

# 操作说明书 DUSTHUNTER SP30

测尘仪



**所述产品**

产品名称: DUSTHUNTER SP30  
DUSTHUNTER SP30 LM 监控过滤器用泄漏监视器  
DUSTHUNTER SP30 DM 监控过滤器用尘监视器

**生产厂家**

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

**法律说明**

本说明书受版权保护。Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司保留所有权利。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。



## 目录

<b>1</b>	<b>重要提示</b>	<b>7</b>
1.1	最主要的危险	7
1.1.1	热以及腐蚀性气体和高压造成的危险	7
1.1.2	电气设备造成的危险	7
1.1.3	激光造成的危险	7
1.2	符号和文档约定	8
1.2.1	警告标志	8
1.2.2	警告级别和信号词	8
1.2.3	提示符号	8
1.3	按照合同规定使用	8
1.4	用户责任	9
1.4.1	基本说明	9
1.4.2	安全说明和防护措施	9
<b>2</b>	<b>产品说明</b>	<b>11</b>
2.1	测量原理, 测量变量	11
2.1.1	作用原理	11
2.1.2	响应时间	12
2.1.3	检查功能	12
2.2	仪器部件	14
2.2.1	发收单元	16
2.2.2	安装发收单元用部件	21
2.2.2.1	带管法兰	21
2.2.2.2	带快速接头/ 1"螺纹管的法兰	21
2.2.3	选项“集成吹扫空气单元”	22
2.2.4	选项“外部吹扫空气单元”	22
2.2.5	仪表空气气源用适配器	23
2.2.6	安装用附件	23
2.2.7	回流截止设备	23
2.2.8	线性测试用测试工具	23
2.3	仪器配置	24
2.3.1	发收单元	24
2.4	SOPAS ET (个人电脑程序)	24

<b>3</b>	<b>安装和连接</b>	<b>25</b>
3.1	项目设计	25
3.2	安装	27
3.2.1	安装带管法兰	27
3.2.2	安装快速接头Tri-Clamp的焊接夹接头	28
3.2.3	安装1"螺纹套管	28
3.2.4	烟道中的安装尺寸	29
3.2.5	应进行的工作	30
3.2.6	调整适合流动方向	31
3.2.7	安装吹扫空气供应部件	32
3.2.8	安装在测量点上	33
3.2.9	安装防雨罩	33
3.2.10	安装选项“控制单元MCU”	34
3.2.11	安装选项“外部吹扫空气单元”	35
3.2.12	安装工作	35
3.3	电气连接	36
3.3.1	电气安全	36
3.3.1.1	按照规章连接隔离开关	36
3.3.1.2	使用规格正确的电缆	36
3.3.1.3	仪器接地	36
3.3.1.4	系统安全责任	36
3.3.2	基本说明, 前提条件	37
3.3.3	电气连接	37
3.3.4	仪器显示/接头	38
3.3.5	连接选项“控制单元MCU”	39
3.3.6	安装吹扫空气供应	39
3.3.6.1	选项“外部吹扫空气单元”	39
3.3.6.2	使用仪表空气吹扫	40
3.3.6.3	安装选项“回流截止装置”	42
<b>4</b>	<b>试运行和编写参数</b>	<b>43</b>
4.1	基础知识	43
4.1.1	基本说明	43
4.1.2	出厂设置	43
4.2	简单试运行 (无SOPAS ET)	44
4.3	检查吹扫空气单元	47
4.3.1	安装SOPAS ET	47
4.3.1.1	SOPAS ET菜单密码	47
4.3.2	建立SOPAS与仪器的连接	48
4.3.3	通过USB电缆与仪器连接	48
4.3.3.1	找出DUSTHUNTER的COM接口	49

4.4	试运行 / 配置发收单元 .....	50
4.4.1	启动维护 .....	50
4.4.2	设定应用参数 .....	51
4.4.3	Modbus配置 .....	52
4.4.4	过滤器监测 .....	53
4.4.5	记录 .....	55
4.4.6	重置参数 .....	55
4.5	测量值显示、诊断和检查值 .....	56
4.5.1	Overview (总览) .....	56
4.5.2	Device information (仪器信息) .....	56
4.5.3	Measured value output and sensor information (测量值输出和传感器信息) .....	57
4.5.4	Test output (测试输出) .....	59
4.5.5	校正尘浓度测量 .....	60
4.5.6	在SOPAS ET中进行数据备份 .....	62
<b>5</b>	<b>维护 .....</b>	<b>63</b>
5.1	概论 .....	63
5.2	维护发收单元 .....	65
5.2.1	清洁发射/接收单元的光学元件 .....	65
5.2.2	检查激光准直 .....	66
5.3	维护吹扫空气供应 .....	68
5.3.1	集成吹扫空气单元 .....	68
5.3.2	选项“外部吹扫空气单元” .....	69
5.4	停止使用 .....	70
<b>6</b>	<b>排除故障 .....</b>	<b>71</b>
6.1	概论 .....	71
6.2	发收单元的警告和故障 .....	72
6.2.1	警告 .....	72
6.2.2	故障 .....	73
6.3	维修 .....	74
6.3.1	更换顶盖 .....	74
6.3.2	更换护管, 适用于公称长度180和280 .....	75
6.3.3	更换护管, 适用于公称长度435和735 .....	75
6.3.4	更换主机板 .....	75
6.3.5	调定激光准直 .....	77
6.3.6	更换激光器 .....	77

<b>7</b>	<b>技术参数</b>	<b>79</b>
7.1	一致性	79
7.2	许可	79
7.3	技术数据	80
7.4	尺寸、部件编号	82
7.4.1	发收单元	82
7.4.2	安装部件	88
7.4.3	选项“控制单元MCU”	89
7.4.4	选项“外部吹扫空气单元”	90
7.4.5	防雨罩	91
7.5	附件	92
7.5.1	发收单元用接头	92
7.5.2	吹扫空气供应	92
7.5.3	安装用部件	92
7.5.4	线性度检测用附件	92
7.6	2年运行用消耗部件	93
7.7	备件	93
7.7.1	发收单元	93
7.7.2	吹扫空气供应	93

## 1 重要提示

### 1.1 最主要的危险

#### 1.1.1 热以及腐蚀性气体和高压造成的危险

光学组件直接安装在流过气体的烟道上。当设备危险性小时（不损害健康、环境压力、烟道低温），在遵守设备的有效规定和安全规章以及采取适当的防护措施后也可以在设备运行中进行拆卸和安装。



**警告：废气造成的危险**

- ▶ 当设备中有危害健康的气体、高压、高温时，必须在设备停止后才安装和拆卸烟道上安装的收发单元。
- 

#### 1.1.2 电气设备造成的危险



**警告：电源电压造成的危险**

测量系统 DUSTHUNTER SP30 是电气工作设备。

- ▶ 在电源连接处或在带有电源电压的部件上工作时必须先保证电源导线不带电。
  - ▶ 在接通电源前要重新安装好在工作时可能取下的防护接触设施。
- 

#### 1.1.3 激光造成的危险



**警告：激光造成的危险**

- ▶ 切勿直接向光束通道中看。
  - ▶ 不要把激光束对着人。
  - ▶ 小心激光束的反射光。
-

## 1.2 符号和文档约定

### 1.2.1 警告标志

符号	意义
	(一般性) 危险
	触电危险

### 1.2.2 警告级别和信号词

**危险**  
有肯定造成人身严重伤害或死亡的危险。

**警告**  
有可能造成人身严重伤害或死亡的危险。

**小心**  
有可能造成人身严重或轻度伤害的危险。

**注意**  
有可能造成财物损坏的危险。

### 1.2.3 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

## 1.3 按照合同规定使用

### 仪器目的

测量系统 DUSTHUNTER SP30 只能用于连续测量尾气和废气设备中的粉尘浓度。

### 正确使用

- ▶ 只能按照本操作说明书所述来使用该仪器。厂家对其它使用方式不负责任。
- ▶ 采取仪器保值需要的全部措施，例如维护和检查以及运输和储藏所需的措施。
- 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。否则的话
  - 仪器可能造成危险
  - 生产厂家不再承担任何责任

### 应用限制

- 不允许在爆炸危险区中使用测量系统 DUSTHUNTER SP30。

## 1.4 用户责任

### 1.4.1 基本说明

#### 目标用户

测量系统 DUSTHUNTER SP30 只能由专业人员操作，他们应经过专业培训，拥有专业知识以及熟悉有关法规，能够判断分配给他们的的工作，并能识别出危险。

#### 当地的特殊要求

- ▶ 在准备和进行工作时，遵守相应设备的有效法规以及为落实这些法规而制定的技术规章。
- ▶ 在所有工作中，按照当地的具体设备状况、操作技术上不可避免的危险以及规定进行操作，

#### 文档存放

测量系统的操作说明书及设备文档都必须放在附近，能够参阅。当更换测量系统主人时，要把所属的文档转交给新主人。

### 1.4.2 安全说明和防护措施

#### 防护设施

**提示:**

必须根据相应的潜在危险配备足够数目的适当防护设施和个人防护设备，并且工作人员要使用它们。

#### 吹扫空气故障应对措施

吹扫空气供应用于保护安装在烟道上的光学组件不受高温或腐蚀性气体损害。即使设备停止，它也必须处于开启状态。如果吹扫空气供应停止工作，光学组件在很短时间就会损坏。

**提示:**

如果没有安装快速关闭闸阀:

使用人员要保证:

- ▶ 吹扫空气供应可靠不间断地工作，
- ▶ 马上识别出停止（例如使用压力监控器），
- ▶ 出现吹扫空气输入故障时，从烟道上取下光学组件，密封烟道开口（例如使用一个法兰盖）。

#### 工作安全防护措施

**提示:**

使用人员要保证:

- ▶ 仪器故障和测量错误都不会导致损害或危险操作状态。
- ▶ 由合格和富有经验的人员定期进行规定的维护和检查工作。

### 识别故障

每个偏离正常操作的变化都是必须严肃对待的影响仪器正常工作的迹象。其中主要有：

- 显示警告,
- 测量结果大幅漂移,
- 功耗增加,
- 系统部件的温度升高,
- 触发了监控设施,
- 出现气味或烟雾,
- 严重污染。

### 避免损坏



#### 提示:

为了避免发生可能导致贵方人员直接或间接受伤或财产损坏的故障，使用人员必须保证：

- ▶ 负责的维护人员能够随时并尽快到达现场，
- ▶ 维护人员受到了足够的培训，能够正确应对测量系统故障以及可能导致的操作故障（例如用于调节和控制目的时），
- ▶ 在不确定情况下马上关闭故障设备，并且保证关闭不会造成间接后续事故。

### 电气连接

根据标准 EN 61010-1，必须能够使用一个隔离开关 / 断路器关闭仪器。

## 2 产品说明

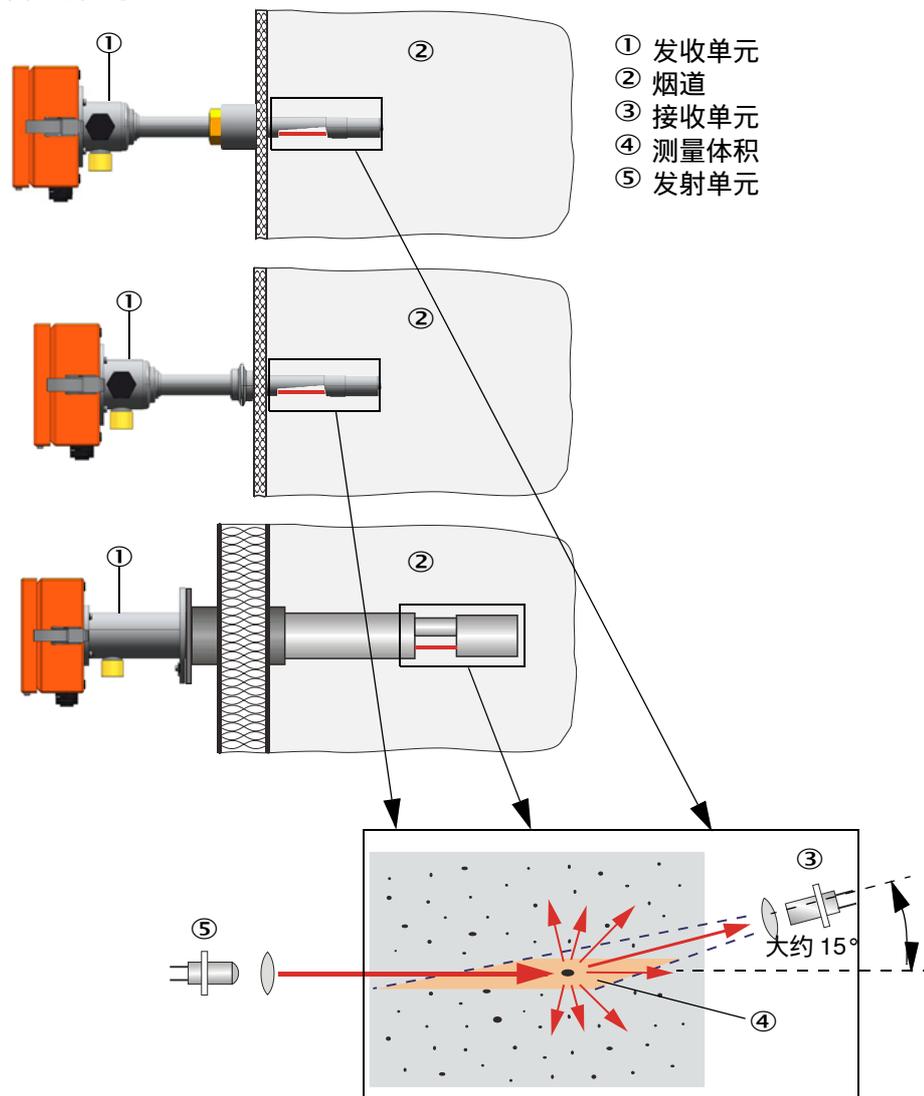
### 2.1 测量原理，测量变量

#### 2.1.1 作用原理

测量系统的工作原理是测量散射光（向前散射）。一个激光二极管使用可见光范围内的调制光照射气流中的尘颗粒（波长大约 650 nm）。由颗粒散射的光被一个极度敏感的检测器收集，电信号放大，然后送到一个微处理器的测量通道中，该微处理器是测量、控制和评价电路板的中心部件。烟道中的测量体积由发射光束和接收孔之间的重叠面积来定义。

通过连续监测发射功率来采集发射光束的微小亮度变化，适用于最终确定测量信号。

图 1: 测量原理



### 确定尘浓度

测量的散射光强度 (SI) 与尘浓度 (c) 成正比。但是，因为散射光强度不仅与颗粒的数目和大小有关，而且还和它们的光学属性有关，所以必须使用重量法比对测量来对测量系统进行校正之后，才能精确测量尘浓度。求出的校正系数可以直接用于测量系统公式：

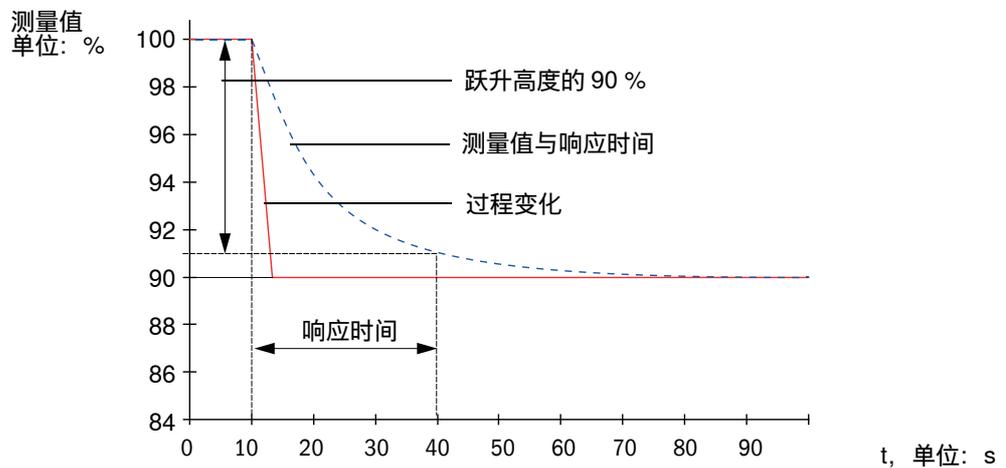
$$c = cc2 \cdot SI^2 + cc1 \cdot SI + cc0$$

(输入 参见“校正尘浓度测量”，第 60 页；出厂时标准设定：cc2 = 0, cc1 = 1, cc0 = 0)。

### 2.1.2 响应时间

响应时间是指测量信号突变后到达峰高 90 % 时所需的时间。它可以在 0.1 到 600 s 之间自由设定。响应时间越长，短时间的测量值波动和干扰的衰减幅度就越大，输出信号也就越“平滑”。

图 2: 响应时间



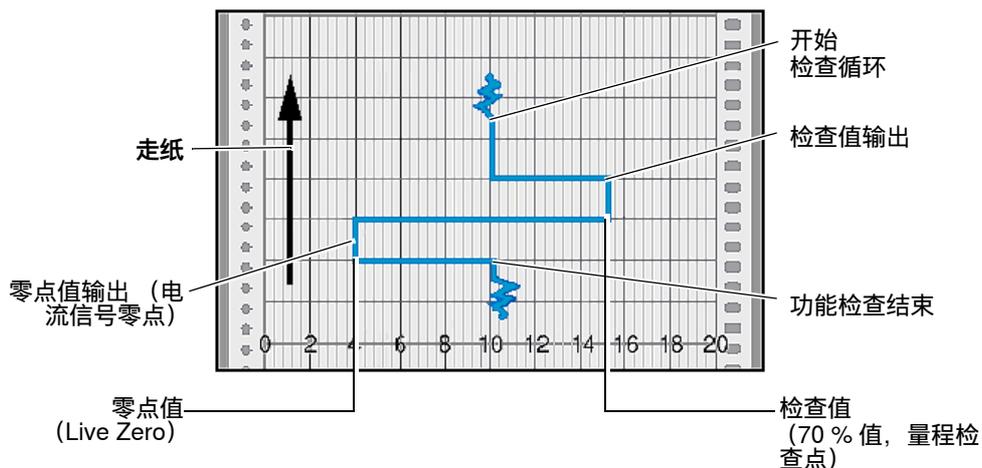
### 2.1.3 检查功能

自动检查测量系统功能时，可以从一个设定的开始时间点起按照固定间隔触发一次功能检查。设定在操作程序 SOPAS ET 上进行 (参见“设定应用参数”，第 51 页)。如果出现不允许的偏离正常状态，就会发出错误信号。如果仪器出现故障，可以手动触发一次功能检查来找出可能的错误原因。

在 DUSTHUNTER SP30 上，检查循环将检查测量的线性度。检查循环持续约 200 秒，包括：

- 大约 20 秒测量零点值和检查值
- 各用 180 秒来输出得到的每个值 (可以使用 SOPAS ET 关闭)

图 3: 把功能检查输出到记录纸上



- 若想在模拟输出上输出检查值，则必须已经在 SOPAS-ET 中启动了“Enable analog output check values”（在模拟输出上输出检查值）（参见“[设定应用参数](#)”，第 51 页）。
- 在求出检查值期间，在模拟输出上输出的是最后一个测量值。
- 如果检查值不在模拟输出上输出，则在求出检查值过程结束后输出当前测量值。
- 如果测量系统处于“维护”状态，则检查功能不会自动启动。
- 间隔时间改动将从下一个开始时间点后才有效。

### 零点值测量

检查零点值时，发射二极管关闭，这样就没有信号可以收到。从而就能可靠识别出整个系统中可能存在的漂移或零点偏差（例如由于电子元件故障等原因）。如果“零点值”在预给定的范围之外，就会产生一个故障信号“Zero value”（零点值）。

### 检查值测量（量程检查点测试）

在测定检查值时，发射光强度在 70 到 100 % 之间变化。接收的光强度与给定值（70 %）进行比较。当偏差大于  $\pm 2\%$  时，测量系统发出一个错误信号“Span test”（量程检查点测试）。当下一次功能检查顺利结束时，这个错误信息就会取消。因为强度变化的数目多，并对其进行统计学计算，所以得到的检查值精度高。

## 2.2 仪器部件

### 仪器类型

- 用于直径大于 150 mm 的烟道的 DUSTHUNTER SP30 测量系统。可以使用一个带快速接头 (Tri-Clamp®) 或 1" 螺纹管的法兰把 DUSTHUNTER SP30 安装在烟道上。
- 用于直径大于 250 mm 的烟道的 DUSTHUNTER SP30 测量系统。使用一根带管法兰安装到烟道上。

测量系统 DUSTHUNTER SP30 的部件有:

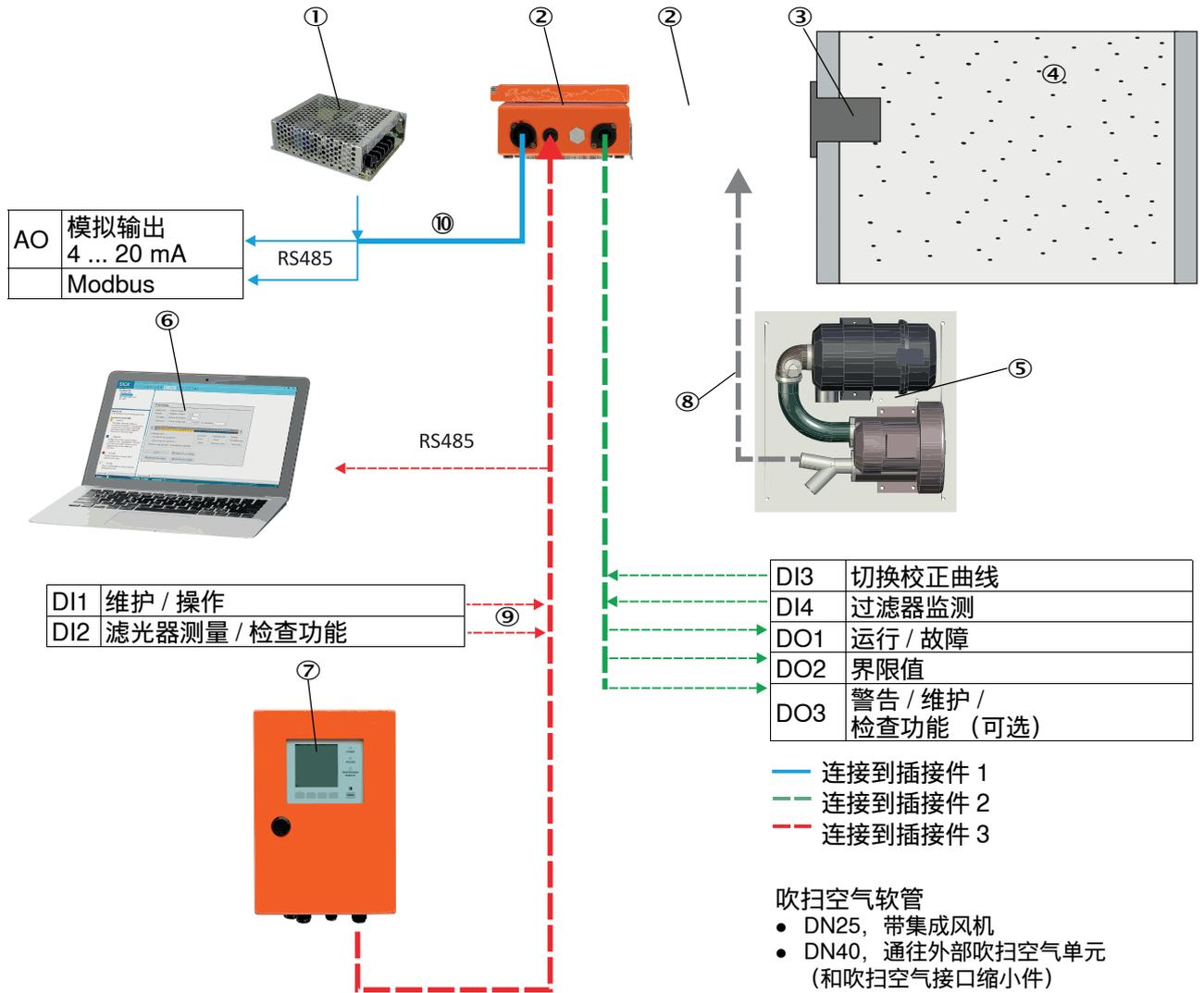
- 收发单元
- 连接电缆, 用于连接收发单元的用户方 24V 电源以及通过模拟输出和 Modbus 经过 RS485 接口输出数据
- 安装部件: 带管法兰、1" 螺纹管或带快速接头 Tri-Clamp 的法兰
- 选项: 控制单元 MCU (参见 SP100 操作说明书第 3.3.4 节)
- 选项“吹扫空气单元”:

烟道内压 [hPa]	连接和供应用部件	
	吹扫空气	电压
-50 ... +10	选项“带集成吹扫空气单元”	24 V DC (仪器供电)
-50 ... +30	选项“外部吹扫空气单元 + 吹扫空气接口缩小件”	用户方 <sup>[1]</sup>
-50 ... +100	仪表空气适配器 <sup>[2]</sup>	---

[1] 可以提供不同结构的外部吹扫空气单元, 满足当地电源的要求, 参见“安装吹扫空气供应”, 第 39 页

[2] 现场提供仪表空气 (无粉尘、油、潮气, 无腐蚀性)

图 4: DUSTHUNTER SP30 的仪器部件 (图为法兰结构)



- ① 外部电源 \*
- ② 收发单元
- ③ 带管法兰 \*\*
- ④ 烟道
- ⑤ 外部吹扫空气单元 (选项)

- ⑥ 操作和编写参数程序 SOPAS ET
- ⑦ MCU (选项) \*\*\*
- ⑧ 吹扫空气软管
- ⑨ 数字输入
- ⑩ 数字输出、模拟输出

\* 带有选项 MCU 时没有

\*\* 图示中没有带快速接头 Tri-Clamp 和 1" 螺纹管结构

\*\*\* 根据需求提供信息

### 2.2.1 收发单元

收发单元有两个主要组件：

- **电子单元**  
它含有光学组件和电子组件，用于发射和接收激光束并对信号进行处理和计算。
- **测量探头**  
可以提供不同结构和公称长度的测量探头，它决定了仪器类型（参见“[仪器配置](#)”，第 24 页）。

收发单元的数据传输以及供电（24 V DC）都通过一条带插接件的 7 针屏蔽电缆来实现。第二个接口带 RS485 接口，用于服务或连接一台 MCU。第三个接口用于附加功能。有关占用的详细信息，参见“[接口和 I/O](#)”，第 19 页。

使用一个**吹扫空气接口**通入冷却探头和保持光学表面清洁用干净空气。

当前仪器状态（运行 / 故障，维护 / 维护请求）由外壳背侧上的信号进行指示（绿色 = 运行，红色 = 故障，黄色 = 维护），也可通过 Modbus 调用，在 SOPAS 中可见。

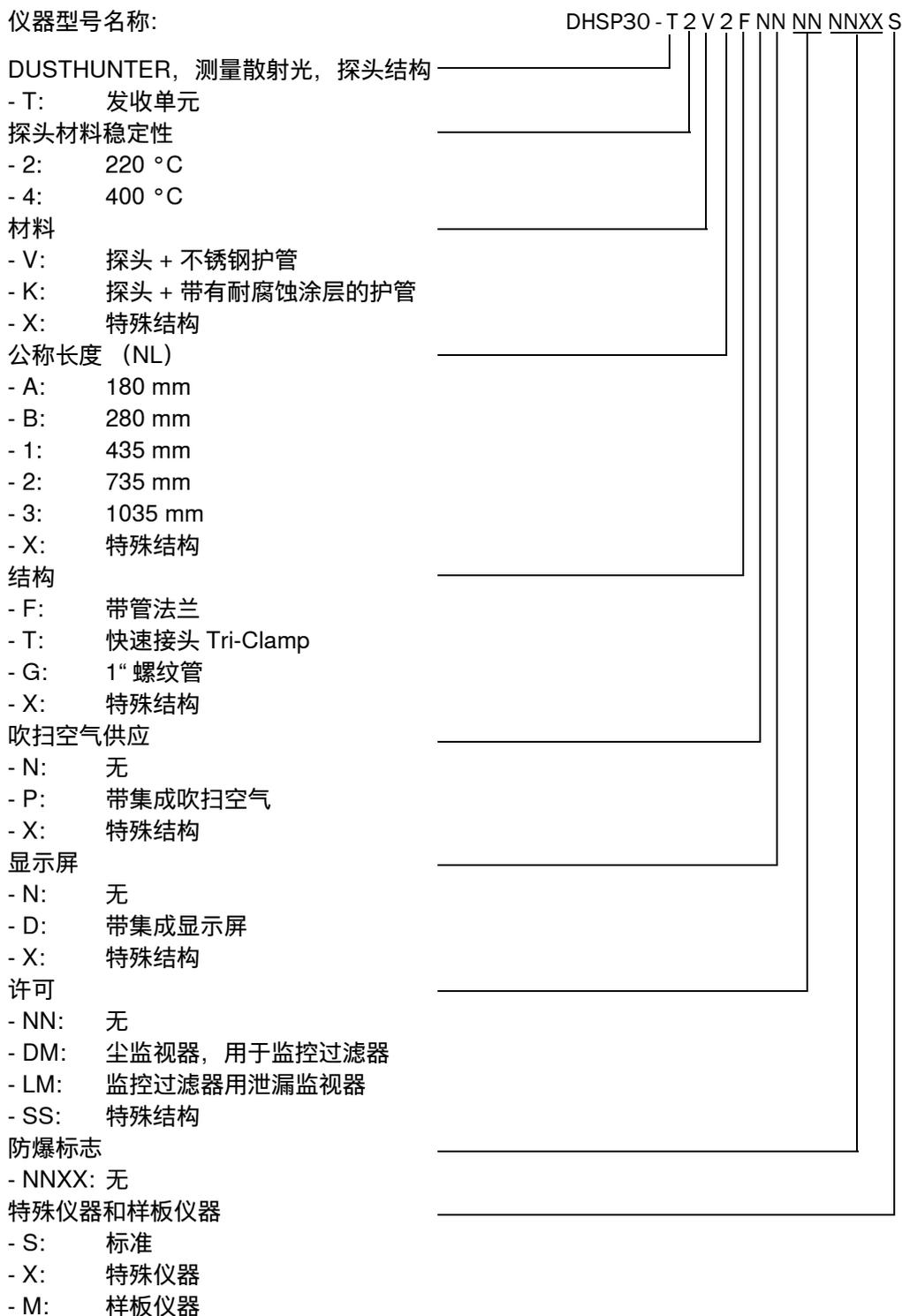
在松开紧固件后，外壳可以在安装有收发单元时向侧面摆开。从而在进行维护工作时能够方便到达光学元件、电子设备和机械部件。

