

2025年招生计划		
1. 博士论文研究方向：波能装置多级转换的耦合分析与一体化优化研究		
选题类别： <input type="checkbox"/> 基础性研究 <input checked="" type="checkbox"/> 应用性研究 <input type="checkbox"/> 工程技术攻关研究 <input type="checkbox"/> 新开辟的研究方向 <input checked="" type="checkbox"/> 已有研究方向的继续 <input type="checkbox"/> 其他		
2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介		
<p>1) 选题背景及意义</p> <p>我国海域面积广阔，拥有巨大的海洋能源潜力。开发利用无污染且可再生的海洋能源，对优化我国能源结构，缓解我国能源环境压力，实现建设资源节约型和环境友好型社会等将发挥重要作用，也是解决我国能源危机和实现国家的长远发展的关键所在。风能是一种清洁绿色的可再生能源，近几年能源开发的核心逐渐开始从陆地转移到海洋，而海上浮式风电是未来最具开发潜力的海洋可再生能源。海上浮式平台受到风浪联合作用，会产生复杂的耦合运动，风机、浮式平台、系泊系统都有复杂的运动响应，如何准确模拟计算其中的耦合运动成为了研究的重点。</p> <p>本项目拟开发一套新型高效、高可靠的波能发电技术——“波能装置多级转换的耦合分析与一体化优化研究”。该装置采用点吸式浮子、桁架式浮动平台、模块化设计等技术，具有：能效高、成本低，适应性高、适用性好，维护方便、可靠性高等优点；进行波能俘获体-机械传动-发电匹配的联合开发与互补；并可随时、任意地复制到其他海域，可以有效缓解众多孤立海岛的能源供应问题，对解决海岛居民生活用电、海岛深度开发等具有十分重要的意义。</p> <p>2) 研究内容简介</p> <p>本项目以理论分析、数值计算、物理模型实验、海试相结合的方式，旨在开发一套新型高效、高可靠的波能发电装置——“波能装置多级转换的耦合分析与一体化优化研究”，突破复杂海洋环境作用下，浮子、浮台、锚泊系统、机械传动、发电机的耦合响应与分析，并开展一体化优化设计等关键技术；提升单位海域的能量利用效率及装置发电功率，降低了单位容量机组的建设成本，实现复杂海洋环境作用下波能的持续、稳定、高效的供能，为规模化开发波浪能资源提供技术支撑和保障。通过项目的开展，拟采用物理模型实验研究、数值模拟分析、海试等方式来开发该高效波浪能发电装置。</p> <p>1) 建立点吸式单浮子发电系统的水动力性能及其能效转化分析；</p> <p>2) 点吸浮子-浮台-锚泊系统-机械传动-发电机的耦合运动响应机理分析及其对能效的作用机制；</p> <p>3) 开展复杂海洋环境作用下的海洋能发电装置多级转化的一体化优化设计；</p> <p>4) 开展物理模型试验研究与海试研究。</p>		
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况		

- 1) 2020.1-2024.12, 山东省泰山学者工程专项经费资助(tsqn201909172), 纵向210/210万元, 主持;
 - 2) 2024.01-2024.12, 高速流体固定床大管束分散模拟及构件优化策略研究 (ITOAHMZ002413), 企业横向150/150万元, 主持;
 - 3) 2022.01-2024.12, 基于风机浮座的波浪能发电装备的研发, 22年山东省“外专双百计划”配套资金 (ITOAZMZ502302), 纵向20/20万元, 主持;
 - 4) 2021.10-2022.3, 中国科学院力学研究所: 航参xxx的影响测验研究 (ZC-2021-364), 企业横向35/35万元, 主持;
 - 5) 2023.05-2025.05 水动力仿真计算技术开发 (ITOAHMZ002424), 企业横向39.8/11.9万元, 主持;
 - 6) 2022.01-2022.12, 养殖平台浮子发电装置 (ITOAZMZ80220101), 纵向15/9万元, 主持。
 - 7) 2023.06-2024.06 多级海况浮标六自由度运动及其流场特征数值仿真与分析 (ITOAHMZ002423), 企业横向9.5/5.7万元, 主持。
- 合计: 纵向经费到账: 239万元, 横向经费到账: 202.6万元。

