



中华人民共和国国家标准

GB/T 32960.3—2025

代替 GB/T 32960.3—2016

电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第3部分：通信协议及数据格式

Technical specifications for remote service and management system for
electric vehicles—Part 3: Communication protocol and data format

2025-04-25 发布

2025-11-01 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 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 2

5 通信连接 3

 5.1 连接建立 3

 5.2 信息传输 3

 5.3 连接断开 4

 5.4 补发机制 4

6 数据包结构和定义 4

 6.1 数据说明 4

 6.2 数据包结构 4

 6.3 命令单元 5

 6.4 时间 6

7 数据单元格式及定义 6

 7.1 车辆登入 6

 7.2 实时信息上报 7

 7.3 车辆登出 17

 7.4 平台登入 18

 7.5 平台登出 18

 7.6 数据单元加密密钥交换 18

附录 A（规范性） 部分字段定义 20

附录 B（资料性） 车载终端到平台的通信协议 24

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 32960《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》的第 3 部分。GB/T 32960 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：车载终端；
- 第 3 部分：通信协议及数据格式；
- 第 4 部分：一致性测试。

本文件代替 GB/T 32960.3—2016《电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第 3 部分：通信协议及数据格式》，与 GB/T 32960.3—2016 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了平台间、车载终端与平台间通信安全要求(见 5.1 及附录 B 的 B.2.1)；
- b) 增加了动力蓄电池最小并联单元术语定义及电压数据、动力蓄电池温度数据、燃料电池电堆数据、超级电容器数据、超级电容器极值数据信息传输要求(见 5.2.3、5.2.4 及附录 B 的 B.2.1)；
- c) 增加了车辆在行驶完成下高压或充电完成下高压后以及发生热事件报警期间车辆数据传输要求(见 5.2.4 及附录 B 的 B.2.1)；
- d) 增加了协议版本号区分(见 6.2)；
- e) 增加了应答错误标志定义(见 6.3.2)；
- f) 增加了“电池管理系统数”“电池管理系统对应动力蓄电池包个数”“动力蓄电池包编码”数据传输格式和定义，删除了可充电储能装置子系统定义，变更为针对 BMS 系统个数进行区分与采集，删除了“可充电储能子系统数”“可充电储能系统编码长度”及“可充电储能系统编码”数据传输格式和定义(见 7.1，2016 年版的 7.1)；
- g) 增加了签名信息(见 7.2.1、7.2.2 及附录 B 的 B.3.5.2.1、B.3.5.2.2)、激活信息、激活结果应答信息(见附录 B 的 B.3.5.5、B.3.5.6)传输格式和定义；
- h) 增加了动力蓄电池最小并联单元电压数据、动力蓄电池温度数据、燃料电池电堆数据、超级电容器数据、超级电容器极值信息类型标志(见 7.2.3 及附录 B 的 B.3.5.2.3)；
- i) 增加了动力蓄电池最小并联单元电压数据(见 7.2.4.2 及附录 B 的 B.3.5.3.2)、动力蓄电池温度数据(见 7.2.4.3 及附录 B 的 B.3.5.3.3)、燃料电池电堆数据(见 7.2.4.6 及附录 B 的 B.3.5.3.6)、超级电容器数据(见 7.2.4.10 及附录 B 的 B.3.5.3.10)、超级电容器极值数据(见 7.2.4.11 及附录 B 的 B.3.5.3.11)传输格式和定义；
- j) 更改了“可充电储能装置电压数据”描述为“动力蓄电池最小并联单元电压数据”(见 7.2.4.2 及附录 B 的 B.3.5.3.2，2016 年版的附录 B 的 B.3.5.3.8)，更改了“可充电储能装置温度数据”描述为“动力蓄电池温度数据”(见 7.2.4.3 及附录 B 的 B.3.5.3.3，2016 年版的附录 B 的 B.3.5.3.9)；
- k) 删除了动力蓄电池极值数据格式和定义(见 2016 年版的 7.2.3.6)；
- l) 删除了可充电储能装置电压数据(见 2016 年版的附录 B 的 B.3.5.3.8)，删除了可充电储能装置温度数据(见 2016 年版的附录 B 的 B.3.5.3.9)；
- m) 更改了整车数据中车速、总电压、总电流范围及绝缘电阻取值定义(见 7.2.4.1，2016 年版的 7.2.3.1)；
- n) 删除了电机控制器输入电压、电机控制器直流母线电流格式和定义(见 2016 年版的 7.2.3.2)，更

改了驱动电机数据中的驱动电机转速、驱动电机转矩范围(见 7.2.4.4, 2016 年版的 7.2.3.2);

- o) 更改了“燃料电池数据”为“燃料电池发动机及车载氢系统数据”, 更改了探针温度值定义(见 7.2.4.5, 2016 年版的 7.2.3.3), 增加了剩余氢量百分比、高压 DC/DC 控制器温度格式和定义(见 7.2.4.5), 删除了燃料电池电压、燃料电池电流数据(见 2016 年版的 7.2.3.3);
- p) 删除了发动机状态平均百公里燃料消耗率格式和定义(见 2016 年版的 7.2.3.4);
- q) 更改了车辆位置数据传输要求(见 7.2.4.8, 2016 年版的 7.2.3.5);
- r) 增加了“热事件报警”等级及报警标识位, 增加了燃料电池发动机及车载氢系统、燃料电池电堆、超级电容系统、驱动电机涉及的相关报警标识位, 增加了报警等级数据传输格式和定义(见 7.2.4.9);
- s) 增加了挡位状态无效/有效状态识别(见附录 A 的 A.1);
- t) 更改了车辆静态信息列表(见附录 A 的 A.2, 2016 年版的附录 A 的 A.2)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本文件起草单位: 中国汽车技术研究中心有限公司、中汽研汽车检验中心(天津)有限公司、中汽数据(天津)有限公司、北京理工大学、梅赛德斯—奔驰(中国)投资有限公司、蔚来汽车科技(安徽)有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、清华大学、深蓝汽车科技有限公司、中国重型汽车集团有限公司、赛力斯汽车有限公司、北京易诚高科科技发展有限公司、北京国家新能源汽车技术创新中心有限公司、特斯拉(上海)有限公司、通用汽车(中国)投资有限公司、中国第一汽车股份有限公司、长城汽车股份有限公司、大众汽车(中国)投资有限公司、丰田汽车中国投资有限公司、本田技研工业(中国)投资有限公司、日产(中国)投资有限公司、宝马(中国)服务有限公司。

本文件主要起草人: 张照生、郑天雷、于洋、柳邵辉、窦汝鹏、孙文军、张凯明、李刚、朱颢、金秀莲、蒋峰、梁群、吴锋、徐舰波、王旭、王震坡、钱丽、刘鹏、王佳、郭晓勐、周林、丁杰、郑广州、马其贞、严菁、李雪、吴少华、程雪峰、张倩、甄洁、朱萍清、朱铁。

本文件于 2016 年首次发布, 本次为第一次修订。



引 言

在国家的一系列政策鼓励支持下,电动汽车技术迅速发展,产业规模快速扩大。为提高电动汽车远程监测能力,加强对电动汽车运行安全的监管,推动电动汽车产业的技术进步与推广应用,需要制定全国统一的电动汽车远程监控通信协议相关标准。GB/T 32960《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》旨在建立统一的电动汽车远程服务与管理系统技术规范,拟由四个部分构成。

- 第1部分:总则。目的在于总体确立“车载终端—企业平台—公共平台”的监测体系并明确相应定义。
- 第2部分:车载终端。目的在于规定车载终端的功能要求和性能要求,支撑监控数据采集及上传。
- 第3部分:通信协议及数据格式。目的在于规定数据上传协议,统一数据包结构与定义、数据单元格式与定义。
- 第4部分:一致性测试。目的在于检验车辆上传的数据协议与标准规定的通信协议的一致性。



