



KINGFA

联合仿真在家电上的应用

报告人：黄明瑜

时间：2017年4月7日

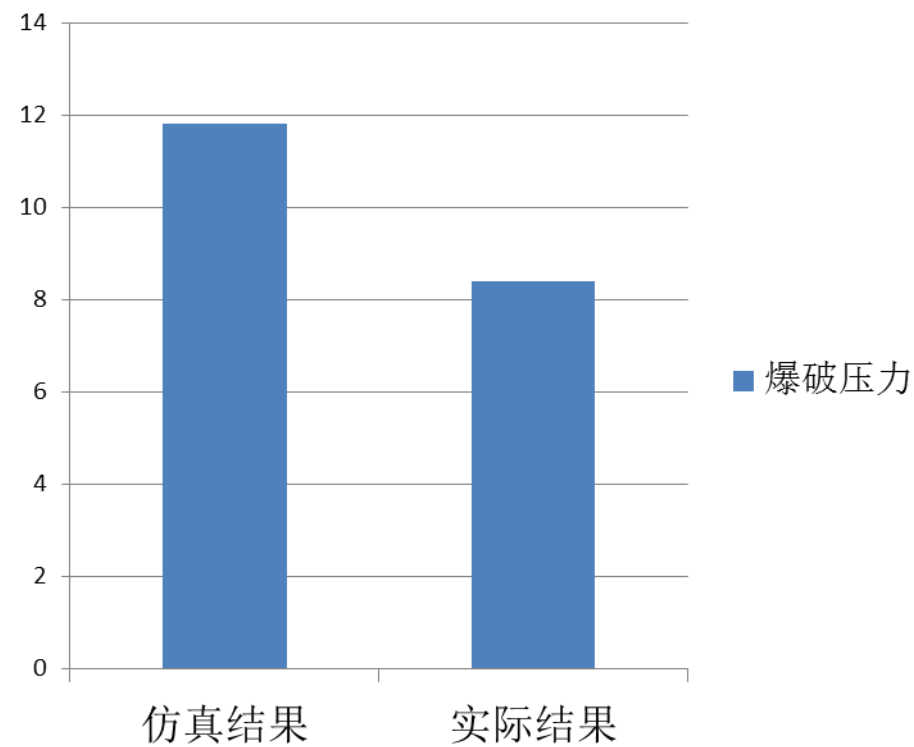
1 联合仿真的意义

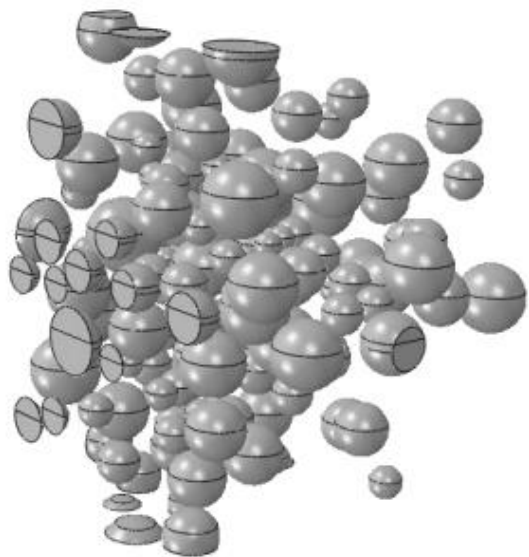
2 联合仿真的应用

3 结语

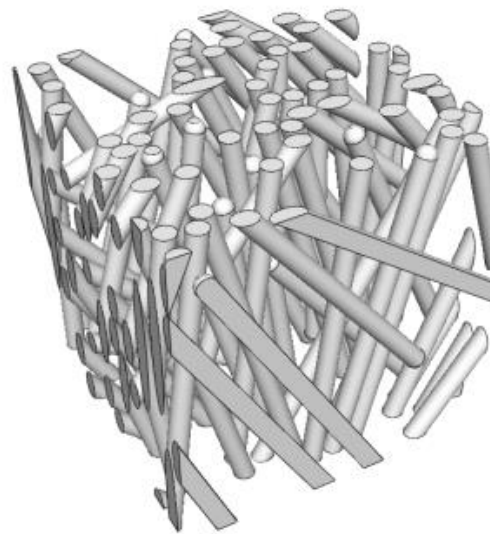
1、联合仿真的意义

增强材料的困境





非增强材料

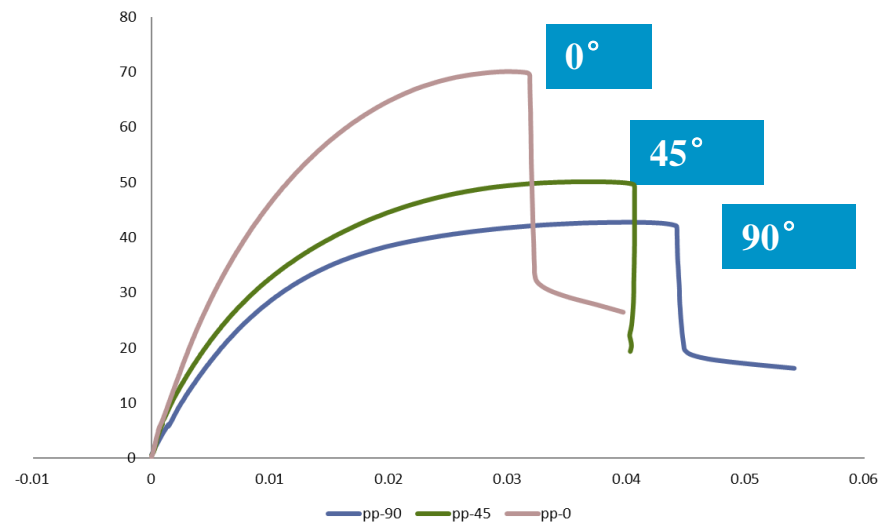
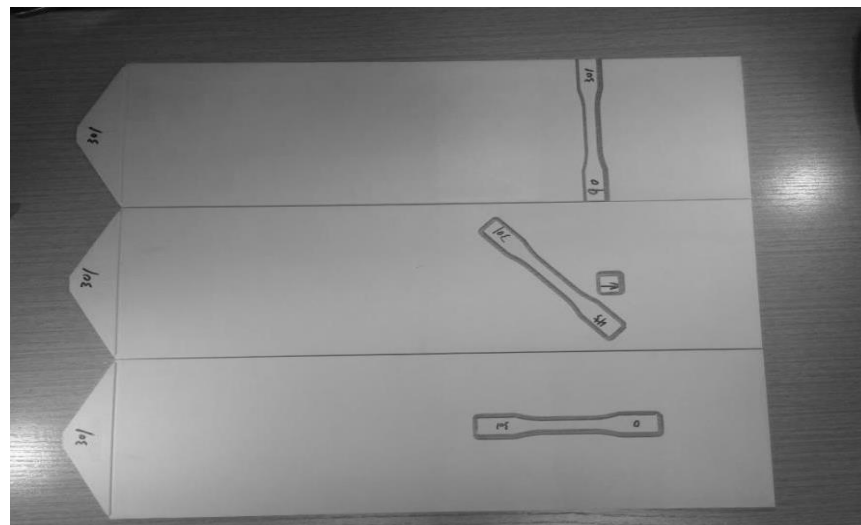


