

ICS
F20



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—2010

电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统通信协议

Communication protocols between off-board conductive charger
and battery management system for electric vehicle

(征求意见稿)

20XX -XX - XX 发布

20XX -XX -XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

1	范围.....	3
2	规范性引用文件.....	3
3	名词术语.....	3
4	总则.....	5
5	网络拓扑结构.....	5
6	物理层.....	6
7	数据链路层.....	6
7.1	一般要求.....	6
7.2	帧格式.....	6
7.3	协议数据单元(PDU).....	6
7.4	协议数据单元(PDU)格式.....	6
7.5	参数组编号(PGN).....	6
7.6	传输协议功能.....	7
7.7	地址的分配.....	7
7.8	消息类型.....	7
8	应用层.....	7
9	充电机和 BMS 间充电报文规范.....	8
9.1	充电总体流程.....	8
9.2	充电过程通信报文分类.....	8
9.3	充电机与 BMS 间报文.....	10
	附录 A.....	21
	附录 B.....	25

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由 XXXX 提出。

本标准由 XXXX 归口。

本标准主要起草单位：XXXX

本标准主要起草人：XXXX

电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统通信协议

1 范围

本标准规定了电动汽车非车载传导式充电机（以下简称充电机）与电池管理系统（Battery Management System，以下简称 BMS）之间的通信协议。

本标准适用于采用传导式充电方式的电动汽车用非车载充电机。本标准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。

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 19596-2004 电动汽车术语

SAE J1939-11:1999 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 serial control and communication vehicle network Part 11: Physical layer – 250K bits/s, twisted shielded pair）

SAE J1939-21:2001 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 serial control and communication vehicle network Part 21: Data link layer）

SAE J1939-71:2002 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 serial control and communication vehicle network Part 71: Vehicle application layer）

SAE J1939-73:2006 商用车控制系统局域网 CAN 通信协议 第 73 部分：应用层—诊断（Recommended practice for serial control and communication vehicle network Part 73: Application Layer – Diagnostics）

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 vehicle – Control area network (CAN) Part 1: Data link layer and physical signaling）

ISO 11898-2:2003 道路车辆 控制器局域网络 第 2 部分：高速媒体存取单元（Road vehicle – Control area network (CAN) Part 1: High-speed medium access unit）

ISO 15765-3:2004 道路车辆 控制器局域网络诊断 第 3 部分：统一诊断服务的实现（Road vehicles – Diagnostics on Controller Area Networks (CAN) Part 3: Implementation of unified diagnostic services）

3 名词术语

SAE J1939、ISO 11898、GB/T 19596 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了某些术语和定义。

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 2.0B 版本》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 2.0B 版本》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）、组扩展域（8 位）。

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 字节或以上的 PGN 提供了一种机制。

3.13

单体蓄电池 cell

构成蓄电池的最小单元，一般由正极、负极及电解质等组成，其标称电压为电化偶的标称电压。

3.14 蓄电池模块 battery module

一组相联的单体蓄电池的组合。

3.15

蓄电池组 battery pack

由一个或多个蓄电池模块组成的单一机械总成。

3.16

诊断故障代码 diagnostic trouble code, DTC

一种用于识别故障类型、相关故障模式以及发生次数的 4 字节数值。

4 总则

4.1 考虑与道路车辆控制系统的通信网络兼容，在本标准中充电机与电动汽车 BMS 之间的通信系统采用 CAN（控制器局域网）通信协议。

4.2 通信协议的物理层和数据链路层应符合 ISO 11898、SAE J1939 的规定。数据帧格式遵循 1991 年 9 月发布的《CAN 总线 2.0B 版本》的规定。

4.3 在充电过程中，充电机和 BMS 监测电压、电流和温度等参数，同时 BMS 根据充电控制算法管理整个充电过程。

5 网络拓扑结构

充电机与电动汽车 BMS 之间的 CAN 通信网络应包括两个节点：充电机监控单元和 BMS。其网络拓扑结构示意图见图 1。



图 1 充电机与 BMS 之间的网络拓扑结构

若 PF 值<240, PGN 的低字节置 0; 否则, 将其值设为组扩展域的值。本标准 PDU 采用 PDU1 格式, PGN 的第二个字节为 PDU 格式(PF)值, 高字节和低字节位均为 00H。具体定义详见 SAE J1939-21 的规定。

7.6 传输协议功能

传输协议为传送数据在 9 字节或以上的 PGN 提供了一种机制。传输协议功能可分为两个主要功能: 消息的拆装和重组、连接管理。本标准中使用多包数据传输机制的数据为 BMS 向充电机发送的各电池单元数据, 具体连接初始化、数据传输、连接关闭遵循 SAE J1939-21 的规定。

7.7 地址的分配

本标准的网络地址用于保证消息标识符的唯一性以及表明消息的来源。充电机和 BMS 定义为不可配置地址, 即该地址固定在 ECU 的程序代码中, 包括服务工具在内的任何手段都不能改变其源地址。充电机和 BMS 分配的地址如表 2 所示。

表 2 充电机和 BMS 地址分配

装置	首选地址
充电机	229 (E5H)
BMS	244 (F4H)

7.8 消息类型

《CAN 总线 2.0B 版本》支持五种类型的消息, 分别为命令、请求、广播/响应、确认和组功能。本标准仅使用常用的两种: 请求和确认。具体定义遵循 SAE J1939-21 的规定。

8 应用层

8.1 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。

8.2 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。

8.3 使用“请求 PGN”来主动获取其他节点的参数组, 详见本标准 7.8 节。

8.4 采用周期发送和事件驱动的方式来发送数据。

8.5 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。

8.6 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。

8.7 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; 对于功能相近的 ECU 可以利用原来已定义的 PGN, 利用未定义部分来增加识别位判断出 ECU 的功能, 充分利用原来已定义的参数。

8.8 充电过程中充电机和 BMS 各种故障诊断定义应遵循 ISO 15765-3、SAE J1939-73 标准中 CAN 总线诊断系统的要求。本标准附录 B 给出遵循 SAE J1939-73 标准的故障诊断报文定义规范。

8.9 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可用“FF”报文填充。

9 充电机和 BMS 间充电报文规范

9.1 充电总体流程

整个充电过程包括四个阶段：充电握手阶段、充电参数配置阶段、充电阶段和充电结束阶段。在各个阶段，充电机和 BMS 如果在规定的时间内没有收到对方报文，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，BMS 或充电机发送错误报文，并进入错误处理状态。充电总流程具体见图 2。

