

“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

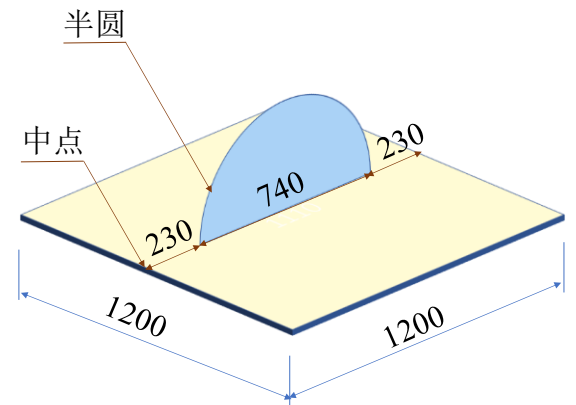
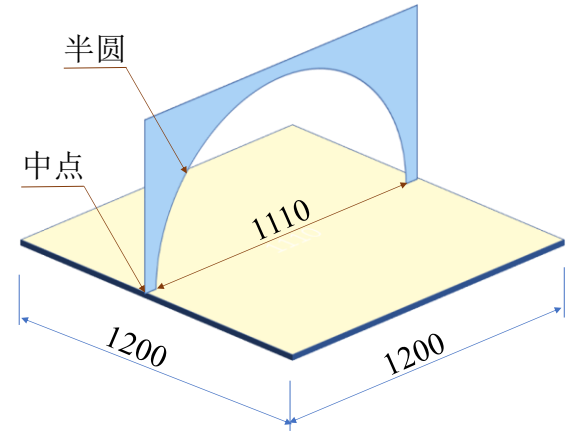
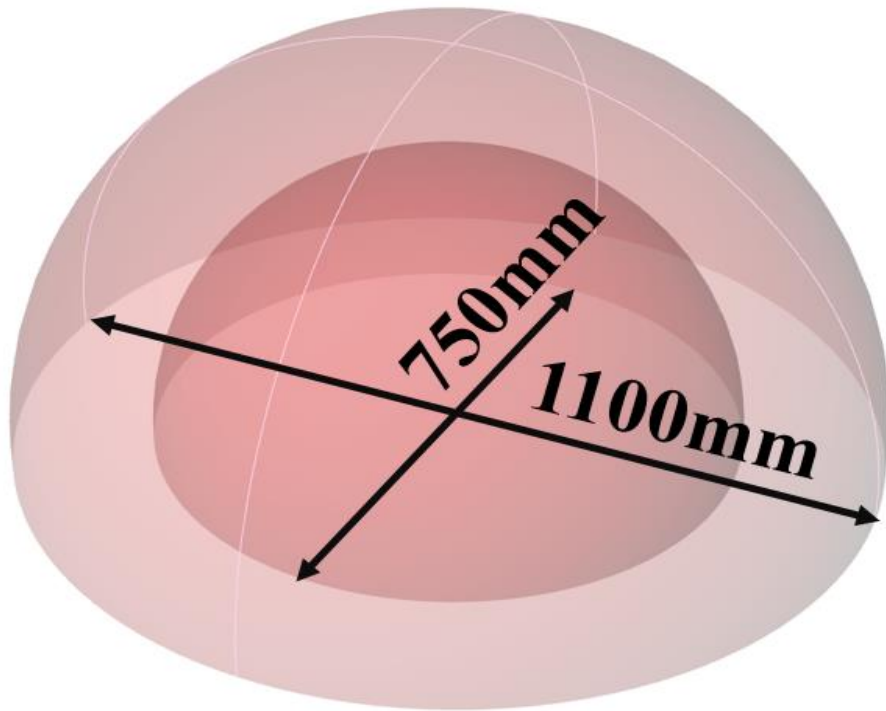
赛题源自**2018**年第十二届全国大学生结构设计竞赛

