

流动加油车加速行驶车外加速噪声的被动降噪改进设计

Passive Noise Reduction Design to Reducing Exterior Acceleration Noise during Mobile Fuel Tanker Accelerating

谢开泉¹, 胡洁敏²

XIE Kai-quan¹, HU Jie-min²

(1. 中国重汽集团柳州运力专用汽车有限公司, 广西柳州 545112; 2. 柳州铁道职业技术学院, 广西柳州 545007)

(1. Sinoturk Liuzhou Yunli Special Purpose Vehicle Co., Ltd., Liuzhou, Guangxi, 545112, China; 2. Liuzhou Railway Technology College, Liuzhou, Guangxi, 545007, China)

摘要:对 LG5030GJY 型流动加油车加速行驶车外加速噪声进行被动降噪改进设计。该流动加油车原车状态的加速行驶车外噪声为 77.5dB(A), 主要噪声源为发动机和排气噪声, 车外加速噪声随着发动机转速的上升而加大, 加速噪声最大声级频谱峰值主要集中在 100~200Hz 的低频段。采取在驾驶室下部及发动机周围加装 ABS+2.5mm 隔音毡进行降噪, 在发动机和水散热器支架上安装减振垫, 对发动机进行隔声减振处理。实施降噪改进措施后, 该流动加油车的加速行驶车外噪声能够满足 77 dB(A) 标准值的要求。

关键词:噪声 降噪 措施 加油车

中图分类号:U467.4⁺93 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2010)03-0372-02

Abstract: The exterior acceleration noise of LG5030GJY type mobile fuel tanker during accelerating was reduced by passive noise reduction design. The original exterior acceleration noises was 77.5dB(A), which mainly from the engine and exhaust noise. The exterior acceleration noise was increase when the speed of engine was increase. The maximum noise spectrum peak is mainly on the 100~200Hz. By equipping the bottom of cab and the engine with ABS+2.5mm and installation of damping pad on engine and water radiator bracket, the exterior acceleration noise can be reduced to the standard values(77dB(A)).

Key words: noise, noise reduction, measures, fuel tanker

为降低流动加油车车辆行驶时对城镇周围环境的噪声污染, 改善其加速行驶车外加速噪声水平, 提高流动加油车的产品竞争力, 本文以 LG5030GJY 型流动加油车为研究对象, 对 LG5030GJY 型流动加油车加速行驶车外加速噪声进行被动降噪改进设计, 测量和对比采取降噪措施前和降噪后的加速行驶车外噪声值, 验证降噪措施的有效性。

1 原车状态噪声测试

按照 GB1495-2002《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》要求, 对 LG5030GJY 型流动加油车的车外加速噪声分别按 N1 类的测试方法进行测量。测试状态为未采取任何降噪措施的原车状态, 测试场地是海南汽车试验场。LG5030GJY 型流动加油车出厂日期为 2009 年 5 月, 装备直喷式柴油机, 变速器有 4 个前进档, 用 3 档测量, 进线速度为 50km/h。测量场地和传声器的位置见图 1, 传声器设两个点, 每点状态记录 5 次。表 1 结果表明, 该车如果仅保持原车

收稿日期: 2010-06-20

作者简介: 谢开泉(1968-), 男, 高级工程师, 主要从事专用汽车结构设计、开发及技术管理。

状态,未能满足 GB1495-2002规定的77 dB(A)标准值要求。

表1 原车状态测试结果

测点	噪声(dB(A))							
	1	2	3	4	5	平均值	中间值	加速噪声
左	77.7	77.4	77.6	77.3	77.5	77.5	77.5	77.5
右	77.5	77.7	77.3	77.5	77.6	77.5		

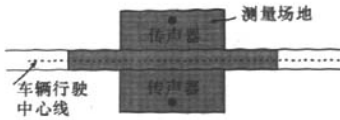


图1 测量场地和传声器的位置

2 降噪频段识别

为使 LG5030GJY 型加油车加速行驶车外噪声限值满足 GB1495-2002 标准要求,经对车身表面的声强测试结果分析后,我们发现该车的主要噪声源为发动机和排气噪声。接下来我们针对发动机噪声进行了测量,传声器测点位于发动机底部正下方,可采集到发动机油底壳表面辐射噪声阶次图和车辆在三档行驶时的加速噪声最大声级频谱图。从采集到发动机油底壳表面辐射噪声阶次图可以看出,在车以三档加速时其车外噪声主要与发动机的二阶噪声相关,即车外加速噪声随着发动机转速的上升而增大。从采集到的加速噪声最大声级频谱看,峰值主要集中在100~200Hz之间的低频段,这说明该噪声的能量也集中在这一典型的低频带。

3 降噪措施

虽然被动降噪对低频噪声的抑制效果有限,但是可以通过加强隔音吸声材料对发动机周围进行密封性来弥补这一不足,从而达到降噪的效果。

3.1 隔音材料的测试与选择

在混响室中做3种不同隔音材料的隔音效果测试,3种隔音材料组合:①PP板+2.5mm隔音毡;②ABS+2.5mm隔音毡;③FRP玻璃钢+2.5mm隔音毡。测得结果如图2所示。

3种组合的平均隔声量为:①为26.5dB、②为27.5dB、③为27.2dB。②组合最好。根据平均隔声量、隔声曲线和噪声源频谱特性综合分析,建议选取第②组合。由图2可见隔音材料的隔音特点为越是高频噪声隔音效果越好,而对低频噪声的隔音效果相

对较弱。

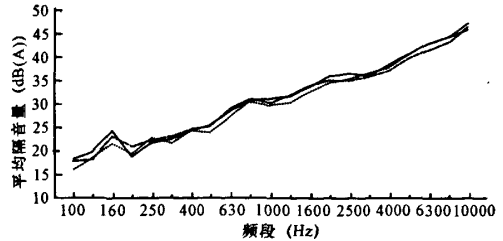


图2 3种组合材料的隔音量测试结果

.....:PP板+2.5mm隔音毡;——:ABS+2.5mm隔音毡;----:FRP玻璃钢+2.5mm隔音毡。

3.2 降噪措施

在驾驶室下部及发动机周围加装发动机隔音板,选用材料为ABS+2.5mm隔音毡。同时在发动机和水散热器固定支架上安装减振垫,对发动机进行隔声减振处理。

3.3 降噪效果验证

经施加降噪改进措施后,以3档档位再次测试 LG5030GJY 型流动加油车加速行驶车外噪声。表2结果显示,采取降噪措施后噪声已满足77 dB(A)标准值的要求。

表2 采取降噪措施后测试结果

测点	噪声(dB(A))							
	1	2	3	4	5	平均值	中间值	加速噪声
左	76.0	76.4	76.6	76.2	75.8	76.2	76.15	76.2
右	76.2	76.0	76.3	75.9	76.1	76.1		

4 结束语

通过上述实践,我们总结出降低流动加油车加速行驶车外噪声的步骤如下:(1)按 GB1495-2002 测量原车状态的加速行驶车外噪声;(2)对加速行驶车外噪声进行频段识别,确定主要的噪声源;(3)对主要噪声源进行频谱分析,确定噪声能量的主要频段;(4)确定降噪方案,对于排气噪声通常采用改进消声器的方式。对于发动机噪声,采用在噪声传播路径上设置降噪材料的降噪方式;(5)根据降噪频段选择适合的降噪材料,一般采用多层复合不同密度的降噪材料有较好的降噪效果;(6)实施具体降噪方案,并进行试验验证。

(责任编辑:韦廷宗)