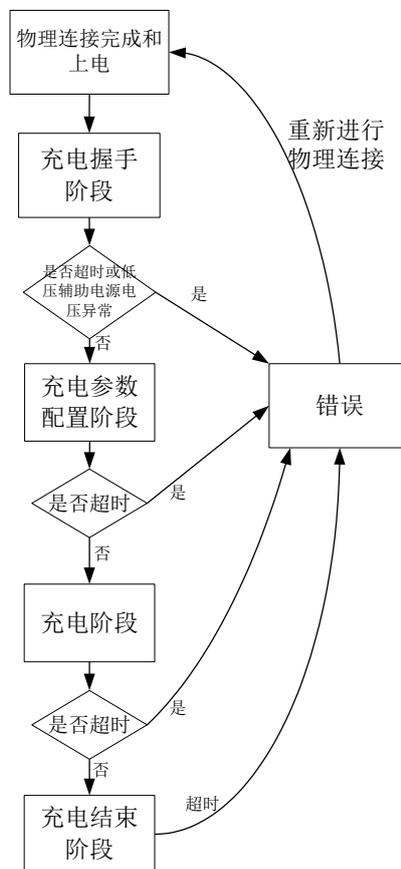


图 2 充电总体流程图

9.2 充电过程通信报文分类

9.2.1 充电握手阶段

当充电机和 BMS 物理连接完成并上电后，充电机和 BMS 进入握手阶段。在握手阶段，BMS 首先检测低压辅助电源是否正常，如果不正常，BMS 向充电机发送错误报文，充电机关闭低压辅助电源的输出；如果低压辅助电源正常，双方则在该阶段握手，确定电池和充电机的必要信息。典型的充电工作状态转换见本标准附录 A 中图 A.1。充电握手阶段报文分类见表 3。

表 3 充电握手阶段报文分类

报文代号	报文描述	PGN	PGN (Hex)	优先权	数据长度 byte	报文周期 ms	源地址-目的地址
CRM	充电机辨识	256	000100H	6	8	250	充电机-BMS
BRM	BMS 和车辆辨识报文	512	000200H	6	32	250	BMS-充电机

9.2.2 充电参数配置阶段

充电握手阶段完成后，充电机和 BMS 进入充电参数配置阶段。在此阶段，充电机向 BMS 发送充电机最大输出能力的报文，BMS 根据充电机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见本标准附录 A 中图 A.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

报文代号	报文描述	PGN	PGN (Hex)	优先权	数据长度 byte	报文周期 ms	源地址-目的地址
BCP	蓄电池充电参数	1536	000600H	6	12	500	BMS-充电机
CTS	充电机发送时间同步信息	1792	000700H	6	7	500	充电机-BMS
CML	充电机最大输出能力	2048	000800H	6	8	250	充电机-BMS
BRO	电池充电准备就绪状态	2304	000900H	5	1	250	BMS-充电机
CRO	充电机输出准备就绪状态	2560	000A00H	5	1	250	充电机-BMS

9.2.3 充电阶段

充电配置阶段完成后，充电机和 BMS 进入充电阶段。在整个充电阶段，BMS 实时向充电机发送电池充电级别需求，充电机根据电池充电级别需求来调整充电电压和充电电流以保证充电过程正常进行。在充电过程中，充电机和 BMS 相互发送各自的充电状态。除此之外，BMS 根据要求向充电机发送蓄电池具体状态信息及电压、蓄电池组温度、SOC 等信息。

BMS 根据充电过程是否正常、电池状态是否达到 BMS 自身设定的充电结束条件以及是否收到充电机中止充电报文来判断是否结束充电；充电机根据是否收到电网停止充电指令、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 BMS 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见本标准附录 A 中图 A.3。充电阶段报文分类见表 5。

表 5 充电阶段报文分类

报文代号	报文描述	PGN	PGN (Hex)	优先权	数据字节 byte	报文周期	源地址-目的地址
BCL	电池充电需求	4096	001000H	6	5	20ms	BMS-充电机
BCS	电池充电总状态	4352	001100H	6	8	250ms	BMS-充电机
CCS	充电机充电状态	4608	001400H	6	6	20ms	充电机-BMS
BSM	蓄电池状态信息	4864	001200H	6	7	250ms	BMS-充电机
BMV	蓄电池各最小测量单元电压	5376	001500H	6	不定	1s	BMS-充电机
BMT	蓄电池组温度	5632	001600H	6	不定	1s	BMS-充电机
BSOC	蓄电池组荷电容量 SOC	5888	001700H	6	不定	1s	BMS-充电机
BST	BMS 中止充电	6400	001900H	5	3	10ms	BMS-充电机
CST	充电机中止充电	6656	001A00H	5	3	10ms	充电机-BMS

9.2.4 充电结束阶段

当充电机和 BMS 停止充电后，双方进入充电结束阶段。在该阶段 BMS 向充电机发送整个充电过程中的充电统计数据，包括：初始 SOC、终了 SOC、电池最低电压和最高电压；充电机收到 BMS 的充电统计数据后，停止低压辅助电源的输出，并向 BMS 发送整个充电过程中的输出电量、累计充电时间等信息。典型的充电工作状态转换见本标准附录 A 中图 A.4。充电结束阶段报文分类见表 6。

表 6 充电结束阶段报文分类

报文代号	报文描述	PGN	PGN (Hex)	优先权	数据字节 byte	报文周期 ms	源地址-目的地址
BSD	BMS 统计数据	7168	001C00H	6	8	250	BMS-充电机

报文代号	报文描述	PGN	PGN (Hex)	优先权	数据字节 byte	报文周期 ms	源地址-目的地址
CSD	充电机统计数据	7424	001D00H	6	7	250	充电机-BMS

9.2.5 错误报文

整个充电阶段，BMS 和充电机发送的错误信息。错误报文分类见表 7。

表 7 错误报文分类

报文代号	报文描述	PGN	PGN (Hex)	优先权	数据字节 bit	报文周期 ms	源地址-目的地址
BEM	BMS 错误报文	7680	001E00H	4	8	250	BMS-充电机
CEM	充电机错误报文	7936	001F00H	4	9	250	充电机-BMS

9.3 充电机与 BMS 间报文

9.3.1 充电握手阶段报文格式和内容

a) PGN256 充电机辨识报文 (CRM)