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

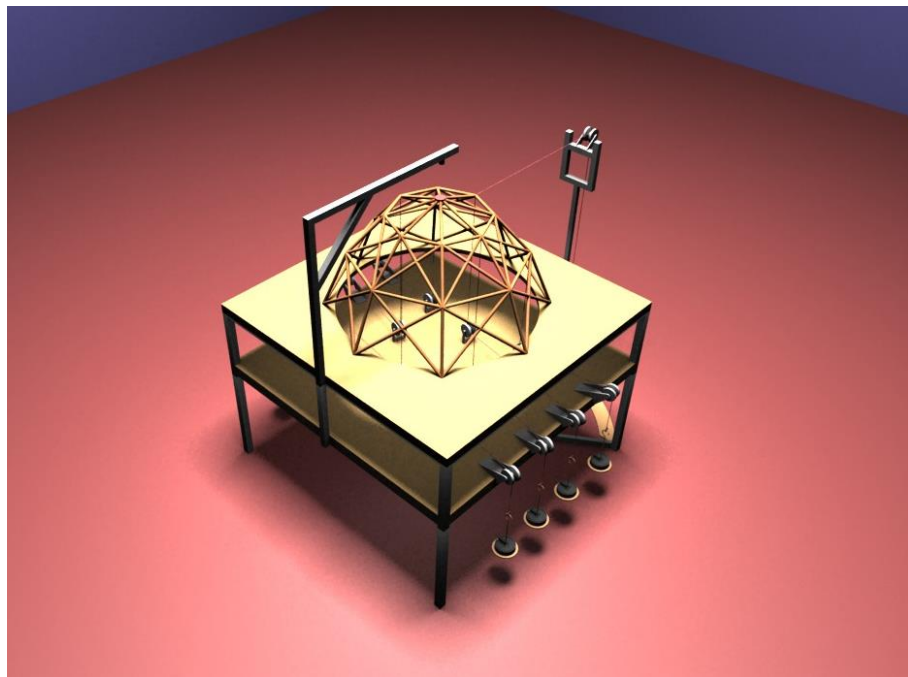
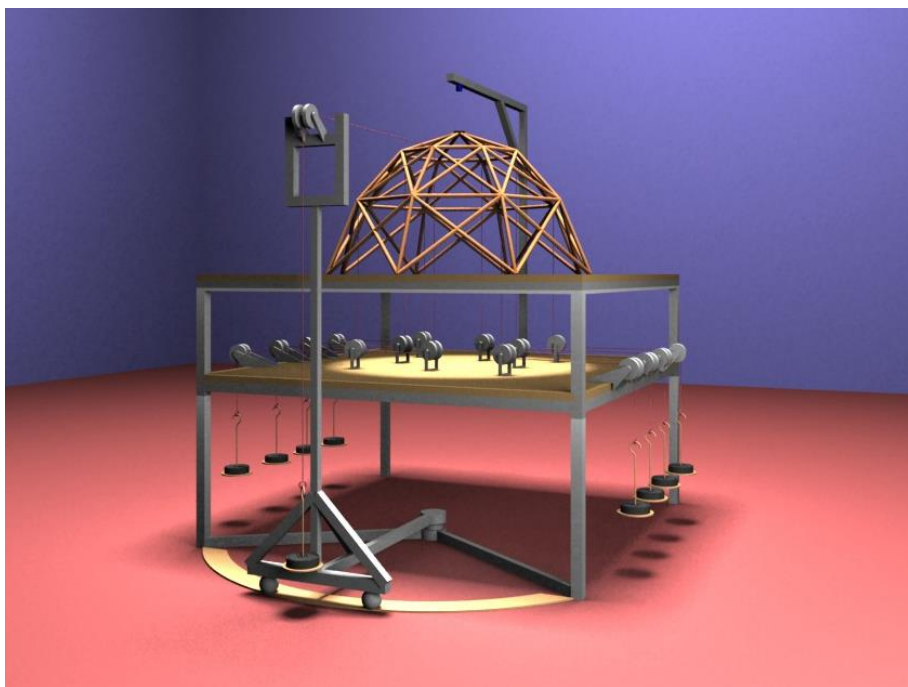
兼作7月上旬参加省赛加载组队伍的选拔

