



编者的话:

转眼间就到了19年的6月,大创项目进行到此也有了一年多的时间,15届的同学们也面临着毕业和最终的结题。经过了老师们的悉心的指导,同学们从最初的笨手笨脚,也逐渐有了不少喜人的成果。

新型钛合金的开发

陈朝阳(指导老师:张长江)
成型1501

时间过的飞快,不知不觉之间我们参加的大创项目——“新型耐热近 α 钛合金材料制备及性能优化研究”目前已经经过了中期检查阶段。在这个过程中,在张老师的耐心的指导、师兄的指导以及我们小组成员的努力下,我们的大部分实验已经顺利完成。

大创项目的实施背景:高温钛合金由于具有良好的耐高温性能、高的比强度、抗腐蚀性能而被广泛应用在航空航天领域。世界上第一个研制成功的高温钛合金是Ti-6Al-4V,使用温度为300-350 $^{\circ}$ C。随着高温钛合金的不断发展,其使用温度逐渐由400 $^{\circ}$ C发展到600 $^{\circ}$ C。但是当温度达到600 $^{\circ}$ C时,钛合金的蠕变抗力和高温抗氧化性会随着温度的升高而急剧下降。而为了解决这个问题,我们展开了以下的实验。

首先我们通过查阅文献了解到高温钛合金的基本种类、组成元素的作用、国内外现状。在此基础上,通过张老师的指导,我们确定了合金的成分。之后,我们熔炼出了该合金铸锭。我们改善钛合金性能的方法主要是从两方面进行,一方面是通过调整 α 稳定元素及 β 稳定元素的含量。另一方面则是通过热加工的方式,但是传统的热加工方式如热锻、

热轧制、热挤压对力学性能的改善有限。因此我们采用的热加工方式为多向锻造,以便大幅度地提高铸态组织的性能。

之后我们便进行了钛合金铸锭的开坯锻造以及多向锻造过程。然后我们学习了线切割机的使用方法并且对变形合金进行了电火花线切割。电火花线切割属电加工范畴,是由前苏联拉扎联科夫妇研究开关触点受火花放电腐蚀损坏的现象和原因时,发现电火花的瞬时高温可以使局部的金属熔化、氧化而被腐蚀掉,从而开创和发明了电火花加工方法。通过线切割机我们能够得到尺寸比较精确的较小的金属薄片以便我们后期再次切割拉伸试样等。这种仪器能够极大地提高我们的工作效率。

我们分析了从铸态组织到锻态组织的显微组织及力学性能的演变。我们发现铸态原始组织 β 晶粒粗大,而且还分布着层片状的 α 相。随着锻造道次的增加, α 相的等轴化程度逐渐增加且平均晶粒尺寸逐渐降低。另外,我们对该组织进行了EBSD表征以及透射的表征,并且分析了 α 相的球化过程。根据力学性能的变化,我们发现多向等温锻造后组织强度、延伸率均得到提高,组织得到细化,组织中裂纹不易拓展,塑性得到提高。随着锻造道次的增加, α 相晶粒尺寸逐渐减小,由霍尔配奇方程,合金的强度得到提高。



照片1 观看线切割过程

通过参加大创项目,我们学会了基本的查阅文献和资料,了解了科研的基本流程并且学会了使用一些基本的实验仪器。而且更重要的是,我们学习



到了老师渊博的知识和严谨的作风。这是我们大学期间一段难忘的经历,相信我们在今后进一步的学习过程中一定会从其中学会一些经验和方法。

是一个挑战,但我们还是会努力,努力完成大创实验,争取在新的学期让我们的大创实验更上一层楼,让大创实验在我的大学生涯中留下浓墨重彩一笔。

一直在路上

王浩(指导老师:梁国星)

机械 1611

时光飞梭,大三下学期也已过半,大创的项目有条不紊的进行,目前已经大体确定了磁滞阻尼器的结构设计,解决了内部排线和励磁铁芯的安装问题。打算抽空让指导老师提出不足之处再修改。下一步则是要通过实验确定所选用的磁流变液的流变特性。在这一段时间里,我们组内同学在老师的指导下,阅读关于有关磁流变液流变性能和剪切性能的相关论文,也看了很多关于磁流变液应用的论文和专利。初步选定了几种试验装置的搭建。我们一起讨论了每种装置的优劣性与可行性,打算选定好装置便开始进行试验。



