通信协议

本协议定义ADAS软件与WIFI模块的通信数据格式，通信机制为应答式。

# 命令格式

（小端模式）

命令由消息头、标识、命令代码、通道号等组成，命令格式如下定义.

ADAS命令发送格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识（0、1）** | | | | | | | |
| **命令代码（0~255）** | | | | | | | |
| **通道号（1~8）** | | | | | | | |
| **数据长度(低字节)** | | | | | | | |
| **数据长度(高字节)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反(低字节)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反(高字节)** | | | | | | | |
| **数据体……** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

WIFI命令发送格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识（0、1）** | | | | | | | |
| **命令代码（0~255）** | | | | | | | |
| **通道号（1~8）** | | | | | | | |
| **数据长度(两个字节)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反(两个字节)** | | | | | | | |
| **数据体……** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

## 命令标识

表示此命令是发起（0x00）或回应（0x01）。

## 命令代码

具体的命令ID（0~255）。

## 通道号

通道号为WIFI模块中的8个串口ID（1~8），其他值表示忽略通道此命令可用于所有通道上的泵。增加此字节是为了可以单独给某个通道上的泵发送指令，或者某个泵出现异常情况后，WIFI模块主动上报给ADAS。通道号按位计算。从低字节到高字节代表1到8通道。0XFF代表所有通道，0x00代表没有通道。

嵌入式软件使用通道号选择两种通道信息：通信信道和通断电通道；通信信道用于选择串口通信序号；通断电通道设8个控制口，用于控制每台泵的通断电，每台泵可被单独控制；

通道号按位计算，0x01=1号通道，0x02=2号通道，0x04=3号通道，0x08=4号通道，

0x10=5号通道，0x20=6号通道，0x40=7号通道，0x80=8号通道

## 数据长度

指命令中的数据体字节长度，1个字节（0~255）。

## 数据体

1.4节中规定的字节数据。

## 校验码

校验码采用目前最通用的CRC校验算法进行计算，长度为四个字节。在本文的最后会提供C语言版的头文件和.C文件。

# 数据传输与打包

为保证数据的准确性，在TCP传输数据时，将协议中的单字节拆分成两个字符进行发送（如：0xF5拆成字符F(0x46)和字符5(0x35)）,并在拆分后的字节流前后分别加0x02、0x03作为开头和结尾。

# 命令组成

|  |  |
| --- | --- |
| **命令** | **命令ID** |
| 2.2 ADAS向WIFI模块发送泵类型 | **0x02** |
| 2.3 老化充电 | **0x03** |
| 2.4 老化放电 | **0x04** |
| 2.5 老化补电 | **0x05** |
| 2.6 老化结束 | **0x06** |
| 2.7主动上传泵端信息 | **0x07** |

## ADAS向WIFI模块发送泵类型

ADAS收到位置信息后要将泵类型信息发送给WIFI模块，不同的老化架上的泵不一样，命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x00** | | | | | | | |
| **命令代码0x02** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）0x03** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xFC)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| ***泵类型* 0x00~0x0B** | | | | | | | |
| ***查询周期低字节：单位为秒*** | | | | | | | |
| ***查询周期高字节*** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

WIFI模块收到消息后的响应命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x01** | | | | | | | |
| **命令代码0x02** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节） N** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）N** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0x??)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| ***泵状态，泵的个数叠加*** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

## 老化充电

充电时需要以一定的速率运行，所以需要设置速率、限制量（输液量）。泵端无法处理浮点数，当需要浮点数时，将其变成整型存储在三个字节中，放大倍数存放在其后一个字节中，具体枚举值见附录。某些泵需要设置限制量和速率才能运行。

命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x00** | | | | | | | |
| **命令代码0x03** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）0x09** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xF6)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **速率低字节** | | | | | | | |
| **速率中字节** | | | | | | | |
| **速率高字节** | | | | | | | |
| *速率放大倍数* | | | | | | | |
| **限制量低字节** | | | | | | | |
| **限制量中字节** | | | | | | | |
| **限制量高字节** | | | | | | | |
| *放大倍数* | | | | | | | |
| *压力档* | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

WIFI模块收到消息后的响应命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x01** | | | | | | | |
| **命令代码0x03** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

## 老化放电

命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x00** | | | | | | | |
| **命令代码0x04** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

WIFI模块收到消息后的响应命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x01** | | | | | | | |
| **命令代码0x04** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

