

# SDC07CSA 4G(Cat.1)物联网继电器控制传感模块数据手册 (V1.02)

## 主要特性

- 4G 网络超低延迟，超稳网络连接，实时远程控制
- 1 路继电器控制；控制逻辑：开/关控制、延时关控制、点动控制、定时开关控制；最大负载功率 2500W
- 1 路数字输入 DI (反馈输入) 采集 (3.3V/5V TTL/接地传感)
- 支持基站定位 LBS
- MQTT 协议：
  - 支持 OneNET 中移物联网平台
  - 支持自定义 MQTT 服务器
- 供电：12V/1.5A 直流
- 模块本身功耗平均 0.7W (继电器断开时)
- 工业级工作温度：-20 摄氏度~+80 摄氏度
- 每台设备有唯一厂商设备 ID
- 可配外壳

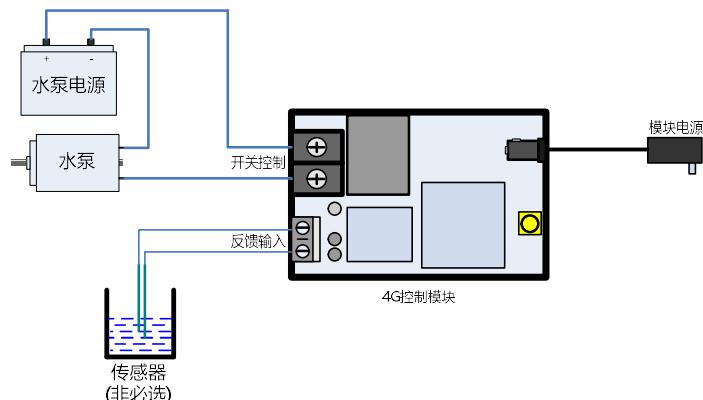
## 描述

该模块为多功能（继电器输出控制 与 数字输入 DI 集成）、继电器普通开关、点动、延迟开关、定时开关；数字输入口 DI 高低电平采集的工业远程 4G 控制传感模块。

继电器控制逻辑有普通开关控制、点动控制、延时开关、定时开关；开关具有掉电记忆(可以配置关闭)功能。可用于山区水泵、共享设备、控制直流/交流电机、直流/交流家用电器、门锁、信号控制等等。

数字输入口为 TTL3.3V/5.0V 电平接口，可以输入逻辑电平或按键(对地导通)输入。可用于投币器、按键、信号逻辑、电磁锁光眼反馈、微动开关

## 典型应用框架图



反馈等等。

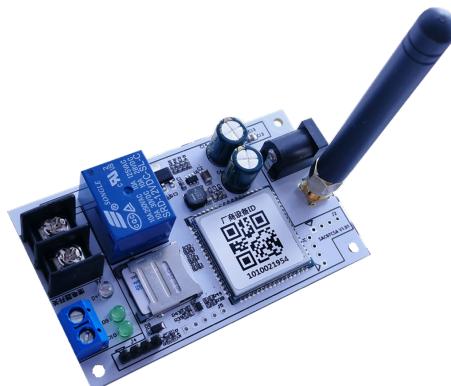
模块支持 LBS 基站定位功能，可实时追踪模块所在经纬度。

采用 MQTT 协议，支持中移物联网 OneNET 平台、用户自定义 MQTT 服务器、阿里物联网、华为物联网贝壳物联网等常见支持 MQTT 的物联网平台。

## 应用场景

- 工业控制：电力系统、机床系统、石油采矿系统等等
- 共享经济：共享按摩椅、共享跑步机、共享电源、共享吸氧机、共享充电
- 智能家居、智慧城市、智慧社区、智慧校园、智能门锁
- 实时远程控制、远程收账控制、远程抄表系统、环控设备开机监视与远程控制
- 工业自动化 4.0

## 外观



## 目录

一.	硬件界面示意图 .....	3
二.	各种应用举例 .....	4
三.	模块性能 .....	4
四.	控制端软件 .....	4
五.	控制软件二次开发 .....	8
	1. 架构 .....	8
	2. 开发步骤-使用 OneNET 平台 .....	9
	3. 模块保存在 OneNET 端数据流 .....	15
	4. 命令格式 .....	15
	5. 基站定位(LBS) .....	16
	6. MQTT 主题定义 .....	16
六.	机械尺寸 .....	17

