

# 上海交通大学航空航天学院夏令营总结

2023. 7. 8

在刘宇老师的鼓励下，我报名上海交通大学夏令营。

比较凑巧的是，力航系在暑期的时候有 2 个月的交流项目，分为国内和国外，其中刚好有上海交通大学机械学院的项目，且后续从上海前往北京（北大、北航）、杭州（浙大）、西安（西工大、西安交大）和深圳（南科大）参加夏令营也比较方便，遂前往。这里不得不吐槽一句，交大的夏令营来的快去的也快，其中机械学院的夏令营连链接都没点上就没了，遂只参加了航空航天学院的夏令营。

力学与航空航天工程系-2023暑期交流项目申请通知-DDL5.10

发件人: 陈雨程 (CHEN Yucheng) <chenyc@sustech.edu.cn>

时间: 2023年4月26日(星期三) 中午12:02

收件人: 晏雷(WU Zhan) <12013042@mail.sustech.edu.cn>; 姚书晴(YAO Shuqing) <12012843@mail.sustech.edu.cn>; 周拓(ZHOU Tuo) <12012315@mail.sustech.edu.cn>; 梁安熾(LIANG Ankun) <12012210@mail.sustech.edu.cn>

抄送: 余鹏(YU Peng) <yup6@sustech.edu.cn>

附件: 3 个 ( 力学系2023暑期交流项目汇总表 (境内+境外+新加坡游学) .xlsx... )

各位同学，大家好！

力航系今年推出了若干个暑期交流项目（境内+境外+新加坡游学项目，请见附件），其中不乏 Johns Hopkins, NUS, University of Wisconsin-Madison 等世界名校。项目包括研究型 and 游学型两种：研究型（境内+境外）主要是为了拓展同学们能在世界一流的课题组感受科研文化，并为进一步升学深造创造条件，研究性项目主要面向20级本科生；新加坡游学项目主要面向21级本科生，让大家更好地了解力学和航空航天的发展趋势和前景。请申请学生仔细阅读附件项目介绍，按时提交申请材料。

补充说明以下几点：

1.资助方式：境外项目，申请学生可申请国合部短期项目资助，由国合部统一审批。力航系据实报销往返机票和住宿（不超过1.5万元人民币）；境内项目，力航系据实报销往返火车票和住宿（每人每天不超过100元），餐补每人每个工作日不超过50元；新加坡游学项目，行程由力航系统一安排并报销。所有项目超出部分可报销的部分由申请学生自行承担。

2.申请学生必须在2023年秋季学期开学前返校，继续完成或按我校培养要求正常安排的学习任务。

3.申请学生在外期间需注意自身安全问题。

关于项目详情，如有疑问，请邮件咨询项目对应的我校指导老师。关于其他总体性的疑问，请咨询本科生教学秘书：陈雨程（18565856902，微信同号）。

有意申请的同学，请按附件要求填写申请表并准备其它材料，打包发送给（交给）力学航空系陈雨程老师：chenyc@sustech.edu.cn，工学院北楼1011）。

申请截止时间：2023年5月10日17点前。

欢迎大家积极报名申请！

陈雨程

夏克青	清华大学	孙超	多组分液滴蒸发
刘宇	北航	杜林、景晓东、王晓宇	航空发动机气动噪声实验研究
薛亚辉	北京大学	段慧玲、吕鹏宇、黄天云	固液界面力学及微纳增材制造技术研究
刘宇	上海交通大学	刘应征、王鹏	高声强激励下的超精密冷却管路流动传热实验研究
余鹏	哈尔滨工业大学（深圳）	岳程斐	新概念航天器设计、航天器动力学与控制、空间机器人系统
洪伟	清华大学	李晓雁	微纳米力学超材料的构筑设计和增材制造

力航系暑期交流项目（国内）

上海交通大学航空航天学院，位于上海交大闵行校区南大门进门约 200m 处，从地图上看，是小小的一片区域，麻雀虽小，五脏俱全，非常可爱。（沿着东川路向西有个文井路地铁站，附近有个上海交大海洋装备研究院，暑研项目就在那学习摸鱼 2 个月，倘若有共享单车，骑车 7 分钟就可以到一个叫草莓金地社区的单人小公寓，过上每天早 8 晚 7 周末单体的暑研生活）



