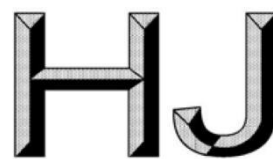


附件5



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□□.4—20□□

重型车远程排放监控技术规范

第4部分：通讯协议及数据格式

Technical specifications of remote emission supervision system for heavy-duty vehicles

PART4: Communication protocol and data format

(征求意见稿)

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

生态环境部 发布

目 录

前言	ii
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 车载终端通讯协议与数据格式	2
5 平台间通讯协议与数据结构	6
6 实施要求	10
附录 A（资料性附录） 车载终端拆除报警数据格式和定义	11

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，防治装用压燃式及气体燃料点燃式发动机的汽车排气对环境的污染，规范车辆远程排放监控技术，改善空气质量，制定本标准。

本标准分为五个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：平台技术要求；
- 第3部分：车载终端技术要求及测量方法；
- 第4部分：通讯协议及数据格式；
- 第5部分：监管技术要求。

本部分为本标准的第4部分。

本部分规定了重型车远程排放监控系统中协议结构、通信连接、数据包结构与定义、数据单元格式与定义，适用于重型车远程排放监控系统中平台间的通信。

本标准由生态环境部大气环境司、法规与标准司组织制订。

本标准起草单位：中国环境科学研究院、中国汽车技术研究中心有限公司、智联万维（北京）网络信息科技有限公司、唐山市环境监控中心。

本标准生态环境部20□□年□□月□□日批准。

本标准自20□□年□□月□□日实施。

本标准由生态环境部解释。

重型车远程排放监控技术规范

第4部分：通讯协议及数据格式

1 适用范围

本标准规定了重型车远程排放监控系统中协议结构、通信连接、数据包结构与定义、数据单元格式与定义。

本标准适用于重型车远程排放监控系统中平台间的通信，规定了安装在符合GB 17691—2018规定的重型车上的车载终端至企业平台的通信，安装在符合GB 17691—2005规定的重型车上的车载终端至地方平台的传输可参照执行。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

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 车辆识别代码（VIN）

GB 17691—2005 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国III、IV、V阶段）

GB 17691—2018 重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）

GB 18030 信息技术 中文编码字符集

3 术语和定义

GB 17691—2018确定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

数据发送平台 data send platform

平台间进行数据交互时，作为车辆数据发送方的远程排放监控与服务平台。

3.2

数据接收平台 data receive platform

平台间进行数据交互时，作为车辆数据接收方的远程排放监控与服务平台。

3.3

备案 put on record

数据发送平台向数据接收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

上行方向 upstream direction

从数据发送平台到数据接收平台的数据传输方向。

3.5

下行方向 downstream direction

从数据接收平台到数据发送平台的数据传输方向。

3.6

车辆登入 vehicle login

数据发送平台向数据接收平台上报车辆状态信息前应进行车辆的登入认证。

3.7

车辆登出 vehicle logout

数据发送平台向数据接收平台确认车辆数据正常停止传输并从平台登出。

3.8

平台登入 platform login

数据发送平台在向数据接收平台上报车辆状态信息前应进行安全认证。

3.9

平台登出 platform logout

客户端平台因故停止数据传输并从服务端平台登出。

4 车载终端通讯协议与数据格式

4.1 协议结构

车载终端协议结构符合GB 17691—2018附录Q.6.1的要求。

4.2 连接建立

车载终端连接建立符合GB 17691—2018附录Q.6.2的要求。

4.3 信息传输

车载终端信息传输符合GB 17691—2018附录Q.6.3的要求。

4.4 数据包结构和定义

4.4.1 车载终端数据传输规则符合GB 17691-2018附录Q.6.4.1。

4.4.2 数据包结构符合GB 17691—2018附录Q.6.4.2。

4.4.3 安装在符合GB 17691—2005或改装后的重型车的车载终端的命令单元符合GB 17691—

2018附录Q.6.4.3。

4.4.4 安装在符合GB 17691—2018重型车的车载终端的命令单元见表1。

表1 命令单元定义

编码	定义	方向	备注
0x01	车辆登入	上行	符合GB 17691—2018附录Q.6.4.3
0x02	实时信息上报	上行	符合GB 17691—2018附录Q.6.4.3
0x03	补发信息上报	上行	符合GB 17691—2018附录Q.6.4.3
0x04	车辆登出	上行	符合GB 17691—2018附录Q.6.4.3
0x05	终端校时	上行	符合GB 17691—2018附录Q.6.4.3
0x06	车辆拆除报警信息	上行	GB 17691—2018附录Q.6.4.3上行数据预留
0x07	数据防篡改备案信息	上行	GB 17691—2018附录Q.6.4.3上行数据预留
0x08	备案结果应答	下行	GB 17691—2018附录Q.6.4.3上行数据预留
0x09~0x7F	上行数据系统预留	上行	—

