

# 基于多阶段非线性最优控制的高山滑雪约束性轨迹优化

蔡聪影, 姚小兰

北京理工大学自动化学院, 中国北京市, 100081

**摘要:** 超级大回转是一项高山滑雪速度系列运动项目, 滑雪轨迹对运动员比赛成绩有重要影响。由于优化模型复杂且难以收敛, 确定滑雪者全程最优轨迹具有挑战性。本文基于最优控制理论, 以滑行时间最小为优化指标, 建立高山滑雪运动员在超级大回转中的轨迹优化模型。将轨迹优化问题转化为多阶段非线性最优控制问题, 采用伪谱法求解, 并优化轨迹参数。MATLAB仿真结果验证了所提轨迹优化模型的有效性和合理性。此外, 提出一些切实可行的滑雪策略, 帮助高山滑雪运动员提高训练水平和比赛成绩。

**关键词:** 轨迹优化; 最优控制; 伪谱法; 最优轨迹; 数值求解

<https://doi.org/10.1631/FITEE.1900586>