TI01635C/28/ZH/03.22
70225044

技术资料

Rxn-10 探头附属光学器件

KIO1、KNCO1、KLBIO1、KRSU1、KRBMO、KRBSL

Endress+Hauser
People for Process Automation

目录

功能与系统设计 3

应用领域.....3

浸没式光学器件：选项.....4

浸没式光学器件：数据采集区.....5

非接触式光学器件.....5

非接触式光学器件：选项.....6

生物工艺用光学器件.....6

生物工艺用光学器件：选项.....6

生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管.....7

生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管：选项.....7

一次性拉曼光学系统.....8

规格参数.....9

Rxn-10 探头和附属光学器件.....9

浸入式光学器件.....9

非接触式光学器件.....10

生物工艺用光学器件.....10

生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管.....11

一次性拉曼 光学系统.....11

功能与系统设计

应用领域

Rxn-10 拉曼光谱探头基于美国凯撒拉曼技术，专为产品和工艺开发以及制造应用设计（与拉曼光学系统搭配时为一次性使用）。探头兼容各类可互换市售光学器件（浸入式和非接触式），满足不同应用需求。

表 1 列举了 Rxn-10 探头和光学器件的常见应用。还有其他潜在应用领域；但是，将设备用于此处列举应用范围之外的任何用途均会导致人员和测量系统整体的安全受到威胁以及质保失效。

光学器件的推荐应用领域如下：

光学器件	应用领域
浸入式光学器件 (KIO1)	▪ 开发实验室 ▪ 制药：原料药装置操作、反应分析、结晶过程、终点检测、溶剂置换 ▪ 化工：材料识别、反应分析、聚合过程、交联、混合 ▪ 食品和饮料：混合、净化、天然和合成成分
非接触式光学器件 (KNCO1)	▪ 聚合物固体（颗粒、薄膜或粉末） ▪ 药品制造 ▪ 原材料识别 ▪ 肉类或鱼类质量 ▪ 配方优化
生物工艺用光学器件 (KLBIO1)	▪ 用于测定葡萄糖、乳酸、氨基酸、细胞密度、滴度等参数的台式生物反应器 ▪ 用于测定甘油、甲烷、乙醇、山梨糖醇、生物质量等参数的台式发酵罐 ▪ 与流通式安装支架 CYA680 搭配使用，用于选择下游生物工艺应用
生物工艺用多重光学器件（KRBMO）和生物工艺用套管（KRBSL）	▪ 用于测定葡萄糖、乳酸、氨基酸、细胞密度、滴度等参数的台式生物反应器 ▪ 用于测定甘油、甲烷、乙醇、山梨糖醇、生物质量等参数的台式发酵罐 ▪ 与流通式安装支架 CYA680 搭配使用，用于选择下游生物工艺应用
一次性拉曼光学系统 (KRSU1)	▪ 用于测定葡萄糖、乳酸、氨基酸、细胞密度、滴度等参数的一次性发酵罐 ▪ 用于测定甘油、甲烷、乙醇、山梨糖醇、生物质量等参数的一次性发酵罐

表 1. 应用领域

浸没式光学器件：选项

浸没式光学器件的直径为 12.7 mm (0.5 in.)和 6.35 mm (0.25 in.)，提供两种光学涂层选项:

- VIS：针对可见光（VIS）波段（532 nm）优化设计
- NIR：针对近红外光（NIR）波段（785 nm 和 993 nm）优化设计

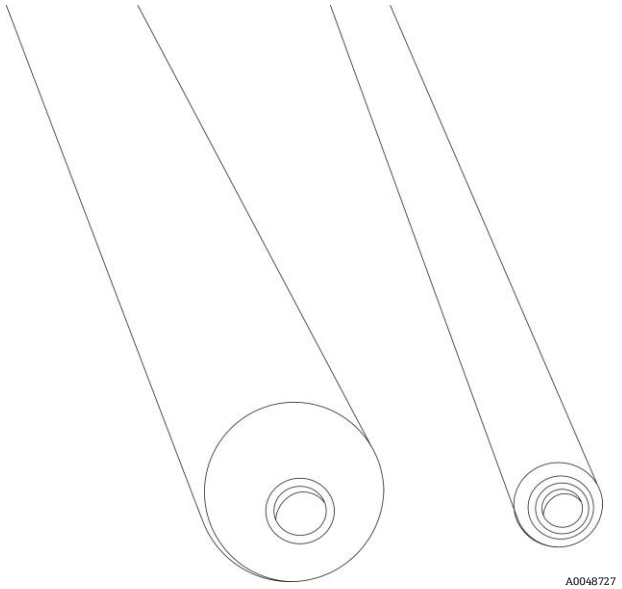

图 1. 不同直径规格的浸入式光学器件末端

浸没式光学器件：数据采集区

浸没式光学器件可选配备短型（在窗口处）或长型（距离窗口 3 mm 或 0.12 in.）数据采集区。浸没式光学器件上还会标识所选数据采集区。

短型或长型数据采集区用于不同种类的样品。焦面上的光谱数据采集效率最高。

短型数据采集区通常用于不透明或混浊介质样品。如果使用配备长数据采集区的浸没式光学器件分析这些材料，那么大部分或全部入射光将由于焦面上方材料的镜面反射和漫反射而流失。

长型数据采集区更适用于透明样品，能够利用整条有效焦柱实现信号强度最大化。

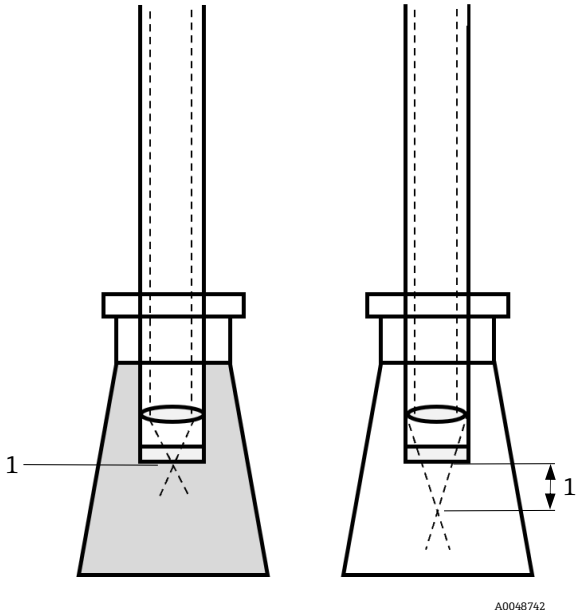

图 2. 短型（左）数据采集区与长型（右）数据采集区（1）

非接触式光学器件

Endress+Hauser 非接触式光学器件与 Rxn-10 探头配套使用，可直接或者通过观察窗或半透明封装对样品进行非接触式拉曼光谱测量。这些光学器件非常适合固体或混浊介质，或者担心光学器件受到样品污染或损坏的应用场合。

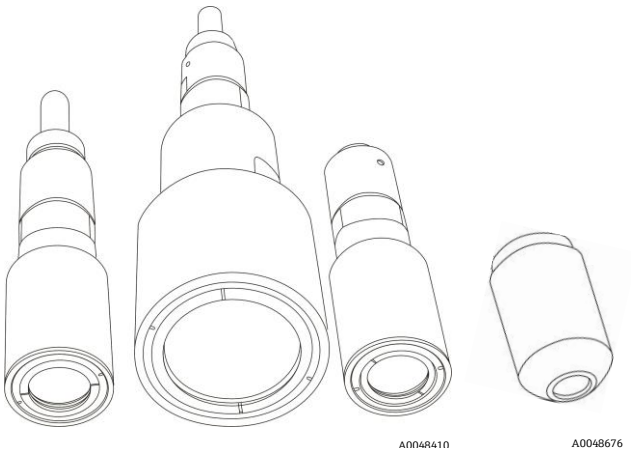

图 3. 不同尺寸的非接触式光学器件

非接触式光学器件：选项

非接触式光学器件可选多种尺寸，工作距离范围为 10...140 mm (0.40...5.52 in.)，取决于所选选项。内部透镜采用两种抗反射涂层之一：

- VIS：针对可见光（VIS）波段优化设计
- NIR：针对近红外光（NIR）波段优化设计

可用选项参见下表。

非接触式光学器件尺寸	抗反射涂层	工作距离（mm）	工作距离（in.）
NCO-0.4	NIR	10	0.40
NCO-0.5	VIS	12.5	0.50
NCO-1.3	VIS	33	1.30
NCO-2.5	VIS	64	2.52
NCO-3.0	NIR	75	2.96
NCO-5.5	VIS	140	5.52
NCO-5.5	NIR	140	5.52

