



# 操作说明

ZH

翻译

## CCT 371 | 372 | 373 | 374 | 375

数字式电容式真空计

**PFEIFFER**  **VACUUM**

---

## 亲爱的顾客：

感谢您选择普发真空产品。您的新量规旨在支持您的个性化应用，为您提供最佳的无故障性能。普发真空品牌代表了高品质的真空技术，丰富且全面的顶级产品和一流的服务。我们从这种广泛的实践经验中获得了大量信息，这有助于实现高效部署以及您的个人安全。

由于知道我们的产品必须避免消耗输出量，我们相信我们的产品可以为您提供一个解决方案，帮助您有效并无故障地实施您的独特应用。

首次投入使用前，请阅读这些操作说明。如果您有任何问题或建议，请随时联系我们，网址：[info@pfeiffer-vacuum.de](mailto:info@pfeiffer-vacuum.de)。

有关普发真空的更多操作说明，可参见本公司网站中的[下载中心](#)。

## 免责声明

这些操作说明介绍了所有型号的产品。请注意，您的产品可能未配备本文件所述的所有功能。普发真空会不断将产品更新到最新技术水平，恕不另行通知。请注意，在线操作说明可能与产品随附的硬拷贝操作说明有所不同。

此外，对因未正确使用产品或明确定义为可预见的误用而造成的损坏，普发真空不承担任何责任或义务。

## 版权

本文档属于普发真空的知识产权，本文档的所有内容均受版权保护。未经普发真空事先书面许可，不得拷贝、更改、复制或出版本文档的任何内容。

我们保留更改本文档中技术数据和信息的权利。

# 目录

<b>1</b>	<b>关于本手册</b>	<b>7</b>
1.1	有效性	7
	1.1.1 适用文件	7
	1.1.2 类型	7
1.2	阅读人群	8
1.3	惯例	8
	1.3.1 文字说明	8
	1.3.2 图标	8
	1.3.3 产品上的标贴	8
	1.3.4 缩写	9
1.4	商标证明	9
<b>2</b>	<b>安全</b>	<b>10</b>
2.1	一般安全信息	10
2.2	安全注意事项	10
2.3	安全措施	12
2.4	产品使用限制	13
2.5	正确使用	13
2.6	可预见的使用不当	13
2.7	责任和保修	13
2.8	所有者需求	13
2.9	人员资格	14
	2.9.1 确保人员的资格	14
	2.9.2 保养与维修的人员资格	14
	2.9.3 通过普发真空进行高级培训	14
2.10	操作员要求	14
<b>3</b>	<b>产品介绍</b>	<b>16</b>
3.1	功能	16
3.2	按钮和状态显示	16
3.3	产品标识	16
3.4	供货范围	16
<b>4</b>	<b>运输和仓储</b>	<b>17</b>
4.1	产品的运输	17
4.2	产品的存储	17
<b>5</b>	<b>安装</b>	<b>18</b>
5.1	建立真空连接	18
5.2	建立“RS-485”连接	19
<b>6</b>	<b>接口</b>	<b>21</b>
6.1	RS-485 接口	21
6.2	普发真空 RS-485 接口协议	22
	6.2.1 电报帧	22
	6.2.2 报文描述	22
	6.2.3 报文示例 1	22
	6.2.4 报文示例 2	23
	6.2.5 数据类型	23
<b>7</b>	<b>参数集</b>	<b>24</b>
7.1	概述	24
7.2	CCT 量规的参数概述	24
7.3	控制指令	24
7.4	状态询问	25
7.5	压力值	25

<b>8</b>	<b>操作</b>	<b>26</b>
8.1	读取并设置继电器和切换点	27
<b>9</b>	<b>拆卸</b>	<b>28</b>
<b>10</b>	<b>维护</b>	<b>29</b>
10.1	组件的清洁	29
10.2	校准真空计	30
10.2.1	通过 RS-485 接口校准零点	31
10.2.2	使用“zero”(调零)按钮执行零点校准	31
10.2.3	使用“zero”(调零)按钮和斜坡功能进行零点校准	31
10.3	载入出厂设置	32
<b>11</b>	<b>装运</b>	<b>34</b>
<b>12</b>	<b>回收和处置</b>	<b>35</b>
12.1	一般处置信息	35
12.2	仪表的处置	35
<b>13</b>	<b>普发真空服务解决方案</b>	<b>36</b>
<b>14</b>	<b>附件</b>	<b>38</b>
14.1	附件信息	38
14.2	附件订购	38
<b>15</b>	<b>技术数据和尺寸</b>	<b>39</b>
15.1	概述	39
15.2	技术参数	39
15.3	尺寸	41
	<b>UL/CSA 认证</b>	<b>42</b>
	<b>EC 一致性声明</b>	<b>43</b>
	<b>英国符合性声明</b>	<b>44</b>

## 表目录

表格 1:	适用文件	7
表格 2:	类型	7
表格 3:	使用的缩写	9
表格 4:	允许的环境条件	13
表格 5:	RS-485 接口的功能	21
表格 6:	参数说明和含义	24
表格 7:	CCT 量规的参数概述	24
表格 8:	参数集   状态请求	25
表格 9:	参数集   压力值	25
表格 10:	“设备状态” LED	26
表格 11:	垂直竖立和水平安装方向之间的输出信号偏差	30
表格 12:	为零点校准推荐的最终压力	30
表格 13:	附件	38
表格 14:	转换表: 压力单位	39
表格 15:	转换表: 气通量计量装置	39
表格 16:	测量值和压力值	40
表格 17:	电气数据	40
表格 18:	RS-485 接口	40
表格 19:	内部体积和重量	40
表格 20:	环境条件	41
表格 21:	温度	41
表格 22:	接触介质的物质	41

## 插图目录

图片 1:	按钮和 LED	16
图片 2:	建立真空连接	19
图片 3:	连接图	20
图片 4:	“RS-485”连接插座的端子分配	20
图片 5:	采用连接电缆和附件通过 RS-485 接口连接	21
图片 6:	通过 [P:740] 读取当前压力值的例子	26
图片 7:	使用“zero”(调零)按钮进行零点校准	31
图片 8:	使用“zero”(调零)按钮进行零点校准	32
图片 9:	使用“zero”(调零)按钮载入出厂设置	32
图	尺寸	41
片 10:		

# 1 关于本手册



## 重要提示

使用前务必仔细阅读。  
务请保存手册以备将来查阅。

## 1.1 有效性

本文件描述了下列产品的功能，并提供了最重要的安全使用信息。该描述是根据有效指令编写。本文件中的信息涉及产品当前的开发状态。假设客户未对产品进行任何更改，该文档将保持其有效性。

### 1.1.1 适用文件

名称说明	文件
一致性声明	上述操作指南中的一部分

表格 1: 适用文件

您可以在[普发真空下载中心](#)找到本文件。

### 1.1.2 类型

本文件适用于具有以下零件编号的产品：

零件编号	类型	连接	最小/最大测量范围
PT R60 060	CCT 371	1/2" 管件	0.1 hPa /1000 hPa
PT R60 130		DN 16 ISO-KF	
PT R60 320		DN 16 CF-R	
PT R60 430		8 VCR	
PT R61 060	CCT 372	1/2" 管件	1 × 10 <sup>-2</sup> hPa/100 hPa
PT R61 130		DN 16 ISO-KF	
PT R61 320		DN 16 CF-R	
PT R61 430		8 VCR	
PT R62 060	CCT 373	1/2" 管件	1 × 10 <sup>-3</sup> hPa/10 hPa
PT R62 130		DN 16 ISO-KF	
PT R62 320		DN 16 CF-R	
PT R62 430		8 VCR	
PT R63 060	CCT 374	1/2" 管件	1 × 10 <sup>-4</sup> hPa/1 hPa
PT R63 130		DN 16 ISO-KF	
PT R63 320		DN 16 CF-R	
PT R63 430		8 VCR	
PT R64 060	CCT 375	1/2" 管件	1 × 10 <sup>-5</sup> hPa/0.1 hPa
PT R64 130		DN 16 ISO-KF	
PT R64 320		DN 16 CF-R	
PT R64 430		8 VCR	

表格 2: 类型

您可以在产品的铭牌上找到零件编号。

普发真空保留在未事先通知的情况下进行技术变更的权利。

已相应指示仅与其中一种设备有关的信息。

本文件中的图形未按比例绘制。

这些图显示了具有 DN 16 ISO-KF 真空连接的产品，然而，在适用情况下，它们也适用于其他真空连接。

除非另有说明，否则尺寸以毫米 (mm) 为单位。

## 1.2 阅读人群

本操作指南适用于对产品执行下列操作的所有人员：

- 运输
- 设置(安装)
- 使用和操作
- 停止运转
- 维护和清洁
- 贮存或废弃

只允许由具备相应技术资格(专业人员)或完成了普发真空相关培训的人员执行本文件中描述的工作。

## 1.3 惯例

### 1.3.1 文字说明

本文件中的使用说明采用完整的通用结构。所需操作程序通过单个或多个操作步骤来表示。

#### 单个操作步骤

水平实心三角形表示操作中仅有一个步骤。

- ▶ 即单个操作步骤。

#### 多个操作步骤序列

数字列表指示带有多个必要步骤的操作程序。

1. 第 1 步
2. 第 2 步
3. ...