## 一. 硬件界面示意图

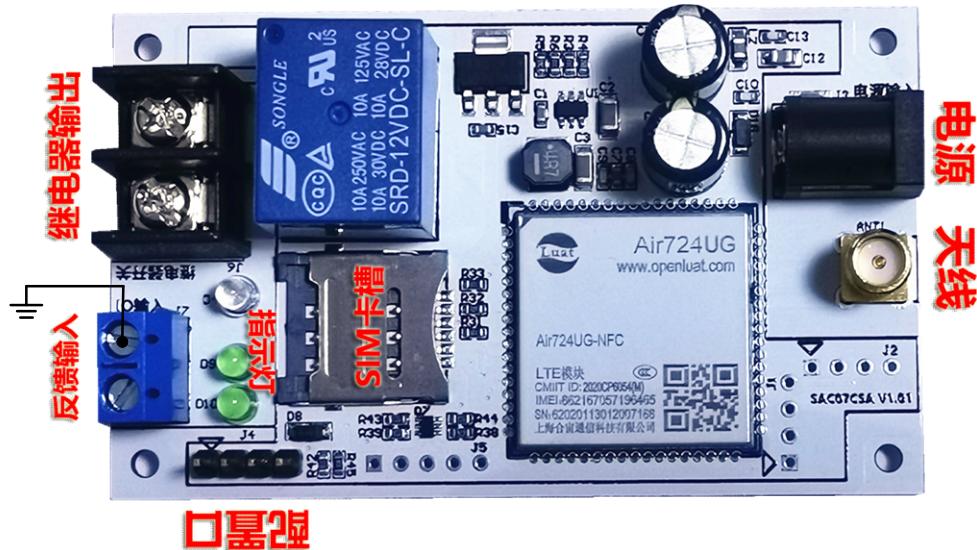


图 1 模块界面示意图

### 1. 电源 接口

电源输入口，12V 直流输入。因为 4G 瞬时功耗大，瞬时功耗达到 10W，加上板上其它设备耗电，输入电源最好保证 1.0A 以上的供电能力。

接口为 DC2.5 中心正，外环负接口。

### 2. 继电器输出 接口

继电器端子为常开(NO)输出，继电器驱动能力：10A@250VAC 或者 10A@30VDC。当继电器闭合是两个接线座导通，否则断开。

### 3. 反馈输入(IO 输入) 接口

输入电平电平为 2.5V~5V，可以输入外部电平信号、开关信号、光眼信号、按键信号、微动开关信号、门锁反馈等等。

请注意输入口的信号地为上方的接线孔，如果输入为 IO 电平时请注意。

注意：不能输入电压高于 5V 的信号

无需反馈的情况可以不接该接口

### 4. 配置口 接口

此接口为需要用户修改配置项或二次接入用户服务器平台时使用，模块出厂已有默认配置，普通使用无需进行配置。

5V/3.3V TTL 接口的串口，VCC 为 5V，配置工具软件可以从琅铭电子官网([www.lmcraft.com/iot](http://www.lmcraft.com/iot))下载。

配置模式：模块在启动时候会尝试从配置口与配置工具软件通讯，如果通讯成功则进入配置模式，否则进入正常工作模式，正常工作模式下是不能配置参数的。

### 5. 指示灯

[D4]: 继电器导通指示。

[D9]: 模块联网指示，模块联网后进入正常工作模式下此灯常亮。

[D10]: 数据指示，收到服务器数据会闪烁。

模块上电初始化搜索网络是 [D10]、[D9]来回交替闪烁；配置模式下[D9]闪烁，[D10]不亮。

### 6. SIM 卡接口

模块使用 micro sim 卡，可使用移动、联通、电信等运营商 4G 卡，出厂默认配置是移动参数，如果使用其它运营商的卡，需通过配置工具修改 APN 参数。

## 7. 天线接口

天线接口为 50 欧姆外螺纹内孔 4G 的天线接口，可以接内螺纹内针天线(胶棒天线、吸盘电线、天线延长线等等)。

## 二. 各种应用举例

1. 纯电源输入线控制：水泵、充电桩、共享烤箱、共享净水机、共享洗衣机、付款出租设备等等
2. 电源输入控制+状态(位置)反馈：带水位监控的水库系统（水泵控制+水位反馈）、类似卷闸门系统（电机+位置开关）、环控抽油烟机远程控制与运行监视
3. 开关量控制(信号控制)：共享按摩椅的按键控制(非电源控制)、机器设备的开关按键控制
4. 电磁自锁装置（电磁铁+微动开关反馈）：门禁、电磁锁

