收获与体会

2018011365 张鹤潇

实验室科研探究课成功将学校的高端科研优势资源转化成了教学资源，既能让我们在接触顶尖科研项目时提升自己的创新能力，又能让我们在接触其他学科的知识时提升我们的通识素质，在这节课中，我们可以抛开专业课的固定知识和思维，而是以一种全新的眼光去看待一个全新的领域。

这门课为我们提供了一个接触各个领域的广阔平台，让我们根据自己的兴趣有选择地上课，充分调动了我们的积极性，让我们感受到学习的乐趣，开阔我们的眼界，全校的高端实验室为我们开放了大门，使我们能够接触到最前沿的科学研究项目课题，了解到最新的创新发展。

一转眼八次实验室科学探究课就已过去。在本学期探究课的参观学习中，我还认识了许多其他院系的朋友。，我对其他领域的知识有所涉猎和了解，拓宽了自己的视野，打开了自己的眼界，也刷新了我对许多事物的认知。或许自己接触的知识还只是一些皮毛，还未深刻领会到其他领域的精髓，但我相信我在这些课上的所学所感，已经在我的心中种下了一颗种子，可能在将来的某一天，这颗种子就会生根发芽，对自己将来的学习或是工作生涯产生深远的影响。

14.高分子材料的分子设计与新奇应用

2018011365 张鹤潇

在本节课上，老师主要介绍了高分子材料设计的基本概念及一些相关的应用。

高分子材料是指由许多重复的分子单元构成的大分子物质，高分子材料广泛的应用在我们身边的每一个角落，从身体里的蛋白质，到木材、丝绸、油漆，还有塑料、橡胶、合成纤维，生活中处处都有高分子，我们的衣食住行都离不开高分子材料。

从分子结构上来看，高分子的结构一般比较复杂，高分子由数量庞大的结构单元构成，每个结构单元都是一个小分子，由于形成的分子链较长且由单键连接的分子之间能够旋转，高分子一般会形成复杂的网状结构。由于发生聚合反应生成高分子是一个随机的过程，所以生成的高分子产物是不同链长的高分子链的混合物，这为高分子材料的结构增加了许多不确定性。不同的结构单元、不同的聚合方式、不同的空间结构使得高分子材料有着各种不同的物理、化学性质，能够适应不同的实际需要，广泛的应用于各种方面。

随着科学技术的进步，高分子材料的应用也向更高端的领域发展，从满足简单的生活需要到用于航天航空、国防装备、生物医学、环境保护等更高端的方面，对材料的要求也更加严格，高分子材料在向高强度、高韧性、耐高温、抗极端条件的高性能材料发展。然而在高端高分子材料领域，中国技术的发展却始终不能达到尖端水平，有很多高端材料依然只能从国外进口，这也正是我们清华人需要努力的地方，努力发展尖端技术，为国家技术突破做出贡献。

22. 建筑节能关键技术研究

2018011365 张鹤潇

在本节课上，我了解了我国的建筑节能现状，并通过了解老师分享的实例加深了认识。

随着我国城镇化率的提高，城市人口快速增加，住房消费需求也会增大，能源消耗也与日俱增。时至今日，中国建筑能耗总量与发达国家相当。但即使是城镇人均能耗，也比发达国家低几倍。可见，中国建筑能耗还有非常大的增长空间。

如何应对建筑能耗飞速增加带来的能源压力？既然不能走欧美国家“奢侈”的道路，我们就要在建筑节能上多下功夫。建筑的能源消耗可以由于建筑布局的改变，使用策略的改变而减少很多。例如，略微牺牲一些室内舒适度，就能省去几倍的能源消耗。

展示的建筑节能楼在节能上可谓“无所不用其极”。建筑结构采用刚框架结构，即有利于维修也有利于二次利用；智能维护设备，使太阳能得到了尽可能多的利用；室内环境控制采用自然采光自然通风等，节约能源而且健康；能源设备，空调系统供热系统电力系统都经过系统布局；生态系统，利用仅有的小片空地种植的树木，还养了一群可爱的鱼；智能控制系统，采用网络系统，将办公室联系成一个整体。

