# 操作说明书
# MCS200HW

## 多组分气体分析器

Endress+Hauser
People for Process Automation

**所说明的产品**

MCS200HW

**生产厂家**

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
地址：Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
德国

**法律说明**

本说明书受版权保护。由此确立的权利归 Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司所有。只许在版权法规定的范围内复制本说明书或其中部分。没有得到 Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司的书面同意，不许改动、缩编或翻译本说明书。

在本文中引用的商标是其所有人的私有财产。

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG。保留所有权利。

**原始文档**

本文档是 Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司的原始文档。

CE

# 内容


1 关于本文档的 6
1.1 本文档的作用 6
1.2 适用范围 6
1.3 目标群体 6
1.4 更多信息 6
1.5 符号和文档约定 6
1.5.1 警告标志 7
1.5.2 提示符号 7
1.6 数据完整性 7

2 安全信息 8
2.1 基本安全说明 8
2.1.1 电气安全 8
2.1.2 危险物质 8
2.2 仪器上的警告说明 9
2.3 按照说明使用 9
2.4 人员资格要求 9

3 产品说明 11
3.1 产品标识 11
3.2 供气用术语 11
3.3 结构和功能 12
3.3.1 系统总览 12
3.3.2 分析柜 13
3.3.3 取样探头单元 15
3.3.4 取样管线 16
3.3.5 软管束 16
3.3.6 仪表空气处理 17
3.3.7 内置 GMS811 FIDORi（选配） 17
3.4 扩展接口（选配） 17
3.5 远程维护（选配） 18

4 运输和仓储 19
4.1 运输 19
4.2 存放 20

5 装配 21
5.1 安全 21
5.2 供货内容 21
5.3 机械和电气安装总览 21
5.4 安装流程 22
5.4.1 在目标位置处安装 22
5.4.2 安装取样管线 23
5.4.3 安装不锈钢螺纹接头 24
5.4.4 使用快插接头（气动） 25
5.4.5 铺设软管束线路 25
5.4.6 调定减压器模块 26

5.4.7 连接阀组 27
5.4.8 连接校准气 28
5.4.9 连接尾气出口 28

**6 电气安装 30**
6.1 安全 30
6.2 仪器防护 30
6.3 断开设施 30
6.4 服务工作用电源插座 30
6.5 连接电源 30
6.6 进行高压检测 31
6.7 连接信号电缆（选配） 31
6.8 连接以太网（选配） 31

**7 调试 32**
7.1 开机前提条件 32
7.2 开机步骤 32
7.3 识别可靠工作状态 32
7.4 调校 32
7.4.1 进行零点调校 32
7.4.2 调校基准点 33

**8 操作 34**
8.1 操作方案 34
8.2 使用人员组 34
8.3 显示屏 34
8.4 操作区 35
8.5 测量值显示 36

**9 菜单 38**
9.1 密码 38
9.2 菜单树 38

**10 维护 42**
10.1 安全 42
10.2 清洁 43
10.2.1 清洁表面和接触介质的部件 43
10.2.2 清洁显示屏 43
10.3 维护计划 44
10.4 检查系统 44
10.4.1 检查组件 44
10.4.2 检查外部仪表空气供应 44
10.4.3 检查校准气 45
10.4.4 检查环境 45
10.4.5 检查取样探头单元 45
10.4.6 进行密封性检查 45
10.4.7 检查测量值（当系统运行时） 45
10.5 维护仪表空气处理系统 45
10.5.1 维护仪表空气处理系统（选配） 45

10.5.2 维护外部仪表空气处理系统（选配） 46
10.6 更新过滤垫 46

**11 故障排除 49**
11.1 安全 49
11.2 故障信息和可能原因 50
11.3 更新电子模块过滤垫 53

**12 停机 55**
12.1 关机 55
12.1.1 关机 55
12.1.2 完全停用 55
12.2 寄回 55
12.2.1 邮寄修理 55
12.2.2 在寄回之前要清洁仪器 56
12.3 运输 56
12.4 废弃处置 56

**13 技术数据 57**
13.1 尺寸图 57
13.2 技术数据 59
13.2.1 测量值 59
13.2.2 环境条件 60
13.2.3 外壳 61
13.2.4 接口和协议 61
13.2.5 供电 61
13.2.6 供气 62
13.2.7 管接头 62
13.2.8 样气条件 62
13.2.9 分析仪中的接头 63
13.2.10 加热取样管线 66
13.2.11 重启自动保险 67
13.2.12 螺栓转矩 67

**14 附件 69**
14.1 一致性 69
14.2 许可证 69
14.2.1 免责声明 69
14.2.2 软件许可证 69
14.2.3 源码 69

# 1 关于本文档的

## 1.1 本文档的作用

本操作说明书讲述:

- 仪器部件
- 安装和电气连接
- 调试
- 操作
- 安全可靠操作所必需的维护工作
- 排除故障
- 停用

## 1.2 适用范围

本操作说明书仅适用于在产品 ID 中讲述的测量仪。

它不适用于 Endress+Hauser 公司的其它测量仪。

必须遵守操作说明书中给出的标准的当前有效版本。

## 1.3 目标群体

本操作说明书供安装仪器、调试、操作和维护工作的人员使用。

## 1.4 更多信息

以下资料在项目文档中:

- 取样探头单元操作说明书
- 取样管线操作说明书
- Smart Service Gateway 操作说明书
- 系统文档
- 选配: 仪表空气处理系统操作说明书
- 选配: MPR（Meeting Point Router）操作说明书
- 选配: GMS800 FIDOR / FIDORi 操作说明书
- 选配: 集液器使用说明书
- 选配: 冷却单元操作说明书

## 1.5 符号和文档约定

在本文中使用以下符号和约定:

**警告说明和其它提示**

**危险**
提示一个直接面对的危险情况，如果不避免的话，将造成人员死亡或重伤。

**警告**
提示一个可能发生的危险情况，如果不避免的话，将造成人员死亡或重伤。

**小心**
提示一个可能发生的危险情况，如果不避免的话，将造成人员中度伤害或轻伤。

**重要**
提示一个可能发生的危险情况，如果不避免的话，将造成财物损坏。

**提示**
强调有益的建议和推荐以及高效顺利工作需要的信息。

**行动说明**

► 箭头标示，这是一个行动说明。

1. 行动说明的顺序已使用数字标示。
2. 按照给出的顺序执行使用数字标示的行动说明。

✓ 小钩标示，这是一个行动说明的结果。

### 1.5.1 警告标志

*表格 1: 警告标志*

| 符号 | 意义 |
|---|---|
| | （一般性）危险 |
| | 触电危险 |
| | 腐蚀性物质造成的危险 |
| | 有毒物质造成的危险 |
| | 热表面有烫伤危险 |
| | 危害环境/生物 |

### 1.5.2 提示符号

*表格 2: 提示符号*

| 符号 | 意义 |
|---|---|
| | 本产品的重要技术信息 |
| | 电气或电子功能的重要信息 |

## 1.6 数据完整性

Endress+Hauser 在其产品中使用标准化数据交换接口，例如标准 IP 技术。这里注重的是产品可用性及其性能。

Endress+Hauser 在此一贯的出发点是，用户将保证与产品使用有关的数据和权利的完整性和保密性。

在这种场合，用户始终都要根据具体情况采取合适的安全措施，例如断开网络、防火墙、防病毒和补丁管理等。

# 2 安全信息

## 2.1 基本安全说明

- ► 请您阅读和遵守本操作说明书。
- ► 要遵守所有安全说明。
- ► 当有不明之处时：请与 Endress+Hauser Kundendienst 售后服务人员联系。

**保存文档**

本操作说明书

- ► 保存好供以后参考。
- ► 要交给新业主。

**正确进行项目设计**

- 本手册的基础是按照事先设计项目提供测量仪，并且测量仪具有要求的交货状态（→ 随带的系统文件）。
  - ► 当不能确定测量仪是否具有项目设计所要求的状态或是否与随带的系统文档要求一致时：请与 Endress+Hauser Kundendienst 售后服务人员联系。

**正确使用**

- ► 只按照“按照合同使用”一节中讲述的方式来使用仪器。
  如果用于其它用途，生产厂家对此不承担任何责任。
- ► 进行规定的维护工作。
- ► 不许在仪器上进行在本使用说明书中没有讲述的其它工作和维修。
  如果在生产厂家的正式资料中没有讲述或规定，不许在仪器上取下、添加或改动部件。
  只使用 Endress+Hauser 的原装备件和磨损件。
  如果不遵守上述说明:
  - ○ 生产厂家不再承担任何责任。
  - ○ 仪器可能造成危险。

**地区特殊条件**

除了本手册中的说明外，还必须遵守在使用地点有效的全部地方法律、规章和企业内部的操作和安装说明。

### 2.1.1 电气安全

**触电危险**

当在带电测量仪上工作时，有触电危险。

- ► 在测量仪上工作之前，要保证能够按照有效标准使用隔离开关/断路器断开电源。
- ► 要保证能够方便到达隔离开关。
- ► 如果仪器连接时安装的隔离开关不易或不能到达，则必须再安装一个开关装置。
- ► 在测量仪上进行全部工作之前要关掉电源。
- ► 只能由授权人员在工作结束后或需要检查、标定时在遵守有效安全规定的情况下重新接上电源。

**电源电缆不合规格会影响电气安全**

在连接电源电缆时，如果没有严格遵守技术参数，就会发生电气事故。

- ► 在连接电源电缆时，每次都要遵守操作说明书中的准确参数（参见 "技术数据", 第 57 页）。
- ► 用户要保证按照有效标准设计电源电缆。

### 2.1.2 危险物质

**有毒气体的气路泄漏时会造成危险**

一处泄漏，例如在吹扫空气供应系统中，就会对人有严重威胁。

- ► 定期检查流过气体的全部部件的密封性。
- ► 制定合适的安全预防措施。例如:
  - ○ 使用警告标志标示测量仪。
  - ○ 使用警告标志标示工作室。
  - ○ 工作室要足够通风。
  - ○ 对可能在那里逗留的人员进行安全教育。

**腐蚀性冷凝物造成的危险**

冷凝物中的毒性化合物危险健康。

- ► 遵守全部应用安全法规。
- ► 在工作时采取合适的防护措施（例如穿戴护脸、安全手套和耐酸衣服等）。
- ► 溅到皮肤上或眼睛中时，马上用清水冲洗有关部位，并去医生处诊治。

## 2.2 仪器上的警告说明

**仪器上的警告说明**

在仪器上有以下警告标志:

*表格 3: 警告标志*

| 符号 | 意义 |
|---|---|
| | 该标志警告有一般性危险 |
| | 该标志警告有触电危险，有时也表示有残余电压 |
| | 该标志警告有热表面烫伤危险 |

当想在带有一个这类标志的组件上工作时:

- ► 要阅读本操作说明书中的有关章节
- ► 要遵守有关章节中的所有安全说明

## 2.3 按照说明使用

本测量仪是一个多组分分析系统，用于连续监测工业焚化设备的烟道气（排放测量系统）。 在取样点抽取样气，然后把它导入分析系统（抽取式测量）。

分析系统设计用于室内安放。

贵方仪器的配备请参见随带的系统文档。

## 2.4 人员资格要求

*表格 4: 要求的资格*

| 工作 | 用户组 | 资格 |
|---|---|---|
| 安装 | 专业人员 | • 测量技术基本知识，仪器专业知识（或需在 E+H 公司进行用户培训） |
| 电气连接 | 专业人员 | • 授权电气技术人员（电气专业人员或受过等同培训的人员）<br>• 测量技术基本知识，仪器专业知识（或需在 E+H 公司进行用户培训） |

| 工作 | 用户组 | 资格 |
|---|---|---|
| 第一次调试<br>重新启动 | 授权操作人员 ⚿ | • 测量技术基本知识，仪器专业知识（或需在 E+H 公司进行用户培训） |
| 停用<br>操作<br>排除故障 | • 操作人员 / 系统集成人员<br>• 授权操作人员 ⚿ | • 测量技术基本知识，仪器专业知识（或需在 E+H 公司进行用户培训）<br>• 授权电气技术人员（电气专业人员或受过等同培训的人员）<br>• 服务培训 |
| 维护 | • 操作人员 / 系统集成人员<br>• 授权操作人员 ⚿ | • 测量技术基本知识，仪器专业知识（或需在 E+H 公司进行用户培训）<br>• 服务培训 |

# 3 产品说明

## 3.1 产品标识

### 总览

| | |
|---|---|
| 产品名称 | MCS200HW |
| 生产厂家 | Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG<br>地址：Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · 德国 |
| 铭牌 | 铭牌在外壳的右外侧。<br>第二块铭牌标示出内置的测量模块。<br>还有一块复制的铭牌，它安放在分析柜内侧。 |

### 铭牌

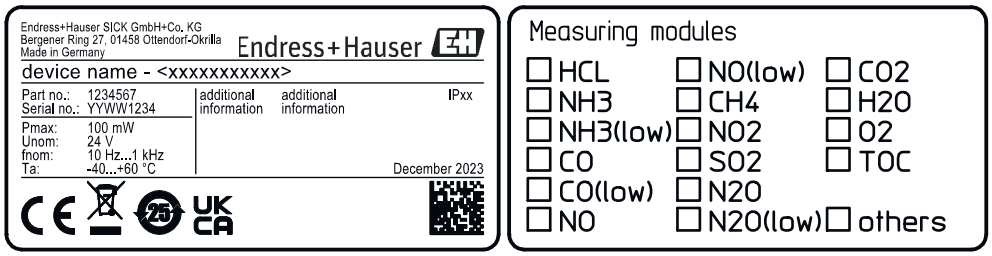



*插图 1: 整个仪器的铭牌，示意图*

### 分析器铭牌

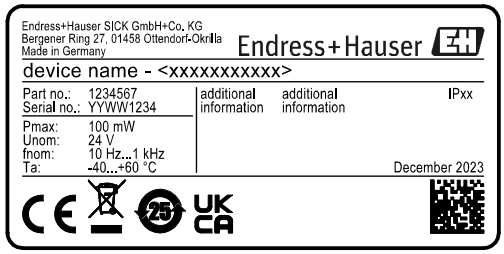



*插图 2: 分析器铭牌，示意图*

## 3.2 供气用术语

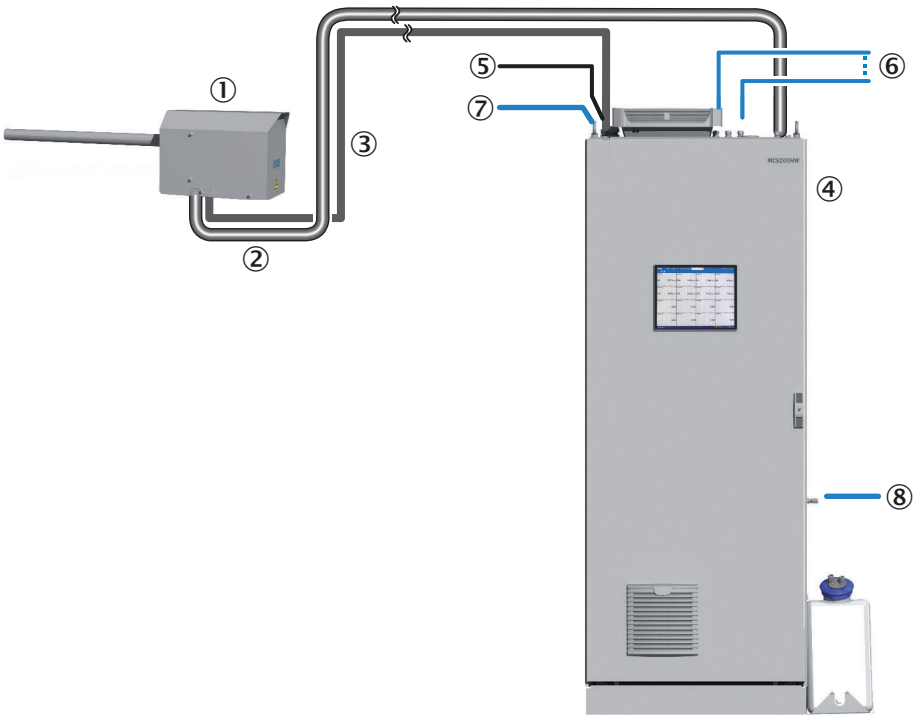
**供气定义:**

- 零气：调校零点用气体。仪表空气或氮气（$N_2$）
- 校准气：调校量程终值用气体
- 仪表空气：不含油、水和颗粒的压缩空气

## 3.3 结构和功能

### 3.3.1 系统总览

**概览**




| | | |
|---|---|---|
| ① | 取样探头单元 | |
| ② | 加热取样管线 | |
| ③ | 软管束 | |
| ④ | 分析柜 | |
| ⑤ | 电源 | |
| ⑥ | 接口 | • 用户定制的模拟和数字输入和输出<br>• 1 x 以太网：把系统接入业主网络/ 服务访问<br>• 1 x 以太网（选配）： 连接 Smart Service Gateway（SSG） |
| ⑦ | 仪表空气进口<br>选配：仪表空气处理系统 | 要注意业主方仪表空气的质量。<br>也可以单独连接一个仪表空气气源作为零气（IR 测量部件）和/或校准气（$O_2$ 传感器）。 |
| ⑧ | 尾气出口 | |

