

操作手册

Rxn5 拉曼光谱分析仪



目录

1	文档信息	5	6.6	电源接线	29
1.1	安全图标.....	5	6.7	缆塞和连接头	31
1.2	设备上的图标.....	5	6.8	非本安通信和输入/输出接线.....	32
1.3	美国出口管制合规.....	5	6.9	本安接线	34
1.4	缩写含义说明.....	6	6.10	吹扫进气口连接	35
2	基本安全指南	8	6.11	干燥剂模块和冷凝液排放系统.....	35
2.1	人员要求.....	8	6.12	交流配电装置	36
2.2	指定用途.....	8	6.13	主电源的低压配电系统.....	37
2.3	工作场所安全.....	8	6.14	24 VDC 低压配电系统.....	38
2.4	操作安全.....	9	6.15	电气激光联锁系统	38
2.5	产品安全.....	9	6.16	USB 总线	40
2.6	IT 安全	9	6.17	探头和光纤	40
3	产品描述	10	7	调试.....	41
3.1	Rxn5 拉曼光谱分析仪.....	10	7.1	调试保护气体供应系统.....	41
3.2	Raman RunTime 软件概述.....	10	7.2	复位工作压力	41
3.3	产品设计.....	11	7.3	温度和压力本安回路.....	42
3.4	探头连接头.....	12	7.4	探头本安回路	43
4	到货验收和产品标识.....	13	7.5	Rxn5 拉曼光谱分析仪内部.....	44
4.1	到货验收.....	13	7.6	Rxn5 拉曼光谱分析仪的硬件组件.....	45
4.2	供货清单.....	14	7.7	Rxn5 拉曼光谱分析仪系统接口.....	46
4.3	证书与认证.....	14	8	操作.....	48
5	安装.....	15	8.1	Raman RunTime 嵌入式软件.....	48
5.1	安装场所要求.....	15	8.2	Raman RunTime 初始设置.....	48
5.2	首次硬件部署.....	16	8.3	校准和验证	49
6	安装.....	23	9	诊断和故障排除	50
6.1	安全考量因素.....	23	9.1	警告和错误	50
6.2	安装准备工作.....	23	9.2	诊断	51
6.3	Rxn5 拉曼光谱分析仪开箱.....	24	9.3	故障排除	51
6.4	起吊 Rxn5 拉曼光谱分析仪.....	24	10	维护.....	54
6.5	在墙壁上安装 Rxn5 拉曼光谱分析仪.....	26	10.1	清洁散热器鳍片	54
			10.2	更换实时时钟备用电池.....	55

10.3	更换干燥剂盒	56	12.3	吹扫供气参数.....	58
11	维修.....	57	12.4	防爆区域划分和等级.....	58
12	技术参数	58	12.5	认证.....	59
12.1	电气和通信参数.....	58	13	配套文档资料.....	60
12.2	物理规格.....	58	14	索引	61

1 文档信息

1.1 安全图标

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。

1.2 设备上的图标

图标	说明
	激光辐射图标, 提醒用户在使用 Rxn5 拉曼光谱分析仪时, 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。
	CSA 认证标志, 表示产品已通过测试, 符合相关北美标准的要求。
	RCM 标志, 表示在澳大利亚通信和媒体管理局 (ACMA) 内销售的产品符合 EESS 和 ACMA 的标签要求。
	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。
	FCC 标志, 表示设备的电磁辐射低于美国联邦通信委员会规定的限值, 并且制造商遵循供应商符合性声明授权程序的要求。

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。

1.4 缩写含义说明

术语	说明
A	安培
AC	交流电
A/D	模拟量转数字量
ANSI	美国国家标准学会
ATEX	爆炸性环境
AWG	美国线规
°C	摄氏度
CAT	类别
CCD	电荷耦合器件
CFM	立方英尺/分钟
cm	厘米
COM	通信
CSA	CSA 集团
DAQ	数据采集
DC	直流电
DCS	分布式控制系统
DHCP	动态主机配置协议
EEA	欧洲经济区
°F	华氏度
FNPT	美国标准管螺纹（内螺纹）
HVAC	供热、通风与空气调节
Hz	赫兹
I/O	输入/输出
IEC	国际电工委员会
IP	互联网协议
IS	本质安全
ISA	国际自动化学会
LED	发光二极管
mA	毫安
mW	毫瓦
Nd:YAG	掺钕钇铝石榴石
NEC	国家电气规范
NPT	美国标准管螺纹
PCB	印制电路板
psi	磅/平方英寸
RPM	转/分钟

术语	说明
SATA	串行 ATA
SCFM	标准立方英尺/分钟
TCP	传输控制协议
UL	UL 解决方案
USB	通用串行总线
V	伏
VGA	视频图形阵列
W	瓦
WEEE	废弃电气和电子设备

2 基本安全指南

为了避免危及人员或设备安全，必须仔细阅读本章节。其他激光安全信息、防爆认证和安全指南参见 *Rxn5 拉曼光谱分析仪《安全指南》(XA02746C)*。参见 [补充文档资料](#) → 

2.1 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。
- 仅允许认证电工执行电气连接操作。
- 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。对于本文档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。

2.2 指定用途

Rxn5 拉曼光谱分析仪用于测量工艺开发环境中的气体和部分液体的化学成分。

Rxn5 拉曼光谱分析仪非常适合在精炼厂、氨厂、甲醇厂、制氢厂的常见工艺装置和过程输入端和输出端，以及燃气涡轮机设备进行组分气体测量：

- 蒸汽甲烷、部分氧化和自热重整装置
- 煤、石油焦、生物质和废料气化炉
- 一次变换炉和二次变换炉
- 酸性气体脱除
- 甲烷转化器
- 氨和甲烷合成回路
- 加氢处理器
- 氢化裂解器
- 混合制冷剂组分
- 燃气轮机燃料供给

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。

2.3 工作场所安全

- 禁止将 Rxn5 拉曼光谱分析仪用于非指定用途。
- 禁止将电源线悬挂在台面上或高温表面上，或悬挂在可能破坏电源线完整性的区域。
- 禁止在 Rxn5 拉曼光谱分析仪采集数据的进程中打开设备机壳。
- 禁止直视激光束。
- 避免让发出的激光不受控制地反射到镜面或光亮表面。
- 最大限度减少工作区域中的光亮表面，务必使用光挡避免激光不受控制地传输。
- 对于连接至分析仪但不使用的探头，必须安装防护盖或堵头。

2.4 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. 请确保电缆和软管连接无损坏。
3. 禁止操作已损坏的设备。采取误操作防范措施。
4. 将受损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. 在服务和维护工作尚未完成之前禁止打开柜门。

小心

对工作中的分析仪开展作业存在接触危险物质的风险。

- ▶ 遵守限制化学物质或生物材料暴露的标准程序。
- ▶ 遵守工作场所有关穿戴个人防护设备的政策规定，包括穿戴防护服、护目镜和手套，以及限制进入分析仪所在场所。
- ▶ 根据现场的相关清洁政策清理外溢物质。

2.5 产品安全

产品设计符合当地安全要求，适用于指定应用场合，通过出厂测试，可以安全使用。产品符合所有适用法规和国际标准的要求。连接至分析仪的设备也必须符合适用安全标准，且用户必须遵守探头类产品安全指南要求。

2.6 IT 安全

我们只对按照《操作手册》安装和使用的设备提供质保。设备自带安全保护功能，防止意外更改设置。

IT 安全措施为设备和相关数据传输提供额外的保护，必须由操作员亲自遵照安全标准操作。

3 产品描述

3.1 Rxn5 拉曼光谱分析仪

Rxn5 拉曼光谱分析仪基于美国凯撒拉曼技术，是一款基于激光的一站式拉曼光谱分析设备，配备内置控制器以及内置 Raman RunTime 控制软件。拉曼光谱兼具中红外 (IR) 光谱的化学特异性以及近红外 (NIR) 光谱的取样简易性。拉曼光谱可以使用光纤耦合探头在 *现场* 收集振动光谱。Rxn5 拉曼光谱分析仪专门针对石化和其他工业过程中的燃气箱应用进行优化。

在这些应用中，Rxn5 拉曼光谱分析仪可生成简单的光谱，类似气体色谱图，允许使用多元分析方法。Rxn5 拉曼光谱分析仪可用于测定混合气体成分，但无需借助阀门、燃烧炉、色谱柱或是往往会导致运营成本增高的载体气体。

Rxn5 拉曼光谱分析仪可以使用一个至四个激光源，每个激光源都连接至独立的光纤探头接口，接触过程样品。此配置允许同步操作，无需使用在多介质流分析中常用的机械流切换装置，只需一台仪器即可完成。RunTime 软件允许每个通道使用独立的软件方法分析不同的介质流组成。就像一套整机中有四台分析仪一样。

Rxn5 拉曼光谱分析仪可以测量包含多种成分的气体混合物。设备可以分析的常见气体包括：H₂、N₂、O₂、CO、CO₂、H₂S、CH₄、C₂H₄、C₂H₆、Cl₂、F₂、HF、BF₃、SO₂ 和 NH₃。此外，Rxn5 拉曼光谱分析仪具有宽线性动态范围，可以测量浓度范围 0.1 mol % 到 100 mol% 的气体组分。

Rxn5 拉曼光谱分析仪配备一块平面触摸显示屏，可以满足任何用户操作需求。手指轻点相当于鼠标点击。

3.2 Raman RunTime 软件概述

Raman RunTime 嵌入式软件是 Rxn 拉曼光谱分析仪套件的控制平台。Rxn5 拉曼光谱分析仪上的 Raman Runtime 软件凭借基于标准燃气拉曼光谱库的内置多变量软件方法满足易用性要求，提供实时 *现场* 过程监测和控制解决方案。Raman RunTime 设有 OPC 和 Modbus 接口，可为客户提供分析仪数据以及分析仪控制功能。Raman RunTime 完全嵌入至 Rxn 拉曼光谱分析仪中。有关分析仪操作、校准、验证、方法和错误报告的详细信息，参见 *Raman RunTime 《操作手册》 (BA02180C)*。

3.3 产品设计

3.3.1 正面外部结构

分析仪外部为涂漆钢（可选 316 不锈钢）机壳。仪表前面板上设有标准用户界面。包括集成触摸屏界面、发光二极管（LED）指示灯、激光联锁开关和吹扫指示装置。

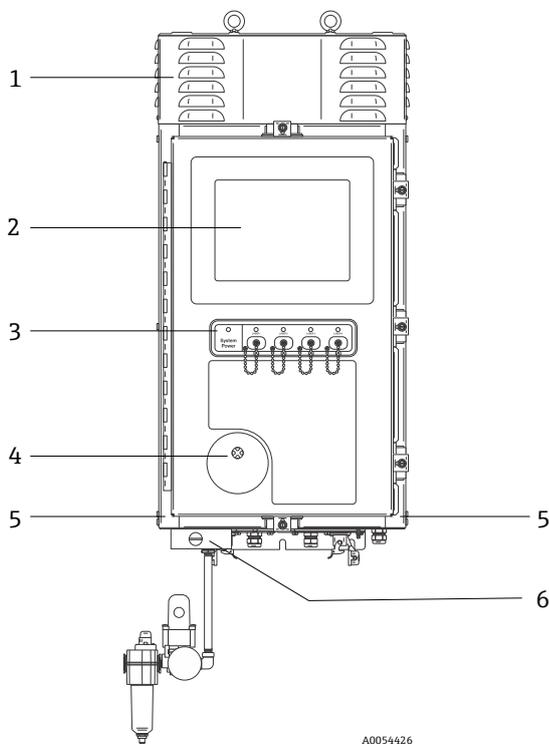


图 1. Rxn5 拉曼光谱分析仪外部结构

图号	名称	说明
1	冷风排出口护罩	冷风通过盖板上的出口排出。禁止堵塞。
2	触屏显示器	内置 Raman RunTime 界面和触屏显示器
3	开关指示灯安装板和激光器开/关按键	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 系统电源指示灯。绿色常亮表示系统已通电且正常运行。红色快速闪烁表示系统已通电，但内部温度过高。红色缓慢闪烁表示系统温度过低。低温环境下启动后红色缓慢亮起属正常现象。 ▪ 激光器开/关按键和指示灯。各通道通过磁耦合开关控制激光器通电/断电。开关可以执行上锁/挂牌程序。各通道的黄色指示灯指示是否已开启激光器。
4	吹扫指示装置	指示灯亮起 绿色 表示机壳内部压力超过 5.1 mm (0.20 in)水柱
5	冷风进气口	冷风通过两侧的进气口进入机壳。禁止堵塞。
6	吹扫阀门和吹扫空气调节系统	提供两种稀释和泄漏补偿模式： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 大流量稀释模式。转动阀门转盘，确保转盘上的狭槽处于水平位置，并与阀门的“ON”档位对齐。此位置用于在分析仪通电前吹扫机壳上的潜在有害气体。稀释时间大于 9.5 分钟。 ▪ 泄漏补偿模式。完成手动稀释后，转动阀门转盘，确保转盘上的狭槽处于竖直位置，将阀门切换至泄漏补偿模式。此位置用于在完成初次稀释后降低吹扫空气的消耗量。

3.4 探头连接头

探头安装在主仪表底部的安装板上，连接非常简便。相比过程气相色谱仪，该设计还允许在相同的分析仪封闭空间内安装更多 Rxn5 拉曼光谱分析仪单元。

每个通道采用一个坚固的电光学（EO）连接头，其中包含激发和收集光纤以及电气激光连锁回路。光纤内置的电气连接是一种本安型连锁回路，能够在光纤断裂时关闭备用探头的激光。确保插入 EO 光纤连接头后锁扣接合。

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

1. 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。
2. 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。
3. 检查订单的完整性，确保与供货清单完全一致。比对供货清单和订单。
4. 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。确保遵守允许环境条件要求。

如果有任何疑问，登陆公司网站 (<https://endress.com/contact>) 查询当地销售渠道列表。

注意

运输不当会损坏分析仪。

- ▶ 务必使用起重机或叉车运输分析仪。

4.1.1 铭牌

分析仪背面的铭牌标识下列设备信息：

- 制造商联系方式
- 激光辐射警告标签
- 电击危险标签
- 型号
- 序列号
- 波长
- 最高功率
- 制造月份
- 制造年份
- 专利信息
- 认证信息

比对铭牌和订货单，确保信息一致。

4.1.2 产品标识

下列位置处标识有产品序列号：

- 参见铭牌
- 参见发货清单

4.1.3 制造商地址

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

4.2 供货清单

供货清单如下：

- Rxn5 拉曼光谱分析仪
- *Rxn5 拉曼光谱分析仪《操作手册》*
- *Raman RunTime《操作手册》*
- Rxn5 拉曼光谱分析仪《产品性能证书》
- 当地符合性声明（可选）
- 防爆认证证书（可选）
- Rxn5 拉曼光谱分析仪可选附件（如有）

如果对供货清单有任何疑问，或有任何内容缺失，登陆公司网站 (<https://endress.com/contact>) 查询当地销售渠道列表。

4.3 证书与认证

Rxn 系列拉曼光谱分析仪主仪表为 CE 认证设备，符合美国联邦法规第 21 卷第 I 章第 (J) 分章规定的激光性能要求、低电压指令 (LVD) 和电磁兼容性 (EMC) 指令，以及下文列举的适用眼部/皮肤激光辐射安全标准。

- 21 CFR 1040
- LVD 2014/35/EU
- EMC 指令 2014/30/EU
- IEC 60825-1

Rxn5 拉曼主仪表允许安装在 Cl. 1, Div. 2 防爆场合使用，符合多项标准。

Rxn5 拉曼光谱分析仪必须遵照安装地区所要求的所有联邦、州和地方法规进行安装。在许多地区，仪表取得特定的型式检验证书（例如 IECEx 或 ATEX）后方可使用。参见 *Certifications* → 查看 Rxn5 拉曼光谱分析仪的具体认证要求。

5 安装

5.1 安装场所要求

主仪表柜体中包含分析仪的所有功能组件。机壳用于从垂直方向进行墙装或手推车安装。将单元吹扫并密封。单元顶部的叶轮沿着单元的侧面从下方吸入空气，帮助多个散热器进行散热。为了实现空气流动，单元两侧底部的开口必须畅通无阻。有关冷却系统的详细信息和安装要求，参见[热控系统](#) → .