## 老化补电

命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x00** | | | | | | | |
| **命令代码0x05** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

WIFI模块收到消息后的响应命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x01** | | | | | | | |
| **命令代码0x05** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

## 老化结束

命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x00** | | | | | | | |
| **命令代码0x06** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

WIFI模块收到消息后的响应命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x01** | | | | | | | |
| **命令代码0x06** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

## 主动上传泵端信息

### 单泵数据包组成格式

WIFI模块定时更新泵的信息状态，并存于flash中。需要从泵获取的信息有：通道号（即WIFI串口编号1~8）、电源类别（即是否在用AC电源、DC电源还是内部电源）、报警信息等。一个完整的泵信息包定义如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **通道号(高4位01表示F8的1通道； 02表示F8的2通道**  **低四位表示WIFI模块通道号1到8)** | | | | | | | |
| 电源类别 | | | | | | | |
| **Alarm byte 0(1~36)** | | | | | | | |
| **Alarm byte 1(1~36)** | | | | | | | |
| **Alarm byte 2(1~36)** | | | | | | | |
| **Alarm byte 3(1~36)** | | | | | | | |

综上所述，一个泵所需要的数据总共6个字节。除通道号由WIFI模块自己输出以外，其余两部分都是由泵端提供。一个WIFI模块最多拥有8台泵。C9的报警信息与之前的泵不同，它不是按位存储的，目前C9共有36个报警，ID从1到36，在这里最多同时能存储4个报警信息，分别放在Alarm byte 0~Alarm byte 3中。如果泵同时出现4个以上的报警ID，则取前4个报警ID存入以上表格中，后续的ID则舍弃。

### 获取打包过的泵信息

WIFI模块将单泵数据包按通道号顺序打包存放于flash中，定时发送给ADAS。命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x01** | | | | | | | |
| **命令代码0x07** | | | | | | | |
| **通道号（0x06）这里用着放每个泵长度=6字节** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xFFFF-数据长度)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）** | | | | | | | |
| **1号泵数据包=6字节** | | | | | | | |
| **2号泵数据包=6字节** | | | | | | | |
| **3号泵数据包=6字节** | | | | | | | |
| **4号泵数据包=6字节** | | | | | | | |
| **5号泵数据包=6字节** | | | | | | | |
| **6号泵数据包=6字节** | | | | | | | |
| **7号泵数据包=6字节** | | | | | | | |
| **8号泵数据包=6字节** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

ADAS模块收到消息后的响应命令格式如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **命令标识0x01** | | | | | | | |
| **命令代码0x07** | | | | | | | |
| **通道号（0xFF）** | | | | | | | |
| **数据长度（低字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度（高字节）0x00** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（低字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **数据长度按位取反（高字节）(0xFF)** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |
| **校验码（CheckSum）** | | | | | | | |

# 附录

## 泵类型

|  |  |
| --- | --- |
| Graseby™ C8 | 0x00 |
| Graseby™ C9 | 0x01 |
| Graseby™ C10 | 0x02 |
| Graseby™ C6、WZ-50C6 | 0x04 |
| Graseby™ F6、WZS-50F6 | 0x05 |
| Graseby™ 1200 | 0x06 |
| Graseby™ F8 Channel1 | 0x07 |
| Graseby™ F8 Channel2 | 0x08 |
| Graseby™ C6T、WZ-50C6T | 0x09 |
| Graseby™ 2000 | 0x0A |
| Graseby™ 2100 | 0x0B |

## ­放大倍数

|  |  |
| --- | --- |
| None | 0x00 |
| 10 | 0x01 |
| 100 | 0x02 |
| 1000 | 0x03 |
| 10000 | 0x04 |

## 电源类别

|  |  |
| --- | --- |
| External | 0x00 |
| External + Battery | 0x01 |
| Battery | 0x02 |

## 泵状态

C9的泵状态

|  |  |
| --- | --- |
| Wait Power Up | 0x00 |
| Post | 0x01 |
| Stop | 0x02 |
| Pause | 0x03 |
| Run | 0x04 |
| Power Off | 0x05 |

## ­压力档

C9有5个压力档

|  |  |
| --- | --- |
| Level1 | 0x00 |
| Level2 | 0x01 |
| Level3 | 0x02 |
| Level4 | 0x03 |
| Level5 | 0x04 |

## 校验码算法

从消息的第一个字节0x0B开始到除最后的校验码之外的所有字节参与计算。

