

HJ

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1239.1—2021

重型车排放远程监控技术规范 第1部分 车载终端

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

PART 1 On-board terminal

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2021-12-27 发布

2022-07-01 实施

生态环境部 发布

目 次

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 一般要求	2
5 功能要求	2
6 性能要求	6
7 测试方法	7
8 实施要求	7
附录 A（规范性附录） 车载终端试验方法.....	8
附录 B（规范性附录） 车载终端安全性测试.....	11
附录 C（规范性附录） 数据传输、定位及数据一致性测试.....	13



前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《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重型汽车排气对环境的污染，改善空气质量，规范车辆排放远程监控技术，制定本标准。

HJ 1239《重型车排放远程监控技术规范》分为三个部分：

- 第 1 部分 车载终端；
- 第 2 部分 企业平台；
- 第 3 部分 通讯协议及数据格式。

本部分为 HJ 1239 的第 1 部分。

本部分规定了重型车排放远程监控系统车载终端的技术要求，包括功能要求、性能要求、测试方法等。

本标准的附录 A～附录 C 为规范性附录。

本标准由生态环境部大气环境司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境科学研究院、中国汽车技术研究中心有限公司、智联万维科技有限公司、唐山市环境监控中心。

本标准生态环境部 2021 年 12 月 27 日批准。

本标准自 2022 年 7 月 1 日起实施。

本标准由生态环境部解释。

重型车排放远程监控技术规范 第1部分 车载终端

1 适用范围

本标准规定了重型车排放远程监控系统车载终端的技术要求，包括功能、性能要求、测试方法等。

本标准适用于安装在重型车上用于采集、存储和传输车辆 OBD 信息和发动机排放数据的设备装置。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 17691	重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）
GB/T 2423.18	环境试验 第2部分：试验方法 试验 Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）
GB/T 4208	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 28046.1	道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定
GB/T 32960.2	电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第2部分：车载终端
GB/T 32960.3	电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第3部分：通讯协议及数据格式
GB/T 37027	信息安全技术 网络攻击定义及描述规范
ISO 9001	质量管理体系
ISO 14001	环境管理体系
GM/T 0008	安全芯片密码检测准则
GM/T 0009	SM2 密码算法使用规范

3 术语和定义

GB 17691 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

重型车 heavy-duty vehicles (HDV)

本标准的重型车指依法按 GB 17691 规定技术要求进行型式检验和信息公开的汽车，包括压燃式发动机汽车、气体燃料点燃式发动机汽车、双燃料汽车，以及混合动力电动汽车。

3.2

车载终端 on-board terminal

安装于重型车上，用于采集、存储和传输车辆车载诊断系统（OBD）信息和发动机排放数据且不得被人为拆除的设备装置，属于污染控制装置。

3.3

数字签名 digital signature

附加在数据单元上的数据，或是对数据单元所作的密码兑换，这种数据或变换允许数据单元接收

HJ 1239.1—2021

者用以确认数据单元的来源和完整性，并保护数据防止被人（例如接收者）伪造或抵赖。

3.4

密钥 key

用于控制密码变换操作（例如加密、解密、密码校验函数计算、签名生成或签名验证）的符号序列，是非对称密钥对，包括公钥和私钥。私钥用于签名或解密，不应泄露。公钥用于验签或加密。

3.5

首次定位时间 time to first fix (TTFF)

导航接收机通电后获得的正确定位的时间。

3.6

重捕时间 re-get time

卫星信号短暂中断后，导航接收机重新捕获卫星信号并确定其当前位置的时间。

3.7

实时动态 real-time kinematic (RTK)

