

# 硅钢片拉伸试验



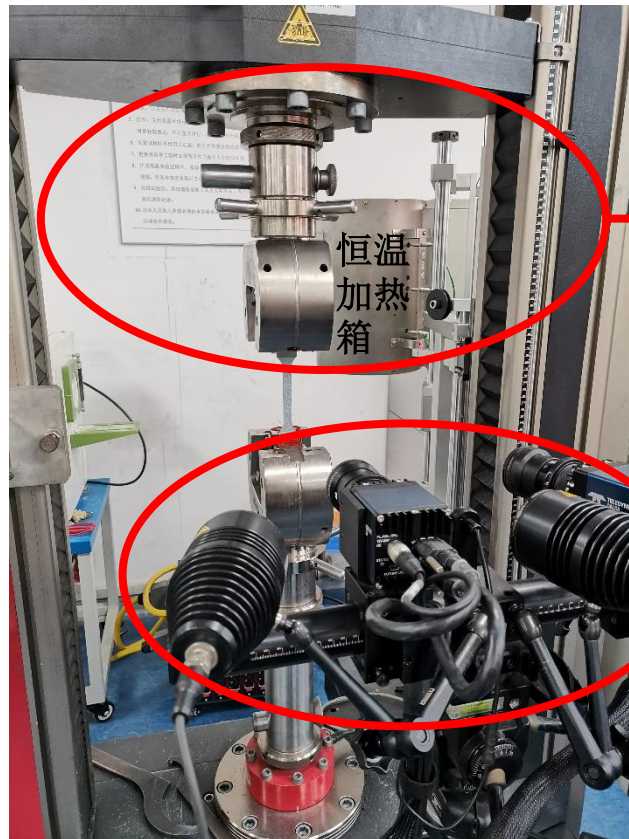
- **目的：**通过金属材料拉伸实验测定硅钢材料特性，测定量包括材料弹性杨氏模量 $E$ 。测得的材料特性将用于后续的电机振动特性，辐射噪声等计算。
- **原理：**实验系用拉力拉伸试样，一般拉至断裂，根据金属试样的应力应变曲线可以得知试样的弹性杨氏模量，屈服极限等参数。
- **测试材料：**