电动汽车远程服务与管理系统技术规范

第 3 部分：通信协议及数据格式

1 范围

本文件规定了电动汽车远程服务与管理系统中协议结构、通信连接、数据包结构与定义、数据单元格式与定义。

本文件适用于电动汽车远程服务与管理系统中平台间、车载终端至平台的连接与通信。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1988 信息技术 信息交换用七位编码字符集
- GB 16735 道路车辆 车辆识别代号(VIN)
- GB 18030 信息技术 中文编码字符集
- GB/T 19596 电动汽车术语
- GB/T 24548 燃料电池电动汽车 术语
- GB/T 28816 燃料电池 术语
- GB/T 32960.1 电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第 1 部分：总则
- GB/T 34014 汽车动力蓄电池编码规则
- GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求
- GB/T 40855—2021 电动汽车远程服务与管理系统信息安全技术要求及试验方法

3 术语和定义

GB/T 19596、GB/T 24548、GB/T 28816 和 GB/T 32960.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

客户端平台 client platform

进行数据交互时，作为数据发送方的远程服务与管理平台。

3.2

服务端平台 server platform

进行数据交互时，作为数据接收方的远程服务与管理平台。

3.3

注册 register

客户端平台向服务端平台提供平台和车辆静态信息，用于平台和车辆身份验证的过程。

3.4

上行 **upstream**

从客户端到服务端的数据传输方向。

3.5

下行 **downstream**

从服务端到客户端的数据传输方向。

3.6

车辆登入 **vehicle login**

客户端向服务端上报车辆状态信息前进行的认证。

3.7

车辆登出 **vehicle logout**

客户端向服务端确认车辆数据正常停止传输前进行的认证。

3.8

平台登入 **platform login**

客户端平台在向服务端平台上报车辆状态信息前进行的认证。

3.9

平台登出 **platform logout**

客户端平台因故停止向服务端平台数据传输前进行的认证。

3.10

加密 **encryption**

数据传输进行编密码的过程。

3.11

解密 **deciphering**

平台收到数据后进行解密码的过程。

3.12

拼装 **assembly**

将实时信息部分的各信息体进行自由组合的过程。

3.13

最小并联单元 **minimum parallel unit**

动力蓄电池包中具备和单体电池额定电压相等的最小分组单元。

4 一般要求

4.1 协议结构应以传输控制协议/网际协议(TCP/IP)网络控制协议作为底层通信承载协议,见图 1。

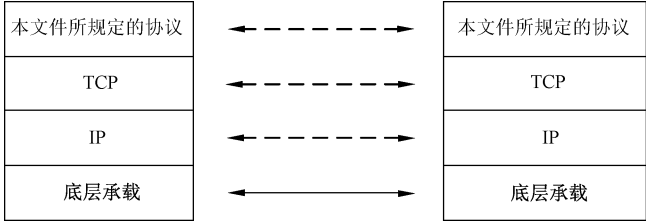


图 1 电动汽车远程服务与管理系统通信协议栈

4.2 平台间的连接与通信协议应满足第 5 章~第 7 章的规定。

- 4.3 车辆应在服务端平台注册,并上传车辆静态信息,车辆静态信息见附录 A 的 A.2。
- 4.4 车载终端到平台的连接与通信协议宜参照附录 B。

5 通信连接

5.1 连接建立

平台间通信应符合 GB/T 40855—2021 中 5.3 平台间通信安全要求。客户端平台向服务端平台发起通信连接请求,当通信链路连接建立后,客户端平台应自动向服务端平台发送登入信息进行身份识别,服务端平台应对接收到的数据进行校验。校验正确时,服务端平台应返回成功应答;校验错误时,服务端平台应存储错误数据记录并通知客户端平台。登入流程见图 2。

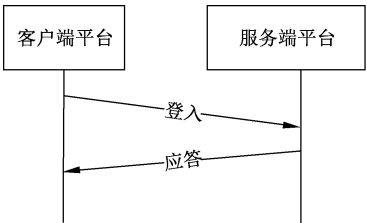


图 2 平台登入流程示意图

客户端平台应在接收到服务端平台的应答指令后完成本次登入传输;客户端平台在规定时间内未收到应答指令,应每间隔 3 min 重新进行登入;若连续重复 3 次登入无应答,应间隔 30 min 后,继续重新链接,并把链接成功前存储的未成功发送的数据重新上报,重复登入间隔时间可设置。如平台登出或异常下线后客户端平台需重新发送平台登入申请。

5.2 信息传输

5.2.1 客户端平台登入成功后,应向服务端平台上报电动汽车的实时信息,实时信息上报流程见图 3。

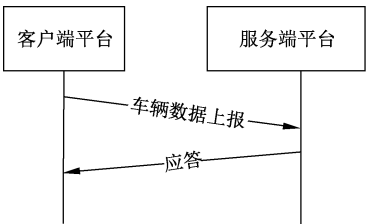


图 3 信息上报流程示意图

- 5.2.2 当客户端平台向服务端平台上报信息时,服务端平台应对接收到的数据进行校验。当校验正确时,服务端平台做正确应答;当校验错误时,服务端平台做错误应答。服务端平台的应答信息错误时,客户端应重发车辆的本条实时信息,应每间隔 1 min 重新发送 1 次,失败 3 次后不再发送。
- 5.2.3 当客户端平台向服务端平台上报信息时,应根据实际情况,按照 7.2.4 的格式规范对整车数据、动力蓄电池最小并联单元电压数据、动力蓄电池温度数据、驱动电机数据、燃料电池发动机及车载氢系统数据、燃料电池电堆数据、发动机数据、车辆位置数据、报警数据、超级电容器数据、超级电容器极值数据进行拼装后上报。平台交换数据和用户自定义数据存在时,还应完成平台交换数据和用户自定义数据的上报。
- 5.2.4 车辆在行驶完成或充电完成下高压后,应继续进行 7.2.4.2、7.2.4.3 中规定的动力电池相关数据监测及上报。下电后 1 h 内应以不小于 1 Hz 的监测频率持续监测,并上报 59 min30 s~1 h 内 7.2.4.2、7.2.4.3 中规定的动力电池相关数据(至少包含 1 条数据),后续宜由企业自定义唤醒方式进行监

测,发现异常后进行数据上报。

5.2.5 客户端平台向服务端平台上报信息的时间周期应能调整。车辆信息上报的时间周期最大应不超过 30 s;当车辆出现表 23 的 3 级、4 级报警时,应上报故障发生时间点前 30 s 至报警解除时间周期内 7.2.4 规定的该车型所包括的全部数据项数据且信息采样周期不大于 1 s,其中故障发生前数据应以补发的形式进行传输。车辆在行驶完成或充电完成下高压后的监测状态中出现表 23 的 3 级、4 级报警时,应将车载终端启动后第一帧作为故障报警时间点,上报故障报警时间点后 30 s 周期内的 7.2.4 规定的该车型所包括的全部数据项数据且信息采样周期不大于 1 s。

5.3 连接断开

5.3.1 服务端平台应根据以下情况断开与客户端平台的会话连接:TCP 连接中断。

5.3.2 客户端平台应根据以下情况断开与服务端平台的会话连接:

- TCP 连接中断;
- TCP 连接正常,达到重新发送次数后仍未收到应答。

5.4 补发机制

当数据通信链路异常时,客户端平台应将实时上报数据进行本地存储。在数据通信链路恢复正常后,在发送实时上报数据的空闲时间完成补发存储的上报数据。补发的上报数据应为 7 d 内通信链路异常期间存储的数据,数据格式与实时上报数据相同,并标识为补发信息上报(0x03),见表 3。

6 数据包结构和定义

6.1 数据说明

6.1.1 数据类型

协议中传输的数据类型见表 1。

表 1 数据类型

数据类型	描述及要求
BYTE	无符号单字节整型(字节,8 位)
WORD	无符号双字节整型(字,16 位)
DWORD	无符号四字节整型(双字,32 位)
BYTE[n]	n 字节
STRING	若无数据则放一个 0 终止符,编码应符合 GB/T 1988;含汉字时,编码应符合 GB 18030

