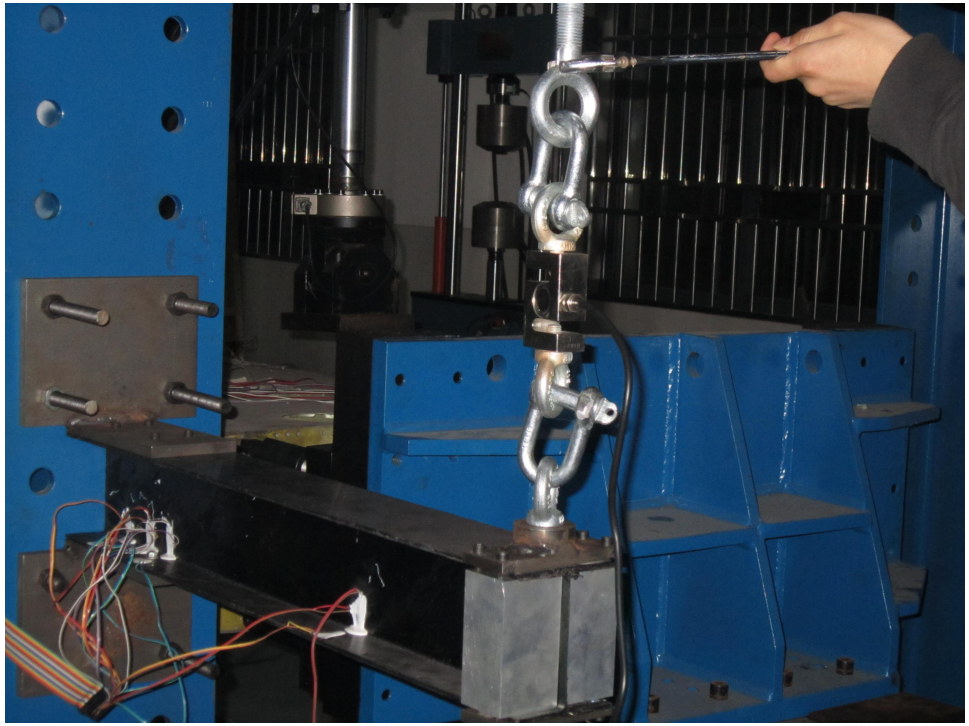
复合材料结构分析实验二

一、实验目的

本实验以大家较为熟悉的工字梁为分析对象，但材料不再是各向同性的金属材料而是层合复合材料。拟通过分析悬臂复合材料工字梁的静强度问题，培养大家复合材料结构分析的建模能力和后处理能力。

该实验项目源于复合材料工字梁端部连接部位出平面应力产生机理研究项目。

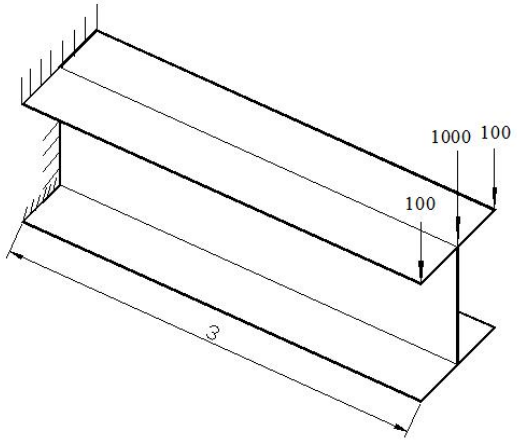


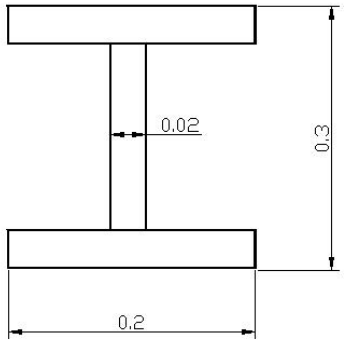
悬臂复合材料工字梁根部连接部位出平面应力产生机理研究性实验

复合材料结构分析实验二

二、实验内容

分析如下图所示悬臂复合材料工字梁的静强度。





长3米的工字梁，高度为0.3m，上下翼缘的宽度为0.2m。工字梁一端固定，另一端受大小为100N 、10000N和100N的集中力作用 。计算工作应力和应变、首层失效载荷和失效层等。

已知梁的上、下翼缘及腹板材料均为T300/5208铺层，且铺层方案也完全一致，均为[0/45/90/-45/0/0/45/90/-45/0]$_s$，共计**20**层，每层的厚度为**0.001m**。

材料特性为：**Ex=181Gpa**，**Ey=Ez=10.3Gpa**，**Gxy=7.17Gpa**，**Gyz=3.78Gpa**，**υ_{12}=0.016**。沿轴强度：**σ_{x+}=1500Mpa**，**σ_{x-}=1500Mpa**，**σ_{y+}=40Mpa**，**σ_{y-}=246Mpa**，**σ_{z+}=40Mpa**，**σ_{z-}=246Mpa**，**τ_{xy}=68Mpa**

（**+**表示受拉，**-**表示受压）。工字梁一端固定，另一端受集中力分别为：**100N** 、**10000N**和**100N** 。

三、注意事项

1、要养成事先制订分析策略的习惯
2、要学会根据单向单层板的材料性能数据正确确定9个弹性常数
3、要会判断网格精度是否已足够
4、要学会查看任一铺层的主轴向的应力、应变的方法
5、要了解失效准则参数的设定方法
6、要学会选择合适的失效准则进行安全裕度的分析

四、可参照《复合材料结构CAE教程》P247-260所给GUI方式，独立开展分析试验。

五、作业

1、以此实验内容为例，试比较采用层合壳单元和层合实体单元进行分析所得结果的异同。

2、试分析采用书中图6-16的细节模型和采用图6-15、6-16两种简化模型进行分析所得结果差异的主要方面。