

USR-PLCNET301 软件设计手册

文件版本：V1.0.0



产品特点

- FX 协议自动解析，无缝打通云端通信；
- 支持 PLC 协议透传，提供服务器端二次开发资料；
- PLC 云端节点差异上报，保证 PLC 节点数据及时更新；
- 支持两种工作模式：协议解析模式、网络透传模式；
- 支持 AT 指令集，方便查看和设置设备参数；
- 多种 AT 指令操作模式：串口 AT 指令、网络透传 AT 指令、短信 AT 指令；
- 云端配置前 50 节点优先上报功能；
- 基于嵌入式 Linux 系统开发，系统稳定可靠；
- 5 模 13 频：移动，联通，电信 4G 高速接入，同时支持移动，联通 3G 和 2G 接入；
- 支持串口 20 包数据缓存，网络连接异常时可保证缓存数据不丢失；
- 支持本地升级、FOTA 自升级；

目录

USR-PLCNET301 软件设计手册	1
产品特点	2
1. 产品概述	5
1.1. 产品简介	5
1.2. 基本参数	5
1.3. 默认参数	6
2. 产品功能	7
2.1. 产品外观	7
2.2. 产品接口	7
2.3. 功能框架	8
2.4. 工作模式	8
2.5. 特色功能	9
2.5.1. 自动协议解析功能	9
2.5.2. 差异上报功能	10
2.5.3. 前 50 节点快速上报功能	10
2.5.4. 透传云功能	10
2.5.5. 状态指示灯	11
2.5.6. 硬件恢复默认设置	11
2.5.7. 固件升级方法	11
2.5.7.1. USB 升级	11
2.5.7.2. FOTA 升级	11
3. 参数设置	12
3.1. 串口配置	12
3.1.1. 串口基本参数	12
3.1.2. 设置软件说明	12
3.1.3. 串口 AT 指令	13
3.1.4. 网络 AT 指令	15
3.1.5. 短信 AT 指令	17
3.1.6. 指令格式	18
3.1.6.1. 符号说明	18
3.1.6.2. 指令中“问”的格式	19
3.1.6.3. 指令中“答”的格式	19
3.1.6.4. 特殊符号说明:	20
3.1.7. AT 指令集	20
3.1.7.1. AT	21
3.1.7.2. AT+H	22
3.1.7.3. AT+Z	22
3.1.7.4. AT+REBOOT	22
3.1.7.5. AT+E	22
3.1.7.6. AT+ENTM	23
3.1.7.7. AT+WKMOD	23
3.1.7.8. AT+PLCPRO	23

3.1.7.9. AT+STMSG.....	24
3.1.7.10. AT+CSQ	24
3.1.7.11. AT+SYSINFO	25
3.1.7.12. AT+CLEAR.....	26
3.1.7.13. AT+RELD	26
3.1.7.14. AT+VER.....	26
3.1.7.15. AT+BUILD.....	26
3.1.7.16. AT+SN.....	26
3.1.7.17. AT+ICCID	27
3.1.7.18. AT+IMEI	27
3.1.7.19. AT+IMSI	27
3.1.7.20. AT+LOCIP	27
3.1.7.21. AT+LBS.....	28
3.1.7.22. AT+UART	28
3.1.7.23. AT+APN.....	29
3.1.7.24. AT+SOCKA	29
3.1.7.25. AT+SOCKB.....	30
3.1.7.26. AT+SOCKALK.....	30
3.1.7.27. AT+SOCKBLK	30
3.1.7.28. AT+NODEURL.....	31
3.1.7.29. AT+CLOUD	31
3.1.7.30. AT+CLOUD2.....	31
3.1.7.31. AT+CMDPW.....	32
3.1.7.32. AT+UARTFT.....	32
3.1.7.33. AT+SMSSEND.....	32
4. 透传云 Modbus 地址对应表.....	33
4.1. 三菱系列地址对应表.....	33
5. 操作说明.....	33
5.1. USB 升级.....	33
6. 联系方式.....	37
7. 免责声明.....	38
8. 更新历史.....	38

1. 产品概述

1.1. 产品简介

USR-PLCNET301（以下简称 PLCNET301）是有人物联网专门为 PLC 产品提供的无线网关设备，可方便实现工厂 PLC 设备网络监控和生产管理。支持移动、联通、电信 4G 和移动、联通 3G/2G 网络制式，以“联网”和“云端监控”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 PLC 工控系统中。产品功能完善，覆盖绝大多数 PLC 常规应用场景，用户只需通过简单的设置，即可实现 PLC 实时数据采集和云端监控。现支持 FX 协议自动解析，结合 Modbus 云端透传协议，可无缝连接到云端。具有实时监控、差异上报等特点，支持多种 AT 指令模式设置产品参数，支持 FOTA 远程升级。

1.2. 基本参数

表 1 基本参数

	项目	指标
无线参数	无线标准	TDD-LTE
		FDD-LTE
		WCDMA
		TD-SCDMA
		GSM/GPRS/EDGE
	标准频段	TDD-LTE
		Band 38/39/40/41
		FDD-LTE
		Band 1/3/8
		WCDMA
	发射功率	Band 1/8
		TD-SCDMA
		Band34/39
		GSM/GPRS/EDGE
		Band3/8
		TDD-LTE
		+23dBm(Power class 3)
		FDD-LTE
		+23dBm(Power class 3)
		WCDMA
		+23dBm(Power class 3)
		TD-SCDMA
		+24dBm(Power class 2)
	技术规范	GSM Band8
		+33dBm(Power class 4)
		GSM Band3
		+30dBm(Power class 1)
		TDD-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/GPRS/EDGE
		MAX: 下行速率 384 kbps 上行速率 128 kbps
	天线选项	SMA 接口
	数据接口	RS232: 1200bps - 460800bps

硬件参数		RS485: 1200bps - 460800bps
	工作电压	DC 5V~36V
	工作电流	平均 72mA@12V 最大 106mA@12V
	待机电流	平均 65mA@12V
	工作温度	-25℃- 75℃
	存储温度	-40℃- 125℃
	尺寸(mm)	122.5*105*28 (L*W*H)
软件参数	工作模式	协议解析模式、数据透传模式
	设置命令	AT+命令结构
	支持 PLC 协议	三菱 FX
	用户配置	串口 AT 命令, 网络 AT 指令, 短信 AT 指令
	客户应用软件	支持客户定制应用软件
软件功能	域名解析 DNS	支持
	有人透传云服务	支持
	FOTA 升级	支持

1.3. 默认参数

分类	参数	数值
常用默认参数	串口参数	9600, 7, 1, EVEN, NFC
	工作模式	协议解析模式 (LT)
	PLC 协议	FX
	服务器 A	地址: clouddata.usr.cn 端口: 15000
	服务器 B	地址: clouddata.usr.cn 端口: 15000
	采集规则地址	http://cloudapi.usr.cn:8088/usrCloud/getEdgeDatas

