

七、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1. 博士论文研究方向： （1） 对 接 系 统 与 阵 面 展 开 系 统 关 键 技 术 与 应 用 研 究
（2） 机 械 系 统 动 力 学 分 析 和 机 械 结 构 非 线 性 计 算 与 稳 定 分 析 理 论 研 究

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

（1）多场耦合下大型高机动车载雷达高速展开系统关键技术与应用研究
无人化、智能化是未来战争的发展趋势，正在深刻改变人类战争形态。随着反隐形飞机、反导防御等武器装备发展需求的牵引，雷达为了获得较远的探测距离，必须增大发射功率，加大天线阵面口径。而且对其机动性、安全、高效、长寿命与经济性等要求不断提高，对雷达天线架设过程中的定位、夹紧和安装技术提出了更高的要求。要求天线质量可靠，组装成本低，精度及效率更高，展开及架设过程更加自动化。然而，大型车载雷达天线传统人工架设方法是采用起重设备进行现场吊装，安装效率低、精度和质量难以保证，已不能满足现代雷达高机动、高精度、高作战效能等要求。随着技术的发展和需求的日益提高，雷达的机动性要求也越来越高，而天线阵面的机动性对整部雷达起着非常重要的作用。天线从运输状态到工作状态转换所需要的时间是影响机动性的重要因素。大口径天线架设往往通过天 线倒竖，还需要进行旋转、折叠等多个动作才可满足工作和运输之间的状态转换。当天线口径过大时，靠单车运输已经不能满足要求，需要两三轮车运输，天线状态转换需要借助人或机械进行对接安装后，再通过天线倒竖、旋转折叠才能完成状态转换，这种天线的架设时间通常需要几个小时，甚至几天时间。根据现代战争中快速打击时间的大幅缩短要求，不少高机动雷达架拆时间已压缩至 10 -20min 以内。为了提高天线阵面的机动性，车载雷达天线设计需要尽可能要减少运输单元，减少阵面的折叠翻转、举升等动作次数，尽量减少人工干预，实现快速自动架设和撤收。为此，高机动自动展开和撤收的大型阵面雷达研究为解决大型雷达高机动问题的重要路径。高机动雷达可以迅速撤收，甚至可压缩到单个车辆运载。展开时，动作迅速，在短时间内，阵面全部展开达到工作状态。由于这种新型雷达尚存在抵抗更大的风力载荷、展开后阵面高精度的要求，同时存在展开过程和作业过程的动力学和稳定问题需要解决。为此需要进行如下研究：大阵面、高载荷、阵面高精度的雷达展开机构的创新研究；展开过程多场耦合（随机风载、机构变刚度、多种阻尼和运动间隙）下非线性动力学研究；阵面展开后多场力学耦合下阵面动力学、阵面精度和稳定性研究。

（2）基于双目视觉识别的高精度样品抓取和转运的机器人研究。
随着机器人的不断发展，机器人将为人做许多人类难以完成的作业。为此，机器人的研究称为机械工程研究的重要领域。在具有辐射污染的复杂通过性环境下，样品的抓取和检验是一个复杂的问题。由于有在辐射环境，人类不宜进入，由于环境的复杂，简单的机械手难以完成样品的抓取和转运。为此，需要特殊的机器人来完成。主要研究内容：1) 机器人机构创新，能以完成样品的抓取和通过较长距离的复杂环境，2) 对基于双目视觉对样品和环境的识别系统和定位技术的进行研究。3) 根据样品形状和重量进行具有力感功能的抓取机械手进行创新设计；对机器人的行走过程和抓取样品过程进行运动学、动力学和稳定性进行研究，4) 机器人制造和试验。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

选题和经费：国家 XXX 重点工程项目支持，航天 XXX 所课题支持。预计 4 年内科研经费 2000-4000 万，实验经费充足。