



编者的话:

“只有一条路不能选择——那就是放弃的路；只有一条路不能拒绝——那就是成长的路。”任何一次失败的经历，只要不是毁灭，就是财富，因为每一次挫折与挫败都会让我们成长。六月，是毕业的季节，不少同学即将开始新的征程，余下的同学们怀揣着梦想，继续前行，接下来让我们一起来看看各组的研究成果和总结吧！

初学数控编程

杨洋（指导老师：宋桂珍）

机械 1510

在完成叶轮三维设计、成型模具设计后，我们进入数控加工阶段。数控加工对我们来说非常陌生，至今只是在专业课中有所了解，但是对于实际操作毫无知识储备和经验。所以我们在网络上、图书馆中查阅资料，一起学习数控加工技术。



照片1 图书馆中借的参考书

我们所说的数控加工在我们的项目中是指用数

控铣床进行零件加工的一种工艺方法。数控铣床又称 CNC (Computer Numerical Control) 铣床。英文意思是用电子计数字化信号控制的铣床。铣床的加工表面形状一般是由直线、圆弧或其他曲线所组成。普通铣床操作者根据图样的要求。不断改变刀具与工件之间的相对位置，再与选定的铣刀转速相配合，使刀具对工件进行切削加工，便可加工出各种不同形状的工件。而我们的项目是要对原叶轮去除余量层和对成型模具的加工，主要用到平面铣、端面铣等操作，使用数控铣床足够达到要求。



照片2 一起讨论学习

(左起: 李宁 王凯伟 杨洋 张涛 徐俊)

数控机床加工是把刀具与工件的运动坐标分割成最小的单位量，即最小位移量。由数控系统根据工件程序的要求，使各坐标移动若干个最小位移量，从而实现刀具与工件的相对运动，以完成零件的加工。而对数控铣床的操作核心是数控编程。数控编程要领有手工编程和自动编程两种。手工编程是指编程的各个阶段均由人工完成。利用一般的计算工具，通过各种三角函数计算方式，人工进行刀具轨迹的运算，并进行指令编制。这种方式比较简单，很容易掌握，适应性较大，常使用于非模具加工的零件。但对于具有空间自由曲面、复杂型腔的零件，刀具轨迹数据计算相当繁琐，工作量大，极易出错，且很难校对，有些甚至根本无法完成。对于几何形状复杂的零件需借助计算机使用规定的数控语言编写零件源程序，经过处理后生成加工程序，这个过



程称为自动编程。在自动编程方面,UG 具有提供可靠精确的刀具路径、完整的刀具库、实体模拟切削等优点,故我们使用该软件进行设计。

通过一段时间的学习,我们已经初步掌握数控铣床的操作,接下来准备进行实体操作,检验所学知识正确性和增加我们的实际操作经验。

断口分析

张鑫星(指导老师:邓坤坤)

金材 1503

材料的断裂是力对材料的最终结果,它意味着材料的彻底失效。材料的断裂表面称为断口。用肉眼、放大镜或电子显微镜等手段对材料断口进行宏观及微观的观察分析,以了解材料断裂产生的原因、条件、断裂机理等有关信息的方法,称为断口分析法。

为了探究挤压态双尺度 SiCp/AZ91 复合材料的断口机理及断裂产生的原因,我们对室温下的拉伸试样的断口进行了分析。为了解断口的微观结构,我们对其进行了扫描电镜(SEM)观察。



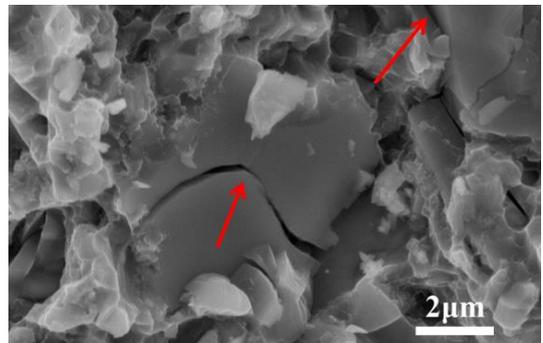
照片3 扫描电子显微镜

扫描电镜(SEM)利用细聚焦高能电子束在试样表面扫描而激发各种物理信号,通过这些信号接收,放大和显示成像实现对试样表面微区分析。

扫描电镜具有高的分辨本领,放大倍数从近10倍至几十万倍连续可调,其很大的景深使其非常适

合对断口形貌的观察。

本实验对不同挤压温度的双尺度 SiCp/AZ91 复合材料的室温拉伸断口进行分析。以 300℃挤压温度为例,从 SEM 图中可以看到,复合材料中存在增强相 SiCp 本身的断裂现象(如红色箭头所示)。从中可以得知,在较低的温度下,复合材料的裂纹主要源于增强相 SiCp 与 AZ91 基体的脱粘现象和 SiCp 的断裂。而 $Mg_{17}Al_{12}$ 第二相对断裂的影响,还需要进一步通过高倍的 SEM 断口图来研究。



