



编者的话:

伴随着春意的临近, 我们不仅度过了依旧忙碌的寒假以及充满节日气息的春节。回首过去的点点滴滴, 我们相聚在创新性实验, 并与创新性实验通讯同行, 在实验中突破自我, 挑战自我。

始于足下

张健 (指导老师: 雷宏刚)

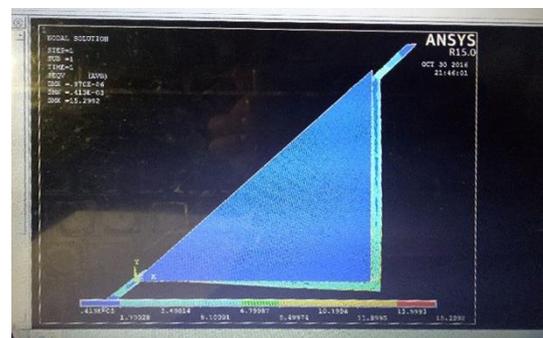
创新 1302

今年年初, 我国新一轮发展规划《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》发布, 提到了用 10 年左右时间, 积极稳妥推广钢结构装配式建筑的指导意见。3 月份, 我校新一年的大学生创新创业训练项目开始申报, 怀着对装配式钢结构研究兴趣, 我们组成了五人研究小组, 在第一时间与雷宏刚教授交流了想法, 得到雷老师的有力的指导和支持, 最终也幸运地申请到国家级项目。

好的开始, 激励着我们全力以赴。经过从确定研究课题方向到现在 6 个月的时间, 我们的项目《新型装配式钢结构梁柱节点连接装置的设计》完成了查找文献资料阶段和初步设计阶段。首先通过查阅大量文献资料了解到装配式钢结构体系因其质量轻、节能环保、施工速度快、工业化程度高等优点, 能较好地解决我国当前建筑行业工业化水平低、劳动生产率低以及房屋质量低等诸多问题。但现有的工程实例中采用的梁柱节点存在传统梁柱全焊接节点延性差、易发生脆性破坏且需要现场施焊, 影响施工速度与质量, 不适用于多高层装配式钢结构中。传统螺栓连接节点连接方式复杂, 给施工带来不便, 同时螺孔削弱截面强度, 还会造成应力集中, 影响

其受力性能等不足。

针对这些装配式钢结构中主要存在的焊接质量难保证、装配化程度低等缺点。首先通过基本力学原理进行结构概念设计, 确定基本结构构造尺寸, 其次使用 ANSYS 有限元分析软件对结构受力性能进行了分析。



照片 1 梁柱节点连接装置应力分布

展望前景, 让我们充满力量。装配式钢结构体系是适应于当前我国工业社会情况和未来发展前景的结构体系, 我们在研究的新型装配式梁柱节点, 意在改善节点装受力性能, 简化连接方式, 从而提高装配化程度, 实现更大的综合经济效益。

踏上征程

张玉建 (指导老师: 杜红秀)

土木 1302

伴随着大四生活的来临, 我们的大创项目——“超高强高性能纤维混凝土高温损伤演化特性”也正在如火如荼的进行着, 从最初的一无所知与懵懂, 再到如今已经可以熟练操作实验仪器以及简单设计实验步骤, 本次大创项目已经逐渐步入正轨。我们的项目于 2016 年 06 月正式实施研究, 至今已有 4 个多月的研究历程。仍记得在刚接手这一项目时, 我们对研究对象超高强高性能纤维混凝土的知识所知甚少, 这也导致在前期时, 作为项目负责人



的我一度承受着非常大的压力。然而，在杜红秀老师与姜宇学长的帮助下，我们逐渐学会了实验室众多实验仪器的基本操作。



照片2 试验原材料

在本次项目开始之前，我首先与指导老师以及各位研究生学长共同商议了本次项目的研究计划，进行了较为详细的时间安排。由于本项目的实验项目与数据较多，杜老师安排了姜宇学长为我们进行技术支持。项目初期，我们首先进行了研究对象超高强混凝土的配合比试验，基本确定了本次项目的混凝土配合比，为以后的研究打下了基础。随后，在暑假期间，我们进行了第一批混凝土的制备，在养护 28d 后，于 8 月底和 9 月初进行了本批混凝土的高温爆裂试验与强度测试。通过对试验数据的详细记录与分析，确定了下一阶段的研究计划。

