

文章编号:1002-7602(2005)11-0038-03

# CW—2 型转向架轴箱橡胶节点的应用与改进

韩 方

(铁道部驻长春轨道客车股份有限公司验收室,吉林 长春 130062)

**摘 要:**对 CW—2 型转向架轴箱橡胶节点在使用中出现的问题进行了分析,设计了能够满足运用条件的新型节点。

**关键词:**转向架;橡胶节点;裂纹;改进

**中图分类号:**U270.331+.3 **文献标识码:**B

CW—2 型转向架采用长转臂轴箱橡胶节点定位,在车辆运行中,轴箱橡胶节点既受横向载荷、纵向载荷和扭转载荷的作用,同时还要承受车辆的三分之一垂直载荷的作用。而目前国内其他采用转臂定位结构转向架的轴箱橡胶节点是不受垂直载荷的,加上 CW—2 型转向架轴箱节点体积较小,故运用中 CW—2 型转向架轴箱橡胶节点损坏较严重。针对节点运用中发生的问题,有关技术人员与相关节点生产单位密切合作,不断地进行着研究改进。

## 1 节点的原始结构参数及运用中存在的问题

CW—2 型转向架的原型结构是英国 T10 型转向架,轴箱节点的原始参数也是延续了原参数,即:轴向刚度 3 MN/m、径向刚度 9 MN/m。原始结构如图 1 所示。

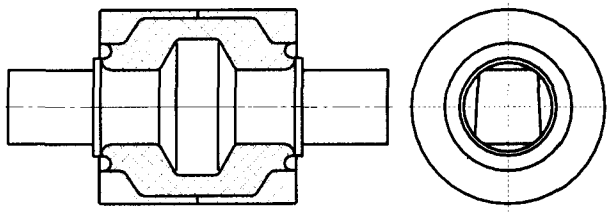


图 1 CW—2 型转向架节点原始结构简图

该结构轴箱橡胶节点外套在轴向分为两半,为满足轴向及径向刚度的要求,芯轴设计为中部直径大、两侧直径小的结构,中间是硫化橡胶。1998 年、1999 年及 2000 年生产的 CW—2 型转向架上采用的都是这种结构。

1999 年 6 月杭州车辆段及 2001 年 6 月乌鲁木齐车辆段做第 1 次 A2 级检修时,都普遍发现节点橡胶出现裂纹(见图 2)。



图 2 原结构节点橡胶裂纹情况

## 2 节点的改进方案

针对上述情况,节点生产单位和长春轨道客车股份有限公司积极寻求改进方案。经对损坏节点分析,认为原结构橡胶在硫化完成后,橡胶由于冷却收缩后存在内应力,属于拉应力;车辆运行时,由于垂直载荷的原因,左右侧橡胶处于剪切状态,橡胶承受剪切应力;另外,节点芯轴与外套之间还有相对扭转运动,橡胶还存在由于扭转产生的剪应力。这 3 种应力叠加,使节点水平左右侧橡胶承受的合成拉伸应力最大,从而使节点很快产生裂纹。针对这一情况,研制了第 2 代橡胶节点,即预压缩方案(见图 3)。

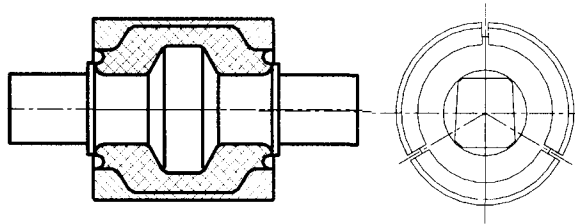


图 3 第 2 代三瓣分体式节点

该节点的特点是外套采用三瓣分体式结构,节点在自由状态下,直径方向外形尺寸大于转臂轴箱孔,这

收稿日期:2005-06-03

作者简介:韩 方(1951-),男,高级工程师。

样在组装后节点的内部橡胶即处于压缩状态,而组装后仍保持轴向刚度 3 MN/m、径向刚度 9 MN/m。2001 年生产的 CW-2 型转向架大部分装用了三瓣分体式节点。

