

课程思政案例专刊

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指出：“要用好课堂教学这个主渠道，思想政治理论课要坚持在改进中加强，提升思想政治教育亲和力和针对性，满足学生成长发展需求和期待，其他各门课都要守好一段渠、种好责任田，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。”

专业课程蕴含着丰富的思政元素，教学设计不仅应遵循一般社会科学研究的原则，而且也适合于思想政治教育学科的特殊性原则。要注重灌输与渗透相结合、理论与实际相结合、历史与现实相结合、显性教育与隐性教育相结合，通过春风化雨、润物无声的教学过程，实现“如春在花、如盐化水”，将育才和育德统一起来，努力构建全课程育人格局。

在课程思政领航学院建设过程中，学院老师们设计了丰富的教学案例，特制作本期专刊，希望通过实际教学案例的分享，学习教材思政元素挖掘方法，探寻课程思政教学内涵，了解课程思政的具体教学设计方法，达到相互借鉴与启发的效果。

姚秀雯 2020-6-30

朱志刚，2005年博士毕业于中国科学院上海硅酸盐研究所，2005-2012年先后在英国伯明翰大学、布鲁内尔大学、剑桥大学从事博士后研究。上海市高校特聘教授“东方学者”、上海市曙光学者。目前是上海理工大学医疗器械与食品学院教授，博士生导师。



先后担任上海第二工业大学环境与材料工程学院院长（2016-2020）、校学术委员会委员（2014-2019）、校学位评定委员会委员（2014-2019）、获得英国皇家学会国际研究员、伯明翰大学荣誉研究员、布鲁内尔大学访问研究员、美国 Drexel 大学访问教授，江苏大学材料学院兼职教授等称号，目前是国际刊物 SNL 编委、上海第二工业大学学报副主编、英国物理协会会员、国际电化学协会会员、中国电子学会高级会员、中国仪器仪表学会传感器分会理事、中国先进材料学会顾问委员会委员、全国气湿敏传感技术专业委员会委员。应邀担任国家重点研发计划重点专项会评专家，英国工程与物理（EPSRC）研究委员会、国家自然科学基金委信息学部通讯评审专家，并且为 BB, APL, SAB 等 10 余种重要学术刊物审稿数十次。2005 年以来在 NT、SAB、JMM 等重要刊物上发表论文 80 余篇（H-index=17），其中被 SCI 收录 50 余篇（中科院一区 13 篇，二区 20 篇，ESI 高被引论文 1 篇），论文被引用 1200 余次，单篇最高被引 299 次。积极参加各种国内外学术会议，其中特邀报告 8 次，分会场主席 2 次，组委会/顾委会委员 3 次。主持国家自然科学基金面上项目、上海科委基础研究重点项目、上海人才发展基金、教育部留学回国人员启动基金等项目，主持完成英国皇家科学协会项目 2 项，并作为剑桥大学主要执行人参与完成欧盟第 7 框架研究等项目。

随着科技与人类社会的发展及智能终端的普及，可穿戴电子传感器具有轻薄便携、可弯曲延展、电学性能优异和集成度高等特点，并能够在医疗健康、疾病预防、食品检测、公共安全、环境监控等领域发挥着重要的作用，在全球有着巨大的市场前景。本团队将采用新型无机纳米及其二维复合材料，结合微纳米加工技术，构建低成本、柔性电化学及气体传感器件，基于 Zigbee 及 NB-IoT 低功耗网络，在连续血糖、呼吸疾病、肠道微环境、癌症标志物、抗生素及毒品检测等领域开展创新性工作。

课程名称	负责人
数字信号处理 B	陈兆学
《微创医疗器械概论》（1）	谷雪莲
有源医疗设备与检测评价	郭旭东
假肢矫形器学	胡冰山
食品质量管理学	黎燕
化工原理	李保国
食品感官检验	李代禧
软件工程	林勇
药品检测技术	刘哲鹏
医学图像处理课程设计	王远军
医疗器械监督管理条例	闫士举
人体机能替代装置	赵改平
面向对象程序设计 B	尹梓名
软件设计模式	尹梓名
药剂设备选型和车间布置	李宗齐,杜妍辰
药品生产过程与控制	李宗齐
化工原理	陈岚
动植物检验检疫学	刘箐,许东坡
食品安全与控制	王欣
食品法规与标准	张建国
软饮料加工技术与实践	杨光
食品安全与健康	黎燕
基因的奥秘	周化岚

基因的奥秘	张建国
食品-环境-基因与疾病	韩颖颖
生命的律动	李红梅,董庆利,王翔
免疫学概论 B	李红梅
生物技术制药	冉姝
假肢矫形器学	胡冰山
人机工程学	王多璘
科技文献检索	石萍
康复工程概论	李素姣
康复工程概论	石萍
人体辅助设备控制与信号源	李素姣
人体机能替代装置	赵改平,周颖
生物医学工程材料	崔海坡
生物医学传感器	陈明惠
医用检验仪器 A	王成
医用检验仪器 A	严荣国
医用检验仪器 A	项华中
自动控制原理 B	郭旭东
有源医疗设备与检测评价(1)	邹任玲
可编程逻辑电路原理和硬件描述语言	郑其斌
数字信号处理 A	李丕丁
数字信号处理 A	卜朝晖
嵌入式系统原理与应用 A	李丕丁
嵌入式系统原理与应用 A	田福英

医用电气安全及电磁兼容技术	郑政, 邹任玲
医用电气安全及电磁兼容技术	郭旭东, 周颖
医工交叉融合与创新实践	谷雪莲, 崔海坡, 王成, 赵改平, 严荣国, 郭旭东, 邹任玲
医疗设备机械设计	谷雪莲, 崔海坡, 王成, 赵展, 严荣国, 闫士举, 宋成利, 胡冰山, 石更强, 徐秀林, 喻洪流
X线成像设备学 C	王艳
放射测量与防护 B	许红玉
放射线治疗设备 A	刘颖
医用超声与红外成像技术	李晓兵
云计算与数据挖掘	周雷
现代仪器分析	刘宝林

医疗器械与食品学院

课程名称：《数字信号处理B》

课程章节：绪论，数字信号处理及数字信号处理系统的定义

主讲教师：陈兆学 副教授

在“数字信号处理及数字信号处理系统”的定义中，存在关于“数字信号处理”的实质是“数值运算”的说法，抓住数值运算与信号的关系，引申出客观世界规律的表达本质上与数学运算存在直接关联，各种数学模型即是对物理世界规律的抽象和模拟，除了在大学物理学习过程中同学们所比较熟悉的力学、运动学、电磁学等微积分模型外，还有离散模型，而计算机数学建模进一步将数学模型的应用不断拓展，随着计算机在各领域应用的深入，可以说无孔不入。然后，谈论一下计算机发展的历史，引出算盘是最古老的计算机，而易经隐含最早的二进制逻辑，其原理与中算学关系密切，算盘的运算口诀及易经的广泛应用实际上与现代计算机编程和数字信号处理的过程非常类似。在中算学思想基础上，与现代计算机技术和原理相结合，也能有产生非常先进并独具特色的一些研究成果，如吴文俊院士的几何定理自动证明和数学机械化相关成果。通过整个讲授过程使得同学们认识到，虽然从现代计算机技术研发角度上来说我们落后了，但在相关思想和基础性原理认知方面，我们祖先的智慧丝毫不落后，即使在当代，依然可以作为守正创新的基础。

一、教学目标

(一) 课程教学目标

《数字信号处理B》课程是医学影像技术专业重要的专业选修课程，在本专业建设和课程体系建设中占有非常重要的地位，通过本课程的学习，可以帮助学生掌握数字信号处理的基本理论和方法以及明确其与医学图像处理和其它课程的密切关系，培养学生理论与实践相结合的能力和课程相关知识的综合运用能力。同时，开阔学生的知识面。提高学生的科技和人文素养，为今后的工作打好基础。

