

附件 3

# 《轻型汽车实际道路行驶排放 测试方法（征求意见稿）》

## 编制说明

《轻型汽车实际道路行驶排放测试方法》编制组

二〇二五年三月

# 目 录

1 项目背景 .....	1
1.1 任务来源 .....	1
1.2 工作过程 .....	1
2 行业概况分析 .....	2
2.1 轻型车行业发展情况 .....	2
2.2 轻型车污染物排放情况 .....	3
2.3 轻型车污染物排放检测技术情况 .....	4
3 标准制订的必要性分析 .....	5
3.1 国家法律法规及政策文件的相关要求 .....	5
3.2 生态环境部环境管理工作的需要 .....	6
3.3 现行标准的技术内容不能有效满足环境管理需求 .....	6
4 国内外相关标准情况的研究 .....	7
4.1 国外标准情况的研究 .....	7
4.2 国内标准情况的研究 .....	10
5 标准制订的基本原则和技术路线 .....	13
5.1 标准制订的基本原则 .....	13
5.2 标准制定的技术路线 .....	13
6 标准主要技术内容 .....	13
6.1 适用范围 .....	13
6.2 标准框架结构 .....	14
6.3 术语和定义 .....	15
6.4 标准技术内容 .....	15
6.5 标准制定主要技术依据 .....	21
7 标准实施建议 .....	22

# 《轻型汽车实际道路行驶排放测试方法（征求意见稿）》

## 编制说明

### 1 项目背景

#### 1.1 任务来源

为加强机动车排放监管，有效控制汽车实际道路行驶污染物排放，2019年5月，生态环境部办公厅发函《关于开展2019年度国家环境保护标准项目实施工作的通知》（环办法规函〔2019〕461号），下达了《轻型汽车实际道路行驶测量技术规范》的标准制订任务，项目统一编号为2019-39。项目承担单位为中国环境科学研究院，参与单位为国家轿车质量检验检测中心、北京理工大学、厦门环境保护机动车污染控制技术中心、国家客车质量检验检测中心。

#### 1.2 工作过程

2020年1月，生态环境部大气环境司组织召开《轻型汽车实际道路行驶测量技术规范》标准开题论证会，通过了开题论证评审。专家组建议标准名称修改为《轻型汽车实际道路行驶排放测试方法》，并进一步跟踪国际法规进展，项目时间适当延长。

2020年1月-2021年7月，编制组进一步跟踪国外RDE法规研究动态，主要开展了环境边界条件扩展研究、行程动力学评估参数研究、CO<sub>2</sub>特性曲线及窗口评估研究、CO符合性因子必要性研究、PEMS与SEMS对比研究、PEMS不确定度研究等工作，定位于服务和补充国六阶段RDE实施有关要求，完成了标准征求意见稿初稿及编制说明。同时，编制组开展了CF因子评估研究工作，为生态环境部最终确定国六RDE标准CF因子提供了技术支撑。

2021年7月-2023年底，由于国际RDE测试技术的不断发展，欧七草案提出了基于RDE测试为主的排放控制管理思路。因此，为与欧洲RDE法规接轨，进一步明确RDE技术规范的定位，主要服务于下阶段排放标准，故暂缓了RDE技术规范的征求意见。主要开展了进一步放宽甚至完全放开边界条件限制的试验研究、短行程相关研究、各阶段里程比例不做限制以及由RDE完全替代WLTP测试的相关验证、引入NH<sub>3</sub>、PN<sub>10</sub>等非常规污染物的验证等工作。在开展欧七相关对标研

究的同时，召开了11次工作组会议，初步完成了标准草案的编制工作，并在研究工作组中多次征求了各行业意见，形成了标准征求意见稿初稿。

2024年1月-6月，结合轻型车下阶段标准预研究情况，重新明确了本标准的定位，与非常温和高海拔工作组共同开展扩展条件下的测试研究工作。加强了关于冷启动排放、扩展环境下的测试协同、混动车辆测试程序等研究，开始计划对标准征求意见稿测试规程开展验证工作。

2024年7月-9月，编制组组织11个企业的14台测试样车，在重庆、昆明、厦门开展了127次RDE试验和40次I型试验（含15次PEMS验证测试）。测试样车涵盖乘用车、轻商、ICE、NOVC-HEV、OVC-HEV（含增程和非增程）等技术类型，以及柴油和汽油等燃料类型。验证的内容包括PEMS验证试验、PHEV不同初始电量RDE试验、RDE重复性验证、PEMS动态验证、RDE短行程验证、取消CO<sub>2</sub>窗口及行程动力学验证等内容。测试环境条件覆盖了常温、高温、高海拔等多种扩展条件，对RDE测试规范进行了全面验证。

2024年10月，基于以上研究和验证工作成果，完善标准征求意见稿初稿，形成了标准征求意见稿和编制说明。2024年12月，组织相关单位及行业专家召开标准征求意见稿技术审查会，顺利通过了专家技术审查。

## 2 行业概况分析

### 2.1 轻型车行业发展情况

2023年，全国汽车产销分别完成3016.1万辆和3009.4万辆，同比增长11.6%和12%，产销量创历史新高，其中乘用车销量占全国汽车总销量的86.5%，较2022年增长了10.6%。轻型车保有量稳步增长。平均每年轻型客车（包括微型客车、小型客车）、轻型货车（包括小于等于4.5吨以下的货车）增长率均在10%左右。我国汽车行业国际化发展进程加快，2023年汽车出口量为311.1万辆，同比增长57.9%。

我国新能源汽车高速发展，从2016年至2023年，产量由51.7万辆增加至949.5万辆，年均增长51.5%。其中，纯电动汽车产量从41.7万辆增长至670.4万辆，年均增长均为48.7%；插电式混合动力汽车的产量从9.9万辆增长至279.1万辆，年均增长61.1%。尽管纯电动汽车从数量上来说仍占据绝对主导，但仅就

增长势头而言，适应性更强、更能满足消费者需求与偏好的插电式混合动力汽车表现更优。

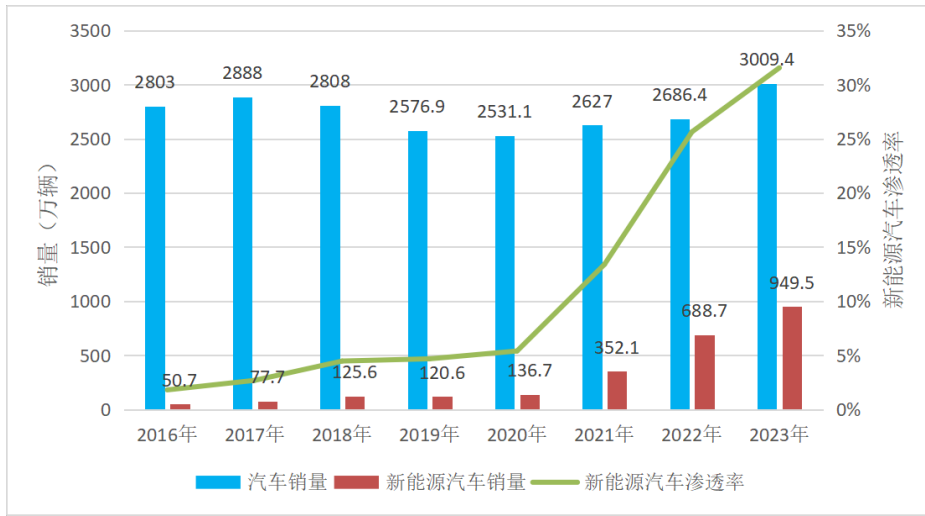


图 1 2016-2023 中国汽车销量情况

## 2.2 轻型车污染物排放情况

根据《2023 中国生态环境状况公报》，2023 年地级及以上城市（339 个）空气质量超标率占 40.1%，其中：105 个城市细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)超标，占 31.0%；79 个城市臭氧(O<sub>3</sub>)超标，占 23.3%；58 个城市可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)超标，占 17.1%。

