

论文名称：板带轧机辊型电磁调控技术基础理论与实验研究

论文作者：燕山大学/刘文文

指导教师：杜凤山《研究领域：薄带铸轧、板形电磁调控、大型筒节轧制、管材冷热加工以及大型锻件氢害机理等方面研究。》

立足于增强我国宽幅轧制装备创新能力，聚焦于辊缝微尺度柔性调控，本文提出了辊型电磁调控技术，用于提升宽幅板带板形质量控制能力，增加产品竞争力，改善高端板带产品依赖进口的窘境。该技术以感应加热技术为基础，利用电磁棒受热膨胀及内约束机制，巧妙地将感应加热能量转化为热-力混合动力源，极大地提升了辊凸度的响应速率，可实现对轧辊辊型的微尺度柔性调控进而有效控制板形，在薄带轧制装备、平整机组及工业级超宽轧机上具有广阔的应用前景。

首先，基于理想轧辊辊面径向变化量可以转化为周向应变的原理，提出了可实现多点实时测量非转动电磁调控轧辊辊型的测量技术，并将该技术与辊型电磁调控技术相结合，自主设计制造了单电磁棒Φ270mm×300mm辊型电磁调控物理模拟实验平台，并构建了电磁调控轧辊的电磁-热-力耦合轴对称模型。借助实验平台和仿真模型，从理论和实验上证实了辊型测量技术和辊型电磁调控技术的可行性。

其次，分析了不同工艺参数对辊型调控的影响规律，结合工业应用条件，确定了辊型电磁调控实验平台的合理工艺参数范围；分析了辊型电磁调控技术的胀形原理及辊型控制策略，给出了辊型调控最佳时间及辊型稳定控制策略；分析了三种典型电磁棒结构参数对辊型调控特性的影响，确定了两种合理的电磁棒结构形式，并给出了电磁棒尺寸变动对辊型的影响规律以及轧辊成对安装时空载辊缝调控特性，为选择电磁棒结构尺寸提供依据；分析了不同表面淬硬层厚度和硬度对辊型调控的影响，为轧辊表层淬火深度选择提供理论依据；分析了轧辊直径变动对辊型调控的影响，给出了电磁调控轧辊内孔设计准则为：在满足轧辊使用刚度的前提下，尽可能增大内孔直径。

最后，对分段辊型电磁调控技术在大型轧辊中的应用进行研究，分析了分段辊型电磁调控技术可获得的辊型，给出了提升辊凸度增长速率的策略，探讨了辊型曲线的调控特性；借助自主设计制造的300mm新型薄带板形电磁控制实验平台，实验研究了辊型电磁调控技术对板形的实际调控特性，证实了辊型电磁调控技术可实现对板形的有效控制，为分段辊型电磁调控技术的应用提供指导。

◆广告 查询编号：2012