

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	谢婷	出生年月	1996.12.21	论文编号	CSNC-2022-0370
论文题目	顾及多因子的人工神经网络单站电离层模型				
论 文 概 要					
一、研究目的和方法					
研究目的：建立高精度的单站 TEC 区域模型和预报模型；方法：顾及多因子的 LSTM 网络单站电离层分段模型					
二、主要结果与结论					
(1) LSTM 模型预报 TEC 结果在高、中、低纬度地区与实测 GPS-TEC 观测值基本吻合，预报误差低于 3 TECu。预报精度远优于国际采用的 IRI-2016 模型和中国区域电离层网格图(RIM)，且不易受异常值的影响；					
(2) 从地理上看，LSTM 模型的预报 MAE 和 RMSE 随着纬度的增加而减小，在低、中纬度地区预报相对精度较高，可达 82%以上，在高纬地区 MAE 和 RMSE 低于 1 TECu；					
(3) RIM 数据整体与实测数据一致，但在白天呈现高估状态；IRI-2016 仅捕获了 TEC 的总体趋势，模型在白天的预报精度较差，且随着纬度升高其高估现象越明显。					
三、主要创新点					
(1) 创新性的将分段建模法引入了 LSTM 网络中，直接利用多天固定时段内的电离层散点数据来构建网络模型；					
(2) 引入多因子 Ap、Dst、F107、SSN、经度、纬度作为电离层特征；					
(3) 基于 LSTM 网络构建电离层 TEC 单站区域模型，采用参数自适应的方法降低电离层预报误差，并提高模型的泛化能力。					
四、科学意义和应用前景					
本研究验证了直接利用单站区域电离层实测数据分段建模预报的合理性和有效性，为后续电离层的区域建模和预报打下基础，其 LSTM 模型预报值可为导航定位提供电离层约束支撑。					
五、解决的实际问题					
(1) 以往模型无法基于原始实测数据进行单站电离层的同步建模和预报，丢失了一些电离层的空间特征，人为引入模型化误差；(2) 电离层对太阳活动和近地空间的变化很敏感，具有复杂的时空分布特性，其分布特征取决于地理位置、太阳活动水平、地磁活动情况等多种因素，仅基于单因素建模难以描述电离层的高动态性；(3) LSTM 网络参数设置问题，以及模型的泛化能力。					

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。