### 1.3.2 图标

本文件中使用的图标旨在表达实用信息。



注



提示



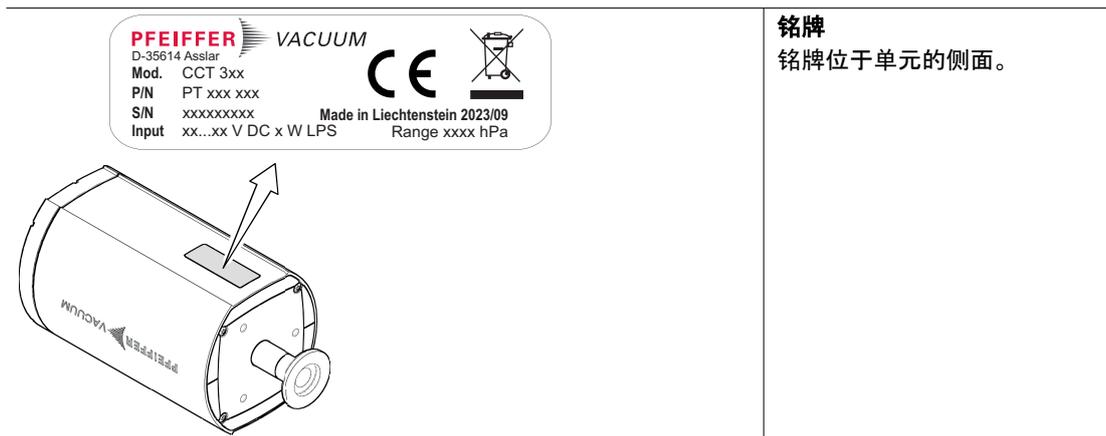
戴上实验室手套



进行目视检查

### 1.3.3 产品上的标贴

本节介绍了产品上的所有标贴及其含义。

**铭牌**

铭牌位于单元的侧面。

### 1.3.4 缩写

缩写	说明
AC	交流电 (AC)
AR	模拟继电器
ATM	大气压
DC	直流
EMC	电磁兼容性
FKM	氟化橡胶
FS	最大测量范围 (满量程)
GND	接地
HV	高真空
LPS	限功率电源
MSL	平均海平面
[P:xxx]	电子驱动单元控制参数。在方括号中以粗体打印为三位数字。显示通常附有简短说明。 示例: <b>[P:312]</b> 软件版本
p	压力
PE	保护接地 (接地导体)
PELV	保护性特低电压
RS-485	采用异步串行数据传输的物理接口标准 (推荐标准)
SPI	同步串行数据总线 (串行外围接口) 的标准
TPS	电源电压 (涡轮机电源)

表格 3: 使用的缩写

## 1.4 商标证明

- Binder® 是 Franz Binder GmbH + Co. Elektrische Bauelemente KG 的商标。
- VCR® 为 Swagelok 公司的商标。
- Vacon 70 是 Vacuumschmelze GmbH & Co. KG 的商标。

## 2 安全

### 2.1 一般安全信息

本文档考虑了以下 4 个风险级别和 1 个信息级别。

#### 危险

##### 直接的迫近危险

指出一种直接的迫近危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

- ▶ 有关避免险情的指示

#### 警告

##### 潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

- ▶ 有关避免险情的指示

#### 小心

##### 潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致轻伤。

- ▶ 有关避免险情的指示

#### 注意

##### 财产损失的危险

用于强调与人身伤害无关的动作。

- ▶ 有关避免财产损失的指示



注意事项、提示或示例用于表示有关产品或本文件的重要信息。

### 2.2 安全注意事项



#### 根据产品使用寿命阶段的安全说明

本文件中的所有安全说明均基于风险评估的结果。普发真空已考虑到产品的所有使用寿命阶段。

#### 安装过程中可能发生的危险

#### 危险

##### 接触电压存在致命危险

根据 EN 61010, 超过 30 V (AC) 或 60 V (DC) 的电压为危险电压。如果接触到危险的接触电压，可能会因电击造成人身伤害甚至死亡。

- ▶ 仅将产品连接到符合以下标准的设备：
  - 接地保护超低电压 (PELV) 的要求
  - 限制电源 (LPS) 2 级
- ▶ 将生产线固定在产品上。
  - 普发真空测量和控制设备符合此项要求。

**⚠ 危险****触电导致的生命危险**

在发生故障时，不正确接地的产品可能致命。

- ▶ 将产品与接地真空室通电连接。
- ▶ 确保连接符合 EN 61010 的保护连接要求。
- ▶ 使用导电定心环和卡簧进行 KF 连接。
- ▶ 如果是 1/2" 管接头，则采取适当手段以满足需求。

**⚠ 危险****电击事故可导致生命危险**

当建立超过规定的安全超低电压（根据 IEC 60449 和 VDE 0100）的电压时，绝缘措施将被破坏。通信接口的电击会造成生命危险。

- ▶ 请仅将合适的设备连接到总线系统。

**⚠ 警告****有毒过程气体逸出会导致中毒风险**

高机械、化学或热应力会导致传感器泄漏。在涉及有毒工艺流程介质的工艺中，如果因真空系统发生过压而有气体逸出，从而引起中毒，则可能导致受伤甚至危及生命。

- ▶ 防止出现高机械、化学或热应力。
- ▶ 防止真空系统发生超压。
- ▶ 采取适当措施防止工艺介质释放造成的危害或损害，例如气体供应中断、提取或泄漏测试。

**操作过程中存在的危险****⚠ 警告****真空系统内的超压引起的损伤风险**

在真空系统中打开超压 > 1000 hPa 的张紧件会导致零件飞脱而造成损伤，而逸出工艺介质则会危害人体健康。

KF 接头（例如 O 形环）中的弹性体密封件不能承受 > 2500 hPa 的压力。这可能造成逸出的工艺介质会对健康造成危害。

- ▶ 当真空系统中普遍存在超压时，请勿打开任何张紧件。
- ▶ 使用合适的张紧件承受超压。
- ▶ 使用只能用工具打开和关闭的张紧件（例如拧紧带箍卡簧）。
- ▶ 使用带有外定心环的密封圈。

**保养过程中存在的危险****⚠ 危险****湿气进入会导致触电，从而危及生命**

渗入设备的水会通过电击导致人身伤害。

- ▶ 仅在干燥的环境中操作设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源的地方运行设备。
- ▶ 如果液体进入设备，则不要开机。这种情况下请联系普发真空服务部门。
- ▶ 在清洁设备之前，务必始终断开电源。

**⚠ 警告****被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒**

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

**警告**

**清洁剂的健康危害**

当前使用的清洁剂会产生各种健康危害，其中包括中毒、过敏、刺激皮肤、化学烧伤或对呼吸道的损害。

- ▶ 处理清洁剂时，请遵守相关的法规。
- ▶ 遵守有关清洁剂处理和处置的安全措施。
- ▶ 注意与产品材料的潜在反应。

**运输时的风险**

**警告**

**受污染产品引致中毒的风险**

在出于保养或维修需要而装运含有有害物质的产品时，服务人员的安全和健康会处于危险中。

- ▶ 遵守安全分配的相关说明。

**废弃过程中存在的危险**

**警告**

**被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒**

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

## 2.3 安全措施

该产品是根据最新的技术和公认的安全工程规则进行设计。然而，不当使用可能会对操作者所有第三方生命和肢体造成危险，并对产品和其他财产造成损害。



**提供潜在危险相关信息的责任**

该产品的持有者或用户必须使所有操作人员意识到产品所具有的危险性。  
参与产品安装、操作或维护的人员必须阅读、理解并遵守本文件中安全相关部分规定。



**由于产品改动而违反一致性规定**

如果使用单位改动了原厂产品或安装了额外的设备，则制造商一致性声明不再有效。

- 在将产品安装到系统中后，使用单位必须在系统调试前按照欧盟相关指令来检查并重新评估整套系统的合规性。

**产品搬运作业的一般安全注意事项**

- ▶ 必须遵守所有适用的安全和事故预防规定。
- ▶ 定期检查是否遵守各项安全措施。
- ▶ 将安全说明转交给所有其他用户。
- ▶ 切勿让任何肢体部分进入真空范围。
- ▶ 始终确保安全地接到接地导体 (PE)。
- ▶ 切勿在运行过程中突然断开插头连接。
- ▶ 必须遵守上述关机程序。
- ▶ 管路和电缆应远离高温表面 (> 70 °C)。
- ▶ 切勿在设备上擅自开展转变或修改
- ▶ 在其他环境中安装或运行之前，必须注意设备的防护等级。
- ▶ 如果表面温度超过 70 °C，则应请采取合适的防触摸保护措施。
- ▶ 在开始工作之前，了解可能面临的任何污染。

## 2.4 产品使用限制

参数	值
相对空气湿度	在温度高达 +31°C 时最高 80% 在温度高达 +40°C 时最高 50%
安装方向	随意
使用	仅限室内区域
最高安装高度	平均海拔 2000 m
污染等级	2
防护等级	IP40

