



编者的话：

经过一个多月的构思与探索，各组的大创项目都已如火如荼的付诸实践，本期通讯将向大家展示部分团队取得的初步成果。

系好实验的第一粒扣子

肖星宇（指导老师：邓坤坤）

金材 1503

注重基础，严谨细致，方能不断提升。怀着积极认真的态度，在经过一个月的努力后，我们小组成员较好地掌握了本专业的基本技能——金相制备。

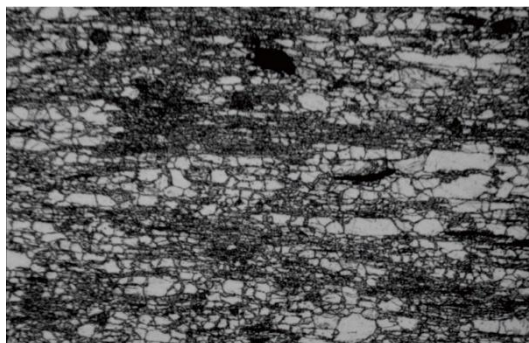
金相分析是检验分析材料的手段之一，旨在揭示材料的真实结构。要进行金相分析，就必须制备能用于微观观察检验的样品——金相试样。



照片1 金相制备的镶嵌过程

我们的大创实验便是从金相制备开始的。由于在热挤压过程中，仍留在挤压凹模中未挤出的部分记录了材料在热变形中的整个组织变化过程，因此我们对不同增强体

不同挤压温度和速率的 SiCp 颗粒增强镁基复合材料进行金相分析。金相试样制备一般要经过以下几个步骤：取样、镶嵌、磨光（粗磨和细磨）、抛光和腐蚀。由于采用水磨，试样经粒为 600#、1000#、3000# 和 4000# 的金相砂纸打磨后，基本没有划痕，因此不需要进过抛光。之后，用 4% 的草酸酒精溶液和 3.5% 的硝酸酒精溶液进行腐蚀，当观察到清晰的晶粒并且没有划痕时，就说明金相制备成功，否则需要返回重磨。试样制备好后，即进入下一道工序——拍摄金相照片，用来记录分析实验结果。进行每项操作都必须细心谨慎，严格按操作要求实施，因为任何操作失误都可能影响后续步骤。在极端情况下，还可能造成假组织，从而得出错误的实验结论。



照片2 亚微米 SiCp 颗粒增强镁基复合材料一次挤压后金相照片

前事不忘，后事之师。虽然在金相制备过程中，我们经历了许多次失败，但最终在老师和学长们耐心细致地指导下，经过三次重新制备和拍摄，我们把实验所需要的二十四个金相全部制备成功。从金相照片中，我们观察到了再结晶现象，找到了晶粒尺寸与挤压温度和挤压速率的关系，并为接下来的扫描电镜观察阶段做了充足的准备。如果说树立理想信念是系好人生的第一颗扣子的话，那么制备金相试样便是系好我们大创实验的第一颗扣子。



项目梗概

裴林媛(指导老师:侯利锋)

材物 1402

在实施大创项目——“一种新型镁电池系统设计”初期,我们在侯老师的精心指导下,结合搜索到的文献资料,总结出我们大创项目的梗概。

在侯老师的指导下确定我们组的课题是“一种新型镁电池系统设计”。本实验通过研究现有的 AZ31 镁合金在 3.5%NaCl 电解液中的腐蚀及电化学性能,考察其作为电池阳极材料的性能;设计一种新型 AG33 镁合金,通过析氢和浸泡失重、恒电流、电位极化、循环伏安、交流阻抗等多种方法研究该系列镁合金作为阳极材料的腐蚀性能和电化学性能,并采用这种 AG33 镁合金为阳极,组装成镁电池系统,测试其放电性能。



照片 3 实验设备

目前,我们正在做的工作就是熔炼出一种新型的 AG33 镁合金,然后通过切割,打磨等一系列操作之后测试 AG33 镁合金的腐蚀性能和电化学性能。在实验过程中,我真听取老师和师兄师姐对实验操作规程的讲解,在实验的时候自己多动手,真正掌握实验的要领。实验结束之后向师兄师姐展现出自己独到的见解,主动运用知识解决实际问题,并且为之后的答辩工作做好充足的准备。