在本次大创项目中，各个成员间也建立了深厚的友谊。大学生创新实验训练就像一场旅行，每一次失败都是一种收获，而在这一过程中所经历的种种，却铸就成了人生最美妙的风景。

熔炼观摩实验

陈帅（指导老师：许春香）

成型 1402

新学期开始了一个阶段，我们的大创实验也进

入了正规，周六早上，尽管天气异常寒冷，但是我们大创项目组的每个人准时在实验室门口集合，准时进行相关实验项目。

进入实验室，带领我们进行实验项目的学长，已经早早的来到了实验室，进行相关实验的准备工作，在随后的交流中，他告诉我们，就在实验前一天的晚上，已经进行了一系列的前期准备，这样才能保证实验的顺利，准确进行。学长告诉我们做实验要注意的一些安全事项，避免危险的发生，学长在安全方面给我们讲了很多，他告诉我们不管做任何实验，一定要注意自身安全和相应的实验安全，保证安全是前提，然后带领我们参观了实验室，了解了实验需要的一些必要实验设备，并且讲解了这些设备的相关功能。



照片3 熔炼炉

虽然是观摩实验，但是学长依然让我们做一些相关实验工作，这不仅锻炼了我们的动手能力，由于是亲身经历，也使我们印象更加深刻。在操作过程中，学长纠正我们的一些错误实验操作，因为我们在平常的时间里，很少有机会能够亲身操作，所以大家在操作过程中也是十分认真，每一个步骤都是十分用心，再加上学长的指导，每个人对于亲身操作实验不再是十分紧张，而是内心十分镇定，所以实验到了后半段，每个人都可以独立操作相关步骤。

通过这次观摩实验，首先让我们知道了做任何实验都要进行准备，只有进行相关准备，我们才不



会在正式实验的时候出现措手不及, 慌乱的情况, 其次, 实验过程是枯燥的, 但作为一个搞研究的人来说, 我们必须忍受这个过程, 并且全程不能有所松懈, 要全神贯注, 专心致志。

研究中的阻碍

张美云(指导老师: 曹青)

应化 1301

每一个课题项目的研究, 从来都不会那么一帆风顺水, 我们的研究也不例外, 这是我们在接手课题之后遇到的第一个也是最大的一个挑战, 在我看来思想是行动的灵魂, 人类因为拥有了思想这种意识形态, 才能从芸芸众生中脱颖而出, 成为地球上最大的生物族群, 引导着整个生物圈的发展。同样的, 一个研究课题也得拥有自己的思想指导, 才能决定未来的研究方向, 才能在万千方法中找出适合课题的突破口。



照片4 小组成员

(左起: 顾小强 周林 黄珍梅 张美云 邓亚奎)

我们的课题: 机动车润滑油多组分利用研究, 大家都知道, 汽车润滑油在这样一个汽车行业高速发展的时代里是必不可缺的, 它能减少汽车零件过快的磨损, 从而增加汽车的使用寿命。这样重要的作用也就意味着润滑油的大批量生产和消耗, 可是

作为包含多种有机化合物的混合物, 废旧润滑油的安置也是一大难题, 如果就这样排放到环境中, 势必会造成极大的污染, 不只是油脂的污染, 废旧润滑油中的重金属还会引起生物的大范围中毒, 这样的结果我们都不想看到。但是换个思路想, 如果我们能将废旧润滑油中的成分一一分离, 那每一类都有巨大的使用价值。

就是因为有了这样的想法, 我们便开始了课题的研究, 但是理想总是很丰满, 现实总是很骨感, 在经过与老师的商讨之后我们解决了如何分离我们需要的成分的问题, 但是接下来的问题一样的棘手, 我们必须发挥团队每个人的优势与长处, 同心协力来解决下一个问题。在这里我很感谢曹青老师给予我们的意见, 给了我们充足的时间来寻找方案, 更给予了我们鼓励。

机器学习算法的学习

柏刚(指导老师: 阎高伟)

