

宜通工业网关

技术白皮书

文档版本： V1.0

发布日期： 201x-xx-xx

宜通世纪物联网研究院（广州）有限公司

联系信息

宜通世纪物联网研究院（广州）有限公司

地址：广东省广州市天河区科韵路 16 号自编 1 栋 1101 自编之二

电话：020-66810090

传真：(+86)

网址：

目录

1 概述	1
1.1 产品背景.....	1
1.2 产品简介.....	1
1.3 术语与缩略语.....	2
2 产品介绍	3
2.1 产品概述.....	3
2.2 关键特性.....	3
2.3 技术指标.....	4
2.4 产品规格.....	5
2.5 接口介绍.....	6
2.6 指示灯说明.....	6
3 产品实现	7
3.1 产品原理.....	7
3.2 产品组成.....	8
3.2.1 CPU 单元.....	8
3.2.2 4G 模块.....	9
3.2.3 WiFi 模块.....	9
3.3 工作流程.....	10
4 系统烧写	11
4.1 TF 卡烧写.....	11
4.2 系统的编译.....	13
5 快速操作	13
5.1 串口登陆.....	13
5.2 SSH 登录.....	15
6 典型应用	17
6.1 工业现场 PLC 场景.....	17
6.2 工业 4.0 场景.....	17

1 概述

1.1 产品背景

物联网网关设备是将多种接入手段整合起来，统一互联到接入网络的关键设备。它可满足局部区域短距离通信的接入需求，实现与公共网络的连接，同时完成转发、控制、信令交换和编解码等功能，而终端管理、安全认证等功能保证了物联网业务的质量和安。物联网网关支持感知延伸设备之间的多种通信协议和数据类型，实现多种感知延伸设备之间数据通信格式的转换，对上传的数据格式进行统一，同时对下达到感知延伸网络的采集或控制命令进行映射，产生符合具体设备通信协议的消息。

在物联网领域，尤其是在需要兼容大量历史遗留设备的工业物联网领域，网关的存在是实现互联互通的关键。而且由于异质网络的数量变多，网关的数量也成数量级增长。比如一个中小型的生产性企业，原本的网关设备也许只存在于生产网络、办公网络和互联网之间；现在则需要在采用各种不同协议的设备群体之间都添置网关。而且能源管理等原本在成本管理中被忽视的业务流程也随着节能减排的需求而走到前排。

1.2 产品简介

宜通工业网关采用 ARM 架构的研发设计，可开放 Linux 后台，方便用户二次开发。实现了平台注册通信、设备对接、通用协议解析、数据采集分析处理等功能。可接收云平台命令，通过 RS-485 接口控制 Modbus 设备。以及充当 Agent 数据解析功能，向上对接云平台，向下对接大数量子设备，减少平台开发对接工作量以及平台负荷量。

该设备适用于水、气、汽管网监测；市政供、排水管网、管沟监测；生产制造、加工企业生产过程信号采集、数据传输；MES 系统；农业大棚环境监测信号采集、数据传输；医药、食品仓储环境监测信号采集、数据传输等等行业场所。

1.3 术语与缩略语

编号	简称	英文全称	中文名称
1	MES	Manufacturing Execution System	制造企业生产过程执行系统
2	MQTT	Message Queuing Telemetry Transport	消息队列遥测传输
3	eMMC	Embedded Multi Media Card	嵌入式存储器标准规格
4	DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	动态主机配置协议
5	UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
6	CPU	Central Processing Unit	中央处理器
7		/	

2 产品介绍

2.1 产品概述

宜通工业网关是连接感知网络与传统通信网络的纽带。实现感知网络和基础网络以及不同类型的感知网络之间的协议转换，既可以实现广域互联，也可以实现局域互联。其具备如下几个功能：

1、广泛的接入能力

目前用于近程通信的技术标准有很多，如 RS232、RS485、Modbus 等等。各类技术主要针对某一应用展开，缺乏兼容性和体系规划。使用宜通工业网关实现协议的兼容性、接口和体系规划。实现各种通信技术标准的互联互通。

2、协议转换能力

从不同的感知网络到接入网络的协议转换，将下层的标准格式的数据统一封装，保证不同的感知网络的协议能够变成统一的数据和信令；将上层下发的数据包解析成感知层协议可以识别的信令和控制指令。

3、可管理能力

网关实现子网内节点的管理，如获取节点的标识、状态、属性等以及远程唤醒、控制、诊断、升级和维护等。

2.2 关键特性

- 采用 ARM 架构的高端处理器
- 支持 Linux 系统二次开发，使用更安全，应用更灵活
- 支持宜通云、移动 OneNet、联通 Wo-Link、百度天工等物联网平台
- 可扩展的大容量内存空间
- 支持边缘化计算，实现终端数据处理优化，为数据安全提供条件，有效减轻平台服务端的压力
- 支持以太网、WIFI、3G/4G 网络接入

- 支持平台远程控制多路 Modbus 设备
- 支持 RS232/RS485、两个 USB 硬件接口
- 支持一对多（一个网关多个子设备），充当 Agent 功能做数据解析
- 灵活的软硬件定制开发服务

2.3 技术指标

参数	指标	单位	备注
系统信息			
CPU	Cortex-A7 主频 1.2	GHz	
内存	256	MB	
存储	4	G	
操作系统	Linux		
以太网接口			
接口数目	1 路 RJ45		
接口标准	10/100M		
网络协议	IP, TCP, UDP, DHCP		
RS232			
接口数目	1 路 RS232		
接口标准	DB9		
数据位	默认为 8 位		
RS485			
接口数目	1 路 RS485		
接口标准	HT5.08mm 连接器		
数据位	默认为 8 位		
USB			
接口数目	2 路 USB		

