

Hinsdale海浪研究实验室(HWRL)

踏浪而来

MTS帮助先进动态试验室开展大尺度波流动力学模拟，加强人类对海啸自然灾害的应对措施。

客户面临的挑战

随着世界人口的增长和活动能力的增强，很多国家的沿海地区成为了人口密集、经济发达的区域，因此，需要加深海洋波流动力学的相关研究，来保护沿海地区人民生命和财产的安全。海上大地震之后会紧随而来的海啸具有极大的破坏力，同样，飓风带来的风暴潮也不容忽视。现在的问题不在于这样的自然灾害是否会发生，而是何时会发生。在灾害面前人类往往束手无策，只有做好充足的准备，健全完善的应对策略才是抵御这些自然灾害最佳的手段。对于抵御海啸来说，则需要开发具有足够能力抵抗波浪侵蚀和破坏的海岸工程结构，同时制定有效的疏散计划。

位于美国俄勒冈州立大学工程学院的Hinsdale海浪研究实验室(HWRL)，是美国小乔治布朗国家地震工程模拟网络(NEES)的站点试验室之一，主要开展波流动力学等方面的测试、研究，致力于海岸和海洋工程以及近岸科学的创新与发展。早在1971年，该试验室就首创了波浪仿真系统。自此之后，该试验室一直为国际相关的研究领域供重要支持。海浪研究试验室的工作广泛影响着人类与海洋的互动方式，包括沿海地区人民如何做到天人合一，与自然环境和平共处，保护海洋生态，充分利用海洋资源(例如海浪发电)等等。

总的来说，研究对象的尺度自始至终都是波流动力学研究过程中主要的长期挑战。对于海浪研究试验室更是如此。很多波流动力学仿真和海岸侵蚀研究无法从高缩比模型中获取足够的数据并推导出低缩比模型或者足尺模型的响应。因此，研究人员期望能够拥有大规模的试验设备，以尽可能接近原型尺度的样件测试。随着尺度逐步放大，支持此类试验所需要的试验系统规模也不断放大，而同时对技术、人才的需求也在不断扩大，带来的问题就是成本控制的挑战。

“由于缺乏足够规模的试验设施，让这一领域内很多有价值有意义的试验无法顺利开展，例如海啸和风暴潮中常见的长波浪就无法在试验室内模拟。”俄勒冈州立大学海洋与结构工程教授、HWRL 代理主任兼 NEES 首席研究员 Solomon Yim 说道，“我们的目标，同时也是我们的挑战，就是不断扩展我们的能力，扩大尺度，完成有意义的测试任务。”



“在海浪试验室，从创建之处到现在所有的变革中，MTS 的工程技术人员一直坚守着宝贵的初心。”

— Dr. Solomon Yim
俄勒冈州立大学
海洋与结构工程教授
HWRL 代理主任
NEES 首席研究员

MTS的解决方案

过去四十余年中，MTS系统公司和海浪研究实验室一直保持着密切的合作，完成了多种类型的试验设施的建设。Yim 博士表示，MTS在试验室的建设过程中一直扮演着重要的角色，包括试验室规划、试验需求的定义、软硬件系统集成，后续的维护保养等等。

“MTS的设备包括方方面面，控制室里面的系统实现必需的算法，通过线缆、传感器和作动缸组成执行机构，构成加载测试系统。” Yim 博士说道，“MTS 还支持我们改造了大型波流水槽，实现用户定制的长波浪功能，这正是海啸研究人员最关心的功能之一。”

目前，海浪研究试验室有两套大型的测试系统：其中之一是大型波流水槽，能够准确仿真浅水飓风条件、海啸、长波浪和长期海岸侵蚀；二是海啸波浪水槽，能够促进先进的海啸模拟，帮助研究人员更好地理解此类事件复杂的三维属性。作为世界上规模最大、技术最先进的海岸和海洋工程研究实验室之一，海浪研究室每年吸引了无数研究人员和成千上万的参观者。

大型波流水槽长 104m (342')、宽 3.7m (12')、深 5m (15')，由 MTS 和海浪研究室于 1972 年联合开发。2009 年，大型波流水槽安装了一套更先进的液压作动推板式造波机，取代了原先 MTS 于 1972 年制造的铰链式造波机。新的作动缸总成产生的行程波流高达 4m/s (13ft/s)。



美特斯工业系统(中国)有限公司
MTS Systems(China) Co., Ltd.

上海
电话：021-24151000
传真：021-24151199

北京
电话：010-65876888
传真：010-65876777

电邮：MTSC-Info@mts.com
http://www.mts.com
https://www.mtschina.com/

ISO 9001 Certified QMS



大浪水槽

海啸波水槽长 48.8m (160')、宽 26.5m (87')、深 2.1m (7')，配有 30 台 MTS 液压作动缸和 29 个推板，最大波流速度可达 2m/s (6.6ft/s)。

按照 Yim 博士的说法，资金其实是每次扩建的最终决定因素。“当我们在起草方案时，我们在很大程度上依赖于 MTS 的技术智慧和试验设施规划专业知识，帮助我们清晰地阐述扩建过程最终如何支持研究人员，并最终使公众受益。”他说道，“我认为，我们迄今为止获得的大量财政支持离不开我们拥有完善的方案。这其中包括连续两次获得美国国家科学基金的投入用于购置设备和仪器，这种情况在美国很少发生。”

客户的收益

通过不断扩大试验设施的规模，提升测试的尺度，让海浪研究室能够帮助全世界的工程师开展波流动力学、海洋事件的相关研究，获取前所未有的深入见解，从而开发出更持久的海洋工程和近岸工程结构，并且制定出自然灾害发生时有效的疏散策略。

“我们在试验室里就可以完成所有范围的相关研究，包括模拟数千英里外洋流状态再到海岸线以及内海沿岸的状态。” Yim 说道，“在海浪试验室，从创建之处到现在所有的变革中，MTS 的工程技术人员一直坚守着宝贵的初心。我们还通过 NEES 从 MTS 获得日常维护服务，帮助我们管理成本，使我们的测试系统和正常运行时间始终保持在最佳状态。”

至于未来，Yim 博士认为海浪研究试验室有很大可能性进一步扩建，特别是考虑到持续研究的迫切性，以更好地了解海啸对沿海区域的影响。

“越靠近海岸线，波流动力学就会越偏离线性，导致缩比模型的效率更低，因此我们预计我们现有的试验系统还需要进一步扩建。”他说道，“届时，我们肯定还会与 MTS 携手制定新方案，有望促成再一次的成功。”

MTS是MTS系统公司的注册商标，该商标在美国境内注册，在其他国家和地区也受到法律保护。
RTM No. 211177.

其余产品或者公司名称的权益归属于相应的权益所有人。

©2021 MTS Systems Corporation
100-642-486 OUSmakingWaves 3/21