# 智嵌 ZQWL-GM100 硬件设计指南

## ZQWL-GM100

**深圳总部**

地址：广东省深圳市宝安区新桥街道新桥社区

新和大道 6-18 号 1203

网址：www.zhiqwl.com

电话：0755-23203231

**北京办事处**

地址：北京市房山城区德润街6号院8号楼3层

电话：18210365439

天猫店铺　淘宝店铺　京东店铺　微信公众号　公司官网

## 修订历史

| 版本 | 日期 | 原因 |
|---|---|---|
| V1.0 | 2021.06.23 | 发布文档 |
| | | |

# 目　　录

1　产品快速入门.....1
1.1　功能简介.....1
1.2　功能特点.....1
1.3　评估板.....1
1.4　设备默认参数快速测试步骤.....2
1.4.1　硬件准备.....2
1.4.2　DTU 透传测试.....3
1.4.3　RTU 功能测试.....5
2. 产品规格.....6
2.1　产品参数.....6
2.1.1　电气参数.....6
2.1.2　数字接口静态参数.....6
2.1.3　工作环境参数.....6
2.1.4　通信参数.....6
2.2　产品外观及尺寸.....7
2.2.1　产品外观.....7
2.2.2　机械尺寸.....7
3. 接口应用电路.....8
3.1　管脚描述.....8
3.2　电源电路设计.....10
3.2.1　VBAT 管脚供电.....10
3.2.2　VIN 管脚供电.....11
3.3　硬复位电路设计.....12
3.4　软复位电路设计.....13
3.5　串口 1(UART1).....13
3.5.1　模块的串口对接用户的 MCU 的 UART.....13
3.5.2　模块串口对接 RS232 芯片、RS485 芯片.....13
3.6　SIM 卡电路设计.....14
3.7　模块状态指示管脚.....15
3.8　GPIO.....15
3.8.1　输出 IO.....15
3.8.2　输入 IO.....15
3.9　ADC 电路.....16
4. 模块功能.....17
销售网络.....18

# 1 产品快速入门

## 1.1 功能简介

智嵌物联自主研发的 4G 嵌入式模块 ZQWL-GM100，具有 1 路 4G 网络、1 路串口（TTL 电平，兼容 3.3V/5V）、1 个 RS485 方向控制引脚、16 个 GPIO、2 路 12bit ADC、一路 SIM 卡引脚，外设资源非常丰富，满足用户的各种应用需求。

模块本身内部集成了 TCP/IP 协议栈，可实现串口到以太网口数据的双向透明传输、ModBus 协议转换等基本功能，同时模块还具有边缘计算的功能，能主动轮询 ModBus 指令，并将数据以多种数据格式上传。模块化设计，开发简单，可轻松嵌入到用户的设备上。设备通过简单的配置，即可轻松实现数据无线透传、远程控制、远程采集等功能。广泛应用于机房监控、智慧农业、环境监控、智能交通、道闸控制、智能快递柜等行业。

## 1.2 功能特点

- 工业级设计；
- +5~16V 宽压供电；
- 丰富的 GPIO：16 个 GPIO；
- 2 路 12bit ADC；
- 1 路 TTL 转 4G 网络，数据透明传输；
- 丰富的控制策略，可编程；
- 支持 APP 控制；
- 支持 JSON、ASCII、ModBus、自定义格式等多种指令格式控制及上报；
- 支持同时连接 2 个 TCP/UDP 服务器、1 个 HTTP 服务器、1 个 MQTT 服务器；
- 支持短信透传，可同时设置 10 个短信透传号码；
- 支持心跳包、注册包；
- 支持接入智嵌云、阿里云；
- 支持边缘计算功能；
- 支持定时向串口发送数据；
- 支持串口数据过滤功能；
- 丰富的 LED 状态指示灯，快速定位问题；
- 支持本地升级；
- 支持二次开发，提供二次开发 DEMO；
- SIM 卡支持联通、电信、移动；

