

Analysis on the Formation Mechanism and Mitigation Measures of Curve rail

Chen Hu

Yuanping Branch of Guoneng Shuohuang Railway Development Co., Ltd., Yuanping, Shanxi, 034100, China

Abstract

Shuohuang railway has long been committed to the study of rail wear. As a representative of typical mountainous railway, Shuohuang railway is widely used due to the influence of geological conditions, geographical environment, transportation capacity and transportation mode. Of course, it also puts forward higher requirements for the quality of railway lines. Due to the serious wear of curve rail, it has direct impact on service life and safety in railway transportation. This paper mainly analyzes the formation mechanism of side wear of curve rail, and then a series of measures to reduce wear are proposed for reference.

Keywords

curve rail; side grinding; formation mechanism; mitigation measures

曲线钢轨侧面磨耗的形成机理及减缓举措探析

胡陈

国能朔黄铁路发展有限责任公司原平分公司, 中国·山西 原平 034100

摘要

朔黄铁路一直长期致力于研究钢轨磨损问题, 朔黄铁路作为典型山区铁路的代表, 因地质条件、地理环境、运输产能、运输模式的影响, 曲线钢轨得以应用广泛, 当然也对铁路线路的质量提出更高的要求, 由于曲线钢轨的严重磨耗, 对钢轨的使用寿命、铁路运输中的安全造成直接影响。论文主要针对曲线钢轨出现侧面磨耗的形成机理进行分析, 然后基于此, 提出了一系列减缓磨损的措施, 以供参考。

关键词

曲线钢轨; 侧面磨耗; 形成机理; 减缓举措

1 引言

随着运输产能及行车组织的变革, 朔黄铁路在行业发展中迎来崭新的挑战以及机遇, 在未来发展趋势中 2 万吨重载运输成为一种主流, 而 2 万吨重载列车在自身重要的影响下, 会加剧钢轨出现磨耗的速度, 当前随着运量的不断提升, 此种破坏现象日益显著。因此, 如何降低列车对铁路钢轨, 尤其是曲线铁路钢轨造成的磨耗, 成为当前朔黄铁路研究的一项重点课题。

2 曲线钢轨中侧面磨耗形成的机理

2.1 曲线圆顺度对曲线钢轨造成的影响

曲线如果不够圆顺就会导致曲线的半径不相同, 有的

曲线半径太大, 有的又过小, 小半径曲线钢轨会出现较为严重的磨耗, 但大半径的曲线钢轨出现的损耗却较轻, 从而导致钢轨中形成的磨耗不够均匀, 最终降低钢轨在使用中的寿命。曲线圆顺度情况如果不够良好, 会导致轮轨的横向力、导向力出现变化, 主要表现就是缓和曲线在头尾处的连接不良, 会出现鹅头、反弯现象。列车在经过曲线的时候, 在头尾处都会造成一定程度的振动以及冲击, 很难保持最初的线型, 外加拨道不当, 长年累月之后, 曲线头尾就会出现方向不良的现象, 特别是在小半径的曲线上, 接头处由于道砟不足, 从而导致钢轨失效、螺栓松动、夹板弯曲等, 而且在接头处还极易出现支嘴现象。现场钢轨接头处的支嘴以及钢轨硬弯, 从而导致曲线的圆顺度不够良好, 对于钢轨的轨头造成较为严重的磨耗。

2.2 曲线养护不合理导致钢轨出现磨耗

对于钢轨出现的侧面磨耗来说, 直接决定原因就是曲线状态的好、坏, 如果曲线养护方法不够恰当, 钢轨侧面就

【作者简介】胡陈 (1990-), 男, 中国陕西西安人, 本科, 助理工程师, 从事无缝线路检查与维修及无缝线路单元管理研究。

会出现较为严重的磨损；相反，如果曲线养护状态良好，那钢轨侧面出现的磨损相对就较小。具体表现：第一，在对钢轨进行日常养护时，忽视轨距以及轨距变化率的调节，导致轨道在通过曲线时出现蛇形运动加剧的情况，这种情况一旦发生，极易出现不均匀的侧面磨耗现象；第二，超高顺坡不够好，线路的前后高低也不好，从而导致列车在缓和曲线运动时会出现冲击、摇晃、震动等现象；第三，线路上有三角坑、捣固状态不够良好、轨枕空吊、线路翻浆冒泥等，都会在不同程度上加剧钢轨磨损的程度；第四，车辆载重以及机车牵引力过大，重车行驶一直处在单方向，从而导致钢轨出现严重侧磨^[1]。

