

EMB8104G

工业 DTU 通信模块

使用手册

(2022 年 11 月 1 日修订版)


版权声明

本产品使用手册包含的所有内容均受版权法的保护，未经北京中嵌凌云电子有限公司的书面授权，任何组织和个人不得以任何形式或手段对整个手册和部分内容进行复制和转载。

免责声明

本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我司概不承担其他责任。并且我司对本产品的销售和使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品特定用途的适用性，适销性或对任何专利权、版权或其他知识产权的侵权责任等均不作担保。我司对文档中包含的文字、图片及其它内容的准确性和完整性不承担任何法律或非法律责任，我司可能随时会对产品描述和相关的功能调整或技术改进，保留修改文档中任何内容的权利，恕不另行通知。

商标声明

、AMKN 均系北京中嵌凌云电子有限公司注册商标，未经书面授权，任何人不得以任何方式使用该商标、标记。

销售及服务网络

北京

销售电话：185 0042 1002

地 址：北京市海淀区吴家场路 1 号院 2 号楼

邮 箱：sales@embedarm.com

西安

销售电话：029-6888 8268（工作日）

手 机：189 9285 2102

地 址：西安市曲江新区旺座曲江 H 座 3003 室

邮 箱：sales@embedarm.com

技术支持：

电 话：029-8877 2044（工作日）

手 机：188 0108 0298

微 信：133 9928 8868

邮 箱：embedarm@126.com

网 址：www.embedarm.com

版本变更

表格显示本产品使用手册在不同时期的修订版本：

版本	修改内容	完成日期	修订部门
V1.00	初稿	2021.12.11	研发部
V1.10	型号更改	2022.6.7	研发部
V1.11	修改部分内容	2022.11.1	研发部

订货型号：

序号	订货型号	说明	备注
1	EMB8104G	通信接口为RS232和RS485	工业级： -30~70℃ (不结露)
2	EMB8104GPS	通信接口为RS232和RS485, 带定位功能	

目 录

1. 产品介绍	5
1.1 产品概述	5
1.2 产品特性	6
1.3 性能参数	7
1.4 典型应用	9
2. 设备安装	9
2.1 天线安装	9
2.2 SIM 卡安装	9
2.3 电源选择和安装	10
2.4 端子信号说明	10
2.5 LED 指示说明	11
3. 设备配置	12
3.1 配置方式	12
3.2 本地软件配置	12
3.3 短信配置	19
4. 尺寸、标配及售后说明	20
4.1 机械尺寸	20
4.2 产品标配	20
4.3 售后说明	21
附录 A 配置 AT 指令 V1.20	22
附录 B NMEA-0183 协议	33

一. 产品介绍

1.1 产品概述

EMB8104G (GPS) 是一款基于 4G 网络的无线数据传输终端设备，提供全透明数据通道，可以方便的实现远程、无线、网络化的通信方式，让您的设备轻松实现与 Internet 的无线连接。组网灵活快捷、运行成本低等诸多优点。可应用于电力系统、工业监控、交通管理、气象、水处理、环境监控、金融证券、煤矿、石油等行业。



1.2 产品特性

- 采用上海移远工业级 4G 模块，内嵌可靠 TCP/IP 协议栈；
- 采用 192KB 字节大缓存区设计，采用动态划分技术，提高缓存区使用效率，防止因网络突然中断而丢失数据；
- 数据全透明传输，用户无需了解复杂的 TCP/IP、PPP 等协议；
- 支持数据中心动态域名或固定 IP 地址访问；
- 最多支持 4 通道数据中心同时通信；
- 支持 APN 虚拟专网业务；
- 支持永远在线、空闲下线、空闲掉电三种工作方式；
- 支持收发短信功能、短信通信及支短信配置参数与维护；
- 增加环境温度及电源电压测量；
- 支持断线自动重连功能；
- 具有连接间隔可控功能，节约流量；
- 具有设备上线信号输出，让外部设备随时掌握 DTU 状态；
- 支持本地图形化界面配置与维护，支持本地升级固件；
- 独立配置串口，随时掌握 DTU 通信状态，简化配置；
- 多重软硬件可靠设计，复合式看门狗技术，使设备安全运行
- 4.7V ~ 30V 宽范围供电
- 体积小巧，只有 97mm*68mm*24mm（不包含天线及外部安装件）

1.3 性能参数

产品特性	描述	
发射功率	EMB8104GPS	EMB8104G
	Class 3 (23dBm \pm 2dB) for LTE FDD Class 3 (23dBm \pm 2dB) for LTE TDD Class 2 (24dBm+1/-3dB) for TD-SCDMA Class 3 (24dBm+1/-3dB) for WCDMA Class 3 (24dBm+2/-1dB) for CDMA BCO Class E2 (27dBm \pm 3dB) for EDGE 900MHz Class E2 (26dBm \pm 3dB) for EDGE 1800MHz Class 4 (33dBm \pm 2dB) for EGSM900 Class 1 (30dBm \pm 2dB) for DCS1800	
支持频段	LTE FDD: B1/B3/B5/B8 LTE TDD: B34/B38/B39/B40/B41 WCDMA: B1/B8 TD-SCDMA: B34/B39 CDMA: BCO GSM: 900/1800MHz	LTE FDD: B1/B3/B5/B8 LTE TDD: B34/B38/B39/B40/B41
速率	LTE: LTE FDD: 最大 150Mbps (DL)/最大 50Mbps (UL) LTE TDD: 最大 130Mbps (DL)/最大 30Mbps (UL) UMTS: DC-HSDPA: 最大 42Mbps (DL) HSUPA: 最大 5.76Mbps (UL) WCDMA: 最大 384Kbps (DL)/最大 384Kbps (UL) TD-SCDMA: 最大 4.2Mbps (DL)/最大 2.2Mbps (UL)	LTE FDD: 最大 10Mbps (DL)/最大 5Mbps (UL) LTE TDD: 最大 7Mbps (DL)/最大 1Mbps (UL)

	CDMA2000: EVD0: 最大 3.1Mbps (DL)/最大 1.8Mbps (UL) 1X Advanced: 最大 307.2Kbps (DL/UL) GSM: EDGE: 最大 296Kbps (DL)/最大 236.8Kbps (UL) GPRS: 最大 107Kbps (DL)/最大 85.6Kbps (UL)	
GNSS	GPS/GLONASS/北斗/Galileo/QZSS	无
SIM 卡	支持 USIM/SIM 卡: 1.8 V 和 3.0 V	
天线接口	50 Ω /SMA (母头)	
串口电平类型	同时支持 RS232 和 RS485	
串口波特率	1200~115200bps	
电源电压	4.7~30V, 推荐 12V	
功耗 (电流)	在 12V 供电下测量: 通信发射: TBD mA 在线待机: TBD mA 空闲下线: TBD mA	
工作温度	- 30° C~+70° C (不结露)	
存储温度	- 40° C~+85° C	
湿度范围	0—80% 非冷凝	
尺寸	长宽高: 97mm×68mm×24mm (主体)	
重量	210 克	205 克

1.4 典型应用：



通过 EMB8104G DTU 可以让远端的用户设备和管理中心的电脑进行**透明数据通信**。

透明数据通信： 意思即为用户设备与 DTU 之间没有通信协议，DTU 将用户设备发送过来的数据不做修改的传送到目标 PC 上，运行于 PC 上的软件可以完整的接收到 DTU 发来的数据包。从 PC 到用户设备的通信过程与之相同。

