



# GASCLAM 2

仪器用户手册 V1.2



Register  
your instrument  
online to receive your  
extended Warranty.

Unrivalled Gas Detection.ion.

[ionscience.com](https://www.ionscience.com)

如需延长保修期，请在线注册您的仪器

感谢您购买 ION Science 仪器。

GasClam 2 的标准保修期可以延长到两年。

如需延长保修期，则您须在购买后的一个月内在注册您的仪器（条款及条件适用。）

请访问 [www.ionscience.com](http://www.ionscience.com)

<b>内容</b>	<b>5</b>
<b>内容</b>	<b>5</b>
<b>符号</b>	<b>7</b>
<b>回收与废弃处理</b>	<b>7</b>
<b>符合性声明</b>	<b>8</b>
<b>声明</b>	<b>9</b>
正确使用使用的责任.....	9
警告.....	9
质量保证.....	9
废弃处理.....	9
法律公告.....	9
保修.....	9
服务.....	9
<b>GasClam 2 简介</b>	<b>9</b>
警告 : .....	10
包装内容.....	10
零件说明.....	11
<b>GasClam 2 的工作原理</b>	<b>12</b>
用户可接触的零件.....	13
警告 : .....	13
GasClam 2 只有两个主要部件可供用户更改：松开黑色过滤器盖管（请参见“维修”部分）从而打开水分过滤器，以及卸下电池盖接触电池（请参见“更换电池”部分）。	13
<b>规划监控和场地准备</b>	<b>13</b>
单元数量和场地布局.....	13
危险区域.....	14
钻孔头枕.....	14
<b>GasClam 2 配置和设置</b>	<b>15</b>
软件安装.....	15
警告 : .....	15
功能.....	15
电源选项.....	15
外接电源.....	16
警告 : .....	16
水位高度.....	16
远程数据采集（遥测）.....	16
电池寿命和样本计数.....	17
碱性电池.....	17
镍氢充电电池.....	17
长寿命锂电池.....	17
温湿度对样本计数的影响.....	18
温度低于 0°C.....	18
水对 GasClam 2 的影响.....	18
GasClam 2 如何防止水从下面进入.....	18
注意 : .....	19
GasClam 2 如何防止水从上方进入.....	19
优化 GasClam 2 性能.....	19
<b>开始监控</b>	<b>20</b>
更换电池.....	20
警告 : .....	20
警告 : .....	20
警告 : .....	21
将 GasClam 2 连接到 PC.....	21

检查电压和设置.....	21
在钻孔中安装 GasClam 2.....	22
开启 GasClam 2.....	22
离开现场.....	22
<b>实地考察</b> .....	<b>23</b>
警告 : .....	23
警告 : .....	23
定期检查.....	23
注意 : .....	23
数据回收.....	23
离开现场.....	23
<b>校准, 维修和储存</b> .....	<b>24</b>
单元校准和维修.....	24
不使用时存储 GasClam.....	24
过滤器管理.....	24
检查和更换水分过滤器.....	25
警告 : .....	25
可由用户维修的零件.....	25
用户备件.....	26
<b>故障排除</b> .....	<b>27</b>
软件.....	27
浸水对数据和 GasClam 2 的影响.....	27
在 0°C 以下使用 GasClam 2 时可能出现的问题.....	28
<b>技术指标</b> .....	<b>28</b>
一般规格.....	28
尺寸.....	29
内置传感器.....	29
气体传感器规格.....	30
注意 : .....	30
交叉敏感性和传感器性能 : .....	30
100%二氧化碳 (CO <sub>2</sub> ) .....	30
5% 二氧化碳 (CO <sub>2</sub> ) .....	30
甲烷 (CH <sub>4</sub> ) .....	31
氧气 (O <sub>2</sub> ) .....	31
单一一氧化碳 (CO) .....	31
单一硫化氢 (H <sub>2</sub> S) .....	31
双 CO / H <sub>2</sub> S 传感器.....	32
关于 CO / H <sub>2</sub> S 传感器性能的附加信息.....	32
挥发性有机化合物 (VOC) .....	32
<b>联系方式</b> .....	<b>33</b>
<b>手册记录</b> .....	<b>34</b>

## 符号



### 警告！

用于表示有受伤或死亡风险的危险警告。



### 警告！-电击危险

用于在有电击伤害或死亡风险的情况下指示危险警告。



### 提醒

用于表示存在设备损坏风险的提醒。



### 禁止行为

用于指示不允许的行为；例如“您绝不能”。



### 信息

有关使用的重要信息或有用提示。

## 回收与废弃处理



### 回收

回收所有包装。



### WEEE 法规

确保正确处理废旧电气设备。

## 符合性声明

## EU DECLARATION OF CONFORMITY

According to Decision No. 768/2008/ES of the European Parliament and of the Council

### Landfill gas monitor type GasClam

**The manufacturer stated below declares that the characteristics of the product meet the required technical standards, directives and specification and that it conforms to the respective European Union harmonisation standards. Furthermore the manufacturer declares the product to be safe whilst adhering to the conditions for its correct installation, maintenance and use. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.**

**Manufacturer:**

Elok - Opava spol. s r.o., Sádek 17, 747 75, Velké Heraltice

**Notification of quality assurance:**

FTZÚ 02 ATEX Q 025

**Product description:**

The Landfill gas monitor is used for monitoring gas released from bore holes in landfill sites. After recording the necessary number of samples the data is transfer to a PC using a serial cable, where it is then processed.

**Notified person:**

FTZÚ, AO 210, OSTRAVA-RADVANICE, IN - 00577880

 1026

**Certificate number (Registration number):**

FTZÚ 07 ATEX 0105X

Including all Supplements.

**Type of protection:**
 II 2G Ex db ib [ib] IIB T4 Gb

**Conformity assessment procedure:**

The product's conformity was assessed with respect to the following requirements:

- ATEX Directive 2014/34/EU, EMC Directive 2014/30/EU, RoHS Directive 2011/65/EU.
- it was compared with the submitted documentation
- issued on fundamentals of declaration of conformity of the producer
- it was tested according standards

**List of standards:**

EN 60079-0:2012 +A11:2013	EN 60079-1:2014	EN 60079-11:2012
EN 61000-4-11:2004 +A1:2017	EN 61000-4-3:2006 +A1:2008 +A2:2011	EN 61000-4-4:2012
EN 61000-4-5:2014 +A1:2018		

**List of technical regulations:**

02600,NKO - Operating Instruction.

**Date and Place of Issue:    Authorised representative:**

27.09.2018

 Sádek 17  
Velké Heraltice

Ing. Jiří Klein




Sádek 17, 747 75 Velké Heraltice  
IČO: 46576525, DIČ: CZ46576525  
Tel.: 553 663 930-3, Fax: 553 663 948-9



Created by: Malchárek Josef

Created on: 27.09.2018

Doc. No. / Rev.: POS20180012/F0

Approved by: Malchárek Josef

Approved on: 27.09.2018

State: Released

Science Ltd 对不当调整可能带来的任何人身伤害或财产损失不承担任何责任。用户有责任对 GasClam 2 给出的读数和警报做出恰当反应。

在使用本设备时应按照本手册并遵守当地安全标准。

气体检测性能的下降可能并不明显，因此必须定期检查和维护设备。Ion Science 建议您：

- 使用定期检查时间表确保设备性能处于校准范围内，并且
- 保留校准检查数据的记录。

### 警告

1. 在安装或操作 GasClam 2 之前，请完整阅读并理解本手册。
2. 为了安全起见，GasClam 2 只能由合格人员操作。
3. 更换组件可能会导致不安全的情况，并导致保修失效。
4. 表面安装保险丝只能由 Ion Science 服务中心更换。

### 质量保证

GasClam 2 的制造符合 ISO9001:2015 标准。该标准确保设备：

- 由可追溯的组件可重复地设计和组装，
- 并在出厂前已按规定的标准校准。

### 废弃处理

应按照国家及地方安全和环境的全部要求处理 GasClam 2 及其组件。其中包括欧洲 WEEE（报废电子电气设备）指令。Ion Science Ltd 提供回收服务。如需获取更多信息，请联系我们。

### 法律公告

Ion Science 尽一切努力确保本手册所载信息的准确性，但对于因使用本手册所载信息而引起的错误或疏忽或任何后果不承担任何责任。本手册按“字面”提供，不提供任何明示或暗示的陈述、条款、条件或保证。在法律允许的范围内，对于因使用本手册而带来的任何损失或损害，Ion Science 不对任何个人或实体承担责任。我们有权随时删除、修改或更改本手册所载的任何内容，而无需另行通知。

### 保修

如果要获得两年保修，则您须在购买后的一个月内在注册您的仪器（条款及条件适用。）然后，您将收到一封确认电子邮件，确认您已激活并处理了延长保修期事项。

有关详细信息以及我们的保修声明的副本，请访问网站：[www.ionscience.com](http://www.ionscience.com)