载波相位差分技术，是实时处理两个测量站载波相位观测量的差分方法，将基准站采集的载波相位发给用户接收机，进行求差解算坐标。

4 一般要求

4.1 重型车车载排放远程监控终端应满足 GB 17691 的规定，具备本标准第 5 章规定的功能要求，并能满足第 6 章规定的性能要求。

4.2 安装排放远程监控车载终端，原则上不得占用原有 OBD 接口，如需占用的，应再单独预留出符合相关标准规定的 OBD 接口。

4.3 车辆生产企业应在车载终端、仪表盘或显示面板等显著位置安装报警灯相关指示器，重型车的所有者可以通过车载终端的报警灯等相关指示器，实时了解车载终端联网情况。

4.4 车载终端应具有防拆除技术措施，确保车载终端未经车辆生产企业授权无法拆除。

4.5 车载终端应保证采集数据的数据质量。使用寿命应不低于 7 年。

4.6 车辆生产企业应对车载终端进行功能和性能测试，测试方法应满足第 7 章规定。

5 功能要求

5.1 开机自检

车载终端的自检应符合 GB 17691 第 Q.5.1 的要求。

5.2 激活

5.2.1 车载终端在进行激活时，应按图 1 规定的程序进行。

5.2.2 激活信息包括安全芯片标识 ID、储存在安全芯片中的公钥和车载终端通过 OBD 读取的车辆识别代号 (VIN)。

5.2.3 激活信息应通过安全芯片中存储的私钥添加数据签名后传输至生态环境部。

5.2.4 车载终端应按规定的协议接收生态环境部反馈的激活结果。

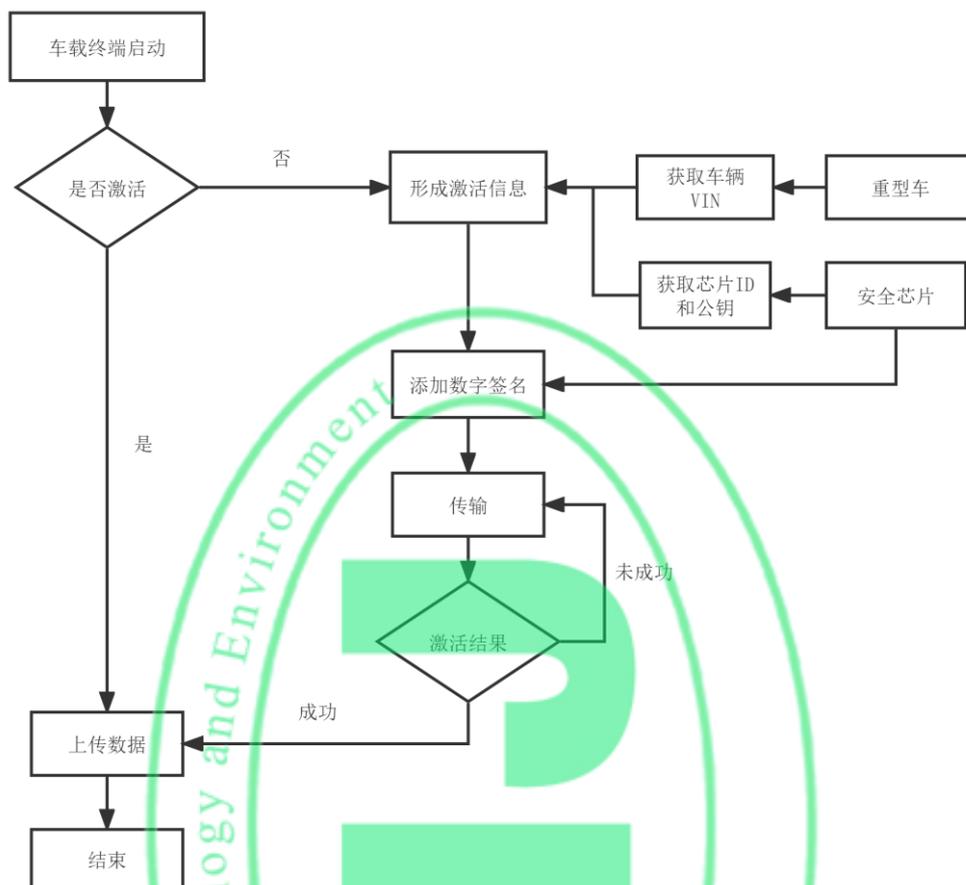


图1 激活流程

5.3 数据采集

5.3.1 车载终端应能采集发动机排放相关数据。安装在颗粒捕集器(DPF)和/或选择性催化还原(SCR)技术的重型车上车载终端采集的数据见表1，采集频率应为1 Hz。

