

过程自动化

燃烧仪表 用户手册

Uvisor SF910i一体化智能火焰检测器



注意

本文档旨在提供关于ABB一个或多个产品的信息，并可能涉及与ABB产品广泛相关的一个或多个标准的描述或引用。本文档对标准的任何此类描述或引用，并不意味着本文档提及的所有ABB产品均支持所述标准的全部功能特性。为确定特定ABB产品支持的具体特性，读者应查阅该特定ABB产品的产品规范。

ABB可能持有与本文档描述的ABB产品相关的专利或待批专利申请，以保护其知识产权。

本文档中的信息如有更改，恕不另行通知，也不应被视为ABB的承诺。ABB对于本文档中可能出现的任何错误不承担任何责任。

本文档中描述或引用的产品均设计为通过安全网络进行连接，以实现信息和数据的传输。系统和产品所有者有责任确保产品与系统网络及可能连接的任何其他网络之间建立安全可靠的连接。

系统和产品所有者应构建并持续维护一套安全机制，包括但不限于安装防火墙、实施身份验证、数据加密及部署防病毒软件，以保障系统、产品及网络免受安全漏洞、非法入侵、干扰、信息泄露或数据被盗等风险。

ABB公司及其关联公司对于因此类安全漏洞、非法入侵、干扰、信息泄露或数据被盗等导致的任何损害或损失不承担任何责任。

目录

010 – 014	关于本用户手册
	范围
	预期用户
	文档结构
	警告、警示、信息和提示图标
	SF910i固件版本
	Flame Explorer软件工具版本
	工作温度
	安全概述
	设备环境
	维护期间的电击危险
	快拆接头和危险区域
	防爆认证光纤版本
	熄火响应验证
	术语、部件编号和相关文档
	与先前ABB火焰检测产品的兼容性
	技术支持
	备件和订货信息
	信息和培训
	技术文档

015 – 020**介绍**

一体化智能火焰检测器

火焰检测系统的用途

分体式（传统）与一体化架构

分体式（传统）

一体化

版本

光纤

021 – 024**硬件**

外壳

显示器和端子板

连接

电源

继电器

4-20 mA

通信线路

配置内存

安装和方向

025 – 034**安装**

现场核查

网络准备

产品安装

安装程序概述

初始步骤

通讯地址选择

打开外壳盖和接线

关闭外壳盖和完成安装

035 触摸按钮

触摸按钮的位置

036 LED

电源LED

安全LED

火焰LED

037 运行模式

首次上电模式

正常模式

配置模式

038 – 039 操作显示界面

测量值显示界面

当前故障显示界面

故障记录显示界面

整定显示界面

版本显示界面

040 – 041 配置模式

本地和远程配置

一般注意事项

仅适用于当前选定通道的几个功能

退出配置模式

配置菜单描述

操作模式

应用选择

更改IDS

AO输出

加载默认参数

通信

显示选项

完全重置

042 – 044	程序模式
	程序模式注意事项
	质量标准值
	频率灵敏度
	补偿背景光
	检测闪烁频率噪声
	检查电气噪声
	滤波处理
	延迟退出
	火焰引入
	最大频率
045	Flame Explorer软件
046 – 051	Flame Explorer中的配置参数
052	继电器分配
053 – 054	火焰温度测量
055 – 059	串口
	通信物理层
	MODBUS协议
	MODBUS寄存器
060 – 061	故障排除
	LOS直窥型故障排除
	FOC光纤型故障排除
062 – 065	诊断
	板载诊断程序检测到的故障
	严重错误
	非严重错误
	火焰通道上的噪声错误

066	维护/清洁/检查
	维护
	清洁
	光纤维护
	检查
068– 072	维修和更换
	整机更换
	可拆卸端子版本
	连接器版本
	光纤更换
072	产品生命周期末期
073 – 074	附录A 规范
	A.1 技术规范
	A.2 环境规范
	A.3 电气隔离规范
	A.4 电磁兼容性规范
	A.5 机械规范
076 077	附录B 火焰检测理论
	B.1基本火焰检测
	B.2测量值
	B.3滤波和延时时间
	B.4燃料/负载切换
	B.5火焰质量

077– 078	附录C 术语表
078– 080	附录D 图纸
081– 083	附录E 电缆
	E1 接地电缆
	E2 布线
084-086	附录F 配件
	F1 SWF-1NPTM万向节安装法兰
	F2 THU-1NPTMF 1’ NPTM/1’ NPTF隔热接头
	F3 PAY-1NPTFF “Y”形冷却吹扫风三通
	F4 IV-1NPTF 1’NPTF/1’ NPTF隔离阀
87	附录G工具
	G1工具
	G2个人安全

关于本用户手册

范围

本手册阐述了ABB Uvisor SF910i一体化智能火焰检测器的技术规范、维护指南及设置细节。值得注意的是，尽管本手册对SF910i一体化智能火焰检测器产品进行了描述，但它通常作为完整的高级组件（包括光纤扩展、安装及吹扫空气/冷却附件等）的一部分进行销售。

预期用户

本使用手册旨在为负责SF910i安装与操作的专业人员提供指导。用户需熟悉SF910i所应用的锅炉或加热炉等燃烧设备的基本操作程序。

文档结构

本手册提供了对SF910i的主要硬件组件的概述。它还详细描述了安装与操作该设备的流程。手册的后面部分提供了配置与调试的详尽指导。缩小版的工程图纸置于手册末尾，并可提供全尺寸图纸定制服务。

警告、警示、信息和提示图标

本用户手册在适当部分包含警告、警示及信息，旨在强调安全相关的关键事项和其他重要信息。此外，还包含面向读者的实用提示。本文档中使用的不同图标类型如下：



电气警告图标：此图标警示存在可能引发电击的危险。



静电警告：存在潜在的静电危险，仅可使用湿布进行清洁。



警告图标：此图标标明存在可能对人体造成伤害的危险。



警示图标：此图标标识与文本讨论内容相关的重要信息或警告。它表明可能存在涉及软件、设备或财产的损坏风险。



信息图标：用于提醒读者关注相关的关键事实或条件。



提示图标：提供关于项目设计或特定功能使用的建议性信息等。

尽管警告危险图标主要关注人身伤害风险，而警示图标侧重于设备或财产损坏风险，但务必理解，在特定操作条件下，操作受损设备可能引发工艺性能下降，进而造成人身伤害甚至致命后果。因此，强烈建议您严格遵守所有警告和警示通知。

SF910i固件版本



在本手册审阅过程中，SF910i的最新固件版本为B03。

若SF910i已安装且运行正常，用户可能无需将其更新至最新版本。在此情况下，请继续参考本手册的先前版本以进行火焰检测器的操作和配置。

如有任何疑问，请联系当地的ABB经销商或拨打技术支持热线（详见技术支持部分）获取适当的建议。
present a shock hazard that can cause injury or death.

Flame Explorer软件工具版本



在本手册最后一次审阅过程中，Flame Explorer软件工具的最新版本为7.0.0。



Flame Explorer 7.0.0专为SF910i设计，同时兼容SF810INT火焰检测器系列固件版本C3.004及以上。若将Flame Explorer连接至固件发布索引较低的SF910i设备，可能会出现数据不匹配的情况。

工作温度



SF910i的工作温度范围已在附录A中详细列出，并标注在产品标签上。针对具有ATEX/IECEX认证的设备，ATEX/IECEX标签所示的温度范围并非整个产品的温度范围。它是可保证外壳防爆认证性能的温度范围。

安全概述

设备环境

在任何阶段，包括运输、操作和储存过程中，务必确保所有组件均处于无腐蚀且防静电的安全环境中。



静电警告：存在潜在的静电危险，仅可使用湿布进行清洁。

维护期间的电击危险



在维修或维护过程中，建议在断开电源或采取适当预防措施后，再进行接触带电部件的操作。SF910i使用安全电压（24VDC）供电，内部无危险电压。但请注意，继电器端子（J1）可连接至最高50VAC，若露在外，可能构成电击危险，并造成伤害或死亡。

快拆接头和危险区域



在危险区域安装SF910i（快拆连接器版本）时，严禁在通电状态下断开连接。在拆除连接器前，必须确保插头上的锁紧螺钉已拧松。

防爆认证光纤版本



IECEX/ATEX认证的SF910i光纤版本（请参阅EC-DOC-G018PCL402）必须与ABB IECEX/ATEX认证的光纤配套使用，否则将导致认证失效。



必须按照SF910i安全说明书（EC-DOC- G041MAN033）中的指导来处理防爆认证产品。详细的产品编码信息，请参考数据表。禁止拆卸或从外壳中取出任何电子设备。



同时，在操作过程中，绝对禁止松开或拆卸固定电路板的螺钉。

设备内部无可配置或可维护的部件。

熄火响应验证



为确保设备的安全性能，用户需验证SF910i在任何燃烧器负载/燃料条件及选定参数文件下的熄火响应时间（FFRT）。

安装应符合当地规范和相关主管部门的要求。



例如，在美国，安装应符合美国国家电气法规（NFPA 85）相关版本的规定。



存在爆炸性气体时，请勿打开设备。



对“Ex”认证产品（请参阅数据表了解详细的产品编码），在“Ex”分类区域存在爆炸性气体时，请勿打开设备。

术语、部件编号和相关文档

下表概述了与Uvisor SF910i产品相关的的主要项目。
完整零件编号和订货代码列表（包括电缆、备件等），
请参见SF910i数据表。

—
表格
术语及大多数重要物
品的部件编号

名称/项目	描述	零件号	相关文档
Uvisor SF910i	一体化智能火焰检测器	SF910i-xx-xx-xx-xx-xx（所有五个后缀的含义见表 1.1）	SF910i用户手册（本手册）
	配置和监控软件工具	8VZZ005308	SF910i Flame Explorer 用户手册（8VZZ005308）
LOS安装附件	直窥视安装附件	非单个零件编号。参考数据表	参见附录 E
FOC安装附件	光纤式安装附件	非单个零件编号。参考数据表	参见附录 E

与先前ABB火焰检测产品的兼容性

下表显示了Uvisor、FAU800和DFS/SafeFlame系列先前产品的一些兼容性问题。该表列出了SF910i是否可以替代由以前的火焰检测器和火焰分析单元/多火焰扫描仪组成的系统进行安装。



这里将其视为用SF910i一体化安全火焰检测器替换现有检测器及其FAU800或MFD单元的情况。

请注意，这不是一对一的替换（见下文注释）。在这种情况下，需要更改接线方式。



SF910i一体化安全火焰检测器被作为“单火焰单元”。如果用户计划用SF910i替换一个MFD和两个瞄准不同火焰的火焰检测器（或一个FAU800和两个火焰检测器），则用户必须使用两个SF910i。

—
表格
与先前产品的兼容性

先前型号	零件号	兼容性	SF910i零件编号
一个UR600-IR（直窥型）+ MFD	零件编号 EC-BOM-G009HLA101 + EC-BOM-G009HLA012	是	SF910i -LOS-IR-X(1)-(2)-(3)
	EC-BOM-G009HLA101 + 86610-S-210XXXX + EC- BOM-G009HLA012	是（外部导管兼容，内部光纤 不兼容）	SF910i -FOC-IR-X(1)-(2)-(3)
	一个UR600-UV（直窥型）+ MFD	是	SF910i -LOS-UV-X(1)-(2)-(3)
	一个UR600-UVEXT（光纤 型）+ MFD	是（外部导管兼容，内部光纤 不兼容）	SF910i -LOS-UV-X(1)-(2)-(3)
	一个UR450 + MFD	是（需要适配法兰）	SF910i -LOS-UV-X(1)-(2)-(3)
	一个UR460（直窥型）+MFD	是（需要适配法兰）	SF910i -LOS-UV-X(1)-(2)-(3)
	一个UR460（光纤型）+ MFD	是（外部导管兼容，内部光纤 不兼容）	SF910i -LOS-UV-X(1)-(2)-(3)
	一个SafeFlameUV检测器 +FAU800	是（需要机械适配器以及更换 现有电缆中的连接器）	SF910i -LOS-UV-X(1)-(2)-(3)
	一个SafeFlame红外（或全光谱） 检测器+FAU800	是（现有导管兼容，需要法兰 适配器）	SF910i -FOC-IR-X(1)-(2)-(3)

- (1). 有关零件编号所有后缀的含义，请参阅表1.1。
- (2). 由于用单个“集成式”单元替换现有检测器和分析单元时架构发生变化，因此需要更改接线。
- (3). 两个连接器版本也需要更改接线。新连接器与要更换的先前的SafeFlame检测器连接器不兼容。请参阅表3.2。

技术支持

ABB提供全方位支持，协助用户操作和维修其产品。支持请求必须提交至供货文档中指定的ABB参考办事处和联系人。

可以通过电子邮件联系

CN-CI.SupportCenter@abb.com获得技术支持。

备件和订货信息

在订购备件时，需要提供以下信息：

1. 系统描述、部件编号、代码和数量。
2. 型号/版本（部件编号的所有后缀）和序列号。

信息和培训

ABB开设ABB产品相关的操作、维护和安装技能培训课程。也可根据要求在客户现场组织此类培训课程。有关详细信息，请咨询ABB办事处的ABB推荐人员。

技术文档

可以向ABB销售办事处订购本手册的更多副本。

介绍

一体化智能火焰检测器

Uvisor SF910i是一款专为简便且可靠地检测和分析火焰而设计的仪器。

该仪器采用了当今最前沿的技术，在维持ABB一贯的可靠性标准的同时，最大限度地降低火焰检测和分析的成本。

SF910i的显著特点在于其“一体化”的设计构造。其中，从传感器到接线端子（或快拆连接器）的所有电子设备，包含处理单元、继电器以及通信端口，均被整合在检测器的外壳内。

此外，SF910i还具备一个重要的功能，即一路通信线路。它采用了更为简洁的“MODBUS”通信协议，为用户提供了更大的灵活性。

得益于其配套的软件工程工具Flame Explorer 以及灵活的操作方式，SF910i的安装和配置均十分便捷。

SF910i -*- PYR则体现了ABB公司的创新精神，该产品满足了燃烧监测系统对于严格的安全规范以及具有挑战性的定性信息的要求。

SF910i -*- PYR火焰检测器则基于成熟的SF910i火焰检测器系列技术，其可以实时测量火焰温度。

通过监控局部燃烧过程，SF910i -*- PYR火焰检测器为改进整体NOx减排控制策略提供了宝贵的数据支持。

作为高级燃烧器控制系统的一部分，火焰检测器SF910i被视为一个简洁的“火焰检测器装置”（但并非“独立的火焰检测器装置”）。

火焰检测器的继电器输出将接入客户的燃烧器管理系统（BMS）、主燃料跳闸（MFT）或DCS/SIS系统。

火焰检测系统的用途

ABB的火焰检测系统是不可或缺的锅炉或加热炉等燃烧装置的安全装置，其主要职责是识别点火火焰和主火焰中潜在的危险“熄火”情况。鉴于火焰检测系统的重要性，它必须具备超高的可靠性和稳固性。ABB公司自1966年以来，始终致力于提供可靠的火焰检测系统。这款产品作为ABB公司最新的技术成果，凝聚了长达五十年的火焰检测专业经验。

分离式（传统）与一体化架构

传统架构

传统架构如图1.1和图1.2所示。传统的火焰检测器系统由三个部分组成：

- 火焰检测探头
- 火焰处理器
- 连接二者的电缆

图1.1：传统架构（所示为ABB Uvisor UR600和MFD产品）

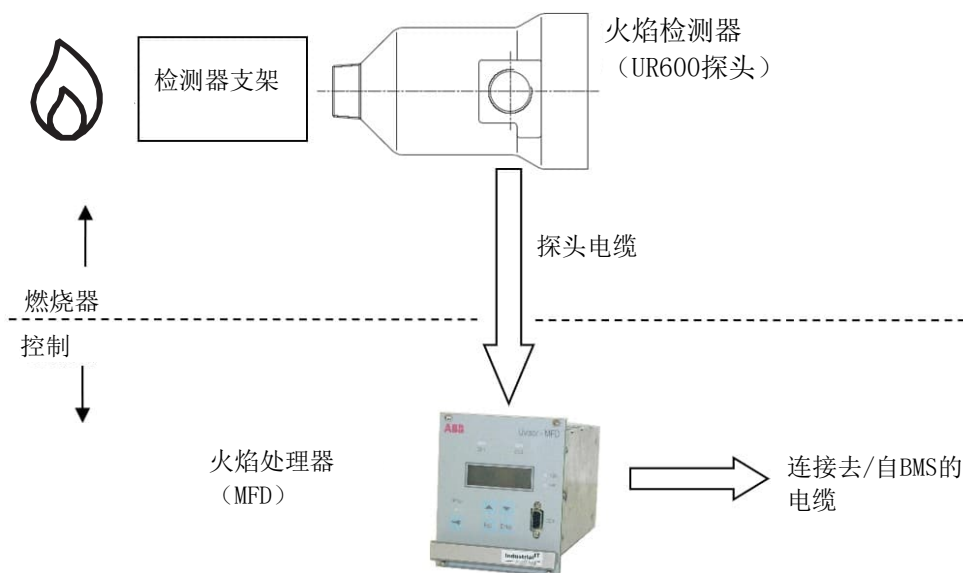
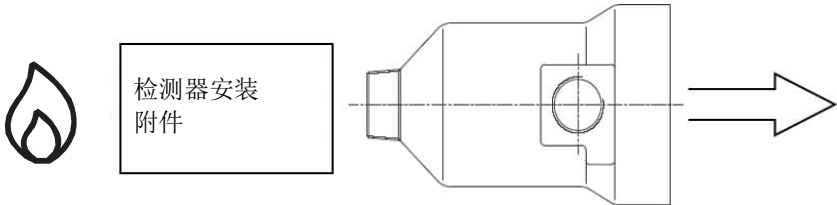


图1.2: 传统架构（所示为ABB Safe-Flamge UV和FAU800产品）



图1.3: 一体化架构（所示为ABB SF910i一体化安全火焰检测器）



一体化架构

图1.3所示为一体化架构。火焰检测器由单一产品SF910i组成。与传统架构相比，一体化架构具有以下几个优势：

- 减少零件数量
- 降低系统成本
- 降低安装成本
- 不需要在控制室内布置专用机柜
- 减少布线
- 减少自然资源的使用

检测器安装附件

ABB为火焰检测器连接燃烧器提供专用安装附件，专为火焰检测器和特定操作环境设计。

火焰检测器

火焰检测器被安装在燃烧器或风箱上。SF910i一体化安全火焰检测器不仅将燃料燃烧产生的能量转换为电信号，还具备火焰分析和测量功能。火焰触点、安全触点、模拟输出均可接入燃烧器管理系统。ABB提供一系列独特的火焰检测器，这些设备专为特定操作环境而设计，以满足不同场景下的需求。

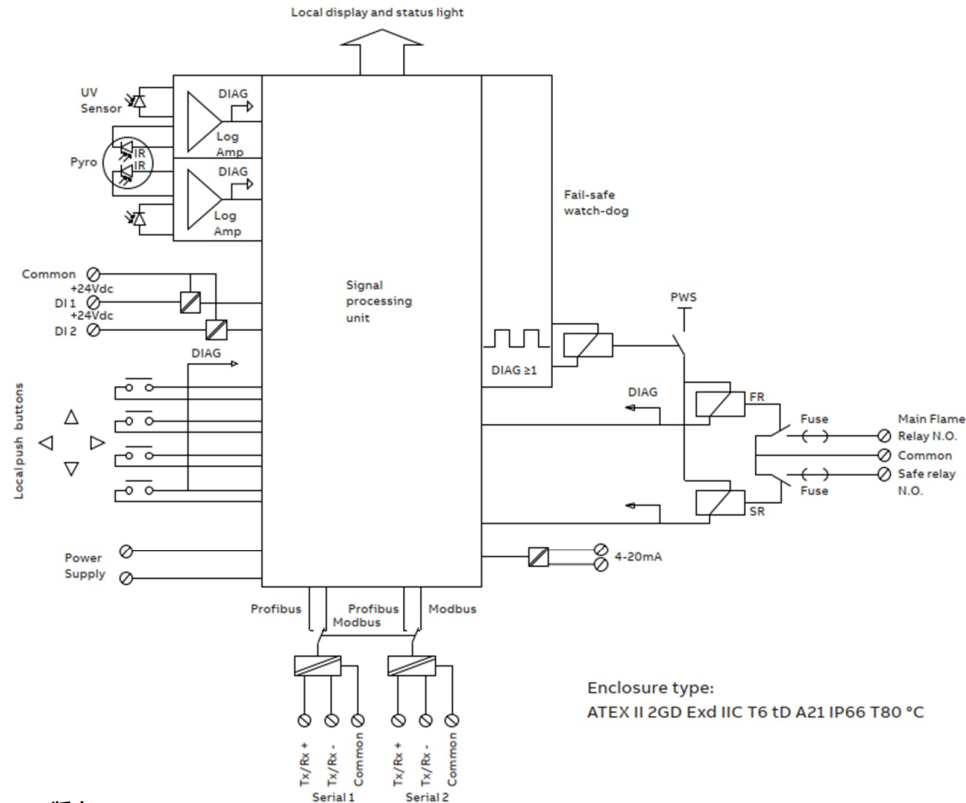
电缆

火焰检测器通过电缆与燃烧器管理系统连接。ABB 为火焰检测器配备了与安装硬件相匹配的电缆。若需使用标准电缆，请参阅附录F中的相关信息。

连接器或接线端子

ABB SF910i一体化安全火焰检测器提供多种版本。标准版本配备接线端子。还可提供快拆连接器版本，并配备相应的连接器电缆。更多详细信息，请参阅表1.1。

图1.4:
SF910i功能框图



版本

根据燃料类型和燃烧器布置，火焰检测器SF910i可安装以下不同类型的传感器（红外线；紫外线；紫外/红外双传感；双红外测温传感器）并采用不同的方式安装到燃烧器上以采集火焰信号：

