一种基于指派模型和量子理论的导弹-目标分配算法

摘要：为解决空战环境下导弹-目标的分配问题，提高作战效能，本文建立了经典的指派问题模型，针对该模型，对分配算法进行了深入研究，首次提出了量子规划算法。利用量子编码去除整数约束，首次将量子纠缠和量子坍缩的概念引入0-1整数规划，设计了相应的量子规划算法。仿真表明，该算法实时性和准确率极高，并且在面对超大规模问题时显示出了非常强的求解能力。

关键词：目标分配，指派模型，量子，0-1整数规划

1 引言

在空战过程中，战场环境复杂多变，面对多目标时，为了使得导弹的整体打击效果最佳，进行导弹——目标分配成为了一个十分重要的问题。分配问题的本质是一个0-1整数规划问题。目前对该问题的建立的数学模型主要包括：基于拍卖的市场模型、车辆路径问题、指派模型等。其中指派模型包括目标数等于导弹数的标准指派模型、目标数不等于导弹数目、指定某些导弹不能攻击某些目标的非标准指派模型，且后两种非标准指派模型可以转化为标准指派模型。

目前针对分配问题的算法基本上可以归结为两类。一类是传统运筹学优化算法，包括匈牙利算法、分支定界法、割平面法、隐枚举法等。另一类是启发式算法，包括模拟退火算法、遗传算法、蚁群算法、人工神经网络等。传统运筹学算法虽然可以求得理论上的全局最优解，但是其计算量大，难以满足战场环境的实用性要求。近年来，蚁群算法等现代启发式算法因为其优良的性能得到越来越多的重视，但是其不能保证得到全局最优解，并且算法性能不够稳定，在面对大规模问题时往往只能求得次优解，算法效果依然不能令人满意。

1996年，Narayananan和Moore等人将量子多宇宙的概念最先引入到遗传算法，提出了量子衍生遗传算法，并将其成功应用于TSP问题。