

海岸和近海工程国家重点实验室

实验室简介

海岸和近海工程国家重点实验室于1986年由国家计委批准筹建，1990年通过国家验收后被批准对国内外开放。先后于1994年、1997年、2003年、2008年、2013年五次通过国家科技部组织的评估。现任实验室主任董国海教授，实验室第六届学术委员会主任张长宽教授。

实验室现有固定研究人员132人，其中教授57人，副教授53，教授级高工1人，博士学位获得者120人。中国科学院院士2人，中国工程院院士2人，国家“千人计划”入选者2人，“青年千人计划”入选者1人，“百千万人才工程”国家级人选3人，国家杰出青年基金获得者A类7人、B类2人，长江学者特聘教授A类4人、B类1人，国家优秀青年基金获得者4人，教育部跨世纪人才3人、新世纪人才12人。“海洋环境灾害作用与结构防护”和“工程安全与监控”获得国家自然科学基金委创新研究群体科学基金资助。

实验室针对我国港口与近海工程的大规模开发、海洋环境污染治理和深海能源开发等国家重大需求，以海岸和海洋动力环境及作用、海岸和海洋岩土工程、海岸和海洋工程结构、海岸和海洋工程防灾减灾和海岸和海洋工程实验模拟技术为主要研究方向，始终站在学科前沿，探索海岸、近海、深海工程领域的新理论、新方法、新技术。2016年实验室与西澳大学海洋基础研究中心联合成立的“海洋工程国际联合研究中心”通过国家国际科技合作基地认定。

2016年度实验室研究工作概况

承担科研项目

2016年，实验室承担纵向课题181项，横向课题165项，其中国家科技重大专项负责1项，参与4项；国家重点研发计划项目负责1项，课题负责2项，参与7项；973计划首席负责2项，课题17项；国家科技支撑计划课题1项；国家自然科学基金93项（含重大研究计划集成项目1项），到位经费达9473万元。

科研获奖

2016年，获得省部级奖励13项，其中以第一单位获得高等学校科学研究优秀成果（科学技术）科技进步一等奖1项，辽宁省科学技术进步一等奖1项，二等奖1项，海洋工程科学技术二等奖1项。

发表论文

2016年，实验室发表学术论文393篇，其中发表于《Journal of Fluid Mechanics》《Coastal Engineering》、《Applied Mathematical Modelling》、《Ocean Engineering》等国际著名学术期刊152篇，SCI收录论文169篇，EI收录论文92篇。

专利技术及成果转化

2016年，实验室申请发明专利78项，授权17项，申请实用新型42项，授权28项。

2016年度实验室代表性研究工作介绍

▶ 代表性成果 —— 钢骨超高强混凝土结构体系抗震关键技术研究与应用

2016年，贾金青教授团队的研究项目“钢骨超高强混凝土结构体系抗震关键技术研究与应用”荣获辽宁省科技进步一等奖，本项目研究属于建筑工程防震减灾领域，旨在为重大工程抗震设计提供理论基础和技术支撑。

该项目团队历经十几年的系统研究，攻克了钢骨超高强混凝土结构约束机理、抗震延性设计等关键技术，共完成327组构件及框架的力学及抗震试验、理论分析和数值计算，提出一套完整的钢骨超高强混凝土结构体系抗震设计准则及关键抗震措施，在超高层等重大工程结构的抗震性能研究领域取得了突破性进展，为钢骨超高强混凝土结构工程应用提供了科学依据和技术支撑。

