

SDC07CDA 4G(Cat.1)物联网继电器控制传感模块数据手册 (V1.01)

主要特性

- 4G 网络超低延迟，超稳网络连接，实时远程控制
- 2 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

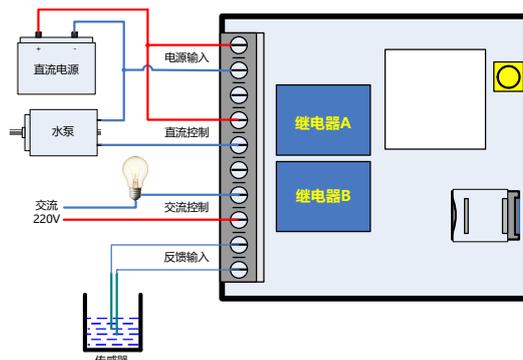
描述

该模块为多功能（继电器输出控制与数字输入口 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 OneNET 平台、用户自定义 MQTT 服务器、阿里物联、华为物联贝壳物联等常见支持 MQTT 的物联网平台。

应用场合

- 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. 二次接入控制方式	8
	2. 开发步骤-使用 OneNET 平台	9
	3. 模块保存在 OneNET 端数据流	16
	4. 发送命令	16
	5. 基站定位(LBS)	17
	6. 使用用户自建 MQTT 服务器	17
六.	机械尺寸	19

一. 硬件界面示意图

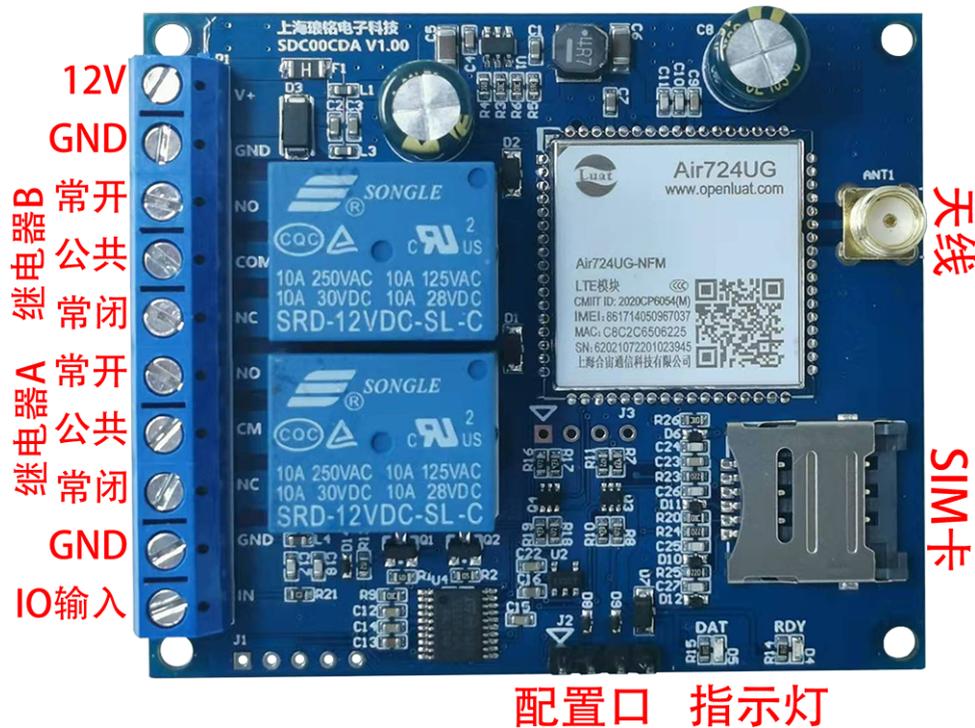


图 1 模块界面示意图

1. 电源 接口(接线口 12V、GND)

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。

2. 继电器 A/B 输出 接口

继电器端子为常开(NO)、公共(CM)、常闭(NC)输出，继电器驱动能力：10A@250VAC 或者 10A@30VDC。

3. 反馈输入(IO 输入、GND) 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和 GND，不能接反，否则可能损坏硬件。

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.lmcrafter.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]：模块联网指示，模块联网后进入正常工作模式下此灯常亮。

[D5]：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 [D4]、[D5]来回交替闪烁；配置模式下[D4]闪烁，[D5]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：