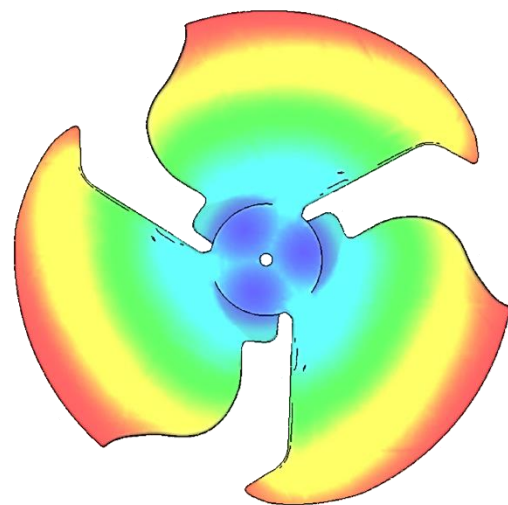
玻纤增强材料

种类	特点	模量	泊松比	力学分析
非增强材料	各向同性	各处相同	各处相同	精准
玻纤增强材料	各相异性	各不相同	各不相同	困难

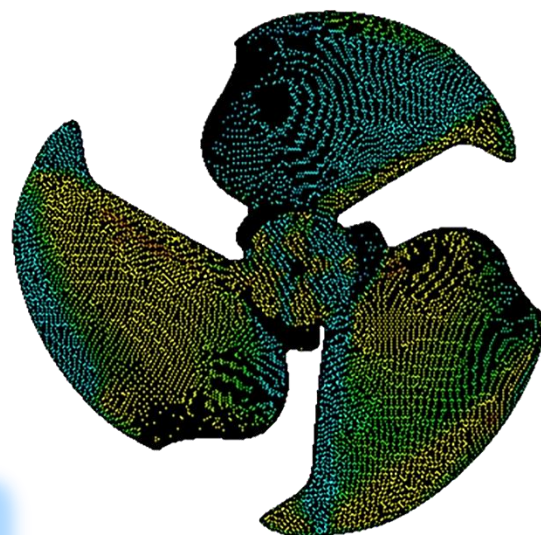
准备步骤

- 注塑得到样件
- 机加工裁取样条
- 对样条进行测试
- 拟合测试结果



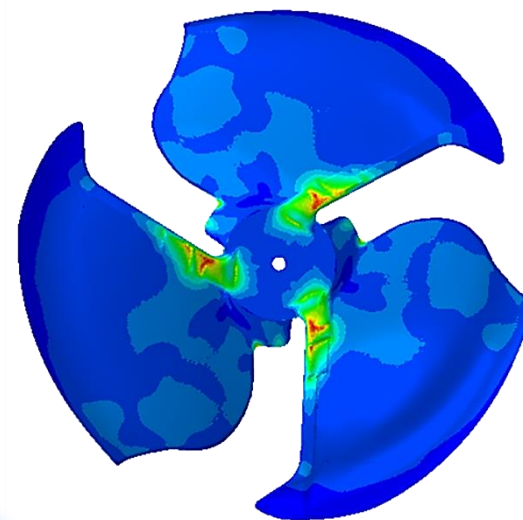


模流分析



各向异性

对金发资源进行整合



力学分析

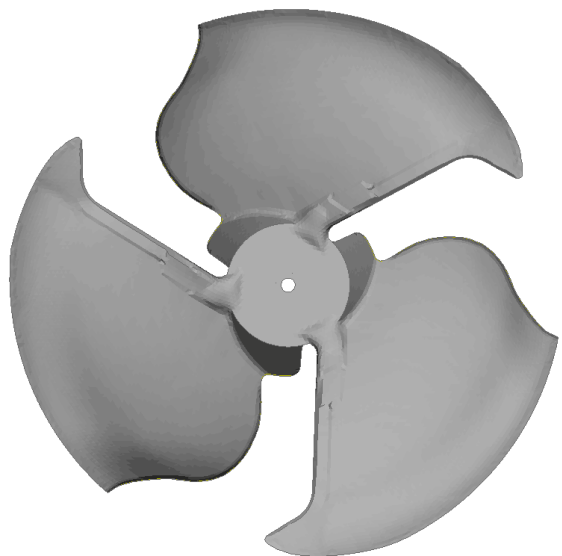
