

200t 动态电子铁水轨道衡的改造

湘钢设备管理部 谭晓彪

【摘要】 针对湘钢 2 号动态电子铁水轨道衡存在的诸多故障隐患，我们对其进行了技术改造，改造后其计量性能明显提高，设备保障能力得到了提升，目前该轨道衡运行稳定可靠。

【关键词】 轨道衡；静态；动态；称重传感器；基础

前 言

湘钢 2 号 200t 铁水轨道衡于 2003 年投入使用，承载器长 7 米，原是一台静态轨道衡。2008 年将其改造为动态轨道衡，计量速度比原来提高 5~6 倍。虽然铁水动态计量有利于企业的节能降耗，但该轨道衡计量方式的改变，加快了其劣化程度。由于 2 号铁水轨道衡担负着该公司 4 座高炉 70% 的铁水计量工作，在长期的重载作用下，该轨道衡的称重台面疲劳损伤严重，整体机械强度下降，铁水轨道衡基础和防爬道床基础均出现松动下沉与开裂现象，防爬框架疲劳老化，防爬轨出现裂纹，称重传感器性能下降，系统的工作性能稳定性差，严重影响了生产。对此，我们于 2012 年 5 月对该轨道衡进行了技术改造，以提高其性能。

一、湘钢 2 号动态电子铁水轨道衡的组成

湘钢 2 号 200 吨动态电子铁水轨道衡是由整体基础道床、承载基础、承载器、防爬框架、称重传感器、接线盒、称重指示器、计算机系统、轨道衡称重软件和 ERP 数据上传系统、电源设备等部分组成。其中承载器为整体结构，主要由秤量轨、主梁、基座框架、称重传感器连接件、过渡器、防爬装置、纵横限位装置、安全保护装置等组成。

二、从以下六个方面对其技术改造措施

1. 重装基础预埋板，采用高强微膨胀快干灌浆料施工

针对承载基础松动与下沉隐患，施工时我们采用土建基础局部修复的方案，仅对原轨道衡基础上表面部分进行拆除。因此，我们设定在原基础表面处往下凿除 300~500mm 的空间，目的是让原基础的钢筋网裸露出来，安装预埋板时先将该板的地脚螺丝与原基础的钢筋焊接为一体，并加焊钢筋网，所有的钢筋连接点及预埋板定位必须牢固可靠。待检查各预埋板之间的水平度和标高符合基础图设计要求后，采用高强微膨胀快干灌浆料施工处理。

2. 秤台的更新换代

原轨道衡的秤台设计为整体结构（7 米长），已使用了 9 年多时间，由于该轨道衡的主梁长期在高温及铁水罐车的强辐射状态下工作，秤体因机械的热胀冷缩变化等原因，常常使该秤体下的称重传感器处在受力不均的状态（不在同一水平面），因此使柱式称重传感器易产生倾斜现象，导致偏载误差情况时有发生。大修中我们要求设备厂家将秤台设计制作为两截短秤台结构，然后拼结为整

体秤台（总长仍为 7 米）。每截短秤台按箱型梁结构设计制作，组装时在中间位置保留伸缩缝 10mm。这样改进的结果，能满足秤台因机械的热胀冷缩变化要求，保证传感器始终受力均匀，从而确保了该衡称重计量过程中的准确度。

3. 称重传感器方式的改进

2 号 200t 铁水轨道衡于 2008 年由静态改为动态方式计量后，称重传感器损坏数量越来越多，这一方面与原秤台的机械结构设计因素有关，另一方面则是与秤体采用的称重传感器方式有关。原称重传感器为柱式结构（该轨道衡原为静态衡计量方式设计）。一般来说，动态轨道衡采用柱式称重传感器，虽然柱式称重传感器具有较好的抗过载能力和固有频率较高的优点，但在实际使用中，它的最大弱点就是秤体受力后，抗侧向和偏载能力较差，易产生倾斜状态，导致该称重传感器受侧向力严重而过早的产生疲劳损伤；其二，采用柱式称重传感器的动态轨道衡，在平时的维护保养中难度较大。基于这种原因，我们在大修中，决定将原轨道衡的柱式称重传感器改为桥式称重传感器。桥式称重传感器具有秤台受力后且发生位置变化时，秤台有自动回位的找正功能，尤其是在动态衡上使用，具有计量性能稳定性好、故障隐患率低、行车安全可靠、现场维护难度小的独特优势。对该轨道衡的称重传感器受力方式进行改造项目难度较大，因柱式称重传感器与桥式称重传感器在几何尺寸上相差较大，需对原设备基础进行土建的同步改造，才能真正实现称重传感器方式改造的目标。借该轨道衡的土建与机械大修机会，我们对设备承载基础进行了相关的土建改造，实现了称重传感器方式改进的目的。

4. 防爬框架的更新换代

该轨道衡自 2008 年 10 月由静态称重改为动态称重方式后，其防爬框架疲劳损伤程度日益加剧，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相互分离现象；造成引线轨的防爬功能失效，易造成行车安全隐患。因此，借轨道衡的大修机会，我们对其进行了更新换代。

