

韩国丽水世博会场馆简介

Lishui World Expo Venue

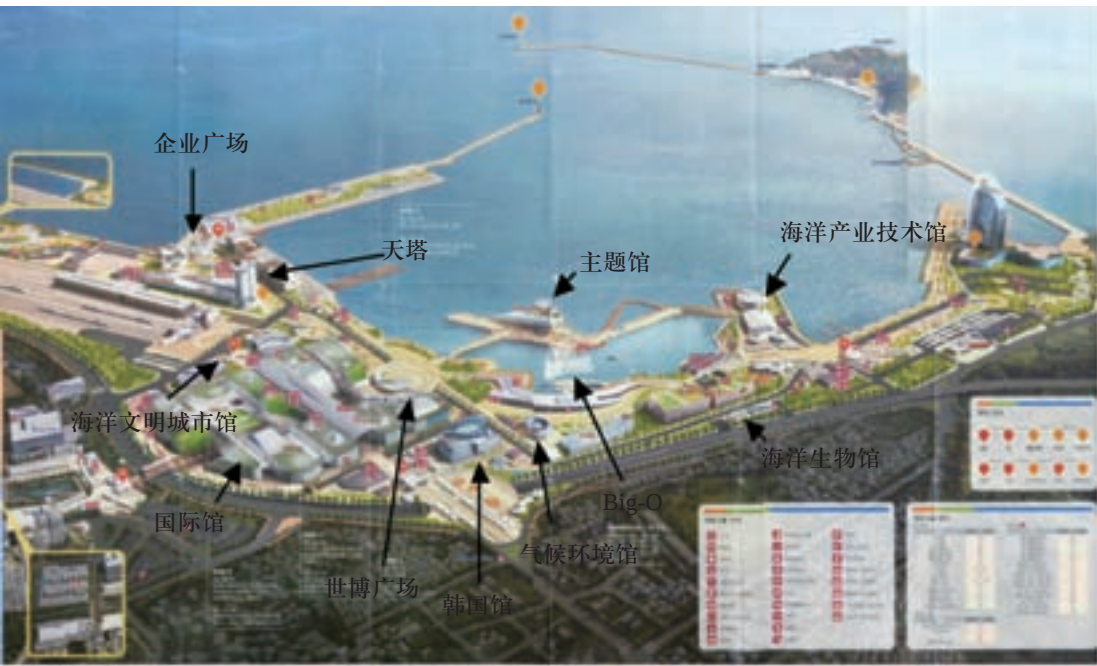
撰文 张毅刚 北京工业大学空间结构研究中心

2012年5月26日参加完在韩国首尔举行的 IASS-APCS 国际会议之后，中国钢结构协会空间结构分会一行参观了在丽水举办的世博会。

按照国际展览局的规定，世界博览会分为两种：1) 注册类（以前称综合性）世博会：是全球最高级别的博览会，展期通常为6个月，每5年举办一次，由东道主提供场地，各国自建展馆，2010年上海世界博览会即属此类；2) 认可类（以前称专业性）世博会：展期通常为3个月，在两届注册类世博会之间举办一次，由东道主提供展馆，各国自行布展，1999年昆明世界园艺博览会即属此类。

丽水世博会的主题是：生机勃勃的海洋与海岸（The Living Ocean and Coast）。主要展现以下理念和技术：1) 海洋不是人类剥削的对象，而是需要管理和保护的對象，要实现可持续利用；2) 海洋能源利用技术、下一代海洋生物技术、海洋污染控制和环境技术、海岸地区管理和气候变化应对技术的发展；3) 海洋休闲、海洋旅游业的发展，下一代海洋交通等新产业的低碳绿色增长。

丽水位于韩国南海岸中部，有300多个美丽的岛屿和915公里曲折回环的海岸线。高铁从首尔（龙山站）直通丽水（世博会站），需3小时40分钟。世博会园区面积174万m²，展区面积25万m²，参展国家106个，参展国际组织9个，2012年5月12日开幕，8月12日结束。



