

刘海华¹, 陈豪杰¹

¹天津工业大学

Abstract

基于磁流体动力学与Maxwell方程组，建立微束等离子弧焊电弧的二维轴对称模型，应用COMSOL软件进行求解计算，得到了微束等离子弧焊的电弧温度场、流场、电流密度、电弧所受洛伦兹力以及工件表面电弧压力分布情况，并通过实验所拍摄的电弧形态对模拟的温度场加以验证。结果表明微束等离子弧焊电弧温度、等离子体速度与电弧所受洛伦兹力具有相同的变化趋势，均从阴极到阳极先增大后减小，从电弧中心逐渐向四周降低，最大值出现在喷嘴内部中心区域；电弧电流密度在阴极下端面取得最大值，在工件上表面取得最小值，且从阴极到阳极减小速度呈一个先减小后增大再减小的趋势；电弧压力与等离子体流速径向变化相同，从电弧中心向四周逐渐减小；对实验拍摄的电弧形态与模拟温度场进行比较，形状基本相同。

Figures used in the abstract

Figure 1: 电弧温度整体仿真结果。在冷却喷嘴内部温度分布非常集中，喷嘴下方电弧温度分布相对较分散，整体外形呈“钟罩”状，与文献[6]实验测量数据所绘制结果相似。