



总第113期
2019年第3期

主 编: 刘卫玲
副主编: 黎晗

执行主编: 康明

本期责编: 冯志宏

邮 箱: tyut_csce@163.com



编者的话:

晃晃悠悠, 又是一年假期余额见底, 大学生创新性实验陪我们走过了2018, 也即将迎来2019的新学期。那么, 在这个承上启下的寒假中, 各个创新小组的完成效果如何呢? 接下来, 就让小编带领大家一起走进各个小队, 领略不同专业同学们所展现的进展吧!

柳暗花明又一村

解翔宇(指导老师: 郝玉英)

光照 1601

在最近一段时间里, 我们通过尝试优化各项实验参数来改善器件的性能, 其中包括钙钛矿前驱体溶液用量、清洗用反溶剂量、旋涂速度与旋涂时间、退火温度与退火时间以及最为关键的溶剂退火时所用溶剂的配比及用量。优化过程是十分曲折的, 如果优化的方向不对反而可能会适得其反, 而为了最大限度地利用实验材料, 在每次实验后大家都会认真的进行分析总结, 讨论本次实验存在的问题和收获, 并为下一次实验拟定相应的实验计划。就是在这样的反复切磋琢磨后, 我们获得了相对最优的实验方案与结果, 与标准器件相比将效率提高了10%左右。

随着实验逐步达到预期效果, 继续优化器件也没有更多的收获, 大家便开始思考其他的溴掺杂钙钛矿使用方案, 拓展我们的思路以求获得新的创新点。就在这时郝老师指明了一个对我们来说全新的领域——量子点, 多读读这方面的文献会对我们有很大帮助。在经过一系列文献调研后, 团队初步确定了接下来一段时间的实验目标——首先制备出最

普通的碘化铅量子点, 其次想办法提高所制备量子点的稳定性, 在这些工艺的基础上我们将继续尝试制备溴掺杂的碘化铅量子点, 最终将其应用于太阳能电池器件中。



图1 钙钛矿量子点前驱体溶液

为了实现最初的碘化铅量子点制备, 大家又大量阅读文献, 对各式各样的量子点的制备过程都有了一定的了解, 之后又继续深入着重学习了以往钙钛矿量子点的制备方案, 结合我们实验室现有的仪器设备, 最终初步拟定了量子点制备方法, 并在假期到来前基本完成了最普通的碘化铅量子点的制备。



图2 自然干燥后的量子点粉末样品

在接下来的实验中, 团队将继续优化量子点的制备流程, 提高量子点产率, 并以提高其稳定性为目标进行进一步研究。



回顾与展望

刘逸(指导老师:刘元珍)

创新 1502

时间过得很快,这学期不知不觉就结束了,我们也迎来了我们大学生涯的最后一个寒假。回顾上学期,我们的大创项目进展得还算顺利,完成了全部混凝土试块的制作,对混凝土试块按规范要求进行了合理的养护,并利用现有的试验仪器按计划完成了部分试验数据的测定。

本大创项目开展不同再生粗骨料取代率和不同弯曲荷载水平对再生保温混凝土在弯曲荷载与冻融循环作用下耐久性试验。并将试验结果与普通混凝土对比,研究保温骨料对耦合作用下混凝土试件耐久性的影响。我们设计的再生骨料取代率有5种,为0%、30%、50%、70%和100%,弯曲荷载水平为30%的极限弯曲荷载。其中,混凝土试件的耐久性分别用相对动弹性模量和质量损失率来评价。



图3 四点抗折试验装置

根据我们设计的试验方案,我们一共打了混凝土试块包括弯曲荷载测定的试块共18块,相对动弹性模量和质量损失率测定的试块24块。其中极限弯曲荷载采用万能试验机,通过混凝土四点抗折试验的方法进行测定。加载装置基于反力架和胡克定律等原理设计,且尽量不违背规范的要求。

试验结果表明,随着再生粗骨料取代率的增加,混凝土的极限抗折强度逐渐降低。随着冻融循环的增加,TIC(保温混凝土)与NC(再生混凝土)试

件的相对动弹性模量都逐渐降低,但是TIC的相对动弹性模量明显高于NC试件,且随冻融循环次数的增加相对动弹性模量的差距明显变大。根据表观形貌,TIC和NC试件均发生脆性断裂。说明荷载作用后,严重影响试件的抗冻性能。

