

城市客车水温高故障处理

金 钊, 袁 帅, 潘效龙, 亓宗磊, 霍小臭

(潍柴动力股份有限公司, 山东 潍坊 261000)

摘要:对某城市客车冷却系统结构进行整改,并分别进行热平衡测试,对比测试结果后得出各种整改措施对整车冷却系统散热的促进作用,为此类城市客车的冷却系统布置提供参考。

关键词:城市客车; 水温高; 热平衡; 故障处理

中图分类号:U463.23⁺4.93

文献标志码:A

文章编号:1006-3331(2022)05-0033-03

Treatment of High Water Temperature Fault of a City Bus

JIN Zhao, YUAN Shuai, PAN Xiaolong, QI Zonglei, HUO Xiaochou

(Weichai Power Co., Ltd., Weifang 261000, China)

Abstract: This paper does improvement for a bus cooling system structure, and completes thermal balance test. After comparing the test results, it summarizes the promotion function on the heat dissipation of the improving measure to the whole vehicle cooling system, which can provide references for the cooling system arrangement of the similar buses.

Key words: city bus; high water temperature; thermal balance; fault treatment

夏季时,后置式客车发动机冷却液温度高(俗称水温高)是一种常见的故障现象^[1]。水温过高,轻则会引起机油润滑能力下降、加速发动机内部运动件的磨损、燃油消耗增加^[2],重则会导致水箱爆裂和活塞环拉缸、气缸盖、气缸体变形,对发动机造成永久损害^[3]。冷却系统的布置与选型不当是导致汽车水温高的直接原因^[4]。本文通过对调整冷却系统布置后的某城市客车进行热平衡测试^[5],并对比测试结果,总结出该类车水温高故障的处理方法。

1 水温高故障描述与原状态测试

故障车辆为发动机后置式柴油城市客车^[6],该车辆的原始出厂状态如下:

- 1) 发动机舱内靠右侧存在隔板,以避免机舱内热空气加热右侧尿素箱,如图1所示。
- 2) 发动机舱后盖为粘附有消音棉的钢板,无任何开孔与开槽,如图2所示。
- 3) 底部完全包覆,发动机排气管与发动机后处

理装置完全被底护板包盖住,底护板上仅有少量开孔,如图3所示。

4) 发动机排气管下面虽然装有护板(如图3所示),但排气管路上本身未包裹隔热材料,如图4所示(图4是拆掉图3中的底护板情况)。



图1 原发动机舱布置图



图2 发动机后舱盖



图3 发动机底护板



图4 发动机排气管

收稿日期:2022-06-09。

第一作者:金 钊(1985—),男,正高级工程师;从事发动机及其动力系统的开发与应用工作。E-mail:jinz@weichai.com。

将原状态城市客车内载荷均匀分布并加载至超载20%,安装传感器来测量以下内容:①发动机进、出水温度;②中冷器前后气体温度、压力;③空滤器后进气阻力和进气温度;④发动机排气背压;⑤环境温度;⑥发动机舱温度;⑦发动机散热器前进风温度。

测试时城市客车的散热风扇保持刚性状态(风扇与风扇驱动盘转速相同)^[7],解除70 km/h的限速装置后保持90 km/h的最高车速行驶,空调开至最大,保持该状态运行。根据国标^[8]要求,各项参数稳定(发动机的出水温度与环境温度差值在4 min内波动不超过 $\pm 1^\circ\text{C}$,且无上升趋势)后,记录该状态下的各温度、压力参数值。此为标准要求,试验中不一定能达到。

整个测试过程中的发动机进、出水温度及环境温度变化如图5所示。测试过程中车辆处于行驶状态,环境温度有所波动。测试结果显示,在环境温度基本处于 25°C 的情况下,发动机出水温度达 90°C 以上且持续上升,由于存在水温高损坏发动机的报警(报警水温为 100°C),所以停止测试,未达到标准^[8]要求的平衡状态。发动机冷却系统匹配不合格。

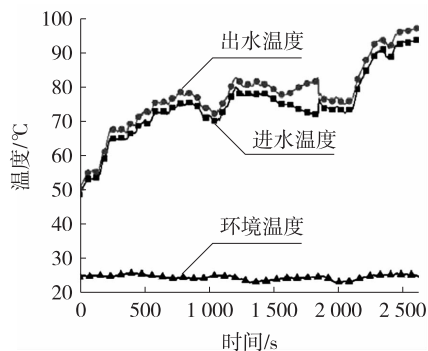


图5 发动机进出水温度曲线

2 水温高故障整改措施

2.1 拆除发动机舱内隔板

由于该客车发动机舱后盖未开孔,为便于发动机舱热风能从侧面排出^[9],首先仅拆除发动机舱内如图1所示的靠右侧隔板。拆除后进行了相同工况下的热平衡测试,测试过程中发动机进出水温度变化如图6所示。

