



总第114期
2019年第4期

主 编: 刘卫玲 执行主编: 康明
执行副主编: 黎晗

本期责编: 窦菁
邮 箱: tyut_csce@163.com



编者的话:

时光如梭,转眼间大创已经进行到中期,我们都成长了很多,学习了很多。在大学生创新创业项目中,我们不断成长、发现问题、解决问题。它不仅仅是我们需要完成的项目,更是我们为之奋斗的目标。脚踏实地,展望未来,坚持拼搏,我们将拥抱更好的明天。

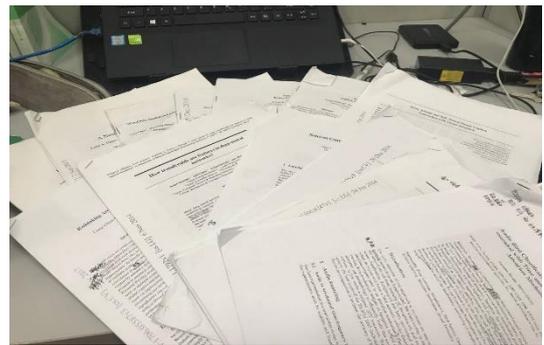
神经网络的训练

蔡昊昕(指导老师:闫高伟)
电科1601

在学习的工程中,我们认识到神经网络不同于传统的人工智能技术,它是从生理层次上模仿生物神经网络。它有神经元组成输入层、隐藏层和输出层,分别用于信号接收、信号处理和信号输出。各层之间有连接权值用于信号的分类等,隐藏层有激励函数对输入信号处理得到相应输出。连接权值用于存储各层间连接信息,激励函数用于对输入信号做出相应输出。这就是神经网络的基本框架。

有了框架之后,神经网络还需要通过学习训练来得到解决问题的能力——即对某输入信号得对大脑神经网络,应该是一个类似的过程。习惯的形成过程就对应学习训练过程,天生的性格决定了激励函数,当然在大脑神经网络中的激励函数是否会在学习训练过程中改变是不得而知的。当然,在大脑神经网络中连接权值是以某种物质形态存在的。学习训练的样本就是所接受的是非观念。这样就不难理解要改变某个习惯甚至在一定程度上改变性格绝非易事了。到一定的输出信号。经过对样本的大量学习训练,神经网络就可以工作了,它会按照人们所设定的方案对输入信号得到期望的输出信

号。其实,神经网络按人们的期望对一定的输入信号做出正确输出的值。因此,对样本的学习训练成果就储存在连接权值中。



照片1 阅读的文献

样本的建立:一个人在面对一件事(相当于输入信号)时,就会根据自己的是非观念,做出自己认为正确的反应(输出信号)。对每件事,都有自己的观念,对应自己认为正确的反应。(此时是在初次遇见某件或某类事件甚至只是想象时,反应仅仅是相应的想法。)

对样本学习训练:随着对同类事件的接触越来越多,做出的反应也越来越迅速准确。最后,形成一种习惯性的东西,可以不需经过是非观念的思索而做出本能的反应。这时,大脑神经网络就形成了一种固定的物质形态,相当于对连接权值做了调整并储存了下来。

神经网络的工作:对生物神经网络,训练学习和工作过程是同步进行的,这也就是为什么人会犯错误,然后改错,渐渐的较少了错误。当然,神经网络最求的是最后准确的结果,不需要不充分训练带来的错误结果,因此是先训练学习,达到要求再工作。

对人工神经网络的训练,需要相应的样本,还要经过长期的学习过程,因而要改变它的功能也是一个长期艰巨的过程。同样,人要改变某个习惯,不仅要在思想观念上改变,而且要经过长期不懈的努力才能达到。当然,只要思想观念能转变,能坚持不懈地努力,还是能改变习惯的!



