

### 电动汽车充电系统技术规范 第 11 部分： 150A 三相交流充电通信协议

Technical specification of electric vehicle charging system—Part 11:Heavy current  
AC charging communication protocol

2015 - 08 - 10 发布

2015 - 09 - 01 实施



# 目 次

|   |    |
|---|----|
| 前言 .....                                | II |
| 1 范围 .....                              | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....                         | 1  |
| 3 术语和定义 .....                           | 1  |
| 4 总则 .....                              | 3  |
| 5 物理层 .....                             | 3  |
| 6 数据链路层 .....                           | 3  |
| 7 应用层 .....                             | 5  |
| 8 充电总体流程 .....                          | 5  |
| 9 报文分类 .....                            | 6  |
| 10 报文格式和内容 .....                        | 7  |
| 附录 A（资料性附录） 150A 三相交流充电过程的操作与控制程序 ..... | 16 |
| 附录 B（资料性附录） 充电流程 .....                  | 19 |

## 前 言

SZDB/Z 29 《电动汽车充电系统技术规范》已经或计划发布以下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：充电站及充电桩设计规范；
- 第 3 部分：非车载充电机；
- 第 4 部分：车载充电机；
- 第 5 部分：交流充电桩；
- 第 6 部分：充电站监控管理系统；
- 第 7 部分：非车载充电机电气接口；
- 第 8 部分：非车载充电机监控单元与电池管理系统通信协议；
- 第 9 部分：城市电动公共汽车充电站；
- 第 10 部分：150A 三相交流充电接口；
- 第 11 部分：150A 三相交流充电通信协议。

本部分为 SZDB/Z 29 的第 11 部分。

本部分按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本部分由深圳市发展与改革委员会提出并归口。

本部分起草单位：深圳标准技术研究院、比亚迪汽车工业有限公司、深圳巴斯巴科技发展有限公司、普天新能源（深圳）有限公司、深圳市科陆电子科技股份有限公司、深圳市元正能源系统有限公司、深圳市欣锐特科技有限公司、深圳市五洲龙汽车有限公司、深圳市沃特玛电池有限公司、深圳新能电力开发设计院有限公司、深圳市防雷中心、深圳供电局有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、深圳市科创标准服务中心。

本部分主要起草人：王巍、李振、王洪军、王益群、邓映路、李涵、章锟、令狐云波、相升林、杨桂芬、徐征鹏、黄祖雄、詹益材、章登清、占其君、林东昭、张江、胡定高、梁文勇、全颂华、傅昭、赖璐、陈永忠、陈荣江、安文、孙丹波、梁晓峰、钱斌。

# 电动汽车充电系统技术规范 第 11 部分：150A 三相交流充电通信协议

## 1 范围

本标准规定了交流充电桩与车辆充电控制装置之间基于控制器局域网（CAN）的通信物理层、数据链路层及应用层的定义。

本标准适用于采用150A三相交流充电接口，交流充电桩与车辆充电控制装置之间的通信协议。

## 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，仅所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 19596 电动汽车术语

ISO 11898-1:2003 道路车辆 控制器局域网络 第 1 部分：数据链路层和物理信令(Road vehicles—Control area network (CAN) Part 1: Data link layer and physical signalling)

SAE J 1939-11:2012商用车控制系统局域网 CAN 通信协议 第 11 部分：物理层，250K比特/秒，屏蔽双绞线 (Recommended practice for a serial control and communication vehicle network Part 11: Physical layer - 250K bits/s, twisted shielded pair)

SAE J 1939-21:2010商用车控制系统局域网CAN通信协议 第 21 部分：数据链路层 (Recommended practice for a serial control and communication vehicle network Part 21: Data link layer)

SAE J 1939-71商用车控制系统局域网CAN 通信协议 第 71 部分：应用层—车辆 (Recommended practice for a serial control and communication vehicle network Part 71: Vehicle application layer)

