

六、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： 基于绝对节点坐标有限元列式的柔性多体系统动力学分析方法

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

基于绝对节点坐标的有限元分析方法(Absolute Nodal Coordinate Formulation。ANCF)特别适合描述大变形运动构件的动力学建模，在经过了近二十年的发展后，ANCF方法已经形成了较为完善的理论体系，完备的单元库，以及行之有效的求解方法。目前已经有了三维缆索单元，全参数梁单元，三维薄板单元，全参数板单元，混合节点薄板单元，四面体单元和实体单元等。进两年有理形ANCF单元的引入，使得ANCF能够准确描述圆、圆锥等工程中广泛使用的几何构型，进一步提高了ANCF方法的建模效率和仿真精度。目前采用ANCF方法解决工程中的接触、碰撞、刚柔耦合等复杂动力学问题已经成为工程力学和机械动力学的研究热点。目前,课题组正开展航天器动力学、重型车辆轮胎与地面接触动力学、车辆钢板弹簧的接触、输电线缆断线、跑线以及线缆碰撞、起重机械钢丝绳缠绕释放等工程问题的研究，理论层面均为大变形弹性体的动力学问题，拟招一名博士生开展的研究为前期研究的继续和目前所进行的研究的基础理论部分，很有意义和工程应用价值。本研究的主要内容为：1)对现有ANCF单元进行合理的拓展，在保持传统绝对坐标有限元法(Absolute Nodal Coordinate Formulation。ANCF)常质量阵、零科氏和离心惯性力等适合于大变形运动体动力学分析的优点的同时适合描述单元接触描述；2)基于ANCF单元建立梁/梁接触和梁/面接触的数学模型；3)研究梁/梁接触和梁/面接触动力学方程的高效解法和实验方法。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

- 1) 特高压导线断线冲击棚洞结构的ANSYS仿真分析
- 2) 格构式门式起重机结构有限元参数化建模与评价系统

六、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： 基于T样条的等几何分析方法的研究

- 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

在当今这个计算机科技高速发展的环境下，计算机辅助设计（CAD）和以有限元分析为代表的计算机辅助分析（CAE）已经成为工程设计人员必不可少的设计分析工具。传统CAD与CAE模型采用不同的数学表达，工程项目中，由CAD模型转化为CAE分析模型的工作估计占用了技术人员约80%的CAE时间, 尤其是如果设计频繁的修改、优化，CAE建模时间更会急剧增加。如果能在CAD与CAE之间建立一种“无缝连接”，或者直接采用CAD模型进行计算机辅助分析，那么既能保证分析模型的准确性，又能节省人力与时间，这样一来CAE将会在未来得到飞速的发展，而且对于工业的整体发展将会是一个飞跃。目前，直接采用计算机通用几何描述方式Bezier、B样条和NUBRS等来定义CAE模型的等几何分析方法的研究已成为CAE领域的研究热点。T样条图形相比Bezier、B样条和NUBRS图形具有便于局部细化的优点，可以通过局部细化获得目标区域更精确的解，更适合于采用更少的单元建立复杂结构的分析模型。因此基于T样条描述的等几何分析方法的研究很有意义。本研究的主要内容为建立基于T样条描述的有限元分析列式, 并用于柔性多体和结构静动力学分析。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

- 1) 特高压导线断线冲击棚洞结构的ANSYS仿真分析
- 2) 格构式门式起重机结构有限元参数化建模与评价系统

七、招生计划申报导师确认

表中所填内容经本人确认属实。

导师签字：年 月 日

八、所在单位党支部意见：

党支部书记签字：年 月 日

九、所在院（系）党委（党总支）意见：

☐ 同意申报 ☐ 不同意申报

党委（党总支）书记签字：年 月 日

十、院（系）意见

☐ 同意招生计划，且建议给予 个博士生招生名额

☐ 不同意招生计划

其他需要特殊说明事项：

院长（系主任）签字：年 月 日

十一、研究生院审核备案意见

负责人签字（盖章）：年 月 日