

# WH-G405tf 说明书 (透传版)

文档版本: V1.0.4



## 功能特点

- 5 模 13 频: 移动/联通/电信 4G 高速接入, 同时支持移动和联通的 3G 与 2G 接入;
- 基于嵌入式 Linux 系统开发, 具有高度可靠性;
- 支持 2 个网络连接同时在线, 支持 TCP 和 UDP;
- 每路连接支持 20 包串口数据缓存, 连接异常时可选择缓存数据不丢失;
- 支持注册包/心跳包功能;
- 支持远程短信设置模块参数;
- 支持多种工作模式: 网络透传模式、HTTPD 模式、UDC 模式;
- 支持基本指令集;
- 支持套接字分发协议, 可以向不同 Socket 发送数据;
- 支持 FTP 他更新协议, 方便客户设备远程更新;
- 支持 FOTA 远程升级功能, 固件升级更加方便;
- 支持简单指令发送中文/英文短信, 避免了 PDU 发送中文短信复杂难用;

# 目录

WH-G405TF 说明书 .....	1
功能特点 .....	2
目录 .....	3
引言 .....	4
1. 快速入门 .....	4
1.1. 基于 G405TF-MINIEVK 测试说明 .....	4
1.2. 数据传输测试 .....	6
2. 产品概述 .....	7
2.1. 产品简介 .....	7
2.2. 模块基本参数 .....	7
2.3. 尺寸封装 .....	9
2.3.1. 模块尺寸 .....	9
2.3.2. 推荐封装 .....	9
3. 产品功能 .....	11
3.1. 工作模式 .....	12
3.1.1. 网络透传模式 .....	12
3.1.2. HTTPD 模式 .....	14
3.1.3. UDC 模式 .....	15
3.2. 串口 .....	16
3.2.1. 基本参数 .....	16
3.2.2. 成帧机制 .....	16
3.3. 特色功能 .....	17
3.3.1. 注册包功能 .....	17
3.3.2. 心跳包机制 .....	18
3.3.3. 透传云功能 .....	19
3.3.4. 套接字分发协议 .....	20
3.3.5. FTP 他升级协议 .....	21
3.3.6. 基站定位功能 .....	21
3.3.7. 指示灯状态指示 .....	21
3.3.8. 固件升级 .....	22
3.3.9. 硬件恢复默认设置 .....	22
4. 参数配置 .....	22
4.1. AT 指令配置 .....	22
4.1.1. 设置软件说明 .....	22
4.1.2. AT 指令模式 .....	23
4.1.3. 串口 AT 指令 .....	23
4.1.4. 网络 AT 指令 .....	24
4.1.5. 短信 AT 指令 .....	24
4.2. AT 指令集 .....	24
5. 联系方式 .....	26
6. 免责声明 .....	27
7. 更新历史 .....	28

## 引言

本文主要介绍 WH-G405tf 的产品特点和基本功能。其中首章主要介绍 WH-G405tf 的产品特点及快速入门操作流程，第二章主要介绍了模块性能参数。第三章主要讲解了模块的工作模式和每个工作模式使用原理和方法，第四章主要介绍模块的特色功能，第五章介绍模块参数配置方法，以及模块支持的指令集。

下表为模块相关资料以及资料的下载链接：

表 1 资料列表

文档名称	下载链接
WH-G405tf_说明书（透传版）	<a href="https://www.usr.cn/Download/634.html">https://www.usr.cn/Download/634.html</a>
WH-G405tf_硬件设计手册	<a href="https://www.usr.cn/Download/679.html">https://www.usr.cn/Download/679.html</a>
WH-G405tf_规格书	<a href="https://www.usr.cn/Download/675.html">https://www.usr.cn/Download/675.html</a>
WH-G405TF-EVK_SCH_V1.0	<a href="https://www.usr.cn/Download/692.html">https://www.usr.cn/Download/692.html</a>

## 1. 快速入门

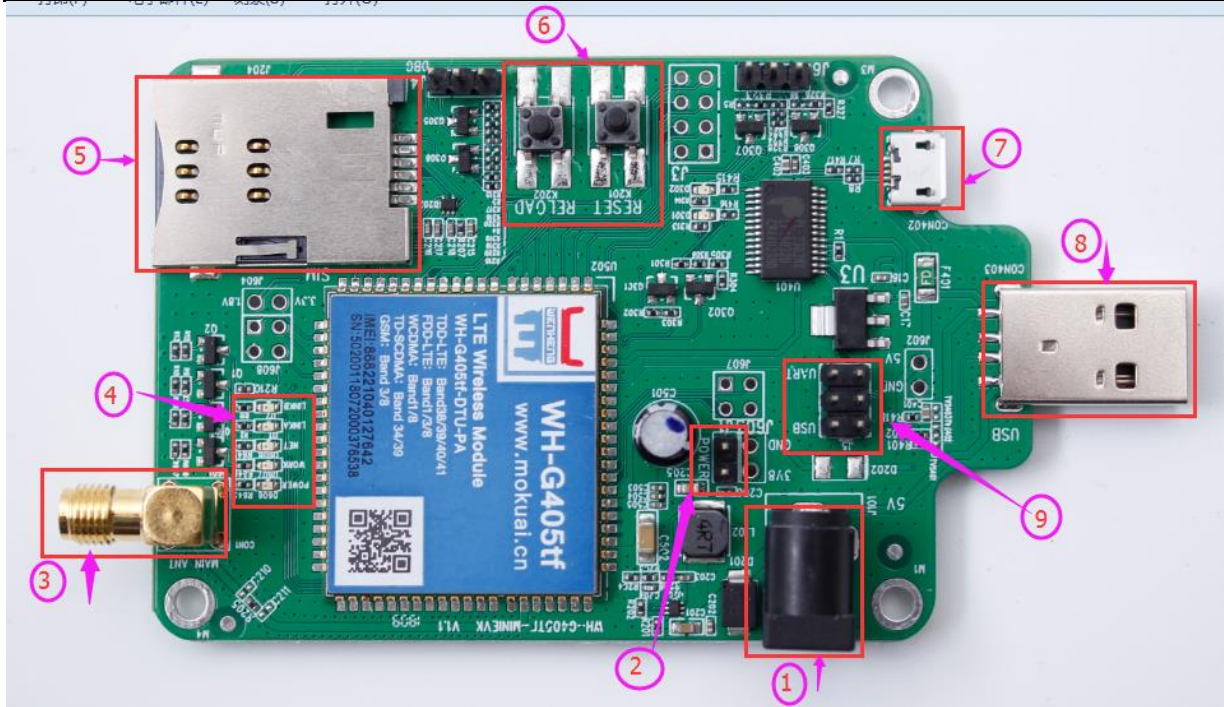
本章是 WH-G405tf 模块在 windows 平台上的快速入门介绍，建议用户系统的阅读本章并按照指示操作一遍，将会对模块产品有一个系统的认识，用户也可以根据需要进行感兴趣的章节阅读。若用户为 Linux 平台使用本模块，请参考文档《WH-G405tf Linux 系统 PC 侧驱动编译与安装说明》。

如果您在阅读所有章节后仍有疑问，可以将问题提交到我们的客户支持中心：<http://im.usr.cn>

### 1.1. 基于 G405tf-miniEVK 测试说明

为方便用户快速测试 G405tf 模块，我司专门设计了一款方便测试的底板：WH-G405tf-miniEVK，产品链接如下：<https://www.usr.cn/Product/233.html>，可在订购方式当中快速购买该底板。我们也提供了该底板的设计原理图可供参考：<https://www.usr.cn/Download/692.html>

本章将采用 WH-G405tf-miniEVK 进行快速入门测试。在测试之前，首先介绍下 miniEVK 的硬件情况。

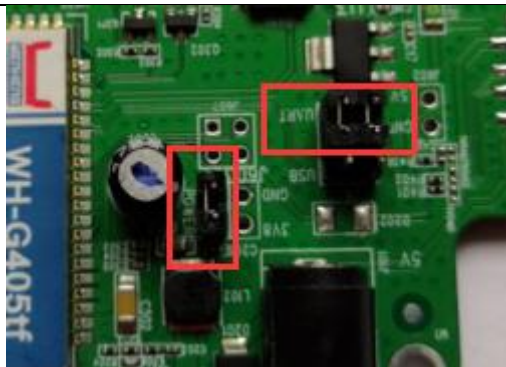


### 接口说明:

- 1、DC 电源接口, 5.0V 供电电源 (和 USB 供电 二选一, **不可同时使用**);
- 2、POWER 插针: 跳线帽短接后给模块供电, 默认短接, 否则模块不能工作;
- 3、天线接口, 可外接棒状天线;
- 4、模块工作指示灯, power 灯上电常亮, work 灯在模块运行后常亮, net 灯指示网络连接状态, 网络连接后闪烁, linkA 和 linkB 分别指示 socketA 和 socketB 的连接状态;
- 5、SIM 卡槽, 支持移动和联通 2G, 3G, 4G, 支持电信 4G;
- 6、Reset 按键和 reload 按键;
- 7、micro USB 接口, 可给模块供电 (和 DC 供电 二选一, 不可同时使用), 仅能用作 UART 通信口。
- 8、USB-A 接口, 可给模块供电 (和 DC 供电 二选一, 不可同时使用), 支持 UART 和 USB 两种接口 (通过 9 所示插针进行跳线切换)。
- 9、USB/UART 选择插针: 通过跳线帽短接相应的插针来选择 mini 板联通的模块接口, 中间两插针为 mini 接口 (上图编号 7 所示), 当跳线帽短接 USB 和 mini 接口时, 联通模块的 USB 接口, 当跳线帽短接 UART 和 mini 接口时, 联通的是模块的通信串口 UART;

介绍完 miniEVK 的硬件接口后, 我们进行模块的硬件连接:

- 1、检查上图 9 和 2 所示插针的跳线帽是否插好, 其中 9 所示插针的跳线帽短接 mini 接口和 UART; 如下图所示:



- 2、在 SIM 卡槽中插入 SIM 卡（G405tf 仅支持移动、联通 2G, 3G, 4G 以及电信 4G）；
- 3、将 4G 天线接到 EVK 上的天线接口上。
- 4、将 miniEVK 插在 PC 机上，miniEVK 可以通过连接电脑的 USB 口直接给模块供电，也可以通过 DC-5V 电源接口给模块供电（**二选一，不可同时使用**）（保证 PC 具备 windows 操作系统）。