## 3 术语和定义

GB/T 19596 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**帧 frame**

组成一个完整消息的一系列数据位。

### 3.2

**CAN 数据帧 CAN data frame**

组成传输数据的 CAN 协议所必需的有序位域，以帧起始（SOF）开始，帧结束（EOF）结尾。

### 3.3

**报文 messages**

一个或多个具有相同参数组编号的“CAN 数据帧”。

3.4

**标识符 identifier**

CAN仲裁域的标识部分。

3.5

**标准帧 standard frame**

CAN 总线中定义的使用11位标识符的 CAN 数据帧。

3.6

**扩展帧 extended frame**

CAN 总线中定义的使用29位标识符的 CAN 数据帧。

3.7

**优先权 priority**

在标识符中一个3位的域，设置传输过程的仲裁优先级，最高优先级为0级，最低优先级为7级。

3.8

**参数组 parameter group (PG)**

在一报文中传送参数的集合。参数组包括：命令、数据、请求、应答和否定应答等。

3.9

**参数组编号 parameter group number (PGN)**

用于唯一标识一个参数组的一个24位值。参数组标号包括：保留位、数据页位、PDU 格式域（8位）、特定PDU。

3.10

**可疑参数编号 suspect parameter number (SPN)**

应用层通过参数描述信号，给每个参数分配的一个19位值。

3.11

**协议数据单元 protocol data unit (PDU)**

一种特定的 CAN 数据帧格式。

3.12

**传输协议 transport protocol**

数据链路层的一部分，为传送数据在9字节或以上PGN提供的一种机制。

### 3.13

**电子控制单元 electronic control unit (ECU)**

电子控制单元，即车载电脑，由微机和外围电路组成。

### 3.14

**车辆充电控制装置 electronic control unit, ECU**

电动汽车充电过程中，车辆上控制整个充电过程的所有电子控制单元称为车辆充电控制装置。

## 4 总则

4.1 在本文件中交流充电桩与车辆控制装置之间的通信系统采用 CAN 通信协议。

4.2 在充电过程中，交流充电桩和车辆控制装置监测电压、电流和温度等参数，同时车辆控制装置根据充电控制算法管理整个充电过程。

4.3 本协议数据传输采用低位先发送的格式。正的电流值代表放电，负的电流值代表充电。

4.4 电动汽车 150A 三相交流充电方式的通信网络应由交流充电桩、车辆充电控制装置两个节点组成。

充电系统主要模块的网络拓扑如图1所示。

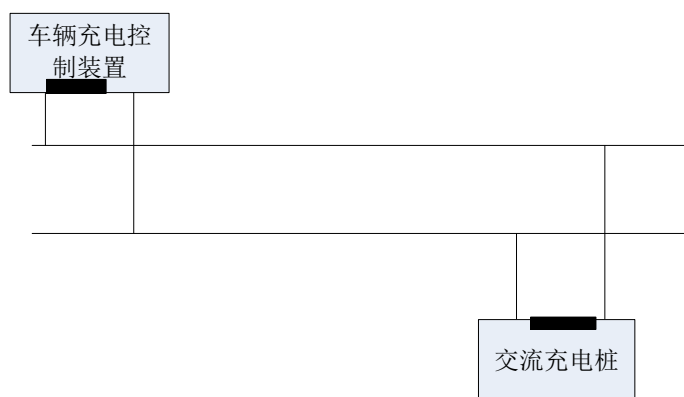


图1 充电系统网络拓扑要求

## 5 物理层

采用本标准的物理层应符合ISO 11898-1:2003、SAEJ1939-11:2006中关于物理层的规定。

本标准交流充电桩、和车辆控制装置两个节点之间的通信应使用独立于动力总成控制系统之外的CAN接口。

本标准通讯速率推荐采用250kbit/s。

## 6 数据链路层

### 6.1 帧格式

采用本标准的设备应使用CAN扩展帧的29位标识符。具体每个位分配的相应定义符合SAE J1939-21的规定。

### 6.2 协议数据单元

每个CAN数据帧包含一个单一的协议数据单元（PDU），见表1。协议数据单元由七部分组成，分别是优先权，保留位，数据页，PDU格式，特定PDU，源地址和数据域。

表1 协议数据单元（PDU）

|  |   |  |   |        |    |  |  |  |  |    |  |  |  |  |    |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |  |  |
|--|---|--|---|--------|----|--|--|--|--|----|--|--|--|--|----|--|--|--|--|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|
| 位<br>->  |   |  |   |        |    |  |  |  |  |    |  |  |  |  |    |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ... |  |  |
|  | P |  | R | D<br>P | PF |  |  |  |  | PS |  |  |  |  | SA |  |  |  |  | DATA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |  |  |
|  | 3 |  | 1 | 1      | 8  |  |  |  |  | 8  |  |  |  |  | 8  |  |  |  |  | 0-64 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |  |  |
| 注1: P为优先权: 从最高0设置到最低7。<br>注2: R为保留位: 备今后开发使用, 本标准设为0。<br>注3: DP为数据页: 用来选择参数组描述的辅助页, 本标准设为0。<br>注4: PF为PDU格式: 用来确定PDU的格式, 以及数据域对应的参数组编号。<br>注5: PS为特定PDU格式: PS值取决于PDU格式。在本标准中采用PDU1格式, PS值为目标地址。<br>注6: SA为源地址: 发送此报文的源地址。<br>注7: DATA为数据域: 若给定参数组数据长度≤8字节, 可使用数据域全部的8个字节。若给定参数组数据长度为9~1785字节时, 数据传输需多个CAN数据帧, 通过传输协议功能的连接管理能力来建立和关闭多包参数组的通信, 详见本标准6.5规定。 |   |  |   |        |    |  |  |  |  |    |  |  |  |  |    |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |  |  |

### 6.3 协议数据单元（PDU）格式

本协议选用SAE J1939-21: 2010的5.3中定义的PDU1格式。

### 6.4 参数组编号（PGN）

本协议PGN的第二个字节为PDU格式（PF）值，高字节和低字节均为00H。

### 6.5 传输协议功能

本标准中传输9字节或以上的数据使用传输协议功能。具体连接初始化、数据传输、连接关闭应符合SAE J1939-21: 2010的5.4.7和5.10中消息传输的规定。对于多帧报文，报文周期为每个数据包的发送周期。

### 6.6 地址的分配

本标准网络地址用于保证充电过程中信息标识符的唯一性以及表明信息的来源。交流充电桩、和车辆充电控制装置定义为不可配置地址。交流充电桩、和车辆充电控制装置分配的地址如表2所示。

表2 地址分配

|       |      |
|-------|------|
| 装置    | 首选地址 |
| 交流充电桩 | 56H  |



|          |     |
|----------|-----|
| 车辆充电控制装置 | F4H |
|----------|-----|

## 6.7 信息类型

CAN总线技术规范支持五种类型的信息，分别为命令、请求、广播/响应、确认和组功能。具体定义遵循SAE J1939-21: 2010的5.4中消息类型的规定。

## 7 应用层

7.1 本标准应用层的定义主要遵循 SAE J1939-71，采用参数和参数组定义的形式。

7.2 采用 PGN 对参数组进行编号，各个节点根据 PGN 来识别数据包的内容。

7.3 使用“请求 PGN”来主动获取其他节点的参数组。

7.4 采用周期发送和事件驱动的方式来发送数据。

7.5 如果需发送多个 PGN 数据来实现一个功能的，需同时收到该定义的多个 PGN 报文才判断此功能发送成功。

7.6 定义新的参数组时，尽量将相同功能的参数、相同或相近刷新频率的参数和属于同一个子系统内的参数放在同一个参数中；同时，新的参数组既要充分利用 8 个字节的数据宽度，尽量将相关的参数放在同一个组内，又要考虑扩展性，预留一部分字节或位，以便将来进行修改。

7.7 修改本标准已定义的参数组时，不对已定义的字节或位的定义进行修改；新增加的参数要与参数组中原有的参数相关，不应为节省 PGN 的数量而将不相关的参数加入到已定义的 PGN 中。

7.8 充电过程中充电桩和车辆控制装置各种故障诊断定义应遵循 ISO 15765-3、SAEJ1939-73 标准中 CAN 总线诊断系统的要求。

7.9 本协议中充电阶段的发送报文选项分必须和可选发送项，必须发送项的报文应严格按照报文格式和内容发送；可选发送项的报文内容用“FF”报文填充。

7.10 本协议中 SPN 数据大于 1 个字节时，按照低字节在前，高字节在后的顺序发送。

## 8 充电总体流程

整个充电过程可分为四个阶段：充电握手阶段、充电参数配置阶段、充电阶段、充电结束阶段。在各个阶段，交流充电桩、和车辆充电控制装置如果在规定的时间内没有收到对方报文或没有收到正确报文，即判定为超时，超时时间除特殊规定外，均为5s；当出现超时后，交流充电桩或车辆充电控制装置发送错误报文，并进入错误处理状态。充电总流程具体见图2，充电过程的操作与控制程序见附录A。

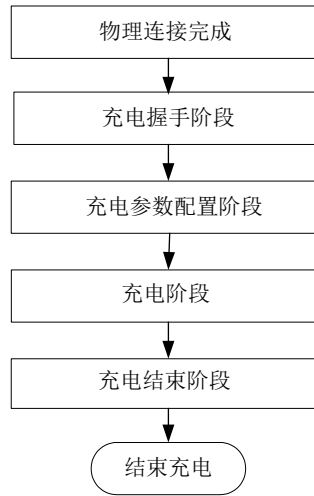


图2 充电总体流程图

## 9 报文分类

### 9.1 充电握手阶段

当交流充电桩和电动汽车物理连接完成，交流充电桩和车辆控制装置上电后，双方进入握手阶段，确定车辆和充电桩的必要信息。典型的充电工作状态转换参见附录B的图B.1。充电握手阶段报文应符合表3的要求。

表3 充电握手阶段报文分类

| 报文描述     | PGN | PGN<br>(Hex) | 优先权 | 数据长度<br>Byte | 报文周期<br>ms | 源地址-目标地址       |
|----------|-----|--------------|-----|--------------|------------|----------------|
| 充电桩辨识报文  | 256 | 000100H      | 6   | 8            | 250        | 交流充电桩-车辆充电控制装置 |
| 车辆辨识报文   | 512 | 000200H      | 6   | 8            | 250        | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |
| 车辆 VIN 码 | 768 | 000300H      | 7   | 17           | 250        | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |

### 9.2 充电参数配置阶段

充电握手阶段完成后，交流充电桩和车辆充电控制装置进入充电参数配置阶段。在此阶段，交流充电桩向车辆充电控制装置发送充电桩最大输出能力的报文，车辆充电控制装置根据充电桩最大输出能力判断是否能够进行充电。典型的充电工作状态转换参见附录B的图B.2。充电参数配置阶段报文分类见表4。

表4 充电参数配置阶段报文分类

| 报文描述        | PGN  | PGN<br>(Hex) | 优先权 | 数据长度<br>Byte | 报文周期<br>ms | 源地址-目标地址       |
|-------------|------|--------------|-----|--------------|------------|----------------|
| 充电桩发送时间同步信息 | 1792 | 000700H      | 6   | 7            | 500        | 交流充电桩-车辆充电控制装置 |
| 充电桩最大输出能力   | 2048 | 000800H      | 6   | 6            | 250        | 交流充电桩-车辆充电控制装置 |
| 车辆充电准备就绪状态  | 2304 | 000900H      | 4   | 1            | 250        | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |

|             |      |         |   |   |     |                |
|-------------|------|---------|---|---|-----|----------------|
| 充电桩输出准备就绪状态 | 2560 | 000A00H | 4 | 1 | 250 | 交流充电桩-车辆充电控制装置 |
|-------------|------|---------|---|---|-----|----------------|

