

文章编号:1008-7842 (2012) 01-0091-02

浅析 25 K 型客车 CW-2C 型转向架一系
垂向油压减振器失效原因

黄津晶
(北京车辆段 天津综合组, 天津 300161)

中图分类号: U260.331⁺6 文献标志码: B

北京车辆段担当的天津—广州 T253/4 次 25K 型客车配属 65 辆, 其中 CW-2C 型转向架客车 33 辆, 占配属车辆的 50.08%。CW-2C 型转向架客车在实际运用中, 多次发生油压减振器失效故障, 仅自 2009 年 10 月至 2010 年 11 月, 就发生油压减振器失效 116 件, 其中, CW-2C 型转向架一系垂向油压减振器(型号为 KONI02A-1606-021)发生失效故障 88 件, 占失效故障总数的 75.86%。分析 CW-2C 型转向架一系垂向油压减振器失效原因, 探讨改进方法, 有助于减少油压减振器失效故障发生, 确保列车运行安全。

1 CW-2C 型转向架油压减振器结构及失效方式

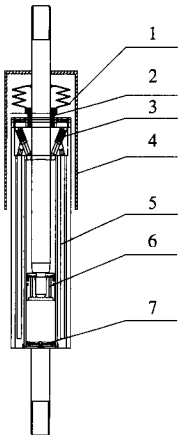
(1) 结构及连接方式
该油压减振器安装方式为采用杆—杆连接方式, 它的一端与转向架构架相连, 另一端与轴箱转臂相连, 两端垫有橡胶垫并用螺栓紧固。其安装示意图如图 1 所示。技术参数见表 1。

该油压减振器的结构示意图如图 2。
(2) 失效方式
参考 KONI 产品设计手册, 该型减振器的正常工作

表 1 CW-2C 型转向架一系垂向油压减振器的技术参数

项目	阻力系数/ (kN·s·m ⁻¹)	拉伸长度/ mm	压缩长度/ mm	最大行程/ mm	自由长度/ mm
参数	20	582	398	184	490

寿命为 40~50 万 km, 但实际上只使用了很短时间, 有的甚至一个往返便漏泄失效。
从现场查看 CW-2C 型转向架失效的一系垂向油压减振器, 发现有两种故障现象, 一种为泄漏失效, 一种为连杆从储油缸底部焊接部分疲劳折断, 两者比例达到 97:2, 可见泄漏失效为主要故障。

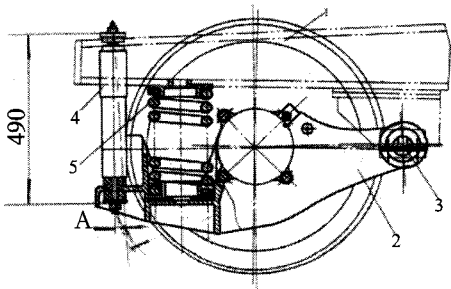


1—橡胶囊; 2—杆密封; 3—阻尼阀; 4—防尘盖;
5—回油管; 6—活塞; 7—底阀组成。

图 2 油压减振器结构示意图

2 CW-2C 型转向架油压减振器失效原因分析

(1) 漏泄原因分析
从分解 CW-2C 型转向架失效的一系垂向油压减振器看, 油压减振器泄漏的部位发生在活塞杆密封处, 如图 2。其原因是由于活塞杆密封为特制材料, 正常情况



1—轮对; 2—轴箱体; 3—弹性定位套;
4—油压减振器; 5—轴箱弹簧。

图 1 CW-2C 型转向架轮对轴箱弹簧装置

下,该材料遇油后会膨胀,阻止油向外渗漏,从而起到良好的密封效果,所以在正常情况下,该型号的油压减振器使用寿命可达 40~50 万 km,但是当密封圈磨耗过限或因其他原因损坏时,就会产生泄漏,影响使用。由于许多油压减振器是在使用了相当短的时间后就发生泄漏,所以全部为活塞密封磨耗过限的可能性不大,只能是其他原因造成密封圈损坏。通过现场外观检查损坏的油压减振器,我们认为这是由于偏磨造成了活塞密封磨耗过限,产生泄漏。活塞密封产生偏磨的原因主要由以下 3 种误差所致。

