



## 启承转合 共铸辉煌

贾里(指导老师: 樊保国)  
热能 1001

寒假将至, 我们这一届大创生们在这个紧张而有序的学期里, 经过自己团队共同的团结拼搏、锐意进取, 以及艰苦不懈的努力, 现已全面完成了最初制定的各项奋斗目标。同时我们时刻牢记“行百里者半于九十”。大家将在今后的阶段, 快马加鞭, 继续前行!

回顾自己前一阶段的历程, 深感幸运, 首先参加了省级的大学生创新性实验, 同时加入了创新性实验通讯的编辑团队, 作为本届创新实验通讯的副主编以及本次通讯的责编, 我不仅颇感荣幸, 更深知肩上责任之重。

在完成大创项目的过程中我们一路走来, 不是鲜花满地, 也不是荆棘密布, 留下的只是波澜不惊, 缓坡小溪。我把这些当作我人生中的一种很重要的阅历, 一笔很宝贵的财富: 在一场场创新性实验系列讲座中, 常教授和各位学长学姐教授了我们各种研究理论、方法和技巧, 伴随着我们的视野增宽, 专业知识的夯实, 自己在其中的成长也更加迅速; 在一次次创新性项目的实验中, 我在我们的指导老师樊老师和金老师的指导下, 不断学习和进步, 并感受到了团队的力量, 从一无所知到自己能独立完成汞吸附和测量的过程中, 我们享受着上下求索的充实。正是这一切给予了我经验、力量, 让我一生受益, 为我今后增添了一份自信。

值此佳际, 作为大创生项目进展的见证者, 我们大学生创新性实验通讯也迎来了新的发展契机,

将在我们这一届大创生的手中起承转合。

最后, 在此我特别感谢各位老师的信任和指导, 感谢总编杨自凯同学的大力帮助。回看足迹, 我们豪情洋溢; 展望征途, 我们信心满怀。我们将以高度的使命感和责任感, 用激情焕发斗志, 用智慧迎接挑战, 用实干凝聚力量, 在创新性实验这架承载着我们激情和梦想的方舟上, 共铸新的辉煌! 衷心预祝各位老师和同学们新春快乐、工作顺利、马到成功、万事如意!



照片1 初任责编的贾里



编者的话:

没有成功的个人, 只有成功的团队。大学生创新性实验对我们培养集体意识和团队精神提供了绝好的平台, 只有我们合理运用每一个成员的知识 and 技能, 协同工作、锐意进取、共同探讨, 才可以达到共同的目标, 更收获了属于我们的成功团队。正所谓只要团结协作就不怕路途艰难。让我们在通往科学真理的道路上, 携手远航。



## 集中力量 成就辉煌

赵凯星(指导老师:赵涓涓)

软件 1114

通过这一个月研究,我们小组的项目从软件的基础设计走上了软硬件结合开发的阶段。由于我们几个人的专业都集中在软件上,对硬件的学习不是很深入,所以在这一阶段中我们请教了信息学院一些优秀学生,由他们对我们的项目进行了一定的指导。

由于对森林火灾的监测需要使用大量的传感器,诸如温度、湿度、烟雾等一系列与火灾监测相关的传感器设备,因此我们通过老师借到了物联网工程专业的传感器设备箱,通过使用说明书,学会了基本的操作后,又进行了底层的C程序设计,完成了嵌入式开发的一些基础工作。在此之后,我们正在计算机监测终端的设计,目前的进展比较顺利,在寒假前会得到第一版的成品。

按照我们的预想,在寒假之中,完成计算机监测软件与Android设备的通信连接,最终整体上实现监测数据的实时化显示,并进行一定的预警功能的开发。目前,项目组的整体工作已经接近尾声,在接下来的时间里,我们会集中精力突破一些关键问题,争取在寒假结束前完成整个开发工作。



照片2 信息学院学生为我们做讲座

我们相信:在接下来的日子里我们将会更多更细致的工作需要去做。通过这段时间的经历,我们感触颇多。作为一个团队,相互之间的理解、包

容、帮助和信任都是必须建立起来的,这样才能共同干好一件事。我们也会更加努力的进行学习与研究!