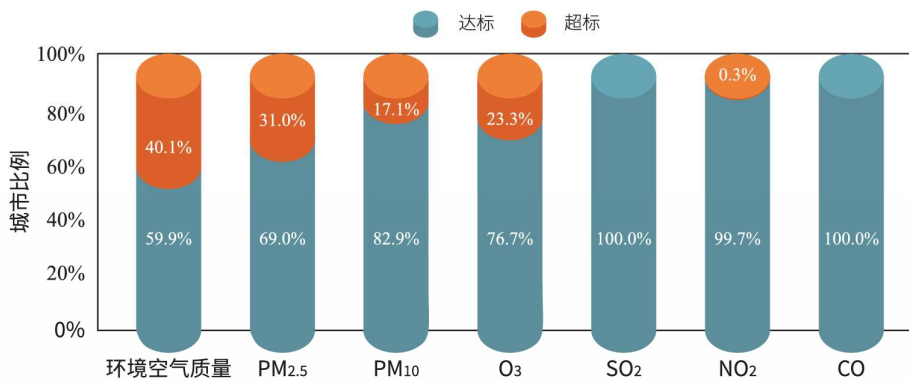


图 2 2023 年全国环境空气质量及各项污染物达标情况

《中国移动源环境管理年报（2023）》显示，2022 年全国机动车四项污染物排放总量为 1466.2 万吨，同比减少 5.9%。其中，汽车是机动车污染物排放总量的主要贡献者，其排放的 CO、HC、NO<sub>x</sub>、PM 同比减少分别为 3.53%、5.16%、9.25%、21.88%。

2022 年，微小型客车 CO、HC、NO<sub>x</sub>、PM 排放量分别为 457.0 万吨、129.5

万吨、23.4 万吨、0.1 万吨，占汽车各污染物排放量的 68.3%、75.0%、4.5%、2.1%。

### 2.3 轻型车污染物排放检测技术情况

随着排放法规的不断发展，轻型车排放测试经历了 NEDC 到 WLTC 再到实际道路 RDE 测试的变化过程。国五及之前的轻型车排放标准均使用 NEDC 工况，其稳态工况部分较多，且大部分时间处于匀速行驶状态，这与现代复杂的交通环境不符。相比之下，国六标准的 WLTC 测试标准在全球范围内收集了大量真实驾驶数据，测试工况更加多样化，包括低速、中速、高速和超高速四种工况，平均速度和最大速度都有所提高，更接近实际驾驶情况。虽然 WLTC 工况已经比较接近用户实际的运行工况，但是实验室测试还是存在以下局限性：

(1) 难以反映真实工况：实验室测试是在设定的、相对稳定的环境和工况条件下进行的，比如特定的温度、湿度、行驶速度等。但车辆在实际道路上行驶时，面临的路况、驾驶习惯、环境因素等是复杂多变的，实验室测试无法完全模拟这些真实情况，导致测试结果与车辆实际使用中的排放情况存在差异。实验室行驶工况覆盖的发动机 Map 也与实际道路行驶相差甚远，图 3 对比了 NEDC、WLTC、US06 以及 RDE 等不同测试工况之间发动机的转速扭矩需求，可以看出只有 RDE 测试能够比较全的覆盖发动机的所有工况点。

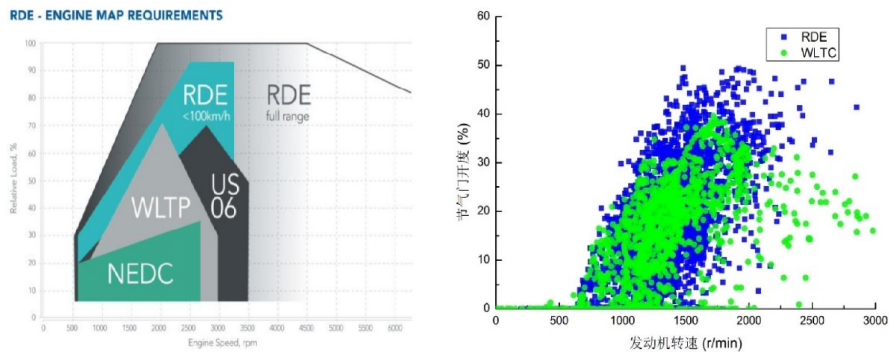


图 3 不同测试工况发动机负荷情况

(2) 存在作弊可能性：部分车企可能会利用实验室测试的漏洞或标准不明确之处，通过特殊的技术手段来优化车辆在实验室测试中的排放表现，使其符合排放标准，但在实际道路行驶中却无法达到同样的排放水平，例如大众“排放门”事件，这促使监管部门更加重视实际道路排放测试。

实际道路排放测试是在车辆正常行驶条件下进行，可以直接获取车辆在各种实际工况下的排放数据，如加速、减速、爬坡、怠速等，能够真实反映车辆在日

常使用中的排放水平，为监管提供更准确的依据。对于车企来说，实际道路排放测试的要求促使他们在研发和生产过程中更加注重车辆的整体性能和排放控制，不仅要满足实验室测试标准，还要确保车辆在实际使用中也能保持较低的排放水平，这有助于推动汽车技术的不断进步。

总之，从实验室测试到实际道路排放测试的转变，是为了更准确地评估车辆的排放水平，可以覆盖更加广泛的排放控制区域，加强了对汽车排放的监管，推动汽车行业的技术进步和可持续发展。

### 3 标准制订的必要性分析

#### 3.1 国家法律法规及政策文件的相关要求

《大气污染防治法》明确提出要加强新生产机动车排放事后监管。大气法第五十一条规定：车辆应符合国家排放标准，禁止生产、进口或者销售大气污染物排放超过标准的机动车船、非道路移动机械。五十二条规定：加强对新生产、销售机动车和非道路移动机械大气污染物排放状况的监督检查。

生态环境部等 15 部门联合印发的《柴油货车污染治理攻坚行动方案》明确提出加强车辆实际道路排放监管。方案明确指出：加强对本地生产货车环保达标监管，核查车辆的车载诊断系统（OBD）、污染控制装置、环保信息随车清单、在线监控等，抽测部分车型的道路实际排放情况，基本实现系族全覆盖。严厉打击污染控制装置造假、屏蔽 OBD 功能、尾气排放不达标、不依法公开环保信息等行为。

生态环境部印发的《关于开展机动车和非道路移动机械环保信息公开工作的公告》也指出加强对信息公开工作的监督管理。公告要求：各省级环境保护主管部门应建立机动车和非道路移动机械检验信息核查机制，通过现场检查、抽样检查等方式，加强对机动车和非道路移动机械环保信息公开工作的监督管理，督促机动车生产企业和非道路移动机械生产、进口企业按要求进行信息公开。

上述法律政策均要求主管部门要加强对机动车污染排放的监督检查工作。实际道路排放测试最能体现机动车的真实排放，是监督检查的重要手段。但是现行 RDE 测试存在若干问题，主管部门在监督检查过程中的判罚存在较大争议。因此，亟需制定科学统一的 RDE 测试规范，解决监督执法测试过程的争议问题，

满足主管部门对于机动车排放的事后监管需要。

### 3.2 生态环境部环境管理工作的需要

**一是应对监管方式转变需要。**目前，轻型汽车实际道路行驶测试主要采用实验室测试方法。由于实验室内测试循环无法全面覆盖真实的工况且存在作弊可能性，导致实际监管不力。由于 RDE 测试可以覆盖更加广泛的排放控制区域，因此，应将实际道路排放监管作为排放监管的重要手段。

**二是应对新技术的监管需要。**近年来，随着汽车技术的不断发展，特别是混动汽车技术的飞速发展，以及混动汽车在驾驶模式以及电量水平方面的多样化，导致现阶段的测试评价方法无法对混动汽车所有模式、所有状态进行全面的管控。需尽快完善混合动力汽车实际行驶排放测试规定，以更好的满足轻型汽车的监管工作。

