

大型衡器土建基础修复方案的探讨与实施

湖南湘潭湘钢设备管理部 谭晓彪

摘 要：本文就湘钢公司大型衡器在土建基础改造过程中出现的有关技术问题进行了探讨，对实施过程中的经验加以总结和说明。

关键词：大型衡器 土建基础 修复方案 实施

湘钢是华菱钢铁集团有限责任公司的一个子公司，年产钢能力 600 万吨，是国家重点钢铁联合企业。大型衡器在公司生产经营中所占的比重较大。公司现有各类大型衡器 20 多台，其中各类轨道衡（100-300 吨）有 15 台，属国家强检的用于公司对外贸易结算的轨道衡共 6 台，用于公司内部工艺计量的 9 台，汽车衡（60-100 吨）共 13 台。全属公司对外贸易结算的商用衡器。湘钢设备管理部计量作业区衡器站承担了公司所有大型衡器的维护、检修及技改工程的重任。多年来，该站在大型衡器的维护、检修及技改工程中，尤其是在大型衡器土建基础修复方面积累和创造了不少的一些具有湘钢特色的检修经验，本文将就此作详细的技术总结及说明。

一、打破常规 快速安装电子动态轨道衡

2005 年 10 月，已使用了 20 年时间的原工厂站 17 道 100 吨电子动态轨道衡，终因设备整体疲劳老化，不能满足公司产能快速发展的需求。湘钢公司决定对其进行技术改造，淘汰上世纪落后的称重设备，新上现代化的称重设备。然而，工厂站 17 道 100 吨电子动态轨道衡是公司出厂物质计量的关键衡器。每天担负着 500-800 个车的繁重计量的工作。公司要求新上的衡器设备快速安装、快速使用，最大限度的减少因技改工程上马，而引起的停磅对生产与铁路运输物流的所造成的经济损失。公司给出的称重设备的安装绝对工期为 10 天。这相对以往按传统施工方法安装称重设备来说，是绝对办不到的事情。因为技改工程中，原设备必须进行机械与土建的拆除，新上设备土建的施工，基础的保养，新设备的安装、调试、校秤。按传统施工方法安装，工期至少需 30 天左右。因此必须打破常规，采用先进的施工工艺与施工方法，确保公司技改工程保质保量如期完成。经过相关人员多次到现场勘察后，经多方协商与技术论证，确认按如下施工方案进行：

1. 对原轨道衡基础部分进行保守性拆除，即保留原设备部分土建基础。施工时仅对原设备基础进行部分性土建基础凿除，但凿除部分要保证新设备能够准确定位安装。为确保施工后的新老钢筋能有效地连接（焊接）为一整体，施工时原则上要严格把握如下关键尺寸：即待安装新设备的基础预埋板下表面与原轨道衡基础被保守性拆除部分的上表面，两者间的距离不少于 400-600 mm。这样做的目的：其一，能保证新老钢筋对接（焊接）时给焊工留有可操作的空间；其二，保证土建灌浆后的混凝土保护层全覆盖钢筋网络表面，且保证其混凝土灌浆层有足够的抗压强度。

2. 新设备基础预埋板的安装，按设备土建安装施工图的技术要求与标准对基础板进行安装。注意基础板的地脚螺丝必须与原设备的基础钢筋相连后焊接牢固，并保证足够的搭接长度。

3. 新设备基础板安装后的土建灌浆。这是整个施工过程中的最重要的环节，要严格把关。为此必须在施工灌浆前，检查所有的凿除表面是否干净无异物，无积水存在；所有钢筋焊接点是否焊接牢固，钢筋及预埋件的规格、数量、排放位置及保护层是否符合设计和规范要求，对不符合者应予纠正；检查新设备基础板安装后的定位尺寸、标高尺寸是否符合设计要求；土建灌浆前的支模板是否安装牢固，并将模板间的缝隙塞严，以防止漏浆。在土建灌浆前，应承清理模板内的垃圾、刨花、等杂物，确保模板内干净，钢筋及预埋件上的污染物

应清洗干净；待确认检查各方面无误后，方可进行土建灌浆处理。

4. 土建灌浆施工材料的选择，这是确保工期与质量的关键。采用一般商品混凝土施工，即便是添加早强剂，还是在冬季施工中采用保温等措施，但混凝土保养达到工作强度的时间最少不低于 2-3 周时间。因此不能满足该轨道衡快速安装、快速使用的目的。但若采用目前工厂中地脚螺丝定位安装时广泛应用的 LT-100 型快硬微膨胀高强灌浆料（俗称灌浆料）来施工，土建基础 24 小时即可达到工作强度，完全满足设备安装要求。由于我们选用了该灌浆料进行施工，确保了该项技改工程的圆满完成。该设备已运行了 3 年多时间，土建基础无下沉、无开裂现象，设备运行完好，证明当初我们选用的施工材料，制定的施工方案进行科学施工是行之有效的。

