

# 基于 Lü 系统的移动机器人完成特殊情况下 全覆盖路径规划的参数值选择策略

李彩虹<sup>1</sup>, 刘聪<sup>1</sup>, 宋勇<sup>2</sup>, 梁振英<sup>1</sup>

<sup>1</sup>山东理工大学计算机科学与技术学院, 中国淄博市, 255000

<sup>2</sup>山东大学(威海)机电与信息工程学院, 中国威海市, 264209

**摘要:** 针对移动机器人完成特殊情况下的全覆盖路径规划 (complete coverage path planning, CCPP) 任务, 基于 Lü 系统, 提出一种构造混沌机器人的系统参数值综合选择策略, 以满足特殊任务下遍历轨迹高随机性和高覆盖率的需求。首先利用混沌系统必为耗散系统的特点, 大致确定 Lü 系统成为耗散系统的参数取值范围; 然后计算耗散系统下的李雅普诺夫指数谱, 缩小系统参数的取值范围; 其次画出这些参数下的相平面, 大致判断其轨迹的拓扑分布特性; 进一步在好的参数取值里, 计算每个参数下变量的皮尔逊相关系数, 判断每个变量的随机特性。最后, 在所确定参数值下, 利用其中的变量构造混沌机器人, 并仿真测试了覆盖率, 研究覆盖率和变量随机特性之间的关系。上述综合选择策略根据覆盖轨迹混沌性和随机性的要求, 逐渐缩小了系统参数的取值范围。与使用一组固定的经典参数值的 Lü 系统相比, 经过综合方法选择参数值的系统, 能挑选出李雅普诺夫指数大的变量来构造混沌机器人, 从而使覆盖轨迹的随机性能更高。另一个混沌 Lorenz 系统, 用来测试和验证所设计策略的可行性和有效性。此类研究能够提高机器人完成特殊情况下 CCPP 任务的效率。

**关键词:** 混沌移动机器人; Lü 系统; 全覆盖路径规划; 参数值选择策略; 李雅普诺夫指数; 皮尔逊相关系数

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2200211>