

航空航天学院学科点简介

一般力学与力学基础（General and Fundamental Mechanics）（博士点）

本学科依托浙江大学应用力学研究所，相应的硕士点建于 1978年，已培养多届硕士研究生，现已发展为博士点。学科队伍中有中国科学院院士 1人、国家“千人计划”特聘教授 1人、教授（含研究员）4人及副教授（含高工）6人，大多具有博士学位。

作为本学科点的主要研究方向，非线性动力学方向主要研究非线性力学系统中各种运动状态的定性和定量变化规律（即动力学特性），并针对车辆、土木结构以及航空航天等工程领域中的非线性动力学问题，进行机理、现象和规律的研究；结构动力学与控制方向主要面向工程实际，研究典型结构系统的非线性随机振动的特殊的普适性规律，包括多自由度及连续体系统（结合新型材料）的动力学特性、不稳定性、振动响应与最优控制等方面关键的理论问题与分析方法；利用现代振动控制实验室研究复杂工程结构的减振、降噪及控制，并为基础理论研究打下坚实的实验基础。

本学科承担和参与了多项国家、省部级、及横向项目，近三年发表学术论文近 100多篇，其中一半为 SCI/EI检索，获国家级奖励 1项、省部级奖励 4项，全国优秀博士学位论文 1篇。拥有国内先进的材料强度、光测等方面的科研设备，特别是在 211经费的资助下建设了“随机动力学实验室”，所依托的应用力学研究所购买了 ABAQUS、ANSYS和 MSC. software公司系列仿真软件。

研究生主干课程：

分析动力学、连续介质力学、张量分析、应用数学方法、现代固体实验力学、弹性动力学、振动理论及其应用、弹性力学变分原理、随机振动、非线性力学等。

本学科主要研究方向：

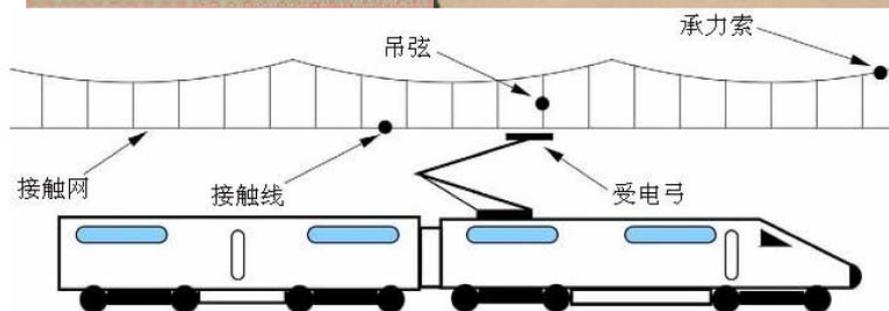
- 1、非线性随机动力学与控制
- 2、智能结构控制及优化
- 3、复杂网络动力学
- 4、动力系统的分岔与混沌

主要教授及研究方向：

朱位秋：非线性随机动力学与控制

黄志龙：复杂网络动力学

甘春标：动力系统的分岔与混沌；随机非线性振动与控制



高速列车弓网动力学

固体力学 (Solid Mechanics) (博士点)

该学科依托工程力学系应用力学研究所。固体力学学科属经国务院批准的首批博士和硕士学位授予点之一，其中于1978年开始招收硕士研究生，博士学位授权点建于1981年，先后入选为浙江省重点扶植学科、省重点学科，并于2007年被评为国家重点二级学科。现有教授9人，博士生导师9人（包括跨专业博导），副教授、高级工程师8人，其中中科院院士2人、国家“千人计划”特聘教授1人、国家杰出青年基金获得者1人。现有教学科研人员中，获国内外博士学位的中青年教师占90%以上。

近年来承担国家自然科学基金重点项目和面上项目30多项，省部级重大、重点项目10余项，横向科研项目40余项。曾获国家自然科学奖二等奖1项、教育部科技进步奖一等奖1项、二等奖2项，省部级科技二、三等进步奖多项。人均年科研经费40万以上，出版专著12部，近三年发表学术论文150余篇，其中SCI、EI和国内一级学报有100多篇。在211经费的资助下，建有“高性能材料力学实验室”，购置了纳米压痕仪，自主开发了原子层沉积系统等材料制备和表征设备，同时所依托的应用力学研究所购买了ABAQUS、ANSYS 和MSC. software 等系列计算仿真软件。

研究生主干课程:

弹性动力学、非线性力学、张量分析、连续介质力学、有限元原理及应用、现代固体实验力学、固体力学基础、振动理论及其应用、最优化原理与方法、弹性力学变分原理、随机振动。

本学科主要研究方向:

- 1、多尺度力学及其模拟技术
- 2、多物理场耦合力学
- 3、固体力学中的不确定性问题
- 4、柔性电子器件力学
- 5、固体力学数值方法
- 6、功能材料、结构及器件力学
- 7、弹性与结构动力学
- 8、近代固体实验力学

主要教授及研究方向:

杨卫: 多尺度、多物理场耦合力学微纳米力学

朱位秋: 随机力学

黄永刚: 柔性电子器件力学

徐博侯: 柔性电子器件力学

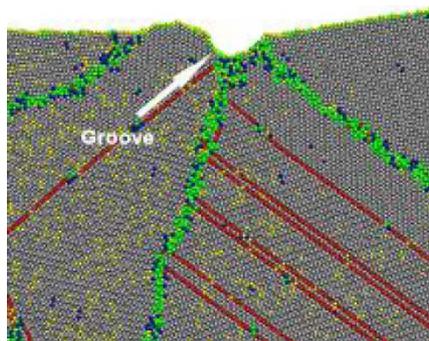
陈伟球: 智能材料与结构力学; 多铁性层状及薄膜器件力学; 弹性与结构动力学

陶伟明: 柔性电子器件力学; 固体力学数值方法

张永强: 纳米力学



布朗大学高华健教授在浙大校长杨卫院士的陪同下参观力学实验室



分子动力学模拟在原子尺度揭示晶界、位错及界面交互作用形成的缺陷（浙江大学杨卫与布朗大学高华健课题组，PNAS, 2009, 106: 16108）



Agilent G200 纳米压痕仪

流体力学(Fluid Mechanics) (博士点)