表格 4: 允许的环境条件

## 2.5 正确使用

该真空计用于在其规定的测量范围内对气体进行真空测量。

### 根据产品的预期用途使用产品

- ▶ 结合普发真空 DigiLine 控制装置或结合由客户提供的评估装置操作真空计。
- ▶ 仅按照操作手册中的规定安装、操作并维护量规。
- ▶ 遵守技术参数中规定的应用限制。
- ▶ 遵守技术数据。

## 2.6 可预见的使用不当

产品使用不当会导致所有保修和追责权力无效。任何与产品拟定用途相悖的应用(不区分有意还是无意)都会被视作不当使用, 特别是:

- 在机械和电气应用限制外使用
- 在未明确允许的情况下与腐蚀性或爆炸性介质一起使用
- 用于测量混有爆炸限度内氧化剂(如大气中的氧)的高度易燃或可燃气体
- 在户外使用
- 在技术变更后使用(在产品内部或外部)
- 与不适合或未经批准的备件或配件一起使用

## 2.7 责任和保修

如果运营公司或第三方存在以下行为, 普发真空概不承担任何责任和保修:

- 忽视本文件
- 不将产品用于其预期用途
- 对产品进行相应产品文件中未列出的任何修改(转换、更改等)
- 使用相应产品文件中未列出的附件操作产品

操作员负责所使用的工艺介质。

## 2.8 所有者需求

### 有安全意识的工作

1. 只在技术上完美无瑕的状态下进行产品操作。
2. 按照产品的预期目的、安全性和危险意识, 并仅按照这些操作规程进行产品操作。
3. 遵循下列指示, 并监督对下列规程的遵守:
  - 正确使用
  - 一般可适用的安全说明及事故防范规例
  - 国际、国家和当地适用的标准与准则
  - 附加的产品相关准则和法规
4. 仅使用原装部件或经普发真空批准的部件。
5. 将操作手册放在进行安装的地方。
6. 确保人员的资格。

## 2.9 人员资格

本文中描述的工作只能由具有适当专业资格和必要经验或已完成普发真空提供的必要培训的人员执行。

### 培训人员

1. 培训产品的技术人员。
2. 只有在经过培训的人员监督下，才允许受训人员使用产品并进行产品作业。
3. 只允许经过培训的技术人员使用本产品。
4. 在开始工作前，请确保受委托人员已阅读并理解这些操作规程和所有适用文件，尤其是安全、保养和维修方面的信息。

### 2.9.1 确保人员的资格

#### 机械作业专家

只有经过培训的专家才能进行机械作业。在本文件的含义范围内，专家是指负责产品施工、机械安装、故障排除和维护的人员，并具有以下资格：

- 按照国家有关规定取得机械领域的资格认证
- 了解此文档

#### 电工专家

只有经过培训的电气技师才能进行电气工程作业。在本文件的含义范围内，电气技师是指负责电气安装、调试、故障排除和维护的人员，并具有以下资格：

- 按照国家有关规定取得电气工程领域的资格认证
- 了解此文档

此外，这些人员必须熟悉适用的安全法规和法律，以及本文件中提到的其他标准、准则和法律。上述人员必须明确授予操作授权按照安全技术标准委托、编程、配置、标记接地设备、系统和电路。

#### 经过培训的人员

只有经过充分培训的人员才能在其他运输、储存、操作和处理领域开展所有工作。这种培训必须确保人员能够安全、适当地进行所需的活动和工作步骤。

### 2.9.2 保养与维修的人员资格



#### 高级培训课程

普发真空提供 2 级维护、3 级维护相关的高级培训课程。

经过充分培训的人员是：

- **维护等级 1**
  - 客户(经过培训的专家)
- **维护等级 2**
  - 接受技术教育的客户
  - 普发真空维修技师
- **维护等级 3**
  - 接受普发真空服务培训的客户
  - 普发真空维修技师

### 2.9.3 通过普发真空进行高级培训

为了最佳和无故障地使用本产品，普发真空提供了全面的课程和技术培训。

有关更多信息，请联系普发真空技术培训。

## 2.10 操作员要求

### 观察相关文件和数据

1. 阅读、注意并遵守本操作手册和使用公司编制的作业手册，特别是安全和警示手册。
2. 仅按照这些操作手册安装，操作并维护产品。
3. 仅在完整的操作说明和适用文件的基础上执行所有工作。
4. 遵守各项使用限制。

5. 遵守技术数据。
6. 如果这些操作手册未能解答您有关产品操作或维护的疑问, 请联系普发真空服务中心。
  - 您可以在普发真空服务区找到相关信息。

## 3 产品介绍

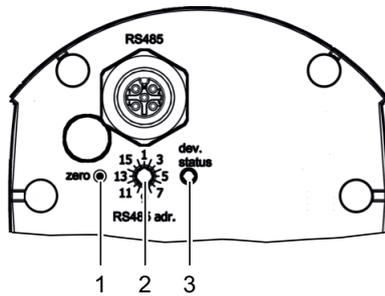
### 3.1 功能

该真空计具有带陶瓷隔膜的电容式测量元件。真空计将传感器加热到恒定的 48 °C。压力会使陶瓷隔膜发生偏转。真空计将隔膜的偏转检测为电容的变化。电子装置会将电容变化转换为数字输出信号。以数字方式输出的压力值与待测的气体类型无关。

#### 温度控制的优势

- 非常精确的压力测量
- 很大程度上避免了环境影响
- 减少工艺产品和工艺副产品沉积

### 3.2 按钮和状态显示



图片 1： 按钮和 LED

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1 “zero”(调零)按钮用于零点校准 | 3 “设备状态”LED (真空计状态) |
| 2 RS-485 地址选择开关      |                     |

### 3.3 产品标识

在与普发真空沟通的过程中，您需要铭牌上的所有数据以可靠地识别产品。

- ▶ 为确保在和普发真空沟通过程中产品的型号信息明确可靠，务必始终备好铭牌上的所有信息。

### 3.4 供货范围

供货范围包括以下部分：

- 真空计(洁净室包装)
- 触控笔(Ø 1.1 mm)
- 校准证书
- 操作手册

#### 拆开产品包装并检查货件的完整性

1. 产品拆箱。
2. 拆下运输紧固件、运输保护等。
3. 将运输紧固件、运输保护等存放在安全的地方。
4. 检查货件是否齐全。
5. 确保没有任何零件损坏。

## 4 运输和仓储

### 4.1 产品的运输

#### 注意

##### 运输不当造成的损坏

运输时包装不当或未能安装所有运输锁都可能会导致产品损坏。

- ▶ 遵守安全运输的相关说明。



#### 包装

建议妥善存放运输包装材料和原厂保护罩。

#### 安全运输产品

- ▶ 注意运输包装上标示的重量。
- ▶ 尽可能始终用原厂运输包装运输或装运产品。
- ▶ 始终为产品使用密实并防撞的包装。
- ▶ 仅在马上安装前拆下现有的屏障和和运输保护装置。
- ▶ 在每次传输之前重新连接传输锁和传输保护装置。

### 4.2 产品的存储

#### 注意

##### 存储不当造成的损坏

存储不当会导致产品损坏。

静电充电, 受潮等情况会导致电子元件出现缺陷。

- ▶ 遵守安全存储的相关说明。



#### 包装

建议以原厂包装存放产品。

#### 安全存放产品

- ▶ 将产品存放在阴凉、干燥、无尘的地方, 以防止撞击和机械振动。
- ▶ 产品应始终采用密实、防撞的包装。
- ▶ 尽可能将产品存放在原厂包装中。
- ▶ 用防静电包装存储电子元件。
- ▶ 保持允许的存储温度。
- ▶ 避免环境温度发生剧烈波动。
- ▶ 避免空气湿度过高。
- ▶ 与原保护帽密封连接。
- ▶ 使用原厂运输保护装置(如有)保护产品。

## 5 安装

### 5.1 建立真空连接

#### ⚠ 危险

##### 触电导致的生命危险

在发生故障时，不正确接地的产品可能致命。

- ▶ 将产品与接地真空室通电连接。
- ▶ 确保连接符合 EN 61010 的保护连接要求。
- ▶ 使用导电定心环和卡簧进行 KF 连接。
- ▶ 如果是 1/2" 管接头，则采取适当手段以满足需求。

#### ⚠ 警告

##### 真空系统内的超压引起的损伤风险

在真空系统中打开超压 > 1000 hPa 的张紧件会导致零件飞脱而造成损伤，而逸出工艺介质则会危害人体健康。

KF 接头（例如 O 形环）中的弹性体密封件不能承受 > 2500 hPa 的压力。这可能造成逸出的工艺介质会对健康造成危害。

- ▶ 当真空系统中普遍存在超压时，请勿打开任何张紧件。
- ▶ 使用合适的张紧件承受超压。
- ▶ 使用只能用工具打开和关闭的张紧件（例如拧紧带箍卡簧）。
- ▶ 使用带有外定心环的密封圈。

