

《100VLL 航空汽油》团体标准编制说明

一、工作简况

1、任务来源

目前，国内航空汽油的技术标准为 GB 1787-2018《航空活塞式发动机燃料》，包括有 75 号、UL91 号、95 号、100 号和 100LL 号五个牌号，其中“UL”代表无铅，“LL”代表低铅。

四乙基铅是含铅航空汽油指定添加的抗爆剂，用于提高航空汽油的辛烷值。但四乙基铅是强烈的神经毒物，易侵犯中枢神经系统，可通过呼吸系统、消化系统和皮肤等途径进入人体，对身体健康危害很大；对水、土壤、大气也会造成污染。基于四乙基铅及其燃烧产物的毒性和污染，车用汽油早已全面禁止使用四乙基铅。当今市场广泛使用的航空活塞式发动机是专门为使用含铅航空汽油而设计的，在航空汽油应用领域，目前尚未找到成熟的四乙基铅替代品，因此还允许在航空汽油中加入四乙基铅。

100LL 航空汽油是全球市场最主要的航汽产品，市场份额超过 90%。100LL 航空汽油虽然是低铅产品，但依然存在铅排放问题，随着环保要求的不断提高和技术的不断发展，航空汽油也终将实现无铅化。在 100 号无铅航空汽油推出之前，100VLL（100 号超低铅）航空汽油作为四乙基铅含量更低的超低铅产品替代现有的 100LL 航空汽油意义重大。

为减少航空活塞式发动机的污染物排放，推动通航产业健康发展，根据《中华人民共和国标准化法》和《深化标准化工作改革方案》培育发展团体标准的有关要求，由四川省民营石油业商会发起，四川天舟通用航空科技有限公司制定《100VLL 航空汽油》团体标准。

本标准由四川省民营石油业商会提出并归口，由四川天舟通用航空科技有限公司起草。

2、主要工作过程

2021 年 5 月，四川省民营石油业商会发布团体标准立项通知；

2021 年 6 月，四川天舟通用航空科技有限公司提交《团体标准制定立项申请书》；

2021 年 6 月，四川天舟通用航空科技有限公司成立团体标准起草小组；

2021年7月-8月，团体标准起草小组编写《团体标准征求意见稿》与《编制说明》；

计划于2021年9月，完成征求意见；

计划于2021年10月，完成《团体标准报批稿》。

二、确定标准主要技术内容的依据

1、标准主要技术内容

本标准按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。标准内容分为7个部分，分别是“前言”、第1部分“范围”、第2部分“规范性引用文件”、第3部分“产品标记”、第4部分“技术要求和试验方法”、第5部分“检验规则”和第6部分“标志、包装、运输和贮存”。

标准主要技术内容为第4部分“技术要求和试验方法”，见下表：

项目	质量指标		试验方法
	100VLL		
净热值 ^a , MJ/kg	不小于	43.5	GB/T 384
马达法辛烷值	不小于	99.6	GB/T 503
品度	不小于	130.0	SH/T 0506
硫含量 ^b (质量分数), %	不大于	0.05	SH/T 0689
铅含量 ^c			ASTM D5059
四乙基铅, mL/L	不大于	0.27~0.43	
铅, g/L	不大于	0.28~0.45	
颜色		蓝色	ASTM D2392
染料加入量, mg/L	不大于	2.7	
蒸气压 ^d (38℃), kPa		38.0~49.0	SH/T 0794
密度 (20℃), kg/m ³		报告	GB/T 1884、GB/T 1885

馏程			GB/T 6536
初馏点, °C		报告	
10%蒸发温度, °C	不大于	75	
40%蒸发温度, °C	不小于	75	
50%蒸发温度, °C	不大于	105	
90%蒸发温度, °C	不大于	135	
终馏点, °C	不大于	170	
10%与 50%蒸发温度之和, °C	不小于	135	
回收量 (体积分数), %	不小于	97	
残留量 (体积分数), %	不大于	1.5	
损失量 (体积分数), %	不大于	1.5	
冰点 °, °C	不大于	-58.0	GB/T 2430
铜片腐蚀(100°C, 2h)	不大于	1	GB/T 5096
机械杂质及水分		无	目测 ^f
氧化安定性 ^g (5h 老化)			SH/T 0585
潜在胶质, mg/100ml	不大于	6	
显见铅沉淀, mg/100ml	不大于	3	
水反应			GB/T 1793
体积变化, ml	不大于	±2	
电导率 ^h , pS/m	不大于	50~600	GB/T 6539
<p>允许加入的抗氧化剂为 2,6-二叔丁基对甲酚。</p> <p>允许加入的蓝色染料为 1,4-二烷基氨基蒽醌。</p> <p>允许加入的抗静电添加剂为 Stadis 450。</p>			
<p>a. 也可采用 GB/T 2429、ASTM D3338 方法测定, 当净热值测试结果发生争议时, 以 GB/T 384 为仲裁方法。采用 GB/T 2429 测定净热值时, 方法中硫含量的测定除 GB/T 380 以外, 还可采用 GB/T 11140、GB/T 17040、SH/T 0253、SH/T 0689、NB/SH/T 0842 等方法, 当硫含量的测试结果发生争议时, 以 SH/T 0689 为仲裁方法。</p> <p>b. 也可采用 GB/T 380、GB/T 11140、GB/T 17040、SH/T 0253、SH/T 0689、NB/SH/T 0842 等方法, 当测试结果发生争议时, 以 SH/T 0689 为仲裁方法。</p>			

