

简明操作指南

Rxn-10 探头附属光学器件 **KIO1、KNC01、KLBI01、** **KRSU1、KRBMO、KRBSL**



目录

1	文档信息.....	4
1.1	免责声明.....	4
1.2	警告	4
1.3	美国出口管制合规	4
2	基本安全指南.....	5
2.1	人员要求.....	5
2.2	指定用途.....	5
2.3	操作安全.....	6
2.4	维修安全.....	7
2.5	重要防护措施.....	7
2.6	产品安全.....	7
3	产品描述.....	8
3.1	浸入式光学器件 (KIO1)	8
3.2	非接触式光学器件 (KNC01)	9
3.3	生物工艺用光学器件 (KLBIO1)	9
3.4	生物工艺用多重光学器件 (KRBMO) 和 生物工艺用套管 (KRBSL)	10
3.5	一次性拉曼光学系统 (KRSU1)	11
4	到货验收和产品标识.....	12
4.1	到货验收.....	12

4.2	产品标识	12
4.3	供货清单	12
5	安装	13
5.1	安装浸入式光学器件和生物工艺用光学器件	13
5.2	安装生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管系统	14
5.3	安装非接触式光学器件	20
5.4	安装一次性拉曼光学系统	21
6	调试	25
6.1	验收光学器件.....	25
6.2	校准和验证	25
7	操作	27
7.1	生物工艺用光学器件、生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管系统以及一次性拉曼光学系统	27
7.2	存储生物工艺用多重光学器件以及一次性拉曼光学系统的可复用部分	27
8	诊断和故障排除	29

1 文档信息

1.1 免责声明

本文档为《简明操作指南》，不能替代设备随箱包装中的《操作手册》。

1.2 警告

信息结构	含义
 警告 原因 (/后果) 不遵守安全指南的后果 (如果适用) ► 补救措施	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。
 小心 原因 (/后果) 不遵守安全指南的后果 (如果适用) ► 补救措施	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。
 注意 原因/状况 不遵守安全指南的后果 (如果适用) ► 补救措施/说明	可能导致财产受损的状况警示图标。

表 1. 警告

1.3 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。

2 基本安全指南

本章节中的安全信息专门针对兼容 Rxn-10 拉曼光谱探头的光学器件。关于探头和激光安全的其他信息，请参见 *Rxn-10 拉曼光谱探头《操作手册》*。

2.1 人员要求

- 只有经过专业培训的技术人员才能安装、调试、操作或维护探头/光学器件。
- 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、理解并遵循《操作手册》中列举的步骤。
- 工厂必须指派一位激光安全管理专员，确保对员工进行全面的 3B 类激光器件操作与安全规程培训。
- 仅允许经培训的授权人员修复测量点故障。对于本文档中未列举的维修操作，必须交由制造商或服务机构处理。

2.2 指定用途

Rxn-10 探头专为产品和工艺开发以及制造应用设计（与一次性拉曼光学系统搭配使用时）。探头兼容一系列可互换光学器件（浸入式和非接触式），满足不同应用需求。

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 (IO)	▪ 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 (NCO)	▪ 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

光学器件	应用领域
生物工艺用光学器件	- 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和生物工艺用套管	- 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	- 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 2. 应用领域

上表列举了 Rxn-10 探头和光学器件的常见应用。虽然还有其他可行应用场景，但超出指定应用范围使用设备可能会危及人员和测量系统安全，并使保修失效。

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

2.3 操作安全

在进行整个测量点调试之前：

- 检查并确认所有连接均正确。
- 确保光电信号电缆完好无损。
- 确保液位足以浸没探头/光学器件（可选）。
- 禁止操作已损坏的设备。采取误操作防范措施。
- 将产品标识为故障产品。

在操作过程中:

- 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。
- 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。

额定参数包括接头、法兰或密封圈的限制条件。安装人员必须理解这些限制条件, 并运用合适的硬件和装配规程执行安全密封连接。

2.4 维修安全

如需从过程端拆下过程探头/光学器件进行维修, 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。

2.5 重要防护措施

- 禁止将光学器件用于非指定用途。
- 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。
- 不使用时, 关闭 Rxn-10 探头上的快门。在不使用的光学器件上安装保护帽(如有)。
- 务必使用激光束阻隔防护装置, 避免出现激光散射辐射。

2.6 产品安全

产品设计满足预期应用的所有现行安全要求, 出厂前已完成测试, 可以安全使用。产品符合所有适用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。

3 产品描述

基于美国凯撒拉曼技术的 Rxn-10 探头可选多种配套光学器件，可在实验室中、工艺开发或一次性制造环境中实现灵活取样。**Endress+Hauser** 提供浸入式、生物工艺用和非接触式光学器件，用于液体、泥浆和固体分析。光学器件可选多种长度和尺寸，满足不同应用需求。以下章节介绍光学器件类型及其用途。

- 3.1: 浸入式光学器件
- 3.2: 非接触式光学器件
- 3.3: 生物工艺用光学器件
- 3.4: 生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管
- 3.5: 一次性拉曼光学系统

3.1 浸入式光学器件 (KI01)

Endress+Hauser 浸入式光学器件与 Rxn-10 探头搭配使用，适用于反应釜、实验室反应器或过程液流。其采用定焦设计，无移动部件，提供长期测量稳定性和卓越信号性能。由于采用密封结构，可作为嵌入式 Rxn 拉曼光谱分析仪的标配件。

