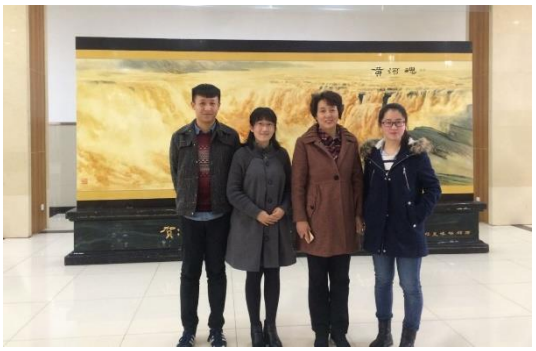
太原理工大学大学生创新性实验通讯
College Students Creative Experimentation Of TYUT
第1版（共9版）
2017年1月1日
总第87期
2017年第1期
主　编：桑雨辰　执行主编：翁健衍
副主编：史超超、张瑞斌
本期责编：张瑞斌
邮　箱：tyut_csce@163.com

刊首语

编者的话：

新的一年开启新的希望，新的一年承载着新的梦想；拂去岁月之尘，让欢笑和泪水、爱与哀愁在心中凝成一颗厚重晶莹的琥珀。



图片 1　项目组全家福
（左起：郑楠 孙阳阳 侯涛教授 雷洋）

在路上

孙阳阳（指导教师：侯涛）
英日 1301

人生总有走不完的路，我们每时每刻都在路上成长着。“千里之行，始于足下”，因为执着于梦想，所以我们一直在路上。

一个月，看似好长，却也匆匆，匆匆地从一页页书本上掠过，从敲击键盘的手指旁绕过，又在同合作伙伴的热烈讨论中飞一样得跑过……然而，生命的可贵性正在于它的短暂和不可逆转。因此，我们愈加清楚地意识到时间的珍贵，要想有所为，必须珍惜时间，赋予每一寸光阴以生命的质量和厚度.

在过去的一个月里，我们对小组项目总体规划和时间安排做了些许调整。在例会上，我们各组汇报了现阶段进展情况和下一步工作安排。在听取了指导老师侯老师的指导意见之后，我组将从 12 月开始实地考察项目以及网站的初步建设工作。

首先，经过前期的资料搜集和整理，我们发现网上数据并不全面，有的可靠性待考察。所以，为了保证项目结果的真实性以及科学性，我们一致决定尽快开展实地考察活动，即前往山西各旅游景点，对景区的中英文景区介绍、标语、警示语等进行拍照，数据采集，并且将游览心得记录整理。游记文章将在后期作为文字材料的一部分出现在网站上。

另外，在成果展出形式上，我组制定了山西旅游日志网站建设的计划。近期，将广泛学习各种大型旅游宣传网站以及网站建设技术，为下一步网站建成及维护做好准备。

在学校繁重的课程或实习任务之余，我们逐渐习惯了这种和时间赛跑的节奏。或在图书馆，或在电脑前，将来我们更多时候是在路上。

在路上，体验山西独特旅游风采，感受山河魅力，传承山西悠久历史文化，用英语诠释深邃沉甸的文化精髓，在世界中心呼喊：魅力山西，与我同在。

大创进行中

于浩（指导老师：张红娟）
电气 1301

大创项目开题近一月，我们也在上课找资料做实验的过程中学到了许多东西。前期的准备工作虽然繁琐无趣，甚至有些时候想要放弃，想想找到这么多应该已经够了。然而老师告诉我们实验的前期准备工作必不可少，只有理论完善才能支撑实验的正确。许多资料涉及英文文献，对于这些英文文献我们也是尽自己可能去翻译理解，以期望可以从这些英文文献中获取想要的理论支撑。找资料的过程是反复而无趣的，但是通过对于论文的阅读和理解使我们更多的接触到超级电容对于我们生活中的影

