

# 唐山学院与西南交通大学唐山研究生学院合作课题

序号	课题名称	研究内容及目标
学院办公室		
1	机电耦合非线性动力系统建模理论	<p><b>研究内容：</b></p> <p>(1) 应用哈密顿变分原理，找到广泛意义下机电系统能量函数的表达式，通过这个能量函数泛函的极值条件，得到广泛意义下的机电系统动力学方程，此方程不针对具体的<math>m</math>个耦合电路，比经典的拉格朗日麦克斯韦方程具有普遍性。既适合离散系统，又适合连续系统。</p> <p>(2) 针对应用推广形式的拉格朗日麦克斯韦方程得到机电系统动力学方程的<math>(2n+1)</math>奇数维特点，提出适合求解奇数维动力学方程的非线性动力学分析方法，求解其动力学规律，揭示机电耦合系统的耦合机理。</p> <p>(3) 针对应用推广形式的拉格朗日麦克斯韦方程得到机电系统动力学方程的强弱非线性特点，提出适合的非线性动力学方法求解其动力学规律，揭示机电耦合系统的耦合机理。</p> <p><b>研究目标：</b></p> <p>技术指标：针对机电耦合系统存在电路、磁路非线性关系，解决电磁开关非线性情况的建模问题；RLC串联电路与弹性体耦合系统考虑电器元件非线性情况的建模问题以及其它MEMS系统动力学问题等。</p>

## 土木工程学院

序号	课题名称	研究内容及目标
2	荷载作用下铁尾矿砂混凝土耐久性研究	<p><b>研究内容:</b></p> <p>(1) 制作铁尾矿砂混凝土棱柱体试件, 经过在不同混凝土强度等级、不同初始轴向荷载作用下、不同浸水环境(普通水和海水)下的冻融循环后, 进行轴向受压破坏性试验, 研究其受力机理、破坏形态、轴压承载力和变形性能。</p> <p>(2) 在铁尾矿砂混凝土棱柱体试验基础上, 研究混凝土强度等级、轴压比和不同浸水环境对铁尾矿砂混凝土短柱耐久性的破坏形态和承载能力的影响, 为确定重要参数的合理设计取值范围提供参考。</p> <p><b>研究目标:</b></p> <p>(1) 铁尾矿砂混凝土强度等级、轴压比和浸水环境对铁尾矿砂混凝土耐久性能、轴压破坏形态、轴压承载能力的影响规律;</p> <p>(2) 提出铁尾矿砂混凝土棱柱体轴压耐久承载力计算方法。</p> <p>(3) 结合本项目研究, 拟在国内外一流学术期刊和重要国际会议发表论文2-3篇, 并提出铁尾矿砂混凝土耐久性计算方法和设计建议。</p> <p>(4) 在人才培养方面, 培养研究生2-3人, 本科生3-4人。</p>

序号	课题名称	研究内容及目标
3	钢渣粉加固吹填地基试验研究	<p><b>研究内容：</b>采用不同配比的钢渣粉与吹填砂拌合后，形成多组试件，利用固结仪、直剪仪、三轴剪切仪、多功能剪切仪等设备，进行压缩模量、压缩指数、回弹指数、抗剪强度（直剪、不固结不排水剪、固结不排水剪、固结排水剪）等的测试，与水泥搅拌试件相对比，进而提出钢渣粉替代或部分替代水泥加固吹填地基的方法。根据室内试验数据，并结合现场地基情况，提出钢渣粉优化加固设计方案，在曹妃甸工业园区结合道路工程，进行现场试验，试验方法包括浅层平板载荷试验、静力触探或标准贯入试验相结合，检测加固体变形模量，加载过程p-s曲线，进而确定钢渣粉加固吹填土体地基承载力。钢渣粉加固吹填地基机理分析：钢渣的主要成分包括CaO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和MgO等，与水泥熟料化学成份相似，但其主要水化产物C-S-H凝胶和CH较水泥熟料少，且其他的水化产物活性低。钢渣粉的细度对活性有较大影响，通过钢渣粉与部分水泥复合或加入激发剂，改善钢渣的活性，使钢渣粉得以有效利用。</p> <p><b>研究目标：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.提出钢渣粉加固吹填地基配合比；</li> <li>2.提出不同配比的钢渣粉拌合物抗剪强度指标；</li> <li>3.提出不同配比的钢渣拌合物压缩模量</li> <li>4.检测特定配比的钢渣加固吹填地基地基承载力</li> </ol>

