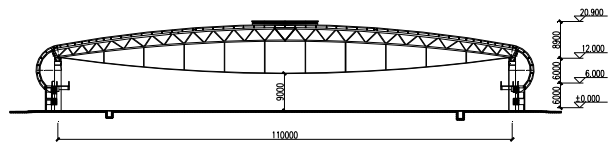


鄱阳湖模型试验大厅采用交叉张弦桁架

鄱阳湖模型试验大厅为 110m 单跨单层建筑，采用张弦桁架结构。为了改善常规张弦桁架平面外稳定性及建筑效果，采用交叉张弦桁架结构形式。



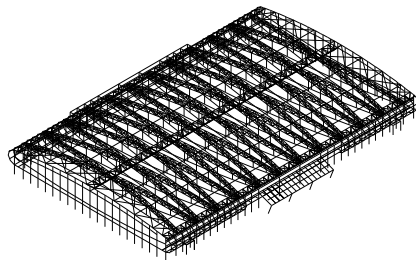
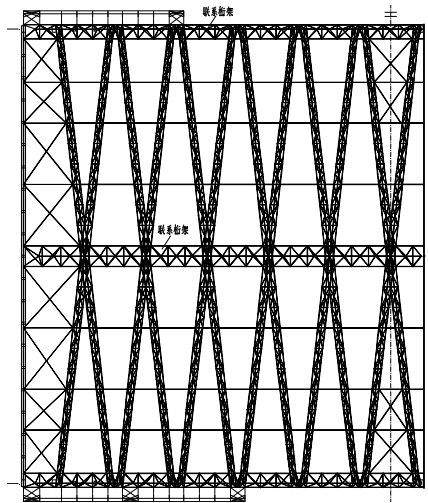
模型试验大厅总建筑面积 2.3 万 m^2 ，平面尺寸 180m \times 110m，大厅屋面标高为 20.9m，为单层大跨屋盖建筑（两侧局部设夹层），采用预应力张弦桁架结构。大厅中部为模型试验区，为满足模型试验的需要，内部不设柱，形成 180m \times 110m 的无柱大空间；纵向两侧柱距为 15m，两端柱距为 5.4m 和 6.4m。模型试验大厅屋盖及主体结构为一个整体，不设缝，结构沿纵向长 180m。

模型试验大厅下部结构为现浇钢筋混凝土框架结构，纵向两侧及横向两端为框架结构，中间横向为钢筋混凝土排架结构。综合考虑建筑造型、施工及经济因素，大厅屋盖采用张弦桁架结构，能够显著减小结构用钢量，具有明显的经济性和美观性。

由于普通单榀张弦桁架为平面受力构件，跨度大并且侧向刚度较弱，平面外需要有强大的支撑。为了改善普通张弦桁架平面外的稳定性及建筑效果，采用交叉张弦桁架结构。张弦桁架一端固定铰接于一侧混凝土柱顶的框架梁面，另一端设置单向滑动铰支座支承于另一侧混凝土柱顶的框架梁面。为了减小温度作用，将两端山墙附近两榀桁架支座 X 方向的自由度释放。张弦桁架每一个“X 形”组成为一榀，跨度 110m，各榀中心间距 15m。

为保证屋盖结构在水平面内的整体刚度并保证桁架的稳定性，沿纵向设置三道（张弦桁架中部及两端）联系桁架，并设置相应的纵横向水平支撑和刚性系杆。施工时，每榀“X 形”张弦桁架的两肢同时同步张拉，且联系桁架应在张拉后安装。

为保证竖直撑杆与上部张弦桁架和下部索为理想铰接，上部采用销轴，下部采用索球铰。交叉张弦桁架中的弦杆及腹杆中的交叉节点利用暗插节点板实现等强连接。固定铰支座和单向滑动铰支座采用抗拉球型钢支座。



设计建立整体结构模型，考虑上下部结构的相互影响进行了分析。作为张弦桁架结构，计算的重点在于确定合适的控制索力。索预拉力值确定的原则是：1) 在任何情况下，钢索不退出工作；2) 满足结构挠度控制指标；3) 调整结构构件的应力水平满足设计标准；4) 钢索张拉完成后，使结构自然脱离施工支撑。设计对交叉张弦桁架进行了预应力施工过程分析，确定初始预张力。

屋盖结构总体施工方案为：1) 单个交叉张弦桁架独立安装和张拉，然后再安装桁架之间的纵向联系，最后安装屋面系统；2) 张弦桁架和撑杆分段支撑在胎架上高空吊装；3) 单个交叉张弦桁架的两根拉索分级、同步且两端张拉，即共有 4 个张拉点。拉索的安装和张拉滞后张弦桁架的安装约一榀，纵向联系的安装滞后拉索的安装张拉约两榀。预应力钢索阶段张拉完成后，立即进行测量校对。

本工程屋盖钢结构用钢量为 $72\text{kg}/\text{m}^2$ (不包括屋面系统、装饰圆弧及门厅雨棚)，用钢量省，经济效益显著。

(中南建筑设计院股份有限公司 李霆，张慎)