### 服务

Ion Science 建议对 MiniPID 传感器检测灯每十二个月进行服务更换。

如需获取您所在地区的服务，请联系 Ion Science 或当地经销商。

## GasClam 2 简介



GasClam 2 是世界上第一个现场连续并眼气体监测和记录仪。它是可以检测各种气体浓度的宝贵工具，在检测应用中普遍需要。可检测气体包括甲烷 (CH<sub>4</sub>)，二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)，氧气 (O<sub>2</sub>)，一氧化碳 (CO)，氢气硫化物 (H<sub>2</sub>S) 和挥发性有机化合物 (VOC)。

除了选定的气体外，GasClam 2 还记录温度，大气压力和并眼压力。如果需要此数据，可以安装一个可选的并孔水位传感器来测量地下水位的波动。

可以以可编程的时间间隔进行采样，提供宝贵的数据集。GasClam 2 的默认设置是每小时采样一次，使其使用寿命大约为一个月（使用提供的可充电电池组），并可以延长到 3 个月（使用可选的专用长寿命锂电池组）。

GasClam 2 可以作为独立的记录仪或通过可选的调制解调器系统或通信电缆链接到数据采集系统（遥测），作为实时监控器运行。可以使用 GasClam 2 软件查看记录的数据，也可以将记录的数据导出为电子表格供分析。

该软件还用于设置 GasClam 2 进行记录，包括记录间隔，样本总数，电源和排气选项。

GasClam 2 本身采用不锈钢制成的外壳，符合最高标准，具有本质安全性，并经过认证可在危险区域 1 的爆炸性环境中使用，并符合国际保护法规 IP68。

Ion Science Ltd 建议用户与 Ion Science 服务部门或 Ion Science 认可的服务中心提供的年度服务和校准一道，进行定期的碰撞测试。

在本手册中，“警告”表示会对用户或设备造成危害的情况和行为。



**警告：**在使用 GasClam 2 之前，必须阅读本手册和软件手册，尤其要注意涵盖 GasClam 2 性能优化和水影响的部分。



**警告：**请勿在危险区域连接或断开任何电缆，并且请勿在危险区域使用未经认可的设备，例如笔记本电脑和移动电话。



**警告：**出于本质安全的考虑，切勿在危险区域内更换电池。在 GasClam 2 上进行任何类型的工作之前，请始终确保您处于安全区域。



**警告：**为保持设备的认证和本质安全，请仅使用经过 GasClam 2 认可的电池，外部电源接线盒和备件。

## 包装内容

第一次打开包装时，请花一点时间检查和检查 GasClam 2 包装中的物品：

- GasClam 2
- 电源选项（标准充电器，电源和 2 个镍氢充电电池组）
- 仪器箱
- 串行通讯电缆
- 按钮式电缆
- 电池盖的内六角扳手（5 号）
- 卡笋扳手
- 排气塞的内六角扳手（4 号）
- 排气塞套件



- 备用水分过滤器 2x
- 通气管套装
- 备用通气管过滤器
- 光盘手册及软件，校准证书和保修证书

为了运输，GasClam 2 进气口、出气口和排气口卡笋上都装有盖帽，在使用该装置之前，必须将 这些黑色盖帽 取下。如果要长时间存放设备，建议将卡笋盖盖回，以防止水分和灰尘进入。

### 零件说明



Foldable Lifting Handle

识别牌

Version Number

Approval

Serial Number

	$U_0$ (V)	$I_0$ (mA)	$P_0$ (mW)	$L_0$ (mH)	$C_0$ ( $\mu$ F)
Water level output 4-20mA	16,8	129	540	0,3	1
Output PC_RxD or PC_TxD	6,58	12	20	0,3	1
Water proximity detector	4,94	15	20	-	-

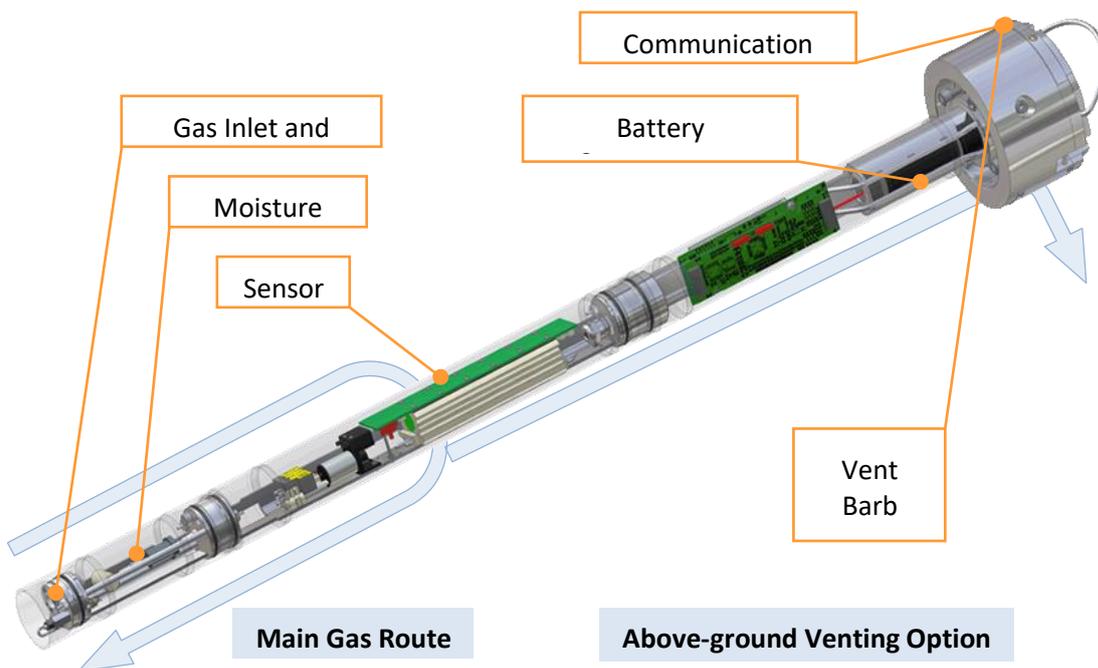
  

	$U_i$ (V)	$I_i$ (mA)	$P_i$ (W)	$L_i$ (mH)	$C_i$ ( $\mu$ F)
Input PC_RxD	13,7	12	0,041	0,2	2
External power	15,8	660	10,43	0	0

Intrinsically Safe Connection Specifications

Values are defined for certification purposes only. See "Specification" for operating values.

GasClam 2 的工作原理



当开始记录日志时，GasClam 2 立即获取其第一个样本。听到喀哒声，然后泵启动，该泵从钻孔中抽取空气样本。首先获取压力和温度读数。泵开启时，从气流传感器中读取读数。然后泵关闭，在短暂的暂停后从静态气体传感器读取读数。根据传感器的配置，整个过程大约需要 2.5 分钟。

创建一组读数并将其存储在非易失性存储器中，读数的数量随所用传感器的数量而变化。这组读数即为一个“样本”。下一个样本可以在大约 1/2 分钟后获取，因此样本之间的最小间隔即“记录间隔”为 3 分钟。

采样的气体返回到钻孔中，但是如果需要，排气系统可以以指定的时间间隔和指定的持续时间打开从钻孔到大气的通道。

## 用户可接触的零件



**警告：** 为确保 GasClam 的本质安全，请勿 拆解或尝试任何未经授权的维修。

GasClam 2 只有两个主要部件可供用户更改：松开黑色过滤器盖管（请参见“维修”部分）从而打开水分过滤器，以及卸下电池盖接触电池（请参见“更换电池”部分）。

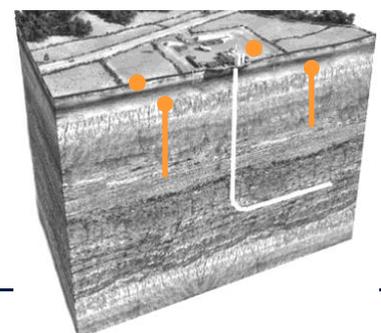


## 规划监控和场地准备

### 单元数量和场地布局

为了达到所需的现场监测有效性，应定义需要监测的气体类型（请参见“规格”部分）和包括水位在内的其他参数，并在现场部署之前对 GasClam 2 装置进行相应的配置和校准。