该结构的优点是:组装后由于外套为三瓣结构,橡胶硫化冷却后不存在拉伸应力。组装压缩后,橡胶处于压缩状态,节点水平方向的左右侧橡胶及上部橡胶的拉伸应力因橡胶的预压缩得以消除或降低。实际运用情况也验证了这一点。

但是,在 2002 年重庆车辆段及 2003 年广深车辆段 A2 及 A3 级检修时,发现这种三瓣分体式轴箱节点又发生下部橡胶熔胶的问题,而且熔胶现象比较严重和普遍。图 4 是该种节点在现场的熔胶情况,橡胶本身没有裂纹,但下部橡胶开始发生熔化。



图 4 三瓣分体式轴箱橡胶节点下部熔胶

分析认为,熔胶的原因是节点下部橡胶的压缩应力过大(除垂向载荷产生的压缩应力外,还有组装时的预压缩应力),而且,由于节点芯轴中部尺寸大、两端尺寸小,底部橡胶受力极不均匀,最大应力发生在底部的中央处。

### 3 CW-2 型转向架节点的现行改进方案

为彻底解决 CW-2 节点存在的上述问题,长春轨道客车股份有限公司与协作单位进一步研究解决方案,于 2003 年 7 月推出了如图 5 所示的新型节点方案。

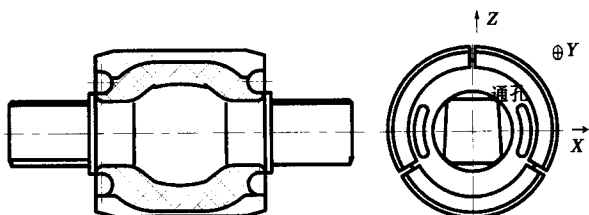


图 5 新型节点结构示意图

该结构的特点是:延用三瓣分体式预压缩结构,节点纵向(牵引方向 X 方向)和轴向(横向 Y 方向)刚度分别保持原始参数 9 MN/m 和 3 MN/m 不变,而使垂向(Z 方向)刚度提高到 18 MN/m 左右。为此,在节点两侧橡胶各开一个孔。为改善下部橡胶的受力状态,将芯轴形状改为圆弧形,使下部橡胶受力均匀。

方案实施前,首先由西南交通大学对 CW-2 型转向架进行了运行平稳性和稳定性计算。结果表明,改进后节点参数能满足该转向架的运行平稳性和稳定性要求。

2005 年,在四方车辆研究所对 CW-2 型转向架构架作疲劳试验时,也对几种不同结构的节点进行了对比试验。试验时转向架承载如下:垂直力:290/29 kN;横向力:±70 kN;纵向力:±35 kN。试验过程中采用了不同单位及不同形式的节点。

首次试验采用的轴箱节点是三瓣分体式结构原型,在 133 万次发生熔胶损坏,生产单位标记不清。

第 2 次和第 3 次试验更换的都是株洲某单位生产的三瓣分体式结构原型,分别在 125 万次和 173 万次发生熔胶损坏。

第 4 次更换了溧阳振大公司的带孔结构的新型节点,节点在疲劳试验进行到 396 万次时发生熔胶损坏。

从试验情况看,新型结构的节点疲劳寿命最长。

图 6 所示为轴箱橡胶节点在室内疲劳试验后的情况。



图 6 轴箱橡胶节点疲劳实验后的情况

新型节点在 2003 年 7 月推出以后,在 A4 级检修及 A3 级检修中已装用了 500 多辆车,运用情况良好。

### 4 结论

(1) 新型结构节点基本能够满足铁道部规定的保证一个 A3 级检修的要求。

文章编号:1002-7602(2005)11-0040-02

# ST型双向闸瓦间隙调整器典型故障的原因分析及预防措施

毛 剑, 鲁立荣, 马贤海

(浙江师范大学 交通学院, 浙江 金华 321000)