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，

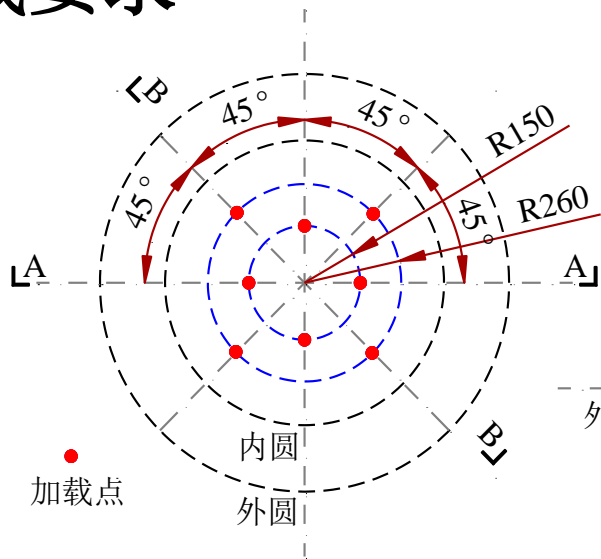
模型构件允许的布置范围为两个半球面之间的空间



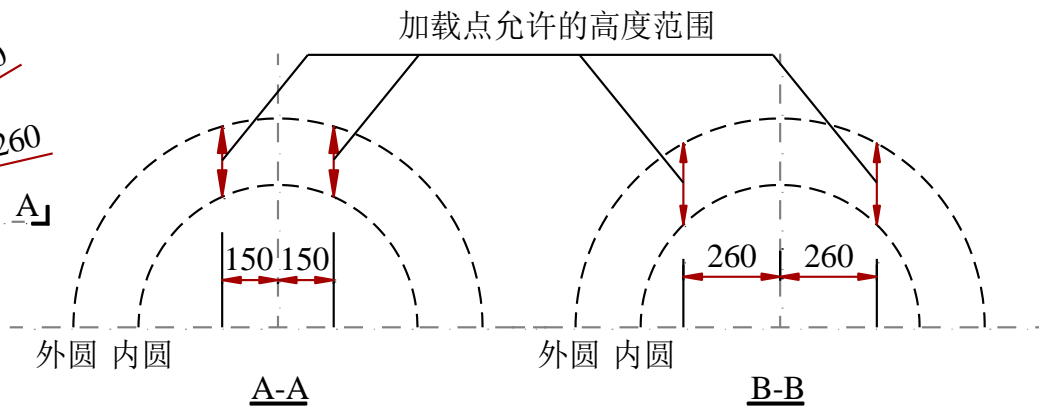
(注：本图的模型仅为参考构型，只要满足题目要求的结构均为可行模型)

