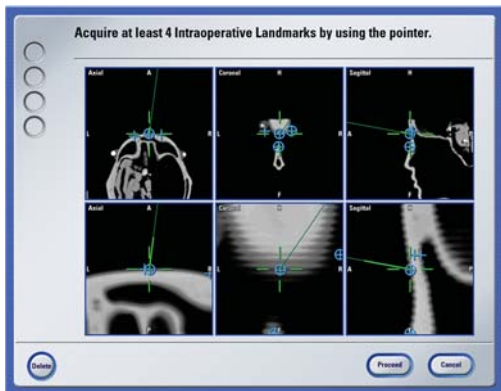
- 用笔或者钻孔在患者的解剖部位标记一个不会在操作过程中移动的标志点，例如在计划开颅的边缘骨性结构上。
- 将器械尖端放置于标志点上，并按下 **Acquire** 键从而使此标志点数字化。
- 操作过程中反复验证所采集的标志点的位置。
- 在 **Tools > Measurement** 菜单中按下 **Display Distances** 键。
- 如果当前器械位于数字化标志点附近 8 mm 范围内，软件将显示器械与标志点之间的距离。

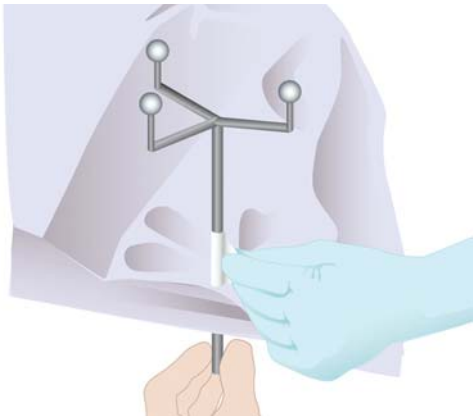


## 10. 如有必要，在术中采集标志点，以恢复注册

如果您已经执行注册（标准的或表面匹配），您可以在手术中采集标志点，其可在术中用于任何点的重新注册。此功能提供备用机制，即如果参考架意外移动或者患者改变位置，从而初始注册便不再准确：

- 打开 **Registration** 菜单并选择 **Acquire Intraoperative Landmarks**。尽可能多地定义（至少 4 个）手术过程中可行且易于精确识别的解剖学标志点，例如在计划开颅的边缘骨性结构上。
- 如果需要重新注册，打开 **Registration** 菜单并选择 **Register Intraoperative Landmarks** 进行重新注册并随后验证结果。



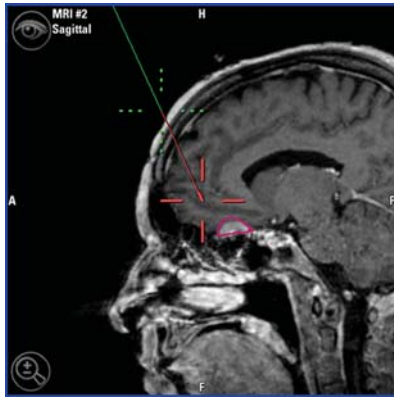


## 11. 手术铺单后的细节验证

为确保铺单过程中，准确性不下降：

- 根据本文件中步骤 8 和 9 的描述内容进行验证，尤其是多位置广泛区域，目的区域或其附近，以及建议的标志点（例如，耳屏、枕骨隆突、前囟或上颌牙）。

至少验证一个参考架对侧面的标志点（例如，比目的区域与参考架的距离更远的标志点）。



## 12. 整个操作过程中的验证

- 钻孔或开颅后重复验证。
- 完成活检或切除术后重复验证。
- 操作过程中，以及任何时候出现准确性检查提示信息时，反复验证准确性。
- 操作过程中，在骨性结构和 / 或采集的标志点上直接进行验证。
- 不得在脑组织上验证准确性。Brainlab 头部导航系统需使用手术前采集的患者扫描影像。患者实际的解剖结构可能与术前影像数据存在差异，例如由于脑移动或切除术。



**请注意，Brainlab 头部导航系统在使用过程中仅为外科医生提供辅助，并不能取代或代替外科医生的经验和 / 或职责。**

**患者进行治疗前，始终需要核对输入系统的和系统输出的所有信息的合理性。**

### 制造商信息：

Brainlab AG  
Olof-Palme-Str. 9, 81829 Munich, Germany  
欧洲、非洲、亚洲、澳洲：+49 89 99 15 68 44  
美国及加拿大：+1 800 597 5911  
日本：+81 3 3769 6900  
拉丁美洲：+55 11 33 55 33 70  
法国：+33-800-67-60-30

电子邮箱：support@brainlab.com

### 版权：

本指南包含受版权保护的专有信息。  
未经 Brainlab 明确的书面许可，不得复制或翻译本指南的任何部分。

文件版本：1.0

文章编号：60960-15ZH

### 责任：

本指南可在无任何通知的情况下进行变更，且本指南不代表 Brainlab 的任何承诺。

获取更多信息，请参见 Brainlab 销售条款与条件标准版的“责任限制”部分。