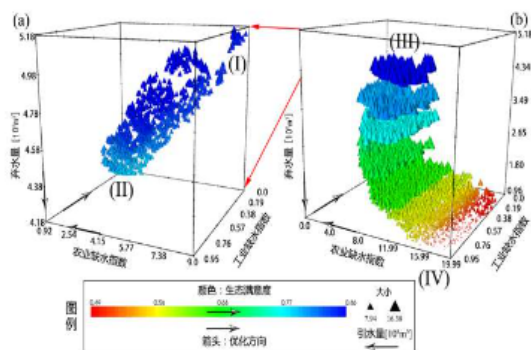
该项目的研究成果成功解决了超高层等重大工程结构抗震设计中材料的脆性问题，打破工程困局，为超高强混凝土的工程应用提供了技术支持，为国家技术规范和行业标准的制定提供了重要的理论基础和科学依据。主要技术指标包括：提出抗震性能约束评价指标及相关计算方法、抗震延性设计（截面构造型式、箍筋加密区长度、箍筋型式，及不同抗震等级下轴压比限值及最小配箍率等）关键技术指标，从而建立了科学、全面地钢骨超高强混凝土抗震性能评价体系及设计体系。

该项目研究成果编入中华人民共和国行业标准《预应力混凝土结构抗震设计规程》，该规范的颁布，使结构工程抗震设计有据可依，对钢骨混凝土结构的应用和推广具有积极的推动作用，对提升我国建筑设计水平、抵御强地震灾害作用具有重大的科学意义和实用价值。

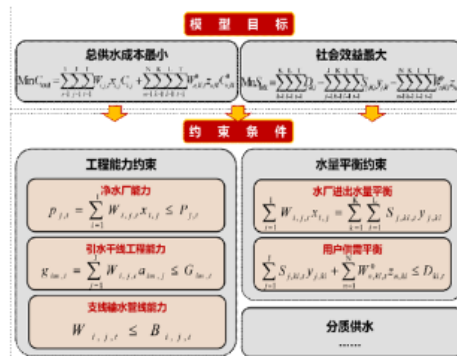
基于以上研究成果出版专著2部，发表论文57篇（其中SCI检索18篇，EI检索39篇）。培养博士18名，硕士36名。

► 代表性成果 ——缺水条件下多水源多目标水资源精细配置与调控

张弛教授团队的科研项目“缺水条件下多水源多目标水资源精细配置与调控”荣获2016年教育部科技进步一等奖，本项目为解决我国多个大型供水工程配置调控中的技术难题，保障供水安全、生态安全和防洪安全，研发了“多水源多目标水资源精细配置与调控”技术。该技术包括跨流域调水条件下的引水、分水、供水综合调度技术，提高了水资源利用效率；基于多目标间竞争协同关系的跨流域水资源调度技术，明显改善了生态系统；基于敏感性分析的大型跨流域连通水库群优化调度的求解技术，解决了模型“维数灾”问题；基于系统拓扑分析理论的供水网络瓶颈识别及优化设计方法，大幅节约了工程投资；基于边际成本分析的缺水地区多水源多目标精细化配置技术，解决了水资源配置方案难于适应多种不确定性的技术难题；基于中小型水库蓄泄行为效应的水资源预测技术，解决了强人类活动影响下预测模型不能满足实际工程调度需求的难题。其成果已成功应用于辽宁省、吉林省的多个流域，覆盖全辽宁省的东水西调三线连通工程，大连、天津等大城市在跨流域调水下的多水源多目标供水系统。



多目标之间竞争协同关系

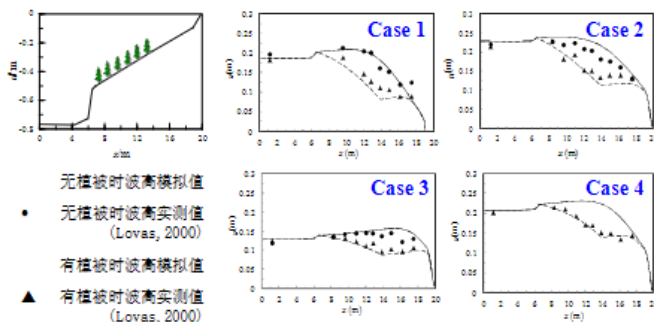


多水源联合供水优化调度模型基本结构

► 代表性成果 ——近岸植被水域波浪传播模拟研究

植被可减小波浪能量，防护波浪对岸线的侵蚀破坏，是海岸线的天然生态屏障。已有近岸植被水域波浪模型主要基于波浪相求解模型或相平均能量模型构建。

本研究首次在近岸波浪抛物型缓坡模型中引入植被引起的波能耗散项，建立了综合考虑波浪折射、绕射、破碎及植被引起的能量耗散等效应的近岸植被水域波浪模型，弥补了已有植被水域波浪相求解模型和能量模型间的空白；揭示了植被分布特征参数、波浪周期等多因素对近岸波浪传播的综合影响特性。