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



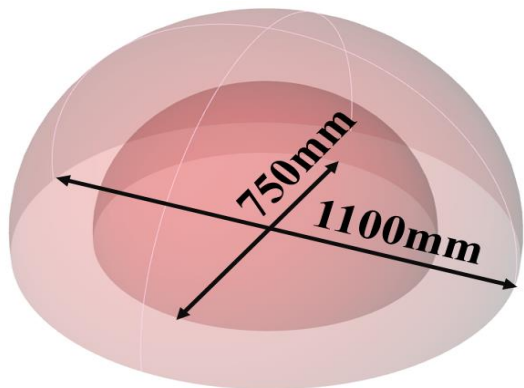
加载点平面位置图



内圈加载点范围

外圈加载点范围

加载点剖面图



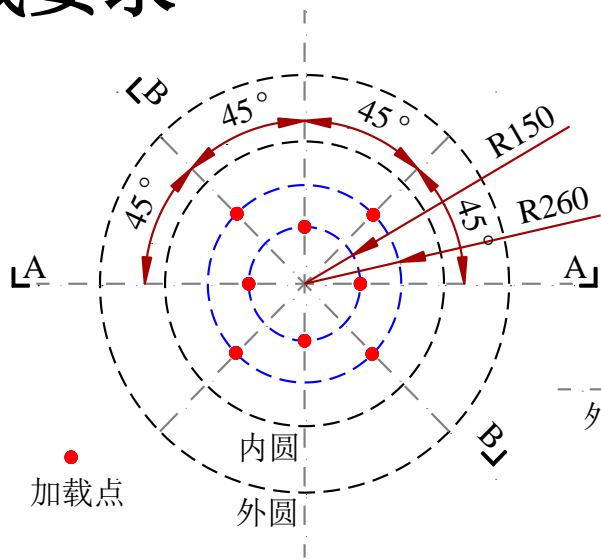
第一级荷载在所有8个点上施加竖直荷载；

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；

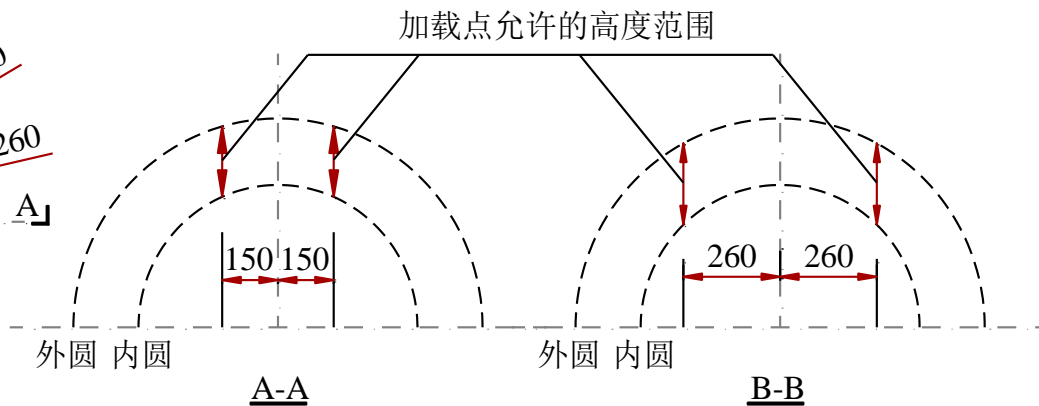
第三级荷载在内圈加载点中抽签选出1个加载点施加水平荷载

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



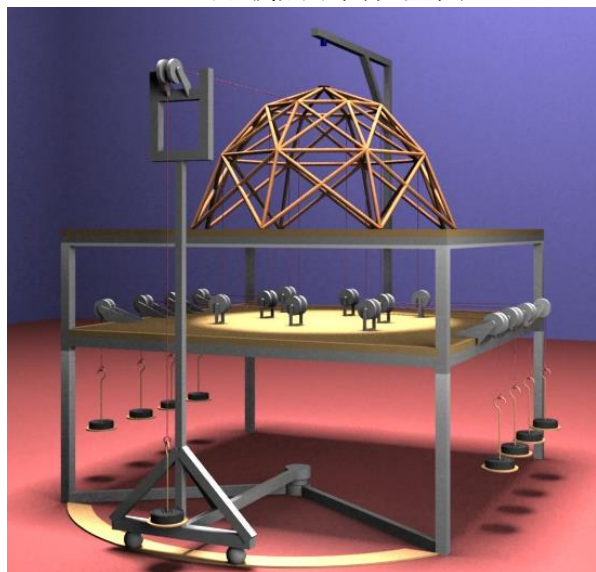
加载点平面位置图



内圈加载点范围

外圈加载点范围

加载点剖面图



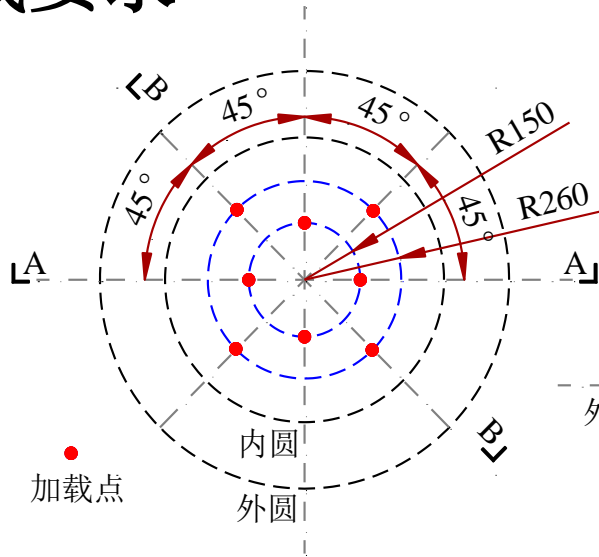
