一种用于火星地形匹配的撞击坑特征选择方法

陶　江 1，曹云峰 1，　丁　萌 2，　庄丽葵 1，　张洲宇 1，　钟佩仪 1
（1 南京航空航天大学 航天学院，江苏 南京 210016，
2 南京航空航天大学 民航学院，江苏 南京 210016）

摘　要：火星探测器在着陆过程中面临严峻的火星地理环境，对特征提取及特征匹配的性能造成严重影响.为此，提出了一种多特征融合的撞击坑特征选择方法.该方法先对撞击坑用多种特征检测子进行可重复性评价得出综合性能最好的 AKAZE 特征检测子，然后以 AKAZE 特征检测子为基础，通过查全率-查错率（recall vs. 1-precision）曲线来对多种特征描述子评价，最后将其中性能较好的一种或几种特征结合，对撞击坑地貌进行特征提取及匹配，选择匹配性能最好的一组作为撞击坑匹配定位的特征.实验结果表明，用该特征选择方法进行撞击坑匹配与传统的 SIFT 特征匹配相比，匹配正确率提高了 8%左右.

关键词：火星地形匹配；特征提取；撞击坑地貌；特征评价；多特征融合

A Feature Selection Method for Craters in Martian Terrain Matching

TAO Jiang 1，　CAO Yun-feng 1，　DING Meng 2，ZHUANG Li-kui 1，
ZHANG Zhou-yu 1，ZHONG Pei-yi 1
(1 College of Astronautics，Nanjing University of Aeronautics and Astronautics，Nanjing 210016，China，2 College of Civil Aviation，Nanjing University of Aeronautics and Astronautics，Nanjing 210016，China)

Abstract：Mars spacecraft facing severe Mars geographical environment in the landing process. Performance of feature extraction and feature matching have been seriously affected. To solve this problem，a feature selection method based on multi-feature fusion is proposed. Firstly，the AKAZE feature detector with the best comprehensive performance is obtained by using the repeatability evaluation of the feature pits. Then，based on the AKAZE feature detector，the recall rate 1-precision curve is used to evaluate the feature descriptors. Finally，one or several features with better performance are combined to extract and match the features of the craters，and the best matching performance is selected as the feature of positioning for crater. Experimental results show that compared with the traditional SIFT feature matching，the matching accuracy is improved by about 8%.

Key words：martian terrain matching; feature extraction; crater terrain; feature evaluation; features fusion

作者简介：
陶　江　男，(1991-)，硕士研究生.研究方向为计算机视觉.E-mail:tjdewangyi@163.com.
曹云峰　男，(1964-)，教授，博士生导师.研究方向为无人机飞行控制与导航.
丁　萌　男，(1981-)，博士，副教授.研究方向为计算机视觉、无人机导航、制与控制、红外目标检测.
庄丽葵　女，(1963-)，讲师.研究方向为视觉导航技术.
张洲宇　男，(1992-)，硕士研究生.研究方向为计算机视觉.
钟佩仪　女，(1994-)，硕士研究生.研究方向为计算机视觉.