## 团队学习

杨锦鸿(指导老师:韩志军)

工程力学 1101

进入十二月份,伴随着严寒而至的是繁重的考试,以及无尽的复习。这给本已紧张的大创实验增添不小的压力。即便如此,我的团队也未将大创实验搁置。

此次,实验中需要用到结构力学及材料力学的相关知识点,正好与此期末的专业课的考试内容一致。因此,我的团队决定借这一机会采用团队的形式集体复习,特别是针对上课时老师比较少提但是在实验中必须运用的知识点,如“结构的矩阵分析”、“结构动力学计算”,重点学习和讨论。另外,材料力学的相关知识,也结合在结构力学中一起温习。经过此次集体学习效果明显,我们加深了对专业知识的理解,特别是其与工程实际的结合。

假期中的主要任务是将“振动力学”的知识分为五部分,有团队的成员分头学习,假期结束后聚在一起交流讨论。根据学习情况和前期试验的进展,制定下一步的工作安排。我们相信在团队的共同努力下,我们的大创实验一定会顺利进行。



照片3 共同学习

(左起:杨今朝、杨锦鸿、张磊、左冲、李宗阳)



## 我们的处境

张亚坤(指导老师:张文星)

应物 1101

这一个月是忙碌的一个月,考试接踵而来,大家都在紧张的复习功课,准备考试,很少有时间来做我们的项目,所以项目进行的很慢,仅仅进行了一点,我们要利用接下来的时间认真做项目。



照片4 团队共同购买的材料

在这一月内,我们商量的购买什么材料,首先我们把做速擦无尘黑板的工具和黑板购买了回来。这些工具有锤子,尺子,锯子等材料,我们还购买了黑板擦,我们打算把这些黑板擦拆开,在自制成一个黑板擦条,装在黑板的后面,利用黑板的上下拉动来进行除尘,把粉尘隔离在黑板的后面,后面有一个槽,用这个槽来装粉笔尘,从而起到清尘的作用,并且可以保护环境,保护老师和同学们的健康。我们现在的问题是怎样把上下两块黑板循环起来,并且实现一块黑板进去,另一块黑板自动出来,利用什么来链接这两块黑板,用什么原理来实现,是否可行等问题。我们下周的进度主要是讨论无尘黑板的核心问题:怎样把黑板前后浮动起来?我们打算一起讨论这个问题,尽量提出多个方案,最终选择一个方案来实行。

我们下学期的打算是:在寒假期间,同学们各自回到自己的家乡的学校的黑板使用情况,黑板的类型,存在的弊端等,我们希望能从当前各地黑板的情况来改善我们的黑板,尽可能完善我们黑板。相信成功最终属于我们!

## 攻坚克难

李福(指导老师:阎高伟)

自动化 1001

这个学期即将结束,虽然本学期课程任务很重,但是我们小组的队员们都在课余时间抽出自己宝贵时间出来进行对创新实验项目进行研究,对相关的知识进行钻研学习,经常为了搞清楚一个指令的含义在虚拟机上不断地试验、为了搞清一段代码的功能反复调试。虽然在过程中遇到很多困难,但是收获还是挺大的。



照片5 队员正在努力学习开发板

(左起:李维祥、闫志强)

与刚开始接手创新实验项目相比,我们现在已经对项目实施的思路与方法有了一个大体上的把握:下位机抛弃以前的从裸机入手,直接从 LINUX 系统对串口操作,实现数据的传输以及对 ti35GSM 模块的操作;上位机用 C#编写界面和用 Access 数据库管理数据。按着这个实施方案,我们成效显著。时间飞逝,而我们只能谨记一分耕耘一分收获,并付诸行动。

