微流控集成方案（CGlab 920 系列专用）

设计适配性

CGlab 920 采用**开放式反射式光路架构**，激发光路与检测光路空间分离，为微流控载体的嵌入预留了充足的物理自由度。系统标配 **390 nm LED 光源**，可选配 **375 nm、405 nm、450 nm** 等激发模块，覆盖从紫外到蓝紫的完整激发波段，可精准匹配微流控芯片中常用荧光标记物（DAPI、SYBR Green、FAM、FITC 等）的激发需求。

微流控载体规格与光学适配

表格

型号	流路配置	接口规格	基材	光学特性与适配策略
MF-920A	3 路接入	3 mm 直径快插接口	PAT10 树脂	基材在 390–450 nm 激发下有弱荧光背景，建议采用**时间分辨检测**或**背景扣除算法**（内置 Web API 支持）
MF-920B	2 路接入 1 路输出	3 mm 直径快插接口	透明 PEEK	PEEK 荧光背景较 PAT10 更低，但 380–420 nm 区仍有自体荧光，推荐选配 **405 nm 或 450 nm 激发模块**以避开强背景区
MF-920C	2 路接入 1 路输出	M6 螺孔（硬密封）	PAT10 树脂	M6 螺孔确保高压流路无泄漏，适合微反应器场景；配合**外置长通滤光片**（>450 nm）抑制基材散射
MF-920D	3 路（细胞共培养）	3 mm 直径快插接口	透明 PEEK / PAT10 复合	共培养区采用超薄 PAT10 薄膜（<200 μm)降低光程，PEEK 框架提供结构支撑；激发光斜入射减少基材直射荧光

基材荧光背景抑制技术

CGlab 920 系列针对 PAT10、PEEK 等工程塑料的自体荧光特性，提供以下软硬件协同方案：

硬件层面

- **激发波长优化**：标配 390 nm 光源在 PAT10 上背景较强，建议定制 **405 nm 或 450 nm 模块**，将激发峰移至基材荧光较弱的长波区域

- **外置滤光片组**：载体外壁贴附 **420 nm 长通滤光片**（紫外截止）或 **450 nm 带通滤光片**，物理阻断基材短波荧光进入检测光路
- **反射式光路微调**：利用开放式架构调整入射角，使激发光以 **>30° 斜入射** 微通道，减少基材本体直射荧光进入收集光路

软件层面

- **背景光谱预扫描**：测量前对空载体（无样品）进行基线扫描，系统自动扣除 PAT10/PEEK 背景光谱
- **多帧平均与差分算法**：通过 TCP 接口实时上传多帧数据，Python/MATLAB API 内置 bg_subtract() 函数实现动态背景校正
- **激发-发射矩阵扫描（EEM）**：利用 920 系列的全谱扫描能力，构建样品与基材的荧光指纹差异，算法自动分离目标信号

典型应用场景

表格

场景	推荐载体	激发模块	背景抑制要点
纸基微流控即时检测	MF-920A（3 路）	390 nm 标配	纸基背景低，PAT10 载体背景为主，启用软件扣除
微升级试剂在线混合反应	MF-920B / MF-920C	405 nm 定制	避开 PEEK 强荧光区，配合 420 nm 长通滤光片
细胞共培养长期监测	MF-920D（3 路）	450 nm 定制	超薄 PAT10 窗口 + 斜入射光路，降低细胞区背景
高压微反应器动力学	MF-920C（M6 硬密封）	根据探针定制	M6 螺孔耐压 >1 MPa，配合外置滤光片组

系统级联与数据整合

借助 CGlab 920 的**高速网络接口**，多台搭载微流控模块的光谱仪可级联组网，构建分布式检测阵列。各节点实时上传光谱数据至中央服务器，配合 Python/MATLAB API 进行并行处理，适用于：

- 多通道平行反应筛选
- 微流控芯片不同位点的同步监测
- 大规模样本的高通量自动化分析

背景校正级联：组网时各节点可共享同批次空载体的背景光谱库，实现跨设备的统一基线校正。

扩展能力

- **偏振检测扩展**：可选配偏振组件，解析微流控通道内荧光分子的各向异性，用于蛋白构象变化或分子间相互作用研究；PAT10 的双折射特性需预先标定。
- **外接物镜模块（920L 兼容）**：若采用 920L 激光诱导荧光版本，可通过外接物镜实现微通道的共焦检测，空间分辨率提升至 **<10 μm**，同时共焦针孔有效抑制 PEEK/PAT10 离焦背景。

