

DF_{8B}型 3001 号机车的试验运行考核

张 英 勇

(徐州北机务段技术科, 江苏 徐州 221007)

摘要: 对 DF_{8B}型 3001 号试验机车的燃油消耗和故障处所进行了统计分析, 对显示的优越性和存在的问题进行了分析, 提出了改进建议。

关键词: 试验机车; 运行分析; 油耗; DF_{8B}型

中图分类号: U268

文献标识码: B

文章编号: 1003-1820(2003)08-0018-03

DF_{8B}型 3001 号机车是由大连机车车辆厂研制的 3820kW 货运内燃机车, 装用与美国西南研究院联合开发的采用电子喷射技术的 12V280ZJ 型高强度大功率柴油机。根据铁道部运装机运电[2001]1388 号电报, 该机车于 2001 年 11 月 16 日临时配属徐州北机务段, 11 月 30 日正式投入运行考核, 担当徐州北至郑州北的货运牵引任务。截至 2002 年 11 月 30 日, 共走行 157078km, 完成 46148.1 万 tkm 运输任务。

1 装用 12V280ZJ 型和 16V280ZJA 型柴油机的 DF_{8B}型机车燃油消耗对比

我段共配属安装 16V280ZJA 型柴油机的 DF_{8B}型机车 28 台, 均担当徐州北至郑州的货运牵引任务。

表 1 列出了装用 12V280ZJ 型柴油机的 DF_{8B}型 3001 号机车与装用 16V280ZJA 型柴油机的 DF_{8B}型机车燃油消耗情况。由表 1 可看出, 3001 号机车的万 tkm 用油为 13.8kg, 比装用 16V280ZJA 型柴油机的 DF_{8B}型机车的 16.3kg 降低了 15.3%。

3001 号机车的燃油消耗率如此之低, 得到运用部门和广大乘务员的高度评价。

表 1 DF_{8B}型 3001 号机车与装用 16V280ZJA 柴油机的 DF_{8B}型机车燃油消耗的对比

机车 型号 指标 年月	DF _{8B} 型 3001 号机车			28 台装用 280ZJA 型柴油机的 DF _{8B} 型机车		
	总重 吨公里 (万 tkm)	实际用 油(kg)	燃油 消耗率 (kg/万 tkm)	总重 吨公里 (万 tkm)	实际用 油(kg)	燃油 消耗率 (kg/万 tkm)
2001.12	2923.7	45085	15.4	119870.1	2029104	16.9
2002.1	0	0	0	127913.4	2134687	16.7
2002.2	1171.6	19743	16.8	107981.3	1752308	16.2
2002.3	5017.9	68855	13.7	122306.8	2038507	16.7
2002.4	2693.1	35046	13.0	117088.9	1965455	16.8
2002.5	1657.3	18206	1.10	128124.7	2026330	15.8
2002.6	3421.4	50889	1.49	111237.7	1795450	16.1
2002.7	6304.9	87594	1.39	127873.8	2083960	16.3
2002.8	5714.2	85015	1.49	129284.1	2098357	1.62
2002.9	6723.9	90216	1.34	125736.5	2009685	16.0
2002.10	6854.0	90822	13.3	133389.6	2091663	15.7
2002.11	2666.1	45646	12.4	114688.3	1838793	16.0
小计	46148.1	637117	13.8	14654952	23864299	16.3

2 DF_{8B}型 3001 号机车的故障处理措施

在运用过程中, 3001 号机车“小而广”故障很少; 但增压器的故障较为突出, 先后更换 10 台新增压器, 共造成机破 5 件, 临修停时累计达 58 天。故障及处理措施详见表 2。

