

# 安全指南

## Rxn-41 拉曼光谱探头



UK  
CA






# Rxn-41 拉曼光谱探头





## 目录

1	基本安全指南 .....	4
1.1	人员要求 .....	4
1.2	指定用途 .....	4
1.3	工作场所安全 .....	4
1.4	操作安全 .....	4
1.5	压力安全 .....	5
1.6	激光安全 .....	5
1.6.1	最大允许照射量 (MPE) .....	6
1.6.2	激光辐射眼部最大允许照射量 .....	6
1.6.3	激光辐射皮肤最大允许照射量 .....	7
1.6.4	标称眼损伤距离 (NOHD) .....	7
1.7	维修安全 .....	8
1.8	重要防护措施 .....	8
1.9	产品安全 .....	8
1.9.1	CDRH 和 IEC 合规 .....	8
1.9.2	激光安全联锁 .....	9
1.9.3	防爆认证 .....	9
2	证书和认证 .....	11
2.1	证书和认证: 生产中心 .....	11
2.2	符合性声明: 探头和光学部件 .....	11
2.3	证书和认证: 探头和光学部件 .....	12
2.3.1	CSA 符合性证书: 拉曼光谱探头 .....	12
2.3.2	IECEX 符合性证书: 拉曼光谱探头 .....	13
2.3.3	ATEX 符合性证书: 拉曼光谱探头 .....	14
2.3.4	JPN 防爆证书: 拉曼光谱探头 .....	15
2.3.5	UKCA 认证 .....	16
3	防爆危险区安装 .....	17

## 安全图标

信息结构	含义
<p> <b>警告</b></p> <p><b>原因 (/后果)</b> 不遵守安全指南的后果 ▶ 补救措施</p>	危险状况警示图标。若未能避免这种危险状况，可能导致人员死亡或严重伤害。
<p> <b>小心</b></p> <p><b>原因 (/后果)</b> 不遵守安全指南的后果 ▶ 补救措施</p>	危险状况警示图标。若未能避免这种危险状况，可能导致人员轻微或中等伤害。
<p> <b>注意</b></p> <p><b>原因/状况</b> 不遵守安全指南的后果 ▶ 补救措施/说明</p>	可能导致财产受损的状况警示图标。

## 图标

图标	说明
	激光辐射图标，提醒用户在使用系统时，应注意暴露于有害可见激光辐射下的风险。
	高压电图标，提醒人员附近有高压电，存在导致人员受伤或财产损失的风险。对于某些行业，高压电指超出设定阈值的电压等级。使用高压电设备和线路时必须遵循特殊安全要求和规程。
	WEEE（废弃电气和电子设备）标志，表示产品不得作为未分类城市垃圾处置，必须送往单独的回收机构进行废弃处理。
	CE 标志，表示产品符合欧洲经济区（EEA）内销售产品的相关健康、安全和环保要求。

美国出口管制  
合规

Endress+Hauser 的政策严格遵守美国出口管制法律，详细信息请访问美国商务部[工业与安全局](#)网站。本产品的出口管制分类编号为 EAR99。

# 1 基本安全指南

## 1.1 人员要求

- 仅允许经培训的专业技术人员进行测量系统的安装、调试、操作和维护。
- 执行特定操作的技术人员必须经厂方授权。
- 技术人员必须阅读《操作手册》，理解并遵守其中的各项规定。
- 仅允许经培训的授权人员修复测量点故障。对于本文中未列举的维修操作，必须直接交由制造商或服务机构处理。

请查询最新版的激光安全使用标准 ANSI Z136.1 或 IEC 60825-14，详细了解如何采取适当的防范措施并设置合理的管控程序，以应对激光及其危害。

## 1.2 指定用途

Rxn-41 拉曼光谱探头适用于在加工厂进行浸入式液体样品分析。

建议应用领域包括：

- **化工：**反应过程监测、混合、进料和成品监测
- **聚合物：**聚合物反应监测、聚合物共混
- **制药：**药用活性成分（API）反应监测、结晶、多晶体、药物生产装置操作
- **石油和天然气：**碳氢化合物特性分析

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。

## 1.3 工作场所安全

用户有责任且必须遵守下列安全标准的要求：

- 安装指南
- 当地电磁兼容性标准和法规

产品通过电磁兼容性（EMC）测试，符合国际工业应用的适用标准要求。

仅正确连接分析仪的产品符合电磁兼容性（EMC）要求。

## 1.4 操作安全

在进行整个测量点调试之前：

1. 检查并确认所有连接均正确。
2. 确保光电信号电缆完好无损。
3. 确保确保液位足以浸没探头（适用时）。
4. 禁止使用已损坏的产品，并采取保护措施避免误操作。
5. 将产品标识为故障产品。

在操作过程中：

1. 如果无法修复故障，必须停用产品，并采取保护措施避免误操作。
2. 使用激光设备时，务必遵守当地激光安全规范要求，包括穿戴个人防护设备、禁止非授权用户使用设备等。

## 1.5 压力安全

产品压力等级基于探头的参照标准。产品压力等级是否包含接头和法兰取决于探头配置。此外，产品压力等级还有可能受到螺栓紧固/密封材料和相关步骤的影响。

计划将 Endress+Hauser 探头安装到用户管道或采样系统中时，用户有责任了解压力等级限制条件，从而选择合适的接头、螺栓、密封件以及密封接头对准和装配步骤。