位于南大门不远处的航空航天学院



离研究院不远处的单人公寓

上海交大在 2002 年复建航空航天工程系，2005 年成立空天技术研究院，2008 年成立航空航天学院。学院下设飞行器设计系、航空宇航信息与控制系、航空宇航推进系、临近空间研究中心、吴镇远空气动力学中心和航空宇航系统工程研究中心。以上内容都从官网抄的，下面是我在参加夏令营期间和报考不同专业的同学（交大的报考生源主要是 985 和 211 院校，成电、川大、武大、南航、北理工、南理工、西工大、哈工大等）交流后所了解到的情况：

**飞行器设计系：**飞设，招收直博、学硕和专硕，咱们学校学这个的非常少，有关的课程也少，比如：飞行器原理、航空飞行器动力学和飞行器团队设计实践（这课还是我大四学的，在参加这个夏令营之前飞行器设计知识还停留在飞纸飞机和玩具飞机的阶段 QAQ），报名这个的同学有很多，专硕是和商飞合作进行培养。

**航空宇航信息与控制系：**信控，招收类型同上，偏信息与系统控制方向，和咱们学校电子系、自动化系学的内容很接近，主要内容包括信号与系统、电子电路控制这些，所以会有成电的同学来报考。

**航空宇航推进系：**只招收直博，专攻航空发动机方向，直接和企业对接合作，考察的内容主要围绕航空发动机展开。

**临近空间研究中心：**只招收学硕，这个主要是研究热气球这类在临近空间的航空器的，比较新颖有意思。

**吴镇远空气动力学中心：**未招收。

**航空宇航系统工程研究中心：**同信控，都是偏信息与系统控制方向。

夏令营一共 3 天，行程会在入营的时候发布，交大航院会妥善安排这 3 天的住宿问题，来回的行程需要自己解决一下。住宿是在离交大不远的沪华国际大酒店，来回有巴士接送。（那期间和我同住的小伙伴是南航的，后面他保去清华自动化了，一个优秀的人儿）

航空航天大学2024优才夏令营入营通知

发布时间：2023-06-27

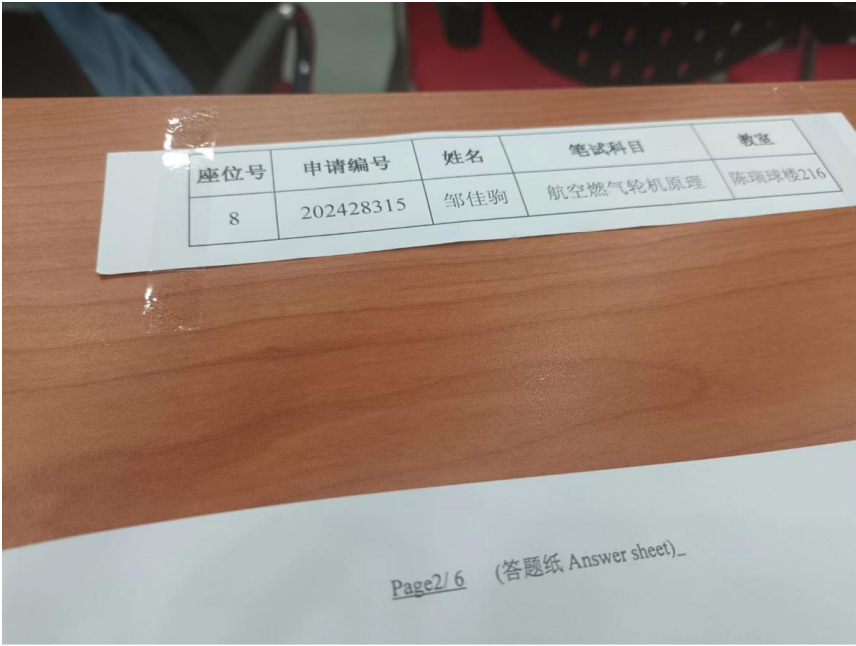
经过上海交通大学航空航天学院专家小组的严格挑选，现已确定我院2024优才夏令营入营名单，相关事项通知如下：

