

中华人民共和国国家环境保护标准

GWKB 1.1—2011

代替 GWKB 1—1999

车用汽油有害物质控制标准 (第四、五阶段)

Hazardous materials control standard for motor vehicle gasoline (IV, V)

2011-02-14 发布

2011-05-01 实施

环 境 保 护 部 发 布

GWKB 1.1—2011

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》，落实《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发[2010]33号）要求，保护环境和人体健康，防治机动车污染，提高车用汽油清洁化水平，促进技术进步和产业结构优化，制定本标准。

本标准根据实施国家第四、五阶段机动车排放标准的要求，提出了车用汽油中对机动车排放控制性能、人体健康和生态环境有不利影响的有害物质含量和环保性能控制指标。

在实施国家第四、五阶段机动车排放标准的地区，销售车用汽油可按照本标准的相关要求实施。

本标准是对《车用汽油有害物质控制标准》（GWKB 1—1999）的修订。

本标准首次发布于1999年，原标准起草单位：中国环境科学研究院。本次为首次修订。本次修订的主要内容如下：

- 提出了与国家第四、五阶段机动车排放标准相应的车用汽油有害物质含量要求；
- 增加了蒸气压限值；
- 增加了清净性的定义并提出了汽油清净性要求。

自本标准实施之日起，原国家环境保护总局1999年6月1日批准、发布的国家环境保护标准《车用汽油有害物质控制标准》（GWKB 1—1999）废止。

本标准的附录A为规范性附录。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准起草单位：中国环境科学研究院。

本标准环境保护部2011年2月14日批准。

本标准自2011年5月1日起实施。

本标准由环境保护部解释。

车用汽油有害物质控制标准（第四、五阶段）

1 适用范围

本标准规定了车用汽油中对机动车排放控制性能、人体健康和生态环境有不利影响的有害物质含量和环保性能控制指标。

本标准适用于车用汽油和车用乙醇汽油（E10）。

2 规范性引用文件

本标准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 19592 车用汽油清净剂

GB/T 8017 石油产品蒸气压测定法（雷德法）

GB/T 8020 汽油铅含量测定法（原子吸收光谱法）

GB/T 11132 液体石油产品烃类的测定 荧光指示剂吸附法

GB/T 11140 石油产品硫含量的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法

GB/T 19230.6 评价汽油清净剂使用效果的试验方法 第 6 部分：汽油清净剂对汽油机进气阀和燃烧室沉积物生成倾向影响的发动机台架试验方法（M111 法）

SH/T 0020 汽油中磷含量测定法（分光光度法）

SH/T 0102 润滑油和液体燃料中铜含量测定法（原子吸收光谱法）

SH/T 0253 轻质石油产品中总硫含量测定法（电量法）

SH/T 0663 汽油中某些醇类和醚类测定法（气相色谱法）

SH/T 0689 轻质烃及发动机燃料和其他油品的总硫含量测定法（紫外荧光法）

SH/T 0693 汽油中芳烃含量测定法（气相色谱法）

SH/T 0711 汽油中锰含量测定法（原子吸收光谱法）

SH/T 0712 汽油中铁含量测定法（原子吸收光谱法）

SH/T 0713 车用汽油和航空汽油中苯和甲苯含量测定法（气相色谱法）

SH/T 0741 汽油中烃族组成测定法（多维气相色谱法）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

清净性 detergency

车用汽油具有的抑制或消除发动机进气系统和燃烧室沉积物的性能。

4 技术要求

4.1 与实施国家第四、五阶段机动车排放标准要求相应的车用汽油中有害物质含量应符合表 1 要求。

表 1 车用汽油有害物质含量要求及检验方法（第四、五阶段）

序号	项目	限值		检验方法	其他要求
		第四阶段	第五阶段		
1	铅 (g/L)	≤0.005		GB/T 8020	不得人为加入
2	铁 (g/L)	≤0.01		SH/T 0712	不得人为加入
3	锰 (g/L)	≤0.008	≤0.002	SH/T 0711	指汽油中以甲基环戊二烯三羰基锰形式存在的总锰含量, 不得加入其他类型的含锰添加剂
4	铜 (g/L)	≤0.001		SH/T 0102	不得人为加入。限值为方法检出限
5	磷 (g/L)	≤0.000 2		SH/T 0020	不得人为加入。限值为方法检出限
6	硫 (mg/kg)	≤50	≤10	SH/T 0689	可用 GB/T 11140、SH/T 0253 方法测定, 有异议时, 以 SH/T 0689 方法测定结果为准
				GB/T 11140	
				SH/T0253	
7	苯 (% , 体积分数)	≤1.0		SH/T 0713	可用 SH/T 0693 方法测定, 有异议时, 以 SH/T 0713 方法测定结果为准
				SH/T 0693	
8	烯烃 (% , 体积分数)	≤28	≤25	GB/T 11132	可用 SH/T 0741 方法测定, 有异议时, 以 GB/T 11132 方法测定结果为准
				SH/T 0741	
9	芳烃 (% , 体积分数)	≤40	≤35	GB/T 11132	可用 SH/T 0741 方法测定, 有异议时, 以 GB/T 11132 方法测定结果为准
				SH/T 0741	
10	甲醇 (% , 质量分数)	≤0.3		SH/T 0663	不得人为加入