二. 设备安装

该产品必须正确安装和设置后才能达到预期的使用要求，本节主要说明产品的安装步骤。

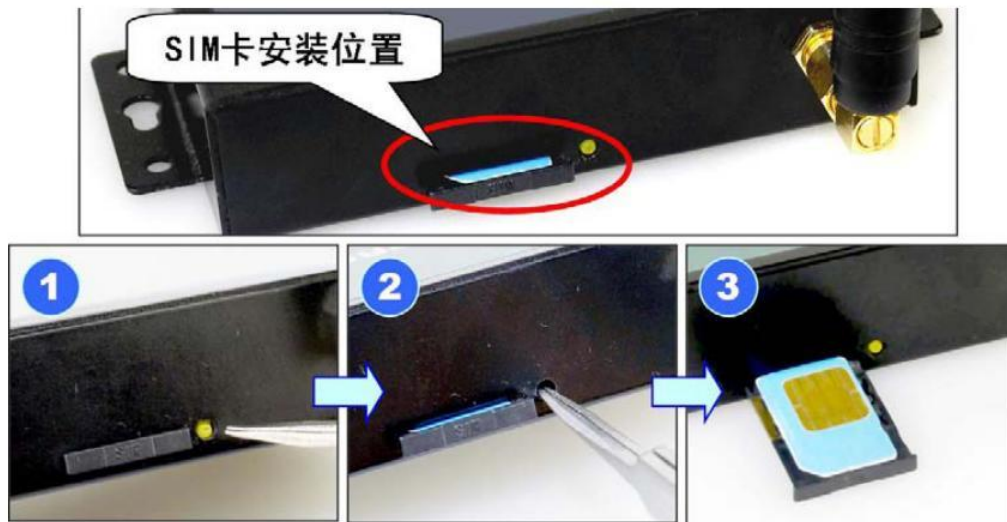
2.1 天线安装

- 产品的天线接口采用 50 Ω SMA 母头底座
- 外接天线必须使用适合 4G/ GPRS 工作波段天线
- 如果采用其它不匹配天线将影响设备的使用，严重的可能会导致产品损坏

2.2 SIM 卡安装

- 全网通支持，可以适应不同地区和运营商的需求；
- 在安装 SIM 前，首先要把 DTU 外壳上的 SIM 卡抽屉取出（SIM 卡抽屉与天线接口同侧）；
- 取出办法：用个尖锐物体（比如镊子）按压抽屉旁的黄色小点，使抽屉弹出；
- 抽屉取出后，把 SIM 卡放在抽屉中，再把抽屉插回 DTU 中，SIM 卡金手指一面朝外；

- 具体操作步骤如 2.1 图所示：



- **注意：**在 DTU 通电的情况下严禁插拔 SIM 卡。设备在初始化期间，会将 SIM 卡中的短信信息全部删除，请注意注意备份 SIM 卡中有用的信息。

2.3 电源选择和安装

- 本产品可以使用 4.7V~30V 范围电压供电，电源纹波控制在 200mV 以内。
- 本产品在进行数据传输时瞬间电流会很大，并且变化快速，要求电源电流大于 1A，电源的内阻要尽量小。
- 当使用 6V 以下电源供电时，电源线缆要尽量粗。
- **注意：**电源端子 VDD 为正极，电源极性接错会导致产品和电源设备的严重损坏。

2.4 端子信号说明

- 本产品采用间距 3.81mm 的插拔端子的接口形式，引脚的功能如下表所示。表中的“方向”都是对于 DTU 设备而言的。

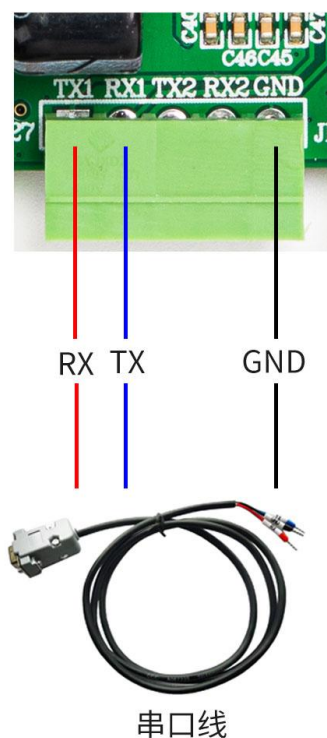
电源接线端子功能定义：

序号	端子名称	说明	方向	信号电平
1	VDD	电源	输入	4.7~30V
2	GND	电源地	输入	0V

信号接线端子功能定义：

序号	端子名称	说明	方向	信号电平	备注
1	DRXD	配置串口数据接收	输入	RS232 电平	配置串口
2	DTXD	配置串口数据发送	输出	RS232 电平	
3	A+	RS485 通信接口 A+		RS485 电平	工作串口
4	B-	RS485 通信接口 B-		RS485 电平	
5	LINK	上线指示	输出	低电平 0V~0.4V 表示已下线， 高电平 3.0V~5V 表示上线	
6	RXD	数据接收	输入	RS232 电平	工作串口
7	TXD	数据发送	输出	RS232 电平	
8	GND	信号地	输入	0V，与用户设备共地	

注：TX是串口发送数据端，RX是串口接收数据端，DB9串口线为交叉串口，接线如下图：



2.5 LED 指示说明

- 设备的右上角有三个 LED 分别是：PWR、RUN、DATA，用来指示设备的工作状态。方便用户观察设备的工作状况，如下表所示

LED 名称	LED 状态	LED 周期性	设备工作状态
PWR 电源指示灯	红色亮	长亮	设备供电正常
	红色灭	长灭	无电或电源故障
RUN 运行状态	红色	长亮或长灭	设备运行故障
	快闪烁	周期 1s，亮 0.5s	设备正在启动或空闲下线或正在处理短信
	慢闪烁	周期 2s，亮 1s	设备已经上线，运行正常
DATA 网络指示	红色灭	长灭	模块停止工作(断电)
	慢闪	200ms 亮/1800ms 灭	搜网状态或无网络时 (含无 SIM 卡或未解 PIN 码时)
	慢闪	1800ms 亮/200ms 灭	已注册上网络，待机状态
	快闪	125ms 亮/125ms 灭	数据传输模式
	红色亮	长亮	正在启动或语音呼叫

三. 设备配置

3.1 配置方式

EMB8104G DTU 功能强大，可以满足各种现场要求，分别有以下几种配置方式：

- 本地软件配置：该方式适合工作人员在自己公司或设备安装现场调试时使用。需将设备 DTU 通过配置串口线与电脑串口接口连接在一起，然后使用 DTU 配置软件即可轻松配置。
- 短信配置：该方式适合当数据中心服务器出现故障，DTU 无法连接服务器时，可以用手机以短信方式配置 DTU。当 DTU 完成配置后，将给手机发送应答短信，表示配置成功。
- 远程软件配置：该功能配置软件暂未开放，请关注软件后续升级。

3.2 本地软件配置

- 以自定义 AT 指令为基础，开发了配置软件 EMB-DTUConfig。自定义 AT 指令见附录 A：AT 指令表。
- 硬件配置连接：一用产品赠送配置串口线将 DTU 的配置串口和电脑串口连接在一起。
- 将 DTU 电源接口接到 12V 直流电源，并加电。观察到电源指示灯 (PWR) 亮、运行灯 (RUN) 快闪烁、数据灯 (DATA) 单闪表示 DTU 正常工作，否则故障，参见 LED 指示说明。
- 配置软件 EMB-DTUConfig 配置方法
 - ◆ 打开 DTU 配置软件-V1.20，配置软件会自动打开电脑串口，如果提示串口打开不成功，请点击<打开调试串口>选择正确端口(注意:DTU 调试串口固定波特率 57600bps、8 位数据、1 个停止位、无奇偶校验位)，再点击<读取参数>，将 DTU 的出厂默认参数读取上来，如下图：