照片 4 冯景程观察实验设备

在做实验的过程中,我们逐步摸索出一条适合我们当前技术及学术水平的研究路径,在这期间我们也在实践中收获了很多书本上学不到的知识。通过项目研究促进了我们学习能力的提高与创新能力的培养,积累了一些成功的做法和经验。在大创项目的学习过程中,我认为最重要的不是学会如何进行科学的探索和研究,而是从侯老师及师兄师姐那里学到了渊博的知识,严谨的态度和忘我的精神,这使我一生受益,成为我今后宝贵的人生财富。最后,大学生创新实验训练就像一场旅行,不必在乎目的地,在乎的是沿途的风景和看风景的心情。



编者的话:

实验是检验自己的一种标准,也是提高自己一个过程。通过实验我们能够及时的发现自己的不足,通过实验我们能够看到自己的想法实现。正是因为我们在不断的实验才能不断的提高。让我们一起加油,一起坚持最初的目标,也许在这个过程中不是非常顺利,但这正是我们要坚持的。



编者的话:

也许项目在实际操作过程中并不像项目申报时自己想象的那般行云流水,也许每次选定的方案和参数都不一定是最佳的,但是这种迎难而上的精神才是做科研所必须的。

缓释材料的选择

王鹏(指导老师:刘淑强)

纺织 1402

不知不觉中本学期已经走过了两个月的时间了,在10月份我们团队主要对实验方案进行了进一步的讨论与设计特别是确定了缓释材料的选择。

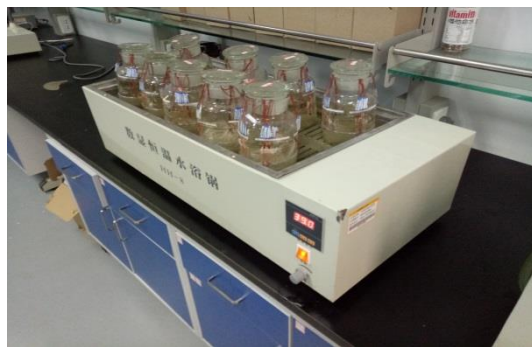
我们的项目名称是释药可控的载药聚乳酸手术缝合线的制备与性能研究,首先我们团队着重讨论的便是如何实现药物的缓释作用,我们初步确定了采用聚乙交酯 PGA 与聚己内酯 PCL 两种材料作为手术缝合线的载药涂层材料。



照片5 团队成员一起探讨实验方案

聚乙交酯 PGA 与聚己内酯 PCL 是两种降解速率不同的生物可降解材料,聚乙交酯(PGA),又名聚羟基乙酸,是一种高结晶,可生物降解的脂肪族聚合物,降解速度比较快,主要用于手术缝合线等领域;聚己内酯 PCL 是在体内与生物细胞相容性很好的材料,可作为可控释药物载体、细胞、组织培养基架完全可降解塑料手术缝合线。

我们的方案是首先聚己内酯(PCL)和聚乙交酯(PGA)作为药物载体,然后将药物、乳化剂、分散剂等与载体共同混合溶解制成涂层整理液,随后 PLA 缝合线在该整理液中经过浸轧工艺,干燥处理制成药物涂层 PLA 手术缝合线。通过调整药物载体 PCL 与 PGA 的配比、载药量、涂层厚度等因素,来调控载药 PLA 缝合线的释药速率和释药周期,从而达到做到释药可控的目的。



照片6 实验仪器——恒温水浴锅

基本的实验方案既已经敲定,接下来需要进一步确定各个实验步骤的具体操作事项及所需的各种药品,项目组的每一位成员就投入到紧张的准备工作中,全力迎接下一项挑战!



熔炼与浇注

张良学(指导老师:许春香)

成型 1402

我们已经做了一年的大创实验了,也从中学到了很多有用的技能和专业知识,步入大四的我们时间相对宽松一些,我们开始对一年的实验过程进行总结,对实验进度进行调整,同时发现上个学期的实验过程中存在的一些问题并对其进行改进和完善。通过与老师交流沟通,我们清醒的认识到“细节决定成败,态度决定高度”,在实验过程中我们认为不重要的参数,往往对实验结果产生至关重要的影响。