**测量原理**

- IR 测量部件：红外单光束光度计，采用干涉滤波器和气体滤波器相关法
- 氧气：氧化锆传感器

**测量组分**

测量值输出的单位是湿烟气的 mg/m³或体积百分比。

可以输出以干样气的测量值。

在随带的系统文档中可以找到贵方系统的结构。

**功能**

- 系统自行工作。
- 使用加热的取样探头单元在取样点抽取烟气

- 通过一条加热取样管线把样气通入分析器
- 所有接触样气部件的加热温度：200 °C
- 泵：气室安装有射流泵（使用仪表空气做动力）
- 分析系统使用状态指示灯来显示工作状态。
- 出现故障时，分析系统自动切换到操作状态“System Stop”（系统停止）
  “System Stop”相当于分类“Failure”（故障）。
  - 在该状态时，取样管线和分析器中的样气通道都自动使用仪表空气进行吹扫。
  - 测量值继续进行更新。

**检查（验证）和调校**

- 零点校准
- 参比点校准
- 使用内部校准滤光器调校

**在显示屏上操作**

可以通过显示屏在仪器上操作。

**通过外部 PC 操作（选配）**

可以通过以太网在一台外部 PC 上使用操作菜单来操作和显示测量值（使用浏览器 Google Chrome 和 SOPAS Air）。

### 3.3.2 分析柜

**总览**

分析柜含有:

- 操作单元
- 测量技术
- 模拟和数字接口

**视图**

*插图 3: 分析柜基本组态*

**分析模块**

① 气室模块
- 射流泵
- 进口过滤器

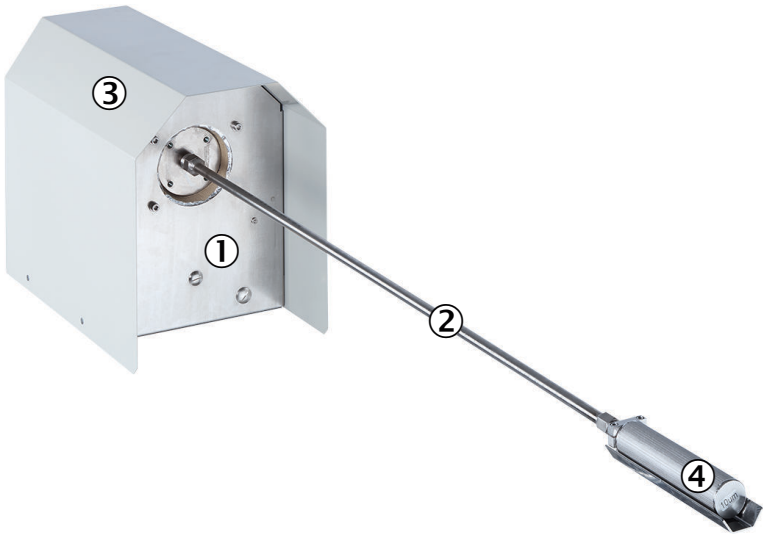
② 光学模块
③ 电子模块

**分析柜**

④ 样气进口（加热取样管线）
⑤ 软管束
⑥ 阀组
⑦ 减压器模块
注意：要注意业主方仪表空气的质量。
⑧ 样气出口
⑨ I/O 模块

### 3.3.3 取样探头单元

**总览**




① 过滤器壳
② 气体取样管（不加热）
③ 防雨罩
④ 预过滤器（选配）

**功能**

取样探头单元通过气体取样管从烟囱中取出烟气。烟气在过滤后通入测量仪进行分析。

**性能**

- 气体取样管不加热，也不带预过滤器
- 可提供不同长度的气体取样管（选配）
- 气体取样探头单元处于恒温状态。
- 分析器调节加热器温度。
- 在无电状态时，使用仪表空气吹扫取样探头单元、加热取样管线和分析器。

**相关题目**

- 取样探头单元操作说明书

### 3.3.4 取样管线

**总览**

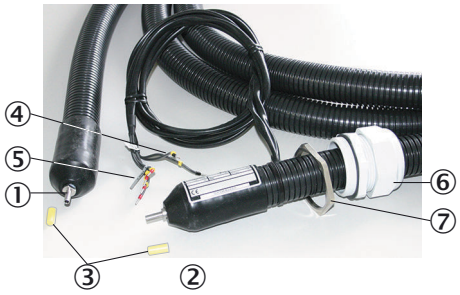



*插图 4: 加热取样管线*

① 连接气体取样探头单元（不带电气接头）
② 连接测量仪（带电气接头）
③ 保护帽
④ PT100 接头
⑤ 电源
⑥ 螺纹电缆接头
⑦ 锁紧螺母

**功能**

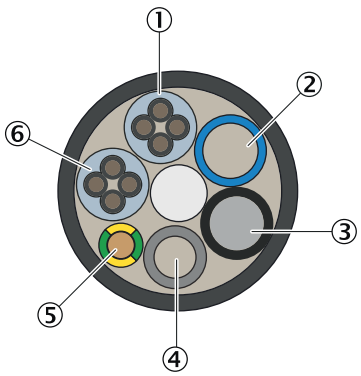
加热取样管线把烟气从取样探头单元导入分析器。

**性能**

- 取样管线处于恒温状态，以避免烟气出现冷凝。
- 分析器调节加热器温度。
- 在无电状态时，加热取样管线使用仪表空气进行吹扫。

### 3.3.5 软管束

**总览**




① 电源
② PA 软管，蓝色，DN6/8
③ PA 软管，黑色，DN6/8
④ PTFE 软管，DN4/6
⑤ 接地电缆
⑥ 信号电缆

**功能**

软管束连接取样探头单元和测量仪。软管束中有供电电缆、信号电缆和气体管路。

### 3.3.6 仪表空气处理

**总览**

如果提供的仪表空气不满足要求的质量，必须在减压器模块前连接一套仪表空气处理系统。

**重要提示**

**重要**
不合适的仪表空气会导致测量仪故障
使用不满足技术参数的空气操作时，将导致测量仪保修无效，并不再保证仪器功能正常。

- ► 只能给测量仪通入经过处理的仪表空气。
- ► 仪表空气质量必须满足技术参数。

**功能**

仪表空气处理系统用于处理业主方已有的压缩空气。

**补充信息**

此外，也可以分别连接零点标定气体（零气）和校准气的仪表空气气源。

**相关题目**

- 仪表空气处理系统操作说明书
- 仪表空气质量： 参见 "供气", 第 62 页

### 3.3.7 内置 GMS811 FIDORi（选配）

仪器可以选配内置 GMS811 FIDORi，用于测量总碳量（TOC）。测量值和工作状态都可以在显示屏上显示。

如果内置了 GMS811 FIDORi，则在铭牌上使用模块“TOC”标示出来。

**补充信息**

- GMS800 FIDOR / FIDORi 操作说明书

#### 3.3.8.1 冷却单元（选配）

分析器可以选配一个冷却单元操作。这样，温度范围就扩展到+5 °C ... +50 °C。

**补充信息**

- 冷却单元操作说明书

## 3.4 扩展接口（选配）

仪器与业主方外围设备之间的通信通常使用模拟和数字信号。或者也可使用 Modbus-TCP 协议进行输出。

作为选配项，Endress+Hauser 也提供不同的转换器模块，业主方可以安装并通过 Modbus® TCP 与仪器进行通信。

**可选配**

- PROFIBUS / PROFINET

**Modbus**

Modbus®是一个数控通信标准，使用它可以在一台»主机«和多台»从属设备«之间建立连接。Modbus 协议只规定了通信命令，没有规定电子传输；所以可以用于不同的数字接口（以太网）。

测量仪有一个数据传输用数字接口，它符合指令“VDI 4201, Sheet 1”（一般要求）和“Sheet 3”（Modbus 特殊要求）。Modbus 寄存器的分配请参见随带的文档（Modbus signal list，Modbus 信号清单）。必须由 Endress+Hauser 售后服务人员进行参数配置。

## 3.5 远程维护（选配）

**前提条件**

- 必须已有网络连接。

**功能**

- 为了通过互联网进行远程维护，Endress+Hauser 提供汇点路由器（Meeting Point Router，MPR）。
- MPR 把业主方机器网连接到 Endress+Hauser 远程结构（Endress+Hauser remote architecture）上。
- MPR 中有内置防火墙，它把机器网与互联网或业主网分开。

**相关题目**

- MPR（Meeting Point Router）操作说明书

# 4 运输和仓储

## 4.1 运输

### 总览

使用合适的起重工具（例如吊车或具有足够起重力的升降压机）来运输和安放仪器。

### 重要提示

**重要**
只能由能胜任的人员运输和安放测量仪，他们应经过培训并拥有有关知识以及熟悉有关法规，能够判断分配给他们的工作，并能识别出危险。

### 使用吊车运输

使用包括在供货范围内的吊环来运输分析柜。当负荷对称时，适用以下允许总负荷：

- 吊角为 45°时：4 800 N
- 吊角为 60°时：6 400 N
- 吊角为 90°时：13 600 N

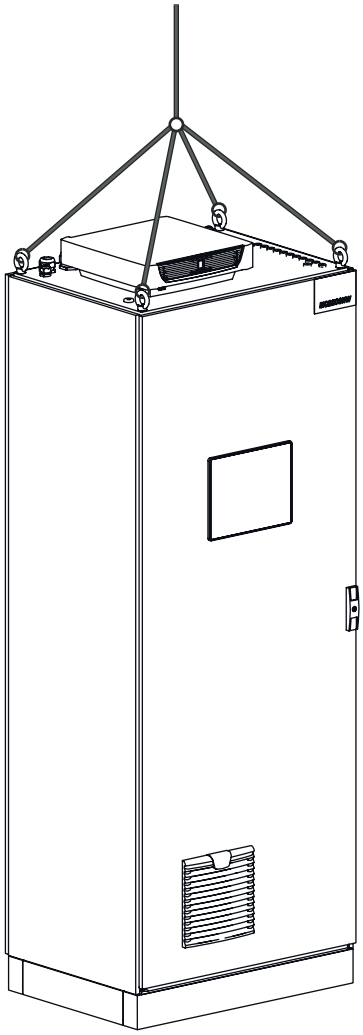


*插图 5: 悬挂分析柜*

## 4.2 存放

**长期存放时的防护措施**

- 当已经旋下取样管线时：密封全部气体接头（用塞子），确保水分、粉尘、脏物不会进入到内部样气通道中
- 露出的电气接头要遮盖好防尘
- 保护好显示屏免受锐边物体损伤。需要时安放合适的保护罩（例如使用纸板或硬泡沫制作）
- 要储藏在干燥通风的房间中
- 包住设备（例如使用拉伸膜）
- 如果相对湿度可能较高：在包装内放入干燥剂（例如硅胶）

# 5 装配

## 5.1 安全

### 资格

只能由经过培训的专业人员安装和连接测量仪。

## 5.2 供货内容

请您根据供货单检查供货内容。

## 5.3 机械和电气安装总览

### 重要提示

**重要**
安装时要遵守顺序。
安装顺序错误时，有污染取样探头单元的危险。此时，废气可能进入还未加热的分析仪，在里面产生冷凝。

► 首先连接仪表空气和电源。
► 然后才在废气烟道中安装取样探头单元。

### 安装顺序

- 安装分析柜
- 分析器上的电气接头
- 在分析器上连接信号电缆
- 安装取样探头单元
- 连接加热软管
- 分析器上的空气和气体接头
- 在分析器上连接取样管线
- 样气出口

## 5.4 安装流程

### 5.4.1 在目标位置处安装

#### 总览

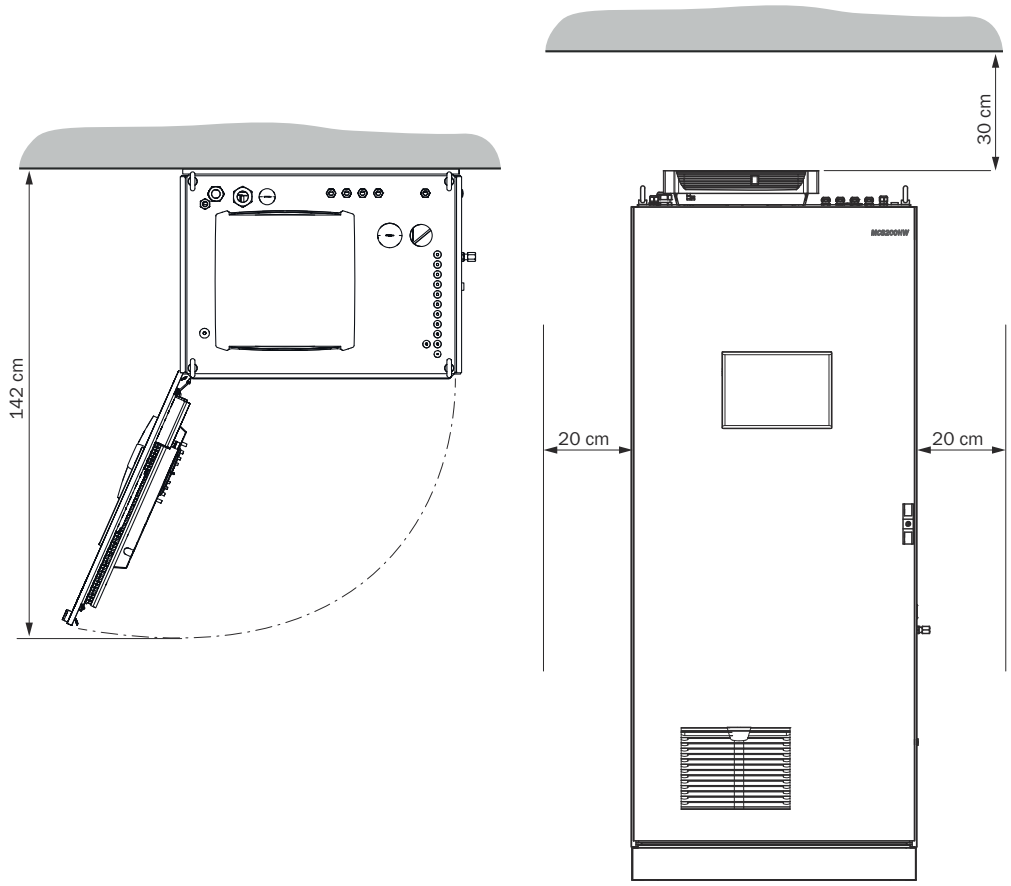



*插图 6: 基本配置图*

#### 前提条件

- 为加热取样管线留出足够的自由空间。
- 安放位置是通风良好的房间
- 根据技术参数保证温度条件
- 保证环境条件

#### 进行方法

1. 把分析柜安放在具有足够承载能力的地面上。
2. 要水平安装分析柜。
3. 取下支脚上的防护材料。
4. 使用 4 个 M10 连接螺栓（在地面上）固定分析柜。

#### 相关题目

- 环境条件: 参见 "环境条件", 第 60 页

## 5.4.2 安装取样管线

### 5.4.2.1 铺设取样管线

**总览**

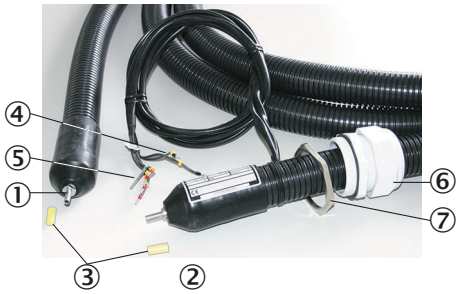



*插图 7: 加热取样管线*

① 连接气体取样探头单元（不带电气接头）
② 连接测量仪（带电气接头）
③ 保护帽
④ PT100 接头
⑤ 电源
⑥ 螺纹电缆接头
⑦ 锁紧螺母

**重要提示**

**重要**
保护管线不受损坏（因为震动、机械负荷而损坏）。

**重要**
取样管线的 Pt100 位置处不许保温或穿壁，否则的话，可能会导致取样管线损坏。

**进行方法**

1. **带**电气接头的一端铺设到测量仪处。
   **重要** | 外壳穿入口用螺纹接头必须与电气接头在同一端（分析仪侧）。
2. **没有**电气接头的一端铺设到取样探头单元处。
3. 注意最小弯曲半径为 260 mm。

