

中国科学院学部“水利科技前沿与水安全” 科学与技术前沿论坛成功举办

2014 年 9 月 20-21 日，由中国科学院学部主办、水沙科学与水利水电工程国家重点实验室协办的“水利科技前沿与水安全”科学与技术前沿论坛在北京中国科学院学术会堂召开。论坛由执行主席张楚汉、王光谦院士主持。国家自然科学基金委员会主任、中国科学院院士杨卫，水利部副部长刘宁，中国科学院技术科学部副主任叶培建，中国科学院院士邱大洪、林皋、李家春和陈祖煜，中国工程院院士陆佑楣、张勇传、王浩、张建云和胡春宏，以及来自全国相关科研院所和高校的 200 余位专家和研究生参加了此次论坛。

刘宁副部长在讲话中强调，党中央、国务院对我国水安全问题高度重视，习近平总书记近期对解决水安全问题提出了“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的总要求，李克强总理亲自主持国务院常务会议研究部署节水供水重大水利工程建设任务，明确了“确有需要、生态安全、可以持续”的工程项目论证原则。刘宁从水资源短缺严重、水污染问题突出、水灾害威胁加重、水生态退化严重等方面分析了我国水安全形势，介绍了重大水利工程论证建设的有关情况，期望在新的治水要求指引下，依靠知识创新、技术创新和体制机制创新，把最新的水利科技前沿成果转化为治水实践，以提高水利现代化水平，保障国家水安全。

叶培建副主任在论坛开幕式上致辞，代表中国科学院技术科学部对论坛的顺利召开表示热烈祝贺，并指出，自古以来农桑与水利一直是社会的关注重点和命脉。随着社会经济和社会生产力的不断发展，水利事业的发展已关系到粮食安全、生态安全、经济安全乃至国家安全。当今，在全球气候变化和人类活动条件下，全球水安全、水环境、水生态、水灾害等问题日益突显。希望各位院士专家从宏观战略高度出发，深入交流和讨论我国水利科技中的重大关键技术与前沿科学问题，为水利科技创新和我国水利事业的可持续发展贡献智慧和力量。



张楚汉院士作了《我国水安全与水利科技--热点和前沿》主旨报告，全面总结了当前我国水安全和水利科技的六大热点和前沿课题：全球气候变化与人类强烈活动下的水资源安全，农业节水、粮食保障与水资源，河流-湖泊-近海泥沙与生态环境，水电能源开发的驱动与关键，大坝梯级电站长期安全运行，水旱灾害防御。阐述了水是生命之源、生产之要、生态之基，水利与工业、农业、生态、环境、能源、防灾、民生、人文景观等社会经济部门紧密联系，与国家社会经济可持续发展和国家安全休戚相关。因此，希望中青年水利科技专家结合学科发展和国家需求，系统深入地开展水安全方面的研究，为水利科学技术事业的不断发展贡献力量。

中国水利水电科学研究院王浩、胡春宏，南京水利科学研究院张建云，河海大学教授张长宽，中国科学院胡凯衡，四川大学许唯临，清华大学王光谦、王兆印、陈永灿、余锡平、金峰、杨大文、马吉明等 13 名院士和教授（研究员）分别就全球气候变化下的我国水文趋势和水资源安全、河流水沙过程与调控、洪旱灾害与防灾减灾、河湖生态环境问题的安全与对策、近海工程中的环境与安全、高坝水电站梯级开发与长期安全运行、水电与风能太阳能开发的调控与运行等 7 个主题作了大会报告。

在上述论坛大会报告基础上，与会院士和专家围绕我国水利科技前沿与水安全的现状、国家需求和发展趋势，深入探讨了影响国家水安全面临的挑战和主要问题以及有效解决途径。林皋、邱大洪、张勇传院士等专家就高坝安全、近海开发生态环境问题、水电能源开发与风能太阳能以及海水淡化等综合能源开发利用体系发表了评论，提出建议。倪晋仁、王光谦和陈祖煜等 3 位分别对河流通量、河流密码与大数据水情预测、堰塞湖安全等内容进行了补充报告。专家们一致认为，此次论

