

# 燃料电池电动汽车 加氢通信协议

## 1 范围

本文件规定了燃料电池电动汽车加氢通信协议的型式、技术要求以及测试方法。  
本文件适用于使用压缩气态氢的燃料电池电动汽车。

## 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 24548		
GB/T 26779	燃料电池电动汽车	术语
GB/T 34425	燃料电池电动汽车	加氢口
	燃料电池电动汽车	加氢枪

## 3 术语和定义

GB/T 24548、GB/T 26779、GB/T 34425界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 加氢通信协议 **refuelling communication protocol**

在加氢过程中，燃料电池电动汽车与加氢机通过红外装置进行信号传输所遵循的通信规范。  
注：加氢通信示意图参见图 A.1。

### 3.2

#### 红外发射装置 **infrared transmitter**

用于将串行数据信号转化为红外光信号进行发送的器件。

### 3.3

#### 红外接收装置 **infrared receiver**

用于将红外光信号转换为串行数据信号进行接收的器件。

### 3.4

#### 比特误码率 **bit error ratio**

一段时间内信道中数据流由于噪声、干扰、有损或比特同步错误产生的差错比特数量与传输的总比特数的比值。

## 4 缩略语和符号

#### 4.1 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

**Application Data:** 数据包

**BOF:** 帧起始字符

**CE:** 转义控制字符

**EOF:** 帧结束字符

FC: 加注指令

FCS: 帧校验序列

ID: 协议标识符

MP: 测量压力

MT: 测量温度

OD: 可选数据

RT: 加氢口类型

TV: 储氢气瓶总公称容积

VN: 数据通信软件版本号

XBOF: 额外帧起始字符

## 4.2 符号

下列符号适用于本文件。

$d_n$ : 红外接收装置端面距  $Z$  平面的距离参考值。

$d_v$ : 红外发射装置端面距  $Z$  平面的距离参考值。

$r_n$ : 红外接收器的中心与加氢枪轴线距离。

$r_v$ : 红外发射装置的中心与加氢口轴线距离。

$\alpha$ : 红外发射装置有效半角。

$\beta$ : 红外接收装置有效半角。

$\gamma$ : 红外接收装置内部的红外接收器相邻角度。

## 5 物理层

### 5.1 调制方式

采用反向归零调制方案，光脉冲表示“0”，无光脉冲表示“1”。最大脉冲持续时间为位时间的3/16，加0.6  $\mu\text{s}$ 的容差。

工作波形示意图1。

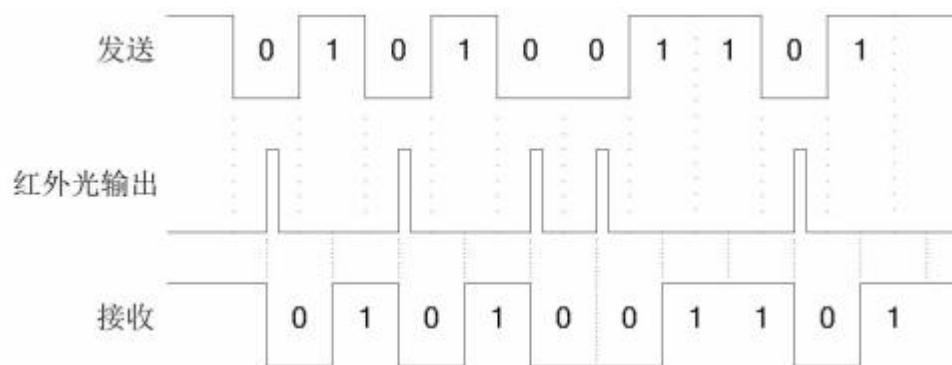


图 1 工作波形示意图

### 5.2 字节帧

每个字节帧应有1个异步起始位、8个数据位和1个结束位。数据位按串行顺序传递，以最低有效位开始，最高有效位结束，波特率为38400 bps。

字节帧格式见图2。



图 2 字节帧格式

## 6 数据链路层

### 6.1 控制字符

控制字符包含XBOF、BOF、EOF和CE。

### 6.2 帧校验序列

数据传输利用CRC-16校验码进行校验，帧校验序列字段保存CRC校验值，帧校验序列应以最低有效字节为先，最高有效字节为后进行传输。

### 6.3 数据链路帧

数据包在数据链路帧中传递。数据链路帧传输中应有5个XBOF字符，单个BOF字符应在数据帧开始时传递，数据包应在BOF字符后立刻开始传递，在数据包之后立即发送帧校验序列字段，并以EOF字符结束。