6.1.2 传输规则



协议应采用大端模式的网络字节序来传递字和双字。

6.2 数据包结构

一个完整的数据包应由起始符、命令单元、识别码、数据加密方式、数据单元长度、数据单元和校验码组成,数据包结构和定义见表 2。

表 2 数据包结构和定义

起始字节	定义		数据类型	描述及要求
0	起始符		STRING	‘##’用“0x23，0x23”表示符合本文件的 2016 年版协议要求，‘\$\$’用“0x24，0x24”表示符合本文件协议要求
2	命令单元	命令标识	BYTE	命令单元定义见 6.3
		应答标志	BYTE	
4	唯一识别码		STRING	当传输车辆数据时，应使用车辆 VIN，其字码应符合 GB 16735 的规定。如传输其他数据，则使用唯一自定义编码
21	数据单元加密方式		BYTE	0x01:数据不加密;0x02:数据经过 RSA 算法加密;0x03:数据经过高级加密标准(AES)算法加密;0x04:数据经过 SM2 算法加密;0x05:数据经过 SM4 算法加密;“0xFE”表示异常，“0xFF”表示无效,其他预留
22	数据单元长度		WORD	数据单元长度是数据单元的总字节数,有效值范围:0~65 531
24	数据单元		—	数据单元格式和定义见第 7 章
倒数第 1 位	校验码		BYTE	采用 BCC(异或校验)法,校验范围从命令单元的第一个字节开始,同后一字节异或,直到校验码前一字节为止,校验码占用一个字节,当数据单元存在加密时,应先加密后校验,先校验后解密

6.3 命令单元

6.3.1 命令标识

命令标识应是发起方的唯一标识,命令标识定义见表 3。

表 3 命令标识定义

编码	定义	方向
0x01	车辆登入	上行
0x02	实时信息上报	上行
0x03	补发信息上报	上行
0x04	车辆登出	上行
0x05	平台登入	上行
0x06	平台登出	上行
0x07~0x0A	终端数据预留	上行
0x0B	数据单元加密密钥交换	上行/下行
0x0C~0x7F	上行数据系统预留	上行
0x80~0x82	终端数据预留	下行
0x83~0xBF	下行数据系统预留	下行
0xC0~0xFE	平台交换自定义数据	自定义

6.3.2 应答标志

命令的主动发起方应答标志为 0xFE,表示此包为命令包;当应答标志不是 0xFE 时,被动接收方不应答。当命令的被动接收方应答标志不是 0xFE,此包表示为应答包。

当服务端发送应答时,应变更应答标志,保留报文时间,删除其余报文内容,并重新计算校验位。
应答标志定义见表 4。

表 4 应答标志定义

编码	定义	说明
0x01	成功	接收到的信息正确
0x02	其他错误	其他收到的信息存在格式及内容错误
0x03	VIN 重复	—
0x04	VIN 不存在	—
0x05	验签错误	—
0x06	数据结构错误	—
0x07	解密错误	—
0xFE	命令	表示数据包为命令包,而非应答包

6.4 时间

时间均应采用北京时间,时间定义的规定见表 5。

表 5 时间定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	有效值范围
年	1	BYTE	0~99
月	1	BYTE	1~12
日	1	BYTE	1~31
小时	1	BYTE	0~23
分钟	1	BYTE	0~59
秒	1	BYTE	0~59

7 数据单元格式及定义

7.1 车辆登入

车辆登入数据格式和定义的规定见表 6。

表 6 车辆登入数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
数据采集时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
登入流水号	2	WORD	车载终端每登入一次,登入流水号自动加 1,从 1 开始循环累加,最大值为 65 531,循环周期为天
集成电路卡识别码(ICCID)	20	STRING	SIM 卡 ICCID 号(ICCID 应为终端从 SIM 卡获取的值,不应人为填写或修改)
电池管理系统数	1	BYTE	电池管理系统数 n,有效值范围:0~20
电池管理系统对应动力蓄电池包个数	n	BYTE[n]	电池管理系统对应动力蓄电池包个数 m,有效范围:0~50
动力蓄电池包编码	$\sum \text{BYTE}[m] \times 24$	STRING	动力蓄电池包为 24 位编码,按照 GB/T 34014 编码。动力蓄电池包总编码个数为各管理系统对应动力蓄电池包个数之和

7.2 实时信息上报

7.2.1 实时信息上报格式

实时信息上报数据格式和定义见表 7。

表 7 实时信息上报数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
数据采集时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
信息类型标志(1)	1	BYTE	信息类型标志定义见表 9
信息体(1)	—	—	根据信息类型不同,长度和数据类型不同
.....	—	—	其他信息类型标志及信息体
信息类型标志(n)	1	BYTE	信息类型标志定义见表 9
信息体(n)	—	—	根据信息类型不同,长度和数据类型不同
车端签名信息	—	—	从数据采集时间的第一字节到签名信息前一个字节的数字签名,签名信息定义见表 8

7.2.2 车端签名信息

实时信息的车端数字签名格式和定义见表 8。

表 8 车端数字签名格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
签名类型	1	BYTE	0x01:数据经过 SM2 算法加密;0x02:数据经过 RSA 算法加密; 0x03:数据经过 ECC 算法加密;其他预留
签名 R 值长度	2	WORD	签名数据 R 值长度
签名 R 值	N	BYTE[N]	签名实际 R 值
签名 S 值长度	2	WORD	签名数据 S 值长度
签名 S 值	N	BYTE[N]	签名实际 S 值

7.2.3 信息类型标志

信息类型标志定义见表 9。

表 9 信息类型标志定义

类型编码	说明	备注
0x01	整车数据	详见 7.2.4.1
0x02	驱动电机数据	详见 7.2.4.4,停车充电过程无需传输该数据
0x03	燃料电池发动机及车载氢系统数据	详见 7.2.4.5
0x04	发动机数据	详见 7.2.4.7,停车充电过程和增程式车辆纯电模式无需传输该数据
0x05	车辆位置数据	详见 7.2.4.8
0x06	报警数据	详见 7.2.4.9
0x07	动力蓄电池最小并联单元电压数据	详见 7.2.4.2
0x08	动力蓄电池温度数据	详见 7.2.4.3
0x09~0x2F	平台交换协议自定义数据	—
0x30	燃料电池电堆数据	详见 7.2.4.6
0x31	超级电容器数据	详见 7.2.4.10
0x32	超级电容器极值数据	详见 7.2.4.11
0x33~0x7F	预留	—
0x80~0xFE	自定义数据	详见 7.2.4.12
0xFF	签名数据开始标识	—

7.2.4 信息体

7.2.4.1 整车数据

整车数据格式和定义见表 10。

表 10 整车数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
车辆状态	1	BYTE	0x01:车辆启动状态;0x02:熄火;0x03:其他状态;“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
充电状态	1	BYTE	0x01:停车充电;0x02:行驶充电;0x03:未充电状态;0x04:充电完成;“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
运行模式	1	BYTE	0x01:纯电;0x02:混动;0x03:燃油;0xFE 表示异常;0xFF 表示无效
车速	2	WORD	有效值范围:0~5 000(表示 0 km/h~500 km/h),最小计量单元:0.1 km/h。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
累计里程	4	DWORD	有效值范围:0~9 999 999(表示 0 km~999 999.9 km),最小计量单元:0.1 km。“0xFF,0xFF,0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF,0xFF,0xFF”表示无效
总电压	2	WORD	有效值范围:0~60 000(表示 0 V~6 000 V),最小计量单元:0.1 V。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
总电流	2	WORD	有效值范围:0~60 000(偏移量 3 000 A,表示-3 000 A~+3 000 A),最小计量单元:0.1 A。“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
SOC	1	BYTE	有效值范围:0~100(表示 0%~100%),最小计量单元:1%。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
DC-DC 状态	1	BYTE	0x01:工作;0x02:断开;“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
挡位	1	BYTE	挡位定义按照附录 A 的 A.1
高压对地绝缘电阻	2	WORD	有效范围 0~60 000(表示 0 kΩ~60 000 kΩ),最小计量单元:1 kΩ。取正极对地和负极对地绝缘电阻较小值。“0xFF 0xFE”表示异常;“0xFF 0xFF”表示无效