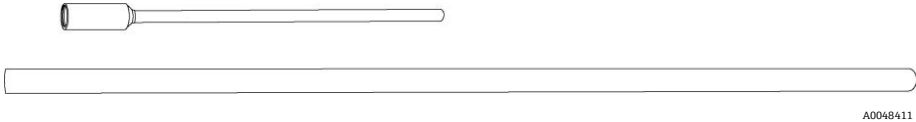


图 1. 不同杆长度和直径规格的浸入式光学器件

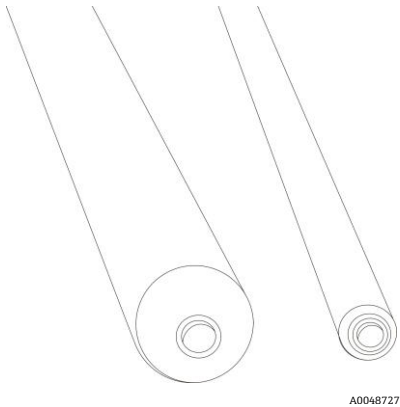


图 2. 不同直径规格的浸入式光学器件末端

3.2 非接触式光学器件 (KNCO1)

与 Rxn-10 探头搭配使用时，Endress+Hauser 非接触式光学器件能够透过观察窗或半透明样品包装，直接对样品进行非接触式拉曼光谱检测。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。

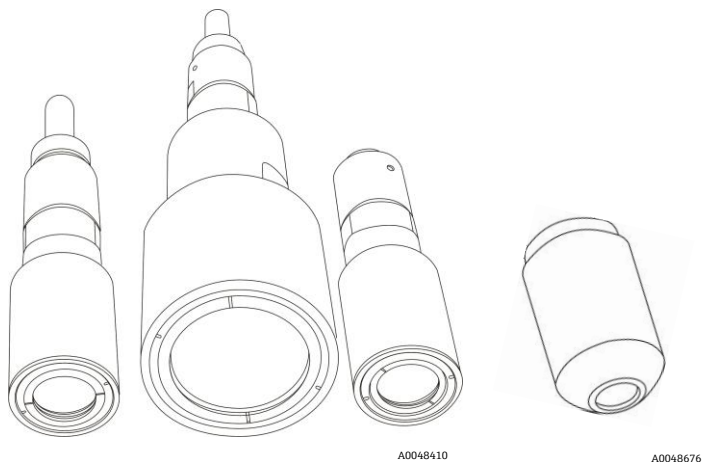


图 3. 不同尺寸的非接触式光学器件

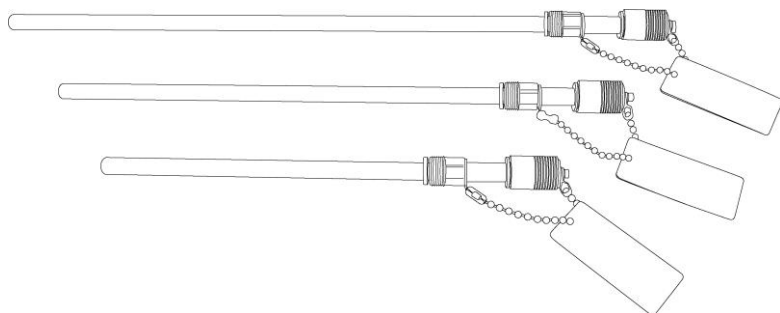
3.3 生物工艺用光学器件 (KLBI01)

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。其能够实时测量关键生物工艺组件，并兼容标准 PG13.5 生物反应器端口。

生物工艺用光学器件的定焦设计可提供长期测量稳定性以及卓越信号性能，对于实现可靠、可转移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，适合需要顶板入口的台式生物反应器或发酵罐应用。

120 mm 型号兼容 Endress+Hauser 流通式安装支架 [CYA680](#)。



A0048412

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。

3.4 生物工艺用多重光学器件 (KRBMO) 和生物工艺用套管 (KRBSL)

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。该系统实时测量多个关键生物工艺组件，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）
- 与生物工艺用多重光学器件相连的生物工艺用套管（接液）与专用干燥器搭配使用时，生物工艺用套管最多可耐受 50 次高压灭菌。

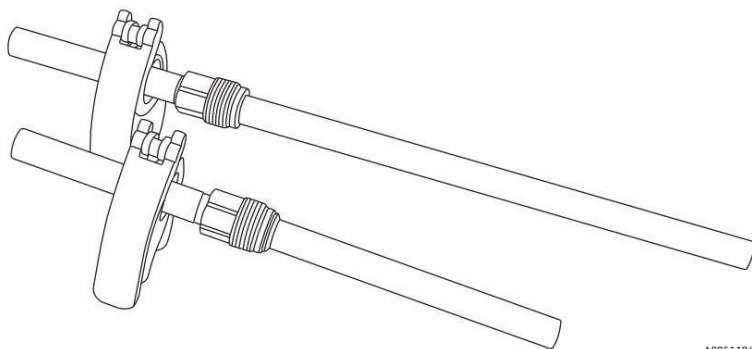
采用模块化设计，无需从生物发酵罐或接液区拆下生物工艺用套管，直接校准光学器件。这样即可简化接液和灭菌部分，减轻维修工作量，并最大限度减少过程中断。

定焦设计可提供长期测量稳定性以及卓越信号性能，对于实现可靠、可转移的拉曼光谱生物工艺分析至关重要。

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.) 标准长度。

120 mm 长度型号兼容 Endress+Hauser 流通式安装支架 [CXA680](#)。

样品系统非常适合需要顶板入口的台式生物反应器或发酵罐应用。



A0051184

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系统

注意

该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。

3.5 一次性拉曼光学系统（KRSU1）

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）
- 由一次性容器供应商提供、安装和测试的一次性接头

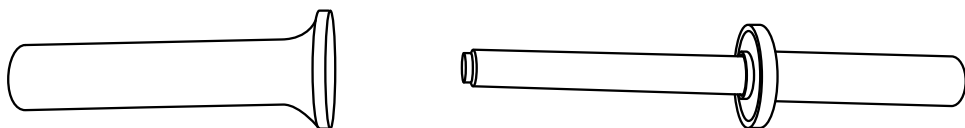


图 6. 一次性接头（右）和可复用光学器件（左）

A0048734

注意

该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。

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

- 检查并确认外包装完好无损。如存在外包装破损，请立即告知供应商。问题尚未解决之前，务必妥善保管外包装。
- 检查并确认包装内的物品完好无损。如物品已被损坏，请立即告知供应商。问题尚未解决之前，务必妥善保管物品。
- 检查供货清单中的物品是否完整，有无缺失。比对供货清单和订单。
- 使用抗冲击和防潮包装存放和运输产品。原包装具有最佳防护效果。确保符合 *Rxn-10 探头附属光学器件《操作手册》* 中列举的允许环境条件。

