**附件2：2022年常州大学土木工程结构创新竞赛理论方案（模型加载组）**

**2022年常州大学土木工程结构创新竞赛理论方案**

**（模型加载组）**

**（模板中的红字请删除）**

**三重木塔结构模型设计与制作**

**团队名称:(要与报名表一致)**

**常州大学土木工程结构创新竞赛组织委员会**

**2022年4月**

**目 录**

[第一部分：备赛过程 1](#_Toc101346506)

[**1** **方案构思**（楷体三号，加粗） 1](#_Toc101346507)

[**1.1** **赛题解读**（楷体四号，加粗）**（对赛题的基本要求进行简要概况）** 1](#_Toc101346508)

[**1.2** **方案比对**（楷体四号，加粗）**（可结合参数组合差异对结构方案、传力路径、模型效率等进行比对）** 1](#_Toc101346509)

[**2** **试验方面**（楷体三号，加粗） 1](#_Toc101346510)

[**2.1** **材料测试**（楷体四号，加粗）（关于材料力学性能的测试方法和结果） 1](#_Toc101346511)

[**2.2** **构件测试**（楷体四号，加粗）（关于构件力学性能的测试方法和结果） 2](#_Toc101346512)

[**2.3** **结构测试**（楷体四号，加粗）（关于结构强度和刚度测试的方法和结果） 2](#_Toc101346513)

[**2.4** **细部构造**（楷体四号，加粗）**（介绍不同杆件截面和节点的细部构造方法）** 2](#_Toc101346514)

[**3** **计算方面**（楷体三号，加粗） 2](#_Toc101346515)

[**3.1** **建模方法**（楷体四号，加粗） 2](#_Toc101346516)

[**3.2** **建模参数**（楷体四号，加粗） 2](#_Toc101346517)

[第二部分：现场计算 4](#_Toc101346518)

[**4** **结构建模及主要参数** 4](#_Toc101346519)

[**4.1** **\*\*软件名称\*\*结构模型** 4](#_Toc101346520)

[**4.2** **结构分析中的主要参数** 4](#_Toc101346521)

[**5** **受力分析（可仅给出若干有代表性的情况）** 5](#_Toc101346522)

[**5.1** **强度分析** 5](#_Toc101346523)

[**5.2** **刚度分析** 5](#_Toc101346524)

[**5.3** **稳定分析** 6](#_Toc101346525)

[**5.4** **小结** 6](#_Toc101346526)

[**6** **模型尺寸图** 7](#_Toc101346527)

第一部分：备赛过程

1. **方案构思**（楷体三号，加粗）
   1. **赛题解读**（楷体四号，加粗）**（对赛题的基本要求进行简要概况）**
   2. **方案比对**（楷体四号，加粗）**（可结合参数组合差异对结构方案、传力路径、模型效率等进行比对）**

\*\*\*\*\*\*。（正文字体字号为小四，中文字体宋体，英文字体Time New Romans，1.5倍行距）

（1）\*\*\*\*\*\*。

（2）\*\*\*\*\*\*。

\*\*\*\*\*\*。

表1-1中列出了\*\*\*\*\*\*。

表1-1 \*\*\*\*\*\*（所有图表须有编号，表名及表内字体为五号，字体中英文类型同正文，表格格式为三线表，参考<https://baike.baidu.com/item/三线表>）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **体系对比** | **体系1** | **体系2** | **体系\*\*** |
| 优点 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |
| 缺点 | \*\*\* | \*\*\* | \*\*\* |