- LOS（直窥型）：直接观察目标火焰。
- FOC（光纤型）：通过光纤间接观察目标火焰。

可用的接线方式包括快速插头连接器电缆版本“Q”或直接电缆连接版本“T”和“TL”。

SF910i产品编码的完整信息请参见表1.1。订货代码的完整列表请参阅数据表。

表1.1: SF910i型号
产品编码
SF910i型号

	x1	x2	x3	x4
Uvisor SF910i	LOS（直窥型）	IR（红外线传感器）	T（直接接线 - 防爆）	XXXX
Flame Explorer	FOC（光纤型）	UV（紫外传感器）	TL（直接接线 - IP66）	（用于表示其他特性，可以使用字母、数字或其组合，最多4个字符。
		UVIR（紫外/红外双传感）	Q（快速插头 - IP66）	
		PYR（双红外测温传感器）	QE（快速插头）	
			TX（直接接线 - 防爆 - 316不锈钢外壳）	

光纤

有关光纤组件和相关安装硬件的完整列表，请参阅产品数据表。SF910i使用现有的SF810i光纤，并避免重新创建一组新的光纤名称。

表1.2:
光纤电缆组件 - 产品编码

	x1	x2	x3
SF910	FOARE（光纤和刚性外部导管） FOAFE（光纤和柔性外部导管） FO（光纤束）	IR（红外传感器） UV（紫外传感器） UI（紫外/红外线双传感） G（适用于红外传感器的玻璃束） Q（适用于紫外传感器的石英束） GQ（适用于紫外线/红外线双传感器的玻璃和石英束）	XXXX （组件的长度。请参阅图1.5和图1.6。基本长度 = 1500 mm） XXXX （光纤束的长度。光纤的最小长度可以为一米。请参阅图1.5）

图1.5:
带有FOC导管的燃烧器
组件

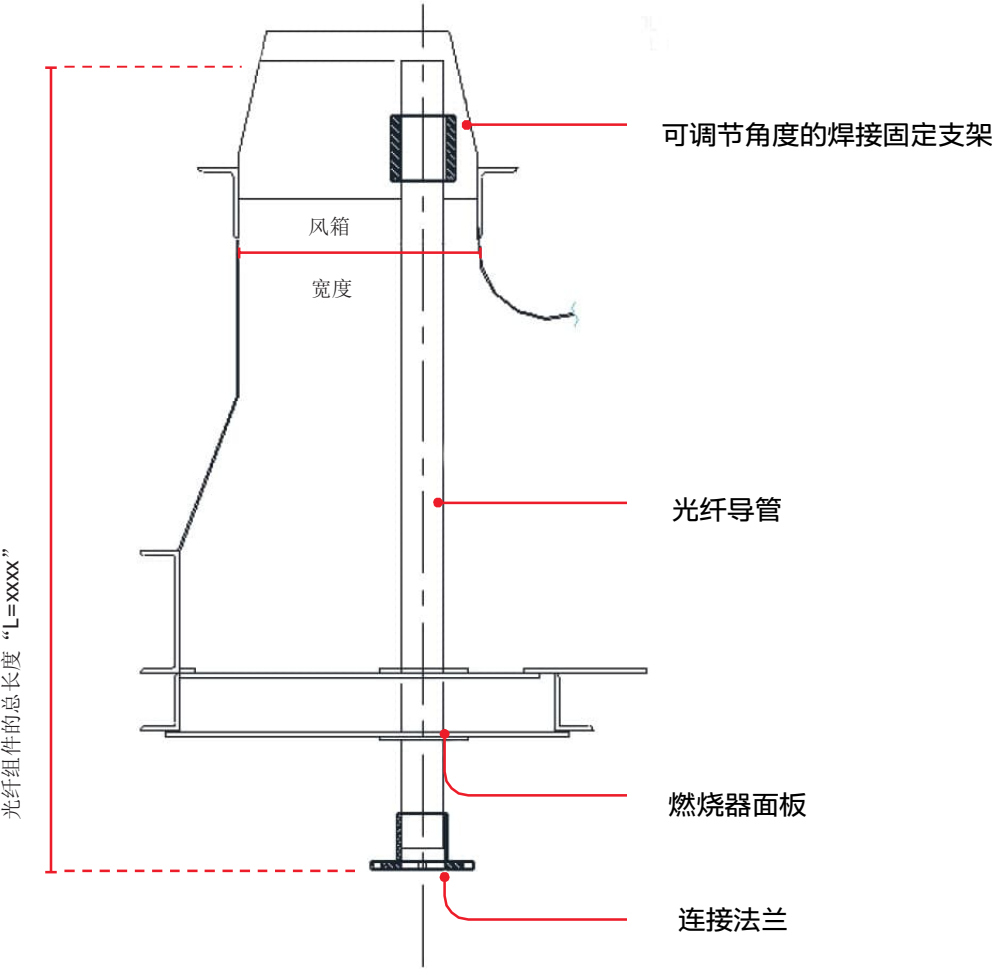
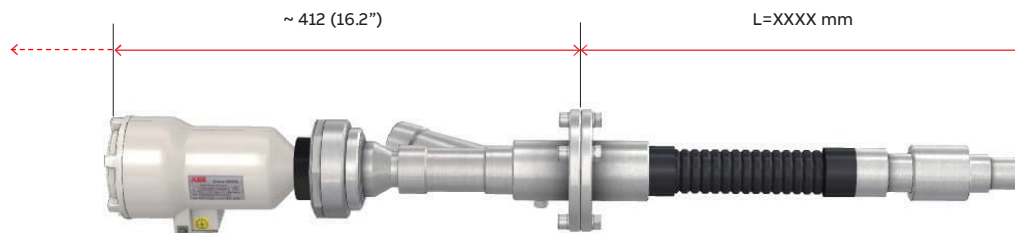


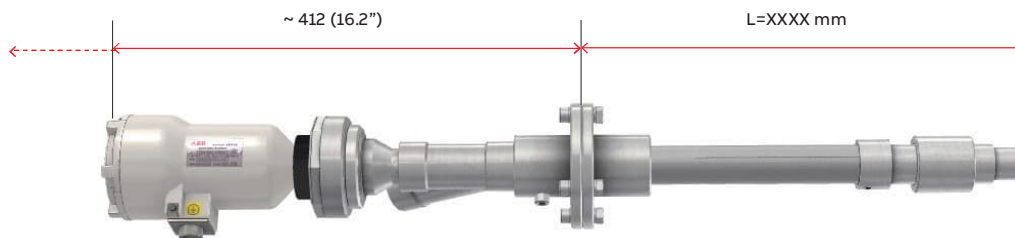
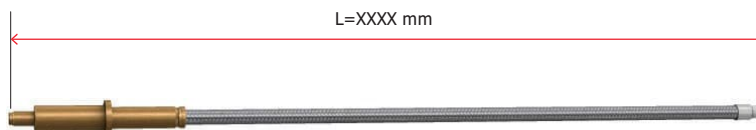
图1.6:
柔性和刚性光纤组件

光纤组件型号: SF810-FOA-FE

最小间距:
300 (12")

**光纤组件型号: SF810-FOA-RE**

最小间距:
300 (12")

**光纤型号: SF810-G / Q / GQ**

硬件

外壳

SF910i具有防爆（Ex认证）铝制外壳。

根据安装要求，提供以下外壳类型：

- “FOC”（光纤型）：用于穿过燃烧器风箱安装。这种类型的壳体设计用于通过光纤输入火焰的光信号。
- “LOS”（直窥型）：用于安装在燃烧器前面板上。这种类型的壳体设计用于通过光学透镜输入火焰的光信号。
- “T/TL”：电气连接，直接接线到设备的接线端子上。
- “Q”：电气连接，接线到设备的快拆多插针连接器。
- “X”：耐腐蚀的SS316L材质外壳。

图2.1：外壳



显示器和端子板

SF910i的电子设备由四个内部电路板组成：

- SE，传感器电子设备，单传感器或双传感器（一个对红外线或紫外线敏感的固态光电传感器）
- CPU 板，电子信号处理回路
- TB，SF910i端子板（也称为“ATB”。参见图2.5）。
- 触摸键/LCD组件，触摸键、三个状态LED和带塑料支架的LCD显示屏。

无需操作设备内部的SE和CPU板。所有可操作的组件均集成在TB板上，通过简单拆卸后盖及触摸键/LCD组件即可轻松访问。

图2.5标示了端子板上电缆端子的位置。

触摸键/LCD组件集成了LCD显示屏、三个状态LED以及四个触摸按钮，便于设备准确瞄准目标火焰，以及进行就地设置和调整。

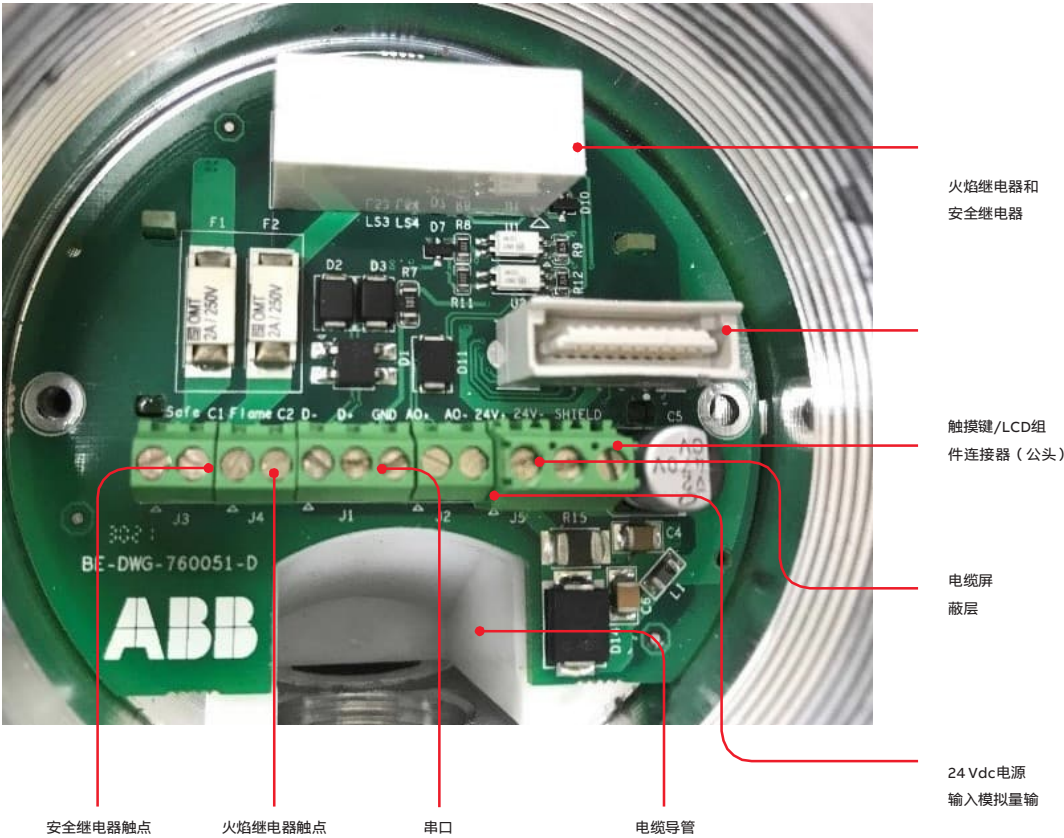
即使在外壳上的盖子完全拧紧的情况下，用户仍可使用触摸按钮，无需打开盖子即可进行操作，这在诸如禁止打开盖子的爆炸性环境中尤为重要。

 在危险区域检查设备是否通电时，不得打开盖子。还可以通过Flame Explorer 配置工具远程进行设置和调整。

SF910i没有跳线器和开关需要配置。

所有内部配置均基于微处理器。一旦选择好通信地址（如果需要），既可以通过触摸按钮和显示屏本地进行配置，也可以通过串行通信线路远程进行配置。

图2.5: SF910i的端子板



连接

使用SF910i所需的最低限度连接包括：

- 24VDC 电源
- 继电器触点

在更完整的应用中，用户可以连接4-20mA模拟量输出（并配置SF910i输出内部变量，例如火焰质量）和通信网络（一个MODBUS）。

电源

SF910i工作电压为24VDC。它具有浪涌电流限制电路和不可更换的内部熔断器。

现场应通过外部电源模块为SF910i提供+24VDC电源。可接受的输入电源电压范围：+24VDC，<= +20%，>=-25%（如附录A所述）。电源应具有CE标志，并符合EN 50178 1997《电力装置中的电子设备》中SELV/PELV的要求。



对于SIL应用，建议用户提供冗余电源。应使用带有功率选择器件的电源，该选择器件具有额外的24V过压保护功能，阈值不超过35VDC，以确保即使电源进入严重故障模式，进入SF910i的最大电源输入电压也不得超过35VDC。



为达到SIL3安全等级（IEC 60730-1、CAN/CSA E60730-1或EN298 应用），安全继电器需要设置为“第二个火焰继电器”状态，并且需要用户串联连接到火焰继电器触点，以实现安全冗余输出。



尽管具有浪涌电流限制电路，但在施加24VDC电压时测得的浪涌电流峰值会相对较高，并会在几毫秒内稳定下来（见附录A）。在选择适用于SF910i的配电断路器或熔断器时，应考虑到这一点。有关浪涌电流值，请参见附录A。

内部不可更换的熔断器旨在防止因电流消耗过大而造成内部损坏。SF910i具有防24VDC电源极性反接的功能。外部配电面板上应设置合适的过载或短路保护装置，并应具有适当的时间延迟特性。

ABB建议为每个探测器安装专用断路器，例如具有1A曲线“K”的热磁断路器。

继电器

SF910i有两个继电器。一个是主火焰继电器，另一个可以通过内部参数进行配置，例如：

- 第二火焰继电器
- 安全
- 火焰质量
- 检测器壳体温度

继电器触点具备电气隔离特性。关于继电器的分配，已在第13节中阐述。

火焰继电器

火焰继电器作为一种开关设备，在检测到火焰时即触发触点闭合（即接通状态），而在未检测到火焰时，触点将保持断开（即断开状态）。若需深入了解火焰探测的更多信息，请查阅附录C。

用户可以根据需求配置SF910i执行火焰检测任务。

在熄火响应时间（FFRT）方面，其熄火响应时间可编程范围为0.2至4秒，间隔设定为0.1秒。



为确保安全，建议用户在所有燃烧器负载/燃料条件下，以及在选定的参数文件下，对SF910i的FFRT进行验证。

安全继电器

安全继电器作为一种开关设备，在未检测到故障时即触发触点闭合（即接通状态），而在检测到故障时，触点将保持断开（即断开状态）。该继电器除了其基本功能外，还可作为“第二个火焰继电器”或“火焰质量继电器”使用。具体详情，请参阅本文档后续章节。

!

为达到SIL3安全等级（IEC 60730-1、CAN/CSA E60730-1或EN298 应用），安全继电器需要设置为“第二个火焰继电器”状态，并且需要用户串联连接到火焰继电器触点，以实现安全冗余输出。

一旦检测到任何故障（安全状态），两个继电器将同时进入断开状态（触点断开以切断电源）。

4-20 mA

SF910i配备有电气隔离的4-20mA模拟量输出（需外部供电，请参考附图），此输出可配置为与以下火焰参数之一成比例变化：

- 火焰强度
- 闪烁频率
- AC振幅
- 质量
- 火焰温度

若SF910i检测到其内部任何组件发生故障，其输出值将切换至“低值”状态，即3.5mA。

图2.6:
模拟输出接线（改成910）

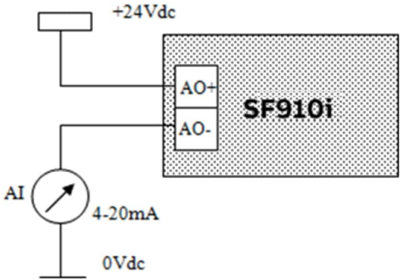


图2.7:
SF910i LOS组件（需要换图）



通信线路

对于SF910i-*-L型号，采用一条电气隔离的半双工RS-485串行通信线路。该通信线路基于RS-485串行通信物理层标准。它支持差分传输方式，确保在铜缆上实现高速长距离通信。具体电缆长度参见附录A。

配置内存

SF910i装备非易失性内部存储器，能在断电情况下长期保存配置数据。此数据保持电路基于非易失性存储器技术，无需电池。在更换SF910i时，新设备需配置成与旧设备一致。利用Flame Explorer软件，可轻松进行配置、重新配置和调整。该软件还支持将任何设备的配置存储于单一文件中，便于参考或在更换或故障时重新编程。

安装和方向

SF910i支持水平或垂直安装。安装时需确保电缆入口朝下，防止雨水侵入。在墙式应用中，建议将火焰检测器安装在万向节法兰上，以优化其对燃烧器火焰的对准。

安装

本节由三个主要部分组成：

- 现场检查
- 网络准备
- 产品安装

前两项活动必须对每个火焰检测系统执行一次。第二项活动（网络准备）仅在计划使用SF910i的数字通信功能时执行。第三项活动必须针对每个要安装的单个设备重复进行。

现场检查

这项活动包括验证物理安装位置的局部环境是否符合产品规格。

不得将设备安装在阳光直射的地方。

网络准备

SF910i采用基于RS-485串行通信线路的MODBUS系统，实现所有SF910i间的连接。首先，决定是否利用SF910i的数字通信功能。如果用户不需要此功能，只需跳过此活动并转到产品安装。

在此指出，RS-485网络的拓扑结构为“总线”类型。因此，网络电缆需从主站（通常位于控制室或DCS接口）起始，连接每个SF910i末端，接入靠近最后一个（最远端）设备的接线盒。网络电缆的两端应接入终端电阻，其阻值需与网络特性阻抗相匹配。每个SF910i的近旁都应设置一个接线盒，以便网络接入。从这些接线盒出发，需使用一小段专用电缆（即“短线”）连接至SF910i设备。

这些“短线”的最大长度应限制在数米之内，其长度将直接影响网络上的最大传输速率和短线的总数。短线越短，数据传输速度越快。

对从接线盒到SF910i的连接，ABB推荐使用专为此目的设计的专用电缆。具体信息请参考附录F。此外，用户也可以选择使用市场上现成的标准电缆。



在此，我们特意避开了单个SF910i组成的简单系统情况讨论，因为在此情况下，总线拓扑与星形拓扑是一致的。当然，用户可以在同一条电缆路径上同时布置网络线路和其他布线。



在特定限制下，通过使用铜转光纤转换器，RS-485网络可以采用星形拓扑结构实施，从而与其余布线共享电缆路径。



若用户计划将继电器触点连接至高于24VDC额定值的电路（例如220VAC），则必须严格遵循所有相关安全规范进行此部分布线操作。

产品安装

SF910i的安装流程始于安装位置的选定。随后，需将SF910i设备安装至燃烧器上，并根据实际需求进行接线。。在安装的最后，需正确闭合外壳盖以保持其防爆性能，并初步进行操作与调试。为满足电磁兼容性规范，务必遵循附录F中所列建议。