到现在为止,上位机的进度显著:已经写好了大部分关于我们这个项目的上位机程序,并进行着程序不断的改进和优化,还有的是一些数据库的基本框架程序已经搭建好了,在以后的时间里会不断地完善这些程序。下位机的难度比较大:其余的队友正在努力的学习基于 S3C2440 芯片的嵌入式开发板,并同时在学习 LINUX 系统,学习使用 LINUX



系统的管道进行数据通讯，虽然进度不是很明显，但是收获还是蛮大的。下一步整个队伍的工作重心会向下位机倾斜。

虽然我们项目的下位机部分进展遇到了比较大的阻力，但是我们在努力地去学习和实践，给我们进行突破的时间，我相信我们的创新实验项目一定会实现预定的功能！感谢我们的指导老师阎高伟老师，感谢团队中每个成员以及所有帮助过我们的老师和同学们。



编者的话：

我们在前进的旅程中，对任何事物的认识都要和实践结合起来。在创新性实验这条探索之路上，我们前方混沌迷茫，正等着我们去探求、去开拓，风雨兼程的我们已经走了大半，但是对科学的追求永不止步，面对未知，我们要本着知行合一的原则不断去摸索、去坚持、去拼搏，寻找到属于自己的答案。这是一个永不满足、不断充实的过程，是一个坚信真理、一丝不苟的过程。正是这个拣尽寒枝终不栖的孜孜探求，才是我们人生的乐趣所在。坚信任何付出和努力都会得到应有的回报！

## 金相显微镜下的微观世界

宋璐璐（指导老师：许春香）

成型 1103

在老师的指导下，我们实验小组完成了对金相试样的观察和制备。

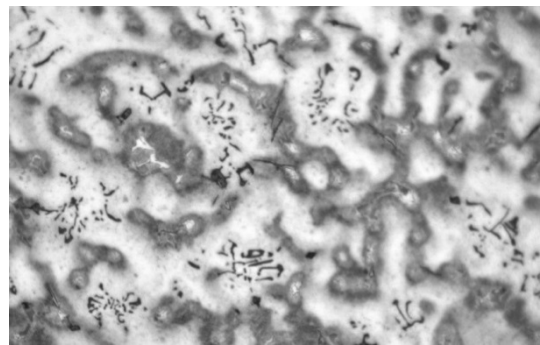
首先，将我们浇铸好的试样进行粗磨。因为用锤击法敲下来的试样形状很不规整，要修正为规则

形状的试样，接着将观察面磨平，同时去掉切割时产生的变形层。在不影响观察的前提下，将试样上的棱角磨掉，以防划破砂纸和抛光织物。同时因为镁合金很软，不需要在砂轮机上进行粗磨。

接下来就进行手工细磨部分。粗磨后的试样，首先经过 0 号纱布，然后将砂纸铺在玻璃板上，左手按住砂纸，右手捏住试样在砂纸上作单向推磨。经由 120 号磨至 1200 号砂纸。在每张砂纸上推磨过程，必须保证方向一致，并与前一道砂纸磨痕方向垂直。

最后，要进行抛光，以去除掉细磨后遗留在磨面上的细微磨痕，得到光亮无痕的镜面。将抛光织物用水浸湿、铺平、绷紧并固定在抛光机上。启动抛光机使抛光盘逆时针转动，将适量抛光液、洗洁精水滴洒在盘上，将试样放在抛光机上进行抛光。

经过这三步，就制作好了一个金相试样。将试样用酒精冲洗后，用 3% 的硝酸酒精腐蚀 5 秒，用酒精冲洗后就可以在金相显微镜下观察了。



照片 6 放大 500 倍时的金相图  
(试样为 Mg-7Sn-4Al-2Ce 合金)

制作金相的过程，每个步骤都要掌握好，因为是镁合金，还要控制抛光时力度不能太大。制作好的金相如果观察时看到明显的划痕，就要从细磨开始重新进行磨样。这个过程需要很大的耐心，越着急就越不容易得到满意的金相试样。

