



刊首语

成竹在胸

袁兴中

计算机科学与技术 0702

在鞭炮声当中我们送走了漫漫的严冬,春天的脚步已然伴着和煦的微风而来,在这个孕育生命的季节,一切事物又有了新的开始新的起点……

春天注定是一个辞旧迎新的季节,随着上一届学长们毕业脚步的临近,伴随了他们一年的大学生创新性实验通讯的火炬传到了我们的手中,作为我校的大学生创新性实验通讯的先行者,他

们在给我们留下了宝贵的通讯编辑经验的同时,也向我们说明了:大学生创新性实验通讯是我们每个创新性实验生的大学生活中永远都散发不尽的一缕香。



照片1 本期责编袁兴中

我有幸成为本次我校大学生创新性实验通讯的主编,心中深感责任之重大。幸运的是,在我身边有耐心的老师,得力的助手

和热心的同学,这使我更有信心去完成好这项工作。在之前,老师们就给我做了通讯编辑工作的指导,为我后续工作安排做好了铺垫。在本期通讯的编辑过程当中,阮改燕同学和段晓舟同学给予了我极大地帮助,帮我完成了征稿和编排等很多工作。一个月以来,我在同学们当中顺利地开展了工作,这是和大家的热情支持分不开的,很多同学都主动联系我咨询相关问题,特别地,还有很多项目组主动地给我们投递了稿件,这一切,对我来说都是一种莫大的鼓舞!

如今,我正处在这么热烈的氛围当中,我还担心什么?我还惧怕什么?



照片2 部分项目组通讯员合影



项目概述

编者的话:

在我们这一届的国家级创新性实验生当中,不同专业的同学分别承担着30个不同的项目。在我们创新性实验通讯这个平台上,大家不仅可以相互交流和探讨实验方法,而且还可以借此机会来了解其他项目组的同学到底在做什么。也许由于专业之间的差距,我们只是对他们所讲的一知半解,但是这也能小小地填补我们在其他知识领域的空白。下面,我们就来听听其他专业的同学给我们介绍他们的项目吧!

外墙保温粘结剂的改性研究

班倩

化学工程与工艺 0702 班

目前,传统的外墙保温粘结剂主要有聚醋酸乙烯酯及聚醋酸乙烯酯-叔碳酸乙烯酯,在原有的醋酸乙烯酯均聚的基础上引入叔碳酸乙烯酯,其上的 α 碳原子对产品的耐水性、耐候性有明显提高;但其用量增多,产品的成本增加(叔碳酸乙烯酯2.5万元/吨)。目前市售产品聚合生产过程中采用十二烷基硫酸钠和OP-10复配的乳化剂,其用量过大影响产品的耐水性,且在应用于水泥砂浆过程中还会引入大量气泡,损害了水泥砂浆的力学性能。

针对目前外墙保温材料中所用醋酸乙烯酯-叔碳酸乙烯酯干粉粘结剂存在的成本较高、耐水性较差、添加于干粉砂浆时起沫量较大等问题,采用较廉价的丙烯酸酯类单体和可聚合乳化剂对醋酸乙烯酯-叔碳酸乙烯酯进行共聚改性,通过对配方和工艺条件的研究,在降低生产成本的同时,制备低黏度,耐水性、耐碱性、耐候性良好的乳液。此外,减少干粉后续应用过程中起沫量,提高干粉粘结剂的应用性能。

该项目的研究将会带来明显的社会效益。首先,较廉价的丙烯酸酯类和可聚合乳化剂的引入

有效地降低了产品的生产成本、改善了产品的性能,提高产品的市场竞争力;其次,顺应可持续发展战略发展和环境友好型能源节约型社会的要求,优良的外墙保温体系将越来越受到社会与人们的青睐。



照片3 班倩和她的搭档正在做基础实验

激光非线性反射法测隧道围岩变形

测量报警仪的构想

张亮霞

过程装备与控制工程 0703

在我们的生活中会有意外的出现有灾难“光顾”,也总是会有那么一些不可控因子令我们措手不及。

汶川大地震中,有多少人丧失家园、痛失至亲。而作为生活在校园中的我们,除了能为我们的兄弟姐妹们默默祈祷之外,我们所有的语言在此刻都显得那么的苍白无力。面对这样大的自然灾害,我们的力量是那么的微不足道,于是开始思考我们到底能为这个世界做些什么.....