报文目的：当 BMS 和充电机完成物理连接并上电后，该报文由充电机向 BMS 每隔 250ms 发送一次充电机辨识报文。PGN256 报文格式见表 8。

表 8 PGN256 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	1 字节	2560	充电机编号，1/位，0 偏移量，数据范围：0~255	必须项
2	1 字节	2561	充电插头编号，1/位，0 偏移量，数据范围：0~255	必须项
3	1 字节	2562	充电机位置，(<00B>：=户外；<01B>：=户内)	必须项
4	1 字节	2563	辨识结果，(<00B>：=BMS 不能辨识；<01B>：=BMS 能辨识)	必须项
5	4 字节	2564	充电机所在区域编码，标准 ASCII 码	可选项

b) PGN512 BMS 和车辆辨识报文 (BRM)

报文目的：握手阶段向充电机提供 BMS 和车辆辨识信息。当 BMS 收到 SPN2563=00 的充电机辨识报文后向充电机每隔 250ms 发送一次，数据域长度超出 8 字节时，需使用传输协议功能传输，格式详见本标准 7.6 节，发送间隔为 10ms，直到收到 SPN2563=01 的充电机辨识报文为止。PGN512 报文格式见表 9。

表 9 PGN512 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	3 字节	2565	BMS 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	1 字节	2566	电池类型，01H：铅酸电池；02H：镍氢电池；03H：磷酸铁锂电池；04H：锰酸锂电池；05H：钴酸锂电池；06H：三元材料电池；07H：聚合物锂离子电池；FFH：其他电池	必须项
5	2 字节	2567	整车蓄电池系统额定容量/Ah，0.1Ah/位，0Ah 偏移量，数据范围：0~1000Ah	必须项
7	2 字节	2568	整车蓄电池系统额定总电压/V，0.1V/位，0V 偏移量，数据范围：0~750V	必须项
9	4 字节	2569	电池生产厂商名称，标准 ASCII 码	可选项
13	4 字节	2570	电池组序号，预留，由厂商自行定义	可选项
17	1 字节		电池组生产日期：年，1 年/位，1985 年偏移量，数据范围：1985~2235 年	可选项
18	1 字节	2571	电池组生产日期：月，1 月/位，0 月偏移量，数据范围：1~12 月	可选项
19	1 字节		电池组生产日期：日，1 日/位，0 日偏移量，数据范围：1~31 日	可选项
20	3 字节	2572	电池组充电次数，1 次/位，0 次偏移量	可选项

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
23	1 字节	2573	电池组产权标识 (<0>: =租赁; <1>: =车自有)	可选项
24	1 字节	2574	预留	可选项
25	8 字节	2575	车辆识别信息, 标准 ASCII 码	可选项

9.3.2 充电参数配置阶段报文格式和内容

a) PGN1536 蓄电池充电参数报文 (BCP)

报文目的: 充电参数配置阶段 BMS 发送给充电机的蓄电池充电参数。PGN1536 报文格式见表 11。

表 11 PGN1536 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	2 字节	2816	蓄电池模块最高允许充电电压	必须项
3	2 字节	2817	最高允许充电电流	必须项
5	1 字节	2818	最大允许充电容量	必须项
6	2 字节	2819	最高允许充电总电压	必须项
8	1 字节	2820	最高允许温度	必须项
9	2 字节	2821	整车蓄电池估计剩余容量	必须项
11	2 字节	2822	整车蓄电池总电压	必须项

其中:

1) SPN2816 蓄电池模块最高允许充电电压:

数据分辨率: 0.01V/位, 0V 偏移量; 数据范围: 0~600V;

2) SPN2817 最高允许充电电流:

数据分辨率: 0.1A/位, -800A 偏移量; 数据范围: -800A~0A;

3) SPN2818 最大允许充电容量:

数据分辨率: 1%/位, 0% 偏移量; 数据范围: 0~100%;

4) SPN2819 最高允许充电总电压:

数据分辨率: 0.1V/位, 0V 偏移量; 数据范围: 0~800V;

5) SPN2820 最高允许蓄电池温度:

数据分辨率: 1℃/位, -40℃ 偏移量; 数据范围: -40℃ ~+210℃。

6) SPN2821 整车蓄电池估计剩余容量:

数据分辨率: 1Ah/位, 0Ah 偏移量; 数据范围: 0~1000Ah;

7) SPN2822 整车蓄电池总电压:

数据分辨率: 0.1V/位, 0V 偏移量; 数据范围: 0~800V;

b) PGN1792 充电机发送时间同步信息报文 (CTS)

报文目的: 充电参数配置阶段充电机发送给 BMS 的时间同步信息。PGN1792 报文格式见表 12。

表 12 PGN1792 报文格式

起始位/字节	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:

1) SPN2823 日期/时间

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

c) PGN2048 充电机最大输出能力报文（CML）

报文目的：充电机发送给 BMS 充电机最大输出能力，以便估算剩余充电时间。PGN2048 报文格式见表 13。

表 13 PGN2048 报文格式

起始位/字节	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	脉冲放电电流（A）	必须项
8	1 字节	2828	脉冲放电能够持续的时间（s）	必须项

其中：

1) 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：0~+800V；

2) 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~+800V；

3) SPN2826 最大输出电流（A）：

数据分辨率：0.1A/位，-800A 偏移量；数据范围：-800A~0A；

4) SPN2827 脉冲放电电流（A）：充电机能允许的放电电流，充电机若不具备放电功能应设置为 0

数据分辨率：2A/位，0A 偏移量；数据范围：0~500A；

5) SPN2828 脉冲放电能够持续时间（s）：充电机若不具备放电功能应设置为 0

数据分辨率：1s/位，0s 偏移量；数据范围：0~255s；

d) PGN2816 BMS 充电准备就绪报文（BRO）

报文目的：BMS 发送给充电机电池充电准备就绪报文，让充电机确认 BMS 已经准备充电。PGN2816 报文格式见表 14。

表 14 PGN2816 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	1 字节	2829	BMS 是否充电准备好(<0000B>：=不能充电；<0010B >：=BMS 未做好充电准备)；<0100B >：=BMS 完成充电准备)	必须项

e) PGN3072 充电机输出准备就绪报文（CRO）

报文目的: 充电机发送给 BMS 充电机输出准备就绪报文, 让电池确认充电机已经准备输出。PGN3072 报文格式见表 15。

表 15 PGN3072 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	1 字节	2830	充电机是否充电准备好(<0010B>:=充电机未完成充电准备;<0100B>:=充电机完成充电准备)	必须项

