



# 玖行换电站监控系统与云平台 数据接口协议（MQTT）V2

上海玖行能源科技有限公司

2021-10-11

版权所有 侵权必究  
All rights reserved

修订记录			
日期	版本	记录	修改人
2021.04.28	V1.0	建立站控对接玖行平台的 MQTT 通讯协议；	王奇
2021.05.06	V1.1	添加协议 1、换电状态变更；2、换电控制命令；	王奇
2021.05.20	V1.2	调整字段 1、站控上送站控信息；2、充电记录；3、换电记录；	王奇
2021.05.23	V1.3	添加字段 1、换电状态变更；2、换电控制命令；	王奇
2021.05.31	V1.4	添加协议 1、车辆新旧电池状态；	王奇
2021.06.15	V1.5	调整字段 1、换电状态变更；	王奇
2021.06.22	V1.6	调整字段 1、换电记录；2-换电状态变更；	王奇
2021.06.28	V1.7	添加字段 1、故障报警；	王奇
2021.07.05	V1.8	添加协议 1、车辆信息；添加字段：1、实时状态；	王奇
2021.07.14	V1.9	调整字段 1、测量数据；	王奇
2021.07.17	V1.10	添加字段 1、实时状态；	王奇
2021.08.11	V1.11	添加协议 1、机器人状态变更；	王奇
2021.08.18	V1.12	添加协议 1、查询记录流水号；2、召唤记录；	王奇
2021.08.28	V1.13	调整协议 1、查询记录流水号；2、召唤记录；	王奇
2021.08.31	V1.14	调整字段 1、查询记录流水号；2、召唤记录；	王奇
2021.10.11	V2.0	调整通信框架，增加数据内容，优化交互逻辑；	狄军峰
2021.11.17	V2.1	调整数据内容，优化交互逻辑；	王奇
2022.01.17	V2.2	新增电池信息同步功能，换电记录和充电记录增加字段	狄军峰
2022.02.14	V2.3	增加充电远程控制请求	狄军峰
2022.02.25	V2.4	9.5 换电过程实时状态增加“换电步骤描述”； 11.12 回复事件记录查询，结构调整	吴普生
2022.3.15	V2.5	10.1 增加充电启动方式； 11.5 远方充电启动命令（云平台发起）； 11.6 回复远方充电启动命令； 11.7 远方充电停止命令（云平台发起）； 11.8 回复远方充电停止命令	吴普生
2022.4.27	V2.6	5. Topic 格式调整：去除开头 "/"; 7.2 增加约束：状态类周期（变化、召唤）上送时，所有字段都上送，若字段无法获取，需填 null 类型； 9.1 字段 version 语义调整为“换电站软件版本”；费率模型 ID 支持变化上送； 9.2 字段 state 枚举类型定义调整；烟感和消防增加“0-未知”值类型；温度字段类型改为 int；增加 电表读书 字段；所有字段改为必填； 9.4 锁止状态增加“0-未知”值类型； 9.5 增加“换电模式” 字段； 9.7 周期、召唤及变位上送时包含全部充电机状态，格式为 json 数组； 10.5 删除故障描述字段“faultDesc”； 11.15 对更新操作做了补充说明； 11.19 文字“回复”改为“召唤上送”	吴普生

2022.5.11	V2.6.1	9.1 增加架载机版本字段“chgVersion”； 9.3 机器人运行模式 runMode 描述调整； 9.5 换电模式（SwapMode）支持变化上送；增加存车电池仓位 newCabinetNo；增加取车电池仓位 oldCabinetNo； 10.1 充电切换旋钮 chgSwitch 枚举：0-换电；1-充电枪 10.3 换电事件记录增加字段“stationMode”	吴普生
2022.6.1	V2.6.2	10.1 充电切换旋钮 chgSwitch 枚举调整：0-连接器；1-充电枪； 11.19 11.20 新增查询费率模型和回复； 11.21 11.22 新增查询配置信息和回复； 11.23 11.24 新增车辆信息上传和回复；	王奇

---

## 目录

1. 范围 .....	5
2. 术语、定义和缩略语 .....	5
3. 接入规范 .....	5
4. 协议框架 .....	6
5. Topic 定义 .....	7
6. 报文格式 .....	7
7. 通信功能总体说明 .....	8
8. 站控登录云平台 .....	9
9. 状态类通信 .....	10
10. 事件类通信 .....	17
11. 请求与响应类通信 .....	20

## 1. 范围

本协议定义了玖行重卡换电站站级监控系统（以下简称站控）与云平台之间通信的数据和接口规范。

## 2. 术语、定义和缩略语

### 2.1. 缩略语

MQTT: 消息队列遥测传输 (Message Queuing Telemetry Transport)

JSON: JS对象描述 (JavaScript Object Notation)

IP: 互联网协议 (Internet Protocol)

QoS: 服务质量 (Quality of Service)

SSL: 安全套接字层协议 (Secure Sockets Layer Protocol)

TLS: 传输层安全性 (Transport Layer Security Protocol)

