

第十三届中国卫星导航年会 候选青年优秀论文公示表

姓 名	许康智	出生年月	1997.12	论文编号	CSNC-2022-0352
论文题目	面向铁路信号系统的列车卫星定位压制干扰测试场景设计				

论文概要

一、研究目的和方法

面向铁路典型运行场景的卫星定位干扰测试是评估和确认新型铁路信号系统中卫星定位可靠性和安全性的重要手段。现场测试由于会受到时间、环境和测试成本等因素的制约，难以实现测试的可重复性和高覆盖性，实施实验室内的“零现场测试”是满足系统应用需求的有效途径。其中，如何面向铁路列车卫星定位构建完善的干扰测试场景库，在满足测试覆盖性的同时降低测试成本是一个具有挑战性的问题。本文提出了一种列车卫星定位干扰测试场景生成方法，分析了测试场景的关键因素，利用层次分析法进行关键因素的层次划分和重要度确定，设计了基于成对组合测试工具的测试用例生成方案，并以场景要素重要度为评价指标，构建了基于离散测试用例聚类组合的连续测试场景生成框架。

二、主要结果与结论

1.论文提出的测试场景生成方案能够实现对场景因素复杂组合的覆盖，减少测试用例数量，降低测试成本，且能够适应场景因素的灵活增减；2.场景因素的变化将对测试场景的干扰效果造成影响，而以重要度驱动测试场景生成方案能有效生成具有复杂干扰条件的测试场景，更为全面地揭示接收机性能缺陷，从而提高测试效率。

三、主要创新点

1.详细分析了面向铁路信号系统的卫星定位干扰测试场景影响因素，利用层次分析法进行了关键因素的层次划分和重要度确定；2.综合考虑测试成本和测试覆盖性需求，利用成对组合测试工具生成测试用例，并以场景因素重要度为评价指标，构建了基于离散测试用例聚类组合的连续测试场景生成框架；3.搭建了实验室内铁路列车卫星定位干扰测试平台环境，实现了多场景下的卫星定位干扰测试，并对典型干扰场景进行了测试与验证。

四、科学意义和应用前景

本文提出的方法解决测试场景设计中测试覆盖性和测试成本的冲突问题，在满足测试组合覆盖的同时减少了测试用例数量，提高测试效率，为面向铁路信号系统等铁路安全相关应用开展列车卫星定位干扰“零现场测试”提供了重要条件。

五、解决的实际问题

本文开展的研究，直接面向我国铁路新型列车运行控制系统装备的研制与运用需求，针对北斗卫星定位用于列车运行安全控制的状态感知可能面临的干扰风险威胁，解决了其中所涉及的干扰防护与安全保障层面的测试评估方法缺失问题，所得结果将可辅助开展铁路专用卫星定位测试平台的构建，并为多种 GNSS 铁路应用系统提供干扰防护层面的试验支持。

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。