9.3.3 充电阶段报文格式和内容

a) PGN4096 电池充电需求报文 (BCL)

报文目的: 让充电机根据电池充电需求来调整充电电压和充电电流, 确保充电过程正常进行。如果充电机在 100ms 内没有收到该报文, 即为超时错误, 充电机应立即结束充电。

在恒压充电模式下, 充电机的输出的电压应满足电压需求值, 输出的电流不能超过电流需求值; 在恒流充电模式下, 充电机输出的电流应满足电流需求值, 输出的电压不能超过电压需求值。

PGN4096 报文格式见表 16。

表 16 PGN4096 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	2 字节	3072	电压需求 (V)	必须项
3	2 字节	3073	电流需求 (A)	必须项
5	1 字节	3074	充电模式, 001B: 恒压充电; 010B: 恒流充电;	必须项

其中:

1) SPN3072 电压需求

数据分辨率: 0.1V/位, 0V 偏移量; 数据范围: 0~800V;

2) SPN3073 电流需求

数据分辨率: 0.1A/位, -800A 偏移量; 数据范围: -800A~500A;

b) PGN4352 电池充电总状态报文 (BCS)

报文目的: 让充电机监视充电过程中电池组充电电压、充电电流、电池组最高温度、最低温度等充电状态。PGN4352 报文格式见表 17。

表 17 PGN4352 报文格式

起始位/字节	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	电池组最低温度 (°C)	必须项
6	1 字节	3078	电池组最高温度 (°C)	必须项
7	1 字节	3079	当前荷电状态 SOC (%)	必须项
8	1 字节	3080	估算剩余时间 (min)	必须项

其中:

1) SPN3075 充电电压测量值

数据分辨率: 0.1V/位, 0V 偏移量; 数据范围: 0~800V;

2) SPN3076 充电电流测量值

数据分辨率：0.1A/位，-800A 偏移量；数据范围：-800A~500A；

3) SPN3077 电池组最低温度

数据分辨率：1 ℃/位，-50 ℃ 偏移量；数据范围：-50 ℃ ~+200 ℃；

4) SPN3078 电池组最高温度

数据分辨率：1 ℃/位，-50 ℃ 偏移量；数据范围：-50 ℃ ~+200 ℃；

5) SPN3079 当前 SOC

数据分辨率：1%/位，0% 偏移量；数据范围：0~100%；

6) SPN3080 估算剩余时间，当实际估算剩余时间超过 250min 时，按 250min 发送。

数据分辨率：1min/位，0min 偏移量；数据范围：0~250min。

c) PGN4608 充电机充电状态报文（CCS）

报文目的：让 BMS 监视充电机当前输出的充电电流、电压值等信息。如果 BMS 在 100ms 内没有收到该报文，即为超时错误，BMS 应立即结束充电。PGN4608 报文格式见表 18。

表 18 PGN4608 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	2 字节	3081	电压输出值 (V)	必须项
3	2 字节	3082	电流输出值 (A)	必须项
5	2 字节	3083	累计充电时间(min)	必须项

其中：

1) SPN3081 电压输出值(V)

数据分辨率：0.1V/位，0V 偏移量；数据范围：0~800V；

2) SPN3082 电流输出值(A)

数据分辨率：0.1A/位，-800A 偏移量；数据范围：-800A~500A；

3) SPN3083 累计充电时间(min)

数据分辨率：1min/位，0min 偏移量；数据范围：0~6000min。

d) PGN4864 蓄电池发送蓄电池状态信息报文（BSM）

报文目的：充电阶段 BMS 发送给充电机的蓄电池状态信息。PGN4864 报文格式见表 19。

表 19 PGN4864 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	2 字节	3084	最高蓄电池电压（最小测量单元）及其组号	必须项
3	1 字节	3085	最高蓄电池电压（最小测量单元）所在蓄电池编号	必须项
4	1 字节	3086	最高蓄电池组温度	必须项
5	1 字节	3087	最高温度检测点编号	必须项
6.1	1 位	3088	蓄电池最小测量单元电压过高(<0>: =不过高; <1>: =过高)	必须项
6.2	1 位	3089	蓄电池最小测量单元电压过低(<0>: =不过低; <1>: =过低)	必须项
6.3	1 位	3090	整车蓄电池荷电状态 SOC 过高(<0>: =不过高; <1>: =过高)	必须项

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
6.4	1 位	3091	整车蓄电池荷电状态 SOC 过低(<0>: =不过低; <1>: =过低)	必须项
6.5	1 位	3092	蓄电池充电过电流(<0>: =未过流; <1>: =过流)	必须项
6.6	1 位	3093	蓄电池组内温度过高(<0>: =不过高; <1>: =过高)	必须项
6.7	1 位	3094	绝缘状态(<0>: =正常; <1>: =不正常)	必须项
6.8	1 位	3095	电池组输出连接器连接状态(<0>: =正常; <1>: =不正常)	必须项
7.1	1 位	3096	看门狗状态(<0>: =复位; <1>: =有效, 紧急停机)	必须项
7.2	1 位	3097	充电允许(<0>: =禁止; <1>: =允许)	必须项

其中:

1) SPN3084 最高蓄电池电压 (最小测量单元) 及其组号

1-12 位: 最高蓄电池 (最小测量单元) 电压, 数据分辨率: 0.01V/位, 0V 偏移量; 数据范围: 0~40.95V;

13-16 位: 最高蓄电池电压 (最小测量单元) 所在蓄电池组号, 数据分辨率: 1/位, 0V 偏移量; 数据范围: 0~15;

2) SPN3085 最高蓄电池电压 (最小测量单元) 所在蓄电池编号

数据分辨率: 1/位, 0 偏移量; 数据范围: 0~255;

3) SPN3086 最高蓄电池温度

数据分辨率: 1℃/位, -40℃ 偏移量; 数据范围: -40℃ ~+210℃;

4) SPN3087 蓄电池组最高温度检测点编号

1-4 位: 最高温度检测点组内位置, 数据分辨率: 1/位, 0 偏移量; 数据范围: 0~15;

5-8 位: 最高温度检测点所在蓄电池组号; 数据分辨率: 1/位, 0 偏移量; 数据范围: 0~15。

e) PGN5376 蓄电池各最小测量单元电压报文 (BMV)