很遗憾，受疫情影响，没法实地观察和感受节能建筑的艺术。但总的来讲，本节课的授课内容还是十分有趣，让我了解了许多新知识。

35.河流模型实验

2018011365 张鹤潇

在本节课上，我了解了河流模型实验和我国一些重大水利工程的相关知识。

老师首先介绍了清华水利科学相关实验室的历史沿革。泥沙实验室设立于1981年，水沙科学与水利水电工程国家重点实验室设立于2006年。实验室的知名学者有钱宁院士，黄万里教授等。

接着，老师介绍了三峡工程的历史及其争议。长江重庆主城区河段位于两江汇流处，水面变幅大；铜锣峡卡口汛期雍水。汛期江水流量大，水位高，流速低，含沙多，淤积严重；非汛期水位低，水流归主槽，边岸冲刷严重；一年平均下来，冲淤大致均衡。三峡工程汛期以防洪为主，对重庆河段的影响较小；非汛期以发电为主，控制高水位，破坏了重庆河段冲刷条件，造成重庆河段全年泥沙淤积增加，进而有破坏生态平衡之虞。

要解决上述问题，首先要统计重庆主城区河段泥沙淤积总量和分布，这是一项很大的挑战。老师以此为例向我们介绍了河流模型实验的范式。研究者对问题建模，难免有信息失真，造成误差的问题。研究表明，三峡工程的设立在汛期对重庆河段冲刷基本没有影响，非汛期抬升铜锣峡水位，破坏了城区河段的冲刷条件，造成持续淤积。三峡工程的功过已成为历史，但解决它带来的社会影响和生态冲击需要当代清华人的奋斗。

43. 集群计算机与科学计算

2018011365 张鹤潇

在本节课上，我了解了集群计算机和科学计算的一些基本知识。

典型的集群计算环境包括应用，硬件/操作系统两部分。管理和使用集群计算环境需要专业的工具。大规模集群计算机的结构十分复杂，在性能优化上可谓无所不用其极。比如，节点可能是NUMA的复杂结构；通信网络的速度更高达200Gbs，在运行带宽和延迟上与个人电脑都不可同日而语，只有这样才能满足高性能计算的需求。

集群计算有近半个世纪的历史。清华的集群计算工作自上世纪九十年代开始，到现在已经非常成熟，在产品化和助力科学研究上都成果斐然。

集群计算的核心是并行计算，对计算问题分而治之。高性能计算可以帮助我们快速求解最富有挑战性的计算和数据分析问题，在商业领域也举足轻重。并行程序运行的基本单元是进程和线程。在进程级别上，通常使用MPI编程；在线程级别上，OpenMP是简单易用的工具。老师还为我们演示了数值积分求圆周率的程序，并行计算让计算效率提高了十余倍，效果十分明显。

老师的讲解十分专业。事实上，在来到清华之前，我就参观过FIT楼地下的集群机房。现在，在贵系经过了近两年的学习生活，我对高性能计算有了更深的了解。现在再听老师对集群计算机的介绍，感受是截然不同的。唯一遗憾的是受疫情影响无法与实地参观。

49. 基于虚拟制造的产品创新设计

2018011365 张鹤潇

在本节课上，我了解了基于虚拟制造的产品创新设计流程及我国在该领域的发展现状。

时至今日，中国制造业总值已经位列世界第一，但在高端技术领域，我国和发达国家相比还有一定的差距。从制造大国迈向制造强国，需要我们改变“引进，消化，吸收”的技术迭代策略，降低对国外的技术依赖。

虚拟制造是知识经济时代技术创新的重要标志，是实际制造过程在计算机上的映射，即采用计算机仿真与虚拟现实技术，在高性能计算机及高速网络的支持下，在计算机上群组协同工作，实现产品设计、工艺规划、加工制造、性能分析、质量检验，以及企业各级过程的管理与控制等产品制造的本质过程，以增强制造过程各级的决策与控制能力。

波音777飞机的设计是虚拟制造的一个范例：该飞机的所有设计过程都在计算机上模拟完成。在设计阶段，设计者对所设计的零件甚至整机进行可制造性分析，这包括加工过程的工艺分析、铸造过程的热力学分析、运动部件的运动学分析以及整机的动力学分析等，甚至包括加工时间、加工费用、加工精度分析等，不依赖于传统的对物理样机的反复修改。