## 三. 模块性能

1. 继电器  
最大控制功率 2500W。
2. 模块自身功率消耗  
峰值 10W，平均 0.7W。
3. 工作温度  
-20 摄氏度~+80 摄氏度
4. 存储温度  
-40 摄氏度~+100 摄氏度
5. 流量消耗  
平均流量<100MB/年

## 四. 控制端软件

控制软件通过微信扫描以下二维码下载微信小程序：

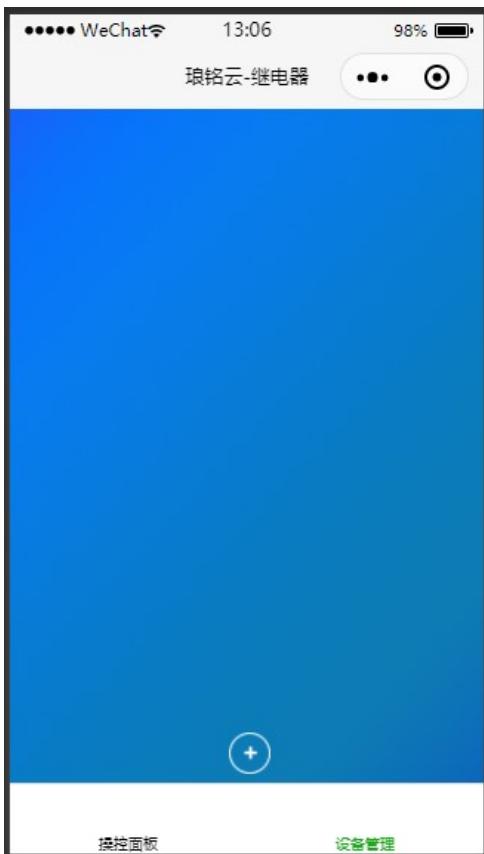


图 2 微信小程序二维码

扫码打小程序界面，如下图所示：



点击界面下面的“设备管理”，如下图所示：



点击界面下面的“+”图标，打开如下界面：



如果模块为出厂默认配置，选择第一项“模块为出厂默认配置”，如果用户通过配置线配置过用户自己的 OneNET 账号，选择第二项“模块使用客户 OneNET 配置”。点击“扫码”按钮，扫描模块上的“厂商设备 ID”二维码。如果是模块使用客户 OneNET 配置，还需要手动填写 OneNET DEVICE-ID 和 OneNET API-KEY。最后根据应用场景自行填写设备名称，点击“确定”按钮，返回设备管理界面：



点击界面下方的“控制面板”，进入主界面：



开关控制：点击中间的大图标：



下方四个图标：



从左到右，依次为“查看定位”，“反馈显示”，“点动控制”，“定时控制”  
点击“定时控制”图标，打开定时参数设置界面：



设置开启时间、结束时间、是否每天重复等参数后点击发送设定，完成定时设置，点击左上角“<”图标，返回主界面，主界面上将会显示定时设置参数。

## 五. 控制软件二次开发

### 1. 架构

该模块采用 MQTT 协议，架构有 2 种：

- 使用 MQTT 服务器+HTTP API 发送命令，例如中移物联 OneNET 平台
- 使用 MQTT 桥接器+MQTT 业务服务器，例如用户自建 MQTT 平台