接口标准	高速 USB2.0		
传输速率	480	Mbps	
4G 模块			
网络类型	支持 LTE-TDD + GPRS		
天线接口	SMA 天线接口		
SIM 卡座	标准大卡		
WIFI 模块			
有效距离	70	m	
频带	ISM2.4 ①	G	
无线标准	IEEE 802.11b/g/n		
带宽	HT20/HT40		
传输速率	150/1T1R	Mbps	

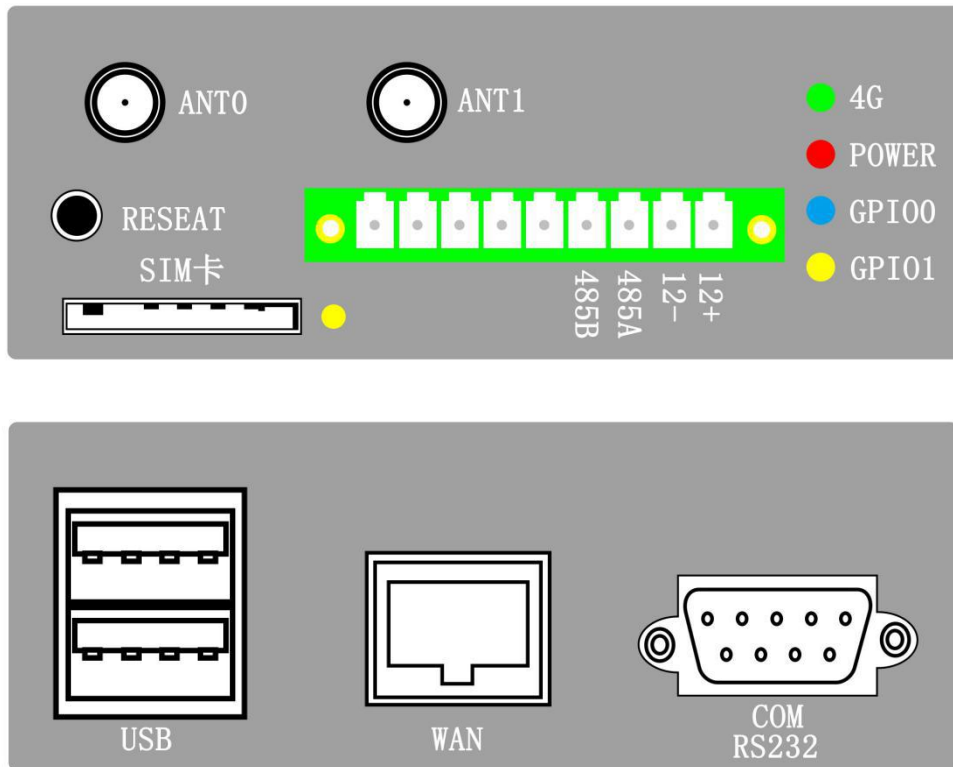
①频率范围：2.400GHz~2.4835GHz

2.4 产品规格

参数	指标	单位
尺寸（不含天线）	144*121*44	mm
工作温度	-10~70	°C
存储温度	-40~85	°C
接口	2 路 USB、1 路 RS232、1 路 RS485、1 路 ETH	
电源	12	DC V

