

doi:10.1631/FITEE.1700224

题目：基于飞行相对运动的航班计划轨迹预测算法

摘要：传统航班轨迹预测算法精度低，稳定性差。通过挖掘历史飞行轨迹，提出一种新的基于相邻位置相对运动的航班计划轨迹预测算法。引入概率统计模型，并基于三维速度矢量，对航班运行过程中的随机特征进行建模。在飞机性能参数限制下，基于隐马尔科夫模型对航班运动趋势建模，包含速度（匀速、匀加速、匀减速），航向（左转、右转、直行），和俯仰（上升、下降、平飞）。采用高斯混合模型描述每种运动趋势下飞行参数的条件概率分布，并基于历史雷达数据优化该模型的相关参数。在预测阶段，该模型在贝叶斯框架下预测航班飞行的速度矢量序列，并基于运动学模型计算每个雷达更新周期的航班轨迹。为提高预测结果的准确性，采用均匀插值算法，以一秒为间隔校正预测的航班位置，最终形成完整的航班计划轨迹。基于真实采集数据的仿真结果表明，该算法不仅能准确预测航班航路关键点的时间和高度，还能以较高精度预测航班在飞行过程中的完整轨迹。相对于已有轨迹预测算法，提出的算法有更高预测精度和更好稳定性。

关键词：速度矢量；隐马尔科夫模型；高斯混合模型；机器学习；航班轨迹预测；相邻位置相对运动