1.1 使用 MQTT 服务器+HTTP API 发送命令的架构如下图所示：

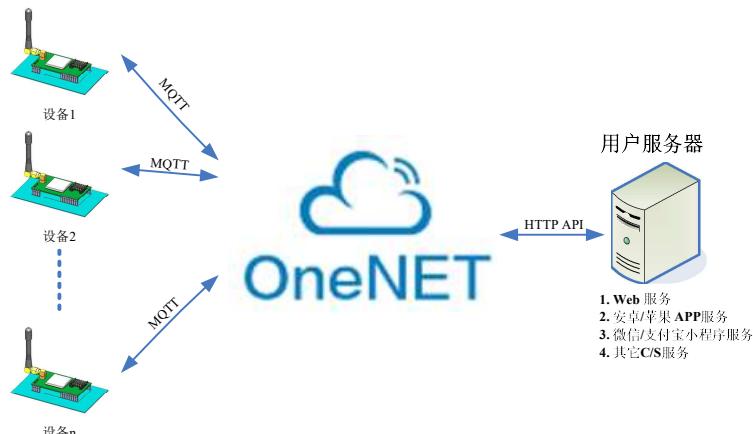


图 3 软件系统架构-OneNET

OneNET 平台的多协议/MQTT 协议(老版本)可以通过 MQTT 协议管理所有设备，同时提供 HTTP API 接口，开发者可以通过 HTTP API 给 MQTT 群组中的任何设备发送命令、从平台获取设备上传的数据流、状态数据等等。

同时，OneNET MQTT 协议(老版本)也像普通的 MQTT 分发器一样，支持 MQTT 的规则，可以订阅、发布、转发各设备或虚拟设备间的数据。

1.2 使用 MQTT 分发器+MQTT 业务服务器的架构如下图所示：

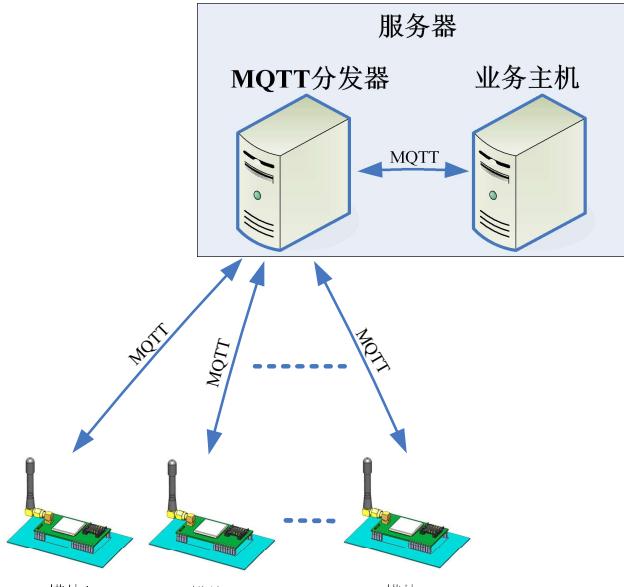


图 4 软件系统架构-用户自建服务器

所有设备(模块 1~模块 n)以及业务主机都作为 MQTT 设备挂在 MQTT 分发器上，它们之间可以互相订阅、发布、转发消息。业务主机订阅所有模块的状态数据以及一些参数主题，所有模块订阅业务主机的命令主题。

## 2. 开发步骤-使用 OneNET 平台

大体流程是：获取 OneNET 控制参数(API-KEY、DEVICE-ID)，调用 OneNET 控制命令对设备进行控制或获取状态数据。OneNET 控制参数是通过将模块添加到 OneNET 平台上自动生成的，模块出厂已有默认配置，可以向厂方索取 OneNET 控制参数，可以跳过如下的在 OneNET 上添加设备的步骤。

### a. 建立 OneNET 账号

请参考 OneNET 网站文档，<https://open.iot.10086.cn/>

### b. 创建 OneNET 产品

注意：由于 OneNET 网站不停更新，本文所介绍的步骤可能会有偏差。

登录 OneNET 官网(<https://open.iot.10086.cn/>)，进入“控制台”，需要输入账号密码

在“控制台”界面 选择旧版本界面

在左侧导航条中 选中“全部产品\多协议接入”

在“多协议接入”界面中选择“MQTT(旧版)”选项页，点击“添加产品”

在“添加产品”界面中填写“产品信息”各字段，然后点“确定”按钮

界面中将出现新增加的产品，点击产品进入“产品界面”，在界面中点击“详情”进入查看“产品详情”，复制“产品 ID”、“设备注册码”用于接下来的环节。

c. 向产品中添加设备

向产品中添加设备有 2 种方法，在“OneNET”控制台手动添加 或 通过 OneNET 提供的 API 自动添加，我们不使用手动添加，而是使用琅铭电子提供软件工具利用 OneNET 的 API 自动将模块设备添加到产品中去。

使用琅铭提供的“用户配置工具-使用移动 OneNet 平台”版本 V1.2 及以上版本。

- 首先将配置线插入电脑 USB 接口 (WIN7 以上操作系统一般无需安装驱动)，在电脑的硬件管理器里面会枚举出一个 COM 口
- 打开配置工具软件，选择对应的 COM 口，点确定，将打开配置软件主界面，如下图所示：