7.2.4.2 动力蓄电池最小并联单元电压数据



动力蓄电池最小并联单元电压数据格式和定义见表 11 和表 12。

表 11 动力蓄电池最小并联单元电压数据

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
动力蓄电池包个数	1	BYTE	动力蓄电池包个数 m,有效值范围:0~50。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
动力蓄电池最小并联单元电压信息列表	Σ每个动力蓄电池包最小并联单元电压信息长度	—	按动力蓄电池电池包序号依次排列,每个动力蓄电池包对应的最小并联单元电压数据格式和定义见表 12

表 12 每个动力蓄电池包最小并联单元电压数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
动力蓄电池包号	1	BYTE	有效值范围:1~50。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
动力蓄电池包电压	2	WORD	有效值范围:0~60 000(表示 0 V~6 000 V),最小计量单元:0.1 V,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
动力蓄电池包电流	2	WORD	有效值范围:0~60 000(数值偏移量 3 000 A,表示-3 000 A~+3 000 A),最小计量单元:0.1 A。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
最小并联单元总数	2	WORD	N 个最小并联单元,有效值范围:1~65 531。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
本帧最小并联单元电压	2×N	WORD	有效值范围:0~60 000(表示 0 V~60.000 V),最小计量单元:0.001 V,最小并联单元电压个数等于本帧最小并联单元总数 N。“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效

7.2.4.3 动力蓄电池温度数据

动力蓄电池温度数据格式和定义见表 13 和表 14。

表 13 动力蓄电池温度数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
动力蓄电池包个数	1	BYTE	动力蓄电池包个数 n,有效值范围:0~50。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
动力蓄电池温度信息列表	$\sum$ 每个动力蓄电池包温度信息长度	—	按动力蓄电池包序号依次排列,每个动力蓄电池包温度数据格式和定义见表 14

表 14 每个动力蓄电池包温度数据和格式

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
动力蓄电池包号	1	BYTE	有效值范围:1~50。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
动力蓄电池包温度探针个数	2	WORD	N 个温度探针,有效值范围:1~65 531。“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
各温度探针检测到的温度值	1×N	BYTE[N]	有效值范围:0~250(数值偏移量 40 ℃,表示-40 ℃~+210 ℃),最小计量单元:1 ℃,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效

7.2.4.4 驱动电机数据

驱动电机数据格式和定义见表 15 和表 16。

表 15 驱动电机数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
驱动电机个数	1	BYTE	有效值 1~253。“0xFE”表示异常，“0xFF”表示无效
驱动电机总成信息列表	Σ每个驱动电机总成信息长度	—	按驱动电机序号依次排列,每个驱动电机数据格式和定义见表 16

表 16 每个驱动电机数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
驱动电机序号	1	BYTE	驱动电机顺序号,有效值范围 1~253。“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
驱动电机状态	1	BYTE	0x01:耗电;0x02:发电;0x03:关闭状态;0x04:准备状态;“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
驱动电机控制器温度	1	BYTE	有效值范围:0~250(数值偏移量 40℃,表示-40℃~+210℃),最小计量单元:1℃。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
驱动电机转速	2	WORD	有效值范围:0~65 531(数值偏移量 32 000 r/min,表示-32 000 r/min~33 531 r/min),最小计量单元:1 r/min。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
驱动电机转矩	4	DWORD	有效值范围:0~400 000(数值偏移量 20 000 N·m,表示-20 000 N·m~20 000 N·m),最小计量单元:0.1 N·m。“0xFF,0xFF,0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF,0xFF,0xFF”表示无效
驱动电机温度	1	BYTE	有效值范围:0~250(数值偏移量 40℃,表示-40℃~+210℃),最小计量单元:1℃。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效

7.2.4.5 燃料电池发动机及车载氢系统数据

燃料电池发动机及车载氢系统数据格式和定义见表 17。

表 17 燃料电池发动机及车载氢系统数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
车载氢系统中最高温度	2	WORD	有效值范围:0~250(数值偏移量 40℃,表示-40℃~+210℃),最小计量单元:1℃。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
车载氢系统中最高温度探针代号	1	BYTE	有效值范围:1~253。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效

表 17 燃料电池发动机及车载氢系统数据格式和定义 (续)

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
氢气最高浓度	2	WORD	有效值范围:0~60 000(表示体积分数 0%~6%),最小计量单元:0.000 1%。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
氢气最高浓度 传感器代号	1	BYTE	有效值范围:1~253,“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
氢气最高压力	2	WORD	有效值范围:0~1 000(表示 0 MPa~100 MPa),最小计量单元:0.1 MPa。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
氢气最高压力 传感器代号	1	BYTE	有效值范围:1~253,“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
高压 DC/DC 状态	1	BYTE	0x01:工作;0x02:断开;“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
剩余氢量百分比	1	BYTE	有效值范围:0~100(表示 0%~100%),最小计量单元:1%。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
高压 DC/DC 控制 器温度	1	BYTE	0~250(偏移量 40 ℃,表示 -40 ℃~+210 ℃),最小计量单元:1 ℃。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效

7.2.4.6 燃料电池电堆数据

燃料电池电堆的数据格式及定义见表 18 和表 19。

表 18 燃料电池电堆数据格式及定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及需求
燃料电池电堆个数	1	BYTE	有效范围:1~253,“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
燃料电池电堆信息表	Σ 每个燃料电池 电堆信息长度	—	按燃料电池电堆序号依次排列,每个燃料电池电堆数据格式和定义见表 19

表 19 每个燃料电池电堆格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及需求
燃料电池电堆序号	1	BYTE	电堆数据序号,有效范围 1~253,“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
燃料电池电堆电压	2	WORD	有效值范围:0~20 000(表示 0 V~2 000 V),最小计量单元:0.1 V。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
燃料电池电堆电流	2	WORD	有效值范围:0~20 000(表示 0 A~2 000 A),最小计量单元:0.1 A。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
氢气入口压力	2	WORD	有效值范围:0~5 000(偏移量 100 kPa,表示 -100 kPa~400 kPa),最小计量单元:0.1 kPa。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效

表 19 每个燃料电池电堆格式和定义（续）

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及需求
空气入口压力	2	WORD	有效值范围:0~5 000(偏移量 100 kPa,表示 -100 kPa~400 kPa),最小计量单元:0.1 kPa。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
空气入口温度	1	BYTE	燃料电池电堆空气入口温度,有效值范围:0~250(偏移量 40 ℃,表示 -40 ℃~+210 ℃),最小计量单元:1 ℃。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
冷却水出水口温度 探针总数	2	WORD	N个燃料电池温度探针,有效值范围:0~65 531。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
冷却水出水口温度	1×N	BYTE[N]	有效值范围:0~250(数值偏移量 40 ℃,表示 -40 ℃~+210 ℃),最小计量单元:1 ℃。“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效

7.2.4.7 发动机数据

发动机数据格式和定义见表 20。

表 20 发动机数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
曲轴转速	2	WORD	有效范围:0~60 000(表示 0 r/min~60 000 r/min),最小计量单元:1 r/min。“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效

7.2.4.8 车辆位置数据

车辆位置数据格式和定义见表 21。

表 21 车辆位置数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
定位状态	1	BYTE	状态位定义见表 22
坐标系	1	BYTE	0x01:WGS84 坐标系;0x02:GCJ02 坐标系;0x03:其他坐标系
经度	4	DWORD	以度为单位的经度值乘以 10 ⁶ ,精确到百万分之一度
纬度	4	DWORD	以度为单位的纬度值乘以 10 ⁶ ,精确到百万分之一度
注:坐标系选择满足国家地理信息相关管理要求。			

表 22 状态位定义

位	状态
0	0:有效定位;1:无效定位(当数据通信正常,而不能获取定位信息时,发送最后一次有效定位信息,并将定位状态置为无效)
1	0:北纬;1:南纬
2	0:东经;1:西经
3~7	保留