2.3 超高设置对钢轨轨头侧磨损耗的影响

超高通常情况下，是按照列车通过曲线的平均速度对其进行设置，由于质地环境、运行速度等因素影响，重载列车在通过曲线的时候，存在两种情况：过超高和欠超高。由于超高现象会直接导致冲角、导向率出现变化，直接对钢轨的轨头造成侧磨。超高不论过大、过小，都会导致钢轨出现偏窄、轮轨之间出现非正常接触。超高如果过大，列车载重较重时就会偏向于内股钢轨，内股轮缘就会紧贴内部，导致外股以及内股钢轨在行程中差值相对较大，想要弥补这部分差值，只能通过在外轮沿纵向进行滑动，内轮朝后方滑动，打空转，从而导致外轨出现侧面磨耗。如果超高太小，离心力就无法获得平衡，横向力就会被迫增加，同样会导致曲线外股的钢轨出现侧面磨耗。

3 减缓曲线钢轨出现侧面损耗的措施

3.1 完善曲线方向不良的情况

在曲线钢轨中方向不良属于一种普遍病害，平时也是耗费人力物力最多的一种病害。由于方向出现偏差，不仅会导致列车出现摇晃现象，还会对轨距水平造成影响，从而导致行车时出现安全隐患。由此，对曲线方向进行纠正、拨道，成为目前曲线养护工作中的一个关键点，曲线方向偏差出现的常见病害有“支嘴”和“鹅头”。

3.1.1 解决鹅头的措施

曲线鹅头出现的极大原因，是因为缓和曲线中应用了直线型的超高顺坡，列车在经过此处之后，对于曲线头部会产生强烈的振动冲击，冲击力度如果过大，就会导致曲线头部出现鹅头，在小半径曲线上，这种病害最为常见。此外，在对其进行维修以及养护时，由于拨量没有经过计算，从而导致长期出现上挑现象，或经常使用简易的方法对拨量进行计算，从而导致出现误差，由于长期积累，曲线两端就会出

现鹅头。

3.1.2 解决钢轨接头出现支嘴现象的措施

“支嘴”经常发生在曲线地段的钢轨接头位置处，由于钢轨的弹性不足、硬弯度不够，所以在支嘴处对轨道进行连接，对轨道在横向移动方面进行控制，增加道床密实度，让道床的稳定性得到保障；对支嘴接头位置里口、外口的夹板进行调换；对钢轨的硬弯程度进行整治等。上述措施可以全方位综合进行，也可以按照病害发生的具体原因单独开展，如果支嘴的现象相对比较严重，上述方法不能对其进行整治时，可以使用弯轨的办法。

3.1.3 整治接头塌碴的措施

强化曲线的养护工作，对于重型轨道进行重新铺设，强化线路的横向刚度以及强度。应用耐磨性能较高的合金钢轨、铺设防磨护轨等，尽最大可能降低外轨头部的侧面出现磨耗现象。对轨距杆进行安装时，注意保持轨距不移动。对轨撑进行安装时，要求在钢轨轨枕的位置上进行固定，在小半径曲线出现的地段需要进行强化^[2]。

3.2 防止钢轨出现不均匀侧磨的措施

钢轨之所以出现不均匀侧磨，主要就是因为曲线不够圆顺、线路上存在激励的因素，从而会导致列车出现横向摇摆、振动，导致轮轨之间横向附加的动荷载被迫增加。因此，在采取相应措施防止钢轨出现不均匀磨耗时，需要从以下几点出发。在铺设前期，对于钢轨的不均匀性要进行合理管控，最大程度延长钢轨在使用中的寿命：

