

ICS 77.180

CCS H 94

YB

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T XXXXX—2022

冶金轧机轴承座修复技术规范

Technical specifications for repair bearing block of rolling mill

(报批稿)

2021-××-××发布

2021-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

目次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 失效部位和表现形式	2
5 技术要求	2
5.1 基本要求	2
5.2 修复前检测及评估	2
5.3 预加工/预处理	3
5.4 修复方法	3
5.4.1 机械加工修复	3
5.4.2 堆焊修复	3
5.4.3 激光熔覆修复	3
5.4.4 聚合物材料修复	4
5.5 安全和环保要求	4
6 检验方法	4
7 检验规则	5
8 包装、运输和贮存	5
9 技术资料	5

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由冶金机电标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：宝武装备智能科技有限公司、包钢集团冶金轧辊制造有限公司、中国十七冶集团有限公司、上海宝冶集团有限公司、淄博索雷工业设备维护技术有限公司、中冶华天工程技术有限公司、安徽马钢重型机械制造有限公司、冶金工业规划研究院。

本文件主要起草人：傅卫、李新创、魏占山、徐雪飞、王新成、肖邦国、张金龙、张啸风、曹东永、蒲春雷、王硕煜、王强、魏远方、罗东升、郭宇鹏、杨鸿福、李晋岩、吴爱成、吴鑫、方实年、周永、霍咚梅。

本文件为首次发布。

冶金轧机轴承座修复技术规范

1 范围

本文件规定了冶金轧机轴承座修复的术语和定义、失效部位和表现形式、技术要求、检验方法、检验规则、包装、运输、贮存及应提交的技术资料。

本文件适用于冶金轧机轴承座（以下简称“轧机轴承座”）的修复，亦适用于类似轴承座的修复。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 1041 塑料 压缩性能的测定（GB/T 1041-2008，ISO 604:2002，IDT）
- GB/T 1958 产品几何技术规范（GPS）几何公差 检测与验证
- GB/T 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度(邵氏硬度)（GB/T 2411-2008，ISO 868:2003，IDT）
- GB/T 3375 焊接术语
- GB/T 4879 防锈包装
- GB/T 6060.2 表面粗糙度比较样块 磨、车、镗、铣、插及刨加工表面（GB/T 6060.2-2006，ISO 2632-1:1985，MOD）
- GB/T 7749 胶粘剂劈裂强度试验方法（金属对金属）
- GB/T 10320 激光设备和设施的电气安全
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 13869 用电安全导则
- GB/T 17394.1 金属材料 里氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 19067.1 产品几何量技术规范（GPS）表面结构 轮廓法 测量标准 第1部分：实物测量标准
- GB/T 24425.3 锁紧型钢丝螺套
- GB/T 24425.5 钢丝螺套用内螺纹
- GB/T 29796 激光修复通用技术规范
- GB/T 31208 再制造毛坯质量检验方法
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB/T 33223 轧制设备 术语
- GB/T 33947 再制造 机械加工技术规范
- GB/T 37400.14-2019 重型机械通用技术条件 第14部分：铸钢件无损探伤
- NB/T 47013.5-2015 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测