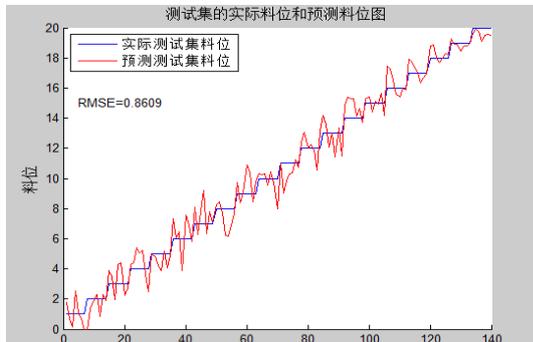
自动化 1403

为了处理球磨机的数据, 我们学习了很多算法。我们采用了 Welch 方法对每段时域信号进行功率谱计算, 经过分析发现, 球磨机振动信号的有效频段范围为 600 Hz -6000Hz, 再对有效频段进行分割求均值, 随后我们把数据分成了训练集和测试集两部分。

本着从简单到复杂的原则, 我们首先学习了 PCA 算法提取球磨机振动信号的特征值, 我们发现 PCA 提取球磨机振动信号特征值效果不好, 于是又学习了 PLS 算法, 此算法优于 PCA 算法, 但是我们并不满足于现有的成果, 于是我们又学习了 ELM 算法, ELM 是一种简单易用、有效的单隐层前馈神经网络 SLFNs 学习算法。2004 年由南洋理工大学黄广斌副教授提出。传统的神经网络学习算法需要人为设置大量的网络训练参数, 并且很容易产生局部最优解。极限学习机只需要设置网络的隐层节点个数,

在算法执行过程中不需要调整网络的输入权值以及隐元的偏置,并且产生唯一的最优解,因此具有学习速度快且泛化性能好的优点。

为了实现 ELM 算法,我们首先简单的学习了 MATLAB 的使用,然后在 MATLAB 上编程。正如前面所述,ELM 算法具有快速且泛化性能好的优点,所以我们使用 ELM 算法后发现对球磨机测试集的分类精度提高了不少。



照片 5 测试集的预测曲线

通过学习这些机器学习算法,我们明白了数学和英语的重要性,这些算法都是建立在一定的数学基础上,没有一定的基础不可能学会这些算法,因此我们还需要加强数学的学习。与此同时,国外对机器学习算法的研究比较深入,想要深入学习机器学习算法,我们需要阅读一些外文文献,这又对我们的英语水平提出了挑战,虽然现在英语翻译软件有了很大的发展,我们可以通过英语翻译软件将英语翻译成汉语,但是经过翻译软件翻译后往往晦涩难懂,有些专业词汇翻译出来还是错误的。所以我们在学习机器学习算法的同时还要学好数学和英语。

重复氧化性实验

郑延宁(指导教师:韩培德)

材物 1301

之前做了一组高温氧化试验,对磨好的 HR3C、

铝含量分别为 1.5%、2.5%、3.5% 的四个试样,进行温度为 800 摄氏度的高温氧化实验,氧化时间为 120 小时。在氧化 40 小时、80 小时、120 小时时分别取出空冷,在电子天平上进行称重,与氧化前的称重相比较测量氧化称重曲线。



照片 6 箱式炉

本阶段的实验任务是再重复氧化实验 3 次,重复称重并测量氧化增重曲线。故而实验任务与之前未有较大出入,仍然是先磨制氧化样品,韩老师说过磨样是金属研究中最基本的步骤,不管研究有多高端,磨样总是第一步。然后按类别分开称重并记录;再放入箱式炉中如前所述进行氧化并称重;再列表处理。期间学长还带领我们观察了几个试样的氧化层图像,并传授了一些观察经验。

比之先前,实验并没有新的步骤,也许科研就是这样,需要不断重复之前的步骤,不断比较,看似枯燥乏力,很快就没有了刚开始接触科研时的那种敬畏好奇之心。但纵观那些在科研上有重大成就的科学大师们,无不具有善于在重复中看到新事物的品质。看似枯燥乏味的科学实验过程,也许其中孕育着惊人的事物等着我们去发现!只不过需要我们时刻保持着敏锐的观察力,把每一次重复当作刚开始实验的那样,不放过任何一个现象,并不断理解这些现象背后的规律,这样才能在稍纵即逝的异常现象出现时准确的抓住它,也许这些异常中就孕育着牛顿式的发现。平凡中包含伟大就是这个意思吧。每一个优秀的科学家都善于在重复中保持兴奋。这是我们在实验过程中领悟到的宝贵品质。



