文章编号: 1001－2060(2000)04－0434－02

某进口船用燃气轮机滑油代用品试验分析

(哈尔滨°第七〇三研究所, 黑龙江　哈尔滨　150036)　孙祥龙

摘　要: 对国产航空喷气机 8A 润滑油(HP－8AGB439－90)进行了抗氧化腐蚀、润滑能力、蒸发性、起泡性和对橡胶影响等性能试验。并与进口滑油进行了比较, 还用该滑油在进口发动机上进行了 150 小时试验, 效果良好。证明该滑油可替代进口船用滑油(ΓOCT10289－79)

关　键　词: 润滑油; 试验; 理化指标; 分析

中图分类号: TK478. 9; U664. 131　　文献标识码: B

1　前言

船用燃气轮机对滑油有较严格的要求。它比航空和陆用燃气轮机在抗氧化腐蚀方面对滑油的要求更高。某舰进口机组用国产 4050 航空润滑油代替, 结果滑油产生大量泡沫而影响发动机正常运行。在众多的国产润滑油中选择一种替代品, 使该机组正常可靠地工作, 并进而使进口机组滑油国产化, 无疑具有重要的意义。

2　HP－8A 滑油的试验与分析

国外进口机组条文中规定, 可用相应于船用滑油 ΓOCT10289－79 或航空滑油 MC－8П 的同类滑油代替。因而, 用国产滑油与其进行了比较, 选定国产 HP－8A 滑油作为代用油, 其性能指标与 ΓOCT10289－79 性能指标完全符合。由于 HP－8A 滑油主要用于航空, 因此, 根据进口机组特点增做滑油对橡胶的腐蚀、氧化腐蚀、滑油承载能力、蒸发损失、起泡性等试验。试验方法除橡胶腐蚀试验外, 均按中国标准进行。

2.1　HP－8A 滑油样品试验实测结果

按国外卖方要求, HP－8A 滑油在国外厂家进行了性能测试。测试结果见表 1。从表中看出, HP－8A 滑油的粘度、酸度、灰分、闪点、凝点等主要参数完全符合船用燃气轮机对滑油的要求, 甚至优于 ΓOCT10289－79 船舶燃气轮机滑油的特性。

表 1　HP－8A 滑油性能测试与进口滑油对比

名　称		进口机组滑油	HP－8A
标准号		ΓOCT10289－79	GB439－90
项　目		质量指标	质量指标
运动粘度/$mm^2 \cdot s^{-1}$			
50℃		7～9. 6	8. 7
酸值/$mg\,KOH \cdot g^{-1}$	不大于	0. 02	0. 016
灰份/%	不大于	0. 05	0. 0039
抗氧化稳定性			
氧化后酸值/$mgKOH \cdot g^{-1}$	不大于	0. 65	0. 23
水溶性酸或碱的含量		0	0
机械杂质的含量		0	0
水的含量		0	0
闪点(闭口)/℃	不低于	135	153
密度(20℃)/$kg \cdot m^{-3}$	不大于	905	843

2.2　橡胶腐蚀试验

国外卖方对 HP－8A 滑油进行了橡胶在滑油中的腐蚀试验。把三种不同橡胶试样分别放入盛有滑油的金属容器中, 温度 150 ℃, 在无应力状态中, 橡胶与腐蚀介质相互作用下持续 24、72 小时, 再测定橡胶的质量、体积、断裂等性能。试验结果见表 2。

表 2　HP－8A 滑油对橡胶的影响

橡　胶	ИРП－1078A		ИРП－1287		ИРП－1316	
滑　油	СТ	HP－8A	СТ	HP－8A	СТ	HP－8A
质量变化/%	7. 6	7. 6	0. 3	0. 3	0. 3	0. 3
体积变化/%	13. 6	13. 6	0. 2	0. 2	0. 3	0. 2
强度极限变化(相对值)/%	14. 0	23. 4	24. 06	34. 5	0	0
断裂时的相对伸长/%	172. 0	152. 0	172. 0	161. 4	114. 6	111. 0
断裂后试样的永久变形/%	5. 6	4. 0	9. 0	8. 6	7. 6	4. 8

从表 2 可看出, HP－8A 滑油对橡胶性能的影响与ΓOCT10289－79 标准的船用燃气轮机滑油对橡胶的影响没有本质的区别。

2.3　热氧化安定性试验

根据船舶在海上航行特点做了 150 ℃, 50 h 内的热氧化安定性试验。试验结果见表 3。从表中看

收稿日期: 1999－05－27; 修订日期: 2000－03－21

作者简介: 孙祥龙(1942－), 男, 上海嘉定人, 哈尔滨第七〇三研究所高级工程师.