数据链路帧格式见图3。

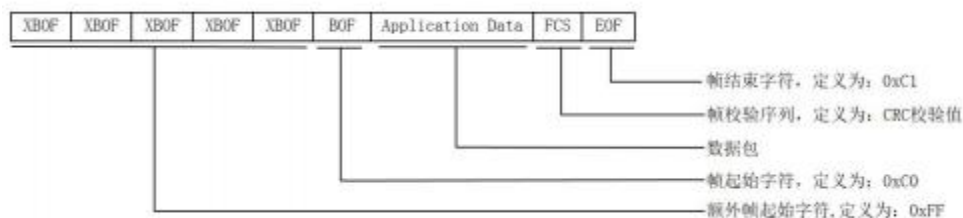


图 3 数据链路帧格式

### 6.4 转义字符

数据链路的发送端应在传送数据链路帧前，将数据字节、帧校验序列字段中与控制字符XBOF、BOF、EOF、CE等相同的字符转义成非控制字符，若接收端在数据包中收到转义控制字符CE（定义为0x7D），则进行反转义。

控制字符的发送与接收按照附录C进行转义与反转义。

## 7 表示层

### 7.1 数据类型

所有传输数据应为ASCII格式。

### 7.2 分隔符

采用“|”分隔符作为数据片段的分界，所有的有效数据应包含在两个分隔符之间。  
数据示例见表1。

表 1 数据示例

数据格式	说明
MP=010.0 VN=01.01	正确有效的数据，表示测量压力为 10MPa、数据通信软件版本号为 1.01

### 7.3 标签

分隔符后的两位字符应为一个定义过的数据标签，且所有的标签应区分大小写；分隔符后的第三位字符应为“=”。

### 7.4 字符数据

所有定义的字符数据应与定义值完全匹配，且区分大小写。

### 7.5 数字数据

所有定义的数字数据应按照固定格式发送，空位按照“0”进行填充，若含有多余的空格或字符或超出定义量程范围应视为无效。

### 7.6 数据间隔

在加注过程中所需数据应以正确的数据格式进行更新，在5倍数据传输间隔内传输的数据可视为有效，如超出则视为数据无效。

## 8 通信数据定义与要求

### 8.1 协议标识符

ID发送的数据为协议标识符，接收方应按照发送方的协议内容，解码发送方传递的数据，相关参数见表2。

表 2 协议标识符

参数名称	参数数据
标签	ID=
范围	QC/T _ ××××, SAE _ J2799
数据传输间隔	100 ms
发送方	燃料电池电动汽车
接收方	加氢机
注1：“QC/T ××××”是指本文件发布的文件编号。 注2：“_”表示1个空格字符。	

### 8.2 数据通信软件版本号

VN发送的数据为数据通信软件的版本号，发送方应将其采用的协议版本号传递给接收方，接收方应按照发送方的协议内容，解码发送方传递的数据，相关参数见表3。

表 3 数据通信软件版本号

参数名称	参数数据
标签	VN=
格式	##.##
范围	00.00-99.99
数据传输间隔	100 ms
发送方	燃料电池电动汽车
接收方	加氢机

### 8.3 储氢气瓶总公称容积

TV发送的数据为储氢气瓶的总公称容积，单位为升，相关参数见表4。



表 4 储氢气瓶总公称容积

参数名称	参数数据
标签	TV=
格式	####.#
范围	0000.0-9999.9
数据传输间隔	100 ms
发送方	燃料电池电动汽车
接收方	加氢机

#### 8.4 加氢口类型

RT发送的数据为加氢口类型，加氢口应符合GB/T 26779规定的要求，适配的加氢枪应符合GB/T 34425规定的要求，相关参数见表5。

表 5 加氢口类型

参数名称	参数数据
标签	RT=
格式	####
范围	H35, H70
数据传输间隔	100 ms
发送方	燃料电池电动汽车
接收方	加氢机

#### 8.5 加注指令

FC发送的数据为加注指令，相关参数见表6。

表 6 加注指令

参数名称	参数数据
标签	FC=
范围	Dyna, Halt, Abort
数据传输间隔	100 ms
发送方	燃料电池电动汽车
接收方	加氢机

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/798021137143007002>