

木结构 公共服务站设计

校内指导老师：宋晓滨
小组成员：孟伟毅 杨心怡 马源

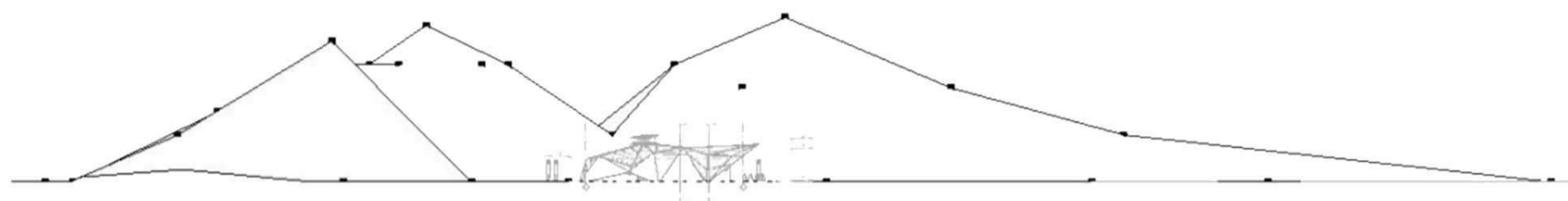
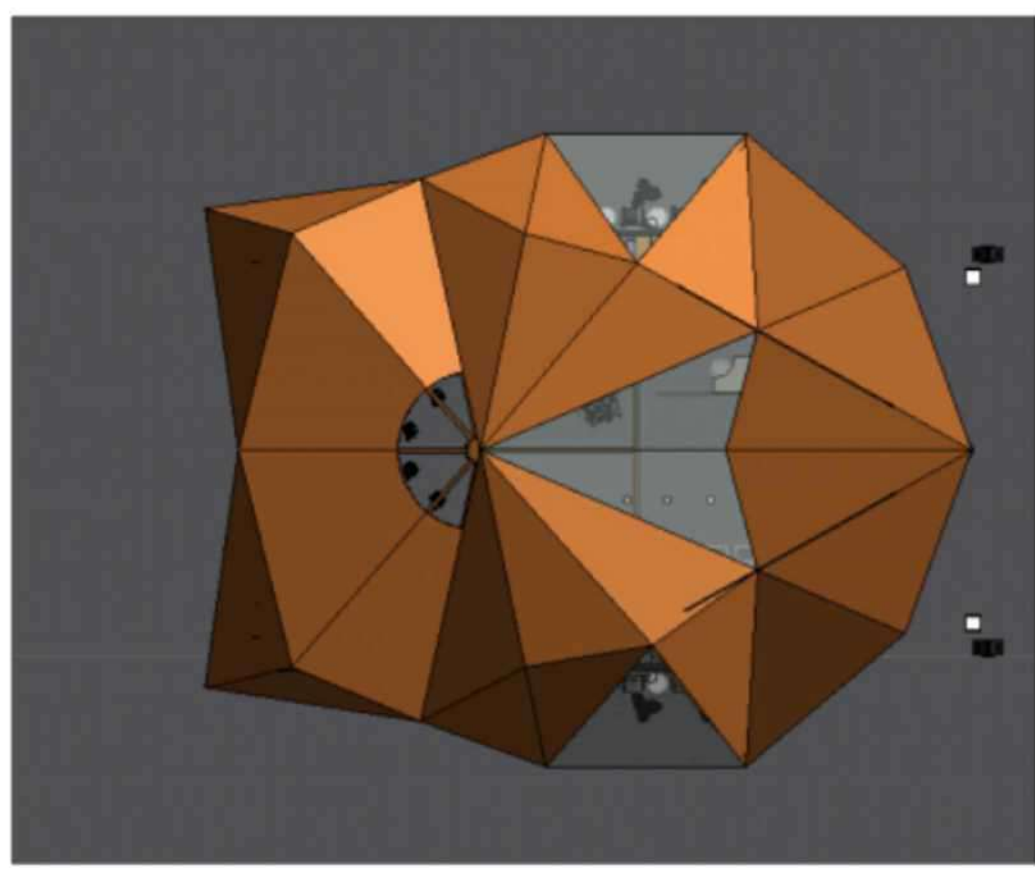
设计背景