出: 氧化后的酸值、沉淀物、氧化后的粘度(50 ℃)优于船用滑油ГOCT10289—79 和航空滑油MC—8П 的性能。(—40 ℃)时的运动粘度较高, 但这不影响燃机在正常情况下的使用。钢片和铝片的锈蚀变化率增大, 而铜片的锈蚀变化率小得多。说明 HP—8A 滑油的抗腐蚀能力很好, 要好于或至少相当于上述两种国外滑油的性能。

表 3　热氧化安定性试验

项　　目		MC—8П	HP—8A
氧化后酸值/mg KOH·g^{-1}		0.7	0.113
氧化后淀淀物/%		0.15	0.06
氧化后运动粘度/mm^2·s^{-1}	50℃	10.0	8.816
	—40℃	5500	6508
锈蚀变化率 mg·cm^{-2}	GCr15 钢片	无	0.054
	T_2　钢片	±0.2	0.006
	LD8 铝片	无	0.041

2.4　蒸发性能试验

从滑油在大气压力下, 3 小时内供气速度 1.5 L/min, 温度为 150 ℃时的试验结果看出: HP—8A 滑油的蒸发损失不大于 9.3%, MC—8П 滑油不大于 10%, 其性能优于 MC—8П 航空滑油。

2.5　润滑性能的测定

滑油在(20±5) ℃时用 4 滚球机进行润滑性能的测定。从试验结果看出: HP— 8A 滑油承载能力比 MC—8П 滑油略小, HP—8A 滑油的极限载荷为 40 kg, MC—8П 为 50 kg。但船用ГOCT10289—79 这一性能无规定, 要求不严。一般认为滑油的承载能力与发动机的类型、重量、滑油粘度等有关。HP—8A 滑油在国内较大型机组上有成功的使用经验, 虽比 MC—8П 滑油承载能力略小, 但能适合进口船用机组的要求。通过发动机的 150 小时台架试车也证明了这一点。

2.6　起泡性能试验

进口机组滑油无此项指标要求, HP—8A 滑油与国内相应滑油比较, 其起泡倾向不大, 消泡时间短(参看表 4)。

表 4　起泡性能

项　　目	试验结果	泡沫高度/mm	消泡时间/s
前 24℃	8%	25	250
93.5℃	35%	12	90
后 24℃	6%	19	225

2.7　发动机台架试验

国产 HP—8A 滑油于 1997 ~ 1998 年在进口燃气轮机上共进行了 150 小时试验。使用后, 滑油质量可用三个滑油指标: 粘度、酸值、闪点来衡量。一般认为滑油使用后粘度变化小于 10%, 酸值变化小于 0.2, 闪点保持不变则滑油可以继续使用。HP—8A 滑油经测定, 上述三项指标变化很小, 属上述变化范围之内, 其他如滑油颜色无变化, 泡沫少, 消泡快。发动机进出口油温油压等参数在正常范围内, 整个滑油系统零部件工作正常。

3　结束语

(1) 通过试验表明 HP—8A 滑油完全等效于ГOCT10289—79 船用燃气轮机滑油, 使用该滑油的滑油系统及橡胶在发动机规定的寿命内能正常可靠地工作, 完全可以作为代用品替代 ГOCT10289—79 船用燃气轮机滑油。

(2)HP—8A 滑油实际上不但等效于 ГOCT10289—79 船用燃气轮机滑油和 MC—8П 航空滑油, 而且在某些性能上还优于上述两种滑油。因此, 其使用保险系数较大, 是一种较为理想的代用油。

(3)虽然上述试验结果的试验条件与海洋条件有差别会影响试验结果。但只要加强对滑油的定期检测, 它能安全可靠地在海上运行。

参考文献:

[1] [苏]Домотенко Н Т, Кравец А С. 燃气涡轮发动机的滑油系统[M]. 毛可久译. 北京: 国防工业出版社, 1978.