2.5 接口介绍

产品的外设接口分布如下图所示：



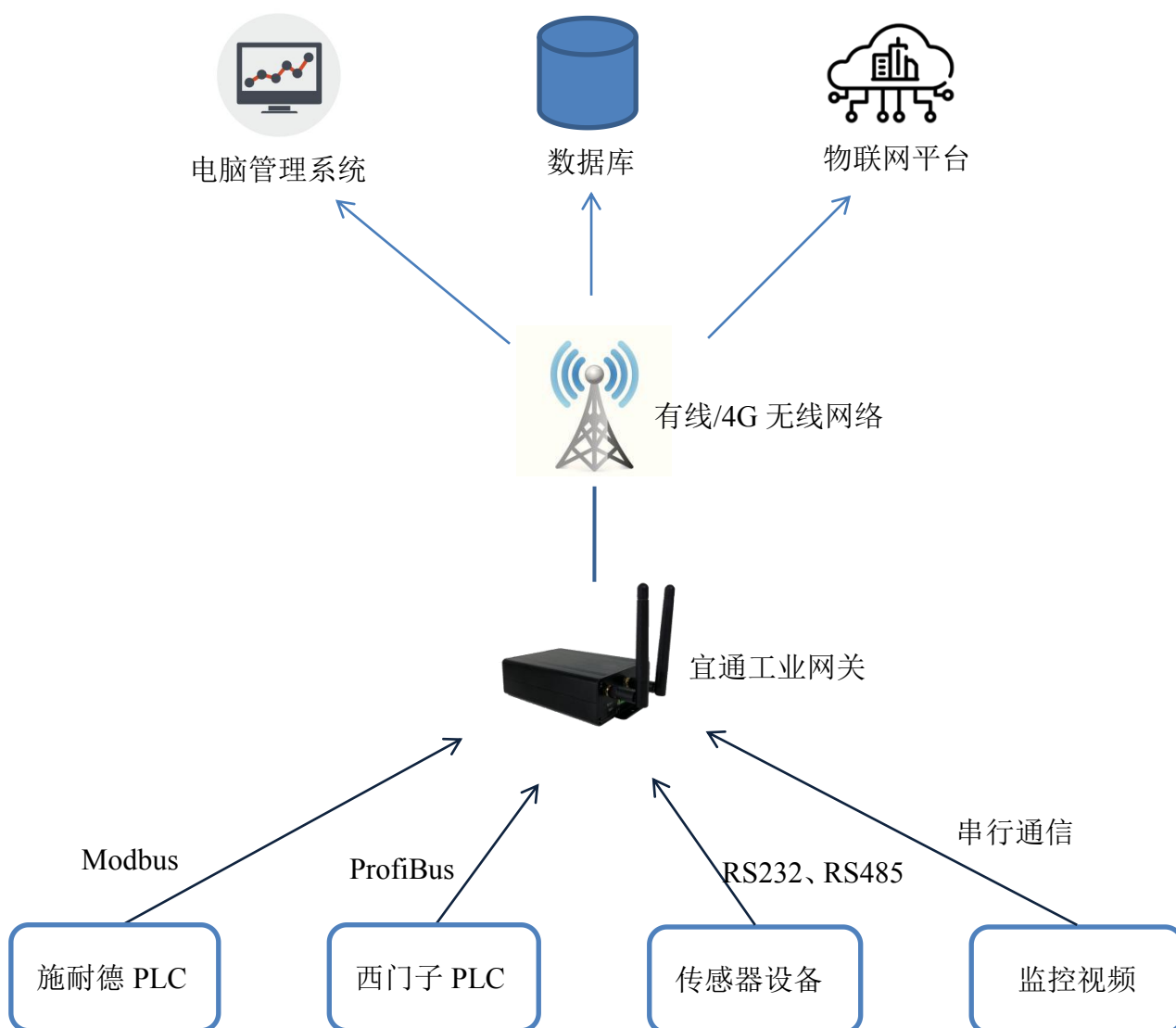
2.6 指示灯说明

标识	功能	备注
4G	4G 模块指示灯，在网络正常运行时常亮	
POWER	电源指示灯，通电正常后常亮	
GPI00	GPI0 使用提示灯，当 GPI00 使用时该灯则会亮	
GPI01	GPI0 使用提示灯，当 GPI01 使用时该灯则会亮	

3 产品实现

3.1 产品原理

网关是物联网和工控系统的核心组件。网关起的是承上启下的作用。上即上位机，电脑/触屏监控系统、MES、数据应用软件、数据库、物联网平台这些；下即下位机，包括 PLC、传感器、嵌入式芯片等。不同厂家的下位机，往往讲的是不同的语言，西门子的语言叫 ProfiBus，施耐德的语言叫 Modbus，AB 的语言叫 Ethernet IP。在楼宇自控领域，又有 BACnet 等等。网关要担当沟通上、下位机的重任，它的基本功能就是翻译，即协议转换。宜通工业网关能对接多种协议，不同的协议在网关的 Linux 系统下进行转换，然后在对接到所需的平台或系统。如下图所示



3.2 产品组成

宜通工业网关的基本功能主要负责两个异质网络的连接，这在工业物联网场景中尤其常见，因为传感网络经常采用的是和通用的网络层(长输网)完全不同的电气信号和协议。所以其基本组成包括了感知层信号接口、网络层信号接口、数据处理这三个模块。

感知层信号接口主要承担对接传感网内各设备的信号的任务。该模块包括对接不同电气信号的硬件接口，如 RS-232/RS-485。

网络层信号接口主要承担对接网络层的信号的任务。相对感知层信号接口而言，网络层信号接口一般相对简单得多，因为通常整个系统中只需要一种标准的长输网络及其协议，在宜通工业网关中提供了一个 WAN 口和 4G 传输模块。

数据处理的目的是整理输入接口进入的数据，转化成适合输出的数据形式并推送到输出接口。宜通工业网关采用了 4 核的高性能 CPU，能快速处理数据的解析和发送。

3.2.1 CPU 单元

宜通工业网关的 CPU 主要是接收来自各个接口的数据，将数据进行解析然后再将数据发送到用户的后台系统中。CPU 采用的是高性价比嵌入式核心模块板，4 核心 ARM Cortex-A7 架构，主频 1.2G，低功耗；运行嵌入式 Linux 操作系统，集成四路 USB2.0 高速接口、以太网控制器、四路 UART、HDMI 显示接口、音频 Codec、12 个 GPIO。CPU 硬件资源描述如下表

参数	描述
存储	256M DDR3 4GB eMMC
电源	直流 5V 供电，DC4.0 插座+2P-2.54 插座 3.3V 电源输出，给外设供电
USB	3 路独立的 USB2.0 高速接口其中 1 路可用于烧录固件
网络	1 个百兆以太网 RJ45 接口 1 个 WIFI+蓝牙模块

显示	1 个 HDMI 接口，支持 1080P60fps 1 个 TVOUT 接口，支持 PAL/NTSC
扩展存储	1 个 TF 卡座，支持扩展 64G
串口	3 路 TTL 电平串口，其中 1 路可用于调试
RTC	PCF8563 时钟芯片+CR1220 电池座
SPI	1 路 SPI 接口
IIC	1 路 IIC 接口
GPIO	12 路 GPIO

3.2.2 4G 模块

宜通工业网关中使用的 4G 模块是 Air720，Air720 模块是一款带分集接收功能的 LTE-TDD/GSM 无线通信模块，支持 LTE-TDD/GPRS 网络连接，几乎能够满足所有的 M2M 的需求，包括汽车及个人追踪服务、无线 POS 机、智能计量、工业级 PDA 以及其它 M2M 的应用。Air720 可支持两种开发模式。如下表所示