表1 车载终端采集的数据（采用DPF和/或SCR技术的车辆）

序号	数据项
1	车速
2	大气压力（直接测量或估算值）
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）
4	摩擦扭矩（作为发动机最大基准扭矩的百分比）
5	发动机转速
6	发动机燃料流量
7	上游 NOx 传感器输出
8	下游 NOx 传感器输出
9	SCR 入口温度
10	SCR 出口温度

续表

序号	数据项
11	DPF 压差
12	进气量
13	反应剂余量
14	油箱液位 ^a
15	发动机冷却液温度
16	累计里程

^a 燃气机可不采集油箱液位参数。

5.3.2 对于采用三元催化器后处理技术的车辆，车载终端应采集表 2 规定的的数据，采集频率为 1 Hz。

表2 车载终端采集的数据（采用三元催化技术的车辆）

序号	数据项
1	车速
2	大气压力(直接测量或估算值)
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）
4	摩擦扭矩（作为发动机最大基准扭矩的百分比）
5	发动机转速
6	发动机燃料流量
7	三元催化器上游氧传感器输出
8	三元催化器下游氧传感器输出
9	进气量
10	三元催化器温度传感器输出（上游、或下游、或模拟）
11	三元催化器下游 NO _x 传感器输出 ^a
12	发动机冷却液温度
13	累计里程

^a 安装NO_x传感器的车辆应采集并传输NO_x输出值。

5.3.3 对于重型混合动力电动车辆，除应采集表 1 或表 2 数据外，还应采集表 3 规定的的数据，采集频率为 1 Hz。

表3 混合动力电动车辆车载终端补充采集的数据

序号	数据项
1	电机转速
2	电机负荷百分比
3	电池电压
4	电池电流
5	荷电状态（SOC）

5.3.4 车载终端的 OBD 信息采集应满足表 4 的规定，OBD 信息应每 24 h 至少采集一次。

表4 车载终端的OBD信息采集

序号	数据项
1	OBD 诊断协议
2	故障指示灯 (MIL) 状态
3	诊断支持状态
4	诊断就绪状态
5	车辆识别代号
6	软件标定识别号
7	标定验证码
8	在用监测频率 (TUPR)
9	故障码总数
10	故障码信息列表

5.3.5 车载终端的定位信息采集应能满足如下要求:

- 定位信息应符合 GB/T 32960.3 中 7.2.3.5 的规定;
- 水平定位精度不应大于 5 m;
- 最小位置更新率为 1 Hz;
- 定位时间:
 - 冷启动: 从系统加电运行到实现捕获时间应不超过 120 s;
 - 热启动: 实现捕获时间应小于 10 s。

5.3.6 车载终端的时间和日期应满足如下要求:

车载终端的时间应以时分秒或 hh:mm:ss 的方式采集和记录;日期应以年月日或 yyyy/mm/dd 的方式采集和记录。与标准时间相比,24 小时内时间误差应在 ± 5 s 以内。

5.3.7 车载终端采集和传输的数据应与车辆实际数据一致。

5.4 数据存储

数据存储应符合 GB 17691 中 Q.5.5 的要求。

5.5 数据传输

5.5.1 判定激活成功后,车载终端将采集的数据添加数字签名,按规定的通讯协议进行传输(见图 2)。OBD 信息至少 24 h 内传输一次,发动机数据流信息至少 10 s 传输一次。

5.5.2 数字签名应遵循 GM/T 0009 的相关要求,每个完整的数据包进行一次签名,签名应使用保存在安全芯片中的私钥进行。

5.5.3 应在发动机启动后 60 s 内开始传输数据,发动机停机后可不传输数据。

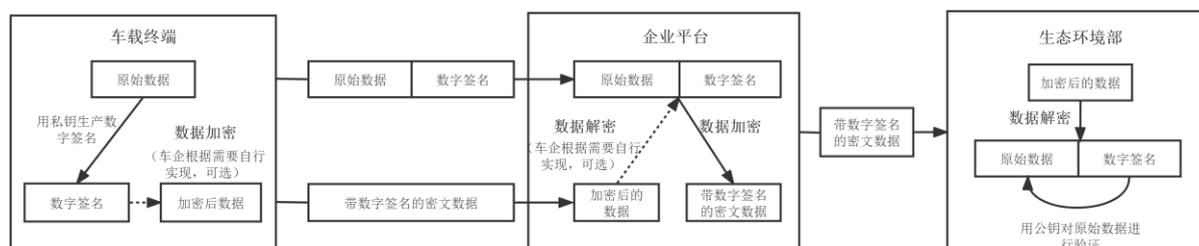


图2 数据传输流程

5.6 数据补传

当数据通信链路异常时，车载终端应将排放远程监控数据进行本地存储。在数据通信链路恢复正常后，再补传存储的数据。补传的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，数据格式与实时传输数据相同，按规定的通讯协议补传。