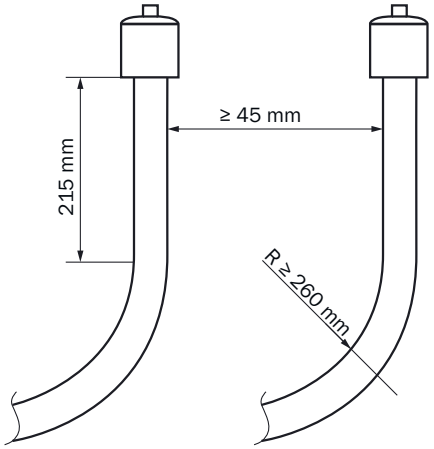



*插图 8: 管线 – 距离和弯曲半径*

4. 多余的长度挂在取样探头单元上。此时要为拔出取样探头单元留出足够的长度。
5. 相应地固定取样管线（例如在电缆托架上）。

#### 5.4.2.2 在分析器上连接加热取样管线

**进行方法**

1. 旋下电缆接头的锁紧螺母。从取样管线上拔下。
2. 把取样管线和电气接头一起从上方穿过分析柜顶部的外壳孔。
3. 再把锁紧螺母套到取样管线和电气接头上。
4. 旋紧电缆接头的锁紧螺母。
5. 旋下气室罩的螺栓，取下。
6. 从取样管线上拔下保护帽。
7. 把取样管线插到气室的夹紧环螺纹接头中至不动为止。
8. 在夹紧环螺纹接头上紧固取样管线。
9. 把红色保温泡沫材料放到夹紧环螺纹接头上。使用电缆扎带捆在一起。不许有热桥出现。
10. 再封闭气室。
11. 旋紧电缆接头。
12. 把电缆向下穿过电缆槽。
13. 连接取样管线的电源。

### 5.4.3 安装不锈钢螺纹接头

**总览**

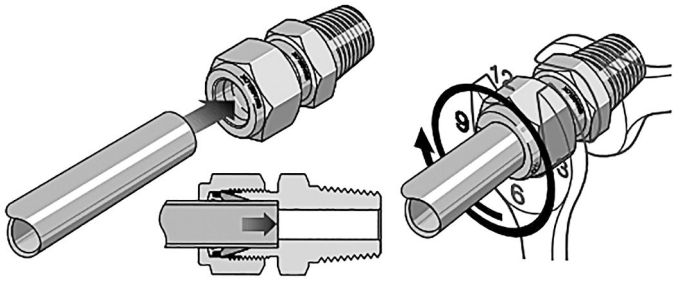


*插图 9: 不锈钢螺纹接头*

① 管
② 锁紧螺母
③ 螺纹接头
④ 管螺纹接头
⑤ 位置：$1^{1}/_{4}$ 圈
⑥ 截面图： 螺纹接头，已固定

**进行方法**

1. 把软管插入管螺纹接头，至不动为止。
2. 第一次安装时：固定住螺纹接头，再旋紧锁紧螺母 1 1/4 圈。
3. 再次安装时：把锁紧螺母旋紧到此前的位置上（感觉到阻力明显增加），然后再略微旋紧。

### 5.4.4 使用快插接头（气动）

**总览**

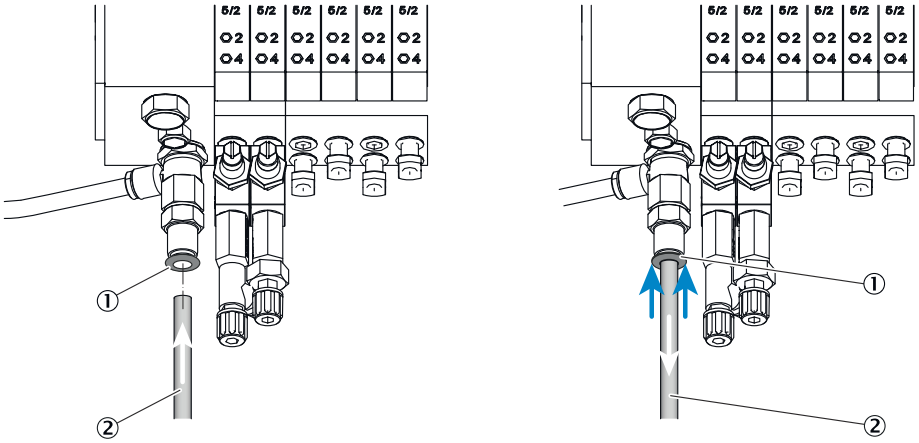



*插图 10: 带止动环的快插接头（示意图）*

① 止动环
② 电缆

**进行方法**

**安装管**

1. 推入管。

**拆卸管**

1. 压入止动环。
2. 拔出管。

### 5.4.5 铺设软管束线路

**重要提示**

**危险**

在超压保护分析柜外面的非防爆连接的电气仪器和电缆都有造成爆炸的危险。

- ► 软管束线路必须在取样探头单元处穿入预定的防爆连接单元中，并且全部连接都必须在该连接单元中进行。
- ► 随后要密封该穿入口，并且再使用螺栓牢固密封连接单元盖。
- ► 在另一侧，软管束线路必须穿入超压保护外壳，所有接线都必须在超压保护外壳内部进行。

**重要**

保护管线不受损坏（因为震动、机械负荷而损坏）。

**进行方法**

1. 把软管束线路从取样探头单元铺设到测量仪。
   - 在取样探头单元处需要有 2 m 的附加长度，供内部电缆使用。
   - 在测量仪的外壳入口处需要有 1.5 m 的附加长度，供内部电缆使用。
2. 注意最小弯曲半径为 300 mm。

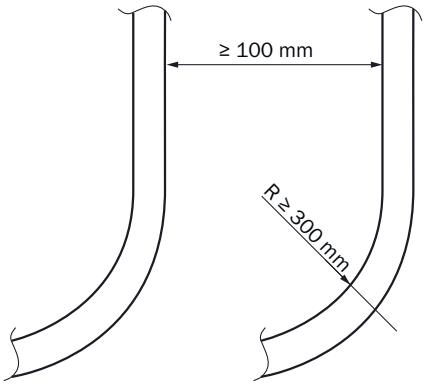



*插图 11: 管线 – 距离和弯曲半径*

3. 相应地固定软管束线路（例如在电缆托架上）。

#### 5.4.6.1 在分析器上连接信号电缆

按照线路图连接信号电缆。

### 5.4.6 调定减压器模块

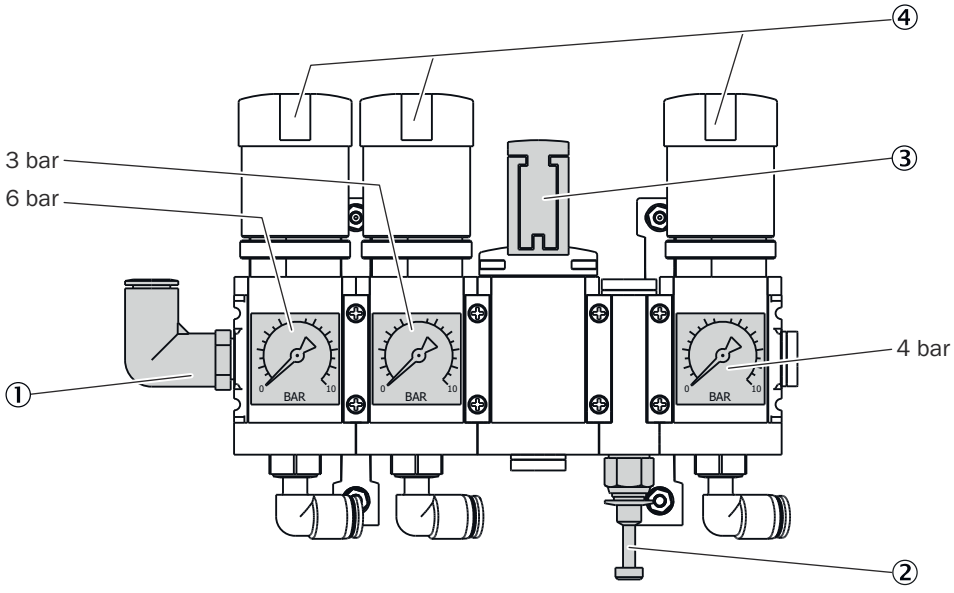
**总览**

在减压器模块上已经连接了外部空气供应。

仪表空气既用作射流泵（气室）的动力空气也用作零气/控制空气。

有 2 种连接仪表空气可能性:

- 一个（1）仪表空气气源，射流泵空气和零气/控制空气共同使用（进口 1）
- 单独的仪表空气气源，分别用于:
  - 射流泵空气（进口 2）
  - 和零气/控制空气（进口 1）




① 具有零气质量的仪表空气进口
② 仅用于射流泵动力空气的仪表空气进口
③ 选择仪表空气用手动阀（关闭位置）
④ 减压器（可调节）

**重要提示**

**提示 仪表空气质量**
只用作射流泵空气时，对仪表空气质量的要求要低于用作零气/控制空气时（零气质量）。

**进行方法**

**连接共同的仪表空气气源**
1. 零气质量的仪表空气连接在进口 1 上。
2. 把手动阀放置在位置“open”（开）上。

**连接分开的仪表空气气源**
1. 零气质量的仪表空气气源连接在进口 1 上。
2. 射流泵的仪表空气气源连接在进口 2 上。
3. 把手动阀放置在位置“closed”（关）上。

**相关题目**

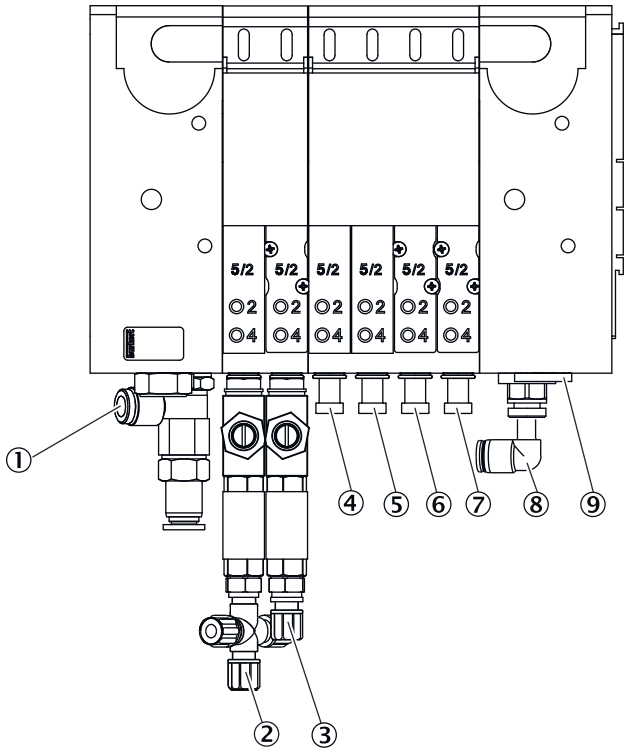
- 仪表空气的质量要求 参见 "供气", 第 62 页

## 5.4.7 连接阀组

**总览**

在阀组上有:

- 取样探头单元软管束的气体接头




① 进口：零气
② 出口：取样点 1 的零点调校气体
③ 出口：取样点 2 的零点调校气体（选配）
④ 出口：取样点 1 的控制空气
⑤ 出口：取样点 1 的反向吹扫空气
⑥ 出口：取样点 2 的控制空气（选配）
⑦ 出口：取样点 2 的反向吹扫空气（选配）
⑧ 进口：控制/反向吹扫空气
⑨ 进口：辅助控制空气

**重要提示**

**警告**
高压造成的危险
压力太高时，软管会爆裂。
- 不许超过最高允许工作压力。

**相关题目**
- 使用的压力参数: 参见 "供气", 第 62 页

## 5.4.8 连接校准气

**总览**

在校准气单元上已经连接好校准气。

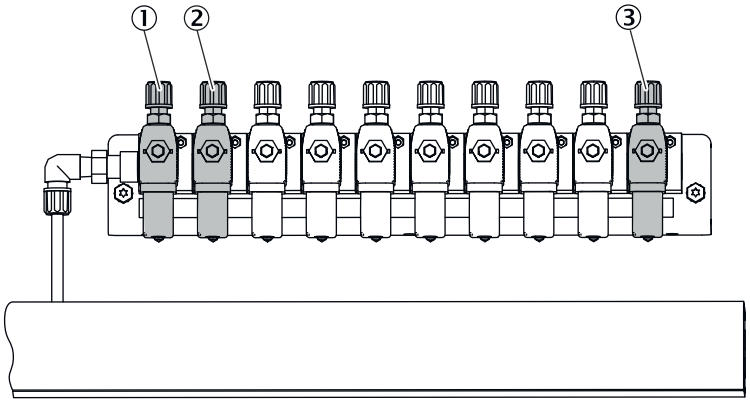



*插图 12: 校准气单元上的接头*

① 校准气接头 1
② 校准气接头 2
③ 吹扫校准气阀用仪表空气

该图只是一个示例。连接的校准气阀也可能多于两个。

**前提条件**
- 已经关掉校准气。

**进行方法**
1. 把校准气管路从顶部穿入外壳。
2. 把校准气管路连接到校准气单元上。
3. 打开校准气瓶，把压力调至大约 3.5 bar。
4. 检查管路密封性。

## 5.4.9 连接尾气出口

**重要提示**

**警告**
危害健康和腐蚀性尾气
尾气可能含有危害健康或刺激性组分。
- ► 测量系统的气体出口要通往室外或合适的通风橱中。
- ► 不要把尾气管与敏感组件的尾气管连接在一起。因为扩散，腐蚀性气体可能会损坏这些组件。

**重要**
在废气管路中可能产生冷凝液。

- ► 使用合适的软管把冷凝液出口通入一个敞开的集液器中或铺设一根废弃处理管路。
- ► 管路要持续保持向下倾斜铺设。
- ► 管口处不能有堵塞物或液体。
- ► 保护管路防冻。

**重要**
排出尾气时若有压力，可能会损坏仪器。

- ► 无压排出尾气。

**进行方法**

1. 在预定的位置上连接尾气出口。
2. 适当地铺设尾气管:
   - 气体出口必须仅处于环境压力或者铺设具有轻微负压的废弃处理管路。
   - 尾气管不能弯折或挤压。

# 6 电气安装

## 6.1 安全

### 资格

只能由经过培训的专业人员安装和连接测量仪。

## 6.2 仪器防护

由业主方按照有效标准使用带短路保护和过载保护的保险或自动保险来确保短路保护。

## 6.3 断开设施

必须按照有效标准安装断开电源用隔离开关或断路器。
如果使用不间断电源（UPS），则必须再安装一个断开设施。
要保证能够方便到达所有隔离开关。

## 6.4 服务工作用电源插座

为了在仪器上进行服务工作，我们建议按照有效标准在分析器附近安装一个电源插座。

## 6.5 连接电源

### 总览

电源在分析器左侧。

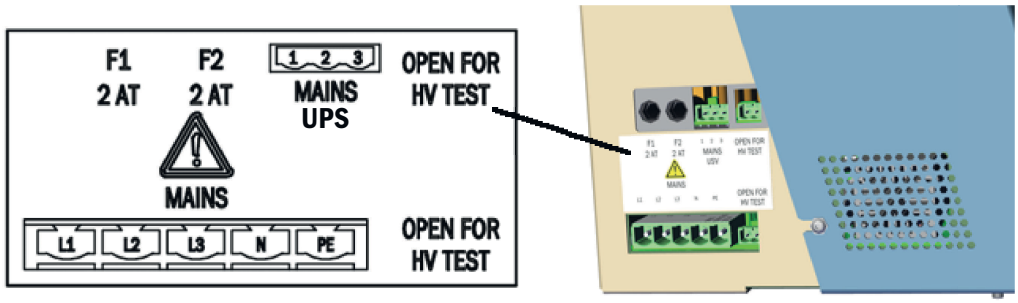



*插图 13: 电源接头*

也可以使用不间断电源（UPS）给系统供电。在交货随带的线路图中有其连接方式。
如果使用不间断电源（UPS），则必须再安装一个断开设施。

### 重要提示

**重要**

- 在分析仪附近安装一个外部全相电源断开设施和保险。
- 断开设施必须清晰标记好，并且容易到达。
- 通往系统电源供应的业主方电源电缆必须按照有效规章进行铺设和保护。
- PE 上必须总是连接有保护导线。