响，全面的认识到这一新型元件改变的不止一星半点。

通过前期的资料收集和整理，我们确定了如下的研究步骤：

1. 研究非隔离双向 DC/DC 电路，阐述电路原理，绘制电路拓扑电路。接超级电容的一端电压变化范围为 100V～200V，接变频器直流母线一端电压变化范围为 500V～580V。

2. 用公式、图分析计算双向 DC/DC 主电路在同一输入电压，CCM 和 DCM 两种模式下输出电压大小、电压纹波、转换效率等性能与储能元件 LC 之间关系。

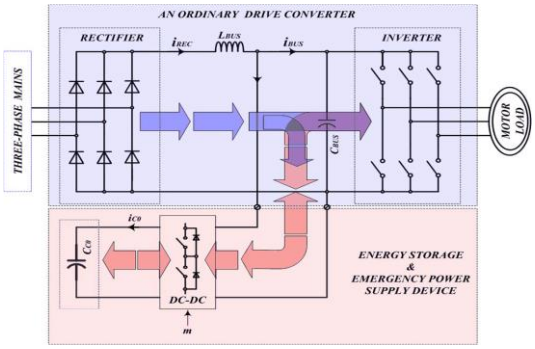
3. 根据输入输出参数要求，设计双向 DC/DC 主电路，计算分析并确定各个元件参数。

4. 确定控制方案，设计控制电路

5. matlab 仿真：搭建双向 DC/DC 仿真系统（主电路和控制电路），并分析电压、电流、功率、效率等。

6. 双向 DC/DC 电路设计与实验。

7. matlab 仿真：在双向 DC/DC 仿真系统基础上，搭建交流电机拖动的能量回收再利用控制仿真系统，示意图如照片 2 所示。



图片 2　能量回收再利用结构图

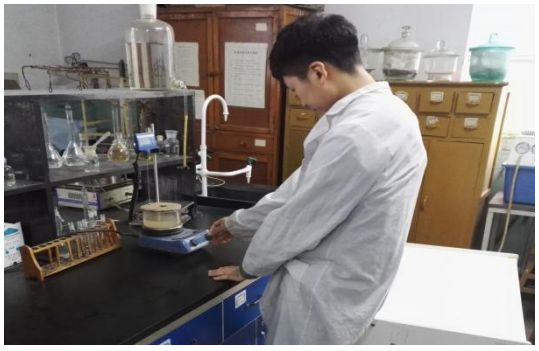
研究计划的确定使我们有了明确的研究目标，知道如何去做出这个项目。但是关键的是我们学到的一种方法，如何进行实验的前期准备工作以及如何去制定实验计划，一个好的结果，首先得有一个好的开始。

在张红娟老师和研究生学长学姐的帮助下，我们在学习中进步，掌握了如何开始着手一个研究课题，这对我们之后的学习工作都有很大的帮助。前期的准备工作必不可少，而且要全而精。这对我们提出了很高的要求，但是只有要求更高才会使我们进步的更快。

我们在路上

高永晗（指导老师：申迎华）
化工 1302

从开始接触实验项目的不知所措、手忙脚乱，到现在对实验内容，实验仪器的熟知这个过程的经历，我们学到的不仅有理论知识，还包括以前在课堂上学不到的各种实践操作、技能及对创新新的认知、同学间如何的合作与配合、如何更好的从导师学姐学长身上学到新的知识技能等。从导师及学姐学长的身上，我们意识到了自己各方面的不足。



图片 3　进行磁力搅拌操作的席国强

我们组的研究课题旨在通过 RAFT 聚合方法，以功能化的 L-脯氨酸、温敏性的 N-异丙基丙烯酰胺（NIPAM）、聚乙二醇甲醚丙烯酸酯（OEGA）等为单体，合成具有温度响应性的嵌段共聚物。从一开始，学长对我们将要做的内容展开了详细的讲解，让我们对自己所要做的课题有了初步的了解。接着就是实验药品，由于以前做实验时我们接触的都是毒性不强的化学药品，在取拿放闻等方面都没形成

