

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 437 — 2008

车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与 汽车车载诊断（OBD）系统技术要求

Technical specification for on-board diagnostic (OBD) system
of compression ignition and gas fuelled positive ignition
engines of vehicles

2008-06-24 发布

2008-07-01 实施

环 境 保 护 部 发 布

HJ 437—2008

中华人民共和国国家环境保护标准
车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与
汽车车载诊断（OBD）系统技术要求
HJ 437—2008

*

中国环境科学出版社出版发行
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)

网址：<http://www.cesp.cn>

电子信箱：bianji4@cesp.cn

电话：010-67112738

北京市联华印刷厂印刷

版权专有 违者必究

*

2008 年 8 月第 1 版 开本 880×1230 1/16

2008 年 8 月第 1 次印刷 印张 2

字数 60 千字

统一书号：1380209·205

定价：24.00 元

中华人民共和国环境保护部 公 告

2008 年 第 25 号

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》，防治机动车污染物排放对环境的污染，保护环境，保障人体健康，现批准《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车车载诊断（OBD）系统技术要求》等三项标准为国家环境保护标准，并予发布。

标准名称、编号如下：

一、车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车车载诊断（OBD）系统技术要求（HJ 437—2008）；

二、车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排放控制系统耐久性技术要求（HJ 438—2008）；

三、车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车在用符合性技术要求（HJ 439—2008）。

以上标准自 2008 年 7 月 1 日起实施，由中国环境科学出版社出版，标准内容可在环境保护部网站（bz.mep.gov.cn）查询。

特此公告。

2008 年 6 月 24 日

目 录

前言	iv
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 型式核准及申请	3
5 技术要求和试验	4
6 OBD 系统信息的获取	10
7 生产一致性	10
8 型式核准的扩展	11
附录 A (规范性附录) 型式核准申报材料	12
附录 B (规范性附录) 车载诊断 (OBD) 系统的型式核准试验	14
附录 C (规范性附录) 故障指示器及故障代码	19
附录 D (规范性附录) 诊断信号	21

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》，防治机动车污染物排放对环境的污染，改善环境空气质量，制定本标准。

本标准规定了装用压燃式发动机汽车及其压燃式发动机、装用以天然气（NG）或液化石油气（LPG）作为燃料的点燃式发动机汽车及其点燃式发动机的车载诊断（OBD）系统技术要求及试验方法。本标准是对 GB 17691《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）》中关于车载诊断（OBD）系统的内容的补充。

本标准技术内容修改采用欧盟（EU）指令 2005/55/EC《关于协调各成员国采取措施防治车用压燃式发动机气态污染物和颗粒物排放，以及燃用天然气或液化石油气的车用点燃式发动机气态污染物排放法律的理事会指令》，以及其修订指令 2005/78/EC、2006/51/EC 中的有关车载诊断（OBD）系统的内容。

本标准附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为规范性附录。

本标准首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司组织制定。

本标准主要起草单位：中国汽车技术研究中心、中国环境科学研究院、济南汽车检测中心。

本标准环境保护部 2008 年 6 月 24 日批准。

本标准自 2008 年 7 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与 汽车车载诊断（OBD）系统技术要求

1 适用范围

本标准规定了装用压燃式发动机汽车及其压燃式发动机、装用以天然气（NG）或液化石油气（LPG）作为燃料的点燃式发动机汽车及其点燃式发动机的车载诊断（OBD）系统技术要求及试验方法。

本标准适用于设计车速大于 25 km/h 的 M₂、M₃、N₁、N₂ 和 N₃ 类及总质量大于 3 500 kg 的 M₁ 类机动车装用的压燃式（含气体燃料点燃式）发动机及其车辆的 OBD 系统的型式核准和生产一致性检查。

若装备压燃式（含气体燃料点燃式）发动机的 N₁ 和 M₂ 类车辆已经按照 GB 18352.3—2005《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ阶段）》的规定进行了 OBD 系统型式核准，则其发动机可不按本标准进行型式核准。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款，凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 17691 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 18352.3—2005 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ阶段）

HJ 438—2008 车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排放控制系统耐久性技术要求

ISO 2575 道路车辆 控制指示器和信号用符号

ISO 15031—3 道路车辆 车辆与排放有关诊断用外部试验装置之间的通讯 第 3 部分：诊断连接器和相关的电路：技术要求及使用

ISO 15031—4 道路车辆 车辆与排放有关诊断用外部试验装置之间的通讯 第 4 部分：外部试验装置

ISO 15031—5 道路车辆 车辆与排放有关诊断用外部试验装置之间的通讯 第 5 部分：排放相关的诊断服务

ISO 15031—6：2005 道路车辆 车辆与排放有关诊断用外部试验装置之间的通讯 第 6 部分：诊断故障代码的定义

ISO 15765—4 道路车辆 对控制器区域网（CAN）的诊断 第 4 部分：与排放有关系统的要求

SAE J1939 推荐标准：串行控制和通讯车辆网络

SAE J1939—13 车辆外部诊断连接器

SAE J1939—73 应用层 诊断

SAE J2012 诊断故障代码的定义

3 术语和定义

GB 17691 和 HJ 438—2008 确立的相关术语和定义及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 失效策略 **defeat strategy**

下述任何一种策略均被认为是失效策略：

一种辅助排放控制策略 (AECS), 它使汽车在合理的正常使用条件下, 排放控制效能低于基础排放控制策略 (BECS) 下的排放控制效能; 或

一种基础排放控制策略 (BECS), 它可对型式核准试验工况和其他运行工况加以区分, 当发动机或汽车在型式核准试验工况之外的工况下运行时, 排放控制效能低于型式核准水平; 或

OBD 系统可对型式核准试验工况和其他运行工况加以区分, 当发动机或汽车在型式核准试验工况之外的工况下运行时, 提供低于型式核准时的监测水平 (及时性准确性)。

3.2 降氮氧化物 (deNO_x) 系统 deNO_x system

设计用来降低氮氧化物 (NO_x) 的排气后处理系统 [如主动和被动的稀燃式发动机的 NO_x 催化器, 吸附型 NO_x 催化器以及选择性催化还原 (SCR) 系统]。

3.3 组合式降氮氧化物-颗粒物系统 combined deNO_x-particulate filter

设计用来同时减少氮氧化物 (NO_x) 和颗粒物 (PM) 的排气后处理系统。

3.4 排气后处理系统 exhaust aftertreatment system

安装在发动机排气系统中的催化转化器 (氧化或三效), 颗粒物捕集器、deNO_x 系统、组合式降氮氧化物-颗粒物系统或其他任何能降低排气污染物的装置, 但不包括废气再循环 (EGR) 系统。

3.5 排放控制系统 emission control system

指排气后处理系统、发动机电控单元 (EECU)、安装在发动机排气装置中为 EECU 提供输入信号或接受 EECU 输出信号的排放相关部件、EECU 与任何其他动力总成或汽车排放控制单元之间的通信界面 (硬件或软件, 如适用)。

3.6 排放控制监测系统 emission control monitoring system

用来确保 NO_x 控制措施按照第 5.5 条的要求在发动机系统上正确执行的监测系统。

3.7 发动机系统 engine system

发动机、排放控制系统、发动机电控单元 (EECU) 与任何其他传动系或汽车的控制单元之间的通信界面 (硬件和软件)。

3.8 排放默认模式 emission default mode

当 OBD 系统监测到排放控制策略 (ECS) 的故障并且故障指示器已被激活时, 一种辅助排放控制策略 (AECS) 将被激活, 在这种策略下不再从已失效的部件或系统获得输入信号。

3.9 取力装置 power take _ off unit

由发动机驱动的功率输出装置, 可为汽车上安装的辅助设备提供动力。

3.10 故障 malfunction

指排放控制系统的劣化或失效 (包括电器失效), 这些劣化或失效会导致排放超出第 5.1.3 条中规定的限值或导致排气后处理系统由于无法达到其正常工作范围而导致排放物超出第 5.1.3 条中的限值 (如适用); 或 OBD 系统本身不能完成本标准监测要求的任何情况。另外制造企业可把排放未超过第 5.1.3 条中规定的限值的劣化和失效也认为是故障。

3.11 严重功能性故障 major functional failure

排气后处理系统中永久的或暂时性故障。这些故障会立刻或即将导致发动机系统气体或颗粒物排放增加, 而这种排放物的增加程度是不能由 OBD 系统正确估计到的。

3.12 故障指示器 malfunction indicator (MI)

