

第四届湖南省大学生结构设计竞赛题目及规程

一、竞赛题目

多层竹质房屋结构模型设计

二、竞赛目的

其主要目的是考察学生运用专业知识做出合理、经济的多层房屋结构模型的能力，使学生获得关于提高结构抗侧移和抗扭转能力的基本概念。

三、竞赛内容

竞赛模型为多层房屋结构模型，采用竹质材料制作，具体结构形式不限。竞赛内容包括：

- 1、模型设计：理论分析(含设计说明书、方案图、计算书)。
- 2、模型制作：在规定时间内和地点完成结构模型现场制作。
- 3、模型测试：模型尺寸与模型质量测量，模型承重性能测试。

四、竞赛要求

1、参赛对象

湖南省高等学校土木建筑类专业全日制在校本科生，可以跨专业报名。

2、参赛要求

(1) 以学校为单位组织参赛队，各单位参赛队总数不超过3支（不含独立学院参赛队），独立学院限1支参赛队。每队须交参赛费用600元。

(2) 每个参赛队由1至3名在校全日制学生（年级和专业方向不限）和1名指导教师组成，每位参赛学生只允许加入一个参赛队。每个参赛队提交一份作品，并给作品命名。

(3) 各参赛队必须在规定时间内和地点参加竞赛活动，竞赛期间不得换人，若有参赛队员退出，则缺人竞赛。迟到者（参赛队或参赛者）作为自动弃权处理。

3、参赛时间

报名时间：截止于2015年11月15日，以学校为单位，按要求填写竞赛报名表，并将报名表发送到jiegoumoxing_hut@163.com。（为便于联系酒店，请各单位务必于2015年10月9日前将参赛组数、预计参赛指导教师（含领队）人数报给承办方。）

竞赛时间：2015年11月27日~29日

五、模型设计要求

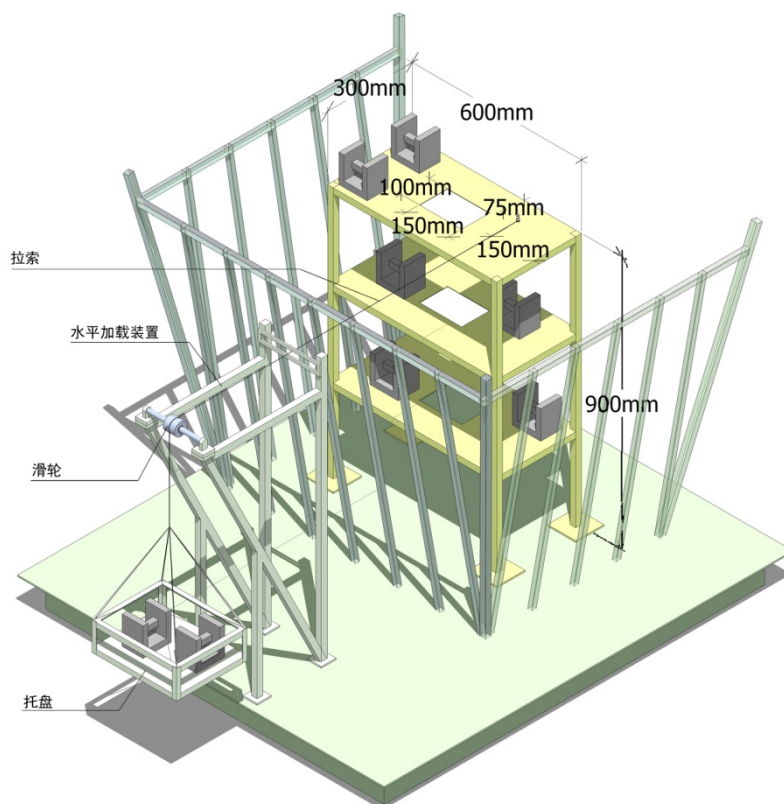


图 1

1、模型大小：

- (1) 模型高度应为 **900mm**；
- (2) 模型结构主体水平投影必须为 **600mm×300mm**；
- (3) 模型结构主体水平投影从模型标高 **0.04m** 处开始计算。

2、楼层的层数：必须是 **3** 个楼层。

3、楼层的层高：每层层高不得小于 **250mm**。(楼层净高无限定)