本学科依托于浙江大学航空航天学院流体工程研究所，为浙江省重点学科。1981年批准为硕士点，1996年成为博士点，所在的力学一级学科是一级学科博士点授权单位并设有博士后流动站。本学科现有博士生导师6人，硕士生导师8人。学术带头人林建忠教授为国家杰出青年基金获得者，*International Journal of Multiphase Flow* 副主编，入选“全国百千万人才工程”第一、二层次，浙江省“151”人才工程第一层次和教育部“跨世纪优秀人才”计划。

本学科所依托的流体工程研究所科研成果显著，获得过国家科技进步一等奖、三等奖和国家发明三等奖，以及省部级的科技进步奖、发明奖多项。近年来承担包括国家自然科学基金重点项目、国家杰出青年基金、国家科技支撑计划、国家自然科学基金面上项目在内的各种纵向科研项目30余项，近五年来在国内外重要学术期刊上发表论文300多篇，其中SCI、EI收录论文200多篇，出版专著教材5部。

研究生主干课程：

张量分析、高等流体力学、计算流体力学、空气动力学、现代流体实验测试技术、多相流体力学、计算传热学、微流体力学、现代流体力学等。

本学科主要研究方向：

1. 湍流理论及其应用

2. 多相流理论及应用
3. 水动力学
4. 计算流体力学
5. 微纳米流体力学
6. 空气动力学
7. 湍流燃烧与推进技术
8. 环境流体力学

主要教授及研究方向：

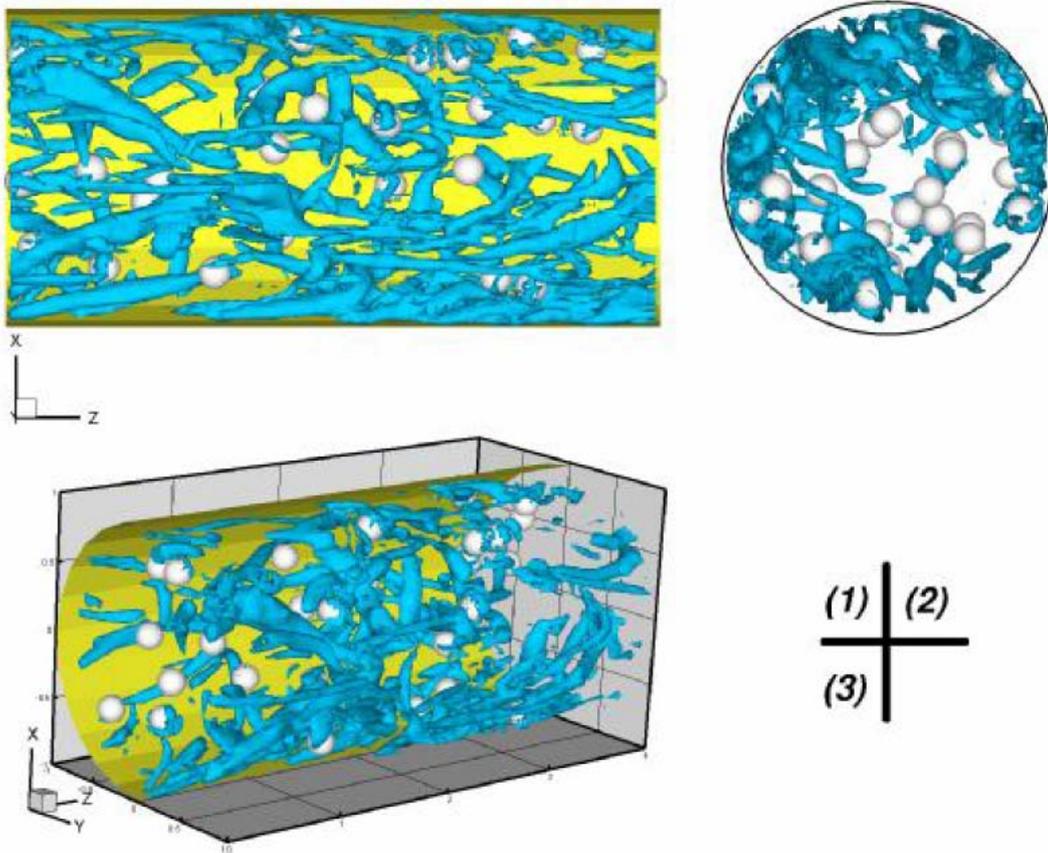
林建忠：湍流及其应用、多相流及纤维悬浮流、微纳米流体力学

郑耀：飞行器空气动力学、计算空气动力学、计算燃烧学

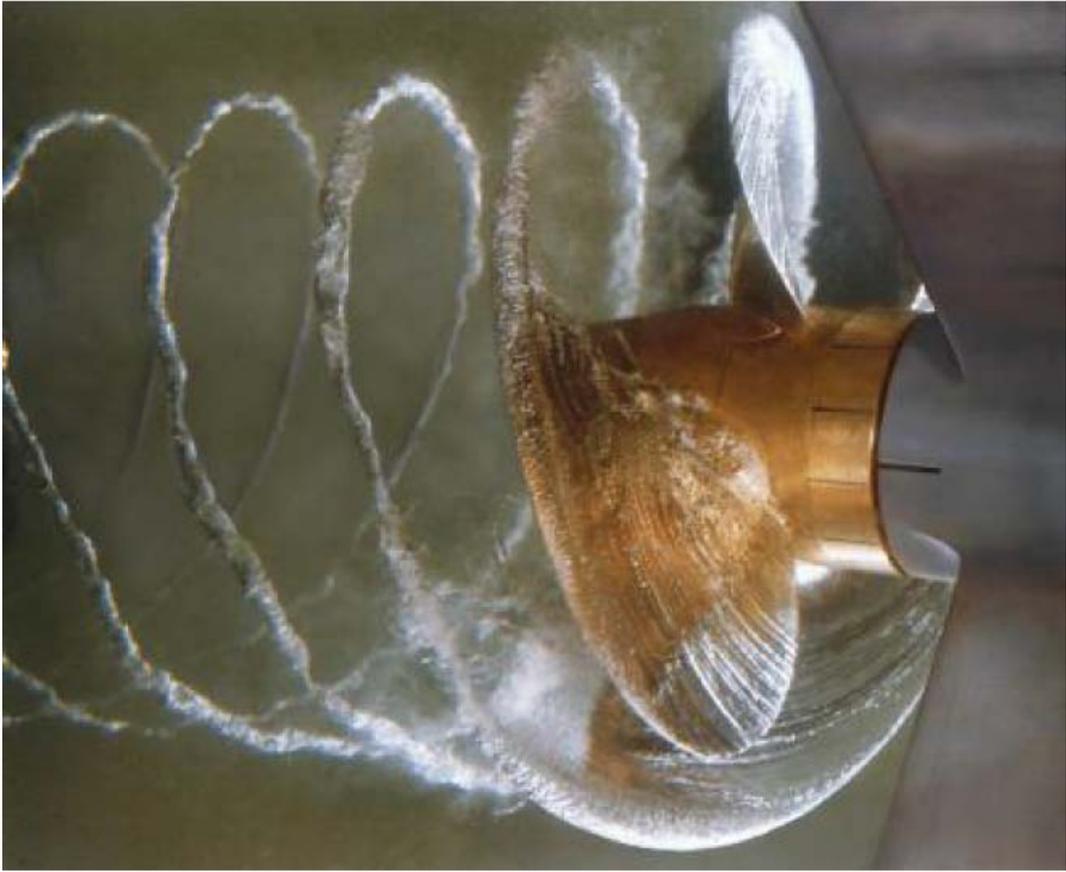
孟华：计算流体动力学、燃烧与推进技术、燃料电池的模拟计算

邵雪明：多相流模拟及应用、水动力学、生物流体力学

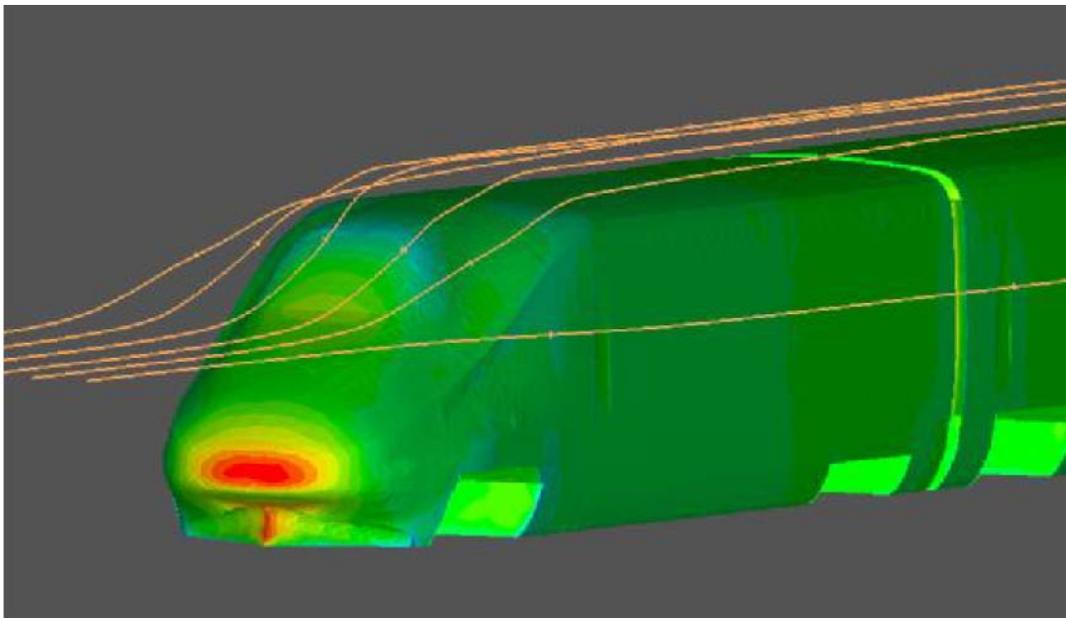
陈伟芳：高超声速技术、稀薄气体动力学、飞行器气动布局设计



图悬浮颗粒管流的流场结构



螺旋桨的空化流动