## 1.2. 数据传输测试

数据传输测试无需修改参数，直接采用默认参数即可实现。



图1. 测试数据流拓扑图

表 2 测试初始参数

工作模式	网络数据透传
服务器地址	test.usr.cn
服务器端口	2317
串口参数	115200,8,1,None
心跳包	使能，心跳数据: www.mokuai.cn

- 1、打开设置软件，首先设置串口号、波特率等参数，并打开串口，如下图。

注：以 WIN7 系统为例，串口号可在“控制面板→设备管理器→端口”中查询。

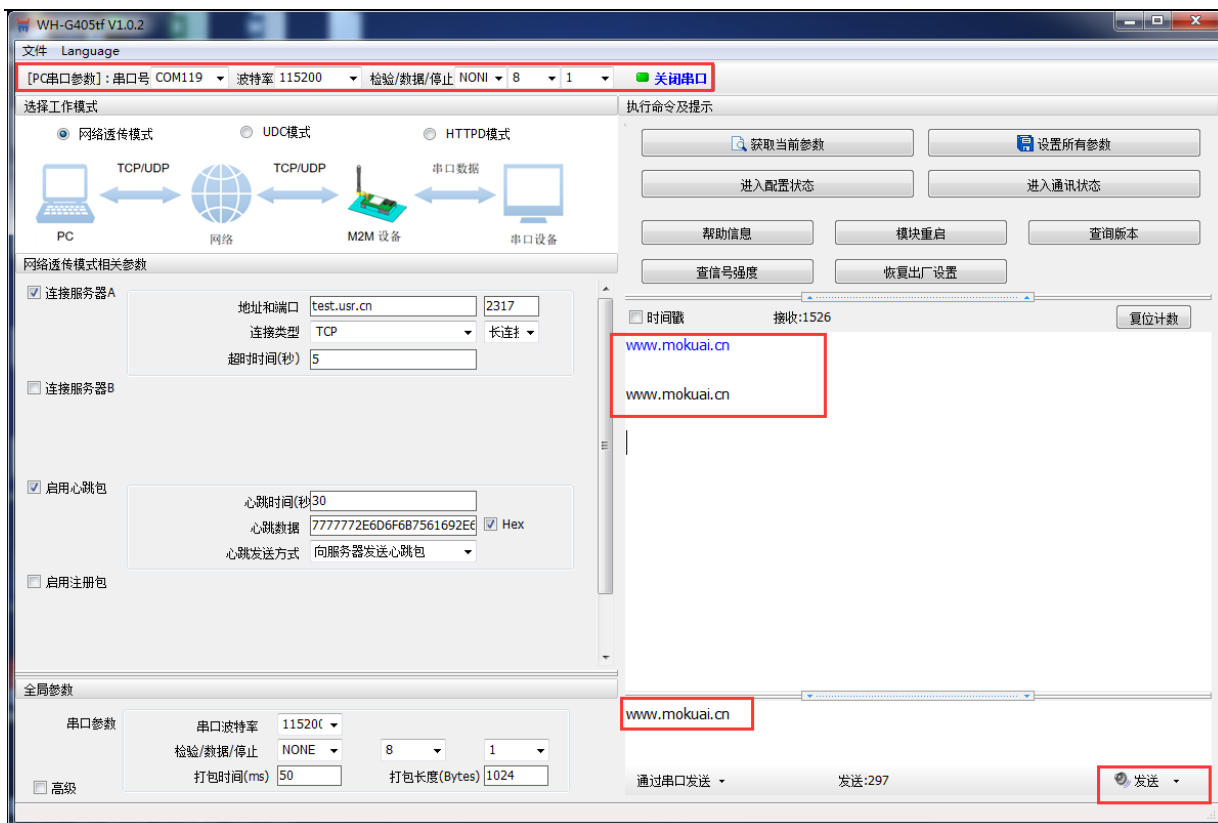


图2. 设置软件示意图

- 2、PWR 灯亮起后，等待约 30 秒左右 WORK 指示灯亮起，NET 指示灯闪烁和 LINKA 指示灯亮起后进行下一步操作，关于指示灯的相关说明请参考下面章节有详细介绍。注：此测试过程中，请保持出厂参数。
- 3、待 LINKA 灯亮起后，通过串口 UART0，给模块发送数据，例如，发送“www.mokuai.cn”，稍后，回到软件的接收窗口，收到“www.mokuai.cn”，这是测试服务器返回的。
- 4、到此为止，入门测试完成。其他相关操作请仔细阅读以下章节。

## 2. 产品概述

### 2.1. 产品简介

WH-G405tf 是一款体积小，功能丰富的 M2M 4G 产品，适用于移动、联通、电信 4G 和移动、联通 3G 和 2G 网络制式。以“透传”作为功能核心，高度易用性，用户可方便快速的集成于自己的系统中。该模块软件功能完善，覆盖绝大多数常规应用场景，用户只需通过简单的设置，即可实现串口到网络的双向数据透明传输。并且支持自定义注册包，心跳包等功能，支持 2 路 Socket 连接，支持 httpd, UDC 等协议通信。具有高速率，低延时的特点。

### 2.2. 模块基本参数

表 3 模块基本参数

产品规格		
项目	描述	
产品名称	WH G405tf	
	支持移动 2G/3G/4G	

		支持联通 2G/3G/4G
		支持电信 4G
硬件接口	封装形式	LCC 80Pin
	电源	3.4V~4.2V / 5~16V
	LED	模块状态指示灯功能
	SIM/USIM 卡	标准 6 针 SIM 卡接口, 3V/1.8V SIM 卡
	USB 协议	USB 2.0 High speed
	天线	天线接口*2
	UART	TTL (3.3V/5V)
	波特率 (bps)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800
	PCM 语音	支持 PCM 语音接口 (需要加 Codec)
外形尺寸	尺寸(毫米)	32mm×29mm×2.4mm (LCC+LGA)
	重量 (克)	<4.2g
温湿度范围	工作温度	-20℃~ +70℃
	存储温度	-40℃~ +85℃
	工作湿度	5%~95%
技术规范	TD-LTE	3GPP R9 CAT4 下行 150 Mbps, 上行 50 Mbps
	FDD-LTE	3GPP R9 CAT4 下行 150 Mbps, 上行 50 Mbps
	WCDMA	HSPA+ 下行速率 21 Mbps 上行速率 5.76 Mbps
	TD-SCDMA	3GPP R9 下行速率 2.8 Mbps 上行速率 2.2 Mbps
	GSM	下行速率 384 kbps 上行速率 128 kbps
频段	TD-LTE	Band 38/39/40/41
	FDD-LTE	Band 1/3/8
	WCDMA	Band 1/8
	TD-SCDMA	Band34/39
	GSM	Band 3/8
功率等级	TD-LTE Band 38/39/40/41	+23dBm(Power class 3)
	FDD-LTE Band 1/3/8	+23dBm(Power class 3)
	WCDMA Band 1/8	+23dBm(Power class 3)
	TD-SCDMA Band34/39	+24dBm(Power class 2)
	GSM Band 8	+33dBm(Power class 4)
	GSM Band 3	+30dBm(Power class 1)
软件功能	数据业务	支持 PPPD/RNDIS/ECM 拨号
	短信	支持 PDU/TEXT 短信
	TCP/IP 协议	IPv4, IPv6, IPv4/IPv6 双堆栈
	操作系统	支持 windows/linux/Android
	数据传输	支持简单透传功能, HTTPD 功能, UDC 功能
	辅助功能	心跳包, 注册包, 套接字协议, FTP 升级, 基站定位
	参数配置	串口, 网络和短信 AT 指令配置