5.7 拆除报警

当车载终端故障或拆除时，车辆应激活驾驶员报警系统，技术允许的情况下，可按规定的通讯协议向生态环境部传输拆除报警信息，报警信息包括拆除状态、拆除时间和定位经纬度信息。

6 性能要求

6.1 适应性

按 GB 17691 附录 Q.7 规定，车载终端的电气适应性能、环境适应性能和电磁兼容性能应符合 GB/T 32960.2 中 4.3.1~4.3.3 的要求。其中，对于电磁兼容性，车载终端对沿电源线的电瞬态传导抗扰度试验脉冲 1 的要求为 C 类。

6.2 防护性

6.2.1 盐雾防护性

对于安装在驾驶舱内的车载终端应按 GB/T 2423.18 规定的严酷等级（4）进行二个试验循环，对于安装在驾驶舱外的车载终端应按 GB/T 2423.18 规定的严酷等级（5）进行四个试验循环，密封性不变，标志和标签清晰可见，功能状态应达到 GB/T 28046.1 定义的 C 级。

6.2.2 外壳防护性

对于安装在驾驶舱内的车载终端应至少满足 GB/T 4208 中规定的 IP53 的防护等级，对于安装在驾驶舱外的车载终端应至少满足 GB/T 4208 中规定的 IP65 的防护等级，按附录 A.3.2.2 进行外壳防护性试验后车载终端所有功能应处于 GB/T 28046.1 定义的 A 级。

6.3 数据安全性

6.3.1 车载终端应配备安全芯片，安全芯片生产企业应具备完善的质量保证体系，通过 ISO 9001 质量管理体系和 ISO 14001 环境管理体系认证。安全芯片应满足以下要求：

- 具备一个唯一的安全芯片标识 ID（简称：芯片 ID）。芯片 ID 由三位芯片型号标识符和车辆生产企业自定义的最多十三位字符组成；
- 应存储芯片 ID 和密钥，由安全芯片生产企业进行密钥注册。芯片 ID 和公钥可以读取，私钥不可读不可改；
- 安全等级应满足 GM/T 0008 安全等级 2 级要求或产品安全保证级别不低于 EAL4+级要求，且具备商用密码产品型号证书；
- 密钥强度应为 256 bit；
- 数字签名速度应不小于 50 次/s。

6.3.2 车载终端应按 GB 17691 中 Q.4 的要求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。车载终端不应有权威漏洞数据库公开的 6 个月及以前的漏洞，保证存储数据安全性。

7 测试方法

7.1 终端测试内容

每个型号的车载终端，应进行附录 A 规定的终端功能和性能测试，以及附录 B 规定的安全性测试，测试项目和测试方法见表 5。

表5 终端测试内容

试验内容	技术要求	试验方法
自检、激活	5.1、5.2	附录 A.3.1.1
数据采集	5.3.1~5.3.4	附录 A.3.1.3
导航定位测试	5.3.5	附录 A.3.1.4
时间和日期	5.3.6	附录 A.3.1.2
数据存储	5.4	附录 A.3.1.5
数据补传	5.6	附录 A.3.1.6
电气适应性	6.1	附录 A.3.2.1
环境适应性	6.1	附录 A.3.2.1
电磁兼容适应性	6.1	附录 A.3.2.1
盐雾防护性能	6.2.1	附录 A.3.2.2
外壳防护性	6.2.2	附录 A.3.2.2
信息安全测试	6.3	附录 B
使用寿命	4.5	附录 A.3.2.3