报文目的: 蓄电池内各个蓄电池最小测量单元电压值。由于 PGN5376 的数据域的最大长度超出 8 字节, 需使用传输协议功能传输, 详见本标准 7.6 节。PGN5376 报文格式见表 20。

表 20 PGN5376 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	2 字节	3103	#1 蓄电池最小测量单元电压	可选项
3	2 字节	3104	#2 蓄电池最小测量单元电压	可选项
5	2 字节	3105	#3 蓄电池最小测量单元电压	可选项
7	2 字节	3106	#4 蓄电池最小测量单元电压	可选项
9	2 字节	3107	#5 蓄电池最小测量单元电压	可选项
11	2 字节	3108	#6 蓄电池最小测量单元电压	可选项
.....				可选项
509	2 字节	3357	#255 蓄电池最小测量单元电压	可选项
511	2 字节	3358	#256 蓄电池最小测量单元电压	可选项

其中:

1) SPN3103~SPN3358 分别对应#1~#256 蓄电池最小测量单元的电压:

1-12 位: 蓄电池最小测量单元电压, 数据分辨率: 0.01V/位, 0V 偏移量; 数据范围: 0~40.95V;

13-16 位: 蓄电池最小测量单元的组号, 数据分辨率: 1/位, 0 偏移量; 数据范围: 0~15。

f) PGN5632 蓄电池组温度报文 (BMT)

报文目的：蓄电池组温度。数据长度超出 8 字节时，需使用传输协议功能传输，格式见本标准 7.6 节。PGN5632 报文格式见表 21。

表 21 PGN5632 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	1 字节	3359	#1 蓄电池组温度	可选项
2	1 字节	3360	#2 蓄电池组温度	可选项
3	1 字节	3361	#3 蓄电池组温度	可选项
4	1 字节	3362	#4 蓄电池组温度	可选项
5	1 字节	3363	#5 蓄电池组温度	可选项
6	1 字节	3364	#6 蓄电池组温度	可选项
7	1 字节	3365	#7 蓄电池组温度	可选项
8	1 字节	3366	#8 蓄电池组温度	可选项
9	1 字节	3367	#9 蓄电池组温度	可选项
10	1 字节	3368	#10 蓄电池组温度	可选项
11	1 字节	3369	#11 蓄电池组温度	可选项
12	1 字节	3370	#12 蓄电池组温度	可选项
13	1 字节	3371	#13 蓄电池组温度	可选项
14	1 字节	3372	#14 蓄电池组温度	可选项
15	1 字节	3373	#15 蓄电池组温度	可选项
16	1 字节	3374	#16 蓄电池组温度	可选项

其中：

SPN3359~SPN3374 分别对应#1~#16 蓄电池组的温度：

数据分辨率：1 ℃/位，-50 ℃ 偏移量；数据范围：-50 ℃ ~+200 ℃。

g) PGN5888 蓄电池组荷电容量 SOC 值报文 (BSOC)

报文目的：蓄电池组荷电容量值。数据域长度超出 8 字节时，需使用传输协议功能传输，格式详见本标准 7.6 节。PGN5888 报文格式见表 22。

表 22 PGN5888 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	1 字节	3375	#1 蓄电池组 SOC	可选项
2	1 字节	3376	#2 蓄电池组 SOC	可选项
3	1 字节	3377	#3 蓄电池组 SOC	可选项
4	1 字节	3378	#4 蓄电池组 SOC	可选项
5	1 字节	3379	#5 蓄电池组 SOC	可选项
6	1 字节	3380	#6 蓄电池组 SOC	可选项
7	1 字节	3381	#7 蓄电池组 SOC	可选项
8	1 字节	3382	#8 蓄电池组 SOC	可选项
9	1 字节	3383	#9 蓄电池组 SOC	可选项
10	1 字节	3384	#10 蓄电池组 SOC	可选项
11	1 字节	3385	#11 蓄电池组 SOC	可选项
12	1 字节	3386	#12 蓄电池组 SOC	可选项
13	1 字节	3387	#13 蓄电池组 SOC	可选项
14	1 字节	3388	#14 蓄电池组 SOC	可选项
15	1 字节	3389	#15 蓄电池组 SOC	可选项
16	1 字节	3390	#16 蓄电池组 SOC	可选项

其中：

SPN3375~SPN3390 分别对应#1~#16 蓄电池组的 SOC 值：

数据分辨率：1%/位，0% 偏移量；数据范围：0~100%。

h) PGN6400 BMS 中止充电报文 (BST)

报文目的：让充电机确认 BMS 将发送中止充电报文以令充电机结束充电过程以及结束充电原因。

PGN6400 报文格式见表 23。

表 23 PGN6400 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	1 字节	3407	BMS 中止充电原因	必须项
2	1 字节	3408	BMS 中止充电故障原因	必须项
3	1 字节	3409	BMS 中止充电错误原因	必须项

其中：

1) SPN3407 BMS 中止充电原因：

第 1 位：达到所需求的 SOC 目标值

<0>：=未达到所需求的 SOC 目标值；<1>：=达到所需求的 SOC 目标值；

第 2 位：达到总电压的设定值

<0>：=未达到总电压的设定值；<1>：=达到总电压的设定值；

第 3 位：达到单体电压的设定值

<0>：=未达到单体电压的设定值；<1>：=达到单体电压的设定值；

2) SPN3408 BMS 中止充电故障原因：

第 1 位：绝缘故障

<0>：=没有该故障；<1>：=有该故障；

第 2 位：电池组输出连接器过温故障

<0>：=没有该故障；<1>：=有该故障；

第 3 位：看门狗状态故障

<0>：=没有该故障；<1>：=有该故障；

第 4 位：BMS 元件、电池组输出连接器过温

<0>：=没有该故障；<1>：=有该故障；

第 5 位：其他故障

<0>：=没有该故障；<1>：=有该故障；

3) SPN3409 BMS 中止充电错误原因：

第 1 位：电流过大

<0>：=正常；<1>：=超过需求值；

第 2 位：电压不匹配

<0>: =匹配; <1>: =不匹配;

第3位: 功率过大

<0>: =正常; <1>: =超过需求值;

i) PGN6656 充电机中止充电报文 (CST)

报文目的: 让 BMS 确认充电机即将结束充电以及结束充电原因。PGN6656 报文格式见表 24。

表 24 PGN6656 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	1 字节	3410	充电机中止充电原因	必须项
2	1 字节	3411	充电机中止充电故障原因	必须项
3	1 字节	3412	充电机中止充电错误原因	必须项

