



HAC-GW- ML

无线系统方案

V1.00



地址：广东省深圳市南山区兴科一街深圳国际创新谷1栋A座9层

一、系统方案概述：

HAC-GW-ML（集中器）系统基于 LORA 无线通信技术，使用低速率数据通信设计可实现远距离、高效、可靠地进行各种数据传输。使用星型网络结构，节点管理简单，采用节点时间分片设计能大大降低数据碰撞概率，提高整个系统的稳定性。系统的主要功能特点如下：

- 1、无线通信部分采用 4 个 RF 设计，可同时接收两个频点，双速率的数据，能明显提高网络通信的效率及可靠性。
- 2、大功率设计，发射功率达 27dBm，有效通信距离 4 公里。
- 3、使用星型网络结构设计，无需管理节点路由，数据通信路径简单，对网络节点操作方便。
- 4、系统内部存储需要管理的表端模块 ID，能自动过滤不属于管理之内的表端数据，保证同一个地方存在多个网络时不会出现数据乱上报的情况。
- 5、网络节点时间进行有序分配，理论上可完全避免数据碰撞。
- 6、备份上报的数据，能通过服务器查询具体时间段的存储数据。
- 7、包含广播功能，能对部分节点进行广播，广播成功后节点自动失效，不会重复广播，服务器可查询哪些节点已失效，哪些节点未广播等信息。
- 8、系统保存需要下行的数据，同一时间最多保存 1000 条数据，数据下发后会自动失效，服务器能在任意时刻查询、删除、增加指定节点或者全部节点的下行数据，
- 9、系统包含 GPRS 通信功能，可远程操作：广播信息管理，上下行数据管理，系统远程升级等功能，操作方便，管理简单。

二、系统方案设计

1. HAC-GW-Q03LM（集中器）包含的具体功能为：

- ① 对表端冒泡数据的上传。
- ② 远程表 ID 的管理：下载，删除，增加，读取。

表 ID 的管理表中存储当前集中器需要管理节点的 ID 值和对应的时间片间隔等参数。时间片参数在每次数据上报集中器返回的 ACK 时会被发送到秦川主板中。
- ③ 对广播信息的管理：广播内容的下载，广播 ID 的下载、删除、读取。

广播信息包括广播数据内容部分和广播表 ID 部分，两部分内容需要分别下发到集中器中，只有处于广播 ID 之内的节点才会被广播，一次广播成功之后节点会自动失效，不会重复下发广播数据。
- ④ 服务器下行数据的管理：指定或所有表 ID 下行数据的读取、删除、增加。

集中器能够最多保存 1000 条下行的数据，可以对指定的或者所有的节点存储的数据进行读取，增加，删除等操作。
- ⑤ 本地上行数据的管理：存储、读取。

每次通过匹配的冒泡数据会自动备份到 FRAM（铁电存储器）中，可通过服务器远程读取某段时间之内的所有数据。

2. 具体协议说明如下：

① 表端模块主动上报的数据协议

上行数据协议：

帧头	项目号		帧类型	序列号	数据长度	数据域	场强	校验
0x24	PIDH	PIDL	0x01	SerH,SerL	SDL(1byte)	DATA	RSSI	CS

DATA:表端上报的数据，结构如下：

长度	帧类型	表 ID	序列号	数据域	校验
L	FTP	ID	SerH,SerL	data	CS

L: 数据总长度，不包括 L 本身

FTP: 数据帧类型，包括信道，速率，上下行类型，指令类型等信息。

ID: 发送端的 ID 值

序列号: 数据序号，随机值，可作为加密信息

data:数据的有效信息

CS: CRC16 校验值，是整条数据的校验

② 下载更新应用区程序

采用当前 MD 的远程升级流程，基本不做修改，秦川协议不用操作。

程序更新触发指令为下行格式：

帧头	项目号		帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x26	PIDH	PIDL	0x02	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x0001	FU(0x01)	无参数. 固件更新通知.