2025年招生计划		
1. 博士论文研究方向：面上工程应用的波浪宽频带隐形防护技术研究		
选题类别： <input type="checkbox"/> 基础性研究 <input checked="" type="checkbox"/> 应用性研究 <input type="checkbox"/> 工程技术攻关研究		
<input type="checkbox"/> 新开辟的研究方向 <input checked="" type="checkbox"/> 已有研究方向的继续 <input type="checkbox"/> 其他		
2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介		
<p>随着人类的活动全面进入海洋时代，浮式海洋工程结构物被广泛用于像油气开发等海洋资源和海洋空间利用上。降低海上建筑物的造价和提高生产作业的安全成为迫切需要解决的工程实际问题。各类海洋工程结构物事故频发和海上建筑物的造价升高，大都是由于大幅波浪等恶劣海洋环境引起的。目前人们主要着眼于：通过改变海上建筑物的水动力特性，提高结构强度和安全系数来确保海上建筑物的安全。但是，海上建筑物仍然置身于恶劣海洋环境中这一事实并没有改变。如何从根本上保护波浪中的结构物是当前亟待解决的科学难题。此外，海洋波浪频率具有很强的随机性，如何实现宽频带波频率下的防护具有重要的工程意义。本项目提出了一个全新的理念——通过在海上建筑物周围架设“海上防护衣”（cloaking），来给海上建筑物提供一个低波漂移力或零波漂移力的“平静港湾”，从而从根本上实现这一目标。综上，本课题拟研究一种全新的防护技术方法——多浮体之间的波浪相互干涉效应和群遮效应，提出波浪宽频带隐形操控方法，实现对海上建筑物的宽频带隐形防护。利用该技术方法可以在降低海上建筑物的成本和缩短生产作业周期的同时，实现海洋开发利用的节能、节材、和绿色环保。本课题拟研发一套海洋工程防护装备——“海上波浪隐形防护衣”。该课题研究以数值模拟为主，以物理模型试验为辅。拟开展的具体研究内容包括，</p> <p>（a）基于波浪相互干涉理论、高阶边界元数值方法，建立精确的浮体群相互干涉作用的三维水动力分析求解模型。</p> <p>（b）开展单一频率下波浪隐形防护衣的设计，从理论上验证隐形防护效果，并探究波浪隐形防护的机理。</p> <p>（c）提出宽频带波浪隐形实现方法，进行双色波、特定波频段的隐形防护衣设计，分析隐形衣及其被防护装置的水动力特性，阐明宽频带隐形防护机理。</p> <p>（d）开展物理模型试验研究，对单频率、宽频带隐形防护效果及其隐形防护机理进行验证。</p>		
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况		

- 1) 2020.1-2024.12, 山东省泰山学者工程专项经费资助(tsqn201909172), 纵向210/210万元, 主持;
 - 2) 2024.01-2024.12, 高速流体固定床大管束分散模拟及构件优化策略研究 (ITOAHMZ002413), 企业横向150/150万元, 主持;
 - 3) 2022.01-2024.12, 基于风机浮座的波浪能发电装备的研发, 22年山东省“外专双百计划”配套资金 (ITOAZMZ502302), 纵向20/20万元, 主持;
 - 4) 2021.10-2022.3, 中国科学院力学研究所: 航参xxx的影响测验研究 (ZC-2021-364), 企业横向35/35万元, 主持;
 - 5) 2023.05-2025.05 水动力仿真计算技术开发 (ITOAHMZ002424), 企业横向39.8/11.9万元, 主持;
 - 6) 2022.01-2022.12, 养殖平台浮子发电装置 (ITOAZMZ80220101), 纵向15/9万元, 主持。
 - 7) 2023.06-2024.06 多级海况浮标六自由度运动及其流场特征数值仿真与分析 (ITOAHMZ002423), 企业横向9.5/5.7万元, 主持。
- 合计: 纵向经费到账: 239万元, 横向经费到账: 202.6万元。