(二) 思政育人目标

1. 设计思路

抓住数值运算与信号的关系，引申出世界本质与数学运算存在直接关联，强调计算机应用中数学模型的重要性。然后，谈论一下计算机发展的历史，引

出算盘是最古老的计算机，而易经隐含最早的二进制逻辑，其中原理与中算学关系密切，说明其与现代计算机编程和数字信号处理的内在关联性。最后，在中算学思想基础上，与现代计算机技术相结合，也能有非常先进的一些研究成果，如吴文俊院士的几何定理自动证明和数学机械化相关成果。通过科技和人文相结合的方式，使同学们认识到，虽然现代计算机技术的研发总体上我们落后了，但在相关思想和基础性原理认识方面，我们祖先的智慧丝毫不落后，即使在当代，依然可以向先辈和榜样学习，守正创新，做出世界领先的新贡献。

2. 思政育人目标

培养学生的民族自豪感，同时提升学生的科技和人文素养。

3. 育人主题

人文素养、科学精神、民族自豪感。

二、教学实施过程

在教学过程中，讲到“数字信号处理”的实质时强调其本质为：数值运算。

在讲到这个知识点时，给同学们讲解数值运算实际上包括类似加、减、乘、除、乘方、开方、微分、积分、差分这样一些基本运算的复合运算。但之所以数字信号处理相关应用极为广泛，是因为与以这些运算为基础的数学模型的建立分不开的。然后，告诉同学们“数学建模”是计算机应用的基础和关键，客观世界规律本质上体现为各种数学模型，而计算机在各学科广泛应用的过程也是与各种连续和离散模型深度结合的过程。

计算机是20世纪最先进的科学技术发明之一，对人类的生产活动和社会活动产生了极其重要的影响，并以强大的生命力飞速发展。它的应用领域从最初的军事科研应用扩展到社会的各个领域，已形成了规模巨大的计算机产业，带动了全球范围的技术进步，由此引发了深刻的社会变革，计算机已遍及一般学校、企事业单位，进入寻常百姓家，成为信息社会中必不可少的工具。计算机可分为超级计算机、工业控制计算机、网络计算机、个人计算机、嵌入式计算机五类，较先进的计算机有生物计算机、光子计算机、量子计算机等。现代计算机发明者约翰·冯·诺依曼本身就是数学家，各种先进的计算机也与数学及数学建模关系密切。计算工具的演化经历了由简单到复杂、从低级到高级的不同阶段，例如从“结绳记事”中的绳结到算筹、算盘、算尺、机械计算机等。它们在不同的历史时期发挥了各自的历史作用，同时也启发了电子计算机的研制和设计思路。1946年2月14日，由美国军方定制的世界第一台电子计算机“电子数字积分计算机”（ENIAC Electronic Numerical And Calculator）在美国宾夕法尼亚大学问世了。ENIAC（中文名：埃尼阿克）是美国奥伯丁武器试验场为了满足计算弹道需要而研制成的，这台计算机使用了17840支电子管，大小为80英尺×8英尺，重达28 T（吨），功耗为170kW，其运算速度为每秒5000次的加法运算，造价约为487000美元。ENIAC的问世具有划时代的意义，表明电子计算机时代的到来。在以后60多年里，计算机技术以惊人的速度发展，没有任何一门技术的性能价格比能在30年内增长6个数量级。随后经过第1代电子管数字机（1946—1958年）、第2代晶体管数字机（1958—1964年）、第3代集成电路数字机（1964—1970年）、第4代大规模集成电路机（1970年至今）取得了突飞猛进的发展。所有这

些计算机系统都是基于存储程序以底层二进制基本运算为基础的。有意思的是，计算机的基本运行原理和运算过程与原始的计算机算盘与易经二进制思想一脉相承。

据史籍记载，全世界最聪明的人都学习过《易经》：伏羲、周文王、孔子、秦始皇、汉武帝、唐太宗、苏轼……更令人称奇的是，距今300多年前，德国数学家莱布尼茨看到了一本《易经》，通过研究卦爻，发明了世界上第一台二进制计算机；瑞士心理学家古斯塔夫·琼认为《易经》是一眼取之不尽、用之不竭的智慧源泉；诺贝尔物理学奖获得者尼尔斯·波尔甚至把太极图印在自己的衣袖上……。易经所蕴含的哲理和数理结构与计算机二进制关系密切，值得深入研究和探索。

事实上，计算机早在两千年前就已经在中国出现。它正是我们如今已经很少使用的算盘。算盘拥有计算机的部分功能，能够极大地改进记账和算账的效率。中国是算盘的故乡，珠算盘起源于北宋时代，北宋串档算珠。在计算机已被普遍使用的今天，古老的算盘不仅没有被废弃，反而因它的灵便、准确等优点，在许多国家方兴未艾。因此，人们往往把算盘的发明与中国古代四大发明相提并论，北宋名画《清明上河图》中赵太丞家药铺柜就画有一架算盘。由于珠算盘运算方便、快速，几千年来一直是中国古代劳动人民普遍使用的计算工具，即使现代最先进的电子计算器也不能完全取代珠算盘的作用。联合国教科文组织已经把珠算列为人类非物质文化遗产。

算盘作为中国传统的计算工具和中算学的载体，是中国人在长期使用算筹的基础上发明的，在阿拉伯数字出现前是世界广为使用的计算工具。关于算盘的来历，最早可以追溯到公元前600年，据说我国当时就有了“算板”。古人把10个算珠串成一组，一组组排列好，放入框内，然后迅速拨动算珠进行计算。古时候，人们用小木棍进行计算，这些小木棍叫“算筹”，用算筹作为工具进行的计算叫“筹算”。故算盘与中算学的原理关系密切。中国传统数学即中算学，强调构造性和算法化，注意解决科学实验和生产实践中提出的各类问题，往往把所得到的结论以各种原理的形式予以表述。吴文俊把中国传统数学的思想概括为机械化思想，指出它是贯穿于中国古代数学的精髓。吴列举大量事实说明，中国传统数学的机械化思想为近代数学的建立和发展做出了不可磨灭的贡献。20世纪70年代，吴文俊曾在计算机工厂劳动，切身体会到计算机的巨大威力，敏锐地觉察到计算机的极大发展潜力。他认为，计算机作为新的工具必将大范围地介入到数学

研究中来，使数学家的聪明才智得到尽情发挥。由此得出结论，中国传统数学的机械化思想与现代计算机科学是相通的。计算机的飞速发展必将使中国传统数学的机械化思想得以发扬光大，机械化数学的发展必将为中国数学的发展做出巨大贡献。已故程民德院士认为：吴文俊倡导数学机械化，是从数学科学发展的战略高度提出的一种构想。数学机械化的实现，将对中国数学的振兴乃至复兴做出巨大贡献。吴文俊身体力行，在数学机械化的征途上奋勇攀登。在机器证明方面，他提出的用计算机证明几何定理的方法(国际上称为吴方法)，遵循中国传统数学中几何代数化的思想，与通常基于逻辑的方法根本不同，首次实现了高效的几何定理自动证明，显现了无比的优越性。他的工作被称为自动推理领域的先驱性工作，并于1997年获得“Herbrand自动推理杰出成就奖”。在授奖辞中对他的工作给予了这样的介绍与评价：“几何定理自动证明首先由赫伯特格兰特(Herbert Gerlenter)于50年代开始研究。虽然得到一些有意义的结果，但在吴方法出现之前的20年里，这一领域进展甚微。‘吴文俊的工作’不仅限于几何，他还给出了由开普勒定律推导牛顿定律，化学平衡问题与机器人问题的自动证明。他将几何定理证明从一个不太成功的领域变为最成功的领域之一。”在非线性方程组求解的方向上，他建立的吴消元法是求解代数方程组最完整的方法之一，是数学机械化研究的核心。80年代末，他将这一方法推广到偏微分代数方程组。他还给出了多元多项式组的零点结构定理，这是构造性代数几何的重要标志。吴文俊特别重视数学机械化方法的应用，明确提出“数学机械化方法的成功应用，是数学机械化研究的生命线。”他不断开拓新的应用领域，如控制论、曲面拼接问题、机构设计、化学平衡问题、平面天体运行的中心构形等，还建立了解决全局优化问题的新方法。他的开拓性成果，导致了大量的后续性工作。吴消元法还被用于若干高科技领域，得到一系列国际领先的成果，包括曲面造型、机器人结构的位置分析、智能计算机辅助设计(CAD)、信息传输中的图像压缩等。数学机械化研究是由中国数学家挖掘中算学基本思想而开创的研究领域，并引起国外数学家的高度重视。吴方法传到国外后，一些著名学府和研究结构，如Oxford, INRIA, Cornell等，纷纷举办研讨会介绍和学习吴方法。国际自动推理杂志JAR与美国数学会的“现代数学”，破例全文转载吴文俊的两篇论文。美国人工智能协会前主席W. Bledsoe等人主动写信给中国主管科技的领导人，称赞“吴关于平面几何定理自动证明的工作是一流的。他独自使中国在该领域进入国际领先地位”。吴文俊是中算学守正创新的典范与值得我们学习的榜样。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