4.4.5 车载终端时间符合GB 17691—2018的规定。

4.5 数据单元及定义

4.5.1 车载终端车辆登入、车辆登出和终端校时符合GB 17691-2018附录Q.6.4.5.1、Q.6.4.5.3和Q.6.4.5.4。

4.5.2 实时信息上报

4.5.2.1 安装在符合GB 17691—2018的重型车上的车载终端实时信息上报数据格式和定义应符合表2要求，并增加签名信息。

表2 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
数据发送时间	6	BYTE[6]	时间定义GB 17691—2018 附录Q.6.5.4。
信息流水号	2	WORD	以天为单位，每包实时信息流水号唯一，从1开始累加
信息类型标志(1)	1	BYTE	信息类型标志定义见GB 17691—2018表G.6。
信息采集时间(1)	6	BYTE[6]	时间定义GB 17691—2018 附录Q.6.5.4，其中信息采集时间（1）至（m）按时间倒序排列。
信息体(1)			根据信息类型不同，长度和数据类型不同。
.....		
信息类型标志(m)	1	BYTE	信息类型标志定义见GB 17691—2018表G.6。
信息采集时间(m)	6	BYTE[6]	时间定义GB 17691—2018 附录Q.6.5.4。
信息体(m)			根据信息类型不同，长度和数据类型不同。
签名信息			签名信息定义见表3

表 3 签名的数据格式和定义

数据表示内容	长度（字节）	数据类型	描述及要求
签名R值长度	1	BYTE	签名数据R值长度
签名R值	N	STRING	16进制ASCII编码R值
签名S值长度	1	BYTE	签名数据S值长度
签名S值	N	STRING	16进制ASCII编码S值

4.5.2.2 安装在符合GB 17691—2005的重型车上的车载终端实时信息上报格式应符合GB 17691—2018附录Q.6.4.5.2.1的规定。

4.5.2.3 信息类型标志应符合表4规定。

表4 信息类型

类型编码	说明
0x01	OB D信息
0x02	数据流信息
0x03	数据流信息（三元催化）
0x04~0x7F	预留
0x80	补充数据流（非强制要求）
0x81~0xFE	用户自定义

4.5.2.4 安装在符合GB 17691—2018的重型车上的车载终端的信息体应符合GB 17691-2018附录Q.6.4.5.2.3的规定。

4.5.2.5 安装在符合GB 17691—2005的第五阶段以及改装重型车上的车载终端的信息体应符合GB 17691—2018附录Q.6.4.5.2.3的规定。选择性上报数据根据实际采集情况上报。

4.5.2.6 采用三元催化器后处理技术车辆的车载终端，OB D信息数据格式和定义应符合GB 17691—2018表Q.7的规定，发动机数据流信息数据格式和定义，应符合表5的规定。

表 5 安装三元催化器的车辆发动机数据流信息数据格式和定义

起始字节	数据项	数据类型	描述及要求
0	车速	WORD	数据长度：2 bytes 精度：1/256 km/h per bit 偏移量：0 数据范围：0 ~ 250.996 km/h “0xFF,0xFF”表示无效
2	大气压力（直接测量或估计值）	BYTE	数据长度：1 byte 精度：0.5 kPa/bit 偏移量：0 数据范围：0 ~ 125 kPa “0xFF”表示无效
3	发动机净输出扭矩（作为发动机最大基准扭矩的百分比），或发动机实际扭矩/指示扭矩（作为发动机最大基准扭矩的百分比，例如依据喷射的燃料量计算获得）	BYTE	数据长度：1 byte 精度：1%/bit 偏移量：-125 数据范围：-125 ~ 125 % “0xFF”表示无效