## 2.3. 尺寸封装

### 2.3.1. 模块尺寸

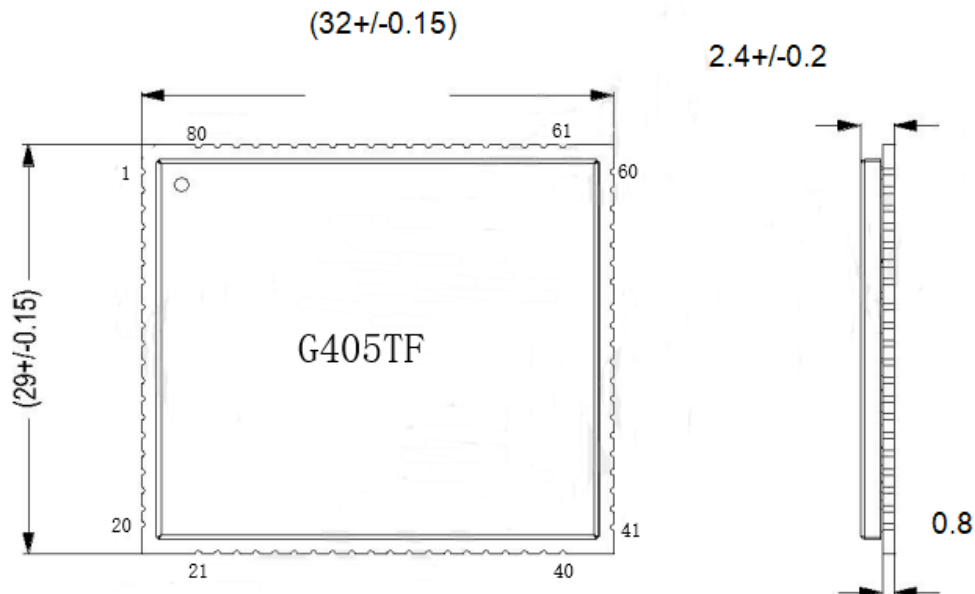


图3. 模块尺寸图

### 2.3.2. 推荐封装

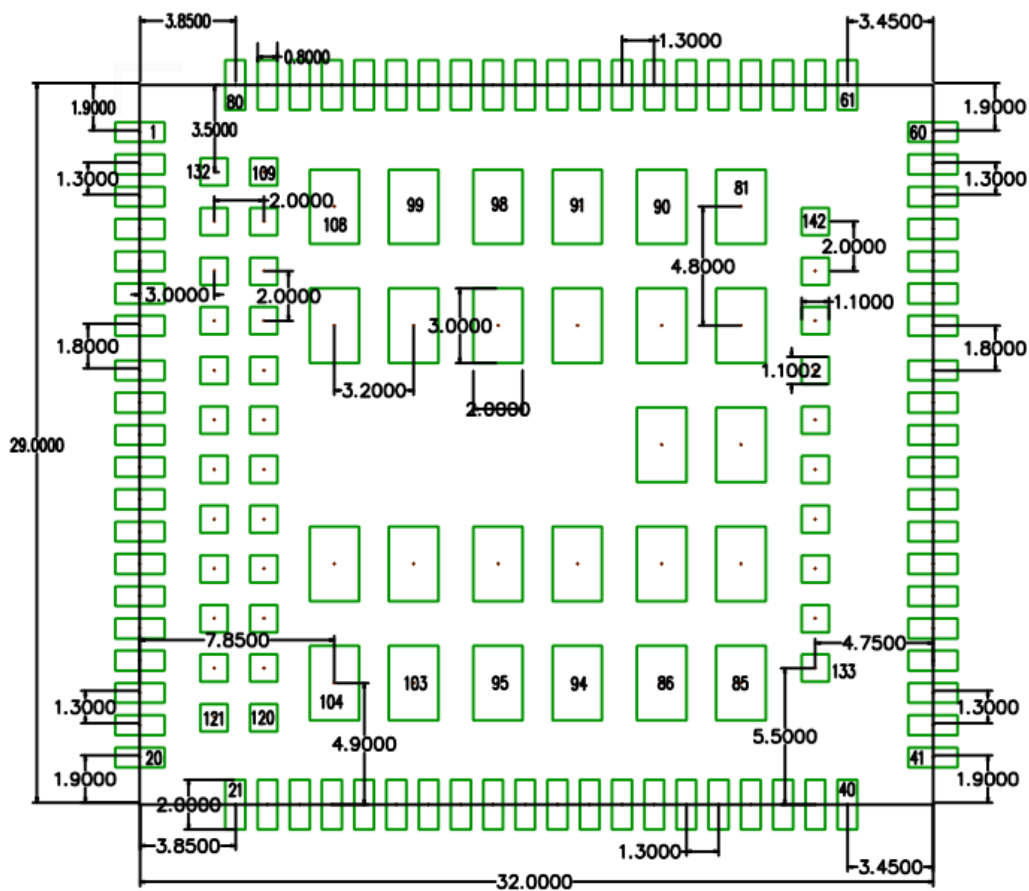


图4. 推荐封装图

注意：如果只用到 LCC 部分功能管脚，可以只焊接 LCC，降低生产工艺要求，BGA 部分焊盘的长度可根据需要调整，101 和 106 焊盘不需要做。

另：为防止更换模块时损坏接口板的焊盘，需要在接口板的焊盘上打 2~3 个过孔加固。

上海稳恒电子科技有限公司

### 3. 产品功能

本章介绍一下 WH-G405tf 所具有的功能，下图是模块的功能的整体框图，可以帮助您对产品有一个总体的认识。

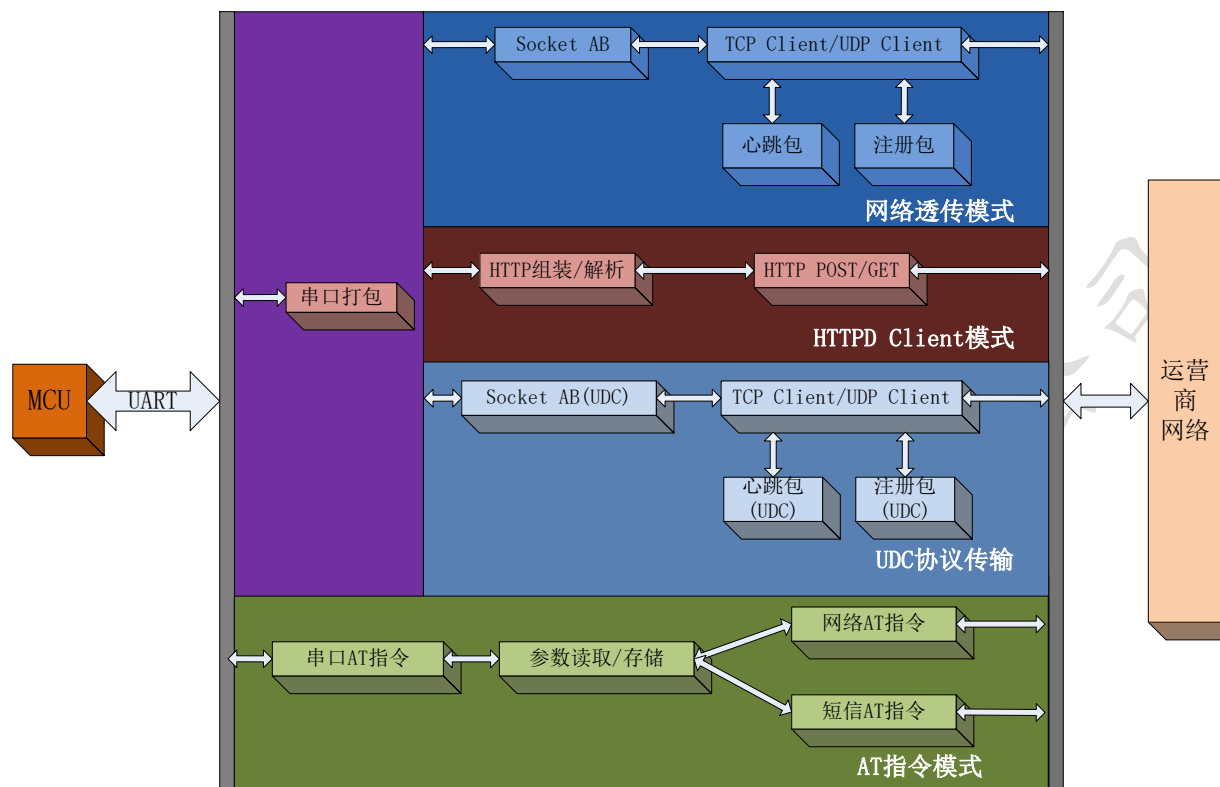


图 1 功能框图

## 3.1. 工作模式

### 3.1.1. 网络透传模式

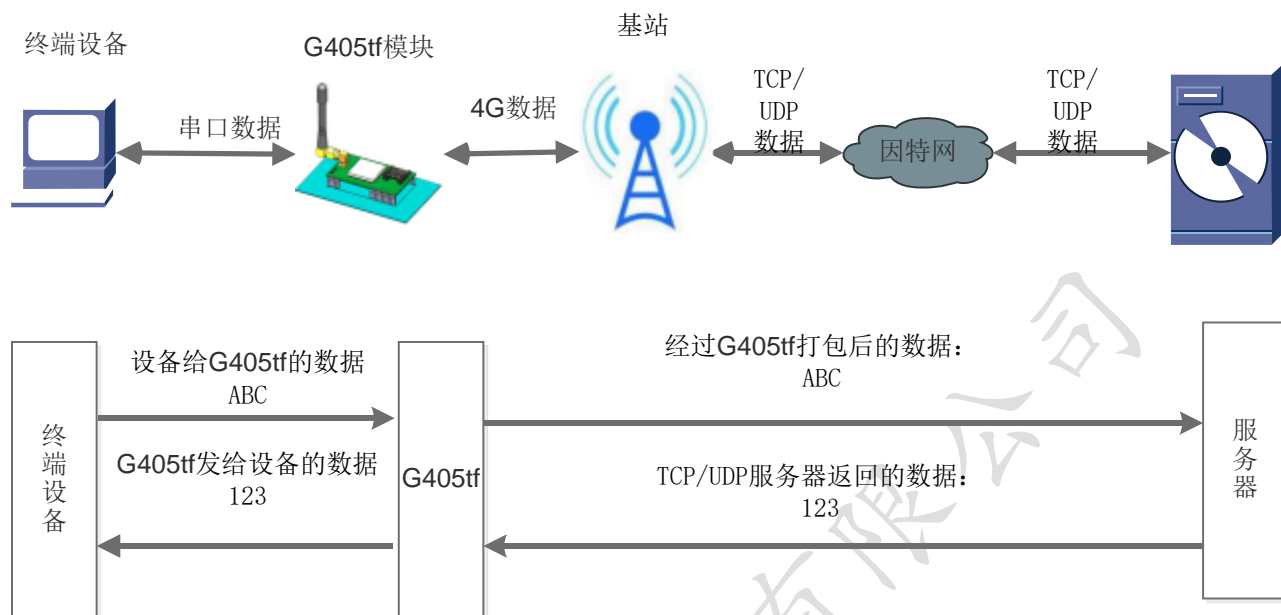


图 2 网络透传模式

在此模式下，用户的串口设备，可以通过 G405tf 模块直接发送数据到指定的网络服务器。模块也可以接受来自服务器的数据，并直接将接受信息转发至串口设备。

该模式下，用户不需要关注串口数据与网络数据包之间的数据转换过程，只需通过简单的参数设置，即可实现串口设备与网络服务器之间的数据透明传输。

模块支持 2 路 Socket 连接，分别为 Socket A, Socket B，它们是相互独立的。每个 Socket 仅支持作为 TCP Client 和 UDP Client。每路 Socket 均支持短连接设置，当设置为短连接时，只有在发送数据时才会和服务器建立连接，数据发送完成后，如果一定时间内没有数据传输，则会超时断开。

**注：**两路 socket 必须同为长连接，或者同为短连接，不可混合使用。

指令名称	指令功能	默认参数
AT+WKMOD	查询/设置工作模式	NET
AT+SOCKA	查询/设置 socket A 参数	TCP, test.usr.cn, 2317
AT+SOCKB	查询/设置 socket B 参数	TCP, test.usr.cn, 2317
AT+SOCKAEN	查询/设置是否使能 socket A	ON
AT+SOCKBEN	查询/设置是否使能 socket B	OFF
AT+KEEPALIVEA	查询/设置 sockA keepalive 参数	1, 15, 10, 3
AT+KEEPALIVEB	查询/设置 sockB keepalive 参数	1, 15, 10, 3
AT+SOCKASL	查询/设置是否使能 socket A 短连接	LONG
AT+SOCKBSL	查询/设置是否使能 socket B 短连接	LONG
AT+SOCKALK	查询 socket A 连接状态	无
AT+SOCKBLK	查询 socket B 连接状态	无
AT+SOCKATO	查询/设置连接 A 断开后重连时间	5
AT+SOCKBTO	查询/设置连接 B 断开后重连时间	5
AT+SHORATO	查询/设置短连接 A 的超时时间	5
AT+SHORBTO	查询/设置短连接 B 的超时时间	5
AT+SOCKIND	查询/设置是否显示 socket ID 功能	OFF
AT+SDPEN	查询/设置是否使能套接字分发协议	OFF

