

环境监测传感器

EM300 系列

用户手册



关于手册

本手册适用于以下产品：

型号	产品类别
EM300-TH	温湿度传感器
EM300-MCS	门磁感应传感器
EM300-SLD	点式水浸传感器
EM300-ZLD	绳式水浸传感器

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。
- ❖ 本产品不可作为计量工具使用。
- ❖ 拆卸外壳时请勿遗漏内部的电子元件。
- ❖ 请勿使产品受到外部撞击或震动。
- ❖ 请勿将产品电池装反，否则可能导致产品烧坏。
- ❖ 安装 2 枚电池时，请全部使用新电池，否则电量不同将导致电池使用寿命缩短。
- ❖ 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

EM300 系列符合无线电核准证、CTA 等基本要求和其他相关规定。



版权所有© 2011-2023 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
2022.11.30	V1.0	第一版
2023.4.13	V1.1	1. 新增 TCP/UDP 应用模式 2. 新增存储/重传/回传功能

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	6
2.1 包装清单	6
2.2 外观概览	7
2.3 产品尺寸	7
2.4 电源按钮	7
三、产品配置	8
3.1 NFC 配置	8
3.2 基本设置	9
3.3 高级设置	10
3.3.1 校准设置	10
3.3.2 阈值设置	10
3.3.3 警报设置	11
3.4 存储设置	11
3.4.1 数据存储	11
3.4.2 数据重传	12
3.4.3 数据回传	13
3.5 维护	13
3.5.1 升级	13
3.5.2 备份	14
3.5.3 重置	14
四、硬件安装	14
4.1 NB 卡安装（仅适用插卡版）	14
4.2 产品安装	14
五、平台接入	15
5.1 连接星纵云	15
5.2 连接 CTWing	16
5.2.1 注册 CTWing 账号	16
5.2.2 CTWing 配置	17
5.2.3 数据格式	20
5.2.4 数据转发	21

六、通信协议	21
6.1 上行数据	21
6.1.1 完整数据包解析	21
6.1.2 传感器数据解析	22
6.1.3 上行数据示例	23
6.2 下行指令	24
6.2.1 常规指令	24
6.2.2 历史数据查询（数据回传）	25
6.2.3 CTWing 平台下发示例	27

一、产品简介

1.1 产品介绍

EM300 系列室外环境监测传感器由星纵物联自主研发和设计，涵盖温度、湿度、漏水告警、门磁感应等环境监测传感器，该系列产品均采用 IP67 高防护等级防尘防水外壳，适用于各种户外恶劣环境。产品基于 NB-IoT 低功耗技术，内置 2 节 4000 毫安时大容量锂亚电池，续航可达 10 年。产品兼容多种主流物联网平台和星纵云平台，共同实现远程数据监控和管理。

1.2 产品亮点

- 多版本可选：eSIM 版和插卡版，匹配不同需求场景
- 即装即用：eSIM 版采用 NB-IoT+eSIM 技术，无需插卡快速连网使用
- 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，避免数据丢失
- 防护等级高：防护等级高达 IP67，适用各种恶劣环境
- 电池寿命长：功耗低，使用 2 节 4000 毫安时大容量锂亚电池，续航可达 10 年
- 简单易上手：支持手机 NFC 快速配置
- 兼容性好：兼容 CTWing 等主流物联网平台和星纵云平台，且支持对接 TCP、UDP 服务器

二、产品结构

2.1 包装清单



1 × EM300 传感器



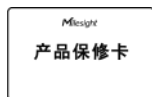
壁挂螺丝套件



2 × 螺丝装饰盖



1 × 快速安装手册



1 × 质保卡



1 × 合格证



1 × 3M 胶 (门磁或水浸
传感器含)

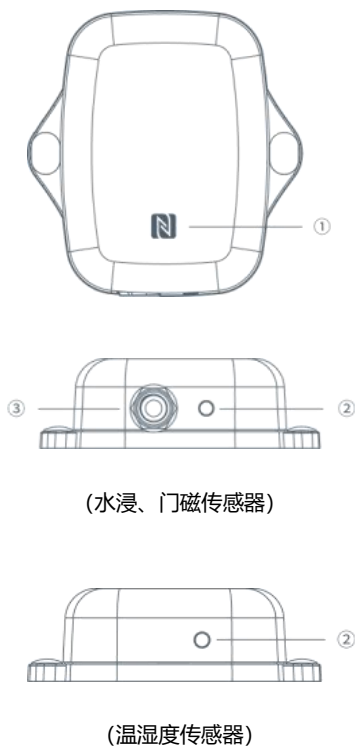


2 × 安装螺丝 (门磁
或水浸传感器含)