联合仿真让分析变得更精准！！

2、联合仿真的应用






轴流扇上的应用

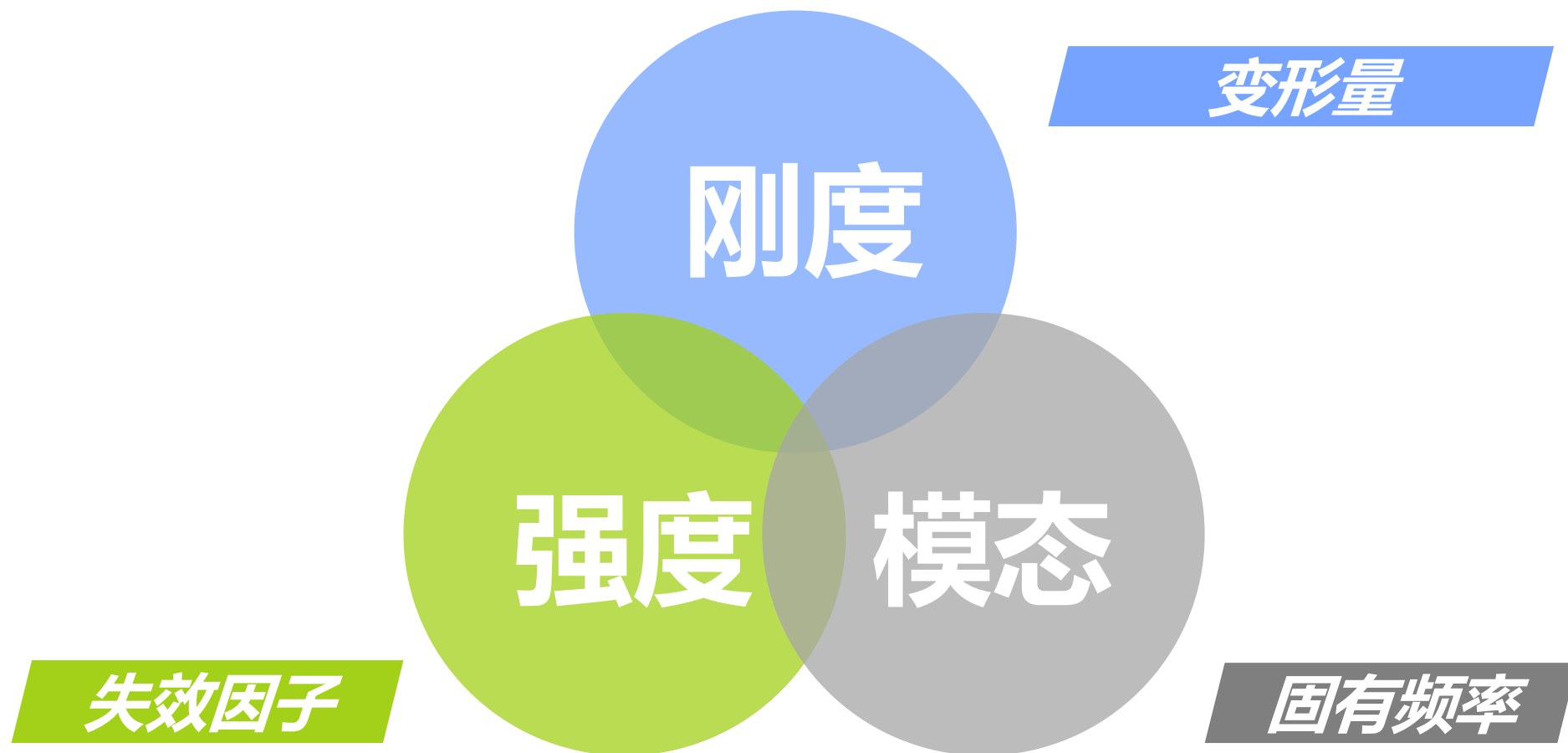
导风板上的应用

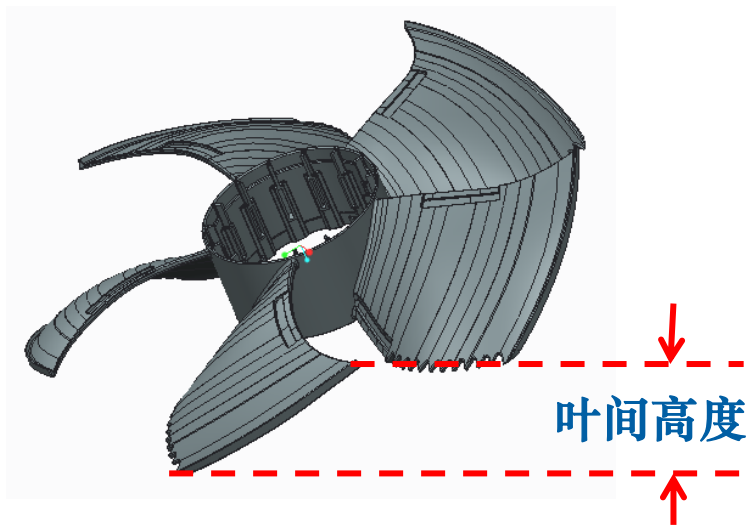


AS-GF20

PP-36370

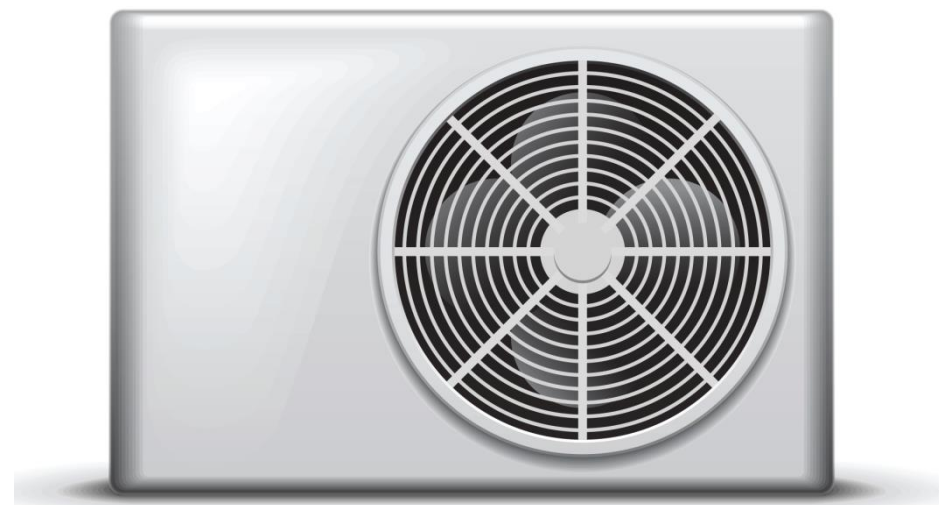
	 0° 模量 (MPa)	 45° 模量 (MPa)	 90° 模量 (MPa)	密度 (g/cm ³)
AS-GF20	7445	4710	4592	1.21
PP-36370(G2)	5777	4018	3808	1.14