当我们在浏览新闻报道:某某地铁隧道,因事故死伤了多少人,又有多少人生死不明.....这一次我们依然会为死难者门默哀,但是我们同时想到了也许我们可以做些什么,我们是学习自动控制的,我们是不是可以利用我们的专长,学有所用,研究出一种隧道安全报警仪,使其具有成本低,灵敏度高又可以普遍应用等特点?于是我们的创新型实验:



激光非线性反射法测隧道围岩变形测量报警仪的创新理念就此形成。

我们的想法很单纯,希望减少可预见的工程事故的发生,让人们的安全更有保障。

目前我们的实验正在有序地进行之中.....

RFID 系统新型天线优化设计

席鑫鑫

电子信息工程 0701

本次通讯我们想向大家简要介绍我们的项目内容:

RFID 是射频识别技术的英文(Radio Frequency Identification)的缩写。它利用射频信号的空间耦合实现无接触信息传递并通过所传递的信息达到识别目的。其识别工作无须人工干预,可工作于各种恶劣环境,操作快捷方便,应用广泛。

最基本的 RFID 系统由三部分组成:标签、阅读器和天线。其具体应用在于天线的特点和性能。可见天线是 RFID 系统的关键部分。RFID 应用系统大多工作在高频频段,采用微带贴片天线。微带贴片天线具有剖面薄、重量轻、体积小、成本低、易于实现线极化和圆极化、可以方便地与馈电网络和电路集成等优点。但是微带天线具有工作频带窄、增益低、端射性能差等缺点。我们就是要优化设计 RFID 中的新型微带天线,从而克服这些缺点,来提高 RFID 系统的整体性能。

本项目将结合本科所学的电磁场理论、微波技术与天线等课程和指导老师承担的科研项目。以计算仿真电磁学的优秀软件 Ansoft HFSS 和 ADS、MATLAB 等为工具;学习有限元法、边界积分方程方法和时域有限差分方法在计算电磁学中应用;重点利用遗传算法、思维进化算法等现代优化理论,研究和设计 RFID 系统中的新型微带天线,着重研究、分析、设计工作在 915MHz 超高频频段的天线的阻抗特性、方向图和天线增益、匹配网络等,制作天线并用网络分析仪开展对其的测量工作。目标是获得电压驻波比(VSWR)小于 2.0,增益达到 6dB 以上,带宽不小于 70MHz 的小型化的微带贴片天线,以提

高 RFID 的整体性能。



照片 4 正在购买元器件的席鑫鑫和她的小组成员

谆谆教导

编者的话:

我们是一片小舟,在创新性实验的海洋上遨游,海的宽广,有时会让我们迷失方向,而老师,就是不远处的一座座明亮的灯塔,随时在前方为迷失的我们导航!

低碳生活,我们在努力

薛玉娜 解冰

高分子材料与工程 0702

近年来由于工业 CO₂ 排放量的急剧增加,造成全球气温持续升高,即“温室效应”。减少 CO₂ 排放量及综合利用 CO₂ 已成为关系人类生存环境的重大



问题,尤其在哥本哈根气候大会以后,开发利用 CO₂ 更成为世界各国关注的热点。

以 CO₂ 为原料与环氧丙烷来合成碳酸丙烯酯是开发利用 CO₂ 的有效方法之一,目前国际上对传统技术的研究已经成熟,且许多已经实现了工业化生产。开辟新的、更有效的利用途径是近年来研究的热点问题。



照片 5 马彦龙老师悉心指导

本课题就是以 CO₂ 与环氧丙烷合成的碳酸丙烯酯为原料,开环聚合制备出聚碳酸酯(PPC)和非异氰酸酯聚氨酯(NIPU)的聚合物 PPC/PU,并将其应用于聚氨酯涂料及弹性体,从而扩宽对碳酸丙烯酯的应用,一方面减少传统异氰酸酯和聚碳酸酯合成中剧毒光气的用量,另一方面又能减少污染,属于新兴的绿色化学。

项目审批下来以后,在马老师和朱老师的悉心指导下,我们查阅许多资料并对环碳酸酯的开环进行了多次初步实验。用己二胺或乙二胺与环碳酸酯在不同摩尔比例下进行开环,经过我们的努力现已成功开环,但对于反应物的开环程度上还需进一步地研究。4月9号,我们项目组成员对山西省建筑科学研究所的涂料研究室进行了参观,以了解开环产物 PPC/PU 在防水涂料上的应用,为我们下一步的涂料改性做好准备。在以后的时间里,我们会进一步在这种聚合物的性能和应用上进行探究。探究新的环保性能更优异的高分子材料,让高分子材料在我们的生活中熠熠闪光,让绿色低碳走进生活。我们充满了信心!