收稿日期: 2003-01-13

作者简介: 张英勇 (1970—), 男, 山东费县人, 工程师。

表2 DF_{8B}型3001号机车的故障处理措施

日期	故障现象	故障性质	原因分析	处理措施
2001.12.20	2台增压器烧损	机破	增压器本身故障	更换2台新增增压器
2002.1.1	2台增压器烧损	机破	增压器启机时供油不足	增加增压器的启机预润滑系统问题。更换2台新增增压器
2002.1.18	B侧增压器烧损	机破	增压器轴承为国产轴承,不能满足运用要求	有针对性地拆检柴油机,拆检增压器清洁柴油机油路,更换所有机油滤芯彻底清洗油底壳,更换机油。更换2台新增增压器(安装进口轴承)
2002.3.1	A侧增压器烧损	机破	增压器本身质量问题	加大起动滑油泵的流量,更换2台新增增压器
2002.4.3	A侧增压器烧损	机破	增压器进油法兰垫片挡住进油孔三分之一	更换2台新增增压器
2002.7.22	柴油机自然停机	机破	电喷的机油压力末端传感器故障	更换到备用的传感器
2002.5.17	柴油机起不了	临修	蓄电池有一单节损坏	更换一蓄电池单节
2002.3.31	5缸出水支管与气缸盖连接的法兰处漏水	碎修	气缸盖出水口铸造偏差大,密封胶圈压偏	增加石棉垫密封,处理使用
2002.6.15	空调不制冷	碎修	空调的压力开关或电源温度保护开关动作	更换电源温度保护开关,在车顶加大散热通风口

3 DF_{8B}型3001号机车的优越性

DF_{8B}型3001号机车,主要有以下优点:

(1) 该机车采用了电子控制燃油喷射系统,从根本上解决了柴油机飞车及游车现象的发生。

在机械式单体喷油泵的燃油喷射系统中,各缸的供油始点及供油量是通过齿条、柱塞上的螺旋线和燃油凸轮轮廓线来共同控制的。而电子控制燃油喷射系统,供油始点和供油量的调节是通过控制单元控制喷油泵上的高速电磁阀来实现的。控制单元通过预计的参数及信号检测系统各传感器的反馈信息,控制柴油机各泵上的电磁阀,以控制燃油喷射的起始点,并根据反馈信息自动调节供油周期,控制燃油喷射量。采用电子控制,燃油喷射的

动作更准确,避免了机械装置的自然磨损和机械卡滞造成的故障。

(2) 12V280ZJ型柴油机凸轮轴的设计更趋合理,拆卸更换方便,使检修工作量大大减轻。

每根凸轮轴由6节凸轮轴段和7节轴承段组成。凸轮轴段用24根M14螺钉与两端的轴承段连接,并用两端的定位销来保证凸轮的正确相位。更换凸轮轴段及轴承段时,首先拆除止推瓦,给出轴向移动空间,同时完成松开所拆轴段与止推轴段之间所有缸的摇臂轴座装配,以免盘车时损坏摇臂轴座。更换一节凸轮轴段或轴承段仅需2h。而16V240ZJB型柴油机更换凸轮轴单节时,只能从柴油机自由端抽取,必须拆下自由端至故障单节的所有缸的摇臂轴箱、喷油泵下体、进排气推杆及自由端的部分零部件,更换一个单节至少需要两天。16V280ZJA型柴油机,在机车上更换凸轮轴单节时,必须先吊下主发电机,工作量巨大,而且空间狭小,给检修带来很大难度。

(3) 采用双流道散热器和加压冷却系统,减少热损失,消除大功率柴油机水温高的惯性故障。

我段安装16V280ZJA型柴油机的DF_{8B}型机车,在夏季温度较高时,经常发生水温高的故障。通过ZFK试验,在全负荷运行时,水温能够保持在88℃以下。但在实际运用过程中,由于受货运速度限制,柴油机不能全负荷运转,转速基本稳定在12档,这时水温持续上涨,超过88℃。虽采取各种措施,仍未能有效解决水温高的故障。

DF_{8B}3001号机车的双流道强化型管片式水—空气散热器,具有两个水流通通道,实施高、低温系统串联冷却,使通过散热器的环境气温,获得最大限度的利用。该机车装用52组散热器,完全可以满足柴油机的冷却散热。

高温冷却水系统为闭式加压冷却,与外界空气不通,最高温度可达98℃。只有当系统中的水汽压力大于或小于规定值时,安装在膨胀水箱中的压力调节阀才会开启和关闭,对系统中的压力给予调节,使系统始终保持在一定压力范围内工作,保证高温冷却的效能。采用高温冷却,增大了换热的对数平均温度差,减小了热损失。

(4) 采用滚动轴承结构的电机悬挂装置代替传统的抱轴瓦结构的电机悬挂装置,从根本上消除了抱轴瓦及齿轮箱漏油、窜油等惯性质量问题,极大地改善了牵引齿轮的啮合状态,延长了齿轮的使用寿命。

抱轴瓦故障多,对油润保养的要求高,尤其是齿轮箱向抱轴油盒窜油的惯性故障,更是使乘务人员疲于应付,不得不经常清洗吸油器、更换润滑油。而滚动轴承采用免维护设计,工作性能稳定,维修方便,得到检修和乘务人员的一致好评。