#### ⚠ 警告

##### 有毒过程气体逸出会导致中毒风险

高机械、化学或热应力会导致传感器泄漏。在涉及有毒工艺流程介质的工艺中，如果因真空系统发生过压而有气体逸出，从而引起中毒，则可能导致受伤甚至危及生命。

- ▶ 防止出现高机械、化学或热应力。
- ▶ 防止真空系统发生超压。
- ▶ 采取适当措施防止工艺介质释放造成的危害或损害，例如气体供应中断、提取或泄漏测试。

#### 注意

##### 污染和损坏造成的损害

赤手触摸设备或组件会增加解吸率并导致测量不正确。污垢（例如灰尘、指纹等）和损坏会对功能造成影响。

- ▶ 在高真空系统或超高真空系统作业期间，请始终佩戴清洁、无绒、无粉的实验室手套。
- ▶ 仅使用清洁的工具。
- ▶ 确保连接法兰上没有油脂。
- ▶ 仅在必要时才从法兰和连接处拆下保护罩和保护盖。
- ▶ 在光线充足的地方进行所有工作。

#### 注意

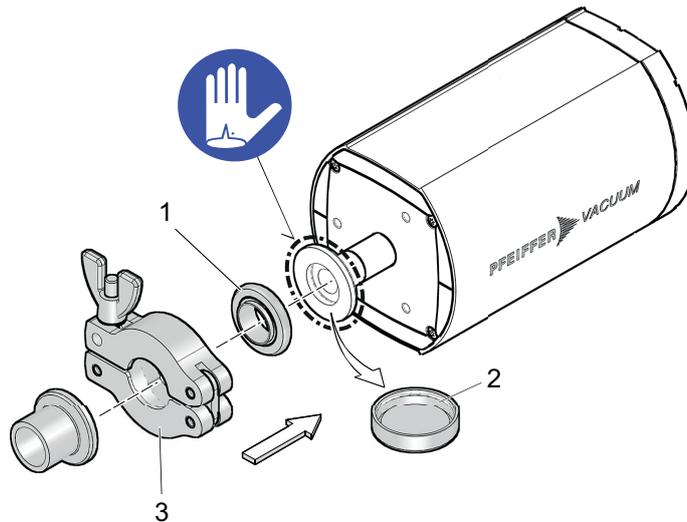
##### 振动导致的损坏

振动、撞击会损坏对碰撞较为敏感的陶瓷传感器。

- ▶ 小心操作量规。
- ▶ 避免振动、撞击。
- ▶ 勿坠落量规。

##### 必要条件

- 合适的环境条件
- 工作温度在允许范围内
- 具有充分的电气连接空间（例如允许的电缆弯曲半径）。



图片 2: 建立真空连接

- 1 带有定心环的密封件
- 2 保护罩
- 3 张紧件

**建议**

- ▶ 尽可能确保真空计在运行期间不受任何振动影响，因为振动通常会导致测量值出现偏差。
- ▶ 以水平到直立的安装方向安装真空计（法兰朝下）。
  - 这将防止冷凝物和粒子在测量室内积聚。
- ▶ 在安装好后，立即确认是否可以用触控笔轻易地触及真空计上的按钮。
- ▶ 在易受污染的应用中安装带有定心环和过滤器的密封件，并防止测量系统受到污染。

**操作程序**

1. 拆下防护罩并将之存放在安全的位置。
2. 将量规与从普发真空组件商店购得的真空组件装配在真空系统上。

## 5.2 建立“RS-485”连接

**⚠ 危险**

**接触电压存在致命危险**

根据 EN 61010, 超过 30 V (AC) 或 60 V (DC) 的电压为危险电压。如果接触到危险的接触电压，可能会因电击造成人身伤害甚至死亡。

- ▶ 仅将产品连接到符合以下标准的设备：
  - 接地保护超低电压 (PELV) 的要求
  - 限制电源 (LPS) 2 级
- ▶ 将生产线固定在产品上。
  - 普发真空测量和控制设备符合此项要求。

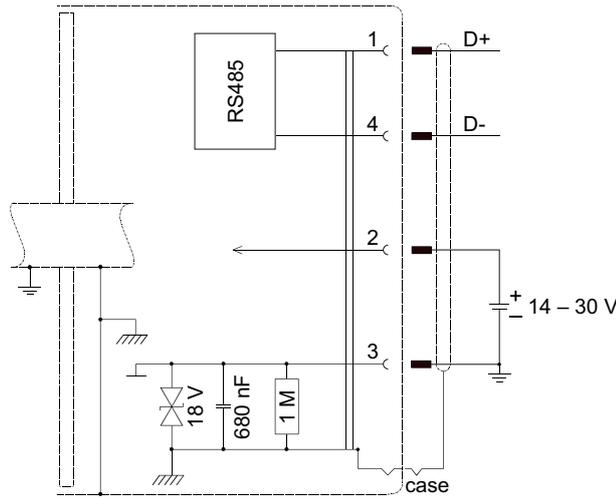
**注意**

**电子器件接地连接造成的财产损失**

在接通电源的情况下断开或连接“RS-485”插头和插座连接可能会导致电子元件损坏。

- ▶ 在插上或拔下“RS-485”电源插头之前，请务必先断开电源。
- ▶ 切断电源包。
- ▶ 切断电源包后，等待残余负载完全消失，然后再断开或连接插头和插座连接。

标有“RS-485”的连接器用于连接外部电源包 (TPS) 或 PC。真空计具有电源电压极性反转保护。



图片 3： 连接图



图片 4： “RS-485”连接插座的端子分配

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| 1 RS-485 D+      | 4 RS-485 D- |
| 2 +14 至 +30 V DC | 5 未连接       |
| 3 GND            |             |

#### 制造测量电缆

有关测量电缆的附加信息，请参阅技术参数。

1. 请遵循以下步骤以确保最佳的信号质量，即接地回路、电势或电磁兼容性的差异将对测量信号产生影响。
2. 使用带有编织屏蔽层的电缆。
3. 仅通过一侧的连接器外壳将电缆屏蔽层接地。
4. 让另一个屏蔽端开路。
5. 将电源接地直接连接到电源包上的保护接地。
6. 确保电源接地与外壳间的浪涌保护电位差  $\leq 18$  V。

#### 连接外部电源包或 PC

- ▶ 使用电源包供货范围内或 DigiLine 附件方案中的连接电缆。
- ▶ 一律仅将一个外部电源包连接至 RS-485 接口。
- ▶ 如有需要，可通过 USB/RS-485 转换器连接电脑。

## 6 接口

### 6.1 RS-485 接口

#### ⚠ 危险

##### 电击事故可导致生命危险

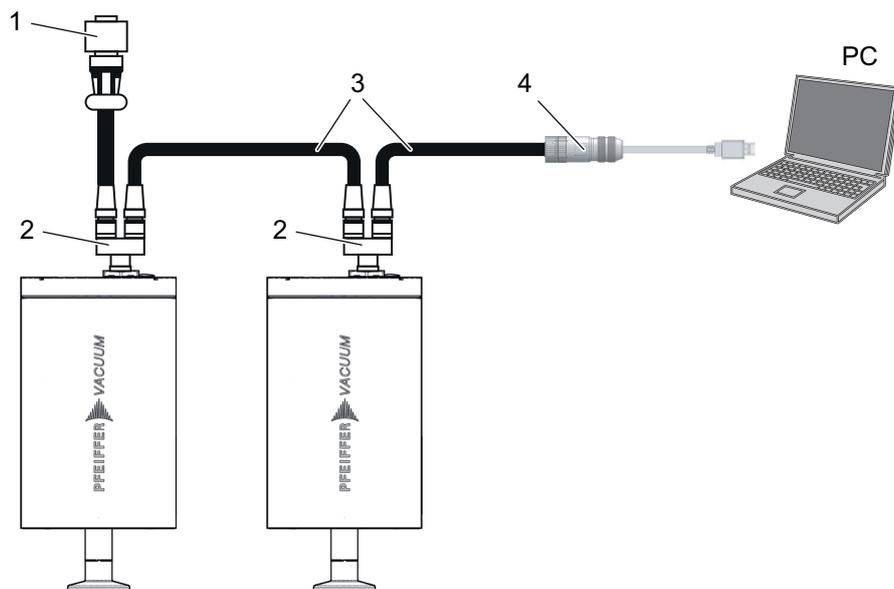
当建立超过规定的安全超低电压(根据 IEC 60449 和 VDE 0100)的电压时, 绝缘措施将被破坏。通信接口的电击会造成生命危险。

- ▶ 请仅将合适的设备连接到总线系统。

该量规通过“RS-485”接口进行通信。该量规的地址为 1 至 16。

名称说明	值
串行接口	RS-485
传输速率	9600 波特
数据字长	8 位
奇偶性	无(无奇偶性)
开始位	1
停止位	1

表格 5: RS-485 接口的功能



图片 5: 采用连接电缆和附件通过 RS-485 接口连接

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1 电源线 DigiLine  | 3 接口电缆 M12       |
| 2 RS-485 Y 型连接器 | 4 USB/RS-485 转换器 |

#### 所需工具

- 槽螺丝刀

#### 设置 RS-485 地址

1. 取下 RS-485 地址选择器开关上的橡胶塞。
2. 用量规上的 RS-485 地址选择器开关设置 RS-485 地址。
3. 取下 RS-485 地址选择器开关上的橡胶塞。

