

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，阅读后请妥善保存说明书。

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 MODUS-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

The screenshot shows the Postman interface with the following details:

- Request URL:** http://10.35.78.60:7596/ics/lift/controllift
- Method:** POST
- Body (JSON):**

```
1 {
2     "targetFloor": 2,
3     "liftNum": "0001",
4     "status": 1
5 }
```
- Response Status:** 200 OK
- Response Time:** 438 ms
- Response Size:** 216 B
- Response Body (JSON):**

```
1 {"code":1000,"data":"操作成功","desc":"success"}
```

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
		liftNum	10	是	电梯编号
	data	status	int	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	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

The screenshot shows the Postman interface with the following details:

- Request URL:** http://10.35.78.60:7596/ics/lift/queryLift
- Method:** POST
- Body:** JSON (application/json)
Content:

```
{"liftNum": "0001"}
```
- Response:**
 - Status: 200 OK
 - Time: 15 ms
 - Size: 248 B
 - Body (Pretty):

```
1: {  
2:     "code": 1000,  
3:     "data": {  
4:         "liftNum": "0001",  
5:         "status": 2,  
6:         "currentFloor": 1  
7:     },  
8:     "desc": "success"  
9: }
```

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 Modus-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



协议转换板上位机串口协议.pdf

电梯协议如下附件：

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-BOS 通信协议-开放协议



MCTC-KZ-BOS通信协议-开放协议V1.3.pdf

电梯协议如下附件：

电梯协议提供的公司：MCTC-KZ-BOS 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：