如果未能满足密封接头的压力等级限制条件，或者未能遵守螺栓紧固/密封操作方面的公认良好惯例，皆由用户自行承担。

## 1.6 激光安全

Rxn 拉曼光谱分析仪采用 3B 类激光器，符合下列标准：

- 美国国家标准学会 (ANSI) Z136.1, 美国激光安全标准
- 国际电工委员会 (IEC) 60825-14, 激光产品安全要求 - 第 14 部分：用户指南

### 警告

#### 激光辐射

- ▶ 避免暴露于激光束照射下
- ▶ 3B 类激光产品

### 小心

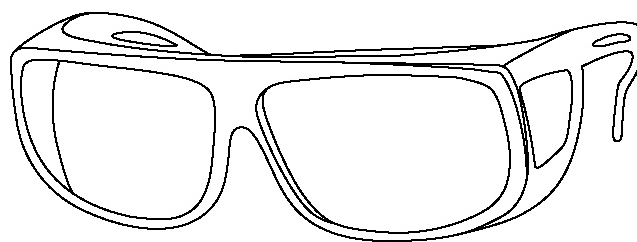
激光束会引燃某些物质，例如挥发性有机化合物。

引燃机制分两种，包括直接将样品加热至燃点，以及将污染物（例如灰尘）加热至引燃样品的临界温度点。

由于肉眼几乎无法看到辐射，激光类设备还会带来其他安全隐患。务必注意激光的初始方向和可能散射路径。

对于 532 nm 和 785 nm 激发波长，请使用 OD3 或更大的激光护目镜。

对于 993 nm 激发波长，请使用 OD4 更大的激光护目镜。



A0048421

图 1. 激光护目镜

请查询最新版的激光安全使用标准 ANSI Z136.1 或 IEC 60825-14，详细了解如何采取适当的防范措施并设置合理的管控程序，以应对激光及其危害。请参见本文档中的激光辐射眼部最大允许照射量 (MPE) → [MPE](#)，了解相关参数，以便计算最大允许照射量 (MPE)。

### 1.6.1 最大允许照射量 (MPE)

ANSI Z136.1 规定，最大允许照射量指未采取保护措施的人员受到照射后眼睛或皮肤不会产生损伤的激光照射水平。IEC 60825-14 做出进一步阐述，定义其为“正常情况下人员受到照射后不会产生不良后果的激光照射水平。MPE 水平指眼睛或皮肤受到照射后即刻或长时间后无损伤发生的最大照射水平，它与照射激光波长、脉冲持续时间或照射时间、处于危险状态的生物组织以及受到 400 nm 至 1400 nm 可见光和近红外光照射的视网膜成像大小有关。

Endress+Hauser 拉曼仪表发射 532 nm、785 nm 或 993 nm 连续波 (CW)，发射功率 < 499 mW。

MPE 基于激光波长 ( $\lambda$ , 单位: 纳米)、照射持续时间 (单位: 秒 (t)) 和涉及能量 (单位:  $J\cdot cm^{-2}$  或  $W\cdot cm^{-2}$ ) 计算。

### 1.6.2 激光辐射眼部最大允许照射量

ANSI Z136.1 标准列举了测定激光辐射眼部最大允许照射量的方法。请参考标准，计算 Rxn-41 探头发出激光辐射的 MPE 值，以及光纤破损 (可能性极低) 所产生激光辐射的 MPE 值。下表摘录自 ANSI Z136.1 标准。IEC 60825-14 也有类似表格；但需要注意的是，各标准之间的测量单位有所不同。如果直接关联这两项标准，可能会造成混淆。

#### 激光辐射眼部最大允许照射量 (532 nm 波长激光)

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	
		$(J\cdot cm^{-2})$	$(W\cdot cm^{-2})$
532	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1.0 \times 10^{-7}$	-
	$10^{-11} \dots 5 \times 10^{-6}$	$2.0 \times 10^{-7}$	-
	$5 \times 10^{-6} \dots 10$	$1.8 t^{0.75} \times 10^{-3}$	-
	$10 \dots 30,000$	-	$1 \times 10^{-3}$

#### 激光辐射眼部最大允许照射量 (785 nm 或 993 nm 波长激光)

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		$C_A$
		$(J\cdot cm^{-2})$	$(W\cdot cm^{-2})$	
785 和 993	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1.5 C_A \times 10^{-8}$	-	532: $C_A = 1.000$ 785: $C_A = 1.479$ 993: $C_A = 3.855$
	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$2.7 C_A t^{0.75}$	-	
	$10^{-9} \dots 18 \times 10^{-6}$	$5.0 C_A \times 10^{-7}$	-	
	$18 \times 10^{-6} \dots 10$	$1.8 C_A t^{0.75} \times 10^{-3}$	-	
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	

### 1.6.3 激光辐射皮肤最大允许照射量

ANSI Z136.1 标准列举了测定激光辐射皮肤最大允许照射量的方法。请参考标准，计算 Rxn-41 探头发射激光辐射的 MPE 值，以及光纤破损（可能性极低）所产生激光辐射的 MPE 值。

#### 激光辐射皮肤最大允许照射量（532 nm、785 nm 或 993 nm 波长激光）

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		$C_A$
		$(J \cdot cm^{-2})$	$(W \cdot cm^{-2})$	
532、785 和 993	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	532: $C_A = 1.000$
	$10^{-7} \dots 10$	$1.1 C_A t^{0.25}$	-	785: $C_A = 1.479$
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$0.2 C_A$	993: $C_A = 3.855$

