

“介入手术用呼吸位移跟踪”课题指导性要求

1. 项目概况

项目名称：介入手术用呼吸位移跟踪系统；

任务提出者：爱立峰医疗科技有限公司；

开发者：爱立峰医疗科技有限公司；

预期目标：成功研制分别用于磁共振、CT引导介入手术的呼吸位移跟踪系统的样机，解决介入治疗中由于呼吸位移引入的不精确性。

2. 项目背景和意义

我们公司研制的磁共振、CT 导航系统彻底改变了当前临床介入手术中使用的盲穿纠偏的方法，能够简化手术流程，减少路径损伤，最大限度地降低对患者的危害。但是引导过程中病人体表和脏器会随呼吸产生运动，这会对实际的导航精度带来很大的影响，所以呼吸位移跟踪系统将是我们导航系统的一个重要组成部分，能够提高腹部经皮穿刺时导航系统的精度水平，因此对完善我们公司的产品有很大意义。

3. 项目内容

3.1 呼吸位移跟踪设备控制

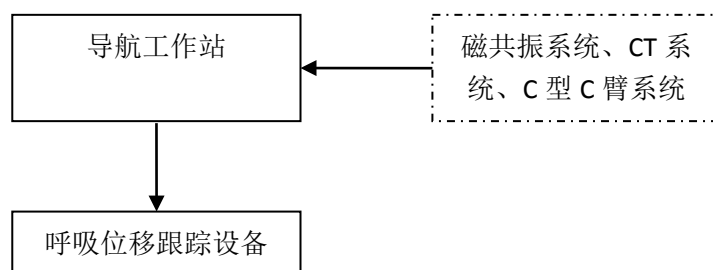
具有设备初始化、控制功能，能实时展现患者的呼吸波形。

3.2 患者成像切片随呼吸位移跟踪

研究患者体表和脏器随呼吸运动的规律，检测呼吸位移信号，定制协议发送到导航系统；

4. 系统实现方案

4.1 系统结构框图



4.2 工作原理

呼吸位移跟踪系统作为导航系统一个组成部分，受导航工作站软件控制。选择多种呼吸位移跟踪手段，包括腹部物理位移检测和患者鼻腔 CO₂ 检测来分别跟踪病人各个部位和脏器的运动，导航系统接收到呼吸位移跟踪系统发出的有效信号后，在主操作界面中应用和实时反映，从而能让操作者看到当前穿刺针在成像切片或三维影像中的更精确位置。

4.3 作用机理

- 1) 呼吸物理位移跟踪设备都集成有压力传感器，压力传感器紧附在人体腹部表面，呼吸过程中，压力传感器会随着人体呼吸检测到运动位移，经过设备接口形成运动曲线，输出到主机。该运动曲线仅仅反映的是当前体部的位移。该种跟踪手段相对比较局限。对各个不同的体部做跟踪，找出运动规律。
- 2) 人体呼吸 CO₂ 检测相对来说比较精确。随着人体呼吸运动，鼻腔中气体的 CO₂ 浓度是变化的，当吸气时，CO₂ 浓度会越来越低，当呼气时，CO₂ 浓度会越来越高。通过特定的设备检测鼻腔中的 CO₂ 浓度，就能得到比较理想的 CO₂ 浓度曲线。该曲线反映的也是人体呼吸的进程。
- 3) 软件接受呼吸位移跟踪设备输出，解析各自通信协议，得到患者呼吸进程的监控，并输出定制的软件接口给导航系统软件。
- 4) 导航系统软件定时调用呼吸位移跟踪系统软件接口，得到当前患者呼吸进程，应用到主界面中，在图形化界面中反映出来。不同的患者，患者身体不同部位以及患者不同脏器随呼吸进程产生的位移会有明显的差异性，需要研究和应用这些差异性。
- 5) 操作者根据图形化界面中随呼吸变化的导航面影像的运动，直观判断和决策进针时机和位姿。

5. 项目进度

时间	事件
2017 年 6 月 1 日	项目申请立项
2017 年 7 月-2018 年 7 月	详细设计
2018 年 10 月	首台样机生产
2018 年 11 月	样机首次自测

6. 要求

- 熟练掌握和使用 visual studio 2010 开发套件中 C++和 C#编程语言；
- 多种呼吸跟踪方法的研究，对跟踪设备做合理选型，熟悉第三方厂家提供的软件编程接口；
- 熟悉 DICOM 3.0 医学图像标准文件格式，能提取各个字段属性值；
- 对不同患者或患者不同体表和脏器随呼吸运动的规律做深入研究；
- 医学图像，包括切片和重建三维影像随呼吸波形运动编程；