3 术语和定义

GB/T 3375和GB/T 33223界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

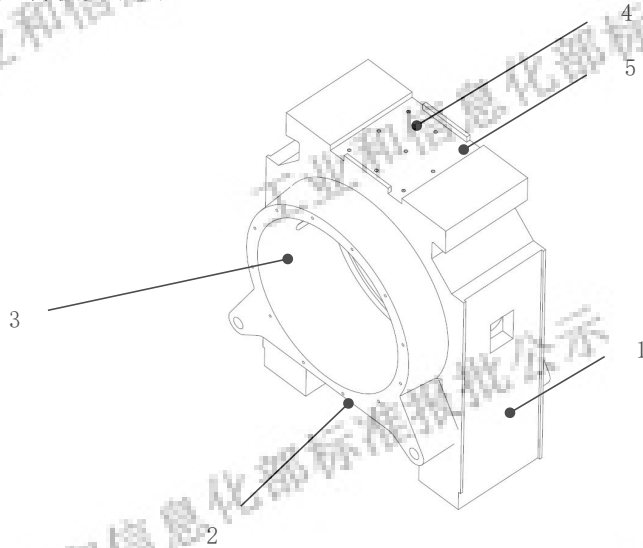
3.1

轧机轴承座 rolling mill bearing block

用于支撑、固定轴承，再通过轴承支撑、固定轧辊，将轧辊固定在机架中设定位置上的装置。

4 失效部位和表现形式

4.1 轧机轴承座失效部位为轴承座衬板安装面、底部支承面、内孔、顶面和紧固螺栓孔，如图1所示。常见失效部位为轴承座衬板安装面。



标引序号说明：

- 1 — 轴承座衬板安装面；
- 2 — 轴承座底部支承面；
- 3 — 轴承座内孔；
- 4 — 轴承座顶面；
- 5 — 紧固螺栓孔。

图 1 轧机轴承座修复部位示意图

4.2 轧机轴承座失效主要表现为磨损、变形、腐蚀等。

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 优先选用低成本、低污染的修复材料与技术，尽量简化工艺流程。
- 5.1.2 严格按照工艺流程和作业指导书进行修复，工艺性试验必须符合要求。
- 5.1.3 如检验不符合要求，允许返工、返修，返工、返修后应重新检验。
- 5.1.4 修复部位一般应不低于原型新品的公差、表面粗糙度等技术参数和安全、性能要求。
- 5.1.5 修复部位的使用寿命应不低于原始寿命。

5.2 修复前检测及评估

- 5.2.1 失效内容由委托方提出，并在技术协议中予以明确。
- 5.2.2 对待修复部位进行检验，包括外观尺寸、局部变形、磨损、腐蚀程度、表面裂纹等，检验方法按GB/T 31208的规定。

5.2.3 委托方和承接方对其失效形式和修复的可行性进行评估，确定加工区域和修复方法，由承接方制定修复方案、编制作业指导书或施工工艺。

5.3 预加工/预处理

5.3.1 机械加工应符合GB/T 33947的规定。

5.3.2 机械加工去除失效部位的表面疲劳层，露出基体金属光泽，一般应去除表面深度0.80 mm~2.0 mm。

5.3.3 加工/处理后表面应无裂纹，渗透检测应符合GB/T 37400.14-2019的2级质量等级要求。

5.4 修复方法

5.4.1 机械加工修复

5.4.1.1 适用于轧机轴承座衬板安装面、顶面、底部支承面及紧固螺栓孔的修复。

5.4.1.2 加工后尺寸及形位精度达到技术方案要求。

5.4.1.3 加工后表面粗糙度 R_a 不大于3.2 μm 。

5.4.1.4 使用螺纹套修复紧固螺栓孔，镶套方式建议选用不锈钢内外螺纹套或锁紧型钢丝螺套，锁紧型钢丝螺套应符合GB/T 24425.3的要求，钢丝螺套用内螺纹应符合GB/T 24425.5的要求。