当连接于 OBD 系统的与排放相关的任何零部件或 OBD 系统本身发生故障时, 能清楚地提示汽车驾驶员的一种可视的指示器。

3.13 OBD-发动机系族 OBD-engine family

进行 OBD 系统型式核准时, 制造企业按第 8.1 条要求制造的具有相同 OBD 系统设计参数的一组发动机系统。

3.14 反应剂 reagent

贮存于车载贮存罐内一种介质，按照排放控制系统的要求供给排气后处理系统（如需要）。

3.15 暖机循环 warm-up cycle

发动机经充分运转，使冷却液温度比发动机启动时上升至少 22 K，并到达一个最低温度 343 K (70 ℃) 的过程。

3.16 访问 Access

通过标准的诊断串行接口，获取所有与排放相关的 OBD 数据。该数据包括与汽车排放相关的零部件检查、诊断、维护或修理时的所有故障代码。

3.17 缺陷 deficiency

汽车 OBD 系统中，有最多不超过两个独立部件或系统被 OBD 系统间断或连续监测，而这些监测的工作特性会影响 OBD 系统对这些部件或系统的其他方面的有效监测，或者不能逐条满足 OBD 系统的所有要求。根据第 4.4 条的要求，可以批准型式核准、注册和销售带有这种缺陷的发动机或汽车。

3.18 劣化部件/系统 deteriorated component/system

为进行 OBD 系统型式核准试验，制造企业用可控方法特制的已劣化的发动机系统或排气后处理的部件/系统。

3.19 OBD 试验循环 OBD test cycle

ESC 另一版本的试验循环，与 GB 17691 附录 B 附件 BA 第 BA.2.7 条规定的 ESC 循环具有相同顺序的 13 工况，但每个工况的时间减少为 60 s。

3.20 操作循环 operating sequence

用于确认熄灭故障指示器（MI）的工况循环。它由发动机启动、发动机运转、发动机停机和一直到下次发动机起动的过程组成，在这个循环期间 OBD 系统应能完成监测，若存在故障应能被监测到。

3.21 预处理循环 preconditioning cycle

为了使发动机运行稳定、使排放控制系统和 OBD 系统监测准备就绪，至少运行三个连续的 OBD 试验循环或排放测试用试验循环。

3.22 无限制 unrestricted

不依靠从制造企业获得的访问码或类似设备就可进行的访问，或如果被访问的信息是非标准化的，则不需要任何独特的解码信息就可对所产生的数据进行访问。

3.23 修理信息 repair information

制造企业向授权经销商/修理厂提供的对汽车进行诊断、维护、定期监测或修理所需的所有信息。这些信息应包括维修手册、技术指南、诊断信息（如用于测量的理论最小值和最大值）、电路图、适用于某发动机机型的软件标定识别号、根据车辆制造企业的规定关于电子系统的软件升级信息、对个别和特殊情况的说明、有关工具和设备的资料、数据记录信息、双向监测和试验的数据。制造企业有权不提供受知识产权和法律保护的信息，或作为制造企业/或零部件供应商的专门技术秘密，但不应该不正当地隐瞒必要的技术信息。

4 型式核准及申请

4.1 型式核准的申请

OBD 系统型式核准的申请按照 GB 17691 中第 4 章的规定执行，制造企业应同时提供本标准附录 A 要求的相关信息。

4.2 型式核准试验

OBD 系统型式核准试验应按附录 B 规定的程序进行。

应在发动机系族中选择一台有代表性的发动机机型（见 GB 17691 第 9 章）用于 OBD 系统验证试验，或可把 OBD 发动机系族内源机的 OBD 系统的试验报告提交型式核准机构，申请扩展核准，替代实测 OBD 系统验证试验。

4.3 型式核准

按照第 4.2 条的方法进行核准试验并满足第 5 章要求的发动机机型/车型将被给予型式核准。

4.4 存在缺陷的 OBD 系统的型式核准

4.4.1 即使 OBD 系统存在一个或者多个缺陷而不能完全满足本标准的要求，制造企业仍可向型式核准机构提出型式核准申请的要求。

4.4.2 型式核准机构考虑该请求时，应确认制造企业提出的缺陷要求是否可行合理。

型式核准机构应对制造企业提供的资料进行审核，制造企业应详细说明下列因素但不限于：技术可行性、订货交货时间和生产周期（包括发动机设计和电控单元编程逐渐采用和淘汰周期）、OBD 系统满足本标准要求的有效性以及制造企业为满足本标准的各项要求所作努力，接受标准所演化出来的全部内容。

4.4.3 型式核准机构不接受完全没有诊断监测的缺陷申请。

4.4.4 型式核准机构不接受制造企业未考虑第 5.1.3 条规定限值的缺陷申请。

4.4.5 在确定识别缺陷的顺序时，应首先确定关于第 5.3.2.1 条、第 5.3.2.2 条、第 5.3.2.3 条、第 5.3.2.4 条和第 5.3.5 条关于 OBD1 阶段的缺陷，和第 5.4.2.1 条、第 5.4.2.2 条、第 5.4.2.3 条、第 5.4.2.4 条和第 5.3.5 条关于 OBD2 阶段的缺陷。

4.4.6 在型式核准之前或在型式核准时，除附录 D 第 D.8.5 条规定之外，不批准任何有关第 5.3.3 条、第 5.5 条和附录 D 要求内容的缺陷。

4.4.7 有缺陷期

4.4.7.1 发动机机型和装用该发动机机型的汽车自型式核准之日起，两年内可携带某种缺陷；如果可充分证明为纠正某缺陷需对发动机进行重大改进且另外需要两年以上的时间，此时带有该缺陷的时间可不超过 3 年。

4.4.7.2 如果在已批准的车型上发现某种缺陷，制造企业可以申请原型式核准机构追溯批准该缺陷的存在。在这种情况下，自通知型式核准机构之日起，可携带该缺陷两年。如果能充分证明，为纠正某缺陷需对发动机进行重大改进且另外需两年以上的时间，此时带有该缺陷的时间可不超过 3 年。若型式核准机构通过审查认为不能批准该缺陷，发动机企业应提出对已销车型的整改措施。

5 技术要求和试验

5.1 OBD 系统及限值

5.1.1 国Ⅳ阶段

所有达到 GB 17691 中第Ⅳ阶段排放水平的压燃式发动机和装用压燃式发动机汽车应配备车载诊断（OBD）系统，并按照第 5.3 条（OBD 1 阶段）及第 5.5 条（确保 NO_x 排放控制措施正确工作的要求）设计、安装、生产发动机或车辆。

5.1.2 国Ⅴ阶段

所有达到 GB 17691 中第Ⅴ阶段排放水平的压燃式发动机或点燃式气体燃料发动机及装用压燃式发动机或点燃式气体燃料发动机的汽车应配备车载诊断（OBD）系统，并按照第 5.4 条（OBD 2 阶段）及第 5.5 条（确保 NO_x 排放控制措施正确工作的要求）设计、安装、生产发动机或车辆。

对于气体燃料发动机或装用气体燃料发动机的汽车，若未采用废气再循环（EGR）和/或降氮氧化物排气后处理系统，可不执行第 5.5 条（NO_x 控制）的要求。

5.1.3 OBD 限值

表 1 OBD 限值

排放阶段	OBD 系统	限 值	
		NO _x /[g/(kW·h)]	颗粒物(PM) ⁽⁴⁾ /[g/(kW·h)]
IV	OBD 1 + NO _x 控制 ⁽¹⁾	5.0 ⁽²⁾ /7.0 ⁽³⁾	0.1
V	OBD 2 + NO _x 控制 ⁽¹⁾	3.5 ⁽²⁾ /7.0 ⁽³⁾	0.1
EEV	OBD 2 + NO _x 控制 ⁽¹⁾	3.5 ⁽²⁾ /7.0 ⁽³⁾	0.1

注：(1)确保 NO_x 控制措施正确工作要求的简称；

(2)此限值仅适用于 NO_x 控制限值，当 ETC 试验排放值超过此限值时故障指示器激活(见第 5.5.3.2 条)；

(3)此限值为 OBD 1、OBD 2 及 NO_x 控制的限值；对于 OBD 1 是 ESC 试验循环下的限值，对于 OBD 2 及 NO_x 控制是 ETC 试验循环下的限值，同时对于 NO_x 控制超过此限值扭矩限制器将被激活；

(4)不适用于气体燃料发动机。

5.2 OBD 系统一般要求

5.2.1 OBD 系统的设计、结构和在汽车上的安装应保证其在发动机全寿命期内能够识别故障的种类。但型式核准机构应接受这样一种情况，即发动机使用期超过 HJ 438—2008 中定义的相应的有效寿命期后，OBD 系统性能可能表现出某种程度的劣化，在 OBD 系统向驾驶员发出故障报警信号之前，排放可能超出了第 5.1.3 条中相应的限值。

5.2.2 每次发动机启动后，如果工况条件符合诊断的要求，一系列的诊断检查应启动，并且至少完成一次。工况条件的选择应使之在正常行驶时都会出现，如在附录 B 第 B.2 条中的试验工况，在该工况下所有的诊断应都能完成。