另外，应考虑要使用的 GasClam 2 装置的数量和钻孔的位置，并要考虑到方便接近、地下水和可能发生的洪水。

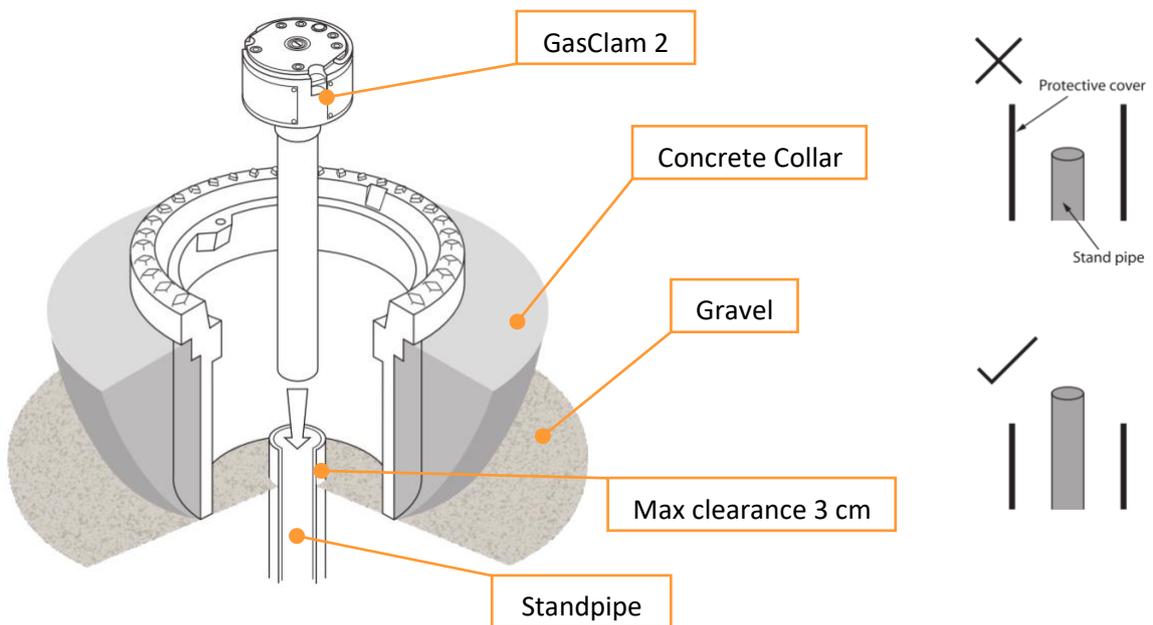


## 危险区域

请务必根据国家和地方标准定义危险区域的范围，以及这些区域范围与将要部署 GasClam 2 的井眼相距的距离。

## 钻孔头枕

GasClam 2 设计安装钻孔为 50 毫米（2 英寸）。推荐的头枕是 Stuart Wells 的 8 英寸监控井 (<http://wellservices.stuartgroup.ltd.uk/>) 或类似类型，应按下图进行安装：



重点是竖管距离头枕底部至少 3 cm，这将确保 GasClam 2 可以装在盖板的盖子下面。头枕必须与竖管同心，才能正确放置 GasClam 2。竖管也必须正切，以保证良好的密封。

如果要使用防护罩，请确保其在立管顶部下方终止，否则 GasClam 2 将无法正确安装。

## GasClam 2 配置和设置

### 软件安装

GasClam 2 软件可以在以下操作系统上运行：Windows XP SP 2, Windows 7, Windows 8.0 和 8.1。

GasClam 2 软件在 CD 内（您的服务中心可以提供最新版本），其中包括带有 .Net Framework 4 (x86) 的安装包（也可以从 Microsoft 网站下载）和 PDF 手册。该软件需要硬盘上有 45 MB 的可用空间才能进行安装。



**警告：** GasClam 和 PC 之间的所有连接以及所有软件设置都必须在危险区域之外进行。

### 功能

该软件用于配置 GasClam 2 进行日志记录，下载日志记录数据，进行分析以及导出数据，以便在其他程序（例如电子表格）中进行更详细的分析。该软件还用于进行定期的“碰撞测试”和“用户校准”。

主要设置包括记录间隔，可变记录间隔程序，样本数量（样本计数），出口气体排放方法以及是否装有井眼水位传感器。

为了帮助简化数据分析，该软件可以为每个 GasClam 2 设置一个“友好”名称。如果在一个监测场地使用了多个 GasClam 2，则最好在每个 GasClam 2 上贴上标签，以免将它们放置在错误的井眼中。



### 电源选项

GasClam 2 可以使用 4 个许可的电源：

- 2 个 1.5 V 碱性锰金霸王-MN1300 (Alk-Mn) (记录间隔 3 分钟至 24 小时)
- 2.6 V 镍氢金属充电电池 (Ni-MH) (记录间隔 3 分钟至 24 小时)
- 7.2 V 不可充电锂电池组 (Li) (记录间隔为 15 分钟至 24 小时)
- 12 V 外部直流电源 (Ext) (记录间隔 3 分钟至 24 小时)

GasClam 2 既可以作为独立的记录仪运行，也可以链接到数据采集系统。

镍氢电池组可充电，可持续长达一个月，记录间隔为 1 小时。锂电池组是不可充电的一次电池，可以持续 3 个月，记录间隔为 1 小时。每种类型的电池组的寿命取决于记录间隔，GasClam 2 传感器配置，工作温度，对于可充电电池组，还要考虑其充电循环寿命和上次充电以来的时间。

如果需要更短的记录间隔（最短每 3 分钟采样一次），而电池组无法使用一个月，且频繁进行现场访问不可行，则外部电源特别有用。如果需要使用可选的调制解调器（也可以由外部供电）或外部遥测（请参见“外部电源”部分）进行远程监测，则此选项也很有用。注意：水分过滤器的寿命取决于记录间隔。

GasClam 2 将自动选择电源并进行相应调整（请参阅软件手册）。

## 外接电源

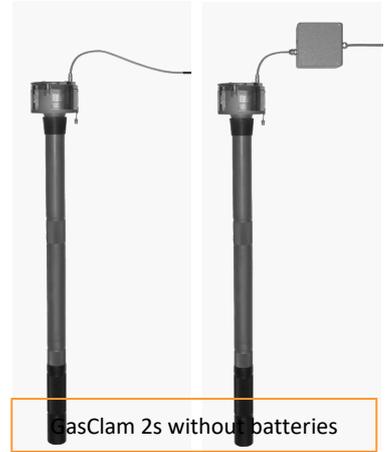
**警告：** 外部电源和通信只能由经过适当培训并符合国家和地方标准和法规的人员来设计和安装。

GasClam 2 可以使用 10m 长的可选“外部电源和通信电缆”由外部电源供电，或者使用可选的“接线盒”和合适的电缆来延长距离。

然后，将这两条电缆中的任何一根通过隔板连接到外部电源，隔板必须具有以下参数才能保持本质安全。

### 外部电源参数

- 标称电压  $U_n$  ..... = 12V DC $\pm$ 10%
- 功率输出  $P_n$  .....  $\geq$  5W
- 最大电压  $U_o$  .....  $\leq$  15.6V
- 电容  $C_o$  .....  $\geq$  600pF + C 电缆
- 阻抗  $L_o$  .....  $\geq$  0.2mH + L 电缆

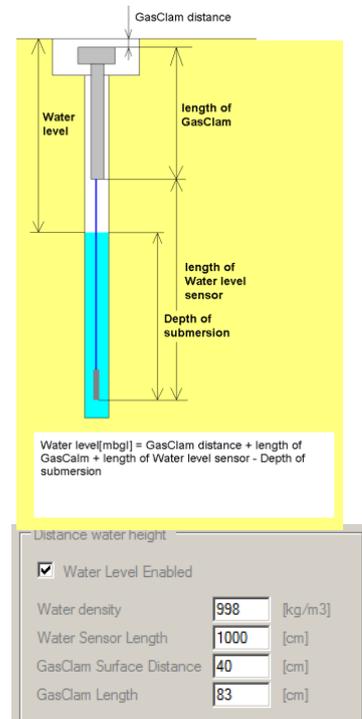


## 水位高度

GasClam 可以使用可选的压力传感器测量井眼中的水位。要启用水位压力传感器，需要在“距离水位高度”区域中的“水位已启用”框中打勾。

GasClam 以地面下米 (mbgl) 为单位报告水位。但是，为了计算该距离，需要输入 3 个参数：水密度，水传感器长度以及 GasClam 到水面的距离，请参见下图。

纯净水在 4°C 下密度为 1000 kg/m<sup>3</sup>。钻孔压力会影响水位读数，但会自动纠正。



## 远程数据采集（遥测）

### 接外部电源的独立使用

如果独立解决方案需要以更频繁的记录间隔进行监视，电池组无法支持，则还可以通过可选的“接线盒”为 GasClam 2 供电。

外部电源和挡板必须具有上面定义参数，以保持本质安全。

### 接外部电源的自定义远程数据

可选的“外部电源和通信电缆”（如上所述）还可用于访问记录数据或从危险区域外部更改 GasClam 2 设置。电缆长度为 10m，这是 GasClam 2 RS232 接口的最大保证距离。

