当FAST观测目标天体时，主动反射面需要从基准球面调节成近似旋转抛物面，才能尽可能多的使来自目标天体的平行电磁波反射汇聚到馈源舱的有效区域。本文在考虑反射面板调节因素限制的情况下，用遗传算法优化各个主索节点的伸缩量，找到满意解。

首先，对于抛物面一般方程，定义理想抛物面模型为由参数确定的以满足弱约束，贴近强约束为目标的优化对象，针对理想伸缩情况，设计先从弱约束搜索，找到**符合弱约束的参数集为[300.48917,301]**, 再舍弃弱约束，寻求强约束所对应的函数值与参数取值关系，并进行合理逼近，从中找到使得强约束缺憾最小的参数**b=300.7387273**，经过检验知，该参数处于使得弱约束成立的参数集中，所以由该参数确定的抛物面即是待求的理想抛物面。

然而在考虑天体位置变换至**𝛼 = 36.795°, 𝛽 = 78.169°**时，因为照射区域改变，所以需重新分层搜索，先将坐标系旋转，使得天体位置仍位于z轴，方便求解，在新坐标系下找到该情况下理想参数值**b=300.73895**，对应原坐标系点**(-49.37567535 -36.93100461 -2.94E+02)**。在该参数确定的模型下，使用保留精英的遗传算法搜索最优决策变量，利用罚函数转化弱化强约束条件，并逐渐增强对罚函数的优化权重，使得算法迭代到满意情况时，平均每个节点实际伸缩量只与理想模型相差即各个照明区域内的节点伸缩量相差**2.8 mm**，小于天眼实际工程上的4 mm要求。

对于接受率问题，采用以点带面，总体评估的方法，利用空间解析几何分析机理并构建接受比求解模型，在第二问背景下求解得到**馈源舱的接收比为0.7961，基准反射球面的接收比为0.3277**，充分说明了算法的有效性与主动调节结构的优越性。

最后，提出了考虑地球自转等因素的优化改进方向。

**关键词**：精英遗传算法 罚函数法 空间解析几何