类别	名称	数量	规格（标距段）
测试材料	B30AHV1500硅钢片	6个	12.5mm×50mm

# 实验仪器和测量系统



图：金属材料拉伸试样

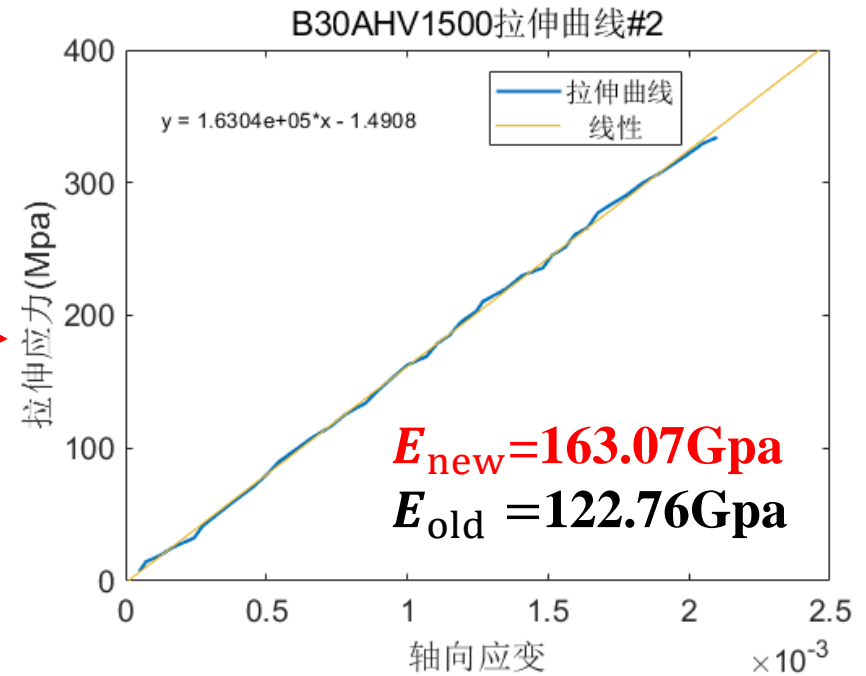
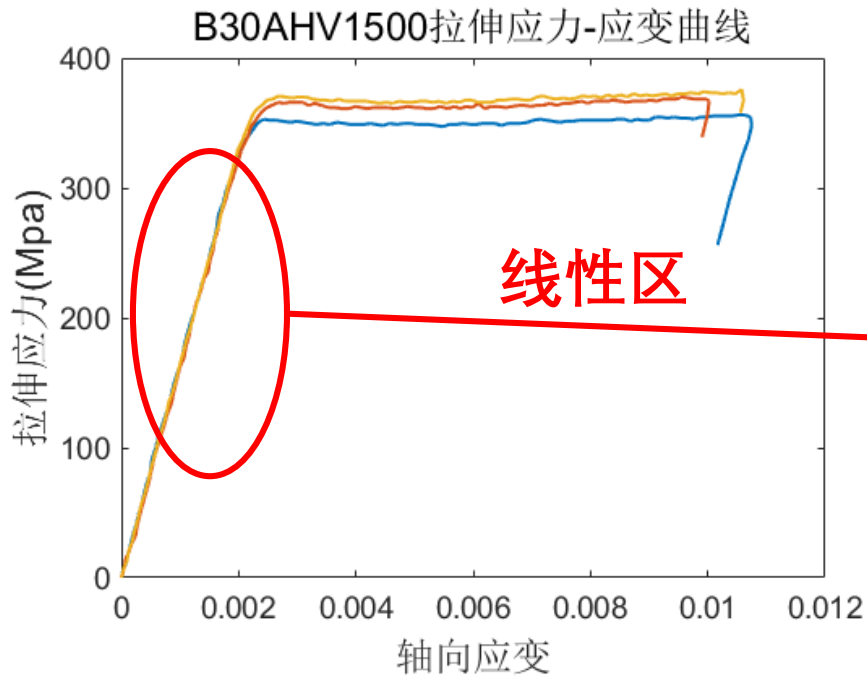


**Zwick-Z100**  
高温拉伸材  
料试验机

**DIC(三维  
动态变形  
测量系统)**

图：材料拉伸实验系统

# 拉伸试验结果



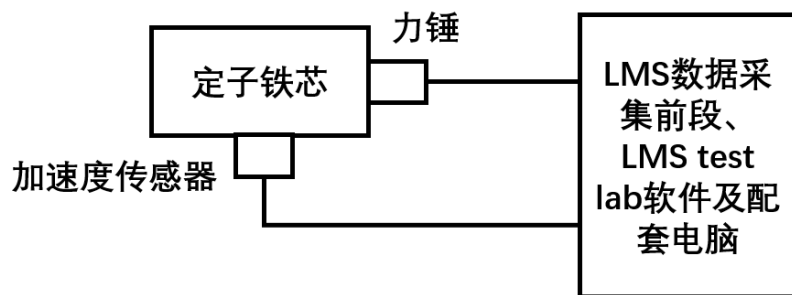
图： B30AV1500拉伸应力应变曲线

# 定子模态试验



- 目的：经过模态识别获得外壳前几阶结构模态的固有频率和振型。分别测量浸漆后粘接和焊接的定子铁芯固有频率，以此来探究浸漆对定子固有频率的影响。

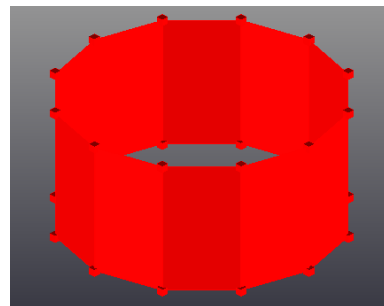
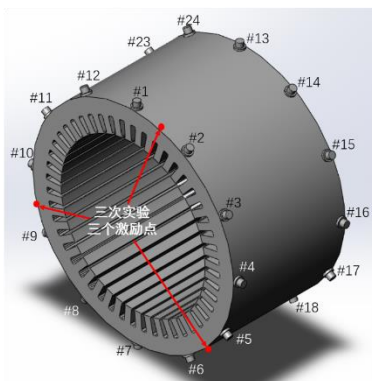
- 测试系统示意图：