开发模式	描述
AT 指令模式	MCU 通过 AT 指令控制 Air720 进行网络数据传输或其他各种应用
Lua 脚本二次开发模式	Air720 拥有丰富的硬件接口及 GPIO, 可以通过 Lua 脚本调用由合宙官方提供的 API 接口对外设或 GPIO 进行编程设计，省掉主控 MCU，极大的减少了客户的开发周期和成本

3.2.3 WiFi 模块

宜通工业网关中使用的 WiFi 的吞吐量在 IEEE 802.11b/g/n MIMO 技术下高达 150Mbps 的理论值。下表是 WiFi 模块的参数特点

参数	描述
通信标准	IEEE 802.11n、 IEEE 802.11g、 IEEE 802.11b

接口	USB 接口
工作模式	集中控制式（Infrastructure）和对等式（Ad-Hoc）
加密方式	支持 64/128/152 位 WEP 数据加密 支持 WPA/WPA-PSK、WPA2/WPA2-PSK 等高级加密与安全性认证机制
有效距离	室内最远 50m；室外最远 150m
操作系统	支持 Windows 2000/XP/Vista/WIN 7/WIN CE/LINUX/MAC OS Android 操作系统

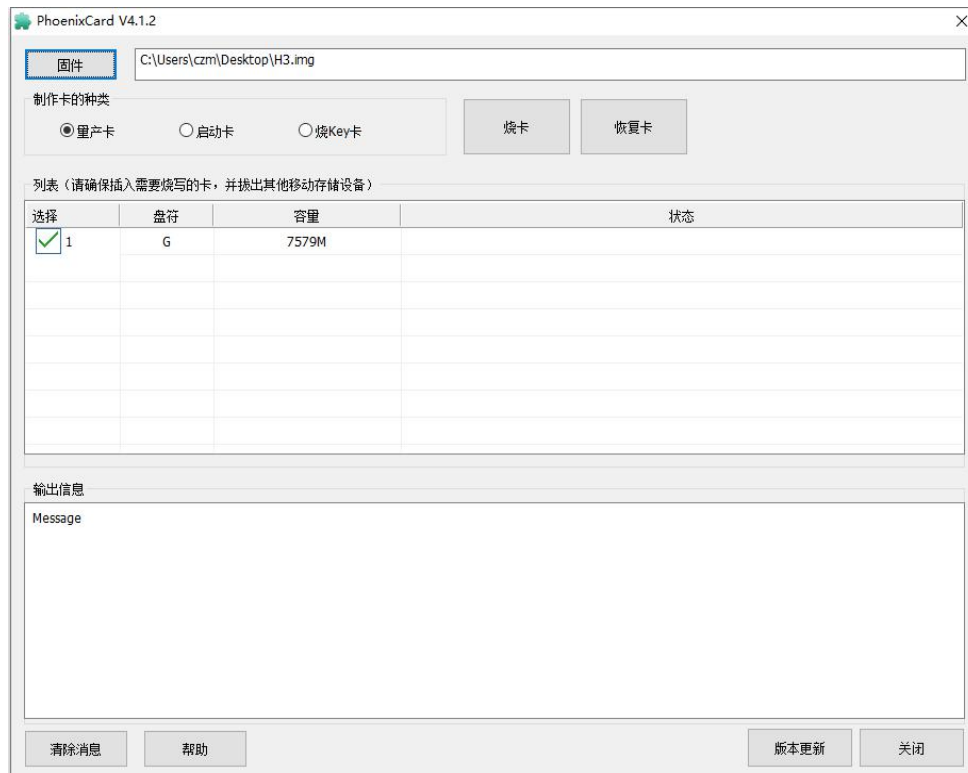
3.3 工作流程

- 1、正确连接电源线、RS232、RS485 和以太网接口。
- 2、上电，观察 LED 灯是否正常。
- 3、烧写镜像文件。
- 4、进入设备的 Linux 操作系统进行操作。
- 5、与设备正常数据通讯，读取有关所需的终端数据。
- 6、用户在后台浏览、统计、分析数据。

