

AMR 电梯对接协议



编 写 人：阳丰

编写时间：2022-11-22

部 门 名：






审 核 人：

审核时间：

前言

符号约定

在本文档中可能出现下列标识，代表的含义如下。

| 标识 | 说明 |
|---|--|
|  危险 | 表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员伤亡或严重伤害。 |
|  警告 | 表示有中度或低度潜在危险，如果不能避免，可能导致人员轻微或中等伤害。 |
|  注意 | 表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。 |
|  防静电 | 表示静电敏感的设备。 |
|  当心触电 | 表示高压危险。 |
|  激光辐射 | 表示强激光辐射。 |
|  风扇警告 | 表示危险运动部件，请远离运动风扇叶片。 |
|  当心机械伤人 | 表示设备部件机械伤人。 |
|  窍门 | 表示能帮助您解决某个问题或节省您的时间。 |
|  说明 | 表示是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。 |

修订记录

| 版本号 | 修订人 | 修订内容 | 发布日期 |
|------|-----|------|------------|
| V1.0 | 阳丰 | 首次编辑 | 2022.11.22 |
| | | | |

使用安全须知

下面是关于产品的正确使用方法、为预防危险、防止财产受到损失等内容，使用设备前请仔细阅读本说明书并在使用时严格遵守，阅读后请妥善保管说明书。

使用要求

- 请勿将设备放置和安装在阳光直射的地方或发热设备附近。
- 请勿将设备安装在潮湿、有灰尘或煤烟的场所。
- 请保持设备的水平安装，或将设备安装在稳定场所，注意防止本产品坠落。
- 请勿将液体滴到或溅到设备上，并确保设备上没有放置装满液体的物品，防止液体流入设备。
- 请将设备安装在通风良好的场所，切勿堵塞设备的通风口。
- 仅可在额定输入输出范围内使用设备。
- 请勿随意拆卸设备。
- 请在允许的湿度和温度范围内运输、使用和存储设备。

电源要求

- 请务必按照要求使用电池，否则可能导致电池起火、爆炸或燃烧的危险！
- 更换电池时只能使用同样类型的电池！
- 产品必须使用本地区推荐使用的电线组件（电源线），并在其额定规格内使用！
- 请务必使用设备标配的电源适配器，否则引起的人员伤害或设备损害由使用方自己承担。
- 请使用满足 SELV（安全超低电压）要求的电源，并按照 IEC60950-1 符合 Limited Power Source（受限制电源）的额定电压供电，具体供电要求以设备标签为准。
- 请将 I 类结构的产品连接到带保护接地连接的电网电源输出插座上。
- 器具耦合器为断开装置，正常使用时请保持方便操作的角度。

目录

| | |
|----------------------------------|----|
| 1 概述 | 1 |
| 2 电梯对接要求 | 2 |
| 2.1 强制要求..... | 2 |
| 2.1.1 电梯缝隙的要求..... | 2 |
| 2.1.2 电梯独立控制..... | 2 |
| 2.1.3 电梯开门延时功能..... | 2 |
| 2.1.4 电梯网络通讯需求..... | 2 |
| 2.2 安全要求..... | 3 |
| 2.2.1 电梯再平层功能..... | 3 |
| 2.2.2 电梯手自动转换功能..... | 3 |
| 3 电梯对接方式 | 4 |
| 3.1 华睿 HTTP 电梯对接协议..... | 4 |
| 3.1.1 控制电梯开关门接口（AMR->电梯）..... | 5 |
| 3.1.2 获取电梯实时状态接口（AMR->电梯）..... | 5 |
| 3.2 大华门禁板协议（IO 对接方式）..... | 9 |
| 3.3 MODBUS-TCP 协议..... | 10 |
| 3.4 串口对接协议..... | 11 |
| 3.4.1 默纳克电梯串口协议..... | 12 |
| 3.4.2 MCTC-KZ-BOS 通信协议-开放协议..... | 13 |
| 3.4.3 宏大电梯协议..... | 14 |
| 4 AMR 调用电梯说明..... | 15 |