其中:

1) SPN3410 充电机中止充电原因:

第1位: 达到充电机设定的 SOC 值

<0>: =未达到充电机设定的 SOC 值; <1>: =达到充电机设定的 SOC 值;

第2位: 达到充电机设定的电量值

<0>: =未达到充电机设定的电量值; <1>: =达到充电机设定的电量值。

2) SPN3411 充电机中止充电故障原因:

第1位: 充电机过温故障

<0>: =没有该故障; <1>: =有该故障;

第2位: 充电机内部连接器件过温故障

<0>: =没有该故障; <1>: =有该故障;

第3位: 所需电量不能传送

<0>: =没有该故障; <1>: 有该故障;

第4位: 手动干扰中断

<0>: =没有该故障; <1>: =有该故障;

第5位: 其他故障

<0>: =没有该故障; <1>: =有该故障;

3) SPN3412 充电机中止充电错误原因:

第1位: 电流不匹配

<0>: =没有该故障; <1>: =有该故障;

第2位: 电压不匹配

<0>: =没有该故障; <1>: =有该故障;

第3位: 达到充电机设定的时间

<0>: =未达到充电机设定的时间; <1>: =达到充电机设定的时间。

第 4 位：充电机是否收到电网发送的停止充电指令

<0>：=未收到停止充电指令；<1>：=未收到停止充电指令；

9.3.4 充电结束阶段报文格式和内容

a) PGN7168 BMS 统计数据报文 (BSD)

报文目的：让充电机确认 BMS 对于本次充电过程的充电统计数据。PGN7168 报文格式见表 25。

表 25 PGN7168 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	1 字节	3171	中止荷电状态 SOC (%)	必须项
2	2 字节	3172	蓄电池单体最低电压 (V)	必须项
4	2 字节	3173	蓄电池单体最高电压 (V)	必须项
6	1 字节	3174	蓄电池组最低温度 (℃)	必须项
7	1 字节	3175	蓄电池组最高温度 (℃)	必须项

其中：

1) SPN3171 中止荷电状态 SOC：

数据分辨率：1%/位，0% 偏移量；数据范围：0~100%；

2) SPN3172 蓄电池单体最低电压：

数据分辨率：0.001V/位，0V 偏移量；数据范围：0~18V；

3) SPN3173 蓄电池单体最高电压：

数据分辨率：0.001V/位，0V 偏移量；数据范围：0~18V；

4) SPN3174 蓄电池组最低温度：

数据分辨率：1℃/位，-50℃ 偏移量；数据范围：-50℃~+200℃；

5) SPN3175 蓄电池组最高温度：

数据分辨率：1℃/位，-50℃ 偏移量；数据范围：-50℃~+200℃。

b) PGN7424 充电机统计数据报文 (CSD)

报文目的：确认充电机对于本次充电过程的充电统计数据。PGN7424 报文格式见表 26。

表 26 PGN7424 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义	发送选项
1	2 字节	3177	累计充电时间 (min)	必须项
3	2 字节	3178	输出能量 (kWh)	必须项
5	1 字节	3179	充电机编号，1/位，0 偏移量，数据范围：0~255	必须项

其中：

1) SPN3177 累计充电时间：

数据分辨率：1min/位，0min 偏移量；数据范围：0~6000min；

2) SPN3178 输出能量：

数据分辨率：0.1kWh/位，0kWh 偏移量；数据范围：0~500kWh；

9.3.5 错误报文格式和内容

a) PGN7680 BMS 错误报文 (BEM)

报文目的：当 BMS 检测到错误时，发送给充电机充电错误原因报文。PGN7680 报文格式见表 27。

表 27 PGN7680 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义
1.1	1 位	3840	低压辅助电源是否正常 (<1>: =非正常; <0>: =正常)
1.2	1 位	3841	接收 SPN2563=00 的充电机辨识报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
1.3	1 位	3842	接收 SPN2563=01 的充电机辨识报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
2.1	1 位	3843	接收充电机的时间同步和充电机最大输出能力报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
2.2	1 位	3844	接收充电机完成充电准备报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
3.1	1 位	3845	接收充电机充电状态报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
3.2	1 位	3846	接收充电机中止充电报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
4.1	1 位	3847	接收充电机充电统计报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)

b) PGN7936 充电机错误报文 (CEM)

报文目的：当充电机检测到错误时，发送给 BMS 充电错误原因报文。PGN7936 报文格式见表 28。

表 28 PGN7936 报文格式

起始位/字节	长度	SPN	SPN 定义
1.1	1 位	3848	接收 BMS 的辨识报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
1.2	1 位	3849	接收电池充电参数报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
2.1	1 位	3850	接收 BMS 完成充电准备报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
2.2	1 位	3851	接收电池充电状态报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
3.1	1 位	3852	接收电池充电要求报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
3.1	1 位	3853	接收 BMS 中止充电报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)
3.2	1 位	3854	接收 BMS 充电统计报文超时 (<1>: =超时; <0>: =不超时)