世博会展区全景



主入口

休息区

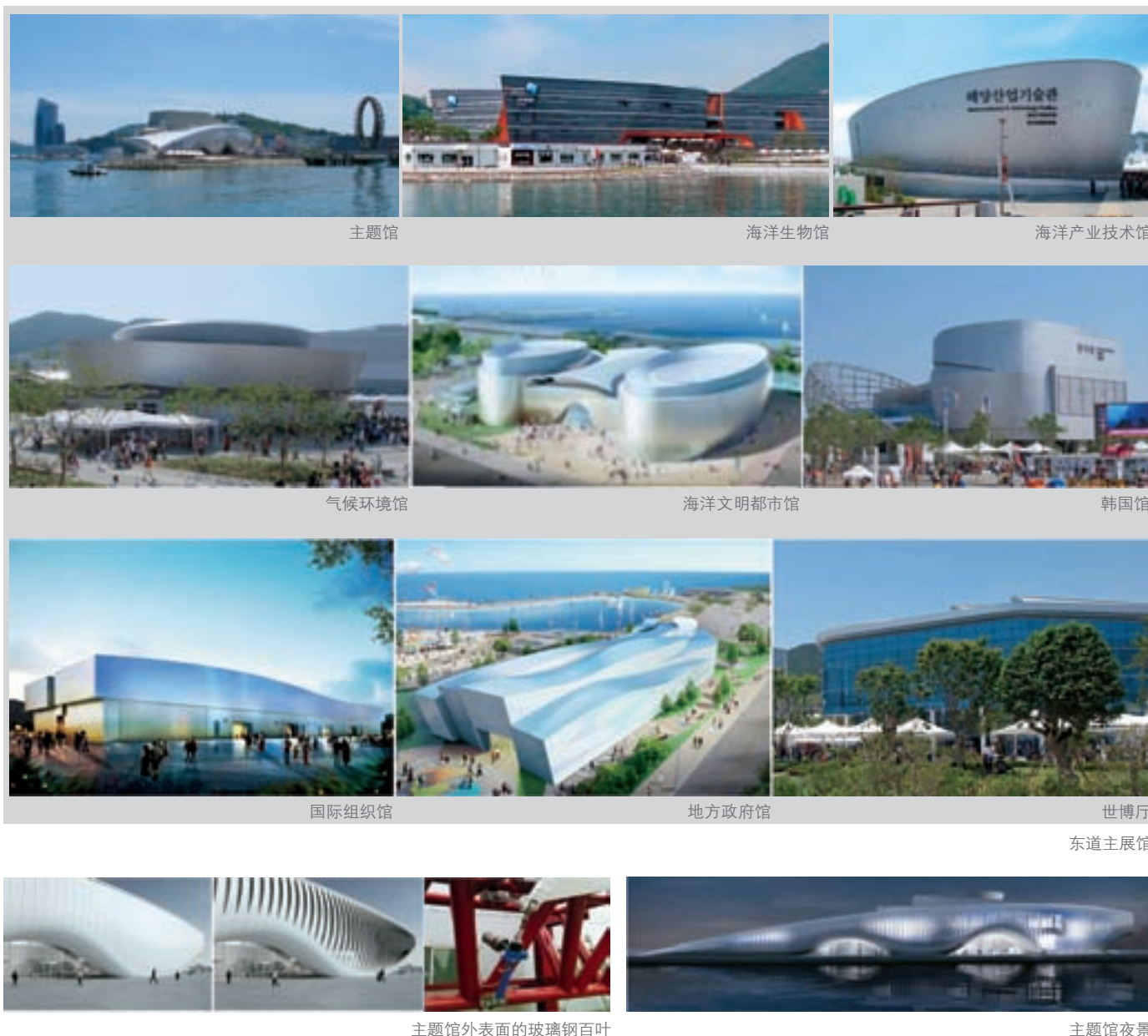
帐篷剧场

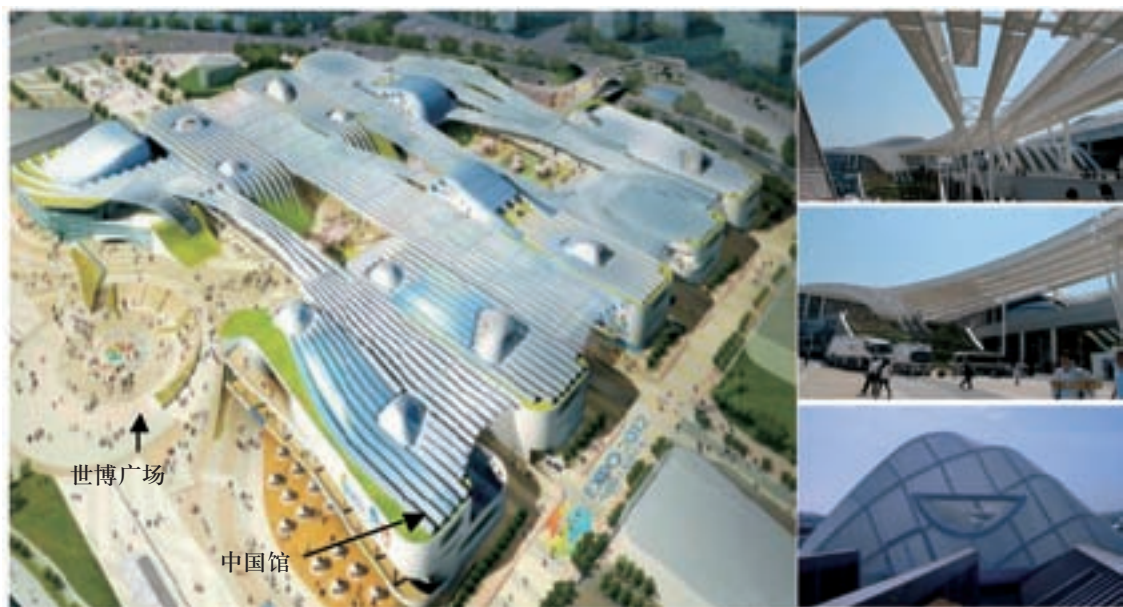
膜结构的应用

展馆主要有三部分：东道主展馆、企业展馆和特色设施。主入口、通道、休息区大量采用了膜结构。东道主展馆造型各异，均采用钢结构。

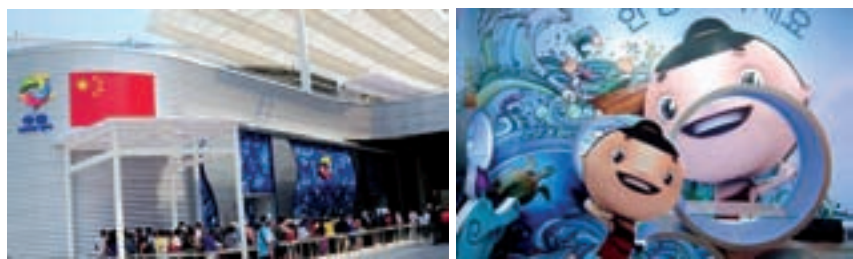
其中 140m 长的主题馆酷似一条鱼，由奥地利 Soma 公司设计。为实现鱼鳞的效果，表面采用 108 片 9mm 厚的玻璃钢百叶，3~13m 长，移动顶部伸缩致动器，可以使百叶弹性弯曲和侧旋转形成开合，获得特殊的模拟视觉效果。由伺服电机驱动螺杆主轴，电脑总线系统控制同步，链接到互联网，13m 百叶窗的开放过程需要旋转 60° 和移动 45cm，开 / 闭一次 30s。经风洞试验和数值模拟分析，风速 12m/s 时百叶将自动关闭。日落之后打开 LED 灯，这条“鱼”更是活灵活现。

国际馆屋面的造型是“丽水的岛屿”，波浪采用钢管桁架覆以半透明的膜材构成，岛屿则采用钢骨架做成小岛的形状，再覆以透明的膜材，共 11 个岛屿，最大 22m×18m×7.8m，重约 203kN。值得一提的是，





国际馆



中国馆

小岛兼作展厅的通风口，充分利用海风的吸力实现展厅的自然通风。

中国馆位于世博广场一侧的太平洋展区，是丽水世博会最大的外国国家馆，展馆面积 1 241m²。中国馆风格素雅，以大片的青花瓷为背景，带有中国风格的渔民和海豚卡通画在“人海相依”的主题下，展示了中国的海洋环境、生态保护、海洋文化和海洋科技。世博期间我国沿海各省陆续举办专题周活动。

企业广场展示了韩国各大著名企业自建的展馆，其中有许多我们熟悉的名字。用钢结构搭建的临时展馆造型均带有企业的特色，各企业通过展品、表演与影视，展示了他们在海洋科技中的探索与成果。

世博会有几个特色设施特别引人注目。取英文海洋（Ocean）第一个字母造型建造的 43m 高的“Big-O”悬浮在海面上，内侧是水幕影像，周围的轮廓上由喷水、烟雾、全息造景、激光等特殊效果营造景观。它同时作为海上舞台的背景，夜景非常美。



部分企业馆



Big-O



海上舞台



夜景

Big-O 与海上舞台



世博数字画廊



丽水 EXPO 火车站直通博览会场的中心通道，长 415m，宽 21m，穿过国际馆的部分是世博数字画廊，顶棚镶嵌了长 218m、宽 30.7m、最高分辨率达 654 万像素的大型 LED 屏幕，不断播放关于海洋的视频，效果非常震撼。

另一个令人叫绝的特色设施是 67m 高的天塔，它是由两个废弃的旧水泥筒仓巧妙改造成的巨大的管风琴，内部与海水相通，游客可在此聆听丽水海浪演奏的美妙乐曲。管风琴可以发出与钢琴相媲美的 80 音阶，最大音量 138.4 分贝，在 6 公里远处也能听到演奏。这台“能发出世界上最大声音的管风琴”已被收入吉尼斯纪录，它每天都会提示博览会的开闭场时间，并演奏参展国国歌和现场音乐会等各色音乐。1 号塔内部设置了以韩国南海岸美丽的景观为主题的影像、声音和造景；2 号塔内部是海水淡化系统，展现了淡水化全过程，登上塔顶可以在俯瞰整个园区的同时，品尝海水淡化后的饮用水。世博会结束后天塔将永久性保留。

由于只有一天时间，对丽水世博会场馆也仅是初步了解，但从几个亮点中已经可以感受到建筑艺术及其创新的建造技术在展会中发挥的重要作用。AT



作者简介

张毅刚，北京工业大学空间结构研究中心主任，教授，博士生导师，钢结构、空间结构专家。