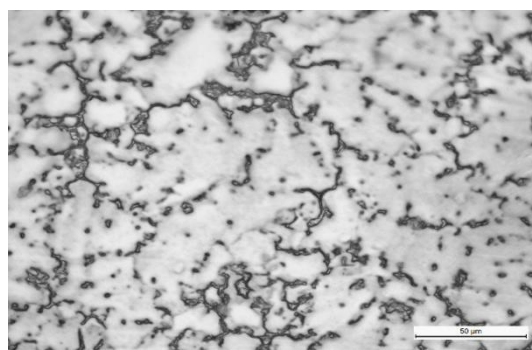


照片7 金相显微镜观察试样

通过汲取以前做实验的教训,我们进行了镁合金的熔炼浇注实验。这次我们独立完成,没有师兄和老师的指导。在做实验前,我们做足了理论准备,向老师和师兄请教,进行了充分的准备,以期望获得我们需要的合金。实验过程中,我们认真计算各金属组分的含量、备料、用电子天平进行准确测量,排除无关因素对实验结果的影响;对浇注的金属模具进行充分的预热,以提高金属熔体的流动性;加热时采用分段加热,使得镁合金能够充分熔化,没有温度应力存在;严格控制保温时间,使得所加的合金元素能够与镁液充分混合;为了防止金属液氧化燃烧,熔炼过程全程采用气渣联合保护,并及时进

行镁合金液的除渣和净化,提高镁合金液的纯净度;严格控制浇注温度,浇注速度以及镁合金的出模温度。

通过镁合金的熔炼与浇注,培养了我们严谨的科研态度。既然要做一件事,就应该尽自己最大的努力去做好它,一分耕耘一分收获,经过我们的辛苦努力,实验过程顺利完成,得到了老师和师兄的一致表扬。每个人都明白了一个道理“存在即合理”,我们不可以认为一件事情小就可以去忽略它,恰恰相反,所有的实验条件都满足的情况下,一个小小的事情往往决定事情的成功与否。



照片8 试样的金相组织

超声振动系统的装置设计

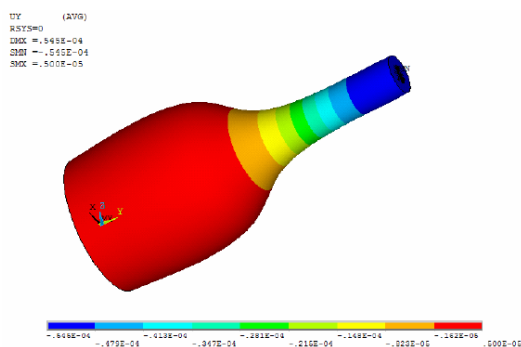
毛奇(指导老师:轧刚)

机械 1413

上个月团队主要针对装置的功能要求进行了研究与分析,对装置主体的结构要求,核心部件的性能要求以及系统的响应要求等都有了宏观上的了解。在实验室,我们见识了传统的振动系统实例,轧刚老师非常细致的给我们讲解了传统振动系统的工作原理,并结合我们项目的创新点对我们提出了一些建议。经过团队半个月的构思论证,也在轧老师的研究生学长们的帮助下,最终我们拿出了旋转式超声电解复合加工装置的振动系统设计方案。



传统的振动系统, 主要结构包括 $1/2$ 波长换能器, $1/2$ 波长传振杆和 $1/2$ 波长变幅杆。直流电动机带动超声振动系统旋转。换能器电源, 电解电源分别由电刷和集流环组件引入。电解液经引入腔体内再由变幅杆流出, 该腔采用密封圈密封。这样的振动系统存在着身长比较长, 质量大以及系统工作后发热很大, 能量损失比较严重等问题, 使得超声振动系统加工回转精度难以控制, 加工效率低且超声振动系统对其支撑座的强度要求较高。整个旋转超声振动系统显得很笨重。



照片 9 变幅杆振型图

我们团队在传统振动系统的基础上进行了重新设计和考虑。考虑到电解液经变幅杆引入会导致旋转阻力较大, 因此我们采用电解液经换能器引入, 这样的方案要求在耐腐蚀不锈钢材料上加工直径为 5mm 的电解液流道, 给系统的制造带来了一些困难。为了方便制造, 并提高回转精度, 我们拟用 $1/4$ 波长换能器和 $1/4$ 波长变幅杆来组成振动系统。

换能器的后端盖是存在超声振动的, 不锈钢导液管与换能器的不锈钢预定螺钉连接, 可实现电解液经不锈钢导液管, 换能器等流向加工区。为保证连接时, 两者不直接接触, 我们采用了软连接方式来满足超声振动系统的要求。振动系统处于密封腔中, 避免了与电解液接触而发生腐蚀, 通过调心螺

