

燃料电池用氢气全过程信息追溯技术规范

Technical specification on the whole process information traceability of hydrogen for
fuel cell

2025 - 02 - 14 发布

2025 - 03 - 14 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 总体要求 1

5 追溯信息 2

 5.1 概述 2

 5.2 氢气制备信息 2

 5.3 氢气储存信息 3

 5.4 氢气输运信息 3

 5.5 氢气加注信息 4

 5.6 氢气应用信息 5

 5.7 位置信息 6

6 追溯信息管理 6

 6.1 概述 6

 6.2 数据汇聚 6

 6.3 数据存储 7

 6.4 数据共享 7

 6.5 数据工具 8

 6.6 数据安全 8

附录 A（资料性） 信息追溯系统 9

 A.1 信息追溯系统总体结构 9

 A.2 信息追溯系统基本功能 9

 A.3 系统数据单元结构和定义 10

附录 B（资料性） 数据包结构和定义 12

 B.1 数据说明 12

 B.2 数据包结构 12

 B.3 命令单元 12

参考文献 15

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。

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。

本文件由山东省能源局提出并组织实施。

本文件由山东省能源标准化技术委员会归口。

燃料电池用氢气全过程信息追溯技术规范

1 范围

本文件规定了燃料电池用氢气全过程信息追溯的总体要求，以及在追溯信息和追溯信息管理等方面的要求。

本文件适用于燃料电池用氢气在制备、储存、输运、加注和应用等全过程信息追溯管理。

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 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 28821 关系数据管理系统技术要求
- GB/T 36625.1 智慧城市 数据融合 第1部分：概念模型
- GB/T 37722 信息技术 大数据存储与处理系统功能要求
- GB/T 38155—2019 重要产品追溯 追溯术语
- GB/T 38159 重要产品追溯 追溯体系通用要求
- GB/T 39017 消费品追溯 追溯体系通则
- YD/T 3760 大数据 数据管理平台技术要求与测试方法

3 术语和定义

GB/T 38155和GB/T 39017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

组织 organization

具有某种职责、权限、关系和特定目标的实体、团体和机构。

[来源：GB/T 35248—2017，2.12]

3.2

追溯参与方 traceability participant

在氢能产业链中从事氢气的制备、储存、输运、加注和应用等相关业务的组织或个人。

[来源：GB/T 38155—2019，2.5，有修改]

4 总体要求

- 4.1 组织应建立燃料电池用氢气全过程信息追溯体系，追溯体系应符合 GB/T 38159 的规定。
- 4.2 追溯体系应覆盖氢气的制备、储存、输运、加注和应用各环节产生的追溯信息。追溯体系应确保追溯信息的全面性、真实性和合规性，并具备符合要求的追溯精确度，采用必要的防伪技术保障信息的真实性。
- 4.3 追溯参与方应根据追溯作业规范，对信息追溯操作人员进行业务培训和考核。

- 4.4 追溯参与方应配备能连续追溯的信息采集设备和不可人为更改信息记录设备。宜建设燃料电池用氢气全过程信息追溯系统，实现信息的自动采集、统计、监管、分析调用等功能，其总体结构、基本功能、数据单元结构和定义见附录 A。
- 4.5 追溯参与方应建立信息管理制度，制定信息存储操作规范，明确信息共享机制，保证数据信息安全，制定异常信息处理方案。
- 4.6 燃料电池用氢气追溯流程示意图 1。