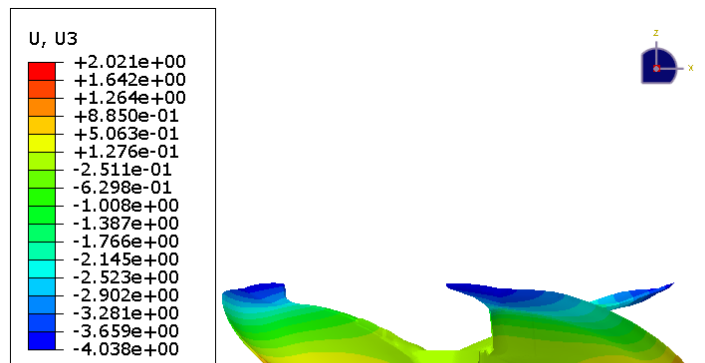


正常运转
950rpm

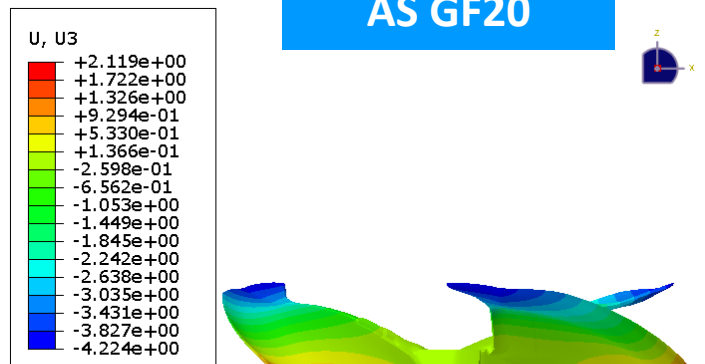
叶间高度变化



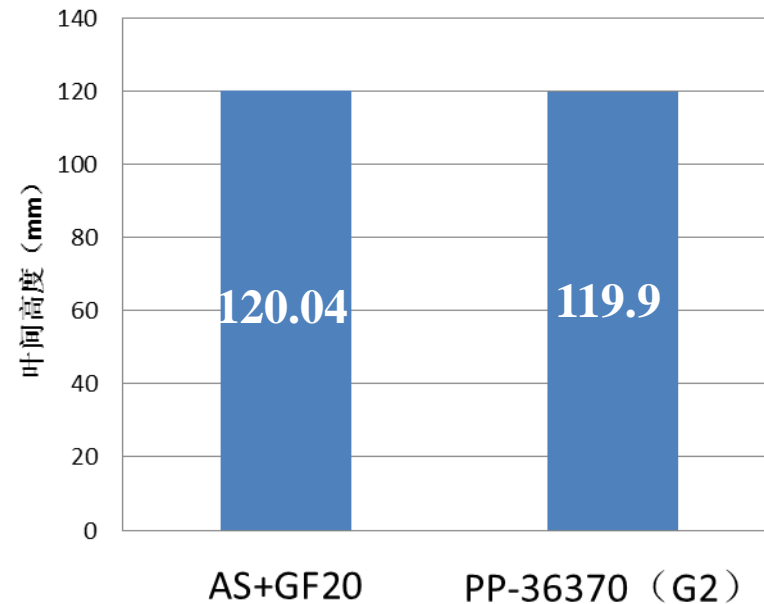
轴流扇上的应用——刚度分析



AS GF20



PP-36370(G2)

