

# 室内环境监测传感器

**AM100 系列**

AM102 (L) / AM103 (L)

用户手册



## 关于手册

本手册适用于以下产品：

型号	产品类别
AM102(L)	室内环境监测传感器（温度、湿度）
AM103(L)	室内环境监测传感器（温度、湿度、CO <sub>2</sub> ）

## 安全须知

- ❖ 为保护产品并确保安全操作，请遵守本使用手册。如果产品使用不当或者不按手册要求使用，本公司概不负责。
- ❖ 严禁拆卸和改装本产品。
- ❖ 请勿将产品放置在不符合工作温度、湿度等条件的环境中使用，远离冷源、热源和明火。
- ❖ 本产品作为室内环境监测使用，不可作为计量工具使用。
- ❖ 如长期未使用本产品，请将电池取下。否则可能造成电池泄漏并损坏内部元件。
- ❖ 请勿使产品受到外部撞击或震动。
- ❖ 清洁产品时请避免产品进水以及使用各种清洁剂或溶剂，如苯和酒精。表面清洁可用湿润的软布擦拭，再用干燥的软布擦干。
- ❖ 为了您的设备安全，请及时修改设备默认密码（123456）。

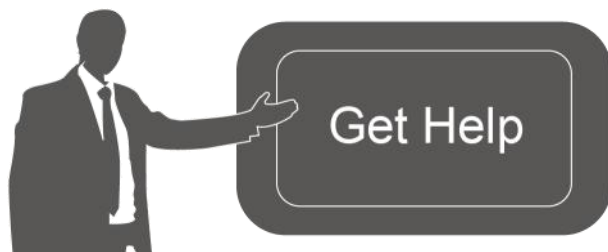
## 产品符合性声明

AM102(L)/AM103(L)符合 CE, FCC 和 RoHS 的基本要求和相关规定。



版权所有© 2011-2024 星纵物联

保留所有权利。



如需帮助，请联系

星纵物联技术支持：

邮箱：contact@milesight.com

电话：0592-5023060

传真：0592-5023065

地址：厦门市集美区软件园三期 C09

栋

文档修订记录

日期	版本	描述
2022.2.8	V1.0	第一版
2023.2.14	V1.1	1. 新增本地存储、断网数据重传与数据回传功能 2. 新增屏幕休眠功能 3. 新增 LoRaWAN <sup>®</sup> 单通道模式 4. 新增下行控制指令 5. 新增支持关闭屏幕时间显示 6. 新增支持设置屏幕至少刷新时间 7. 更新包装清单
2023.9.4	V1.2	新增 AM102 和 AM102L 版本
2024.1.31	V1.3	1. 新增按键触发参数采集功能 2. 新增 CO <sub>2</sub> 海拔高度校准功能 3. 新增支持 IPSO 下行指令禁用/启用屏幕显示元素

## 目录

一、产品简介 .....	6
1.1 产品介绍 .....	6
1.2 产品亮点 .....	6
二、产品结构介绍 .....	7
2.1 包装清单 .....	7
2.2 外观概览 .....	7
2.3 电子墨水屏（仅 AM102/AM103 支持） .....	8
2.4 产品尺寸 .....	8
2.5 按钮和指示灯 .....	9
三、产品供电 .....	9
四、产品配置 .....	10
4.1 NFC 配置 .....	10
4.2 LoRaWAN <sup>®</sup> 基本配置 .....	11
4.2.1 LoRaWAN <sup>®</sup> 基本参数 .....	11
4.2.2 LoRaWAN <sup>®</sup> 通信频段 .....	13
4.3 时间同步 .....	14
4.4 基本设置 .....	15
4.5 高级设置 .....	17
4.5.1 校准设置 .....	17
4.5.2 阈值设置 .....	18
4.6 存储设置 .....	19
4.6.1 数据存储 .....	19
4.6.2 数据重传 .....	20
4.6.3 数据回传 .....	21
4.7 维护 .....	22
4.7.1 升级 .....	22
4.7.2 备份 .....	22
4.7.3 重置 .....	23
五、产品安装 .....	23
5.1 安装注意事项 .....	23
5.2 安装方式 .....	23
5.2.1 3M 胶固定 .....	23
5.2.2 螺丝固定 .....	24

六、通信协议 ..... 25

    6.1 设备信息 ..... 25

    6.2 传感器数据 ..... 26

    6.3 下行指令 ..... 26

    6.4 历史数据查询（数据回传） ..... 30

附录 ..... 33

    二氧化碳（CO<sub>2</sub>）浓度参考 ..... 33

## 一、产品简介

### 1.1 产品介绍

星纵物联 AM100 系列是一款精简版的室内环境监测传感器。产品提供多种版本，可选 AM102(L)二合一温湿度监测或 AM103(L)三合一温湿度与 CO<sub>2</sub> 监测。其中 AM102/AM103 版本配备了智能化的电子墨水屏，可通过屏幕实时查看环境数据。

AM100 系列基于 LoRa®无线技术，支持标准 LoRaWAN®组网通信，具有通信距离远，功耗低等特点。产品采用电池供电，2 节 2700 毫安时锂亚电池即可工作数年。此外，产品支持与星纵物联 LoRaWAN®网关及星纵云/第三方物联网平台结合，实现远程数据监控和管理。

AM100 系列精致小巧、简单易用，可广泛应用于办公室、校园教室、科学实验室、医疗病房等室内空气质量监测场景。

### 1.2 产品亮点

- 多版本选择：二合一/三合一版本，满足不同应用场景的参数采集需求；墨水屏/不带屏版本，匹配不同应用场景的显示需求
- 电子墨水屏显示：配备 2.13 英寸黑白电子墨水屏，便于本地实时查看数据，且屏幕具备智能省电模式，有效延长电池续航时间 *(仅 AM102/AM103 支持)*
- 超长待机：功耗低，内置 2 节 2700 毫安时锂亚电池，续航时间长
- 休眠模式：智能化休眠模式设计，可在夜间或闲时启用休眠模式，进一步降低功耗，提升电池续航
- 多模式告警提示：支持 LED 灯、表情、告警符多种阈值告警模式 *(AM102L/AM103L 仅支持 LED 灯告警)*
- 数据完整性：具备本地存储功能，且支持断网数据重传与数据回传功能，确保信息可追溯，避免数据丢失 *(AM102(L): 1280 条; AM103(L): 640 条)*
- 简单易用：支持手机 NFC 快速配置
- 兼容性好：兼容标准 LoRaWAN®网关和第三方网络服务器平台，支持自组网
- 管理一体化：快速对接星纵物联 LoRaWAN®网关和星纵云平台，无需额外配置

