# 物联网智能断路器开发对接方式指南

## 一、概述

• 对接方式分为：网关协议对接，SDK 开发包对接，Modbus 协议对接

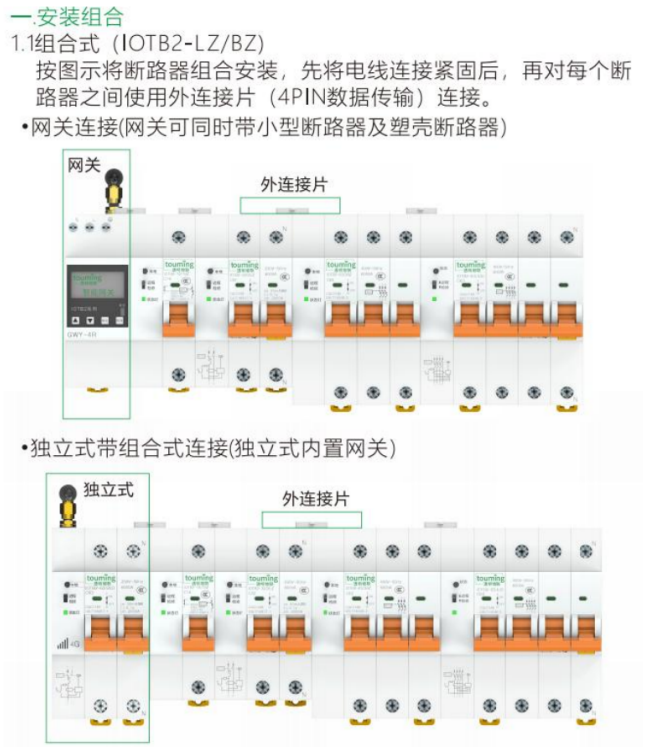
1. 网关协议对接：服务器指向需要修改，同时通过网关 JSON 方式进行解析数据。
2. JAVA 和 Python SDK 开发包对接：服务器指向需要修改，同时只需要调用 SDK 包里指令即可。简单快速实现对接。
3. API 对接：云对云接口方式的对接方式。
4. Modbus 对接：针对开发网关客户，或者使用串口屏客户，通过 485 端口读取子设备 Modbus 的方式对接。

• 网关的类型有：4G、WIFI、RJ45

1. 移动 4G：有独立式、组合式网关和塑壳网关
2. WIFI：仅有独立式网关（带蓝牙控制）、塑壳网关
3. RJ45：仅有组合式网关

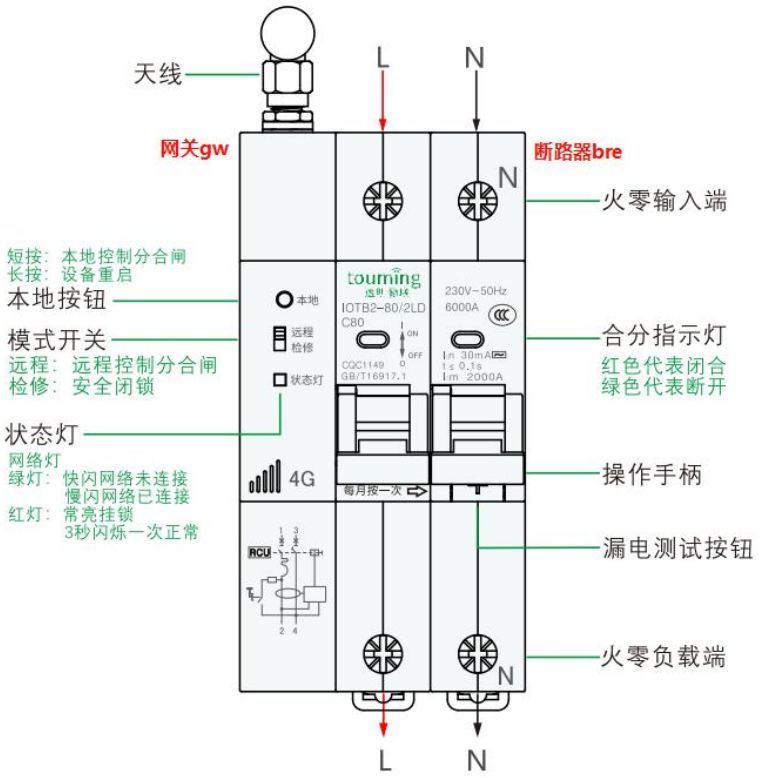
• 需要选型好您的智能设备：

1. 网关对接模式：需要 SDK 开发包，并订购我司的独立式设备带组合 485 子设备（见选型手册）。
2. 自研网关或串口屏模式：只需要采购组合式 485 子设备（使用方式如下图）。