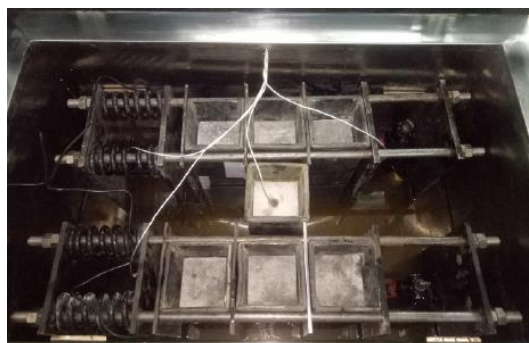


图4 加载装置中的混凝土试件

假期并不能停止我们前进的脚步,我们仍然有许多反思与总结的地方,还需要完善我们的方案及熟练试验操作。希望新学期开始后,能更加顺利地将大创项目进行下去。

继续前行

李泽华(指导老师:高妍)

电气 1503

我们的大创项目——“超声波测水位装置”于2018年06月开始实施。时光飞逝,转眼间大四过上学期已经结束了,年关将近,项目进行了将近七个月。

这个项目可以说是在方方面面影响到了我们本科生,我们作为一名在校大学生,在不断带领团队进行技术攻坚的时候,学到了很多知识,明白了很多道理。

在最近的一个月,我们除了进行常规的学习之外,还对大创项目进行了进一步的深入探究,不断对方案进行完善。照片一是我们自己用Altium Designer软件画的电路板3D效果图。

放假之后,一方面我们进行了组内会议,讨论



了项目进度问题。另一方面,我们留在学校对其进行了试验和协调。小组同学交流了超声波驱动模块芯片 e524.06 的使用方法,对芯片有更深入的了解。同时我们自学了 Allegro 软件,小组自己画了印制电路板进行生产并购买需要元器件进行焊接,已焊接完毕。现在正在对电路板进行调试。为了更好的调试,我们又重新学了一遍 STM32 单片机,基本实现了项目所要求的功能。

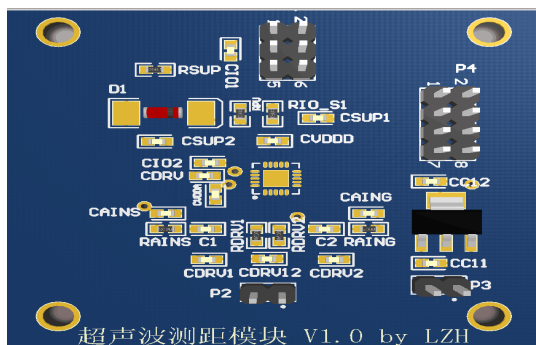


图5 绘制好的电路板

在该创业训练项目的实施研究过程中,我们深深感受到团队合作的重要性和必要性,同时也学到了很多,在一定程度上提高了自己的学习和创新能力。很感谢这个创业训练项目给我们提供锻炼与成长的机会,我们会努力奋斗提高自己,早日成为一个具有创新、创业型的人才。

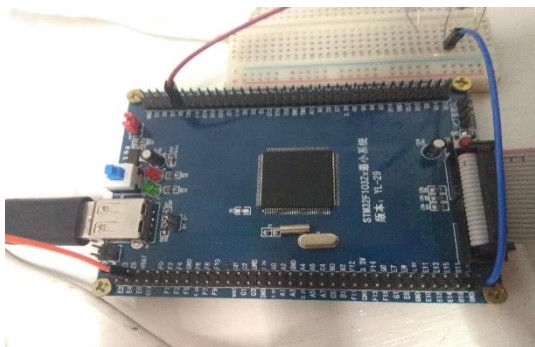


图6 STM32 最小系统板

大四上学期结束了,祝愿组内考研的同学能有

好的结果,愿你们的努力没有白费。日积月累,水滴石穿,成功不是一蹴而就的。向上吧,少年们!