照片4 300℃正面断口的 SEM 图像

通过对拉伸断口的分析,揭示其断裂机理,可以更好地分析复合材料的力学性能。断口分析很好地综合了《材料性能学》与《材料现代分析方法》等课程,通过归纳和思考,我们明白了断口分析在材料力学分析中的重要性,以及扫描电镜的工作原理与操作。它不仅让我们了解材料分析工具的重要性,而且加深了我们对专业的理解,为之后的实验做好了铺垫。

总结与思考

张佳宇(指导老师:武晓刚)

生医 1501

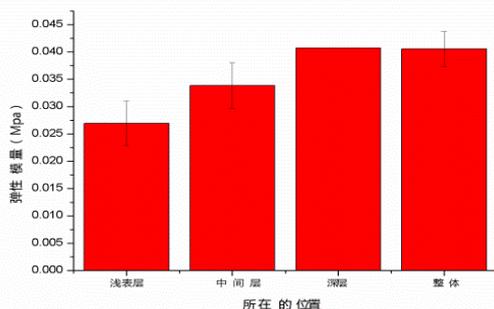
指缝很宽,时间很瘦,充实的时光总是过的很快,六月,是毕业的季节,是选择的季节,伤感又充满未知和希望。随着各项目结题答辩,大四的学长学姐将开始新的征程,大二的我们有了择业和考

研的选择,在这个时间节点处,我们梳理了去年一年的大创进度,并对下一阶段的进展重新进行时间安排和规划。



照片5 不同处理方法制备的水凝胶

我们的项目名称是——《关节软骨修复用多功能水凝胶的力学仿生设计》,在项目初始阶段,我们查阅各种文献,探讨每种水凝胶原料的生物特性,包括生物相容性、细胞毒性、溶解性、降解率等,并作相关实验的尝试,在选择好原料后,我们开始进行水凝胶的正式制备,并对制备的水凝胶进行力学性能的测试,通过成分的改变及物理方法提高弹性模量,制备具有梯度刚度的三层复合水凝胶。



照片6 分层水凝胶及整体水凝胶弹性模量

制备水凝胶和力学性能测试两个阶段,我们团队成员共同学习、探讨、纠错、进步,在下一阶段中,大四的学姐忙着毕设和论文的撰写,大三的我们也决定了考研的道路,大家开始着手复习高数

和英语,但我们的项目仍有很重要的环节,将开始进行有限元的模拟,这也是一个比较耗时和烧脑的关键性环节,根据实验测得的数据,用 COMSOL 建立水凝胶模型,设置材料属性和边界条件,对模型的基本参数——弹性模量、泊松比、孔隙率、剪切模量、松弛时间进行调整,拟合出应力-时间曲线,导出数据,与实验所得数据进行对比。

在这时间就是财富的关键时段,我们会合理安排学习和实验的时间,用一颗明朗的心,迎来进步的定格,不追悔昨天,不怀疑明天,做好今天。



编者的话:

“感谢上帝没有把我造成一个灵巧的工匠。我的那些最重要的发现是受到失败的启发而获得的。”科学就是如此,面对失败时,我们查阅资料,我们不断探索,我们解决问题,就像悬崖峭壁,一百年也看不出一条缝来,但用斧凿,能进一寸进一寸,能进一尺进一尺,不断积累,飞跃必来,突破随之。

中期汇报的进行

赵晓航(指导老师:李秀红)

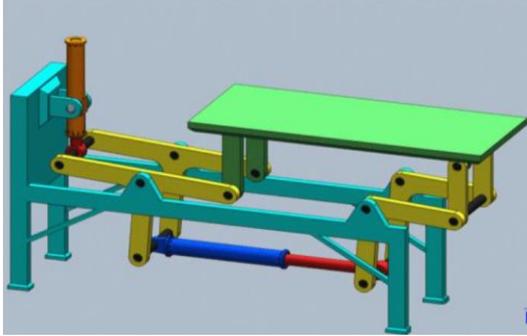
创新 1501

时光易逝,一转眼间,大三就快结束了,我们的大创项目——“桁架式机械手”也完成了中期汇报。

中期汇报之后,我们对提升机构有了新的改进思路。采用连杆机构抬升平台。如曲柄摇杆机构,双曲柄机构和平行四边形机构等。原来的抬升方式不能保证平台的稳定性,改成连杆机构后可以实现机构简单且能完成所需的动作,具体机构还要接下



来继续讨论。



照片7 平行四边形机构

我们的项目于2017年09月正式实施研究，至今有将近一年的研究历程。在这段艰难却充满意义的日子里，我们的小组成员分工合作，团结积极，收获了很多书本上学不到的知识。在项目方案确定的过程中，我们小组遇到了好多的问题和困难，虽然开始意见不和，但是我们相信团结就是力量，于是我们求同存异，取长补短，不断地反思与修改，确定好了最终的方案。这说明了进行科学探索和研究需要知难而进的精神和严谨求实的态度。在这个艰难却又充满着意义的过程中，我们灵活地运用机械原理和机械设计的知识解决了很多实际问题，这说明了这两门学科在机械研究中的重要性。研究大创不仅可以锻炼我们的交流能力，还可以积累一些学习上的经验，学到吃苦耐劳的精神，特别是小组间的团队合作精神。总而言之，大创项目的研究的过程充满着意义！

