

城市轨道交通车辆

广佛线列车踏面制动单元 异响原因分析及对策

侯品杨

(广州市地下铁道总公司 运营事业总部,
广东 广州 510380)

摘 要: 针对广佛线列车踏面制动单元异响问题, 调查发现闸瓦间隙调节器内部面齿存在偶发性啮合不到位, 导致正线运营发出响声, 对此制定了状态修和预防维护措施。

关键词: 广佛线; PEC7; 踏面制动单元; 异响; 制动系统; 施加缓解

中图分类号: U231; U260.35 文献标识码: B

文章编号: 1000-128X(2014)06-0089-03

doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2014.06.025

广佛线开通运营至今, 列车在正线运营时频繁出现制动单元异响, 具体表现为列车进站后, 在列车停稳前, 转向架发出“蹦”一声响声, 后续几站异响依然存在。由于司机无法判断异响的来源及影响, 为保障正线运营安全, 列车被迫退出运营服务, 对正线行车带来极大的影响。因此, 列车维护部门迫切需要调查分析制动单元异响的原因及制定相应的预防维护措施, 避免列车频繁下线。

1 广佛线列车踏面制动单元结构及其工作原理

广佛线列车为运行速度 80 km/h 的 B 型车, 采用了德国克诺尔生产的 PEC7-EXLSX 型和 PEC7-EFLSX 型号的单闸瓦踏面制动单元, 分为带停放制动装置和不带停放制动装置 2 种。PEC7 型踏面制动单元为轨道车辆专用的气动制动执行机构, 主要由制动气缸、传动机构和间隙调节装置组成。该踏面单元结构简单, 具有闸瓦与踏面间隙自动调整功能, 以及闸瓦更换后无需手动调节的特点。

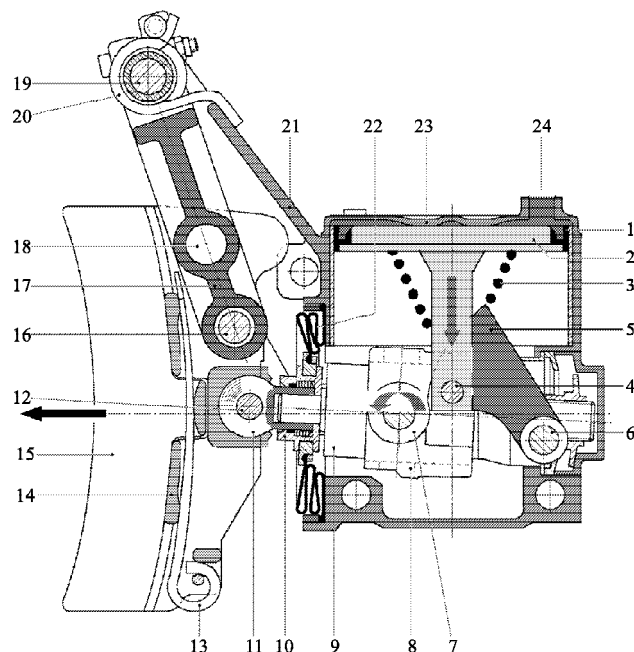
1.1 PEC7 型踏面制动单元基本结构

图 1 是 PEC7-EFLSX 型不带停放制动的踏面制动单元的功能结构简图。主要包括以下部件: 制动气缸和活塞、2 个对称安装的凸轮盘、间隙调节装置、闸瓦和闸瓦托。其中间隙调节装置的作用是根据闸瓦和轮对踏面的磨耗情况对间隙进行自动调节。

1.2 PEC7 型踏面制动单元工作原理

PEC7 型踏面制动单元作为制动执行机构, 其主要功能是执行列车制动的施加和缓解。

①制动施加过程: 压缩空气通过进气口 24 进入制



1 —— 活塞密封环; 2 —— 活塞; 3 —— 活塞复位弹簧; 4 —— 活塞销; 5 —— 凸轮盘; 6 —— 轴承销; 7 —— 凸轮滚子; 8 —— 止推环; 9 —— 间隙调节装置; 10 —— 六角复位头; 11 —— 球形杆头; 12 —— 扭力销; 13 —— 闸瓦楔; 14 —— 闸瓦托; 15 —— 制动闸瓦; 16 —— 连杆销; 17 —— 吊杆; 18 —— 摩擦构件; 19 —— 吊杆销; 20 —— 扭转弹簧; 21 —— 外壳; 22 —— 波纹管; 23 —— 气缸盖; 24 —— 进气口

图 1 PEC7-EFLSX 型不带停放制动的踏面制动单元

动气缸给活塞 2 充气, 活塞的动作传至 2 个对称安装在外壳 21 上的可转动的凸轮盘 5 上; 凸轮盘沿着滚子 7 滑动并将整个间隙调节装置 9、主轴和闸瓦托一起推至制动位置; 当闸瓦 15 与轮对接触时, 制动力就产生了。

②制动缓解过程: 将踏面制动单元的制动气缸通过进气口 24 排气, 活塞 2 与活塞销 4 在复位弹簧 3 的作用力下回到起始位置; 间隙调节装置 9、主轴和闸瓦托在吊杆的复位弹簧扭簧 20 和调节器内部的复位弹簧的作用下回到起始位置, 闸瓦离开轮对踏面, 制动得以缓解。

2 踏面制动单元异响原因分析

通过声音来源分析, 踏面制动单元在列车制动时, 发出的“蹦”一声异响, 库内动车试验响声一直存在, 将制动单元从转向架上拆卸下来, 进行地面制动施加/缓解试验时, 仍可听到异响, 可以判断为制动单元内部构件工作发出的响声。最后通过分解制动单元, 确定异响是来自闸瓦间隙调节装置 9。

闸瓦间隙调节装置作用是根据闸瓦和轮对踏面的磨耗情况自动调整闸瓦与轮对的间隙, 保证制动力及时传递到轮对上。间隙调节装置的内部结构图见图 2。闸瓦间隙调节装置有 2 种工作状态, 分为不需要间隙补偿和需要间隙补偿。

2.1 闸瓦间隙不需要补偿调整时动作过程

当施加制动时, 制动力传递过程: 活塞 2 → 凸轮盘 5 → 调节器外壳 9 → 调节器衬套 9.1 → 齿式联轴节 9.2 →