

团体标准

T/CICEIA/CAMS 43-2022

天地车人一体化 移动源排放监控系统 地面检测及监测系统数据共享和技术规范

Space-Ground-Vehicle-People integration(SGVP)-
Mobile source emission monitoring system-
Ground detection and monitoring system data sharing and technical specifications

发布稿

2022 - 06 - 14 发布

2022 - 06 - 14 实施

中国内燃机工业协会
中国机械工业标准化技术协会

发布

目 次

目次	I
前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统组成	2
5 一般要求	2
6 数据共享和技术规范	3
附录 A（规范性） 数据共享技术规范	1
附录 B（规范性） 数据共享格式要求	6
表 A.1 数据类型	2
表 A.2 数据包结构和定义（上行和下行）	2
表 A.3 数据信息应答包结构和定义（下行）	3
表 A.4 命令单元(CMD)	3
表 A.5 实时信息和补发信息数据段格式	3
表 A.6 断电报警数据段格式	4
表 A.7 平台校时请求数据段格式	4
表 A.8 平台校时应答数据段格式	4
表 A.9 平台校时应答数据段格式	5
表 A.10 监测站登入应答数据段格式	5
表 B.1 交通大气环境自动监测站数据共享格式要求	5

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。

本文件由中国内燃机工业协会提出。

本文件由中国内燃机工业协会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：智联万维科技有限公司，淄博青禾检测科技有限公司，山东鸣川汽车集团有限公司、北京翰清环保科技有限公司、中国内燃机工业协会、凯龙高科技股份有限公司、上海内燃机研究所有限责任公司、天津内燃机研究所(天津摩托车技术中心)、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司。

本文件主要起草人：张英志、王敬明、郭华、王矗、马永跃、曹红枫、赵成磊、陈星光、计维斌、谢亚平、叶峰、贾滨、周颖、杨名名。

本文件为首次发布。

天地车人一体化 移动源排放监控系统 地面检测及监测系统数据共享和技术规范

1 范围

本文件规定了天地车人一体化移动源排放监控系统地面检测及监测系统的术语和定义、系统组成、一般要求、数据共享和技术规范。

本文件适用于天地车人一体化移动源排放监控系统地面检测及监测系统,其他类型地面检测及监测系统数据共享和技术规范也可参考本文件。

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 3847-2018 柴油车污染物排放限制及测量方法
- 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 18285-2018 汽油车 污染物排放限值及测量方法
- GB/T 26765-2011 机动车 安全技术检验业务信息系统及联网规范
- GB/T 33703-2017 自动气象站 观测规范
- GB/T 35347-2017 机动车 安全技术检测站
- HJ 212-2017 污染物在线监控(监测)系统数据传输标准
- HJ 653-2013 环境空气颗粒物(PM₁₀和PM_{2.5})连续自动监测系统技术要求及检测方法
- HJ 654-2013 环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统技术要求及检测方法
- HJ 817-2018 环境空气颗粒物(PM₁₀和PM_{2.5})连续自动监测系统运行和质控技术规范
- HJ 818-2018 环境空气气态污染物SO₂、NO₂、O₃、CO连续自动监测系统运行和质控技术规范
- T/CAMRA010-2018 汽车排放污染维修治理站(M站)建站技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机动车安全技术检测站 power-driven vehicle safety technology examining-testing station

依法成立,根据《中华人民共和国道路交通安全法》和机动车国家安全管理规定及技术标准要求,从事机动车安全技术性能检测,并向社会出具具有证明作用数据、结果的检验检测机构。

3.2

定期排放检验 periodic emissions inspection

指按照法律法规和标准规定,由机动车排放检验机构定期对机动车进行的排放检验。

3.3

机动车排放检验 I 站 vehicle emissions inspection station

指类似于机动车排放检验机构，按照法律法规和标准规定，开展机动车注册登记排放检验以及在用机动车排放检验工作的机构，以下简称I站。

3.4

汽车尾气治理 M 站 vehicle exhaust emission maintenance station

指配备汽车排气污染物测量设备及分析诊断汽车排气污染物排放超标原因的一站式电子化、信息化诊断系统（平台），具有标准化流程和完整合规的汽车排气污染物诊断治理体系，对排气污染物排放超标的汽车进行维护、修理，使汽车排气污染物排放数值恢复到该车对应的排气污染物排放限值范围内，用数据分析方法进行质量控制，维修质量符合相应国家标准和行业标准规定的汽车维修企业，以下简称M站。

