

附件 3

《摩托车和轻便摩托车污染物排放限值及测量
方法（中国第五阶段）（征求意见稿）》
编制说明

标准编制组

2024 年 11 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	2
2.1	摩托车在我国的发展概况.....	2
2.2	摩托车在国外的概况.....	2
3	标准制订的必要性分析	3
3.1	国家及环境主管部门的相关要求.....	3
3.2	行业发展带来的主要环境问题.....	4
3.3	现行环保标准存在的主要问题.....	4
4	主要国家、地区及国际组织相关标准研究	4
4.1	全球摩托车排放法规 GTR2 的情况.....	4
4.2	欧盟摩托车排放标准研究.....	4
4.3	美国摩托车排放标准研究.....	5
4.4	日本摩托车排放标准研究.....	5
4.5	国内相关标准研究.....	6
5	标准制修订的基本原则和技术路线	7
5.1	制修订标准的原则.....	7
5.2	本次制修订标准的基本思路和方法.....	7
5.3	标准制修订的主要技术依据.....	7
5.4	标准结构框架.....	7
5.5	I 型试验.....	7
5.6	双怠速试验或自由加速烟度试验（II 型试验）.....	10
5.7	曲轴箱污染物排放试验（III 型试验）.....	10
5.8	蒸发污染物排放试验（IV 型试验）.....	11
5.9	污染控制装置耐久性试验（V 型试验）.....	14
5.10	OBD 系统试验要求.....	15
5.11	混合动力(HEV)试验要求.....	17
5.12	在用符合性要求.....	18
6	实施本标准的成本效益分析	19
6.1	技术可行性分析.....	19
6.2	实施本标准的经济效益.....	20

《摩托车和轻便摩托车污染物排放限值及测量方法 (中国第五阶段)(征求意见稿)》编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

生态环境部《关于开展2020年度国家生态环境标准项目实施工作的通知》(环办法规函〔2020〕320号)中,下达了《摩托车和轻便摩托车污染物排放限值及测量方法(中国第五阶段)》制修订任务,项目统一编号:2020-9。

本标准承担单位为:中国环境科学研究院;参加单位有:天津内燃机研究所、中检西部检测有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、清华大学。

1.2 工作过程

本项目任务书下达后,项目承担单位中国环境科学研究院成立了标准编制组,开始开展标准研究和制定工作。

1.2.1 行业状况和污染排放状况研究

对各类摩托车的行业发展现状进行调研,包括:企业情况、行业集中度、产销量及变化趋势等。研究新技术类型摩托车的行业情况,如混动摩托车、柴油摩托车等。研究各类摩托车的使用情况,包括:保有量及变化趋势、实际运行工况、年运行小时数、正常工作的负载、燃油消耗量、使用寿命等。基于调研和实测,获得排放因子,对污染物排放状况进行研究。

1.2.2 国内外相关法规标准研究

对欧、美、日及国际组织的摩托车排放法规标准及其管理制度进行研究,并与我国标准进行比较。编制组收集国内外摩托车排放相关的文献、资料,并对资料进行深入分析和研究。编制工作组结合已有文献,对GB 14622-2016、GB 18176-2016、GB 14621-2011等相关标准进行深度解读,了解掌握摩托车及轻便摩托车排放的情况、现状。

1.2.3 现行标准实施情况评估

对现行摩托车排放标准进行全面评估,了解排放标准执行情况,掌握标准实施的环境效益、经济成本、达标技术和达标率,以及现行标准实施中发现的主要问题,从技术内容和管理实施两个方面进行分析,并作为本标准研究制定中需要重点研究和解决的问题。

1.2.4 技术内容研究及试验验证

对标准主要技术内容开展研究并开展相应的试验验证工作,包括:测试工况和限值研究、蒸发排放测试研究、车载诊断系统技术要求和试验方法研究、标准实施机制研究等,确保标准内容的科学性和可行性。

1.2.5 组织召开技术交流和研讨会

针对摩托车标准议题,召开讨论和交流会,召开编制组内部例会等。

2 行业概况

2.1 摩托车在我国的发展概况

2.1.1 行业规模现状

我国摩托车 1993 年全国总产量为 335.1 万辆, 超过日本当年的产量(302.3 万辆), 2007 年后产量超过了 2000 万辆, 最高时达到了 2500 多万辆。产量首次跃居世界第一位直至 2015 年被印度超越。我国近 20 年一直是世界摩托车生产大国, 年产量从 300 多万辆。

2023 年, 我国摩托车工业产销总体呈现平稳运行的发展态势, 全行业完成产销约为 1900 余万辆。2024 年 1-9 月, 摩托车产销量约为 1400 余万辆。

我国摩托车产业目前基本形成了四大板块: 重庆地区、广东地区、江浙地区和以生产三轮车为主的山东、河南及向外辐射的其他地区。上述地区中的主要集中城市的分布情况如下: 重庆、江门、广州、济南、台州、金华、洛阳、无锡。其中, 重庆的摩托车企业数最多, 产业相对集中。

2.1.2 产品市场供应、进出口状况

(1) 国内方面

2023 年, 国内摩托车销售总量约为 1900 余万辆, 比 2022 年的 2100 余万辆有所降低。2024 年 1-9 月, 摩托车销量约为 1400 余万辆, 与去年相比略有下降。

(2) 出口方面

2023 年, 全球摩托车产品总产量为 5300 余万辆, 我国摩托车产量约占世界总产量的 40% 左右, 继续保持摩托车生产大国地位。

据海关出口数据显示, 2023 年, 我国摩托车整车出口量为 1141.48 万辆, 较 2022 年增长 12.8%, 出口额为 495.36 亿元, 较去年同期增长 12.2%。2024 年 1-9 月, 摩托车整车出口量 811.5 万辆, 同比增长 27.19%, 出口金额 51.2 亿美元, 同比增长 20.83%。

2.1.3 行业发展趋势预测

我国摩托车行业是在市场经济充分竞争中成长起来的产业, 虽然行业目前处在结构调整与新旧动能转换关键时期, 未来几年仍将面临着政策(禁限摩)等多重压力, 但对于摩托车行业而言, 依然会保持稳中向好的态势。

2.2 摩托车在国外的的发展概况

2.2.1 摩托车企业地理分布状况

从地域和发展特点来看, 世界摩托车行业可划分为欧洲板块、美洲板块和亚洲板块等。

(1) 欧洲

欧洲动力两轮车市场具有高度多样性, 不同国家的消费者偏好、监管框架和经济条件各不相同。

(2) 美国

在美国, 摩托车一般不作为通勤用车, 主要以娱乐用 250 mL 以上的大排量车型为主。美国摩托车保有量约占美国机动车的 3% 左右, 2022 年保有量达 956.77 万辆。

（3） 日本

日本 80%以上的摩托车用于上班、上学、购物等生活用途，尤其是排量为 50 mL 的带动力装置的自行车使用最为广泛。摩托车也用于商务用途，如邮政快递和送报上门业务等。日本摩托车几乎全部由本田、铃木、雅马哈、川崎 4 家摩托车企业生产。

