## 协议

**注释：一侧1,2,3,4楼，一侧是b1，b2（设成5,6层）。6层楼面电梯都只单侧开门：1,2,3,4楼，只开靠我们厂这边门，b1，b2是只开另一边门**

**协议相比之前1厂的电梯，少部分有变动（蓝色加深显示），大部分是一样的。**

串口转无线模块对机器人通信协议:

波特率115200 无校验 停止位1位

**说明：针对哈工大群志光电项目贯通门项目（一侧为1-4楼，另一侧为b1楼跟b2楼），进行了以下方案：1-4楼正常反馈1-4楼，b1楼改为5楼，b2楼改为6楼。以此尽量减少协议的改动。（此色（蓝色加粗）为与以前协议不同或进行修改的部分）。**

格式

一、正常乘坐流程（用于命令字为非03、07、09、12命令）

以AA 55 01 02 00 00 00 02 为例：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 |
| AA | 55 | 01 | 02 | 00 | 00 | 00 | 02 |
| 帧头 | 帧头 | 出发楼层 | 目标楼层 | 命令字 | 电梯编号 | 机器人编号 | 校验和 |

指令格式说明:

帧头: AA 55 2.4G通信固定起始标志

出发楼层: 01 机器人呼叫电梯时所在的出发楼层.当电梯内无机器人,内呼询问是否乘梯时,表示当前楼层

目标楼层: 02 机器人乘坐电梯时要到达的目标楼层.当电梯内无机器人,内呼询问是否乘梯时,表示门开关状态,0表示关门,1表示开门,此时该位数据固定为1

命令字: 00 表示乘梯流程中,不同的操作状态

电梯编号: 00 用于区分区域内不同的电梯

机器人标号: 00 用于区分区域内不同的机器人

校验和: 02 校验和前所有数据相加取低两位

二、开门或查询状态下，获取当前楼层与开关门状态

询问电梯状态说明：（用于命令字为03、07、09、12命令）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AA | 55 | 01 | 02 | 00 | 00 | 00 | 02 |
| 帧头 | 帧头 | 当前楼层 | 门开关状态 | 命令字（当前状态） | 电梯编号 | 机器人编号（若没有机器人则为零） | 校验和 |

指令格式说明:

帧头: AA 55 2.4G通信固定起始标志

当前所在楼层: 01 表示电梯当前所在的楼层

目标楼层: 02 表示电梯当前开关门状态

命令字: 00 表示乘梯流程中,不同的操作状态

电梯编号: 00 用于区分区域内不同的电梯

机器人标号: 00 用于区分区域内不同的机器人

校验和: 00 校验和前所有数据相加取低两位

命令字：

1. 【01】 CallEleENQ {机器人发送}【呼梯问询】：

通知内呼控制器呼叫电梯，将电梯呼叫到本层，等待一段时间后（例如30s）电梯未到可以再次呼梯。

1. 【02】 CallEleACK {呼梯发送}【呼梯应答】：

内呼控制器收到【呼梯问询】，验证信息，通过验证后，呼叫电梯，通知对应编号的机器人已经呼梯，通知机器人等待内呼的【乘梯问询】

1. 【03】 TakeEleENQ {内呼发送}【乘梯问询】：

在电梯内没有机器人的情况下，电梯到达后开门，内呼发送【乘梯问询】询问电梯外是否有机器人需要在本层乘梯，此时第3组数据表示的是电梯当前楼层，第四组数据表示门开关状态 ，机器人根据返回的状态来判断是否是自己要进入的门开了：

~~01表示开门；~~

~~02表示关门；~~

**01 表示某一侧门开（具体哪一侧以现场安装为准）**

**02 表示另一侧门开**

**03 表示双门都开**

**04表示双门都关**

1. 【04】 TakeEleACK {机器人发送}【请求乘梯】：

机器人收到【乘梯问询】后，验证【乘梯问询】数据中的楼层信息，若通过验证，机器人记录电梯编号，发送【请求乘梯】命令通知对应电梯编号的内呼需要乘梯。机器人在进入电梯过程中，可以每隔8s发送一次【请求乘梯】,以保证电梯门持续敞开（若长按电梯的“开门按键”一段时间后电梯不强制关门可以只发一次）。

