

# SAP2000操作例题—高耸塔式结构

主讲人：张志国

北京筑信达工程咨询有限公司

2024年04月18日

## 第十七届全国大学生结构设计竞赛

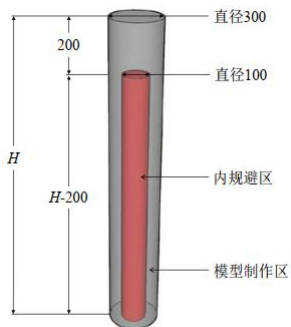


图3 模型制作空间（灰色部分，单位：mm）

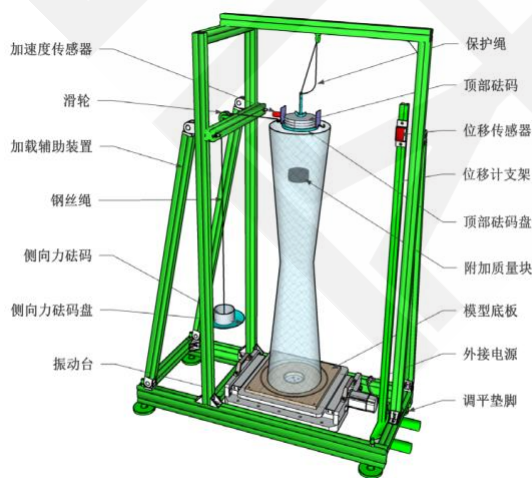


图2 模型及加载装置示意图

## 材料和截面

表3. 竹材参考力学指标

密度	顺纹抗拉强度	抗压强度	弹性模量
0.8 g/cm <sup>3</sup>	60 MPa	30 MPa	6 GPa

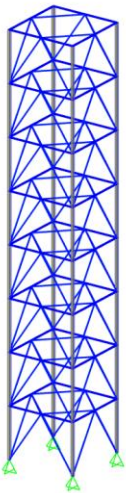
表2. 竹材规格及用量上限

竹材规格		竹材名称	每队发放量
竹皮	1250mm×430mm×0.20 (+0.05) mm	3mm X 3mm	3 张
	1250mm×430mm×0.35 (+0.05) mm	2mm X 2mm	3 张
	1250mm×430mm×0.50 (+0.05) mm	6mm X 6mm	3 张
竹杆件	930mm×6mm×1.0 (+0.5) mm	集成竹材	20 根
	930mm×2mm×2.0 (+0.5) mm	集成竹材	20 根
	930mm×3mm×3.0 (+0.5) mm	集成竹材	20 根

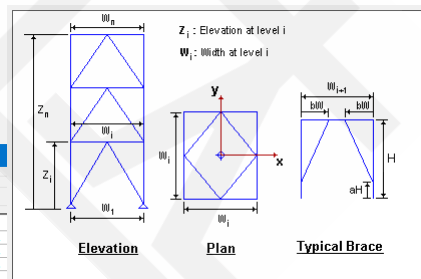
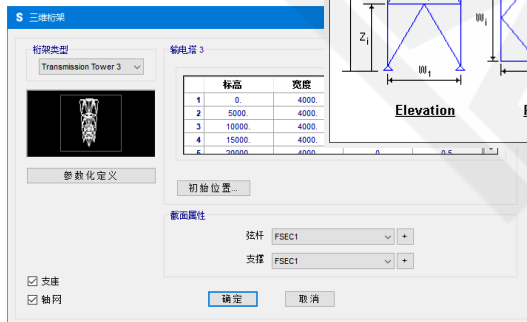
注：竹材规格括号内数字仅为材料厚度误差限，通常为正公差；

筑信达

## 三维桁架→输电塔模板



高度：1200mm  
层高：150mm，共 8 层  
宽度：200mm  
支撑：人字形中心支撑



筑信达

## 时程函数

质量源: 线荷载 → 质量

时程函数: 正弦波

⚡ 4Hz, 振幅 10mm

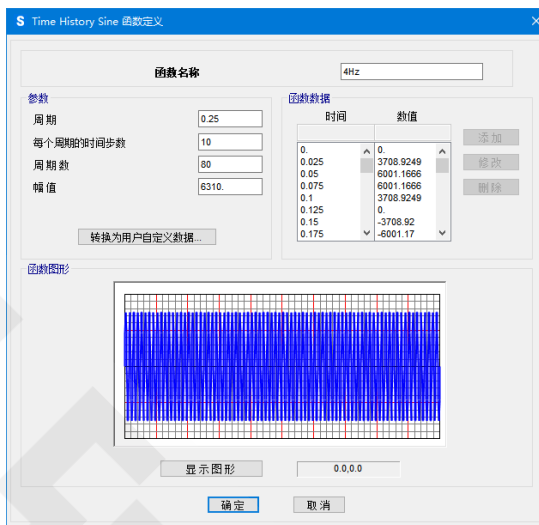
周期 0.25s, 步长 0.025s, 共 80 个周期

加速度幅值  $10 \times (2 \times 3.14 \times 4)^2 = 6310 \text{mm/s}^2$

⚡ 5Hz, 振幅 20mm

周期 0.2s, 步长 0.02s, 共 100 个周期

加速度幅值  $20 \times (2 \times 3.14 \times 5)^2 = 19719 \text{mm/s}^2$



筑信达

## 荷载工况

初始状态 DEAD

1. 非线性静力工况, 考虑 P-Delta 效应。
2. 结构自重 + 顶部砝码的重力 (5kg)

第一级加载: 水平激励振动

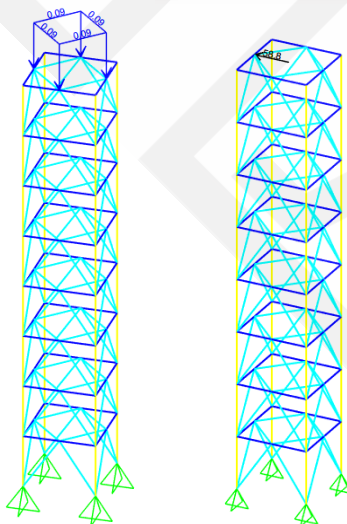
1. 线性直接积分法时程分析, 步长 0.025s
2. 4Hz, 振幅 10mm, 持时 20s
3. 顶点加速度时程曲线

第二级加载: 水平静载 6kg

1. 非线性静力工况, 考虑 P-Delta 效应。
2. 顶点位移 < 30mm

第三级加载: 水平振动激励

1. 线性直接积分法时程分析, 步长 0.02s
  2. 5Hz, 振幅 20mm, 持时 20s
- 附加质量块: 250g  
顶部砝码质量增减: 0, ±1kg, ±2kg



顶部砝码

水平静载

筑信达

# 谢 谢



筑信达微信公众号

筑信达在线支持系统

[support.cisec.cn](http://support.cisec.cn)

技术热线

010-68924600-200

周五网络课堂

[cisec.ke.qq.com](http://cisec.ke.qq.com)

筑信达官网：知识库/案例教程/技术期刊

[www.cisec.cn](http://www.cisec.cn)



SAP2000 技术交流群