7.2 整车测试内容

每个型号的车载终端，应安装到整车上，进行附录 C 规定的整车远程监控测试，试验项目和试验方法见表 6。

表6 整车测试内容

试验内容	技术要求	试验方法
数据传输测试	5.5	附录 C.4.1
整车导航定位精度测试	5.3.5	附录 C.4.2
数据一致性测试	5.3.7	附录 C.4.3

8 实施要求

在 GB 17691 标准 6b 阶段正式实施后，定位精度应满足 GB 17691 规定的精准要求。

附录 A
(规范性附录)
车载终端试验方法

A.1 概述

本附录规定了进行重型车排放远程监控车载终端功能和性能检测的方法。

A.2 试验准备

应准备 4 套车载终端、相应的线束及配套接插件等。

A.3 车载终端测试方法

A.3.1 数据采集和传输测试

A.3.1.1 自检和激活测试

车载终端接上电源后,按图 1 流程在检测平台(指用于车载终端测试时由检测机构使用的测试平台)进行激活操作,车载终端激活功能需满足 5.2 的要求。按生产企业提供的产品说明书检查车载终端是否工作正常,车载终端自检功能应满足 5.1 的要求,然后检查车载终端是否能正常连接到检测平台,并有数据传输到平台。

A.3.1.2 时间和日期检查

读取车载终端传输至检测平台的数据,检查数据中的时间格式,并记录标准时间 24 h 对应到车载终端传输时间的误差,车载终端提供的时间和日期需满足 5.3.6 的要求。

A.3.1.3 数据采集检查

读取车载终端传输至检测平台的数据,检查数据频率、采集数据频率和数据内容是否满足 5.3.1~5.3.4 的要求。

A.3.1.4 卫星导航定位性能仿真测试

A.3.1.4.1 测试方法



图 A.1 传导测试示意图

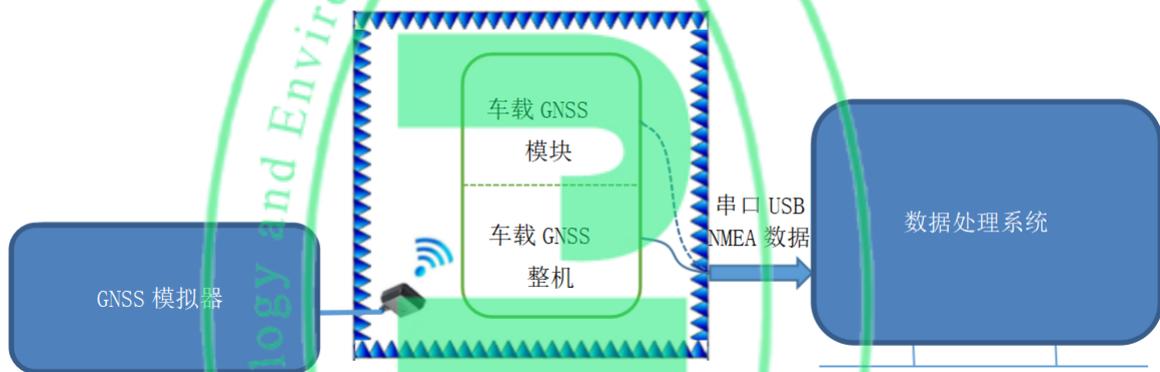


图 A.2 空口测试示意图

仿真测试采用全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System, GNSS）模拟器，模拟器应可同时模拟产生最多 24 颗卫星动态信号，并支持模拟汽车路径规划，为了和真实环境中卫星数目比较接近，模拟 7~8 颗恒定载噪比（42~44）质量的卫星。测试样件可采用车载 GNSS 整机（车载终端）或车载 GNSS 模块，为了测试性能的稳定性，采用传导测试（GNSS 模拟器与测试样件有线连接，图 A.1）或空口测试（测试样件置于微波暗室，GNSS 模拟器与测试样件无线连接，图 A.2）进行测试。

首次定位时间（TTFF）：从待测件开机开始计时，直至其定位正确停止计时。分别进行冷启动和热启动，得到两种模式下的启动时间。冷启动，通过卫星模拟器初始化一个距实际测试位置不少于 1000 km 的伪位置，使星历等信息失效，实现冷启动；热启动，需使待测件正常工作情况下，断电 60 s，再重新启动。

