

铁路工程

重载列车车钩上浮问题分析及处理

王飞

国能朔黄铁路发展有限责任公司机辆分公司 062350

【摘要】重载铁路列车在我国经济发展过程中起到的作用尤为重要,确保重载列车运行安全一直都是我国铁路事业的重要内容。而在影响重载列车运行的诸多因素中,车钩上浮是较为常见的现象。为此,如何优化重载列车车钩上浮问题,则成为铁路部门亟需解决的主要问题之一。基于此,本文就重载列车车钩上浮产生的影响进行了分析,并对重载列车车钩上浮的原因及处理方法进行了探讨。

【关键词】重载列车;车钩上浮;影响;原因;处理方法

Analysis and treatment of the problem of heavy train hook

Wang Fei

Energy Shuohuang Railway Development Co., LTD. Machinery Branch 062350

【Abstract】 Heavy-duty railway trains play a particularly important role in the process of economic development in China. Ensuring the operation safety of heavy-duty railway trains has always been an important part of China's railway industry. Among the many factors affecting the operation of heavy-haul trains, the hook rise is a more common phenomenon. Therefore, how to optimize the floating problem of heavy-duty train hook has become one of the main problems that the railway department needs to solve urgently. Based on this, this paper analyzes the influence of the hook rise of the heavy train, and discusses the reasons and handling methods.

【Key words】 heavy train; hook rise; influence; cause; treatment method

引言:

随着我国经济的快速发展,重载列车所承担的任务也是越来越重,而我国铁路里程的增加、重载列车数量的增多,对重载列车安全运行的要求也是越来越高。因此,加强对影响重载列车安全运行影响因素的分析,并探索有效的解决方式,成为现阶段重载铁路发展的重中之重。车钩上浮作为较为常见的问题,会影响重载列车正常的连挂与摘解,同时也会对重载列车受力产生影响,不但为工作人员带来了一定的工作压力,也对重载列车的行车安全有着较大的影响。而为了有效解决重载列车车钩上浮问题,铁路相关部门及工作人员需要对车钩上浮原因进行深入分析,并根据重载列车现场的运行条件制定科学、合理、可行的处理方法,最大程度上减少车钩上浮问题出现的几率,确保重载列车行车安全。

一、重载列车车钩上浮

所谓的车钩上浮,实际上是重载列车车辆用车钩缓冲装置常见的问题之一,指的是车钩高度超过国家规定的890mm上限,一旦车钩上浮问题较为严重,则可能会产生车钩钩身脱离横梁上的磨耗板,部分机车可能会出现钩尾框脱离其托

板,即车钩钩身和钩尾框悬空。按照国家相关规定,重载列车的车辆在运行前,车钩高度早静置的状态下需要低于890mm,如果一旦出现规定,该重载列车则不能正常上线运行。但是,就实际情况而言,在实际的重载列车运行过程中,车钩高度超过国家规定的现场相对较多,也是重载列车在运行过程中较为常见的问题之一,对机车站段的工作产生了一定的影响。而加强车钩上浮原因分析,并针对具体的问题选择合理的处理方法势在必行。

二、重载列车车钩上浮影响

目前来说,我国各大重载铁路专线所运行的重载列车,都或多或少的出现过车钩上浮问题,像是车钩钩体与车钩均衡梁脱离、钩尾框与托板分离而导致的车钩钩体悬空的现象屡见不鲜。而重载列车车钩上浮对重载机车有着较大的影响。一方面,一旦出现车钩上浮问题,则机车的正常连挂与摘解可能会受到影响,不但会增加工作人员的工作难度,同时也会影响重载列车的运行效率。另一方面,车钩上浮会使车钩钩体的重量发生变化,再加上钩体、钩尾框、缓冲器悬空后的非稳定性振动产生的各种冲击力附加给车钩钩尾扁销,并导致机车运行过程中车钩钩尾牵引扁销的正常受力变

得复杂和恶化,为重载列车安全可靠的运行埋下风险隐患。由此可见,分析车钩上浮原因并选择合理的处理方法,是确保重载列车安全可靠运行的关键^[1]。

三、重载列车车钩上浮问题分析

(一) 车钩上浮原因

以HXD1型重载列车为例,其车钩钩头的重量相对较大,再加上重力作用,车钩极易发生下垂现象。而HXD1型列车的车钩尾销孔、钩尾销和尾框孔之间的间隙又相对有限,一旦车钩钩头发生下垂,则会增加人工转钩的难度,影响车钩转动的灵活性。

而在HXD1型重载列车运行过程中,受诸多因素的影响,既能够受到向下的力,也会受到向上的力。在受到向下的力影响时,在车钩钩尾框托板与车钩均衡梁的支撑下,车钩无法继续向下运动。而如果受到向上的力,车钩会导致钩尾框与缓冲器向上窜动。而车钩钩尾框窜动受到车体限位板的影响,使其上浮距离受限,大约在14mm左右。