坛提供了一个良好的信息和知识交流平台，希望在未来的工作中继续加强交流合作，积极促进协同创新。同时，此次论坛也为水利学科的青年研究生提供了一个水利科技前沿和发展的学习平台。

杨卫主任针对水利基础研究和科技创新作了指导性讲话。张楚汉院士对本次论坛进行了总结。

本次论坛题材广泛、研讨深入，从水利科技前沿到关键技术、从水安全面临的挑战到宏观战略层面都有丰富的内容。论坛取得了圆满成功。

本次论坛由中国科学院技术科学部、中国科学院学部学术与出版工作委员会承办，清华大学水沙科学与水利水电工程国家重点实验室和《中国科学》杂志社协办。截至目前，中国科学院学部科学与技术前沿论坛已举办 41 期。（陈敏 供稿）



国际华人青年水科学协会第二届夏季会议在清华大学召开

由清华大学水沙科学与水利水电工程国家重点实验室承办，国际华人青年水科学协会（水青协 CYWater）在清华大学召开了第二届夏季会议（2014 年 7 月 12 号），会议主题是“Future Water 水文科学与工程前沿探讨”。本次会议汇聚水科学与工程及相关领域的华人青年才俊，为与会者提供了一个宽松高效的交流与合作平台。会议内容包括青年学术前沿报告，参观水沙科学与水利水电工程国家重点实验室，以及学术团队介绍与交流。参加的学术团队分别来自清华、北大、北师大、武汉大学、河海大学、南科院、浙江大学、Texas A&M Univ.、美国 National Weather Center, NASA, Univ. of Oklahoma、Duke Univ.、中科院大气物理所、中科院青藏所、中科院地理所等。会后还由国际资深科学家对青年科学家的报告和研究兴趣方向进行点评和面对面与青年学者的讨论。

国际华人青年水科学协会（水青协 CYWater）是在 2010 年美国注册成立的国际学术性非盈利性组织，水青协成员主要由从事水科学和工程及相关领域的青年华人科学家组成，还包括资深华人荣誉会员，目前由两百多会员，遍布世界各地。水青协主要活动除了夏季年会外，还有在美国旧金山与 AGU 秋季年会同期举行的聚会，并评比和颁发“国际华人青年水科学协会年度最佳论文奖”。