#### 基本结构

型号	说明
DUSTHUNTER SP30	TÜV 样品测试
DUSTHUNTER SP30 LM	监控过滤器用泄漏监视器 (根据标准 DIN EN 15859)
DUSTHUNTER SP30 DM	监控过滤器用尘监视器 (根据标准 DIN EN 15859)

**型号编码**

基本结构和型号编码一起定义了各种不同的配置可能性，型号编码的结构如下：



## 发收单元接口

发收单元直接安装有以下接口:

模拟输出 (1 个) 0/2/4 ... 20 mA	继电器输出 负荷: 48 V, 1 A	数字输入	服务 / MCU 接口
用于输出测量变量“ 尘浓度”	用于输出状态信号: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 运行 / 故障</li> <li>• 界限值</li> <li>• 警告 / 维护 / 检查功能 (可选)</li> </ul>	例如, 用于选择维 护、检查功能、线性 度检测、校正曲线切 换、过滤器监控同步 信号	用于使用操作软件 SOPAS-ET 编写参 数或连接一台 MCU

**提示:**

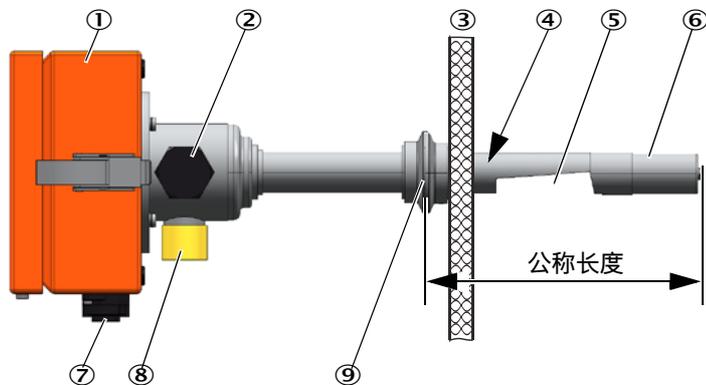
室外使用时, 务必要安装防雨罩。从而避免吸入雨水 (参见“防雨罩”, 第 91 页)。



仪器类型

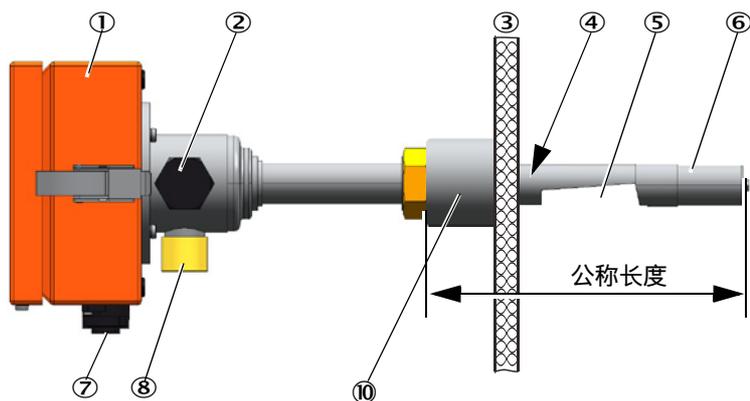
图 6: 收发单元的类型

收发单元, 标准结构, 快速接头 Tri-Clamp, 公称长度 180 / 280 mm

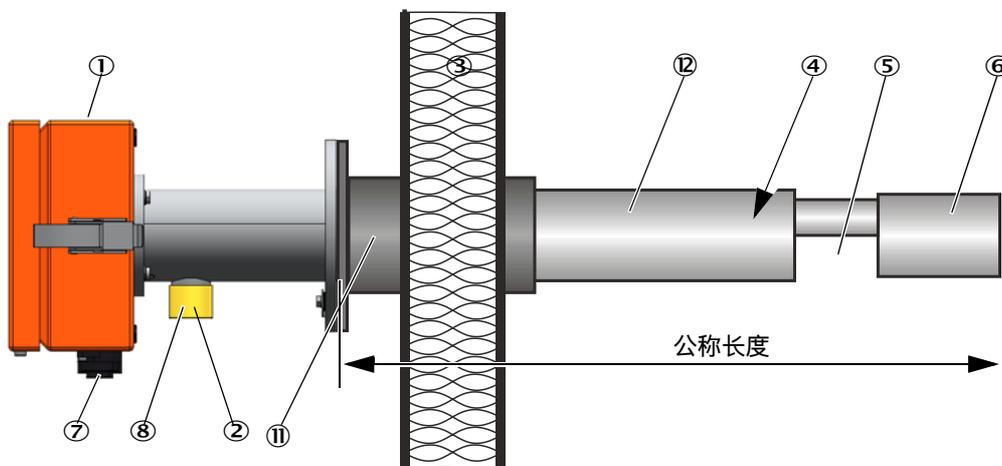


- ① 电子单元
- ② 发射极光学元件的清洁孔
- ③ 烟道壁
- ④ 测量探头
- ⑤ 测量口
- ⑥ 带接收极光学元件的探头
- ⑦ 电源、数字输入和输出、模拟输出  
的接头, 连接通往 MCU 的电  
缆接口 (选项)
- ⑧ 吹扫空气口
- ⑨ 快速接头 Tri-Clamp
- ⑩ 1" 螺纹管
- ⑪ 带管法兰
- ⑫ 护管

收发单元, 标准结构, 1" 螺纹管, 公称长度 180 / 280 mm



收发单元, 标准结构, 带管法兰, 公称长度 435 / 735 mm



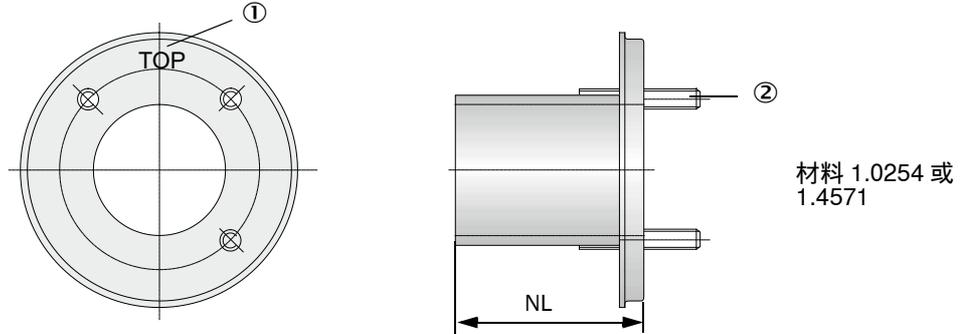
2.2.2 安装收发单元用部件

2.2.2.1 带管法兰

带管法兰有各种钢材和尺寸（参见“安装部件”，第 88 页）。其选择与烟道壁的壁厚和保温层厚（→ 公称长度）以及烟道材料有关。

图 7: 带管法兰

标准结构



- ① 安装用标志
- ② 固定栓

2.2.2.2 带快速接头 / 1" 螺纹管的法兰

图 8: 安装用部件

带快速接头 Tri-Clamp 的法兰



- ① 密封
- ② 快速接头 Tri-Clamp 法兰
- ③ 快卸锁

1" 螺纹套管



2.2.3 选项“集成吹扫空气单元”

带集成吹扫空气单元的 DUSTHUNTER SP30 能够用于超压可达 10 hPa 的场合。

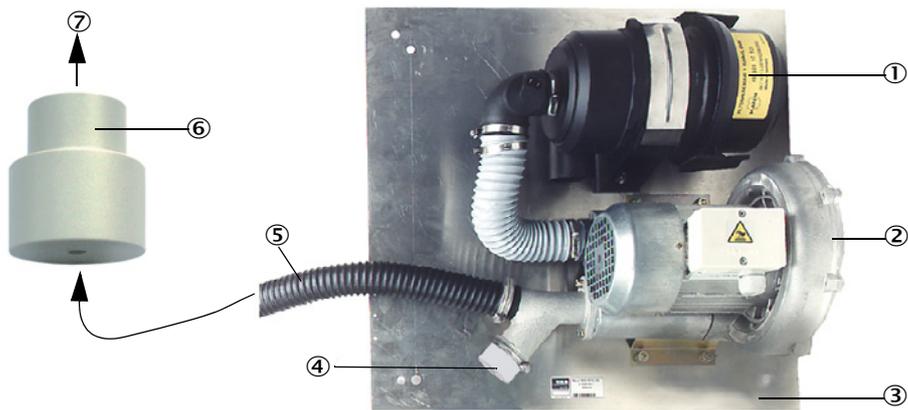
该结构有以下特性:

- 在 2 ... 5 m<sup>3</sup>/h 之间自动调节风机的吹扫空气量
- 当吹扫空气量太小或太大时, 使用背侧上的指示灯发出信号 (参见“仪器显示 / 接头”, 第 38 页) 以及通过 SOPAS ET 发出信号 (参见“警告”, 第 72 页)。
- 当空气过滤器脏了时, 使用背侧上的指示灯发出“Warning” (警告) 信号 (参见“仪器显示 / 接头”, 第 38 页) 以及通过 SOPAS ET 发出“Warning” (警告) 信号 (参见“警告”, 第 72 页)。

2.2.4 选项“外部吹扫空气单元”

当烟道内压大于 +10 hPa 时, 不能使用集成吹扫空气单元 (参见“选项“集成吹扫空气单元””, 第 22 页)。在这种情况下, 必须使用选项“外部吹扫空气单元” (参见“选项“外部吹扫空气单元””, 第 90 页)。它有一台功率强大的风机, 适用的烟道最大超压为 30 hPa。供货范围中包括一条吹扫空气软管, 其公称直径 40 mm (长度 5 m 或 10 m)。

图 9: 选项“带吹扫空气接口缩小件的外部吹扫空气单元”



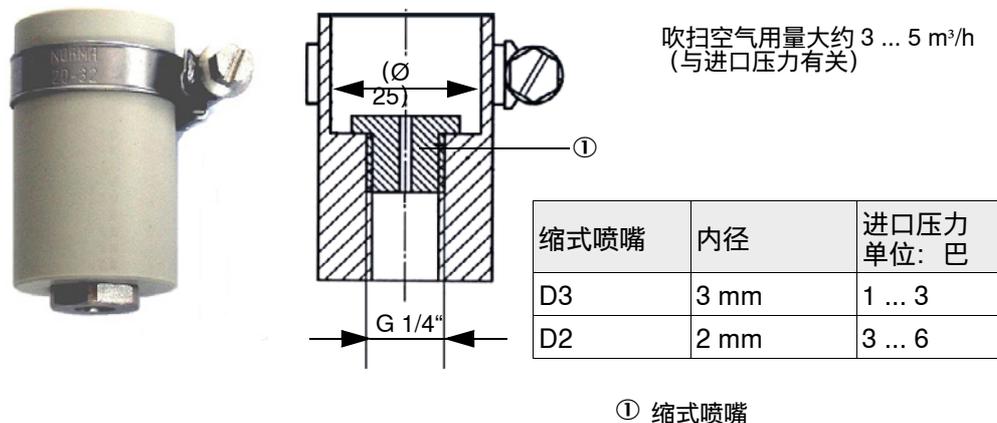
- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| ① 空气过滤器                     | ⑤ 吹扫空气软管        |
| ② 风机 (标准型号 2BH13)           | ⑥ 吹扫空气接口缩小件     |
| ③ 基板                        | ⑦ 去往收发单元的吹扫空气接口 |
| ④ 带开口的盖帽<br>(吹扫空气接口缩小件的一部分) |                 |

室外使用时, 要安装防雨罩 (参见“防雨罩”, 第 91 页)。

### 2.2.5 仪表空气气源用适配器

除了由集成吹扫空气单元或外部吹扫空气单元提供吹扫空气供应外，发收单元也可以使用仪表空气操作。连接仪表空气时，有一个带螺纹 G 1/4" 和内装缩式喷嘴的适配器可用（固定在发收单元的吹扫空气接口上）。

图 10: 仪表空气气源用适配器



### 2.2.6 安装用附件

测量系统的独立部件（另外订货）有：

- 吹扫空气接口缩小件（参见“选项“带吹扫空气接口缩小件的外部吹扫空气单元””，第 22 页），用于当使用选项“外部吹扫空气单元”时连接吹扫空气软管 DN40 mm。
- 防雨罩  
室外安装发收单元时，规定使用防雨罩（参见“防雨罩”，第 91 页）。

### 2.2.7 回流截止设备

当测量系统用于内部有超压的烟道上时，在发收单元的吹扫空气接口上安装一个回流截止设备就可以让发收单元、外部吹扫空气单元和环境在吹扫空气供应可能出现故障时得到保护（参见“安装回流截止装置”，第 42 页）。

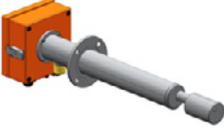
### 2.2.8 线性测试用测试工具

可以通过线性测试来检查测量是否正确工作。为此要把具有固定透射值的滤光片放入光束通道中，把它们与测量系统测得的实际值进行比较。当二者之差在允许的公差之内时，测量系统就正确工作。我们提供检查所需的带架滤光片连同所需手提箱和说明书。

## 2.3 仪器配置

组成测量系统所需的仪器部件与具体使用条件有关。以下表格将有助您选择：

### 2.3.1 发收单元

DUSTHUNTER 仪器类型	公称长度	烟道直径	带保温层壁厚	过程温度	过程压力
DUSTHUNTER SP30 1 英寸螺纹管 	180 mm	> 150 mm	最大 10 mm	≤ 220 °C	-50 ... 10 hPa: 带集成吹扫空气单元结构  -50 ... 30 hPa: 带外部吹扫空气单元结构  -50 ... 100 hPa: 使用仪表空气 (用户) 结构
	280 mm		最大 100 mm		
DUSTHUNTER SP30 快速接头 Tri-Clamp 	180 mm	最大 10 mm			
	280 mm	最大 100 mm			
DUSTHUNTER SP30 法兰结构 	435 mm	> 250 mm	最大 150 mm		
	735 mm	> 300 mm	最大 400 mm		

每种结构都可以使用选项“集成吹扫空气单元”操作（参见“选项“集成吹扫空气单元”，第 22 页）。



- 测量口（参见“发收单元的类型”，第 20 页）不需在烟道中心。
- 腐蚀性气体组成的界限值（参考值，多个组分的混合物时使用最小值）：
  - HCl: 10 mg/Nm<sup>3</sup>
  - SO<sub>2</sub>: 800 mg/Nm<sup>3</sup>
  - SO<sub>3</sub>: 300 mg/Nm<sup>3</sup>
  - NO<sub>x</sub>: 1000 mg/Nm<sup>3</sup>
  - HF: 10 mg/Nm<sup>3</sup>

## 2.4 SOPAS ET（个人电脑程序）

SOPAS ET 是 SICK 自己的用于方便在 DUSTHUNTER 上操作和编写参数的软件。

SOPAS ET 可以在一台笔记本电脑 / 个人电脑上运行，后者通过 USB 电缆（附加接头参见“线性度检测用附件”，第 92 页）或以太网接口（选项）连接在 DUSTHUNTER 上。

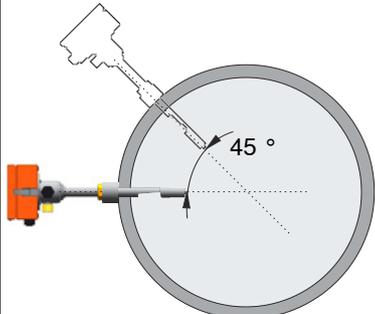
使用已有菜单可以非常方便地进行预设。除此之外，还提供其它功能（例如，存储数据、图形显示）。

SOPAS ET 在随带的产品 CD 上。

### 3 安装和连接

#### 3.1 项目设计

下面的表中简要介绍了必须的项目设计工作，它们是顺利安装和以后仪器正常工作的前提条件。您可以把该表当作检查表使用，在完成的步骤上打勾标示。

工作	要求	工作步骤	<input checked="" type="checkbox"/>	
确定测量位置和仪器部件安装位置	进出口区根据 DIN EN 13284-1 标准 (进口区至少 5 倍水力直径 $d_h$ ，出口区至少 3 倍 $d_h$ ；距烟囱口至少 5 倍 $d_h$ )	圆形和正方形烟道： $d_h =$ 烟道直径 长方形烟道： $d_h = 4 \times$ 横截面积 / 周长	<ul style="list-style-type: none"> <li>新设备时要遵守规定，</li> <li>在已有设备上尽可能选择好的位置；</li> <li>当进 / 出口区太短时：进口区 &gt; 出口区</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>
	均匀流动分布 代表性尘分布	在进出口区范围内尽可能没有转向、横截面变化、进出管路、阀门、配件等	如果不能保证这些条件，按照标准 DIN EN 13284-1 测量流速分布曲线，选择尽可能好的位置。	<input type="checkbox"/>
	收发单元的安装位置	不能在水平或倾斜的烟道上直立安装； 测量轴与水平线的最大角度：45° 	选择尽可能好的位置	<input type="checkbox"/>
	可到达性、安全工作	仪器部件都必须能够方便和安全地到达。	需要时安装台架或平台	<input type="checkbox"/>
	无震动安装	加速度 < 1 g	使用适当措施防止 / 减小震动。	<input type="checkbox"/>
	环境条件	界限值根据技术数据	室外使用带集成吹扫空气单元的仪器时预定安装防雨罩。 必要时： • 预定安装防日光罩 • 把仪器部件装入外壳中或进行保温	<input type="checkbox"/>
确定吹扫空气供应	根据烟道内压确定足够的吹扫空气入口压力	至 +10 hPa：使用集成吹扫空气供应 大于 +10 hPa 至 +30 hPa：选项“外部吹扫空气单元” 从 +30 hPa 至 +200kPa：使用仪表空气	确定供应方式	<input type="checkbox"/>
	干净的吸入空气	尘尽可能少，不含油、水汽、腐蚀性气体	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择尽可能好的吸入位置</li> <li>确定需要的吹扫空气软管长度</li> <li>需要时，把集成吹扫空气单元的吸入过滤器布置在一个合适的位置处。</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

工作	要求	工作步骤	<input checked="" type="checkbox"/>	
选择仪器部件	烟道内径, 烟道壁和保温层厚度	发收单元公称长度, 带管法兰 / 带快速接头 Tri-Clamp 的法兰 / 1" 螺纹管	<p>根据配置表选择部件 (参见“<a href="#">仪器配置</a>”, 第 24 页); 发收单元的公称长度仅选择必需的长度 (测量不必在烟道中心进行)。如果需要, 计划安装带管法兰需要的附加措施 (参见“<a href="#">安装带管法兰</a>”, 第 27 页)</p>	
	烟道内压	吹扫空气供应的类型		<input type="checkbox"/>
	气体温度	发收单元型号 (至 220 °C)		
	气体组成	腐蚀性气体时使用带特殊涂层的探头 (根据需求提供)		
	安装位置	电缆和吹扫空气软管长度		
规划校正孔	可到达性	安全方便	需要时安装台架或平台 <input type="checkbox"/>	
	与测量面的距离	校正探头和测量系统之间不能相互影响	在测量面和校正面之间留出足够的距离 (大约 500 mm) <input type="checkbox"/>	
规划供电	预定安装外部电源	功耗根据技术数据 (参见“ <a href="#">技术数据</a> ”, 第 80 页)	规划相应的电缆横截面和保险设备。 <input type="checkbox"/>	

### 3.2 安装

所有安装工作都由用户方进行。其中有：

- ▶ 安装带管法兰，
- ▶ 安装选项“控制单元 MCU”，
- ▶ 安装选项“外部吹扫空气单元”。



**警告：**

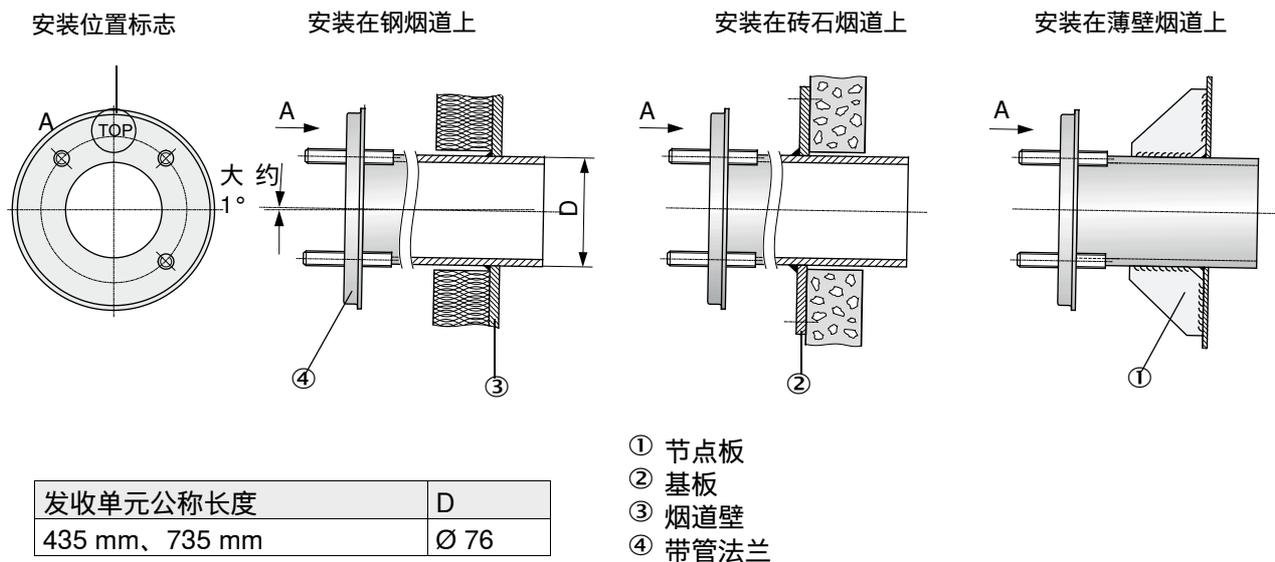
- ▶ 在所有安装工作中都要遵守有关安全规章以及安全说明：参见“重要提示”，第7页。
- ▶ 在设计支架时要考虑仪器重量。
- ▶ 在具有潜在危险的（热或腐蚀性气体、高烟道内压）设备上安装工作时，设备必须处于停工状态。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。



所有未说明的尺寸单位都是毫米。

#### 3.2.1 安装带管法兰

图 11: 安装带管法兰 (图为标准结构)

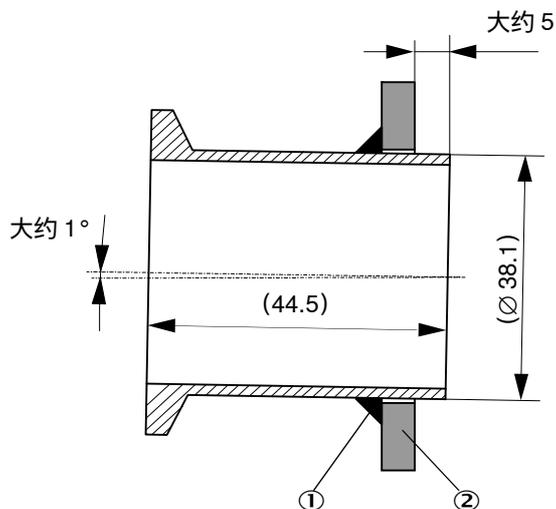


**提示：**

管长与气体温度有关，必须与计划使用的发收单元的公称长度相配合（参见“带管法兰”，第21页）。  
!▶管不能截短。

3.2.2 安装快速接头 Tri-Clamp 的焊接夹接头

图 12: 安装快速接头 Tri-Clamp 的焊接夹接头

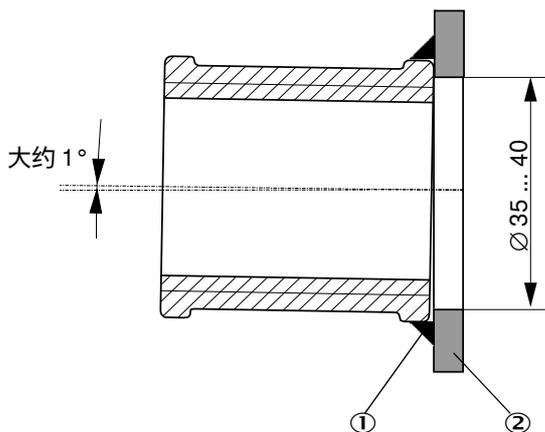


在砖石烟道或薄壁烟道上的安装工作与带管法兰相近

- ① 焊缝
- ② 烟道壁

3.2.3 安装 1" 螺纹套管

图 13: 安装 1" 螺纹套管

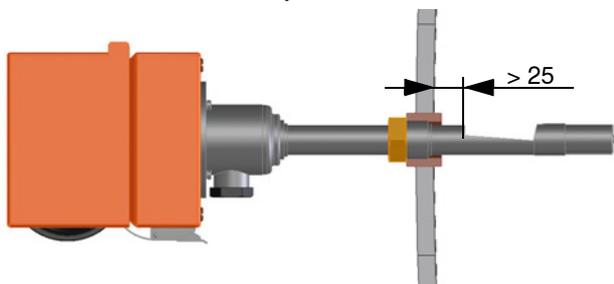


在砖石烟道或薄壁烟道上的安装工作与带管法兰相近

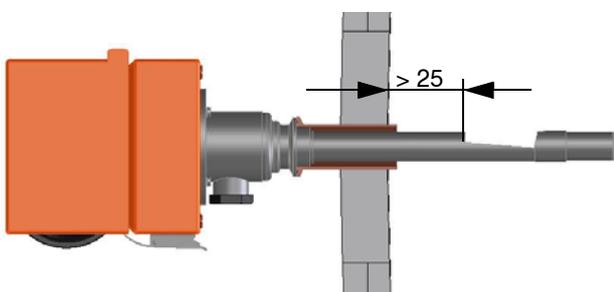
- ① 焊缝
- ② 烟道壁

## 3.2.4 烟道中的安装尺寸

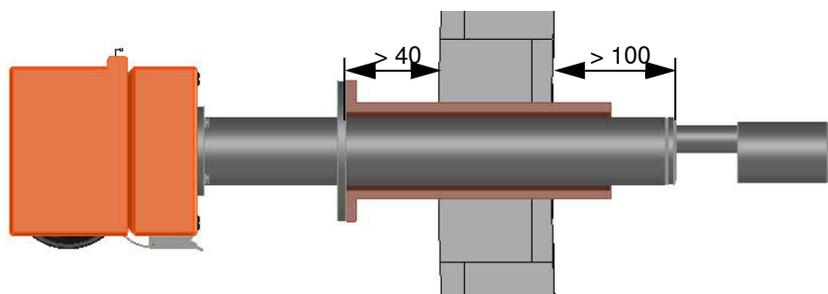
DUSTHUNTER SP30, Tri-Clamp / 1" 螺纹管, 公称长度 180 mm



