

安全指南

SS2100i-1 TDLAS 气体分析仪

ATEX/IECEX/UKEX: 防爆 1 区

SS2100i-1 TDLAS 气体分析仪在防爆危险区的安全指南



目录

1	简介	4
1.1	设备指定用途	4
1.2	如何使用本手册	4
1.3	本手册中使用的惯例	4
1.4	配套文档资料	5
1.5	制造商证书	5
1.6	制造商地址	5
2	一般安全说明	6
2.1	设备指定用途	6
2.2	警告和注意事项	6
2.3	分析仪技术规格	8
2.4	影响工作人员的潜在风险	11
3	设备安装	14
3.1	安装硬件和工具	14
3.2	提升/搬运分析仪	15
3.3	安装分析仪	15
3.4	电气接线要求	15
3.5	电缆安装	16
3.6	检查分析仪	18
4	设备操作	21
4.1	固件版本号	21
4.2	间歇运行	21
4.3	分析仪的清洗与去污	21
4.4	隔爆型附件使用条件	22
5	维护和维修	23
5.1	测量室内部检修	28
5.2	潜在有害物质	31
5.3	保险丝额定值和性能参数	31
5.4	服务	32

1 简介

Endress+Hauser SS2100i-1 是基于半导体激光的高速提取物分析仪，用于监视各种背景气体中从极低浓度（微量）到标准浓度的特定成分，性能十分可靠。

本文档描述了安装在国际电工委员会 (IEC)、SI 2016 No. 1107 英国行政法规（经 SI 2019 No. 696 附件 3A 第 1 部分修订）以及 2014 年 2 月 26 日欧洲议会和理事会关于协调成员国法律的 2014/34/EU 指令所划分的防爆危险区中使用的 SS2100i-1 TDLAS 气体分析仪的安全指南要求。

为确保安全操作分析仪，请务必仔细阅读手册中有关系统安装、操作和维护的所有信息，详细说明请参考第 1.4 节 [配套文档资料](#)。本手册分为以下章节：

- 一般安全信息（第 2 章）
- 设备安装（第 3 章）
- 设备操作（第 4 章）
- 设备维护和维修（第 5 章）

1.1 设备指定用途

分析仪仅可用于设备配套文档资料中列举的指定用途。任何安装、操作或直接接触 SS2100i-1 分析仪的人员都应阅读和查阅相关信息。如果未按照 Endress+Hauser 指定的方式使用设备，可能损害设备提供的保护。

1.2 如何使用本手册

本手册中列举了安装和维护 SS2100i-1 分析仪时最常见的安全问题。此外，分析仪还随箱提供其他文档资料，用于指导专业用户安装、操作和维护设备。

本手册中附有图片、表格、图表以及相应说明，帮助用户直观了解分析仪及其功能。手册中还通过专用图标为用户提供关于系统配置或操作的关键信息。用户应密切关注此类信息。

1.3 本手册中使用的惯例

除了图标和说明信息外，本手册还包含“热点链接”，帮助用户在本手册不同章节之间快速跳转。这些链接包含表格、图片和章节引用位置，当鼠标滚动到链接文本上方时，将以手形光标指示。只需单击链接，便可跳转至相关引用位置。

1.4 配套文档资料

分析仪系统随箱提供《安全指南》，供用户参考。安装或操作分析仪前，应查阅所有必要的安全指南要求。

本文档为全套文档资料的组成部分，其中包括：

文档资料代号	文档资料类型	说明
BA02189C	《操作手册》	有关安装、调试和维护设备所需操作的完整概述。
TI01669C	《技术资料》	提供设备技术参数以及相关型号说明。
GP01177C	《仪表功能描述》	为用户提供 FS 5.16 固件功能说明。

表 1. 配套文档资料

有关其他文档资料，参见下文：

- 对于自定义订购产品，登陆 Endress+Hauser 公司网站 (<https://endress.com/contact>) 查看当地销售机构列表，申请获取自定义订购产品文档资料。按分析仪序列号 (SN) 查找自定义订购产品文档资料。
- 对于标准订购产品，登陆 Endress+Hauser 公司网站的产品页面，下载已发布的分析仪手册：www.endress.com

1.5 制造商证书

ATEX/UKEX/IECEX 符合性证书：

CML 21 ATEX 11306X / CML 21UKEX11195X / IECEX CML 21.0155X

ATEX	UKEX	IECEX
EN IEC 60079-0:2018	EN IEC 60079-0:2018	IEC 60079-0:2017
EN 60079-1:2014	EN 60079-1:2014	IEC 60079-1:2014-06

表 2. 制造商证书

1.6 制造商地址

Endress+Hauser
 11027 Arrow Route
 Rancho Cucamonga, CA 91730
 United States
www.endress.com

2 一般安全说明

每台分析仪的供货清单均包括配套文档资料，用于向设备责任方或操作员提供安装、操作和安全指南。本章包含关于 SS2100i-1 分析仪的一般安全说明。

2.1 设备指定用途

SS2100i-1 分析仪仅可用于设备配套文档资料中列举的指定用途。任何安装、操作或直接接触 SS2100i-1 分析仪的人员都应阅读和查阅相关信息。如果未按照 Endress+Hauser 指定的方式使用设备，可能损害设备提供的保护。

2.2 警告和注意事项

所有设备手册和 SS2100i-1 分析仪上都提供了说明图标，用以提醒用户注意潜在危险、重要信息和有价值的提示。以下是安装或维修分析仪时需要注意的图标及相关警告和注意事项的类型。其中一些图标仅作说明之用，并未粘贴在系统上。

2.2.1 安全警告图标

如果分析仪外壳中含有样气，外壳正面将粘贴以下安全警告图标。



气流成分不同，构成的危险也不同。可能需要考虑以下一个或多个条件。



易燃。分析仪执行处理操作时使用的气体可能高度易燃。防爆危险区的任何操作均必须小心控制，避免形成任何点火源（例如放热、电弧、火花等）。



有毒。Endress+Hauser 分析仪能够测量多种气体，包括高浓度 H₂S。遵循有关有毒气体和潜在泄漏的所有安全规程。



吸入有害。吸入有毒气体或烟雾会导致身体伤害或死亡。

小心

- ▶ 维修或操作分析仪时，技术人员必须遵循用户制定的所有安全规程，包括但不限于上锁/挂牌程序、有毒气体监测规程、个人防护设备（PPE）要求、高温作业许可以及其他预防措施（用于解决维修或操作防爆危险区内过程设备时遇到的安全问题）。

2.2.2 设备标签








设备标签	含义
	危险电压的警告声明。接触会导致电击或灼伤。在执行维修工作前，关闭系统并上锁。
	不遵循指示会导致分析仪损坏或故障。
	1 类激光产品。打开时注意不可见激光辐射。避免直接暴露于光束照射下。
	注意不可见激光辐射。避免暴露于激光束照射下。3b 类激光辐射产品。必须由制造商授权的人员执行维修操作。
	保险丝的最大电压和电流规格参数。
	保护性接地。标识主电源接地线连接点的图标。
	清洁注意事项，避免产生静电。