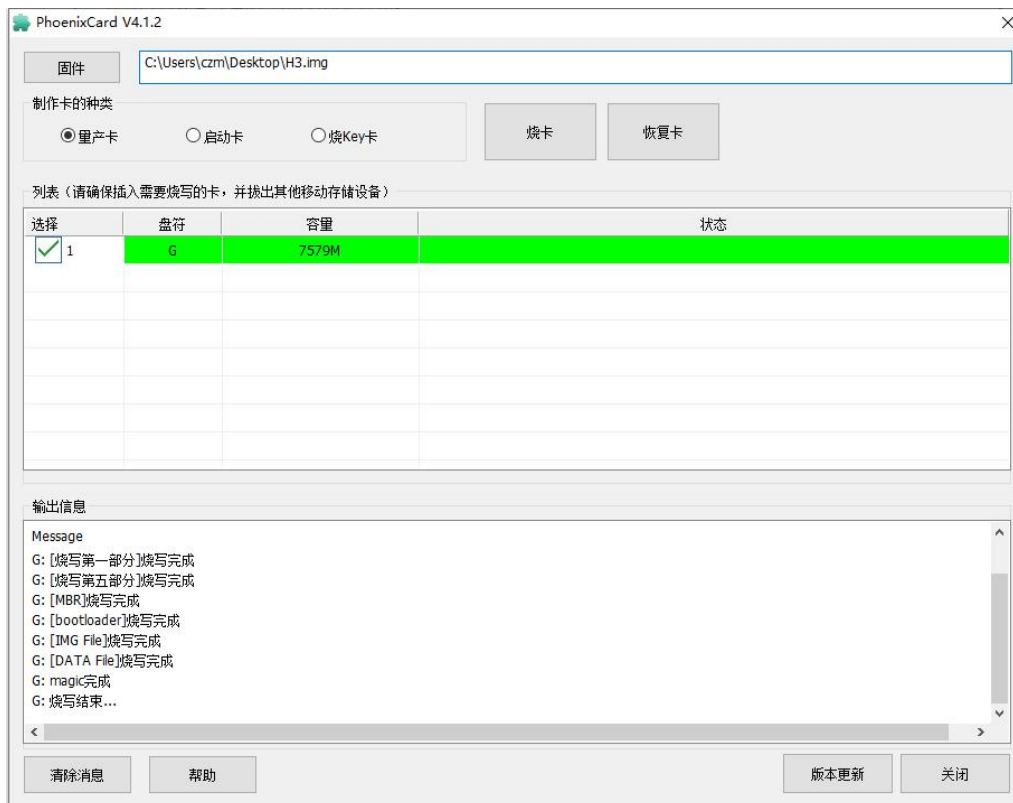
4 系统烧写

4.1 TF 卡烧写

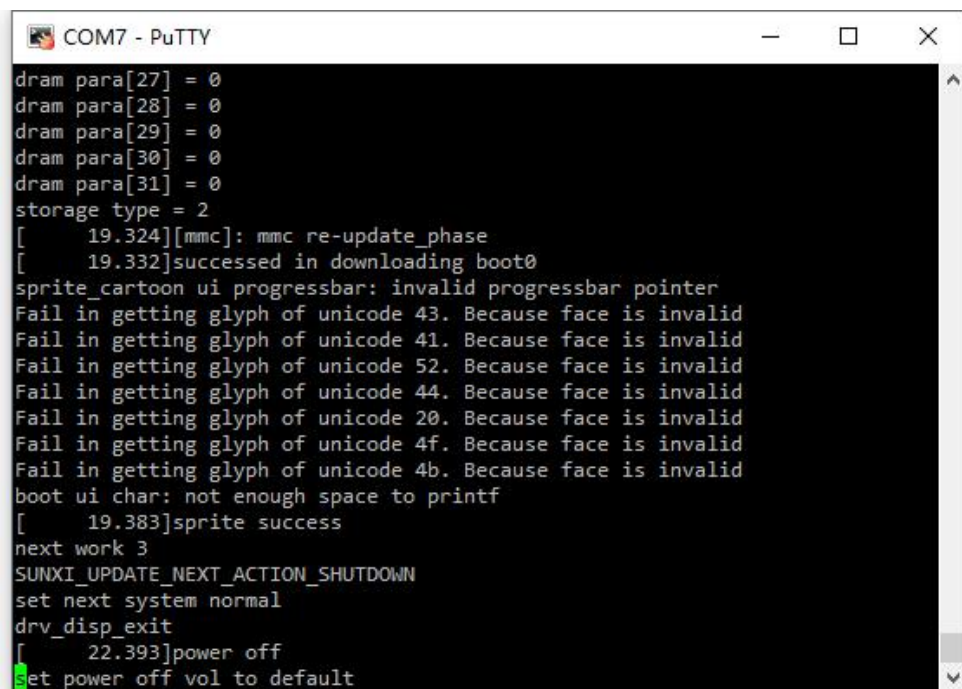
使用 4G 以上的 Class10 tf 卡，在 window 下先使用 SD Card Formatter 软件格式化对 tf 卡进行格式化，然后使用 PhoenixCard 软件进行制作 tf 镜像烧写卡。



点击“固件”，选择 H3 网关的镜像固件，然后制作卡的种类选择“量产卡”，最后点击“烧写”。显示下图信息即可完成



PC 使用串口工具连接 H3 网关的调试串口，然后在网关上插上 tf 镜像烧写卡，最后将 H3 网关接上电源。当输出如下信息，即烧写成功，断电取下烧写卡，上电即可。



4.2 系统的编译

本次使用的 VMware Workstation Pro 和 Ubuntu14.04，来给宜通工业网关做系统编译。

将系统源码 H3Gateway.tar.gz 拷贝到虚拟机的 Ubuntu14.04 里（使用共享目录或者 fileZilla 方式）解压。

首次编译:

```
cd linux-3.4
```

```
cp h3_defconfig .config
```

```
cd ..
```

```
./build.sh config (依次 sun8iw7p1、dragonboard、dolphin-p1。序号 1、1、0、2)
```