设置软件示意图:

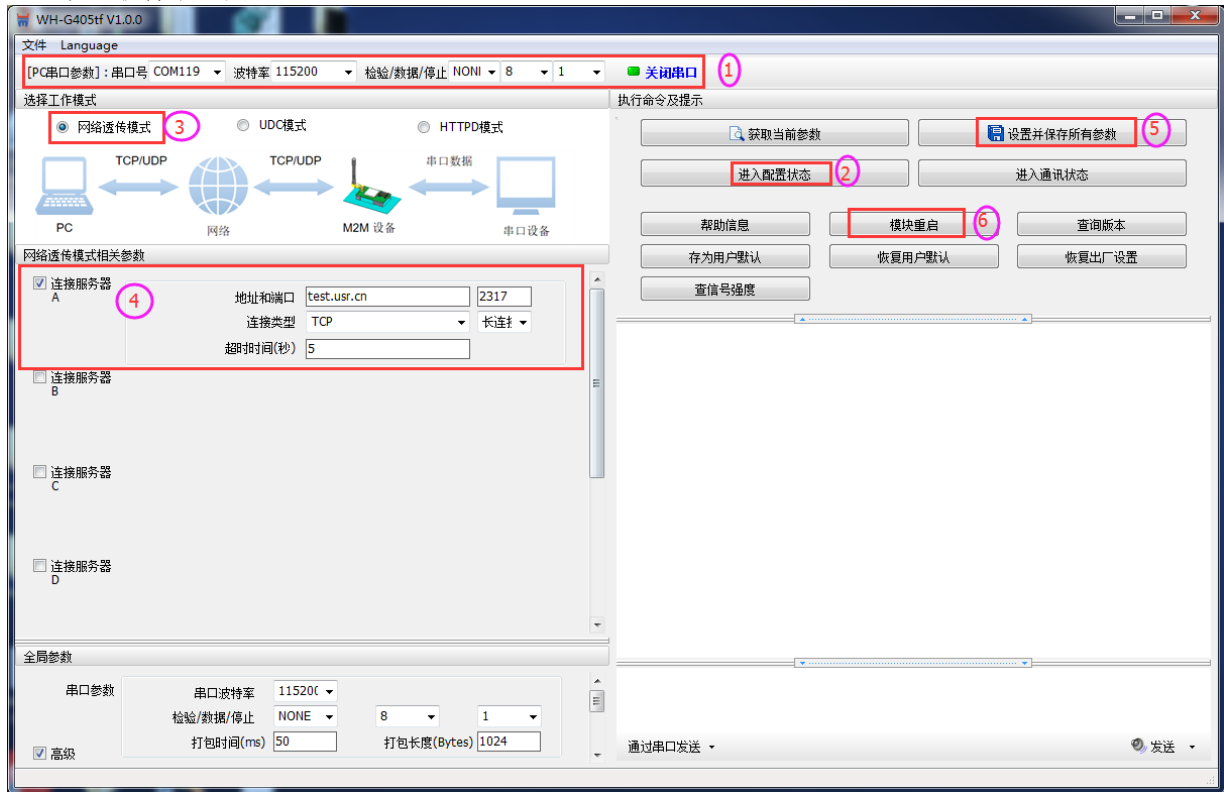


图 3 设置软件示意图

### 3.1.2. HTTPD 模式

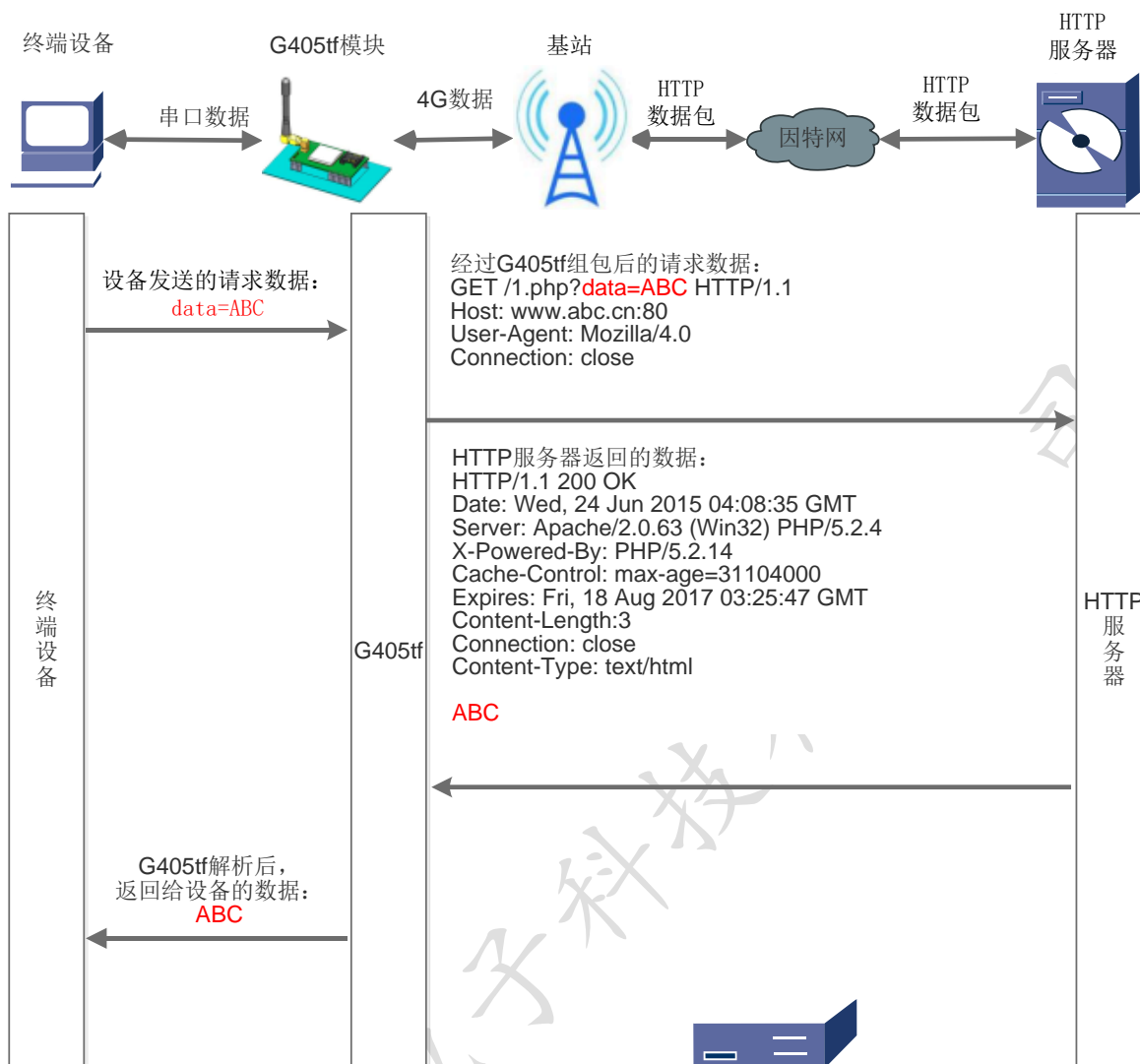


图 4 HTTPD 模式

在此模式下，用户的终端设备，可以通过本模块发送请求数据到指定的 HTTP 服务器，然后模块接收来自 HTTP 服务器的数据，对数据进行解析并将结果发至串口设备。

用户不需要关注串口数据与网络数据包之间的数据转换过程，只需通过简单的参数设置，即可实现串口设备向 HTTP 服务器的数据请求。

模块默认会过滤掉收到的 HTTP 协议包头数据，只将用户数据部分输出到串口，客户可以使用 AT 指令选择是否过滤 HTTPD 数据。

指令名称	指令功能	设置参数
AT+WKMOD	查询/设置工作模式	HTTPD
AT+HTPTP	设置/查询 HTTP 工作方式	GET
AT+HTPURL	设置/查询 URL	/1.php[3F]
AT+HTPSV	设置/查询目标服务器地址和端口	test.usr.cn, 80
AT+HTPHD	设置/查询 HTTP 协议 HEAD 信息	Connection: close[0D][0A]
AT+HTPFLT	设置/查询是否开启 HEAD 过滤功能	ON
AT+HTPTO	设置/查询 HTTPD 的超时时间	10

