



中华人民共和国国家标准

GB/T 38775.2—2020

电动汽车无线充电系统 第2部分：车载充电机和无线 充电设备之间的通信协议

Electric vehicle wireless power transfer—Part 2: Communication
protocols between on-board charger and wireless power transfer device

2020-04-28 发布

2020-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 无线充电系统	3
6 无线充电管理通信流程	6
7 接口消息定义	26
8 参数定义	38
参考文献	55

前 言

GB/T 38775《电动汽车无线充电系统》分为以下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：车载充电机和无线充电设备之间的通信协议；
- 第 3 部分：特殊要求；
- 第 4 部分：电磁环境限值与测试方法。

本部分为 GB/T 38775 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国电力企业联合会提出并归口。

本部分起草单位：中国电力科学研究院有限公司、中国电力企业联合会、中兴新能源汽车有限责任公司、国网江西省电力有限公司电力科学研究院、中国汽车技术研究中心、浙江万安科技股份有限公司、中惠创智无线供电技术有限公司、许继电源有限公司、国网冀北电力公司电力科学研究院、国网上海市电力公司电力科学研究院、国网江苏省电力有限公司、上海汽车集团股份有限公司、浙江吉利汽车研究院有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、清华大学、天津工业大学、东南大学、上海电器科学研究所(集团)有限公司。

本部分主要起草人：王松岑、刘永东、葛得辉、黄晓华、胡超、马建伟、王阳、张晓丽、黄旻、王成亮、范瑞祥、袁瑞铭、魏斌、李妮、陈锋、焦来磊、徐翀。



引 言

本文件的发布机构提请注意,声明符合本文件时,可能涉及 5.1、5.2、5.4、6、7.5.8 与其对应内容相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构保证,他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下,就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得:

专利持有人姓名:Witricity 公司

地址:57 Water Street, Watertown, MA, USA

专利持有人姓名:中兴新能源汽车有限责任公司

地址:广东省深圳市南山区中兴通讯西丽工业园研一楼

专利持有人姓名:中惠创智无线供电技术有限公司

地址:山东省烟台市莱山区明达西路 11 号

专利持有人姓名:厦门新页科技有限公司/厦门新页电气有限公司

地址:厦门市思明区金山路 8 号和盛大厦 11 层

专利持有人姓名:华为技术有限公司

地址:深圳市龙岗区坂田华为基地

请注意除上述专利外,本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

电动汽车无线充电系统

第2部分:车载充电机和无线充电设备之间的通信协议

1 范围

GB/T 38775 的本部分规定了电动汽车静态无线充电系统地面通信控制单元(CSU)与车载通信控制单元(IVU)之间实现无线充电控制的通信协议;亦规定了无线充电控制管理系统(WCCMS)参与无线充电控制的通信协议。

本部分适用于地面通信控制单元(CSU)与控制管理系统(WCCMS)之间,以及车载通信控制单元(IVU)与地面通信控制单元(CSU)之间的管理和控制。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 38775.1—2020 电动汽车无线充电系统 第1部分:通用要求

GB/T 38775.3—2020 电动汽车无线充电系统 第3部分:特殊要求

中华人民共和国无线电频率划分规定(中华人民共和国工业和信息化部令第46号)

IEEE Std 802.11™ IEEE 信息技术标注 系统间的通信及信息交互 局域网 特殊要求:第11部分:无线局域网媒体访问控制(MAC)和物理层(PHY)规范[IEEE Standard for Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements; Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications]

3 术语和定义

GB/T 38775.1—2020 和 GB/T 38775.3—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车位标识 charging spot identification

用于识别车位的唯一信息。

3.2

车位信息 charging spot information

地面系统中充电车位的车位标识以及线圈信息。

3.3

线圈信息 coil information

由线圈角色、标识、类型、功率、频率信息组成的表示线圈身份及参数的信息。

3.4

地面系统信息 ground facilities information

由车位信息、地面通信控制单元(CSU)、功率发送控制器(PTC)、功率因数校正(PFC)的软硬件版本信息、地面通信控制单元(CSU)和功率发送控制器(PTC)的绑定关系、功率发送控制器(PTC)和充电位的绑定关系组成的表示地面系统身份及功能的信息。

3.5

充电状态 charging state

电动汽车连接充电系统后的状态,包括充电和未充电两种状态。

3.6

车辆系统信息 vehicle system information

由车辆系统中车载通信控制单元(IVU)、功率接收控制器(PPC)的软硬件版本信息组成的表示车辆系统身份及功能的信息。

3.7

车辆状态 vehicle state

用于表示车辆无线充电过程中车载设备以及车辆行驶的状态,主要包括车载通信控制单元(IVU)状态、车辆行驶模式等信息,当出现故障的时候还包括对应的故障值,以及功率接收控制器(PPC)充电电量等信息。

3.8

保活 keep alive

确认两个通信节点之间是否处于连接状态的机制。在通信协议中,允许有通信连接的设备定期向该连接的对等方发送不含数据的空段。如果连接仍然有效,对方设备会响应一个包含确认的段。如果无效,对方设备将回应一个连接复位段。

3.9

通信模式 A case A communication

地面通信控制单元(CSU)与车载通信控制单元(IVU)之间进行通信并进行数据交换的模式。

3.10

通信模式 B case B communication

地面通信控制单元(CSU)、车载通信控制单元(IVU)及无线充电控制管理系统(WCCMS)之间进行通信并进行数据交换的模式。

3.11

中点电压 midpoint voltage

副边设备输出的电压值。

3.12

缓启动状态 slow start condition

电压或电流以一定的斜率逐渐上升的状态。

3.13

PFC 更新状态 update state of PFC

PFC 软件处于更新时的状态。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CSU:地面通信控制单元(Communication Service Unit)

IVU: 车载通信控制单元(In-Vehicle Unit)

PFC: 功率因数校正(Power Factor Correction)

PPC: 功率接收控制器(Power Pickup Controller)

PrC: 原边线圈(Primary Coil)

PTC: 功率发送控制器(Power Transmit Controller)

PuC: 副边线圈(Pick Up Coil)

UDP: 用户数据报协议(User Datagram Protocol)

WCCMS: 无线充电控制管理系统(Wireless Charging Control Management System)

5 无线充电系统

5.1 概述

无线充电系统在结构上分为地面设备和车载设备,二者之间无直接物理连接。在无线充电过程中,地面设备和车载设备之间应通过无线通信来交互信息,以实现充电过程的控制与管理。

无线充电系统运行过程中,CSU 应通过 IVU 与电动汽车车辆控制系统进行有效通信,以实现充电过程的安全监控。

通信模式 B 时,无线充电系统应具有网络端远程综合管理能力,CSU 应具备与 WCCMS 进行数据通信的接口。

无线充电系统包括地面系统和车辆系统两部分:

- a) 地面系统:包括 WCCMS、CSU、PTC、PFC 和 PrC 等设备;
- b) 车辆系统:包括车辆控制系统、IVU、PPC 以及 PuC 等设备。

管理和通信系统包括 WCCMS、CSU 和 IVU 等通信单元。PTC、PrC、PPC 和 PuC 组成无线能量传输系统,实现电能从地面系统通过无线接口传输到车辆系统。地面系统的 PTC 和车辆系统的 PPC 通过管理和通信系统进行互通和通信。图 1 是无线充电系统的架构图。

PPC 和车辆控制系统之间可有通信接口。

注:本标准暂不支持管理和通信系统跨多个运营商的场景。

5) 检查原边线圈和副边线圈是否匹配。

通信模式 B 时,CSU 还应具备以下功能:

- 1) 负责地面系统和 WCCMS 通信;
- 2) 向 WCCMS 上报充电状态。

c) IVU:车载通信控制单元,实现无线充电车载部分的控制,与 PPC 完成信令交互,并与 CSU 完成信令交互。IVU 应具备以下功能:

- 1) 负责与地面系统中 CSU 以及车辆控制系统的通信;
- 2) 监测 PPC、车辆控制系统故障以及异常事件;
- 3) 和 CSU 之间转发 PPC、PTC 数据;

通信模式 B 时,IVU 应提供 WCCMS 所需信息。

IVU 可提供用户进行无线充电控制和状态监控的人机界面的接口。

5.3 物理层协议

CI 接口的通信物理层应符合 IEEE Std 802.11™ 的规定。

注 1: IEEE Std 802.11™ 是通过 HT APs 或者 HT STAs 实施的。

注 2: HT STA 的功能在 IEEE Std 802.11™:2012 的 4.3.10 给出了详细规定,HT AP 是与 HT STA 具有相同功能的访问节点。

5.4 通信接口

无线充电系统具有以下接口:

- a) WI 接口(可选):WCCMS 和 IVU 之间的接口,该接口也可表示 IVU 通过 CSU 间接连接 WCCMS,主要功能包括 IVU 的注册、信息上报以及发起开始充电请求、保活。充电模式 B 时可建立 WI 接口。
- b) WC 接口:WCCMS 和 CSU 之间的接口,主要功能包括 CSU 的注册、信息上报和保活,以及 WCCMS 利用该接口向 CSU 发起充电命令。充电模式 B 时应建立 WC 接口。
- c) CI 接口:CSU 和 IVU 之间的接口,包括两个逻辑接口:控制信令接口和数据接口。控制信令接口主要提供 CSU 和 IVU 之间的充电控制功能,数据接口提供包括 IVU 寻找 CSU 的 IP 地址,PTC 和 PPC 之间数据通信的承载以及保活。
- d) 其他接口:车辆系统中 IVU 和 PPC 之间的接口是内部接口。地面系统中 CSU 和 PTC 之间的接口是内部接口。

5.5 CSU、PTC 和 PrC 之间的关系

图 2 为 CSU、PTC 和 PrC 之间的关系示意图,一个 CSU 可控制多个 PTC,一个 PTC 只能由一个 CSU 进行控制。

PTC 可通过可控开关器件为一个指定的 PrC 供电,PTC 亦可通过设定好可控开关器件,同时为多个 PrC 供电,可控开关器件的控制应由 CSU 执行。

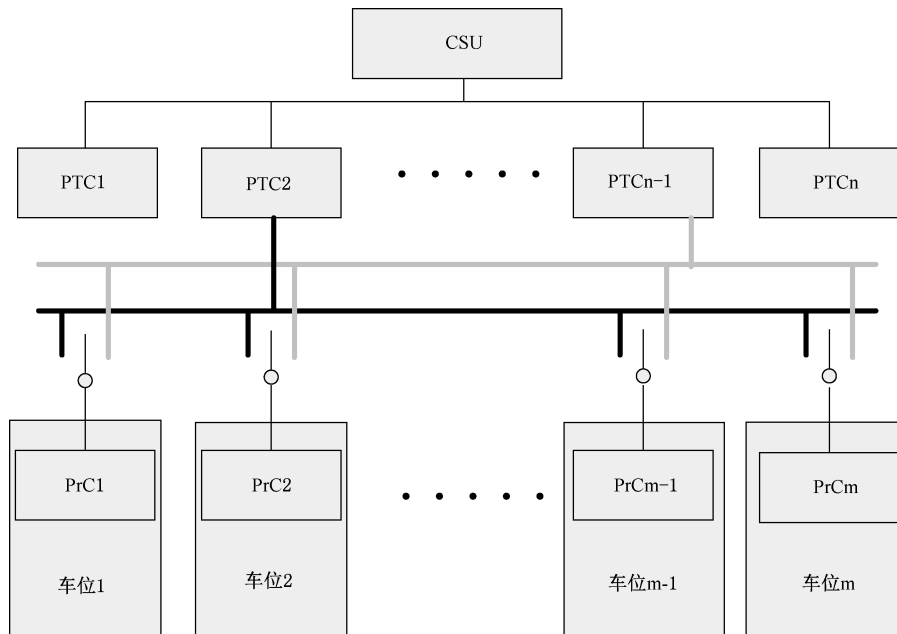


图 2 CSU、PTC 和 PrC 之间的关系

5.6 安全

IVU 和 CSU 应检查设备信息完整性,以防止被修改。

IVU 和 CSU 之间的控制信令应进行完整性保护和加密保护。

IVU 和 CSU 之间数据接口转发的 PTC 和 PPC 数据宜进行完整性保护。

WCCMS 应对 IVU 及 CSU 进行用户鉴权和设备鉴权,以防止非授权用户或设备接入。

IVU、CSU 和 WCCMS 之间的信令应进行完整保护和加密保护。

6 无线充电管理通信流程

6.1 充电总体流程

电动汽车无线充电系统的正常充电流程如图 3 所示,车载侧和地面侧设备的充电流程共 4 个状态,分别为通信未连接、通信连接、待机、充电:

- a) 通信未连接:地面、车载侧设备功率模块部分待机,等待指令下达后可进行能量传输,但通信连接未建立。该状态下,通信单元处于工作状态。
- b) 通信连接:各通信单元建立了通信连接,但能量未开始传输。该状态下,系统在完成地面、车载侧的互操作性检测、认证鉴权处理、对位检测等流程后进入空载待机状态。

注 1: 系统在对位检测时,如车辆侧提出要求也可发送与对位相关的信号。

注 2: 互操作性检测、认证鉴权处理也可在车辆进入充电位过程中完成。

- c) 待机:系统进行地面、车载侧的互操作性检测、认证鉴权处理、对位检测已结束,但还未开始能量传输。系统完成能量传输前提条件的判断,等待执行能量传输指令。
- d) 充电:接收到启动充电指令,根据车辆控制系统下达的充电指标执行能量传输;接收到停止充电指令,停止能量传输。

