

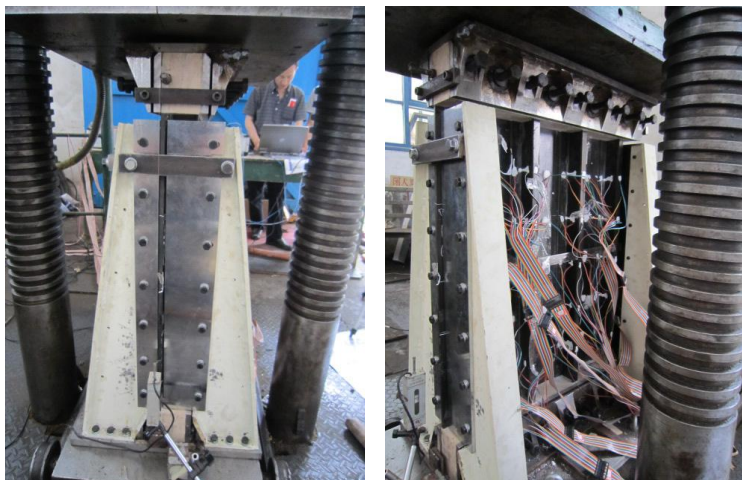
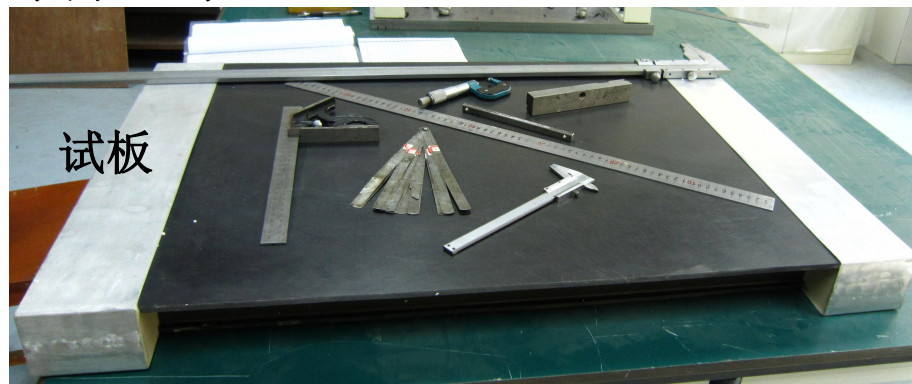
复合材料结构分析实验三

一、实验目的

在上节课分析复合材料工字梁的基础上，实验二拟通过分析复合材料加筋壁板的特征值屈曲，来进一步锻炼大家复合材料结构分析的建模能力和后处理能力。包括：考虑基于板壳单元加筋壁板的建模方法、边界条件的设定方法、失稳分析的求解步骤、各阶特征值屈曲的对应载荷的提取方法、屈曲模态的观察方法等。