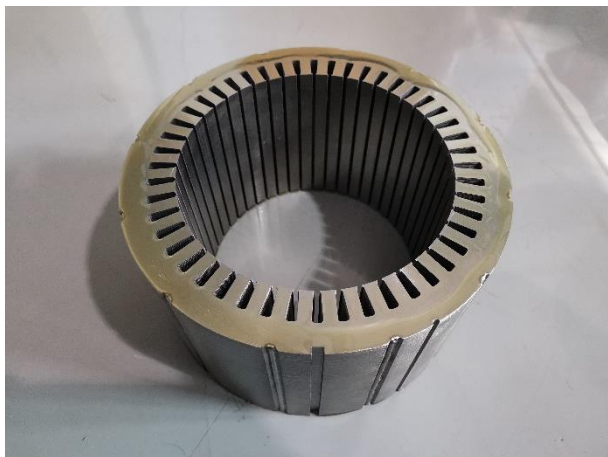
- 测试材料：

类别	固结方式	数量
测试材料	粘接(浸漆后)	3个
	焊接(浸漆后)	3个

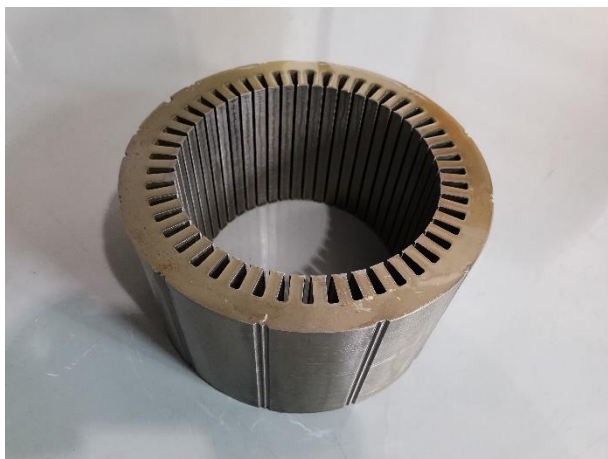
- 测点信息：



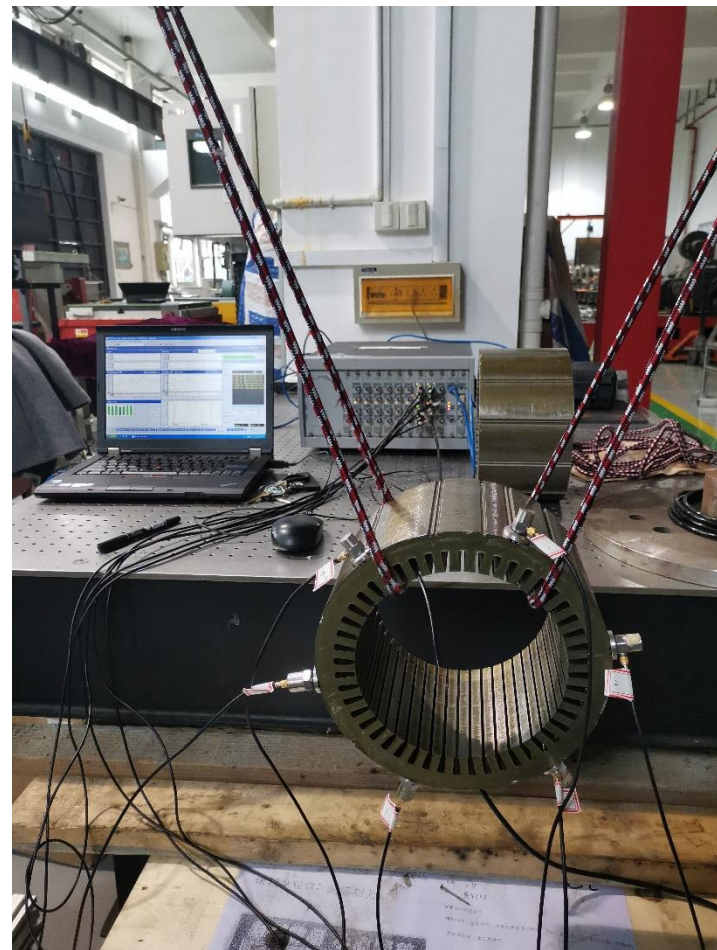
# 实验仪器和测量系统



常用浸漆工艺：  
**UV浸漆**(电加热紫外光固化工艺)。



实验定子浸漆工艺：  
**VPI**(真空压力浸渍工艺)



测量系统（力锤）

测量系统（激振器）

# 模态试验结果



- 固结方式: **粘接**
  - 激励方式: **力锤**
  - 模态检验方式: **MAC矩阵**
- 固结方式: **焊接**
  - 激励方式: **力锤**
  - 模态检验方式: **MAC矩阵**

力锤法的粘接试样的MAC矩阵

Mode No.	Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 4	Mode 5
	673.581	869.816	1836.66	2164.49	3371.03
Mode 1	100	0.333	0.252	0.047	0.249