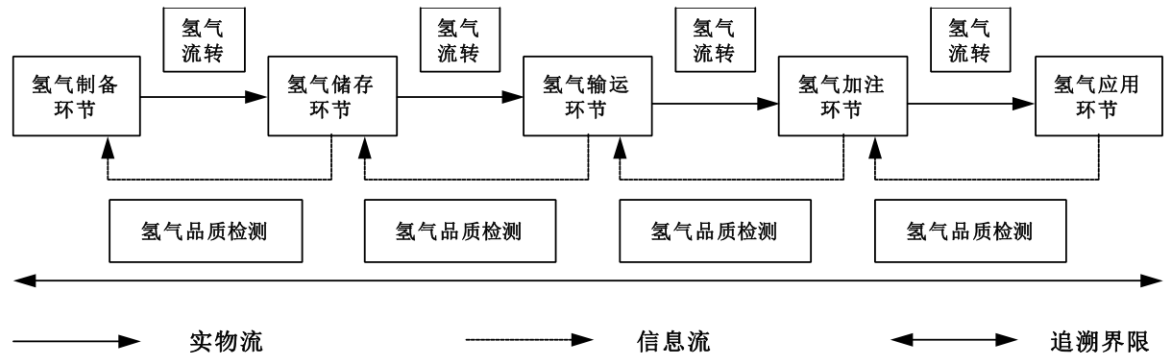


图1 燃料电池用氢气追溯流程示意图

5 追溯信息

5.1 概述

追溯信息包括氢气的制备信息、储存信息、输运信息、加注信息、应用信息和信息位置数据，数据包结构及其定义见附录B。

5.2 氢气制备信息

氢气制备阶段的信息内容应包括但不限于制氢厂编号、制氢方式、制氢设备状态、氢气产能、氢气储存量、氢气增压设备类型、氢气储存压力、氢气品质检测结果。氢气制备信息采集内容及数据格式见表1。

表1 氢气制备信息采集内容及数据格式

信息内容	长度	数据采集格式	描述及解释
制氢厂编号	12	STRING	—
制氢方式	1	BYTE	01: 电解水制氢 02: 工业副产氢提纯（焦炉煤气、氯碱副产氢、轻烃裂解氢等） 03: 可再生能源制氢（可再生电力制氢、生物质制氢） 04: 化石能源制氢（煤化工、天然气、甲醇制氢） 05: 化石能源脱碳制氢（化石能源制氢+碳补集技术） 06: 其他制氢方式
制氢设备状态	1	BYTE	01: 设备运行 02: 设备故障 03: 设备检修
氢气产能	2	WORD	—

表 1 氢气制备信息采集内容及数据格式（续）

信息内容	长度	数据采集格式	描述及解释
氢气储存量	4	DWORD	—
氢气增压设备类型	2	BYTE	01：隔膜式增压设备 02：液驱式增压设备 03：活塞式增压设备 04：其他类型增压设备
氢气储存压力	2	WORD	—
氢气品质检测结果	1	BYTE	01：氢品质检测合格 02：氢品质检测不合格

5.3 氢气储存信息

氢气储存采集的信息内容应包括但不限于储氢设备编号、储氢方式、储氢设备状态、氢气储存压力、氢气储存温度、氢气储存量、氢气品质检测结果。氢气储存信息采集内容及数据格式见表2。

表2 氢气储存信息采集内容及数据格式

信息内容	长度	数据采集格式	描述及解释
储氢设备编号	12	STRING	—
储氢方式	1	BYTE	01：高压气态储氢 02：低温液态储氢 03：深冷高压储氢 04：固态金属储氢 05：有机液态输氢 06：其他储氢方式
储氢设备状态	1	BYTE	01：设备运行 02：设备故障 03：设备检修
氢气储存压力	2	WORD	—
氢气储存温度	1	BYTE	—
氢气储存量	4	DWORD	—
氢气品质检测结果	1	BYTE	01：氢品质检测合格 02：氢品质检测不合格

5.4 氢气运输信息

氢气运输阶段的信息内容应包括但不限于运输装备编号、运输装备类型、储氢方式（运输装备）、设备运输能力、运输设备状态、运输装备工作压力、运输装备工作温度、氢气品质检测结果。氢气运输信息采集内容及数据格式见表3。

表3 氢气输运信息采集内容及数据格式

信息内容	长度	数据采集格式	描述及解释
输运装备编号	12	STRING	—
输运装备类型	2	BYTE	01：长管拖车 02：氢气管道 03：其他输运类型
储氢方式 (输运装备)	1	BYTE	01：高压气态储氢 02：低温液态储氢 03：深冷高压储氢 04：固态金属储氢 05：有机液态输氢 06：其他储氢方式
设备输运能力	4	DWORD	—
输运设备状态	1	BYTE	01：设备运行 02：设备故障 03：设备检修
输运装备工作压力	2	WORD	—
输运装备工作温度	1	BYTE	—
氢气品质检测结果	1	BYTE	01：氢品质检测合格 02：氢品质检测不合格

5.5 氢气加注信息

氢气加注阶段的信息内容应包括但不限于加氢站编号、加氢站类型、加氢站加注压力等级、加氢站供氢方式、储氢方式（加氢站内）、加氢站能力、加氢站状态、氢气增压设备类型、氢气品质检测结果（加氢站内增压前）、氢气品质检测结果（站内增压后）、输运装备工作温度、输运装备工作压力、输运装备累计输运量、用氢车辆编号、加注开始时间、加注结束时间、氢气加注质量。氢气加注信息采集内容及数据格式见表4。

