**基于伪距离函数的工业机器人路径规划方法**

吴 昊 丁 烨

（上海交通大学机械与动力工程学院，上海，200240）

**摘要：**本文在路径规划传统算法RRT(Rapidly-exploring random trees)的基础上，提出了一种基于伪距离函数的路径规划算法。该算法利用伪距离函数的可微性，计算碰撞点的伪距离函数关于机械臂各个关节的梯度，减少了RRT算法在路径扩展过程中的盲目性、随机性，使路径扩展具有方向性。使用MATLAB与CoppeliaSim机器人仿真软件对两种算法做了仿真实验验证，与传统RRT算法相比，该算法生成的路径质量更优，鲁棒性更好，当环境空间障碍物较复杂或路径需要穿过狭长通道时，该算法优势更加明显。

**关键词：**路径规划；伪距离函数；RRT算法；

**0 引言**

路径规划是指在给定的环境以及范围下，生成一条无碰撞路径，使机械臂、移动机器人或物体从某一位形移动到另一位形[1]。RRT(Rapidly-exploring random trees)算法[2]是由LaValle S M, Kuffner J J于1998年提出的一种基于采样的路径规划算法，该方法规避了人工势场法依赖势场函数的选择以及容易陷入局部最小值的情况，也解决了概率路图法、蚁群算法中计算量大、规划耗时久的缺点，具有概率完备性、收敛速度快等特点，在路径规划领域得到了广泛的使用。然而该算法无法对生成的路径做出保证，又因为是概率完备的，当环境障碍物复杂或路径需要穿过狭长通道时，在一定尝试次数下，路径规划的成功率会大大下降。基于此，本文提出了一种基于伪距离函数的路径规划算法，在传统RRT算法的基础上引入了柔性轨迹的

**参考文献：**

[1] Choset. Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations[J]. Proceedings of the Society for Experimental Biology & Medicine Society for Experimental Biology & Medicine, 2005, 147(1):512-512.

[2] LaValle S M. Rapidly-exploring random trees: A new tool for path planning[J]. 1998.