良好的习惯，刚开始取药品时时常呛到自己，幸亏学长及时备好了口罩和手套。平时实验时不注意的细节，现在渐渐的暴露出了我们的无知。此次实践，深深的加强了我们的安全意识。除此之外，让我深感不足的地方是在创新方面，我们的实验内容及改进做不到自主完成，提不出新颖的想法，在这方面我们的能力有待提高。

通过之前几次实验操作的经历，让我对创新有了进一步的理解。创新不只是创造新的事物，更是从新的角度来思考问题，提出实质性东西。我们大部分学生现在缺少的就是这方面的能力，这也是老师一直所强调的。我们必须予以重视!在经过几次实践之后，我知道我们之后应朝哪个方向前进，哪个目标努力，并且坚持不懈!

编者的话：

有这么一个寓言：夕阳西下，静谧的非洲大草原上，一只羚羊在深思：明天，当太阳升起的时候，我要奔跑，以逃脱跑得最快的狮子；而此时，一只狮子在深思：明天，当太阳升起的时候，我要奔跑，以追得上跑得最快的羚羊。明天，不管是狮子还是羚羊，它们要做的就是奔跑!而我们作为学生，要做的只有一个——就是奋斗!

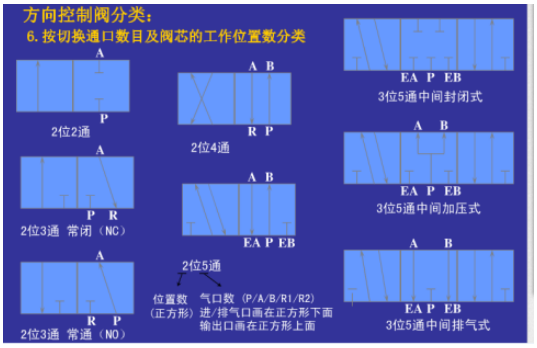
绊脚石乃是进身之阶

钱昕洁（指导老师：靳宝全）
光照 1401

大创项目已经开始一段时间，通过对煤矿回风巷特殊环境的研究和大量文献检索我们对课题装置有了初步气路原理构建。由于煤矿回风巷特殊环境——含有大量对人体有害的易燃易爆气体，这决定了该环境下不能使用电器设备，人不能长时间停留在该环境中。基于这些条件，我们有了设计一套满足以下条件的设计目的：1 不适用电器；2 人尽量减少停留在回风巷中。经过大量文献检索，我们有了用气动智能化排水的想法。要想通过气动设备来完成排水，就离不开利用各种气动阀的配合完成排水以及故障报警。从对环境的研究到气路原理的构想，这是我们第一次自己思考去解决一个实际问题，这一路我们困难不少，但收获更大。

面对困难，我们像暴风雨中的竹子，坚忍不拔；我们像大洋中的小舟，激流勇进；我们像迁徙中的鸟儿，永不放弃。面对前进路上的绊脚石，我们将它作为激励我们不断向前的动力，努力提高自己的知识和能力，使绊脚石成为我们进步的阶梯。世上并没有一蹴而就的成功，凡事需要脚踏实地，步步为营。

我们面临的首要挑战就是对气动元件尤其是能起到重要逻辑控制作用的元件一无所知，为了实现我们设计的气路原理，我们决定从认真研究气动元件开始，打好成功的基础。



图片 4　控制阀图解

例如方向控制阀靠气压力使阀芯切换、实现气流换向，分为二位二通、二位三通、二位五通等等。

一套完整的装置，不仅需要控制系统，也需要外形设计。因此我们除了需要设计气路原理图之外，还需要使用 Soildworks 设计装置外形，这又是我们面临新的挑战。各项任务都需要学习新的知识、软件，为了加快进度，于是我们开始分工合作，由常旻晨、刘洋同学负责气路原理的设计以及