不要求制造企业为了某 OBD 功能监测目的，在通常工况某部件或系统不需工作的情况下，专门激活该部件或系统使其工作(例如，deNO_x 系统或组合式降氮氧化物-颗粒物系统的反应剂贮存罐的加热器在其非正常起作用时被激活)。

5.2.3 为监测故障，并把指示出错误故障的风险降至最低，OBD 系统可以包含测量、传感或对运行变量响应的装置(如车速、发动机转速、所选档位、温度、进气管压力或任何其他参数等)。

5.2.4 以对发动机的检查、诊断、维修为目的对 OBD 系统的访问应是无限制的和标准化的。所有与排放相关的故障码应与附录 D 中第 D.8.5 条规定内容一致。

5.3 OBD 1 阶段要求

5.3.1 所有柴油发动机和装用柴油发动机汽车的 OBD 系统，当出现的故障导致排放超出第 5.1.3 条中相应的限值时，应当显示排放相关部件或系统的故障，并向驾驶员提示故障的存在。

5.3.2 为满足 OBD 1 阶段的要求，OBD 系统应监测：

5.3.2.1 安装在单独壳体内催化转化器(如装有)的完全拆除，它可以是 deNO_x 系统或颗粒物捕集器系统的一部分。

5.3.2.2 降氮氧化物(deNO_x)系统效率的降低(如装有，仅针对 NO_x 污染物)。

5.3.2.3 颗粒物捕集器效率的降低(如装有，仅针对颗粒物污染物)。

5.3.2.4 组合式降氮氧化物-颗粒物系统效率降低(如装有，针对 NO_x 和颗粒物污染物)。

5.3.3 严重功能性故障

5.3.3.1 作为对第 5.3.2.1 条~第 5.3.2.4 条要求的替代方法，柴油发动机 OBD 1 阶段可监测下列排气后处理系统的严重功能性故障：

- 安装在单独壳体内催化转化器(如装有)，它可以是 deNO_x 系统或颗粒物捕集器的一部分；
- deNO_x 系统(如装有)；
- 颗粒物捕集器(如装有)；

d) 组合式降氮氧化物-颗粒物系统(如装有)。

5.3.3.2 deNO_x 系统的严重功能性故障。例如, deNO_x 系统完全拆除或用一个假系统替代(人为的严重功能性故障)、deNO_x 系统缺少必需的反应剂, SCR 系统电器件的故障, deNO_x 系统的任何部件电方面的故障(如传感器、执行器、反应剂定量控制装置), 包括反应剂加热系统、反应剂喷射系统的故障(如: 空气不供应、喷嘴堵塞、喷射泵故障)(如适用)。

5.3.3.3 颗粒物捕集器系统严重功能性故障。例如, 颗粒物捕集器载体烧结或堵塞导致压差超出制造企业规定范围, 颗粒物捕集器中任何部件的电方面的故障(如: 传感器、执行器、定量控制装置), 反应剂定量喷射系统(如喷嘴堵塞、定量喷射泵故障)的任何故障(如适用)。

5.3.4 制造企业可以向型式核准机构证明某个部件或系统不需监测。当该系统或部件完全失效或拆除后, 采用 ESC 循环测试时, 发动机排放不会超过第 5.1.3 条中规定的相应限值。但这个规定不适用 EGR、deNO_x 系统、颗粒物捕集器、组合式降氮氧化物-颗粒物捕集器系统, 也不适用于用来监测严重功能性故障的部件和系统。

5.3.5 应监测燃油喷射系统的电器元件、电子燃油计量装置和正时执行器的电路连续性(即开路和短路)及总功能性故障。

5.3.6 应监测发动机或排气后处理系统与排放相关的、且与发动机电控单元相连的部件或系统, 这些部件或系统的故障会导致排气污染物排放量超出第 5.1.3 条中规定的限值。例如, 至少应包括废气再循环(EGR)系统、空气质量流量或空气体积流量(和温度)、增压压力和进气歧管压力(和实现这些功能的相关传感器)的监控和控制的系统或部件、deNO_x 系统的传感器和执行器、电子激活主动再生型颗粒物捕集器的传感器和执行器。

5.3.7 任何与电控单元连接的、与排放相关的发动机或排气后处理的部件或系统应进行电路断路监测, 除非已采用其他监测方法。

5.3.8 对于装有消耗型反应剂的排气后处理系统的发动机, OBD 系统应监测:

- a) 任何必需的反应剂的缺少;
- b) 反应剂的消耗量;
- c) 反应剂给料活动。

5.4 OBD 2 阶段要求

5.4.1 所有柴油发动机或气体燃料发动机及装用柴油发动机或气体燃料发动机的汽车的 OBD 系统, 当出现的故障导致排放超出第 5.1.3 条中相应的限值时, 应当显示排放相关部件或系统的故障, 并向驾驶员提示故障的存在。

OBD 系统应考虑发动机电控单元(EECU)与其他动力传动或汽车电控单元之间的通信界面(硬件和通信)交换信息时, 对排放控制正常功能的影响。OBD 系统应监测 EECU 与汽车其他部件的电控单元提供连接的介质之间的通信完整性(如通信总线等)。

5.4.2 为满足 OBD 2 阶段的要求, OBD 系统应监测:

5.4.2.1 安装在单独壳体内催化转化器(如装有)的效率下降, 它可以是 deNO_x 系统或颗粒物捕集器的一部分。

5.4.2.2 deNO_x 系统效率的降低。(如装有, 仅针对 NO_x 污染物)

5.4.2.3 颗粒物捕集器效率的降低。(如装有, 仅针对颗粒物污染物)

5.4.2.4 组合式降氮氧化物-颗粒物系统效率降低。(如装有, 针对 NO_x 和颗粒物污染物)

5.4.2.5 发动机电控单元(EECU)与其他动力总成或汽车电气或电子系统[如变速箱电控单元(TECU)]之间的通信界面的电中断。

5.4.3 制造企业可以向型式核准机构证明某个部件或系统不需监测。当该系统或部件完全失效或拆除后, 采用 ETC 循环测试时, 发动机排放不会超过第 5.1.3 条中规定的限值。但这个规定不适用 EGR、deNO_x 系统、颗粒物捕集器、组合式降氮氧化物-颗粒物系统。

5.4.4 应满足第 5.3.5 ~ 5.3.8 条的监测要求。

5.5 确保 NO_x 控制措施正确工作的要求(简称 NO_x 控制)

5.5.1 一般要求

5.5.1.1 在型式核准中,如果发动机系统需要反应剂,制造企业应说明排气后处理系统消耗的反应剂的特性。

5.5.1.2 在型式核准中,制造企业应该向检验机构证明需要反应剂的发动机系统,在适用的排放测试循环中,氨的排放平均值不超过 25×10^{-6} 。

5.5.1.3 对于需要反应剂的发动机系统,安装在车辆上的每个独立的反应剂贮存容器都应有一种能获得容器内流体的取样方法,取样点应不需使用特殊的工具或设备就能得到。

5.5.2 维修保养说明要求

5.5.2.1 制造企业在说明书中应指出,如果发动机排放控制系统不能正常工作,故障指示器将激活提示驾驶员车辆出现问题,并且车辆的操作性能也会降低。

5.5.2.2 说明书应使用非技术语言,指出正确使用和维护发动机的要求,包括消耗型反应剂的使用。

5.5.2.3 如果车辆在正常保养期间之外需要补充可消耗反应剂,说明书应根据重型车辆的类型说明反应剂的消耗量或添加频次。

5.5.2.4 说明书中应说明当进行强制性生产一致性检查时如何使用和补充必需的反应剂。

5.5.2.5 说明书中应明确提出,保证车辆用于减少排放污染的反应剂的及时添加和正常使用是使用者的责任和义务。

5.5.3 发动机系统的 NO_x 控制

5.5.3.1 与 NO_x 排放控制有关的发动机系统的异常运转应通过放置于排气中的能对 NO_x 排放水平进行监测的传感器来确定(例如,缺少所需反应剂、不正确 EGR 流量或 EGR 不动作等)。

5.5.3.2 发动机系统应具备监测排气中 NO_x 排放量的措施。当 NO_x 排放超过 GB 17691 表 2 中相应阶段 NO_x 限值加 $1.5 \text{ g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 时,应按照附录 C 第 C.1.5 条的要求激活故障指示器(MI)来通知驾驶员。

5.5.3.3 确定 NO_x 超标(第 5.5.3.2 条规定)原因的不可清除故障代码应储存;储存时间至少为发动机工作 400 d 或 9 600 h。NO_x 超标的原因,至少应明确以下几种情况(如适用):反应剂用尽、反应剂定量给料动作中断、反应剂质量差、反应剂消耗量过低、不正确 EGR 流量或 EGR 不起作用。对其他情况,允许制造企业用一个不可清除故障码“高 NO_x-原因不详”指明,同时制造企业应在维修资料中详细说明出现“高 NO_x-原因不详”故障时,修理人员应如何查找故障。