数据的整理和心得

沙天慧(指导老师:程永强)

创新1502

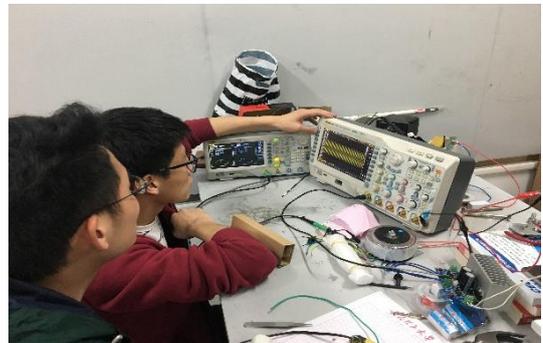
这段时间我们主要是进行了对震荡管测量的工作，最终目的希望找到物体质量的变化量和谐振频率的偏移量之间的关系。我们根据震荡管材质的不同、长短的不同、输入电压的不同以及起振电磁线

圈位和输出霍尔元件接受位的摆放位置的不同分成了多组实验并多次的测量。



照片8 测试效果

测量分为粗测和精测两个部分，首先是1HZ的间隔改变输入的频率找到谐振频率区间，然后我们再进行第二次的测量，在谐振频率区间内进行0.1HZ的间隔频率调整。



照片9 调试波形

在进行数据整理分析后，我们发现将起振位和感应位错开放置，起振位在上端感应位在下端，检测磁场获得的数据更佳，起振位放在上端的目的是为了更应起振，电压要求降低。输入的电压对数据有影响，输入的电压太小时会影响数据的精确度，输入的电压在2v的时候比较合适。除此之外玻璃管比炭管在谐振频率发生震荡幅度的陡降更明显，但是其由于材质关系，比较脆因此对输入的电压不能过高。还有一点，我们发现外界环境对霍尔元件的



影响比较大,因为我们打算放到一个相对密闭的实验空间去操作或者换成用光元件去代替霍尔元件进行测量。

目前仍需要去思考的地方是,由数据我们发现频带过宽的问题,精度不够,目前只能用求平均的方法去处理求得谐振频率。向老师请教后,初步认为下一步需要在管的形状上下手改进,使其管子的灵敏度提高,这样频率选择性就会变好,频带减小。

在这个期间,我懂得了做项目不仅要多查阅文献看相关资料,还要敢于去动手去做实验去测数据,从中去找寻规律。另外做实验必须沉下心不骄不躁,有条理和会规划,这是前进路上最坚实的保障。

结题不是终点

朱琳(指导老师:吴旭)

环工 1504

项目已经接近尾声,回忆起一年内经历的点点滴滴,感觉各方面都收获颇多。还记得刚开始接触这个课题的时候,项目组的成员对类水滑石这种材料的结构都没有什么储备知识,只会四处查阅资料做零散地了解。但经过吴老师为我们的耐心讲解,并引导我们学习查阅文献和快速筛选文献,我们对这个领域的研究渐渐熟悉起来,并且也了解了一些传统制备方法,综合信息得到该领域研究存在的局限性和亟待解决的问题。

基于《普通化学》中缓冲溶液和共沉淀的知识,我们提出了借助酸性缓冲溶液体系制备他种离子插层的类水滑石,从而解决了传统共沉淀法中 CO_3^{2-} 优先插层的问题。在项目刚开始阶段,由于操作的不熟练和时间安排上的不合理性,好几次导致实验失败,但通过从做好的实验记录中追溯某些关键步骤,再经过与组内讨论和与老师交流,最终找到了实验中存在的问题,并且将一些注意点应用到后期的实验设计中,不断完善实验操作步骤。

经过大家的努力,我们小组最后完成了预定的工作,成功原位制备出硝酸根插层类水滑石,并且

作为后期拓展的氯离子、硫酸根插层类水滑石也如期完成。



照片 10 吴旭老师辅导朱琳修改专利

暑期我们组发明专利的申请对我来讲是机会,更是考验:去年暑期留校期间,在指导老师的引导和与专利公司的多次沟通中,渐渐加深了对专利的理解,历经三个月、经过十余次修改,最终得以完成。在此过程中,结果与过程相比似乎不是那么重要了,这样一种经历让我提前体验了一下研究生阶段需要做的工作,对我来讲是一段宝贵的经历。

非常感谢学校和老师能为我们提供这样的平台,让我们在此过程中不断发现问题并探索新思路,不仅培养了科研思维,提高了动手实践能力,而且使我们对科研也愈加充满热情,结题不是终点,我们会以此为垫脚石,在科研之路上走得更坚定!



编者的话:

“独立思考能力是科学研究和创作发明的一项必备才能。历史上任何一个较重要的科学上的创造和发明,都是和创造发明者的独立地深入地看问题的方法分不开的。”在大创实验中,希望每个同学都有独立思考问题的意识并形成一种习惯,不断提高自己发现问题解决问题的能力!