高速列车的空气动力学计算

工程力学 (Engineering Mechanics) (博士点)

该学科依托浙江大学应用力学研究所, 1981 年经国务院批准建立计算力学、实验力学(固体)硕士学位授予点, 和我校振、冲、噪技术中心点的振动、冲击、噪声控制硕士点, 1978 年开始招收研究生。1998 年按国务院学位办学科调整决定, 将上述三个硕士点合并改名为工程力学硕士学位授予点, 2000年获得博士学位授予权, 2009年为省重点学科。该学科现有教授8人, 博士生导师7人(包括跨专业博导), 副教授、高级工程师7人, 其中中科院院士2人、国家“千人计划”特聘教授1人、长江特聘教授1人。现有教学科研人员中, 获国内外博士学位的中青年教师占80%以上。先后已培养硕士生100多人, 博士5人, 在读博士8人。

该学科具有下列优势: 一、学科交叉性强, 学科教授背景各异、研究方向特色鲜明, 可互相配合, 为重大工程项目中复杂力学问题的求解以及培养学生综合能力提供了必要条件。二、研究设备门类较齐全。三、具有较强的科研能力, 和许多重要工程行业(如航空航天、能源、建筑、国防、交通等)已建立起科研协作和成果应用的良好基础。本学科近 3年以来共承担纵向科研项目(包括国际合作项目)20余项, 横向科研项目 40余项。依托“千人计划”项目, 已启动高水平专业实验室的建设, 同时所依托的研究所购置有 ABAQUS、ANSYS和 MSC. software公司系列仿真软件。

研究生主干课程:

弹性动力学、非线性力学、张量分析、连续介质力学、有限元原理及应用、现代固体实验力学、固体力学基础、振动理论及其应用、最优化原理与方法、弹性力学变分原理、随机振动、分析动力学。

本学科主要研究方向:

- 1、航空航天结构与材料
- 2、工程结构随机振动的非线性最优控制
- 3、智能结构及其应用
- 4、随机共振在工程中的应用
- 5、岩土力学
- 6、冲击动力学
- 7、复杂结构计算与分析
- 8、飞行器结构力学
- 9、计算结构技术
- 10、大规模工程计算

主要教授及研究方向:

杨 卫: 航空航天结构与材料

朱位秋: 工程结构随机振动的非线性最优控制

邹鸿生: 智能结构与设计、结构电子系统、精密控制与设计、振动控制、板壳结构的分布传感与控制

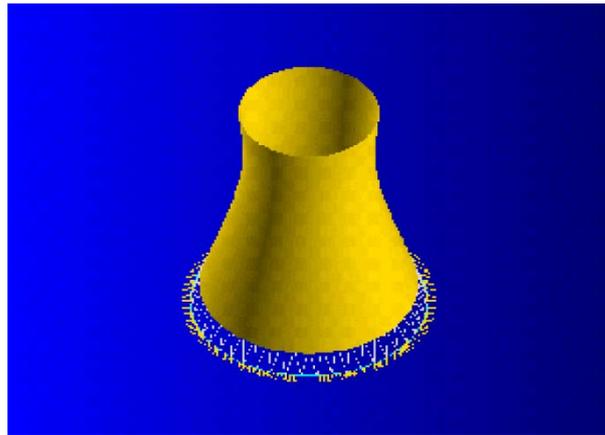
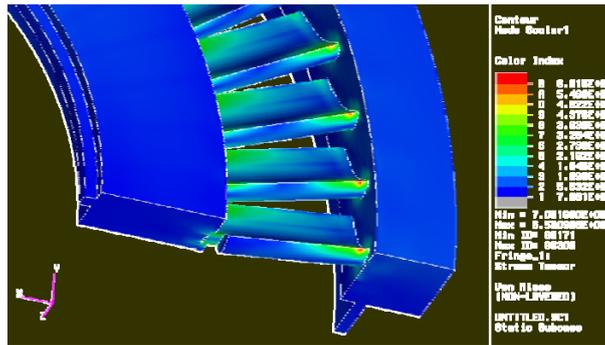
郑 耀: 飞行器结构力学; 计算结构技术; 大规模工程计算

徐博侯: 随机共振在工程中的应用

黄志龙: 复杂结构计算与分析

陶伟明: 复杂结构计算与分析

张永强: 岩土力学; 冲击动力学



汽轮机叶片、自然通风冷却塔等复杂结构分析

流体机械及工程(Fluid Machinery and Engineering) (硕士点)

本学科依托于流体工程研究所，现有硕士研究生指导教师10人。本学科既具有传统的研究领域，又有近年来新开辟的研究方向，其中流体机械中的多相流、风机与叶轮机械流体力学、智能流体及控制等领域的研究具有特色，在国内具有较高的知名度，相关研究处于国内领先水平。研究成果“离心通风机内流理论及设计计算方法的研究与应用”获国家科技进步一等奖，“8-09, 9-12化铁炉高压离心风机”获国家发明三等奖，“10-19小氮肥造气鼓风机的研制与推广”获国家科技进步三等奖。研究成果“××座舱风扇”和“××轴流风机”应用于神州系列飞船的生命保障系统。研究成果“高炉煤气余压发电系统顶压稳定性高精度控制技术”获陕西省科学技术一等奖。

研究生主干课程:

高等流体力学、计算流体力学、叶轮机械气体动力学、计算传热学、现代流体实验测试技术、多相流体力学、空气动力学等。

本学科主要研究方向:

1. 流体机械中的湍流及多相流
2. 风机与叶轮机械流体力学
3. 智能流体及控制
4. 流体管网系统节能与优化
5. 气力输送系统及工程

6. 液压元件中的介质流动

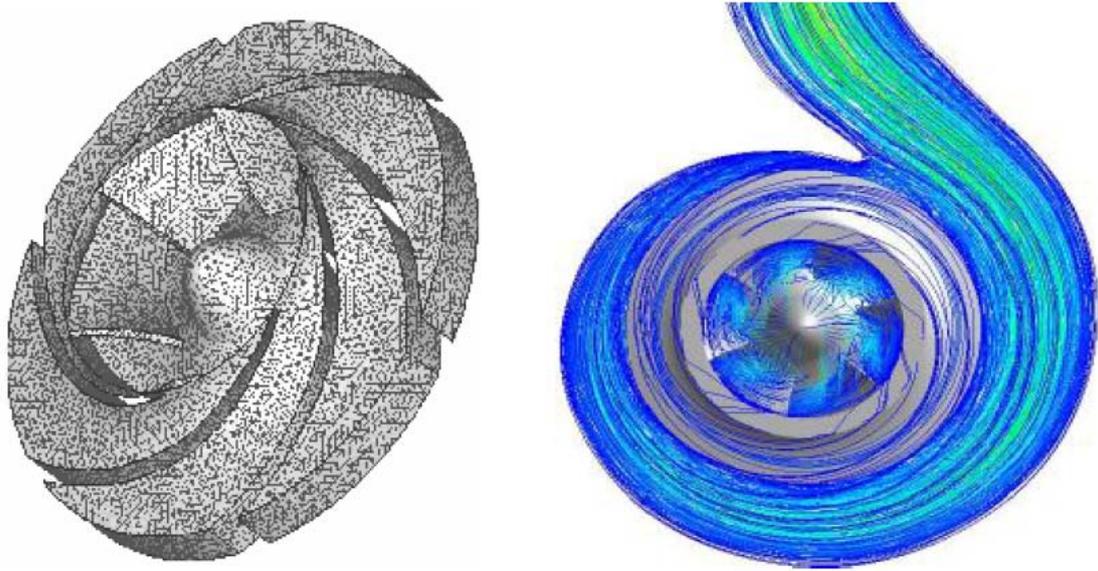
7. 水力机械中的空泡流动

主要教授及研究方向：

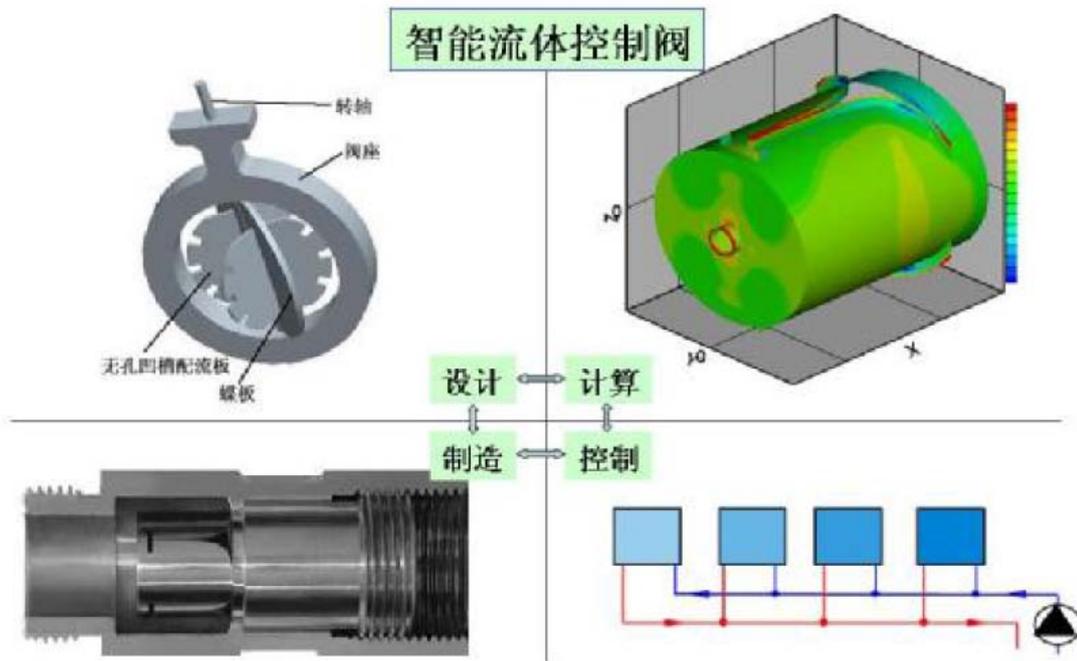
林建忠：流体机械中的湍流及多相流

邵雪明：液压元件中的介质流动、水力机械中的空泡流动、烟气脱硝

沈新荣：智能流体及控制、流体管网系统节能与优化



风机内部流场的仿真计算



智能流体控制阀的设计和开发

导航、制导与控制 (Navigation, Guidance and Control) (博士点)

浙江大学“导航制导与控制学科”作为我校优势一级学科“控制科学与工程”下属的二级学科之一，依托航空航天学院导航制导与控制研究所（筹）和信息学院控制科学与工程系科研教学的雄厚实力和良好环境，聚集了一支由2名教授（博导）、3名副教授以及若干名博士后和20多名博士、硕士研究生组成的精干的科研教学队伍。

本学科近年来在小型无人飞行器自主飞行控制、柔性机器人控制方面开展了深入的研究工作，取得一系列研究成果。特别是围绕微小型无人直升机自主飞行开展的系统建模、控制策略、组合导航系统、视觉伺服控制以及嵌入式控制系统研究取得了重要进展，成功实现了微小型无人直升机的自主悬停和航线飞行，在国内处于领先水平。

研究生主干课程：

线性系统理论、非线性系统、预测控制、鲁棒控制、智能控制原理、导航原理、飞行器制导与控制

本学科主要研究方向：

1. 无人飞行器飞行控制系统的数学模型与先进控制策略研究
2. 多传感器信息融合与组合导航系统研究
3. 航天柔性结构机器人控制系统研究
4. 无人飞行器多机协同任务规划与导航制导策略研究
5. 基于视觉图象处理的飞行器导航、制导与控制方法研究
6. 微小型无人飞行器嵌入式导航、制导与控制系统研究
7. 新型导航装置研究

主要教授及研究方向：

李平：微小型无人飞行器建模与控制、视觉伺服控制与导航、组合导航系统、嵌入式控制系统

吴铁军：柔性结构机器人控制系统、新型导航装置



小型无人直升机自主飞行控制实验



空间柔性机械手实验装置

空天信息技术 (Aerospace Information Technology) (博士点)

空天信息技术为二级学科博士点，其一级学科为计算机科学与技术。本学科依托浙江大学航空航天学院空天信息技术研究所和航天电子工程研究所，并吸收了来自计算机学院、信息学院的部分双聘教师，以及国内其他院校及科研单位的兼任教授，组建了主要包括1名中国工程院院士、1名长江特聘教授、7名教授、5名副教授及若干名师资博士后的学科队伍，在读硕士生30余名，在读博士生10余名。

欢迎来自计算机、自动控制、电子工程等相关专业的毕业生报考。

研究生主干课程:

高端计算及其应用、高级操作系统、嵌入式系统设计、计算机图形学与CAD方法、面向对象分析与设计、信息融合技术、传感器网络、网格计算、科学计算可视化、飞行器导航制导与控制

本学科主要研究方向:

1. 航空航天计算工程：高性能计算支撑环境；高性能计算应用
2. 空间信息智能处理与可视化：红外图像处理技术；海量空间数据存储及安全技术；空间信息融合技术；海量空间信息的大规模可视化
3. 红外成像与制导技术：成像传感器技术；模式识别与智能系统；多谱成像制导技术
4. 高可靠性电子信息系统：高可靠性电子信息系统总体设计；现代信号和信息处理技术；固态有源技术
5. 其它拓展中的研究方向：虚拟现实技术及其在航空航天领域中的应用；飞行器控制系统建模与仿真；星弹载嵌入式软件集成开发环境；星载计算机与实时信息处理技术；航天器交会对接和组网技术

主要教授及研究方向:

沈荣骏：航天测控技术、航天测控网、飞行器跟踪、通讯与控制技术、航天工程管理
郑耀：航空航天计算工程、空间信息智能处理与可视化技术、飞行器控制系统建模与仿真、数字图像处理与制导、虚拟现实
王新赛：红外成像与制导技术
王凭慧：高可靠性电子信息系统
陆哲明：航空航天电子与信息对抗、图像处理与模式识别
董金祥：飞行器和深空探测的信息技术、虚拟现实技术、航天领域的数据处理技术
陈刚：星弹载嵌入式软件集成开发环境
童若锋：航天器交会对接和组网技术



在立体显示墙上可视化飞行器外流场和压力等值面

飞行器设计（Flight Vehicle Design）（硕士点）

浙江大学“飞行器设计”作为我校航空宇航科学与技术领域下属的二级学科之一，依托航空航天学院航空航天系和工程力学系的师资力量和科研教学环境，聚集了一支由中科院院士和长江特聘教授领导的不断壮大的科研教学队伍。本学科的研究集中在飞行器总体设计与分析、飞行器结构力学与强度设计、飞行器空气动力学、宇航结构等方面，并以高超声速飞行器、无人飞行器、随机动力学与控制、展开结构和膜结构的研究为特色。