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



正面：

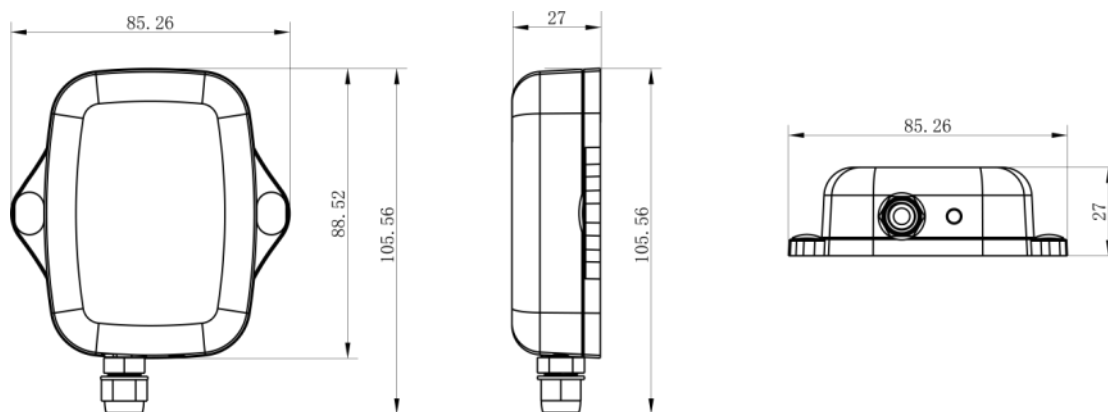
① NFC 感应区

底部：

② 透气口

③ 防水接头

2.3 产品尺寸



单位：mm

2.4 电源按钮

产品内部提供电源按钮用于紧急开关和重置，正常情况下可使用 NFC 实现开关机和配置。

功能	操作	LED 灯状态
开机	长按电源按钮超过 3 秒。	灭 → 亮绿灯
关机	长按电源按钮超过 3 秒。	亮绿灯 → 灭
恢复出厂设置	长按电源按钮超过 10 秒。	持续闪烁

确认开关状态	快速按一下电源按钮。	灯亮: 设备已开机
		灯灭: 设备已关机

三、产品配置

3.1 NFC 配置

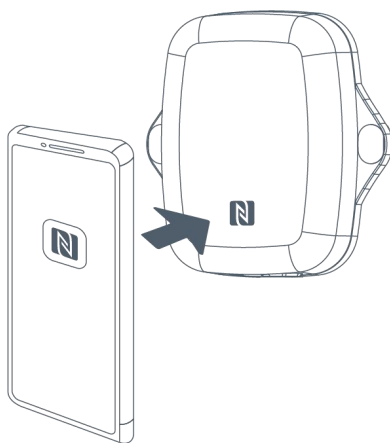
设备支持使用手机的 NFC 功能完成配置。

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

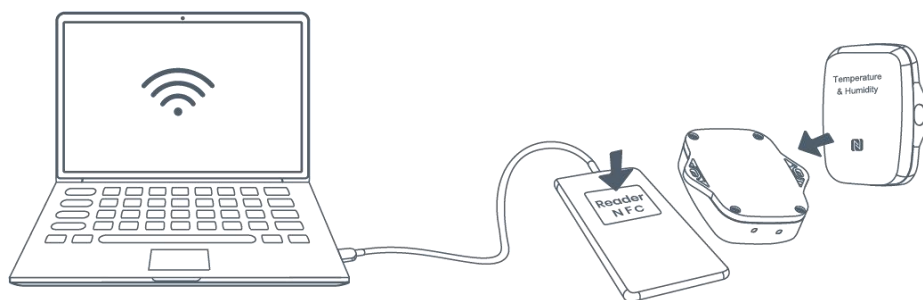
配置步骤：

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) 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。
 - (2) NFC 读写失败后，请将手机暂时远离设备再贴到设备上尝试。
 - (3) 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。



