

HFW管焊接过程质量控制

HFW pipe welding process quality control

于恩林 教授

Professor Yu Enlin

Http://mec.ysu.edu.cn

E-mail:yuenlin@ysu.edu.cn

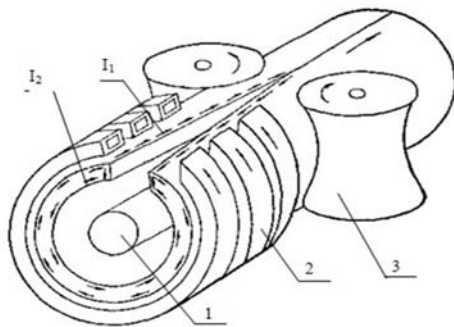
Tel:0335-8387066

直缝焊管焊接过程组织模拟及焊缝机械性能预测

我国焊管产量稳居世界第一，但是，大部分都是低端的水煤气输送管材，市场竞争力低。近几年，国内外焊管市场对焊接质量的要求越来越高，而传统的依靠生产试验和金相观察来控制焊缝质量的方法，需要耗费大量人力、物力，且无法保证产品连续稳定的质量。本课题对直缝焊管焊接生产过程进行了组织模拟和焊缝区域机械性能的预测，以优化工艺参数，获得最佳的焊接速度和加热功率等参数匹配关系、满足产品良好的综合机械性能要求为目的，来提高焊管产品的附加值及市场竞争力，实现我国由钢管大国向钢管强国的转变。



图1 直缝焊管高频焊接过程图



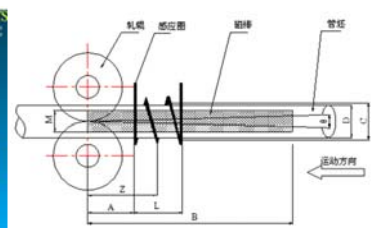
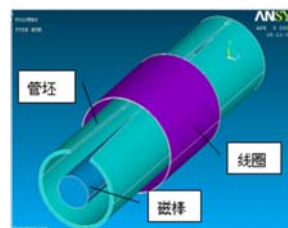
1---磁棒；2---感应线圈；3---挤压辊
图2 钢管感应焊接原理示意图

焊接原理

高频直缝焊管是将热轧板卷经过成型机成型后，使钢卷变形为圆筒型管坯，利用高频电流特有的集肤效应和邻近效应，短时间内将能量集中加载到管坯V形区边缘，使其迅速升温达到所需要的焊接温度，从而完成焊接过程。

研究成果

- 1.建立了直缝焊管感应加热过程的数学模型及三维电磁热耦合有限元模型。
- 2.通过磁-热双向耦合的迭代计算，可得到热影响区温度场三维空间分布。
- 3.建立了焊缝热影响区微观组织演变模型。
- 4.将电磁感应加热温度场模拟结果耦合到微观组织演变模型中，可进行组织模拟。
- 5.开发了仿真系统可预报焊缝区机械性能参数。



M-磁棒直径 D-管坯外径 C-线圈内径
θ-V形角大小 Z-热影响区长度
L-线圈长度 A-线圈到挤压辊中心线距离 B-磁棒长度
图3 直缝焊管生产的位置及尺寸图