4、使用功能要求：应满足建筑功能的要求，在模型内部，不能有侵占由结构四周墙体和上下层楼板围成的模型内部空间的构件。

5、楼面要求：每层楼面均必须为平面（包括屋面），楼板覆盖整个平面，且每层楼板（包括屋面）必须开设一个 **100×150mm** 的洞口，洞口位置可自定，但各层洞口位置必须上下对齐，洞口范围内不得设任何杆件。

6、立面要求：模型结构四周墙体上必须留出如图 2、图 3 所示的空白区，在该区域内墙体上不允许有任何构件，即墙体上的构件应布置在图 2 及图 3 所示的阴影部分之内。

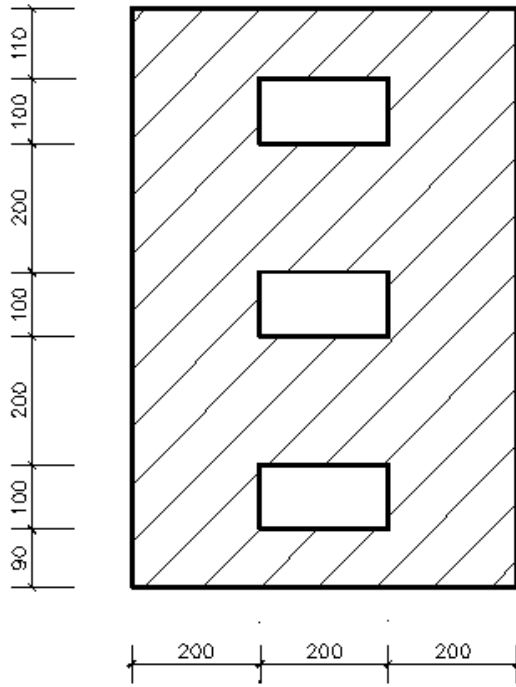


图 2 模型结构正立面允许区域

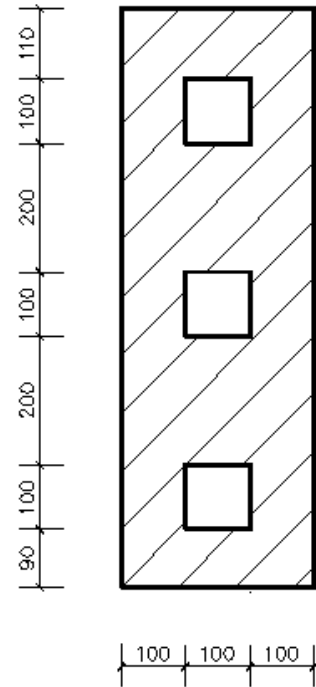


图 3 模型结构侧立面允许区域

7、模型结构与加载装置底座采用压条锚固的形式进行连接，连接方式详见图 6。模型与加载装置连接的支座底板由参赛队伍自行设计制作并计入结构总重。

8、水平加载点位置位于结构顶层楼面，距离模型整体水平投影长边边缘 75mm、距离投影短边边缘 150mm，模型在楼板上自留可穿过 M8 螺杆的孔洞。加载点位置详见图 4。

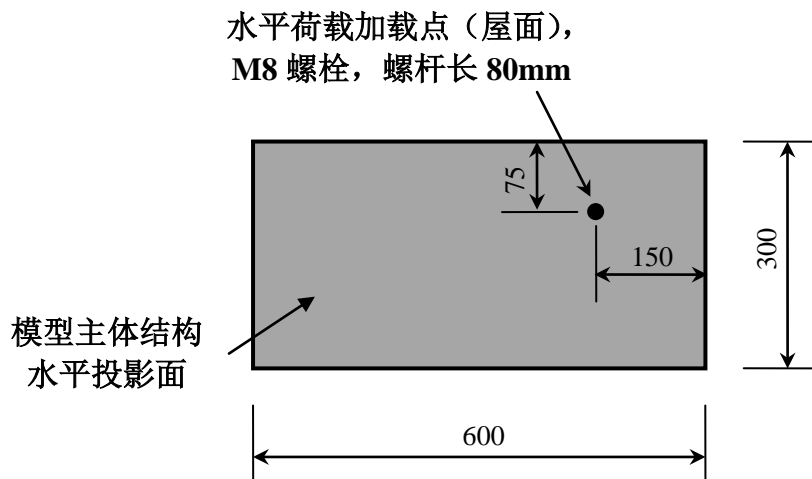


图 4（单位：mm）

9、模型质量要求：模型总质量不得超过 4000g（允许误差 $\pm 5g$ ）

10、若无特别说明，所有模型尺寸限制的误差均为 $\pm 5mm$ 。

11、设计文件要求

(1) 设计文件内容：设计文件包括设计说明书、方案图和计算书。设计说明书应包括对方案的构思、造型和结构体系及其他有特色方面的说明；方案图应包括结构整体布置图和主要构件详图；计算书应包括结构选型、计算简图、荷载分析、内力分析、承载能力估算等。