### 9.3 充电阶段

充电参数配置阶段完成后，交流充电桩和车辆充电控制装置进入充电阶段。在整个充电阶段，交流充电桩实时输出自身输出电流限值，车辆充电控制装置根据整车情况及此电流限值综合调整充电功率。在充电过程中，车辆充电控制装置发送交流侧和直流侧的充电状态供交流充电桩显示及上传服务器。

车辆充电控制装置根据充电过程是否正常、电池状态是否达到设定的充电结束条件以及是否收到交流充电桩中止充电报文来判断是否结束充电；交流充电桩根据是否收到停止充电指令、充电过程是否正常、是否达到人为设定的充电参数值，或者是否收到车辆中止充电报文来判断是否结束充电。典型的充电工作状态转换参见附录B的图B.3。充电阶段报文应符合表5的要求。

表5 充电阶段报文分类

| 报文描述      | PGN  | PGN<br>(Hex) | 优先权 | 数据长度<br>Byte | 报文周期<br>ms | 源地址-目标地址       |
|-----------|------|--------------|-----|--------------|------------|----------------|
| 动力电池充电总状态 | 4352 | 001100H      | 6   | 8            | 250        | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |
| 充电桩充电状态   | 4608 | 001200H      | 6   | 6            | 50         | 交流充电桩-车辆充电控制装置 |
| 动力电池状态信息  | 4864 | 001300H      | 6   | 7            | 250        | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |
| 充电机充电信息状态 | 5120 | 001400H      | 6   | 8            | 250        | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |
| 单体动力电池电压  | 5376 | 001500H      | 7   | 不定           | 50         | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |
| 动力电池采样点温度 | 5632 | 001600H      | 7   | 不定           | 50         | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |
| 动力电池预留报文  | 5888 | 001700H      | 7   | 不定           | 50         | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |
| 车辆中止充电    | 6400 | 001900H      | 4   | 2            | 10         | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |
| 充电桩中止充电   | 6656 | 001A00H      | 4   | 2            | 10         | 交流充电桩-车辆充电控制装置 |

### 9.4 充电结束阶段

当交流充电桩和车辆充电控制装置停止充电后，双方进入充电结束阶段。在判断充电电流降到10A以下后充电桩断开接触器停止交流输出，最后停止低压辅助电源的输出。典型的充电工作状态转换参见附录B的图B.4。

### 9.5 错误报文

整个充电阶段，交流充电桩和车辆充电控制装置发送的错误信息报文应符合表6的要求。

表6 错误报文分类

| 报文描述         | PGN  | PGN<br>(Hex) | 优先权 | 数据长度<br>Byte | 报文周期<br>ms | 源地址-目标地址       |
|--------------|------|--------------|-----|--------------|------------|----------------|
| 充电桩错误报文      | 7936 | 001F00H      | 2   | 4            | 250        | 交流充电桩-车辆充电控制装置 |
| 车辆充电控制装置错误报文 | 8192 | 002000H      | 2   | 4            | 250        | 车辆充电控制装置-交流充电桩 |

## 10 报文格式和内容

## 10.1 充电握手阶段报文

## 10.1.1 PGN256 充电桩辨识报文

报文目的：交流充电桩和电动汽车完成物理连接并上电后，该报文由交流充电桩向车辆充电控制装置每隔250ms发送一次充电桩辨识报文，用于确认交流充电桩和车辆充电控制装置之间通信链路正确。在收到车辆充电控制装置辨识报文前，确认码=0x00；在收到车辆充电控制装置辨识报文后，确认码=0xAA。报文格式见表7。

表7 PGN256 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义                        | 发送选项 |
|--------|------|------|-------------------------------|------|
| 1      | 1 字节 | 2560 | 辨识结果：0x00=充电机不能辨识；0xAA=充电机能辨识 | 必须项  |
| 2      | 1 字节 | 2561 | 充电桩编号，1/位，1 偏移量，数据范围：1~100    | 必须项  |
| 3      | 6 字节 | 2562 | 充电桩/充电站所在区域编码，标准 ASCII 码      | 可选项  |

## 10.1.2 PGN512 车辆辨识报文

报文目的：充电握手阶段车辆充电控制装置向交流充电桩提供车辆辨识信息。当车辆充电控制装置收到SPN2560=0x00的充电桩辨识报文后向交流充电桩每隔250ms发送一次，直到收到SPN2560=0xAA的充电桩辨识报文为止。报文格式见表8。

表8 PGN512 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义  | 发送选项 |
|--------|------|------|---|------|
| 1      | 3 字节 | 2565 | 通信协议版本号，本标准规定当前版本为 V1.0，表示为：byte3，byte2—0001H；byte1—00H | 必须项  |
| 4      | 2 字节 | 2566 | 整车动力蓄电池系统额定容量/Ah，0.1Ah/位，0Ah 偏移量，数据范围：0~1000Ah          | 可选项  |
| 6      | 2 字节 | 2567 | 整车动力蓄电池系统额定总电压/V，0.1V/位，0V 偏移量，数据范围：0~1000V             | 可选项  |

## 10.1.3 PGN768 车辆 VIN 码

报文目的：车辆充电控制装置发送给交流充电桩车辆VIN码信息，报文格式见表9。

表9 PGN768 报文格式

| 起始字节或位 | 长度    | SPN  | SPN 定义      | 发送选项 |
|--------|-------|------|-------------|------|
| 1      | 17 字节 | 2580 | 车辆识别码 (VIN) | 可选项  |

## 10.2 充电参数配置阶段报文

## 10.2.1 PGN1792 充电桩发送时间同步信息报文

报文目的：充电参数配置阶段交流充电桩发送给车辆充电控制装置的时间同步信息。报文格式见表10。

表10 PGN1792 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义      | 发送选项 |
|--------|------|------|-------------|------|
| 1      | 7 字节 | 2823 | 年/月/日/时/分/秒 | 可选项  |

其中：

- a) 第 1 字节：秒（压缩 BCD 码）； 第 2 字节：分（压缩 BCD 码）；
- b) 第 3 字节：时（压缩 BCD 码）； 第 4 字节：日（压缩 BCD 码）；
- c) 第 5 字节：月（压缩 BCD 码）； 第 6~7 字节：年（压缩 BCD 码）。

### 10.2.2 PGN2048 充电桩最大输出能力报文

报文目的：交流充电桩发送给车辆充电控制装置的充电桩最大输出能力，以便车辆充电控制装置判断交流充电桩是否符合充电要求。报文格式见表11。

表11 PGN2048 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义              | 发送选项 |
|--------|------|------|---------------------|------|
| 1      | 2 字节 | 2824 | 最高输出电压 (V)          | 必须项  |
| 3      | 2 字节 | 2825 | 最低输出电压 (V)          | 必须项  |
| 5      | 2 字节 | 2826 | 最大输出电流 (A)          | 必须项  |
| 7      | 1 字节 | 2827 | 输出电压的相制 (单相、三相)     | 可选项  |
| 8      | 1 字节 | 2828 | 输出电压的频率 (50Hz、60Hz) | 可选项  |

其中：

- a) SPN2824 最高输出电压 (V)  
数据分辨率：0.1 V /位，0V 偏移量；数据范围：0V~+600V；
- b) SPN2825 最低输出电压 (V)  
数据分辨率：0.1 V /位，0V 偏移量；数据范围：0V~+600V；
- c) SPN2826 最大输出电流 (A)：  
数据分辨率：0.1A/位，-200A 偏移量；数据范围：-200A~0A；
- d) SPN2827 输出电压的相制：  
(0x00)：=单相；(0xAA)：=三相；
- e) SPN2828 输出电压的频率 (Hz)：  
(0x00)：=50Hz；(0xAA)：=60Hz。

### 10.2.3 PGN2304 车辆充电准备就绪报文

报文目的：车辆充电控制装置发送给交流充电桩车辆充电准备就绪报文，让交流充电桩确认车辆已经准备充电。报文格式见表12。

表12 PGN2304 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义  | 发送选项 |
|--------|------|------|---|------|
| 1      | 1 字节 | 2829 | <0x00>：=车辆未完成充电准备；<br><0xAA>：=车辆完成充电准备；<br><0xFF>：=参数不匹配； | 必须项  |