建立通信连接后,车载、地面设备的信息交互应同步,保证充电流程安全执行。

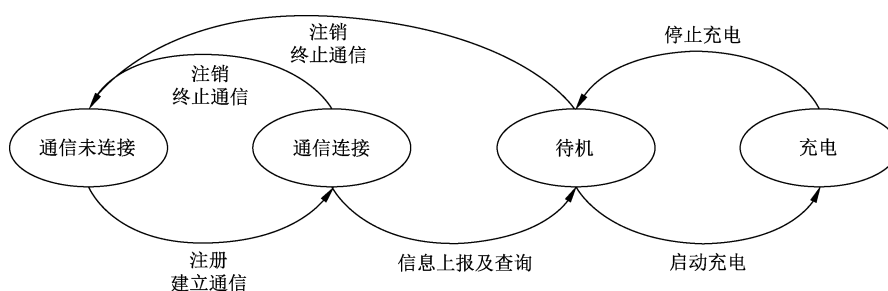


图 3 无线充电总体流程

6.2 通信模式 A 的充电流程

6.2.1 IVU 初始化

IVU 初始化过程如图 4 所示。IVU 向 CSU 发起注册, IVU 注册之后, 向 CSU 上报车辆系统信息, CSU 向 IVU 返回准备状态信息。

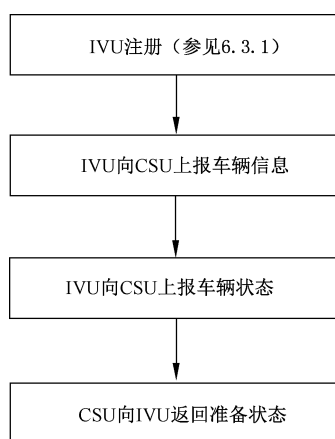


图 4 IVU 初始化

6.2.2 IVU 发起充电

IVU 发起开始充电过程如图 5 所示。该过程用于 IVU 主动向 CSU 发起开始充电过程。

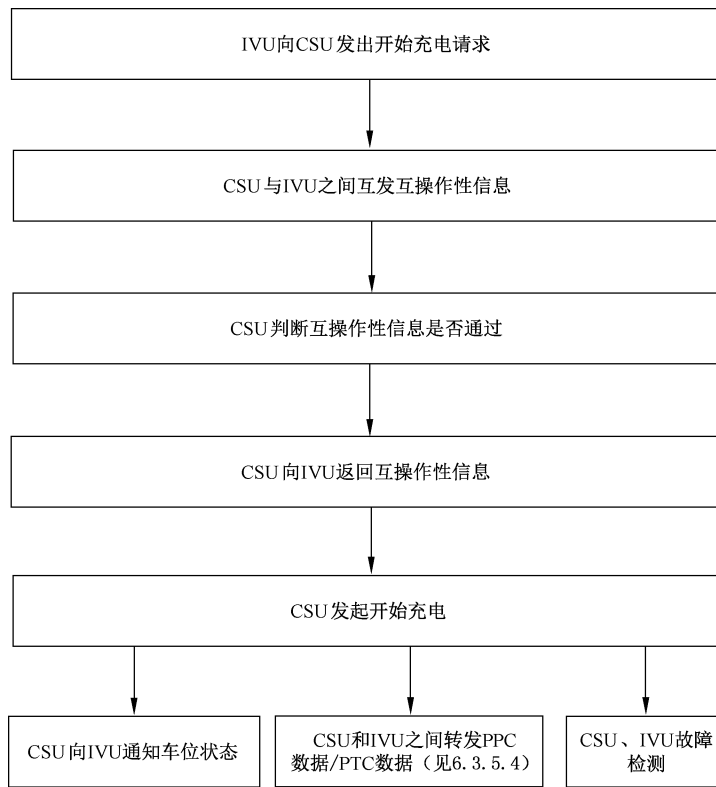


图 5 IVU 发起充电

开始充电过程为：

- a) IVU 向 CSU 发起开始充电请求；
- b) CSU 与 IVU 之间互发互操作性信息；
- c) CSU 判断互操作性信息是否通过；
- d) CSU 向 IVU 返回互操作性检测信息；
- e) 互操作性检测通过，则 CSU 发起开始充电命令；
- f) 当 CSU 检测到 PTC 状态变化，向 IVU 上报充电状态。在充电过程中，地面系统的 PTC 和车辆系统的 PPC 分别通过 CSU 和 IVU 的数据接口进行充电控制信令传递，同时 CSU、IVU 分别进行故障检测，当检测到故障的时候向 IVU、CSU 进行充电状态及车辆状态上报。CSU 和 IVU 之间还应通过保活机制确保在线。

启动充电的判断条件中应至少包括：

- a) 互操作性检测；
- b) 对齐判断；
- c) 安全监控及诊断功能的工作。

6.2.3 充电正常停止

正常状态下 IVU 触发停止充电过程如图 6 所示。



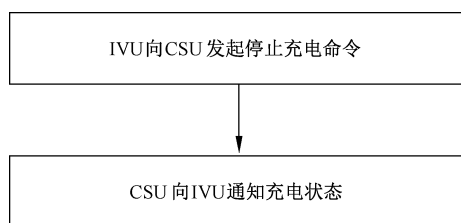


图 6 充电正常停止

6.2.4 充电异常停止

当 CSU 或 IVU 检测到故障或者 PTC 或 PPC 检测到故障时,停止充电的过程如图 7 所示。

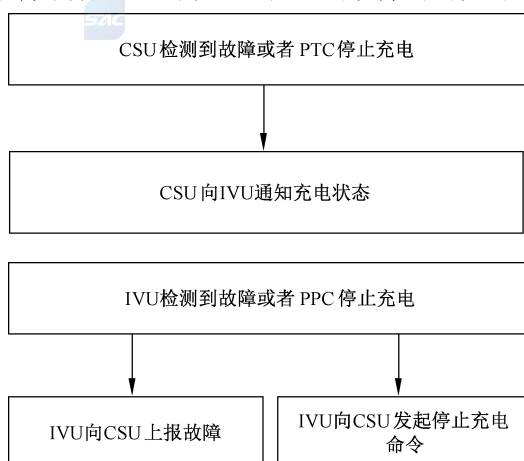


图 7 充电异常停止

6.3 通信模式 A 的充电要求

6.3.1 注册过程

IVU 注册过程如图 8 所示。该过程用于 IVU 向 CSU 进行注册。

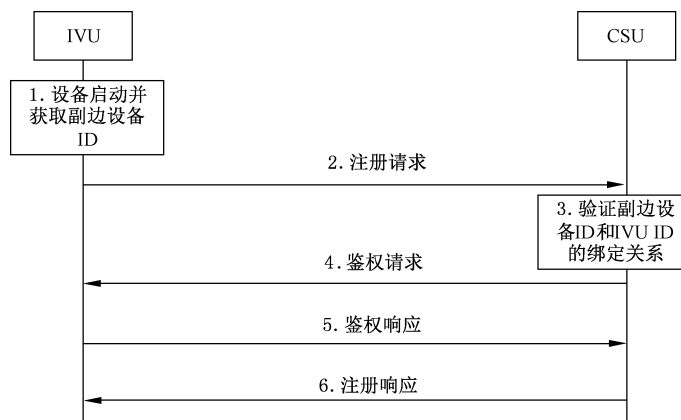


图 8 IVU 注册过程

IVU 注册过程为：

- a) IVU 获取副边设备 ID,并且与 IVU ID 生成签名认证值；
 - b) IVU 向 CSU 发起注册请求,消息中包括 IVU 用户标识和副边设备 ID,签名认证值；
 - c) CSU 通过签名认证值验证副边设备 ID 和 IVU ID 的绑定关系,如果失败则返回注册响应,带有失败原因值；
 - d) CSU 向 IVU 发送鉴权认证请求消息,消息携带随机数；
 - e) IVU 根据随机数和用户密钥本地计算网络计算认证码,如果和 CSU 提供的网络计算认证码一致,则 IVU 对 CSU 认证成功;IVU 根据随机数和用户密钥计算设备计算认证码,并在鉴权响应中将设备计算认证码返回给 CSU；
 - f) CSU 判断设备计算认证码正确,则 CSU 认为对 IVU 认证成功,然后向 IVU 返回注册响应。
- IVU 注册成功之后,主动上报车辆系统信息,当车辆进入车位之后,并上报车辆状态。

6.3.2 注销过程(可选)

IVU 注销过程如图 9 所示。该过程用于 IVU 向 CSU 进行注销。



图 9 IVU 注销过程

IVU 注销过程为：

- a) 充电停止后,IVU 向 CSU 发起注销请求,带有 IVU 用户标识；
- b) CSU 包括地面系统信息、充电状态或者车辆系统信息、车辆状态,然后向 IVU 返回注销响应。

6.3.3 IVU 车位标识上报过程

IVU 获取车位标识上报过程如图 10 中所示,该过程用于车辆驶入充电位后,获取车位标识信息,并向 CSU 上报。

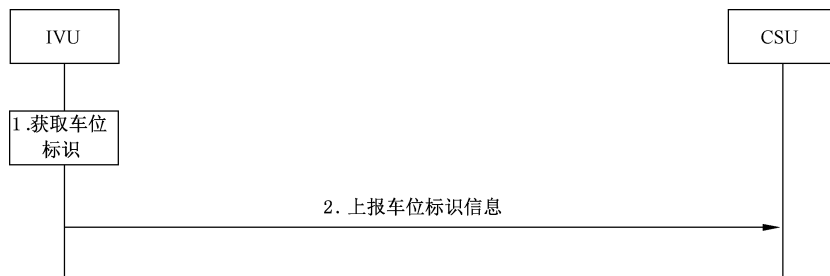


图 10 IVU 车位标识上报过程

IVU 车位标识上报过程为：

- a) 当充电汽车进入充电位之后,IVU 通过读取充电位预配置的地面系统信息获取当前的车位标识；
- b) IVU 将获取的车位标识信息发送给 CSU。

6.3.4 信息上报和查询

6.3.4.1 CSU 向 IVU 发起信息上报过程

CSU 向 IVU 发起充电状态信息上报过程如图 11 所示。在开始充电之后,该过程用于 CSU 直接向 IVU 发送充电状态。

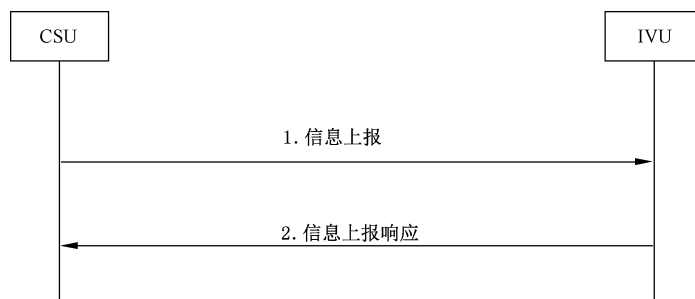


图 11 CSU 向 IVU 发起信息上报过程

CSU 向 IVU 发起信息上报过程为:

- a) CSU 检测到 PTC 开始充电或者停止充电,向 IVU 发起信息上报过程,消息中带有充电状态信息;
- b) IVU 向 CSU 返回状态信息上报响应。

6.3.4.2 IVU 向 CSU 发起信息查询过程

IVU 向 CSU 发起信息查询过程如图 12 所示。该过程用于 IVU 主动向 CSU 发起查询地面系统信息或者充电状态。

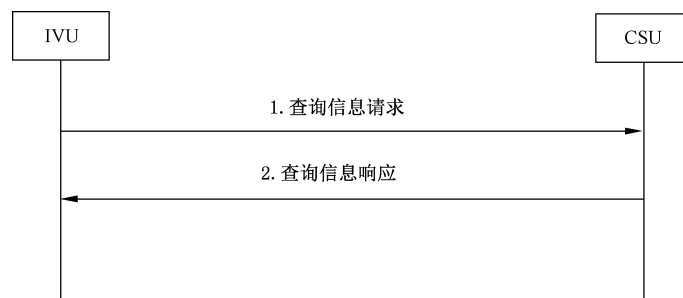


图 12 IVU 向 CSU 发起信息查询过程

IVU 向 CSU 返回状态信息上报过程为:

- a) IVU 向 CSU 发起查询地面系统信息或者充电状态信息;
- b) CSU 返回对应的信息。

6.3.5 充电状态控制过程

6.3.5.1 IVU 发起开始充电过程

IVU 发起开始充电过程如图 13 所示。该过程用于 IVU 主动向 CSU 发起开始充电过程。

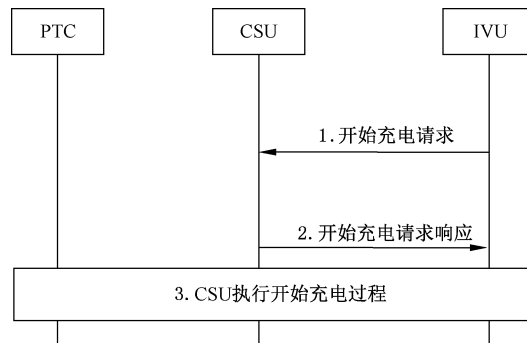


图 13 IVU 发起开始充电过程

IVU 发起开始充电过程为：

- a) IVU 向 CSU 发起开始充电请求，消息中带有车辆行驶模式和触发类型；
- b) CSU 判断启动充电是否通过，如果通过，则 CSU 向 IVU 返回充电请求响应，IVU 状态为等待状态；
- c) CSU 发出充电指令，PTC 执行开始充电。