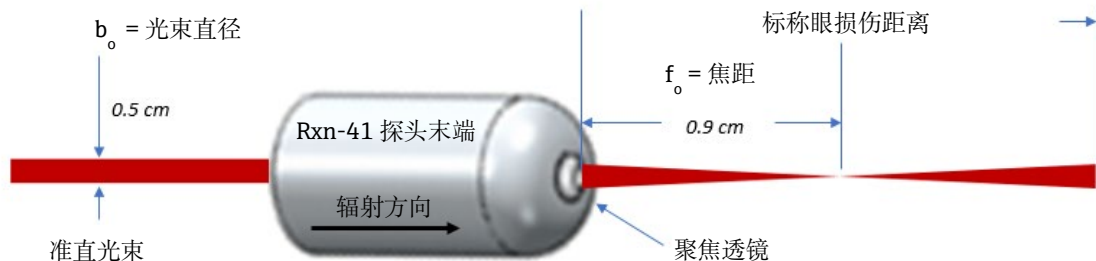
### 1.6.4 标称眼损伤距离 (NOHD)

ANSI Z136.1 规定，标称眼损伤距离 (NOHD) 指“沿无阻隔光束轴从激光器、光纤末端或连接器到人眼的距离，在该距离以外，辐照度或辐照量不会超过适用 MPE 值。”

使用带 Rxn-41 探头的 Endress+Hauser 拉曼系统时，如需评估 NOHD，应考虑三种基本场景。

#### 场景 1:

正常设置和使用。系统设置为正常使用时，激光准直光束从探头射出后由探头透镜聚焦。



在该场景中，可使用 ANSI Z136.1 中的以下方程式测定 NOHD。

$$r_{NOHD} = \left( \frac{f_0}{b_0} \right) \left( \frac{4\Phi}{\pi MPE} \right)^{1/2}$$

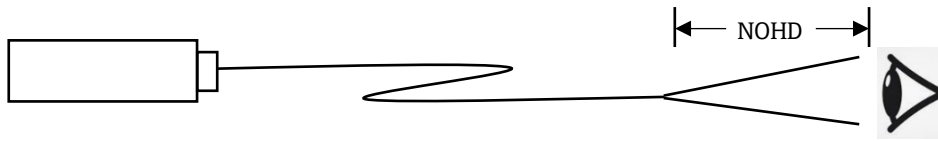
如果采用 IEC 60825-14 的方法，可以使用以下方程式。

$$r_{NOHD} = \frac{1}{\phi} \left[ \frac{4 \times k \times P_0}{\pi \times MPE} \right]^{1/5} - \frac{\alpha}{\phi}$$

- 光束发散度 ( $\phi$ ) 通过以下公式测定： $\phi = (b_0 - b_1)/f_0$
- 焦点直径通常假定为 0 至 1  $\mu m$  (0.0001 cm)。
- $k$  系数是基于光束形状的校正系数。这种情况下，光束呈高斯分布。因此， $k$  系数为 1。

**场景 2:**

光缆断裂，连锁回路无法切断激光器电源。



这种情况下，可使用以下公式：

$$r_{NOHD} = \frac{1.7}{NA} \left( \frac{\varphi}{\pi MPE} \right)^{1/2}$$

其中  $NA$  为光纤的数值孔径。Endress+Hauser 使用数值孔径为 0.29 的光纤。

**场景 3:**

从探头发出准直光束，连锁回路无法切断激光器电源。

根据 ANSI Z136.1，使用以下公式，其中  $a$  为 0.5 cm 处出射光束的直径：

$$r_{NOHD} = \left( \frac{1}{\varphi} \right) \left( \frac{4\varphi}{\pi MPE} - a^2 \right)^{1/2}$$

根据 IEC 60825-14，将使用与聚焦光学器件相同的方程式，用 0.008 光束直径代替计算的光束直径：

$$r_{NOHD} = \frac{1}{\varphi} \left[ \frac{4 \times k \times PO}{\pi \times MPE} \right]^5 - \frac{\alpha}{\varphi}$$

## 1.7 维修安全

如需从过程端拆下过程探头进行维修，请遵守所在公司的安全指南要求。维修设备时，务必穿戴防护设备。

## 1.8 重要防护措施

- 禁止将 Rxn-41 拉曼光谱探头用于非指定用途。
- 禁止直视激光束。
- 禁止使用激光束照射任何镜面/光亮面，或可能造成漫反射的表面。反射激光束的危害等同于直射激光束。
- 安装后未使用的探头必须安装防护盖或堵头。
- 务必使用激光束阻隔防护装置，避免出现激光散射辐射。

## 1.9 产品安全

产品设计满足所有现行安全要求，出厂前已完成测试，可以安全使用。产品符合相关法规和国际标准的要求。与分析仪相连的设备也必须符合适用分析仪安全标准。

Endress+Hauser 拉曼光谱系统的安全特性如下文所述，满足美国政府《美国联邦法规》(CFR) 第 21 卷第 1 章 J 部分 (美国医疗器械和放射健康中心 (CDRH) 负责监管) 以及 IEC 60825-1 标准 (国际电工委员会负责监管) 的要求。

