

复合硬质合金辊环在棒材生产线的应用

承德新新钒钛股份有限公司连轧厂 龙正洪

摘要: 复合硬质合金辊环在生产 $\phi 16$ 螺纹用于成品机架时, 轧槽的平均单槽轧制量达到 1700 吨以上, 与针状贝式体轧辊相比可提高 8 倍。而复合硬质合金辊环的一次修磨量为贝式体轧辊的三分之一, 取得很好的使用效果。

关键词: 硬质合金 辊环 应用

1. 概述:

随着钢铁企业的不断发展, 轧机的轧制速度和生产作业率不断

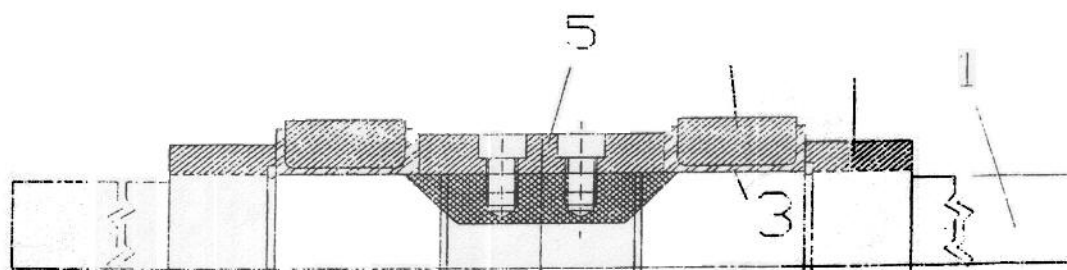
得到提高, 轧辊的使用寿命和性能已成为影响轧钢生产作业率的主要影响因素。为此各生产企业为进一步提高轧机的利用率和产品的表面质量, 减少轧机的换辊换槽时间, 纷纷采用了具有更高轧制寿命的材质作为轧辊材料。复合硬质合金辊环就是其中应用最广泛的一种轧辊材料。硬质合金辊环由坚硬的碳化钨颗粒和金属粘结相组成, 具有优良的强度和韧性, 并有很好的机械加工性能。因而广泛应用于小型轧机和高速线材轧机等生产线。

承钢连轧厂经 2000 年改造后, 达到 60 万吨的生产能力。连轧厂加热炉为推钢蓄热式加热炉, 小时加热能力为 100 吨。生产线由 18 架轧机构成, 其中粗轧机组由 6 架 $\phi 560$ 轧机和 2 架 $\phi 380$ 轧机组成, 中轧机组由 3 架 $\phi 340$ 轧机和 1 架 $\phi 330$ 轧机组成, 精轧机组由 2 架 $\phi 330$ 轧机和 4 架 $\phi 300$ 短应力轧机组成, 粗轧 $\phi 560$ 机组为平立交替布置, 精轧机组为

平-立-平-平-立-平布置, 其它为平辊轧机。2002 年产量达到 72 万吨, 产品规格为 $\phi 12$ - $\phi 40$ 圆钢、螺纹钢。现最高轧制线速度为 13m/s, 采用的坯料为 $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \times 6 \text{ m}$ 方坯。 $\phi 12$ 、 $\phi 14$ 、 $\phi 16$ 三个规格采用二线切分轧制技术生产。为进一步提高轧机的生产作业率和产品的质量, 2003 年连轧厂根据我厂的产品类型、轧制条件、冷却条件、轧辊的工作环境等特点, 应用了德国萨阿公司生产的牌号为 VG627 材质的硬质合金复合辊环生产 $\phi 16$ 螺纹钢, 并取得明显的使用效果。

2. 复合硬质合金辊环的装配及轧槽加工的特点

复合硬质合金辊环由坚硬的碳化钨颗粒和金属粘结相组成。是一种硬质材料, 硬度高, 且不同牌号的辊环加工性能差别很大, 应选择适当的有良好加工性能的硬质合金牌号, 并使用与之相匹配的刀具材料, 才能满足生产的需要。我厂使用的复合辊环在辊轴上采用冷装。轧辊芯轴为球墨铸铁材料。复合硬质合金辊环的装配示意图见附图所示。



1、轧辊芯轴 2、复合硬质合金辊环 3、压力碟片 4、锁紧螺母 5、键块

ARACOM 硬质合金复合轧辊的装配图

为更好地发挥复合硬质合金辊环的使用性能, 在安装使用与加工方面应注意以下几个问题:

2.1. 首先用螺栓将键块固定在轧辊辊身上, 每个辊身上有 2 个键块, 要求键块固定必须牢靠, 保

证轧辊运行的平稳安全。

2.2. 硬质合金复合辊环装配前, 将其内表面及其相应芯轴表面上的安装区域清理干净, 并稍稍用油润滑, 使辊环与轧辊芯轴之间紧密配合。

2.3. 安装锁定螺母时, 要求压力螺柱的头部必须同时与压力碟片接触, 同时应保持轧辊辊身的总长度在要求的范围内, 同时所有 32 个压力螺栓紧固牢靠。

2.4. 安装好辊环的轧辊在车铣轧槽时, 应采用合理的加工刀具和车削参数, 以保证辊环在加工过程中不影响其使用性能。我厂辊环的车削选用国产 YG6X 孔型刀。轧槽和标记的铣削选用