6.3.5.2 CSU 发起停止充电过程

CSU 发起停止充电过程如图 14 所示。该过程用于 CSU 发起停止充电过程。车辆系统中的 PPC 可主动通知 PTC 停止充电。

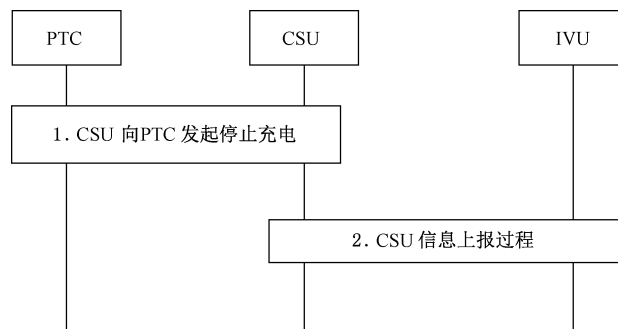


图 14 CSU 发起停止充电过程

CSU 发起停止充电过程为：

- a) CSU 向 PTC 发起停止充电；
- b) CSU 向 IVU 主动上报充电状态信息，带有 PTC 充电状态。

6.3.5.3 IVU 发起停止充电

IVU 发起停止充电过程如图 15 所示。该过程用于 IVU 发起结束充电，IVU 直接通知 CSU 停止充电命令。

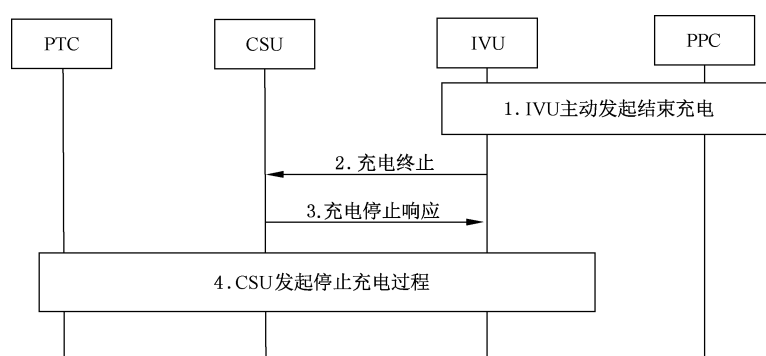


图 15 IVU 发起停止充电过程

IVU 发起停止充电过程为：

- a) IVU 主动发起停止充电；
- b) IVU 直接向 CSU 发送停止充电，消息中带有车位标识和 PTC 标识；
- c) CSU 返回充电停止响应；
- d) CSU 发起停止充电过程。

6.3.5.4 CSU 和 IVU 之间数据转发

CSU 和 IVU 之间数据转发过程如图 16 所示。该过程用于 IVU 和 CSU 之间转发 PTC 数据包或者 PPC 数据包。

PTC 和 PPC 之间的通信链路由 PTC 首先发起握手信息。PPC 的地址可使用默认配置，或者从 IVU 的广播消息中获取。

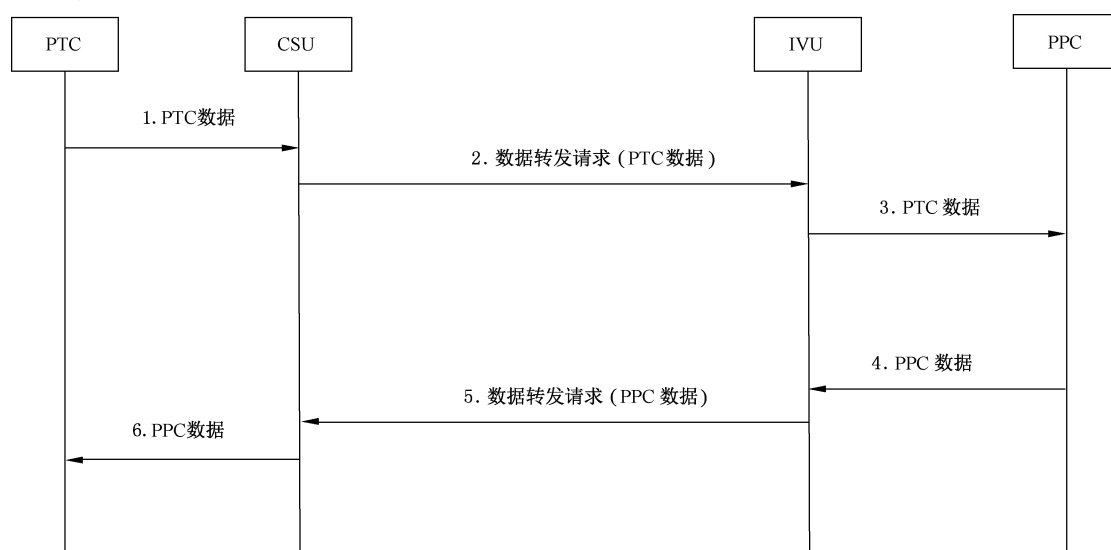


图 16 CSU 和 IVU 之间数据转发过程

CSU 和 IVU 之间数据转发过程为：

- a) CSU 接收 PTC 数据，目的地址为车辆系统的 PPC；
- b) CSU 向对应的 IVU 发送数据转发请求，消息中带有 PTC 数据；
- c) IVU 将数据发送到对应 PPC；
- d) IVU 接收 PPC 数据；

- e) IVU 向对应的 CSU 发送数据转发请求,消息中带有 PPC 数据;
- f) CSU 将数据发送到对应 PTC。

6.3.6 保活过程

保活过程如图 17 所示。该过程用于在充电过程中,CSU 和 IVU 之间的保活。

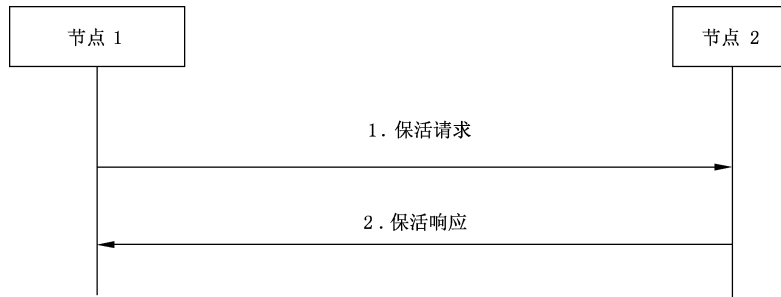


图 17 保活过程

保活过程为:

- a) 节点 1 定期向节点 2 发起保活请求,并启动定时器等待节点 2;
- b) 节点 2 返回保活响应。

CSU 和 IVU 之间的保活按如下方式处理,定时器超时限值时间宜设置为 1 min:

- a) 如果 CSU 没有在定时器超时之前收到 IVU 发送保活,则 CSU 停止充电,并向 IVU 通知充电状态;
- b) 如果 IVU 在定时器超时之前没有收到 CSU 响应,则 IVU 发起停止充电过程。

6.3.7 消息异常处理

6.3.7.1 充电控制过程消息异常处理

充电控制过程消息应有异常处理机制:

- a) 消息发送方在消息发送后未在响应时间内收到响应消息,应重新发送此消息;
- b) 消息发送方重发消息的数量达到重发上限次数时仍未收到响应消息时,应停止继续发送并记录异常信息;
- c) 消息接收方在接收消息后应对必要参数做校验,无论校验成功还是失败,都应在响应时间内响应发送方。

6.3.7.2 保活过程消息异常处理

保活过程消息应有异常处理机制:

- a) 保活发起方在双方设备登陆鉴权通过以后,即应当开始发起保活过程,并应按照保活时间定时发起保活;
- b) 保活发起方发起保活后,直到按照保活时间下一次发起保活时仍没有收到保活接收方的响应时应当记录保活失效次数,当保活失效次数达到失效上限时应停止继续发送保活消息,并主动断开通讯链路,尝试重新连接;
- c) 保活接收方接收到保活消息后,直到按照保活时间计时仍未收到保活发起方的下一次保活时应当记录保活失效次数,当保活失效次数达到失效上限时应停止继续等待保活消息,并主动断开通讯链路,等待重新连接。

6.4 通信模式 B 的充电流程

6.4.1 CSU 初始化

CSU 初始化过程,如图 18 所示。该过程中,CSU 向 WCCMS 进行注册。CSU 注册之后,向 WCCMS 上报地面系统信息。如果 WCCMS 确定该 CSU 控制的充电位上有充电汽车,则通知最新车位信息,触发对应的 IVU 重新获取 CSU 的 IP 地址。

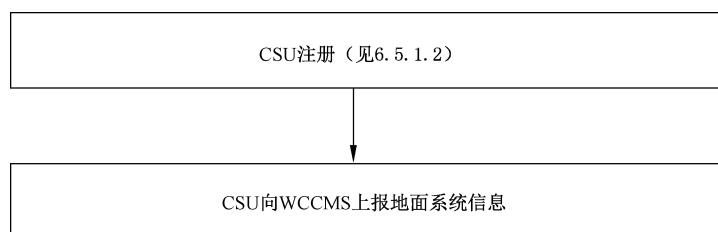


图 18 CSU 初始化

6.4.2 IVU 初始化

IVU 初始化过程,如图 19 所示。IVU 向 CSU 进行注册。IVU 注册之后,向 CSU 上报车辆系统信息,之后 CSU 向 WCCMS 上报车辆信息,CSU 向 IVU 返回准备状态。

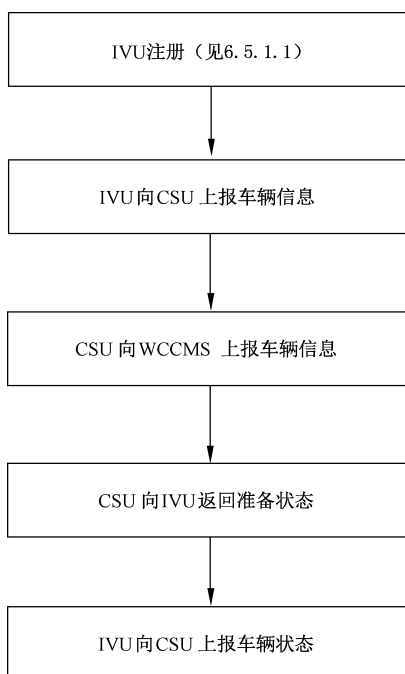


图 19 IVU 初始化

6.4.3 IVU 发起充电

正常 IVU 触发开始充电过程,如图 20 所示。

充电过程为:

- a) IVU 向 CSU 发起充电请求;

- b) IVU 和 CSU 互发互操作性信息；
- c) CSU 向 WCCMS 发起开始充电请求，其中带有 CSU 与 IVU 的互操作性信息；
- d) WCCMS 判断互操作性是否通过，是则确定本次充电的 CSU 和 PTC；
- e) WCCMS 向 CSU 返回互操作性通过信息；
- f) CSU 向 IVU 返回互操作性信息；
- g) 若互操作性通过，则 WCCMS 向 CSU 发起充电命令，CSU 向 PTC 发起开始充电命令；
- h) 当 CSU 检测到 PTC 状态变化，向 WCCMS 上报充电状态。在充电过程中，地面系统的 PTC 和车辆系统的 PPC 分别通过 CSU 和 IVU 的数据接口进行充电控制信令传递，同时 CSU 和 IVU 分别进行故障检测，当检测到故障的时候向 WCCMS 进行充电状态或者车辆状态上报。CSU 和 IVU、WCCMS 之间还通过保活机制确保在线。当 CSU 检测到 IVU 不在线时，向 WCCMS 上报车辆状态，其中 IVU 状态为故障，带有的故障值为 CSU 检测到 IVU 断链。并且发起 CSU 停止充电过程，CSU 检测到 PTC 停止充电之后，向 WCCMS 通告充电状态。