以著名科学家的故事和算盘、算学和易经与二进制的关系为素材，培养学生的科技人文素养和民族自豪感。

（二）主要成效和特色

拓展了学生知识面，提高了他们的人文素养。

延伸阅读：

1、信息时代的前尘往事：从算盘到计算机

https://www.sohu.com/a/226563027_224832

2、易经八卦和二进制的关系

<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1610055281666670815&wfr=spider&for=pc>

3、百度：“吴文俊 - 著名数学家、中国科学院院士”词条

<https://baike.so.com/doc/6376081-6589729.html>

医疗器械与食品学院

课程名称：《数字信号处理B》

课程章节： 1.1 离散时间信号——序列
1.2 线性移不变系统

主讲教师：陈兆学 副教授

在“离散时间信号——序列”的介绍中，仅仅介绍一些典型序列和基本运算，如何模拟和处理工程中对应的各种复杂信号，离不开简单性和复杂性的辩证统一和工程技术中常用的化繁为简、以简驭繁的数理运算原理和方法，而“线性移不变系统”相关知识中除了对上述原则的应用之外，尚包括对能量守恒、动量守恒定律等基本守恒律所隐含深层原理的应用，其中，移不变性恰是上述两个守恒律相关时间、空间平移不变性的直接体现。中国古代易经理论基于阴阳二爻组合表达千变万化的世界，强调简易、不易、变易的理念，和上述相关数字信号处理知识所隐含基本原理相通。通过整个讲授过程使得同学们认识到，古代易学中隐含深邃的思想和智慧，与现代工程技术相关思想和原理并行不悖。

一、教学目标

(一) 课程教学目标

《数字信号处理B》课程是医学影像技术专业重要的专业选修课程，在本专业建设和课程体系建设中占有非常重要的地位。作为现代工程技术学科的重要或基础课程之一，其知识和内容体系中隐含诸多基本物理学知识和哲学原理，与古代易学原理也多有通合之处，通过对相关思想和原理进行挖掘和探讨，有助于开阔学生的知识面并提高学生的科技和人文素养，为今后的工作打好基础。

(二) 思政育人目标

1. 设计思路

通过序列简单运算的组合可以对应复杂的数字信号处理运算和系统，引申出工程中基于化繁为简方式将简单性和复杂性相统一的基本思想和方法，运算的过程就是数学转换、变化或映射的过程，任何复杂运算和复杂系统都可分解为少数一些简单要素的组合。然后，基于线性移不变系统“线性性”的定义进一步强化这种理念，并与《易经》简易、变易思想相关联。随后，在“移不变

性”的定义讲解过程中引申出该定义与动量守恒、能量守恒相关的空间、时间平移不变性的对应关系，引申出《易经》中所强调“不易”之思想。如此，通过科技和人文相结合的方式，使同学们认识到，真理都是相通的，古代易学体系之所以历数千年传承而不中断，必然存在其固有的真理性和科学性要素，三“易”特性即是重要体现之一。

2. 思政育人目标

培养学生的民族自豪感，同时提升学生的哲学和人文素养。

3. 育人主题

哲学和人文素养、民族自豪感。

二、教学实施过程

在教学过程中，讲到“序列”及其典型运算时，给同学们讲解数字信号处理实际上基于类似序列加法、平移、差分、卷积之类基本运算的复合实现复杂运算和信号处理，其中蕴含化繁为简的基本思想，也蕴含简单性和复杂性辩证统一的哲理。然后，在讲解线性移不变系统线性性质时，说明其可加性和比例性正与将复杂信号通过线性系统的响应分解为一系列典型简单信号通过线性系统响应的叠加相对应，是上述思想的应用和落实，强调类似思想在科学研究和工程技术学科比比皆是。进一步，讲解线性移不变系统移不变性质时，结合物理学诺特定理说明移不变所对应时间平移不变性或光学线性系统中的空间平移不变性实际上对应于通常的能量守恒定律和动量守恒定律，强调工程系统中守恒律与不变性的重要性。

诺特定理是理论物理的中心结果之一，它表达了连续对称性和守恒定律的一一对应。例如，物理定律不随着时间而改变，这表示它们有关于时间的某种对称性。诺特定理对于所有基于作用量原理的物理定律是成立。它得名于20世纪初的数学家埃米·诺特。诺特定理的应用帮助物理学家在物理的任何一般理论中通过分析各种使得所涉及的定律的形式保持不变的变换而获得深刻的洞察力。例如：对于物理系统对于空间平移的不变性(换言之，物理定律不随着空间中的位置而变化)给出了线性动量的守恒律；对于转动的不变性给出了角动量的守恒律；对于时间平移的不变性给出了著名的能量守恒定律。在量子场论中，和诺特定理相似，沃德-高桥恒等式(Ward-Takahashi)产生出更多的守恒定律，例如从电势和向量势的规范不变性得出电荷的守恒。简单理解，诺特定理将物理世界守恒律和相应不变性联系在一起。当代国学大师南怀瑾先生认为，《易经》包括了三个大原则，就是：一、变易；二、简易；三、不易。《易经》告诉我们，世界上事，世界上的人，乃至宇宙万物，没有一样东西是不变的。在时空当中，没有一事、没有一物、没有一情况、没有一思想是不变的，不可能不变，一定要变的，故谓变易。天地间“有其理无其事”的现象，那是我们的经验还不够，科学的实验还没有出现，“有其事不知其理”的，那是我们的智慧不够。换句话说，宇宙间的任何事物，有其事必有其理，有这样一件事，就一定有它的原理，只是我们的智慧不够、经验不足，找不出它的原理而已。而《易经》的简易是宇宙间最高的原则之一，无论如何奥妙的事物，当我们的智慧够了、懂了《易经》的法则以

后，可把复杂的道理，变得非常简化，所以叫作简易。另外，万事万物随时随地都在变的，可是却有一项永远不变的东西存在，就是能变出来万象的那个东西是不变的，那是永恒存在的，哲学家叫它是“本体”，有这样一个东西，这个东西是不变的，这个能变万有、万物、万事的“它”是不变的，故谓不易。

实际上，数字信号处理序列及其运算中化繁为简的思想与线性移不变系统性质所隐含数理原理与易经三“易”之含义不谋而合，暗示真理都是相通的，同时表明易经作为古代文化的精华和核心载体，闪耀着不朽的哲理和智慧光芒。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

基于易经三“易”哲理与数字信号处理序列和线性移不变系统相关知识中所隐含数理思想关联性的探讨，培养学生的哲学、人文素养和民族自豪感。

（二）主要成效和特色

拓展了学生知识面，提高了他们的哲学、人文素养和民族自豪感。

延伸阅读：

1、百度：“诺特定理”词条

<https://baike.baidu.com/item/%E8%AF%BA%E7%89%B9%E5%AE%9A%E7%90%86/5194315?fr=aladdin>

2、《易经杂说——南怀瑾（著述）》 | 浅析“三易”与“理、象、数”

