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113人，其中教授62人，副教授35人，教授级高工1人，博士学位获得者101人。中国科学院院士2人，中国工程院院士3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13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。2017年依托海岸和近海工程国家重点实验室与西澳大利亚大学海洋基础研究中心组建的“海洋油气工程国际合作联合实验室”获得教育部国际合作联合实验室立项。

2017年度实验室研究工作概况

承担科研项目

2017年，实验室承担纵向课题197项，横向课题181项，其中国家重点研发计划项目负责3项，课题负责10项，参与14项；“973计划”首席负责2项，课题负责8项，参与2项；国家自然科学基金134项（含创新研究群体科学基金1项，国家重大科研仪器研制项目1项）；到位经费达9659.78万元。

科研获奖

2017年，获得省部级奖励7项，其中以第一单位获得国家科技进步二等奖1项，高等学校科学研究优秀成果科技进步一等奖1项，参与获得国家科技进步二等奖1项。

发表论文

2017年，实验室发表学术论文492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265篇，SCI收录论文251篇，EI收录论文81篇。

专利技术及成果转化

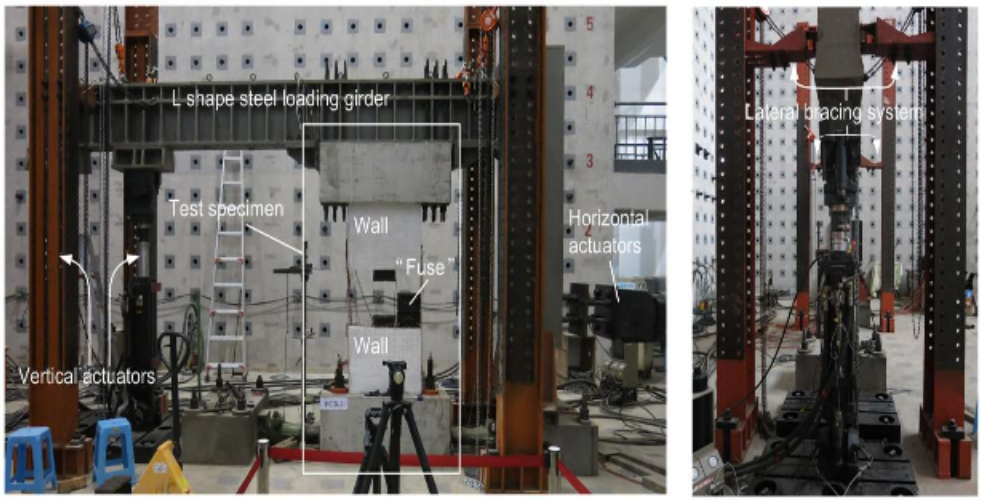
2017年，实验室申请发明专利121项（其中申请国际发明专利11项），授权37项，申请实用新型69项，授权35项。

2017年度实验室代表性研究工作介绍

▶ 代表性成果 ——超高层建筑钢骨高强混凝土结构体系抗震关键技术及其应用

贾金青教授主持完成的科研项目“超高层建筑钢骨高强混凝土结构体系抗震关键技术及其应用”获得2017年国家科技进步二等奖，项目组率先在国内外开展了钢骨高强混凝土结构抗震性能的研究，取得了多项重大创新和技术突破。科技创新成果主要体现在：提出了超高层建筑钢骨高强混凝土结构抗震计算的理论体系。创立了全面考虑多因素对超高强混凝土结构抗震综合约束效果的评定方法；提出了钢骨高强混凝土柱、梁、节点的受力分析模型与方法；为超高层建筑结构地震作用下的受力计算、变形计算、强度计算、延性分析提供了重要的理论基础。构建了超高层建筑钢骨高强混凝土结构抗震的设计体系；提出了一整套超高层建筑钢骨高强混凝土结构抗震设计计算方法、抗震设计准则及抗震构造措施。保证了满足抗震延性

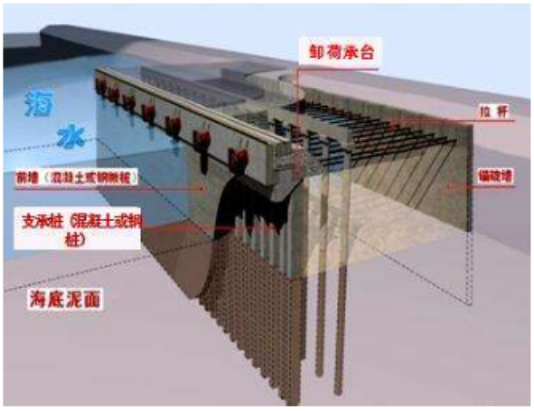
要求的地震作用下钢骨高强混凝土结构的承载力。创建了超高层建筑钢骨高强混凝土结构施工的关键技术；研发了超高层建筑钢骨高强混凝土结构收缩开裂控制技术、节点施工及规模化施工等多项建造关键技术，保证了钢骨高强混凝土结构施工的顺利实施。研究成果应用于大型工程中，产生了显著的经济效益和社会效益，推动了钢骨高强混凝土结构的推广应用。