综合来说,HXD1型重载列车车钩上浮的原因相对较多,但是最为重要的原因便是缓冲器无法再车钩箱内保持稳定的定位。

1、钩高差

根据国家GB 3317—2006《电力机车通用技术条件》规定,车钩与轨道之间的高度应保持在 (880 ± 10) mm。在国际实施的标准TB/T 493—2004《铁道车辆车钩缓冲装置组装技术条件》也有着明确的规定,车钩在完成安装后,根据性质钩高不同,客运列车应保持在 $(880-5+10)$ mm;货运列车的高度则应当在 (880 ± 10) mm。

而在重载列车实际的运行过程中,受载重、车辆轮缘磨损等因素的影响,实际的车钩与轨道之间的高度应当维持在815到890mm之间。列车相互连接的车钩中心水平线高度差需要保持在75mm。如果重载列车车钩高度高于被牵引的货车,在压力钩的作用下会产生车钩上浮现象。

2、线路竖曲线

重载列车在通过线路竖曲线时,在外部因素的影响下,车钩力与车体纵向中心线可能存在一定的夹角,进而出现车钩上浮的趋势。而在实际的行车过程中,钩高差与线路竖曲线都是正常存在的现象,如果不能采用科学合理的限制方法,那么车钩上浮的现象可以说无法避免,对重载列车的影响也无法消除。

(二) 车钩上浮后静态不下落的原因

一般来说,HXD1型重载列车基本上以QKX100型的胶泥缓冲器为主,其压力要求基本上在50到250KN。而不同的重载铁路线路要求不同,缓冲器的实际压力值也不相同。控制缓冲器的初压力相对较小,车钩缓冲系统则能够在重力

的作用下,最大程度上克服车钩与车体之间的摩擦,从而确保车钩在上浮后自然落下。QKX100型胶泥缓冲器的质量在200Kg,钩尾框质量为91kg,车钩质量则在204kg,总体重力为4.95KN。而钢与钢之间的摩擦系统如果为0.1,为了确保车钩上浮后自动落下,缓冲器的初压力需要保持在4.95Kn以下。但是该压力值与重载列车相比相对较低,无法满足QKX100型胶泥缓冲器的性能需求。综上所述,传统重载列车车钩换系统下,一旦发生车钩上浮现象,如果列车处在静置状态,则很难实现自动落下。另外,通过降低缓冲器初压力实现车钩自动落下也很难实现^[2]。

(三) 车体制造误差的原因

1、牵引梁栽头

对于重载列车而言,在实际的车体制造过程中,车体两侧的枕梁间隔位置需要在6~15mm上挠,这对前后牵引梁有着一定的影响,使其二者之间存在着明显的前栽,一旦牵引梁前栽过量,则会导致车钩中心线与连挂车钩中心的重合度发生夹角现象。而列车车辆在连挂撞车时,对缓冲器产生了一定的压力,缓冲器以后端为支点受到压力的冲击作用而出现上移现象。车辆牵引前进,缓冲器尾部则受到压力的作用,以前端为支点,进而出现上移现象。

2、车钩箱制造误差

重载列车车钩箱体在板座安装与加工尺寸方面也存在一定的误差,进而出现车钩上浮现象。车钩箱的内截面为矩形,一旦车钩箱内腔前后平行度存在着一定的差距,则会导致箱体内部出现倒梯形,进而影响缓冲器与板座接触面的受力,而一旦受力不均,缓冲器极易出现上浮现象,自动落下的难度也相对较大。此外,车钩箱内部深度也会出现车钩上浮、卡滞等问题^[3]。

四、重载列车车钩上浮问题处理方法

(一) 优化限位尺寸

对于重载列车车钩上浮问题而言,如果是因为缓冲器带动尾框上浮,就必须对上浮量进行限制,从而有效控制车钩上浮。在现行的铁路相关标准中,对车钩箱内部的防跳板与尾框上的平面垂向间隙有着明确的规定,其需要维持在10到20mm,一旦间隙过大,车钩上浮现象发生的几率也将大增。但是在实际的制造过程中,因为车钩箱深度存在着一定的误差,再加上牵引座的安装同样具有一定的误差,这就导致在设计时,法兰托板与车钩箱顶部的防跳板之间存在着较大的空间尺寸,增大了车钩上浮几率。为此,在实际的设计过程中,必须在确保列车安全可靠的基础上,保证防跳板与尾框上平面垂向间隙科学合理,最大程度上降低车钩上浮几率。同时,因为缓冲器上浮不可避免,必须降低上浮空间,从而实现车钩悬空并实现自动下落,这就要求工作人员对车