5.5.3.4 当 NO_x 排放超过第 5.1.3 条中的 $7.0 \text{ g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ 这个限值时,应根据第 5.5.5 条的要求,激活扭矩限制器来降低发动机性能,这种方式应能让汽车驾驶员明显觉察到。同时按照第 5.5.3.2 条的要求,当扭矩限制器起作用后,故障指示器还应不断警示驾驶员,并按照第 5.5.3.3 条要求储存不可清除故障代码。

5.5.3.5 在发动机系统仅依靠 EGR 而不采用排气后处理系统来控制 NO_x 排放的情况下,制造企业可以采用替代方法来满足第 5.5.3.1 条对测定 NO_x 的排放水平的要求。在型式核准时,制造企业应证明,与第 5.5.3.1 条要求相比,所采用的测定 NO_x 排放水平的替代方法具有等同性和足够的精确度,并能按照第 5.5.3.2 条、第 5.5.3.3 条和第 5.5.3.4 条规定的要求取得相同结果。

5.5.4 反应剂控制

5.5.4.1 需要使用反应剂来满足本标准要求的,在汽车仪表盘上应有一个特定的机械的或电子的指示器来通知驾驶员反应剂贮存罐内反应剂的剩余量,反应剂贮量指示器应尽量安装在接近油面指示器的位置。当反应剂贮量出现以下情况之一时,反应剂贮量指示器应报警:

- a) 反应剂贮量低于贮存罐的 10% 容量或低于制造企业选择的高于 10% 的百分比;
- b) 制造企业认为反应剂剩余量能行驶的距离小于燃油箱内剩余燃料所能行驶的距离。

5.5.4.2 当反应剂罐中的反应剂用尽时, 应按照附录 C 中第 C.1.5 条的要求激活故障指示器来提示驾驶员, 同时根据第 5.5.5 条的要求激活扭矩限制器。

5.5.4.3 制造企业可选择满足第 5.5.4.4 条 ~ 第 5.5.4.11 条要求作为第 5.5.3 条的替代方法。

5.5.4.4 发动机系统应有一种方法来确认液体反应剂的特性, 反应剂特性由制造企业提出, 并记录在车辆上。

5.5.4.5 如果反应剂贮存罐中的反应剂特性不能满足制造企业规定的最低要求, 应按第 5.5.4.11 条的要求执行。

5.5.4.6 发动机系统应具有测量反应剂消耗量的方法, 并保证通过外部设备对发动机系统的访问能获得反应剂消耗量信息。

5.5.4.7 通过标准的诊断串行接口应能获得发动机前 48 h 运行期间或消耗至少 15 L 反应剂的运行期间 (选择两者中较长者), 发动机系统中反应剂的实际平均消耗量和理论平均消耗量。

5.5.4.8 为监测反应剂的消耗量, 至少应监测下列发动机参数:

a) 车载反应剂贮存罐内的反应剂液面;

b) 反应剂流量或反应剂喷入排气后处理系统的位置, 应从技术上保证尽可能喷射到要求的喷入点。

5.5.4.9 发动机系统在第 5.5.4.7 条规定的时间内, 反应剂实际平均消耗量与理论平均消耗量差值超过 50%, 应启用第 5.5.4.11 条规定的措施。

5.5.4.10 在反应剂定量给料机构动作中断的情况下, 应采取第 5.5.4.11 条规定的措施。这种措施在下述情况下不要求:

如果这种中断是由于发动机运行工况的需要, 并由发动机电控单元要求的 (例如, 发动机的排放性能不需要反应剂定量给料的工况), 而且发动机这种中断运行, 应为制造企业已向型式核准机构递交资料并加以明确说明的工况。

5.5.4.11 监测到第 5.5.4 节中的第 5.5.4.5 条、第 5.5.4.9 条和第 5.5.4.10 条的任何故障时, 应按照第 5.5.3.2 条、第 5.5.3.3 条和第 5.5.3.4 条顺序引发相同的结果。

5.5.5 防止排气后处理系统损坏的措施

5.5.5.1 发动机系统应包含一个扭矩限制器, 它将警告驾驶员发动机系统运行异常或汽车正以不正确方式行驶, 从而促进驾驶员对故障及时采取纠正措施。

5.5.5.2 在遇上第 5.5.3.4 条、第 5.5.4.2 条、第 5.5.4.5 条、第 5.5.4.9 条或第 5.5.4.10 条的情况后, 当车速为零时, 应激活扭矩限制器, 此时应是不需任何工具或按键来激活扭矩限制器, 而是自动激活扭矩限制器。

5.5.5.3 当扭矩限制器被激活时, 无论在什么情况下, 发动机扭矩不能超过下列给定值:

对于 $N_3 > 16\ 000\ \text{kg}$ 、 $M_1 > 7\ 500\ \text{kg}$ 、 M_3/III 和 $M_3/\text{B} > 7\ 500\ \text{kg}$ 的车辆, 发动机最大扭矩的 60%;

对于 N_1 , N_2 , $N_3 \leq 16\ 000\ \text{kg}$, $3\ 500\ \text{kg} < M_1 < 7\ 500\ \text{kg}$, M_2 , M_3/I , M_3/II , M_3/A 和 $M_3/\text{B} \leq 7\ 500\ \text{kg}$ 的车辆, 发动机最大扭矩的 75%;

5.5.5.4 当发动机怠速时, 如果激活扭矩限制器的条件已不复存在, 则扭矩限制器应自动复原到未激活状态。如果不存在扭矩限制器激活状态进行改变的理由, 扭矩限制器不应复原到未激活状态。

5.5.5.5 制造企业不应在车辆上设置开关或允许使用维修工具使扭矩限制器回到未激活状态。

5.5.5.6 扭矩限制器不能用于军用车辆、救援车辆、救火和救护车辆, 这些车辆的扭矩限制器的永久不激活状态只能由厂家设定, 并对发动机系族内特殊用途的发动机指定特定的身份识别。

5.5.6 排放控制监测系统的运行

5.5.6.1 排放控制监测系统应保证在下述条件下正常工作:

a) 环境温度 266 ~ 313 K (- 7 ~ 40 °C);

b) 海拔低于 1 600 m;

c) 发动机冷却液温度大于 343 K (大于 70 °C)。

上述监测条件不适用于对反应剂贮存罐中的反应剂剩余量的监测, 在任何使用条件下, 都应监测反应剂的剩余量。

5.5.6.2 若跛行回家的策略被激活时, 导致扭矩下降的比第 5.5.5.3 条规定的还要低, 此时排放控制监测系统可以不工作。

5.5.6.3 如果排放默认模式启动, 排放控制监测系统仍应按照第 5.5 条的要求保持工作。

5.5.6.4 在 4 个 OBD 试验循环中不正确的 NO_x 控制措施应被监测到。

5.5.6.5 电控单元 (ECU) 中使用的在 ETC 测试循环中 NO_x 实际浓度与 NO_x 排放 [g/(kW·h)] 的对应关系的计算方法不被认为是失效策略。

5.5.6.6 如果型式核准机构根据 GB 17691 中有关要求已经认可了发动机的辅助排放控制策略 (AECS)。任何由于 AECS 工作引起的 NO_x 排放增加达到第 5.5.3.2 条规定的 NO_x 限值水平的情况, 厂家应在附录 A 第 A.3.1.7 条中提供的资料中详细说明。

5.5.7 排放控制监测系统的失效

5.5.7.1 应监测排放控制监测系统中各传感器在电方面的故障、传感器的拆除和无法监测到第 5.5.3.2 条和第 5.5.3.4 条的情况而导致排放增加的故障。例如, 影响诊断能力的直接测量 NO_x 浓度的传感器、尿素质量传感器、监测反应剂给料动作的传感器、反应剂存量、反应剂的消耗量、EGR 比率等。

5.5.7.2 一旦确定排放控制监测系统存在故障, 系统应立即激活故障指示器来警告驾驶员。

5.5.7.3 如果故障在发动机运行 50 h 后仍未得到修复, 应按第 5.5.5 条的要求, 自动激活扭矩限制器。

5.5.7.4 当排放控制监测系统确定故障已经不存在时, 除第 5.5.7.5 条指明的情况外, 记录该故障的故障代码可以从系统存储器内删除, 并且, 按照第 5.5.5.4 条, 扭矩限制器 (如适用) 应复原。但若是关于排放控制监测系统失效的故障代码, 采用任何通用诊断仪都不能将其从系统存储器内清除。