**三是应对监管执法仲裁需要。**目前的 RDE 测试结果在进行仲裁时，由于 PEMS 设备技术要求缺乏有效管控、测试环境条件控制难度大，导致测试不确定度大，导致 RDE 测试结果重复性无法保证，监管执法过程存在较大争议。

### 3.3 现行标准的技术内容不能有效满足环境管理需求

#### 1) 污染物管控范围与环境边界范围存在不足

目前国六 RDE 测试并没有制定 CO 限值，而仅是测量并记录结果，导致部分车型存在混合气空燃比更频繁的进行加浓控制的情况，实际道路行驶 CO 排放急剧增加，部分车辆 CO 超标情况严重。同时，研究发现 NH<sub>3</sub> 和 PN<sub>10</sub> 在实际道路行驶时排放恶劣，有非常高的管控必要性，有必要对实际道路 NH<sub>3</sub> 和 PN<sub>10</sub> 进行管控。

此外，目前国六 RDE 测试边界条件过窄，-7℃~35℃ 的温度范围不能有效覆盖车辆实际行驶温度范围。有必要针对温度边界条件范围以及相应的温度扩展系数进行调整。

#### 2) 测试程序模糊，应对未来技术发展多样性的检测手段较少

目前国六 RDE 测试规程中存在测试程序不明确的地方，包括预处理程序、限速车辆测试规范等，考虑到标准的完整性，有必要对测试程序的相关内容优化和明确。



同时，目前国六 RDE 测试规程针对混合动力车辆、限速车辆等的测试要求较少，无法覆盖未来车辆不同技术类型，包括混动汽车具备较多的行驶模式且排放特征具备较大差异、限速车辆具备较低最高车速无法完成正常 RDE 测试等，有必要更新测试技术以应对未来多样化的汽车技术。

### 3) 数据处理方法未能体现真实排放

目前国六 RDE 测试规定的 CO<sub>2</sub> 移动平均窗口法可能会存在过度修正车辆排放结果现象，同时现阶段的 CO<sub>2</sub> 移动平均窗口法未评估车辆的冷起动排放，此外 OVC-HEV 车辆与 ICE 和 NOVC-HEV 车辆的数据处理方法不相同，管控力度有较大差别，因此为进一步反映真实排放情况，有必要优化 RDE 测试的数据处理方法。

### 4) 测试设备和数据报告管理需进一步规范

目前国六 RDE 测试的 PEMS 设备未进行不确定度、设备动态评估相关的规定与要求，由于 PEMS 设备本身具备较大不确定度，同时为应对 PEMS 设备技术的发展，规范统一不同 PEMS 设备输出的报告，提高 RDE 测试的整体质量，有必要对测试设备的管理以及输出报告等进行管控。

基于以上原因，认为有必要制定单独的《轻型汽车实际道路行驶测试方法》，以更好的满足环境管理需求。

## 4 国内外相关标准情况的研究

### 4.1 国外标准情况的研究

#### (1) 欧洲 RDE 法规发展情况介绍

欧盟委员会在 2011 年成立了“轻型车实际行驶排放测试程序（RDE-LDV）开发工作组”，工作组由联合研究中心（JRC）和来自于欧盟成员国、工业和 NGO 组织的专家提供支持，负责具体 RDE 规程的编制。

2015 年 9 月爆出的大众“排放门”事件的持续发酵，坚定了欧盟委员会对实际使用车辆尾气排放测试改革的决心。2015 年 10 月 28 日，欧盟委员会通过了对 RDE 测试程序、排放限值、执行措施等的表决。同时听取了相关利益方的意见，为相应产品研发和升级改造留出了时间，通过引入“符合性因子（Conformity Factor, CF）”来逐步减小车辆实际道路污染物排放量与排放法规

限值间的差距。

RDE 法规分阶段公布并被欧盟机动车技术委员会（TCMV）采纳，目前已发布 5 个包，主要内容如下：

第一个包（1st Package）：2016 年 3 月 31 日公布在欧盟法规 EC 2016/427 中，主要的内容为：引入 RDE 要求，仅监测(无 CF 要求)。描述 RDE 测试流程，包括边界条件，环境条件，扩展条件等。

第二个包（2nd Package）：2016 年 4 月 26 日公布在欧盟法规 EC 2016/646 中，主要的内容为：在不同的引入阶段执行不同的 CF 限值，此包仅规定了 NO<sub>x</sub> 的 CF（即：第一步，CF = 2.1；第二步，调整 CF=1.0+不确定度 0.5）。此外还有针对辅助排放控制策略（AES）/基本排放控制策略（BES）的要求。

第三个包（3rd Package）：2017 年 7 月 7 日公布在欧盟法规 EC 2017/1154 中，主要的内容为：对 RDE PN CF 的要求（CF=1.0+不确定度 0.5）。规定了车辆冷起动的要求。规定了混合动力车辆的要求。规定了周期性再生的要求。针对 AES/BES 策略进行了新的说明。规定了热起动测试的要求。

第四个包（4th Package）：2018 年 11 月 5 日公布在欧盟法规 EC 2018/1832 中，主要的内容为：对 RDE PN CF 的要求不变（CF=1.0+不确定度 0.5），修改了对 NO<sub>x</sub> CF 的要求（CF=1.0+不确定度 0.43）。提出了新的数据处理方法和新的在用符合性判定规则。

2023 年 3 月，EU6e 法规正式发布，也包括了 RDE 的第五个包(5th Package)，对 RDE 的 CF 再次更新：PN CF=1.0+不确定度 0.34；RDE NO<sub>x</sub> CF=1.0+不确定度 0.1。

## （2）欧七草案规定及欧七最终规定

欧七法规自 2018 年 10 月开始筹备，所成立的汽车排放标准咨询小组 (AGVES) 在 2019 年 7 月至 2021 年 4 月期间举行了十余次专项研讨会议。2022 年 11 月 10 日，欧盟委员会公布了最新的欧七提案。

欧七提案将柴油车限值加严到欧六法规汽油车的限值水平，而汽油车限值基本与欧六限值持平；增加 NH<sub>3</sub> 排放限值，PN 颗粒物数量的粒径要求从 23 nm 以上加严至 10 nm 以上；基本采用 RDE 来代替 WLTP 测试，其中尾气排放以 RDE 为主线，无法测量的污染物采用实验室 WLTP 进行，RDE 对重点污染物进行测

试，实验室 WLTP 重点聚焦非常规污染物测试。

此外欧七提案将 RDE 测试边界完全放开，RDE 由正常和扩展条件两部分构成，扩展条件允许最高 1.6 倍的排放。RDE 测试考虑行驶距离、动态驾驶、温度海拔条件、牵引时的处理等所有内容，边界条件包括：低温、长怠速、短行程、起停、急加速、高海拔、上坡、全负荷等。温度边界扩展到 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，其中 $-7\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 及 $35\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为扩展环境条件， $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为正常环境条件，海拔 $0\text{ m}\sim 700\text{ m}$ 为正常环境条件， $700\text{ m}\sim 1800\text{ m}$ 为扩展环境条件。此外，扩展条件下，允许车辆牵引状态下进行试验，对于各阶段里程、里程比例、平均车速等不再做限制，最高车速为 $145\text{ km/h}$ ，扩展条件下为 $160\text{ km/h}$ ，不再进行行程动力学和累计正海拔增量校验，冷起动前 $2\text{ km}$ 最大平均轮边功率需小于最大轮边功率的 $20\%$ ，大于 $20\%$ 则处于扩展条件。

最后引入排放预算的限值方式，试验里程 $10\text{ km}$ 以上是一个常数， $10\text{ km}$ 以下单独限制，当测试行程小于 $10\text{ km}$ 时，累计的排放结果需小于对应的短行程排放预算。