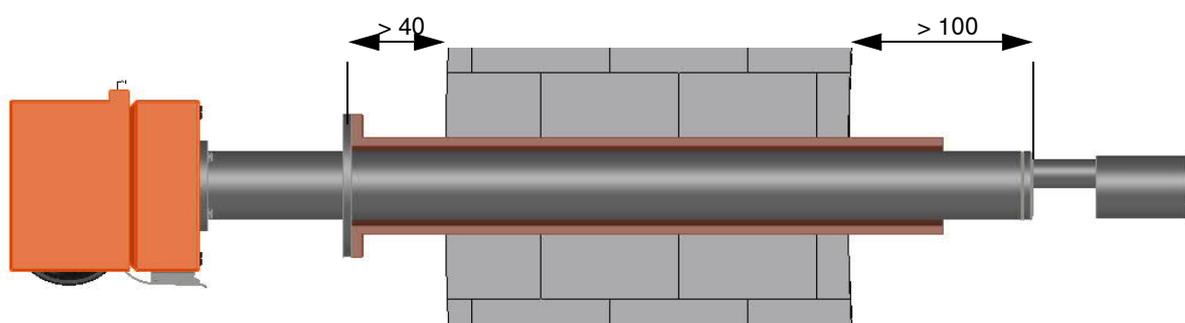
DUSTHUNTER SP30, Tri-Clamp / 1" 螺纹管, 公称长度 280 mm



DUSTHUNTER SP30, 带管法兰, 公称长度 435 mm



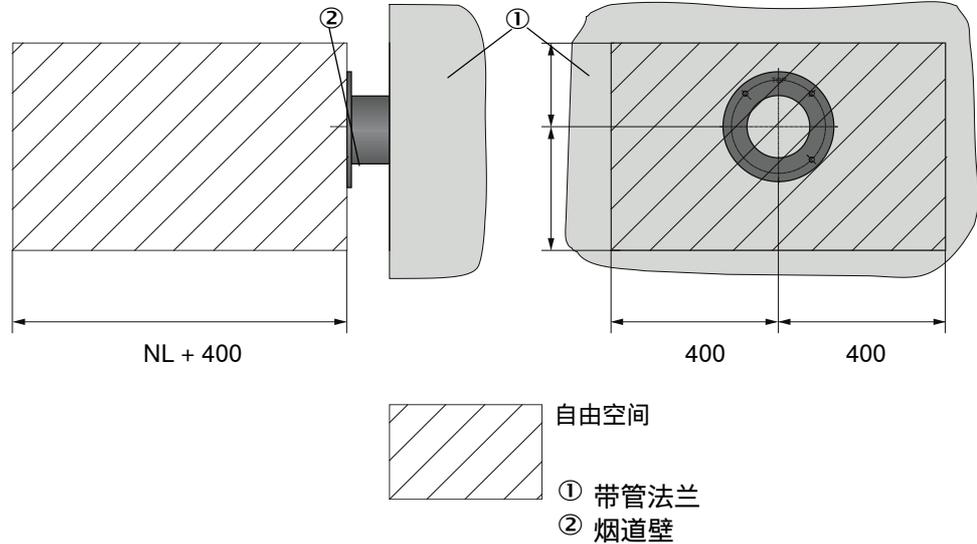
DUSTHUNTER SP30, 带管法兰, 公称长度 735 mm



3.2.5 应进行的工作

- ▶ 量出安装位置，画出安装地点，要保证有足够的空间来安装和拆卸收发单元。

图 14: 收发单元用自由空间



- ▶ 除去保温材料（如果有的话）。
- ▶ 在烟道壁上切出合适的开口；砖石和混凝土烟道要钻足够大的孔（法兰管的管直径：图 11，快速接头 Tri-Clamp 焊接夹接头的管直径：图 12，1“ 螺纹套管的管直径：图 13）



**提示:**

! ▶切勿让切割下的部分掉入烟道中。

- ▶ 把安装部件插入开口中，焊接。



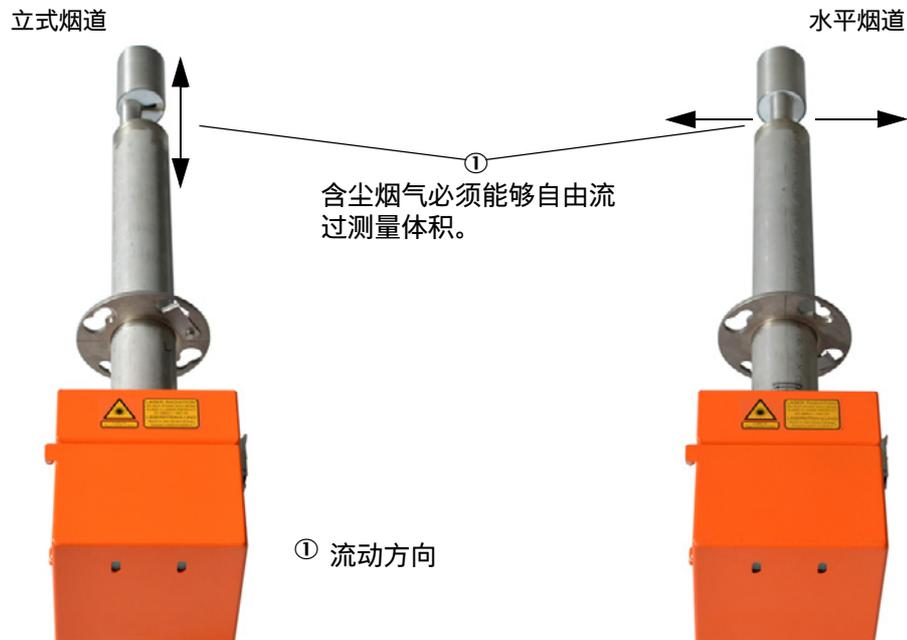
- 把安装部件在开口中轻微向下倾斜（1 至 3°，参见图 11、图 12、图 13）（1“ 螺纹套管与开口对中），以便能够让可能出现的冷凝物流入烟道。
- 把带管法兰放入管中时要让标志“Top（上）”向上（参见图 11）。
- 把安装部件焊接到砖石或混凝土烟道的基板上，薄壁烟道要使用节点板（参见图 11）。

- ▶ 安装后盖住法兰口，防止流出烟气。

### 3.2.6 调整适合流动方向

为了确保正确测量，必须在试运行前调整仪器，符合烟道中的流动方向。  
 必须注意，样气能够自由流过测量体积。此外，安装好仪器后，接头和插接件都要在底侧处。

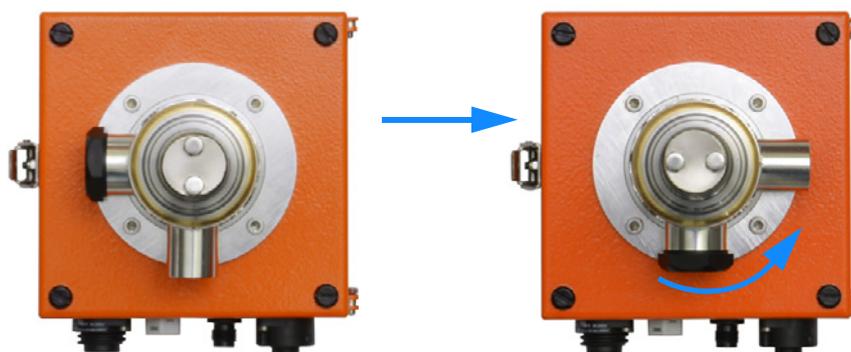
图 15: 调整探头



当订货时没有给出烟道走向（水平或立式），则发收单元都按安装在立式烟道上供货。  
 如果它要安装在水平烟道上，则要把发收单元转动 90°。

#### 带快速接头 Tri-Clamp/ 1" 螺纹管的 DUSTHUNTER SP30 的改动

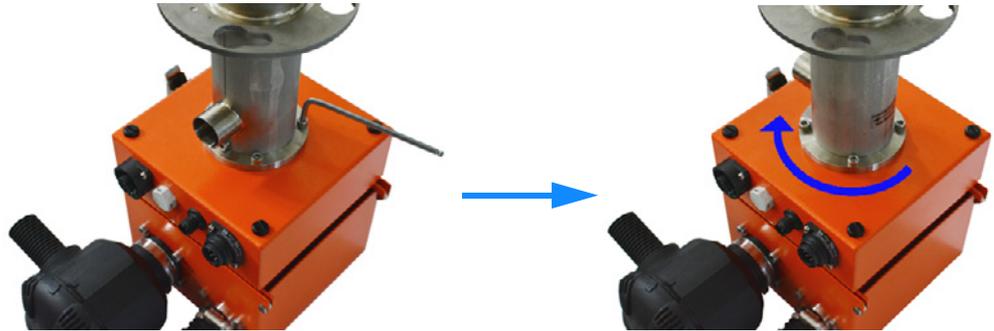
- ▶ 旋松 2 个法兰螺栓，旋下另外两个（参见图）。



- ▶ 把探头向左转动 90°。
- ▶ 再安装 4 个法兰螺栓。

带带管法兰的 DUSTHUNTER SP30 的改动

- ▶ 旋出 4 个法兰螺栓。



- ▶ 把探头向右转动 90°。
- ▶ 再安装 4 个法兰螺栓。

3.2.7 安装吹扫空气供应部件

在安装和试运行之前必须安装空气过滤器和软管连接。

如果运行时没有集成吹扫空气单元，就要把吹扫空气直接通入仪器的 DN25 吹扫空气进口。当使用外部吹扫空气单元 2BH1300 时，应使用一个吹扫空气接口缩小件 DN40-25（订货号：7047538，参见“吹扫空气供应”，第 92 页）。



- ▶ 用于吹扫空气供应的连接软管必须牢固安装好。必须在吹扫空气软管两端都使用软管卡箍固定。  
如果仪器运行时没有吹扫空气供应（即使是短时间），就会造成仪器损坏。
- ▶ 必须在试运行前使用软管卡箍把空气过滤器固定到风机单元上。

### 3.2.8 安装在测量点上

安装 DHSP30 NL 435/735 mm 时需要使用安装套件 2018184。DHSP NL180/280 可以直接安装在快速接头 Tri-Clamp 法兰或 1" 螺纹套管上。



#### 提示:

仪器在安装时必须已经通入吹扫空气或设备必须处于停工状态。对集成吹扫空气风机来说, 此时需要已经连接了 24V 电源。安装后, 仪器上的所有接头都应向下。



#### 警告:

▶ 对有潜在危险的设备来说 (例如毒性、腐蚀性、爆炸性气体 / 粉尘, 危害健康, 高压, 高温), 只有当设备处于停止状态时才在烟道上安装收发单元。

### 3.2.9 安装防雨罩

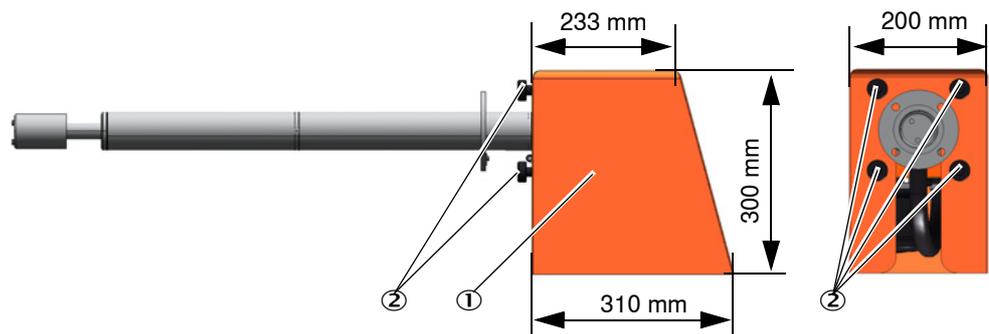
#### 收发单元用防雨罩

防雨罩能够保护收发单元。室外使用时, 务必要安装防雨罩。从而避免吸入雨水。

安装:

- ▶ 从上方安放好罩子 (1)。
- ▶ 把紧固螺栓安装到外壳前侧。

图 16: 收发单元用防雨罩 (尺寸单位: mm)



① 罩子

② 紧固螺栓

#### 室外吹扫空气单元用防雨罩

防雨罩 (参见“防雨罩”, 第 91 页) 由罩子以及锁定装置组成。

安装:

- ▶ 把锁定装置的关闭件安装到基板上。
- ▶ 从上面放上防雨罩。
- ▶ 把侧面锁定栓插入相应的配件中, 转动, 卡住。

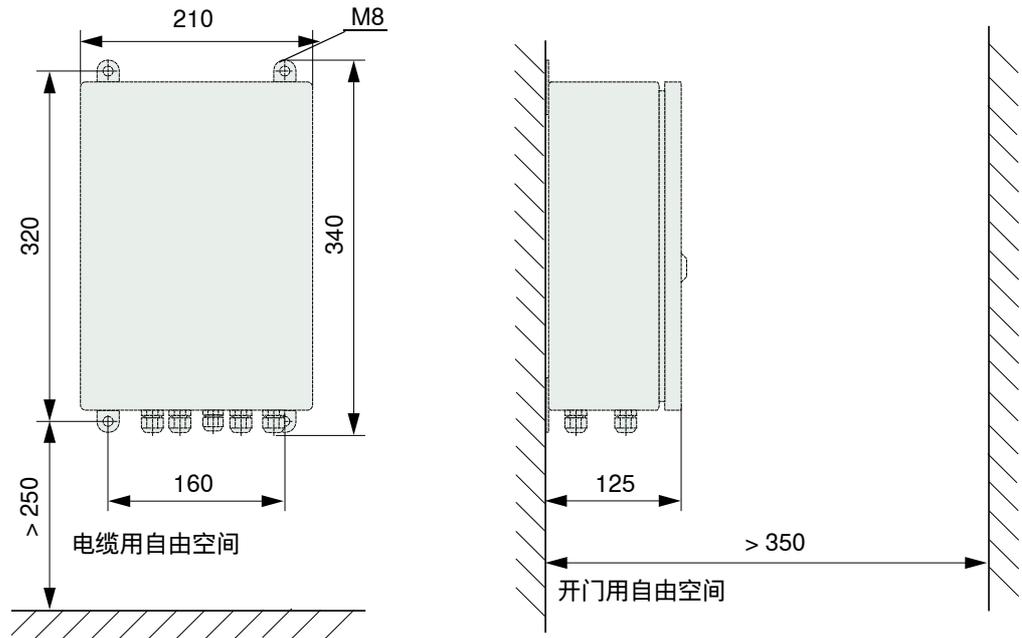
3.2.10 安装选项 “控制单元 MCU”

要把控制单元 MCU 安装在能够方便到达和有防护的位置 (参见“MCU 安装尺寸 (尺寸单位: mm)”, 第 34 页)。在此要注意以下几点:

- 依据技术数据保证环境温度范围; 在此要考虑到可能出现的辐射热 (必要时进行屏蔽)。
- 防止直接日晒。
- 尽可能选择震动少的安装地点; 必要时进行减震。
- 为线路和打开门留出足够的自由空间。

安装尺寸

图 17:MCU 安装尺寸 (尺寸单位: mm)



控制单元 MCU-N (不带集成吹扫空气供应) 可以使用合适的电缆 (参见“基本说明, 前提条件”, 第 37 页) 最远安装在距收发单元 1000 m 的位置。

所以我们建议, 为了方便到达 MCU, 可以把它安装在监控处 (控制室等)。与测量系统的通信, 不论是编写参数还是识别故障或错误原因, 都会明显方便容易。

### 3.2.11 安装选项“外部吹扫空气单元”

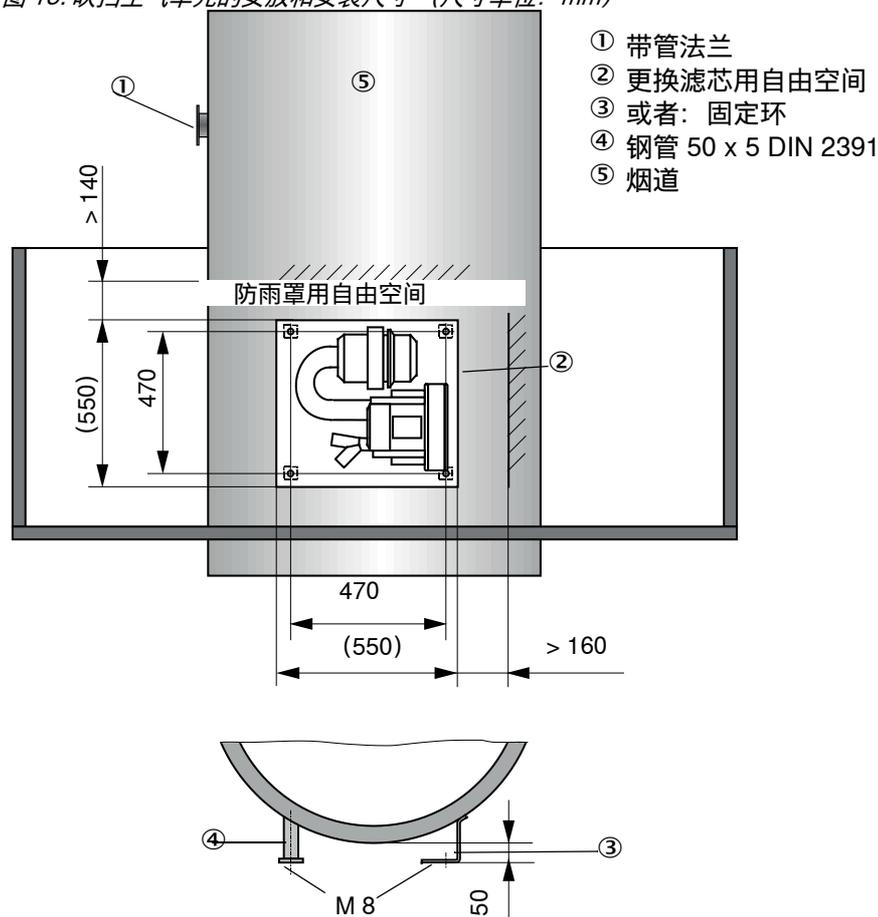
在确定安装地点时必须考虑以下各点：

- ▶ 把吹扫空气单元安装在一个有尽可能干净的空气的地方。吸入温度必须符合技术数据中的规定（参见“技术数据”，第 80 页）。如果条件差，必须铺设一根通往具有较好条件的位置的吸入软管或管道。
- ▶ 必须能够方便到达安装地点，并符合全部安全规定。
- ▶ 根据需要，把吹扫空气单元安装在发收单元的带管法兰下方的合适位置上，以便能够下降式铺设吹扫空气软管（避免积水）。
- ▶ 要预留出足够的自由空间供更换滤芯使用。
- ▶ 当把吹扫空气单元安装在室外时，要预留出足够的位置供安装和抬起防雨罩（参见“吹扫空气单元的安放和安装尺寸（尺寸单位：mm）”，第 35 页）。

### 3.2.12 安装工作

- ▶ 制作支架（参见“吹扫空气单元的安放和安装尺寸（尺寸单位：mm）”，第 35 页）。
- ▶ 使用 4 个 M8 螺栓固定吹扫空气单元。
- ▶ 检查过滤器壳中是否有滤芯；需要时，安放滤芯。

图 18: 吹扫空气单元的安放和安装尺寸（尺寸单位：mm）



### 3.3 电气连接

#### 3.3.1 电气安全

**警告:**

- ▶ 在所有接线工作中都要遵守参见“重要提示”，第7页中的有关安全规章以及安全说明。
- ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。

##### 3.3.1.1 按照规章连接隔离开关

**警告:**

- 在安装和维护工作中不断开电源会危害电气安全。如果通往仪器和电缆的电源在安装和维护工作中没有使用隔离开关 / 断路器断开的话，会发生触电事故。
- ▶ 要在仪器上工作之前保证能够使用隔离开关 / 断路器断开电源。
  - ▶ 要保证能够方便到达隔离开关。
  - ▶ 如果安装后的隔离开关不易或不能到达，则必须再安装一个隔离设备。
  - ▶ 只能由进行工作的人员在结束工作后或需要检查时在遵守有效安全规定的情况下重新接上电源。

##### 3.3.1.2 使用规格正确的电缆

**警告:**

- 如果电缆规格错误，将危害电气安全。当使用可取下电源电缆时，如果没有仔细遵守电缆的技术参数，就会发生电气事故。
- ▶ 请您在选择可取下电源电缆替代品时始终遵守使用操作说明书中给出的技术参数（技术数据一章）。

##### 3.3.1.3 仪器接地

**小心:**

- 没有接地或接地故障都会损坏仪器。
- ▶ 在安装和保养工作过程中，必须保证对有关仪器和线路按照标准 EN 61010-1 进行接地保护。

##### 3.3.1.4 系统安全责任

**警告:**

- 系统安全责任。
- ▶ 仪器所在系统的安全由建立系统方负责。

### 3.3.2 基本说明, 前提条件

在开始接线工作之前必须已经做完前面讲述的全部安装工作。

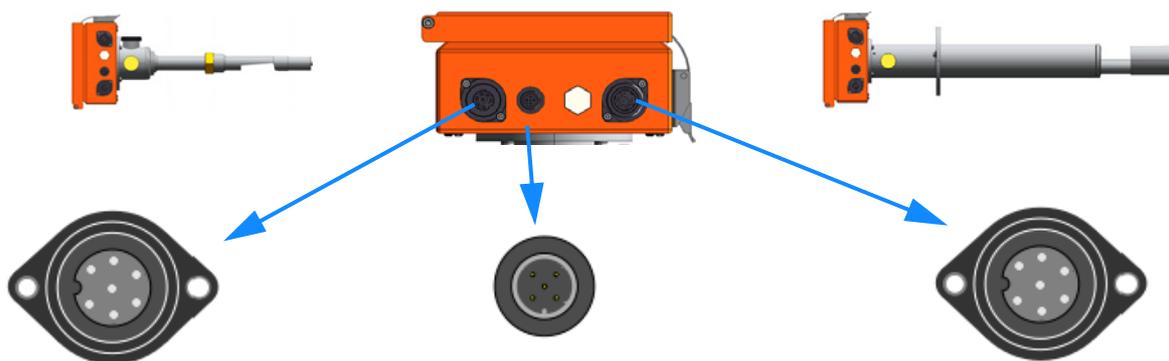
如果没有与 Endress+Hauser 或其授权的代表处做出明确约定, 所有接线工作都由用户方进行。其中包括铺设和连接电源和信号线、安装开关和电源保险以及连接吹扫空气供应。



- 规划足够的导线横截面积 (参见“技术数据”, 第 80 页)。
- 用于连接收发单元的带插头电缆必须有足够的自由长度。

### 3.3.3 电气连接

- 仪器运行需要 24V DC 电源, 通过插接件 1 提供。
- 插接件 1 和 2 的连接电缆规定为 LiYCY (TP) 3 x 2 x 0.5 mm<sup>2</sup>。使用集成吹扫空气供应时, 要相应规划供电电缆的横截面积。
- 标准电缆横截面积为 0.5 mm<sup>2</sup>, 它只适用于可达约 15 m 的电缆长度, 以保证在仪器处的压降限制在最大 10%。没有集成吹扫空气时, 最大电缆长度可达大约 100 m。
- 插接件 3 (服务) 设计用于使用 SOPAS ET 通过 RS485 操纵仪器以及用于启动其它仪器功能 (维护、自动检查功能、线性度检测)。插接件 3 的连接电缆规定为 LiYCY (TP) 2 x 2 x 0.5。使用 SOPAS 时还需要一个服务附加接头。所有其它信号都可以根据需要使用。合适的插接件和电缆都包含在附件中 (参见“附件”, 第 92 页)。
- 仪器上不使用的插接件接口始终都要使用相应的保护帽封闭。



引脚分配  
插接件 1 (插头, 7 针)  
(供电)

- 1 +24 V DC
- 2 模拟输出 / -20 mA
- 3 RS485 (B) Modbus Slave
- 4 RS485 (A) Modbus Slave
- 5 模拟输出 / +20 mA
- 6 -24 V DC
- 7 屏蔽

引脚分配  
插接件 3 (插头, 5 针)  
(服务)

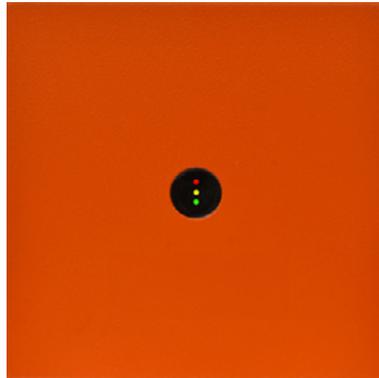
- 1 DI1 维护
- 2 DI2 检查功能 / 线性测试
- 3 RS485 B (服务、MCU)
- 4 RS485 A (服务、MCU)
- 5 Gnd

引脚分配  
插接件 2 (插座, 7 针)  
(数字输入和继电器)

- 1 DI3 (校正曲线切换)
- 2 DI4 (过滤器同步)
- 3 继电器 1, 常开触点
- 4 继电器 2, 常开触点
- 5 继电器 3, 常开触点
- 6 COM 继电器
- 7 Gnd 和屏蔽

3.3.4 仪器显示 / 接头

DUSTHUNTER SP30, 不带集成吹扫空气



状态显示:  
 红色: 故障  
 黄色: 警告  
 绿色: 运行

DUSTHUNTER SP30, 带集成吹扫空气

吹扫空气状态显示:

红色: 吹扫空气量太小  
 绿色: 吹扫空气量正常  
 (在正常和太小之间的范围内)

绿色: 吹扫空气量正常  
 (在正常和太大之间的范围内)

黄色: 吹扫空气量太大

状态显示:  
 红色: 故障  
 黄色: 警告  
 绿色: 运行

### 3.3.5 连接选项“控制单元 MCU”

MCU 的连接工作在 DHSP100 操作说明书的第 3.3.4 节中讲述。

连接 DUSTHUNTER SP30 时要注意插头分配。

提示：供电使用插接件 1，RS485 总线电缆连接到插接件 3 上。

### 3.3.6 安装吹扫空气供应

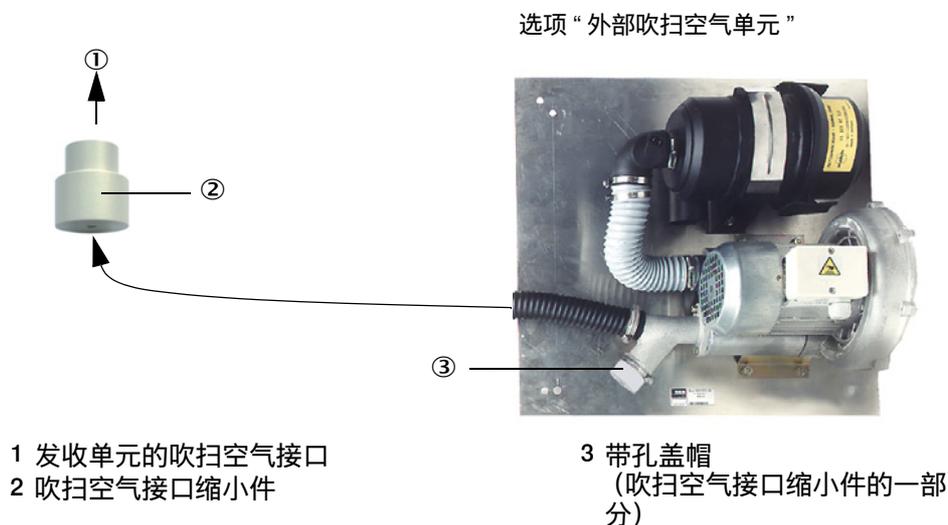
- ▶ 短和无弯折地铺设吹扫空气软管，需要时截短。
- ▶ 与热烟道壁保持足够的距离。

#### 3.3.6.1 选项“外部吹扫空气单元”

##### 连接吹扫空气软管

- ▶ 把吹扫空气软管 DN40 连接到吹扫空气单元的 Y 型管和吹扫空气接口缩小件上，使用软管卡箍 D32-52 固定住。
- ▶ 使用盖帽密封 Y 型管的第二个出口。

图 19: 连接选项“外部吹扫空气单元”



##### 电气连接

- ▶ 把电源电压和频率与吹扫空气电机铭牌上的数据进行比较。

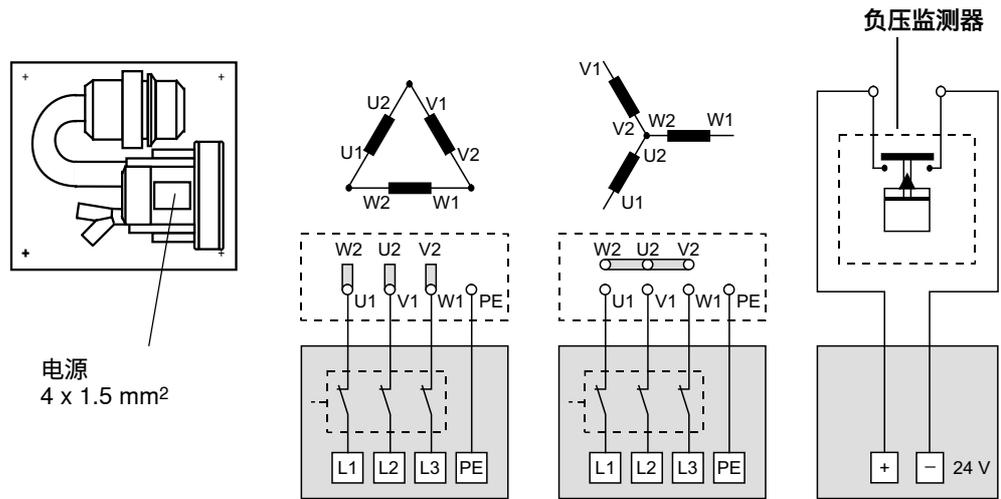


小心:

- ▶ 只有相同时才能连接!