5.1.1 电源

电源应采取稳压措施，确保无尖峰电压。建议（非必需）为分析仪配备不间断电源（UPS），避免仪表因主电源掉电进入关开机循环而导致数据丢失。强烈建议使用能够满足 Rxn5 拉曼光谱分析仪最大功耗需求的 UPS（最低要求为满足分析仪的典型运行功耗需求）。详细功耗信息参见[电气和通信](#) →  技术参数。

对于 Rxn5 拉曼光谱分析仪，所选地点仅需提供 1 个能够满足分析仪最大功率要求的电源插座。

5.1.2 安装位置

Rxn5 拉曼主仪表罩壳机壳用于从垂直方向进行墙装或手推车安装。为了实现空气流动，单元两侧底部的开口必须畅通无阻。此外，所选安装位置应满足以下要求：

- 提供防雨淋、阳光直射和极端温度保护措施
- 提供腐蚀性气体保护措施
- 提供防灰尘和静电累积保护措施

5.1.3 通风

所选安装位置必须确保主仪表前后通风良好。分析仪底部周围留出至少 450 mm (18 in) 空间。必须在主仪表的侧面和顶部留出至少 152.4 mm (6 in) 空间，以便能够清洁散热器和维护冷却叶轮。

5.1.4 温度

Rxn5 拉曼光谱分析仪主仪表和集成触屏显示器的允许工作温度范围为 -20...50 °C (-4...122 °F)。在任何安装情况下，务必将仪表进气口及周围的气温保持在此温度范围内。

5.1.5 相对湿度

Rxn5 拉曼光谱分析仪主仪表和集成触屏显示器的允许相对湿度范围为 0...90 %（无冷凝）。

5.2 首次硬件部署

5.2.1 安装 Rxn5 拉曼光谱分析仪

很多情况下，Endress+Hauser 要求必须由经过专业培训的 Endress+Hauser 服务工程师或其附属渠道合作伙伴执行安装和分析仪首次部署。本章节仅大致介绍分析仪的部署过程，并未涵盖详细的现场安装。安装前，参照 *现场要求* → 做好现场准备工作。

5.2.2 连接探头

Rxn5 拉曼光谱分析仪的两个输入/输出 (I/O) 接线板均自带取样探头接口，可以连接四个通道中的两个通道。灰色锁定连接头为混合光纤连接头，包含激发-收集光纤部件和电气激光连锁装置。连接时请务必小心，确保光纤连接部位洁净。

注意

- ▶ 原位安装探头时，用户必须消除探头安装位置处光纤电缆的应力影响。

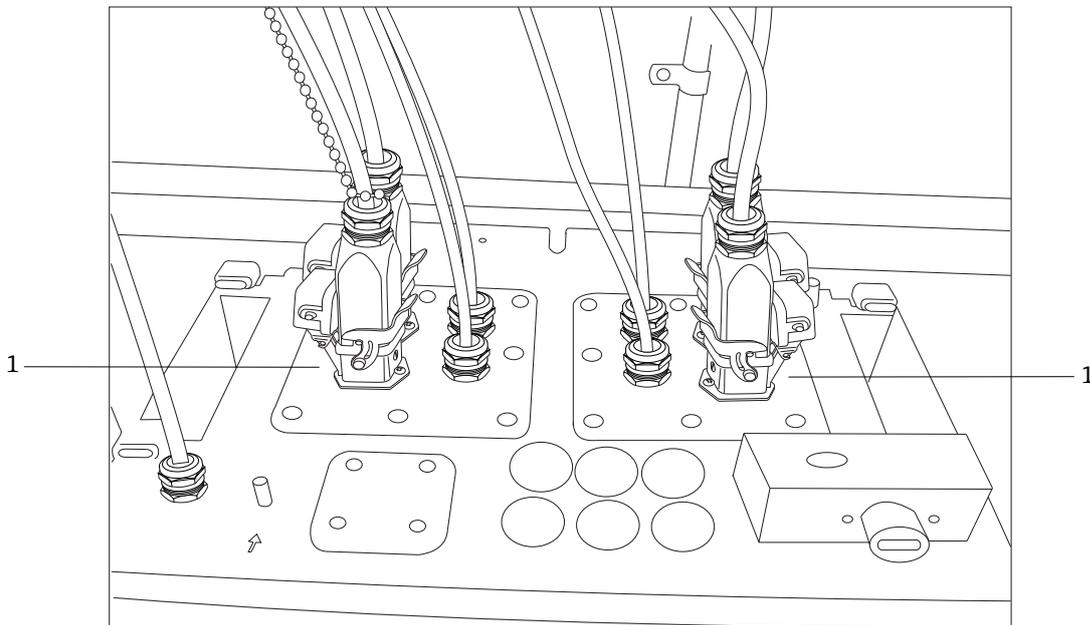


图 2. I/O 接线板上的取样探头接口 (1)

5.2.3 连接温度和压力传感器

在某些应用中，每个采样探头均带两个环境传感器：样品温度和压力传感器。这些传感器安装在各取样探头旁边的取样系统中。传感器提供 4...20 mA 输出，测量范围取决于订购配置。

传感器通过本安安全栅（最多 4 个，每个通道 1 个）连接分析仪。一个本安安全栅可以连接一个温度传感器和一个压力传感器。本安安全栅安装在下部 DIN 轨道上，位于电气激光连锁本安安全栅的左侧。从左到右，本安型安全栅对应通道 1 至 4 的传感器。电缆穿过相应缆塞进行安装。

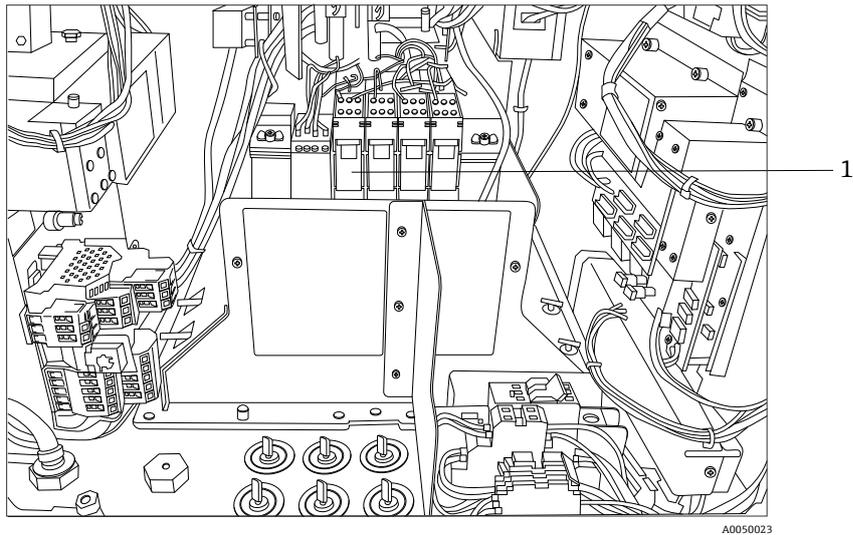


图 3. 温度和压力传感器的本安安全栅 (1)

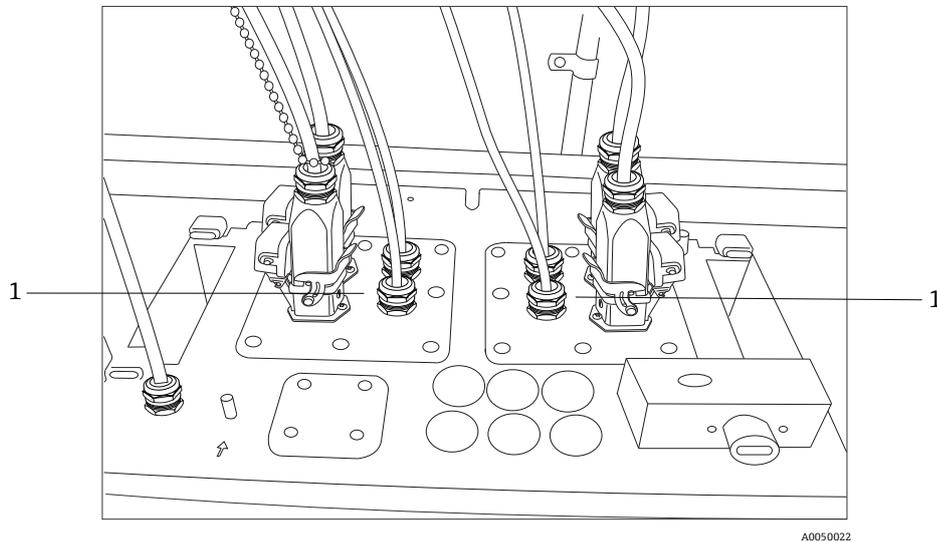


图 4. 温度和压力传感器的缆塞 (1)

5.2.4 样品电磁阀控制器

⚠ 小心

▶ 以下输出回路为非本安超低电压回路。必须在非防爆场合进行输出端接。

Rxn5 拉曼光谱分析仪可以选配一个电磁阀控制器，用于控制取样系统的四个电磁阀。电磁阀控制器控制各介质流通道上的电磁阀开合，电磁阀正时取决于订购配置，在工厂完成设置。单路输出为 24 VDC/0.5A (最大 12 W)。端子接线排的最大连接线径为 0.75 mm^2 (18 AWG)。安装人员负责将端子接线排上的电磁阀供电线通过防爆缆塞连接至取样电磁阀。

5.2.5 通信端口

Rxn5 拉曼光谱分析仪经工厂设置后，能够与用户的分布式控制系统 (DCS) 进行 Modbus RS-485 通信。Endress+Hauser 提供 Modbus 映射表。安装人员负责将来自计算机的通信电缆通过防爆缆塞连接至 DCS 接口。有关 RS-485 COM 端口的针脚分配，参见 Rxn5 拉曼光谱分析仪的端子接线排标签和本安屏蔽标签。关于 Modbus 设置的更多信息，参见 *Rxn5 Modbus 规格参数手册*。

5.2.6 以太网端口

设备自带两个以太网端口。Rxn5 拉曼光谱分析仪也可与用户的 DCS 模块进行 Modbus over TCP/IP 通信。关于 Modbus 设置的更多信息，参见 *Rxn5 Modbus 规格参数手册*。端子接线排的 DIN 导轨带 RJ45 连接头。

5.2.7 吹扫报警

设备带吹扫报警功能，用于指示机壳内部是否存在正压。I/O 端子接线排上提供两处连接点。

5.2.8 吹扫指示装置和阀门系统

安装在 Rxn5 拉曼光谱分析仪上的吹扫指示装置采用 Purge Solutions, Inc.提供的 Z-Purge 系列。吹扫指示装置满足 Div. 2/Zone 2 防爆场合使用要求。Z-Purge 吹扫指示装置配备一个绿色指示灯，用于指示机壳内部压力是否等于吹扫时间水柱。吹扫指示装置带干接点报警继电器，必要时可实现远程报警功能；安装人员或用户负责连接报警系统接点。

Z-Purge 吹扫指示装置与 Purge Solutions 提供的手动泄漏补偿阀配套使用。阀门有两种工作模式：大流量稀释模式和泄漏补偿模式。在大流量稀释模式下，转动阀门转盘，确保转盘上的狭槽处于水平位置，并与阀门的“ON”档位对齐。执行手动稀释达到规定时间后，转动阀门转盘，确保转盘上的狭槽处于竖直位置，将阀门切换至泄漏补偿模式。在泄漏补偿模式下，启动手动稀释后，保持机壳压力需要的吹扫空气消耗量更低。

详细信息参见 Purge Solutions 提供的 *CYCLOPS Z-Purge 吹扫指示装置 IOM 手册*。

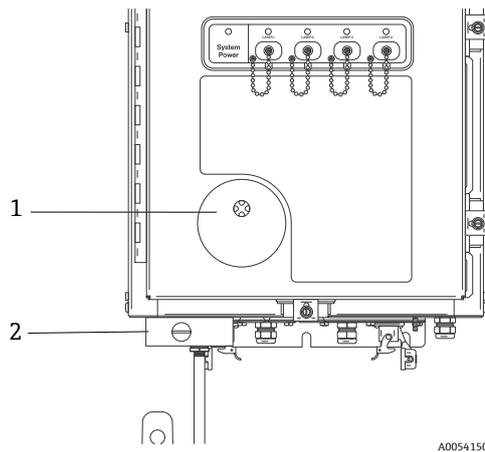


图 5. 吹扫指示装置和阀门系统

图号	说明
1	Z-Purge 吹扫指示装置
2	手动泄漏补偿阀门

5.2.8.1 供气要求

- 进气口接头：1/4-18 NPT
- ISA 级别：无碳氢化合物污染
- 无水无油：-40 °C (-40 °F)露点
- 颗粒物尺寸：最大 5 微米
- 压力范围：344.73...827.37 kPa (50...120 psi)
- 吹扫最大流速度：56.63 SLPM (2.0 SCFM)
- 泄漏补偿的最大流速：21.23 SLPM (0.75 SCFM)

5.2.8.2 安装

出厂时，Rxn5 拉曼光谱分析仪未安装吹扫调节器和过滤器总成。安装人员负责安装吹扫调节器和过滤器总成，以及连接吹扫供气管路。过滤器进气口接头采用 1/4-18 NPT 螺纹。必须使用合适的螺纹密封胶。

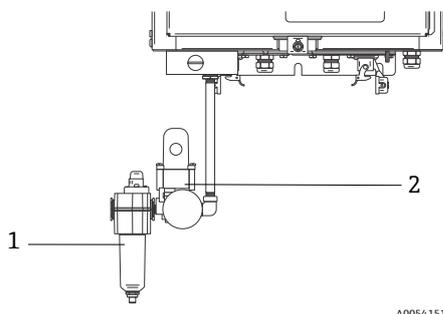


图 6. 吹扫调节器和过滤器总成

图号	说明
1	过滤器
2	调节器和压力计

5.2.8.3 操作

在大流量稀释模式下，吹扫调节器工作压力的工厂预设值为 13.78 kPa (2.0 psi)。安装时可能需要进行工作压力复位。在大流量稀释模式下 (ON 位置)，调节器的正常工作压力范围是 13.78...17.23 kPa (2.0...2.5 psi)。在正常工作压力范围内工作，确保流入机壳的空气流量合适。

调试完成后，遵照以下步骤开机，确保分析仪能够投入使用：

1. 使用一字螺丝刀或 3/8"螺母扳手拧紧柜门紧固螺钉（五处），确保密封性。

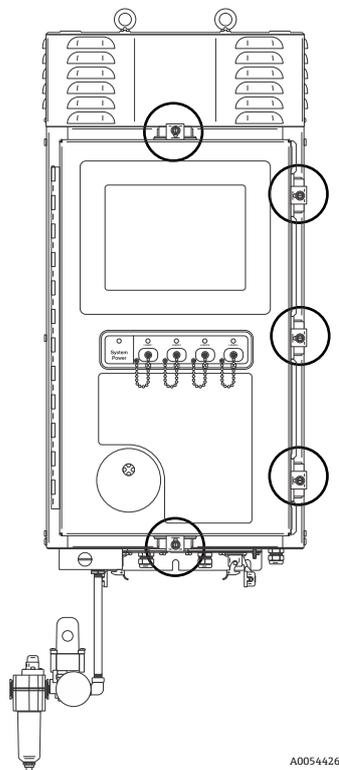


图 7. 柜门紧固螺钉

2. 用吹扫空气吹扫进气口的过滤器总成。

3. 将吹扫阀门的转盘转至 **ON** 位置。
4. 至少吹扫 9.5 分钟。
5. 分析仪开机，观察指示灯。如果指示灯不亮，关机并检查门密封件和缆塞是否漏气。重新执行步骤 4。
6. 将阀门转到泄漏补偿位置，观察指示灯。在泄漏补偿模式下，转动吹扫阀门上的旋钮，使狭槽处于与 **ON** 标签成 90° 的位置。

5.2.9 热控系统

对于所有高耗电量设备而言，散热都是一项挑战。Rxn5 拉曼光谱分析仪的主要耗电部件和发热部件采用传导散热方式，通过伸入分析仪两侧静压室的散热器将热量向室外传递。外接风扇将空气引入静压室，充斥在散热器周围。这种设计最大限度优化了散热效果，并将对电动散热设备的依赖降至最低。

注意

- ▶ 除非需要清洁散热器，静压室盖板必须保持常闭状态；拆除盖板后，散热器周围的空气流动停止，设备会变得过热。清洁时，拆除盖板的时间不得超过五分钟。

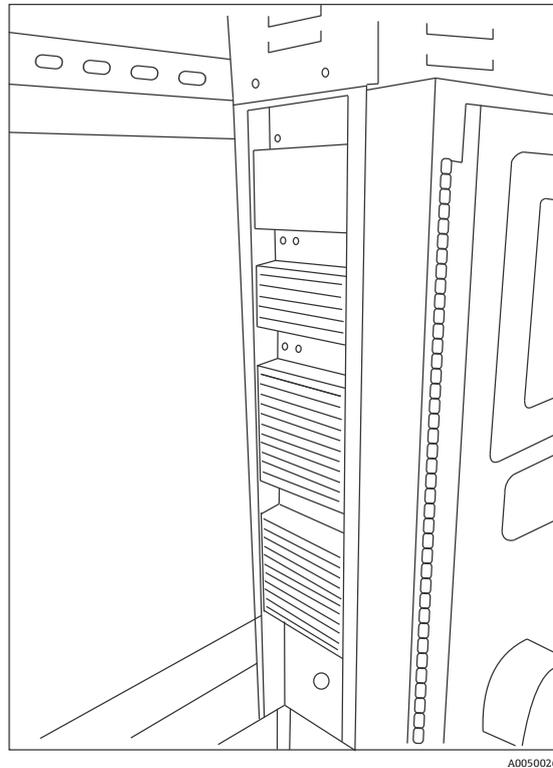


图 8. Rxn5 拉曼光谱分析仪侧面的散热器

Rxn5 拉曼光谱分析仪的允许环境温度范围为 -20...50 °C。Rxn5 拉曼光谱分析仪配备基于微处理器的精密热控系统，用于调节内部温度。热控系统不仅可以调节内部温度，也能够控制 Rxn5 拉曼光谱分析仪内部各个关键部件的供电。

热控系统的标称设定值为 35 °C (95 °F)。反馈回路中用于热控系统算法的传感器安装在检测模块内部，被称为“光栅”温度传感器。

当环境温度介于约 15...33 °C (59...91°F) 时，系统将把自身内部温度调节为 35 °C (95 °F)。

当环境温度高于约 33 °C (91°F) 时，系统内部温度将跟踪外部温度，增量为 2...3 °C (35...37 °F)。

当环境温度低于约 15°C (59°F) 时，系统内部温度将跟踪外部温度，增量为 20°C (68°F)。

热控系统通过调整机壳顶部主风扇转速，以及两个内部供热、通风与空气调节 (HVAC) 模块来控制设备内部温度。通过前馈算法基于外部温度控制风扇转速。

当外部温度为 15°C (59°F) 或更低时，风扇将停转。当温度大于等于 33°C (91°F) 时，风扇转速达到最大值。当外部温度介于 15...33°C (59...91°F) 时，风扇转速将从停转状态线性增至全速。风扇转速提供粗略热控制，内部 HVAC 模块可实现内部温度的精细调节。

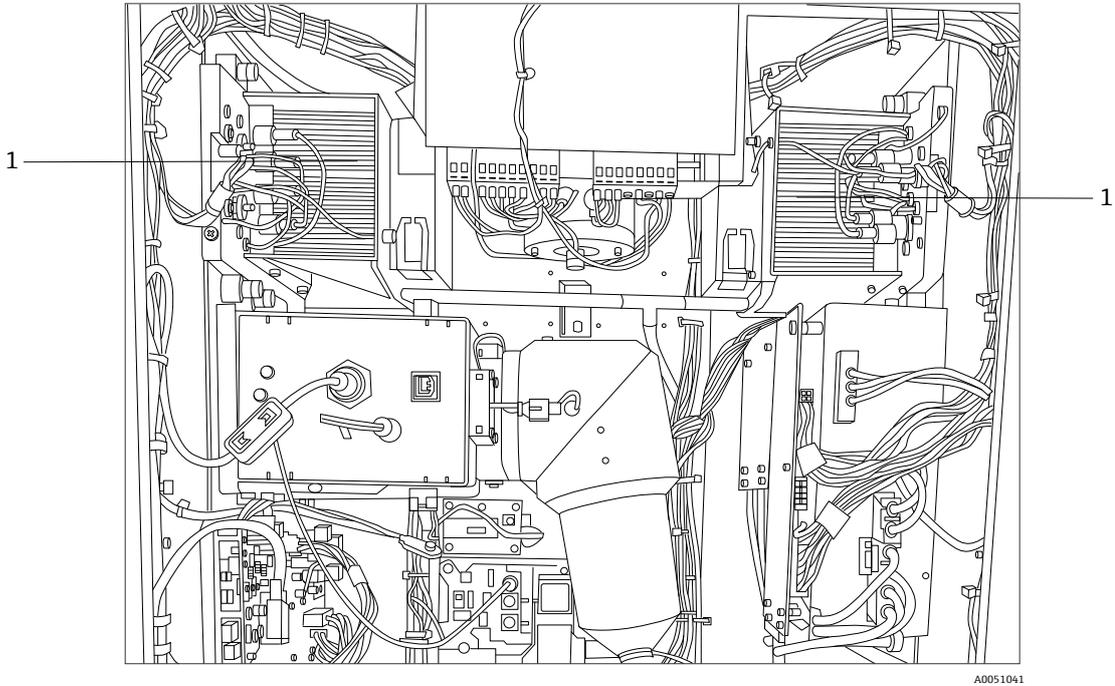


图 9. HVAC 模块 (1)