## 3. 接入规范

### 3.1. 站控直连云平台

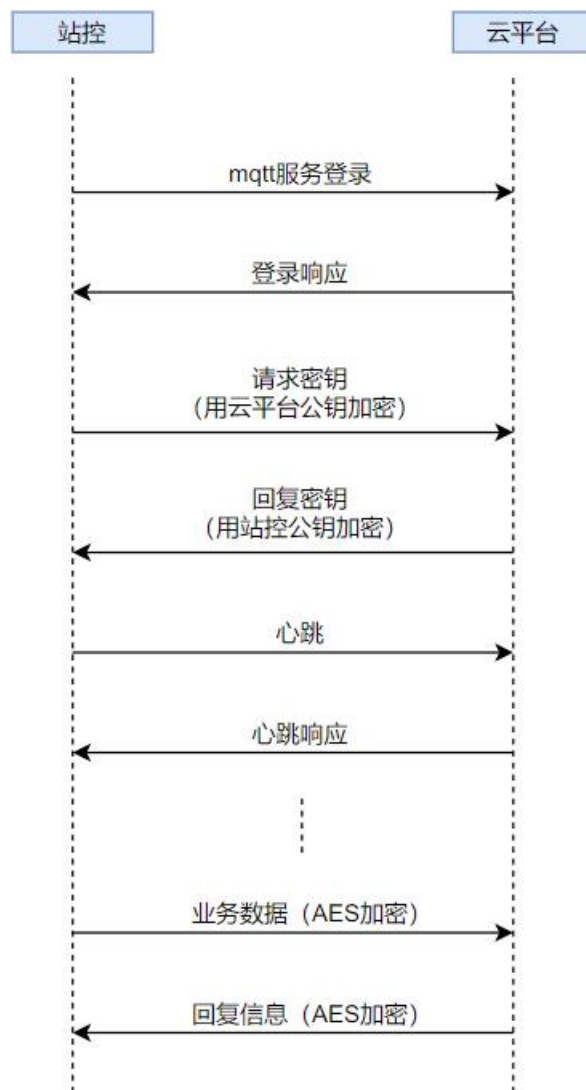
具备TCP/IP连网能力的站控系统，通过站控接口程序与云平台建立远程通信连接，基于MQTT协议实现业务数据的双向交互。

### 3.2. 接入要求

1. 设备身份认证应遵循接入安全要求。

### 3.3. 接入安全

站控接入云平台，需通过身份认证以保证接入安全。采用用户名、密码方式进行身份认证，用户名、密码需要预先配置在站控系统内，用于校验合法。认证成功后，平台会将数据加密密钥、数据加密向量、签名密钥下发到登录设备。



### 3.4. 通信安全

1. 为保证数据在传输中不被污损和窃取，需对网络上传输的数据进行加密。
2. 站控进行业务通信之前应先登录云平台认证。
3. 数据通信基于MQTT协议，Topic定义要包含站点编号，保证站之间消息通信隔离。
4. 站控系统登录后，要主动发起密钥获取请求，该请求报文应使用云平台的公钥进行加密，报文中包含站控系统的公钥，云平台用自己的私钥进行解密，并回复后续用于常规业务报文的AES加密密钥。站控收到回复后，用自己的私钥解密。后续双方业务报文均需要用AES密钥进行加密（对报文整体加密）。
5. 非对称加密采用RSA算法，对称加密采用AES算法的CBC模式，密钥长度均为128bit。

## 4. 协议框架

站控与云平台通信协议遵循网联协议七层模型框架，采用依据TCP/IP之上的MQTT协议进行通信。

本部分的通信协议结构应符合表3的要求。

表 1 通信协议结构

应用功能	初始化	用户进程
MQTT协议传输接口（用户到MQTT的接口）		应用层（第7层）
TCP/IP协议自己（RFC200）		传输层（第4层）
		网络层（第3层）
		链路层（第2层）
		物理层（第1层）
注：第5、6层未使用		

## 5. Topic 定义

TOPIC 格式：业务类别/站点编码/数据方向/报文类型，示例：HCMS/100012/M2S/request。

### □ 业务类别

用于区别不同系统的通信业务，方便再 MQTT 总线上支撑更多业务系统的通信。重卡换电系统的业务类别：HCMS

### □ 数据方向

标识数据发送方向：M2S（下行），S2M（上行），M：Master（主站/云平台），S：Slave（子站/换电站监控系统）。

### □ 站点编码

换电站编码，6 位数字，如 100002

### □ 报文类型

支持如下 6 种类型：

1) state 换电站状态类信息，站控发送，支持变化实时上送、周期上送和查询上送三种方式，云平台无需回复。云平台可根据需要随时向站控系统召唤状态类信息。

2) event 事件类信息，站控发送，包括故障告警事件记录、充换电事件记录等，事件发生时上送，需接收者回复确认，站控 15 秒内收不到回复则要重复发送，直到收到云平台的回复。云平台可通过召唤历史事件流水号的方式，检查事件是否丢失。

3) confirm 事件确认回复，云平台收到事件后的回复信息。

4) request 主动请求，云平台、站控均可发起请求。

5) response 收到请求后，接收者的回复。

6) keepalive 心跳报文，站控周期发送，周期 30 秒，云平台收到后立即回复。报文内容为当前时标字符串：“yyyy-MM-dd hh:mm:ss”。云平台和站控连续 3 个周期收不到对方的任何报文，则认为通信中断。通信中断后，站控不发送心跳外的任何报文，直到收到心跳回复报文。

7) encryptKeyReq 站控发送，请求密钥。

8) encryptKeyResp 云平台回复站控的密钥请求。

## 6. 报文格式

站控与云平台通信的报文采用JSON格式，报文内容包含header、data两个部分，命名规范如下：

变量名、属性名第一个单词首字母小写，剩余单词首字母大写；采用首字母缩写的英文单词大写；

全部使用英文单词，禁止使用拼音；  
每个单词长度尽量不要超过10个字符，否则尽量使用简写；  
单词简写时应尽可能望文知意，以满足易读性为首要选择，其次尽量缩短长度。

除心跳报文外，站控系统与云平台交互的所有报文均以JSON格式描述，请求报文与响应报文采用一致格式，完整报文由两部分组成：报文头部和报文体。其中报文头部规定了通信的基本参数信息，报文体承载通讯数据。

常规业务通信报文内容格式定义如下（不含密钥请求交互报文）：

表 2 站控与平台常规业务通信报文格式

一级 字段名称	一级 字段类型	二级 字段名称	二级 字段类型	是否 必选	描述
header	JSON	version	string	是	协议版本，如：“V2.0”
		timeStamp	string	是	“yyyy-MM-dd hh:mm:ss”，如“2021-01-12 09:12:24”
		index	int	是	1 至 4 字节无符号整形最大值，循环。state、event、request 类报文每帧递增，confirm、response 回复类报文为对应的请求或事件报文的 index。
		function	string	是	功能标识，用于区分 dataBody 域数据定义，见表 3 详细定义
		reason	enum	否	状态类信息上送原因：1-变化上送；2-周期上送；3-召唤上送
dataBody	JSON			否	数据域报文