3.5

交通大气环境自动监测站 automatic monitoring station for traffic atmospheric environment

指安装在交通道路两侧，对形成交通污染排放主要物质进行实时监测的设备。可以实现测量道路交通环境中的常规气态污染物、非甲烷总烃、挥发性有机物、气象参数、细颗粒物以及超细颗粒物分级浓度数据、黑炭数据、交通流量数据，具备量化交通污染源对站点周边污染总量贡献率的功能，并能够将数据上传至主管部门数据平台的监测设备。

4 系统组成

天地车人一体化移动源排放监控系统地面检测及监测系统由机动车安全技术检测站、汽车尾气治理M站、交通大气环境自动监测站以及其他地面检测及监测系统构成。

5 一般要求

5.1 机动车安全技术检测站的基本要求

应符合GB/T 35347-2017规定；排放检验应符合GB 18285-2018和GB 3847-2018规定。

5.2 汽车尾气治理 M 站要求

应符合T/CAMRA 010-2018要求。

5.3 交通大气环境自动监测站要求

5.3.1 交通大气环境自动监测站构成

系统由细颗粒物分析仪、粒径谱分析仪、常规气态污染物分析仪、非甲烷总烃分析仪、挥发性有机物分析仪、黑炭分析仪、气象参数测量仪、道路交通流量测试仪、恒温站房、数据分析平台组成。

5.3.2 交通大气环境自动监测站选址要求

位于高速公路进口、出口、收费站卡口或其他重要跨省/市界的交通干道，覆盖柴油货车等高排放车辆通行的主要干道集疏通道等；

供电及网络安装、使用、维护方便，具有稳定的供电系统，具备公共网络光纤或宽带；

布点的道路交通条件应满足监测设备的正常运行要求，监测设备应不对道路交通安全、畅通产生显著影响，尽量少占用道路空间。设备与道路之间无遮挡物；

距离道路边缘小于20米，不宜选择低洼积水路段和红绿灯附近。

5.3.3 交通大气环境自动监测站的维护和管理

监测站系统需要定期进行维护，保证系统的正常运行。交通大气环境自动监测站内的分析仪器设备应符合GB/T 33703-2017、HJ 653-2013、HJ 654-2013标准要求。

5.3.4 交通大气环境自动监测站的质量控制

交通大气环境自动监测站内的分析仪器设备质量控制应符合HJ 817-2018和HJ 818-2018标准要求。

5.3.5 交通大气环境自动监测站数据采集要求

交通大气环境自动监测站需要采集的数据至少包含细颗粒物、超细颗粒物浓度数据、常规气态污染物、气象数据、黑炭数据、非甲烷总烃数据、挥发性有机物数据（至少包含苯系物）以及车流量数据。其中超细颗粒物在粒径20~1000nm范围内的至少包含6个不同测量通道；常规气态污染物数据至少包含SO₂、NO、NO₂、O₃、CO、CO₂；环境数据至少包含空气温湿度、风速、风向和大气压力；可扩展其他类型数据，例如环境噪声等。

6 数据共享和技术规范

6.1 机动车安全技术检测站

机动车安全技术检测站数据共享和技术规范应同时符合GB 3847-2018附录G、GB 18285-2016附录H和GB/T 26765-2011要求。

6.2 汽车尾气治理M站

汽车尾气治理M站数据共享和技术规范应同时符合GB 3847-2018附录G、GB 18285-2016附录H和GB 17691-2018附录Q要求。

6.3 交通大气环境自动监测站

数据共享技术规范按照附录A的规定；数据共享格式按照附录B的规定。

附录 A (规范性) 数据共享技术规范

A.1 概述

本附录规定了交通大气环境自动监测站(以下简称监测站)的技术要求及标准通信协议。。

A.2 安全策略

监测站应提供技术可行的安全策略,保证产品各种性能和功能处于安全范围内。

监测站存储、传输的数据字节应先使用SM2国密算法进行加密,环保监测平台(以下简称平台)收到数据后进行解密。

平台只能读取监测站数据,不能发送除诊断请求外的任何其他指令。监测站应只向外发送数据,不应接受除平台外的操作指令。

A.3 功能要求

A.3.1 日期和时间

监测站提供以GMT+8(即中国北京时间)为标准的时间,由6个字节分别组成年、月、日、时、分和秒,格式要求为:年/月/日时:分:秒,示例:1970/01/01 00:00:00。

