轧机牌坊在线修复激光熔覆技术的运用*

吴云岭，胡 浩

（内蒙古包钢钢联股份有限公司轨梁轧钢厂，内蒙古 包头 014010）

摘 要： 文章论述了包钢轨梁厂轧机牌坊经过多年运行后现阶段存在的问题，着重对轧机牌坊腐蚀的原因进行了深度分析，通过目前各种牌坊修复方法的对比，提出运用激光熔覆技术对轧机牌坊进行在线修复，并对修复后的运行状况进行了总结和评价。

关键词： 轧机牌坊；激光熔覆；在线修复

中图分类号： TG333.6+1 **文献标识码：** B **文章编号：** 1009－5438(2017)04－0070－03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.04.020

Application of Laser Cladding Technology for On－line Repair of Rolling Mill House

WU Yun－ling, HU Hao

(*Rail and Beam Plant of Steel Union Co. Ltd. of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014010, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: In the paper, it is expounded the rolling mill house problems existing at present stage in Rail and Beam Plant of Baotou Steel after years of operation, and causes of rolling mill house corrosion are analyzed in depth. Through the comparison of various methods for rolling mill house repair, laser cladding technology is used to repair rolling mill house on line, and the operation condition after repair is summarized and evaluated.

Key words: rolling mill house; laser cladding; on－line repair

包钢轨梁厂1#生产线从2006年开始投产，至今已运行近10年时间，UR轧机机架窗口受工况条件（高温、高压水蒸汽腐蚀并伴随酸性水、油腐蚀）以及长期承受往复轧制力的冲击、振动等原因，导致机架出现如下问题：①工作辊窗口面腐蚀磨损，传动侧（DS侧）、操作侧（WS侧）机架出入口侧4个立面有不同程度腐蚀、磨损在1～1.5 mm左右；②立辊轴承箱定位槽口磨损更加严重，其中传动侧止口变形达6～7 mm；③传动侧横梁上三个油缸及操作侧横梁中心油缸定位功能丧失；④操作侧牌坊定位精度超标急需恢复，并日趋严重，轧制精度、设备使用寿命受到严重影响。

1 目前存在的修复方法

目前，绝大部分轧机牌坊材质为普通铸钢件，在长期工况条件较差的环境中服役，窗口表面容易受到腐蚀磨损。为了恢复窗口尺寸精度，通常有以下几种常规的修复方法：①采用在线机械加工的方式对牌坊进行修复；②采用金属修补液进行修复；③常规电弧堆焊修复。这几种方法都存在结合强度不够或大面积电弧堆焊可能造成牌坊结构变形的问题，不能有效提高牌坊的耐磨性及耐腐蚀性以彻底解决

* 收稿日期：2017－05－08

作者简介：吴云岭（1974－），男，内蒙古包头市人，工程师，现从事轧钢成品生产管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

牌坊表面磨损的缺陷[1]。因此，此次轨梁厂轧机牌坊修复采用激光熔覆技术，激光表面熔覆为非接触式加工，利用强激光束加热工件而无需接触工件；输入热量可控，通过控制激光器的输出功率，光斑直径的大小和扫描速度来控制输入基本体中的热量。激光表面熔覆具有能量密度高，熔覆质量致密，结合强度高，熔覆层组织的稀释率低、热影响区小等特点，采用激光修复方法可以解决上述 3 种传统方法的不足[2]。

2　牌坊失效的原因分析

包钢轨梁厂 CCS 轧机牌坊底面出现腐蚀现象，导致轧机衬板与牌坊底面产生缝隙，造成产品成材率、百米挑出率下降，也给设备维护及工艺调整带来了困难，而且这种情况有加剧的趋势。

针对轧机牌坊磨损的问题，通过现场技术人员跟踪分析，发现轧机牌坊磨损速度加快的主要原因如下：

(1) CCS 轧机机架窗口受工况条件(高温、高压水蒸汽腐蚀并伴随酸性水、油腐蚀)以及长期承受往复轧制力的冲击、振动等原因，在轧钢时对机架冲击较大，周而复始恶性循环，造成轧机牌坊的磨损和腐蚀；

(2) 为去除牌坊与滑板之间的间隙，维护人员采用应急措施，在滑板与轧机之间加垫，但造成了滑板与轧机机架表面贴合不紧密，在轧钢过程中使水及蒸汽进入结合面对轧机的本体及滑板产生腐蚀；

(3) 衬板润滑不通畅：由于现场维护人员的意识不强，对于轧机各部滑板的润滑不重视，以至于衬板得不到有效润滑，从而造成滑板磨损速度加快，影响到了轧机精度；

(4) 轧制速度对轧机冲击较大：经过对现场轧制速度包括辊道的速度跟踪调查，发现在轧制第一道次进钢时对轧机冲击较大，会产生辊组与轧机牌坊之间摩擦，导致衬板磨损较快，影响轧机精度。

