

# 技术资料

## Rxn-46 拉曼光谱探头

### 系统设计和规格参数

#### 应用

用于将拉曼光谱分析仪（配备 Rxn-46 生物工艺探头技术）与赛多利斯的 BioPAT® Spectro 平台相结合，为市场提供通过一次性商业制造实现高通量开发的理想接口。推荐的细胞培养应用包括葡萄糖、乳酸、氨基酸、细胞密度、滴度等。

#### 仪表特点

拉曼生物工艺探头技术已针对 Sartorius's BioPAT® Spectro 平台进行优化，为 Ambr® 15、Ambr® 250 和 Biostat STR®生物反应器采用相同的探头设计。

#### 优势

- 集成至 Ambr® 15 和 Ambr® 250，令建模更快、更轻松、更可靠
- 实现高通量开发，支持质量源于设计 (QbD) 理念
- 更高效地转换至用于一次性制造应用的 Biostat STR®
- 提供不受体积规模影响的接口，从实验室中的 15 mL 涵盖到生产现场的 2000 L
- 采用非接触式采样，因此探头无需清洗、消毒和高频次维护



## 目录

<b>功能与系统设计</b> .....	<b>3</b>
应用 .....	3
Rxn-46 探头.....	3
激光安全联锁 .....	4
安装 .....	4
分析仪兼容性 .....	5

<b>规格参数</b> .....	<b>6</b>
通用规格参数.....	6
探头外形尺寸：侧视图 .....	6
探头外形尺寸：俯视图 .....	7
MPE：激光辐射眼部.....	7
MPE：激光辐射皮肤.....	7

## 功能与系统设计

**应用**

禁止设备用于非指定用途，否则会危及人员和整个测量系统的安全，导致质保失效。

**Rxn-46 探头**

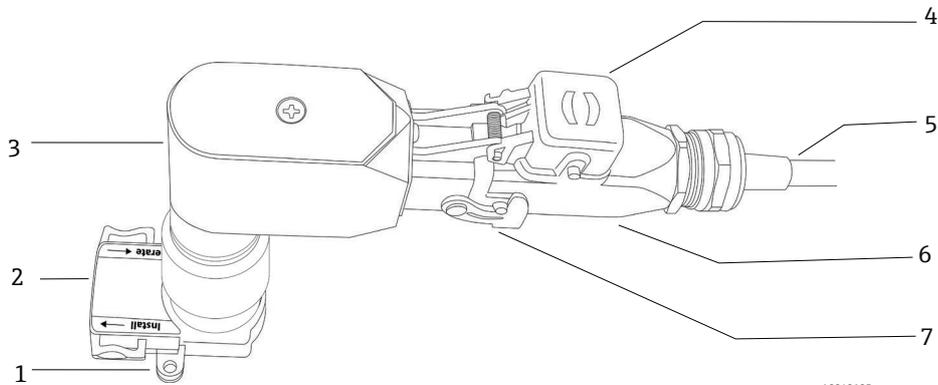


图 1. Rxn-46 探头

图号	说明
1	过程设备连接
2	探头滑块处于“操作”位置
3	探头主体
4	压簧式光纤接头保护盖
5	光纤电缆
6	光纤电缆接头
7	光纤电缆接头固定夹

**激光安全联锁**

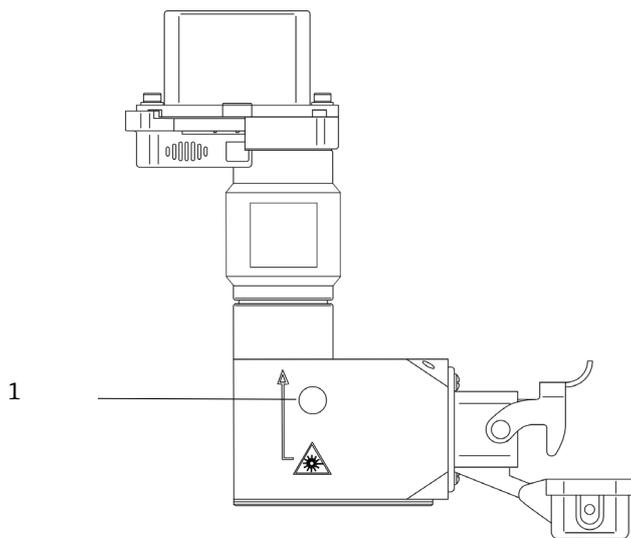
安装好的 Rxn-46 探头作为联锁回路的组成部分。联锁回路为小电流回路。如果光缆出现断路故障，激光器将在断路后数毫秒内关闭。