监测站每次登录平台或至少每24小时向平台进行时间校准一次,平台下发最新的时间。监测站的时间与标准时间相比,误差应在24小时内应小于5秒。

A.3.2 数据的存储

监测站应不低于平台需要的最低上报频率将采集到的信息数据保存在内部存储介质中。监测站内部存储介质容量应满足至少120小时的数据存储容量要求。当内部存储介质存储满时,应具备数据的自动覆盖功能。

监测站内部存储的数据应具有可查阅性。当监测站断电停止工作时,应能完整保存内部介质中的数据不丢失。

A.3.3 平台应答与监测站数据补发

平台收到含流水号的数据包或数据批,应及时给监测站一个应答。若应答报文含错误码或超过120秒未应答,则表示数据上报失败。监测站应重新补发该数据包。

当数据通信链路或数据上传异常时(例如:TCP连接中断、数据包上传失败等),监测站应将实时上报数据进行本地存储,并尝试重新连接。在数据通信链路恢复正常后,在发送实时上报数据的空闲期间完成补发存储的数据。

A.3.4 监测站与平台间的信息传输

监测站向平台上报实时数据流信息间隔为60秒。另外,管平台将1年内的数据视为“热数据”存储,可供随时抽查和调用。超过1年的数据视为“冷数据”存储,可另行存储并做他用。

A.4 通信要求

A.4.1 协议结构

以TCP/IP网络控制协议作为底层通信承载协议。本协议规定位于应用层。

A. 4.2 监测站与平台的连接建立与数据传输

当与平台的通信链路建立后，监测站应先向平台进行时间校准，然后向平台发送登入请求进行身份识别。平台完成身份校验后下发确认，并开始接收监测站上报的数据。若校验错误，平台忽略所接收的数据且回复“身份验证错误”的应答。在校时成功之前，监测站可不采集和上传任何数据。以防上传数据的采集时间有误。

若监测站未及时收到平台下发的确认，应在3分钟后重新发送登入请求。若监测站连续重复3次登录不成功，则每间隔30分钟后断开并重新发起通信连接请求（即：TCP连接）。监测站在连接和登录成功后，将存储在存储介质里的历史数据补传上报。

A. 4.3 数据报文的定义

A. 4.3.1 数据类型

监测站和平台使用的数据类型应符合表A.1要求。

表A.1 数据类型

数据类型	名称	位数	字节数	数值范围
Byte	单字节整型	8	1	0~0xFF
Word	字整型或双字节整形	16	2	0~0xFFFF
DWord	双字整型或四字节整形	32	4	0~0xFFFFFFFF
Float	浮点数	32	4	0~0xFFFFFFFF
String	字符串（ASCII码）	8	1	0~0xFF

A. 4.3.2 传输规则

数字应采用“大端模式(BE)”，即高字节在前、低字节在后；字符串或号码按原顺序ASCII码格式排列。字母均采用大写字母，小写字母需由监测站和平台强制转换为大写字母使用。

A. 4.3.3 数据包结构和定义

一个完整的数据包应由起始符（STR）、命令单元（CMD）、身份识别码（IDN）、终端软件版本号（SWN）、数据加密方式（ENM）、数据单元长度（LEN）、数据单元（DAT）和校验码（VER）组成。其中，除数据单元的格式随命令单元变化外，其余为固定格式。数据上行（监测站上传至平台）还是数据下行（平台下发至监测站）的数据包结构和定义应符合表A.2要求。

