

## 德国art photonics卤化银多晶红外光纤传能系统搭配CO/CO<sub>2</sub>激光器在微创手术中的创新运用

导读：

由于人体细胞组织对红外激光吸收能量的吸收效率远远高于可见光范围的激光，因此红外激光在激光外科中得到广泛的运用。目前国内医用能量型激光器以Nd：YAG（1.06 μm）、Ho：YAG（2.1 μm）和CO（5.5 μm）以及CO<sub>2</sub>（10.6 μm）为主。水对CO / CO<sub>2</sub>激光吸收效率远远大于Nd：YAG激光，在激光外科中，因人体对CO / CO<sub>2</sub>激光吸收效率高，创伤面积小，伤口深度浅，能封闭细小血管及减少出血等优点，因此在激光外科中被广泛使用。

在传统上，基本采用导光臂结构传输CO / CO<sub>2</sub>激光能量，但有时很难进到一些咽喉等部位，因为激光束必须沿直线传播，因此市面上迫切需要与导光臂相似热效应的光纤传输能量。德国art photonic创新性研发出卤化银多晶红外光纤（PIR实芯光纤）可以稳定传输CO / CO<sub>2</sub>激光能量，独创性SMART（抑制菲涅尔损失）技术，使得透光率大于75%。

内容：

许多材料，包括玻璃，水和哺乳动物组织，对CO / CO<sub>2</sub>激光器波长具有不同的吸收特性。CO激光器发射激光中心波长在5.5 μm附近，约为CO<sub>2</sub>激光器发射波长的一半（10.6 μm）。传统激光能量传导多采用导光臂结构，但鉴于导光臂本身笨重结构，以及灵活柔韧性等，使得在一些场景应用中导光臂结构无法操作。因此，德国art Photonics公司和美国Coherent（相干公司）开展紧密的合作，致力于研发先进的光纤传能系统，传输CO / CO<sub>2</sub>激光器能量。见下图，直接耦合激光器光纤系统，一套系统包含光学耦合装置（透镜），PIR实芯光缆。



图 CO / CO<sub>2</sub>激光器传能光纤成品图



图 CO<sub>2</sub>激光器耦合头（内置透镜）



图 整体实物图

PIR光缆在CO / CO<sub>2</sub>激光组织切割应用：

art Photonics公司研发团队对CO / CO<sub>2</sub>激光器采用光纤传能系统，在比较切割了几种不同动物组织样品（心脏，肌肉和肝脏），发现在两种不同激光器波长下，组织吸收结果有明显差异。下图显示来自脂肪肌肉和心肌组织样品的一些典型结果。

试验操作：

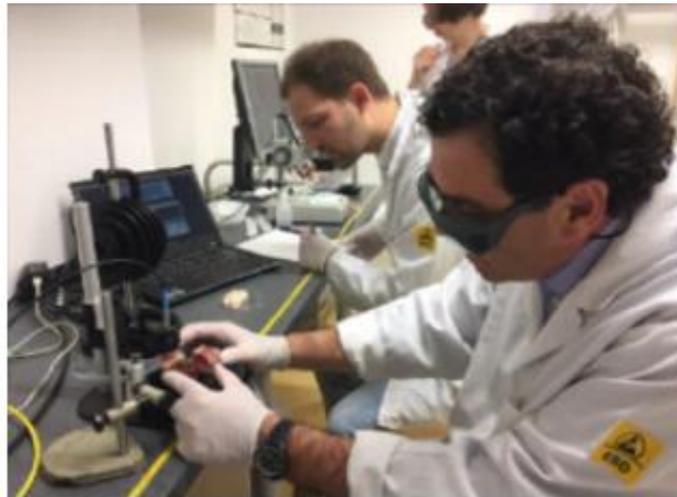


图 试验操作

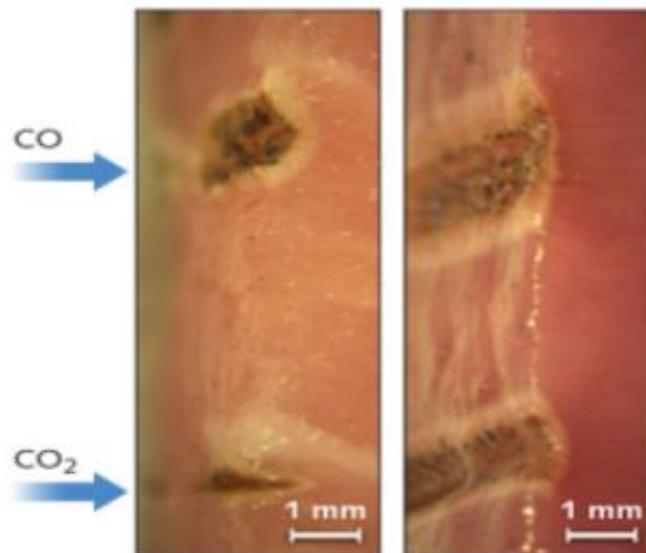


图 CO与CO2激光器在猪组织样品切割效果对比

上图样品来自对猪组织的脂肪肌肉（左）和心脏肌肉（右），在用CO（顶部）和CO<sub>2</sub>（底部）激光器分别以4mm / s速度和8W输出进行切割，激光束聚焦在组织表面以下2mm。白色区域显示凝血的程度。横截面为手术刀垂直切割后显微显示图像。

通过对激光组织切割样品对比，明显看的出两个重要现象是组织消融的程度和周围白色区域扩展程度。白色区域为组织被加热到其凝血点，但没有被清除。在每一次实验当中，发现CO<sub>2</sub>激光产生更深，更窄的切口，而CO激光产生更广泛和更深的凝血区，而凝血又是激光微创手术中最小化出血的关键因素。这意味着，光纤系统能稳定传输CO / CO<sub>2</sub>激光器能量，这将会在激光手中得到大力推广及运用，如在耳鼻喉科微创手术中，如采用CO<sub>2</sub>激光在微创手术切口，治疗皮脂囊肿创伤小，流血较少，不需要缝合，5~7小时左右创口可愈合。

在未来，这套光纤系统对那些没有经口腔激光显微手术经验的医师来说，使用CO<sub>2</sub>激光会更加简单，因为无需进行喉镜和显微适配器的校准。光纤还可以联合柔性支气管镜用于气管或支气管手术。同时它也使得诊所中进行咽喉手术成为了可能，因为利用CO<sub>2</sub>激光可以无需全身麻醉，从而降低了患者的住院费用，增加了患者对重复治疗的接受性，

如口腔咽乳头状瘤。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/153523.html>