## 1.3 评估板

为了有助于测试及使用模块，智嵌物联提供一套评估板。

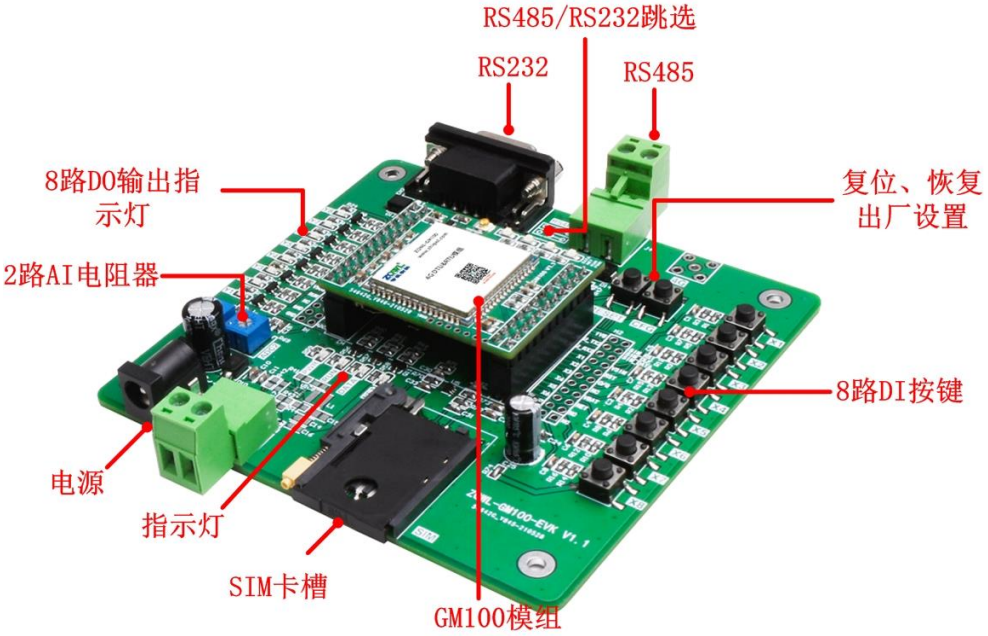



图 1.1 评估板接口

## 1.4 设备默认参数快速测试步骤

ZQWL-GD2100YM 是实现 RS232 或 RS485 与 4G 数据相互转换的设备。

本节是为了方便用户快速对该产品有个大致了解而编写，第一次使用该产品时建议按照这个流程操作一遍，可以检验下产品是否有质量问题。

所需要的测试软件可以到官网下载：

http://www.zhiqwl.com/

### 1.4.1 硬件准备

- GM100 模块 1 台；
- GM100 模块评估板 1 台
- DC12V 2A 电源适配器一个；
- SIM 卡一张；
- 4G 天线一根；
- 串口线一条。

图 1.2 硬件准备

### 1.4.2 DTU 透传测试

本测试逻辑拓扑如图 1.3 所示。

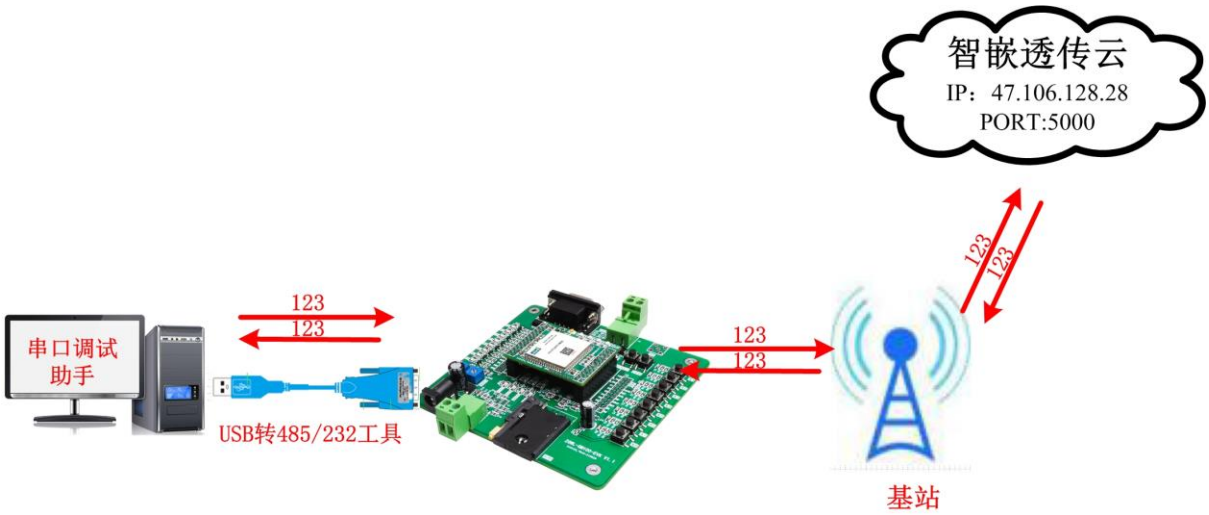



图 1.3 测试拓扑

为了用户测试方便，我们搭建了一个 TCP 服务器，IP 为 47.106.128.28，服务器端口为 5000。该服务器收到客户端的数据后原样返回，设备出厂参数即为连接该服务器。用户只需要通过串口给设备发数据，即可看到从服务器返回的数据。

先用产品的默认参数来测试，默认参数如表 1.1 所示。

表 1.1 设备默认参数

| 项目 | 默认参数 | 备注 |
|---|---|---|
| 工作模式 | 网络透传 | |
| 服务器 IP | 47.106.128.28 | 公司内建测试服务器，收到客户端数据后原样返回 |
| 服务器端口 | 5000 | |
| RS232/485 波特率 | 9600 | 两路串口不可同时使用 |
| RS232/485 参数 | None/8/1 | |

**1. 连接硬件**

图 1.4 硬件连接

- 用串口线将电脑和设备的 RS232/RS485 接口连接。
- 装上 SIM 卡（SIM 卡可插在底板上，也可以插到模块上），连接好天线。
- 然后用 DC12V 1A 电源适配器给设备供电。

电源灯 POWER 亮，RUN 灯以 1Hz 左右的频率闪烁，等到 NET 灯常亮后，说明和服务器成功建立连接。

表 1.2 指示灯含义

| 指示灯 | 设备正常时 |
|---|---|
| 电源指示灯（PWR） | 常亮 |
| 运行指示灯（RUN） | 闪烁（频率约 1HZ） |
| NET 灯 | 快闪烁：无 SIM 卡或欠费<br>慢闪烁：正在连接服务器<br>常亮：已连接到服务器 |
| COM 灯 | 串口上有数据时闪烁<br>无数据时熄灭 |

**2. 打开串口调试助手**

打开串口调试助手，选择所用的串口号，并将串口的参数按照下图设置。设置好后打开串口。在发生框中输入要发送的数据，点“发送”，服务器收到后就将该数据原样返回。

图 1.5 串口与网络数据透传

### 1.4.3 RTU 功能测试

详见“智嵌物联 4G RTU 设备使用说明”中的快速使用说明，下载地址：点击下载。

# 2. 产品规格

本设备通信接口有 RS485、RS232 和 4G 网络，4G 网络覆盖广（手机有信号的地方就能使用）。设备采用工业级设计，具有很强的抗干扰能力。

## 2.1 产品参数

### 2.1.1 电气参数

除非特别说明，所列参数是指$T_{amb}$=25℃时的值。

表 2.1 电气参数

| 参数名称 | 标识 | 额定值 | | | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 供电电压 | VIN | 5 | -- | 16 | V |
| | VBAT | 3.6 | 3.8 | 4.3 | V |
| 工作电流 | | - | 200 | - | mA |