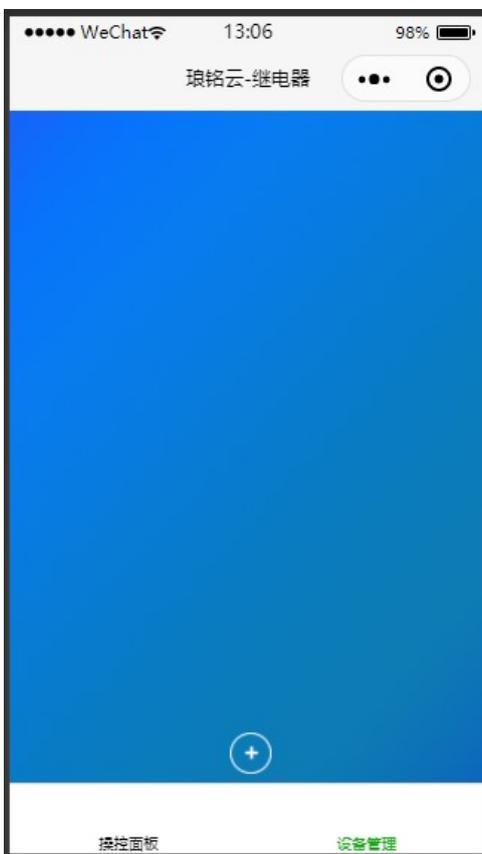


图 2 微信小程序二维码

扫码打小程序界面，如下图所示：



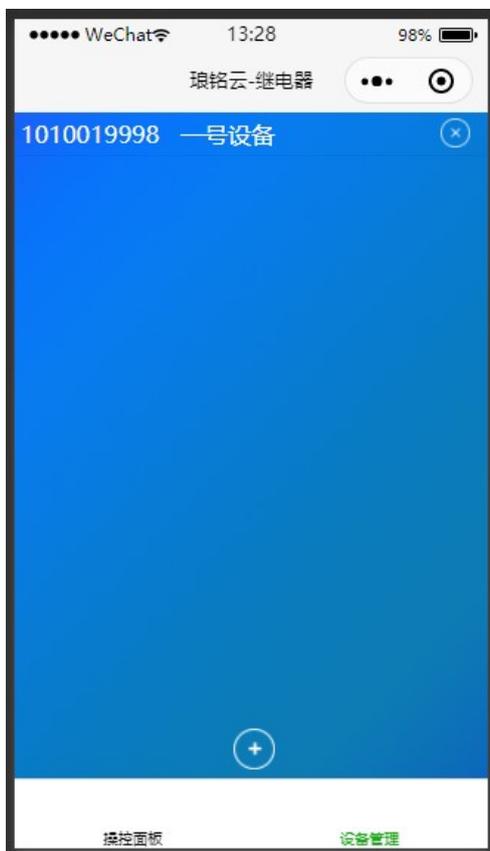
点击界面下面的“设备管理”，如下图所示：



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：



操控面板

设备管理

1010022001：为设备的编号

“2 通道 4G”：为设备的名称

：点击该图标进入地图定位：



  ：为控制按钮，从左到右依次为点动、定时、普通控制。此 3 个按钮一共有两排分别对应继

电器 A、继电器 B。

■: IO 状态指示, H 表示高电平或断开, L 表示低电平或短接。

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. 二次接入控制方式

该模块采用 MQTT 协议, 二次接入控制方式有 2 种:

- 使用 MQTT 服务器+HTTP API 发送命令, 例如中移物联 OneNET 平台
在该模式下使用的是中移物联平台 OneNET, 用户服务器通过给 OneNET 发送 API 命令来实现对硬件的控制或获取状态数据。
- 使用 MQTT 桥接器+MQTT 业务服务器, 例如用户自建 MQTT 平台
该模式下, 用户可以架设自己的 MQTT Broker, 用户业务服务器可以通过订阅状态数据主题(topic)来获取硬件上传的状态数据, 同时用户业务服务器可以通过命令主题(topic)向指定的硬件发送命令。