◆ 模式配置，见上图：

a) 通信协议选择：

透明传输, 无协议：使用条件是客户有自己的通信协议，可以选择这个，DTU 只是双向透传用户数据，数据不做任何改动；宏电 DDP 协议：如果客户想兼容宏电的模块，请选择这个，将使用宏电 DDP 协议通信；中嵌凌云 DDP 协议，本公司自定义的通信协议，客户可以选择这个，可以实现在该协议下的透明传输、Modbus RTU、虚拟串口等通信方式。WMMP 协议、移动公司发布的 M2M 通信协议，暂不支持。

b) 工作模式选择：永远在线，空闲下线，空闲掉电。

c) 永远在线：模块上电会后主动连接数据中心，并一直维持着在线状态，随时都可以快速的进行数据传输。强烈建议客户选择此种模式。

d) 空闲下线：模块上电会后主动连接数据中心，如果在一段时间内没有进行数据传输 DTU 将断开与数据中心连接。恢复通信方式：向 DTU 串口发数据，一般在 5 秒内即可恢复与数据中心连接。此种方式节省通信流量。

e) 空闲掉电：模块上电会后主动连接数据中心，如果在一段时间内没有进行数据传输 DTU 将断开与数据中心连接并切断 GPRS 模块电源，恢复通信的方式只有一种：向 DTU 串口发数据，一般在 30 秒内恢复与数据中心连接。此种方式可降低设备功耗，适合电池供电的场合。

f) 关机定时重启，这个模式用在要求特别省点场合，暂时不支持；

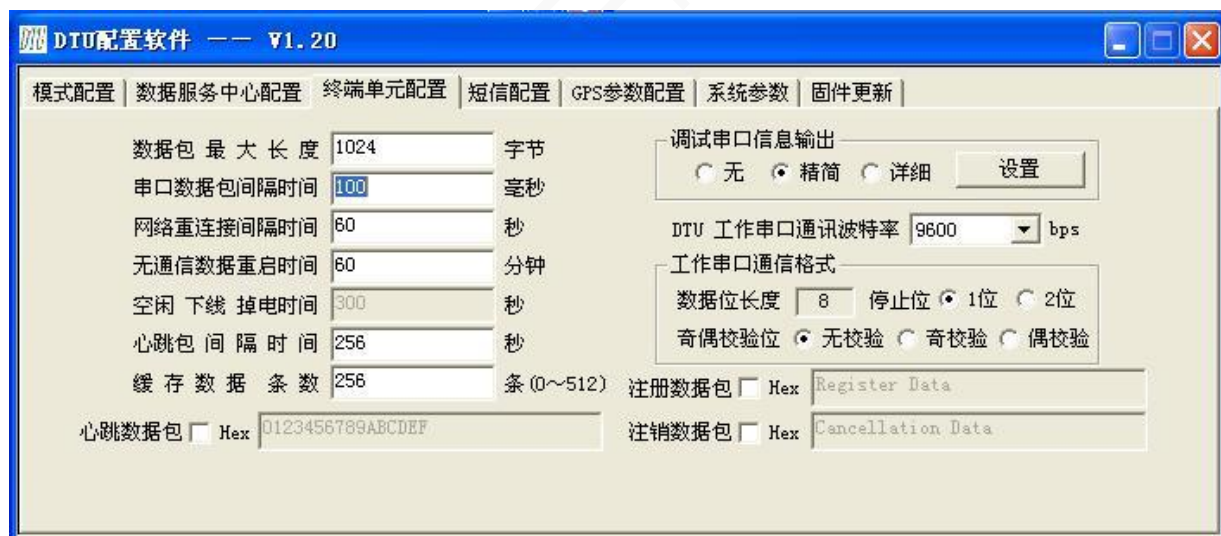
g) 数据中心模式选择：单(主)数据中心、多数据中心模式、短信通信模式。一般选择单数据中心模式。单数据中心指 DTU 只与一个数据中心连接。多数据中心模式指 DTU 可与 2-4 个数据中心同时连接；短信通信模式指的是利用短信来做数据通信，如果设置了这个模式，则 DTU 只能进行短信通信，不会再进行数据通信了。

◆ 数据服务中心配置，见下图



- a) 主数据服务中心：默认值是我公司数据服务器 IP 地址、端口号、域名及 UDP 通信模式；客户要根据自己公司的服务器参数做相应修改，可以填写 IP 地址或者域名。多数据中心可以做类似修改，但只有在多数据中心下才可以修改。
- b) 接入点名称 APN：移动公司接入点名称，一般选择 CMNET；如果是 APN 专网则填写移动公司分配的名称。

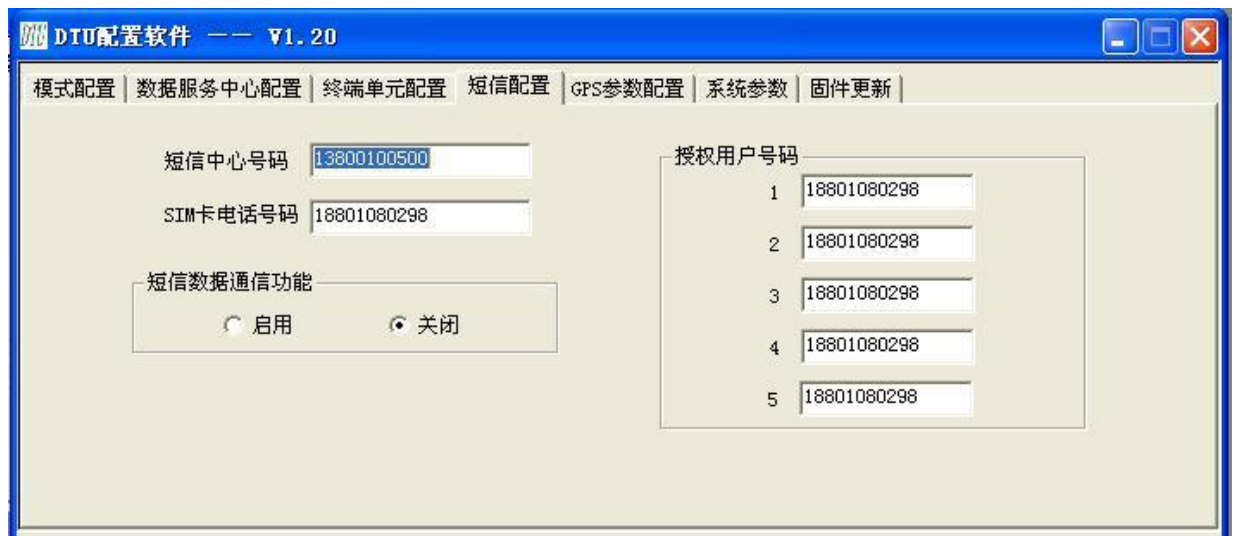
◆ 终端单元配置，见下图：



- a) 数据包最大长度：当 DTU 在接收用户数据包大于这个长度时会被截断成两包发送，所以一定注意，数据不可超过这个长度。范围：64~1024，建议直接设置成 1024。
- b) 串口数据包间隔时间：当 DTU 在接收用户数据包之间间隔小于这个间隔时间时会合并为一包数据发送出去，这样节约数据流量。间隔时间也不能设置过大，最好小于 500ms，过大会增加传输延时时间。范围：50~5000ms，建议设置 100ms。

