

浅析地铁钢轨滚动接触疲劳损伤

姚建伟

上海地铁维护保障有限公司工务分公司 200237

【摘要】随着社会的快速发展,铁路已经得到更好的建设和发展,而在铁路的整体建设过程中,钢轨滚动接触会出现疲劳损伤的问题,并且这在铁路的建设过程中还是存在较为严重的影响,而对于实际的铁轨损伤来说,在具体的发展过程中其会受到较多的外部影响,这些对实际的铁轨使用有着一定的影响,而导致铁轨出现损伤问题的因素较多,在具体的开展上应当完成认真的分析,从实际的角度入手来完成对各种角度的分析,综合了解各种能够导致钢轨出现问题的实际因素,完成实际的操作管理,能够全面解决存在的钢轨接触疲劳损伤问题,最大程度的提升整体运行和使用效果。

【关键词】轮轨关系;钢轨滚动接触疲劳;疲劳指数;损伤函数;蠕滑力

引言:

轮轨表面损伤在铁路的实际运输上会经常出现的状况,在实际的运行过程中由于地铁车辆启动或者制动过于频繁,车辆如果长时间的在此进行实际的运动,就会导致铁轨出现损失的问题。在地铁或者列车的动态运行过程中,由于激烈的摩擦等因素都会造成铁轨出现磨损的问题,而这种问题无法避免,在实际的处理过程中需要从具体的角度出发来完成对实际问题的解决,针对目前的实际磨损情况来说,如果有一定的磨损问题就会导致振动或者噪音问题的出现,这些都是影响列车正常运行的关键所在。因此在具体的发展过程中,为了能够更好的提升其实际的运行质量,在实际的建设过程中应当对各种问题都进行根本的处理,并且解决当前在运行过程中存在的各种问题,全面的完成对实际运行质量的整体保证。

1轮轨滚动接触疲劳破坏现象和原因

在列车的实际运行过程中,其相互之间存在较多的作用力,对于轮对来说,其不仅根据钢轨完成滚动,同时还会出现有关的纵向或者横向的移动问题。而在实际的运行过程中由于其钢轨与实际的接触表面还是存在问题,最终将会导致轴线变化的角度也出现问题,而由于车轮的滚动过程中出现自旋变化情况,所以在实际的使用过程中还是存在较为复杂的作用力,而对于滚轮来说,其在实际的运行过程中由于其是多点接触,因此在具体的使用上还是会出现变形的情况。在铁轨接触运行的过程中,其可能会出现各种磨损问题,而这些接触的应力都是十分大的,再具体的使用过程中应当应当对其出现的各种问题都进行认真的研究,不同的运行会受到不同的影响,同时残余应变和接触应力也会逐渐的增加,在实际的处理过程中需要对各种问题都进行认真的研究,在了解具体情况之后才能够完成对实际问题的处理,降低铁轨存在的各种问题,保证不会出现一定的质量问题,对其可能存在的安全运行危机进行全面解决,综合的满足其具体的使用需求。

在钢轨的实际磨损中,主要还是多种磨损的情况,其中波浪形就是较为重要的类型之一,对于波浪形来说,其主要发生在曲线轨与有接缝的直线轨道之间。根据车辆的实际情况来完成对各种问题的分析,在车辆过弯道铁轨的过程中,由于其会出现左右长度不同,并且内外铁轨由于受到的磨损不同,因此也会造成各种磨损的情况出现,同时由于这种情况的出现将会导致轮对曲线也有着影响,由于左右车轮在进行运行,并且其会以相反的方向进行滑动,这种滑动会存在较多的变化,之后影响到实际的刚性滑动效果,最终其会受到包括轮轨型面、车速、车型和曲线半径等都是较为重要的数学

杰斯安表达方式,也是造成各种问题存在的关键所在,因此需要将其控制在实际的范围当中。

由于其存在的各种变化将会导致轨道之间的情况出现情况,在实际的运行过程中会存下摩擦系数问题,由于各种摩擦系数出现变化,最终也会影响到实际的运行效果,因此在具体的处理上应当考虑摩擦因素所在,通过计算与分析能够得出接触之间的摩擦滑动量越大,这在实际的接触表面磨耗量也会逐渐的变大。随着过车数量的不断增加,由于各种磨损的问题出现将会导致铁轨出现有关的磨损问题。在轨道的实际运行过程中,不同的轨道运行也会存在较多的问题,这些都会导致各种危险的因素出现。由于轨道接缝与不同轨道的实际运行过程中,这些问题都会导致车辆在实际的运行过程中出现质量问题,所以在具体的开展过程中应当完成对各种接触表面的处理,尽可能的避免其出现的实际质量问题,同时应当对各种材料和组织结构也进行实际的分析,更好的保证降低可能出现的安全因素,有效的提升实际的质量运行效果。