### 10.2.4 PGN2560 充电桩输出准备就绪报文

报文目的：交流充电桩发送给车辆充电控制装置输出准备就绪报文，让车辆确认充电桩已经准备输出。报文格式见表13。

表13 PGN2560 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义                                      | 发送选项 |
|--------|------|------|---|------|
| 1      | 1 字节 | 2830 | <0x00>: =充电桩未完成充电准备;<br><0xAA>: =充电桩完成充电准备; | 必须项  |

### 10.3 充电阶段报文

#### 10.3.1 PGN4352 动力电池充电总状态报文

报文目的：充电阶段BMS发送给交流充电桩的动力电池总状态信息，供交流充电桩显示、储存、上传等使用。PGN4352报文格式见表14。

表14 PGN4352 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义         | 发送选项 |
|--------|------|------|----------------|------|
| 1      | 2 字节 | 3075 | 充电电压测量值 (V)    | 必须项  |
| 3      | 2 字节 | 3076 | 充电电流测量值 (A)    | 必须项  |
| 5      | 1 字节 | 3077 | 最高单体动力电池电压     | 必须项  |
| 6      | 1 字节 | 3078 | 当前荷电状态 SOC (%) | 必须项  |
| 7      | 2 字节 | 3079 | 估算剩余时间 (min)   | 必须项  |

其中：

- a) SPN3075 充电电压测量值  
数据分辨率：0.1V/位，0V 偏移量；数据范围：0V~900V；
- b) SPN3076 充电电流测量值  
数据分辨率：0.1A/位，-400A 偏移量；数据范围：-400A~0A；
- c) SPN3077 最高单体动力电池电压  
数据分辨率 0.1V/位，0V 偏移量；数据范围：0V~24V；
- d) SPN3078 当前荷电状态 SOC  
数据分辨率：1%/位，0%偏移量；数据范围：0%~100%；
- e) SPN3079 估算剩余时间，当 BMS 以实际电流为准进行测算的剩余时间超过 600min 时，按 600min 发送。  
数据分辨率：1min/位，0min 偏移量；数据范围：0min~600min。

#### 10.3.2 PGN4608 充电桩充电状态报文

报文目的：交流充电桩自行根据温度、自身一般故障等状态自行调整“实时充电限值状态”发送给车辆充电控制装置，让车辆充电控制装置监视充电桩信息并调整功率。如果车辆充电控制装置在1s内没有收到该报文，即为超时错误，应立即结束充电；如果充电桩发送报文改变电流限值后，5s内电流没有降到限值以下，也应立即结束充电。报文格式见表15。

表15 PGN4608 报文格式

| 起始字节或位 | 长度 | SPN | SPN 定义 | 发送选项 |
|--------|----|-----|--------|------|
|--------|----|-----|--------|------|

|   |      |      |              |     |
|---|------|------|--------------|-----|
| 1 | 2 字节 | 3080 | 电压输出值 (V)    | 可选项 |
| 3 | 2 字节 | 3082 | 电流输出限值 (A)   | 必须项 |
| 5 | 2 字节 | 3083 | 累计充电时间 (min) | 必须项 |

其中:

- a) SPN3081 电压输出值 (V)  
数据分辨率: 0.1V/位, 0V 偏移量; 数据范围: 0 V~600V;
- b) SPN3082 电流输出值 (A)  
数据分辨率: 0.1A/位, -400A 偏移量; 数据范围: -400A~0A;
- c) SPN3083 累计充电时间 (min)  
数据分辨率: 1min/位, 0min 偏移量; 数据范围: 0min~600min。

### 10.3.3 PGN4864 动力电池状态信息报文

报文目的: 充电阶段BMS发送给交流充电桩的动力电池状态信息。报文格式见表16。

表16 PGN4864 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义         | 发送选项 |
|--------|------|------|----------------|------|
| 1      | 1 字节 | 3085 | 最高单体动力电池电压所在编号 | 必须项  |
| 2      | 1 字节 | 3086 | 最高动力电池温度       | 必须项  |
| 3      | 1 字节 | 3087 | 最高温度检测点编号      | 必须项  |
| 4      | 1 字节 | 3088 | 最低动力电池温度       | 必须项  |
| 5      | 1 字节 | 3089 | 最低动力电池温度检测点编号  | 必须项  |

其中:

- a) SPN3085 最高单体动力电池电压所在编号  
数据分辨率: 1/位, 1 偏移量; 数据范围: 1~256;
- b) SPN3086 最高动力电池温度  
数据分辨率: 1°C/位, -50 °C 偏移量; 数据范围: -50 °C ~+200 °C;
- c) SPN3087 最高温度检测点编号  
数据分辨率: 1/位, 1 偏移量; 数据范围: 1~256;
- d) SPN3088 最低动力电池温度  
数据分辨率: 1°C/位, -50 °C 偏移量; 数据范围: -50 °C ~+200 °C;
- e) SPN3089 最低温度检测点编号  
数据分辨率: 1/位, 1 偏移量; 数据范围: 1~256。

### 10.3.4 PGN5120 充电机充电信息状态

报文目的: 充电阶段车辆充电控制装置发送给交流充电桩的充电总状态信息, 如果充电桩在1s内没有收到该报文, 即为超时错误, 应立即结束充电; 如果充电桩发送报文改变电流限值后, 5s内检测到电流没有降到限值以下, 也应立即结束充电。供显示、上传等使用。报文格式见表17。

表17 PNG5120 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义     | 发送选项 |
|--------|------|------|------------|------|
| 1      | 2 字节 | 3097 | 车载充电机交流侧功率 | 必须项  |
| 3      | 2 字节 | 3098 | 当前交流输入电压   | 必须项  |

|   |      |      |           |     |
|---|------|------|-----------|-----|
| 5 | 2 字节 | 3099 | 当前交流输入电流  | 必须项 |
| 7 | 2 字节 | 3100 | 当前交流输入总电量 | 必须项 |

其中：

- a) 车载充电机交流侧功率  
数据分辨率：0.1kW/位，0kW 偏移量；数据范围：0kW~200kW；
- b) 当前交流输入电压  
数据分辨率：0.1V/位，0V 偏移量；数据范围 0V~600V；
- c) 当前交流输入电流  
数据分辨率：0.1A/位，-200A 偏移量；数据范围：-200A~0A；
- d) 当前交流输入总电量  
数据分辨率：1kWh/位，0kWh 偏移量；数据范围：0kWh~1000kWh。

### 10.3.5 PGN5376 单体动力电池状态电压

报文目的：车辆充电控制装置将单个动力电池电压发送给交流充电桩供上传使用。超过8字节报文使用SAE J1939中规定的多包消息广播的方式进行发送，传输协议-数据传输消息（TP.DT）的发送周期为50ms。报文格式见表18。

表18 PGN5376 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义      | 发送选项 |
|--------|------|------|-------------|------|
| 1      | 2 字节 | 3101 | #1 单体动力电池电压 | 可选项  |
| 3      | 2 字节 | 3102 | #2 单体动力电池电压 | 可选项  |
| 4      | 2 字节 | 3103 | #3 单体动力电池电压 | 可选项  |
| 6      | 2 字节 | 3104 | #4 单体动力电池电压 | 可选项  |
| .....  |      |      |             |      |

其中：

SPN3102 单体动力电池电压数据分辨率：0.01V/位，0V 偏移量；数据范围：0V~24V。

### 10.3.6 PGN5632 动力电池温度报文

报文目的：车辆充电控制装置将动力电池温度发送给交流充电桩供上传使用。每一条报文代表一个温度采样点的温度，超过8字节报文使用SAEJ1939中规定的多包消息广播的方式进行发送，传输协议-数据传输消息（TP.DT）的发送的周期为50ms。报文格式见表19。

