

浅谈轨道衡防爬框架的修复与利用

湘钢设备管理部 谭晓彪

【摘要】 本文通过对湘钢公司在新铁水轨道衡的防爬框架修复过程的案例进行分析和经验总结，提出对轨道衡防爬框架优化与改进设计设想，供同行参考与借鉴。

【关键词】 轨道衡；防爬框架；修复

湘钢新铁水轨道衡在投入使用仅四年时间内，该轨道衡防爬框架过早的疲劳和老化现状，加大了我们在对该轨道衡维护难度。尽管采取多种措施和方法，效果仍然欠佳。由于新铁水轨道衡承担了湘钢四座高炉约 70% 的铁水计量繁重工作。该轨道衡的运行情况的优劣，对湘钢公司的铁水计量将产生了较大的影响。据统计，新铁水轨道衡 2009 年每天计量的铁水罐次约为 400 罐次，2011 年增加至约 600 罐次。修复好该轨道衡防爬框架势在必行。

一、轨道衡防爬框架工作原理

轨道衡防爬框架可控制其防爬轨有限的滑动距离。由于轨道衡运行时，防爬轨与称重轨之间须保留一定轨缝间隙，以防轨道受金属热胀冷缩的物理变化影响时出现的顶轨现象。若我们将轨道的双向移动（位移）分别控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内，就能确保轨道衡中防爬轨与称重轨之间的有效间隙（ $5 \sim 15\text{mm}$ ），从而确保轨道衡物质计量过程的准确度。

二、轨道衡防爬框架的构造与组成

防爬框架采用型钢制作，外形为长条形矩形框架式样，在矩形框架的纵向工字梁上表面焊接若干块轨垫板组成一体。轨垫板用于防爬钢轨（引轨）定位与紧固。这样就完成了一组简单的轨道衡的防爬框架的制作过程。通常轨道衡防爬框架设置为 $4.5\text{m} \sim 6\text{m}$ 长，用于定位一侧钢轨的轨垫板通常设置数量为 20 块左右。由于湘钢选择的原厂家设计的轨垫板与防爬框架间的焊接方式 10 多年来一直未作任何改进（即轨垫板与防爬框架之间相互焊接，其间没有用立筋板进行有效的机械连接加固），而随着铁路物流量的成倍增长，为适应该公司产能提升的要求及铁路物流的需求，湘钢公司设备管理部计量车间对原来的铁水轨道衡的静态计量方式进行了技术创新，改进为动态计量方式，使得铁水轨道衡计量速度较之以往提高 5 倍左右。铁水轨道衡计量方式的改进，对降低铁水计量过程中的热损耗将产生积极影响和效果，它将给企业带来节能与降耗方面的可观的经济效益。但却给原本就设计为静态计量方式的新铁水轨道衡中的防爬框架的设备使用寿命却带来了致命的伤害。原本可使用 10 年以上寿命的轨道衡防爬框架，由于高频率超负荷的动态计量方式，使得该铁水轨道衡的防爬框架使用寿命至少缩短 5 年以上。

三、轨道衡防爬框架的技术缺陷修复

该轨道衡由静态计量方式改为了动态计量方式后，之所以其防爬框架的机械劣化的程度加剧，

是因为与该轨道衡的整体硬道床未进行同步改造及硬道床没有延长有关。原新铁水轨道衡整体硬道床长度仅为 6m，而一般动态衡的硬道床至少在 25m 长以上。5~8km/h 动态计量车速，加速了该轨道衡的整体硬道床的劣化程度。防爬框架在机车机头巨大的牵引力及重车重力和惯性力矩作用下，防爬框架的土建基础出现了下沉与开裂松动现象；防爬框架上的部分轨垫板与工字梁间因机械脱焊发生了分离，这表明该防爬框架工字梁上的轨垫板的初期焊接强度不够，焊缝断裂，导致固定钢轨的轨垫板产生滑动引起了轨道移动（由于过渡器安装在防爬轨与称重轨之间），此时，轨道衡上“顶死过渡器”一类的机械故障由此产生（防爬轨、过渡器、承载器上的称重轨撞击后三者粘连在一起的机械故障现象），轨道衡的引轨防爬功能失效。轨道衡“顶死过渡器”现象的产生，这等同于有外力施加在秤台（承载器）上，因而导致计量失准。防爬框架的修复，涉及到机械与土建工程，同时还对铁路物流的影响较大，因此该项工程的实施难度很大。

湘钢公司新铁水衡的防爬框架出现的疲劳和老化现状，另一方面还与该铁水衡防爬框架的先期设计与制作的技术缺陷有关。我们分析，机械防爬架的脱焊与该防爬架基础的松动下沉是造成防爬框架功能失效的根本原因。正是因为防爬框架上用于固定钢轨的轨垫板焊接面过小，加上轨垫板与框架间相互焊接时，其间没用立筋板进行有效的机械连接加固，使得部分轨垫板在重车频繁的碾压的作用力下发生机械脱焊，造成部分轨垫板上固定钢轨的紧固螺栓失效。从而引起轨道移动，造成轨道衡“顶死过渡器”现象，最终防爬轨与承载器上的称重轨间顶死无间隙。由于轨道衡的防爬框架是设备首次安装时就嵌入到了轨道衡两端的土建基础内，对其缺陷的修复难度很大。

防爬框架修复：将该防爬框架两侧工字梁内的混凝土全部凿除并清理干净，让防爬框架上的轨垫板与工字钢间的机械脱焊部位裸露出来（为下一步的机械修复过程创造条件）；对原轨垫板所有的脱焊部分重新进行焊接加固；对每块轨垫板两侧底部位置处各增加两块立筋板焊接，既对原轨垫板进行机械支撑加固，又使其与工字梁间的机械焊缝加长，使之焊接为一体。同时也相应增强了防爬框架中工字梁与轨垫板之间的整体机械强度；在防爬架固定过渡块的这块较大的轨垫板上（该板脱焊的情况和机械疲劳损伤现象最为严重），一是更换轨垫板，在该板的底部位置增加若干立板与工字梁间焊接；二是增加一块横向钢板，一端与在该轨垫板横向表面连接，另一端与防爬框架主横梁上的工字钢上表面相互焊接（连接），使其形成整体。这将极大地增强该轨垫板的机械强度。所有的修复部位焊接质量达到技术要求且整体尺寸核实无误后，采用快干灌浆料对原凿除后的基础进行浇注，并使其恢复原状。采用这种改进修复防爬框架技术缺陷的施工方法，历经两年多的检验，改进效果十分显著。

四、结束语

通过对传统轨道衡防爬框架的原设计方式技术的缺陷进行整改与优化，减少了称重设备的故障率，确保了轨道衡计量过程中的准确度。

作者简介

谭晓彪，计量工程师，湖南省湘潭市湘钢设备管理部计量车间，从事计量工作 30 多年，在国内各类报刊杂志发表称重计量论文 20 多篇。

地址：湖南湘潭湘钢设备管理部计量车间 邮编：411100

手机：13973243022 电子邮箱：txb.316@.163.com