表 3. 设备标签

2.2.3 指示性图标


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

表 4. 警告图标

2.3 分析仪技术规格

下表列举了分析仪技术规格，包括推荐设备设置、额定值和机械参数。

外围设备

对于配备外围设备（例如探针附件）的系统，文档资料中规定仅允许使用满足制造商规格参数要求的设备。

设备额定值

下表列举了 SS2100i-1 分析仪的额定值信息，包括但不限于以下各项：

- 额定供电电压、功率和电流
- 输入连接说明
- 设备环境条件要求（即环境温度范围、环境相对湿度）
- 防护等级 (IP)

性能参数	
浓度	参见分析仪标定报告
重复性	参见分析仪标定报告
测量时间	通常小于 20 秒
操作参数	
环境温度范围	标准: -20 °C...50 °C (-4 °F...122 °F) 可选: -10 °C...60 °C (14 °F...140 °F)
外壳受热温度	标准: 50 °C 可选: 60 °C
环境相对湿度	5%...95 g, 无冷凝
海拔高度	最大 2000 m
样品室工作压力	标准: 通常为 800...1200 mbar 可选: 950...1700 mbar
样品室压力	光谱仪样品室最高压力 70 kPaG (10 PSIG)
样品流量	0.5...3 SLPM (0.02...0.11 SCFM) ¹
污染物灵敏度	无气相乙二醇、甲醇、胺类或硫醇的数据

¹ 取决于实际应用。

电气和通信参数	
最大输入电压 ¹	120 或 240 VAC, 允许波动范围: $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 300W ² UM = 264 VAC
输出类型	Modbus RS485 或 Modbus Ethernet/IP UN = 30 VDC UM = 250 VAC N = 标称值, M = 最大值
输出类型	继电器输出 UN = AC: 15...250 V, 3 A (常开触点); 1.5 A (常闭触点) DC: 13...24 V, 1 A (常开触点); 1 A (常闭触点) UM = 250 VAC
	4...20 mA 电流 输入/输出 UN = 30 VDC UM = 250 VAC
	以太网 UN = 3.3 VDC
通信	模拟量: 隔离型模拟量通道, 1200 Ω , 最大 24 VDC 输出: 2 路 4...20 mA (测量值) 输入: 1 路 4...20 mA (管道压力) ²
数字量信号	串行接口: 以太网和 RS-485 半双工 (标准) 输出: (5 路); 高限/低限报警、一般故障、验证未通过 ² 、 验证 1 进行中 ² 、验证 2 进行中 ² 输入: (2 路); 流量报警 ² 、验证请求 ²
通信协议	Modbus Gould RTU、Daniel RTU 或 ASCII
诊断值实例	检测器功率 (光学健康状况)、光谱基准比较和峰值跟踪 (光谱质量)、样品室压力和温度 (系统整体健康状况)
LCD 显示屏	浓度、样品室压力、样品室温度和诊断

¹ 供电电压公差不得超过标称值的 $\pm 10\%$ 。瞬态过电压保护等级为 II 级。

² 取决于实际应用。


机械参数	
电子腔外壳	IP66 无铜铝材, 带 RAL 7001 灰色脂肪族聚氨酯漆 (海洋环境使用); 最终厚度约 200 μm
尺寸 ¹	670 mm H x 489 mm W x 377 mm D (26.38 in. H x 44.17 in. W x 9.76 in. D)
重量 ¹	约 86 kg (190 lbs.)
样品室结构	316L 系列抛光不锈钢 (标准)
样品室数量	每个分析仪 1 个
防爆区划分	
分析仪 (电子部件和激光部件)	ATEX / UKEX / IECEx  II 2 G Ex db IIB+H2 T4 Gb -20 °C ≤ Tamb ≤ +60 °C CML 21 ATEX 11306X ² , CML 21UKEX 11195X, IECEx CML 21.0155X CE、UKCA

表 5. 分析仪技术规格

2.4 影响工作人员的潜在风险

本章节介绍了在分析仪维修期间或维修之前面对危险情况时应采取的适当措施。本文档并未列举所有潜在危险。用户负责确定和缓解维修分析仪时可能存在的任何潜在危险。

小心

维修分析仪时, 技术人员必须遵循用户制定的所有安全规程。

- ▶ 安全规程包括但不限于上锁/挂牌程序、有毒气体监测规程、个人防护设备 (PPE) 要求、高温作业许可以及其他预防措施 (用于解决维修防爆危险区内过程设备时遇到的安全问题)。

¹ 仅指分析仪的尺寸。

² 证书编号后面带“X”表示使用产品时必须符合证书附表中列举的特殊使用条件。安装或使用前, 参见相关认证规定的特殊使用条件。

工作人员的责任

注意

► 安装人员及其所代表组织应确保分析仪满足安全要求。

操作人员/技术人员应具备执行特定任务的资质：

- 了解一般防爆保护原理
- 了解影响防护理念的设备设计要素
- 了解证书内容和产品适用标准中的相关部分
- 大致了解 IEC 60079-17 标准中的检查和维护要求
- 熟悉标准中列举的产品选型和安装技巧
- 了解作业许可制度和防爆安全隔离的重要性

降低风险

为了降低风险，请参考下列操作指示。

2.4.1 过程气体暴露风险

1. 执行需要打开样品管路的任何维修操作前，必须关闭分析仪的过程气体供应。
2. 使用氮气吹洗系统。
3. 打开样品系统的任何部分前，必须停止氮气吹洗。

2.4.2 有毒气体暴露风险 (H₂S)

如果怀疑样品系统存在泄漏或 SCS 外壳中存在有毒气体聚集，请遵照以下步骤操作。

1. 吹洗 SCS 外壳，清除任何可能存在的有毒气体。
2. 通过安全吹洗套件端口检测 SCS 外壳中的 H₂S 浓度，确保吹洗操作已清除任何有毒气体。
3. 如果未检测到气体泄漏，打开 SCS 外壳门。

小心

► 遵循有关有毒气体和潜在泄漏的所有安全规程。

2.4.3 触电危险

1. 切断分析仪连接的外部主电源。

小心

- ▶ 完成这一操作后，方可在主电源附近执行维修操作或断开任何接线或其他电气部件。
2. 打开外壳门。

如果必须带电维修：

1. 小心带电部件，避免任何形式的接触。
2. 仅允许使用满足安全等级要求的工具，防止意外接触高达 1000V 的高压电（IEC 900、ASTF-F1505-04、VDE 0682/201）。

2.4.4 爆炸危险

防爆危险区的任何操作均必须小心控制，避免形成任何点火源（例如放热、电弧、火花等）。所有工具都应满足防爆危险区和危险源管理规定。禁止带电连接或断开电气部件（避免电弧放电）。