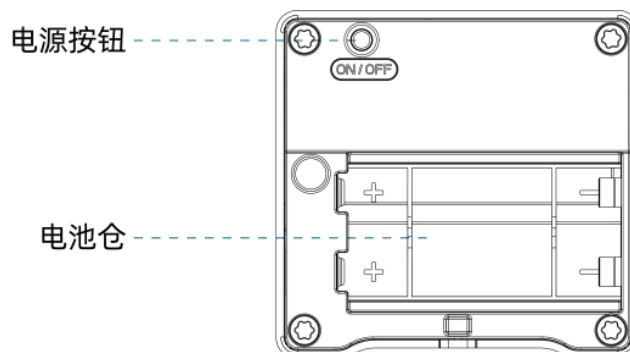
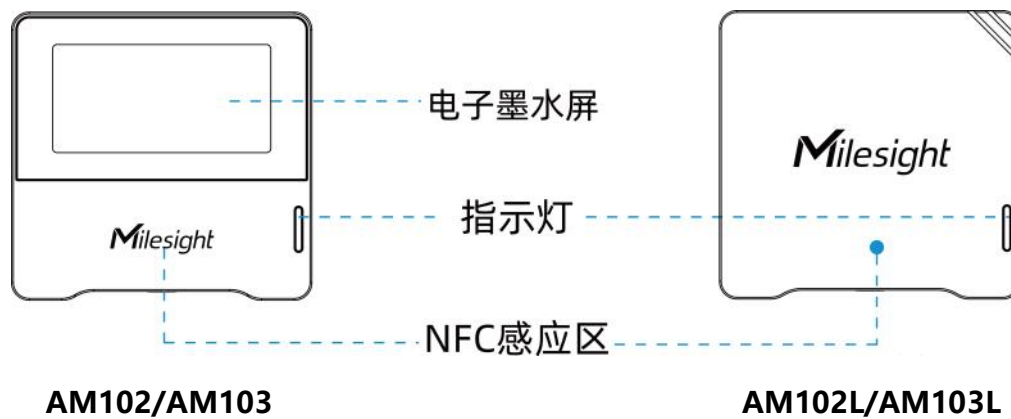
## 二、产品结构介绍

### 2.1 包装清单



**⚠ 如果上述物品存在损坏或遗失的情况，请及时联系您的代理或销售代表。**

### 2.2 外观概览



## 2.3 电子墨水屏（仅 AM102/AM103 支持）

屏幕图标和功能含义如下：

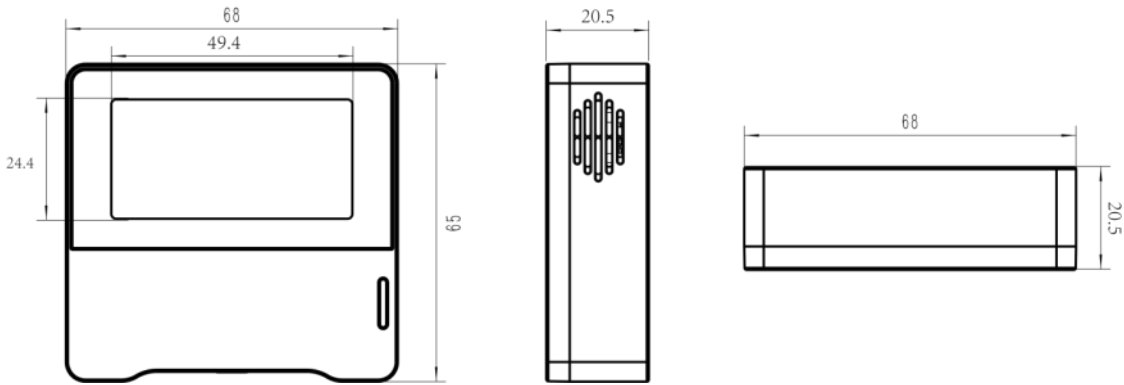
项目	图标	说明
电池电量		电池剩余电量
		电池耗尽
入网状态		设备已入网
		设备未入网
时间	Last Update 22:22	显示最近一次屏幕更新时间
温度	20.3	单位可通过 ToolBox App 或软件切换
湿度	58.3% RH	无
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> ) (仅 AM103 支持)	560 CO <sub>2</sub> PPM 	显示 CO <sub>2</sub> 浓度和历史变化趋势
告警图标 (仅 AM103 支持)	 	CO <sub>2</sub> 浓度超过二级阈值（轻度）在对应参数旁显示告警 CO <sub>2</sub> 浓度超过一级阈值（严重）在对应参数旁显示告警
表情 (仅 AM103 支持)	  	CO <sub>2</sub> 浓度没有超过阈值 CO <sub>2</sub> 浓度超过二级阈值（轻度） CO <sub>2</sub> 浓度超过一级阈值（严重）

### 注意：

- (1) 屏幕局部刷新间隔默认为 2 分钟，启用屏幕智能模式后请参考 [4.4](#) 章。
- (2) 为提升屏幕的显示效果以及消除残影，屏幕会在局部刷新次数达到 30 次后进行一次全局刷新（屏幕字体与背景颜色黑白反相闪烁一次）。
- (3) 电子墨水屏工作温度为 0°C~40°C，超出工作温度屏幕将自动关闭。
- (4) 阈值告警设置请参考 [4.5.2](#) 章。