SF910i出厂时预设有默认配置，但此配置可能不足以准确识别目标燃烧器中的火焰状态。因此，出于安全考虑，SF910i在初次通电时将处于安全启动状态（First-Time Power-Up 简称FTPU）。在此状态下，即使本地显示屏显示已检测到火焰，火焰继电器也不会激活。

只有当用户通过本地或远程操作，使用Flame Explorer更改或确认默认设置后，SF910i方可退出FTPU状态。在FTPU状态下，火焰LED将呈缓慢的红色闪烁状态。

安装流程概述

安装流程指在SF910i通电并具备初步火焰检测能力之前，需要完成的一系列操作。现在，用户可进行下一阶段的配置与调整，以达到最佳性能。

安装流程：

- a. 初步准备（气流、静电放电（ESD）防护措施、特殊处理、拆箱与检查）
- b. 协议与通讯地址选择
- c. 物理安装
- d. 接线
- e. 外壳封闭

后续章节将详细阐述上述安装步骤。

初步准备

气流

SF910i专为正常环境条件下安装而设计。禁止用隔热材料或任何其他类型的材料覆盖其外壳。关于安装环境的详细规范，请参阅附录A。

此外，请避免将其安装在阳光直射处。

静电放电防护措施

在进行SF910i的安装、调试和维护，特别是在拆卸后盖时，请佩戴防静电腕带或等效的静电防护系统。

特殊处理

在处理SF910i时，应如同对待其他电子设备一样，小心轻放，避免任何机械压力和冲击。在处理电子电路时，请遵守以下操作建议：

- 打开SF910i外壳之前，请佩戴接地腕带（或等效的防静电系统）。
- 在用户打开SF910i外壳后的整个操作过程中，应持续佩戴腕带。
- 应通过外壳接触SF910i，避免直接接触电子器件引脚。

拆箱与检查

- 收到设备后，请立即检查硬件是否有运输过程中的损坏。
- 如有任何损坏，请通知最近的ABB销售办事处。
- 并向承运公司提出损坏赔偿。
- 请使用原始包装材料和容器存放硬件，并避免露天存放。
- 并将其存放在空气质量良好、温度和湿度适宜的环境中。

通讯地址选择

在使用SF910i之前，甚至在开始配置之前，用户就必须设置通讯地址。



对于MODBUS通信，初始波特率设置为34800波特，但随后可进行调整。

更多详细信息，请参阅《SF910i Flame Explorer用户手册》（8VZZ005308）。

默认初始设置

SF910i出厂时默认设置为MODBUS协议，通讯地址1，波特率38400。

在以下情况下，用户可省略协议和通讯地址设置步骤：

- 若不使用串行通信功能；
- 若为每个SF910i安装点对点MODBUS串行通道（单个或冗余）；则每个单元在其网络上均被默认为站1。这种设置尤其适用于火焰探测系统仅由一个或两个SF910i组成的情况。

通讯地址选择程序

在危险区域安装时，用户可通过盖子玻璃触摸按钮或远程使用Flame Explorer软件，在不打开盖子的情况下设置通讯地址。具体设置程序，请参阅本地配置和通信网络参数。



为防止水分进入外壳，建议将电缆入口朝下安装SF910i。

SF910i - LOS（直窥型安装）

SF910i-LOS火焰检测器通常作为图E.2所示的高级组件的一部分提供。为方便火焰检测器的组装、拆卸及瞄准过程，它在供货时通常包含所有指定附件。

在安装LOS时（也称为直窥型），依据钻孔模板在燃烧器板上钻取一个孔，并安装万向节法兰（参照图E.2）。

若需使用同一检测器同时检测点火器和主火焰，请确保检测器准确瞄准主燃烧器火焰的主要区域，并与点火火焰和主火焰的交点精确对齐。在瞄准过程中，需充分考虑调风器设置可能带来的湍流影响，确保点火火焰能够顺利进入检测器的目标探测区域。

将冷却风管安全连接到“Y”形接头上的¼”接口上（参照图E.2）。

SF910i - FOC（光纤型安装）

光纤型安装的典型应用包括：

- 四角喷燃燃烧器
- 固定式大型风箱燃烧器

光纤型火焰检测器设计有光纤外套管及光纤。光纤外套管可以被视为燃烧器或风箱的半永久性组件。它在安装后无需任何维护或保养。

只有光纤才可能需要维护和/或更换的组件。

确定光纤式火焰检测器最终位置的基本前提如下：

在燃烧器中确定定位支架的焊接位置。

- 确保杠杆或其他机械部件不会与燃烧器内的光纤外套管发生挤压、撞击或切断。
- 测试整个范围内的倾角，并验证柔性延长部分不会过度弯曲。
- 确保光纤外套管的末端能够顺畅、自由地滑入定位支架内。光纤型检测器的柔性部分应起到弹簧的作用，有效将末端部分压入定位支架内。

所有版本的光纤式火焰检测器均需冷却风供应，用于冷却和清洁。具体空气要求，请参考相关规范。

打开外壳盖和接线

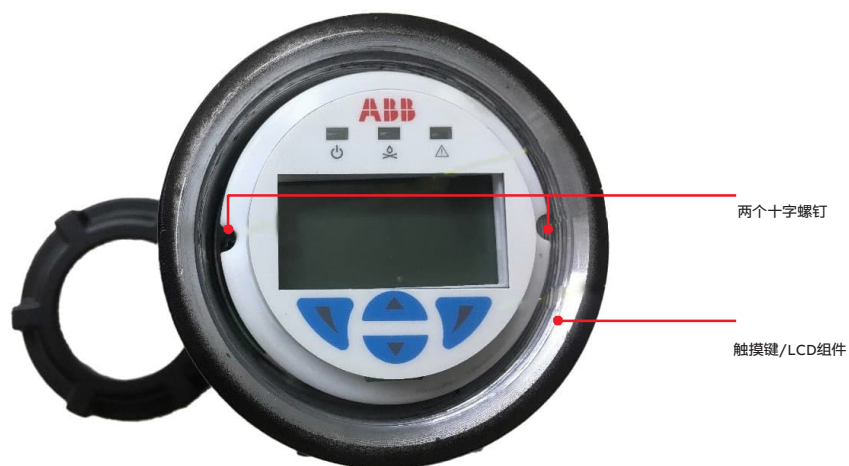
如上文所述，在危险区域安装时，严禁拧开设备外壳，也不得带电拆卸。非危险区域允许打开外壳进行接线操作。在打开外壳盖前，拧松盖子上的六角形螺帽。

—
图3.1: 盖子上的六角形螺钉



松开外壳盖螺钉后，用户将找到如下图所示的两个不脱出十字槽螺钉。

—
图3.2:
两个十字螺钉



这些螺钉用于固定ATB电路板、触摸键/LCD组件和外壳体。用户可以使用螺丝刀拧下这两个螺钉。之后，按照下图所示方式扣住触摸键/LCD组件的阶梯形边缘。

—
图3.3:
扣住触摸键/LCD组件的阶梯形边缘



参照下图，拔出并卸下外壳内的触摸键/LCD组件。

—
图3.4:
拔出并卸下触摸键/LCD组件



然后，将触摸键/LCD组件置于手边备用。在操作过程中，请确保两个十字槽螺钉随触摸键/LCD组件一同保留，不会脱落。

接下来，用户可以看到ATB电路板的外观和接线端子，并准备进行后续的接线操作。

图3.5:
ATB电路板的外观和接线
端子



电源必须使用单独的断路器为每个SF910i供电，以使每个设备都可以单独断电而不影响火焰检测系统的其余设备。例如，可以使用额定电流为1A且具有特性曲线“K”的热磁断路器。



对于SIL2应用，建议用户提供冗余电源。应使用带有功率选择器件的电源，该选择器件具有额外的24V过压保护功能，阈值不超过35VDC，以确保即使电源进入严重故障模式，进入SF910i的最大电源输入电压也不得超过35VDC。

在危险区域内，布线系统必须严格遵守适用的安全规定。请注意，本手册不涵盖布线系统合规性的指导。

接地



SF910i必须通过合适的电缆连接到外壳体上可用的接地保护端子（由黄色接地符号标识）进行接地。

接地电缆的最大允许长度为三米。请参照附录F以了解接地电缆的规范。

接线：配置端子的版本



请结合附录F和附录A，确保外部电缆的选型准确无误。

必须参考附录E进行多芯电缆的预处理。

- 1 等待SF910i在最终位置完成物理安装后，拆除其后盖。
- 2 电缆应首先插入电缆密封头，随后通过SF910i外壳的电缆入口孔。
- 3 接着，将电缆密封头旋紧至适当位置，确保不过紧以免损伤电缆。
- 4 从SF910i后部拉出电缆。电缆导向器的设计有助于避免触碰内部电路板和引导电缆顺畅通过。
- 5 接下来，将每条导线连接到对应的端子排上，并确保螺丝拧紧。终接电缆的屏蔽层，并牢固连接至标有“SHIELD”的端子上。
- 6 现在，将每个电缆针脚插入对应的端子，并牢固拧紧，同时轻轻按压导线，避免其与盖子和触摸键/LCD组件底部的螺纹接触。

i

细致检查所有连接，特别是继电器触点（J3/J4端子排）的连接，确保电缆正确插入螺丝接线端子、螺丝已紧固，且无导线裸露在外。

此步骤至关重要，原因有二：

- 首先，继电器触点线路短路将导致熄火检测功能失效，构成严重的安全隐患。
- 第二，当继电器触点连接至50VAC或其他危险电压时，导体与外壳之间可能产生电击或短路风险。

完成上述检查后，用户可拧紧电缆密封头，并结束外部接线工作。为准确识别每个端子，请参考附图的图示和表格。

接线：快拆插针连接器
SF910i的连接器版本（第三个后缀为Q）配备快拆连接器。用户无需打开SF910i外壳进行连接工作。

将配套预制电缆（或短电缆）插入SF910i快拆连接器，即可进行下一步操作。为了识别SF910i插座中的针脚分配或焊接外部电缆导线到连接器插头，用户需要参考下图和表格。

下图为从插入插座的插头外部查看的针脚分配视图。

i

请结合附录F和附录A，确保外部电缆的选型准确无误

图3.6： SF910i中的端子位置

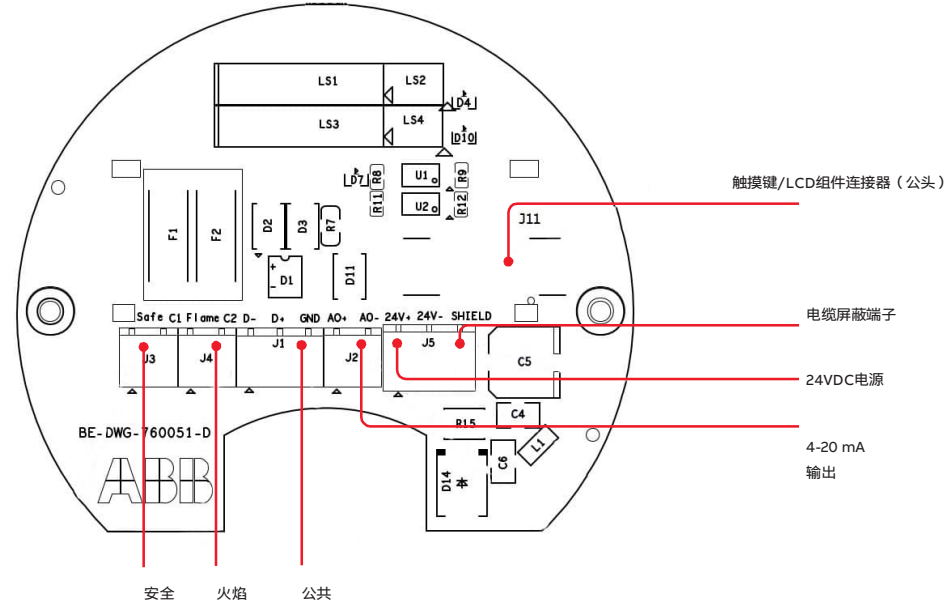


表3.1： 端子分配（接下页）

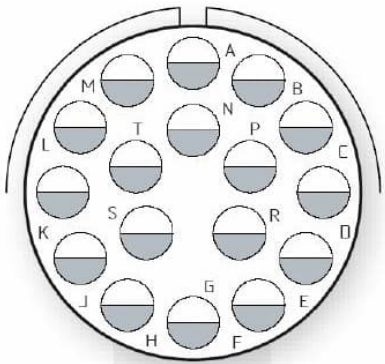
端子排/端子	信号名称	描述
24VDC/+	+24VDC	电源正极输入
24VDC/-	GND	电源负极，所有内部电子设备的接地参考
J2/AO+	AO+	模拟输出（4-20mA）正极（外部供电）
J2/AO-	AO-	模拟输出（4-20mA）负极（外部供电）
COMM/D+	D+	串行通信端口，数据TX/RX，正极

—
表3.2:
SF910i的连接引脚分
配和内部布线

端子排/端子	信号名称	描述
COMM/D-	D-	串行通信端口，数据TX/RX，负极
COMM/GND	GND	串行通信的接地
J4/FLAME	火焰	火焰继电器触点（常开）
J4/C2	公共2	火焰继电器触点的公共端
J3/SAFE	安全	安全继电器触点（常开）
J3/C1	公共1	安全继电器触点的公共端
J11	触摸键/LCD组件连接器 （公头）	连接到触摸键/LCD组件
屏蔽层	屏蔽层	电缆屏蔽层的接地连接点

引脚	导线颜色	截面mm²	信号名称	描述
K	红色	0.5	+24VDC	电源正极输入
L	黑色	0.5	GND	电源负极，所有内部电子设备的接地参考
M	白/红	0.25	AO+	模拟输出（4-20mA）正极
N	白/黑	0.25	AO-	模拟输出（4-20mA）负极
D	绿色	0.25	D+	串行通信端口，数据TX/RX，正极
E	红色	0.25	D-	串行通信端口，数据TX/RX，负极
F	绿/浅蓝	镀锡铜	GND	串行通信的接地参考端口
A	绿色	0.5	安全继电器触点	安全继电器触点（常开）
B	红色	0.5	安全继电器触点	安全继电器触点（常开）
P	橙色	0.5	火焰继电器触点	火焰继电器触点（常开）
S	粉色	0.5	火焰继电器触点	火焰继电器触点（常开）
T	灰色	镀锡铜	屏蔽层	电缆屏蔽层的接地连接点

—
图3.7:
SF910i中连接器引脚
排列（插座）的外部
视图



网络架构

SF910i的网络架构有多种构建方式。

最简单的场景是用户仅在系统中使用一台SF910i。此时，所有连接都通过一根电缆从SF910i传输到控制系统。（可能存在例外情况）。为方便起见，用户需要在电缆路径上添加一个接线盒。

包含多台SF910i的系统需要更复杂的网络，本手册不对此做详细介绍。需要指出的是，通信网络必须为总线结构，每个站通过短线连接到总线上。电缆在总线上的首端站（通常为主站）和末端站需要按照其特性阻抗进行终端处理。

电源可以采用星形拓扑或总线拓扑进行分配。在电源方面，建议为每个SF910i设置一个断路器，以便在对单个设备进行检修时不影响系统其他设备的运行。

i

最大节点数和短线长度这些参数与最大总网络长度相互影响，并会影响可达到的最大传输速率。例如，短线（节点）的数量和长度会限制传输速率。网络布局设计不在本手册的范围之内。

电气隔离

SF910i的所有外部接口（端子）均与电源和内部电子设备电气隔离。接线时必须格外小心，以保持隔离规范。有关隔离规范和下表，请参见附录A.3。表格中的每一项定义了试验电压与其自身以及所有其他连接在一起的区域和底架之间的电压。

电缆

为了满足SF910i规范和相关认证，必须使用符合附录F要求的电缆。

—
表3.3: 隔离区

CAN/CSA-E60730-1和 UL 60730-1	试验强度等级
额定冲击电压	外壳接地与所有端子排（继电器触点和+24VDC 端子除外）之间电压为 500VAC。外壳接地与继电器触点之间、继电器触点之间为1500VAC的额定冲击电压。

关闭外壳盖和完成安装

完成接线后，用户需要将触摸键/LCD组件放回原位，只需反向执行 3.3.4节所述的步骤即可完成。首先，确保组件的方向朝上，并通过将如图所示的ABB标志对齐，将触摸键/LCD组件的两个螺钉与ATB/外壳中的两个孔对齐。

—
图3.8:
将触摸键/LCD组件的两个螺钉与ATB/外壳中的两个孔对齐



接着，用户需向下按压触摸键/LCD组件，直至其完全就位。若上述对齐无误，ATB板上的J11公头连接器将自然插入触摸键/LCD组件的对应母头连接器中，此时用户可能会听到或感觉到轻微的咔哒声，表示连接成功。若在安装过程中遇到任何困难，请避免使用蛮力，以免损坏ATB板上的J11公头连接器或触摸键/LCD组件的母头连接器。此时，用户应轻轻卡住或拉回触摸键/LCD组件，重新进行对齐后再继续操作。

最后，使用2mm六角扳手拧紧圆形外壳后盖，并使用锁紧螺钉固定。

确保在盖子的螺纹上涂抹润滑脂，以防止用户未来在打开盖子时遇到困难。

安装完成后的注意事项：

- 1 接线完成后，将圆形外壳后盖拧紧到铝制外壳上。通常情况下，盖板玻璃与触摸按钮之间会预留适当间隙。若遇到LCD显示屏闪烁等异常情况，可能是由于盖板玻璃与触摸按钮之间的间隙过小所致。此时，建议用户拧松盖子，使其稍微回退（不超过1mm）。
- 2 为确保触键的准确检测与操作，外壳的接地端子应连接到现场的可靠接地端子上。
- 3 每次拧紧或松开盖子后，建议用户对SF910i进行重启或复位操作，以确保内部电路在上电后能够重新校准触摸按钮的识别与灵敏度。
- 4 建议使用拇指掌垫触摸▼（向下）或▲（向上）按钮，尤其是当▼（向下按钮）靠近外壳边缘时，掌垫的使用将有效增加触摸面积。

触摸按钮

SF910i配备四个触摸按钮（上、下、左、右）。

触摸按钮的位置

四个触摸按钮均位于面板底部区域，无论外壳盖是拧松还是拧紧状态，均可正常使用。参考下图。这些触摸按钮与本地LCD显示器协同工作，方便用户进行本地配置。

若SF910i安装在危险区域，用户可通过玻璃直接操作触摸按钮，无需打开外壳（注意：对于SF910i，在移除盖子后不得通电）。在此情境下，用户还可通过串行链路完成所有配置。

关于操作模式的详细信息，请参阅第6节。

图4.1:
SF910i的触摸按钮与LED位置



LED

SF910i的面板顶部区域有三个LED。

有关LED的位置，请参考图4.1。LED指示灯作为可视反馈装置，不仅能在配置SF910i（特别是配备透明窗口后盖时）时提供便利，还能直观地反映安全继电器和火焰继电器触点的状态。

电源LED

最左侧的电源LED在SF910i有供电时亮起绿色。

安全LED

最右侧为双色LED：

- 红色表示SF910i内部诊断或自检电路检测到故障或不安全状况。在LED显示红色时，对应的（安全）继电器将断电。出于安全考虑，火焰继电器也将断电。
- 绿色表示SF910i内部诊断或自检电路未检测到问题，此时相应的继电器将正常通电。

当安全继电器用作其他继电器功能时（如第二个火焰继电器、质量继电器或内部温度继电器），LED状态将随其源状态变化。绿色表示继电器通电，红色表示继电器断电。

火焰LED

中间为双色LED指示灯：

绿色表示SF910i内部火焰算法检测到火焰存在，此时对应的（火焰）继电器将通电。

- 红色表示无火焰或内部诊断检测到问题（见上文第5.2节）。
- 慢速闪烁红色表示设备正在以出厂默认配置运行（首次上电）。
- 快速闪烁红色表示设备检测到噪声，即检测到的频率信号过于稳定，可能非真实火焰信号（有关此功能的重要信息，详见诊断章节的“噪声误差”部分）。
- 闪烁绿色表示火焰继电器的功能被强制接管。这意味着，自接管命令发出开始，设备将在接下来的60分钟内保持火焰继电器通电，不受火焰算法影响。可通过Flame Explorer软件工具即时恢复继电器的正常功能。



