**文档编号：**

**内部文件**

**注意保管**

水和食品仪器软件通讯协议

**木亥环保科技（上海）有限公司**

**2016年1月**

文档修订记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 作者 | 修订内容描述 | 修订日期 |
| V0.1 | 李萍婷 | 参照探测器通讯协议拟定适用于水和食品仪器 | 2016-01-08 |
| V0.2 | 李萍婷 | 修改寄存器 | 2016-01-21 |
| V0.3 | 李萍婷 | 修改寄存器，修改应用举例 | 2016-02-02 |
|  |  |  |  |

**目 录**

**[1 数据通信方式 3](#_Toc30622)**

**[2 基本命令数据格式 3](#_Toc10579)**

**[2.1 上位机数据格式 3](#_Toc10088)**

**[2.2 仪器返回数据 4](#_Toc2615)**

**[2.3 功能表 5](#_Toc18064)**

**[2.4 寄存器意义 6](#_Toc12135)**

**[3 通讯举例 7](#_Toc30385)**

# 数据通信方式

所有数据都采用16进制字节格式，串口通讯无线模块方式：9600bps，8，N，1。（以下X范围都是0-F，CRC—指标准CRC16 两字节）

# 基本命令数据格式

## 上位机数据格式

1、按寄存器地址顺序连续读写指令

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据包识别帧头(1)注➀ | 探头编号（4） | 数据长度（1） | 数据包识别帧尾（1） | LCR（1） | 命令（1） | 命令长（1） | 寄存器地址（2） | 数据（写入或读出状态下） | CRC（1） |
| 0x02 | AH AL AH AL | 0x8X | 0x03 |  |  | 0x8x | regH  regL | 注➁ | crcH crcL |
|  |  |  |  | 表1 | |  |  |  |  |

备注： ➀（1）、（2）、（4）括号内部数字表示字段长度

➁ 传输的数据

* 数据包识别帧头(0x02)和数据包识别帧尾(0x03)为固定地址，不可以修改.
* 探头编号是出厂固定，但也可以修改。计算方式如下：

Ex:探头编号的编制方法直接采用十进制转十六进制的形式，例如编号为8888的探头，其对应的16进制数为0x000022B8 。

* 数据长度为由命令开始到CRCL结尾数据包的长度，并且其最高位为1，

既长度与0x80,例如长度为0x14,传输时0x14|0x80 = 0x94,数据长度为固定长度（14）加上传输数据的长度（命令长）.

* LCR 为起始包头起到数据包识别帧为止的所有数据包相加的和，保留低字节.

例如：某数据包头部分02 be c0 14 03，

则LCR为02+be+c0+14+03=197 保留1字节为97.

* 命令字节，其中包括：

0x31 — 单字节读取数据；

0x61 — 单字节写入数据；

命令字节最高位为1时表示仪器的一个功能准备工作结束，使能仪器的功能处理程序，例即0x80|0x31，仪器根据表3功能码更改仪器当前操作状态。

0xA1 — 单字节读取数据(功能处理)；

0xE1 — 单字节写入数据(功能处理)；

* 命令长度为读取或者写入寄存器的长度，传输时长度和0x80进行或运算例如长度为0x01,传输时为0x81;
* 寄存器地址为数据读（写）开始的地址，寄存器高位保留为00，寄存器低位表示所数据读（写）的起始地址位.
* 数据（写入状态下）：存放将要写入的数据.

数据（读出状态下）：无该数据位.

* CRC校验—指标准CRC16 两字节 .

附件：(CRC校验:指命令到数据之和，上半字节和下半字节各形成一个ASCII码值，然后取反校验，校验结果为0表示校验正确，反之不正确)

## 仪器返回数据

1、按寄存器地址顺序连续读写指令

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据包识别帧头(1) | 探头编号（4） | 数据长度（1） | 数据包识别帧尾（1） | LCR（1） | 命令（1） | 命令长（1） | 寄存器地址（2） | 数据（写入或读出状态下） | CRC（1） |
| 0x02 | AH AL AH AL | 0x8X | 0x03 |  |  | 0x8x | regH  regL |  | crcH crcL |
|  |  |  |  | 表2 | |  |  |  |  |

* 数据包识别帧头(0x02)和数据包识别帧尾(0x03)为固定地址，不可以修改.
* 探头编号是出厂固定，但也可以修改。计算方式如下：

Ex:探头编号的编制方法直接采用十进制转十六进制的形式，例如编号为8888的探头，其对应的16进制数为0x000022B8 。

* 数据长度为由命令开始到CRCL结尾数据包的长度，并且其最高位为1，

既长度与0x80,例如长度为0x14,传输时0x14|0x80 = 0x94,数据长度为固定长度（14）加上传输数据的长度（命令长）.

* LCR 为起始包头起到数据包识别帧为止的所有数据包相加的和，保留低字节.

例如：某数据包头部分02 be c0 14 03，

则LCR为02+be+c0+14+03=197 保留1字节为97.