新的开始新的天地

崔保银

材料化学 0701

有幸参加了我校的创新实验,通过这一段时间的实验感触很深。由于我们组的实验在申报后随即展开,目前的进度以到实验中期。

本项目立项以来,经过本组成员努力和负责老师悉心的指导和研究室师哥师姐的帮助下,取得了令人满意的效果,所获颇丰。



照片 6 传道授业解惑—韩培德老师细心指导

首先,自己严谨的科学实验方法,使我对科学实验产生了浓厚的兴趣,激发了我继续深造的决心。在实验室的点点滴滴让我感触颇深,从日常实验室的浓厚的学术氛围中和指导老师的渊博知识的引导下,我学到了很多。他们勤奋不惜的精神深深地感染了我,他们默默耕耘的情怀触动了我,他们孜孜不倦的探索影响了我;

其次,参加大学生创新实验时我的理论和实际紧密的联合,使自己所擅长的用了用武之地。纵观当今社会,用人单位越来越重视雇员熟练掌握技能的重要性,毕竟公司不愿在培训新雇员花费上太多的时间和精力。而作为不久就要毕业的大学生,我们所缺乏的正是这些,大学生创新实验正提供了一个这样的平台,既锻炼了我们的动手能力,又对自己的专业知识有了更系统精密的研究。为我们的后续教育或工作拓宽了道路。我寒假回家时参加了我



所在城市的招聘会，我物色了一个不错的国企，在面试过程中，招聘人员所关心的主题就是大学四年你熟练掌握本专业的实验仪器，正是参加了大学生创新实验才使我在回答这个问题时言之有物，也正是这一点打动了招聘人员，使我在众多竞争者中脱颖而出。

最后，参加大学生创新实验不仅是在学术上使我有长足进步，更教会了我科学严谨的认知方法，使我在处理问题时更有条理，从容不迫。坚信不断探索中寻找真理，困难中孕育希望。在以后对人处事过程中会更有信心。在这里，再次感谢指导老师和本组成员的帮助。

海阔凭鱼跃，天高任鸟飞。相信我们实验组会在以后的工作中取得更大的收获，因为我们是团结的，奋进的，而又充满活力的团队，我们没有理由不成功！

百川汇海

编者的话：

俗话说：单丝不成线，独木不成林。一个人，不管他努力的目标是什么，不管他干什么，他单枪匹马总是没有力量的。我们各小组的创新性实验，就是一个核心，把不同阅历，不同性格甚至不同专业的同学都吸引了过来，并融合成了一个团体。只要大家心往一处想，劲往一处使，再大的困难都会被我们踩在脚下！

在途上

刘宏晋

材料成型及其控制工程 0703

一直喜欢用“在途上”来形容我们实验小组目前的状态。从上学期末我们申请的项目成功地被列入学校“国家大学生创新性实验”里面起，大家就拧成一股绳，在孟庆森老师的指导带领下积极投入实验。目前，项目的工作开展顺利并已取得阶段性

成果。

实验组利用寒假时间拓展知识，考究项目。认真学习了大量有关功能梯度材料(FGM)的中英文资料，在提高专业素质的同时，培养了良好的自学能力。期间对功能梯度材料的提出，开发流程，研究现状有了初步认识。对于当前功能梯度材料的设计过程，制备方法，性能评价方法，实验手段及其进一步发展的方向进行了详细了解。为后期实验做了良好的知识储备工作。本学期我们的项目正式启动，研究活动也紧张有序的进行着。首先，我们在研究生的帮助下熟练掌握了实验室设备（如：高温加压真空焊接炉，电火花数控线切割机床，压力机等）的基本操作，对各种合金元素的基本性能和复合特性进行了深入研究。接下来，我们着眼于陶瓷-金属功能复合梯度材料，选定金属Ti-Al，以两种金属成分比例逐渐过度的方式配粉，按照计算-配粉-扩散烧结-镶试样-磨金相-腐蚀观察-测定性能的过程来大量实验，目前实验室的工作还在紧张地开展，实验组本着一丝不苟的科学研究态度，认真记录实验点滴，共同期待着好的实验成果。



照片7 刘宏晋等正在共同讨论

自项目申报至今，实验组成员团结一致，勇于探索。平日里大家在材料学院焊接实验室一起学习，互相讨论，在每个小细节上都力求创新，精益求精。在孟老师的细心教导下，大家的学习，实验，生活等各个方面都取得了很大进步，也借此机会代表实验组全体成员向孟老师问好，向所有帮助和关心我们实验组的老师同学表示感谢。



