

面向大型低轨星座的网络规划与干扰分析系统

刘帅军、任海玉、王大鹏、刘立祥

主要联系人：刘帅军，13121916602，shuaijun@iscas.ac.cn

1 系统简介

低轨星座网络规划与干扰分析系统面向Starlink、OneWeb等大型低轨卫星星座，瞄准系统建设前期空间段星座构型、地面段站址部署、卫星/波束资源调度、带宽及链路预算等核心问题，综合考虑传输体制、工作频率、传播模型（雨/云/雾/气衰）、业务分布等因素，建立了基于蒙特卡洛方法的仿真平台，可有力支撑我国相关低轨星座的网络规划与干扰分析研究。

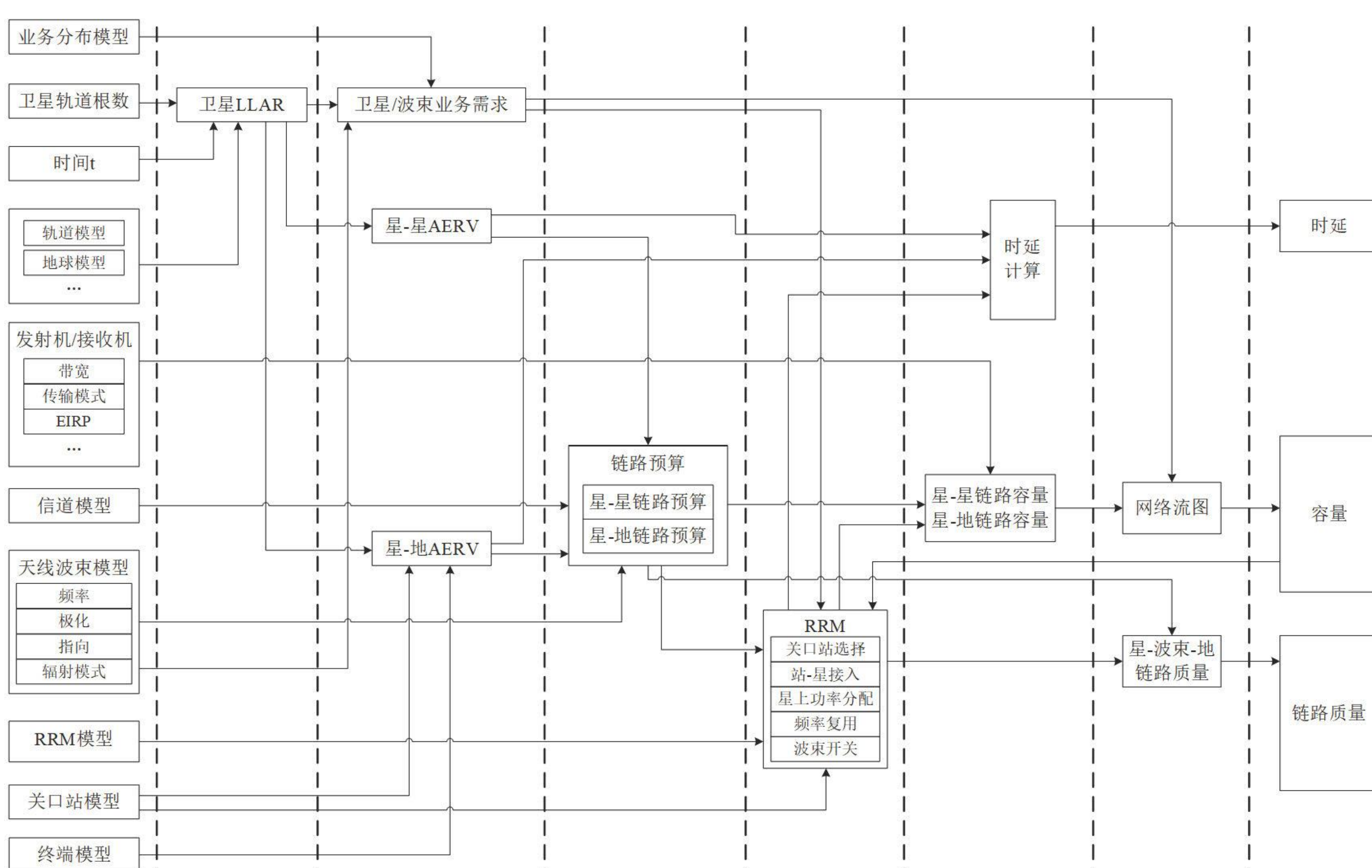
2 功能指标

- **网络评估功能：**基于网络侧星座与关口站拓扑、用户侧全球业务需求分布等输入，实现对整网、单星、波束的可达容量、时延等性能分析；
- **网络规划设计：**基于网络预定核心指标，实现全球关口站部署、频率与轨道规划、站-星接入选择、星上功率分配、波束动态开关等方案设计与优化；
- **干扰分析与规避：**面向低轨星座与高轨系统、其它低轨星座及5G系统的干扰共存需求，分析目标低轨星座与外系统的相互干扰，并计算满足干扰电平所需隔离度；