如有任何疑问，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

注意

运输不当会损坏光学器件。

4.2 产品标识

4.2.1 标签

光学器件标签包含以下信息：

- 生产信息
- 序列号

逐一比对标签/位号牌和订货单，确保信息一致。

4.2.2 制造商地址

Endress+Hauser
371 Parkland Plaza
Ann Arbor, MI 48103 USA

4.3 供货清单

供货清单如下：

- 光学器件（订购型号）
- *Rxn-10 探头附属光学器件《操作手册》*

如有任何疑问，敬请咨询供应商或当地销售中心。

5 安装

本章节中的安装信息专门针对兼容 Rxn-10 拉曼光谱探头的光学器件。关于探头安装的更多信息，请参见 *Rxn-10 拉曼光谱探头《操作手册》*。

Rxn-10 探头兼容浸入式光学器件和非接触式光学器件。探头配备扭力限制卡箍，能够牢牢固定浸入式光学器件。卡箍还用于固定非接触式光学器件的转接头。

安装前，确保拆除光学器件上的所有保护帽。

更换探头光学器件时，使用多重光学器件校准附件或拉曼校准附件（HCA）为采用安装有新光学器件的探头执行光谱强度校准。请参见 *Rxn-10 探头附属光学器件《操作手册》*，确定各种光学器件适用的校准方法。

5.1 安装浸入式光学器件和生物工艺用光学器件

Endress+Hauser 浸入式光学器件和生物工艺用光学器件滑入安装在 Rxn-10 探头中，通过一个扭力限制卡箍和拇指螺丝固定。切勿完全拆除 Rxn-10 探头上的拇指螺丝。



警告

安装或拆除浸入式光学器件时，确保激光和发射光快门处于关闭位置。

安装浸入式光学器件：

1. 如需要，将 Rxn-10 探头上的金属拇指螺丝逆时针转动约一圈，拧松即可（不得拆下）。然后，找到光学器件的探头端，即包含产品标记的一端。
2. 引导光学器件的探头端穿过末端的光学器件卡箍。
3. 将光学器件往回推，直至止动位置。
4. 轻轻顺时针转动拇指螺丝，将其拧紧，直至听到“咔哒”一声。这表示拇指螺丝已达到所需扭矩。未拧紧螺丝将导致光学器件松动，可能损坏光学器件。
5. 在探头中插入光学器件后，使用拉曼校准附件对配备新光学器件的探头执行光谱强度校准。

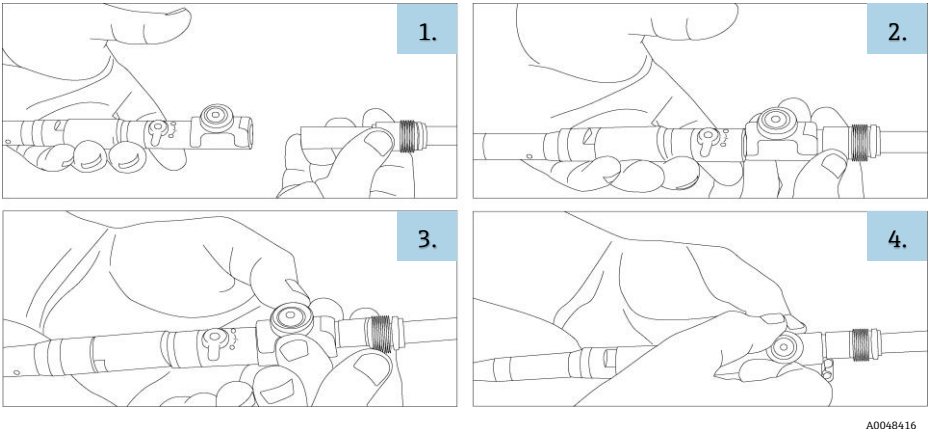


图 7. 在 Rxn-10 探头上安装浸入式光学器件 (IO)

拆除浸入式光学器件：

逆时针旋转扭力限制拇指螺丝约一圈，将其拧松，以使浸入式光学器件与卡箍分离。不得拆下拇指螺丝。滑出浸入式光学器件。

5.2 安装生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管系统

参照以下步骤将生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管系统插入生物反应器进行数据采集：

- 将生物工艺用多重光学器件插入 Rxn-10 探头
- 将生物工艺用套管滑入生物反应器中
- 对生物工艺用套管/生物反应器组合进行消毒（常规操作）
- 将安装有生物工艺用多重光学器件的 Rxn-10 探头插入生物工艺用套管/生物反应器中

5.2.1 将生物工艺用多重光学器件插入 Rxn-10 探头

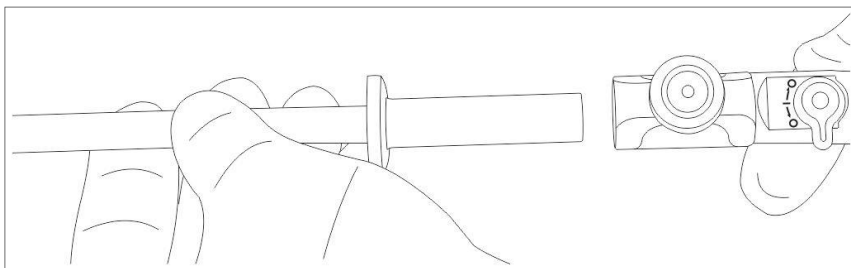
Endress+Hauser 生物工艺用多重光学器件滑入安装在 Rxn-10 探头中，通过一个扭力限制卡箍和拇指螺丝固定。切勿完全拆除 Rxn-10 探头上的拇指螺丝。