位置更新频率：待测件以文件形式输出定位结果，查看时间间隔为 t ，则位置更新频率为 $1/t$ 。

A.3.1.4.2 判定指标

- a) 首次定位时间：
 - 冷启动：TTFF \leq 120 s；
 - 热启动：TTFF \leq 10 s。
- b) 位置更新频率：更新频率 \geq 1 Hz。

A.3.1.5 数据存储

按生产企业说明书查询车载终端数据存储功能，根据连续传输 10 min 的数据量计算车载终端内部存储介质容量，满足 5.4 的存储要求。

A.3.1.6 数据补传

人为制造车载终端通信异常故障，之后恢复通信，通过检测平台查看是否有补传数据，满足 5.6 要求。

A.3.2 性能测试

A.3.2.1 适应性试验

车载终端电气适应性能试验、环境适应性能试验和电磁兼容性能试验应按照 GB/T 32960.2 中 5.2.1~5.2.3 相关要求进行。

A.3.2.2 防护性试验

车载终端盐雾性能按照 GB/T 2423.18 规定的试验方法进行试验。
车载终端按照 GB/T 4208 中规定的相应防护等级的试验方法进行。

A.3.2.3 使用寿命试验

车载终端使用寿命应不低于 7 年，可靠性试验方法采用 GB/T 32960.2 中附录 A 温度交变耐久寿命试验方法。

附录 B
(规范性附录)
车载终端安全性测试

B.1 概述

本附录规定了 6.3 安全策略的检测方法。

B.2 样件准备

B.2.1 测试样件能够上电运行，能够正常通讯。

B.2.2 测试样件能够输出或者通过远程查看入侵日志和入侵响应。

B.2.3 测试样品能够实现 SM2 加密算法。

B.3 渗透测试方法

B.3.1 测试设备

渗透测试的设备如下：

- 1) 异常指令发送设备；
- 2) 信号连接设备；
- 3) 测试控制电脑。

B.3.2 测试方法

B.3.2.1 基于正常的获取排放及其相关数据要求，建立车载终端需要处理、来自企业平台的正常操作指令集，以及不少于 100 个样本的异常指令集，至少应包括 GB/T 37027 中 6.2 规定的典型网络攻击方式。检测车载终端是否具有检测出其中 95% 以上异常指令的能力，且误报率能够小于 1%、在攻击开始后 10 s 内能够发现并启动防护措施。

B.3.2.2 对车载终端系统进行漏洞扫描，检查系统是否存在相关部门规定的权威漏洞库公开的 6 个月及以上漏洞。漏洞应来源于国内具有权威性的漏洞库或共享平台，所验证漏洞及测试用例应获得漏洞库或共享平台授予的公开漏洞编号，漏洞类型应涵盖通用型漏洞和事件型漏洞。

B.3.2.3 车载终端存储、传输的数据完整性测试。发送指定源数据至车载终端，并由车载终端传输至检测平台。对车载终端存储的数据进行解析，并与指定源数据进行比对，确认存储数据的完整性；对车载终端传输到检测平台的数据进行解析，并与指定源数据进行比对，确认传输数据的完整性。

B.3.2.4 车载终端连接至企业平台，使用检测平台模拟非企业操作指令并下发至车载终端，测试车载终端是否接受并执行该指令。

B.3.3 评价指标

B.3.3.1 响应时间：被测样件输出第一条检测到的异常指令，如在攻击开始时间后 10 s（包含 10 s）

以内，测试通过；大于 10 s 或者未检测到异常指令，测试不通过。

B.3.3.2 被测样件输出全部检测到的异常指令，如检测出异常指令比例大于（包含）95%，则测试通过，否则测试不通过。

B.3.3.3 在满足 B.3.3.2 的情况下，比对检测结果与异常指令对应情况，如果正确率大于（包含）99% 测试通过，否则测试不通过。

B.3.3.4 车载终端系统不存在权威漏洞库公开的 6 个月及以上漏洞，则测试通过，否则测试不通过。

B.3.3.5 车载终端存储和传输的数据应是完整的。

B.3.3.6 车载终端应不执行非生产企业平台下发的指令。

B.4 密码算法实现安全性测试方法

B.4.1 测试设备

密码算法安全性测试设备如下：

- 1) 侧信道信号采集分析系统；
- 2) 示波器；
- 3) 电磁采集探头；
- 4) 故障信号注入系统；
- 5) 电磁辐射发生器；
- 6) 测试结果记录电脑。