**摘 要:**介绍了 ST 型双向闸瓦间隙调整器典型故障的原因分析及其预防措施。

**关键词:**闸瓦间隙调整器; 故障分析; 措施

**中图分类号:** U270.351

**文献标识码:** B

ST 型双向闸瓦间隙调整器是我国自行设计生产的用于调整制动缸活塞行程的制动部件, 它能根据闸瓦磨耗量的大小自动地调整制动缸活塞行程, 具有双向自动调整功能; 采用非自锁螺纹式机械结构, 作用可靠, 结构紧凑, 而且对空气制动没有明显干扰。ST 型双向闸瓦间隙调整器在客货车上的广泛使用给车辆检修工作带来了很大的便利, 减轻了车辆检修人员的检修工作量。但是, 在运用中也出现了一些故障, 这些故障若不能正确处理并及时排除, 将给列车安全运行带来不利影响。

## 1 典型故障及原因分析

### 1.1 控制杆弯曲

造成控制杆弯曲的根本原因在于闸瓦间隙调整器动作时闸瓦与车轮踏面间的间隙过大。由于闸瓦间隙调整器在调整时是依靠螺杆的伸长或缩短来实现双向自动调整功能的, 而螺杆的一次最大伸长量或缩短量是有限度的。如果闸瓦间隙调整器螺杆一次缩短量超过最大允许值, 就容易造成控制杆弯曲。

车辆检修时经常需要更换闸瓦。为了保证足够的空间进行作业, 需通过转动闸瓦间隙调整器外体以

增大闸瓦与车轮踏面间的间隙。作业时如果转动的圈数较多, 而作业完成后不反向转动闸瓦间隙调整器外体, 就容易造成闸瓦间隙过大。此外, 车辆在运行过程中, 若闸瓦一次性脱落过多, 也相当于闸瓦间隙过大。

如果闸瓦间隙过大, 闸瓦间隙调整器在制动缓解过程中要自动使闸瓦间隙恢复到正常范围, 即控制杆头首先接触闸瓦间隙调整器后盖, 随着制动力的进一步加大, 当闸瓦间隙调整器主弹簧被全压缩后闸瓦还没有接触车轮踏面, 则制动力将集中作用在控制杆上, 导致控制杆弯曲变形。另一方面, 闸瓦间隙调整器内部零件也会因受力过大而损坏, 如拉杆上的弹性挡圈破损、主弹簧折断等。现场统计数据显示, 约有 20% 装用 ST<sub>2</sub>-250 型闸瓦间隙调整器的定检车辆出现控制杆弯曲或内部零件损坏现象。

### 1.2 控制距离数值不准确

控制距离是指在缓解状态下闸瓦与车轮踏面之间的间隙正常时控制杆头的左侧面与闸瓦间隙调整器后盖外端面之间的距离。控制距离用于控制闸瓦与车轮踏面之间间隙的大小, 也就是控制制动缸活塞行程的大小。控制距离增大, 制动缸活塞行程也增大, 反之亦然。控制距离在车辆出厂时已经调好, 所以, 车辆检修规程中规定, 在车辆检修时一般不得对其随意调整。但是, 当闸瓦间隙调整器出现故障, 需要更换闸瓦间隙调整器本体或控制杆时, 就要对控制距离进行重

收稿日期: 2005-04-01

作者简介: 毛 剑(1970-), 男, 高级讲师。

(2) 转向架橡胶减振配件的疲劳强度的设计, 除了考虑提高橡胶胶料本身的耐疲劳性能外, 更应结合其在转向架上的受力情况, 尽量把橡胶减振配件的结构形状和几何尺寸设计得合理, 以改善橡胶的受力状况。

(3) 转向架减振元件刚度特性的提出, 应兼顾结构设计的可能性及结构的强度要求。

## 参考文献:

- [1] 中华人民共和国铁道部. 25K 型客车 A4 修规程[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2002.
- [2] 西南交通大学. CW-2 转向架轴箱橡胶节点刚度选择及其对动力学性能的影响分析[R]. 2003.

(编辑: 田玉坤)