<https://www.jianshu.com/p/983f3222cec0>

勇于正视现实，培养中国精神

- 《微创医疗器械概论 1》案例分析

谷雪莲

微创伤介入医学是人类二十世纪继抗生素、消毒技术、全身麻醉技术之后最重要的临床医学成果；微创技术集合生物医药技术、计算机技术、信息处理技术、影像技术、新材料、电工学、控制理论、各种尖端物理化学手段、精密加工制造、互联网技术等，反映和代表一个国家的综合科技和工业水平；微创伤介入医学的诞生极大的提高了病人的生活质量和医疗效果；《微创医疗器械概论 1》学习目的在于，在学习微创手术与介入医学基本知识的基础上，进一步熟悉与微创介入医学有关的基本术语（中英文），了解当前最先进各种主要微创介入医疗技术特点，通过本课程的学习与训练过程，培养良好的科学态度。

一、思政元素的渗入及课程的特色与创新点

“以小看大”，感受民族情怀：“小创-微创-无创”为主线，将对细节的追求和创新的坚持深深融入其中；“尽精尽微”，培养大国工匠精神：以心血管介入支架为对象，从产生原因、治疗原理及并发症预防角度，阐述“精”与“微”的工艺特点；“面对现实”，微创大设备待完善：肿瘤在超声波或核共振成像仪下，结冰区与非结冰区差别很难一目了然，对手术过程进行即时图像监控。一旦低温冷刀引入肿瘤病灶且正确定位，冷刀的位置无需频繁变换，避免了肿瘤在体骨喷溢及癌细胞扩散。肿瘤组织被破坏后仍完整的留在体内由周围健康组织靠新陈代谢慢吸收，无需带出体外等问题，亟待解决；“双语授课”，提高国际化水平：为了跟国际水平接轨，本课程要求学生掌握微创介入医学有关的基本术语（中英文），并通过微视野练习和专题小论文文献检索，提高双语水平；“能力提高”，多元考试知识融入：本课程多方面提高学生的能力，期末基础知识掌握(C)：30%；微视野5分钟分享(PPT) (B)：10%(PPT质量和讲述)，课前测复习上节课重点(D)：10%（每次一题），自选课题科技小论文书写，锻炼阅读和书写能力(A)：50%。

二、典型案例分享

针对“面对现实”，微创大设备待完善，这一环节。鼓励学生查阅最新发展的文献资料，以ppt结合视频资料汇报交流，不仅活跃了课堂气氛，更让学生了

解专业技术发展前沿。《微创医疗器械概论 1》中的“微视野”，就是学生关注 FDA，SFDA 及前沿性的订阅号，了解专业前沿发展的平台。5 分钟 3 张 PPT，既有挑战又有信息，学生收获颇丰。讲授肿瘤微创医疗器械章节时，课上以“热疗”和“冷疗”为主讲授，当今最新的研究现状学生没有了解，更不知道现在肿瘤医疗器械的差距，面对现实，正视问题，才能领悟责任担当和大学学生的使命。（图 1，肿瘤电场治疗；图 2，脑部肿瘤单轨诱导装置；图 3 肿瘤疗法 CAR—T）



图 1 肿瘤电场治疗



图 2 脑部肿瘤单轨诱导装置

华人团队突破CAR-T疗法瓶颈，有望变革治疗格局

4月23日，《自然》子刊《Nature Medicine》上刊登了一项由北京大学肿瘤医院朱军教授与南加州大学陈思毅教授联合主导的重要医学研究——科学家们找到了让明星抗癌疗法CAR-T变得更为安全的方法，并在早期人体临床试验中进行了验证。许多专家指出，这一发现有望变革CAR-T的治疗格局。



图3 肿瘤疗法 CAR—T

通过本环节的扩展，同学们认识到现在的医疗水平与欧美相比还有很大的距离，必须面对现实，不甘落后。老一代科学家在老去，重担放在了90后00后的肩上。生物医学工程是一个年轻的行业，需要解决、突破很多的技术难关，但是却依然存在着设备垄断，人才短缺，技术空白的问题。需要专于学术的人才，可以把上一代人没走完的路走完。

学生们纷纷表示：“他们肩负着巨大的使命和责任，是一切理想和抱负实现的地方，是梦想起飞的地方，是希望开始的地方。现在中国，相关企业和教育部门都在大力推动着我们的发展。”“拥有自己的医疗核心产品，高端医疗诊断设备，还是中国的梦想。”“在如今的中国，核磁共振，心脏支架等系列产品早已完成进口替代，在评选2018年度全球医疗器械公司100强的时候，国内有6家企业入选，国产化显现“井喷式”局面，中国有了自己的技术壁垒，在很多方面中国都可以自豪的说中国比所谓的进口做的更好，更强。”“在医学科学飞速发展，在健康中国、健康上海战略全面实施的时代背景下，既是学生的责任和使命所在，也是学生们可以大有作为的领域。”

在短短的十余年时间里，中国完成了从无到有，从0到1的飞跃。世界都在惊叹中国为什么可以在没有经验基础，同时面对着欧美的施压，垄断，技术，封锁的恶劣环境下，还能够有如此快速的发展？原因在于我们是中国人，我们有中国人的精神。

医疗器械与食品学院

课程名称：《有源医疗设备与检测评价》

课程章节：通过众多案例，使学生认识到所有的医疗器械都存在一定的风险性。只是，当治疗的利远远大于弊的时候，我们还是要选择有“风险”的治疗手段！然后引出本课程的学习内容：为了对有源医疗器械的生产阶段的质量进行把关，需要对医疗器械进行认证检测。而有源医疗器械的安全性检测的依据即为：GB9706.1医用电气设备安全通用要求。

主讲教师：郭旭东 副教授

《有源医疗设备与检测评价》课程重点着眼于使学生较全面掌握了解多种常用有源医疗设备的基本原理和国家、行业对该类医疗器械的相关检测标准、检测方法和检测仪器，并能熟练运用医用电气安全标准和各类典型医疗器械的技术标准，紧密结合实验及课程设计，提高学生的创新能力，培养既精通医疗器械检测技术基本原理，又掌握了相关监管法规的高级技能型专业人才。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《有源医疗设备与检测评价》本章节的学习，使学生对医用电气设备安全通用要求这一领域有较全面的认识，要求学生基本掌握医用电气设备安全标准体系、我国医用电气设备标准的分类，以及医用电气设备安全通用标准的检测认证要求、检测方法。

- 1、了解医用电气设备安全标准的发展历史和标准体系。
- 2、掌握医用电气设备安全检测的检测认证要求和检测方法。
- 3、培养学生的专业素养和责任担当。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过众多医疗器械使用风险案例，使学生认识到医疗器械生产阶段的潜在风险，鼓励学生努力学习提高自身的专业技能，从医疗器械产品的设计研发与出厂检测等各方面入手，确保产品的安全性，并且树立从业者的专业素养和责任心。

2. 思政育人目标

树立医疗器械从业者的专业素养和责任担当。

二、教学过程

1. 背景事件：国内外医疗器械的不良事件案例分析

医疗器械的安全性与民生息息相关。即使在国家各级监管部门进一步加强监管力度的情况下，医疗器械不良事件还是不断涌现。原因何在呢？先来看以下案例。

2001年部分佩戴角膜塑型镜（OK镜）的部分患者出现视觉模糊、角膜发炎等症状，严重者可导致角膜穿孔、眼球受损。国家局加强对OK镜的管理，并专门发布了《角膜塑型镜经营验配监督管理规定》。



奥美定，聚丙烯酰胺水凝胶，俗称人造脂肪，是一种无色透明类似果冻状的液态物质。1999年12月取得医疗器械注册证。此后，在我国医疗整形美容界，被作为长期植入人体的软组织填充材料，用于注射隆乳、隆臀等美容手术。聚丙烯酰胺水凝胶是一种化学合成物，构成它的单体有剧毒，而化合物无毒性。但注入到人体内后，可能会分解，产生剧毒。由于能在人体内分解成剧毒单体分子，毒害神经系统，损伤肾脏，对生命循环系统造成伤害，世界卫生组织已将这种物质列为可疑致癌物之一，是定时危险炸弹。



据不完全统计，全国已有30万女性被注射过“奥美定”。出现不同程度的炎症、感染、硬结、团块、质硬、变形、移位、残留、切除乳房等。2006年4月30日，国家食品药品监督管理局以“不能保证上市使用中的安全性”为由，撤销注射用聚丙烯酰胺水凝胶（商品名“奥美定”）的医疗器械注册证，责令全面停止