表A.2 数据包结构和定义（上行和下行）

缩写	定义	数据类型	字节长度	描述及要求
STR	起始符	String	2	ASCII码“##”，用“0x23 0x23”表示 转义处理“0xFF 0xFC”。转义处理在数据加密和校验码生成之后 和数据解密和校验之前完成
CMD	命令单元	Byte	1	定义数据单元的功能。参考表A.4命令单元（CMD）
VIN	监测终端编号	String[17]	17	监测终端SN码
SWV	软件版本号	Byte	1	企业自定义的终端固件版本号，范围0~255

表 A. 2 (续)

缩写	定义	数据类型	字节长度	描述及要求
LEN	数据单元长度	Word	2	数据单元的总字节数, 范围 0~65531
DAT	数据单元	Byte[n]	n	-
VER	校验码	Byte	1	BCC 异或校验。校验范围从命令单元到数据单元的最后一个字节

A. 4. 3. 4 数据信息应答包结构和定义 (下行)

平台的应答包用于向监测站确认其发送的“数据类信息(如: 实时数据流)”已被正确接收和存储, 结构和定义应符合表A.3要求。

表A. 3 数据信息应答包结构和定义 (下行)

缩写	定义	数据类型	字节长度	描述及要求	
STR	包头	String	2	固定为##	
CMD	命令单元	Byte	1	0xF0 = 应答包	
DAT	数据段	应答码 (ACK)	Byte	1	对数据包整体的校验和应答。 0x00 = 正确; 其他 = 错误;
	流水号 (FNO)	Byte	2	与数据包上传的流水号相同。	
VER	CRC校验	Byte	1	BCC异或校验法。校验范围从命令单元到数据单元的最后一个字节。	

A. 4. 3. 5 命令单元(CMD)

命令单元定义了数据段的功能。其中HJ 212-2017标准中占用的编码从0x01到0xBF。详细编码机要求如表A.4所示。

表A. 4 命令单元(CMD)

编码	定义	方向	描述及要求
0x02	实时信息上报	上行	上报实时数据流信息。
0x03	补发信息上报	上行	上报补发数据流信息。
0x07	数据信息应答包	下行	应答包数据格式见表3-3。
0xC0	校时请求	上行	首次上电或不定期发起的时间校准请求。
0xC1	校时应答	下行	平台对校时请求 (CMD = 0xC0) 的应答。
0xC2	登入平台请求	上行	登入平台的请求。上报登入信息, 含登入时间、流水号及SIM卡号。
0xC3	登入平台应答	下行	平台对登入请求 (CMD = 0xC2) 的应答。

A. 5 数据加密要求

监测站实时上报的数据必须经过加密处理。数据加密使用国密SM2非对称算法。其中, 私钥在由平台产生并通过安全可靠的方式存储。在监测站申请登录平台时, 平台通过下发登录应答时同时下发公钥。

A. 6 数据段格式及其定义

A. 6. 1 实时信息上报和补发信息上报 (上行)

实时信息和补发信息采用相同数据格式，数据段格式如表A.5所示。

表A.5 实时信息和补发信息数据段格式

消息内容		数据类型	字节长度	描述及要求
数据发送时间		Byte[6]	6	上传有效数据时的内部时间。年、月、日、时、分、秒
信息流水号		Word	2	利用当前的月日作为流水号。
信息 1	信息类型标志	Byte	1	0x02 = 实时数据流，见附录 A。
	信息采集时间	Byte[6]	6	获取到有效数据的内部时间。
	信息体	Byte[n]	n	根据信息类型标志不同，信息体长度也不同。
信息 2	-	-	-	-
签名信息		Byte[m]	-	签名范围包括从第一个“信息类型标志”到最后一个“信息体”（加密也是该范围）。

A.6.2 断电报警（上行）

监测站可对系统供电进行侦测，断电发生后系统上传断电报警，数据段格式如表A.6所示。

表A.6 断电报警数据段格式

消息内容	数据类型	字节长度	描述及要求
数据采集时间	Byte[6]	6	获取到有效数据的内部时间。
信息流水号	Word	2	利用当前的月日作为流水号。
GPS 定位状态	Byte	1	位 0: 0 = 有效定位; 1 = 无效定位; 位 1: 0 = 北纬; 1 = 南纬; 位 2: 0 = 东经; 1 = 西经
GPS 经度	Dword	4	精度: 0.000001deg, 偏移量 0, 范围 0 ~ 180deg。
GPS 纬度	Dword	4	精度: 0.000001deg, 偏移量 0, 范围 0 ~ 180deg。