前两届最佳论文奖获得者分别是清华大学的雷慧闽和美国 Duke University 的 Li Laifang 博士。（洪阳 供稿）

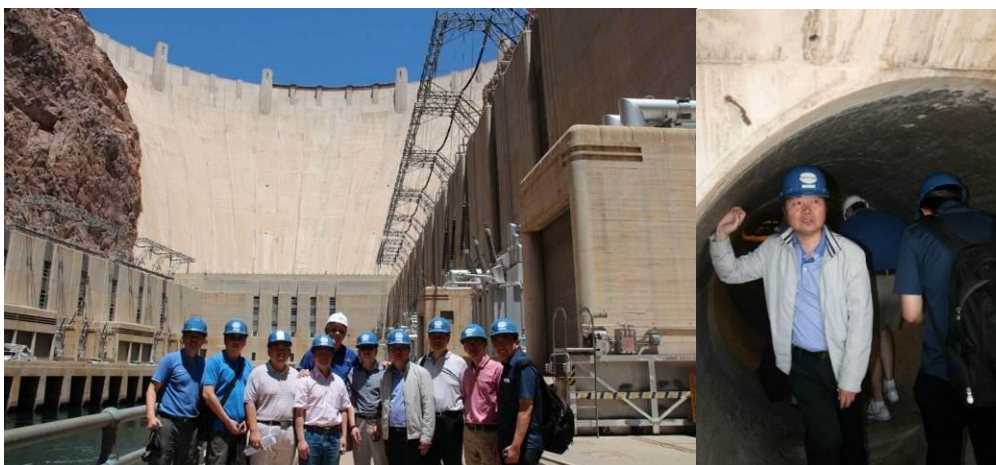


美国低热水泥考察

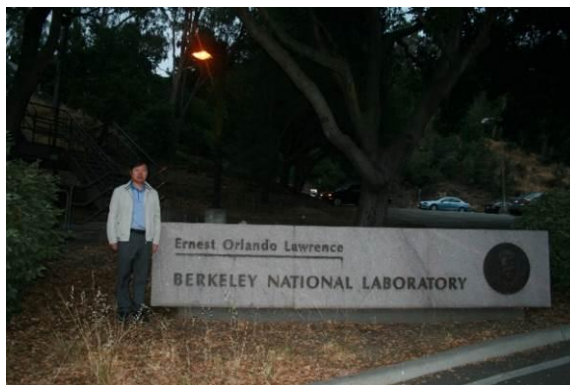
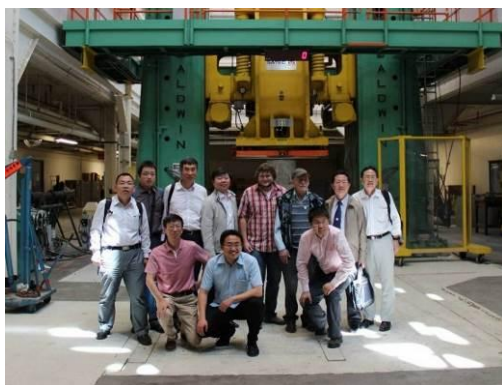
6月15日-6月23日，重点实验室主任李庆斌带队，我重点实验室与三峡集团，水科院，长委设计院，华东院等单位共同组团赴美进行了大体积混凝土温控防裂及低热水泥技术交流和与伯克利大学相关实验室开展访问。此次交流主要目的是为了论证低热水泥在白鹤滩和乌东德特高拱坝中应用的可行性，并系统了解美国低热水泥在大体积混凝土结构中的关键技术和施工组织，提出在我国白鹤滩、乌东德两座特高拱坝应用低热水泥和相应温控技术组织措施的合理化建议，从而达到高效建设无缝大坝，保证大坝长期安全稳定的目的。代表团先后与美国能源管理局（Federal Energy Regulatory Commission, FERC）、美国垦务局（USBR）及丹佛实验室、美国土木工程师学会（ASCE）、美国陆军工程兵团（USACE）、加州大坝管理委员会（DSOD）、美国 CTL 集团、美国 Kleinfelder 公司等单位的专家进行了技术交流，并实地参观了胡佛大坝和 SAN VICENTE 大坝。清华代表团还专门参观了 Berkeley 大学著名的 Lawrence 国家实验室和 Stanford 大学地球科学学院，并就加强合作交换意见。（林鹏 供稿）



代表团与美国能源管理局（Federal Energy Regulatory Commission, FERC）交流



参观考察胡佛大坝低热水泥应用情况



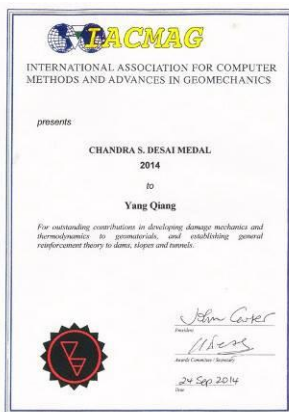
参观考察美国垦务局（USBR）丹佛国家实验室 参观考察美国 Berkeley Lawrence 国家实验室

杨强获国际岩土力学计算方法与进展协会 Desai 奖

国际岩土力学计算方法与进展协会（International Association for Computer Methods and Advances in Geomechanics, IACMAG）第14届大会于2014年9月22-25日在日本京都国际会议中心召开，30多个国家的400多位岩土力学界学者参会，包括10多位岩土力学界顶级国际期刊的主编。IACMAG主席在大会上给国家重点实验室首席研究员杨强教授颁发了Desai奖，以表彰他在岩土力学领域的杰出贡献：“*For outstanding contributions in developing damage mechanics and thermodynamics to geomaterials, and establishing general reinforcement theory to dams, slopes and tunnels.*”。

