

第十一届中国卫星导航年会 候选青年优秀论文公示表

姓 名	燕新宇	出生年月	1996.1	论文编号	CSNC-2020-0822
论文题目	基于电磁指纹的 GNSS 干扰源智能识别技术				
论 文 概 要 一、研究目的和方法 导航频段干扰源监测是保障导航系统正常运转的关键技术，一般分为干扰源检测、识别、定位与抑制等四个阶段。在检测干扰存在的同时对 GNSS 干扰源进行类型识别，能够为干扰源与抑制提供必要的先验信息，从而针对不同干扰源采用特定的干扰应对策略。传统干扰信号识别通常设计基于多维特征的分类算法实现，多维特征繁多，分类算法不一，本论文将设计新的算法解决传统干扰识别算法中存在的复杂度高以及识别准确率低固有缺陷，提出基于电磁指纹的 GNSS 干扰源智能识别技术，利用电磁指纹特征构建深度卷积神经网络来实现压制式干扰的检测识别。 二、主要结果与结论 通过实际实验测试可知，随着干噪比的不断增加，干扰识别正确率不断增加，当干噪比大于 0dB 时，所有干扰的识别概率均超过 90%，当干噪比大于 10dB 时，所有干扰的识别概率约为 95%，本文提出的算法具有两点优势：一、本文算法在低干噪比的情景下识别率均高于前两者，并且随着干噪比的增加，算法性能也略优于其他；二，前两者都是基于特征提取的分类算法，特征决定了分类性能的上限，本文算法通过深层网络自动学习特征，避免人工的限制。 三、主要创新点 针对目前干扰源类型识别存在的算法难点，本文提出基于电磁指纹的 GNSS 干扰源智能识别技术，利用电磁指纹特征构建深度卷积神经网络来实现压制式干扰的检测识别。首先基于信号特性将干扰源划分为五种类型：单频干扰、多频干扰、扫频干扰、高斯噪声干扰（窄/宽带），并建立相应的干数学模型；提取 Pseudo Wigner-Vile (PWVD) 二维时频特征，构建电磁指纹；通过 GoogLeNet 模型对典型类型的干扰信号电磁指纹特征学习，最终利用训练完毕的网络实现未知类型的干扰信号实时检测识别。 四、科学意义和应用前景 与传统方法相比，本文方法的改进主要体现在三个方面：一、基于真实干扰信号模型搭建实验平台，对真实信号进行算法测试，实践性较强；二、改变传统算法手工提取特征的计算复杂性以及低效性，基于神经网络自动提取干扰特征，易于实现；三、算法性能优异，可移植性强，可以为干扰源定位及抑制提供必要的先验信息，提高导航系统的安全与可靠性。本文后续可以开展的相关研究工作包括：多干扰源的分离与识别；干扰源特征参数的智能估计。 五、解决的实际问题 全球导航卫星系统为国家基础设施（如电力，铁路等）全天候提供授时、导航等服务，因此其安全性与可靠性至关重要。GNSS 信号到达地面功率微弱，一般比背景噪声低 20dB 左右，因此极易受到无意或者有意的射频干扰，导致导航信号质量下降甚至完全失常有意干扰又称压制式干扰，指由干扰器产生的瞄准导航频带的强功率电磁信号，尽管在我国私人干扰器的使用是非法的，但有限的射频频带资源以及低成本的私人干扰器使压制式干扰日益泛滥，干扰信号会使导航信号定位精度下降或完全失锁，其干扰范围达数千米。					

填表说明：请论文作者如实填写表格，字体采用“楷体 小四”，总字数控制在 600 至 800 字。