1 概述

电梯作为使用最频繁的垂直交通工具，在工厂物流跨楼层配送的环节，已成为不可或缺的重要组成部分。随着电梯智能化的发展、随着物联网技术的进步，与电梯交互的对象已不仅仅局限在人。AMR 参与工厂跨楼层搬运，由于加装提升机空间有限，故此时 AMR 能与电梯直接对接，显得尤为重要。

针对于不同电梯厂家整理了以下与 AMR 对接的不同方式，以及电梯对接需要注意的要点和场景应用的约束条件。

本文档主要阐述华睿 AMR 对接电梯时，对电梯的要求和简单协议说明。

2 电梯对接要求

在电梯对接中，根据以往经验，请务必仔细阅读下面要求的内容，来确认需要对接的电梯是否满足要求再进行对接。若电梯无法满足 [2.1 强制要求的条件](#)，则无法对接。

2.1 强制要求

2.1.1 电梯缝隙的要求

《电梯制造与安装安全规范》中 11.2.2 条中有相关规定：轿厢地坎与楼层地坎之间的水平距离不得大于 35mm；

对于 AMR 进出而言，缝隙越小，颠簸越小走偏的概率也越小。缝隙大小具体参考 AMR 对应型号的地面要求。如缝隙过大，需要轿厢外对接口加钢板铺设，减少高度差以及缝隙。

2.1.2 电梯独立控制

现场有多个电梯的场景；AMR 调度平台是把所有需要使用的电梯都配置在客户端，调度平台自主进行电梯的选择和控制，如果现场电梯是由梯控进行派梯的方式使用，是不支持的。

2.1.3 电梯开门延时功能

电梯开门延时可配置，在 AMR 与电梯通讯时，由于存在网络通讯延时等。需要将电梯开门延时配置到 10s 以上。且电梯需要支持开门延时被刷新功能。即再次发送电梯开门指令，电梯能够重新将开门延时置为 10s。

2.1.4 电梯网络通讯需求

AMR 跟随电梯跨楼层时，电梯轿厢顶部需要架设 AP 信号发射器。保证 AMR 在电梯轿厢内部不失联。AP 的网线可以跟随电梯的随行电缆架设。确保电无线网络信号能覆盖到轿厢内；保证信号稳定。

2.2 安全要求

2.2.1 电梯再平层功能

电梯再平层功能是指:为了补偿装卸载时造成的牵引钢丝绳伸缩导致轿厢升降,许多电梯配备了平层再平层功能,在开门状态能够自动校正平层精度,使电梯轿厢地坎和层站保持基本持平。

电梯平层精度影响 AMR 进出轿厢平稳性,平层误差严重的容易将 AMR 绊倒、刮底。然而实际情况下,由于编码器干扰或者载重过重导致电梯停靠位置不准确经常能发生,电梯通过设计位置校准算法、末端爬行算法,以及再平层功能,能保证电梯能停靠到平层位置,降低 AMR 进出轿厢刮蹭底部的风险。

2.2.2 电梯手自动转换功能

不建议人和 AMR 共用电梯;在 AMR 控制上下行,搬运货物的电梯。需要人员与 AMR 分离。第一是为了安全考虑,第二是为了电梯控制逻辑考虑,防止人为控制信号与软件控制信号冲突。第三是人机共用会降低 AMR 任务的执行效率。故引入电梯手自动转换功能。

AMR 模式:所有外呼按钮屏蔽,人工不能控制电梯。且电梯能够通过外呼显示屏,显示 AMR 模式运行中,禁止人员通行。

人工模式:人工正常模式控制电梯,此时 AMR 呼梯不成功。AMR 获取到电梯的状态为异常状态。此时 AMR 不会使用该电梯。

3 电梯对接方式

3.1 华睿 HTTP 电梯对接协议

如果现场电梯，已经存在控制电梯的平台，或者集成商需要统一外部设备的接入；那么则可按照 HTTP 协议进行进行电梯接口的提供，即可直接接入华睿的调度平台。

HTTP 协议，统一使用 JSON 格式，POST 请求。

因为存在控制电梯的平台，调用的平台接口 IP 端口可以是同一个；此时协议中“liftNum”这个字段，是电梯平台和 AMR 系统交互的电梯唯一标识，由四位数字、字母组成，如下协议则以“0001”进行举例。

