

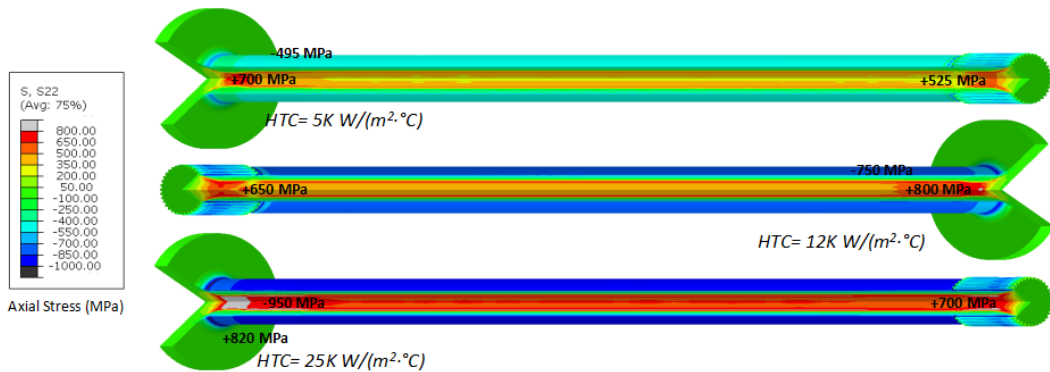
## 车轴扫描感应淬火仿真（二）

赛普克CAE有限元 2020-03-09

上文中我们已经简单介绍了车轴扫描感应淬火仿真的一般步骤和计算结果，发现车轴经过感应淬火内部产生了较大拉应力，存在断裂风险。这一章中我们将研究淬火速率的改变对淬火功能应力状态和变形的影响。

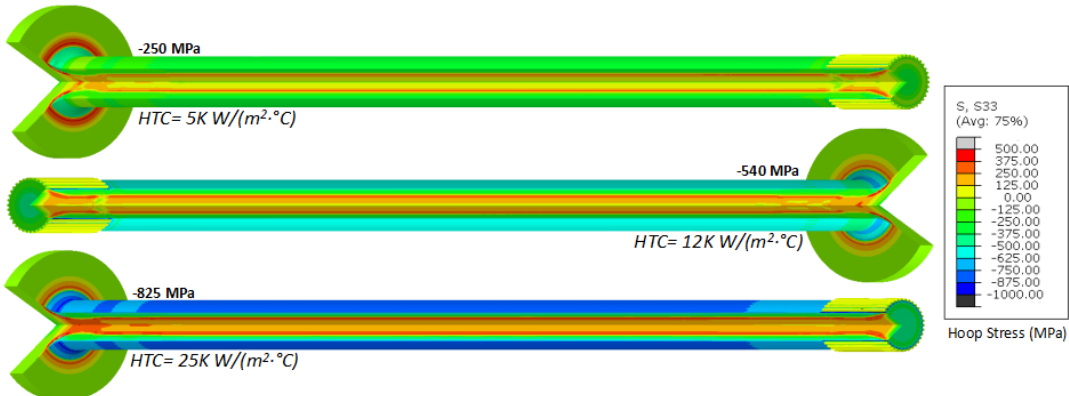
### ● 淬火速度变化的影响（轴向应力）

应用3种不同的淬火速度：5、12和25kw/(m<sup>2</sup>·°C)，下图中显示残余应力的显著变化。随着htc的增加，表面压缩量增加。为了平衡增加的表面压缩，其拉伸应力也会增加。当htc=25kw/(m<sup>2</sup>·°C)时，车轴表面应力最大，由法兰引起的芯部张力的大小上的问题值得关注。这可能会在装载过程中造成问题，应仔细观察是否有开裂或故障。



### ● 淬火速度变化的影响（环向应力）

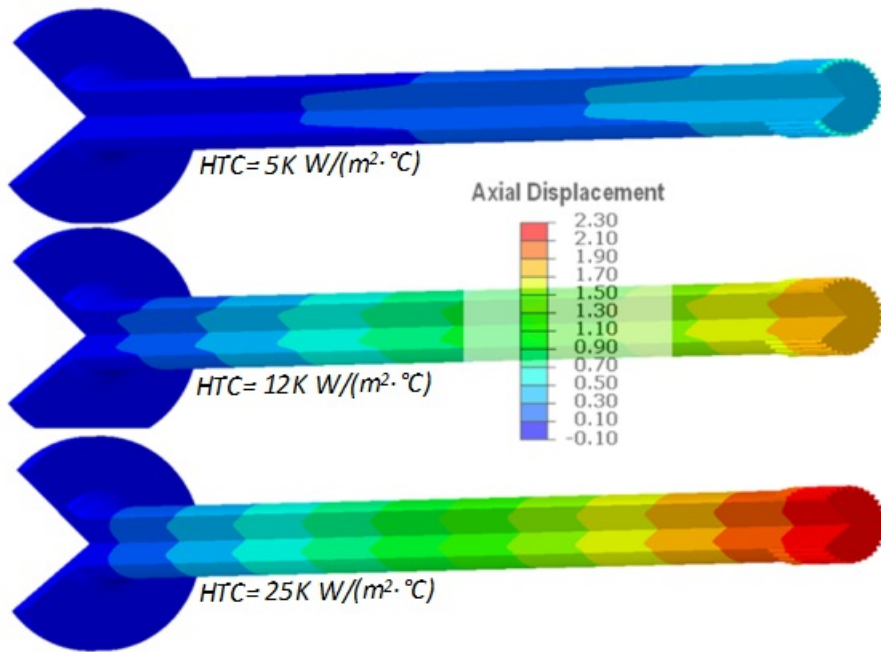
改变淬火速度对残余环向应力的影响与对轴向应力的影响非常相似。随着淬火温度的升高，表面压缩量增大。然而，在环向上，法兰中心的张力大小与轴向上的张力大小无关。



### ● 淬火速度（位移）变化的影响

改变淬火温度对轴的整体变形也有显著影响。所有三种淬火速率都显示相同的图例，色差表示轴向位移的总大小。

较高的冷却速度将导致较大的轴向位移。当htc=5kw/(m<sup>2</sup>·°C)时，模型仅延长了约0.3mm，而当htc=25kw/(m<sup>2</sup>·°C)时，模型则较原始长度延长了约2.3mm。使用Dante，这些预测的伸长可以在初始轴设计中考虑，用仿真结果指导试验，可以提高速率，减少浪费。



从文中可以看出，淬火热率的改变对车轴应力状态和变形影响较大，通过DANTE模拟可以精准预测车轴变形情况，用仿真结果指导试验可以大大提高效率。下一章中，我们将继续研究改变化学成分和含碳量对最终应力状态的影响。