2.4.5 静电放电

涂层和粘贴标签不导电，但在某些极端工况下存在静电放电引燃风险。用户应确保避免将设备安装在可能受到外部条件（例如高压蒸汽）影响的位置，否则可能导致非导电表面静电积聚。仅允许使用湿布清洁设备。

3 设备安装

本章包含设备安装过程中的安全相关说明。

小心

- ▶ 证书编号后面带“X”表示使用产品时必须符合证书附表中列举的特殊使用条件。关于认证详情，请参见第 1.5 节：[制造商证书](#) → 。分析仪外壳上的入口可以配备防爆附件（例如堵头、通气/排液装置、异径接头等），具体取决于产品的指定用途。
- ▶ 安装人员及其所代表组织应确保分析仪满足安全要求。
- ▶ 对于需要配备选配附件（例如探头组件）的仪器配置，必须满足制造商设计规格参数。

3.1 安装硬件和工具

根据特定型号以及订购的附件和选件配置，安装过程可能需要下列硬件或工具。

3.1.1 硬件

- 安装硬件。

注意

- ▶ 用于实现 SS2100i-1 的墙装，必须能够承受四倍的仪器重量（86 kg [190 lbs.]，不含样品处理系统）。
- 不锈钢管（建议使用 1/4 in. 外径 x 0.035 in. 壁厚，无缝 316L 不锈钢电抛光管）
- 安装架或坚固结构，设计安全系数为 4（最大负载为 3500N）

3.1.2 工具

- 8mm 内六角扳手
- 8mm 球头 L 型内六角扳手
- 10mm 球头 L 型内六角扳手
- 5/32 in. 大扭矩球头 L 型内六角扳手
- 7/64 in. 不锈钢球头 L 型内六角扳手
- 9/16 in. 斜口双开口扳手：15 度和 75 度
- 11/16 in. 超长薄头双开口扳手

3.2 提升/搬运分析仪

从板条箱中取出分析仪前，应使分析仪尽量靠近最终安装位置。考虑到分析仪的尺寸和重量（约 86 kg [190 lbs.]），建议使用叉车、托盘搬运车等设备提升或搬运分析仪。

小心

- ▶ 确保用于提升和/或搬运分析仪的所有设备满足承重要求。

3.3 安装分析仪

详细安装尺寸参见 SS2100i-1 分析仪配套《操作手册》中的外形图和安装图。

小心

- ▶ Endress+Hauser 分析仪应在指定环境温度范围内工作。强烈光照分析仪的某些区域可能会影响分析仪外壳内部温度；因此，建议在户外安装时在分析仪上安装遮阳罩或顶篷。
- ▶ 安装分析仪时，确保仪器安装位置不阻碍临近设备的操作。分析仪前方应留出 1 m (3 ft) 空间。
- ▶ 用于实现 SS2100i-1 墙装的螺栓和螺丝必须能够承受四倍的仪器重量（约 86 kg [190 lbs]）。
- ▶ 安装分析仪时，确保将进样和回流管道接入进样和回流接头，同时满足挠性连接要求，防止样品管道承受过大应力。

SS2100i-1 可以安装到墙壁上或稳固的直立支撑架上。使用分析仪配套《操作手册》图纸所列尺寸规格的螺栓或螺丝将分析仪支撑架固定到位。

3.4 电气接线要求

3.4.1 保护性接地和底座接地连接


连接电气信号或电源前，必须进行底座接地连接。保护性接地和底座接地连接的安全要求如下：

- 保护性接地线和底座接地线的线径不得小于其他导线。
- 断开所有其他接线前，保护性接地线和底座接地线必须保持连接状态。
- 如果对保护性接地线和底座接地线采取绝缘处理，必须使用黄绿相间色标识。

警告

- ▶ 分析仪未正确接地可能存在高压电击危险。

底座接地连接的具体位置参见系统图纸。

1. 将底座接地线连接至右侧外壳的右下角标记处。
2. 进行电气电源连接时，将系统接地线连接至接地母排，参见电子部件面板总成（上层）图解（[图 2 →](#) ）。更多信息参见 SS2100i-1 《操作手册》。参见第 1.4 节 [→ 配套文档资料](#)。

3.4.2 电气接线要求

小心

- ▶ 分析仪外壳和样品室外壳的接线方式必须符合标准 IEC/EN 60079-0 和 IEC/EN 60079-14 中的相关要求。安装人员必须遵守所有当地安装法规。
- ▶ 仅允许使用铜导线。

3.4.3 外部断路保护器要求

小心

- ▶ 应使用额定电流 15 A 的防爆型开关或断路保护器，并清晰标识为分析仪专用断路装置。
- ▶ 作为设备安装组件之一，外部断路保护器必须由用户自备，保证满足 IEC 60947-1 标准和国际电工委员会的相关要求。开关或断路保护器必须安装在便于操作的合适位置。

3.5 电缆安装

在可行的前提下，接线系统和附件应安装在不会受到机械损坏、腐蚀或化学影响、高温以及 UV 紫外辐射影响的位置，避免潜在损坏风险。如果存在其他工况（例如振动或持续弯折），必须采用能够耐受此类工况的电缆。

将电缆固定至设备或电缆架时，电缆弯曲半径应符合电缆制造商的规格参数，或至少达到电缆直径的八（8）倍，防止电缆损坏。电缆弯曲半径从距离缆塞末端至少 25 mm 处算起。

在防爆危险区中，多芯电缆各线芯的末端应接地，或者通过端接方式进行充分绝缘，保证防爆型式符合设计要求。

小心

- ▶ 禁止仅使用胶带进行多芯线缆绝缘处理。

3.5.1 端接

遵照接线端子类型及防爆型式要求执行连接操作，同时确保连接位置不会超出允许应力范围。如果使用多股绞线（尤其是细绞线），线缆末端应采取防分股措施，例如使用线鼻子、线芯套管接头或合适的接线端子，不允许仅进行焊接处理。

注意

- ▶ 不得通过将导线接入接线端子来缩短爬电距离和电气间隙。

3.5.2 未使用的线芯

在防爆危险区中，多芯电缆中未使用的线芯末端应接地，或者通过端接方式进行充分绝缘，保证防爆型式符合设计要求。

3.5.3 缆塞

⚠ 小心

- ▶ 为满足当地法规的要求，应尽量使用经过认证的复合密封缆塞和电缆。

应选择与电缆直径匹配的缆塞。禁止使用密封胶带、热缩管或其他禁用材料强行适配电缆和缆塞。

如果通过密封环进行紧压固定的隔爆型缆塞与编织电缆或铠装电缆配套使用，应将编织电缆或铠装电缆端接至缆塞中，并在内电缆护套上进行紧压固定。

⚠ 小心

- ▶ 对于隔爆型外壳，不得将转接头与堵头配套使用。

对于带平行螺纹的隔爆型缆塞、转接头或堵头，可在进线装置和隔爆型外壳之间安装密封垫圈，但前提是安装密封垫圈后仍满足螺纹旋合长度要求。螺纹旋合长度不得小于五（5）圈螺纹。可以使用非凝结性、非金属成分且不易燃的合适润滑脂，并且设备与隔爆型外壳之间必须进行接地连接。建议在所有螺纹及其攻丝孔上涂抹 STL8 螺纹润滑剂或同等产品。润滑剂涂抹步骤参见《操作手册》。参见第 1.4 节 [→ !\[\]\(4f6bf54ae7e4144a72d78316053e412d_img.jpg\) 配套文档资料](#)。