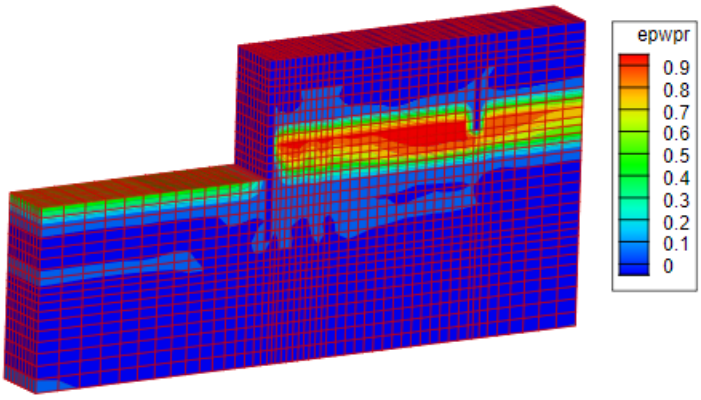
梁柱节点区域钢骨翼缘防屈方法和钢筋连接施工技术

▶ 代表性成果　——深水板桩码头新结构关键技术研究与应用

唐小微教授参与完成的科研项目“深水板桩码头新结构关键技术研究与应用” 获得2017年国家科技进步二等奖，本项目针对板桩码头深水化存在的关键问题，依托国家863计划项目及30多项重大工程科研项目，组织科研、设计、建设和施工方面的5家单位联合攻关，历经14年的不断探索，先后开发了“半遮布式”、“全遮帘式”、“分离卸荷式”和“带肋板的分离卸荷式”4种板桩码头新结构，并从设计理论、计算方法、模拟技术、监测技术、抗震技术、施工技术等方面进行系统研究，形成了深水板桩码头成套技术。将我国板桩码头结构最大等级从3.5万吨级提升至20万吨级，建成了世界上最大吨级的板桩码头。该成果已在唐山港京唐港区和曹妃甸港区成功应用，建成了57个5万-20万吨级板桩码头深水泊位，码头长度14.7公里，年货物通过能力达2.58亿吨，为“京津冀协同发展”国家战略实施提供了重要的技术支撑。新结构还推广应用到江苏盐城港滨海港区等港口建设。成果已纳入《板桩码头设计和施工规范》、《码头结构设计规范》和《港口工程离心模型试验技术规程》等行业标准。该项成果有力推动了水运行业科技进步，社会经济效益显著，对我国水运工程技术走向世界具有重要意义。该成果经鉴定整体上达到国际领先水平，先后获得省部级特等奖1项，一等奖2项，二等奖2项。相关研究共获得发明专利15项，实用新型专利11项。



卸荷式板桩码头结构示意图

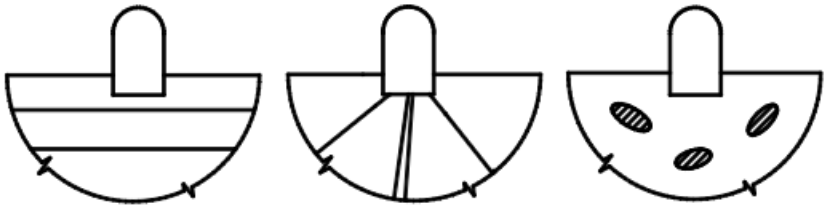


卸荷式板桩码头结构地震液化云图

▶ 代表性成果　——提高第三代核电结构抗震安全性的研究及其工程应用

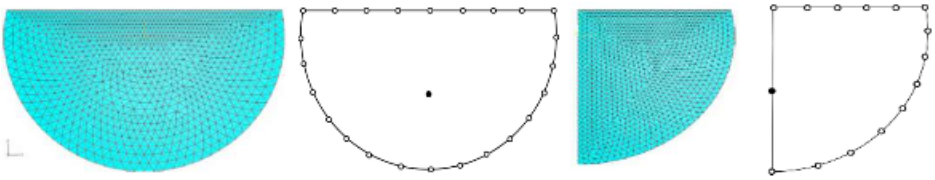
林皋院士课题组的研究成果“提高第三代核电结构抗震安全性的研究及其工程应用”获得2017年教育部高等学校科技进步一等奖。本研究旨在提高第三代核电结构的抗震安全性，依托国家自然科学基金重点项目、大型先进压水堆核电站国家科技重大专项以及中德科学基金，开展了相关研究工作，取得了以下方面的科技创新：1、提出了水平分层地基和近场不均质地基等复杂地基的计算模型和计算方法，开拓了复杂地基条件下核岛结构抗震安全性与地基适应性评价的方向，改变了现行核岛结构抗震安全性评价参照美国标准ASCE 4-98，只能近似按均质地基进行评价的方法。2、提出了地震作用下任意形状储液容器水面晃动的比例边界有限元计算模型和计算方法，可以对第三代核电的关键设备PCS水箱水面晃动频率和晃动幅度进行精准预测，改变了现行设计只能将水箱简化为圆筒形对水面晃动进行近似估算的做法。3、基于大量随机样本采用统计学手段，分别利用相关性分析方法、回归斜率分析方法和Tornado图形敏感性分析等方法研究了地基、材料参数对楼层反应谱峰值频率和峰值拓宽的影响，提高了楼层反应谱分析结果的可靠性。