**注意**

电缆敷设不当会导致电缆永久损坏。

- ▶ 小心操作探头和电缆，确保其不会扭结。
- ▶ 遵照拉曼光纤电缆《技术资料》(TI01641C) 的说明安装光纤电缆，确保满足最小弯曲半径要求。

光纤电缆上的联锁接头必须插入 Rxn 拉曼光谱分析仪上的联锁插座；当光纤电缆过程接头插入 Rxn-46 探头时，联锁接头即自动连接。激光器通电后，探头主体上的激光联锁 LED 指示灯亮起。



A0049104

图 2. 激光联锁指示灯位置 (1)

**安装**

Rxn-46 探头仅允许连接至赛多利斯的 BioPAT® Spectro 兼容部件。

安装过程中，必须注意 3B 类激光产品的眼部和皮肤安全预防措施（参见 EN 60825/IEC 60825-14 标准）。另外注意以下几点：

<b>警告</b>	<p><b>必须遵守激光产品的安全预防措施。</b></p> <p>未安装在样品室中使用时，探头必须始终安装防护盖，或者将探头指向漫反射靶，禁止指向人。</p>
<b>小心</b>	<p><b>如果有杂散光进入未使用的探头，将影响所使用探头采集的数据，导致校准失败或测量误差。</b></p> <p>未使用的探头必须始终安装防护盖，防止杂散光进入。</p>
<b>注意</b>	<p><b>现场安装探头时，用户必须对安装位置处的光纤电缆采取应力消除措施。</b></p>

---

**分析仪兼容性**

Rxn-46 探头兼容 785 nm 激发光源波长的 Endress+HauserRxn 拉曼光谱分析仪。

- Ambr® 15 和 Ambr® 250: Rxn2 拉曼光谱分析仪, 单通道; 台面安装
- Biostat STR®: Rxn2 或 Rxn4 拉曼光谱分析仪, 最多四个通道; 台面安装或轮式手推车 (Rxn2 拉曼光谱分析仪) 机架安装或 NEMA 4x 外壳 (Rxn4 拉曼光谱分析仪)

## 规格参数

### 通用规格参数

Rxn-46 探头的通用规格参数如下。

项目		说明
激光波长		785 nm
光谱范围		探头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
探头工作温度		10...50 °C (探头为非接触式) (50...122 °F)
探头外形尺寸 (标准型)		162 x 159 x 52 mm (6.4 x 6.3 x 2.0 in)
光纤电缆 (电缆单独出售)	设计	PVC 护套 (专利结构设计)
	连接	专利光电 (EO) 或 FC-EO 光纤转接头
	温度	-40...70 °C (-40...158 °F)
	长度	EO 电缆长度以 5 m (16.4 ft.) 为单位递增, 不超过 200 m (656.2 ft.), 取决于实际应用
	最小弯曲半径	152.4 mm (6 in)
	阻燃性	认证: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 阻燃等级: AWM I/II A/B 80C 30V FT4