### 1.9.1 CDRH 和 IEC 合规

Endress+Hauser 确认 Endress+Hauser 的拉曼光谱分析仪符合 CDRH 与 IEC 60825-1 标准规定的设计与制造要求。

Endress+Hauser 的拉曼光谱分析仪已在 CDRH 完成注册登记。禁止非法改装 Rxn 拉曼光谱分析仪或附件，否则会引发危险的辐射暴露。Endress+Hauser 确认产品符合联邦法规要求，但非法改装会导致合规失效。



### 1.9.2 激光安全连锁

安装状态下的 Rxn-41 探头作为连锁回路的组成部分。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

小心处理探头和电缆。

- ▶ 光缆不得缠绕扭结，敷设时的最小弯曲半径要求为 152.4 mm (6 in.)。
- ▶ 电缆敷设不当会导致电缆永久损坏。

连锁回路为小电流回路。在防爆危险区使用 Rxn-41 拉曼光谱探头时，连锁回路必须连接本安型 (IS) 安全栅。

探头上有激光发射指示灯。激光器通电后，LED 指示灯亮起。

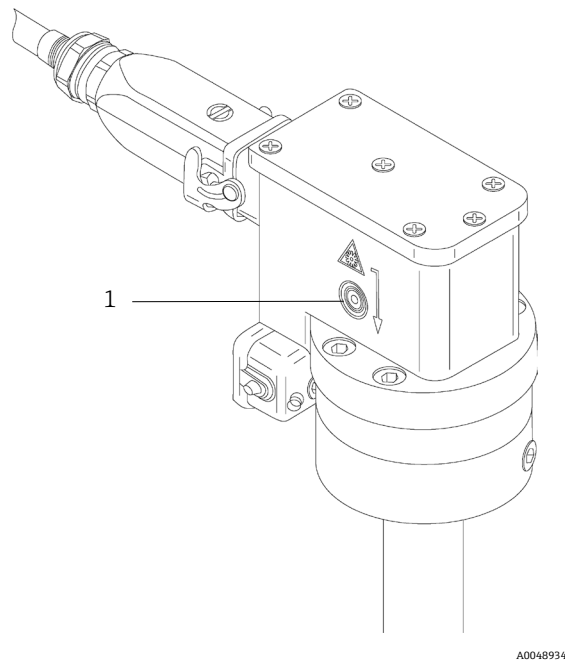


图 2. 激光连锁指示灯位置 (1)

### 1.9.3 防爆认证

Rxn-41 拉曼光谱探头已通过第三方机构防爆认证，符合欧洲议会和欧洲理事会 2014 年 2 月 26 日颁布的 2014/34/EU 指令第 17 条的要求。Rxn-41 拉曼光谱探头已通过 ATEX 防爆认证，在欧洲地区以及其他认可 ATEX 防爆认证的国家均可使用。



图 3. ATEX 防爆认证标志

如果采用防爆危险区安装图 (4002396) 中的安装方式，Rxn-41 拉曼光谱探头还能满足加拿大标准协会的防爆认证要求，适用于美国和加拿大地区。

对于带 CSA 认证标志的产品：如果 CSA 标志两侧分别带“C”和“US”字样，表示产品同时适用于加拿大和美国市场；如果 CSA 标志仅带“US”字样，表示产品仅适用于美国市场；如果 CSA 标志上无“C”和“US”字样，表示产品仅适用于加拿大市场。



图 4. CSA 认证标志 (美国和加拿大防爆认证)

如果采用防爆危险区安装图 (4002396) 中的安装方式, Rxn-41 拉曼光谱探头还能满足[国际电工委员会](#)防爆电气产品认证体系 (IECEX) 要求。

除本证书附件中所列的要求外, 确保遵循基本健康和安全规范。参见所有适用证书和认证的详尽列表: [证书和认证](#) →

现行标准列表和修订日期: 2021-22 号安全设备安全认证公告。

## 2 证书和认证

Endress+Hauser 的 Rxn-41 探头通过多项认证，符合下表中列举的标准。选择所需认证后，探头或探头位号牌上带有相应标志。

### 2.1 证书和认证：生产中心

文档资料	文档代号	产品/过程	标准/要求
ISO 14001:2015 和 ISO 45001:2018 符合性声明	ZE4002039C/61/EN/01.21 (制造商)	拉曼光谱仪表及配套软件的设计和制造；专业全息组件、元件和部件	ISO 14001:2015 ISO 45001:2018
ISO 9001:2015 证书	证书编号： 74 300 2705	拉曼光谱仪表及配套软件的设计和制造；专业全息组件、元件和部件	ISO 9001:2015
拉曼光谱分析仪 和探头质量保证 声明 (QAN)	证书编号： 01 220 093059	Endress+Hauser Rxn2、Rxn4、 Rxn5 分析仪主仪表和 Rxn-41、 Rxn-40、Rxn-30、Rxn-20 拉曼光 谱探头的生产、出厂检测和测试。 防爆型式：“d”、“p”、“I”、“op is”	2014/34/EU 指令附录 IV
IECEX 质量评估 报告 (QAR) 证书	QAR 证书编号： DE/TUR/QAR11.0001/05	分析仪主仪表和 Rxn-40、Rxn-30 拉曼光谱探头 光学系统、Rxn5 分析仪主仪表以及 Rxn-40、Rxn-30 和 Rxn-20 拉曼光 谱探头  防爆概念：隔爆外壳 - Ex d；加压外 壳“p”；本质安全型“i”；本质安全型 光辐射“op is”	不适用