照片 2 组员在讨论文献

通过参与大创,我不断提高了自己文件检索的能力,通过查阅文件,我的视野得到了大大的开阔。在梁老师和李老师的谆谆教导下,也在我们团队之间的讨论中,考虑问题的角度开阔了,我深刻感受到了团队的重要性。尽管不断遇到新问题,但我相信只要一直坚持,团结合作,一定会解决。

新的一年,进入了大三第二个学期,我们会由于考研、出国等原因而越发忙碌,这对于我们而言



编者的话:

人生,来也匆匆,去也匆匆,一路满是荆棘,我们不可能永远阳光明媚,春暖花开,没有哪个人的人生之路是一帆风顺的。大创作为向大学生开放的平台,我们通过大创这个平台,接触到了新鲜的事物,获得了锻炼自己的机会,能够磨砺自己。天将降大任于斯人也,必先苦其心志,劳其筋骨,饿其体肤,我们能做的就只有在黑暗中摸索,前行。在黑暗中蜗行摸索,我们只有努力探索,不懈拼搏,用巨大的勇气去面对种种挫折,明日清晨的曙光才会再次照亮我们的脸庞。

新的探索

丁鹏程(指导教师:秦文萍)

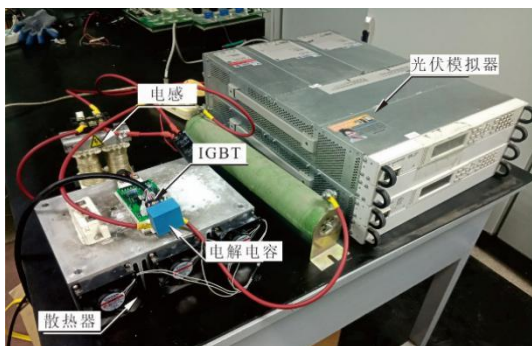
电气 1501

伴随着中期检查的结束,整个大创项目的时间已经所剩无几。所幸之前的理论学习和初步的实践探索,为我们下一步的行动奠定了不错的基础。近段时间,我们在硬件和软件上双管齐下,不仅搭建了硬件电路中的 Boost 电路,而且也调试 DSP 实现了 MPPT 功能。在搭建 Boost 电路的过程中,需要使用一个 IGBT,而这个 IGBT 上需要焊接一个 8.2Ω 的电阻。在之前拆装学习智能逆变柜的时候我们已经将电阻焊接完成,但是搭建的 Boost 电路却无法正常工作。一番排查之后,我们发现问题就出在这个电阻上。由于电阻器件盒已使用多年,标注字迹已不是很清晰,所以我们将 82Ω 的电阻误当做 8.2Ω



的焊接上去，导致 IGBT 无法正常工作。

将电阻改为 8.2Ω 之后，我们想通过万用表的短路档来测量 IGBT 的通断状态，得到的结果是其永远处于关断状态。于是我们将其置入电路中，又发现其可以导通。在查阅了一番资料，请教了老师之后，我们得知 IGBT 有一个电压死区，使用万用表是无法测量其通断的，只能通过电路的工作状态来判断。这也算是近期的一些收获。



照片3 Boost 测试场景

此外，Boost 电路的光伏侧应为结电容，输出侧应接一个 $470\mu\text{F}$ 的电容，在选择电容的时候，我们判断失误将 $470\mu\text{F}$ 的电容接在了光伏侧，IGBT 侧接了吸收电容，导致电路无法正常工作，在排查后这些问题都得到了解决。

虽然学习的过程是枯燥的，实践的过程是麻烦不断的，但所谓“兄弟同心，其利断金”，只要我们齐心协力，碰到的一个个问题终将会得到解决。在最后项目结束时，我们每个人一定都会有相当多的收获。加油！

回首，继续征程

杜欣晨（指导老师：杨玲珍）

光信 1602

不知不觉之间，距离立项已经过去一年了。上个月刚刚结束了中期汇报，这次中期汇报不仅是对前一阶段的总结，更是为了下一步更好的进行。

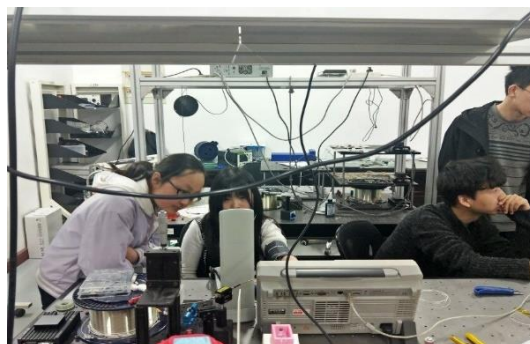
我们的项目名称是“基于光纤传感原理对检测

血压的研究”，项目的基本原理是有一束光纤接收由膜片反射回来的反射光的多少，当外部有压力时，会作用于膜片，使膜片发生形变，继而使反射光的多少产生变化，光纤接收到的反射光的多少也就代表了压力的大小。