模块的供电引脚 VIN 和 VBAT，两者互斥，只能使用一种供电方式。

### 2.1.2 数字接口静态参数

表 2.2 数字接口静态参数

| 类别 | 项目 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 串口及 IO 口 | 高电平输入电压 $V_{IH}$ | 1.2 | 1.8 | 2.0 | V |
| | 低电平输入电压 $V_{IL}$ | -0.3 | 0V | 0.6 | V |
| | 高电平输出电压 $V_{OH}$ | 1.2 | 1.8 | -- | V |
| | 低电平输出电压 $V_{OL}$ | -- | 0 | 0.6 | V |

### 2.1.3 工作环境参数

表 2.3 工作环境参数

| 参数名称 | 额定值 | | | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 工作环境温度 | -40 | - | 85 | ℃ |
| 存贮温度 | -45 | - | 85 | ℃ |
| 工作环境湿度 | 5~95%RH | | | - |

### 2.1.4 通信参数

除非特别说明，所列参数是指$T_{amb}$=25℃时的值。

表 2.4 产品通信参数

| 项目 | 参数 | 指标 | |
|---|---|---|---|
| 串口 | 波特率 | 600bps~460800bps（出厂默认参数：9600bps，8，N，1） | |
| | 校验位 | NONE，EVEN，ODD | |
| | 数据位 | 7，8 | |
| | 停止位 | 1，1.5，2 | |
| 4G | 支持频段 | LTE-FDD | B1/B3/B5/B8 |
| | | LTE-TDD | B34/B38/B39/B40/B41 |
| | 发射功率 | LTE-TDD: Class3(23dBm+1/-3dB)<br>LTE-FDD: Class3(23dBm+-2dB) | |
| | 网络工作模式 | 网络透传<br>短信透传 | |
| | 固件升级 | 本地固件升级 | |

## 2.2 产品外观及尺寸

### 2.2.1 产品外观

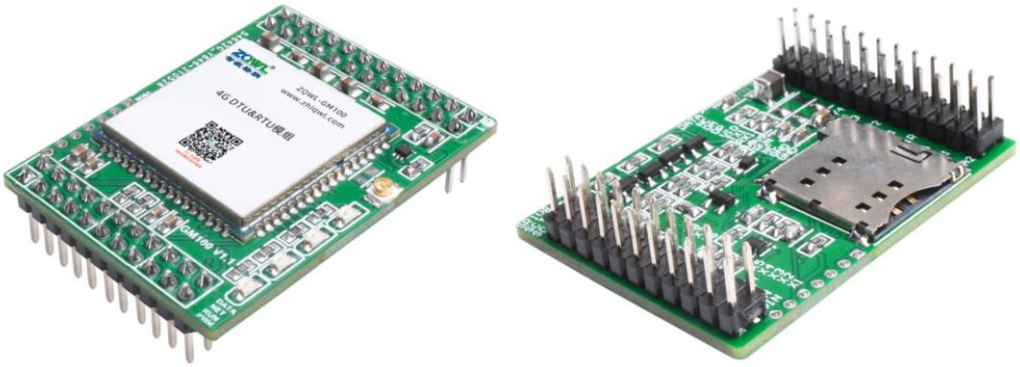


图 2.1 产品外观图

### 2.2.2 机械尺寸

产品机械尺寸如图 2.2 所示。如需更详细的机械尺寸图，请联系我们的销售或技术支持。

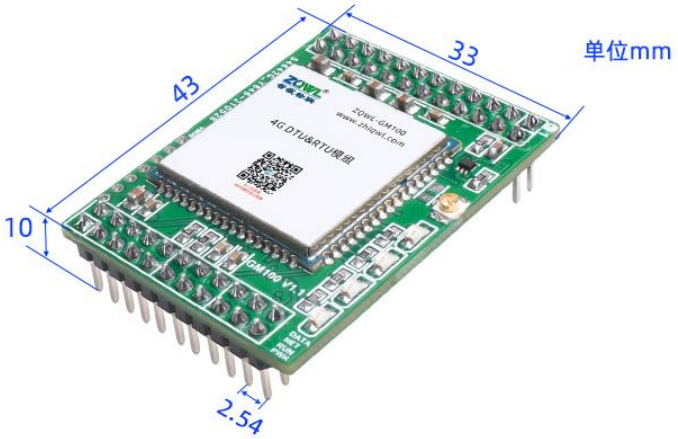
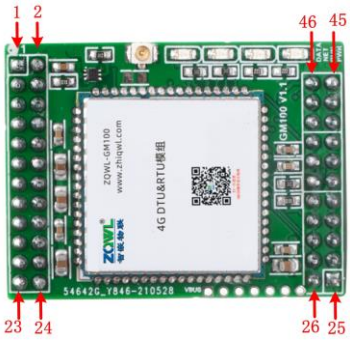