栓调整振动系统的回转精度, 来满足设计要求。超声振动系统通过带轮连接, 电机功率为 120W, 最大转速为 1250r/min, 带轮传动比为 2:3。



照片 10 通过选型接线得到的超声换能器

系统设计的这半个月, 大家都尽自己所能去搜集信息和思考方案, 然后相互分享与讨论, 项目取得了初步的进展。与此同时, 我们也学到了很多, 不仅有关于项目的专业知识与软件技能, 相互合作共同进步的体验更值得大家铭记在心。文末, 感谢轧老师的研究生学长们提出的宝贵建议!



编者的话:

我认为理性思考, 敢于假设, 大胆探索是做到开拓进取, 求实创新的必由之路。每个人只有先具备了研究探索的品行, 才有可能获得研究上的成功。大创项目强调结果, 更强调过程, 就是要培养大家分析问题, 解决问题的能力, 要端正大家注重细节, 严谨认真的态度, 要形成大家善于合作, 善于沟通的习惯。



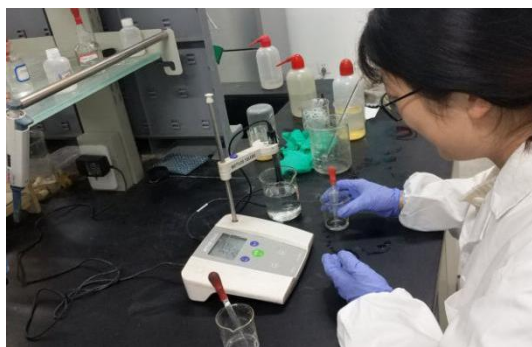
最佳 PH 值与投加量的确定

上官浩浩(指导教师:苏冰琴)

环工 1404

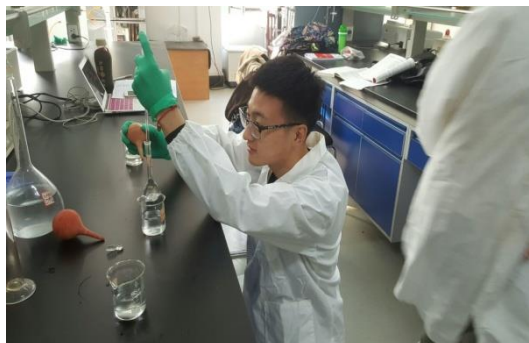
我们的实验,是研究紫外光激活过硫酸盐降解废水中的吡啶。实验围绕紫外光强度,过硫酸盐投加量,初始 PH,反应温度,反应时间等多个因素展开。

实验开始,我们先进行的是初始 PH 和过硫酸盐投加量对吡啶降解效果的影响2个步骤。在研究 PH 影响因子的过程中,我们刚开始操作有点不太顺手,调节 PH 总是把握不好投加酸碱的量,在老师的指导下,很快我们就掌握了其中的技巧,调节起来也是越发熟练。虽说只是总实验过程中的一小步,我们却依然体会到了小小进步的喜悦。经过我们多次实验,对照,对比,数据分析,成员讨论汇总结果,最后得出结论,在 PH 为 3 时,对于吡啶的处理效果最好。



照片 11 正在调节初始 PH 值的刘媛

之后,我们还进行了过硫酸盐投加量影响因子的实验,苏老师先为我们做了细致的示范,由于这个实验也没什么特别难的步骤,我们小组成员很快便掌握了操作流程,即便是独立进行,也能完成的很好。即便如此,我们并没有掉以轻心,要知道,科学实验总是要具有严谨的态度。在多次实验,并通过小组成员交流分析总结数据之后,我们得出了结论,在过硫酸盐投加量为 1mmol/L 时,对吡啶的处理效果最好。



照片 12 正在移取吡啶的张城玮

刚开始时,我们都懵懂无知,对于实验也是既憧憬又彷徨,生怕实验开始之后,会因为自己的能力不足而拖慢老师的节奏。但是,随着实验渐渐进入正轨,我们发现,只要肯学,肯参与,能够积极获取,每一次动手,都一定会有不同的收获和进步。虽然我们自己现在还没有能力独立设计出这么优秀的实验,但是只要我们肯认真学习,向老师求教,相信在不远的将来,一定可以有属于自己的创造。