### 进行方法

1. 把电缆穿过外壳的螺纹接头。
2. 连接电缆。

## 6.6 进行高压检测

### 总览

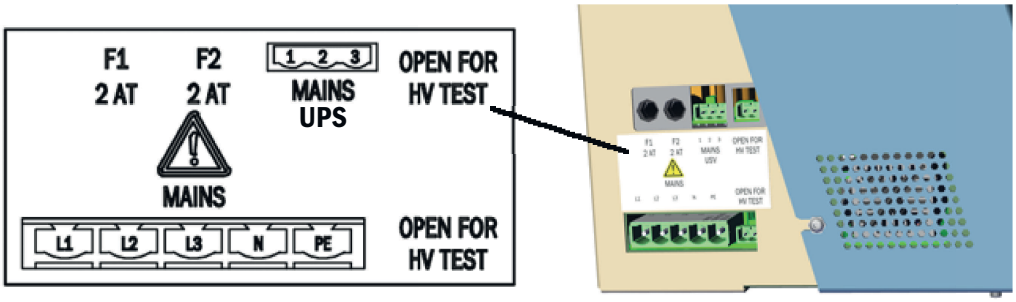



*插图 14: 电源接头*

### 进行方法

1. 为了避免在高压检测时出现测量错误，必须除去图 参见 插图 14, 第 31 页 中给出的跳线。
2. 高压检测结束后，必须再插上跳线。

## 6.7 连接信号电缆（选配）

### 总览

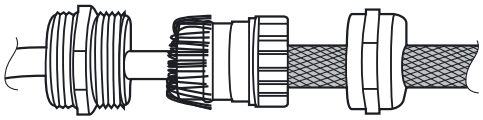


*插图 15: 信号电缆接头（带屏蔽）*

按照接线图连接信号电缆。

### 进行方法

1. 把电缆穿过外壳穿入口。
2. 按照图示连接屏蔽。

## 6.8 连接以太网（选配）

### 总览

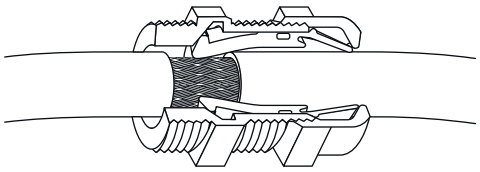


*插图 16: 以太网接头*

按照接线图连接以太网电缆。

### 进行方法

1. 把以太网电缆通过以太网电缆用电缆接头穿入外壳。
2. 让信号电缆的屏蔽层和电缆接头可靠接触。

# 7 调试

## 7.1 开机前提条件

### 进行方法

1. 检查测量仪。
2. 必须已经连接仪表空气并且处于打开状态。
3. 当改变了仪表空气时：检查仪表空气的质量。
4. 检查减压器单元上的压力调定值。

### 相关题目

- 检查测量仪： 参见 "检查系统", 第 44 页
- 仪表空气质量： 参见 "供气", 第 62 页
- 减压器单元调定值： 参见 "调定减压器模块", 第 26 页

## 7.2 开机步骤

### 进行方法

1. 保证超压保护外壳外壁上的隔离开关都已经断开。
2. 接通业主方电源。

✓ 将出现加载 SOPASair 的画面。
✓ 在显示屏上出现倒计时图像，从 80 向下数。
✓ 打开起始页。显示：System initialization（系统初始化）
✓ 测量仪开始加热。显示：System heats（系统加热）。状态显示呈橙黄色。加热过程最长可达 2 小时。
✓ 显示：Premeasure（预测量）。状态显示呈橙黄色。
✓ 状态显示呈绿色。显示：Measure（测量）。测量仪到达工作状态。

3. 当黄色或红色状态显示亮：显示日志，排除故障。

✓ 测量仪在运行。

### 相关题目

- 故障信息清单： 参见 "故障信息和可能原因", 第 50 页

## 7.3 识别可靠工作状态

系统正常运行，当：

- 在调试前和在操作行进中按照维护计划进行了系统检查。
- 只有绿色状态指示灯亮，并且在状态行中出现 Measuring（测量）。
  当黄色或红色状态指示灯亮：显示日志，排除故障。

### 相关题目

- 检查系统： 参见 "检查系统", 第 44 页
- 故障信息清单： 参见 "故障信息和可能原因", 第 50 页

## 7.4 调校

### 7.4.1 进行零点调校

#### 总览

菜单：Tasks →Zero point adjustment（任务→零点调校）

零点调校：通常都是通入仪表空气来调校测量值零点。

零点调校是周期性调校（预先设定），但也可以手动进行。

当偏差超出预定的界限值时，系统将切换到分类“Maintenance request”（维护请求），但仍然修正了零点。

**进行方法**

1. 点击操作区“Zero point adjustment”。
✓ 工作状态转换到零点调校。
✓ 将显示每个正在进行的步骤。
✓ 将显示状态和每个正在进行的步骤的已过时间和剩余时间。
2. 调校结束后，系统自动切换到初始状态。

### 7.4.2 调校基准点

#### 7.4.2.1 使用内部校准滤光器调校

**总览**

菜单：Tasks → Adjustment with internal adjustment filter（任务→使用内部校准滤光器调校）

在调校时，使用一个校准滤光器来调校测量组分浓度。

**进行方法**

1. 点击操作区“Adjustment with internal adjustment filter”。
✓ 工作状态转换到使用内部校准滤光器调校。
✓ 将显示每个正在进行的步骤。
✓ 将显示状态和每个正在进行的步骤的已过时间和剩余时间。
2. 调校结束后，系统自动切换到初始状态。

#### 7.4.2.2 使用校准气调校

**总览**

菜单：Tasks → Reference point adjustment（任务→基准点调校）

在调校时，使用校准气调校每个相应测量组分的浓度。

**进行方法**

1. 把调定的校准气浓度与校准气瓶证书进行比较，需要时在仪器上改动：Tasks→ Reference point adjustment - Concentrations（任务→基准点调校 - 浓度）。
2. 手动进行更新。
3. 使用箭头键转换到下一个图。
4. 使用“Reference point adjustment”开始调校。
✓ 工作状态切换到基准点调校。
✓ 将显示状态和每个正在进行的步骤的已过时间和剩余时间。
5. 调校结束后，系统再自动切换到初始状态。

#### 7.4.2.3 调校 $O_2$

**总览**

菜单：2 adjustment→ 1 adjustment → O2 adjustment（2 调校 → 1 调校 → O2 调校）

在调校时，通常使用仪表空气调校测量组分的浓度。

**进行方法**

1. 使用“O2 adjustment”开始调校。
✓ 工作状态切换到 O2 调校。
✓ 将显示状态和每个正在进行的步骤的已过时间和剩余时间。
2. 调校结束后，系统再自动切换到初始状态。

# 8 操作

## 8.1 操作方案

### 操作

分析系统有一个带触摸屏的显示器。

- 所有菜单和功能都在显示屏上显示出来。
- 使用操作区调用菜单和功能。
- 使用状态显示（Namur）来显示当前工作状态。

## 8.2 使用人员组

根据使用人员组不同，在仪器上可以看到不同的菜单。

| 使用人员组 | 任务 |
|---|---|
| Operator（使用人员） | 监控系统的测量值和状态 |
| Authorized client（授权使用人员） | 进行配置，简单的排除故障和维护 |

## 8.3 显示屏

### 总览

① 快速调用
② 搜索框
③ 修改和更新工具
④ 显示和选择窗
⑤ 时间和日期显示
⑥ 状态显示（Namur）
⑦ 工作状态显示
⑧ 使用人员显示
⑨ 菜单路径显示

### 状态显示的意义（Namur）

| 颜色 | 状态信号 | 意义 |
|---|---|---|
| | 正常 | 有效输出信号 |
| | 维护请求 | 需要维护，有效输出信号 |

| 颜色 | 状态信号 | 意义 |
|---|---|---|
| | 超出技术参数范围 | 信号超出设定的参数范围 |
| | 检查功能 | 有时候会没有有效输出信号 |
| | 故障 | 没有有效输出信号 |

## 8.4 操作区

| 符号 | 名称 | 功能 |
|---|---|---|
| | 登录符号 | 调用登录菜单。 |
| | 菜单符号 | 调用菜单。 |
| | 首页符号 | 返回开始显示页（测量值总览）。 |
| | 快速调用任务 | 调用任务菜单，在该菜单中列出了操作人员需要的最重要功能。 |
| | 快速调用日志 | 调用仪器日志。 |
| | 快速调用测量值显示 | 使用下拉菜单选择存储的测量值显示方式。 |
| | 搜索框 | 通过输入一个搜索条目可以调用相应的显示。 |
| | 历史 | 使用下拉菜单选择最后显示的六个页面。 |
| | 更新 | 重新装入调用的页面。 |
| | 编辑 | 在各个输入页上启用编辑功能。 |

## 8.5 测量值显示

### 总览

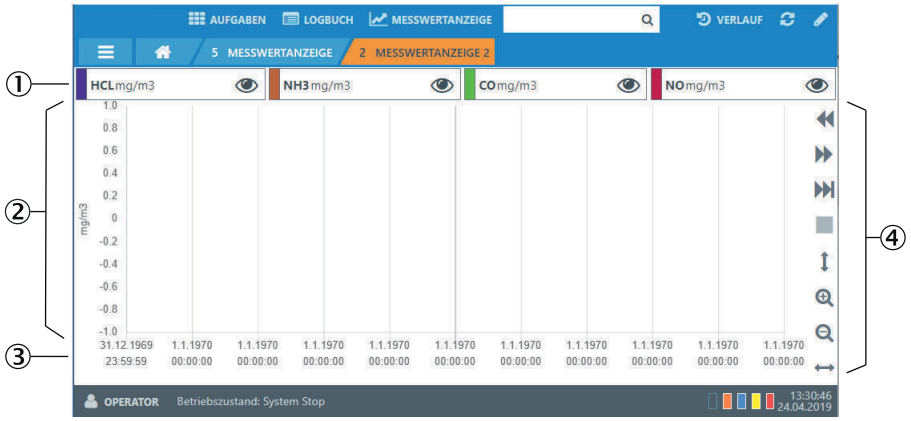



*插图 17: 测量值显示*

① 显示的测量值图例
② 测量值浓度
③ 测量时间和测量日期
④ 操作区

### 测量值显示的操作区

| 符号 | 名称 | 功能 |
|---|---|---|
| | 可见性 | 启动和关掉测量值曲线的可见性。 |
| | 向左移动 | 移动测量值曲线的时间轴。 |
| | 向右移动 | 移动测量值曲线的时间轴。 |
| | 实际值 | 在时间轴上跳到测量值曲线的当前测量值。 |
| | 停止 | 停止更新测量值。 |
| | 调节 Y 轴 | 显示可见组分的预先设定的最大组分浓度范围。 |
| | 调节 X 轴 | 显示预先设定的时间范围。 |
| | 放大 | 放大时间轴图。 |

| 符号 | 名称 | 功能 |
| --- | --- | --- |
| | 缩小 | 缩小时间轴图。 |

# 9 菜单

## 9.1 密码

只有在级别“Authorized Client”（授权用户）上才能进行配置。通过操作区“Login”（登录）和询问密码进行登录。

“Authorized Client”的密码：HIDE（预先设定）

## 9.2 菜单树

| | 菜单层 | 解释 |
|---|---|---|
| 1 | **Tasks（任务）** | 快速调用使用人员需要的最重要功能 |
| 2 | **Adjustment（调校）** | |
| 2.1 | Adjustment（调校） | |
| 2.1.1 | Zero point adjustment（零点调校） | 通过通入仪表空气来调校测量值零点。 |
| 2.1.2 | Adjustment with internal adjustment filter（使用内部校准滤光器调校） | 使用一个校准滤光器来调校测量组分浓度。 |
| 2.1.3 | Reference point adjustment（基准点调校） | 通过通入校准气来调校测量组分浓度。 |
| 2.1.4 | O2 adjustment（O2 调校） | 通过通入仪表空气来调校零点和基准点。 |
| 2.1.5 | Pressure adjustment（压力调校） | 调校压力传感器。 |
| 2.2 | Validation（验证） | |
| 2.2.1 | Zero point validation（零点验证） | 通过通入仪表空气来检查测量值零点，但不进行调校。 |
| 2.2.2 | Validation with internal adjustment filter（使用内部校准滤光器验证） | 使用一个校准滤光器来检查测量组分浓度，但不进行调校。 |
| 2.2.3 | Reference point validation（基准点验证） | 通过通入校准气来检查测量组分浓度，但不进行调校。 |
| 2.3 | Span gas feed（校准气通入） | 可以控制不同的基准物。不进行调校或验证。 |
| 2.4 | Results（结果） | |
| 2.4.1 | Adjustment factors（调校因子） | 显示校准气和使用内部校准滤光器调校时的调校因子。 |
| 2.4.2 | Zero point drift（零点漂移） | 显示零点验证后求出的百分比偏差。 |
| 2.4.3 | Reference point drift（internal adjustment filter）（基准点漂移（内部校准滤光器）） | 显示使用校准滤光器进行验证后求出的测量组分浓度的百分比偏差。 |
| 2.4.4 | Reference point drift（span gas）（基准点漂移（校准气）） | 显示使用校准气进行验证后求出的测量组分浓度的百分比偏差。 |
| 2.5 | Settings（设置） | |
| 2.5.1 | Span gas concentrations（校准气浓度） | 更新校准气浓度用输入字段。 |
| 2.5.2 | Component-specific parameters（与组分有关的参数） | 显示单一测量组分的参数。 |

| | | |
|---|---|---|
| 2.5.3 | Parameter（参数） | 显示基本和与调校有关的参数。 |
| 2.5.4 | Cyclic triggers（循环触发器） | 显示配置的过程开始时间。 |
| 3 | **Diagnosis（诊断）** | |
| 3.1 | Status（状态） | 显示仪器信息和当前状态。 |
| 3.2 | Logbooks（日志） | |
| 3.2.1 | Device logbook（仪器日志） | 等待处理的信息和状态日志，带有开始和结束日期。 |
| 3.2.2 | Customer protocol（用户记录） | 操作人员和维护人员可以通过操作区“Edit”（编辑）写入记录。 |
| 3.3 | Device state data（仪器状态数据） | |
| 3.3.1 | Operating hours counter（工作小时计数器） | 显示工作小时。 |
| 3.3.2 | Temperatures（温度） | 显示温度及其状态。 |
| 3.3.3 | IR source（红外光源） | 显示光源的状态。 |
| 3.3.4 | Motors（电机） | 显示电机值。 |
| 3.3.5 | Pressure（压力） | 显示当前压力。 |
| 3.3.6 | Flow rate（流量） | 显示流量和状态。 |
| 3.3.7 | Hardware monitoring（硬件监测） | 显示硬件的值和状态。 |
| 3.3.8 | O2 sensor（O2 传感器） | 显示 O2 传感器的值和状态。 |
| 3.3.9 | Reference energy（参比能量） | 显示单一测量组分的参比能量。 |
| 3.3.10 | Intensity（强度） | 显示测量滤光镜和基准滤光镜的强度。 |
| 3.4 | Interfaces（接口） | |
| 3.4.1 | Analog outputs（模拟输出） | 显示每个模拟输出的当前 mA 数。 |
| 3.4.2 | Analog inputs（模拟输入） | 显示每个模拟输入的当前 mA 数。 |
| 3.4.3 | Digital outputs（数字输出） | 显示数字输出的状态。关掉的数字输出使用一个“.”标记，开启的数字输出使用一个“I”标记。 |
| 3.4.4 | Digital inputs（数字输入） | 显示数字输入的状态。关掉的数字输入使用一个“.”标记，开启的数字输入使用一个“I”标记。 |
| 3.4.5 | Modbus outputs（Modbus 输出） | 显示每个 Modbus 输出的值。 |
| 3.4.6 | Modbus inputs（Modbus 输入） | 显示每个 Modbus 输入的值。 |
| 3.5 | Signals（信号） | |
| 3.5.1 | Measuring signals（测量信号） | 显示测量组分的测量信号。 |
| 3.5.2 | Boolean values（波尔值） | |
| 3.5.3 | Real values（实际值） | |
| 3.5.4 | Filtered values（过滤后值） | |

| | | |
|---|---|---|
| 3.5.5 | Integer values（整数值） | |
| 3.5.6 | Real constants（实常数） | |
| 3.6 | Diagnosis files（诊断文件） | |
| 3.6.1 | Export of measured value history（输出测量值历史） | 可以输出测量值显示历史。 |
| 4 | **Parameter（参数）** | |
| 4.1 | Display settings（显示设定） | 使用操作区“Edit”（编辑）可以调整测量值显示的布局。 |
| 4.1.1 | Measuring Screen 1（测量值显示 1） | |
| 4.1.2 | Measuring Screen 2（测量值显示 2） | |
| 4.1.3 | Measuring Screen 3（测量值显示 3） | |
| 4.1.4 | Measuring Screen 4（测量值显示 4） | |
| 4.1.5 | Measuring Screen 5（测量值显示 5） | |
| 4.1.6 | Measuring Screen 6（测量值显示 6） | |
| 4.1.7 | Measuring Screen 7（测量值显示 7） | |
| 4.1.8 | Measuring Screen 8（测量值显示 8） | |
| 4.2 | Measuring components（测量组分） | 显示测量组分的定义和监测界限值。 |
| 4.3 | Interfaces（接口） | 显示不同接口的信息。 |
| 4.3.1 | Analog outputs（模拟输出） | |
| 4.3.2 | Analog inputs（模拟输入） | |
| 4.3.3 | Digital outputs（数字输出） | |
| 4.3.4 | Digital inputs（数字输入） | |
| 4.3.5 | Modbus outputs（Modbus 输出） | |
| 4.3.6 | Modbus inputs（Modbus 输入） | |
| 4.3.7 | Modbus | |
| 4.3.8 | OPC outputs（OPC 输出） | |
| 4.3.9 | LAN | |
| 4.3.10 | Hardware plan（CAN）（硬件计划（CAN）） | |
| 4.4 | Date and time（日期和时间） | 设置日期和时间。 |
| 4.5 | Device information（仪器信息） | 显示仪器信息。 |
| 5 | **Measuring Screen（测量值显示）** | 显示每个预先设定的测量值显示。 |
| 5.1 | Measuring Screen 1（测量值显示 1） | |
| 5.2 | Measuring Screen 2（测量值显示 2） | |
| 5.3 | Measuring Screen 3（测量值显示 3） | |

| | | |
|---|---|---|
| 5.4 | Measuring Screen 4（测量值显示 4） | |
| 5.5 | Measuring Screen 5（测量值显示 5） | |
| 5.6 | Measuring Screen 6（测量值显示 6） | |
| 5.7 | Measuring Screen 7（测量值显示 7） | |
| 5.8 | Measuring Screen 8（测量值显示 8） | |
| 6 | **Maintenance（维护）** | |
| 6.1 | Maintenance signal（维护信号） | 启动和关掉维护信号 |
| 6.2 | Restart（重新开机） | 仪器重新开机。 |
| 6.3 | Data backup（数据备份） | |
| 6.3.1 | Backup（备份） | |
| 6.3.2 | Restore（恢复） | |
| 6.4 | Protocol（记录） | 操作人员和维护人员可以通过操作区“Edit”（编辑）写入记录。 |
| 6.5 | Functions（功能） | 触发过程和状态。<br>• 在任何状态下都可以启动一个过程，仅在待机时不可以。<br>• 状态必须主动结束或切换。 |
| 6.6 | Reset（重置） | |
| 6.6.1 | Confirm active messages（确认待解决的信息） | |
| 7 | **Settings（设置）** | 使用操作区“Edit”可以进行设置。 |