老师的讲解十分专业，和同学们频繁的互动也拉近了讲者和听众之间的距离，我感到受益匪浅，感谢老师的精心准备。

58.雕出思想 刻出未来

2018011365 张鹤潇

雕出思想，刻出未来这节实验室科研探究课立足于基础工业训练中心的工业设备中，基础工业训练中心是学校教学中心之一，其目的主要是利用学校中的一些工业生产设备进行教学，让同学们亲身感受工业生产制造的实际情况。

在这节探究课中，我们主要了解了基础工业训练中心的大型激光切割机的使用及其原理。题目“雕出思想 刻出未来”寓意着通过制造技术能够将人思想上构思的结构变成实在的实体，从而启发未来，通过制造的力量将思想实体化，从而改变世界。激光切割机的主要功能就是进行切割，激光具有一些良好的性质，由于激光具有极高的能量，能在短时间内产生大量热量使被加工的材料蒸发。将激光器应用在切割方面，能够进行一些高精度、高速的切割、雕刻制造，在激光切割机的作用下，几毫米厚的钢板也能被迅速地切割出设计的形状。结合二维画图构型，激光切割机能够轻易地刻画出所需的形状，利用激光切割技术既能够生产精美的装饰品或挂件，又能够结合工业实际需求，制造出能够应用于实际生产中的零件。

通过激光切割技术和相同的各种制造技术，我们能够将思想中设计出的模型实体化，变成我们所需要的产品，这正是制造技术改变人的生活的方式，随着未来技术的发展，制造业也将会把更多的想法变成现实，改变未来的世界。

84. 揭开人工智能的神秘面纱

2018011365 张鹤潇

在本节课上，老师主要介绍了深度学习在计算机视觉领域的应用。

人工智能，尤其是深度学习，已经成为当代显学。老师首先介绍了图灵测试和所谓的视觉图灵测试，即考察AI程序对于图像信息的获取能力能否达到人的水准。人脑将各种信息都转化为不同强度的生物电信号和化学信号，脑细胞通过接受不同强度的刺激将信息记录下来。人工神经网络中的某些概念来源于生物神经网络，但是我个人认为，将二者放在一起比较通常是不合适的，因为二者的构造机理完全不同。时至今日，我们对大脑的运转方式仍知之甚少。贸然的类比极具误导性。

在计算机眼中，图像是一个巨大的实矩阵，矩阵的每一个元素对应着图像中相应像素的颜色；对于常用的彩色图像，它是一个三元组，代表了红绿蓝三种颜色的比重。老师还介绍了卷积、池化等卷积神经网络的基本概念。

借助老师下发的程序，我亲身体会了深度学习在图像分类任务中的威力。老师还向我们展示了计算机视觉领域其他一些有趣的成果，比如风格迁移，基于GAN的图像合成，目标检测，人脸识别等等。

老师的讲解十分专业，理论与实践相结合，更大大激发了我的学习兴趣。感谢老师的精心准备！

101. 人工智能热点与前沿

2018011365 张鹤潇

在本节课上，老师介绍了人工智能的基本概念。

人工智能是相对于自然智能而言的概念，是人造的智能。所谓智能就是致力于让机器变得智能的活动。通过人工手段，让机器像人一样思考、行动，就是人工智能的研究所致力的工作。人工智能萌芽于1940-1950年，发展于1950-1970年，1970-1990年人工智能领域的专家系统发展，1990年至今，神经网络、深度学习的研究为人工智能的主要形式。人工智能主要分为三个流派：符号主义（专家系统）、连接主义（神经网络）、行为主义（机器人）。

神经网络是生物与计算机交叉学科之间的桥梁，是目前人工智能领域的前沿。结合一些数学工具，通过计算机模拟的神经网络能够实现自主的深度学习，从而实现人工智能的一些能力。

人工智能系统在当前有着广泛的应用，主要可以分为几个方面。计算机视觉方面主要做物体或图片的分类，其中包括人脸识别技术、一般物体检测，例如交通标志、行人、人脸识别，医疗检测、预测疾病。有关图像处理的技术如图像风格转换，图像生成等。此外还有语音方面的语音识别，音色合成，歌声合成等技术。机器翻译和识别语言等方面的技术。

老师的讲解十分专业，理论与实践相结合，更大大激发了我的学习兴趣。感谢老师的精心准备！