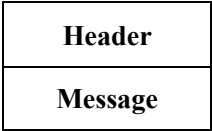


# AGV 调度系统与上位系统（如 WMS）通信协议

## 1. 通信帧格式定义

一个通信帧包括两部分，帧头 Header 和消息 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。 <b>该长度必须为偶数。</b> 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

## 2. 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	1	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	1	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：

- I 任务启动应答消息（“q 消息”）
- II 任务删除确认消息（“n 消息”）
- III 参数更新确认消息（“m 消息”）
- IV 任务完成
- V 当在任务脚本里指定时
- VI 任务出现致命错误
- VII 任务优先级改变的确认消息（“m 消息”）

VIII 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 (extended)

如上位系统发送“j 消息 (extended)”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

## AGV 管理系统与上位系统通信协议

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

## AGV 管理系统与上位系统通信协议

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
mttype	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。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>itemc</th><th>itemt</th><th>功能</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td><td>1-8</td><td>AGV 类型</td></tr> <tr> <td>5</td><td>1-99</td><td>任务优先级</td></tr> </tbody> </table>	itemc	itemt	功能	4	1-8	AGV 类型	5	1-99	任务优先级
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

## AGV 管理系统与上位系统通信协议

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

AGV 管理系统与上位系统通信协议

		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

该消息发源于 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

### 3. 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

### 4. 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;  
};
```