在研究过程中，我们强调计算机辅助一体化设计，利用先进的计算技术，缩短飞行器的设计周期。将通过虚拟风洞的研究和开发，发展飞行器设计的方法论，期望做出有特色的成果。同时，将着眼于开展数字样机基础支撑技术的研究，以集成基本功能模块，使之适用于数字化制造中的大型计算与虚拟试验。今后在随机振动与可靠性的研究方面，期望在航空航天领域拓展应用面。多年来我校对空间可展天线结构的设计、分析与实验模型制造进行了系统的、详尽的分析和研究，取得了一系列重大突破。

研究生主干课程：

连续介质力学、张量分析、固体力学基础、复合材料与结构力学、高等流体力学、燃烧与推进理论、现代控制理论、振动理论及其应用、弹性力学变分原理、最优化原理与方法、随机振动、C++与数据结构

本学科主要研究方向：

- 1、飞行器总体设计与分析
- 2、飞行器结构力学
- 3、飞行器空气动力学
- 4、宇航结构

主要教授及研究方向：

朱位秋：飞行器结构力学

郑耀：飞行器总体设计与分析、飞行器结构力学、飞行器空气动力学

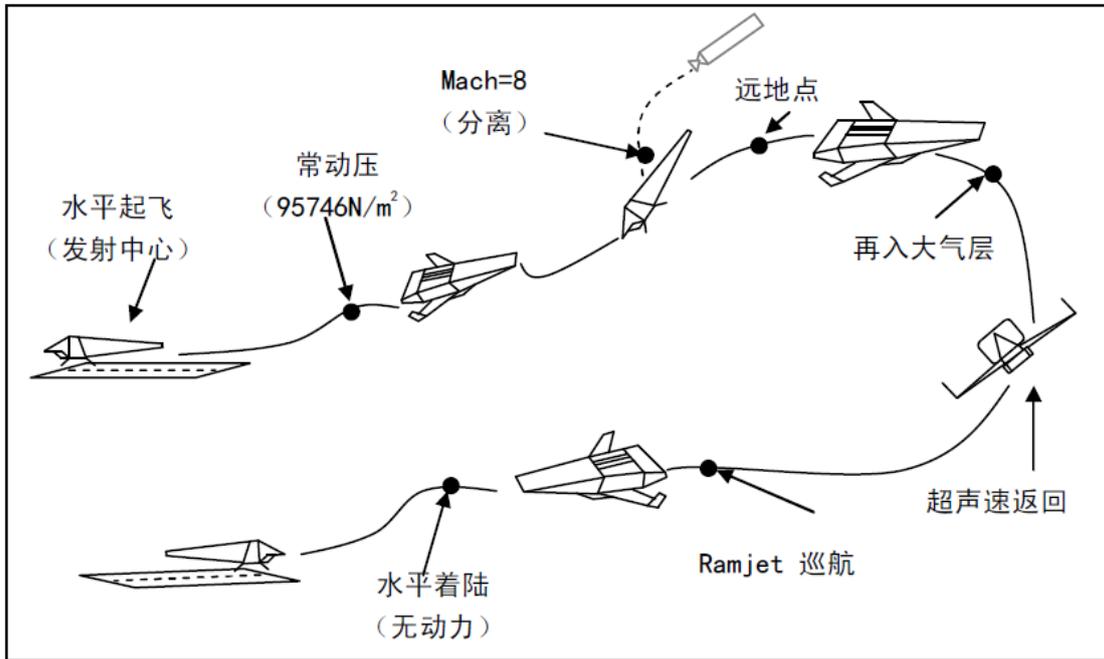
陈伟芳：飞行器总体设计与分析、飞行器空气动力学

邵雪明：飞行器总体设计与分析、飞行器空气动力学

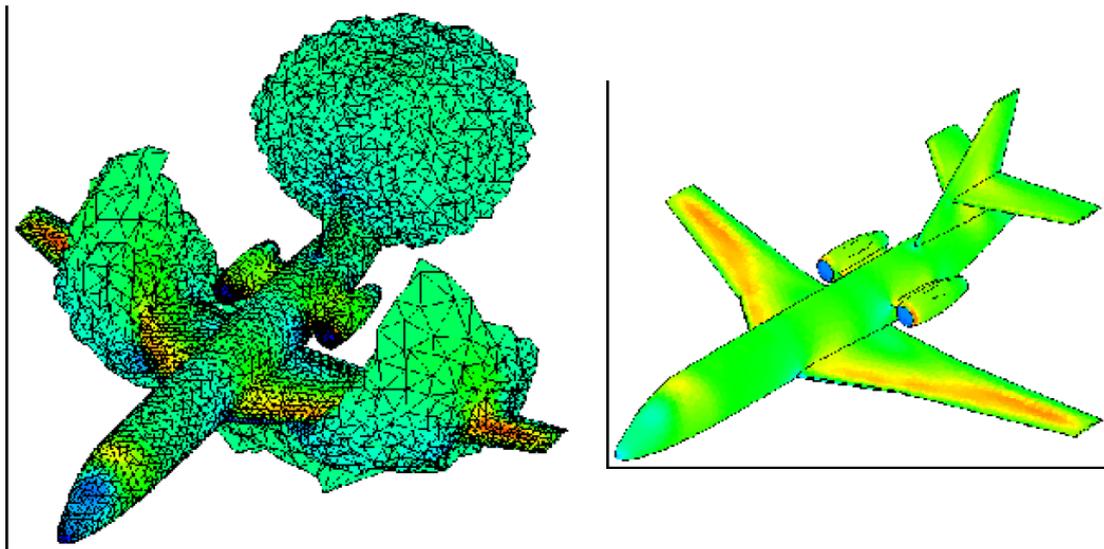
黄志龙：飞行器结构力学

陶伟明：飞行器结构力学

关富玲：宇航结构



一个可重复使用运载器的飞行任务示意图



使用并行计算机的猎鹰飞机流场模拟中的区划分割和压力值

航空宇航推进理论与工程 (Aerospace Propulsion Theory and Engineering) (硕士点)

浙江大学“航空宇航推进理论与工程”作为我校航空宇航科学与技术领域下属的二级学科之一，依托航空航天学院航空航天系和工程力学系的师资力量和科研教学环境，聚集了一支由长江特聘教授和求是特聘教授领导的不断壮大的科研教学队伍。