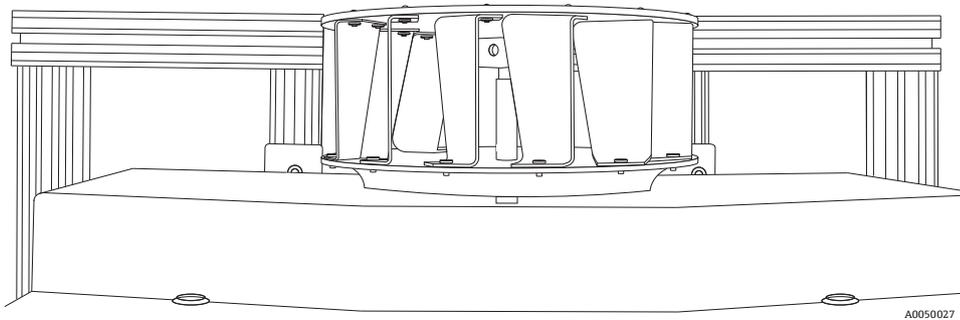


图 10. 顶部风扇叶轮 (已拆除护罩)

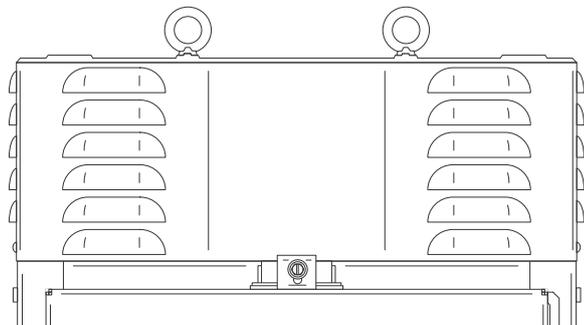


图 11. 风扇外壳或护罩

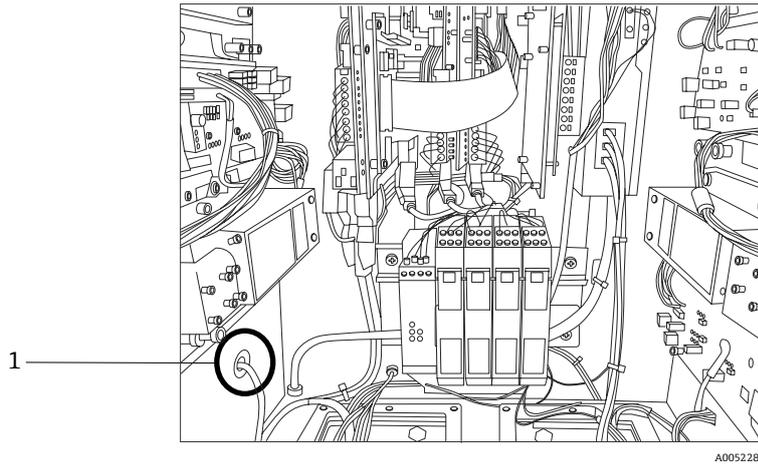


图 12. 左侧静压室内底部安装的外接温度传感器 (1)

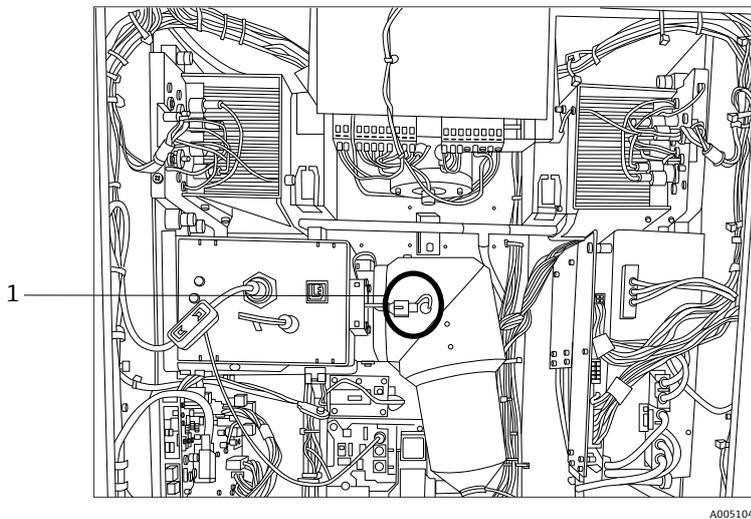


图 13. 热控光栅传感器 (1)

5.2.9.1 电源控制

Rxn5 拉曼光谱分析仪热控系统能够保障温度敏感型模块的供电。热控系统可以对下列部件进行电源控制：激光器、检测模块和触屏显示器。接通系统电源后，计算机/硬盘驱动器、通用串行总线 (USB) 集线器、吹扫指示装置、校准板以及所有其他电子设备始终处于启动状态。HVAC 模块由温控伺服回路控制，可随时通过控制回路启动或关闭。

冷启动时，仅激光器选择性启动，其余部件立即上电。激光器通电的要求是其底板温度必须大于 0°C (32°F)。在低于 0°C (32°F) 的环境条件下进行冷启动后，系统将进入预热状态，分析仪前部的红色 LED 指示灯缓慢闪烁 (1 Hz) 且系统加热器开启。一旦所有激光器的底板温度均达到 0°C (32°F)，所有激光器将会通电，LED 指示灯停止红色闪烁，变为绿色常亮。

除了冷启动上电规则外，热控系统还可在底板温度过高时关闭激光器、检测模块和 HVAC 模块。激光底板、检测模块底板和 HVAC 底板的上限温度为 75°C (167°F)。如果由于超温事件导致其中一个设备断电，则分析仪前面的 LED 指示灯会闪烁红色 (2 Hz)。目前的系统软件并不显示模块是否已经断电，因此只能进入软件诊断界面查看底板温度。

6 安装

6.1 安全考量因素

熟悉 Rxn5 拉曼光谱分析仪以及强激光辐射的性质，有助于安全操作 Rxn5 拉曼光谱分析仪。Rxn5 拉曼光谱分析仪采用倍频 Nd:YAG 激光器，输出 3B 类激光束。

建议 Rxn5 拉曼光谱分析仪用户遵守最新版激光安全标准 [ANSI Z136.1](#) 列举的建议。鼓励美国境外的 Rxn5 拉曼光谱分析仪用户遵守当地激光安全规范性文件列举的建议。

6.1.1 保护气体

保护气体不得含有任何污染物或异物，也不得含有超出痕量级浓度的易燃气体或蒸气成分。使用压缩空气时，压缩机进气口必须位于非防爆区。保护气体的温度不应超过 40 °C (104 °F)。

警告

- ▶ 保护气体供气管路应在始终有人值守的位置安装报警装置。
- ▶ 打开机壳后，必须首先以不低于 13.78 kPa (2.0 psi) 的压力（在进气口调节器处读数）持续吹扫机壳 9.5 分钟，随后方可恢复供电。
- ▶ 关闭保护气体的供气阀前需根据指示操作。

如果机壳的保护气体供气管路带隔离阀，必须在阀门上张贴以下标签：

警告 - 保护气体供气阀 - 此阀门必须始终打开，除非确定气压低于易燃材料的引燃浓度，或者机壳内的所有设备均已断电。

注意

- ▶ 通过进气口调节器将保护气体压力设定在 13.78...17.23 kPa (2.0...2.5 psi) 范围内。压力低于 13.78 kPa (2.0 psi) 时，吹扫速率不足。
- ▶ 压力超过 17.23 kPa (2.5 psi) 时，表示超出铭牌上列举的最大额定超压值。
- ▶ 吹扫时，必须全程监测进气口气压。

6.1.2 增压系统

有关安装、操作和维修增压系统的其他信息，参见 [Purge Solutions](#) 提供的 *CYCLOPS Z-Purge 吹扫指示装置 IOM 手册*。为了便于使用，建议遵守本小节列出的安装指南。

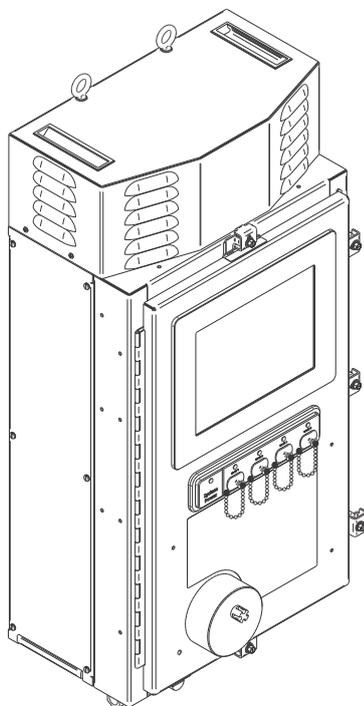
6.2 安装准备工作

选择分析仪安装场所时需考虑以下标准：

- 提供防雨淋、阳光直射和极端温度保护措施
- 提供腐蚀性气体保护措施
- 提供防灰尘和静电累积保护措施
- 分析仪底部周围至少留出 450 mm (18 in) 空间
- 两侧和顶部至少留出 152.4 mm (6 in) 空间，用于清洁散热器，以及进行冷却叶轮维护
- 工作温度范围：-20...50 °C (-4...122 °F)
- 储存温度范围：-30...60 °C (-22...140 °F)
- 0...90% 相对湿度，无冷凝

6.3 Rxn5 拉曼光谱分析仪开箱

建议在 Rxn5 拉曼光谱分析仪墙装位置的前方进行开箱操作。如果在其他位置进行开箱操作，然后再将分析仪运输至墙装位置，运输时应使设备背部朝下，触屏面板朝上。



A0054456

图 14. 拆掉包装箱后的 Rxn5 拉曼光谱分析仪

6.4 起吊 Rxn5 拉曼光谱分析仪

Rxn5 拉曼光谱分析仪可通过机械方式在两个吊环上抬起。Rxn5 拉曼光谱分析仪也可由两个人借助升力点抬起。如果 Rxn5 拉曼光谱分析仪由两个人从一地搬运至另一地，建议将分析仪以背面朝下、触摸屏朝上的方式放倒，分析仪每边各一人，双手抓住机壳的底部边缘。

警告

- ▶ Rxn5 拉曼光谱分析仪重 61.2 kg (135 lbs)，需要两人合力抬起。

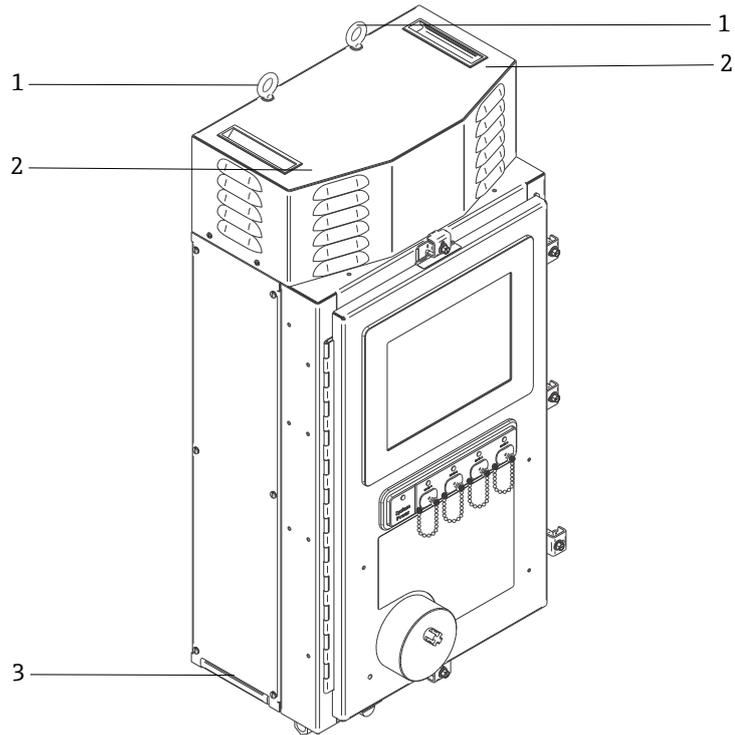


图 15. 起吊 Rxn5 拉曼光谱分析仪

A0054456

图号	说明
1	吊环，与起吊设备配套使用
2	抬起设备时用手抓住此处，确保设备稳固不倒。机壳两侧各一人。
3	机壳抬起抓握点。机壳两侧各一人。

6.5 在墙壁上安装 Rxn5 拉曼光谱分析仪

安装结构必须如下图所示建造，确保上部固定螺栓完全拧紧并正确间隔。底部安装点预装螺母垫片。抬起设备，确保安装螺栓卡入上方安装结构。安装下部垫片、垫圈和螺栓。

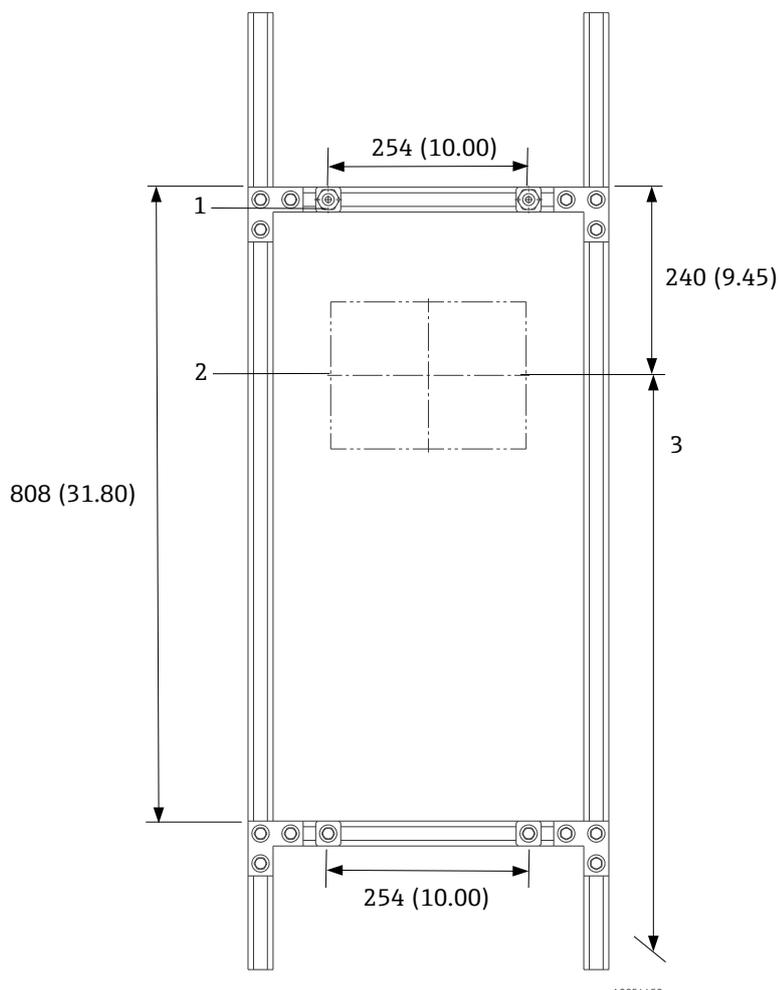
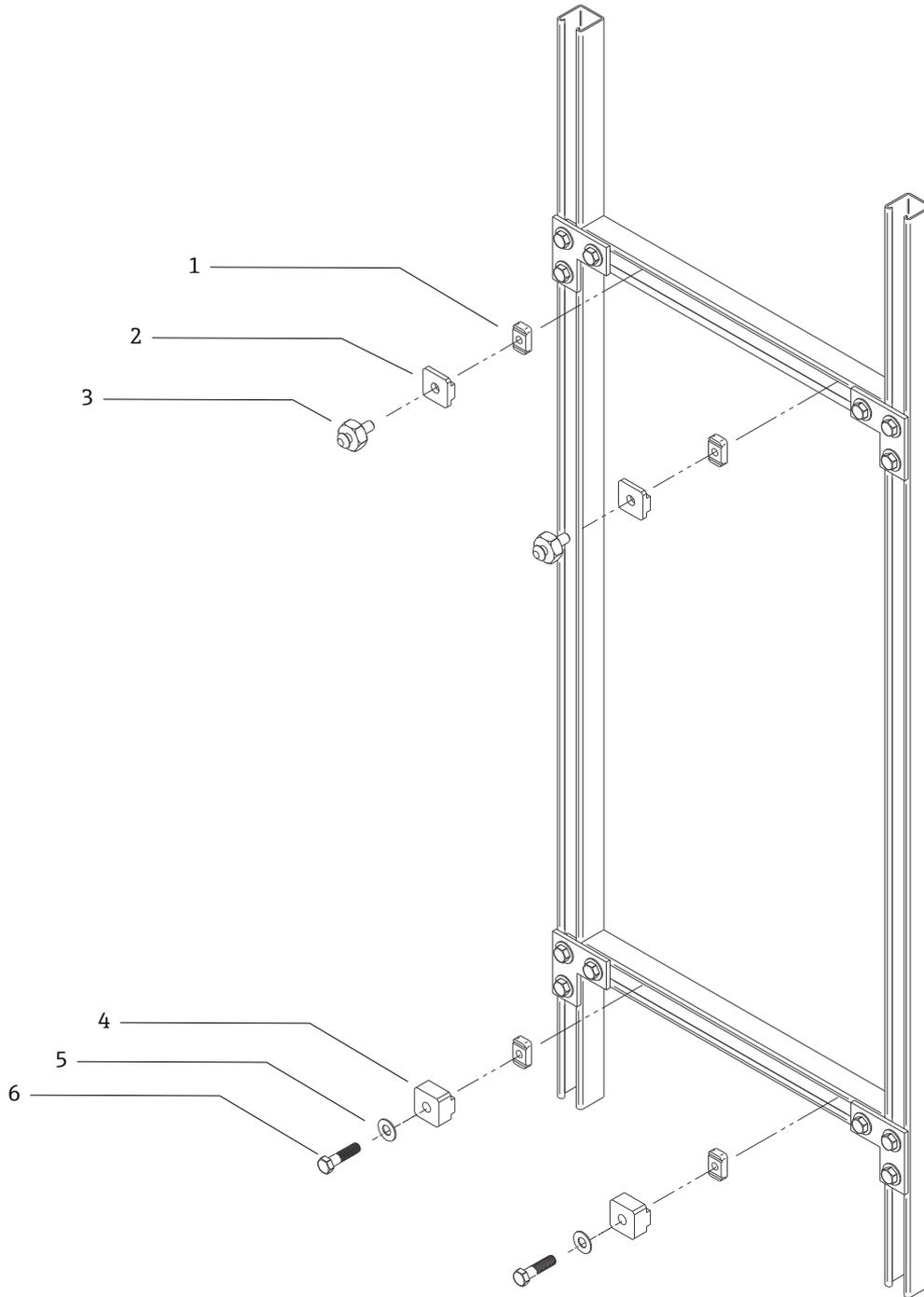


图 16. Rxn5 拉曼光谱分析仪硬件安装位置。单位: mm (in)

图号	说明
1	上方安装点必须完全拧紧，确保牢固悬挂装置，同时拧紧下部螺栓。
2	显示器中心线
3	将显示器安装在标准视线高度。
注意：支撑架有多种布置方式，安装间距为 254 x 808 mm (10.00 x 31.80 in)。	