- ▶ 把电源电缆连接到吹扫空气电机的端子上（端子分配参见吹扫空气电机和电机端子箱罩盖上的增页）。

图 20: 外部吹扫空气单元的电气连接



- ▶ 连接端子的保护导线。
- ▶ 把电机保护开关根据风机的连接数据（参见吹扫空气单元技术数据）调到高于额定电流估值 10 % 的位置。



**提示:**  
在不明确的情况下和特殊结构时，电机随带的操作说明书优先于其它说明。

- ▶ 检查风机功能和转动方向（吹扫空气的流动方向必须与风机进出口上的箭头相符）。当转动方向错误时，如果是 3 相电机：交换 L1 和 L2 的电源连接。
- ▶ 连接监测吹扫空气输入用压力监控器（选项）。



**提示:**

- ▶ 使用不断电电源（备用发电设备，冗余电源轨）。
- ▶ 吹扫空气单元要使用自己的电源保险。根据额定电流强度（参见吹扫空气单元的技术数据）选择保险类型。每相都有自己单独的保险。使用防止单侧断相的保护开关。

3.3.6.2 使用仪表空气吹扫



**提示:**  
用户方提供的吹扫空气必须无尘、无油和无冷凝物。

- ▶ 选择与仪表空气进口压力相配的缩式喷嘴（交货内容），拧到仪表空气气源用适配器中。
- ▶ 把仪表空气软管连接到适配器的螺纹接口上。



根据要求也可提供其它连接螺纹的带异径管接头的仪表空气气源用适配器。

图 21: 连接仪表空气气源用适配器

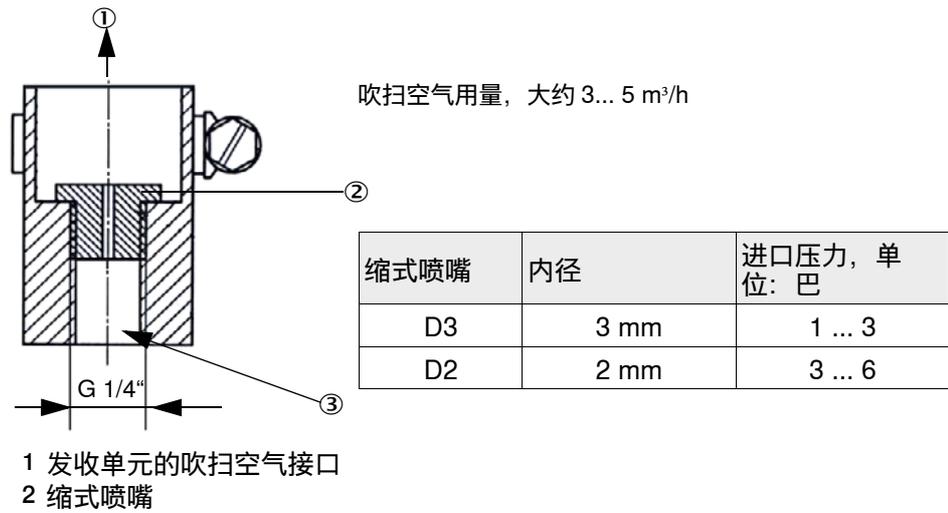
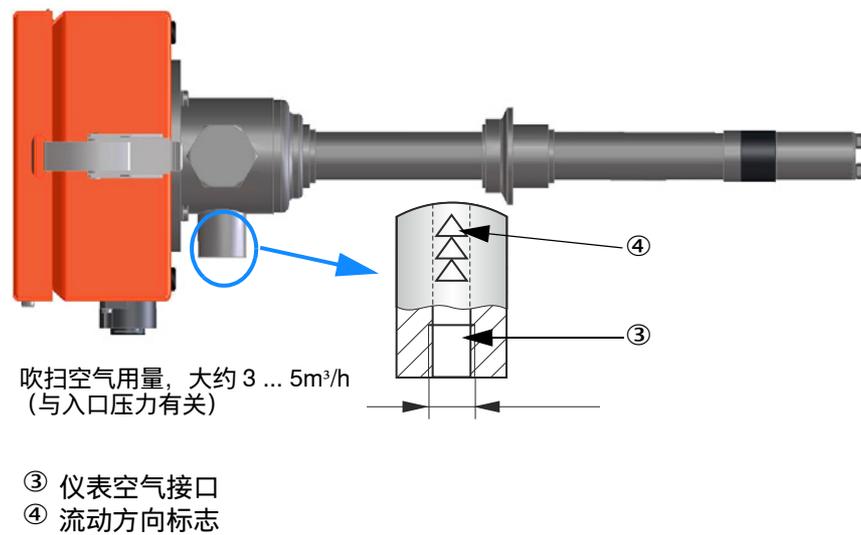


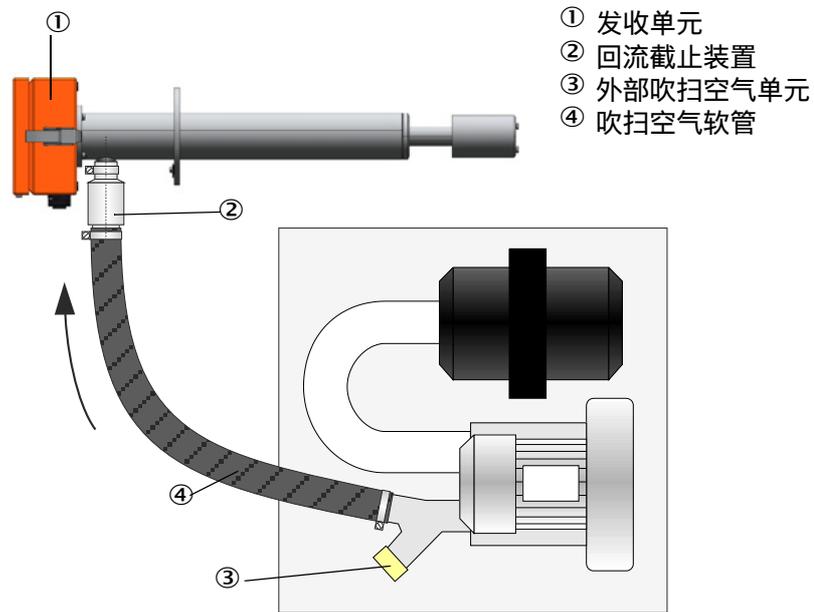
图 22: 连接用于烟道内压至 +100 hPa 的收发单元用仪表空气



生产厂家建议使用一个转子流量计和一个减压器来调定和控制吹扫气需要量。

3.3.6.3 安装选项“回流截止装置”

图 23: 安装回流截止装置



建议安装一个回流截止装置（订货号：2042278，参见“吹扫空气供应”，第 92 页）。以便在吹扫空气输入出现故障时能够短时间保护仪器，尤其是烟道内存在超压时。

它防止过程气回流到仪器内部，最远可达吹扫空气单元。吹扫空气输入故障时，即使安装了回流截止装置也要随即从烟道上拆下仪器或者恢复吹扫空气供应。

## 4 试运行和编写参数

### 4.1 基础知识

#### 4.1.1 基本说明

进行下面叙述的工作的前提条件是根据第 3 章完成了安装和连接工作。

试运行和编写参数包括:

- 安装和连接收发单元,
- 根据具体要求编写用户的具体参数。

原则上有两种可能性来编写用户的具体参数和试运行:

- 1 使用预先编写好参数的已选定来进行简单试运行, 不用笔记本电脑 (只能使用有限的功能范围) (参见“简单试运行 (无 SOPAS ET)”, 第 44 页)。
- 2 可以使用 SOPAS ET 完整编写参数, 使用全部功能 (参见“试运行 / 配置收发单元”, 第 50 页)。

如果测量系统用于连续测量含尘量, 就必须使用重量法比对测量进行校正, 以得到精确测量值 (参见“校正尘浓度测量”, 第 60 页)。

#### 4.1.2 出厂设置

出厂时设置的所有参数都储存在仪器中, 当编写参数出现错误时能够重置 (参见“重置参数”, 第 55 页)。

经过工厂维修或改动仪器后, 必须重新在仪器上编写参数或装入一份相应的 SOPAS 参数文件 (参见“在 SOPAS ET 中进行数据备份”, 第 62 页)。

每次发货后, 用户参数都设置成下表中给出的基本设定。

发货时的基本设定表:

尘浓度 (mg/m<sup>3</sup>) 只有在把测量值标定成 mg/m<sup>3</sup> 后才有效。  
(参见“校正尘浓度测量”, 第 60 页)

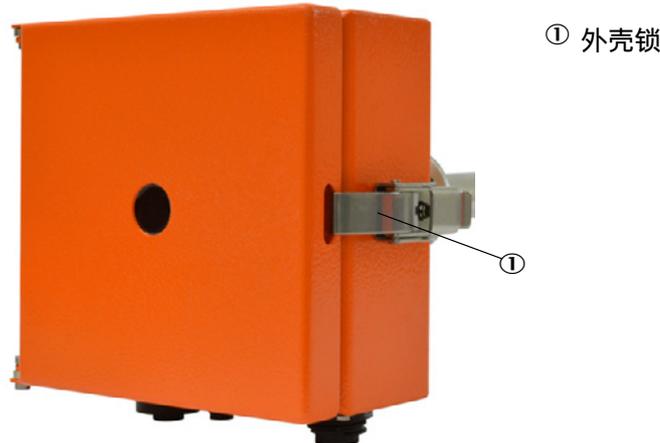
输入字段	参数	缺省值
AO measuring range (AO 量程)		
Measuring range 1 AO (量程 1 AO)	4 ... 20 mA	0 ... 75 mg/m <sup>3</sup> (当 DI3 开时工作, 标准)
Measuring range 2 AO (量程 2 AO)	4 ... 20 mA	0 ... 750 mg/m <sup>3</sup> (可以通过 DI3 的常开触点启动)
Set of calibration coefficients 1 (校正系数组 1)	cc2/cc1/cc0	0 / 1 / 0 (当 DI3 开时工作, 标准)
Set of calibration coefficients 1 (校正系数组 2)	cc2/cc1/cc0	0 / 1 / 0 (可以通过 DI3 的常开触点启动)
	Live zero (电流信号零点)	4 mA
	Current during maintenance (维护时电流)	4 mA
	Current by malfunction (故障时电流)	2 mA

输入字段	参数	缺省值
	Output interference current on AO (在 AO 上输出故障电流)	Yes (是)
Function check (检查功能)	Control value output on AO (在 AO 上输出检查值)	Yes (是) 提示: 在求出检查值期间将输出最后一次测量的测量值。
	Interval (间隔)	8 h
	Output duration (输出持续时间)	每个检查值 90 s
Response time measured value (测量值响应时间)	T90	60 s
Relay use (继电器应用)	Relay 1 (NO contact) (继电器 1 (常开触点))	故障 / 运行
	Relay 2 (NO contact) (继电器 2 (常开触点))	界限值 (溢出)
	Relay 3 (NO contact) (继电器 3 (常开触点))	维护
Modbus RTU	Address (地址)	1
	Baud rate (波特率)	19200 // 8e1
	Byte sequence (字节顺序)	ABCD => ABCD
RS485 SOPAS / MCU	Baud rate (波特率)	57600 // 8n1
	Address (地址)	1

#### 4.2 简单试运行 (无 SOPAS ET)

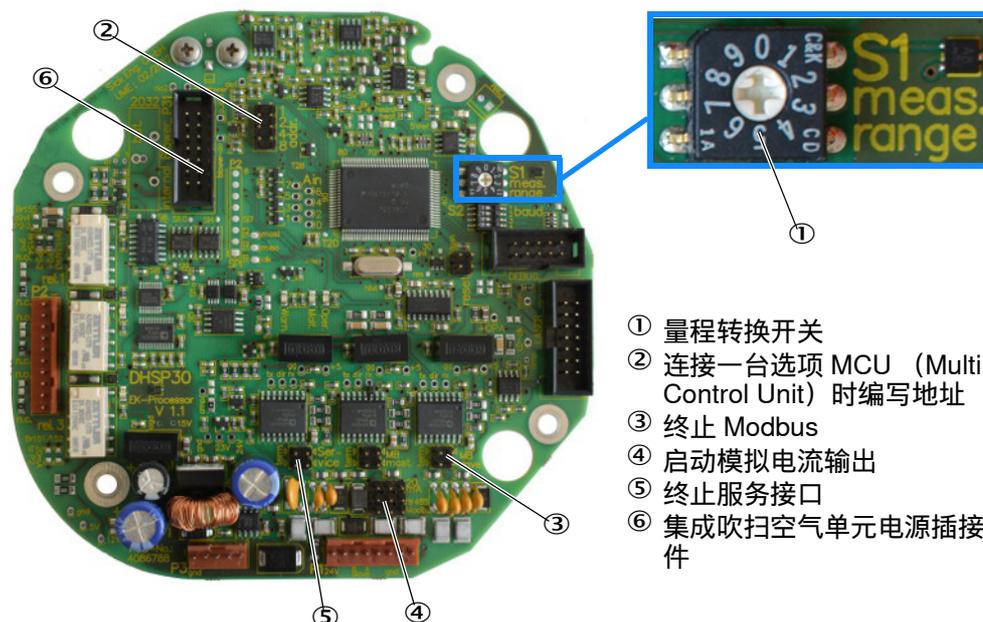
简单试运行直接在仪器上进行。在此过程中可以改变已有出厂设置。

- ▶ 打开外壳，摆开盖子或吹扫空气单元。



- ▶ 打开仪器后，可以进行图中所述设定。

图 24: 打开仪器后的线路卡视图



## 量程

DUSTHUNTER SP30 的插接件 1 上的模拟输出最多可有 11 个不同量程:

- 2 个可以使用 SOPAS-ET 自由设置,
- 9 个由硬件预先规定, 不能改动。

### • 可变量程

转换开关必须在位置 0 上 (参见图 24 中的小图)。然后可以使用数字输入 3 (插接件 2, 参见“电气连接”, 第 37 页) 在 2 个不同量程之间选择。这两个量程可以使用 SOPAS-ET 自由设定参数 (参见试运行和编写参数 - 量程和校正公式)。

DI3 不工作 (+5V): 使用量程 1 (和标定曲线 1)。

DI3 工作 (Gnd): 使用量程 2 (和标定曲线 2)。

当曲线 1 和曲线 2 的校正系数相同时, 可以使用 DI3 在 2 个量程之间切换。

两个自由定义的量程缺省值是:

- 可变量程 1: 0 ... 75 mg/m<sup>3</sup>      界限值 1: 50 mg/m<sup>3</sup>
- 可变量程 2: 0 ... 750 mg/m<sup>3</sup>      界限值 1: 500 mg/m<sup>3</sup>

Measuring range, limit value and calibration coefficients								
Measuring range and limit				Calibration coefficients for Conc = f(scattered light)				
Using act.	Lower (4mA)	Upper (20mA)	Limit value	Using act.	cc2	cc1	cc0	
<input type="radio"/> Variable meas. range 1	<input type="text" value="0.0"/> mg/m <sup>3</sup>	<input type="text" value="75.0"/> mg/m <sup>3</sup>	<input type="text" value="50.0"/> mg/m <sup>3</sup>	<input checked="" type="radio"/> (1)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	
<input type="radio"/> Variable meas. range 2	<input type="text" value="0.0"/> mg/m <sup>3</sup>	<input type="text" value="750.0"/> mg/m <sup>3</sup>	<input type="text" value="500.0"/> mg/m <sup>3</sup>	<input type="radio"/> (2)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	
<input type="radio"/> Fix meas. range	<input type="text" value="0.0"/> mg/m <sup>3</sup>	<input type="text" value="75.0"/> mg/m <sup>3</sup>	<input type="text" value="50.0"/> mg/m <sup>3</sup>					

● 固定量程

在转换开关的位置 1 至 9 上选择固定量程（参见图 24 中的小图）。对固定量程来说，界限值等于量程终值的 2/3。

位置	量程, mg/m <sup>3</sup>	界限值, mg/m <sup>3</sup>
1	0 ... 7.5	5
2	0 ... 15	10
3	0 ... 45	30
4	0 ... 75	50
5	0... 150	100
6	0 ... 225	150
7	0 ... 375	250
8	0 ...1000	666.7
9	0 ... 3000	2000

连接一台选项 MCU（Multi Control Unit）时编写地址

只有当连接一台选项 MCU（插接件 3）时才需要按照下表编写地址。

add1 (地址 1)	add2 (地址 2)	add4 (地址 4)	add8 (地址 8)	地址 RS485
0	0	0	0	1 (缺省)
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8

终止 Modbus

在插接件 1 上终止 Modbus。终止 RS485 时，必须插上终端跳线。

启动模拟电流输出

只有当所有 3 个跳线都处于插上状态时，才是正确模拟输出（20 mA）。出厂时都已插上。

**终止服务接口**

在插接件 3 上终止服务接口。终止 RS485 时，必须插上终端跳线（例如连接服务套件适配器或 MCU）。

**集成吹扫空气单元电源插接件**

电源插接件，用于集成吹扫空气单元的供电和压差监控（如果有的话）。

**4.3 检查吹扫空气单元**

必须在试运行前检查选项“吹扫空气单元”是否完整。

- 1 吸入过滤器必须已经牢固安装并且干净。
- 2 吹扫空气软管必须牢固连接在吹扫空气单元和仪器之间。
- 3 室外运行时，需要时预先规定防雨罩或保证不抽吸入雨水。

所有其它工作参数都已经预设设定好，从而能够马上使用仪器。

**4.3.1 安装 SOPAS ET**

- ▶ 把 SOPAS ET 安装到一台笔记本电脑 / 个人电脑上。
- ▶ 启动 SOPAS ET。
- ▶ 遵守 SOPAS ET 安装说明。

**4.3.1.1 SOPAS ET 菜单密码**

某些仪器功能只有输入密码后才能到达。

使用人员级别		读写权
0	Operator (使用人员)	显示测量值和系统状态。 无需密码
1	Authorized operator (授权使用人员)	显示值、查询值以及试运行和调节到满足客户具体需要和诊断所需要的参数 预先设定的密码: sickoptic

### 4.3.2 建立 SOPAS 与仪器的连接

没有 MCU 时，建立 SOPAS 与仪器的连接时需要一个附加接头。

2097408 Adapter-Kit SOPAS SP30

建立与仪器的连接：

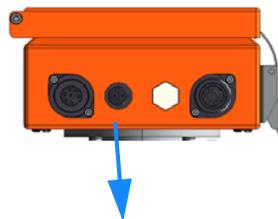
- ▶ 把连接电缆插到插座 3 上，固定。
- ▶ 把 USB 插头插到计算机上。

图 25:Adapter-Kit (附加接头套件)



- ① 连接电缆附加接头 – SP30 插头 3
- ② USB 连接电缆

### 4.3.3 通过 USB 电缆与仪器连接



插接件 3 (插头, 5 针)  
(服务)

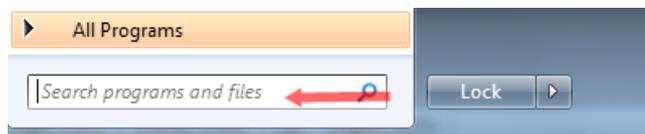
步骤建议：

- 1 把仪器配置用服务附加接头和连接电缆 (2097408) 连接到接头 3 上。
- 2 开启仪器。
- 3 启动 SOPAS ET。
- 4 “Search settings” (搜索设定)
- 5 “Device family oriented search” (根据仪器系列进行搜索)
- 6 点击要求的 DUSTHUNTER SP30。
- 7 进行设定：
  - Ethernet communication (以太网通信)：not required / deactivate (不需要 / 停用)
  - USB communication (USB 通信)：not required / deactivate (不需要 / 停用)
  - Serial communication (串行通信)：Click / activate (点击 / 启用)
- 8 出现一个 COM 接口清单。  
输入 DUSTHUNTER 的 COM 接口。  
如果您不知道该 COM 接口：参见“找出 DUSTHUNTER 的 COM 接口”，第 49 页
- 9 给该搜索一个名称。
- 10 “Finish” (结束)

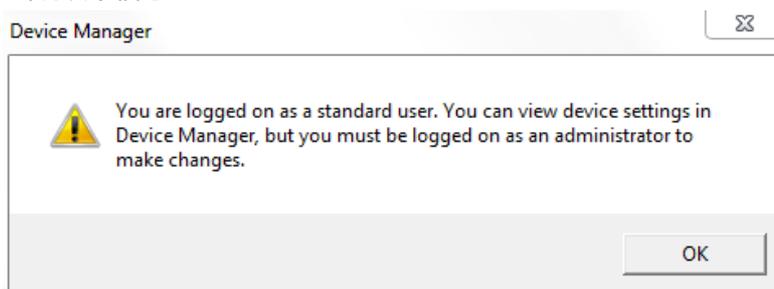
## 4.3.3.1 找出 DUSTHUNTER 的 COM 接口

如果您不知道该 COM 接口：您可以使用 Windows Device Manager 找出 COM 接口（不需要管理员权限）。

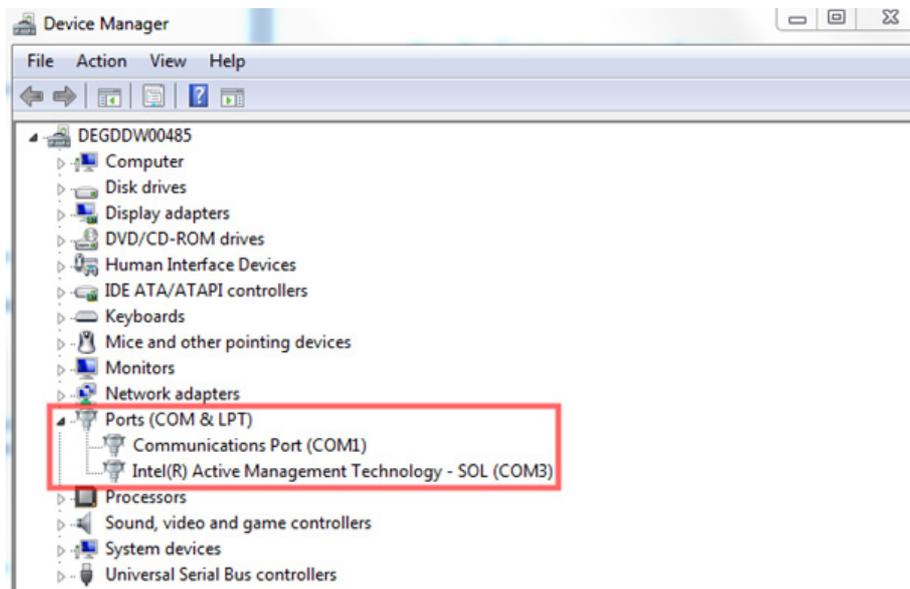
- 1 断开 DUSTHUNTER 和您的笔记本电脑 / 个人电脑连接。
- 2 输入： `devmgmt.msc`



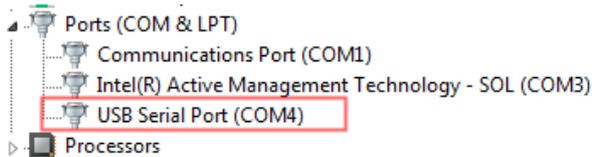
- 3 出现以下信息：



- 4 “OK”
- 5 Device Manager 自动打开。  
参见：“Ports (COM & LPT)”



- 6 现在连接 MCU 和笔记本电脑 / 个人电脑。  
出现了一个新 COM 接口。



使用该 COM 接口进行通信。

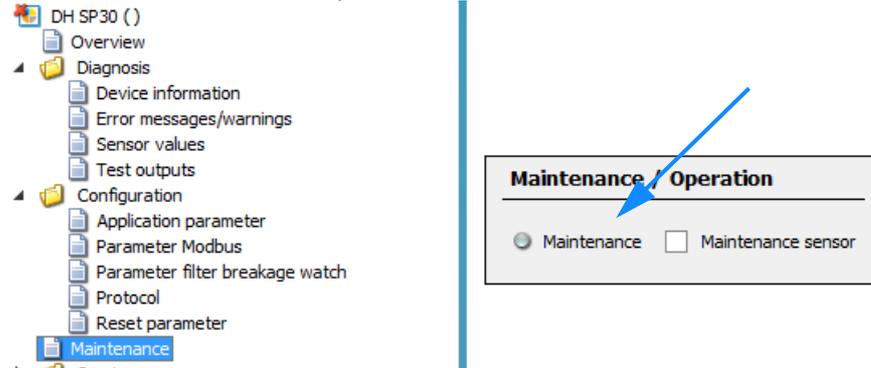
#### 4.4 试运行 / 配置发收单元

改变预设定的出厂设置所需的步骤将在下面几节中讲述。为此仪器必须已经与 SOPAS ET 相连（参见“通过 USB 电缆与仪器连接”，第 48 页）。

- ▶ 把测量系统与程序 SOPAS ET 连接起来。
- ▶ 输入 1 级密码（参见“SOPAS ET 菜单密码”，第 47 页）。

##### 4.4.1 启动维护

- ▶ 在索引卡“Maintenance operation”（维护操作）中选择“Maintenance”（维护）



- ▶ 结束配置后再取消选择“Maintenance”。

现在测量操作重新工作。



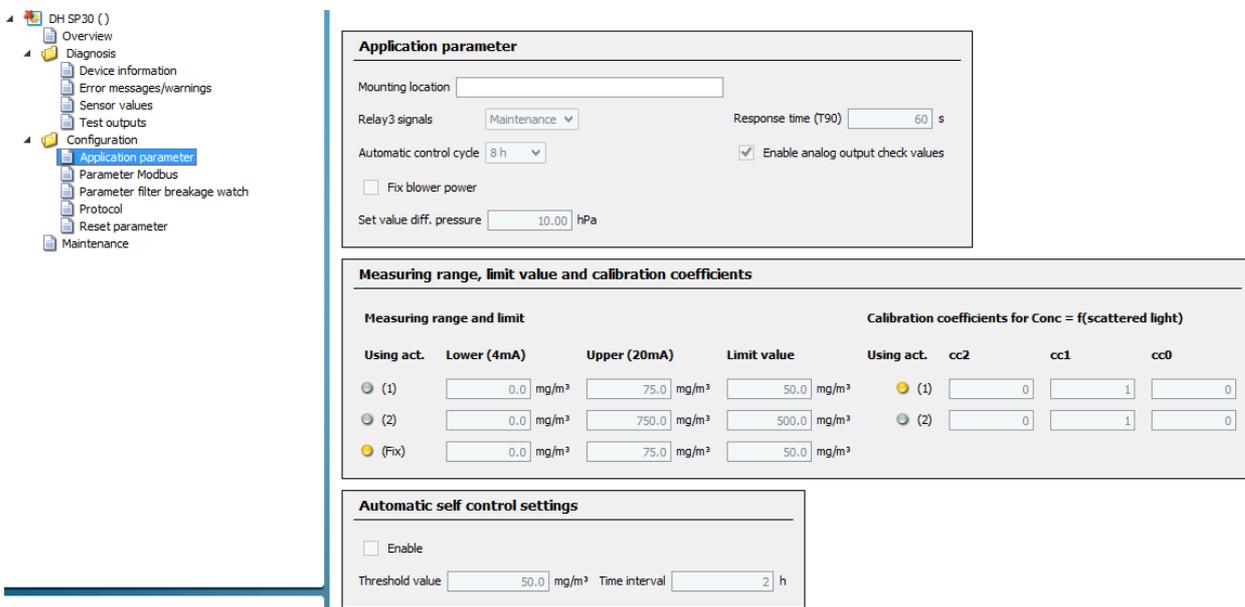
**提示:**

此外也可以通过数字输入 1（DI1 在接头 3“服务”上）设定维护状态。只要在 DI1 上发出维护状态信号，就不能在软件菜单中停用（优先功能）。

测量值输出对操作状态从“运行”切换到“维护”的反应是部分可调的（参见“设定应用参数”，第 51 页），并在（参见“出厂设置”，第 43 页）处讲述。

4.4.2 设定应用参数

▶ 在项目目录“Configuration”中 => 切换到目录“Application Parameters”，设定要求的参数。



输入字段	参数	解释
Mounting location (安装地点)	测量位置名称	仅用作信息字段
Relay 3 signals (继电器 3 信号)	Warning, function check, maintenance (警告、检查功能、维护)	当出现规定的事件时，该继电器将工作。继电器的工作原理是常开触点。
Response time (T90) (响应时间 (T90))	0.1 ... 600 秒	设定主要测量值的响应时间 (SI, mg/m³)
Automatic control cycle (自动检查循环)	1 分钟至 7 天	两次检查功能的间隔时间，可以调节。第一次开始时间点总是仪器开启时间点。 提示：在求出检查值期间将输出最后一次测量的测量值（当“在检查值输出上输出检查值”不工作时）。
Fix blower power (风机功率恒定)	Active / inactive (工作 / 不工作) (只有带集成吹扫空气风机时可见)	在正常工作时不工作。 意义：风机调节工作，将自动调定需要的吹扫空气量。 提示：只用作服务功能，用于使用固定值手动调定风机。
Set value diff. pressure (压差额定值)	10 hPa	吹扫空气测量孔板处的压差。表示需要的吹扫空气量额定值，可以调节。标准是 10hPa，不应改变。
Enable analog output check values (在检查值输出上输出检查值)	Inactive / active (不工作 / 工作)	在检查功能过程中测量的检查值将在模拟输出上先后输出（先是零点值测量，然后是检查值测量（量程检查点测试））。
Variable meas. range 1 (可变量程 1)	自由输入模拟输出的量程上下限。	当 DI3 不工作时，量程 1 和校正公式 1 同时工作。黄色显示表明目前哪个量程工作。 校正，参见“校正尘浓度测量”，第 60 页
Calibration function 1 (校正公式 1)	自由输入校正公式 1 的系数。	
Variable meas. range 2 (可变量程 2)	自由输入模拟输出的量程上下限。	当 DI3（插接件 2）工作时，量程 2 和校正公式 2 同时工作。（DI3 需要是与 gnd 无电势的常开触点）。黄色显示表明目前哪个量程工作。 校正，参见“校正尘浓度测量”，第 60 页
Calibration function 2 (校正公式 2)	自由输入校正公式 2 的系数。	