## 电池寿命和样本计数

电池寿命和采样数将取决于电池类型、工作温度、湿度和记录间隔。

所有电池在低温下的最大使用寿命都会缩短。

电源	电压 [V]	容量 [Ah]	工作范围 [°C]	记录间隔的最大样本数 <sup>(1)</sup>			标称电池寿命 间隔记录, 单位: 日 <sup>(2)</sup>	
				5 分钟	15 分钟	1 小时	15 分钟	1 小时
碱性金霸王 2x	3.0	13.5	0-50	197	963	963	8	32
镍氢充电电池	2.6	9.5	0-40	680	666	666	5	23
长寿命锂电池	7.2	19.0	0-50	na	2937	2937	24	98

每个记录间隔的平均样本数也有所显示 <sup>(1)</sup>。该值会根据工作温度、GasClam 2 中安装的气体传感器的数量和类型以及过滤器的状态而变化。这些值适用于温度为 20°C 且传感器和清洁过滤器数量最大的情况。

“标称电池寿命” <sup>(2)</sup> 是电池在“标称”条件下（在记录开始时电池已充满电，工作温度为 20°C，过滤器清洁）且使用全部传感器情况下可以使用的天数的保守计算。该值是 15 分钟和 1 小时记录间隔的平均值的 80%。其他因素（例如相对湿度）也会影响电池寿命（请参阅下文）。

### 碱性电池

GasClam 2 装有碱性电池，用于初始测试和检查。但是，对于正常的野外工作，建议使用镍氢充电电池或长寿命锂电池组。金霸王电池可以作为备用存储在仪器箱中，并且在可充电电池尚未充电但必须立即部署 GasClam 2 时可以使用。碱性电池的保质期很长，但是请不要在电池上显示的日期之后使用。较短的记录间隔将减少最大采样数。

### 镍氢充电电池

镍氢充电电池组应使用提供的充电器充满电（请参阅说明），并尽快用于记录。可充电电池的保质期不长，因为它们会随着时间流逝而自行放电。

这也意味着电池寿命与记录间隔的增加不成比例，例如，如果记录间隔从 1 小时增加到 12 小时，则标称电池寿命将不会增加 12 倍至 276 天（9 个月）。镍氢电池的自放电速度为每月 15%-20%。

为了使镍氢电池组具有最长的使用寿命，建议始终先将其完全放电，然后再使用随附的充电器进行充电（请参阅充电器说明）。同样，即使不使用镍氢电池，也应每 6 个月至少充电一次。

### 长寿命锂电池

长寿命电池组在一个小时的记录间隔的工况下最多可以持续 3 个月。只有锂电池组对可以使用的最小记录间隔有限制，即 15 分钟。

锂电池组具有内置保险丝，以保持本质安全。如果 GasClam 2 使用按钮线缆快速开关，在极少数情况下，会导致保险丝熔断。如果 GasClam 2 与锂电池组没有反应，请先使用电压表检查电池。

请遵守锂电池组随附的使用条件和安全说明。

## 温湿度对样本计数的影响

为确保气体样本在通过 CH<sub>4</sub> 和 CO<sub>2</sub> 传感器进行测量之前是干燥的，GasClam 2 中安装了水分过滤器。随着时间的流逝，水分过滤器会水化，其干燥能力会降低。如果水分未能成功去除，可能会影响到浓度读数。可以采集的样本数量将取决于温度和湿度。下表显示了在不同温度下，在 90% 相对湿度 (RH) 下（一般认为 90% 相对湿度是最差情况）可以采集多少个样本。

温度°C	1°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	38°C
相对湿度 90% 时的样本数量	3455	2620	1850	1320	950	700	520	390	330

通常，钻孔中的温度不会低于 3°C，也不会超过 15°C，但这取决于安装情况。如果在地面以上使用 GasClam 2，则温度变化范围可能更大。

GasClam 2 上的镍氢充电电池可持续使用约 670 个样本（每小时采样）。为确保 GasClam 2 所采集的样本数量不超过过滤器容量，请使用上表设置样本数量（请参见软件“设置”）。例如，如果井眼温度为 30°C，则将样本数量设置为小于 520。

井眼中的相对湿度不可能一直超过 90%，并且在首次安装后，有一个指示器系统有助于评估如何管理过滤器。指示器在 30°C 以下和 30°C 以上的工作方式有所不同（请参见“维护”部分）。

## 温度低于 0°C

如果温度降至 0°C 以下且湿度较高，则 GasClam 2 中的阀门可能会冻结并阻止正确的采样，并且会显示泵故障。这不会损坏 GasClam 2；当温度升至 0°C 以上时，它将正常工作（请参见“故障查找”部分）。

通常，GasClam 2 安装在地下的钻孔中，由于地热，GasClam 2 不会低于 0°C。如果 GasClam 2 安装在地面上方，则需要保温或加热器以防止冻结。如果您不确定 GasClam 2 的安装，请与当地的供应商联系。

## 水对 GasClam 2 的影响

GasClam 2 设计用于：

- 测量气体浓度，
- 测量井眼和大气压力，
- 允许在井眼和大气之间通气，
- GasClam 2 软件可以选择多种排气方式。

为了测量气体浓度，气体必须是干燥的，大气压力的测量不应包括上覆水的压力。由于 GasClam 2 可能处在容易从上方（受淹头枕）和下方（钻孔水位）淹没的位置，因此有必要：

- 进行简单的预防和补救性维护，以及
- 意识到在淹没条件下收集的数据的局限性。

## GasClam 2 如何防止水从下面进入

为了防止水从下方进入 GasClam 2，气体入口下方安装了一个水接近传感器。如果水上升到钻孔中并与接近传感器接触，GasClam 2 将暂停记录。当水位下降时，GasClam 2 将在 1 小时后恢复记录。

为防止水进入进气口卡笋并淹没 GasClam 2，过滤器盖会在 GasClam 2 的底部形成一个气穴（请务必检查盖是否未损坏或破裂，否则可能会使水渗入）。

当 GasClam 2 被完全浸没，水位超过其头部 20 厘米深时，气穴应能防止水进入进气口至少 7 天。如果将 GasClam 2 浸水时间更长，则用户必须在重新启动 GasClam 2 之前检查确保水没有进入卡笋，如果用户怀疑水可能已到达进气口，则必须与当地服务中心联系。



**注意：**水接近传感器根据电导率原理工作，当水与传感器接触时，会造成关闭 GasClam 的电路闭路。如果不导电的流体（例如油）漂浮在井眼中的水面上，则水接近传感器将无法检测到它，因此可能会吸入 GasClam 中。

## GasClam 2 如何防止水从上方进入

为防止水进入排气通道，应始终将通气管套件连接到排气管卡笋上。应支撑开口管，使其位于头枕的顶部，以减少进水的机会。

在头枕可能被淹没的位置，必须用排气塞替换排气卡笋。随附的箱形扳手用于卸下排气管卡笋，而随附的内六角扳手（4 号）用于插入排气塞和垫圈。

如果插入了排气塞，则应在软件中对其进行配置（请参阅软件“设置”）。在此模式下将不会记录大气压。

## 优化 GasClam 2 性能

阅读“交叉灵敏度和传感器性能”部分，以了解如何检测每种气体以及检测环境条件的含义。

了解安装 5% CO<sub>2</sub> 传感器（请参阅“技术规格”部分）对采样和冲击测试的影响：

如果需要长期安装和检查，应定期（每月）将 GasClam 2 从钻孔中取出（请参阅“实地考察”一节）。

如果相对湿度 85% 和 40°C 的条件持续 10 天以上，则可能需要对 H<sub>2</sub>S、CO 和 O<sub>2</sub> 传感器进行重新调试（请参阅“维修”部分）。

GasClam 2 软件（请参见软件手册）在记录过程中提供了多种排气选择

## 开始监控

### 更换电池



**警告：**出于本质安全的考虑，切勿在危险区域内更换电池。在 GasClam 上进行任何类型的工作之前，请务必确保您在安全区域内。



**警告：**为保持设备的认证和本质安全，请仅使用经 GasClam 认可的电池。

松开电池盖板上的四个（5 号）内六角扳手螺栓，即可进入电池盒- *请注意，螺栓不能完全拧下，而是与面板固定在一起。*

要更换电池，请遵循以下说明：

- 1) 首先夹紧电池盖板，使盖板下方的弹簧不会在螺栓上施加不相等的力，以确保在不导致螺纹过紧的情况下使螺栓平稳地松开。

可以通过用拇指将板夹在“ GasClam 2”徽标上并将其余手指夹在头部下方来操作。

- 2) 首先，按交叉顺序（1、2、3、4）在六角扳手的长端上施加力，松开螺栓。
- 3) 当螺栓松开并且仍然夹紧电池盖板时，将其完全拧开。
- 4) 要取出电池，请倾斜 GasClam 2 直至其滑出。
- 5) 只能用经 GasClam 2 认可的电池，正极 朝下 放到 GasClam 2 中。

- 6) 检查 O 形圈的完整性，如果损坏，则必须更换。每次更换电池时都应检查 O 形圈。
- 7) 当 O 形圈放在电池盒上时，将盖板均匀向下推以确保其向下滑动。这样可以防止损坏 O 形圈。