丰富的实验生活让项目组成员懂得了思考，挑战与机遇同在，相信在大家的共同努力下，我们的实验定会顺利完成，我校的创新项目工作也定能取得可喜的成绩。

成功的路上我们勇往直前

何银凤

过程装备与控制工程 0701

阳春布德泽，万物生光辉。时光如梭，不经意间早已春回大地，花红柳绿，我们接手这个实验也已有半年。

2009年11月我们五人有幸成为创新实验的成员，我们的课题压力容器表面缺陷的微波无损检测也在同月成功申报了国家级的创新实验，由此我们的实验也正式拉开了帷幕。我们的系实验室为我们配备了实验的主要仪器网络矢量分析仪，在杨晨学长和马海桃学姐的带领下我们熟悉了仪器的使用，在老师的指导下我们对实验有了大致了解。



图片8 段滋华老师指导我们前行

实验初期我们遇到了一些问题，我们研究的课题是跨学科的，组员也是融合两个系的，而大家又在不同的班级，刚开始时难免生疏，能在一起讨论的时间也受到限制，但最主要的问题是，对我系的学生来说微波是一个完全陌生的概念。对此我们制定了相应的计划，每周我们有固定的晚上时间聚在

一起讨论，在一定的时间内通过书籍与相关资料学习微波知识，而学长学姐也给我们提供了意见，建议我们学习微波知识先从简入难，先看电磁场与电磁波，然后学习现代微波理论及技术，要想做好实验，打好基础是前提。

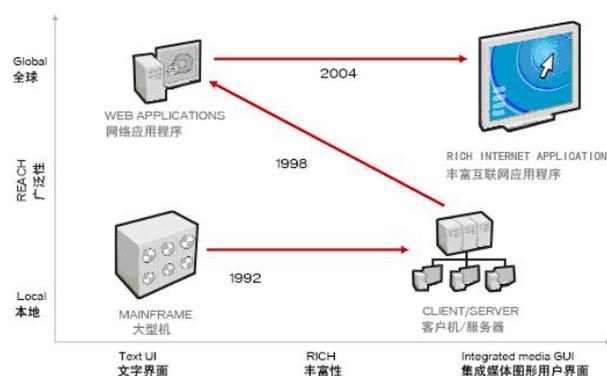
半年间，从我们组员彼此的生疏到如今的侃侃而谈，从大家对实验的不甚了解到如今各个组员之间对实验的激烈探讨，一步步我们已走过，留下成长的足迹，相信后面的路我们会走得更好！

基于RIA的网络视频交流软件开发

林勇

软件工程 0801

RIA (Rich Internet Application) 叫富互联网应用系统，开发好的RIA主要嵌入到普通的网页中，它允许我们在因特网上以一种像使用Web一样简单的方式来部署富客户端程序。它是未来互联网发展的一个重要方向。



照片9 RIA技术示意图

RIA它能够利用相对健壮的客户描述引擎，这个引擎能够提供内容密集、响应速度快和图形丰富的用户界面。而且，RIA还允许使用SVG(Scalable Vector Graphics, 可伸缩向量图)或其他技术来随时构建图形。RIA还有一个很好的特点就是数据能够被缓存在客户端，从而可以实现一个比基于HTML的响应速度更快且数据往返于服务器的次数更少的



用户界面。

我们项目主要是基于 RIA 的网络视频交流软件，开发完成后，可以把它嵌入到网页中。这样只要有浏览器我们就可以使用它了，打开网页我们就可以直接实现视频交流。而现在的视频交流都需要安装客户端，比如我们常用的 QQ，如果我们要上 QQ 必须得装 QQ 客户端。这就是 RIA 网络视频和他们的不同，体现出了 RIA 简单、方便、好用的特点。



照片 10 一起攻关的王白石等小组成员

都说万事开头难，在项目的开始我们成员都一无所知，从来没有接触过 RIA 方面的知识，我们都不知道该从何下手。在这种情况下，我们大家分工合作，每个人攻克一个方面，然后集大家之智慧，把自己弄懂的问题给其他成员讲解。经过我们的不懈努力，还有其他人的帮助，我们克服了重重困难，最终找到了突破口，使项目有了很大进展。现在我们已经实现了网络视频交流的功能。接下来，我们的目标是实现画板和视频录制功能。加上画板功能就基本可以实现在线课堂了，用这些功能老师可以在线同时给多位学生讲课，也可以实现在线视频会议等等。而视频录制可以保存视频，管理员可以随时给各个客户端发布视频。而实现画板是我们项目的最大难题，因为我们现在对于这方面的了解是少之又少。所以现阶段我们所有成员都努力攻克这个难题。