图 5 配置软件主界面

- 点击菜单“配置\编辑配置”，可以编辑配置参数，如图所示：



图 6 配置软件主界面-可编辑

服务器选择：可以选择 使用 OneNET MQTT 服务器、使用用户 MQTT 服务器。图 5 为选择 OneNET MQTT 服务器的设定界面。

APN：SIM 卡运营商接入点名称

心跳周期：设备跟服务器之间的存活心跳周期，单位秒，一般取值 1800 即可。

产品 ID、设备注册码：填写对应的 OneNET “产品 ID” 和 “设备注册码”

设备名称：OneNET 平台上所显示的设备名称

结果保存：OneNET 配置完之后会生成控制参数（设备 ID、API\_KEY），该参数会保存在配置工具软件当前目录下的 devlist.txt 文件中，同时配置工具软件也会自动发起一个 HTTP GET 请求将控制参数发送到指定的 http 服务器，http 服务器收到请求后响应字符串“ok”即可告知配置工具已保存控制参数。

除了可以选择 OneNET MQTT 服务器以外，还可以选择用户自定义的 MQTT 服务器，设定界面如下图所示：



图 7 用户自建 MQTT 配置界面-可编辑

服务器域名或 IP：为用户自建的 MQTT 分发器域名或 IP。

服务器端口：MQTT 分发器的端口。

设备 MQTT username、password：为用户自建的 MQTT 分发器的账号密码。

填写完之后点击菜单“配置\锁定配置”，如下图所示：



图 8 配置软件主界面-锁定

d) 在 1 设备断电、2 配置线不连接模块的情况下，在配置界面上按回车，如图所示：



图 9 等待连接设备

配置工具尝试连接设备。

- e) 将配置线连接到模块，配置线黑线位置对应配置接口三角形标记，从左到右依次为黑、白、绿、红(地，PCRX，PCTX，VCC)，如下图所示：

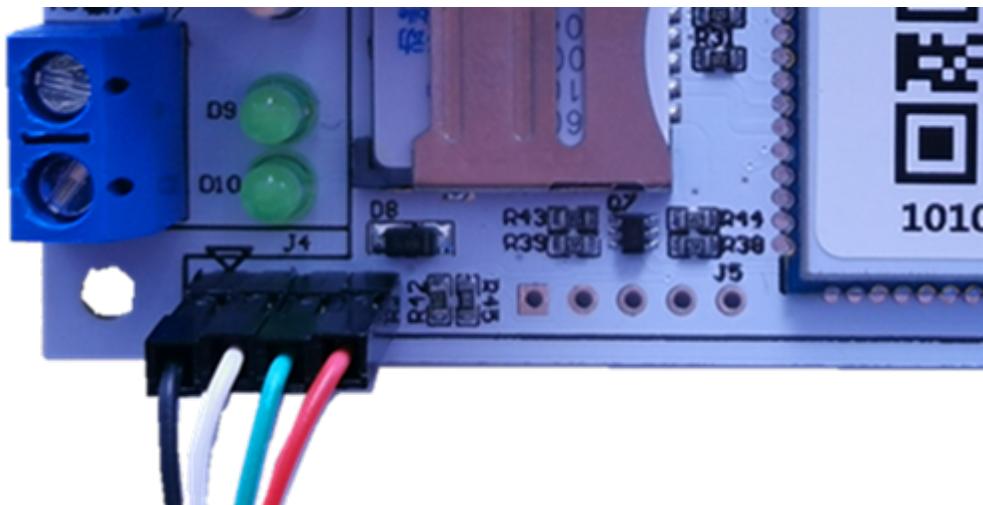


图 10 连接配置线到模块

- f) 配置线插好之后，模块会通过 USB 进行供电，并且与配置软件通讯，通讯配置完成之后，配置软件界面会提示“--完成--”信息。

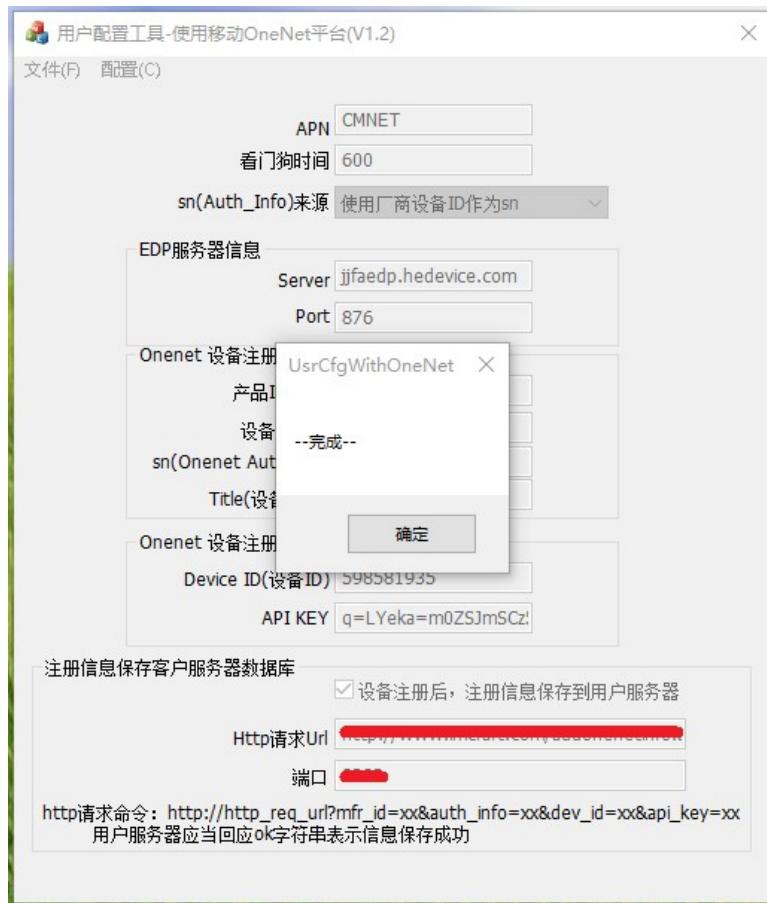


图 11 配置完成

- d. 在 OneNET 控制台测试设备(设备配置成 OneNET 平台的情况)

给模块插上 SIM 卡，接上天线，接上 12V 电源，等待模块连线成功之后，可以在 OneNET 控

制台看到设备状态显示“在线”，如图所示：

598387597	Release Device	离线	2020-05-18 13:23:11	详情 数据流 更多操作