最终在大家的共同努力下，终于得到了满意的金相图，在金相显微镜下漂亮的微观世界中，我们觉得那么多努力都是值得的。同时也明白了在探索科学的道路上，认真和耐心是多么重要。



## 付诸实践 检验自我

薛志超(指导老师:桑胜波)

测控 1102

“实践是检验真理的唯一标准。”对于科学研究,这句真言同样适用。

据项目开展已经有一段时间了,在这期间,我们为后续的实践做了大量的准备工作,包括实施方案的确立和材料的购买。对于这个项目,我们经过反复的论证,最终确定了两个可行性较高的方案。



照片7 衣架机械结构

我们的构想是一个全自动的、智能程度较高的、可随太阳旋转和自动回收衣物的晾衣架。首先,其主体是一个晾衣架,于是我们先从晾衣架着手。对于一个晾衣架来说,其重点和难点在于其机械结构。我们的作品要求衣架要可以追随太阳旋转,这就要求衣架可以跟随转轴转动。在第一套方案中,我们采用了与老式火车车轮相类似的机械结构,先由一个转轴转动,然后通过一根连杆带动其它的转轴转动。在第二套方案中,我们使用了由传送带传送的方式。

为验证这两套方案的可行性的实用性,我们先利用材料制作了两个简单的模型。通过对这两个模型的实验,我们得出了以下结论:一、这两套方案都具有较强的实用性,在实验中,它们都可以让衣架自由旋转,可以轻松地达成目的;二、第一套方案要求很精细的结构,不然很难实现预期的效果,而第二套方案要求没有那么严格;三、第一套方案较

第二套而言要求更大的动力驱动,所损耗的能量较多。

综合以上三点结论,我们认为第二套方案更具实用性,也更适合我们的项目。因此,我们最终确定采用第二套方案。

## 制坯

陆杨婕(指导老师:程伟丽)

成型 1002

最近的这一个月,我们继续在实验室里进行实验的后续操作,每个人的动手实践和分析的能力都得到提升。在这段时间里,我们主要进行了制坯,对Mg-Sn基合金铸态组织配比进行了分析。



照片8 粗抛光

(左起:许智卓、陆杨婕)

实验原理:我们进行的实验所用合金的主要成分为Mg-8Sn-1Al-xZn(x=1,2,3)代号分别为TAZ811、TAZ812和TAZ813。制备时先粗磨,然后按照以下尺寸400,1000,1500,2000,4000的砂纸顺序进行打磨,之后先后进入粗细抛光机抛光,在粗抛光时用MgO作为抛光液,细抛光则用水或者洗洁精,抛光后的镁合金表面光洁,没有划痕,得到如镜面般光亮的抛光面。然后用酒精洗净,吹干,浸蚀(用苦味酸作为腐蚀剂浸蚀约5s),用大量清水冲洗,酒精清洗,最后吹干。清洗干净后即可在显微镜下进行金相观察并作截图记录。经过观察,我们能够清晰地看到



金相组织呈花瓣状分布,并且可以看到二次相的弥散分布以及一部分晶界。

在之后的实验过程中,我们还将继续 Mg-8Sn 基合金成分优化 (Al、Zn、Na、Mn)、流变剪切挤压(铸挤)工艺参数优化,(母液熔炼工艺参数优化、流变剪切工艺参数优化)以及通过铸挤观察前后组织演变表征等实验内容。

在实验过程中,其实不是每一个金相都能制备符合标准。在抛光过程中,腐蚀过程中都会造成损坏。抛光不足去不净划痕,抛光过度,腐蚀时间长短,这些都会影响最后的铸坯在显微镜下的镜像。在今后的试验中,我们一定会多下功夫,争取实验的顺利进行。

## 博观约取,厚积薄发

刘婷婷(指导老师:续欣莹)