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

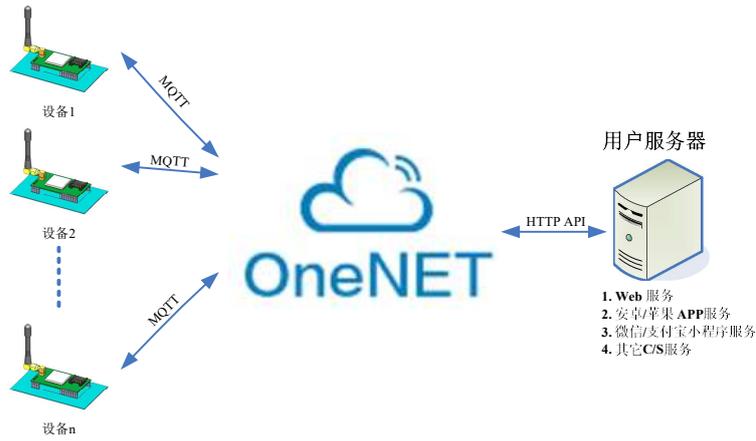


图 3 软件系统架构-OneNET

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：

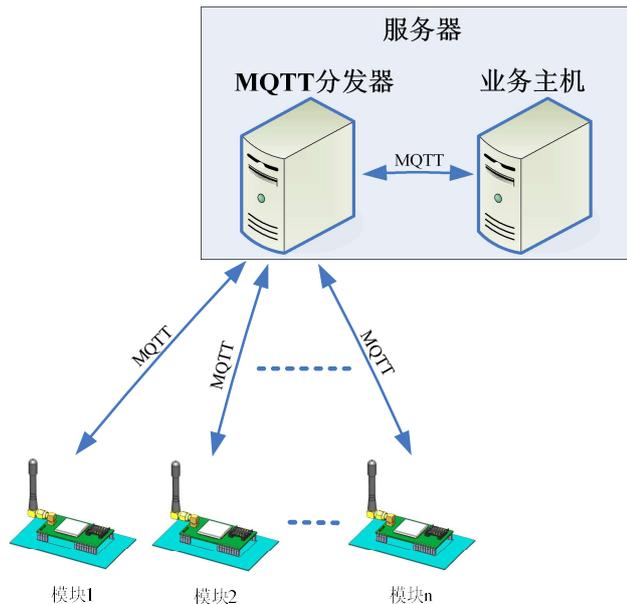


图 4 软件系统架构-用户自建服务器

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保活心跳周期，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：

用户配置-参数配置-SDC00GZA

文件(F) 配置(C)

APN CMNET

心跳周期 1800

服务器选择 使用用户MQTT服务器

服务器域名或IP ctrl.server.com

服务器端口 1234

设备MQTT ClientID [使用厂商设备ID]

设备MQTT USERNAME test_username

设备MQTT PASSWORD test_password

OnNET信息

设备注册码

产品ID

AUTH_INFO [使用厂商设备ID]

设备ID 659725299

设备API_KEY nRZTccgoiQhHBJREUVCKRI

设备名称

结果保存

保存服务器域名或IP

服务器端口

配置完后，OneNET信息将通过HTTP请求发送到指定的服务器：
http://saveserver:port/save?auth_info=xxx&devid=xxx&apikey=xxx