序号	课题名称	研究内容及目标
4	碎砖铁尾矿砂混凝土新型砌块砌体性能研究	<p><b>研究内容：</b> Ansys软件模拟优化块型设计，优化XPS夹心孔的形状和位置，确定复合砌块最优块型。</p> <p>制作不同配比的铁尾矿砂、碎砖、陶粒混凝土标准试件，按照《普通混凝土力学性能试验方法标准》（GB/T 50081-2002）规定的试验方法，确定其基本力学性能指标；按照《普通混凝土长期性和耐久性试验标准》（GB/T 50082-2009）规定的试验方法，确定其抗渗性能指标。</p> <p>按照优化设计的块型制作铁尾矿砂、碎砖、陶粒混凝土XPS保温板夹心砌块，按照《混凝土砌块和砖试验方法》（GB/T4111-2013）规定方法，确定其基本力学性能指标。试验测定其热阻及热惰性指标。</p> <p>用保温砂浆砌筑铁尾矿砂、碎砖、陶粒混凝土XPS保温板夹心砌块砌体，按照《砌体基本力学性能试验标准》（GB/T50129-2011）规定方法，测定其基本力学性能，确定其本构关系，观测砌体破坏形态。构建砌体热工计算模型，模拟热能扩散状况，确定砌体热阻和热惰性指标；试验确定其节能效果。</p> <p><b>研究目标：</b> 通过研究确定新型碎砖铁尾矿砂混凝土夹心保温砌块的块型，获得该砌块、砌体的抗压、抗剪强度指标和本构关系曲线；导热系数和热惰性参数；砌块的抗渗性能指标。优化混凝土的配合比，为碎砖铁尾矿砂混凝土夹心保温砌块工程应用提供技术依据。</p>

序号	课题名称	研究内容及目标
5	石墨烯负载金属氧化物-Fenton试剂深度处理焦化废水试验研究	<p><b>研究内容:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.氧化石墨烯的制备及表征</li> <li>2.Fenton试剂氧化降解焦化含酚废水的研究</li> <li>3.氧化石墨烯吸附试验</li> <li>4.Fenton试剂与氧化石墨烯法协同处理焦化含酚废水的研究</li> </ol> <p><b>研究目标:</b> 技术指标: 预计处理后焦化含酚废水出水COD降至120 mg/L以下, 去除率达91%以上; 出水酚含量降至0.3 mg/L以下, 平均去除率达95%以上; 其他污染指标去除效果明显。</p>
6	城市双修背景下山体数字识别与生态修复技术研究	<p><b>研究内容:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 城市山体地质环境要素信息和地质灾害信息遥感解译。</li> <li>2) 边坡岩体结构数字识别及统计分析</li> <li>3) 城市山体岩质边坡生态重建技术研究</li> </ol> <p><b>研究目标:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提出1种城市山体岩质边坡生态重建技术模式。</li> <li>2. 发表中文核心期刊以上论文1篇。</li> <li>3. 培养现场技术人员2人。</li> <li>4. 本项目为公益性研究项目, 项目实施后可改善城区的生态环境, 推动城市山体边坡生态恢复与重建技术发展, 具有良好的社会效益。</li> </ol>

## 计算机科学与技术系

序号	课题名称	研究内容及目标
7	下一代高速相干光OFDM系统中基于训练序列和导频的频偏估计算法研究	<p><b>研究内容：</b>本项目面向下一代高速相干光通信系统发展需要，拟针对相干光OFDM系统中基于训练序列和导频的频偏估计算法进行深入研究，探索在估计范围、估计精度、计算复杂度和传输负担等方面综合性能优的高效算法，并利用相干光传输系统仿真实验平台对所提出的新算法进行系统的测试、验证和评估。</p> <p><b>研究目标：</b>面向下一代高速相干光通信系统发展需要，本项目针对相干光OFDM系统中基于训练序列和导频的频偏估计算法进行深入研究，探索在估计范围、估计精度、计算复杂度和传输负担等方面综合性能优的高效算法，利用相干光传输系统仿真实验平台对所提出的新算法进行系统的测试、验证和评估，力争在算法设计方面取得具有自主知识产权的突破性成果，包括高水平学术论文等。本项目研究成果将为相关研究人员和系统设计人员提供理论参考依据和技术支撑。</p>