编者的话:

锲而舍之，朽木不折；锲而不舍，金石可镂。人有恒，万事成；人无恒，万事空。持之以恒，是一种可贵的精神，是一种宝贵的资源，也是实现理想目标的前提。为着最美的追求，每个人都坚定前行，不屈不挠，愈挫愈勇。好高骛远将会一无所得，只有埋头苦干并善于思考才能获得知识。一分耕耘，一分收获，思考与行动融合在一起，将发挥无穷的力量。只有持之以恒、锲而不舍才能“长风破浪会有时，直挂云帆济沧海”。

物料的混合与成型

高铭(指导老师:宋桂珍)

塑机 1301

时光荏苒，我们的大创项目——“聚四氟乙烯基耐磨符合导电材料的研究”自2016年5月正式实施以来，我团队成员已携手走过了6个月的光阴。非常充实。

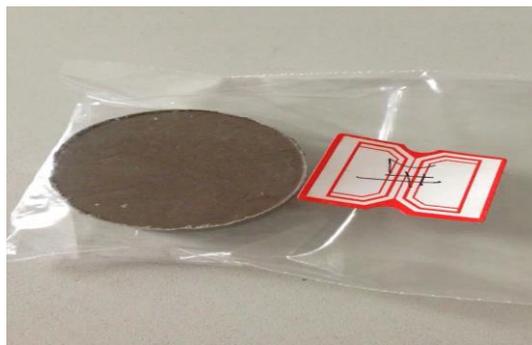
在这段时间里，我们先从理论研究做起。通过查询相关文献资料了解聚四氟乙烯和铜粉的有关性质及基本资料。结合实验目的，我们购买了相关的材料，并制定了相关实验方法。

在实验正式开始之前，团队成员都信心满满，充满干劲，觉得接下来的实验会一帆风顺。实则不然，一个个问题接踵而至。最大的问题就是买回来的聚四氟乙烯材料由于拆袋后暴露在空气中吸收了空气中的水分而结块了，这对接下来的实验有着极大的影响。在宋老师的指导下，我们用筛网对结块的聚四氟乙烯进行筛料，使其变成粉末，并放在加热箱中进行干燥并真空包装。

实验刚刚开始便遇到了问题，这让我们觉得此

次大创项目并不是那么简单。但是我觉得遇到问题，解决问题，披荆斩棘，积极探索这才是大创的真正魅力所在，大学生创新实验训练就像一场旅行，重要的不是目的地，而是沿途的风景和看风景的心情。在这个旅途中，我们会充实自己，锻炼自己。

材料的问题解决之后，我们着手进行下一步的实验。我们用球磨机把铜粉与聚四氟乙烯进行均匀的混合，吸取了上次聚四氟乙烯暴露在空气中容易结块导致后续的实验失败的教训。我们改进了实验，我们在实验中一丝不苟，对取出的聚四氟乙烯快速放入球磨设备中，减少其与空气接触的时间。从而避免了聚四氟乙烯在空气中结块的问题，使实验能够顺利的进行下去。



照片7 冷压成型后的形胚

将铜粉与聚四氟乙烯均匀混合后，我们接下来要对混合材料进行冷压成型。将一定量的材料放入常温下的模具中，加料后立即加压并缓慢加压，严防冲击。在压力作用下压制成为密实的形胚。

做实验的过程无疑是单调乏味的，但这却是团队成员凝聚的心血与智慧的结晶。我们可靠的团队精神就是我们前进道路上的保障。当然，我们接下来需要克服的技术问题还有很多很多，任务还很艰巨，但是我们有信心。

毕业季已到，在许多同学忙于找工作，有些同学忙于考研，但不论是谁，革命尚未成功，同志们仍须努力。让我们加油，为了更好的明天。为了不辜负自己的青春，为了不给自己的大学留下遗憾，我一定会加倍努力。