进一步修改，钱昕洁同学负责软件学习。接下来我们要加速完成这些任务并购买气阀等元器件，这样我进行测试，发现们就能组装出排水装置并其中的问题，进行改进。

未知的旅途总是充满荆棘，但前方的美景总能吸引我们前行，就像风雨后的彩虹般动人。大创项目使我们接触了从未了解的领域，获取了许多新鲜事物以及新的知识，看到了许多新的风景，这途中还有许多未知的困难等着我们，相信我们会在不断学习的过程中不断进步，跨越一个又一个绊脚石。

图片 5　制备土柱的曹伟鹏、暴宁

充满热情的实验前期准备

暴宁（指导老师：董晓强）
土木 1402

不知不觉，太原已经步入深秋了，我们的大创项目——“钠化法改性赤泥基本工程性质的试验研究”也正式开始，在这一段时间里我们进行了实验的前期准备，包括不同钠化剂（NaCl、NaOH、水玻璃等）不同剂量的准备，赤泥土的筛分，改性后赤泥土柱的制备三个部分。

作为建工学院的学生，对专业相关实验的第一印象无疑是“脏”。每一次制样，都是身体与土样的零距离接触。筛分赤泥时，即使有口罩的保护，调皮的赤泥颗粒也会肆意钻进鼻腔，势不可挡；混合钠化剂时，为保证土样与钠化剂的混合均匀，亲自动手也并不鲜见，即使带着手套，被氢氧化钠烧灼的双手指头也生疼，于是在接下来的一周时间里，我们的手指都处在微微的疼痛之中。

制备土柱却是一个不折不扣的体力活，我们使用千斤顶将模具中的赤泥试样压缩成一个大小相等、体积恒定的土柱。我们两次共准备了六十多个土柱，劳累而重复的体力活并没有是我们厌烦，我们每一个人反而乐在其中，作为未来的土建行业从业人员，脏累差的环境是我们必须习惯的。同时，也正是这种艰苦的工作内容，让我们的团队成员间友情日趋深厚。大家都抢着承担脏活儿累活儿，尽量减轻同伴负担；其他人也是毫不示弱的，各项工作做得井然有序。

虽然实验单调而且重复，但我们并没有因此而失去实验的兴趣，大家在做实验的过程中充满了积极向上的热情和欢声笑语，彼此也更加熟悉与了解，团队合作也越来越协调而充满了效率，这是一个我们大家都愿意看到的变化，大家从陌生走向熟悉，从生疏走向熟练，我们不仅在试验中收获了知识更收获了珍贵的友情，我们必将携手攻克一个又一个难关，我们在前进。

初步计划

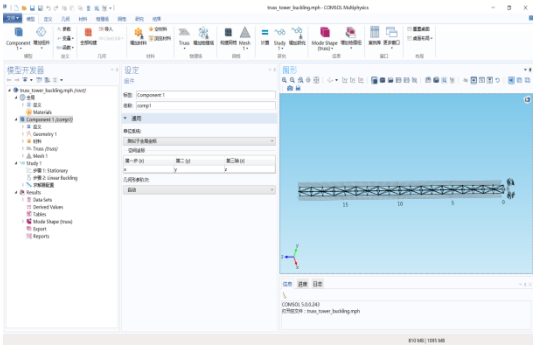
周李鹏（指导老师：武晓刚）
工力 1402

在上个月我们通过在学校图书馆官网查询一些文献，对于项目背景及项目要求有了基本的了解，基于团队现状，我们对项目的实施做出了初步计划。

我们的项目主要围绕着关节软骨的力学特性展开，通过对关节软骨理论的分析与数学模拟，配合相关有限元软件，做出合理的关节软骨的有限元模型，并分析关节软骨相关力学性能对其产生的影响。在项目实施的过程中需要使用两个相关的软件——MATLAB 数学模拟软件和 COMSOL Multiphysics 有限元软件。在之前我们并没有接触过相关的知识，所以需要花费一定的时间学习。