* 命令字节，其中包括：

0x31 — 单字节读取数据；

0x61 — 单字节写入数据；

命令字节最高位为1时表示仪器的一个功能准备工作结束，使能仪器的功能处理程序，例0x80|0x31=0xb1，0x80|0x61=0xe1，仪器根据表3功能码更改仪器当前操作状态。命令长度为读取或者写入寄存器的长度，传输时长度和0x80进行或运算例如长度为0x01,传输时为0x81;

* 寄存器地址为数据读（写）开始的地址，寄存器高位保留为00，寄存器低位表示所数据读（写）的起始地址位.
* 数据（写入状态下）：存放将要写入的数据.

数据（读出状态下）：下位机被读，存放根据寄存器地址寻址到的指定数据长度的所有数据.

* CRC校验—指标准CRC16 两字节 .

附件：(CRC校验:指命令到数据之和，上半字节和下半字节各形成一个ASCII码值，然后取反校验，校验结果为0表示校验正确，反之不正确)

## 功能表

|  |  |
| --- | --- |
| **功能码** | **指令名称** |
| 0x11 | 开始测量 |
| 0x12 | 显示测量 |
| 0x13 | 后台测量 |
| 0x14 | 停止测量 |
| 0x15 | 保存数据 |
| 0x21 | 参数页面 |
| 0x22 | 参数修改 |
| 0x31 | 显示记录 |
| 0x32 | 删除记录 |
| 表3 | |

## 寄存器意义

保留位表示暂时未用到的地址.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 寄存器地址 | 寄存器意义 | 占字节数 | 备注 |
| 0x00-0x03 | 仪器编号 | 4byte | 仪器地址 |
| 0x04-0x05 | 测量定时 | 2byte |  |
| 0x06 | 测量精度 | 1byte |  |
| 0x07 | 功能码 | 1byte |  |
| 0x08-0x09 | 报警阈值 液体 | 2byte |  |
| 0x0a-0x0b | 固体 | 2byte |  |
| 0x0c-0x0f | 环境本底 | 4byte |  |
| 0x10-0x11 | 待测品质量 | 2byte |  |
| 0x12-0x13 | 待测品体积 | 2byte |  |
| 0x14-0x17 | Cs校准系数 | 4byte |  |
| 0x18-0x1b | I校准系数 | 4byte |  |
| 0x1c-0x1e | 系统时间 年月日 | 3byte |  |
| 0x1f-0x21 | 时分秒 | 3byte |  |
| 0x22-0x24 | 测量计时 时分秒 | 3byte |  |
| 0x25 | 测量状态注➀ | 1byte |  |
| 0x26 | 读取历史记录的当前页码 | 1byte |  |
| 0x27 | 读取历史记录的当前行码 | 1byte |  |
| 0x28-0x2b | 测量Cs-137CPM值 | 4byte |  |
| 0x2c-0x2f | 测量I-131CPM值 | 4byte |  |
| 0x30-0x33 | 测量Cs-137Bq值 | 4byte |  |
| 0x34-0x37 | 测量I-131 Bq值 | 4byte |  |
| 0x38-0x6a | 历史记录存放缓冲区 | 50byte | 根据页码寻址当前页并读入缓冲区中。根据页码和行码寻址当当前历史继续，从而进行删除操作 |
| 0x6b-0x6c | 总存储历史记录条数 | 2byte |
| 表4 | | | |

备注：

➀

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
| MeaMode | MeaSta | SaveFla | bMesBusy | M1\_Sha | M0\_sha | M1 | M0 |
| 测量方式  连续 单次 | 测量中  是 否 | 保存成功  是 否 | 测量忙碌  是 否 | 界面冲突时的测量状态副本 | | 组合表示当前测量状态  00 本底测量 01 液体测量  10 固体测量 11 校准测量 | |

# 通讯举例

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 87 03 88 61 01 00 25 00 82 A4 本底测量

下位机：无回复

下位机开始本底测量

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 87 03 88 61 01 00 25 01 43 64液体测量

下位机：无回复

下位机开始液体测量

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 87 03 88 61 01 00 25 02 03 65固体测量

下位机：无回复

下位机开始固体测量

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 87 03 88 61 01 00 25 03 C2 A5校准测量

下位机：无回复

下位机开始校准测量

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 87 03 88 e1 01 00 07 11 5B D6 写功能码---开始测量

下位机：无回复，修改寄存器

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 87 03 88 e1 01 00 07 14 9B D5 写功能码---停止测量

下位机：无回复，修改寄存器

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 87 03 88 e1 01 00 07 15 5A 15 写功能码---保存数据

下位机：无回复，保存测量结果

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 88 03 89 61 02 00 26 01 01 50 31查看记录 查看第一页第二行的数据

下位机：无回复，修改寄存器

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 87 03 88 e1 01 00 07 31 5A 0E 写功能码---查看记录

下位机：无回复，修改寄存器

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 88 03 89 61 02 00 26 01 01 50 31删除记录 删除第一页第二行的数据

下位机：无回复，修改寄存器

上位机 写数据

写：02 ff ff ff ff 87 03 88 e1 01 00 07 32 1A 0F 写功能码---删除记录

下位机：无回复，删除数据

上位机 读数据

写：02 ff ff ff ff 86 03 87 31 01 00 30 5F 0C

下位机回复：02 FF FF FF FF 87 03 88 31 01 00 30 00 38 4C