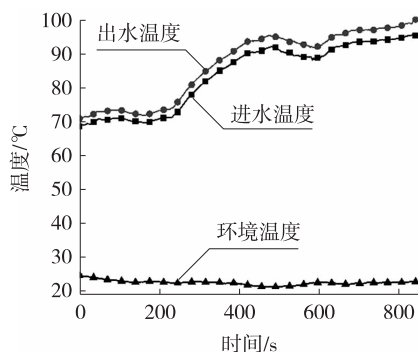


图6 发动机进出水温度曲线

测试结果显示,发动机进水温在试验开始后迅速升至报警温度。该整改措施无法改善散热效果。

2.2 再更换发动机舱带孔后盖

在2.1节整改措施的基础上,将图2所示的原状态全封闭发动机后舱盖改为带孔盖板,如图7所示。同样按照原状态热平衡测试方法对采用2.1和2.2节措施整改后的城市客车进行了热平衡测试,测试过程中发动机进出水温度变化如图8所示。



图7 更换带孔发动机舱盖板图

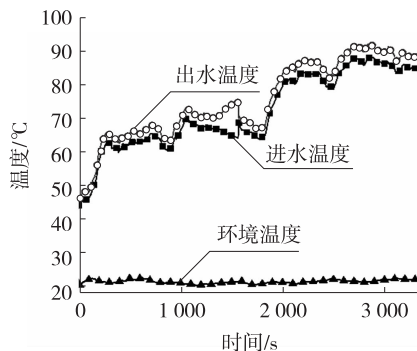


图8 发动机进出水温度曲线

测试结果显示,发动机进水温上升速率变缓,发动机舱散热效果显著,但发动机水温仍没有平衡趋势。初步判断是因为发动机舱温度受排气管高温影响而迅速升高。

2.3 再拆除发动机底护板

在2.1和2.2节的整改措施基础上,再拆除图3所示的发动机底护板,拆除后如图4所示,发动机排气管完全裸露在外面,并进行相同工况下的热平衡测试。测试过程中发动机进出水温度变化如图9所示。并计算出该车在此状态下的使用环境极限温度(指车辆能够正常工作的最高环境温度)。

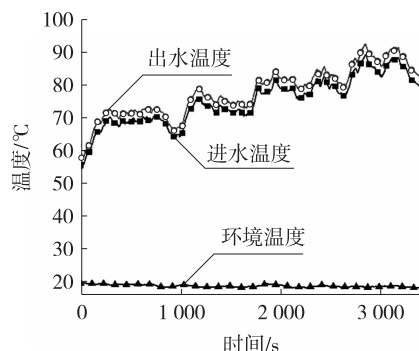


图9 发动机进出温度变化曲线

测试结果显示,在进一步拆除发动机底护板后,发动机舱温度降低,中冷器和水箱处的散热效果明显提升^[10],发动机进出水温度在测试过程中上升缓慢,且可以达到平衡状态。

2.4 测试结果汇总

车辆整改状态的部分测试结果见表1,表中数据均对应各状态测试的最终时刻。

表1 三种整改状态热平衡测试结果

测试项目	技术要求	2.1节 状态	2.2节 状态	2.3节 状态
环境温度/℃	/	18.75	24.85	21.57
进气阻力/kPa	<3	2.42	2.51	2.21
进气温升/℃	≤15	29.29	28.42	27.15
排气背压/kPa	<37	38.75	36.3	35.35
中冷后温升/℃	≤30	43.49	42.15	37.53
冷却系统出水温度/℃	<100	未平衡	未平衡	91.54
冷却系统进水温度/℃	/	未平衡	未平衡	86.72
极限环境使用温度/℃	>45	未平衡	未平衡	30.03

3 结 论

通过实施本文介绍的三种整改措施后的热平衡测试结果可知,在发动机散热系统布置时应避免出现发动机排气管加热发动机舱的现象^[11],匹配时必须用隔热材料对排气管进行包裹,且要避免发动机护板将排气管包裹入发动机舱内,同时应注意发动机舱内热风的顺利排出,保证发动机舱的通风顺畅^[12],防止因出现热风回流现象而降低散热器的散热效率。

参考文献:

- [1] 徐超刚,曾祥裕.解决后置式发动机散热问题不良的探讨[J].客车技术与研究,1998,20(4):26-28.
- [2] 白俊.汽车发动机温度过高的原因分析及诊断方法[J].内燃机与配件,2021(10):134-135.
- [3] 黄治.汽车水温高的故障分析[J].汽车与驾驶维修:维修版,2018(8):97.
- [4] 吕五申.汽车发动机水温过高故障分析与解决对策[J].汽车与驾驶维修(维修版),2008(3):82.
- [5] 孙作.柴油机水温过高故障分析[J].中国设备工程,2019(18):52-53.
- [6] 刘玮,黄庆强,王新新,等.车辆热平衡影响因素分析及爬坡实验测试方法[C]//2019中国汽车工程学会年会论文集.北京:机械工业出版社,2019:711-715.
- [7] 郭锐.柴油机水温过高的原因[J].工程机械与维修,2007(1):139.
- [8] 国家发展和改革委员会.汽车热平衡能力道路试验方法:GB/T 12542—2009[S].北京:中国标准出版社,2010:8-9.
- [9] 雍安姣,付永宏,张林波,等.发动机热平衡测试及影响因素研究[J].汽车工程,2018,40(7):834-837.
- [10] 窦海燕,郭玉祥,李立波.某轻型客车排气背压优化[J].汽车实用技术,2017(8):115-116.
- [11] 张小康,李朝勇,王德华.柴油机水温异常的排查分析[J].商用汽车,2021(5):114-116.
- [12] 柯明恩.YK6660轻型客车发动机水温高的原因及处理方法[J].云南交通科技,1995(2):23-29.