砥砺前行

耿浩(指导老师:史彦虎 樊荣)

思政 1301

一个学期行将走完,我们的大创项目“经济下行背景下煤炭资源富集区经济转型对农民生计影响的调查”开展也已7月有余。在这7个月中,无论是面对初接触课题时的茫然无措,四处碰壁、面对调研中实地访谈,采集数据的艰辛、还是面对期末课业的负担,我们团队始终都在尽力克服困难,砥砺前行,因为这是我们的选择。



照片8 访谈村民中的齐晨、刘婷

步入学期末,面对课业上的负担,我们课题组专门于2017年1月3日召开了一次小组例会,目的在于根据实际情况对接下来的项目安排做一些部署和调整。因为在前半个月是学校集中考试的时间,所以我们及时将本月的大部分任务调整到后半个月,主要对前期查阅的资料进行汇总分析与交流,以方便接下来做对比研究。在会上,组长齐晨还专门叮嘱大家不要因为课题的任务而耽误了专业学习,如果有什么困难一定要跟组里其他成员交流,我们及时调整,共同克服。这一个学期即将结束,我们小组成员商定于1月10日去面见我们的指导老师——樊荣老师,听取老师对于我们假期的安排。樊老师提醒我们一定不要因为假期就松下劲儿来,一定要按照项目安排一步一步踏踏实实地走下去,在假期要充分利用网络平台,及时总结,交流想法与感悟。

一件事情能有一个好的结局固然很好,但我们都认为只要我们真真切切地奋斗过、努力过,能够在结束之时拍着自己的胸脯说:我们尽力了,这对于我们来说就是最好的结局。经历本身就是一个学习的过程,在这个过程中,自己已得到最好的馈赠。前行的方向是光明的,但道路是曲折的,我们每一位小组成员都深知这一点,余下的日子,我们依旧会怀着心中的那份热忱,继续地走下去!

挫折

丁美娟(指导老师:宋桂珍)

塑机 1301

时光飞逝,大四的第一个学期已经过去,留给我们的更多的是一份拼搏,一份挑战,不像刚踏近太原理工大学校门,那时我们只需要按部就班,每天没有自己的安排,都是觉得完成自己的学习任务就可以,不需要考虑过多的东西。而现在,大创项目时间已经过去了半年,当初的热情似乎一点点被磨去,剩下的就是坚持坚持在坚持,我相信,只要自己心中有坚定的理想,有不屈不挠的奋斗精神,我相信,不论是有多么大的困难,最终一定能到达成功的巅峰。

回想大创实验以来,我们经历了很多,从组员讨论时的积极发言,大胆构想,到动手操作时老师的细心指导和去周围的模具厂师傅们请教,我们对模具做了进一步改进,将之前的整体式模具改变成为组装机。这样既方便了工件加热时的装夹,也及时的提供了不同厚度的工件在加热时防止变形所提供的夹紧力。重要的不是目的地,而是沿途的风景,真的是这样。而之后又有很多困难摆在了我们的面前,例如:铜粉的活性很高,易吸水易氧化,是我们在保存原材料方面遇到了困难;铜粉和聚四氟乙烯不能很好的混合,怎样球磨才能达到最佳的效果,也给我们提出了挑战;最重要的是,实验所需的各种仪器和设备很多都没有,需要去借,这无疑给实验进程带来了巨大的阻碍。但世上无难事,只要肯攀登,通过我们小组成员的集体努力,这些

难题也就一一攻破了。而且通过这一次有关模具的问题解决,我们知道了,有什么问题可以到社会中去请教一些经验丰富的老师傅,这样能更好的帮助我们解决问题。



照片9 附近模具厂

总之,大创实验在带给我们挫折的同时,也带给了我们很多欢乐,最终要的是提升了个人能力,我坚信,在今后的实验,还会有更大的挫折,但我们会本着一颗平常心,坦然面对,不会应挫折而畏惧,相反,我们会奋勇直前。所谓失败是成功之母,挫折也是成功道路上磨炼我们的磨刀石。宝剑锋从磨砺出,梅花香自苦寒来。我坚信在大家的集思广益下,我们一定会攻克这些困难。取得属于我们的胜利。