3.2 基本设置

打开 ToolBox App 的“设置->常用设置”菜单设置上报间隔等参数。

常用设置

温度单位 ⓘ
℃

上报间隔 ⓘ - 30 + 分钟

应用模式
CTWing

数据存储 ⓘ ☒

数据重传 ⓘ ☒

修改密码 ☐

参数	说明
温度单位	设置 ToolBox 上显示的温度单位。 注意： (1) 设备仅上报单位为摄氏度 (°C) 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 30 分钟，可配置 1-1080 分钟。
应用模式	配置设备的应用模式，可选择对接 CTWing、TCP、UDP。 注意： 仅在对接 CTWing 平台或 TCP 服务器时支持数据重传/回传功能。 <ul style="list-style-type: none">CTWing：设备将数据传输至 CTWing 平台。TCP：配置 TCP 服务器地址与端口，设备将通过 TCP 协议传输数据到指定的服务器。

	<div><div>应用模式</div><div>TCP</div><div>端口</div><div></div><div>服务器地址</div><div></div></div> <ul style="list-style-type: none">UDP：配置 UDP 服务器地址与端口，设备将通过 UDP 协议传输数据到指定的服务器。 <div><div>应用模式</div><div>UDP</div><div>端口</div><div></div><div>服务器地址</div><div></div></div>
数据存储	是否启用本地数据存储功能，参考 3.4.1 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 3.4.2 章节。
修改密码	修改设备登录密码。

3.3 高级设置

3.3.1 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。

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 %

3.3.2 阈值设置

打开 ToolBox App 的“设置->阈值设置”菜单启用阈值报警。启用后，当采集值触发阈值条件时，设备将立即上报一次当前数据。**注意：**变更温度单位后，需修改相关阈值设置。



3.3.3 警报设置

打开 ToolBox App 的“设置->警报设置”菜单，设置漏水或门磁打开时的报警次数和间隔。



参数	说明
警报间隔	发生漏水或门磁打开时，将根据警报间隔上报报警包，默认 1 分钟。 注意： 警报间隔 ≤ 上报间隔
警报次数	连续上报报警包的次数，默认 2 次，可配置 2-1000 次。

3.4 存储设置

3.4.1 数据存储

设备支持数据存储功能，本地可存储 3000 条传感器数据，且支持通过 ToolBox App 导出存储数据。

1. 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、状态报警包与阈值报警包。



2. 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。



3.4.2 数据重传

EM300 系列支持断网数据重传功能，当设备无法连接服务器或平台时，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，设置应用模式。



2. 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。



重传逻辑：

当设备无法正常连接到服务器或平台，此时记录为断网时间点（重传开始时间）。等待设备重新连接到服务器或平台时，此时记录为联网时间点（重传结束时间），之后设备将根据重传周期重新传输开始时间与结束时间之间丢失的数据包。

注意：

- (1) 重传周期默认 10 分钟，可通过下行指令修改；
- (2) 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；
- (3) 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；
- (4) 重传/回传数据格式均已 “20ce” 开头，参考 [6.2.2](#) 章节。

3.4.3 数据回传

EM300 系列支持数据回传功能，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 [3.4.1](#) 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 [6.2.2](#) 章节。

3.5 维护

3.5.1 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。

状态	设置	维护
SN	6138B03398951008	
型号	EM300-TH-N00CN	
固件版本号	V1.18	
硬件版本号	V1.0	
手动升级		
浏览		

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。

3.5.2 备份

EM300 系列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。



3.5.3 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。

四、硬件安装

4.1 NB 卡安装（仅适用插卡版）

1. 用螺丝刀拆下设备背部的保护盖，取下 PCB 板；
2. 将 NB 卡根据指示方向放入卡槽（位于 PCB 板背部）；
3. 安装好后，将 PCB 板放回原位置，并装回设备保护盖。