2. 产品功能

2.1. 产品外观



图 1 产品外观

2.2. 产品接口

Reload 按键：供电的情况下，长按 3~15s，设备恢复出厂设置。

天线接口：外接 4G 全频天线。

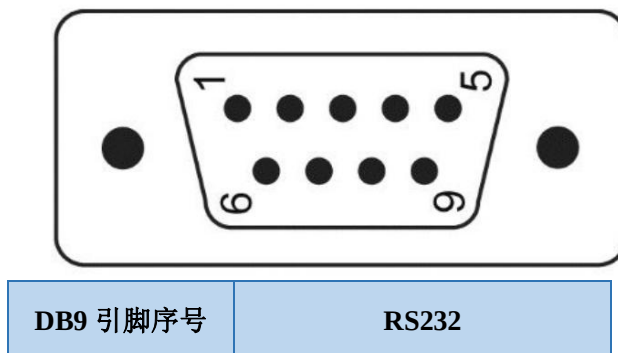
电源端子接口：用于给设备供电，和电源适配器二选一。

电源适配器接口：连接适配器。

RS485 接口：连接 485 通信设备。

RS232 接口：连接 232 通信设备。

usb 接口：连接 PC。



1	--
2	RXD
3	TXD
4	
5	GND
6	
7	RTS
8	CTS
9	

2.3. 功能框架

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。

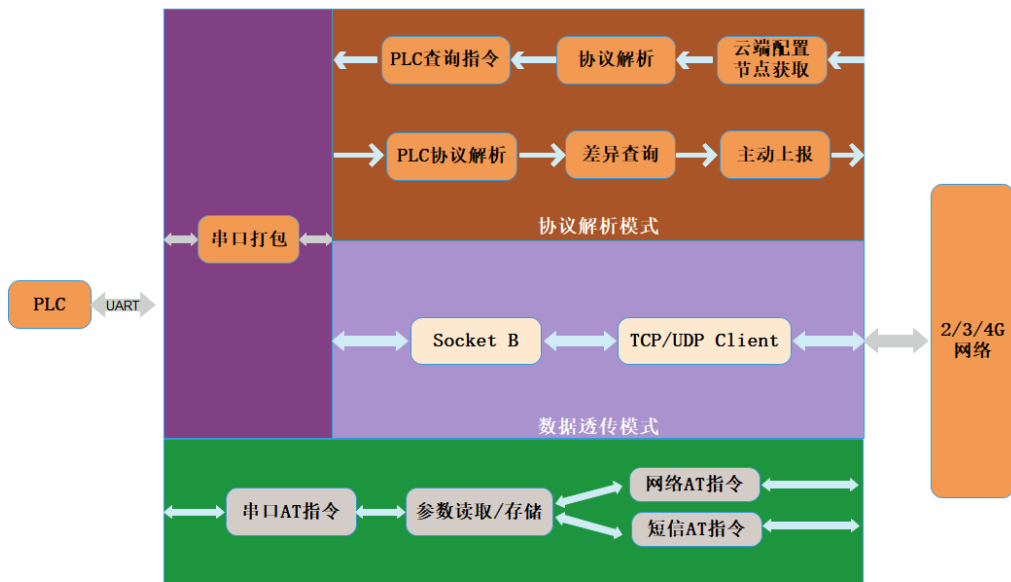


图 2 功能框图

2.4. 工作模式

共有 2 种工作模式：
 协议解析模式（LT）

数据透传模式（DT）

■ 协议解析模式

此模式下 PLCNET301 可根据用户在云端配置的 PLC 节点信息，自动检测 PLC 相应的节点数据变化，对变化的 PLC 节点数据及时上报，保证云端和 PLC 节点信息一致。云端可对每个节点进行控制，PLCNET301 收到云端控制命令后，首先根据云端透传协议解析控制节点和指令，然后下发命令给 PLC，完成远程控制。

协议解析模式相关操作请参照《USR-PLCNET301 使用手册》相关部分。

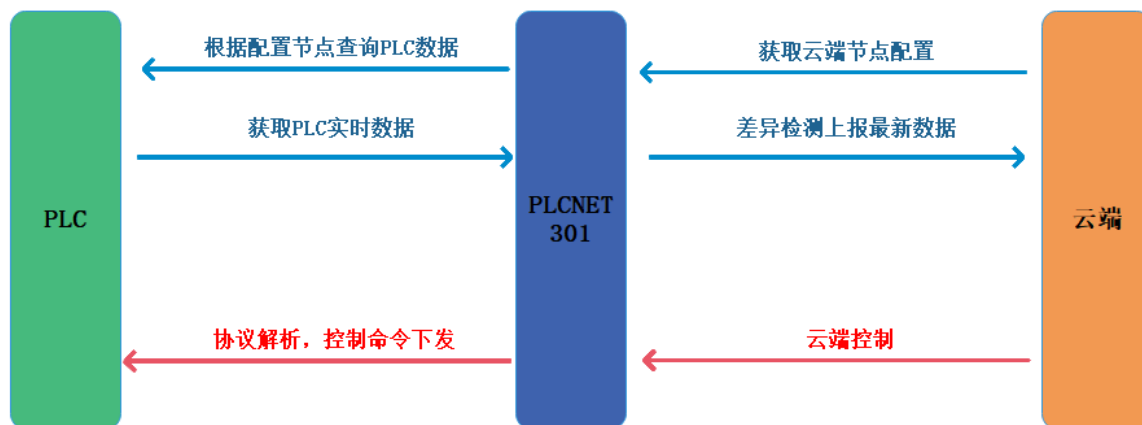


图 3 协议解析模式示意图

■ 网络透传模式

在此模式下，用户的 PLC 设备，可以通过本设备发送数据到网络上指定的服务器。PLCNET301 也可以接收来自服务器的数据，并将信息通过串口转发至 PLC。通过此功能，结合虚拟串口软件，用户可方便对 PLC 设备进行远程升级程序。

网络透传模式相关操作请参照《USR-PLCNET301 使用手册》相关部分。

2.5. 特色功能

2.5.1. 自动协议解析功能

用户可根据 PLC 产品系列，参照[透传云 Modbus 地址对应表](#)，在云端添加相应 PLC 节点后，PLCNET301 会根据添加的透传云 Modbus 地址自动转换为实际 PLC 地址，并自动完成相应 PLC 元件的状态监控和远程控制。

例如针对三菱 PLC，根据[透传云 Modbus 地址对应表](#)得知 S0 元件的透传云 Modbus 地址为 01，元件类型为开关型、操作方式为可读写。那么在云端可按照如下方式添加元件模板。

名称*:

关联数据模板*:

数据类型*: ☐ 数值型 ☒ 开关型 ☐ 字符型

寄存器*:

读写*: ☐ 只读 ☒ 读写 ☐ 只写

数据存储*: ☐ 不存储 ☒ 存储 ☐ 变化时存储

变量描述:

添加完成后点击保存可在数据模板中看到相应的节点信息出现。

ID	名称	寄存器	数据类型	数值类型	小数位数	数据存储	单位	更新时间	操作
74660	S0	01	开关型	2字节无符号整数	--	存储	--	2019-02-22 16:02:57	Q E D

云端把设备和数据模板绑定后即可远程监控和控制 PLC。

S0 从机名称 -- 当前值: ☐

数据点ID:74660 test1 --

各 PLC 系列地址和透传云 Modbus 地址对应关系详见[透传云 Modbus 地址对应表](#)。

2.5.2. 差异上报功能

PLCNET301 上电联网成功后，首先会去云端获取用户配置的 PLC 节点信息，获取配置信息成功后，会首先扫描一遍所有配置节点数据并做保存。然后 PLCNET301 进入监听状态，自动检测 PLC 设备已配置节点的数据变化。一旦检测到某个节点数据发生了变化，会及时将改变后的节点数据上报到云端，保证云端节点数据能及时同步更新。

PLCNET301 也支持云端主动采集，用户在云端执行某个节点主动采集动作后，PLCNET301 会及时检查此节点数据信息并上报。

2.5.3. 前 50 节点快速上报功能

针对云端配置节点信息，PLCNET301 优化了节点扫描过程，保证用户云端配置的前 50 个节点能更快的得到更新。每个节点的变化信息都能在极短时间内更新到云端，用户可通过修改云端数据节点位置更方便监测重要 PLC 节点信息。

2.5.4. 透传云功能



图 4 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。PLCNET301 也支持接入透传云，用户可方便实现对 PLC 远程升级和监控功能。关于透传云的相关信息请浏览 cloud.usr.cn 获取更多资料。

2.5.5. 状态指示灯

USR-PLCNET301 上有五个指示灯，分别是 PWR，WORK，NET，LINKA 和 LINKB。指示灯代表的状态如下：

表 2 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	系统运行闪烁
NET	网络状态指示灯	2G 网络闪烁 2 次 3G 网络闪烁 3 次 4G 网络闪烁 4 次 没有网络熄灭
LINKA	Socket A 连接指示	Socket A 连接建立常亮
LINKB	Socket B 连接指示	Socket B 连接建立常亮

2.5.6. 硬件恢复默认设置

恢复出厂默认参数，上电后，按下 Reload 键 3~15S，然后松开，即可将设备参数恢复至出厂默认参数。

2.5.7. 固件升级方法

2.5.7.1. USB 升级

PLCNET301 支持 USB 升级固件，针对于 PLCNET301 已经无法正常启动或者需要升级内核时使用。用户升级前需要找我们技术支持获取完整升级包，其中包括烧录工具和固件。

具体升级流程请参照 [USB 升级](#)。

2.5.7.2. FOTA 升级

为方便客户使用，减少固件 USB 升级操作的复杂度，PLCNET301 具有 FOTA 升级的功能。FOTA 升级对用户是无感知的，如果开启了 FOTA 升级的功能，PLCNET301 会每隔一定时间向服务器查询版本信息，如果有可升级版本固件，并且服务器允许设备升级，USR-PLCNET301 会通过差分升级的方式，将差分包从服务器上下载到本地进行升级，升级完成后 USR-PLCNET301 会自行重启运行新版本固件。用户升级前需要找我们技术支持获取 FOTA 升级包，并在其指导下完成云端升级配置。

3. 参数设置

3.1. 串口配置

3.1.1. 串口基本参数

表 3 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）
流控	NFC：无硬件流控

注：流控一项暂时不支持，默认为 NFC。

3.1.2. 设置软件说明

用户可使用 PLCNET301 配套上位机设置软件方便的对设备进行读取和控制。软件界面如下图所示：



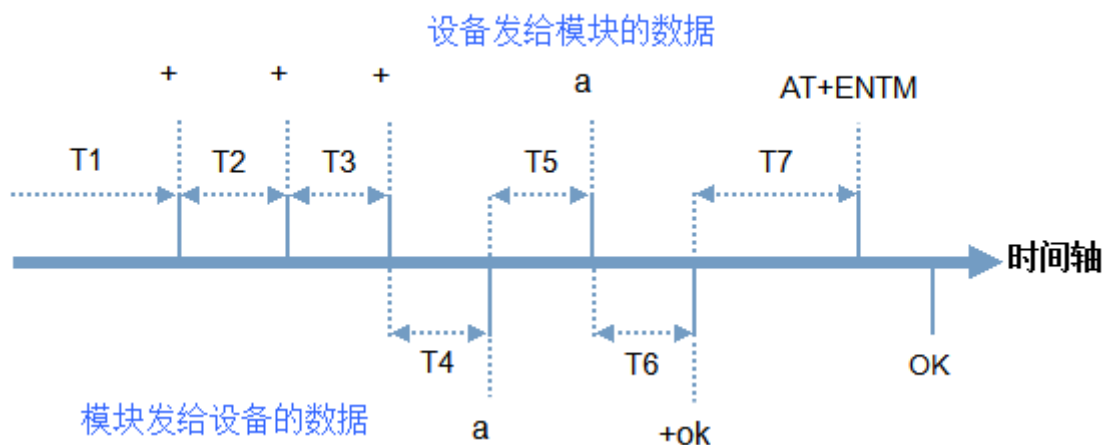
图 5 设置软件示意图

说明：

1. 软件串口参数设置区，需设置与 PLCNET301 当前串口一致的参数，否则无法与 PLCNET301 通信，PLCNET301 出厂默认参数为 9600,7,1,EVEN,NFC。
2. 工作模式选择区，选择 PLCNET301 工作在何种模式。
3. 功能参数设置区，设置 PLCNET301 功能相关的参数。
4. 全局参数区，设置 PLCNET301 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 PLCNET301 返回信息。
8. 常用指令按钮，点击可发送常用的 AT 指令。