表4 氢气加注信息采集内容及数据格式

信息内容	长度	数据采集格式	描述及解释
加氢站编号	12	STRING	—
加氢站类型	1	BYTE	01：移动式加氢设施 02：三级固定式加氢站 03：二级固定式加氢站 04：一级固定式加氢站
加氢站加注压力等级	1	BYTE	01：35 MPa 02：70 MPa 03：35 MPa 和 70 MPa
加氢站供氢方式	1	BYTE	01：站外供氢（01：氢气长管拖车/氢气管束式集装箱供氢；02：液氢汽车罐车/液氢罐式集装箱供氢；03：管道供氢） 02：站内制氢

表 4 氢气加注信息采集内容及数据格式（续）

信息内容	长度	数据采集格式	描述及解释
储氢方式 (加氢站内)	1	BYTE	01: 高压气态储氢 02: 低温液态储氢 03: 深冷高压储氢 04: 固态金属储氢 05: 有机液态输氢 06: 其他储氢方式
加氢站能力	1	BYTE	01: 是否适配 JQK-35-25/12 型加氢口 (01: 是; 02: 否) 02: 是否适配 JQK-35-40/18 型加氢口 (01: 是; 02: 否) 03: 是否适配 JQK-70-25/12 型加氢口 (01: 是; 02: 否) 04: 是否具备通讯加注能力 (01: 是; 02: 否)
加氢站状态	1	BYTE	01: 加氢站运行 02: 加氢站故障 03: 加氢站检修
氢气增压设备类型	2	BYTE	01: 隔膜式增压设备 02: 液驱式增压设备 03: 活塞式增压设备 04: 其他类型增压设备
氢气品质检测结果 (加氢站内增压前)	1	BYTE	01: 氢气品质检测合格 02: 氢气品质检测不合格
氢气品质检测结果 (站内增压后)	1	BYTE	01: 氢气品质检测合格 02: 氢气品质检测不合格
输运装备工作温度	1	BYTE	—
输运装备工作压力	2	WORD	—
输运装备累计输运量	2	WORD	—
用氢车辆编号	12	STRING	—
加注开始时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 B.5
加注结束时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 B.5
氢气加注质量	2	WORD	—

5.6 氢气应用信息

氢气应用阶段的信息内容应包括但不限于用氢车辆编号、车辆状态、车载氢系统总水容积、车载储氢瓶工作压力、车载储氢瓶工作温度、车载氢系统氢气储存量、平均百公里氢耗、氢气品质检测结果等内容。氢气应用信息采集内容及数据格式见表5。

表5 氢气应用信息采集内容及数据格式

信息内容	长度	数据采集格式	描述及解释
用氢车辆编号	12	STRING	—
车辆状态	1	BYTE	01: 车辆运行 02: 车辆故障 03: 车辆检修
车载氢系统总水容积	2	WORD	—
车载储氢瓶工作压力	2	WORD	—
车载储氢瓶工作温度	1	BYTE	—
车载氢系统氢气储存量	2	WORD	—
平均百公里氢耗	2	WORD	—
氢气品质检测结果	1	BYTE	01: 氢品质检测合格 02: 氢品质检测不合格

5.7 位置信息

氢气的制备信息、储存信息、输运信息、加注信息和应用信息应传输各自的位置信息。内位置信息采集内容及数据格式见表6，状态位信息定义见表7。

表6 位置信息采集内容及数据格式

信息内容	长度	数据采集格式	描述及要求
定位状态	1	BYTE	—
经度	4	DWORD	以度为单位的纬度值乘以 10 ⁶ ，精确到百万分之一度
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