## 2.4 产品尺寸





单位：mm

2.5 按钮和指示灯

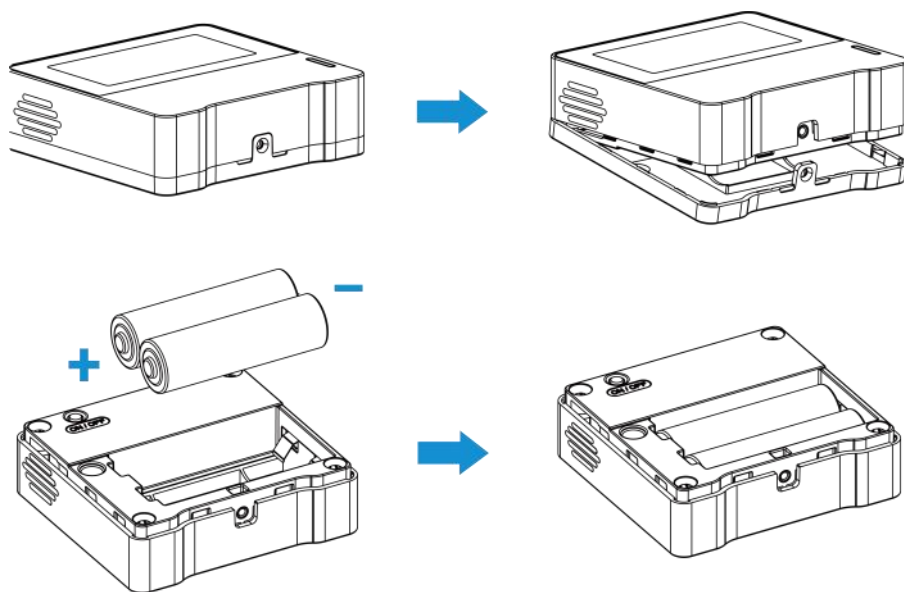
正常情况下可使用 NFC 实现开关机和重置。如遇紧急情况，可使用产品背部的电源按钮手动开关和重置。

功能	操作/状态	指示灯状态（启用）
开机	长按电源按钮超过 3 秒	灭→亮
关机	长按电源按钮超过 3 秒	亮→灭
恢复出厂设置	长按电源按钮超过 10 秒	快速闪烁
确认设备开关状态	快速按一下电源按钮	灯亮：设备已开机
		灯灭：设备已关机
立即采集一次传感器数据 (AM102/AM103 将同步刷新 屏幕数据)	快速按一下电源按钮	绿灯闪烁一次
阈值告警 (AM103/AM103L 支持)	CO <sub>2</sub> 超过阈值	未超阈值：闪烁
		二级阈值（轻度）：闪烁
		一级阈值（严重）：闪烁

**注意：**禁用指示灯功能后 AM103(L)将不展示阈值告警指示灯状态。AM102(L)将不显示正常运行时的指示灯状态（每 13s 闪烁一次绿灯）

三、产品供电

拆下设备背部的外壳即可安装电池，安装时注意正负极切勿装反。



**注意：**设备仅支持 ER14505 锂亚电池，不支持使用碱性电池。

## 四、产品配置

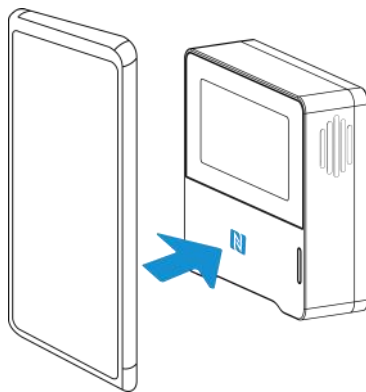
### 4.1 NFC 配置

#### 配置准备：

- 手机（支持 NFC）
- Milesight ToolBox App：可在星纵物联官网（Android 系统）或苹果商店（IOS 系统）下载

#### 配置步骤：

1. 开启手机 NFC 功能后打开 Milesight ToolBox App；
2. 将手机的 NFC 区域紧贴在产品正面的 NFC 感应区，点击“NFC 读取”并保持几秒不动，即可获取产品的基本信息；
3. 在 App 上设置后紧贴产品的 NFC 感应区即可完成配置。第一次使用手机为设备配置时需要输入密码进行验证，默认密码：123456。



**注意：**

- (1) 读写 NFC 之前，请确保设备已正常供电。
- (2) 不同安卓手机的 NFC 区域不同，大致位于背部摄像头周围，具体请查询手机说明书或咨询相关客服。
- (3) NFC 读写失败后，请将手机暂时远离设备再贴到设备上尝试。
- (4) 设备也支持使用星纵物联专用 NFC 读卡器连接电脑进行配置，可联系星纵物联工作人员购买。此外，设备还支持通过内置 TTL 串口连接电脑完成配置。

## 4.2 LoRaWAN<sup>®</sup> 基本配置

设备连接到 LoRaWAN<sup>®</sup> 网络前需要设置相关网络通信参数，请根据如下步骤完成 LoRaWAN<sup>®</sup> 网络配置。

### 4.2.1 LoRaWAN<sup>®</sup> 基本参数

打开 ToolBox App 的“设置->LoRaWAN<sup>®</sup>设置”菜单，设置设备的入网类型、Class 类型以及配置入网所需的 App EUI、应用程序密钥等参数。以下参数可以保持默认不变但必须和网络服务器上的配置相同。

LoRaWAN 设置

设备EUI

24E124798C388764

\* APP EUI

24e124c0002a0001

\* 应用程序端口

-85+

入网方式

OTAA

\* 应用程序密钥

\*\*\*\*\*

LoRaWAN 版本

V1.0.3

工作模式

Class A

接收窗口速率 ⓘ

DR0 (SF12, 125 kHz)

接收窗口频率 ⓘ

505300000

确认包模式 ⓘ

☐

重新入网模式

☒

设置发送链路检测信号数量 ⓘ

32

速率自适应模式 ⓘ

☒

扩频因子 ⓘ

SF10-DR2

输出功率

TXPower0-19.15 dBm

参数

说明

设备 EUI	LoRaWAN®设备的唯一识别标识符，可在产品标签上查看。
App EUI	设备的 App EUI，默认值为 24E124C0002A0001。
应用程序端口	发送或接收 LoRaWAN®数据的端口，默认端口为 85。
入网方式	可选 OTAA 或 ABP。
LoRaWAN®版本	可选 V1.0.2, V1.0.3。
工作模式	Class A。
应用程序密钥	OTAA 入网使用的应用程序密钥 (App Key)，默认值为 5572404C696E6B4C6F52613230313823。
设备地址	ABP 入网使用的设备地址 (DevAddr)，默认值为产品序列号 5~12 位。
网络会话密钥	ABP 入网使用的设备网络会话密钥 (Nwkskey)，默认值为 5572404C696E6B4C6F52613230313823。
应用程序会话密钥	ABP 入网使用的应用程序会话密钥 (Appskey)，默认值为 5572404C696E6B4C6F52613230313823。
确认包模式	启用后，设备向服务器发送数据后没有收到 ACK 答复的情况下，设备将重发 1 次数据。
重新入网模式	上报间隔≤30 分钟：设备将每 30 分钟发送一次链路检测信号，没有收到答复达到一定数量后将重新入网； 上报间隔>30 分钟：设备将根据上报间隔随数据包发送一次链路检测信号，没有收到答复达到一定数量后将重新入网。
速率自适应模式 (ADR)	速率自适应，启用后网络服务器可以调节节点的数据速率和功耗，建议在设备没有移动的情况下使用。
扩频因子	禁用 ADR 的情况下设备将根据此速率传输数据。SF (扩频因子) 越小，传输速率越快，适合近距离传输，反之亦然。
输出功率	设备发送数据的输出功率。
接收窗口速率	接收窗口 2 速率。
接收窗口频率	接收窗口 2 频率。