用2mm粗高强尼龙绳，绑成绳套，固定在加载点上

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

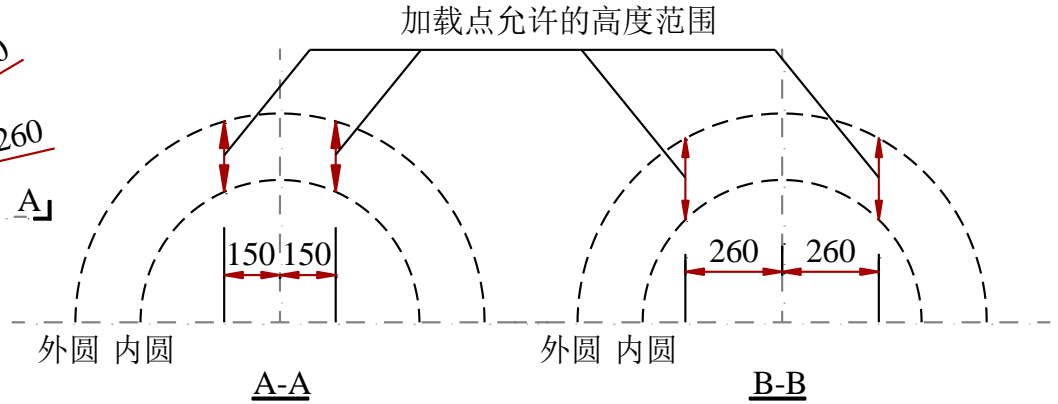
每根尼龙绳长度不超过150mm，捆绑方式自定，绳子在正常使用条件下能达到25kg拉力

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



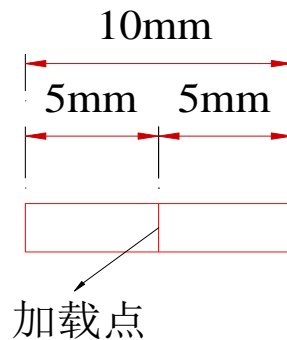
内圈加载点范围

外圈加载点范围

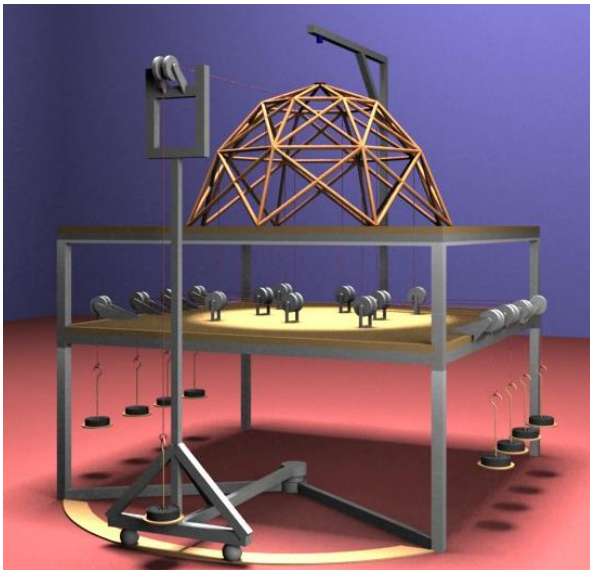
加载点剖面图

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

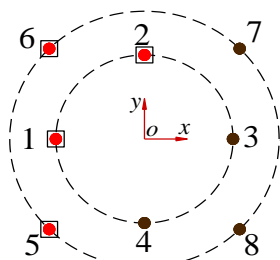
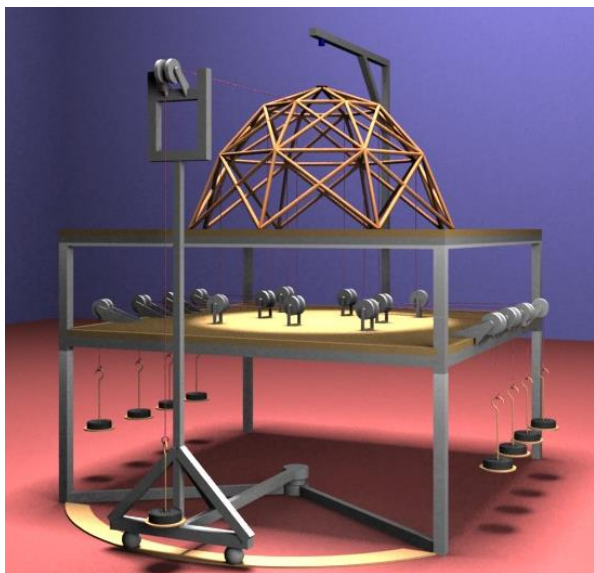