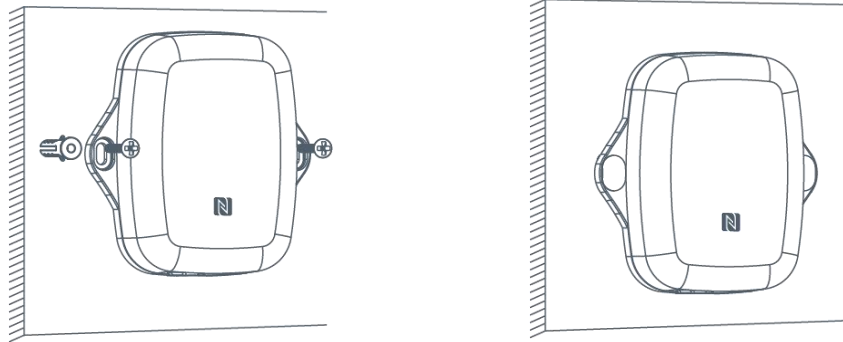
注意：若您选择的是 eSIM 版，请忽略此操作。

4.2 产品安装

1. 将 EM300 产品主机贴在目标墙壁，根据圆形壁挂孔位在墙上标记 2 个孔位后移除；

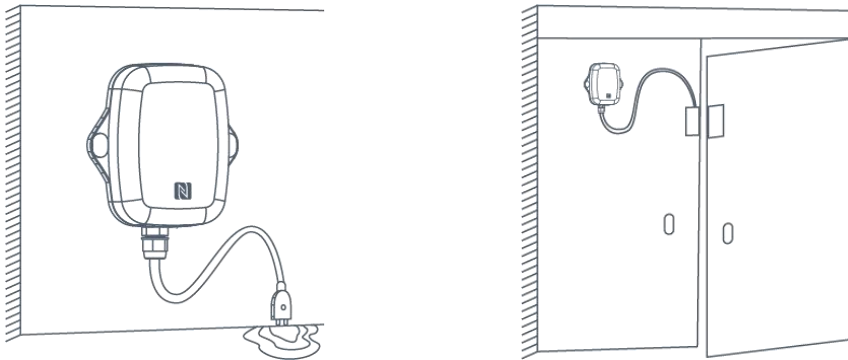
注意：2 个孔位尽量保持与地面水平。

2. 用电钻在墙上标记的孔位上钻 2 个钻孔；
3. 将 2 个膨胀螺栓打入 2 个钻孔；
4. 将 2 个壁挂螺丝穿过 EM300 的壁挂孔打入膨胀螺栓；
5. 将 2 个螺帽固定到螺钉上。



6. 将检测探头固定在需要检测的位置上，其中门磁或点式水浸传感器可用安装螺丝或双面胶固定。

注意：使用点式水浸传感器时，请将金属部分朝地面方向放置，建议安装在地面凹槽等容易积水的位置；使用绳式水浸传感器时，请将检测绳铺开，不要缠绕或堆积绳子。



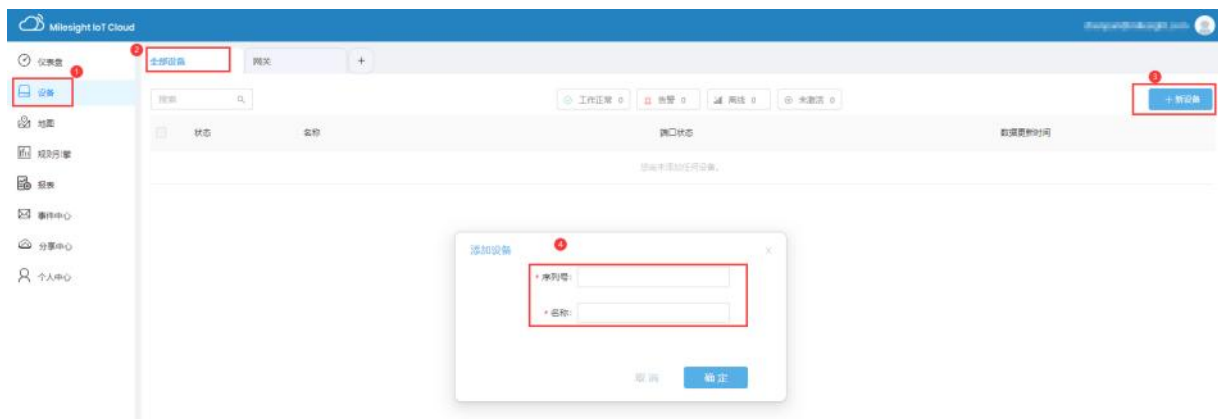
五、平台接入

EM300 NB-IoT 系列产品兼容 CTWing 主流物联网平台和星纵云平台，并且支持对接到 TCP/UDP 服务器。如下分别介绍如何将设备对接到 CTWing 和星纵云。

5.1 连接星纵云

星纵云平台是星纵物联自主研发的物联网应用平台，为星纵物联终端设备提供统一的管理、数据分析和数据可视化服务。在完成如下步骤前，请先注册一个星纵云账号并登录。

1. 在 EM300 设备端，设置应用模式为 CTWing 连接模式。
2. 登录星纵云，在“设备”页面点击“+新设备”后，在弹出的对话框内输入设备的序列号及其它信息。



