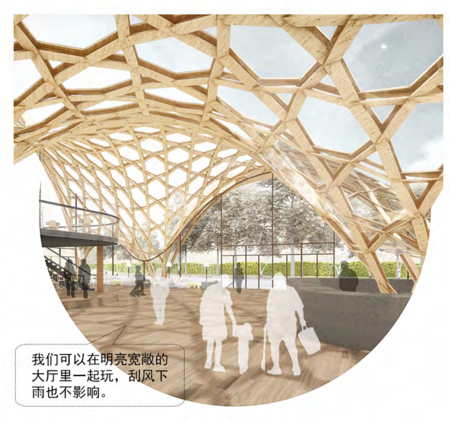
Timber structure public service station
森林公园木结构公共服务站

Karst Cave

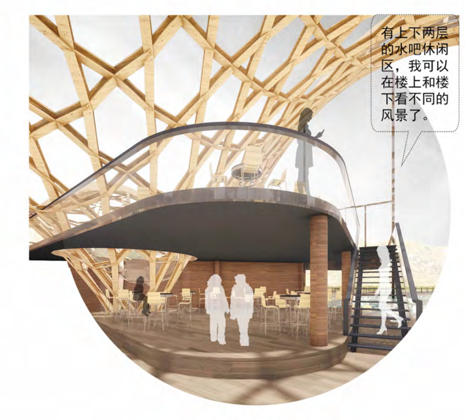
Programme & Structural Design
方案与结构布置

学校：哈尔滨工业大学 指导教师：牛爽 董宇 郭海博 参赛学生：王梦华 刘欣然 任潇潇 李源远

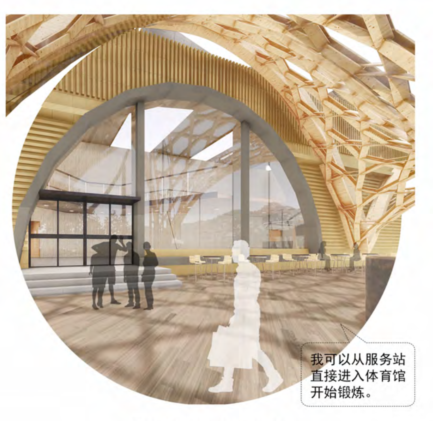
咨询台与办公区



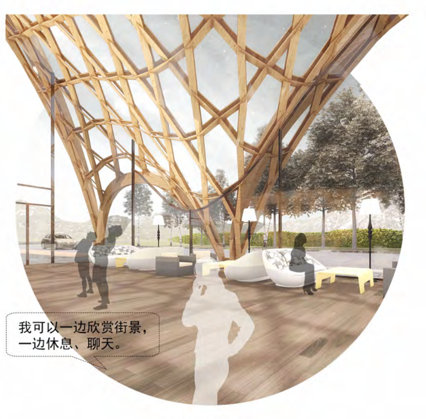
入口活动大厅



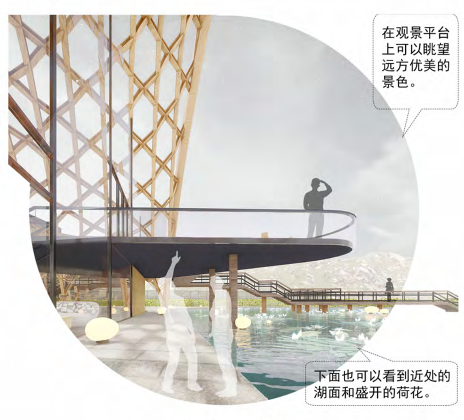
室内夹层水吧



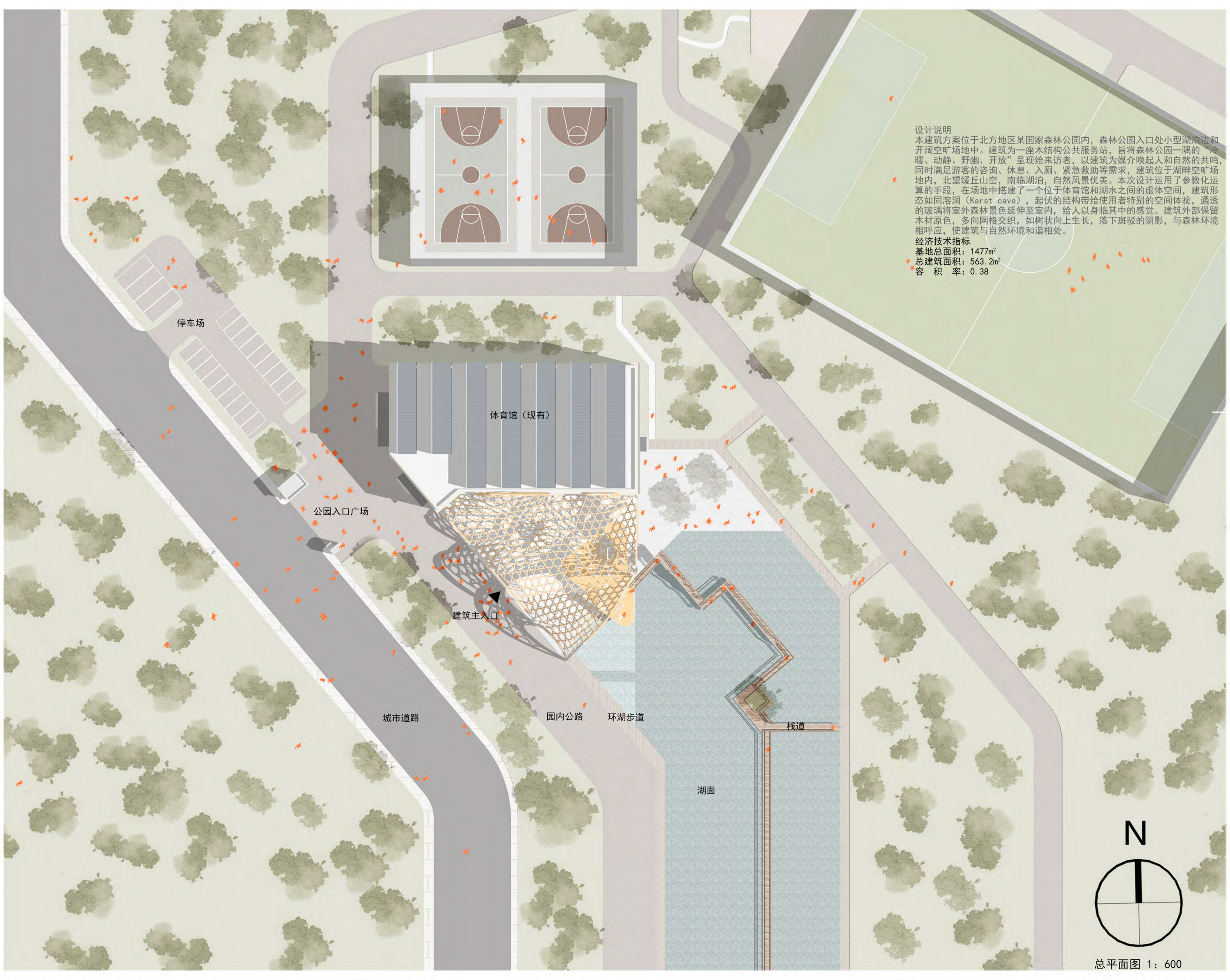
服务区与体育馆连接



临街休息区

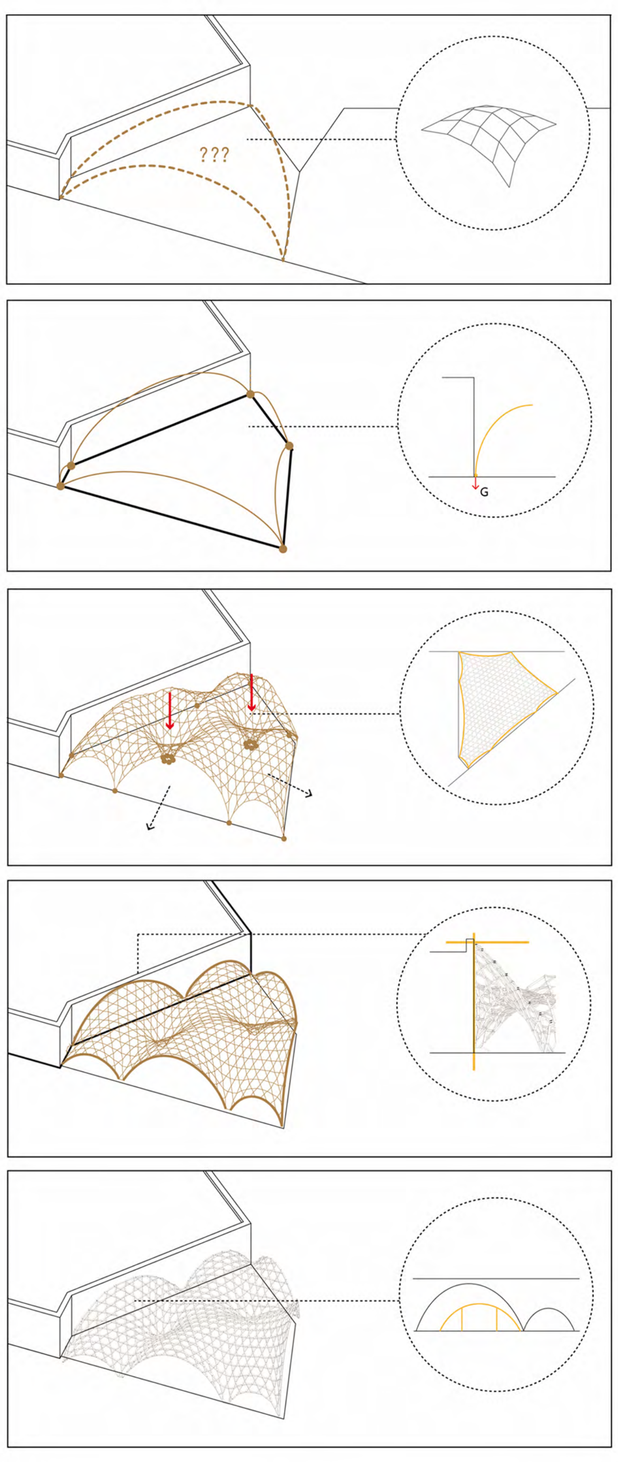


室外观景平台



设计说明
本建筑方案位于北方地区某国家森林公园内，森林公园入口处小型湖泊边和开阔空旷场地中。建筑为一座木结构公共服务站，旨将森林公园一隅的"冷暖、动静、野幽、开放"呈现给来访者，以建筑为媒介唤起人和自然的共鸣，同时满足游客的咨询、休息、入厕、紧急救助等需求，建筑位于湖畔空旷场地内，北望缓丘山峦，南临湖泊，自然风景优美。本次设计运用了参数化运算的手段，在场地中搭建了一个位于体育馆和湖水之间的虚体空间，建筑形态如同溶洞（Karst cave），起伏的结构带给使用者特别的空间体验，通透的玻璃将室外森林景色延伸至室内，给人以身临其中的感觉。建筑外部保留木材原色，多向网格交织，如树状向上生长，落下斑驳的阴影，与森林环境相呼应，使建筑与自然环境和谐相处。
经济技术指标
基地总面积：1477m²
总建筑面积：563.2m²
容 积 率：0.38

总平面图 1：600



1 基地现状：
在体育馆附近加建新的出入口并提供急救空间，想象它是一个木结构虚体。

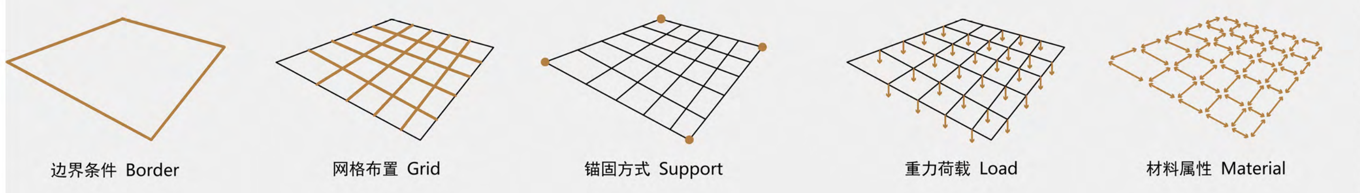
2 锚点放置：
将锚点放在基地边界上，接地部位与旧建筑脱离。

3 空间塑造：
增加内部和边界的锚点，同时确定两个主要出入口的位置，屋顶为六边形编织。

4 边界垂直：
建筑边界处于垂直与地面的状态可以与既有建筑产生更好的关系。

5 最终形体：
对既有的体育馆立面进行一定的改造，呼应新建筑的形态。

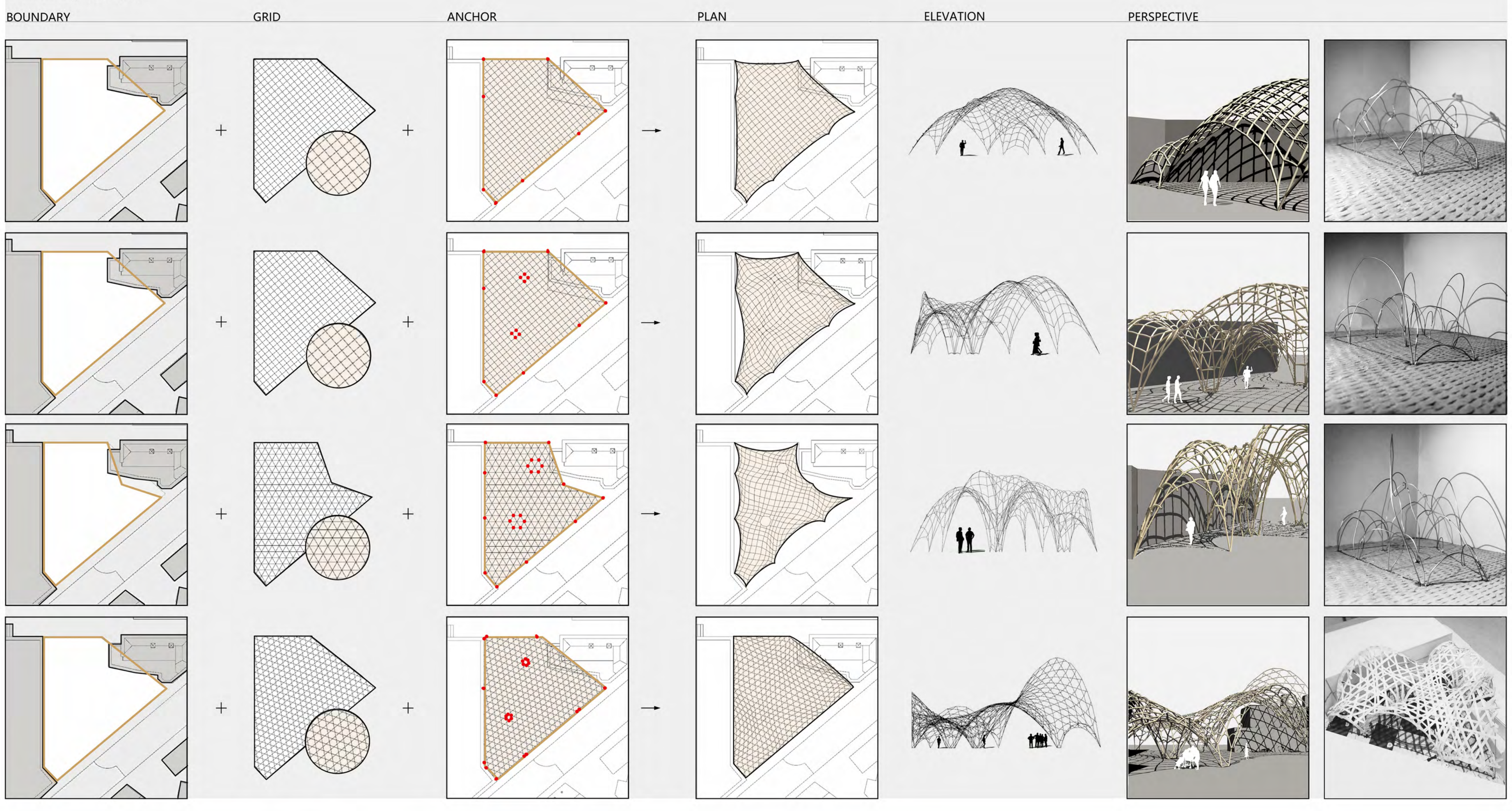
控制曲面形态的五大因素 Five factors

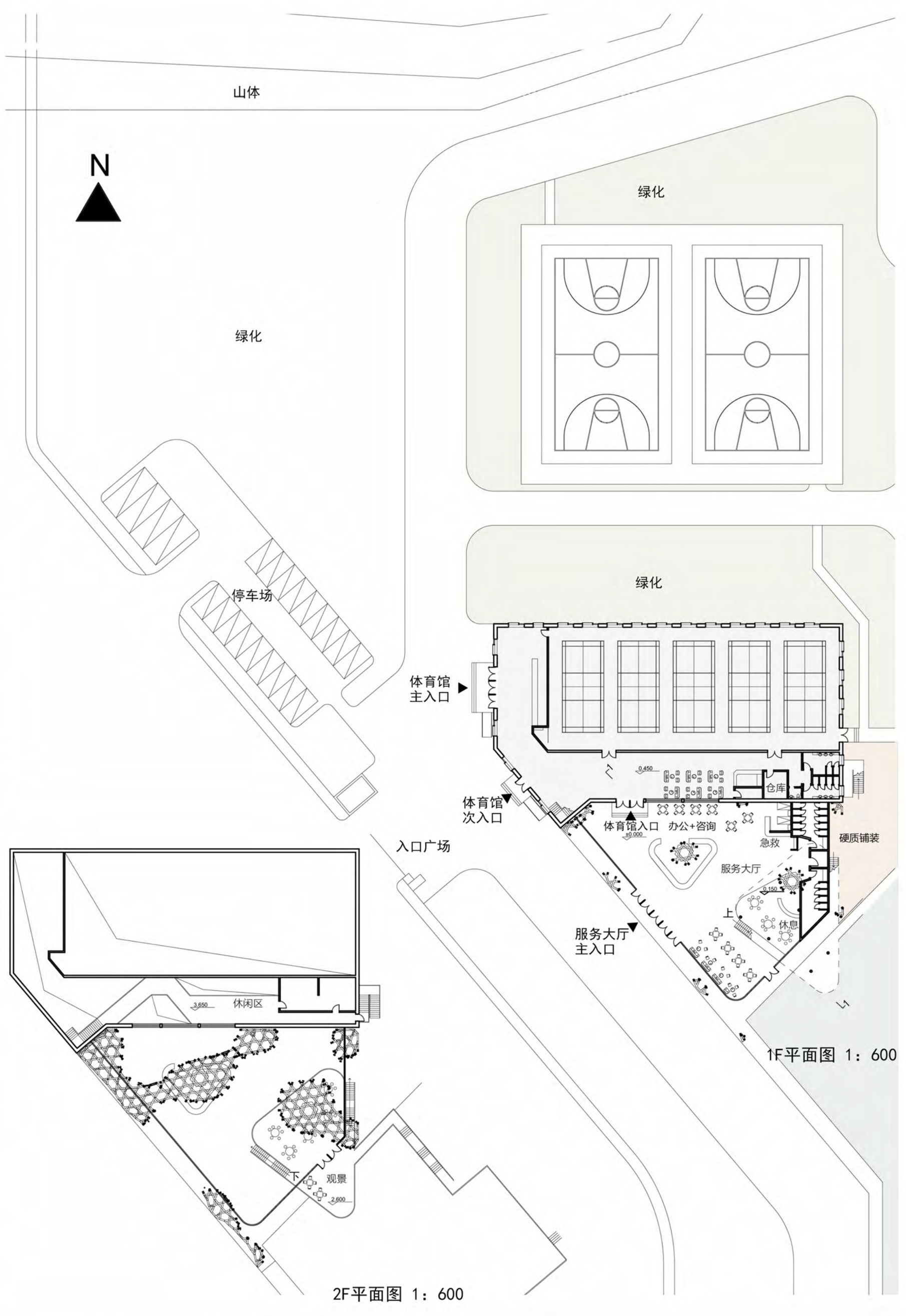


将建筑条件转化为控制模型输出的参变量，即可直观地控制最终生成的曲面形态，也可通过调控参变量的属性进行多方案比较。

By converting the building conditions into the parameters that control the output of the model, you can intuitively control the shape of the resulting surface, and you can also perform multi-scheme comparisons by adjusting the attributes of the parameters.

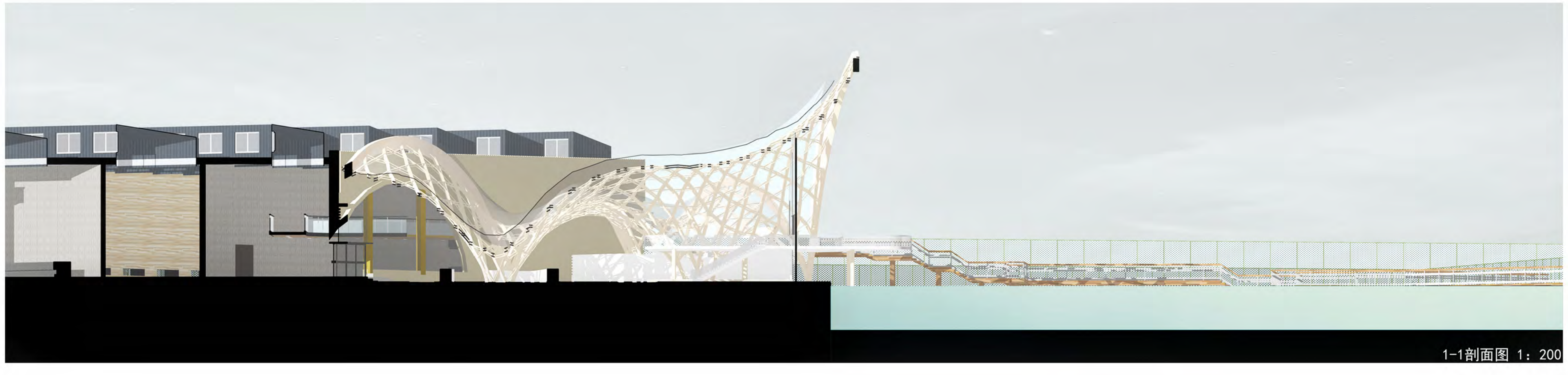
Form finding 结构与找形



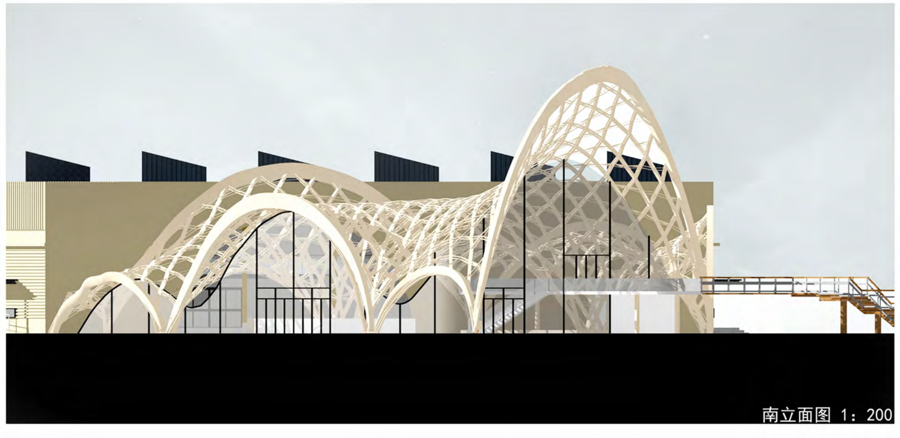


1F平面图 1：600

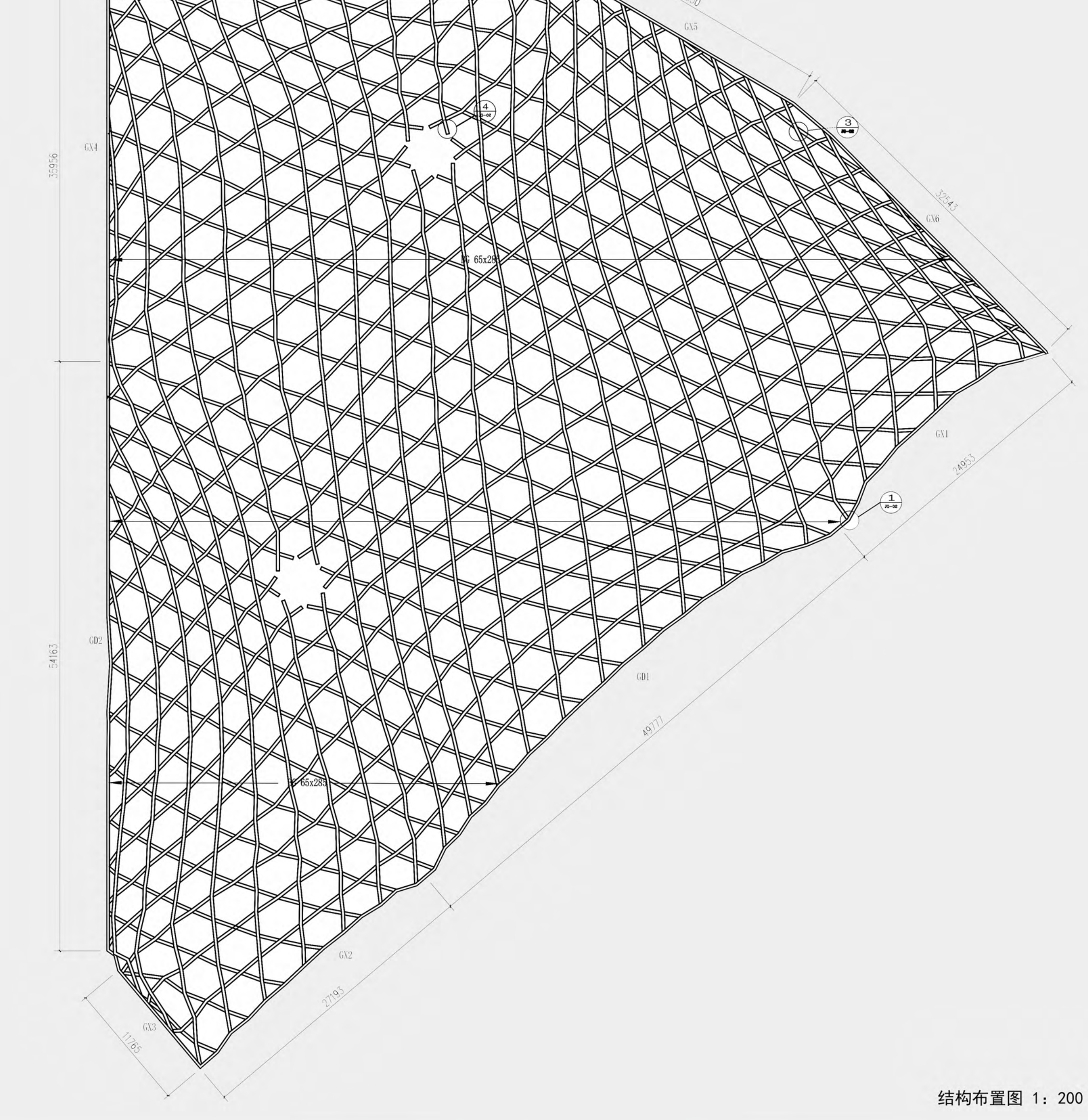
2F平面图 1：600



1-1剖面图 1：200

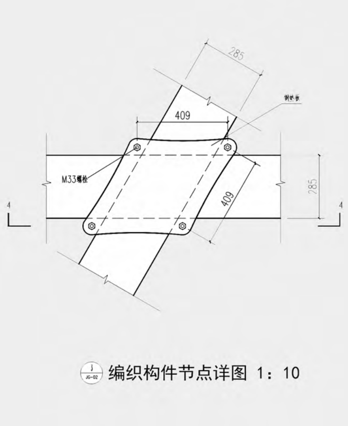


南立面图 1：200

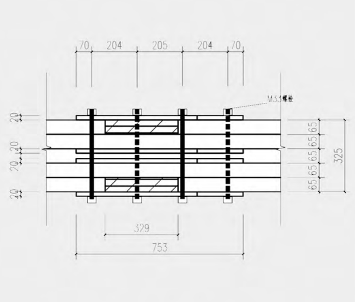


说明
1. 符号说明：BG-编织结构构件；GX-跨度小于38m的两铰拱；GD-跨度大于38m的两铰拱；
2. BG用料等级为Ic的目测分级规格材花旗松-落叶松，截面65mm*285mm；
3. 两铰拱用料：TCYD32胶合木（东北落叶松），GX截面600mm*250mm，GD截面1000mm*250mm；
4. 图中所有尺寸无特殊说明均为mm。

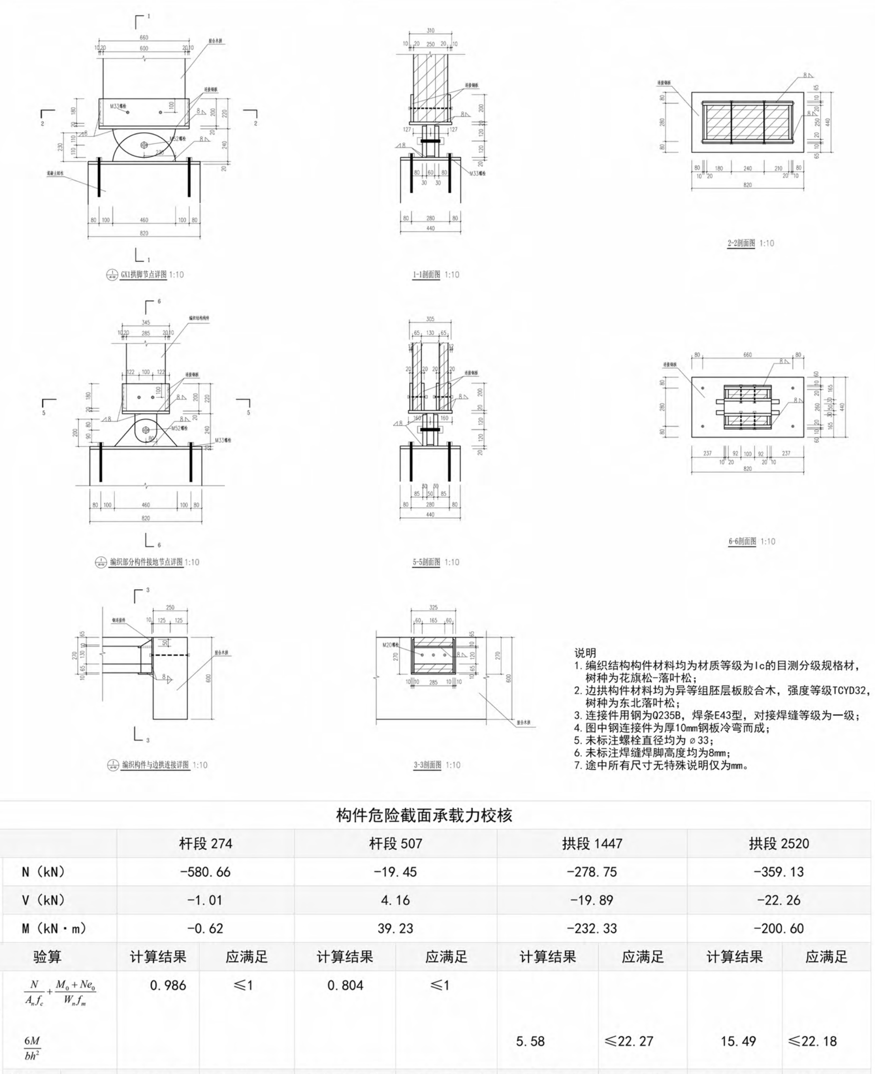
结构布置图 1：200



编织构件节点详图 1：10



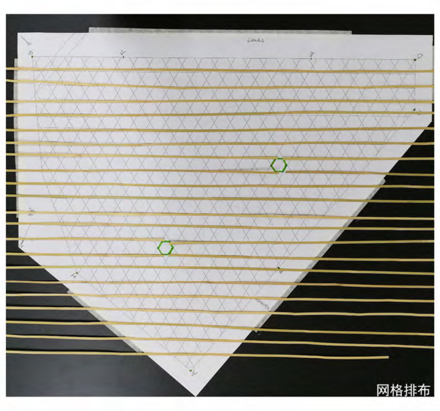
4-4剖面图 1：10

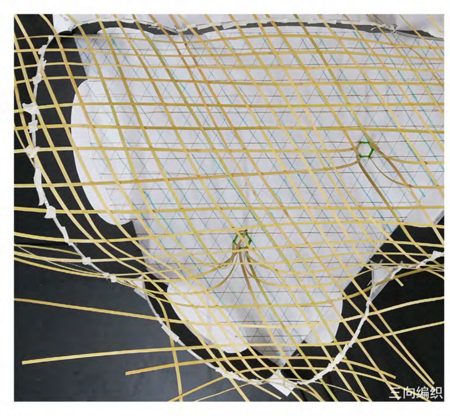


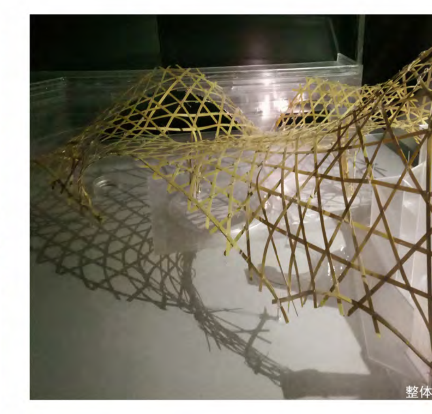
说明
1. 编织结构构件材料均为材质等级为Ic的目测分级规格材，树种为花旗松-落叶松；
2. 边拱构件材料均为异等组胚层板胶合木，强度等级TCYD32，树种为东北落叶松；
3. 连接件用钢为Q235B，焊条E43型，对接焊缝等级为一级；
4. 图中钢连接件为厚10mm钢板冷弯而成；
5. 未标注螺栓直径均为ø33；
6. 未标注焊缝焊脚高度均为8mm；
7. 途中所有尺寸无特殊说明仅为mm。

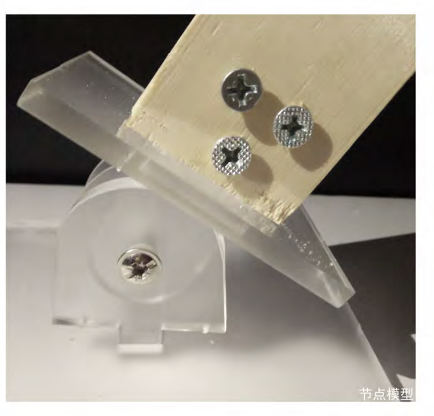
构件危险截面承载力校核

		杆段 274		杆段 507		拱段 1447		拱段 2520	
荷载	N（kN）	-580.66		-19.45		-278.75		-359.13	
	V（kN）	-1.01		4.16		-19.89		-22.26	
	M（kN·m）	-0.62		39.23		-232.33		-200.60	
	验算	计算结果	应满足	计算结果	应满足	计算结果	应满足	计算结果	应满足
强度验算	$\frac{N}{A_n f_c}+\frac{M_0+Ne_0}{W_n f_m}$	0.986	≤1	0.804	≤1				
	$\frac{6M}{bh^2}$					5.58	≤22.27	15.49	≤22.18
	剪力 $\tau=\frac{3V}{2A_0}$	0.041	≤1.8N/mm²	0.168 N/mm²	≤1.8N/mm²	0.119 N/mm²	≤2N/mm²	0.223N/mm	≤2N/mm²
稳定验算	$\varphi=\frac{1}{1+\frac{\lambda^2 f_{ck}}{b_c\pi^2\beta E_k}}$	0.9812	–	0.9812	–	0.8162	–	0.7551	–
	$\varphi_m=(1-K)^2(1-K_0)^2$	0.9878	–	0.1202	–	0.7095	–	0.6404	–
	$N_r=f_c\varphi\varphi_m A_0$	578.15kN	≥551.63kN	70.35kN	≥26.70kN	1528.71 kN	≥278.75kN	212.69 kN	≥359.13kN


网格排布


三向编织


整体模型


节点模型

节点模型

节点模型