### 2.2 符合性声明：探头和光学部件

文档资料 (制造商文档代号)	产品	法规	标准
EC/EU 符合性声明：探头和光学 部件 (EU00994C/66/EN/01.22)	探头、探棒和探棒浸入式光学 部件 (IO) Rxn-20、Rxn-30、Rxn- 41、Rxn-40	欧盟指令： ATEX 2014/34/EU RoHS 2011/65/EU	适用欧盟标准或适用 法规： EN 60529 2013 EN 60079-0 2018 EN 60079-11 2012 EN 60079-28 2015
非 ATEX 认证符合性声明： 探头和光学部件 (4002034)	探头、探棒、非接触式光学部件和 探棒浸入式光学部件 (IO) Rxn-20、Rxn-30、Rxn-41、Rxn- 40、浸入式光学部件、Rxn-10 拉曼 光谱探头、非接触式光学部件	欧盟指令： PED 2014/68/EU RoHS 2011/65/EU	适用欧盟标准或适用 法规： EN 60529 2013
供货商声明：符合清真制品工业 生产标准 (4004815)	拉曼光谱探头	不适用	CAC/GL 24-1997 “专用词 “清真”的使用通用准则”

## 2.3 证书和认证：探头和光学部件

### 2.3.1 CSA 符合性证书：拉曼光谱探头

Rxn-41 拉曼光谱探头通过加拿大标准协会 (CSA) 认证，允许在美国和加拿大的防爆场合中使用，需要遵循防爆危险区安装图示 (4002396) 进行安装。

对于带 CSA 认证标志的产品：如果 CSA 标志两侧分别带“C”和“US”字样，表示产品同时适用于加拿大和美国市场；如果 CSA 标志仅带“US”字样，表示产品仅适用于美国市场；如果 CSA 标志上无“C”和“US”字样，表示产品仅适用于加拿大市场。



图 5. 此认证标志表示设备允许在美国和加拿大的防爆场合中使用

<b>产品:</b>	CLASS - C225804 - 过程控制设备 - 整体本安认证 - 防爆危险区应用 CLASS - C225884 - 过程控制设备 - 整体本安认证 - 防爆危险区应用 - 美标认证
<b>防爆等级:</b>	Ex ia op is IIA / IIB / IIB + H2 / IIC T3 / T4 Ga Cl. I, Div. 1, Gr. A-D T3/T4 Cl. I, Zone 0 AEx ia op is IIA / IIB / IIB + H2 / IIC T3 / T4 Ga Cl. I, Div. 1, Gr. A-D T3/T4 环境温度范围: -20 °C...70 °C  或 Ex ia op is IIA / IIB / IIB + H2 / IIC T3 / T4 / T6 Ga Cl. I, Div. 1, Gr. A-D T3/T4/T6 Cl. I, Zone 0 AEx ia op is IIA / IIB / IIB + H2 / IIC T3 / T4 / T6 Ga Cl. I, Div. 1, Gr. A-D T3/T4/T6 环境温度范围: -20 °C...65 °C
探头窗口浸没在液体中使用并通过液位安全或类似方法进行安全联锁时的 <b>替代防爆等级:</b>	Ex ia IIA / IIB / IIC T3 / T4 Ga, 环境温度范围: -20 °C...70 °C Ex ia IIA / IIB / IIC T3 / T4 / T6 Ga, 环境温度范围: -20 °C...70 °C
探头窗口位于非防爆区时的 <b>替代防爆等级:</b>	Ex ia IIC T4 Gb, 环境温度范围: -20 °C...70 °C, 或 Ex ia IIC T6 Gb, 环境温度范围: -20 °C...65 °C
<b>环境温度范围:</b>	-20 °C...70 °C (温度等级 T4) , 或 -20 °C...65 °C (温度等级 T6)

#### 探头的最大允许光能 (光学接头)

设备组	IIA		仅 IIB		IIB + H <sub>2</sub>	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
温度等级							
温度等级 (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Rxn-41 系列探头功率 (mW)	150	35	35	35	35	35	15

上表列举了通过外部控制单元 (未包含在证书范围内) 可向探头传输的最大允许光能。最终安装应通过当地相关监管机构审批。

表格中的功率等级适用于不超过 400 mm<sup>2</sup> 的表面积。

#### 认证条件:

1. 安装激光输出和探头间的连接光缆时，确保满足光缆制造商规定的最小弯曲半径要求。
2. 确保光缆在探头组件光缆入口处不受应力或拉力影响。

- 如需监测过程液位，以避免光束暴露于潜在爆炸性环境中，过程液位监测设备应通过本安防爆认证或分类为简单装置，且安装后的设备在同时出现两个故障时仍可保证设计防爆性能（Ga 设备保护级别）。如果安装区域不要求达到 Ga 设备保护级别，控制装置的可靠性要求也会降低。此配置的功能安全等级未经认证评估，安装方/用户应负责采取合适措施，确保满足设备保护级别（EPL）要求。
- 如果探头由钛金属制成，安装过程中应避免碰撞或摩擦。