其生产、销售和使用。

2010年1月至2015年3月，国家药品不良反应监测中心共收到体外除颤器可疑不良事件报告231份。主要表现为：

心脏除颤功能失效90份，占报告总量的38.96%；

监视器或记录器失效或受扰紊乱52份，占报告总量的22.51%。



2010年1月至2015年6月30日，国家药品不良反应监测中心共收到神经肌肉电刺激仪产品有效可疑不良事件报告768份。经统计，此类产品的不良事件主要以电能危害为主。其中：

表现为人员伤害的报告358份，占46.6%，主要伤害表现为皮肤过敏、烫伤、灼伤、刺痛、疼痛及肌肉麻木等；

表现为器械故障的报告410份，占53.4%，主要表现为：漏电，无输出或输出不稳定，电极片、导联线损坏等。



自2005年1月至2011年12月，国家药品不良反应监测中心共计收到涉及病人监护仪的可疑不良事件报告2414份，不良事件主要表现为信息失真，可能造成患者的病情延误或者错误诊疗。

其中与测量错误相关的不良事件报告数量最多，共计790例，包括：心电波形错误272例、血压测量错误238例、心率测量错误190例、血氧饱和度测量错误55例及呼吸参数测量错误35例。

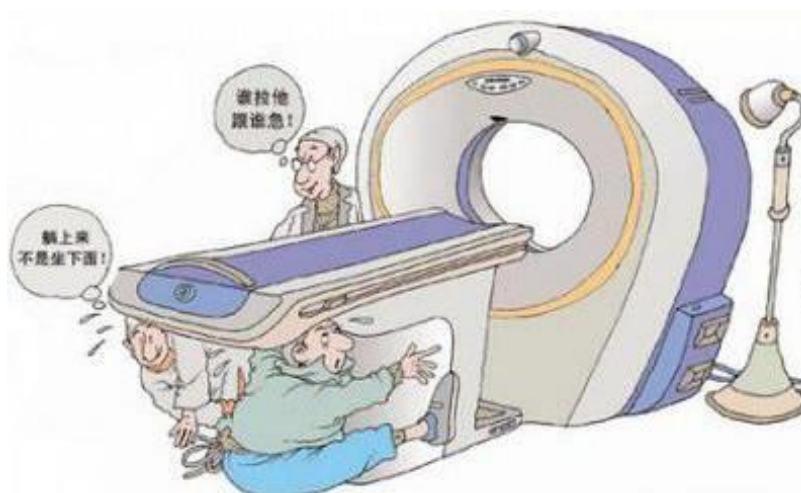


2. 医疗器械认证检测的必要性

医疗器械是单独或者组合使用于人体（体表或者体内）的，旨在对疾病的预防、诊断、治疗、监护、缓解；对损伤或者残疾的诊断、治疗、监护、缓解、补偿；对解剖或者生理过程的研究、替代、调节；对妊娠控制的工业产品。医用电气设备作为有源医疗器械，它与患者、操作者及周围环境有如下特殊关系。

1) 医用电气设备的特殊性

设备在正常使用和发生故障时，有能量（电能、辐射能、机械能、热能或化学能等）传递到患者或使用人身上。



武汉协和辐射致癌：2013年1月7日，妇产科的孙慧兰、赵虹、董卫红三位女教授接连被确诊为甲状腺癌。

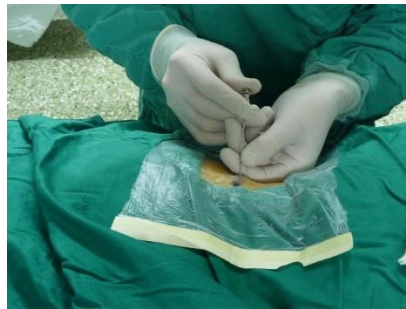
2) 患者不能正常地反应

患者不能正常反应，如：极度虚弱、失去知觉、被麻醉等。



3) 穿刺或治疗致使皮肤电阻值降低

因穿刺或治疗使皮肤电阻降低，患者皮肤对电流无正常防护能力。

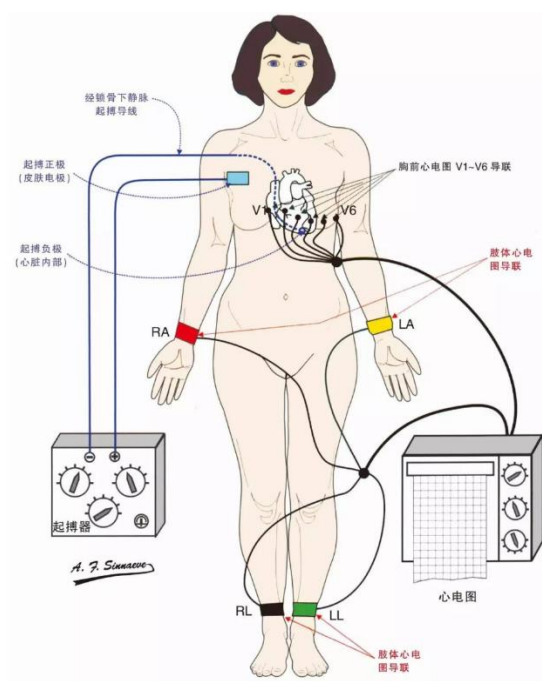


4) 生命支持设备的可靠性

维持生命的设备（呼吸机、人工心肺机等）在运行中失灵。



5) 患者同时与多台设备相连接



通过上述内容的讲解，使学生明确：由于有源医疗器械与人体的这些特殊关

系，使其在使用过程中存在的潜在危险不同于一般的电气设备；与一般的电气设备相比，它更为直接、更为明显地影响人的生命安全或身体健康。因此必须有一系列的安全标准来规范医用电气设备，保证安全的基本要求，保证对患者、操作者及周围环境不至于产生安全方面的使用风险。否则会造成即使治好了病，但患者或者操作者却死亡的情况。

并且，进一步引导学生认识到：作为生医专业的本科生，未来基本都会在医疗器械行业从事生产、销售、研发、监管等工作，我国是我国医疗器械行业发展的基石和新生力量，医疗器械使用风险的控制任重而道远，只有不断提高自身的专业技能和素养，才能确保医疗器械使用的安全性和有效性，使其在治病救人方面发挥更多的作用。在我国，医用电气设备的安全通用要求依据的标准为：GB9706.1，而这个标准是从IEC国际标准转化过来的。接下来给学生讲解医用电气安全标准的发展历史、医用电气安全标准体系、医用电气安全通用标准的检测要求和检测方法。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

通过分析医疗器械不良事件的案例，将课程思政元素穿插在课堂知识点的讲授中，培养学生的专业责任感和使命感。

（二）主要成效和特色

医疗器械使用安全监督管理问题已成为人们关注的焦点之一，提高有源医疗设备的安全性和有效性管理效能刻不容缓。如何对有源医疗设备的安全性和有效性进行检测和风险把控，这是本门课程需要学生掌握的专业知识点。学生在掌握本课程知识点的基础上，将其融入到医疗器械的研发设计、生产质检等各个环节，能设计出满足安全要求的医用器械和关键部件，在设计环节中体现医用设备的安全性。

学生表示：不仅能从这门课程中掌握到各种有源医疗设备的检测要求和检测方法，更能从一些具体案例感受到医疗器械使用过程中风险控制的重要性，从而认识到作为一名医疗器械从业人员的使命和担当。

课程名称：假肢矫形器学

课程章节：电动上肢假肢的基本原理

主讲教师：胡冰山

假肢矫形器学是假肢矫形工程专业方向的主要专业课程，是培养该专业方向人才专业素质、专业技能与创新实践能力的核心课程，涉及生物力学、生物材料、机械、电子、计算机等专业基础课程的知识。上肢及手是人体最精妙的器官，包括 20 多个自由度，及触觉、温度、滑觉等传感功能，研制完全能替代人类上肢的电动上肢假肢无疑是极具挑战性的工作。通过列举身边老师、同事及国外研究人员为追求研制完美上肢假肢所付出的努力，培养同学的科学精神、敬业精神与工匠精神。