以梦为马，砥砺前行

杜欣晨（指导老师：杨玲珍）

光信 1602

不知不觉，我们参加大创项目已经一年了，开学伊始，我们也对这一项目进行了目前工作的总结。我们的项目名称是“基于光纤传感原理对检测血压的研究”。我们了解到利用光纤设计的传感器与传统的传感器相比，具有体积小、重量轻、抗电磁干扰能力强、动态范围宽、和响应速度快等优点。在医学方面，光纤传感器的应用还没有大范围的推广，人体生理参数信号要区别于其他领域的信号，它具有信号微弱，噪声干扰大的特点，光纤传感器对于这种信号的采集和传输具有独特的优点。血压信号的测量属于压力信号检测的一种，基本原理是有一束光纤接收由膜片反射回来的反射光的多少，当外部有压力时，会作用于膜片，使膜片发生形变，继而使反射光的多少产生变化，光纤接收到的反射光的多少也就代表了压力的大小。在光纤传感器的末端还有一个探测器，将光信号转换成电信号输出。将转换出的电信号输入单片机内，完成数据的校正和线性处理等处理，将结果根据需求进行输出。最终在相关的仿真软件中设计程序完善整个系统。



照片 2 新学期汇报

对于这个项目，我们目前已经做了如下工作：查阅了关于血压的资料，了解了血压计的基本原理；利用压力传感器给予光纤一定压力测量功率，得出压力与功率之间的关系；实验验证了光电池的属性，

接入光电池（将光信号转变为电信号）得出适应实验的范围。

虽然现在我们已经是大三学生了，也同时面临着考研与工作，我们会尽自己的全力去做这个项目，以梦为马，砥砺前行！



编者的话：

新闻会过时，纸张会变旧，油墨会模糊，但是大学生创新创业项目经过一代又一代人的传承仍然光彩熠熠。这份能联系广大学生的刊物，能把我们彼此的心灵联系在一起。过去的几个月我们的项目进行的如火如荼，愿我们今后更加奋进，解决之前遗留的问题。

我们追求梦想，不断创新；我们激情长燃，服务永远；我们孜孜不倦，做到最好！让我们迎着风，奋力飞翔吧！

砥砺前行

乔森（指导老师：李文辉）

机电 1504

这一个月以来，我们主要学习了 RVM 相关向量机算法以及 DBN 算法的实现，主要进行了 Tensorflow 架构深度网络以及 Qt-python 软件开发。

轴承是机械设备的核心部件，同时也是最易损伤的部件之一，据统计约有三分之一的机械故障都与轴承损伤相关。一旦轴承发生故障，将导致整个机械设备都无法正常工作从而造成重大损失，可见其影响之大。振动信号分析方法能快速而准确地反映轴承的运行状态，因而成为目前最常用的状态监测和故障诊断技术之一。



轴承是否发生故障对整个机械设备的运行状态有重大关系。然而，对轴承振动信号的实时监测必然会产生海量数据，与此同时振动信号的采集还需要满足奈奎斯特采样定理的要求，造成海量数据的传输和处理困难；另一方面采集得到的振动信号是非平稳、非线性的微弱信号，易受周围噪声干扰，信噪比较低，给特征提取和故障诊断带来了困难。因而，我们的研究集中在这一部分。



照片3 Matlab RVM实现

采用压缩感知的方法对轴承振动信号进行压缩采样和降噪重构，能突破奈奎斯特采样定理的限制，以较少的采样值保留原始信号的本质特征，在欠采样条件下高概率无失真地重构信号，不仅能解决海量的轴承振动信号传输带宽消耗巨大的问题，而且具有强大的信号降噪能力。

相关向量机(RVM)是在支持向量机(SVM)的基础上发展起来的基于贝叶斯框架构建的机器学习方法。与支持向量机相比，相关向量机具有更好的稀疏性，测试时间更短，更适宜于在线监测，并且相关向量机中的惩罚因子是自动赋值的，解决了支持向量机中惩罚因子选取困难的问题，具有很好的应用前景。

因此，针对轴承振动信号非平稳、非线性，易受周围噪声干扰，信噪比低，故障信号特征提取困难以及实时监测产生的海量数据传输和处理困难的问题，本发明提出了一种基于压缩感知和相关向量机的轴承故障智能诊断方法用于对轴承故障类型和程度的智能识别，为避免轴承故障造成重大事故和经济损失提供理论方法。

回想研究过程中当我们碰见课题的瓶颈而萌生退意时，是樊老师在激励我们；当我们迷茫于文献的浩瀚而止步不前时，是樊老师在指导我们；当我们慌乱于现场采样而步履维艰时，是樊老师在启发我们。