输入字段	参数	解释
Fixed meas. range (固定量程)	位置 量程, mg/m <sup>3</sup> 0 可以通过 SOPAS 自由调节 1 0 ... 7.5 2 0 ... 15 3 0 ... 45 4 0 ... 75 5 0 ... 150 6 0 ... 225 7 0 ... 375 8 0 ... 1000 9 0 ... 3000	通过转换开关启用固定 / 自由选择量程 (参见“简单试运行 (无 SOPAS ET)”, 第 44 页) 位置 0 是可以通过 SOPAS 自由调节的量程 位置 1-9 是固定量程, 不能改变。它们用于没有笔记本电脑时的简单试运行。
Enable (自行监测)	Active / inactive (工作 / 不工作)	自行监测用于在没有主动式污染检查时也能发出严重污染信号。
Threshold value (阈值)	浓度值, 单位: mg/m <sup>3</sup>	该浓度值必须在给定的时间区内至少达到一次。如果没有达到该值, 将激发错误信息“自行监测”。
Time interval (监测时间区)	时间区, 单位: 小时	在该时间区中必须出现一次超出阈值。在该时间区内, 超出阈值将导致重置定时器, 然后将重新开始计算时间区。

#### 4.4.3 Modbus 配置

► 在项目目录“Configuration”中 => 切换到目录“Modbus”, 设定要求的参数。

**Modbus settings**

---

Protocol  Byte order

Bus address  Baudrate

输入字段	参数	解释
Protocol (协议)	RTU ASCII	Modbus Remote Terminal Unit (远程终端单元, 二进制) Modbus ASCII 在 RTU <--> ASCII 之间切换时, 必须自觉意识到要重新设置数据、奇偶校验位和停止位的选择!
Byte sequence (字节顺序)	ABCD -> ABCD ABCD -> CDBA ABCD -> BADC ABCD -> DABC	设定使用 2 个寄存器传输实数和整数 (32 位) 时的字节顺序。 示例: 数值 123456789 (十进制) = 0x075bcd15 参见下表中的示例。
Bus address (总线地址)	1 ... 247	地址区
Baud rate (波特率)	9600 19200 38400 57600	可调总线速度
Byte (字节)	7e1 7o1 7n2 8n1	接口设定, 用于: 数据位 / 奇偶校验位 / 停止位

在 DHSP30 中使用 Modbus 的准确规范在文件“ModbusimplementationSP30\_VXX.pdf”中讲述。

#### 4.4.4 过滤器监测

SP30 可以用于那些周期性清扫的由多个单独滤袋组成的软管过滤器或其它这类结构的过滤装置来找出损坏的滤袋。

通过在一次清扫周期中不断计算所有滤袋的清扫峰值并与内部计数结合使用，将会根据超出界限值来找出损坏的滤袋。

使用时必须满足以下前提条件：

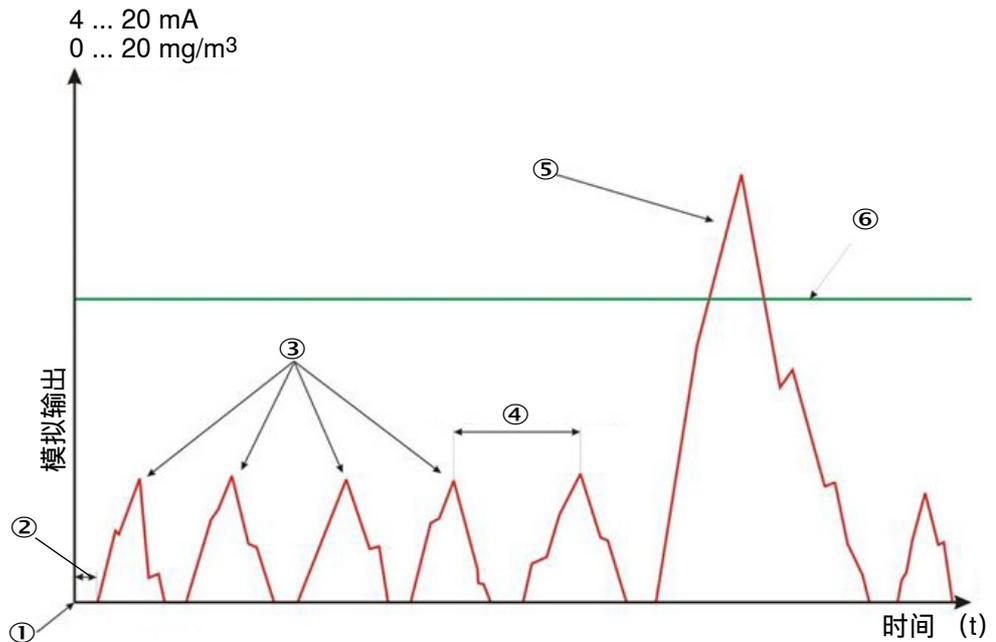
- 使用时长为 100 ... 900 ms 的去抖同步信号来触发测量周期。  
用户方必须提供该同步信号，送到数字输入 4（DI4，插接件 2）
- 清扫相邻两个滤袋之间的时间必须大于两倍的 SP30 的 T90 时间（触发浓度），但最短为 0.5 s。

► 在项目目录“Configuration”中 => 切换到目录“Filter watch”（过滤器监控），设定要求的参数。

输入字段	参数	解释
Enable (启用过滤器监控)	Active / inactive (工作 / 不工作)	启用过滤器监控
Using limit relay (使用界限值继电器)	Active / inactive (工作 / 不工作)	可以使用继电器 2 来发出过滤器破裂信号。
Numbers of filter bags (滤袋数, 清扫脉冲数)		在一个周期中要清扫的过滤器组数目。需要它来识别清扫周期结束。
Time interval (时间间隔, 脉冲间隔)		一个周期内清扫相邻两个滤袋之间的时间
Delay (滞后)		同步信号和尘云到达测量位置之间的时间。
Limit value (界限值)		发出过滤器破裂信号的界限值。
Response time (T90) (触发时间, 触发浓度)	过滤器浓度的 T90 时间	T90 时间可单独调定, 它仅用于过滤器监控, 用来衰减浓度。 “Sensor values” (传感器值) 中的浓度值不受此影响。
Waiting for start cleaning cycle (等待清扫周期开始)	DI4 上的同步信号 (插接件 2)	等待过滤器监控的开始信号。

输入字段	参数	解释
Filter cleaning cycle active (过滤器清扫周期工作)	过滤器监控正在进行	
Number cleaning cycles (清扫周期数)	至此测量的清扫周期总数	仪器每次重新启动时都重置回 0。
Concentration (浓度)	过滤器监控用浓度	它是一个单独的浓度测量值，该值经过了“Response time”（响应时间）的衰减。
Filter number (过滤器号码)	当前过滤器号码	显示目前正在测量的那个过滤器号码
Filter break (过滤器破裂)	过滤器破裂时将显示	亮
Read filter watch result (读取过滤器监测结果， 读取损坏过滤器)	显示当前的损坏过滤器用按键	
Wrong filter (损坏的过滤器)	显示损坏的过滤器号码	显示的损坏过滤器号使用分号隔开，例如：3;9;15.... 在 DI4 上发出开始信号后，将重置上次测量结果。

图 26: 过滤器监测



- ① 同步信号 (DI4)
- ② 滞后
- ③ 正常清扫脉冲
- ④ 脉冲间隔
- ⑤ 过滤器破裂
- ⑥ 界限值

#### 4.4.5 记录

记录功能能够让人马上看到有关的全部仪器参数或做成 PDF 文件存档。

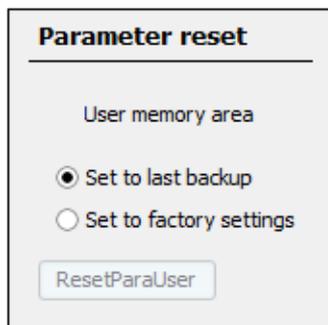
PDF 输出功能尤其是用于文档和线性检查证明。

在创建记录之前要先执行“Update values”（更新值），以便也读出当前值。



#### 4.4.6 重置参数

在改动仪器参数后也可以重置回出厂设置。即使临时性参数变动也可以通过仪器在每次重新启动后创建的自动备份来进行恢复。

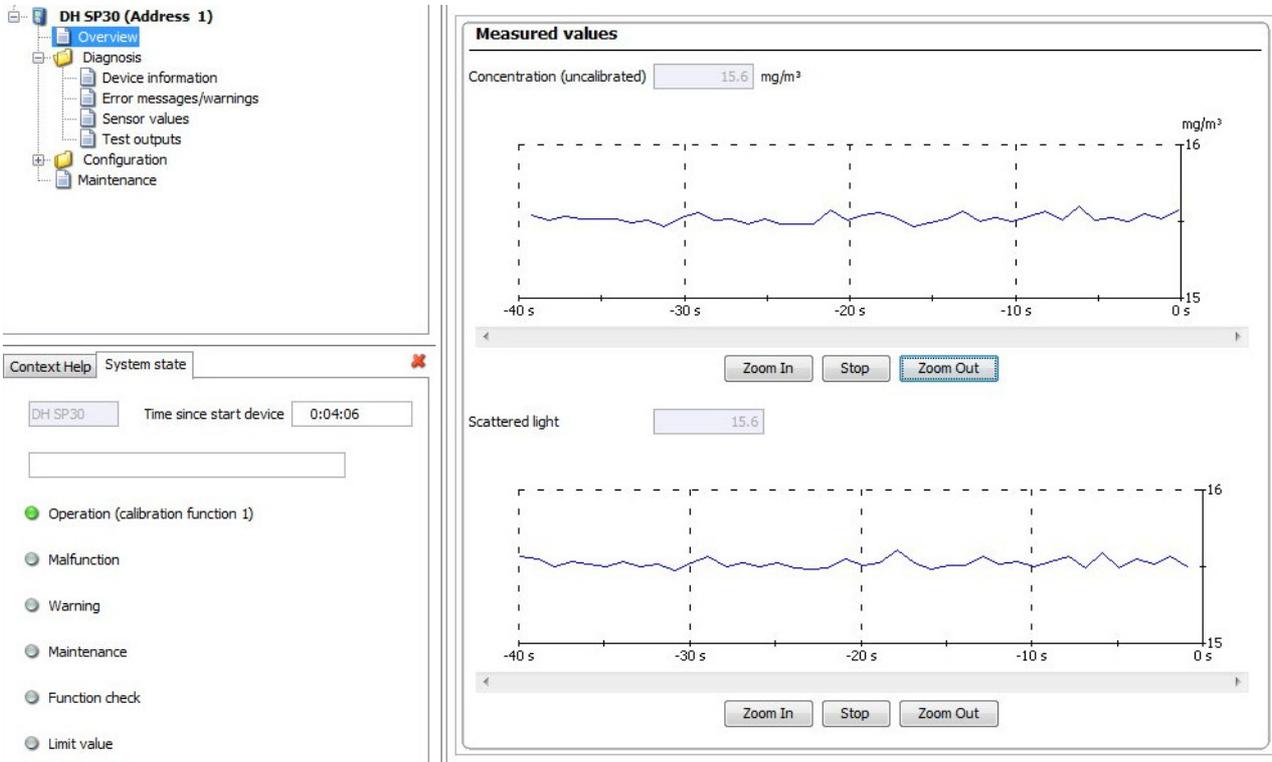


输入字段	参数	解释
Set to last backup (重置成上次备份)	参数重置成上次重新启动时状态	Modbus Remote Terminal Unit (远程终端单元, 二进制) Modbus ASCII 在 RTU <--> ASCII 之间切换时, 必须自觉意识到要重新设置数据、奇偶校验位和停止位的选择!
Set to factory settings (重置成出厂设置)	仪器重置成出厂设置	用户配置将丢失, 重置成缺省值, 参见“出厂设置”, 第 43 页。
ResetParaUser (重置成用户配置)	执行时读入选择的备份。	执行后, 仪器将重置, 仪器重新启动, SOPAS 要重新与仪器连接, 并且所有参数都必须重新读入。

## 4.5 测量值显示、诊断和检查值

### 4.5.1 Overview (总览)

在菜单“Overview”中图形表示散射光测量值和使用当前有效校正公式计算的浓度值。该菜单可用于图形表示测量值。



### 4.5.2 Device information (仪器信息)

在这里可以读取服务和支持使用的重要仪器信息。请每次在询问产品方面的问题时准备好这些数据。

Device information	
Type of device	DH SP30
Device version	
Firmware version	01.02.00 (Jul 01 2017 00:00:00)
Serial number	00008700
Identity number	00000
Hardware version	1.0
Firmwareversion bootloader	V00.99.15
Operating hours	0 h

4.5.3 Measured value output and sensor information (测量值输出和传感器信息)

在菜单“Sensor values”(传感器值)中可以读取和评价当前测量值和内部仪器信息。本页也用于故障诊断以及判定仪器状态。

有几个菜单只有当连接了集成吹扫空气单元时才可见，它们在标准仪器中被隐去。

**Sensor values**

---

Concentration (uncalibrated)  mg/m<sup>3</sup>

---

Analog input	Physical value
Scattered light (AI0) <input type="text" value="0.000"/> V <input type="button" value="v"/>	<input type="text" value="0.000"/>
Scattered light (AI1) <input type="text" value="0.000"/> V <input type="button" value="v"/>	
Monitor value laser <input type="text" value="0.000"/> V	<input type="text" value="0.000"/> V
Laser current <input type="text" value="0.000"/> V	<input type="text" value="0.00"/> mA
Difference pressure <input type="text" value="0.000"/> V	<input type="text" value="0.00"/> hPa
Device temperature <input type="text" value="0.000"/> V	<input type="text" value="0"/> °C <input type="button" value="v"/>
Power supply (24V) <input type="text" value="0.000"/> V	<input type="text" value="0.000"/> V
Din2 (AI7) <input type="text" value="0.000"/> V	<input checked="" type="radio"/> DI2 activ

---

Current output  mA      AO signals

Laser byte

Monitor factor

Blower power  %       Purge air ok

**Digital inputs**

---

DI1 activ       DI2 activ       DI3 activ       DI4 activ

Blower detected

Measuring range select

**Control values**

---

	Drift	Determine ckeck values	Analog output
Span 70% <input type="text" value="70.00"/> %	<input type="text" value="+0.00"/> %	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zero point <input type="text" value="0.00"/> %	<input type="text" value="+0.00"/> %	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

Next automatic start

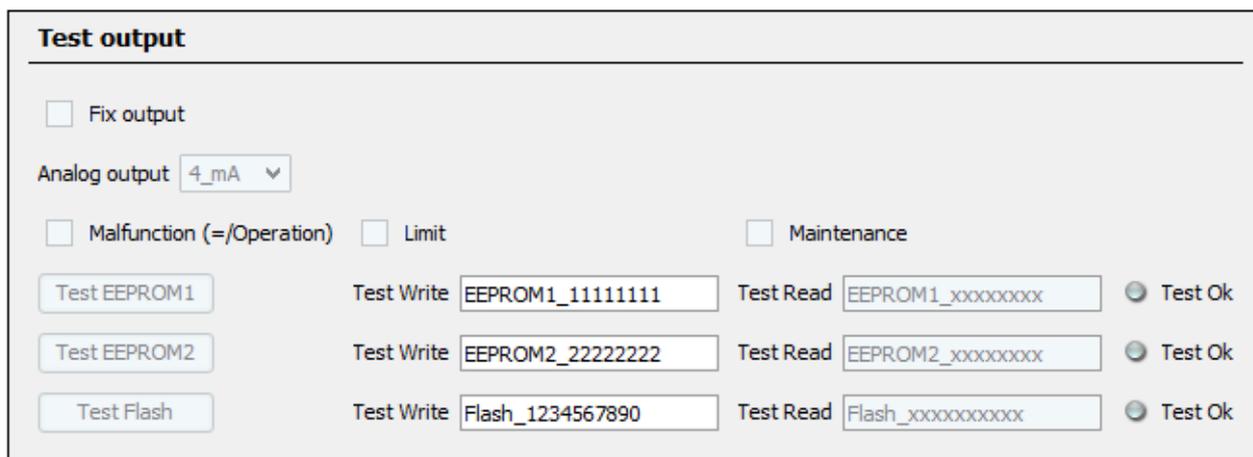
      Please wait, function check is done

输入字段	参数	解释
Concentration (浓度)	测量值显示	当前测量值显示, 单位: mg/m <sup>3</sup> 。显示 (未校正) 时没有存储校正公式 (0/1/0), 显示的测量值是散射光
Analog input (模拟输入)	内部检查测量值	仅用于服务, 从中可以判定仪器的功能错误。
Physical value (物理量值)	当前测量值	显示相应测量变量当前求得的测量值。
Scattered light (AIO) (散射光 (AIO))	散射光测量值	散射光测量值, 用它使用校正公式来计算尘浓度。
Monitor value laser (激光检测值)	电压值	应在 1-4 V 之间。用于检查激光亮度, 由内部自动监测。
Laser current (激光电流)	电流值	显示当前激光电流。表示激光状态。当 > 60 mA 和 100 mA 时自动发出警告和故障信息。如果激光电流在同样条件下不断增加, 可能是老化迹象。
Difference pressure (压差)	hPa	显示吹扫空气测量孔板处的当前压力 (差)。使用它调节选项“吹扫空气单元”中需要的吹扫空气量。额定值为 10 hPa。
Device temperature (仪器温度)		显示外壳里的内部仪器温度。
Power supply (24 V) (电源)	V	显示插接件 1 上的当前供电电压。电压由内部监测。
Din2 (Ain7) /DI2	V 和 / 或 inactive/active (不工作 / 工作)	可以读出 DI2 状态。DI2 可以作为手动启用检查循环 (维护关闭时) 或滤光镜测量 (维护开启时) 的输入接口
Current output (电流输出)	mA	模拟输出上的当前电流输出值 (插接件 1)
AO signals (AO 信号)	状态	显示模拟输出上的当前输出值。(测量值 / 检查值 / 测试值)
Laser byte (激光字节)	0...250	显示当前设定的激光亮度 (可以有 3 级)
Monitor factor (检测系数)		校正因为激光亮度降低而造成散射光损失的计算系数
Blower power (风机功率)		当前设定的风机功率。从而也可以读出还可用的功率富余量。
Purge air ok (吹扫空气量)	too low / ok / too high (太小 / ok / 太大)	表示吹扫空气量是否在允许范围内。 too low (太小) = 仪器可能会没有足够冷却 (可能提前造成污染和仪器故障) ok = 预定状态 too high (太大) = 吹入了太多的吹扫空气, 可能会影响测量值。
Digital inputs 1 - 4 (数字输入)	Active / inactive (工作 / 不工作)	显示所有数字输入的当前状态。
Blower detected (识别出风机)		识别出风机, 可以启用。
Measuring range select (选择量程)	free / fixed (自由 / 固定)	显示当前量程
Span 70% (量程检查点测试的检查值)	70%	上次检查功能得到的 70% 量程检查点值结果。
Zero point (零点)	0%	上次检查功能得到的 0% 零点值结果。
Drift (漂移)		与上次得出的检查值的偏差。
Determine check values (测定检查值)		当目前正在测量检查值时, 工作
Analog output (模拟输出)		显示相应检查值是否在模拟输出上输出。

输入字段	参数	解释
Next automatic start (下次自动开始)		到下次自动开始检查功能的时间。定时器在仪器重新启动时开始计时。
Start function check manual (手动开始检查功能)		可以手动触发一次检查功能。当仪器在测量操作时，也可以在 DI2 上手动触发。

4.5.4 Test output (测试输出)

测试输出用于简单仪器试运行，使用它可以检查内部仪器功能是否正确工作。



输入字段	参数	解释
Fix output (固定输出值)	Active / inactive (工作 / 不工作)	字段“固定输出值”用于在仪器已有的测量值接口上输出定义的测量值。
Current output (电流输出)	0 ... 24 mA, 可以阶梯式调定	用于测试模拟输出，可以在试运行时用作测试电流输出。
Malfunction (=/Operation) 故障 (运行)	继电器 1 故障	使用它开启和关闭“继电器 1 故障”。(常开触点)
Limit (界限值)	继电器 2 界限值	使用它开启和关闭“继电器 2 界限值”。(常开触点)
Maintenance (维护)	继电器 3 维护	使用它开启和关闭“继电器 3 维护”。(常开触点)
Test EEPROM1 (测试)	作为测试，向存储器中写入内容 (参见字段 Test Write (写入测试))，然后再读取 (字段 Test Read (读出测试))。	使用它们可以测试仪器内部的三个存储器。将使用“Test ok”确认测试成功。如果不显示“ok”，则写入或读出不成功。可以在字段“Test Read”中看到读出结果。如果测试不成功，需要更换处理器卡的线路板和 / 或与 Endress+Hauser 服务人员联系。
Test EEPROM2 (测试)		
Test Flash (测试)		

4.5.5 校正尘浓度测量

若想精确测量尘浓度，则必须建立原始测量值“散射光强度”与烟道中真实尘浓度的关系。为此要按照标准 DIN EN 13284-1 使用重量法进行尘浓度比对测量，并把它与测量系统同时测量的散射光值建立起关系。



**提示:**  
进行重量法比对测量需要专门知识，这里不再详述。

**进行步骤**

- ▶ 选择仪器文件“SP30”，把测量系统置于“维护”
- ▶ 输入 1 级密码（参见“SOPAS ET 菜单密码”，第 47 页）
- ▶ 调出目录“Configuration / Application parameter”。
- ▶ 估计工作状态的尘浓度量程，输入到字段“Analog Output (2/3) Scaling”（模拟输出标度）中。该字段应已经分配给了选择的输出散射光强度的模拟输出。
- ▶ 关闭状态“维护”。
- ▶ 按照标准 DIN EN 13284-1 进行重量法比对测量。
- ▶ 使用模拟输出“散射光强度”的 mA 值和重量法测量的工作状态下尘浓度来计算回归系数。

$$c = K2 \cdot I_{out}^2 + K1 \cdot I_{out} + K0 \tag{1}$$

c : 尘浓度，单位：mg/m<sup>3</sup>  
 K2、K1、K0: 函数 c = f (I<sub>out</sub>) 的回归系数  
 I<sub>out</sub>: 实际输出值，单位：mA

$$I_{out} = LZ + SL \cdot \frac{20mA - LZ}{MBE} \tag{2}$$

SI: 测量的散射光强度  
 LZ: Live zero (电流信号零点)  
 MBE: 设定的量程终值  
 (输入值是 20 mA 时的值;  
 通常为 2.5 x 预先给定的界限值)

- ▶ 输入回归系数  
 有两种可能性:  
 - 在测量值计算器中直接输入 K2、K1、K0。



**提示:**  
在收发单元中设定的回归系数和在 MCU 中设定的量程这时就不能再改动。在选项“液晶显示屏”（如果使用的话）上显示未校正的尘浓度值，单位：mg/m<sup>3</sup>。

- 使用测量系统的回归函数（不使用测量值计算器时）。  
 这要建立与散射光强度的关系。为此要从 K2、K1 和 K0 确定应输入测量系统的回归因子 cc2、cc1 和 cc0。

$$c = cc2 \cdot SL^2 + cc1 \cdot SL + cc0 \tag{3}$$

把 (2) 代入 (1) 可得:

$$c = K2 \cdot \left( LZ + SL \cdot \frac{20mA - LZ}{MBE} \right)^2 + K1 \cdot \left( LZ + SL \cdot \frac{20mA - LZ}{MBE} \right) + K0$$

与 (3) 结合使用得出:

$$cc0 = K2 \cdot LZ^2 + K1 \cdot LZ + K0$$

$$cc1 = (2 \cdot K2 \cdot LZ + K1) \cdot \left( \frac{20mA - LZ}{MBE} \right)$$

$$cc2 = K2 \cdot \left( \frac{20mA - LZ}{MBE} \right)^2$$

随后在目录“Configuration / Application parameter”中 (参见“设定应用参数”, 第 51 页) 输入求出的回归系数 cc2、cc1 和 cc0:

- ▶ 把发收单元置于维护状态, 输入 1 级密码。
- ▶ 输入后重新把发收单元置于状态“测量”。

**+i** 使用这一方法时, 以后可以任意给选择的量程编写参数。

4.5.6 在 SOPAS ET 中进行数据备份

测量值采集、处理和输入 / 输出所需的全部主要参数以及当前测量值都能够在 SOPAS ET 中存储和打印。从而设定的仪器参数在需要时能够重新输入或记录仪器数据和状态以用于诊断用途。

有以下可能性:

- 以项目的方式存储  
除了仪器参数外，还可以存储数据记录。它是诊断用途和服务询问时的最佳方式。
- 以仪器文件的方式存储  
存储的参数可以在不连接仪器的状态下进行处理，在以后某个时刻重新传送装入到仪器中。



说明参见 SOPAS ET 的帮助菜单和 DUSTHUNTER 服务手册。

- 以记录的方式存储  
在参数记录中记录仪器数据和参数。  
可以创建一个诊断记录来分析仪器功能和识别可能的故障。

参数记录示例

Dusthunter - Parameter protocol

Type of device: DH SP30  
Mounting location:

<b>Device information</b>		<b>Factory calibration settings</b>	
Device version		Factor AN0-AN1	10.0000
Firmware version		Scattered light	
Serial number	00008700	cc2	0.0000 1 / V²
Identity number	00000	cc1 (MUF)	1.0000 1 / V
Hardware version	1.0	cc0 (Offset)	0.0000
Firmware bootloader	V00.99.15	Current laser	
		cc2	0.0000 mA / V²
		cc1	30.3000 mA / V
		cc0	0.0000 mA
<b>Parameter Modbus</b>		Difference pressure	
Protocol	RTU	cc2	0.0000 hPa / V²
Byte order	ABCD ==> ABCD	cc1	4.7000 hPa / V
Bus address	1	cc0	-1.3800 hPa
Baudrate	19200 Bd	Device temperature	
Settings	8e1	cc2	0.0000 °C / V²
		cc1	100.0000 °C / V
		cc0	-55.0000 °C
<b>Parameter Filter breakage watch</b>		Power supply	
Filter watch enable	inactive	cc2	0.0000 1 / V
Using limit relay	inactive	cc1	7.9000
Number of filter bags	100	cc0	0.0000 V
Time interval	2 s	Analog output (20mA)	
Delay	0 s	cc2	0.0000 Digit/mA²
Limit value	50.0 mg/m³	cc1	170.6667 Digit/mA
Response time (T90)	1 s	cc0	2.0000 Digit
<b>Configuration</b>		<b>Check value</b>	
Application parameter		Zero point	0.00 %
Bus address (SopasET)	1	Zero point drift	0.00 %
Relay3 signals	Maintenance	Span 70	70.00 %
Response time (T90)	60 s	Span 70 drift	0.00 %
Response time2 (T90)	10 s	<b>Control Filter check Laser</b>	
Automatic start interval check cycle	8 h	Nominal value Filter 1	0.0 %
Enable analog output check values	active	Measured value Filter 1	0.0 %
Fix blower power	inactive	Nominal value Filter 2	0.0 %
Set value diff. pressure	10.00 hPa	Measured value Filter 2	0.0 %
<b>Meas ranges and limit values</b>		Nominal value Filter 3	0.0 %
(1) range low	0.0 mg/m³	Measured value Filter 3	0.0 %
(1) range high	75.0 mg/m³	Nominal value Filter 4	0.0 %
(1) limit value	50.0 mg/m³	Measured value Filter 4	0.0 %
(2) range low	0.0 mg/m³	Nominal value Filter 5	0.0 %
(2) range high	750.0 mg/m³	Measured value Filter 5	0.0 %
(2) limit value	500.0 mg/m³	<b>Filter breakage watch</b>	
<b>calibration coefficients</b>		Hex-Mask broken filterbags 128..97	00000000
(1) cc2	0.0000	Hex-Mask broken filterbags 96..65	00000000
(1) cc1	1.0000	Hex-Mask broken filterbags 64..33	00000000
(1) cc0	0.0000	Hex-Mask broken filterbags 32..1	00000000
(2) cc2	0.0000		
(2) cc1	1.0000		
(2) cc0	0.0000		
<b>Automatic self control settings</b>			
Enable	inactive		
Threshold value	50.0 mg/m³		
Time interval	2 h		

