基于有限元分析的高压喷射式熔断器弧前时间仿真计算

一. 成果完成人及所在单位：李冲，电气工程与自动化学院　　指导教师：郭建炎

二. 成果简介：

以 12kV/6A 的高压喷射式熔断器的弧前时间为研究对象，针对弧前时间仿真计算研究的不足，结合熔断器在系统中的等值电路和熔丝在短路电流故障下的弧前热电耦合数学方程，以熔丝三维几何模型为基础，基于多物理场仿真软件 COMSOL Multiphysics 和有限元理论建立了熔丝弧前时间计算模型。计算模型分析了熔丝在短路电流作用下的温度场，绘制了熔丝的最大温度随时间的变化曲线，以熔体熔化到电弧出现瞬间的时间间隔为熔断器的弧前时间，并与实验数据做对比，验证了此计算方法的可行性。

三. 主要研究内容及创新点：

针对 12kV/6A 高压喷射式熔断器的熔丝作建立模型，结合熔丝各部分的材料特性，以多物理场仿真软件 COMSOL Multiphysics 建立了熔丝热电耦合仿真模型（见图 1）；采用有限元分析理论并结合熔断器的在电力系统中的等值电路，对熔断器熔丝在短路电流故障下进行热电耦合场分析，仿真得到了熔丝在不同短路电流下的温度场分布（见图 2）和熔体最大温度随时间变化曲线，以熔丝在通过短路电流后达到熔体金属熔点温度所用的时间近似得到熔丝的弧前时间，再与实际实验得到的弧前时间数据相对比，结果表明该仿真模型计算得到的弧前时间与实验结果相一致。本文的仿真计算模型和计算方法能够更直观、更简便的得到熔断器熔丝弧前时间，进而得到反应熔断器性能的弧前时间—电流曲线，为熔断器产品的研发改进提供了新的参考依据。

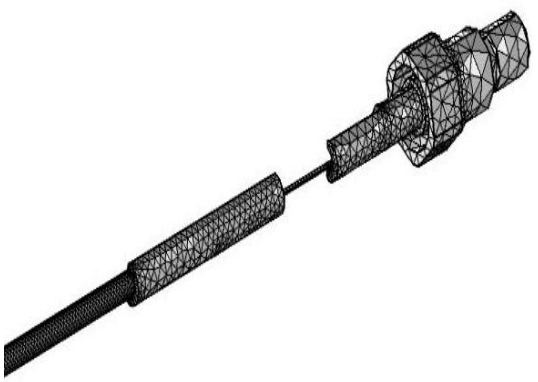


图 1 剖分网格后的熔丝仿真模型

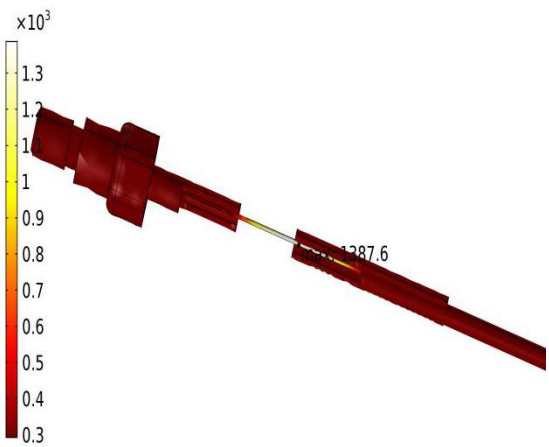


图 2 仿真计算得的熔丝温度场分布图

四. 主要研究成果及应用情况

在水电能源科学杂志（北大中文核心）发表论文 1 篇。

联系人：李冲　　电　话：18106091937　　Email: 13733157257@163.com