照片4 Tensorflow实现DBN

在大创项目的学习过程中，我认为最重要的不是学会如何进行科学的探索和研究，而是从樊老师那里学到了渊博的知识，严谨的态度和忘我的精神。这使我一生受益，成为我今后宝贵的人生财富。

最后，大学生创新实验训练就像一场旅行，不必在乎目的地，在乎的是沿途的风景和看风景的心情。我们会把这次中期汇报当成一个新的开始，继续前行！以出色的成果来回馈樊老师对我们的悉心指导。

继续前进

陈朝阳(指导老师:张长江)

成型1501

多向锻造技术是20世纪60年代发展起来的一种大塑性变形方法。目前，多向锻造技术已经用于镁合金、钛合金等材料的性能的提高。该项技术的实质是对材料进行不同方向反复的墩粗和拔长。

它的工艺过程是先将样品的高度方向压缩，然后再将样品旋转九十度，继续变形，最后再将样品旋转90°进行锻造，以上步骤就称为一个道次的多向锻造然后通过增加和减少道次来获得不同尺寸的



晶粒。

在做实验的过程中，我们不仅学到了本专业前沿的一些知识还学会了一些操作技能，这对我们未来的发展是非常有帮助的。同时作为大创项目负责人，我必须合理安排组内成员的分工合作，有的成员准备考研以及考研复试，因此我还须合理地安排大家做实验的时间。



照片5 进行多向锻造实验

在这一阶段我们主要完成了多向锻造部分的实验。主要实验过程如下：首先对铸态合金进行开坯锻造，打碎粗大的树枝晶。然后使用线切割机将合金切样，然后在不同变形量的情况下进行多向锻造。

在下一阶段的实验中，我们需要使用制备好的材料进行拉伸性能的测试，该合金的力学行为以及分析分析锻态组织的演变规律以及和分析晶粒细化的机制。

这次的大创项目与我们的专业相关度非常高，能把我们学到的专业知识充分运用起来，把理论与实际紧密联系在一起，强化了我们的动手能力、拓宽了我们的专业视野，接触到了国内外在本研究方向的先进技术和创新思想。

数据整理和总结

王晓姬(指导老师:张红娟)

电气1504

刚刚进入新学期，加上之前的学期末测试以及寒假，所以这一段时间的主要任务就是分开准备各

部分的计算。开学后第一次例会，组员们各自对此段时间的成果进行了汇报、总结，并且也针对下一阶段提出了相应的计划。

上一阶段，我们完成了对双向DC-DC不同模式下传递函数的计算，仔细地分析了交Buck/Boost双向DC/DC变换器针对电动汽车的不同运行状态下的相应工作模式，并对相应模式下变换器的工作原理进行了分析，得出了变换器相关参数的设计，同时在对变换器中功率器件、电感等元器件损耗分析的基础上，得出了变换器的损耗分布和效率。



照片6 做驱动电路实验的刘洋

通过我们的分析可知，若要提高变换器的效率，如何降低甚至完全消除MOS管自身反并二极管的导通损耗是关键。但是由于一般MOS管自身反并二极管的性能都较差，尤其在大电流系统中，MOS管自身反并二极管的导通损耗尤为显著，限制了整个系统效率的提升。

但是，可以采用同步整流技术，利用导通电阻相对较低的MOS管替代其寄生的反并二极管，以降低损耗。

下一步，我们就要具体的设计控制器，根据我们的所计算的元器件参数搭建实物，并且要针对不同的控制目标，建立相应模式下的动态模型，设计控制器等等，都是我们接下来要面临的难题，还需继续努力，更加坚定地面对这些挑战。

虽然我们在实验过程中遇到很多不同的困难，期间也想到了许多不好的结果，但是我们有信心更有勇气让这个项目画上一个圆满的句号，成功的完成本项目。



坚持就是胜利

郭玉静(指导老师:郝晓刚)

化工1604

距离我们成功申请大创项目,确定课题《电活性锂离子智能筛分膜的可控合成及锂离子高效分离和回收》已经过去八个月的时间了。在这一个多学期的时间里,我们在老师和学长的带领下,同时在课余时间通过阅读文献和参加实验不断深入进行对本课题的深入了解学习,已经掌握了基础必备的理论知识和较为熟练的操作方法。