(2) 设计文件装订：文件用 A4 纸打印，按目录、设计说明书、方案图和计算书的顺序编排装订；封面必须注明作品名称、参赛学校、参赛队员姓名和指导老师，并加盖参赛学校教务处公章。为便于评审，封面采用活页（可用少量双面胶与正文粘贴）。

(3) 除封面外，在设计文件中不能包含学校及个人信息。

(4) 设计文件一式五份，于现场报到时交到竞赛组委会，否则作自动弃权处理。

六、荷载试验

模型加载装置如图 5 所示。结构模型与加载台底板的连接方式如图 6 所示。模型支座底板属于设计范围，自行设计制作。

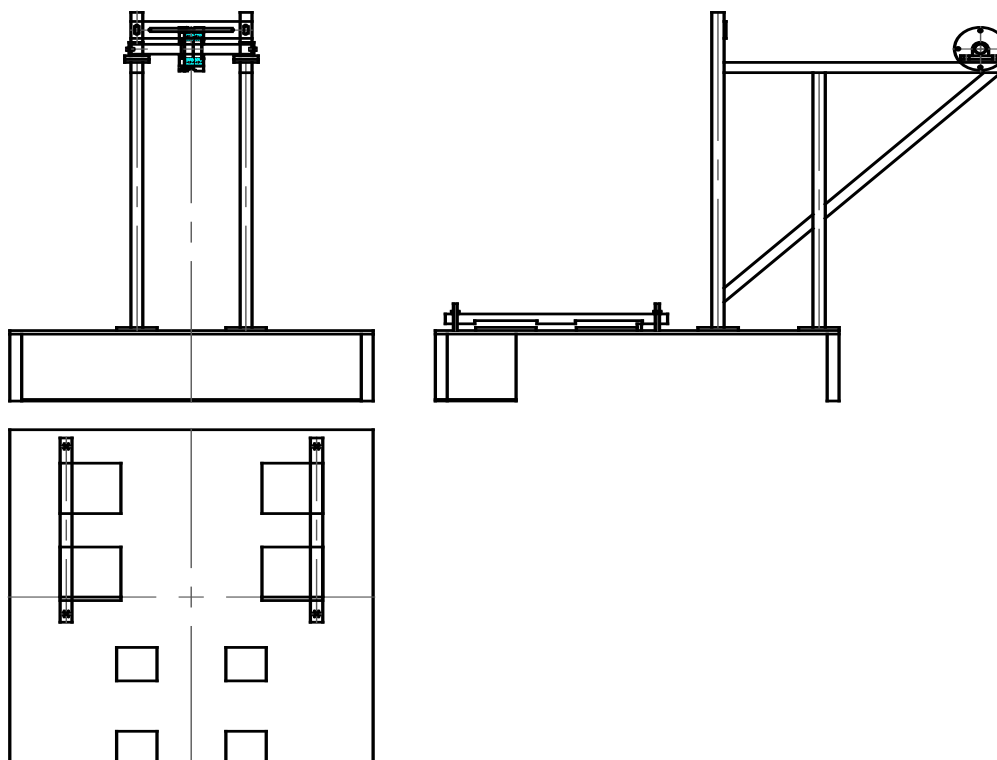


图 5

(注：连接压条与底板的螺栓 M10 螺杆总长为 100mm，模型柱脚底板厚度设计应考虑确保模型能与加载装置底板之间可靠地锚固。)