图 2.2 产品机械尺寸图

# 3. 接口应用电路

模块采用 2.54mm 间距双排排针封装，有 46 个管脚，以下章节将详细阐述 GM100 模块各接口的功能。

## 3.1 管脚描述




| 电源 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 管脚名 | 管脚号 | 上电状态 | I/O | 管脚描述 | 电气特性 | 备注 |
| **VIN** | 25、27 | -- | PI | 模块主电源 VIN=5V~16V | 5V~16V 宽压 | VIN 和 VBAT 为模块的供电引脚，两种供电方式互斥，同时只能用一种电压供电 |
| **VBAT** | 31 | -- | PI | 模块主电源 VBAT=3.3V~4.3V | Vmax=4.3V<br>Vmin=3.3V<br>Vnorm=3.8V | |
| **1.8V** | 46 | -- | PO | 1.8V 输出 | Vnorm=1.8V<br>IOmax=50mA | 1. 如果不用则悬空<br>2.如果用这个管脚给外部供电，推荐并联一个 2~4.7uF 的去耦电容，负载电流不要超过 50mA |
| **V_IO** | 9 | -- | PI | 串口引脚 TXD、RXD 引脚上的上拉电阻供电引脚 | -- | 若用户的串口电平是 3.3V，则该引脚接 3.3V 电源<br>若用户的串口电平是 5V，则该引脚接 5V 电源 |
| **GND** | 20、21、23 | | GND | 模块地 | -- | -- |
| 复位/恢复出厂 | | | | | | |
| 管脚名 | 管脚号 | 上电状态 | I/O | 管脚描述 | 电气特性 | 备注 |
| **RESET** | 37 | INPUT PULL_UP | IN | 模块硬复位；内部上拉到 VBAT | VILmax=0.45V | 1. 请注意此复位管脚内部上拉到 VBAT，而不是上拉到 V_Globale_1V8<br>2. 内部上拉，把管脚拉低 1s 以上模块复位<br>3.如果不使用，建议加 1uf 电容到地 |
| **CFG** | 35 | INPUT PULL_UP | IN | 模块软复位及恢复出厂信号 | VILmax=0.6V | 模块内部上拉到 1.8V。低电平有效，该引脚检测到 6S 以下低电平时，设备复位；6S 以上低电平时，设备恢复出厂 |

| 模块状态指示 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 管脚名 | 管脚号 | 上电状态 | I/O | 管脚描述 | 电气特性 | 备注 |
| **DATA** | 1 | INPUT PULL_DOWN | | 串口数据指示 | VOHmin= 1V8*0.7 VOLmax= 1V8*0.3 | 串口数据指示信号,串口上有数据时，该引脚输出高低电平脉冲，无数据时输出低电平，电源域 1.8V，不用则悬空 |
| **NET** | 29 | INPUT PULL_DOWN | | 网络状态指示 | | 网络状态指示信号,高电平代表已连接上网络；输出脉冲信号，代表正在连接网络。电源域 1.8V，不用则悬空 |
| **RUN** | 17 | INPUT PULL_DOWN | | 模块运行指示 | | 模块运行指示信号,模块启动后该引脚输出 1Hz 的脉冲信号，电源域 1.8V，不用则悬空 |

| USB 接口(模块预留接口，客户有定制需求可联系我们) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 管脚名 | 管脚号 | 上电状态 | I/O | 管脚描述 | 电气特性 | 备注 |
| **USB_VBUS** | 15 | INPUT PULL_DOWN | I | USB 电源，USB 插入检测 | Vmax=5.25V Vmin=3.0V Vnorm=5.0V | 不用则悬空 |
| **USB_DP** | 7 | -- | IO | USB 差分数据+ | USB2.0 | 90 欧姆差分阻抗控制 ，不用则悬空 |
| **USB_DM** | 5 | -- | IO | USB 差分数据+ | USB2.0 | |

| 串口 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 管脚名 | 管脚号 | 上电状态 | I/O | 管脚描述 | 电气特性 | 备注 |
| **UART1_TXD** | 11 | -- | O | 第 1 路 UART 信号发送 | TTL 电平，兼容 3.3V/5V | 不用则悬空 |
| **UART1_RXD** | 13 | -- | I | 第 1 路 UART 信号接收 | TTL 电平，兼容 3.3V/5V | 不用则悬空 |
| **RS485_DIR1** | 18 | -- | O | 第 1 路 UART 的 RS485 方向控制 | TTL 电平，兼容 3.3V/5V | 不用则悬空 |
| **UART2_TXD** | 44 | -- | O | 第 2 路 UART 信号发送 | TTL 电平，兼容 3.3V/5V | 模块预留串口，客户有定制需求可联系我们 |
| **UART2_RXD** | 42 | -- | I | 第 2 路 UART 信号接收 | TTL 电平，兼容 3.3V/5V | |

| SIM 卡接口 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 管脚名 | 管脚号 | 上电状态 | I/O | 管脚描述 | 电气特性 | 备注 |
| **VSIM** | 39 | -- | PO | SIM 卡供电 | **3V:** VOLmax=0.4V VOHmin=2.7V **1.8V:** VOLmax=0.36V VOHmin=1.62V | 模块可以自动识别 1.8V 或者 3V SIM 卡 |
| **SIM_DATA** | 41 | -- | I/O | SIM 卡数据线 | | |
| **SIM_CLK** | 43 | -- | O | SIM 卡时钟线 | | |
| **SIM_RST** | 45 | -- | O | SIM 卡复位线 | | |