再次编译命令：./build.sh

打包固件命令：build.sh pack

固件名：tools/pack/sun8iw7p1_dragonboard_dolphin-p1_uart0.img

5 快速操作

5.1 串口登陆

打开外壳接上串口线，进行串口登录。串口为 TTL 电平

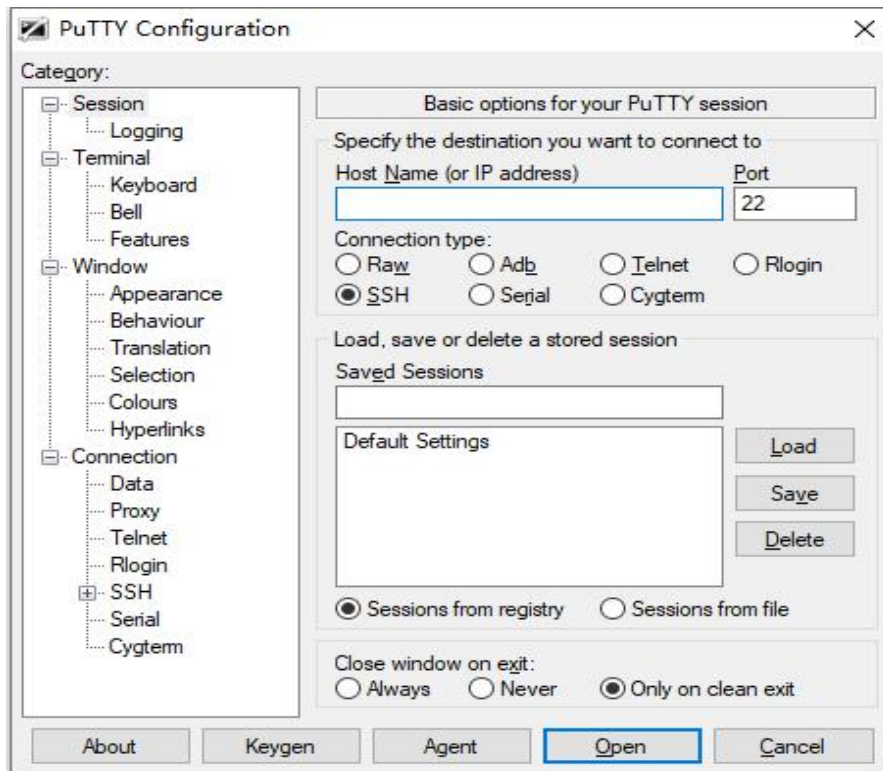
- 硬件设置

- 1、将串口线交叉线按照 RX 对 TX、TX 对 RX、GND 对 GND 的方式接好。

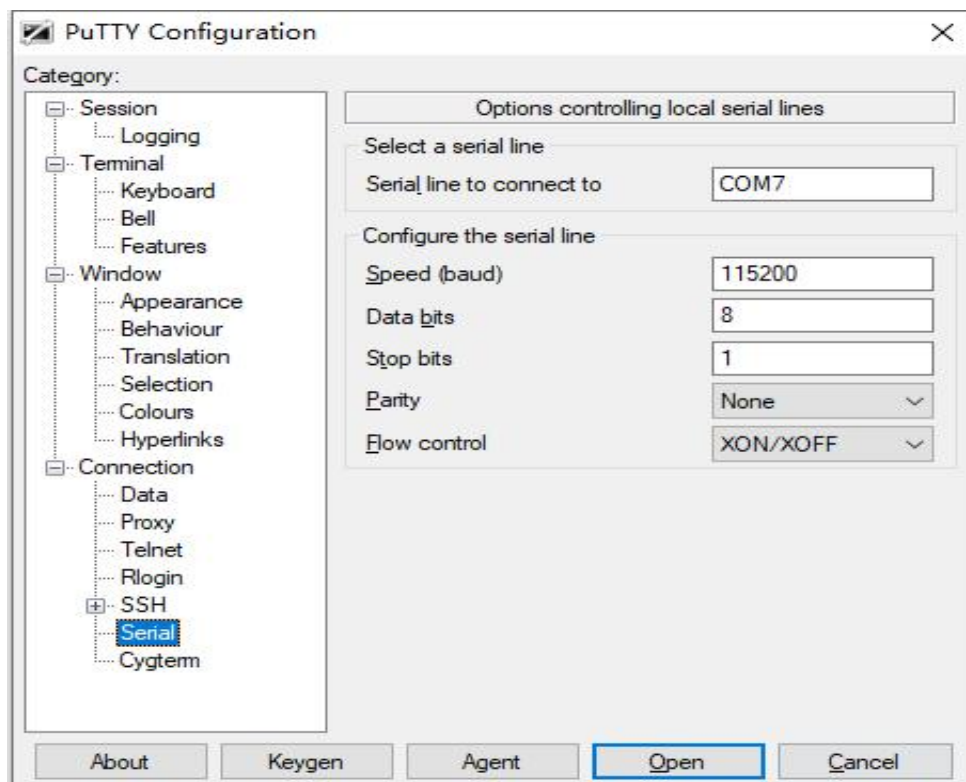
- 2、接通电源

- 软件设置

在 pc 上打开终端控制器（window 下超级终端、puTTY、SecureCRT、sscom 等，linux 下 miniCOM），本次操作以 putty.exe 为例

