

2021 年第三届华南理工大学中学生结构设计邀请赛

赛题细则

一、赛题题目

二层房屋建筑结构垂直荷载极限承载力实验。

二、比赛内容

模型加载实验。

三、参赛要求

队伍人数为 3 人。

四、赛题规则

1、模型规格

本次比赛要求制作一个有两个楼层的房屋建筑模型，结构形式不限，但需符合设计及加载要求。

模型尺寸范围：本次楼房模型的建造范围是一个底面两边长 200mm，高 600mm 的长方体，最终作品不能有任何构件超出此长方体区域。该模型为二层楼房，要求在距离底面 300mm 处制作 2 楼楼板面，距底面 600mm 处设置屋顶楼板面用于叠放砝码承受荷载。由于一楼为过人走廊，要求模型正视图有如图一所示的规避区，即模型正投影不能触碰图 a 阴影区域，侧视图则无此要求。另外，参赛选手应在二层空间中预留出叠放砝码的空间并确保砝码能够在加载时成功放进指定加载区，以保证加载步骤的顺利进行，具体加载步骤见加载规则。

模型尺寸检测：模型完成后会对模型总长宽高，二层与顶层楼面高度，首层过人走廊规避区三处进行模型尺寸检查，建造允许最大误差为 10mm，超出 10mm 部分每 2mm 扣 1 分，扣分累积无上限。

2、加载规则

本次比赛加载分为一级加载和二级加载。一级加载为模拟楼房在正常使用情况下是否安全，二级加载为模拟楼房在极限承载力情况下所能承受的最大荷载，具体加载步骤如下。

(1) 一级加载：在建筑模型二楼中央依次放置 4 个 2kg 的砝码，完成后再依次将 2 个 5kg 砝码放到楼顶中央，每放完 1 个砝码后计时 5s，模型没有失效即为有效荷载。其中 2kg 砝码为直径 100mm，高 40mm 的圆柱体，5kg 砝码为直径 160mm，高 35mm 的圆柱体。

(2) 二级加载：无限制向顶层添加 5kg 砝码，直至模型结构破坏。（出于加载安全考虑，二级加载最多添加 30kg 砝码）

当出现下列情况时，则视为模型失效

- (1) 模型尺寸及材料使用不符合规定要求；
- (2) 模型无法正常加载；
- (3) 模型加载过程中出现主要构件脱落、结构或构件失效、结构变形过大和破坏等情况，经评委确定模型失效；
- (4) 评委认为超出正常允许范围的模型失效；

3、评分标准

本次比赛主要以荷质比为评分依据：

模型成功承载的砝码总重量为 Q ，模型自身重量为 W ，以队伍中比值最大的 $(Q/W)_{\max}$ 为满分，其余按照 $B=100 \times (Q/W) / (Q/W)_{\max}$ 计算分值（注：分数计算只取到小数点后两位。）

4、制作材料

材料：桐木条，502 胶水

截面规格：10mm×10mm；6mm×6mm；5mm×3mm；

五、比赛流程

- 1、在规定时间内完成模型制作并提交作品，提交作品时测量、称重。
- 2、各参赛队按通知在规定时间内到场签到，到指定地点加载。
- 3、各参赛队派两名队员负责模型加载，并安排一位队员进行现场模型介绍。
- 4、所有模型运输、安装和加载过程由参赛队员亲自完成，可以请求工作人员协作完成，但是工作人员不为加载过程中的任何结果（包括失误）负责。
- 5、参赛队员应听从现场工作人员指挥，注意安全。
- 6、比赛结束后各个参赛队伍的模型将由参赛队伍自行处理。
- 7、比赛时的加载顺序将会按照模型重量由重到轻进行。