⚠ 警告

安装或拆除光学器件时，确保激光和发射光快门处于关闭位置。

将光学器件插入探头：

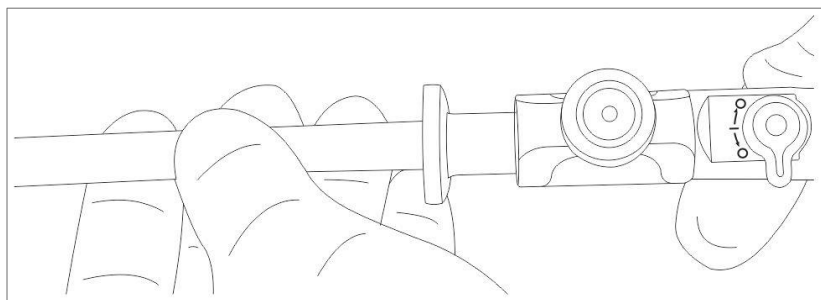
1. 如需要，将 Rxn-10 探头上的金属拇指螺丝逆时针转动约一圈，拧松即可（不得拆下）。
2. 将光学器件穿过末端的光学器件卡箍。



A0051185

图 8. 将生物工艺用多重光学器件插入 Rxn-10 探头

3. 将光学器件往回推，直至止动位置。



A0051186

图 9. Rxn-10 探头中生物工艺用多重光学器件的终点位置

4. 轻轻顺时针转动拇指螺丝，将其拧紧，直至听到“咔哒”一声。这表示拇指螺丝已达到所需扭矩。未拧紧螺丝将导致光学器件松动，可能损坏光学器件。

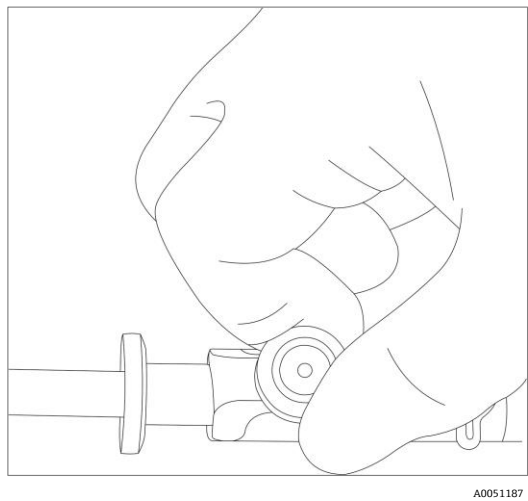


图 10. 拧紧 Rxn-10 探头上的拇指螺丝

5. 在探头中插入光学器件后，使用多重光学器件校准附件对带新光学器件的探头执行光谱强度校准。或者，也可使用拉曼校准附件（HCA），但需要使用生物工艺用套管。

从 Rxn-10 探头上拆除生物工艺用多重光学器件：

逆时针旋转扭力限制拇指螺丝约一圈，将其拧松，以使光学器件与卡箍分离。不得拆下拇指螺丝。滑出光学器件。

5.2.2 将生物工艺用套管插入生物反应器

生物工艺用套管与生物反应器上的 PG13.5 螺纹端口相连。将生物工艺用套管插入生物反应器：

1. 将生物工艺用套管对准可用的 PG13.5 端口。
2. 将生物工艺用套管插入生物反应器的 PG13.5 端口。
3. 按照生物反应器制造商的规范要求，将生物反应器的 PG13.5 端口上的 PG13.5 螺母拧紧。

注意

生物工艺用套管不得干扰内部搅拌设备。

- 干扰会损坏光学系统并导致出现气穴。

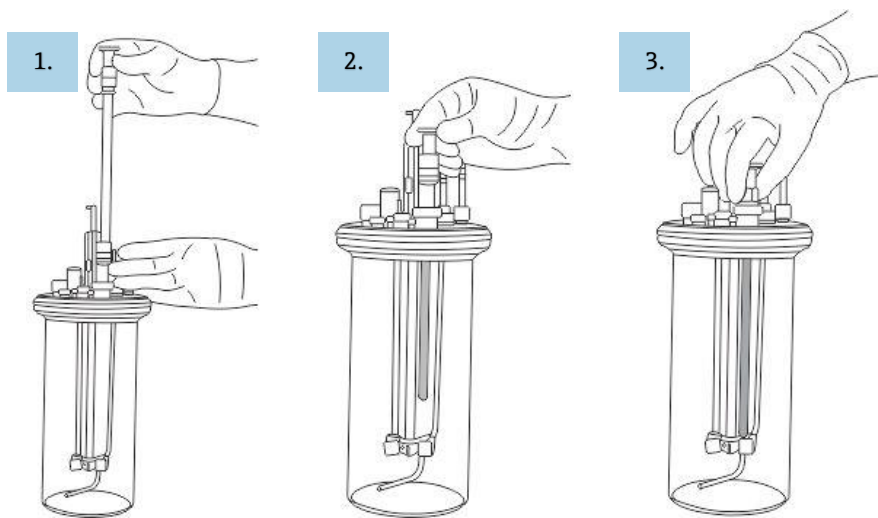


图 11. 将生物工艺用套管安装到生物反应器的 PG13.5 端口中

注意

生物反应器/生物工艺用套管通常需要在**使用前消毒**。

► 高压灭菌前必须将干燥器插入生物工艺用套管。

高温消毒说明参见 *Rxn-10* 探头附属光学器件《操作手册》。

5.2.3 将带生物工艺用多重光学器件的 Rxn-10 探头插入生物工艺用套管

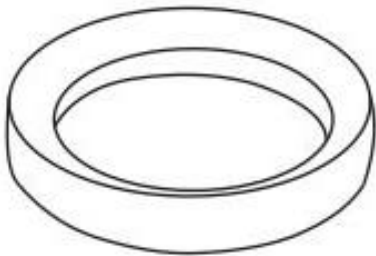
注意

插入生物工艺用套管前，带可复用光学器件的 Rxn-10 探头必须执行校准和验证。

► 校准和验证说明参见第 6.2 节 → .