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：

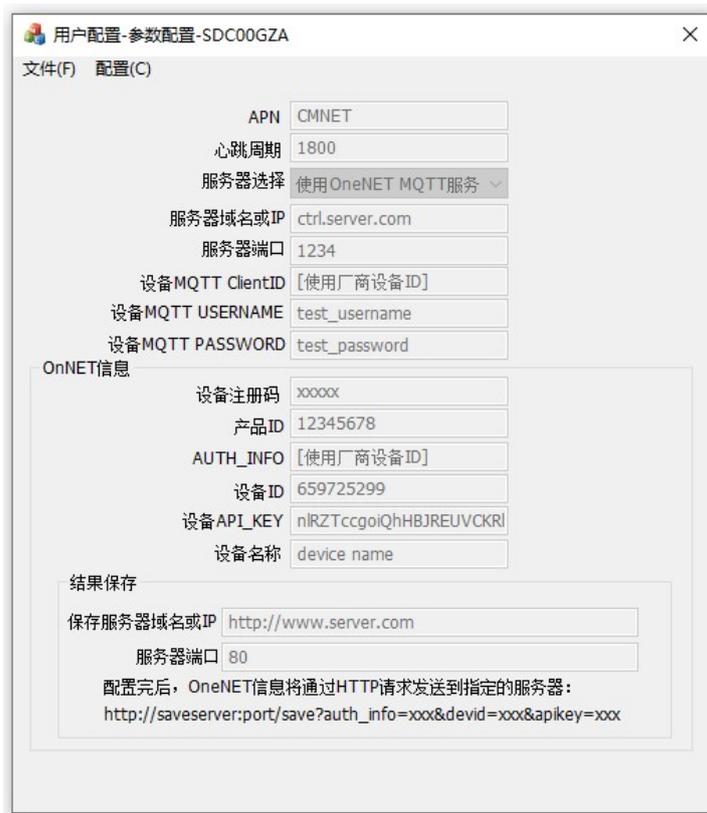


图 8 配置软件主界面-锁定

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：

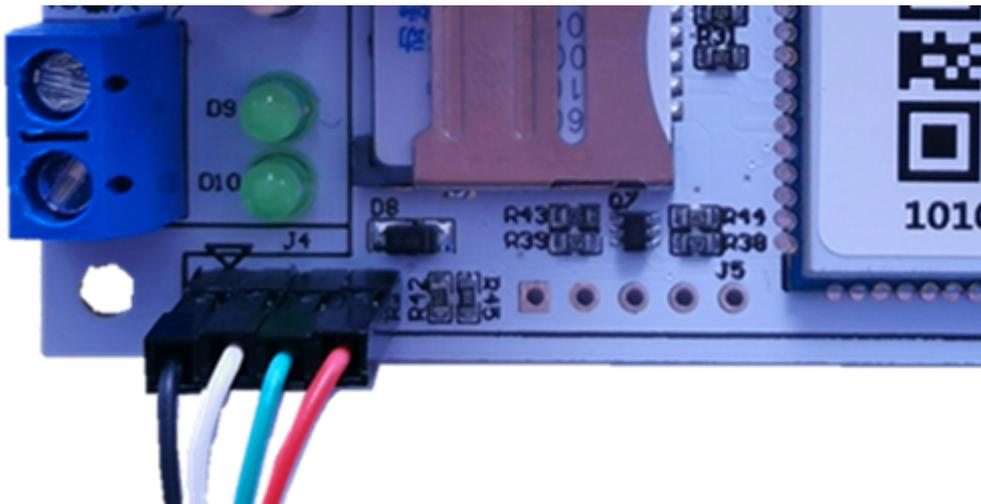


图 10 连接配置线到模块

- 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。

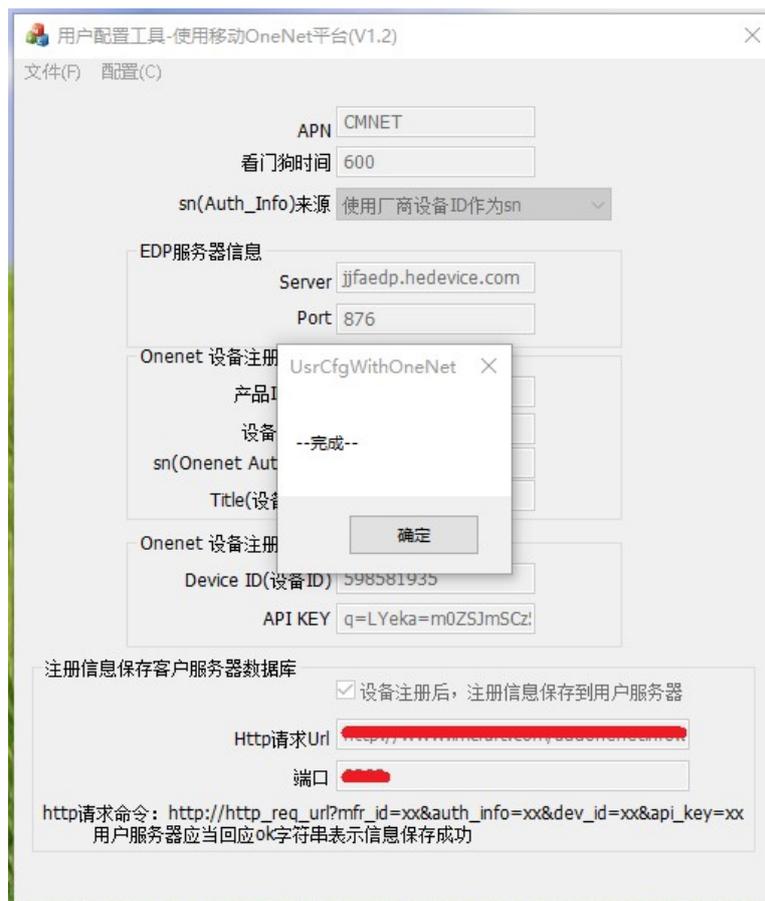


图 11 配置完成

- 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	DI5 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

DI5: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. 发送命令

发送命令有两种情况：

- OneNET 平台情况下是调用 OneNET 的命令发送 API 向模块发送命令，请参考 OneNET MQTT(旧版)相关文档
- 自建 MQTT 服务器情况下是用户“应用服务器”通过“用户 MQTT 服务器”转发的命令主题消息向模块发送命令的，命令主题请参考后续章节。