#### 适用要求/标准:

- CSA C22.2 No. 0-10 通用要求 - 加拿大电气规范 - 第 II 部分
- CAN/CSA-60079-0:18 爆炸性气体环境用电气设备 - 第 0 部分: 通用要求
- CAN/CSA-60079-11:14 爆炸性气体环境用电气设备 - 第 11 部分: 本质安全型“i”
- CAN/CSA-C22.2 No. 60529:16 外壳防护等级 (IP 代号)
- CAN/CSA-C22.2 No. 60079-28:16 爆炸性气体环境用电气设备 - 第 28 部分: 光辐射设备和传输系统的保护措施
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:18 测量、控制和实验室用电气设备的安全性要求 - 第 1 部分: 通用要求
- ANSI/UL 913 (第 8 版) 在 I 级、II 级和 III 级 1 区 (爆炸危险 (分区) 位置) 使用的本安仪器和相关仪器
- ANSI/UL 60079-0:2019 (第 7 版) 爆炸性环境用电气设备 - 第 0 部分: 通用要求
- ANSI/UL 60079-11:2013 (第 6 版) 爆炸性环境 - 第 11 部分: 由本质安全型“i”保护的“设备”
- ANSI/UL 60079-28:2017 爆炸性气体环境用电气设备 - 第 28 部分: 光辐射设备和传输系统的保护措施
- ANSI/UL 61010-1:2018 (第 3 版) 测量、控制和实验室用电气设备的安全性要求 - 第 1 部分: 通用要求

### 2.3.2 IECEx 符合性证书: 拉曼光谱探头

如果采用防爆危险区安装图 (4002396) 中的安装方式, Rxn-41 拉曼光谱探头还能满足国际电工委员会防爆电气产品认证体系 (IEC) 要求。

<b>防爆型式:</b>	Ex ia op is
<b>防爆等级:</b>	Ex ia op is IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 Ga, 环境温度范围: -20 °C...70 °C, 或 Ex ia op is IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 / T6 Ga, 环境温度范围: -20 °C...65 °C
	IECEx CSAE 22.0020X
探头窗口浸没在液体中使用并通过液位检测或类似方法进行安全联锁时的 <b>替代防爆等级:</b>	Ex ia op is IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 Ga, 环境温度范围: -20 °C...70 °C, 或 Ex ia op is IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 / T6 Ga, 环境温度范围: -20 °C...65 °C
探头窗口位于非防爆区时的 <b>替代防爆等级:</b>	Ex ia IIC T4 Gb, 环境温度范围: -20 °C...70 °C, 或 Ex ia IIC T6 Gb, 环境温度范围: -20 °C...65 °C
<b>环境温度范围:</b>	-20 °C...70 °C (温度等级 T4), 或 -20 °C...65 °C (温度等级 T6)

#### 探头激光功率输出限值

设备组	IIA		仅 IIB		IIB + H <sub>2</sub>	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
温度等级 (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
<b>Rxn-41 系列探头功率 (mW)</b>	150	35	35	35	35	35	15

表格中的功率等级适用于不超过 400 mm<sup>2</sup> 的表面积。

#### 认证条件:

- 安装激光输出和探头间的连接光缆时，确保满足光缆制造商规定的最小弯曲半径要求。
- 确保光缆在探头组件光缆入口处不受应力或拉力影响。

- 如需监测过程液位，以避免光束暴露于潜在爆炸性环境中，过程液位监测设备应通过本安防爆认证或分类为简单装置，且安装后的设备在同时出现两个故障时仍可保证设计防爆性能（Ga 设备保护级别）。如果安装区域不要求达到 Ga 设备保护级别，控制装置的可靠性要求也会降低。此配置的功能安全等级未经认证评估，安装方/用户应负责采取合适措施，确保满足设备保护级别（EPL）要求。
- 如果探头由钛金属制成，安装过程中应避免碰撞或摩擦。

#### 适用要求/标准:

证书附表以及相关文档中列举的设备及任何合法改装型号符合下列标准:

- IEC 60079-0:2017 (第 7.0 版) : 爆炸性环境 - 第 0 部分: 设备 - 通用要求
- IEC 60079-11:2011 (第 6.0 版) : 爆炸性环境 - 第 11 部分: 由本质安全型“i”保护的设备”
- EN 60079-28:2015 (第 2 版) : 爆炸性环境 - 第 28 部分: 光辐射设备和传输系统的保护措施

### 2.3.3 ATEX 符合性证书: 拉曼光谱探头

Rxn-41 探头通过第三方认证机构认证，允许在防爆场合中使用，符合欧洲议会和欧盟理事会指令 2014/34/EU (2014 年 2 月 26 日发布) 第 17 条的要求。Rxn-41 探头通过 ATEX 防爆认证，允许在欧洲以及接受 ATEX 认证设备的其他国家使用。



图 6. ATEX 防爆认证标志

#### 防爆等级:



II 1 G Ex ia op is IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 Ga, 环境温度范围:  
-20 °C...70 °C, 或  
II 1 G Ex ia op is IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 / T6 Ga, 环境温度范围:  
-20 °C...65 °C

探头窗口浸没在液体中使用并通过液位检测或类似方法进行安全联锁时的替代防爆等级:



II 1 G Ex ia IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 Ga, 环境温度范围: -20 °C...70 °C,  
或  
II 1 G Ex ia IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 / T6 Ga, 环境温度范围:  
-20 °C...65 °C

探头窗口位于非防爆区时的替代防爆等级:



II 2 G Ex ia IIC T4 Gb, 环境温度范围: -20 °C...70 °C, 或  
II 2 G Ex ia IIC T6 Gb, 环境温度范围: -20 °C...65 °C