3　在线修复内容及要求

恢复操作侧牌坊定位精度；恢复机架窗口、槽口底面精度；恢复轧机精度保证在 +1.5 mm 以内。修复横梁上油缸定位面；采用在线修复的方法对轧机牌坊进行修复，以改善设备精度提高产品质量。轧机修复前牌坊窗口尺寸的测量数据为：(830 + 6) mm、(360 + 7) mm。采用激光熔附焊接技术进行修复，对轧机与衬板的接触面本体熔附一层 0.3 mm厚的耐磨层，通过改善窗口尺寸控制在 (830 +1.5) mm、(360 +1.5) mm 范围内。修复内容如 图 1 所示。

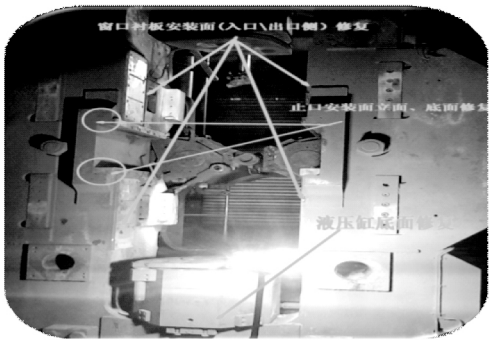


图 1　轧机牌坊修复内容

4　修复方案设计

由于轧机牌坊的修复必须在线修复，现场空间有限，工作环境较差，为确保轧机在工作状态下达到图纸设计要求，根据现场实际情况制定了一套可行的修复方案。

(1) 首先将操作侧牌坊底面进行机加工，然后将定位衬板(底面滑板)更换，如果底面有磨损先用垫片补偿达到图纸要求，以此作为基准对整体牌坊进行检测，按图纸要求记录好测量数据。

(2) 操作侧牌坊在工作状态下，进行机架检测、调整操作侧机架与传动侧机架达到最佳对中状态。

(3) 得到上述工作定位条件下，对机架窗口、槽口、底面进行全面检测。确定窗口、槽口的切除量，确定其他修复位置的基准，按有定位机架修复路线进行。

(4) 横梁上油缸定位面修复，采用扫平加工，恢复定位面形位公差。

(5) 激光熔覆：利用固体激光器和机械手操作的灵活性在轧机牌坊窗口面进行表面堆焊，堆焊一层防腐耐磨材料约 0.5 mm，如图 2 所示，焊前无需预热。

(6) 打磨抛光，配做衬板：激光熔覆完成后对涂层表面进行打磨抛光处理，去除涂层表面的小毛刺，根据测量数据配做衬板。

5　修复效果评价

轨梁厂轧机牌坊修复运用激光熔覆修复方法已

中国知网　https://www.cnki.net

将近2年,通过拆下衬板检测数据显示,牌坊表面基本无腐蚀磨损现象,进一步证明了该修复方法的可行性。

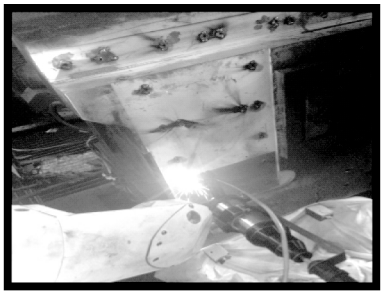


图2 对轧机窗口衬板底面进行修复

6 结束语

采用激光熔覆的方法对轧机牌坊表面进行修复,解决了轨梁厂长期以来提高产品精度的难题,该方法是一种轧机牌坊在线防腐耐磨的处理方法,提高了牌坊的耐磨性和耐腐蚀性,修复后使用时间较长。该项技术提高了轨梁厂产品成材率及市场竞争力,成本较低,利用大中修时间就可以完成,维修时间较短且方便,适合于轧机生产时间较长且产品质量要求较高的生产线使用。

参 考 文 献

[1] 王东生,田宗军,沈理达. 激光熔覆研究现状及其发展,应用激光[J]. 2012,(6):85-91.

[2] 孙会来,赵方方,林树忠. 激光熔覆研究现状与发展趋势,热加工工艺[J]. 2008,14(4):77-80.

(上接第59页)

域台架进行过渡,但也限制了生产效率。现在以包钢轨梁厂为例,若生产60百米轨,用人工检测钢轨缺陷,轧机每小时的生产数量为22根,若使用自动检测设备每小时的生产数量为27根,全年就多生产4万根重轨。

参 考 文 献

[1] 朱铮涛. 镜头畸变及其校正技术[J]. 光学技术,2005,(1):136-139.

[2] 谭优. 基于FTP的动态物体三维面形测量系统的研究[D]. 成都:西南交通大学,2008.

中国知网 https://www.cnki.net