一 教学目标

(1) 课程教学目标

通过《假肢矫形器》的学习，使学生掌握人体上肢假肢、下肢假肢、矫形器等人体体外代偿与矫正器械的工程基础与技术方法。培养医工结合、机电结合、兼容管理并具有实践动手能力的康复工程技术高级专门人才，既适应现代假肢矫形技术临床的需要，又能从事康复器械专业领域的技术、营销和管理工作。通过电动上肢假肢这一章节的学习，掌握电动上肢假肢的设计方法，掌握肌电、脑电等各种信号源假肢控制方法。

(2) 思政育人目标

1. 设计思路

电动上肢假肢主要包括肌电控制器、假肢接受腔及假肢机械结构，结合上述电动上肢假肢的基本结构，采用案例教学、实践教学相结合的方法培养同学的科

学精神、敬业精神与工匠精神。在肌电控制器教学中分析身边老师同学的案例，培养同学的科学精神，在假肢接受腔教学中采用实践教学方式，培养同学的工匠精神，在假肢机械结构的教学中，讲解国外先进电动上肢假肢设计过程，培养同学的敬业精神。

2. 思政育人目标

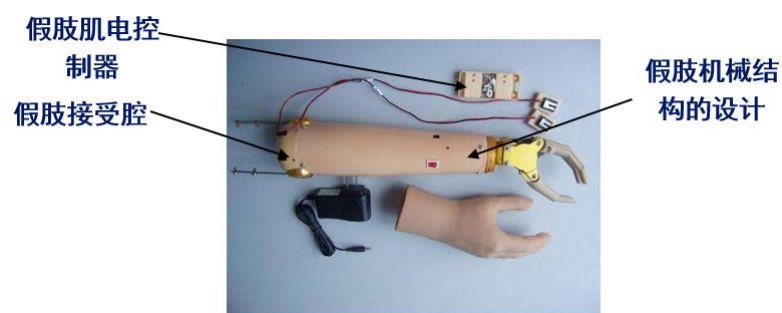
培养同学的科学精神、敬业精神与工匠精神

3. 育人主题

科学精神、敬业精神与工匠精神

二 教学实施过程

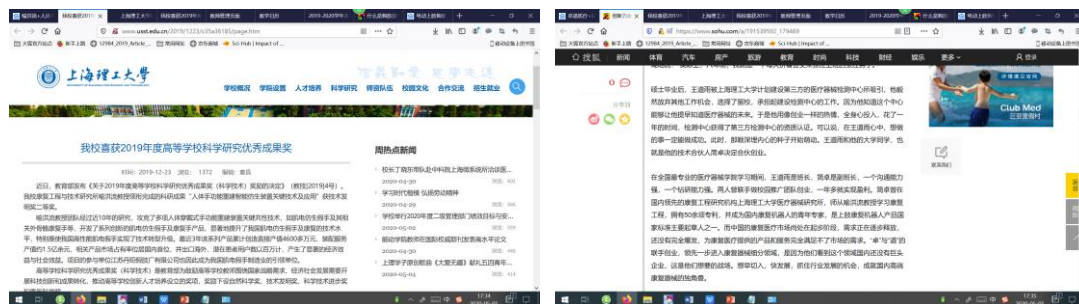
电动上肢假肢主要包括肌电控制器、假肢接受腔及假肢机械结构。其中假肢机械结构模拟人类上肢各个主要自由度，提供结构支撑。接受腔是能将残肢舒服地收纳在其中，并能将相关的力有效地传递到假肢远端部位，是人体机械系统的界面部件。肌电控制器采集残端微弱的肌电信号，并对其进行信号处理后控制假肢进行对应的动作。



(1) 基于肌电信号上肢假肢控制

肌电假肢的信息源来自残肢肌肉发放的动作电位, 肌电假肢主要通过对 EMG 信号的分析, 提取反映运动意愿的有效特征, 从而建立特征矢量与运动空间的映射关系来实现控制功能的, 由于它能够更有效的反映肢体的运动信息, 因此比机械

牵动式假肢更为优越,不仅受到患者的青睐而拥有广阔的市场,而且也成为上肢假肢研究中的一个热点。肌电信号的电平仅有 1mv 级,需要经过精密的信号采集调理及特征提取,实现假手控制。在此,我们列举身边的案例。上海理工大学康复工程与技术研究所所长喻洪流教授,始终以炽热之情一心扑在学校教学与科研工作中,经过近 10 年的研究,攻克微弱肌电信号处理、智能动态控制算法、抗电磁干扰等关键技术,实现假手力精确控制,获得了教育部、中国康复医学会的大奖。假肢矫形工程专业同学简卓,在本科生时即到实验室参与科研,在校时每天总是第一个来到实验室,经过长时间持之以恒的学习,成长为康复机器人专家,目前已申请 50 余项专利,是上肢康复机器人产品国家标准主要起草人之一,与同学王道雨联合创办了卓道医疗,专业从事康复假肢研制,最近更是登上新闻联播。通过这些身边的案例,启发同学们的坚持力,以及不怕困难、不辞辛劳、勇于创新的精神。



(2) 假肢机械结构的设计

假肢替代的是人类的肢体,上肢尤其手是人体最精妙的器官之一。2006年,为帮助截肢患者美国国防部高级研究计划局批准设立部分新项目,2014年,美国食品药品监督管理局(FDA)批准了由DEKA项目组研发的LUKE义肢;今天,Mobius和DEKA共同宣布肩部级别的义肢将会在2016年年底初步商用。该型假肢研制历时10余年,经过数代产品的迭代,最终形成了商业化的产品。这种假

肢装置可将肌肉电信号“翻译”成多达 10 种的肢体动作，将这些电信号传输到假肢中的计算机处理器，随后转化成可被机器执行的指令，再以运动传感器、压力传感器等设备来完成假肢的动作。通过这个实例，给同学的第一点启发是无论是商业产品的研制还是科研工作，都需要长期精益求精、锲而不舍的投入，才能获得最后的成功，第二点启发就是我们假肢矫形工程也可以高大上，从事的也是当前最热门的科研工作，给同学们以专业自信，让更多的同学对专业对课程感兴趣。



(3) 假肢接受腔的制作

接受腔制作技术在假肢安装中十分关键。假肢接受腔是连接残肢和假肢组件的重要介质，它可以将残肢收纳其中，起到承载身体重量、传递作用力和控制假肢等作用。假肢接受腔要符合解剖学和生物力学，在使用中要求具有舒适性，担负着力量传递和运动传递功能，接受腔的设计和制作在假肢安装中是十分关键一环。在本部分内容的教学中，我们采用实践教学的方式，学生全程参与假肢接受腔取型、修型、灌树脂、打磨等制作过程，启发学生敬业、精益、专注的工匠精神。



三 教学效果

(1) 案例开展的意义和价值

通过案例教学及实践教学, 诠释科学精神与工匠精神, 潜移默化的影响学生, 培养同学求根问底、孜孜不倦的工作精神, 精益求精、锲而不舍的科学精神及敬业、精益、专注的工匠精神。

(2) 主要成效和特色

同学们对专业更加自信, 多位本科同学进实验室参与科研, 2018\2019 年本科生发表 B 类以上论文 20 篇; 申请发明专利数 23 项; 指导学生获得全国重大赛事奖项 22 项; 留在相关行业学生的比例持续攀升, 2018 年来毕业生 90% 以上获假肢矫形器师职业资格证书。