表7 状态位信息定义

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

6 追溯信息管理

6.1 概述

追溯信息管理包括数据汇聚、数据存储、数据共享、数据工具和数据安全等内容。

6.2 数据汇聚

6.2.1 信息追溯数据采集应符合 GB/T 36625.1 中规定的数据采集方案要求。

6.2.2 数据采集过程应真实并完整，与客观数据产生一致，数据采集应与生成同步。

6.2.3 数据采集后应对来自于多种数据源的追溯数据进行预处理，过滤空值、偏差过大值和无效值等不达标数据。

6.2.4 数据汇聚过程中应识别主数据，按照 GB/T 28821 要求进行数据管理。

6.2.5 多源追溯数据应采用统计算法、机器学习算法等方法进行数据融合。

6.3 数据存储

6.3.1 应满足 GB/T 37722 中规定的大数据存储要求。

6.3.2 应具备可弹性伸缩、高可用的分布式对象存储服务的能力。

6.3.3 应满足业务数据不同类型的存储需求，能为结构化、半结构化和非结构化类型数据提供不同级别的存放方式。存储方式如下：

——结构化数据统一存入数据库中；

——半结构化数据应转换成结构化数据统一存入数据库中；

——非结构化数据采用文件形式存储至对象存储服务中，并将文件基本属性、存储路径等描述信息以结构化数据存入数据库中。

6.3.4 上游追溯参与方应向下游提供真实的身份和资质信息以及氢气品质检测结果等基本追溯信息；真实记录信息追溯流程中发生的能够影响氢气品质或安全的事件、时间、地点和责任人。

6.3.5 追溯参与方应确定追溯过程中需要重点记录的环节，包括但不限于制氢方式、储氢方式、氢气品质检测结果，并核对上一级交付和下一级接受的氢气追溯记录信息。

6.3.6 追溯流程中宜关注影响氢气品质或安全的重要内容，记录、保留出现氢气品质异常时的关键信息，以备对氢气品质进行追溯管理。

6.4 数据共享

6.4.1 共享交换类型可分为：

——库表交换：将前置机上的数据库表作为交换节点之间的数据共享交换载体，源节点向指定交换表增量写入推送的数据，目标节点从交换表中定时抽取数据。交换数据库应支持多种关系型的数据库格式；

——文件交换：源节点将推送的数据打包生成文件，并将文件写入前置机上的指定资源目录，目标节点接收并解析推送文件。文件交换应支持办公文档、图像、音频、视频和多文件体等文件格式；

——数据服务交换：通过调用数据服务接口进行数据传输。

6.4.2 若建设共享交换平台，数据共享交换平台与前置机之间的共享交换包括以下类型：

——库表交换：通过共享交换平台，源节点数据中心将库表类型数据推送至前置机，目标节点的共享交换平台从前置机获取库表类型数据；

——文件交换：通过共享交换平台，源节点数据中心将文件类型数据推送至前置机，目标节点的共享交换平台从前置机获取文件类型数据；

——数据服务交换：通过共享交换平台，源节点和目标节点直接调用数据服务交换接口实现双向数据发送和调用。

6.4.3 数据共享应构建共享交换资源目录，其管理包括资源目录生成、资源目录注册、资源目录数据管理、资源目录发布和资源目录访问。

6.4.4 共享交换监控管理包括对参与共享交换的各个功能模块进行状态采集、状态分析和过程控制等功能。

6.4.5 共享交换数据提供/获取包括即源节点和目标节点提供/获取访问接口，完成数据源节点的数据提供和数据目标节点的数据获取功能。

6.5 数据工具

- 6.5.1 业务数据管理平台应符合 YD/T 3760 的要求，具备兼容性、安全性。
- 6.5.2 数据管理平台应支持数据源管理、元数据管理、数据质量管理、数据标准管理和数据安全；宜支持主数据管理、数据模型管理、数据共享服务管理和数据资产报告管理。
- 6.5.3 数据管理平台应兼容不同操作系统、不同浏览器，并兼容主流硬件平台。
- 6.5.4 数据管理平台应统一认证/用户管理，支持权限配置、查询功能权限的分配情况。
- 6.5.5 数据管理平台应具备主节点失效恢复机制，采用分布式多处理机结构，支持硬件动态扩展。
- 6.5.6 数据管理平台应具有较高的可靠性、容错能力，具有良好的故障恢复能力，易于安装和使用，且用户界面友好。

6.6 数据安全

- 6.6.1 数据安全应符合 GB/T 22239—2019 中的等级保护三级的要求。
- 6.6.2 对数据访问设置相应的数据安全访问权限。
- 6.6.3 应对涉及商业秘密、敏感信息等的数据进行加密保护。
- 6.6.4 应保障存储数据不被非授权主体访问、不被非法篡改或破坏，使用时稳定可靠。