7. 通信功能总体说明

7.1. 功能要求

站控与平台的通信功能如下：

表 3 站控与平台通信功能列表

序号	报文类型	功能名称	功能标识（function）
1	状态信息类	换电站属性信息	stationInfo
2		换电站状态	stationState
3		换电机器人状态	robotState
4		换电车辆状态	vehicleState
5		换电过程实时状态	swapState
6		车辆新旧电池状态信息	batteryState
7		充电机实时状态	chargerState
8		充电过程实时信息	chargingData
9		送电车辆实时状态	batVehState
10		中转台实时状态	batTableState
11	事件记录类	充电事件记录	chargeRecord



12		充电事件记录确认	chargeRecordConf
13		换电事件记录	swapRecord
14		换电事件记录确认	swapRecordConf
15		故障告警事件记录	faultRecord
18		故障告警事件记录确认	faultRecordConf
19	请求与响应类	本地换电启动请求（站控发起）	localSwapStartReq
20		本地换电启动请求回复	localSwapStartResp
21		远方换电启动命令	remoteSwapStartReq
22		远方换电启动命令回复	remoteSwapStartResp
23		远方充电启动命令	remoteChargeStartReq
24		远方充电启动命令回复	remoteChargeStartResp
25		远方充电停止命令	remoteChargeStopReq
26		远方充电停止命令回复	remoteChargeStopResp
27		事件记录流水号查询	checkRecordSnReq
28		事件记录流水号回复	checkRecordSnResp
29		单条事件记录信息召唤	callRecordReq
30		单条事件记录信息回复	callRecordResp
31		费率模型同步请求	rateModeSyncReq
32		费率模型同步回复	rateModeSyncResp
33		车辆信息同步请求	vehicleSyncReq
34		车辆信息同步回复	vehicleSyncResp
35		电池信息同步	batterySyncReq
36		电池信息同步回复	batterySyncResp
37		费率模型查询请求	checkRateModelReq
38		费率模型查询回复	checkRateModelResp
39		配置信息查询请求	checkConfigInfoReq
40		配置信息查询回复	checkConfigInfoResp
41		车辆信息上传请求	vehicleUploadReq
42		车辆信息上传回复	vehicleUploadResp

## 7.2. 其它约束

- 1、string类型数据采用UTF-8编码格式；
- 2、下文参数表中string类型数据若没有或无法获取，需填""；
- 3、下文参数表中int类型数据若没有或无法获取，需填0。
- 4、状态类周期（变化、召唤）上送时，所有字段都上送。若字段无法获取，需填 null 类型。

## 8. 站控登录云平台

### 8.1. 站控登录 MQTT Server

首先需要在平台中录入换电站基本信息，录入成功后，会生成站点ID（资产码）、登录密码、加密密钥等。

站控使用username/password方式登录云平台MQTT Server。用户名和密码分别为平台生成的站点ID（资产码）和登录密码。

8.2. 站控向平台请求密钥

站控系统登录mqtt服务器后，应首先向云平台请求密钥，报文为JSON格式，且用云平台的公钥进行非对称加密，内容定义如下。

序号	参数名称	定义	数据类型	描述	是否必填
1	站控公钥	publicKey	string	站控系统密钥对的公钥	是

8.3. 平台向站控回复密钥

云平台回复站控系统的密钥请求，报文为JSON格式，用收到的站控公钥进行非对称加密。

序号	参数名称	定义	数据类型	描述	是否必填
1	请求密钥结果	result	enum	1-成功，2-失败。成功时，3、4项必选	是
2	失败原因	error	string	失败原因	否
3	AES 加密密钥	encryptKey	string	AES 加密密钥，128bit	否
4	AES 加密向量	encryptVector	string	CBC 模式加密向量	否
5	平台数字签名	signKey	string	用云平台私钥加密的站点ID，站控收到后用平台公钥解密，比对是否正确	否

9. 状态类通信

状态类报文包含开关量和模拟量数据，按设备类型定义不同的数据包，分别独立上送。上送方式为状态变化上送、周期上送和查询上送：

- 1) 状态变化时，主动上送变化状态量和同一数据包中的必填项。
- 2) 周期可设置较长的时间（根据具体业务确定时长），以减少通信流量。
- 3) 支持查询召唤，方便云平台需要时快速刷新数据。

站控检测到通信连接建立后（收到心跳回复），所有状态类数据主动上送一次。

9.1. 换电站属性信息

换电站全站设备、配置等静态信息。

报文类型：state，报文方向：S2M，功能标识：stationInfo，上送周期：无，dataBody内容定义如下：

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
1	换电站名称	name	string	换电站名称	是	否

2	换电站编号	stationID	string	换电站编号，6 位数字，和 topic 所含编号一致	是	否
3	换电站软件版本	version	string	站控系统软件版本，如：V4.0.2、V4.0.4 等	是	否
4	投运日期	startDate	string	“yyyy-MM-dd”，如：2021-02-22	是	否
5	机器人个数	robotNum	int	换电机器人个数	是	否
6	机器人编号	robotID	string	机器人编号，采用 16 位数字编码；多个机器人时，逗号分隔	是	否
7	充电机个数	chgNum	int	充电机个数	是	否
8	充电机编号	chgID	string	充电机编号，逗号分隔；按仓位号 1 至 chgNum 从低到高排列	是	否
9	车道类型	laneType	enum	1-单车道；2-双车道	是	否
10	费率模型 ID	rateModelID	string	当前费率模型 ID	是	是
11	架载机软件版本	chgVersion	string	充电机软件版本，逗号分隔；按仓位号 1 至 chgNum 从低到高排列	是	否