598253117	Release Device	在线	2020-05-19 16:25:01	详情 数据流 更多操作
598002493	Release Device	离线	2020-05-17 22:31:11	详情 数据流 更多操作

图 12 设备状态显示

点击数据流可以查看模块传递给 OneNET 的数据（模块的数据流意义请参看后面章节），点击“更多操作\下发命令”，命令发送界面点“下发命令”可以给模块发命令，选择“字符串”，如下图所示：



图 13 发送命令

填写命令内容（命令定义请参考后面章节），点击发送。

- e. 开发用户程序（在用户服务器上 或 手机电脑终端）

OneNET MQTT 服务器情况：

用户程序主要是根据用户自己的应用逻辑调用 OneNET 提供的 API，查询设备状态、数据流、下发命令等等。

OneNET 的 API 文档请参考 OneNET 的官网文档，主要使用的命令有：

查询设备详情

查询数据流详情

发送命令

查询命令响应

用户自建 OneNET MQTT 服务器情况：

用户需要开发业务逻辑服务器（业务逻辑主机）通过 MQTT 协议与用户自建的 MQTT 分发器通讯。业务逻辑服务器订阅模块发布的状态数据，同时发布控制消息给对应的模块。

整个架构中用到的主题在后面章节介绍。

### 3. 模块保存在 OneNET 端数据流

模块配置成使用 OneNET 服务器时，模块的状态参数、数据参数已数据流（数据点）的方式存储在 OneNET 平台上，如下图所示：

relay 2020-12-17 09:49:43  { "0": 0 }	imei 2020-12-17 09:48:42  866714049346900	cimi 2020-12-17 09:48:43  460080049808115	iccid 2020-12-17 09:48:43  898604801920C07881...
test 2020-11-19 14:09:20  121.339828	longitude 2020-12-17 09:48:43  121.339828	latitude 2020-12-17 09:48:44  31.149311	DI 2020-12-17 09:49:36  { "0": 1 }
DI_Event 2020-12-17 09:49:58  { "0": 0, "1": 0 }	alarm 2020-11-29 01:31:21  { "0": 0, "1": 0, "2": 0, ... }		