5.5.7.5 按第 5.5.7.1 条的要求, 在排放控制监测系统的要件被拆除或不工作时, 应按照附录 C 第 C.4.2 条要求储存一个不可清除的故障代码并至少保留之发动机工作 400 d 或 9 600 h。

5.6 OBD 系统的运行和监测功能的临时中断

5.6.1 OBD 系统的运行

除第 5.5.6.1 条中的规定之外, OBD 系统对其他部件或系统的设计、结构和在汽车上的安装, 在如下条件工作时应满足本标准的要求。

a) 环境温度变化范围 275 ~ 303 K (2 ~ 30 °C);

b) 海拔低于 1 000 m;

c) 发动机冷却液温度范围 343 ~ 373 K (70 ~ 100 °C)。

车辆的排放控制系统在上述条件及第 5.5.6.1 条中的条件之外运行时, OBD 系统性能会表现出某种程度的降低, 可能导致在 OBD 系统向汽车驾驶员显示故障信号之前, 排放超出第 5.1.3 条规定的限值, 这种情况是允许的。

5.6.2 OBD 系统应不能中断, 除非遇到下列一个或几个中断条件时, 才允许临时中断。

5.6.2.1 如果 OBD 系统的监测能力受油箱低液面影响, 可以中断 OBD 系统。当油箱的液面低于名义容量 20% 时, OBD 系统可以中断。

5.6.2.2 在 GB 17691 中规定的辅助排放控制策略工作期间, 受到影响的 OBD 系统可以临时中断。

5.6.2.3 当安全或跛行回家策略被激活时, 受到影响的 OBD 系统可以临时中断。

5.6.2.4 对于设计可安装取力装置的汽车, 仅在取力装置被激活并且汽车未行走的情况下, 受到影响的 OBD 系统允许中断。

5.6.2.5 在排气后处理系统 (即颗粒物捕集器、deNO_x 系统或组合式降氮氧化物-颗粒物系统) 的周

期性再生期间，受到影响的 OBD 系统可临时中断。

5.6.2.6 当 OBD 系统在第 5.6.1 条中规定的使用条件之外工作时，如果能够证明该工作条件使 OBD 系统监测（包括建立的模型）能力受到限制，受到影响的 OBD 系统可临时中断。

5.6.3 若对某部件的评价存在安全或导致部件故障的风险，则不要求 OBD 系统进行这种评价。

5.7 故障指示器的激活及解活（熄灭），故障代码的存储及清除应按附录 C 的规定执行。

5.8 诊断信号应按附录 D 的规定执行。

5.9 在汽车上安装带有 OBD 系统的发动机，汽车上的设备应满足下列规定：

5.9.1 符合附录 C 第 C.1.1 条、第 C.1.2 条和第 C.1.5 条关于故障指示器（MI）和附加警示方式（如适用）的要求。

5.9.2 符合附录 D 第 D.8.3.1 条关于车载诊断工具使用的规定（如适用）。

5.9.3 符合附录 D 第 D.8.6 条关于与诊断工具连接接口的规定。

6 OBD 系统信息的获取

6.1 替换零部件、诊断工具和测试设备

6.1.1 型式核准或变更型式核准的申请，应同时提交 OBD 系统的相关资料。这些相关资料应使汽车配件或零部件改装的制造企业能制造出与汽车的 OBD 系统兼容且无故障的产品。同样，这些相关资料也应使诊断工具和测试设备制造企业能够为排放控制系统的诊断提供有效而准确的工具。

6.1.2 基于公正的原则，一旦接到申请，型式核准机构应将 OBD 系统相关资料提供给任何部件、诊断工具或者测试设备的制造企业。

6.1.2.1 对于备件或维修配件，只能申请涉及该部件或相关系统中部件的资料。

6.1.2.2 申请资料时，应对所需资料的发动机型号/发动机系族内的发动机型号规格准确描述。应确认所要求的资料对开发备件、改造零部件、诊断工具或测试设备是必需的。

6.2 修理信息

6.2.1 制造企业应在合理的一视同仁的收费条件下，在修理信息（包括后续改进和补充）提供给授权经销商或修理厂之后的在 3 个月之内，将修理信息提供给满足第 6.2.2 条要求的企业。

6.2.2 制造企业应使已合理付费的企业获得用于汽车修理、维护保养所需的技术资料，除非这些资料受知识产权或基本法律保护，或用某种方式证明属于保密的技术，即使这种情况下，也不应隐瞒必要的技术信息。

任何从事商业性服务或维修、道路救援、汽车检测以及备件和改造配件、诊断工具和测试设备的制造或销售的人员，都具备获取这些资料的资格。

6.2.3 型式核准和在用车检查的程序中，如果发现这些规定没有遵守，型式核准机构应采取适当措施来确保维修信息的获得。

7 生产一致性

7.1 当型式核准主管部门认为某车型的生产质量可能不满足要求时，从批量产品中随机抽取一台样机，进行附录 B 所述的试验。试验可在运行最多不超过 100 h 的发动机上进行。

7.2 若该发动机符合了附录 B 所述试验的要求，则被认为 OBD 系统的生产一致性满足要求。

7.3 若从批量产品中所抽的发动机不能满足附录 B 所述试验的要求，应从批量产品中再随机抽取 4 台发动机，进行附录 B 所述试验。试验可在运行最多不超过 100 h 的发动机上进行。

7.4 若抽取的 4 台发动机中至少有 3 台满足了附录 B 所述试验的要求，则被认为 OBD 系统的生产一致性满足要求。

7.5 若在检查或监督复查过程中，发现某一发动机型不能满足上述生产一致性检查要求，型式核准机构应督促制造企业采取一切必要措施，以尽快恢复生产一致性，否则应撤销该机型的型式核准。

7.6 汽车制造企业应采取生产一致性保证措施，确保每辆汽车出厂时其 OBD 系统能正常运行。

8 型式核准的扩展

8.1 OBD-发动机系族的确定

8.1.1 定义为同一 OBD-发动机系族的 OBD 系统的各基本设计参数对系族内的各发动机系统应是相同的。

8.1.2 若一组发动机系统被认为属于同一 OBD-发动机系族，下列基本参数应相同：

- a) OBD 监测的方法；
- b) 故障检出的方法。

这些方法应是已由制造企业通过相关的工程验证或其他适当的程序证明是等效的。

注：只要能满足上述准则，不属于同一发动机系族的发动机仍可属于同一 OBD-发动机系族。

8.2 如果申请扩展的发动机型与已经核准的发动机型属于第 8.1 条描述的另一 OBD-发动机系族，并且满足下列条件，则该发动机机型给予扩展。

- a) 发动机制造企业相同；
- b) OBD 系统供应商相同。

附 录 A
(规范性附录)
型式核准申报材料

制造企业在提出型式核准申请时，应按照发动机源机和发动机系族分别对下列内容进行描述：

- A.1 故障指示器 MI 的书面描述和示意图：
- A.2 OBD 系统监督的所有部件的清单和目的：
- A.3 下列项目（OBD 基本工作原理）的书面说明：
- A.3.1 柴油机/气体燃料发动机
- A.3.1.1 柴油机/气体燃料发动机¹⁾：
- A.3.1.2 催化器监控¹⁾：
- A.3.1.3 降氮氧化物（deNO_x）系统的监控¹⁾：
- A.3.1.4 颗粒物捕集器监控¹⁾：
- A.3.1.5 电子燃油系统监控：
- A.3.1.6 OBD 系统监控的其他部件：
- A.3.1.7 NO_x 控制的排放控制监测系统的监测策略全面的详细的描述：
- A.3.1.8 电控单元（ECU）使用的在 ETC 测试循环中 NO_x 浓度与 NO_x 排放[g/(kW·h)]明确的对应关系的计算方法：
- A.4 故障指示器 MI 激活准则（固定的运转循环次数或统计方法）：
- A.5 OBD 系统所用的所有输出代码和格式的清单（每一个都要加以说明）：
- A.6 严重功能性故障监测的基础参数的说明¹⁾：
- A.7 制造企业应向检测机构提供排放控制系统内影响排放的潜在故障的描述。该资料应经过检测机构和制造企业讨论并达成一致。
- A.8 扭矩限制器
- A.8.1 扭矩限制器激活的描述
- A.8.2 全负荷曲线限制的描述
- A.9 当发动机电控单元（EECU）与任何其他动力系统或汽车控制单元交换信息时，如果对排放控制系统的正常功能有影响，提供单元之间通信界面的描述（硬件或通信）¹⁾。
- A.10 防止损害和篡改发动机电控单元（EECU）的措施和 A.9 所涉及任何接口参数防止修改的措施。
- A.11 如果进行型式核准的扩展，提供已核准机型的有关资料的复印件及判断能否进行扩展的数据¹⁾。
- A.12 提供发动机系族的详细资料。
- A.13 诊断接口位置描述。
- A.14 根据第 4 章的要求，汽车制造企业应提供以下附加资料，以确保其 OBD 系统与配件、维修零件、诊断工具和检测设备的兼容性，除非这些资料涉及知识产权或涉及制造企业或 OEM 供应商的技术机密。同时下列资料应以附件型式重复提供给 GB 17691 中附录 E 型式核准证书中。
- A.14.1 源机 OBD 系统型式核准时，预处理循环的类型和次数的描述。
- A.14.2 源机型式核准时，OBD 系统监测部件的 OBD 验证循环类型的描述。
- A.14.3 对所有传感部件及其故障监测和 MI 激活策略（运转循环的固定次数或统计方法）的详细描

