

低轨星座设计与局部覆盖性分析

1. 星座场景

设计一个卫星数量为 48 颗、6 个轨道面、相位因子为 1 的 walker 星座，其中 seed satellite 轨道参数如下：

- 半长轴：8930km
- 升交点赤经：165°
- 偏心率：0.3
- 近地点幅角：90°
- 轨道倾角：53°
- 真近点角：90°
- 卫星载荷为遥感相机，其中对地视场半锥角为 25°

卫星设置如下：

Propagator: TwoBody Initial State Tool...

Interval: Homework2 AnalysisInterval

Step Size: 60 sec

Orbit Epoch: 30 Nov 2022 04:00:00.000 UTCG Semimajor Axis 8930 km

Coord Epoch: 1 Jan 2000 11:58:55.816 UTCG Eccentricity 0.1

Coord Type: Classical Inclination 53 deg

Coord System: ICRF Argument of Perigee 90 deg

Prop Specific: Special Options... RAAN 165 deg

True Anomaly 90 deg

图 1 卫星属性设置

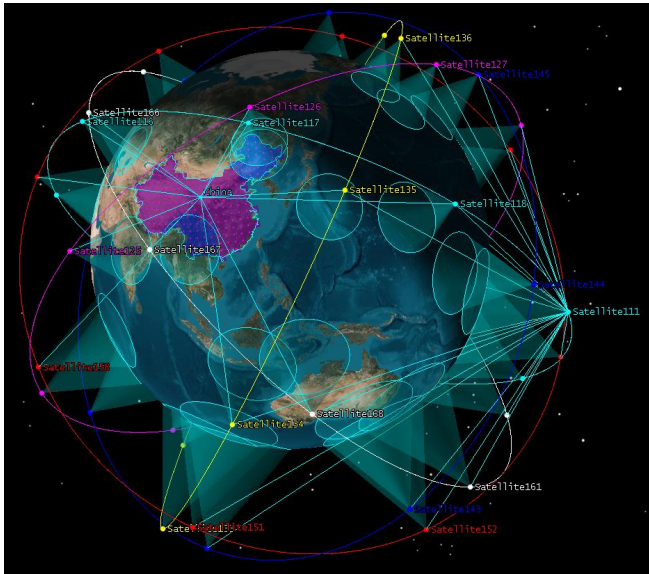


图 2 3D 覆盖图

2. 覆盖分析

基于上述建立的场景，进行覆盖性分析，覆盖目标为中国，需要以表格或者曲线的形式对以下三个指标进行覆盖性分析。

(1) 各纬度平均重访时间

对同一纬度不同经度的所有点，取仿真周期内的重访时间的平均值，同纬度地点按经度取平均值，作为该纬度的代表值，将以表格或者曲线的形式给出目标纬度的统计情况，表征星座覆盖特性的总体情况。

(2) 各纬度最大重访时间

对同一纬度不同经度的所有点，取仿真周期内的重访时间的最大值，同纬度地点按经度取最大值，作为该纬度的代表值，将以表格或者曲线的形式给出目标纬度的统计情况，表征星座对目标区域各纬度覆盖的最差情形。

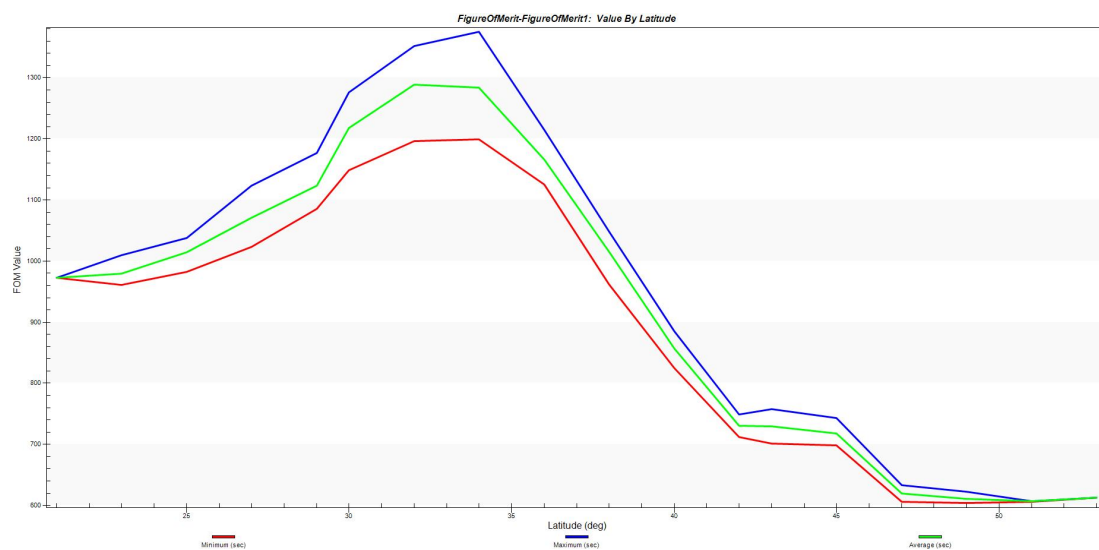


图 3 各纬度最大/平均重访时间

Q: 各纬度的最大重访时间与平均重访时间如上图所示，易得，大概于 34° 左右，两参量达到最大值。

(3) 一定时长的区域覆盖率

星座在一定时间内可覆盖的区域面积与整个目标区域面积的比值，给出区域覆盖率达到 100%所需的时间，表征星座对目标区域的快速覆盖性能。

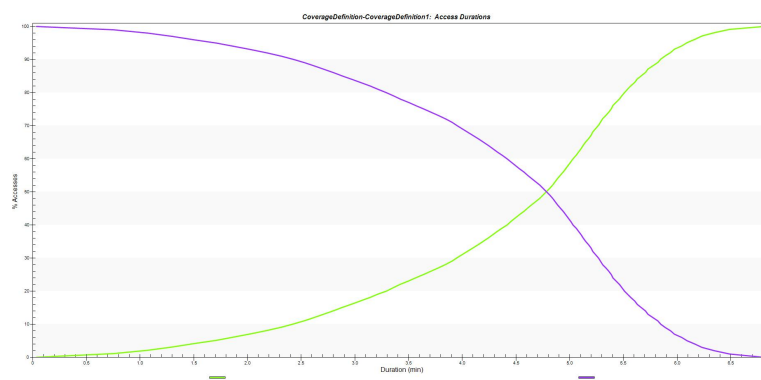


图 4 区域覆盖率

Q: 区域覆盖率与时间的关系如上图所示, 易得, 大概于 6.8 分钟左右, 覆盖率达到 100%。