积极进取,勇于创新

张东亮(指导老师:钟丽萍)

化工 1603

本次实验最后决定通过制备金属有机框架化合物并进行修饰后制备电化学传感器来实现对金刚烷胺的高灵敏度检测。通过控制烧结温度和刻蚀对电极材料进行修饰,并对修饰后的电极材料进行表征来判断其电催化性能,来决定修饰方法和用于制备检测金刚烷胺的电化学传感器的材料并使用其制备的电化学传感器对不同浓度的金刚烷胺溶液进行检测。

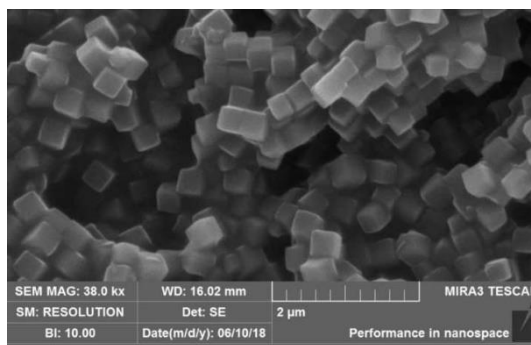


图7 ZIF-67 前驱体扫描电镜图

沸石咪唑类金属有机骨架(zeolitic imidazolate frameworks, ZIFs)系列材料是由金属离子(Zn、Co)与咪唑或咪唑衍生物络合成的类分子筛咪唑配位聚合物。通过调节金属离子和配体的种类以及二者配比可以合成多种 ZIF 结构。此次实验制备的 ZIF-67 前驱体经不同温度烧结后使用 0.1mol/l 的稀盐酸进行刻蚀所制备的电极对溶液中金刚烷胺的痕量检测。

实验中由于许多仪器是新买来的并且我们之前从来没有接触过,因此仪器操作起来有点费劲,老师也不知道如何使用,所以我们只能拿着说明书和老师一点一点摸索着进行。也让我更加深刻的明白



了科研的意义所在：每一个科研工作者进行的都是未知领域的东西，所以只能靠自己已有的经验去摸索。



图8 600℃烧制后的ZIF-67前驱体

完成项目需要投入大量的时间与精力，需要大家相互配合。每个人都要努力贡献自己的力量，尽可能多承担一些工作。同时，小组成员之间应互相帮助，高效快速的完成本项目工作，以便尽快进行下一项程序，参与此次项目让我学会了合理安排时间，更加理解协作精神与团队意识的真谛，这对自己的团结意识、协作意识、个人能力的培养很有必要。

新模型初探

张金朔(指导教师：邓红霞)

创新1501

这两个月的工作主要是实现从人群图像直接统计出人数的方法。起初我们阅读了近期有关这类方法的论文，并从中挑选了一篇效果不错且实现方法更熟悉的论文进行研究，并针对该项目的需求进行改进。

该算法是基于空洞卷积神经网络的高密度人群统计方法，其优势在于采用单通道卷积网络，大幅削减了广泛使用的多通道网络参数量和训练难度，同时显著提升计数精确度，并给出人群密度分布图。该神经网络使用了VGG16作为特征提取网络，之后使用空洞卷积(Dilated Convolution)层代替了常用

的卷积池化，以避免多次降采样导致图像细节的大量损失，该算法对比多通道方法取得了更好的效果。

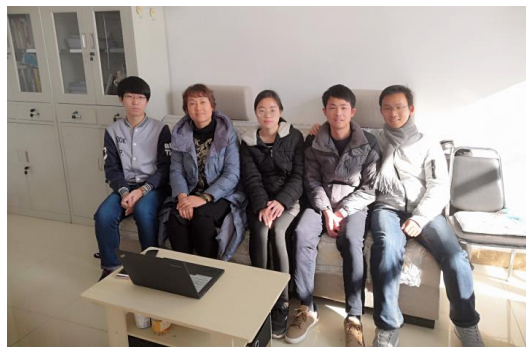


图9 全家福

(左起：张海岩，邓红霞副教授，李婷婷，周忠臣，张金朔)

算法对于单张图像的人群计数有非常好的精准度，但是我们的项目的处理对象是有一定帧率的视频数据，相对于精度来说，处理速度是更需要考量的因素，好在该模型的网络结构较为简洁，我们因此考虑将VGG16的部分采用轻量化的MobileNet替代，其在图像分类和检测中有着不亚于VGG16的表现。