## 5 维护

### 5.1 概论

要进行的维护工作仅限于清洁工作和保证吹扫空气供应的可靠工作。

在进行维护工作前，要使用以下步骤把测量系统置于模式“维护”上。这可以通过数字输入 DI1=1（参见“收发单元接口”，第 18 页）或使用操作软件 SOPAS ET 实现。

#### 使用 SOPAS ET 启用维护

- ▶ 使用 USB 模块把传感器和笔记本电脑 / 个人电脑连接起来，启动程序 SOPAS ET。
- ▶ 连接传感器（参见“通过 USB 电缆与仪器连接”，第 48 页）。
- ▶ 输入 1 级密码（参见“SOPAS ET 菜单密码”，第 47 页）。
- ▶ 把测量系统置于状态“维护”上：点击“Maintenance sensor”（维护传感器）。



#### 警告：

在所有工作中都要遵守有关安全规章以及安全说明（参见“用户责任”，第 9 页）。

#### 重新开始测量操作

工作结束后，要重新启动测量操作，为此要在窗口“Maintenance / Operation”中关闭复选框“Maintenance on/off”，点击按钮“Set State”，或设定 DI1=0。



- 在“维护”期间不进行自动检查功能。
- 在模拟输出上输出为“维护”设定的值（参见“出厂设置”，第 43 页）。有故障时也是如此（在继电器输出上发出信号）。
- 断电时，状态“维护”将被重置。在这种情况下，测量系统在接通工作电压时自动进入“测量”状态。

#### 维护间隔

维护间隔由设备业主决定。间隔时间与具体的工作参数有关，例如尘含量和性质、气体温度、设备工作方式和环境条件等。

每个要进行的工作及其完成都由业主记录在维护手册中。

至少要保持以下间隔：

- 清洁光学元件 -> 3 个月
- 检查激光准直 -> 3 个月
- 维护吹扫空气供应 -> 6 个月

#### 维护合同

周期性维护工作可以由设备业主进行。只能委托给符合第 1 章要求的人员。根据需要，全部维护工作也可以由 Endress+Hauser 服务处或获得授权的服务点进行。修理工作将由专家尽可能地在现场进行。

**需要的辅助工具**

- 刷子、抹布、棉签
- 水
- 空气过滤器备件、预过滤器（抽吸用）
- 螺帽扳手 SW 7，用于检查激光准直

## 5.2 维护发收单元



### 提示:

- ▶ 在维护工作时不能损坏仪器部件。
- ▶ 吹扫空气供应不能中断。

定期清洁发收单元外部。用水或使用合适的工具机械法清除沉积物。

当能够看出沉积物或测量值不再可信时，就必须清洁光学界面。只许使用棉签和水清洗光学界面，腐蚀性清洗剂会损坏透镜涂层。

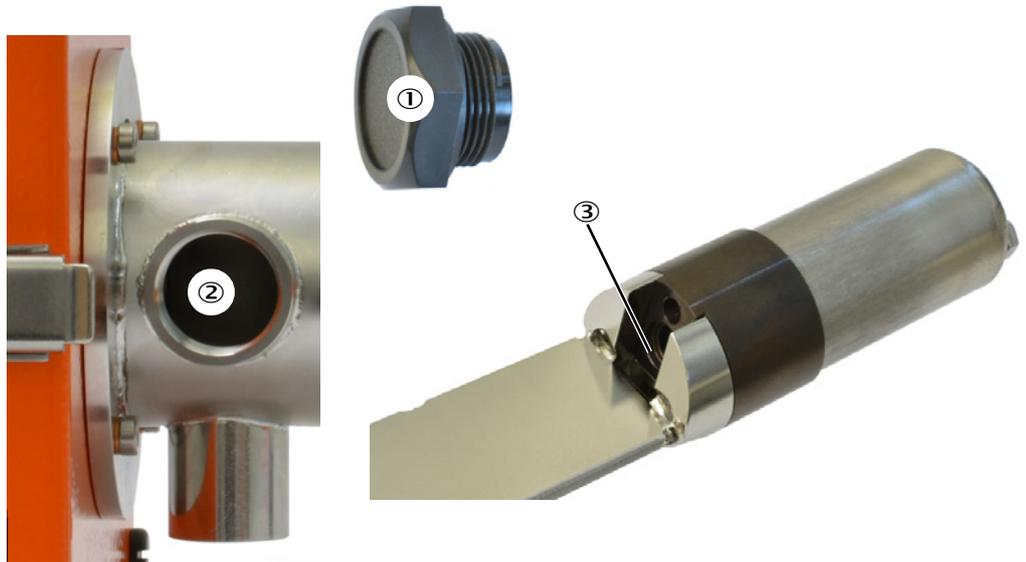
此外，每次维护时都应检查激光准直。

### 5.2.1 清洁发射 / 接收单元的光学元件

公称长度为 180 和 280 mm 的发收单元

- ▶ 从烟道中卸下发收单元。
- ▶ 使用封闭法兰封住带管法兰（参见“安装部件”，第 88 页）。
- ▶ 取下清洁孔（2）的盖子（1）。
- ▶ 清洁探头部件（2）中的透镜。
- ▶ 再装好清洁孔的盖子（1）。
- ▶ 清洁接收透镜（3）。

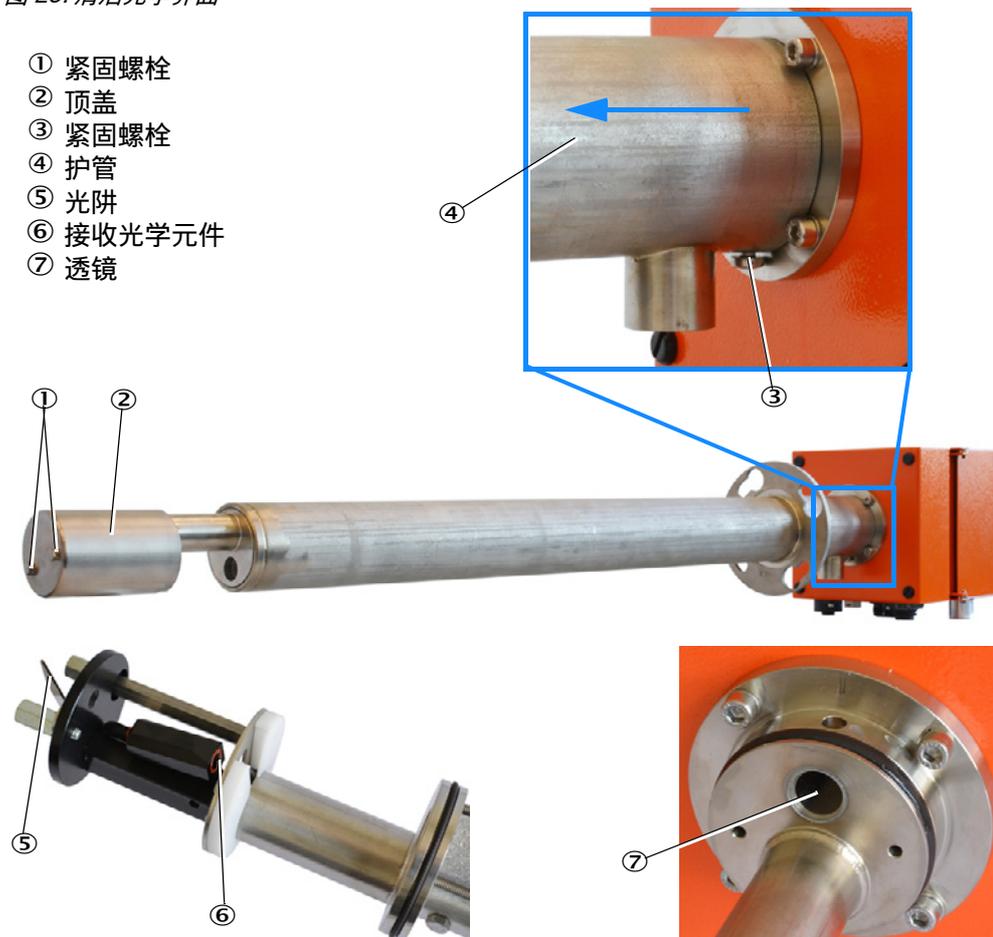
图 27: 清洁光学界面，公称长度 180/280 mm



公称长度为 435 和 735 mm 的发收单元

- ▶ 从烟道中卸下发收单元。
- ▶ 使用封闭法兰封住带管法兰（参见“安装部件”，第 88 页）。
- ▶ 松开顶盖（2）的固定螺栓（1），取下。
- ▶ 松开护管（4）的紧固螺栓（3），拔下护管。
- ▶ 清洁接收光学元件（6），还要检查光阱（5）是否有污物。
- ▶ 清洁探头孔（7）中的透镜。

图 28: 清洁光学界面



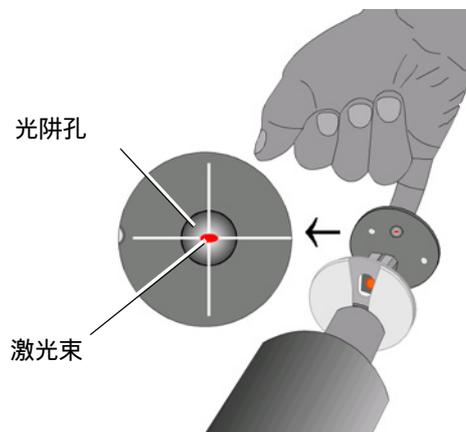
5.2.2 检查激光准直

检查激光准直的作用是保证测量功能，每次定期维护时都应进行。

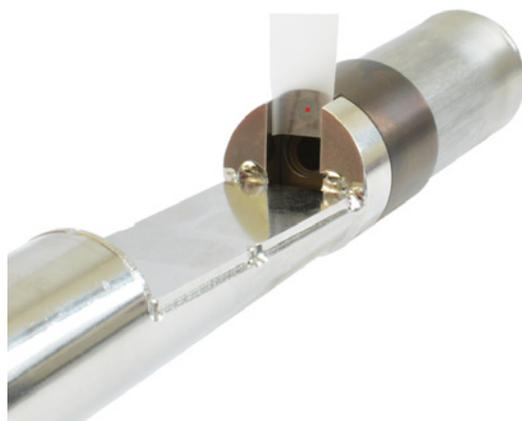
- ▶ 从烟道上卸下仪器，密封烟道。
- ▶ 取下顶盖（参见“清洁发射 / 接收单元的光学元件”，第 65 页）。
- ▶ 如同下图所示，使用一个合适的物体或手指在光阱前检查校直，激光束必须精确处于中心位置上，偏差会影响测量。
- ▶ 必要时，调节激光准直（参见“调定激光准直”，第 77 页）。

图 29: 检查激光准直

带带管法兰的 DHSP30



带快速接头 Tri-Clamp 或 1" 螺纹管的 DHSP30



### 5.3 维护吹扫空气供应

维护吹扫空气供应时，必须区别对待集成吹扫空气供应（参见“选项“集成吹扫空气单元”，第 22 页）和外部吹扫空气单元（参见“选项“外部吹扫空气单元”，第 22 页）。

#### 5.3.1 集成吹扫空气单元

使用集成吹扫空气单元时，必须检查过滤器是否污染。如果有可见污物，就必须更换过滤器，但最多不超过 12 个月就得更换。

如果吹扫空气过滤器提前受到了严重污染，则通过一个闪亮警告指示灯（1 秒）和警告状态发出信号。从而需要更换空气过滤器。

图 30: 过滤器备件



- ▶ 从烟道上卸下仪器，密封烟道。



**提示:**

不许在烟道上更换，因为这将造成吹扫空气供应中断。

- ▶ 松开滤箱上的吹扫空气软管固定夹。
- ▶ 在仪器上松开滤箱固定夹。
- ▶ 从仪器上取下滤箱，打开盖子。
- ▶ 取出过滤器，进行检查，必要时予以更换，清洁滤箱内部。

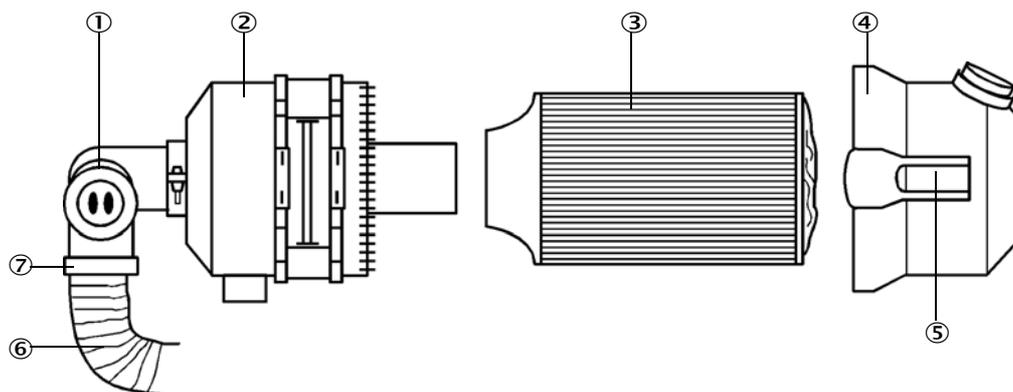
## 5.3.2 选项“外部吹扫空气单元”

**提示:**

维护吹扫空气单元的最迟时间是过滤器出口上的负压监测器 (7) 开启 (参见“更换滤芯”, 第 69 页)。

**更换滤芯**

图 31: 更换滤芯



- ① 负压监测器
- ② 过滤器外壳
- ③ 滤芯
- ④ 过滤器盖

- ⑤ 卡锁
- ⑥ 吹扫空气软管
- ⑦ 软管卡箍

- ▶ 短时间关闭风机。
- ▶ 清洁过滤器壳 (2) 外部。
- ▶ 松开软管卡箍 (7), 把吹扫空气软管 (6) 固定在一个干净位置处。

**提示:**

- ▶ 把软管端口放好, 不能吸入异物 (有损坏风机的危险), 但不能关闭! 在这一期间, 吹扫空气未经过滤, 直接进入吹扫空气接口。

- ▶ 按压卡锁 (5), 取下过滤器盖 (4)。
- ▶ 转动拔出滤芯 (3)。
- ▶ 使用抹布和毛刷清扫过滤器壳和过滤器盖内部。

**提示:**

- ▶ 用水清洗时, 只许使用浸水抹布, 随后完全干燥部件。

- ▶ 转动并按压, 装入滤芯。  
备件: 滤芯 Micro-Toplement C11 100, 订货号: 5306091
- ▶ 放好过滤器盖, 注意与外壳的朝向, 卡好卡锁。
- ▶ 再使用软管卡箍把吹扫空气软管固定到过滤器出口上。
- ▶ 再开动风机。

## 5.4 停止使用

必须停止测量系统:

- 吹扫空气供应故障时要即时,
- 当设备长时间停止时 (自大约 1 星期起)。



**提示:**

当收发单元还安装在烟道上时, 切勿停止或中断吹扫空气供应。

---

### 应进行的工作

- ▶ 需要时取下通往 MCU 的连接电缆。
- ▶ 从烟道上卸下发收单元。



**警告: 气体和热部件造成的危险**

- ▶ 在拆卸时要遵守有关安全规章以及第 1 章中的安全说明。
  - ▶ 在具有潜在危险的 (热或腐蚀性气体、高烟道内压) 设备上拆卸收发单元时, 设备必须处于停工状态。
  - ▶ 采取合适的防护措施来防备现场或设备可能发生的危险。
  - ▶ 要使用标牌和启动禁止来保证那些由于安全原因不再工作的仪器不能再启动。
- 
- ▶ 使用封闭塞封闭带管法兰、快速接头 Tri-Clamp 或 1“ 螺纹套管。
  - ▶ 关闭吹扫空气供应。
  - ▶ 松开软管卡箍, 从接口上拔下吹扫空气软管, 遮住软管端口防止弄脏受潮。
  - ▶ 需要时给控制单元 MCU 断开电源电压。

### 存放

- ▶ 把拆卸下的仪器部件放到整洁干燥的地方存放。
- ▶ 使用适当的辅助工具来防止连接电缆插接件弄脏受潮。
- ▶ 遮住软管端口防止弄脏受潮。

## 6 排除故障

### 6.1 概论

采用以下方式发出警告或仪器故障:

- 仪器上的黄色指示灯亮。
- 继电器 3 (常开触点, 插头 2) 工作 (参见“发收单元接口”, 第 18 页), 如果已经这样配置的话。

有警告存在时, 仪器可以继续使用, 测量值继续有效。但应马上排除原因, 否则的话, 可能导致故障。

采用以下方式报告仪器故障:

- 仪器上的红色指示灯亮 (参见“仪器显示 / 接头”, 第 38 页)。
- 继电器 3 (常开触点, 插头 2) 工作。

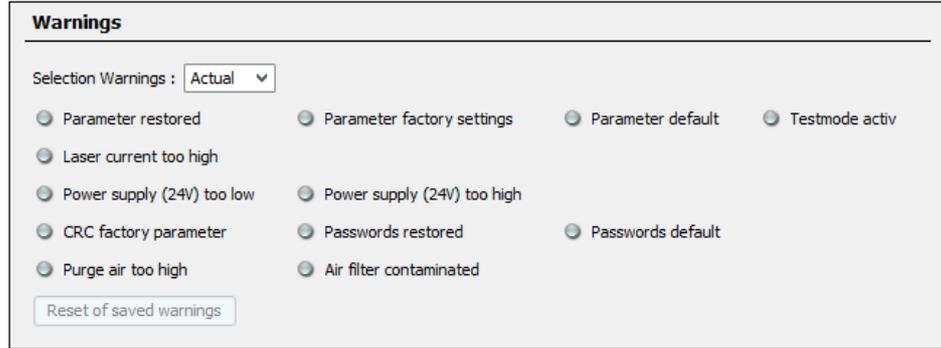
如果仪器处于故障状态, 测量值不再有效。若想继续测量, 就必须排除故障。

## 6.2 发收单元的警告和故障

发收单元能够在操作软件 SOPAS 中方便地显示警告和故障。在下面一节将进行讲述。我们建议使用 SOPAS ET 进行故障诊断。

### 6.2.1 警告

图 32: 警告总览

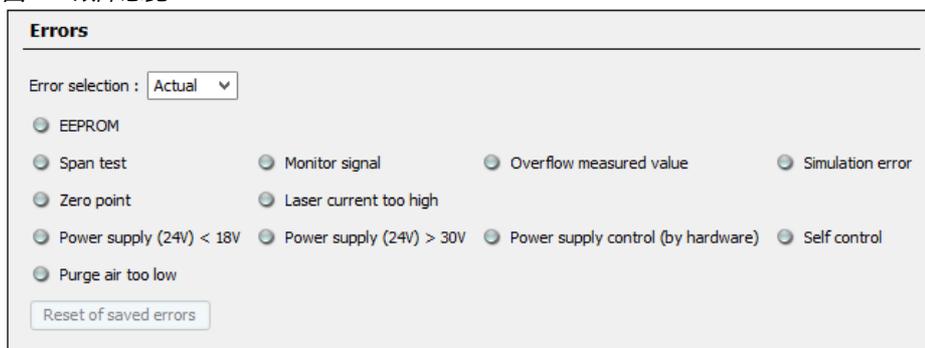


信息	意义	可能原因	措施
Parameter restored (已恢复参数)	不能或不能全部写入参数，仪器读入了上次的有效数据的备份文件。	在写入时 SOPAS 与仪器的连接中断或出现断电。	▶ 应检查仪器数据，在重新启动后将删除警告。
Parameter factory settings (参数是出厂设置)	参数已经重置回出厂设置。	已经在 SOPAS 中把参数重置回交货状态。	▶ 使用 SOPAS 读入仪器配置或重新进行测试运行。
Parameter default (参数是缺省值)	所有参数都是缺省值。因为 CRC 错误，不能恢复参数。	已经重置参数，出厂设置被删除。	▶ 与 Endress+Hauser 服务人员联系。
Test mode active (测试模式工作)	继电器和电流输出都手动设定。	在 SOPAS 中已经启动了测试模式。	▶ 结束测试模式或关闭警告。
Power supply (24V) too low (电源电压 (24V) < 19V)	监测供电电压，电压在 18 和 19 V 之间	通往仪器的电缆长度太长或导线规格设计错误。电源损坏。	▶ 根据 (参见“电气连接”，第 37 页) 检查电缆长度或横截面积。 ▶ 使用万用表在准备就绪的仪器上测量电源。
Power supply (24V) too high (电源电压 (24V) > 29V)	监测供电电压，电压在 29 和 30 V 之间	电源损坏或错误。	▶ 使用万用表在准备就绪的仪器上测量电源。
Laser current too high (激光电流太大)	激光电流 > 60 mA	激光器损坏。	▶ 激光电流超出警告阈值，计划尽快更换激光器。
CRC factory parameter (出厂设置检验和)	读 EEPROM 错误	仪器不能从 EEPROM 中装入出厂设置。EEPROM 损坏。	▶ 装入存储的项目 (参见“在 SOPAS ET 中进行数据备份”，第 62 页)。 ▶ 更换主机板 (参见“更换主机板”，第 75 页)。 ▶ 与 Endress+Hauser 服务人员联系。
Passwords restored (已恢复密码)	已经使用备份文件恢复了密码。	在写入密码时 SOPAS 与仪器的连接中断或出现断电。	▶ 应检查密码，在重新启动后将删除警告。
Passwords default (缺省密码)	密码是出厂设置密码。	密码已经重置或还没有设置。	▶ 设置自己的密码 (参见“SOPAS ET 菜单密码”，第 47 页)。

信息	意义	可能原因	措施
只有当带有集成吹扫空气时工作:			
Purge air too high (吹扫空气量太大)	吹扫空气量超出建议值, 增加了测量错误可能性。	烟道中的负压 > 10 hPa, 压力传感器连接错误。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查连接 (参见“安装吹扫空气供应部件”, 第 32 页)。</li> <li>▶ 更换吹扫空气线路板。</li> <li>▶ 与 Endress+Hauser 服务人员联系。</li> </ul>
Air filter contaminated (吸入过滤器污染)	吹扫空气量小于警告阈值。	过滤器脏了, 烟道的反向压力太大。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查空气过滤器 (参见“集成吹扫空气单元”, 第 68 页)。</li> <li>▶ 检查仪器参数和安装地点参数。</li> </ul>

6.2.2 故障

图 33: 故障总览



信息	意义	可能原因	措施
EEPROM	读只读存储器时出错	写入存储器时断电, EEPROM 损坏。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 装入存储的项目 (参见“在 SOPAS ET 中进行数据备份”, 第 62 页)。</li> <li>▶ 更换主机板 (参见“更换主机板”, 第 75 页)。</li> <li>▶ 与 Endress+Hauser 服务人员联系。</li> </ul>
Simulation error (模拟错误)	模拟错误工作。	已经使用 Modbus 把系统置于错误状态上。	
Overflow measured value (测量值上溢)	散射光强度大于最大可测量值。	反射或污染。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 清洁 (参见“清洁发射/接收单元的光学元件”, 第 65 页)。</li> <li>▶ 检查激光束通道是否畅通无阻 (参见“清洁发射/接收单元的光学元件”, 第 65 页)。</li> <li>▶ 检查激光准直 (参见“检查激光准直”, 第 66 页)。</li> </ul>
Signal too low (信号太弱)	不能进行滤光器测量, 信号太弱 (< 50 mV)。	带散射盘的滤光片支架没有放好, 滤光器损坏。	▶ 按照说明书安装滤光器, 检查滤光器是否损坏, 必要时予以更换。
Laser current too high (激光电流太大)	激光电流 > 100 mA。	激光器电子部件损坏。	▶ 更换激光器 (参见“更换激光器”, 第 77 页)。
Span test (量程检查点测试)	与额定值偏差 > 2 %。 散射光太小或激光太弱。	散射光太小或激光太弱。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 清洁 (参见“清洁发射/接收单元的光学元件”, 第 65 页)。</li> <li>▶ 检查激光束通道是否畅通无阻 (参见“检查激光准直”, 第 66 页)。</li> <li>▶ 检查激光准直 (参见“检查激光准直”, 第 66 页)。</li> </ul>
Monitor signal (检测信号)	激光的当前检测值小于 0.1 V。 激光故障。	激光故障。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 检查通往激光线路板的连接电缆。</li> <li>▶ 更换激光器 (参见“更换激光器”, 第 77 页)。</li> </ul>

信息	意义	可能原因	措施
Zero point (零点)	零点错误 > 2%。	电子部件故障。	▶ 更换主线路板。
Power supply (电源电压) (24 V) < 18 V	电源电压监控, 电压太低, 不能驱动仪器。	通往仪器的电缆长度太长或导线规格设计错误, 电源损坏, 主机板损坏。	▶ 根据 (参见“电气连接”, 第 37 页) 检查电缆长度或横截面积。 ▶ 使用万用表在准备就绪的仪器上测量电源。
Power supply (电源电压) (24V) > 30V	电源电压监控, 电压太高, 不能驱动仪器	电源损坏或错误, 主机板损坏。	▶ 使用万用表在准备就绪的仪器上测量电源。
Power supply control (by hardware) 电源监测 (硬件)	电压 < 16.5 V (4.5 V 磁滞) 所有 EEPROM 写入都被禁止。		
Self control (自行监测)	已启动自行监测, 在选择的时间区内没有达到界限值。	仪器脏了, 激光失调或锁定。	▶ 清洁 (参见“清洁发射/接收单元的 光学元件”, 第 65 页)。 ▶ 检查激光束通道是否畅通无阻 (参见“ 检查激光准直”, 第 66 页)。 ▶ 检查激光准直 (参见“检查激光准直”, 第 66 页)。
只有当带有集成吹扫空气时工作:			
Purge air too low (吹扫空气量太小)	吹扫空气量小于故障阈值, 可能损坏仪器。	烟道中超压太高, 空气过滤器堵塞, 风机故障。	▶ 检查仪器参数和安装地点参数。 ▶ 检查空气过滤器 (参见“集成吹扫空气单元”, 第 68 页)。 ▶ 检查风机。

### 6.3 维修

不论进行任何维修工作, 都应把仪器送到合适的机械维修车间。当把仪器从烟道上拆下后, 应用一个封闭法兰密封烟道 (参见“安装用部件”, 第 92 页)。

#### 6.3.1 更换顶盖

如果顶盖锈蚀或损坏, 必须予以更换。拆卸顶盖的工作在“维护”一章中讲述 (参见“清洁发射/接收单元的光学元件”, 第 65 页)。

公称长度 180 mm / 280 mm 的备件: 顶盖

订货号: 7047786

公称长度 435 mm / 735 mm 的备件: 顶盖 DHSP TXVX

订货号: 4052222

图 34: 顶盖



### 6.3.2 更换护管，适用于公称长度 180 和 280

如果护管严重锈蚀或损坏，必须予以更换。如果在护管上出现锈蚀孔，就会在仪器上造成其它严重损害。

**公称长度 180 mm 和 280 mm 不能更换。** 对这些公称长度来说，护管损坏时必须与 Endress+Hauser 客户服务联系。

### 6.3.3 更换护管，适用于公称长度 435 和 735

如果护管严重锈蚀或损坏，必须予以更换。如果在护管上出现锈蚀孔，就会在仪器上造成其它严重损害。

**更换护管，435mm / 735mm:**

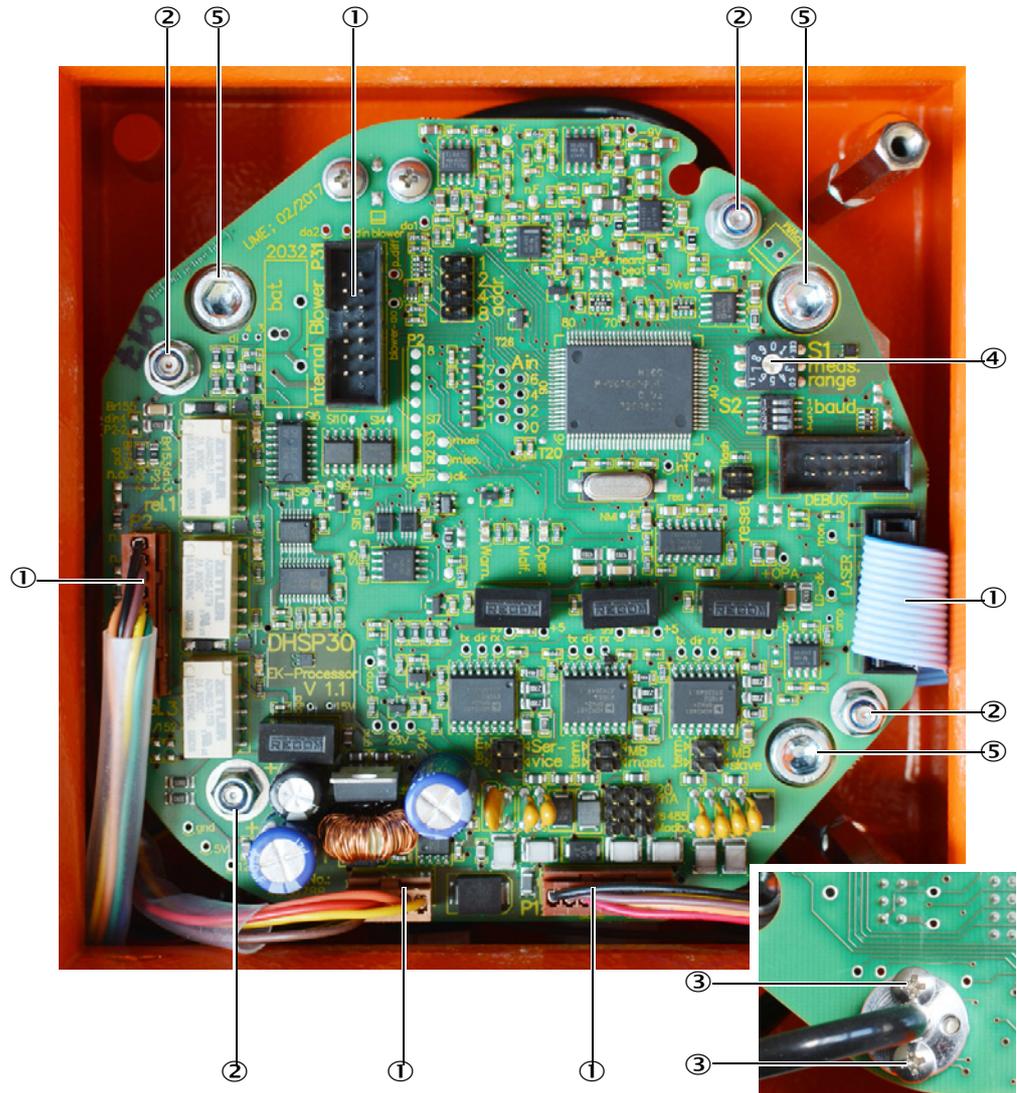
- ▶ 取下顶盖（参见“[更换顶盖](#)”，第 74 页）。
- ▶ 取下吹扫空气软管。
- ▶ 取下护管的下螺丝（参见“[清洁光学界面](#)”，第 66 页）。
- ▶ 拔下护管。
- ▶ 检查光学界面，必要时予以清洁。
- ▶ 把新护管套到探头孔上。
- ▶ 重新旋紧下螺丝。