自动化 1004

在本月,经过激烈的讨论,我们策划了整个系统的构架,查阅了大量文献,制定了详细的工作日程计划,自顶向下开始着手硬件电路的设计,按照计划,在本月余下的时间里,重点在于最小系统的设计与实现。



照片9 单片机最小系统

我们查阅了许多资料,征集了各同学与导师的意见,我们决定选用 STC89C52 作为处理器来制作本系统,STC89C52RC 单片机是宏晶科技推出的新

一代高速/低功耗/超强抗干扰的单片机,指令代码完全兼容传统 8051 单片机,12 时钟/机器周期和 6 时钟/机器周期可以任意选择。它的性价比很高,我们的本科课程主修了 8051 内核单片机的硬件与外围电路以及程序编辑,在本系统的任务条件下无疑是最好的选择。

确定了处理芯片,我们查阅了 STC89C52 的数据手册,得到了最小系统的电路,购买了电路所需的电容,电阻,按键,STC89C52 单片机,40PIN 芯片座,晶振,开关,USB 母口(用于 5V 供电),LED(用于系统开关显示),排针,排阻,以及万能板,紧接着是最小系统的焊接工作,考虑到最小系统需要与 PC 通讯以烧写程序,我们加设了 ISP 下载接口;并且加设了串口,选用串口芯片 MAX232 来完成这个任务,为了使单片机能将采集的数据反馈给 PC,我们加设了 11.0592MHZ 的晶振实现通讯,经过一天的反复论证与不懈努力,最小系统模块焊接完毕,我们用最简单的 LED 电路测试了最小系统的 4 个 I/O 口,全部工作正常,至此,按照工作计划,本月的工作目标圆满达到,目前正在为下一个工作目标做准备。

相信按照既定的计划,我们的项目定能如期完美的结题。

## 复频超声钻及其陶瓷基板孔加工技术

王卓(指导老师:王时英)

机制 1003

12 月雏鹰团队主要工作可分为三部分:

一、对复频超声钻头工作原理的继续研究  
继续学习研究国外先进论文中的原理公式,并在理解的基础上进行分析计算,将我们现有设备的基本参数和设计参数代入公式进行迭代计算,逐步弄清原理。在一个月的工作中我们已经基本弄清国外理论的思路,具体精确计算有待研究。本部分由姜毕诚和周望康同学负责。



## 二、对复频超声钻的基础装备--数控机床进行初步探索

由于复频超声钻需要对工件进行加工实验, 所以我们需要一个完整的机床, 为此我们专门利用现有设备进行数控化改造, 现有设备包括华中一型数控编程系统和控制系统, 普通钻铣床, 步进电机, 步进电机驱动器。我们的目标是在钻头有了初步成果后, 将其与改造完成的数控钻铣床结合, 用其替代原有钻头, 从而实现超声的数控加工。一个月来, 我们在老师的指导下逐步学习了数控系统的组成结构原理, 用万用表初步测量并确定航空接口中大部分孔的功能, 借助专业课课堂的学习和试验对数控编程方法较熟练掌握。下一步我们将充分弄清数控控制系统各线路功能, 为其在普通机床上进行改造安装提供充分依据。

### 三、对 oringe 和 matlab 软件的学习研究

基于分析试验数据的目的和绘图需要以及迭代公式的分析计算, 我们需要利用相应的软件来解决此类为题。基于此我们决定选用 oringe 和 matlab , 利用 oringe 进行数据的记录总结, 用 matlab 进行公式的迭代计算, 以在部分一原理研究清楚的情况下对其进行迭代计算, 用 matlab 进行分析以求得最佳的自有质量块的质量和尺寸。对两种软件的学习工作还在进行中。已经初步掌握了两种软件的窗口功能, 熟练应用仍需时日。

相信我们实验组会在以后的工作中取得更大的收获, 因为我们没有理由不成功!