③ 表 ID 信息管理功能（下载，读取，修改）

功能在程序应用区实现，每个表 ID 信息单元占用 4 个字节空间（4 节 ID），5000 个表总共占用 20K 的 Flash 空间。

下载：数据可由 GPRS 通道下传，每次下行 40 个 ID 信息，总共需传输 125 包数据。传输采用每传一包，校验一包，应答一包的方式，保证数据的可靠性。

读取：每次读取 40 个表 ID 信息，并通过 GPRS 上传到服务器中，直到读取结束，发送读取完成的应答。

修改：删除，将制定表 ID 信息进行写 0 操作。增加，读取 falsh 空间空闲区域，若有空闲区域则将数据直接写入到空闲区域，若没有空闲区域，则将数据写入到已被删除的表 ID 信息区，若空间满，则返回操作失败的数据。

数据传输协议：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x26	2byte	0x04	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

下行数据协议:

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x05	0x01	表 ID 信息包下载更新通知, 并下载表 ID 信息包总数(4byte,高字节在前).
0xA4 最后一包和实际 ID 数有关	0x02	表 ID 信息包序号(1byte)+ 数据包(160Byte)(最后一包=固件大小%160) + CRC16(CRC16H+CRC16L) 包含序号和数据域包)
0xA4 和实际 ID 数有关	0x04	需要删除的表 ID 值, 包含一个或者多个 ID 值, 一次最多操作 40 个表 ID 值。单个 ID 占用 4 字节空间。
0xA4 和实际 ID 数有关	0x05	需要增加的表 ID 值, 包含一个或者多个 ID 值, 一次最多操作 40 个表 ID 值。单个 ID 占用 4 字节空间。
0x01	0x06	读取所有被管理的表 ID 信息, 并上报

上行命令格式:

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x24	2byte	0x04	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x00	无	集中器对于服务器主动下发命令的应答数据
0x02	0x02	请求下载 ID 的序号(1byte), 请求 1 包下载 1 包。
0x01	0x03	最后 1 包下载成功, 返回标志
0x02	0x04	返回删除指令操作结果: 0x01: 指定表 ID 数据删除成功 0x02: 指定表 ID 数据删除失败
0x02	0x05	返回增加表 ID 指令操作结果: 0x01: 指定表 ID 数增加成功 0x02: 指定表 ID 数据增加失败
0xA4 和实际 ID 数有关	0x06	表 ID 信息包序号(1byte)+ 数据包(160Byte)(最后一包=固件大小%160) + CRC16(CRC16H+CRC16L) 包含序号和数据域包)

④ 广播数据对应 ID 信息管理（下载，读取）

功能在程序应用区实现，每个表 ID 信息单元占用 8 个字节空间（4 节 ID+4 字节状态字 FF），1000 个表总共占用 8K 的 Flash 空间。

操作流程与第二条一致。

数据传输协议格式：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x26	2byte	0x05	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

下行数据格式：

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
N	0x01	下发广播信息包。
0x05	0x02	下载广播 ID 包大小(4byte,高字节在前), 并触发更新通知
0xA4	0x03	广播 ID 包序号(1byte)+ 数据包(160Byte)(最后一包=固件大小%160) + CRC16(CRC16H+CRC16L,包含序号和数据包)
0x01	0x05	读取所有被管理的广播 ID 信息

上行数据格式：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x24	2byte	0x05	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x00	无	集中器对于服务器主动下发命令的应答数据
0x03	0x03	请求下载广播 ID 包的序号(1byte), 请求 1 包下载 1 包。
0x01	0x04	最后 1 包下载成功, 返回标志
N	0x05	返回读取广播 ID 指令操作结果: 返回读取到的广播 ID 信息, 每条数据最多存放 20 条广播 ID 信息 (4 节 ID+ 4 字节状态字 FF/00)

⑤ 集中器下行数据存储管理（下载，读取，删除）

在本地 RAM 中存储索引目录,每个数据单元占用 4 字节空间(4 字节 ID),每次下发一条存储的数据, 数据内容存储到铁电中, 提取出表 ID 值在本地 RAM 中建立数据索引表格。

数据传输协议格式：

下行数据协议：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x26	2byte	0x06	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
N	0x01	直接下发一条需要存储的下行数据
0x05	0x02	读取指定表 ID 的集中器存储数据(4byte,高字节在前)
N	0x03	删除指定表 ID 存储的某条数据 (下发的数据与存储的数据完全匹配才会执行删除)
0x01	0x04	读取所有表 ID 的在集中器中存储的数据
0x01	0x05	删除所有在集中器中存储的数据

上行行数据协议:

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x24	2byte	0x06	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x00		集中器对于服务器主动下发命令的应答数据
0x02	0x01	返回存储数据操作结果: 0x01: 存储数据操作成功 0x02: 存储数据操作失败
N	0x02	集中器保存的有效数据, 如果有多条的话, 分多次上报, 每次上报一条存储的数据。
0x02	0x03	返回删除指定表 ID 数据操作结果: 0x01: 删除指定表 ID 数据操作成功 0x02: 删除指定表 ID 数据操作失败
N	0x04	返回读取所有表 ID 存储的下行数据: 集中器保存的有效数据, 如果有多条的话, 分多次上报, 每次上报一条存储的数据。
0x02	0x05	删除所有在集中器中存储的数据操作成功: 0x01: 存储数据操作成功
N	0x06	将已下发到表端模块的数据上报给服务器: 上报的内容为下行数据的原始数据。

操作表的数据部分 (DATA) 格式:

1byte	1byte	4byte	0-N byte	2byte
L	协议控制字 CMD	表 ID	DATA	CRC

⑥ 时钟校准功能

下行数据通信协议:

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x26	2byte	0x03	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x07	0x01	时间更新命令（年月日时分秒）

上行数据格式：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x24	2byte	0x03	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x00		集中器对于服务器主动下发命令的应答数据

⑦ 开启/关闭匹配模式

下行数据协议：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x26	2byte	0x07	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x01	0x01	开启表 ID 的匹配模式
0x01	0x02	关闭表 ID 的匹配模式

上行数据协议：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x24	2byte	0x07	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x00		集中器对于服务器主动下发命令的应答数据

⑧ 铁电中存储的上行数据处理

下行数据协议：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x26	2byte	0x08	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x0D	0x01	读取某段时间内本地存储的上行数据： 起始时间：6byte 结束时间：6byte
0x05	0x02	读取指定表的月冻结备份数据 指定表 ID 值
0x01	0x03	读取集中器所管理表的所有月冻结备份数据

上行数据协议：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x24	2byte	0x08	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
N	0x01	返回读取所处时间段的上行数据： 集中器保存的有效上行数据，如果有多条的话， 分多次上报，每次上报一条存储的数据。
0x31	0x02	返回读取所指定 ID 的月冻结备份数据： 总共 8 个月的冻结数据，共 48 个字节
0x35	0x03	返回所有管理表 ID 的月冻结数据： 分多次上报，每次上报一条存储的数据，表 ID 在数据段前面。

⑨ 设置集中器工作的信道组，默认工作在 0 信道组

4 组信道频点值为：

CHGR NO.	CH0 (MHz)	CH1 (MHz)
0	476.0078	488.0078
1	477.5078	489.5078
2	479.0078	491.0078
3	480.5078	492.5078

下行数据协议：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x26	2byte	0x09	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	取值	参数/说明
0x01	0x00~0x03	设置对应的工作信道组号

上行数据协议：

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x24	2byte	0x09	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
0x00		集中器对于服务器主动下发命令的应答数据

⑩ 设置二级加密密钥值

下行数据协议:

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x26	2byte	0x0A	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	取值	参数/说明
0x10	0x00~0xFF	密钥为 16 字节的数据串

上行数据协议:

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x24	2byte	0x0A	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
0x00		集中器密钥设置成功标识

11 远程设置集中器 ID 值

下行数据通信协议:

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x26	2byte	0xF0	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x05	0x01	DTU 中设置的 ID 值 (4 个字节)

上行数据格式:

帧头	项目 ID	帧类型	包序号	数据长度	数据域	校验
0x24	2byte	0xF0	PNH,PNL	SDL(1byte)	DATA	CS

SDL	数据域 DATA	
	命令	参数/说明
0x00		集中器无线模块保存 ID 值成功

注意:

所有服务器主动下行的数据都会主动返回确认包, 序列号和下行序列号相同, SDL 为 0, 数据域为空。

三、集中器网络内部相关通信协议

① 集中器发送给表端的 ACK 数据

RSSI	表端 ID	校时时间信息	时间片信息	CS
1byte	4byte	月日时分秒毫秒 (6byte)	2byte	1byte

② 表端收到指令应答集中器的 ACK 数据

RSSI	表端 ID	CS
1byte	4byte	1byte

③ 集中器时间片查询指令数据--查询

帧头	集中器 ID	CS
0x24 (1byte)	0x00000000	1byte

集中器时间片查询指令数据--应答

帧头	项目 ID	时间片组	CS
0x26 (1byte)	2byte	2byte	1byte

四、接口功能定义

(一) HAC-GW-Q03LM 集中器 (GPRS 网关) 功能特点

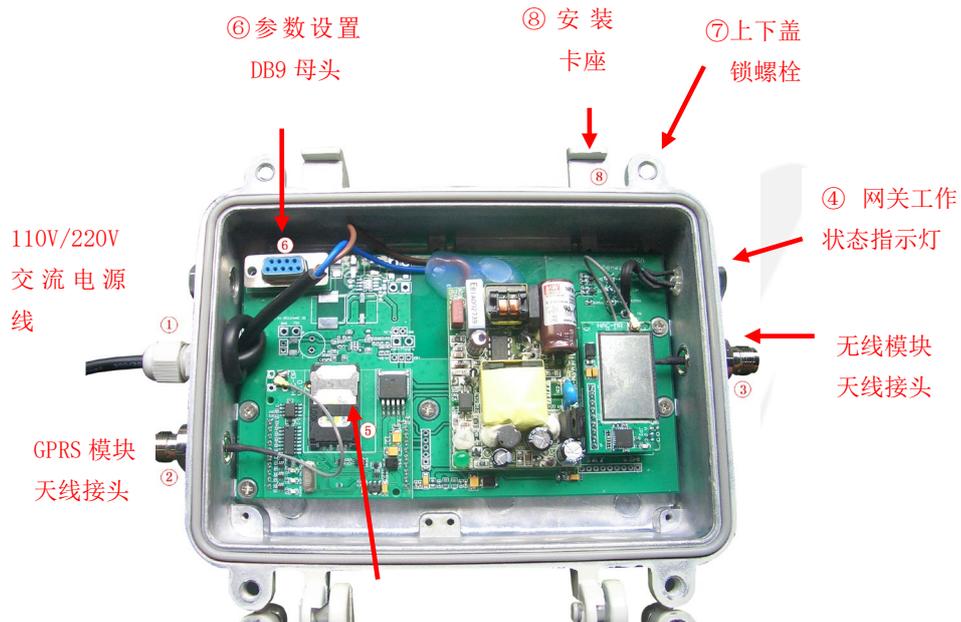
1. 室外防水型外壳, 110V-220V AC 工业电源。
2. 接收 ML-Q03S 低速发射的数据至远程服务器。
3. 接收远程服务器的控制命令, 直接或通过 HAC-GW-Q03LM 控制 ML-Q03S。
4. 客户可以通过串口自主设置 GPRS 网络参数。
5. 华奥通提供相应的动态数据链接库支持服务器开发。
6. 可远程升级。网关连接服务器后, 服务器可远程升级网关程序。
7. 双频接收功能。网关能同时接收 ML-Q03S 在两个频率上发射的数据。

(二) HAC-GW-Q03L 集中器 (GPRS 网关) 的使用方法

2.1 工作电源

110V/220V 交流电源。

2.2 连接端口定义



五、 HAC-GW-Q03L 的技术参数

4.1 集中器无线模块的技术参数

工作电压	+4.75~5.25V
工作频率	475~495MHz
频率稳定度	±2.5PPM
工作带宽	125KHz
发射功率	27 ± 2dBm
发射电流	<350mA
接收灵敏度	-120dBm , @1200bps
接收电流	<30mA
工作温度	-40°C ~ 80°C

4.2 GPRS 模块的技术参数

工作频率	EGSM900/DCS1800MHz
最大发射功率	EGSM900 Class 4 (2 W)
	GSM1800 Class 1 (1 W)
接收灵敏度	<-106dBm
电源电压	3.3V~4.8V (推荐值3.9V)
工作温度	-40° C ~80° C

免责声明

本手册所陈述的产品文本及相关软件版权均属**深圳市华奥通信技术有限公司**所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝。**深圳市华奥通信技术有限公司**保留在任何时候修订本用户手册且不需通知的权利。

销售与服务

您可以联系**深圳市华奥通信技术有限公司**的销售人员来购买模块和开发套件。



详细地址：广东省深圳市南山区兴科一街深圳国际创新谷1栋A座9层

国内业务：0755-23981076/1077/1078/1079

服务热线：18565749800

技术支持：liyy@rf-module-china.com

公司网址：www.haccomm.cn