• 开发者需要了解如下信息：

1. 首先部署好 MQTT 的中间件环境（推荐 EMQX）。
2. 设置好设备登录 MQTT 服务器的服务器地址 URL、用户名 username，密码 password。
3. 我司的设备分为两个部分组成：网关部分 gw 和断路器 bre 部分（见下图）。




4. 我司的设备网关推送信息的发布主题是：gw/state/{gwSN}。
5. 我司的设备网关接收信息的订阅主题是：gw/ctr/{gwSN}。
6. 每个网关或者独立式 4G 断路器设备可以带 16 台 Rs485 子设备（为控制网络流量），独立式 wifi 断路器设备和纯网关 RJ45 设备可以带 64 台子设备。
7. 网关网络通讯分为 4G、WIFI、RJ45。
8. 网关采用 JSON 格式传输信息，断路器采用 485 连接采用标准 Modbus 进行连接(可适用于自己开发网关的用户)。
9. 网关带手动快速按键排位的功能，可以对接开发到自研网关内（见视频）。

## 二、网关开发采用 SDK 的方式

具体 JAVA&Python 开发文档参考：http://docs.tmiotb.com/sdk/help/index.html

## 三、标准 Modbus 协议中断路器分区概念（适用于自研网关的用户）

断路器设备的 Modbus 寄存器分为如下几个功能区：

1. 功能的使能区（0 区），设备功能的开启和关闭

使能区为二进制模式，转换成 16 进制读取后进行解析。

例如：需要上电分合闸功能，则将序号 11 置 1 则设备具有该功能。

01 功能码用于读取；05 和 15 用于写入

例如读取 0 区：01 01 00 00 00 20 3D D2

2进制使能区：0区，控制字投退使用；01功能码用于读取；05和15用于写入

| 序号 | 上位机通信地址（No） | 下位机地址(H) | 使能 | 数据类型 | 高级款Advanced | 基础款Basic |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 定时功能使能1（Timer1） | BIT | 1 | 1 |
| 2 | | 1 | 定时功能使能2（Timer2） | BIT | 1 | 1 |
| 3 | | 2 | 定时功能使能3（Timer3） | BIT | 1 | 1 |
| 4 | | 3 | 定时功能使能4（Timer4） | BIT | 1 | 1 |
| 5 | | 4 | 定时功能使能5（Timer5） | BIT | 1 | 1 |
| 6 | | 5 | 定时功能使能6（Timer6） | BIT | 1 | 1 |
| 7 | | 6 | 定时功能使能7（Timer7） | BIT | 1 | 1 |
| 8 | | 7 | 定时功能使能8（Timer8） | BIT | 1 | 1 |
| 9 | | 8 | 分闸解锁模式切换功能；=0分闸闭锁 =1分闸解锁（Lockmodel） | BIT | 1 | 1 |
| 10 | | 9 | 远程挂锁功能（Remotelock） | BIT | 1 | 1 |
| 11 | | 10 | **上电分闸功能** | BIT | 0 | 0 |
| 12 | | 11 | **上电合闸功能** | BIT | 0 | 0 |
| 13 | | 12 | MCU芯片温度过温告警 | BIT | 1 | 1 |
| 14 | | 13 | – | BIT | 0 | |
| 15 | | 14 | 过电压分闸功能 | BIT | 1 | |
| 16 | | 15 | 欠电压分闸功能 | BIT | 1 | |
| 17 | 2 | 0 | 过电流分闸功能 | BIT | 1 | |
| 18 | | 1 | – | BIT | 0 | |
| 19 | | 2 | **端子温度告警功能** | BIT | 1 | |
| 20 | | 3 | **端子温度过温分闸功能** | BIT | 1 | |
| 21 | | 4 | 漏电流告警功能 | BIT | 1 | |
| 22 | | 5 | 漏电流分闸功能 | BIT | 1 | |
| 23 | | 6 | – | BIT | 0 | |
| 24 | | 7 | 故障电弧保护动作告警功能（专用） | BIT | 0 | |
| 25 | | 8 | 过负荷告警功能 | BIT | 1 | |
| 26 | | 9 | 过负荷分闸功能（超过有功功率值） | BIT | 1 | |
| 27 | | 10 | 三相不平衡告警功能【三相设备专用】 | BIT | 0 | |
| 28 | | 11 | 三相缺相告警功能【三相设备专用】 | BIT | 0 | |
| 29 | | 12 | 欠电流分闸功能（电机控制器专用） | BIT | 0 | |
| 30 | | 13 | | | | |
| 31 | | 14 | | | | |
| 32 | | 15 | | | | |