附录 A
(资料性附录)
充电流程

当 BMS 和充电机物理连接完成并上电后，BMS 和充电机的状态转换，是相互协调工作的互操作约定。典型的充电工作状态转换如图 A.1~图 A.4 所示。

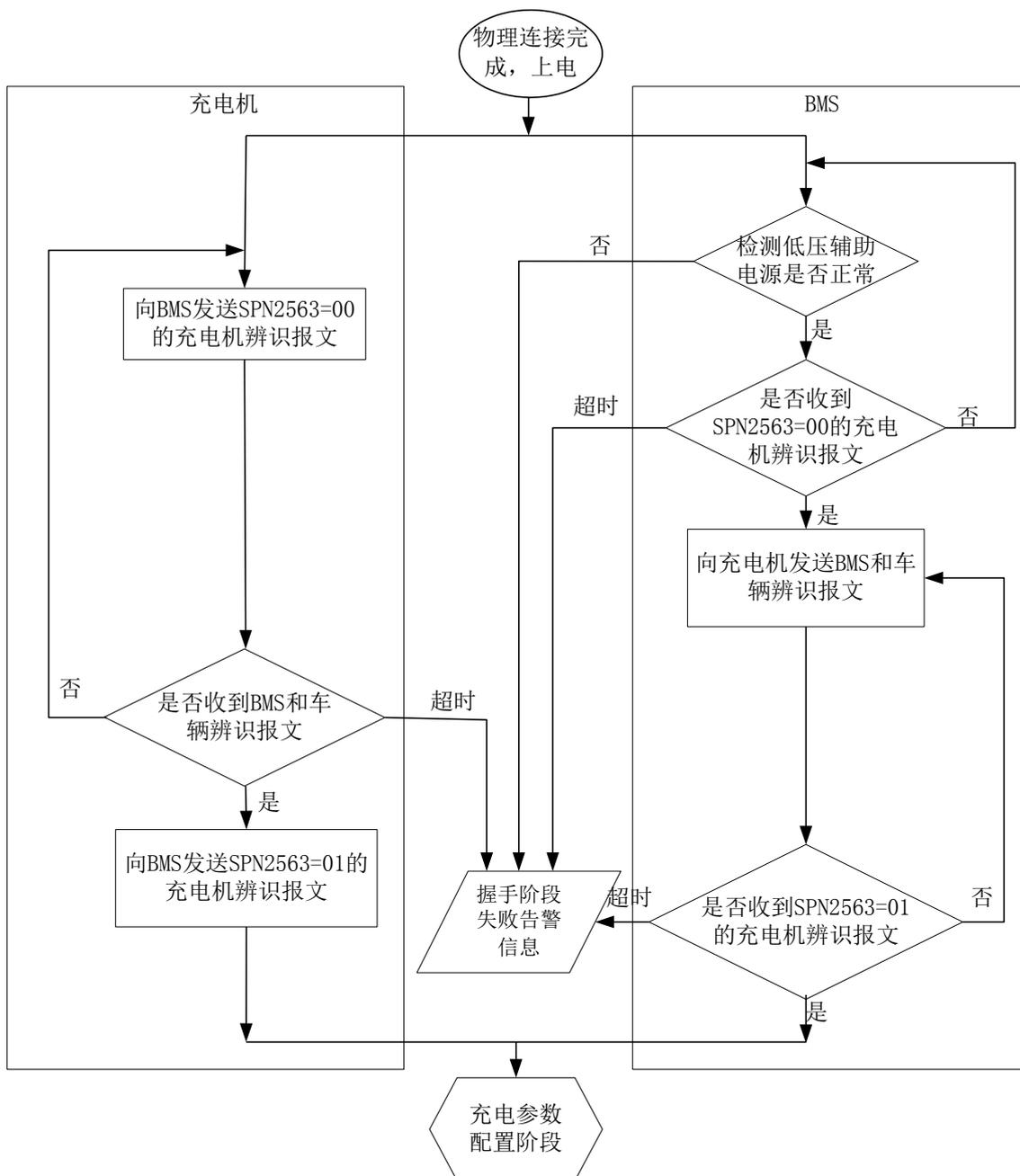


图 A. 1 充电握手阶段流程图

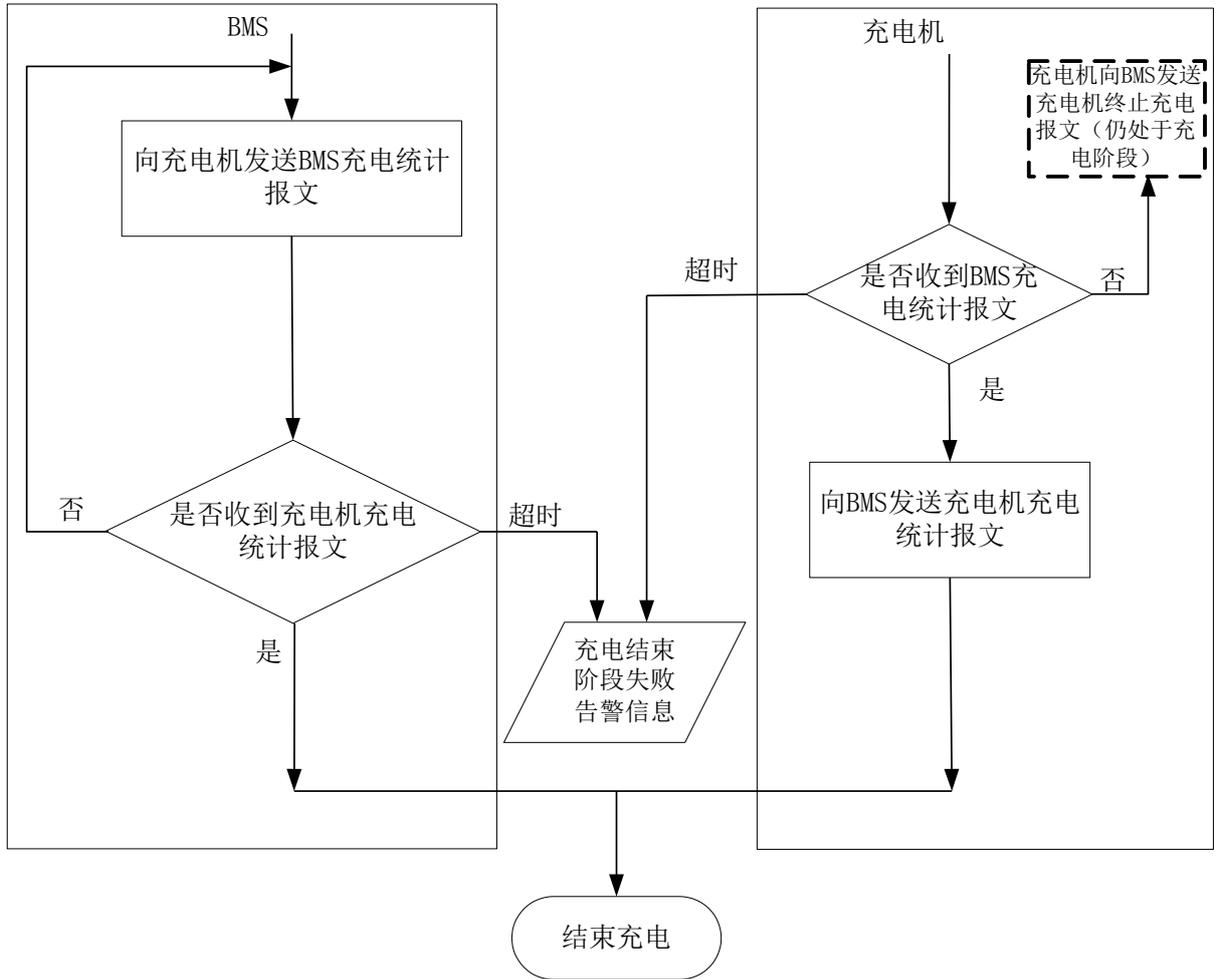


图 A. 4 充电结束阶段流程图

附录 B (资料性附录)