# 10 维护

## 10.1 安全

### 对维护人员的要求

- 只允许电气专业人员在电气设备或电气组件上工作。
- 该技术人员必须知悉业主方设备的废气技术和（超压以及有毒和热烟气造成的危险），并在烟道上工作时能够避免发生危险。
- 该技术人员必须熟悉压缩气瓶（校准气）的性能与使用。
- 该技术人员必须能够避免危害健康的校准气所造成的危险。
- 该技术人员必须通晓气体管路及其螺纹连接（能够确保气密连接）。

### 电压

**危险**
触电有生命危险
当在带电仪器上工作时，有触电危险。

- ► 在仪器上工作之前，要保证能够按照有效标准使用隔离开关/断路器断开电源。
- ► 在仪器上进行全部工作之前关掉电源。
- ► 只能由授权人员在工作结束后或需要检查、调校时在遵守有效安全规定的情况下重新接上电源

**重要**
静电放电（ESD）有损坏电子组件的危险
触及电子组件时，有因为电势平衡而造成损坏组件的危险。

- ► 在触及组件之前，让自己与组件实现等电势（例如通过接地）。

**重要**
注意电压类型
几种备件有不同的电压类型：115 V 或 230 V。
贵方系统的电源电压在铭牌上。

- ► 在安装备件前要检查它是否与电压有关。

### 样气和尾气

**小心**
酸性气体有腐蚀危险
在取样管线及其组件上工作时，可能会流出酸性冷凝物。

- ► 在工作时采取适当防护措施（例如穿戴安全面罩、安全手套和耐酸服）
- ► 溅到皮肤上或眼睛中时，马上用清水冲洗有关部位，并去医生处诊治。

**重要**
分析仪有受污染危险
如果系统没有在测量模式上，则是仪表空气吹扫取样探头单元、加热取样管线和分析器。如果仪表空气处于关闭状态，就有污染分析器的危险。

- 当长时间停止仪表空气时，从废气烟道中拔出取样探头单元。

### 表面

**小心 热表面有烫伤危险**
热表面有烫伤危险

- ► 穿戴合适的安全服，例如耐高温手套。
- ► 关掉仪器，让部件冷却。

**校准气**

**小心**
在校准气瓶或校准气管路上工作之前：给校准气卸压。

- ► 关闭校准气瓶。
- ► 打开校准气阀：菜单：2 Adjustment → 3 Span gas feed（2 调校 → 3 通入校准气）。
- ► 等待大约 1 分钟，直至管路中的压力卸完。
- ► 关闭校准气阀：菜单：2 Adjustment → 3 Span gas feed（2 调校 → 3 通入校准气）。

**要注意:**

- 在气路上工作结束后：进行一次密封测试。
- 更换一个校准气瓶后：检查是否与在菜单中设定的校准气浓度相符：2 Adjustment → 5 Settings → 1 Concentrations（2 调校 → 5 设定 → 1 浓度）

## 10.2 清洁

### 10.2.1 清洁表面和接触介质的部件

**重要提示**

**重要**
不正确清洁会损坏仪器。
不正确清洁会导致仪器损坏。

- 只使用建议的清洁剂。
- 清洁时切勿使用尖锐物件。

**进行方法**

1. 使用压缩空气除去松散的脏物。
2. 使用弱肥皂溶液和软抹布除去粘结的脏物。在此过程中要注意，不能让电气部件与液体接触。

### 10.2.2 清洁显示屏

**总览**

必须定期清洁显示屏外部，以保证散热良好，从而保证工作。

**重要提示**

**重要**
不正确清洁会损坏仪器。
不正确清洁会导致仪器损坏。

- 只使用建议的清洁剂。
- 清洁时切勿使用尖锐物件。

**进行方法**

1. 先使用潮湿软抹布擦拭表面，然后再用干软抹布擦拭。
2. 在框架上有粘结较牢固的脏物时，不许使用含酸或磨粒清洁剂，因为它们会侵蚀表面结构。而是使用中性皂液或专门用于该表面的除垢清洁剂。
3. 消毒时，可以使用 2-丙醇/异丙醇（异构醇）。

## 10.3 维护计划

### 总览

本维护计划讲述生产厂家规定的维护工作。

必须依照业主方规定的间隔按照当地使用的指令进行检查。

### 保养维护间隔

*表格 5: 保养维护间隔*

| 间隔 | 维护工作 | 备注 |
|---|---|---|
| 每季度 | 取样探头单元:<br>► 检查过滤元件和密封件。<br>► 需要时进行清洗或更新。 | 参见取样探头单元操作说明书 |
| | 仪表空气（选配）:<br>► 需要时更换过滤元件。 | 参见仪表空气处理系统操作说明书 |
| | **提示**<br>根据具体装置，可能需要更经常一些进行以下维护工作: | |
| | 检查分析系统。 | |
| | 仪表空气（选配）:<br>► 检查油和水。<br>► 需要时清洁排放口。<br>► 需要时清洁过滤器壳。<br>► 检查压力。 | 参见仪表空气处理系统操作说明书 |
| | 在通风机中和空气出口处各有 1 个过滤垫<br>► 检查细滤器和密封。<br>► 需要时进行清洗或更新。 | |
| 每半年 | 取样探头单元:<br>► 更新过滤元件和密封。 | 参见取样探头单元操作说明书 |

### 相关题目

- 取样探头单元操作说明书
- 仪表空气处理系统操作说明书

## 10.4 检查系统

### 10.4.1 检查组件

#### 进行方法

1. 检查整个测量系统（从样气取样至尾气）是否有外部损坏。
2. 检查样气出口是否通畅。
3. 检查系统柜的清洁、干燥和无腐蚀。
4. 检查，接地导线要无腐蚀。
5. 检查阀组和减压器单元，要密封:
   - 不许能够听到持续的咝咝声。
   - 检查是否有气流从接头处逸出，例如使用检漏喷剂

### 10.4.2 检查外部仪表空气供应

#### 进行方法

1. 按照技术参数检查压力、含油量、含颗粒量和含水量。
2. 当有外部仪表空气处理系统时：检查过滤器状态。

#### 相关题目

- 气源技术参数：参见 "供气", 第 62 页
- 过滤器状态：参见仪表空气处理系统操作说明书

### 10.4.3 检查校准气

**进行方法**

1. 检查有效日期。
2. 检查含量。
3. 检查气瓶压力。
4. 检查气瓶状态。

### 10.4.4 检查环境

**进行方法**

1. 当分析柜安装在室内时，检查室内通风。
2. 检查分析仪和取样探头单元的环境条件：温度、湿度、震动。

### 10.4.5 检查取样探头单元

**进行方法**

1. 目检外部状态，需要时进行清洁。
2. 检查取样管线是否有外部损伤。

### 10.4.6 进行密封性检查

**总览**

使用压力检查时，必须给到达气体仪前的全部管路和软管充入超压为 150 mbar（表压）的空气或氮气，然后检查密封性。当测试压力达到温度平衡后，在随后的 10 分钟检查时间内下降量 Δp <25 mbar 时， 就认为管路是密封的。

必须记录测试。

**前提条件**

- 让测量系统冷却到环境温度。
- 样气进口已经关闭。
- 样气出口已经关闭。

**进行方法**

1. 开始测量。
2. 评价测量结果。
3. 当按照标准 DIN EN 14291 使用气体警告仪或起泡剂发现承载气体的管路上有泄漏处时，就必须采取适当的措施来对该处进行密封。
4. 在记录中记下测量结果，保存好。

### 10.4.7 检查测量值（当系统运行时）

**进行方法**

1. 在显示屏上检查显示，是否有等待处理的故障信息。
2. 检查测量值的合理性。
3. 检查外部仪表空气处理系统（选配）。

## 10.5 维护仪表空气处理系统

### 10.5.1 维护仪表空气处理系统（选配）

**前提条件**

- 保证仪表空气的质量要求。

**进行方法**

1. 启动分析器维护信号：Tasks → Maintenance signal on/off（任务 → 维护信号，开/关）
2. 在该状态下吹扫系统 10 分钟。

3. 在业主方切断仪表空气气源。

**重要**
如果没有仪表空气，就不会吹扫取样管。

► 仅短时间切断仪表空气气源（几分钟）。

4. 按照随带的生产厂家说明书维护仪表空气处理系统。
5. 再打开仪表空气气源。
6. 再关掉维护信号。

### 10.5.2 维护外部仪表空气处理系统（选配）

**前提条件**

- 保证仪表空气的质量要求。

**进行方法**

1. 检查外部仪表空气处理系统工作正常。

## 10.6 更新过滤垫

### 10.6.1 更新顶部通风机过滤垫

**总览**

仪器有两台不同的通风机，其过滤垫也不同。

*插图 18: 基本组态时的通风机格栅位置*

① 通风机格栅，上
② 通风机格栅，下

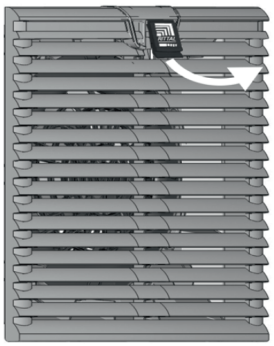


*插图 19: 通风机格栅，下*

**重要提示**

**重要**
更换过滤垫时，可能会有污物进入测量仪。

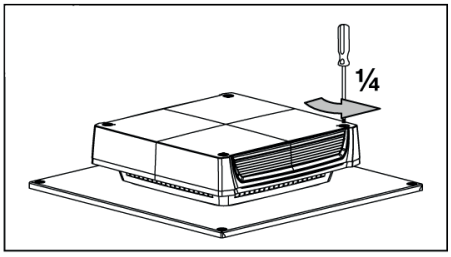
► 只在关掉的测量仪上更换过滤垫。

**前提条件**

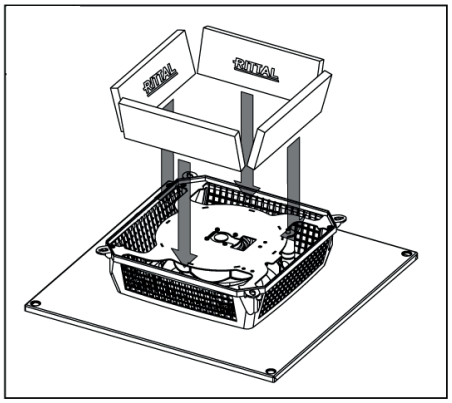
- 仪器处于断电状态。

**进行方法**

1. 在通风机格栅上旋松 4 个螺栓（1/4 圈）。




2. 取下通风机格栅。
3. 更换所有四个面的过滤垫（带字侧朝里）。




4. 再装好通风机格栅，用螺栓固定住。

### 10.6.2 更新门通风机过滤垫

**重要提示**

**重要**
更换过滤垫时，可能会有污物进入测量仪。

► 只在关掉的测量仪上更换过滤垫。

**前提条件**

- 测量仪处于断电状态。

**进行方法**

1. 打开通风机防护罩。
2. 取出过滤垫。
3. 安放新过滤垫。
4. 关闭防护罩。

# 11 故障排除

## 11.1 安全

**对维护人员的要求**

- 只允许电气专业人员在电气设备或电气组件上工作。
- 该技术人员必须知悉业主方设备的废气技术和（超压以及有毒和热烟气造成的危险），并在烟道上工作时能够避免发生危险。
- 该技术人员必须熟悉压缩气瓶（校准气）的性能与使用。
- 该技术人员必须能够避免危害健康的校准气所造成的危险。
- 该技术人员必须通晓气体管路及其螺纹连接（能够确保气密连接）。

**电压**

**危险**
触电有生命危险
当在带电仪器上工作时，有触电危险。

► 在仪器上工作之前，要保证能够按照有效标准使用隔离开关/断路器断开电源。
► 在仪器上进行全部工作之前关掉电源。
► 只能由授权人员在工作结束后或需要检查、调校时在遵守有效安全规定的情况下重新接上电源

**重要**
静电放电（ESD）有损坏电子组件的危险
触及电子组件时，有因为电势平衡而造成损坏组件的危险。

► 在触及组件之前，让自己与组件实现等电势（例如通过接地）。

**重要**
注意电压类型
几种备件有不同的电压类型：115 V 或 230 V。
贵方系统的电源电压在铭牌上。

► 在安装备件前要检查它是否与电压有关。

**样气和尾气**

**小心**
酸性气体有腐蚀危险
在取样管线及其组件上工作时，可能会流出酸性冷凝物。

► 在工作时采取适当防护措施（例如穿戴安全面罩、安全手套和耐酸服）
► 溅到皮肤上或眼睛中时，马上用清水冲洗有关部位，并去医生处诊治。

**重要**
分析仪有受污染危险
如果系统没有在测量模式上，则是仪表空气吹扫取样探头单元、加热取样管线和分析器。如果仪表空气处于关闭状态，就有污染分析器的危险。

- 当长时间停止仪表空气时，从废气烟道中拔出取样探头单元。

**表面**

**小心 热表面有烫伤危险**
热表面有烫伤危险

► 穿戴合适的安全服，例如耐高温手套。
► 关掉仪器，让部件冷却。

**校准气**

**小心**
在校准气瓶或校准气管路上工作之前：给校准气卸压。

- ► 关闭校准气瓶。
- ► 打开校准气阀：菜单：2 Adjustment → 3 Span gas feed（2 调校 → 3 通入校准气）。
- ► 等待大约 1 分钟，直至管路中的压力卸完。
- ► 关闭校准气阀：菜单：2 Adjustment → 3 Span gas feed（2 调校 → 3 通入校准气）。

**要注意:**

- 在气路上工作结束后：进行一次密封测试。
- 更换一个校准气瓶后：检查是否与在菜单中设定的校准气浓度相符：2 Adjustment → 5 Settings → 1 Concentrations（2 调校 → 5 设定 → 1 浓度）