3 平台特色

- 支持Ku、Ka及Q/V频段传播特性（含雨衰等）建模；
- 支持DVB/DVB-S2/DVB-S2x/卫星5G等传输体制；
- 支持卫星多波束配置（点波束/高椭圆波束）；
- 丰富的资源管理方案（布站/波束/功率等策略）；
- 具备可扩展接口（与STK/Exata交互）

4 处理流程

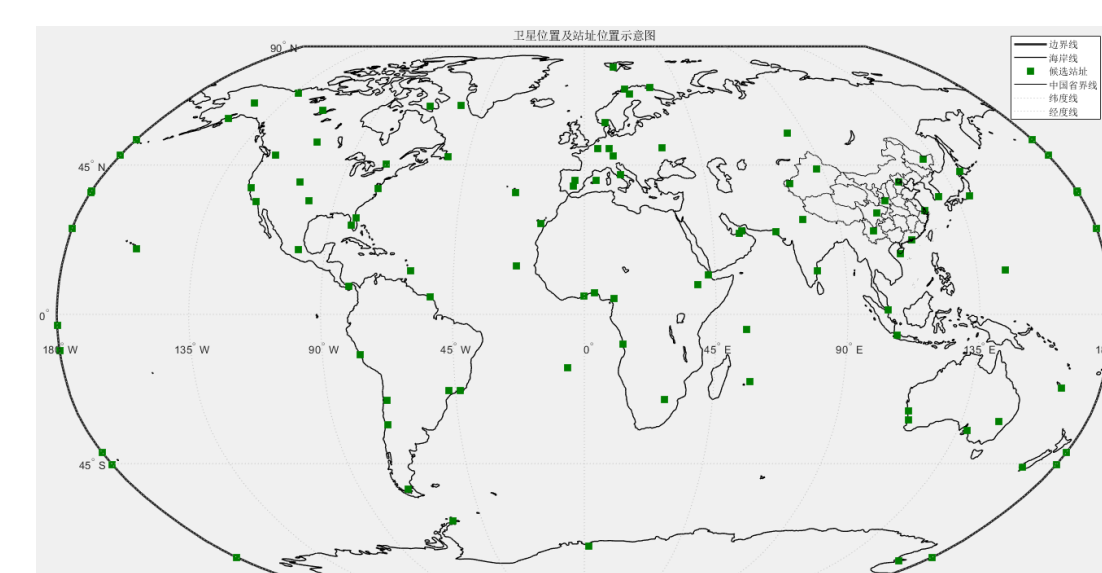


仿真平台处理流程

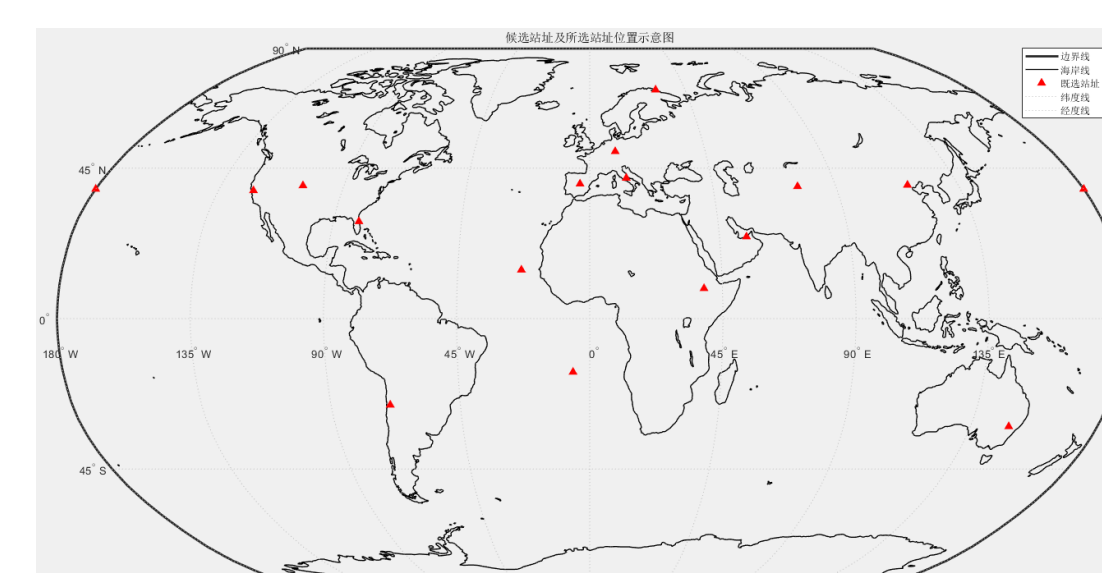
5 结果示例