3. 设备在星纵云上线后，即可在网页或 App 实时查看设备数据。



4. 同时设备状态页的网络状态会显示“已注网”。

EM300-TH-N00CN		
状态	设置	维护
型号	EM300-TH-N00CN	
SN	6138B22004421007	
PN	ESIM	
固件版本	V1.20	
硬件版本	V1.0	
IMEI	869951040291308	
IMSI	460113112007263	
ICCID	89861120220013229842	
设备状态	开机	
网络状态	已注网	
信号强度	9asu(-95dBm)	

5.2 连接 CTWing

CTWing 是中国电信物联网开放平台，支持 NB-IoT、2/3/4G、wifi 等不同网络设备接入。

5.2.1 注册 CTWing 账号

通过“注册账号->登录账号->实名认证->开始使能服务”完成平台开通，完成之后进入开发者中心进行配置。

- CTWing 平台地址: <https://www.ctwing.cn/>
- 注册指导: <https://www.ctwing.cn/ptrz/18#see>



5.2.2 CTWing 配置

1) 创建产品

进入设备管理->产品->创建产品, 产品名称和设备型号根据实际填写, 其他参数参考如下配置。

注意: 透传标记只针对 Object19 有效。选择非透传, 则平台自动引用物模型, 用于数据的解析; 选择透传, 平台则不对 Object19 的数据进行解析。

创建产品

* 产品名称

EM300-NB

* 产品分类

边缘计算 边缘网关 边缘设备 功能定义

* 节点类型

设备 网关

* 接入方式

设备直连

* 网络类型

NB-IoT

* 通信协议

LWM2M

* 数据加密方式

明文

* 认证方式

IMEI认证

* 认证方式

IMEI认证

* Endpoint格式

imei

* 是否已有电信官方认证通过的profile

是 否

* 设备型号

EM300-TH

* 是否透传

是 否

* 消息格式

紧凑型二进制

* 省电模式

PSM

产品描述

输入产品描述

确定

取消

2) 导入物模型

- 先删除默认定义的多余服务和属性（删除 info_report 服务/删除 IMEI 和 ICCID 属性）

The first screenshot shows the 'EM300-NB' configuration page with the 'Service Definition' (服务定义) tab selected. A table lists services, and the 'info_report' service is being deleted. The second screenshot shows the 'Attribute List' (属性列表) tab where the 'IMEI' and 'ICCID' attributes are being deleted.

服务ID	服务标识	服务名称	服务类型	参数列表	操作
2	signal_report	信号数据上报	数据上报		
3	info_report	设备信息上报	数据上报		

属性ID	属性名称	属性标识	数据类型	取值范围	操作
1	物理小区标识	pci	整型	取值范围: ~32768-32767	
2	IMEI	IMEI	变长字符串	单位: 无	
3	参考信号接收功率	rsrp	整型	取值范围: ~-32768-32767	
4	信号与干扰加噪声比	sinr	整型	取值范围: ~-32768-32767	
5	ICCID	ICCID	变长字符串	单位: 无	
6	小区位置信息	cell_id	整型	取值范围: ~-2147483648-2147483647	

- 再导入对应终端设备的物模型文件，导入后在自定义功能栏可以看到增加的属性和服务

[点击获取 EM300 设备的物模型文件](#)

The screenshot shows the 'Import Device Model' (导入物模型) dialog box. The file 'EM300物模型信息.xlsx' is selected, and the 'Import' (导入) button is highlighted.

标准功能

属性列表 / 服务列表

请输入属性名称、属性标识

添加可选属性

属性名称	属性标识	属性ID	数据类型	数据定义	操作
物理小区标识	pci	2	整型	取值范围: -32768-3...	编辑 删除
参考信号接收功率	rsrp	4	整型	取值范围: -32768-3...	编辑 删除
信号与干扰加噪声比	sinr	5	整型	取值范围: -32768-3...	编辑 删除
小区位置信息	cell_id	7	整型	取值范围: -2147483...	编辑 删除
终端型号	terminal_type	8	变长字符串	单位: 无	编辑 删除
硬件版本	hardware_version	9	变长字符串	单位: 无	编辑 删除

自定义功能

属性列表 / 服务列表

请输入属性名称、属性标识

新增属性

属性名称	属性标识	属性ID	数据类型	数据定义	操作
frame_count	frame_count	12	无符号整型	取值范围: 0-65535	编辑 删除
protocol_version	protocol_version	13	无符号整型	取值范围: 0-255	编辑 删除
hwver	hwver	14	定长字符串	长度: 4字节	编辑 删除
swver	swver	15	定长字符串	长度: 4字节	编辑 删除
navinart	navinart	16	变长字符串	单位: 无	编辑 删除