设置软件示意图：

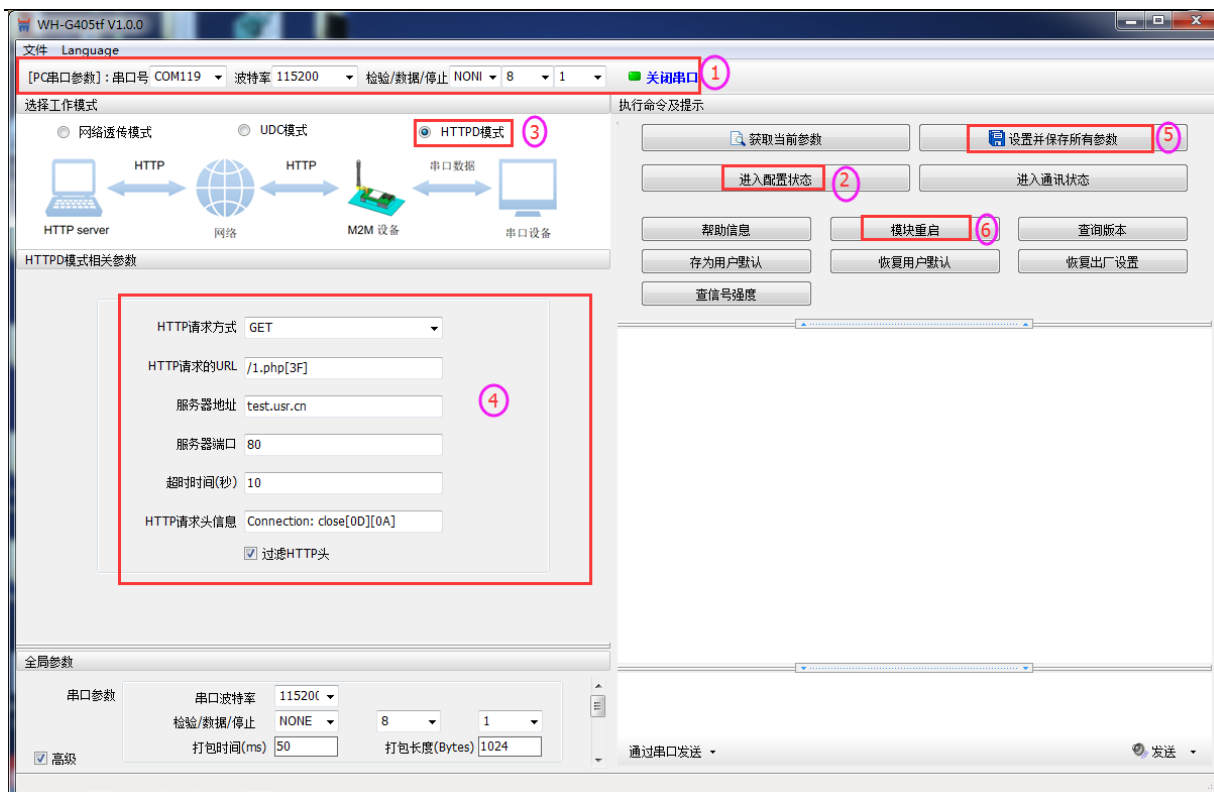


图 5 设置软件示意图

### 3.1.3. UDC 模式

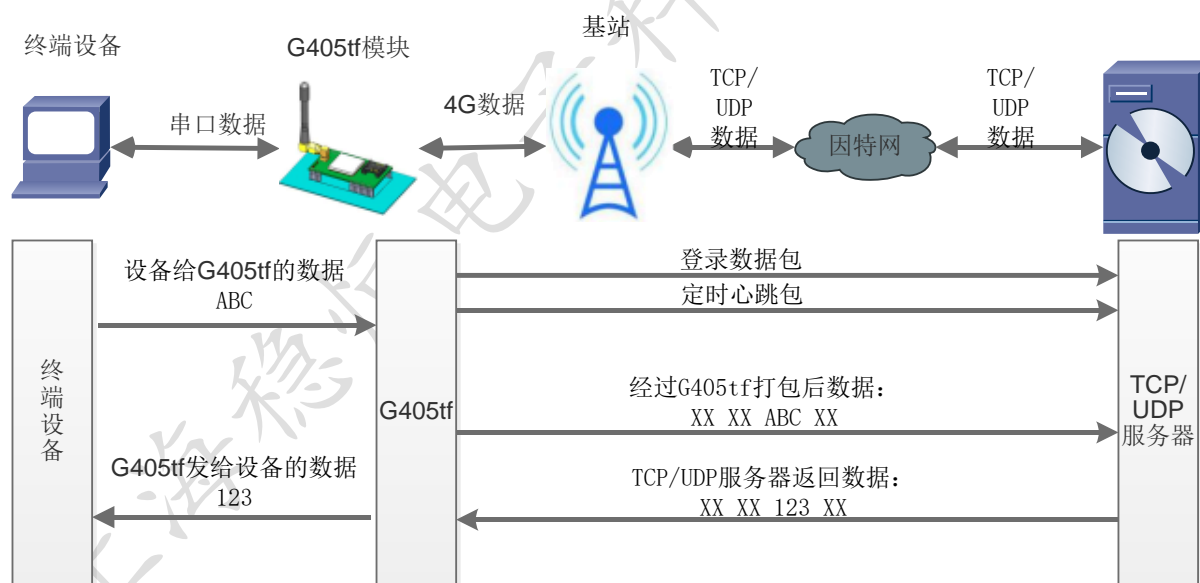


图 6 UDC 协议传输模式图

UDC 模式可以理解为加入 UDC 协议的网络透传模式，在网络透传基础上增加特定的注册包和心跳包，并对数据进行组包。这个模式下更方便客户使用和二次开发。

UDC 协议是有人公司为自己数据传输终端产品设计的协议，因此在客户使用过程中，我们将会提供二次开发包，用户在将链接库接入到自己的工程后，就可以通过调用我们提供的接口快速开发自己的服务端，好处在于设备的上线情况和数据传输既能被用户所掌握，也可以有用户来控制。既方便用户开发，也提高了服务器端的统一性，稳定性和可靠性。

相关指令

指令名称	指令功能	设置参数
AT+WKMOD	查询/设置工作模式	UDC
AT+REGEN	设置/查询注册包使能	OFF
AT+ID	设置/查询 UDC 协议透传设备 ID	0001

注：UDC 开发协议下载链接：<http://www.usr.cn/Download/540.html>

## 3.2. 串口

### 3.2.1. 基本参数

表 4 串口基本参数

项目	参数
波特率	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800
数据位	7, 8
停止位	1, 2
校验位	NONE (无校验位) EVEN (偶校验) ODD (奇校验)

### 3.2.2. 成帧机制

- 时间触发模式

G405tf 在接收来自 UART 的数据时，会不断的检查相邻 2 个字节的间隔时间。如果间隔时间大于等于某一“时间阈值”，则认为一帧结束，否则一直接收数据直到大于等于打包长度。将这一帧数据作为一个 TCP 或 UDP 包发向网络端。这里的“时间阈值”即为打包间隔时间。可设置的范围是 50ms~60000ms。出厂默认 50ms。这个参数可以根据 AT 命令来设置，AT+UARTFT=<time>。

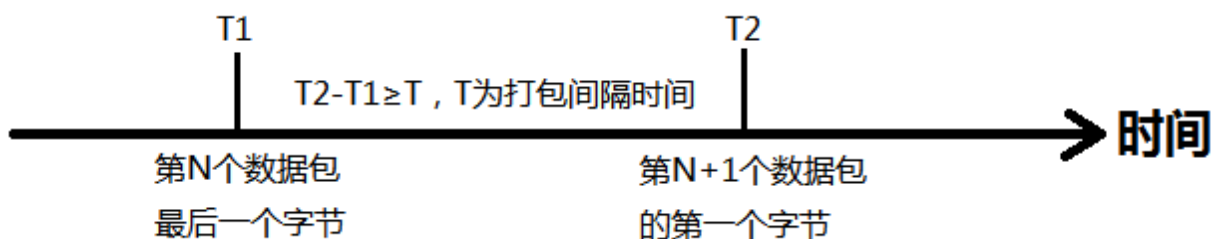


图 7 时间触发模式

- 长度触发模式

G405tf 在接收来自 UART 的数据时，会不断的检查已接收到的字节数。如果已接收到的字节数达到某一“长度阈值”，则认为一帧结束。将这一帧数据作为一个 TCP 或 UDP 包发向网络端。这里的“长度阈值”即为打包长度。可设置的范围是 5~2048。出厂默认 1024。这个参数可以根据 AT 命令来设置，AT+UARTFL=<length>。



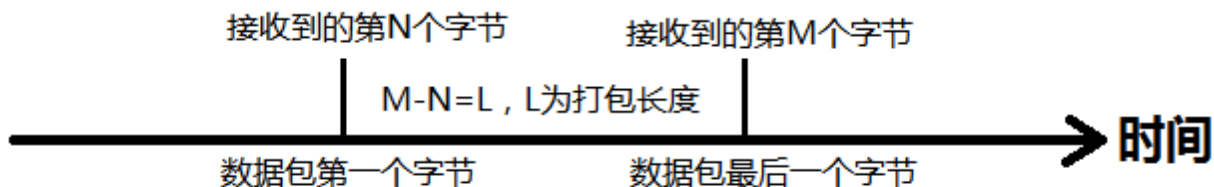


图 8 长度触发模式

### 3.3. 特色功能

#### 3.3.1. 注册包功能

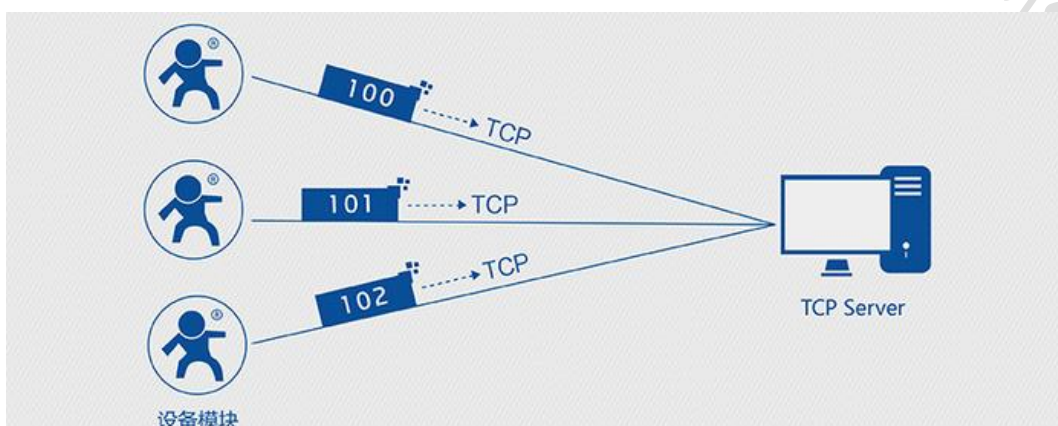


图 9 注册包功能示意图

在网络透传模式下，用户可以选择让模块向服务器发送注册包。注册包是为了让服务器能够识别数据来源设备，或作为获取服务器功能授权的密码。注册包可以在模块与服务器建立连接时发送，也可以在每个数据包的最前端接入注册包数据，组成一个数据包发送到网络端。注册包的数据可以是 ICCID 码，IMEI 码，透传云注册包，或自定义注册数据。

**ICCID:** SIM 的唯一识别码，适用于基于 SIM 卡识别的应用。

**IMEI:** 上网模块唯一识别码，主要应用在设备识别方面，与 SIM 无关。

**CLOUD:** 基于有人透传云应用的识别码，通过设置已获取权限的相关参数，即可轻松使用有人透传云服务。

**USER:** 用户自定义数据。

表 5 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+REGEN	查询/设置是否使能注册包	OFF
AT+REGTP	查询/设置注册包内容类型	USER
AT+REGDT	查询/设置自定义注册信息	7777772E7573722E636E
AT+REGSND	查询/设置注册包发送方式	LINK

