

# 2017年“上纬杯”第三届全国大学生复合材料设计与制作大赛

## 《超轻复合材料压缩弹簧》竞赛规则

### 一、大赛宗旨

本次大赛旨在普及先进复合材料结构设计知识，增强学生对所学专业基础知识的深入理解，培养学生的创新精神，提高学生的动手实践能力。同时也借此为全国在校大学生提供一个交流学习、互进共赢的平台。

### 二、大赛主题

体验·创新·成长

### 三、大赛组织

主办单位：中国复合材料工业协会

中国国际复合材料工业技术展览会组委会

赞助单位：上纬(上海)精细化工有限公司

### 四、比赛材料

学生制作需要的碳纤维预浸料由组委会统一提供，将在2017年6月邮寄给参赛者。

碳纤维预浸料由上纬(上海)精细化工有限公司提供。

测试仪器：英斯特朗(上海)贸易有限公司提供；

为保证竞赛公正性，参赛队伍应使用由组委会统一提供的材料，若发现使用其他材料，组委会将取消学生队伍的比赛资格。

### 五、比赛规则

#### 1、作品设计要求与测试评分标准

##### 1.1 弹簧外形要求

参赛学生需经过精心设计、精心制作完成一件超轻复合材料压缩弹簧，弹簧的外形结构不限（如碟形弹簧、环形弹簧、板弹簧、螺旋弹簧等，只要满足作用力与反作用力同轴，没有附加弯矩或扭矩的各种结构形式都可以）。

弹簧的外形尺寸要求：长、宽、高应控制在150×150×250 mm矩形柱的棱廓包络线范围内。

## 1.2 弹簧性能要求

为了实施压缩加载，弹簧上下两端面应相互平行且能较好的接触试验机。作品尺寸范围和加载方式以图1作为示例。

1· 弹簧能处于正常工作状态，定义如下：

- a) 弹簧在承载过程中必须处于工作状态，即在承载过程中不会因为弹簧部件之间发生接触等原因而导致弹簧的刚度突变而使承载能力大幅增加；弹簧的刚度保持稳定；
- b) 弹簧具有良好的形变恢复能力，在测试结束以后，弹簧长、宽、高的尺寸较测试前变化均不超过 10mm；

若弹簧不符合以上二点，视为无法正常工作，作品判定为无效。

2. 弹簧的设计最大载荷大于3000N（最大加载载荷条件下不发生破坏）；

3· 弹簧的设计工作变形 $\leq 70$ mm（不是极限变形）；

在达到性能要求的情况下，弹簧越轻越好。

## 1.3 成绩排名方式

在弹簧能正常工作的情况下，当复合材料压缩弹簧在测试中满足最大载荷3000N（不是极限载荷）的同时弹簧的工作变形（不是极限变形） $\leq 70$ mm时，以弹簧质量最轻者为排序依据。如果弹簧的最大载荷和工作变形有一项或两项没有达到设计要求则按照弹簧载荷和变形的测试值与设计值的比值之和取大者为先(载荷或变形的测试值与设计值的比值最大=1)，但总体排名在满足弹簧设计载荷和变形要求的作品之后。(以刚度小的弹簧为例，如载荷2500N，变形70毫米的评分为 $2500/3000+1=1.8333$ )。

## 2、作品测试

现场加载测试在英斯特朗电子万能试验机上进行,试验机上压头面与下压座平面相互平行，作品放在下压座平面的中心位置。当上压头与弹簧上端面接触后以20mm/min的加载速率施加压力，当压缩载荷值达到3kN时或变形达到70mm或由于弹簧部件之间出现接触等原因导致弹簧的刚度突变载荷大幅增加时测试结束，保持最大载荷3s后卸载。各参赛作品只限一次加载，不准重复加载测试。

## 3、参赛对象及条件

参赛者必须是在读本科生或在职研究生，且每组成员中至少三名本科生。比赛作品必须由参赛学生独立完成，但可向指导老师、前辈、研究院所和工业界征求建议或者接受指导培

训。每个学校参赛队伍不超过三支，每支队伍成员总数为3-5人，每支队伍只接受一个作品参赛。

#### 4、注意事项

复合材料弹簧的几何尺寸如果超出长、宽、高(150×150×250 mm)矩形柱的轮廓包络线范围的作品可参加结构加载测试，但不能参与排名。

### 六、海报制作要求

所有参赛队伍须提交一张陈述海报，海报尺寸为90×120cm，海报应该重点陈述设计理念和工艺制作过程（需配有制作现场照片），根据陈述内容、制作外观及创新性等方面进行说明。