表19 PGN5632 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义   | 发送选项 |
|--------|------|------|----------|------|
| 1      | 1 字节 | 3901 | 动力电池温度 1 | 可选项  |
| 2      | 1 字节 | 3902 | 动力电池温度 2 | 可选项  |
| 3      | 1 字节 | 3903 | 动力电池温度 3 | 可选项  |
| 4      | 1 字节 | 3904 | 动力电池温度 4 | 可选项  |
| .....  |      |      |          |      |

其中：

动力电池温度数据分辨率：1℃/位，-50℃ 偏移量；数据范围：-50℃~+200℃。



## 10.3.7 PGN5888 动力电池预留报文

报文目的：动力电池预留报文。报文格式见表20。

表20 PGN5888 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义     | 发送选项 |
|--------|------|------|------------|------|
| 1      | 1 字节 | 4161 | 动力电池预留字段 1 | 可选项  |
| 2      | 1 字节 | 4162 | 动力电池预留字段 2 | 可选项  |
| 3      | 1 字节 | 4163 | 动力电池预留字段 3 | 可选项  |
| 4      | 1 字节 | 4164 | 动力电池预留字段 4 | 可选项  |
| .....  |      |      |            |      |

## 10.3.8 PGN6400 车辆中止充电报文

报文目的：车辆充电控制装置发送中止充电报文，以令充电桩结束充电过程以及显示结束充电原因等。报文格式见表21。

表21 PGN6400 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义     | 发送选项 |
|--------|------|------|------------|------|
| 1      | 1 字节 | 4171 | 车辆中止充电原因   | 必须项  |
| 2      | 7 字节 | 4172 | 车辆中止充电故障原因 | 必须项  |

其中：

- a) SPN4171 车辆中止充电原因
  - 1) 第 1~2 位：达到所需求的 SOC 目标值  
 <00>：=未达到所需 SOC 目标值；<01>：=达到所需 SOC 目标值；<10>：=不可信状态；
  - 2) 第 3~4 位：达到总电压的设定值  
 <00>：=未达到总电压设定值；<01>：=达到总电压设定值；<10>：=不可信状态；
  - 3) 第 5~6 位：达到单体电压的设定值  
 <00>：=未达到单体电压设定值；<01>：=达到单体电压设定值；<10>：=不可信状态。
- b) SPN4172 车辆中止充电故障原因
  - 1) 第 1~2 位：绝缘故障  
 <00>：=正常；<01>：=故障；<10>：=不可信状态；
  - 2) 第 3~4 位：输出连接器过温故障  
 <00>：=正常；<01>：=故障；<10>：=不可信状态；
  - 3) 第 5~6 位：BMS 故障  
 <00>：=正常；<01>：=故障；<10>：=不可信状态；
  - 4) 第 7~8 位：充电连接器故障  
 <00>：=充电连接器正常；<01>：=充电连接器故障；<10>：=不可信状态；
  - 5) 第 9~10 位：电池组温度过高故障  
 <00>：=电池组温度正常；<01>：=电池组温度过高；<10>：=不可信状态；
  - 6) 第 11~12 位：充电机故障  
 <00>：=正常；<01>：=故障；<10>：=不可信状态；
  - 7) 第 13~14 位：其他故障  
 <00>：=正常；<01>：=故障；<10>：=不可信状态。

## 10.3.9 PGN6656 充电桩中止充电报文

报文目的：交流充电桩发送中止充电报文，让车辆充电控制装置确认充电桩即将结束充电以及结束充电原因。报文格式见表22。

表22 PGN6656 报文格式

| 起始字节或位 | 长度   | SPN  | SPN 定义      | 发送选项 |
|--------|------|------|-------------|------|
| 1      | 1 字节 | 4181 | 充电桩中止充电原因   | 必须项  |
| 2      | 7 字节 | 4182 | 充电桩中止充电故障原因 | 必须项  |

其中：

- a) SPN4181 充电桩中止充电原因：
- 1) 第 1~2 位：达到充电桩设定的条件中止  
 <00>：=正常；<01>：=达到充电桩设定条件中止；<10>：=不可信状态；
  - 2) 第 3~4 位：人工中止  
 <00>：=正常；<01>：=人工中止；<10>：=不可信状态；
- b) SPN4182 充电桩中止充电故障原因：
- 1) 第 1~2 位：充电桩故障中止  
 <00>：=正常；<01>：=充电桩故障中止；<10>：=不可信状态；
  - 2) 第 3~4 位：充电连接器故障  
 <00>：=正常；<01>：=充电连接器故障；<10>：=不可信状态；
  - 3) 第 5~6 位：充电桩急停故障  
 <00>：=正常；<01>：=充电桩急停；<10>：=不可信状态；
  - 4) 第 7~8 位：其他故障  
 <00>：=正常；<01>：=故障；<10>：=不可信状态。

## 10.4 充电结束阶段报文

## 10.4.1 PGN7680 车辆充电控制装置错误报文

报文目的：当车辆充电控制装置检测到错误时，发送给交流充电桩充电错误原因报文。报文格式见表23。

表23 PGN7680 报文格式

| 起始字节或位 | 长度  | SPN  | SPN 定义  |
|--------|-----|------|---|
| 1.1    | 2 位 | 3901 | 接收 SPN2560=0x00 的充电桩辨识报文超时<br>(<00>：=正常；<01>：=超时；<10>：=不可信状态) |
| 1.3    | 2 位 | 3902 | 接收 SPN2560=0xAA 的充电桩辨识报文超时<br>(<00>：=正常；<01>：=超时；<10>：=不可信状态) |
| 1.5    | 2 位 | 3903 | 接收充电桩的时间同步和最大输出能力报文超时<br>(<00>：=正常；<01>：=超时；<10>：=不可信状态)      |
| 1.7    | 2 位 | 3904 | 接收充电桩输出准备就绪报文超时<br>(<00>：=正常；<01>：=超时；<10>：=不可信状态)            |
| 2.1    | 2 位 | 3905 | 接收充电桩充电输出状态报文超时<br>(<00>：=正常；<01>：=超时；<10>：=不可信状态)            |

|     |     |      |   |
|-----|-----|------|---|
| 2.3 | 2 位 | 3906 | 接收充电桩中止充电报文超时<br>(<00>: =正常; <01>: =超时; <10>: =不可信状态) |
|-----|-----|------|---|

#### 10.4.2 PGN7936 充电桩错误报文

报文目的：当交流充电桩检测到错误时，发送给车辆充电控制装置充电错误原因报文。报文格式见表24。

表24 PGN7936 报文格式

| 起始字节或位 | 长度  | SPN  | SPN 定义  |
|--------|-----|------|---|
| 1.1    | 2 位 | 3921 | 接收车辆充电控制装置的辨识报文超时<br>(<00>: =正常; <01>: =超时; <10>: =不可信状态) |
| 1.3    | 2 位 | 3923 | 接收车辆充电准备就绪报文超时<br>(<00>: =正常; <01>: =超时; <10>: =不可信状态)    |
| 1.5    | 2 位 | 3924 | 接收动力电池总状态信息报文超时<br>(<00>: =正常; <01>: =超时; <10>: =不可信状态)   |
| 1.7    | 2 位 | 3926 | 接收车辆中止充电报文超时<br>(<00>: =正常; <01>: =超时; <10>: =不可信状态)      |

附 录 A  
(资料性附录)

150A 三相交流充电过程的操作与控制程序

A.1 车辆插头与车辆插座插合

将插头与插座插合，交流充电桩通过检测CC1的连接状态判断是否进入完全工作状态，车辆通过检测CC2的连接状态判断是否进入充电状态。

车辆的总体设计方案可以自动启动某种触发条件（如打开充电门、插头与插座连接或者对车辆的充电按钮、开关等进行功能触发设置），通过互锁或者其他控制措施使车辆处于不可行驶状态。