⚠ 小心

- ▶ 禁止在裸露的带电部件上涂抹润滑剂。

未使用的电缆入口应使用隔爆型堵头密封，即在电缆入口直接安装堵头（不允许使用螺纹接头），满足上述螺纹旋合长度要求并采取防松动保护措施。

固定安装位置的电缆

电缆应符合实际环境条件。电缆要求如下：

- 采用热塑性、热固性或弹性材质护套
- 紧凑圆形结构
- 电缆绕包垫层或护套采用挤出工艺
- 填料（如有）为非吸湿性材质；或采用矿物绝缘金属铠装

3.6 检查分析仪

检查分为三个等级：外观检查、近距离检查和细节检查。外观检查和近距离检查可以在分析仪通电时执行。执行细节检查通常需要切断设备电源。安装完成后，建议至少执行一次外观检查，确认产品安装符合制造商规格参数及适用标准。

外观检查无法发现随机性故障（例如连接松动），但可通过外观检查判断不同环境条件的影响。部分重要考量因素如下：

- 极端低温或高温
- 压力条件
- 腐蚀性环境
- 振动、机械冲击、摩擦或磨损
- 风力条件
- 涂装工艺
- 太阳辐射
- 化学药剂
- 水和水汽
- 灰尘和污染物
- 植物、动物、昆虫

金属腐蚀或化学品对塑料或弹性部件的作用可能影响设备的防爆型式和防护等级。如果外壳材料开始出现腐蚀迹象，应通知相关方为外壳涂覆合适的保护层，提供防腐蚀保护。

如果设备在振动工况下使用，应通知责任方，确保采取特别处理措施，防止螺栓和电缆入口松动。

隔爆型外壳：防爆型式“d”

重新组装隔爆型外壳或对隔爆型外壳执行操作时，应执行全面外观检查，确认所有接头位置已清洁并涂抹少量合适的润滑剂（例如 GS9 硅润滑脂），以提供防腐蚀和耐候保护。

注意

▶ 仅允许使用非金属刮刀和非腐蚀性清洗液清洁法兰。

取决于防爆型式要求，螺栓、螺丝及类似部件应遵照制造商设计使用同等部件更换，具体参见下列检查一览表。

检查项目	说明	隔爆型	增安型	无火花型
	概述（所有设备）	检查级别		
1	设备符合安装位置的设备保护等级（EPL）/防爆危险区要求	X	X	X
2	设备分类正确	X	X	X
3	设备温度等级正确（仅适用于气体环境）	X	X	X
4	设备防护等级（IP 等级）符合设备保护级别/设备分类/电导率要求	X	X	X
5	外壳、玻璃部件和玻璃与金属间密封垫圈或复合材料状况良好	X	X	X
6	无损坏或非法改装	X	X	X
7	螺栓、电缆入口装置（直接和间接）和堵头选型正确、完好且安装牢固；物理检查	X	X	X
8	接头表面洁净无损。密封圈（如有）状况良好且安装正确	X		
9	外壳密封垫状况良好	X	X	X
10	外壳内无水汽或灰尘进入，符合 IP 防护等级	X	X	X
11	电气连接牢固		X	X
12	未使用的接线端子已牢固拧紧		X	X
13	封闭式断路装置和全密封设备完好无损			X
14	封装部件完好无损		X	X
15	通气及排液装置状况良好	X	X	X
16	电缆无明显损坏	X	X	X
17	线槽、电缆槽、管道或电缆导管密封性良好	X	X	X

检查项目	说明	隔爆型	增安型	无火花型
18	分线箱和电缆分接箱中走线正确	X		
19	接地连接状况良好，包括任何附加等电位接地连接（例如连接紧固，导线横截面积符合要求）；物理检查	X	X	X
20	未使用的电缆已正确端接	X	X	X
21	隔爆型法兰接头旁边的封堵部件符合标准	X		
22	设备已采取合适的保护措施抵御腐蚀、天气影响、振动和其他不利因素	X	X	X
23	无灰尘和污染物过度积聚	X	X	X
24	电气绝缘部件洁净干燥		X	X

表 6. 隔爆型、增安型、无火花型外壳的检查一览表

4 设备操作

4.1 固件版本号

每台 Endress+Hauser 分析仪的操作取决于其相应的固件版本号。固件版本号标识在系统标定报告中，并且在分析仪开机时显示。登陆 Endress+Hauser 公司网站 (www.endress.com)，可查找到“设备参数说明”。

4.2 间歇运行

如果需要存放或关闭分析仪一段时间，遵照 SCS 《操作手册》中的说明隔离测量单元和样品处理系统 (SCS)。

4.3 分析仪的清洗与去污

如果分析仪已安装或运行（即使是用于演示目的），关闭前应执行去污操作（使用惰性气体吹洗）。



小心

过程样品可能包含达到易燃性或毒性浓度限值的有害物质。

- ▶ 操作人员必须对样品的物理性质有充分的认识和了解，并在安装、操作或维护分析仪前做好安全预防措施。

4.3.1 在运输或存储前执行分析仪清洗和去污操作

1. 切断过程气流。
2. 等待管道中的所有残余气体消散。
3. 连接吹洗供气 (N₂)（已调节到指定样品供给压力）至样品供给端口（最大压力 0.69 Barg [10 PSIG]）。
4. 确认控制样品气流向低压烟囱或大气通风口的阀均已打开。
5. 打开吹洗供气，对系统进行吹洗，清除任何残留的过程气体。对于差动系统，确保对洗涤剂/干燥器吹洗多个干燥循环。如需要，可按下#按键，再按下 2 按键进入模式 2，启动干燥循环，然后按下#按键，再按下 1 按键返回模式 1。
6. 关闭吹洗供气。
7. 等待管道中的所有残余气体消散。
8. 关闭控制样品气流向低压烟囱或大气通风口的阀。
9. 断开系统电源。
10. 断开所有管道和信号连接。
11. 使用出厂包装中提供的原始管件密封所有入口、出口、通风口、电缆导管或缆塞开口（防止灰尘或水等异物进入系统）。