#### 环境温度范围:

-20 °C...70 °C (温度等级 T4) , 或 -20 °C...65 °C (温度等级 T6)

#### 探头激光功率输出限值

设备组	IIA		仅 IIB		IIB + H <sub>2</sub>	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
温度等级							
温度等级 (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Rxn-41 系列探头功率 (mW)	150	35	35	35	35	35	15

表格中的功率等级适用于不超过 400 mm<sup>2</sup> 的表面积。

#### 认证条件:

- 安装激光输出和 Rxn-41 探头间的连接光缆时，确保满足光缆制造商规定的最小弯曲半径要求。
- 确保光缆在探头组件光缆入口处不受应力或拉力影响。

3. 如需监测过程液位，以避免光束暴露于潜在爆炸性环境中，过程液位监测设备应通过本安防爆认证或分类为简单装置，且安装后的设备在同时出现两个故障时仍可保证设计防爆性能（Ga 设备保护级别 / 1G 级设备）。如果安装区域不要求达到 Ga 设备保护级别 / 1G 级设备要求，控制装置的可靠性要求也会降低。此配置的功能安全等级未经认证评估，安装方/用户应负责采取合适措施，确保满足设备保护级别/设备分类要求。
4. 如果探头由钛金属制成，安装过程中应避免碰撞或摩擦。

#### 适用要求/标准:

符合下列标准规定的认证要求，确保遵循相关基本健康和安全管理规范:

- IEC 60079-0:2017 (第 7.0 版) : 爆炸性环境 - 第 0 部分: 设备 - 通用要求
- IEC 60079-11:2011 (第 6.0 版) : 爆炸性环境 - 第 11 部分: 由本质安全型“i”保护的设备”
- EN 60079-28:2015 (第 2 版) : 爆炸性环境 - 第 28 部分: 光辐射设备和传输系统的保护措施

### 2.3.4 JPN 防爆证书: 拉曼光谱探头



A0053030

图 7. JPN 产品认证标签

JPN 认证号取决于探头接触的试样所属的气体分组和温度等级。每个气体分组和温度等级的相关认证号参见下表。

环境温度范围:  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 70\text{ }^{\circ}\text{C}$  (温度等级 T4) , 或  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 65\text{ }^{\circ}\text{C}$  (温度等级 T6)

#### JPN 防爆型式和认证号




型号	防爆型式	认证号
Rxn-41	Ex ia op is IIA T3 Ga, 环境温度范围: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	CSAUK 22JPN122X
	Ex ia op is IIA T4 Ga, 环境温度范围: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	CSAUK 22JPN123X
	Ex ia op is IIB T3 Ga, 环境温度范围: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	CSAUK 22JPN124X
	Ex ia op is IIB T4 Ga, 环境温度范围: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	CSAUK 22JPN125X
	Ex ia op is IIB + H2 T3 Ga, 环境温度范围: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	CSAUK 22JPN126X
	Ex ia op is IIC T4 Ga, 环境温度范围: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	CSAUK 22JPN127X
	Ex ia op is IIC T6 Ga, 环境温度范围: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 65\text{ }^{\circ}\text{C}$	CSAUK 22JPN128X

### 2.3.5 UKCA 认证

Rxn-41 拉曼光谱探头已通过第三方机构防爆认证，符合欧洲议会和欧洲理事会 2014 年 2 月 26 日颁布的 2014/34/EU 指令第 17 条的要求。Rxn-41 拉曼光谱探头已通过 ATEX 防爆认证，在欧洲地区以及其他认可 ATEX 防爆认证的国家均可使用。



图 8. UKCA 产品认证标签

<b>防爆等级:</b>		II 1 G Ex ia op is IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 Ga, 环境温度范围: -20 °C...70 °C, 或 II 1 G Ex ia op is IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 / T6 Ga, 环境温度范围: -20 °C...65 °C
探头窗口浸没在液体中使用并通过液位检测或类似方法进行安全联锁时的 <b>替代防爆等级:</b>		II 1 G Ex ia IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 Ga, 环境温度范围: -20 °C...70 °C, 或 II 1 G Ex ia IIA / IIB / IIB+H2 / IIC T3 / T4 / T6 Ga, 环境温度范围: -20 °C...65 °C
探头窗口位于非防爆区时的 <b>替代防爆等级:</b>		II 2 G Ex ia IIC T4 Gb, 环境温度范围: -20 °C...70 °C, 或 II 2 G Ex ia IIC T6 Gb, 环境温度范围: -20 °C...65 °C
<b>环境温度范围:</b>		-20 °C...70 °C (温度等级 T4) , 或 -20 °C...65 °C (温度等级 T6)

#### 探头激光功率输出限值

设备组	IIA		仅 IIB		IIB + H <sub>2</sub>	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
温度等级							
温度等级 (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Rxn-41 系列探头功率 (mW)	150	35	35	35	35	35	15