起始字节	数据项	数据类型	描述及要求
4	摩擦扭矩（作为发动机最大基准扭矩的百分比）	BYTE	数据长度：1 byte 精度：1%/bit 偏移量：-125 数据范围：-125 ~ 125 % “0xFF”表示无效
5	发动机转速	WORD	数据长度：2 bytes 精度：0.125rpm/bit 偏移量：0 数据范围：0 ~ 8031.875 rpm “0xFF,0xFF”表示无效
7	发动机燃料流量	WORD	数据长度：2 bytes 精度：0.05L/h 偏移量：0 数据范围：0 ~ 3212.75 L/h “0xFF,0xFF”表示无效
	三元催化器下游NOx传感器输出	WORD	数据长度：2 bytes 精度：0.05 ppm/bit 偏移量：-200 数据范围：-200 ~ 3012.75 ppm “0xFF,0xFF”表示无效
9	三元催化器上游氧传感器输出值	WORD	数据长度：2 bytes 精度：0.05ppm/bit 偏移量：-200 数据范围：-200 ~ 3012.75ppm “0xFF,0xFF”表示无效
11	三元催化器下游氧传感器输出值	WORD	数据长度：2 bytes 精度：0.05 ppm/bit 偏移量：-200 数据范围：-200 ~ 3012.75 ppm “0xFF,0xFF”表示无效
14	进气量	WORD	数据长度：2 bytes 精度：0.05kg/h per bit 偏移量：0 数据范围：0 ~ 3212.75 kg/h “0xFF,0xFF”表示无效
22	发动机冷却液温度	BYTE	数据长度：1 byte 精度：1deg C/bit 偏移量：-40 数据范围：-40 ~ 210 deg C “0xFF”表示无效
23	油箱液位	BTYE	数据长度：1 byte 精度：0.4%/bit 偏移量：0 数据范围：0 ~ 100 % “0xFF”表示无效
24	定位状态	BTYE	数据长度：1 byte 状态位定义见表Q.9。
25	经度	DWORD	数据长度：4 bytes 精度：0.00001 %bit 偏移量：0 数据范围：0 ~ 180.000000 ° “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF”表示无效

起始字节	数据项	数据类型	描述及要求
29	纬度	DWORD	数据长度：4 bytes 精度：0.00001 %bit 偏移量：0 数据范围：0 ~ 90.000000 ° “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF”表示无效
33	累计里程	DWORD	数据长度：4 bytes 精度：0.1km/bit 偏移量：0 “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF”表示无效

4.5.3 补发数据的数据单元同4.5.2要求。

4.5.4 车载终端拆除报警信息

车载终端被拆除后，可发送报警信息至企业平台，数据格式和定义参见附录A。

4.5.5 数据防篡改备案信息

自动备案的明文数据格式和定义见表6所示。

表 6 自动备案数据格式和定义

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4.4.5
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	64	STRING	公钥
VIN	17	STRING	车辆识别号VIN
签名信息	—	STRING	签名信息定义见表3

4.5.6 备案结果应答

备案应答的数据格式和定义见表7所示。

表 7 备案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
状态码	1	BYTE	0x01:备案成功，0x02:备案失败
信息	1	BYTE	备案成功:0X00 备案失败: 0x01:芯片已备案 0x02:VIN错误

4.6 车载终端的定位功能和管理功能应符合 GB 17691—2018 附录 Q.5 的要求。

5 平台间通讯协议与数据结构

5.1 协议结构

以TCP/IP网络控制协议作为底层通信承载协议，如图1所示。

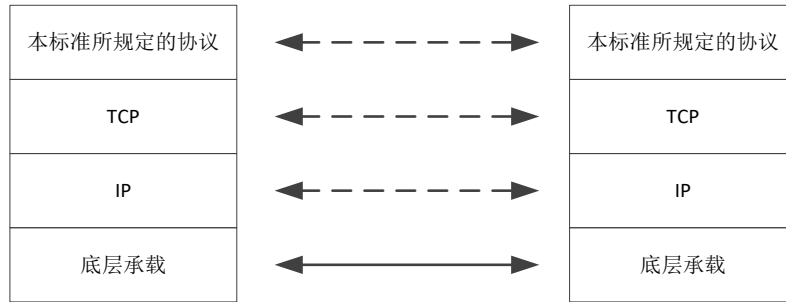


图 1 通讯协议栈

5.2 连接建立

5.2.1 数据发送平台向数据接收平台发起通信连接请求，当通信链路连接建立后，数据发送平台应自动向数据接收平台发送登入信息进行身份识别，数据接收应对接收到的数据进行校验；校验正确时，数据接收应返回成功应答；校验错误时，数据接收平台应存储错误信息记录并通知数据发送平台。登入流程如图2所示。

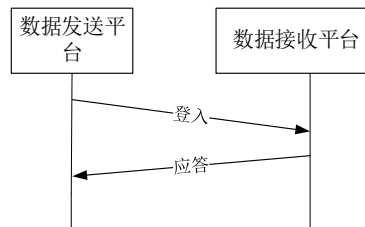


图 2 平台登入流程示意图

5.2.2 数据发送平台应在接收到数据接收平台的应答指令后完成本次登入传输；数据发送平台在规定时间内未收到应答指令，应每隔1min重新进行登入；若连续重复3次登入无应答，应间隔30min后，继续重新连接，并把连接成功前存储的未成功发送的数据重新上报，重复登入间隔可以设置。