### 七、比赛顺序

复合材料弹簧的质量称重和外形尺寸检测由现场抽签排定，称重检测后展出。在结构加载试验前要对质量和外形尺寸进行复查，结构试验成绩以现场测试结果为准，海报成绩以评委的综合评定结果为依据。比赛成绩（测试结果）即时公告，确保竞赛过程公开透明。

### 八、奖励办法

本次比赛设四个奖项，奖项与奖金额度如下：

1、超轻复合材料压缩弹簧结构奖：满足竞赛要求，按照质量从小到大排序。

一等奖 1名 奖金30000元/名并颁发获奖证书

二等奖 2名 奖金20000元/名并颁发获奖证书

三等奖 3名 奖金10000元/名并颁发获奖证书

2、优秀海报奖

一等奖 1名 奖金3000元并颁发获奖证书

二等奖 1名 奖金2000元并颁发获奖证书

三等奖 1名 奖金1000元并颁发获奖证书

3、最佳工艺外观奖

现场评委和参赛队伍对参赛作品进行评选投票，评选出最佳工艺奖1名，奖金5000元并颁发获奖证书，具体投票规则在比赛前公布。

4、最佳人气奖

关注“中国国际复合材料展览会”微信公众号“CCEXpo”进行网络投票，得票最高者评为最佳人气奖，奖金2000元并颁发获奖证书，投票开始和结束时间会在比赛前公布。

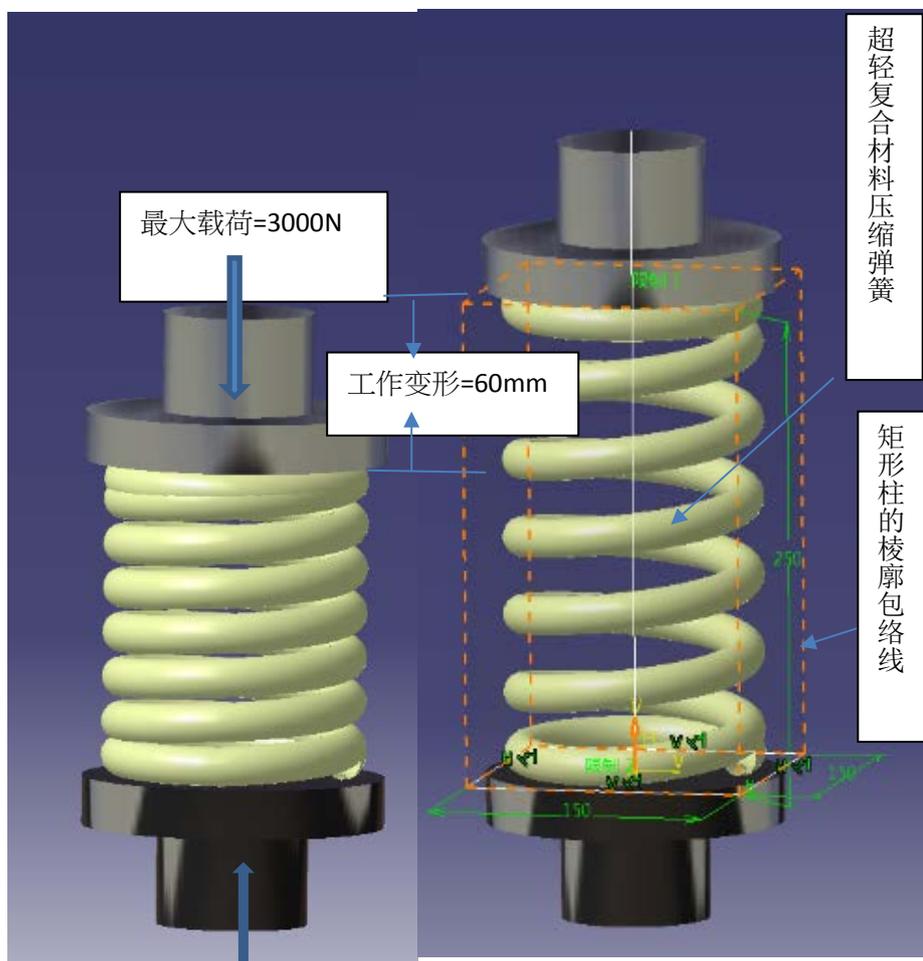


图1 超轻复合材料压缩弹簧尺寸与加载方式