检测仪功能设计方案的确定

关杰(指导老师:田慕琴)

电气1304

在本阶段的大创实验中,我们实验组在指导老师田慕琴老师的指导下对便携式轨道移频信号检测仪的设计方案进行了确定。

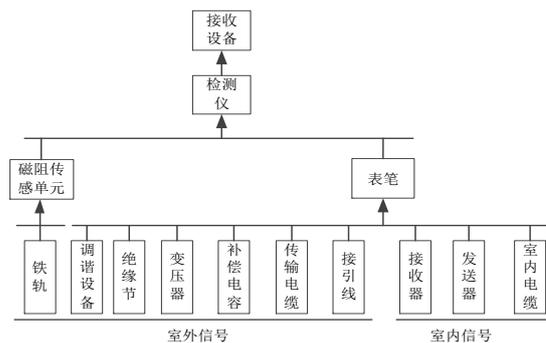
便携式轨道移频信号检测仪主要负责轨道电路的安装、调试及车站内移频设备的日常维护和检测工作。检测仪的检测结果决定了被测设备运行状态的评估,进而关系到铁路机车的运行和调度,因此检测仪的设计必须满足以下指导思想:

(1) 便携性:检测仪要具有小巧、轻便的机械结构,具有良好的便携性。

(2) 多功能:检测仪要在保留现有移频表部分功能的基础上进行功能扩充和设计优化,提高检测精度,同时增加检测仪工作的便利性,提高电务人员工作效率。

(3) 稳定性:为了应对铁路突发事件,服务于铁路系统不间断运营模式,检测仪需要保证环境适应性,稳定、可靠工作。

(4) 续航能力:在设备安装和调试过程中,往往需要耗费大量时间,因此需要使检测仪具有较强的续航能力,满足工作要求。



照片10 检测仪站内功能结构图

在对铁路现场进行调研并查阅大量文献后,绘制了如图10所示检测仪在站内的功能结构图,检测仪的检测对象包括室内和室外的多种设备和传输电缆,对铁轨中移频电流的检测利用基于磁阻传感器的传感单元,对其他设备的检测依靠表笔。检测仪可以对不同移频设备进行信号检测并显示检测结果,同时能够利用WIFI技术与接收设备实现无线通信,将检测结果和数据汇集到接收端。

以本设计的思想为指导,结合铁路部门对检测仪的实际要求,在现有移频表,功能基础上,对本课题设计的检测仪的功能归纳如下:

(1) 能够检测0~4.99A直流和工频电流信号及感0~499V直流和工频电压信号的有效值,并判断信号频率特性。

(2) 拥有自动转换量程功能,保证测量精度。



(3) 支持 WIFI 无线数据通信, 可与手机等移动终端实现数据传输。

(4) 采用新式传感单元取代目前移频表钳形电流互感器, 实现在铁轨上检测移频电流信号。

坚定向前

韩晓义(指导老师: 阎高伟)

自动化 1401

从完全陌生到有所了解, 这是一个挑战自我, 一个不断进步, 自我学习的过程。面对庞大的球磨机的实验数据, 最初的我们是不知所措的, 在老师的一步一步指点下, 我们开展了我们的学习, 对相关的知识、算法、软件有了更加进一步的了解, 在处理这些数据的基础上加强了我们的学习能力。



照片 11 向闫老师展示学习成果

(左起: 柏刚 阎高伟教授 韩晓义 闫家强 王腾 郑楚良)

首先我们采用 Welch 方法对每段时域信号进行功率谱计算, 确定了有效频率, 从而在庞大的数据中分出了测试集和训练集。之后我们进入了特征提取阶段, 在这个阶段, 我们学习了传统的 PCA 算法、PLS 算法, 进行了特征提取和降维, 之后我们又进一步学习了 ELM 算法。

在学习的过程中, 我们接触了很多陌生的东西, PCA、PLS 等这些算法的实现是基于 MATLAB 软件, 在数据的处理过程中我们一边学习软件, 一边学习

算法的相关知识。在 MATLAB 的运用中, 我们发现随着版本的提升, MATLAB 补充了很多方便的工具包, 使我们可以简单地应用一些算法模块, 但是对于我们的学习, 需要从根抓起, 从原理上理解这些算法对我们之后的学习和研究会有更大的帮助。