4.2 车用汽油蒸气压应符合表 2 要求。

表 2 车用汽油蒸气压要求及检验方法（第四、五阶段）

地区	时间	蒸气压/kPa	检验方法
广东省、广西壮族自治区、海南省	全年	≤68	GB/T 8017
其他地区	5月1日至10月31日	≤68	
	11月1日至4月30日	≤85	

4.3 车用汽油中应加入符合 GB 19592 要求的汽油清净剂, 且加入清净剂后车用汽油清净性应符合表 3 要求。方法 2、方法 3 用于快速检测, 有异议时, 以方法 1 测定结果为准。

表 3 车用汽油清净性要求及检验方法

检验方法		项目	清净性要求	
			第四阶段	第五阶段
方法 1	GB/T 19230.6	进气阀沉积物重量[mg/阀 (平均)]	≤70	≤50
		燃烧室沉积物重量 (mg)	≤5 000	≤3 500
方法 2	GB 19592 附录 B	模拟进气阀沉积物重量 (mg/300 ml)	≤5	≤3
方法 3	贫氧胶质测定方法 (本标准附录 A)	贫氧胶质 (洗后残渣含量 (A _洗), mg/100 ml)	≤6	

4.4 车用汽油的其他性能指标应满足相关产品质量标准的要求。

5 标准实施

实施国家第四、五阶段机动车排放标准地区的人民政府, 可根据当地污染防治工作需要和部门分工, 确定本标准的监督实施方式。

附 录 A
(规范性附录)
贫氧胶质测定方法

A.1 适用范围

本附录规定了贫氧胶质法进气阀沉积物模拟试验方法和主要设备的技术要求。
本附录适用于车用汽油清净性检验，也可以用于车用汽油清净剂的检验。

A.2 方法原理

在贫氧状态下，将定量的车用汽油在已经称重并加热到试验温度条件下的沉积物收集烧杯中快速蒸发，获得车用汽油中的贫氧胶质。通过考查贫氧胶质中可溶性胶质与不溶性残余物的质量，对车用汽油清净性进行判断。

A.3 试验环境条件

试验室温度：16~25℃；
强制通风。

A.4 仪器设备和试剂

A.4.1 主要仪器设备

- a) 车用汽油清净性贫氧胶质法模拟试验仪；
- b) 空气压缩机：压力：0.8 MPa；排量：0.036 (m³/min)；
- c) 分析天平：称量范围 0~200 g，精度±0.1 mg；
- d) 烘箱：控温范围 0~250℃，精度±2℃；
- e) 干燥器：用于蒸发杯冷却、存放；
- f) 蒸发杯：仪器配套专供的，用于蒸发试样；
- g) 量筒：带刻度 50、100、1 000 和 2 000 ml；
- h) 注射器：微量 10、100 μl 和 1、2、5、10、50 ml；
- i) 镊子：不锈钢材质。

A.4.2 试验试剂及材料

- a) 异辛烷：分析纯；
- b) 甲苯：分析纯；
- c) 二甲基甲酰胺：分析纯；
- d) 清净剂：汽油清净剂；
- e) 标准油：符合 GB 19592—2004 附录 A 基础试验燃料的技术要求；
- f) 烧结玻璃漏斗：粗孔，150~250 μm。

A.5 准备工作

A.5.1 仪器准备

按仪器说明书要求组装仪器,将空压机压缩空气出口管线与仪器空气入口相连并在室温下调节空气流量为 (30 ± 5) L/min。

A.5.2 蒸发杯的准备

A.5.2.1 新的蒸发杯使用前应在新配的铬酸洗液中浸泡 6 h, 除去有机物, 然后用自来水冲洗除去残余的酸, 再用异辛烷清洗后, 依次用自来水、蒸馏水彻底洗涤蒸发杯, 再将其放入 180℃ 的恒温烘箱中干燥 1 h。将烘过的蒸发杯放到干燥器中, 干燥器放到称量天平室冷却至少 1 h 到室温。

A.5.2.2 使用过的蒸发杯, 可用甲苯与二甲基甲酰胺等体积混合物洗涤除去胶质, 若未能彻底清除, 则用水清洗后将其浸泡在铬酸洗液中 30~60 min, 用不锈钢镊子取出蒸发杯, 在以后的操作中只许用镊子持取蒸发杯。依次用自来水、蒸馏水彻底冲洗蒸发杯, 以后的操作同 A.5.2.1 操作步骤。