## 9.2. 站级状态信息

报文类型：state，报文方向：S2M，功能标识：stationState，上送周期：10分钟，dataBody 内容定义如下：

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
1	运行状态	state	enum	1-运营；2-调试；3-检修；	是	是
2	烟感告警信号	smoke	enum	0-未知；1-正常；2-告警，多个烟感时，以逗号分隔，如：2,1,2,0,1,0,1,2，一般和架载机个数相同	是	是
3	消防告警信号	fire	enum	0-未知；1-正常；2-告警	是	是
4	温度	temp	int	换电站室内温度，℃，未接入时传 null	是	否
5	湿度	humid	int	换电站室内湿度，%，未接入时传 null	是	否
6	电表读数	totalElect	float	单位：kWh，未接入时传 null	是	否

## 9.3. 换电机器人状态

报文类型：state，报文方向：S2M，功能标识：robotState，上送周期：5分钟，dataBody 内容定义如下：

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
----	------	------	------	------	------	------

1	机器人编号	robotID	string	机器人编号，采用 16 位数字编码	是	否
2	机器人状态	state	enum	1-待机；2-运行；3-故障；4-离线	是	是
3	机器人故障信息	fault	string	当前存在的故障列表，逗号分隔；线下定期更新故障编码对应错误描述基础表信息	否	是
4	运行模式	runMode	enum	1-就地 2-远程	否	是

#### 9.4. 换电车辆状态

报文类型：state，报文方向：S2M，功能标识：vehicleState，上送周期：5分钟，dataBody 内容定义如下：

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
1	车辆状态	state	enum	1-无车/驶离；2-进站；3-行驶到位，无车/驶离时，无下面的车辆数据上送；其他值时，3、4、5、6 项数据必填	是	是
2	换电车道	lane	enum	1-A 车道；2-B 车道	是	否
3	车辆 VIN	vin	string	17 位车辆识别码或“-”	否	否
4	车辆 RFID 码	rfidCode	string	24 位车辆 rfid 标签数值或“-”	否	否
5	车牌号	plateNo	string	车牌号或“-”	否	否
6	车辆连接状态	vehicleConn	enum	1-未连接；2-已连接，处于连接状态时，7、8、9 项数据必填	否	是
7	锁止状态	lockState	enum	0-未知；1-解锁；2-上锁	否	是
8	车载电池 ID	batID	string	12 位电池编号或“-”	否	否
9	车载电池 SOC	soc	float	%或“-”	否	否
10	在线车辆个数	tboxOnline	int	当前与站控系统建立连接的 tbox 个数	是	是

#### 9.5. 换电过程实时状态

报文类型：state，报文方向：S2M，功能标识：swapState，上送周期：5分钟，dataBody 内容定义如下：

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
1	换电状态	state	enum	1-未开始；2-开始；3-暂停；4-继续；5-终止；6-完成	是	是
2	换电步骤	swapStep	int	当前执行的换电步骤	否	是

3	换电步骤描述	swapStepDesc	string	当前执行的换电步骤描述（字段 2 填入时，也需要填入本字段）	否	是
4	吊具当前位置	swapPlace	enum	0-未知；1-1/2 仓位；2-3/4 仓位；3-5/6 仓位；4-7/8 仓位；5-9/10 仓位；6-11/12 仓位；11-实际车位；	否	是
5	移动台位置	movePlace	enum	0-未知；1-已回归；2-已推出；（移动台位置之间逗号隔开，一般为 8 或者 10）	否	是
6	换电车道	lane	enum	1-A 车道；2-B 车道	是	否
7	车辆 VIN	vin	string	换电重卡 VIN（换电状态为未开始时不上送）	否	否
8	换电流水号	orderSn	string	换电事件唯一编码（换电状态为未开始时不上送）	否	否
9	换电模式	swapMode	int	1-全自动；2-半自动； 换电未开始不上传，其它换电状态下上传	否	否
10	存车电池仓位	newCabinetNo	int	从该电池仓取出一块电池存放到车上	是	否
11	取车电池仓位	oldCabinetNo	int	从车上取下电池放到该仓位	是	否

#### 9.6. 车辆新旧电池状态信息

启动换电后，站控系统上送一次旧（取）、新（存）电池的相关信息。

报文类型：state, 报文方向：S2M, 功能标识：batteryState, 上送周期：无（上送一次），dataBody定义如下：

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
1	电池类型	batType	enum	1-旧（取）电池；2-新（存）电池	是	否
2	车辆 VIN	vin	string		是	否
3	电池仓位	cabinetNo	int		是	否
4	电池箱 ID	batID	string		是	否
5	SOC	soc	float		是	否
6	换电流水号	orderSn	string		是	否
7	换电车道	lane	enum	1-A 车道；2-B 车道	是	否

#### 9.7. 充电机实时状态

周期、召唤及变位上送时包含全部充电机状态，格式为 json 数组。

报文类型：state, 报文方向：S2M, 功能标识：chargerState, 上送周期：5分钟，dataBody内容定义如下：

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
1	充电机编号	chgID	string	充电机编号，采用 16 位数字编码	是	否
2	仓位序号	cabinetNo	int	从 1 至 chgNum（见换电站属性报文定义）	是	否
3	充电机运行状态	chgState	enum	1-待机；2-充电；3-充电完成；4-故障；5-离线	是	是
4	工作模式	workMode	enum	1-普通；2-轮充；3-大功率；4-同车充；5-电池维护；6-柔性充；	否	是
5	急停状态	emergStop	enum	1-急停松开；2-急停打开	否	是
6	柜门	door	enum	1-关闭；2-打开	否	是
7	充电机故障信息	chgFault	string	详见故障代码表；（多个故障之间逗号隔开）	否	是
8	电池仓运行状态	batState	enum	1-正常；2-检修	否	是
9	电池箱连接状态	batConn	enum	1-已连接；2-未连接	否	是
10	电池箱 ID	batID	string	电池箱编号，采用 12 位数字编码，从电池箱获取	否	是
11	电池 SOC	soc	float	%	否	是
12	电池箱故障信息	batFault	string	详见故障代码表；（多个故障之间逗号隔开）	否	是