#### 通过 RS-485 接口进行交联

1. 按照 RS-485 接口的规格安装设备。
2. 确保所有与总线相连接的设备都必须具有不同的 RS-485 设备地址。
3. 用 RS-485 D+和 RS-485 D-将所有装置连接至总线。

## 6.2 普发真空 RS-485 接口协议

### 6.2.1 电报帧

普发真空协议的消息帧仅包含 ASCII 代码中的字符[32; 127]，消息结束字符  $C_R$  异常。在一般情形下，主机  (如个人计算机) 发出一条消息，设备  $\bigcirc$  (电子驱动装置或真空计) 作出应答。

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
a2 – a0				设备地址 $\bigcirc$												
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• 设备独立地址["001";"255"]</li> <li>• 所有相同设备的组地址"9xx"(无应答)</li> <li>• 总线上所有设备的全球地址"000"(无应答)</li> </ul>												
*				根据报文描述采取行动												
n2 – n0				普发真空参数编号												
l1 – l0				数据长度 dn ... d0												
dn - d0				各个数据类型的数据(参见章节“数据类型”，第 23 页)。												
c2 – c0				校验和(单元格 a2 至 d0 的 ASCII 值总和)对 256 取模												
$C_R$				回车符 (ASCII 13)												

### 6.2.2 报文描述

数据查询  -->  $\bigcirc$  ?

a2	a1	a0	0	0	n2	n1	n0	0	2	=	?	c2	c1	c0	$C_R$
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	-------

控制命令  -->  $\bigcirc$  !

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	-------

已理解数据响应 / 控制命令  $\bigcirc$  --> 

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	-------

出错信息  $\bigcirc$  --> 

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	0	6	N	O	_	D	E	F	c2	c1	c0	$C_R$
										_	R	A	N	G	E				
										_	L	O	G	I	C				

NO\_DEF                    参数号 n2-n0 不再存在  
 \_RANGE                    数据 dn - d0 处于允许范围之外  
 \_LOGIC                    逻辑存取错误

### 6.2.3 报文示例 1

查询压力值

当前测得的压力(参数 [P:740], 设备地址:"001")

 --> $\bigcirc$ ?	0	0	1	0	0	7	4	0	0	2	=	?	1	0	6	$C_R$
ASCII	48	48	49	48	48	55	52	48	48	50	61	63	49	48	54	13

数据响应:测得压力  $1 \times 10^{+3}$  hPa 为指数 1E+3

当前测得的压力(参数 [P:740], 设备地址:"001")

$\bigcirc$ --> 	0	0	1	1	0	7	4	0	0	6	1	0	0	2	3	0	2	5	$C_R$	
ASCII	48	48	49	49	48	55	52	48	48	54	49	48	48	48	50	51	48	50	53	13

## 6.2.4 报文示例 2

### 错误命令

错误命令 (参数 [P:888], 设备地址: "005")

☐ --> ○ !	0	0	5	1	0	8	8	8	0	3	1	3	0	c2	c1	c0	c <sub>R</sub>
ASCII	48	48	53	49	48	56	56	56	48	51	49	51	48				13

### 未知命令

错误命令 (参数 [P:888], 设备地址: "005")

○ --> ☐	0	0	5	1	0	8	8	8	0	6	N	O	_	D	E	F	c2	c1	c0	c <sub>R</sub>
ASCII	48	48	53	49	48	56	56	56	48	54	78	79	95	68	69	70				13

## 6.2.5 数据类型

编号	数据类型	描述	长度: l1 - l0	举例
0	boolean_old	逻辑值(假/真)	06	000000 等同于假 111111 等同于真
1	u_integer	正整数	06	000000 - 999999
2	u_real	定点数(无符号)	06	001571 对应 15.71
4	string	任何包含 6 个字符的字符串。介于 32 和 127 之间的 ASCII 码	06	TC_110、TM_700
6	boolean_new	逻辑值(假/真)	01	0 等同于假 1 等同于真
7	u_short_int	正整数	03	000 - 999
10	u_expo_new	正指数。两个数字的最后一个为减除 20 的指数。	06	100023 等于 $1.0 \cdot 10^3$ 100000 等于 $1.0 \cdot 10^{-20}$
11	string16	任何包含 16 个字符的字符串。介于 32 和 127 之间的 ASCII 码	16	BrezelBier&Wurst
12	string8	任何包含 8 个字符的字符串。介于 32 和 127 之间的 ASCII 码	08	举例

## 7 参数集

### 7.1 概述

所有功能相关的变量都作为参数存储在量规中。每个参数都有一个三位数编号和一个说明。可通过普发真空控制单元或者使用普发真空协议在外部通过 RS-485 接口应用上述参数。

#### 出厂设置

该量规在出厂前进行了预编程。该量规无需额外配置，即可安全运行。

#	参数三位数编号
描述	参数简述
功能	参数功能描述
数据类型	参数格式类型, 用于普发真空协议
访问类型	R(读): 读取权限; W(写): 写入权限
单位	所述参数的物理单位
最小/最大	输入值的允许限制值
默认	出厂默认设置(部分为量规型号特定)
	该参数可以存储到量规的永久存储器中

表格 6: 参数说明和含义

### 7.2 CCT 量规的参数概述

#	描述
303	当前的错误代码
312	软件版本
349	设备名称
354	硬件版本
355	编号
388	订货号
730	压力开关点 1 <sup>1)</sup>
732	压力开关点 2 <sup>2)</sup>
740	压力值 [hPa]
741	压力调整点 <sup>3)</sup>

表格 7: CCT 量规的参数概述

### 7.3 控制指令

真空计没有任何控制命令。

- 1) 仅 AR 型
- 2) 仅 AR 型
- 3) 不用于 CCT 真空计

## 7.4 状态询问

#	描述	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	
303	错误代码	000000 = 无错误 Err001 = 传感器故障 Err002 = 存储器故障	4	R					
312	量规固件版本	第一个固件版本的例子:010100	4	R					
349	设备名称	CCT37x	4	R					
354	硬件版本	第一个硬件版本的例子:010100	4	R					
355	编号	示例:42501199	11	R					
388	订货号	示例:PT R60 130	11	R					

表格 8: 参数集|状态请求

## 7.5 压力值

#	描述	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	
730 <sup>4)</sup>	压力开关点 1	读取并设置切换点 1 的压力值	10	RW	hPa				✓
732 <sup>5)</sup>	压力开关点 2	读取并设置切换点 2 的压力值	10	RW	hPa				✓
740	压力值	读取并设置当前压力值(校准期间)	10	RW(可有条件地 写入)	hPa				✓
741	压力调整点	000 = HV 校准 001 = ATM 校准	7	W		000	001		✓

表格 9: 参数集 | 压力值

4) 仅 AR 型

5) 仅 AR 型

## 8 操作

一旦接通了电源电压, 就可以通过电气连接获得测量信号。

LED	含义
关闭	无电源
点亮绿色	电源电压正常, 测量模式
闪烁绿色	等待与真空计进行 SPI 通信
点亮黄色	其他模式(例如调零), 超出/低于测量范围
点亮红色	软件或量规错误
点亮 1 秒的绿色、黄色和红色	调试或复位后的 LED 测试
红灯/绿灯闪烁	软件更新中

表格 10: “设备状态” LED

### 建议

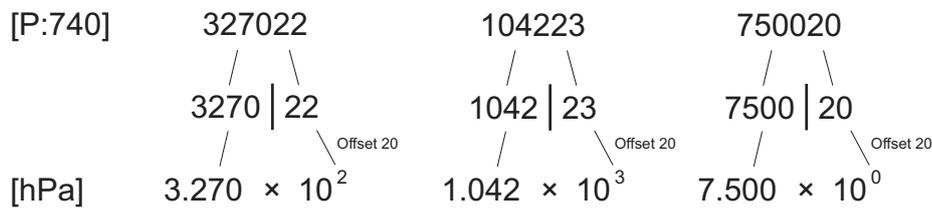
- ▶ 在初始操作时执行零点校准。
- ▶ 对于规范内的一般压力测量, 允许至少 15 分钟的启动时间。
- ▶ 允许至少 2 小时的启动时间以进行精密测量和零点校准。

### 读取当前压力值 [P:740]

压力值以“aaaabb”格式进行传输。字符串“aaaa”是指数数值的尾数, “bb”是偏移量为 20 的指数。“aaaa”位于“1000”(代表 1.000)至“9999”(代表 9.999)范围内。字符串中的单个字符是数字“0”(ASCII 48)至“9”(ASCII 57)。

根据量规及其精度的不同, 尾数中重要数字的数量也会有所不同。

- ▶ 通过参数 [P:740] 读取当前压力值。



图片 6: 通过 [P:740] 读取当前压力值的例子

### 读取错误代码 [P:303]

- ▶ 通过参数 [P:303] 读取错误代码。
  - 000000 = 无错误
  - Err001 = 传感器故障
  - Err002 = 存储器故障

### 读取固件版本 [P:312]

- ▶ 通过参数 [P:312] 读取固件版本。
  - 第一个固件版本的例子: 010100

### 读取设备名称 [P:349]

- ▶ 通过参数 [P:349] 读取设备名称。

### 读取硬件版本 [P:354]

- ▶ 通过参数 [P:354] 读取硬件版本。

### 读取编号 [P:355]

- ▶ 通过参数 [P:355] 读取编号。

### 读取订货号 [P:388]

- ▶ 通过参数 [P:388] 读取订货号。

## 8.1 读取并设置继电器和切换点

DigiLine 真空计的模拟继电器版本 (AR) 配备了 2 个压力控制继电器触点, 可使用外部控制器通过 RS-485 接口进行配置。数据格式与参数 [P:740] 相同。

