

doi:10.1631/FITEE.1400149

题目：新型三维腹腔镜系统的设计与标定

目的：为简化三维腹腔镜结构，同时保证其成像和 3D 视频质量，研发一种新型高清三维腹腔镜系统。

创新：采用双光学通道，使用中继透镜延长图像光学传输距离，在中继透镜末端用两个相机接收内窥图像，简化腹腔镜结构，并保证了成像质量。

方法：首先，根据图像传感器参数和视场需求大小确定内窥镜光学系统的有效焦距，在此基础上设计包括中继透镜在内的双通道光学镜头（图 1）。其次，设计 CCU 用于采集和处理双通道高清视频图像，并通过 HDMI 输出将它们同时显示在 3D 显示器上，由此构建了高清三维腹腔镜系统（图 4）。最后，针对双目内窥镜系统采用传统针孔模型计算距离存在较大误差的问题，通过理论分析提出一种新的距离计算方法，并在 0-150 mm 范围内的距离测量实验中验证该算法的有效性（图 3）。

结论：新型三维腹腔镜在保证成像质量的基础上简化了系统结构；采用提出的双目系统距离计算方法可以有效提高双目内窥系统的测距精度。

关键词：双光学通道；三维；相机标定；深度测量；腹腔镜系统