（4） 印度

21 世纪以来，印度政府调整摩托车产业政策，使印度摩托车产业进入了快速发展阶段。2010 年印度摩托车年产量突破 1000 万辆，到 2015 年，印度摩托车产量达到了 2 000 万辆左右，超越我国成为了世界第一大摩托车生产国，并保持至今。

2.2.2 主要产品年产量及产能

2022 年，全球除我国外，摩托车产品总产量约为 2870.78 多万辆，其中印度约为：2031 万辆，日本（2018 年数据）约为：48.7 万辆，美国约为 55 万辆，其他国家和地区约为 736.08 万辆。

2.2.3 摩托车市场供应、进出口情况

从行业产品市场供应看，目前，国际知名摩托车企业如日本本田、雅马哈、台湾光阳、德国宝马、意大利比亚乔、美国哈雷、英国凯旋等企业，均采取销售地生产或邻近地区生产的策略。例如以上品牌在我国、泰国、越南、巴西等国家，根据销售策略，有选择的进行了工厂设立，以应对周边市场。

欧盟地区摩托车销售情况较为稳定，轻便摩托车销量逐渐下滑。电动摩托车市场正逐渐成为摩托车市场的主流。欧洲摩托车制造商也在积极研发和推广电动摩托车，提供更环保、更经济的出行方式，进一步推动了欧洲摩托车市场的复苏。在美国销售的大排量高货值摩托车较多，2015 年以来美国摩托车平均价格均保持在 11700 美元以上(约合人民币 7.6 万元左右)且不断上涨，预计未来，美国摩托车价格仍将保持上涨的趋势。全球最大的摩托车生产制造商前两位均是日本品牌，本田市场份额占比就已经接近 25%，雅马哈，行业占比也接近 10%。

2.2.4 行业发展趋势预测

在我国从世界摩托车工业产销大国向摩托车工业强国迈进的时期，加强对国际摩托车行业情况的研究，为我国摩托车产品与国际接轨，增强我国摩托车产品的国际竞争力奠定了基础。人们追求个性化的生活方式，倾向于选择排量更大、性能更强、外观设计更时尚、科技含量更高的摩托车作为休闲娱乐工具。未来摩托车行业将实现燃油摩托车，电动摩托车、混合电动摩托车等多种车型多元化发展。

3 标准制订的必要性分析

3.1 国家及环境主管部门的相关要求

大气污染防治工作是我国生态环境保护的重要组成部分，并随社会经济发展过程中出现的主要大气环境问题的演变而不断深化，减污降碳，细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧（O₃）协同

控制已经成为我国下一阶段空气质量保障工作的重点。

3.2 行业发展带来的主要环境问题

我国是摩托车生产和使用大国，2022 年我国机动车保有量达到 4.17 亿辆，其中摩托车保有量为 8072 万辆，占比约 19.4%。摩托车操作简单，易于购买且方便快捷，已经成为我国部分城市及农村地区主要的交通工具。

3.3 现行环保标准存在的主要问题

- (1) 需要更加严格的排放标准和限值要求
- (2) 需为新种类摩托车制定试验规程
- (3) 需要更加科学严谨的蒸发测试方法
- (4) 需要更多 OBD 监测功能

4 主要国家、地区及国际组织相关标准研究

4.1 全球摩托车排放法规 GTR2 的情况

4.1.1 标准历程

GTR (Global Technical Regulation)，即全球统一汽车技术法规，是由联合国世界车辆法规协调论坛 (UN/WP29) 负责制定和发布的。目前 WP29 已出台 19 项技术文件，包括 18 项全球统一汽车技术法规 (GTR) 和 1 项规范性技术文件 (S.R.1)。GTR2 法规最早于 2005 年 8 月 30 日发布，并一直有新的修正案发布。最新的 5 号修正案及其附录已于 2022 年 9 月 5 日发布。

4.1.2 测试方法及标准限值

GTR2 将尾气污染物和二氧化碳排放相关的 I 型、II 型和 VII 型试验合并在一起。增加 0 类车，即轻便摩托车，并根据车速细分： $v_{max} \leq 25\text{km/h}$ 的轻便车划分为 0-1 类， $25\text{km/h} < v_{max} \leq 50\text{km/h}$ 的轻便车划分为 0-2 类。

测试循环采用 WMTC，首选的排放限值要求见表 4-1。

表 4- 1 首选性能要求的 CO、HC 和 NOx 的排放限值

	CO (mg/km)	THC (HC) (mg/km)	NMHC (mg/km)	NOx (mg/km)	PM (mg/km)
PI	1,000	100	68	60	4.5 (适用于缸内直喷)
CI	500	100	68	90	4.5

4.2 欧盟摩托车排放标准研究

4.2.1 标准历程

2002 年开始，欧盟根据摩托车整车型式批准框架性技术指令 2002/24/EC (两轮或三轮机动车辆型式批准)。

欧盟新的摩托车认证法规(EU) No 168/2013 “关于二轮、三轮和四轮车辆的批准及市场监督”法规中规定制造商按照型式认证证书要求为每辆生产的车辆出具 COC 一致性证书。(EU) No 168/2013, 其中附录 6 对于各项限值（包括压燃式摩托车）给出了明确规定, 明确两轮摩托车和三轮摩托车将于 2016 年开始实施欧IV阶段排放标准, 轻便摩托车将于 2017 年开始实施欧IV阶段排放标准。在修订案(EU) 2018/295 修订 (EU)NO 44 2014 (2017.12.15) 中规定了 IUPR 的要求: 自 2024 年 1 月 1 日起, 如果车辆依照要求安装了某一特定监测器 M, 那么所有监测器 M 的 IUPRM 应大于或等于 0.1。

4.3 美国摩托车排放标准研究

美国目前采用的 FTP 测试循环, 包括冷态和热机的排放测试, 但限值相对宽松。目前, 只有加利福尼亚州有燃油蒸发的测试要求。

4.3.1 标准历程

美国是世界上最早执行排放法规的国家, 也是排放控制指标种类最多、排放法规最为严格的国家, 其排放法规分为联邦法规和加利福尼亚州（加州）法规。

4.3.2 常温下冷起动试验测量方法

美国摩托车排放标准的测试循环分为为 I 类摩托车测试循环以及 II、III 类摩托车测试循环。

4.4 日本摩托车排放标准研究

日本目前现行的法规在技术要求上主要依据 GTR, 并且根据日本国自身的机动车管理制度, 制定了适合实际情况的限值、执行时间等。

4.4.1 标准历程

日本摩托车排放法规从 1998 年 10 月开始实施, 日本交通省分别在 2005 年 8 月和 2010 年 10 月两次对法规进行进一步加严。并从 2012 年 10 月 1 日（进口车辆从 2013 年 9 月 1 日）起, 开始导入 WMTC 测试循环。从 2016 年 10 月开始执行的日本第三阶段摩托车排放法规主要对车辆的工况法排放、怠速法排放、曲轴箱排放、燃油蒸发排放、污染物控制装置耐久排放、OBD 进行规定, 排放控制水平基本相当于欧IV, 限值略严格于欧洲法规。2019 年 2 月 15 日, 日本国土交通省环境政策司发布日本第四阶段法规, 修订了摩托车排放污染物测试循环; 对于怠速排放的一氧化碳限值要求加严。