照片 10 测量航空插头接线口功能



编者的话:

成功从不眷顾因循守旧、满足现状者, 从不等待不思进取、坐享其成者, 而是将更多机遇留给勇于开拓创新的人们。梦在前方, 路在脚下; 自胜者强, 自强者胜。为了实现我们的目标, 就需要我们锲而不舍、驰而不息的奋斗。

## 混凝土阶段性制作

王效渊 (指导老师: 杜红秀)

土木工程 1004

转眼间就到了学期的末尾, 一方面要完成本专业的学业任务, 一方面要兼顾实验室的研究项目, 我们就这样忙碌而充实着。

经过一个暑假加一个学期的努力, 高温机制砂的研究总算是有了点眉目, 但是遗憾的是, 与我们一起奋斗半年的成聪华学长, 因为要写研究生毕业论文, 实验室的任务便交接到学长手里。

12月4号, 我们在实验室关于新的任务分配召开了一次简短的会议, 同时也是与新成员学长的一次熟悉和交流。

会议主要讲了以下几方面内容: 第一批运来的材料所制成的混凝土试块, 已进行了相关的实验测试并记录了数据, 杜老师准备再运一批材料进行下一步的实验。同时也因人手不够的原因, 需要我们分别去图书馆或者上网查阅高温机制砂的有关物理性质的资料, 比如高温机制砂混凝土的强度, 弹性模量等等, 因为在这个领域, 前人做过的很少, 所以更要求我们去多方面的搜集资料。在搜集资料的时候, 大家分头行动, 既减轻了老师的一些负担, 提高了实验效率, 大家也掌握了一些必要的信息,



为日后的内容整理，数据分析奠定了基础。

这是我们全力以赴的一次大学生实践创新活动，虽然苦虽然累，也是值得的，因为我们认真付出过，就没有什么悔恨。

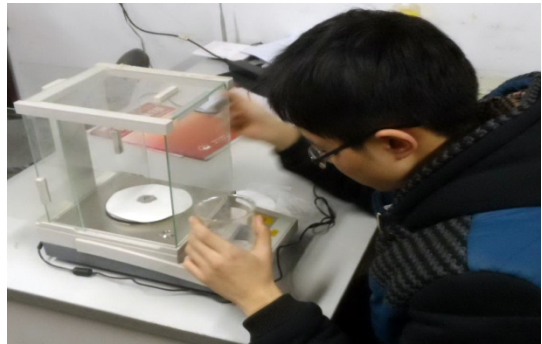
新年新气象，希望过了今年，在下一年中出会有令我们满意的成果。



照片 11 安排混凝土计划  
(左起：柴松华 曹丽芳 吴少伟 杨莹 王效渊)

立即找来全体成员，大家开始讨论最近出现的问题，分析原因，商量应对办法。讨论结果是我们之前定下的实验方案没有充分基于理论，我们重新审阅了项目计划，将部分计划进行新的规划。

通过这次规划，我们找到了方向，并开始实施方案。这一次犯下的错误，我觉得发现地比较早，同时及时处理。这也给我们了启示：有了正确、实际的规划，才会有高质、高效的学习、工作。



照片 12 电子天平称量药品

## 在规划中找方向

任川兮(指导老师：李明照)  
冶金工程 1102

已是 2013 年末尾，在这年的结束途中，带着些许期待和平静，看充满喜怒哀乐的一年。就这样，迎来了 2014 年，一切是那么的自然，我们在路上。在充满着机遇与挑战的一年，我们时刻准备着。

近来，项目组遇到了些问题，已经走到现在，我们的实验也进行了好几次，可还是把握不住项目进度，感觉到一些“盲目”。针对从太原富士康拿回来的材料，我们开始尝试着实验。在实验过程中，却发现并不这么简单。拿回来的材料有不同的规格，其中复杂的铸件在实验中很难操作。同时，由于对基础理论(材料表面工程)的深度理解与运用，设计的实验方案比较简单。