3) 添加设备

进入产品->设备管理->添加设备，输入设备名称和正确的IMEI号，需要开启自动订阅，IMSI可以不填写

添加设备

* 设备名称

EM300-TH-NB

* IMEI号

860000000000000

IMSI号

请根据产品Endpoint格式输入IMSI号

是否开启自动订阅


☒ 是 ☐ 否

确定 取消




5.2.3 数据格式

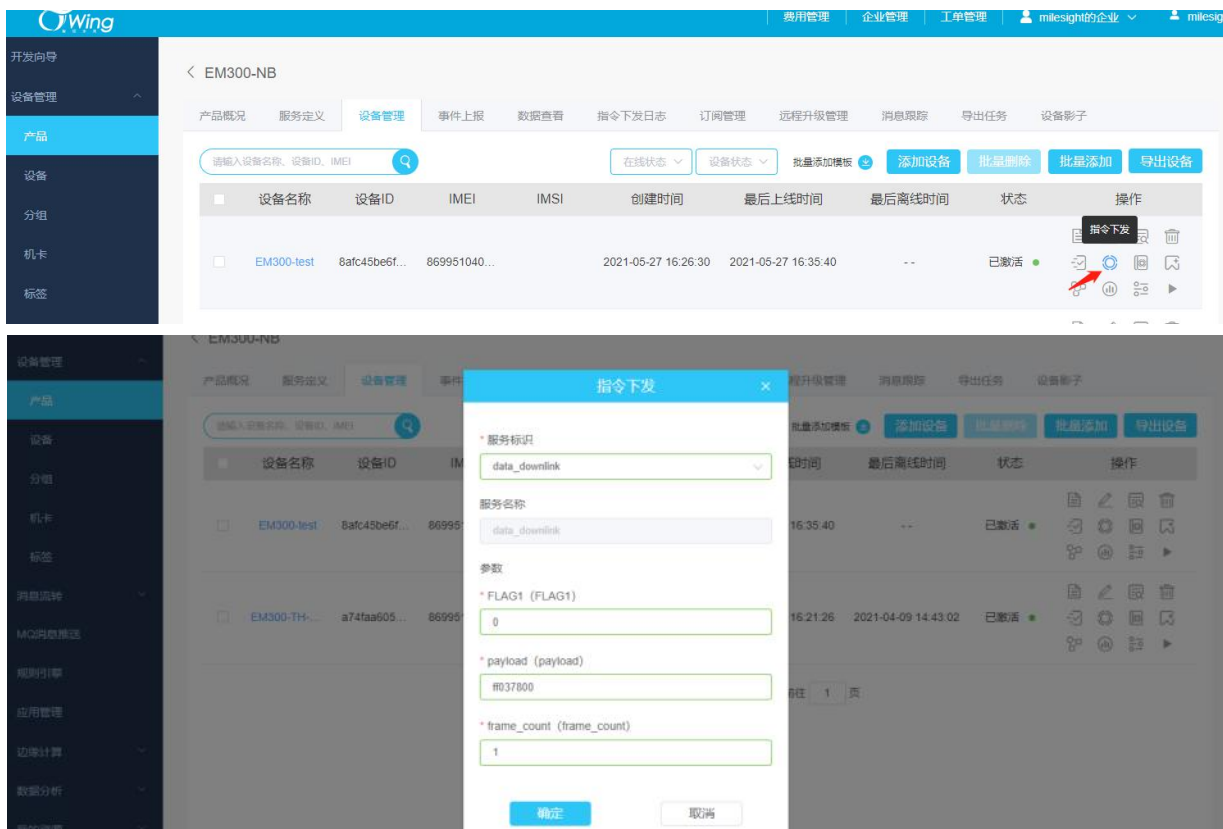
1) 查看上报数据

进入设备管理，点击设备名称或右侧的图标  查看上报数据。上报数据为物模型解析后的数据，其中 payload 为传感器数据，数据解析参考[六、通信协议](#)。



2) 指令下发

进入设备管理，点击右侧的图标  给设备下发指令，下发指令参考[六、通信协议](#)。



5.2.4 数据转发

CTWing 平台有提供对应的 API 接口与数据调用说明，一般会使用 HTTP 的方式，具体可参考配置说明。

<https://www.ctwing.cn/dyts/103#see>

注意：

- (1) 服务定义中需导入与设备匹配的物模型文件，否则无法正常获取数据或下发指令。
- (2) CTWing 平台通过 IMEI 识别设备，平台无法重复添加设备。已添加到平台的设备需删除后才允许重新添加。
- (3) 已添加到 CTWing 的设备，需提前删除，才允许添加到星纵云，反之亦然。