Desai奖是IACMAG的顶级学术大奖，以IACMAG创始主席、美国的Desai教授命名（2011年卸任）。杨强是该奖自2001年设立以来的第一位来自中国内地的获奖者。此前获得该奖的华人学者仅有英国诺丁汉大学的余海岁教授和香港理工大学的殷建华教授。IACMAG创始主席Desai教授在提名信中高度评价了杨强的学术贡献：“*His contributions are based on solid mathematical basis with connection to geomechanical applications. I consider these contributions significant, pioneering and outstanding. I would rate Dr. Yang near the very top of prominent international scholars in Geomechanics.*”

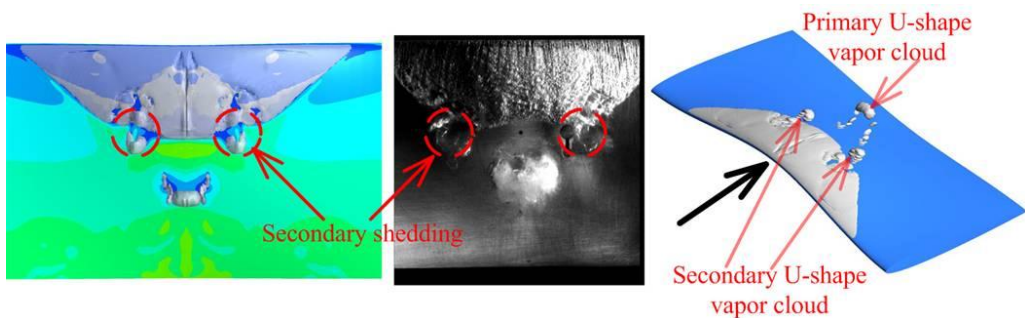
杨强在本次大会上做了45分钟大会报告“*Geomaterial Plasticity and Thermodynamic Stability of Equilibrium*”，这是国内学者首次获邀做IACMAG大会报告。本次大会上，武汉的岩土力学与工程国家重点实验室与水沙科学与水利水电工程国家重点实验室（清华大学）联合申报了下届大会的主办权，获得大会批准。第15届IACMAG大会将于2017年在武汉举办。（杨强 供稿）



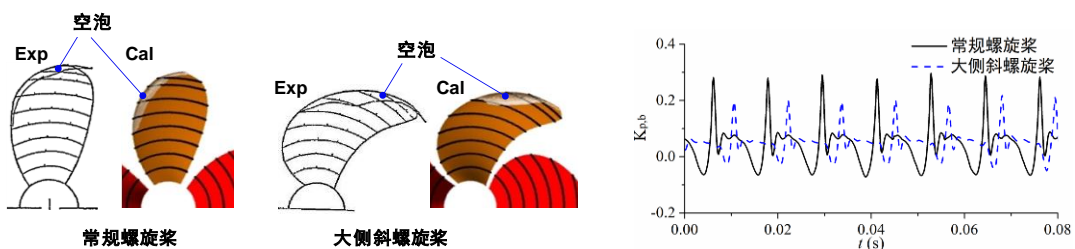
罗先武教授课题组在水动力学空化研究方面取得新进展

空化是许多工业部门常见的一种复杂现象，尤其在能源、水利、船舶、交通等行业广泛存在。空化流动的复杂性不仅体现在空化过程涉及相变、形态演变等问题，而且空化往往发生在旋转的机械中，这样加大了运动的繁杂程度。在实际的工程中，空化流动不仅影响机械及其系统的效率与稳定性，还可能发展为空蚀，造成对流动边壁的材料损伤。因此，开展复杂水动力学空化流动的机理研究具有重要的科学价值，其成果也可以指导工程应用。