3.1.3. 串口 AT 指令

当设备正常工作时，可以通过向设备的串口发送特定时序的数据，让设备切换至“串口 AT 指令模式”。也可以通过发送特定指令让设备重新返回之前的工作模式。



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 PLCNET301 的，时间轴下方的数据为 PLCNET301 发给串口的。

时间要求：

T1 > 当前串口打包间隔时间（参考 [AT+UARTFT](#)）

T2 < 当前串口打包间隔时间（参考 [AT+UARTFT](#)）

T3 < 当前串口打包间隔时间（参考 [AT+UARTFT](#)）

T5 < 3s

切换至“串口 AT 指令模式”的时序：

- 串口设备给设备连续发送“+++”，设备收到“+++”后，会给设备发送一个‘a’。
在发送“+++”之前的 200ms 内不可发送任何数据。
- 当设备接收‘a’后，必须在 3 秒内给设备发送一个‘a’。
- 设备在接收到‘a’后，给设备发送“+ok”，并进入“临时指令模式”。

- 设备接收到“+ok”后，知道设备已进入“临时指令模式”，可以向其发送 AT 指令。

从 AT 指令模式切换至正常模式的时序：

- 串口设备给设备发送指令 **AT+ENTM**。
- 设备在接收到指令后，给设备发送“OK”，并回到之前的工作模式。
- 设备接收到“OK”后，知道设备已回到之前的工作模式。

上述操作可以使用 PLCNET301 上位机软件自动完成，进入“串口 AT 指令模式”。首先通过串口线连接 PLCNET301 的 RS232 口，打开 PLCNET301 上位机软件，选定串口后点击打开口，然后会看到接收框收到的连续的 PLC 指令查询数据，此时点击“进入配置状态”按钮即可进入“串口 AT 指令模式”，接收框可看到上述的通信过程，接收框看到“+ok”字样回复后代表成功，同时 PLCNET301 会停止发送指令查询数据。由于上述数据交互时序要求，可能偶尔会出现进入失败情况，用户可多次点击“进入配置状态”按钮进入指令模式。

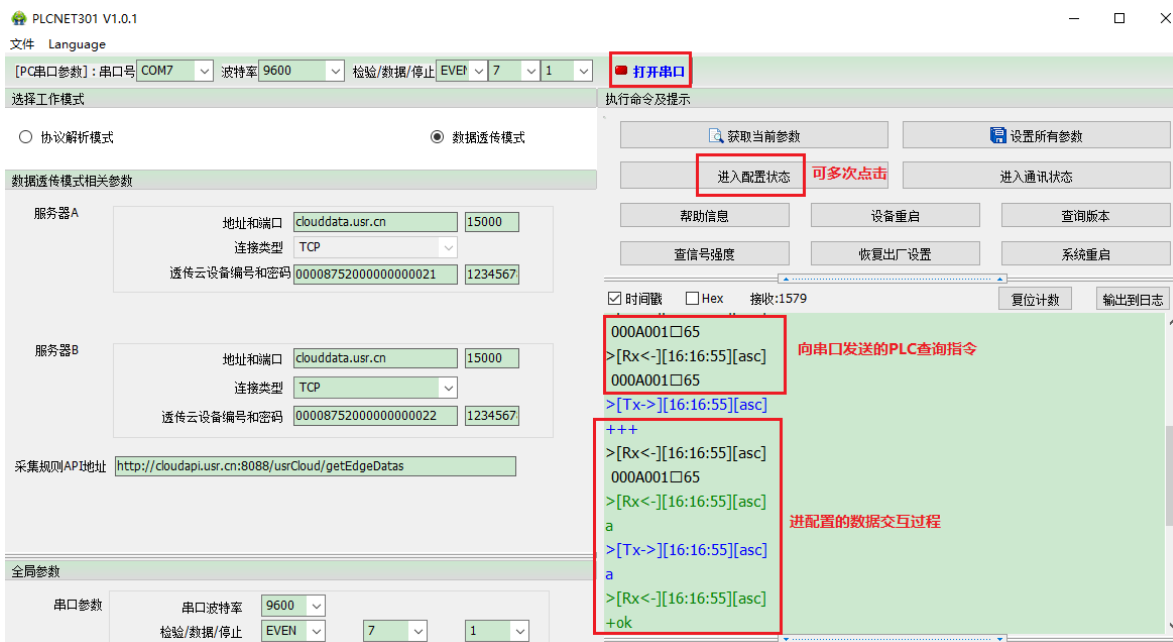


图 7 进入串口 AT 指令模式

进入指令模式成功后，即可正常输入 AT 指令进行交互。以查询固件版本号为例，发送 AT 指令。注：AT 指令要在末尾加入回车换行字符。可以手动加入，也可以让软件自动加入。AT 指令不区分大小写，PLCNET301 支持的 AT 指令集详见 **AT 指令集**。下图为查询 PLCNET301 当前软件版本交互过程。

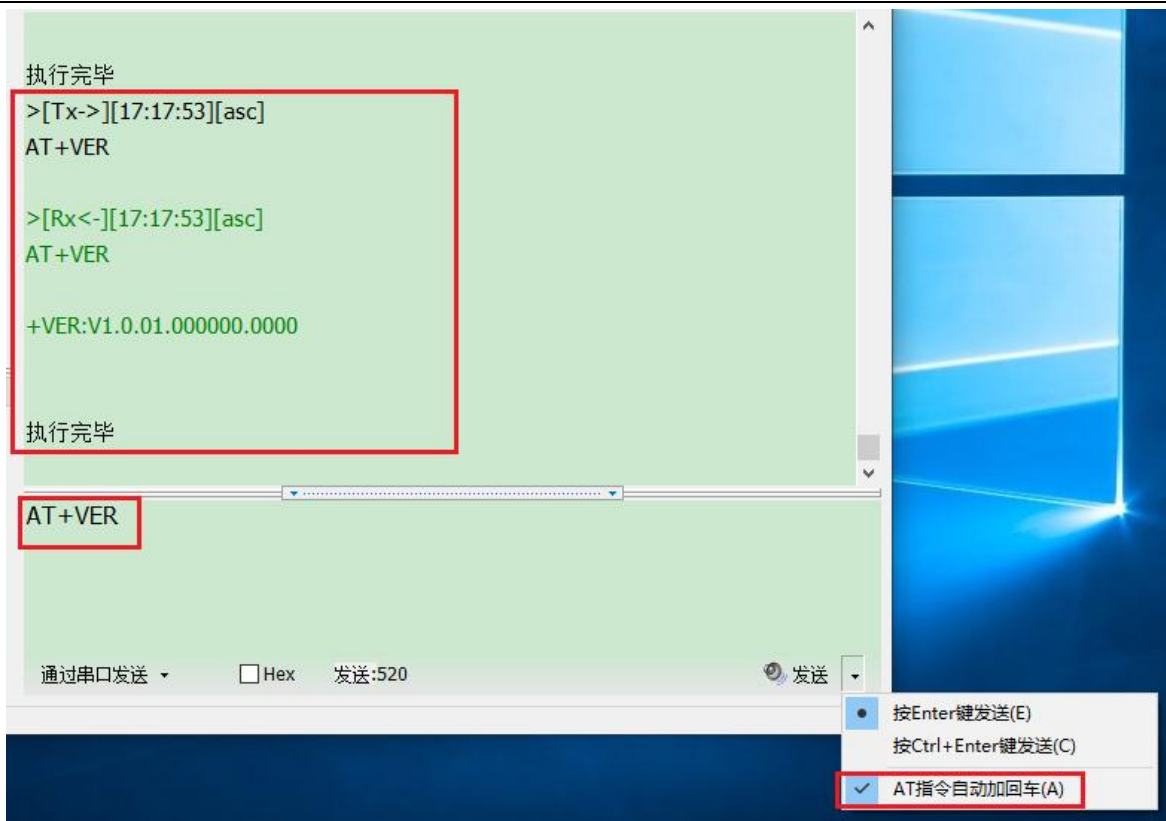


图 8 AT+VER 查询版本指令演示

3.1.4. 网络 AT 指令

网络 AT 指令是指设备正常工作时，我们不需要切换到指令模式，可以通过网络使用密码加 AT 指令的方式去查询和设置参数。一般应用在客户设备需要在设备运行时查询或者修改参数使用，可以不需要复杂的+++时序进入指令设备，从而快速的从远程查询或者设置参数。此模式使用前必须让设备和服务器 B 进行关联。关联过程详见《USR-PLCNET301 使用手册》相关部分。