► 校准 Rxn-10 探头和生物工艺用多重光学器件并对生物反应器（包括安装的生物工艺用套管）进行消毒后，将系统连接在一起，开始收集数据。遵照以下步骤：

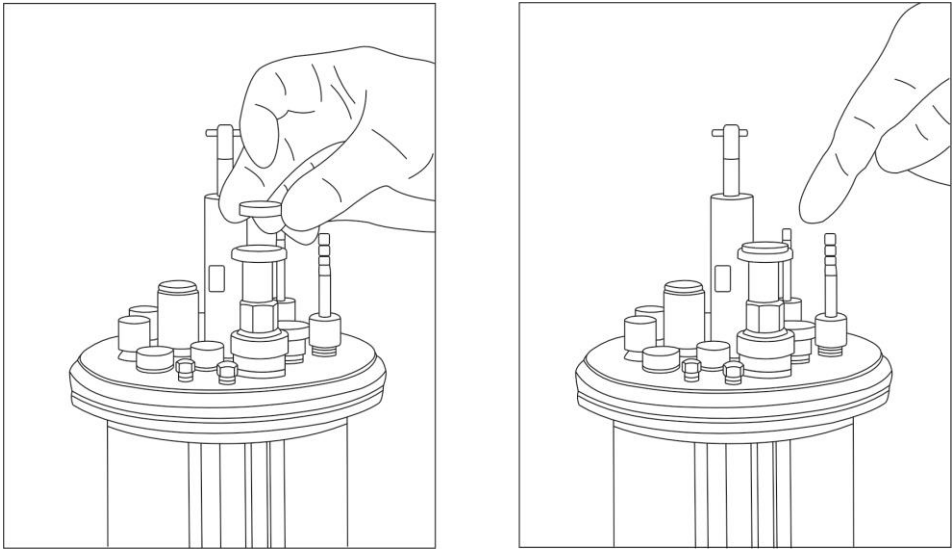
- 1. 获取卫生级法兰密封圈。
如果生物工艺用套管上已安装卫生级法兰密封圈，请执行步骤 3。



A0051189

图 12. 卫生级法兰密封圈

- 2. 将卫生级法兰密封圈放置在密封压盖上。



A0051190

图 13. 安装卫生级法兰密封圈

- 3. 确认所用生物工艺用多重光学器件的浸入深度正确无误。

4. 将生物工艺用多重光学器件插入生物工艺用套管，直至光学器件倚靠在卫生级法兰密封圈上。

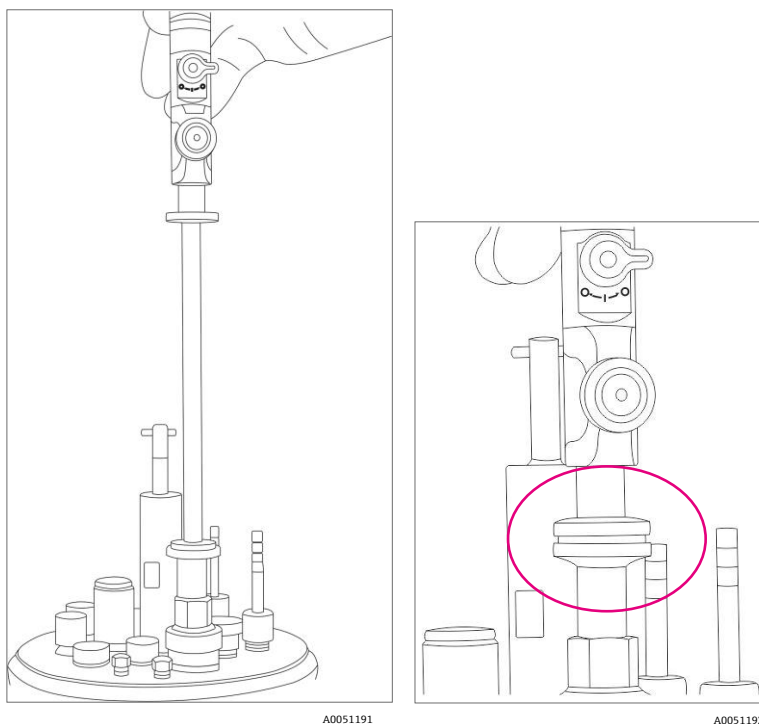
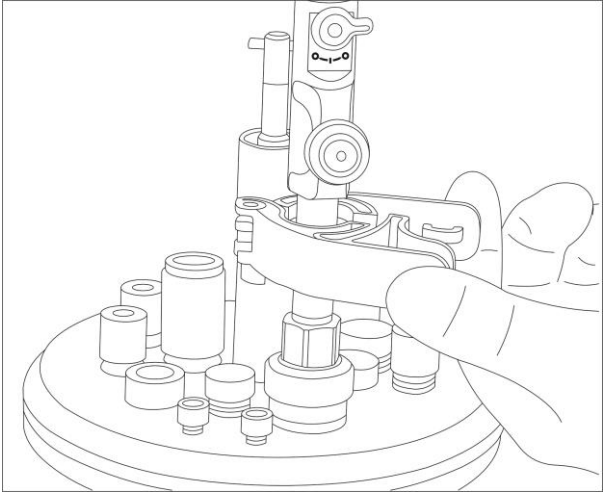