• 全球布站选择

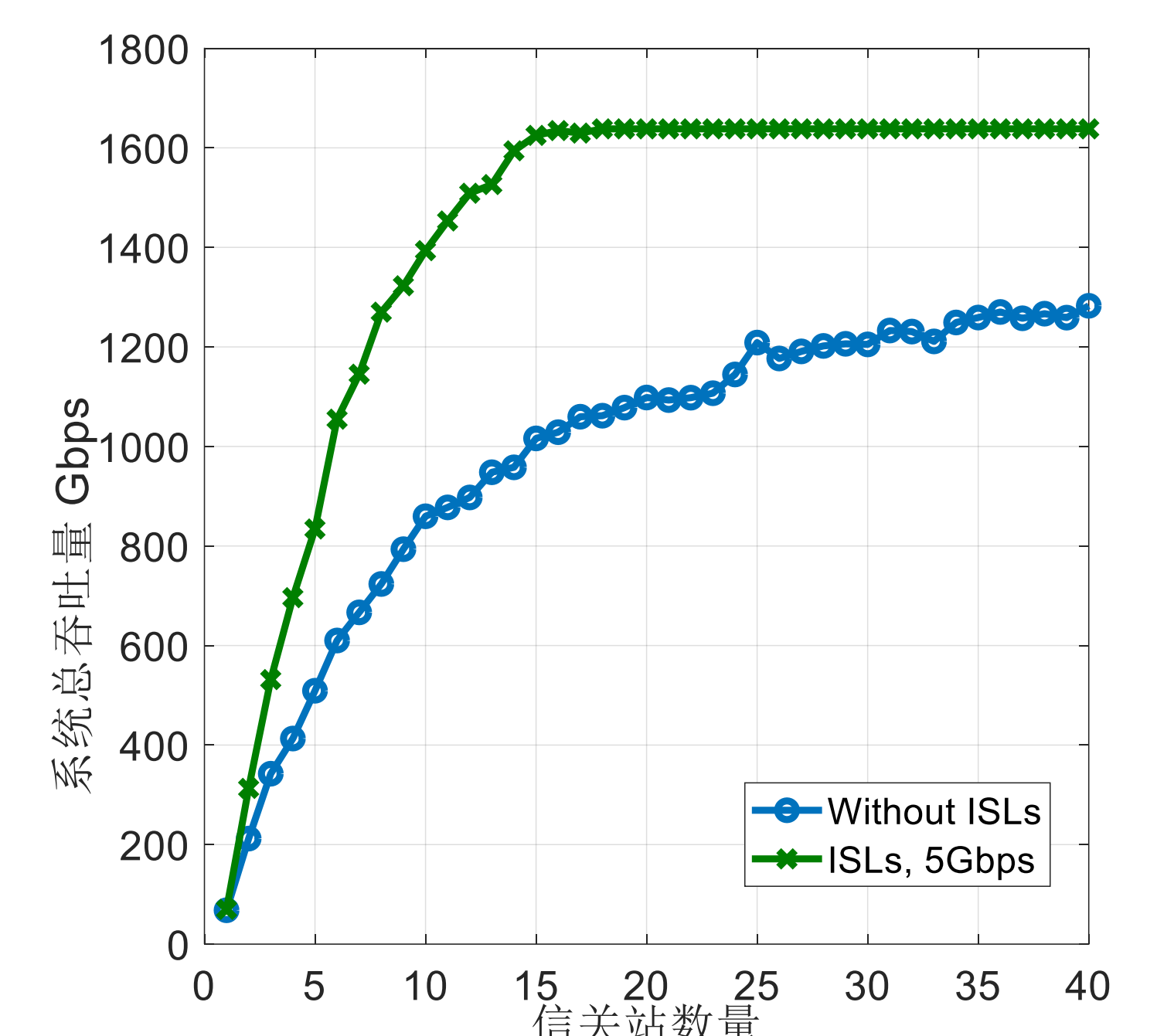
场景描述：面向大型低轨星座提供全球服务的需求，综合考虑星座构型、雨衰、业务需求、干扰规避等因素，确定关口站的部署位置以提升整个网络可达容量。



候选关口站位置



所选择关口站位置



关口站数量对系统总吞吐量影响

• 波束动态关闭

场景描述：大型低轨星座在空间段分布密集程度不同，这导致了部分区域多星/多波束间存在严重重叠，需综合考虑星间/波束间覆盖、载干比、对GEO干扰规避等因素，确定各星各波束动态关闭方案。