1) 划掉不适用者。

述的文件。包括对 OBD 系统监测的每个部件相关的辅助参数的清单；所有使故障指示器激活的排放相关部件和与排放无关部件的全部 OBD 输出代码和格式（每个均需解释）清单，故障代码是否可删除及删除时间要求清单；针对 OBD 系统的每个故障代码扭矩限制器是否作用及作用时刻的清单。

A.14.4 对于 A.14.1 ~ A.14.3 要求的信息，例如，可以通过下述的表格详细说明。

部件	故障代码	故障代码是否可删除	监测策略	故障监测准则	MI 激活准则	二级参数	扭矩限制器作用时刻	预处理	验证试验
SCR 催化器	P × × ×	不可删除	NO _x 传感器 1 和 2 信号	传感器 1 和 2 信号差值	第 3 循环	发动机转速， 发动机负荷， 催化器温度， 反应剂给料 动作等	立即	3 个 OBD 试验循环 (3 个简化 ESC 循环)	OBD 试验循环

附录 B

(规范性附录)

车载诊断 (OBD) 系统的型式核准试验

B.1 概述

本附录描述了安装在发动机上的 OBD 系统功能的检查程序。通过对发动机电控系统或排放控制系统中的与排放相关系统的故障的模拟来检测 OBD 系统的功能。

B.1.1 劣化部件或系统

为了对排放控制系统或部件的失效导致排放超出第 5.1.3 条中相应限值的有效监测的验证, 制造企业应提供用于模拟故障的劣化部件和/或电子装置。

对于 OBD 1 阶段型式核准, 排放应采用 ESC 试验循环来测试。劣化部件或装置所引起的排放应不大于第 5.1.3 条中相应限值的 1.2 倍。

对于 OBD 2 型式核准, 排放应采用 ETC 试验循环来测试。劣化部件或装置所引起的排放应不大于第 5.1.3 条中相应限值的 1.2 倍。

对于确保 NO_x 控制措施的型式核准, 应采用 ETC 试验循环来测试。劣化部件或装置所引起的排放应不大于第 5.1.3 条中相应 NO_x 限值加 1 g/(kW·h)。

B.1.1.1 如果可以确定发动机上安装劣化组件或装置后, 与第 5.1.3 条中相应限值进行比较是不可能的 (例如, 达不到确认 ETC 试验循环的统计条件), 型式核准机构在制造企业提供技术论证条件下, 可以认为该组件或装置的故障是符合要求的。

B.1.1.2 如果在发动机上安装老化的组件或装置后, 意味着试验中不能获取全负荷曲线 (正常工作发动机测得的), 甚至全负荷曲线的一部分也不能获取, 型式核准机构在制造企业提供技术论证条件下, 可以认为该组件或装置的故障是符合要求的。

B.1.1.3 对某些特殊情况 (例如, 跛行策略被激活, 发动机不能进行任何试验循环, 或者 EGR 阀粘连的情况等), 不需采用可使发动机排放大于第 5.1.3 条中规定限值的 1.2 倍的劣化部件或装置。这些例外情况应由制造企业形成文件并获得检测机构的认可。

B.1.2 试验原则

安装了劣化部件或装置的发动机进行试验时, 如果故障指示器 (MI) 被激活, 则 OBD 系统通过型式核准。如果故障指示器 (MI) 在低于第 5.1.3 条中的限值时被激活, OBD 系统也通过型式核准。

对于第 B.6.3.1.6 条和第 B.6.3.1.7 条中规定的故障模式的特殊情况, 以及对于严重功能性故障的监测, 则不需要采用可使发动机排放超过第 5.1.3 条中限值的 20% 的劣化部件或装置。

B.2 试验描述

B.2.1 OBD 系统的试验包括以下阶段:

- a) 按 B.1.1 规定, 对发动机电控系统或排放控制系统部件的故障进行模拟;
- b) 采用 B.6.2 规定的预处理循环, 对带有模拟故障的发动机进行预处理;
- c) 按 B.6.1 规定的 OBD 试验循环运行带有模拟故障的发动机;
- d) 判断 OBD 系统是否对该模拟故障作出反应, 是否以合适的方式显示故障;
- e) 按照 B.1.1 规定运行相应的排放测试循环, 验证排放试验结果是否落在要求的限值区间内。

(如适用)

如果发动机性能 (例如功率曲线) 受到了故障的影响, 在 OBD 试验循环不能严格按照循环要求执行的情况下, 继续完成 OBD 试验循环。

B.2.2 作为替代方法，在制造企业要求下，根据 B.6 的要求，可采用电子模拟方法模拟一个或多个部件的故障。

B.2.3 如果制造企业向型式核准机构证明，在 OBD 试验循环工况下的监测会使在实际使用中监测工况受到限制，制造企业可以提出要求，在 B.6.1 规定的 OBD 试验循环之外工况下进行监测。

B.3 试验用发动机及燃料

B.3.1 发动机

试验发动机应满足 GB 17691 中附录 A 中的附件 AA 的技术要求。

B.3.2 燃料

试验应使用 GB 17691 中附录 C 中规定的相应基准燃料。

B.4 试验条件

试验条件应满足 GB 17691 中对排放试验的要求。

B.5 试验设备

发动机测功机应满足 GB 17691 中附录 B 中的要求。

B.6 OBD 试验循环

B.6.1 OBD 试验循环是一个试验时间缩短的 ESC 循环。各个工况与 ESC 试验循环的顺序相同 (GB 17691 标准中附录 B 附件 BA 第 BA2.7.1 条)。发动机每个工况运行时间最多 60 s，前 20 s 完成转速和负荷转换。每个工况中的转速应保持在 ± 50 r/min 范围内，规定的扭矩应保持在试验转速下最大扭矩的 $\pm 2\%$ 内。

进行 OBD 测试循环不要求测量排气污染物。

B.6.2 预处理循环

B.6.2.1 当采用了 B.6.3 规定的故障模式之一后，应对发动机及其 OBD 系统运行一个预处理循环。

B.6.2.2 在制造企业的要求下并得到型式核准机构同意后，可以选择最多不超过 9 个连续 OBD 试验循环进行预处理。

B.6.3 OBD 系统试验

B.6.3.1 OBD 1 或 OBD 2 的验证

B.6.3.1.1 按照 B.6.2 进行预处理后，试验发动机按照 B.6.1 规定运行 OBD 试验循环。在试验结束前，在 B.6.3.1.2 ~ B.6.3.1.10 给定的任一条件下，MI 都应激活。型式核准试验时，在故障模拟是在不同的系统或部件上的情况下，故障总数不得超过 4 项。

如果型式核准试验时，是按照 OBD-发动机系族来进行核准，申请核准的发动机不属于同一发动机系族，型式核准机构对试验中发生的故障次数，最多将增加到 OBD-发动机系族中发动机系族数的 4 倍。在达到故障试验的最大试验次数前，型式核准机构可以随时作出决定减少试验。

B.6.3.1.2 如果发动机装有独立催化转换器，可以是 deNO_x 系统或颗粒物捕集器的一部分，将其替换为已劣化或有缺陷的催化器，或用电子仪器模拟。(如适用)

B.6.3.1.3 如果发动机装有 deNO_x 系统 (包括构成系统的任何传感器)，将其替换为已劣化或有缺陷的 deNO_x 系统，或用电子仪器模拟已劣化或有缺陷的 deNO_x 系统，使其排放量超过第 5.1.3 条中 NO_x 的限值。(如适用)

但是，若发动机 OBD 系统仅监测 deNO_x 系统严重功能性故障，在 deNO_x 系统的试验中，应测试故障指示器 (MI) 在下列任何条件下是否激活，不需测试排放：

a) 完全拆除系统或用假系统替换原系统；

b) 缺少 deNO_x 系统所需的反应剂；

c) deNO_x 系统中部件（如传感器、执行器、定量控制装置）的电方面的故障，包括反应剂加热系统的任何电方面的故障（如适用）；

d) deNO_x 系统的反应剂供给系统故障（如缺少空气供应、喷嘴堵塞、定量泵故障）；

e) 系统严重损坏。

B.6.3.1.4 如果发动机装有颗粒物捕集器，整体拆除颗粒物捕集器，或将其替换为已劣化或有缺陷的颗粒物捕集器，使其排放量超过第 5.1.3 条中的颗粒物限值。（如适用）