## 11.2 故障信息和可能原因

**总览**

在仪器显示屏上显示当前等待处理的信息。

显示当前仪器状态数据：日志。

在下表中，“X”类中只列出内容重要的信息。

在下表中没有列出的信息对操作没有任何意义。

**重要提示**

必须首先排除带有状态“F”的信息中的故障。

为了检查该故障是否已经排除，要关掉日志，再重新打开。

**触发源：System（系统）**

C = 分类

F = 故障

M = 维护请求

*表格 6: 错误代码 - 系统*

| 编码 | 故障说明文 | K | 说明 | 可能帮助 |
|---|---|---|---|---|
| S001 | Temperature too high（温度太高） | F | 测量气室温度太高 | 当 T ≥ 360.7 °C：检查接头。<br>如果正常：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | | 当 T < 360.7 °C：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | 光学头温度太高 | 当 T ≥ 151.2 °C：检查接头。<br>如果正常：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | | 当 T < 151.2 °C：<br>当仪器柜温度 ≥ 55 °C：检查柜通风机 / 更新过滤垫。<br>否则的话，给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | 一个组件的加热器温度太高 | 利用仪器文档弄清楚是哪个组件。 |
| | | | | 当 T ≥ 360.7 °C：检查接头。<br>如果正常：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | | 当 T < 360.7 °C：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | LPMS01（2 个控制系统之一）温度太高 | 当外壳温度 ≥ 55 °C: 检查柜通风机 / 更新过滤垫。 |
| | | | | 当外壳温度 < 55 °C: 检查电子单元通风机 / 清洁或更新过滤垫。<br>否则的话，给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | LPMS02（电源电子单元）温度太高 | 当外壳温度 ≥ 55 °C: 检查柜通风机 / 更新过滤垫。 |
| | | | | 当外壳温度 < 55 °C: 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | LPMS03 温度太高 | 当没有光学头温度故障信息时：给 E+H 售后服务人员打电话。<br>否则的话，参见排除故障，光学头 |
| S002 | Temperature too low（达不到温度） | F | | 借助系统文档找出是哪个组件（加热回路 1 ... 7）。<br>**检查自动保险**<br>• 自动保险已经触发：<br>检查所有有关电缆是否有损坏。<br>检查插头。<br>如果正常：重置自动保险。<br>检查所有插头是否都正确插好。<br>• 自动保险没有触发：<br>如果涉及到加热软管：连接新 PT100。<br>否则的话，给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S004 | Flow too low（流量太小） | F | | 如果是压力错误，先予以排除。<br>样气流量太小，但吹扫/零点调校气体流量正常：检查/更换取样过滤器 |
| | | | | 样气流量和吹扫/零点调校气体流量都太小：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | | 吹扫/零点调校气体流量太小，但样气流量正常：检查所有软管连接。<br>如果正常：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S005 | Cell pressure too high（气室压力太高） | F | | 只有样气压力太高：<br>• 确保样气压力在仪器参数范围内。<br>• 如果不可能：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | | 吹扫/零点调校气体和样气的压力都太高：<br>• 尾气软管变窄/堵塞？<br>• 废气烟道中的反向压力太高？<br>• 检查所有软管连接。<br>如果正常：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | | 只有吹扫/零气压力太高：<br>• 在减压器单元上正确调定压力。<br>如果正常：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S006 | Cell pressure too low（气室压力太低） | F | | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S008 | Chopper（斩波器） | F | 没有调节斩波器频率。 | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |

| 编码 | 故障说明文 | K | 说明 | 可能帮助 |
|---|---|---|---|---|
| S009 | Motor filter wheel 1（滤光轮电机 1） | F | 滤光轮电机识别不出参照位置 | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S010 | Motor filter wheel 2（滤光轮电机 2） | | | |
| S011 | Motor filter wheel 3（滤光轮电机 3） | | | |
| S012 | IR source（红外光源） | F | 电压或电流超出公差 | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S013 | 5 Volt power（5 伏电源） | F | 超出公差 | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S014 | 24 Volt power（24 伏电源） | F | 超出公差 | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S015 | Detector signal（检测器信号） | F | | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S016 | Ref. energy too low（参照能太小） | F | | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S018 | $O_2$ sensor failure（氧气传感器故障） | F | | 检查插头连接。<br>如果正常：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S019 | $O_2$ adj. factor too high（氧气传感器调节因子太大） | F | | 再次进行 $O_2$ 调校。<br>如果信息继续存在：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S024 | No active component（没有启用组分） | F | 当所有组分的“activ” 小勾都没有激活时 | 当有当前备份文件时：装入备份文件。<br>否则的话：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S025 | Evaluation module failure（评价模块故障） | F | 不能启动评价模块。 | 当有当前备份文件时：装入备份文件。<br>否则的话：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S026 | Evaluation mod. file error（评价模块文件错误） | F | 没有创建评价模块用文件 | 当有当前备份文件时：装入备份文件。<br>否则的话：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S027 | No result（没有结果） | F | | 当有当前备份文件时：装入备份文件。<br>否则的话：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| **Maintenance（维护）** | | | | |
| S033 | Dev. zero point too high（零点偏差太大） | M | 测量组分的配置参数 | 检查零气的压力和清洁度。<br>维护压缩空气处理系统。<br>手动进行两次零点调校（菜单：2 Adjustment → 1 Adjustment → 1 Zero point adjustment（2 调校 → 1 调校 → 1 零点调校）。<br>如果信息在下一次自动零点调校时再次出现：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S034 | Configuration I/O module（配置，I/O 模块） | M | 配置错误，发现的模块与标称配置不同。 | 检查 IO 模块，检查插头连接和电源，需要时装入备份文件。<br>否则的话：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S035 | Ref. energy too low（参照能太小） | M | | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S036 | $O_2$ sensor failure（氧气传感器故障） | M | | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S038 | Current invalid（电流无效） | M | 模拟输出：没有达到想要的电流。<br>模拟输入：电流在有效范围之外。 | 在模拟模块上检查接头。 |
| S039 | Current invalid（电流无效） | M | | |
| S040 | Flow too high（流量太大） | M | | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S041 | Flow too low（流量太小） | M | | 如果是压力错误，先予以排除。<br>样气流量太小，但吹扫/零点调校气体流量正常：检查/更换取样过滤器 |
| | | | | 样气流量和吹扫/零点调校气体流量都太小：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| | | | | 吹扫/零点调校气体流量太小，但样气流量正常：检查所有软管连接。检查零点调校气体针型阀的调定。<br>如果正常：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S043 | Emitter weak（光源弱） | M | 电压或电流超出公差 | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |

| 编码 | 故障说明文 | K | 说明 | 可能帮助 |
|---|---|---|---|---|
| S045 | Dev. span adjust too high（校准气校准偏差太大） | M | 不能进行校准气校准，因为超出了公差范围；测量组分的配置参数 | 检查是否连接了正确的校准气，是否正确输入了校准气浓度，以及证书是否已经过期。<br>然后再次进行校准气校准。如果信息继续存在：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S046 | Dev. int. adjust too high（内部调校偏差太大） | M | 不能使用内部校准滤光器进行调校，因为超出了公差范围；测量组分的配置参数 | 检查仪表空气和零点调校气体质量。再次使用内部校准滤光器进行调校。<br>如果信息继续存在：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S047 | Dev. $O_2$ adjust too high（氧气调校偏差太大） | M | 不能进行 $O_2$ 调校，因为超出了公差范围；测量组分的配置参数 | 再次进行 $O_2$ 调校，如果信息继续存在：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S048 | Alarm $O_2$ measured value（报警，氧气测量值） | M | 当前 $O_2$ 测量值超过了报警限。 | |
| S049 | SD card not detected（没有识别出 SD 卡） | M | | 检查 SD 卡是否插接正常。如果正常：给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| S050 | Adjust factor is zero（调校因子等于零） | M | | 检查输入的校准气浓度值。 |
| S055 | $O_2$ adjust factor too high（氧气调校因子太大） | M | $O_2$ 调校因子超出报警阈值。 | 给 E+H 售后服务人员打电话。 |
| **Error（错误）** | | | | |
| S113 | Check sum error（检验和错误） | F | Can 节点和 I/O 模块之间的通信错误 | 检查 I/O 模块，电缆损坏。 |
| S114 | Communication error（通信错误） | F | Can 节点和 I/O 模块之间的通信中断 | |
| S116 | Connection was interr.（连接中断） | F | 表示输出因为超时而关闭，无电流。 | 检查 I/O 模块，电缆损坏。 |

## 11.3 更新电子模块过滤垫

**总览**

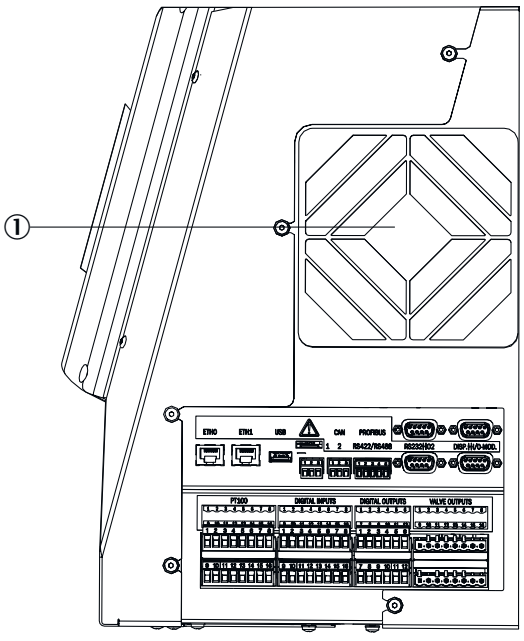



*插图 20: 电子元件罩（右边）*

**重要提示**

**重要**
更换过滤垫时，可能会有污物进入仪器。

► 只在关掉的仪器上更换过滤垫。

**前提条件**

- 仪器处于断电状态。

**进行方法**

1. 拔下罩 ①。
2. 更换内部过滤垫。

# 12 停机

## 12.1 关机

### 12.1.1 关机

**重要提示**

**重要**
分析仪有受污染危险
如果系统没有在测量模式上，则是仪表空气吹扫取样探头单元、加热取样管线和分析器。如果仪表空气处于关闭状态，就有污染分析器的危险。

- 当长时间停止仪表空气时，从废气烟道中拔出取样探头单元。

**进行方法**

1. 在外部电源断开设施上全相断开系统。
2. 使用仪表空气吹扫系统至少 10 分钟。
3. 关掉标气。
4. 保证没有样气进到分析器中。

### 12.1.2 完全停用

**前提条件**

- 系统已经关机。

**进行方法**

1. 要确保不能污染取样探头单元（例如通过拔出取样管）
2. 关掉外部仪表空气。
3. 密封气体进口和出口，保证气密。

**相关题目**

- 系统关机：参见 "关机", 第 55 页

## 12.2 寄回

### 12.2.1 邮寄修理

**总览**

有关维修总体事宜、维修表格（包括安全性声明和寄回信息）的全部信息都在: www.endress.com/Downloads。

**重要提示**

**提示**
如果没有安全性声明，则将进行由客户付费的外部公司清洗或拒绝接收。

**进行方法**

1. 请与本地区的 Endress+Hauser 代表处联系。地址：参见本操作说明书封底。
2. 清洁仪器。
3. 填写维修表格和安全性声明，事先使用电子邮件寄给 Endress+Hauser 代表处。
4. 使用运输用原包装仔细把仪器包装好，要抗震。
5. 附上维修表格，要放置在包装外部。

### 12.2.2 在寄回之前要清洁仪器

**重要提示**

**重要**
不正确清洁会损坏仪器。

- 在清洁前关闭外壳，这样就不能进入液体。
- 不许使用高压清洗机、机械清洁工具或化学腐蚀性清洁剂。

**前提条件**

- 仪器不带电

**进行方法**

**清洁表面和接触介质的部件**

1. 使用压缩空气除去松散的脏物。
2. 使用弱肥皂溶液和软抹布除去粘结的脏物。
3. **切勿**清洁光学表面。

## 12.3 运输

**进行方法**

1. 在运输前保护仪器。
2. 寄出时要使用原包装，也可以使用合适的带衬垫的牢固包装代替。
   也可以使用相应的牢固运输容器代替。
3. 使用软垫保护仪器不受撞击和震动。
4. 把仪器可靠固定在运输容器中。此时要确保分析仪和容器壁之间有足够的空隙。

## 12.4 废弃处置

**重要提示**

**提示**
以下组件含有可能必须进行特别废弃处置的物质:

- 电子设备：电容、蓄电池、电池。
- 显示屏：液晶显示屏的液体。
- 接触介质的所有部件都可能被有害物质污染。

**仪器的废弃处置**

仪器能够拆卸成送入相应原料回收系统的部件。

- 电子部件按照废电子部件进行废弃处理。
- 检查哪些与管路接触的材料需要按照特殊垃圾进行废弃处理。
- 不许把电池当作生活垃圾进行废弃处理。电池和仪器必须根据当地有效的废物处理规章分开进行废弃处理。