2. 功能的告警区（1 区），设备产生的告警信息获取区

02 功能码用于读取

例如读取 1 区：01 02 00 00 00 20 79 D2

2进制告警区：1区，监视开关分合状态以及是否有报警等信息；02功能码用于读取。

| 序号 | 上位机通信地址（No） | 下位机地址(H) | 告警及动作 | 数据类型 | 高级款 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 远程或按键控制合闸动作告警(Remote ON Alarm) | BIT | √ |
| 2 | | 1 | 远程或按键控制分闸动作告警(Remote OFF Alarm) | BIT | √ |
| 3 | | 2 | 手动拨杆合闸动作告警(Manual ON Alarm) | BIT | √ |
| 4 | | 3 | 手动拨杆分闸动作告警(Manual OFF Alarm) | BIT | √ |
| 5 | | 4 | 手动拨到检修（手动挂锁）动作告警(Manual Lock Alarm) | BIT | √ |
| 6 | | 5 | 手动拨到远程（手动解锁）动作告警（Manual Unock Alarm） | BIT | √ |
| 7 | | 6 | 远程挂锁（检修+分闸）动作告警（Remote Lock Action Alarm） | BIT | √ |
| 8 | | 7 | 远程（解锁）动作告警（Remote UnLock Alarm） | BIT | √ |
| 9 | | 8 | 定时合闸动作告警（Timer-ON Alarm） | BIT | √ |
| 10 | | 9 | 定时分闸动作告警（Timer-OFF Alarm） | BIT | √ |
| 11 | | 10 | MCU芯片过温告警（MCU Chip Over-Temperature Alarm） | BIT | √ |
| 12 | | 11 | 上电合闸告警 | BIT | √ |
| 13 | | 12 | 上电分闸告警 | BIT | √ |
| 14 | | 13 | 过电压分闸动作告警（Overvoltage-OFF Alarm） | BIT | √ |
| 15 | | 14 | 过电压恢复合闸动作告警（Overvoltage-OFF Alarm） | BIT | √ |
| 16 | | 15 | 欠电压分闸动作告警（Undervoltage-OFF Alarm） | BIT | √ |
| 17 | 2 | 0 | 欠电压恢复合闸动作告警（Undervoltage-Restore-OFF Alarm） | BIT | √ |
| 18 | | 1 | 过负载触发分闸动作告警 | BIT | √ |
| 19 | | 2 | 过电流分闸动作告警(Overcurrent-OFF Alarm) | BIT | √ |
| 20 | | 3 | 漏电流告警(Leakage Current Alarm) | BIT | √ |
| 21 | | 4 | 漏电流分闸动作告警(Leakage-Current-OFF Alarm) | BIT | √ |
| 22 | | 5 | 出线端子过温度告警（Line Over-Temperature Alarm） | BIT | √ |
| 23 | | 6 | 出线端子过温度分闸动作告警(Line Over-Temperature OFF Alarm) | BIT | √ |
| 24 | | 7 | 保留为感性负载接入告警（Over Load Access Alarm） | BIT | √ |
| 25 | | 8 | 保留为感性负载触发分闸动作告警（Over Load Access OFF Alarm） | BIT | √ |
| 26 | | 9 | – | BIT | √ |
| 27 | | 10 | **故障电弧触发分闸动作告警（Firefire Even OFF Alarm）** | BIT | √ |
| 28 | | 11 | 预留（reserved） | BIT | √ |
| 29 | | 12 | 预留（reserved） | BIT | √ |
| 30 | | 13 | 三相不平衡告警（三相电流相差大于1A）（Three-phase Imbalance Alarm） | BIT | √ |
| 31 | | 14 | 三相缺相告警（任一相电压小于50V）（Lack Of Phase Alarm） | BIT | √ |
| 32 | | 15 | 欠电流分闸告警（电机控制器专用） | BIT | |