| ADC | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 管脚名 | 管脚号 | 上电状态 | I/O | 管脚描述 | 电气特性 | 备注 |
| **ADC1** | 22 | -- | I | 模数转换器 | VBAT 引脚供电时：输入范围 **0~VBAT VIN 管脚供电** | ADC 分辨率 12bits 不用则悬空 |
| **ADC2** | 24 | -- | I | 模数转换器 | | ADC 分辨率 12bits 不用则悬空 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **时：**输入范围 **0~3.8V** | |
| GPIO | | | | | | |
| 管脚名 | 管脚号 | 上电状态 | I/O | 管脚描述 | 电气特性 | 备注 |
| **X1** | 40 | INPUT PULL_DOWN | I | 第 1 路 IO 输入引脚 | VILmin=-0.3V VILmax=0.6V VIHmin=1.2V VIHmax=2.0V | 8 路数字量输入，电源域为 1.8V |
| **X2** | 38 | | I | 第 2 路 IO 输入引脚 | | |
| **X3** | 36 | | I | 第 3 路 IO 输入引脚 | | |
| **X4** | 34 | | I | 第 4 路 IO 输入引脚 | | |
| **X5** | 32 | | I | 第 5 路 IO 输入引脚 | | |
| **X6** | 30 | | I | 第 6 路 IO 输入引脚 | | |
| **X7** | 28 | | I | 第 7 路 IO 输入引脚 | | |
| **X8** | 26 | | I | 第 8 路 IO 输入引脚 | | |
| **Y1** | 16 | OUTPUT PULL_DOWN | O | 第 1 路 IO 输出引脚 | VOHmin= 1V8*0.7 VOLmax= 1V8*0.3 | 8 路数字量输出，电源域为 1.8V |
| **Y2** | 14 | | O | 第 2 路 IO 输出引脚 | | |
| **Y3** | 12 | | O | 第 3 路 IO 输出引脚 | | |
| **Y4** | 10 | | O | 第 4 路 IO 输出引脚 | | |
| **Y5** | 8 | | O | 第 5 路 IO 输出引脚 | | |
| **Y6** | 6 | | O | 第 6 路 IO 输出引脚 | | |
| **Y7** | 4 | | O | 第 7 路 IO 输出引脚 | | |
| **Y8** | 2 | | O | 第 8 路 IO 输出引脚 | | |
| 保留管脚 | | | | | | |
| 管脚名 | 管脚号 | 上电状态 | I/O | 管脚描述 | 电气特性 | 备注 |
| **NC** | 3、19、33 | -- | -- | -- | -- | -- |

## 3.2 电源电路设计

在模块应用设计中，电源设计是很重要的一部分。由于射频发射时会在短时间有一个较大电流的的突发脉冲。在突发脉冲阶段内，电源必须能够提供高的峰值电流，不然有可能会引起供电电压的跌落。

模块支持两种供电方式：VBAT 引脚供电和 VIN 引脚供电，两种供电方式互斥，同时只能用一种供电。

### 3.2.1 VBAT 管脚供电

模块电源 VBAT 电压输入范围为 3.3V~4.3V，但是模块在射频发射时通常会在 VBAT 电源上产生电源电压跌落现象，这是由于电源或者走线路径上的阻抗导致，一般难以避免。因此在设计上要特别注意模块的电源设计。在 VBAT 输入端，建议并联一个低 ESR(ESR=0.7Ω)的 100uF 的电解电容，以及 100nF、33pF、10pF 滤波电容（0603 封装），VBAT 输入端参考电路如图 3.1 所示。并且建议 VBAT 的 PCB 走线尽量短且足够宽，减小 VBAT 走线的等效阻抗，确保在最大发射功率时大电流下不会产生太大的电压跌落。建议 VBAT 走线宽度不少于 2mm，并且走线越长，线宽越宽。

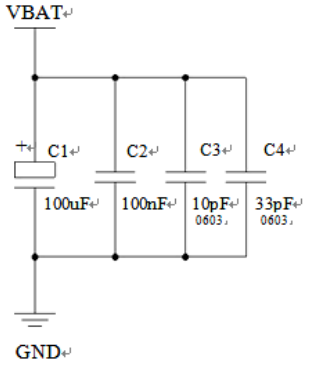



图 3.1 VBAT 引脚并联电容

#### 3.2.1.1 VBAT 管脚供电参考电路

图 3.3 是 DCDC 开关电源的参考设计，采用的是杰华特公司的 JW5033S 开关电源芯片，它的最大输出电流在 2A，同时输入电压范围 4.7V~20V。注意 C25 的选型要根据输入电压来选择耐压值。

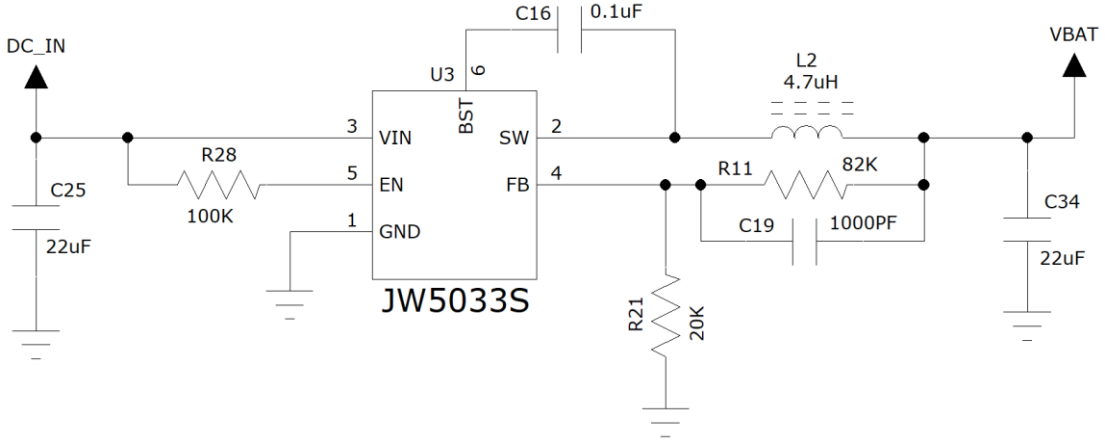



图 3.2 VBAT 管脚供电参考电路

### 3.2.2 VIN 管脚供电

VIN 引脚供电电压范围是 5V~16V，模块内部已集成了 DC-DC 开关电源芯片，该电源芯片的输出端连接到了 VBAT 引脚，因此为了避免在射频发射时造成 VBAT 电压跌落，建议在 VBAT 引脚上并联一个低 ESR(ESR=0.7Ω)的 100uF 的电解电容。