2024 年 5 月正式发布欧七（2024/1257）法规，其中 RDE 测试方法基本与 EU6e 中 RDE 相关内容保持一致，与 UNR No.168 号法规中 WLTC4 内容基本保持一致，仅对 PN 进行了加严，由管控 PN23nm 加严至 PN10nm。

### **(3) GTR 及其他国家 RDE 有关要求**

欧盟已成立工作组将 RDE 测试规程引入 UNR 和 GTR 法规。此项工作的出发点是目前基于欧洲 RDE 法规，各国相继颁布了 RDE 标准或推进计划，但存在较大差异。为了协调上述差异，在 2018 年 1 月的第 76 次 GRPE 大会上，OICA 建议成立工作组协调各方 RDE 标准；在 2018 年 6 月的第 77 次 GRPE 大会上，欧盟、日本和韩国提议建立统一的 RDE 法规，此后 AC.3 管理会批准了这一提案，成立了 RDE IWG，该工作组主要工作是基于目前欧洲和日本的 RDE 测试法规建立全球统一测试规范 GTR RDE 和 UNR RDE。2020 年 6 月第 81 次 GRPE 大会上讨论、审议并通过了 UNR RDE 草案，并于 2020 年 11 月第 182 届 WP.29 大会上讨论，由于草案中 CF 值没有最终确认，一直处于待批状态。2023 年 3 月 EU6e 正式发布，其中也确认了更新后的 CF 值，在 2023 年 6 月的 WP29 大会上 UNR-RDE 法规正式批准发布，成为 UNR No.168 号法规。

总体上 UNR 和 GTR 的 RDE 法规的目标都是提供一种确定 RDE 水平的全球统一的方法，均是基于欧洲 RDE 法规发展而来。对于 UNR RDE，如果缔约国采纳并通过了该法规，则可用于型式认证。在其中反映了现行欧洲和日本 RDE 法规的现状，并对其中的部分内容进行改进，包括协调了边界条件等要求，以及当需要时，还提供了两种选项，一个是满足 EU 法规（WLTC 四个速度段，后面简称为 WLTC4），另一个是符合日本法规（WLTC 三个速度段，后面简称为 WLTC3）。为此，分别配套定义了适合的速度段为 WLTC4 和 WLTC3 段进行结果评估，同时规定如果有一次 RDE 试验的测试结果不能同时满足缔约国的 WLTC4 和 WLTC3 的所有要求（如：行程组成、动态特征等），则应进行第二次 RDE 试验。

## 4.2 国内标准情况的研究

中国是在《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 18352.6-2016）（以下简称：国六）中首次引入了实际行驶污染物排放试验（RDE 试验），并将其定为 II 型试验，以管控实际道路排放。其内容主要引用了欧盟法规 EC 2016/427（1<sup>st</sup> Package）、EC 2016/646（2<sup>nd</sup> Package）以及部分 EC 2017/1154（3<sup>rd</sup> Package）的内容。

国六 RDE 试验要求使用 PEMS 在实际道路上对车辆进行排放测试。用 PEMS 进行 RDE 测试能够覆盖更宽广的驾驶条件和环境条件，更能代表车辆在实际道路复杂交通环境下的真实排放水平，但在使用 PEMS 进行测量时车辆的排放水平受道路交通情况、司机驾驶行为、环境天气等条件影响较大，为使 RDE 测试程序具有较强的规范性和可操作性，国六 RDE 测试规定了一系列试验要求和边界条件，主要包括以下几个方面：

### 1) RDE 试验一般要求

进行 RDE 试验时，车辆应该在实际道路上按正常的驾驶模式、状态和载荷行驶，应使用独立于车辆运行的测试装置测量排气质量流量，不得根据车辆 ECU 数据进行试验结果计算。

测试车辆基本载荷包含驾驶员、测试人员和测试装备（包括安装架、电源设备等）。RDE 测试时被测车辆上可能会添加一些附加载荷，但基本载荷和附加载荷的总和不得超过车辆最大载荷的 90%。

## 2) 测试环境边界条件

海拔扩展边界为 700 m 到 1300 m, 进一步海拔扩展边界为 1300 m 到 2400 m, 温度扩展边界条件为-7 °C 到 0 °C 和 30 °C 到 35 °C。在测试进行中某个特定时间段内, 若环境条件符合“扩展条件”或“进一步扩展条件”的规定, 则该时间段的排放, 应除以扩展系数(ext)后, 再进行评估。

## 3) 行程动力学状态校验

行程动力学状态包括道路坡度、车辆迎面风速大小和车辆行驶动力学(加速、减速)特性, 以及辅助系统对试验车辆能源消耗和排放的影响。试验完成后, 国六 RDE 规定应对 PEMS 记录的数据进行校验, 校验车辆行程动力学状态是否正常, 避免过于激烈或柔和的驾驶行为。

## 4) RDE 试验路线与时长

试验应按市区—市郊—高速公路的顺序连续进行, 市郊行驶可以被市区(行驶距离很短)行驶中断, 高速行驶也可以被市区或市郊(行驶距离很短)行驶中断。整个 RDE 试验行驶持续时间应在 90 min~120 min 之间。

RDE 试验中按照实时速度进行工况划分。市区行驶的特点是车速在 60 km/h 以下, 市郊行驶的特点是车速在 60 km/h 和 90 km/h 之间, 高速公路行驶车速大于 90 km/h。市区路段中, 市区行驶的平均车速(包括停车)应在 15 km/h 和 40 km/h 之间。停车阶段的定义是实际车速小于 1 km/h 的时段, 应该占市区行驶时间的 6%~30%, 市区行驶可以包含 10 s 或更长时间的停车阶段, 如果单次停车时间超过 180 s, 在数据处理过程中应该剔除这段长停车期间的排放。高速段行驶至少应覆盖 90 km/h~110 km/h 的车速范围, 车速高于 100 km/h 的时间应达到至少 5 min 以上。正常情况下, 车速应不超过 120 km/h, 在不超过高速公路段行驶时间 3%的时间内, 最高车速最多可增加 15 km/h。在道路测试中, 必须遵守道路交通限速规定, 但是不会因为违反道路交通限速规定导致 PEMS 试验结果无效。

RDE 试验中还对行驶距离做出了要求, 各工况的最小行驶距离均为 16 km。行驶里程分配上应包括 34%的市区路段、33%的市郊路段和 33%的高速路段, 上述各段行驶比例的误差应控制在±10%以内, 但市区路段的行驶比例不能低于总行驶距离的 29%。

除上述要求外，为了减小上下坡和海拔变化对试验结果的影响，试验开始点和结束点之间的海拔高度之差不得超过 100 m，试验车辆的累计海拔高度增加应低于 1200 m/100 km。

### 5) 数据处理方法

国六 RDE 试验将 CO<sub>2</sub> 移动平均窗口法作为数据处理方法，CO<sub>2</sub> 移动平均窗口法将试验结果分为数据子集（不同窗口），并用统计数据处理方法识别有效的 RDE 窗口。排放量的计算不根据整个试验结果进行计算，而是根据将所有试验结果数据分割成的一系列数据子集（窗口）计算最终排放量，并且这些数据子集（窗口）的 CO<sub>2</sub> 排放量与车辆在 I 型排放试验循环排出的 CO<sub>2</sub> 量有关。

### 6) 其他要求

国六 RDE 还规定了一些其他的要求，包括试验车辆安装 PEMS 时，应尽可能减少对车辆排放和性能的影响，在安装过程中应尽可能减轻安装设备质量，并降低对车辆空气动力学特性的潜在影响。应由外部电源为 PEMS 供电，不能直接或间接从试验车辆的发动机获取电能。测试车辆的发动机在第一次点火后，排放试验开始前，应避免长时间的怠速运转。如果在试验过程中发动机意外熄火，应重新启动发动机，但不能中断对污染物的采样。对于车辆的冷起动数据，在法规对冷起动排放没有特殊要求之前，应该记录冷起动排放，但不对其进行排放评估。

