

王阳：最小差疏散问题的高性能元启发式算法研究

疏散问题是一类经典的组合优化问题，是运筹学及人工智能领域的研究重点之一。对于某些疏散问题，当其距离函数的定义考虑了元素之间的公平性时，该类疏散问题就通常被称为公平疏散问题。近几年来，公平疏散问题在实践中展现了重要的应用价值，引起了学者们的广泛关注，于是便出现了一些针对最小差疏散、最大平均疏散、最大加权平均疏散、最大最小和疏散以及最大平衡疏散问题的求解算法。

最小差疏散问题是具有 NP 难度的组合优化问题。迄今为止，尚不存在具有多项式时间复杂度的求解算法。为了对大规模复杂最小差疏散问题的实例进行有效求解，西北工业大学管理学院王阳副教授及其合作者提出了高性能的禁忌搜索算法和混合进化算法，该成果发表在英国商学院协会（the Association of Business School, 简称 ABS）认定的四星级期刊欧洲运筹学报上（European Journal of Operational Research, EJOR），该学报也是 JCR 管理科学领域一区期刊。

从方法上讲，该论文的主要贡献包括：1）提出了采用邻域分解候选列表策略对邻域解进行过滤的方法。该方法可以显著减小邻域规模并改善邻域搜索效率，并且在大多数问题实例的计算结果上显示：在进行相同的迭代次数下，使用该策略在缩小的邻域上进行搜索所需的时间是全邻域搜索时间的三分之一，且返回的最好解的质量更好；2）提出了基于禁忌解的禁忌表管理策略。结合多个哈希函数精准迅速地确定某个解是否已在先前的搜索中出现过，避免花费大量时间调整禁忌步长；3）提出了使用禁忌搜索优化混合进化算法产生的解的方法。在双亲解生成后代解的策略中，同时考虑后代解的质量和后代解与种群距离的双重指标，以确保搜索在集中性和疏散性之间达到平衡。

在对共计 250 个问题的多组实例进行实算后，与文献中性能最好的多个算法进行比较，结果表明：1）禁忌搜索算法能够在 179 个算例上改进文献中的最好解（改进比例达到 71.6%）；2）混合算法能够在 157 个算例上改进文献中的最好解（改进比例为 62.8%）；3）两种算法共同在 182 个算例上改进文献中的最好解（改进比例为 72.4%）；4）所提算法在统计意义下优于文献中的最好算法。

王阳，西北工业大学管理学院副教授，研究方向为组合优化、智能优化算法设计。本文发表于《**European Journal of Operational Research**》2017.258(3):829-843，作者：王阳，吴庆华，Fred Glover。