附：

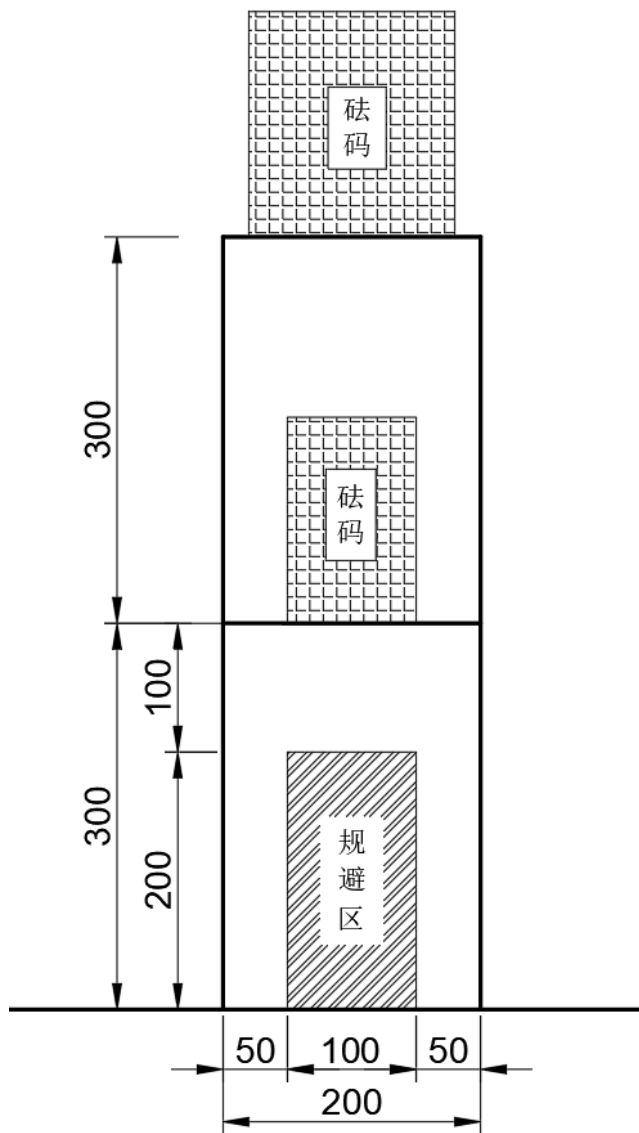


图 a 模型正视图

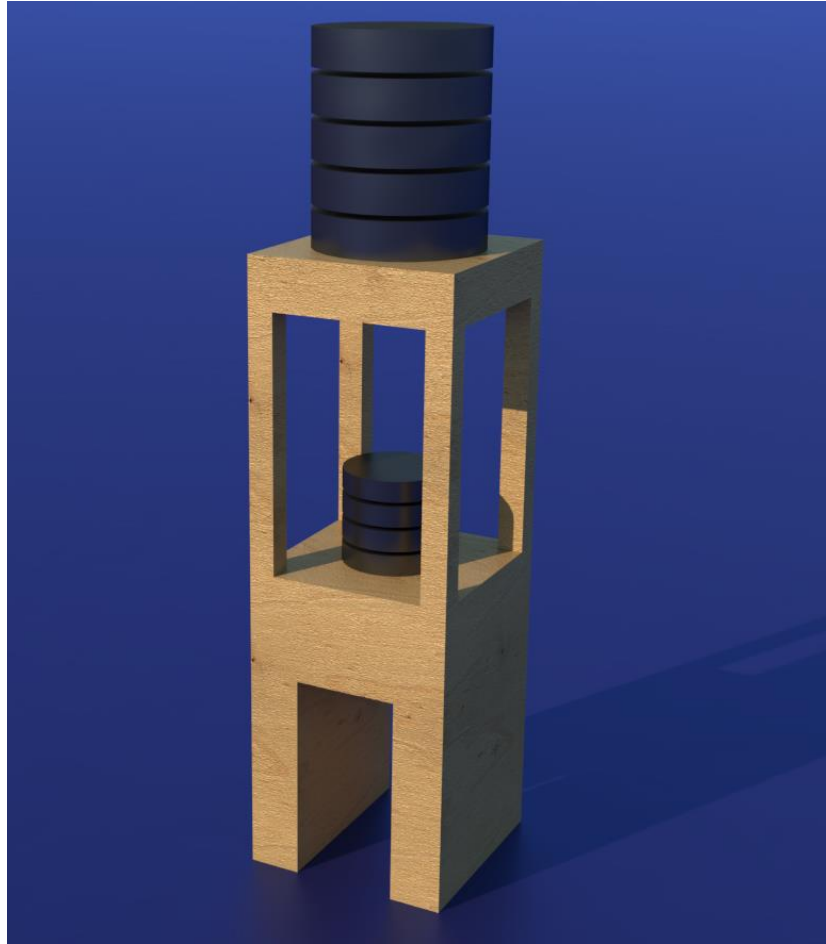


图 b 模型立体图

六、材料购买

1. 502 胶水:

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z0d.6639537.1997196601.201.45ec74849bCWEE&id=582898216877>

2. 桐木条:

https://detail.tmall.com/item.htm?spm=a230r.1.14.13.741954cfxr33wm&id=551553409113&cm_id=140105335569ed55e27b&abbucket=19&skuId=3371140096846

附:

弹性模量	顺纹抗拉极限	顺纹抗压极限	泊松比
30GPa	50MPa	20MPa	0.28