告警区：0为无告警，1为告警

3. 实时数据区（3 区），实时推送的电参数

04 功能码用于读取

例如读取 3 区：01 04 00 00 00 2E 70 16

16进制状态区：3区，监视空开测量到的实际数据；04功能码用于读取。

| 序号 | 寄存器地址 | 名称 | 数据类型 | 属性 | 有无符号 | 单位 | 高级款 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1区数据复制低字节01（breaker1） | word | 只读 | - | bin转hex | √ |
| 2 | 1 | 1区数据复制高字节02（breaker2） | word | 只读 | - | bin转hex | √ |
| 3 | 2 | MCU芯片温度(mcutemp) | word | 只读 | 0.1 | ℃ | √ |
| 4 | 3 | 操锁状态(lock)（高位为本地操锁，低位为远程操锁） | word | 只读 | - | Jan-00 | √ |
| 5 | 4 | 分合闸状态(onoff)（使用低位） | word | 只读 | - | Jan-00 | √ |
| 6 | 5 | 运行时间 | word | 只读 | 0.01 | hour低位 | √ |
| 7 | 6 | | word | 只读 | 0.01 | hour高位 | √ |
| 8 | 7 | 电弧数量 | word | 只读 | - | | √ |
| 9 | 8 | 预留 | word | 只读 | | | √ |
| 10 | 9 | 频率hz | word | 只读 | 0.1 | Hz | √ |
| 11 | 10 | 过压发生时过电压值ova | word | 只读 | 0.01 | V | √ |
| 12 | 11 | 过压发生时过电压值ovb | word | 只读 | 0.01 | V | √ |
| 13 | 12 | 过压发生时过电压值ovc | word | 只读 | 0.01 | V | √ |
| 14 | 13 | 过流发生时过电流值oia | word | 只读 | 0.01 | A | √ |
| 15 | 14 | 过流发生时过电流值oib | word | 只读 | 0.01 | A | √ |
| 16 | 15 | 过流发生时过电流值oic | word | 只读 | 0.01 | A | √ |
| 17 | 16 | 漏电发生时漏电流值li | word | 只读 | 0.001 | A | √ |
| 18 | 17 | 端子温度ta | word | 只读 | 0.1 | ℃ | √ |
| 19 | 18 | 端子温度tb | word | 只读 | 0.1 | ℃ | √ |
| 20 | 19 | 端子温度tc | word | 只读 | 0.1 | ℃ | √ |
| 21 | 20 | 端子温度tn | word | 只读 | 0.1 | ℃ | √ |
| 22 | 21 | 测量电压ua | word | 只读 | 0.1 | V | √ |
| 23 | 22 | 测量电压ub | word | 只读 | 0.1 | V | √ |
| 24 | 23 | 测量电压uc | word | 只读 | 0.1 | V | √ |
| 25 | 24 | 测量电流ia | word | 只读 | 0.01 | A | √ |
| 26 | 25 | 测量电流ib | word | 只读 | 0.01 | A | √ |
| 27 | 26 | 测量电流ic | word | 只读 | 0.01 | A | √ |
| 28 | 27 | 漏电电流值lin | word | 只读 | 0.001 | A | √ |
| 29 | 28 | 有功功率pa | word | 只读 | 有符号 | w | √ |
| 30 | 29 | | word | 只读 | 0.1 | | √ |
| 31 | 30 | 有功功率pb | word | 只读 | 有符号 | w | √ |
| 32 | 31 | | word | 只读 | 0.1 | | √ |
| 33 | 32 | 有功功率pc | word | 只读 | 有符号 | w | √ |
| 34 | 33 | | word | 只读 | 0.1 | | √ |
| 35 | 34 | | word | 只读 | | | √ |

