怡丰机器人调度系统与上位系统（WMS）通信协议

# 通信帧格式定义

一个通信帧包括两部分，帧头Header和消息Message。

|  |
| --- |
| **Header** |
| **Message** |

## 1.1帧头Header定义：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| Header key | 2 | 帧头固定为0x87CD |
| Size of Header | 2 | 帧头的长度，用于确定通信协议的版本，1号版本的长度为8. |
| Size of Message | 2 | 消息的长度，该长度加上帧头的长度就是一个通信帧的长度。**该长度必须为偶数**。有效值为0~128. |
| Function code | 2 | 功能码用于确定接收到的通信帧的类型，可能的值有：  1 – 普通消息  2 – 断开连接（尚未使用）  3 – 保留  4 – 轮询心跳信号  5 – 心跳信号确认 |

## 1.2消息Message定义：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| Msg.type | 2 | 消息类型，当Fuction code为1时有效，有效值为0x20~0x7F |
| Number of parameters | 2 | 消息的实际长度，有效值为0~100 |
| Message parameters | (0~100) x 2 | 消息字节流数据，有效值为  0x00~0xFF |

# 通信消息定义

## 2.1 任务启动消息——‘q’消息

该消息有两种格式，（a）格式和（b）格式。（b）格式消息可以让AGV管理系统识别相同的“q消息”并忽略他们。例如，由于上位系统没有收到AGV管理系统的应答而再次发送“q”消息时，如果每个“q消息”有唯一的“ikey”参数，AGV管理系统就可以忽略这些相同的消息。

**（a）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| trp str | 1 | 将要启动的任务脚本程序编号，有效值为1~255 |
| pri | 2 | 优先级  0 – 无优先级  1~99 – 优先级从低到高 |
| P[0-31] | (0~32) x 2 | 参数值，最多可以给32个参数 |

**（b）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| trp str | 1 | 将要启动的任务脚本程序编号，有效值为1~255 |
| pri | 2 | 优先级  128 – 无优先级  129~227 – 优先级从低到高 |
| code | 2 | 0 – 默认值  0x0001 – 包含“ikey”  0x0002 – 启动任务是开启任务管理跟踪  0x0004 – 调试模式下启动任务 |
| ikey | 2 | 用于区分任务的标志，有效值为0x01 ~ 0xFFFF |
| P[0-31] | (0~32) x 2 | 参数值，最多可以给32个参数 |

## 2.2 任务确认消息——‘b’消息

任务确认消息，在以下8中情况下，AGV管理系统会向上位发送‘b’消息：

1. 任务启动应答消息（“q消息”）
2. 任务删除确认消息（“n消息”）
3. 参数更新确认消息（“m消息”）
4. 任务完成
5. 当在任务脚本里指定时
6. 任务出现致命错误
7. 任务优先级改变的确认消息（“m消息”）
8. 作为AGV或者任务连接的静态信息

“b消息”也有两种不同的格式，（a）格式和（b）格式，这取决于上位系统发送的是何种格式的“q消息”。

**（a）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统任务索引号 |
| trp str | 1 | 任务执行所对应的脚本程序号 |
| status | 1 | 状态码 |
| par no | 1 | 更新参数的起始索引号，可能的值为0~31 |

**（b）格式**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统任务索引号 |
| trp str | 1 | 任务执行所对应的脚本程序号 |
| status | 1 | 状态码 |
| par no | 1 | 更新参数的起始索引号，如果包含参数可能的值为0~31，如果不包含参数，值为0xFF |
| spare | 1 | 保留参数，默认为0 |
| ikey | 2 | 与“q消息”对应的标识码 |

## 2.3 任务状态查询消息——‘j’消息（limited）

如上位系统发送“j消息（limited）”给AGV管理系统，AGV管理系统会回应任务状态消息“s消息”。此消息有两种格式，（a）和（b），取决于上位系统是想通过任务索引号还是小车ID来获取任务的状态。