木材材质使建筑具有一种特别的亲和力，消除建筑本身作为外来物的冰冷感觉，木结构建造的灵活性可以充分发挥个性化，人性化特点。
木结构在园林景观中的应用更有利于结合中国文化，焕发历史神韵又不失现代气氛。木结构建筑将为中国建造的不仅是可供使用的建筑实体，更成为一座座人文景观。
木结构建筑已成为我国休闲地产、园林建筑的新宠。

设计亮点

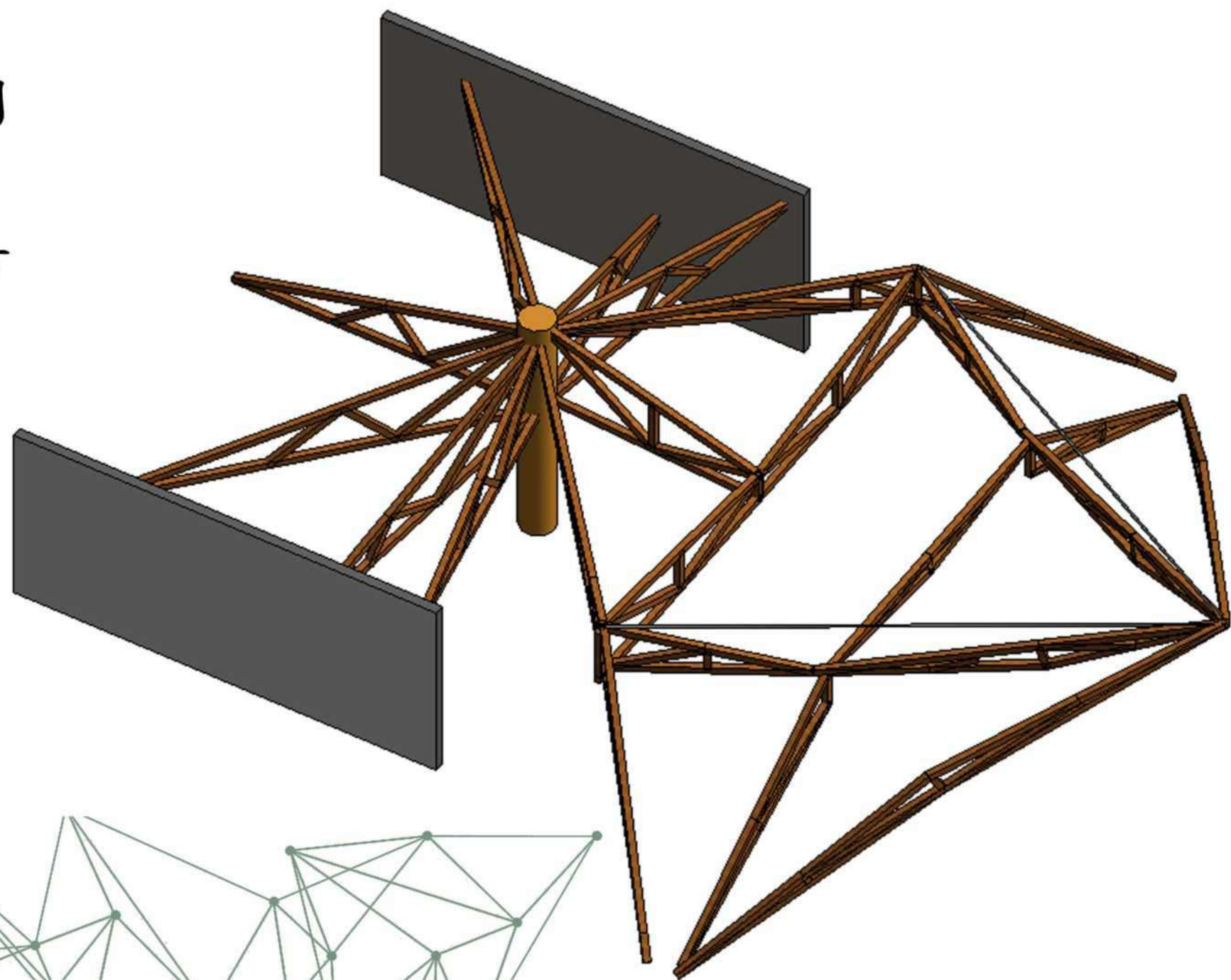
伞状异形

- 本建筑以支撑在地面上的油纸伞为原型，创造了异形屋顶。
- 屋顶部分接地，和伞柄共同承重。
- 异形屋顶以伞面翘起的部分为悬挑打开，富有包容性；
- 后部向下倾斜接地，保证隐私性；
- 屋顶中部开洞，使采光通风良好且使中间的树木作为和外部自然交流的纽带。
- 侧面木板和玻璃镶嵌，使在两边长廊桌椅上休息的游客视野更开阔。
- 整体使建筑和山峦湖泊相适而不过于棱角分明显得突兀，而类似伞骨架型的桁架则突出了木结构的特点和连接方式。



大跨悬挑

- 本建筑结构为了满足异形屋顶的要求，采用空间桁架形式。整体建筑分为两个部分，一为中心主体部分，一为悬挑部分。后者属于大跨悬挑类型，实现最大跨度26m，最大矢高6.7m范围内无立柱。
- 桁架杆件统一采用150mmX150mm矩形截面，材料为木材。
 - 桁架杆件之间、桁架与墙连接均为铰接，采用钢节点板加螺钉连接的方式。
 - 桁架与圆柱连接采用开洞插入的方式。
 - 桁架接地部分采用铰接方式，支座采用钢支座。
 - 设置有直径30mm的拉结钢管，以满足屋顶凹陷的外形构造要求。

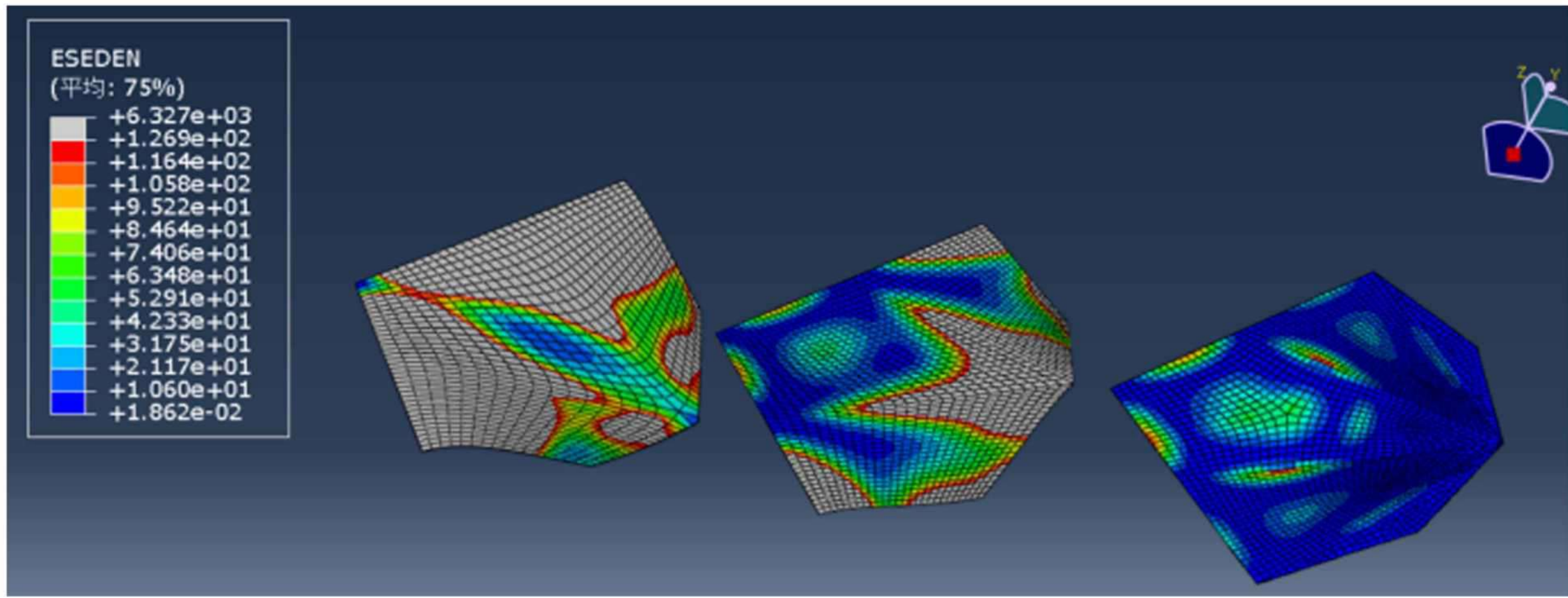


设计与验算

本建筑采用ABAQUS进行优化设计，采用ANSYS进行计算分析。

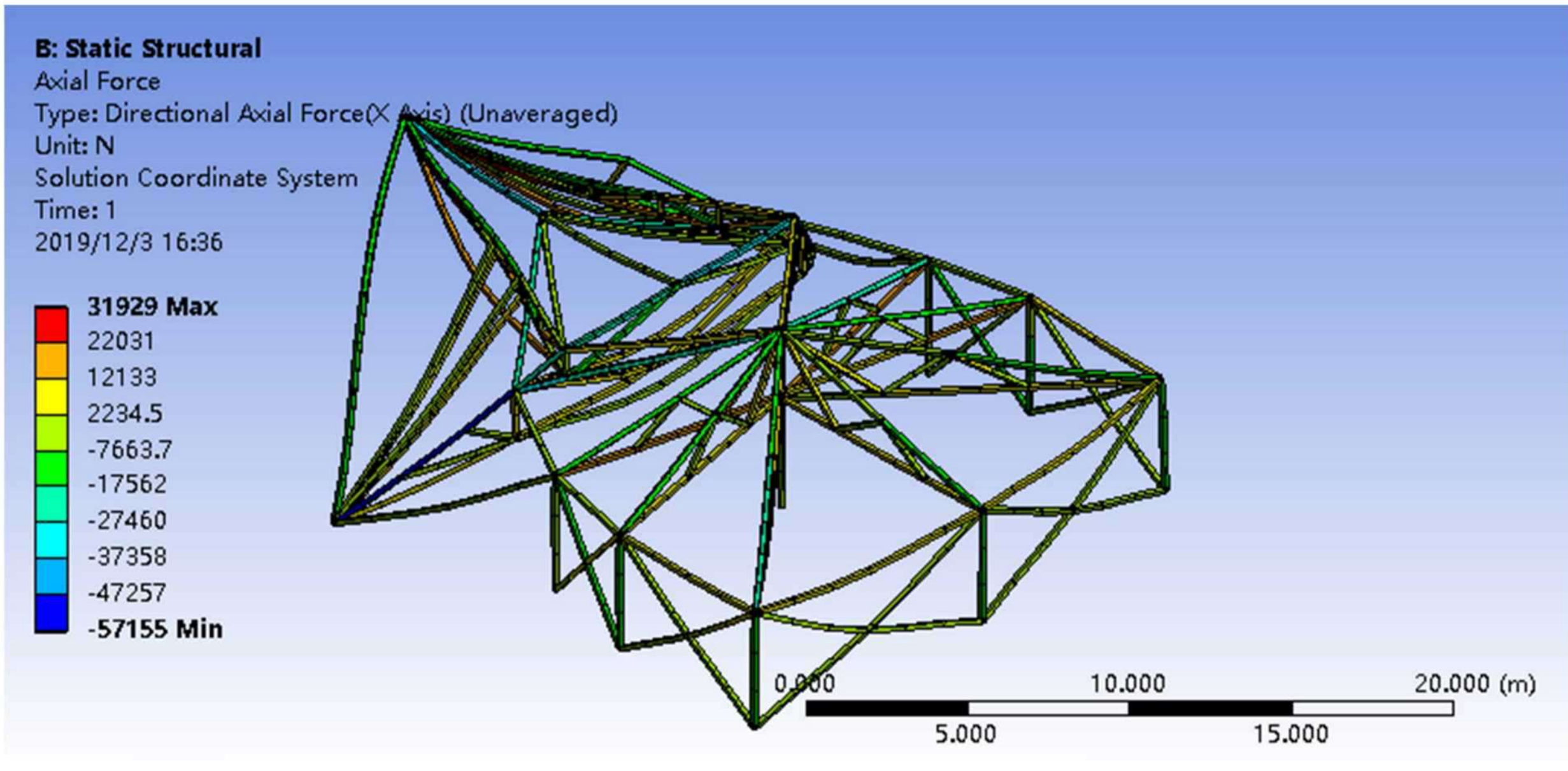
在优化设计中：

- 基本假设：大悬挑在建筑外形上视为空间悬臂板件，由于板件之间夹角不太大，在竖向力作用下，与水平板件受力类似，为了简化分析，假设大悬挑板件为均值各向同性弹性平板。
- 优化参数：以应变能密度为主要优化参数，优化目标为尽量减小应变能密度云图的峰值，使其分布均匀。
- 优化过程：根据上一步得到的应变能密度云图，选取合适的位置增加铰接约束，对应于为异形屋顶在下部增加木桁架。



在分析验算中：

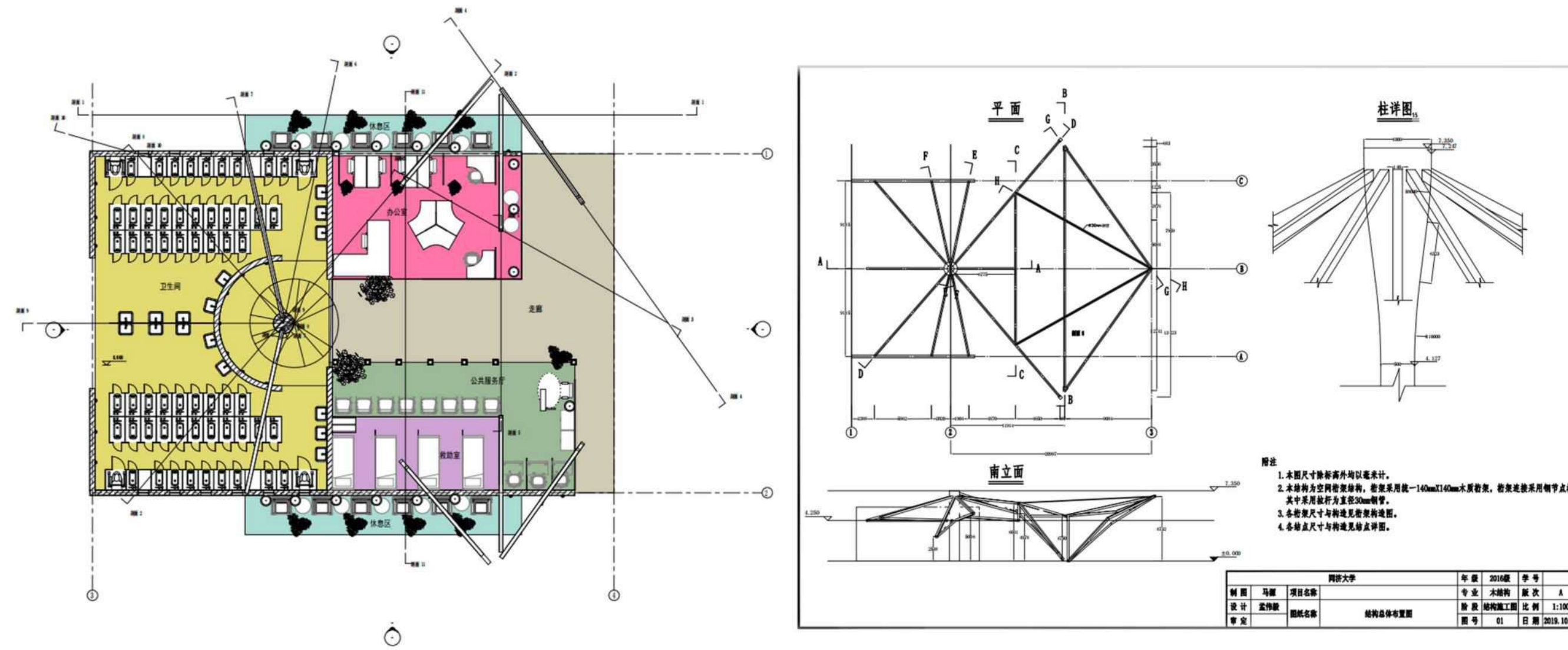
- 空间桁架结构中，木杆件均采用欧洲落叶松胶合木构件，自重为7 kN/m³。
- 荷载考虑：风荷载、雪荷载、自重荷载、地震作用。
- 边界条件考虑：中心主要承力构造柱的其他立柱以及木制轻质桁架接地处施加刚性约束，在中心主要承力构造柱处加以铰接约束，使得其末端不至于承受过大弯矩作用。
- 根据总变形云图和轴力云图，调整结构方案。



设计成果

本建筑设计成果包括：

- 建筑设计说明
- 主要建筑经济指标、建筑总平面图、周边环境布置图
- 建筑施工图：建筑平、立、剖面图
- 结构施工图：结构设计总说明、结构总体布置图、木桁架构造图、柱详图
- 结构计算书：结构受力体系分析、主要受力构件复核、主要节点复核。



效果展示