盖板必须与 GasClam 2 的头部齐平放置，否则会损害设备的本质安全性。

- 8) 再次用拇指将板固定在“ GasClam 2”徽标上，并将其余手指固定在头部下方。
- 9) 首先，用手拧紧螺栓，并注意确保螺栓平稳拧紧，避免滑丝。
- 10) 当螺栓用手拧紧后，使用内六角扳手，以交叉顺序（1,2,3,4）在螺栓之间交替，对内六角扳手的短端施加适度的力。
- 11) 重复几次，以交叉顺序拧紧螺栓。
- 12) 当螺栓拧紧时，再重复一次，在内六角扳手的长端上施加适度的力。



如果不严格遵守此程序，则可能会损坏 O 形圈，从而损害设备的本质安全性。



**警告：** 请勿在危险区域连接或断开任何电缆，并且请勿在危险区域使用未经认可的设备，例如笔记本电脑和移动电话。

## 将 GasClam 2 连接到 PC

当 GasClam 2 在危险区域之外时，可以使用装有 GasClam 2 软件的计算机对其进行编程（请参阅软件手册）。使用串行通信电缆（随附）和 RS232-USB 转换器（未提供）完成此操作。

1. 从 GasClam 2 的 Com 端口上取下盖帽。小心地连接串行通信电缆，确保两个红点对齐，然后推动，直到出现牢固响声。
2. 将串行通信电缆连接到 RS232 转换器，然后连接到计算机的 USB 端口（RS232 转换器在第一次连接到计算机时将需要安装驱动程序）。
3. 使用桌面图标或从开始菜单启动 GasClam 2 软件。



## 检查电压和设置

首次插入 GasClam 2 时，它将自动检测电源并进行相应的调整（请参阅软件手册）。

插入新电池后，在“主页”窗口中检查 GasClam 2 在“电源”行中是否选择了适当的电源，并且“电源状态”表显示正确的电压：

**碱性金霸王：** 新电池 **3 V** 以上。

**镍氢充电：** 充满电 **2.5 – 2.7V**。

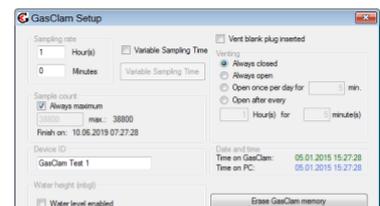
**长寿命锂电池：** 新电池组 **7.0 – 7.2V**。



在确保电池类型和电压与新安装的电池相符之后，请通过单击“主页”窗口中的“设置”按钮，为监视应用程序（和特定钻孔）设置 GasClam 2。

在“设置”窗口中，首先检查时间和日期是否正确，如果安装了水位传感器，则选择正确的排气选项，然后为 GasClam 2 添加一个友好名称。配置 GasClam 2 之后，设置所需的记录间隔和样本计数。完成后，将设置写入 GasClam 2。

检查“主页”窗口中的设置，然后运行一个测试样本。然后检查状态是否为“正在休眠”。关闭软件，断开串行通信电缆，然后重新盖上 GasClam 2 上的 Com 端口盖。



检查黑色的卡笋帽是否已卸下。

GasClam 2 的部署准备已经就绪。

## 在钻孔中安装 GasClam 2

使用提升手柄小心地将 GasClam 2 放到井眼中，并用橡胶套环形成良好的密封，检查其是否在立管中平稳就位。

确保已安装通气管套件或排气塞。

如果要使用水位传感器，请先将其钩住，然后将其连接到危险区域之外的 GasClam 2。将带有水位传感器的 GasClam 2 放入钻孔中。首先放下传感器，然后再放下 GasClam 2，确保与橡胶套和立管良好匹配（请参阅水位传感器说明）。

## 开启 GasClam 2

部署 GasClam 2 时，手动启动它的唯一方法是使用随附的按钮式电缆。它以与串行通信电缆相同的方式连接到 GasClam 2 头部的 Com 端口。

该电缆是本质安全的，并且是**唯一**可以在危险区域与本装置连接和断开连接的设备。

要启动 GasClam 2，请按住按钮两秒钟，红色 LED 会快速闪烁，表明 GasClam 2 已开始记录并且正在采样。

采样完成后（大约 3 分钟），红色 LED 间歇闪烁，表明 GasClam 2 正在记录，但在两次采样之间。

要停止 GasClam 2，请按住按钮 2 秒钟，红色 LED 指示灯将停止闪烁，表明 GasClam 2 正在“休眠”。

按钮电缆还可以用于偶尔检查 GasClam 2 的状态，而无需将设备从钻孔中取出

建议在部署 GasClam 2 后、开始首次记录之前，先检查 LED 是否开始快速闪烁以指示采样已开始，然后等待直到 LED 开始间歇性闪烁以指示第一次采样已完成，然后再断开按钮电缆。



No flashing	Sleeping / Off
Rapid flash	Sampling
Intermittent flash	Logging on

## 离开现场

离开井眼时，请检查：

1. 通气管套件已正确安装且位于洪水位以上，
2. Com 端口盖已安装，防止灰尘进入插座，
3. 头枕盖板已牢固安装。

## 实地考察



**警告：**请勿在危险区域连接或断开任何电缆，并且请勿在危险区域使用未经认可的设备，例如笔记本电脑和移动电话。



**警告：**从现场移出 GasClam 之前，必须在非危险气体中至少运行一次（吹扫），以清除设备中的任何有害气体。

## 定期检查

建议至少每月一次（或更频繁，取决于电源选项和记录间隔）将 GasClam 2 从钻孔中安全取出，并在危险区域外的干燥地点进行检查。移除后：

- 检查 GasClam 2 有无磨损（尤其是过滤器盖管）的迹象。
- 清洗设备之前，请检查是否有进水迹象（请参阅“水浸影响”一节）。
- 如果没有进水的迹象，请清洗设备。
- 下载和备份日志数据。
- 检查数据是否存在任何故障（请参阅软件手册），并根据需要采取适当的措施。
- 如果需要，请更换电池，并检查电池 O 形圈的完整性。
- 如果需要，请检查并更换水分过滤器（请参阅“服务”一节）。
- 如果需要，请在传感器通道上进行冲击测试（请参阅软件手册）。

**注意：**如果相对湿度 85% 和 40°C 的条件预计持续 10 天以上，则可能需要对 H<sub>2</sub>S、CO 和 O<sub>2</sub> 传感器进行重新调试（请参阅“规格”部分）。

## 数据回收

### 人工下载

使用提升手柄将 GasClam 2 从井眼中取出。将 GasClam 2 置于危险区域之外。

在任何情况下，都不要在任何危险区域将笔记本电脑连接或连接到 GasClam 2！

将 GasClam 2 放在干净干燥的表面上，如果脏污，请擦拭 Com Port Cap 周围的头。使用前面描述的步骤将 GasClam 2 连接到 PC。

按照软件手册中的说明使用软件下载数据。GasClam 2 记录内存已满时，采样将停止。检查，验证和备份日志数据后，请确保清除内存以进行进一步采样。

### 离开现场

定期访问后离开网站时，请像以前一样进行检查。如果在监测完成后离开现场，请确保钻孔已安全固定且未打开。

## 校准, 维修和储存

### 单元校准和维修

为确保正确的操作, 建议每 12 个月 (或根据记录间隔和传感器配置而定) 重新校准和维修 GasClam 2。GasClam 已通过 ATEX 认证, 可在潜在爆炸区域中使用, 因此只能由授权的 GasClam 2 服务中心进行维修和全面校准。否则将导致保修无效, 并且可能会使认证无效。

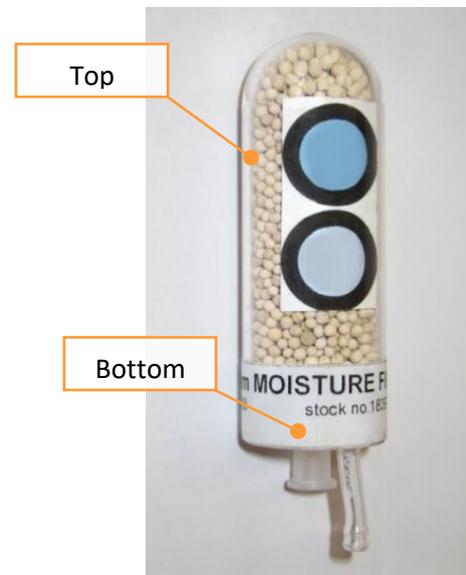
### 不使用时存储 GasClam

当不使用 GasClam 2 时, 应彻底清洁, 在干净的空气中 (最好是干燥的空气) 运行几个循环, 取出电池并将其放在仪器盒中。如果要长时间存放设备, 建议将卡笋的盖子盖回, 防止水分和灰尘进入。当长时间 (超过 3 个月) 存放时, GasClam 2 应该装入 2 个 1.5 V 碱性锰金霸王-MN1300 (Alk-Mn) 电池, 以确保电子设备的功能