**（a）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统任务索引号 |

**（b）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | 固定为0x0 |
| car no | 1 | AGV ID |

## 2.4 任务查询消息——‘j’消息（extented）

如上位系统发送“j消息（extented）”给AGV管理系统，AGV管理系统会回应任务状态消息“o消息”或者“w消息”。此消息具有4种格式，（a），（b），（c），（d）。

**（a）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| magic | 2 | 上位系统可用该字段来绑定应答消息和发送消息，有效值为0x0~0x7FFF |
| spare | 1 | 预留，默认为0 |
| itemc | 1 | 任务状态查询选择码，用于状态回应排序，可能的值有：  0 – 数值区间  3 – 已使用的任务索引号 |
| itemo | 2 | 查询项偏移量 |
| itemn | 2 | 一个查询组中包含的查询项目个数 |
| lpflg | 4 | 局部参数标志，用于获取所查询任务的局部参数。该字段的每一位表示一个局部参数。例如设定bit 0表示查询第0号局部参数，设定bit 31表示查询第31号局部参数。局部参数由“w消息”回应 |

**（b）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| magic | 2 | 上位系统可用该字段来绑定应答消息和发送消息，有效值为0x0~0x7FFF |
| spare | 1 | 预留，默认为0 |
| itemc | 1 | 任务状态查询选择码，用于状态回应排序，可能的值有：  1 – 外部触发 |
| itemo | 2 | 查询项偏移量 |
| itemn | 2 | 一个查询组中包含的查询项目个数 |
| lpflg | 4 | 局部参数标志，用于获取所查询任务的局部参数。该字段的每一位表示一个局部参数。例如设定bit 0表示查询第0号局部参数，设定bit 31表示查询第31号局部参数。局部参数由“w消息”回应 |
| ut | 2 | 单元类型，可能的值有：  0 – 请求者（自我请求）  2 – 调试  3 – ACI单元（上位系统）  4 – CWay |
| lline | 2 | 逻辑线ID |
| lunit | 2 | 逻辑单元ID |

**（c）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| magic | 2 | 上位系统可用该字段来绑定应答消息和发送消息，有效值为0x0~0x7FFF |
| spare | 1 | 预留，默认为0 |
| itemc | 1 | 任务状态查询选择码，用于状态回应排序，可能的值有：  2 – 内部触发 |
| itemo | 2 | 查询项偏移量 |
| itemn | 2 | 一个查询组中包含的查询项目个数 |
| lpflg | 4 | 局部参数标志，用于获取所查询任务的局部参数。该字段的每一位表示一个局部参数。例如设定bit 0表示查询第0号局部参数，设定bit 31表示查询第31号局部参数。局部参数由“w消息”回应 |
| module | 2 | 来自AGV管理系统的内部触发模块，有效的内部触发模块有：  0x02 – SYSCTRL  0x33 – CM  0x2C – IH  0x2F – OM |
| mtype | 2 | 未使用 |

**（d）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| magic | 2 | 上位系统可用该字段来绑定应答消息和发送消息，有效值为0x0~0x7FFF |
| spare | 1 | 预留，默认为0 |
| itemc | 1 | 任务状态查询选择码，用于状态回应排序，可能的值有：  4 – AGV ID列表  5 – 任务优先级  6 – 任务状态 |
| itemo | 2 | 查询项偏移量 |
| itemn | 2 | 一个查询组中包含的查询项目个数 |
| lpflg | 4 | 局部参数标志，用于获取所查询任务的局部参数。该字段的每一位表示一个局部参数。例如设定bit 0表示查询第0号局部参数，设定bit 31表示查询第31号局部参数。局部参数由“w消息”回应 |
| itemt | 2 | 查询项目类型码，该类型码的值与itemc有关。  itemc itemt 功能  4 1-8 AGV类型  5 1-99 任务优先级 |