图 14 数据流

relays:为整数数组[长度 1]，表示继电器状态，0 表示断开，1 表示导通

cimi,ccid,imei:为字符串，表示模块的 CIMI，SIM 卡 ICCID 号，模块的 IMEI 号，模块上线时会发送一次这 3 个数据流，可以利用 OneNET 来推送这三个变量中的任何一个来捕捉模块上线事件。

longitude、latitude:为模块的经纬度

DI:为整数数组[长度 1]，为反馈（DI）接口状态，0 低电平（反馈闭合），1 高电平（反馈脱开）

DI\_Event:为整数数组[长度 2]，表示当前 DI 口的事件(上升沿或下降沿事件)。注意，每个元素的意义，[0]表示发生事件的通道号，0 表示 0 通道，该模块暂时只有一个 DI 通道；[1]表示事件类型，0 表示下降沿，1 表示上升沿。每当 DI 口发生电平变化，模块都会发送 event 事件给 OneNET，可以利用 OneNET 的推送功能(推送功能请参看 OneNET 相关官方文档)来主动将 DI 口事件推送给用户服务器。

alarm:为模块继电器定时器设置值，12 元素整数数组，分表表示 开始年、开始月、开始日、开始时、开始分、开始秒，结束年、结束月、结束日、结束时、结束分、结束秒。

### 4. 命令格式

无论是 OneNET 服务器模式还是自建 MQTT 服务器模式命令格式都是一致的，只是发送方式不同。  
命令为纯字符串，格式如下：

Opcode,param1,param2...

各字段用逗号;”隔开，第一个字段为操作码，后面为参数，该模块用的命令有：

rs:继电器设置命令，param1 为继电器序号(暂时只支持 0)，param2 位设置值，0 表示断开，-1 表示一直导通，其它正值表示导通的秒数。

rt:继电器定时控制，param1 为起始时间，param2 位结束时间，时间格式如下：

yy/mm/dd hh:mm:ss

年月日为 0 表示每天固定时间。

ps： 表示刷新模块的经纬度坐标

di： 表示更新反馈输入的状态

注意：

OneNET 的命令发送方式请参看 OneNET 的发送命令 API 的文档。

自建 MQTT 服务器的命令发送方式参看后面的章节。

## 5. 基站定位(LBS)

模块支持两种方式的基站定位：

OneNET 扩展服务器中的基站定位，该服务需要开通，厂商的 OneNET 平台账号是开通了定位服务的，出厂模块是带定位信息的，用户重新配置模块的 OneNET 账号之后需要在新的账号中开通 OneNET 的基站定位。相关文档请参看 OneNET 的文档，模块会按 OneNET 的文档上传基站信息，OneNET 位置服务

第二种方式是模块自带的基站到经纬度转换功能，不管是 OneNET 工作模式还是自建服务器模式模块都会将经纬度消息发布到服务器。

## 6. MQTT 主题定义

用户自建 MQTT 服务器模式下，用户业务逻辑服务器（业务主机）主要通过一系列 MQTT 主题与各模块通讯。MQTT 相关概念请参考琅铭电子或 MQTT 组织相关文档，这里不做介绍，本文只介绍该模块用到的相关 MQTT 概念。

该系统按发起方来分有两类主题：

模块发布的主题

业务主机发布的主题

业务主机通过订阅模块发布的主题来接收模块发布的消息，模块订阅业务主机发布的主题来获取业务主机发送的命令。

模块发布的主题消息为带格式数据，数据格式如下：

0x03,JSON\_SIZE\_HByte,JSON\_SIZE\_LByte,JSON\_STRING

第一个字节固定为 0x03,第 2,3 两个字节为后面的 JSON 字符串的长度，从第 4 字节到后面是 JSON 字符串，JSON 为模块发布的数据参数或状态等等数据流。