B.4.2 测试方法

B.4.2.1 检测厂家提供设计和说明文件或相关国密认证证书。

B.4.2.2 车载终端正常运行并获取车载终端签名后的数据，使用厂家声明的密码算法对至少 100 条信息验签。通过接口测试验证其国密算法 SM2 使用正确性；由测试送样人员提供公钥、签名使用的 ID 及签名后数据。

B.4.2.3 通过侧信道采集分析系统和测试结果记录电脑，借助电磁采集探头、示波器对样品签名处理及传输过程进行侧信道分析监听或破解。

B.4.2.4 通过故障信号注入系统对安全芯片签名处理过程进行激光、电磁或毛刺注入测试，分析和破解安全芯片私钥。

B.4.3 评价指标

B.4.3.1 样品的芯片如具备 GM/T 0008 规定的安全等级第 2 级的检测报告复印件，且样品具备商用密码证书复印件则通过检测，否则不通过。

B.4.3.2 参加验签的数据正确率不低于 99% 则检测通过，否则不通过。

B.4.3.3 测试样品使用硬件加密，且无法获得加密芯片私钥测试通过，否则不通过。

B.4.3.4 通过故障注入手段无法获得安全芯片私钥，测试通过，否则不通过。

附 录 C
(规范性附录)
数据传输、定位及数据一致性测试

C.1 概述

本附录规定了车载终端数据传输、数据一致性，以及整车定位精度的检测方法。

C.2 环境准备

按以下要求进行测试环境的准备：

- 1) 天线：准备接收卫星信号天线。
- 2) 基准接收机：静态定位精度优于 0.1 m；确认基准接收机工作额定电压及供电方式；确保测试过程中存储基准路径数据并能够导出处理。
- 3) 车载终端：确认车载终端工作额定电压及供电方式；确保测试过程中存储定位数据并能够导出处理。
- 4) 测试车辆：准备有足够空间及供电接口（或蓄电池）给基准接收机、待测件供电的测试车辆。测试车辆车顶能够安装卫星天线及与差分基站之间通信的通信天线，且配有相应的车载终端。
- 5) 测试场地：测试场地空旷，周围无明显电磁信号干扰。
- 6) 检测平台：由主管部门或第三方检测机构建立，对重型车远程监管系统的企业平台和车载终端开展测试并提供测试对象测试记录和结果的平台。
- 7) OBD 通讯设备：可采用 OBD 诊断仪或 PEMS 设备主机模块等通讯设备，能够连接测试车辆 OBD 接口并通过 ISO 27145 或 SAE J1939-73 等标准协议与测试车辆进行 OBD 通讯，数据流信息记录频率可设置为 1 Hz。

C.3 试验场地

在测试道路上布置 RTK 差分基站，只供基准 RTK 差分定位接收机使用。RTK 差分基站放置点应经过测绘局测绘或经过差分基站自我校准得到准确位置信息。测试车辆的车载终端不得与在测试道路上布置的 RTK 差分基站连接通讯。在差分基站覆盖范围内，包含开阔场地及建筑物遮挡场地，测试车辆可做加减速、拐弯等行驶模式。

C.4 测试程序及判定

C.4.1 数据传输测试

通过车辆点火进行登入登出（三次），数据补发，车辆行驶等测试步骤将数据传输到企业平台，再通过企业平台将数据转发到检测平台，进行数据校验，检测数据是否符合本标准规定的协议格式。