4.4.2 测试方法及标准限值

目前执行的第四阶段排放法规, 在制定时参考欧洲排放法规欧 V 标准的相关要求, 全面采用了 WMTC 测试循环, 排放限值与欧 V 相同, 较第三阶段有了大幅度的加严。在法规中, 日本也规定了燃油蒸发、OBD 和耐久试验的要求。

日本自 2020 年 12 月实施的摩托车第四阶段排放标准限值和表 4-2。

表 4- 2 2020 年 12 月实施的摩托车第四阶段排放标准限值和表 4-2。

尾气	车辆分类	1	2	3
	CO (mg/km)	1000		
THC (mg/km)	100			

	NMHC (mg/km)	68
	NOx (mg/km)	60
	PM (mg/km)	4.5 (仅 DI 式发动机)
蒸发	1.5g/Test	

4.5 国内相关标准研究

4.5.1 我国摩托车排放标准的发展历程

我国摩托车排放标准开始于上世纪 80 年代,发展至今已超过 35 年。从最初仅对怠速工况时的排放提出浓度的限值要求发展到如今包括整车工况法排放试验、蒸发排放试验、污染物控制装置耐久试验、OBD 验证试验等在内的六项整车排放检验项目和炭罐、催化转化器等污染物控制关键零部件的检验内容。回顾我国摩托车排放标准的发展历程,总体上可以划分为以下几个阶段,如图 4-1:

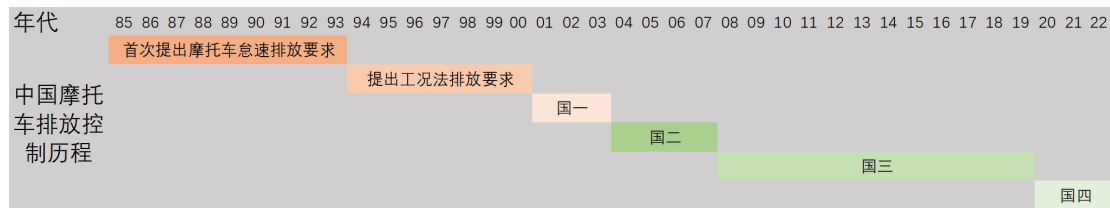


图 4-1 我国摩托车排放阶段实施时间

(1) 早期阶段

1985 年国家标准局颁布 GB 5366-85《摩托车主要性能指标》和 GB 5466-85《摩托车怠速污染物测量方法》两项标准。

(2) 国一和国二阶段

2000 年国家质量技术监督局批准发布 GB 14622-2000《摩托车排气污染物限值及测试方法》和 GB 18176-2000《轻便摩托车排气污染物限值及测试方法》两项标准。两项标准进行了修订。

(3) 国三阶段

2007 年 4 月,国家环保总局批准发布 GB 14622-2007《摩托车排气污染物排放限值及测试方法(工况法 中国第 III 阶段)》、GB 18176-2007《轻便摩托车排气污染物排放限值及测试方法(工况法 中国第 III 阶段)》和 GB 20998-2007《摩托车和轻便摩托车燃油蒸发污染物排放限值及测量方法》三项标准。

(4) 国四阶段

2016 年 8 月原环境保护部发布 GB 14621-2016《摩托车污染物排放限值及测量方法(工况法,中国第 IV 阶段)》和 GB 18176-2016《轻便摩托车污染物排放限值及测量方法(工况法,中国第 IV 阶段)》两项标准。

4.5.2 我国摩托车排放标准各阶段污染物限值

我国摩托车现行排放标准是 GB 14622 和 GB 18176,目前已经执行到第四阶段。自 1994 年我国开始实施摩托车排放标准以来,摩托车的气态污染物已经有了大幅削减,相比 93 年发布的摩托车排放标准,CO 削减了约 97%,THC 削减了约 97%,NOx 距离首次提出也削减了约 77%。未来实施的摩托车第五阶段排放还将继续削减气态污染物排放,并且对 NMHC

提出限值要求。

4.5.3 我国摩托车排放标准各阶段型式检验项目

我国摩托车排放法规从第一阶段开始即要求进行工况法排放试验、怠速排放试验、曲轴箱排放试验和排放耐久性试验，从第三阶段开始增加蒸发污染物排放试验，从第四阶段开始增加 OBD 验证试验、贵金属含量试验和炭罐初始工作能力试验。

5 标准制修订的基本原则和技术路线

5.1 制修订标准的原则

标准的制定将遵循科学性、前瞻性、创新性和适用性的原则，根据我国大气污染防治需求与机动车行业发展趋势，结合最先进的污染控制技术，提出我国摩托车污染排放控制目标，重点是进一步削减车辆蒸发排放。同时，总结我国第四阶段标准实施经验，在新标准里解决四阶段标准实施中发现的各种技术问题和管理工作问题，为有效开展摩托车环境管理提供技术依据。

5.2 本次制修订标准的基本思路和方法

编制组通过对我国大气环境管理的需求进行分析，以及行业情况的调研，确定了标准在生态环境保护 and 行业发展中的作用，确定减排目标、排放控制项目、测试方法和标准限值等内容。

5.3 标准制修订的主要技术依据

《摩托车和轻便摩托车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》是对《摩托车污染物排放限值及测量方法(中国第四阶段)》（GB 14622—2016）和《轻便摩托车污染物排放限值及测量方法(中国第四阶段)》（GB 18176—2016）的修订。同时也参考了全球统一法规（GTR）相关内容以及欧盟第五阶段排放标准，基于国际上最先进的排放控制技术，结合我国标准实施经验和环境管理需求，提出适合我国的排放限值和测量方法，及各项管理要求。

5.4 标准结构框架

标准文本含前言、正文和附录三个部分。正文部分主要规定了标准的限值及实施管理的总体要求，包括 10 章：范围、规范性引用文件、术语和定义、型式检验和检验信息公开、一般要求、型式检验要求、车型扩展要求、生产一致性检查、在用符合性、标准实施。

附录部分主要是对各种测量方法、测量设备、试验用燃料，以及型式检验及信息公开材料等进行规定，包括 14 个附录。

5.5 I 型试验

5.5.1 测试工况的选取

标准编制组通过对全球摩托车不同测试工况进行对比、数据验证及排放试验比对等一系

列工作，最终确认 WMTC 循环作为中国摩托车和轻便摩托车国五标准的测试工况。

(1) 工况初步选择比较

我国的摩托车和轻便摩托车排放标准长期以来一直等效采用欧洲排放标准。国四阶段，两轮摩托车测试循环切换到全球摩托车统一测试循环（WMTC 循环）。

轻便摩托车从国一到国四阶段一直采用 ECE R47 测试循环。在国一到国四阶段，轻便摩托车的污染物排放测量只是在冷热态计算方面有所变化。

三轮摩托车的情况与轻便摩托车相似，从国一到国四阶段均采用 ECE R40 测试循环且不考虑发动机排量和最高车速的差异，仅在市区工况下进行测试。

除了基于欧标体系的测试循环以外，目前世界上的摩托车排放测试循环主要还有美国 EPA 的 FTP-75 测试循环。

(2) 不同测试循环对排放测量结果的影响比较

编制组在确定 I 型试验测试循环前，对不同排量的 9 个型号的摩托车进行了 WMTC 和 FTP 循环下的排放测试，试验车辆均符合国四排放要求，采用电喷系统供油。