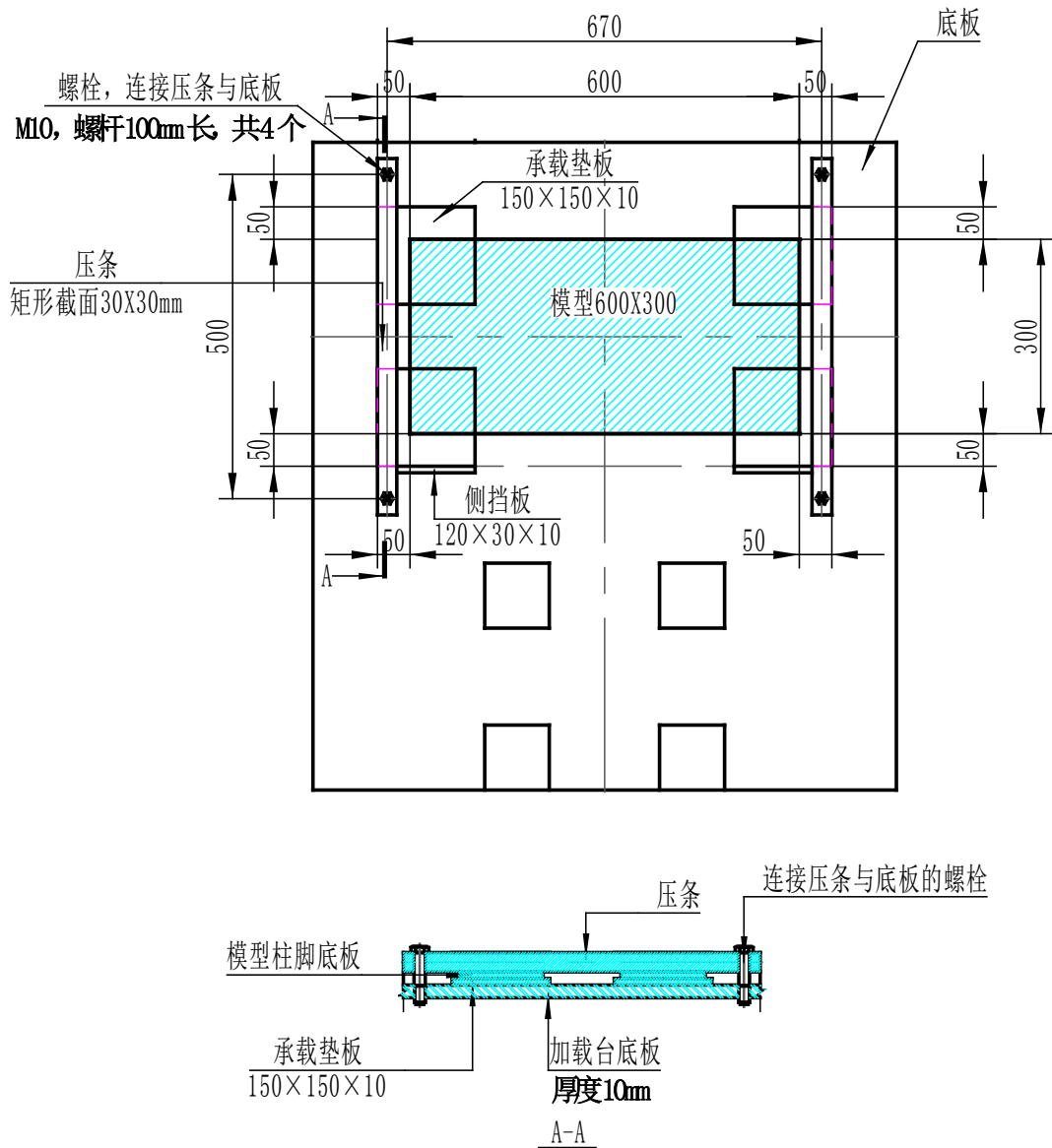


图 6

1、竖向加载：

用砝码加载，二、三楼面和屋面竖向荷载每层均为 **2 个 10KG 砝码**，加载时应从下层往上层加，并应保证砝码能水平放入模型内。**砝码不能叠加放置（10KG 砝码尺寸：100mm 宽×150mm 长×120mm 高）。**

