穹隆之下

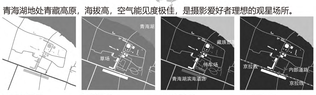
青海湖景区木结构入口设计

本项目为景区入口的木结构建筑设计，基地位于青海省青海湖二郎剑景区入口处，北接青海湖风景区，南临京拉线，是来到青海湖风景区旅游的必经之地。基地周边自然景观优美，配套设施完善，是青海湖最大的游客集散地。木结构建筑架于进入景区的道路之上，王于道穿过建筑内部，车流和人流均从建筑内部穿流而过，建筑起到良好的入口界定作用。建筑完整的形态，回应了周围空旷开阔的环境，犹如镶嵌在草原上的一颗明珠。新游客服务中心功能齐全，流线清晰；为前往青海湖的游客提供了一个休闲娱乐、物资供给的旅行加油站。建筑结构采用互承结构，致力于打造开放、通透，与自然环境互动性强的新型游客服务中心。

建筑设计

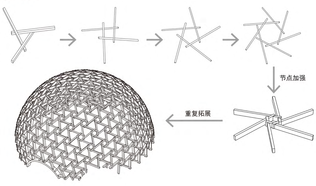
基地区位

青海湖地处青藏高原，海拔高，空气能见度极佳，是摄影爱好者理想的观星场所。



二郎剑景区　生态环境　周边建筑　人流来向

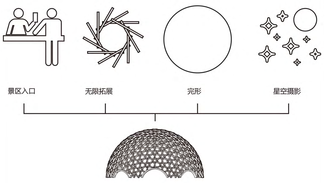
形制引入



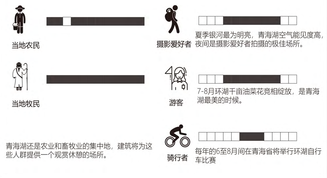
互承结构由作为杠杆的构件组成。构件之间的关系是相互的——它们相互支持。构件自相连接形成结构。

1. 互承结构由体量较小的杠杆构成，便于搭建和组装；
2. 在复杂的互承结构中，形态有很大的灵活性；
3. 在对称的结构中，所有的节点都是相同的；
4. 在对称的结构中，所有组成杠杆都是相同的。

功能定位

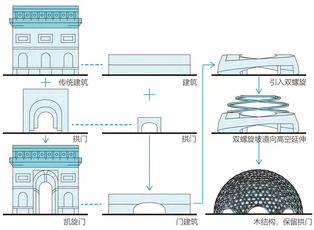


使用人群

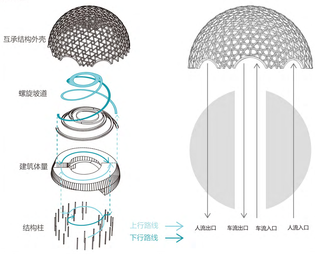


青海湖还是农业和畜牧业的集中地，建筑将为这些人群提供一个观赏休憩的场所。

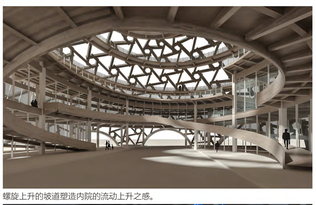
空间概念



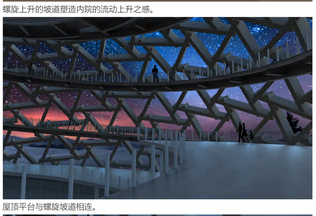
功能流线



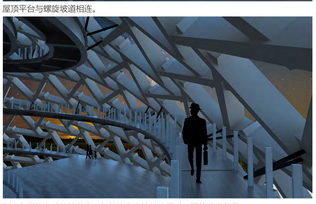
场景与体验



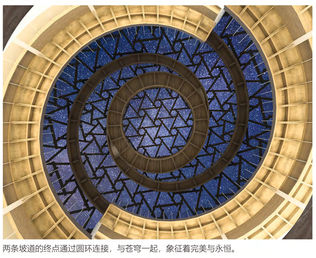
螺旋上升的坡道塑造内院的流动上升之感。



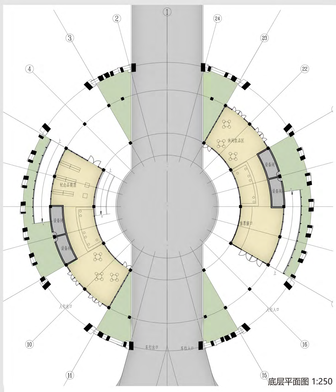
屋顶平台与螺旋坡道相连。



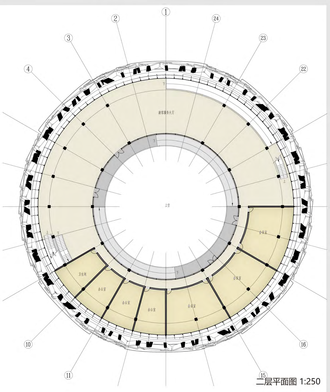
行走在螺旋上升的坡道中，与结构亲密接触的同时，更能欣赏美景。



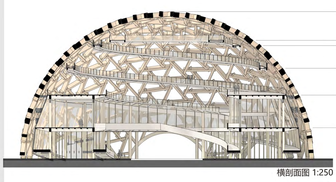
两条坡道的终点通过圆环连接，与苍穹一起，象征着完美与永恒。



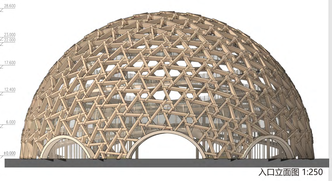
底层平面图 1:250



二层平面图 1:250

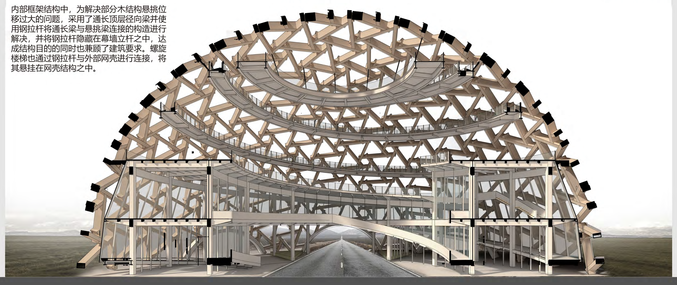


横剖面图 1:250



入口立面图 1:250

内部框架结构中，为解决部分木结构悬挑位移过大的问题，采用了通长预留经向梁并使用钢拉杆将通长梁与悬挑梁连接的构造进行解决，并将钢拉杆隐藏在幕墙立杆之中，达成结构目的的同时也兼顾了建筑要求。螺旋楼梯也通过钢拉杆与外部网壳进行连接，将其悬挂在网壳结构之中。

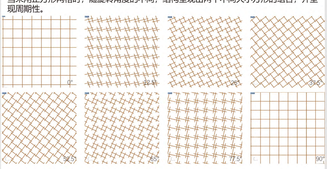


结构设计

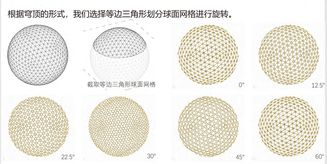
结构选型

本设计采用生成网格并旋转单元格的方式生成互承结构，具体的形式与网格的类型、旋转的角度即构件的搭接方式有关，本设计借助 Grasshopper 中 Kangaroo 中的 Reciprocal 工具，生成互承结构的基本形式，对网格的形态进行分析。

当采用正方形网格时，随旋转角度的不同，结构呈现出两个不同大小方形的组合，并呈现周期性。

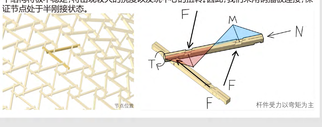


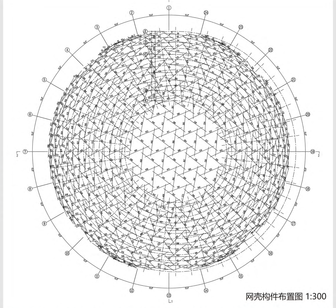
根据穹顶的形式，我们选择等边三角形划分球面网格进行旋转。



对互承结构的力学性能主要采用 SAP2000 进行分析。

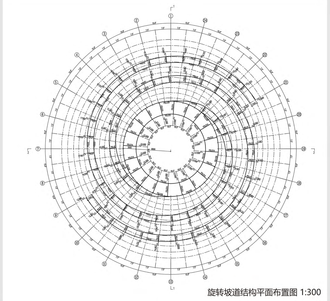
不同于空间网架，互承结构的杆件之间的连接状态为插接，若节点刚度按照铰接处理，整个结构将极不稳定，将出现较大的挠度以及绕中心的扭转，因此，我们采用钢插板连接，保证节点处于半刚接状态。





网壳构件布置图 1:300

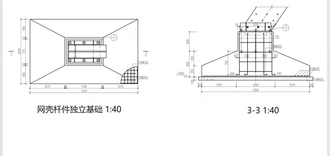
网壳结构选用一跨度为 56m，矢高为 28m 的互承木结构球面网壳作为结构主体，使用的主要材料为胶合木 TCT21，截面根据互承结构的特点统一选定为 400×800mm，针对互承结构中杆件互相搭接的连接特点，结构建模时使用刚性短杆与下部杆件刚接，与上部杆件半刚接以实现对搭接连接的模拟，半刚接的刚度根据相关学者进行的研究成果选定为 300kN·m/rad。



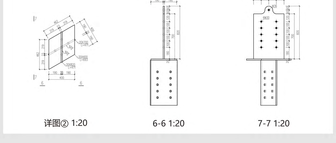
旋转坡道结构平面布置图 1:300

针对搭接连接，本设计同时提出了一种新型的钢插板螺栓节点连接形式，在保证结构符合可靠性与承载力要求的前提下，兼顾了互承结构建筑美学上的要求。节点的形式采用钢插板节点，由于两根杆件间成 60°角，故在其中使用一块连接板进行角度的转换。每边钢插板使用 5 行 2 列的 8.8 级 B 类 M30 螺栓进行双剪连接。对于连接拉杆的节点，在钢插板下端添加耳板用于连接拉杆。

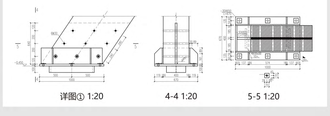
网壳构件连接轴测图 1:60



网壳杆件独立基础 1:40　　3-3 1:40



详图② 1:20　　6-6 1:20　　7-7 1:20



详图① 1:20　　4-4 1:20　　5-5 1:20