维普资讯 http://www.cqvip.com

●工具研究与应用

Accu Roll 轧管机轧辊裂纹产生原因及其消除方法

应承继　于　波
（264002　宝钢集团鲁宝钢管厂）

详细地分析了 Accu Roll 轧管机轧辊开裂的主要因素，提出了改进的方法。

关键词　Accu Roll 轧管机　轧辊　开裂因素　改进方法

ELEMENTS RESPONSIBLE FOR CRACKS OF ROLLS OF ACCU-ROLL MILL AND RELATIVE PREVENTION MEASURES

Ying Chengji　Yu Bo
(Lubao Steel Tube Plant, Baoshan I & S Group)

Based on detail analysis of all the major elements causing roll cracks of the Accu-Roll Mill, prevention measures are proposed.

Key words　Accu-Roll pipe mill　Roll　Elements causing cracks　Improvement measure

1　概况

我厂从美国引进的世界上第 1 台 Accu Roll 精密轧管机自 1989 年 12 月建成投产以来，在大批量生产中，轧辊辊面上出现大量龟裂，严重影响了钢管质量、产量及轧辊使用寿命。轧辊开裂状况如下：①裂纹区在辗轧带区内形成环状裂纹带（见图 1），最大宽度约 2.5mm，深度约 5～6mm；②轧辊未产生裂纹时，重车 1 次单边车削 3mm，出现裂纹后，重车 1 次单边要切削 5～7mm；③轧辊未出现裂纹时，平均使用 4～5 天重车 1 次，出现裂纹后，平均使用 2～3 天就需重车 1 次；④出现裂纹的轧辊，其循环冷却水温度达 43～45℃，冷却水流量为 0.25m³/min，水压 0.4MPa，在轧管机顶上出现大量气化热蒸气。

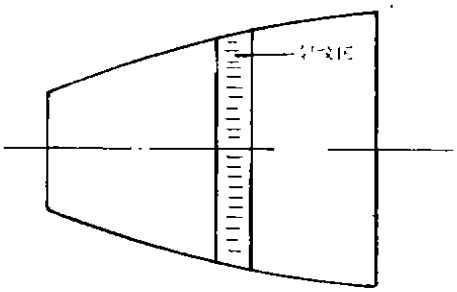


图 1　Accu Roll 轧辊

2　轧辊裂纹影响因素分析

2.1　冷却方法的影响

在热轧条件下，轧辊的冷却结构及装配位置对热应力和热膨胀分布有极大的影响。我厂轧辊原采用均匀冷却方法进行冷却，这种方法对轧辊受力不大的部位冷却是有效的，但对受力最大的辗轧带区（即图 1 中裂纹区），由于轧辊与毛管进行着最大的变形及热交换，在连续大批量生产过程中，轧辊本身积累温度升高，当轧辊温升超过某一临界温度（即≥100℃）时，将出现大量龟裂。因为，当轧辊表面温度≥100℃以上时，冷却水

维普资讯 http://www.cqvip.com

将会沸腾，并在轧辊表面形成一层稳定的蒸气膜。这层蒸气膜既把轧辊与大量冷却水隔开，又是热的不良导体，会严重地影响热传导，使水冷却速度迅速降低。我们所看到的蒸气热仅是冷却水带走的少部分热量，而大量的热量则因被蒸气膜阻隔而使轧辊本身温度不断上升，造成轧辊内部温差应力越来越大，加速了疲劳裂纹的形成。

2.2 冷却水温的影响

我厂轧管机使用的是闭路循环冷却水。在连续生产过程中循环水温不断升高，尤其是夏季，冷却水温高达 43～45℃。水温从 20℃提高到 32℃时，气化量增加 3 倍，当提高到 40℃时，气化量增加 6 倍，当提高到 50℃时，气化量达到 16 倍。据我厂经验，当气化量≤6 倍时，冷却水温对轧辊的冷却有效。气化量再大，冷却效果则大大降低。这是因为：冷却水的冷却能力对水温变化十分敏感，当冷却水温超过 30℃以上时，其冷却速度将会迅速降低，见表 1。

表 1 冷却水温与冷却速度的关系

水温/℃	20	26	50	75
冷却速度/℃·s^{-1}	600	500	100	30

2.3 冷却水流量的影响

我厂原轧辊冷却水的流量为 0.25m^3/min（水压 0.4MPa），流量明显不足。热轧辊冷却水流量最低应保持在 0.5m^3/min 以上，水压 0.8MPa。

2.4 冷却水质对轧辊裂纹的影响

如果循环水中浮油及杂质含量过多，就会大大降低冷却效果。我厂的循环冷却水，经使用一定时间后，由于清理间隔时间太长，时常发生管道堵塞现象。冷却水中浮油过多，会影响轧辊冷却效果。只有循环水中浮油浓度和悬浮物颗粒浓度不超过 50～60mg/L 时，才不会影响冷却水冷却效果。

2.5 轧辊材质、热加工工艺、金相组织及机械性能对轧辊开裂的影响

目前，国内外用作热轧辊材质的有铸铁、锻钢、铸钢等。如果选材及热加工工艺方法不当，就会造成很大的经济损失。如 Accu Roll 轧机试车时，我厂使用的是引进的合金铸铁辊，这种轧辊使用几次后，便开裂报废，造成了很大的经济损失。而用碳钢辊，由于强度低，加之轧机轧制压力大，轧辊表面容易划伤，粘钢，而且这种轧辊又不适于轧制合金钢。因此，只有选用强度高、韧性好的合金钢作轧辊，才能满足要求。

3 提高轧辊使用寿命的措施

为提高轧辊的使用寿命，我们采取了以下几项措施：①选用强度高、韧性好的合金钢，经过要求严格的锻造或铸造，优化热处理工艺，使材质金相组织中碳化物均匀，综合机械性能好；②改进轧辊冷却方法。除对轧辊均匀冷却外，还要在轧辊辗轧带区增加专用冷却喷嘴，以强化辗轧带区冷却效果；③增加轧辊冷却水流量。由原来 0.25m^3/min 增加到 0.5m^3/min 以上，水压 0.8MPa；④严格控制循环冷却水温，应将水温控制在 40℃以下；⑤冷却水中浮油浓度和悬浮物颗粒浓度严格控制在≤50～60mg/L。定期地消除浮油和杂质。

4 使用效果

由于采取了以上措施。轧辊裂纹得以消除，使用寿命比原来延长 1 倍，所轧钢管质量好。经实际测算，由于轧辊使用寿命延长，减少轧辊用量，全年节约轧辊加工费 44 万元。全年综合经济效益达 106 万多元。

5 结论

影响 Accu Roll 轧管机轧辊开裂的主要因素是：轧辊材质、热加工工艺方法、轧辊金相组织、机械性能、轧辊冷却方法及冷却水温和流量等。

（收稿日期：1994－03－29）