序号	课题名称	研究内容及目标
8	基于非负矩阵分解和稀疏表示的特征抽取算法研究及应用	<p><b>研究内容：</b>（1）基于模糊理论的稀疏非负矩阵分解算法研究 传统的特征抽取方法是处理2值问题的。在现实的图像特征抽取中，图像样本数据经常会受到噪声的影响，从而会出现样本数据离群的情况，这样将某一样本数据简单的按2值问题处理进行分类，就不能得到精确的结果。 （2）基于张量子空间的稀疏非负矩阵分解算法研究上述方法都是基于向量的特征抽取方法，所以二维图像矩阵必须转换成一维向量的形式。</p> <p><b>研究目标：</b>构建基于非负矩阵分解的、高效的稀疏特征抽取方法，构建基于模糊集理论的稀疏非负矩阵分解特征抽取方法，为复杂图像数据提供一种高效的非线性特征抽取方法。</p> <p>具体研究成果以高质量的学术论文形式提供。预计发表核心期刊及以上论文2篇以上。另外，整理出2篇以上科学论文，参加学术会议交流。</p>
9	基于进化算法的冷连轧建模及多目标优化关键技术研究	<p><b>研究内容：</b></p> <p>（1）轧制过程模型神经网络建模。 （2）负荷分配多目标智能优化研究。 （3）冷连轧轧制过程建模、负荷分配优化的实验验证。</p> <p>主要研究内容如下</p> <p>1) 在现有实验条件基础上，完善模拟实验平台建立半实物仿真实验系统； 2) 将本项目提出的部分理论研究结果在实验平台验证、分析； 3) 将理论分析结果与实际实验结果对比分析，进而改进算法设计。</p>

		<p><b>研究目标：</b>（1）以五机架全连续冷连轧机轧制过程为应用背景，结合实测轧制数据，进行冷连轧轧制过程的建模与优化，为冶金过程建模与优化技术研究提供一种新的解决方案；</p> <p>（2）研究多目标进化算法及其在冷连轧负荷分配优化中的应用，提出基于进化算法的多目标优化方法。</p> <p>（3）提高基于进化算法的多目标优化算法解的多样性和分布性，建立基于进化算法的负荷分配理论框架，并利用现场实测轧机数据进行验证。</p> <p>（4）上述研究成果拟在国内外学术期刊和会议上发表相关论文<b>2-4</b>篇。项目申请人及研究组成员将以本项目研究为纽带，加强与北京科技大学、东北大学和燕山大学知名学者的联系，并进行短期的学术交流与合作，培养年轻教师<b>2-3</b>名，相关方向的硕士研究生<b>1-2</b>名。</p>
10	基于物联网及室内定位的智慧水务关键技术研究	<p><b>研究内容：</b>本项目的研究内容包括，解决水务数据采集，传输，单一业务部门的应用的问题，建立智慧水务系统总体架构，基于物联网技术设计一个完整的智慧水务系统。</p> <p><b>研究目标：</b>技术指标，与传统的水务系统相比，基于物联网及室内定位技术的智慧水务系统可以极大提高水务系统的工作效率以及经济效益，更好地为决策提供支持。可以将水务系统中供水管网漏损率降低<b>20%</b>，泵站中能耗降低<b>10%</b>，调度效率提高<b>20%</b>，泵站能耗效率提高<b>10%</b></p> <p>技术创新能力，基于物联网及室内定位智慧水务关键技术研究可以建立一个崭新高效的水务系统运营模式，有利于降低</p>



机电工程系		
序号	课题名称	研究内容与目标
11	难加工材料高效铣削机理及方法研究	<p><b>研究内容:</b>            难加工材料铣削表面完整性研究            难加工材料铣削力研究</p> <p><b>研究目标:</b> 技术指标: 与传统的端面铣削相比, 根据复合加工的思想、磨损均化的思想、有序多刃加工的思想得出的铣-铣复合加工新方法在取相同的切削参数的情况下, 铣-铣复合加工新方法的切削力比传统的端面铣削的切削力降低<b>50%</b>以上, 新方法的刀具寿命比传统的端面铣削的刀具寿命提高<b>50%</b>以上。</p>
12	一种新型冲量发生器及其电液伺服驱动系统的设计研究	<p><b>研究内容:</b>            (1) 冲量发生器结构设计            (2) 冲量发生器电液伺服驱动系统设计            (3) 机电液一体化联合仿真            (4) 冲量发生器电液伺服驱动系统试验研究</p> <p><b>研究目标:</b>            技术指标: 可产生冲量<b>820-913N.S</b>, 电液伺服驱动系统在一个周期<b>20ms</b>内实现限时锁压 (<b>&lt;5ms</b>) - 保压 (<b>&gt;10ms</b>) - 释压 (<b>5ms</b>) 过程的精确位置控制, 且系统可连续工作<b>2至3</b>个周期。</p>