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(0 或 1)，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。该命令带记忆功能，掉电后再来电会保持之前的继电器开通状态。

举例一：rs,0,-1 //继电器 A 一直导通

举例二: `rs,0,0` //继电器 A 断开
 举例三: `rs,1,2` //继电器 B 点动 2 秒(2 秒导通后自动关闭)
 rq:功能和用法同 rs, 差别是此命令不带记忆功能, 掉电后再来电继电器是断开状态。
 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。
 举例一: `rt,0,21/01/23 13:29:30, 21/01/23 14:29:30`
 举例二: `rt,0,00/00/00 13:29:30, 00/00/00 14:29:30`
 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. 使用用户自建 MQTT 服务器

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

注意: 模块使用 qos2 的消息机制, 用户 MQTT Broker 需支持 qos2

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< iccid >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

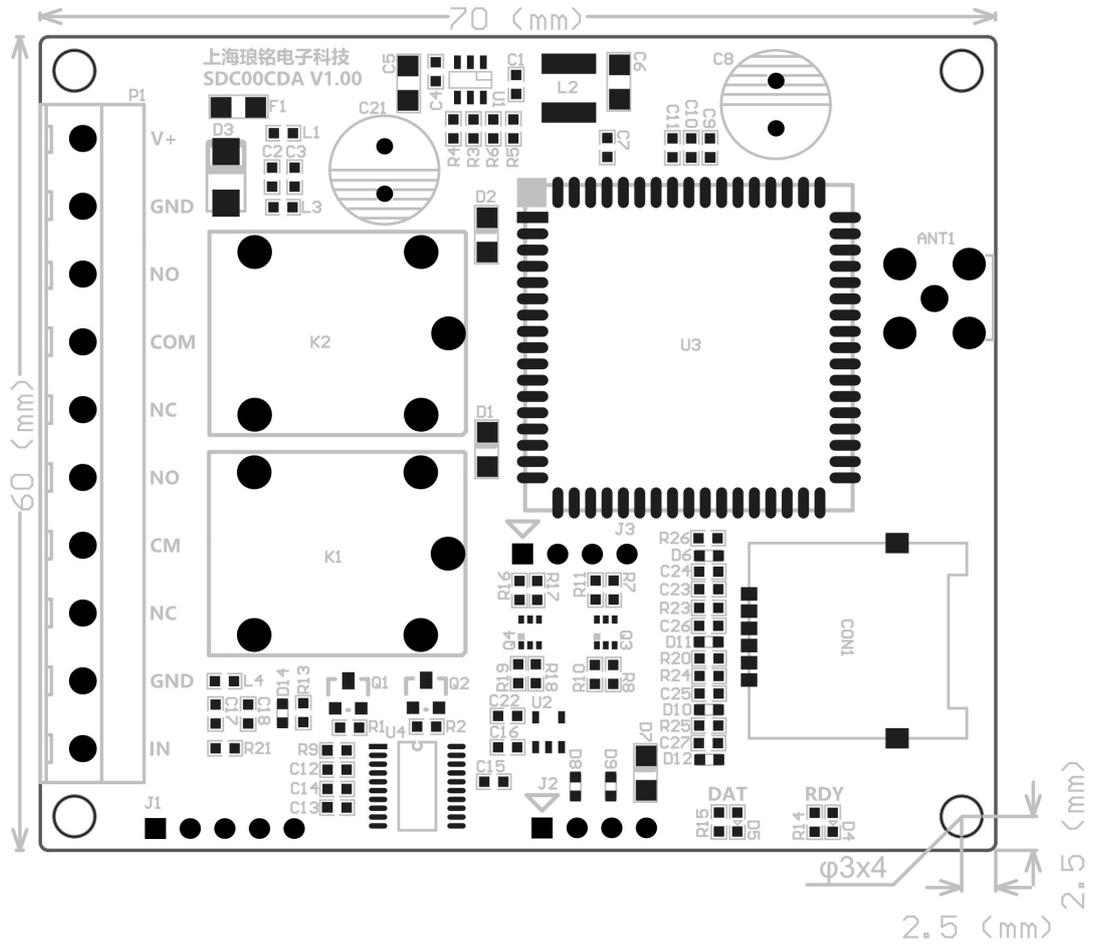


图 15 正面尺寸图（俯视图）