测试结果表明，在 FTP 测试循环下车辆的污染物排放结果低于 WMTC 测试循环下的排放结果，表明 WMTC 测试循环在气态污染物控制上要严于 FTP 测试循环。

(3) 测试循环的确定

WMTC 循环是为了在全球范围内统一摩托车排放测试程序而设立的，中国在 2016 年的国四标准中开始引用 WMTC stage 2 循环，并在后续油耗标准中采用了相同的测试循环。2020 年修订的 GTR 2 法规对 WMTC 循环进行进一步补充。对于三轮摩托车，中国摩托车市场三轮摩托车目前主要分为两种类型，一种是作为劳动生产工具的传统正三轮摩托车，此类车价格低廉，最高车速不超过 70km/h。第二种主要是近年来随着经济消费提升越来越多的高性能三轮摩托车在市场上出现。工组将两种类型的三轮摩托车进行类别区分。将装有与前轮对称分布的两个后轮的摩托车，在设计 and 制造上允许载运货物或超过 2 名乘员（含驾驶人），且最大设计车速小于 70 km/h 的 L5 类车划分为第三类车，I 型试验采用 WMTC RS1+ RS1 测试循环，其余三轮摩托车与两轮摩托车划为一类，通过发动机排量和最高车速的差异选择不同的测试循环速度段。

根据以上的前期调研和分析，将 I 型试验完全切换到 WMTC 测试循环，既考虑到全球法规统一协调性，也避免了中国摩托车生产企业在内销和出国过程中的重复开发，减轻企业负担。排放污染物测量种类

在中国摩托车和轻便摩托车国四阶段，车辆 I 型试验主要对 CO、THC 和 NO_x 三种气态污染物进行测量，对于柴油三轮摩托车还增加了 PM 的测量要求。摩托车欧五标准实施以后，欧五 I 型试验增了 NMHC 的测量要求，并进行了限值规定。

除了气态污染物以外，国五标准还将继续保持与欧五标准要求一致，对装载缸内直喷技术的汽油发动机摩托车和装载压燃式发动机的摩托车提出 PM 测量要求。

5.5.2 测试程序的说明

编制组在进行 I 型试验测试程序修订的过程中，在摩托车欧 5 测试程序的基础上进行了部分修改，主要体现在：

a. 环境要求

1. 参照轻型车国 6 标准要求温度测量保持 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 的测量精度，大气压力大气压力的测量精度为 $\pm 0.1\text{kPa}$ ，对湿度的测量精度为 $\pm 5\%$ 。
2. 更改 I 型试验为连续温度湿度测量，最小测量频率 1Hz。
3. 增加浸车区域温度连续测量要求，要求测量间隔不大于 15min。

b. 试验车辆

1. 国四标准中要求试验前对样车磨合 1000km，国五标准修改为磨合上限不超过 1000km，允许企业自己定义磨合里程。
2. 明确了边三轮摩托车的测试条件，要求边三轮摩托车应拆除或断开边车传动机构后进行试验，阻力系数设定应基于整车整备质量进行设定，而非拆除边车后的质量。

c. I 型试验次数

参考轻型车国六标准，将国四标准中 I 型试验污染物排放大于限值 70%需进行第二次试验的要求修改为同时考虑污染物排放和 CO_2 与申明值两个方面，其中第一次试验如污染物 < 限值 90%且 CO_2 排放量 < 申明值 1.04 倍则无需进行第二次试验。

d. PM 测量取样

完善装载缸内直喷发动机和压燃式发动机摩托车的 PM 测量取样程序，明确应该对 WMTC 每一速度段的 PM 排放量进行分别取样，并规定了在称重仓内 1 小时浸置的要求。

e. 排放分析设备

国五增加了 NMHC 测量要求，其中 NMHC 通过分析 CH_4 排放量后进行计算得到， CH_4 分析单位应是气相色谱 (GC) + 氢火焰离子化 (FID) 型，或非甲烷截止器 (NMC) + 氢火焰离子化 (FID) 型。用甲烷或丙烷气体标定，以碳原子 (C1) 当量表示。 N_2O 分析单元分为气相色谱仪和电子捕获检测器 GC-ECD 法或红外吸收光谱法。

将排放分析设备的标定/检查项目及周期修改为与轻型车国六一致。

5.5.3 限值的确定

a. 国五限值的规定

欧盟从第四阶段开始采用 WMTC 测试循环，在欧五阶段进一步将排放限值进行大幅加严，并同时取消针对不同类型车辆设定不同排放限值的规定。对于中国来说，中国作为摩托车全球产销大国，不仅国内面临巨大的环境改善压力，在出口方面还面临海外排放标准持续不断升级带来的技术壁垒。国五阶段的排放标准有必要保持与欧盟先进标准的一致性，对 CO 、THC 和 NO_x 进一步加严。国五排放限值见表 5-1。

表 5- 1 国五污染物排放限值

车辆类别	限值				
	CO (mg/km)	THC (mg/km)	NMHC (mg/km)	NO_x (mg/km)	PM ⁽¹⁾ (mg/km)
第一类摩托车	1000	100	68	60	4.5
第二类摩托车	1000	100	68	60	4.5
第三类摩托车	1000	275	245	125	4.5

⁽¹⁾ 仅针对装载缸内直喷技术汽油发动机的摩托车和装载压燃式发动机的摩托车

5.5.4 温室气体排放研究

(1) 温室气体成分

自然界中温室气体主要有 7 种，其中摩托车中排放的温室气体主要为 CO₂、CH₄、N₂O 等三种，其中大部分为 CO₂。CH₄、N₂O 的含量虽然少，但是地球温室效应系数大。

(2) 样车试验情况

编制组完成了 132 款车型的试验验证，其中 67 款包括 N₂O 采样。通过试验验证，摩托车温室气体排放与相关研究相吻合，温室气体主体为 CO₂，约占 99.5% 以上，CH₄ 根据车型和技术水平不同，排放量有差异，但排放量多数均在 25mg 以下，N₂O 的排放量均在 5mg 以下。

(3) 相关要求

根据温室气体排放特征，国五阶段，温室气体只监测 CO₂ 排放量不设定限值，同时进行公开，不对 N₂O 进行要求。

5.6 双怠速试验或自由加速烟度试验（II 型试验）

自 GB 14621-2011《摩托车和轻便摩托车排气污染物排放限值及测量方法（双怠速法）》法规实施至今，摩托车和轻便摩托车的双怠速试验的试验方法没有发生根本性的改变。

在欧五排放法规进一步加严双怠速试验限值的情况下，国五阶段的排放标准也加严了双怠速试验的限值。其中 CO 的限值与欧五阶段保持一致，由于欧洲排放法规对 HC 没有限值要求，国五阶段的 HC 限值参考 GB18285-2018《汽油车污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法)》制定，相比国四阶段也进行了加严。高怠速的λ值要求仍与国四阶段保持一致，应控制在企业申报值±0.05 范围内。编制组完成了 67 款车型的试验验证。