4.4 隔爆型附件使用条件

下表中列举的所有附件必须符合最新的 IEC/EN 60079-0 和 IEC/EN 60079-1 标准。

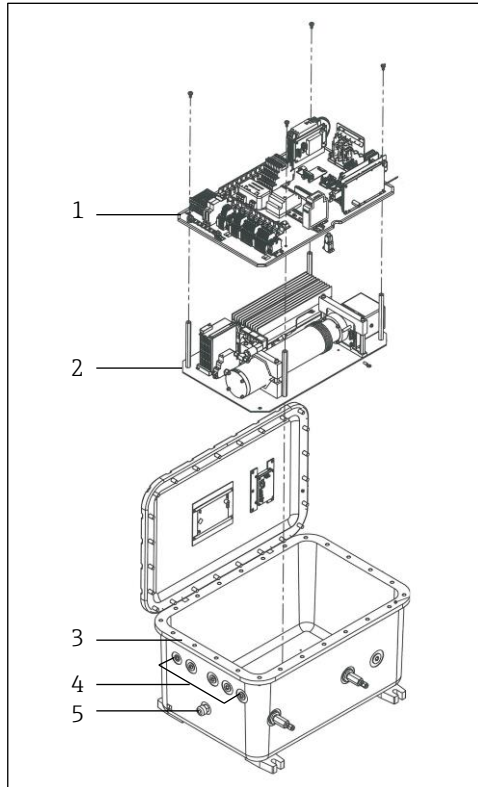
附件类型	防爆型式	注意事项
堵头	隔爆型，防爆 1 区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安装堵头时，确保不会增加外壳的突出部分高度。 2. 安装人员必须确保堵头防护等级与外壳防护等级 (IP66) 一致。
转接头/异径接头	隔爆型，防爆 1 区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安装转接头/异径接头时，确保不会增加外壳的突出部分高度。 2. 安装人员必须确保转接头/异径接头防护等级与外壳防护等级 (IP66) 一致。 3. 对于直接进线隔爆应用，每处电缆入口均允许安装一个转接头/异径接头。 4. 进线内外螺纹转换时，螺纹转换接头的内螺纹部分不得跳跃超过两档尺寸。
通气/排液装置	隔爆型，防爆 1 区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通气/排液装置仅适用于底部进线应用。 2. 用户必须确保接口处的防护等级与机壳防护等级 (IP66) 一致。 3. 通气/排液装置应满足下列使用要求： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 隔爆型外壳的内部容积为 $75\text{ L} \leq V \leq 175\text{ L}$ ▪ 隔爆型外壳的最大允许参考压力为 40 bar。
缆塞	隔爆型，防爆 1 区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 复合密封缆塞必须与分析仪隔爆型机壳搭配使用。 2. 复合密封缆塞的防护等级不得低于 IP66。

表 7. 隔爆型附件使用条件

5 维护和维修

本章介绍了与 SS2100i-1 分析仪维护和维修相关的安全信息。以下为 SS2100i-1 分析仪配置概览。

SS2100i-1 分析仪外壳内部分为两层。上层为电子部件总成，下层为测量室总成。参见下图。

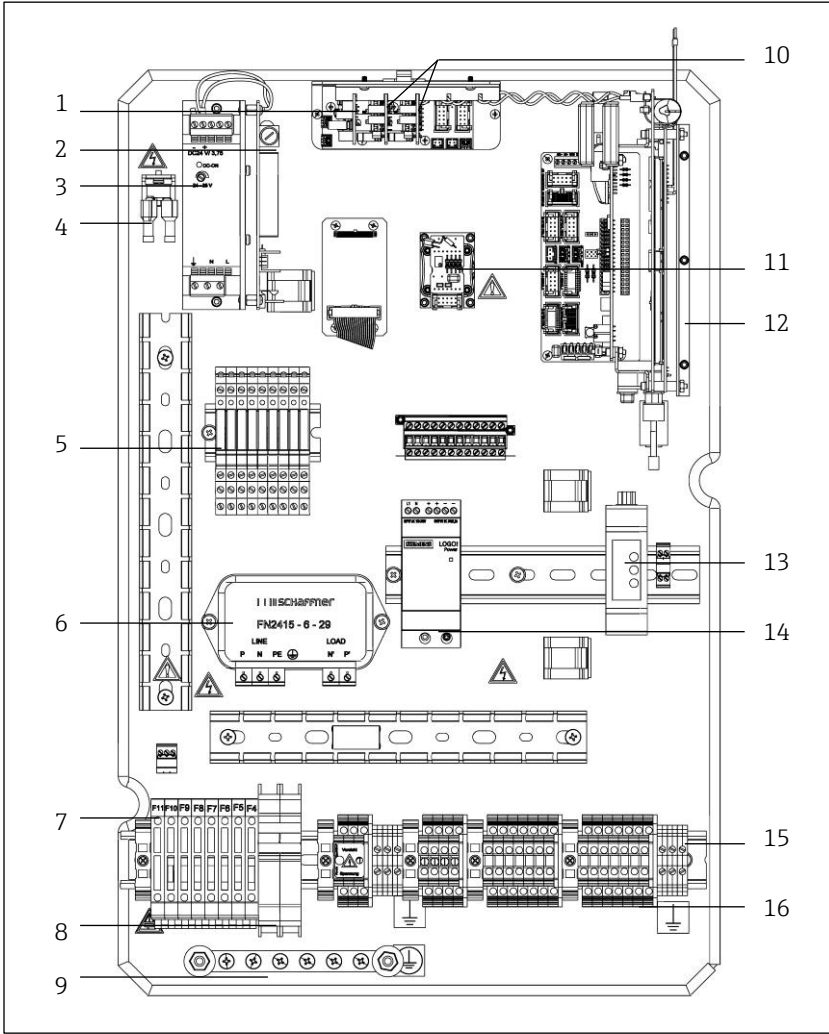


A0052182

图 1. 分析仪部件概览

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1. 电子部件面板总成 | 4. M20x1.5 电源输入 (5) |
| 2. 样品室面板总成 | 5. M25x1.5 数字量/模拟量输入 |
| 3. 分析仪外壳 | |