照片4 杨老师在指导我们

在光纤传感器的末端还有一个探测器，将光信号转换成电信号输出。将转换出的电信号输入单片机内，完成数据的校正和线性处理等处理，将结果根据需求进行输出。最终在相关的仿真软件中设计程序完善整个系统。我们的最初想法就是按照这个原理一步步去做，可是在实验过程中遇到了很多问题，比如，我们无法做到通过听诊器中的声音辨别高低压；目前我们无法通过实验测量微小震动；没有找到算法来建立血压与电压电流之间的关系。



照片5 大家分工合作

通过这一年大创项目的进展，我们发现自己学会了。大创项目的进行需要有一定的知识基础，



我们遇到不懂的会去查阅大量文献，之后小组内部进行讨论开展实验，最后向老师汇报进展，希望从老师那里得到一些建议。我们具备了一定查阅文献以及阅读文献的能力，这也为之后研究生的生活打好了基础。

遇到问题不可怕，重要的是我们需要具备怎样去解决问题的能力。什么事都不是一帆风顺的，更何况是与科研相关的，科研需要严谨的态度，感谢学校提供给我们的这一个机会，我们会好好珍惜，努力做到完美。

谨慎、细心与坚持

叶楚颖(指导老师: 郝晓刚)

化工 1601

距离我们成功申请大创项目，确定课题《电活性锂离子智能筛分膜的可控合成及锂离子高效分离和回收》已经过去十个月的时间了。在这期间，我们利用课余时间，跟随着老师和学长们一起做实验，不断深入研究学习本课题，对课题的研究方向及创新点都有了一定地了解，对实验操作方法也较为成熟地掌握了。

本学期开学以后，我们团队五人分为两组，分别在各自的课余时间跟随着老师和学长进行实验，在老师和学长的指导下，我们在已经确定了实验流程的基础之上，不断重复实验以获得安全可靠并且对实验有贡献的数据。实验分为 λ -MnO₂ 的制备， λ -MnO₂/rGO/CA 复合膜的制备以及对复合膜的性能测试三部分。从配制药剂，到干燥烧制研磨以及冷冻固化直至烘干成膜，最终对成品复合膜进行性能测试，每一个看似理所当然的实验步骤，都需要前期的知识学习、文献查询和经验总结，才能初步确定和得到整套的实验流程。

每一个小步骤都要保证达到足够的精确度，因为每一步的小误差累计起来，就变成了大误差，最终的实验结果也就不够准确，分析结果也就天差地别了。仅仅重复一次完整的实验就需要整整一周的时间，并且这还是在没有任何失误的情况下做出的假设。每一步看似简单的实验流程，到了实际操作

时，都没有想象中那么简单轻松。比如称量药品，我们只需要 0.016g 的碳酸锰，他的质量非常小，这就要求我们在称取的时候要非常小心谨慎，因为一不小心就会称多了。同时，实验过程中还会不断改变、尝试和修正所需的辅助药品以及用量来获得最好的实验效果以及其所需的用量。



照片 6 称量药品

做实验需要足够的谨慎细心，需要实验人员基于科学理论对实验步骤做出不断的调整和修正。在这个过程中，有谨慎规范的操作，也有永不放弃再努力下去的勇敢和决心。

实验阶段

刘雨(指导老师: 王时英)

机制 1501

随着时间的推移，五月已经到来，毕业季一步一步向我们逼近，我们团队的项目——“刚柔并济的复频超声加工陶瓷装置研究”也开始了密集的实验室实验部分。这一阶段的主要目的，一方面是完成对我们已掌握的知识的验证，另一方面，发起团队在数控系统改造和自由质量块控制这一方面发起总攻。

我们团队在王老师的指导和帮助下，先后完成了电路图的绘制和电路板的制作。在这期间我们收获了很多书本上学不到的知识。

在老师的帮助下，我们使用 24V 电源模拟数控系统的输出信号，已初步完成对机械手的控制，并



且项目研究促进了我们对数控系统的认识与理解，为之后的实验室准备打下良好的基础。四月底，在实验室实验过程中，在老师的批评指导下，意识到了关于机械手的控制方法以及控制程序依然有待改进，机械手加持与松开的控制端口应该更换。经过这一阶段的探索与实践，已初步完成预期任务，并且通过实验提高了解决问题的能力，积累了成功的经验。