### 通过 RS-485 读取切换点

1. 通过参数 [P:730] 读取切换点 1 的压力值。
2. 通过参数 [P:732] 读取切换点 2 的压力值。

### 通过 RS-485 设置切换点

1. 使用参数 [P:730] 设置切换点 1 的压力值。
2. 使用参数 [P:732] 设置切换点 2 的压力值。

## 9 拆卸

### ⚠ 危险

#### 触电导致的生命危险

在发生故障时，不正确接地的产品可能致命。

- ▶ 将产品与接地真空室通电连接。
- ▶ 确保连接符合 EN 61010 的保护连接要求。
- ▶ 使用导电定心环和卡簧进行 KF 连接。
- ▶ 如果是 1/2" 管接头，则采取适当手段以满足需求。

### ⚠ 警告

#### 被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

### ⚠ 警告

#### 真空系统内的超压引起的损伤风险

在真空系统中打开超压 > 1000 hPa 的张紧件会导致零件飞脱而造成损伤，而逸出工艺介质则会危害人体健康。

KF 接头(例如 O 形环)中的弹性体密封件不能承受 > 2500 hPa 的压力。这可能造成逸出的工艺介质会对健康造成危害。

- ▶ 当真空系统中普遍存在超压时，请勿打开任何张紧件。
- ▶ 使用合适的张紧件承受超压。
- ▶ 使用只能用工具打开和关闭的张紧件(例如拧紧带箍卡簧)。
- ▶ 使用带有外定心环的密封圈。

### 注意

#### 污染和损坏造成的损害

赤手触摸设备或组件会增加解吸率并导致测量不正确。污垢(例如灰尘、指纹等)和损坏会对功能造成影响。

- ▶ 在高真空系统或超高真空系统作业期间，请始终佩戴清洁、无绒、无粉的实验室手套。
- ▶ 仅使用清洁的工具。
- ▶ 确保连接法兰上没有油脂。
- ▶ 仅在必要时才从法兰和连接处拆下保护罩和保护盖。
- ▶ 在光线充足的地方进行所有工作。

### 注意

#### 振动导致的损坏

振动、撞击会损坏对碰撞较为敏感的陶瓷传感器。

- ▶ 小心操作量规。
- ▶ 避免振动、撞击。
- ▶ 勿坠落量规。

#### 必要条件

- 真空系统已排至大气压力
- 已切断电源电压

#### 拆卸量规

1. 从量规上断开测量电缆。
2. 从真空装置拆下量规。
3. 将保护罩装在连接法兰上。

## 10 维护

### 警告

#### 被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。



#### 在普发真空服务中心进行维护

普发真空为所有产品提供全面的维护服务。

普发真空推荐：请联系您的普发真空服务中心，以安排对有缺陷的产品和组件进行维护。



#### 在普发真空服务中心进行清洗

普发真空推荐：请联系离您最近的普发真空服务中心，以安排对有严重污染的产品和组件进行清洗。



#### 保修索赔

在保修期内打开设备或损坏/拆除保修封条将导致保修无效。

在受工艺条件影响而缩短保养周期时，请联系普发真空服务中心。



#### 保修

由于污染或磨损以及易损部件直接导致的设备故障不在保修范围内。



#### 首先，请通读各个部分

在开始工作之前，请先通读工作说明部分。

在洁净的工作条件下，真空计为免维护。长期运行或污染可能导致零点漂移。需在出现零点漂移时重新校准。

### 10.1 组件的清洁

### 危险

#### 湿气进入会导致触电，从而危及生命

渗入设备的水会通过电击导致人身伤害。

- ▶ 仅在干燥的环境中操作设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源的地方运行设备。
- ▶ 如果液体进入设备，则不要开机。这种情况下请联系普发真空服务部门。
- ▶ 在清洁设备之前，务必始终断开电源。

### 警告

#### 清洁剂的健康危害

当前使用的清洁剂会产生各种健康危害，其中包括中毒、过敏、刺激皮肤、化学烧伤或对呼吸道的损害。

- ▶ 处理清洁剂时，请遵守相关的法规。
- ▶ 遵守有关清洁剂处理和处置的安全措施。
- ▶ 注意与产品材料的潜在反应。

**注意**

**受潮造成的损坏**  
受潮(如通过冷凝或滴水)会造成设备损坏。

- ▶ 保护设备以免受潮。
- ▶ 仅在清洁干燥的环境下操作设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源的地方运行设备。
- ▶ 如果存在滴水的风险, 请采取特殊预防措施。
- ▶ 如果流体渗入设备, 请不要打开设备, 而应联系普发真空服务中心。

**注意**

**不合适的清洁剂造成的损坏**  
不合适的清洁剂会损坏产品。

- ▶ 切勿使用溶剂, 因为它们会侵蚀表面。
- ▶ 切勿使用任何腐蚀性或磨蚀性清洁剂。

**所需耗用品**

- 工业酒精
- 布(柔软、不起毛)

**设备的外部清洁**

1. 始终使用浸过工业酒精的布进行外部清洁。
2. 清洁后, 让表面彻底干燥。

## 10.2 校准真空计

普发真空出厂时已在垂直的竖立位置上校准了真空计。输出信号取决于安装位置。

FS	$\Delta p/90^\circ$ (水平)
1000 hPa	约 0.25 hPa
100 hPa	约 0.13 hPa
10 hPa	约 0.063 hPa
1 hPa	约 0.038 hPa
0.1 hPa	约 0.023 hPa

表格 11: 垂直竖立和水平安装方向之间的输出信号偏差

FS	推荐的最终压力
1000 hPa	低于 $5 \times 10^{-2}$ hPa
100 hPa	低于 $5 \times 10^{-3}$ hPa
10 hPa	低于 $5 \times 10^{-4}$ hPa
1 hPa	低于 $5 \times 10^{-5}$ hPa
0.1 hPa	低于 $1 \times 10^{-5}$ hPa

表格 12: 为零点校准推荐的最终压力



**最终压力过高时的零点校准**

在过高的最终压力(> FS 的 25%)下进行零点校准意味着您将无法达到零点。“设备状态”LED 闪烁。首先激活出厂设置, 然后重复零点校准。

**准备校准**

1. 确保与正常使用相同的安装和环境条件。
2. 根据需要检查过滤器是否有污染。
3. 如果过滤器受到污染或损坏, 请更换过滤器。
4. 将量规投入运行。

**对显示和控制单元进行校准**

- ▶ 根据显示和控制装置的操作手册校准量规。

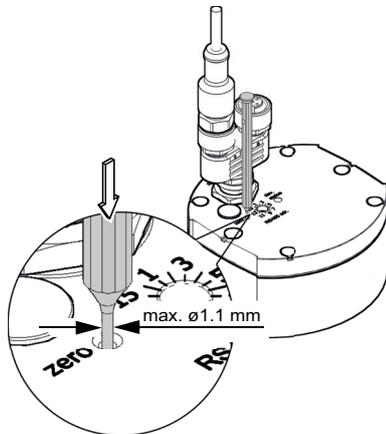
**10.2.1 通过 RS-485 接口校准零点****操作程序**

1. 如果可能, 请在随后的安装方向上调试真空计。
2. 将真空计抽空至建议的最终压力。
3. 操作真空计至少 2 小时, 直至测量值稳定。
4. 使用参数[P:740] 将压力值设置为“000000”。

“设备状态” LED 亮黄灯, 直至零点校准完成(持续时间 $\leq$  8 秒)。如果零点校准失败, 则“设备状态” LED 亮黄灯。零点校准后, 真空计自动返回测量模式。“设备状态” LED 亮绿灯。

**10.2.2 使用“zero”(调零)按钮执行零点校准****所需的工具**

- 触控笔(最大  $\varnothing$  1.1 毫米)



图片 7: 使用“zero”(调零)按钮进行零点校准

**操作程序**

1. 如果可能, 请在随后的安装方向上调试真空计。
2. 将真空计抽空至建议的最终压力。
3. 操作真空计至少 2 小时, 直至测量值稳定。
4. 使用触控笔短暂按下“zero”(调零)按钮。
  - 零点校准自动进行。

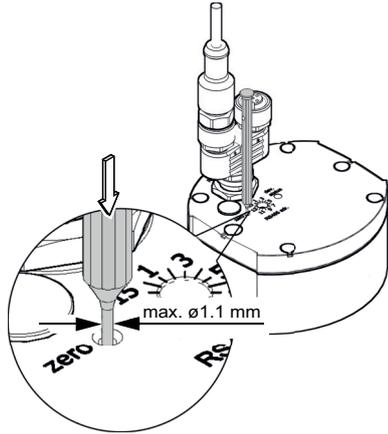
“设备状态” LED 亮黄灯, 直至零点校准完成(持续时间 $\leq$  8 秒)。如果零点校准失败, 则“设备状态” LED 亮黄灯。零点校准后, 真空计自动返回测量模式。“设备状态” LED 亮绿灯。