7.2.4.9 报警数据

报警数据格式和定义见表 23。

表 23 报警数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
最高报警等级	1	BYTE	为当前发生的故障中的最高等级值,有效值范围:0~4,“0”表示无故障;“1”表示 1 级故障,指代不影响车辆正常行驶的故障;“2”表示 2 级故障,指代影响车辆性能,需驾驶员限制行驶的故障;“3”表示 3 级故障,指代驾驶员应立即停车处理或请求救援的故障;“4”表示热事件故障,为最高级别故障,指代按 GB 38031 规定的热事件报警信号;具体等级对应的故障内容由厂商自行定义;“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
通用报警标志	4	DWORD	通用报警标志位定义见表 24
可充电储能装置故障总数 N1	1	BYTE	N1 个可充电储能装置故障,有效值范围:0~253。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
可充电储能装置故障代码列表	4×N1	DWORD	扩展性数据,由厂商自行定义,可充电储能装置故障个数等于可充电储能装置故障总数 N1
驱动电机故障总数 N2	1	BYTE	N2 个驱动电机故障,有效值范围:0~253,“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
驱动电机故障代码列表	4×N2	DWORD	厂商自行定义,驱动电机故障个数等于驱动电机故障总数 N2
发动机故障总数 N3	1	BYTE	N3 个发动机故障,有效值范围:0~253。“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
发动机故障代码列表	4×N3	DWORD	厂商自行定义,发动机故障个数等于发动机故障总数 N3
其他故障总数 N4	1	BYTE	N4 个其他故障,有效值范围:0~253。“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
其他故障代码列表	4×N4	DWORD	厂商自行定义,故障个数等于其他故障总数 N4

表 23 报警数据格式和定义（续）

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
通用报警故障总数	1	BYTE	N5 个通用报警总个数,有效值范围:0~253。“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
通用报警故障等级列表	2×N5	BYTE	1 个字节表示通用报警标志位序号,详见表 24,1 个字节表示通用报警故障等级,具体等级对应的故障内容由厂商自行定义

表 24 通用报警标志位定义

位	定义	处理说明
0	1:温度差异报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
1	1:电池高温报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
2	1:车载储能装置类型过压报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
3	1:车载储能装置类型欠压报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
4	1:SOC 低报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
5	1:最小并联单元过压报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
6	1:最小并联单元欠压报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
7	1:SOC 过高报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
8	1:SOC 跳变报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
9	1:可充电储能系统不匹配报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
10	1:最小并联单元一致性差报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
11	1:绝缘电阻失效报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
12	1:DC-DC 温度报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
13	1:制动系统报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
14	1:DC-DC 状态报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
15	1:驱动电机控制器温度报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
16	1:高压互锁状态报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
17	1:驱动电机温度报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
18	1:车载储能装置类型过充报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
19	1:驱动电机超速报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
20	1:驱动电机过流报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
21	1:超级电容过温报警;0:正常	标志维持到报警条件解除

表 24 通用报警标志位定义 (续)

位	定义	处理说明
22	1:超级电容过压报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
23	1:可充电储能装置热事件报警;0:正常	该报警出现即为 4 级故障,标志维持到报警条件解除
24	1:氢气泄漏异常报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
25	1:车载氢系统压力异常报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
26	1:车载氢系统温度异常报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
27	1:燃料电池电堆超温报警;0:正常	标志维持到报警条件解除
28~31	预留	标志维持到报警条件解除

7.2.4.10 超级电容器数据

超级电容器数据格式和定义见表 25。

表 25 超级电容器数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
超级电容管理系统号	1	BYTE	有效值范围:1~253。“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
超级电容总电压	2	WORD	有效值范围:0~10 000(表示 0 V~1 000 V),最小计量单元:0.1 V。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
超级电容总电流	2	WORD	有效值范围:0~60 000(数值偏移量 3 000 A,表示-3 000 A~+3 000 A),最小计量单元:0.1 A。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
超级电容单体总数	2	WORD	超级电容单体个数 M,有效值范围:1~65 531。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
超级电容单体电压	2×M	WORD	有效值范围:0~60 000(表示 0 V~60.000 V),最小计量单元:0.001 V,超级电容单体电压个数等于单体总数 M。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
超级电容温度 探针总数	2	WORD	超级电容温度探针个数 N,有效值范围:1~65 531。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
探针温度值	1×N	BYTE[N]	有效值范围:0~250(数值偏移量 40 ℃,表示-40 ℃~+210 ℃),最小计量单元:1 ℃。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效

7.2.4.11 超级电容器极值数据

超级电容器极值数据格式和定义见表 26。

表 26 超级电容器极值数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
最高电压管理系统号	1	BYTE	有效值范围:1~253。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
最高电压超级电容单体代号	2	WORD	有效值范围:1~65 531
超级电容单体电压最高值	2	WORD	有效值范围:0~60 000(表示 0 V~60.000 V),最小计量单元:0.001 V。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
最低电压管理系统号	1	BYTE	有效值范围:1~253。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
最低电压超级电容单体代号	2	WORD	有效值范围:1~65 531
超级电容单体电压最低值	2	WORD	有效值范围:0~60 000(表示 0 V~60.000 V),最小计量单元:0.001 V。“0xFF,0xFE”表示异常;“0xFF,0xFF”表示无效
最高温度管理系统号	1	BYTE	有效值范围:1~253。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
最高温度探针代号	2	WORD	有效值范围:1~65 531
最高温度值	1	BYTE	有效值范围:0~250(数值偏移量 40 ℃,表示 -40 ℃~+210 ℃),最小计量单元:1 ℃。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
最低温度管理系统号	1	BYTE	有效值范围:1~253。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效
最低温度探针代号	2	WORD	有效值范围:1~65 531
最低温度值	1	BYTE	有效值范围:0~250(数值偏移量 40 ℃,表示 -40 ℃~+210 ℃),最小计量单元:1 ℃。“0xFE”表示异常;“0xFF”表示无效

7.2.4.12 自定义数据

自定义数据格式和定义见表 27。

表 27 自定义数据的格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
自定义数据长度	2	WORD	自定义数据长度 N,有效范围 1~65 531
自定义数据	1×N	BYTE[N]	扩展性数据,由用户自行定义

7.3 车辆登出

车辆登出的数据格式和定义见表 28。

表 28 车辆登出数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
登出时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
登出流水号	2	WORD	登出流水号与当次登入流水号一致

7.4 平台登入

平台登入数据格式和定义见表 29。

表 29 平台登入数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
平台登入时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
登入流水号	2	WORD	下级平台每登入一次，登入流水号自动加 1，从 1 开始循环累加，最大值为 65 531，循环周期为天(d)
平台用户名	12	STRING	平台登入用户名
平台密码	20	STRING	平台登入密码
加密规则	1	BYTE	0x01:数据不加密;0x02:数据经过 RSA 算法加密;0x03:数据经过 AES 算法加密;0x04:数据经过 SM2 算法加密;0x05:数据经过 SM4 算法加密;“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效,其他预留

7.5 平台登出

平台登出数据格式和定义见表 30。

表 30 平台登出数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
登出时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
登出流水号	2	WORD	登出流水号与当次登入流水号一致

7.6 数据单元加密密钥交换

数据单元加密密钥交换数据格式和定义见表 31。

表 31 数据单元加密密钥交换数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
密钥类型	1	BYTE	0x02:数据经过 RSA 算法加密;0x03:数据经过 AES 算法加密; 0x04:数据经过 SM2 算法加密;0x05:数据经过 SM4 算法加密;其 他预留
密钥长度	2	WORD	密钥总字节数 N,有效值范围:0~65 531
密钥	N	BYTE[N]	数据单元加密密钥
启用时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
失效时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5



附 录 A
(规范性)
部分字段定义

A.1 挡位状态定义

挡位状态位定义见表 A.1。

表 A.1 挡位状态位定义

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
1:挡位无效 0:挡位有效	预留,预留位 用 0 表示	1:有驱动力 0:无驱动力	1:有制动力 0:无制动力	挡位: =0000 空挡 =0001 1 挡 =0010 2 挡 =0011 3 挡 =0100 4 挡 =0101 5 挡		=0110 6 挡 =..... =1101 倒挡 =1110 自动 D 挡 =1111 停车 P 挡	