图 14. 将生物工艺用多重光学器件插入生物工艺用套管（左），直至光学器件倚靠在密封圈上（右）

5. 确认清洁密封圈正确安装在光学器件和套管之间。

6. 安装卫生级卡箍，确保其牢固夹紧。听到两记“咔哒”声，即表示其已正确夹紧。



A0051193

图 15. 安装卫生级卡箍

Rxn-10 探头和生物工艺用多重光学器件/生物工艺用套管现可在生物反应器中采集数据。

5.3 安装非接触式光学器件

随 Rxn-10 探头提供的非接触式光学器件采用螺纹连接。因此，将光学器件连接至 Rxn-10 探头需要使用螺纹转接头。



安装或拆除非接触式光学器件时，确保激光和发射光快门处于关闭位置。

安装非接触式光学器件：

1. 如需要，将 Rxn-10 探头上的金属拇指螺丝逆时针转动约一圈，拧松即可（不得拆下）。然后，找到转接头的非螺纹窄端。
2. 将转接头的窄端穿过卡箍。推动转接头，直至止动位置。
3. 轻轻顺时针转动拇指螺丝，将其拧紧，直至听到“咔哒”一声。这表示拇指螺丝已达到所需扭矩。不拧紧螺丝将导致转接头松动。
4. 找到非接触式光学器件的外螺纹端。
5. 将非接触式光学器件拧入转接头的螺纹端。
6. 在探头中插入光学器件后，使用拉曼校准附件对配备新光学器件的探头执行光谱强度校准。

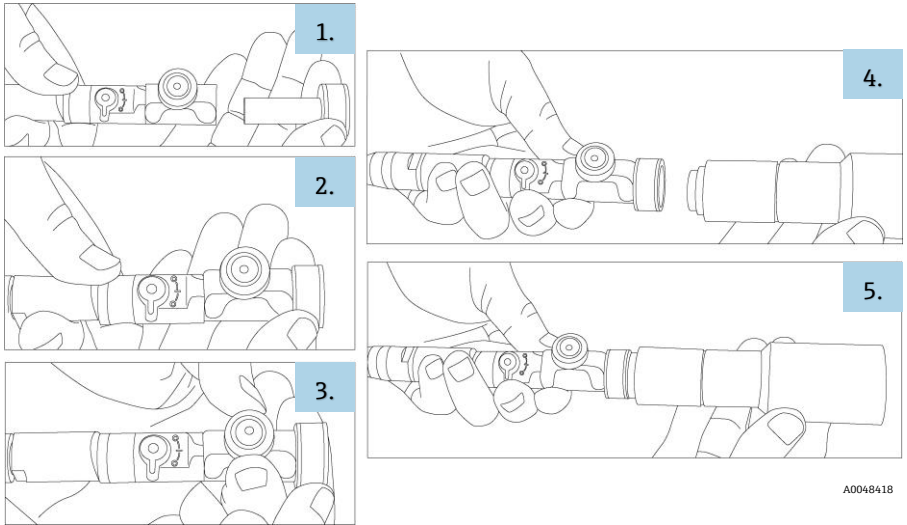


图 16. 在 Rxn-10 探头中安装转接头和非接触式光学器件

拆除非接触式光学器件：

从转接头上拧下非接触式光学器件。如果计划使用浸入式光学器件，通过逆时针旋转扭力限制拇指螺丝约一圈来拆下转接头，直至转接头与卡箍分离。滑出转接头。

5.4 安装一次性拉曼光学系统

注意

带可复用光学器件的 Rxn-10 探头执行校准和验证后，方可插入一次性接头。

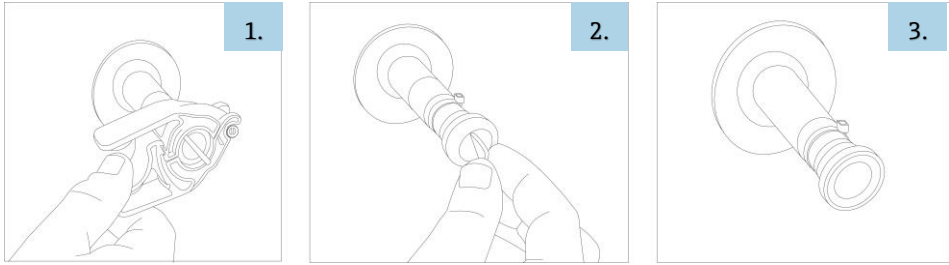
► 校准和验证说明参见第 6.2 节 →

5.4.1 准备一次性接头

以下所示的端口为某种类型的一次性生物反应器专用。所用端口、接头和保护帽/卡箍（如有）取决于一次性生物反应器类型。但是，光学器件插入说明适用于所有类型的一次性生物反应器。

准备插入光学器件所需的一次性接头：

1. 按压卫生级卡箍上的释放杆，然后拆下卡箍。
2. 从接头上拆下卫生级保护帽。
3. 确保卫生级 O 型密封圈正确安装在接头上。



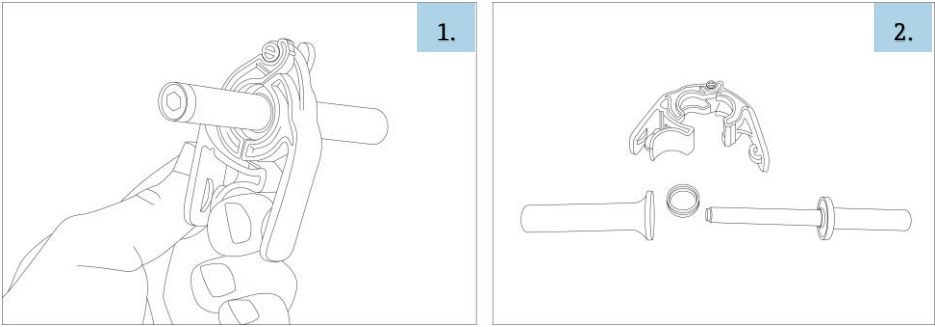
A0048735

图 17. 准备一次性接头

5.4.2 准备需要插入接头的可复用光学器件

准备需要插入接头的光学器件:

- 1. 按压卫生级卡箍上的释放杆，然后拆下卡箍。
- 2. 拆下保护帽和密封圈。将这些组件存放在安全位置。



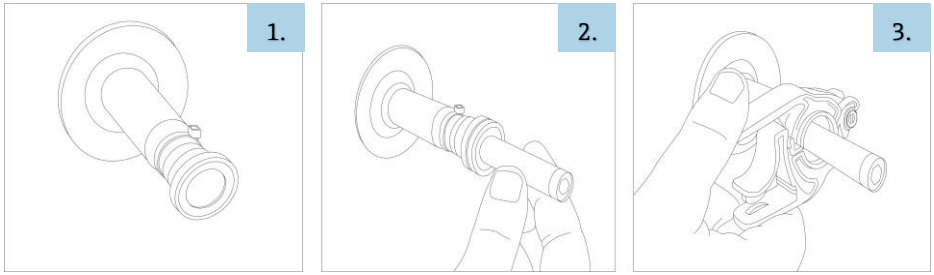
A0048736

图 18. 准备可复用光学器件

5.4.3 将光学器件插入接头

将光学器件插入一次性接头:

- 1. 确认卫生级 O 型密封圈仍正确安装在接头上。如果没有，应在光学器件上安装卫生级 O 型密封圈，确保其位于密封压盖区域中。
- 2. 将光学器件插入一次性接头。
- 3. 安装卫生级卡箍，确保其牢固夹紧。听到两记“咔哒”声，即表示其已正确夹紧。



A0048737

图 19. 将光学器件插入接头

5.4.4 将光学器件插入 Rxn-10 探头

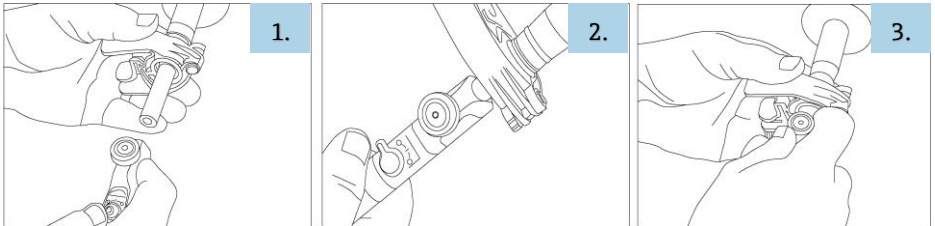
Endress+Hauser 可复用光学器件滑入安装在 Rxn-10 探头中，通过一个扭力限制卡箍和拇指螺丝固定。切勿完全拆除 Rxn-10 探头上的拇指螺丝。



警告
安装或拆除光学器件时，确保激光和发射光快门处于关闭位置。

将光学器件插入探头：

1. 如需要，将 Rxn-10 探头上的金属拇指螺丝逆时针转动约一圈，拧松即可（不得拆下）。然后，将光学器件穿过末端的光学器件卡箍。
2. 将光学器件往回推，直至止动位置。
3. 轻轻顺时针转动拇指螺丝，将其拧紧，直至听到“咔哒”一声。这表示拇指螺丝已达到所需扭矩。未拧紧螺丝将导致光学器件松动，可能损坏光学器件。



A0048417

图 20. 将可复用光学器件安装到 Rxn-10 探头中

在探头中插入光学器件后，使用多重光学器件校准附件对带新光学器件的探头和一次性校准转接头执行光谱强度校准，然后再将光学器件连接至转接头。或者，也可使用拉曼校准附件（HCA）和一次性校准转接头。

拆除光学器件:

逆时针旋转扭力限制拇指螺丝约一圈，将其拧松，以使光学器件与卡箍分离。不得拆下拇指螺丝。滑出光学器件。

6 调试

Rxn-10 探头的配套光学器件出厂即可连接探头。无需额外对准或调节探头。按照以下说明调试探头搭配使用的光学器件。

6.1 验收光学器件

进行到货验收，详细信息参见第 4.1 节 → .

6.2 校准和验证

使用前必须校准探头和分析仪。

6.2.1 多重光学器件校准附件

在将生物工艺用多重光学器件或一次性拉曼光学系统插入 Rxn-10 探头后，使用多重光学器件校准附件为带新光学器件的探头执行光谱强度校准。

关于多重光学器件校准附件的其他信息，参考 *多重光学器件校准套件《操作手册》*。

如果没有多重光学器件校准附件，可使用拉曼校准附件（HCA）进行校准，步骤如下：

- 生物工艺用多重光学器件：带生物工艺用套管和 12 mm HCA 转接头
- 一次性拉曼光学系统：带一次性校准转接头和 12 mm HCA 转接头

6.2.2 拉曼校准附件

在将浸入式光学器件、非接触式光学器件或生物工艺用光学器件插入探头后，使用拉曼校准附件（HCA）为带新光学器件的探头执行光谱强度校准。

如果将 HCA 与一次性拉曼光学系统搭配使用，则在光学器件上额外安装一个一次性校准转接头，具体安装步骤与将光学器件连接至接头的步骤相同（参见第 5.4 节 → ）。然后，将光学器件/校准转接头组合插入连接至 HCA 头的 HCA 转接头。