**10.2.3 使用“zero”(调零)按钮和斜坡功能进行零点校准****您可以使用斜坡功能:**

- 在已知参考压力在真空计测量范围内时调节零点
- 调整特征偏移以补偿测量系统的偏移

**所需工具**

- 触控笔(最大  $\varnothing$  1.1 毫米)



图片 8： 使用“zero”(调零)按钮进行零点校准



**偏移量 < FS 的 2%**

偏移量不应大于 FS 的 2%。对于更大的正偏移量，将超出测量范围上限。

**操作程序**

1. 如果可能，请在随后的安装方向上调试真空计。
2. 操作真空计至少 2 小时，直至测量值稳定。
3. 使用触控笔按下并按住“zero”(调零)按钮。
  - “设备状态”LED 开始亮起。5 秒后，调零值从当前输出值连续变化(斜坡)，直到松开按钮或达到设置极限(最大 25 % FS)。信号输出有约 1 秒的延迟。
4. 松开“zero”(调零)按钮，并在 3 至 5 秒内再次按下此按钮，以改变方向(反向斜坡)。
  - “设备状态”LED 短暂熄灭，然后再次亮起。
5. 松开“zero”(调零)按钮并在 3 秒内(约每秒 1 次)再次按下，以对调零值进行微调。
6. 松开“zero”(调零)按钮至少 5 秒。
  - 真空计返回测量模式。

如果真空计达到欠状态范围，则“设备状态”LED 亮黄灯。

### 10.3 载入出厂设置

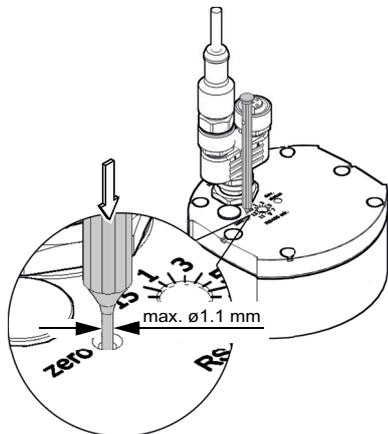


**修改后的设置丢失**

此功能允许您将用户设置/更改的所有参数重置为默认值(出厂设置)。重置为出厂设置后，所有修改的设置都将丢失。您无法撤消此功能。

**所需工具**

- 触控笔(最大 Ø 1.1 毫米)



图片 9： 使用“zero”(调零)按钮载入出厂设置

### 操作程序

1. 停用真空计。
2. 调试真空计, 同时用触控笔按住“zero”(调零)按钮 5 秒以上。
  - 真空计载入出厂设置。

## 11 装运

### 警告

#### 受污染产品引致中毒的风险

在出于保养或维修需要而装运含有害物质的产品时，服务人员的安全和健康会处于危险中。

- ▶ 遵守安全分配的相关说明。



#### 需要收费的去污工作

普发真空可对未明确声明“无污染”的产品进行去污，费用需由您承担。

#### 安全装运产品

- ▶ 切勿装运受微生物、爆炸品或放射性污染的产品。
- ▶ 遵守参与国家和运输公司的装运指南。
- ▶ 在外包装上注明任何潜在危险。
- ▶ 在普发真空服务处下载污染说明。
- ▶ 始终附上完整的污染申报书。

## 12 回收和处置

### 警告

**被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒**

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。



### 环保

您**必须**按照所有适用的法规处置产品及其组件，以保护人员、环境和自然。

- 帮助减少自然资源的浪费。
- 防止污染。

### 12.1 一般处置信息

普发真空的产品包含必须回收的材料。

- ▶ 请按照以下类别对我们的产品进行处置：
  - 铁
  - 铝
  - 铜
  - 合成物
  - 电子元器件
  - 无溶剂的油和油脂
- ▶ 务请在处置时遵守特别的预防措施：
  - 氟橡胶 (FKM)
  - 与介质接触，可能受到污染的组件

### 12.2 仪表的处置

普发真空的仪表包含必须回收的材料。

1. 拆卸电子单元。
2. 对与工艺气体接触的组件进行除污。
3. 将组件分为可回收材料。
4. 回收未污染的组件。
5. 按照当地适用的法规，以安全的方式处置这些产品或组件。

## 13 普发真空服务解决方案

### 我们致力于提供一流的服务

真空组件具有很高的使用寿命，而且停机时间很短，这是您对我们提出的明确期望。我们将以性能卓越的产品和优质的服务来满足您的需求。

我们总是努力使我们的核心竞争力、在真空组件方面的服务达到完美。我们的服务远不会在购买了普发真空产品后结束。它常常在此时才真正开始。当然是以久经考验的普发真空质量提供服务。

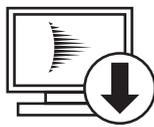
我们的专业销售和服务人员遍布全球，随时为您提供帮助。普发真空将提供一个从原厂备件到服务合约的全方位服务包。

### 欢迎您随时联系普发真空服务部门

无论是由我们现场服务部门提供的预防性现场检修服务，还是采用新型替换产品进行快速更换或者在您附近的服务中心进行维修 - 您将有机会来确保您设备的可用性。详细信息以及地址见我们主页上普发真空服务一栏。

您将从您的普发真空联系人那里获得针对价廉质优的快速解决方案的指导。

为了迅速流畅地处理服务流程，我们推荐您采用下列步骤：



1. 请下载最新的表单模板。
  - 服务需求流程
  - 服务申请和产品返回
  - 污染声明



- a) 拆下所有附件(所有不属于原厂备件的零件)。
  - b) 必要时将工作流体/润滑剂排放出来。
  - c) 必要时将冷却液排放出来。
2. 填写服务要求和污染声明。



3. 请通过电子邮件、传真或邮件将表单发送至您当地的服务中心。

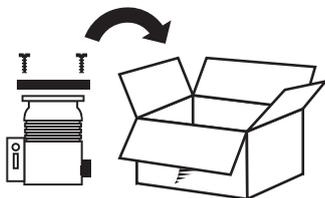


4. 您将收到一份来自普发真空的回复。

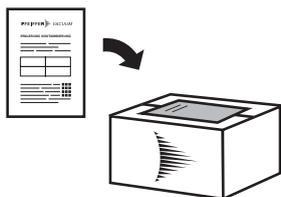
PFEIFFER VACUUM

### 寄出被污染的产品

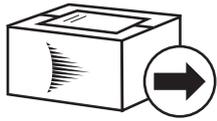
对于受到生物污染、爆炸性污染或放射性污染的产品，原则上不接受。如果产品受到了污染，或者缺乏污染声明，那么，普发真空将进行一次去污操作，费用将由用户承担。



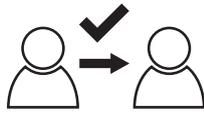
5. 请按照污染声明规定来准备产品的运输。
  - a) 采用氮气或干燥空气对泵进行中和。
  - b) 对所有开口进行气密性封闭。
  - c) 采用合适的保护薄膜封闭产品。
  - d) 请仅采用合适的、稳固的运输箱包装产品。
  - e) 请遵守有效的运输条件。



6. 请将污染声明张贴在包装外部。



7. 现在, 请将您的产品发送至您当地的服务中心。



8. 您将收到一份来自普发真空的回复。

PFEIFFER VACUUM

我们的销售及供货条款以及真空设备和组件的维修和保养条款适用于所有服务订单。

## 14 附件



请在我们的网站上查看 [DigiLine](#) 的附件范围。

### 14.1 附件信息

#### 电源组

用于墙面和标准导轨安装的电源包, 为 DigiLine 量规供电

#### OmniControl 控制单元

通用控制单元, 适用于所有采用普发真空 RS-485 协议的产品。它最多可提供两个发射机, 并配备一个显示器, 用于显示多达 16 个测量通道的压力。

#### RS-485 附件

用于创建 RS-485 现场总线的电缆和紧固件

#### 电源和接口电缆

不同长度的电缆, 用于连接普发真空电源单元或个人电脑

#### 密封件, 带有定心环和过滤器

可提供不同孔径的过滤器, 以避免测量装置在可能污染情况下受到污染

### 14.2 附件订购



#### OmniControl 款型

您可以在普发真空网站上找到额外的 OmniControl 款型。

零件编号	选择字段
PT 348 105 -T	用于 RS-485 的终端电阻
PM 061 270 -X	用于 RS-485 的 M12 耦合器
PT 348 132 -T	用于 RS-485 的功率分离器
P 4723 010	连接 RS-485 的 Y 型连接器, M12
PM 061 207 -T	USB RS-485 转换器
PT 348 106 -T	M12 m 4 针插头, 配适用于 DigiLine RS-485 的螺旋固定夹, 用于客户定制电缆
PT 348 163 -T	DigiLine 主电源, M12, 4 针至 TPS, 3 m
PM 061 283 -T	接口电缆, M12 m 直型 / M12 m 直型, 3 m
PM 061 284 -T	接口电缆, M12 m 直型 / M12 m 直型, 5 m
PM 061 285 -T	接口电缆, M12 m 直型 / M12 m 直型, 10 m
PF 117 216 -T	带有烧结金属过滤器的定心环, 0,02 mm 孔径, 氟橡胶/不锈钢, DN 16 ISO-KF
PT 120 132 -T	带烧精细过滤器的定心环, 孔径 0.004 mm, 氟橡胶/不锈钢, DN 16 ISO-KF
PM 061 344 -T	TPS 111 - 19" 电源包, 插入单元 3HU
PM 061 340 -T	适用于壁挂/标准导轨安装的 TPS 110 电源组
PE D50 000 0	OmniControl 200, 机架单元带有集成式电源包
PE E50 000 0	OmniControl 200, 台式单元带有集成式电源包