- c) 网络重连接间隔时间：在网络信号不好，或者数据中心服务器出现故障时，DTU 断开连接后再次连接服务器时间间隔。设置范围：10~600 秒，设置时间短可以速度连接，设置时间长可以减小数据流量及耗电。建议选择 60 秒。
- d) 无通信数据重启时间：DTU 和用户双向无数据通信时间超过一定值，系统重启，范围：10~255（单位：分钟），建议直接设置成 60 分钟。这个保证了当 DTU 万一出现意外也能重启恢复，保证了产品的可靠性。如果客户间隔 10 分钟会传送一组数据，建议将重启时间设定为 5 倍这个时间，可设置 60 分钟，保证正常应用不重启。
- e) 空闲下线掉电时间：当 DTU 工作模式选择空闲下线或空闲掉电模式时，需要设置这个参数。设置范围：60~3600 秒，建议设置 300 秒。
- f) 心跳包间隔时间：为保持与数据中心连接，不被移动网络踢掉线，需设置心跳包时间。时间范围：30~120 秒，推荐设置 40~60 秒。如果设置为 0，则不发送心跳包。
- g) 心跳包数据：除透明传输模式外，其它通信协议不需要自定义心跳报数据，它们协议内部已经定义好心跳包数据。只有在透明传输模式，如果客户不自己去发送心跳包数据，可以在这里定义心跳包数据，如果客户定义了心跳包数据，则将心跳包间隔时间设置为 0 就可。心跳包数据暂时只支持 0-9、a-z、A-Z 字符组合，长度在 1~64 个字符，默认是 0123456789ABCDEF。
- h) 缓存数据条数：这里定义当网络断线时，用户数据可以在 DTU 中缓存的条数，当网络恢复通信，这些缓存的数据会被继续传输到数据中心。可以设置范围：0-512，默认 256，0 代表不缓存用户数据；
- i) 注册数据包：只在透明传输模式下有效，当 DTU 连接到数据中心，DTU 会主动发送这个数据包这个数据包给中心，表示 DTU 上线；
- j) 注销数据包：只在透明传输模式下有效，当 DTU 主动断开服务器，DTU 会主动发送这个数据包到数据中心，表示 DTU 离线；
- k) 调试串口信息输出：有无、精简、详细可选。当客户将 DTU 安装到设备上正常运行时需要设置成无；当处于调试配置阶段可以设置成精简模式，观察数据通信的情况；当出现一些异常情况需要设置成详细模式，以方便判别故障。
- l) DTU 工作串口通信设置：包括波特率 1200~115200bps、停止位及校验设置，客户可以按自己要求设置 DTU 串口通信参数。

◆ 短信配置，如下图



- a) 短信中心号码：这个是 SIM 卡所在地的短信中心号码，默认可以不设置，如果能正常发送短信则 DTU 自动识别了短信中心号码；如果不能，需要用户自己设置短信中心号码，参考《SMS 短信中心号码》文件。
- b) SIM 卡电话号码：可以在装入 SIM 卡后将电话号码设置到 DTU 里，也可以不设置，不影响通信。
- c) 授权用户号码：最多只支持 5 个，只有被授权的电话号码才能对 DTU 进行短信操作。默认的号码是我公司用于 DTU 短信设置的号码，客户可以删掉也可以保留，填上客户自己公司的电话号码，用于短信配置 DTU。

◆ GPS 参数配置



GPS 传输格式：用户只可用 NMEA-0183 标准协议(自定义协议暂时不开放)；

GPS 使能配置：GPS 的 NMEA-0183 标准协议有各种数据，可以选择使能并选择定时上传时间，注意该 GPS 功能只有 EMB8104GPS 才支持；用户设定完之后，DTU 会按定时时间自动上传 NMEA-0183 标准协议的数据到服务器；

◆ 系统参数



系统参数包括 DTU 设备名称、设备编码、设备型号、软件版本、硬件版本、固件名称和设备 IMSI，这些不需要修改，生产时设置，供后期维护使用。

◆ 固件更新



这个功能是为了用户可以自行更新公司最新 DTU 固件或定制特殊程序用；选择要下载的 bin 文件，点击更新会显示更新进度；更新完成会提示；完成后必须点击<DTU 复位重启>，DTU 自动会运行新的固件程序；

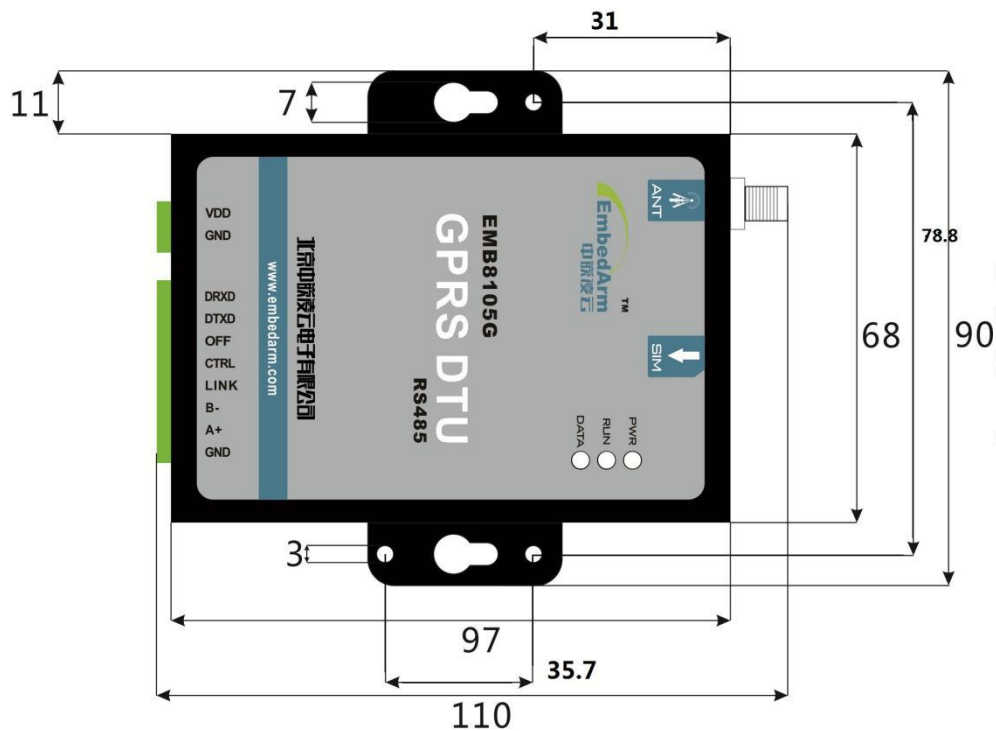
- ◆ 以上步骤设置完成可以点击<设置参数>完成设置。重新加电或点击<DTU 复位重启>，DTU 就使用新设置的参数运行。点击<保存配置文件>可以将这种配置保存，下次在用直接点击<加载配置文件>即可。
- ◆ 如果想恢复出厂设置，请点击<恢复出厂设置>即可。配置软件还有两个按钮<连接服务器>、<断开服务器>用于测试与服务器连接。
- ◆ 在配软件的右下角用户可以点击<检测信号强度>观察当地的通信信号强弱。范围：0～31 或 99，31 代表信号最好，0 是信号最差，99 代表无信号。一般在 10 以下，信号很不好，要选择好一点位置安装 DTU。
- ◆ 手动发送数据上面是数据输入框，为方便客户测试可以用这个给服务器发送数据，方便测试；输入数据直接点击发送即可；
- ◆ 短信测试：在软件最下方输入电话号码、短信内容在选择编码方式，既可点击发送短信进行测试；需要说明的是发送的 ASCII 码可以选择 7BIT 编码、发送中文必须选择 USC2（UNICODE 编码）在输入框内输入 UNICODE 编码，8BIT 不常用可以忽略；