## 2.4 任务状态消息——‘s’消息

该消息是“j消息（limited）”的应答消息，它包含了任务队列中的任务状态。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统中的任务索引号 |
| trp str | 1 | AGV管理系统中正在执行的任务脚本程序ID，有效值为1~255 |
| order status | 1 | 任务状态，可能的值为：  1 – 未使用  2 – 挂起，等待参数等  3 – 暂时的状态  4 – 暂时的状态  5 – 等待AGV  6 – 暂时的状态  7 – AGV移动中  0xFF – 无效值 |
| magic | 2 | 用户自定义值  0xFFFF – 无效值 |
| magic\_2 | 2 | 用户自定义值  0xFFFF – 无效值 |
| car no | 1 | 小车ID  0 – 无效值 |
| spare | 1 | 预留，默认为0 |
| car stat | 2 | 小车状态值  0xFFFF – 无效值 |
| car stn | 2 | 当前AGV的目标站台  0 – 没有AGV连接到当前任务 |
| magic\_3 | 2 | 用户自定义值 |

## 2.5 任务状态消息——‘o’消息

该消息是任务查询消息“j消息（extented）”的应答消息。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| magic | 2 | 该字段的值从查询消息拷贝而来，用于上位系统区分是哪个查询消息的应答消息。  有效值为0x0~0x7FFF |
| sp0 | 1 | 预留，默认值0 |
| itemc | 1 | 查询选择码，说明见“j消息（extented）” |
| oix | 2 | 任务队列中的任务索引号 |
| sp1 | 2 | 预留，默认值0 |
| stime | 4 | 任务启动时间 |
| strp | 1 | 任务启动的脚本程序ID |
| trp | 1 | 任务当前的脚本程序ID |
| row | 1 | 任务当前的脚本程序行 |
| olist | 1 | 任务列表监控，可能的值：  1 – 空闲  2 – 挂起列表  3 – 活动列表  4 – AGV移动请求列表  5 – AGV请求列表  6 – AGV 释放列表  7 – AGV移动列表  8 – 分配请求列表  9 – 车辆管理命令列表  10 – 任务管理调试列表 |
| ostate | 1 | 任务的当前状态，可能的值有：  0 – 空  1 – 功能已评估  2 – 功能未评估  3 – 保留  4 – 参数请求  5 – 延迟的  6 – 评估中断  7 – 终止任务  8 – 已取消  9 – 取消终止  10 – 重试  11 – 输入轮询请求  12 – 系统功能请求  13 – 显式参数请求  14 – PLC请求  15 – 条码请求  16 – 调试器评估  17 – 等待队列  18 – 等待子终止 |
| ostatus | 1 | 任务的当前状态，可能的值有：  0 – TRUE  1 – FALSE  2 – ERROR |
| opri | 1 | 任务优先级，有效值0-8 |
| trig | 1 | 任务触发方式，可能的值有：  0 – 内部触发  1 – 外部触发  3 – 上位系统触发  4 – CWAay触发  11 – MULTD触发 |
| trigp0 | 1 | 任务触发参数0 |
| trigp1 | 1 | 任务触发参数1 |
| cid | 1 | 分配或连接的AGV ID |
| main stat | 1 | 车辆管理主状态，可能的值有：  0 – 已取消  1 – 任务连接已取消  2 – 空闲  3 – 任务已分配  4 – 活动的  5 – 任务已连接  6 – 未知状态 |
| cstatus | 2 | 当前已分配或已连接AGV的PLC状态 |
| move state | 2 | 车辆管理移动状态，可能的值有：  0 – 未知的移动状态  1 – 停在站台或点上  2 – 正在移动到前站台  3 – 正在移动到站台或点  4 – 正在移动到出口  5 – 正在移动到需要的出口  6 – 等待指令 |
| pstn | 2 | 已连接或分配AGV的前一个站台 |
| dstn | 2 | 已连接或分配AGV的最终站台 |

## 2.6 删除任务消息——‘n’消息

该消息有两种格式，（a）和（b），取决于上位系统使用任务索引号还是AGV ID。

**（a）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统中的任务索引号 |

**（b）格式：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | 固定值：0x00 |
| car no | 1 | AGV ID |

## 2.7 局部参数消息——‘m’消息

该消息可用于插入、删除、读取对应任务的局部参数。

### 2.7.1 插入局部参数消息

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统中的任务索引号 |
| function | 1 | 可能的值：  00 – 自主更新，无延迟  01 – 请求更新，有延迟 |
| par no | 1 | 首个更新的局部参数索引号 |
| p0 val | 2 | 第一个参数值 |
| P[1-31] | (0~31) x 2 | 第2~32个参数值 |