当然，也支持不同的电梯提供的接口 IP 和端口不同，此时配置的 url 需要配置为 uri；并需要在客户端配置不同电梯的 IP 和端口。

3.1.1 控制电梯接口（AMR-→电梯）

- 接口名：第三方系统提供，定好该接口时请及时将该接口提供给现场实施技术人员，平台进行配置。
- 功能说明：该接口是需要第三方系统提供的接口，集成控制系统主动连接电梯，调用第三方系统的该接口。
- 接口协议：HTTP
- 提供方：第三方系统
- 调用方：AMR 调度系统
- 接口要求：接口响应时间不能超过 500ms
- 备注：协议中存在召梯指令和开关门控制两个字段，两个字段可以同时存在，也可以单独只发送一个。默认是两个字段同时发送。平台可以配置修改。

3.1.1.1 参数详情

表1-1 电梯控制接口参数详情

| 参数类型 | 参数名 | 字段类型 | 最大长度 | 是否必填 | 说明 |
|------|-------------|--------|------|------|-----------------------------|
| 请求 | liftNum | string | 4 | 是 | 电梯编号 |
| | targetFloor | Int | 10 | 是 | 目标楼层 |
| | status | Int | 1 | 是 | 电梯开关门状态 0 请求开门 1 请求关门 |
| 应答 | code | int | 6 | 是 | 返回状态码 |
| | desc | string | 64 | 是 | 状态码描述 |
| | data | String | | 否 | 返回的描述信息 |

3.1.1.2 示例

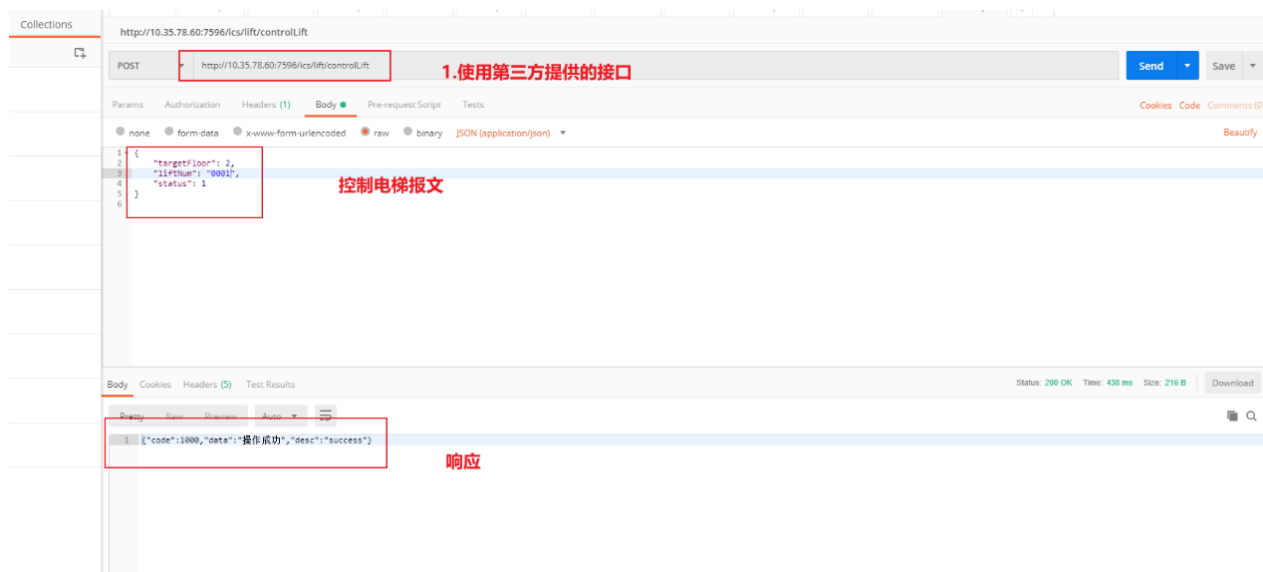
- 请求

```
{  
  "targetFloor": 2,  
  "liftNum": "0001",  
  "status": 1  
}
```