A.2 进行充电人机交互设置：控制装置对车辆接口完全连接状态进行确认

当交流充电桩进入完全工作状态后检测CC1触头上连接的电阻阻值是否符合SZDB/Z 29.10—201X附录B表B.1的要求。如果确认符合要求，则启动人机操作界面，操作人员对交流充电桩进行充电启动设置，充电桩控制装置控制闭合K2，使低压供电回路导通，同时开始周期发送“充电桩辨识报文”；如果不符合要求，则显示故障。

A.3 车辆完成自检

车辆在进入充电状态后检测CC2上连接电阻是否符合SZDB/Z 29.10—201X附录B表B.1的要求。如果确认符合要求，再判断是否有交流充电桩发送的“充电桩辨识报文”，如收到此报文，则车辆充电控制装置开始周期发送“车辆辨识报文”；如果不符合要求，则显示故障。

该信号也可作为车辆处于不可行驶状态的触发条件之一。

A.4 充电准备就绪

车辆充电控制装置监测到“充电桩辨识报文”辨识为“充电机能辨识”，车辆完成自检无故障后，向充电桩发送“车辆充电准备就绪”；交流充电桩在收到车辆充电准备就绪后控制电子锁闭锁，然后闭合K1，使交流供电回路导通，然后发送“充电桩准备就绪”。

A.5 充电阶段

在整个充电阶段，充电桩控制装置根据自身温度检测情况向车辆充电控制装置实时发送充电电流限值，车辆充电控制装置接收到以后再根据电池充电需求综合控制整个充电过程。此外，车辆充电控制装置和充电桩控制装置还相互发送各自的状态信息。

A.6 正常条件下充电结束

车辆充电控制装置根据电池系统是否达到满充状态或者是否收到“充电桩中止充电报文”来判断是否结束充电。在满足以上充电结束条件之一时，车辆充电控制装置开始周期发送“车辆中止充电报文”，

车辆充电控制装置控制车载充电机卸载，然后断开车辆直流侧的连接，当车辆检测到CC2信号断开连接后，解除车辆的不可行驶状态。

当操作人员实施了停止充电指令、达到操作人员设定的充电结束条件或者收到“车辆中止充电报文”时，充电桩控制装置开始周期发送“充电桩中止充电报文”，然后根据收到报文判断充电电流是否在5s内变为10A以下，之后断开K1，断开K1接触器1s后断开K2，然后控制电子锁解锁。

## A.7 非正常条件下的安全保护

A.7.1 在充电过程中，如果车辆发生绝缘故障、BMS故障、充电机故障、电池故障等不可以继续进行充电的严重故障，车辆充电控制装置开始周期发送“车辆中止充电报文”，并控制充电机停止充电。

A.7.2 在充电过程中，如果交流充电桩发生充电连接器严重过温等不可以继续进行充电的严重故障，充电桩控制装置开始周期发送“充电桩中止充电”报文，在一定时间（如100ms）之后断开K1，同时控制电子锁解锁。

A.7.3 在充电过程中，车辆充电控制装置如确认通讯中断，则车载充电机停止充电，发送“车辆中止报文”。

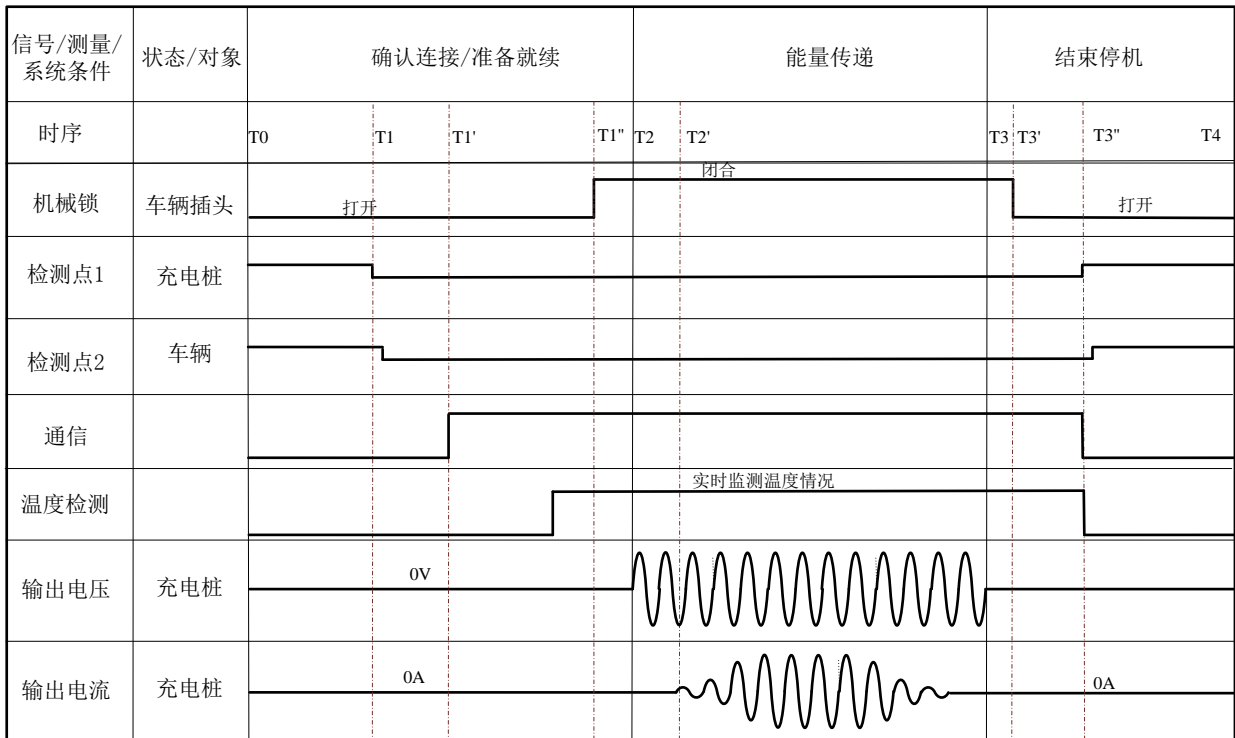
A.7.4 B.7.4 在充电过程中，车辆充电控制装置通过对SZDB/Z 29.10—201X 附录B图B.1中检测点2上所连接的电阻进行检测，如果判断车辆接口由完全连接状态变为断开，则控制充电机停止充电，之后发送“车辆中止充电”报文。

A.7.5 B.7.5 在充电过程中，充电桩控制装置通过对SZDB/Z 29.10—201X图B.1中检测点1上所连接的电阻进行检测，如果判断车辆接口由完全连接状态变为断开，则断开K1、K2，同时控制电子锁解锁，之后发送“充电桩中止充电”报文。

A.7.6 在充电过程中，充电桩控制装置发送“充电桩中止充电报文”或者降低“充电桩充电状态报文”中电流输出限值后，在5s内车辆未响应，则充电桩控制装置控制断开K1，同时控制电子锁解锁，之后发送“充电桩中止充电”报文。