充电机和 BMS 故障诊断报文

B.1 故障诊断代码

诊断故障代码 (DTC) 由 4 个独立域构成, 这 4 个部分见表 B.1:

表 B.1 诊断故障代码 (DTC)

发生故障的可疑参数的编号 (SPN)	(19 位)
故障模式标志 (FMI)	(5 位)
发生次数 (OC)	(7 位)
可疑参数编号的转化方式 (CM)	(1 位)

其中: 可疑参数编号 (SPN) 19 位的数字是用于识别故障报告的诊断项目。可疑参数编号与发送故障诊断信息的控制模块的地址编码无关。SPN 编号为 9.3 节中已定义的 BMS、充电机发生硬件故障的信息, 如 SPN3088~SPN3095、SPN3840~SPN3854 等。

故障模式标识符 (FMI) 定义 BMS 和充电机中发现的故障类型。其数据长度 5 位, 数据状态为 0~31 共 32 种, 目前定义的故障代码标识符如下:

- <0>: =蓄电池组故障;
- <1>: =绝缘故障;
- <2>: =接头故障;
- <3>: =充电机故障;
- <4>: =充电机直流侧开关故障;
- <5>: =充电机交流侧开关故障;
- <6~31>: =预留备用。

发生次数 (OC) 定义一个故障从先前激活状态到激活状态的变化次数, 最大值为 126, 计数向上溢出时, 该计数器值保留为 126。假如发生次数未知, 则该域所有位的数值均设为 1。

可疑参数编号的转化方式 (CM) 置 0, 表示 SPN 位均采用英特尔格式。

B.2 故障诊断报文分类

故障诊断报文分类见表 B.2。

表 B.2 故障诊断报文分类

报文代号	报文描述	PGN	PGN (Hex)	优先权	数据长度	报文周期
DM1	当前故障码	8192	002000H	6	不定	事件响应
DM2	历史故障码	8448	002100H	6	不定	事件响应
DM3	诊断准备就绪	8704	002200H	6	2 字节	事件响应
DM4	当前故障码的清除/复位	8906	002300H	6	0	事件响应
DM5	历史故障码的清除/复位	9216	002400H	6	0	事件响应
DM6	停顿参数	9472	002500H	6	不定	事件响应

B.3 故障诊断报文格式和内容

- a) PGN8192 诊断信息 1, 当前故障码报文 (DM1)

报文目的：发生故障时，发送当前的故障代码。每个故障代码 4 字节。数据段多余 8 字节采用传输协议功能传输，格式详见本标准 7.6 节。PGN8192 报文格式见表 B.3。

表 B.3 PGN8192 报文格式

起始位/字节	长度	定义
1	1 字节	第一个当前故障码 SPN 的低 8 位有效位
2	1 字节	第一个当前故障码 SPN 的第 2 个字节
3.1	3 位	第一个当前故障码 SPN 的高 3 位
3.4	5 位	故障模式标志，定义详见 9.3.1
4.1	7 位	发生次数
4.8	1 位	可疑参数编号的转化方式，置为 0
.....		

b) PGN8448 诊断信息 2，历史故障码报文（DM2）

报文目的：该数据包括了一系列诊断代码以及历史故障码的发生次数。每个故障代码 4 字节。数据段多余 8 字节采用传输协议功能传输，格式详见本标准 7.6 节。PGN8448 报文格式见表 B.4。

表 B.4 PGN8448 报文格式

起始位/字节	长度	定义
1	1 字节	第一个历史故障码 SPN 的低 8 位有效位
2	1 字节	第一个历史故障码 SPN 的第 2 个字节
3.1	3 位	第一个历史故障码 SPN 的高 3 位
3.4	5 位	故障模式标志，定义详见 9.3.1
4.1	7 位	发生次数
4.8	1 位	可疑参数编号的转化方式，置为 0
.....		

c) PGN8704 诊断信息 3，诊断准备就绪报文（DM3）

报文目的：报告有关诊断已准备就绪的诊断信息。PGN8704 报文格式见表 B.5。

表 B.5 PGN8704 报文格式

起始位/字节	长度	定义
1	1 字节	当前故障码个数
2	1 字节	历史故障码个数

d) PGN8960 诊断信息 4，当前故障码的清除/复位报文（DM4）

报文目的：所有关于当前故障码的诊断信息都应该清除。当需要清除当前故障码相关的诊断信息、以及问题得到纠正时发送此请求指令。该操作完成时或被请求控制模块内没有故障码，要求控制模块发送一个肯定应答。如由于某种原因，控制模块不能执行要求的操作，就必须发送否定一应答。所有与当前故障码相关的信息包括：当前故障码个数及诊断就绪状态信息和当前故障码。

e) PGN9216 诊断信息 5，历史故障码的清除/复位报文（DM5）

报文目的：当某个控制模块接收到这一参数组的请求指令时，所有有关历史故障码的诊断信息都应该清除，与当前故障码有关的诊断数据将不受影响。若无历史故障码，必须发送肯定应答。如由于某种原因，控制模块不能执行这一参数组的请求指令的要求，那么就必须发送否定应答。所有与历史故障码相关的信息包括：历史故障码个数及诊断就绪状态信息和历史故障码。

f) PGN9472 诊断信息 6, 停帧参数报文 (DM6)

报文目的: 当接收到诊断故障代码时, 已记录的一系列参数。每个故障代码 4 字节。数据段多余 8 字节采用传输协议功能传输, 格式详见本标准 7.6 节。PGN9472 报文格式见表 B.6。

表 B. 6 PGN9472 报文格式

起始位/字节	长度	定义
1	1 字节	第一个故障诊断码的停帧长度
2	1 字节	第一个故障诊断码 SPN 的低 8 位有效位
3	1 字节	第一个故障诊断码 SPN 的第 2 个字节
4.1	3 位	第一个故障诊断码 SPN 的高 3 位
4.4	5 位	故障模式标志, 定义详见 9.3.1
5.1	7 位	发生次数
5.8	1 位	可疑参数编号的转化方式, 置为 0
.....		