项目的初步计划是先对于多孔弹性涉及的理论知识进行学习总结，学习的主要方式有查阅有关文献，与研究生师兄师姐交流学习，询问专业老师相

关知识。然后是对于 COMSOL 软件的学习，主要是通过网上视频学习以及软件中相关案例的学习来熟悉软件的设置与条件。



图片 6　COMSOL 有限元软件案例

这前面的初步计划是项目的准备工作，在这个项目中涉及了很多力学的知识，有我们学过的弹性力学，有还在学的流体力学，还有没有学过的固液耦合分析。大创给予了我们应用自己学过的专业知识的好机会，同时是一个增长知识和学习技能的好机会。

我相信在大创项目进行的过程中会遇到各种各样的困难，但我也相信它只能困我们一时，我们一定会努力丰富自己的知识，学会应用我们已经学到的知识，通过团队所有人的共同努力，最终完美地完成大创项目，为自己的大学生涯交出一份满意的答卷。

脚踏实地

张健（指导老师：雷宏刚）
创新 1302

随着时间流逝，不知不觉，我们的项目“一种装配式钢结构体系梁柱节点连接装置的设计”已经进行了一段时间，在这递进式的研究探索中，我们也学到了很多内容。

项目一开始，在雷宏刚老师的悉心指导下，我们深刻了解了整个项目的研究方向，梳理了关于梁柱节点连接的一些疑难点以及相关的知识范畴、研究方法。在这个基础上，我们进一步确定了项目的实施思路，并制定了一系列的阶段性研究计划。为项目的顺利进行打下了坚实的基础。

图片 7　施工现场梁柱节点连接实况考察

项目的第一阶段，是进行梁柱节点连接装置的初步设计，这就需要我们对梁柱节点的连接有着深刻的了解。由此，我们分别从不同方向展开了研究。分别是资料的搜集与整理以及施工现场的实况考察。根据开展小组会议，我们每个成员都分配了自己的任务，包括查阅相关的资料文献并进行归纳整理以及进行施工现场的实况考察并录取影像资料、撰写心得收获，并且在随后的小组会议里报告各自任务完成的具体情况，并进行归纳汇总。

在对装配式钢结构体系梁柱节点的连接有一个清晰明了的认识之后，接下来就该进行连接装置的初步设计了。经过归纳与整理，现有的工程实例中采用的梁柱节点存在以下不足：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；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。在现有装置的基础上，我们进行了新型梁柱节点连接装置的概念设计，并绘制了梁柱连接示意图。在基本结构的构造尺寸方面，进行了初步的设计计算。

随着研究生考试与考试周的临近，在接下来的日子里， 我们将会遇到各种各样的困难。例如小组成员的考研复习、期末考试复习与项目研究在时间上的冲突等。这些问题的解决需要我们每个成员合理分工、团结协作。相信我们可以一直保持高涨的热

情，勇往直前， 披荆斩棘，克服困难，把我们的大创项目认真的完成，交出一份理想的答卷。

新的手段

谷惠民（指导老师：李玉平）
材化 1301

冬日的气息随着冷冽的寒风袭来。转眼间，又过了半学期，我们的实验进度稳步进行中。同时我们又掌握了一些新的表征手段，发现了一些新的东西。

在之前的实验中，我们探究出一个比较好一点的实验处理条件：0.2mol/L base 、65℃、固液比 1：30；所以我们对上述条件处理过的 H-ZSM-5 的样品进行一个酸性的表征。