二、采用干硬性环氧树脂砂浆 快速修复铁牛埠轨道衡基础

铁牛埠 100 吨电子动态衡，是湘钢公司进厂物资计量的关键设备，属贸易结算的大型衡器。该衡月过车量为 13000 车，年过磅物质质量约 1300 万吨。由于长期承受重载，加之部分不需过磅的火车跨磅超速运行。使得该衡土建基础的部分预埋板及地脚螺栓严重松动，其中 3 号引轨处的基础预埋板松动最为严重，导致火车过磅时该位置处预埋板最大跳跃达 10 毫米左右，不仅严重影响计量准确，更给行车与计量造成极大的安全隐患。尽管对该处基础下沉、松动于 2006 年底采用高强快干灌浆料进行过一次修复，但修复效果不理想。若再次修复至少需停磅 3 至 4 天。由于 2006 年是该处还有一条旁通线，现在旁通线已拆除，铁牛埠动态衡所在线路就成了公司进出厂物资的唯一通道。公司快速的生产节奏已无法给出数天的停磅时间来修复该衡的土建基础。因此，必须采用创新的方法来修复该衡的引轨土建基础。经过多次探讨与论证，决定采用干硬性环氧树脂砂浆的工艺方法，达到快速修复该衡 3 号引轨的基础，从根本上解决部分预埋板及地脚螺栓松动的问题。用该方案施工，仅停磅 5 小时，完成了抢修任务，没有给公司正常的生产运行造成影响。修复后的动衡已运行半年多，证明采用该方法修复效果良好。

采用干硬性环氧树脂砂浆，快速修复铁牛埠轨道衡基础的方法，是借鉴工厂内对某些大型设备地脚螺栓快速移位的方法而提出。经过多方协商，该项施工仅给绝对工期 5 小时。因此必须充分做好施工前的所有准备工作，并制定严格缜密的施工方案。在方案实施前，我们对环氧树脂砂浆的选用材料及配合比进行了多次试验，最后确定由如下材料组成，1、环氧树脂、2、丙酮、3、乙二胺、4、水泥、5、砂子（中砂）、6、碎石，实施中对各种材料进行了精确的计量，严格按试验确定的配合比进行配制。施工开始，我们首先用冲击钻将已损坏的基础支座下部进行凿除，凿除量将以露出表面的原始钢筋为原则，然后将新制的地脚螺丝与原始钢筋紧密焊接，并保证搭接长度。灌浆前必须对基础表面处理，达到目的无积灰，无潮湿存在。为确保施工质量，按施工规范与技术要求，对基础表面进行了预热处理。施工进行时，将已配制的干硬性环氧树脂砂浆置于基础表面，准确安装基础预埋板，将灌浆料充分捣实，做到底板与支承垫石间密贴无裂隙。为确保干硬性环氧树脂砂浆尽快达到工作强度，采用高温养护了约 2 小时，然后继续进行中温养护，在规定的 5 小时绝对工期内，完成了抢修任务。该案例的成功实施，也为今后大型衡器土建基础发生故障与隐患快速抢修处理方面，积累与创造了宝贵的实践经验。

三、结束语

大型衡器土建基础的施工质量的优劣，对日后用户在使用中的计量准确度及称重设备的正常运行（接前页）至关重要。为确保大型衡器的土建基础的施工质量，一是希望衡器设备制造厂家为用户提供更加科学、可靠、实用、耐久的设计方案供用户在大型衡器安装工程中实施；二是用户在大型衡器的初始施工时，要严格地按照厂家提供的设计图纸，按照大型衡器土建基础施工的技术要求和技术规范进行科学施工及严格的工程监理；三是大型衡器设备

运行后，严禁超速超额定载荷车计量；四是一旦发现大型衡器土建基础出现松动、下沉隐患与故障时可采用文中介绍的方法与措施及时处理。

众所周知，大型衡器在企业的生产经营中所处的地位与作用是不言而喻的。加快修复大型衡器土建基础的实施方案，就是针对基础出现隐患与故障时，对其进行快速处理的一种补救措施和方法，它对于能最大限度的降低企业因停磅检修时所造成的经济损失，具有非常意义和积极作用。对此，我们也会在今后的工作中，不断加以总结与完善，使之更有利于企业的生产经营对计量工作的需求。

通讯地址：湖南湘潭湘钢设备管理部计量作业区 邮编：411100

联系方式：13973243022 0732-8652291

电子邮箱：txb.316@com