在寒假前后,我们团队五人分成两组分别留校一周,继续对课题进行学习和研究。在老师和学长的指导下,我们初步确定了一整个实验流程,并且完整连续的做了一整个实验。



照片7 称量药品的郭佳同学

我们小组的成员齐心协力、互相帮助,从配制药品,到干燥烧制研磨以及冷冻固化直至烘干成膜,最终对成品复合膜进行性能测试。每一个看似理所当然的实验步骤,都需要前期的知识学习、文献查询和经验总结,才能初步确定和得到整套的实验流程。每一步看似简单的实验流程,到了实际操作时,都没有想象中那么简单轻松。仅仅一页A4纸的实验流程,就算每一步都毫无差错顺利做完一整个实验流程也需要一周的时间。比如称量和配制药剂,因为实验所需药品质量要求十分精确,所以在称量时,需要不断调整以达到力所能及的精确度,以尽量减低实验结果的误差。同时,实验所需的药品种

类和用量也不是一成不变的,需要通过不断地实验得出结果来进行修正和尝试,来慢慢找到最符合期望的药品及其用量。我们一次次的尝试并不断总结问题、得出经验。

实验成果的获得不会一蹴而就,它需要研究人员科学的理论推导和不计其数的实验来一点点记录、修正和更改。期间遇到的艰难险阻都只是成果路上的试金石。

只要我们不气馁、不放弃坚持下去,就总能迎来成功的那一次实验。



编者的话:

在科技发展越来越迅速的现在,我们国家正是需要科技创新人才的时候,我们作为新时代的青年人肩负着祖国伟大复兴的艰巨历史使命。因此,我们不能因为小小的困难便轻言放弃,我们要在实践中探索,在失败中总结,在坎坷中历练。生命不息,奋斗不止。

继续前行

陈晨(指导老师:朱晓军)

计科1501

在上学期末,我们制定了大致的寒假学习计划,在度过这个充实的寒假回到学校后,我们正在准备推动项目向着下一阶段进展。

寒假前,我们已成功调试了摄像头部件,并且购置了GPS模块。在使用针脚连接GPS模块时,由于缺少延长线,室内GPS测试信号不好,于是我们打算改用USB的GPS模块,并购置延长线。如今我们已经成功调试了GPS模块,能够读取当前位置



的经纬度信息。

与此同时，我们打算搭建网页来对传感器和其他模块获取的信息进行汇总展示。下一步我们预计安装温湿度传感器，对设备周围的温湿度进行测量和获取。



照片8 组装部分模块的树莓派 3B+

在本次项目中，我们对树莓派刻录系统，debian 为该系统基础，这是由两位志愿者针对树莓派硬件对 debian 专门优化移植后来的。该系统相较于 debian 能够使 arm 处理器具备运行浮点单元的能力，而这一特性可以处理复杂的数学运算、处理来自摄像头和传感器的数据等等。

在大创项目的学习过程中，非常感谢我们的指导教师朱老师对我们的谆谆教诲，当我们在模块的实施方案当中难做抉择的时候，朱老师总能给我们指出最优选择，当我们不知如何实施的时候，朱老师也总能给我们适当的提示和建议。我们一定会以出色的成果回报朱老师对我们的悉心教导。

探索

马艳红(指导老师: 李晓春)

光照 1502

转眼间，又开始了新的一个学期。自 2018 年 6 月大创项目——结合 DNA 探针设计与量子点荧光特性的水中重金属的便携式检测装置研究开题以来，不知不觉已经过去了 8 个月。如同“纸上得来终觉浅，得知此事要躬行”这句话所说的，我们在实践

的道路上不断蜗行摸索。

从最初在老师的指导下查阅相关文献资料，了解智能手机、光盘在光电分子检测方面的应用技术，到通过学习 3dMax、SolidWorks 等软件来绘制光电装置模型并打印得到实物。从选择光源，组件，调整模型以满足不同的参数要求，到不断完善美化模型，以达到最佳效果。



照片9 小组成员在查阅相关资料
(左起: 潘雪峰, 陈雨生, 姚翔铎)

还记得在最开始选购光源时，因为不同于其他的装置，需要利用紫外光源对生物基底片进行激发，所以为满足功率(大)和体积(小)两个要求，我们不断地去做调研。一开始我们选用普通的单帽灯珠，参照网上的产品制作模型来进行激发，但实验后的功率不够。