### 7) RDE 实施要求

自 2020 年 7 月 1 日国六开始实施后，RDE 试验就作为所有车型进行型式检验时必须进行的 II 型试验，以管控车辆实际道路排放。其主要测试污染物项目包括 NO<sub>x</sub>、PN<sub>23</sub>、CO，污染物的限值判定则以符合性因子（Conformity Factor, CF）的形式进行。

关于 CF 系数，从 2020 年 7 月 1 日国六实施以来到 2022 年 7 月 1 日，NO<sub>x</sub> 和 PN<sub>23</sub> 对所有车型均暂定 CF 系数为 2.1，CO 仅进行监测并上报。经过国六实施以来的数据收集与评估，2022 年 7 月 1 日后所有污染物的 CF 系数均保持不变，仍为 NO<sub>x</sub> 和 PN<sub>23</sub> 对所有车型 CF 系数为 2.1，CO 对所有车型均不规定具体的 CF 系数。

此外，对于 RDE 管控污染物的符合性判定，国六规定 2023 年 7 月 1 日前针

对所有的污染物均仅监测并报告结果，不做符合性判定；2023年7月1日后需判定NO<sub>x</sub>和PN<sub>23</sub>是否满足CF系数为2.1的要求，而CO仍保持仅监测并报告结果，不做符合性判定的要求。

## 5 标准制订的基本原则和技术路线

### 5.1 标准制订的基本原则

标准的制订遵循科学性、前瞻性、创新性和适用性的原则，结合我国汽车行业发展趋势和生态环境主管部门对汽车实际行驶排放监管需要，借鉴国外先进测试方法和测试技术，进一步加强、明确、细化和实际行驶排放测试中不完善条目，解决实际道路测试和监管工作中存在的问题。

### 5.2 标准制定的技术路线

本标准的制定是在充分调研国六轻型车实际道路排放情况，考虑到生态环境主管部门监管需要，结合国内外标准管控方式以及行业技术研发能力和发展趋势，确定标准主要内容，联合行业企业开展包括污染物测量方法、设备验证、测试程序、以及数据处理方法等验证工作，编写标准文本和编制说明。标准制订技术路线如图4所示：

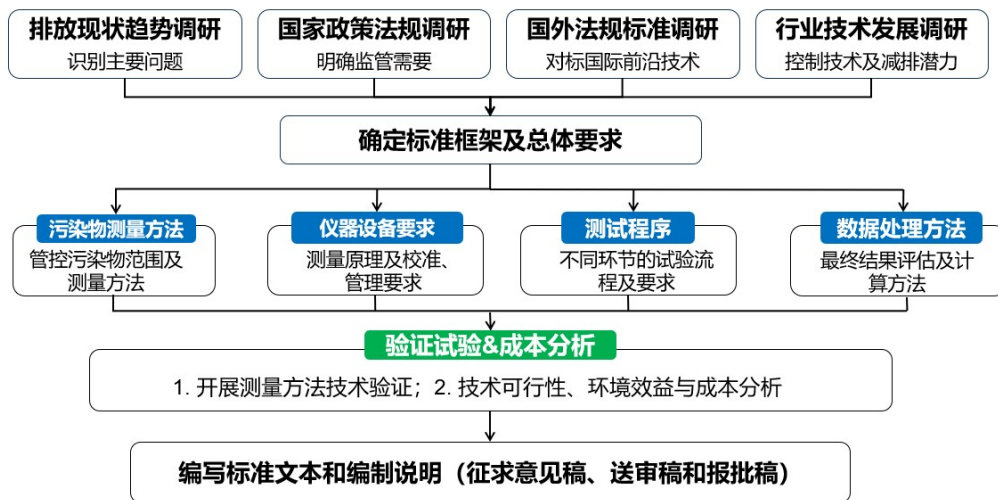


图4 标准制定技术路线图

## 6 标准主要技术内容

### 6.1 适用范围

本标准为《轻型汽车实际道路行驶排放测试方法》其适用范围参考了国六标准要求，适用于以点燃式发动机或压燃式发动机为动力、最大设计车速大于或等于 50km/h 的轻型汽车。包括混合动力电动汽车。

本标准规定了利用便携式车载排放测试系统确定轻型汽车实际道路行驶排气污染物的测试方法，适用于轻型汽车型式检验、生产一致性和在用符合性检查中的实际道路行驶排放测试。

## 6.2 标准框架结构

标准主要由 6 个章节 4 个附录组成，具体见表 1 和表 2。

表 1 标准正文内容框架

章节号	标题名称	主要内容
1	适用范围	规定了标准的适用范围，见 6.1
2	规范性引用文件	GB18352 等
3	术语和定义	电量增加状态、电量消耗状态、SPN10 等，见 6.3
4	技术要求	规定了测试污染物种类、PEMS 设备技术要求、测试边界条件等
5	测试程序	规定了 RDE 试验的详细测试程序，包括预处理、浸车、试验等
6	测试有效性校验和排放结果计算	规定了测试有效性判定规则和排放结果计算，包括分析仪零点和量距点漂移检查、行程动力学和行程累计正海拔高度增加量校验等

表 2 标准附录

附录号	附录名称	主要内容
附录 A	PEMS 设备技术要求	规定了用于轻型汽车 RDE 试验时使用的 PEMS 设备技术要求，包括分析仪类型、规范、各项检查内容等
附录 B	行程动力学状态校验方法	规定了校验各行程动力学特性的计算程序，以确定市区、市郊和高速路段行驶过程中全部动力学特性是否过度或不足
附录 C	行程累计正海拔高度增加量的计算程序	规定了 RDE 测试行程中的累计海拔高度增加量的计算方法和程序
附录 D	排放量计算	规定了确定污染物瞬时质量和颗粒物数量排放的程序，用于进行最终排放结果的计算



### 6.3 术语和定义

本标准包含 16 个术语和定义以及 21 个缩略语。围绕混动车测试、以及新增污染物等方面主要增加了“电量增加状态”、“特殊模式”、“10 纳米以上固态粒子数量”等标准术语定义，主要依据 GB 18352 和 EU6e、GTR 相关法规中的定义。

### 6.4 标准技术内容

基于现阶段国六 RDE 测试方法及试验数据分析结果，结合未来汽车技术发展趋势，为更好的测量车辆在实际道路行驶条件下的排放水平，本标准将结合中国的实际情况，进一步细化关联的测试要求、测试边界条件，扩大管控污染物范围，允许车辆在热起动或冷起动状态下进行测试，并针对混合动力汽车、限速车辆给出对应的特定要求。对比国六中 RDE 测试的要求，本标准在以下几个方面进行更新、调整及优化：

#### (1) 进一步扩大污染物及车辆状态管控范围，细化 RDE 测试总体要求

对比现阶段 RDE 测试方法，本标准 RDE 测试将进一步扩大测试范围，不再限制车辆是否处于冷起动状态，测试车辆可在冷起动或热起动状态下开展测试。另外，扩大 RDE 测试中可管控污染物范围，其中气态污染物包括 CO、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub>，颗粒物为 SPN10。THC、CH<sub>4</sub>、NMHC、N<sub>2</sub>O、HCHO、SPN23 等污染物可参考本标准进行测试。

表 3 PEMS 可测量污染物情况及原理

物质种类	CO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	THC	N <sub>2</sub> O	HCHO	SPN23	SPN10
推荐测量原理	NDIR/QCL/F TIR	NDIR/QCL/F TIR	CLD/NDUV/Q CL/FTIR	LDS/QCL/FT IR	FID	NDIR/QCL/F TIR/LDS	QCL/FTIR	CPC/DC	CPC/DC