一、时间：2023年7月4日-7月7日

7月4日（周二） 上午	8:40-9:00	招生宣传视频播放	学院A114
	9:00-9:20	开营仪式：院领导致辞和学院介绍	
	9:20-10:10	学院主要方向介绍	
	10:10-10:25	中国商飞上海飞机设计研究院介绍	
	10:25-11:05	莫航项目介绍	
	11:05-11:25	四川研究院和商飞项目介绍	
	11:25-11:35	直博生政策介绍	
	11:35	大合影	
7月4日（周二） 下午	13:00-17:00参观中国商飞上海飞机设计研究院		具体另行通知
7月5日（周三）	9：00-11：00 钱学森图书馆		具体另行通知
	14：00-17：00 专业实验室参观		
7月5日（周三）	18:30-20:30 笔试（三个科目）		具体另行通知
7月6日全天、7月7日上午 (周四、周五)	分方向进行面试		具体另行通知

夏令营行程安排

笔试的三个科目分别是：自动控制原理、航空燃气轮机原理、飞设（应该是这个）  
我报考的是推进的直博，所以考的是航空燃气轮机原理，时间 2 小时，笔试题目如下：



考前确认一下座位

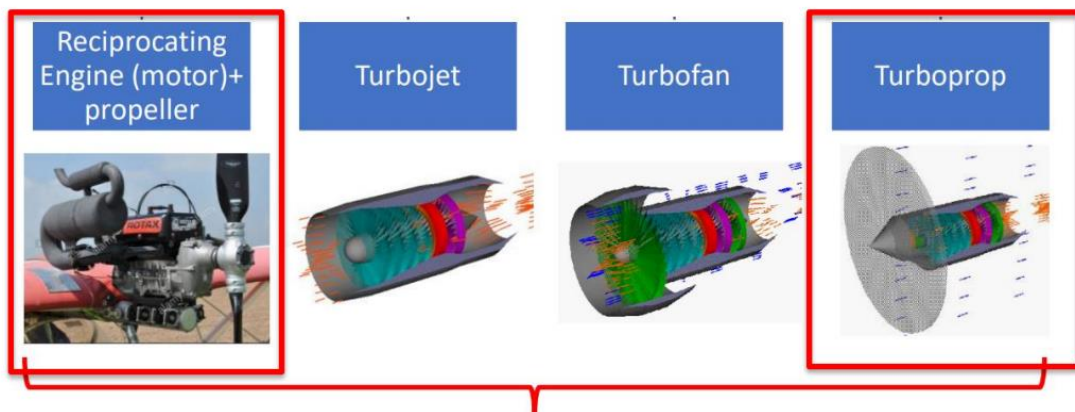
### 1. 请说出世界上主要的航空发动机制造商及其主要产品



世界上主要的航空发动机制造商包括以下几家：

1. 帕特森-威特尼 (Pratt & Whitney)：该公司是美国最大的航空发动机制造商之一，其主要产品包括PW1000G系列涡轮风扇发动机和F100系列喷气式发动机。
2. 通用电气航空 (GE Aviation)：通用电气航空是全球最大的航空发动机制造商之一，其产品包括GE90系列、GEnx系列和CFM56系列等喷气式发动机。
3. 劳斯莱斯 (Rolls-Royce)：劳斯莱斯是英国的航空发动机制造商，其产品包括Trent系列和RB211系列等大型喷气式发动机。
4. 西门子 (Siemens)：西门子是德国的综合性工业集团，旗下的西门子航空发动机部门专注于研发和制造民用和军用航空发动机。
5. 法国航空航天工业 (Safran)：法国航空航天工业是一家全球领先的航空发动机和航空电子系统制造商，其旗下的Safran Aircraft Engines生产CFM国际公司的CFM56系列发动机。