即在以下情况下，也可能导致火焰LED闪烁红色：

- 电子板中检测到交流电网频率噪声（见第16节）。
- SF910i对准交流电供电的光源（如灯泡或荧光灯）。

运行模式

SF910i支持三种运行模式，每种模式均都能为用户提供最佳的用户界面体验。

这些运行模式包括：

- 首次上电模式
- 正常模式（实时数据视图）
- 配置模式（编程）

除首次上电模式外，其他操作模式并非互斥。例如，在配置过程中，SF910i仍保持正常模式下的运行功能（即，如果在进入配置模式之前处于正常模式，则会继续检测火焰）。换言之，SF910i支持“在线配置”。

退出此模式需由用户通过Flame Explorer工具或本地触摸按钮对SF910i进行相应配置。

当SF910i与通信线路相结合用于总线架构时，安装前需进行基础配置。此基本配置涵盖串行线通信协议的选择与通讯地址的分配。



这些选择必须在通电状态下手动进行。因此，若计划将设备安装在危险区域，则不宜在最终位置执行初始设置。建议先在非危险区域的试验台上进行设备协议和地址的选择，再进行实际物理安装。

初始基础配置仅需连接24VDC电源即可完成。

首次上电模式

当SF910i为全新出厂设备、配置被用户完全重置为出厂默认值，或非易失性存储器中的配置无法识别为有效时，设备将进入所谓的“首次上电”模式。



此模式的核心特性在于，它会在未经授权用户执行配置/调整操作前，防止火焰继电器通电。

在此模式下：

- 即使火焰算法检测到火焰存在，火焰继电器也将保持断电状态。
- 同时火焰LED将以慢速红色闪烁方式工作。

进入此模式原因可由通讯协议状态进行区分：

- 无论是出厂默认值还是手动重置配置，设备均会默认进入波特率为38.400 b/s、通讯地址为1的MODBUS模式。
- 如果重置为默认配置是由检测到的配置错误触发，那么通信协议将维持配置错误发生前的状态。

正常模式

正常的火焰监控。在此模式下，仅可显示实时的火焰数据。

禁止输入新参数（设有密码保护）。一旦检测到配置错误，系统将维持错误发生前激活的协议状态。

配置模式

SF910i设备及其继电器的配置。可通过以下方式进入配置模式：

- 在远程方式下，可通过串行线路连接的系统，使用Flame Explorer 软件工具（可选）进入。
- 在本地方式下，可通过ATB上的四个触摸屏按钮进入。

操作显示屏

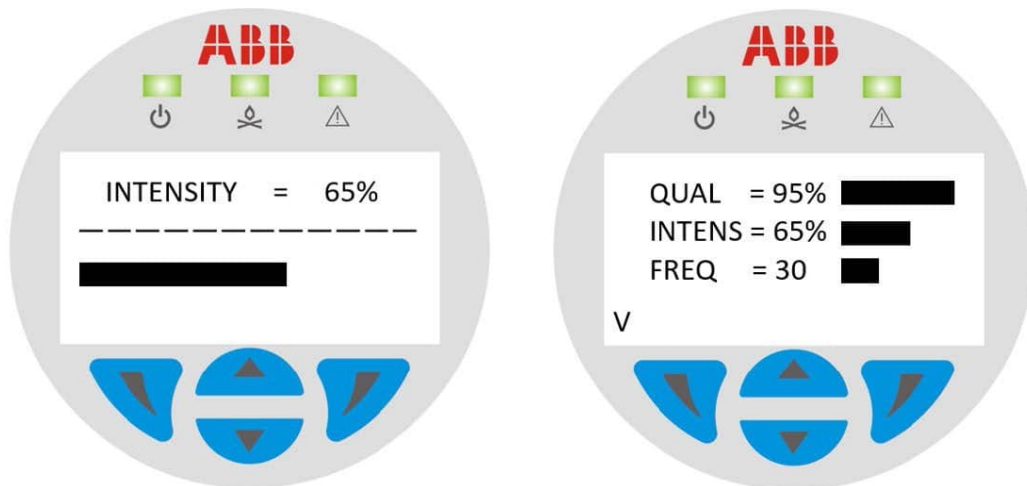
在正常模式下，SF910i实时显示操作值。如下文所示，用户可通过上下按钮浏览当前值。

测量值显示界面

测量值及其质量值支持以下几种不同的显示格式：

- 条形图
- 数值
- 数值与条形图组合

图7.1：正常模式下的样本显示界面



当前故障显示界面

按下右按钮可查看任何可能存在的故障。按左按钮则使LCD返回先前的显示界面。

故障记录显示界面

故障历史显示界面展示SF910i内部诊断检测到的最后三个故障，特别有助于追踪如现场连接松动等间歇性问题。下图为故障历史显示界面的示例。

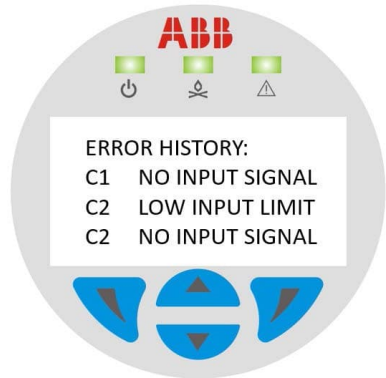
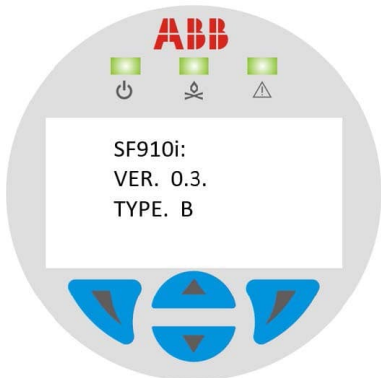


图7.2:
正常模式下的样本故障记录显示界面

版本显示界面

SF910i开机启动时，首先将短暂显示版本信息两秒。



启动时的版本显示界面

 实际显示的固件版本号将依据实际下载版本而定，可能与图7.4和图7.5所示有所不同。

在正常模式下，用户可通过触摸按钮▼或▲来切换显示界面以查阅版本信息。

整定显示界面

每个通道均配备相关的整定显示界面，显示实时测量值。整定显示界面显示测量值的最高值、当前值和最低值。
使用▼或▲触摸屏按钮切换显示界面将重置HI和LOW值，并从此重置时开始重新记录最高值和最低值。



图7.3:
运行模式下的样本整定显示界面

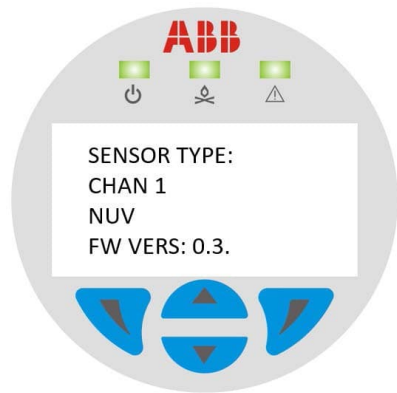


图7.5: 正常模式下的版本显示界面

配置模式

进入配置模式后，LCD菜单将提供SF910i的详细配置选项。

用户可利用显示界面上的四个触摸按钮来调整配置设置。附录J中详细列出了配置模式的功能及其默认值。

本地和远程配置

SF910i的几种配置方式如下：

- 1. 本地配置：直接在非危险区域内，通过显示屏和触摸按钮进行操作。
- 2. 本地（MODBUS）配置：利用与运行Flame Explorer软件的系统连接的短电缆，连接至SF910i的串行通道，进行配置操作。
- 3. 远程（MODBUS）配置：将运行Flame Explorer软件的系统连接到可能连接了系统中所有SF910i的通信网络的末端，进行配置操作。这种远程配置方式提供完整的配置能力。

上述的第2步和第3步操作在功能上是等效的，可以将它们称为MODBUS远程配置。

一般注意事项

有关配置模式注意事项如下：

部分功能仅在当前选定的通道上生效。
要进入配置模式，请同时长按P按钮和▲按钮（持续五秒）。

随后，您可以使用▼或▲按钮在主菜单中上下滚动浏览。

仅适用于当前选定通道的几个功能

要进入配置模式，请同时长按P按钮和▲按钮（持续五秒）。随后，您可以使用▼或▲按钮在主菜单中上下滚动浏览。

退出配置模式

长按任意按钮两秒即可退出配置模式。若20秒内无用户操作，SF910i将自动切换至正常模式。

配置菜单描述

以下将按照在配置模式菜单出现中的顺序，对各项配置模式功能进行详细说明。

操作模式

运行模式包括：

- 角式炉
- 墙式/工业炉
- 点火器
- 燃气轮机

应用选择

使用高限值功能

启用此功能将激活通道的高温限值退出机制。在激活高温限位功能后，一旦测量值超过预设的高限值，SF910i将判定为火焰熄灭状态。在大多数应用场景中，高温限值功能保持关闭状态。

使用AC振幅功能

本功能将激活当前通道的AC振幅功能。在激活AC振幅功能后，若AC振幅低于预设的退出值，SF910i将判定为火焰熄灭状态。在大多数应用场景中，AC振幅功能保持关闭状态。

更改IDS

每个单元都通过三个类别字段进行唯一标识，这些字段各自最多包含四个字母数字字符。然而，这些标识符并非基本火焰探测功能所必需。

通道标识符

- 装置标识符
- 层标识符
- 燃烧器/燃烧室/角式/点火器标识符

菜单显示的术语会根据所选择的“运行模式”而有所变动。

AO输出

使用模拟量输出功能指定将传输到4-20mA模拟输出的信息类型。此类信息涵盖以下方面：

- 强度 - 该选项将输出强度值，其范围为4至20mA，对应于0-100%的百分比值。
- 频率 - 此选项将输出闪烁频率值，该值将与所选应用的最大闪烁频率成比例。
 - 角式炉应用：4至20 ma = 0 - 125 Hz
 - 墙式/工业炉应用：4至20 ma = 0 - 125 Hz
 - 点火器应用：4至20 ma = 0 - 125 Hz
 - 燃气轮机：4至20 ma = 0 -125 Hz或0 -250 Hz
- AC振幅 - 该选项将输出AC振幅，其范围为4至20mA，对应于0-100%的百分比值。
- 质量（默认选项） - 该选项将输出质量值，其范围为4至20mA，对应于0-100%百分比值。

加载出厂默认参数

通过本地按钮/显示屏，可要求设备重新加载出厂默认参数。执行此操作后，设备的所有参数均将重置为出厂默认值。

通信

用户可利用此功能设定串行输出的通信协议类型、设备地址以及波特率。

网络类型

默认值设定为“MOD”，代表使用MODBUS协议。

MOD地址

将RS-485输出的MODBUS地址设置为1至254之间的整数。



确保网络上的每个SF910i RS-485输出均拥有唯一地址。

MOD波特率

将RS-485输出的波特率设置为以下任一值：

- 9.6 = 9,600 bps
- 19.2 = 19,200 bps
- 38.4 = 38,400 bps
- 115.2 = 115,200 bps

显示选项

用户可根据具体环境需求，自定义LCD显示屏。对比度 - 增加或减少LCD对比度设置，以优化显示屏的可视效果。

完全重置

用户可重新加载程序模式和配置模式的所有默认值。



请注意，此操作不会重置通道标识符。

程序模式

程序模式菜单专门提供火焰检测器的调优值，旨在精确定义其响应时间和限值。
附录K详细列出了程序模式的功能、默认设置以及所有可用选项。

程序模式注意事项

- 显示或修改过的值仅适用于当前选中的整定参数组。在LCD显示屏的右上角，会显示当前选定的通道和参数组。
- 要进入程序模式，先按下右侧按钮，随后在两秒内轻触▼按钮。
- 若要退出程序模式，则长按按钮两秒。若20秒内无操作，SF910i将自动返回正常模式。
- 请注意，因配置差异，用户所见的菜单界面可能有所不同。
- 用户无法在程序模式与配置模式之间直接切换，需先返回正常模式，再进入配置模式。
- 附录B中提供了针对特定应用的推荐初始设置。
- 遵循附录K的准则，任何超出范围的无效输入均不会被激活，且最终值将保持不变。为确保准确性，建议重新输入并仔细核验。

下文将按照在菜单中出现的顺序，逐一描述程序模式功能。



当用户在调整整定值时，可通过轻触▲和▼按钮进行操作。若需取消更改，请按左侧按钮；确认并保存设置，请按右侧按钮。

退出点

在调整测量值的引入值、退出值以及高限值时，请考虑以下要素：

- 只有用户在配置模式中启用了AC振幅功能后，相关的引入值和退出值设置才会变为可编辑状态。如需深入了解，请参考“使用AC振幅功能”部分。
- 只有用户在配置模式中启用了高限值功能后，测量值的高限值退出值才会变为可编辑状态。如需深入了解，请参考“使用高限值功能”部分。
- 一旦修改了引入值，退出值将自动更新为与引入相同的值。若需设置不同的退出值，请手动进行相应的调整。

强度退出值设置为0%后，将闪烁频率灵敏度设置为65或更大值时，将仅能从火焰逻辑中禁用并移除强度退出值（实际上，在当前条件下，强度退出值可设置为4到0之间的任意值）。

质量标准值

标准值允许用户降低或提高质量计算的灵敏度。

- 标准值较低时，灵敏度也较低。这会导致质量值从100%迅速变为0%。这种快速变化可能在火焰熄灭状态丢失之前几乎没有任何预警。
- 高标准值表示增加灵敏度。这会导致质量值以较小的增量变化。

操作员能够检测火焰信号中的微小变化。
他们更有可能在燃烧问题导致火焰熄灭状态之前发现问题。

- AC振幅标准值值仅在配置模式中启用AC振幅时可编辑。
如需深入了解，请参考“使用AC振幅功能”部分。
- 由于质量值是一个计算参数，不会影响火焰检测，因此基本火焰探测不需要调整质量标准值值。

频率灵敏度

频率灵敏度会影响闪烁频率测量。频率灵敏度设置越高，测得的闪烁频率越低。

频率灵敏度可以在5到100之间的范围内以1的增量进行调整。

设置为5时将测量到最高闪烁频率，设置为100时将测量到最低闪烁频率。

补偿背景光

在某些应用中，由于频率灵敏度变化而导致的闪烁频率变化对于背景光和燃烧器火焰可能会有所不同。

在这些应用中，可以使用频率灵敏度功能最大化燃烧器开启和关闭（背景）闪烁频率之间的差异。随后，SF910i能够区分燃烧器火焰和背景光。

检测闪烁频率噪声

SF910i具有高精度的A/D转换器，能够测量火焰检测器输入信号中非常小的闪烁频率电平。如果火焰检测器布线中存在电气噪声，则如果闪烁频率灵敏度设置过低，SF910i可能检测到电气噪声。



在进行初始火焰检测器整定期间，必须检查系统以确保不存在电气噪声。

检查电气噪声

- 确保火焰检测器不会暴露于任何火焰或环境光线下。
- 将闪烁频率灵敏度设置为应用所预期的最小值。

LCD显示屏上显示的闪烁频率必须为0 Hz。如果不是0 Hz，则必须提高最低闪烁频率灵敏度，或检查电气布线中是否进行了正确屏蔽和安装。

此故障以及任何其他严重故障只能通过重启电源来恢复。

滤波处理

滤波器是用于滤波测量值变化的算法。
滤波处理可为分析提供更一致的信号。这允许使用更灵敏的退出点，而不会导致不必要的火焰熄灭状态。

测量值有11个滤波阶段可用。

滤波功能值可以设置为NONE、1、2、3、4、5、6、7、8、9或10。

- NONE值禁用滤波器。
- 禁用滤波将最大限度地提高火焰探测率。
- 值为1时滤波处理数量最少。
- 值为10时滤波处理数量最多。

延迟退出

延迟退出功能即火焰检测的“延时退出”功能。

在火焰维持状态下，若检测到一个或多个测量值低于或高于其退出点，本功能将在执行以下步骤前延迟启动：

- 判断火焰是否已熄灭。
- 断开火焰继电器的电源。

本功能可以为火焰检测器提供一段缓冲时间，以过滤瞬时事件。用户可在0.2秒至4秒的范围内设定延时量。

火焰引入

火焰引入功能，即火焰探测的“延时引入”功能。当系统确认火焰已熄灭，且一个或多个活动测量值超过预设的引入值时，SF910i将延迟执行以下操作：

- 发送火焰启动信号。
- 为火焰继电器通电。

用户可调整延时量，确保在SF910i确认火焰存在之前，燃油供给阀门有充足时间完全打开。

本功能可以为火焰检测器提供一段缓冲时间，以过滤瞬时事件。用户可在0.2秒至10.0秒的范围内设定延时量。

最大频率

用户可将此值设定为125或250，此选项仅在选用了燃气轮机应用时可见。

Flame Explorer软件

Flame Explorer是一款可选软件包，专为配置、数据趋势分析以及历史记录管理而设计，可在独立计算机上运行。它不仅支持SF910i的初始配置，还能为日常运行中提供监控功能。

Flame Explorer软件兼容单台SF910i设备以及连接了多台SF910i设备的多点RS 485网络。用户可通过Flame Explorer从单一位置对MODBUS网络上的所有SF910i设备进行统一配置。

利用Flame Explorer，用户可以实时追踪和分析测量值的变化趋势，同时监测火焰质量等其它信息。参考下图了解趋势分析页面的概况。

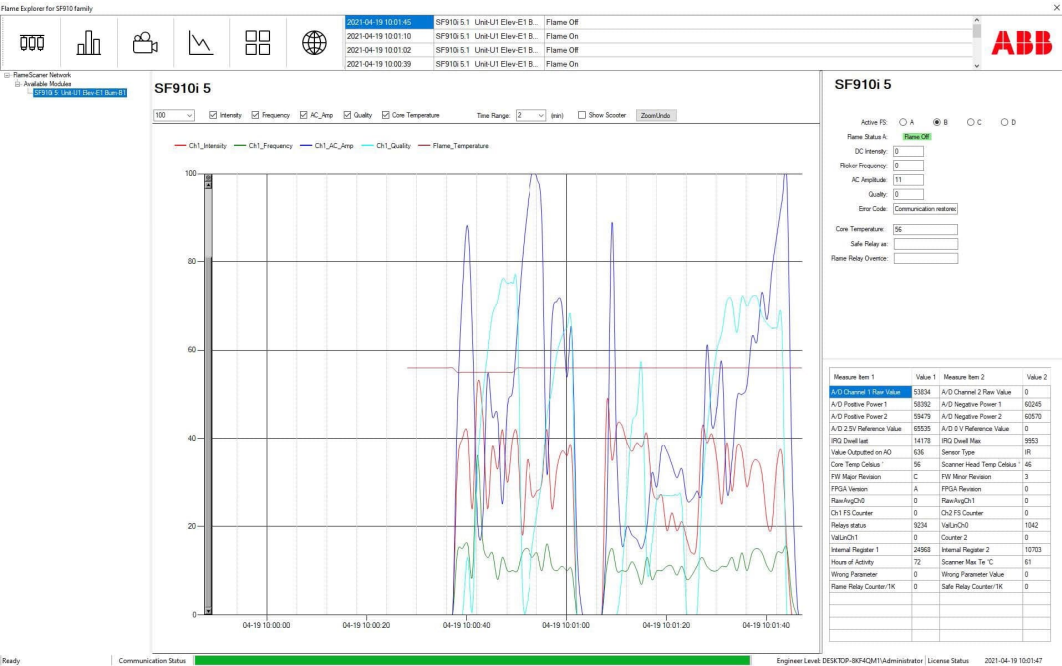
Flame Explorer支持在同一屏幕上最多展示四个SF910i检测器的信息，且每个显示界面均可定制。

通过简单的选择表操作，Flame Explorer可将MODBUS网络上任意或所有SF910i设备的数据存储至归档文件。

软件采用Windows授权认证机制，确保系统安全，防止未经授权的使用。更多详情，请参考《SF910i的Flame Explorer安装和操作指南》(8VZZ001097T0001)。