注：如果车载充电机因严重故障结束充电，重新启动充电需要操作人员进行完整的充电启动设置。

A.7.7 其典型的控制时序图见表B.1，各时刻对应的操作见表B.2。



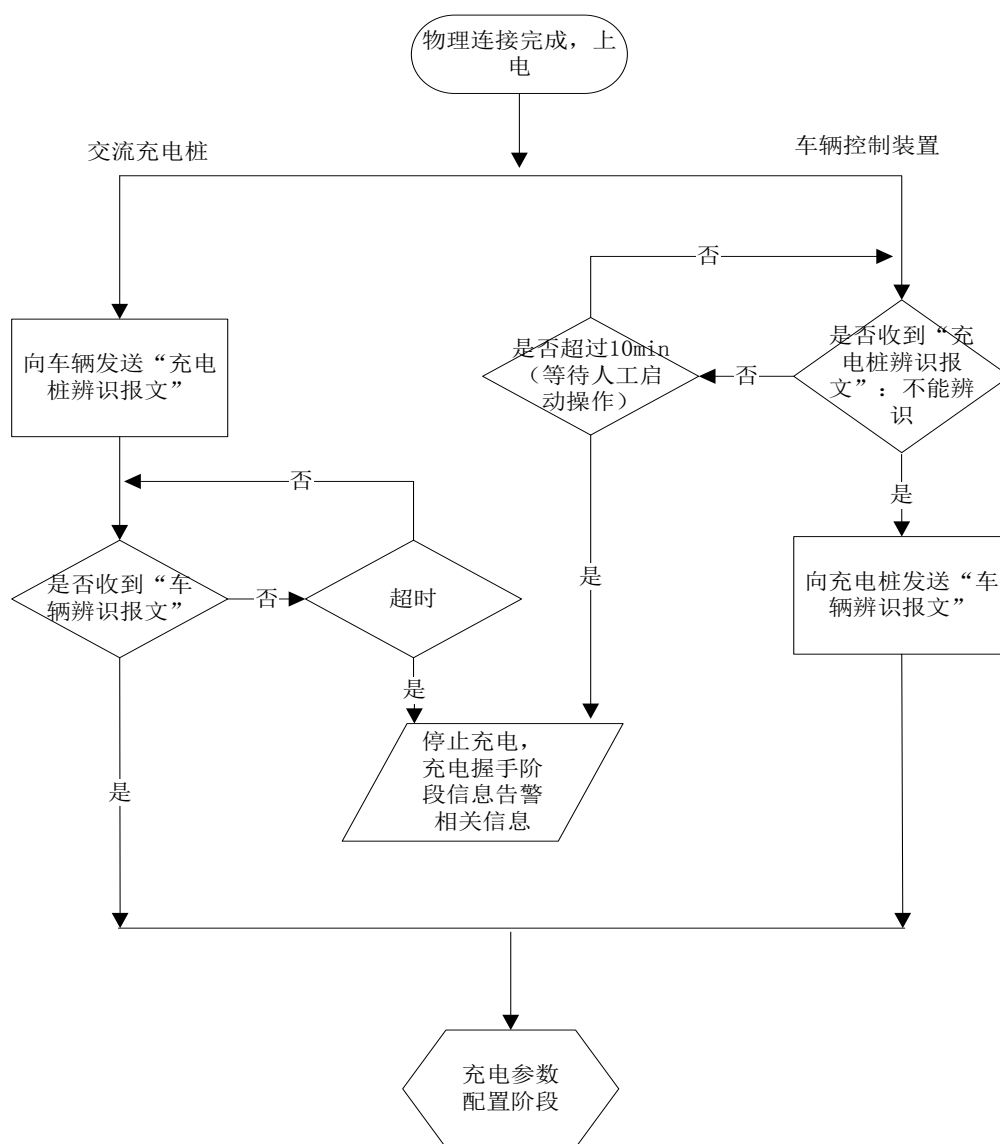
图A.1 电动汽车 150A 三相交流充电各时序对应操作描述

表A.1 电动汽车 150A 三相交流充电各时序对应操作描述

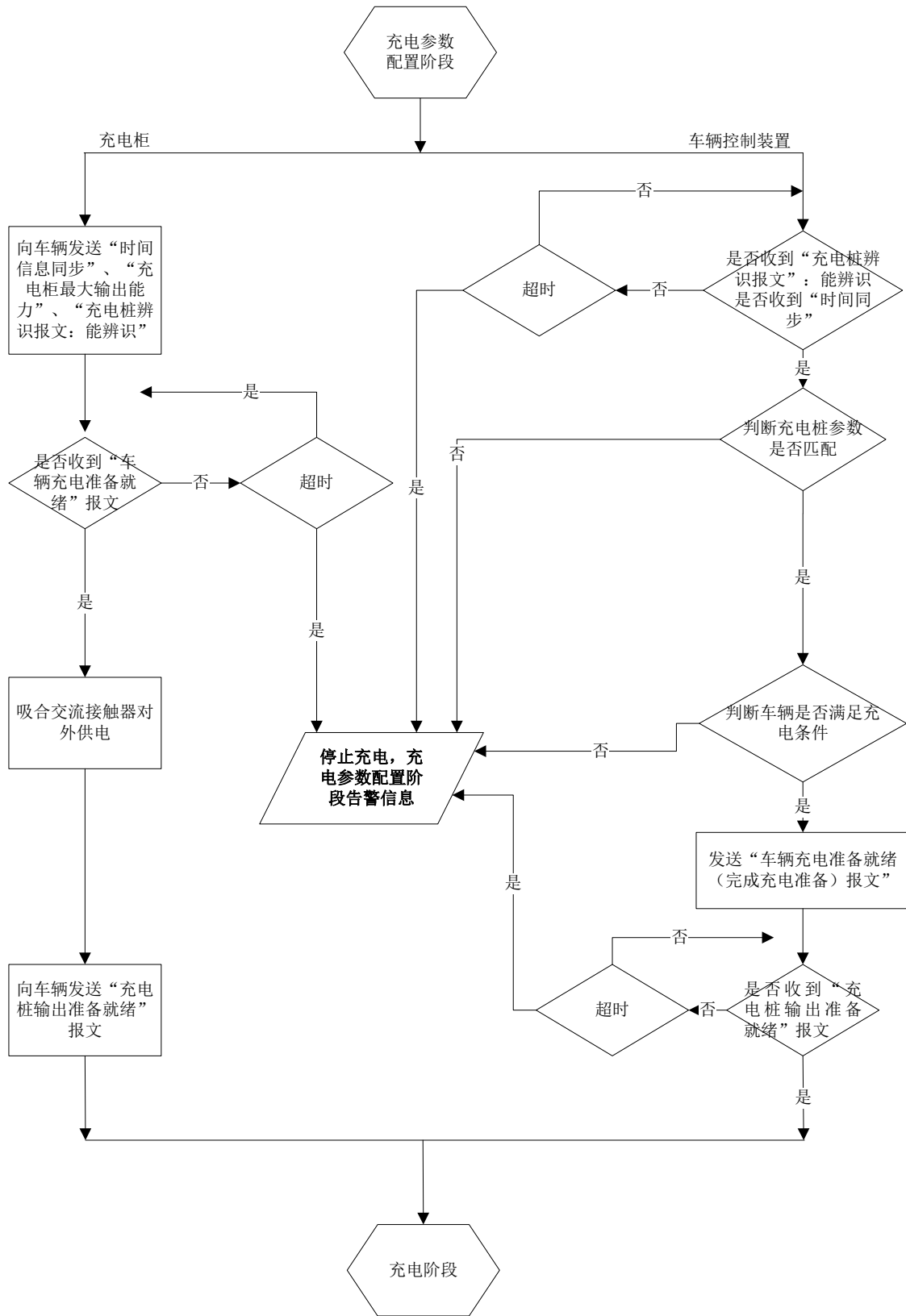
| 时刻   | 操作描述             |
|------|------------------|
| T0   | 初始状态             |
| T1   | 连接充电接口           |
| T1'  | 进行充电人机交互设置       |
| T1'' | 交流充电桩控制电子锁闭锁     |
| T2   | 闭合交流充电接触器，完成充电准备 |
| T2'  | 开始充电             |
| T3   | 充电完成，断开交流充电接触器   |
| T3'  | 交流充电桩控制电子锁解锁     |
| T3'' | 断开充电连接           |

附录 B  
(资料性附录)  
充电流程

当交流充电桩和电动汽车物理连接完成并上电后，交流充电桩和车辆充电控制装置的状态转换是相互协调工作的互操作约定，车辆充电控制装置和BMS在车辆内部完成报文的交互，BMS在充电网上只发送电池的相关信息供交流充电桩显示、存储和上传使用。典型的充电工作状态转换如图B.1~图B.4所示。