图片 8 对 Na 型分子筛进行处理
（左起：刘丽宣 曲中帅）

我们采用 NH3-TPD 酸量测定程序升温脱附法（Temperature Programmed Desorption，TPD）把预先吸附了某种气体分子的催化剂，在程序加热升温下，通过稳定流速的气体（通常利用惰性气体，如液氮），使吸附在催化剂表面上的分子在一定温度下脱附出来，随着温度升高而脱附速度增大，经过数个脱附峰后，脱附完毕。通过测定脱附出来的碱性气体的量，从而得到催化剂的总酸量。通过计算各脱附峰面积含量，可得到各种酸位的酸量。此实验较费时间，我们还在等待最后的结果。

最后，我将最近的一些感悟。通过大量的文献阅读，我们从中找到了一些我们值得探索的地方：首先是对分子筛的新的处理改性方式：碱处理+结构重组（即先碱处理+水热法处理）这样可以进一步增强的酸性，提高其催化效果。在合适的处理条件下还可以将其变为带有一定介孔的分子筛。其次，我们发现:对于不同的硅铝比，碱处理条件有一定的差距。我们可以尝试去探索这种差异，以求探索出一种更加好的规律对他人研究有一定的借鉴作用！最后，我们发现自己的知识还是有很大的缺陷，对于后续的研究的深入研究还需我们个人更加努力的去学习。我相信我们的实验项目会做的更好！

初遇问题

曹健（指导老师：靳利娥）
创新 1302

大创开始进行了，在初步规划了我们要进行的实验内容与要求后，我们就要进入实验室去进行我们的大创工作。

首先我们要做的即是合成我们所需要的吸附树脂，具体的步骤思路如下：

（1）单宁酸和苯胺发生氢键自组装：将单宁酸加去到蒸馏水中，加热使其溶解，然后加入苯胺，搅拌 30min。

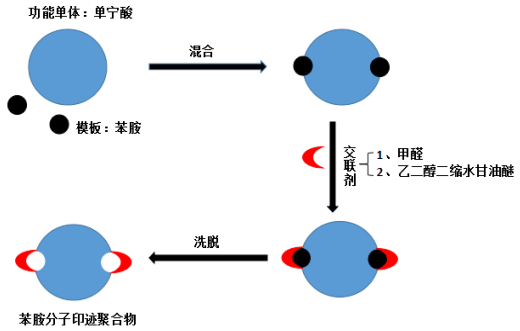
（2）与交联剂交联：然后将溶液转移到 250mL 的三颈烧瓶中，交联剂（甲醛，乙二醇二缩水甘油醚）、氢氧化钠调溶液和正丙醇（致孔剂），65℃加热回流 2h。反应后迅速转移到含 Tween80 的液体石蜡中，加热回流一定时间。

（3）苯胺脱除：抽滤，并用蒸馏水清洗，乙醇脱除苯胺, 得到的产物, 置于烘箱中干燥。

在合成吸附树脂的过程中，我们以为按照既定的设想，可以很方便的得到我们预期的成果，但是实验结果并不理想，我们并没有得到我们想要的产品。

在认真回顾我们实验的流程与操作，我觉得可能的情况会有一下几种情况，1. 开始进行氢键自组装的时候我们负责的同学加入苯胺的时机不太好，出于前期的兴奋，并没有很好的使单宁酸溶解，使

得自组装进行的不是很好，量上存在限制；2. 搅拌的时间不太合适；3. 交联时加热回流的温度和时间不能很好的契合。以及一些我们暂时可能并没有想到的或者是自己操作上的问题。



图片 9　实验原理

由于时间分配的不是很好，这些问题我们还没有进一步的解决，下一步我们的目标就是认真分析我们初期遇到的这些问题，总结个人的得失，使我们能够得到提高。同时在问题解决后，实现我们预期产品的合成。