表 4 PEMS 试验期间允许的分析仪漂移

污染物	零点漂移	量距点漂移 a
CO <sub>2</sub>	≤2000 ppm/试验	≤读数的 2%或≤2000 ppm/试验，取其中较大者
CO	≤75 ppm/试验	≤读数的 2%或≤75 ppm/试验，取其中较大者
NO <sub>x</sub>	≤3 ppm/试验	≤读数的 2%或≤3 ppm/试验，取其中较大者

CH <sub>4</sub> <sup>b</sup>	≤10 ppm C1/试验	≤读数的 2%或≤10 ppm C1/试验, 取其中较大者
THC <sup>b</sup>	≤10 ppm C1/试验	≤读数的 2%或≤10 ppm C1/试验, 取其中较大者
NMHC <sup>b</sup>	≤10 ppm C1/试验	≤读数的 2%或≤10 ppm C1/试验, 取其中较大者
NH <sub>3</sub> <sup>b</sup>	≤2 ppm/试验	≤读数的 2%或≤2 ppm/试验, 取其中较大者
N <sub>2</sub> O <sup>b</sup>	≤2 ppm/试验	≤读数的 2%或≤2ppm/试验, 取其中较大者
HCHO <sup>b</sup>	待定	待定

<sup>a</sup> 如果零点漂移在允许范围内, 允许在验证量距点漂移前对分析仪进行标零。  
<sup>b</sup> 仅当进行了测试才做要求。

同时为覆盖车辆的所有驾驶模式, 规定 RDE 测试可以在除定义的特殊模式外任何模式下进行, 型式检验时, RDE 正式试验应按照 GB 18352 中定义的主模式或 I 型试验相同的行驶模式进行试验; 对于 OVC-HEV 车辆, 预处理完成后电量可处于平衡电量以上任何电量。

## (2) 进一步放宽测试环境边界, 推进真实环境条件下的车辆排放控制

为更加全面的覆盖国内车辆的实际使用范围和使用情况, 结合中国的实际温度和海拔特征, 对温度和海拔的边界条件及扩展条件进行修正。针对温度条件, 如图 5 所示, 当前国六 RDE 测试边界条件 (-7 °C ~ 35 °C) 仅覆盖国内 93.9% 出行频率, 不能有效覆盖车辆实际行驶温度范围, 有必要进一步拓展温度边界范围, 覆盖更多的车辆实际出行温度区间分布。本标准拟将低温边界设置在 -7 °C, 高温边界设置在 40°C, 将比现行温度边界覆盖的出行频率高 4.8%, 达到 98.7%, 基本满足管控需要。针对海拔条件, 如图 6 所示, 当前 0 m ~ 2400 m 海拔边界范围足以覆盖我国轻型车 99.2% 的实际活动情况, 无需进行调整。

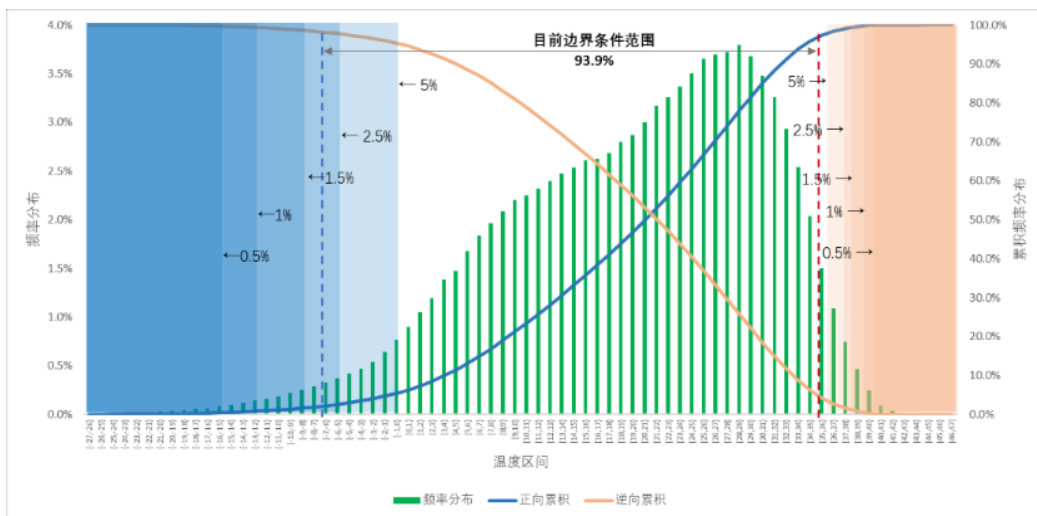


图 5 我国全年不同温度点下的车辆出行分布情况统计

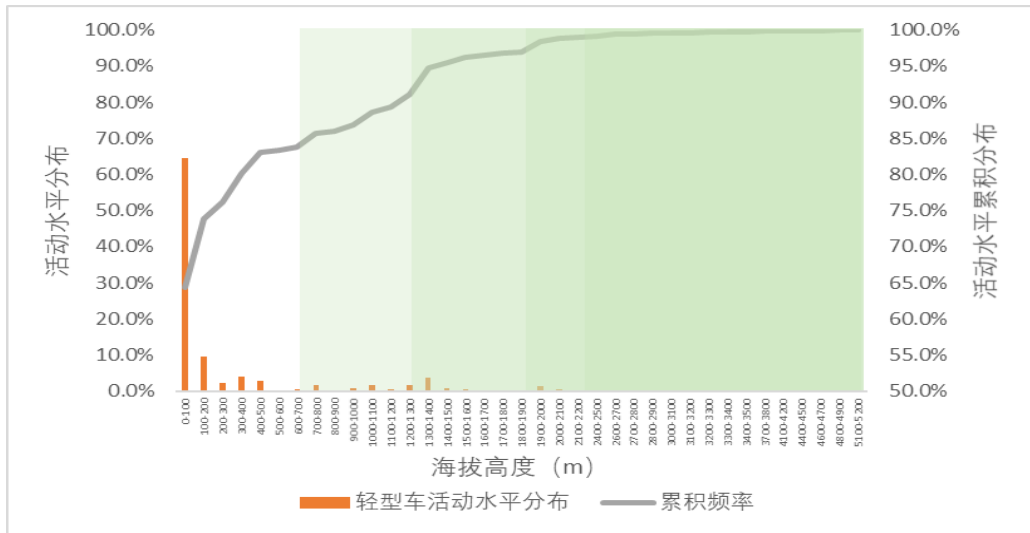


图 6 我国不同海拔下轻型车活动水平分布

针对扩展修正，简化扩展条件，优化扩展系数的应用，弱化扩展修正，仅针对-7℃~0℃温度范围以及700m~2400m海拔范围进行扩展修正。在同时满足多个扩展条件时，也只能对排放测量数据进行一次修正。

### (3) 进一步规范测试流程，强化车辆冷起动、热起动排放测试条件及要求

当前国六 RDE 测试未对车辆冷起动排放进行评估，无法真实体现车辆实际道路下的真实排放水平。本标准为了体现车辆的真实排放，将强化对车辆冷起动排放的评估与管控。在标准中明确和规范 RDE 测试的预处理方法及浸车要求。对冷起动条件下的 RDE 测试，定义浸车时间为 6 h~36 h，同时规定了多种预处理方法。另外，定义了浸车完成后的车辆状态，一是规定试验车辆冷却液温度应在普通或扩展的环境温度范围内，二是发动机冷却液温度与测试环境温度相差不超过±5℃，确保车辆相对测试环境已经完全冷机，RDE 试验开始时车辆状态符合冷起动要求，进一步规范试验流程，强化冷起动的排放评价。

此外，对热起动条件下的 RDE 试验，可在预处理完成后立即开始正式试验，不再规定浸车时间，灵活进行热起动 RDE 试验。如图 7 所示，为同一样车进行冷/热起动 RDE 试验时的排放数据对比图，从图中可以看到热起动时排放也不容忽视。