A.2 车辆静态信息

车辆应在服务端平台注册,并上传车辆静态信息,车辆静态信息见表 A.2~表 A.8。

表 A.2 车辆信息

序号	车辆信息	备注
1	VIN	符合 GB 16735 的要求
2	车辆型号	车辆备案时所用车辆型号
3	车辆配置名称	同一车型对应多种配置
4	协议版本	本文件以及本文件的 2016 年版
5	动力方式	纯电动汽车、插电式混合动力汽车、燃料电池电动汽车
6	最高车速	整车最高车速
7	纯电续航里程	在纯电行驶状态下的续航里程(工况法)
8	各挡位传动比	各挡位下的传动比,无级变速器(CVT)无此项
9	电动汽车续航里程试验方式	工况法/等速法
10	额定电压	整车的额定电压
11	总储电量	整车的总储电量
12	可充电储能装置相关信息	见表 A.4
13	驱动电机相关信息	见表 A.5

表 A.2 车辆信息（续）

序号	车辆信息	备注
14	车载终端相关参数	见表 A.6
15	通用报警阈值	表 24 通用报警阈值
16	总电压计算方式	储能装置系统总电压计算方式
17	换电车辆、增程车辆信息	是否为换电车辆、增程车辆
18	燃料电池电动汽车相关参数	见表 A.7
19	芯片 ID	芯片 ID 由 16 位字码构成,不足 16 位的,由空格补齐
20	签名算法	芯片签名算法
21	公钥	公钥
22	出厂日期	合格证发证日期

表 A.3 燃油部分信息

序号	燃油部分信息
 1	发动机编号
2	燃油类型
3	燃油标号
4	最大输出功率
5	最大输出转矩

表 A.4 可充电储能装置相关信息

序号	可充电储能装置相关信息
1	可充电储能装置电池包型号
2	可充电储能装置电池包数量
3	可充电储能系统编码
4	可充电储能装置类型(见表 A.8)
5	可充电储能装置类型总能量
6	可充电储能装置类型冷却方式
7	可充电储能装置串并联方式
8	可充电储能装置电池包(箱)位置

表 A.5 驱动电机相关信息

序号	驱动电机相关信息
1	驱动电机冷却方式
2	额定电压
3	驱动电机最大工作电流
4	驱动电机序号
5	驱动电机型号
6	驱动电机种类
7	驱动电机编号
8	驱动电机布置形式/位置
9	驱动电机峰值功率
10	驱动电机最高转速
11	驱动电机峰值扭矩
12	驱动电机最大输出转矩

表 A.6 车载终端相关信息

序号	车载终端相关信息
1	终端型号
2	终端品牌
3	SIM 卡 ICCID 号

表 A.7 燃料电池电动汽车相关信息

序号	燃料电池电动汽车相关信息
1	燃料电池发动机编号
2	燃料类型
3	储氢气瓶编码
4	储氢气瓶类型
5	储氢气瓶公称工作压力
6	燃料电池发动机冷却方式
7	燃料电池发动机额定电压
8	燃料电池发动机额定功率
9	燃料电池发动机峰值功率
10	燃料电池电堆个数
11	纯氢续航里程
12	车载氢系统的可用氢气的量

表 A.8 可充电储能装置类型代码

可充电储能装置类型	可充电储能装置类型代码
磷酸铁锂电池	01
锰酸锂电池	02
钴酸锂电池	03
三元材料电池	04
聚合物锂离子电池	05
超级电容器	06
钛酸锂电池	07
钠离子电池	08
固态电池	09
燃料电池	FC
其他可充电储能装置	FF



附 录 B
(资料性)
车载终端到平台的通信协议

B.1 连接建立

车载终端向远程服务与管理平台发起通信连接请求,当通信链路连接建立后,车载终端自动向远程服务与管理平台发送登入信息进行身份识别,远程服务与管理平台对接收到的数据进行校验。校验正确时,远程服务与管理平台返回成功应答;校验错误时,远程服务与管理平台忽略所接收数据,若终端未收到应答则在 3 min 后重新发送登入信息进行身份识别。登入流程见图 B.1。

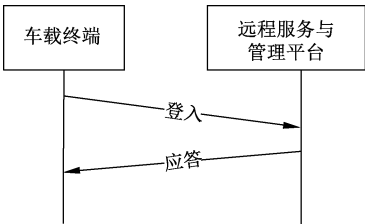


图 B.1 车辆登入流程示意图

车载终端在接收到远程服务与管理平台的应答指令后完成本次登入传输;车载终端在规定时间内未收到应答指令,在 3 min 后重新进行登入;若连续重复 3 次登入无应答,间隔 30 min 后,继续重新链接,并把链接成功前存储在存储介质里的数据重新上报,登入间隔时间可设置。对于换电车辆,车辆在换电后再次上电时重新发送车辆登入申请。

B.2 信息传输

B.2.1 实时信息上报



车载终端与平台间通信符合 GB/T 40855—2021 中 5.4 车载终端与平台通信安全要求。车载终端登入成功后,按一定时间周期向远程服务与管理平台上报电动汽车运行、充电、事故报警或断电后持续监测周期内的实时信息,实时信息上报流程见图 B.2。

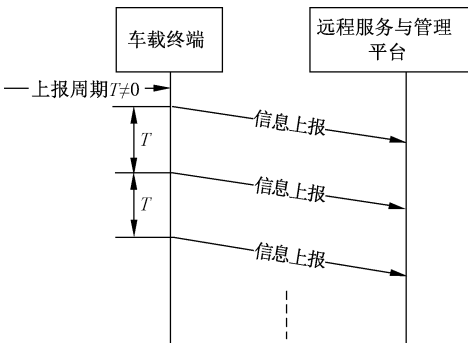


图 B.2 实时信息上报流程示意图

当车载终端向远程服务与管理平台上报信息时,远程服务与管理平台对接收到的数据进行校验。当校验正确时,远程服务与管理平台不做应答;当校验错误时,远程服务与管理平台做错误应答,车载终端重发车辆的实时信息,每间隔 1 min 重新发送 1 次,失败 3 次后不再发送。

车载终端向远程服务与管理平台上报信息时,根据实际情况,依照 B.3.5.3 格式规范对驱动电机数

据、整车数据、动力蓄电池最小并联单元电压数据、动力蓄电池温度数据、燃料电池发动机及车载氢系统数据、燃料电池电堆数据、发动机数据、车辆位置数据、报警数据、超级电容器数据、超级电容器极值数据进行拼装后上报。

车辆在行驶完成下高压后或充电完成下高压后,继续进行动力电池相关数据监测及上报,下电后 1 h 内以不小于 1 Hz 监测频率持续监测,并上报 59 min 30 s~1 h 的 B.3.5.3.2、B.3.5.3.3 中规定的动力蓄电池相关数据(至少包含 1 条数据),后续宜由企业自定义唤醒方式进行监测,发现异常后进行数据上报。用户自定义数据存在时,完成用户自定义数据的上报。

车载终端向远程服务与管理平台上报信息的时间周期可调整。车辆信息上报的时间周期最大不超过 30 s;当车辆出现表 23 的 3 级、4 级报警时,上报故障发生时间点前 30 s 至报警解除时间周期内 B.3.5.3 规定的该车型所包括的全部数据项数据且信息采样周期不大于 1 s,其中故障发生前数据以补发的形式进行传输。车辆在行驶完成下高压后或充电完成下高压后的监测状态中出现表 23 的 3 级、4 级报警时,将车载终端启动后第一帧作为故障报警时间点,上报故障报警时间点后 30 s 周期内的 B.3.5.3 中所包括的全部数据项数据且信息采样周期不大于 1 s。

B.2.2 参数查询

远程服务与管理平台向车载终端发送查询命令,获取参数信息,参数查询流程见图 B.3。

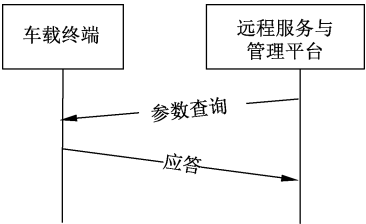


图 B.3 参数查询流程示意图

远程服务与管理平台能向车载终端发送查询命令,车载终端对接收到的命令进行校验。当校验正确时,车载终端向远程服务与管理平台返回查询参数;当校验错误时,车载终端忽略所接收的命令。