以查询固件版本号为例，首先点击云端相应设备对应的“数据调试”按钮进入数据调试页面。



图 9 数据调试按钮

串口调试数据

☒ 按十六进制接收

发送

☒ 按十六进制发送

图 10 数据调试页面

首先把下方的发送框的“按十六进制发送”勾选去掉，然后在发送框中写入“<密码>AT 指令”，密码默认为 admin，例如 adminAT+VER(注意此处密码区分大小写，指令不区分)。因为指令需要加入换行（云端页面暂不支持直接加入回车符），所以需要先切回十六进制在后面加入[0d]字符，再切回字符模式发送即可。

☐ 按十六进制发送

发送

图 11 非 16 进制模式下写入命令字符

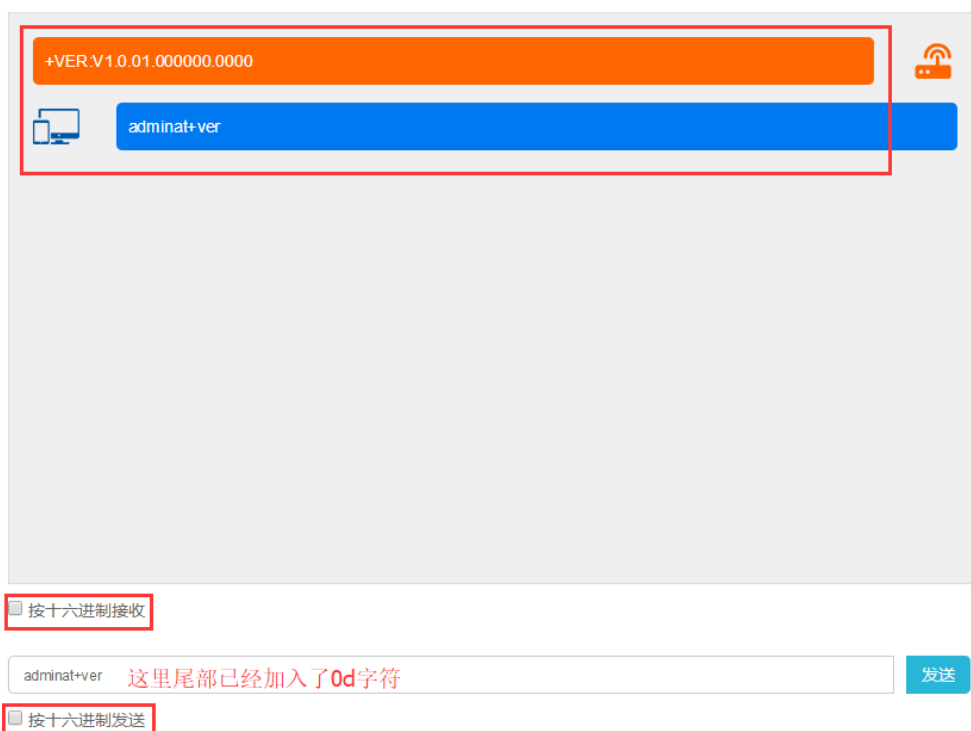
☒ 按十六进制发送

发送

图 12 16 进制模式下写入[0d]字符

最后把接收框的“按十六进制发送”勾选去掉，最终可在接收框看到 PLCNET301 的回复信息。

串口调试数据



+VER:V1.0.01.000000.0000

adminat+ver

☐ 按十六进制接收

adminat+ver 这里尾部已经加入了0d字符

☐ 按十六进制发送

发送

图 13 命令交互

3.1.5. 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设备的参数，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。

以查询固件版本号为例，首先通过发送 **AT+SMSEND** 指令向手机发送任意短信，通过来电显示获取到 PLCNET301 的 SIM 卡号。然后从手机端向设备发送“adminAT+VER;”(注意有英文分号)命令，设备接收后，会返回响应信息如下图

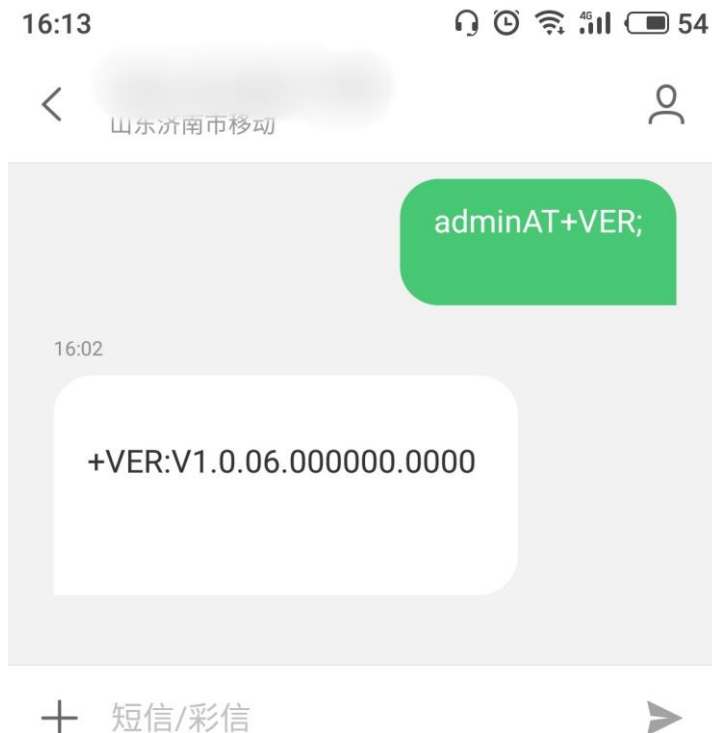


图 14 手机短信息界面示意图

3.1.6. 指令格式

AT 指令为“问答式”指令，分为“问”和“答”两部分。“问”是指设备向 PLCNET301 发送 AT 命令，“答”是指 PLCNET301 给设备回复信息。

注：指令中的字符不区分大小写。

3.1.6.1. 符号说明

表 4 符号说明

符号名称	含义
<>	被包括的内容为必需项
[]	被包括的内容为非必需项
{}	被包括的内容为此文档中特殊含义的字符串
~	参数范围，例 A~B，参数的范围是从 A 到 B
CMD	表示指令码
OP	表示操作符
PARA	表示参数
CR	表示 ASCII 码中的“回车符”，十六进制数表示为 0x0D
LF	表示 ASCII 码中的“换行符”，十六进制数表示为 0x0A

3.1.6.2. 指令中“问”的格式

指令串：<AT+>[CMD][OP][PARA]<CR>

表 5 符号说明

命令码	含义	是否是必需项
AT+	AT 命令头	是
CMD	指令的功能属性	是
OP	操作符，如=, ?, =?	否
PARA	执行的参数	否
CR	回车，命令结束符	是

指令类型说明：

表 6 符号说明

类型	指令串格式	说明
0	<AT+><CMD>?<CR>	执行该指令的动作或查询当前参数值
1	<AT+><CMD>=?<CR>	查询该指令中的参数的取值范围或类型
2	<AT+><CMD><CR>	执行该指令的动作或查询当前参数值
3	<AT+><CMD>=<PARA><CR>	设置该指令的参数值

3.1.6.3. 指令中“答”的格式

注：指令的响应信息分为有回显和无回显两种，回显的含义是在输入指令的时候，把输入的内容返回来，然后再对该指令做出响应。无回显则是不会返回输入的内容，只对指令做出响应。在以下说明中，均以无回显模式为例。

命令串：[CR][LF][+CMD][OP][PARA][CR][LF]<CR><LF>[OK]<CR><LF>

表 7 符号说明

命令码	含义	是否是必需项
CR	回车符	否
LF	换行符	否
+CMD	响应头	否
OP	操作符，如：	否
PARA	返回的参数	否
CR	回车符	否
LF	换行符	否
CR	回车符	是
LF	换行符	是
OK	表示操作成功	否
CR	回车符	是
LF	换行符	是

响应指令类型说明

表 8 符号说明

类型	指令串格式	说明
0	<CR><LF><OK><CR><LF>	返回该指令成功
1	<CR><LF><+CMD:><PARA><CR><LF><CR><LF><OK><CR><LF>	返回当前参数

3.1.6.4. 特殊符号说明:

在 AT 指令中, 等号 (=)、逗号 (,)、问号(?)、回车、换行都是特殊符号, 所以参数中不可直接包含等号、逗号、问号。需要对其进行转义。

转义规则: 用[]把特殊符号的十六进制编码括起来, 表示输入一个十六进制编码表示的 ASCII 码。

举例: 问号(?)的十六进制编码是 0x3F, 用此转义方法转义后表示为[3F]。

常用转义字符:

符号	含义	转义码
=	等于号	[3D]
,	逗号	[2C]
?	问号	[3F]
<CR>	回车符	[0D]
<LF>	换行符	[0A]