铣刀, 轧槽的铣削在数控飞刀式螺纹铣床上完成。车削时车削速度为 $2.0r/min$, 进刀量为 $0.2-0.3mm/r$, 修复量一般在 $1.5-2.0mm$ 左右。铣削时铣削速度: $4-6m/min$, 铣削深度: $0.02-0.04mm$ 。轧槽铣削在精铣时, 应使用重新磨制的刀具来保证轧槽表面的光滑。

2.5. 螺纹横筋铣完后, 须用超高速金刚石气动钻机, 手动修磨横筋及标记的边缘, 使其圆滑没有毛刺。

2.6. 复合硬质合金辊环在运输、车床装卡、装配时, 应避免磕碰辊环。防止辊环的破碎。

3. 复合硬质合金辊环在生产 $\phi 16$ 螺纹时的应用情况

连轧厂现将硬质合金辊环用于 $\phi 16$ 螺纹两线切分轧制的成品机架。 $\phi 16$ 螺纹的最高速度为 $13m/s$ 轧辊最大辊径为 $\phi 320mm$, 辊身为 $550mm$, 轧槽的冷却水压为 $0.25-0.3Mpa$, 水量约为 $300L/min$ 。

辊环上设计 3 对轧槽, 每对轧槽使用 4 个班次, 轧制量为 3400 吨左右, 总轧钢量为 10320 吨。轧槽使用 4 个班次后, 槽底磨损量约为 $0.1-0.2mm$, 下槽底出现麻点, 没有裂纹产生。槽口处产生轻微裂纹

确定应为冷却效果不好造成。从使用结果可以看出, 复合硬质合金辊环的平均单槽轧制量在 1700 吨以上, 是针状贝氏体轧辊寿命的 8 倍。同时因为槽孔磨损量小, 轧辊在修磨时的重车量仅为原来的三分之一, 轧辊的使用周期也成倍增加。在实际生产中取得明显的效果。

4. 复合硬质合金辊环轧辊在使用时的特点

通过与针状贝氏体轧辊使用情况的对比, 复合硬质合金辊环具有如下特点:

4.1. 轧辊的使用寿命显著提高, 换辊换槽的次数和停机时间明显减少。有效地提高了轧机作业率和产量。降低钢材的生产成本, 增加企业的经济效益。

4.2. 可有效提高钢材的表面质量, 产品表面光滑, 表面尺寸的控制精度精度高。负偏差轧制控制精确, 有利于负偏差材的生产。

4.3. 产品的质量的提高, 降低了产品的废品率, 也减少了岗位工的劳动强度。

5. 复合硬质合金辊环在应用时存在的问题及对策

5.1. 辊环的牌号的选择和尺寸的合理设计, 对辊环的应用是十分重要的。导致复合硬质合金辊环损坏和破裂的最主要因素是裂纹的产生和发展。辊环的牌号的选择和尺寸设计的合理, 可以避免裂纹在内孔上的形成及在整个辊环断面上的快速发展。为此萨阿公司根据我厂现场的实际现状进行牌号的选用和尺寸的设计。

5.2. 辊环的冷却条件对于复合硬质合金辊环的应用是至关重要的。辊环的冷却目的主要有两个: 一是防止辊环过热最终导致破碎。其次是可延长热疲劳裂纹产生的时间和阻碍其快速发展。另外, 硬度对硬质合金辊环的性能有明显的影 响, 温度过高时, 硬质合金的硬度和耐磨性能会急剧下降, 并导致轧辊表面产生明显的裂纹。我厂采用的是在轧机出口侧安装了环型多头水管, 使冷却水充分冷却红钢刚脱离轧槽的区域。冷却水压应为 $2.0-3.0$ 公斤, 水量约为 300 升/分钟。从现场辊环使用时的磨损情况看, 我厂的冷却水压明显偏低。轧槽槽口处的裂纹较严重。在辊环的推广使用前须对水系统进行改造。保证复合硬质合金辊环的充分冷却和合理使用。

5.3. 辊环在使用过程中不可避免地产生热裂纹, 对于由于热疲劳导致的热裂纹, 要求在轧辊修磨时必须完全消除, 防止因裂纹扩散产生辊碎现象。

5.4. 低速轧制也将使热量有时间更深地渗透而导致更深的裂纹。因而一般不用于轧制速度较低的粗中轧机组轧机使用。

5.5. 复合硬质合金辊环的抗冲击性能差, 因此在辊环装配和轧槽的车铣加工过程中要求必须精心操作。生产中出现轧制事故如卡钢堆钢等现象时, 应及时进行处理避免红钢对辊环的冲机或造成辊环的过热。如果辊环温升较大, 应即使换辊, 使复合硬质合金辊环能够自然冷却, 防止产生辊环激冷碎辊现象。

6. 结论:

复合硬质合金辊环的合理应用, 在提高轧机的生产效率、降低吨钢成本、提高轧材质量、稳定负偏差轧制、增加经济效益等方面均取得明显的使用效果。同时也为无头轧制技术的应用和推广提供更
有利的支持。