设置软件示意图：

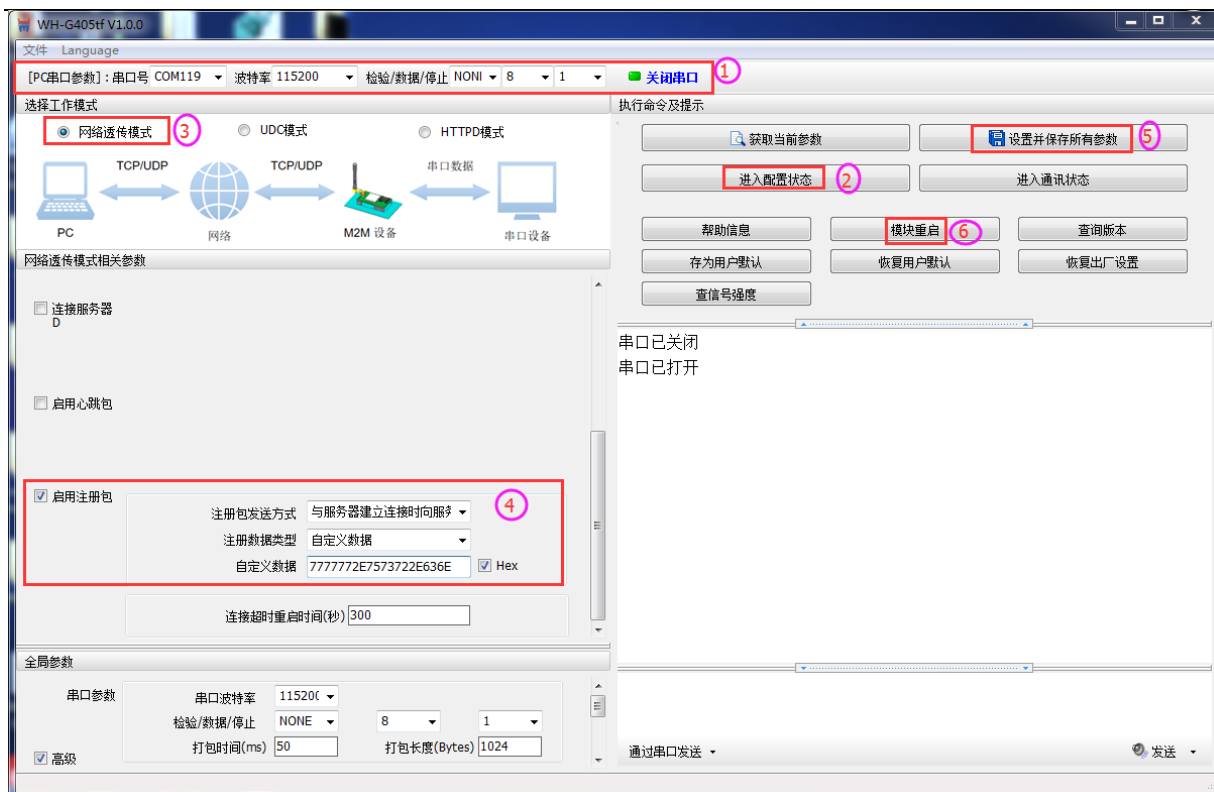


图 10 设置软件示意图

### 3.3.2. 心跳包机制

在网络透传模式下，用户可以选择让模块发送心跳包以实现特定的需求。心跳包可以向网络端发送，也可以向串口设备端发送。

向网络端发送心跳主要目的是为了保持连接稳定可靠，保证模块连接正常的同时还可以让服务器通过心跳包知道模块在线情况。

在服务器向设备发送固定查询指令的应用中，为了减少通信流量，用户可以选择，用向串口设备端发送心跳包（查询指令），来代替从服务器发送查询指令，从而节省流量，反应更快。

表 6 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+HEARTEN	查询/设置是否使能心跳包	ON
AT+HEARTDT	查询/设置心跳包数据	7777772E7573722E636E
AT+HEARSND	查询/设置心跳包的发送方式	NET
AT+HEARTTM	查询/设置心跳包发送间隔	30

设置软件示意图：

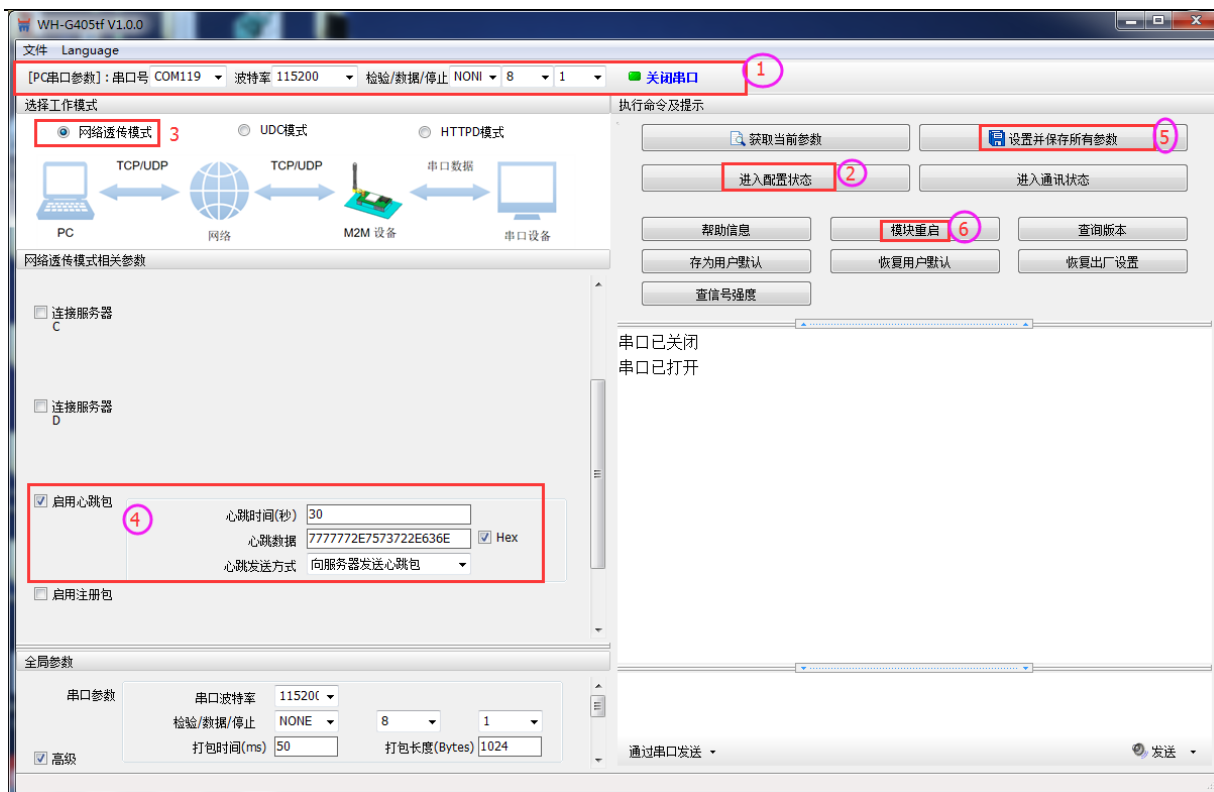


图 11 设置软件示意图

### 3.3.3. 透传云功能



图 12 透传云功能示意图

有人透传云主要是为解决设备与设备、设备与上位机（Android、IOS、PC）之间相互通信而开放的平台。透传云主要用来透传数据，接入设备几乎不需做修改便可接入实现远程透传数据。透传云适用于远程监控、物联网、车联网、智能家居等领域，所以我们的 WH-G405tf 也支持接入透传云。关于透传云的相关信息请浏览 [cloud.usr.cn](http://cloud.usr.cn) 获取更多资料。

表 7 参考 AT 指令集

指令名称	指令功能	默认参数
AT+REGEN	查询/设置注册包使能	OFF
AT+REGTP	查询/设置注册包内容类型	USER
AT+CLOUD	设置透传云用户名和密码	0, 0