#### 注意：

- (1) 如采购大量设备，可联系星纵物联获取设备 EUI 等参数表格。
- (2) 如需随机 App Key 请在购买前联系星纵物联相关工作人员。
- (3) 如使用星纵云管理设备，请使用 OTAA 入网。
- (4) 仅 OTAA 入网类型下支持重新入网模式。

#### 4.2.2 LoRaWAN®通信频段

在 ToolBox App 的“设置->LoRaWAN®设置”菜单，设置设备发送数据使用的 LoRa® 频段，一般必须和 LoRaWAN®网关使用的频段匹配。设备可选标准通道模式和单通道模式。

**标准通道：**可根据实际需求配置多个通道；

**单通道：**仅支持配置 1 个通道，启用单通道模式时将无法使用 ADR 功能。

状态

设置

维护

\* 支持频率

CN470

通道模式

标准通道

启用通道 ①

8-15

序号	频率/MHz <span>①</span>
0 - 15	470.3 - 473.3
16 - 31	473.5 - 476.5
32 - 47	476.7 - 479.7
48 - 63	479.9 - 482.9
64 - 79	483.1 - 486.1
80 - 95	486.3 - 489.3

#### 配置示例：

40: 启用通道 40

1, 40: 启用通道 1 和通道 40

1-40: 启用通道 1-40

1-40, 60: 启用通道 1-40 和 60

All: 启用所有通道

空: 禁用所有通道

## 4.3 时间同步

打开 ToolBox App 并读取设备信息后，在“状态”的设备时间条目旁点击“同步”，即可将手机时间同步到设备信息和屏幕上。当设备 LoRaWAN®版本设置为 1.0.3 版本，网络服

务器会在设备入网时通过 MAC 指令同步时间给设备端。

状态	设置	维护
固件版本	V1.1-a4	
硬件版本	V1.0	
设备状态	开机	
入网状态	已激活	
RSSI/SNR	-78/7	
设备时间	2022-02-08 16:25	<button>同步</button>

## 4.4 基本设置

打开 ToolBox App 的“设置->常用设置”菜单设置上报间隔、屏幕模式等。屏幕相关设置仅 AM102/AM103 版本支持。

### 常用设置

温度单位 ⓘ

°C

上报间隔

- 10 + 分钟

指示灯 ⓘ

☒

数据存储 ⓘ

☒

数据重传 ⓘ

☒

屏幕显示 ⓘ

☒

屏幕背景

白色

上次更新时间 ⓘ

☐

屏幕智能模式 ⓘ

☒

至少刷新时间

- 10 + 分钟

屏幕休眠 ⓘ

☒

休眠时间

00:00 - 08:00  
每天 >

LoRa上行 ⓘ

☐

参数	说明
温度单位	设置屏幕和 ToolBox 上显示的温度单位。 <b>注意：</b> (1) 设备仅上报单位为摄氏度（℃）的温度值。 (2) 变更温度单位后，需修改相关阈值设置。
上报间隔	上报传感器数据的时间间隔，默认值为 10 分钟，可配置 1-1080 分钟。
指示灯	是否启用指示灯功能，指示灯功能参考 <a href="#">2.5</a> 章节。
数据存储	是否启用本地数据存储功能，参考 <a href="#">4.6.1</a> 章节。
数据重传	是否启用数据重传功能，启用后设备在断网后会记录断网时间点，待设备重新联网后重传断网时间点与联网时间点之间的存储数据包。参考 <a href="#">4.6.2</a> 章节。
屏幕显示	是否启用屏幕显示。
屏幕背景	选择屏幕背景颜色，可选白色或黑色。
上次更新时间	默认启用，关闭后屏幕将不显示更新时间。



屏幕智能模式	<p>启用屏幕智能模式后, 当采集数据相较上一次变化未超过规定值 (温度 <math>\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}</math> 且 湿度 <math>\leq \pm 3\%</math> 且 <math>\text{CO}_2 \leq \pm 50\text{ppm}</math>) , 屏幕将停止刷新, 延长电池寿命。</p> <p><b>至少刷新时间:</b> 当采集数据长期趋于稳定, 屏幕停止刷新达所设置时间, 将触发 1 次局刷, 默认 10 分钟, 可配置 2-1080 分钟。</p>
屏幕休眠	<p>是否启用屏幕休眠。</p> <p><b>休眠时间:</b> 设置屏幕休眠时段和重复周期, 注意开始时间不能等于结束时间。</p> <p><b>LoRa®上行:</b> 启用后, 设备将在休眠时段继续采集上报 LoRa®数据包, 默认禁用 (不采集不上报) 。</p>
修改密码	修改设备登录密码。

## 4.5 高级设置

### 4.5.1 校准设置

ToolBox 为所有采集数据提供数值校准功能。打开 ToolBox App 的“设置->校准设置”菜单, 输入校准值并保存, 设备会将校准值加到原始数据上。

校准设置

温度

数值校准

当前初始值: 22.2 °C

校准值

5 °C

最终值: 27.2 °C

湿度

数值校准

当前初始值: 52.5 %

校准值

-2.5 %

最终值: 50 %

其中 AM103/AM103L 中  $\text{CO}_2$  支持多种校准方式, 除数值校准外, 还支持如下 3 种校准:

- **手动校准:** 将设备放置在户外 10 分钟后点击“手动校准”, 适用于室内不通风应用。

- **恢复出厂校准**：将设备恢复出厂前的校准状态，重置设备也具有相同效果。
- **自动背景校准**：启用后，需确保设备在通风条件下运行 7 天，然后禁用校准功能。
- **海拔高度补偿**：设备支持大气压补偿功能。启用后，设备将所设置的海拔高度自动换算成大气压数值并进行 CO<sub>2</sub> 浓度补偿运算，得出更精准的 CO<sub>2</sub> 数值。