本学科近年来在燃烧与推进技术、发动机内流场的一体化仿真等方面开展了深入的研究工作，取得一系列研究成果。特别是在燃烧和推进技术领域，对空天飞行器推进系统的燃烧过程进行了大规模并行模拟，对液体火箭发动机中的高压喷射动力学及油滴蒸发和燃烧现象进行了卓有成效的研究工作。在燃料电池的研究工作中，提出了一个准确高效的混合区域模型，建立了一套极其有效的多维、多相流、多物理性、并适用于大规模并行计算的质子交换膜燃料电池的模拟计算软件。

研究生主干课程：

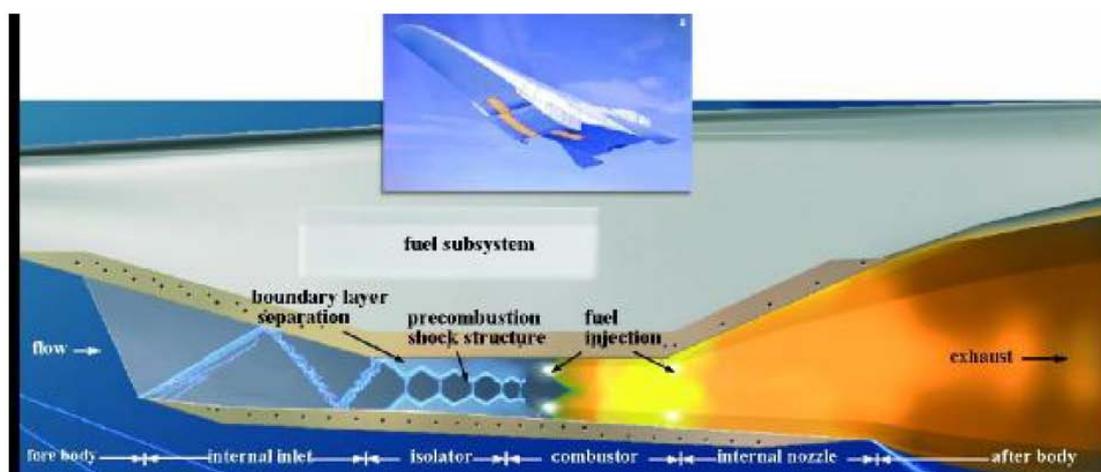
张量分析、连续介质力学、高等流体力学、燃烧与推进理论、计算流体力学、现代流体实验测试技术、多相流体力学、空气动力学、计算传热学、现代控制理论、C++与数据结构

本学科主要研究方向：

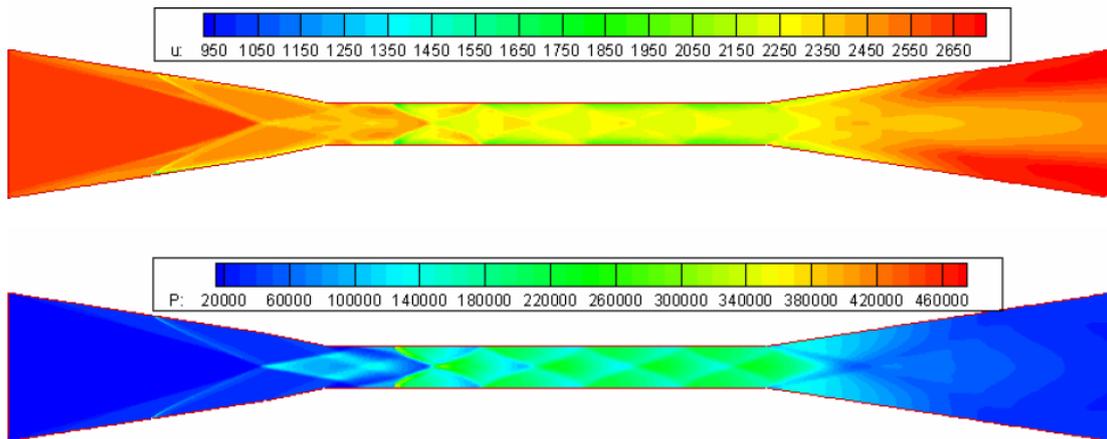
1. 超声速燃烧的数值模拟与仿真
2. 燃气轮机湍流燃烧的大规模并行计算
3. 发动机内流场的一体化仿真
4. 液体火箭发动机中的高压喷射和燃烧现象的研究
5. 高速飞行器中相关的传热现象与热防护技术的研究
6. 新型推进技术的研究
7. 新型动力和能源技术的研究

主要教授及研究方向：

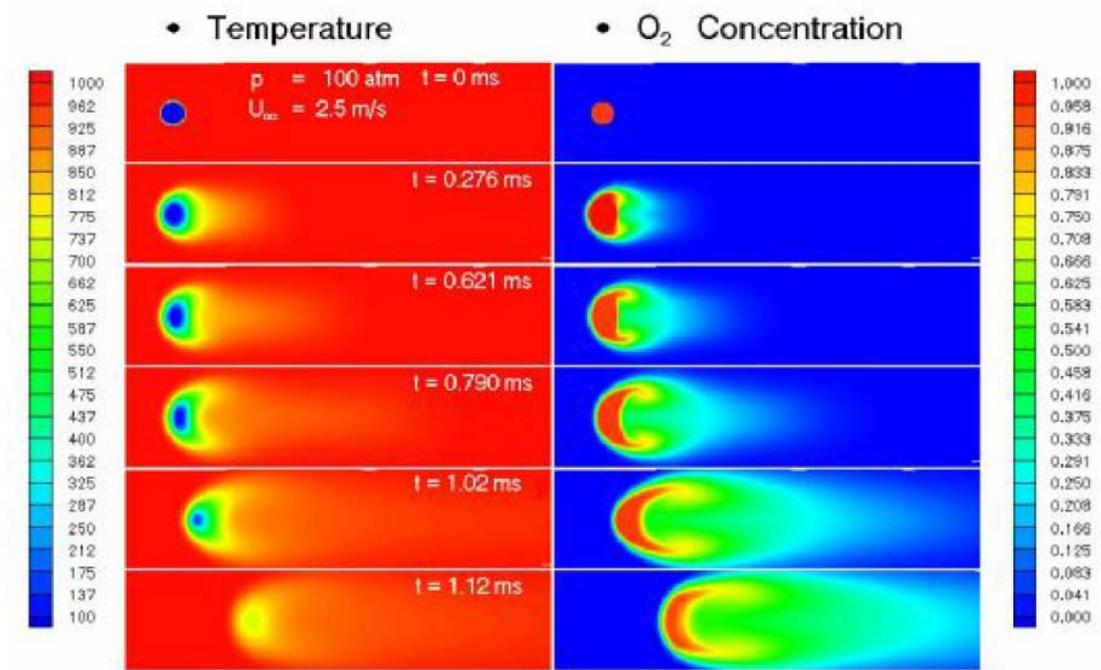
郑 耀：新概念推进系统分析、燃烧与推进技术、发动机内流场的一体化仿真
孟 华：新概念推进系统分析、燃烧与推进技术