### 过滤器管理

低于 30°C 时, 底部指示器在滤清器寿命约经过 40% 之后变为粉红色, 顶部在滤清器寿命经过 50% 之后变为粉红色。在 15°C 和 90%RH 的情况下, 指示器将根据下表进行更改。高于 30°C 和高湿度时, 水分过滤器上的指示器对应的样本较少。

环境条件	最大样本数	在以下情况下, 底部指示变为粉红色: [样本]	顶部指示在以下情况变为粉红色: [样本]
15°C-90%相对湿度	1320	490	730
38°C-98%相对湿度	300	240	360



为了评估更换电池后是否需要更换过滤器, 请检查过滤器指示器。如果两个指示器均为蓝色, 则不必更换过滤器。下表显示了根据顶部和底部指示器相对于温度和湿度的状态采取的措施。

底部指示器	顶部指示器	在 15°C-90%RH 时采取的措施	在 38°C - 98% RH 时采取的措施
蓝色	蓝色	不要更换	不要更换
粉色	蓝色	不要更换 (下次可能需要更换)	<u>更换</u>
粉色	粉色	<u>更换</u> 。检查 GasClam 2 装置中是否有水分。如果 GasClam 2 或管道内有水分迹象, 请与当地服务中心联系。	<u>更换</u> 检查 GasClam 2 中是否有水分。如果 GasClam 2 或管道内有任何水汽迹象, 请与当地服务中心联系。 如果在同一个孔中再次采样, 则应减少采样总数, 确保两个指示器都不会变成粉红色。

如果 1 次电池寿命 (6 70

个样本) 后两个指示器都变为粉红色, 请联系当地的供应商以获取采样建议。

## 检查和更换水分过滤器

 **警告：**切勿在没有水分过滤器的情况下操作 GasClam。

要检查水分过滤器，请按照以下说明进行操作：

1. 将 GasClam 2 头朝下放在桌子上。
2. 双手放在滚花部分上增加抓力，小心地拧开黑色塑料过滤器盖。
3. 检查指示器的颜色。
4. 检查密封 O 形圈，如果损坏，请立即更换。
5. 如果结果没问题，请重新拧紧过滤器盖。

要更换水分过滤器，请按照以下说明进行操作：

- 1) 将 GasClam 2 头朝下放在桌子上。
- 2) 小心地拧下黑色塑料过滤器盖。
- 3) 用两只手将拇指放在过滤器下方，然后将其向上推出连接卡笋和喷嘴。
- 4) 将新过滤器向右倾斜，然后首先将管（Tygon）连接至卡笋。
- 5) 将管子牢固地向下推到卡笋上。
- 6) 将过滤器向后倾斜，确保另一个入口位于喷嘴上。
- 7) 从顶部完全向下完全按下过滤器。
- 8) 在软件上运行“泄漏测试”以检查系统是否正确密封
- 9) 检查密封 O 形圈，如果损坏，请立即更换。
- 10) 如果结果没问题，请重新拧紧过滤器盖。



## 可由用户维修的零件

### 电池仓 O 形圈：

更换电池时，请务必检查电池盖板上的 O 形圈，如果有损坏迹象，请更换。

### 水分过滤器

必须在没有水分过滤器的情况下操作 GasClam 2！请遵循有关水分过滤器管理的建议以及有关如何更换过滤器的说明。

### 过滤器仓 O 形圈：

检查水分过滤器时，请检查 O 形圈 1 和 2，如果有任何损坏的迹象，请立即更换相应的 O 形圈。

### 通气管

应定期检查通气管，如果有任何损坏，请立即更换。

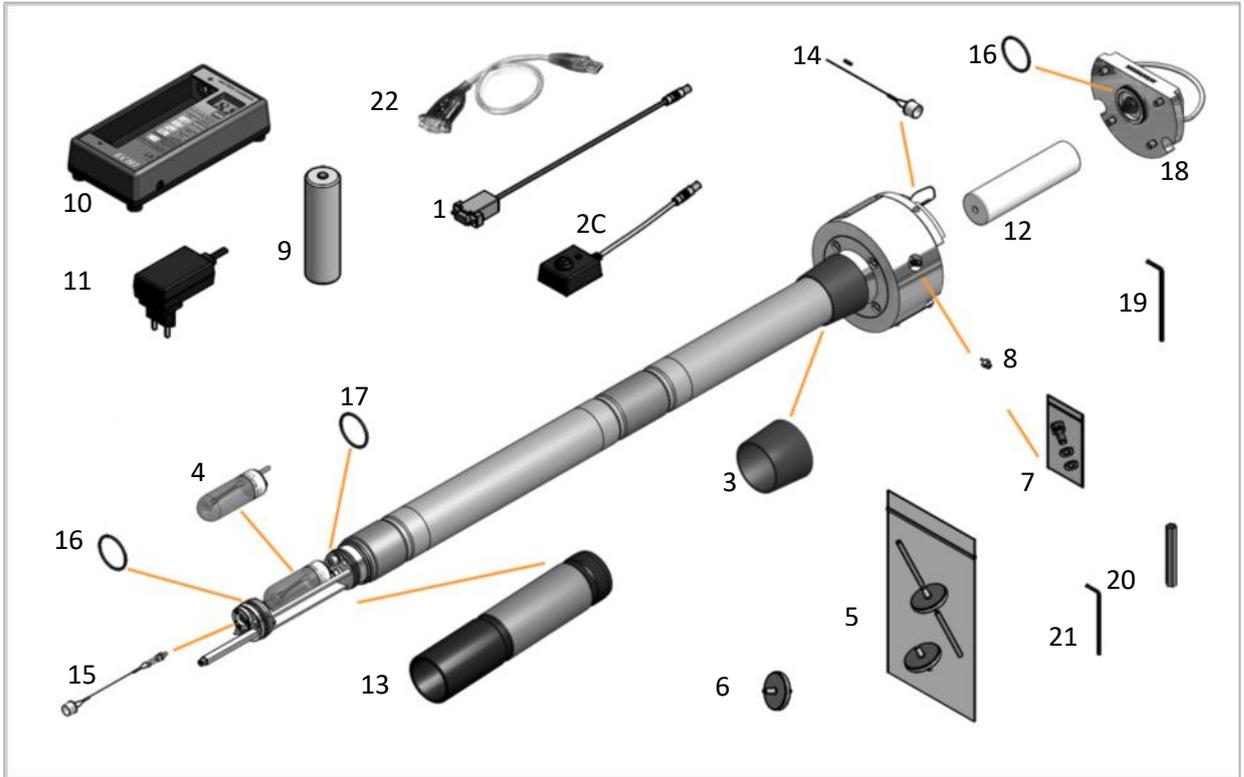


## 橡胶项圈

定期检查橡胶项圈，如果有损坏迹象，请立即更换。

## 用户备件

物品	描述
1	串行通讯电缆 (2m)
2	按钮式电缆 (1m)
3	橡胶项圈
4	水分过滤器 (18ml)
5	通气管套装
6	通气管过滤器
7	排气塞套件
8	卡笋 (排气口, 进风口和出风口)
9	NiMH L1X2 电池组 (2.4V-可充电)
10	电池充电器 ECH 1.1
11	电池充电器电源
12	电池组锂一次电池 Li72-190F
13	水分过滤器盖 (塑料)
14	通讯口盖和挂绳
15	水位传感器盖和挂绳
16	O 形圈 1 和电池盖 O 形圈 (ø032 x 2 毫米)
17	O 形圈 2 (ø033 x 2 毫米)
18	电池盖板 (完整)
19	5 号内六角扳手 (电池盖)
20	7 号箱形扳手 (排气卡笋)
21	4 号内六角扳手 (排气塞)
22	ATEN – USB-RS232 转换器



## 故障排除

### 软件

主要的故障查找工具是“错误日志”，可在下载一组记录数据后检查该错误，并在软件主窗口中查看“错误框”（请参见软件手册）。

### 浸水对数据和 GasClam 2 的影响

当 GasClam 2 装置不取样时，其防护等级为 IP68，但是浸水会影响数据，并可能需要采取后续纠正措施。

从上方（淹没头枕）或从下方（钻孔水位上升）浸入导致的后果和需要的措施都会有所不同，请参见下表：

淹没头枕		补救措施	预防性的维护
对数据的影响	如果排气口浸没在水中： <ul style="list-style-type: none"> <li>大气压读数将不正确。</li> <li>将无法有效进行预定排气。</li> </ul>	要替换丢失的大气数据，请使用井眼压力作为近似替换值，或使用其他来源的数据。	如果一个地点已知浸水或已经充满水： <ul style="list-style-type: none"> <li>选择另一个地点。</li> <li>或者用排气塞替换通气管。</li> </ul>
对 GasClam 2 的影响	如果长时间淹没，排气管可能会被淹没。 排气孔可能会被脏水堵塞。	当访问 GasClam 2 时，如果大气压力读数异常，请检查数据并致电服务中心，他们会提供建议。	如果地点容易被水淹： <ul style="list-style-type: none"> <li>每次访问都更换通气管过滤器。</li> <li>将通气管放置在较高的位置。</li> </ul>
钻孔浸水		补救措施	预防性的维护
对数据的影响	如果水到达装置的底部，则进出阀门将关闭，且不会取样： <ul style="list-style-type: none"> <li>钻孔压力读数将不正确。</li> <li>气体浓度读数将不正确。</li> </ul>	未采集样本的数据点仍按照设置的间隔记录。	如果已知钻孔水位高或已经满水，请进行以下操作： <ul style="list-style-type: none"> <li>选择另一个地点。</li> <li>或将钻孔扩展到地面以上。</li> </ul>
对	如果水到达 GasClam 2 的底部，水接	无	每次从钻孔中取出 GasClam 2 时，都