模块发布的主题以及 JSON 数据如下：

### 6.1 数据点主题

dp/<devid> 例如 dp/1010021234

<devid>为模块厂商设备 ID，模块将继电器状态、反馈输入(DI)状态、DI 事件、ICCID、经纬度、等之前提到的数据流通过该主题进行发布，业务主机可以订阅”dp/”主题获取所有模块发布的消息，通过识别发布消息的主题中的<devid>来判断是哪个模块发出的消息。模块通过该主题发布的消息有如下：

a. 基站信息

{“\$OneNET\_LBS”:”cid”:<cid>,”lac”:<lac>}

<cid>和<lac>为整数基站信息

b. 经纬度

{“longitude”:<lo>}

{“latitude”:<la>}

<lo>和<la>为浮点数经纬度

c. 模块基础信息

{“imei”:<imei>}

{“cimi”:<cimi>}

{“iccid”:< iccid >}

<imei>、<cimi>和<ccid>为模块 SIM 卡相关信息，类型为字符串

d. 反馈输入(DI)状态

{“Dis”:<di\_status>}

<di\_status>为整数数组，为 di 状态

e. 继电器状态

{“relay”:<relay\_status>}

<relay\_status>为整数数组，为继电器状态

f. 反馈输入(DI)跳变事件

{“DI\_Event”:<di\_event>}

<di\_event>为整数数组，为跳变事件

g. 继电器定时设置

{“alarm”,<alarm\_time>}

<alarm\_time>为继电器定时事件，整数数组

## 6.2 命令响应主题

rsp/<devid>/[cmd\_id]

<devid>为模块厂商设备 id，[cmd\_id]为业务主机发送的命令的识别号，为可选项。模块收到业务主机发送的命令之后会从该主题发布响应内容“ok”（小写 ok 不带引号）

业务主机发送主题有如下：

<devid>/cmd/[cmd\_id]

<devid>为目标模块的厂商设备 id，[cmd\_id]为命令表示，可以为字符串，也可以为递增整数，用来表示命令做标记，模块通过订阅<devid>/cmd 主题来获取业务主机发送的命令。

## 六. 机械尺寸

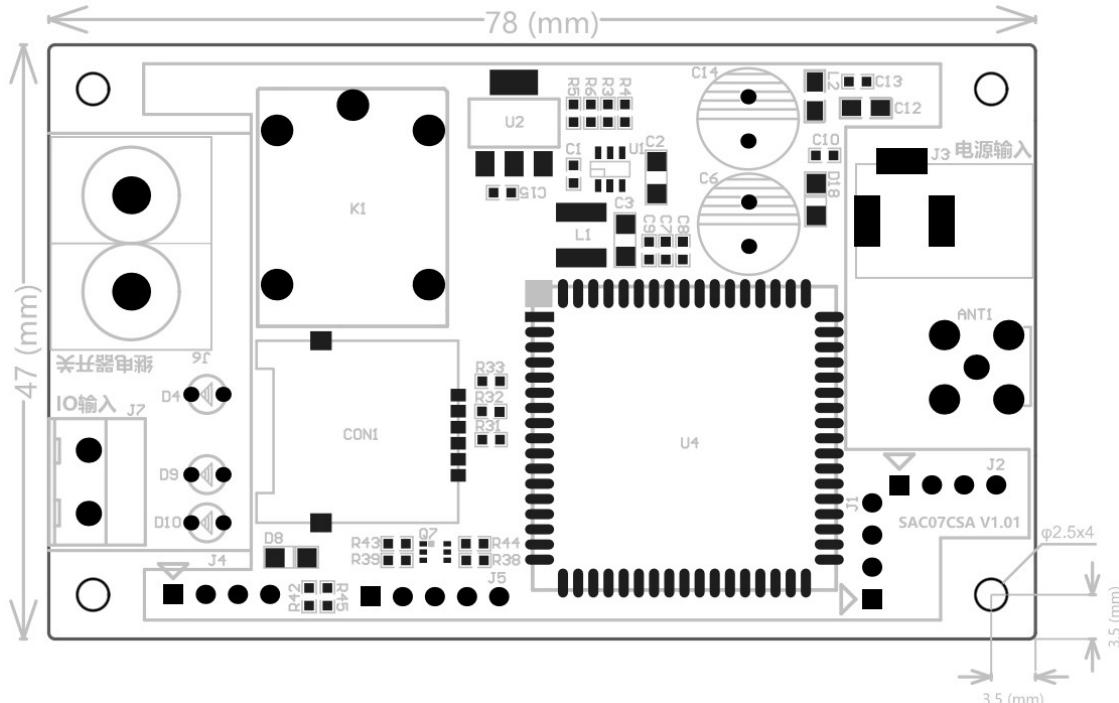


图 15 正面尺寸图（俯视图）