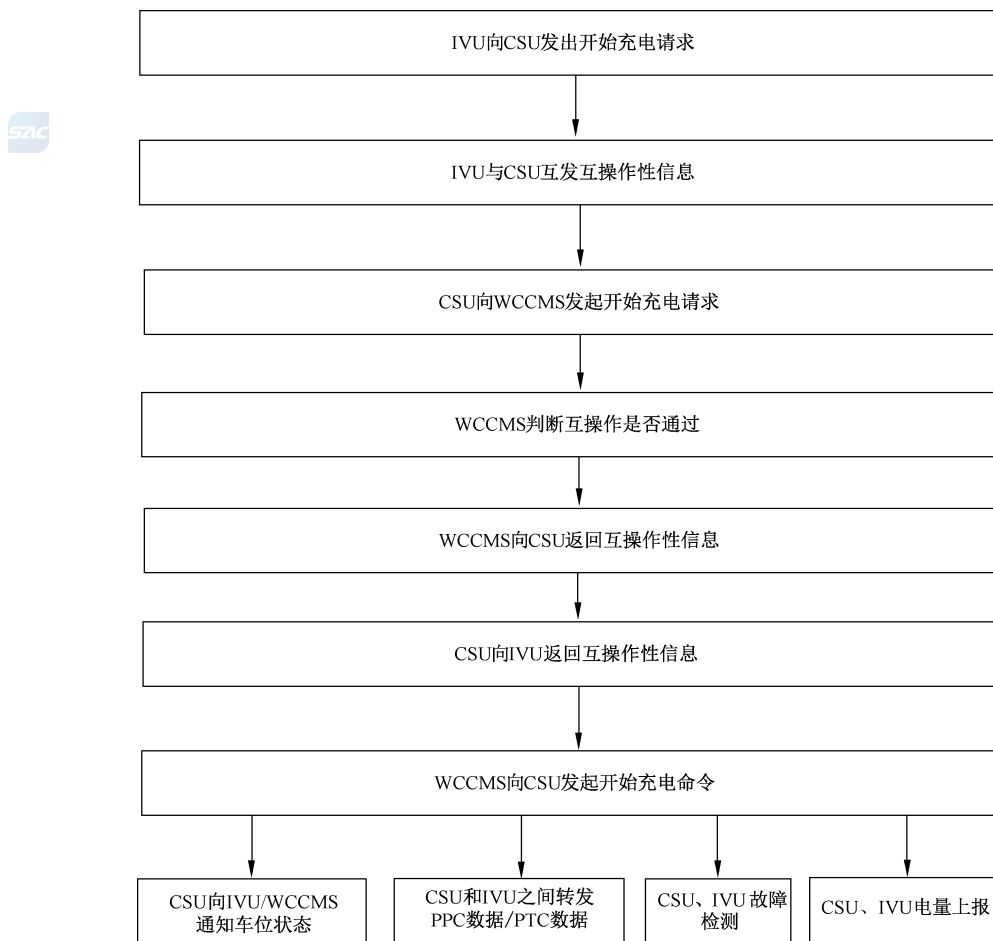


图 20 IVU 发起充电

6.4.4 正常停止充电

正常 IVU 触发停止充电过程，如图 21 所示，CSU 应向 IVU 和 WCCMS 通知充电状态。

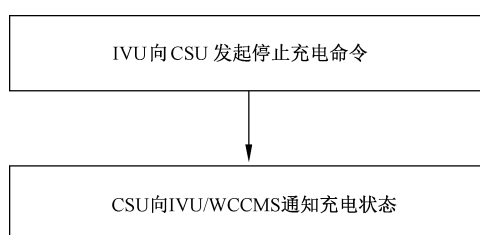


图 21 正常停止充电

6.4.5 异常停止充电

检测到故障时应触发停止充电过程,如图 22 所示。

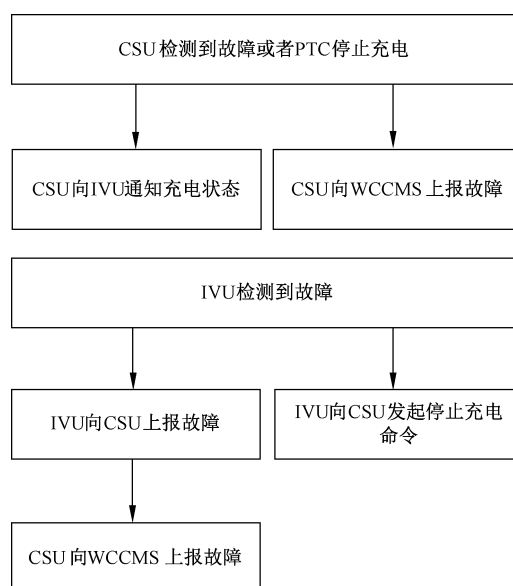


图 22 异常停止充电

6.5 通信模式 B 的充电要求

6.5.1 注册过程

6.5.1.1 IVU 注册过程

IVU 注册过程如图 23 所示。该过程用于 IVU 向 WCCMS 进行注册。

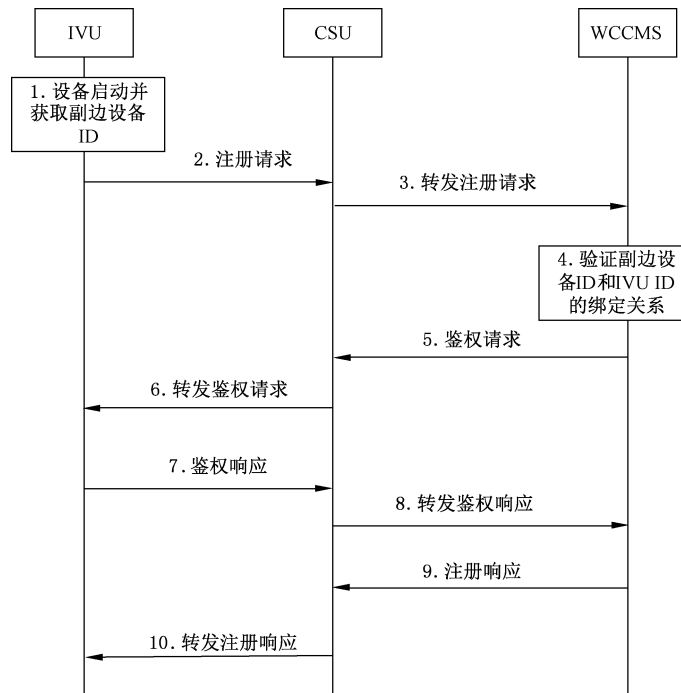


图 23 IVU 注册过程

以下步骤中，IVU 应向 WCCMS 注册：

- a) IVU 获取副边设备 ID,并且与 IVU ID 生成签名认证值；
- b) IVU 向 CSU 发起注册请求,消息中包括 IVU 用户标识和副边设备 ID,签名认证值；
- c) CSU 向 WCCMS 转发 IVU 的注册请求；
- d) WCCMS 通过签名认证值验证副边设备 ID 和 IVU ID 的绑定关系,如果失败则返回注册响应,带有失败原因值；
- e) WCCMS 向 CSU 发送 IVU 的鉴权认证请求消息,消息携带随机数；
- f) CSU 向 IVU 转发鉴权认证请求消息；
- g) IVU 根据随机数和用户密钥本地计算网络计算认证码,如果和 WCCMS 提供的网络计算认证码一致,则 IVU 对 WCCMS 认证成功;IVU 根据随机数和用户密钥计算设备计算认证码,并在鉴权响应中将设备计算认证码返回给 CSU；
- h) CSU 向 WCCMS 转发鉴权消息；
- i) WCCMS 判断设备计算认证码正确,则 WCCMS 认为对 IVU 认证成功,然后向 CSU 返回 IVU 的注册响应；
- j) CSU 向 IVU 转发注册响应。

IVU 注册成功之后,主动上报车辆系统信息,当车辆进入车位之后,并上报车辆状态。

6.5.1.2 CSU 注册过程

CSU 注册过程如图 24 所示。该过程用于 CSU 向 WCCMS 进行注册。当 CSU 的 IP 地址发生变化,CSU 将重新发起注册过程。

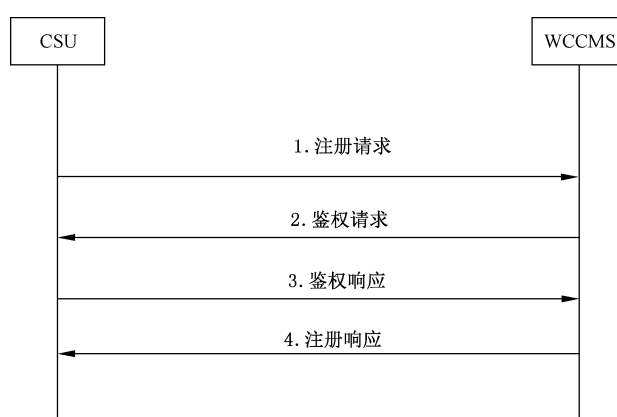


图 24 CSU 注册过程

CSU 注册过程为：

- a) CSU 向 WCCMS 发起注册请求，消息中包括 CSU 用户标识和设备标识，还可带有数字签名。
- b) 如果收到数字签名，WCCMS 检查 CSU、IVU 发送的数字签名，验证设备完整性，如果成功则向 CSU 发送鉴权请求消息，该消息中带有本次鉴权的随机数以及网络计算认证码。如果失败则返回注册响应，带有失败原因值。
- c) CSU 根据随机数和用户密钥本地计算网络计算认证码，如果和 WCCMS 提供的网络计算认证码一致，则 CSU 对 WCCMS 认证成功；CSU 根据随机数和用户密钥计算设备计算认证码，并在鉴权响应中将设备计算认证码返回给 WCCMS。
- d) WCCMS 判断设备计算认证码正确，则 WCCMS 认为对 CSU 认证成功，然后向 CSU 返回注册响应。

CSU 注册成功之后，CSU 主动上报地面系统信息，其中包含有该 CSU、PTC 和充电位的对应关系。如果 WCCMS 确定该 CSU 控制的充电位上有充电汽车，则通知最新车位信息，触发对应的 IVU 重新获取 CSU 地址。

6.5.2 CSU、IVU 注销过程(可选)

CSU、IVU 注销过程如图 25 所示。该过程用于 CSU、IVU 向 WCCMS 进行注销。

IVU 向 CSU 注销的过程按 6.3.2 执行。

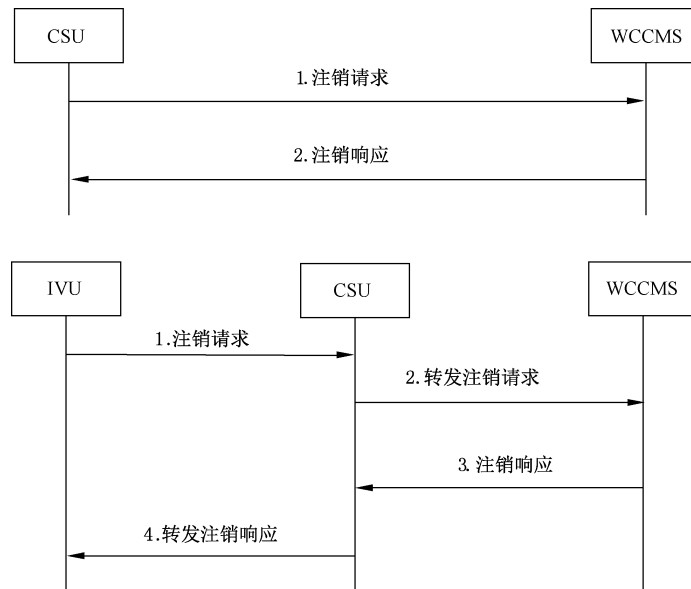


图 25 CSU、IVU 注销过程

CSU 注销过程为：

- a) 充电停止后,CSU 向 WCCMS 发起注销请求,带有 CSU 用户标识；
- b) WCCMS 删除地面系统信息、充电状态或者车辆系统信息、车辆状态,然后向 CSU 返回注销响应；

当 CSU 发起注销请求之后,如果 WCCMS 确定该 CSU 控制的充电位上有充电汽车,则通知最新车位信息。

IVU 注销过程为：

- a) 充电停止后,IVU 向 CSU 发起注销请求,带有 IVU 用户标识；
- b) CSU 向 WCCMS 转发 IVU 注销请求；
- c) WCCMS 删除地面系统信息、充电状态或者车辆系统信息、车辆状态,然后向 CSU 返回 IVU 的注销响应；
- d) CSU 向 IVU 转发注销响应。

6.5.3 CSU 和 IVU 车位标识上报过程

IVU 车位标识上报过程按照 6.3.3 执行。

CSU 获取车位标识上报过程如图 26 所示。该过程用于车驶入充电位后,获取车位标识信息,并向 WCCMS 上报。

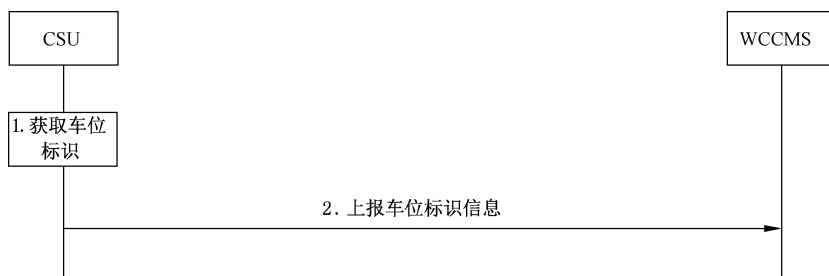


图 26 CSU 车位标识上报过程

CSU 车位标识上报过程为：

- a) 当充电汽车进入充电位之后,CSU 通过读取充电位预配置的地面系统信息获知当前的车位标识；
- b) CSU 将获取的车位标识信息发送给 WCCMS。

6.5.4 信息上报和查询

6.5.4.1 CSU 向 WCCMS 发起信息上报过程

CSU 向 WCCMS 发起信息上报过程如图 27 所示。该过程用于 CSU 向 WCCMS 上报地面系统信息、车位状态、充电状态、PFC 充电性能测量信息：

- a) 当 CSU 注册成功之后,上报地面系统信息；
- b) 当 CSU、PTC、PFC 状态发生变化的时候上报充电状态信息,或者当 CSU 检测到故障的时候,停止充电并上报充电状态信息；
- c) 在充电过程中,CSU 可定时上报 PTC 充电性能测量信息。

该过程也用于 IVU 向 WCCMS 上报车辆系统信息、车辆状态、本次充电 PPC 充电性能测量信息：

- a) 当 IVU 注册成功之后,上报车辆系统信息,当车辆状态发生变化,上报车辆状态信息；
- b) IVU 检测到故障,或者 IVU 检测到车辆离开车位的时候,向 CSU 发起停止充电过程并上报车辆状态信息；
- c) 在充电过程中,IVU 可上报 PPC 充电性能测量信息和车辆控制系统性能测量信息。

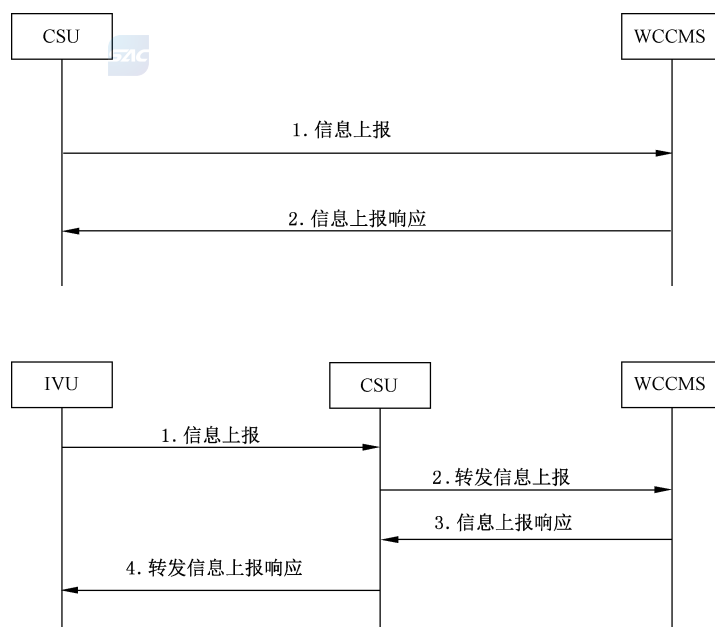


图 27 信息上报过程

CSU 信息上报过程为：

- a) CSU 向 WCCMS 发起信息上报,消息中带有地面系统信息或者充电状态信息,或者 IVU 向 WCCMS 发起信息上报,消息中带有车辆系统信息或者车辆状态信息,车辆状态信息中携带有当前的车位标识。如果 IVU 上报的充电状态中不包含车位标识,指示车辆离开车位。
- b) WCCMS 保存该信息并返回状态上报响应。