A0054451

图 17. 安装细节图

图号	说明
1	(4 个) 3/8" 16 通道螺母, 带弹簧 (Unistrut 部件号: A1008-SS)
2	(2 块) 板, Unistrut 支架 (随 Raman Rxn5 主仪表提供)
3	(2 个) 安装螺栓 (随 Raman Rxn5 主仪表提供)
4	(2 块) 板, Unistrut 下端支架 (随 Raman Rxn5 主仪表提供)
5	(2 个) 平垫圈, 适用于 3/8" 螺栓直径
6	(2 个) 3/8" 16 x 1.50 六角螺丝
注意: Unistrut 1¼" 宽度金属框架安装套件如图所示。Unistrut P 系列 (1½" 宽) 或 42 mm 支撑架需要使用不同的安装套件。	

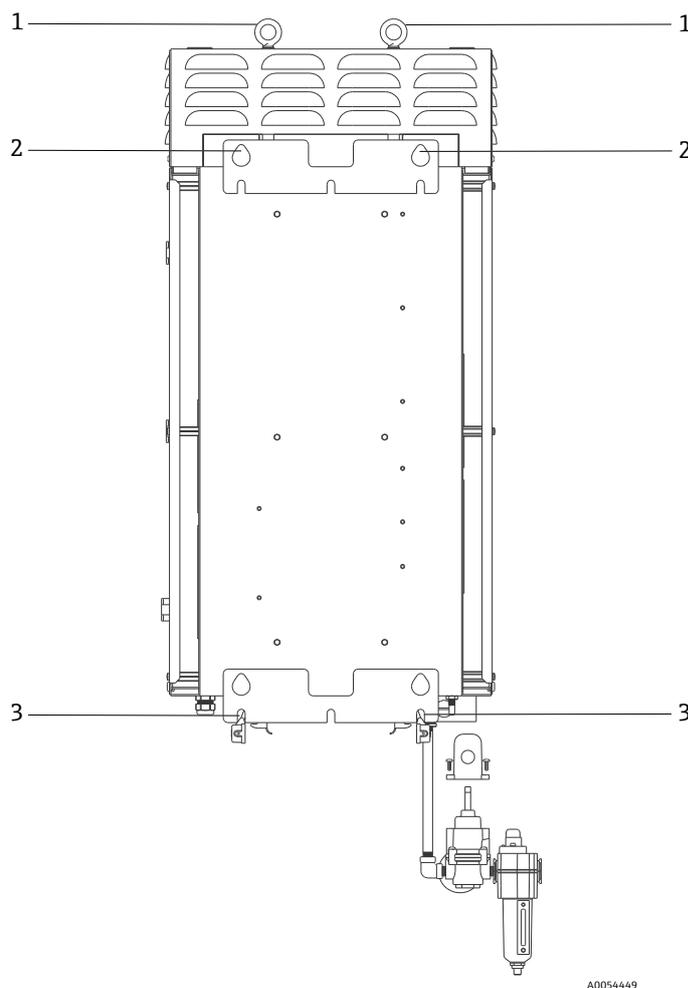


图 18. 分析仪背面的安装功能

图号	说明
1	吊环
2	上部安装点
3	下部安装槽

分析仪两侧和顶部均留出 152.4 mm (6 in) 空间，确保能够接触到散热器和拆除上方防护罩。

墙装说明：

1. 禁止使吹扫进气口或接头处承受 Rxn5 拉曼光谱分析仪的重量。应使用包装底板或使 Rxn5 拉曼光谱分析仪背部朝下，触屏朝上。
2. 使用举升点从 Endress+Hauser 安装螺栓（之前安装于 Unistrong 架构）吊起 Rxn5 拉曼光谱分析仪，使得罩壳后部的泪滴形开口接合安装螺栓。
3. 固定下部安装螺栓。

警告

- ▶ 固定下部螺栓时应站在或蹲在 Rxn5 拉曼光谱分析仪侧面，禁止站在设备下方。

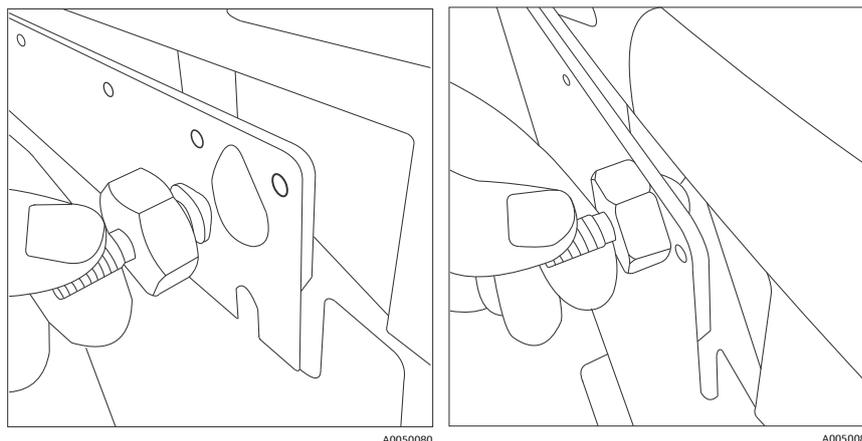


图 19. 机壳后部开口与安装螺栓啮合

6.6 电源接线

在美国安装时应遵守美国国家电气法规 (NFPA 70)。在加拿大安装时应遵守加拿大电气法规 (CSA C22.1)。

Rxn5 拉曼光谱分析仪电流回路中串联了一个 10A 断路器，实现内部回路过流保护。Rxn5 拉曼光谱分析仪必须在便于操作的位置安装电源开关或断路器，并标识为专用断路装置。断路指必须断开两根载流导体（火线和零线）连接，但不断开保护性接地导体（地线）连接。

保护性接地导体的接线端子位于机壳底部，也就是供电电缆缆塞旁边。此接线端子必须连接地线。

警告

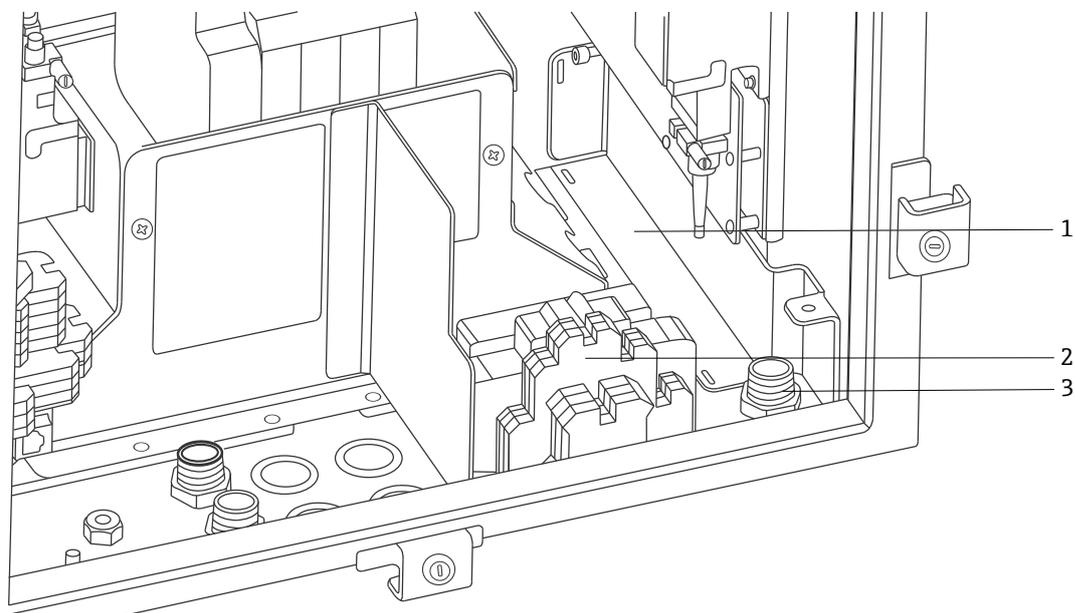
- 为了降低电击风险，必须使用带地线的三相电源插头。禁止操作未接地的 Rxn5 拉曼光谱分析仪。

主电源的参数规格如下：

项目	说明
供电电压范围	90...264 VAC
供电频率范围	47...63 Hz
最大浪涌电流	30 A
最大稳态电流	7.0 A
电缆护套直径	6...12 mm (0.23...0.47 in)
导线线规	0.50...6 mm ² (22...10 AWG)
导线剥皮长度	9 mm (0.35 in)
最长电缆回路 (Rxn5 拉曼光谱分析仪内部回路)	304.8 mm (12.0 in)

⚠ 小心

- ▶ 此处必须始终正确接地和搭接。



A0052285

图 20. 交流电接线区示意图

图号	说明
1	交流电源线隔离箱（图中已拆掉隔离箱盖）
2	交流电源端子接线排
3	交流电源插口

进行 Rxn5 拉曼光谱分析仪电源线接线操作时，请参见上图。

6.7 缆塞和连接头

Rxn5 拉曼光谱分析仪上的主要连接头和缆塞如下图所示。

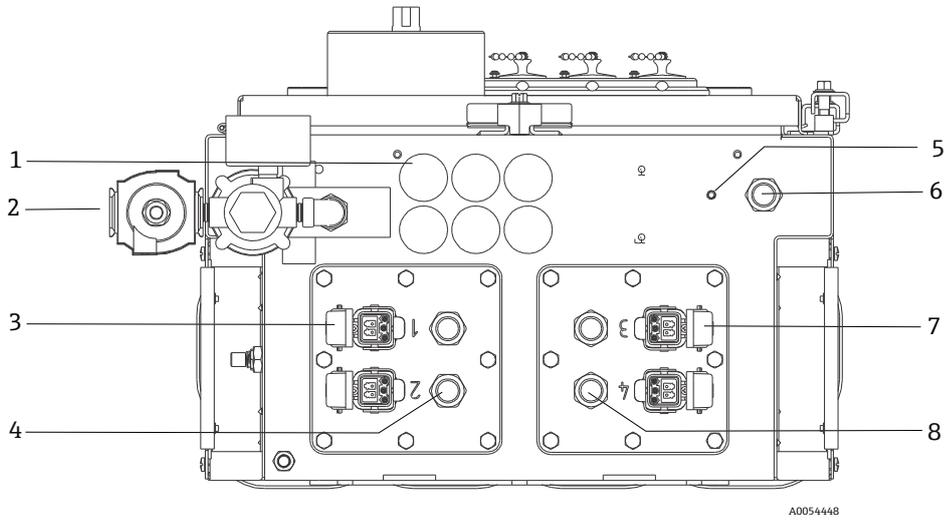
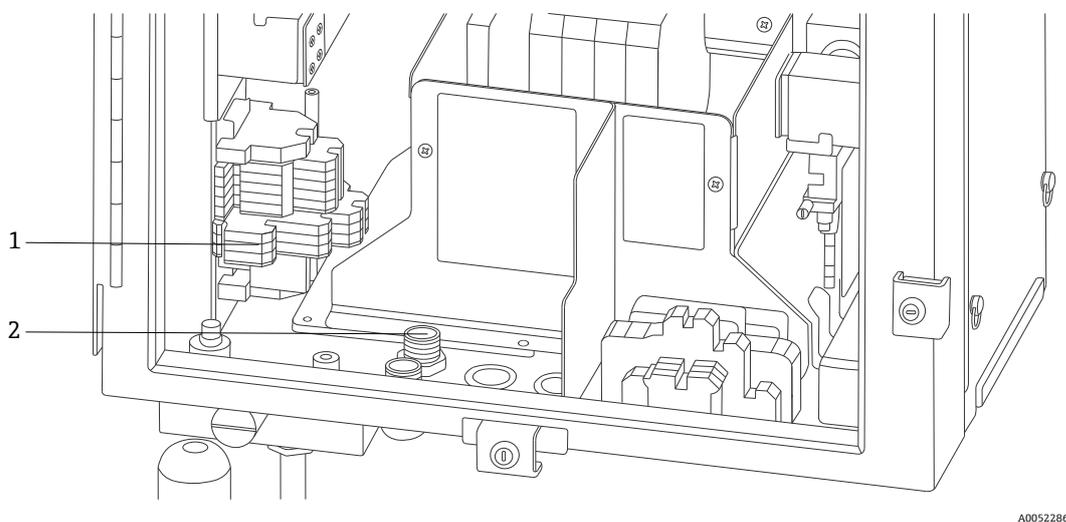


图 21. Rxn5 拉曼光谱分析仪底部的缆塞和连接头

图号	说明
1	非本安通信和输入/输出 6 个孔位可供使用
2	吹扫进气口
3	通道 1 和通道 2 的光纤连接头
4	通道 1 和通道 2 的本安型温度和压力传感器电缆缆塞
5	接地/搭接螺柱
6	交流电源插口缆塞
7	通道 3 和通道 4 的光纤连接头
8	通道 3 和通道 4 的本安型温度和压力传感器电缆缆塞

6.8 非本安通信和输入/输出接线

输入/输出连接点如下所示。



A0052286

图 22. 非本安通信和 I/O 接线区内部视图

图号	说明
1	所有非本安通信和输入/输出接线至此完成。
2	电缆入口区域。防水应力消除装置（按需安装）。

Rxn5 拉曼光谱分析仪支持下列非本安通信和 I/O:

- 吹扫压力报警系统继电器回路

安装在 Rxn5 拉曼光谱分析仪上的吹扫指示装置采用 Purge Solutions, Inc.提供的 Z-Purge 系列。吹扫指示装置满足 Div. 2/Zone 2 防爆场合使用要求。Z-purge 吹扫指示装置配备一个绿色指示灯，用于指示机壳内部压力是否超过 5.1 mm (0.20 in)。吹扫指示装置带干接点报警继电器，必要时可实现远程报警功能，最高额定电压为 30 VDC；安装人员或用户负责连接报警系统接点。

- 2 路 Modbus over RS-485 通信（两线制+接地线），连接至 DCS
- 2 路 Modbus over TCP/IP 通信，采用 RJ45 连接头
- 4 路 DC 24 V 可编程输出（各通道的功率不超过 12 W），用于驱动取样系统的电磁阀。必须在工厂中进行设置，用于满足特定应用需求。

关于 Modbus 设置的更多信息，参见 *Rxn5 Modbus 规格参数手册*。

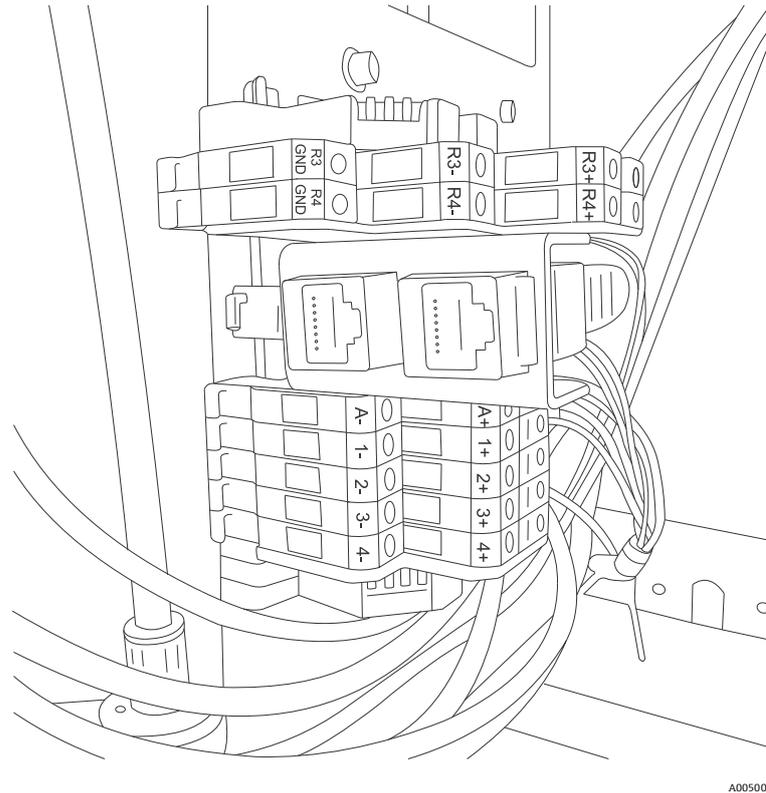


图 23. 非本安通信和 I/O 接线连接点

可用连接接口和端接点汇总如下:

标签	说明	信号电平
R3+, R3-, R3 GND	RS-485 通信接口, 连接 DCS	-7...+12 V DC
R4+, R4-, R4 GND	RS-485 通信接口, 连接 DCS	-7...+12 V DC
无标签	RJ45 接口 (2 个), 可选 TCP/IP 通信, 连接 DCS 或分析仪远程控制单元	±2.5 VDC (每对双绞线)
A+, A-	吹扫报警	30 VDC, 最大 150 mA
1+, 1-	取样输出 1	24 VDC, 最大 0.5 A
2+, 2-	取样输出 2	24 VDC, 最大 0.5 A
3+, 3-	取样输出 3	24 VDC, 最大 0.5 A
4+, 4-	取样输出 4	24 VDC, 最大 0.5 A

6.8.1 吹扫进气口连接和吹扫报警装置连接

安装在 Rxn5 拉曼光谱分析仪上的吹扫指示装置采用 Purge Solutions, Inc.提供的 Z-Purge 系列。吹扫指示装置满足 Div. 2/Zone 2 防爆场合使用要求。Z-purge 吹扫指示装置配备一个绿色指示灯, 用于指示机壳内部压力是否超过 5.1 mm (0.20 in)。吹扫指示装置带干接点报警继电器, 必要时可实现远程报警功能; 安装人员或用户负责连接报警系统接点。

6.9 本安接线

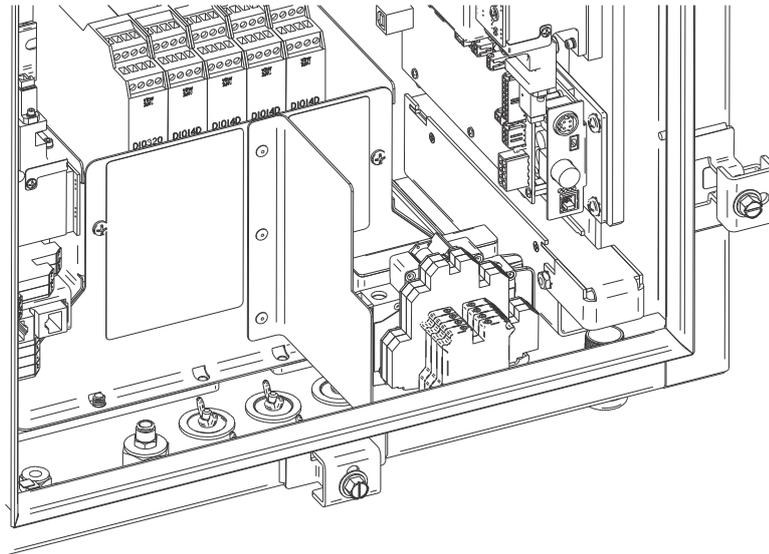
6.9.1 最多四路 4...20 mA 温度和压力传感器输入

如果 Rxn5 拉曼光谱分析仪的每条介质流监测通道均安装有一组传感器，包括一个温度传感器和一个压力传感器。每组传感器均通过一根四芯电缆连接 Rxn5 拉曼光谱分析仪：其中两根线芯连接温度传感器，两根线芯连接压力传感器。