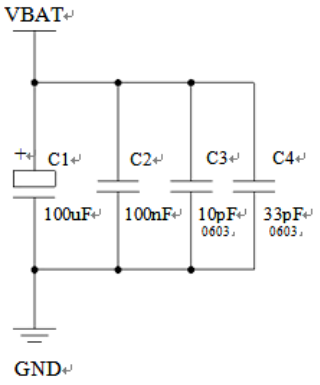



图 3.3 VBAT 引脚并联电容

## 3.3 硬复位电路设计

RESET 引脚可用于模块复位。 拉低 RESET 引脚 150ms 以上可使模块复位。 RESET 信号对干扰比较敏感， 因此建议在模块接口板上的走线应尽量的短，且需包地处理。参考电路如图 3.4 所示。

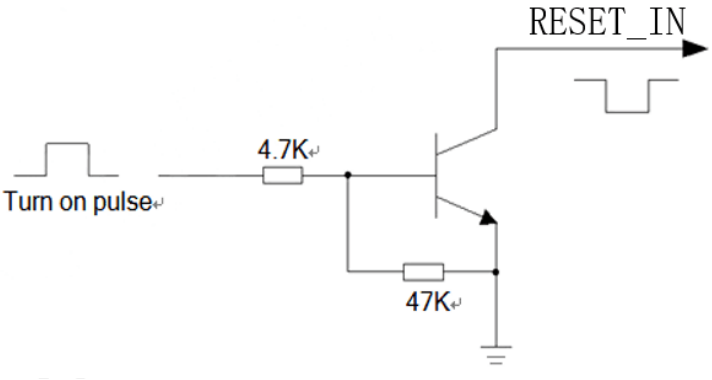



图 3.4 Reset 管脚参考电路

时序图:

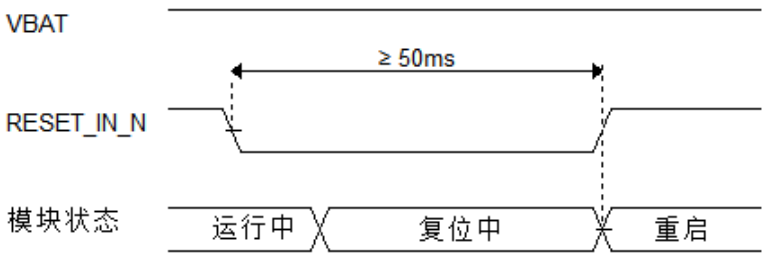



图 3.5 模块复位时序图

如果不使用 RESET，悬空即可。

## 3.4 软复位电路设计

CFG 引脚可用于模块软复位及恢复出厂。 拉低 CFG 引脚 6 S 以下可使模块复位，拉低 CFG 引脚 6 S 以上可使模块恢复出厂。参考电路图 3.6 如所示。