4. 定值区（4 区），设置告警类别的阈值

03 功能码用于读取；06 和 16 用于写入

例如读取 4 区：01 03 00 00 00 51 84 36

16进制定值区：4区，用于存放系统参数（掉电保持型）；03功能码用于读取；06和16用于写入。

| 序号 | 寄存器地址 | 命令类别 1-控制，2,-定值，3其它，4，定时 | 名称 | 数据类型 | 属性 | 开放命令值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 52 | 51 | 2 | MCU过温告警值(over-temp,ot) | word | 读写 | 默认值:85（整型）；单位摄氏度【-85/105】 |
| 53 | 52 | 2 | 过电压分闸动作告警定值(over-volt-alarm，ova) | word | 读写 | 过压设定值 0.1V/单位<br>-- 0.1*10；默认值：275V 【0~300】 |
| 54 | 53 | 2 | 过电压分闸恢复合闸告警定值(over-volt-restore，ovr) | word | 读写 | 过压恢复值设定 0.1V/单位<br>-- 0.1*10,默认值：253V，如果当前状态是分闸，则不触发 【0~300】 |
| 55 | 54 | 2 | 过压恢复，延迟秒数(over-volt-restore-delay，ovrd) | word | 读写 | 0.1秒/单位 不得低于3秒<br>-- 0.1*10；默认值：3秒 【3~60】 |
| 56 | 55 | 2 | 欠电压分闸动作告警定值(under-volt-alarm，uva) | word | 读写 | 欠压设定值 0.1V/单位<br>-- 0.1*10；默认值：176V 【0~220】 |
| 57 | 56 | 2 | 欠电压分闸恢复合闸告警定值(under-volt-alarm-restore，uvar) | word | 读写 | 欠压恢复值 0.1V/单位<br>-- 0.1*10；默认值：195V 【0~220】 |
| 58 | 57 | 2 | 欠电压分闸动作，延迟秒数(undervoltoffdelay，uvod) | word | 读写 | 0.1秒/单位 不得低于3秒<br>-- 0.1*10；默认值：3秒 【3~60】 |
| 59 | 58 | 2 | 欠电压分闸动作恢复合闸，延迟秒数(undervoltrestoredelay-uvrd) | word | 读写 | 0.1秒/单位<br>-- 0.1*10；默认值：3秒 【3~60】 |
| 60 | 59 | 2 | 过电流分闸动作告警定值(over-current-alarm，oca)（设置不能超过开断电流） | word | 读写 | 过流设定值单位0.1A【5~10000】<br>-- 0.1*10 国标要求分闸电流为1.45倍，默认值：开断电流定值 |
| 61 | 60 | 2 | 电流过流分闸动作，延迟秒数(over-current-off-delay,ocod) | word | 读写 | 0.1秒/单位 不得低于3秒 【3~60】<br>-- 0.1*10；默认值：60秒 |
| 62 | 61 | 2 | 预留（ola） | word | 读写 | |
| 63 | 62 | 2 | 端子过温告警温度值(火、零线)(term-over-temp-alarm,tota) | word | 读写 | 用于告警 单位0.1℃<br>-- 0.1*10；默认值85 【-85~85】 |
| 64 | 63 | 2 | 端子过温告警温度值，延迟秒数(term-over-temp-alarm-delay,totad) | word | 读写 | 0.1秒/单位 不得低于3秒<br>-- 0.1*10；默认值：3秒 【3~60】 |
| 65 | 64 | 2 | 端子过温动作温度值(火、零线)(term-over-temp-off,toto) | word | 读写 | 用于告警和动作分闸 单位0.1℃<br>-- 0.1*10；默认值95 【-95/95】 |
| 66 | 65 | 2 | 端子过温动作温度值 延迟秒数(term-over-temp-off-delay,totod) | word | 读写 | 0.1秒/单位 不得低于3秒<br>-- 0.1*10；默认值：3秒 【3~60】 |
| 67 | 66 | 2 | 漏电流告警定值(leakage-alarm,la) | word | 读写 | 告警 最小值不得小于1mA 单位mA；默认值：25mA 【0~100】 |
| 68 | 67 | 2 | 漏电流分闸动作定值(leakage-off,lo) | word | 读写 | 动作分闸 最小值不得小于1mA 单位mA （软定远程合闸，本地可以合闸）；默认值：28mA 【0~100】 |
| 69 | 68 | 2 | 判断故障电弧告警动作分闸的次数（fpo） | word | 读写 | 故障电弧告警动作分闸 默认值为12（整型） |
| 70 | 69 | 2 | 判断故障电弧告警动作分闸的灵敏度（fpos） | word | 读写 | 默认值2（范围是整型1-4） |
| 71 | 70 | 2 | 过负荷功率告警定值(over-load-alarm,mla) | word | 读写 | 告警动作分闸 极性负载 功率对比值 设置150等于设置150W±10%，单位w，（默认值：220V*开断电流*0.8*1.732*0.9）【 |

定值区的数据根据额定电压和额定电流有相应的计算公式，同时需要保持默认值，否则会有告警产生。

## 四、标准 Modbus 协议开发说明

1. 自研网关只需要轮询 3 区数据即可，3 区数据寄存器中带有告警数据，通过 16 进制转 2 进制的方式解析告警数据。其它实时数据采用 16 进制方式转换进行解析。
2. 组合式 485 子设备由于不带网关，需要自研网关或者串口屏对设备 4 区的 UTC 进行时间更新。

需要以上对接资料，请通过销售人员联系研发人员或者对接资料。