Mode 2	0.333	100	0.062	3.443	0.183
Mode 3	0.252	0.062	100	<b>5.202</b>	0.322
Mode 4	0.047	3.443	<b>5.202</b>	100	1.024
Mode 5	0.249	0.183	0.322	1.024	100

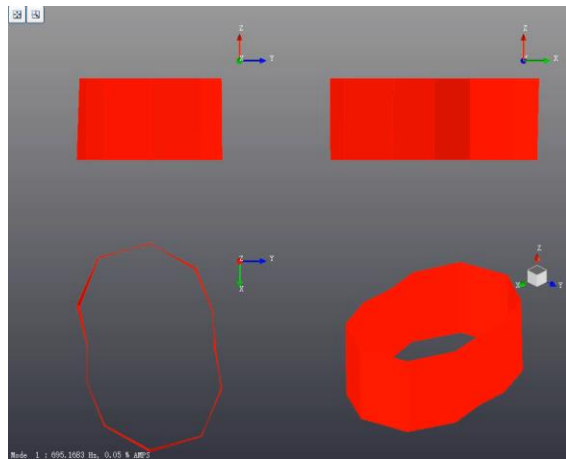
力锤法的焊接试样的MAC矩阵

Mode No.	Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 4	Mode 5
	523.698	665.761	1759.64	1811.84	3350.64
Mode 1	100	0.996	0.319	0.046	3.340
Mode 2	0.996	100	0.538	3.193	3.028
Mode 3	0.319	0.538	100	1.703	3.547
Mode 4	0.046	3.193	1.703	100	0.166
Mode 5	3.340	3.028	3.547	0.166	100

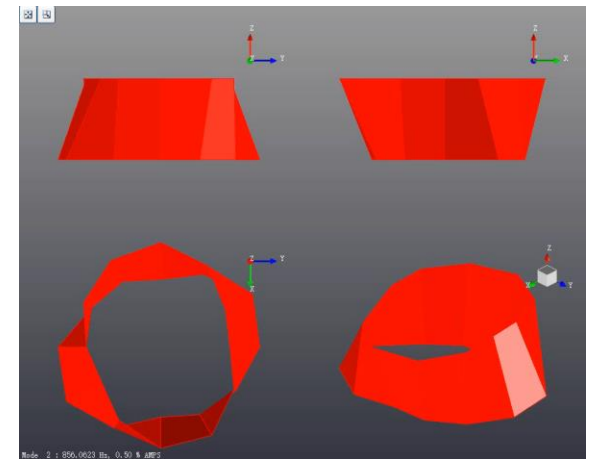
# 模态试验结果(粘接)