### 探头外形尺寸: 侧视图

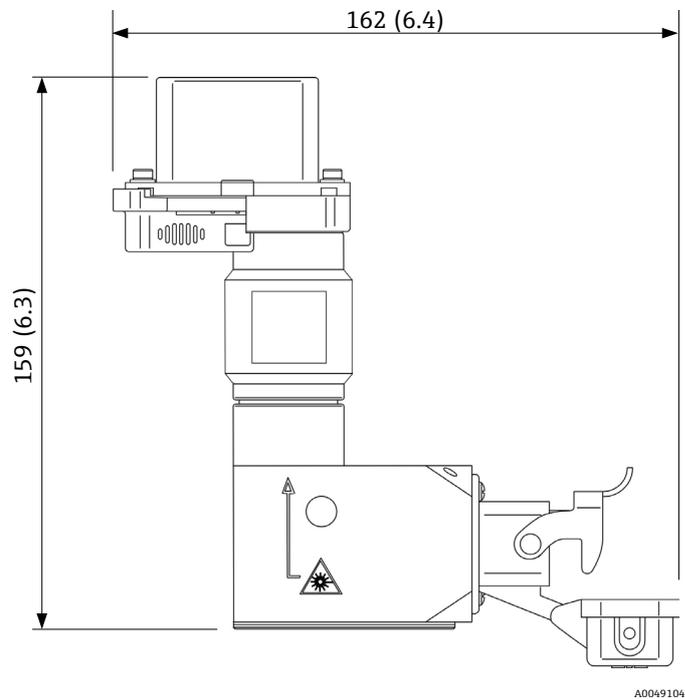


图 3. Rxn-46 探头侧视图; 单位: mm (in)

## 探头外形尺寸：俯视图

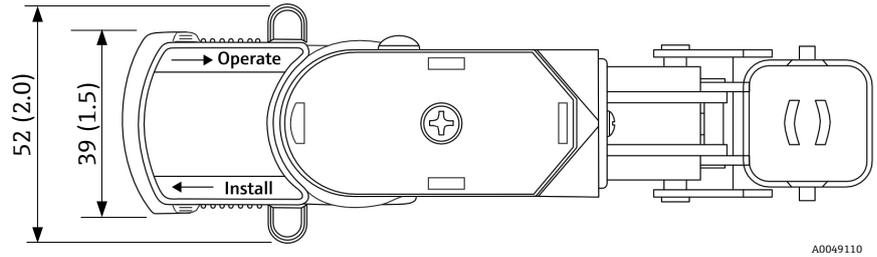


图 4. Rxn-46 探头俯视图；单位：mm (in)

## MPE: 激光辐射眼部

参见下表 (ANSI Z136.1 标准)，计算激光辐射眼部最大允许照射量 (MPE)。

可能还需要考虑校正系数 ( $C_A$ )，如下表所示。

波长 $\lambda$ (nm)	校正系数 $C_A$
400...700	1
700...1050	$10^{0.002(\lambda-700)}$
1050...1400	5

激光辐射眼部最大允许照射量				
波长 $\lambda$ (nm)	暴露持续时间 $t$ (s)	MPE 计算		MPE, 其中 $C_A = 1.4791$
		( $J \cdot cm^{-2}$ )	( $W \cdot cm^{-2}$ )	
785	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1.5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2.2 \times 10^{-8}$ ( $J \cdot cm^{-2}$ )
	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$2.7 C_A t^{0.75}$	-	输入时间 ( $t$ ) 并计算
	$10^{-9} \dots 18 \times 10^{-6}$	$5.0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7.40 \times 10^{-7}$ ( $J \cdot cm^{-2}$ )
	$18 \times 10^{-6} \dots 10$	$1.8 C_A t^{0.75} \times 10^{-3}$	-	输入时间 ( $t$ ) 并计算
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1.4971 \times 10^{-3}$ ( $W \cdot cm^{-2}$ )

## MPE: 激光辐射皮肤

参见下表 (ANSI Z136.1 标准)，计算激光辐射皮肤最大允许照射量 (MPE)。

激光辐射皮肤最大允许照射量				
波长 $\lambda$ (nm)	暴露持续时间 $t$ (s)	MPE 计算		MPE, 其中 $C_A = 1.4791$
		( $J \cdot cm^{-2}$ )	( $W \cdot cm^{-2}$ )	
785	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2.9582 \times 10^{-2}$ ( $J \cdot cm^{-2}$ )
	$10^{-7} \dots 10$	$1.1 C_A t^{0.25}$	-	输入时间 ( $t$ ) 并计算
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$0.2 C_A$	$2.9582 \times 10^{-1}$ ( $W \cdot cm^{-2}$ )

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---