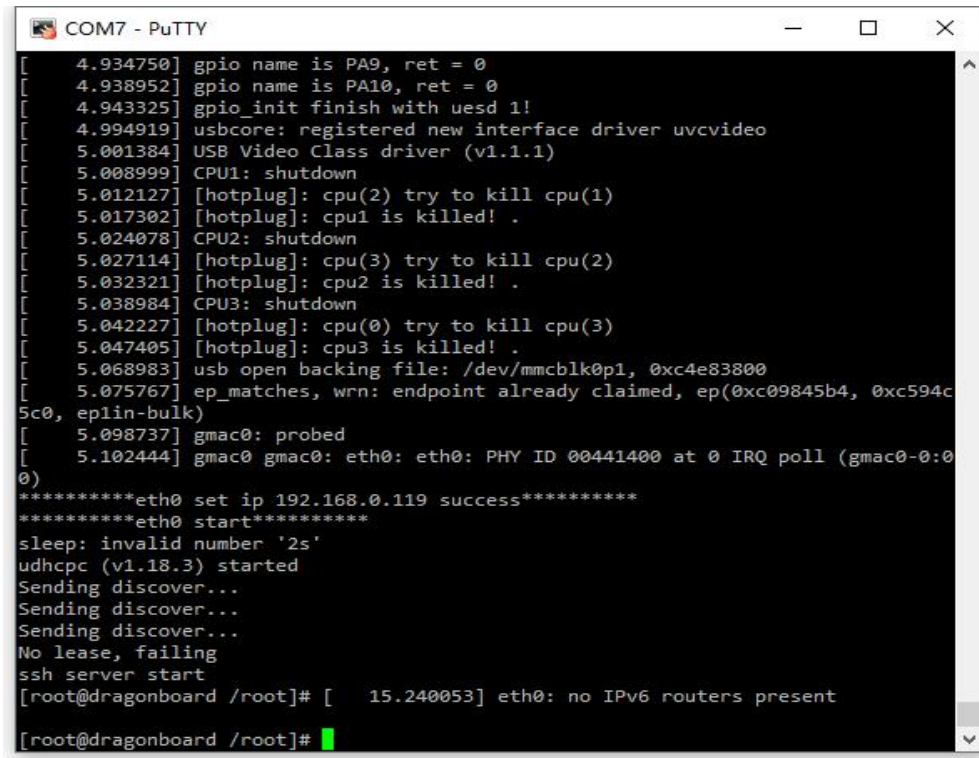


在 Category->Conection 中选择 Serial, 填写连接使用的 COM 端口(这里的 COM 口是 PC 串口的名称, 用户可查询设备管理器), 设置 Speed(波特率)为 115200, Data bits(数据位)为 8, Stop bits(停止位)为 1, Parity(奇偶性)None, Flow Control(流控)为 XON/XOFF, 然后点击“打开”, 超级终端的设置完成。



- 系统启动

硬件连接与 PC 下软件设置都完成后给底板上电，将主板的调试串口用交叉串口线与 PC 连接，给主板上电，主板启动后，出现以下界面，则说明登陆成功。如下图，按 enter 键即可输入 linux 命令



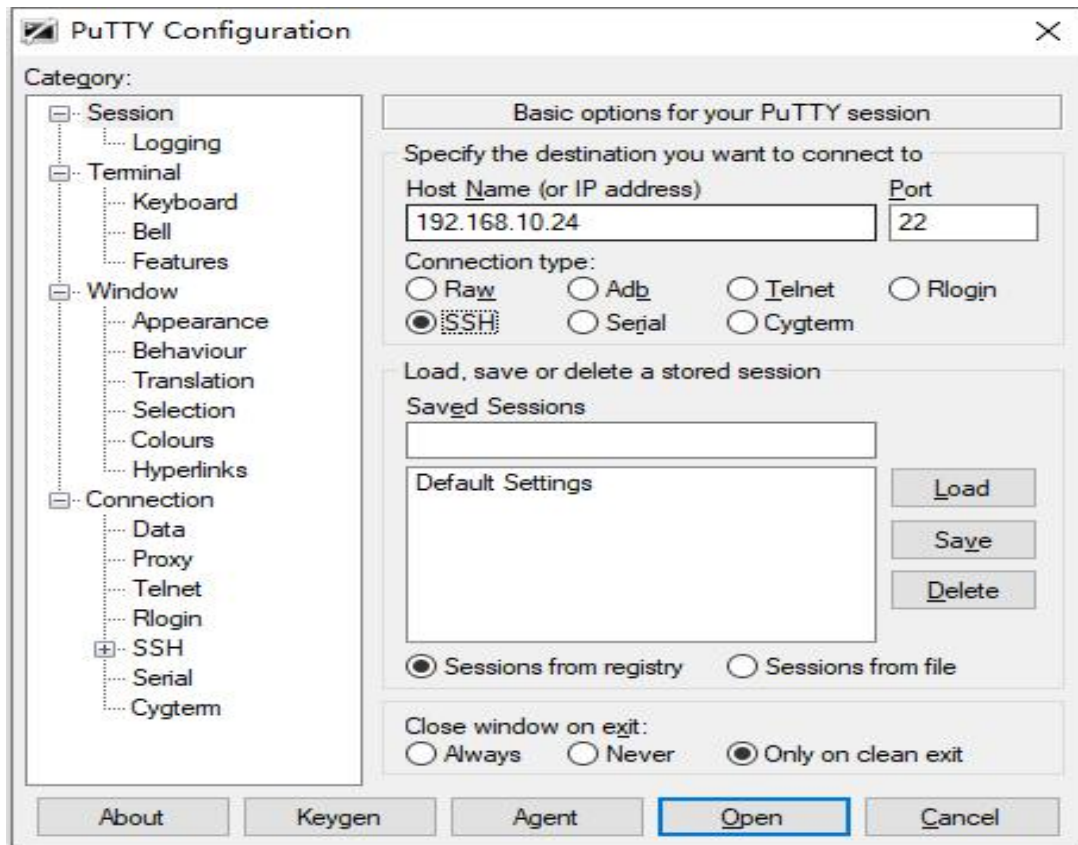
```

COM7 - PuTTY
[ 4.934750] gpio name is PA9, ret = 0
[ 4.938952] gpio name is PA10, ret = 0
[ 4.943325] gpio_init finish with uesd 1!
[ 4.994919] usbcore: registered new interface driver uvcvideo
[ 5.001384] USB Video Class driver (v1.1.1)
[ 5.008999] CPU1: shutdown
[ 5.012127] [hotplug]: cpu(2) try to kill cpu(1)
[ 5.017302] [hotplug]: cpu1 is killed! .
[ 5.024078] CPU2: shutdown
[ 5.027114] [hotplug]: cpu(3) try to kill cpu(2)
[ 5.032321] [hotplug]: cpu2 is killed! .
[ 5.038984] CPU3: shutdown
[ 5.042227] [hotplug]: cpu(0) try to kill cpu(3)
[ 5.047405] [hotplug]: cpu3 is killed! .
[ 5.068983] usb open backing file: /dev/mmcblk0p1, 0xc4e83800
[ 5.075767] ep_matches, wrn: endpoint already claimed, ep(0xc09845b4, 0xc594c5c0, eplin-bulk)
[ 5.098737] gmac0: probed
[ 5.102444] gmac0 gmac0: eth0: eth0: PHY ID 00441400 at 0 IRQ poll (gmac0-0:00)
*****eth0 set ip 192.168.0.119 success*****
*****eth0 start*****
sleep: invalid number '2s'
udhcpc (v1.18.3) started
Sending discover...
Sending discover...
Sending discover...
No lease, failing
ssh server start
[root@dragonboard /root]# [ 15.240053] eth0: no IPv6 routers present
[root@dragonboard /root]#
    
```