### 9.8. 充电过程实时信息

有正处于充电状态的充电机时，周期上送。

报文类型：state，报文方向：S2M，功能标识：chargingData，上送周期：10秒（充电时），dataBody内容定义如下：

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
1	当前充电个数	chgNum	int	当前充电机个数	是	否
2	充电实时测量数据列表	chgList	list	参照充电机充电数据结构	是	否

单个充电机充电实时测量数据：

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填	变化上送
1	充电机编号	chgID	string	充电机编号，采用 16 位数字编码	是	否
2	开始充电时间	startTime	string	格式-yyyy-MM-dd hh:mm:ss	是	否
3	充电时长	chgTime	int	秒-s	是	否

4	充电机输出电压	chgOutputVolt	float	单位-V，小数点后一位	是	否
5	充电机输出电流	chgOutputCurr	float	单位-A，小数点后一位	是	否
6	充电电量	chgQty	float	单位-kWh，小数点后一位	是	否
7	电池箱 ID	batID	string		是	否
8	SOC	soc	float		是	否
9	电池箱所在仓位	cabinetNo	int	仓位序号	是	否
10	最高单体电压	batMaxVolt	float	单位-V	是	否
11	最高单体电压组号	batMaxVoltNo	int		是	否
12	最低单体电压	batMinVolt	float	单位-V	否	否
13	最低单体电压组号	batMinVoltNo	int		否	否
14	最高单体温度	batMaxTemp	int	单位-°C	是	否
15	最高单体温度组号	batMaxTempNo	int		是	否
16	最低单体温度	batMinTemp	int	单位-°C	是	否
17	最低单体温度组号	batMinTempNo	int		是	否
18	电压需求	voltDemand	float	单位-V，小数点后一位	是	否
19	电流需求	currDemand	float	单位-A，小数点后一位	是	否
20	充电模式	chgMode	enum	1、恒压充电 2、恒流充电 3、恒功率充电	是	否
21	剩余充电时长	remainderChgTime	int	单位-min 从 BMS 获取	是	否
22	电池包个数	batPackCnt	uint32	现有 8 个电池包	否	否
23	单体电压总个数	batCellVoltCnt	int32		否	否
24	单体电压	batCellVoltList	list<float>	单位-V （8 个电池包，每个电池包 48 个单体）	否	否
25	探针温度总个数	probeTempCnt	int32		否	否
26	探针温度	probeTempList	list<int32>	单位-°C （8 个电池包，每个电池包 8 个探针）	否	否

## 9.9. 送电车辆实时状态

该功能仅用于配送式换电站。送电车辆到达换电站后，与站控系统连接，通过站控系统上传数据。

报文类型：state，报文方向：S2M，功能标识：batVehState，上送周期（3分钟），dataBody内容定义如下：

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
1	车辆状态	state	enum	1-无车/驶离；2-进站；3-行驶到位	是	是
2	挂车 vin	vin	string	车辆识别码或“-”	否	否
3	挂车车牌	plateNo	string	车牌号或“-”	否	否
4	车辆连接状态	vehicleConn	enum	1-未连接；2-已连接，车辆连接时，下面电池信息为必选	否	是
5	挂车电池仓位个数	cabinetNum	int	一般 8 个	否	否
6	电池信息	batList	list	各电池仓位的电池信息，详细定义见下表	否	是

电池信息数据定义

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
1	仓位号	cabinetNo	int	仓位序号，1 至 8	是	否
2	有无电池	batConn	enum	1-有；2-无	否	否
3	锁止状态	lock	enum	1-解锁；2-上锁	否	是
4	电池 ID	batID	string	电池箱编号，采用 12 位数字编码，从电池箱获取	否	是
5	电池 SOC	soc	float	%	否	否

### 9.10. 中转台实时状态

该功能仅用于配送式换电站。

报文类型：state，报文方向：S2M，功能标识：batTableState，dataBody内容定义如下：

序号	数据名称	数据标识	数据类型	数据描述	是否必填	变化上送
1	当前供电来源	powerSrc	enum	0-外部；1-1 号台；2-2 号台	是	是
2	1 号台有无电池	batConn1	enum	1-有；2-无；有电池时，3、4 项必填	是	是
3	1 号台电池 ID	batID1	string	电池箱编码或“-”	否	否
4	1 号台电池 SOC	soc1	float	%或“-”	否	否
5	2 号台有无电池	batConn2	enum	1-有电池；2-无电池，有电池时，6、7 项必填	是	是
6	2 号台电池 ID	batID2	string	电池 ID 或“-”	否	否



7	2 号台电池 SOC	soc2	float	%或“-”	否	否
---	------------	------	-------	-------	---	---

## 10. 事件类通信

站控系统发生相应事件后，应主动发送事件信息，云平台收到后应回复确认，站控系统针对每一类事件为一个队列，同一类事件 15 秒内没有收到回复，应重复发送，直到收到云平台回复，再继续发送下一个事件，不同类型的事件发送不受影响。

### 10.1. 充电事件记录

每次充电完成后，站控系统要上送充电事件记录。

报文类型：event，报文方向：S2M，功能标识：chargeRecord，dataBody内容定义如下：

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	充电机编号	equipNo	string	充电机编号，采用 16 位数字编码	是
2	充电流水号	orderSn	string		是
3	充电枪编号	gunNo	int		是
4	开始时间	startTime	string	格式-yyyy-MM-dd hh:mm:ss	是
5	结束时间	stopTime	string	格式-yyyy-MM-dd hh:mm:ss	是
6	开始 SOC	startSoc	float		是
7	结束 SOC	stopSoc	float		是
8	充电电量	electAmount	float	单位-kWh	是
9	电表起始值	startElect	float	单位-kWh	是
10	电表终止值	stopElect	float	单位-kWh	是
11	充电时长	chgTime	int	单位-s	是
12	电池箱 ID	batID	string		是
13	车牌号	plateNo	string	换下该块电池的重卡车牌（4 代站）/配送式换电挂车车牌（5 代站）	是
14	VIN 号	vin	string	换下该块电池的重卡 VIN（4 代站）/配送式换电挂车识别码（5 代站）	是
17	停止充电原因	stopReason	int	停止原因代码	是
18	尖时段电量	sharpElect	float	单位-kWh	是
19	峰时段电量	peakElect	float	单位-kWh	是
20	平时段电量	flatElect	float	单位-kWh	是
21	谷时段电量	valleyElect	float	单位-kWh	是
22	费率模型 ID	rateModelID	string	费率模型 ID，采用 40 位以下数字编码	是