照片10 装置实物图

之后又考虑了集成的大功率 led 光源作为最佳选择，但同时带来的是散热问题。大功率 led 灯珠需



要配备相应大小体积的散热片，散热不够不但影响长时间寿命，也直接影响短时间的发光效率。所以它也成为我们在项目进行过程中需要考虑的一个问题。

我们的大创项目是从所参加的课题组的本科生科研创新训练工作中延伸出来的。每个成员都有自己单独负责的小项目，而且也都取得了很大的进展。陈雨生同学负责的基于智能手机的PH检测装置以及一种阵列式试纸多指标联合检测成像装置，

其中后者已经申请了实用新型和外观设计专利并已经受理。接下来的一段时间内的主要任务是将水质检测的体系结合在多指标联合检测成像装置中。所以下一步的计划是先通过查阅文献调研水质检测中主要涉及的指标以及检测原理。同时调研市场上的便携式水质检测仪器的功能种类。这样进一步的实验才会有条不紊。

新的学期，我们面临着新的挑战。但我们坚信在探索的这条路上，所有的尝试都是值得的，只有坚持才会胜利，这又如何不是呢？新的学期，让我们继续前进！

通过查阅文献，我们大概了解到，氧化石墨烯是一种重要的石墨烯衍生物。最初时，其主要作为大量制备石墨烯的前驱体，近年来由于其不同于石墨烯的诸多独特的物理化学性质和广阔的应用前景而越来越受到人们的重视。

由于存在大量的含氧官能团，氧化石墨烯在水中具有良好的分散性，且易于组装和功能性，因此被广泛用于制备多功能分离膜、高导高强纤维、超轻超弹性气凝胶等多种功能材料，并且在电化学储能、催化、生物医药、复合材料等方面表现出良好应用前景。



照片 11 实验装置



编者的话：

实践是进步的动力，是成功的土壤。我们一路前行，付出的是努力，得到的是硕果。

氧化石墨烯的制备

高颖韬（指导老师：王晓敏）

材料物理 1501

在制备了石墨烯之后，经过进一步的查阅资料，以及相互讨论之后，我们小组决定尝试制取氧化石墨烯。

我们此次制取主要采用了氧化法制取氧化石墨烯。经过前期的药品准备及用量的确定，我们开始了本次的实验：

将 115ml 的浓硫酸和预氧化产物混合，冰浴，在之后的 20 分钟内缓慢加入 15g 高锰酸钾，并搅拌 2 小时，水浴至 35℃；再搅拌 3.5 小时，再降温至 0℃，之后将 230ml 去离子水加入烧杯，然后再将水浴锅升温至 98℃，并同时搅拌 1.5 小时；加入用 100ml DI 稀释的 12.5ml 过氧化氢，搅拌 15 分钟。

在此之后的五天，我们将所制得的产物进行第一次洗涤。先将 100ml 的盐酸加入 1L 去离子水中进行离心，之后清洗透析袋并将所制得的产物装入透析袋中，透析五天，每天换一次水。

然后在用五天进行第二次透析，依旧是每天换水，将最终洗涤获得的产物转移至瓶中。

制取氧化石墨烯的步骤均是基于石墨与大量浓硝酸、浓硫酸、高锰酸钾等复合强氧化剂的反应来



实现,实验不仅存在爆炸的风险,而且污染严重,反应周期长。反应最终会产生大量的酸性废水。并且,高活性的 Mn_2O_7 中间产物在高温下还可能会发生爆炸,氧化反应的完成需要数小时到上百小时。所以在实验过程中,也要时刻注意安全及污染。



照片 12 正在进行降温操作

大学生创新创业项目的进行不仅让我们培养了动手能力,更让我们接触到了以前不知道的专业知识,为我们以后的专业学习奠定了良好的基础,培养了我们敢于探索的精神。

项目进程报告

李想(指导老师:陈泽华)

测控 1602

由于寒假的影响,项目整体进程暂缓。在假期前加紧了项目完成进度,电路设计和结构优化两方面同步进行。

一方面,电路部分加紧了相关的搭建与调试。由于前期的调整需要,云台前期以遥控器进行控制。本阶段内以遥控装置的制作以及调整为主要的內容,综合考虑之后决定采用蓝牙控制方式。前期进行蓝牙组件的搭建以及相关电路的资料查阅与准备,后期进行实验电路的初步搭建与调试。