加载要求

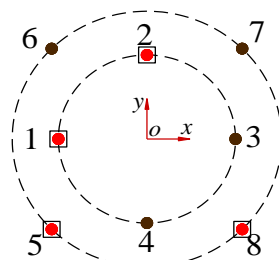
第一级是竖直荷载，在所有加载点上每点施加**5kg**的竖向荷载；

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

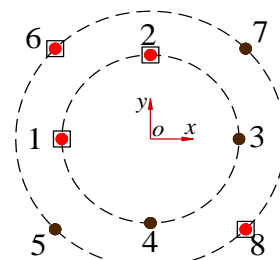
第三级是在前两级荷载基础上，施加变方向水平荷载，大小在**4kg~8kg**之间



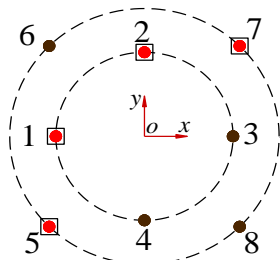
(a)



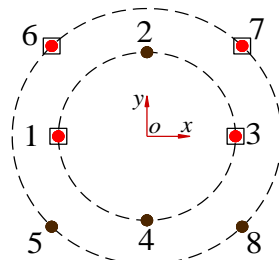
(b)



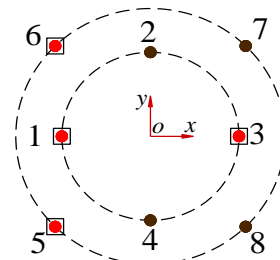
(c)



(d)



(e)



(f)

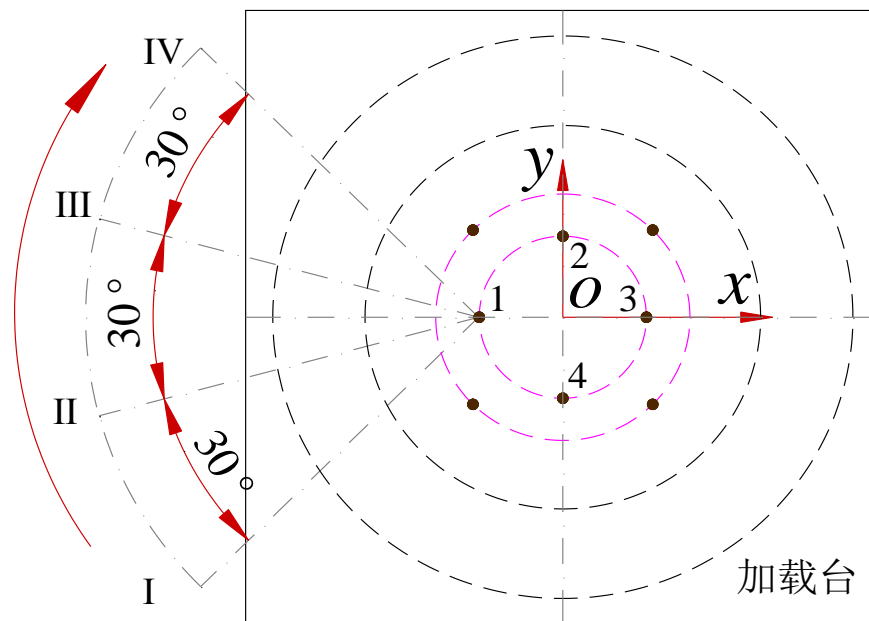
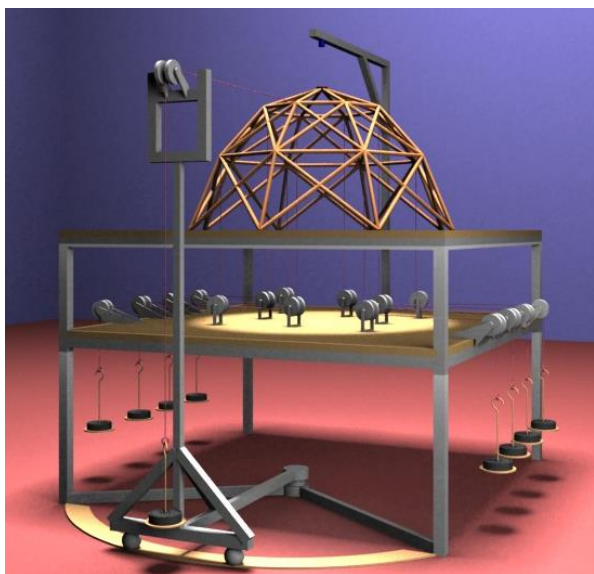
第二级，6种竖向荷载加载模式示意图