5. 防爬引轨整体道床基础的延长改造

从 2008 ~ 2010 年期间 2 号 200t 动态铁水轨道衡每年防爬轨的断裂数量均保持 5 ~ 8 根的记录。这与秤两端的整体道床基础设置的长短有极大的关系。由于 2 号 200t 铁水轨道衡原来是按静态秤进行设计的，因此，当时该轨道衡的道床基础设定为 6m 长。原 2 号铁水轨道衡的整体道床为 6m（防爬轨长 6m），6m 之外则是软道床，6m 位置处则是软、硬道床的结合点。铁水罐车的频繁动态计量，在机车巨大的冲击力以及机车制动刹车时所产生的惯性力距作用下，该轨道衡的防爬轨中部经常产生机械弯曲变形现象，最终使该轨道衡防爬轨疲劳损伤严重，在其中部位置完全断裂，这就是我们通常所说的动态衡的防爬整体道床长度少于 12 ~ 25m 以上，容易造成钢轨（防爬轨）“断裂”的真实原因。大修中我们将该轨道衡的防爬引轨整体道床延长至 12m，这样，重车运行时能有效地缓解了对轨道的压力作用，促使重车始终在轨道连接点处（原防爬轨 6m 位置）能平稳过渡地运行，从而有效地延长了轨道衡防爬轨的使用寿命，减少了轨道衡防爬轨断裂事故的发生。

6. 更换承重秤量轨、防爬轨

2 号 200t 动态铁水轨道衡每天有近 400 ~ 600 个铁水罐车的频繁计量，因此，对该轨道衡的承重秤量轨和防爬轨机械磨损较大，尤其是部分防爬轨出现裂纹，存在着行车安全隐患，在本次大修中，全部更换了承重秤量轨和防爬轨。

三、改造后的称重系统调试

称重系统调试分静态调试和动态调试两项。

在调试前要试车，试车时用火车拉着铁水罐车（空罐车）以允许的速度来回在轨道衡上跑一天，目的是将新秤各部分压实，为轨道衡进行动、静校验创造条件。再检查台面所有水平是否符合要求，连接件是否松动，若有松动必须紧固。然后，在空秤状态下，分别检查 1~6 号传感器的空载信号值，力求使 6 个称重传感器的空载信号值相差在 ± 0.3 毫伏左右，这需要通过在称重传感器底座下面的垫片增减来实现，目的是使各个称重传感器受力均匀，调整完毕后即可进行静态调试。

1. 静态调试方案

采用湘钢公司自制的 40t 检衡车对 2 号 200t 动态铁水轨道衡的偏载误差进行测试。由于 2 号 200t 动态铁水轨道衡共有 3 组支撑点，因此须对 3 个支点分别进行测试。首先让 40t 检衡车分别对 3 个支点进行测试，记录此时的重量值，如果重量值各有差异，即通过接线盒的电位器来调整为统一值，直到 3 个支点的重量值基本趋于为一致时，将 40t 检衡车推至衡体外，检查轨道衡的零位值是否有变化。确认轨道衡的零位无变化后，将 40t 检衡车推至衡上任意一点。通过称重指示器将该点的示值设置至 40t 检定，若该点重新测试与 40t 有差异，则通过接线盒的电位器来进行调试至 40t，随后将检衡车在衡体上其它各点进行测试，直至衡上三点的重量值全部为 40t 时，则完成了该铁水衡的偏载与校验，该程序结束。

2. 动态调试方案

在空秤状态下，运行轨道衡的称重软件，进入《北京伟银湘钢计量管理系统》界面进行动态的校验。事先我们准备 2 个不同重量铁水罐，通常重罐大于 120t 左右，轻罐在 50t 左右。用静态衡称出 2 个铁水罐的重量，重复 4 次称量并取平均值。然后确认该重量值为动态校验的标准值。由于 2 号 200t 动态铁水轨道衡是公司各二级厂往来结算与内部成本考核的衡器，因此动态校验时，由湘钢公司主管计量部门召集炼铁厂、炼钢厂、宽厚板厂等部门的相关人员到场，对动态校验的过程和结果进行现场确认。用车头拉着这组车在 2 号 200t 动态轨道铁水衡上，以允许的速度往返 10 次，并记录每次铁水罐的重量。如果与标准值超差，则重新调整动态标定系数，直至称重校验数据达到和符合动态衡 0.5 级准确度时，则确认该衡动态校验完成。

四、结束语

改造后的湘钢 2 号 200t 动态铁水轨道衡，经过近一年多的运行实践证明，设备的保障能力大大提升，设备的故障率显著下降，大大减轻了维护人员的劳动强度。改造后该轨道衡的计量性能得到大幅度提高，运行稳定可靠，完全达到了预期的改造目的。

作者简介

谭晓彪，湖南省湘潭市湘钢设备管理部计量车间，计量工程师，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