设置软件示意图：

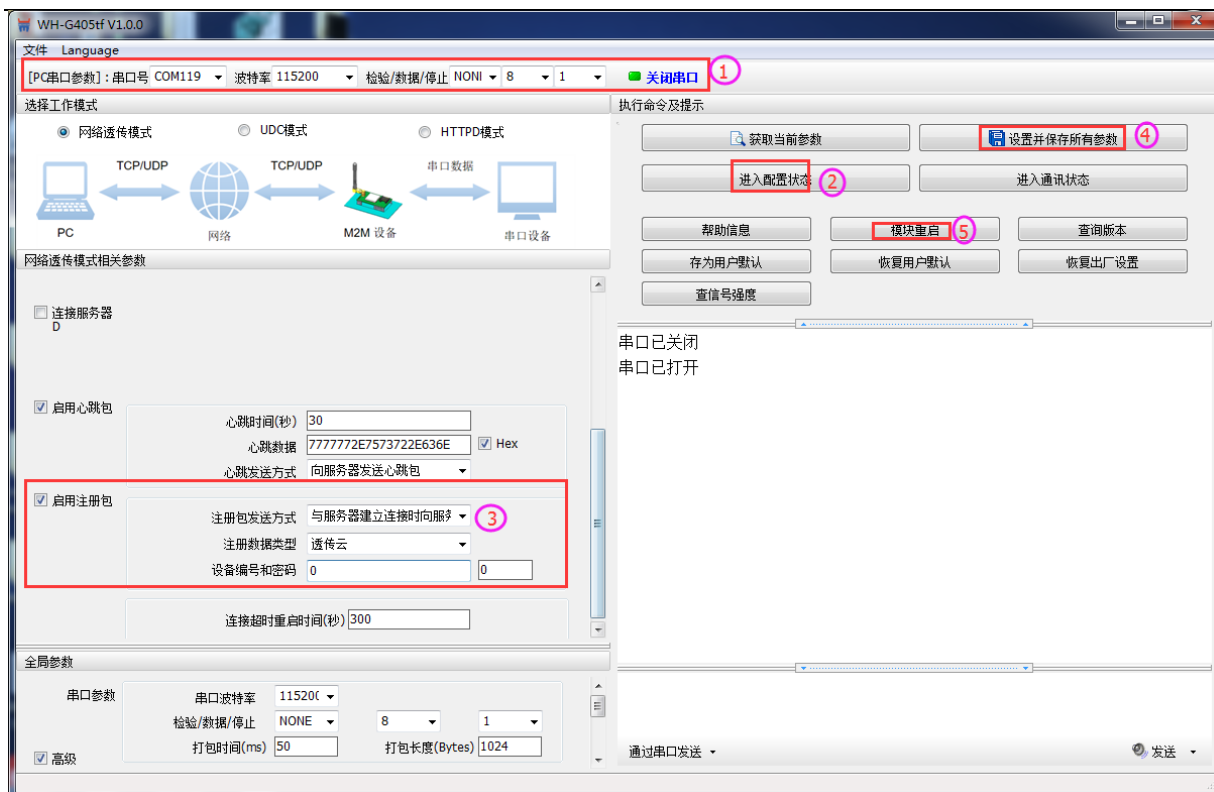


图 13 设置软件示意图

### 3.3.4. 套接字分发协议

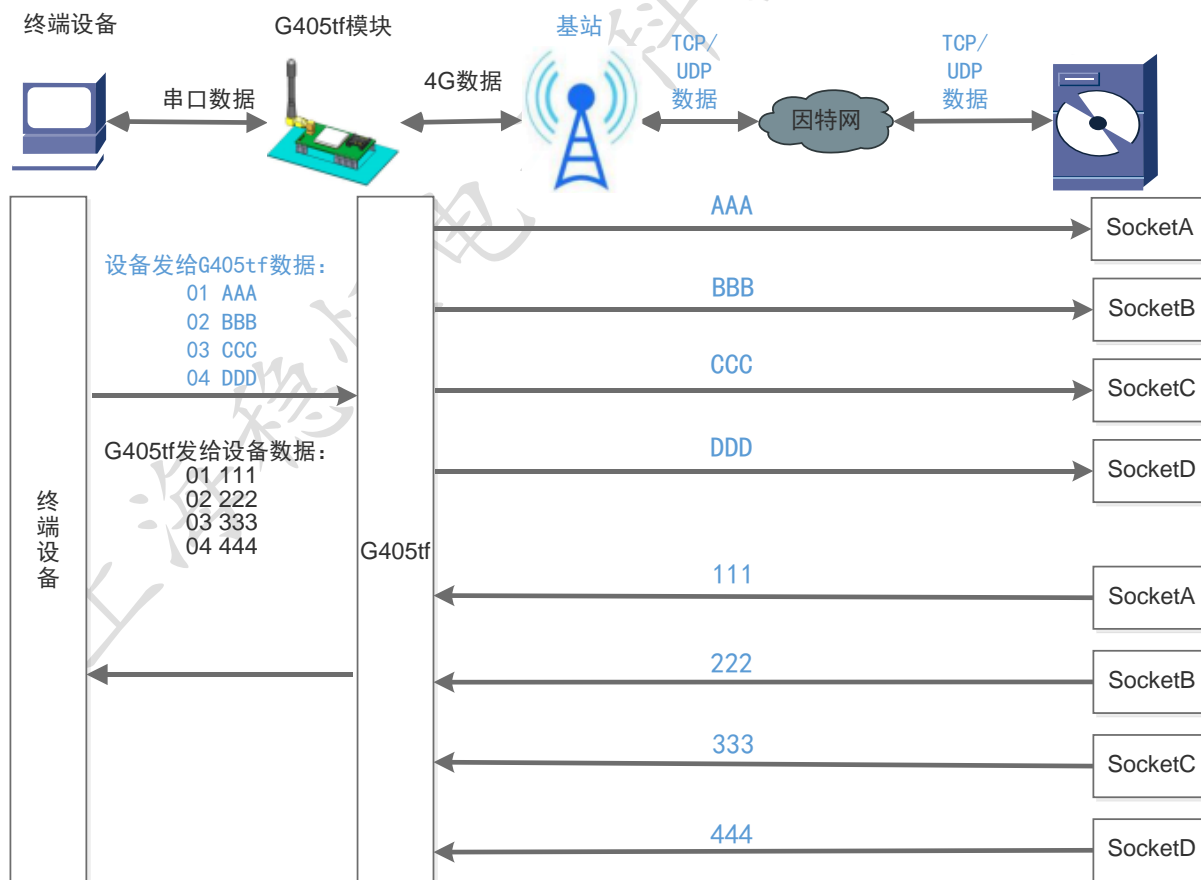


图 14 套接字分发协议示意图

WH-G405tf 支持套接字分发协议，可以通过特定的协议将数据发往不同的 Socket，也可以将不同 Socket 接收的数据增加包头包尾进行区分，详细介绍可以参考《有人套接字分发协议》。

### 3.3.5. FTP 他升级协议

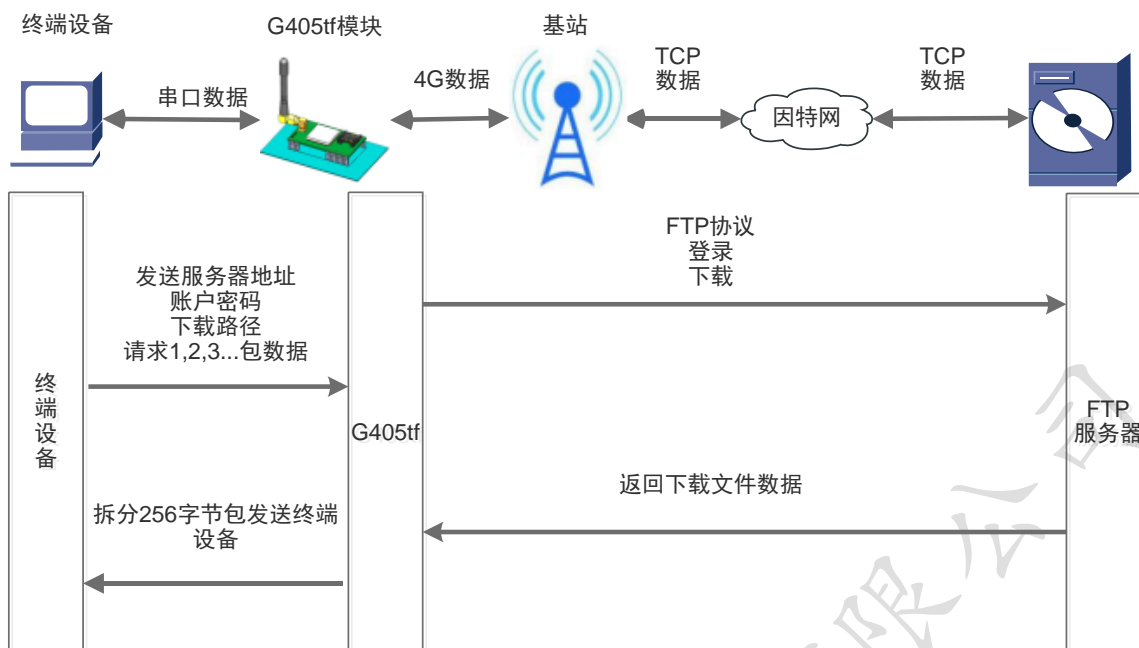


图 15 FTP 他升级协议示意图

WH-G405tf 支持 FTP 他升级协议，用户设备可以通过串口使用特殊协议请求 FTP 服务器上的文件，可以将服务器的文件拆成 256 字节的小包进行传输，方便客户设备进行远程升级或远程下载大文件使用。详细介绍可以参考《有人 FTP 他升级协议》。

### 3.3.6. 基站定位功能

WH-G405tf 支持 LBS 基站定位功能，可以通过运营商的网络获取到设备的大体位置，定位精度一般在 100 米左右。基站定位信息是通过 AT 指令获取，可以配合串口 AT，短信 AT 指令灵活使用。相应指令如下：

指令名称	指令功能	默认参数
AT+LBS	查询基站定位信息	无

**注：**此功能获取的并不是直接定位信息（例如：经纬度信息），而是基站位置信息，用户需要将此信息给到第三方，由第三方通过计算得到直接定位信。第三方的位置信息服务一般为收费服务。用户测试时，可以去该网址下去换算实际位置 (<http://www.gpspg.com/bs.htm>)。

### 3.3.7. 指示灯状态指示

WH-G405tf 上有三种指示灯引脚，分别是 PWR，WORK，NET。指示灯代表的状态如下：

表 8 指示灯状态

指示灯名称	指示功能	状态
PWR	电源指示灯	电源工作正常常亮
WORK	系统运行工作指示灯	系统运行后常亮
NET	网络状态指示灯	2G 网络连续闪烁 2 次 3G 网络连续闪烁 3 次 4G 网络连续闪烁 4 次 没有网络熄灭