附录 A
(资料性)
信息追溯系统

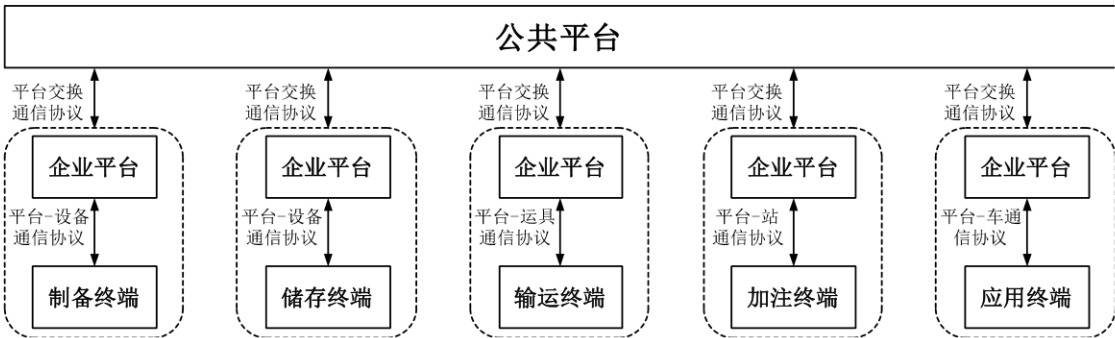
A.1 信息追溯系统总体结构

信息追溯系统总体结构见图A.1。

终端连接到企业平台，可采用企业自定义的通信协议。企业平台采集的数据宜包括公共平台需要的参数。终端数据采集频率宜不低于公共平台要求的数据发送频率。

企业平台按照平台交换通信协议，将终端采集的数据及相关信息传输给公共平台。

公共平台对企业平台提供的燃料电池用氢气信息进行管理，提供监管服务，并向住建、车辆管理、市场监管等政府部门提供相关信息。



图A.1 信息追溯系统总体结构

A.2 信息追溯系统基本功能

A.2.1 公共平台

- A.2.1.1 公共平台宜具备各企业使用的信息录入及维护功能，用于企业录入信息，上报故障与报警的处置措施、处置进度和处置结果以及共享压力容器的使用情况。公共平台宜对企业录入信息进行审核。
- A.2.1.2 公共平台从企业平台获取所规定的制、储、运、加、用及位置的数据，进行监管和相关数据分析。
- A.2.1.3 公共平台与企业平台的数据传输可加密处理。
- A.2.1.4 公共平台宜具备故障和报警的处置措施、处置进度和影响结果的统计和分析功能。
- A.2.1.5 公共平台之间宜具备数据交换的功能。

A.2.2 企业平台

- A.2.2.1 企业平台宜与各企业负责的终端进行通信。
- A.2.2.2 企业平台宜具备故障监控、安全报警、压力容器寿命预测的功能，并能根据分析的安全隐患严重程度、压力容器使用情况，做出相应的分级管理、预警，不同的级别应设置相应的处置措施。
- A.2.2.3 企业平台宜定期将故障和报警的处置措施、处置进度和影响结果上报至公共平台。

A.2.3 终端

- A.2.3.1 各终端宜从各自安装位置采集数据，并将数据发送至企业平台。

- A.2.3.2 各终端内的数据及终端与企业平台传输过程中的数据是可加密的，加密数据宜具有完整性、准确性和不可否认性。
- A.2.3.3 终端宜提供时间和日期。时间宜精确到秒，日期宜精确到日。与标准时间相比时间误差 24 h 内不超过 5 s。
- A.2.3.4 终端数据的采集宜具有实时性，实时数据的采集频次宜不低于 1 次/s。
- A.2.3.5 终端宜有记录和可追溯的功能，具备内部存储介质且储存容量满足至少 7 d 的实时数据存储。
- A.2.3.6 内部存储介质存储满时，宜具备内部存储数据的自动循环覆盖功能。
- A.2.3.7 终端宜按照最大不超过 30 s 时间间隔将采集到的实时数据保存在内部存储介质中。
- A.2.3.8 终端内部存储的数据宜具有可读性。
- A.2.3.9 当通信异常时，终端宜将采集的实时数据存储到本地存储介质中，等待通信恢复正常后进行实时数据的重新发送。
- A.2.3.10 终端宜有自检、远程查询、远程参数设置和远程升级等功能。