虽然我们遇到很多困难，不过我们成员经常在一起讨论，因此我们都可以独立的解决问题。今后

我们肯定还会有很多困难，但是我们都很有信心克服，我们不怕有困难，就怕没有困难。因为我们现在是锻炼，只有遇到的困难多了，才能锻炼出我们处理事情的能力。这才达到我们的目的。我们成员相信只要我们同心协力，就会漂亮地完成我们的工作。

实验伊始 载着好奇与快乐

我们收获知识

曲红波

材料化学 0801

我们的团队是研究稀土元素对金属间化合物 Mg₁₇Al₁₂ 的增韧机理。实验伊始，指导教师卫英慧教授给我们讲述了我们实验的基本原理和基本仪器，并带领我们参观实验室。看着师兄师姐们穿着工作服忙碌在实验室中，感受着科学研究氛围，想到我们也是他们的一员，并且或许某天我们会看到生活中有我们研究成果的影子，而兴奋不已。



照片 11 曲洪波：我们辛苦并快乐着

第一次实验在忙碌中开始，我们要从整块的镁块，镁钬合金和铝丝上截下提前计算好的质量。镁和镁钬合金硬度很大，大家争先恐后，虽然满头大汗，胳膊酸痛，但是看到天平平衡质量准确，大家都开心地笑了……

准备工作完成，我们开始把准备好的镁块铝丝镁钬合金放进熔炉中，加热到 600 度高温，然后浇



铸到模型中，成品出来，虽然效果不尽人意，但我们围坐在一起分析原因，寻找新的方向……

虽然第一次实验没有成功，但我们收获颇丰，由于我们还是大二，专业知识不足，利用课余时间，我们努力充实自己的专业知识，我们了解了实验仪器和实验流程，渐渐养成一位科研者的思维方式...更重要的是让我们增强了队友间的了解，有了更高的团队意识。

实验伊始，我们会继续坚持创新精神，因为其中我们会收获友情，收获知识。在今日播种，在未来收获！

变着的童车，不变的童心

孙斌

自动化 0703

从项目申报到现在快半年了，在这半年里我和袁兴中凭着那份兴趣，各尽所能把项目搞得风风火火。从开始的机械设计及改造到电路板设计再到程序编写，我们既分工又合作，一步一个脚印走得踏踏实实。



照片 12 兄弟齐心 其力断金
(左起：袁兴中 孙斌)

在这过程中，我们有艰辛也有收获。在上学期的寒假里，为给童车找一强度和适中质量的铁条做转向杆，我俩冒着寒风到金工市场去找，后来到废品收购站也没发现合适的，最后到工程训练中心碰运气。终于在好心师傅的帮助下搞到些铁片，但等

到加工出来装到童车上后才发现强度不够，后来不得不再去工程训练中心请师傅们帮忙。在中期的程序编写过程中，进展也不是一帆风顺的。为了解决单片机 PWM 输出和输入中断不兼容的问题，我调试了两个星期，但最后还是没解决，只好暂时搁置起来。

除了艰辛同样有收获。袁兴中和我分别是计算机和自动化专业，他擅长软件我相对对硬件比较了解。跨专业的合作让我们相互学习，相互促进。

感悟

编者的话：

随着项目实验的进行，随着各种讲座和活动的开展。我们每个人都在其中得到了属于自己的一份独特的体会。项目实验增强了我们的技能，老师的讲座丰富了我们的阅历。将心中的点滴感触化为飘逸的文字，在淡淡的墨香之中你是否也有同样的感悟？

感 悟

范文军

机械电子工程 0701

最近整个人有些昏沉沉的，或许考试的压力还很小，也或许是事情太多了，想放纵自己。自去年加入到创新实验的队伍中，一直有种心有余而力不足的感觉。可能是我们要做的项目太具挑战性，也或许是自己还没有真正下定决心去把它做出来。

这学期以来，凡没课的时候，我都会去实验室看看和学习。我收获最大的不是知识，而是搞研究的过程和方法。知识对我来说是一个无底洞，我永远也学不完。而现在又有一些专业课困扰着我，使我不能全身心地投入研究。不过，导师的时刻鞭策以及常处长的讲座都对我的思想进行了洗礼。搞研究的人，做什么事都很缜密。每个零部件的安装位