(5) 用弹簧停车制动装置代替传统的手制动装置。在总风缸压力正常时,只要转换弹簧停车操纵阀的位置就可实现机车的制动与缓解。而且在总风缸无风时,弹簧停车制动装置能自动产生制动作用,消除了机车溜逸的隐患。

(6) 采用 JF212 型三相无刷励磁主发电机,励磁机定子固定在端盖上,主机转子和励磁转子同轴安装,励磁机与主发电机合二为一,大大节约了机车空间。

4 DF_{8B}型 3001 号机车存在的问题

4.1 机油系统的设计不尽合理

DF_{8B}3001 号机车因增压器轴承烧损造成机破 5 件,更换了 10 台新增压器;后来因机油末端压力低柴油机自然停机的故障又持续发生。经过认真分析,主要原因就是机油系统的设计不合理,滤清装置不能满足要求。

最初,传感器安装在增压器机油滤清器前,不能对机油滤清器后的机油压力进行监控,这是造成增压器轴承烧损的主要原因。发现问题后,将传感器安装在机油滤清器的后方。同时对增压器机油滤清器前后的机油压力进行监控。随着运用时间的延长,滤清器前后的压差基本无变化,又及时更换了滤芯,解决了增压器轴承烧损的惯性故障。

另外,在每次辅修时机油化验均不合格,石油醚不溶物、粘度超标,也就是机油太脏。虽多次更换机油、更换传感器、更换滤芯,仍未能从根本上解决柴油机自然停机的惯性故障。

建议在机油系统中增加机油离心精滤器,利用转子高速旋转时的离心力,分离机油中的杂质,提高机油的滤清效果。

4.2 机车空调故障率较高

将全封闭压缩机、离心式通风机、轴流式冷凝风机、冷凝器、蒸发器、干燥过滤器、高压压力开关、低压压力开关等用铜管连接,组成一个封闭的制冷系统,装入箱形外壳中,形成空调机组。为散热方便,空调机组一般安装于司机室的车顶框架上。为

适应日晒雨淋的恶劣环境,外壳采用不锈钢铆接成形,具有较高的耐腐蚀性能。

而 3001 号机车为防止风沙日晒雨淋,将空调机组安装于司机室顶棚和车顶之间。由于空间狭小,散热困难,在环境温度较高时,空调的压力开关频繁动作。在不得已的情况下,加大了车顶的散热通风口,仍然不能有效地解决问题。

建议将机车的空调机组安装于司机室的车顶框架上。

4.3 机车配件购置困难

机车多项配件依靠进口,给运用部门配件的购置带来很大难度,同时也相应增加了维修费用。如喷油泵、喷油器为奥地利 BOSCH 公司产品,高压燃油管、喷油器进油管为瑞士 NOVA 公司产品,电喷控制装置及接线盒为德国 HEIZMAN 产品,燃油输送泵为美国 VIKING 公司产品。希望能尽快实现配套产品的国产化。

5 结语

DF_{8B}型 3001 号机车安装的 12V280ZJ 型柴油机吸取了国外同类型柴油机的先进经验,采用动力组方式——气缸盖、配气机构、气缸套、气缸座(水套)、活塞组、连杆组预先装配成为一个通用组件,在组装和拆检柴油机时该组件可一次安装或换装到位。机车采用具有运行状态控制、运行参数显示、故障诊断、故障处理、故障报警、故障记录等功能的微机控制技术;机车装用辅助柴油发电机组,25t 轴重转向架,大扭矩的 ZD109D 型牵引电动机,符合人机工程要求的司机操纵台及座椅;各室顶棚均设有采光用玻璃窗;机车采用双流道散热器;电气柜正压通风;还采用了单元制动技术。这些新技术、新装备都发挥了良好作用。机车轴重为 23 + 2t,机车持续牵引力可达 363.5kN,在 6‰ 的坡道上可牵引 5000t 列车。

增压器轴承烧损的惯性故障,经过大连机车车辆厂的认真分析、处理,自 2002 年 4 月 29 日更换新增压器以来,质量稳定,未再发生类似故障。

综上所述,该机车功率大,起动快,燃油消耗率低,工作环境舒适,维修保养方便,运用及维修成本低,得到广大乘务员和检修人员的高度评价。建议厂方集中力量,解决存在的问题,早日投入批量生产。