A.6.3 校时请求（上行）

监测站在首次上电和定期（每24小时）对平台发起时间校准请求，以确保数据信息上传中的时间信息误差符合规定。为确保时间信息传递及时，监测站在发起校时请求后20s内未接收到平台应答，应重新发起请求。对未能符合上述及时性的平台应答，监测站给予抛弃处理。

校时请求数据段格式如表A.7所示。

表A.7 平台校时请求数据段格式

消息内容	数据类型	字节长度	描述及要求
请求流水号	Word	2	利用当前的月日作为流水号。

A.6.4 平台校时应答（下行）

监测站向平台发起校时请求后，平台做出时间下行应答，数据段格式如表A.8所示。

表A.8 平台校时应答数据段格式

消息内容	数据类型	字节长度	描述及要求
请求流水号	Word	2	利用当前的月日作为流水号。
当前时间	Byte[6]	6	平台的当前时间，符合 GMT+8 的时间格式 YYYY/MM/DD hh:mm:ss

A.6.5 登入请求（上行）

监测站上电后需向平台发起登入请求，数据段格式如表A.9所示。

表A.9 平台校时应答数据段格式

消息内容	数据类型	字节长度	描述及要求
当前时间	Byte[6]	6	平台的当前时间，符合 GMT+8 的时间格式 YYYY/MM/DD hh:mm:ss
请求流水号	Word	2	利用当前的月日作为流水号。
SIM 卡号	String[20]	20	SIM 卡背面的一串 20 个字节，即为 SIM 卡号。

A.6.6 登入应答（下行）

监测站上电后需向平台发起登入请求后平台做出应答，数据段格式如表A.10所示。。

表A.10 监测站登入应答数据段格式

消息内容	数据类型	字节长度	描述及要求
请求流水号	Word	2	利用当前的月日作为流水号。
平台登入应答	Byte	1	0x01 = 成功；0x02 = 失败。其他预留
非对称加密公钥	Byte[64]	64	用于数据信息加密的非对称加密算法公钥，512 位。（使用 SM2 加密算法）

附 录 B
(规范性)
数据共享格式要求

B.1 概述

交通大气环境自动监测站的数据共享数据类型、种类及格式应符合表B.1要求。

表B.1 交通大气环境自动监测站数据共享格式要求

序号	消息内容	单位	分辨率	数据类型	备注
1	PM2.5	$\mu\text{g}/\text{cm}^3$	0.1	Word (U16)	
2	PM10	$\mu\text{g}/\text{cm}^3$	0.1	Word (U16)	
3	30nm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
4	50nm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
5	70nm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
6	100nm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
7	140nm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
8	200nm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
9	0.3 μm 到 0.5 μm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
10	0.5 μm -1 μm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
11	1 μm -2.5 μm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
12	2.5 μm -5 μm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
13	5 μm -10 μm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
14	大于 10 μm	$\#/\text{cm}^3$	1	DWord (U32)	
15	温度	$^{\circ}\text{C}$	0.1	Int (I16)	
16	湿度	%	0.1	Word (U16)	
17	风速	M/s	0.01	Word (U16)	
18	风向	度	1	Word (U16)	
19	大气压	Kpa	0.1	Word (U16)	
20	噪声	分贝	0.1	Word (U16)	
21	CO (一氧化碳)	10^{-6}	0.01	Word (U16)	
22	SO ₂ (二氧化硫)	10^{-6}	0.001	Word (U16)	
23	NO ₂ (二氧化氮)	10^{-6}	0.001	Word (U16)	
24	NO (一氧化氮)	10^{-6}	0.001	Word (U16)	
25	O ₃ (臭氧)	10^{-6}	0.01	Word (U16)	
26	CO ₂ (二氧化碳)	10^{-6}	1	Word (U16)	
27	BC (黑碳)	$\mu\text{g}/\text{cm}^3$	0.001	Word (U16)	
28	NMHC (非甲烷总烃)	10^{-6}	0.001	Word (U16)	
31-80	VOC _s	10^{-6}	0.001	Word (U16)	
81-100	预留数据通道			Word (U16)	