模型结构体系\*\*\*如图1-1所示。

|  |
| --- |
| (a) 模型结构立面图 |
| (b) 模型结构轴侧图 |

**图1-1 \*\*\*\*\*\***（图名字体为五号，字体中英文类型同正文，采用无边框表格进行排版）

1. **试验方面**（楷体三号，加粗）
   1. **材料测试**（楷体四号，加粗）（关于材料力学性能的测试方法和结果）

\*\*\*\*\*\*。（正文字体字号为小四，中文字体宋体，英文字体Time New Romans，1.5倍行距）

（1）\*\*\*\*\*\*。

（2）\*\*\*\*\*\*。

\*\*\*\*\*\*。

* 1. **构件测试**（楷体四号，加粗）（关于构件力学性能的测试方法和结果）

\*\*\*\*\*\*。（正文字体字号为小四，中文字体宋体，英文字体Time New Romans，1.5倍行距）

（1）\*\*\*\*\*\*。

（2）\*\*\*\*\*\*。

\*\*\*\*\*\*。

* 1. **结构测试**（楷体四号，加粗）（关于结构强度和刚度测试的方法和结果）

\*\*\*\*\*\*。（正文字体字号为小四，中文字体宋体，英文字体Time New Romans，1.5倍行距）

（1）\*\*\*\*\*\*。

（2）\*\*\*\*\*\*。

\*\*\*\*\*\*。

* 1. **细部构造**（楷体四号，加粗）**（介绍不同杆件截面和节点的细部构造方法）**

1. **计算方面**（楷体三号，加粗）
   1. **建模方法**（楷体四号，加粗）

\*\*\*\*\*\*。（正文字体字号为小四，中文字体宋体，英文字体Time New Romans，1.5倍行距）

（1）\*\*\*\*\*\*。

（2）\*\*\*\*\*\*。

\*\*\*\*\*\*。

* 1. **建模参数**（楷体四号，加粗）

\*\*\*\*\*\*。（正文字体字号为小四，中文字体宋体，英文字体Time New Romans，1.5倍行距）

（1）\*\*\*\*\*\*。

（2）\*\*\*\*\*\*。

\*\*\*\*\*\*。

第二部分：现场计算

1. **结构建模及主要参数**

本结构采用\*\*软件名称\*\*进行结构建模及分析。

* 1. **\*\*软件名称\*\*结构模型**

利用有限元分析软件\*\*软件名称\*\*建立了结构的分析模型，如图4-1所示。

|  |  |
| --- | --- |
| (a) 结构分析模型三维轴测图 | (b) 结构分析模型平面图 |
| (c) 结构分析模型立面图 | (d) 结构分析模型\*\*图 |

**图4-1 \*\*\*\*\*\***

* 1. **结构分析中的主要参数**

在\*\*软件名称\*\*建模分析中，对主要参数进行了如下定义：

（1）材料部分：竹皮的弹性模量设为\*\*\*N/mm2，抗拉强度设为\*\*\*N/mm2；（需注意物理量及单位的撰写格式，物理量符号、物理常量、变量符号用斜体，计量单位等符号均用正体）

（2）几何信息部分：各构件截面及尺寸按实际情况输入。其中，杆件\*\*\*\*采用了\*\*\*\*截面尺寸，\*\*\*\*。

（3）荷载工况部分：根据赛题规定，可能有\*\*种荷载工况。第一级荷载为\*\*\*\*，第二级荷载为\*\*\*\*，第三级荷载为\*\*\*\*。在\*\*软件名称\*\*中，采用了\*\*\*\*设置。

（4）结构支座部分：在\*\*\*\*施加了\*\*\*\*约束。

1. **受力分析（可仅给出若干有代表性的情况）**
   1. **强度分析**

（1）第一级荷载

\*\*\*\*\*\*。

经分析，其应力情况如图5-1所示，可知：\*\*\*\*\*\*。

|  |
| --- |
|  |
|  |

**图5-1 \*\*\*\*\*\***

（2）第二级荷载

\*\*\*\*\*\*。

经分析，其应力情况如图5-2所示，可知：\*\*\*\*\*\*。

|  |
| --- |
|  |
|  |

**图5-2 \*\*\*\*\*\***

（3）第三级荷载

\*\*\*\*\*\*。

经分析，其应力情况如图5-3所示，可知：\*\*\*\*\*\*。

|  |
| --- |
|  |
|  |

**图5-3 \*\*\*\*\*\***

* 1. **刚度分析**

（1）第一级荷载

\*\*\*\*\*\*。

经分析，其变形情况如图5-4所示，可知：\*\*\*\*\*\*。

|  |
| --- |
|  |

**图5-4 \*\*\*\*\*\*变形图**

（2）第二级荷载

\*\*\*\*\*\*。

经分析，其变形情况如图5-5所示，可知：\*\*\*\*\*\*。

|  |
| --- |
|  |

**图5-5 \*\*\*\*\*\*\*变形图**

（3）第三级荷载

\*\*\*\*\*\*。

经分析，其变形情况如图5-6所示，可知：\*\*\*\*\*\*。

|  |
| --- |
|  |

**图5-6 \*\*\*\*\*\*\*变形图**

* 1. **稳定分析**

（1）第一级荷载

\*\*\*\*\*\*。

经分析，其失稳模态如图5-7所示，可知：\*\*\*\*\*\*。

|  |
| --- |
|  |

**图5-7 \*\*\*\*\*\*失稳模态图**

（2）第二级荷载

\*\*\*\*\*\*。

经分析，其失稳模态如图5-8所示，可知：\*\*\*\*\*\*。

|  |
| --- |
|  |

**图5-8 \*\*\*\*\*\*\*失稳模态图**

（3）第三级荷载

\*\*\*\*\*\*。

经分析，其失稳模态如图5-9所示，可知：\*\*\*\*\*\*。

|  |
| --- |
|  |

**图5-9 \*\*\*\*\*\*\*失稳模态图**

* 1. **小结**

综合\*\*\*\*分析，可以得到\*\*\*\*\*\*\*\*。

1. **模型尺寸图**
2. 模型俯视图
3. 模型正立面图
4. 模型侧立面图
5. 模型轴侧图

**图6-1 \*\*\*\*\*\***

表6-1 主要构件参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **截面形状** | **尺寸** | **数量** |
| L1 |  | \*\*×\*\*×\*\*mm | \*\* |
| L2 |  | \*\*×\*\*×\*\*mm | \*\* |
| … |  |  |  |

**该模板仅供参考，请参赛队员结合自己模型阐述**