照片 7 王时英老师在指导实验

实践是检验真理的唯一标准，所有的真理都离不开实践。而我们的实践并不是一个单纯的活动过程，而是一个不断学习、不断发现、不断认知的过程。这样我们才可以发现现象、发现真理。这里面不乏失败的探索和实现我们设计目的的欣喜，也有我们不断总结创新的过程。

而随着时间，我们也临近了解题阶段，我们会认真准备相关答辩文件，制作解题所使用的 DV 以及认真准备 ppt 文件。

而同时，所申请的专利也在有条不紊的进行，开始着手准备一审工作，这里面不乏我们小组同学的努力。

通过参加大学生创新实验，我们受益匪浅，不仅培养了我们实事求是的精神，和对问题锲而不舍的追求答案，其中的创新和科研也培养了我们严谨的学习态度和开阔的思维方式，在学习的时光里真正学到了很多。最后十分感谢学校给予我们这次参加大创的机会，我们将继续努力，继续奋斗，完成最终的结题工作和总结，给自己的大学生活留下一份美好的回忆。



编者的话：

每天都是新的启程，努力要从今日开始，不要等到明天再弥补。我们付出的每一点努力，就如同随手种下的种子，慢慢的生根，发芽，抽枝，开花，最终结出属于自己的果实。让我们踏上新的征程继续出发吧。

回首，继续征程

贺国华（指导老师：王朝旭）

环工 1501

2018 年已然过去，新的一年 2019 在路上。我们的团队在为这一学期的实验计划做准备，同时也在进行着实验，仪器操作的熟练让我们时间上加快了脚步，我们有理由相信可以按期完成任务，fighting!



照片 8 贺国华在称量土壤

在寒假，我们总结了在未施加氮肥情况下所得实验数据并讨论得出结论，结论如下：

(1) 与纯土样比较，加入生物炭后 CO_2 累积排放量减少；

(2) 随生物炭热解温度从 400°C 升高到 800°C ， CO_2 累积排放量呈下降趋势；较为轻便、可反复充



电,但是成本较高、需要相关的充电电路,得不偿失;

(3)在同一热解温度生物炭下,其质量越小,CO₂累积排放量越小。同时,我们也测定土壤中DOC(溶解性有机碳)含量的变化,实验数据表明随着热解温度的升高,土壤中DOC含量在降低,生物炭含量在增加,此时便产生了一个疑问,800℃的生物炭含量偏高,添加到土壤中测得的CO₂累计排放量却是偏少的,为什么会产生这一现象?这一研究机理还需进一步探究,我们也会向老师请教并解决疑问。

胜利在望

于淼(指导教师:宋秀兰)

环工1602

自从2017年底,宋秀兰老师和我们五人实验小组开始着手准备大创项目以来,已经过去一年多的时光,如今,在大家齐心协力下,实验项目已经完成,结题报告也已完成大部分,最后的几次实验给我留下了深刻印象,对于大三的我们,需要学习的专业课很多,大家利用课余时间积极查阅资料,并听取老师和学长的建议,很大程度地提高了操作效率,最后已经达到了“驾轻就熟”的地步。

在此期间我们研究了水中有机质对TCS去除的影响;共存离子对TCS去除的影响;甲醇、叔丁醇浓度对TCS去除的影响等,期间,得出的实验结果可能存在一定偏差,经过学长和老师的助,我们经过多次试验,最终得到了比较满意的结果。追忆整个大创项目的历程,从最开始毛遂自荐加入宋老师的项目,再到结识四位优秀负责的队友以及一直引导我们的研究生学长,我觉得我很幸运,从本科阶段接触专业研究就有了不错的起点,为将来投入相关事业研究奠定了较好基础。

一年多的时间,我们五人在大家的帮助指导下,顺利的完成了所有实验项目,我们也有种油然而生的自豪感,这是我们参加的第一个科研项目,经过这次历练,我们掌握了实验室的操作规范及流程,学会了使用基本分析仪器,养成了严谨的实验

态度以及查阅文献的好习惯,还受到了实验室师兄师姐们求实创新精神的感染。



照片9 等待取样

大创实验的结束也是我们求学求知道路上的新开始,我们会以严谨的科学态度,创新的思维方式去面对科研,争取早日为社会贡献自己的力量。

滴水石穿

李岩(指导老师:董宪姝)