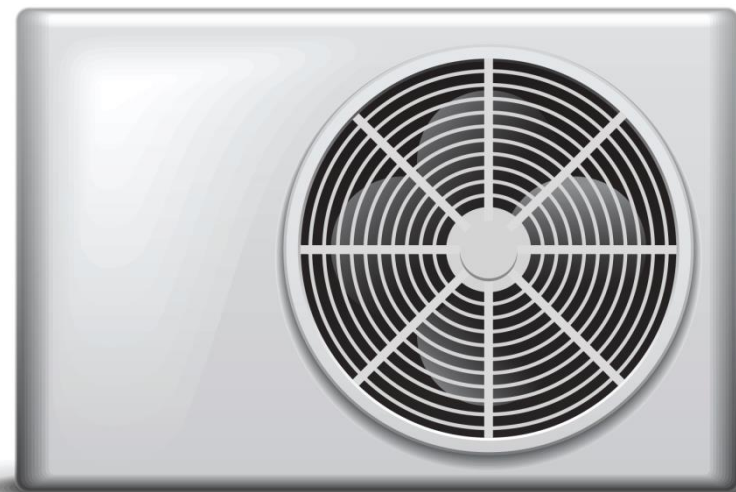


叶间高度仅相差 **0.14mm**

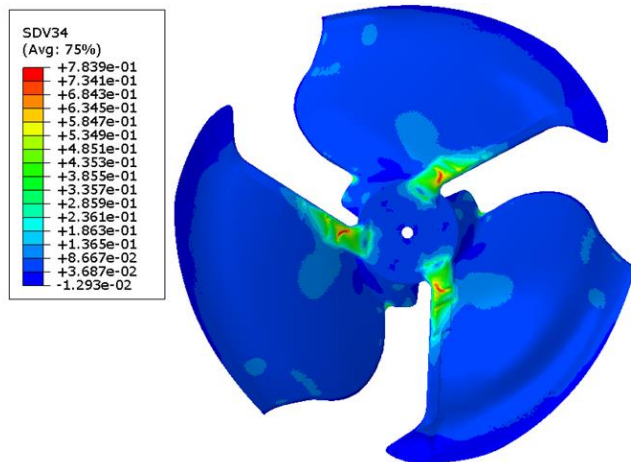


高速运转
 $3.5 \times 950\text{rpm}$

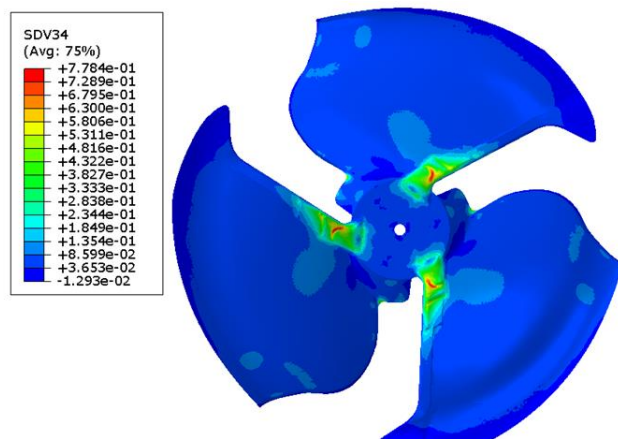
避免破坏



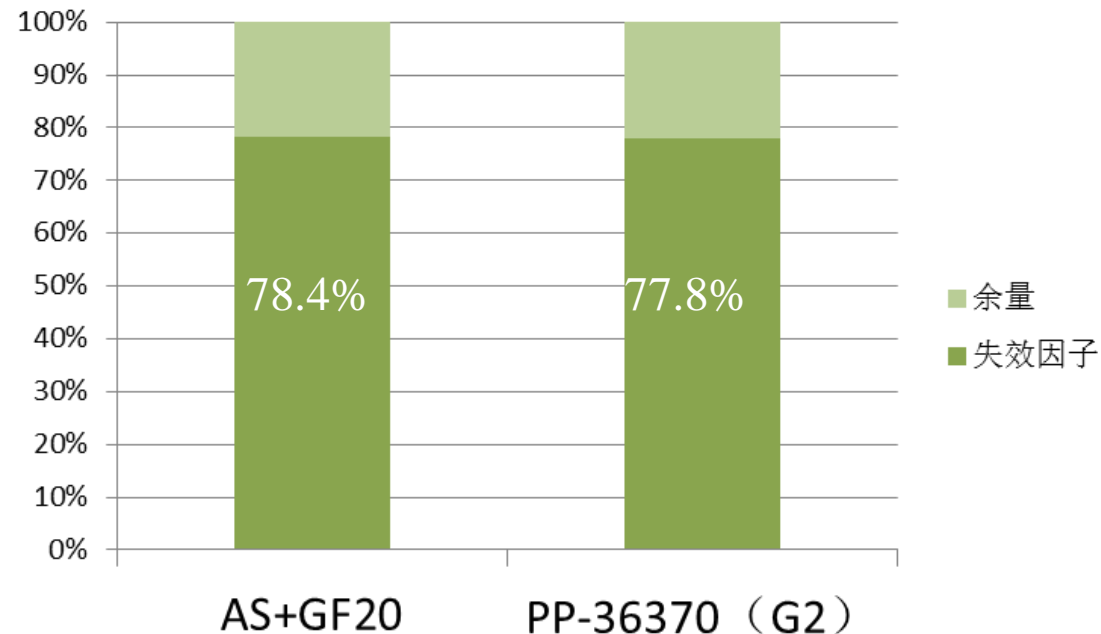
轴流扇上的应用——强度分析



AS GF20



PP-36370(G2)



AS与PP的失效因子仅相差0.6%

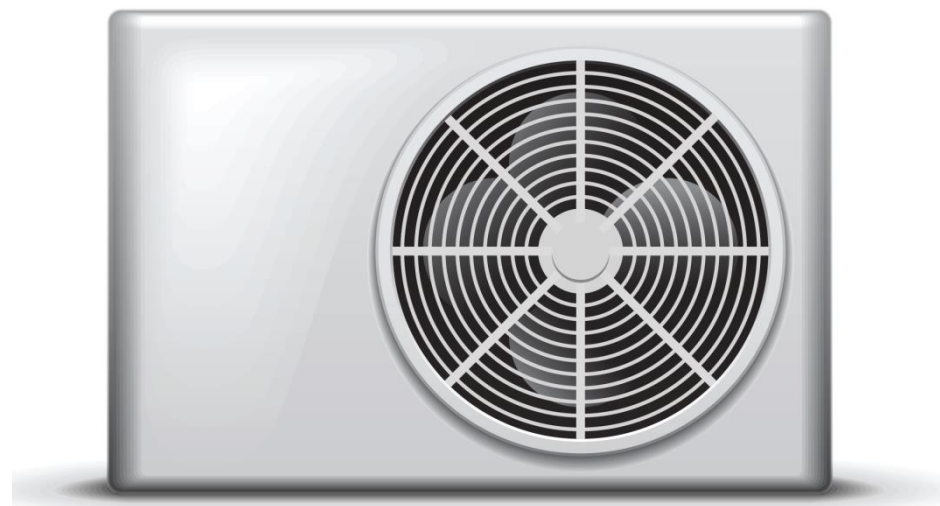
轴流扇上的应用——模态需求

KINGFA



驱动频率15.84Hz

避免共振



轴流扇上的应用——自由模态对比



模态	一阶(Hz)	二阶(Hz)	三阶(Hz)	四阶(Hz)	五阶(Hz)	六阶(Hz)	七阶(Hz)
AS-GF20	54.575	54.631	55.01	63.68	63.738	65.642	110.44
PP-36370 (G2)	58.734	58.762	62.714	78.483	103.91	104.01	187.16