3.1.7. AT 指令集

表 9 AT 指令集

指令	功能描述
管理指令	
<u>AT</u>	测试指令
<u>AT+H</u>	帮助信息
AT+Z	软件重启
AT+REBOOT	设备重启
AT+E	查询/设置是否开启指令回显
AT+ENTM	退出命令模式
AT+WKMOD	查询/设置工作模式
AT+PLCPRO	查询/设置 PLC 协议类型
AT+STMSG	查询/设置设备启动信息
AT+CSQ	查询设备当前信号强度信息
AT+SYSINFO	查询当前联网信息
配置参数指令	
<u>AT+CLEAR</u>	恢复原始出厂设置
AT+RELD	同 AT+CLEAR
信息查询指令	
<u>AT+VER</u>	查询版本信息
AT+BUILD	查询固件编译时间

AT+SN	查询 SN 码
AT+ICCID	查询 ICCID 码
AT+IMEI	查询 IMEI 码
AT+IMSI	查询 IMSI 码
AT+LOCIP	查询本地 IP 地址
AT+LBS	基站定位数据查询
串口参数指令	
AT+UART	查询/设置串口参数
网络指令	
AT+APN	查询/设置 APN 信息
AT+SOCKA	查询/设置 socket A 参数
AT+SOCKB	查询/设置 socket B 参数
AT+SOCKALK	查询 socket A 是否已建立连接
AT+SOCKBLK	查询 socket B 是否已建立连接
AT+NODEURL	查询/设置采集规则地址
AT+CLOUD	查询/设置服务器 A 参数
AT+CLOUD2	查询/设置服务器 B 参数
隐藏指令	
AT+CMDPW	查询/设置命令密码
AT+UARTFT	查询/设置串口打包间隔时间
AT+SMSSEND	发送短信息

表 10 AT 指令错误码

取值	含义
Err1	不符合 AT 指令格式，不是 AT 开头
Err2	该 AT 指令未找到，不存在
Err3	该 AT 指令不符合查询或设置的格式
Err4	参数范围或者数量错误

注：PLCNET301 设置的所有参数需要重启后生效。

3.1.7.1. AT

- 功能：测试指令，用于测试当前设备是否处于活动状态。
- 格式：

◆ 查询：

```
AT{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}{CR}{LF}
```

3.1.7.2. AT+H

- 功能：帮助指令。
- 格式：
 - ◆ 查询：
AT+H{CR}
{CR}{LF}help message{CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ help message: 指令帮助说明。

3.1.7.3. AT+Z

- 功能：软件重启，只把应用重启，时间快。
- 格式：
AT+Z{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

3.1.7.4. AT+REBOOT

- 功能：重启设备，系统重新启动，时间慢，同重新上电。
- 格式：
AT+REBOOT{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

3.1.7.5. AT+E

- 功能：查询/设置设备 AT 指令的回显状态。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+E{CR}或 AT+E?{CR}
{CR}{LF}+E:status{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+E=status{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ status: 回显状态，包括：
 - ✧ ON: 开启
 - ✧ OFF: 关闭
- 默认指令回显为开启状态。
- 例：AT+E=ON

3.1.7.6. AT+ENTM

- 功能：设置设备返回之前的工作模式。
- 格式：
 - ◆ 执行指定功能：
AT+ENTM{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

3.1.7.7. AT+WKMOD

- 功能：查询/设置设备的工作模式。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+WKMOD{CR}或 AT+WKMOD?{CR}
{CR}{LF}+WKMOD:mode{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+WKMOD=mode{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ mode：工作模式，包括：
 - ✧ LT：协议解析模式
 - ✧ DT：网络透传模式
- 默认为 LT 模式。
- 例：AT+WKMOD=LT

3.1.7.8. AT+PLCPRO

- 功能：查询/设置 PLC 的协议类型。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+PLCPRO{CR}或 AT+PLCPRO?{CR}
{CR}{LF}+PLCPRO:protocol{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+PLCPRO=protocol{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ protocol：协议类型，包括：
 - ✧ FX：三菱 FX 支持
 - ✧ PPI：西门子 PPI 支持
- 默认为 FX 模式。
- 例：AT+PLCPRO=FX

3.1.7.9. AT+STMSG

- 功能：查询/设置设备的欢迎信息。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+STMSG{CR}或 AT+STMSG?{CR}
{CR}{LF}+STMSG:message{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+STMSG=message{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ message：欢迎信息，设备上电启动后，主动输出的信息。1~20 字节的 ASCII 码，默认为 [USR-PLCNET301]。
- 例：AT+STMSG=www.usr.cn

3.1.7.10. AT+CSQ

- 功能：查询设备当前信号强度信息。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+CSQ{CR}或 AT+CSQ?{CR}
{CR}{LF}+CSQ: rssi,null,ber {CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ rssi：接收信号强度指示

表 11 GSM 制式映射关系

取值	含义
0	小于或等于-113 dBm
1	-111 dBm
2...30	-109...-53 dBm
31	大于或等于-53 dBm
99	未知或不可测

表 12 TD 制式映射关系（减去 100 后）

取值	含义
0	小于-115 dBm
1...90	-115...-26 dBm
91	大于或等于-25 dBm
99	未知或不可测

表 13 LTE 制式映射关系（减去 100 后）

取值	含义
0	小于-140 dBm

1...96	-140...-45 dBm
97	大于或等于-44 dBm
99	未知或不可测

- ◆ null: 无参考意义, 可以忽略
- ◆ ber: 比特误码率百分比, 该参数在 TD/LTE 模式下无效

表 14 比特误码率百分比

取值	含义
0	BER<0.2%
1	0.2%<BER<0.4%
2	0.4%<BER<0.8%
3	0.8%<BER<1.6%
4	1.6%<BER<3.2%
5	3.2%<BER<6.4%
6	6.4%<BER<12.8%
7	12.8%<BER
99	未知或不可测

3.1.7.11. AT+SYSINFO

- 功能: 查询设备网络信息
- 格式:
 - ◆ 查询当前参数值:
AT+SYSINFO{CR}或 AT+SYSINFO?{CR}
{CR}{LF}+SYSINFO: state,net {CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数:
 - ◆ state: 当前网络服务状态

表 15 服务列表

取值	含义
0	无服务
1	有限制服务
2	有服务
3	有限制区域服务
4	省电状态

- ◆ net: 当前联网模式信息

表 16 联网信息列表

取值	含义
No Network	无服务
GSM/GPRS	GSM/GPRS 模式
WCDMA	WCDMA 模式
TD-SCDMA	TD-SCDMA 模式
LTE	LTE 模式

3.1.7.12. AT+CLEAR

- 功能：恢复出厂设置，设备会重启。
- 格式：
 - ◆ 执行指定功能：
AT+CLEAR{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

3.1.7.13. AT+RELD

- 功能：作用同 AT+CLEAR。
- 格式：
 - ◆ 执行指定功能：
AT+RELD{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

3.1.7.14. AT+VER

- 功能：查询设备的固件版本。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+VER{CR}或 AT+VER?{CR}
{CR}{LF}+VER:version{CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ version：固件版本号。

3.1.7.15. AT+BUILD

- 功能：查询设备的固件编译时间。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+BUILD{CR}或 AT+BUILD?{CR}
{CR}{LF}+BUILD:time{CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ time：固件编译时间。

3.1.7.16. AT+SN

- 功能：查询设备的 SN 码。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+SN{CR}或 AT+SN?{CR}

{CR}{LF}+SN:code{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ code: SN 码

3.1.7.17. AT+ICCID

➤ 功能: 查询设备的 ICCID 码。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:
AT+ICCID{CR}或 AT+ICCID?{CR}
{CR}{LF}+ICCID:code{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ code: ICCID 码。

3.1.7.18. AT+IMEI

➤ 功能: 查询设备的 IMEI 码。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:
AT+IMEI{CR}或 AT+IMEI?{CR}
{CR}{LF}+IMEI:code{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ code: IMEI 码。

3.1.7.19. AT+IMSI

➤ 功能: 查询设备的 IMSI 码。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:
AT+IMSI{CR}或 AT+IMSI?{CR}
{CR}{LF}+IMSI:code{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ code: IMSI 码。

注: 一张 SIM 卡, 里面有 ICCID, 也有 IMSI。ICCID 是卡的标识, IMSI 是用户的标识。

ICCID 只是用来区别 SIM 卡, 不作接入网络的鉴权认证。而 IMSI 在接入网络的时候, 会到运营商的服务器中进行验证。

3.1.7.20. AT+LOCIP

➤ 功能: 查询设备的本地 IP 地址。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:

AT+LOCIP{CR}或 AT+LOCIP?{CR}
{CR}{LF}+LOCIP:IP Address{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ IP Address: 移动内网的 IP 地址

3.1.7.21. AT+LBS

➤ 功能: 获取基站定位数据。

➤ 格式:

- ◆ 查询当前参数值:

AT+LBS{CR}或 AT+LBS?{CR}
{CR}{LF}+LBS:"LAC","CID"{CR}{LF}{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ LAC: 基站定位必要参数之一, 16 进制字符串格式。
- ◆ CID: 基站定位必要参数之一, 16 进制字符串格式。

注: 通过 <http://www.cellid.cn> 换算成位置范围。

3.1.7.22. AT+UART

➤ 功能: 查询/设置串口参数。

➤ 格式:

AT+UART{CR}或 AT+UART?{CR}
{CR}{LF}+UART:baud,data bit,stop bit,parity,flow control{CR}{LF}{CR}{LF}