高超声速飞行器及其发动机的工作原理



一个超燃冲压发动机试验台燃烧室工作过程的数值模拟（速度场和压力场）



液体火箭发动机推力室中液氧油滴的蒸发过程

微电子学与固体电子学 (Microelectronics and Solid-electronics) (航院) (博士点) (硕士点)
电子与通信工程 (Electronics and Communication Engineering) (航院) (硕士点)

浙江大学“微电子学与固体电子学 (航院)”和“电子与通信工程 (航院)”是我校电子科学与技术领域下属的二级学科，依托微小卫星研究中心的师资力量和科研教学环境。中心聚集了一支由 863 专家/求是特聘教授领导的不断壮大的科研教学队伍，现有博士生导师 3 人，硕士生导师 10 人。

本学科近年来在微纳卫星、MEMS、微光学陀螺及传感器数字信号处理等方面开展了深入的研究工作，取得一系列研究成果。2010年9月22日，成功发射我国首批公斤级微小卫星，至今仍在轨正常工作。在谐振式微光学陀螺研究上，开展系列原创研究，获得的原理样机研制水平处于国际领先地位。在MEMS传感器领域，提出了多种新型的MEMS陀螺和加速度计结构、数字信号处理算法，有效提高了器件性能。

研究生主干课程:

微弱信号检测技术、电子设计专题、光学器件和系统的测试与测量、FPGA 的数字系统设计、数字电路设计理论与技术

本学科主要研究方向:

1. 微小卫星及其编队技术
2. 卫星测控与通信技术
3. 卫星姿态测量和控制技术
4. 微电子机械系统 (MEMS)与传感器
5. 微光学陀螺
6. 光纤传感技术
7. 传感器数字信号处理

主要博士生导师及研究方向:

金仲和: 微小卫星及编队、卫星测控与通信、卫星姿态测量和控制技术、微电子机械系统 (MEMS)与传感器、微光学陀螺

马慧莲: 微光学陀螺、光纤传感技术、传感器数字信号处理

金小军: 微小卫星测控与通信、软件无线电技术、高精度无线电测距



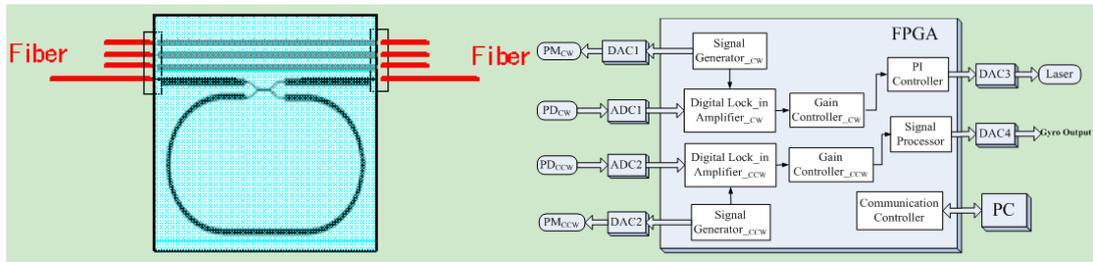
2010年9月22日发射的两颗ZDPS-1A卫星



ZDPS-1A卫星电子系统

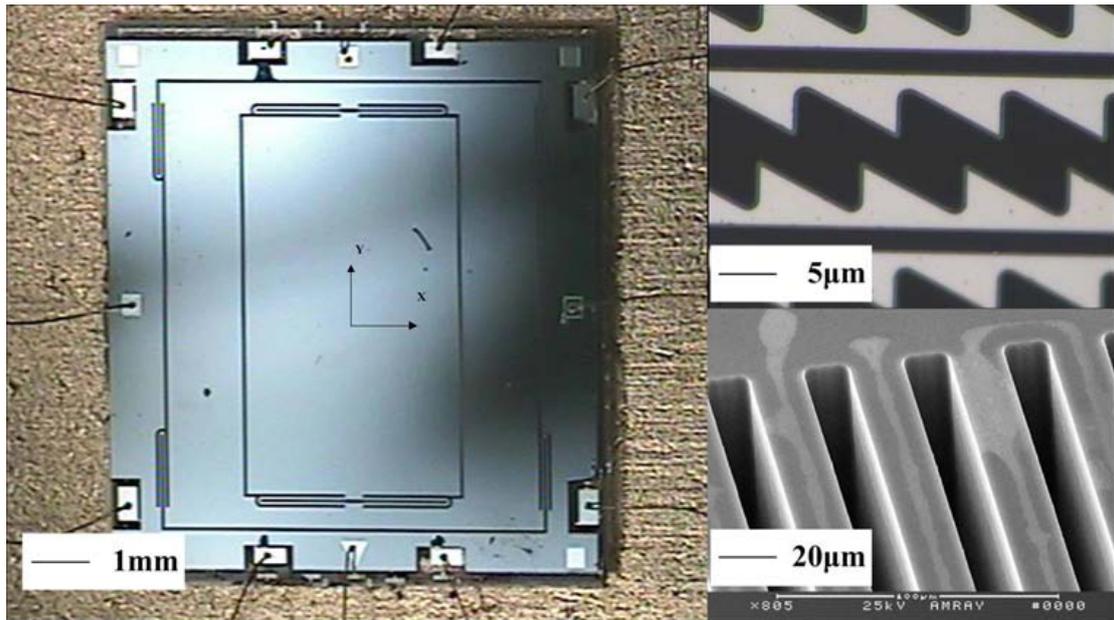


ZDPS-1A卫星拍摄的地球照片



谐振腔芯片结构示意图

基于 FPGA 的数字信号处理



线性调谐栅结构陀螺整体结构图及电极结构图