

# 铁路货车车钩缓冲装置常见故障的分析与处理

苏鹏志

中国铁路呼和浩特局集团有限公司包头西车辆段验收室 内蒙古 包头 014011

**摘要:** 铁路运输是当前一种最主要的运输手段,在铁路中用来承载货物的车辆统称为铁路货车车辆,而车钩缓冲装置则是为了使货车机车与车辆,车辆与车辆之间互相连挂,以传递驱动力,制动力和减少纵向撞击的最主要装置设备。由于铁路运输重载高速的不断发展,车钩缓冲装置所受冲击力持续加大,更易出现异常磨损、变形、裂纹等故障,检修作业中如不能及时发现,有时会造成列车运行中车钩分离事故,甚至可能出现铁路货车脱轨或颠覆等严重列车事故,严重干扰正常的运输生产秩序。

**关键词:** 铁路货车车钩;故障判断;处理措施

## 引言

车钩,是指为了通过机车与车辆之间或车辆与车辆间的相互连挂,传递牵引力和冲击力,从而与车辆间维持一定高度的装置设备。铁路货车在行驶的过程中,由于行驶速度的不断增加,承受的载荷也不断增大,由于很多铁路货车运用年限较久,导致车钩的零部件出现磨损、分离、变形、裂纹等故障。这些故障的发生如果在对货车进行检查工作时没有做到认真检查和及时找出故障存在,就很容易导致货车在行驶中危及人的生命安全。

## 1 车钩缓冲装置的工作原理

车钩缓冲装置的主要作用是对列车在正常行驶过程当中出现产生的牵引力或者在启动、制动情况下的相应作用力或者震动进行缓冲,从而有效的提高列车的使用寿命以及降低破损程度,其中的缓冲器装置主要的功能就是对列车之间所产生的相互作用力或者冲击震动进行消散,从而在很大程度上降低这种作用力和冲击震动对列车所造成的破坏,缓冲装置的基本原理就是通过对具有压缩性质的弹性元器件进行合理的利用来缓解这些作用力或者冲击震动,并且这些弹性元器件还能够在发生形变的过程当中利用相应的摩擦或者阻尼对冲击能量进行充分的吸收,从而形成对铁路货车的缓冲作用<sup>[1]</sup>。缓冲器根据其工作的方式大致可以分为摩擦式缓冲器、橡胶式缓冲器以及液压式缓冲器等。摩擦式缓冲器在铁路货车中主要由分布在前部的环弹簧以及分布在后部的内外环弹簧组成,这些弹簧之间在由相应的弹簧座进行分隔的情况下以锥面互相配合来实现缓冲作用。当缓冲器因为外力作用而被挤压以后各弹簧圈间的互相挤压就会形成了一定的碰撞能量,而同时在这个状态下各部分内外环簧中间所产生的锥形面在互相碰撞的情况下,又会把部分的动能转变成了能量,在缓冲器内部所承受的外

力逐渐减少之后各部分环簧片之间就会发生相互碰撞的现象,这样就使储存的动能部分转化成碰撞所产生的热量而消失最终起到一定的缓冲或者降低冲击震动效果的作用。橡胶缓冲剂的头部为楔块摩擦部分,这种缓冲器的主要部件有楔块、压头、箱体等,其中楔块部分主要是由三种具有相应的角度、外形也完全相同的小楔块构成,位于压头与箱体中间,将它们全部密封在同一个盒身上。

## 2 检修作业中车钩缓冲装置故障的判断及处理

### 2.1 钩体裂纹故障

2.1.1 货车钩体的上下牵引台是相互协作,不可分开的一个整体,当上下牵引台分开单向受力运作,超出了其承受的压力,就会导致钩体裂纹出现<sup>[2]</sup>。另外,钩体在制造的过程中会存在质量的偏差,在使用过程中要根据裂纹程度来更换,在更换的过程中,由于人员的疏忽,会导致钩舌选择不当,跟货车不匹配。在很多情况下,由于为了完成安装的工作,会存在强行安装的现象,减小牵引台的截面,但是这样做会导致牵引台的强度不足,这是导致钩体出现裂纹的另一原因。

2.1.2 钩耳作为车钩重要的一部分,但是不作为受力作用进行设计,如果遇到牵引台磨损严重,钩耳可以与牵引台共同受牵引力。但是在设计钩耳的过程中,钩耳就可随牵引平台一起承受巨大冲击力。但是在设置钩耳的过程中,钩耳孔经常出现设置不当的情况,过小和过大都不好,与货车没有配套,也就很容易造成钩耳出现裂缝。在配装钩舌时,又因为钩耳孔中央距牵引平台的高度偏低容易出现钩耳孔周围破裂的现象。