表 5-2 国五双怠速试验限值

怠速工况		高怠速工况	
CO/%	HC ^[1] /10 ⁻⁶	CO/%	HC ^[1] /10 ⁻⁶
0.5	80	0.3	50

[1]: HC 体积分数值按正己烷当量计。

自由加速烟度试验在国四排放法规和欧洲排放法规中并没有限值要求，国五阶段参考 GB 3847-2018《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》，制定了自由加速烟度试验限值。限值要求中取消了国四阶段中将测得的光吸收系数增加 0.5 m⁻¹ 后作为试验结果的说明，改为测得的光吸收系数值应低于 1.2 m⁻¹。

5.7 曲轴箱污染物排放试验（III 型试验）

编制组综合对比了全球技术法规 GTR17、欧五排放法规、日本排放法规关于曲轴箱污染物排放的要求和试验方法，同时考虑到现有摩托车曲轴箱通风系统的结构和工作原理，在保证曲轴箱通风系统无破损情况下，曲轴箱气体不会排放大气，同时考虑到我国摩托车实际情况，从而确定曲轴箱污染物排放要求和测试方法与国四标准保持一致，同时也与全球技术法规 GTR17 规定的要求和方法保持一致。但是对具体测试和检查要求进行部分修订，主要内容如下所示：

(1) 生产企业应向环境保护主管部门提供详细的技术参数和图纸，以证明发动机的构造不会导致任何燃油、润滑油或曲轴箱气体从曲轴箱通风系统排入大气环境当中。

(2) III型试验需在进行I型试验和II型试验的同一辆受试样车上进行。

(3) 发动机曲轴箱箱体与曲轴箱通风系统（窜气管）之间的连接，应采取措施保证连接部分的密封性；

——曲轴箱通风系统（窜气管）应布置合理，无破损、弯折现象，必要时使用检漏液进行泄漏检查；

——曲轴箱通风系统（窜气管）应接回空滤器，应采取措施保证与空滤器连接部分的密封性。

5.8 蒸发污染物排放试验（IV型试验）

5.8.1 修订蒸发污染物排放试验方法的必要性

编制组对国四标准规定的蒸发污染物试验方法进行了分析，并与认证机构、行业组织和行业主要企业开展多次交流研讨，认为现行标准存在如下缺陷：

(1) 温度传感器安装存在安全隐患。

(2) 温度传感器安装存在密封不严，导致测试结果不准。

(3) 国四标准规定的燃油蒸发污染物测试方法不能准确模拟摩托车燃油系统对温度变化的适应性。

(4) 国四标准规定的燃油蒸发污染物测试方法需要对企业认证样车的油箱进行打孔处理，造成了车辆商品性的破坏，加重了企业认证负担。

5.8.2 适用范围的变化

为保证国五标准的适用性，除传统燃油车外，蒸发污染物排放试验适用于混合动力电动摩托车和电动轻便摩托车。

5.8.3 测试项目的选择与确认

经对炭罐性能进行验证，并参考轻型车国六标准 GB 18352.6-2016，综合现有蒸发污染物测试项目和方法，国五标准制定工作组对蒸发污染物排放测试项目进行了调整，调整后的国五蒸发污染物排放测试阶段和项目包括：

——整车-试验准备；

——整车-测试循环驾驶；

——整车-测量热浸损失；

——整车-测量昼夜换气损失；

——炭罐-丁烷初始工作能力试验；

5.8.4 测试流程的调整

参考轻型车国六标准 GB 18352.6-2016，国五标准的测试流程进行了调整，与国四相比，主要是调整了热浸损失（HSLT）试验和昼夜换气损失（DBLT）试验的顺序，先进行热浸损失（HSLT）试验，后进行昼夜换气损失（DBLT）试验。

5.8.5 昼间换气损失试验的试验时间

经国五标准编制组研讨，确定 DBLT 使用 24 小时 DBLT 测试方法，实际模拟昼夜温度

变化对蒸发污染物排放的影响。

5.8.6 车辆的要求的调整

国五标准中对摩托车的要求进行了调整，取消了“国四标准中关于车辆在磨合期间，连续运转时间应不超过 4h，每次停车时间至少为 1h”的要求。

5.8.7 燃料要求的变化

考虑到蒸发标准的加严，为降低燃油蒸气压对蒸发的影响，国五标准制定工作组对于用于蒸发试验的燃油要求进行了详细规定和要求，具体内容如下：

- (1) 在每次试验前，需使用符合 GB/T 8017 或等效的仪器测量并记录试验用燃油的雷德蒸汽压（RVP）。
- (2) 试验中不应使用任何试验中回收的燃油。
- (3) 如果新的试验用燃油的 RVP 值不在附录 K 规定的 56~60 kPa 要求之内，容许对 RVP 值高的燃油添加氮气去除有机成分，或让 RVP 值低的燃油吸附 100%异丁烷以达到规定要求。

5.8.8 密闭室要求的变化

(1) 密闭室

由于蒸发试验期间通过调整密闭室内整体温度来模拟昼夜温度变化，因此对密闭室的要求进行了重新规定，具体内容如下：

a) 蒸发污染物排放测量用密闭室应是一个气密性良好的矩形测量室，试验时可以用来容纳摩托车并有足够的空间供试验人员处理测试摩托车。

b) 密闭室应能达到附录 FA 规定的要求，密闭室的内表面不应渗透碳氢化合物也不应释放碳氢化合物并不与其发生反应。

c) 试验期间，温度调节系统应能控制密闭室内部空气温度，使其随规定的温度-时间曲线变化，且整个试验期间平均误差在±1℃以内。

d) 应调整温度控制系统，以提供平顺的温度模式，即相对于设定的环境温度曲线具有最小的过渡、波动和不稳定。在昼夜换气试验期间，密闭室内表面温度既不应低于 5℃，也不应高于 55℃。

e) 密闭室壁面的设计应有良好的散热性。在热浸试验期间，密闭室内表面温度既不应低于 20℃，也不应高于 52℃。

f) 为了适应由于密闭室内温度变化导致的容积变化，可以采用可变容积或定容积的密闭室：

(2) 温度曲线的设定

a) DBLT 试验不再监控燃油温度和燃油蒸气温度，改用密闭室整体温度的变化来模拟昼夜温度变化。

b) DBLT 温度曲线为 20-35-20℃的变化：

5.8.9 整车预处理的要求

(1) 蒸发试验前的预处理

考虑到蒸发试验方法的变化和限值的加严，为减少非燃油碳氢化合物的背景值，可对整车进行处理。

(2) 试验过程中的整车预处理

蒸发试验过程中包括 2 次整车预处理分别为：

第一次整车预处理在放油和重新加油之后进行。将摩托车放置在底盘测功机上，根据各车辆分类，进行至少 1 次最多 2 次附录 C 规定的 I 型试验测试循环。运行期间排气污染物不取样。

第二次整车预处理为常温底盘测功机试验，试验在热浸试验前进行。将摩托车放置在底盘测功机上，根据各车辆分类，进行至少 1 次最多 2 次附录 C 规定的 I 型试验循环。运行期间排气污染物不取样。