- 第一，对曲线的圆顺度进行提升；
- 第二，对于轨底坡进行局部范围的调整；
- 第三，对于曲线外轨的超高度进行正确精准的调整。

针对小半径地段的钢轨，如果磨耗情况相对较为严重，在对超高进行设置的时候，实际设置的超高值，必须使用加权平均方法对其进行计算，要求超高值低于5%~10%。

3.3 强化曲线的养护工作

①在设备上强化曲线。保持路肩的平整性，排水性能的良好性，防止线路基础发生改变，从而对上部结构造成变形；按照相关标准，对于失效的轨枕进行更换；道床需要保持清洁性、均匀性、饱满性等；接头螺栓必须安全有效；对于轨撑轨、距杆等相应配件，必须全部配备完好，并让其自身的作用得到充分有效的发挥；对于曲线的位置进行合理固定（对于曲线位置要进行科学合理的测设，对曲线的要素标志进行合理安装设置，针对拨道量进行计算，对线路状态进行调整）；对于接头病害现象进行整治；强化捣固工作（对曲线进行捣固时，必须关注密实性、均匀性，对于空吊板、

三角坑的现象进行及时消除,针对道心、轨枕端部的道床要展开夯拍);对于轨道坡进行合理调整;对扣件进行科学养护。

- ②对曲线外轨的超高进行科学合理的设置。
- ③对于支嘴、鹅头等现象进行重点整治^[3]。

4 结语

综上所述,对曲线进行养护管理工作时,要科学合理地结合现代化技术,只有对曲线的技术资料、状态有充分的掌握,才能够对病害发生、产生的规律,有一个系统化、全方位的了解,对于各项检查制度要予以严格的贯彻以及落

实,对于曲线状态要做好资料登记以及分析的工作,按照资料对曲线出现变化的原因进行研究,并对养护方法进行改进,从而能够让曲线质量达到巩固和提升的目的。

参考文献

- [1] 闫珊珊.钢轨侧面磨耗的影响因素及减缓措施[J].郑铁科技通讯,2015(5):16-19.
- [2] 姚玉侠.铁路曲线钢轨侧面磨耗原因及减缓措施[J].铁道运营技术,2006,12(2):24-25+27.
- [3] 史小坤.曲线地段钢轨不均匀侧磨原因分析及防治措施[J].铁道标准设计,2002(3):54-55.

(上接第59页)

梁4个支座位置设计标高相同,4个支撑点的布置采用同样的结构形式^[4]。

4 结语

通过对本工程的顶推滑移技术的总结,得出了在不影响通航情况下跨河钢桁架桥梁的施工经验,本工程桁架结构安装高度较高,纵横向跨度较大,结构杆件众多,自重较大。若采用常规的分件高空散装方案,需要搭设大量的高空脚手架,不但高空组装、焊接工作量巨大,且存在较大的质量、安全风险,施工的难度较大,并且对整个工程的施工工期会有很大的影响,方案的技术经济性指标较差。

采用高空累积滑移的施工方法来完成各区域桁架的施工,将大大降低安装施工难度,并对于质量、安全和工期等均有利,对同类相似工程具有借鉴指导意义。

参考文献

- [1] 樊勇,郑海龙,马永军,等.浅谈跨线钢桁架桥顶推滑移施工技术[J].中国建筑金属结构,2020(27):52-54.
- [2] 李会良.钢桁架顶推施工技术[J].中国港湾建设,2009(2):57-59.
- [3] 孙逢宾.城市钢桁架桥分节段顶推设计与施工研究[J].洛阳理工学院学报:自然科学版,2011,21(4):8.
- [4] 白雪,姚传勤,白蓉,等.大跨度钢桁架顶推滑移施工技术研究及应用[J].四川建筑研究,2013,39(4):387-390.