

## 轻型木结构组合柱轴心受压实验

### 一、 实验概况及实验目的

轻型木结构建筑作为一种全新的建筑形式有结构安全、节能保温、环境友善、建造灵活、科技含量高等优点，也符合我国政府积极发展绿色生态健康住宅的要求。近年来，在加拿大相关部门的大力推动下，轻型木结构建筑在我国房地产市场已开始逐步发展。

根据《木结构设计规范》GB50005-2003 的规定，根据不同的结构类型，轻型木结构用材分为原木、锯材（方木、板材、规格材）和胶合材。轻型木结构中的柱若采用胶合木，成本较高，且不便于施工，而用组合木构件可以进行现场拼装，与施工同步，减少工期。目前，对轻型木结构中组合柱的研究较少，主要是在木结构较为发达的国家有相关的研究，国内目前尚处于借鉴国外经验的阶段。而国内组合木构件所用的木材和钉子等大部分是国内产品，与国外有差别。实际应用中所采用的计算方法一般是按照实木构件来计算，即组合构件的最小承载力等于各部分的自承载力之和。因此，对组合构件进行深入研究对轻型木结构的推广和发展有积极意义。

本实验通过对组合柱进行轴心加压研究其基本力学性能，并在此基础上对组合木柱增设钢套箍，研究套箍对组合木柱轴心受压能力的影响。实验将通过多组试件进行对比，考虑的影响因素有：①组合的规格材片数、②钉连接方式③加套箍的影响。

本试验将在同济大学结构工程与防灾研究所土木工程试验实践基地进行。

实验材料表：

考虑组合柱的组合规格材片数、规格材尺寸、连接方式等因素的不同组合，共设计 21 个试件，分 3 组，A 组（不同规格材片数）；B 组（不同钉间距数）；C 组（不同的套箍间距数），参数见表 1。

1

组号	试件编号	规格材尺寸 (mm)	组合片数	组合柱长度 (mm)	试件个数	连接方式	加载方式	备注
A 组	CA1	38×235	3 片	3300	3	钉连接	单向竖向加载	规范要求钉连接: , 钉长不 76mm, 钉距 300mm
	CA2	38×235	6 片	3300	3	钉连接	单向竖向加载	
B 组	CB1	38×235	4 片	3300	3	钉间距 200mm	单向竖向加载	
	CB2	38×235		3300	3	钉间距 300mm	单向竖向加载	
	CB3	38×235		3300	3	钉间距 400mm	单向竖向加载	
C 组	CC1	38×235		3300	2	钉间距 300mm, 套筒间距 600mm	单向竖向加载	
	CC2	38×235		3300	2	钉间距 300mm, 套筒间距 750mm	单向竖向加载	
	CC3	38×235		3300	2	钉间距 300mm, 套筒间距 1000mm	单向竖向加载	

## 二、 实验内容

1. 轴心压杆顺纹应变值测定: 在柱的长度中央截面的 4 个侧面粘贴标距为 100mm 的电阻应变片。初加荷载到 $F_0$ 后, 用静态电阻应变测应变值, 再加上荷载至 $F_1$ 后侧应变值, 卸荷到 $F_0$ , 反复进行 5 次, 取其中相近 3 次读数均值作为初始偏心和初始弹性模量的应变值。
2. 轴心压杆侧向挠度测定: 当逐级加荷  $\Delta F$  时, 在柱截面的两个方向均应测出每级荷载作用下的挠度值。在长度的中央、在截面的两个方向各安设

一个位移传感器，用 X-Y 函数记录仪绘出荷载---挠度曲线。

3. 轴心压杆考虑失稳状况下的轴心受压性能及应力应变曲线：采用力控制连续加载至最大荷载，加载在 6~10 分中内完成。
4. 组合柱的材料性能试验：包括材料的抗拉、抗压、抗弯和钉连接试验。在构件设计中，各个材料的强度值、弹性模量和泊松比等与实际结构相同。

