面向乙肝病毒诊断的快速检测系统

一. 成果完成人及所在单位： 杜曼殊，电气工程与自动化学院 指导教师：林晓辉

二. 成果简介：

以乙肝病毒诊断的快速检测系统为研究对象，将核酸检测与光电转换方法相结合，对核酸检测系统的荧光激发光路性能进行标定，精确计算出激发光路的出射角，为光路出射角建立的准直模型可以为激发光路的准直性能提供较好的标定依据，为有效解决光斑难以精准控制的问题以及光路准直评价提供了一种新的思路。验证了激发光的光斑大小和准直性能，提出了一种用于核酸检测系统的荧光激发光路性能的标定方法。这项研究对核酸检测系统的精确性和灵敏度有进一步的提升。

三. 主要研究内容及创新点：

针对乙肝病毒的核酸检测，以核酸检测设备（见图 1）为研究对象，建立了光学系统准则性能标定模型；采用 MATLAB 进行数值计算，再通过 ZEMAX 光线追迹仿真初步验证模型准确性，最后搭建激发光路准直性能测试平台，利用工业相机采集光斑，进行实验验证。应用光电检测系统（见图 2），得出了激发光路出射光斑最大值为 2.23 mm，光线出射角为 1.72°；实验结果说明对光源出射光角度进行限制能精准的控制激发光路的光斑大小，也能精确计算出激发光路的出射角，对光路出射角建立的准直模型可以为激发光路的准直性能提供较好的标定依据。研究结果指出，建立一个性能可靠的核酸现场快速检测的光路系统，用于对核酸等生物大分子的高通量、高灵敏度、高效能的测量，对推动生物医学的发展具有重要意义。



图 1 iNAT 核酸检测仪

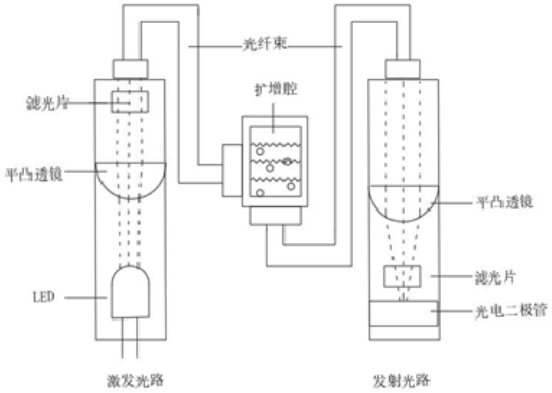


图 2 光路系统原理图

四. 主要研究成果及应用情况

在《激光与光电子学进展》发表论文 1 篇。

杜曼殊, 林晓辉*, 杨佳羽, 刘建春, 张东旭. 核酸检测系统荧光激发光路的标定方法[J].激光与光电子学进展, 2022, 59(07):0712003. （已录用）

项目研究成果在厦门优迈科医疗仪器有限公司的 iNAT 核酸检测仪中成功应用。

联系人：杜曼殊， 电 话：19859224676 Email:1041098789@qq.com