医疗器械与食品学院

课程名称：《食品质量管理学》

课程章节：“质量、质量管理”的定义

主讲教师：黎燕

在“质量”和“质量管理”的定义中，有“建立规范并遵守，产品或服务对人们有帮助，质量是客体的一组固有特性满足要求的程度”等内涵。通过食品安全事件案例的展示，引发学生共鸣，激发学生思考这个问题；然后以时间为维度，从发展的角度解读“质量”定义，通过提问和课堂讨论，让学生自己提炼出“质量”定义中的关键词，将社会责任感与质量管理工作紧密结合，培养学生的道德修养。通过著名企业对质量追求的案例，剖析“质量”定义包涵的对品质追求的永无止境，质量诚信是永久契约，每一细节皆有规范等质量管理理念和规律。在此，将“诚实守信”、“精益求精”、“求实创新”、“与时俱进”的时代精神融入其中，培养学生的时代精神。通过分析我国食品质量安全管理的发展历程及所取得的辉煌成就，理解食品质量管理的现实意义及在国际贸易中的重要作用，让学生理解我国政府为保证食品质量与安全、提高人民生活质量与健康水平，将食品安全作为国家战略的重大意义，培养学生的民族自豪感。

一、教学目标

（一）课程教学目标

《食品质量管理学》是以系统性阐述食品质量管理的基本概念、理论和方法，重点介绍食品质量保证体系以及食品质量检验技术和方法等。它的教学不仅仅要传承无数前人总结而成的理论研究成果，而且要探讨与环境变化及社会文化进步

《食品质量管理学》课程思政教学案例

相适应的最新食品质量管理理念,思考并传递食品质量管理实战中那些巨大成功的经验与沉重失败的教训。本课程对提高学生的专业理论水平,扩展专业知识领域,今后更好的面向实际,培养学生理论与实际的结合能力有直接的作用。通过《食品质量管理学》课程的学习,不仅要求学生成为食品安全专业知识的“专”才,更要成为一个具有高尚的道德情操和修养的人。

(二) 思政育人目标

1.设计思路

通过质量、质量管理概念的解析,通过案例分析,以问题讨论和启发式教学的方式将“思政”元素融入到专业知识点中,寓德于教,润物无声。

2.思政育人目标

在分析我国食品安全管理体系的发展历程及所取得的辉煌成就的过程中,使学生深刻理解食品质量管理对于保障食品安全,乃至国家安全的重要意义,培养学生的政治认同,结合食品专业特点,从自身做起,树立为共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想而奋斗的信念和信心。

3.育人主题

道德修养、时代精神、民族精神。

二、教学实施过程

(一) 道德修养培养

在教学过程中,先通过短视频给学生展示食品安全典型案例,开展课堂讨论,引导学生认识食品质量的优劣与管理者的社会责任感紧密相关,观察学生对社会责任感的认同情况。

《食品质量管理学》课程思政教学案例



2005年海鲜产品体内含有“孔雀石绿”



2006年苏丹红鸭蛋



2011年“瘦肉精”事件



2013年硫磺熏制“毒生姜”



2008年三鹿“三聚氰胺奶粉”事件



2010年“地沟油”事件



2017年台湾康师傅食品



2017年欧洲毒鸡蛋事件

学生观看完视频后，以时间为维度，向学生介绍 Crosby (1979) 对质量的定义：“对明确的规范的遵守，而管理的作用就是负责建立意义明确的规范”；Juran (1990) 对质量的定义：“令用户满意且不存在令用户感到不满意的缺陷的产品的特性”，简言之，即产品的“适用性 (Fitness for use)”；Deming (1993) 对质量的定义：“一个产品或一项服务所具有的，是否对人们有所帮助以及是否拥有良好的、可维持的市场性质；ISO9000(2015) 对质量的定义：“质量是客体的一组固有特性满足要求的程度”。随着社会和科技的发展，其定义的内涵也与时俱进的发展。在讲到这个知识点时，问学生：“在随着时代发展，不断丰富内涵的质量定义中，哪些关键词给你们留下了深刻印象”？学生回答：“规范、遵守、对人们有所帮助、可维持……”。通过对学生的引导，让学生自己讨论提炼出课程思政元素，即：对社会规范的遵守，对人们有所帮助不仅是“质量”的内涵，是解决以上食品安全问题的答案，更是作为“质量人”、“社会人”的做人原则和道德底线。潜移默化中建立起对自己行为规范的约束，树立起做一个对人们有所帮助的人的价值观，从而将社会责任感与质量管理工作紧密结合。

(二) 时代精神培养

以“丰田召回事件”、海尔张瑞敏“砸出”海尔质量为案例，深入讲解“质

《食品质量管理学》课程思政教学案例

量”定义包涵的对品质追求的永无止境、质量诚信是永久契约、每一细节皆有规范等质量管理理念和规律，让学生理解企业的成败决定于质量，个人学业、事业的成功也决定于我们对品质永无止境的追求。将“合同契约”、“诚实守信”、“精益求精”、“求实创新”、“与时俱进”等时代精神融入到对“质量”定义的内涵理解中。

“丰田召回事件”

- 油门踏板存在问题导致刹车失灵
- 企业近年过快扩张
- 过度削减成本和危机应对不力



海尔张瑞敏“砸出” 海尔质量



2014年，海尔年营业收入达到2007亿元，是中国家电企业中首个突破2000亿大关的公司。



质量——永无止境的追求

- 一份研究报告显示：质量优异排名前20%的企业的获利比一般公司高出30%，更是质量差的企业获利率的两倍左右。
- 美国哈佛大学的研究结论是：高质量有助于市场扩张及成本降低。尤其在目前的消费者导向的经济中，更为突出。

市场经济冲击着每个企业，谁具有竞争的优势？
——决心以产品质量和服务质量取胜的企业。



（三）民族精神培养

在讲解食品质量管理的现实意义及在国际贸易中的重要作用时，详细介绍我国食品安全监管体系发展历程，以短视频介绍我国食品安全战略规划，使学生深刻理解食品质量管理对于保障食品安全，乃至国家安全的重要意义，培养学生的政治认同和民族自豪感；结合食品专业特点，明确食品质量管理是我国保证食品质量与安全、提高生活质量与健康水平的需要，也是我国在国际贸易中实施我国环境战略的需要，让学生意识到，作为“质量人”，可以从自身做起，从岗位工作做起，树立为共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想而奋斗的信念和信心。



实施健康中国战略。人民健康是民族昌盛和国家富强的重要标志。实施食品安全战略，让人民吃得放心。

-----摘自习近平总书记十九大报告

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

通过食品安全事件案例的展示，引发学生共鸣，激发学生思考并积极参与课堂讨论，引导学生认识食品质量的优劣与企业主体及质量管理者的社会责任感紧密相关，培养学生的职业道德修养。通过著名企业对质量追求的案例，将“诚实守信”、“精益求精”、“求实创新”、“与时俱进”的时代精神融入其中，培养学生

《食品质量管理学》课程思政教学案例

的时代精神。通过分析我国食品安全管理学科的发展历程及所取得的辉煌成就，培养学生的民族自豪感。

(二) 主要成效和特色

观察学生对课前和课堂讨论内容的吸收程度，对每位同学在课后作业的讨论进行点评，将其中体现的“思政元素”进行凸显。



梁娟
03-23 11:14

👍 10.0 🌟 3 回复 | 删除 | 举报

我国已形成了相对完备的由一系列有关食品生产和流通的安全质量标准、安全质量检测标准及相关法律、法规、规范性文件构成的食品安全法律框架。

但某些时候，我们的监管部门权大责小，有法不依，执法不严监管部门权力与责任失衡，权大责小也是我国食品安全监管体制中存在的一个突出问题。从一系列的重大食品安全事件可以看出，监管部门的渎职行为造成的危害性非常大。比如多年前的“阜阳毒奶粉事件”、“毒泡菜事件”，还是后来发生的“三鹿毒婴幼儿奶粉事件”，其所暴露出来的并不只是立法方面的问题，而更是一个执法方面的问题。

那我们主要还是得从企业入手，经营者的若有强烈的食品安全意识，严格按照标准生产，对于后来监管人员或者消费人员，可避免一些或大或小的问题。

黎燕 回复 梁娟：非常棒的思考和建议。是的，我们目前在监管中，立法问题已经相对完善，但在执法层面还有待进一步提高。老师特别肯定你的一点是：你除了指出现在外部监管存在的问题，也强调了应该从食品生产企业入手，抓我们企业自身的质量管理，强调了食品质量问题的源头控制。从自身做起，这是很好的美德和社会责任担当，老师给你大大的点赞！ 03-23 13:56