### 三、 数据采集仪器布置

1. 轴心受压组合木柱梁端采用双向刀铰，如图 1 所示

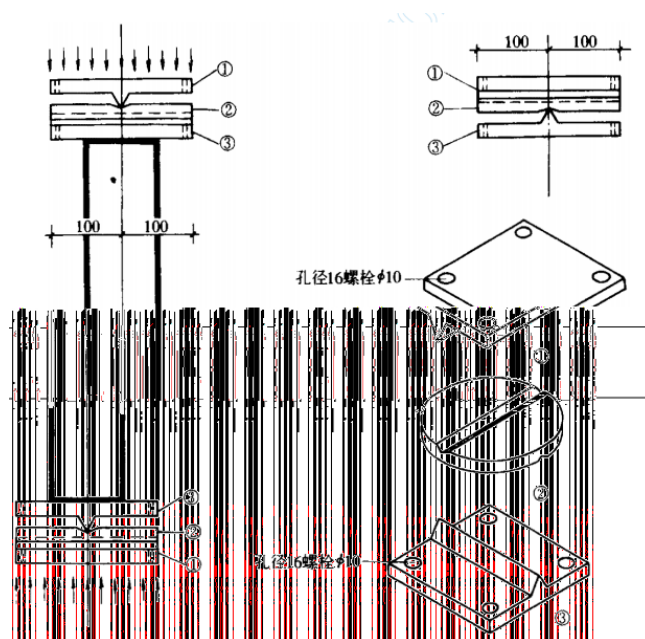


图 1 受压柱两端双向刀铰示意图

2. 轴心受压组合木柱应变片及位移计布置图

为达到实验目的，设计了如下实验装置及应变片位移计布置。在实验受压组合柱中部各侧面布置应变片，同时在木柱 X 及 Y 方向分别布置位移计，测量受压状态下木柱两个方向的挠度值。图 2、图 3 为应变片布置示意图。