IVU 向 WCCMS 信息上报通过 CSU 转发。

6.5.4.2 WCCMS 向 CSU、IVU 发起信息查询过程

WCCMS 向 CSU、IVU 发起信息查询过程如图 28 所示。该过程用于 WCCMS 主动向 CSU 查询地面系统信息、充电状态,向 IVU 查询车辆系统信息和车辆状态。

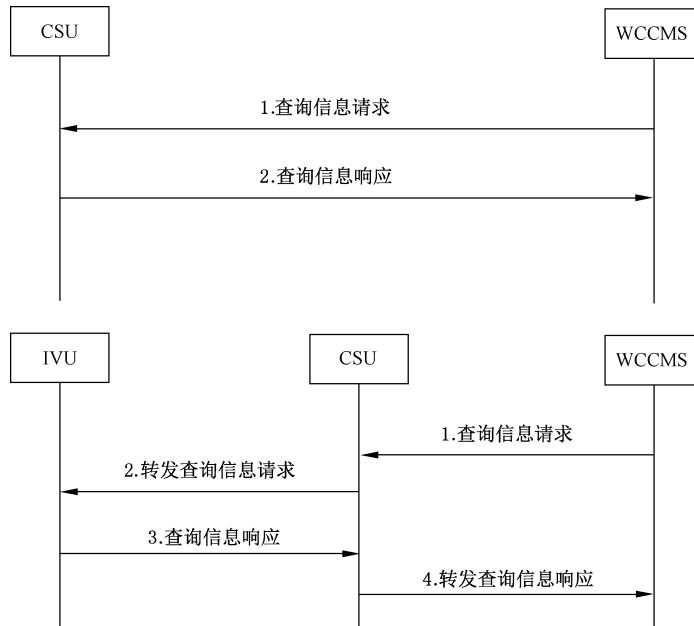


图 28 信息查询过程

WCCMS 信息查询过程为:

- a) WCCMS 向 CSU 发起查询地面系统信息或者充电状态信息,消息中带有车位标识,或者 WCCMS 向 IVU 发起查询车辆系统信息或者车辆状态信息,消息中带有 IVU 用户标识和 IVU 设备标识。WCCMS 也可以向 CSU、IVU 查询本次充电的 PTC 性能测量信息(定义)、PPC 性能测量信息和车辆控制系统性能测量信息。
- b) CSU、IVU 返回对应的信息。

WCCMS 向 IVU 进行信息查询时,通过 CSU 转发查询信息请求及查询信息响应。

6.5.4.3 CSU 向 IVU 发起充电状态通知过程

按照 6.3.4.1 执行。

6.5.4.4 IVU 向 CSU 发起信息查询过程

按照 6.3.4.2 执行。

6.5.5 充电状态控制过程

6.5.5.1 WCCMS 发起开始充电过程

WCCMS 发起开始充电过程如图 29 所示。该过程用于 WCCMS 主动向 CSU 发起开始充电,或者 WCCMS 收到 IVU 的充电请求之后,WCCMS 决定开始充电过程。

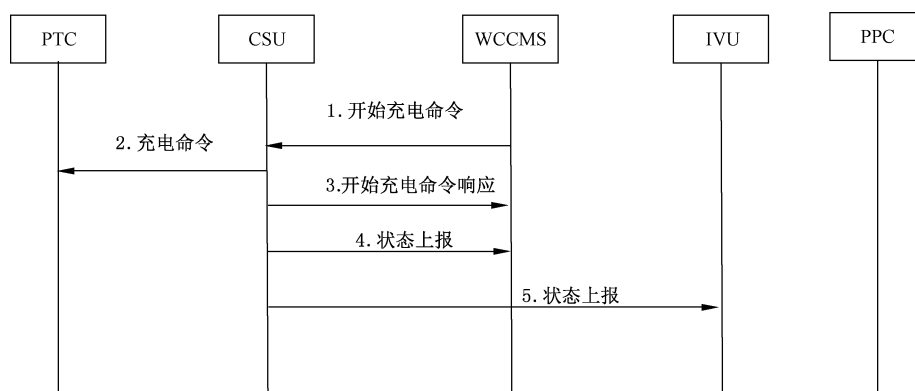


图 29 WCCMS 发起开始充电过程

WCCMS 发起开始充电过程为：

- WCCMS 向 CSU 发起开始充电命令，带有车位标识和对应的 PTC 标识。
- CSU 根据 PTC 标识确定对应的 PTC，并根据车位标识确定对应的原边线圈，指示对应的 PTC 对该车位进行充电，PTC 开始给对应的原边线圈供电。消息中可带有 PPC 的地址信息，PTC 利用该地址和 PPC 进行通信。
- CSU 向 WCCMS 返回开始充电命令响应。
- 当 CSU 检测到对应的 PTC 开始对该车位进行充电之后，CSU 主动向 WCCMS 发起充电状态更新，同时 CSU 也将该 PTC 状态信息通知给 IVU。IVU 也可以主动向 CSU 查询充电状态信息。

6.5.5.2 IVU 发起开始充电过程

IVU 发起充电过程如图 30 所示。该过程用于 IVU 主动发起充电，该过程用于 IVU 主动向 WCCMS 或 CSU 发起开始充电过程。

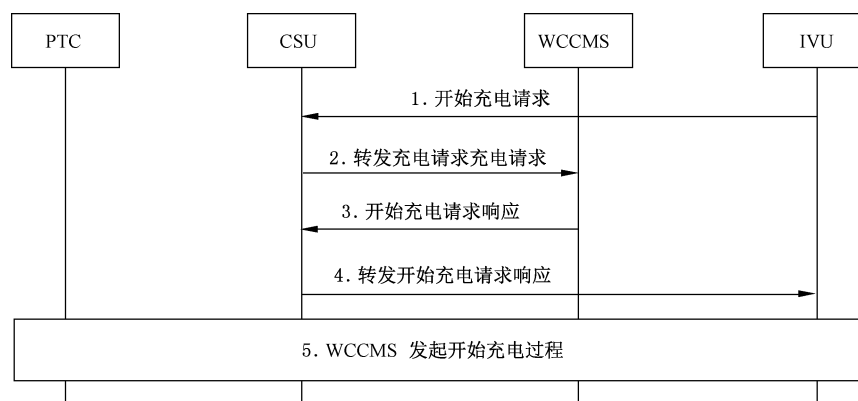


图 30 IVU 发起开始充电过程

IVU 发起开始充电过程为：

- IVU 向 CSU 发起开始充电请求，消息中带有车辆行驶模式和触发类型；
- CSU 向 WCCMS 转发 IVU 的开始充电请求；
- WCCMS 判断启动充电的判断条件是否通过，如果通过，则 WCCMS 向 CSU 发送开始充电请求响应；
- CSU 向 IVU 转发开始充电请求响应；

e) WCCMS 发起开始充电过程。

6.5.5.3 WCCMS 发起停止充电过程

WCCMS 发起停止充电过程如图 31 所示。该过程用于 WCCMS 发起停止充电过程。

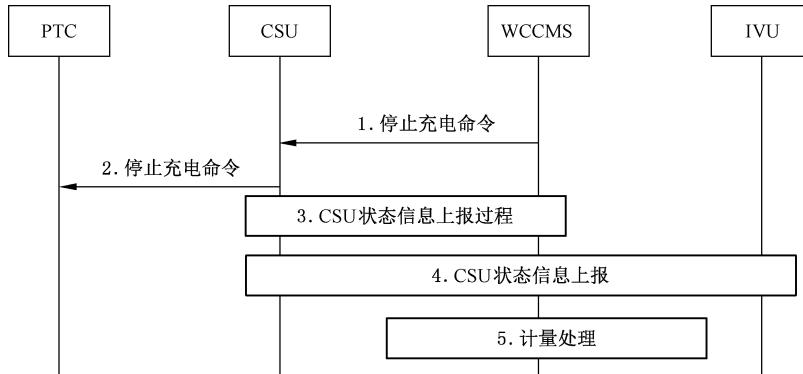


图 31 WCCMS 发起停止充电过程

WCCMS 发起停止充电过程为：

- a) WCCMS 决定需要发起停止充电，向该 CSU 发起停止充电命令，带有车位标识以及与该车位绑定的 PTC 标识；
- b) CSU 检查该 PTC 标识和该车位绑定且正在进行充电，则向该 PTC 发送充电停止命令；
- c) 当 CSU 检测到对应的 PTC 停止对该车位进行充电之后，CSU 主动向 WCCMS 发起充电状态更新，同时 CSU 也将该 PTC 状态信息通知给 IVU；
- d) WCCMS 进行计量处理。

6.5.5.4 CSU 发起停止充电

CSU 发起停止充电过程如图 32 所示。该过程用于 CSU 检测到地面系统中 PTC 充电异常，发起停止充电过程。车辆系统中的 PPC 可主动通知 PTC 停止充电。

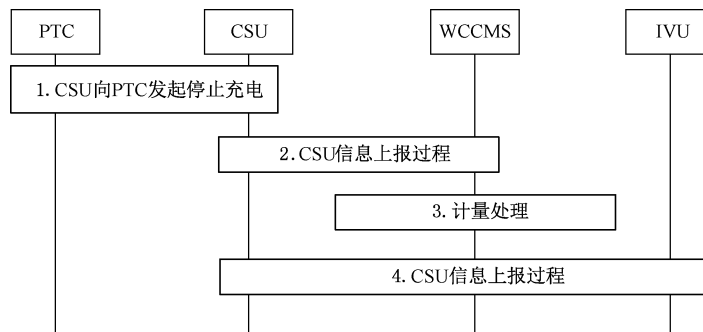


图 32 CSU 发起停止充电过程

CSU 发起停止充电过程为：

- a) CSU 向 PTC 发起停止充电；
- b) CSU 向 WCCMS 发起充电状态信息上报过程，带有 PTC 充电状态；
- c) WCCMS 进行计量处理。公共应用时应执行该步骤，私人应用时可执行该步骤；
- d) CSU 向 IVU 主动上报充电状态信息，带有 PTC 充电状态。

6.5.5.5 IVU 发起停止充电

IVU 发起停止充电过程如图 33 所示。该过程用于 IVU 检测到异常之后,或者 IVU 主动发起结束充电,IVU 直接通知 CSU 停止充电命令,同时向 WCCMS 通知车辆状态事件。

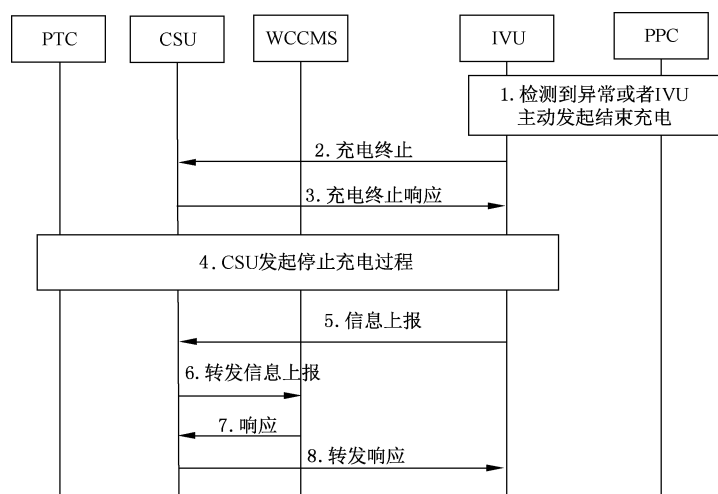


图 33 IVU 发起停止充电过程

IVU 发起停止充电过程为：

- IVU 检测到车辆故障或者异常事件,或者 IVU 主动停止充电；
- IVU 直接向 CSU 发送停止充电,消息中带有车位标识和 PTC 标识,CSU 返回响应；
- CSU 发起停止充电过程；
- IVU 向 WCCMS 发起车辆状态上报；
- 如果故障则带有 IVU 故障值,WCCMS 返回响应。

IVU 向 WCCMS 发起信息上报以及 WCCMS 向 IVU 响应,通过 CSU 转发相应消息。

6.5.5.6 CSU 和 IVU 之间数据转发

按照 6.3.5.4 执行。

6.5.6 保活过程

CSU 与 IVU 的保活过程按照 6.3.6 执行。

CSU 与 WCCMS 的保活过程可参考 6.3.6。

CSU 和 WCCMS 之间的保活按如下方式处理,定时器超时限值时间宜设置为 1 min:

- 如果 CSU 没有在定时器超时之前收到 WCCMS 响应,则 CSU 停止充电,并向 IVU 通知充电状态；
- 如果 CSU 在定时器超时之前没有收到 IVU 响应,则 CSU 发起停止充电过程,并向 WCCMS 上报充电状态；
- 如果 WCCMS 在定时器超时之前没有收到 CSU 发送保活,则 WCCMS 主动中断和 CSU 的通信并等待 CSU 重新注册鉴权。

6.5.7 消息异常处理

6.5.7.1 充电控制过程消息异常处理

按照 6.3.7.1 执行。

6.5.7.2 保活过程消息异常处理

按照 6.3.7.2 执行。

7 接口消息定义

7.1 概述

本章定义 WC 和 CI 接口消息内容。本章未规定 WI 接口消息内容。
接口消息应符合 TCP/IP 协议。

7.2 消息头说明

无线充电管理通信协议的消息头如表 1 所示,消息属性如表 2 所示。

表 1 消息头

字节	8	7	6	5	4	3	2	1	
1~4	启动字符								
5	子版本				主版本				
6~7	序列号								
8~9	校验和								
10~13	保留								
14	目的通信单元标识								
15	源通信单元标识								
16~24	CSU、IVU 标识								
25~26	消息总长度 = n 个消息包总长度 = $n \times (x + 4)$								
27~ $27 - 1 + n \times (x + 4)$	消息包 1	命令码				2 字节			
		参数长度				2 字节			
	消息包 2- n	参数				x 字节			