- 应答

```
{  
  "code": 1000,  
  "desc": "success"  
}
```

3.1.1.3 postman 示例



3.1.2 查询状态接口（AMR→电梯）

- 接口名：第三方系统提供，定好该接口时请及时将该接口提供给现场实施技术人员，平台进行配置。
- 功能说明：该接口是需要第三方系统提供的接口，集成控制系统主动连接电梯，调用第三方系统的该接口。
- 接口协议：HTTP
- 提供方：第三方系统
- 调用方：AMR 调度系统
- 接口要求：接口响应时间不能超过 500ms

3.1.2.1 参数详情

表1-2 电梯控制接口参数详情

| 参数类型 | 参数名 | | 字段类型 | 最大长度 | 是否必填 | 说明 |
|------|---------|--------------|------------|------|------|---|
| 请求 | liftNum | | string | 4 | 是 | 电梯编号 |
| 应答 | code | | int | 6 | 是 | 返回状态码 |
| | desc | | string | 64 | 是 | 状态码描述 |
| | data | | jsonObject | 100 | 是 | 电梯状态 |
| | data | liftNum | string | 10 | 是 | 电梯编号 |
| | | status | int | 1 | 是 | 表示电梯的状态： 0 开门到位 1 非开门到位 5 异常 6 离线 |
| | | currentFloor | Int | 10 | 是 | 电梯轿厢当前所在楼层 |

3.1.2.2 示例

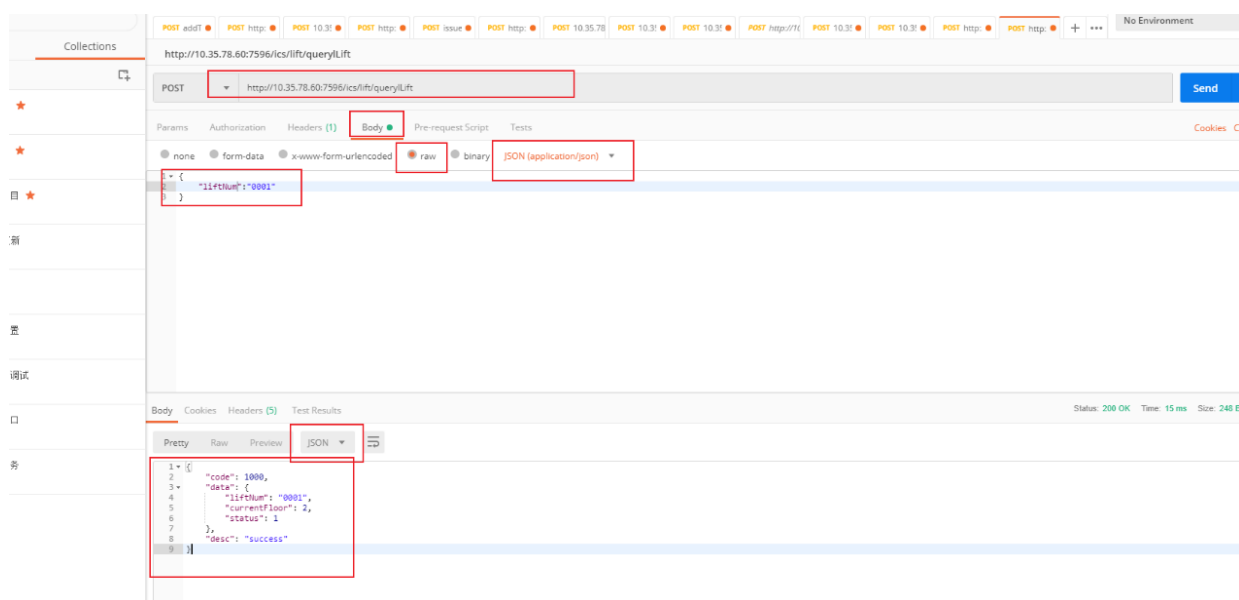
- 请求

```
{  
  "liftNum": "0001"  
}
```