5.4.1.5 加工面几何尺寸减少量应通过增加相应配合件的几何尺寸进行补偿。

5.4.2 堆焊修复

5.4.2.1 适用于轴承座衬板安装面、顶面、底部支承面及紧固螺栓孔的修复。

5.4.2.2 根据轴承座的基体材质、工况条件和使用要求，选择耐腐蚀、耐磨损的电弧堆焊材料，推荐选择奥氏体不锈钢焊材。

5.4.2.3 失效的紧固螺栓孔采用塞焊后重新机械加工螺纹孔的方法修复。塞焊前需先机加扩孔去除疲劳层1 mm~2 mm。

5.4.2.4 堆焊过程中，应符合下列规定：

a) 密切关注焊层间的结合性，防止产生堆焊层熔合不良；

b) 如发现未熔合及空洞等缺陷，应刨除重焊；

c) 同一焊层的后一焊道应覆盖前一焊道的30%~40%，后一焊层的焊道应依次排列在前一焊层的两个焊道中间。

5.4.2.5 堆焊层与基材应有良好的熔合性，焊道成形美观、细致、均匀，并平滑过渡到母材。

5.4.2.6 堆焊后宜进行超声或机械震动冲击消应力处理。

5.4.2.7 堆焊层表面温度冷却至50 $^{\circ}\text{C}$ 以下再进行成品机械加工。

5.4.2.8 加工后尺寸及形位公差应达到修复技术方案要求。

5.4.2.9 加工后堆焊层表面粗糙度 R_a 不大于3.2 μm ，表面硬度宜为160 HBW~250 HBW。

5.4.2.10 修复部位表面渗透检测应符合NB/T 47013.5-2015的II级质量等级要求。

5.4.3 激光熔覆修复

5.4.3.1 适用于轴承座衬板安装面、轴承座内孔、顶面及底部支撑面的修复。

5.4.3.2 激光熔覆修复应符合GB/T 29796的要求。

5.4.3.3 根据轴承座的基体材质、工况条件和使用要求，选择耐腐蚀、耐磨损的激光熔覆材料，推荐采用镍基或钴基合金材料。

5.4.3.4 激光熔覆后应对熔覆层表面进行修磨处理。

5.4.3.5 激光熔覆层修磨处理后尺寸及形位公差应达到技术方案要求。

5.4.3.6 熔覆层有效厚度宜为0.5 mm~1.0 mm，表面硬度宜为200 HBW~300 HBW。

- 5.4.3.7 修复部位表面渗透检测应符合NB/T 47013.5-2015的II级质量等级要求。
- 5.4.3.8 激光熔覆层修磨处理后与衬板配合面积应不小于70%，且未接触面间隙应小于0.10 mm。
- 5.4.3.9 激光熔覆面几何尺寸减少量应通过增加相应配合件的几何尺寸进行补偿。

5.4.4 聚合物材料修复

5.4.4.1 适用于轧机轴承座衬板安装面、轴承座内孔、顶面及底部支撑面的修复。

5.4.4.2 修复表面温度应不低于15℃且不高高于50℃。

5.4.4.3 修复现场环境的空气湿度应不大于65%。

5.4.4.4 修复前应做工艺性试验，聚合物材料应达到下列技术指标：

- a) 聚合物材料固化后的压缩强度应不小于100 MPa；
- b) 聚合物材料固化后表面硬度应不小于：邵氏硬度D/1:70；
- c) 聚合物材料固化后与修复界面粘结强度应不小于500 kN/m。

注：粘结强度以劈裂强度衡量。

5.4.4.5 预处理：

- a) 采取喷砂或者打磨的方式去除表面氧化层和污物；
- b) 待修复表面的磨损深度应不小于0.8 mm，若未达到0.8 mm，应采用机械预加工；注料工艺和衬板压入成型工艺对磨损深度没有要求；
- c) 预处理后的失效部位表面粗糙度 R_a 应不小于6.3 μm ；
- d) 预处理后的失效部位用99.7%无水乙醇或99.7%丙酮或其他工业清洁剂清洗干净，用吸油纸擦拭、目测无油脂和任何杂质，晾干，尽快进入修复工艺。

5.4.4.6 修复工艺分为以下三种方式：

- a) 机加工：在预处理的待修复部位涂抹聚合物材料，涂抹厚度大于0.8 mm，在24℃条件下固化应不少于6小时即可进行机械加工；
- b) 注料工艺：现场精确定位衬板安装位置，然后将聚合物材料注入衬板与轴承座的间隙内，注入压力不小于5 MPa；
- c) 衬板压入成型工艺：首先在轴承座单块衬板的安装表面涂抹聚合物材料，涂抹厚度应大于待修复部位的磨损尺寸，然后采取衬板压入成型的方式，衬板紧固至技术方案要求尺寸即可；操作时间可根据现场温度进行调整，建议单块衬板的安装时间控制在20 min以内。

