

王天成<sup>1</sup>, 商宏飞<sup>1</sup>

<sup>1</sup>清华大学, 北京, 中国

## Abstract

以内表面为主要工作面的管状工件, 常因表面磨损、腐蚀等发生早期失效, 其表面强化问题在工业应用中具有迫切的需求。真空阴极电弧沉积 (VAD) 由于工艺温度低, 离化率高 (60~80%), 沉积层致密等优点, 是制备表面抗磨损抗腐蚀改性层的重要技术。但对管状工件而言, 该技术存在离子衰减问题, 即有效沉积的膜层厚度随管件深度出现明显下降, 甚至在一定深度管件内表面难沉积。磁场具有使粒子发生拉莫尔回旋、梯度漂移和曲率漂移运动, 从而调控粒子轨迹的作用。针对电弧发射的离子 (以Ti离子为例), 通过COMSOL®的AC/DC模块中的磁场接口仿真辅助线圈的稳态磁场分布, 再以磁场分布结果为不变物理场, 耦合粒子追踪模块中的带电粒子追踪接口, 研究从电弧源发射出的离子在磁场作用下的轨迹, 并通过设置管状工件内表面边界条件, 研究离子的沉积附着情况。以沉积率、覆盖率为指标, 对磁场的作用在不同的算例中进行了讨论。

## Figures used in the abstract

---

Figure 1: 仿真系统示意图