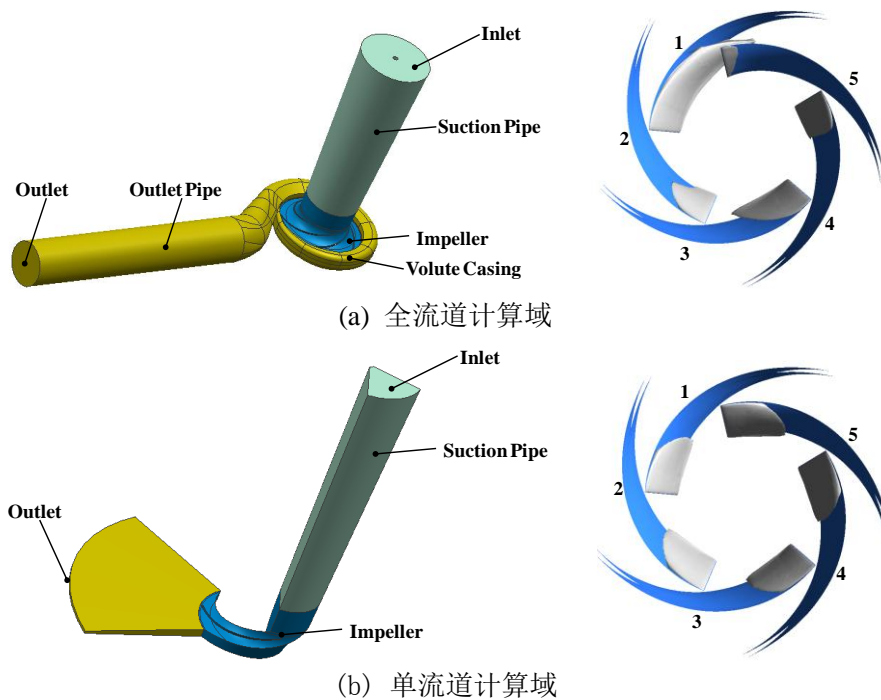
近年来，课题组依托国家自然科学基金、北京市自然科学基金、国家重大科学仪器专项项目、国家科技支撑计划、国际科技合作、与企业合作等项目，开展了一系列基础理论及工程应用研究，取得了丰硕成果。如针对超小尺度翼型、超小型泵及类似工程问题的非定常空化流动模拟，首次建立了考虑液体粘性、表面张力与热力学效应的空化模型；提出了一种可动态更新流场中空化核局部含量的（气-汽-液）两相三组分通气空化模型，改善了自然空化与通气空化并存时的流动模拟精度；采用局部时均化模型和漩涡运输方程，发展了空化湍流的漩涡分析技术，揭示了空化马蹄形结构及对涡运动发展与边界层变化的影响规律，为解决水力机械空化条件下的流动分离、非稳定性问题提供了理论依据；基于空泡动力学原理建立了空泡体积演变加速度与压力脉动的关系，发展了水力机械空化诱导压力脉动的预测技术，将该技术由定性预测水平提升至定量预测水平；研发了水力机械吸入装置优化设计技术，大幅度提高了水力机械的空化性能和抗空蚀能力，成功应用于多系列水力机械新产品的研制，取得了重大的节能减排效益和良好的经济效益。