1. 【05】 IntoEleENQ {内呼发送}【请求乘梯确认】：

内呼收到【请求乘梯】后，发送【请求乘梯确认】，并帮机器人按住电梯的开门按键。

1. 【06】 IntoEleACK {机器人发送}【进入就位】：

机器人进入电梯就位后，发送【进入就位确认】，通知内呼已经完全进入电梯。

1. 【0D】 IntoEleSet {内呼发送}【进入就位确认】：

内呼收到【进入就位】后，则告知机器人【进入就位确认】，这时松开电梯的开门按键，按下目标楼层的楼层按键。

1. 【07】 LeftEleENQ {内呼发送}【到达指令】：

内呼到达机器人目标楼层后，发送【到达指令】通知机器人到达目标楼层，等待机器人发送【请求离开】。

1. 【0B】 LeftEleCMD {机器人发送}【请求离开】：

机器人收到【到达指令】后，向内呼发送【请求离开】通知内呼正在离开电梯，并开始离开电梯，离开过程中每8s发送一次【离开指令】，要求内呼等待机器人离开。

1. 【0E】 LeftCMDSet {内呼发送}【请求离开确认】：

内呼收到【请求离开】指令后，持续开门等待机器人离开，并回复【请求离开去人确认】，通知机器人可以离开。

1. 【08】 LeftEleACK {机器人发送}【离开就位】：

机器人确认自己离开电梯后，发送【离开就位】命令，通知内呼机器人已经离开电梯。

1. 【0F】 LeftEleSet {内呼发送}【离开就位确认】：

内呼收到【离开就位】后，告知机器人已经收到【离开就位】命令，确认机器人离开，松开开门按键，等待下一次乘梯。

1. 【09】 FullEleENQ {内呼发送}【梯内占用指令】：

当机器人呼叫电梯时，电梯内已经有机器人，则内呼发送【梯内占用指令】通知梯外的机器人，电梯目前被占用，要求其等待一段时间再次呼梯。

1. 【10】 InitEleENQ {机器人发送}【复位电梯状态】：

测试使用，测试完成后（或因为操作失误导致设备无法正常按流程往下进行的时候）向电梯发送该指令，可以将电梯状态恢复到电梯内没有机器人的运行状态，不影响电梯的正常使用。

1. 【11】 InitEleACK {内呼发送}【复位电梯确认】：

电梯收到【复位电梯状态】指令，将电梯状态恢复到电梯内没有机器人的运行状态后，通知机器人电梯状态已经复位。

1. 【12】 StaEleENQ {机器人发送}【电梯状态问询】：

辅助使用，可询问电梯当前状态。

1. 【13】 StaEleACK {内呼发送}【电梯状态应答】：

内呼收到【电梯状态问询】，通知机器人电梯当前状态。

## 流程整理：

1. 呼梯流程

需要乘梯的机器人呼叫电梯机器人发送【呼梯问询】，内呼收到【呼梯问询】后验证轿厢内是否有机器人

①无机器人后呼梯并发送【呼梯应答】通知机器人已经呼叫电梯，要求机器人等待电梯到达。

②有机器人后呼梯并发送【梯内占用指令】通知机器人电梯内已经有机器人，等一段时候后再次呼梯操作。

③若长时间（根据电梯速度自己决定具体多长时间）后电梯还未到达，再次发送【呼梯问询】，避免因电梯自身清层的设定导致楼层按键被清除。

1. 乘梯流程
   1. 电梯到达后，开门，内呼发送【乘梯问询】询问本层是否有机器人需要乘梯，等待乘梯的机器人收到【乘梯问询】后,判断反馈的消息中的当前楼层是否是自己当前楼层,若相同则应答，发送【请求乘梯】表示需要乘梯
   2. 内呼收到【请求乘梯】命令后,持续打开电梯门，发送【请求乘梯确认】通知对应编号机器人进入，并持续等待30s，机器人收到【请求乘梯确认】后,通过验证，进入对应编号的电梯，进入过程中持续(每8s)发送【请求成功提确认】,要求电梯持续开门等待,机器人进入电梯并就位后发送【进入就位】命令通知内呼已进入电梯，内呼收到【进入就位】命令后关门，并按下机器人的目标楼层。等待电梯到达目标楼层若机器人等待超过20s，仍未到达，则再次发送【进入就位】,以保证选层信号不会被电梯本身清掉。
2. 下梯流程
3. 电梯到达机器人的目标楼层后，内呼验发送【到达指令】通知机器人离开电梯；
4. 机器人收到【到达指令】后，开始离开电梯，离开过程中每8s发送【请求离开】, 内呼收到【请求离开】指令后，回复【请求离开确认】，并将电梯门打开等待机器人离开。
5. 机器人离开后发送【离开就位】指令，通知内呼机器人已经离开，内呼回复【离开就位确认】指令，并关上门，流程结束。

## **测试示例:**

假设机器人（编号1）要从2楼坐做电梯到3楼（电梯编号12）:

1. 机器人发送【呼梯问询】:

AA 55 00 02 01 0C 01 0F 表示机器人在呼叫电梯去2楼。

1. 内呼控制器收到【呼梯问询】后,呼叫电梯,并返回【呼梯应答】:
2. AA 55 00 02 02 0C 01 10 表示已呼叫电梯,要求机器人等待.若机器人等待30s（根据电梯速度自己调整时间）,仍没有等来电梯,则机器人回到步骤1。
3. AA 55 00 02 09 0C 01 17 如果命令字是09表示电梯里已经有机器人，则机器人等待一段时间后再进行呼梯。
4. 当12号电梯到达2层后,内呼发送【乘梯问询】:

AA 55 02 01 03 0C 01 1A表示12号电梯到达2楼且已经~~开门开了~~一侧的门了（**01 表示某一侧门开（具体哪一侧以现场安装为准）02 表示另一侧门开03 表示双门都开04表示双门都关**~~01为开门；02为关门~~）,询问是否有机器人需要乘梯,若持续无应答,则电梯继续正常运行，等待下一次呼梯。

1. 机器人收到12号电梯的【乘梯问询】后,验证自己的出发楼层与当前楼层一致后,确认乘坐12号电梯,发送【请求乘梯】:

AA 55 02 03 04 0C 01 15表示机器人要乘坐12号电梯从2楼乘坐电梯到3楼。

1. 内呼收到【请求乘梯】后,持续开门等待,并发送【请求乘梯确认】:

AA 55 02 03 05 0C 01 16通知机器人进入12号电梯，机器人进入过程中每隔8s发送一次上述4中的【请求乘梯】,则电梯门持续敞开。

1. 机器人进入电梯就位后,发送【进入电梯就位】:

AA 55 02 03 06 0C 01 17 表示机器人已经进入12号电梯。

1. 12号内呼收到1号机器人的【进入电梯就位】后,关闭电梯门,按下机器人的目标楼层（3楼的楼层按键）,发送【进入就位确认】：

AA 55 02 03 0D 0D 01 1F 开门按键被松开，电梯门关闭，电梯开始向目标楼层运行。若机器人等待30s后,电梯仍未到达目标楼层,则机器人再次发送【进入就位确认】,通知内呼选择目标楼层,以防止电梯自动清层等情况导致上一次的选层操作被清空。

1. 当电梯到达机器人的目标楼层后,内呼发送【到达指令】:

AA 55 03 01 07 0C 01 17 表示12号电梯已经到达机器人的目标楼层（3楼）,通知机器人离开电梯，若内呼60s内没有收到【离开指令】或【离开应答】，则认为机器人暂时无法离开，关闭电梯门，等待下一次电梯运行到该目标楼层

1. 机器人收到电梯的【到达指令】后,发送【请求离开】：

AA 55 02 03 0B 0C 01 1C ,要求12号电梯持续开门等待。

1. 1号机器人收到【请求离开】后,发送【请求离开确认】:

AA 55 02 03 0E 0C 01 1F 表示门已经打开。机器人开始离开电梯，离开过程中每8S发送一次【请求离开】来确保门常开

1. 当机器人离开电梯后，发送【离开就位】：

AA 55 02 03 08 0C 01 19 表示机器人已经离开电梯。

1. 当内呼收到【离开就位】后，发送【离开就位确认】：

AA 55 02 03 0F 0C 01 20并松开长按得开门按键，流程结束

【复位电梯状态】可以复位电梯状态。

测试完成后，或者机器人无法完成完整乘梯流程的情况下，机器人向电梯发送该命令AA 55 00 00 10 0C 00 1B（以12号电梯为例），通知电梯恢复到正常状态。

注：此命令将会清除所有状态，包括电梯内有机器人的状态。

【电梯状态问询】用来在电梯运行过程中发送，便于查看电梯所在的楼层与开关门的状态。

若是想知道电梯当前的位置跟开门状态的话，可发送该命令查询AA 55 00 00 12 0C 00 1D （以12号电梯为例）。

回复为AA 55 XX YY 13 0C 00 ZZ XX为当前所在楼层，YY为当前门的状态（~~01开门，02关门~~**01 表示某一侧门开（具体哪一侧以现场安装为准）02 表示另一侧门开03 表示双门都开04表示双门都关**）

例如：电梯在1楼关门后，运行到2楼，打开了门，期间查询3次，可能出现的数据

发送 AA 55 00 00 12 0C 00 1D

回复 AA 55 01 02 13 0C 00 21 当前电梯在1楼，**开了一扇门的状态**

间隔2S以上

发送 AA 55 00 00 12 0C 00 1D

回复 AA 55 02 02 13 0C 00 22 当前电梯在2楼，**开了跟1楼同一扇门状态**

间隔2S以上

发送 AA 55 00 00 12 0C 00 1D

回复 AA 55 02 01 13 0C 00 21 当前电梯在2楼，**开了另一扇门的状态**