但是，若发动机 OBD 系统仅监测颗粒物捕集器严重功能性故障，在颗粒物捕集器系统的试验中，应测试故障指示器（MI）在下列任何条件是否激活，不需测试排放。（如适用）

a) 完全拆除颗粒物捕集器或用一个假的系统来替代；

b) 颗粒物捕集器载体严重融化损坏；

c) 颗粒物捕集器载体严重破裂；

d) 颗粒物捕集器任何部件的电方面的故障（如传感器和执行器、定量给料控制装置）；

e) 颗粒物捕集器反应剂供给系统故障（如喷嘴堵塞、定量给料泵故障）（如适用）；

f) 颗粒物捕集器由于堵塞而导致压力差超过制造企业规定范围。

B.6.3.1.5 如果发动机装有组合式降氮氧化物-颗粒物系统（包括构成系统的任何传感器），将其替换为已劣化或有缺陷的组合式降氮氧化物-颗粒物系统，或用电子仪器模拟该系统的劣化或缺陷，使其排放量超过第 5.1.3 条中的 NO_x 和颗粒物的限值。（如适用）

但是，若发动机 OBD 系统仅监测组合式降氮氧化物-颗粒物系统的严重功能性故障，在组合式降氮氧化物-颗粒物系统试验中，应测试故障指示器（MI）在下列任何条件下是否激活，不需测试排放（如适用）：

a) 全部拆除系统或用一个假系统来替代；

b) 缺乏组合式降氮氧化物-颗粒物系统所需的反应剂；

c) 组合式降氮氧化物-颗粒物系统任何部件（如传感器、执行器、定量给料控制装置）的电方面的故障，包括反应剂加热系统（如适用）；

d) 组合式降氮氧化物-颗粒物系统的反应剂供给系统的故障（如缺乏空气供给、喷嘴堵塞、定量给料泵故障）；

e) NO_x 捕集系统严重损坏；

f) 颗粒物捕集器载体严重融化；

g) 颗粒物捕集器载体严重破裂损坏；

h) 由于颗粒物捕集器堵塞而导致压力差超过制造企业规定范围。

B.6.3.1.6 断开任何燃油系统电子燃油定量装置和正时执行器，使其排放量超过第 5.1.3 条规定的限值。

B.6.3.1.7 断开任何其他与电控单元连接且与排放相关的发动机部件，使其排放量超过第 5.1.3 条规定的限值。

B.6.3.1.8 在证明符合 B.6.3.1.6 和 B.6.3.1.7 的内容要求时，经型式核准机构同意，生产商可以采取恰当的步骤来证明，当断开发生时，OBD 系统将会显示故障。

B.6.3.1.9 模拟 EGR 流量异常或 EGR 不起作用的故障，使其排放量超过第 5.1.3 条中规定的 NO_x 限值。（如适用）

B.6.3.1.10 发动机电控单元（EECU）与其他动力总成或汽车电气或电子系统（如变速箱电控单元（TECU））之间的通信界面的电中断（如适用）。

B.6.3.2 NO_x 排放控制监测系统的验证

B.6.3.2.1 作为第 4 章型式核准申请的一部分，根据 B.6.3.2.2 ~ B.6.3.2.8 的要求，制造企业通过

发动机台架试验来验证是否符合第 5.5 条内容的要求。

B.6.3.2.2 对于按照发动机系族或 OBD-发动机系族的核准，如果制造企业向型式核准机构证明其排放控制监测系统在系族内是相似的，可以选择系族内一个发动机机型（源机）进行排放控制监测系统的验证试验。

证明方式可以采用向型式核准机构介绍计算方法、功能分析等要素来完成。

源机在型式核准机构的同意下由制造企业进行选择。

B.6.3.2.3 排放控制监测系统的验证试验由以下三个阶段组成：

选择：由型式核准机构在制造企业提供的异常工作情况清单内选择一个排放控制监测系统的故障或一种 NO_x 控制措施异常工况。

确认：在发动机试验台架上运行 ETC 试验循环中测量 NO_x 排放，确认异常工况的影响程度。

验证：通过运行 4 个 OBD 试验循环，来验证系统对故障的反应（扭矩降低、报警信号等）。

B.6.3.2.3.1 对于选择阶段，制造企业应向型式核准机构提供对任何潜在的 NO_x 控制措施异常操作和排放控制监测系统的潜在故障的监测策略的描述，以及这些会导致扭矩限制器激活或只是报警信号激活的描述。

典型的异常工况清单，例如，反应剂用尽、导致反应剂定量给料动作中断的异常操作、反应剂品质差、导致反应剂消耗量过低的异常操作、异常 EGR 流量或 EGR 不起作用等。

型式核准机构将从清单中选择至少 2 个最多 3 个 NO_x 控制系统异常操作或排放控制监测系统的故障进行测试。

B.6.3.2.3.2 对于确认阶段，NO_x 的排放将使用 ETC 测试循环进行测量。ETC 试验的结果用于确认 NO_x 控制监测系统在验证阶段应以哪个方式起作用（扭矩降低和/或报警信号）。模拟故障的方式应使 NO_x 排放不大于第 5.5.3.2 条或第 5.5.3.4 条规定限值加 1 g/(kW·h)。

反应剂用尽的情况或用于验证排放控制监测系统的故障不需要排放确认。

确认阶段，扭矩限制器应不激活（强制关闭）。

B.6.3.2.3.3 对于验证阶段，发动机最多运行 4 个 OBD 试验循环。除了被认为是为了验证目的的故障外，应无其他故障存在。

B.6.3.2.3.4 在开始 B.6.3.2.3.3 的试验程序之前，排放控制监测系统应为“无故障”状态。

B.6.3.2.3.5 取决于所选 NO_x 的排放水平，系统应激活报警信号，并且除此之外，如适用，在试验程序结束之前，应激活扭矩限制器。一旦 NO_x 控制监测系统正常起作用，试验程序可以停止。

B.6.3.2.4 若排放控制监测系统主要是通过位于排气系统上的传感器监测 NO_x 排放量，制造企业可以选择直接监测某一系统的功能进行符合性确定（例如，定量给料机构动作的中断，EGR 阀门的关闭），在这种情况下，所选系统的功能性将被验证。

B.6.3.2.5 扭矩限制器对扭矩的降低（第 5.5.5.3 条）应按照 GB/T 17692 标准中的发动机净功率测试方法与发动机综合性能一起核准。对于验证试验，制造企业应向型式核准机构证明，正确的扭矩限制器部分已包括在发动机电控单元内。在验证试验中不需要进行单独的扭矩测量。

B.6.3.2.6 作为 B.6.3.2.3.3~B.6.3.2.3.5 的替代，排放控制监测系统和扭矩限制器的验证可以选择在汽车上进行。汽车应在道路上或试验场上行驶，带有所选择的排放控制监测系统的异常工况或故障，报警信号和扭矩限制器应按照第 5.5 条，特别是第 5.5.5.2 条和第 5.5.5.3 条的要求激活。

B.6.3.2.7 判断贮存在电子控制单元存储器中不可清除的故障代码是否满足第 5.5 条的要求，在验证试验结束之前应满足以下三个条件：

a) 通过 OBD 系统通用诊断仪，确认存储于 OBD 系统电控单元存储器中的按照第 5.5.3.3 条确定的相应的不可清除故障代码，并且型式核准机构使用通用诊断仪不能擦除故障代码。

b) 型式核准机构使用通用诊断仪确认在试验过程中报警信号激活后的时间记录（附录 C 第 C.4.2 条），并且通用诊断仪不能擦除故障时间记录。

c) 型式核准机构确认制造企业的设计要素表明该不可清除的故障信息按照附录 C 第 C.4.2 条的要求至少存储 400 d 或 9 600 h 的发动机运行时间。

B.6.3.2.8 制造企业应该向型式核准机构证明需要反应剂的发动机系统，在 ETC 排放测试循环中，氨的排放平均值不超过 25×10^{-6} 。

附 录 C

(规范性附录)

故障指示器及故障代码

C.1 故障指示器 (MI) 的激活

C.1.1 OBD 系统应带有一个能迅速让驾驶员觉察的故障指示器 (MI)。除第 C.1.2 条情况外, 故障指示器 (符号或灯) 除了向驾驶员指示应急模式或跛行回家程序外, 只能用于指示与排放相关的故障, 不得用于其他任何目的, 与安全相关的信息具有最高级优先性。在所有合理照明条件下, MI 应可见。当 MI 被激活时, 应显示一个符合 ISO 2575 (符号序号 F01 或 F22) 的符号 (仪表板上的灯或仪表板上的符号)。车辆不得为排放相关问题安装多个一般目的的 MI。允许使用特殊用途的独立信号装置 (如制动系统、系上安全带、机油压力、维护需要或指示 deNO_x 系统缺少所需反应剂)。禁止使用红色的故障指示器。