23	电量时段列表	detailsList	list	参照电量时段数据定义	是
24	换电流水号	swapSn	string	换电记录流水号	是
25	充电切换旋钮	chgSwitch	enum	0-连接器；1-充电枪；	是
26	充电启动方式	startType	enum	1-站控自动启动，2-站控手动启动，3-架载机手动启动，4-云平台启动	是

电量时段数据定义

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	费率类型	rateType	enum	1-尖；2-峰；3-平；4-谷	是
2	开始时间	startTime	string	格式-yyyy-MM-dd hh:mm:ss	是
3	结束时间	stopTime	string	格式-yyyy-MM-dd hh:mm:ss	是
4	充电电量	elect	float	单位-kWh	是

## 10.2. 充电记录回复

报文类型：confirm，报文方向：M2S，功能标识：chargeRecordConf，dataBody内容定义如下：

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	充电流水号	orderSn	string		是
2	结果	result	enum	1-成功 2-失败	是
3	失败原因	error	string	错误信息	否

## 10.3. 换电事件记录

每次换电完成后，上送该事件记录

报文类型：event，报文方向：S2M，功能标识：swapRecord，dataBody内容定义如下：

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	机器人编号	equipNo	string	机器人编号，采用 16 位数字编码	是
2	换电流水号	orderSn	string		是
3	开始时间	startTime	string	格式-yyyy-MM-dd hh:mm:ss	是
4	结束时间	stopTime	string	格式-yyyy-MM-dd hh:mm:ss	是
5	VIN 号	vin	string	换电重卡 VIN	是
6	RFID 码	rfidCode	string	RFID 码	是
7	车牌号	plateNo	string	换电重卡车牌	是

8	存车电池箱 ID	newBatID	string	车辆换上的电池所在电池箱 ID	是
9	存车电池仓位	newCabinetNo	int		是
10	存车电池 Soc	newBatSoc	float		是
11	取车电池箱 ID	oldBatID	string	车辆换下的电池所在电池箱 ID	是
12	取车电池仓位	oldCabinetNo	int		是
13	取车电池 Soc	oldBatSoc	float		是
14	换电类型	swapType	enum	1-换仓；2-换电；	是
15	换电模式	swapMode	enum	1-全自动；2-半自动；3-人工干预	是
16	换电启动方式	swapStartType	enum	0-站控界面； 1-离线二维码，不鉴权； 2-离线二维码，只鉴权； 3-离线二维码，鉴权且加密； 4-离线二维码，云鉴权； 17-微信小程序；	是
16	换电车道	lane	enum	0-无；1-A 车道；2-B 车道；	是
17	人员 ID	userID	string	换电司机的识别信息，无时填“-”	是
18	站点工况	stationMode	enum	1-运营；2-测试；3-检修	是

#### 10.4. 换电记录回复

报文类型：confirm，报文方向：M2S，功能标识：swapRecordConf，dataBody内容定义如下：

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	换电流水号	orderSn	string	和站控上送的保持一致	是
2	结果	result	enum	1-成功 2-失败	是
3	失败原因	reason	string		否

#### 10.5. 故障告警事件记录

报文类型：event，报文方向：S2M，功能标识：faultRecord，dataBody内容定义如下：

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	故障类型	faultType	enum	1-发生；2-恢复	是
2	故障流水号	orderSn	string	站控生成，32 位编码	是
3	设备编号	equipNo	string	充电机编号、机器人编号	是

4	设备类型	equipType	enum	1-充电机；2-机器人	是
5	故障代码	faultCode	string	故障代码	是
7	故障时间	faultTime	string	故障时间 格式-yyyy-MM-dd hh:mm:ss	是

#### 10.6. 故障告警事件回复

报文类型：confirm，报文方向：M2S，功能标识：faultRecordConf，dataBody内容定义如下：

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	故障流水号	orderSn	string		是
2	结果	result	enum	1-成功 2-失败	是
3	失败原因	reason	string		否

#### 11. 请求与响应类通信

云平台 and 站控均可发起请求，接收者应回复响应报文，回复的报文头中 index 为相应的请求报文的 index，发送请求的设备可据此匹配对应的命令。回复信息较长时，可分帧回复。

##### 11.1. 本地换电启动请求（站控发起）

本地二维码或按键启动换电时，站控向云平台发送启动请求，云平台回复是否允许本次换电。换仓不需要请求。断网情况下，无需往云平台发送是否允许本次换电要求。

报文类型：request，方向：S2M，功能标识:localSwapStartReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	VIN 号	vin	string	车辆识别码	是
2	RFID 码	rfidCode	string	RFID 码	是
3	车牌号	plateNo	string	车牌号	否
4	换电车道	lane	enum	1-A 车道；2-B 车道	是
5	人员信息	userID	string	启动换电的司机识别信息	否

##### 11.2. 回复本地换电启动请求

报文类型：response，方向：M2S，功能标识:localSwapStartResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	VIN 号	vin	string	车辆识别码	是
2	RFID 码	rfidCode	string	RFID 码	是
3	车牌号	plateNo	string	车牌号	否
4	结果	result	enum	1-允许 2-不允许	是
5	不允许原因	reason	string	具体原因	否