通过 4...20 mA 电流回路供电的中继器本安安全栅用于保护传感器回路。电气接口与本安安全栅的接线端子直接连接。GM International D1014D 本安安全栅为标准供货件。Stahl 9167/21-11-00 或 GM International D5014D 可以作为替代品。

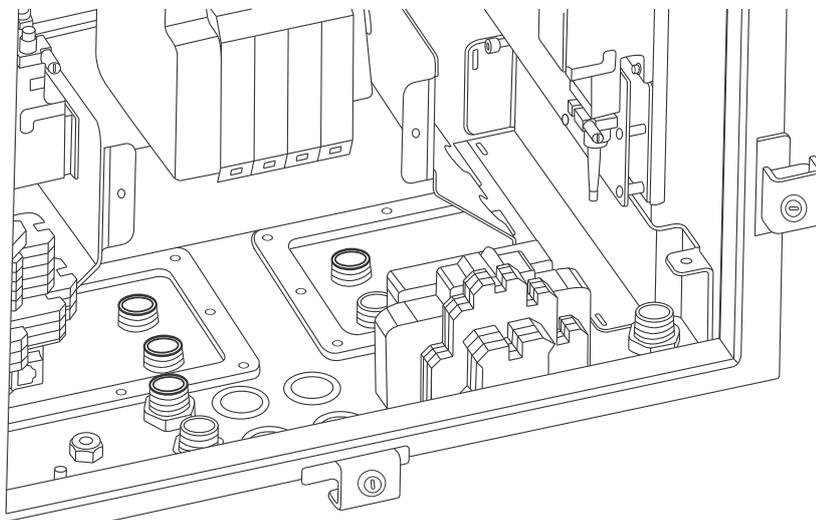
6.9.2 光纤破损检测安全回路

各通道连接的光纤包含两线制电流回路，用于检测光纤连接是否中断。电流回路中断会导致相应通道的激光器关闭。电流回路串接至连接 Rxn5 拉曼光谱分析仪和取样探头的混合光纤。光纤破损检测电流回路通过开关中继器本安安全栅提供防护。GM International D1032Q 本安安全栅为标准供货件。本安安全栅和 Rxn5 拉曼光谱分析仪内置 I/O 接线板在工厂进行预接线；最终用户无需另外接线。



A0052287

图 24. 安装有防护罩的本安接线区视图



A0052288

图 25. 不带防护罩的本安接线区视图

6.9.3 本安探头光纤破损检测回路安装指南

有关本安探头回路的安装指南，参见图示 4002396。Rxn5 拉曼光谱分析仪内部无此回路专用的最终用户接口。回路包含在连接 Rxn5 拉曼光谱分析仪与取样探头的混合光纤中，混合光纤接头牢固插入 Rxn5 拉曼光谱分析仪的光纤插孔后，回路启动。

6.10 吹扫进气口连接

出厂时，Rxn5 拉曼光谱分析仪未安装吹扫调节器和过滤器总成。安装人员负责安装吹扫调节器和过滤器总成，以及连接供气管路。过滤器进气口接头采用 $\frac{1}{4}$ -18 NPT 螺纹。使用合适的螺纹密封胶。

关于系统和供气要求，参见 [吹扫指示装置和阀门系统](#) → 。

在初次安装后执行系统调试工作，确认保护气体供气系统正常运转。必须遵守该程序：

- 初始安装之后
- 执行任何需要拆卸或更换保护气体系统部件的维护操作后
- 初次调试完成后，执行任何需要打开机壳的操作
- 重新激活系统之前

6.11 干燥剂模块和冷凝液排放系统

Rxn5 拉曼光谱分析仪配备两个硅胶干燥剂模块和冷凝液排放系统。排放系统采用存水弯结构设计，初始充注液为无毒婴儿润肤油。

湿度接近露点时，设备内部的相对湿度监测器将发出警告。此时应更换干燥剂模块。

此外，排放口有冷凝液流出时，表示内部湿度过高，应更换或再生处理干燥剂盒。首次投入使用时，干燥剂盒为蓝色，变为粉色后便不再吸收水汽。干燥剂盒支持再生处理，只需放置在微波炉中加热 15...20 秒，直至干燥剂的颜色重新变为蓝色。

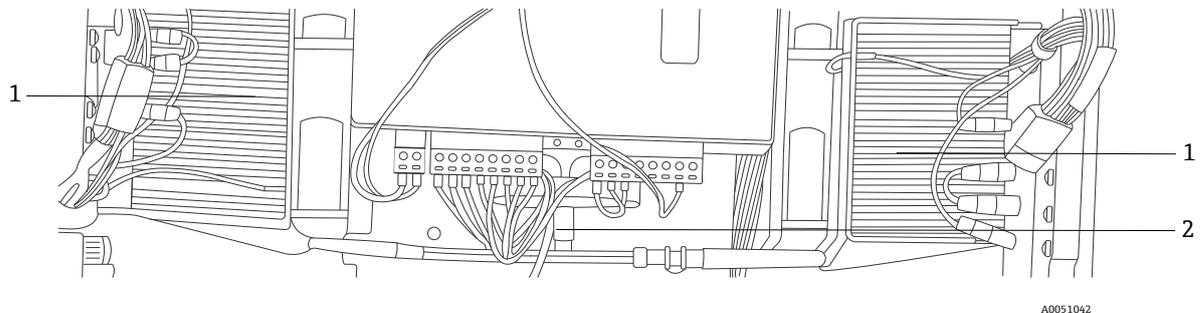


图 26. 冷凝液排放系统

图号	说明
1	热电散热模块
2	冷凝液排放管

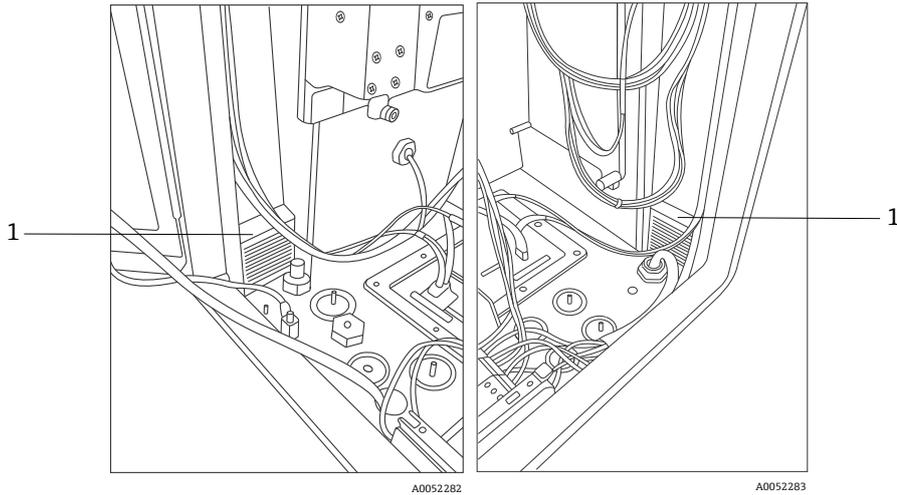


图 27. 干燥剂盒 (1)

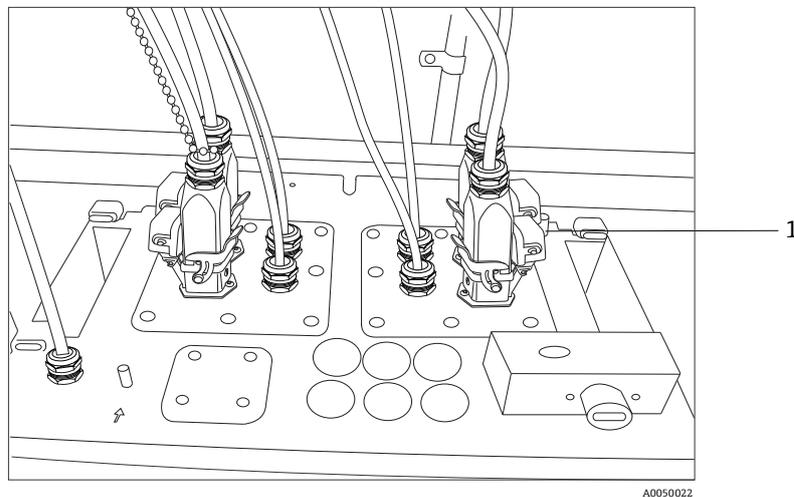


图 28. 冷凝液排放口

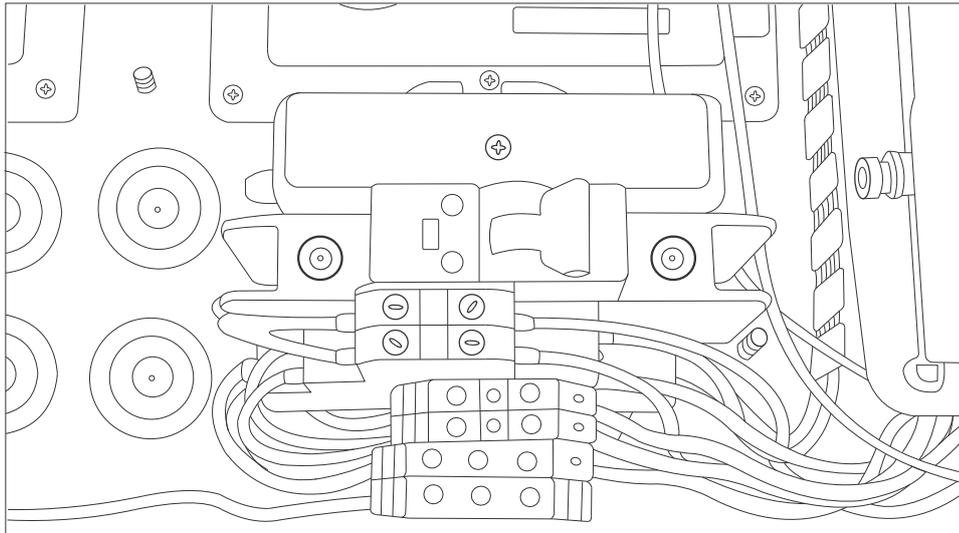
6.12 交流配电装置

通过分析仪底部右侧的相应缆塞连接供电线路。用户安装人员遵照当地法规要求为分析仪安装交流电。

Rxn5 拉曼光谱分析仪可以通过单相交流电源 (90...264 V, 47...63 Hz) 供电。必须遵照地方法规要求使用接地螺柱 (供电缆塞旁边的外部机壳) 进行机壳接地。

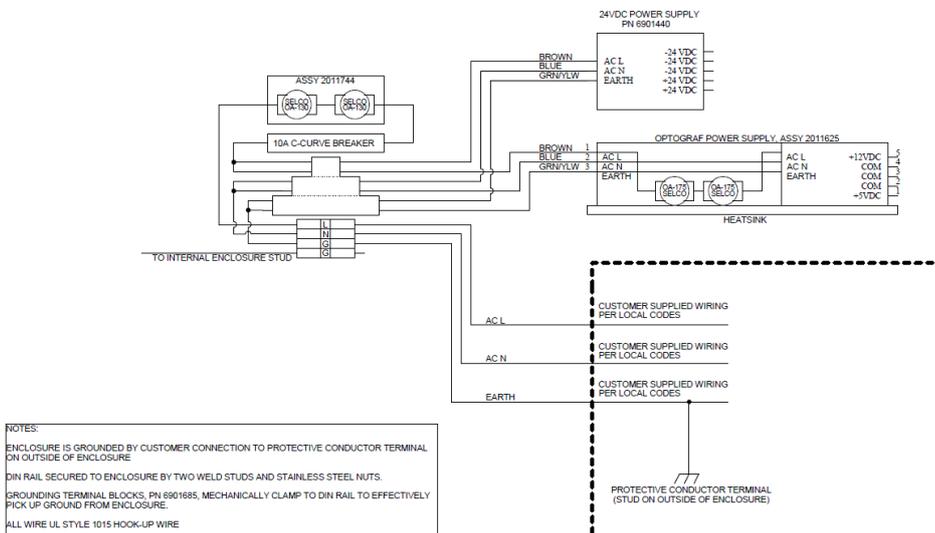
Rxn5 拉曼光谱分析仪随箱提供一个额定电流 10A 的 C 型曲线断路器 (品牌: Automation Direct, 型号: WMZT1C10)。电线应安装在端子接线排右侧。必须通过供电电缆缆塞旁边的接地螺柱进行机壳接地。选配接地线可以端接至 DIN 导轨上的**绿色**端子接线排。只要通过外部接地螺柱将机壳正确接地, 接地端子接线排可通过机壳实现良好的接地效果。

敷设线缆时, 交流电源线首先需要连接 DIN 导轨后部的两个热吸附开关。如果外壳内部空气温度升至 57 °C (135 °F) 以上, 热开关将打开。热保护的主要目的是保证 I/O 所使用的本安安全栅不会超出设计工作温度。如果分析仪因为一个或两个热吸附开关断开而关机, 即使分析仪再次上电, 也无法开机。



A0051043

图 29. DIN 导轨式交流电配电系统示意图



A0050032

图 30. 交流电配电示意图

6.13 主电源的低压配电系统

主电源为主子系统提供 12 VDC 和 5 VDC 电压。电源的低电压输出直接馈入供电单元顶部的印刷电路板总成。然后，印刷电路板向子系统进行低电压馈电。热控系统根据环境条件控制主要部件的配电。详细信息参见热控系统 → 。

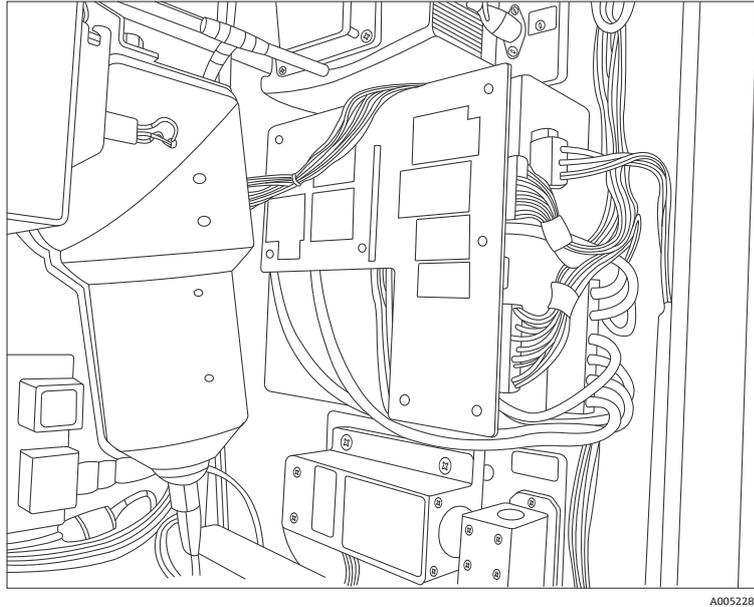


图 31. 供电单元顶部的印刷电路板总成

6.14 24 VDC 低压配电系统

24 VDC 供电单元安装在 Rxn5 拉曼光谱分析仪背板的上部 DIN 导轨上。24 VDC 供电单元属于附加电源，仅向三个子系统供电：电气连锁本安安全栅、温度和压力传感器本安安全栅，以及外接样品电磁阀控制器（可选）。

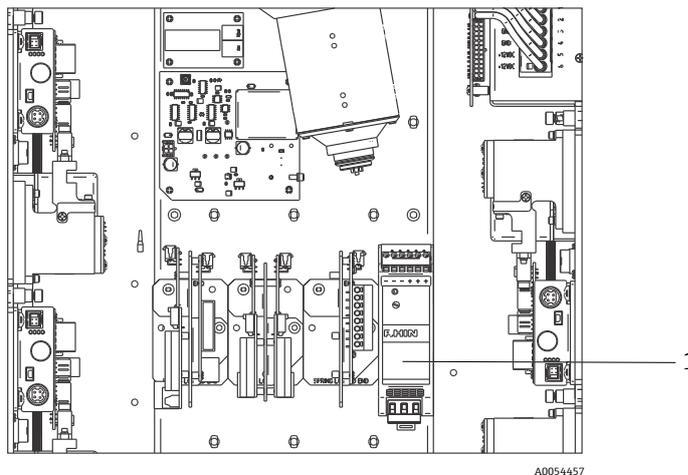


图 32. 24 VDC 电源 (1)

6.15 电气激光联锁系统

电气激光联锁系统是 Rxn5 拉曼光谱分析仪的重要安全防护装置。为了满足激光安全标准要求（例如 [EN60825](#) 和 [ANSI Z136.1](#)），必须配备联锁系统，防止操作人员受到危险的激光辐射照射。Rxn5 拉曼光谱分析仪采用 3B 类激光器；3B 类激光器的输出功率必须小于 500 mW。

Endress+Hauser 激光器的输出功率通常约为 150 mW，对皮肤无害，但会导致眼部损伤。因此，如果操作人员拨下 I/O 接线板上的光纤接头，但并未提前关闭激光器开关，必须配备一种能够关闭激光器的系统。另外，如果在 Rxn5 拉曼光谱分析仪和样品系统之间的某处切断了光纤电缆，切断的电缆可能会带来爆炸危险。同时，取样探头上必须配备指示灯，用于显示激光器是否启动。

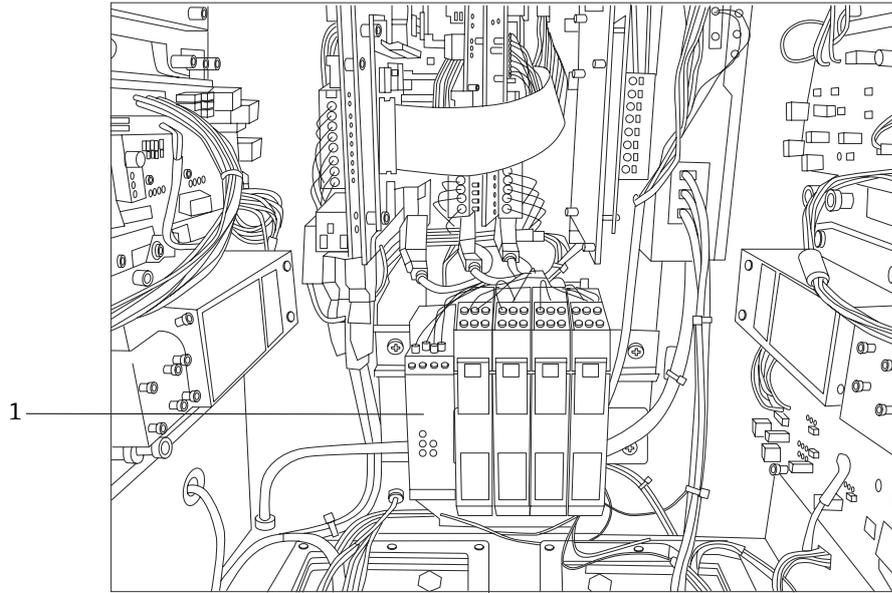
我们的激光系统采用低压电流回路，发射激光时必须使回路闭合。Endress+Hauser 光纤电缆被称为混合式，因为其中包括两条光导纤维线和两条铜芯线。