- 应答

```
{
  "code":1000,
  "data":{
    "liftNum":"0001",
    "status":2,
    "currentFloor":1
  },
  "desc":"success"
}
```

3.1.2.3 postman 示例



3.2 IO 对接方式(当前已支持大华门禁版)

华睿 AMR 与电梯对接支持 IO 方式通讯。当前支持大华门禁板的对接；其他厂商提供的 IO 板，还需要进行定制开发，才可以进行接入。

由于 IO 通讯无成功返回，故不推荐采用此种方式。

一般约定协议，不同的 IO 点代表与电梯不同的控制和状态信号。用于输出给电梯控制信号以及接受来自电梯的返回信号。

| | 信号类型 | 门禁控制器端口 | 备注 |
|-------------------|---------|---------|--------|
| output (AMR→ 门禁板) | 1 楼召梯 | 门锁控制 1 | |
| | 2 楼召梯 | 门锁控制 2 | |
| | 3 楼召梯 | 门锁控制 3 | |
| | 4 楼召梯 | 门锁控制 4 | |
| | 开门 | 门锁控制 5 | 需要保持开门 |
| | 关门 | 门锁控制 6 | |
| input (电梯→ 门禁板) | 1 楼开门到位 | 门磁反馈 1 | |
| | 2 楼开门到位 | 门磁反馈 2 | |
| | 3 楼开门到位 | 门磁反馈 3 | |
| | 4 楼开门到位 | 门磁反馈 4 | |
| | 不可用状态 | 门磁反馈 5 | |

部分电梯，不支持电梯平层和开门到位给一个信号，可以进行拆分如下：

| | 信号类型 | 门禁控制器端口 | 备注 |
|-------------------|-------|---------|--------|
| output (AMR→ 门禁板) | 1 楼召梯 | 门锁控制 1 | |
| | 2 楼召梯 | 门锁控制 2 | |
| | 3 楼召梯 | 门锁控制 3 | |
| | 4 楼召梯 | 门锁控制 4 | |
| | 开门 | 门锁控制 5 | 需要保持开门 |
| | 关门 | 门锁控制 6 | |
| input (电梯→ 门禁板) | 1 楼平层 | 门磁反馈 1 | |
| | 2 楼平层 | 门磁反馈 2 | |
| | 3 楼平层 | 门磁反馈 3 | |
| | 4 楼平层 | 门磁反馈 4 | |
| | 开门到位 | 门磁反馈 5 | |
| | 关门到位 | 门磁反馈 6 | |
| | 不可用状态 | 门磁反馈 7 | |

3.3 Modbus-TCP 协议

电梯厂商提供的协议，如果是通用的 modbus-TCP 的协议，那么平台可以直接使用 gateway 网关模块，直接与电梯进行连接和读写控制。根据电梯厂商提供的电梯协议，进行一定的配置，可以实现电梯的接入和使用。

此种方式的接入，可以详读《PLC-V1 说明文档.docx》文档。掌握 gateway 的配置，进行电梯相关配置。

对电梯的要求：

1. 发送电梯某一楼层的召梯，电梯就可以响应召梯。
2. 持续发送开门的报文，电梯可以持续保持开门，不强制关门。
3. 电梯只有是开门完全打开，才能给开门到位的信号。

如果现场使用的 PLC 直接控制电梯，需要重新约定协议，可以直接使用如下协议，进行使用。电梯方按照协议进行功能的实现即可。

| AGV-电梯对接Modbus TCP协议 | | | | | | | |
|----------------------|-------------|-----|------------|-------|---------------|-----|------------------------|
| AGV写入 | | | | 电梯写入 | | | |
| 地址 | 值 | 类型 | 信号 | 地址 | 值 | 类型 | 信号 |
| 40001 | 1 2 3 4 5 6 | int | AGV请求召梯的楼层 | 40011 | 0 1 2 3 4 5 6 | int | 电梯当前平层楼层，电梯未平层为时，值可置为0 |
| 40002 | 1 | int | AGV请求开门 | 40012 | 1 | int | 值为1，表示电梯开门到位 |
| 40003 | 1 | int | AGV请求关门 | 40013 | 1 | int | 值为1，表示电梯关门到位 |
| | | | | 40014 | 1 | int | 值为1，表示电梯是不可用状态 |
| | | | | | | | |