除以上三种指示灯引脚外，还预留了 LINKA 和 LINKB 两个引脚，这两个引脚主要指示 socket 连接状态。

### 3.3.8. 固件升级

WH-G405tf 支持通过 USB 和 FTP 无线升级以及 fota 远程升级，具体操作请参考相关文档说明

### 3.3.9. 硬件恢复默认设置

恢复出厂默认参数，模块正常工作状态下，通过拉低 Reload 引脚 3~15S，然后松开，即可将设备参数恢复至出厂默认参数。

## 4. 参数配置

### 4.1. AT 指令配置

#### 4.1.1. 设置软件说明

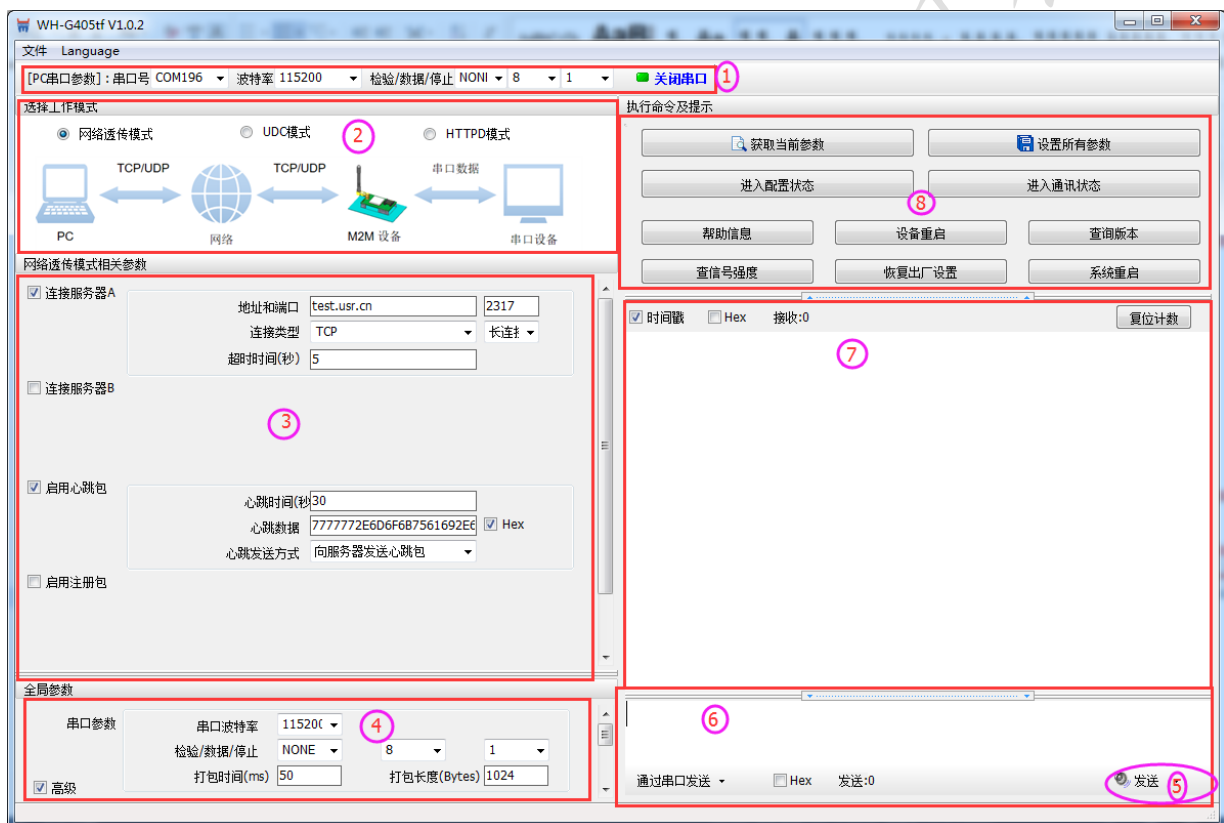


图 16 设置软件示意图

说明：

1. 软件串口参数设置区，需设置与模块当前串口一致的参数，否则无法与模块通信。
2. 工作模式选择区，选择模块工作与哪种模式。
3. 特色功能参数设置区，设置模块的特色功能相关的参数。
4. 全局参数区，设置模块基本的全局参数。
5. 指令发送按钮，点击可发送自输入的指令。
6. 输入框，自输入指令文本框。
7. 接收框，接收来自模块的返回的数据。
8. 常用指令按钮，点击可输入常用的 AT 指令。

### 4.1.2. AT 指令模式

当模块工作在网络透传、HTTPD、UDC 工作模式的任何一种时，可以通过向模块的串口发送特定时序的数据，让模块切换至“指令模式”。当完成在“指令模式”下的操作后，通过发送特定指令让模块重新返回之前的工作模式。

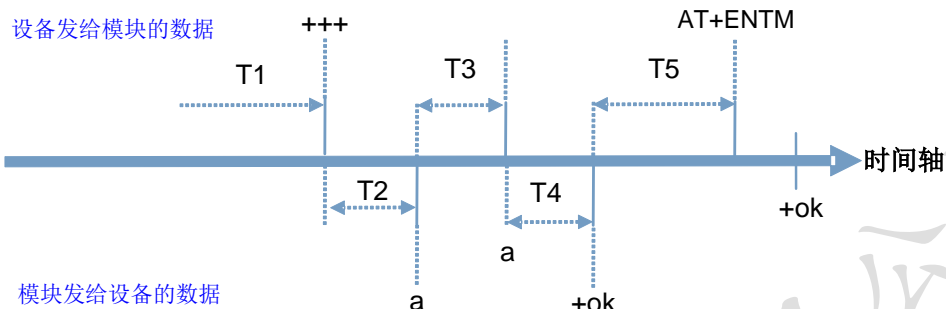


图 17 切换指令模式时序

#### 切换指令模式时序

在上图中，横轴为时间轴，时间轴上方的数据是串口设备发给模块的，时间轴下方的数据为模块发给串口的。

#### 时间要求：

- T1 > 当前串口打包间隔时间（参考 3.2.2 成帧机制）
- T3 < 3s

#### 从网络透传、HTTPD 切换至临时指令模式的时序：

1. 串口设备给模块连续发送“+++”，模块收到“+++”后，会给设备发送一个‘a’。在发送“+++”之前的一个串口打包间隔时间（参考 3.2.2 成帧机制）内不可发送任何数据。
2. 当设备接收‘a’后，必须在 3 秒内给模块发送一个‘a’。
3. 模块在接收到‘a’后，给设备发送“+ok”，并进入“临时指令模式”。
4. 设备接收到“+ok”后，知道模块已进入“临时指令模式”，可以向其发送 AT 指令。

#### 从临时指令模式切换至网络透传、HTTPD 等模式的时序：

1. 串口设备给模块发送指令“AT+ENTM”后面加回车符，16 进制表示 0x0D 0x0A。
2. 模块在接收到指令后，给设备发送“+OK”，并回到之前的工作模式。
3. 设备接收到“+OK”后，知道模块已回到之前的工作模式。

### 4.1.3. 串口 AT 指令

串口 AT 指令是指工作在透传模式下，我们不需要切换到指令模式，可以使用密码加 AT 指令方法去查询和设置参数的方法。

一般应用在客户设备需要在模块运行时查询或者修改参数使用，可以不需要复杂的+++时序进入指令模块，从而快速的查询或者设置参数。

注：具体使用方法请参考《软件设计手册》。

#### 4.1.4. 网络 AT 指令

网络 AT 指令是指工作在透传模式下，通过网络发送密码加 AT 指令的方式去设置和查询参数。

网络 AT 指令和串口 AT 指令类似，区别在于网络 AT 是使用网络下发 AT 指令，用于客户服务器设备远程查询或者修改参数使用，客户可以使用网络 AT 指令进行参数修改和查询，方便对拥有的设备进行管理。

注：具体使用方法请参考《软件设计手册》。

#### 4.1.5. 短信 AT 指令

短信 AT 指令是指，我们可以使用短信的方式去查询和配置模块的参数。

短信 AT 指令一般是客户临时需要查询或者修改参数的情况下使用，只要知道设备的手机号，就可以查询和修改参数，对于偏远地区的设备管理十分方便。

注：具体使用方法请参考《软件设计手册》。

### 4.2. AT 指令集

表 9 AT 指令集

指令	功能描述
<b>管理指令</b>	
AT	测试指令
H	帮助信息
Z	软件重启
REBOOT	设备重启
E	查询/设置是否开启指令回显
ENTM	退出命令模式
WKMOD	查询/设置工作模式
CMDPW	查询/设置命令密码
STMSG	查询/设置设备启动信息
CSQ	查询设备当前信号强度信息
RSTIM	查询/设置模块自动重启时间
SYSINFO	查询当前联网信息
SYSCONFIG	查询/设置联网模式
ZVERSION	查询内部软件版本
SHELL	执行 shell 命令,可执行 ping 命令检查网络
FOTATIME	查询/设置 fota 升级轮询时间
<b>配置参数指令</b>	
RELD	恢复出厂设置
CLEAR	恢复出厂设置
<b>信息查询指令</b>	
VER	查询版本信息
SN	查询 SN 码
ICCID	查询 ICCID 码
IMEI	查询 IMEI 码
LBS	查询基站定位信息
LOCIP	查询本地 IP
<b>串口参数指令</b>	



UART	查询/设置串口参数
UARTFT	查询/设置串口打包间隔时间
UARTFL	查询/设置串口打包数据长度
<b>网络指令</b>	
APN	查询/设置 APN 信息
SOCKA	查询/设置 socket A 参数
SOCKB	查询/设置 socket B 参数
SOCKAEN	查询/设置是否使能 socket A
SOCKBEN	查询/设置是否使能 socket B
KEEPALIVEA	查询/设置 sockA keepalive 参数
KEEPALIVEB	查询/设置 sockB keepalive 参数
SOCKASL	查询/设置是否使能 socket A 短连接
SOCKBSL	查询/设置是否使能 socket B 短连接
SOCKALK	查询 socket A 连接状态
SOCKBLK	查询 socket B 连接状态
SHORATO	查询/设置 socket A 短连接超时时间
SHORBTO	查询/设置 socket B 短连接超时时间
SOCKATO	查询/设置连接 A 断开后重连时间
SOCKBTO	查询/设置连接 B 断开后重连时间
SOCKIND	查询/设置是否使能指示透传数据来源 socket
SDPEN	查询/设置是否使能套接字分发协议
<b>注册包指令</b>	
REGEN	查询/设置是否使能注册包
REGTP	查询/设置注册包内容类型
REGDT	查询/设置自定义注册信息
REGSND	查询/设置注册包发送方式
CLOUD	查询/设置透传云注册参数
ID	查询/设置 UDC 模式下设备 ID
<b>心跳包指令</b>	
HEARTEN	查询/设置是否使能心跳包
HEARTDT	查询/设置心跳包数据
HEARTSND	查询/设置心跳包的发送方式
HEARTTM	查询/设置心跳包发送间隔
<b>HTTPD 指令</b>	
HTPTP	查询/设置 HTTP 工作方式
HTPURL	查询/设置 URL
HTPSV	查询/设置目标服务器地址和端口
HTPHD	查询/设置 HTTP 协议 HEAD 信息
HTPTO	查询/设置超时时间
HTPFLT	查询/设置是否使能过滤包头
<b>短信息指令</b>	
SMSSEND	发送短信息
CISMSEND	发送短信息

## 5. 联系方式

公 司：上海稳恒电子科技有限公司

地 址：上海市闵行区秀文路 898 号西子国际五号楼 611 室

网 址：<http://www.usr.cn>

客户支持中心：<http://im.usr.cn>

邮 箱：[sales@usr.cn](mailto:sales@usr.cn)

电 话：4000-255-652 或 0531-66592361

使命：做芯片到产品的桥梁

愿景：全球有影响力的模块公司

价值观：信任 专注 创新

产品观：稳定的基础上追求高性价比

## 6. 免责声明

本档提供有关 WH-G405tf 产品的信息，本档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，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

上海稳恒电子科技有限公司

## 7. 更新历史

固件版本	更新内容	更新时间
V1.0.0	初版	2018-08-01
V1.0.1	功能说明完善	2018-08-19
V1.0.2	修改一些指令说明	2019-11-27
V1.0.3	修改目录错误	2020-12-09
V1.0.4	优化网络 AT 指令对批量设置描述, 替换失效链接, 重整目录	2021-12-05