三维水翼空化马蹄涡脱落结构



两种不同螺旋桨的空化形态及空化诱导压力脉动的时变曲线（图中， $K_{p,b}$ 为无量纲化压力系数）



不同计算域对离心泵空化流动预测的影响（白色部分表示空泡形状）

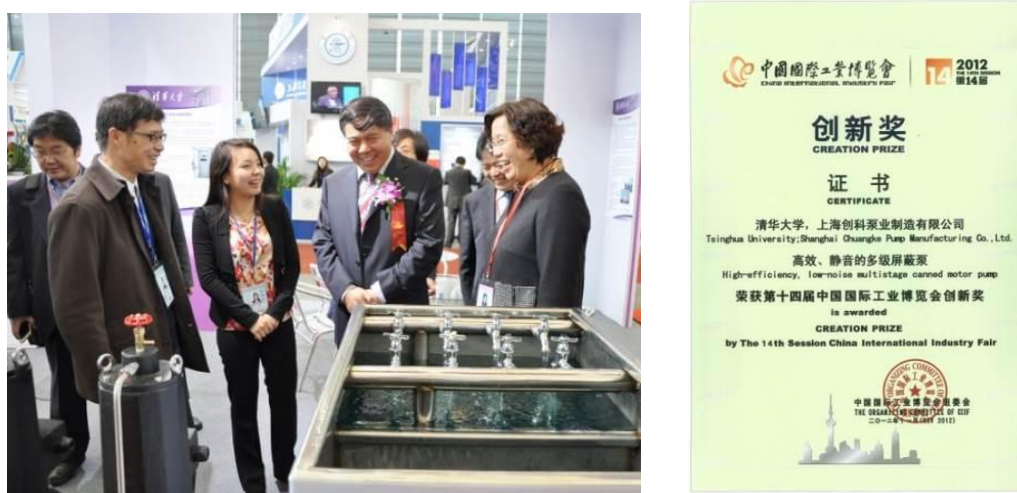


图 4 课题组与企业联合研发的多级屏蔽泵项目获 2012 年中国国际工业博览会创新奖

课题组获得发明专利授权 10 项、申请发明专利 5 项，发表相关论文百余篇（其中被 SCI 检索 37 篇）。反映本项目漩涡分析技术和高精度空化流动模拟技术的论文发表在著名期刊 *International Journal of Multiphase Flow*，为 ESI 高被引论文。项目成果具有完全自主知识产权，是我国空化研究领域的一个重要突破。教育部组织专家对本项目进行技术鉴定(鉴字[教 NF2012] 第 008 号)，认为“项目成果达到了国际先进水平，在超小尺度空化理论、非均匀场中螺旋桨空化及其诱导压力脉动的精细模拟方法等方面达到了国际领先水平”。

本项目的成果获得了全国泵标准化技术委员会的积极推荐。该委员会于 2014 年 3 月专门发文，推广本项目的空化机理及相关技术在工业流程泵技术研发中的应用：采用“基于空泡体积演化的流

体机械空化性能预测技术”研发了 300LDTN-200 型立式多级筒袋泵和 ZDGR45-80 型卧式多级高温流程泵新产品，其空化比转数分别达到 2352 和 1787，远高于代表现阶段国际先进技术的产品 TTMC150B 型立式多级筒袋泵（空化比转数为 1328）和 DG45-80 型卧式工业流程泵（空化比转数为 655），大幅度提高了工业流程泵的吸入能力，使新产品的空化性能达到国际领先水平；倡议在我国泵行业进一步推广清华大学的先进空化研究成果，优化相关的国家标准与行业标准，为实现泵行业科技创新跨越式发展、振兴民族机械装备工业作出重要贡献。此外，本项目研究成果在中国船舶科学研究中心的螺旋桨空化减振研究及新型螺旋桨的设计中获得应用。一方面通过试验与计算建立云空化涡流作用模型，验证了螺旋桨空化诱导压力脉动与空泡演化的关系，确立了螺旋桨减振方案，后续将进一步研究螺旋桨降噪措施，增强我国水下推进技术的竞争实力。（季斌 供稿）

学术报告

应重点实验室主任李庆斌教授邀请，意大利科学院院士，国际岩石力学学会（ISRM）会士（Fellow），前副主席；《Rock Mechanics and Rock Engineering》Giovanni Barla 教授，于2014年5月10日—20日来我系做短期海外讲学和交流，主讲《Advanced in tunnel and slope engineering》。交流期间，Barla教授先后2次给我系师生就如何高质量发表SCI论文做专题讲座和交流，获得听课师生好评。（林鹏 供稿）



9月学术报告信息:

时间	地点	报告人	报告人单位	报告题目
2014年9月 16日	泥沙馆 数字厅	Professor Jay R. Lund	University of California, Davis, CA	Water Management and California's Drought
2014年9月 17日	泥沙馆 数字厅	Professor Surendra P. Shah	Northwestern University	Sustainability and Nanotechnology
2014年9月 22日	泥沙馆 动力间	Maggie Creed	The University of Edinburgh, U.K	Water, Sediment and Bed Morphological Change
2014年9月 30日	新水 407	Professor Alistair G.L. Borthwick	The University of Edinburgh, U.K.	1. Geohazards: rock falls, landslides, and debris flows 2. William Froude, Devonian and Hydrodynamicist

报: 科技部, 教育部, 清华大学科研院, 清华大学实验室与设备处

送: 水利系, 热能系

发: 实验室全体成员

编辑: 何国建

审核: 李庆斌

联系电话: 010-62797481

Email: heguojian@tsinghua.edu.cn