

# 长台面轨道衡的改造方案

湘潭钢铁集团有限公司 谭晓彪

## 一、概述

湘钢工厂站 14 道 150 吨长台面全电子道衡，始建于 2001 年 4 月，主要用于公司进出厂贵重物质的贸易结算。由于该衡采用两根长 13 米的 H 型钢作为主梁，其间用若干横梁连接加固，秤台为双主梁框架式结构，故该结构的秤又称长台面轨道衡。实际使用中，在机车巨大的冲击力作用下，加之长台面轨道衡承重大梁受热胀冷缩变形的影响，两根主梁下的 8 个传感器经常出现偏斜、位移现象。该轨道衡在使用不到一年的时间内，传感器（柱式）损坏数十只，称量时有失准，一直处于不完好的工作状态。因此公司决定对该轨道衡进行技术改造，以确保湘钢对外贸易结算的计量数据的准确、可靠。

## 二、改造方案的确认与实施

湘钢设备管理部计量作业区作为使用维护该衡的业主单位，理所当然地承担了长台面轨道衡的大修改造重任。首先，我们必须全面地剖析该轨道衡存在的弊端和“病因”在何处，才能有针对性地“对症下药”。攻关小组对这台长台面轨道衡的机械设计、结构设计进行了认真的分析，对该衡是否因机械设计的不合理性最终造成传感器频繁损坏的现象进行了深入细微的讨论和研究。最终达成共识，采用长台面轨道衡的这种结构型式自身在设计上就存在先天不足。这是因为设计者在设计长台面轨道衡时忽略了一个简单的机械常识，即采用两根整长为 13 米的 H 型钢作为轨道衡的主梁支撑传感器显然是不适宜的。这一点已在实际应用中得到了全面的论证。对于金属钢体来说，金属的热胀冷缩是不可抗拒的自然规律。根据轨道衡设计的基本原则，秤体的承重大梁在长 13 米的直线段内最大相对挠度应控制在 2~4 毫米以内，要满足上述要求，长 13 米的秤体大梁至少应分割为两段或三段分梁，而且这两段或三段分梁的相互连接处必须事先留有 15~20 毫米的间隙，以确保金属钢体在热胀冷缩时不发生顶撞（指分梁与分梁之间）。由于湘钢使用的长台面轨道衡采用两根 13 米的 H 型钢作为秤的承重大梁，而没有将其切割为两段或三段小梁，因此，实际长台面轨道衡在机车重力作用下，及高温辐射作用下，大梁受热胀冷缩的影响，中部最大挠度达 $\pm 10$ 毫米左右。所以长台面轨道衡大梁下部的 8 个承载传感器经常发生偏载或严重偏离原来位置，导致计量失准，传感器频繁损坏。

经过技术论证与分析，综合借鉴国内轨道衡机械台面设计合理、使用效果良好的经验，我们确认，利用原长台面秤台，进行合理的机械设计与改造，利用有限的资金投入，达到标本兼治的改造

效果的实用方案可行。改造方案如下：

1. 秤体：秤体原由两根 13 米的 H 型和四组横梁连接成称重框架，现将该框架切割为三段，为增强每段框架的机械强度与刚度，我们将每段框架的主梁——H 型钢的两侧分别焊接立板，连接底板，使每段框架梁（又称三节分梁）成为箱型结构，这既增加了秤台自重，又提高了每段分梁的机械强度和刚度。注意，将 13 米秤台分割为三段小秤台后，我们通过每段小秤台之间焊接的立板，连接底板，将三段小秤台通过螺栓连接为一个整体秤台，但是每段小秤台之间留有 15~20 毫米间隙。

这种拼接式主梁的优点是：

①可大大环节由于温度变化特别是在台面受到较强热辐射的情况下，梁体发生弯曲变形使传感器受力不均的情况：

②梁的长度总体保持不变，而且，今后大修时，可以分段将大梁吊出安装；

③三段小梁由于在 H 型钢两侧增加了数块  $\delta 12$  的钢板，小梁中间也增加了若干加固的横梁，秤体自重也增加，使整体的性能更加稳定、可靠。

2. 限位装置。由于秤体改造后采用了箱型梁结构，限位装置也作了相应的改进，限位系统采用可调节的  $\text{O}36$  拉杆型式，防松效果好，便于调节维修。

3. 本次改造前，轨道衡两端的防爬装置仍沿用原机械轨道衡遗留下的防爬系统。本次改造中，我们将防爬装置的改造与秤体改造同步进行。改造后的防爬装置设计，轨道采用弹条扣件固定，压力摩擦大，防爬效果好。

4. 在计量轨与引轨（防爬轨）之间夹有过轨器，可以有效地减缓车上衡时的冲击力。

5. 传感器原来采用柱式传感器，现改为桥式传感器。由于柱式传感器抗侧向力差，而桥式传感器能有效地抵抗秤台变形而自动回位，且灵敏度高、稳定性好、便于维护与检修。

### 三、使用效果

该衡于 2003 年 6 月大修改造以来，至今使用已有 3 年多时间，设备运行一直稳定可靠且精度高、故障率低，经多次鉴定，其计量性能和称重准确度均符合国家 III 级秤要求，而且设备日常维修量小。传感器三年来使用状况良好，很少更换备品。改造后的秤体机械状况良好，为湘钢的物质计量提供了准确数据，收到了显著的经济效益，因此说，长台面轨道衡的改造方案在湘钢的实施是成功的。

联系地址：湖南省湘潭市岳塘区湘钢设备管理部计量作业区

联系电话：0732-8652267 13973243022

邮政编码：411100