► 代表性成果 ——波浪能转换装置的水动力性能分析和优化

全球能源结构变革，为海洋能发展提供了广阔的发展空间，海洋强国、“一带一路”等国家战略的提出，为海洋能发展和我国开展海洋能国际合作带来了重要机遇。 本研究改善了波能装置转换效率，提高其抵御灾害环境能力；扩展其应用领域，深远海开发、海水淡化、制氮、与浮式海洋结构集成共建。

主要学术成果：1、建立了OWC波能转换装置数学模型和物理模型，阐明了波浪非线性和PTO阻尼对装置水动力性能的影响。2、提出了浮式防波堤和振荡浮子波能装置的集成装置概念。

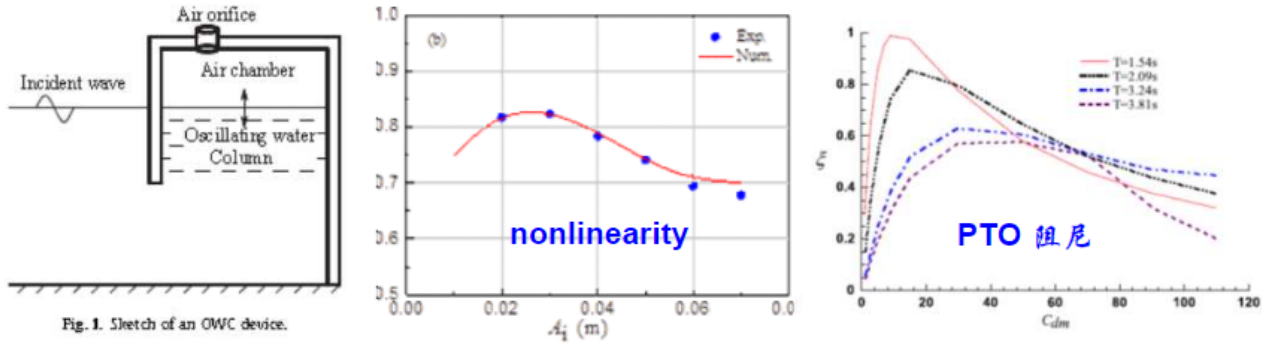
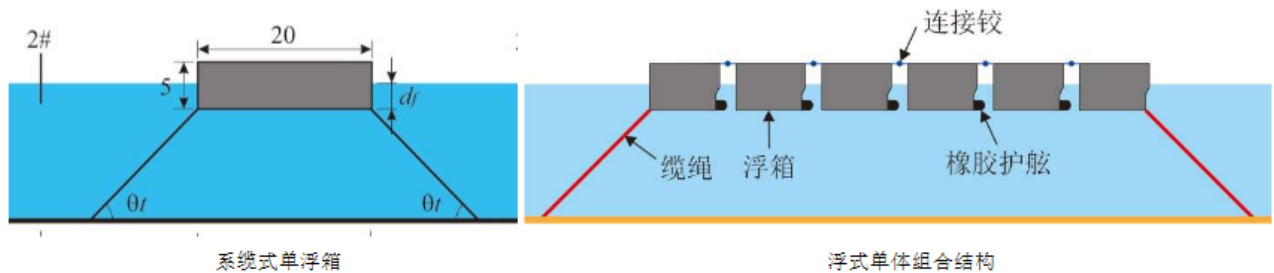


Fig. 1. Sketch of an OWC device.