5.8.10 炭罐要求的变化

为实际考核车辆的蒸发性能，国五蒸发测试方法对炭罐的测试要求进行了重新规定，具体要求如下：

(1) 关于炭罐老化：

- a) 判断炭罐的老化只能使用装车进行实际整车行驶来进行，整车行驶里程为至少 1000km, 允许企业选择路试磨合。
- b) 不允许使用替代方式进行老化试验和证明。

(2) 关于炭罐预处理

炭罐预处理的目的是保证炭罐在测试程序开始前处于吸附饱和状态，并通过后续的整车预处理来确认其脱附能力和在吸附饱和状态下的脱附量，因此在试验流程中增加了炭罐预处理流程。

5.8.11 测试结果的计算

分开计算热浸损失试验和昼夜换气损失试验结果，其公式为：

$$M_{HC, HS} = K \cdot V \cdot 10^{-4} \times \left(\frac{C_{THC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{THC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{THC,出} - M_{THC,入} \dots \dots \dots (2)$$

$$M_{HC,DBL} = K \cdot V \cdot 10^{-4} \times \left(\frac{C_{THC,24} \cdot P_{24}}{T_{24}} - \frac{C_{THC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{THC,出} - M_{THC,入} \dots \dots \dots (3)$$

摩托车燃油蒸发污染物排放总质量为：

$$M = M_{DBL} + M_{HSL} \dots \dots \dots (4)$$

式中： M —— 摩托车燃油蒸发污染物排放的总质量(g)；

M_{DBL} —— 昼夜换气损失（呼吸损失）排放的蒸发污染物质量(g)；

M_{HS} —— 热浸损失排放的蒸发污染物质量(g)。

5.8.12 限值制定

国五标准制定工作组，按照以下原则制定了标准限值。

(1) 通过验证试验，摸排实际蒸发结果

编制组对整车蒸发验证结果进行统计分析，如果采用 24 小时 DBLT 测试方法，以现行国四标准限值 2.0g/每试验，达标率较低，总合格率在 50%左右，因此方法的改变加严了蒸发控制要求。

(2) 国家标准限值制定指导意见

按照我国国家标准限值制定指导意见,新制定的标准限值不应低于国际现行限值要求,以及企业蒸发控制技术进步空间较高,企业增加的应对成本在可接受范围内,因此建议限值为 1.5g/每试验。

5.9 污染控制装置耐久性试验 (V 型试验)

5.9.1 耐久循环说明

对于 V 型试验,本标准采用了 SRC 和 AMA 两种耐久循环工况,均是在整车上进行。企业可根据需要选择其中一种循环进行污染控制装置耐久性试验。

(1) SRC 耐久试验说明

本标准根据国内摩托车的实际运行情况,并参照欧五法规的要求,增加了 SRC (The Standard Road Cycle for L-Category Vehicles) 试验循环。SRC 循环要求的车辆行驶速度、行驶距离、加速减速控制等驾驶要求方面都与 AMA 循环有较大的区别。

SRC 循环的理论行驶距离少于 AMA 循环且平均运行速度高于 AMA 循环,采用 SRC 循环可以缩短试验周期。

(2) AMA 耐久试验循环

AMA 循环更好的覆盖了较低负荷的工况范围,包括相对较低的发动机运转速度区域。SRC 循环的工况范围通常集中于相对较高的发动机运转速度区域。因此 SRC 循环的发动机负荷也就更大。

SRC 循环,可以很好的覆盖设计车速从低速到高速的车辆,相比于 AMA 循环具有较高的车速和发动机负荷,所以对于中大排量的车型具有更好的试验效果,且 SRC 循环行驶距离短,车速高,可以有效减少试验时间,降低试验周期。

5.9.2 耐久试验里程

本标准根据目前国四标准耐久执行情况,结合我国摩托车年平均行驶里程以及《机动车强制报废标准规定》中关于摩托车使用年限和报废里程等资料综合考虑。认为国四标准中所选取的总里程数可以很好的反映我国摩托车实际情况,建议耐久总里程继续使用国四标准中规定的里程。

5.9.3 劣化系数

课题组调查研究汽车国六、GTR2、欧盟法规,发现其都有固定劣化系数。都将固定劣化系数作为一种可选方案来确定 I 型试验的结果是否满足法规限值要求。

但是,欧盟在经过研究之后认为:

- 1) 固定劣化系数能够有效降低试验成本,且其结果具有可预测性,所以多数企业选择使用固定劣化系数;
- 2) 固定劣化系数只能反映新车符合标准,并不能反映车辆生命周期的排放情况;
- 3) 上述两条的漏洞使得企业可能选择使用老化较快的催化器。

同时,欧盟研究认为,若要规避这样的漏洞,一方面,可以废除固定劣化系数,选择具有代表性的排放控制装置的物理老化程序。另一方面,像汽车一样,使用在用符合性检查的手段。并在最新修订欧盟法规中明确规定在 2024 年底废止“固定劣化系数”这种方法。

通过调查研究,我国摩托车的实测 DF 值数据统计如表 5-3 所示:

表 5- 3 我国摩托车的实测 DF 值数据统计

污染物	DF 范围
CO	1.000~2.600
HC	1.000~2.400
NO _x	1.000~7.700

通过调研我国摩托车企业，龙头每年投入大量的研究经费，耗时数年的研发能达到的水平，实测 DF 也在 1.3 左右。目前我国 80% 以上的企业，实测 DF 均在统计表里较大值的区域。本标准仍然提供了推荐的固定劣化系数，考虑到中国摩托车在用符合性监管的难度，为了避免上述监管漏洞的发生，本标准推荐的劣化系数相对严苛。

表 5- 4 标准推荐劣化系数

动力系统类别	污染物				
	CO	THC	NMHC	NO _x	PM ^a
点燃式	1.6	1.5	1.5	1.6	1.0
压燃式	1.6	1.5	1.5	1.6	1.0
a 仅对缸内直喷的点燃式发动机和压燃式发动机。					

5. 10 OBD 系统试验要求

国五阶段 OBD 系统，以(EU)No.168/2013 法规为基础，并结合技术可行性、监测性价比、中国摩托车行业实际情况等因素，并经多次与主流电喷企业和摩托车制造厂研讨，对(EU)No.168/2013 法规中部分内容进行了适当删减或修改，形成了本标准文本。

本标准要求所有摩托车都应装备 OBD 系统，与我国现行标准相比，增加了以下几个方面的要求：

5. 10. 1 诊断电路合理性要求

电路诊断方面，除需要诊断电路连续性之外，增加了诊断电路合理性的要求。电路合理性包括信号超范围、性能/可能性、信号阻滞等。

5. 10. 2 OBD 阈值

在进行Ⅷ型试验时，当特定污染物排放量达到或超过 OBD 阈值时，OBD 系统应能够以适当方式指示故障。对于 OBD 阈值，制造商认为与欧洲法规保持一致，可以避免同一车型的多次认证。