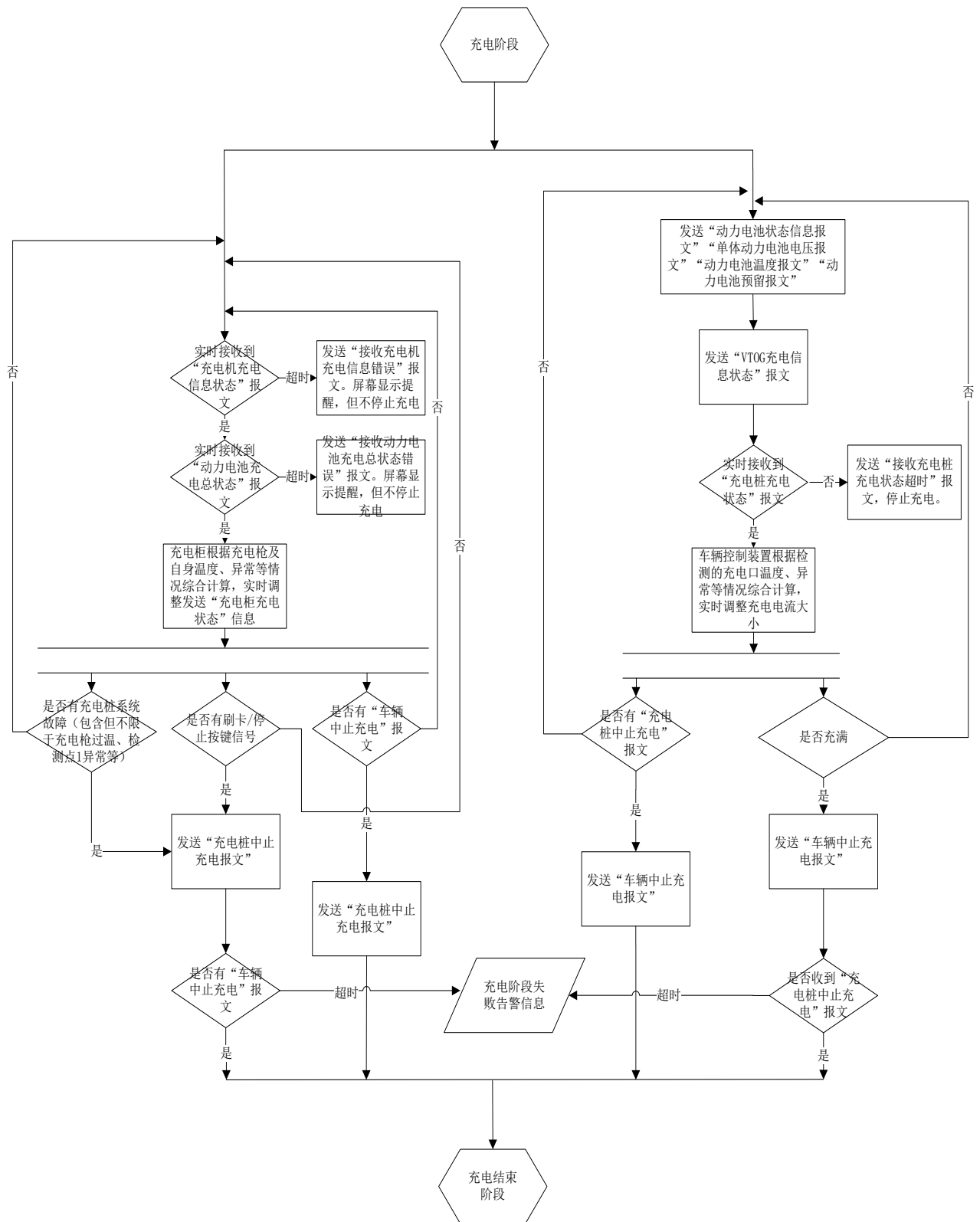


图B.1 充电握手阶段流程图

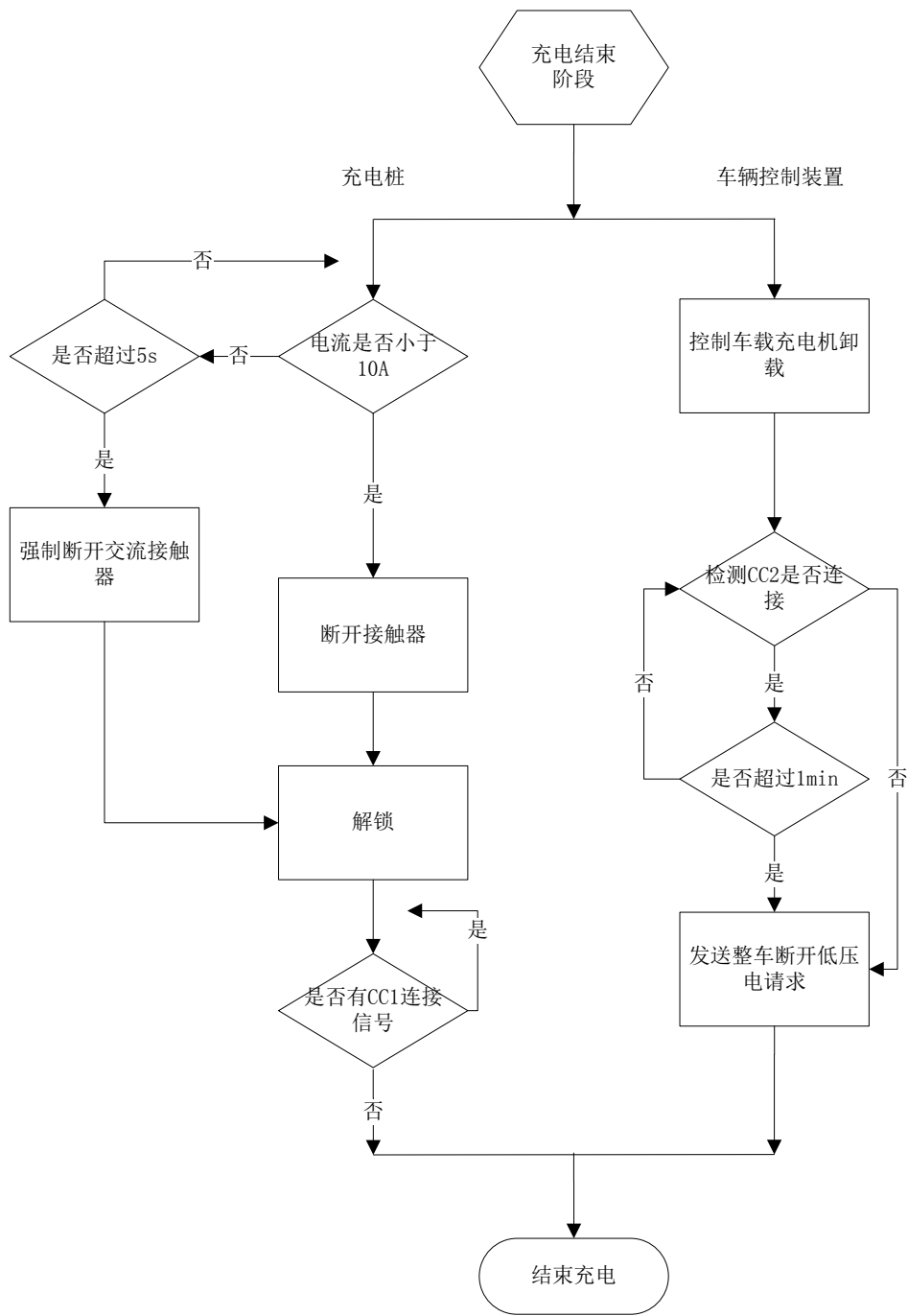


图B.2 充电参数配置阶段流程图





图B.3 充电阶段流程图



图B.4 充电结束阶段流程图