表 2. 非接触式光学器件

生物工艺用光学器件

Endress+Hauser 生物工艺用光学器件是与 Rxn-10 探头配套使用的多用途浸入式光学器件。其实时测量多个特定生物工艺组件，并兼容标准 PG13.5 生物反应器端口。生物工艺用光学器件采用定焦设计，提供长期测量稳定性以及卓越信号性能，对于实现可转移、高性能的拉曼光谱生物工艺分析至关重要。生物工艺用光学器件可选多种行业标准长度，非常适合需要顶板入口的台式生物反应器/发酵罐应用。

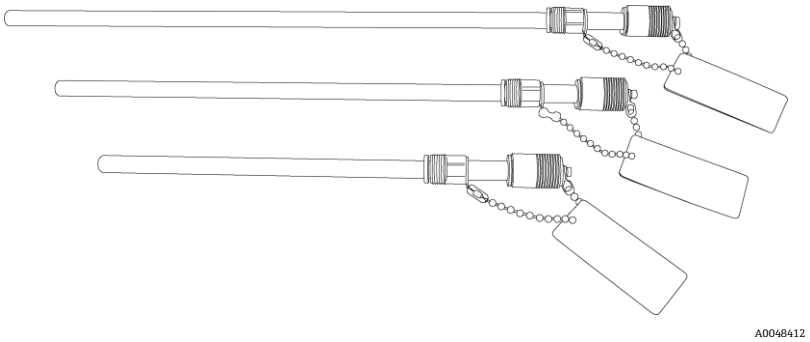

图 4. 不同长度的生物工艺用光学器件

注意

生物工艺用光学器件不得用于碳氢化合物溶剂（包括酮和芳香剂）。

▶ 这些溶剂会降低探头性能，导致质保失效。

生物工艺用光学器件：选项

生物工艺用光学器件的可选长度为 120、220、320 或 420 mm (4.73、8.67、12.60 或 16.54 in.)。其直径为 12 mm (0.48 in.)，配备 PG13.5 螺纹连接头，非常适合需要顶板入口的生物反应器/发酵罐。120 mm 长度型号兼容 Endress+Hauser 流通式安装支架 CYA680。

生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管

Endress+Hauser 生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管共同构成了一种多功能两件型浸入式光学系统，用于连接 Rxn-10 探头。系统可实时测量多个特定生物工艺组件，并兼容标准 PG13.5 生物反应器端口。

系统由以下部件组成：

- 可复用生物工艺用多重光学器件（非接液），以及
- 与生物工艺用多重光学器件相连的生物工艺用套管（接液）。与生物工艺用套管干燥器配套使用时，生物工艺用套管的使用寿命为 10 次高压灭菌。

此样品系统采用模块化结构，允许直接校准光学器件，无需从生物反应器/接液部位拆除生物工艺用套管。模块化结构带来的另一优势是减少了保养和维护工作量，因为接液/灭菌部位的设计得到了简化。定焦设计可提供长期测量稳定性以及卓越信号性能，对于实现可转移、高性能的拉曼光谱生物工艺分析至关重要。

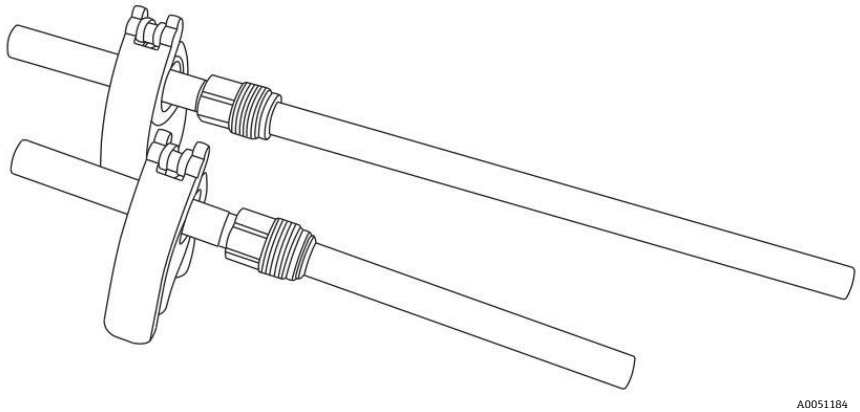

图 5. 不同长度的生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管

注意

此系统不得用于碳氢化合物溶剂（包括酮和芳香剂）。

▶ 这些溶剂会降低探头性能，导致质保失效。

注意

未连接生物工艺用套管的情况下，光学器件不得浸没在任何液体介质中。

生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管：选项

生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管可选 120 mm 和 220 mm (4.73 in.和 8.67 in.) 行业标准长度。120 mm 长度型号兼容 Endress+Hauser 流通式安装支架 CYA680。样品系统非常适合需要顶板入口的台式生物反应器/发酵罐应用。