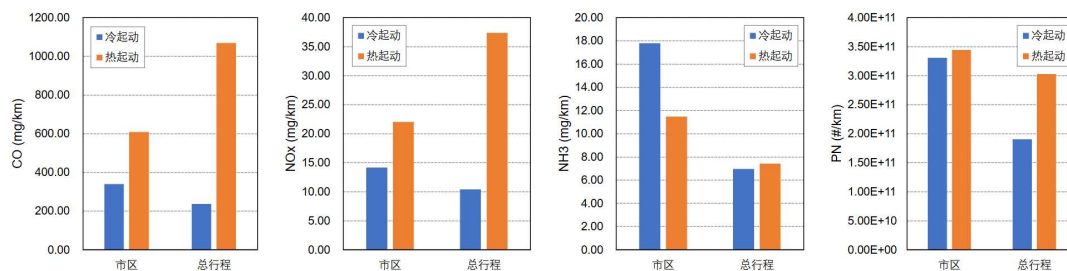


图 7 同一样车进行冷/热启动时排放数据对比

#### (4) 进一步细化车辆试验要求，基于技术中立原则，覆盖汽车技术发展多样化需求

针对混合动力汽车，为确保混合动力汽车 RDE 试验的可靠性与可行性，增加对混合动力汽车 RDE 试验的相关要求。考虑到测试结果的一致性，对于混合动力电动汽车，RDE 试验过程中不允许主动切换车辆的动力输出模式，如 EV 模式、HEV 模式、经济模式、运动模式等。

针对限速车辆，经过前期调研，轻型汽车中还存在较多最高车速低于高速段要求（90 km/h）的车型，且中国市场对该类车辆还存在持续性需求。针对该类限速车辆，本标准拟考虑针对性制定 RDE 测试路线要求。对最高车速限制在 90 km/h 以下（包含 90km/h）的车辆，只进行市区和市郊工况 RDE 测试（速度分类原则不变）。行驶路线比例调整 50%市区路段和 50%市郊路段，行驶比例的误差应控制在±10%以内，且要求市郊路段中涵盖至少 5 min 以上最高车速至最高车速减 10 km/h 速度范围。整个 RDE 正式试验持续时间根据测试路线的调整，缩短为 60~90 min。如图 8 和图 9 所示为限速车辆 RDE 试验行程数据和排放数据的对比图。

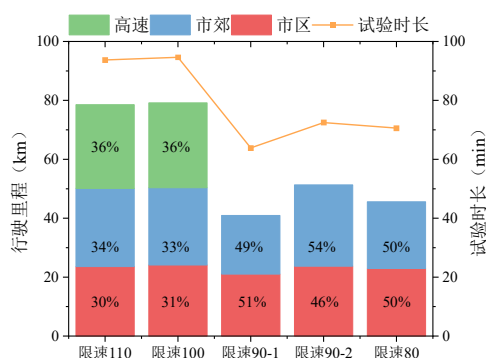


图 8 限速车辆行程数据对比

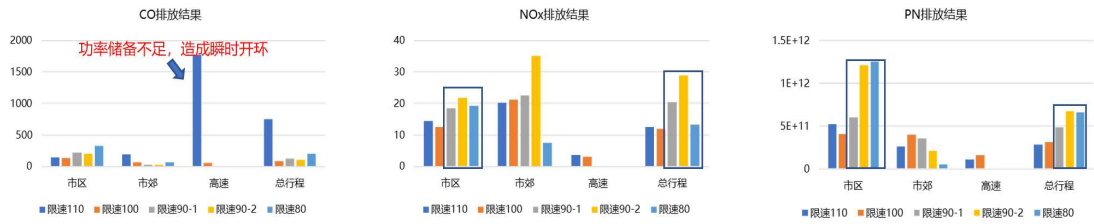


图 9 限速车辆排放数据对比

### (5) 进一步优化实际道路测试数据处理方法，科学体现车辆真实的排放情况

取消 RDE 测试 CO<sub>2</sub> 窗口校验。相对现阶段国六法规，由于市区、市郊、高速三个阶段行驶时间有较大差异，CO<sub>2</sub> 窗口完整性的校验易出现高速阶段不能满足要求的情况，对试验的成功率有较大的影响，故删除窗口完整性校验。此外，针对 OVC-HEV 车型，不同驾驶模式，CO<sub>2</sub> 排放特征差距较大。由于实验室 I 型规定的测试车辆驾驶模式固定，而 RDE 测试规定可以在除定义的特殊模式外任何模式下进行，所以当进行 CO<sub>2</sub> 窗口评估时，若实际道路与实验室 I 型模式不同，可能会导致 CO<sub>2</sub> 排放特征差距较大，无法进行 CO<sub>2</sub> 窗口校验。CO<sub>2</sub> 排放与实际道路为对车辆所有驾驶模式进行监管，故不对 OVC-HEV 进行 CO<sub>2</sub> 窗口校验。此外为保持针对所有车型一致的管控力度以及应对未来可能出现的 NOVC-HEV 进行 CO<sub>2</sub> 窗口校验无法通过的情形，故取消所有车型 RDE 测试时的 CO<sub>2</sub> 窗口校验。

优化数据处理方法。目前，国六 RDE 数据处理方法中存在对原始排放数据过度修正，弱化了实际道路下的排放结果，导致当前 RDE 结果未能体现实际道路真实排放特征。为进一步反映真实排放情况，本标准直接采用数值平均法计算评估 RDE 的最终排放结果。

### (6) 进一步提升测试设备及最终报告的要求，加强包含设备管控、过程管控、数据管控在内的整体质量管控

针对 PEMS 设备的准入技术要求。基于扩大管控污染物范围以及 PEMS 设备精度已极大提高的背景，本标准将进一步更新并规范 PEMS 设备的类型及技术要求，提高 PEMS 设备的精度要求。对气体分析仪给出推荐类型，追加并更新对零点和量距点漂移的要求。对颗粒分析仪，追加 SPN10 测量的技术要求，

包括精度要求。同时对 PEMS 验证试验的要求根据管控污染物范围以及 PEMS 设备的精度进行了更新。最后对 PEMS 设备的性能动态评估进行了相关规定。

针对 PEMS 设备数据交换格式和最终报告要求。参考欧七法规，对测试系统与数据分析软件间的数据交换要求进行更新，追加新增污染物的设备信息、试验前标定结果、试验后标定结果、试验测试结果等关联内容，规范数据交换内容。另外，追加 RDE 测试最终技术报告的报告格式，包括测试结果、测试基本条件、测试行程信息、检测仪器设备信息的格式模板，进一步规范 RDE 最终测试报告格式。

标准主要技术内容如表 5~表 8，测试流程及要求如图 10。

表 5 RDE 测试基本要求

测试项目		<ul style="list-style-type: none"> <li>强制项: CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub>、SPN10</li> <li>参考项: THC、CH<sub>4</sub>、NMHC、N<sub>2</sub>O、HCHO、SPN23等污染物可参考本标准进行测试等。</li> </ul>
车辆要求	试验燃料	市售燃料 (仅当结果存在争议, 可使用基准燃料)
	车辆载荷	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本载荷+附加载荷不得超过车辆最大载荷的90%。最大载荷=最大允许总质量-基准质量-选装装备质量;</li> <li>对于无法满足1的部分车辆, 在汽车制造商的同意下基本载荷和附加载荷的总和不得超过350kg条件下可进行测试。</li> </ul>