继续前行

梁汉航(指导老师:程永强)

通信 1502

光阴荏苒,十月份就要过却,回顾这个月,大创小组也进入了新阶段。首先我们对这个学期的规划开了次会议,大家在会议上提出了各自的见解,其中一项是关于提高效率的,我们约定每周周五整天以及周日到实验室研究讨论项目,这样就保障了我们投入到项目上的时间,而且倡议平时多些来实验室自习。关于这个项目,我们先阅读了《振荡天平大气颗粒物在线监测方法的研究与系统设计》这份论文,其中有很多理解不了的地方,所以大家一致觉得要先把振荡原理弄明白,小组成员组织到明向图书馆寻找相关书目,最终找到《机械振荡原理》这本书



我们借了两本回实验室,并且把《弹性力学》也借了以备不时之需。

下一阶段是粗略复原振荡称重实验,但是我们的功率放大板 TDA7293 已经烧坏,所以我们从淘宝新买了一个。另外我们也确实连接振荡管和磁铁的胶水,我们也在淘宝买了万用胶枪。接下来的任务就是把响应的元器件连接起来做实验再想办法提高测量精度。通过阅读文献,我们知道其中的核心提高振荡谐振子的 Q 值,重点是设计振荡管的形状和寻找相应的材料等。



照片 13 正在焊接电路板的队员

天气渐渐冷起来了,实验室更是像冰窖一样,但是我们小组成员坚持在这种环境下研究讨论,我觉得是值得称赞的。希望我们能坚持下去,踏踏实实的走好每一步,争取早点复原电路,为后面对整个装置的优化与改进打下坚实的基础。大创之路,我们越走越远!



照片 14 电路连接

关节软骨修复用多功能

水凝胶的制备

张敏(指导老师:武晓刚)

生医 1503

最近,我们一直在尝试三层水凝胶的制备,这是在模仿人体膝关节软骨的三层超薄结构。每层水凝胶的成分大致相似,但产生的力学效应却是十分不同。比如:我们制作的第二层水凝胶,相比第一、三层而言,脆性极大,甚至用手就能捏碎。假使把这样易碎的水凝胶植入人体,产生的后果是相当严重的。但是我们现在还没有找到能够解决这个问题



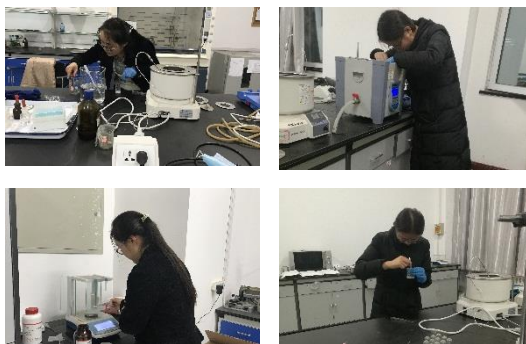
照片 15 制得的三合一水凝胶

其次,当我们根据老师的建议把未添加羟基磷灰石的 PVA 凝胶置于离心管的底层时;中层放入添加了 0.125gHA 的 PVA 凝胶;顶层为加入 0.125gHA、1mlCMC 的 PVA 凝胶,然后水浴 30mins 后交联成型。

我们小心翼翼的从离心管中将水凝胶取出后,竟然发现其中充满了气泡。但是我们早已在超声清洗机中将液态凝胶中的气泡去除干净。当我们再次仔细观察取出的固态凝胶,发现沿离心管的一侧壁上有明显的一条痕迹,此现象与我们预想的情况差异极大。在我们仔细思考、分析水凝胶每层的成分之后,我们终于发现顶层的水凝胶密度最



大,再将它最后倒入离心管后,它自然会往下沉淀。



照片 16 正在操作的团队成员

经过这次的失败实验后,我们将这些错误的操作经验全部记录在实验记录册上,以此告诫自己。尽管老师总是比我们更有经验,但在做科研的过程中我们不能被别人带着走,而应该根据现象给出合理的解释,并自动调整相应的实验操作步骤。要培养自己独立思考的能力、敢于质疑的勇气、积极探索的好奇心,兴趣才是最好的老师!