钩箱内的防跳板厚度进行调整,维持在科学合理的范围内。

(二) 优化车钩与尾框接口配合间隙

对于HXD1型的重载列车而言,其采用的QKX100型胶泥缓冲器车钩与尾框之间存在着0到8mm的配合间隙,如果缓冲器在同等的上浮量状态下,二者之间的间隙越小,出现车钩上浮悬空的几率就越大。根据试验分析,缓冲器上浮14mm时,配合间隙在2mm、4mm、6mm、8mm时,其所对应的车钩上浮量为11mm、7.6mm、5mm、2mm。上浮量为10mm时,车钩的悬空量为7mm、3.6mm、1mm、0mm。由此可见,车钩与尾框之间的配合间隙越小,车钩的悬空量也就越小。因此,为了有效防止车钩上浮,减少车钩悬空量,就需要对车钩箱内部防跳板与尾框上的平面垂向间隙进行优化,具体优化数值则需要根据列车实际情况而定^[1]。

五、重载列车车钩上浮故障机处理措施实例

以某HXD1型电力机车为例,其车钩缓冲装置是由E级车钩、13B型钩尾框、QKX-100型缓冲器等部件构成。车钩缓冲装置的接口均按照铁路标准尺寸设计。而为了确保机车牵引与制动时尾框能够灵活的运转,车钩箱内的防跳板与平面垂向间隙的实际距离为12-15mm,铁路标准则为10-20mm,符合铁路标准要求。

(一) 故障原因

针对HXD1型电力机车出现的车钩上浮与死钩等现象,相关工作人员到机务段对其进行了实地考察,并与机务段工作人员就车钩上浮及死钩现象出现的原因进行了分析讨论。同时,对该路线所有HXD1型电力机车进行了检查。待HXD1型电力机车返回后,通过仔细排查发现,该机车钩尾框与缓冲器均出现了不同程度的上浮,上浮最大距离将近15mm。为了进一步查明车钩上浮与死钩的原因,工作人员对其进行拆卸,结构发现HXD1型电力机车钩尾框168mm的尺寸口样板检测无法插入,测量钩体尾部尺寸为168mm,二者之间装配和的间隙尺寸偏小甚至为0,这就导致车钩没有足够的下垂量。而对其他未出现车钩上浮及死钩的机车进行测量,尺寸同样为168mm的检测样板可以插入,且留有2mm的间隙,钩体尾部用卡尺测量,尺寸为165-167mm,二者

的配合间隙为4mm及以上。

由此可以确认,HXD1型电力机车出现车钩上浮及死钩的原因,便在与车钩尾部与钩尾框之间的间隙过小,导致车钩没有足够的下垂量,进而出现浮钩与死钩。

(二) 解决措施

通过上述实例证明,出现车钩上浮与死钩的根本原因便在于车钩钩体尾部与钩尾框之间的间隙问题。而为了有效解决这一问题,就需要在满足国家相关标准的基础上,扩大钩体尾部与钩尾框之间的间隙,为车钩流出足够的下垂量,从而最大程度上避免该现象的再次出现。工作人员需要对钩体尾部的尺寸进行下偏差控制,钩尾框则进行上偏差控制,从而增加二者之间的间隙尺寸。经过有效沟通,由工作人员对现场出现车钩上浮与死钩的机车进行处理。

处理方案如下:工作人员以打磨处理的方式,对钩尾框内部的尺寸进行打磨,将其维持在168+4mm或168+3mm,钩体尾部的尺寸则维持在166-2mm,从而最大程度上将二者的间隙维持在4mm以上。具体的打磨方式需要根据现场机车的实际情况与需求进行合理选择,从而才能保证打磨处理的有效性针对性。同时,在打磨时要避免出现明显的沟痕,打磨方向需要沿着机车纵向进行打磨,待将粗糙度打磨到规定时,对其进行磁粉探伤。

通过对多台HXD1型电力机车的车钩钩体尾部及钩尾框进行打磨处理,打磨后的尺寸符合实际要求,在经过装车试验后,发现车钩钩体尾部与钩尾框之间的间隙达到4mm以上,车钩下垂量达到25mm以上,车钩未在出现上浮与死钩等现象,有效的解决了该现象。

总结:

综上所述,车钩上浮作为重载列车运行过程中较为常见的问题,车钩上浮会导致悬空、卡滞等问题,对重载列车的运行造成一定的影响,同时增加工作人员的工作量与工作难度。为了有效解决该问题,工作人员一定要深入分析车钩上浮的具体原因,并根据具体的原因制定科学合理的处理方法,从而最大程度上减少车钩上浮出现的几率,提高重载列车运行效率。

参考文献

[1]齐斌.重载货运机车车钩上浮问题分析及处理[J].电力机车与城轨车辆,2021,44(04):94-95.

[2]梁红波.高速重载货运机车车钩悬空故障分析与处理[J].机车电传动,2019,(02):16-19.

[3]吴双来.铁路货车车钩缓冲装置的故障及处理[J].时代汽车,2024,(21):175-177.

[4]麻冰玲.车钩缓冲装置上浮问题探讨[J].铁道车辆,2012,50(02):30-32+1.

[5]王华清,张东升.HXD3型电力机车车钩缓冲器装置上浮原因探讨及解决方案[J].机车电传动,2011,(04):72+75.

作者简介:王飞(1985.5-)男,河北隆尧人,本科,机车钳工,研究方向:车钩上浮问题与列车安全性的关联研究。