说明：

- 1、通信协议采用Modbus/TCP
- 2、PLC作为通信的服务端，AGV平台作为客户端
- 3、一个地址2字节
- 4、支持一个PLC同时控制多个电梯的信号交互，地址做对应的偏移即可
如一个PLC控制两个电梯TK01，TK02
则地址可如下分配：
TK01:40001~40020
TK02:40021~40040
- 5、左边交互中的地址为相对地址，每个交互段的地址可整体偏移

3.4 串口对接协议

华睿 AMR 与电梯对接, 支持串口方式通讯。

当前方案, 一般是采购康海 601、宇泰或者友人协议转换板; 将电梯输出的 RS485/RS232 转成 TCP/IP 接入 AGV 网络。

串口通信典型标准有 RS232 和 RS485; RS232 和 RS485 为通讯方式, 两者在协议层可以与电梯厂家协商。AMR 与电梯控制需约定协议、发送以及回传报文, 达到给电梯发指令, 以及返回读取电梯状态的目的。

对电梯协议的要求:

- 发送电梯某一楼层的召梯, 电梯就可以响应召梯。
- 持续发送开门的报文, 电梯可以持续保持开门, 不强制关门。
- 电梯只有是开门完全打开, 才能给开门到位的信号。

下面是其他现场已支持的电梯协议; 进行报文的举例说明。其中电梯回复的报文, 根据具体的协议定义, 返回电梯实际状态。

3.4.1 默纳克电梯串口协议



电梯协议如下附件：

[协议转换板上位机串口协议.pdf](#)

电梯协议提供的公司：苏州默纳克控制技术有限公司

AMR 控制电梯时发送的报文如下表所示：

| 调用方式 | 信号类型 | AMR 发送指令 | 电梯回复 |
|---------------------|-------|-------------------------|--|
| 控制电梯指令 (AMR-> 电梯) | 1 楼召梯 | 01 06 4f 0a 00 01 7e dc | 01 06 4f 0a 00 01 7e dc |
| | 2 楼召梯 | 01 06 4f 0a 00 02 3e dd | 01 06 4f 0a 00 02 3e dd |
| | 3 楼召梯 | 01 06 4f 0a 00 04 be df | 01 06 4f 0a 00 04 be df |
| | 4 楼召梯 | 01 06 4f 0a 00 08 be da | 01 06 4f 0a 00 08 be da |
| | 开门 | 01 06 4f 15 00 03 ce db | 01 06 4f 15 00 03 ce db |
| | 关门 | 01 06 4f 15 00 04 8f 19 | 01 06 4f 15 00 04 8f 19 |
| 查询电梯召梯指令 (AMR-> 电梯) | 查询 | 01 03 4f 00 00 14 53 11 | 01 03 14 00 03 00 00 00 02 00 04 00 01 00 00 00 04 00 02 00 00 00 00 64 B6 |