关于 HCA 和转接头的其他信息，参见 *拉曼校准附件《操作手册》*。

6.2.3 执行校准和验证

具体操作步骤参见 Rxn 拉曼光谱分析仪《操作手册》：

- 校准内部分析仪。这可能包括光轴校正、全波段校准和/或全激光波段校准，具体取决于分析仪状态。
- 校准探头。这需要使用多重光学器件校准附件或带合适光学器件转接头的 HCA。
- 验证探头。这涉及对照标准参考样品验证校准结果。可以使用生物工艺用采样腔室或多重光学器件校验附件。
- 查看校准和验证报告

注意

应使用多重光学器件验证附件验证生物工艺用多重光学器件或一次性拉曼光学系统。不得将生物工艺用多重光学器件或一次性光学器件系统直接浸入样品。

- 如果没有多重光学器件验证附件，可使用生物工艺用采样腔室及额外的生物工艺用套管（针对生物工艺用多重光学器件）或一次性校准转接头（针对一次性光学器件）验证生物工艺用多重光学器件或一次性拉曼光学系统。

Raman RunTime 软件要求必须执行内部校准和探头校准，否则不允许采集光谱数据。探头验证并非强制性步骤，但强烈建议执行。

登陆 **Endress+Hauser** 公司网站的“资料下载”区，下载 Rxn 拉曼光谱分析仪《操作手册》：
<https://endress.com/downloads>

7 操作

本手册提供与 Endress+Hauser Rxn-10 拉曼光谱探头搭配使用的光学器件的相关信息。Rxn-10 探头是一款专为产品和工艺开发设计的多功能探头，兼容 532 nm、785 nm 或 993 nm 激发光源波长的 Endress+Hauser Rxn 拉曼光谱分析仪。Rxn-10 探头兼容多种可互换光学器件，包括：

- 浸入式光学器件
- 非接触式光学器件
- 生物工艺用光学器件
- 生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管
- 一次性拉曼光学系统

将光学器件插入探头时，请遵照第 5 章 →  中的说明操作。

关于带光学器件的探头操作，参见 *Rxn-10 拉曼光谱探头《操作手册》*。必须遵守激光产品的安全预防措施。

部分光学器件的附加使用和存储说明如下。

7.1 生物工艺用光学器件、生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管系统以及一次性拉曼光学系统

不得将生物工艺用光学器件、生物工艺用多重光学器件和生物工艺用套管或一次性拉曼光学系统与烃类溶剂（包括酮类和芳香族化合物）搭配使用。否则可能降低探头性能，导致质保失效。

未连接一次性接头的情况下，一次性拉曼光学系统不得浸没在任何液体介质中。未连接生物工艺用套管的情况下，生物工艺用多重光学器件不得浸没在任何液体介质中。

7.2 存储生物工艺用多重光学器件以及一次性拉曼光学系统的可复用部分

如需存储生物工艺用多重光学器件以及一次性拉曼光学系统的可复用部分，务必使用随箱提供的保护盖保护运输中的光学器件。确认已安装 O 型密封圈，以确保环境清洁干燥。

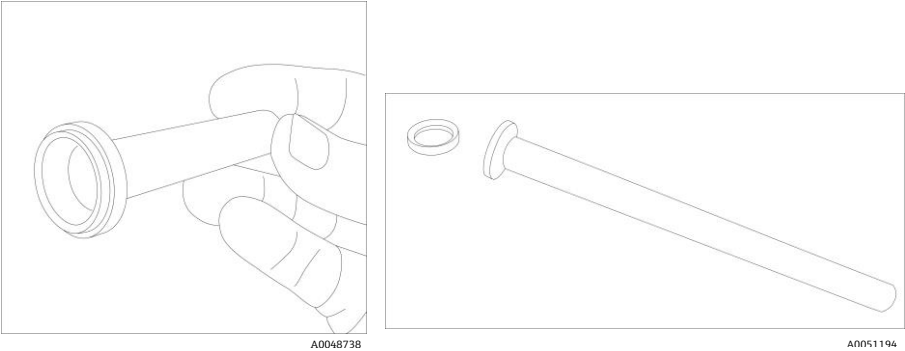


图 21. 带 O 型圈的可复用光学器件的保护盖 (左) ， 以及生物工艺用多重光学器件的保护盖 (右)

警告

安装或拆除光学器件时，确保激光和发射光快门处于关闭位置。

拆除光学器件并安装光学器件保护盖进行存储：

1. 将 Rxn-10 探头上的金属拇指螺丝逆时针转动约一圈，拧松即可（不得拆下）。
2. 将 Rxn-10 探头滑出生物工艺用多重光学器件或可复用光学器件。
3. 找到快卸卡箍、光学器件保护盖以及卫生级密封圈（O 型圈）。
4. 将光学器件滑入保护盖，使 O 型圈在两个部件之间形成密封。
5. 将快卸卡箍安装到光学器件/盖板法兰上方，然后按压卡箍，直至听到两记清晰的“咔哒”声，即表示已牢固固定。

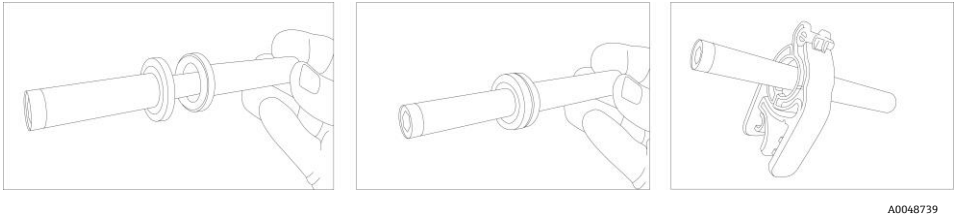


图 22. 安装光学器件保护盖 (左、中) 和卡箍 (右)

8 诊断和故障排除

关于 Rxn-10 探头和附属光学器件的故障诊断，参见 *Rxn-10 拉曼光谱探头《操作手册》*。

www.addresses.endress.com