- ◆ 设置:

AT+UART=baud,data bit,stop bit,parity,flow control{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}

➤ 参数:

- ◆ baud: 波特率: 1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600,115200,230400,460800
默认波特率为 9600

- ◆ data bit: 数据位, 包括:

- ✧ 7: 7 位数据
- ✧ 8: 8 位数据

默认数据位为 8

- ◆ stop bit: 停止位, 包括:

- ✧ 1: 1 位数据
- ✧ 2: 2 位数据

默认停止位为 1

- ◆ parity: 校验方式, 包括:

- ✧ NONE: 无校验
- ✧ ODD: 奇校验
- ✧ EVEN: 偶校验

默认校验方式为 NONE

- ◆ flow control: 流控, 包括:
 - ✧ NFC: 无流控
- 注: 流控暂时不支持, 所以此项参数写不写都可以。

➤ 例: AT+UART=9600,7,1,EVEN,NFC 或者 AT+UART=9600,7,1,EVEN

3.1.7.23. AT+APN

- 功能: 查询/设置 APN 码。
- 格式:
 - ◆ 查询当前参数值:
AT+APN{CR}或 AT+APN?{CR}
{CR}{LF}+APN:code,user_name,password,auth{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置:
AT+APN=code,user_name,password,auth{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数:
 - ◆ code: APN, 默认为 internet
 - ◆ user_name: 用户名, 默认为空
 - ◆ password: 密码, 默认为空
 - ◆ auth: 鉴权方式, 0: None, 1: PAP, 2: CHAP, 3: PAP+CHAP, 默认为 0。
- 例: AT+APN=4gnet,admin,admin,1
- 注: 恢复出厂设置不能使 APN 恢复为默认, 需要单独发送指令使 APN 恢复默认状态, 指令为 AT+APN=default。

3.1.7.24. AT+SOCKA

- 功能: 查询/设置 socket A 的参数。
- 格式:
 - ◆ 查询当前参数值:
AT+SOCKA{CR}或 AT+SOCKA?{CR}
{CR}{LF}+SOCKA:protocol,address,port{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置:
AT+SOCKA=protocol,address,port{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数:
 - ◆ protocol: 通信协议, 包括:
 - ✧ TCP: TCP 协议
 - ◆ address: 服务器地址, 此地址可以域名或 IP, 默认为 clouddata.usr.cn
 - ◆ port: 服务器端口, 范围 1~65535, 默认为 15000
- 例: AT+SOCKA=TCP,clouddata.usr.cn,15000

3.1.7.25. AT+SOCKB

- 功能：查询/设置 socket B 的参数。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+SOCKB{CR}或 AT+SOCKB?{CR}
{CR}{LF}+SOCKB:protocol,address,port{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+SOCKB=protocol,address,port{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ protocol: 通信协议，包括：
 - ✧ TCP: TCP 协议
 - ✧ UDP: UDP 协议默认为 TCP。
 - ◆ address: 服务器地址，此地址可以域名或 IP，最大支持 100 个字节，默认为 clouddata.usr.cn。
 - ◆ port: 服务器端口，范围 1~65535，默认为 15000。
- 例：AT+SOCKB=TCP,clouddata.usr.cn,15000

3.1.7.26. AT+SOCKALK

- 功能：查询 socket A 是否已建立连接。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+SOCKALK{CR}或 AT+SOCKALK?{CR}
{CR}{LF}+SOCKALK:status{CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ status: socket A 连接状态，包括：
 - ✧ ON: 已连接
 - ✧ OFF: 未连接

3.1.7.27. AT+SOCKBLK

- 功能：查询 socket B 是否已建立连接。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+SOCKBLK{CR}或 AT+SOCKBLK?{CR}
{CR}{LF}+SOCKBLK:status{CR}{LF}{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ status: socket B 连接状态，包括：
 - ✧ ON: 已连接
 - ✧ OFF: 未连接

3.1.7.28. AT+NODEURL

- 功能：查询/设置采集规则 API 地址，此地址用于获取用户配置云端数据节点信息
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+NODEURL{CR}或 AT+NODEURL?{CR}
{CR}{LF}+NODEURL:url{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+NODEURL=url{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ url：采集规则 API 地址，此地址为一个域名。默认为：
<http://cloudapi.usr.cn:8088/usrCloud/getEdgeDatas>

3.1.7.29. AT+CLOUD

- 功能：查询/设置服务器 A 相关参数。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+CLOUD{CR}或 AT+CLOUD?{CR}
{CR}{LF}+CLOUD:id,password{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+CLOUD=id,password{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ id：有人透传云功能的注册 ID，长度是 20 个字节，默认为 0。
 - ◆ password：有人透传云功能的通信密码，长度是 8 个字节，默认为 0。
- 例：AT+CLOUD =12345678901234567890,12345678

3.1.7.30. AT+CLOUD2

- 功能：查询/设置服务器 B 相关参数。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+CLOUD2{CR}或 AT+CLOUD2?{CR}
{CR}{LF}+CLOUD2:id,password{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+CLOUD2=id,password{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ id：有人透传云功能的注册 ID，长度是 20 个字节，默认为空。
 - ◆ password：有人透传云功能的通信密码，长度是 8 个字节，默认为空。
- 例：AT+CLOUD2=12345678901234567890,12345678

3.1.7.31. AT+CMDPW

- 功能：查询/设置命令密码。
- 备注：此指令为隐藏 AT 指令。
- 格式：
 - ◆ 查询当前参数值：
AT+CMDPW{CR}或 AT+CMDPW?{CR}
{CR}{LF}+CMDPW:password{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+CMDPW=password{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ password：命令密码，1~10 个字节的 ASCII 码,默认为 admin。
- 例：AT+CMDPW=www.usr.cn

3.1.7.32. AT+UARTFT

- 功能：查询/设置串口打包间隔时间。
- 备注：此指令为隐藏 AT 指令，若非必要请勿修改配置。
- 格式：
 - AT+UARTFT{CR}或 AT+UARTFT?{CR}
{CR}{LF}+UARTFT:time{CR}{LF}{CR}{LF}
 - ◆ 设置：
AT+UARTFT=time{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ time：打包间隔时间，范围是 50~60000ms，默认为 50ms。
- 例：AT+UARTFT=200

3.1.7.33. AT+SMSSEND

- 功能：发送短信息。
- 备注：此指令为隐藏 AT 指令。
- 格式：
 - ◆ 设置：
AT+SMSSEND=number,data{CR}
{CR}{LF}OK{CR}{LF}
- 参数：
 - ◆ number：短信息的目标电话号码注意加国际号码例如 8618888888888
 - ◆ data：短信息的内容,支持中文，最大一次能发送 70 个字节。
- 例：AT+SMSSEND=8618888888888,你好啊

4. 透传云 Modbus 地址对应表

4.1. 三菱系列地址对应表

地址对应表				
plc 地址	透传云 Modbus 地址	寄存器类型	数据类型	读写
S0-999	01-01000	开关型		读写
Y0-177	01001-01178	开关型		读写
T0-255	01201-01456	开关型		读写
C0-255	01501-01756	开关型		读写
M0-M1023	02001-03024	开关型		读写
M8000-M8255	08001-08256	开关型		读写
X0-177	10001-10178	开关型		只读
D0-D511	40001-40512	数值型	2 字节	读写
D8000-D8255	48001-48256	数值型	2 字节	只读
T0-255 (值)	48501-48756	数值型	2 字节	只读
C0-199 (值)	49001-49200	数值型	2 字节	只读

5. 操作说明

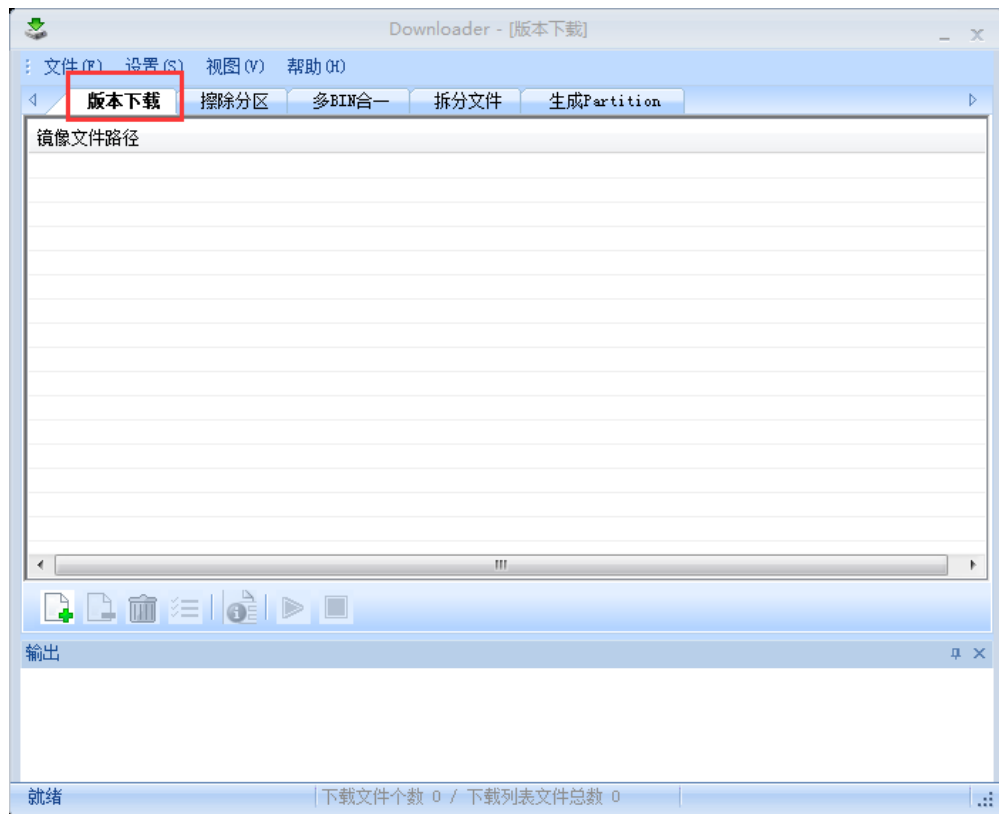
5.1. USB 升级

PLCNET301 支持 USB 升级固件，针对于 PLCNET301 已经无法正常启动或者需要升级内核时使用。用户升级前需要找我们技术支持要升级包，其中包括烧录工具和固件。