 Flame Explorer软件的正常运行需要与SF910i设备之间建立MODBUS连接。

图10.1: Flame Explorer上的趋势分析页面



Flame Explorer中的配置参数

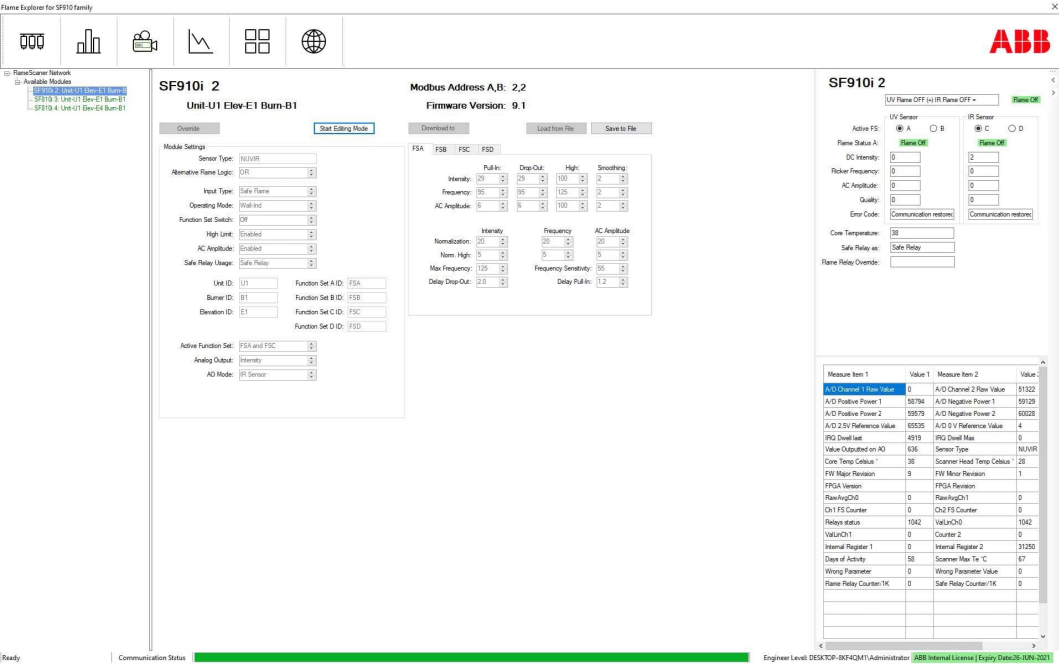
SF910i的配置涉及众多参数。 请注意，Flame Explorer是配置大多数参数的唯一工具。

本节将逐一详细阐述这些参数。 同时，部分参数和基本通信设置也支持本地直接修改。

 出于安全考虑，建议用户在所有燃烧器负荷/燃料条件下，使用任何选定的参数文件对SF910i的熄火响应时间（FFRT）进行测试。

下图展示了SF910i在Flame Explorer中的主参数页面。 注意，左侧列出的是通常不变或较少变动的参数，而右侧则是可频繁调整的参数（如引入值和退出值）。

图11.1: Flame Explorer上的参数页面



传感器类型

支持的传感器类型有：

- IR红外
- UV紫外
- nUV紫外
- UVIR双传感器
- nUVIR双传感器
- IRT红外测温仪单传感器

备选火焰逻辑（仅适用于双传感器模块）

当SF910i配置为双传感器模式时，该字段可编辑。此时，用户可将设备配置为通过两个源独立检测到的火焰状态的OR或AND逻辑计算来判定火焰状态：

- OR逻辑：任一检测源检测到火焰即判定为火焰存在。
- AND逻辑：两个检测源同时检测到火焰才判定为火焰存在。

操作模式

运行模式包括：

- 墙式/工业炉（默认）
- 点火器
- 燃气轮机
- 角式炉
- 测温仪

活动参数组

此部分显示当前处于活动状态的参数组信息：单传感器显示为“FSA”。双传感器显示为“FSA 和 FSC”。其他参数组未使用，且无法针对SF910i进行更改。

安全继电器用法

安全继电器支持四种不同的使用方式。如需了解更多信息，请参阅第13节。

模拟量输出

使用模拟量输出功能指定将传输到4-20mA模拟输的信息类型。此类信息涵盖以下方面：

火焰强度

该选项将输出强度值，其范围为4至 20mA，对应于0-100%的百分值。

频率

频率选项将输出闪烁频率值，该值将与所选应用的最大闪烁频率成比例。

4至20 ma = 0 - 125 Hz

AC振幅

该选项将输出AC振幅，其范围为4至

20mA，对应于0-100%的百分比值。

质量（默认值）

该选项将输出质量值，其范围为4至20mA，对应于0-100%的百分比值。

核心温度

核心温度范围-60至110摄氏度，将按0至100%的比例缩放。该选项将输出核心温度值，其范围为4至20mA，对应于0-100%的百分比值。

火焰温度

从800至1800摄氏度或500-2000的火焰温度范围。将按0至100%的比例缩放。该选项仅适用于测温仪传感器类型，其输出火焰温度值的范围为4至20 mA，对应于0-100%的百分比。

质量组合

此选项专为双传感器配置设计。如果备选火焰逻辑为“OR”，则它使用较高的质量值；如果备选火焰逻辑为“AND”，则它使用较低的质量值。 该选项将输出质量值，其范围为4至20mA，对应于0-100%的百分比值。

加载默认参数

通过本地触摸按钮/显示屏，可要求设备重新加载出厂默认参数。

执行此操作后，设备的所有参数都将恢复到出厂默认值，但活动协议不会更改：若设备当前处于MODBUS模式，则它将保持该模式（仅地址和波特率恢复为1/38.400）。
8VZZ005286

显示传感器类型（诊断页面）

为确保传感器类型与设备铭牌所标识的相匹配，请通过工具访问诊断页面，并仔细核对传感器类型字段。

显示软件版本

在参数页面的右下角，您将找到设备的固件版本信息（如图11.1所示），例如“A.6”或“B.1”。

推荐的初始设置

针对特定应用场景的推荐初始设置已列于附录K中。这些设置旨在确保SF910i在多种配置下均能高效稳定运行。下文将按照在菜单中出现的顺序，逐一描述程序模式功能。

可编辑的参数组

在本地配置时，用户仅可调整每个参数组的主要参数。若需修改各参数组的所有参数，请使用工具（在MODBUS模式下）。

退出点

在调整测量值的引入点、退出点以及高限值时，请考虑以下要素：

- 只有在用户启用了AC振幅功能后，测量值的AC振幅退出值才会变为可编辑状态。
- 只有在用户启用了高限值功能后，测量值的高限值退出值才会变为可编辑状态。
- 一旦修改了引入值，退出值将自动更新为与引入相同的值。若需设置不同的退出值，请手动进行相应的调整。

显示软件版本

在参数页面的右下角，您将找到设备的固件版本信息（如图11.1所示），例如“A.6”或“B.1”。

推荐的初始设置

针对特定应用场景的推荐初始设置已列于附录K中。这些设置旨在确保SF910i在多种配置下均能高效稳定运行。下文将按照在菜单中出现的顺序，逐一描述程序模式功能。

可编辑的参数组

在本地编辑时，用户仅可调整每个参数组的主要参数。若需修改各参数组的所有参数，请使用工具（在MODBUS模式下）。

退出点

在调整测量值的引入点、退出点以及高限值时，请考虑以下要素：

- 只有在用户启用了AC振幅功能后，测量值的AC振幅退出值才会变为可编辑状态。
- 只有在用户启用了高限值功能后，测量值的高限值退出值才会变为可编辑状态。
- 一旦修改了引入值，退出值将自动更新为与引入相同的值。若需设置不同的退出值，请手动进行相应的调整。

质量标准值

质量标准值允许用户降低或提高质量计算的灵敏度。

- 标准值较高时，灵敏度较低。这会导致质量值从100%迅速变为0%。这种快速变化可能在火焰熄灭状态丢失之前几乎没有任何预警。
- 低标准值表示增加灵敏度。这会导致质量值以较小的增量变化。通过该功能，用户能够捕捉到火焰信号中的微小变动，更有可能在燃烧问题导致火焰熄灭状态之前发现问题。

频率灵敏度

频率灵敏度会影响闪烁频率测量。频率灵敏度设置越高，测得的闪烁频率越低。

频率灵敏度可以1为增量进行调整，最低为5（对于红外传感器）或10（对于紫外传感器），最高为100。设置为5时将测量到最高闪烁频率，设置为100时将测量到最低闪烁频率。

—
质量标准值参数

$$\text{质量} = \left[\frac{\Delta F}{F_n} \right] \times \left[\frac{\Delta I}{I_n} \right] \times \left[\frac{\Delta AC}{AC_n} \right] \times 100\%$$

其中：

$$\Delta F = F - F_d$$

$$\Delta I = I - I_d$$

$$\Delta AC = AC - AC_d$$

And:

F_d, I_d, and AC_d are drop-out settings

F_n, I_n, and AC_n are normalized (weighted) values

补偿背景光

在某些应用中，由于频率灵敏度变化而导致的闪烁频率变化对于背景光和燃烧器火焰可能会有所不同。

在这些情况中，可以使用频率灵敏度功能最大化燃烧器开启和关闭（背景）闪烁频率之间的差异。

随后，SF910i能够区分燃烧器火焰和背景光。

在某些条件下，过高的背景光可能导致输入信号饱和（触发错误35警报），并降低对频率的检测能力，从而影响区分效果。为改善此情况，可在火焰与透镜之间安装孔板。

孔板应使用固定器牢固安装在隔热联合体中（请参考附录部分）。

标准套件中包含多种直径的孔板，附带固定器和垫圈，订货代码为TU_KIT01。

在选择最佳孔板尺寸时，需确保关联燃烧器在最大负荷下运行时，最高强度水平不超过85%，并在最小速率运行时保持较高的水平（优选高于40%）。

检测闪烁频率噪声

SF910i具有高精度的模数转换器，能够测量火焰检测器输入信号中非常小的闪烁频率电平。

如果火焰检测器布线中存在电气噪声，则如果闪烁频率灵敏度设置过低，SF910i可能检测到电气噪声。

在进行初始火焰检测器整定期间，必须检查系统以确保不存在电气噪声。

检查电气噪声

- 确保火焰检测器不会暴露于任何火焰或环境光线下。
- 将闪烁频率灵敏度设置为应用所预期的最小值。
- 选择在显示屏上显示的频率，

并确保显示的闪烁频率为0 Hz。如果不是0 Hz，则必须提高最低闪烁频率灵敏度，或检查电气布线中是否进行了正确屏蔽和安装。

滤波处理

滤波器是用于滤波测量值变化的算法。滤波处理可为分析提供更一致的信号。这允许使用更灵敏的退出点，而不会导致不必要的火焰熄灭状态。

测量值有11个滤波阶段可用。

可以将滤波处理功能值设置为从NONE到10。

NONE值禁用滤波滤波器。

- 禁用滤波将最大限度地提高火焰探测速度。
- 值为1时滤波处理数量最少。
- 值为10时滤波处理数量最多。

延迟退出

延迟退出功能即火焰检测的“延时退出”功能。在火焰维持状态下，若检测到一个或多个测量值低于或高于退出点，本功能将在执行以下步骤前延迟启动：

- 判断火焰是否已熄灭。
- 为火焰继电器断电。

本功能可以为火焰检测器提供一段缓冲时间，以过滤瞬时事件。用户可在0.2秒至4.0秒的范围内设定延时量。本参数还与已知的FFRT（熄火响应时间）相关。



出于安全考虑，建议用户在所有燃烧器负荷/燃料条件下，使用任何选定的参数文件对SF910i的熄火响应时间(FFRT)进行测试。

延迟引入

延迟引入功能即火焰探测的“延时引入”功能。当系统确认火焰已熄灭，且一个或多个活动测量值超过预设的引入值时，SF910i将延迟执行以下操作：

- 发送火焰启动信号。
- 为火焰继电器通电。

用户可调整延时量，确保在SF910i确认火焰存在之前，燃油供给阀门有充足时间完全打开。

本功能可以为火焰检测器提供一段缓冲时间，以过滤瞬时事件。用户可在0.1秒至10.0秒的范围内设定延时量。

质量阈值

质量阈值功能旨在让用户定义特定的质量水平界限。如果将安全继电器配置为“质量继电器”，则当计算出的质量等于或高于配置的阈值时，安全继电器将通电；当计算出的质量低于配置的阈值时，安全继电器将断电。

如果安全继电器不作为质量继电器使用，则此参数无效。

继电器分配

继电器规范

SF910i内置两个继电器。

关于继电器的详细规范信息，请参阅附录A。

分配继电器用途

用户可根据实际需求，指定每个继电器的功能。可使用配置模式下的参数来修改继电器的用途分配。

- 继电器A（通常称为“火焰继电器”）始终被设置为火焰检测功能。当检测到火焰确认状态且系统诊断与自检无异常时，该继电器将通电。
- 继电器B（通常称为“安全继电器”）则可根据需要配置为四种不同功能，具体选项详见下表。

表13.1:
继电器B可能的用途

继电器B的用途	说明
安全继电器	这是默认用途。大多数应用会将安全继电器用作“安全继电器”。在未检测到故障或其它关键条件时，安全继电器保持通电状态。 一旦检测到故障或关键条件，则断电，同时确保继电器A同步断电。
第二火焰继电器	继电器B也可用作第二火焰继电器。在使用备选参数组（针对单传感器）验证火焰存在时，它将通电。若第二个传感器检测到火焰并与该继电器逻辑连接，则它将通电。
质量继电器	继电器B可用作火焰质量继电器。在这种情况下，当计算出的质量等于或高于预设的质量阈值时，它将通电；当计算出的质量低于预设的质量阈值时，它将断电。
火焰温度继电器	继电器B可用作火焰温度继电器（仅适用于测温仪传感器）。在这种情况下，它需要设置一个阈值，高于该阈值时安全继电器闭合，低于该阈值时安全继电器断开。
核心温度继电器	继电器B可用作内部温度继电器。在这种情况下，当外壳内的温度正常时，它将通电；如果温度异常升高（但模块仍可安全操作），它将断电。

火焰温度测量

SF910i火焰检测器可以配备测温仪传感器（编码为IRT）。

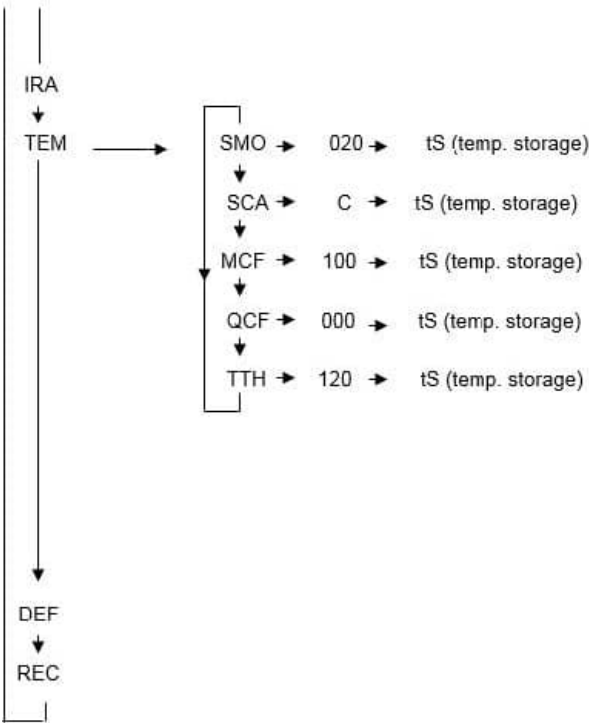
在这种情况下，尽管SF910i能够自动配置以支持IRT传感器在模块上的运行，但为确保准确测量和燃烧温度的显示，仍需进行一系列参数设置。

请注意，IRT传感器在出厂设置时会进行校准，校准结果会下载到火焰检测器模块中。校准程序的结果也存储在一个文件中（“Te向量”文件），其中存储了每个传感器自身的校准特性。之后，必须通过Flame Explorer工具将名为*.dat *的校准数据文件下载到SF910i中。

在使用IRT传感器时，本地编程功能会自动新增“TEM”字段，为用户提供以下燃烧温度相关的配置选项：

- 火焰温度计算平均值（SMO），配置范围10至60秒。
- 火焰温度标度（SCA），支持摄氏度或华氏度。
- 火焰温度继电器阈值（TTH）。本字段仅当安全继电器被设定为燃烧温度继电器时生效（参见继电器B的用途部分）。此参数为一个阈值，高于该阈值时安全继电器闭合，低于该阈值时安全继电器断开。在火焰温度高于阈值时，安全LED将由红色转为绿色。
- 可通过它设置m（MCF）和q（QCF）系数的新值（用于温度控制算法）。m的默认值为1.00，q的默认值为0.00。

图14.1:
火焰温度参数本地菜单



尽管IRT传感器已经校准，无需进一步调整，但为满足当前工作需求，我们特别引入了上述m和q系数的调整选项，供经验丰富的用户进行微调。

上述新引入字段的默认设置如下：

1.

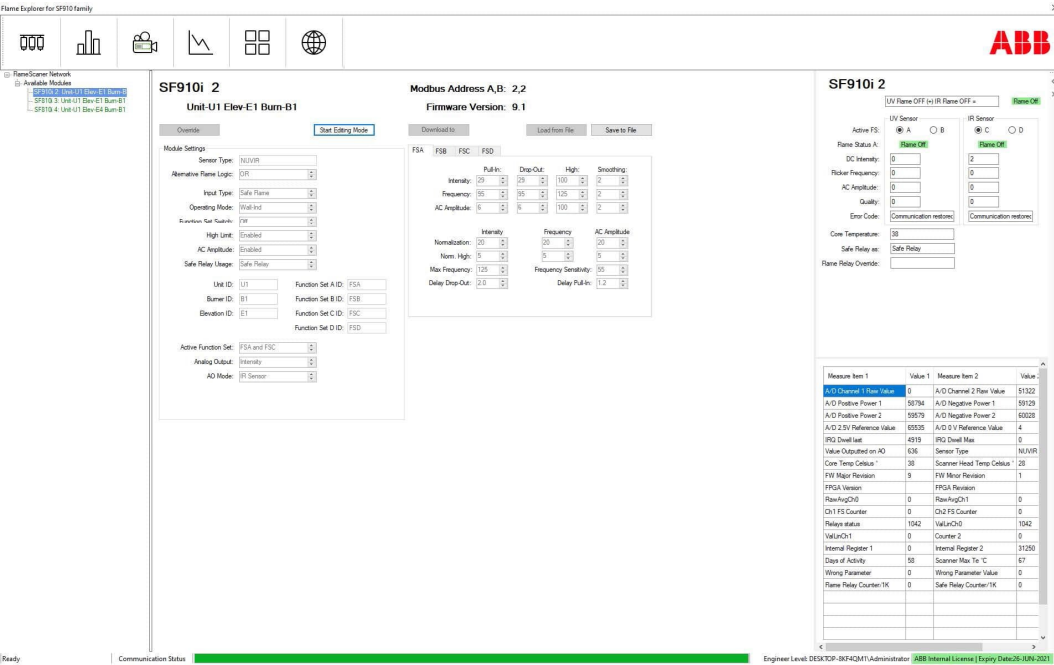
火焰温度计算平均值设置为20秒。
2.

火焰温度标度设置为摄氏度。
3.