针对这一情况，我们联系指导老师，同时请实验室师姐进行当面指导。从中发现，准备工作不到位，导致于实验结果不理想。作为项目负责人，我

## 体感之“模块化”的尝试

崔伟伟(指导老师：谢刚)  
自动化 1104

一个月的时间在考试与研发中被分割。时间是飞速的，进展是值得期待与鼓舞的。

这段时间，我们逐渐开展了研发的第二阶段：下位机的实现。我们利用 Zigbee 技术实现下位机各个模块之间信息的交流。因为 ZigBee 是一种无线连接，具有低功耗、成本低、时延短、网络容量大、可靠、安全等优势。Zigbee 作为智能家居开发的首选给我们带来了很大的优势和便利。实现的过程中，我们需要在单片机上，PC 上安装一个 ZIGBEE 的收发器，通过串口与收发器连接。这样，对于单片机和 PC 来说，它们就是在串口通讯而已，不需要知道中间的媒介是什么，只需要把串口的波特率之类设为与收发器规定的参数就可以了。

我们利用最小控制板做成三个独立的单元：电





机控制单元(控制窗帘打开程度的多少,以适应不同的需要、实现窗帘的开启和关闭),MP3播放模块(控制MP3的开关、声音高低),控制灯光亮度的模块(确保室内适宜光线)。我们利用不同的模块来实现不同模块的功能。如进行灯光控制时系统功能在控制与被控制之间完全采用无线连接来实现灯光控制。我们的无线方式采用广播通讯模式,一个模块作为“路由器”,其他模块通过无线模块实现与路由器的交换。而相关技术实现程序的合适与否及对程序的调试是一大难关。在考虑节约成本与实现难易程度后,我们暂时考虑使用STC52以及a作为各个控制模块的主控芯片。

我们本来的构思是在一块模板上实现所有功能。但考虑了实际情况及美观性、实用性,我们最终选择了独立模块。如果后来时间充裕:我们将把上位机控制的实现方式增加一种,通过用手模拟鼠标方式控制所有家具。



照片 13 讨论程序的调试与运行

(白玉洁)

## 美好的开始,全新的目标

宋潞璐(指导老师:许春香)

成型 1103

不知不觉一个学期过去了,在这期间虽然有过汗水有过痛苦,但我们还是收获了很多,学会了很

多。

首先,我们小组与指导老师进行了沟通,讨论了一下大概的项目流程,确定每周参与实验的时间,并对我们每个人进行分工。同时指导老师也给我们介绍了正在研究该课题的研究生,让他带领我们做一些相关实验。

在接下来的日子里,我们进入了铸造实验室,在学长的指导下开始了一系列实验。由于实验室里的炉子刚开始都处于关闭状态,为了让它能在我们要用的时候达到预定的温度,所以进入实验室第一个工作就是打开加热炉,进行预热。之后,进行配料。每个人都有不同的任务,或称重所需的 Mg、Sn、Al、Ce,或陪涂料,或研磨精炼剂,或刷坩埚,或进行记录、拍照。在把原料、精炼剂等准备好之后放入炉中进行干燥,还包括模具等。紧接着开始往坩埚炉里加料。温度在 773K 时加入 Mg、Sn、Al;温度达到 993K 时,开炉拔渣,搅拌加 Ce,保温 20min;开炉继续拔渣,在 1033K 保温 20min;降温至 1013K,加 RJ-6 精炼剂,保温 20min。

在这一切准备工作结束后,我们此阶段的任务就接近尾声了。最后一步,进行浇铸。

通过这段时间的经历,我们感触颇多。作为一个团队,相互之间的理解、包容、帮助和信任都是必须建立起来的,这样才能共同干好一件事。在做实验时,要特别注意细节。还有就是在遇到紧急情况时,千万要沉着冷静,不要慌乱,谨慎处理。在以后的日子里,我们将会共同完成这份伟大而艰巨的任务。



照片 14 实验过程中的稀土元素——铈 Ce