最终得到的建议如下：

- (1) 第一类和第三类车无 OBD 阈值要求；
- (2) 第二类车的 OBD 阈值参考了欧五的阈值，根据排放限值进行了调整。

5. 10. 3 在用监测频率（IUPR）要求

IUPR 表示了某一特定监测在车辆实际运行时的诊断频率。根据 IUPR 进行监测需要对

现实状况进行合理的判断以及制造商的相关经验，以确保监测算法设计良好，以满足最小 IUPR 的要求，而不增加错误判定故障的风险。

经过与企业的研讨和技术分析，最终得到的建议如下：

- (1) 第一类和第三类车无 IUPR 要求；
- (2) 对于第二类车，所有监视器 M 的 IUPRM \geq 0.1。

5.10.4 催化转化器劣化监测

GTR18 法规有监测要求，但同时允许不要求监测催化转化器的缔约方可规定排气系统需要满足的其他条件。

欧五法规中规定了 L 类车辆的催化转化器监测要求，对包含第二类车辆在内的四个类别的 L 类车辆，要求进行催化转化器劣化监测。

日本法规中，发动机排量 $\leq 125\text{ cm}^3$ 的摩托车免于进行催化转化器劣化监测。对于发动机排量 $> 125\text{ cm}^3$ 的摩托车有监测催化转化器劣化的要求。其中，如果消音器可以与排气管分离，日本认为即使更换或修改消音器，NMHC 和 NO_x 在车辆的使用寿命内也不太可能超过排放限值。

经过与日本以及国内企业的研讨和技术分析，建议如下：

- (1) 第一类车辆和第三类车辆无催化转化器劣化监测要求；
- (2) 第二类车辆需要进行催化转化器劣化监测。

5.10.5 发动机失火监测

失火时，气缸内未发生正常燃烧现象，燃料中的碳氢化合物没有燃烧即从气缸排出，使得排气中的污染物增加，加速催化转化器的劣化。失火率越高，情况越严重。排气中未燃烧完全的碳氢化合物在催化转化器中被氧化为一氧化碳，该过程会导致催化转化器的温度快速上升，严重时会导致催化剂涂层发生降解，从而导致催化转化器的性能急剧下降。

目前用于发动机失火检测的技术方法主要有：曲轴转速波动法、离子电流法、缸压测量法。建议采取欧五最新修订案中的失火监测区域，如图 5-1 所示。

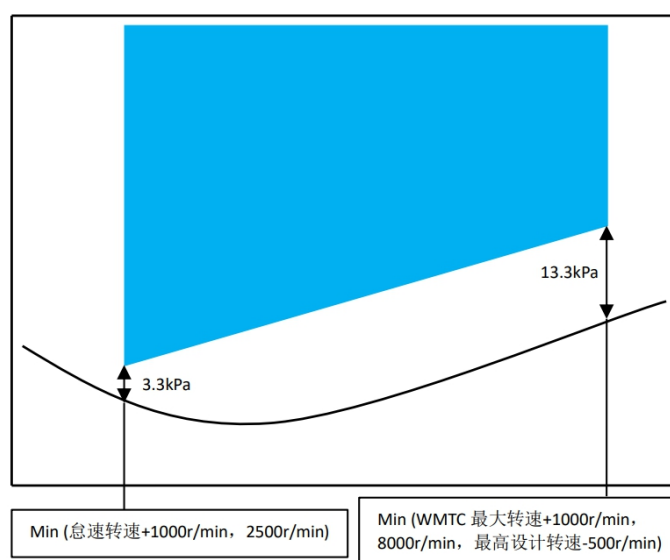


图 5-1 失火监测区域

5.10.6 排气传感器监测

对于电喷系统来说，闭环控制能够将排气中的污染物控制在较低水平。而氧传感器是实现闭环控制的关键部件，氧传感器信号作为闭环控制的反馈信号，准确与否会直接影响到闭环控制效果。

OBD 系统应对氧传感器监测其输出电压、活性和响应速率。对配置有加热型氧传感器的车辆，OBD 系统应对其加热器性能进行监测。对其他类型的传感器（如 HC 传感器、NO_x 传感器），生产企业应向环境保护主管部门提交监测方案。环境保护主管部门基于生产企业提交的数据/工程评估的决定是否批准。

5.11 混合动力(HEV)试验要求

为采用一致的评价指标对混合动力驱动和传统燃油驱动车辆进行合理评价，根据混合动力车辆的充电模式和操作模式进行车辆类型划分，如下表 5-5 所示。同时，按照规定的测试循环分别在规定的不同荷电状态（SOC）下进行测试。测试过程的试验条件、车辆条件均有统一的技术要求。

表 5-5 混合动力电动摩托车和混合动力电动轻便摩托车按充电模式和操作模式分类

储能装置 外接充电类型	可外接充电（OVC） ^a		不可外接充电（NOVC）	
	无	有	无	有
手动选择行驶模式功能				
对应的混合动力电动 车辆车型	可外接充电、无手动选择行驶模式功能	可外接充电、有手动选择行驶模式功能	不可外接充电、无手动选择行驶模式功能	不可外接充电、有手动选择行驶模式功能

^a 仅当生产企业在其提供的使用说明书中或者以其他明确的方式推荐或要求定期进行车外充电时，混合动力电动摩托车和混合动力电动轻便摩托车方可被认为是“可外接充电”的。仅用来不定期的储能装置电量调节而非用做常规的车外能量补充，即使有车外充电能力，也不认为是“可外接充电”的车型。

对于可外接充电的混合动力电动摩托车和混合动力电动轻便摩托车（OVC）测试按照条件 A 和条件 B 两种要求进行，其中：

- 条件A：储能装置处于最高荷电状态；
- 条件B：储能装置处于最低荷电状态。

条件 A 下储能装置处于充电完成后的最高荷电状态，根据车辆不同的混合动力系统技术路线，测试可以选择单循环测试程序或者多循环测试程序，但是每一个循环下的排放污染物均需满足限值要求，保证采用的驱动系统的技术水平符合节能减排的统一要求。

条件 B 下储能装置处于运行放电结束的最低荷电状态，在电池最小参与驱动状态下测试车辆的污染物排放情况。最终测试结果的计算根据条件 A 和条件 B 下的测试结果加权计算得出最终的污染物排放量及二氧化碳排放量。

因此，面对产业发展面临的节能环保和技术创新等要求，混合动力电动摩托车和混合动力电动轻便摩托车污染物排放测试程序对于提升产品质量、推动行业可持续发展、创造清洁环境、保障能源安全、提升纯电动车辆各项关键技术发展等方面将会起到积极的促进作用。

5.12 在用符合性要求

在用车符合性检查是为了确保实际正常使用的汽车在其使用寿命内的排放符合性。本标准开始要求进行在用车符合性检查。制造企业应采取措施，确保在本标准规定的耐久性里程内，正常使用条件下的摩托车所安装的排放控制装置始终正常运行并符合有关污染物排放限值。