2轮轨滚动接触疲劳破坏研究最新发展趋势

轮轨的疲劳问题一直都是铁路工业部门较为关注的问题之一,在实际的解决过程中其属于世界难题。具体的处理上与较多的因素相关,例如轮轨的运动行为、轮轨之间的作用力和摩擦系数等,这些在实际的内容中都都属于第三介质。由于轨道需要长时间的进行使用,所以其磨损的问题将会较大,同时由于使用的各种材料较多,这些材料在实际的生产或者制作过程中就会收到各种外界因素的影响,这些因素对轨道的实际使用效果都会有所影响,因此在具体的开展过程中应当针对相关的内容都进行实际的分析,并且让其能够满足具体的使用需求,当前针对相关的问题已经进行实际的解决。目前世界各国都开始关注对铁轨的整体处理,由于高速和重载铁路迅速的发展与相关的要求,所以在具体的处理过程中应当从各种数据上完成实际的研究,更好的掌握各种数据,对问题进行实际的解决,保证铁轨的磨损效果能够完成实际的运行,不会受到各种因素的影响。

在实际的模型使用和考虑过程中,需要考虑接触体内的耦合作用,表面的粗糙度和实际的变摩擦系数的影响,摩擦的温度也会出现影响,这些都会接触到第三种介质。在各种的实际铁轨的磨损处理上首先应当提升材料的实际质量,结合各种数据来完成对组织材料的结构都要进行更好的约束,并且也会得到高速变形了力的影响,有些甚至会集中在区域组织材料当中,所以对材料的合理选择和使用,确定各种力的变化,并且应当对钢轨的实际使用寿命都进行认

真的计算,确保行车的安全性。目前想要做到这一步是完全不可能,只能够在实际的使用过程中进行相关技术的提升,以此来确保综合的使用效果。在具体的操作和处理过程中需要使用模型来完成具体的运行模拟,对各种数据都进行仔细的分析,之后研究钢轨可能受到的各种问题因素,综合的处理其实际存在的问题,并且需要针对各种关键问题进行攻克,掌握有关的技术,最大程度的满足其具体的使用需求。第二就是对于轮轨之间动力作用的认真研究,根据各种轮轨的功能都要进行实际的使用,如此一来能够保证材料有着较高的硬度,而硬度的具体控制也要符合要求,防止出现过硬或者过软的情况,进行实际的均衡考虑,防止接触表面在反复碾压的过程中塑性导致的各种裂纹问题,综合的提升较高的韧性。

相互之间的作用力在实际使用过程中会有着较大的潜力,可以优化轨道的形面,如此能够保证达到最佳的匹配桩体,这样能够减少各种接触应力的出现,而在实际的优化过程中应当遵守几点原则,首先轮体需要以多种速度在轨道上进行实际的滚动,在具体的运行过程中会保证运动的稳定性和临界速度,在过曲线的过程中会出现各种轮对已经轨道的较小从角,这样一来能够不产生两点的接触,对接触点的控制应当尽可能的减少接触间隙的认真处理。而在完成这步的设计应当用到几何运动学和三维弹塑性滚动接触理论。完成除去轨道各种问题的实际数据了解,并且在此过程中应当完成对改善和优化车辆的轨道结构设计,如果各种轨道出现不平顺的作用,这样车辆和轨道都能够减少对各种轨道的横向冲击,在实际的结构设计上对各种结构都进行认真的研究,全面的完成对各种技术的综合提升,最大程度的满足其实际的发展需求,并且应当使结构都具有良好的弹性效果,降低轮轨的接触刚度,使其具有相互知己的作用力,可以有效的降低轮轨基础应力。

利用各种数据模型完成实际的研究和分析,能够提升对钢轨的整体建设效果,并且完成接触理论和数值方法的实际了解,这样一来能够完成对各种轮轨滚动接触行为,当中包含实际的结合型面,之后对各种数据的综合研究与分析研究,在摩擦系数等具体的影响上都能够满足其整体要求,而对于铁轨来说,其在实际的使用过程中需要有较长的使用寿命,因此应当完成具体的保护。在具体的发展过程中需要对各种高精度的控制性能和测试系统都要完成实验装置的测试,整体的保证其实际数据准确性。