火焰温度继电器阈值设置为1200度。为满足本地显示需求，显示值为实际值的十分之一。

如上所示，用户可以借助Flame Explorer工具版本5.5.2进行火焰温度设置的配置工作。

图14.2:
火焰温度参数界面



串口

SF910i设备集成了一个MODBUS串行通信通道。SF910i的操作模式为“从站”，这意味着如果主站没有发出请求，它不会发送任何消息，它只在接收到针对它的请求时发送回复。回复通过接收请求的同一通道发送。

通信物理层

串行通信通道遵循RS-485行业标准，在硬件层面实现串行通信。该通道由一对铜导线构成，负责传输差分信号（D+和D-），并配备有屏蔽层和GND参考线。通常，总线必须按照其特性阻抗（120欧姆）进行终端处理。

MODBUS协议

为实现与默认参数配置的SF910i成功通信，必须正确配置主站。

表15.1:
MODBUS协议的RS-485
串行接口默认设置

参数	值
波特率	38400 bps
奇偶校验	偶数校验
停止位	1
数据位	8
地址	1至254

SF910i上的波特率必须通过本地显示屏和触摸按钮进行更改。

停止位、奇偶校验和数据位是固定的，无法修改。设备地址可以通过Flame Explorer进行更改。

MODBUS寄存器

线圈状态寄存器

线圈状态寄存器为SF910i继电器值提供了访问接口。这些值通过MODBUS功能码1进行读取，

表15.2:
线圈状态寄存器
(MODBUS)

线圈状态	寄存器地址
火焰状态（0代表无火焰，1代表有火焰）	3000
第二传感器火焰状态（仅双传感器）	3001
FSA用于火焰继电器上的火焰计算算法	3002
FSB用于火焰继电器上的火焰计算算法	3003
FSC用于火焰计算算法（单传感器、双传感器或作为第二火焰继电器的安全继电器）	3004
FSD用于火焰计算算法（单传感器、双传感器或作为第二火焰继电器的安全继电器）	3005
组合单元故障状态（0=无故障，1=有故障）	3006
检测器故障（0=无检测器故障，1=有检测器故障）	3007
传感器1故障（0=无故障，1=有故障）	3008
传感器2故障（0=无故障，1=有故障）（仅适用于双传感器）	3009
检测器使用出厂默认配置（0=否，正常状态；1=是，必须配置模块）	3010
火焰继电器当前被接管（0=否，1=是）	3011
检测器正在执行自动整定程序（0=否，1=是）	3012
第二参数组的火焰状态（如果为单传感器且安全继电器作为第二火焰继电器）（0=无火焰，1=有火焰）	3013
安全继电器已闭合（当安全继电器用作质量继电器或温度继电器时，此参数有意义）	3014
备用	3015

输入寄存器（过程值）

输入寄存器可向MODBUS主站提供读取检测器过程值的功能。这些值通过MODBUS功能码4进行读取，MODBUS主站无法写入这些值。过程值使用以下MODBUS寄存器，包括为未来扩展提供的备用寄存器。

这些寄存器长度为16位。由于此表中包含的所有信息都不超过8位，因此信息以每1位打包成两个值的方式传输，以提高数据传输速度。

表15.3: 过程值寄存器 (MODBUS)

检测器过程值	寄存器地址 (十进制)
火焰状态 (0代表无火焰, 1代表有火焰)	5100 Lo
第二传感器的火焰状态 (如果为双传感器) (0=无火焰, 1=有火焰)	5100 Hi
第二火焰继电器的火焰状态, 如果为单传感器 (0=无火焰, 1=有火焰) 备用	5101 Lo 5101 Hi
火焰继电器活动参数组	5102 Lo
作为第二火焰继电器的安全继电器双传感器的活动参数组	5102 Hi
综合检测器故障	5103 Lo
综合检测器故障	5103 Hi
传感器1故障 (0=无故障)	5104 Lo
传感器2故障 (0=无故障)	5104 Hi
程序更改状态 (配置更改次数的计数器, 范围在0到100之间, 然后归零)	5105 Lo
备用	5105 Hi
传感器1强度	5106 Lo
传感器1闪烁频率	5106 Hi
传感器1AC振幅	5107 Lo
传感器1质量	5107 Hi
传感器1燃烧指数 (不支持)	5108 Lo
备用	5108 Hi
传感器2强度	5109 Lo
传感器2闪烁频率	5109 Hi
传感器2AC振幅	5110 Lo
传感器2质量	5110 Hi
火焰温度高字节	5111 Lo
火焰温度低字节	5111 Hi
传感器1强度 (如果安全继电器作为第二火焰继电器)	5112 Lo
传感器1闪烁频率 (如果安全继电器作为第二火焰继电器)	5112 Hi
传感器1AC振幅 (如果安全继电器作为第二火焰继电器)	5113 Lo
传感器1质量 (如果安全继电器作为第二火焰继电器)	5113 Hi
收集的数据可以发送到FEX (0=否, 1=是, 2=停止)	5114 Lo
备用	5114 Hi
DTC版本标志 (0x0a=Rev 04L, 0x0e=Rev 004)	5115 Lo
备用	5115 Hi
备用 (也包括备用5116和5117)	5118 Lo
传感器类型 (红外线、紫线和双传感器)	5118 Hi

保持寄存器

(可编程参数寄存器)

保持寄存器提供从/向MODBUS主站读取/设置检测器参数值的功能。

i

只能使用Flame Explorer工具更改这些值。
Flame Explorer工具提供执行安全操作的自动程序。它无法复制 (且绝对不得复制) 到通用MODBUS主站上。

表15.4: 通道配置
参数寄存器
(MODBUS)

检测器配置参数	寄存器地址
为ABB保留	4000-4004
串口#1上的MODBUS地址	4005
串口#2上的MODBUS地址	4006
检测器类型（单传感器或双传感器）	4007
双传感器上的火焰逻辑（或/与）	4008
火焰继电器用途（安全继电器、第二火焰继电器、质量继电器和温度继电器）	4009
操作模式	4010
参数组开关（关闭、通过串行线、通过数字输入）	4011
启用高限值（否/是）	4012
启用AC振幅（否/是）	4013
设备标识符	4014-4017
高度标识符	4018-4021
燃烧器ID	4022-4025
参数组ID A	4026-2029
参数组ID B	4030-4033
AO输出模式	4034
AO输出源（强度、频率、交流振幅、质量、CI）	4035
备用	4036-4056
参数组ID C	4056-4059
参数组ID D	4060-4063

这些值使用MODBUS功能码3进行读取，并使用MODBUS功能码6或16进行写入。

这些参数要求为检测器配置提供64个MODBUS寄存器（包括为未来扩展提供的备用寄存器），为每个参数组提供40个寄存器（包括备用寄存器）。每个检测器总共有230个寄存器。这意味着，需要两个MODBUS请求才能访问一个SF910i检测器的所有参数。

用户必须在一个MODBUS请求中更新整个整定参数组，以确保所有参数一致，并且所有参数要么都被接受，要么都被拒绝。

—
表15.5：整定参数
组参数寄存器
(MODBUS)

整定参数组参数	寄存器地址
参数组A	
强度引入点 (IP)	4070
强度退出点 (ID)	4071
强度退出点高 (IH)	4072
强度标准值 (IN)	4073
强度标准值高 (INH)	4074
强度滤波选择	4075
频率退出点引入 (FP)	4076
频率退出点退出 (FD)	4077
频率退出点高 (FH)	4078
频率标准值 (FN)	4079
频率标准值高 (FNH)	4080
频率滤波选择	4081
AC振幅退出点引入 (AP)	4082
AC振幅退出点退出 (AD)	4083
AC振幅退出点高 (AH)	4084
AC振幅标准值 (AN)	4085
AC振幅标准值高 (ANH)	4086
AC振幅滤波选择	4087
最大频率	4088
火焰继电器退出时间	4089
引入延时	4090
频率灵敏度	4091
质量阈值	4092
参数组B	4110-4132
参数组C	4150-4172
参数组D	4190-4212

故障排除

本节将分两部分说明SF910i的故障排查问题。第一部分针对直窥型（LOS），第二部分针对光纤型（FOC）版。

LOS故障排除

表16.1: LOS故障排除

问题	可能的原因	纠正措施
SF910i无法感应到火焰。	检测器未对准目标火焰。 燃烧不良。 检测器接线错误。 透镜脏污。 电路板故障。	松开万向法兰以正确对准检测器。 请求授权人员采取措施。 检查接线。 确保冷却/吹扫空气符合要求，并按照维护说明进行清洁。 更换设备。
检测到火焰但火焰继电器未通电。	设备处于“首次上电”状态。 检测器接线错误。 火焰继电器触点故障。	修改或确认出厂默认设置并保存。 检查接线。 更换设备。
显示屏上出现错误代码。	硬件故障	参照第17节查找错误代码，尝试重新开启SF910i电源。 若问题再次出现，请评估是否需要更换设备或排查外部因素。
SF910i设备与Flame Explorer不交换数据。	ATB或RS485线路转换器Rx/Tx +/- 极性反转。 RS232/RS485串行线路转换器驱动程序未安装或与运行Flame Explorer的PC-WIN OS不兼容。	查阅本手册，确保SF910i连接与串行转换器输出一致。
	Flame Explorer网络未初始化 通信协议错误	查找原始制造商的驱动程序，确保其兼容运行Flame Explorer的PC Win-OS并执行安装向导 参考8.3.6节设置正确的COM参数。

FOC故障排除

表16.2: FOC故障排除

问题	可能的原因	纠正措施
SF910i无法感应到火焰。	燃烧不良。 透镜热侧脏污。	请求授权人员采取措施。 确保冷却/吹扫空气符合要求，并按照维护说明进行清洁。
	检测器接线错误。 SF910i无法感应火焰。 光纤束损坏或电子板故障。	检查接线。 更换光纤束 更换设备。
检测到火焰但火焰继电器未通电。	设备处于“首次上电”状态。 检测器接线错误。 火焰继电器触点故障。	修改或确认出厂默认设置并保存。 检查接线。 更换设备。
显示屏上出现错误代码。	硬件故障	参照第17节查找错误代码，尝试重新开启SF910i电源。 若问题再次出现，请评估是否需要更换设备或排查外部因素。
SF910i设备与Flame Explorer不交换数据。	ATB或RS485线路转换器Rx/Tx +/- 极性反转。	查阅本手册，确保SF910i连接与串行转换器输出一致。
	RS232/RS485串行线路转换器驱动程序未安装或与运行Flame Explorer的PC-WIN OS不兼容。	查找原始制造商的驱动程序，确保其兼容运行Flame Explorer的PC Win-OS并执行安装向导
	通信协议错误	参考8.3.6节设置正确的COM参数。

诊断

SF910i每0.125秒执行一次内部自检诊断程序。本节提供了详细的错误代码列表及相关说明。

LCD显示屏将实时显示错误信息。当出现非严重错误时，系统将通过串行通信通道（MODBUS）进行报告。

使用MODBUS时，用户可在Flame Explorer软件屏幕中查看错误详情（建议参考SF910i Flame Explorer用户手册（8VZZ005308））。

出于安全考虑，SF910i只有在遭遇少数错误时会继续运行。大多数错误将导致SF910i进入安全的停止模式（即停止执行程序，所有输出进入安全状态，两个继电器均断电）。

对于双传感器版本，若发生“传感器故障”，则关联的火焰继电器将断电，关联的LED将变为常亮红色。

i

输出安全模式。在检测到故障时，SF910i会在停止执行前将输出值设置为下表中的安全值。

表17.1：安全输出

输出源	安全值
安全继电器	关闭（断电）
火焰继电器	关闭（断电）
模拟量输出	3.5mA
安全指示灯	红色
火焰指示灯	红色
电源指示灯	绿色
显示屏	错误代码（参见表格）
通信线路（1）	禁用

（1）通过该操作模式，通讯功能将被禁用，确保主设备与多分支线上其他SF910i设备之间的通信保持畅通无阻。

板载诊断程序检测到的故障

严重错误

（如条件允许）本地显示屏将显示错误消息。

表17.2:
程序监控错误消息

程序监控错误消息	描述
TASK MONITORING FAILURE	至少有一个关键软件任务未能按时执行。
TIME SLOT MONITORING FAILURE	中断时隙的监控出现异常，可能表现为无中断或中断过于频繁。
CTRL FLOW FAILURE	控制流检查失败。
DEAD MAN TIMER FAILURE	后台诊断功能未运行。
MAIN PROGRAM MONITORING FAILURE	主程序的执行时间框架出现问题。

表17.3: 指令执行错误消息

指令解码错误消息	描述
CPU INSTRUCTION FAILURE	CPU指令集故障

表17.4:
内存错误消息

内存错误消息	描述
FLASH CRC FAILURE	程序内存故障
STACK OVERFLOW FAILURE	堆栈溢出和/或下溢
FRAM CRC FAILURE	检查设置数据（参数）失败
WRONG FW DOWNLOAD	固件下载的RAM变量正常，但在闪存中无法找到。
RAM TEST FAILURE	RAM测试

表17.5: 硬件电路错误

硬件电路错误	描述
POWER FAILURE	24V电源电压值超过28.8V或低于15V
VRELAY ERROR	VRELAY信号检查失败
LOCAL KEYBOARD FAILURE	至少一个本地按钮短路
OVERTEMPERATURE	过热
FLAME RELAY FAILURE	火焰继电器1驱动故障
SAFE RELAY FAILURE	火焰继电器2驱动故障
SENSORS VALUES TOO HIGH	两个传感器的输入信号均高于2.45V。
SENSOR TYPE UNKNOWN	传感器类型未知

表17.5：硬件电路错误（续）

硬件电路错误	描述
SENSOR SHORT FAILURE	检查内部传感器短路故障
INPUT SIGNAL TOO HIGH	输入信号过高
FRAM DEADLOCK	EEPROM读/写请求响应失效
A/D CONVERSION FAILURE	模拟输入转换错误
REFERENCE VOLTAGE FAILURE	2.5V参考电压故障
ZERO VOLTAGE FAILURE	0V参考电压故障
CHANNEL 1 VOLTAGE FAILURE	传感器1电压故障
CHANNEL 2 VOLTAGE FAILURE	传感器2电压故障
CLOCK TEST FAILURE	频率错误：CPU振荡器频率差异。

非严重错误

非严重错误消息将通过串行通信通道进行报告，并存储在本地图示屏的故障历史字段中。

表17.6：故障消息和描述

错误消息	描述
NO INPUT SIGNAL	输入电压低且闪烁频率低（小于5 Hz）
HIGH INPUT LIMIT	[仅适用于安全火焰模式]
FREQUENCY HIGH	基于以下三个条件判断的低强度和高闪烁频率错误： • 如果强度退出点 > 3 • 强度 <= 3 • 频率 > 98
RAMS INVALID PARAMS	在设备启动时参数无效，或者与上次启动时的输入类型或软件版本不同时发生（此错误将自动将产品切换到首次上电模式）。
EEPROM WRITE	在无法将参数保存到EEPROM时发生（此错误将自动将产品切换到初始启动菜单）。
EEPROM READ	在无法从EEPROM读取参数时发生（此错误将自动将产品切换到初始启动菜单）。

如果发生通道故障，则与此通道火焰继电器将断电。

1. 相关的通道LED将闪烁红色。
 2. 故障继电器LED将闪烁红色。
- 如果发生产品故障，所有LED将闪烁红色。

火焰通道上的噪声错误

SF910i会持续自检输入火焰信号，以防止处理任何与“真实”火焰特性不符的噪声值，从而导致不安全的操作。

可能与火焰具有相同频率和强度范围的噪声信号包括：

- 电气噪声
- 传感器板故障
- 交流电灯等

例如，SF910i可以检测到过于稳定的频率值（火焰不可能产生如此稳定的频率），并将其与“噪声检测”的错误相关联。

如果用户将传感器对准房间内的固定光源（例如霓虹灯），则会报告此错误。鉴于火焰不可能具有“恒定”的频率，因此，若检测到恒定频率，则可能与传感器电子元件出现故障有关。

只要满足上述任何条件：

- SF910i将停止程序执行，并在显示屏上显示错误代码“noise detected”。
- 所有输出都将进入安全状态：
 - SF910i通过串行线路发送“噪声检测”故障消息。
 - 相关的火焰继电器将断电。
 - 相关的通道LED将闪烁红色。
 - 故障继电器LED将闪烁红色。

出于安全原因，严重错误代码触发后，火焰检测器的正常操作只能通过重启电源来恢复。

维护/清洁/检查

维护

SF910i及其相关安装附件无需定期维护，只需定期清洁即可。

对于FOC版本，可以拆卸光纤组件进行更换、清洁。



所有维修/更换操作只能由经过培训和授权的人员执行。



继电器端子可能存在危险电压（高达50VAC）。操作之前，请确认并断开任何危险电压。



当环境温度为 70°C (158°F) 时，外壳的工作温度接近 80°C (176°F)。



正在维修的设备可能被灰烬和碳颗粒覆盖。



请使用防护服、手套和眼镜。



SF910i（防爆认证版本）符合安装在爆炸性环境中的安全规则。

清洁

SF910i的清洁仅限于定期清除可能沉积在外壳外表面上的灰烬、碳颗粒和其他灰尘和油脂。

清洁是为了避免灰烬和碳颗粒过度堆积，影响向外部环境有效散热。

由于清洁频率很大程度上取决于环境的整体清洁度，因此此处未提供清洁计划。

配备透镜的版本（LOS版本）可能需要在以下情况下清洁透镜本身：

- 吹扫空气并不干净。
- 吹扫空气系统停止工作一段时间。

请按照以下步骤操作：

- 1 阅读本节开头的警告
- 2 关闭电源。
- 3 关闭手动隔离阀（如果提供）。
- 4 松开隔热组件并拆卸设备。
- 5 清洁检测器透镜。使用脱脂溶液。不要使用磨蚀性工具。等待其干燥。
- 6 将设备重新安装。
- 7 打开手动隔离阀。
- 8 接通电源。

光纤维护

在维护包含光纤组件的设备时，应遵循以下步骤：

- 1 阅读本节开头的所有警告。
- 2 关闭电源（可选）。
- 3 松开锁紧套圈，并拆下相关装置。
- 4 拔出光纤。
- 5 如需更换光纤，请参阅下一节的19.2部分进行操作。
- 6 清洁透镜。使用脱脂溶液。避免使用磨砂工具或物质。等待其干燥。
- 7 检查透镜支架尖端（热端）的颜色，正常的颜色应为浅灰色。
若出现较暗的颜色（例如棕色或紫色），则表明光纤在运行时的温度超过了允许范围。若遇到上述情况，请检查以下项目：
 - 冷却空气压力（具体要求参见附录B）
 - 冷却空气软管（确保没有急弯）
 - 燃烧器前端
- 8 重新安装。
- 9 将设备重新安装到安装座（热连接）上。
- 10 若之前关闭了电源，则恢复供电。

检查

尽管SF910i自检功能非常强大，但仍有部分非安全性故障可能无法被自动检测出来。

这些故障包括：

- 显示屏功能障碍
- LED故障
- 4-20mA模拟量输出故障（可以由连接它的系统检测到）
- 通信线路故障（可以由网络的主设备自动检测到）

上述项目的定期检查可以按计划进行，例如每年进行一次。

维修和更换

本节包含通过更换SF910i（如果是光纤（FOC）版本）来维修或更换光纤组件的详细程序。



如果用户需要更换整个SF910i，请遵循本节中的程序进行操作。

SF910i的内部零件无法修理。



所有维修/更换操作只能由经过培训和授权的人员执行。



继电器端子可能存在危险电压（高达50VAC）。操作之前，请确认并断开任何危险电压。



当环境温度为 70°C (158°F) 时，外壳的工作温度接近 80°C (176°F)。



正在维修的设备可能被灰烬和碳颗粒覆盖。



请使用防护服、手套和眼镜。



SF910i符合安装在爆炸性环境中的安全规则。

整机更换



无需使用拧紧工具。建议手动旋转直至完全关闭（至少旋转6圈）。必须拧紧内六角螺钉，以防止罩盖松动。

可拆卸端子版本

- 1 阅读本节开头的警告。
- 2 首先，在安全区域的工作台上为替换设备接通电源，并配置其MODBUS协议和节点地址以匹配待替换设备。参考通信网络参数。
- 3 关闭电源。
- 4 使用防静电手腕带或等效系统。
- 5 松开罩盖上的锁紧螺钉。
- 6 旋开玻璃视窗盖。
- 7 记录所有连接器和“屏蔽”端子与圆形板之间的连接状态后，拆除所有电缆。
- 8 松开电缆密封头，旋下并从外壳中取出电缆密封头。
- 9 小心地从外壳中取出电缆线束。
- 10 从位于光纤入口的机械适配器上旋下整个外壳。
- 11 如果存在光纤，请在继续操作之前清洁其冷接线端子。
- 12 将新设备安装到位。
- 13 将电缆线束插入电缆入口孔。
- 14 重新安装电缆密封头。
- 15 将所有连接器和“屏蔽”端子接入电缆。
- 16 重新安装玻璃视窗盖并拧紧锁紧螺钉。