The screenshot shows the 'CO2 浓度' (CO2 Concentration) settings page. At the top, there is a toggle switch for 'CO2 浓度' which is turned on. Below this are two blue buttons: '手动校准' (Manual Calibration) and '恢复出厂校准' (Reset to Factory Calibration), each with an information icon (i). Further down, there is a section for '自动背景校准' (Automatic Background Calibration) with an information icon and a toggle switch that is turned on. Below this is the '数值校准' (Value Calibration) section, which shows '当前初始值: 1120 ppm' (Current Initial Value: 1120 ppm) and a '校准值' (Calibration Value) input field containing the number '5' with 'ppm' as the unit. Below the input field, it shows '最终值: 1125 ppm' (Final Value: 1125 ppm). At the bottom, there is a section for '海拔高度补偿' (Altitude Compensation) with a toggle switch that is turned on and an input field containing the number '500' with 'm' as the unit.

#### 4.5.2 阈值设置

打开 ToolBox App 的“设置->阈值设置”菜单，设置触发阈值。

阈值设置

当前值超过所设置的阈值时，设备将会立即上报该值。

温度

值大于 / °C

30

值小于 / °C

10

CO2浓度 / ppm


优

轻度

严重

1000

1500

参数	阈值条件	告警动作			
		屏幕表情变化	屏幕告警图标	指示灯告警	触发阈值上报
温度	大于或小于所设置阈值	无	无	无	√
CO <sub>2</sub>	超二级阈值（轻度）			橙灯	无
	超一级阈值（严重）			红灯	√

**注意：**

- (1) 超出阈值后仅上报一次当前数据。
- (2) CO<sub>2</sub>支持设置多级阈值，只填写一个时，均默认为一级阈值。

## 4.6 存储设置

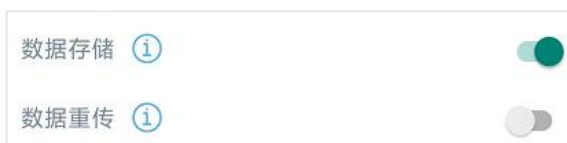
### 4.6.1 数据存储

AM102(L)/AM103(L)均支持本地数据存储功能，AM102(L)支持存储 1280 条传感器数据，AM103(L)支持存储 640 条传感器数据，且支持通过 ToolBox App 导出存储数据。

1. 检查设备时间：参考 4.3 章节
2. 启用数据存储功能：

打开 ToolBox App 的“设置->常用设置”菜单，启用数据存储功能。启用后，设备将存储

所有上报数据，包括周期包和阈值告警包。



### 3. 本地数据导出与清除:

打开 ToolBox App “维护” 菜单，点击 “导出”，选择导出数据时间段后将手机贴到设备的 NFC 区域完成数据导出；点击 “数据清除” 按钮，清除历史存储数据。**注意：**App 端导出时间段最长 14 天。



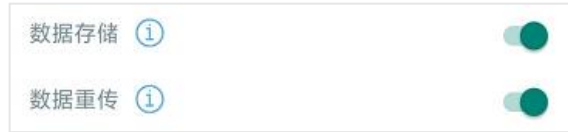
#### 4.6.2 数据重传

AM102(L)/AM103(L)支持断网数据重传功能，当设备与网关失联，会主动记录断网时间点，待设备联网后重新传输断网时间点与联网时间点之间丢失的数据包，避免设备由于断网或丢

包导致传感器数据丢失，保证数据完整性。

#### 配置步骤：

1. 打开 ToolBox App 的“设置->常用设置”菜单，启用**数据存储**功能与**数据重传**功能。



2. 打开 ToolBox App 的“设置->LoRaWAN®设置”菜单，启用**重新入网模式**，并设置**发送链路检测信号数量**。设备将通过链路检测信号包 (LinkCheckReq) 来判断断网时间点。



#### 配置示例解析：

设备至少每 30 分钟发送 1 次链路检测信号包给网关，如果连续 4 次发送链路检测信号包都没有收到网关的回复，则判断设备断网，数据重传的断网时间点将往前推 2 小时（ $30 * 4 = 2$  小时）。比如 15:30 分发送完第 4 个链路检测包，依旧未收到回复，则断网时间点为 13:30 分，设备在联网后，将把 13:30 到联网时间点的数据从**旧**→**新**依次重传给网关及网络服务器。

（上报间隔≤30 分钟：设备将每 30 分钟发送一次链路检测信号；上报间隔>30 分钟：设备将根据上报间隔随数据包发送一次链路检测信号）

### 4.6.3 数据回传

AM102(L)/AM103(L)支持数据回传功能，可下发指令查询指定时间点或指定时间段的历史存储数据，避免设备由于断网或丢包导致传感器数据丢失，保证数据完整性。

#### 配置步骤：

1. 启用数据存储功能，参考 [4.6.1](#) 章节；
2. 从平台或网络服务器下发指令查询指定时间点/段的历史存储数据，参考 [6.4](#) 章节。

**注意：**

- (1) 重传过程中如果再次触发断网条件,恢复联网后只会重传最近一次断网时间点后的数据;
- (2) 重传过程中如果发生断电或重启,恢复联网后将从第一条数据开始重新发送所有重传数据;
- (3) 重传/回传数据格式均已“20ce”开头,参考 6.4 章节;
- (4) 重传/回传数据与周期包一起累计帧计数。

## 4.7 维护

### 4.7.1 升级

步骤 1: 将固件下载到手机端;

步骤 2: 打开 ToolBox App “维护” 菜单, 点击 “浏览” 导入固件, 开始升级。

SN	6725B48496030017
型号	AM103-868M
固件版本号	V1.1-a4
硬件版本号	V1.0
手动升级	
<div>浏览</div>	

**注意：**

- (1) 产品固件可在星纵物联官网下载或联系星纵物联相关工作人员获取。
- (2) 升级过程中请勿对 ToolBox 和设备进行其它任何操作。
- (3) 设备采用 ToolBox App 升级时, 仅支持安卓版手机。

### 4.7.2 备份

设备支持备份设备配置并导入到其它设备中,可用于快速批量配置。备份导入仅适用于型号和频段完全相同的设备。

步骤 1: 打开 ToolBox App 的 “模板” 菜单, 将当前配置保存为新的模板到手机上;