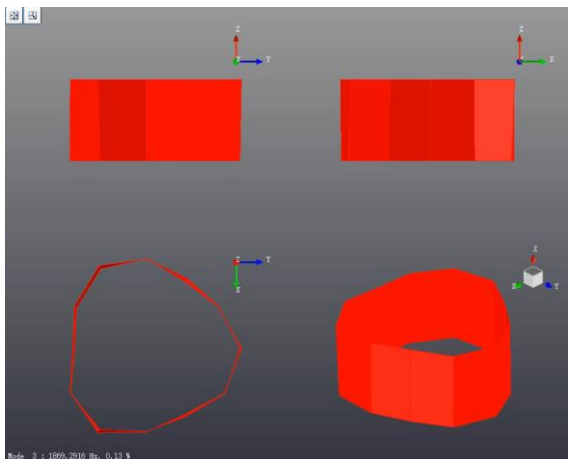
模态阶数	固有频率(Hz)
1	673.581
2	869.816
3	1838.656
4	2164.493
5	3371.029



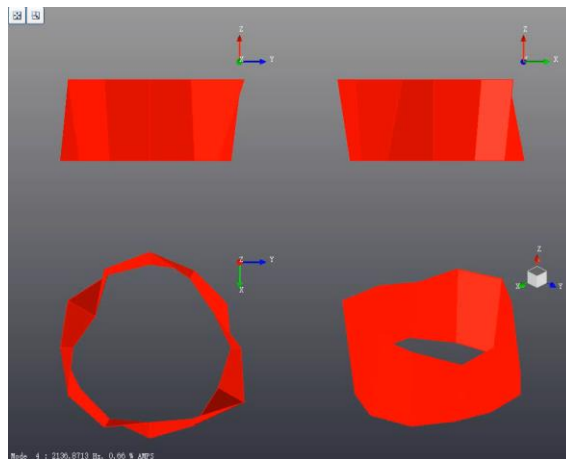
第一阶模态云图



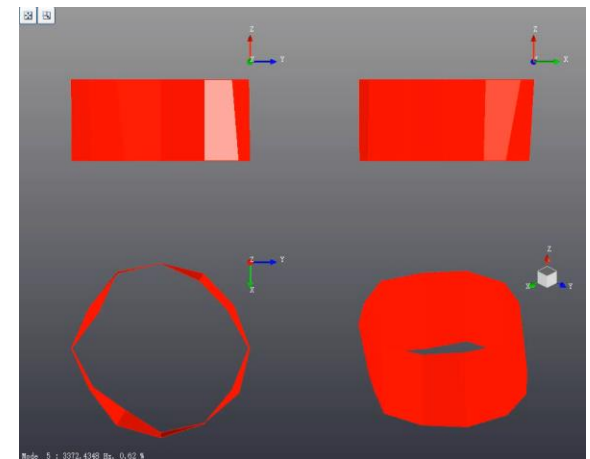
第二阶模态云图



第三阶模态云图



第四阶模态云图

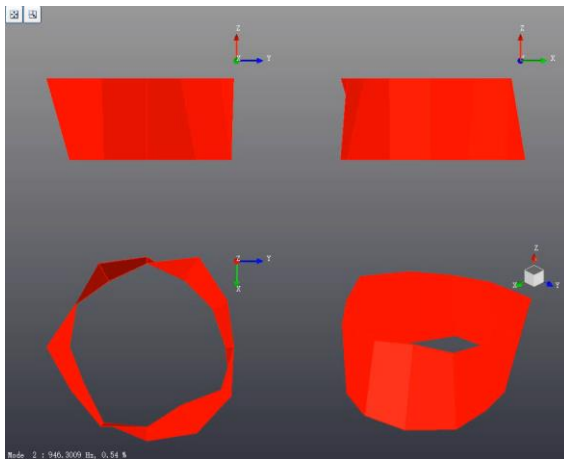


第五阶模态云图

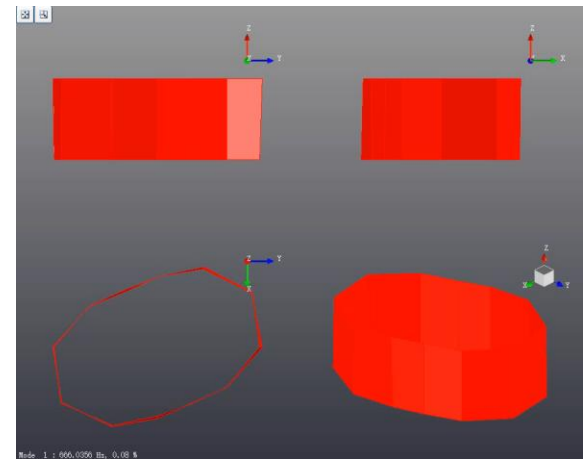
# 模态试验结果(焊接)