六、通信协议

6.1 上行数据

6.1.1 完整数据包解析

02	0001	0062	00	0014	01	30313030	30313030	36313338413334323736333132313038	383639333334303531373831363833	343630303833383833383036363735	38393836303	44238313032324330343536363735	09	0011	017501FF023C000367FC00046870050000
字段	字节	数据示例										解析			
固定标志	1	02										默认 2			
ID	2	0001										默认 1			
负载长度	2	0062										负载长度 98			
FLAG1	1	00										默认 0			
帧计数	2	0014										帧计数 20			
协议版本	1	01										协议版本 1			
软件版本	4	30313030										软件版本 V1.0			
硬件版本	4	30313030										硬件版本 V1.0			
SN 号	16	36313338413334323736333132313038										HEX 转 ACSII			
IMSI	15	383639333334303531373831363833										HEX 转 ACSII			
IMEI	15	343630303833383833383036363735										HEX 转 ACSII			
ICCID	20	3839383630344238313032324330343536363735										HEX 转 ACSII			
CSQ	1	09										设备的 CSQ			
数据长度	2	0011										传感器数据长度 16			
传感器数据	N	017501FF023C000367FC00046870050000										详见 6.1.2 传感器数据解析			

6.1.2 传感器数据解析

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	...

通道号	类型	数据	示例
ff	02 (数据采集步长)	2 个字节, 单位 s	3c 00=>00 3c =60s
ff	0b (设备开机)	ff	/
01	75 (电池电量)	1 个字节, 单位%	5c=>92 (电量 92%)
03	67 (温度)	2 个字节, 单位℃, 乘数 0.1	34 01=> 01 34=308 (温度为 308*0.1=30.8)

04	68 (湿度)	1 个字节, 单位%, 乘数 0.5	65 => 101 (湿度为 101*0.5=50.5)
05	00 (漏水状态)	00 未漏水 01 已漏水	/
06	00 (门磁状态)	00 门磁关闭 01 门磁打开	/
ff	0d (阈值告警)	7 个字节 字节 1: 阈值模式 Bit 2~0 ➤ 000-禁用 ➤ 001-小于 ➤ 010-大于 ➤ 011-在某段范围内 ($a < x < b$) ➤ 100-大于或小于 ($x < a$ 或 $x > b$) Bit 7~3: 00001 字节 2~3: 小于值, 乘数 0.1 字节 4~5: 大于值, 乘数 0.1 字节 6~7: 当前值, 乘数 0.1	0b2c01c8000401 0b=0000 1011 (阈值模式为在某段范围内) 小于值: 2c 01=>01 2c=300 (300*0.1=30°C) 大于值: c8 00=>00 c8=200 (200*0.1=20°C) 当前值: 04 01=>01 04=260 (260*0.1=26°C)

注意

- (1) 当采集到零下温度数据时, 需转换为补码才能解析为正确数据。例如 FA FF 即 FF FA (1111 1111 1111 1010), 补码为-6, 则温度为-6*0.1=-0.6°C。
- (2) 其中采集温度和湿度会上传历史数据, 温湿度数据按照时间戳从小到大排列, 数据的时间间隔为数据采集步长。每个上报周期最多上报 10 个历史数据。
- (3) 采集步长=上报周期/10, 当计算结果小于 1min 时, 取 1min。

6.1.3 上行数据示例

EM300 NB-IoT 系列支持接入 CTWing 平台、TCP/UDP 服务器。

- 对接 CTWing (透传模式) 和 TCP/UDP 服务器时, 上行数据解析参考 [6.1.1 章节](#)。
- 对接 CTWing (引用物模型), 在 CTWing 平台接收到的数据格式如下:

```
{
  "swver": "0102",
```



```
"protocol_version": 1,  
"payload":  
"AXUB/wl8AANn8wAEaFIDZ/UABGhTA2f3AARoUgNn9QAEaE8DZ/YABGhPBQAA",  
"hwver": "0200",  
"frame_count": 1,  
"SN": "6136A34276312108",  
"IMSI": "460113126010591",  
"IMEI": "869951040961504",  
"ICCID": "89861120237012171643",  
"FLAG1": 0,  
"CSQ": 17  
}
```