表 2 消息属性

消息属性	备注
M: Mandatory	指示必选参数,发送方应包含该参数,接受方如果检测到没有包括该参数,应返回参数错误
C: Conditional	指示在某些条件下,该参数必选,接收方检测到条件满足而没有该参数,则应退出该过程
CO: Conditional-Optional	指示该参数是在某些条件下是可选的
O: Optional	指示该参数可选,可以不出现在消息中

7.3 消息类型

消息类型定义如表 3 所示。

表 3 消息类型

消息类型	消息
0x00	保留
通用消息保活与配置(0x90~0x9F)	
0x90	保活请求
0x91	保活响应
0x92~0x9F	保留
初始化过程消息(0x10~0x19)	
0x10	注册请求
0x11	注册响应
0x12	鉴权请求
0x13	鉴权响应
0x14	注销请求
0x15	注销响应
0x16	地址请求
0x17	地址响应
0x18~0x19	保留
充电控制消息(0x1A~0x2F)	
0x1A	开始充电命令
0x1B	开始充电命令响应
0x1C~0x1D	保留
0x1E	停止充电命令
0x1F	停止充电命令响应
0x20	充电状态变更上报
0x21	充电状态变更上报响应
0x22	开始充电请求
0x23	开始充电请求响应
0x24	停止充电请求
0x25	停止充电请求响应
0x26	数据转发请求

表 3 (续)

消息类型	消息
0x27~0x2F	保留
信息上报和查询消息(0x30~0xFF)	
0x30	信息上报请求
0x31	信息上报响应
0x32	信息查询请求
0x33	信息查询响应
0x34	信息通知请求
0x35	信息通知响应
0x36~0xFF	保留

7.4 保活过程消息

7.4.1 保活请求

报文目的:用于 WCCMS、CSU 和 IVU 之间发起保活请求。

触发条件:WCCMS、CSU、IVU 周期性发起。

方向:WCCMS、CSU、IVU 之间相互发送。

通信模式 A 时,以上内容可不包含 WCCMS。

保活请求的数据报文为空。

7.4.2 保活响应

报文目的:用于 WCCMS、CSU 和 IVU 之间返回保活响应。

触发条件:IVU、WCCMS、CSU 收到的保活请求之后。

方向:WCCMS、CSU、IVU 之间相互发送。

通信模式 A 时,以上内容可不包含 WCCMS。

保活响应的数据报文为空。

7.5 注册过程消息

7.5.1 注册请求

报文目的:用于 CSU、IVU 向 WCCMS 发起注册请求。

触发条件:CSU 上电之后发起注册或者 IVU 获取 IP 地址之后发起注册。

方向:CSU/IVU=>WCCMS。

通信模式 A 时,IVU 可向 CSU 发送注册请求。

消息内容如表 4 所示。

表 4 注册请求

消息参数	属性	备注
CSU 用户标识	O	用于 CSU 向 WCCMS 进行注册,指示 CSU 用户标识,见 8.5
CSU 设备标识	M	用于 CSU 向 WCCMS 进行注册,指示 CSU 设备标识,见 8.6
IVU 用户标识	O	用于 IVU 向 WCCMS 或 CSU 进行注册,指示 IVU 用户标识,见 8.7
IVU 设备标识	M	用于 IVU 向 WCCMS 或 CSU 进行注册,指示 IVU 设备标识,见 8.8
数字签名	CO	为 IVU、CSU 根据本地信息以及私钥计算的数字签名,见 8.17
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.5.2 注册响应

报文目的:用于 WCCMS 向 CSU、IVU 返回注册结果。

触发条件:WCCMS 确定注册成功或者失败之后返回注册响应。

方向:WCCMS=>CSU/IVU。

通信模式 A 时,CSU 可向 IVU 返回注册结果。

消息内容如表 5 所示。

表 5 注册响应

消息参数	属性	备注
结果参数	M	指示是否成功,见 8.50
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.5.3 鉴权请求

报文目的:用于 WCCMS 向 CSU、IVU 发送鉴权请求。

触发条件:WCCMS 确定需要对 CSU、IVU 发起鉴权。

方向:WCCMS=>CSU/IVU。

通信模式 A 时,CSU 可向 IVU 发送鉴权请求。

消息内容如表 6 所示。

表 6 鉴权请求

消息参数	属性	备注
随机数	M	指示本次鉴权网络侧分配的随机数,见 8.18
网络计算认证码	M	指示根据随机数计算的网路计算认证码,用于 IVU、CSU 对 WCCMS 进行认证。见 8.19

7.5.4 鉴权响应

报文目的:用于 CSU、IVU 向 WCCMS 发送鉴权响应,指示对网络鉴权成功或者失败,在成功的情况下,还带有设备计算认证码,用于网络对设备进行鉴权。

触发条件:CSU、IVU 收到 WCCMS 鉴权请求,返回鉴权响应。

方向:CSU/IVU=>WCCMS。

通信模式 A 时,IVU 可向 CSU 发送鉴权响应。

消息内容如表 7 所示。

表 7 鉴权响应

消息参数	属性	备注
结果参数	M	指示 CSU、IVU 对 WCCMS 进行鉴权的结果,见 8.50
设备计算认证码	C	CSU、IVU 对 WCCMS 进行鉴权成功之后携带该参数,指示 CSU、IVU 根据随机数计算的设备计算验证码,用于 WCCMS 对 CSU 或 IVU 进行认证。见 8.20

7.5.5 注销请求

报文目的:用于 CSU、IVU 向 WCCMS 发起注销请求。

触发条件:CSU 下电之后发起注销请求或者 IVU 准备离开充电位之后发起注销请求。

方向:CSU/IVU=>WCCMS。

通信模式 A 时,IVU 可向 CSU 发起注销请求。

消息内容如表 8 所示。

表 8 注销请求

消息参数	属性	备注
CSU 用户标识	C	用于 CSU 向 WCCMS 进行注销,指示 CSU 用户标识,见 8.5
IVU 用户标识	C	用于 IVU 向 WCCMS 进行注销,指示 IVU 用户标识,见 8.7

7.5.6 注销响应

报文目的:用于 WCCMS 向 CSU、IVU 返回注销结果。

触发条件:WCCMS 注销 CSU 和 IVU 之后触发。

方向:WCCMS=>CSU/IVU。

通信模式 A 时,CSU 可向 IVU 发送注销响应。

消息内容如表 9 所示。

表 9 注销响应

消息参数	属性	备注
结果参数	M	指示是否成功,见 8.50
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.5.7 CSU 地址请求

报文目的:用于 IVU 广播请求 CSU 地址。

触发条件:IVU 向 WCCMS 注册成功,且获得地面系统信息之后,UDP 广播请求 CSU 的局域网 IP



地址。

方向:IVU=>CSU。

消息内容如表 10 所示。

表 10 CSU 地址请求

消息参数	属性	备注
车位标识	M	指示车辆驻留的当前车位标识,见 8.3
PPC 地址	O	指示车辆系统的 PPC 地址,见 8.11
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.5.8 CSU 地址响应

报文目的:用于 CSU 向 IVU 返回响应,其中包括 CSU 的 IP 地址。

触发条件:CSU 收到地址请求之后,判断车位标识属于本 CSU 控制的车位,则向 IVU 发送响应消息,消息中带有当前车辆的车位标识。

方向:CSU=>IVU。

消息内容如表 11 所示。

表 11 CSU 地址响应

消息参数	属性	备注
车位标识	M	指示车辆驻留的当前车位标识,见 8.3
CSU 数据接口 IP 地址	O	指示 CSU 用于 CI 数据接口的 IP 地址,见 8.13
CSU 数据接口 UDP 端口号	O	指示 CSU 用于 CI 数据接口的 UDP 端口号,见 8.14
CSU 控制信令接口 IP 地址	O	指示 CSU 用于 CI 控制信令接口的 IP 地址,见 8.15
CSU 控制信令接口 端口号	O	指示 CSU 用于 CI 控制信令接口的 UDP 端口号,见 8.16
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49



7.6 充电控制消息

7.6.1 开始充电命令

报文目的:用于 WCCMS 向 CSU 发起开始充电命令。

触发条件:WCCMS 向 CSU 发起开始充电命令。

方向:WCCMS=>CSU。

通信模式 A 时,IVU 可向 CSU 发起开始充电命令,“记录流水号”消息参数可为空。

消息内容如表 12 所示。

表 12 开始充电命令

消息参数	属性	备注
车位标识	M	指示开始充电的车位标识,见 8.3
启动类型	M	指示开始充电的命令来源,见 8.53
记录流水号	M	指示本次充电记录的流水识别号,见 8.57
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.6.2 开始充电命令响应

报文目的:用于 CSU 向 WCCMS 返回开始充电命令响应,CSU 可对参数中的车位标识、记录流水号、车位状态进行校验,如果数据有误或车位在充电中应回复失败。

触发条件:WCCMS 向 CSU 发起开始充电命令,CSU 根据车位标识获得 PTC 的组信息,然后向 PTC 组发送充电命令之后,返回开始充电命令响应。

方向:CSU=>WCCMS。

通信模式 A 时,CSU 可向 IVU 返回充电命令响应。

消息内容如表 13 所示。

表 13 开始充电命令响应

消息参数	属性	备注
车位标识	M	指示开始充电的车位标识,见 8.3
结果参数	M	指示是否成功,见 8.50
失败原因值	C	指示结果为失败时的具体原因,在结果为失败时应指示,见 8.52

7.6.3 停止充电命令

报文目的:用于 WCCMS 或者 IVU 向 CSU 发起停止充电命令。

触发条件:WCCMS 或 IVU 发现异常,如余额不足或者手动点击 IVU 向 CSU 发起停止充电命令。

方向:WCCMS/IVU=>CSU。

消息内容如表 14 所示。

表 14 停止充电命令

消息参数	属性	备注
车位标识	M	指示开始充电的车位标识,见 8.3
停止类型	M	指示停止充电的命令来源,见 8.54
车辆控制系统停止原因	C	在停止命令来源于车辆控制系统时应指示,见 8.37
PPC1 停止原因	C	在停止命令来源于 PPC1 时应指示,见 8.37
PPC _n 停止原因	C	在停止命令来源于 PPC _n 时应指示,见 8.37
IVU 停止原因	C	在停止命令来源于 IVU 时应指示,见 8.37

表 14 (续)

消息参数	属性	备注
WCCMS 停止原因	C	在停止命令来源于 WCCMS 时应指示,见 8.37
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

注: 停止充电命令的消息参数里面包含 PPC1、PPC2、...、PPC_n 停止原因。

7.6.4 停止充电命令响应

报文目的:用于 CSU 向 WCCMS 或者 IVU 返回停止充电命令响应,CSU 应识别指示的车位是否在充电状态,如果数据有误或车位在充电中应回复失败。

触发条件: WCCMS 或者 IVU 向 CSU 发起停止充电命令之后,CSU 将该命令发送给对应 PTC。

方向:CSU=>WCCMS/IVU。

消息内容如表 15 所示。

表 15 停止充电命令响应

消息参数	属性	备注
车位标识	M	指示停止充电的车位标识,见 8.3
结果参数	M	指示是否成功,见 8.50

7.6.5 充电状态变更上报

报文目的:用于 CSU 向 WCCMS 上报充电位充电状态变更,其中应包含本次充电的记录流水号作为唯一标识,该流水号来自 7.6.1。

触发条件:PTC 回馈 CSU 充电启动/停止命令并已正常启动/停止充电后。

方向:CSU=>WCCMS。

通信模式 A 时,可不执行该步骤。

此消息用于识别充电状态的起始,消息内容如表 16 所示。

表 16 充电状态变更上报

消息参数	属性	备注
启停方式	M	指示此消息表示的充电的启动/停止方式,见 8.53 和 8.54
车位标识	M	指示开始充电的车位标识,见 8.3
充电位状态	M	指示充电位变更后的充电状态,见 8.55
记录流水号	M	指示本次充电记录的流水识别号,见 8.57
停止原因	C	指示停止充电的原因,见 8.54
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.6.6 充电状态变更上报响应

报文目的:用于 WCCMS 收到充电状态变更上报消息,应校验其中的参数,车位标识对应的充电位状态是否一致,已经记录流水号是否一致,校验后向 CSU 返回处理结果,如果校验有误应回复失败。

触发条件: WCCMS 收到 CSU 上报的充电状态变更消息并校验处理之后。

方向: WCCMS=>CSU。

通信模式 A 时,可不执行该步骤。

消息内容如表 17 所示。

表 17 充电状态变更上报响应

消息参数	属性	备注
车位标识	M	指示开始充电的车位标识,见 8.3
结果参数	M	指示是否成功,见 8.50
停止原因	C	指示停止充电原因,见 8.54

7.6.7 开始充电请求

报文目的:用于 IVU 向 CSU 或 WCCMS 发送开始充电请求消息。

触发条件:车载侧启动充电。

方向:IVU=>CSU/WCCMS。

通信模式 A 时,IVU 向 CSU 发送充电请求,CSU 向 IVU 返回充电请求响应。

消息内容如表 18 所示。

表 18 开始充电请求

消息参数	属性	备注
IVU 用户标识	M	指示 IVU 用户标识,见 8.7
车辆行驶模式	M	指示车辆行驶模式,见 8.43
CSU 设备标识	M	指示 IVU 发起充电的 CSU 设备,见 8.6
车位标识	M	指示开始充电的车位标识,见 8.3
命令类型	M	指示开始充电的触发类型,见 8.47
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.6.8 开始充电请求响应