2、水平加载：

(1) 水平加载采用吊挂加载，加载点（直径 **8mm** 长度为 **80mm** 的螺栓）设定在屋面，通过钢丝绳和滑轮连接，下挂钢结构托盘，用砝码加载；

(2) 加载只能单调进行，砝码接触吊篮托盘即视为开始加重，不允许卸载后再加载；

(3) 每个模型水平加载级别最多 **4 级**。各级加载砝码重量必须是 **5KG** 的倍

数。每级加载后，必须保持 **20 秒** 以上（含 **20 秒**），结构稳定后方能加下一级荷载；

(4) **水平加载砝码总重不超过 150kg。**

3、加载注意事项：

(1) 应保证模型结构底座能固定在加载台上，稳定后进行砝码加载；

(2) 加载顺序：先加竖向荷载再加水平荷载；

(3) 加载不可以撤消，一旦砝码完全接触到结构，就必须加载下去，不可返回操作；

(4) 每一级加载持时从所有加载队员的肢体完全离开加载装置时刻开始；

(5) 加载由参赛队员在工作人员监督下实施。

4、结构失效或破坏标准：按“8.3.1 加载评分”条目中规定执行。

5、加载成绩计算：以加载成功的最大荷载值作为计算成绩的依据。

七、模型制作基本要求

1、模型制作材料

现场统一提供相同规格的竞赛模型制作材料。

(1) 竹材：

材料规格	几何尺寸 mm	数量
Z1	2100×20×5	20 根
Z2	2100×20×2	20 根
竹皮	2500×430×0.5	3 片

(2) 模型粘结剂：正规厂家生的 502 胶，30g/瓶，30 瓶。

2、模型制作工具

现场统一提供相同规格型号的工具制作工具。工具包括：

(1) 美工刀 2 把，钢锯 1 把，剪刀 1 把；

(2) 锯条若干；

(3) 3m 钢卷尺、60cm 直尺、三角板，各 1 把；

(4) 铅笔 2 支；

(5) 砂纸：粗、细各 5 张

(6) 聚乙烯薄膜手套（防止粘手用），若干；

(7) A4 白纸，若干；

(8) 每个制作教室 2 台钻机，每个钻机配白钻（适合于木材类）钻头一套，

钻头直径 1.5~8.0mm。

3、模型制作要求

- (1) 制作的结构模型必须与提交的设计文件一致；
- (2) 模型应保证能固定在加载台上。
- (3) 加载成功的模型需检查是否使用其他材料。

4、雷同性判别

同一参赛学校模型的雷同性评判由竞赛评比委员会投票表决，在加载前对同一个参赛学校的模型进行雷同性审查。同一学校的模型雷同性定义为主要的结构体系相同，同一参赛学校结构模型形式被竞赛评比委员投票表决，超过 50%的专家投票认为雷同的则认定雷同，认为雷同的模型允许全部加载，但只取其中成绩最好的模型，其他雷同的模型取消成绩。

八、评分标准

1、总分构成

结构评分按 100 分计算，其中包括：

- (1) 计算书及设计图 10% (共 10 分)
- (2) 结构选型与制作质量 10% (共 10 分)
- (3) 加载试验 80% (共 80 分)

2、评分细则

- (1) 计算书及设计图
 - 1) 计算内容的完整性 (共 6 分)
 - 2) 图文表达的清晰性、规范性 (共 4 分)

注：计算书内容包含：结构选型、结构建模及主要计算参数、受荷分析、节点构造、三维模型结构图。

- (2) 结构选型及制作质量
 - 1) 结构合理性与创新性 (共 6 分)
 - 2) 模型制作美观性 (共 4 分)

3、加载评分

(1) 加载过程中，如果出现下列任一情况，将视为加载失败，退出加载试验，项目不得分：

- 1) 模型违反了题目中明确给出的设计要求；
- 2) 模型设计不合理，导致模型无法安装在加载装置上或无法施加荷载；

- 3) 荷载加上后在规定时间内（小于 20 秒，不含 20s）模型坍塌；
 - 4) 结构在水平加载过程中发生竖向加载砝码掉落；
 - 5) 竞赛评比委员会认定的其他情形。
- (2) 加载试验后的模型，按以下方法计分：

1) 模型质量分 S'_1 ：

$$S'_1 = \frac{S_1}{S_{1\max}} \times 100$$

其中 S_1 按下列公式计算：

$$S_1 = \frac{W_1 \times 15\% + W_2 \times 85\%}{W_g}$$

W_1 ——竖向荷载(g)；

W_2 ——水平荷载(g)，等于水平加载砝码重量+吊篮自重；

W_g ——模型质量(g)。

$S_{1\max}$ 为参赛模型的最大荷重比

2) 参赛结构模型加载试验得分

$$S = S'_1 \times 80\%$$

4、综合计分

总分 (100) = 计算书及设计图 (10) + 结构选型与制作质量 (10) + 加载试验 (80)

九、违规情况

- 1、使用了比赛规定以外的材料。
- 2、违反赛事说明书明文规定的操作和模型。

十、其它未尽事宜，由参赛评比委员会研究决定。

第四届湖南省大学生结构设计竞赛组委会

2015年9月28日