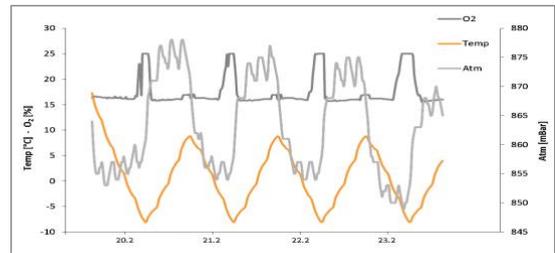
GasClam 2 的影响	近（淹没）传感器将做出反应，进出阀门将关闭，并且不会取样。 软件中会标记浸水错误。	应检查入口卡筭，以查看其上是否有水滴。如果有，用布擦干。 如果可能有水进入进气口，请与您当地的服务中心联系，并且请勿启动或清洗 GasClam 2。
---------------	--	---

## 在 0°C 以下使用 GasClam 2 时可能出现的问题

如果 GasClam 2 的阀体温度降至 0°C 以下且湿度较高，则内部阀可能会冻结并妨碍正确采样。这不会损坏 GasClam 2，并且当温度升至 0°C 以上时它将正常运行。

阀门已冻结的另一个迹象是，O<sub>2</sub> 传感器数据朝正负任意方向大幅超出，并且气压读数也将急剧增加。

该图说明了在 98%RH 下，-10 至 10°C 之间的循环。当温度达到 -5°C 时，O<sub>2</sub> 值向上超出，大气压力将增加 20 mBar。当温度升高时，阀门解冻且 O<sub>2</sub> 浓度正确。



## 技术指标

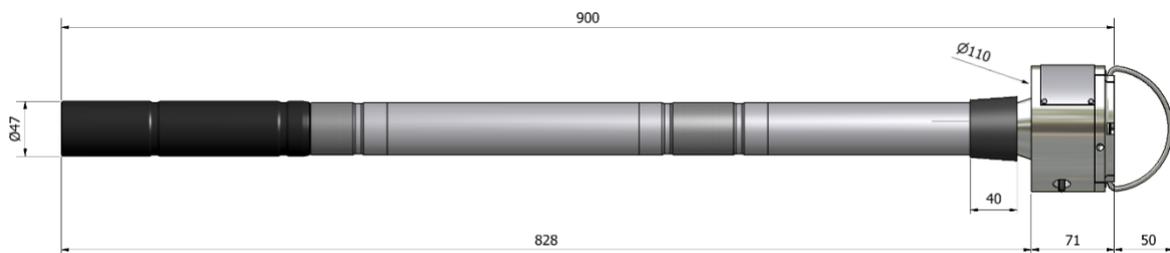
### 一般规格

GasClam 2	V8
材料	外壳和框架：优质不锈钢。过滤器盖：PP 塑料
重量	7.5 kg (16.8 lb)
尺寸	全长 90 厘米，头 $\varnothing$ 11 厘米
防护等级	IP 68（连续浸没，在 GasClam 2 头上方 20 厘米处，持续 7 天）
工作环境	0 至 +40 °C（32 至 104 °F）RH 最高 95%
储存环境	+5 至 +25 °C 干燥条件
电源选项	2x 1.5 V 碱性锰金霸王-MN1300 (Alk-Mn) – LR20 2.6 V 镍氢金属充电电池组 (Ni-MH) – L1X2 7.2 V 锂一次电池组 (Li) – Li72-190F 12 V 外部直流电源 (Ext) – 12V 直流 $\pm$ 10%最大 660 mA
能量消耗	采样最大 300 mA @ 12 伏 睡眠 60 $\mu$ A @ 12 伏
记录间隔	3 分钟至 24 小时（锂电池组 15 分钟至 24 小时）
内部存储器	最高 30,000 次带有日期/时间戳的样本组，取决于配置 如果记录了错误，则最大内存将减少到 15,000 个样本组
内部存储器模式	内存已满时，采样将停止。
日期和时间	内部时钟
传感器	5 个气体传感器（可选），2 个压力，1 个温度（内置），水位（可选）
通信	RS232 – 115200 波特
配置和设置	GasClam 2 软件

审批许可	CE, EMC
防爆	-20°C 至 +50 °C 碱性电池 -10°C 至 + 40 °C 镍氢可充电电池组 -20°C 至 +50 °C Li 长寿命电池组 -20°C 至 +50 °C 外部
保护	II 2G Ex d ib [ib] IIB T4 Gb
证书编号	FTZU 07 ATEX 0105 X
IECEX	-20°C 至 +50 °C 碱性电池 -10°C 至 + 40 °C 镍氢可充电电池组
保护	Ex d ib [ib] IIB T4 Gb
证书编号	IECEX FTZU 09.0026
CSA CUS (待定)	-20°C 至 +50 °C 碱性电池 -10°C 至 + 40 °C 镍氢可充电电池组
保护	1 级, 区域 1, Ex d ib IIB, T4 级别 I, 区域 I, AEx d ib IIB, T4
证书编号	2320892
专利	获得欧洲和全球专利

## 尺寸

GasClam 2 的主要尺寸如下 (毫米) :



## 内置传感器

传感器	类型	范围	分辨率
气压	压电式	800-1250 mBar	1 mBar
钻孔压力	压电式	800-1250 mBar	1 mBar

温度	内部芯片	-20 至 +50 °C (-4 至 122°F)	0.1°C (1°F)
水深 (可选)	压电式	0 - 27 m	0.01 m

## 气体传感器规格

位置	传感器	类型	范围	分辨率	准确性
5	CO <sub>2</sub>	红外	0 - 100 %	50%以上为 1% 50%以下为 0.5%	± 2% FSD
5	CO <sub>2</sub>	红外	0 - 5%	高于 2.5%时为 0.05% 低于 2.5%时为 0.025%	± 2% FSD
4	CH <sub>4</sub>	红外	0 - 100 %	50%以上为 1% 50%以下为 0.5%	± 2% FSD
4	CH <sub>4</sub>	红外	0 - 5%	高于 2.5%时为 0.05% 低于 2.5%时为 0.025%	± 2% FSD
3	O <sub>2</sub>	电化学	0 - 25 %	0.10%	读数的± 5% ±1 位数
2	CO	电化学	0-2000 ppm	1 ppm	0 时 < ±3ppm at 0 浓度为 250 ppm 时± 5% 满量程±10%
2	H <sub>2</sub> S	电化学	0-100 ppm	1 ppm	< 0 [±]时为±1 ppm, 50 ppm 时为±2.5%
2	双 H <sub>2</sub> S/CO				
	CO	电化学	0-500 ppm	1 ppm	0 时, < ±3ppm 浓度为 250 ppm 时± 3%
	H <sub>2</sub> S	电化学	0-200 ppm	1 ppm	0 时 < ±1 ppm 浓度为 100 ppm 时± 2%
1	挥发性有机物	PID	0-4000 ppm	1 ppm	± 5% 读数 ±1 位数

**注意：**规格是在实验室条件下的气体流量，温度和湿度下获得的。现场性能取决于遵循的正确安装程序，环境条件，频繁的传感器清洁和定期校准。某些传感器具有交叉灵敏度，有关更多信息，请联系当地的供应商。细节如有更改，恕不另行通知。

### 交叉敏感性和传感器性能：

#### 100% 二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)

使用已调整为 C=O。在地下通常没有其他气体吸收该波长的红外辐射，因此读数通常不会受到交叉灵敏度的影响。

#### 5% 二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)

在对最高 5% 的浓度进行采样时，传感器将读取一次采样实际值的 90%（通常在传感器的误差范围内）。例如，如果您每小时采样一次，并且实际浓度 1 小时内从 0% 变为 2.5%（这不太可能），传感器将读取大约 2.25%。实际上，如果存在低浓度，它们的变化将更加缓慢，即：

- |        |          |                  |
|--------|----------|------------------|
| • 样本 1 | 实际浓度 0.0 | 实测 0.000         |
| • 样本 2 | 实际浓度 0.1 | 实测 0.090 (误差内)   |
| • 样本 3 | 实际浓度 0.3 | 实测值为 0.279 (误差内) |
| • 样本 4 | 实际浓度 0.8 | 实测值 0.750 (误差内)  |