► 代表性成果 ——非线性波浪作用下浮式单体组合结构动力响应的SPH模型

本研究项目改进了原SPH方法中固壁边界附近压力场振荡的缺陷。提出了一种新型的固壁边界粒子密度计算模式，解决了固壁边界附近压力场计算失真的问题，提高了浮体所受波浪作用力的计算精度。基于改进的SPH方法建立了模拟波浪与浮式单体组合结构相互作用的数学模型。提出了模拟浮体单元间铰接关系的新数学模型，解决了采用弹簧模型模拟多浮体铰接作用时存在的弹性系数选择困难的问题。



2016年度科研队伍建设与研究生培养

科研队伍建设

结合依托单位大连理工大学和建设工程学部《2016-2020年人才队伍规划》，实验室加强以平台、学科、专业、团队规划为牵引的师资队伍建设，全面推行“按需设岗、按岗聘任、岗变薪变、定期考核”制度，建立科学合理的人才梯队和培养体系。加大培养和引进高端人才工作力度，举办海内外青年学者论坛，编印海内外宣传、招聘手册。2016年，实验室引进晋升教授4人，副教授6人，重点引进“青年千人计划”入选者王定保教授，伊廷华教授获得国家杰出青年基金资助，并被评为第七届全国优秀科技工作者，马玉祥教授入选辽宁省第九批百千万人才工程千人层次。

研究生培养

实验室注重研究生培养，在生源质量、师资队伍和课程质量建设上下功夫，全面提升学生实践及创新能力，重点培养高水平创新型和复合型人才。2016年，实验室培养博士研究生36人、硕士研究生231人；目前在读博士生393人、硕士生682人。

2016年度学术交流与开放共享

合作与交流

实验室非常重视与国内外学术机构的交流与合作，2016年主办/承办了““第一届海岸工程中青年学术研讨会””、“SLCOE-COFS学术交流会议”、“第四届建筑结构基础理论与创新实践论坛”等大中型学术会议15场；接待来自芬兰气象研究所、西澳大学、都柏林学院大学、克拉克森大学、缅甸大学、巴斯大学等的访问学者35人次；参加国内外学术会议200余场，做主题报告34篇；组织访问团走访了西澳大利亚大学、悉尼大学、英国巴斯大学、天津大学、中国海洋大学等高等学府，开展学术交流、洽谈合作事宜。

2016年，实验室设立了25个自主研究课题，鼓励在编教师在基础研究和应用技术方面开展探索性和创新性研究工作，酝酿大项目申报。首次创立海岸和近海工程国家重点实验室青年创新基金，旨在扶植培养青年教师从事科学研究，创造良好的学术氛围，增强青年教师间的学术交流，2016年立项16项，资助额达72.5万元。新批国际开放基金1项，国内开放基金20项，结题12项，本年度资助额达63万。

另外，实验室2016年接待来访人员445人，其中接待西澳大学、巴斯大学、海南大学、燕山大学等来访师生参观125人；作为大连市科普教育基地，在科普宣传周期间，接待来访市民70人；配合学校招生宣传，接待来访中学校长及中学生250人。



美国伯克利大学yeung教授来访

“第一届海岸工程中青年学术研讨会”在大连召开

平台与仪器

实验室的大型仪器设备完全对校内外开放和共享，设备完好率达到100%，设备的使用率达到80%，为各科研项目的顺利完成提供了支持和保障。

2016年，U型造波机系统设备投入使用。该设备由中央财政资金支持，委托天津理工大学研制完成，可以在试验水池中精确模拟实际的多向不规则波波浪运动，是开展波浪及其与工程建筑物作用研究的基础，是进行波浪物理模型试验，开展波浪水动力学研究的重要工具之一。该系统设备是目前国内首台U型三边布置的、采用伺服电机驱动、专用实时网络控制的大型水池波浪模拟设备。具有运行稳定可靠，控制精度高、波谱模拟种类多、有效试验区大、造波质量优异等突出特点。并且留有可扩展的软、硬件接口，继续增加和提升控制功能，适应各种创新实验的使用要求。在海岸和近海工程领域，可用于开展波浪的传播演变机理、极端波浪的特性、波浪对近海工程结构物的作用、近岸污染物的扩散等试验研究。



U型造波机系统设备