确定可行方案并进行合成

高东若 (指导老师:靳利娥)
化工 1405

虽然考研越来越近,小组成员也有各自的专业实习,但是我们尽力不耽误项目进度。国庆来了以后,我们确定了与导师讨论了胆固醇在小分子凝胶剂方面的应用前景和面临的问题与挑战,并分析了该实验方案的可行性和优缺点,对整体项目的完成做出了宏观规划。 LS_2 型凝胶剂的合成也开始进行。

由于胆固醇具有特殊的刚性骨架,多手性中心及强的范德华力相互作用,使其容易在溶液中表现出强的凝胶能力,因此本课题研究的目的是:(1)选择一种合适的连接臂,使胆固醇能与之连接并增强其凝胶性能;(2)

设计合成一种新型的 LS_2 、 LS_3 型凝胶分子结构;(3)对凝胶分子进行凝胶测试,考察其在30种普通有机溶剂中的凝胶行为。团队通过以上实践,为拓展胆固醇在小分子凝胶剂的应用提供一定的理论依据,拓展了胆固醇的实际应用价值。



照片 17 水浴加热

整个实验分为三大部分,合成、表征和测试。经过较全面的信息搜集与反复的组内辩论,合成部分采用了正交实验的方法选择出了最佳合成条件,并选用了低温聚合的方法合成目标产物。

LS_2 型胆固醇类小分子凝胶剂合成过程大致为:以谷氨酸和丁二酸酐反应,乙酸作溶剂,合成保护 α -氨基的谷氨酸酐,并考察了温度、时间和物料比对产率的影响;利用胆固醇和谷氨酸酐反应,以 CH_2Cl_2 为溶剂、



编者的话:

世界之奇伟瑰怪,非常之观,常在于险远,而人之所罕至焉。学习与研究也是如此,只有有志者才能看到不一样的风景。



DCC 作为脱水剂、DMAP 作为除水促进剂，合成 LS₂ 型凝胶分子并考察了温度、时间和物料比对产率的影响；用水合肼(N₂H₄·H₂O)将凝胶分子中的保护基去除，露出连接臂上的氨基。



照片 18 制定方案

这一个月时间里，我们遇到了许多困难，合成过程进行得也并不顺利。但是有老师和师姐的指点，一个个问题也都被攻克。

明确方向，加快脚步

方志鹏(指导老师：杨玲珍)

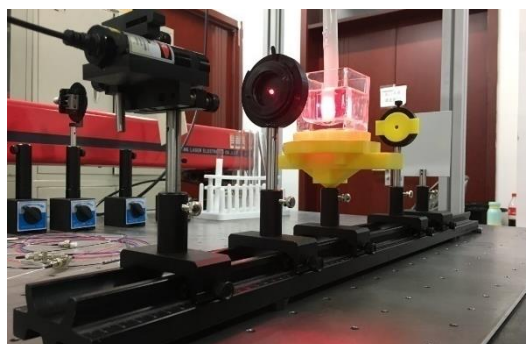
光信 1501

十月，我们的大创项目——人造生物体散射和吸收系数的测量有了突破性的进展，在小组成员的不懈努力下，我们的项目正朝着光明的方向前进。

目前，我们掌握了损耗系数的测量方法，小组成员分别进行吸收系数测量、散射系数测量，以及通过损耗系数完成重建图像。通过小组成员的分步计划开展，我们的项目进展飞快，每个人也将自己的努力毫无保留地贡献在自己承担的那一部分，收获了不一样的感悟。

分步开展计划的同时，小组成员齐心协力地设计并改进了实验装置。通过 3D 打印和光具座的使用，我们的实验装置也变得美

观和精确。主要改进如下：1. 使用光具座，便于调整和固定仪器的位置；2. 通过 3D 打印设计增加 3 个光阑，减小散射光对出射功率测量的影响；3. 设计并 3D 打印杯子底座，方便旋转和移动。



照片 19 改进的实验装置

经过了一个月的努力，我们团队在这个项目上取得了许多新的进展。分工完成自己的任务也极大地提高了小组成员的效率和责任心。齐心协力改进实验装置让我们看到了小组成员的创造力和团结。我们相信，这个项目会让我们收获很多。

明确目标，加快脚步。我们在项目上取得的进展更加激发了我们对项目的热情。前方，就算再遇到什么艰难险阻，我们的热情也不会退却！



编者的话：

科学的灵感，只会给善于独立思考，锲而不舍的人。大创虽小，足见研究之精神。希望大家以大创为起点，学有素养，在人生的远洋里扬帆起航。