当浓度降低时，读数也将是 1 个样本后的真实值的 90%。以下是采样了 4.7%CO<sub>2</sub> 的示例，以及传感器/过滤器如何在空气中清除。

- |        |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|
| • 样本 1 | 4.701 | 4.738 | 4.671 |
| • 样本 2 | 0.326 | 0.29  | 0.468 |
| • 样本 3 | 0.071 | 0.037 | 0.042 |

### 甲烷 (CH<sub>4</sub>)

使用调谐至 C-H 键的红外检测器测量甲烷。该传感器使用经过认证的甲烷校准气体进行校准，并且在不存在其他 C-H 化合物的情况下将提供准确的读数。如果存在其他碳氢化合物，它们将有助于读数。

### 氧气 (O<sub>2</sub>)

氧气传感器是电流传感器，非常特殊。它与 CO<sub>2</sub>，少许交叉敏感性，5% CO<sub>2</sub> 仅导致读数变化 0.1%。湿度对输出的影响很小，在 RH0%到 95%之间，O<sub>2</sub> 的%变化 < 0.7%。传感器可以在 5-95% RH 之间连续工作，可在 0-99% 环境下短期工作。

### 单一一氧化碳 (CO)

单一 CO 传感器具有一个过滤器，可降低与 H<sub>2</sub>S，NO<sub>2</sub>，NO 和 SO<sub>2</sub> 的交叉敏感性，以下是给定气体的过滤器容量：

- H<sub>2</sub>S 250,000 ppm-小时
- NO<sub>2</sub> 600,000 ppm-小时
- NO 20,000 ppm-小时
- SO<sub>2</sub> 300,000 ppm-小时

50 ppm NO 读数显示为 < 5 ppm

400 ppm H<sub>2</sub> @ 20°C 将读取 < 60 ppm

400 ppm C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 将读取 < 25

### 单一硫化氢 (H<sub>2</sub>S)

与这些气体的交叉敏感性为：

- 5 ppm NO<sub>2</sub> 在 H<sub>2</sub>S 通道上的读数约为 -1 ppm
- 50 ppm NO 在 H<sub>2</sub>S 通道上显示 < 5 ppm

- 20 ppm SO<sub>2</sub> 在 H<sub>2</sub>S 通道上显示 <4 ppm
- 400 ppm CO 在 H<sub>2</sub>S 通道上显示 <4 ppm
- 10 ppm Cl<sub>2</sub> 在 H<sub>2</sub>S 通道上显示 -25 ppm

## 双 CO / H<sub>2</sub>S 传感器

CO 和 H<sub>2</sub>S 传感器是电化学传感器，并且对地下可能发现的其他气体具有交叉敏感性。一氧化碳传感器特别容易受与 H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> 和 NO 的交叉敏感性影响。

与这些气体的交叉敏感性为：

- 15 ppm H<sub>2</sub>S 在 CO 通道上读数 <6 ppm
- 35 ppm NO 在 CO 通道上读数 <0.1 ppm
- 100 ppm H<sub>2</sub> 在 CO 通道上读数 <20 ppm

硫化氢传感器对以下各项特别敏感：

- 5 ppm NO<sub>2</sub> 在 H<sub>2</sub>S 通道上的读数约为 -1 ppm
- 35 ppm NO 在 H<sub>2</sub>S 通道上显示 <1 ppm
- 5 ppm SO<sub>2</sub> 在 H<sub>2</sub>S 通道上显示 <1 ppm
- 300 ppm CO 在 H<sub>2</sub>S 通道上显示 <6 ppm

如果传感器长时间暴露于具有交叉敏感性的气体中，因此传感器可能需要一些时间才能恢复。要在暴露于这些气体后检查传感器，可以将 GasClam 2 设置为每 5 分钟在干净的空气中取样。浓度读数应恢复为零并保持稳定。如果您怀疑存在交叉敏感性问题，请与您的供应商联系以获取进一步的建议。

## 关于 CO / H<sub>2</sub>S 传感器性能的附加信息

如果 GasClam 2 在零氧环境中放置超过 24 小时，可能会阻碍 CO 和 H<sub>2</sub>S 传感器的性能。为了使通道恢复最佳性能，需要将传感器暴露在含氧环境中，时长与缺氧的时间相同。

建议在相对湿度 85% 和 40°C 以上的环境下最多连续暴露 10 天。如果发生此类暴露，传感器在较低温湿度下静置数天后，将恢复正常的电解液量。

如果需要非常精确的 CO 或 H<sub>2</sub>S 测量，建议使用单一 CO 或 H<sub>2</sub>S 传感器。

## 挥发性有机化合物 (VOC)

VOC 传感器是一个小型光电离检测器 (PID)，对任何电离势小于 10.6 eV 的 VOC 都敏感。传感器的灵敏度取决于存在的 VOC。该传感器针对异丁烯进行了校准，并且可以使用该化合物的响应因子来计算其对其他 VOC 的响应。响应因子是一个数字，它将 PID 对特定 VOC 的响应，与来自校准气体（通常为异丁烯）的 PID 响应关联。如果 PID 对特定 VOC 的响应比相同浓度的异丁烯的响应小八倍，则响应因子将为 8。类似地，如果特定 VOC 的响应因子为 0.5，则响应是对应相同浓度异丁烯的两倍。

浓度大于 4% CH<sub>4</sub> 和 CO<sub>2</sub> 将削弱 PID 传感器的响应。

电离后的某些 VOC 可能会粘附在 PID 灯上，从而减少了将来测量可用的紫外光量。在进行每次 PID 测量之前，将灯打开 30 秒以烧掉残留的 VOC。但是，某些 VOC 可能会更持久且无法完全消除，如果发生这种情况，PID 响应将降低。要重新调试检测灯，请将 GasClam 2 设置为每 3 分钟采样一次，并在清洁的空气中运行 1 小时，

然后进行冲击测试。如果传感器尚未完全恢复，请尝试更长时间的重新调试。如果仍然不起作用，请联系您当地的服务中心。

## 联系方式

### UK Head Office

Ion Science Ltd  
The Hive, Butts Lane,  
Fowlmere,  
Cambridge,  
SG8 7SL  
UNITED KINGDOM

Tel: +44 (0)1763 208503

Fax: +44 (0) 1763 208814

Email: [info@ionscience.com](mailto:info@ionscience.com)

Web: [www.ionscience.com](http://www.ionscience.com)

### USA Office

Ion Science Inc  
4153 Bluebonnet Drive  
Stafford  
TX 77477  
USA

Tel: +1 (877) 864 7710

Email: [info@ionscienceusa.com](mailto:info@ionscienceusa.com)

Web: [www.ionscience.com/usa](http://www.ionscience.com/usa)

### Italian Office

Ion Science Italia  
Via Emilia 51/c  
40011 Anzola Emilia  
Bologna  
ITALY

Tel: +39 051 0561850

Fax: +39 051 0561851

Email: [info@ionscience.it](mailto:info@ionscience.it)

Web: [www.ionscience.com/it](http://www.ionscience.com/it)

### India Office

Ion Science India Ltd  
#1-90/B/B/3/1, G-10 Charmy  
Vittal Rao Nagar  
Image Hospital Lane, Mahapur  
Hyderabad – 500 081  
Telangana State  
INDIA

Tel: +91 40 48536129

Email: [kschhari@ionscience.com](mailto:kschhari@ionscience.com)

Email: [www.ionscience.com/in](http://www.ionscience.com/in)

### China Office

Ion Science China Ltd  
1101, Building B  
Far East International Plaza  
No. 317 Xiaxia Road  
Shanghai  
CHINA

Tel: +86 21 52545988

Fax: +86 21 52545986

Email: [info@ionscience.cn](mailto:info@ionscience.cn)

Web: [www.ionscience.com/cn](http://www.ionscience.com/cn)

### German Office

Ion Science Messtechnik GMBH  
Laubach 30  
Metmann-Neandertal  
40822  
GERMANY

Tel: +49 2104 14480

Fax: +49 2104 144825

Email: [info@ism-d.de](mailto:info@ism-d.de)

Web: [ism-d.de](http://ism-d.de)

## 手册记录

手册版本	修订	发行日期	仪器固件	电脑软件
V1.0				
V1.1	更新了质量保证书 p5, 添加了“水位高度”部分 (2.4) p12, 修订了 IECEx p25, 更新了气体传感器规格表 (7.4)	2019 年 7 月 2 日		
V1.1R	新手册设计	2020 年 3 月 24 日		
V1.2	符合性声明更新	2020 年 12 月 9 日		

**免责声明:** 本 [手册、文档...] 中的信息如有更改, 恕不另行通知, 且不构成 Ion Science 的承诺。对于此处包含的信息的准确性, 完整性或充分性, 不做任何主张, 保证或保证。