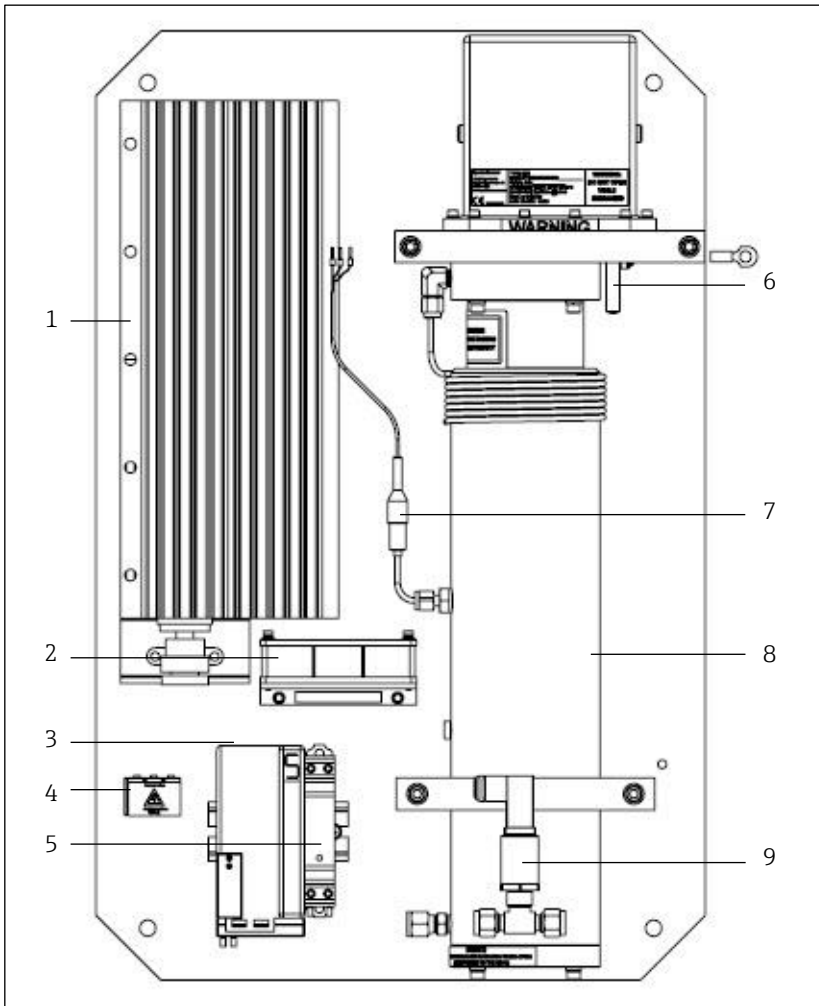
电子部件总成（上层）图解参见[图 2](#) → [图 2](#)。8/28 m 样品室面板总成图解参见[图 3](#) → [图 3](#)，0.8 m 样品室面板总成图解参见[图 4](#) → [图 4](#)，0.1 m 样品室面板总成图解参见[图 5](#) → [图 5](#)。不同尺寸的分析仪样品室均采用相同部件。



A0052183

图 2. 电子部件面板总成 (上层) 图解

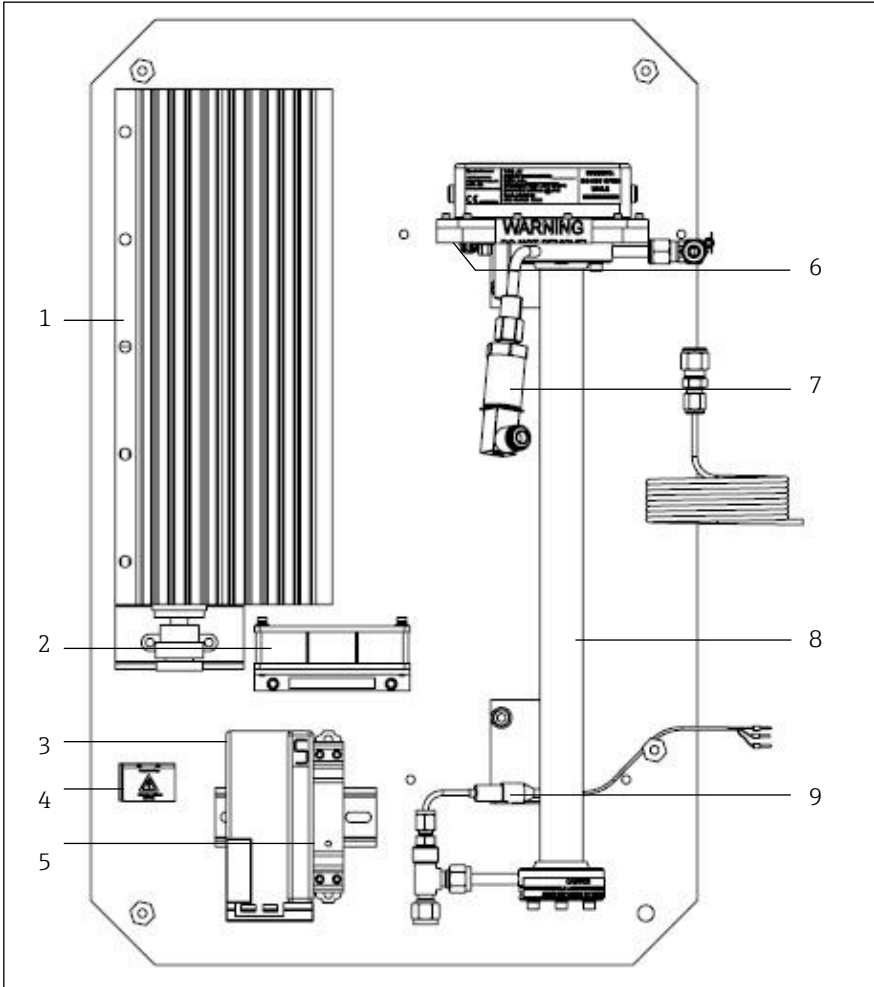
- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. 4...20 mA 模拟量输入板 | 9. 接地母排 |
| 2. 保险丝 (F3) | 10. 4...20 mA 模拟量输出板 |
| 3. 分析仪电源 | 11. 温度控制板 |
| 4. 70 °C 高温保护恒温器套件 | 12. ARM9 控制电子部件 |
| 5. 继电器 | 13. RS-232 转 RS-485 转换器 |
| 6. 交流线路滤波器 | 14. 辅助电源 |
| 7. 保险丝 (F4...F10) | 15. 接地端子接线排 |
| 8. 主断路器 | 16. 端子接线块 |



A0052184

图 3. 样品室面板总成图解 (8/28m 样品室) (下层)