第 1 种误差:由于轴箱弹簧挠度不一致,造成空载

状态下油压减振器自由长度大于 490 mm 的标准高度,使轴箱转臂会围绕定位节点旋转,油压减振器产生的压缩和拉伸。从图 1 中可以看出,在标准工况下,轴箱转臂会围绕定位节点旋转,当油压减振器自由长度大于 490 mm 的标准高度时,油压减振器的轴线就会发生变化,产生偏移量 A,如将油压减振器与轴箱的连接看作刚性连接,上下安装座间会产生如图 2 所示相对公共轴线的同轴度误差。

在车辆空载状态下,我们随机测量 4 辆车的油压减振器的自由长度,如表 2 所示。

表 2 油压减振器的自由长度 mm

车号	1	3	5	7	2	4	6	8
671820	520	520	512	510	515	510	525	530
671838	515	500	490	505	505	515	535	540
671830	520	520	520	515	505	505	510	510
671834	510	500	530	530	540	530	515	535

从表 2 可以看出,油压减振器的自由长度基本处在 490~540 mm 之间,同轴度误差变化范围为 0~7.47 mm。

第 2 种误差:由于运行中车辆重载和转向架沉浮和点头等动作,使油压减振器产生压缩,而从现场测量的油压减振器的最大压缩行程为 40 mm,也就是油压减振器在重载运行状态下有 0~40 mm 的压缩行程。经计算,在这个变化值内,同轴度误差变化范围为-4.22~0 mm。

第 3 种误差:加工精度误差、装配误差等随机误差,这些误差对同轴度误差往往起决定性的作用。

上述 3 种误差的叠加,就是同轴度误差的最终值,叠加的结果有可能使误差减小,但更多的时候是将误差放大,从现场用铅坠实际测量的同轴度误差来看,在车辆空载静态下的误差值基本都超过了允许最大值 $\phi 10$,有些甚至达到了 $\phi 20$ 。由于油压减振器的两端都采用螺栓紧固,虽然在安装座两侧垫有橡胶垫片,但也只在同轴度误差较小时,这个差值可以通过减振器两端的橡胶垫片变形来调整,这时作用在油压减振器上的弯矩较小,对减振器的影响不大;当同轴度误差超出了一定的范围时,橡胶垫的变形量无法抵消同轴度差值,此时油压减振器的两端均可近似看作刚性连接,这时要实现油压减振器和安装座的连接,抵消同轴度误差的影响,就必须靠油压减振器本身的变形来实现,这样在运行过程中,油压减振器上作用了一个相当大的交变弯矩,这个弯矩的存在使油压减振器的活塞杆、活塞杆密封圈、活塞、储油缸都产生弯曲或变形,其中活塞杆与活塞杆密封圈之间必然产生偏磨,长期作用使活塞杆密封圈失效,产生漏泄。

(2) 连杆折断原因分析

由于受到交变弯矩的作用,长期作用就会在连杆与储油缸底部焊接部分的薄弱环节产生疲劳断裂。

综上所述,CW-2C 型转向架一系垂向油压减振器失效原因是由于上下安装座间有相对公共轴线的同轴度误差存在,使油压减振器上长期作用有交变弯矩,首先造成活塞杆与活塞杆密封圈产生偏磨,长时间作用使活塞杆密封圈失效;其次造成连杆与储油缸底部焊接部分疲劳折断。

3 结束语

(1) CW-2C 型转向架一系垂向油压减振器的安装方式不合理,在一系油压减振器承受轴向拉伸和压缩的同时,又承受交变弯矩作用,致使油压减振器漏油失效。

(2) 由于加工、组装误差和使用过程中的移位等原因,进一步加大油压减振器的同轴度误差,致使油压减振器漏油失效。

(3) 由于交变弯矩的作用,使连杆与储油缸底部焊接部分的薄弱环节产生疲劳断裂,致使油压减振器失效。

(4) 改变现有 CW-2C 型转向架一系垂向油压减振器的连接方式。在不改变现有轴箱、构架和油压减振器结构的前提下,改变连接方式,最好采用关节轴承等形式,使油压减振器工作在最佳条件下。

(5) 在安装或更换油压减振器的过程中,要严格掌握对同轴度误差的要求,确保安装良好。

(6) 对运用中发现的油压减振器同轴度误差较大的进行调整,尽量减小同轴度误差对油压减振器性能的影响。