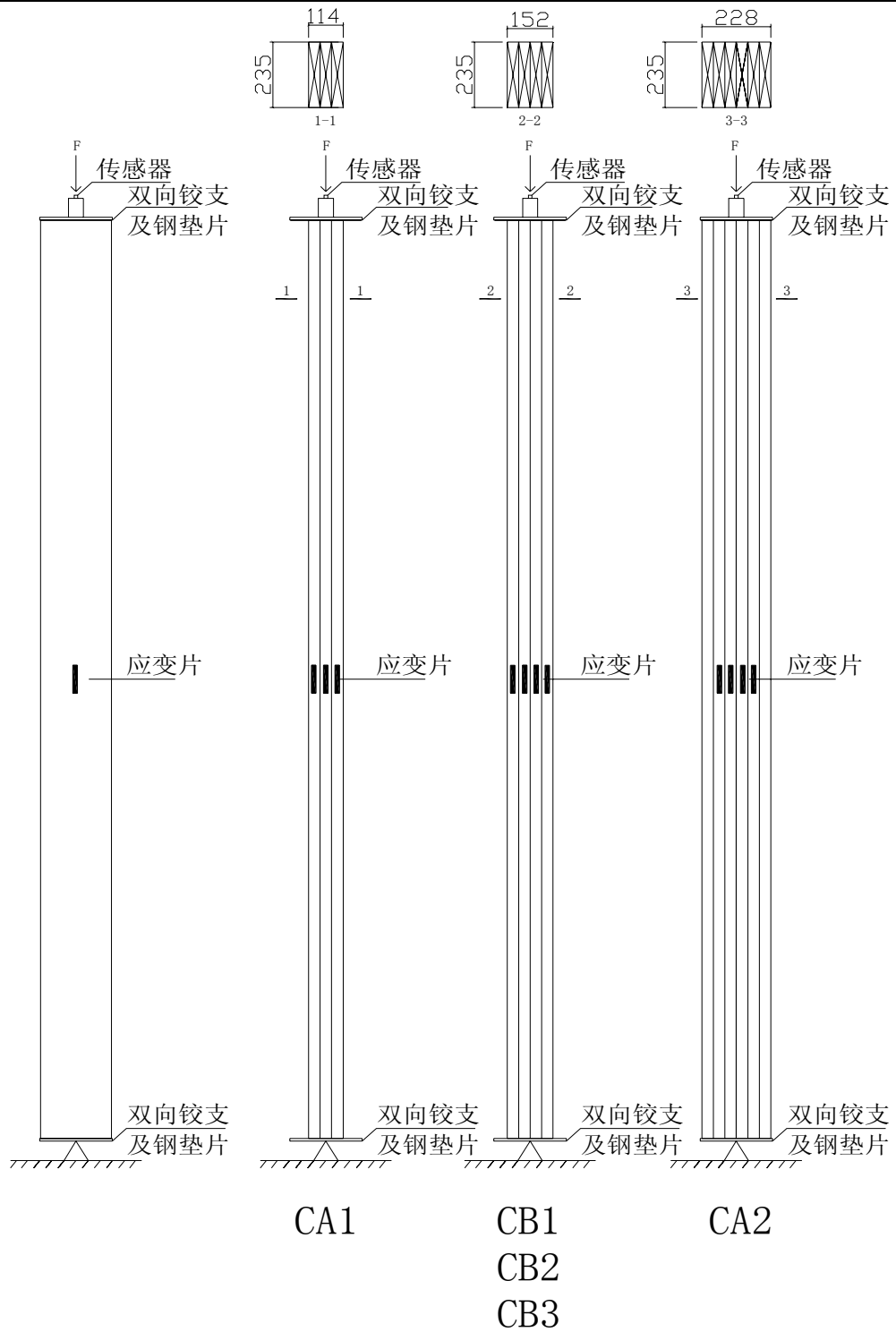


图 2 A 组、B 组柱应变片布置示意图

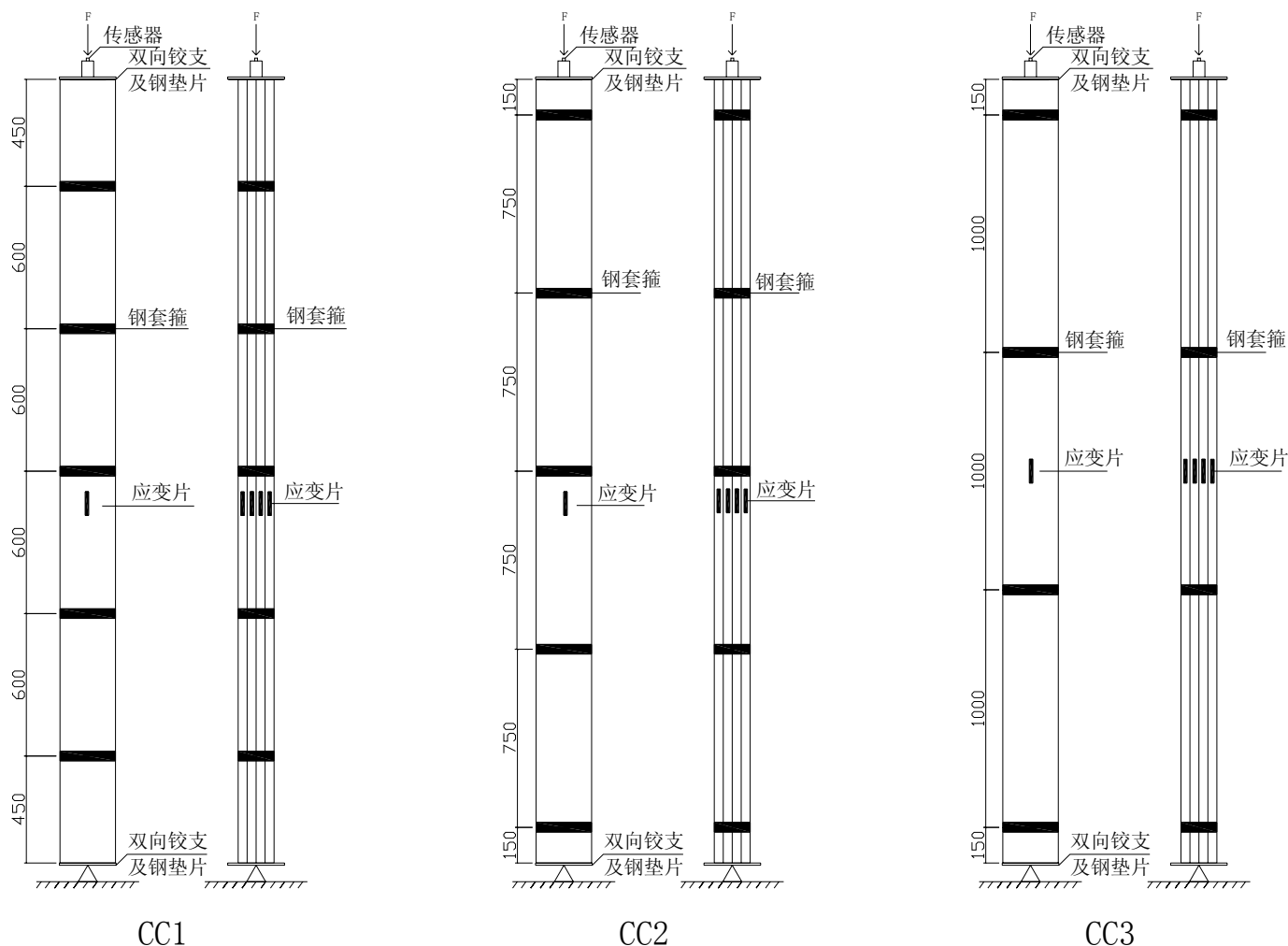


图3 C组柱应变片布置示意图

位移计布置在实验组合柱长度中央，在截面的两个方向分别设置。且位移计不与柱表面接触采用细绳，垂球和转向滑轮将位移传递到位移计上。

#### 四、 实验进程

按照委托方的要求和工作条件，预计：1) 在10月中旬完成试件制作，完成加载装置的设计，完成试验测量设计；2) 10月下旬开始正式加载试验，包括安装、连线、调试和正式加载；3) 加载试验完成后，接着进行数据处理、撰写报告。

#### 五、 参与实践要求

学生要参与该项目的应先报名，由试验室统一安排。学生可以参与：1) 试验观察；2) 数据分析；3) 根据观察和数据分析，提出有关内容的分析报告。

熊海贝、陈迪  
结构工程与防灾研究所  
2010年9月23日

联系人：陈迪  
手机：15121079836  
电邮：bestchendi@hotmail.com

熊海贝  
手机：13701928957  
电邮：[xionghaibei@126.com](mailto:xionghaibei@126.com)

刘祖华  
电话：65983428×308  
手机：13601795055  
电邮：zuhualiu@tongji.edu.cn