注意

- ▶ 原位安装探头时，用户必须消除探头安装位置处光纤电缆的应力影响。

Endress+Hauser 提供的探头均配备带电阻和 LED 指示灯的小型印刷电路板 (PCB)。电流回路的起点是激光器上的隔离式 DC/DC 转换器，此后电流经过 GM International D1032Q 开关中继器本安安全栅，然后再回到源头激光器 DC/DC 转换器。

随后，开关中继器本安安全栅为防爆场合的低电压电流回路供电，电流经光纤、取样探头 LED 指示灯流入 I/O 接线板，然后通过第二根铜线沿着相同路径流回起始本安安全栅。本安安全栅将外部连锁回路的继电器触点状态复制到内部激光器的回路中。外部回路由于任何原因断开时，内部回路也将断开，进而导致激光器关闭。



A0052281

图 33. 联锁本安安全栅 (1)

6.16 USB 总线

检测模块、热控系统、传感器数据采集 (DAQ) 系统、触屏显示器和 USB 集线器均通过单板机的 USB 总线操作。

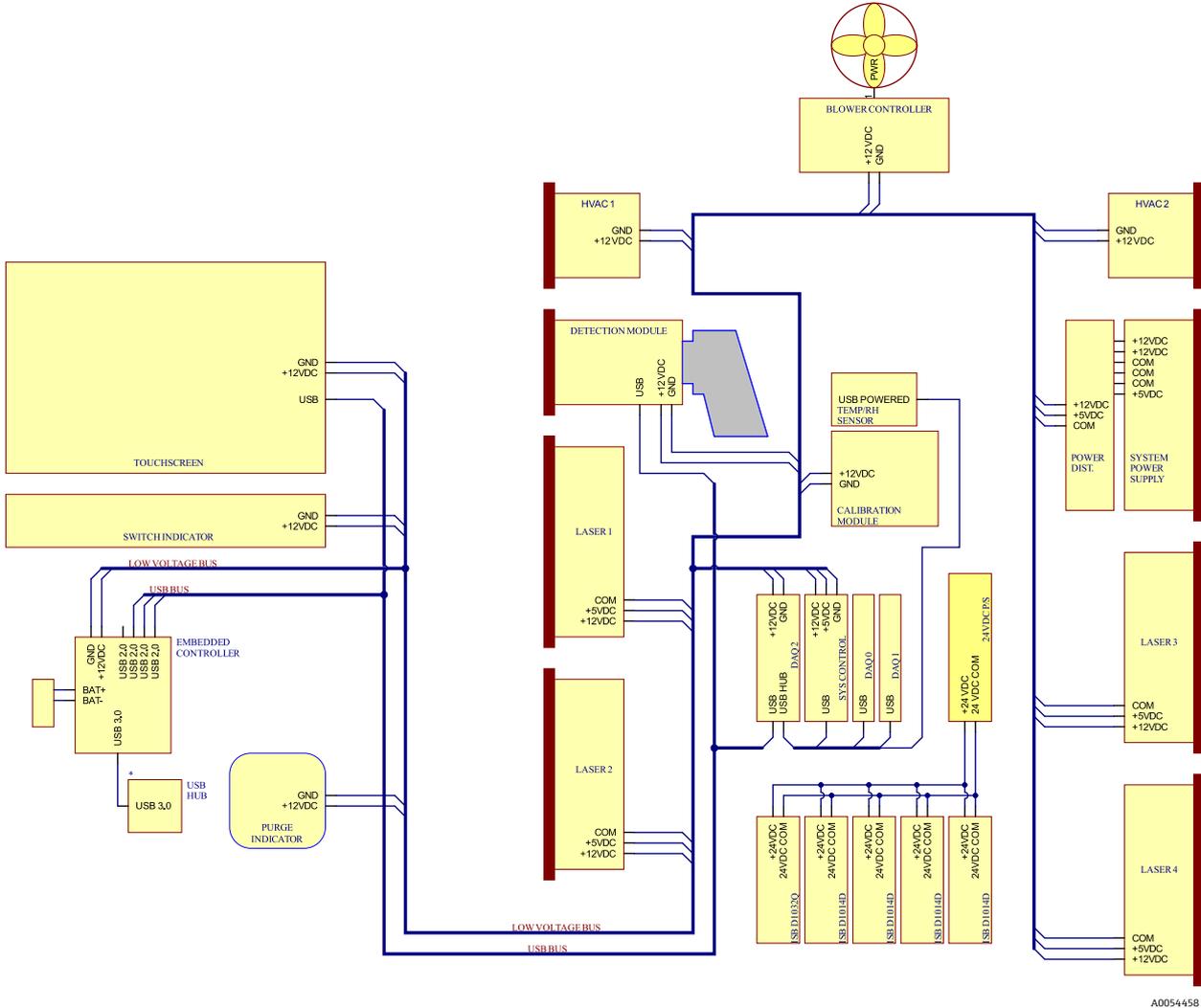


图 34. 低压电源和 USB 配电示意图

6.17 探头和光纤

Endress+Hauser 提供 Rxn5 拉曼光谱分析仪光学服务套件 (部件号: 70208240)，专用于诊断和维修 Rxn5 拉曼光谱分析仪的现场可维修主光路和组件。同时也可用于诊断和识别部件是否需要更换或工厂服务。

关于探头和光纤，请参见适用的拉曼探头或光纤电缆操作手册，了解特定产品的详细信息。

7 调试

7.1 调试保护气体供应系统

必须进行调试，确认吹扫时的气流流速适宜，并且泄漏补偿模式下能够维持最低内部超压状态（转动阀门上的转盘，确保转盘上的狭槽处于竖直位置）。

7.2 复位工作压力

吹扫时，吹扫调节器工作压力的工厂预设值为 14.82 kPa (2.15 psi)。安装时可能需要进行工作压力复位。调节器的正常工作压力范围为 13.78...17.23 kPa (2.0...2.5 psi) (**ON** 位置)。在正常工作压力范围内工作，确保流入机壳的空气流量合适。在重新投入使用之前，应考虑检查或重新调整操作压力：

- 调试开始后
- 外壳被打开的任何时候

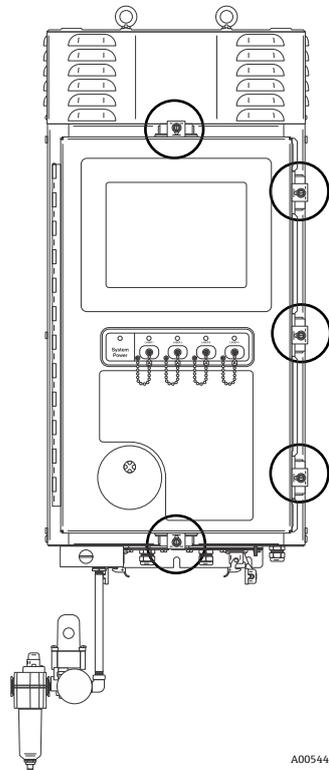
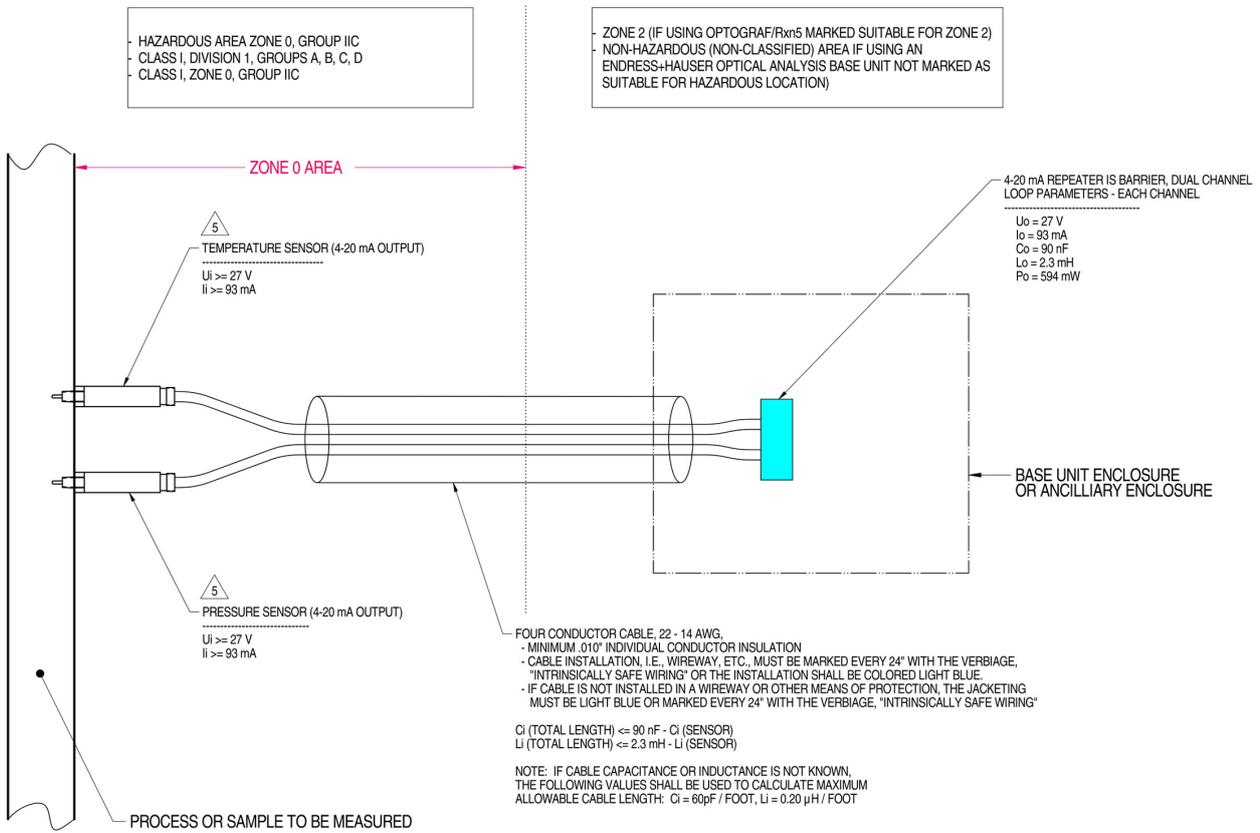


图 35. 门闭合点

7.3 温度和压力本安回路



MATERIAL: NA

FINISH: NA

NOTES: 1) CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.

2) 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.

3) INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 1, APPENDIX F.

4) ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT

5) THE TEMPERATURE AND PRESSURE SENSORS MUST BE ENTITY APPROVED FOR CLASS I, ZONE 0, IIC OR CLASS I DIVISION 1, GROUPS A, B, C, D.

6) NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA-INTERNATIONAL APPROVAL.

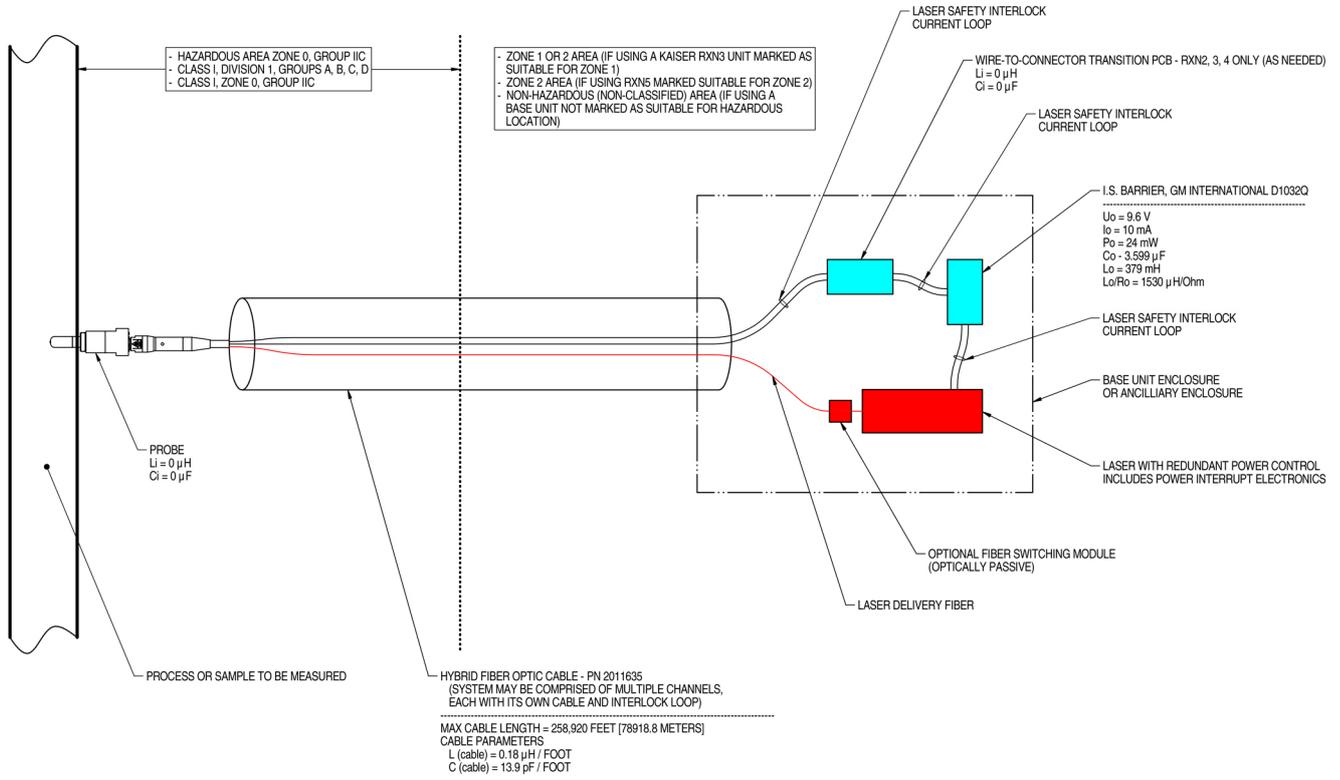
7) WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

8) SYSTEM MAY BE COMPRISED OF MULTIPLE CHANNELS, EACH WITH ITS OWN CABLE, TEMPERATURE AND PRESSURE SENSOR AND ASSOCIATED 4-20 mA REPEATER IS BARRIER

A0050082

图 36. 温度和压力本安回路控制图示 (2012682 X7)

7.4 探头本安回路



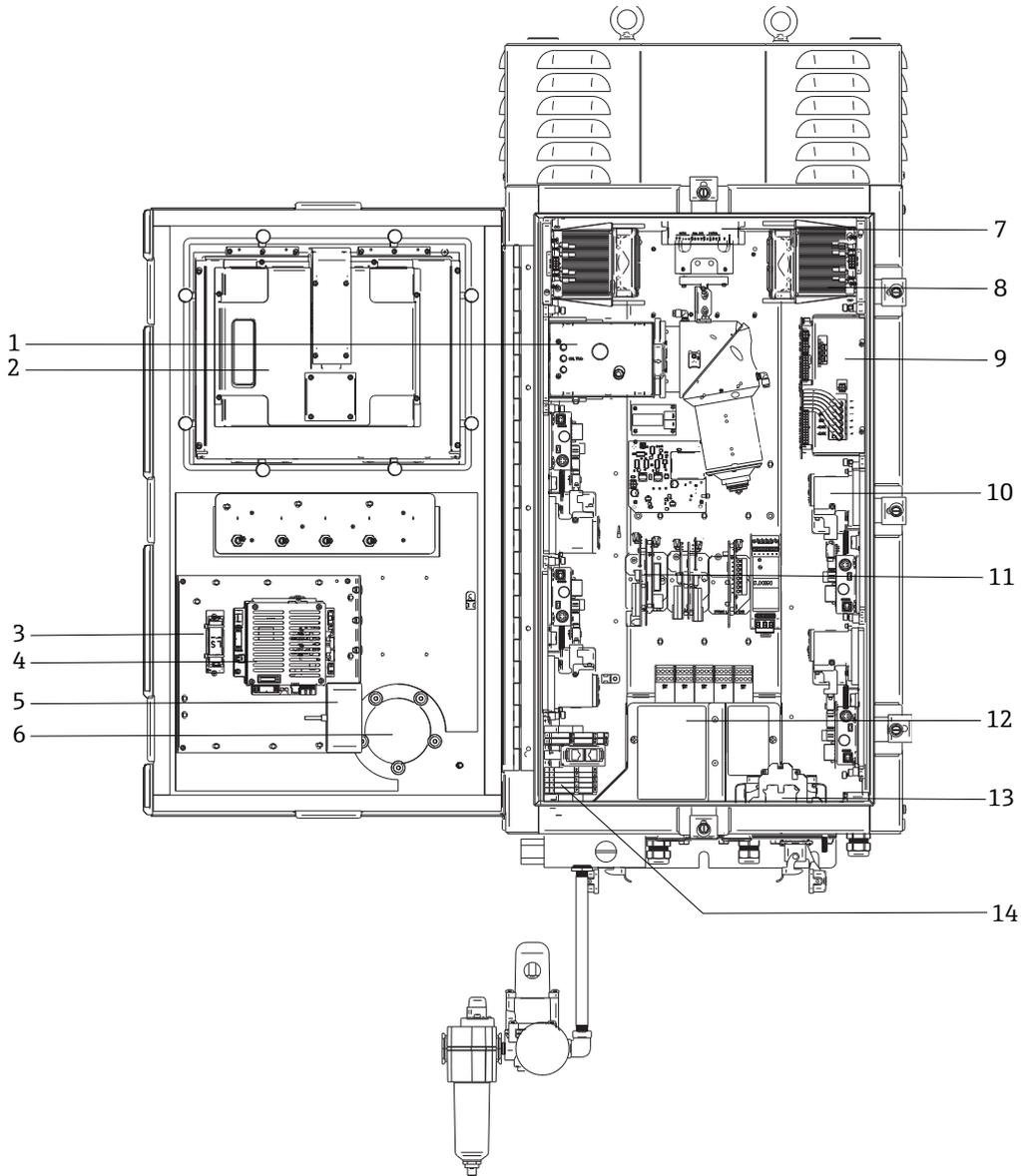
NOTES:

1. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.
2. 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.
3. INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 18, APPENDIX J18.
4. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
5. 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.
6. NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA APPROVAL.
7. WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

A0049010

图 37. 探头本安回路控制图 (4002396 X6)

