2022年招生计划

三、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： 地效翼水流能高效发电装备的水动力分析与试验

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） 选题背景及意义

开发和利用水流能、潮流能可有效改善我国边远山村、东部能源匮乏和岛屿能源供应问题，可推进我国的海洋可再生能源和乡村振兴工程的战略。现有水流能发电装置以旋翼形式为主，存在以下不足：①能效捕获率低；②翼尖转速大，危害周边生态；③迎流工作区大；④启动速度需求大，对低密度能源捕获能力差。开发利用无污染且可再生的海洋能源和山河水流能，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。

本项目拟研发一种新型、高效的地效翼水流能发电装置。通过理论分析、数值模型和模型实验相结合的方式，开发一种具有高环保、高生态、高效能、低启动、低维护、低成本的新型翼水流发电装置。通过本项目的开展，开发和完善地效翼水流能的高效发电技术，建立地效翼水流能发电装置的分析优化模型，对地效翼水流能发电装置进行一体化优化和设计，并制造出小型样机进行海试。

2） 研究内容简介

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，旨在研发一种新型高效的地效翼水流发电技术及其装备；该新型翼水流发电装置具有高环保、高生态、高效能、低启动、低维护、低成本的优势和特征。研究的重点在于：开发和完善地效翼水流能的高效发电技术；建立地效翼水流能发电装置的分析优化模型；建立地效翼水流能发电装置的一体化优化设计系统。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新型水流能发电装置。最终为地效翼水流能发电装置的开发、设计、优化、制造和运行提供一套完整的分析优化系统和一套水流能发电装备测试评价系统。为地效翼水流发电技术和水流能发电在我国的技术推广和应用提供工程示范作用和相应的技术支持，推动我国在海洋能开发利用技术发展与产业化的进程，为我国可再生海洋能的利用和发展提供技术保障与支撑。研究思路与方案具体如下：

1）进行地效翼发电特性的水动力理论研究与分析；
2）进行地效翼发电装置水动力性能的数值模拟和转化效率的分析；
3）进行物理模型实验研究；
4）进行地效翼水流能发电装置的实尺度优化设计，并海试；
5）完善地效翼水流能发电装置的水动力性能分析系统和设计优化系统，适用不同水深、不同流速的地效翼设计。

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)，省级经费：50万元，负责人；
2） 2020.1-2024.12，山东省泰山学者工程专项经费资助(tsqn201909172)，市级配套：50万元，负责人；
3） 2020.1-2022.12，山东省教育厅，山东省高等学校青年创新团队科技计划：地效翼高效潮流能发电技术及其试验样机的研发与制备，18万元，负责人。