一次性拉曼光学系统

Endress+Hauser 一次性拉曼光学系统基于一次性传感器的行业标准开发，适用于一次性应用。系统与 Rxn-10 探头搭配使用，包含以下部件:

- 可复用光学器件（非接液）以及
- 已安装和测试的即用型一次性接头（由一次性容器供应商提供）。

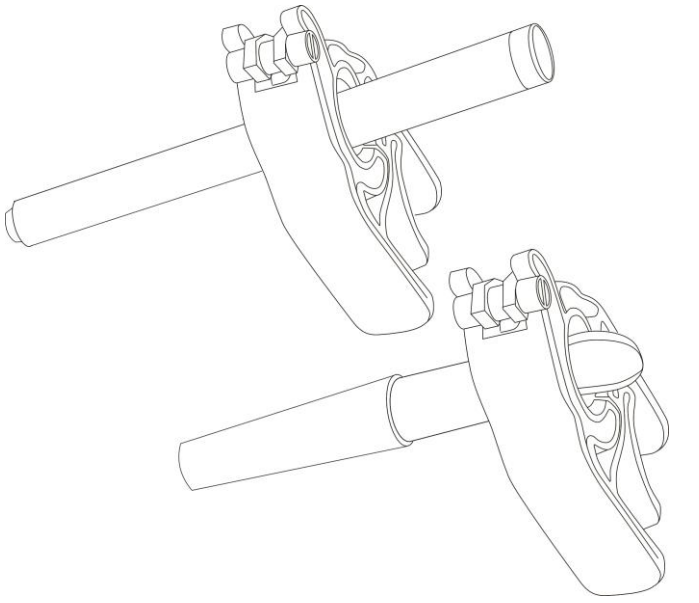

图 6. 可复用光学器件（顶部）和一次性接头（底部）

注意

此系统不得用于碳氢化合物溶剂（包括酮和芳香剂）。

▶ 这些溶剂会降低探头性能，导致质保失效。

注意

未连接一次性接头的情况下，光学器件不得浸没在任何液体介质中。

规格参数

Rxn-10 探头和附属光学器件

下表列出了 Rxn-10 探头以及各种光学器件的规格参数。此外:

- 浸入式光学器件和生物工艺用光学器件的最大允许压力基于 ASME B31.3（2020 年版）计算，针对温度不超过所列最大值的材料和探头几何形状。
- 最小工作压力：所有探头的最小额定工作压力均为 0 bara（全真空）。然而，除非另有注明，否则探头不满足高度真空工况下的低释气率要求。

浸入式光学器件

项目		说明		
激光波长		532 nm、785 nm、993 nm		
光谱范围		取决于所用分析仪的光谱范围		
探头最大激光功率		< 499 mW		
相对湿度		密封状态:	最高 95 %，无冷凝	
		非密封状态:	20…60 %，无冷凝	
取样接口	温度	316L 不锈钢:	−30…120 °C	(−22…248 °F)
		Alloy C276 合金:	−30…280 °C	(−22…536 °F)
		二级钛:	−30…315 °C	(−22…599 °F)
	最大压力[1], 12.7 mm (0.5 in.) 直径 IO	316L 不锈钢:	142.4 barg	(2066 psig)
		Alloy C276 合金:	158.1 barg	(2293 psig)
		二级钛:	65.2 barg	(946 psig)
	最大压力[1], 6.35 mm (0.25 in.) 直径 IO	316L 不锈钢:	168.5 barg	(2444 psig)
		Alloy C276 合金:	186.2 barg	(2701 psig)
		二级钛:	76.3 barg	(1107 psig)
接液部件材质	金属	Alloy C276 合金（标配） 不锈钢 316L 或二级钛（特殊选型订购）		
	窗口	高纯度蓝宝石玻璃，专利压装贴合工艺，非钎焊设计		
轴杆长度	12.7 mm (0.5 in.) 直径 IO	152 mm	(6 in.)	
		305 mm	(12 in.)	
		457 mm	(18 in.)	
	6.35 mm (0.25 in.) 直径 IO	152 mm	(6 in.)	
		203 mm	(8 in.)	
工作距离	短型（S）	0 mm	(0 in.)	
	长型（L）	3 mm	(0.12 in.)	
标定方式	532 nm	HCA-532		
	785 nm	HCA-785		
	993 nm	HCA-1000		
验证方法	532 nm	浸没在环己烷中		
	785 nm、993 nm	浸没在环己烷或 70 %异丙醇中		