##### 11.3. 远方换电启动命令（云平台发起）

云平台收到手机小程序发起的换电启动后，下发给站控系统的换电启动命令。

报文类型：request，方向：M2S，功能标识:remoteSwapStartReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	VIN 号	vin	string	车辆识别码	是
2	RFID 码	rfidCode	string	RFID 码	是
3	车牌号	plateNo	string	车牌号	是
4	车道号	lane	enum	1-A 车道、2-B 车道	是
5	人员 ID	userID	string	启动换电的人员识别码	否

#### 11.4. 回复远方换电启动命令

站控收到命令后，根据本地换电条件是否满足，给平台回复。

报文类型：response，方向：S2M，功能标识:remoteSwapStartResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	VIN 号	vin	string	车辆识别码，来自云平台下发的请求	是
2	RFID 码	rfidCode	string	RFID 码	是
3	车牌号	plateNo	string	车牌号	是
4	结果	result	enum	1-成功；2-失败	是
5	失败原因	reason	int	1-站控本地模式；2-换电设备本地模式；3-停车不到位；4-RFID 不一致；5-车机未连接；6-换电中；7-RFID 未读取到；8-无可用电池；	否
6	换电流水号	orderSn	string	失败时不上送	否

#### 11.5. 远方充电启动命令（云平台发起）

云平台收到手机小程序发起的充电启动后，下发给站控系统的充电启动命令。该命令目前仅支持枪线充电模式，当架载机为站内机上电池充电模式时，将回复失败。

报文类型：request，方向：M2S，功能标识:remoteChargeStartReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	充电机编号	chglID	string	充电机编码，采用 16 位数字编码	是
2	枪编号	gunNo	int	0-A 枪，1-B 枪	是

#### 11.6. 回复远方充电启动命令

站控收到命令后，根据本地充电条件是否满足，给平台回复。

报文类型：response，方向：S2M，功能标识:remoteChargeStartResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	启动结果	result	int	1-充电启动成功，2-充电启动失败	是
2	充电机编号	chglD	string	充电机编码，采用 16 位数字编码	是
3	枪编号	gunNo	int	0-A 枪，1-B 枪	是
4	充电流水号	orderSn	string	充电启动成功时回复	否
5	失败原因	reason	int	1-架载机为非枪线充电模式（目前仅支持枪线充电可远程控制）；2-当前已在充电；3-电池已满电；4-架载机离线；5 架载机故障；6-下行命令参数异常（编号错误）	否

#### 11.7. 远方充电停止命令（云平台发起）

云平台收到手机小程序发起的充电停止请求后，下发给站控系统的充电停止命令。

报文类型：request，方向：M2S，功能标识:remoteChargeStopReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	充电机编号	chglD	string	充电机编码，采用 16 位数字编码	是
2	枪编号	gunNo	int	0-A 枪，1-B 枪	是

#### 11.8. 回复远方充电停止命令

站控收到命令后，根据本地充电条件是否满足，给平台回复。

报文类型：response，方向：S2M，功能标识:remoteChargeStopResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	启动结果	result	int	1-充电停止成功，2-充电停止失败	是
2	充电机编号	chglD	string	充电机编码，采用 16 位数字编码	是
3	枪编号	gunNo	int	0-A 枪，1-B 枪	是
5	失败原因	reason	int	1-架载机为非枪线充电模式（目前仅支持枪线充电可远程控制）；2-当前未在充电；3-架载机离线；4-下行命令参数异常（编号错误）	否

#### 11.9. 查询事件记录流水号

平台发起查询某个时间周期内的事件记录流水号

报文类型：request，方向：M2S，功能标识:checkRecordSnReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	记录类型	type	enum	1-充电；2-换电；3-故障	是

2	开始时间	startTime	string	格式-yyyy-MM-dd hh:mm:ss	是
3	结束时间	stopTime	string	格式-yyyy-MM-dd hh:mm:ss	是

注：开始时间（startTime）和结束时间（stopTime）之间最长 7 天。

#### 11.10. 回复事件记录流水号查询

报文类型：response，方向：S2M，功能标识:checkRecordSnResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	记录类型	type	enum	1-充电；2-换电；3-故障	是
2	总个数	totalNum	int	查询条件内的总个数	是
3	当前页码	pageIndex	int	从 1 开始，递增	是
4	当前页个数	orderNum	int	当前页包含的事件流水号个数（最大每页 1000 个）	是
5	流水号	orderSnList	array[String]	事件记录流水号数组	是
6	是否还有后续页	moreFollow	enum	1-无后续；2-还有后续页	是

#### 11.11. 查询单个事件记录

报文类型：request，方向：M2S，功能标识:callRecordReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	记录类型	type	enum	1-充电；2-换电；3-故障	是
2	流水号	orderSn	String	订单流水号	是

#### 11.12. 回复事件记录查询

报文类型：response，方向：S2M，功能标识:callRecordResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	记录类型	type	enum	1-充电；2-换电；3-故障	是
2	事件记录内容	recordInfo	object	和前面具体事件记录上送的数据域一致	是

#### 11.13. 费率模型同步

平台下发费率模型，站控转发到充电桩，并根据最新的费率模型进行计算电量和费用。

报文类型：request，方向：M2S，功能标识:rateModeSyncReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	费率模型 ID	rateModelID	string	费率模型 ID，采用数字编码，最多 40 位	是
2	费率信息列表	rateList	list	参照费率信息数据结构	是
3	费率时段列表	rateDetailsList	list	参照费率时段数据结构	是

费率信息数据结构：

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	费率类型	rateType	enum	1-尖；2-峰；3-平；4-谷	是
2	电费单价	electPrice	float		是
3	服务费单价	servicePrice	float		是

费率时段数据结构：

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	费率类型	rateType	enum	1-尖；2-峰；3-平；4-谷	是
2	费率索引	index	int	索引从 0 开始	是
3	开始时间	startTime	string	格式-hh:mm	是
4	结束时间	stopTime	string	格式-hh:mm	是