电机驱动频率为15.84Hz，4倍频率为63.36Hz

在振动方面**相差不大**

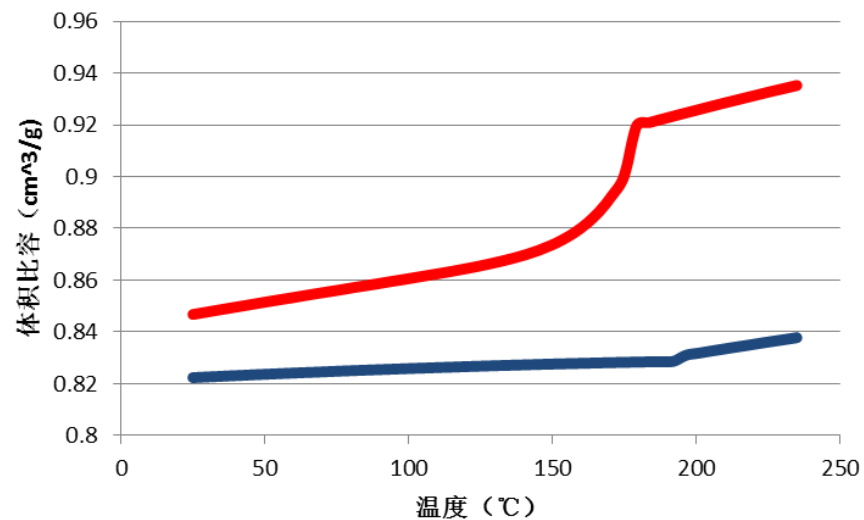
轴流扇上的应用——旗鼓相当的原因



项目	刚度	强度	模态
低模量	↓	↓	↓
低密度	↑	↑	↑

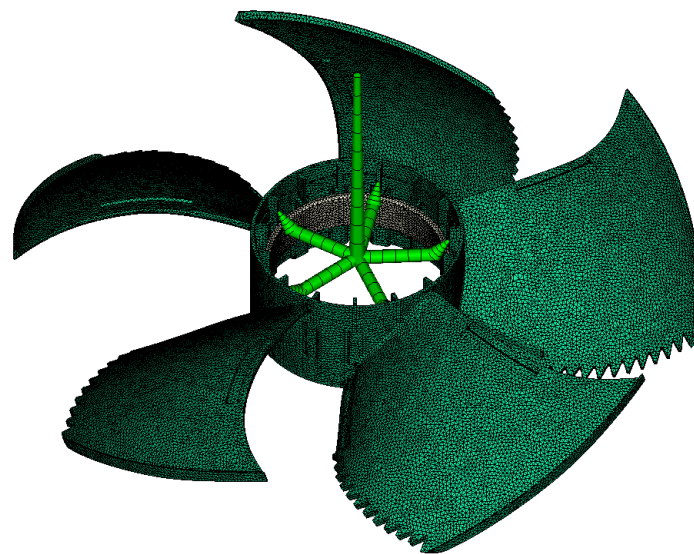
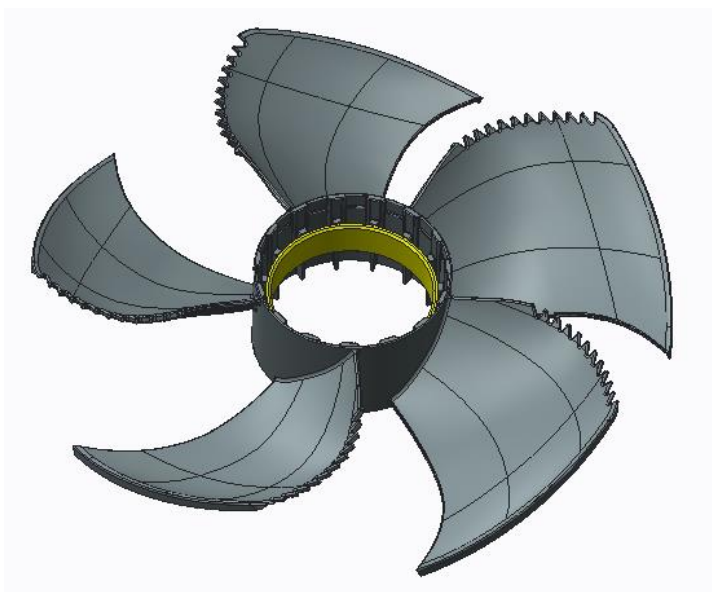
刚度不够，密度来凑