矿物1501

不知不觉大创已经过去了半年时光,在刚刚结束的中期答辩上,我们向评委老师们展示了我们近半年试验的成果,这也宣告了我们的大创也进入到最终阶段。

我们对试验所用的煤泥做的粒度分析,可以看出d₅₀的粒度为1.3μm,说明它的平均粒径较小,比表面积较大,因此可能提供更多的吸附位点,为焙烧造孔及吸附剂改性提供条件。除了使用激光粒度分析仪对煤泥进行表征之外,我们组还是用了XRD用来分析煤泥中的无机组分。从分析出来的XRD图谱可以看出,煤泥中石英含量相对较高。其次为蒙脱石和高岭石,它们有助于提高煤泥吸附剂的吸附能力。

我们已经做了20℃到60℃的煤泥对铜离子吸附试验,发现了在60℃时,煤泥吸附剂对铜离子的吸附率最高,达98.32%。随着温度的升高,煤泥的吸附量呈增加趋势。因此煤泥对铜离子的吸附可能



有化学吸附。于是在 60°C 的温度下，我们改变煤泥的用量观察其对铜离子的吸附效果，发现煤泥吸附剂用量为 1.0g 测得的吸附率最高，为 98.20%。煤泥吸附剂用量为 1.0g 测得的 Cu^{2+} 吸附量为 1.1mg。



照片 10 小组同学一起做实验

在最终阶段，我们的大创项目还有许多工作没有完成，比如完成未改性煤泥在不同温度以及不同浓度的条件下对铜离子溶液的吸附试验后，我们打算对煤泥进行酸碱改性以及造孔改性处理，探索一个更好的吸附剂制备方法。我知道越是到最后，所出现的困难越多、越辛苦。

所以我才会让自己想想我们大创项目的初衷。“不忘初心，砥砺前行”。相信在这大学最后一学期，我们也会做得更好！



编者的话：

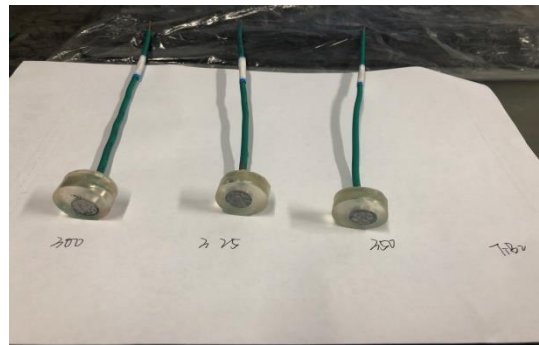
古人云：“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行”。只有通过实践，我们才能把书中的东西真正转化为我们内在的力量。作为大学生，我们理应努力读书，学好一些实实在在的本领，塑造好自己的人格和修养。有一句话说得好，人生因为经历而美丽。只有实践才能出真知。

探索前行

窦菁 (指导老师: 张金山)

成型 1603

在大学生创新创业项目开始接近一年之后，我们小组不断努力、不断进步，在学习基础理论知识后，学习实验项目并加以锻炼，在这两个月的实践中我们渐渐掌握许多专业知识和实验技巧，尤其是对电化学有了较为深刻的认识和上手操作的能力，做到了每个组员都能上手的喜人成果。



照片 11 电化学腐蚀后的样品

这段时间主要进行了对 TiB_2 的电化学研究，研究不同冷却温度对于金属镁组织的影响，分别选择了 300、325、350 为测量温度进行冷却，经过电化学腐蚀的研究，发现不同温度冷却下来的样品腐蚀程度不同。



照片 12 电化学实验仪器

温度为 300 腐蚀最浅，其次为 350，最深的是



325。电化学腐蚀的研究分为以下几个步骤：首先，将粗磨好的金属样放入实验仪器，并根据腐蚀要求的不同选择不同的腐蚀液（例如：Hanks 溶液），轻拿轻放不能破坏实验仪器；其次，选择稳态极化-开路电位，设定好金属样的截面面积，开始实验，大约为五十分钟；然后，选择交流阻抗-阻抗~频率扫描，实验大约进行 20 分钟；最后，选择稳态极化-动电位扫描，实验大约进行 10 分钟，完成实验。