11.14. 回复费率模型同步

平台下发费率模型，站控转发到充电桩，并根据最新的费率模型进行计算电量和费用。

报文类型：response，方向：S2M，功能标识:rateModeSyncResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	费率模型 ID	rateModelID	string	费率模型 ID，采用数字编码，最多 40 位	是
2	结果	result	enum	1-成功 2-失败	是
3	原因	reason	int		否

11.15. 车辆信息同步

云平台将录入的车辆信息下发到站控系统。在断网的情况下，允许换电站本地增加车辆信息。

报文类型：request，方向：M2S，功能标识:vehicleSyncReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	操作类型	operType	enum	1-添加（VIN 已存在时，更新该车其他数据）；2-删除；3-更新（VIN 不存在时，回复失败）；4-全部同步，全部同步时，站控删除原有车辆信息，存储本次下发的车辆信息	是
2	车辆列表	vehicleList	list	参照车辆数据结构	是

车辆数据

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	VIN 号	vin	string		是
2	车牌号	plateNo	string	车牌号	否



3	车队	fleet	string	车队	否
4	RFID 码	rfidCode	string	RFID 码	否

#### 11.16. 回复车辆信息同步

报文类型: response, 方向: S2M, 功能标识: vehicleSyncResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	结果	result	enum	1-成功; 2-失败	是
2	失败原因	reason	string		否

#### 11.17. 电池信息同步

云平台将录入的电池信息下发到站控系统。在断网的情况下, 允许换电站本地增加电池信息。

报文类型: request, 方向: M2S, 功能标识: batterySyncReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	操作类型	operType	enum	1-添加(电池 sn 已存在时, 则不做处理); 2-删除; 3-全部同步, 全部同步时, 站控删除原有电池信息, 存储本次下发的电池信息	是
2	电池列表	batteryList	List<String>	电池 ID 列表	是

#### 11.18. 回复电池信息同步

报文类型: response, 方向: S2M, 功能标识: batterySyncResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	结果	result	enum	1-成功; 2-失败	是
2	失败原因	reason	string	电池 ID 列表	否

#### 11.19. 查询费率模型

平台发起查询站控费率模型 ID 的费率信息。

报文类型: request, 方向: M2S, 功能标识: checkRateModelReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	费率模型 ID	rateModelID	string	费率模型 ID, 采用数字编码, 最多 40 位	是

#### 11.20. 回复费率模型查询

报文类型: response, 方向: S2M, 功能标识:checkRateModelResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	费率模型 ID	rateModelID	string	费率模型 ID, 采用数字编码, 最多 40 位	是
2	费率信息列表	rateList	list	参照费率信息数据结构	是
3	费率时段列表	rateDetailsList	list	参照费率时段数据结构	是

费率信息数据结构:

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	费率类型	rateType	enum	1-尖; 2-峰; 3-平; 4-谷	是
2	电费单价	electPrice	float		是
3	服务费单价	servicePrice	float		是

费率时段数据结构:

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	费率类型	rateType	enum	1-尖; 2-峰; 3-平; 4-谷	是
2	费率索引	index	int	索引从 0 开始	是
3	开始时间	startTime	string	格式-hh:mm	是
4	结束时间	stopTime	string	格式-hh:mm	是

#### 11.21. 查询配置信息

平台发起查询车辆、电池等的配置信息。

报文类型: request, 方向: M2S, 功能标识:checkConfigInfoReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	信息类型	type	enum	1-车辆; 2-电池;	是

#### 11.22. 回复配置信息查询

报文类型: response, 方向: S2M, 功能标识:checkConfigInfoResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	信息类型	type	enum	1-车辆; 2-电池;	是
2	总个数	totalNum	int	查询条件内的总个数	是
3	当前页码	pageIndex	int	从 1 开始, 递增	是
4	当前页个数	infoNum	int	当前页包含的信息个数(最大每页 100 个)	是
5	列表	list	List	type = 1 参照车辆数据结构; type = 2 参照电池数据结构;	是
6	是否还有后续页	moreFollow	enum	1-无后续; 2-还有后续页	是

车辆数据

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	VIN 号	vin	string		是
2	车牌号	plateNo	string	车牌号	否
3	车队	fleet	string	车队	否
4	RFID 码	rfidCode	string	RFID 码	否

#### 电池数据

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	电池 ID	batID	string	电池箱编号，采用 12 位数字编码，从电池箱获取	否

#### 11.23. 车辆信息上传

站控将录入的车辆信息上传到云平台。站控的车辆信息有变动时，在联网情况下将车辆信息同步至云平台。

报文类型：request，方向：S2M，功能标识:vehicleUploadReq

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	操作类型	operType	enum	1-添加（VIN 已存在时，更新该车其他数据）；2-删除；3-更新（VIN 不存在时，回复失败）；4-全部同步，全部同步时，站控删除原有车辆信息，存储本次下发的车辆信息	是
2	车辆列表	vehicleList	list	参照车辆数据结构	是

#### 车辆数据

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	VIN 号	vin	string		是
2	车牌号	plateNo	string	车牌号	否
3	车队	fleet	string	车队	否
4	RFID 码	rfidCode	string	RFID 码	否

#### 11.24. 回复车辆信息上传

报文类型：response，方向：M2S，功能标识:vehicleUploadResp

序号	参数名称	定义	数据类型	备注	是否必填
1	结果	result	enum	1-成功；2-失败	是
2	失败原因	reason	string		否

---

### 11.25. 状态信息召唤

云平台可根据需要，随时下发状态类信息的召唤请求，站控系统回复相应数据包（包含包内定义的全部数据），报文头中发送原因 **reason** 为 3（召唤上送），**index** 和收到的请求报文一致。

功能标识为原状态类报文的功能标识加后缀“Call”。下行请求报文中无 **dataBody** 部分。