A.3 系统数据单元结构和定义

A.3.1 登入认证

由终端登入企业平台、公共平台的数据格式见表A.1。

表A.1 终端登入数据格式

信息内容	长度（字节）	数据格式	描述及解释
制氢厂编号	12	STRING	—
储氢设备编号	12	STRING	—
输运装备编号	12	STRING	—
加氢站编号	12	STRING	—
用氢车辆编号	12	STRING	—
登入时间	6	BYTE[6]	时间定义见表 B.5
登入流水号	2	WORD	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 65531，循环周期为天
成功状态	2	WORD	0：成功；1：失败
失败原因	2	WORD	0：无；1：未注册；2-99：自定义

A.3.2 实时信息上报

A.3.2.1 实时信息上报格式见表 A.2。

表A.2 实时信息上报数据格式

信息内容	长度（字节）	数据格式	描述及解释
数据采集时间	6	BYTE	时间定义见表 B.5
信息类型标识（1）	1	BYTE	信息类型标识见表 A.3
信息体（1）	—	—	根据信息类型不同，长度和数据类型不同

表 A. 2 实时信息上报数据格式（续）

信息内容	长度（字节）	数据格式	描述及解释
信息类型标识（n）	1	BYTE	信息类型标识见表 A. 3
信息体（n）	—	—	根据信息类型不同，长度和数据类型不同

A. 3. 2. 2 信息类型标识见表 A. 3。

表A. 3 信息类型标识

类型编码	说明	备注
0x01	氢气制备信息	见 5. 2
0x02	氢气储存信息	见 5. 3
0x03	氢气输运信息	见 5. 4
0x04	氢气加注信息	见 5. 5
0x05	氢气应用信息	见 5. 6
0x06	位置信息	见 5. 7
0x08-0x09	终端数据信息预留	—
0x0A-0x2F	平台交换协议自定义信息	—
0x30-0x7F	信息预留	—
0x80-0xFE	用户自定义	—

附录 B
(资料性)
数据包结构和定义

B.1 数据说明

B.1.1 数据类型

协议中传输的数据类型见表B.1。

表B.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	字符码。若无数据则放一个 0 终结符，编码表示按 GB/T 1988 执行；若字符码含汉字，采用区位码编码，占用 2 个字节，编码表示按 GB 18030 执行

B.1.2 传输规则

协议宜采用大端模式的网络字节序来传递字和双字。

B.2 数据包结构

数据包宜包括起始符、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，数据包结构见表B.2。

表B.2 数据包结构

起始字节	定义		数据类型	描述及要求
0	起始符		STRING	固定为字符“##”，用“0x23”表示
2	命令单元	命令标识	BYTE	命令单元定义见 B.3
3		应答标识	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 AES128 位算法加密；“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：0~65531。
24	数据单元		—	数据单元格式和定义见 A.3
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

B.3 命令单元

B.3.1 命令标识

命令标识是发起方的唯一标识，命令标识见表B.3。

表B.3 命令标识

编码	定义	方向
0x01	登入	上行
0x02	实时信息上报	上行
0x03	补发信息上报	上行
0x04	登出	上行
0x05	平台登入	上行
0x06	平台登出	上行
0x07~0x08	终端数据预留	上行
0x09~0x7F	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

B.3.2 应答标识

命令的主动发起方应答标识为0xFE，表示此包为命令包；当应答标识不是0xFE时，被动接收方不应答。当命令的被动接收方应答标识不是0xFE，此包表示为应答包。应答标识见表B.4。

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

表B.4 应答标识

编码	定义	说明
0x01	成功	接收到的信息正确
0x02	错误	设置未成功
0x03	VIN 重复	VIN 重复错误
0xFE	命令	表示数据包为命令包，而非应答包

B.3.3 时间

时间均宜采用北京时间，时间见表B.5。

表B.5 时间

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

表 B.5 时间（续）

数据表示内容	长度（字节）	数据类型	有效值范围
分钟	1	BYTE	0～59
秒	1	BYTE	0～59

参 考 文 献

- [1] GB/T 1988 信息技术 信息交换用七位编码字符集
 - [2] GB 16735 道路车辆 车辆识别代号（VIN）
 - [3] GB 18030 信息技术 中文编码字符集
 - [4] GB/T 26779 燃料电池电动汽车 加氢口
 - [5] GB/T 35248—2017 消费品安全供应商指南
 - [6] GB/T 37244 质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气
 - [7] GB/T 38155—2019 重要产品追溯 追溯术语
 - [8] GB/T 40045 氢能汽车用燃料 液氢
 - [9] GB/T 43674 加氢站通用要求
-