成型难点



如何解决翘曲

轴流扇上的应用——成型应对方案

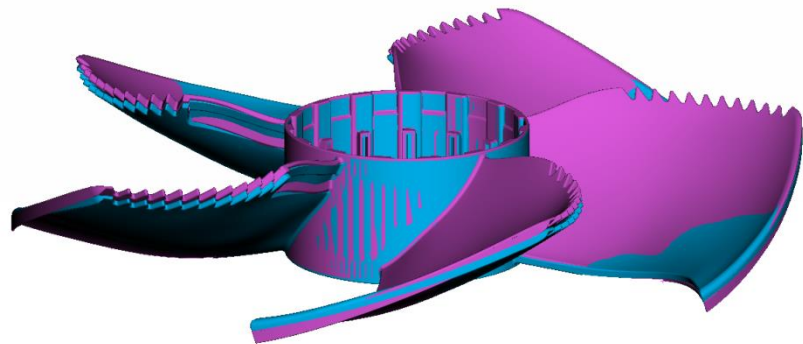


客户：某电机厂 材料：PP-36370 (G2) 模型： $\varphi 400 \times 65 \text{mm}$

选用 **3D网格** 进行模流分析

轴流扇上的应用——叶间高度对比

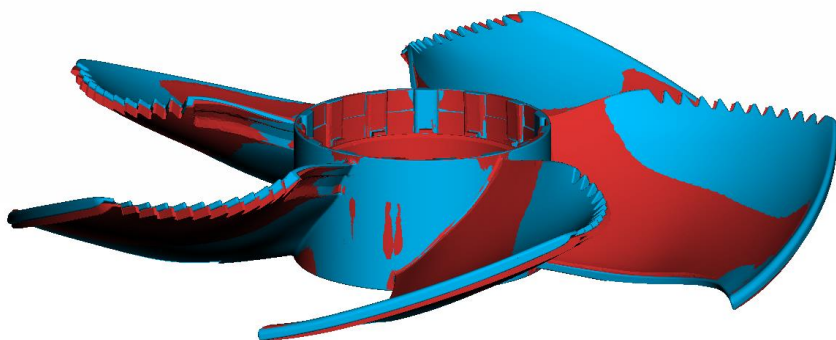
KINGFA



设计模型与实测模型

叶间高度

设计值 (mm)	实测值 (mm)	计算值 (mm)
65.26	54.206	52.11



实测模型与CAE计算后的模型

可通过**反变形**得到需要的叶间高度。

轴流扇上的应用

导风板上的应用

导风板上的应用——无缝导风板的要求

KINGFA



良外观

皆为外观面

低重量

降低电机负荷

低导热

防凝露

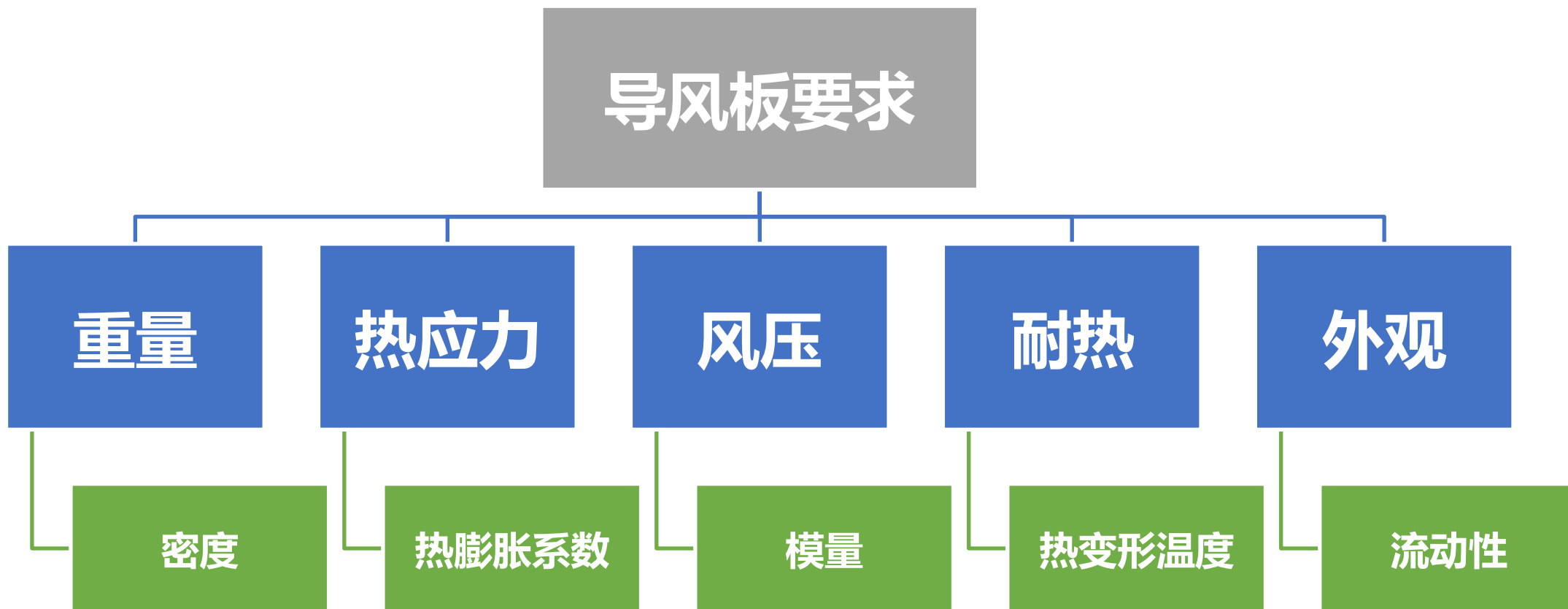
低变形

合缝美观

导风板上的应用——运行工况

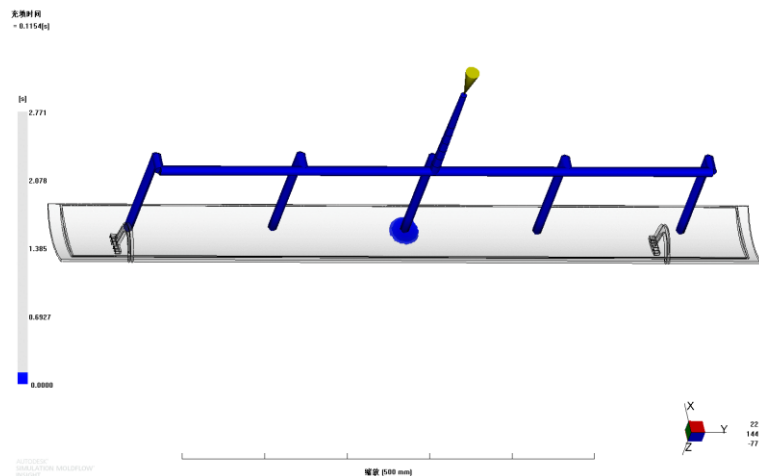
KINGFA



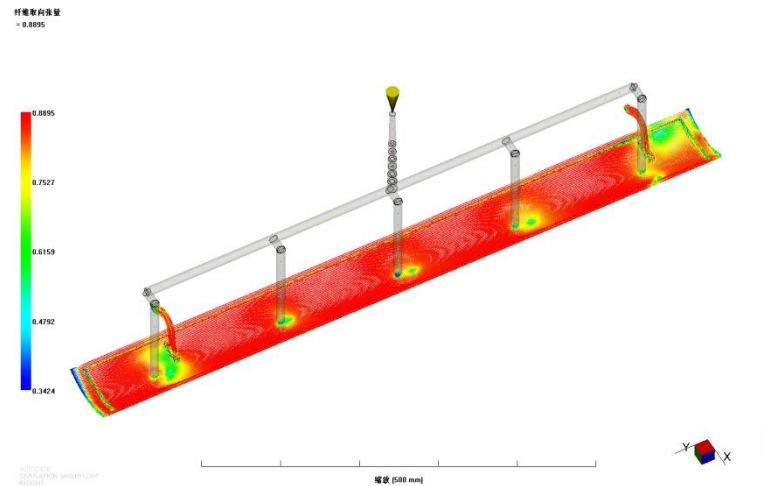


选用PC+30%玻纤材料

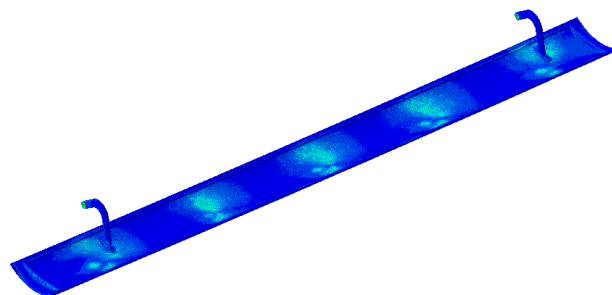
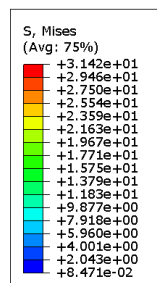
进胶方式及应力分布