3.3 短信配置

- ◆ 短信配置可以选择手机或本配置软件+DTU（本地，做短信发送用）用 AT 指令来配置设备上 DTU，AT 指令以附录 A 的<AT 指令表>为准。
- ◆ 配置可以多条 AT 指令一起发送，指令间用 ‘;’ 或回车换行来区分。
 - a) 查询配置：“AT+ID=?;AT+TYPE=?;AT+CODE=?”。查询按顺序返回：
“AT+ID=E8105G00001;AT+TYPE=EMB8104G;AT+CODE=E8105G1303001”
 - b) 配置参数：“AT+DSCIP=1, 118. 244. 168. 221;AT+DSCPORT=1, 5001; AT+SAVE;AT+RESET”
配置参数最后两条指令必须是 AT+SAVE;AT+RESET，AT+RESET 一定在最后，不能改变顺序，存储配置并复位系统使配置生效。配置正确按顺序返回“OK OK OK OK”，其中 AT+DSCPORT 项配置错误会返回“OK ERROR OK OK”。
- ◆ 配置软件最下方提供发送短信方法，输入电话号码，再输入短信内容点击<发送短信>即可，当然要接好 DTU 并将调试信息输出设置为精简输出，通过运行信息观察发送结果及返回结果。

四. 尺寸、标配及售后说明

4.1 机械尺寸：



外壳机械尺寸图（单位：毫米 mm）

4.2 产品标配

用户在打开产品包装后，请首先检查产品配置，如有包装配置错误的情况请与经销商或者销售人员联系，标准配置如下：

项目	项目	数量
EMB8104G	EMB8104GPS	1个
吸盘天线	吸盘天线	1根
8芯3.81mm插拔端子	8芯3.81mm插拔端子	1个
2芯3.81mm插拔端子	2芯3.81mm插拔端子	1个
保修卡	保修卡	1张
-	GPS天线	1根

4.3 售后说明

当该产品出现问题需要维修时，请用户将产品寄回本公司，以便我们能尽快的帮助您解决问题。自出厂之日起，对于**壹年**内的非人为损坏，公司免费维修。请您不要擅自更换元器件或更改电路。若因您的人为损坏，恕不免费维修。

若您在使用时，遇到与该产品相关的技术问题，本公司提供免费技术指导。您可以拨打电话 **029-88772044** 或登录网站 <http://www.embedarm.com> 与网站客服进行咨询。

附录 A：配置 AT 指令表（V1.20）：

序号	指令	短信配置	服务器配置	功能	举例说明
	系统信息	全部只读属性			
1	AT+TYPE	是	是	读取<产品型号>：客户不可改写；生产时写入，供后期维护用；（最大 32 个字符）	读取：AT+TYPE=? 返回：AT+TYPE=EMB8105G
2	AT+CODE	是	是	读取<设备生产编码>：客户不可改写；生产时写入，供后期维护用；（最大 32 个字符）	读取：AT+CODE=? 返回：AT+CODE=EMB201209001
3	AT+NAME	是	是	读取<DTU 名称> （最大 32 个字符）	读取：AT+NAME=? 返回：AT+NAME=中嵌凌云
4	AT+HWVER	是	是	读取 DTU <硬件版本> （最大 5 个字符）	读取：AT+HWVER=? 返回：AT+HWVER=101（版本：1.01）
5	AT+SWVER	是	是	读取 DTU <软件版本> （最大 5 个字符）	读取：AT+HWVER=? 返回：AT+HWVER=101（版本：1.01）
6	AT+IMSI	是	是	读取<国际移动客户识别码> （最大 16 个字符）	读取：AT+IMSI=? 返回：AT+IMSI=864031020551966
7	AT+BINFO	否	是	读取 DTU 固件信息	发送：AT+BINFO=? 返回： AT+BINFO=EMB8105G_HW102SW103
8	AT+CSQ	是	是	读取<信号强度>，范围：0~31 或 99，31 代表信号最好，0 是信号最差，99 代表无信号	读取：AT+CSQ=? 返回：AT+CSQ=31
	模式协议设置				

1	AT+ID	是	是	<p>设置/读取 DTU<通信 ID>，这个在自定义协议中是服务器识别设备的唯一编码；</p> <p>(最大 12 个字符)</p>	<p>设置：AT+ID=DTU001</p> <p>返回：AT+ID=OK</p> <p>读取：AT+ID=?</p> <p>返回：AT+ID=DTU001</p>
3	AT+XYTYPE	是	是	<p>设置读取<协议类型></p> <p>现在只支持<透明传输>、<宏电 DDP 协议>和<中嵌凌云 DDP 协议>; <WMMP 协议>暂不支持</p>	<p>设置透明传输：AT+XYTYPE=0</p> <p>返回：AT+XYTYPE=OK</p> <p>设置宏电 DDP： AT+XYTYPE=1</p> <p>返回：AT+XYTYPE=OK</p> <p>设置中嵌凌云 DDP 协议：</p> <p>AT+XYTYPE=2</p> <p>返回：AT+XYTYPE=OK</p> <p>设置 WMMP 协议：AT+XYTYPE=3</p> <p>返回：OK</p> <p>读取：AT+XYTYPE=?</p> <p>返回：AT+XYTYPE=1</p>
4	AT+WKMODE	是	是	<p>设置/读取<工作模式></p> <p>ONLINE：<永远在线></p> <p>IDLDWN：<空闲下线>(省流量，上线快)</p> <p>IDLOFF：<空闲掉电>(省流量省电，上线慢)</p> <p>PWROFF：<关机定时重启>(省流量最省电，只能用定时重启系统)</p>	<p>设置永远在线：AT+WKMODE=ONLINE</p> <p>返回：AT+WKMODE=OK</p> <p>设置空闲下线：AT+WKMODE=IDLDWN</p> <p>返回：AT+WKMODE=OK</p> <p>设置空闲掉电：AT+WKMODE=IDLOFF</p> <p>返回：AT+WKMODE=OK</p> <p>读取：AT+WKMODE=?</p> <p>返回：AT+WKMODE=IDLOFF</p>
5	AT+DTUMODE	是	是	<p><DTU 模式>：</p> <p>0：<单中心模式></p> <p>1：<主备中心模式>(取消不用)</p> <p>2：<多中心模式></p> <p>3：<短信通信模式>(新增加)</p>	<p>设置单中心模式：AT+DTUMODE=0</p> <p>返回：AT+DTUMODE=OK</p> <p>设置多中心模式：AT+DTUMODE=2</p> <p>返回：AT+DTUMODE=OK</p> <p>设置短信模式：AT+DTUMODE=3</p> <p>返回：AT+DTUMODE=OK</p>