光纤更换



所有维修/更换操作只能由经过培训和授权的人员执行。



继电器端子可能存在危险电压（高达50VAC）。操作之前，请确认并断开任何危险电压。



热端温度为350°C或更高（662°F）。



正在维修的设备可能被灰烬和碳颗粒覆盖。



请使用防护服、手套和眼镜。



SF910i符合安装在爆炸性环境中的安全规则。



必须防止光纤组件的黄铜插头受到冲击、切割和磨损。未执行上述操作将影响防爆环境中的安全性能。

1

通过松开环形螺母拆下SF910i。

图19.1: FOC组件
- 松开环形螺母



- 2 轻轻地将光纤组件从内部导管中拉出。

—
图19.2:
FOC组件 - 拉出光纤束



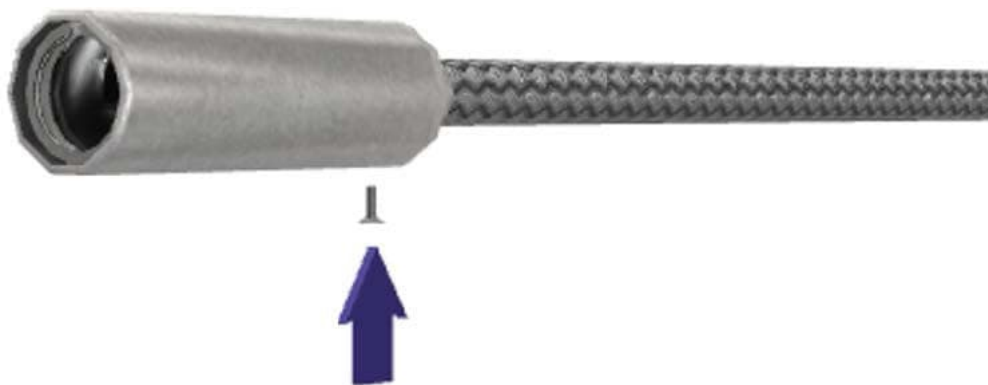
- 3 拆下SF910i外壳。

—
图19.3:
FOC组件 - 释放外壳



- 4 从透镜筒热侧释放光纤束。

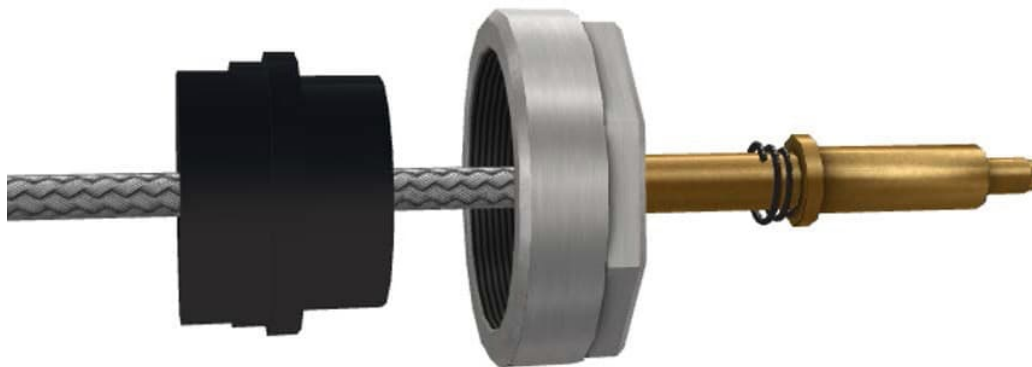
—
图19.4:
FOC组件 - 释放透镜筒



5 更换光纤束。

图19.5:

FOC组件 - 更换光纤束



6 将光纤热端侧插入透镜筒座并用六角螺钉固定。

7 轻轻地将光纤组件完全推入导管。导管内部可容纳约30至40mm（1½"）的备用长度空间。

8 将SF910i火焰检测器安装到指定位置。

产品生命周期末期

SF910i的制造材料无需特殊处理。它不含有任何放射性物质。

SF910i不包含电池。



在处理电子组件时，请务必遵守当地相关法规。

附录A 规范

A.1 技术规范

表A.1
技术规范

技术规范		
属性	值	
光谱	IR版本：700 - 1700 nm峰值灵敏度@ 920 nm UV版本：210 - 360 nm峰值灵敏度@ 280 nm UVIR版本：上述红外线和紫外线灵敏度的组合 PYR：双色红外	
光学传感器技术	IR版本：硅光电固态传感器 UV版本：碳硅光电固态传感器 UVIR版本：一个硅固态传感器和一个碳化硅固态传感器 PYR：硅光电固态传感器	
电源电压	24VDC (-25%, +20% = 18 - 29VDC)	
电源电流	典型值150 mA	
功耗	典型值3.6 W, 最大值4W	
浪涌电流	峰值6 A, 稳定时间2 ms	
热插拔	允许	
火焰继电器 安全继电器	触点：每个继电器1个NO（常开触点）， 50 VAC/1.5A, 循环次数100,000 48 VDC/300 mA 30 VDC/1.5 A 最小负载10mA, 5VDC	
熄火响应时间（FFRT）	0.2 s至4 s, 以0.1 s为增量（可配置），默认值为2s	
火焰引入延时	0.2 s至10 s, 以0.1 s为增量（可配置），默认值为2s	
模拟输出（4-20mA）	4至20 mA（R负载 <= 500） 电气隔离精度：±5%满量程外部供电 一个可通过Modbus RTU协议配置的RS-485串行通道。 Modbus RTU速度：可选9600、19200、38400或115200波特率	
通信端口	4个触摸按键（上、下、左、右）	
本地配置	LCD显示屏	
透镜清洁气源	来自清洁的环境空气	
透镜清洁气流	视线（LOS）版本：50 l/min（2 SCFM） 污染物过多时，可能需要高达400 l/min（14 SCFM）的流量 光纤（FOC）版本：400 l/min（14 SCFM）	
最小清洁空气压力	视线（LOS）版本：高于在“Y”形连接入口处测量的最大风箱压力20 mm H ₂ O（1” W.C.） 光纤（FOC）版本：高于测量的最大风箱压力400 mm H ₂ O（12” W.C.）	
光纤连续工作的最高温度	石英纤维：400°C 玻璃纤维：480°C	
外壳安装螺钉	1” NPT公制螺钉	
电缆入口螺钉	¼ “ NPT母制螺钉（不适用于连接器版本）	
电气连接（端子版本）	带螺丝的可拆卸端子 允许使用的电缆截面： - 对于24 VDC电源和屏蔽线（J5端子块），为0.05-1.5mm² - 对于所有其他端子块，为0.08-1.0 mm²	
接地线	标准黄绿色接地电缆， 最小截面4 mm² 最大长度3 m	
按功能划分的最大电气连接长度	电源供应	未指定
	COMM（MODBUS）	取决于传输速度且
	模拟输出（4-20 mA）	未指定
	继电器触点	未指定
安装方向	任何方向，前提是电缆入口（或快拆连接器）朝下	

表A.2
环境
表A.3: 电气隔离规范

A.2 环境规范

环境规范	
属性	值
绝缘规范	IEC 60664-1
过电压类别	II
污染等级	2
防护等级（EN 60529）	IP66 - IP67
环境温度（EN/IEC 60068-2-1/2/14）	-40°至70°C（-40°至158°F） 警告！不得将设备安装在阳光直射的地方
存储和运输环境温度（EN/IEC 60068-2-1/2/14）	-40°C 至85°C（-40°F至185°F）
相对湿度（EN/IEC 60068-2-78）	5% - 95%，无冷凝
正弦振动运行（EN/IEC 60068-2-6）	频率范围：5至200 Hz，加速度：20m/s²峰值（2 G），位移：0.15 mm峰值
冲击操作（IEC 60068-2-27）	加速度：15G - 脉冲持续时间：持续时间11 ms（半正弦波） - 每个方向三次冲击（每个轴六次脉冲）
冲击操作（IEC 60068-2-27）	加速度：15G - 脉冲持续时间：持续时间11 ms（半正弦波） - 每个方向三次冲击（每个轴六次脉冲）

表A.4:
电磁兼容性规范 - 1

A.3 电气隔离规范

CAN/CSA-E60730-1和UL 60730-1	试验强度等级
额定冲击电压	外壳接地与所有端子排（继电器触点和+24VDC 端子除外）之间电压为 1500VAC。 外壳接地与继电器触点之间、继电器触点之间为1500VAC。

A.4 电磁兼容性规范

遵循以下标准：

- IEC 61000-6-2
- IEC 61000-6-4
- IEC 61000-4-29
- IEC 61326-3-1
- IEC 60730-1/CAN/CSA E60730-1
- EN 298和EN 13611

表A.4:
电磁兼容性规范 - 1

类别/ 目的	标准	设计等级/ 验收标准
静电放电（ESD）抗扰度	IEC 61000-4-2 IEC 61326-3-1 EN 13611	± 8 kV接触放电 ± 15 kV空气放电
辐射、射频和电磁场抗扰度	IEC 61000-4-4 IEC 61326-3-1 EN 13611	80 - 1000MHz 20V/m 1400 - 6000MHz 10V/m 80% 调幅（1 KHz，正弦波）
电快速瞬变（脉冲群）抗扰度	IEC 61000-4-4 IEC 61326-3-1 EN 13611	继电器触点：3 kV（5/50ns，5 kHz） 其他和接地：2 kV（5/50ns，5 kHz）
浪涌抗扰度	IEC 61000-4-5 IEC 61326-3-1 EN 13611	继电器触点：2 kV（线间）4 kV（线对地） 其他：2 kV（线对地）
对射频场感应产生的传导骚扰的抗扰度	IEC 61000-4-6 IEC 61326-3-1 EN 13611	10 V（150 kHz至80 MHz，1 kHz（80%AM））
磁场抗扰度	IEC 61000-4-8 EN 13611	30 A/m（连续），300 A/m（1秒）

—
表A.4:
电磁兼容性规范 - 2

类别/ 目的	标准	设计等级/ 验收标准
传导共模骚扰抗扰度	IEC 61000-4-16 IEC 61326-3-1	强度等级3 1 V至10 V, 20 dB/十倍频程 (1.5 kHz至15 kHz) 10 V (15 kHz至150 kHz) 10 V (直流、16 2/3 Hz、50/60 Hz和150/180 Hz) 100 V (短持续时间, 1秒, 直流、16 2/3 Hz和50/60 Hz)
电压暂降和中断抗扰度	IEC 61000-4-29 IEC 61326-3-1 EN13611	电压暂降: 10 ms内40%和70%UT 短中断: 10 ms和20 ms内0%UT 0V和记录到的电压至10%
辐射发射和传导发射	IEC 61000-6-4	CISPR 11:2015/AMD1:2016 CISPR 16-1-1:2015 第1组, A类, 工业、科学和医疗 (ISM) 设备

—
表A.5:
机械规范

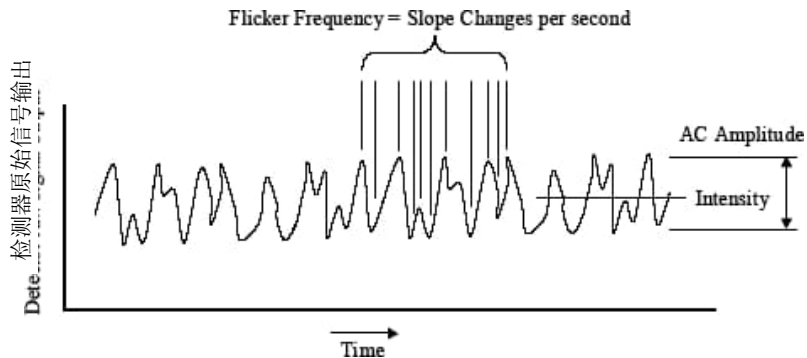
机械规范	值
尺寸	直径最大95 mm (3.7") 总长: 约180 mm (7")
重量	约1.3 Kg (2.86 lb)
防护等级	IP66 - IP67 (CEI EN 60529)
耐腐蚀性	采用环氧树脂粉末涂层的铝合金。厚度最小60µm, 最大200µm, 典型值100µm 可提供AISI 316L不锈钢INOX版本

附录B 火焰检测理论

B.1 基本火焰检测

安装在点火器或主燃烧器上的火焰检测器测量燃烧过程中产生的瞬时能量。SF910i以每秒2000次的速度对火焰信号进行数字化采集，然后使用专有分析算法测量火焰特性，如下图所示。

图B.1: 强度、闪烁频率和AC幅度



B.2 测量值

测量值是SF910i可以测量的能量特征。

它们包括：

- 火焰强度
- 闪烁频率
- AC振幅
- 火焰质量
- 火焰温度

- 在火焰逻辑程序中判定火焰存在。
- 火焰继电器引入。
- 向通讯串口提供有火信号。

如果测量值低于预设的退出限值，SF910i将：

- 在火焰逻辑中判定火焰消失。
- 火焰继电器断开。
- 向通讯串口提供熄火信号。

将这些值与用户在设定过程中设置的引入和退出限值进行比较。

图 C.2展示了闪烁频率的引入和退出设置示例。

如果测量值超过预设的引入限值，SF910i将：

决定测量值相关因素

根据应用条件（火焰、燃烧器和燃料）和/或光谱范围（红外线、紫外线、红外线 + 紫外线等），部分测量值的强度可能呈现较低水平，或者随着燃烧器运行状态的变动而产生波动。

在此类场景下，这些测量值在火焰检测中的可靠性将不足，并可能因此被从火焰判断逻辑中移除。

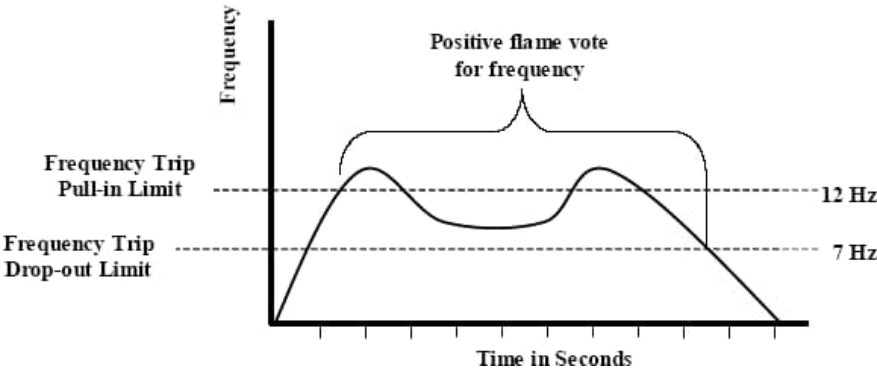
使用高限值功能检测火焰

为提升操作的可靠性，在特定情况下，可运用高限值对测量值进行限制。

一旦一个或多个参数超过预设的高限值，SF910i将自动判定火焰已熄灭。

请注意，高限值功能默认处于关闭状态，用户需手动启用此火焰逻辑。

图B.2:
闪烁频率退出点



B.3 滤波和延时时间

鉴于燃烧系统的快速变化特性，我们引入特殊功能来减少因瞬时变化导致的误判风险。可以对测量值使用滤波器，以减少瞬时变化的影响。

B.4 燃料/负载切换

在某些燃烧点火系统中，火焰特性可能会随着燃料或负荷变化而改变。在这种情况下，对于不同的燃料或负荷，理想的退出值、灵敏度和延时设置可能会有所不同。

可以通过串口使用燃料/负荷切换功能更准确地确定在这种条件下的火焰特性。

B.5 火焰质量

质量是SF910i判断火焰消失可能性的参考值。质量值范围为0%到100%。

质量值从100%的最高水平出现任何下降，均表明一个或多个测量值正逐渐趋近于设定的退出限值。用户可以利用此信息在发生无火报警之前采取预防措施。

质量计算不会指出燃烧器问题的根源。它只会告知用户火焰检测的总体状态。质量计算不会影响火焰逻辑算法。

附录C 术语表

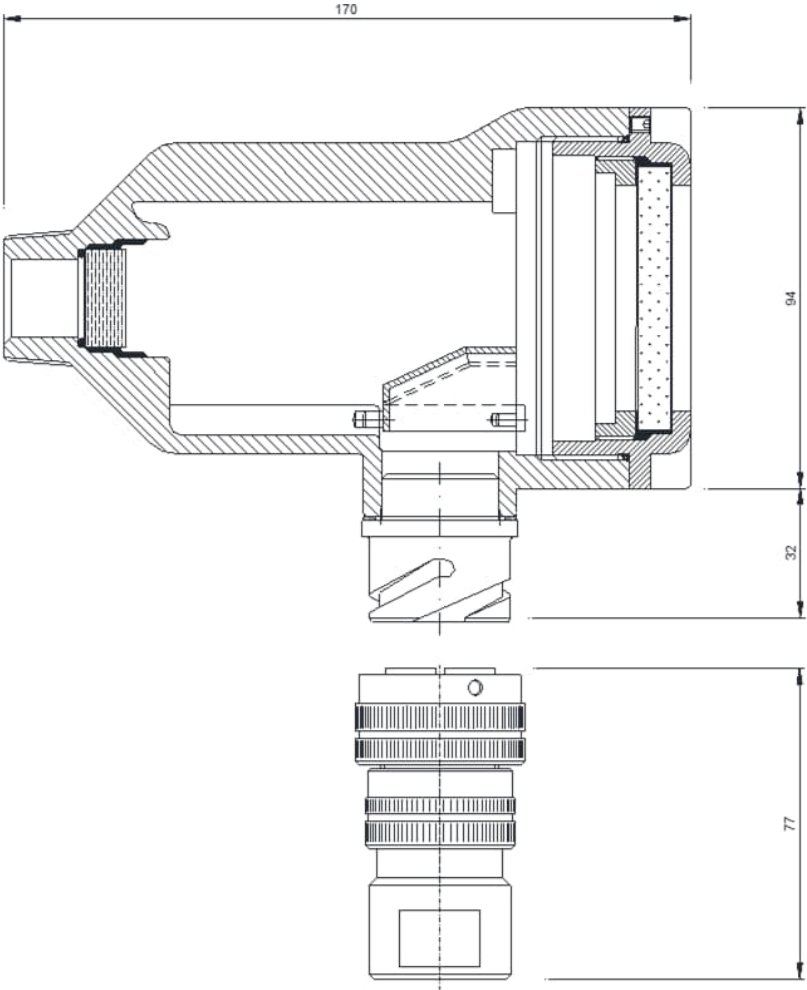
表C.1: 术语表

术语	描述
AC振幅	AC振幅幅度是描述火焰闪烁或脉动的强度变化的测量值。
SF910i	Uvisor 一体化智能火焰检测器
ATB	SF910i的端子板
Ex	爆炸性环境
BMS	燃烧器管理系统
通道	通道是与火焰检测器的连接。SF910i包含两个通道。每个通道都可以由SF910i独立连接和运行。
配置模式	当SF910i处于启用状态，可以修改配置功能时，它就处于配置模式。
控制系统	与BMS同义。
传统架构	分体式火焰检测器，它由三个部分组成：火检探头、单独的信号处理单元和连接两者的电缆。
退出值	当测量值低于退出值时发生无火跳闸。
DW	直接视图，参见LOS。
ESD	静电放电
安全继电器	安全继电器是一个开/关装置，在没有故障时引入，在检测到故障时断开。
FFRT	熄火响应时间，即从火焰熄灭（无火焰）到火焰继电器断开（触点断开）的时间段。
首次上电	首次上电是SF910i从出厂新机或完全重置配置后自动进入的一种运行模式。
Flame Explorer	配置和监控软件工具
火焰检测器	火焰检测器是一种检测火焰辐射光源变化的装置。
火焰逻辑	火焰逻辑是用于确定火焰何时被认为是燃烧（火焰存在）或熄灭（火焰消失）的程序代码。此火焰逻辑可以通过SF910i菜单进行配置。
火焰消失	根据火焰逻辑计算出的火焰不存在状态。
火焰存在	根据火焰逻辑计算出的火焰存在状态。
火焰确认	一旦火焰逻辑确认所有要求均满足火焰存在的条件，火焰确认状态将被激活，并将持续保持此状态，直至火焰逻辑检测到火焰消失为止。
火焰继电器	火焰继电器作为一个开/关装置，在检测到火焰存在的情况下引入，而一旦火焰消失则断开。
FOC	光纤
引入值	测量值必须严格保持在高限值以下或等于高限值，否则火焰逻辑将判定为火焰消失状态。
火焰强度	强度是指光能量的亮度，它是测量值之一。
IR	红外是指波长大约在750至2000纳米之间的电磁波。
LOS	直窥
测量值	测量值是SF910i可以测量的能量特征。
MODBUS	它是一种广泛应用的串行通信协议，用于通讯传输工作参数和配置数据。
标准值	标准值是一种设置质量计算灵敏度的方法，允许用户根据燃烧环境对标准值进行调整。
正常模式	当SF910i不处于配置模式或参数设置模式时，它将处于正常模式。在此模式下，SF910i将显示火焰检测信息。