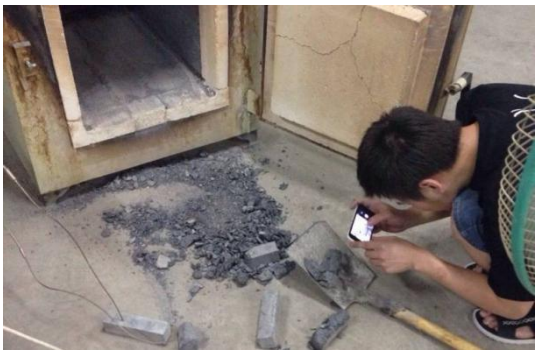
践行

张玉建（指导老师：杜红秀）
土木 1302

迈入初冬的时节，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在一次次的试验中不断向前推进中。

我们的项目于 2016 年 06 月正式实施研究，至今已有五个月的研究历程。商品混凝土经历了一百多年的发展，已成为了人们生产生活中不可或缺的材料。广泛应用于建筑、交通运输等行业。以前人们只关注商品混凝土的强度，现在人们也更关注商品混凝土的其他特性，商品混凝土的性能与耐久性受到了社会越来越多的关注。高强商品混凝土是随着普通商品混凝土的广泛使用过程发展起来的，第二次世界大战后，各国经济继续恢复，在此期间，多种超高层建筑迅速崛地而起，高强商品混凝土也由此开始了广泛应用与发展。我们的大创项目的主要研究方向，即是通过试验研究超高强混凝土（强度等级 C100 以上）的高温性能特性，并考虑钢纤维与塑料纤维对这些特性的影响。

成功不是一蹴而就的。由于对于超高强纤维混凝土的相关研究不多，其物理与力学性质尚未向普通混凝土那样形成较为完善的体系，因此本次大创项目的试验均需独立自主设计。所定试验方案势必由于我们项目参与者经验的缺乏而存在不足之处。比如在最新一次的试验中，由于我们所定的超高强混凝土的配合比中塑料纤维含量过少，引起所制备的混凝土试块在高温加热中全部爆炸无一幸免，也就无法进行后续的混凝土物理力学性能测试。经过认真的分析研究，我们重新制定了试验方案，并开始新一轮混凝土的制备。



图片 10　试块爆裂后的拍照记录

失败于后，不如审慎于先。在越过一系列试验中的挫折与失败后，我们不断修改与完善试验方案，不断提升着自己的试验操作水平，也在此过程中不断推进大创研究项目。我们仍在路上。

永不言弃

刘亚军（指导老师：郭美卿）
工力 1303

距离研究生考试的日期越来越近了，再加上课程学习、考试以及专业课实验，小组成员的压力也

越来越大。

从制备锂电池负极材料试样，在电镜下观察形貌特征、在迎西校区进行装电池、到后期电池性能的测试，我们获得张师兄的很多帮助。根据之前实验获得的数据，我们发现在反应物较小剂量下制取的试样形貌更好，而在较大剂量下形貌不够理想，理论上说，这类试样更容易提高电池的储能性能，但与此同时，也出现了另一个问题——由于制得试样剂量太小，而没有达到进行电池的组装所需的量，于是我们同和指导老师郭老师沟通后，除了继续选择在一定范围内适当地增加反应物的剂量，继续在不同的时间梯度下进行实验。并且为了提高效率，小组成员尽可能利用已有的实验仪器，增加了实验的组数。

图片 11　恒温磁力搅拌

从大学生创新实验项目启动到现在已经有 2 个月了，目前虽然没有看到理想的实验结果，但是在不断发现问题和寻找解决方案的过程，也让我们开始明白“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行”的道理。这个过程是很细琐的，需要我们自己动手，认真观察、以及反反复复的试验，虽然实验过程比较乏味，但是我们都坚信着，只要自己能够坚持下去，努力拼搏，并在心中有永不言弃的信念，总有一天我们会取得成功。

同时实验也需要反思。爱迪生说过：“我平生从来没有做出过一次偶然的发明. 我的一切发明都是经过深思熟虑和严格试验的结果.”学习也是如此。希望我们小组成员在考研过程中也能够学而思，思而不罔，达到自己理想的目标！