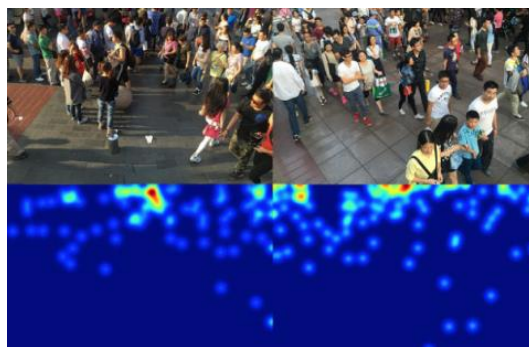


图10 网络输出结果示意

我们目前已经完成对模型代码的修改，并开始对网络进行改善，目前的主要工作是对超参数进行调整，以获得最优的模型参数，但这一过程也将是最难以控制的。



新年气象

赵越(指导老师:靳利娥)

化工 Z1506

随着新年的到来,时间揭开了新的一页。在这样的背景下,我们的大创实验也将在三月开始新的阶段。新年应有新气象!

过去的几个月时间里,我们的工作进展是相当缓慢的。毕竟越来越临近考研的时候,是绝对不能松懈的。所以组员们过去的绝大部分时间里的工作都只是简单地查阅文献,了解实验的背景、原理,确定实验方案等等,只在他们考研之后的几周内才去过几次实验室,不能不说是一种遗憾。这样既没有锻炼我们自身的动手能力,又违背了大创活动的初衷,想来甚是惭愧。



图 11 熟悉实验操作——蒸馏

但尽管如此,却绝不能说我们一无所获。在我看来,收获有以下两点:

第一,我们去过几次实验室,对于实验条件有了一个初步的认识,这对于我们进一步展开我们的实验方案是有利的。我们也进行了一些初步的操作,试着制备了一些产品。结果虽然不算满意,但总是开了个头。有了这样的基础,知道了实验的难易,我们在后期的时间安排上就能做到游刃有余,使得时间表更为详细,更为准确。

第二,我作为大创项目的负责人,在组织了这么长时间之后,感想也很多。管理好一个团队是很不容易的,也是很锻炼人的。团队的每一个成员他们都有自己的事情,不可能强求他们的想法一定和

你的一致,尤其是他们正在准备考研的过程中。强行逼迫组员做实验只会适得其反。所谓欲速则不达,这个时候一定要沉住气,站在团队利益高于个人的立场上去思考问题,经常同团队成员沟通,解决他们思想上的顾虑,才能形成团队的凝聚力,才有助于今后的发展。

相信我们的项目进展会越来越顺利!

探索与实践

杜苗苗(指导老师:连小洁)

生医 1503

由于正处寒假假期,我们的实验被暂时搁置,这个月的工作主要是将前期的实验数据进行了整理,并且队至今为止的实验进行总结,讨论其中问题,设立下一步的研究方案。

在实验过程中我们也遇到了许多问题与挑战,如较为准确预估骨水泥凝固时间以使其不会因为人为因素造成破坏,以免对后续各项分析测试造成影响等等。寻找各个成分之间的最适宜配比是最大也最耗时的工作,这也是导致我们的实验研究时程较长的一个最主要的原因,天气状况、温度、湿度等等对实验研究也有较大影响,有可能使实验结果可信度降低。



图 12 用于力学测试的柱状骨水泥

初期我们进行了预实验,发现骨水泥的降解效果并未达到预期效果,所以我们将对实验方案进行改进,改变原料配比方案进行尝试,尽量降低人为



因素以及其他各种因素对实验及测试结果的影响,在不断地实验及探究之后,在提高可信度的基础上得到较为满意的结果。对于骨水泥使用器具的设计,骨水泥注射器已经初见雏形,基本构件已经建立但仍在改进当中,如何排气这是一个非常困扰我们的问题,我们正不断寻求方法来解决这个问题。