在电路搭建的过程中,成员之间对遥控器电源的选取有了部分分歧,在选取一般的一次性电池与锂电池之间进行对比后,决定采用五号普通电池供电,一方面是电路总体的功率较小,一般电池成本

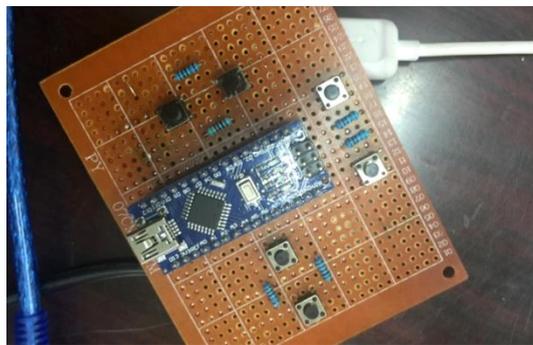
低且可以担当起相关的作用,另一方面,锂电池虽然较为轻便、可反复充电,但是成本较高、需要相关的充电电路,得不偿失。



照片 13 蓝牙遥控组件

另一方面,结构进一步优化。在前期的过程中,由于项目进程的需要,结构只是基本完成了相关功能,但是可靠性以及功能性有待提升。

在经历了部分的使用分析之后,依据需要,对结构进行进一步的修改与优化。通过加宽零件厚度、添加倒角和筋、更换 3D 打印的填充方式等手段提升了结构的机械强度,之后通过调整各个零件的尺度参数、减小空程差等方式使得机械结构更加稳定,可以提高控制精度。



照片 14 遥控器电路正面展示

在开展项目的过程中,我们发现,在前期资料的查阅十分重要,大量的专业资料、文献包含了许多专业知识和全新理论,在前期可以让迷茫的我们提前了解专业知识,对要进行的工作有较深的理解



和感悟，还能大致的预知遇到的各种问题，并提早获取相关知识和解决方案，能够在一定程度上提高我们的工作效率，为我们早日完成项目奠定坚实的基础。

经过这段时间做实验积累的经验我们更加有信心准时完成这次大学生创新创业项目，不辜负老师的期望和组员的付出。

有付出就一定有回报

陈雨洁(指导老师:李玉平)

材化1501

转眼间，已迎来新的学期，我们的大创项目也都过去大半年了，毕业的脚步也慢慢的向我们逼近。

在上一学期中，通过我们的不断努力，已经合成了足够多的样品，这一学期，我们要挑选结晶度高的样品，首先将样品放入马弗炉中除去模板剂；然后是在1mol/L的氯化铵溶液中，温度为60°的条件下进行交换，将钠型的分子筛交换为铵型，且分两次交换，每次交换为三小时，中间用去离子水离心3次。交换好的样品再次离心，并放入坩埚中进行烘干后，放入袋中，进行称量、计算。这样便得到铵型的分子筛。再将铵型的分子筛放入马弗炉中进行又一次焙烧后，便得到了最终的氢型分子筛。



照片15 李亚季进行红外测试

经过上述过程后，我们便开始了对样品的表征步骤。首先我们先对6个比较好的样品进行了红外测试。测试中最难的地方就是对样品的压片。取少

量样品放入加有溴化钾的研钵中研磨。

因为红外测试所需的样品很少，所以控制所加样品的量很重要，样品多或少出来的倒峰都不明显。之后我们还要进行的是对样品进行扫描电镜图像的观察。

首先在试样台上粘上导电胶布，然后在依次分别的放入样品，且所涂的样品不能太厚，否则不利于观察；完成后再将样品进行喷金处理，最后喷完金的样品被放入电镜下，进行抽真空后我们便看到了样品在电镜下的形貌结构。



照片16 扫描电镜的样品放置

当看到我们自己亲手做的样品在表征下的结果时，感觉心中说不出的兴奋和自豪。

就算前进的路上艰难异常，我们也要勇往直前。付出就一定会有回报！



编者的话：

做实验和人生一样都是摸着石头过河，总会遇到这样那样的问题。谁的人生会一路顺遂，做实验也是一样。我们步履不停、一路前行，尽管荆棘密布，但只要勇于面对、锲而不舍就会得到回报。脚踏实地，展望未来，我们在路上！