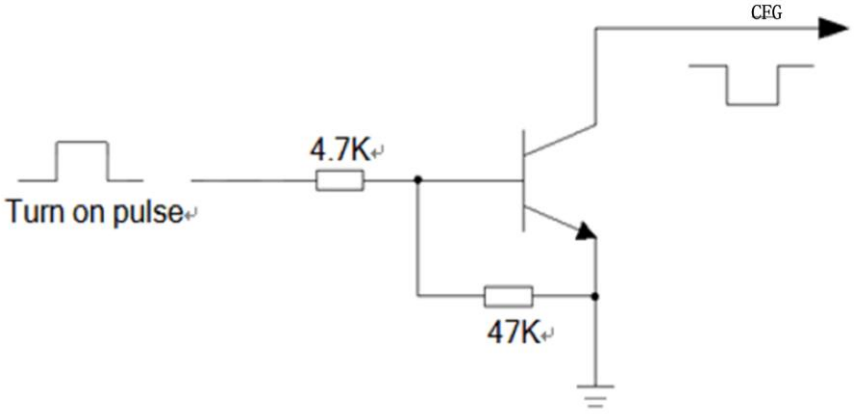



图 3.6 CFG 管脚参考电路

## 3.5 串口 1(UART1)

模块的串口 1（UART1）用于数据透传功能：串口 1 上的数据与 4G 网络上的数据透传。

### 3.5.1 模块的串口对接用户的 MCU 的 UART

当模块的串口与用户的 MCU 连接时，需将串口线 TX、RX 交叉连接到用户的 MCU 的串口上。如图 3.7 所示。

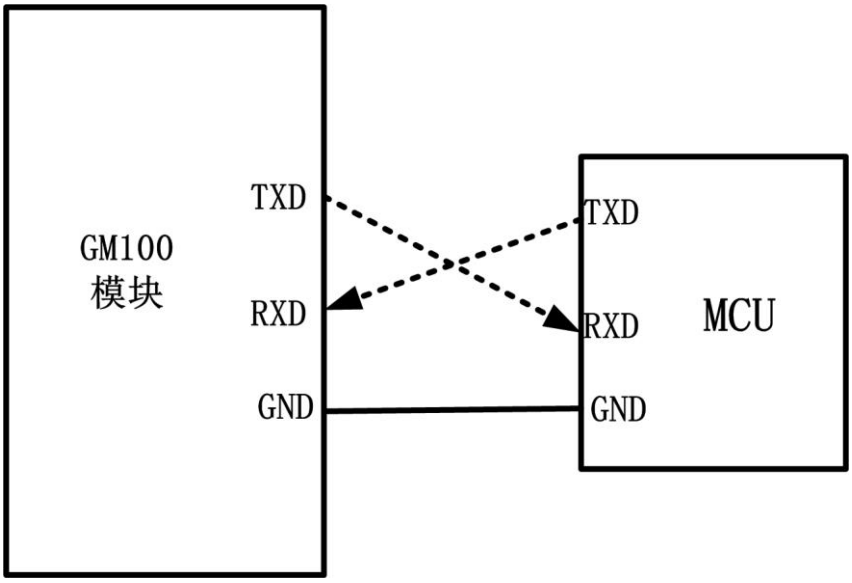



图 3.7 模块串口引脚与 MCU 接线图

### 3.5.2 模块串口对接 RS232 芯片、RS485 芯片

当模块的串口连接到 RS485/RS232 芯片时，需将串口线 TX、RX 直连到 RS485/RS232 芯片的 TX、RX 引脚上。如图 3.8 所示。

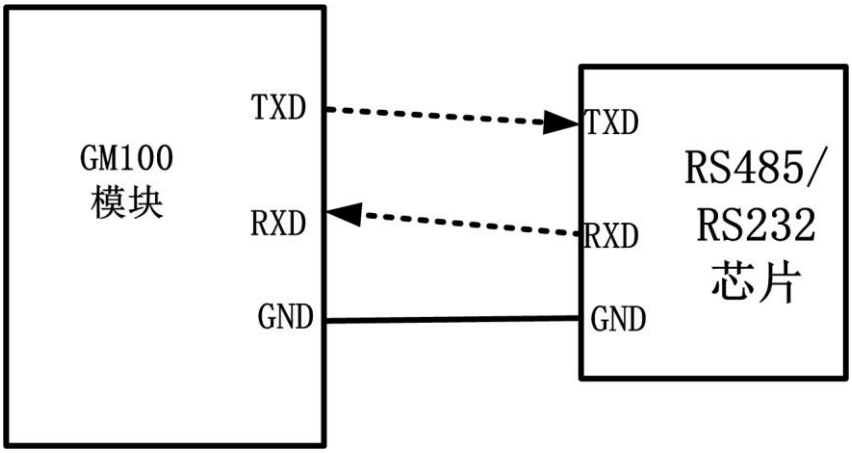



图 3.8 模块串口引脚与接口芯片接线图

## 3.6 SIM 卡电路设计

SIM 卡接口支持 ETSI 和 IMT-2000 卡范的，支持 1.8V 和 3.0V SIM 卡。

图 3.9 是 SIM 接口的参考电路，使用 6pin 的 SIM 卡座。

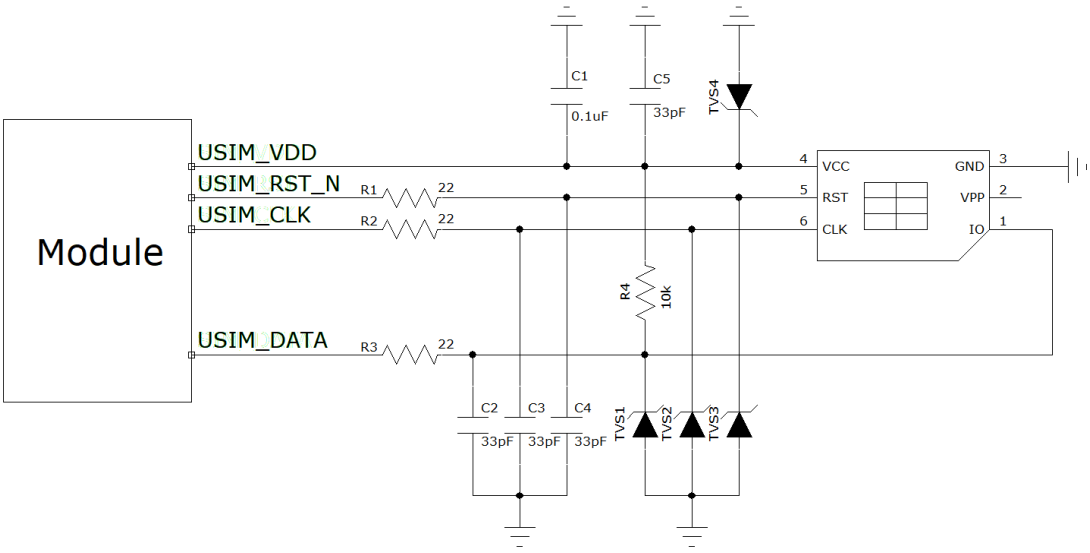



图 3.9 SIM 接口参考电路

在 SIM 卡接口的电路设计中，为了确保 SIM 卡的良好的功能性能和不被损坏，在电路设计中建议遵循以下设计原则：

SIM 卡座与模块距离摆件不能太远，越近越好，尽量保证 SIM 卡信号线布线不超过 20cm。

SIM 卡信号线布线远离 RF 线和 VBAT 电源线。

为了防止可能存在的 USIM_CLK 信号对 USIM_DATA 信号的串扰，两者布线不要太靠近，在两条走线之间增加地屏蔽。且对 SIM_RST 信号也需要地保护。

为了保证良好的 ESD 保护，建议加 TVS 管，并靠近 SIM 卡座摆放。选择的 ESD 器件寄生电容不大于 50pF。在模块和 SIM 卡之间也可以串联 22 欧姆的电阻用以抑制杂散 EMI，增强 ESD 防护。SIM 卡的外围电路必须尽量靠近 SIM 卡座。