5.4.4.7 成品：

- a) 修复后尺寸及形位公差达到技术方案要求；
- b) 聚合物材料的表面粗糙度 R_a 不大于3.2 μm ；
- c) 修复后拆除衬板，检查聚合物表面，与衬板的配合面积不小于85%。

5.5 安全和环保要求

5.5.1 所采用的防护措施应考虑光辐射、粉末、粉尘、有害气体（汽）体等对人身及零部件的影响，根据不同工艺要求设置必要的降噪、遮弧、防尘、通风、温控等设施，现场施工人员应穿戴好个人防护用品。

5.5.2 修复过程中安全生产按GB/T 33000的规定执行。

5.5.3 作业用电应符合GB/T 13869的要求。

5.5.4 其他安全防护按GB/T 10320的规定实施。

6 检验方法

- 6.1 外观采用目视法。
- 6.2 结构尺寸使用经检定合格的相应精度等级的量具检验。
- 6.3 形位公差利用机床或采用三维激光跟踪仪进行测量，测量方法按被修复轴承座所采用标准的规定执行，没有规定时，按GB/T 19067.1和GB/T 1958的相关方法执行。
- 6.4 表面粗糙度采用GB/T 6060.2规定的表面粗糙度比较样块，按比对法进行检验，也可采用便携式粗糙度仪或其他双方认可的检验方法进行检验。
- 6.5 待修复部位预加工后无损检测按GB/T 37400.14规定执行。
- 6.6 修复后，成品表面质量按NB/T 47013.5对修复部位进行渗透检测。
- 6.7 金属表面硬度采用便携式里氏硬度计测量，测量方法按GB/T 17394.1执行。
- 6.8 激光熔覆层接触面积检测方法：将红丹粉均匀涂抹在修复表面上，厚度应小于0.05 mm，采用一级标准铸铁平尺在修复表面上往复移动，再检查与铸铁平尺接触的面积占比。
- 6.9 清洁度检验：将要检查的被清洗表面置于黑暗处，用波长为320nm~380nm的专用紫外光灯或黑光灯照射被清洗表面，然后目视观察清洗面有无油脂荧光和任何杂质。
- 6.10 聚合物材料固化后的压缩强度按GB/T 1041规定执行。
- 6.11 聚合物材料固化后与修复表面的粘结强度按GB/T 7749规定执行。
- 6.12 聚合物材料固化后表面硬度按GB/T 2411规定执行。
- 6.13 聚合物材料配合面积检测方法：拆卸衬板后检查聚合物材料与衬板直接接触面积占比。

7 检验规则

- 7.1 轧机轴承座经承接方技术检验部门检查合格、开具修复质量合格证后，方可交付使用。
- 7.2 修复后全检项目：
 - a) 表面质量；
 - b) 结构尺寸；
 - c) 形位误差；
 - d) 表面粗糙度，均布3点取平均值；
 - e) 表面硬度，均布5点取平均值；
 - f) 渗透检验；
 - g) 激光熔覆层配合面积。
- 7.3 修复后抽检项目：
 - a) 聚合物材料修复配合面积。
- 7.4 聚合物材料修复配合面积检测，衬板拆检不少于10%且至少一块。

8 包装、运输和贮存

- 8.1 修复后的轧机轴承座包装一般按GB/T 13384的规定执行，需要防锈包装的部件或部位根据具体情况按GB/T 4879的规定执行。包装应符合陆路、水路运输部门的有关规定。
- 8.2 修复的轧机轴承座如不立即投入使用，应根据技术协议要求在所有加工面涂抹相应的防锈材料。
- 8.3 贮存轧机轴承座的场地，应具备防锈、防腐蚀和防损伤的设施。贮存期长的轧机轴承座应定期检查、维护。

9 技术资料

轧机轴承座交付时，承接方应向委托方提交有关资料：

YB/T XXXX-2021

- a) 修复前尺寸检验记录;
- b) 修复后尺寸检验记录、报告;
- c) 修复前无损检测记录;
- d) 修复后无损检测记录、报告;
- f) 双方技术协议约定的技术资料和试验报告;
- g) 修复质量合格证。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示