### 2.7.2 删除局部参数消息

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统中的任务索引号 |
| function | 1 | 可能的值：  02 – 删除局部参数 |
| par no | 1 | 将删除的局部参数索引号 |

### 2.7.3 读取局部参数消息

读取局部参数的应答消息为“w消息”。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统中的任务索引号 |
| function | 1 | 可能的值：  03 – 读取局部参数 |
| parno[5] | 5 x 2 | 读取的局部参数索引号，最多可以读取5个局部参数。 |

### 2.7.4 修改任务优先级消息

修改任务优先级的应答消息为“b消息”。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统中的任务索引号 |
| function | 1 | 可能的值：  04 –修改任务优先级 |
| prio | 1 | 新的任务优先级 |

### 2.7.5 连接已分配的AGV消息

该消息可用于上位系统提前连接分配给当前任务的AGV，应答消息为“b消息”。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统中的任务索引号 |
| function | 1 | 可能的值：  05 – 连接已分配的AGV |
| AGVId | 1 | 将要连接的AGV ID |

## 2.8 局部参数内容消息——‘w’消息

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统中的任务索引号 |
| nopar | 1 | 参数个数，总是5 |
| parno[5] | 5x1 | 读取的局部参数索引号，最多可以读取5个局部参数 |
| pval[5] | 5 x 2 | 读取的局部参数值  0xFFFF – 无效值 |

## 2.9 参数请求消息——‘r’消息

该消息发自于AGV管理系统。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| index | 2 | AGV管理系统中的任务索引号 |
| par no | 1 | 请求的局部参数索引号，有效值为0~31 |

## 2.10操作全局参数消息——‘g’消息

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| magic | 2 | 用于应答消息 |
| code | 1 | 1 – 读取全局参数  2 – 写入全局参数 |
| par\_num | 1 | 读取或写入的全局参数个数，有效值1~16 |
| par\_index | 2 | 读取或写入的全局参数起始索引，有效值0~10000 |
| pval[16] | 16 x 2 | 写入的全局参数值，只适用于写入全局参数的情况。 |

## 2.11 全局参数状态消息——‘p’消息

该消息是“g消息”的应答消息。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字段** | **长度（byte）** | **说明** |
| magic | 2 | 拷贝于“g消息” |
| code | 1 | 1 – 读取全局参数确认应答  2 – 写入全局参数确认应答  3 – 读取全局参数否定应答  4 – 写入全局参数否定应答 |
| par\_num | 1 | 读取或写入的全局参数个数，有效值1~16 |
| par\_index | 2 | 读取或写入的全局参数起始索引，有效值0~10000 |
| pval[16] | 16 x 2 | 读取的全局参数值 |

# 消息字节的顺序和数据的表示方式

上述通信帧和通信消息都采用**大端法**数据表示方式，所以在采用小端法表示数据的计算机上需要特殊处理：

**接收：**所有接收到的消息必须先转换成小端法表示之后才能解析消息。

**发送：**所有消息在发送之前必须先转换成大端法数据表示。

**注：**在小端法数据表示的计算机上，上述消息中长度大于等于2字节的字段在发送之前和接收之后都必须先进行转换。

**大端法数据表示方式：**

|  |  |
| --- | --- |
| 地址N | 地址N+1 |
| 高字节 | 低字节 |

**小端法数据表示方式：**

|  |  |
| --- | --- |
| 地址N | 地址N+1 |
| 低字节 | 高字节 |

# 通信帧格式定义参考(C/C++)

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*Definition of Message Header\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

struct Header

{

WORD HeaderKey;

WORD SizeOfHeader;

WORD SizeOfMessage;

WORD FunctionCode;

};

#define MAXNUMOFPARAMETERS 64

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*Definition of Message Data\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

struct Message

{

WORD MsgType;

WORD NumberOfParameters;

BYTE Parameters[MAXNUMOFPARAMETERS];

};

/\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*Definition of Send Message\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

struct SendMsg

{

struct Header header;

struct Message message;

};