表 6 RDE 测试边界条件

测试边界条件	温度边界		满足扩展条件, 排放结果扩展修正	超出试验边界条件 试验无效  超出多扩展条件, 扩展系数仅用1次
	海拔边界		满足扩展条件, 排放结果扩展修正	
	速度边界		≤3%高速时间	
	行程动力学	<ul style="list-style-type: none"> <li>v<sub>apost_95</sub></li> <li>RPA</li> </ul>	如果 $v_{i2} \leq 74.6 \text{ km/h}$ 并且: $(v_{apost_95}) > (0.136 v_{i2} + 14.44)$ , 行程无效。 如果 $v_{i2} > 74.6 \text{ km/h}$ 并且: $(v_{apost_95}) > (0.0742 v_{i2} + 18.966)$ , 行程无效。 如果 $v_{i2} \leq 94.05 \text{ km/h}$ 并且 $RPA_{i2} < (-0.0016 v_{i2} - 0.1755)$ , 行程无效。 如果 $v_{i2} > 94.05 \text{ km/h}$ 并且 $RPA_{i2} < 0.025$ , 行程无效	
	行程海拔	试验开始点和结束点之间的海拔高度之差不得超过100 m		
	行驶时间	正式试验持续时间应在90 min ~ 120 min之间		



表 7 RDE 测试行驶要求

行驶要求	行程及速度要求	<table border="1"> <tr> <th>Urban</th> <th>Rural</th> <th>Motorw.</th> </tr> <tr> <td>0-60km/h</td> <td>60-90</td> <td>90-110</td> </tr> <tr> <td>29-44%</td> <td>23-43%</td> <td>23-43%</td> </tr> <tr> <td>16km</td> <td>16km</td> <td>16km</td> </tr> </table>	Urban	Rural	Motorw.	0-60km/h	60-90	90-110	29-44%	23-43%	23-43%	16km	16km	16km	<table border="1"> <tr> <th>Urban</th> <th>Rural</th> </tr> <tr> <td>0-60km/h</td> <td>60-90</td> </tr> <tr> <td>40-60%</td> <td>40-60%</td> </tr> <tr> <td>16km</td> <td>16km</td> </tr> </table>	Urban	Rural	0-60km/h	60-90	40-60%	40-60%	16km	16km	不满足 试验无效
	Urban	Rural	Motorw.																					
	0-60km/h	60-90	90-110																					
	29-44%	23-43%	23-43%																					
	16km	16km	16km																					
	Urban	Rural																						
	0-60km/h	60-90																						
40-60%	40-60%																							
16km	16km																							
市区停车时间占比	占市区行驶时间的6%~30%																							
启动及停车时间	应在车辆上电后, 尽快开始PEMS数据记录并立即起动车辆, 在15 s内开始移动, 否则试验无效。停车时间超过300s剔除数据																							
驾驶模式要求	任意模式 (OVC: SOC平衡点及以上) 型式检验时, OVC需在SOC平衡点开始试验																							
车辆冷热启动状态	<b>型式检验:</b> 必须进行冷启动试验, 针对冷启动测试, 试验开始时, 发动机冷却液温度与测试环境温度相差不超过±5℃; <b>监督检查:</b> 冷热启动均可, 除冷启动条件外, 其余均属于热启动																							
车辆附属设备设置	在相应测试环境下对驾驶舒适性和安全性产生影响的负载可合理开启。允许合理使用车辆标配的相关附属设备, 禁止恶意使用, 禁止非标附属设备的使用。																							
驾驶模式切换	正式试验期间不允许主动切换车辆的动力输出模式																							

表 8 RDE 数据处理及结果计算

排放结果计算	<p>气态污染物</p> $m_{RDE,k} = \frac{\sum m_{gas,i}}{d}$ <p><math>m_{RDE,k}</math> —— RDE排放结果, g/km;  <math>m_{gas,i}</math> —— 第<i>i</i>个气体污染物组分质量, g/s;  gas —— 相应污染物;  <i>i</i> —— 测量值的编号;  d —— 行驶里程, km。</p>	<p>颗粒物排放</p> $m_{RDE,k} = \frac{\sum m_{PN,i}}{d}$ <p><math>m_{RDE,k}</math> —— RDE排放结果, 个/km;  <math>m_{PN,i}</math> —— 第<i>i</i>个颗粒物瞬态排放数量, 个/s;  d —— 行驶里程, km</p>
	扩展修正	如果在一个特定时间间隔内温度环境条件或海拔环境条件满足扩展条件范围内, 此特定时间间隔内的排放 (CO <sub>2</sub> 除外) 除以扩展系数1.6后, 再进行排放量计算。

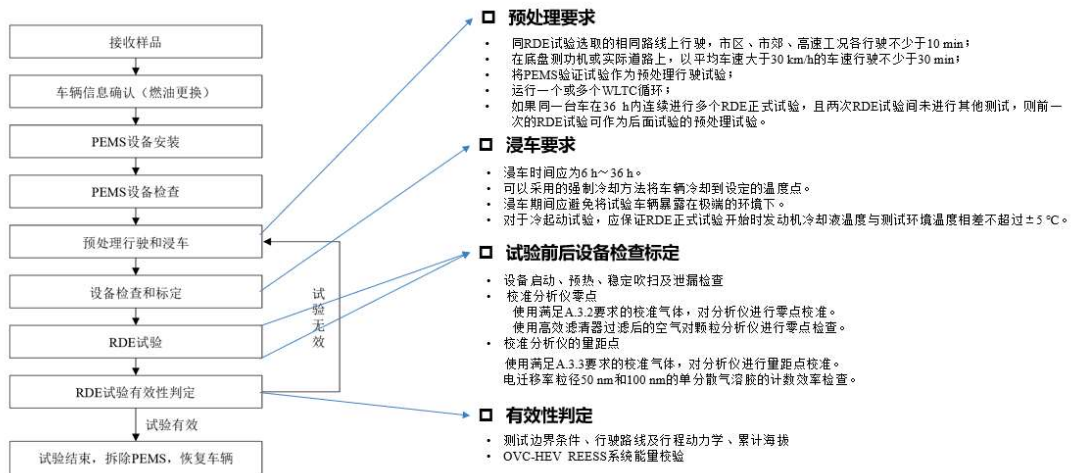


图 10 RDE 型式检验流程图

## 6.5 标准制定主要技术依据

(1) GB 18352.6—2016 轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶

段)；

(2) COMMISSION REGULATION (EU) 2016/427, 欧盟委员会条例 (EU) 2016/427, 补充欧盟关于轻型乘用车和商用车(欧 6)排放标准条例(EC)692/2008;

(3) COMMISSION REGULATION (EU) 2016/646, 欧盟委员会条例 (EU) 2016/646, 补充欧盟关于轻型乘用车和商用车(欧 6)排放标准条例(EC)692/2008;

(4) COMMISSION REGULATION (EU) 2017/1154, 欧盟委员会条例 (EU) 2017/1154, 补充欧盟关于轻型乘用车和商用车 (欧 5 和欧 6) 排放型式认证、车辆维修和保养信息获取条例 (EC) 1151/2017, 修订欧盟条例 2007/46/EC、欧盟条例 (EC) 692/2008 和欧盟条例 (EU) 1230/2012;

(5) COMMISSION REGULATION (EU) 2018/1832, 欧盟委员会条例 (EU) 2018/1832, 补充改进轻型乘用车和商用车的排放型式认证试验和程序 (EC) 692/2008 法规和 (EC) 2017/1151 法规, 包括在用符合性和实际行驶污染物排放, 并引入燃油和电能消耗监测装置;

(6) COMMISSION REGULATION (EU) 2023/443, 欧盟委员会条例(EU) 2023/443, 修订了关于轻型乘用车和商用车排放认证程序的欧盟第 2017/1151 号条例;

(7) UN Regulation No. 168 , 联合国第 168 号法规《轻型客车和商用车的实际驾驶排放 (RDE) 认证统一规定》。

## 7 标准实施建议

考虑标准体系衔接问题, 本标准作为 GB 18352 标准的测试方法标准, 通过标准引用的方式阶段性实施。

关于部分 PEMS 设备要求等不涉及企业车辆排放控制技术升级的相关要求建议通过国六修订单的形式提前实施。