3. 4. 2MCTC-KZ-B0S 通信协议-开放协议



电梯协议如下附件：

MCTC-KZ-B0S通信协议-开放协议V1.3.pdf

电梯协议提供的公司：MCTC-KZ-B0S 的电梯协议转换板

AMR 控制电梯时发送的报文如下表所示：

| 调用方式 | 信号类型 | AMR 发送指令 | 电梯回复 |
|---------------------|-------|-------------------------|--|
| 控制电梯指令 (AMR-> 电梯) | 1 楼召梯 | 01 06 9c 4b 00 01 16 4c | 01 06 9c 4b 00 01 16 4c |
| | 2 楼召梯 | 01 06 9c 4b 00 02 56 4d | 01 06 9c 4b 00 02 56 4d |
| | 3 楼召梯 | 01 06 9c 4b 00 04 d6 4f | 01 06 9c 4b 00 04 d6 4f |
| | 4 楼召梯 | 01 06 9c 4b 00 08 d6 4a | 01 06 9c 4b 00 08 d6 4a |
| | 开门 | 01 06 9c 56 00 03 07 8b | 01 06 9c 56 00 03 07 8b |
| | 关门 | 01 06 9c 56 00 04 46 49 | 01 06 9c 56 00 04 46 49 |
| 查询电梯召梯指令 (AMR-> 电梯) | 查询 | 01 03 9c 41 00 14 3b 81 | 01 03 14 00 03 00 00 00 02 00 04 00 01 00 00 00 04 00 02 00 00 00 00 64 B6 |

3.4.3 宏大电梯协议



AGV智能小车加装方案-202005-Ae0(1).pdf

电梯协议如下附件：

电梯协议提供的公司：宁波宏大电梯有限公司

AMR 控制电梯时发送的报文如下表所示：

| 调用方式 | 信号类型 | AMR 发送指令 | 电梯回复 |
|------------------------|-------|-------------------------------------|--|
| 控制电梯指令 (AMR-> 电梯) | 1 楼召梯 | AB 66 00 00 04 02 00 00 01 F9 03 | AB 66 00 00 04 02 00 00 01 F9 03 |
| | 2 楼召梯 | AB 66 00 00 04 02 00 00 02 F8 03 | AB 66 00 00 04 02 00 00 02 F8 03 |
| | 3 楼召梯 | AB 66 00 00 04 02 00 00 03 F7 03 | AB 66 00 00 04 02 00 00 03 F7 03 |
| | 4 楼召梯 | AB 66 00 00 04 02 00 00 04 F6 03 | AB 66 00 00 04 02 00 00 04 F6 03 |
| | 开门 | AB 66 00 00 03 03 00 10 EA 03 | AB 66 00 00 03 03 00 10 EA 03 |
| | 关门 | AB 66 00 00 03 08 00 10 E5 03 | AB 66 00 00 03 08 00 10 E5 03 |
| 查询电梯召梯指令 (AMR-> 电梯) | 查询 | AB 66 00 00 03 01 00 FF FD 03 | AB 66 00 00 05 81 00 00 01 08 A1 03 |

4 电梯接入说明

华睿 AMR 和电梯的对接，都是 AMR 调度平台自主控制电梯，拥有以下优点：

1. 可以根据与电梯的距离，提前申请召梯，缩短等待时间。
2. 可以根据路径的长短，优先选择最近的电梯使用。
3. 可以根据拥堵情况，自动选择空闲的电梯。
4. 电梯离线或者故障，自主切换正常的电梯使用。
5. 电梯只用响应控制报文，断电或者重启后，即可直接恢复使用任务，无需人工干预。

AMR 对电梯的控制，是把电梯作为一个可执行设备；同一时间，同一个电梯只会有一个 AMR 使用。

当有 AMR 在某一楼层需要使用电梯时，AMR 会判断当前电梯的状态，进行控制指令的发送。

- 电梯在其他楼层开门 → 发送电梯关门指令。
- 电梯在其他楼层关门 → 发送电梯的召梯指令。
- 电梯在 AMR 所需楼层 → 持续发送电梯开门指令，让电梯保持开门。
- AMR 使用电梯完成 → 发送一次关门的指令后不再发送控制的指令。
- 电梯不用关心 AMR 是进电梯的外招还是出电梯的内招，响应控制指令即可。

正常情况，每间隔 2 秒，AMR 会发送一次查询电梯状态的指令到电梯设备。持续不断的获取电梯的状态。当获取不到的时候，会认为电梯离线。

当存在任务时，AMR 则会在查询的状态的间隙，每两秒发送一次控制电梯的指令，进行电梯的控制。可以保证的是：查询报文和控制的报文的发送间隔一定会 >500ms。

控制流程如下：