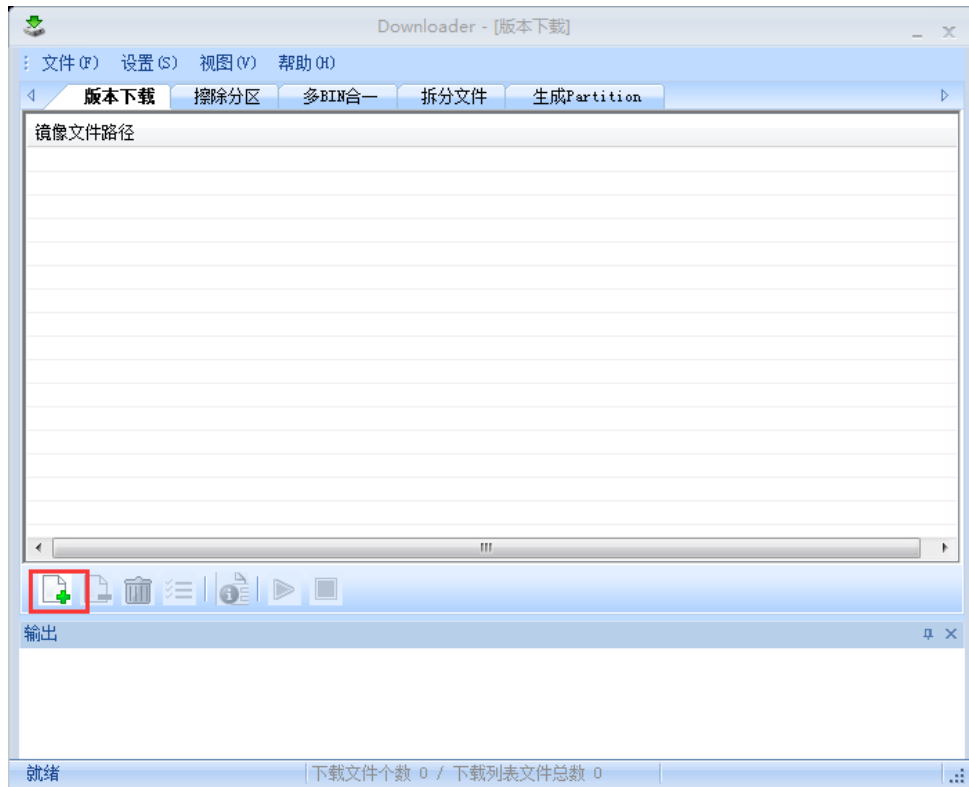
- (1) 进入固件烧录工具目录，打开  Downloader.exe 程序，弹出的登录界面可以直接点击“登录”。