上表列举了通过外部控制单元（未包含在证书范围内）可向探头传输的最大允许光能。最终安装应通过当地相关监管机构审批。

表格中的功率等级适用于不超过 400 mm<sup>2</sup> 的表面积。

#### 认证条件:

1. 安装激光输出和探头间的连接光缆时，确保满足光缆制造商规定的最小弯曲半径要求。
2. 确保光缆在探头组件光缆入口处不受应力或拉力影响。
3. 如需监测过程液位，以避免光束暴露于潜在爆炸性环境中，过程液位监测设备应通过本安防爆认证或分类为简单装置，且安装后的设备在同时出现两个故障时仍可保证设计防爆性能（Ga 设备保护级别 / 1G 级设备）。如果安装区域不要求达到 Ga 设备保护级别 / 1G 级设备要求，控制装置的可靠性要求也会降低。此配置的功能安全等级未经认证评估，安装方/用户应负责采取合适措施，确保满足设备保护级别/设备分类要求。
4. 如果探头由钛金属制成，安装过程中应避免碰撞或摩擦。

#### 适用要求/标准:

符合下列标准规定的认证要求，确保遵循相关基本健康和安全规范:

- IEC 60079-0:2017 (第 7.0 版) : 爆炸性环境 - 第 0 部分: 设备 - 通用要求
- IEC 60079-11:2011 (第 6.0 版) : 爆炸性环境 - 第 11 部分: 由本质安全型“i”保护的的设备”
- EN 60079-28:2015 (第 2 版) : 爆炸性环境 - 第 28 部分: 光辐射设备和传输系统的保护措施

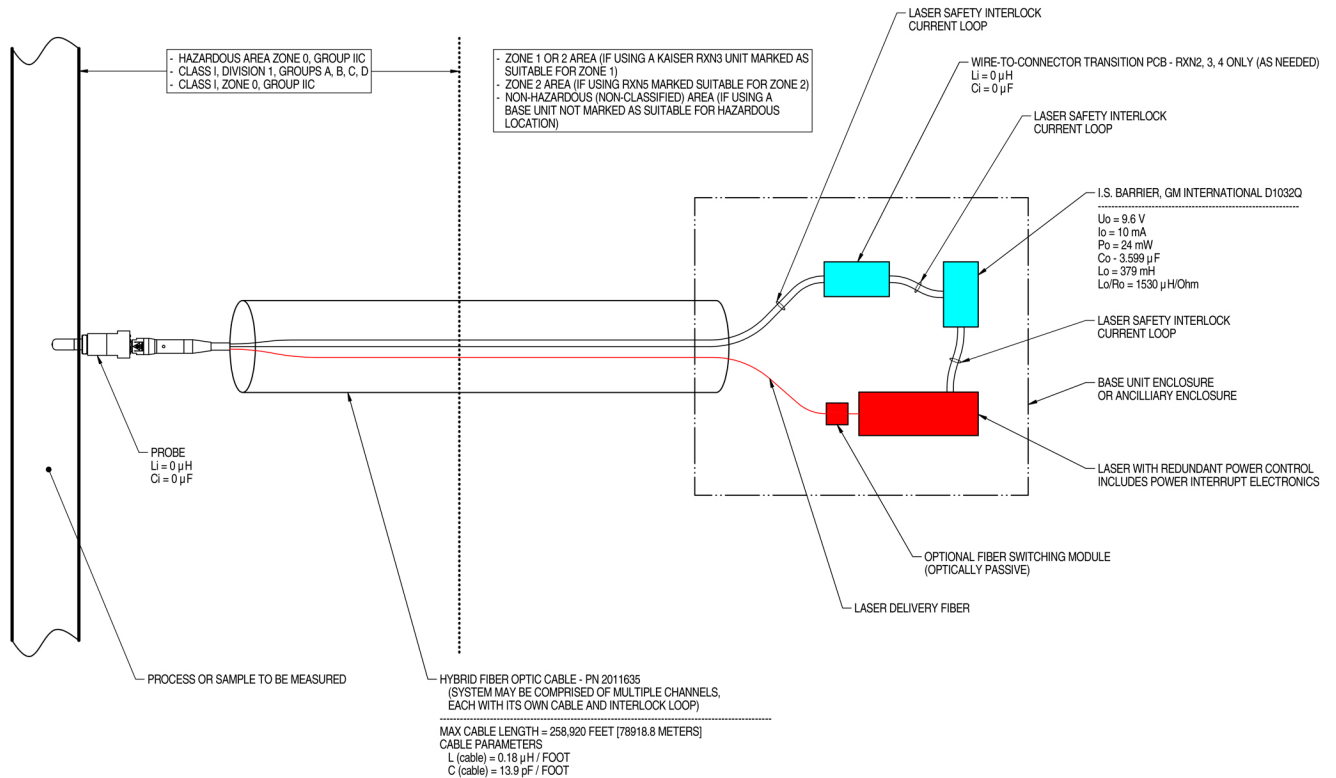


### 3 防爆危险区安装

Rxn-41 拉曼光谱探头直插安装在反应罐或过程流中使用。必须严格遵照防爆危险区安装图 (4002396) 安装探头。

#### 注意

现场安装探头时，用户必须消除探头安装位置光缆上的应力影响。



#### NOTES:

- CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.
- INSTALLATION IN THE U.S. SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE NATIONAL ELECTRICAL CODE® (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504 AND 505.
- INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 18, APPENDIX J18.
- ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
- FOR U.S. INSTALLATIONS, THE PROBE MODELS RXN-30 (AIRHEAD), RXN-40 (WETHEAD) AND RXN-41 (PILOT) ARE APPROVED FOR CLASS I, ZONE 0 APPLICATIONS.
- NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA APPROVAL.
- WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

A0049010

图 9. 防爆危险区安装图 (4002396 X6)

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

---