7.5 Rxn5 拉曼光谱分析仪内部



A0054447

图 38. Rxn5 拉曼光谱分析仪内部结构

图号	名称	说明
1	检测模块	检测模块用于分析从样品处采集的拉曼散射光，提供四个分析通道。
2	触屏显示器	触屏显示器，显示 Raman RunTime 界面。
3	实时时钟后备电池	嵌入式控制器中的实时时钟后备电池。 电池类型：锂亚硫酰氯电池 (3.6V AA) 分析仪正面的警告标签提及了此电池。Rxn5 拉曼光谱分析仪仅可使用以下厂商和型号的电池。
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>WARNING</p> <p>THIS ASSEMBLY CONTAINS A BATTERY</p> <p>MFR/TYPE: SAFT/LS 14500.</p> <p>REPLACEMENT BATTERIES MUST BE IDENTICAL.</p> <p>FAILURE TO OBSERVE THIS WARNING WILL INVALIDATE THE GOVERNING CERTIFICATES.</p> </div>		
4	内置控制器	系统控制器，带 Raman RunTime。

图号	名称	说明
5	USB 集线器	USB 接口，用于在维修过程中连接 USB 闪存驱动器和输入设备。
6	吹扫指示装置/减压阀	监测机壳内部的吹扫压力，提供机壳过压泄压功能。指示灯亮起 绿色 表示机壳内部压力超过 5.1 mm (0.20 in) 水柱。
7	电机控制器	控制散热风扇电机转速和方向的设备。
8	散热器	Peltier 散热器，用于消除机壳内部电子部件产生的多余热量。
9	电源	主电源，向机壳内部的所有电子部件输送直流电。
10	激光器 (4 个)	Rxn5 拉曼光谱分析仪最多配备四个激光器，取决于订购配置。
11	控制电子部件	分析仪内部传感器信号的调节与数字化电子部件。此模块还包含热控系统电子部件和本安安全栅的电源。
12	本安型输入/输出信息区	探头光纤联锁区域和温度/压力传感器连接区。
13	交流配电装置	此处接入用户自备交流电源。通过工厂安装的端子接线排和接线为其他内部组件供电。
14	非本安低压 I/O 区	以下为非本安 I/O 的接线区域： <ul style="list-style-type: none"> • (2) RS-485 Modbus RTU • (2) 用于 Modbus TCP 或远程控制的 TCP/IP • (4) 24 VDC 取样阀驱动器

7.6 Rxn5 拉曼光谱分析仪的硬件组件

7.6.1 激光器

Rxn5 拉曼光谱分析仪设计独特，最多可以配备四个独立工作的激光器和样品探头。因此，分析仪可以同时测量四种不同的样品。在分析仪内部，四个激光器分别发射激光束并通过独立光纤接插电缆传输，这些光纤分别敷设至分析仪底部的四个 I/O 接线板。借助工业级混合光纤接头，各 I/O 接线板上的接插电缆连接至光纤信号传输电缆的一端，从而将激光传输至取样探头进行样品激发。然后，探头收集拉曼频移光，通过连接的独立光纤将光信号送回分析仪，然后通过连接分析仪内独立的接插电缆将光信号传输至检测模块。取样探头返回的四路光信号以多路复用方式传输至检测模块的一个接头，以供分析之用。

7.6.2 检测模块

Rxn5 拉曼光谱分析仪通过检测模块测量从样品处采集的拉曼散射光。Rxn5 拉曼光谱分析仪的检测模块有四个分析通道，可分别分析四种介质流。来自四种介质流的拉曼散射光进入检测模块，分散到电荷耦合器件 (CCD) 阵列的四个分区，能够像棱镜一样将拉曼散射光分解成各种单色光。随后检测模块测量各种单色光 (构成拉曼散射光) 的色彩强度。拉曼光谱的水平 X 轴代表拉曼散射光的不同色彩成分，垂直 Y 轴代表色彩强度。

CCD 以原生数据格式向系统软件输出信号，即 CCD 特定 X 轴区域上的模拟量/数字量 (泄压) 信号计数 (强度)。需要在 X 轴与入射光的颜色之间创建关联。此时需要执行波长校准。波长校准模块位于检测模块下方。除了四个介质流分析通道，CCD 阵列的其他两个附加区域也有两个校准通道。进行样品采集时，波长校准模块发射光束，然后光束被收集到这两个附加区域。波长校准模块的原子发射光源具备多种极为稳定的离散颜色。由于已经知晓波长校准模块发出光线的准确波长或颜色，可在 CCD 摄像机区域与光的特定波长之间建立关联，然后进行拉曼光谱分析。

拉曼光谱的 X 轴最常用的单位是拉曼频移 (cm^{-1})，代表激发光波长与各拉曼散射峰波长的能差。因此，必须准确计算激光波长。基于样品已知化学成分 (一种或多种) 的拉曼峰位计算激光的准确波长 (对应拉曼频移图 X 轴上的零点)。

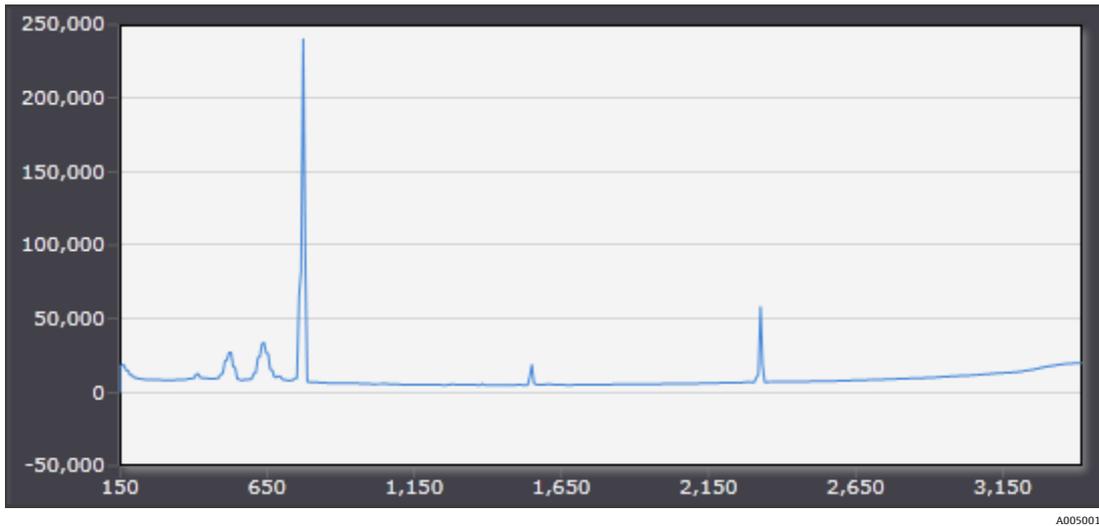


图 39. Rxn5 拉曼光谱分析仪的典型光谱图

7.7 Rxn5 拉曼光谱分析仪系统接口

激光控制电子部件和散热器随系统一同启动。

7.7.1 系统电源指示灯

系统电源指示灯的状态分为以下三种：

状态	说明
绿色常亮	系统已经通电，可以正常工作。
红色快速闪烁	系统已经通电，但温度过高。需要采取措施解决问题。
红色缓慢闪烁	系统预热中。

7.7.2 激光器开/关按键

四个激光器开/关按键均采用磁耦合开关，可使激光器进入待机模式，切断激光二极管电源。

下表列出了激光器指示灯的两种状态：

状态	说明
黄色常亮	激光器连锁回路闭合，激光二极管通电且正常工作。
熄灭	激光器连锁回路断开，激光二极管断电。

系统配备锁紧螺母/挂牌系统。可以拆除任意激光器开/关按键，然后再挂上用户自备的锁具。挂上锁具后，无法再安装激光器开/关按键，从而防止相应激光器上电。

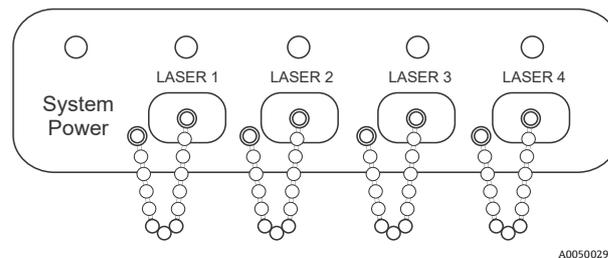


图 40. 系统电源指示灯和激光器开/关按键

7.7.3 吹扫指示装置

CYCLOPS 吹扫指示装置如下所示。如果是正吹扫压力，则该灯亮起。详细信息参见 [吹扫指示装置和阀门系统](#) → 

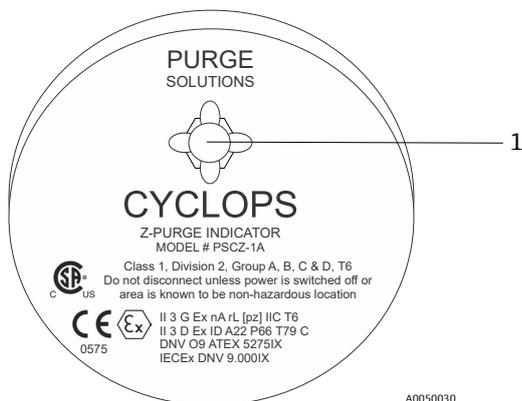


图 41. 带灯的吹扫指示装置 (1)

7.7.4 缆塞和连接头

Rxn5 拉曼光谱分析仪的底部如下图所示。

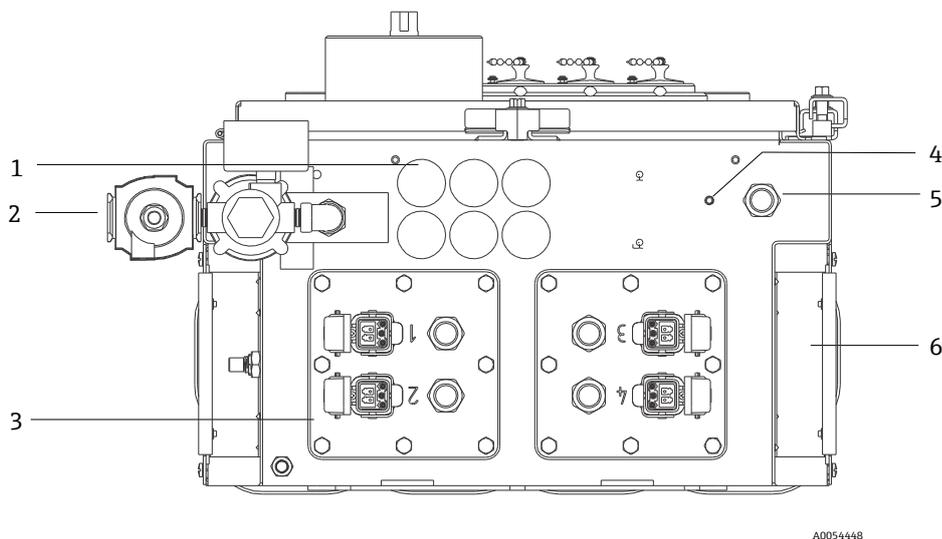


图 42. Rxn5 拉曼光谱分析仪底部的缆塞和连接头

图号	名称	说明
1	低压 I/O 位置	提供六个接线孔位，用于连接低压通信和过程控制线路。用户应自备符合当地电气安全标准和防爆安全标准的线缆卡扣。
2	吹扫进气口	1/4" NPT 螺纹接头，连接吹扫供气管路
3	本安输入/输出位置	IO 接线板上有四个连接取样探头的光电连接头，以及样品环境传感器线缆卡扣。
4	接地螺柱	1/4"-20 x 0.75"机壳接地螺柱
5	交流电源线缆进口	交流电源线缆卡扣的安装位置
6	冷风进气口	机壳两侧各有一个冷风进气口。禁止堵塞。

8 操作

注意

- ▶ 隔离机壳内的保护气体前，必须正常关机并切断系统电源。

8.1 Raman RunTime 嵌入式软件

Raman RunTime 是安装在所有 Rxn5 拉曼光谱分析仪上的嵌入式控制软件。它可与标准多任务分析和自动化平台轻松集成，从而提供了实时的现场过程监测和控制解决方案。Raman RunTime 提供 OPC 和 Modbus 接口，可为客户提供分析仪数据以及分析仪控制功能。有关设置并使用带 Raman RunTime 的 Rxn5 拉曼光谱分析仪的完整说明，参见 *Raman RunTime 《操作手册》 (BA02180C)*。

8.2 Raman RunTime 初始设置

如要执行 Raman RunTime 软件初始设置，请按照以下说明操作。

1. 自定义分析仪名称。默认名称为“Raman Analyzer”：
 - 在 Raman RunTime 仪表板中进入 **Options > System > General**。
 - 点击 **Instrument Name** 字段。
 - 输入自定义名称，例如 Raman Rxn5 sn0012345，然后点击 **Apply**。在诊断导出和校准报告中利用分析仪名称来识别系统。
2. (可选) 校准触控显示屏：
 - 在仪表板中进入 **Options > System > General > Calibrate Touch Screen**。
 - 按照屏幕提示操作。如要获取更佳校准成果，在出现弹出提示时使用指甲边缘，然后触摸所请求的触摸按键。
3. 自定义通信协议标识和网络设置：
 - 进入 **Options > System > Network**。
 - 点击 **Hostname** 字段。
 - 输入自定义名称并点击 **Apply**。此步骤非常关键，因为 Raman Rxn 系统通过通信协议来识别主机名。在 DHCP 中自动获得 IP 地址。
 - (可选) 输入静态 IP 信息 (如适用)，然后点击 **Apply**。
4. 设置日期和时间：
 - 在仪表板中进入 **Options > System > Date & Time**。
 - 指定时间、日期和时区或
 - 启用 **Time Synchronization**。在本地网络上提供时间服务器地址。
 - 点击 **Apply**。
 - ▶ 如果手动设置日期和时间，在继续其他调整前请确保时区设置正确。
 - ▶ 这是另一个关键步骤，因为光谱采集、结果文件和通信协议由系统的日期/时间管理。

5. 指定每个探头/象限的名称，例如 Probe 1、Probe 2:
 - 在仪表板中，点击所需命名探头的标题栏。显示流或探头详细信息视图。
 - 选择 **Settings** 选项卡并点击 **Name**。
 - 输入探头名称并点击 **Apply**。
 - 在继续校准之前，让系统稳定至少 2 小时。
6. 初次校准和验证相关说明，参见 *Raman RunTime* 《操作手册》 (BA02180C)。

8.3 校准和验证

可靠、可传输的校准参数对于比较不同时间或不同分析仪的数据采集非常重要。如果校准得当，分析同一样品的不同仪表可以生成几乎相同的光谱。

Endress+Hauser 拉曼仪表提供两种不同的校准方式。内部校准用于校准光谱仪和激光波长。探头校准可纠正不同波长下分析器总处理量的差异。

8.3.1 内部校准

Raman RunTime 控制软件可通过每次分析自动执行内部校准，无需用户干预或配置。因此校准屏幕仅显示探头校准功能。

校准屏幕显示每个通道，带有最近校准和验证的日期。在这种情况下，您可以访问通道校准和/或验证，包括校准和验证的日期和时间、通过或失败结果以及每次校准的详细信息。

每个通道顶部的“校准和验证”按钮用于运行新的验证或校准。建议的已安装测量通道操作流程为“首先验证，然后校准”（如果验证失败）。

下列条件下通常建议重新校准：

- 在新分析仪或分析仪测量通道安装和调试期间
- 验证失败后
- 清洁、维修或更换主要系统部件（激光、探头、检测模块、光纤电缆）后

8.3.2 探头校准

由于光学处理量和 CCD 量子效率变化，Rxn5 拉曼光谱分析仪的灵敏度随波长的变化而变化。可使用 Raman RunTime 中的探头校准功能来消除测量光谱中这种变化的影响。

通过校准气体执行 Rxn5 拉曼光谱分析仪的探头校准。根据使用通道的应用，选择校准气体成分。每个通道均可采用自己的校准气体。校准过程的详细信息参见 Raman RunTime 和 Raman Rxn-30 探头的《操作手册》。

8.3.3 探头验证

可以使用探头验证设置向导，确认 Rxn5 拉曼光谱分析仪是否在规格参数范围内运行。探头验证需要借助标准 Raman 样品的拉曼光谱（通常是当前校准气体）、使用软件方式计算成分，以及确定每种气体的浓度测量值是否在规定的偏差范围内。方法验证确认光谱仪和激光波长校准数据在规格参数范围内，每种气体的已校准响应参数提供合格结果。生成显示验证步骤以及通过/失败指示的报告。

9 诊断和故障排除

9.1 警告和错误

9.1.1 系统状态

主视图状态栏中间的 **Status** 按钮显示了系统的当前状态。

图标	说明
	当系统完全校准并按预期运行时，主视图状态栏中间的 Status 按钮读取正确并显示为 绿色 。
	如果出现系统警告， Status 按钮变为 黄色 。应确认警告，但无需立即采取措施。点击 Status 按钮，查看警告的详细信息。当所有通道均未被占用时，会出现常见警告。按钮持续闪烁，直到问题得到解决。 点击 Status 按钮，查看警告的详细信息。
	如果出现系统错误， Status 按钮变为 红色 。需要立即响应错误以恢复系统性能。 点击 Status 按钮，查看错误的详细信息。

9.1.2 未校准通道

在某些情况下，用户可以选择不使用 Rxn5 拉曼光谱分析仪上的所有通道。这些未使用/未校准的通道可能会生成警告，从而使整个系统处于警告状态。如要解决这些关于未使用通道未校准的错误警告，用户可以关闭各个为使用探头/通道（菜单路径：**Options > Calibration** 界面），并选择探头编号下的 **ON/OFF** 标记。

如果出现系统错误，**Status** 按钮变为**红色**。

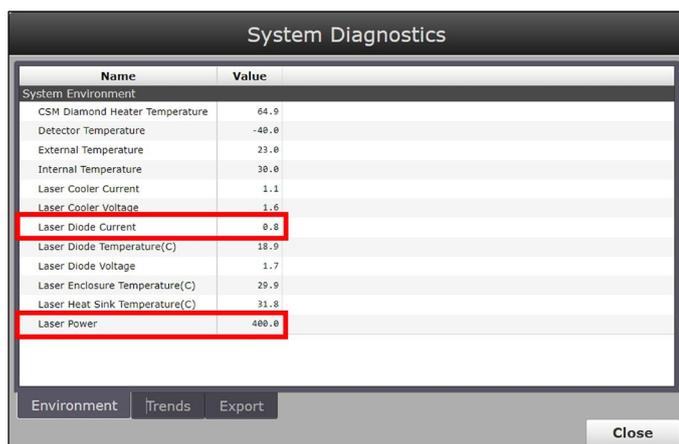
1. 点击**红色**状态指示器，查看警告或错误的详细信息。
2. 如果分析仪停止与接口通信，进入 **Options**，依次选择 **System** 和 **Restart**，分析仪即重启。这会重新建立相机/接口通信。

9.1.3 低激光功率

如要检查激光环境参数，进入 **Options > Diagnostics > Environment** 选项卡。

激光器的激光功率应在 90...100 mW 之间。激光二极管电流应低于 2.1A，并且会因常规二极管老化而随时间增加。

当激光二极管电流超过 2.1A 时，Raman RunTime 提供警告性建议：尽快维护激光模块，以避免停机。当激光二极管电流达到 2.1A 限值时，激光器处于故障状态，激光功率逐渐开始下降。如需技术服务，登陆公司网站 (<https://endress.com/contact>) 查询当地销售渠道列表。