步骤 2: 选择已保存的模板, 点击 “写入” 后将手机贴到设备的 NFC 区域写入配置。

**注意：**在 “模板” 页面选择对应的模板条目, 向左划动选择编辑模板名称或删除模板。点击

对应的模板条目即可查看和编辑具体的模板内容。



### 4.7.3 重置

可选择如下方法重置设备：

**硬件重置：**长按电源按钮超过 10 秒。

**ToolBox App：**打开“维护”菜单，点击“重置”后将手机贴到设备的 NFC 区域写入配置。

## 五、产品安装

### 5.1 安装注意事项

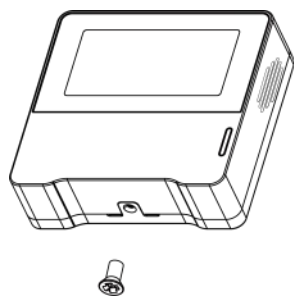
为保证产品能正确监控环境，请遵从以下注意事项：

- ✧ 建议设备离地安装距离 $\geq 1.5\text{m}$ ；
- ✧ 请勿将设备安装在超出工作温度范围或温度变化较大的环境中；
- ✧ 请勿将设备安装在气流变化大的位置，如窗户、通气口、空调或风扇的正对面；
- ✧ 请勿将设备倒装；
- ✧ 不建议将设备安装在门或窗边，如安装在窗边，请尽量拉上窗帘；

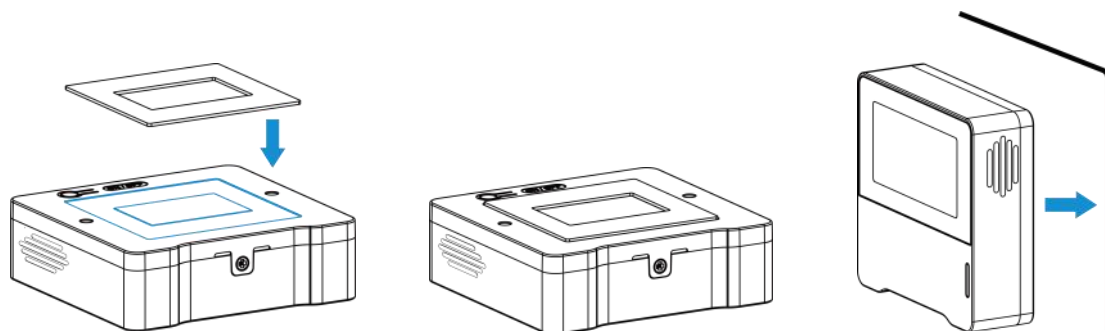
### 5.2 安装方式

#### 5.2.1 3M 胶固定

1. 用 1 颗固定螺丝将设备底部和背面外壳固定在一起；

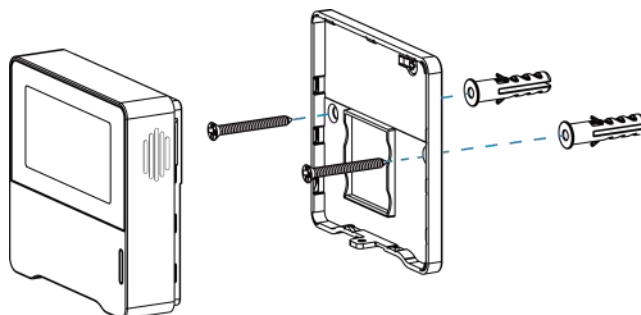


2. 将 3M 胶的一面撕开贴到设备背面，然后撕开另一面，将设备粘贴到需要固定的位置。

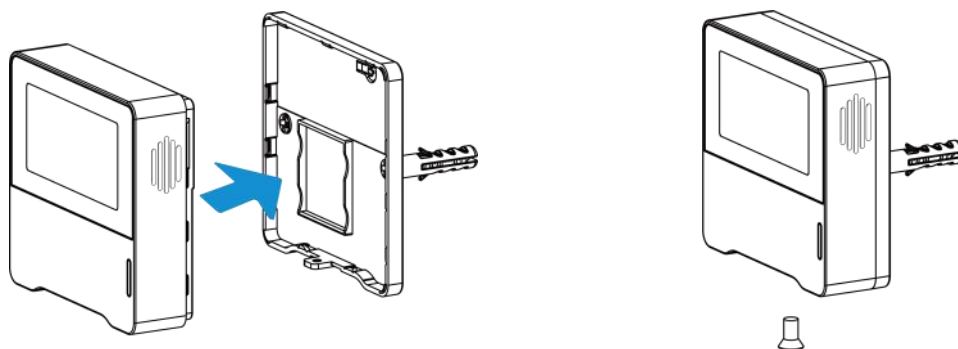


### 5.2.2 螺丝固定

1. 将设备背面的外壳拆下，根据外壳上的孔位将膨胀螺栓打进墙内，再用壁挂螺丝将外壳固定到墙上；



2. 将设备扣到外壳上，再用 1 颗固定螺丝将设备底部和外壳固定在一起。





## 六、通信协议

设备上/下行数据均基于**十六进制格式**。数据处理方式**低位在前，高位在后**。

上/下行指令基本格式：

通道号 1	类型 1	数据 1	通道号 2	类型 2	数据 2	...
1 字节	1 字节	N 字节	1 字节	1 字节	M 字节	...

**注意：**数据解析器示例可参考：<https://gitee.com/milesight/SensorDecoders>。

### 6.1 设备信息

设备信息在入网或重启时上报一次。

通道号	类型	数据示例	数据
ff	01 (版本协议)	01	协议版本 V1
	09 (硬件版本)	01 40	硬件版本 V1.4
	0a (固件版本)	01 14	固件版本 V1.14
	0b (开机)	ff	设备开机
	0f (工作方式)	00	00: Class A; 01: Class B; 02: Class C
	16 (设备 SN)	6710b32590231911	16 位
	18 (传感器启用状态)	00 13	2 个字节 <b>字节 1：</b> 默认 00 <b>字节 2：</b> 8 个比特位代表不同传感器启用状态：0 禁用，1 启用。 Bit 0: 温度 / Bit 1: 湿度 / Bit 4: CO <sub>2</sub>