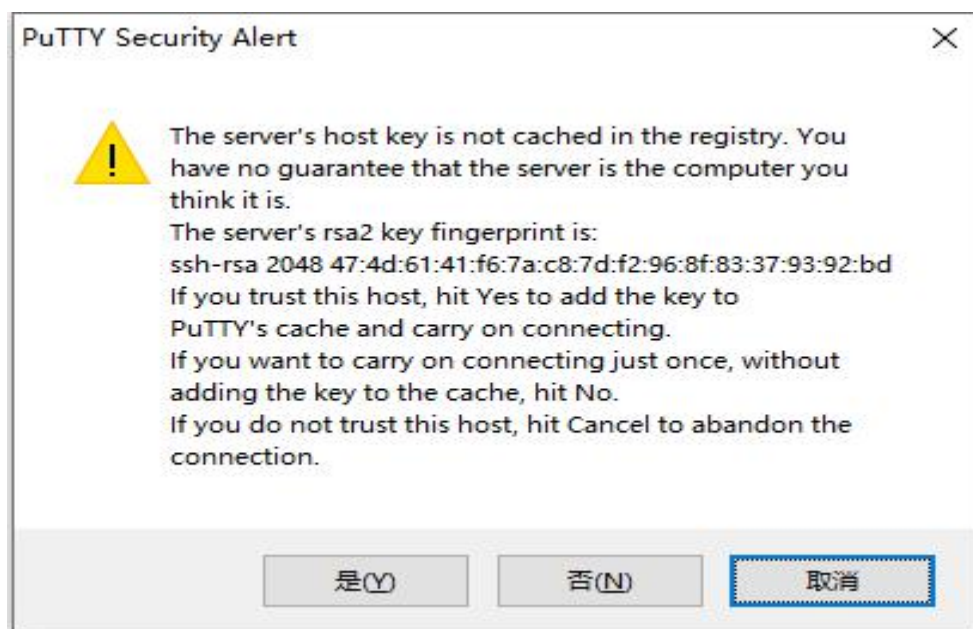
5.2 SSH 登录

ssh 登陆的账号 root，密码 12345。

方式 1：用接有路由器的网线接好网关，然后网关接上电源开机，PC 接入路由器的同一网段，查询路由器网关所使用的 ip 地址（本次为 192.168.10.24），window 下使用打开 putty.exe，选择 ssh，如图填写 ip 地址和 port，然后点击“open”



出现弹窗，如下图，点击“是”，然后依次输入账号 root，密码 123456，即可



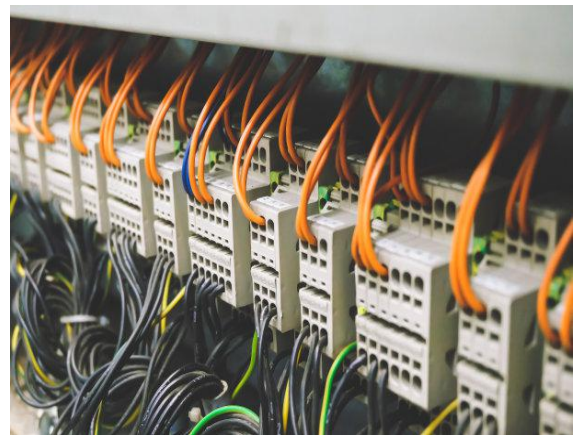
方式 2: 用网线连接 PC 和网关，在使用串口登录方式，设置网关的 ip 地址，PC 端口的 ip 地址的网段需和网关的网段一致，再使用类似方式 1 登录即可。

6 典型应用

宜通工业网关是一款工业级智能网关，设计满足工业级标准和工业用户的需求，该产品可帮助用户快速接入物联网云平台，实现安全可靠的数据传输，广泛应用于交通、电力、金融、水利、气象、环保、工业自动化，能源矿产、医疗、农业、林业、石油、建筑、智能交通、等物联网应用。

其典型应用包括工业现场 PLC、变频器、机器人等设备远程维护;工程机械远程维护和管理;车间设备与工艺系统的远程维护和管理;小区二次供水水泵远程监测及控制;油气田和油井等现场的监测和控制;蒸汽管道和供暖管道的远程监测;智能楼宇、智慧工厂及其他工业 4.0 领域等。

6.1 工业现场 PLC 场景



6.2 工业 4.0 场景