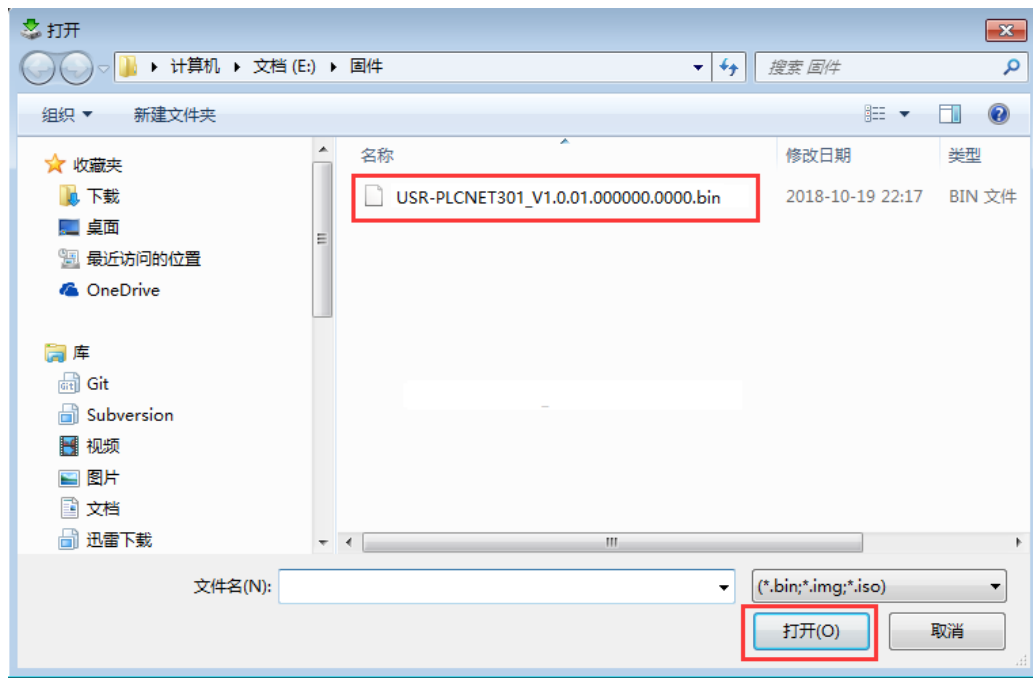
(2) 点击“版本下载”进入固件升级界面。



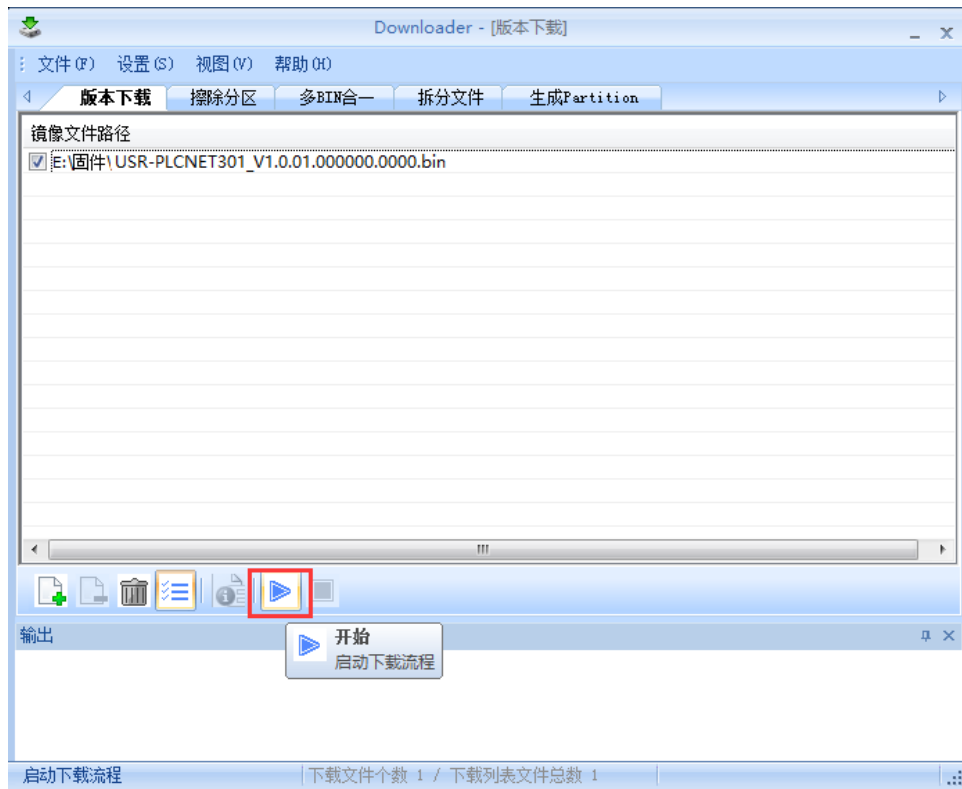
(3) 点击“添加文件”按钮添加固件。



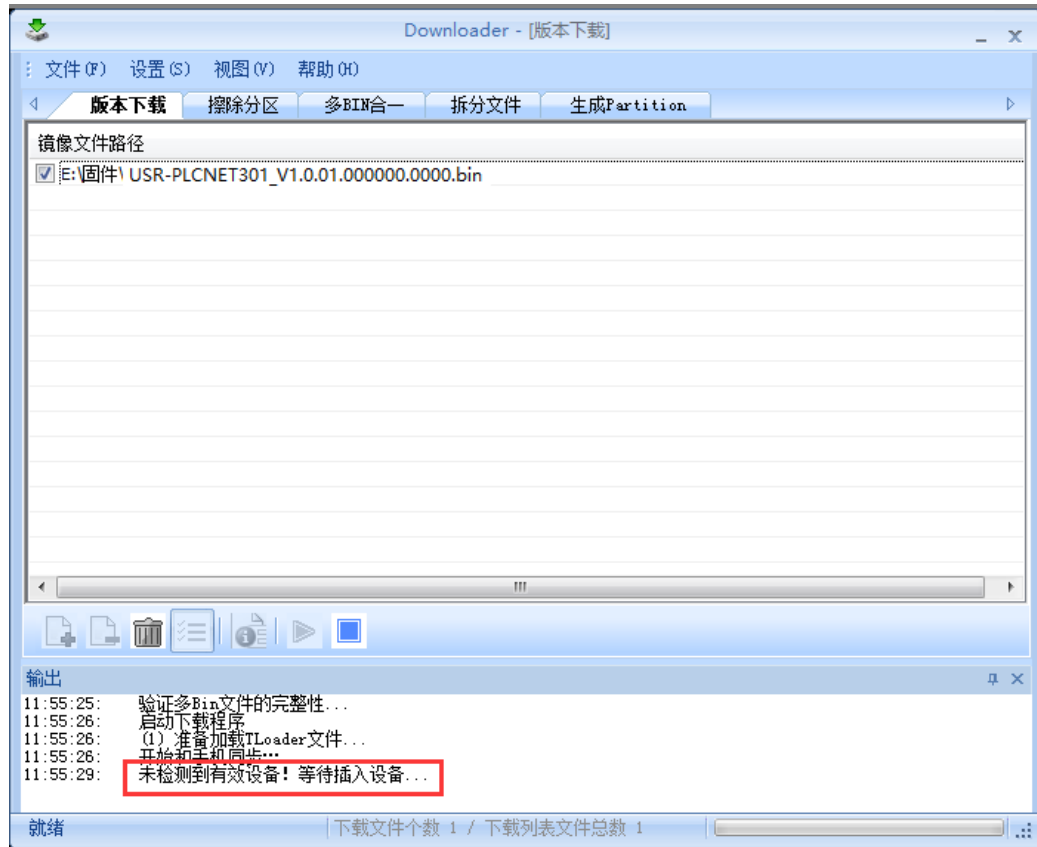
(3) 添加需要升级的固件，点击“打开”按钮。



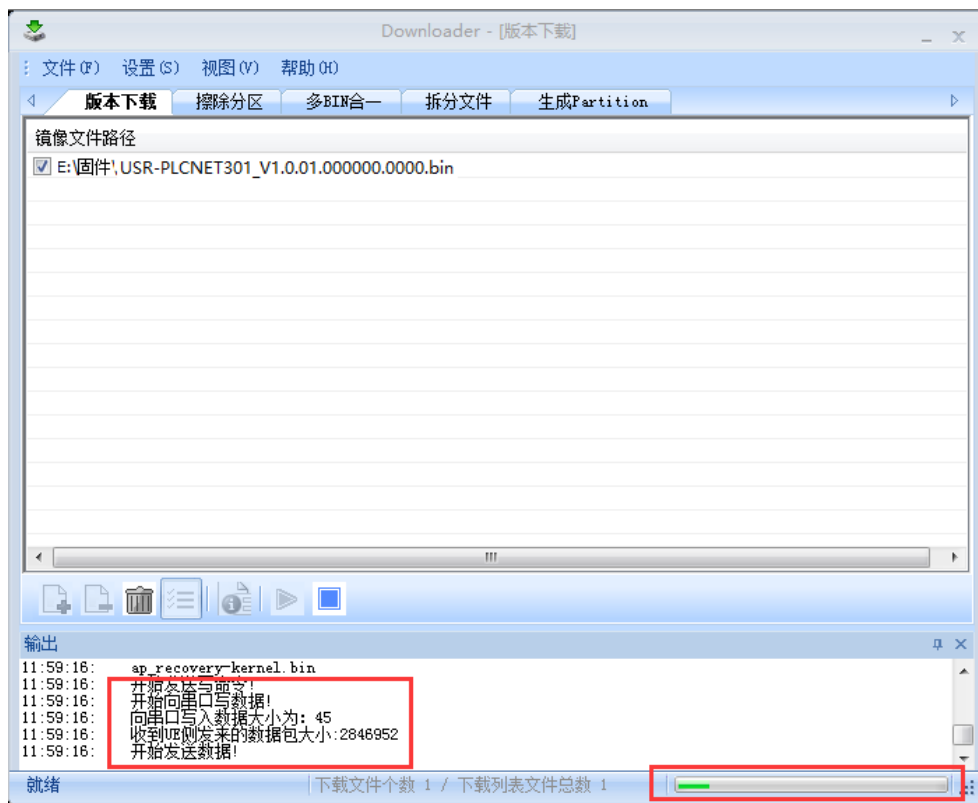
(4) 固件加载成功后点击“启动下载流程”按钮



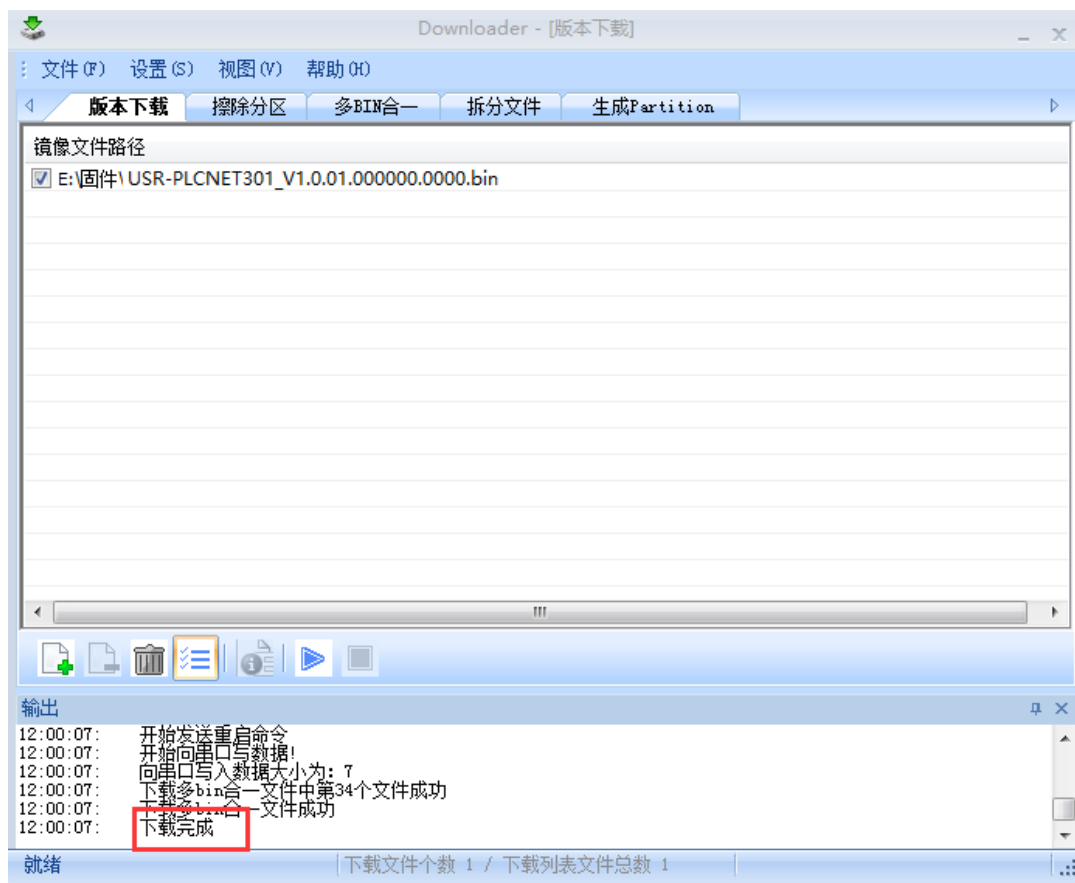
(5) 输出界面有“未检测到有效设备！等待插入设备”提示时，给 PLCNET301 上电，开始固件升级。



(6) 固件烧录进行中。



(7) 待烧录进度条完成，并有“下载完成”的提示时，表示固件下载成功，固件升级成功后，等待 work 灯亮起，然后**重新上电**运行。



6. 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：山东省济南市高新区新泺大街 1166 号奥盛大厦 1 号楼 11 层

网 址：<http://www.usr.cn>

客户支持中心：<http://h.usr.cn>

邮 箱：sales@usr.cn

电 话：4000-255-652 或者 0531-88826739

有人定位：万物互联使能者 工业物联网通信专家

有人愿景：成为工业物联网领域的生态型企业

产品理念：连接价值 价值连接

价值观：天道酬勤 厚德载物 共同成长

产品理念：简单 可靠 价格合理

企业文化：联网的事情找有人

7. 免责声明

本文档提供有关 USR-PLCNET301 系列产品的信息，本文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。

8. 更新历史

2019-02-25 版本 V1.0.0 建立