### 6.3.4 更换主机板

可以更换主机板，但是，更换后可能会不能保证在技术参数中给出的精度。

备件：主机板 SP30（参见“[发收单元](#)”，第 93 页）

图 35: 主机板 SP30



- ▶ 如果还可行的话，把仪器与 SOPAS 相连，存储项目，以便存储设定值（参见“在 SOPAS ET 中进行数据备份”，第 62 页）。
- ▶ 从安装位置处拆下仪器，放到一个适合修理工作的位置。
- ▶ 拔下全部插头（1）。
- ▶ 松开线路板的紧固螺栓（位置 2，共 4 个）。
- ▶ 小心把线路板拿出几个厘米，在其背侧上有光纤，不许折弯光纤。
- ▶ 松开光纤的螺丝（3），拔出光纤。
- ▶ 整个拿出线路板。
- ▶ 按相反的顺序安装新线路板。
- ▶ 把量程选择开关（4）调到与损坏的线路板的同一位置上。
- ▶ 安装仪器，运行，与 SOPAS 连接，读入储存的项目（参见“在 SOPAS ET 中进行数据备份”，第 62 页）。
- ▶ 检查测量值是否可信，设定值是否满足要求。

### 6.3.5 调定激光准直

如果在检查激光准直（参见“检查激光准直”，第 66 页）时确定激光准直不再正确，必须调定激光准直。激光准直特别重要，这是因为仪器不带污染测量，所以偏差将直接影响测量值。

- ▶ 打开外壳，旋紧螺丝（位置 2，共 3 个），压紧弹簧（参见“安装状态的激光器架”，第 77 页）。
- ▶ 现在旋松螺丝一圈。
- ▶ 检查激光的准直，使用这些螺丝调节到激光在中心穿过光阱孔。
- ▶ 检查激光是否也在中心穿过隔板孔，必要时根据激光调动隔板。



#### 提示：

必须遵守这一顺序！不许根据隔板调节激光，而必须根据光阱孔调节激光。

### 6.3.6 更换激光器

可以更换激光器，但是，更换后可能会不能保证在技术参数中给出的精度。

备用激光器 DHSP

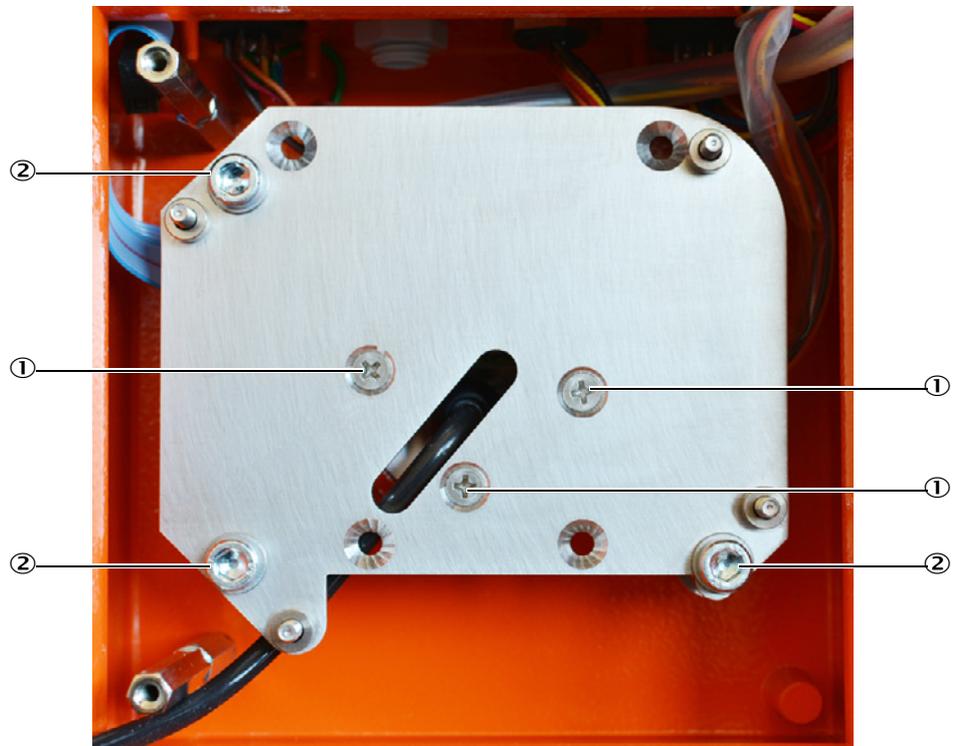
公称长度 180 和 280 mm -> 2095385

公称长度 435 mm -> 2095386

公称长度 735 mm -> 2095387

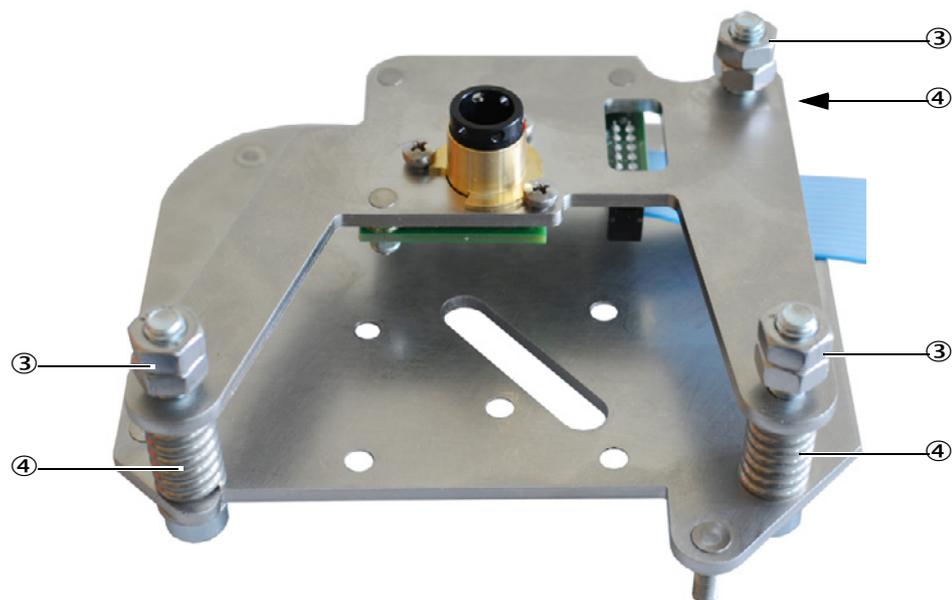
- ▶ 取下主机板（参见“更换主机板”，第 75 页）。

图 36: 安装状态的激光器架



- ▶ 松开激光线路板的紧固螺栓（位置 1，共 3 个），取下激光器架。

图 37: 拆卸状态的激光器架



- ▶ 松开背侧上的锁紧螺母（3），旋出激光线路板的固定螺丝（位置 2，共 3 个）。
- ▶ 更换激光线路板，重新旋紧固定螺丝至弹簧（4）压紧。
- ▶ 如图安装好锁紧螺母（3）。
- ▶ 重新放上激光器架，固定，在此过程中要注意不能夹住或折弯光纤。
- ▶ 安装主机板。
- ▶ 调定激光（参见“调定激光准直”，第 77 页）。
- ▶ 再安装仪器，运行。

## 7 技术参数

### 7.1 一致性

仪器的技术结构符合以下欧共体指令和欧盟标准：

- 欧共体指令：LVD（低电压指令）
- 欧共体指令：EMC（电磁兼容性）

应用的欧盟标准：

- EN 61010-1，电气测量控制调节和实验室仪器安全标准
- EN 61326，测量、控制和实验室用电设备的电磁兼容性 EMC 要求

#### 电气保护

- 污染程度：本仪器可以在 EN 61010-1 规定的 2 度污染的环境中可靠工作（普通不导电污染和由于偶尔出现的灰尘导致的暂时导电性污染）。
- 电能：通往系统主电源的电缆网必须按照有关规章连接和进行保护。

### 7.2 许可

结构 DUSTHUNTER SP30 通过了 TÜV 样品测试。

结构 DUSTHUNTER SP30 LM 通过了 TÜV 样品测试，并且根据标准 DIN EN 15859 获有 TÜV 认证，可以当作监控过滤器用泄漏监视器，在需要批准的装置以及符合 27. Blm SchV 的装置上安装在织物过滤器后使用。

结构 DUSTHUNTER SP30 DM 通过了 TÜV 样品测试，并且根据标准 DIN EN 15859 获有 TÜV 认证，可以当作监控过滤器用尘监视器，在需要批准的装置以及符合 27. Blm SchV 的装置上安装在织物过滤器后使用。

### 7.3 技术数据

测量参数																							
测量变量	散射光强度 (SI) 经过重量法比对测量后输出尘浓度, 单位: mg/m <sup>3</sup>																						
量程	<table border="0"> <tr> <td>可以使用仪器上的选择开关调定</td> <td> <table border="0"> <tr><td>量程 1</td><td>0 ... 7.5 SI</td></tr> <tr><td>量程 2</td><td>0 ... 15 SI</td></tr> <tr><td>量程 3</td><td>0 ... 45 SI</td></tr> <tr><td>量程 4</td><td>0 ... 75 SI</td></tr> <tr><td>量程 5</td><td>0 ... 150 SI</td></tr> <tr><td>量程 6</td><td>0 ... 225 SI</td></tr> <tr><td>量程 7</td><td>0 ... 375 SI</td></tr> <tr><td>量程 8</td><td>0 ... 1 000 SI</td></tr> <tr><td>量程 9</td><td>0 ... 3 000 SI</td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>2 个可以通过程序 SOPAS ET 自由调节的量程</td> <td>0 ... 3000 SI</td> </tr> </table>	可以使用仪器上的选择开关调定	<table border="0"> <tr><td>量程 1</td><td>0 ... 7.5 SI</td></tr> <tr><td>量程 2</td><td>0 ... 15 SI</td></tr> <tr><td>量程 3</td><td>0 ... 45 SI</td></tr> <tr><td>量程 4</td><td>0 ... 75 SI</td></tr> <tr><td>量程 5</td><td>0 ... 150 SI</td></tr> <tr><td>量程 6</td><td>0 ... 225 SI</td></tr> <tr><td>量程 7</td><td>0 ... 375 SI</td></tr> <tr><td>量程 8</td><td>0 ... 1 000 SI</td></tr> <tr><td>量程 9</td><td>0 ... 3 000 SI</td></tr> </table>	量程 1	0 ... 7.5 SI	量程 2	0 ... 15 SI	量程 3	0 ... 45 SI	量程 4	0 ... 75 SI	量程 5	0 ... 150 SI	量程 6	0 ... 225 SI	量程 7	0 ... 375 SI	量程 8	0 ... 1 000 SI	量程 9	0 ... 3 000 SI	2 个可以通过程序 SOPAS ET 自由调节的量程	0 ... 3000 SI
可以使用仪器上的选择开关调定	<table border="0"> <tr><td>量程 1</td><td>0 ... 7.5 SI</td></tr> <tr><td>量程 2</td><td>0 ... 15 SI</td></tr> <tr><td>量程 3</td><td>0 ... 45 SI</td></tr> <tr><td>量程 4</td><td>0 ... 75 SI</td></tr> <tr><td>量程 5</td><td>0 ... 150 SI</td></tr> <tr><td>量程 6</td><td>0 ... 225 SI</td></tr> <tr><td>量程 7</td><td>0 ... 375 SI</td></tr> <tr><td>量程 8</td><td>0 ... 1 000 SI</td></tr> <tr><td>量程 9</td><td>0 ... 3 000 SI</td></tr> </table>	量程 1	0 ... 7.5 SI	量程 2	0 ... 15 SI	量程 3	0 ... 45 SI	量程 4	0 ... 75 SI	量程 5	0 ... 150 SI	量程 6	0 ... 225 SI	量程 7	0 ... 375 SI	量程 8	0 ... 1 000 SI	量程 9	0 ... 3 000 SI				
量程 1	0 ... 7.5 SI																						
量程 2	0 ... 15 SI																						
量程 3	0 ... 45 SI																						
量程 4	0 ... 75 SI																						
量程 5	0 ... 150 SI																						
量程 6	0 ... 225 SI																						
量程 7	0 ... 375 SI																						
量程 8	0 ... 1 000 SI																						
量程 9	0 ... 3 000 SI																						
2 个可以通过程序 SOPAS ET 自由调节的量程	0 ... 3000 SI																						
测量误差 1)	量程终值的 ± 2 %																						
响应时间	0.1...600 s, 可通过程序 SOPAS ET 自由选择																						
测量条件																							
气体温度 2)	-40 °C ... +220 °C																						
样气气压	<table border="0"> <tr> <td>-50 hPa ... +10 hPa</td> <td>带集成吹扫空气单元</td> </tr> <tr> <td>-50 hPa ... +30 hPa</td> <td>带外部吹扫空气单元</td> </tr> <tr> <td>-50 hPa ... +100 hPa</td> <td>使用仪表空气 (用户方)</td> </tr> </table>	-50 hPa ... +10 hPa	带集成吹扫空气单元	-50 hPa ... +30 hPa	带外部吹扫空气单元	-50 hPa ... +100 hPa	使用仪表空气 (用户方)																
-50 hPa ... +10 hPa	带集成吹扫空气单元																						
-50 hPa ... +30 hPa	带外部吹扫空气单元																						
-50 hPa ... +100 hPa	使用仪表空气 (用户方)																						
烟道内径	<table border="0"> <tr> <td>≥ 150 mm,</td> <td>带快速接头 Tri-Clamp 结构、1" 螺纹管结构</td> </tr> <tr> <td>≥ 250 mm,</td> <td>带法兰结构</td> </tr> </table>	≥ 150 mm,	带快速接头 Tri-Clamp 结构、1" 螺纹管结构	≥ 250 mm,	带法兰结构																		
≥ 150 mm,	带快速接头 Tri-Clamp 结构、1" 螺纹管结构																						
≥ 250 mm,	带法兰结构																						
环境温度	<table border="0"> <tr> <td>-40...+60 °C</td> <td>发收单元</td> </tr> <tr> <td>-40...+45 °C</td> <td>集成吹扫空气单元的吸入温度</td> </tr> </table>	-40...+60 °C	发收单元	-40...+45 °C	集成吹扫空气单元的吸入温度																		
-40...+60 °C	发收单元																						
-40...+45 °C	集成吹扫空气单元的吸入温度																						
检查功能																							
自动自检测	线性度、漂移、老化																						
手动线性度检测	使用基准滤光镜																						
输出信号																							
模拟输出	4 ... 20 mA, 最大负载 750 Ω; 分辨率 12 Bit; 电隔离																						
继电器输出	3 个无电势输出 (常开触点), 状态信号用; 负荷: 48 V, 1 A																						
输入信号																							
数字输入	4 个输入, 用于连接无电势触点 (例如用于外部维护开关、自动检查功能、线性测试、校正曲线切换或过滤器监控)																						
通信																							
RS -485	ColaB SOPAS, 通过服务适配器或连接选项 "MCU" 操作																						
Modbus	RTU, 用于传送测量值																						
电源																							
发收单元	<table border="0"> <tr> <td>电源:</td> <td>24 V DC ± 10%, 由外部电源或选项 "MCU" 提供</td> </tr> <tr> <td>功耗:</td> <td>最大 4 W, 不带集成吹扫空气单元</td> </tr> <tr> <td></td> <td>最大 30 W, 带集成吹扫空气单元</td> </tr> </table>	电源:	24 V DC ± 10%, 由外部电源或选项 "MCU" 提供	功耗:	最大 4 W, 不带集成吹扫空气单元		最大 30 W, 带集成吹扫空气单元																
电源:	24 V DC ± 10%, 由外部电源或选项 "MCU" 提供																						
功耗:	最大 4 W, 不带集成吹扫空气单元																						
	最大 30 W, 带集成吹扫空气单元																						
选项 "控制单元 MCU"	<table border="0"> <tr> <td>电源:</td> <td>90 ... 250 V AC, 47...63 Hz; 选项: 24 V DC ± 2 V</td> </tr> <tr> <td>功耗:</td> <td>MCU-N: 最大 15 W</td> </tr> </table>	电源:	90 ... 250 V AC, 47...63 Hz; 选项: 24 V DC ± 2 V	功耗:	MCU-N: 最大 15 W																		
电源:	90 ... 250 V AC, 47...63 Hz; 选项: 24 V DC ± 2 V																						
功耗:	MCU-N: 最大 15 W																						
选项 "外部吹扫空气单元" (带风机 2BH13)	<table border="0"> <tr> <td>电源 (3 相):</td> <td>200 ... 240 V/345 ... 415 V, 50 Hz 时</td> </tr> <tr> <td></td> <td>220 ... 275 V/380 ... 480 V, 60 Hz 时</td> </tr> <tr> <td>额定电流:</td> <td>2.6 A/Y 1.5 A</td> </tr> <tr> <td>电机功率:</td> <td>0.37 kW, 50 Hz 时; 0.45 kW, 60 Hz 时</td> </tr> </table>	电源 (3 相):	200 ... 240 V/345 ... 415 V, 50 Hz 时		220 ... 275 V/380 ... 480 V, 60 Hz 时	额定电流:	2.6 A/Y 1.5 A	电机功率:	0.37 kW, 50 Hz 时; 0.45 kW, 60 Hz 时														
电源 (3 相):	200 ... 240 V/345 ... 415 V, 50 Hz 时																						
	220 ... 275 V/380 ... 480 V, 60 Hz 时																						
额定电流:	2.6 A/Y 1.5 A																						
电机功率:	0.37 kW, 50 Hz 时; 0.45 kW, 60 Hz 时																						
重量																							
发收单元	最大 8.5 kg, 带集成吹扫空气单元和 735 mm 长																						
选项 MCU	3.7 kg 选项 "控制单元 MCU-N"																						
选项 "外部吹扫空气单元"	14 kg																						

其它	
保护级	IP 66 IP 54 发收单元 DHSP30, 不带集成吹扫空气单元 发收单元 DHSP30, 带集成或外部吹扫空气单元
激光	防护等级 2; 功率 < 1 mW; 波长在 640 nm 和 660 nm 之间
1):	温度范围 - 20 °C ... +50 °C
2):	高于露点

### 7.4 尺寸、部件编号

所有未说明的尺寸单位都是毫米。

#### 7.4.1 收发单元

图 38: 收发单元, 带 1" 螺纹管

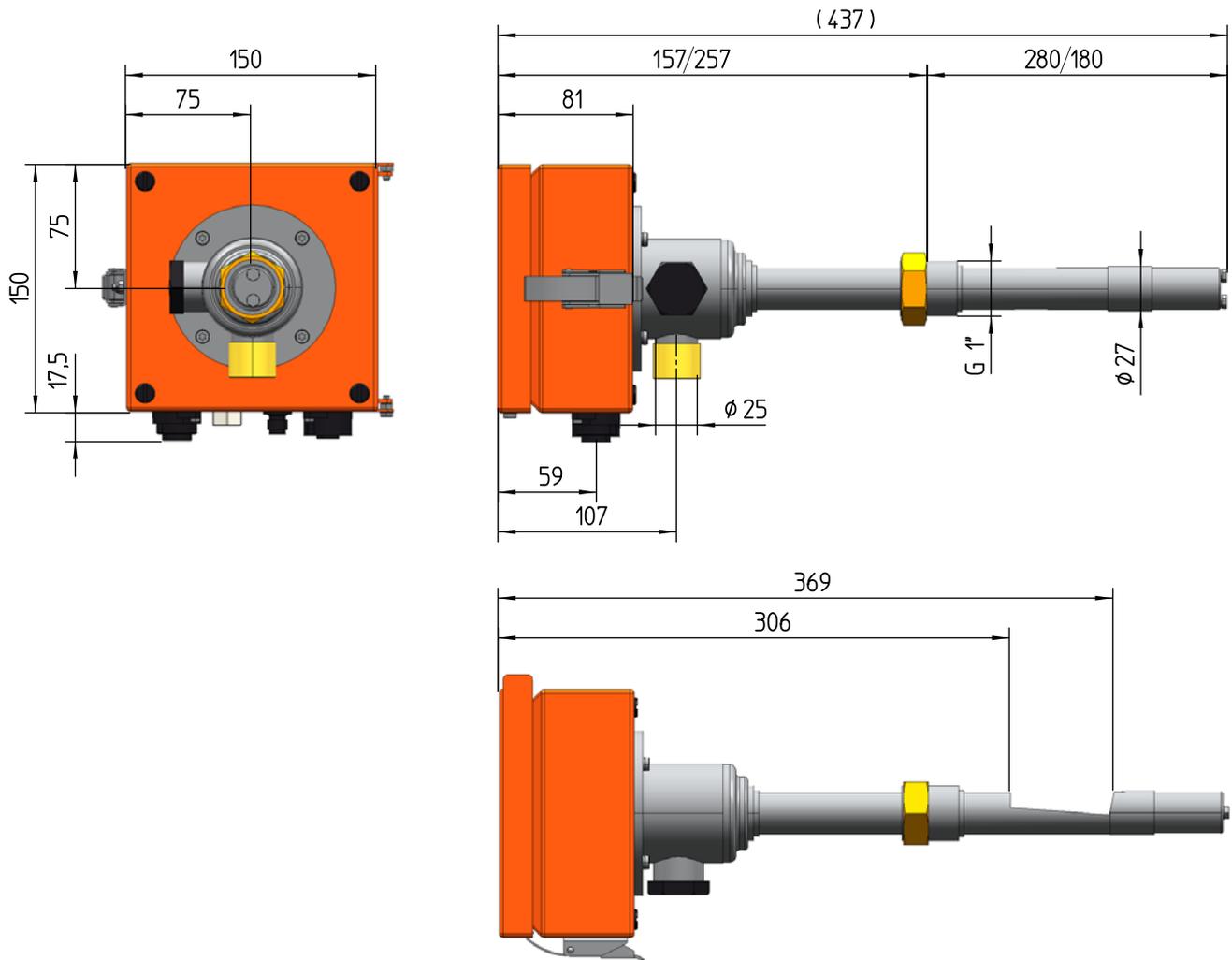
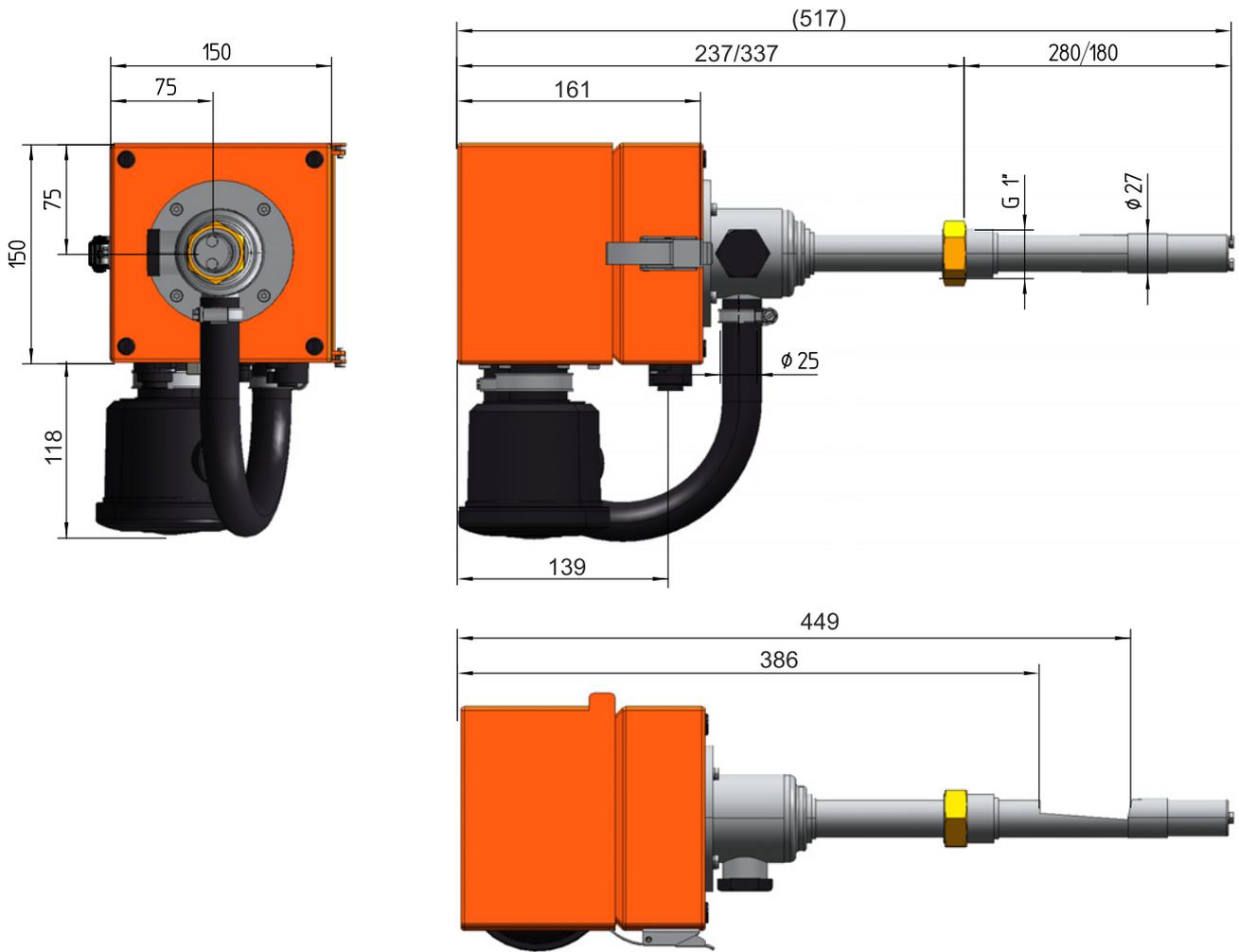


图 39: 收发单元, 带 1" 螺纹管和集成吹扫空气单元



名称	货号
收发单元 DHSP30, 用于使用 1" 螺纹管安装, NL180 mm, 至 220°C, 不带集成吹扫空气单元	1077738
收发单元 DHSP30, 用于使用 1" 螺纹管安装, NL280 mm, 至 220°C, 不带集成吹扫空气单元	1077739
收发单元 DHSP30, 用于使用 1" 螺纹管安装, NL180 mm, 至 220°C, 带集成吹扫空气单元	1089200
收发单元 DHSP30, 用于使用 1" 螺纹管安装, NL280 mm, 至 220°C, 带集成吹扫空气单元	1089201

