

济钢小型材全连轧生产线设备改造及工艺优化

秦 栋, 徐勤广, 张 厚

(济南钢铁集团有限责任公司, 山东 济南 250101)

摘 要: 济钢第一小型轧钢厂全连轧生产线投产初期存在加热炉出钢节奏慢、粗轧机立辊减速机设计传动能力小等问题。通过合理选择和设计高速级传动齿轮参数、优化完善粗轧孔型、实施多线切分轧制技术等, 使设备装备水平显著提高, 万吨钢设备故障延时由3.5 h减少到0.986 h, 2007年年生产能力达到127万t。

关键词: 连轧生产线; 加热炉; 轧机; 优化改造

中图分类号: TG335.4 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620 (2008) 02-0084-01

1 概 述

济钢第一小型轧钢厂新生产线采用双蓄热步进梁式加热炉, 全线共有18架轧机, 各架轧机均由直流电机单独传动。整个轧线采用全连续轧制, 成品最高轧制速度设计为18 m/s, 2004年1月投产, 当年达到年产小型材90万t的生产能力。生产品种主要是 $\Phi 12 \sim \Phi 40$ mm HRB335和HRB400以及各种出口热轧带肋钢筋。

生产工艺流程为: 1[#]、2[#]上料台架→加热炉→卡断剪→粗轧机组→1[#]切头剪→中轧机组→中间控轧装置→2[#]切头剪→精轧机组→轧后控冷装置→3[#]飞剪→冷床→450T冷剪→收集台架→打包机→入库。

2 影响生产的主要问题

1) 加热炉出钢节奏慢, 限制了产量的增加。配备加热能力130 t/h (热装170 t/h) 的加热炉1座, 出钢控制程序较多, 出钢设计速度为最慢每根钢36 s。

2) 粗轧机立辊减速机设计传动能力小, 减速机齿轮经常损坏。粗轧机立辊减速机传动电机功率为550 kW, 减速机为硬齿面齿轮传动, 投产后平均每月影响生产时间达5 h。

3) 粗轧系统压下量过大, 轧件脱方严重, 出现轧制不稳定、刮丝跑钢等问题, 影响了产品的成材率, 增加了故障时间, 影响了产品产量。

4) $\Phi 12 \sim \Phi 20$ mm热轧带肋钢筋产量低、成本高, 制约了生产的发展。

5) 精轧机主传动电机功率小, 影响了成品轧制速度的提高。

3 设备改造和工艺优化

1) 优化加热炉出钢控制程序, 提高出钢速度。通过对操作工艺优化, 在钢坯输送加热过程中, 去除了炉门口升降挡板、进出钢炉门升降控制程序, 加热炉最少出钢时间由原设计的36 s减少到24 s, 为产品产量的提高奠定了基础。

2) 粗轧机立辊减速机投入生产使用后, 经常发生齿轮轴断裂和齿部及轴承损坏等较大设备事故。经过分析计算, 原设计齿轮轴传动结构参数选择不合理, 齿轮强度低。为尽快解决这一重大设备隐患, 以节约改造费用、减少改造停产时间为目的, 在保证减速机箱体结构尺寸不变和减速机传动比基本不变的情况下, 通过合理选择和设计传动齿轮参数, 提高了齿轮轴强度, 使主、被动齿轮使用寿命相当, 从而延长了减速机的总体使用寿命, 杜绝了齿轮断裂的设备事故, 满足了生产使用要求。全年可减少设备故障时间60 h。

3) 对粗轧孔型进行优化完善。将孔型的宽度和高度加大, 同时增加了轧槽的槽底凸度, 将双斜度箱形孔型改为单斜度, 这样轧件的宽展由限制宽展变成限制宽展和强迫宽展相结合, 增加了金属的流动性, 避免

了切辊环拉丝现象，使轧制更加稳定，保证了轧件和导卫的配合。同时减少压下量和扩大了宽展，避免两旁凸度的产生，这样导卫刮丝和轧件扭转现象大大减少，有效地降低了粗轧故障时间。

4) 针对 $\Phi 12\sim\Phi 20$ mm热轧带肋钢筋产量低、成本高的问题，在全连轧轧机上实施了多线切分轧制技术， $\Phi 12$ mm钢筋产量由原来单线的400 t提高到650~720 t；技术经济指标也有明显改善，电耗由每吨110.2 kW·h降低至86.88 kW·h。针对切分轧制不稳定、跑钢事故频繁发生这个问题，通过现场分析，运用有限元法模拟分析了轧件的变形及宽展情况，根据有限元模拟出的数值，对切分轧制工艺进行了改进。以 $\Phi 16$ mm钢筋为例，增加来料尺寸，12#轧机料型尺寸由 $\Phi 39$ mm增加为 $\Phi 42$ mm，同时针对出耳子的情况，加大了辊缝尺寸。相应的增加了13#料型高度，由25 mm增加到30 mm，辊缝由5 mm增加到8.4 mm。改进后， $\Phi 16$ mm钢筋轧件运行稳定性大为提高，成品尺寸控制良好，再没有出现耳子现象，产量有了大幅度提高。

5) 原设计16#和18#轧机电机为1 200 kW，在实际生产应用中，这两台轧机经常作为成品轧机使用。由于电机设计功率小，在生产中电机经常满负荷或超负荷运行，有时发生电机超负荷跳闸或电机损坏设备事故，影响了生产的稳定运行。通过分析论证，在不改变电机基础的情况下，改进电机钢底座的设计，将这两台电机功率更换为1 500 kW，满足了生产使用要求。

4 效果

济钢第一小型轧钢厂通过对全连轧小型材生产线的设备改造和工艺优化，使设备装备水平整体有了明显的提高。工艺选择合理，设备运行稳定、可靠，设备故障影响生产时间显著减少，产品质量和产量有了大幅度提高。万吨钢设备故障误时由投产时的3.5 h减少到0.986 h，年生产能力由90万t提高到2007年的127万t，成材率提高至101.6%。

[返回上页](#)