[2] 中国石油化工总公司技术开发中心产品标准处, 石油化工科学研究院标化管理室. 石油及石油化工产品标准汇编[S]. 北京: 中国标准出版社, 1998

(复　编)

layer in a circulating fluidized bed boiler serving as an object under investigation a simulation study has been conducted. The results of the study indicate that the proposed system features a good robustness and a high anti-interference ability with respect to the error of the model. **Key words**: neural network, internal model control, circulating fluidized bed boiler

75 t/h 烟煤锅炉改烧无烟煤＝**The Modification of a 75 t/h Bituminous Coal-fired Boiler for Adaptation to Burning Anthracite Coal** [刊, 汉] / CHEN Gang, QIU Ji-hua, LI Fu-jin (Huazhong University of Science &Technology, Wuhan, Hubei, China, Post Code: 430074) // Journal of Engineering for Thermal Energy &Power. — 2000, 15(4). —432～433

Through a renewed design and layout of its burners a 75 t/h bituminous coal-fired boiler has undergone a technical modification for adaptation to operating on anthracite coal. Coupled with other relevant structural changes the modified boiler has achieved a stable combustion regime at 60% of rated load without resorting to fuel oil for combustion support when operating on anthracite. **Key words**: boiler, burner with a stable combustion cavity, combustion stability, pulverized-coal burning

某进口船用燃气轮机滑油代用品试验分析＝**Experimental Analysis of a Replacement for Imported Lub Oil Used for a Marine Gas Turbine** [刊, 汉] / SUN Xiang-long (Harbin No. 703 Research Institute, Harbin, China, Post Code: 150036) // Journal of Engineering for Thermal Energy &Power. — 2000, 15(4). —434～435

Performance tests were performed of a Chinese-made lub oil (HP-8AGB439-90) for aircraft jet engines with regard to such a variety of properties as resistance to oxidation corrosion and lubricating capacity, evaporation function, foam generation, and absence of any undesirable influence to rubber, etc. The above-cited lub oil was also compared with an imported one in respect of quality. Its use and test for a duration of 150 hours on an imported gas turbine engine have shown highly promising results, testifying to the fact that it can well be used to replace the imported marine lub oil (ГОСТ 1028999-79). **Key words**: lub oil, test, physical and chemical index, analysis

可调整抽汽投入方法的探讨及实践＝**An Exploratory Study of the Method for Putting into Operation an Adjustable Steam Extraction and Its Practical Use** [刊, 汉] / TIAN Feng, YU Tian-long, SU Lei-tao (Guangdong Provincial Electrical Power Test Research Institute, Guangzhou, China, Post Code: 510600) // Journal of Engineering for Thermal Energy &Power. — 2000, 15(4). —436～438, 441

An analysis was conducted of the construction features and operating principles of some typical types of adjustable turbine extraction method currently in use in the People's Republic of China. Discussed and explored in detail were the phenomena involved in the steam extraction process and the methods for putting into operation the steam extraction. Moreover, the authors have proposed an accurate and scientific method for putting into operation the steam extraction, which turned out to be highly effective in practical use. The information reported in the present paper can serve as a guide for dealing with problems and difficulties prevalent in China concerning the implementation of an adjustable steam extraction. **Key words**: steam turbine, regulation system, pressure adjustment system, adjustable steam extraction

对燃油锅炉渣油供油系统的工艺改进＝**Technological Improvement of a Residual Oil Supply System for an Oil-fired Boiler** [刊, 汉] / JIN Jing-hua (Shenzhong Community Thermal Energy Management Section of Shandong Provincal Dongyin Shengli Oil Field, Dongyin, Shandong, China, Post Code: 257000) // Journal of Engineering for Thermal Energy &Power. — 2000, 15(4). —439～441

Proposed in this paper are a series of effective measures aimed at improving the residual oil supply system of oil-fired boilers and resolving some commonly occurring problems related to the burning of residual oil in such boilers. **Key words**: oil-fired boiler, residual oil, oil supply system, technological improvement