					读取: AT+DTUMODE=? 返回: AT+DTUMODE=1
6	AT+ZQXY	是	是	当协议类型是<中嵌凌云 DDP 协议-通信模式>时, 可以用这个指令定义通信模式: AT+ZQXY=1, 表示<透明传输模式>; AT+ZQXY=2, <Modbus RTU 模式>; AT+ZQXY=3, <虚拟串口模式>;	设置: AT+ZQXY=1 返回: AT+ZQXY=OK 读取: AT+ZQXY=? 返回: AT+ZQXY=1
网络参数设置					
1	AT+APN	是	是	设置/读取数据连接的<接入点名称 APN> (最大 32 个字符)	设置: AT+APN=CMNET 返回: AT+APN=OK 读取: AT+APN=? 返回: AT+APN=CMNET
2	AT+DSCNUM	是	是	设置/读取<数据中心个数> 范围: 1-4	设置: AT+DSCNUM=4 返回: AT+DSCNUM=OK 读取: AT+DSCNUM=? 返回: AT+DSCNUM=4
3	AT+NETYPE	是	是	设置/读取<UDP/TCP 通信模式>	设置 TCP: AT+NETYPE=1, TCP 返回: AT+NETYPE=OK 设置 UDP: AT+NETYPE=2, UDP 返回: AT+NETYPE=OK 设置 UDP: AT+NETYPE=3, UDP 返回: AT+NETYPE=OK 设置 UDP: AT+NETYPE=4, TCP 返回: AT+NETYPE=OK 读取: AT+NETYPE=? 返回: AT+NETYPE=1, TCP AT+NETYPE=2, UDP AT+NETYPE=3, UDP

					AT+NETYPE=4, TCP
4	AT+DSCIP	是	是	设置/读取<数据服务器 1/2/3/4 IP 地址或域名>, IP/域名长度最大 32 字节	设置: AT+DSCIP=1, 192. 168. 1. 1 返回: AT+DSCIP=OK 设置: AT+DSCIP=2, 192. 168. 1. 2 返回: AT+DSCIP=OK 设置: AT+DSCIP=3, embedarm. com 返回: AT+DSCIP=OK 设置: AT+DSCIP=4, embedarm. com 返回: AT+DSCIP=OK 读取: AT+DSCIP=? 返回: AT+DSCIP=1, 192. 168. 1. 1 AT+DSCIP=2, 192. 168. 1. 2 AT+DSCIP=3, embedarm. com AT+DSCIP=4, embedarm. com
5	AT+DSCPORT	是	是	设置/读取数据<服务器 1/2/3/4 端口号>	设置: AT+DSCPORT=1, 5001 返回: AT+DSCPORT=OK 设置: AT+DSCPORT=2, 5002 返回: AT+DSCPORT=OK 设置: AT+DSCPORT=3, 5003 返回: AT+DSCPORT=OK 设置: AT+DSCPORT=4, 5004 返回: AT+DSCPORT=OK 读取: AT+DSCPORT=1 返回: AT+DSCPORT=1, 5001 AT+DSCPORT=2, 5002 AT+DSCPORT=3, 5003 AT+DSCPORT=4, 5004
控制命令					

1	AT+LINK	是	否	连接断开 1/2/3/4 数据服务器	连接: AT+LINK=1, ON 返回: AT+LINK=OK 断开: AT+LINK=2, OFF 返回: AT+LINK=OK 连接: AT+LINK=3, ON 返回: AT+LINK=OK 断开: AT+LINK=4, OFF 返回: AT+LINK=OK 读取: AT+LINK=? 返回: AT+LINK=1, ON AT+LINK=2, OFF AT+LINK=3, ON AT+LINK=4, OFF
2	AT+RESET	是	是	DTU 复位重启	重启: AT+RESET 返回: AT+RESET=OK
3	AT+SAVE	是	是	保存配置数据	保存: AT+SAVE 返回: AT+SAVE=OK
4	AT+DEFAULT	是	是	<恢复出厂设置>	设置: AT+DEFAULT 返回: AT+DEFAULT=OK
5	AT+CONFIG	否	否	测试通信	设置: AT+CONFIG 返回: AT+CONFIG=OK
传输控制					
1	AT+BAUD	是	是	设置/读取 DTU 串口通讯速率, 默认 115200bps、8 位数据、1 个停止位、无奇 偶校验位; 波特率范围: 1200~115200;	设置 9600 波特率 设置: AT+BAUD=9600 返回: AT+BAUD=OK 读取: AT+BAUD=? 返回: AT+BAUD=9600
2	AT+UTCF	是	是	配置串口通信格式, 数据位长度固定 8 位; 停止位: 1 或 2; 奇偶校验位: 0, 无	设置 8 位数据, 1 位停止位, 无校 验

				校验；1，偶校验；2，奇校验；	设置：AT+UTCF=810 返回：AT+UTCF=OK 读取：AT+UTCF=? 返回：AT+UTCF=810
3	AT+TRYTIM	是	是	设置读取<网络重连接间隔时间>，设置范围：10~600 秒，建议设置 60 秒	设置：AT+TRYTIM=60 返回：AT+TRYTIM=OK 读取：AT+TRYTIM=? 返回：AT+TRYTIM=60
4	AT+DSPT	是	是	设置<串口数据包间隔时间>，设置范围：50~5000ms，建议设置：100ms 就是串口发送和接收一段数据间隔时间	设置：AT+DSPT=100 返回：AT+DSPT=OK 读取：AT+DSPT=? 返回：AT+DSPT=100
5	AT+MTU	是	是	设置读取<数据包最大长度>，设置范围：64 ~ 1024 字节，建议直接设置成 1024 字节	设置：AT+MTU=1024 返回：AT+MTU=OK 读取：AT+MTU=? 返回：AT+MTU=1024
6	AT+RSTIM	是	是	设置读取启动连接后，<双向无通信重启时间>，设置范围：10~255 分钟，建议设置：60 分钟	设置：AT+RSTIM=60 返回：AT+RSTIM=OK 读取：AT+RSTIM=? 返回：AT+RSTIM=60
7	AT+IDLTIM	是	是	设置读取<空闲下线掉电时间>，设置范围：30 ~ 3600 秒，建议设置：300 秒	设置：AT+IDLTIM=600 返回：AT+IDLTIM=OK 读取：AT+IDLTIM=? 返回：AT+IDLTIM=600
8	AT+WKTIM	是	是	设置读取<定时启动时间>：单位秒，范围：0~1000000；在空闲下线和空闲掉电模式可以通过这个设置定时启动功能，例如定时 5 分钟启动：AT+WKTIM=300；关闭定时启动：AT+WKTIM=0	设置：AT+WKTIM=300 返回：AT+WKTIM=OK 读取：AT+WKTIM=? 返回：AT+WKTIM=300