在学习的过程中, 我们遇到的问题有很多, 在网上查询资料时, 发现当前网络上的很多内容不能保证其是否正确, 无法辨别对错就参考使用便会造成问题的解决变得的更加复杂, 所以我们尽量在出版的期刊、书籍或者论文中搜寻我们想要的知识, 网上的内容仅作为参考使用。

除此以外, 对算法的学习和理解中, 我们有时会遇到很大的阻力, 这些阻力也往往是基础知识的不扎实造成的, 我们的理论知识还是太窄, 太少, 但是, 前进的路程怎么可能是一帆风顺的呢? 我们会一步步充实自己, 不断学习, 向更高更远的方向, 坚定前进!

继续前进

程梨雨(指导老师: 郭美卿)

生医 1301

由于重置化学试剂需要一定时间, 制取锂电池负极材料纳米锡颗粒实验暂且搁置了一段时间, 在这期间我们小组成员利用已有的设备与材料, 积极学习了锂电池的组装过程, 为之后的纳米锡锂电池负极材料的组装打好基础。与此同时, 对于目前的实验成果, 小组成员根据实验过程中获得的经验教训大胆地提出了自己的看法, 并且讨论了下一阶段实验的改进措施以及注意事项。

起初, 我们从基础的探索性试验做起, 结合相关的文献资料, 制备了不同条件下的纳米锡颗粒, 用扫描电子显微镜(SEM)观察了试样的表面形貌以及运用能谱仪(EDS)对样品进行了分析表征。而后根据 SEM 图和 EDS 谱图, 我们与项目的指导老师详细地探讨了实验结果与实验中遇到的难题, 共同提出可行性的解决方案。在我们“创新小队”的讨论组, 老师经常上传一些有用的文献资料, 供



我们学习与参考，一直激励与启发大家！虽然不断地重复性试验较为枯燥乏味，但从未阻挡我们继续前行。通过沟通与交流，合理地分工合作，培养团队成员间的感情，我们彼此间也愈来愈默契。从最初的研究设计和搜集资料到后来的实验数据的整理分析与得出结果，我们重新总结实验步骤，选取更合理的试剂浓度和时间梯度范围下进行实验，以获得更好的实验结果。在整个过程中，我们逐渐提高了动手操作能力，懂得了将知识运用于实践的重要性，学会了科学地分析实验结果，不断地探索与反思。



照片 12 真空手套箱

老子言：天道酬勤！搞科研，做学问，要“不空不松，从严以终”，心怀热忱，长期坚持，必然会有好的结尾。

前行

刘强（指导老师：邓霄）

光照 1301

这段时间组内成员大都在复习考研，试验进度一直比较慢。在最后的例会上我们确立了接下来的工作，调研小组继续在相关范围内进行调研，下一步工作做准备；通过组会的讨论，实验小组结合指导老师所给建议与调研小组所获得信息，继续进行下一步实验；同时继续对前一时期未完成的实验结果加以整理；对本周期内的工作进行总结，对下一

周期的工作进行计划安排，适时调整。

本阶段我们小组不仅讨论了计时器的程序编写，同时对继电器，计数器的控制及程序的编写也有初步的学习和自己的看法。当我们面对问题时，考虑的不仅仅是问老师，问百度，更多地从实际出发，问自己，我们应该怎么办，对问题提出切实可行的方案。项目进行极大地提高了我们正确面对问题，不逃避，积极解决问题，不退缩的信心和能力，对今后项目的进行打下了良好的基础。



照片 13 组员讨论程序

我相信通过我们小组的共同努力，我们在大创项目中收获的不仅是成功，更是一种团结一致的精神，和不畏艰难的品质，感谢大创，感谢其中的每个人。



编者的话：

实验过程是不断探索，不断研究的过程。在前行的过程中，我们敢于去挑战，敢于放手搏击。这是一个摸索的过程，我们像不断前行的蜗牛一样，望着前行的方向，坚守着心中的理想，大创能给我们带来不一样的生活与精彩。到最后，都会换来丰收的喜悦，蓦然回首，我们已经进步了那么多。