

基于变分贝叶斯多稀疏成分提取的空间碎片超高速撞击损伤重构方法研究

黄雪刚, 石安华, 罗庆, 罗锦阳

中国空气动力研究与发展中心超高速空气动力研究所, 中国绵阳市, 621000

摘要: 为提高在轨航天器抵御空间碎片撞击的生存能力, 提出一种撞击损伤评估方法。首先, 建立一个针对红外热图像序列数据的多区域损伤挖掘模型, 用于描述处于不同空间层的撞击损伤。采用变分贝叶斯推理来求解模型参数, 从而有效地从红外热图像数据中识别不同类型撞击损伤。然后, 提出一种图像处理框架, 包括具有能量函数的图像分割算法和具有稀疏表示的图像融合方法, 以消除变异贝叶斯误差并比较不同类型损伤的位置。在试验部分, 将上述方法用于评估二次碎片云对Whipple防护结构的复杂撞击损伤。实验结果证明本文提出的方法可以对空间碎片超高速撞击造成的不同类型复杂损伤进行有效识别与评估。

关键词: 超高速撞击; 变分贝叶斯; 稀疏表示; 损伤评估

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2000575>