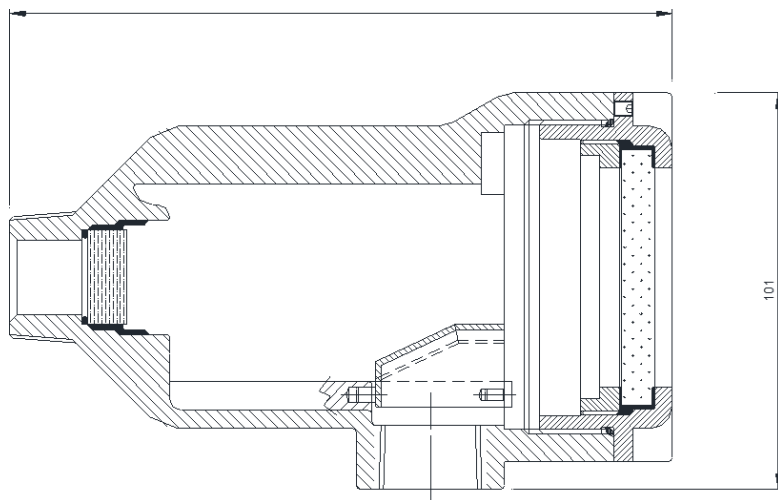
PCB	印刷电路板
组态模式	当SF910i启用并允许修改程序功能时，它进入组态模式。
引入	引入状态发生在测量值从零增加到达到或超过预设引入限值的瞬间。
质量	质量是SF910判定火焰消失可能性的参考值。质量值用于提示整体火焰检测状态。
RS-485	它是一种常用的串行通讯标准，定义了信号类型、电压和其他基本参数。
SE	传感器电子器件 - SF910i传感器板。
单继电器	一种运行模式，通道上使用单个继电器的模式。
SPE	信号处理电子器件 - SF910i处理板。
TB	见ATB。
UV	紫外线，波长在100至400nm左右（约）的电磁波。
Uvisor	ABB的火焰检测和分析产品系列。
VL	可见光，波长在400至750nm左右（约）的电磁波。

附录D 图纸

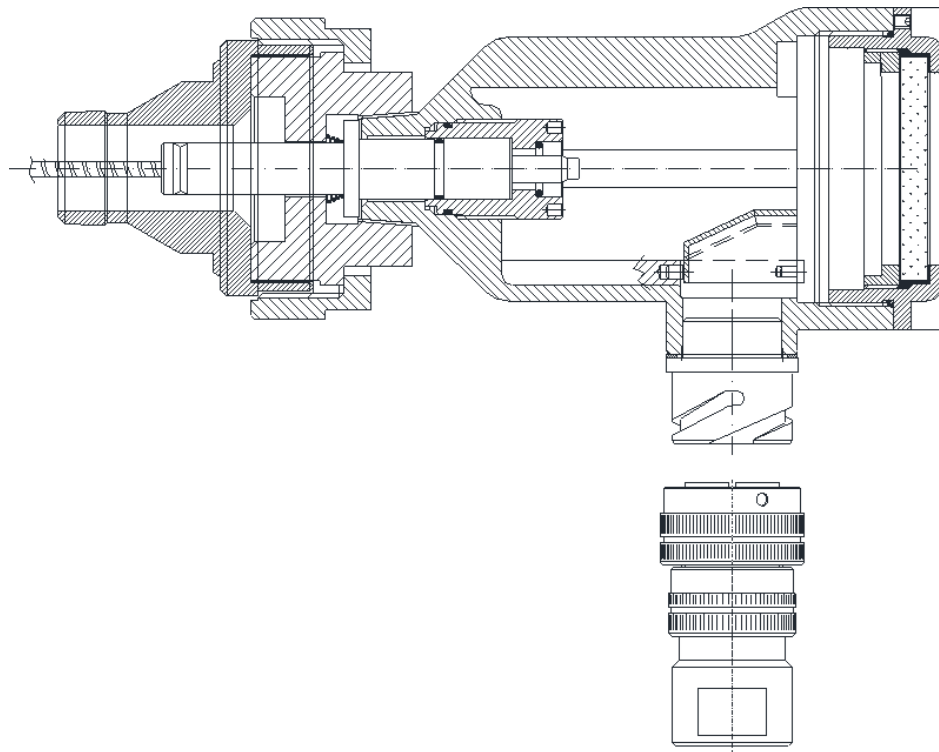
图D.1：外壳、快拆接头和直窥型（LOS）版本



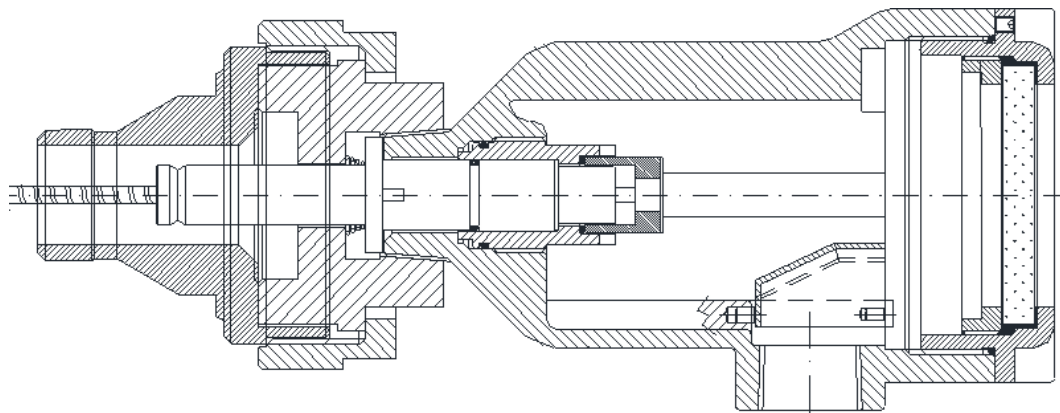
—
图D.2: 外壳、
 $\frac{1}{4}$ " NPT电缆入口和直
窥型 (LOS) 版本



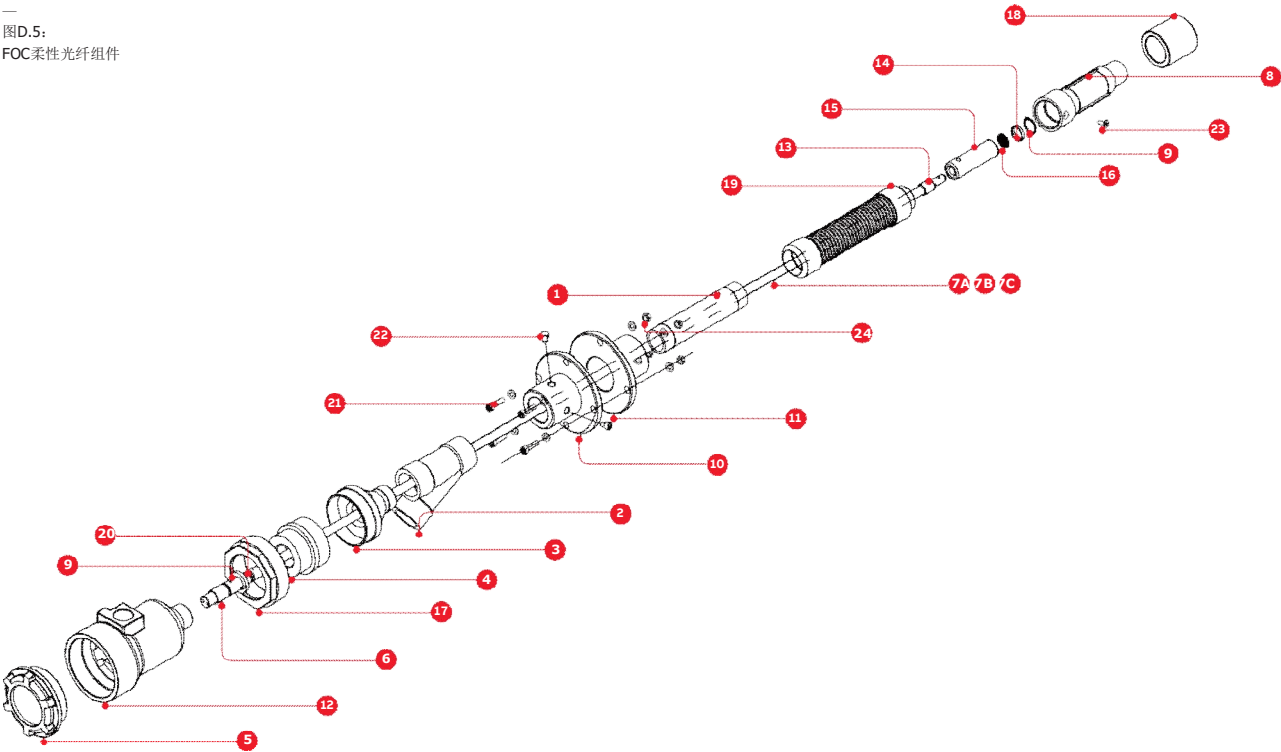
—
图D.3: 外壳、快拆
接头和光纤型 (FOC)
版本



—
图D.4:
外壳、 $\frac{1}{4}$ " NPT电缆入口和光纤
型 (FOC) 版本



图D.5:
FOC柔性光纤组件



项目	描述	零件编号	材料	注意	数量
1	1" 刚性主管道	EC-DWG-G041MEC019-A	钢（UNI EN 10240）		1
2	1" NPTF冷却空气三通	EC-DWG-G041MEC010-A	铸铝合金		1
3	适配器	EC-DWG-G041MEC011-A	铝合金		1
4	隔热组件	EC-DWG-G018MEC761-B	AISI 321		1
5	Uvisor SF910i火焰检测器		铸铝合金	带窗口的壳体盖	1
6	冷侧光纤端				1
7A	光纤	EC-DWG-G041MEC020-C	AISI 321	红外线（IR）单传感器	1
7B	光纤	EC-DWG-G041MEC021-C	AISI 321	红外线（UV）单传感器	1
7C	光纤	EC-DWG-G041MEC022-C	AISI 321	紫外线/红外线（UVIR）双传感器	1
8	外部导管终端	EC-DWG-G041MEC012-B	AISI 304		1
9	Seeger卡圈			内径20mm（UNI3654-7437）	1
10	锅炉安装法兰	EC-DWG-G041MEC015-A	镀锌钢（FE 360）		1
11	锅炉安装对接法兰	EC-DWG-G041MEC014-A	镀锌钢（FE 360）		1
12	Uvisor SF910i火焰检测器		铸铝合金	检测器外壳	1
13	热侧光纤端	EC-DWG-G041MEC017-B	AISI 304		1
14	透镜固定器	EC-DWG-G041MEC008-A			1
15	透镜支架	EC-DWG-G041MEC005-C	AISI 304		1
16	透镜	EC-DWG-G041MEC006-A			1
17	锁紧环螺母	EC-DWG-G041MEC024-A	抗腐蚀铝合金		1
18	导向套	EC-DWG-G041MEC016-B	AISI 304		1
19	柔性软管	EC-DWG-G041MEC013-B	AISI 321	标准长度 = 1100mm（43.3"）	1
20	负载弹簧	EC-DWG-G018MEC771-B			1
21	VEI_M8x35			内六角螺钉（M8 x 35）	4
22	VEI_M8x10			内六角螺钉（M8 x 10）	2
23	V5-8--_U7688_PZ			螺钉TSP.CR PZ UNI 7688 M 5X8	1
24	螺母_M8-Z			螺母M8 UNI 5588	4

附录E 电缆

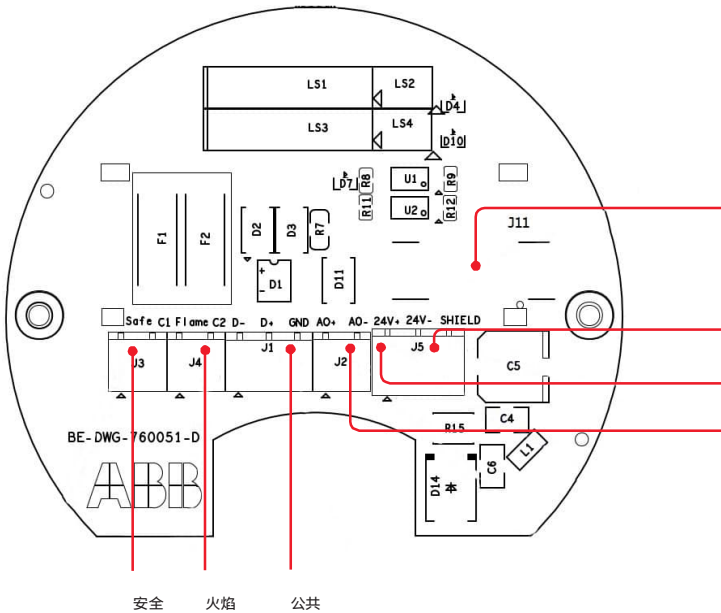
所有设备均不提供永久连接的电缆、现场接线和接地，这些部分属于用户的工作范围。

E.1 接地电缆



保护接地和功能性接地。使用标准的黄绿双色接地电缆，横截面积为 4 mm²，最大长度为3m。

图E.1：
接地连接



触摸键/LCD组件连接器 (公头)

电缆屏蔽端子

24VDC电源
4-20 mA
输出

内部接地点。仅用于电缆屏蔽端子连接。
建议导线尺寸: 0.5mm²至1mm²

E.2 布线

SF910i可以使用市场上标准的电缆连接到外部设备。下表规定了除SF910i-L以外的SF910i电缆的技术要求。

请注意，ABB在此不做机械性能、总体横截面、耐火性能等方面的规定。以下是最低的电气要求。

表E.1：
24 VDC电源

类型	两根导线
导线截面积	每根1 mm²
导线材质	铜
颜色	导线1：红色 导线2：黑色
屏蔽层	不需要
导线电阻	≤ 20 Ohm/Km（20°C）
绝缘电阻	≥ 1000 MOhm x 公里（20°C）
工作电压	< 50VDC

表E.2：继电器触点

类型	三根导线
导线截面积	每根0.5 mm²
导线材质	铜
颜色	导线1：橙色 导线2：浅蓝色 导线3：粉色
屏蔽层	不需要
导线电阻	≤ 20 Ohm/Km（20°C）
绝缘电阻	≥ 1000 MOhm x 公里（20°C）
工作电压	最高50VDC

表E.3：通信线路

类型	屏蔽双绞线
导线截面积	0.34mm² 22 AWG
导线材质	铜
颜色	导线1：红色 导线2：黑色
屏蔽层	铝箔/聚酯薄膜：铝箔与24/7AWG排水线和铜屏蔽层连续接触
导线电阻	回路电阻 <110 Ohm/km
绝缘电阻	≥ 1000 MOhm x 公里（20°C）
电容（1KHz）	<30pF/m
阻抗	135-165 Ohm
工作电压	< 50VDC

—
表E.4: 数字输入

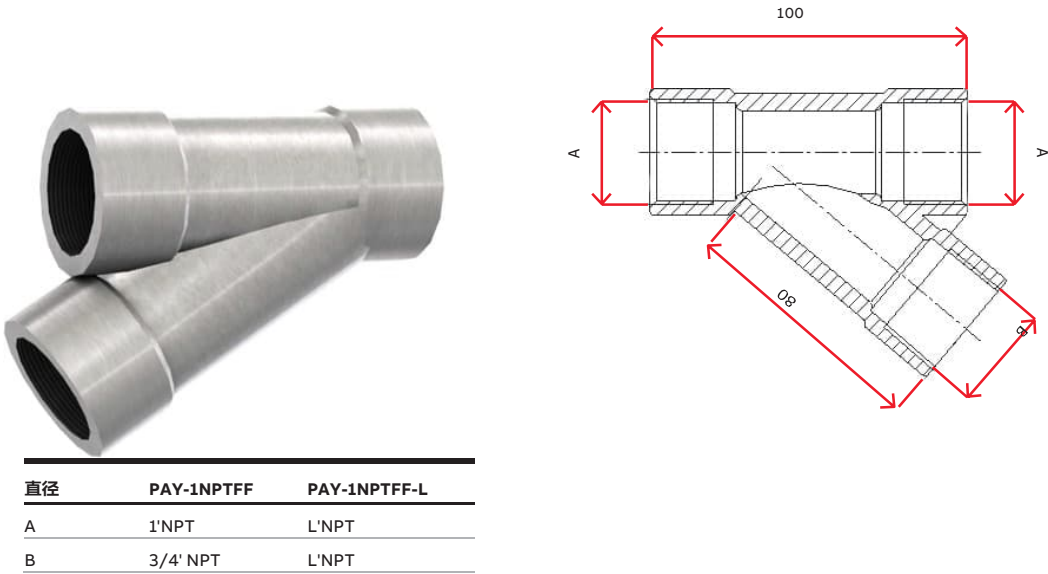
类型	三根导线
导线截面积	每根0.5 mm²
导线材质	铜
颜色	导线1: 黄色/红色 导线2: 黄色/蓝色 导线3: 黄色/棕色
屏蔽层	不需要
导线电阻	≤ 40 Ohm/Km (20°C)
绝缘电阻	≥ 1000 MOhm x 公里 (20°C)
工作电压	< 50VDC

—
表E.5: 模拟量输出

类型	屏蔽双绞线
导线截面积	每根0.22 mm² (AWG24/7)
导线材质	铜
颜色	导线1: 白色/红色 导线2: 白色/黑色
屏蔽层	是
导线电阻	≤ 88.6 Ohm/Km (20°C)
绝缘电阻	≥ 1000 MOhm x 公里 (20°C)
工作电压	< 50VDC

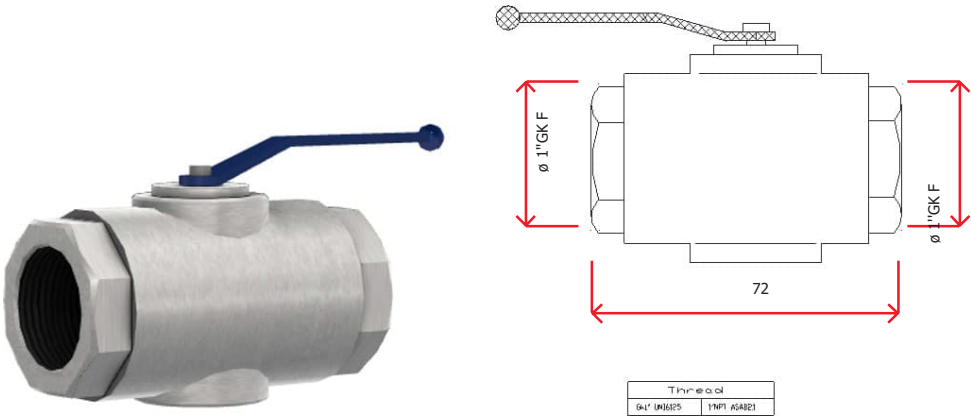
F.3 PAY-1NPTFF 吹扫空气三通NPTF/NPTF入口

图F.3：吹扫空气三通NPTF/NPTF入口



F.4 IV-1NPTF隔离阀1" NPTF/1" NPTF

图F.4：隔离阀



附录G 工具

进行安装和基本测量以进行诊断时，通常只需要常规维护工具。需要合适的六角扳手拧下盖子查看螺钉。

取下后盖操作时，需要使用防静电腕带。



本节旨在描述安装和维修SF910i产品本身所需的工具，不包括安装光纤外导管、法兰和所有通用安装附件（例如吹扫空气管、万向法兰、阀门等）所需的机械工具、焊机和附件。

G.1 工具

- 2mm六角扳手（用于盖子锁紧螺钉）
- 一个小型平头螺丝刀（2÷2.5mm）（用于可拆卸的端子螺钉）
- 一个中/大型平头螺丝刀（5mm）（用于接地连接螺钉）
- 切割工具
- 防静电腕带或其他等效接地系统
- 数字万用表（非强制要求；可用于检查电源、数字输入和模拟输出 4÷20mA的接线）
- 硅脂（在重新安装后盖之前添加到后盖螺纹上）。

- RS-485/USB转换器，用于将SF910i与运行本地配置Flame Explorer软件工具的系统连接。为了使系统与从控制室到炉侧区域的电缆隔离，最好使用具有电气隔离功能的转换器。此类转换器在市场上很容易买到。
- RS-485串口线
- 手电筒

G.2 个人安全

ABB建议使用以下个人安全用品：

- 护目镜
- 防护手套
- 防护服/工作服
- 用于过滤灰、烟雾和碳颗粒的呼吸器口罩



在燃烧器/锅炉周围区域工作时，需遵守当地工厂法规。



solutions.abb/symphonyplus
solutions.abb/controlsystems

补充说明

版权、注册商标和商标的所有权利归其各自所有者所有。

本公司保留对产品进行技术更改或修改本文档内容的权利，恕不提前通知。对于采购订单，以商定的细节为准。

ABB对本文档中的任何错误或遗漏信息不承担任何责任。

本公司对本文件及其包含的项目和图像保留所有权利。未经ABB事先书面许可，不得复制、披露给第三方或使用本文件的内容（包括部分内容）。

© 2024 ABB 版权所有。
保留所有权利。