5.12.1 生产企业所提供的资料

对生产企业所提供的资料进行了具体的规范。

5.12.2 选择样车

生产企业的样车应至少从车辆行驶工况特征不同的两个地区中选出。在选择样车来源时应考虑诸如在燃油、环境条件、平均道路速度和驾驶路况等方面的差异。

对某一 OBD 系族首次抽样时，该系族内所有车辆均在抽样范围内。在随后的抽样周期里，应只考虑之前没有试验的车型、或者排放型式检验的扩展车型。

5.12.3 在用车符合性检查规程

在用车符合性检查规程中，判定程序应按照下面要求进行合格判定：

- a) 计算样车中排放超标车辆的数量；
- b) 如果排放超标车辆数小于或等于合格判定数，则车型（或系族）排放判定为合格；
- c) 如果排放超标车辆数大于或等于不合格判定数，则车型（或系族）排放判定为不合格；
- d) 如果排放超标车辆数不能判定车型（或系族）排放合格与否，则逐一增加测试样本，继续判定。

5.12.4 在用符合性试验

- 1) 对于挑选并经预处理的车辆，进行I型试验。
- 2) 应检查车辆的 OBD 系统在使用当中故障指示等功能是否正确地起作用应以型式检验时要求的排放水平作比较基准。
- 3) 可以检查 OBD 系统，例如，OBD 系统是否存在排放水平超过适用阈值而无故障指示、对故障指示或识别出的故障或劣化的零部件存在系统性错误而激活。
- 4) OBD 试验应选取型式检验试验必选项目进行。
- 5) 如果某零部件或系统的工作方式没有包括在标准附录中，而 OBD 系统又无故障指示，这时，排放试验前不得更换该零部件或系统，除非确定了该零部件或系统已经被非法改动过或滥用过，以致 OBD 系统不能检测出相应的故障。
- 6) 检查双怠速污染物排放或自由加速烟度排放。
- 7) 检查曲轴箱污染物排放。
- 8) 检查蒸发污染物排放。

5.12.5 结果评估

- 1) 试验结果按照抽样和判定程序进行处理。
- 2) 排气排放试验结果不必乘以劣化系数。
- 3) 对于装有周期性再生系统的车辆，排气排放试验结果应乘以型式检验时获得的 K_i 系数。

5.12.6 补救措施计划

当出现结果判定不合格的情况时，环境保护主管部门应要求生产企业提交改正不符合项的补救措施计划。相关规定详细信息列在标准附录中。

6 实施本标准的成本效益分析

6.1 技术可行性分析

摩托车和轻便摩托车目前的闭环电喷控制技术已经普及，在国四阶段，基本的整车 OBD 功能也已经实现。从摩托车和轻便摩托车的排放控制历程来看，主要是通过进一步优化的发动机电喷的标定来改善机内排放，并通过优化催化剂配方、增加贵金属含量、增加催化剂数量和优化布置位置的方式降低污染物排放量。本标准中的 I 型试验污染物限值与欧五标准相同，欧五标准自 2020 年开始实施以来，中国大量摩托车产品已经获取排放认证，从污染物排放限值的达标可能性角度来看，相关控制技术已经成熟。

本标准中的 OBD 要求根据中国摩托车产品的实际情况进行修订，新增包括电路合理性诊断、氧传感器劣化监测、失火监测、IUPR 和 OBD 排放阈值等要求，但并未对催化剂劣化提出要求。新增 OBD 要求在欧洲已经有成熟的经验可以借鉴。因此从技术上讲 OBD 这些要求是可以实现的，但需要给国内企业留出技术准备和升级时间。

蒸发排放要求与国四标准相比修改较大，昼间换气损失试验从原标准的 1h 修改为 24h，温度控制方式从原来的油箱加热修改为密闭仓内整体环境变温。

具体的技术如下：

(1) NMHC 和 NO_x 减排技术

为了满足标准限值要求，将重点从降低冷启动污染物排放、降低催化剂达到起燃温度的时间等方面改善摩托车产品的污染物排放。

①降低冷启动污染物排放

进气道系统、燃烧室、火花塞和燃油喷射系统的设计都影响冷机下稳定燃烧所需的燃料量。优化上述部件的设计可以降低冷机条件下稳定燃烧所需的燃料量，从而降低冷机条件下的 NMHC 排放。

目前中国摩托车产品基本都采用进气道喷射（PFI）技术，对冷启动阶段的燃料喷射策略进行优化，能够降低冷机 NMHC 排放。

②减少催化剂起燃时间

减少催化剂的起燃时间，可以加速催化剂起效，降低对污染物无净化作用的时间，从而改善 NMHC 和 NO_x 的排放。

- a、通过标定减少起燃时间
- b、排气系统保温管理
- c、改变催化剂设计
- d、二次空气喷射

(2) 蒸发排放控制技术

采用车载油气排放蒸发排放控制和新的蒸发排放控制规程及限值,有五个特点能加强其表现。这些特点包括:①大炭罐容量,②低速行驶时的高脱附速率,③低渗透材料和低泄漏的配件和封口,④行驶时油箱温度的控制。影响控制系统设计的主要内容包括:①用于脱附炭罐所要求的行驶工况的距离、时间和速度,②24h 昼间排放排出的油气量决定炭罐的容量,③影响燃油系统的材料、配件、密封方法和炭罐设计等的密闭室排放限值。

(3) 整体技术可行性

本标准中的排放要求以 GTR 法规为基础,并结合我国摩托车制造业技术水平加以调整得到,使我国摩托车和轻便摩托车产品通过技术升级,可以达到标准规定的要求。

检测技术

相对于国四,国五标准尾气排放测试技术变化在于:

- A、排放循环变为 WMTC 工况。
- B、增加 NMHC 测试要求。
- C、蒸发排放,昼间换气损失试验修改为 24h 整体变温。

以上变化不存在设备升级难度。

6.2 实施本标准的经济效益

6.2.1 技术成本

经过技术沟通和交流,编制组认为升级国五主要需要评估催化转化器成本以及由于 OBD 系统新增要求带来的 ECU 硬件方面的成本变化。

根据标准修订过程中对行业内主要排放零部件企业的调研,由于排放要求变化导致的 ECU 成本变化约为 10-20 元/套,催化器贵金属含量增加导致的催化器成本变化约为 40-100 元/个,如需要增加后氧传感器则会导致成本增加 40-50 元/个。此外由于蒸发排放试验变化引起的炭罐技术升级会导致成本增加 15-35 元/个。总体而言,根据不同排量和型式的摩托车或轻便摩托车产品,排放标准升级会带来单车硬件成本增加 300-500 元,其中不包含技术升级引发的产品重新设计和重新标定成本,随着产品进入量产阶段,成本负担还将进一步降低。

6.2.2 减排效益

根据国四升级到国五排放限值加严的幅度计算减排量,摩托车和轻便摩托车执行国五排放标准后,按新车每年销售 500 万辆计算,排气污染物中的 CO 将降低 0.3 万吨、THC 降低 0.39 万吨、NO_x 降低 0.03 万吨。预计到 2035 年分别减少 2.7 万吨、3.51 万吨、0.27 万吨排气污染物,9 年间减少 CO13.5 万吨、THC17.55 万吨、NO_x1.35 万吨。此外执行新标准提出的燃油蒸发排放新要求后,每台摩托车平均每年蒸发污染物排放量从国四阶段的 3454g 降低到 547.5g,按新车每年销售 500 万辆计算可以减排 1.48 万吨,到 2035 年,每年可减少 13.32 万吨、总减少 66.6 万吨蒸发污染物排放。