A0049222

图 43. Environment 选项卡, 供用户查看激光二极管电流和激光功率

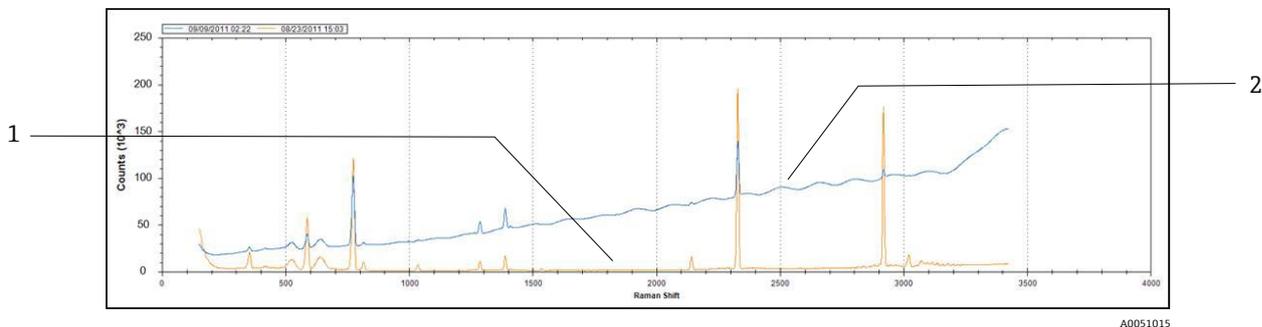
9.2 诊断

Rxn5 拉曼光谱分析仪控制软件提供多条硬件诊断信息。如需访问系统诊断页面, 在主页面中选择 **Options > Diagnostics**。详细诊断信息参见 *Raman RunTime 《操作手册》 (BA02180C)* 的系统警告和错误章节。

9.3 故障排除

9.3.1 探头结垢

如果缺乏完备的样品预处理流程, 样品污染导致探头结垢的问题长久存在。通常, 结垢探头基线升高, 如下所示。



A0051015

图 44. 结垢探头的频谱

图号	说明
1	原始频谱
2	结垢探头的频谱

怀疑存在污染物时, 首先通过开关面板关闭受污染探头的激光器。将探头从过程中拆下并清洗其窗口和镜子。清洁说明请参见适用的拉曼探头操作手册。如果清洗后仍未解决问题, 探头的光学玻璃表面可能已经损坏, 应将探头寄回 Endress+Hauser 进行维修。

9.3.2 信号强度过低

软件可能会显示警告或错误，指示检测器饱和度过低。

首先检查样品压力。拉曼信号与样品压力成比例。

如果压力合适，分析结垢探头的光谱。

如果探头未结垢，进行系统诊断，查看激光功率。必要时联系技术服务部门。

9.3.3 信号强度过高

软件可能会显示警告或错误，指示检测器饱和度过高。

可能原因包括样品压力增大。检查并确认样品气压在正常范围内。

9.3.4 同轴波长校准失败

系统可能会显示错误，指示同轴波长校准失败，恢复出厂校准。

首先检查是否与霓虹像素填充报警冲突。如果系统未通过此项检查，极有可能是霓虹板发生故障。进行确认时，拆掉校准模块上的光纤连接头，并且使用反光镜检查每次采集时光纤连接头处的指示灯是否亮起红色 2 到 3 秒。如果指示灯不亮，更换校准模块。

9.3.5 同轴激光校准失败

系统可能会显示错误，指示同轴激光校准失败。

首先检查探头结垢时的光谱。

然后检查已为激光校准分配的气体样品峰，确保所分配峰在光谱中，并且强度大。

检查当气体介质流不含主校准峰对应成分时，是否分配备用组分峰使用。确保介质流中有或预计有备用成分，并且浓度足以生成可供激光校准使用的峰。

9.3.6 激光器驱动电流过大

软件可能会显示警告或错误，指示激光二极管电流过大。

激光器开始失效，应计划更换激光器。随着激光器老化，达到特定功率输出需要的驱动电流将有所上升，驱动电子部件中的电流已达到上限，输出功率开始下降。拉曼信号强度随功率级下降而下降。在影响预测准确性之前，应用程序将确定其能够处理的信号下降程度。

9.3.7 振动过大 (风扇)

如果风扇电机中的轴承开始失效，首先将会导致分析仪出现振动过大的问题。分析仪能够耐受振动工况，但必须在冷却系统彻底失效前更换风扇电机。

9.3.8 内部温度过高

软件可能会显示错误，指示内部温度或光栅温度过高。

如果软件并未显示外部温度过高，可能是因为风扇转速过低、一个/两个静压室中的气流流动不畅，或者一个/两个 HVAC 单元发生故障。

首先，进入系统诊断页面，查看内部温度和静压室 HVAC 的温度。外部温度超过 33 °C (91°F) 时，HVAC 单元在完全冷却模式运行时应能将温差维持在 15 °C (59°F) (静压室温度与内部温度之差)。如果温差远小于 15 °C (59°F)，可能需要更换一个或两个 HVAC 单元。

第二，拆除静压室盖，检查散热器是否结垢。必要时用压缩空气或水清洁散热器，并重新装上静压室盖。

第三，检查风扇电机的振动和每分钟转速 (RPM) 损失，振动过大表明存在磨损。

9.3.9 检测器温度过高

软件可能会显示警告或错误，指示检测器温度过高。

检测模块中的 CCD 阵列未适当降温。

检查是否满足正常环境温度条件。

检查散热器性能是否受限。

检查热控诊断功能是否正常。

热控系统工作不正常时，可能需要更换检测模块。

9.3.10 相对湿度过高

软件可能会显示警告或错误，指示相对湿度过高，或有冷凝液从排泄口排出。

检查并确保吹扫供气湿度是否符合标准。

然后检查分析仪内部的干燥剂盒。如果为粉红色，则应更换。

10 维护

10.1 清洁散热器鳍片

散热器鳍片位于分析仪两侧。

1. 关闭计算机，然后切断分析仪电源。
2. 拆除侧面板上的 14 个螺丝，然后拆除侧盖。

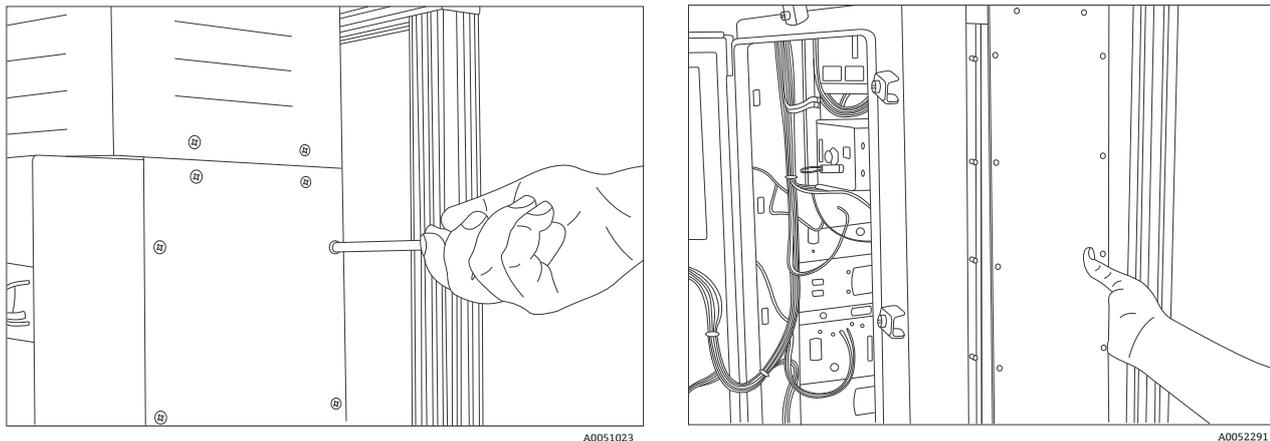


图 45. 拆除螺丝和侧盖

3. 清洁时使用压缩空气吹扫或用水喷淋裸露在外的散热器。

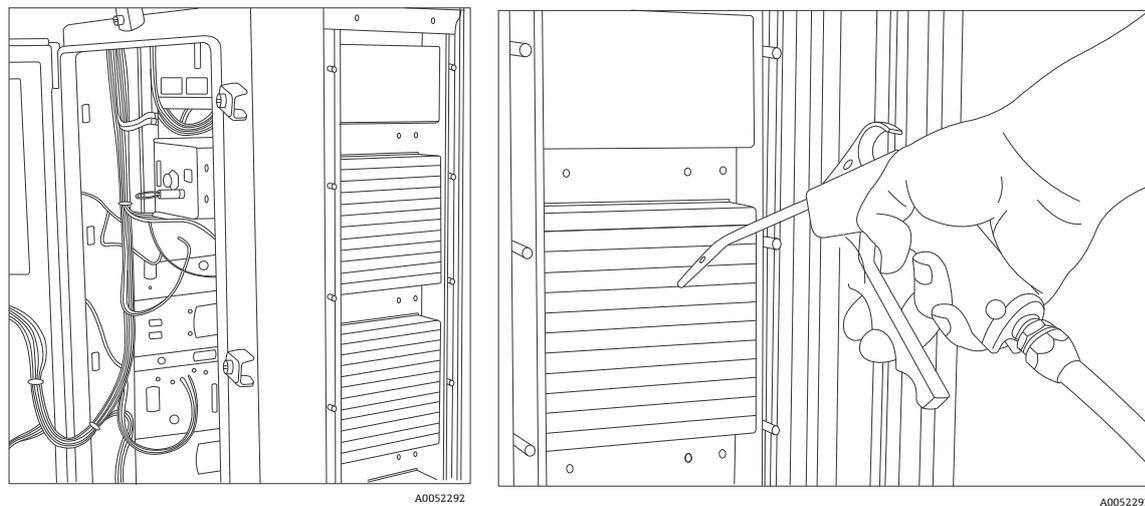


图 46. 使用压缩空气或水清洁散热器

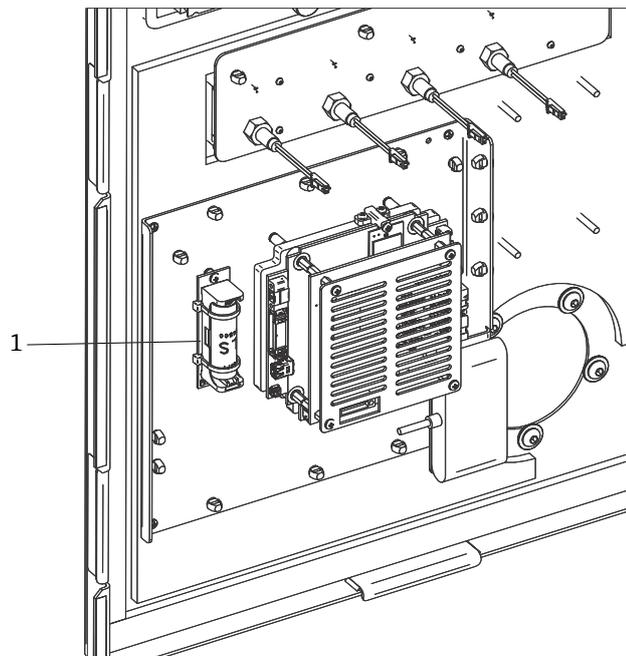
4. 更换侧盖。

10.2 更换实时时钟备用电池

电池位于柜门内。分析仪正面的警告标签提及了此电池。Rxn5 拉曼光谱分析仪仅可使用以下厂商和型号的电池。

电池类型：锂亚硫酰氯电池 (3.6V AA)

1. 剪断并取下电池和 PCB 周围的 2 条电缆扎带。
2. 从固定座中拆除 Saft LS 14500 电池。



A0051036

图 47. 实时时钟备用电池 (1)

3. 将新的 Saft LS 14500 电池插入电池座，正极朝下。
4. 在电池和 PCB 周围安装 2 条电缆扎带，以此固定电池。

10.3 更换干燥剂盒

1. 关闭计算机，然后切断分析仪电源。
2. 移除干燥剂盒并更换为新的或再生利用的干燥剂盒。

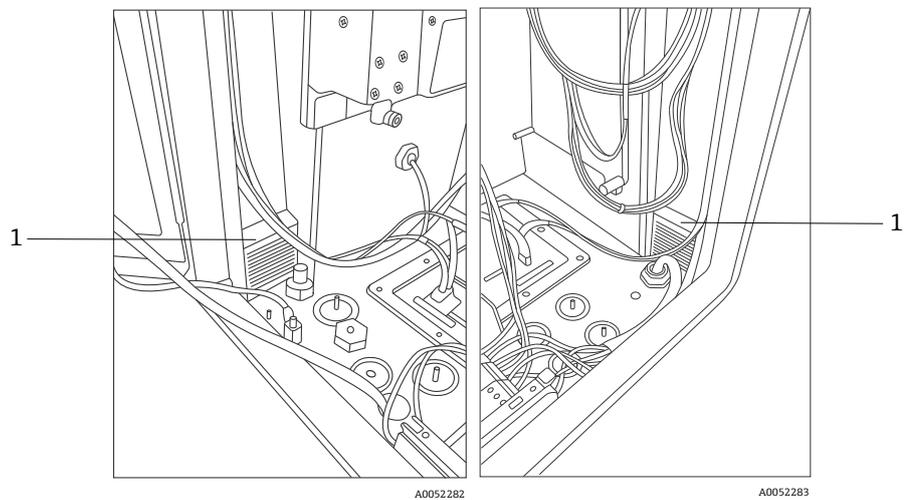


图 48. 干燥剂盒 (1)

11 维修

对于本文档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。如需技术服务，登陆公司网站 (<https://endress.com/contact>) 查询当地销售渠道列表。

12 技术参数

12.1 电气和通信参数

项目	说明
输入电压	90...264 VAC, 47...63 Hz (标准)
通讯接口	Modbus (TCP/IP 或 RS485)
用户界面	彩色液晶触摸屏
功率消耗	< 300 W (最大功耗) < 300 W (典型启动功耗) < 200 W (典型运行功耗)
噪音水平 (站在操作员角度)	最大 60.1 dB, A 计权

12.2 物理规格

项目	说明
机壳类型	涂漆钢或 316 不锈钢 (可选, IP56 防护等级)
IEC 60529 标准规定的外壳防护等级	IP56
外形尺寸	457 x 834 x 254 mm (18.00 x 32.84 x 10.00 in)
重量	61.2 kg (135 lbs)
工作温度 (主仪表)	-20...50 °C (-4...122 °F)
建议储存温度	-30...60 °C (-22...140 °F)
相对湿度	0...90 %, 无冷凝
预热时间	120 分钟
配套采样探头	Raman Rxn-30
探头数量	最多 4 个 (同步操作)

12.3 吹扫供气参数

项目	说明
吹扫空气最高温度	40 °C (104 °F)
吹扫空气露点	-40 °C (-40 °F)
吹扫空气的压力范围	344.73...827.37 kPa (50...120 psi)
进气口接头	¼-18 FNPT
最大颗粒物尺寸	5 µm
最大允许吹扫流量	56.63 SLPM (2.0 SCFM)
稳定操作状态下的最大吹扫流量	0.021 CMM (0.75 CFM)

12.4 防爆区域划分和等级

项目	说明
环境温度范围	-20...50 °C (-4...122 °F)

12.5 认证

Rxn5 拉曼光谱分析仪经认证可用于防爆场合。证书和认证信息如下所示。

认证	标记	环境温度
IECEX	Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	-20...50 °C (-4...122 °F)
ATEX	 II 3(2)(1) G Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	-20...50 °C (-4...122 °F)
北美防爆认证	Rxn5 拉曼光谱分析仪: Cl. I, Div. 2, Gr. B-D, T4 Cl. I, Zone 2; IIB + H2, T4	-20...50 °C (-4...122 °F)
UKCA	 II 3(2)(1) G Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	-20...50 °C (-4...122 °F)
JPN	Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	-20...50 °C (-4...122 °F)
KTL	Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	-20...50 °C (-4...122 °F)

13 配套文档资料

配套文档资料的查询方式:

- 随箱存储介质 (仅限部分设备型号)
- 在智能手机上使用 Endress+Hauser Operations App
- 登陆 Endress+Hauser 公司网站的“资料下载”区: <https://endress.com/downloads>

文档资料代号	文档资料类型	文档资料名称
BA02180C	操作手册	Raman RunTime 《操作手册》
KA01554C	简明操作指南	Rxn5 拉曼光谱分析仪 《简明操作指南》
XA02746C	安全指南	Rxn5 拉曼光谱分析仪 《安全指南》
TI01646C	技术资料	Rxn5 拉曼光谱分析仪 《技术资料》

14 索引

- HVAC, 22
- Raman RunTime
 - 设置, 48
- RS-485
 - 通信端口, 17
- USB 总线, 40
- 安全
 - IT, 9
- 安装, 26
 - 探头, 16
- 安装位置, 15
- 保护气体, 23
- 出口
 - 合规, 5
- 传感器
 - 温度, 16
 - 压力, 16
- 吹扫
 - 报警, 18
 - 连接, 33
- 吹扫指示装置, 18, 47
- 电
 - 源, 37
- 电磁阀控制器, 17
- 电气
 - 激光联锁, 38
 - 源控制, 22
- 电源, 15
 - 低压, 38
 - 接线, 29
 - 配电, 36
- 端接点, 32
- 阀门系统, 18
- 分析仪
 - 安装位置, 15
 - 干燥剂, 35
 - 激光器, 45
 - 检测模块, 45
 - 缆塞, 31, 47
 - 内部, 44
 - 排放系统, 35
 - 其他文档, 60
 - 起吊, 24
 - 墙装, 26
 - 外部结构, 11
 - 状态, 50
- 工作压力, 41
- 供气
 - 要求, 18
- 规格参数
 - 吹扫供气参数, 58
 - 功率消耗, 58
 - 环境温度, 58
 - 机壳类型, 58
 - 湿度, 58
 - 输入电压, 58
 - 通讯接口, 58
 - 外形尺寸, 58
 - 温度, 58
 - 预热时间, 58
 - 噪音水平, 58
 - 重量, 58
- 激光器
 - 低功率, 50
 - 开/关按键, 46
- 技术参数, 58
- 进气口接头, 58
- 警告和错误, 50
- 空气
 - 调节系统, 11
 - 进气口, 11
- 露点, 58
- 美国出口管制合规, 5
- 热控系统, 20
- 认证
 - 防爆危险区, 59
- 认证, 59
- 软件
 - Raman RunTime, 48
- 输入/输出连接, 32
- 缩写, 6
- 探头
 - 结垢, 51
- 通风, 15
- 图标, 5

维护

- 电池, 55
- 干燥剂, 56
- 散热器鳍片, 54

温度, 15

系统电源

- 指示灯, 46

相对湿度, 15

信号强度, 52

压力

- 范围, 58

验收, 13, 24

以太网端口, 18

增压系统, 23

诊断, 51

振动过大, 52

最大颗粒物尺寸, 58

www.addresses.endress.com