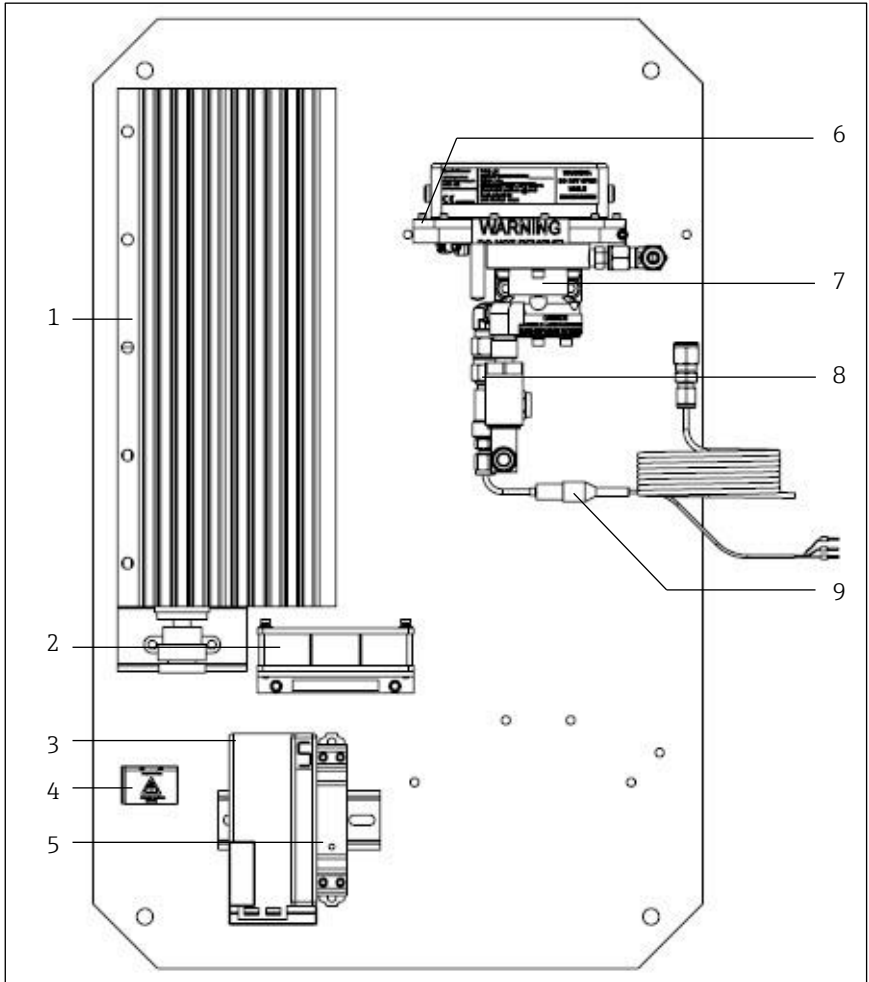
- | | |
|---------------|------------|
| 1. 加热器 | 6. 转换盘热敏电阻 |
| 2. 风扇 | 7. 热敏电阻总成 |
| 3. 温度控制器 | 8. 测量室 |
| 4. 加热器交流端子接线排 | 9. 压力传感器 |
| 5. 固态继电器 | |



A0052185

图 4. 样品室面板总成图解 (0.8m 样品室) (下层)

- | | |
|---------------|------------|
| 1. 加热器 | 6. 转换盘热敏电阻 |
| 2. 风扇 | 7. 压力传感器 |
| 3. 温度控制器 | 8. 测量室 |
| 4. 加热器交流端子接线排 | 9. 热敏电阻总成 |
| 5. 固态继电器 | |



A0052186

图 5. 样品室面板总成图解 (0.1m 样品室) (下层)

- | | |
|---------------|-------------|
| 1. 加热器 | 6. 转换盘热敏电阻 |
| 2. 风扇 | 7. 测量室 |
| 3. 温度控制器 | 8. 压力传感器 |
| 4. 加热器交流端子接线排 | 9. 样品温度热敏电阻 |
| 5. 固态继电器 | |

5.1 测量室内部检修

如需执行测量室内部检修（例如清洁反射镜或更换压力传感器），必须先拆除电子部件总成（上层）。样品室面板总成（下层）部件的维护步骤参见《操作手册》。参见第 1.4 节 → [📖 配套文档资料](#)。

⚠️ 小心

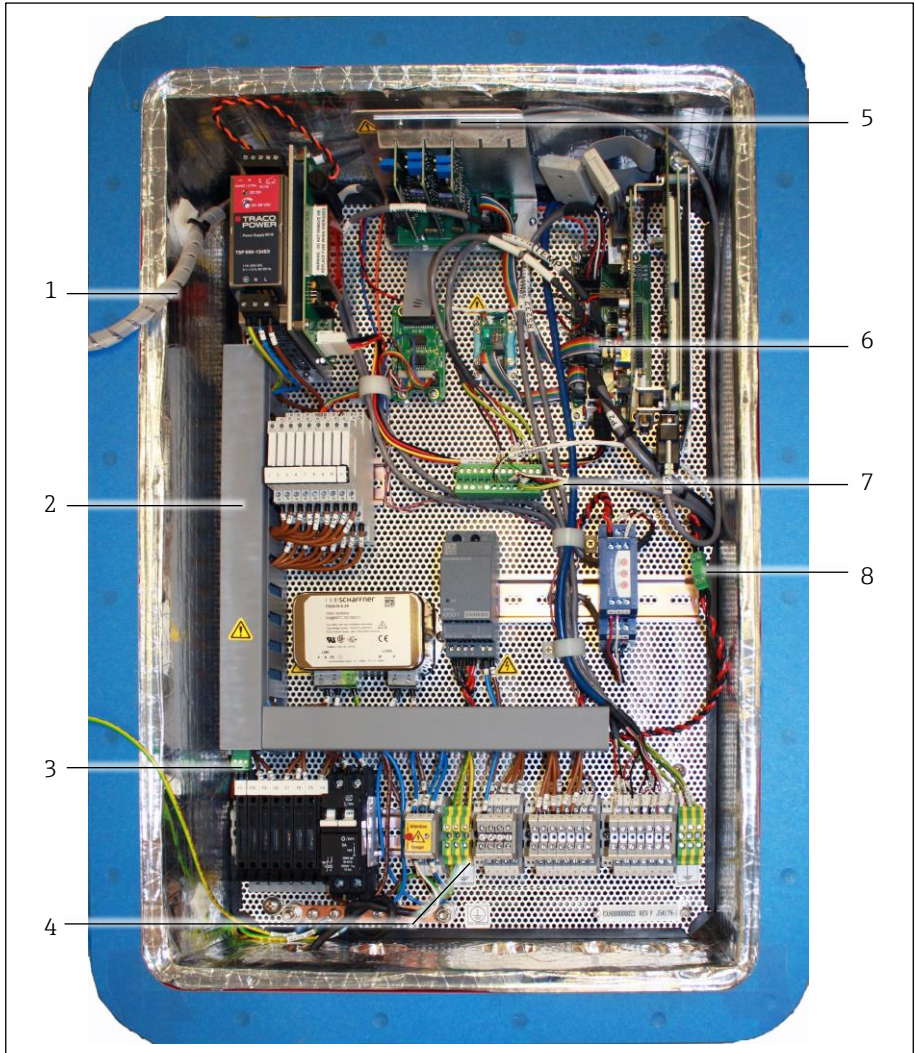
- ▶ 过程样品可能包含达到易燃性或毒性浓度限值的有害物质。操作人员必须对样品的物理属性有充分的认识 and 了解，并在操作分析仪前做好安全预防措施。
- ▶ 按照现场上锁挂牌程序操作所有阀、调节器、开关等。