序号	课题名称	研究内容及目标
13	可旋气门变相异升程汽油机缸内流动与燃烧机理研究	<p><b>研究内容:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 汽油机可旋气门变相异升程配气系统运动学和动力学研究</li><li>(2) 可旋气门变相异升程下汽油机缸内气体运动演变机制研究</li><li>(3) 可旋气门变相异升程汽油机缸内气流运动对喷雾特性、燃烧过程和整机性能影响规律研究</li></ul> <p><b>研究目标:</b></p> <p>技术指标:能够产生大尺度涡流, 涡流尺度提高30%以上, 缸内综合运动可表现为斜轴涡流特性。</p>

## 机电工程系

序号	课题名称	研究内容及目标
14	中Mn钢热处理过程中的组织演变及低温变形机制研究	<p><b>研究内容:</b></p> <p>(1) Mn含量对马氏体逆转变的影响规律研究 分别对实验钢进行系列温度调质处理, 在金相和扫描电镜下对比分析各试验钢的显微组织, 并采用X射线衍射仪测定组织中的奥氏体含量。同时, 采用热模拟试验机模拟回火处理, 并与X射线测定结果进行对比研究, 分析Mn含量及热处理工艺条件对马氏体逆转变的影响。</p> <p>(2) Mn含量对逆转变奥氏体含量、稳定性及钢力学性能的影响规律研究 对试验钢进行系列低温的深冷处理, 再次测定其中的奥氏体含量, 获得热处理工艺与逆转变奥氏</p> <p>(3) 试验钢低温变形与断裂机制研究 该部分研究的目的在于掌握试验钢低温变形组织的演化过程, 分析其韧化机制, 并了解温度对形变诱导马氏体转变的影响。</p> <p><b>研究目标:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、提出一种基于Mn合金化的低温钢的生产工艺, 所制备的低温钢在-100°C的低温下仍具有高的综合力学性能。</li><li>2、明确Mn合金化钢热处理过程中组织的演化规律及其对钢性能的影响。</li><li>3、阐述低温下Mn合金化低温钢的变形机制及其对性能的影响规律。</li><li>4、拟发表学术论文2篇。</li></ol>

智能与信息工程学院

序号	课题名称	研究内容与目标
15	模式间增益均衡光纤放大器用少模掺铒全固光子带隙光纤的研究	<p><b>研究内容：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1)掺铒全固PBF模式特性调控理论研究</li><li>2)掺铒全固PBF模式间增益均衡调控理论研究</li><li>3)掺铒全固PBF制备关键技术研究</li></ul> <p><b>研究目标：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1)揭示纤芯模式与包层模式的谐振耦合随掺铒全固PBF结构等参数变化的规律，发现掺铒全固PBF模式数量调控机理；</li><li>2)揭示光纤带隙特性随掺铒全固PBF结构等参数变化的规律，发现掺铒全固PBF带隙特性调控机理；揭示纤芯掺杂铒离子浓度的不同二维分布方式对双带隙掺铒全固PBF模式间增益均衡的影响规律，发现掺铒全固PBF模式间增益均衡的调控机理；</li><li>3)形成掺铒全固PBF纤芯掺杂铒离子浓度二维分布的控制技术；</li><li>4)在国内外重要学术期刊或国际会议上发表SCI检索或EI检索学术论文1-2篇，申请发明专利1项。</li><li>5)结合该项目将会使青年教师实践能力得到提高以及提高教师教学、科研水平。</li></ul>

基础部		
序号	课题名称	研究内容及目标
16	壁面鼓包对流动稳定性及转捩的影响	<p><b>研究内容:</b> (1)线性阶段: 入口给定小幅值的扰动波, 通过线性稳定性理论分别计算并比较壁面带有鼓包和光滑平板边界层中扰动增长率, 从而考察壁面鼓包的存在对单一扰动波演化的影响; 同时改变鼓包的分布和强度, 研究对流动稳定性不同的影响。</p> <p>(2)非线性阶段: 入口处给定若干个基频基波数的扰动, 随着扰动的演化很多高频高波数波被激发出来, 通过数值模拟计算并比较壁面带有鼓包和光滑平板边界层中非线性扰动波的演化</p> <p><b>研究目标:</b> 1.理论和技术上的创新</p> <p>(1)对于同一种壁面鼓包类型, 模拟不同类型的扰动演化过程。</p> <p>(2)对于同一种小幅值扰动波, 模拟不同类型的壁面鼓包的演化过程, 总结归纳壁面鼓包的不同对扰动演化的影响。</p> <p>(3)研究光滑壁面与粗糙壁面中扰动演化, 进行比较总结规律。</p> <p>(4)探寻转捩机理, 完善理论研究体系。</p>