# 13 技术数据

## 13.1 尺寸图

**重要提示**

**重要**
注意安放位置处的自由空间:

- 顶部: 30 cm
- 侧面: 20 cm

**MCS200HW 尺寸图**

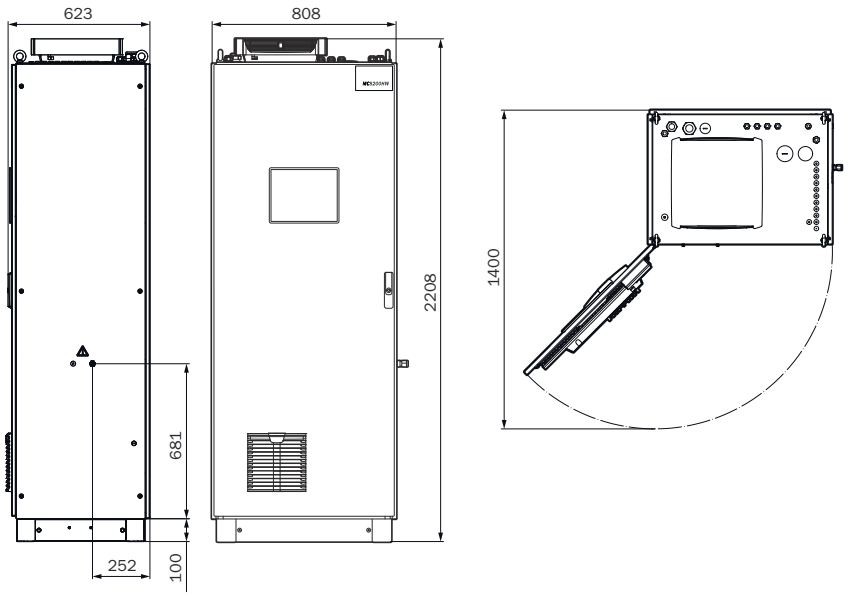



*插图 21: 基本配置的 MCS200HW（尺寸单位: mm）*

**带冷却单元的 MCS200HW 尺寸图**

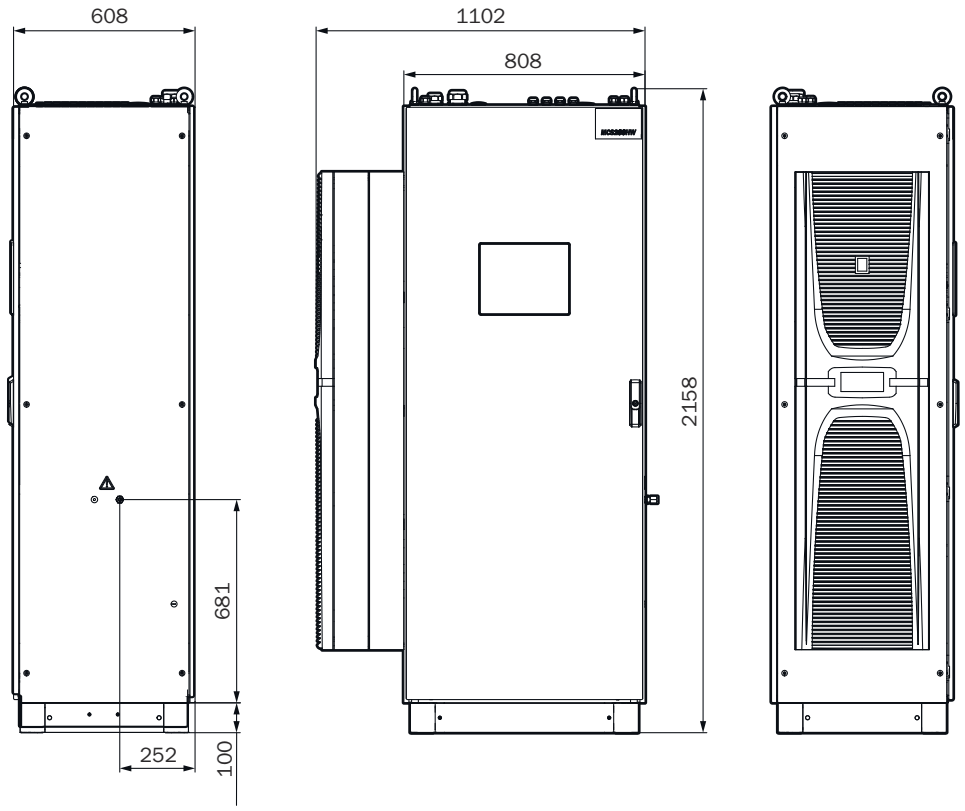



*插图 22: 带冷却单元的 MCS200HW（尺寸单位：mm）*

**不锈钢（外壳）时的 MCS200HW 尺寸图**

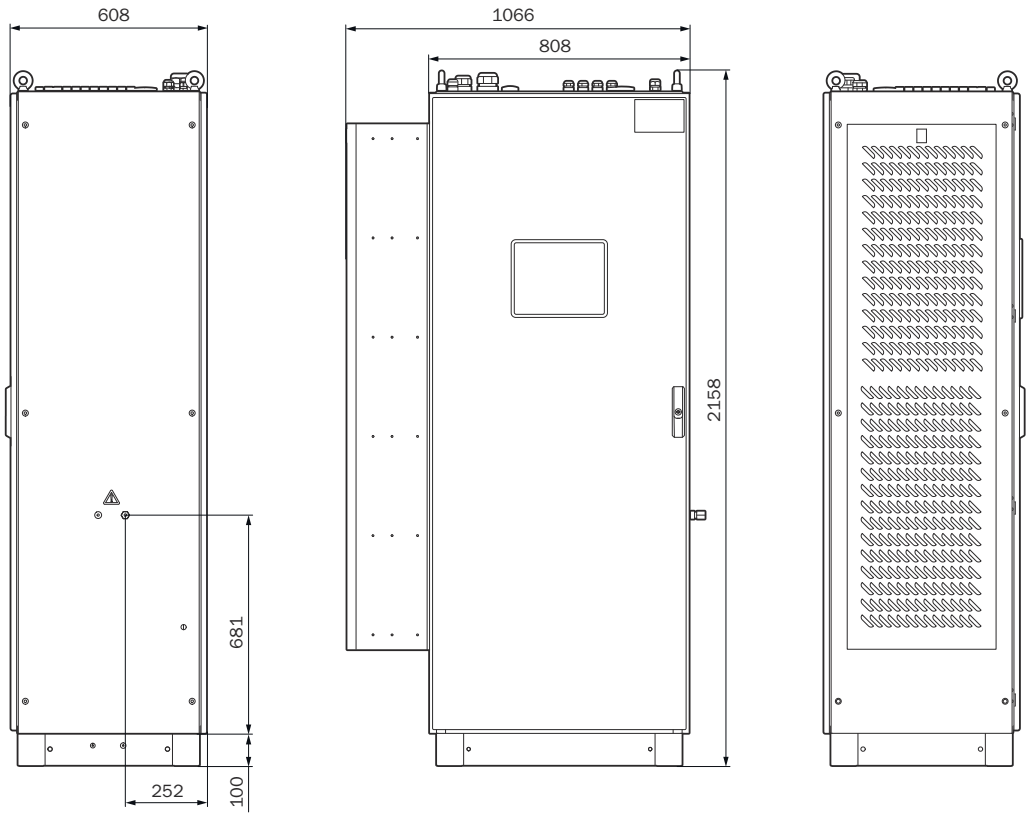



*插图 23: 不锈钢（外壳）的 MCS200HW（尺寸单位：mm）*

## 13.2 技术数据

### 13.2.1 测量值

*表格 7: 测量变量*

| 测量变量数目 | |
|---|---|
| 测量变量数目 | 10 个 IR 组分 + $O_2$ + TOC（选配） |

*表格 8: 测量方法*

| 测量方法 | |
|---|---|
| 测量方法 | 热抽取式 |

*表格 9: 样气量*

| 样气量 | |
|---|---|
| 样气量 | 200 ... 400 l/h |

*表格 10: 量程*

| 测量组分 | 量程 |
|---|---|
| HCl | 0 ... 9 ppm；0 ... 1840 ppm |
| $NH_3$ | 0 ... 9 ppm；0 ... 650 ppm |
| CO | 0 ... 24 ppm；0 ... 8,000 ppm |
| NO | 0 ... 37 ppm；0 ... 1,865 ppm |
| $CH_4$ | 0 ... 70 ppm；0 ... 700 ppm |
| $NO_2$ | 0 ... 25 ppm；0 ... 240 ppm |
| $CO_2$ | 0 ... 25 Vol.-%；0 ... 50 Vol.-% |

| 测量组分 | 量程 |
|---|---|
| $SO_2$ | 0 ... 26 ppm；0 ... 875 ppm |
| $H_2O$ | 0 ... 40 Vol.-% |
| $O_2$ | 0 ... 25 Vol.-% |
| $N_2O$ | 0 ... 23 ppm；0 ... 1,015 ppm |
| TOC | 0 ... 15 mg/m³；0 ... 10,000 mg/m³ |

*表格 11: 获得认证的量程，按照标准 EN15267-3*

| 测量组分 | 模块名称 | 获得认证的量程 | 更多量程 |
|---|---|---|---|
| HCl | HCl | 0 ... 15 mg/m³ | 0 ... 3000 mg/m³ |
| $NH_3$ | $NH_3$ | 0 ... 10 mg/m³ | 0 ... 500 mg/m³ |
| $NH_3$ | $NH_3$ （低） | 0 ... 7 mg/m³ | 0 ... 500 mg/m³ |
| CO | CO | 0 ... 75 mg/m³ | 0 ... 10,000 mg/m³ |
| CO | CO（低） | 0 ... 30 mg/m³ | 0 ... 10,000 mg/m³ |
| NO | NO | 0 ... 150 mg/m³ | 0 ... 2,500 mg/m³ |
| NO | NO（低） | 0 ... 50 mg/m³ | 0 ... 2,500 mg/m³ |
| $CH_4$ | $CH_4$ | 0 ... 50 mg/m³ | 0 ... 500 mg/m³ |
| $NO_2$ | $NO_2$ | 0 ... 50 mg/m³ | 0 ... 500 mg/m³ |
| $SO_2$ | $SO_2$ | 0 ... 75 mg/m³ | 0 ... 2,500 mg/m³ |
| $N_2O$ | $N_2O$ | 0 ... 100 mg/m³ | 0 ... 2,000 mg/m³ |
| $N_2O$ | $N_2O$（低） | 0 ... 45 mg/m³ | 0 ... 2,000 mg/m³ |
| $CO_2$ | $CO_2$ | 0 ... 25 Vol.-% | — |
| $H_2O$ | $H_2O$ | 0 ... 40 Vol.-% | — |
| $O_2$ | $O_2$ | 0 ... 25 Vol.% | — |
| TOC | TOC | 0 ... 15 mg/m³ | 0 ... 50/150/500 mg/m³ |

*表格 12: 测量值特性*

| 测量值特性 | |
|---|---|
| 测量原理 | 光度法 |
| 测量精确度 | < 具体量程终值的 2 % |
| 检测极限 | < 具体量程终值的 2 % |
| 灵敏度漂移 | < 具体量程终值的 2 %，每星期 |
| 零点漂移 | < 具体量程终值的 2 %，每星期 |
| 基准点漂移 | < 具体量程终值的 2 %，每星期 |
| 响应时间 $T_{90}$ | < 200 s，自取样开始的整个测量距离 |

### 13.2.2 环境条件

*表格 13: 运行*

| 运行环境条件 | |
|---|---|
| 安放位置 | 室内安放 |
| 环境温度 | +5 ... +40 °C |
| 带选配冷却单元的环境温度 | +5 ... +50 °C |
| 相对空气湿度 | < 90 %（无凝结） |
| 气压 | 850 ...1100 hPa |

*表格 14: 存放*

| 存放环境条件 | |
|---|---|
| 环境温度 | –20 ... +70 °C |
| 相对空气湿度 | < 90 %（无凝结） |

### 13.2.3 外壳

*表格 15: 结构*

| 结构 | |
|---|---|
| 结构 | 1 x 标准外壳 |
| 通常使用的材料 | 钢板、铸铝<br>不锈钢、 铸铝 |
| 尺寸 | 参见 "尺寸图", 第 57 页 |
| 安放 | 立式 |
| 重量 | 大约 250 kg |
| 接触介质的材料 | • 不锈钢 1.4571<br>• PTFE<br>• 铝（带覆层） |
| 防护等级 | IP 54 |
| 耐冲击性 | IK08 |

### 13.2.4 接口和协议

*表格 16: 接口和协议*

| 操作和接口 | |
|---|---|
| 操作 | 通过显示屏或浏览器 Google Chrome 与软件 SOPASair，多操作层级，使用密码保护 |
| 显示和输入 | 带触摸屏的带保护膜的彩色显示屏 |
| 模拟输入/输出 | 可选 |
| 数字输入/输出 | 可选 |
| 数据交换接口 | 1 x Modbus TCP/IP |
| Profibus | 可配置 |
| Profinet | 可配置 |
| 远程维护 | Endress+Hauser MPR（选配）<br>SSG（选配） |
| 个人电脑操作 | 浏览器 Google Chrome 和软件 SOPASair，通过以太网 |

### 13.2.5 供电

*表格 17: 电源*

| 电源 | |
|---|---|
| 功耗<br>• 分析器<br>• 加热取样管线<br>• 取样探头单元<br>• 加热取样管 | 功耗<br>• 约 1000 VA<br>• 约 95 VA/m<br>• 约 450 VA<br>• 约 450 VA |

*表格 18: 选配接口*

| 接口（选配） | |
|---|---|
| 数字输出 | 4 个输出，24 V，0.5 A |
| 数字输入 | 电绝缘，24 V，0.3 A |

*表格 19: 电缆螺栓*

| 电缆螺栓 | |
|---|---|
| 软管束 | M40x1.5 D22-32 IP68 PA-GR |
| 主电源 | M32x1.5 D18-25 IP68 PA-GR |
| UPS 电源 | M20x1.5 D10-14 IP68 PA-GR |
| 外部 I/O 电缆（数字/模拟） | M20x1.5 D10-14 IP68 EMC |
| 以太网接口 | M20x1.5 D6-12 IP68 EMC-D |

### 13.2.6 供气

**重要提示**

**重要**
不合适的仪表空气会导致测量仪故障
使用不满足技术参数的空气操作时，将导致测量仪保修无效，并不再保证仪器功能正常。

- ► 只能给测量仪通入经过处理的仪表空气。
- ► 仪表空气质量必须满足技术参数。

**气源**

*表格 20: 气源*

| 气体 | 质量 | 进口压力 | 流量 |
|---|---|---|---|
| 仪表空气（零气质量） | 颗粒尺寸：最大 5 µm<br>压力露点：最高–40 °C<br>油含量：最大 0.01 mg/m³<br>ISO 8573-1:2010 [1:2:2] | 600 ... 700 kPa（6.0 ... 7.0 bar） | 大约 350 Nl/h<br>大约 1300 Nl/h（反向吹扫时） |
| 仅用于射流泵动力空气的仪表空气 | 颗粒尺寸：最大 5 µm<br>压力露点：最高+3 °C<br>油含量：最大 0.1 mg/m³<br>ISO 8573-1:2010 [1:4:3] | 500 ... 700 kPa（5.0 ... 7.0 bar） | 大约 1300 Nl/h |
| 空气干燥器（选配） | 带有选配“空气干燥器”时，将多需要大约 2,250 Nl/h 的仪表空气（进口压力为 7 bar 时）。 | | |
| 外部校准气 | 校准气必须满足使用的指令中的技术参数。 | 最大 400 kPa（3.5 bar） | 大约 350 Nl/h |

### 13.2.7 管接头

*表格 21: 管接头*

| 接头 | 规格 |
|---|---|
| 样气进口 | 紧定环螺纹接头（软管螺纹接口）<br>4 mm 内径<br>6 mm 外径 |
| 仪表空气（零气质量） | DN 8/10 |
| 仪表空气（动力空气，如果单独供应） | DN 6/8 |
| 空气干燥器（选配）的连接 | DN 8/10 |
| 校准气进口 | 紧定环螺纹接头（软管螺纹接口）<br>4 mm 内径<br>6 mm 外径 |
| 气体出口 | DN 8/10 |

### 13.2.8 样气条件

*表格 22: 样气特性*

| 取样点处的样气 | 特性 |
|---|---|
| 过程温度 | 10 ... 550 °C |
| 组件的样气温度:<br>• 样气探头<br>• 取样管线<br>• 气室 | 温度:<br>• 大约 200 °C<br>• 大约 200 °C<br>• 大约 200 °C |
| 过程压力 | –200 ... +200 hPa，相对 |

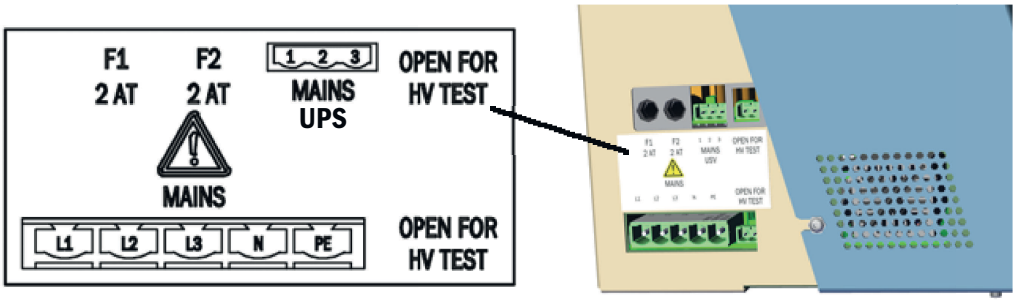
| 取样点处的样气 | 特性 |
|---|---|
| 含尘量 | < 200 mg/m³ |

## 13.2.9 分析仪中的接头

### 13.2.9.1 电源–接头/保险

**总览**

电源在分析器左侧上。




**电源接头**

*表格 23: 电源接头*

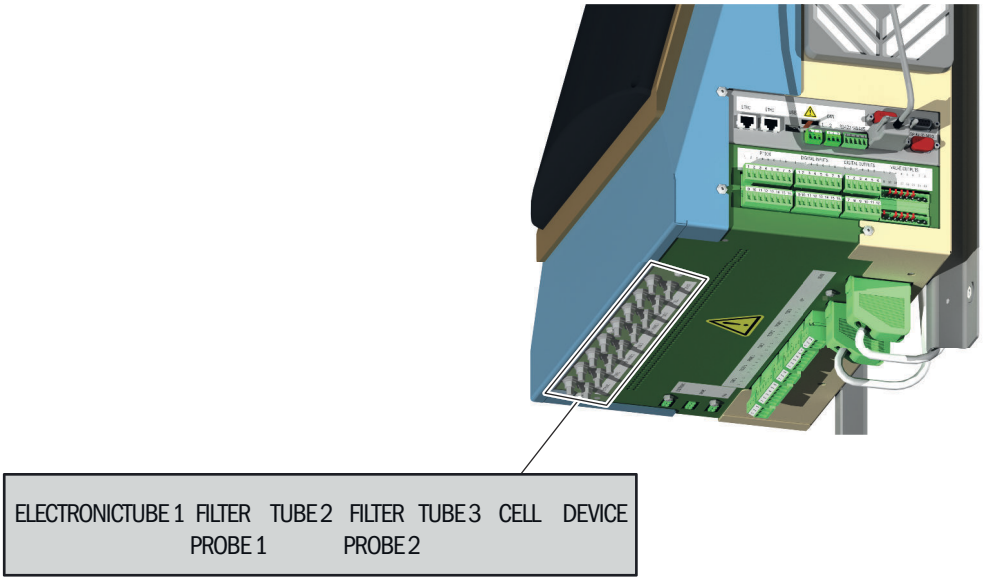
| 名称 | 供电 |
|---|---|
| MAINS UPS（3 引脚） | 电子单元电源（内部） |
| MAINS（5 引脚） | 外部电源 |
| F1 | 内部 |
| F2 | 内部 |

*表格 24: 接线端子 - 分析仪上的电源接头*

| 导线 | 横截面积，单位：mm² | 横截面积，单位：AWG | 紧固转矩：Nm |
|---|---|---|---|
| 刚性 | 0.75 … 10.0 | 18 … 8 | 1.2 … 1.5 |
| 柔性，带有芯线端套 | 0.5 … 6.0 | 18 … 8 | |
| 柔性，带有芯线端套，带绝缘边 | 0.5 … 6.0 | 18 … 8 | |