5.1.1 拆除电子部件总成

1. 遵照《仪表功能描述》的“分析仪关机”章节中列举的步骤，完成分析仪关机操作。
2. 关闭隔离阀，切断分析仪中流动的过程气体。

⚠️ 小心

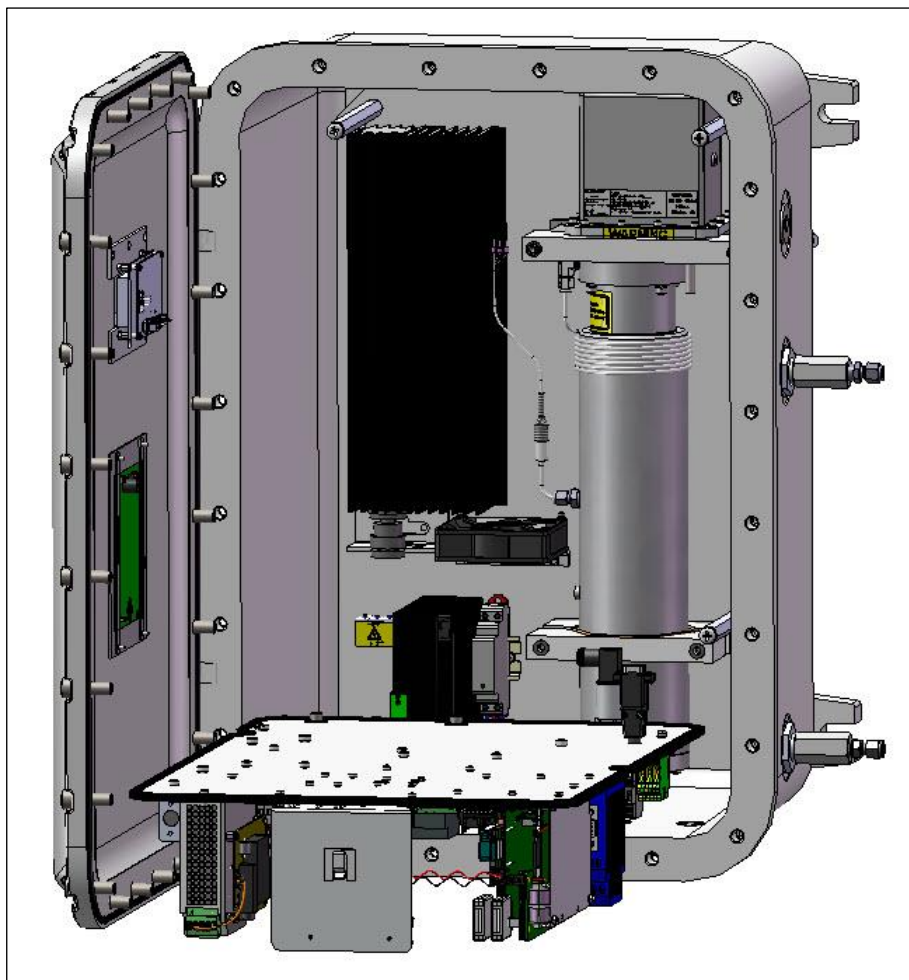
- ▶ 不执行上述步骤会导致有毒气体外泄，从而危害人员安全或引发爆炸。
3. 如果可能的话，使用氮气将系统吹洗 10 分钟。
 4. 打开外壳盖。
 5. 从外壳顶部的固定夹处拆下键盘和显示屏控制电缆（参见[图 6](#) → [📖](#)）。
 6. 断开光学头电缆。
 7. 拆下绿色连接插头，断开温度/压力信号电缆。
 8. 将外壳左侧的线槽盖推向顶部，断开加热器电源端子。
 9. 断开 Watlow 控制器。从电子部件面板的四个边角上拆下四个安装螺丝，并放在一边。随后即可拆除电子部件面板。
 10. 朝着您所在的方向，从外壳中轻轻拉出电子部件面板（将面板略微前倾，以便抬起面板越过外壳底座处的接线）（参见[图 7](#) → [📖](#)）。
 11. 支撑电子部件面板，无需从外壳中完全拆下（参见[图 7](#) → [📖](#)）。



A0052187

图 6. 电子部件总成面板

- | | |
|-------------|--------------------|
| 1. 键盘/显示屏电缆 | 5. 键盘/显示屏电缆固定夹 |
| 2. 线槽盖 | 6. 光学头电缆 |
| 3. 加热器电源端子 | 7. 温度/压力信号电缆 |
| 4. 保护性接地 | 8. Watlow 控制器快速连接头 |



A0052188

图 7. 测量室内部检修

5.2 潜在有害物质

洗涤剂 and 洗涤指示器可随 SS2100i-1 分析仪一起订购。有关如何妥善处置这些物品，参见下文说明。

5.2.1 有害物质处置

对于配备 H₂S 洗涤器的分析仪，将使用过的洗涤器和洗涤指示器放入合适的防漏容器，安全处置废旧部件。


小心

- ▶ 废弃 H₂S 洗涤器和洗涤指示器中的有害成分主要是硫化铜 (II) [CAS# 1317-40-4] 和残留的氧化铜 (II) [CAS# 1317-38-0] 以及碱式碳酸铜 [CAS# 12069-69-1]，这些都是黑色粉末，没有气味，除了避免接触，还需要采取一些特别预防措施，确保洗涤器密封严密，防止内容物受潮。

5.3 保险丝额定值和性能参数

警告

- ▶ 危险电压和电击危险。切断系统电源并上锁后，方可打开电子腔外壳进行电气连接。
- ▶ 如需更换旧保险丝，必须使用相同类型、相同额定值的新保险丝。另请参见下表中列举的规格参数。

有关电子部件总成中保险丝位置的图示，参见 [图 2](#) → 

120 VAC 系统保险丝技术规格			
	图号	说明	额定值
	F3	微型保险丝，5 x 20 mm，延时型	250 VAC/1.6 A
	F4 ¹	微型保险丝，5 x 20 mm，延时型	250 VAC/0.5 A
	F5 ¹ 、F6 ¹ 、F7 ¹ 、F8 ¹	微型保险丝，5 x 20 mm，延时型	250 VAC/0.1 A
	F9 ¹	微型保险丝，5 x 20 mm，延时型	250 VAC/1.0 A
	F10 ¹	微型保险丝，5 x 20 mm，延时型	250 VAC/2.0 A

表 8. 120 VAC 系统保险丝技术规格

¹ 安装在保险丝端子接线排中。LED 灯亮表示保险丝熔断。

240 VAC 系统保险丝技术规格			
	图号	说明	额定值
	F3	微型保险丝, 5 x 20 mm, 延时型	250 VAC/1.6 A
	F4 ¹	微型保险丝, 5 x 20 mm, 延时型	250 VAC/0.5 A
	F5 ¹ 、F6 ¹ 、F7 ¹ 、F8 ¹	微型保险丝, 5 x 20 mm, 延时型	250 VAC/0.1 A
	F9 ¹	微型保险丝, 5 x 20 mm, 延时型	250 VAC/1.0 A
	F10 ¹	微型保险丝, 5 x 20 mm, 延时型	250 VAC/1.2 A

表 9. 240 VAC 系统保险丝技术规格

5.4 服务

如需维修服务, 登陆公司网站 (<https://www.endress.com/contact>) 查询当地销售渠道列表。

¹ 安装在保险丝端子接线排中。LED 灯亮表示保险丝熔断。

www.addresses.endress.com