图 40: 收发单元, 带快速接头 Tri-Clamp

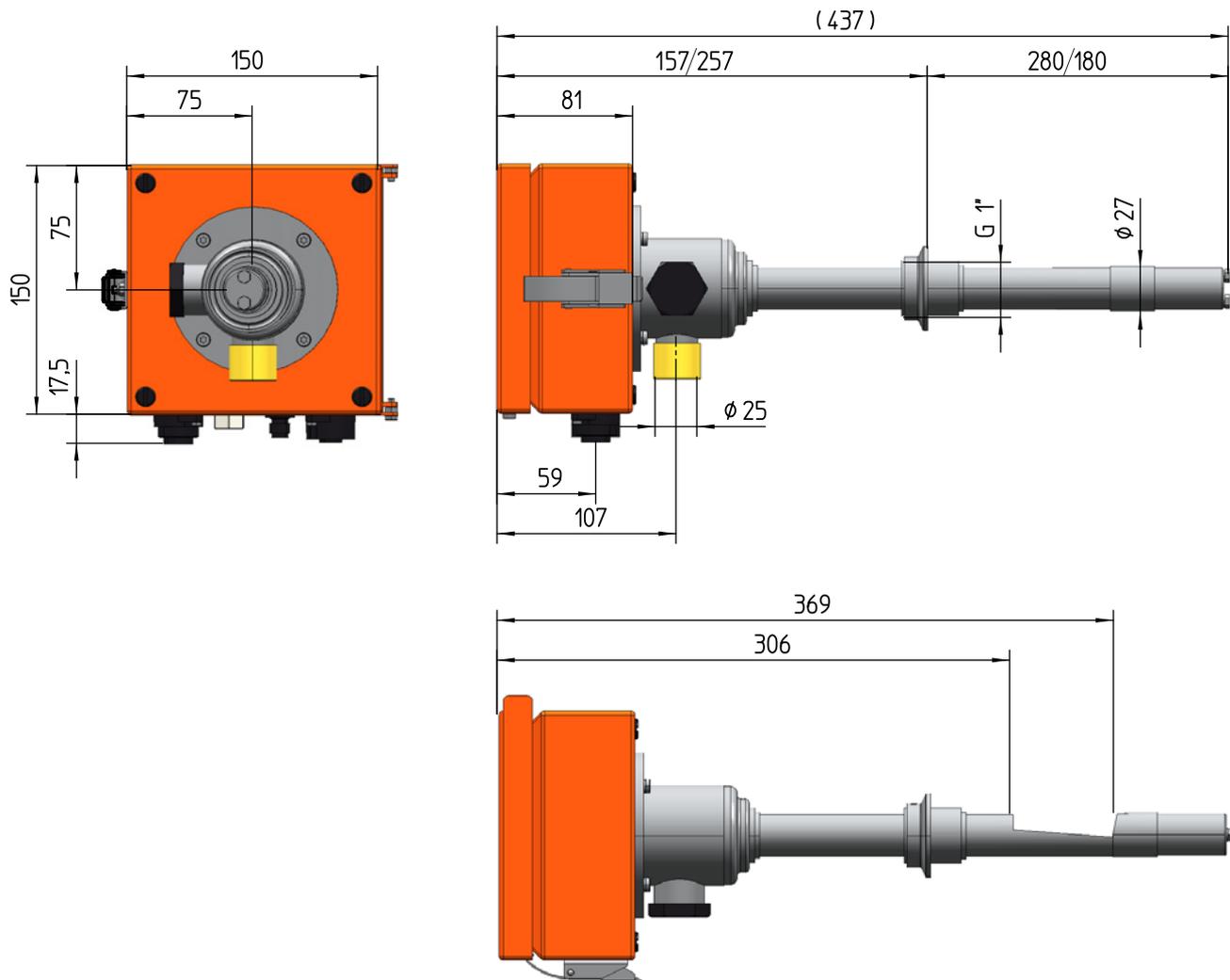
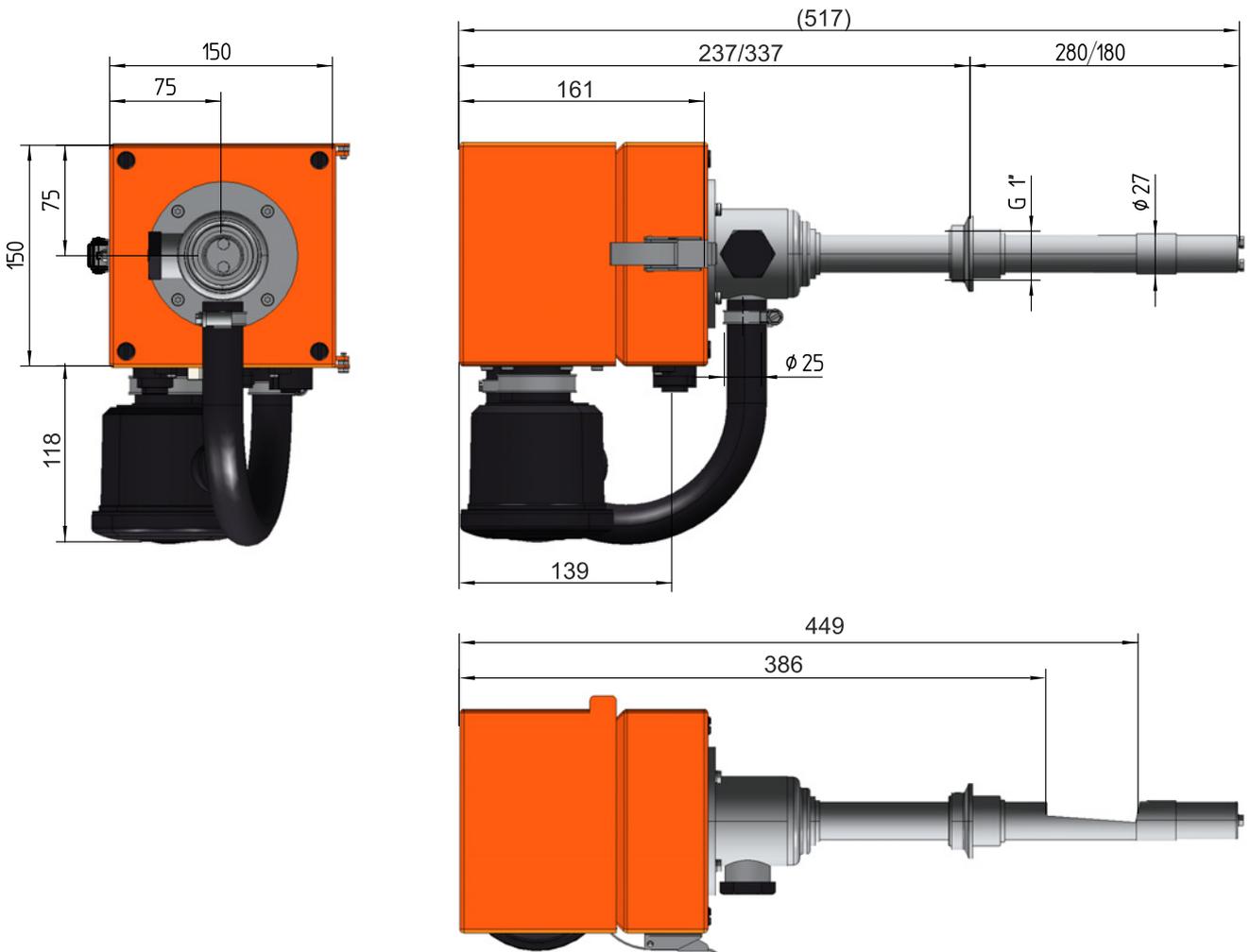


图 41: 收发单元，带快速接头 Tri-Clamp 和集成吹扫空气单元



名称	货号
收发单元 DHSP30, 用于使用快速接头 Tri-Clamp 安装, NL180 mm, 至 220°C, 不带集成吹扫空气单元	1077736
收发单元 DHSP30, 用于使用快速接头 Tri-Clamp 安装, NL280 mm, 至 220°C, 不带集成吹扫空气单元	1077737
收发单元 DHSP30, 用于使用快速接头 Tri-Clamp 安装, NL180 mm, 至 220°C, 带集成吹扫空气单元	1089198
收发单元 DHSP30, 用于使用快速接头 Tri-Clamp 安装, NL280 mm, 至 220°C, 带集成吹扫空气单元	1089199

图 42: 收发单元, 带法兰

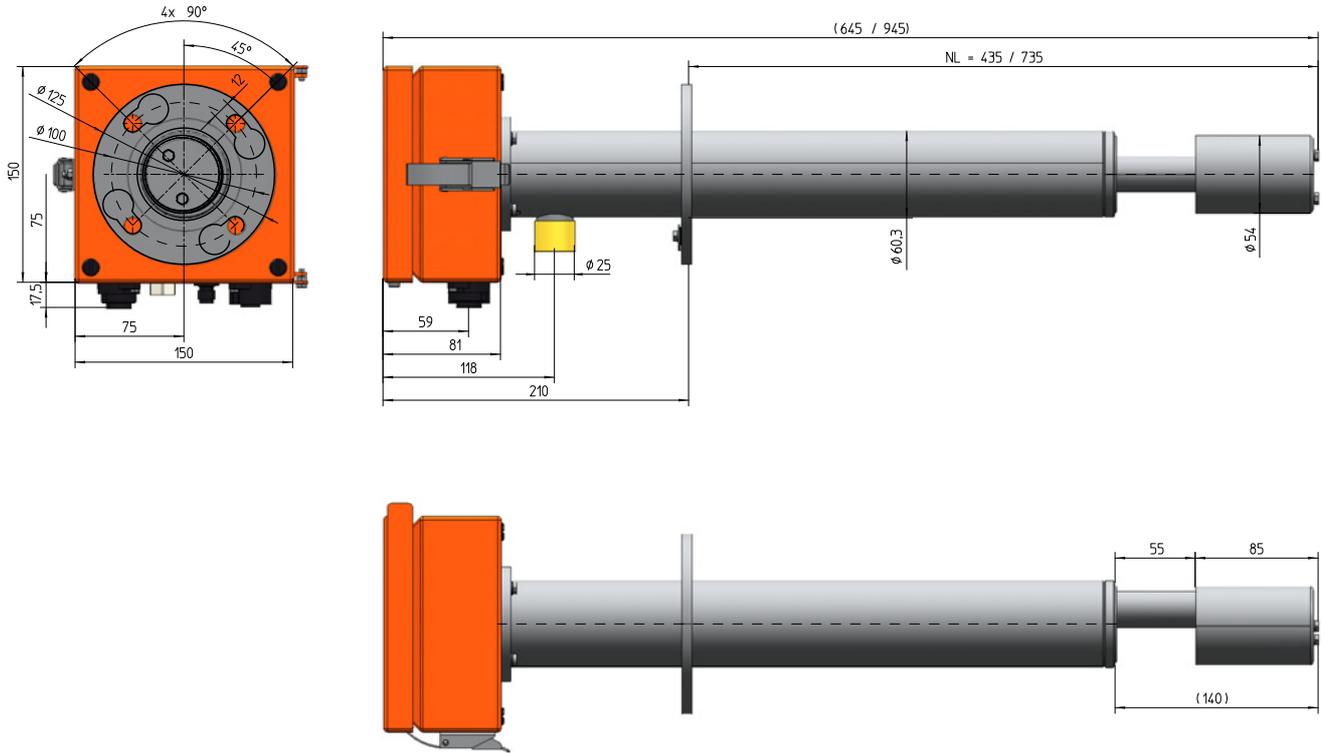
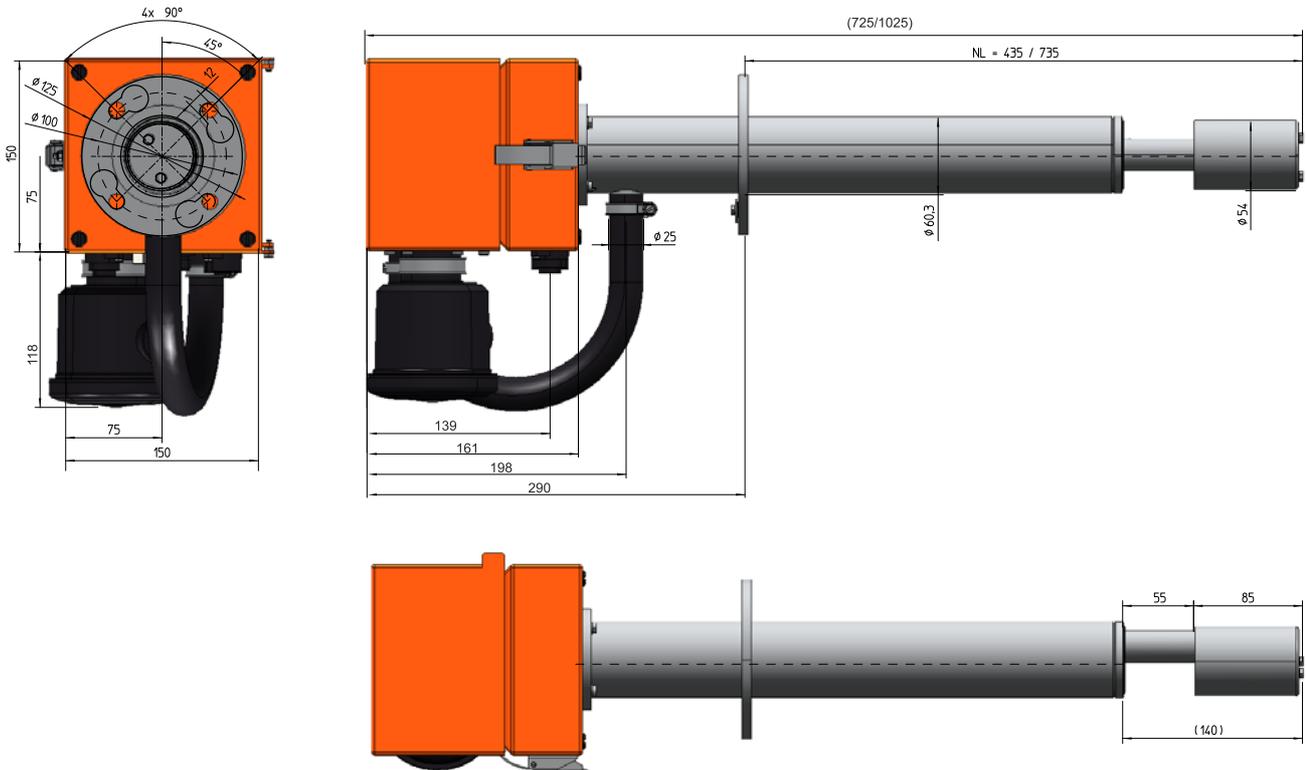


图 43: 收发单元, 带法兰和集成吹扫空气单元



名称	货号
发收单元 DHSP30, 使用带管法兰安装, NL435 mm, 至 220°C, 不带集成吹扫空气单元	1074327
发收单元 DHSP30, 使用带管法兰安装, NL735 mm, 至 220°C, 不带集成吹扫空气单元	1077751
发收单元 DHSP30, 使用带管法兰安装, NL435 mm, 至 220°C, 带集成吹扫空气单元	1089197
发收单元 DHSP30, 使用带管法兰安装, NL735 mm, 至 220°C, 带集成吹扫空气单元	1089203

7.4.2 安装部件

图 44: 带管法兰

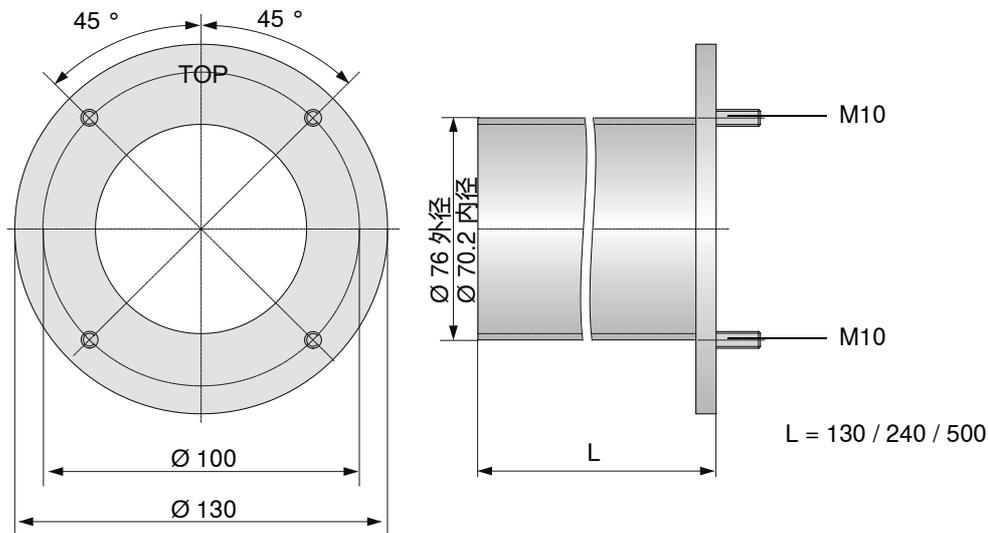
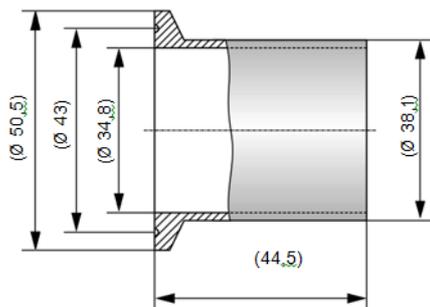


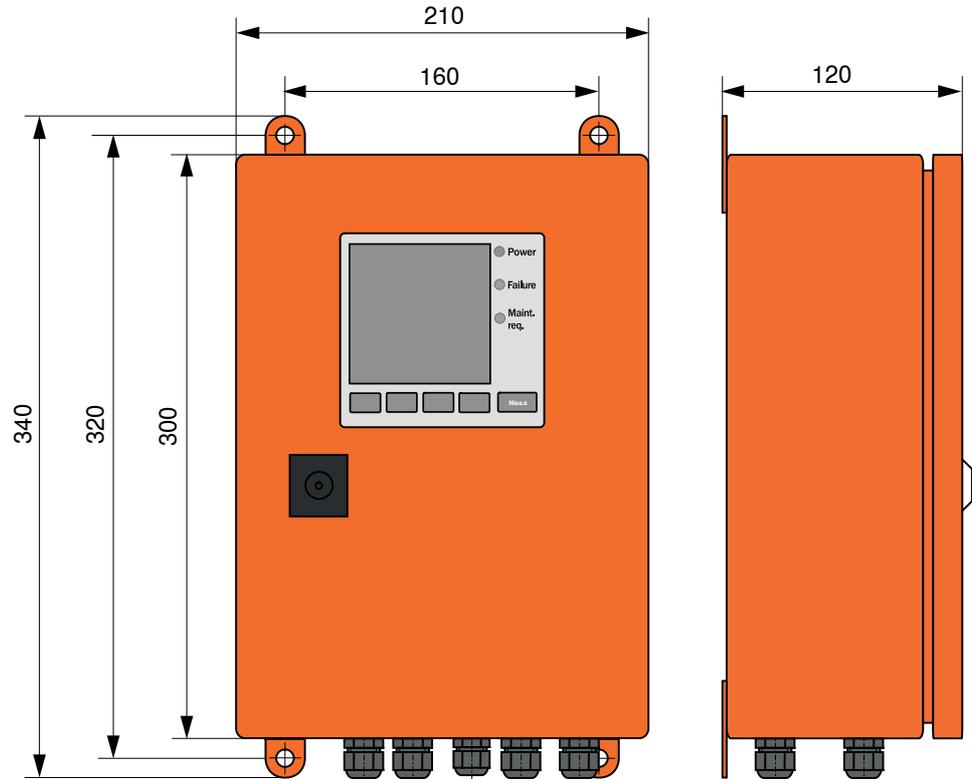
图 45: 快速接头 Tri-Clamp, 焊接接头



名称	货号	用途
<b>带管法兰</b>		
带管法兰 K100, 长度: 130 mm, 材料: 1.0254	2017845	DHSP30, 带管法兰, NL435/735
带管法兰 K100, 长度: 240 mm, 材料: 1.0254	2017847	DHSP30, 带管法兰, NL435/735
带管法兰 K100, 长度: 500 mm, 材料: 1.0254	2017849	DHSP30, 带管法兰, NL735
带管法兰 K100, 长度: 130 mm, 材料: 1.4571	2017846	DHSP30, 带管法兰, NL435/735
带管法兰 K100, 长度: 240 mm, 材料: 1.4571	2017848	DHSP30, 带管法兰, NL435/735
带管法兰 K100, 长度: 500 mm, 材料: 1.4571	2017850	DHSP30, 带管法兰, NL735
<b>快速接头 Tri-Clamp 法兰</b>		
带法兰的快速接头, 1.5" Tri-Clamp 带接口 TLS14AM, 长度: 44.5 mm, 配件, 1.5" 13 MHLA 和密封	7047520	DHSP30, 快速接头 Tri-Clamp, NL180/280
<b>1" 螺纹管法兰</b>		
1" 螺纹套管	7047526	DHSP30, 1" 螺纹管, NL180/280
<b>法兰盖</b>		
法兰盖材料: 1.4571	5320851	DHSP30, 1" 螺纹管, NL180/280
法兰盖 1.4571	5321370	DHSP30, 快速接头 Tri-Clamp, NL180/280
法兰盖 1.4571	7047593	DHSP30, 带管法兰, NL435 和 735

## 7.4.3 选项“控制单元 MCU”

图 46: 控制单元 MCU-N

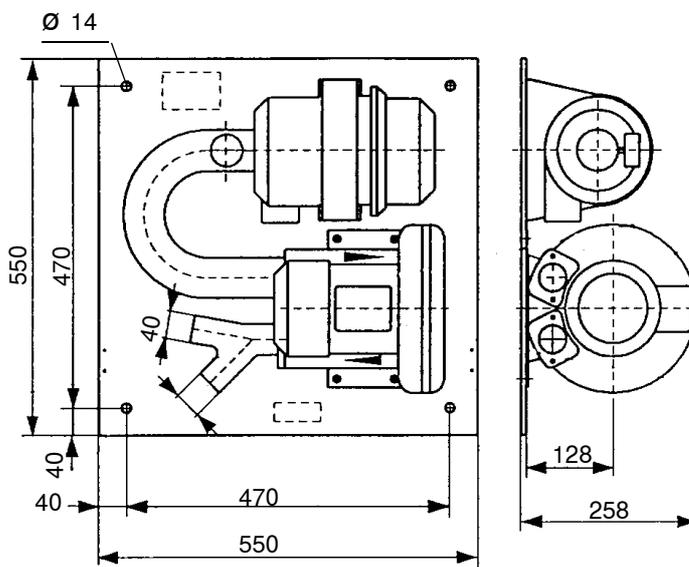


名称	货号
控制单元 MCU-N	
控制单元 MCU-NWONN00000NNNE, 壁装外壳 (橙色), 电源电压 90 ... 250 V AC, 不带吹扫空气单元, 不带显示屏	1040667
控制单元 MCU-N2ONN00000NNNE, 壁装外壳 (橙色), 电源电压 24 V DC, 不带吹扫空气单元, 不带显示屏	1040669
控制单元 MCU-NWONN00000NNNE, 壁装外壳 (橙色), 电源电压 90...250 VAC, 不带吹扫空气单元, 带显示屏	1080506
控制单元 MCU-N2ONN00000NNNE, 壁装外壳 (橙色), 电源电压 24VAC, 不带吹扫空气单元, 带显示屏	1040677

根据需求提供其它控制单元。

7.4.4 选项“外部吹扫空气单元”

图 47: 选项“外部吹扫空气单元”

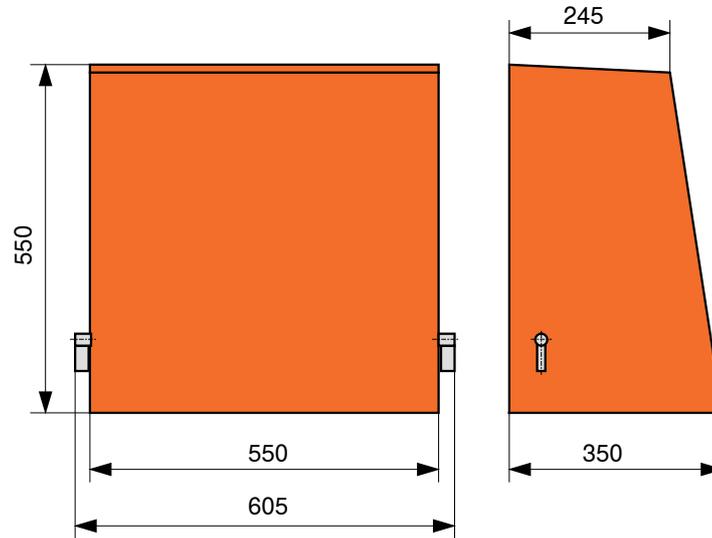


名称	货号
吹扫空气单元, 带风机 2BH13 和吹扫空气软管, 长度 10 m	1012409

7.4.5 防雨罩

室外吹扫空气单元用防雨罩

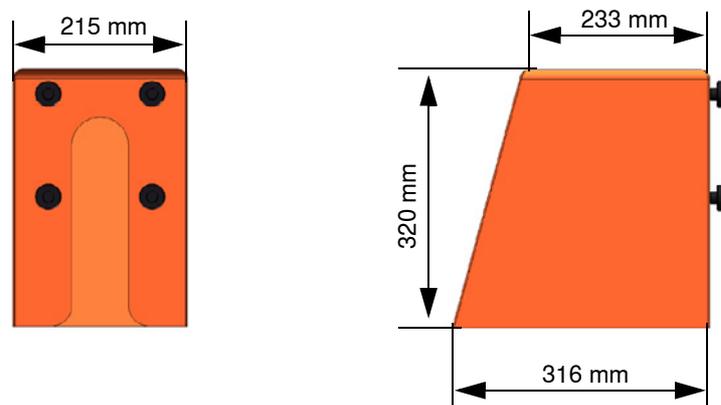
图 48: 室外吹扫空气单元用防雨罩



名称	货号
室外吹扫空气单元用防雨罩 2BH13	2084180

收发单元用防雨罩

图 49: 收发单元用防雨罩



名称	货号
DHSP30 用防雨罩 (带和不带集成吹扫空气单元)	2095539

## 7.5 附件

### 7.5.1 收发单元用接头

名称	货号
连接电缆 1, 用于 AO 接口、Modbus 和供电, 24 V DC	
插座, 7 针	6049886
连接电缆, 长度 5 m	2043678
连接电缆, 长度 10 m	2043679
连接电缆, 长度 25 m	2096251
连接电缆, 长度 50 m	2047179
连接电缆 2, 用于继电器和 DI 接口	
插头, 7 针	6049036
连接电缆, 长度 5 m	2096285
连接电缆, 长度 10 m	2096286
连接电缆, 长度 25 m	2096287
连接电缆, 长度 50 m	2096288
连接电缆 3, 用于 MCU 接口或 SOPAS-ET 和 DI	
插座, 5 针	6009719
SOPAS 服务套件 (RS485 附加接头、USB 2.0 电缆、连接电缆 3)	2097408

### 7.5.2 吹扫空气供应

名称	货号
吹扫空气软管 DN25, 长度 5m	2046091
吹扫空气软管 DN25, 长度 10m	7047536
吹扫空气接口缩小件	7047538
仪表空气用吹扫空气转接器	7047539
回流截止装置 DN25	2042278
软管卡箍 D20-32	7045039
软管卡箍 D32-52	5300809
吹扫空气软管 DN40, 以米计量	5304683

### 7.5.3 安装用部件

名称	货号
DHSP30 安装套件, NL435/735 mm	2018184

### 7.5.4 线性度检测用附件

名称	货号
滤光镜测量套件, 全套, 带携带箱、过滤器支架和 5 个不同的散射光滤光镜	2049045

## 7.6 2 年运行用消耗部件

名称	数目	货号
○形环组, 含有护管和探头孔用○形环	1	2095442
镜片布	4	4003353
集成吹扫空气单元用滤芯	4	5324368
烧结金属过滤器	4	7047714
滤芯 Micro-Topement C11 100 (选项“外部吹扫空气单元”用)	4	5306091

## 7.7 备件

## 7.7.1 发收单元

名称	用途	货号
护管	DHSP30 NL435 mm	2080018
护管	DHSP30 NL735 mm	2083425
顶盖	DHSP30 NL 435/735 mm	4052222
激光	DHSP30 NL180/280 mm	2095385
激光	DHSP30 NL435 mm	2095386
激光	DHSP30 NL735 mm	2095387
主机板	DHSP30, 全部型号	2083008
法兰密封材料 k100	DHSP30 NL 435/735 mm	7047036
连接电缆, 7 针, 插接件插头	DHSP30, 全部型号	2093560
连接电缆, 7 针, 插接件插座	DHSP30, 全部型号	2093561
连接电缆, 5 针, 插接件插头	DHSP30, 全部型号	2061405
紧固件	DHSP30, 全部型号	5336941

## 7.7.2 吹扫空气供应

名称	货号
过滤器壳, 带过滤器, 用于带集成吹扫空气单元的 DHSP30	5337164
风机电机 Micronel, 带插头和密封系统, 用于带集成吹扫空气单元的 DHSP30	2095699
软管 DN25, 用于带外部吹扫空气单元和带集成吹扫空气单元的 DHSP30	7047755
软管卡箍 D20-32, 用于带外部吹扫空气单元和带集成吹扫空气单元的 DHSP30	7045039

8030509/ZW02/V1-2/2018-04

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---