表 3. 浸入式光学器件规格参数

[1] 最大工作压力未考虑探头安装到过程系统中所用的任何接头或法兰的压力等级。这些因素需要单独评估，可能导致探头的最大额定工作压力降低。

非接触式光学器件

项目		说明
激光波长		532 nm、785 nm、993 nm
光谱范围		取决于所用分析仪的光谱范围
探头最大激光功率		< 499 mW
取样接口	温度	环境条件
	压力	环境条件
	相对湿度	环境条件
接液部件材质		取决于光学器件
长度		取决于型号
直径		取决于型号
工作距离		10…140 mm (0.40…5.52 in.)，取决于光学器件 参见表 2 → 🖹
标定方式	532 nm	HCA-532
	785 nm	HCA-785
	993 nm	HCA-1000
验证方法	532 nm	环已烷比色皿
	785 nm、 993 nm	环已烷或 70 %异丙醇比色皿

表 4. 非接触式光学器件规格参数

生物工艺用光学器件

项目		说明
激光波长		785 nm、993 nm
光谱范围		取决于所用分析仪的光谱范围
探头最大激光功率		< 499 mW
取样接口	温度	−30…150 °C (−22…302 °F)
	最大压力	13.8 barg (200 psig)
接液部件材质	主体	316L 不锈钢
	窗口	专用材料，针对生物工艺过程优化
	重量	PG13.5
	表面光洁度	Ra 0.38 µm (Ra 15 µin)，电抛光处理
	粘合剂	符合 USP Cl. VI 和 ISO 10993 标准
浸入长度		120 mm (4.73 in.) 220 mm (8.67 in.) 320 mm (12.60 in.) 420 mm (16.54 in.)
浸入直径		12 mm (0.48 in.)
灭菌方式		高压灭菌 131 °C (268 °F)温度条件下，耐受 25 次高压灭菌
标定方式	785 nm	HCA-785
	993 nm	HCA-1000
验证方法	785 nm、 993 nm	生物工艺采样腔室，带 70 %异丙醇

表 5. 生物工艺用光学器件规格参数

生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管

项目		说明
激光波长		785 nm
光谱范围		取决于所用分析仪的光谱范围
探头最大激光功率		< 499 mW
取样接口	温度	−30…150 °C (−22…302 °F)
	最大压力	13.8 barg (200 psig)
接液部件材质(生物工艺用套管)	主体	316L 不锈钢
	窗口	专用材料，针对生物工艺过程优化
	重量	PG13.5
	表面光洁度	Ra 0.38 µm (Ra 15 µin)，电抛光处理
	粘合剂	符合 USP Cl. VI 和 ISO 10993 标准
浸入长度（生物工艺用套管）		120 mm (4.73 in.) 220 mm (8.67 in.)
浸入直径（生物工艺用套管）		12 mm (0.48 in.)
灭菌方式（生物工艺用套管）		高压灭菌（使用生物工艺用套管干燥器） 131 °C (268 °F)温度条件下，耐受 10 次高压灭菌 (每次 30 分钟)
标定方式	785 nm	多重光学器件标定附件（推荐）或 HCA-785（使用连接至生物工艺用多重光学器件的生物工艺用套管)
验证方法	785 nm	多重光学器件验证附件（使用 70 %异丙醇（推荐））或 生物工艺采样腔室（使用 70 %异丙醇和连接至生物工艺用多重光学器件的生物工艺用套管)

表 6. 生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管规格参数

一次性拉曼光学系统

项目		说明
激光波长		785 nm、993 nm
光谱范围		取决于所用分析仪的光谱范围
探头最大激光功率		< 499 mW
取样接口温度		0…100 °C (32…212 °F)
浸入长度		尺寸取决于生物反应器供应商使用的一次性端口和接头类型
浸入直径		尺寸取决于生物反应器供应商使用的一次性端口和接头类型
标定方式	785 nm	多重光学器件标定附件（推荐）或 HCA-785（使用一次性标定转接头)
	993 nm	HCA-1000（使用一次性标定转接头)
验证方法	785 nm	多重光学器件验证附件（使用 70 %异丙醇（推荐））或 生物工艺采样腔室（使用 70 %异丙醇和一次性标定转接头)
	993 nm	生物工艺采样腔室（使用 70 %异丙醇和一次性标定转接头)

表 7. 一次性拉曼光学系统规格参数

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话：0755-82221901
邮箱：sales@ainstru.com

Endress+Hauser
People for Process Automation