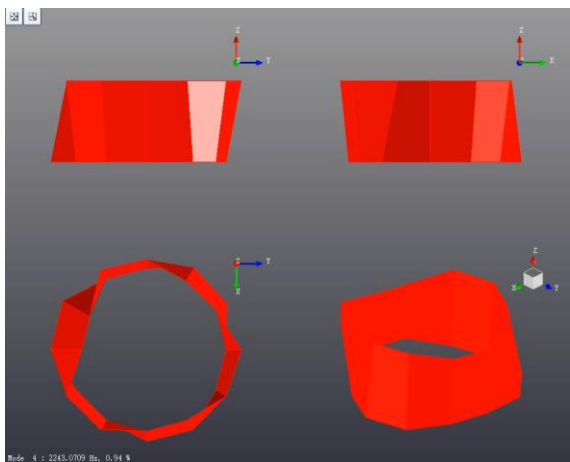
模态阶数	固有频率(Hz)
1	523.698
2	665.761
3	1795.637
4	1841.032
5	3350.636



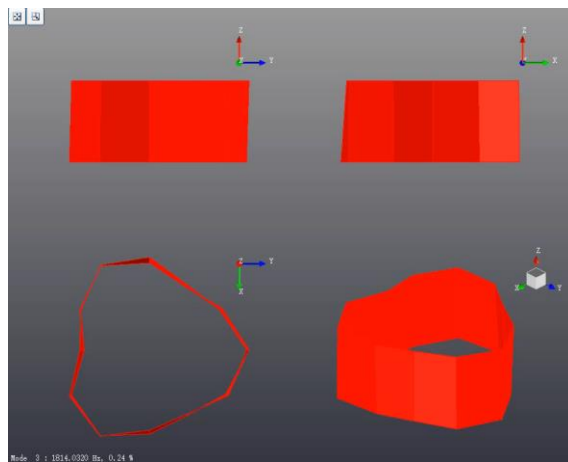
第一阶模态云图



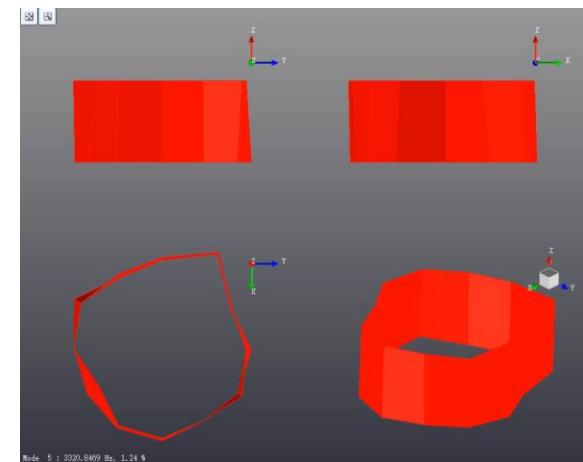
第二阶模态云图



第三阶模态云图



第四阶模态云图



第五阶模态云图



# 模态结果对比



## 实验结果(粘接)

模态阶数	浸漆前 固有频率(Hz)	浸漆后 固有频率(Hz)
1	673.195	673.581
2	865.994	869.816
3	1842.802	1838.656
4	2167.704	2164.493
5	3378.632	3371.029

浸漆对粘接试样固有频率  
几乎没有影响

## 实验结果(焊接)

模态阶数	浸漆前 固有频率(Hz)	浸漆后 固有频率(Hz)
1	521.292	523.698
2	652.469	665.761
3	1775.645	1795.637
4	1807.876	1841.032
5	3246.565	3350.636

浸漆会使焊接试样固有频率增加