

印象·海南剧场

Impression Hainan Island

项目地点：海南省海口市西海岸

建设单位：海口旅游投资控股集团有限公司

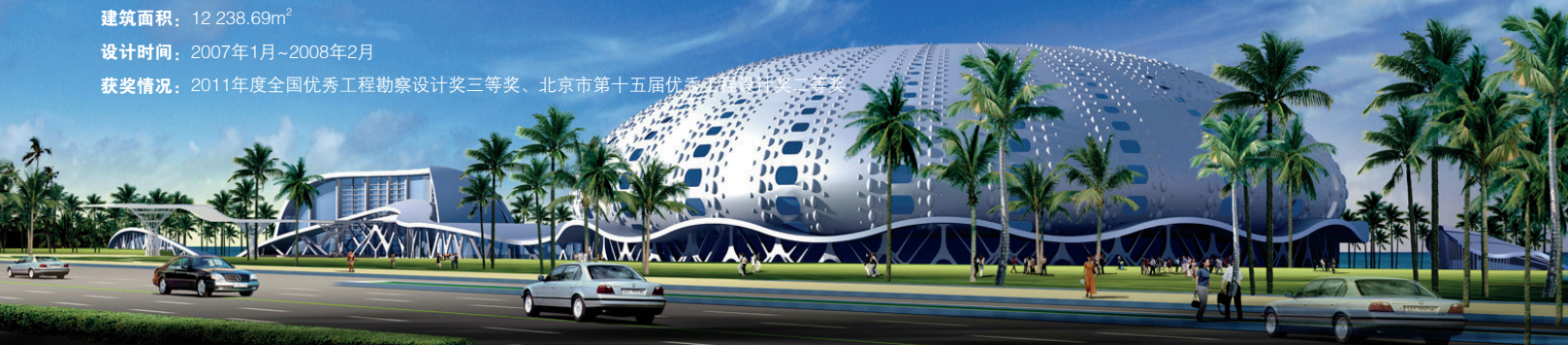
设计单位：中元国际（海南）工程设计研究院

设计团队：张新平、李红、马超、肖自强、马升东、林照宏、刘彬、张震

建筑面积：12 238.69m²

设计时间：2007年1月~2008年2月

获奖情况：2011年度全国优秀工程勘察设计奖三等奖、北京市第十五届优秀工程设计奖一等奖



1 工程概况

“印象海南岛”是张艺谋创作团队在海南推出的实景演出节目，是海口市重要的旅游、文化项目，功能组成主要包括印象剧场、游客接待中心和休闲会所三组建筑。印象剧场是本项目的主体建筑，位于海口市西海岸带状城市公园内，利用假日海滩东侧原“海水世界”项目的场址进行改建和扩建。地上部分包括表演区、观众席、门厅、商店和贵宾接待室。地下部分有演员化妆室、工作室、道具库和设备用房等。表演区面积2 300m²，观众席有1 432个座位，其中贵宾座位32个。整个观众区被巨大的海胆壳和软体仿生框包围和覆盖，透过软体仿生框观众可看到天空、大海、沙滩、舞台及精彩的演出。游客接待中心和休闲会所内设有餐厅、咖啡厅、步行购物街等公共服务设施，并配有安保、医疗等安全保障设施。

2 构思立意

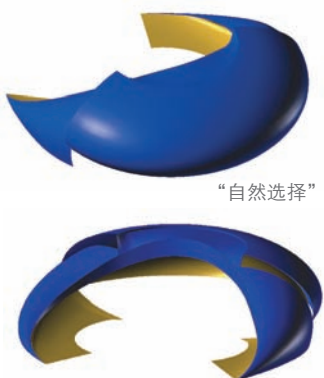
设计灵感来源于本项目的主题——大海，建筑形态寓意一组飘浮在海面上的贝壳，其中最大一个海胆“壳”就是本项目的主体建筑——印象剧场：海胆的圆形轮廓与本工程圆形看台的平面结构相适应，海胆球状的壳体正符合圆形剧场所需的穹顶结构。

3 工程设计难点

本工程是在上世纪九十年代建成的旧结构上进行改扩建。原有结构在设计时采用的技术规范和施工中采用的技术和材料均不能适应现阶段的要求，要在调查分析的基础上进行加固改造。另外由于“海胆”造型并非简单的球体，具有圆形、穹型特点，且旧建筑无法承担“海胆”全部屋盖重量，这些都对结构形式提出了挑战。

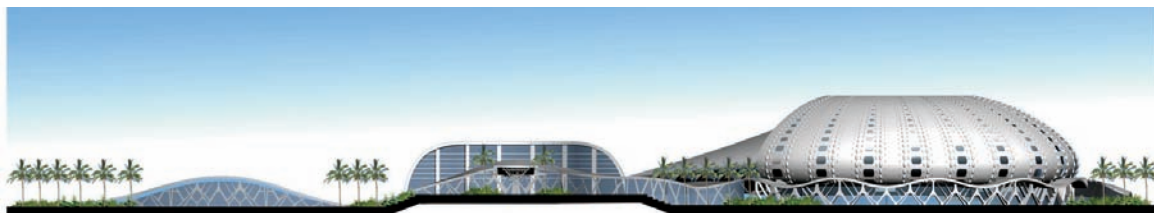


天然风洞“风之作”

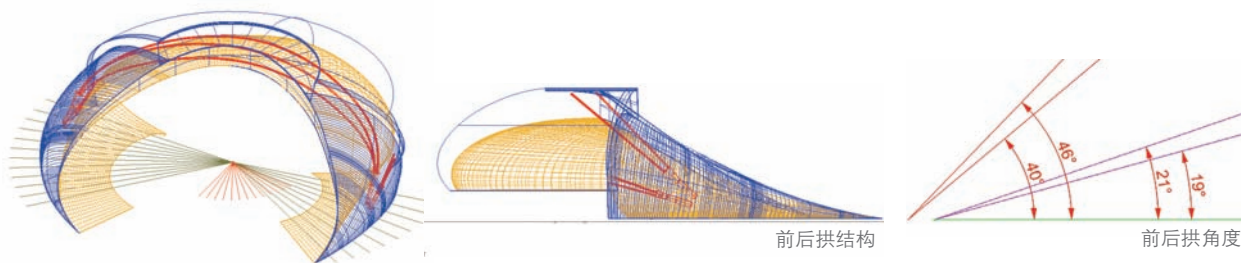


内胆外形形态（前侧）





南立面图



4 主要技术创新点

4.1 弦支拱壳与原有混凝土柱子相结合（可持续结构设计理念）

原结构现状是看台罩篷为悬挑 13m 的平板网架结构，本次改建按照使用要求悬挑为 25m，而旧建筑无法承担“海胆”全部的重量。本工程屋盖采用了拱、壳相结合的结构形式，使结构从原来的悬挑结构变为弦支拱结构，既满足了“海胆”的造型要求，又最大限度地减轻了新结构对老结构的压力，实现了本次改造后的功能使用要求。

4.2 多点（7点）空间定位找形生成技术

通常的三次或者二次抛物线无法满足本工程条件要求，根据已有结构支撑柱子的定位，采用按已有柱位空间 7 点定位构建 6 次抛物线确定前后拱轴线，前后拱的 3 个主弦杆为平面 6 次抛物线，巧妙隐藏在内外胆之中。前拱支撑“海胆”内胆结构，增强了悬挑结构的边界支撑条件，结构自重通过径向桁架传递到原有混凝土柱；后拱承担风荷载、地震荷载等水平作用力。为了体现出“海胆”优美的造型，设计中采用了三次双曲抛物面网壳来实现“海胆”的形态。拱脚之间的跨度为 75.5m，这种以前后拱为主结构的大跨结构具有较好的刚度、强度和稳定性；而把六次抛物线主弦拱和 3 次双曲抛物面网壳相结合，将 6 次抛物线拱巧妙隐藏在类似海胆的壳体结构中，使力与形和谐统一，在国内尚属首例，对于建筑结构尤其是仿生结构具有一定的借鉴意义。

4.3 主次结构完美连接

考虑到项目所在地为台风频发区，将海胆的开口方向朝向大海，并沿一定角度偏移使其与风标一致，从而使海胆形态与剧场所处的风环境相吻合，最大限度减小台风的影响。设计中采用了平缓双曲抛物面网壳来拟合海胆的结构形态。左右附属结构为独立小悬挑结构，与主体结构完美连接。

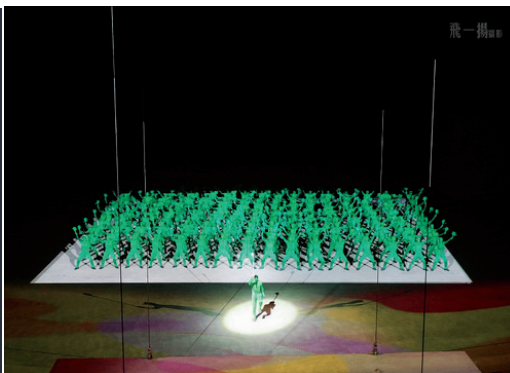
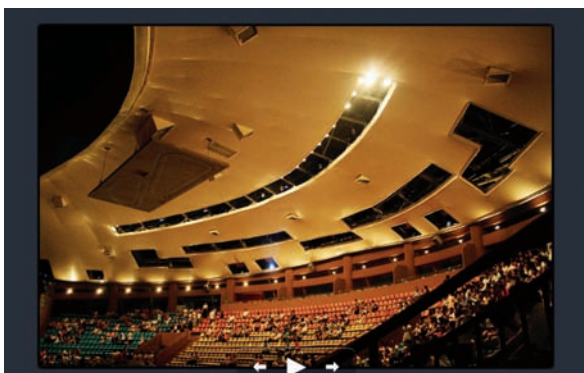
从建筑物的建造角度出发，单个结构构件宜在一个平面内，否则双向弯曲的构件势必大大增加制作困难和增加施工时间。为了实现这一目标，如同切西瓜一样，按照已有柱位将“主体海胆”切分为 13“块”，每



主体结构



拱脚桁架



张拉膜

可升降的飞毯实景（重20t）

个“子块”构建一个子结构，海胆左右两侧独立切为7榀和10榀。通过观察可以发现，“外胆”主要部分为非标准球体（部分），“内胆”为自由延伸，呈现空间形态。由于当地环境条件（台风区和高烈度区）的制约，将主体结构悬挑外边缘强化为落地组合拱结构。将拱“藏”于“内胆”与“外胆”之内。通过研究斜角度与稳定的关系，最后采用前拱向内倾斜角度平均 43° 、后拱向下倾斜角度平均 20° 构建，前后拱形成空间壳体结构，达到了形态稳定优雅的效果。

4.4 张拉膜——内胆吊膜

“海胆”面层构造可谓刚柔相济：外表面为铝板，能适应高温高湿气候，抵抗海边盐雾的腐蚀；内表面为张力膜结构，轻盈透光，曲面柔美，能适应舞台灯光、音响的技术要求。在不同季节的夜晚，飘浮于海口西海岸的“海胆”将显现不同的颜色：春绿、夏红、秋黄、冬蓝。

5 结语

海南作为旅游大省，一直以来面对着城市旅游化改造、旅游产品不丰富、大型的旅游节庆活动及演艺欠缺的窘境。本项目通过整合原水世界场馆等现有设施及其周围的地形地貌，精心打造“印象海南岛”实景演出场址及其配套附属建筑。作为中国首个仿生剧场，陆地与海洋在这里浑然天成，成为海口文化旅游新地标。 



主要设计人简介

张新平，中元国际（海南）工程设计研究院院长，教授级高级工程师，一级注册建筑师。世界华人建筑师协会、中国当代建筑创作论坛、中国建筑学会理事及建筑师分会理事成员；海南省建筑学会副理事长。代表项目：海口火车站，天域度假酒店一、二期工程，三亚亚龙湾五号度假别墅，三亚国光豪生度假酒店，海南中环国际广场，印象海南剧场等，获多个国家、省部级创作设计大奖。1988年毕业于哈尔滨建筑工程学院建筑学专业。