3 延缓钢轨滚动接触疲劳的途径

3.1 改善钢轨材质

针对实际的轮轨强度来说,在具体的使用过程中需要完成对实际疲劳度的有效处理,更好的让其能够符合当前的运行需求。简单来说导致钢轨出现各种质量问题的因素较多。其中较为重要的内容即是在钢轨材质存在的各种问题,所以在实际的开展过程中完成对钢轨材质的有效处理,更好的提升其实际的强度,并且在具体的处理上,应当完成相关的各种元素的添加,有效提升钢轨的柔韧性,各种方式对于钢轨的实际抗疲劳性都有着较好的效果。在此过程中稀土的作用能够确保钢轨表面不会出现各种裂纹的问题,全面的完成对其实际质量的有效保护,更好的让其能够符合具体的要求,改善表面的加工硬化处理效果,综合的使其能够符合具体发展要求。

3.2 改善轨道结构

(1) 设置合理的曲线超高

在轨道结构的设计上,应当完成曲线超高的合理安排,整个过程中应当加大作用在外的股钢轨道上的压力,有效的加强实际之间的摩擦力。这些都会加快曲线的侧面磨损,因此在具体的开展上,

需要完成各种合理的曲线超高设计,通过对列车当中的钢轨运行轨迹进行分析,能够减少实际的钢轨上的运行压力。因此有效的设计各种曲线超高,能够加强内外车轮的行走距离差,并且这些都加强车轮的滑移加剧,使得钢轨的侧面磨损不会受到影响,所以完成曲线超高的设计能够保证对磨损率都进行更好的降低。

(2) 设置合理的轨底坡

设施合理的轨道底坡。可以增大整个轮轨之间的接触面积,更好的环节实际的曲线磨损速度,并且整个过程中更换曲线钢轨作业,能够保证不会受到各种外界因素的影响,更好的改变钢轨的实际受力方式,通过普通的脚垫来完成钢轨的相互结合,综合的减缓其实际的磨损速度,如此能够保证起到更为显著的效果。

(3) 及时调整各种联接零件

日常的曲线养护过程中,往往会因为轨道的枕位置部队,使得钢轨的磨损不够均匀,而在实际的开展当中,需要完成各种局部的调整和设计,使其能够完成对防护效果的提升,并且在此过程中应当及时的更换挡板,综合的调整标准的配置,最后将轨枕拨正,对出现质量问题的要完成全新的更换,让其能够更好的满足具体的使用要求,同时可以定期的涂抹各种油类来保证使用效果,对出现质量问题的零部件都要进行及时的更换,全面的保证铁轨能够均匀的受力。从多个角度入手来完成对各种问题的实际处理,更好的保证相关的处理效果,综合满足其有关的使用需求。

4 总结:

综上所述,在当前的实际发展过程中应当完成具体的问题的综合处理,更好的满足其实际的使用需求,同时针对相关的使用和设计来说,具体开展上应当更好的对各种问题进行有效的解决,综合的提升其实际的使用效果。铁轨对于铁路来说有着较为重要的作用,所以在实际的处理过程中应当提升各种具体的处理方式,保证实际的处理效果都能够满足具体的需求,同时针对有关的内容能够进行合理的解决,全面提升实际的处理效果,更好的让其满足具体的需求。

【参考文献】

[1] 用热成像技术改进轮轨接触定位方法[J].Daisuke YAMAMOTO, 周贤全.国外铁道车辆.2020(03)

[2] 轮轨接触磨损与裂纹产生机制的有限元模拟[J].李国斌, 邝卫华.湖南有色金属.2017(03)

[3] 压剪复合型弹性车轮轮轨接触关系研究[J].杨阳, 丁军君, 李芾, 王孔明.铁道学报.2021(02)

[4] 基于有限元的高速主轴防护设计[J].张彬, 杨辉.航空精密制造技术.2019(02)

[5] 列车及轨道参数对曲线钢轨波磨影响及防治措施研究[J].李克飞, 黑勇进, 王进, 王文斌.铁道标准设计.2019(08)

[6] 防止钢轨滚动接触疲劳的预防性打磨技术[J]. Dr Konstantin v Diest, 靳立光. 国外内燃机车. 2012(05)

[7] 国外钢轨滚动接触疲劳研究概述[J]. 宋拥军, 张月军. 国外铁道车辆. 2011(02)

[8] 进口淬火钢轨的性能及应用研究[J]. 张银花, 陈朝阳, 刘丰收, 习年生, 李晓宇. 中国铁道科学. 2011(01)

[9] 城市轨道交通线路钢轨全寿命养护策略研究[J]. 周宇, 许玉德. 城市轨道交通研究. 2008(12)

[10] 干-水态下圆形硌伤对钢轨材料滚动接触疲劳特性影响[J]. 赵相吉, 马蕾, 郭俊, 王文健, 刘启跃. 摩擦学学报. 2017(04)