报文目的:用于 CSU 或 WCCMS 向 IVU 返回开始充电请求响应,WCCMS 应对参数进行校验,CSU 设备是否存在,车位标识的充电位状态是否可以启动。

触发条件:CSU 或 WCCMS 判断 IVU 合法且允许本次充电,则向 IVU 返回开始充电请求响应。

方向:CSU/WCCMS=>IVU。

消息内容如表 19 所示。

表 19 开始充电请求响应

消息参数	属性	备注
结果参数	M	指示是否成功,见 8.50
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.6.9 停止充电请求

报文目的:用于 IVU 向 WCCMS 或 CSU 发送停止充电请求消息。

触发条件:车辆系统设备故障或达到设定值或用户主动发起时,IVU 向 WCCMS 或 CSU 发送停止充电请求。

方向:IVU= \rightarrow WCCMS/CSU。

消息内容如表 20 所示。

表 20 停止充电请求

消息参数	属性	备注
停止类型	M	指示停止充电的命令来源,见 8.54
IVU 用户标识	M	指示 IVU 用户标识,见 8.7
CSU 设备标识	M	指示 IVU 发起充电的 CSU 设备,见 8.6
车位标识	M	指示开始充电的车位标识,见 8.3
车辆控制系统停止原因	C	在停止命令来源于车辆控制系统时应指示,见 8.37
PPC1 停止原因	C	在停止命令来源于 PPC1 时应指示,见 8.37
PPC _n 停止原因	C	在停止命令来源于 PPC _n 时应指示,见 8.37
IVU 停止原因	C	在停止命令来源于 IVU 时应指示,见 8.37
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

注:开始充电请求的消息参数里面包含 PPC1、PPC2...PPC_n 停止原因。

7.6.10 停止充电请求响应

报文目的:用于 WCCMS 或 CSU 向 IVU 返回停止充电请求响应,WCCMS 或 CSU 应校验请求的参数,包含 CSU 设备是否存在,车位标识的充电位状态是否一致,如果校验失败应响应结果失败。

触发条件:WCCMS 或 CSU 判断 IVU 合法且车辆是在充电中,则向 IVU 返回停止充电请求响应。

方向:WCCMS/CSU= \rightarrow IVU。

消息内容如表 21 所示。

表 21 停止充电请求响应

消息参数	属性	备注
结果参数	M	指示是否成功,见 8.50
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.6.11 数据转发

报文目的:用于 IVU 和 CSU 之间转发数据。

触发条件:CSU 收到目的地为 PPC 的数据,IVU 收到目的地为 PTC 的数据。

方向:CSU= \leftarrow IVU。

消息内容如表 22 所示。

表 22 数据转发请求

消息参数	属性	备注
转发数据	M	为 PPC 或者 PTC 之间的通信数据,见 8.48
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.7 信息上报和查询消息

7.7.1 信息上报请求

报文目的:用于 CSU 向 WCCMS 发送信息上报,以及 CSU 向 IVU 发送充电状态信息。

触发条件:CSU 决定向 WCCMS 上报相关信息,或者 CSU 决定向 IVU 发送充电状态。

方向:CSU=>WCCMS,或者 CSU=>IVU。

通信模式 A 时,可不执行向 WCCMS 发送信息上报。

消息内容如表 23 所示。

表 23 信息上报请求

消息参数	属性	备注
IVU 用户标识	C	用于 IVU 发起的信息上报,指示 IVU 用户标识,见 8.7
CSU 用户标识	C	用于 CSU 发起的信息上报,指示 CSU 用户标识,见 8.5
车辆系统信息	O	指示车辆系统中各设备的软硬件版本等信息,由 IVU 上报,见 8.28
车辆状态信息	O	指示车辆当前的充电状态,包括了 IVU 和 CSU 的匹配状态,由 IVU 上报,见 8.41
地面系统信息	O	指示地面系统中各设备的软硬件版本等信息,由 CSU 上报,见 8.21
充电状态信息	O	指示车位的充电状态,由 CSU 上报,见 8.32
PFC 性能测量信息	O	指示 PFC 充电的性能测量信息,由 CSU 上报,见 8.38
PPC 性能测量信息	O	指示 PPC 充电的性能测量信息,由 IVU 上报,见 8.39
车辆控制系统性能测量信息	O	指示车辆控制系统的性能测量信息,由 IVU 上报,见 8.40
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.7.2 信息上报响应

报文目的:用于 WCCMS 向 CSU 返回信息上报请求响应,以及 IVU 向 CSU 返回信息上报请求响应。

触发条件:WCCMS 收到 CSU 的信息上报请求。

方向:WCCMS => CSU,或者 IVU=>CSU。

通信模式 A 时,可不执行 WCCMS 向 CSU、IVU 响应。

消息内容如表 24 所示。

表 24 信息上报响应

消息参数	属性	备注
结果参数	M	指示是否成功,见 8.50
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.7.3 信息查询请求

报文目的:用于 WCCMS 向 CSU 查询信息,或者 IVU 向 CSU 发送查询信息。

触发条件:WCCMS 决定需要向 CSU 请求相关信息,或者 IVU 决定需要向 CSU 请求相关信息。

方向:WCCMS => CSU 或者 IVU=>CSU。

消息内容如表 25 所示。

表 25 信息查询请求

消息参数	属性	备注
查询标识	M	指示应包括查询的信息类型,见 8.46
车位标识	O	指示应包括查询的车位标识,见 8.3
PTC 标识	O	指示应包括查询的 PTC 标识,见 8.9
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

7.7.4 信息查询响应

报文目的:用于 CSU 向 WCCMS 返回查询信息。

触发条件:CSU 收到 WCCMS 查询请求,或者 WCCMS 收到 IVU 查询请求。

方向:CSU=>WCCMS。

通信模式 A 时,可为 CSU 向 IVU 返回查询信息。

消息内容如表 26 所示。

表 26 信息查询响应

消息参数	属性	备注
结果参数	M	指示是否成功,见 8.50
CSU 用户标识	C	用于 CSU 发起的信息上报,指示 CSU 用户标识,见 8.5
IVU 用户标识	C	用于 IVU 发起的信息上报,指示 IVU 用户标识,见 8.7
车辆系统信息	CO	指示车辆系统中各设备的软硬件版本等信息,由 IVU 上报,见 8.28
车辆状态信息	CO	指示车辆当前的充电状态,包括了 IVU 和 CSU 的匹配状态,由 IVU 上报,见 8.41
地面系统信息	CO	指示地面系统中各设备的软硬件版本等信息,由 CSU 上报,见 8.21
充电状态信息	CO	指示车位的充电状态,由 CSU 上报,见 8.32
PFC 性能测量信息	O	指示 PFC 充电的性能测量信息,由 CSU 上报,见 8.38
PPC 性能测量信息	O	指示 PPC 充电的性能测量信息,由 IVU 上报,见 8.39

表 26 (续)

消息参数	属性	备注
车辆控制系统性能测量信息	O	指示车辆控制系统的性能测量信息,由 IVU 上报,见 8.40
私人扩展	O	私人扩展参数,见 8.49

8 参数定义

8.1 概述

参数采用 TLV 格式编码,如表 27 所示。

表 27 参数头说明

字节	8	7	6	5	4	3	2	1
1~2	参数类型							
3~4	参数长度 = n							
5~($n+4$)	参数							

参数内容具有如表 28 的 4 种编码类型。

表 28 参数编码类型

编码类型	备注
OctetString	包括任意数据,长度为 4 个字节的整数倍,若长度不满足 4 个字节的整数倍则应在数据后面填充 0xFF 补齐
Unsigned32	32 位无符号整数
Grouped12	指示该参数由多个参数组成,每个参数的编码均为 TLV 方式
Enumerated	指示该参数为枚举类型

8.2 参数类型值

参数类型定义如表 29 所示。

表 29 参数类型值

参数类型值	参数名
0	保留
1	车位标识
2	车位名字
3	CSU 用户标识
4	CSU 设备标识

表 29 (续)

参数类型值	参数名
5	IVU 用户标识
6	IVU 设备标识
7	PTC 标识
8	PPC 标识
9	PPC 地址
10	PFC 供电类型
11	IP 地址
12	UDP 端口号
13	数字签名
14	随机数
15	网络计算序列号
16	设备计算序列号
17	地面系统信息
18	CSU 信息
19	PTC 信息
20	PFC 信息
21	设备软硬件版本信息
22	车位信息
23	线圈信息
24	车辆系统信息
25	IVU 设备信息
26	PPC 设备信息
27	电动汽车信息
28	充电状态信息
29	CSU 状态信息
30	PTC 状态信息
31	PTC 状态
32	PFC 状态
33	系统故障参数
34	PFC 性能测量信息
35	PPC 性能测量信息

表 29 (续)

参数类型值	参数名
36	车辆控制系统性能测量信息
37	车辆状态信息
38	IVU 状态信息
39	车辆行驶模式信息
40	PPC 状态信息
41	PPC 状态
42	查询标识
43	命令类型
44	转发数据
45	私人扩展
46	结果参数
47	成功标识
48	失败原因值
49	启动类型
50	停止类型
51	充电位状态
52	车位状态
53	流水号

8.3 车位标识

指示地面系统中充电位的唯一标识。编码类型为 OctetString。

8.4 车位名字

车位名字是一个用户可读的名字,唯一指示车位。编码类型为 OctetString。

8.5 CSU 用户标识

唯一标识 CSU 的用户,编码类型为 OctetString。

8.6 CSU 设备标识

唯一标识 CSU 设备,编码类型为 OctetString。

8.7 IVU 用户标识

唯一标识 IVU 的用户,编码类型为 OctetString。

8.8 IVU 设备标识

唯一标识 IVU 设备,编码类型为 OctetString。

8.9 PTC 标识

指示 PTC 的逻辑编号,在 CSU 内唯一标识 PTC,编码类型为 OctetString。

8.10 PPC 标识

指示车辆系统中 PPC 的唯一标识,编码类型为 OctetString。

8.11 PPC 地址

指示 PPC 的物理地址,用于 PTC 向 PPC 进行通信,编码类型为 OctetString。

8.12 PFC 供电类型

指示电网给 PFC 的供电类型,编码类型为 Enumerated,定义如表 30 所示。

表 30 PFC 供电类型

值	备注
0x01	单相
0x02	三相

8.13 CSU 数据接口 IP 地址

指示 CSU 用于 CI 数据接口的 IP 地址,编码类型为 OctetString。

8.14 CSU 数据接口 UDP 端口号

指示 CSU 用于 CI 数据接口的端口号,编码类型为 Unsigned32。

8.15 CSU 控制信令接口 IP 地址

指示 CSU 用于 CI 控制信令接口的 IP 地址,编码类型为 OctetString。

8.16 CSU 控制信令接口端口号

指示 CSU 用于 CI 控制信令接口的端口号,编码类型为 Unsigned32。

8.17 数字签名

用于注册请求消息中,由 IVU 或 CSU 本地生成。IVU 或 CSU 对硬件、固件、软件和配置信息,使用哈希散列算法计算设备信息的哈希值,利用 CSU 和 IVU 私钥对其签名。该参数的编码类型为 OctetString。

8.18 随机数

用于鉴权请求消息中,由 WCCMS 随机生成,每次发送鉴权请求的随机数不同,该参数的编码类型为 OctetString。

8.19 网络计算认证码

用于鉴权请求消息中,由 WCCMS 根据随机数和用户密钥生成,用于 IVU、CSU 对 WCCMS 进行认证。该参数编码类型为 OctetString。

8.20 设备计算认证码

用于鉴权响应消息中,由 IVU 或者 CSU 根据随机数和用户密钥生成,用于 WCCMS 对 IVU、CSU 进行认证。该参数编码类型为 OctetString。

8.21 地面系统信息

指示地面系统中的软硬件信息,包括 CSU 的软硬件信息、PTC 的软硬件信息和 PFC 的软硬件信息,其中 PTC 信息中包括有 PTC 和充电位的绑定关系。具体消息内容如下:

地面系统信息的编码类型为 Grouped,包含有表 31 的信息。

表 31 地面系统信息

参数	属性	备注
CSU 信息	O	指示 CSU 的标识设备的软硬件版本信息,见 8.22
PTC 信息	O	指示本 CSU 下一个或者多个 PTC 的设备信息,见 8.23
PFC 信息	O	指示本 CSU 下一个或者多个 PFC 的设备信息,见 8.24
车位信息	O	指示本 CSU 下控制的一个或者多个车位信息,见 8.26

8.22 CSU 信息

指示地面系统中 CSU 的软硬件信息。CSU 信息的编码类型为 Grouped,具体信息内容如表 32 所示。

表 32 CSU 信息

参数	属性	备注
CSU 用户标识	M	见 8.5
CSU 设备标识	M	见 8.6
设备软硬件版本信息	M	见 8.25

8.23 PTC 信息

指示地面系统中 PTC 的软硬件信息。PTC 信息的编码类型为 Grouped,具体信息内容如表 33 所示。

表 33 PTC 信息

参数	属性	备注
PTC 标识	M	见 8.9

表 33 (续)

参数	属性	备注
PFC 供电类型	M	见 8.12
设备软硬件版本信息	M	见 8.25
车位标识	M	指示 1 个或者多个该 PTC 能够进行充电的车位列表,见 8.3

8.24 PFC 信息

指示地面系统中 PFC 的软硬件信息。PFC 信息的编码类型为 Grouped,具体信息内容如表 34 所示。

表 34 PFC 信息

参数	属性	备注
PFC 标识	M	见 8.9
设备软硬件版本信息	M	见 8.25

8.25 设备软硬件版本信息

指示设备的软硬件版本信息,编码类型为 OctString。

字符串中各项内容的格式采用“名字=值”的格式,各项内容采用分号进行分隔。

8.26 车位信息

车位信息的编码类型为 Grouped,包含有表 35 的信息。

表 35 车位信息

参数	属性	备注
车位名字	M	指示充电位的名字,见 8.4
车位标识	M	指示充电位的唯一标识,见 8.3
线圈信息	M	指示充电位的一个或者多个线圈信息,见 8.27