### 13.2.9.2 电子单元保险

**总览**

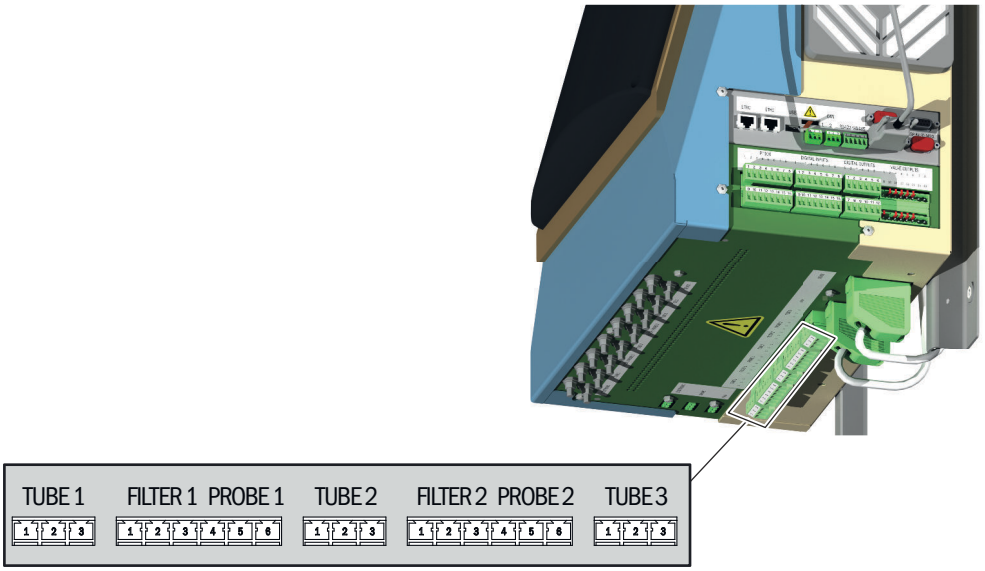


### 保险丝接头

| 名称 | 保险用途 |
|---|---|
| ELECTRONIC | 电子单元 |
| TUBE 1 | 取样管线 1 |
| FILTER/PROBE 1 | 过滤器加热/测量探头 1 |
| TUBE 2 | 取样管线 2 |
| FILTER/PROBE 2 | 过滤器加热/测量探头 2 |
| TUBE 3 | 取样管线 3 |
| CELL | 测量气室 |
| DEVICE | 仪器 |

## 13.2.9.3 加热组分接头

### 总览




### 接头 - 引脚分配

*表格 25: 接头 - 引脚分配*

| 插头 | 组件 | 引脚 | 分配 |
|---|---|---|---|
| TUBE 1 | 取样管线 1 | 1 | L（L） |
| | | 2 | N（L） |
| | | 3 | PE |
| FILTER1 | 取样探头单元 1 的过滤器（管道来自软管束） | 1 | L（L） |
| | | 2 | N（L） |
| | | 3 | PE |
| PROBE1 | 取样探头单元 1 的气体取样管（管道来自软管束） | 4 | L（L） |
| | | 5 | N（L） |
| | | 6 | PE（没有连接） |
| TUBE2 | 取样管线 2 | 1 ... 3 | 同 TUBE1 |
| FILTER2 | 取样探头单元 2 的过滤器 | 1 ... 3 | 同 FILTER1 |
| PROBE2 | 取样探头单元 2 的气体取样管 | 4 ... 6 | 同 PROBE1 |
| TUBE3 | 取样管线 3 | 1 ... 3 | 同 TUBE1 |

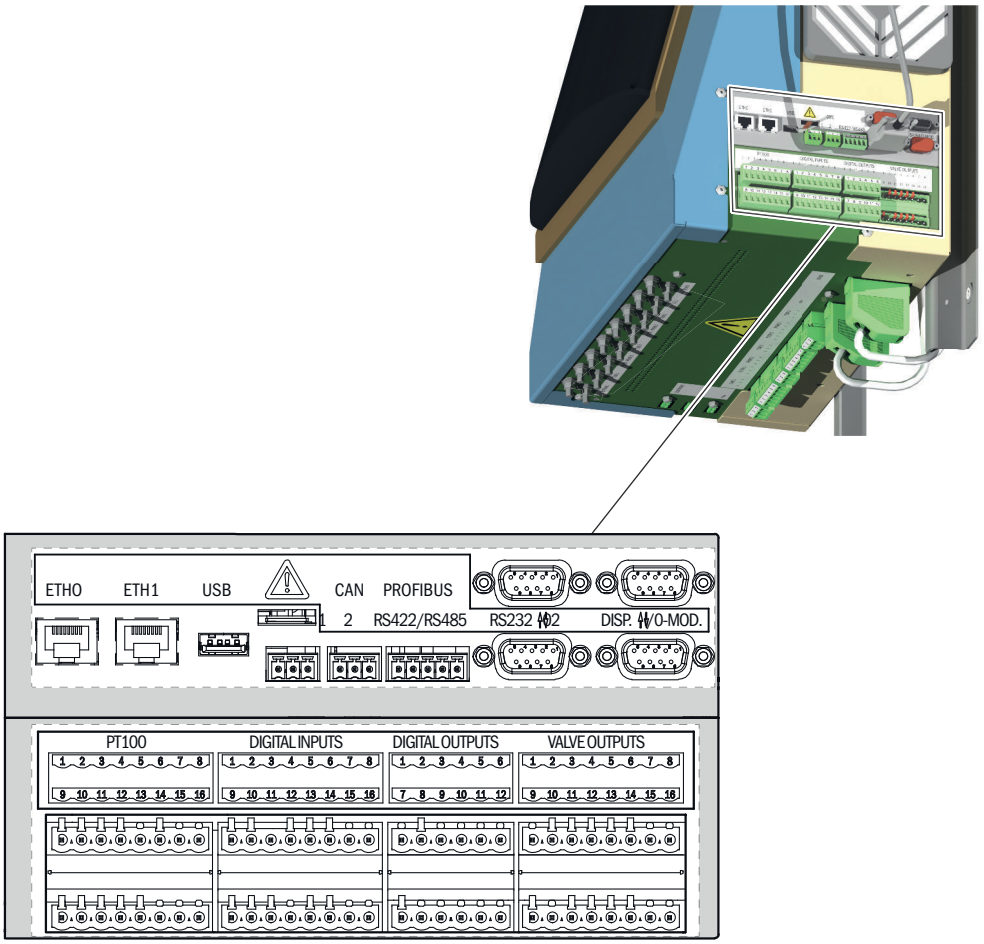
1 接头必须与取样探头单元上的接头相符。

*表格 26: 接线端子 - 分析仪上的外部加热器输出*

| 导线 | 横截面积，单位：$mm^2$ | 横截面积，单位：AWG | 紧固转矩：Nm |
|---|---|---|---|
| 刚性 | 0.2 ... 4.0 | 24 ... 10 | 0.5 ... 0.6 |
| 柔性，带有芯线端套 | 0.25 ... 4.0 | 24 ... 10 | |
| 柔性，带有芯线端套，带绝缘边 | 0.25 ... 4.0 | 24 ... 10 | |

### 13.2.9.4 接口和 SD 卡的接头

**总览**




**数据接口—总览**

*表格 27: 数据接口–总览*

| 插头 | 接口用途 |
|---|---|
| ETH0 | 以太网（例如 SOPAS ET）、MPR（远程维护）、使用 Modbus-TCP 通信 - 向上引导电缆 |
| ETH1 | 内部 |
| USB | 内部 |
| SD 卡 | SD 卡（USB 右侧） |
| CAN1 | 内部 |
| CAN2 | 内部 |
| RS422、RS485 | 内部 |
| RS232（上插头） | 内部 |
| O2（下插头） | $O_2$ 传感器 |
| DISP（上插头） | 显示屏 |
| I/O-MOD（下插头） | 内部 |

*表格 28: 接线端子 - CAN 接口，RS485 接口*

| 导线 | 横截面积，单位：$mm^2$ | 横截面积，单位：AWG | 紧固转矩：Nm |
|---|---|---|---|
| 刚性 | 0.14 ... 1.5 | 28 ... 16 | 0.22 ... 0.25 |
| 柔性，带有芯线端套 | 0.25 ... 1.5 | 26 ... 16 | |
| 柔性，带有芯线端套，带绝缘边 | 0.25 ... 0.75 | 26 ... 19 | |

*表格 29: 引脚分配和信号总览*

| 插头 | 组件 | 引脚 | 分配 |
|---|---|---|---|
| Pt100 | 取样管线 1 | 1 | Pt100 + |
| | | 2 | Pt100 – |
| | 取样探头单元 1 的过滤器 | 3 | Pt100 + |
| | | 4 | Pt100 – |
| | 取样探头单元 1 的取样管 | 5 | Pt100 + |
| | | 6 | Pt100 – |
| | 没有连接 | 7 | |
| | | 8 | |
| | 取样管线 2 | 9、10 | 同上 |
| | 取样探头单元 2 的过滤器 | 11、12 | 同上 |
| | 取样探头单元 2 的取样管 | 13、14 | 同上 |
| | 取样管线 3 | 15 | Pt100 + |
| | | 16 | Pt100 – |
| DIGITAL INPUTS | 数字输入 1 | 1 | + 24 V |
| | | 2 | + 信号 |
| | | 3 | - 信号 |
| | | 4 | GND |
| | 数字输入 2 | 5 ... 8 | 同上 |
| | 数字输入 3 | 9 ... 12 | 同上 |
| | 数字输入 4 | 13 ... 16 | 同上 |
| DIGITAL OUTPUTS | 数字输出 1 | 1 | NC |
| | | 2 | COM |
| | | 3 | NO |
| | 数字输出 2 | 4 ... 6 | 同上 |
| | 数字输出 3 | 7 ... 9 | 同上 |
| | 数字输出 4 | 10 ... 12 | 同上 |
| VALVE OUTPUTS | 阀门 | | 内部 |

1 接头必须与取样探头单元上的接头相符。

*表格 30: 接线端子 - PT100 信号输入，分析仪的 DI、DO*

| 导线 | 横截面积，单位：$mm^2$ | 横截面积，单位：AWG | 紧固转矩：Nm |
|---|---|---|---|
| 刚性 | 0.2 ... 2.5 | 24 ... 12 | 0.5 ... 0.6 |
| 柔性，带有芯线端套 | 0.25 ... 2.5 | 26 ... 12 | |
| 柔性，带有芯线端套，带绝缘边 | 0.25 ... 2.5 | 26 ... 12 | |

### 13.2.10 加热取样管线

*表格 31: 取样管线特性*

| 取样管线 | |
|---|---|
| 长度 | 获得认证的最大长度为 50 m，根据需求提供更长的取样管线 |

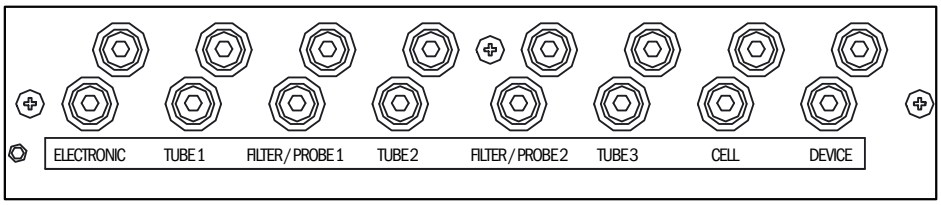
| 取样管线 | |
|---|---|
| 环境温度 | –20 ... +60 °C（短时间可达+80 °C） |
| 工作温度 | 最大 200 °C |
| 温度调节系统 | 1 x Pt100 |
| 电源 | 230 V |
| 功耗 | 95 VA/m |
| 防护等级 | IP 54 |

### 13.2.11 重启自动保险

**总览**

自动保险在电子单元下方。

自动保险都已标示。




**进行方法**

**当触发了一个自动保险后:**

1. 按入自动保险销。
2. 如果这样不能重新启动自动保险的话，等待几分钟（冷却阶段），重新按入销。
3. 如果这样还不能重新启动自动保险：检查组件，需要时更新。

### 13.2.12 螺栓转矩

**总览**

所有在图纸上或安装规范中没有给出紧固力矩或没有给出预紧力的螺栓连接都要按 照标准 VDI 2230 进行紧固。

那些真正意义上不算是螺栓连接的使用螺栓的连接不在该规定之内。即软管卡箍、电缆螺栓、旋入螺纹接口、气体接口、线路板螺栓等。这些要尽可能使用均匀而明显低的转动力矩来旋紧螺纹接头（软管卡箍 1 Nm，其它螺纹接头按照生产厂家给出的数据）。

对混合材料和特殊螺栓，例如顶部有沟纹的螺钉，必须选择螺栓有效转动力矩的邻近低一档值。

这里使用的基础摩擦系数（没有润滑的螺纹接头）μk=μG=0.14。计算的数值在室温下有效（T=20°C）。

**转矩**

*表格 32: 转矩*

| 尺寸 | 螺距 P | 紧固力矩 $M_A$（Nm），根据强度级（参见螺栓头） | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3.6 | 4.6<br>A2-50<br>A4-50 | 5.6<br>Alu | A2-70<br>A4-70 | A2-80<br>A4-80 | 8.8<br>钛 | 10.9 | 12.9 |
| **M 1.6** | 0.4 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.11 | 0.16 | 0.19 | 0.26 | 0.31 |
| **M 2** | 0.45 | 0.1 | 0.1 | 0.11 | 0.22 | 0.32 | 0.39 | 0.55 | 0.66 |
| **M 2.5** | 0.45 | 0.21 | 0.22 | 0.23 | 0.46 | 0.67 | 0.81 | 1.13 | 1.36 |
| **M 3** | 0.5 | | 0.54 | 1 | 1.2 | 1.39 | 1.51 | 1.98 | 2.37 |
| **M 3.5** | 0.6 | | 0.85 | 1.3 | 1.54 | 1.75 | 1.9 | 2.6 | 3.2 |
| **M 4** | 0.7 | | 1.02 | 2 | 2.5 | 3 | 3.3 | 4.8 | 5.6 |
| **M 5** | 0.8 | | 2 | 2.7 | 4.2 | 5.6 | 6.5 | 9.5 | 11.2 |

| 尺寸 | 螺距 P | 紧固力矩 $M_A$（Nm），根据强度级（参见螺栓头） | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **M 6** | 1 | | 3.5 | 4.6 | 7.3 | 9.7 | 11.3 | 16.5 | 19.3 |
| **M 8** | 1.25 | | 8.4 | 11 | 17.5 | 23.3 | 27.3 | 40.1 | 46.9 |
| **M 10** | 1.5 | | 17 | 22 | 35 | 47 | 54 | 79 | 93 |
| **M 12** | 1.75 | | 29 | 39 | 60 | 79 | 93 | 137 | 160 |
| **M 14** | 2 | | 46 | 62 | 94 | 126 | 148 | 218 | 255 |
| **M 16** | 2 | | 71 | 95 | 144 | 192 | 230 | 338 | 395 |
| **M 18** | 2.5 | | 97 | 130 | 199 | 266 | 329 | 469 | 549 |
| **M 20** | 2.5 | | 138 | 184 | 281 | 374 | 464 | 661 | 773 |
| **M 22** | 2.5 | | 186 | 250 | 376 | 508 | 634 | 904 | 1057 |
| **M 24** | 3 | | 235 | 315 | 485 | 645 | 798 | 1136 | 1329 |
| **M 27** | 3 | | 350 | 470 | 708 | 947 | 1176 | 1674 | 1959 |
| **M 30** | 3.5 | | 475 | 635 | 969 | 1289 | 1597 | 2274 | 2662 |
| **M 33** | 3.5 | | 645 | 865 | 1319 | 1746 | 2161 | 3078 | 3601 |
| **M 36** | 4 | | 1080 | 1440 | 1908 | 2350 | 2778 | 3957 | 4631 |
| **M 39** | 4 | | 1330 | 1780 | 2416 | 3016 | 3597 | 5123 | 5994 |

# 14 附件

## 14.1 一致性

**一致性**

- 欧共体指令：LVD（低电压指令）
  EN 61010-1：电气测量控制调节和实验室仪器安全标准
- 欧共体指令：EMC（电磁兼容性）
  EN 61326：电气测量控制调节和实验室仪器–EMC 要求

其它标准和指令：参见仪器随带的一致性声明。

## 14.2 许可证

### 14.2.1 免责声明

本仪器的固件使用开源软件开发。用户对开源部分进行的任何变动都由自己承担全部责任。在这种情况下，我们不承担任何责任。

GPL 部分相对于权利人有以下免责：本程序的分发希望有所用途，但不提供任何保证；也没有暗示保证有适销性或适用于某个特殊用途。详情参见“GNU General Public License”（GNU 通用公共许可证）。

关于其余开源部分，请参考随带 CD 上的许可证文本中的权利人免责声明。

### 14.2.2 软件许可证

Endress+Hauser 在本产品中使用了没有改动的以及如果需要并且有效许可证条件允许时，使用了改动的开源软件。

所以，本仪器的固件所有权归属随带 CD 上列出的著作权/版权。使用的开源程序完整清单以及相应的许可证条件请参见随带的存储介质。

### 14.2.3 源码

本仪器中使用的开源程序源码可以向以下电子邮件地址索取：请在信中给出关键词“Open Source-Software”（开源软件）。

8030354/AE00/V3-3/2025-06

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation