

“东南大学第十七届结构创新竞赛暨第七届南京高校邀请赛”

加载组**B**赛题说明

东南大学结构创新竞赛组委会

加载组B：承受多荷载工况的大跨度 空间结构模型设计与制作

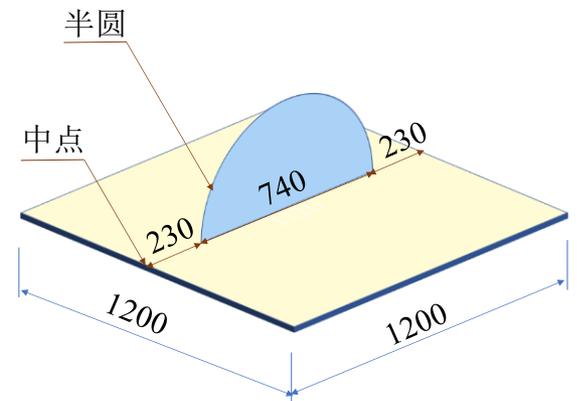
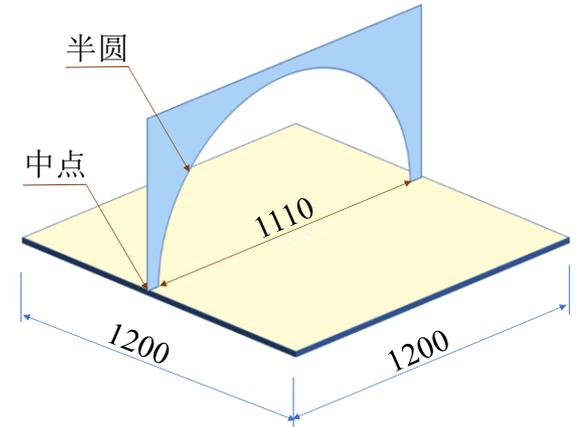
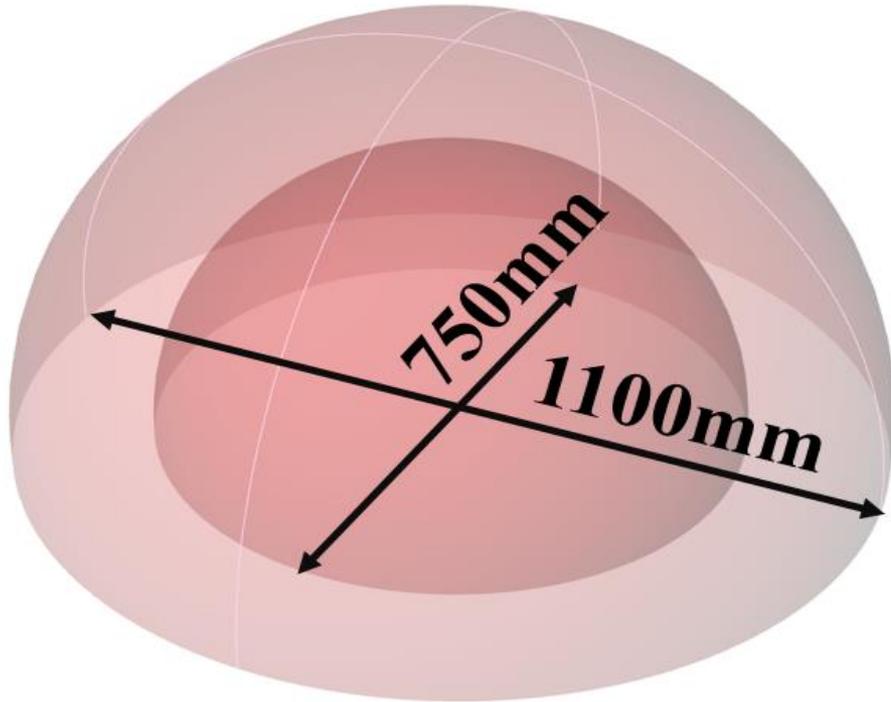
赛题源自**2018**年第十二届全国大学生结构设计竞赛

校赛组委会将结合校赛组织工作的需求，对原赛题进行适当简化

为有志于参加今年下半年全国大学生结构竞赛的同学提供热身机会

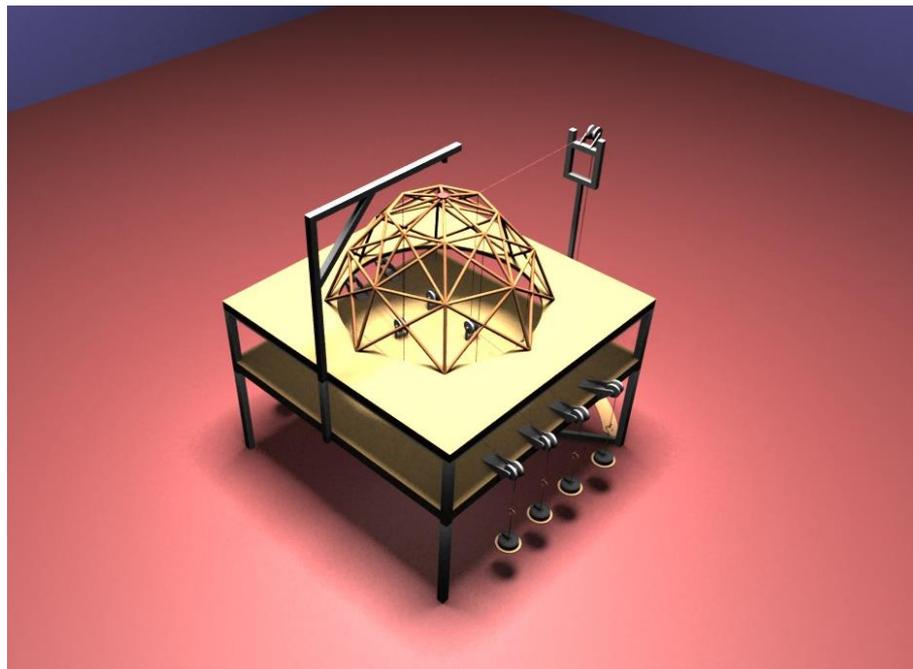
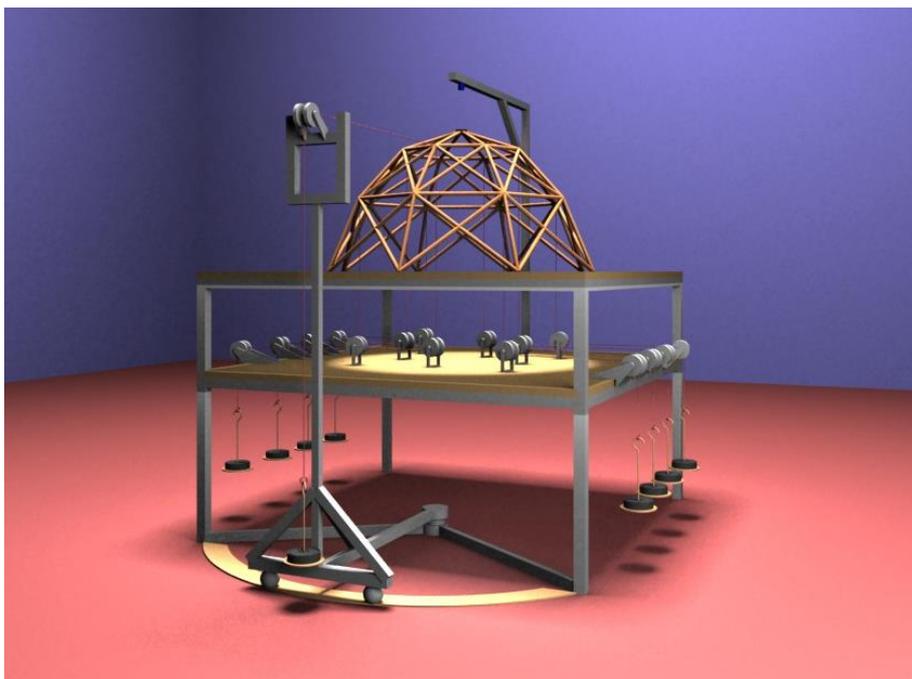
兼作7月上旬参加省赛加载组队伍的选拔

加载组B：承受多荷载工况的大跨度空间结构模型设计与制作



设计并制作一个大跨度空间屋盖结构模型，

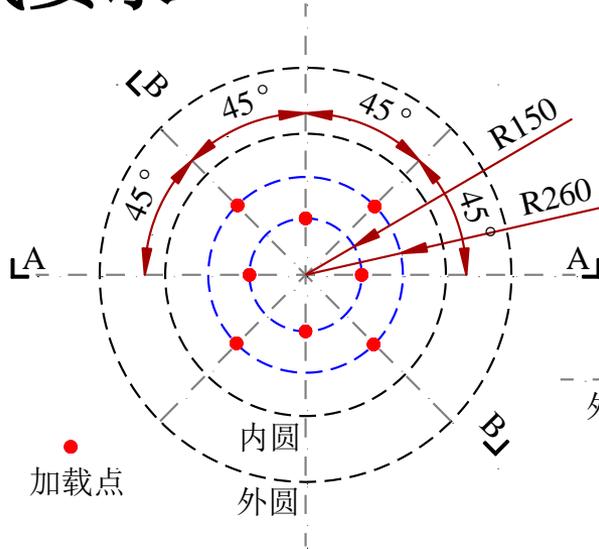
模型构件允许的布置范围为两个半球面之间的空间



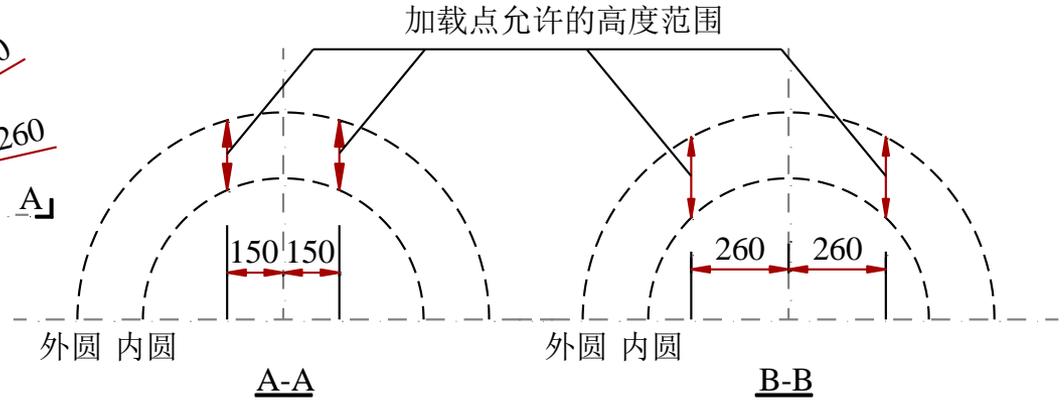
(注：本图的模型仅为参考构型，只要满足题目要求的结构均为可行模型)

加载要求

在半径为150mm和半径260mm的两个圆上共设置8个加载点



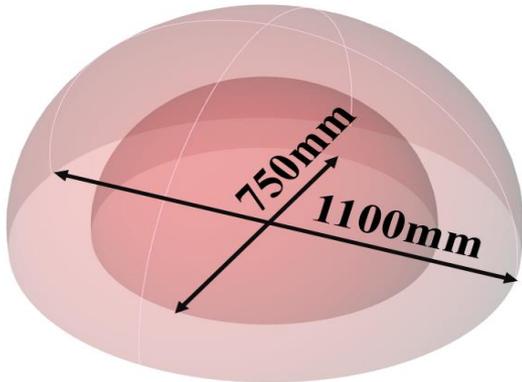
加载点平面位置图



内圈加载点范围

外圈加载点范围

加载点剖面图



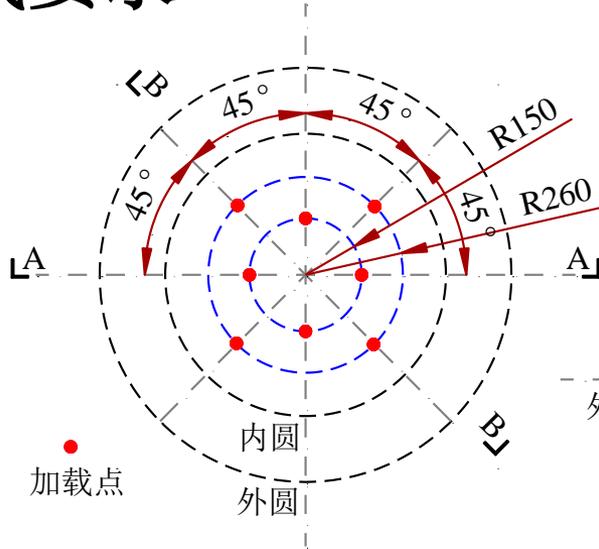
第一级荷载在所有8个点上施加竖直荷载；

第二级荷载在内、外圈加载点中各抽签选出2个加载点施加竖直荷载；

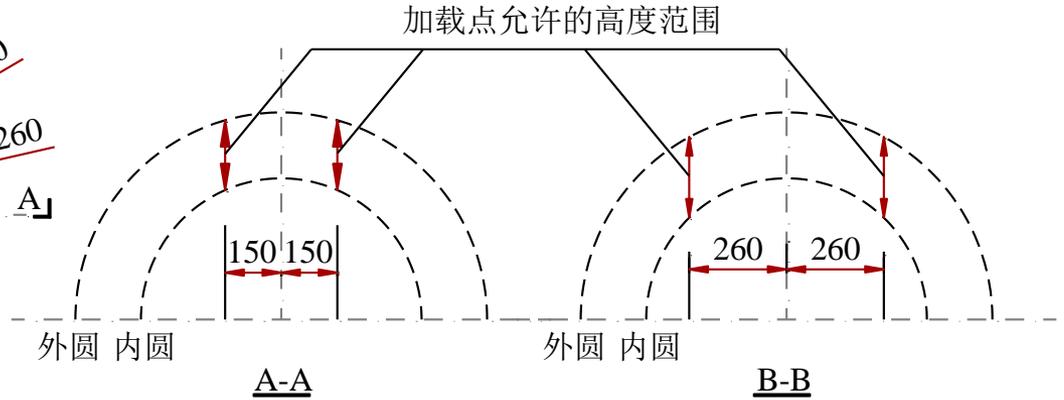
第三级荷载在内圈加载点中抽签选出1个加载点施加水平荷载

加载要求

在半径为150mm和半径260mm的两个圆上共设置8个加载点



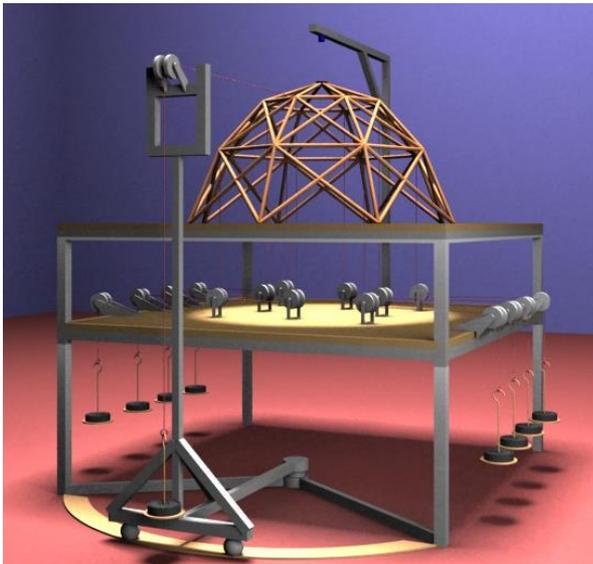
加载点平面位置图



内圈加载点范围

外圈加载点范围

加载点剖面图



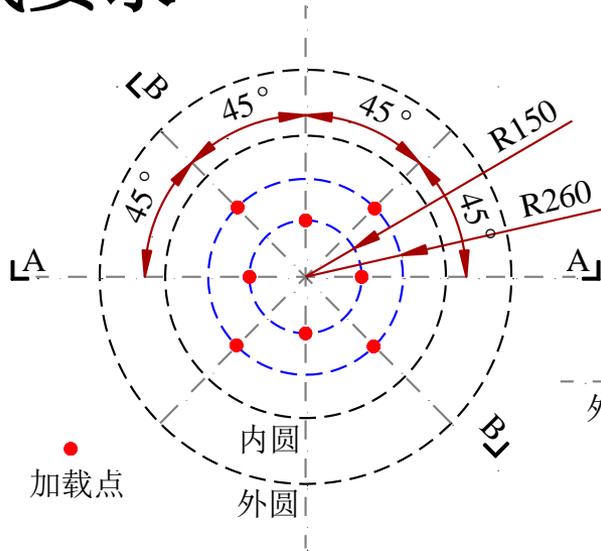
用2mm粗高强尼龙绳，绑成绳套，固定在加载点上

绳套只能捆绑在节点位置，尼龙绳仅做挂重用，不兼作结构构件

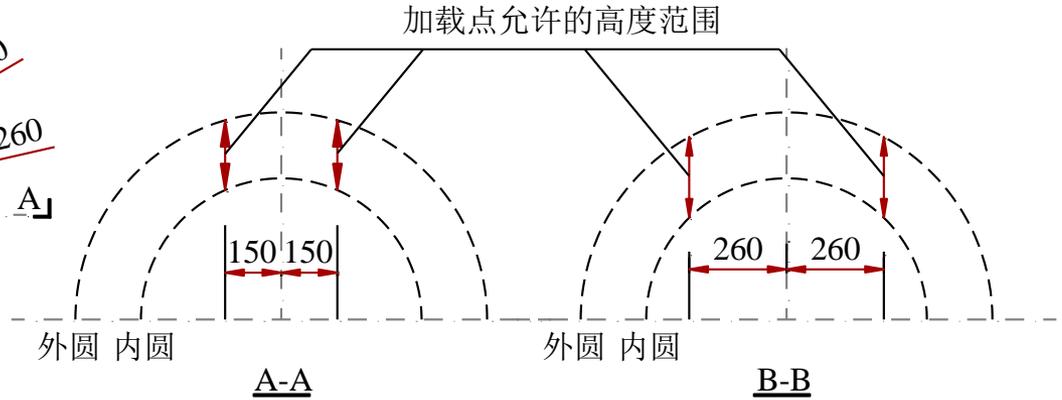
每根尼龙绳长度不超过150mm，捆绑方式自定，绳子在正常使用条件下能达到25kg拉力

加载要求

在半径为150mm和半径260mm的两个圆上共设置8个加载点



加载点平面位置图



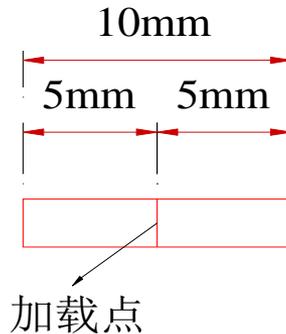
内圈加载点范围

外圈加载点范围

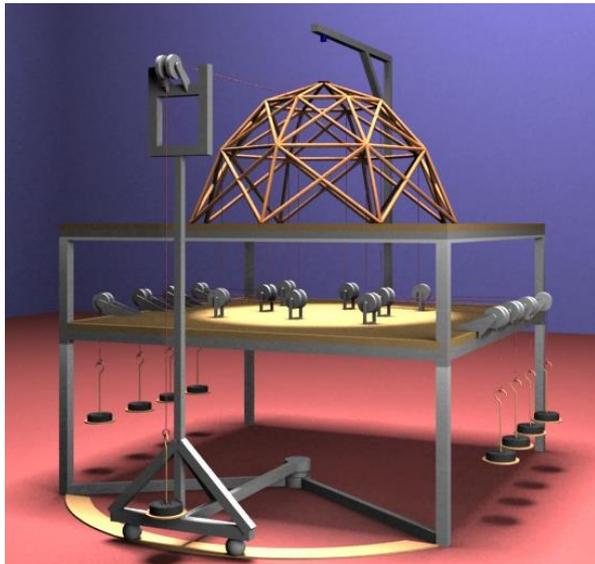
加载点剖面图

每个加载点处选手需用红笔标识出以加载点为中心，左右各5mm、总共10mm的加载区域

绑绳只能设置在此区域中。加载过程中，绑绳不得滑动出此区域



加载点

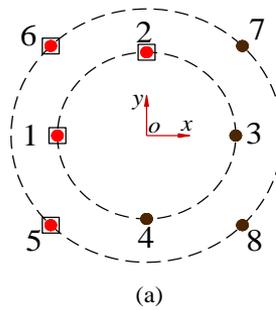
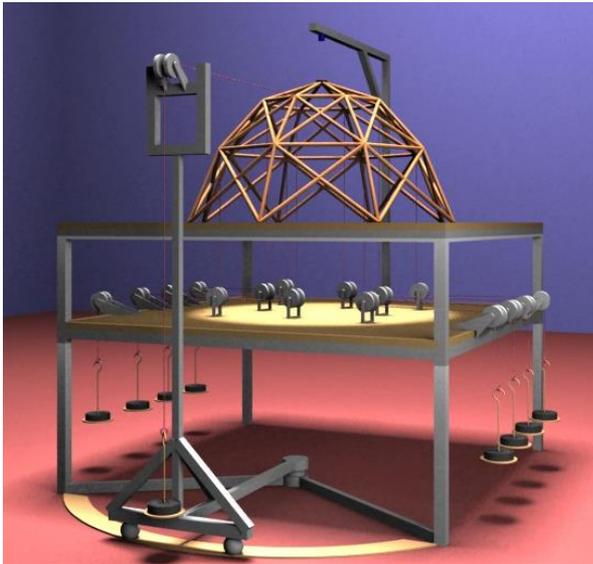


加载要求

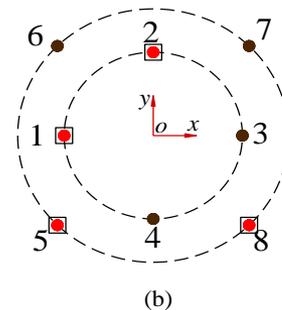
第一级是竖直荷载，在所有加载点上每点施加**5kg**的竖向荷载；

第二级是在第一级的荷载基础上在选定的**4**个点上每点施加**4-6kg**的竖向荷载

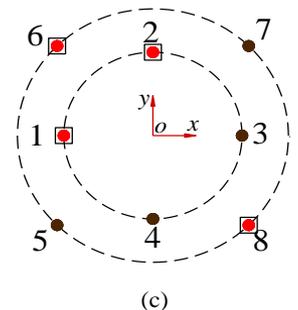
第三级是在前两级荷载基础上，施加变方向水平荷载，大小在**4kg~8kg**之间



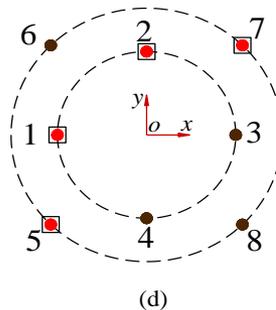
(a)



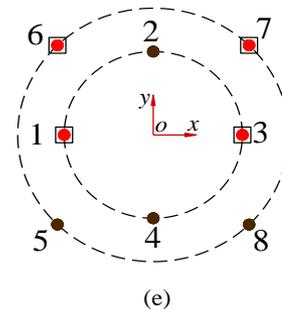
(b)



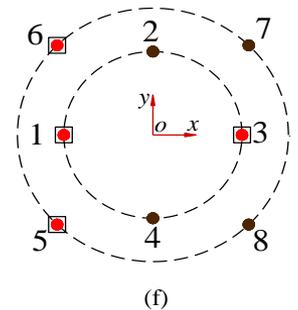
(c)



(d)



(e)



(f)

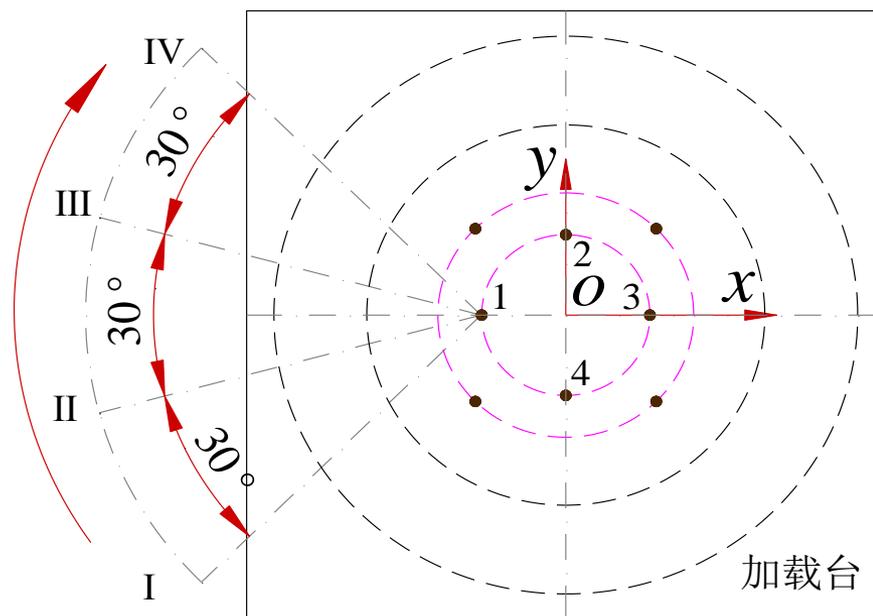
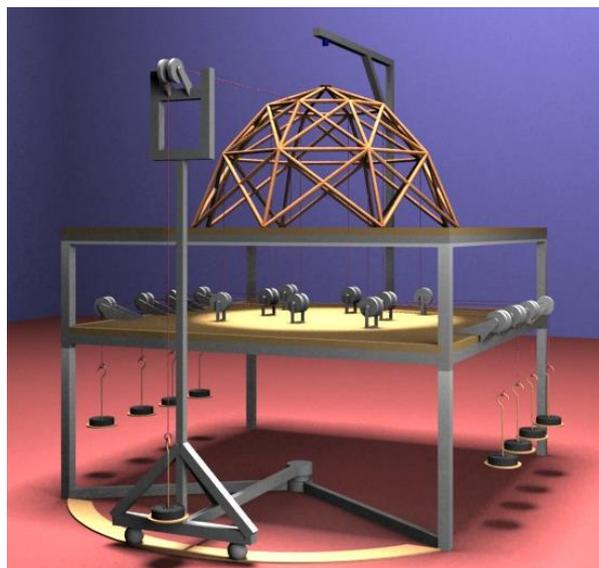
第二级，6种竖向荷载加载模式示意图

加载要求

第一级是竖直荷载，在所有加载点上每点施加**5kg**的竖向荷载；

第二级是在第一级的荷载基础上在选定的**4**个点上每点施加**4-6kg**的竖向荷载

第三级是在前两级荷载基础上，施加变方向水平荷载，大小在**4kg~8kg**之间



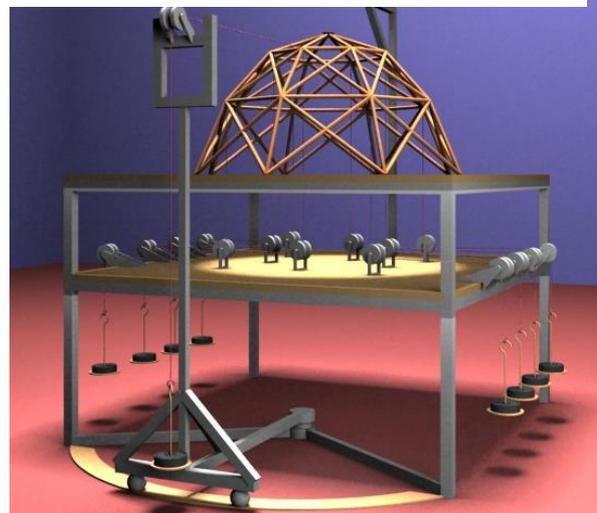
第三级，荷载加载方式

加载要求

4.8 模型失效评判准则

加载过程中，出现以下情况，则终止加载，本级加载及以后级别加载成绩为零：

- (1)加载过程中，若模型结构发生整体倾覆、垮塌，则终止加载，本级加载及以后级别加载成绩为零；
- (2)如果设置的挂绳断裂或者脱落失效，也应视为模型失效；
- (3)第一级或第二级荷载加载时挠度超过允许挠度限值 $[w]$ ；
- (4)评委认定不能继续加载的其他情况。



模型材料

(1)竹材，用于制作结构构件。

竹材规格及数量如表1所示，竹材参考力学指标如表2所示。

表 1 竹材规格及用量

竹材规格		竹材名称	数量
竹皮	1250mm×430mm×0.50mm	本色侧压双层复压竹皮	2 张
	1250mm×430mm×0.35mm	本色侧压双层复压竹皮	2 张
	1250mm×430mm×0.20mm	本色侧压单层复压竹皮	2 张
竹条	900mm×6mm×1mm		20根
	900mm×2mm×2mm		20根
	900mm×3mm×3mm		20根

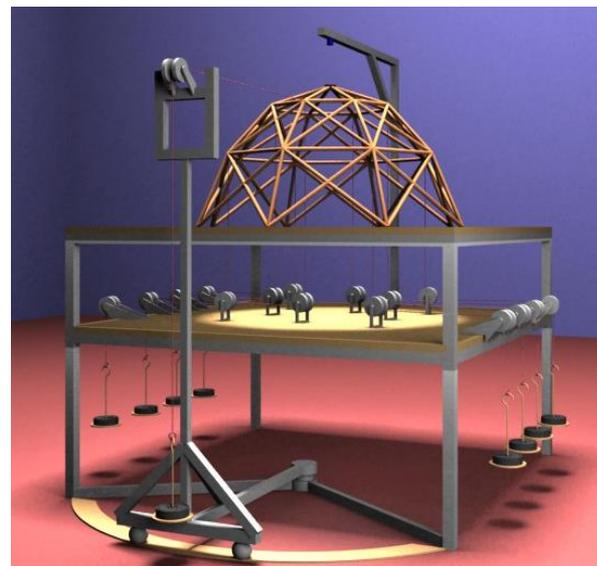
注：竹条实际长度为 930mm。

表 2 竹材参考力学指标

密度	顺纹抗拉强度	抗压强度	弹性模量
0.789g/cm ³	150MPa	65MPa	10GPa

加载表现评分

- A. 理论方案: 满分 5 分.
- B. 现场制作的模型分: 满分 10 分
- C. 现场表现: 满分 5 分
- D. 加载表现评分



$$D_i = 25k_{1i} / k_{1max} + 25k_{2i} / k_{2max} + 30k_{3i} / k_{3max}$$

$$k_{1i} = G_{1i} / M_i, \quad k_{2i} = G_{2i} / M_i, \quad k_{3i} = G_{3i} / M_i$$

本次校赛只计**D**项评分，不进行**A**、**B**、**C**项的评分。

后续简化赛题的说明

组委会将在近期公布本次校赛采用的最终赛题，有可能在原赛题基础上进行适度简化，以满足比赛组织工作的需要。

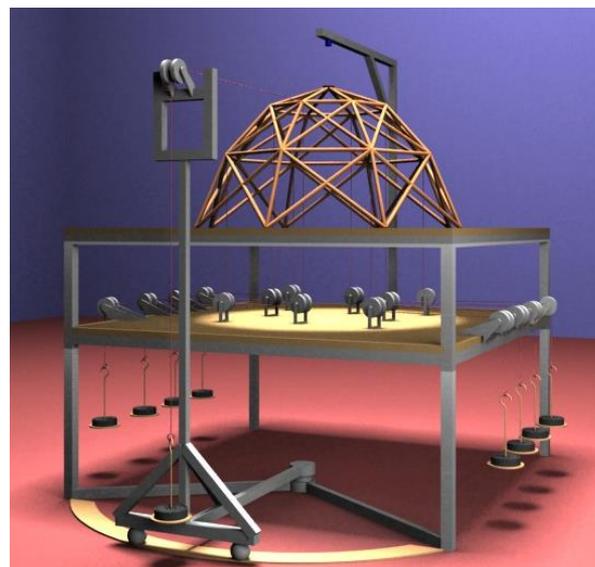
取消位移测量环节？

直接指定第二、三级荷载的质量？

取消某一级荷载？

。 。 。 。

请随时关注相关通知！



祝大家取得理想成绩！