**示例：**

ff0bffff0101ff166725b48496030017ff090100ff0a0101ff0f00ff180013					
通道号	类型	数据	通道号	类型	数据
ff	0b	ff (设备开机)	ff	01	01 (协议版本 V1.0)
通道号	类型	数据	通道号	类型	数据
ff	16	6725b48496030017 (设备 SN)	ff	09	01 00 (硬件版本 V1.0)
通道号	类型	数据	通道号	类型	数据
ff	0a	01 01 (固件版本 V1.1)	ff	0f	00 (工作方式 Class A)
通道号	类型	数据			

ff	18	00 13 00: 默认 13=>0001 0011 (温度、湿度、CO <sub>2</sub> 三种传感器均启用)			
----	----	---	--	--	--

## 6.2 传感器数据

周期上报：根据上报周期定期上报传感器数据，默认周期为 10 分钟。

阈值上报：监测参数满足设置阈值时立即上报，仅上报超阈值参数。

通道号	类型	数据
01	75 (电池电量)	1 个字节, 单位%
03	67 (温度)	2 个字节, 单位°C, 分辨率 0.1°C
04	68 (湿度)	1 个字节, 单位%, 分辨率 0.5%
07	7d (CO <sub>2</sub> )	2 个字节, 单位 ppm

AM103(L) 周期上报示例：

01756403670701046874077db907					
通道号	类型	数据	通道号	类型	数据
01	75	64=>100% (电池电量 100%)	03	67	07 01=>01 07=263 (温度: 263*0.1=26.3°C)
通道号	类型	数据	通道号	类型	数据
04	68	74=116 (湿度: 116*0.5=58%)	07	7d	b9 07=>07 b9=1977 (CO <sub>2</sub> 浓度 1977ppm)

AM103(L) 阈值上报示例：

CO<sub>2</sub> 浓度超过一级阈值 (严重)

077d7106		
通道号	类型	数据
07	7d	71 06=>06 71=1649 (CO <sub>2</sub> 浓度 1649ppm)

## 6.3 下行指令

AM102(L)/AM103(L)支持通过下行指令配置设备。下行指令为确认包模式时，设备执行指令后将立即发送回复包。

通道号	类型	数据
ff	03 (设置上报周期)	2 个字节, 单位: 秒
	10 (重启设备)	ff (保留)
	11 (设置设备时间)	4 个字节, UNIX 时间戳 (零时区)
	17 (设置设备时区)	2 个字节, 数值=时区×10
	1a (CO <sub>2</sub> 校准)	00: 恢复出厂设置 01: 自动背景校准 03: 手动校准
	2d (启用/禁用屏幕)	00: 禁用 01: 启用
	f0 (启用/禁用屏幕元素显示)	4 个字节 <b>字节 1-2:</b> 指定需要设置的屏幕元素 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit0~3: 依次表示温度、湿度、CO<sub>2</sub>、表情</li> <li>● Bit4~15: 默认为 0</li> </ul> <b>字节 3-4:</b> 屏幕元素显示控制位 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit0~3: 依次对应温度、湿度、CO<sub>2</sub>、表情的屏幕显示控制位, 1 显示, 0 不显示</li> <li>● Bit4~15: 默认为 0</li> </ul> <b>示例:</b> 08 00 00 00 禁用表情显示 08 00 08 00 启用表情显示
	2f (LED 指示灯)	00: 禁用 01: 启用
	54 (设置 CO <sub>2</sub> 阈值)	5 个字节 <b>字节 1:</b> 00 禁用, 01 启用 <b>字节 2-3:</b> 设置一级阈值 (严重) <b>字节 4-5:</b> 设置二级阈值 (轻度) <b>注意:</b> 一级阈值需高于二级阈值。
	56 (屏幕智能模式)	00: 禁用 01: 启用
	75 (控制屏幕休眠)	7 个字节 <b>字节 1:</b> 屏幕休眠模式, 00 禁用, 01 启用 <b>字节 2:</b> LoRa <sup>®</sup> 上行, 在休眠时间段是否继续采集上报 LoRa <sup>®</sup> 数据包, 00 禁用 (不采集不上报), 01 启用 (继续采集上报)

		<b>字节 3-4:</b> 开始休眠时间 <b>字节 5-6:</b> 结束休眠时间 <b>字节 7:</b> 星期配置掩码位 (8 bit) Bit0: 默认 0 Bit1~7: 表示星期一 ~ 星期天, 0 禁用, 1 启用 <b>注意:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 开始时间 &lt; 结束时间: 当天</li> <li>● 开始时间 &gt; 结束时间: 跨天</li> <li>● 开始时间=结束时间: 全天</li> </ul>
	85 (设置屏幕时间显示)	00: 禁用 01: 启用
	86 (设置至少刷新时间)	2 个字节, 单位: 分钟
	87 (设置海拔高度补偿)	3 个字节 <b>字节 1:</b> 使能海拔高度补偿 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 00-禁用</li> <li>➢ 01-启用</li> </ul> <b>字节 2-3:</b> 海拔高度, 单位: 米。可配置 0-5000 米
	68 (设置数据存储)	00: 禁用数据存储 01: 启用数据存储
	69 (设置数据重传)	00: 禁用数据重传 01: 启用数据重传
	6a (设置数据重传间隔)	3 个字节 <b>字节 1:</b> 00 <b>字节 2-3:</b> 重传间隔, 单位: 秒; 可设置 30~1200s (默认 600s)

**示例:**

## 1. 设置上报周期为 20 分钟

下行指令	通道号	类型	数据
ff03b004	ff	03	b0 04=>04 b0=1200 秒=20 分钟
设备回复	通道号	类型	数据
fe03b004	fe	03	b0 04=>04 b0=1200 秒=20 分钟

## 2. 设置设备时间为 2022-02-10 00:00:00

下行指令	通道号	类型	数据
ff1100e50362	ff	11	00e50362=>6203e500=>1644422400=> 2022-02-10 00:00:00
设备回复	通道号	类型	数据
fe1100e50362	fe	11	00e50362 (同下行指令)

## 3. 设置设备时区为西八区

下行指令	通道号	类型	数据
ff17b0ff	ff	17	b0 ff=>ff b0=-80=-8×10 (时区为西八区)
设备回复	通道号	类型	数据
fe17b0ff	fe	17	b0 ff (同下行指令)