### 2. 请说出发动机的分类并选取其中一个进行简单绘制，并说明主要工作过程



随便选一个，然后回忆刘宇老师教的喷气推进，画出截面图，然后从进气口写到出气口，再辅以一些特定的名词（T04 这些）进行讲解说明即可。

### 3. 发动机后锯齿状的目的与原理

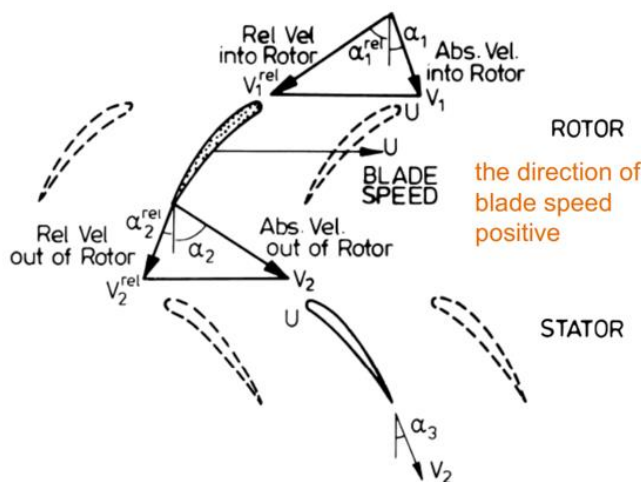
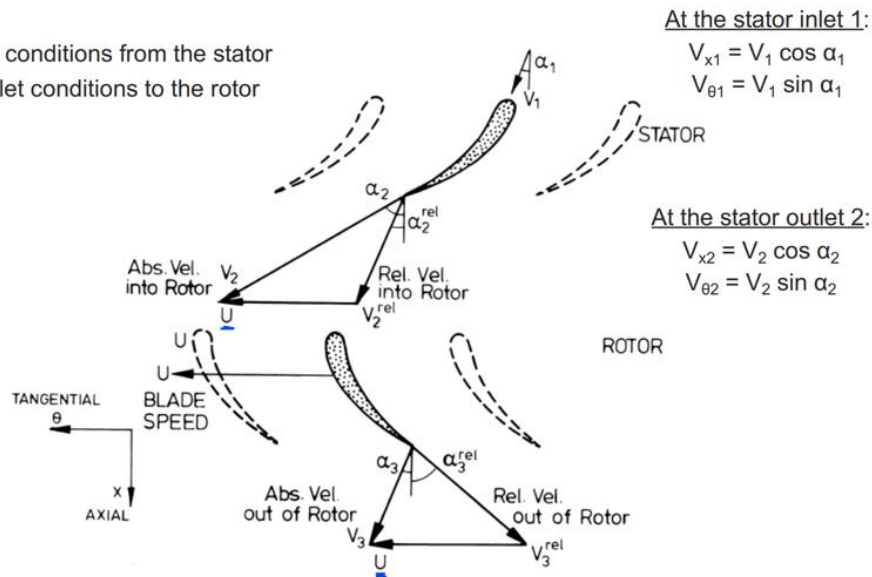


- 1) 降噪：增大飞机湍流与外部空气的接触面积，减少湍流的形成，进而减少噪声
- 2) 降低喷射气流温度

大型民航客机将尾喷管喷口外缘进行锯齿处理，流经喷口的喷流会成锯齿状散开，在不同的时间接触到环境中的冷空气，从锯齿缺口溢出的高温燃气会提前接触了空气，分散开来的喷流和冷空气混合之后会明显降低尾喷流的温度，同时还能实现降噪的目的。

#### 4. 发动机叶栅攻角问题

the outlet conditions from the stator  
= the inlet conditions to the rotor



For the flow into the rotor

$$V_{x1} = V_{x1}^{rel}$$

$$V_{\theta 1}^{rel} = V_{\theta 1} - U$$

For the flow out of the rotor

$$V_{\theta 2}^{rel} = V_{\theta 2} - U$$

The same trigonometric expressions as for the turbine

$$\tan \alpha_1 = V_{\theta 1} / V_{x1}$$

$$\tan \alpha_1^{rel} = V_{\theta 1}^{rel} / V_{x1}$$

or

$$\cos \alpha_1 = V_{x1} / V_1$$

$$\cos \alpha_1^{rel} = V_{x1} / V_1^{rel}$$

Figure 9.6. An axial compressor stage showing the velocity triangles into and out of the rotor.

