

# 管线钢冷却过程组织建模与仿真

Modeling and Simulation of Microstructure of Pipeline steel during Cooling Process

彭艳 教授

Professor Peng Yan

Http://mec.ysu.edu.cn

E-mail:pengyan@ysu.edu.cn

Tel:0335-8387651

## 管线钢冷却过程组织建模与仿真

作为热轧带钢产品的重要品种之一，管线钢具有高强度、高韧性、高止裂性、低的包申格效应和良好的焊接性能，广泛应用于石油、天然气运输行业。

管线钢轧后冷却过程中微观组织演变决定着管线钢最终的组织状态，进而决定最终的力学性能，因此对管线钢轧后冷却过程中微观组织演变的预测和控制已经成为当前合金钢研究热点之一。

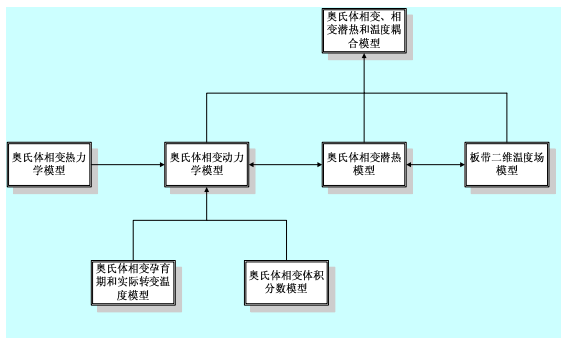


图1 总体框架图

### 模型原理

为完善管线钢控冷条件下组织性能预报系统，建立了管线钢耦合组织预测模型，该模型考虑微合金元素以及相变潜热对管线钢冷却过程中相变的影响，结合温度场模型，将相变模型、潜热模型和温度场模型迭代求解，为管线钢冷却过程中微观组织演变的预测和控制提供了重要的理论依据和实际参考需要。

### 主要特点

将相变潜热模型、相变模型和温度场模型耦合求解，建立了管线钢组织预测耦合模型，期间考虑了微合金元素固溶和析出对相变的影响，完善了钕微合金钢组织预测模型，提高了管线钢冷却过程中组织预测精度。

### 主要成果

1. 相变潜热模型：基于相变动力学和热力学原理，建立相变潜热模型，根据试验所得规律，提出了相变潜热新的计算方法。
2. 铁素体相变温度模型：考虑微合金元素Nb对铁素体相变的影响，将固溶和析出模型与相变温度模型相结合，提出了管线钢铁素体相变温度计算方法。
3. 组织预测耦合模型：将相变潜热模型、相变模型和温度场模型耦合求解，提高了管线钢冷却过程组织预测精度。

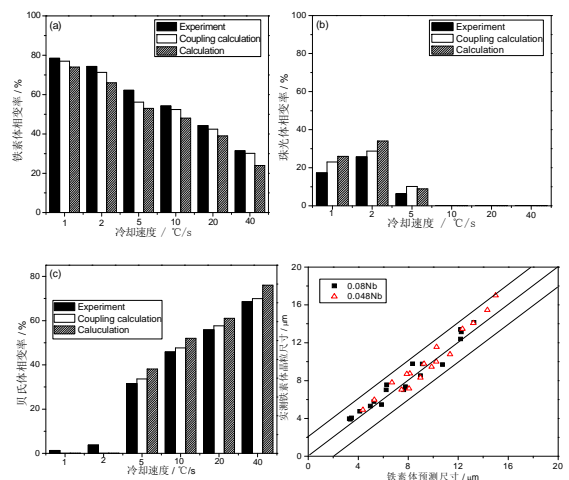


图2 计算结果与验证