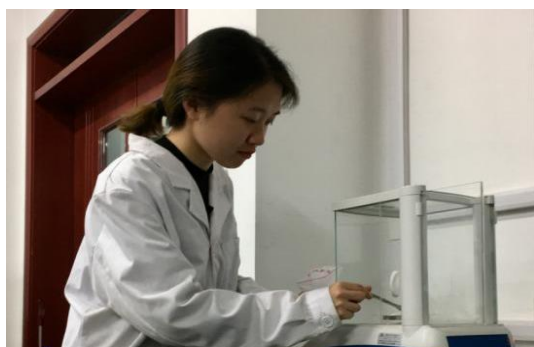


图 13 张斯若在称量药品

在实验与探索过程中十分感谢连老师以及研究生师姐师兄对我们的帮助,在此过程中我们收获很多,受益很大。

问题多,挑战大,但我们也勇敢应对。我们在收获与反思中继续前行,在接下来的日子里我们仍会不断探索创新,遇到问题积极查阅资料,不断分析问题,我相信只要踏实走好每一步,总会有收获。

非晶态磷酸钙载体的制备

孙小庆(指导老师:牛宝龙)

高材 1601

我们组的大创课题是磷酸钙在制备不溶性药物姜黄素纳米微球中的应用研究,所以我们首先要做的是选择一种既经济实惠又能够保障制备出来的纳米微球比较完整的方法。查阅大量文献以后,我们了解到最近几年制备纳米微球比较成熟的方法有溶胶-凝胶法、微波水热法、固相化学法、共沉淀法等。而合成纳米结构材料的共沉淀法因其快速、低成本等优点引起了人们的广泛关注和应

用,因此本



图 14 非晶态磷酸钙载体

我们选择的实验药品是磷酸氢二胺和硝酸钙,然后通过 X 射线衍射和傅里叶红外光谱测定不同浓度、PH 值、温度、搅拌时间对产物品体相的影响来确定出制备非晶态磷酸钙的最佳条件。通过观察,我们最终确定出了最佳制备条件: PH=8, T=30℃, 搅拌时间为 10min。具体制备方法为: 将 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 溶解于 29ml 去离子水中,形成 1mM 水溶液,水浴加热搅拌 15min 后,将 29ml $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 缓慢加入,并保证 PH 值保持在 8 左右(保证原料的 Ca/P 摩尔比为 1.5),完全加入后在 30℃下混合搅拌 10 分钟,即可取出静置。12 小时后再进行冷冻离心干燥,即得到非晶态磷酸钙载体。



图 15 讨论制备方案的过程

时间总是在忙碌中过得飞快,从选择制备方法



到确定制备条件,前前后后总共花了两个多月的时间,期间我们各自查阅资料又聚在一起互相讨论,分享自己查到的结果。因为时间问题我们也有过分歧和争执,但是我们仍然齐心协力,从而制备出了第一份非晶态磷酸钙载体,这对于我们来说具有里程碑式的意义。我相信在以后的日子里,我们依然能够共同努力,尽自己最大的努力把这个实验做到最好!



图17 牛浩通正在磨试样

大创,继续前行

任树锋 (指导老师:王红霞)

成型1602班

转眼间,我们这个实验小分队有进行了两个月的动手实践。这两个月,得益于材料科学基础的学习,我们已经对材料中的专有名词了解大概,不再对实验中遇到的问题一无所知;这两个月,我们真正的将课本上所学的知识应用到实验当中,做到理论与实践相结合。



图16 学长带领我们进行线切割

基于之前的实验准备,我们开始进行对样品Mg-9Gd-0.4Al合金的性能测试。首先我们对其进行线切割,准备金相试样和拉伸试样。由于我们还没有进行相关的课程学习,所以在制备试样过程中需要研究生学长的指引。学长耐心地教我们如何设置系统软件,为我们一一讲解、耐心地解答我们提出的所有问题。在学长的帮助下,学会了如何准备金相试样和拉伸试样。