4. 设置 CO<sub>2</sub> 一级阈值为 1500ppm, 二级阈值为 1000ppm

下行指令	通道号	类型	数据
ff5401dc05e803	ff	54	01dc05e803 <b>字节 1:</b> 01 启用 <b>字节 2-3:</b> dc 05=>05 dc=1500 (一级阈值) <b>字节 4-5:</b> e8 03=>03 e8=1000 (二级阈值)
设备回复	通道号	类型	数据
fe5401dc05e803	fe	54	01dc05e803 (同下行指令)

## 5. 禁用屏幕智能模式

下行指令	通道号	类型	数据
ff5600	ff	56	00 禁用
设备回复	通道号	类型	数据
fe5600	fe	56	00 禁用

## 6. 每天的 8:00-21:00 启用屏幕休眠模式

下行指令	通道号	类型	数据
------	-----	----	----

ff750100e001e c04fe	ff	75	0100e001ec04fe <b>字节 1:</b> 01 启用屏幕休眠模式 <b>字节 2:</b> 00 关闭 LoRa <sup>®</sup> 上行 <b>字节 3-4:</b> e0 01=>01 e0=480 (8:00 开始休眠) <b>字节 5-6:</b> ec 04=>04 ec=1260 (21:00 结束休眠) <b>字节 7:</b> fe=>1111 1110 (勾选星期一~星期天)
设备回复 fe750100e001e c04fe	通道号	类型	数据
	fe	75	0100e001ec04fe (同下行指令)

## 7. 禁用屏幕笑脸显示

	通道号	类型	数据
下行指令 fff008000000	ff	f0	08000000 <b>字节 1-2:</b> 08 00=>00 08=> 0000 0000 0000 1000 (bit3 为表情位) <b>字节 3-4:</b> 00 00=>00 00=> 0000 0000 0000 0000 (bit3 表情位对应的控制位为 0 即禁用)
设备回复 fef008000000	通道号	类型	数据
	fe	f0	08000000 (同下行指令)

- 启用屏幕笑脸: ff f0 0800 0800
- 禁用屏幕温度、湿度、笑脸: ff f0 0b00 0000
- 启用屏幕温度、湿度、笑脸: ff f0 0b00 0b00

## 6.4 历史数据查询 (数据回传)

AM102(L)/AM103(L)支持数据回传功能,可下发指令查询指定时间点或指定时间段的历史存储数据。

### 注意:

- (1) 使用该功能前, 请确保数据存储功能正常开启, 并且设备时间准确;
- (2) 单次下行指令查询指定时间段数据时, 最大可上报 300 条存储数据, 数据由新→旧根据回传周期, 依次上报, 只上报前 300 条, 超出部分不上报;
- (3) 下行指令查询指定时间点数据时, 若查询不到这个时间点数据, 则查询该时间点前后 2 个上报周期内是否有数据, 若有选择离该时间点最近的一条存储数据上报。若无, 则上报 fc6b01。

## 数据查询指令

通道号	类型	数据
fd	6b (查询指定时间点数据)	4 个字节, UNIX 时间戳
	6c (查询指定时间段数据)	8 个字节 <b>字节 1-4</b> : 开始时间, UNIX 时间戳 <b>字节 5-8</b> : 结束时间, UNIX 时间戳
	6d (停止数据回传)	ff
ff	6a (设置数据回传间隔)	3 个字节 <b>字节 1</b> : 01 <b>字节 2-3</b> : 回传间隔, 单位: 秒; 可设置 30~1200s (默认 60s)

## 数据回复指令

通道号	类型	数据
fc	6b	00: 查询成功
	6c	01: 查询时间无效 02: 找不到查询数据
20	ce (回传/重传数据)	4+N 字节 时间戳 (4 个字节) + 数据内容 (N 个字节) <b>数据内容</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>AM102(L): 温度+湿度</li> <li>AM103(L): 温度+湿度+CO<sub>2</sub></li> </ul> <b>注意</b> : 温度/湿度/CO <sub>2</sub> 仅上报数据内容, 不上报通道号和类型

## 示例:

1. 查询 AM103(L)在 2022/10/10 14:45:00 到 2022/10/10 15:35:00 的存储数据

fd6c6cbf436324cb4363		
通道号	类型	数据
fd	6c	开始时间: 6cbf4363 => 6343bf6c = 1665384300 =2022/10/10 14:45:00 结束时间: 24cb4363 => 6343cb24 = 1665387300 =2022/10/10 15:35:00

## 设备端回复

fc6c00		
通道号	类型	数据
fc	6c	00 (查询成功)

20ce56991a63070174b907		
通道号	类型	数据
20	ce	<p><b>时间戳:</b></p> <p>56991a63 =&gt; 2022/10/10 15:31:52</p> <p><b>数据内容:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 温度: 07 01=&gt;01 07=263 (26.3°C)</li><li>● 湿度: 74=116 (58%)</li><li>● CO<sub>2</sub> 浓度: b9 07=&gt;07 b9=1977 (1977ppm)</li></ul>

## 时间戳转换:

- 北京时间转换为 UNIX 时间戳工具: <https://tool.lu/timestamp/>

**2022/11/11 12:00:00 => 1668139200**

时间	<input type="text" value="2022/11/11 12:00:00"/>	北京时间	<input type="button" value="转换 &gt;"/>	<input type="text" value="1668139200"/>	秒(s) ▼
----	--	------	--	---	--------

- UNIX 时间戳转换为十六进制工具: <https://jisuan5.com/decimal/>

**1668139200 => 636DC8C0 => C0C86D63 (低位在前高位在后)**

二进制	八进制	十进制	16进制	32进制	更多: 10进制 ▼
1668139200					
转换到: <input type="button" value="二进制"/> <input type="button" value="八进制"/> <input type="button" value="十进制"/> <input type="button" value="16进制"/> <input type="button" value="32进制"/> 更多: 16进制 ▼ <input type="button" value="转换"/>					
10进制转换16进制的结果:					
636DC8C0					



## 附录

### 二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 浓度参考

二氧化碳	说明
400ppm	同户外环境空气水平。
400-1000ppm	通风良好的室内环境。
1000-2000ppm	空气质量差，需要通风。
≥2000ppm	空气不流通，可能导致头疼、困倦、注意力不集中、心率加快甚至轻度恶心状况。
5000ppm	不要在此环境下超过 8 小时，否则可能出现人体机能混乱等其它严重症状。
>40000ppm	暴露在空气中可能会导致严重的缺氧，永久性脑损伤、昏迷，甚至死亡。