- c. 也可采用 GB/T 2432 方法测定，当测试结果发生争议时，以 ASTM D5059 为仲裁方法。
- d. 也可采用 GB/T 8017 方法测定，当测试结果发生争议时，以 SH/T 0794 为仲裁方法。
- e. 当冷却至-58℃下还没有结晶出现时，可以报告冰点小于-58℃。也可采用 SH/T 0770 方法测定，当测试结果发生争议时，以 GB/T 2430 为仲裁方法。
- f. 将油样注入 100mL 的玻璃量筒中观察，应当透明，没有悬浮和沉降的机械杂质及水，对测试结果有异议时，以 GB/T 511 和 GB/T 260 为仲裁方法。
- g. 汽油中可允许的抗氧化剂含量不超过 24mg/L。
- h. 只有在添加了抗静电添加剂后才检测本项目。当用户指定需在航空汽油中添加抗静电添加剂时，使用时燃料的电导率应达到 50~600 pS/m。

2、确定的依据

本标准的技术要求涵盖了航空活塞式发动机对航空汽油的性能要求，包括燃烧性能、组成、挥发性、低温流动性、腐蚀性、洁净性和导电性。

评定航空汽油燃烧性能的指标有净热值、马达法辛烷值和品度，其质量指标和试验方法执行 GB 1787-2018《航空活塞式发动机燃料》100LL 号的技术要求。

评定航空汽油组成的指标有硫含量、铅含量和颜色；其中硫含量、颜色的质量指标和试验方法执行 GB 1787-2018《航空活塞式发动机燃料》100LL 号的技术要求；铅含量的质量指标和试验方法采用 ASTM D910-20a《Standard Specification for Leaded Aviation Gasolines》100VLL 航空汽油的技术要求。

评定航空汽油挥发性的指标有蒸气压、密度和馏程，其质量指标和试验方法执行 GB 1787-2018《航空活塞式发动机燃料》100LL 号的技术要求。

评定航空汽油低温流动性的指标为冰点，其质量指标和试验方法执行 GB 1787-2018《航空活塞式发动机燃料》100LL 号的技术要求。

评定航空汽油腐蚀性的指标为铜片腐蚀，其质量指标和试验方法执行 GB 1787-2018《航空活塞式发动机燃料》100LL 号的技术要求。

评定航空汽油洁净性的指标有潜在胶质、显见铅沉淀和水反应体积变化，其质量指标和试验方法执行 GB 1787-2018《航空活塞式发动机燃料》100LL 号的技术要求。

评定航空汽油导电性的指标为电导率，其质量指标采用 ASTM D910-20a

《Standard Specification for Leaded Aviation Gasolines》100VLL 航空汽油的技术要求。

三、主要试验的分析、综述报告

100 号航空汽油铅含量质量指标为 0.28-1.12g/L，100LL 航空汽油铅含量质量指标为 0.28-0.56g/L，本标准 100VLL 航空汽油铅含量质量指标为 0.28-0.45g/L；除铅含量外其他质量指标要求均一致，100VLL 航空汽油可完全替代 100 号和 100LL 航空汽油使用。以 100VLL 替代 100 号，可减少约 60%的铅排放；以 100VLL 替代 100LL，可减少约 20%的铅排放。

本标准的制订有利于规范超低铅航空汽油的生产，促进航空汽油由低铅至无铅过渡，对人类健康、大气污染防治和生态环境保护具有重要意义。

四、采用国际标准的程度及水平的简要说明

美国在 2011 年更新的航空汽油标准中增加了 100VLL 牌号，100VLL 航空汽油的铅含量比 100LL 航空汽油更低。我国航空汽油标准建设相对滞后，目前还没有 100VLL 航空汽油的国家标准和行业标准。

本标准是在 GB 1787-2018《航空活塞式发动机燃料》标准基础上进行的修改。技术要求和试验方法是参照 100LL 号低铅航空活塞式发动机燃料制定的，其中铅含量和电导率的质量指标采用 ASTM D910-20a（美国材料实验协会标准）100VLL 航空汽油的技术要求。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、贯彻标准的要求和措施建议

暂无。

七、其它应予说明的事

无。