

创新实验：桁架结构综合实验

桁架结构是工程中常见的结构形式。它是由一些细长直杆两端用铰接连接而成的几何不变结果，广泛应用于屋架、桥梁、电视塔、油井架等结构。本实验要求学生参考工程背景，运用理论力学、材料力学课程中学到的知识点，自行设计实验方案，实际动手组装桁架，粘贴应变片并进行杆件的内力测试。学生在自己动手组装桁架、测试内力过程中，能够充分了解桁架的基本结构受力情况及作用规律，激发学生的学习热情，培养学生的创新能力，为学生将来的设计分析打下基础。

本实验杆件有大中小三种类型，杆长分别为 $265\text{mm} \times 10\text{mm} \times 5\text{mm}$ 、 $190\text{mm} \times 10\text{mm} \times 5\text{mm}$ 、 $370\text{mm} \times 10\text{mm} \times 5\text{mm}$ 。该实验由三个部分构成：桁架结构的设计组装、桁架结构的应变片粘贴、桁架结构的静力测试。下面分别介绍各部分要点及注意事项。

一、桁架结构的设计、组装

1. 学生在组装前必须事先设计好方案。设计方案必须有相应的工程背景及应用介绍，实验前交由老师审核通过后才可开始正式组装桁架。
2. 设计同学应确定好加载情况，算出各情况下的理论内力值。
3. 设计方案时应事先考虑到实验室提供的杆件尺寸，以免拼装时尺寸难以协调。
4. 节点板与杆件连接要正确牢固。正确连接方式如下图



二、桁架结构的应变片粘贴

1. 根据理论计算值，选取代表性杆件 6 至 10 根，在其表面沿轴线方向粘贴应变片。

三、桁架结构的静力测试

1. 同学自行设计各种加载方案。
2. 在不同加载方案下，利用 DH-3818 静态应变测试仪进行应变测试，并计算轴力。分析其内力分布规律，及加载方案对内力的影响。并与理论值对比，分析误差

思考：

1. 静定桁架与超静定桁架性质有何不同？
2. 拼装桁架的实际节点与假设的铰节点有什么不同？