C.4.2 整车导航定位精度测试

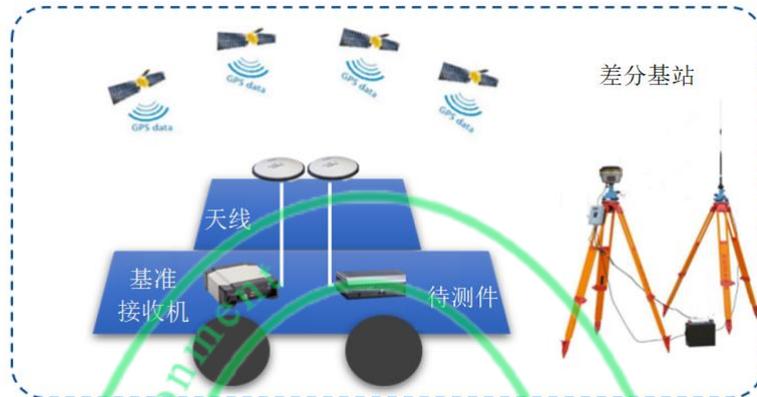


图 C.1 路测原理示意图

整车定位精度测试采用高精度 RTK 差分定位接收机作为基准，被测车辆作为载体，将高精度 RTK 差分定位接收机所用天线安装在被测车辆上，与车载终端所用天线的相位中心相距不超过 0.2 m，测试车辆分别以低速（10 km/h~20 km/h）、中速（20 km/h~50 km/h）和高速（50 km/h~80 km/h）的速度非匀速行驶各不少于 5 min。

测试过程中车载终端不得与测试道路上布置的 RTK 差分基站连接通讯，车载终端以 1 Hz 频率采集定位信息，同时，使用高精度 RTK 差分定位接收机获取被测车辆在运动过程中的瞬态定位信息。

测试结束后，剔除车载终端采集的全部实时定位数据中平面精度因子 HDOP>4 或位置精度因子 PDOP>6 的定位数据，然后将车载终端输出的坐标与高精度 RTK 差分定位接收机提供的标准点坐标相比较，定位轨迹误差的 95 百分位值应在 5 m 以内。

C.4.3 车载终端数据一致性测试

起动测试车辆，将 OBD 通讯设备连接至测试车辆 OBD 接口，选择相应 OBD 通讯协议进行通讯。确认检测平台开始接收被测试车辆车载终端传输的数据。

通过 OBD 通讯设备读取并记录测试车辆的每项 OBD 信息。检测平台接收到的测试车辆 OBD 信息应符合本标准的规定，不缺项，且与 OBD 通讯设备读取到的相应 OBD 信息内容相同。

在 C.4.2 的测试过程中或按照 C.4.2 规定的工况行驶测试车辆，通过 OBD 通讯设备读取并记录测试车辆的每项数据流信息（OBD 通讯设备无法读取的数据项除外），数据记录频率为 1 Hz。对于装有 NO_x 传感器的测试车辆，确认 NO_x 传感器已达到正常工作条件并开始传输有效数据后，再开始测试。

对于表 C.1 中的每项拟合类数据流信息，按照 GB17691 附件 KA.2.1 的方法将测试过程中检测平台接收到的数据与 OBD 通讯设备记录的数据进行对齐，按照 GB17691 中附件 KA.2.2 的方法进行最小二乘法拟合，拟合结果应满足表 C.1 中的判定标准。

对于大气压力、DPF 压差、反应剂余量、油箱液位，优先采用拟合类数据项的判定方式及判定标准。若测试过程中变化浮动较小，无法进行最小二乘法拟合，则计算测试过程中检测平台接收数据的平均值和 OBD 通讯设备记录数据的平均值，二者的差值应满足表 C.1 中比对类数据项的判定标准。

表 C.1 数据流信息分类及判定标准

数据分类	数据项	判定标准
拟合类	车速、发动机净输出扭矩/实际扭矩、摩擦扭矩、发动机转速、发动机燃料流量、SCR 上游 NOx 传感器输出值、SCR 下游 NOx 传感器输出值、进气量、SCR 入口温度、SCR 出口温度、发动机冷却液温度、三元催化器下游 NOx 传感器输出、三元催化器上游氧传感器输出值、三元催化器下游氧传感器输出值、三元催化器温度传感器输出值等	相关系数 $r^2 \geq 0.90$; 回归线的斜率 a : 0.9~1.1; 回归线的截距 \leq OBD 数据最大值的 3%;
比对类	大气压力	平均值差值 $\leq \pm 1$ kPa
	DPF 压差	平均值差值 $\leq \pm 0.5$ kPa
	反应剂余量、油箱液位	平均值差值 $\leq \pm 1\%$