2.1.3 在焊接的处理过程中如果焊接技术不过关,将会影响到焊缝中和产生焊接热的贝氏体和马氏体之间的淬硬组织,从而削弱了焊接的强度,给焊接工作带来困

扰。焊接应力主要受到焊缝收缩的作用，而一般焊接收缩主要受冷金属的牵引作用，一旦牵引作用过大，就使得焊接内产生了过大的残留焊接应力，而如果焊接应力太过集中，则很易造成钩体产生断裂，从而不利车钩的正常运行。

## 2.2 钩尾框故障与处理

典型的钩尾框问题包括钩尾框折断、钩尾框裂纹等。钩尾框断裂问题主要出现在弯角部位、钩尾扁销口部位等地方<sup>[3]</sup>。

### 2.2.1 钩尾销孔

通过车钩的钩尾销把车钩和钩尾框连接起来，以保证车辆同时具备了衔接、牵引和缓冲的作用。货车在行驶中，就会出现启、停、加速、减速、过弯道以及上下坡等的情况，因为如果钩尾销孔和钩尾销之间有缝隙互相配合，那么二者之间就会发生相互撞击和碰撞磨损的作用，所以在钩尾销孔的曲面上也会出现磨损，而假如在磨损面上的碾压轨迹有多向，而且较为杂乱，则说明在磨损面上已经发生了多向摩擦碾压的作用力，这主要是由于铁路货车在启动与制动或变速等过程中，钩尾销孔与钩尾销之间的配合面存在不同方向的相对滑移及冲击，并发生明显塑性变形所造成的。这种碾压痕迹的形态是由车钩在实际工作时的运动状态决定的。

2.2.2 机车与车辆在运行过程中，车体撞击、震动、启动、制动、道路斜坡、以及司机的操纵水平等所产生的纵向应力，由于缓冲器的技术状态不稳定，导致车钩内出现了很大的刚性冲击，这也是导致车钩尾框损坏的主要因素之一。

### 2.2.3 故障的危害

当钩尾框产生裂纹故障后，运行中易造成钩尾框破损故障。

## 2.3 车钩自动分离故障

### 2.3.1 车钩磨损超限

货车车钩在经长时间使用后，车钩各部配件也会产生不同程度的损伤，而一旦车钩到达了上翘下垂的上限后，就会自行和车钩脱离，对货车运行产生影响<sup>[4]</sup>。在铁路货车段修规程中，5mm是车钩上翘或者下垂量的范围（16、17号车钩下垂量不大于8mm），预示着不能超出这个范围，但是在实际操作中，钩头的上翘和下垂量通常超出设计范围。钩头上翘或者下垂，如果车辆的载重量较大，很容易导致车钩与车钩之间连接出现的空隙余量较多。当货车在行驶过程中遇到路基松软等不好地段时，由于车钩之间的连接影响，余量较大产生的车钩与列车自动分离现象。

### 2.3.2 外力触动了钩提杆或提钩链

货车在运行的过程中，钩提杆因为惯性而有往前或向后抛的现象，对与车钩的连接有很大的冲击力。货物车在运行时受到了巨大的震动作用后，钩提杆自身所产生的侧向位移间隙也会变大，导致运行的钩提杆容易出现位移的现象。

### 2.3.3 车钩内部配合不好

在铁路货车运行的过程中，车钩零部件出现了配合不好的现象，特别是由于落锁不到位的原因而使车钩发生了脱离的情况。在动作灵活性不足时，就会发生假落锁的情况，不能满足钩锁与钩舌之间四十五mm的坐入量，当遭受巨大的撞击时，钩锁在很大程度上就会由于受力不均产生变形或上窜，从而造成车钩与车体之间发生自行脱离的情况。

## 2.4 缓冲器故障

缓冲剂的常见故障包括：ST系列缓冲器箱体裂纹、MT-2(3)系列缓冲剂箱体裂纹等。缓冲剂箱体裂纹故障形成的主要因素

2.4.1 箱体铸造质量不高或材质不良，受到较大的冲击后破损。

2.4.2 调车作业或列车运行中，因受到剧烈冲击后破损。

2.4.3 故障的危害：当缓冲器失效时，在列车队内起不到缓冲作用，使列车纵向空间出现过大的强烈反应。

### 2.5 钩舌故障与处理

钩舌的主要故障原因有断裂与磨损两类。断裂主要出现于钩舌内侧面的上下弯角位处、钩舌销、牵引突缘和冲击突肩等部位；磨损的最大部分为钩舌的内侧面，其次为钩舌尾部侧面(与钩锁接触面)和钩舌销口。钩舌裂纹故障形成的最主要因素