远程服务与管理平台在接收到车载终端的查询参数后,完成本次查询;远程服务与管理平台在规定时间内未收到查询参数,重新发送查询命令;重复 3 次发送参数查询命令无应答,终止此次查询。

B.2.3 参数设置

远程服务与管理平台能向车载终端发送设置命令,修改车载终端参数信息,参数设置流程见图 B.4。

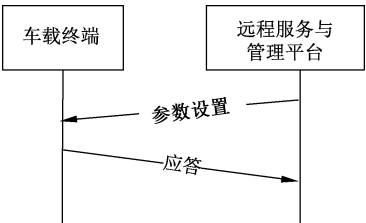


图 B.4 参数设置流程示意图

远程服务与管理平台在向车载终端发送设置命令时,车载终端对接收到的数据进行校验。当校验正确时,车载终端向远程服务与管理平台返回成功应答并完成信息修改;当校验错误时,车载终端忽略所接收命令。

远程服务与管理平台在接收到车载终端的应答后完成本次设置传输;远程服务与管理平台在规定

时间内未收到应答指令,重新发送设置命令;重复 3 次发送设置命令无应答,终止此次设置。

车载终端在成功应答远程服务与管理平台 IP 地址和端口设置命令后,向目标远程服务与管理平台发送登入信息;当向目标远程服务与管理平台登入不成功时,车载终端恢复原有远程服务与管理平台设置,并向原有远程服务与管理平台返回修改错误应答。

B.2.4 车载终端控制

远程服务与管理平台能向车载终端发送控制命令,对车载终端进行控制。车载终端控制流程见图 B.5。

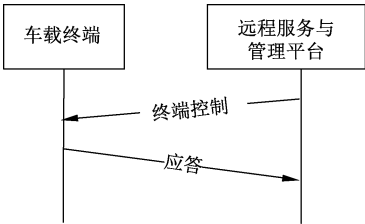


图 B.5 车载终端控制流程示意图

远程服务与管理平台向车载终端发送控制命令时,车载终端对接收到的命令进行校验。当校验正确时,车载终端向远程服务与管理平台返回成功应答并执行控制命令;当校验错误时,车载终端忽略所接收命令。

远程服务与管理平台在接收到车载终端的应答指令后完成本次控制传输;远程服务与管理平台在规定时间内未收到应答指令,每间隔 1 min 重新发送控制命令;重复 3 次发送控制命令无应答,终止此次控制命令的发送。

车载终端主要对电动汽车的电池、驱动电机及混合动力电动汽车中发动机的相关参数进行检测。

B.2.5 终端校时

当校时出现问题时,车载终端向远程服务与管理平台发起校时请求;远程服务与管理平台对接收到的数据进行校验。校验正确时,远程服务与管理平台返回成功应答;校验错误时,远程服务与管理平台返回修改错应答。终端校时流程见图 B.6。

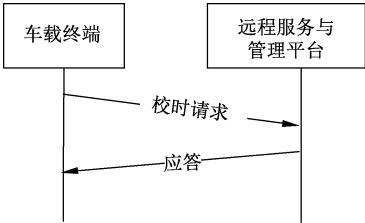


图 B.6 终端校时流程示意图

车载终端在接收到远程服务与管理平台的应答指令后完成本次校时传输;车载终端在规定时间内未收到应答指令,重新进行校时;若校时应答为修改错时,间隔一定时间后,继续重新校时,直至校时成功或 GPS 校时恢复正常。

B.2.6 连接维持

信息传输过程中,车载终端向远程服务与管理平台发送周期性心跳信息,远程服务与管理平台对车载终端反馈成功应答。心跳发送周期可调整。

B.2.7 连接断开

远程服务与管理平台根据以下情况断开与车载终端的会话连接：

- TCP 连接中断；
- 同一身份的车辆建立新连接，将原连接断开；
- 在一定时间内未收到车载终端发来的心跳信息。

车载终端根据以下情况断开与远程服务与管理平台的会话连接：

- TCP 连接中断；
- TCP 连接正常，达到重新发送次数后仍未收到应答。

B.2.8 补发机制

当数据通信链路异常，车载终端将实时上报数据进行本地存储。在数据通信链路恢复正常后，在发送实时上报数据的空闲时间完成补发存储的上报数据。补发的上报数据为 7 d 内通信链路异常期间存储的数据，数据格式与实时上报数据相同，并标识为补发信息上报(0x03)，见表 3。

B.3 数据包结构和定义

B.3.1 数据说明

B.3.1.1 数据类型

协议中传输的数据类型见表 1。

B.3.1.2 传输规则

协议采用大端模式的网络字节序来传递字和双字。

B.3.2 数据包结构

一个完整的数据包由起始符、命令单元、识别码、数据加密方式、数据单元长度、数据单元和校验码组成，数据包结构和定义见表 B.1。

表 B.1 数据包结构和定义

起始字节	定义		数据类型	描述及要求
0	起始符		STRING	‘##’用“0x23，0x23”表示符合本文件的 2016 年版协议要求，‘\$\$’用“0x24，0x24”表示符合本文件协议要求
2	命令单元	命令标识	BYTE	命令单元定义见 B.3.3
		应答标志	BYTE	
4	VIN		STRING	VIN，符合 GB 16735 的规定
21	数据单元加密方式		BYTE	0x01：数据不加密；0x02：数据经过 RSA 算法加密；0x03：数据经过 AES 算法加密；0x04：数据经过 SM2 算法加密；0x05：数据经过 SM4 算法加密；“0xFE”表示异常，“0xFF”表示无效，其他预留
22	数据单元长度		WORD	数据单元长度是数据单元的总字节数，有效值范围：0~65 531
24	数据单元			数据单元格式和定义见 B.3.5
倒数第 1 位	校验码		BYTE	采用 BCC(异或校验)法，校验范围从命令单元的第一个字节开始，同后一字节异或，直到校验码前一字节为止，校验码占用一个字节

B.3.3 命令单元

B.3.3.1 命令标识

命令标识是发起方的唯一标识,命令标识定义见表 B.2。

表 B.2 命令标识定义

编码	定义	方向
0x01	车辆登入	上行
0x02	实时信息上报	上行
0x03	补发信息上报	上行
0x04	车辆登出	上行
0x05~0x06	平台传输数据占用	自定义
0x07	心跳	上行
0x08	终端校时	上行
0x09	激活	上行
0x0A	激活应答	下行
0x0B	数据单元加密密钥交换	上行/下行
0x0C~0x7F	上行数据系统预留	上行
0x80	查询命令	下行
0x81	设置命令	下行
0x82	车载终端控制命令	下行
0x83~0xBF	下行数据系统预留	下行
0xC0~0xFE	平台交换自定义数据	自定义

B.3.3.2 应答标志

命令的主动发起方应答标志为 0xFE,表示此包为命令包;当应答标志不是 0xFE 时,被动接收方不
应答。当命令的被动接收方应答标志不是 0xFE,此包表示为应答包。