## 3.7 模块状态指示管脚

DATA 管脚、NET 管脚、RUN 管脚为模块的状态指示管脚，用户可以接 LED 指示灯，参考电路如图 3.10 所示。

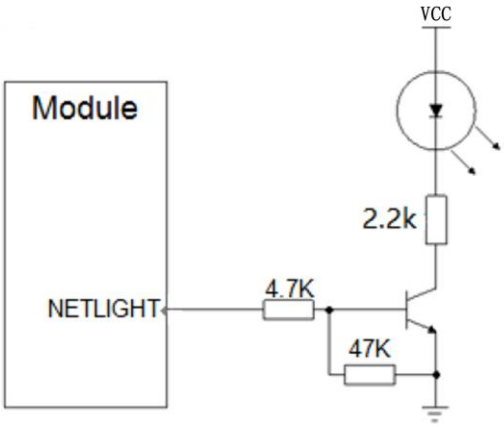



图 3.10 状态指示管脚参考电路

## 3.8 GPIO

模块总共有 16 个 GPIO，其中有 8 个 GPIO 固定为输出 IO（Y1~Y8），8 个 GPIO 固定为输入 IO(X1~X8)。

### 3.8.1 输出 IO

模块有 8 个 GPIO 固定为输出 IO（Y1~Y8），用户可根据自己的逻辑需求，对模块的输出 IO 进行二次编程。IO 口的输出电源域是 1.8V，如果用户要控制其他的电源域的电路，可加电平转换电路。如图 3.11 所示是用 Y1~Y8 来控制 LED 的参考电路，其中 VCC 可以是用户的其他电源电压，比如 5V、3.3V 等。

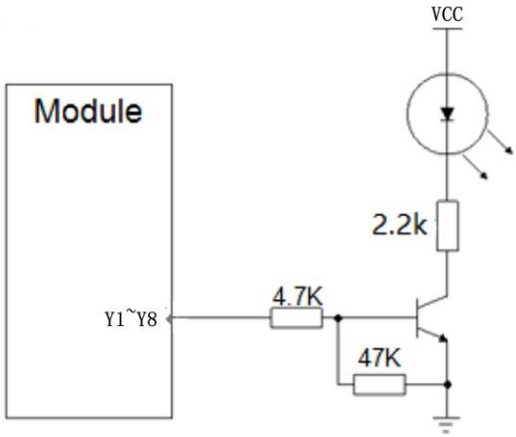
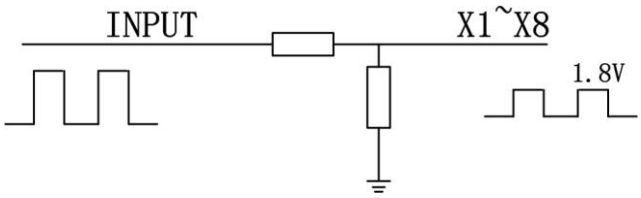



图 3.11 DO 输出参考电路

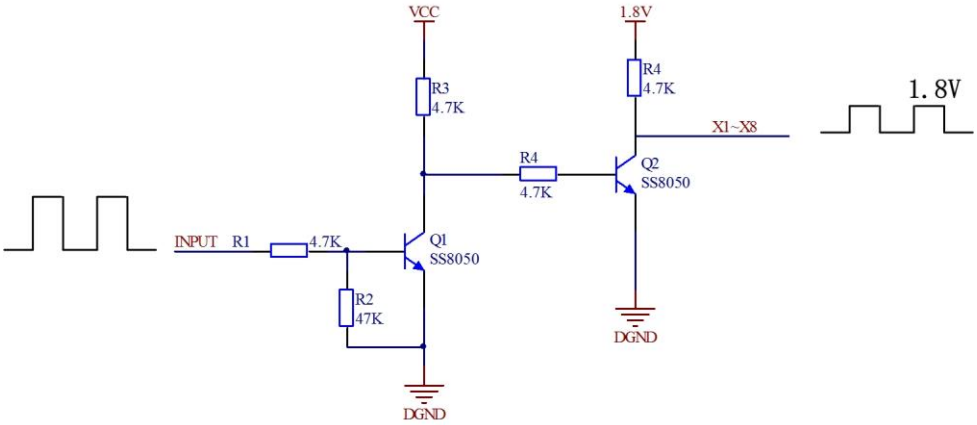
### 3.8.2 输入 IO

模块有 8 个 GPIO 固定为输入 IO(X1~X8)，用户可根据自己的逻辑需求，对模块的输入 IO 进行二次编程。IO 口的输入电源域是 1.8V，如果用户想要检测其他电源域的电路输入时，须加电平转换电路。

参考电路 1：使用分压电阻




参考电路 2：使用三极管




## 3.9 ADC 电路

模块有 2 路 12bit 内置 ADC，模块内部已有基准源，无需用户外加基准源。评估板仅用可调电阻进行性能测试，参考电路如图 3.12 所示，其中 R68、R69 为可调电阻。

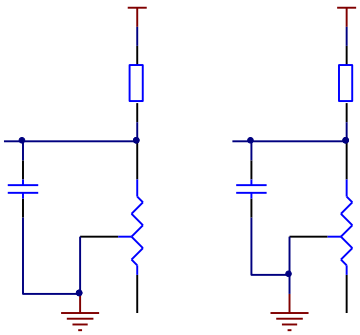


图 3.12 ADC 参考电路

# 4. 模块功能

智嵌物联 4G RTU 设备用户使用手册，下载地址：点击下载

二次开发资料下载：点击下载

## 销售网络

# 智嵌物联，让连接更稳定！

企业愿景：成为国内物联网设备首选品牌！

企业使命：为客户利益而努力创新，为推动工业物联网发展而不懈奋斗！

产品理念：稳定！稳定！还是稳定！

服务理念：客户在哪里，我们就在哪里！

ZQWL® 让连接 智嵌物联 更稳定

**深圳总部**

地址：广东省深圳市宝安区新桥街道新桥社区
新和大道 6-18 号 1203
网址：www.zhiqwl.com
电话：0755-23203231

**北京办事处**

地址：北京市房山城区德润街6号院8号楼3层
电话：18210365439

更多销售网络正在紧张筹备中……

天猫店铺　淘宝店铺　京东店铺　微信公众号　公司官网