置都很讲究，既要考虑它接线以及与其它组件联接的方便性，又要考虑到加工和外观形状等。实验的管理也要有条理。那么多的小东西以及零件都要被整理放好，以被正常使用。

常处长办的一些讲座使我终身受益。看到他的人生经历，只觉得自己任重而道远。我们需要具备很强的专业素质，又要逐步具备潜在的领导能力。首先自己能干很多事，才能带领大家干事。自己要做到舒心，还要让别人也高兴。王宗侠师姐的DV讲座，使我对DV产生了很大的兴趣，自己也学会做了很多DV视频，挺有成就感的。



照片 13 信心百倍的范文军

通过在创新实验中一系列的潜移默化，我的信心也越来越足。我也越干越有劲。我相信我们组的电动车终有一天会随心所欲得转动起来！

乐在其中

马红梅（代表）

测控技术与仪器 0701

我们组的课题名称是“基于反相对称法的扩频通信技术与实现”，在这半年的时间里，首先，我们从理论上对项目进行了解；然后，从时域相关系数测试，反相对称扩频通信的误码率仿真以及用FPGA搭建反相对称扩频通信系统三个方面着手实验。期间，我们有许多收获也有许多感悟。

马红梅：“兴趣、责任、毅力，细心、耐心、恒心”这是萧老师给我们上得第一堂课，其中的涵义只

有在实验过程中才能领悟。创新性实验不仅锻炼了我的组织能力和合作意识，同时也教会了我如何做人做事做学问。是队友和老师让我学会了坚持、责任和毅力以及精益求精严谨认真的求学态度。

吴泳彤：实验让我在学习中找到了乐趣，让我更加奋进，求知欲更加强烈。通过这些科研活动，使我初步具有了一定的科研能力，同时让我感受到了科研的艰辛，体会到了科研的乐趣，我发现自己只有在科研和探索中才会达到忘我的境地，学习总能让我得到满足。

闫鸿志：正是一份求知的欲望，让我们在兴趣浓厚的氛围下，在老师殷切的教导下，从笨拙中慢慢成长，从幼稚中慢慢成熟。实验，是理论知识的概括，更是实践能力的锻炼和科学严谨的思维能力的培养，实验让我们的视野更开阔，接触到更加奇妙的知识。



照片 14 陈燕老师对我们的指导

贾方超：开始以为参加创新性实验是我学习上进的一个表现，是表现自己的一个平台，但经过半年的参与，发现自己知识面窄，韧劲不足，老是跟不上团队的节拍。我知道我必须有足够的兴趣、毅力和团队的责任意识。现在的创新性实验已不仅仅是我表现自己的平台，更是学习做人做事的课堂，我多半不可能成为学术上的大师，但我追求以大师的态度做学问，否则只能成为匠人。

张瑞雪：在做实验的过程中遇到了很多困难，觉得自己总是比其他成员慢几拍，拖了团队的后腿，这让自己倍受打击。但后来调整了心态决定从基础



做起，这样才能赶上队员的进度，才能为这个实验出一份力。在以后的实验中我们肯定还会遇到其它困难，但只要我们坚持，相信我们最终会战胜一切，取得最后的成功。

学习实践过程中的感想

邹高阳

车辆工程 0802

我们搞设计不只是一定要站在制造的基础上，还要创新。现在全社会都在强调创新，但我们不能一强调创新，就瞧不起原有的东西，所以，现阶段我们通过对以前经典构件的学习和总结，得到我们自己的想法，一个月以来，我们主要致力于对汽车传动装置的学习和研究，不断地搜索资料，进一步了解了棘轮等一些构建的原理及使用方法，查找资料使我们团队更加团结，更加紧密，同时我们也找到了网上学习的方法。

在这一个多月的项目进展过程中，使我深深地感受到课本教育与实践过程的中的差距。从刚开始

的模糊的概念，一步步细化，一步步逼近，每次的前进都是站知识学习了解的砖块上，一次次的堆积，当砖块的样式多起来时，各种可能性也随之增加，就需要灵活地应用。我们的项目是电动汽车发条能量回收制动器。既要能量回收又要实现制动器功能。实际上一思考就发现通过对能量流的大小与方向控制，就可以实现不同制动效果，从而实现传统制动器的效果。说得容易，关键在控制的实现上。与达到具体的效果还有很长一段距离，但是我们会努力的！



照片 15 汽车模型图