8.27 线圈信息

线圈的编码类型为 OctetString,具体信息如表 36 所示。

表 36 线圈信息

字节	比特							
	8	7	6	5	4	3	2	1
5	保留	保留	保留	线圈角色		线圈标识		
6	线圈类型							

表 36 (续)

字节	比特							
	8	7	6	5	4	3	2	1
7	线圈功率							
8	线圈频率							

线圈标识是标识线圈的逻辑标识；线圈角色的定义如表 37 所示，一个车位只允许有一个主用线圈。

表 37 线圈角色

Bits			
5	4		
0	1	主用线圈	
1	0	从用线圈	
1	1	保留	
注：一个车位上有两个及以上线圈时，以主、从线圈来区分。			

线圈类型定义如表 38 所示。

表 38 线圈类型

值	备注
1	圆形线圈
2	矩形线圈
3	DD 型线圈
4	其他形状线圈

线圈标称频率定义如表 39 所示。

表 39 线圈标称频率

值	备注
1	其他
2	A
注：A 待定，在后续版本中或在本系列标准的其他文件中规定。	

线圈的标称频率应与系统标称频率一致，且应符合《中华人民共和国无线电频率划分规定》以及国际电信联盟 (ITU) 的规定。

8.28 车辆系统信息

指示车辆系统中 PPC 和 IVU 的设备信息，编码类型为 Grouped，具体内容如表 40 所示。

表 40 车辆系统信息

内容	属性	备注
IVU 设备信息	O	指示 IVU 的标识、设备的软硬件版本信息,见 8.29
PPC 设备信息	O	指示车辆系统中 1 个或者多个 PPC 的设备信息,见 8.30
电动汽车信息	O	指示电动汽车相关信息,见 8.31

8.29 IVU 设备信息

指示车辆系统中 IVU 的设备信息,具体内容如表 41 所示。

表 41 IVU 设备信息

参数	属性	备注
IVU 用户标识	M	唯一标识车位,见 8.7
IVU 设备标识	M	见 8.8
设备软硬件版本信息	M	见 8.25

8.30 PPC 设备信息

指示车辆系统中 PPC 的设备信息,包含表 42 的信息。

表 42 PPC 设备信息

参数	属性	备注
PPC 标识	M	见 8.10
设备软硬件版本信息	M	见 8.25
线圈信息	M	见 8.27

8.31 电动汽车信息

指示电动汽车的相关信息,编码类型为 OctString。该信息指示应至少包含如下信息:车载设备 ID、车载设备生产厂家。

字符串中各项内容的格式采用“名字=值”的格式,各项内容采用分号进行分隔。

8.32 充电状态信息

指示充电状态信息,编码类型为 Grouped,具体消息内容如表 43 所示。

表 43 充电状态信息

内容	属性	备注
车位标识	M	唯一标识车位,见 8.3

表 43 (续)

内容	属性	备注
CSU 用户标识	O	该车位的 CSU 用户标识,见 8.5
CSU 状态信息	O	该车位的 CSU 状态,见 8.33
PTC 状态信息	O	指定 PTC 的充电状态,见 8.34

8.33 CSU 状态信息

指示 CSU 的状态。编码类型为 Enumerated。该参数具体内容如表 44 所示。

表 44 CSU 状态信息

值	备注
0x01	指示 CSU 启动
0x02	指示 CSU 掉电

8.34 PTC 状态信息

指示 PTC 充电状态信息,编码类型为 Grouped,该参数具体内容如表 45 所示。

表 45 PTC 状态信息

参数	属性	备注
PTC 标识	M	唯一标识充电位,见 8.9
PTC 状态	M	见 8.35
PFC 状态	M	见 8.36
系统故障参数	C	PTC 或者 PFC 故障的时候的故障参数,或者 PTC 状态为非充电状态,指示停止充电的原因值。见 8.37

8.35 PTC 状态

指示 PTC 状态,编码类型为 Enumerated。该参数具体内容如表 46 所示。

表 46 PTC 状态

值	备注
0x00	在线充电状态
0x01	在线空闲状态
0x02	通信异常未充电状态
0x03	等待启动中状态
0x04	等待停止中状态
0x05	通信异常充电中状态、备注
0x06	故障状态

8.36 PFC 状态

指示 PFC 状态,编码类型为 Enumerated。该参数具体内容如表 47 所示。

表 47 PFC 状态

值	备注	
BTYE0	Bit0	运行状态
	Bit1	停止状态
	Bit2	缓启动状态
	Bit3	复位状态
	Bit4	保留
	Bit5	软件更新状态
	Bit6	高压状态
	Bit7	待机状态
BYTE1	Bit0	保留
	Bit1	保留
	Bit2	保留
	Bit3	测试状态
	Bit4	异常状态
	Bit5	故障状态
	Bit6	保留
	Bit7	保留
BYTE3	Bit0-Bit7	保留

8.37 系统故障参数

指示车辆系统故障值、地面系统故障值,或者 PTC 停止充电原因值,主要用于 IVU、CSU 向 WCCMS 上报状态,编码类型为 Unsigned32。该参数具体内容如表 48 所示。

表 48 系统故障参数

值	备注
车辆系统故障代码(0x00~0x1F)	
0x01	IVU 检测到异物
0x02	IVU 检测到活体
0x03	IVU 检测地面系统温度过高
0x04	IVU 检测到 CSU 断链
0x05	车辆控制系统故障
0x06	IVU 认证失败

表 48 (续)

值	备注
0x07	PPC 配对失败
0x08	PPC 通信超时
0x09	PPC 温度过高
0x0A	PPC 中点过压
0x0B	PPC 输出空载
0x0C	PPC 输出短路
0x0E	PPC 输出欠压
0x0F	PPC 输出过压
0x10~0x1E	预留
0x1F	车辆系统其他故障
地面系统故障代码(0x20~0x3F)	
0x20	CSU 检测到异物
0x21	CSU 检测到活体
0x22	CSU 检测到地面系统温度过高
0x23	CSU 检测到 PTC 通信异常
0x24	CSU 检测到 IVU 断链
0x25	PTC 组信息异常
0x26	PTC 在数据库中不存在
0x27	CSU 认证失败
0x28	PTC 散热器故障
0x29	PTC EEPROM 故障
0x2A	PTC 风扇故障
0x2B	PTC 母线输入过流
0x2C	PTC_CAN 通信异常
0x2D	PTC 硬件过流
0x2E	SCI 通信故障
0x2F~0x3E	预留
0x3F	地面系统其他故障
PTC 非充电原因值(0x40~0x4F)	
0x40	PTC 故障
0x41	PPC 停止充电

表 48 (续)

值	备注
0x42	IVU 停止充电
0x43	PTC 锁
0x44~0x4F	预留

8.38 PFC 性能测量信息

指示本次充电的 PFC 性能测量信息,包括 A 相输入电压、B 相输入电压、C 相输入电压、输入频率、输入电量、A 相输入电流、B 相输入电流、C 相输入电流、A 相有功功率、B 相有功功率、C 相有功功率、母线正电压、母线负电压,编码类型为 OctString。

字符串中各项内容的格式采用“名字=值”的格式,各项内容采用分号进行分隔。

8.39 PPC 性能测量信息

指示本次充电的 PPC 性能测量信息,PPC 给电池输出电压、PPC 给电池输出电流、PPC 散热器温度机内温度、PPC 的输入电压、中点电压、充电电量、充电时间,编码类型为 OctString。

字符串中各项内容的格式采用“名字=值”的格式,各项内容采用分号进行分隔。

8.40 车辆控制系统性能测量信息

指示本次充电的电池组性能测量信息,包括当前电压(确认,和前面 PPC 的输出电压,电流有什么关系)、当前电流、电池组最高电压、电池组最低电压、电池组最高温度、电池组最低温度、SOC 信息、告警信息,编码类型为 OctString。

字符串中各项内容的格式采用“名字=值”的格式,各项内容采用分号进行分隔。

8.41 车辆状态信息

指示车辆的充电状态,编码类型为 Grouped,具体内容如表 49 所示。

表 49 车辆状态信息

参数	属性	备注
车位标识	O	指示电动汽车当前驻留的车位,如果没有车位标识,则指示电动汽车离开车位,见 8.3
IVU 用户标识	M	唯一标识 IVU 用户,见 8.7
IVU 状态信息	M	指示车辆系统中 IVU 的状态,见 8.42
PPC 状态信息列表	M	指示车辆系统中一个或者多个 PPC 的充电状态,见 8.44
车辆行驶模式信息	M	见 8.43
系统故障参数	O	当 PPC 状态为异常的时候,指示具体故障参数,见 8.37

8.42 IVU 状态信息

指示 IVU 的状态,编码类型为 Enumerated。该参数具体内容如表 50 所示。

表 50 IVU 状态信息

值	备注
0x01	初始化成功状态
0x02	开始等待充电状态
0x03	正在充电状态
0x04	非充电状态
0x05	故障状态

8.43 车辆行驶模式信息

指示车辆行驶模式信息,编码类型为 Enumerated。该参数具体内容如表 51 所示。

表 51 车辆行驶模式信息

值	备注
0x01	OFF
0x02	ON
0x03	ACC
0x04	LOCK

8.44 PPC 状态信息

PPC 状态信息包含内容如表 52。

表 52 PPC 状态信息

参数	属性	备注
PPC 标识	M	指示电动汽车当前驻留的车位,如果没有车位标识,则指示电动汽车离开车位,见 8.10
PPC 状态	M	指示 PPC 的状态,见 8.45

8.45 PPC 状态

指示 PPC 充电状态,编码类型为 Enumerated。该参数具体内容如表 53 所示。

表 53 PPC 状态

值	备注
0x00	缓启动状态
0x01	运行状态
0x02	停止状态
0x03	通信异常状态

8.46 查询标识

指示查询标识,编码类型为 Unsigned32。长度为 4,该参数具体内容如表 54 所示。

表 54 查询标识

		比特							
字节		8	7	6	5	4	3	2	1
5		预留	预留	CSU 电量	IVU 电量	车辆状态	车辆系统 信息	充电状态	地面系统 信息
6~8		预留							

8.47 命令类型

指示充电控制的命令类型,编码类型为 Enumerated。该参数具体内容如表 55 所示。

表 55 命令类型

值	备注
0x01	手动
0x02	远程自动

8.48 转发数据

是 PPC 数据或者 PTC 数据,编码类型为 OctetString。

8.49 私人扩展

为私人扩展参数,编码类型为 OctetString。

8.50 结果参数

指示处理结果,该参数编码类型为 Grouped,具体内容如表 56 所示。

表 56 结果参数

参数	属性	备注
成功标识	M	见 8.51
失败原因值	C	见 8.52

8.51 成功标识

指示处理成功还是失败,该参数具体内容如表 57 所示。

表 57 成功标识

值	备注
0x01	处理成功
0x02	处理失败

8.52 失败原因值

指示处理失败之后,具体失败原因值,具体内容如表 58 所示。

表 58 失败原因值

值	备注
0x00	保留
通用错误原因(0x01~0x2F)	
0x01	WCCMS 故障
0x02	CSU 故障
0x03	PTC 故障
0x04	IVU 故障
0x05	PPC 故障
0x06	车辆控制系统故障
0x07	参数错误
0x08~0x2F	预留
注册过程错误原因(0x30~0x3F)	
0x30	用户对网络鉴权失败
0x31	网络对用户鉴权失败
0x32	网络对设备鉴权失败
0x33	CSU 用户标识不存在
0x34	IVU 用户标识不存在
0x35	IVU 用户重复接入
0x36~0x3F	预留
充电控制错误原因(0x40~0x4F)	
0x40	车辆和充电位不匹配
0x41	设备和用户不匹配
0x42	用户欠费
0x43	PTC 标识不认识
0x44	PTC 正在充电
0x45	PTC 未充电
0x46	车辆行驶状态错误
0x47~0x4F	预留

8.53 启动类型

指示发起充电的参考来源,具体内容如表 59 所示。

表 59 启动类型

值	备注
0x01	本地启动
0x02	远程启动
0x03	保留

本地启动方式由 IVU 启动,WCCMS 可不参与。

远程启动方式为通过 APP 或者网络端操作实现启动,WCCMS 应参与。

8.54 停止类型

指示停止充电的参考来源,具体内容如表 60 所示。

表 60 停止类型

值	备注
0x04	用户停止
0x05	车辆行驶模式停止
0x06	PPC 故障停止
0x07	PTC 故障停止
0x08	CSU 故障停止
0x09	WCCMS 停止
0x0A	PFC 故障停止
0x0B	车辆主动停止
0x0C	保留

8.55 充电位状态

指示充电位的充电状态,具体内容如表 61 所示。

表 61 充电位状态

值	备注
0x00	充电位在位充电中
0x01	充电位在位未充电
0x02	充电位离位

8.56 车位状态

指示车辆是否在车位上的状态,具体内容如表 62 所示。

表 62 车位状态

值	备注
0x00	车在位状态
0x01	车离位状态
0x02	未知状态

8.57 流水号

为充电状态记录的唯一标识,该参数的编码类型为 OctetString。

参 考 文 献

- [1] IEC CD 61980-2;2019 Electric vehicle wireless power transfer (WPT) system—Part 2: Specific requirements for communication between electric road vehicle (EV) and infrastructure
- [2] IEEE Std 802.11™;2012 IEEE Standard for Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—specific requirements: Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications
- [3] SAE J2954;2017 Wireless power transfer for light-duty plug-in/ electric vehicles and alignment methodology
- [4] SAE J2954™;2019 Wireless power transfer for light-duty plug-in/ electric vehicles and alignment methodology
-