A.6 试验步骤

A.6.1 打开仪器电源, 把蒸发铝浴加热设定在 $183\text{℃}\pm 2\text{℃}$, 启动空气压缩机将空气引入实验装置, 调节空气压力为 0.15 MPa, 流量为每分钟 30 L \pm 5 L (铝浴加热孔中试杯内温度为 $173\text{℃}\pm 2\text{℃}$)。

A.6.2 称量经过 A.5.2.1 或 A.5.2.2 步骤处理过的蒸发杯, 精确至 0.1 mg。将称过的蒸发杯重新放入恒温烘箱中加热, 用不锈钢镊子取出放入干燥器中冷却至室温, 称重, 至两次称重差值不大于 0.5 mg, 则视为恒重。

A.6.3 如果油样中含有悬浮或沉淀固体物质, 应充分摇动容器内的油样, 使其混合均匀, 立即通过烧结玻璃漏斗过滤, 滤液收集到清洁、干燥的玻璃样品瓶内, 按 A.6.4~A.6.10 操作步骤处理。

A.6.4 用刻度量筒向每个已恒重的试验用蒸发杯内注入 50 ml 待测油样, 然后将其迅速放入铝浴加热孔中 (放入烧杯的时间尽量缩短), 并立即盖上导流罩。每批试验保留一个蒸发杯不加油样作为空白。

A.6.5 加热将油样蒸发完毕后, 用不锈钢镊子将蒸发杯从铝浴中转移到干燥器中并放在天平室冷却 1 h 左右至室温后, 观察记录蒸发杯残渣的颜色、形状并估计残渣量的多少, 然后称重, 精确至 0.1 mg。将称重后的蒸发杯放入铝浴中, 继续加热 10 min 后, 取出放入干燥器, 冷却至室温, 称重直至两次称量差值不大于 0.6 mg。

A.6.6 异辛烷萃取:

向每个盛有汽油残渣的蒸发杯中加入 25 ml 异辛烷并轻轻旋转 30 s, 静置 10 min, 溶解残渣中可溶物, 用同样的方法处理空白蒸发杯。

A.6.7 小心倒掉异辛烷溶剂, 防止任何固体残渣损失。

A.6.8 用第二份 25 ml 异辛烷按 A.6.6 和 A.6.7 所述步骤进行萃取。如果萃取液带色, 则应重新进行第三次萃取, 直至萃取液无色为止。观察记录蒸发杯中剩余残渣的量和形状。

A.6.9 把抽提后的蒸发杯放入控制在 165~175℃ 的蒸发浴中, 不放导流罩, 使烧杯干燥 10 min。

A.6.10 恒重: 干燥期结束后, 将蒸发杯从浴中转移到干燥器中, 并放置在天平室冷却到室温, 称量蒸发杯重, 精确至 0.1 mg, 至两次称量差值不大于 0.6 mg。

A.7 试验结果计算

A.7.1 车用汽油未洗残渣含量 $A_{未}$ (mg/100 ml) 按式 (1) 计算:

$$A_{未}=2\ 000 (M_1-M_2+M_3-M_4) \quad (1)$$

GWKB 1.1—2011

A.7.2 车用汽油洗后残渣含量 $A_{\text{洗}}$ (mg/100 ml) 按式 (2) 计算:

$$A_{\text{洗}}=2\ 000 (M_5-M_2+M_3-M_6) \quad (2)$$

式中: M_1 ——A.6.5 记录下的蒸发杯加汽油残渣物质量, g;

M_2 ——A.6.2 记录下的蒸发杯质量, g;

M_3 ——A.6.2 记录下的空白蒸发杯质量, g;

M_4 ——A.6.5 记录下的空白蒸发杯质量, g;

M_5 ——A.6.10 记录下的蒸发杯与汽油残渣物质量之和, g;

M_6 ——A.6.10 记录下的空白蒸发杯质量, g。

A.8 精密度

按下述规定判断试验结果的可靠性 (95% 置信水平)。

重复性: 同一操作者在试样残渣重量 ≤ 5 mg 时, 两次试验结果与算术平均值之差不应大于 ± 0.5 mg, 大于 5 mg 时两次试验结果与算术平均值之差在 $\pm 10\%$ 以内。

再现性: 两个实验室在试样残渣重量 ≤ 5 mg 时, 两次试验结果与算术平均值之差不大于 ± 0.6 mg。大于 5 mg 时两次试验结果与算术平均值之差为 $\pm 12\%$ 以内。

A.9 报告

A.9.1 报告中应记录未洗残渣含量 ($A_{\text{未}}$)、洗后残渣含量 ($A_{\text{洗}}$), 准确至 1 mg/100 ml。

A.9.2 如试样有沉淀、试验前已过滤, 则在洗后残渣报告中加以说明。

A.9.3 取两次试验的算术平均值作为本次试验的测定结果。