顺序进胶



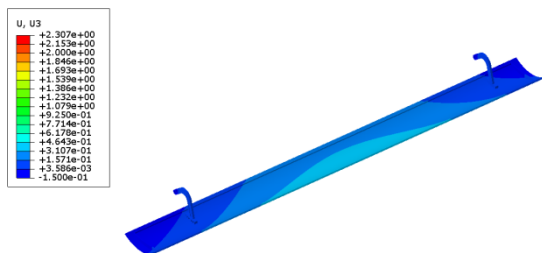
玻纤分布



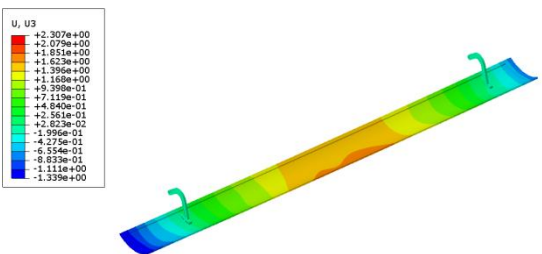
应力分布

玻纤分布与应力吻合

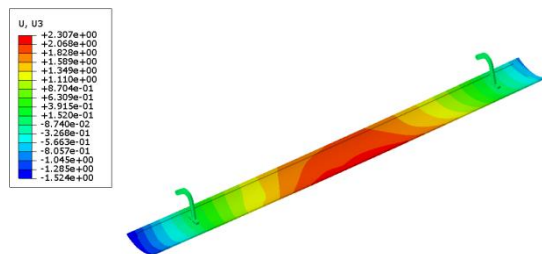
导风板上的应用——运转时的变形



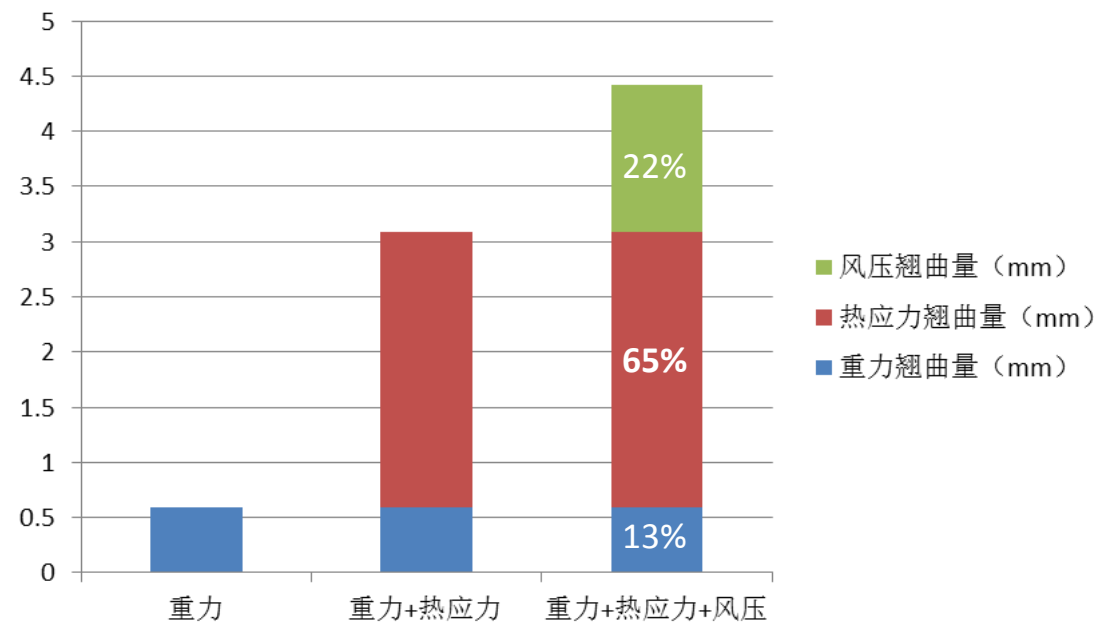
重力



重力+热应力

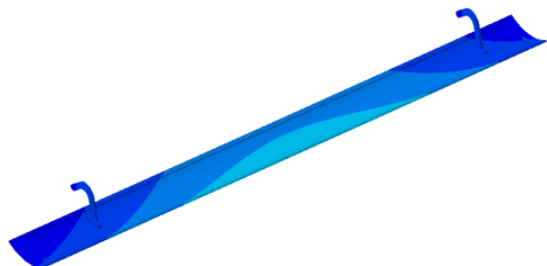
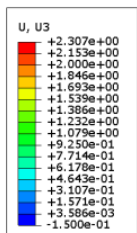


重力+热应力+风压

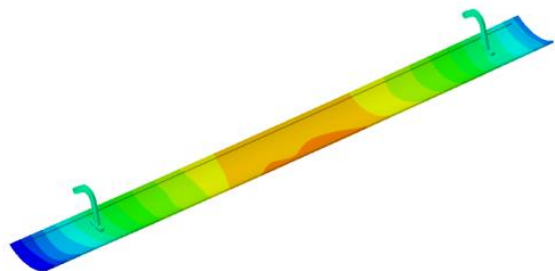
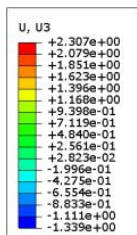


热应力翘曲量占 **65%**

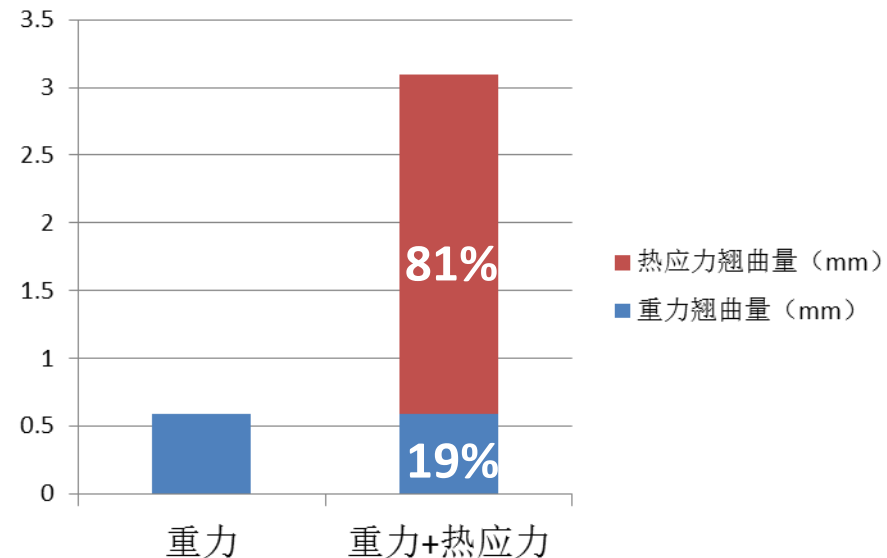
导风板上的应用——运转结束后的变形



重力



重力+热应力



热应力翘曲量占 **81%**

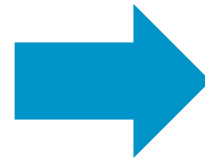


	流动方向	垂直流动方向
线膨胀系数/ ($10^{-5}/^{\circ}\text{C}$)	2.9	5.2

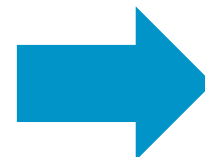
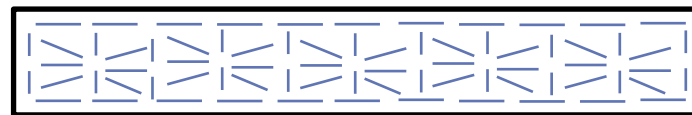
$$0.96\text{mm} < \Delta L < 1.72\text{mm}$$

导风板上的应用——线膨胀系数的秘密

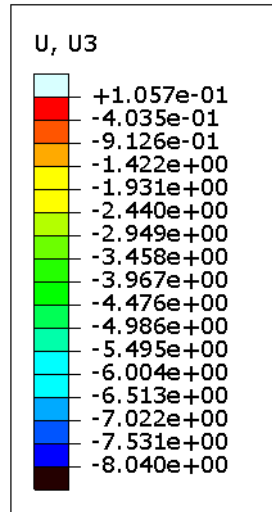
理想状态



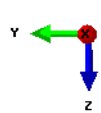
实际状态



玻纤的杂乱取向，造成线膨胀系数**不均一**



ODB: Job-11.odb Abaqus/Standard 6.12-3 Tue Nov 29 09:28:04 GMT+08:00 2016



Step: Step-1
 Increment: 0, Step Time = 0.000
 Primary Var: U, U3
 Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.500e+01

3、结语



模流分析

产品3D模型
浇口与流道
水路分布

数据测试

注塑样板
机加工样条
测试
数据处理

力学分析

产品3D模型
分析类型
边界条件
载荷

1、联合仿真，使我们从玻纤取向的角度出发来评估产品性能，得到**更准确**的分析结果。

2、通过联合仿真，可以从更微观的角度来研究问题，**找到问题的根源**。



KiNGFA

世界品牌 百年金发

Q&A

Thanks !