#### 2.5.1 钩舌裂纹故障产生的主要原因

材质问题，在钩舌铸造后由于里面含有杂质或气孔，受牵引力大时会将杂质或气孔中产生的应力集中，因此当受牵引力过大时，钩舌产生断裂或被拉断。

2.5.2 司机操纵不当。由于司机操纵原因，尤其是列车制动后在低速情况下进行列车的缓解，导致列车后部车辆易发生拉断钩舌的故障。

2.5.3 故障的危害：当钩舌上存在裂纹故障后，易导致运行中裂纹加剧，甚至钩舌破损。

#### 2.5.4 故障的检查

检查车辆端部钩舌后应抬起提钩杆，使车钩保持全开位，目视检查。当车钩保持连通情况后，应在二个车钩的缝隙间实施目视检，必要时使用强光观测<sup>[1]</sup>。特别对

钩舌上、下弯曲位处应做特别检测。另外，必须注意钩舌弯角区的是否有裂缝发生。

### 3 铁路货车车钩缓冲装置优化策略

#### 3.1 钩体裂纹故障预防工作

首先要做好钩体裂纹的预防工作，维修人员要定期进行检测，如果在检测的过程中，一旦发现小面积的裂纹出现，就要及时进行修理，避免大面积裂纹出现。在检修的过程中，要注重钩体承受能力，要保证钩体的承受范围发挥最大价值，以免在钩体遭遇过大冲击力的时候发生裂纹。另外，在预防工作中，要运用科学合理的手段进行钩体故障的排查，合理掌握车钩的技术状态，根据存在裂纹的不同程度，要及时焊修或者更换，尽量做到钩体的定期更换和维修的工作。

#### 3.2 钩舌故障预防及处理措施

1)在进行段修的时候，需要对钩舌上下牵引台根部弯角处进行探伤检查。2)在钩舌侧面的上下弯位处的裂纹不大于30mm的时候进行加工修补，焊后应对其进行热处理，超过时更换。3)当钩舌与牵引台突缘的根部圆弧形裂纹直径总和不大30mm时，应进行处理修复。如果裂纹向销孔处的扩展程度不足达到10mm以上的也进行焊修，如果是达到的就立即替换。4)当钩舌锁面的磨损面积超过3mm时应进行堆焊处理，直至表面平整<sup>[2]</sup>。对于钩锁的承台的部位在进行堆焊处理后，达到45mm的坐入量，钩舌销孔的直径磨损超过3mm时则需要镶套或换套，所测量的位置以突缘至顶部最深入孔的20mm为准。

#### 3.3 车钩裂纹及磨损的预防及控制

##### (1) 车钩裂纹及磨损的预防及控制

检修人员在检查的过程中要对车钩裂纹做好检测，及时发现车钩出现的裂纹，并且要熟练掌握钩耳、牵引台、钩尾框等较容易出现磨损的零部件的检修工艺标

准。特别是经过焊接的零部件，焊接的位置更容易出现裂纹，所以在检测的时候应该重点检查这些零部件，如果发现裂纹，要及时根据规定进行维修。另外，工作者在焊接的过程中，要严格按照焊修的工艺操作，提高焊修的质量，尽量减少焊修后裂纹的出现。

(2)为了防止车钩与车身自动分离，要重点对钩耳的耳孔进行检查，在设计的过程中严格按照车钩互连的标准进行钩耳的修造，提高钩耳的制作工艺<sup>[3]</sup>。还要对上锁的销孔进行掌控，避免在货车运行的过程中出现假落锁的现象，让锁落在正确的位置，另外要注意钩耳、上锁销孔和钩腔防跳台等部位的磨损程度，同时查看车钩的钩身是否弯曲，一旦发现上述问题要及时维修和更换，避免发生分离。

#### 结语

车钩缓冲系统是轨道货车的关键部分，在运行中发挥着关键性作用。有必要对这些故障进行充分分析，并有效结合铁路货车的运行状况，采取相应的有效处理措施，解决和防止这些故障的发生，以保证铁路货车的正常运行。只有掌握车钩缓冲装置的运行故障，从检修源头和使用技术检查等方面采取预防措施，才能保证铁路货车的安全运行。

#### 参考文献：

- [1]王金花, 龚苍悟.铁路货车车钩缓冲装置常见故障的分析与处理[J].科技风, 2019(20):174-175.
- [2]薛海.基于实测载荷谱的重载货车车钩疲劳可靠性研究[D].北京交通大学, 2017.
- [3]郝占宽.重载货车车钩缓冲装置安全性研究[D].兰州交通大学, 2016.
- [4]铁路货车运用维修规程.中国铁道出版社, 2018