研究成果对提高核电厂核岛结构的抗震安全性水平将可发挥重要作用，已应用于阳江、红沿河、海兴核电厂、英国BRB等工程以及第四代铅基堆工程的抗震设计，并在防城港二期“华龙一号”示范项目的安全壳建设中得到实现，产生了很大的经济效益与社会效益。法国电力公司中国研发部用来进行Karisma核电厂房土-结构动力相互作用效果的检验。



(a)成层地基　(b)分块地基　(c)近场不均匀性不规则分布地基

本研究中所处理的各种典型的复杂地基结构示意图



FEM模型　SBFEM模型　FEM模型　SBFEM模型

(a)水平圆柱形水箱　(b)球形水箱

本研究中针对典型几何形状水箱进行晃动分析所采用有限元(FEM)和比例边界有限元(SBFEM)离散网格的对比

2017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。2017年，实验室引进副教授2人、讲师1人、工程师2人。

2017年，实验室高端领军人才取得重大突破，孔宪京教授当选中国工程院院士，陈廷国教授入选国家“万人计划”教学名师，李钢教授入选国家“万人计划”科技创新领军人才。

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。2017年，实验室培养博士研究生43人、硕士研究生205人；目前在读博士生451人、硕士生727人。

2017年度学术交流与开放共享

合作交流

实验室非常重视与国内外学术机构的交流与合作，2017年主办/承办了“第32届水波与浮体国际研讨会”、“第三届SLCOE-COFS学术交流会议”、“Internatioanl workshop on hard soil and soft rock”等国际、双边、国内大中型学术会议10场；接待来自西澳大学、埃克塞特大学、爱丁堡大学、巴斯大学、巴斯大学、 佛罗里达大西洋大学、格里菲斯大学等的访问学者40人次；参加国内外学术会议200余场，做主题报告30人次；组团走访了走访了新加坡国立大学大学、日本广岛大学、天津大学、中国海洋大学、西安理工大学等高等学府，开展学术交流、洽谈合作事宜。

2017年，实验室设立了27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。设立海岸和近海工程国家重点实验室青年创新基金18项，资助额达69万元，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。新批国际开放基金2项，国内开放基金23项，结题16项，本年度资助额达75万。

另外，实验室2017年接待来访人员近千人人，其中接待西澳大学、巴斯大学、卡迪夫大学、山东科技大学等来访师生参观133人；作为大连市科普教育基地，接待来访市民47人，“公众开放日”接待市民150余人；配合学校招生宣传，接待来访中学校长及中学生500余人。

第三届SLCOE-COFS学术交流会议

新华小记者参加实验室首届“公众开放日”活动

平台与仪器

实验室拥有仪器设备70台套（30万以上），价值人民币9722.62万元，仪器设备运行良好，全面向学校同仁和社会开放，大部分仪器设备的使用率超过95%，为各科研项目的顺利完成提供了支持和保障。

2017年，实验室购置了岩土体高温差高压差静动三轴测试系统。该设备由美国GCTS公司制造，能够对复杂环境条件下（高温差-低温-高压-高压差）的岩土力学及动力学特性进行研究，涉及可燃冰热力学及动力学性质、海洋土（动）力学、海冰力学、冻土（动）力学、高温高压下节理裂隙岩体热力学特性等多个研究领域。该设备是目前国内已知设备中首套可以覆盖从高温高压岩石到低温冻土以及低温高压天然气水合物研究的综合测试系统，采用电液伺服驱动，具有高刚度框架、安全防护装置、智能数字伺服控制器和采集系统，可完成岩土体在不同高低压和高低温环境下的单轴、三轴动态循环加载实验、轴向与径向耦合动态加载等高级功能，可进行渗透特性实验、超声波波速实验、水压致裂实验、高温高压声发射三维成像分析实验等。设备预留可扩展接口，可用于功能的升级改造，适用于更广泛的试验需求。该设备满足了新型能源开发，新型港口与码头工程、海上桥梁与海底隧道工程、新型海洋采油平台与海上风机工程的建设需求，以保证开采、开发活动的正常进行。

岩土体高温差高压差静动三轴测试系统