5.3 数据上传

5.3.1 数据发送平台登入成功后，应向数据接收平台上传数据，数据上传流程如图3所示。

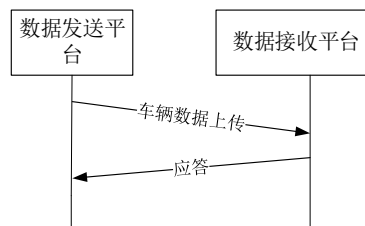


图 3 数据上传流程示意图

5.3.2 当数据发送平台向数据接收平台上传数据时，数据接收平台应对接收到的数据进行校验。当校验正确时，数据接收平台做正确应答；当校验错误时，数据接收平台做错误应答。

5.3.3 数据发送平台向数据接收平台上传数据时，应按5.6数据格式要求对车载终端上传的原始数据包进行打包上传。

5.4 连接断开

5.4.1 数据发送平台应根据以下情况断开与数据发送平台的会话连接：

——TCP连接中断。

5.4.2 数据发送平台应根据以下情况断开与数据接收平台的会话连接：

——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。

5.5 补发机制

当数据通信链路异常时，车载终端应将上报数据进行本地存储。在数据通信链路恢复正常后，在发送上报数据的同时补发存储的上报数据。补发的上报数据应为恢复通讯时刻前5×24 h内，通信链路异常期间存储的数据，数据格式与上报数据相同，并标识为补发信息上报（0x03）。

5.6 数据包结构和定义

5.6.1 数据类型

协议中传输的数据类型见表8所示。

表 8 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	ASCII字符码，若无数据则放一个0终结符，编码表示参见GB/T 1988中5.1所述 含汉字时，采用区位码编码，占用2个字节，编码表示参见GB 18030中6所述

5.6.2 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。

5.6.3 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9所示。

表 9 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	固定为ASCII字符‘##’，用“0x7e, 0x7e”表示
2	命令单元	命令标识	命令单元定义见5.6.4
3		应答标志	
4	车辆识别码	STRING	车辆识别码是识别的唯一标识，由17位字码构成，字码应符合GB 16735中4.5的规定
21	数据加密方式	BYTE	0x01：数据不加密；0x02：数据经过SM2算法加密；0x03：数据经过SM4位算法加密；0x04：数据经过RSA算法加密；0x05：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5.7
倒数第1	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

5.6.4 命令单元

5.6.4.1 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10所示。

表 10 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
0x06	车辆拆除报警信息	上行
0x07	平台登入	上行
0x08	平台登出	上行
0x09	平台密钥交换	上行/下行
0x09~0x7F	上行数据系统预留	上行
0x83~0xBF	下行数据系统预留	下行
0xC0~0xFE	平台交换自定义数据	—

5.6.4.2 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。

当国家平台发送应答时，只需变更应答标志、应答报文时间，删除其余报文内容，并重新计算校验位即可。

应答标志定义见表11所示。

表 11 应答标志定义

编码	定义	说明
0x01	成功	接收到的信息正确
0x02	修改错	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

5.6.5 时间

时间均应采用GMT+8时间，时间定义见表12所示。

表 12 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

5.7 数据单元格式和定义

5.7.1 平台登入

数据格式和定义见表13所示。

表 13 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11。
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65531，循环周期为天。
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SM2算法加密；0x03:数据经过SM4位算法加密；0x04：数据经过RSA算法加密；0x05:数据经过AES128位算法加密；“0xFE”表示异常；“0xFF”表示无效，其他预留

5.7.2 平台登出

数据格式和定义见表14所示。

表 14 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11。
登出流水号	2	WORD	登出流水号与当次登入流水号一致

5.7.3 平台密钥交换

数据格式和定义见表15所示。

表 15 平台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	0x01：SM2； 0x02：SM4； 0x03：RSA； 0x04：AES128； 其他预留
密钥长度	2	WORD	密钥总字节数，有效值范围：0~65531
密钥	N	STRING	平台密钥
启用时间	6	BYTE[6]	时间定义见表11
失效时间	6	BYTE[6]	时间定义见表11

5.7.4 信息体

信息体应是车载终端上传的符合4.5规定的原始数据包。

6 实施要求

标准自发布之日起实施。

附录 A

(资料性附录)

车载终端拆除报警数据格式和定义

A.1 车载终端拆除报警数据格式和定义参见表A.1所示。

表 A.1 拆除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
数据采集时间	6	BYTE[6]	时间定义见4.4.5。
流水号	2	WORD	车载终端每拆除一次，登入流水号自动加1，从1开始循环累加，最大值为65531，循环周期为年。
定位状态	1	BTYE	数据长度：1 byte 状态位定义见GB 17691—2018表Q.9。
经度	4	DWORD	数据长度：4 bytes 精度：0.000001° /bit 偏移量：0 数据范围：0 ~ 180.000000° “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF”表示无效
纬度	4	DWORD	数据长度：4 bytes 精度：0.000001° /bit 偏移量：0 数据范围：0 ~ 90.000000° “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF”表示无效