表格 13: 附件

## 15 技术数据和尺寸

### 15.1 概述

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr   mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^5$	1000	100	750
Pa	0.01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0.01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7.5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr   mm Hg	1.33	$1.33 \cdot 10^{-3}$	133.32	1.33	0.133	1

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

表格 14: 转换表: 压力单位

	mbar l/s	Pa m <sup>3</sup> /s	sccm	Torr l/s	atm cm <sup>3</sup> /s
mbar l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa m <sup>3</sup> /s	10	1	592	7.5	9.87
sccm	$1.69 \cdot 10^{-2}$	$1.69 \cdot 10^{-3}$	1	$1.27 \cdot 10^{-2}$	$1.67 \cdot 10^{-2}$
Torr l/s	1.33	0.133	78.9	1	1.32
atm cm <sup>3</sup> /s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

表格 15: 转换表: 气流量测量装置

### 15.2 技术参数

参数	值	
测量范围	CCT 371	1000 hPa /0.1 hPa
	CCT 372	100 hPa/1 × 10 <sup>-2</sup> hPa
	CCT 373	10 hPa/1 × 10 <sup>-3</sup> hPa
	CCT 374	1 hPa/1 × 10 <sup>-4</sup> hPa
	CCT 375	0.1 hPa/1 × 10 <sup>-5</sup> hPa
最大压力(绝对值)	CCT 371	400 kPa
	CCT 372	260 kPa
	CCT 373	
	CCT 374	
	CCT 375	130 kPa
爆破压力(绝对值)	500 kPa	
基于气体类型	无	
准确度 <sup>6)</sup>	CCT 371	测量值的 0.15%
	CCT 372	
	CCT 373	
	CCT 374	
	CCT 375	测量值的 0.40 百分之

6) 运行 2 小时后, 在 25°C 环境温度下, 非线性、迟滞、可重复精度都在校准范围内, 不受温度的影响。

参数		值
温度对零点的影响	CCT 371	0.0025% FS/ °C
	CCT 372	
	CCT 373	
	CCT 374	
	CCT 375	0.005 百分之 FS/ °C
温度对范围的影响		测量值的 0.01%/°C
解析度		0.003% FS
真空计校准		零点校准按钮

表格 16: 测量值和压力值

参数		值
响应时间	CCT 371	60 ms
	CCT 372	
	CCT 373	
	CCT 374	
	CCT 375	160 ms
电源电压	在真空计处	+14 – +30 V DC <sup>7)</sup>
	波纹	≤ 1 V <sub>pp</sub>
功耗		≤ 12 W
内部保险丝		1.25 AT(慢), 自动重置(Polyfuse)
连接(电气)		Binder M12 连接器, 5 针, A 型编码
测量电缆		4 针, 包括屏蔽
电缆长度		≤ 100 m
接地概念	真空连接和信号接地	通过 1 MΩ 连接 (电压差 < 18 V)
	供电接地和信号接地	单独布线用于差分测量 (10 Ω)

表格 17: 电气数据

参数	值
协议	ASCII, 可寻址 (RS-485), 普发真空协议
数据格式	双向数据传输, 1 个开始位, 数据字长 8 位, 1 个停止位, 奇偶校验位, 无握手
传输速率	9600
连接	Binder M12 连接器, 5 针, A 型编码

表格 18: RS-485 接口

参数	值
内部体积	≤ 4.2 cm <sup>3</sup>
重量	≤ 700 g

表格 19: 内部体积和重量

参数	值
相对空气湿度	在温度高达 +31°C 时最高 80 百分之 在温度高达 +40°C 时最高 50 百分之
安装方向	随意
使用	仅限室内区域

7) 真空计具有电源电压极性反转保护。

参数	值
最高安装高度	平均海拔 2000 m
污染等级	2
防护等级	IP40

表格 20: 环境条件

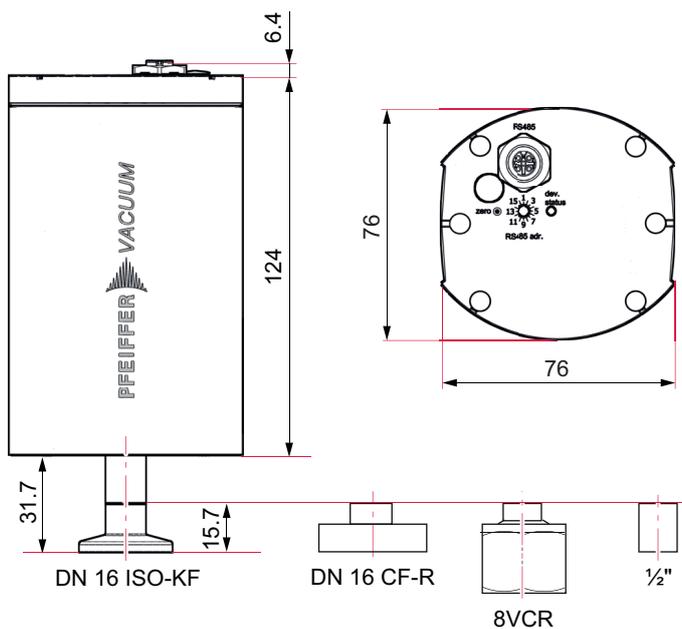
参数	值
操作	+10 – +40 °C
传感器单元	48 °C
加热除气(不可操作)	法兰处 ≤ 110 °C
仓储	-40 – +65 °C

表格 21: 温度

参数	值
法兰、管件	不锈钢 AISI 316L
传感器、隔膜	氧化铝陶瓷 ( $Al_2O_3 \geq 99.5\%$ )

表格 22: 接触介质的物质

### 15.3 尺寸



图片 10: 尺寸  
尺寸单位:mm



The products CCT 36x and CCT 37x

- conform to the UL standards

UL 61010-1, 3rd edition (2016), R:2019

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use  
Part 1: General requirements

- are certified to the CSA standards

CSA C22.2 No. 61010-1-12, 3rd edition (2012), U1, U2, A1

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use  
Part 1: General requirements

# EC 一致性声明

本符合性声明是由制造商全权负责发布的。  
该类型产品声明：

## 数字式电容式真空计

CCT 371  
CCT 372  
CCT 373  
CCT 374  
CCT 375

特此声明，所列产品符合下述**欧盟指令**的所有相关规定。

**电磁兼容指令 2014/30/EU**

**特定有害物质禁用令(RoHS) 2011/65/EU**

**2015/863/EU 某些有害物质的使用限制, 委托指令**

**协调标准以及适用的国家标准和规范：**

DIN EN IEC 61000-6-2:2019  
DIN EN IEC 61000-6-3:2022  
DIN EN 61010-1:2020  
DIN EN IEC 61326-1:2022  
DIN EN IEC 63000:2019

签名



(Daniel Sälzer)  
总经理

Pfeiffer Vacuum GmbH  
(普发真空有限公司)  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

Asslar, 2023-02-23



# 英国符合性声明

本符合性声明是由制造商全权负责发布的。

该类型产品声明：

## 数字式电容式真空计

CCT 371

CCT 372

CCT 373

CCT 374

CCT 375

特此声明，所列产品符合下述**英国指令**的所有相关规定。

## 电磁兼容条例 2016

## 电气和电子设备中限制使用某些危险物质条例 2012

## 适用标准与规范：

EN IEC 61000-6-2:2019

EN IEC 61000-6-3:2021

EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019

EN IEC 61326-1:2021

EN IEC 63000:2018

制造商在英国的授权代表和编撰技术文件的授权代理是 Pfeiffer Vacuum Ltd, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell.

签名



(Daniel Sälzer)

总经理

Pfeiffer Vacuum GmbH  
(普发真空有限公司)  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

Asslar, 2023-02-23

**UK  
CA**







## VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

Pfeiffer Vacuum stands for innovative and custom vacuum solutions worldwide, technological perfection, competent advice and reliable service.

## COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

From a single component to complex systems:

We are the only supplier of vacuum technology that provides a complete product portfolio.

## COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

Benefit from our know-how and our portfolio of training opportunities!

We support you with your plant layout and provide first-class on-site service worldwide.

ed. A - Date 2312 - P/N:BG6012BZH



Are you looking for a  
perfect vacuum solution?  
Please contact us

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Headquarters • Germany  
T +49 6441 802-0  
info@pfeiffer-vacuum.de

[www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com)