准备好试样后,我们便开始观察金相组织和测试合金的力学性能。观察金相组织需要我们事先磨平试样,当时的我们初生牛犊不怕虎,因为课本上对磨试样的介绍就简单的几句话,所以我们觉得磨试样非常的简单,但是上手后,我们发现我们低估了磨试样的复杂程度;金相试样要求表面上没有划痕,表面平整,但是我们磨出来的试样就像是竹林,就像是山沟,沟壑纵深。但是我们没有放弃,向学长请教之后才知道,磨样的时候手指在试样上的位置也有要求,这样才能在磨样的时候受力均匀。磨样的方向也有具体的要求,这样才能使划痕降到最低。通过此次磨试样,我们充分的认识到,理论必须通过实践来检验,我们相信,我们会不断的进步。

紧接着便是对试样的观察和进行拉伸实验,在第一眼看到金相组织时,我们是茫然的,但是通过学长的指导再结合材料科学基础所学的知识,我们渐渐地认识了其相组成物和组织组成物。

随着大创地进行,我们懂得了实验的严谨性,同时学到了成为一个研究者最基本的素质。最后,感谢王红霞老师的悉心指导及周鹏文、李军舰学长的帮助!

继续努力,不断进步

李海鹏 (指导老师:范晓军)

生物1501

时间过的真快,距离上次汇报已经过去了两个多月了,马上就要到假期了,假期前的这一段时间



可以说是非常重要。

我们的大创项目是基于木质素生物降解的基因簇发现及酶学活性分析。经过前一段时间的资料的收集,我们已经具备了丰富的理论知识,同时也对我们的大创项目有了充分的了解,并制定了比较完善的实验计划。前一段时间由于我们的实验基础能力较差走了很多的弯路,大家的积极性也没有开始的时候那么高了,但是所有人没有放弃,大家全身心的投入实验,克服了种种困难。宝剑锋从磨砺出,梅花香自苦寒来。我们越来越有信心,相信我们可以成功的。

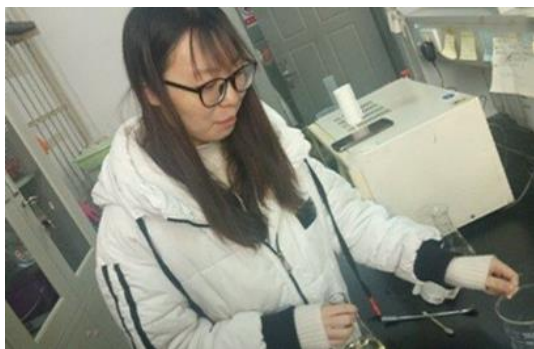


图 18 配制培养基的王梦

为了更有效更快速的完成大创实验,我们在老师的帮助下对大创的总体任务进行了分组,每个人都有了属于自己的任务。每一项工作都具体到人,具体我们分成了三组,分别是:细菌 TYF-BAC-FL05 中耐高温漆酶的表达与活性研究,基于 TYF-BAC-FL05 基因组信息的木质素降解多基因簇单元结构分析,细菌 TYF-BAC-FL05 中木质素降解核心酶系的转录特征。三组齐头并进,逐步的攻克难关。当然我们每个人也要都了解整个大创内容,为此每过一段时间我们都会在一起进行总结,讨论一下我们这段时间具体做了哪些的工作,得到了什么样的结果,对这些结果进行综合的分析,更好的规划接下来的工作。

马上就要放假了,我们必须加快脚步,进行数据的积累,为年后的工作做好铺垫。当然假期里我们不能放松,要对之前的工作进项总结,发现之前的不足,并且积极地调整。我们相信我们的努力不

会白费,一定会取得不错的成绩。

工作小记

柏丽丽(指导老师:武利生)

创新 1602

浮标测流是指向被测河流中投入事先制作好的能漂浮在水面上随水流流动且易于观测的物体,通过测量通过已知距离所用时间来计算流速,结合断面资料及浮标系数,可以大致计算出河流的流量。浮标测流法在河流的流速和流量测量中发挥着极其重要的作用,在水文测量中有着极其重要的地位。而我们此次所选择的大创项目便是浮标轨迹自动跟踪技术及原型机的研制。