字段	描述
swver	软件版本
protocol	协议版本
payload	Base64 编码后的传感器数据，可先将 Base64 转换为十六进制（Hex），再参考 6.1.2 传感器数据 进行解析
hwver	硬件版本
frame_count	帧计数，uint16_t，预留，可以用来统计丢包
SN	SN 号，固定为长度为 16 的字符串
IMSI	设备 SIM 卡的 IMSI 号码，固定为 15 字节的字符串
IMEI	设备通讯模块的 IMEI 卡，是 NB 设备的唯一标识
ICCID	设备 SIM 卡的 ICCID 号码，固定为 20 字节的字符串
FLAG1	预留
CSQ	设备的 CSQ 值

6.2 下行指令

6.2.1 常规指令

EM300 NB-IoT 系列支持多种下行指令。

通道号	类型	数据
ff	02（设置采集周期）	2 个字节，单位：秒

03 (设置上报周期)	2 个字节, 单位: 秒
06 (设置阈值告警)	9 个字节 字节 1: 阈值策略 Bit 0~2 ➤ 000-禁用 ➤ 001-小于 ➤ 010-大于 ➤ 011-在某段范围内 ➤ 100-小于或大于 Bit 3~7: 00001 字节 2~3: 小于值, 乘数 0.1 字节 4~5: 大于值, 乘数 0.1 字节 6~9: 00 00 00 00
10 (重启设备)	ff (保留)
68 (数据存储)	00: 禁用 01: 启用
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 字节 1: 00 字节 2-3: 重传间隔, 单位: 秒; 可设置 30~1200s (默认 600s)

6.2.2 历史数据查询 (数据回传)

EM300 NB-IoT 系列支持数据回传功能, 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, 数据由旧→新根据回传周期, 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 字节 1-4 : 开始时间, UNIX 时间戳 字节 5-8 : 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 字节 1 : 01 字节 2-3 : 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 字节, 仅上报数据内容, 不上报通道号和类型)

示例:

1. 查询 EM300-SLD 在 2022/11/11 12:00:00 到 2022/11/11 12:10:00 之间的存储数据

fd6cc0c86d6318cb6d63		
通道号	类型	数据
fd	6c	开始时间: c0c86d63 => 636dc8c0 = 1668139200 = 2022/11/11 12:00:00 结束时间: 18cb6d63 => 636dcb18 = 1668139800 = 2022/11/11 12:10:00

设备端回复

fc6c00		
通道号	类型	数据
fc	6c	00 (查询成功)

20ce1cc96d6304017901 20ce.....		
通道号	类型	数据
20	ce	时间戳: 1cc96d63 => 2022/11/11 12:01:05 数据内容: <ul style="list-style-type: none">温度: 04 01=>01 04=26°C湿度: 79=>121=60.5%漏水状态: 01 已漏水

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	2022/11/11 12:00:00	北京时间	转换 >	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:	二进制	八进制	十进制	16进制	32进制	更多: 16进制 ▼	转换
------	-----	-----	-----	------	------	------------	----

10进制转换16进制的结果:

636DC8C0

6.2.3 CTWing 平台下发示例

当设备接入 CTWing 平台 (引用物模型), 可在平台下发指令给设备, 下行数据格式如下:

```
{  
  "FLAG1": 0,  
  "payload": "FF037800",  
  "frame_count": 1  
}
```

字段	描述
----	----

FLAG1	预留
payload	Hex 格式, 具体指令参考 6.2.1 章节 和 6.2.2 章节
frame_count	帧计数,uint16_t, 预留, 可以用来统计丢包

示例:

1. 设置上报周期为 20 分钟

```
{
"FLAG1": 0,
"payload": "ff03b004",
"frame_count": 1
}
```

Payload	通道号	类型	数据
ff03b004	ff	03	b0 04=>04 b0=1200 秒=20 分钟

2. 设置阈值告警策略: 温度大于 20°C告警

```
{
"FLAG1": 0,
"payload": "ff060a0000c80000000000",
"frame_count": 1
}
```

Payload	通道号	类型	数据
ff060a0000c80000000000	ff	06	0a 00 00 c8 00 00 00 00 00 字节 1: 0a=>0000 1010 (大于) 字节 2~3: 00 00=0 字节 4~5: c8 00=>00 c8=200 (200*0.1=20°C) 字节 6~9: 00 00 00 00 (默认)