二、实验内容

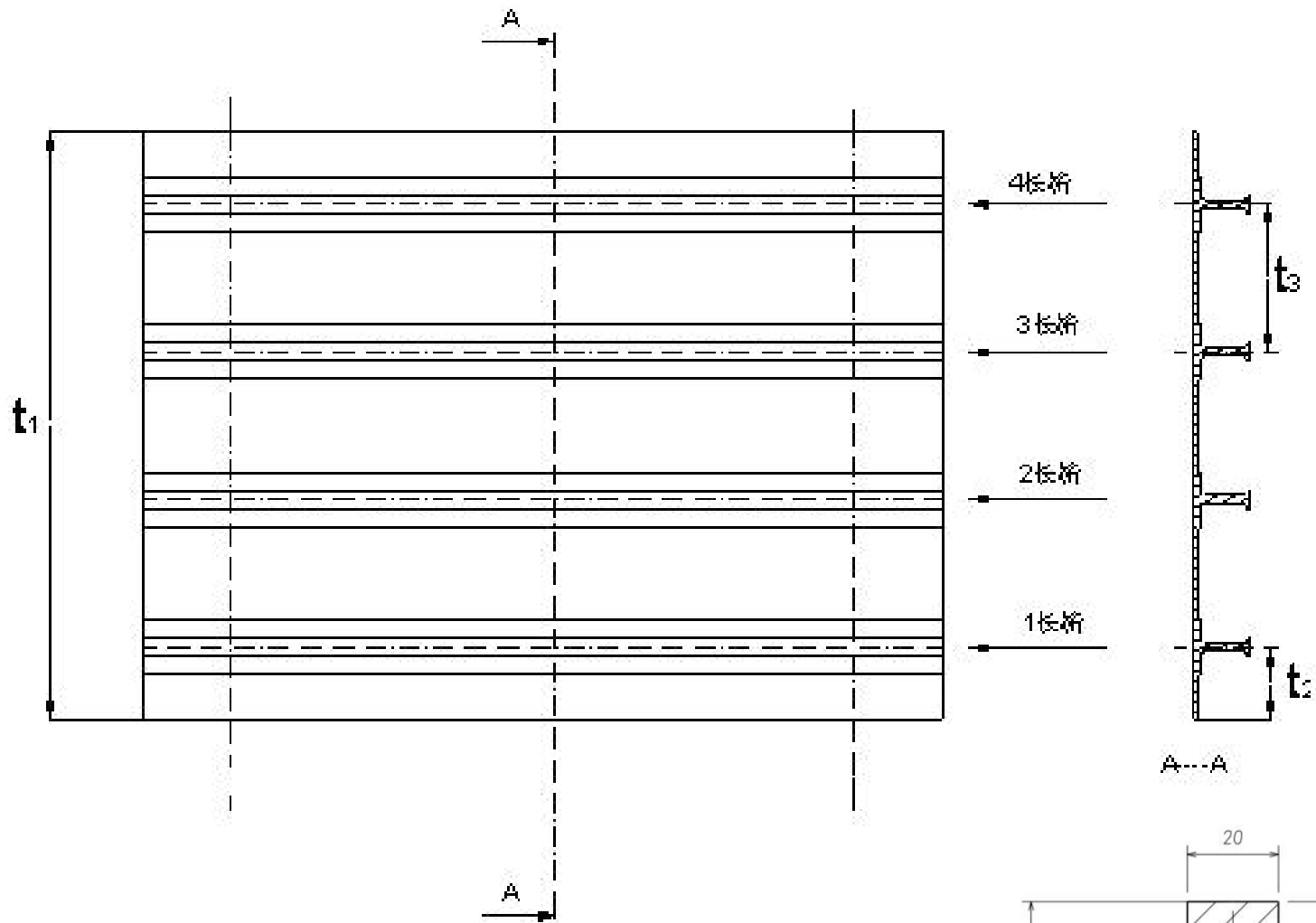
1、加筋壁板的特征值屈曲分析。



加筋壁板的稳定试验

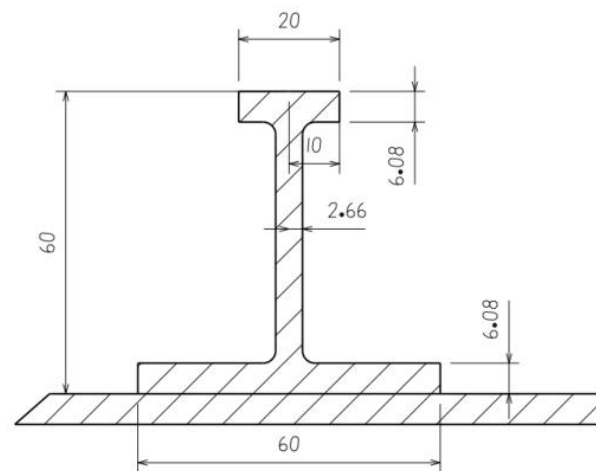
试验后的状态





蒙皮和长桁的材料都采用碳/环氧层合板，单层的厚度均为0.19mm。复合材料加筋壁板的总长度为700mm，宽度 $t_1=580\text{mm}$ ，两根长桁之间的距离为 $t_3=160\text{mm}$ ，最外面一根长桁到蒙皮边的距离为 $t_2=50\text{mm}$ 。复合材料加筋壁板的蒙皮厚度为6.08mm

试板尺寸



复合材料加筋壁板蒙皮的铺层方式

蒙皮厚度	蒙皮的铺层方式
6.08mm	$[\pm 45/90/0_2/\pm 45/0_2/\pm 45/0_2/90/\pm 45]_s$;

复合材料加筋壁板长桁的铺层方式

长桁部位	铺层方式
长桁突缘	$[\pm 45/0_3/90/0_2/\pm 45/0_2/90/0_3/\pm 45]$;
长桁腹板（一半）	$[\pm 45/0/\pm 45/90/0]_s$;

碳/环氧单层板的材料参数为： $E_{11}=175.9\text{GPa}$, $E_{22}=8.73\text{GPa}$, $E_{33}=8.73\text{GPa}$, $G_{12}=4.49\text{GPa}$, $G_{13}=4.49\text{GPa}$, $G_{23}=2.5\text{GPa}$, $\mu_{12}=0.34$ 。蒙皮和长桁之间通过一胶层连接，胶层的厚度为0.1mm，胶层为各向同性材料，其材料参数为： $E=3\text{GPa}$, $\mu=0.30$ 。

考虑上下两边固支，左右两边自由。

三、具体分析要求

- 1、请参照《复合材料结构**CAE**教程》**P260-266**所示步骤进行分析计算；
- 2、鉴于之前大家已有一定的建模经验，因此在本例中并没有给出详细的步骤截图示例，因此对大家的要求又进了一步，请注意对已学内容的复习与巩固。
- 3、此例顺利完成的同学，可以接着完成实践指导书上所列实验七的内容“剪切载荷作用下的复合材料矩形板的屈曲分析”，课上来不及的课后要接着做，并要求大家独立对上述所分析的加筋壁板也进行一下剪切屈曲分析。