图 19 实验人员在操作上位机

前段时间由于实习和考试等原因占用了比较多的时间,我们的大创项目暂时还没有很大的进展。目前已经完成的主要工作是大致确定了大创项目实施的基本方案:经过反复考虑和权衡,这里采用下位机采集并发送数据,上位机接收、解析并处理数据的方式。下位机置于浮标中,随水流运动,下位机电路板上集成有卫星定位模块,每隔一个确定的时间,下位机进行一次卫星定位,并立即筛选出定位模块给出的有用的数据帧,将实时位置信息和 UTC 时间信息解析出来,然后将筛选出的数据帧通过无线传输方式发送给接收器,接收器连接上位机,将接收到的信息传输到上位机。上位机再将接收到的数据进行解析、处理、计算,求出浮标运动位置和速



度,在屏幕上实时显示浮标的运动轨迹以及运动速度,并存储接收到的原始数据信息,以便后续工作可能用到这些原始数据。以上工作处理器可以在极短时间内完成,因此,每秒进行一次上述循环。在测量结束后,上位机对所有数据进行处理,给出浮标运动的平均速度,结合河流断面信息和浮标系数,就可以计算出河流流量。

这样,基本方案确定之后,整个实验的思路就显得清晰了起来。相信我们一定可以利用好假期,取得更大的进展的!

了团队协作带来的温情与感动。

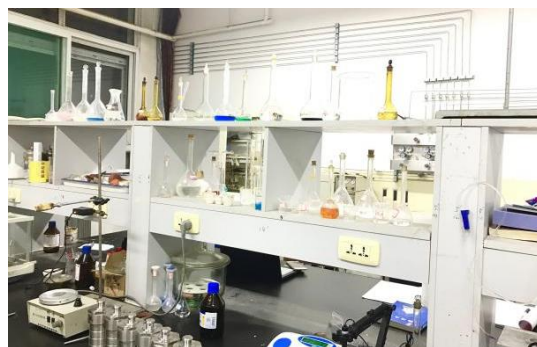


图 20 实验室一隅

成长之行,我们在路上

郭玉婵(指导老师:吴旭)

水文 1602

一学期的时间转瞬即逝,本学期也到了即将结束的时候,回想起四个月来的点点滴滴,似乎与前两年的大学生活并无不同,千篇一律,循环往复。但唯一不同的是,本学期大创项目的出现为我们打开了一扇全新的窗。

经过几个月的努力,大创对我们来说不再仅是停留在纸笔间的两个汉字。还记得最初刚拿到师兄师姐们写出的关于调控制备大比表面积水滑石的材料的论文时,看着那厚厚的论文,专业的术语,一系列的数据,心里面既憧憬又畏惧,“连看都看不懂,怎么去做啊?”那时候心里最多的便是这样的想法。我们还惯性的以为会有老师带领着我们来学习,系统的给我们讲授,后来才知道,大创存在的意义,便是创造性的学习,自学也是其中尤为重要的一项内容,老师会在你不懂的时候为你指明方向,但剩下的都要依靠小组成员间的相互合作。随着时间的流逝,我们对大创的喜爱越发深厚,平时难免会讨厌应试教育,但当真的开放了教育方式,让我们开始自主学习,反倒感觉更加艰难,但是也更加有趣,困难却更加有兴趣,也就有了动力。

在吴老师的精心指导下,我们的能力从大二下学期到大三上学期结束迅速提升,从基础理论,到样品制备,从仪器表征,再到数据的汇总整理,既收获了丰富的专业理论,提升了研究能力,又感受到

在寒假实验室的生活中,我们遇到了又一个项目研究中的瓶颈——如何解释 NO_3^- 插层的 MgAl 水滑石材料比表面积过小的问题,在查阅大量文献后,在老师的帮助下,我们以全新的角度解释了现有的问题。这段时光很充实,我们就是追梦的青年,在老师的指引下不断成长,沉淀的是宁静与充实,收获的是温暖与感动。

以一名本科生的能力,也许不会在创新领域有很大的突破与成就,但是过程却远远要比结果重要的多,也许从现在开始,我们不再应该像该像在课本上学习那样,纠结于成绩与结果,而是更加倾向于过程,享受过程,感受它的魅力,与同学一起,在磕磕绊绊中前进。



编者的话:

又是一个新的学期,我们中很多人或开启了考研的征程或进入了毕设的冲刺,同样,大创也进入了理论向实践转化的决胜时期,重担压身,但我想,大家都不会轻易放弃。不忘初心,拼搏创新,你我共同前行。