电化学实验对研究金属的耐腐蚀性能有较大作用，对不同条件下成型的金属可通过电化学研究其不同点并研究出最佳的成型方法。

我们将继续前行，认真完成本次大学生创新创业实验！

坚持，创新，再向前

胡明贺（指导老师：张耀成）

机械 z1615

至今，距我们决定参加大创已经过去了近一个学期了，在这条道路上我们摸索了好久，经常在一起学习，交流，讨论，在很多方面达成了一致。



照片 13 团队合影

（左起：张德光 胡明贺 宋善超 高志强 杨程文）

在不断的了解下，我们越发肯定了自己对所做研究的价值和意义，我们希望深井救援能在之后越来越多的行业领域发挥它的作用，进一步降低工人井下作业的难度，也降低工人生产的危险系数。基于这样的小憧憬，我们坚持着自己的初衷，坚持着

这份探索。当然，我们也碰到过难题，遇到过不顺，但是在张老师的鼓励和帮助下，我们在这条路上不断前进，并取得了些许成绩。

最起初，我们想法是研究矿山深井救援的机械系统，随着探索的深入，我们发现其实我们的方向可以运用在更多的方面，去帮助到更多的人。像水井、机井、城市设施管道井、工程井这些地方都极易发生各种突发状况，能不能通过稍微的拆装再组合，使得我们的机械设施能适应相应的场合，从而开展更加有效及时的救援至关重要。通过我们与张老师的交流过后，张老师初步同意了我们的设想。我们知道老师的担心，这样做无疑会加大我们的任务量，但是我们希望在这个方向多做一些。

白驹过隙，又是一个学期，我们所剩的时间不多了。怀着希望，我们继续向前，我相信我们可以取得一些成绩。

砥砺前行

陈雨生（指导老师：李晓春）

应物 1602

重金属污染会对生态环境和人类身体健康造成不可逆转的影响。



照片 14 进行汞离子定量检测实验

传统的 Hg^{2+} 检测需要依赖大型仪器设备，检测成本高，操作复杂耗时。像使用实验室快速汞分析仪 LabAnalyzer254，全自动汞分析仪 Aula254-Gold 等，传统的方法均需要大型仪器、价格昂贵。所以我



们的目的在于开发一种实时、在线、定量、准确的快检方法。在快速检测的研究中，数字图片比色法的应用越来越广泛，而智能手机作为图片处理设备越来越受到关注。智能手机具有开放的 Android 系统，我们可以根据需要自主开发 App。轻量便捷，很容易增加各种内置/外置附加小组件，实现一些大型设备的功能。在“一种阵列式试纸指标联合检测成像装置”中，配合实验室开发手机 app 以实现多通量联合自动检测。在“基于比色皿的检测装置”中，鉴于传统的联排比色分析检测需要占用大量空间，所以该装置巧妙的利用手机全景模式，实现旋转连续取像测量，大大缩小了装置空间。接下来我们要进行的工作是：需要进一步优化重金属标定实验，从而最终实现重金属浓度的实时检测。在基于纸基的荧光激发装置中，可以采用更大面积的散热器件优化散热问题。



照片 15 讨论实验的改进方法

从 17 年暑期的科研训练营到课题组以来，不仅将眼界扩展出课本之外，还了解到科研工作从确定方向到逐步实现想法之间需要通过查阅大量的文献和做大量的实验来不断改进优化。

收获满满

吕秋华（指导老师：申迎华）

化工 1502

时间过的很快，转眼间大创项目已经结题了，在参加大创项目的过程中，我们学到了许多东西，

收获满满。

溶度参数 (solubility parameter) 是表征聚合物-溶剂相互作用的参数。溶度参数可以作为衡量聚合物和溶剂是否互容的一个较好的指标。当两种材料的溶度参数相近时，它们可以互相共混且具有良好的互容性。

我们进行溶度参数计算的目的在于探究聚合物的相容性，旨在寻找与我们的聚合物相容性较好的溶剂，从而实现以理论计算指导和验证实验的目的。通过分析计算结果，我们初步认为 PS-ASU-X 与 NMP 相容性较好，而 SEBS 与氯仿相容性较好，这与溶解实验的结果是大体一致。



照片 16 进行小分子反应试验

感谢大创项目为我们提供了良好的学习平台，感谢指导老师的倾心付出。我们感觉收获满满，无比充实。



编者的话：

路漫漫其修远兮，吾将上下而求索！未来的路还很漫长，科学探索的路向来艰难。立足今日，我们胸有成竹，信心百倍；展望未来，我们引吭高歌，勇敢向前。