当服务端发送应答时,变更应答标志,保留报文时间,删除其余报文内容,并重新计算校验位。

应答标志定义见表 4。



B.3.4 时间

时间均采用 GMT+8 时间,时间定义见表 5。

B.3.5 数据单元格式和定义

B.3.5.1 车辆登入

车辆登入数据格式和定义见表 6。

B.3.5.2 实时信息上报

B.3.5.2.1 实时信息上报格式

实时信息上报数据格式和定义见表 7。

B.3.5.2.2 签名信息

实时信息的数字签名格式和定义见表 8。

B.3.5.2.3 信息类型标志

信息类型标志定义见表 9。

B.3.5.3 信息体

B.3.5.3.1 整车数据

整车数据格式和定义见表 10。

B.3.5.3.2 动力蓄电池最小并联单元电压数据

动力蓄电池最小并联单元电压数据格式和定义见表 11 和表 12。

B.3.5.3.3 动力蓄电池温度数据

动力蓄电池温度数据格式和定义见表 13 和表 14。

B.3.5.3.4 驱动电机数据

驱动电机数据格式和定义见表 15 和表 16。

B.3.5.3.5 燃料电池发动机及车载氢系统数据

燃料电池发动机及车载氢系统格式和定义见表 17。

B.3.5.3.6 燃料电池电堆数据

燃料电池电堆数据格式和定义见表 18 和表 19。

B.3.5.3.7 发动机数据

发动机数据格式和定义见表 20。

B.3.5.3.8 车辆位置数据

车辆位置数据格式和定义见表 21 和表 22。

B.3.5.3.9 报警数据

报警数据格式和定义见表 23 和表 24。

B.3.5.3.10 超级电容数据

超级电容数据格式和定义见表 25。



B.3.5.3.11 超级电容器极值数据

超级电容器极值数据格式和定义见表 26。

B.3.5.3.12 自定义数据

自定义数据格式和定义见表 27。

B.3.5.4 车辆登出

车辆登出的数据格式和定义见表 28。

B.3.5.5 激活信息

激活信息的数据格式和定义见表 B.3。

表 B.3 激活信息数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
数据采集时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
芯片 ID	16	STRING	芯片 ID 由 16 位字码构成,不足 16 位的,由空格补齐
公钥长度	2	WORD	公钥总字节数 N,有效值范围:0~65 531
公钥	N	BYTE[N]	公钥
车辆识别代号(VIN)	17	STRING	车辆识别代号 VIN,符合 GB 16735 的规定
签名信息	—	STRING	签名信息定义见表 8

B.3.5.6 激活结果应答

激活结果应答的数据格式和定义见表 B.4。

表 B.4 激活结果应答的数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
激活状态	1	BYTE	0x01:激活成功;0x02:激活失败
信息	1	BYTE	0x00:激活成功;0x01:芯片已激活;0x02:VIN 重复

B.3.5.7 参数查询

参数查询的数据格式和定义见表 B.5,参数查询返回的数据格式和定义见表 B.6~表 B.8。

表 B.5 参数查询命令格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
参数查询时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
参数总数 N	1	BYTE	有效值范围:0~252,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
参数 ID	1×N	BYTE[N]	参数 ID 定义见表 B.8

表 B.6 参数查询返回的数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
返回查询参数时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
参数总数	1	BYTE	有效值范围:0~252,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
参数项列表	—	—	可同时查询多个参数项,参数项定义见表 B.7

表 B.7 参数项数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
参数 ID	1	BYTE	参数 ID 定义见表 B.8
参数值	—	—	参数值定义见表 B.8

表 B.8 参数值定义

参数 ID	参数值		描述及要求
	长度/字节	数据类型	
0x01	2	WORD	车载终端本地存储时间周期,有效值范围:0~60 000(表示 0 s~60 s),最小计量单元:0.001 s,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
0x02	1	BYTE	正常时,信息上报时间周期,有效值范围:1~30(表示 1 s~30 s),最小计量单元:1 s,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
0x03	1	BYTE	出现报警时,信息上报时间周期,有效值范围:0~1(表示 0 s~1 s),最小计量单元:1 s,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
0x04	1	BYTE	远程服务与管理平台域名长度 M
0x05	1×M	BYTE[M]	远程服务与管理平台域名
0x06	2	WORD	远程服务与管理平台端口,有效值范围:0~65 531,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
0x07	5	STRING	硬件版本,车载终端厂商自行定义
0x08	5	STRING	固件版本,车载终端厂商自行定义

表 B.8 参数值定义（续）

参数 ID	参数值		描述及要求
	长度/字节	数据类型	
0x09	1	BYTE	车载终端心跳发送周期,有效值范围:1~240(表示 1 s~240 s),最小计量单元:1 s,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
0x0A	2	WORD	终端应答超时时间,有效值范围:1~600(表示 1 s~600 s),最小计量单元:1 s,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
0x0B	2	WORD	平台应答超时时间,有效值范围:1~600(表示 1 s~600 s),最小计量单元:1 s,“0xFF,0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
0x0C	1	BYTE	连续三次登入失败后,到下一次登入的间隔时间。有效值范围:1~240(表示 1 min~240 min),最小计量单元:1 min,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
0x0D	1	BYTE	公共平台域名长度 N
0x0E	N	BYTE[N]	公共平台域名
0x0F	2	WORD	公共平台端口,有效值范围:0~65 531,“0xFF, 0xFE”表示异常,“0xFF,0xFF”表示无效
0x10	1	BYTE	是否处于抽样监测中“0x01”表示是,“0x02”表示否,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
0x11~0x7F	—	—	预留
0x80~0xFE	—	—	用户自定义

B.3.5.8 参数设置

参数设置的数据格式和定义见表 B.9。

表 B.9 参数设置数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
参数设置时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
参数总数	1	BYTE	有效值范围:0~252,“0xFE”表示异常,“0xFF”表示无效
参数项列表	—	—	可同时设置多个参数项,当其中一项参数项值错误时,全局设置否定,参数项定义见表 B.8(除 0x07,0x08 外)

B.3.5.9 车载终端控制

车载终端控制的数据格式和定义见表 B.10~表 B.13。



表 B.10 车载终端控制的数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 5
命令 ID	1	BYTE	只能发送一个,控制命令定义见表 B.11
命令参数	—	—	根据不同命令,参数不同;无参数时为空

表 B.11 控制命令定义

命令 ID	描述及要求
0x00	未用
0x01	远程升级:根据需要组合升级参数,参数之间用半角分号分隔 指令如下:“URL 地址;拨号点名称;拨号用户名;拨号密码;地址;端口;生产厂商代码;硬件版本;固件版本;连接到升级服务器时限”,若某个参数无值,则为空。远程升级操作建议但不限于采用 FTP 方式进行操作。数据定义见表 B.12
0x02	车载终端关机
0x03	车载终端复位
0x04	车载终端恢复出厂设置,其中包括本地存储时间周期、信息上报时间周期、心跳发送时间周期、终端应答超时时间等
0x05	断开数据通信链路
0x06	车载终端报警/预警,报警命令参数数据格式和定义见表 B.13
0x07	开启抽样监测链路
0x08~0x7F	预留
0x80~0xFE	用户自定义

表 B.12 远程升级命令数据定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
拨号点名称	—	STRING	升级服务器的 APN,无线通信拨号访问点,如果网络制式为 CDMA,则该值为 PPP 连接拨号号码
拨号用户名	—	STRING	升级服务器无线通信拨号用户名
拨号密码	—	STRING	升级服务器无线通信拨号密码
地址	6	BYTE[6]	升级服务器地址,IP 或域名,IPv4 的前 2 个字节为 0
端口	2	WORD	升级服务器端口,有效值范围:0~65 531
车载终端制造商 ID	4	STRING	生产厂商代码用 4 位英文大写字母或数字 0~9 表示,企业自定义

表 B.12 远程升级命令数据定义（续）

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
硬件版本	5	STRING	车载终端厂商自行定义
固件版本	5	STRING	车载终端厂商自行定义
升级 URL 地址	—	STRING	车载终端升级的完整 URL 地址,宜使用 FTP 协议,通过 FTP 协议从 FTP 服务器上获取新的软件
连接到升级服务器 时限	2	WORD	有效值范围:0~60 000(表示 0 min~60 000 min),最小计量单元:1 min,在车载终端接收到升级命令后的有效期截止前,车载终端应连回远程服务与管理平台

表 B.13 报警/预警命令数据格式和定义

数据表示内容	长度/字节	数据类型	描述及要求
警告等级	1	BYTE	0x00:无报警;0x01:1 级报警;0x02:2 级报警;0x03:3 级报警;0x04:4 级报警(最高警告);0xFF:无效数据
报警信息	—	—	预留,可变长

B.3.5.10 心跳

车载终端心跳的数据单元为空。

B.3.5.11 终端校时

车载终端校时的信息标志及信息体为空。

B.3.5.12 补发

补发数据的数据单元与 B.3.5.2 一致。

B.3.5.13 数据单元加密密钥交换

数据单元加密密钥交换数据格式和定义见表 31。