C.1.2 故障指示器 (MI) 用于提示驾驶员汽车需要进行紧急维护。也可以同时在汽车仪表盘上显示适当的短信息提示车辆需进行紧急维修。

C.1.3 对于需要一个预处理循环 (即 3 个连续 OBD 试验循环) 以上才能激活故障指示器 (MI) 的方案, 制造企业应提供数据和/或者工程评估, 以充分证明该监测系统能同样有效及时地监测部件的劣化。不接受需要平均 10 个以上 OBD 试验循环的才能激活 MI 的方案。

C.1.4 只要发动机控制进入排放默认模式工作, 故障指示器 (MI) 应激活。若 OBD 系统本身不能进行本标准规定的基本监测要求, MI 也应被激活。

C.1.5 故障指示器被激活时, 也可以同时使用另外一种明显的警告模式。例如, 除激活故障指示器外, 加上故障指示器 (MI) 闪烁方式或激活一个符合 ISO 2575 (符号序号 F24) 规定的符号。

C.1.6 当汽车点火开关已打开而发动机尚未启动或运转时, 故障指示器 (MI) 也应激活。发动机启动后 10 s 内, 如果先前没有检查到故障, 故障指示器 (MI) 应解活 (熄灭)。

C.2 故障指示器 (MI) 熄灭

C.2.1 在三个连续的操作循环后, 或在发动机运转时间为 24 h 内没有再监测到已造成 MI 激活的故障, 且没有监测出其他会单独激活的 MI 的故障之后, MI 可以解活 (熄灭)。

C.2.2 若故障指示器激活是由于 deNO_x 系统或组合式降氮氧化物 - 颗粒物系统缺少反应剂, 或者反应剂的使用不符合制造企业的规定, 在反应剂贮存罐加满或更换了正确规格的反应剂之后, 故障指示器可以恢复到激活之前的状态。

C.2.3 由于不正确的反应剂消耗量或不正确的定量给料原因导致的 MI 激活, 如果第 5.5.4 条规定的情况不再存在, MI 可以转换到激活以前的状态。

C.3 故障代码的储存

OBD 系统应记录表示排放控制系统状态的代码。应存储任何导致故障指示器 (MI) 激活的故障代码, 并且尽可能确定发生故障的系统或部件的唯一性。应存储一个独立代码来指示 MI 的激活状态 (如 MI “开”、“关”)。

应使用独立的状态代码, 来区分和识别功能正常的排放控制系统和需要发动机进一步运转才能作出充分评价的排放控制系统。如果故障指示器 (MI) 激活是由于故障或排放默认模式情况, 则应存储一个最可能发生故障区域的故障代码。

C.3.1 由于在第 5.6.2 条的情况下, 车辆已经连续 10 个驾驶循环没有执行监控功能, 被监控系统的

就绪状态值可以设置为“准备好”，而不需要监控完成。

C.3.2 根据附录 D 第 D.8 条的规定，通过标准的诊断串行接口，应能随时获得故障指示器（MI）激活后发动机的运行时间。

C.4 故障代码清除

C.4.1 如果同一故障在至少 40 个发动机暖机循环或发动机运行 100 h 内（以先到为准）不再出现，OBD 系统可以自动清除该故障代码、发动机运行时间和冻结帧，但第 C.4.2 条的情况除外。

C.4.2 对第 5.5.3 条或第 5.5.4 条要求所产生的不可擦除的故障代码，OBD 系统应保留该故障代码和时间的记录，其保留时间至少为故障指示器激活后发动机运行 400 d 或者 9 600 h。

任何此类故障代码以及发动机在 MI 激活后的运行时间，不应通过附录 D 第 D.8.3 条规定的通用外部诊断仪或其他工具所删除。

附 录 D
(规范性附录)
诊 断 信 号

D.1 一旦检测到任何部件或系统的第一个故障，应将当时发动机工况数据的“冻结帧”储存在计算机存储器中。所存储的发动机工况数据应包括（但不限于）计算负荷值、发动机转速、冷却液温度、进气歧管压力（如适用），和导致这些数据被储存的故障码。制造企业应选择有利于有效维修最合适的一套工况数据作为存储冻结帧。

D.2 只要求一组冻结帧数据。对于必需的冻结帧要准确描述，并且所要求的最少冻结帧数据可以被符合第 D.8.3 条和第 D.8.4 条规定的通用诊断仪读取。如果存储的故障码按照附录 C 第 C.4 条的规定被清除，则同时储存的发动机状态数据也可被清除。

D.3 除所需的冻结帧数据信息外，如果电控单元具有或通过电控单元能够被确定的信息，至少以下信号应能通过标准的诊断串行接口获取：故障代码、发动机冷却液温度、喷油正时、进气温度、进气歧管压力、空气流量、发动机转速、节气门位置传感器输出值、计算负荷值、车速和燃油压力。应按照第 D.8 条的规定，以标准单位提供这些信号。实际信号应能从默认值或者跛行回家信号中清晰分辨出来。

D.4 对全部排放控制系统进行的车载评价试验，单独的状态码或准备就绪码应在电控单元存储器中储存，以正确识别起作用的排放控制系统和那些需要进一步汽车运行来完成相应诊断评价的排放控制系统。对于连续监控的项目不需储存准备就绪码。当车辆点火开关处于“开”和“关”的状态时，准备就绪码不应被设置成“未准备好”状态。“未准备好”状态的内部设置过程应用于全部此类码，而不是仅用于个别码。

D.5 通过第 D.8 条规定的标准的诊断串行接口，应能读出汽车型式核准时车载诊断系统（OBD）的所能达到的要求（OBD 1 + NO_x 控制、OBD 2 + NO_x 控制）。

D.6 通过标准的诊断串行接口，应能读取软件标定识别号（software calibration identification number）。软件标定识别号应以标准格式提供。

D.7 通过标准的诊断串行接口，应能读取车辆识别号码（VIN）。车辆识别号应以标准格式提供。

D.8 排放控制诊断系统应提供标准化的和无限制的访问，且应符合 ISO 15765 或 SAEJ 1939 的规定，详见下列规定：

D.8.1 采用 ISO 15765 或 SAEJ 1939 应与第 D.8.2 条到第 D.8.5 条的要求一致。

D.8.2 OBD 系统与外部试验装置之间的通信连接应符合 ISO 15765—4 或 SAEJ 1939 标准系列中相关条款。

D.8.3 与 OBD 系统通信所需的试验设备和通用诊断仪，应满足或者优于 ISO 15031—4 或 SAEJ 1939—73 第 5.2.2.1 条的功能性技术要求。

允许使用车载诊断设备，例如在汽车仪表板上安装可获得 OBD 系统信息的视频显示器等车载诊断工具，但被认为是利用标准诊断串行接口之外的可访问 OBD 系统信息的方法。

D.8.4 应采用 ISO 15031—5 或 SAEJ 1939—73 第 5.2.2.1 条规定的格式和单位，提供诊断数据和双向控制信息，并且这些数据应能通过满足 ISO 15031—4 或 SAEJ 1939—73 第 5.2.2.1 条的通用诊断工具获得。

D.8.5 当一个故障被记录时，制造企业应采用相应的代码来识别该故障。这些故障码应与 ISO 15031—6：2005 附录 B 中与排放相关系统诊断故障码相一致。如果不能符合这些识别要求，制造企业可以使用 ISO 15031—6：2005 中第 5.3 条和第 5.6 条规定的诊断故障代码。通过符合第 D.8.3 条规定的标准诊断设备，应访问全部故障代码。

另一种供选择的方法是，汽车制造企业可采用 SAEJ 2012 或 SAEJ 1939—73 规定的最合适故障代码来识别故障。

D.8.6 汽车与诊断仪之间的连接接口应标准化（标准的诊断串行接口），且应满足 ISO 15031—3 或 SAEJ 1939—13 的所有要求。对于 N₂、N₃、M₂ 和 M₃ 类车辆，作为上述标准中规定的连接接口位置的另一种可选方法，如果满足 ISO 15031—3 全部其他要求，连接接口可安装在驾驶员座椅旁的合适位置，包括驾驶室地板上。在这种情况下，连接接口应能让站在车外的人员易于接近，且不应有碍于接近驾驶员座位。

标准的诊断串行接口的安装位置应得到型式核准机构的批准，应使之易于让维修人员接近，且在汽车正常使用条件下防止意外损坏。