#### 5. 解释：叶轮相似定律、流动相似

##### 题目

40.3万热度 难度 ★★★★★

叶轮相似定律的前提条件,及相似定律涉及哪些方面?

答案:前提条件是几何相似和运动相似。该涉及三个方面:第一相似定律:流量的相似关系;第二相似定律:扬程的相似关系;第三相似定律:轴功率的相似关系。



**流动相似**：两个流动的相应点上的同名物理量（如速度、压强、各种作用力等）具有各自的固定比例关系，则这两个流动就是相似模型和原型保证流动相似，应满足：几何相似运动相似动力相似初始条件和边界条件相似一、几何相似几何相似是指原型与模型的外形相似，其各对应角相等，而且对应部分的线尺寸均成一定比例。

## 流体力学(相似原理) - 豆丁网

 [www.docin.com/p-427361906.html](http://www.docin.com/p-427361906.html)

笔试部分一共 5 道题，总分 100 分，主要考察航空发动机、叶轮机械的相关内容，刚好夏令营之前的学期学了刘宇老师上的喷气推进（Jet Propulsion），做出这些题目还是很轻松的，如果学了这门课的进阶课程—航空叶轮机原理，效果应该会更好一点。

笔试结束之后的第二天就开始分方向的面试，会议室进一个出一个，在会议室外等待的时候，和交大航院的本科同学们聊了聊，他们都很惊讶南科大还有航空航天这个专业(doge)。进会议室后，也是一张大桌子，和北大不同的是老师们都坐在一侧望着你，面试也是由 2 分钟的英文自我介绍开始（中文也可以，只是可能分数会少一点？），以下是面试问题：

### 问题 1

Please talk about the best course you have learned in English.

(然后会问你这门课里讲了啥，遇到有关专业的老师会问你 XX 名词是啥意思)

### 问题 2

说一下航空发动机的种类

简要描述一下主要过程

从 fan 描述到 nozzle （再次感谢刘宇老师教的**喷气推进**）

### 问题 3

发动机失速的定义：旋转失速是喘振的前兆，是沿压气机周向的非均匀流动状态

发动机喘振的定义：流体沿着压气机轴向的周期震荡

失速和喘振发生的方向（轴向、周向、径向？）

### 问题 4

请说一下**航空热流体实验**中学到了哪些实验

你刚提到的风洞测量实验中，所使用的热线，一维热线，请问可以测量方向吗？

你刚提到的阻力测量实验中，解释一下为什么高尔夫球的阻力小于光滑球？

对于翼型来说，光滑翼型和类似高尔夫球的粗糙翼型，哪个所受到的阻力更小？

### 问题 5

为什么要报考交大航院？

总的来说，交大的夏令营是比较充实的，不管是夏令营的行程还是考核的方式都非常全面，在夏令营结束之后大概 10 天左右就会公布优秀营员名单，在官网上就可以进行查询。

以下内容摘自交大航院官网 <https://www.aero.sjtu.edu.cn/Data/View/5952>

若优秀营员获得所在学校免试推荐直升研究生资格，并在 9 月份教育部“全国推荐优秀应届本科毕业生免试攻读研究生信息公开暨管理服务系统”（以下简称“推免服务系统”，网址：<http://yz.chsi.com.cn/tm>）中第一志愿报名上海交通大学航空航天学院，我院将按照优秀营员选拔结果通知中给出的报考类别与报考研究方向，按照夏令营考试总成绩排名以及招生指标，由高到低通过“推免服务系统”向该优秀营员发送拟录取通知，额满为止。当该优秀营员愿意升为本科直博生，并且联系好的博士生导师签字同意后，则可以转为本科直博生录取。愿意接受调剂的同学有机会录取到其他类别，具体学院将结合实际录取情况和考核成绩进行考虑。

I want to say 'thank you' to Jinnerfer who came to Shanghai accompanying me during these days,  
which gave me much more power than any other things.