9	AT+HBTIM	是	是	设置读取<心跳包间隔时间>范围：0, 30～300 秒，推荐：40～60 秒； 如果设置为 0，则不发送心跳包；	设置：AT+HBTIM=60 返回：AT+HBTIM=OK 读取：AT+HBTIM=? 返回：AT+HBTIM=60
10	AT+HBDATA	是	是	设置读取<心跳包数据>，用 ASCII 码或 16 进制数，字节数 1～64，建议小于 16 个字节；（只在透传模式下使用，其它模式有自己的心跳包数据）	设置：AT+HBDATA=0123456789 返回：AT+HBDATA=OK 读取：AT+HBDATA=? 返回：AT+HBDATA=0123456789
11	AT+REGIS	是	是	设置<注册包数据>，用 ASCII 码或 16 进制数，字节数 1～64，建议小于 16 个字节；（只在透传模式下使用，其它模式有自己的注册数据）	设置：AT+REGIS=0123456789 返回：AT+REGIS=OK 读取：AT+REGIS=? 返回：AT+REGIS=0123456789
12	AT+DISREG	是	是	设置<注消包数据>，用 ASCII 码或 16 进制数，字节数 1～64，建议小于 16 个字节；（只在透传模式下使用，其它模式有自己的注消数据）	设置：AT+DISREG=0123456789 返回：AT+DISREG=OK 读取：AT+DISREG=? 返回：AT+DISREG=0123456789
13	AT+BUFNUM	是	是	设置<缓存数据条数>：范围 0～512；设置为 0，不缓存数据；最大缓存数量 512 条；如果每次通信数据 100 字节，最大设置 256 个；如果每次通信数据 50 字节可以设置 512	设置：AT+BUFNUM=256 返回：AT+BUFNUM=OK 读取：AT+BUFNUM=? 返回：AT+BUFNUM=256
14	AT+ZQTIM	是	是	当 AT+ZQXY 设置为 2 时， 可以设置<自动上传数据间隔>，例如间隔 600 秒向服务器发送数据：AT+ZQTIM=600；如果设置为 0 则停止发送数据：AT+ZQTIM=0	设置：AT+ZQTIM=600 返回：AT+ZQTIM=OK 读取：AT+ZQTIM=? 返回：AT+ZQTIM=600
短信功能					

1	AT+SIMID	是	是	设置/读取<SIM 卡电话号码> (最大 16 个字符)	设置: AT+SIMID=13399288868 返回: AT+SIMID=OK 读取: AT+SIMID=? 返回: AT+SIMID=13399288868
2	AT+SMSNO	是	是	设置读取<短信中心号码>	设置: AT+SMSNO=8613800200500 返回: AT+SMSNO=OK 读取: AT+SMSNO=? 返回: AT+SMSNO=8613800200500
3	AT+USERNO	是	是	设置读取<授权电话号码>, 最多只支持 5 个, 只有被授权的手机号码才能对 DTU 进行短信操作;	设置: AT+USERNO=1, 13399288868 返回: OK 设置: AT+USERNO=2, 13399288869 返回: AT+SMSNO=OK 设置: AT+USERNO=3, 13399288860 返回: AT+SMSNO=OK 设置: AT+USERNO=4, 13399288864 返回: AT+SMSNO=OK 设置: AT+USERNO=5, 13399288862 返回: AT+SMSNO=OK 读取: AT+USERNO=? 返回: AT+USERNO=1, 13399288868 AT+USERNO=2, 13399288869 AT+USERNO=3, 13399288860 AT+USERNO=4, 13399288864 AT+USERNO=5, 13399288862
4	AT+SMTSEN	是	是	AT+SMTSEN=1: 使能<短信数据通信功能> AT+SMTSEN=0: 关闭<短信数据通信功能>	设置: AT+SMTSEN=1 返回: AT+SMTSEN=OK 设置: AT+SMTSEN=0 返回: AT+SMTSEN=OK
5	AT+SMS	否	否	发送短信 AT+SMS=A, B, C A: 短信目标的	调试串口发送:

				<p>电话号码 B:0, 7BIT 模式, 发送内容为 ASCII, 最多 160 字符; 1, 8BIT 模式, 发送内容为 ASCII, 最多 140 字符; 2, USC2 模式, 发送内容为汉字, 最多 70 汉字; C:</p> <p>发送短信内容</p>	<p>设置: AT+SMS=13399288868, 1, xyz</p> <p>返回: AT+SMS=OK</p> <p>工作串口发送:</p> <p>设置: AT+SMS=13399288868, 1, xyz</p> <p>返回: AT+SMS=OK</p> <p>工作串口接收到短信数据格式:</p> <p>AT+SMS=13399288868, 1, xyz</p>
GPS 功能					
1	AT+GPSEN	是	是	<p>GPS 功能使能</p> <p>例如: 全部使能</p> <p>AT+GPSEN=47 (0x2F): 使能所有功能</p> <p>AT+GPSEN=0 (0x00): 关闭所有功能</p> <p>Bit0=1: RMC 使能, Bit0=0: RMC 关闭</p> <p>Bit1=1: GGA 使能, Bit1=0: GGA 关闭</p> <p>Bit2=1: GLL 使能, Bit2=0: GLL 关闭</p> <p>Bit3=1: GSA 使能, Bit3=0: GSA 关闭</p> <p>Bit4=1: GSV 使能, Bit4=0: GSV 关闭</p> <p>Bit5=1: VTG 使能, Bit5=0: VTG 关闭</p> <p>Bit6、Bit7 保留: 默认 0</p>	<p>设置: AT+GPSEN=47</p> <p>返回: AT+GPSEN=OK</p> <p>读取: AT+GPSEN=?</p> <p>返回: AT+GPSEN=47</p>
2	AT+GPSFMT	是	是	<p>GPS<数据传输格式>:</p> <p>AT+GPSFMT=0: <NMEA-0183 标准输出> (默认)</p> <p>AT+GPSFMT=1: <自定义格式></p>	<p>设置: AT+GPSFMT=0</p> <p>返回: AT+GPSFMT=OK</p> <p>读取: AT+GPSFMT=?</p> <p>返回: AT+GPSFMT=0</p>
3	AT+GPSTIM	是	是	<p>GPS<定时上传设定>:</p> <p>AT+GPSTIM=TYPE, N</p> <p>TYPE 是数据类型: 0: RMC; 1: GGA; 2: GLL;</p> <p>3: GSA; 4: GSV; 5: VTG</p> <p>N 单位秒, N 等于 0 关闭定时上传</p> <p>N 范围: 0-255 秒</p>	<p>设置: AT+GPSTIM=0, 60</p> <p>返回: AT+GPSTIM=OK</p> <p>读取: AT+GPSTIM=?</p> <p>返回: AT+GPSTIM=0, 60</p> <p>AT+GPSTIM=1, 5</p> <p>AT+GPSTIM=1, 5</p>

				这个指令要根据 AT+GPSEN 使能下发	AT+GPSTIM=1, 5 AT+GPSTIM=1, 5
	更新程序，更新完程序必须重新加电或复位才能生效				
1	AT+PROSTA	否	否	启动更新程序，AT+PROSTA=LEN LEN：将要编程的数据长度；	发送：AT+PROSTA=12345 返回：AT+PROSTA=OK
2	AT+PROG	否	否	编写序：AT+PROG=PAGE, LEN, DATA+CRC16 PAGE 是包号，范围：0~最后一包； LEN, 包长度，除最后一包外，都是 256； DATA, 16 进制数据；CRC16 是 DATA 部分 CRC16 校验数据，16 进制数据 2 字节；	发送：AT+PROG=0, 256, AB...EF... CRC16 返回：AT+PROG=OK
3	AT+PROFIN	否	否	完成更新程序	发送：AT+PROFIN 返回：AT+PROFIN=OK
其它					
1	AT+DEBUG	否	否	设置<调试信息输出> AMP：详细 SMP：精简 OFF：无	设置详细调试信息输出： AT+DEBUG=AMP 返回：AT+DEBUG=OK 关闭调试信息输出： AT+DEBUG=OFF 返回：AT+DEBUG=OK 读取：AT+DEBUG=? AT+DEBUG=OFF
2	AT+SENDATA	否	否	手动在配置串口发送数据，用 ASCII 码或 16 进制数，只为测试	向服务器 1 发送： AT+SENDATA=1, ABCDEF 返回：AT+SENDATA=OK 向服务器 2 发送： AT+SENDATA=2, ABCDEF 返回：AT+SENDATA=OK