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



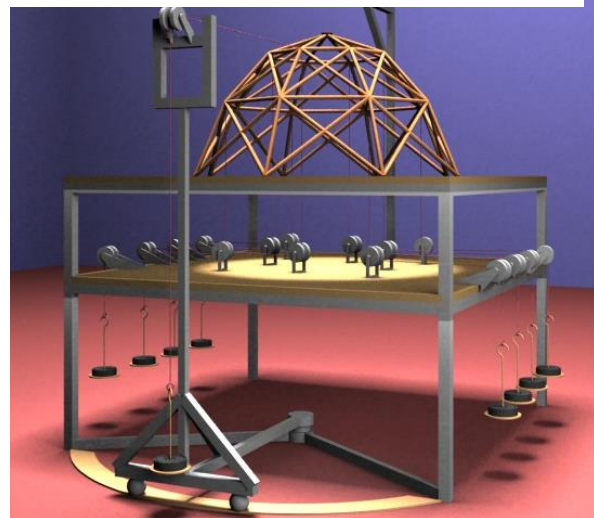
第三级，荷载加载方式

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

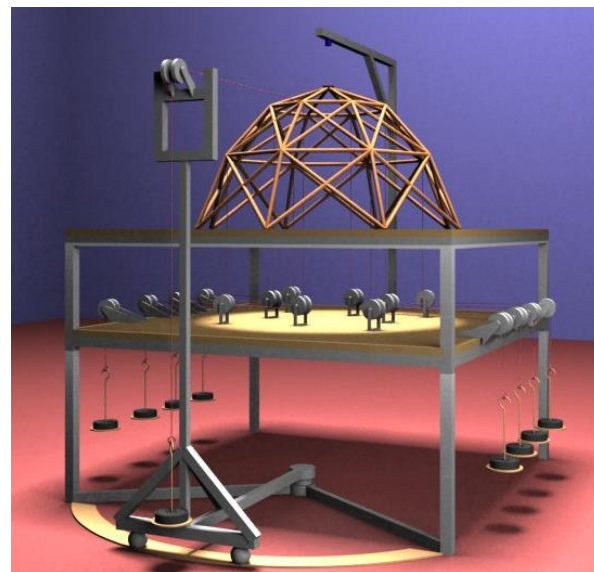
注：竹条实际长度为 930mm。

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。

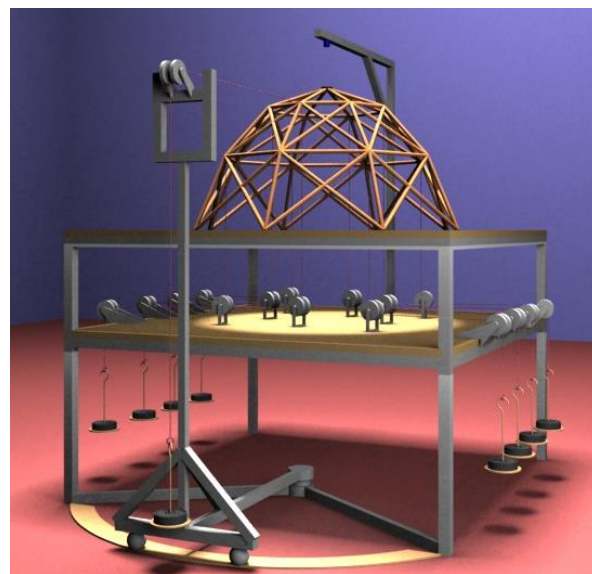
取消位移测量环节？

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！