编者的话：

当到达的那一刻，回想起征程的艰辛，貌似又拥有，懂得生命意义的诠释，拥有青春的誓言，而得到更重要的，我想应该是面对每一次征程的态度以及到达成功彼岸时你心中所享受的那份到达的喜悦……

采集练耐心

武冠杰（指导老师：杨玲珍）
光照 1301

我们的大创项目是“光纤环实现冰层压力测量设计与研究”，现在已经成功将微弯结构制作出来， 这个月我们主要在实验室中利用冰箱模拟环境进行了实验测量数据。

图片 12　正在进行数据采集

首先，很感谢冰情测量传感器课题组能够提供给我们进行实验的条件，使得我们可以利用冰箱来实际模拟环境。 一次实验会持续一整天，我们首先将水倒入盆中使得微弯模型完全浸入，然后放入冰箱中开始降温。从室温降低到 15 度的过程非常

快，因此在 15 度时候每隔 0.1 度会采集一次数据，将此时的光纤损耗记录下来，直至零下 15 度左右。然后将微弯模型从冰箱中取出，让其缓慢回温，每隔 0.1 度记录一次数据。

由于微弯模型温度变化较慢，因此每进行一次实验大约需要一天时间，在等待温度变化的过程可能比价煎熬，但是我们明白了做实验就是这样，简单的事情重复去做，必须有极强的耐心。经过多天的辛苦实验，最终我们成功将数据采集，并利用软件整理数据并画图，基本上可以看出微弯模型的压力随着温度的变化趋势。

参加大学生创新创业项目是给我们一个平台去展示自己，提升自己的能力，我很庆幸我能够加入“光纤环实现冰层压力测量设计与研究”的项目中，让我有机会能够自己亲手动手去做实验，而且能够自己去发现一些问题，并想办法去解决它，不断完善自己的模型。有人可能觉得这个重复的过程很枯燥，其实并不然，在整个动手操作的过程中充满许多乐趣，我们都享受在其中。

生命不息，奋斗不止

高宁杰（指导老师：邓坤坤）
金材 1402

时间过得飞快，转眼又到月底，回顾一个月来我们的大创实验进度，成果还算不错。磨样、腐蚀、金相观察、拍照以及晶粒尺寸的测量，我们团队成员之间分工合作，相处融洽。在实践中学习，在学习中进步。在实验过程中，我们对一些实验操作出现的结果感到费解，不知道如何用现有知识去解释，就主动向实验室里研三的学长请教，学长很耐心细致的帮助我们解答，并鼓励我们大胆的去尝试。看到自己的实验成果得到肯定，我们做实验的热情更加的高涨了！

刚开始是我指导大家进行金相显微镜的使用，由于之前对金相的放大倍数都是选用的 500X，每次进行实验观察我都习惯性的将镜头调至 500X，但总是一无所获。我原以为是我们的磨样和腐蚀环节出现了问题，直到听取了学长的建议，改用 1000X 的显微镜头时，情况才有所好转。身为队长，我对自己的行为感到深深的自责，是我的固有思想模式阻碍了实验进程的发展，浪费了大家的时间。吃一堑长一智吧，我想如果我下回再遇到这样的问题，一定会更加细心，考虑更加全面的。

图片 13　小组成员在水磨机上磨样

在这个月的实验进程中，我们原本安排给实验的时间被几场突如其来的考试给占用了，导致我们的实验不得不另外安排时间，本来大家复习功课的时间就挺紧，但是这丝毫没有阻挡大家对科研探究的热情，当周围其他同学都在为刚刚过去的考试放松时，我们的队员又立即投入到实验项目中去，这真的令我感动，并且每当有队员遇到操作上的困难时，总会有周围队员的鼓励和安慰，在这个团队中，我感觉到了家的温暖和力量，带着这份温暖与力量，我们奋力前行！