注 1：每条指令以回车 (<CR><LF>, 0x0D 0x0A) 为结束标志

注 2：每条指令执行成功返回：OK<CR><LF>

每条指令执行失败返回：ERROR<CR><LF>

注 3：在使用 AT 配置指令必须先发送 AT+CONFIG 使 DTU 进入配置状态；配置结束可用 AT+EXIT 指令使 DTU 退出配置状态。

注 4：任何命令中间不允许加空格；

注 5：所有命令字符必须大写；

附录 B: NMEA-0183 协议

(1) NMEA-0183 输出

GGA: 时间、位置、定位类型

GLL: 经度、纬度、UTC 时间

GSA: GPS 接收机操作模式, 定位使用的卫星, DOP 值

GSV: 可见 GPS 卫星信息、仰角、方位角、信噪比 (SNR)

RMC: 时间、日期、位置、速度

VTG: 地面速度信息

MSS: 信号强度等

注意: 输出的信息、频率不设置有关

样例数据:

\$GPGGA, 061831.000, 2236.9152, N, 11403.2422, E, 2, 07, 1.1, 144.0, M, -2.2, M, 4.8, 0000*60

\$GPGSA, A, 3, 18, 22, 25, 12, 14, 21, 24, 15, , , , 1.93, 1.04, 1.63*01

\$GPGSV, 3, 1, 11, 12, 40, 089, 45, 14, 37, 314, 46, 15, 10, 078, 44, 18, 77, 096, 43*72

\$GPGSV, 3, 2, 11, 21, 27, 192, 31, 22, 60, 330, 43, 24, 24, 037, 45, 25, 42, 142, 41*71

\$GPGSV, 3, 3, 11, 31, 21, 230, 27, 42, 51, 128, 37, 50, 46, 122, 39*4D

\$GPRMC, 061831.000, A, 2236.9152, N, 11403.2422, E, 0.00, , 130214, , , D*76

\$GPVTG, 309.62, T, , M, 0.13, N, 0.2, K*6E

(2). GGA

样例数据:

\$GPGGA,061831.000,2236.9152,N,11403.2422,E,2,07,1.1,144.0,M,-2.2,M,4.8,0000*60

名称	样例	单位	描述
消息ID	\$GPGGA		GGA协议头
UTC 时间	061831.000		hhmmss.ss
纬度	2236.9152		ddmm.mmmm
N/S指示	N		N=北, S=南
经度	11403.2422		dddmm.mmmm
E/W指示	E		W=西, E=东
定位指示	2		0:未定位 1:SPS 模式, 定位有效 2:差分, SPS 模式, 定位有效 3:PPS 模式, 定位有效
卫星数目	07		范围0到12
HDOP	1.1		水平精度
MSL 幅度	144.0	米	-
单位	M	米	
大地	-2.2	米	-
单位	M		-
差分时间	4.8	秒	当没有DGPS时, 无效
差分ID	0000		
校验和	*60		
<CR> <LF>			消息结束

(3). GSA

样例数据: \$GPGSA, A, 3, 18, 22, 25, 12, 14, 21, 24, 15, , , , , 1.93, 1.04, 1.63*01

名称	样例	单位	描述
消息ID	\$GPGSA		GSA 协议头
模式1	A		M=手动 (强制操作在 2D 或 3D 模式), A=自动
模式2	3		1:定位无效 2:2D 定位 3:3D 定位
卫星使用	18		通道 1
卫星使用	22		通道 2
卫星使用	25		通道 3
卫星使用	12		通道 4
卫星使用	14		通道 5
卫星使用	21		通道 6
卫星使用	24		通道 7
卫星使用	15		通道 8
..
卫星使用			通道 12
PD OP	1.93		位置精度
HDOP	1.04		水平精度
VDOP	1.63		垂直精度
校验和	*01		
<CR> <LF>			消息结束

(4). GSV

样例数据:

\$GPGSV, 3, 1, 11, 12, 40, 089, 45, 14, 37, 314, 46, 15, 10, 078, 44, 18, 77, 096, 43*72

\$GPGSV, 3, 2, 11, 21, 27, 192, 31, 22, 60, 330, 43, 24, 24, 037, 45, 25, 42, 142, 41*71

\$GPGSV, 3, 3, 11, 31, 21, 230, 27, 42, 51, 128, 37, 50, 46, 122, 39*4D

名称	样例	单位	描述
消息ID	\$GPGSV		GSV 协议头
消息数目	3		范围 1 到 3
消息编号	1		范围 1 到 3
卫星数目	11		
卫星ID	12		范围 1 到 32
仰角	40	度	最大 90°
方位角	089	度	范围 0 到 359°
载噪比 (C/No)	45	dBHz	范围 0 到 99, 没有跟踪时为空
卫星ID	14		范围 1 到 32
仰角	37	度	最大 90°
方位角	314	度	范围 0 到 359°
载噪比 (C/No)	46	dBHz	范围 0 到 99, 没有跟踪时为空
卫星ID	15		范围 1 到 32
仰角	10	度	最大 90°
方位角	078	度	范围 0 到 359°
载噪比 (C/No)	44	dBHz	范围 0 到 99, 没有跟踪时为空
卫星ID	18		范围 1 到 32
仰角	77	度	最大 90°
方位角	096	度	范围 0 到 359°
载噪比 (C/No)	43	dBHz	范围 0 到 99, 没有跟踪时为空
校验和	*72		
<CR> <LF>			消息结束

(5). RMC

样例数据: \$GPRMC, 061831.000, A, 2236.9152, N, 11403.2422, E, 0.00, , 130214, , , D*76

名称	样例	单位	描述
消息ID	\$GPRMC		RMC 协议头
UTC 时间	061831.000		hhmmss.ss
状态	A		A=数据有效; V=数据无效
纬度	2236.9152		ddmm.mmmm
N/S指示	N		N=北, S=南
经度	11403.2422		dddmm.mmmm
E/W指示	E		W=西, E=东
地面速度	0.00	Knot(节)	
方位		度	
日期			ddmmyy
磁变量			-
校验和	*76		
<CR> <LF>			消息结束

(6). VTG

样例数据: \$GPVTG, 309.62, T, , M, 0.13, N, 0.2, K*6E

名称	样例	单位	描述
消息ID	\$GPVTG		VTG 协议头
方位	309.62	度	
参考	T		真北
方位	309.62	度	
参考	M		磁
速度	0.13	Knot(节)	
单位	N		节
速度	0.2	公里/小时	
单位	K		公里/小时
校验和	*10		
<CR> <LF>			消息结束

(7). 经纬度转换

\$GPRMC, 060556.00, A, 2236.9141, N, 11403.2466, E, 0.034, , 130214, , , D*7F

	请输入		结果
经度 (GPS 数据) :	11403.2466	转化得到:	114.054112
纬度 (GPS 数据) :	2236.9141	转化得到:	22.615236

计算依据: $abcde.fghi$

$Abc + (de/60) + (fghi/600000)$



把转化得到的结果: 22.615236, 114.054112 通过谷歌地球 Google 地球 搜索显示当前的实际位置
(注意: 通过浏览器上的谷歌地图或百度地图都会有偏差):

