

1. 博士论文研究方向： 流体驱动；张拉整体；主动耗散

选题类别： ☒基础性研究

☐应用性研究

☐工程技术攻关研究

☐新开辟的研究方向

☐已有研究方向的继续

☐其他

2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

研究消旋与抓捕流体驱动张拉柔性触手，并提出相应策略，改进流体驱动张拉式空间碎片捕获机构原理样机，完成硬件在环仿真与地面模拟初步实验验证。

针对几种张拉捕获机构构型原理，根据服务平台、张拉捕获机构和目标系统的整体动力学模型；依托“分布式主动耗散”消旋设想，提出消旋和抓捕一步法策略，通过随机模拟或者针对几种典型捕获场景，研究消旋和抓捕过程中张拉捕获机构的张力网络中内力传递、变化以及能量转移、分布、存储和耗散机制；研究质量分布特性、形状、尺寸和动量矩等对消旋和抓捕的影响，明确各变量之间的耦合关系和物理边界；研究捕获过程中能量分配转化的作用，对捕获策略进行地面实验验证。

明确冲击导致的主动刚度与被动刚度势能占比，探寻主动刚度与被动刚度解耦条件和手段，扩大主/被动刚度占比；研究非弹性碰撞过程中主/被动势能变化的物理机制，求证主动（刚度）势能锁定的可能性；掌握主动势能在组合体中传递、转化或者耗散规律和手段，挖掘主动刚度中负刚度存在的价值和意义。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

课题研究经费主要来源于国家自然科学基金面上项目《流体驱动张拉式空间碎片捕获机构分布主动耗散消旋机理研究》