管彤
03-23 16:49

👍 10.0 🌟 1 回复 | 删除 | 举报

从基层来看，“黑工厂”，“黑作坊”在民间数不胜数，其生产的小食品在乡镇、学校门口小超市哪里都有，对消费者危害性很大。而且由于有的工厂地址都不准确，所以监管部门不利于进行抽查抽检，封厂罚款。所以，可以在市场监管部门下新增两个部门，一个专门用于调查此类“黑工厂”，“黑作坊”，另一个可以直接对这些违法经营者进行处罚。

黎燕 回复 管彤：你讲到了食品监管的溯源问题，并且很具体，就是发生在身边的事情。食品安全和食品质量监管离我们很近，我们作为食品质量管理的专业人员，用双眼捕捉，用大脑思考，用我们的职业嗅觉，发现问题，并且出谋划策。 03-23 17:44



张雅婷
03-23 15:31

👍 10.0 🌟 1 回复 | 删除 | 举报

(一) 建立统一的食品安全监管体制。

(二) 健全食品安全综合协调机制。根据食品安全法的要求，各地要尽快建立健全县级以上政府食品安全综合协调机制并设立办事机构，促进各部门、各环节监管措施有效衔接、堵塞监管漏洞、增强食品安全工作系统性，进一步形成食品安全监管工作合力。

(三) 构建科学的评估考核机制。实施食品安全风险监测是食品安全监管工作的基础，发现并定性定量分析食品安全风险，是全面控制食品安全风险、提高监管针对性和有效性的重要措施。

(四) 改善我国食品安全管理体系的建议。企业与消费者最大的不对等是信息的不对等，所以一是要建立全过程监管信息保管体系，使食品安全问题可追溯，二是建立食品生产企业级别信息，便于消费者做出选择。明确政府是第一责任人，建立以预防为目标的管理机构、法律、法规与管理体系，使企业生产的全过程均处在政府的监管之下，一旦出现食品安全问题，政府通过可追溯机制惩戒食品生产单位，保护消费者权益。

黎燕 回复 张雅婷：两个很好的创新点，也给了老师很多启发，谢谢你。一是：监管要以预防为目标，这一点很重要，也是我们中华文化的瑰宝：未雨绸缪。二是要在食品生产企业（不仅仅是在餐饮企业）建立等级标识，这是一个很好的创意，特别棒，老师建议你在这点上深入思考和研究，并且结合我们理工院校的技术优势，进一步想想，maybe就是一个创新创业大项目哦，点赞点赞！加油加油！ 03-23 16:29

《食品质量管理学》课程思政教学案例



崔鑫儒

03-23 17:12

10.0



1

回复

删除

举报

中

1.我国食品质量监管体系分管部门较多,但是分管的职能不够明确,存在职能交叉,遇到问题容易相互推卸责任,使问题难以快速有效的解决。对于各部门要实施连带责任制度,明确好各部门职能,相互监督,出了问题所有相关部门都要负责,没有大小先后之分。

2.关于溯源问题,相对于美国和欧洲一些西方国家来说,我国溯源系统有很大的欠缺。应该做到从农场到餐桌一条龙服务,来龙去脉都要登记清楚,不能出现任何纰漏,这需要各部门之间相互配合。

3.对大小各企业的监管要一视同仁,甚至要更加重视小作坊的质量管理,小企业不如大企业集中,管理起来比较费力,可以对小企业进行集中管理,提高企业门槛,减少一些滥竽充数的小企。

4.虽说国家已经明确了食品安全评估的条件,但是近些年来发生的食品安全事件显示我国并没有很好的进行安全评估。所以国家要严格进行食品安全评估,尽量把危险扼杀在其摇篮里,让安全问题没有出现的可能,这将为后面的工作营造了良好的条件。

5.消费者的监督对食品质量管理也起至关重要的作用,但是消费者如何正确获得食品资讯就是国家需要考虑的。市场部门要坚守公开、公平、公正原则,为消费者提供有效信息,让消费者了解更多食品相关资讯,做出正确的消费判断

黎燕 回复 崔鑫儒 : 思考的非常深刻和全面。既有宏观层面的问题展示,也有具体问题解决时设身处地的思考,这样的思维方式是我们质量人应该具备的。这几个问题都是我们当下亟待解决的关键问题,恰好,这些问题的解决手段大多需要我们理工娃的技术哦!加油加油! 03-23 18:11



钟秋婵

03-23 14:56

10.0



2

回复

删除

举报

中

1. 进一步完善食品质量安全监管体系

以我国国情为基础,主动学习国际组织以及发达国家关于食品质量安全法律标准方面的做法,循序渐进完善我国食品质量安全监管体系,监管食品产业链的整个过程,增加违法生产经营者的成本并严惩违法生产经营经营者。

2. 加强食品质量安全风险监测评估工作,提升技术支撑水平

我国需要加强建设全国风险监测评估体系,增加与发达国家的合作机会,努力学习发达国家关于风险评估方面先进技术,提升我国风险监测评估水平,并且构建高效的工作机制使风险监测评估结果在食品质量安全监管中得以施展。

3. 逐步建立食品安全政府监管保障体系和制度

我国不同地区和产品构建并执行不同保障体系和辅助制度。例如,在高密度人口城市,对于风险性高的禽、肉、乳制品类可以采用产品召回制度,高端认证产品、高附加值产品可以采用信息追溯系统。

4. 物联网技术在食品质量安全监管体系中的应用

将互联网技术应用到食品质量安全监管体系中,主要体现在处于物流供应链上每一个环节的用户都能够根据业务的实际需要,对食品生产、运输、销售等环节进行实时监控与回放,能够随时了解食品动态。利用互联网技术可以自动生成食品状态信息,并且不需要人工干预,就能够对食品安全状态进行自动识别,不仅节省了在食品安全监管上的人工成本,还能够在提高食品安全性的同时简化物流管理流程,并且有效降低人为因素的误差率。

黎燕 回复 钟秋婵 : 首先,老师要给你大大的点赞,你的回答让老师开心的笑了(隔着屏幕你们都能看到 -:):“哇,这就是咱们上理的娃,真棒!”。非常全面,逻辑清楚,层次分明。而且你提出的解决问题的办法包涵了很多理工范儿哦:理性、客观、富有创新性。特别棒!最后,老师特别建议你在这四个方面的任何一点展开深入研究,一定会有很棒的收获!加油! 03-23 16:12

《食品质量管理学》课程思政教学案例



陆奕成

03-23 16:52

👍 10.0

👎 0

回复 | 删除 | 举报

第一，我国的质量监管体系还在不断完善的阶段中，目前监管体系的特点是分段管理，综合协调。各个部门负责管理不同的环节中产生的问题。但是有很多问题并不只涉及一个环节，这种情况下，各部门之间互相推卸责任，问题不能得到解决，或者难以快速有效地解决。我认为理想中的综合协调是各部门之间自发地组织协调，这样更高效。因此可以在各部门设立专门负责协调的岗位，以便最快地对食品安全问题做出回馈。

中

第二，我国对于食品作坊、公司和企业出现问题后相关的惩处措施和细节不够完善。这些公司通过一些手段一再逃避监管，从而频繁地出现食品问题或是食品问题难以被发现。然而，这些小公司小作坊的数量庞大，检查部门难以完全地进行检查。对此，除了检查部门之外，可令设一部门，结合群众、记者、自媒体，尽可能地发现那些作坊和公司，进行暗访和抽检，使暗访和抽检成为常态，如此可以在更大程度上，提高食品安全。

第三，对各部门有关的人员进行定期调换和评价，以便各部门提升能力以及互相协调。

第四，群众对于很多信息的获取不够了解，可以由政府部门创立平台，将每次抽检和检查的信息进行统计，对不合格的产品和其售卖地点，以及生产商进行统计，与百度地图等app结合，对这些地点进行标识。在此基础上，对各个生产商或企业，超市等售卖点，建立档案，并定期根据统计数据评分评级，并公示(①线上公示②线下公示，按不同的评级制作挂牌，并相应分发给生产商和销售点，强制要求必须挂在最醒目的位置。线下公示能为一些不擅长使用电子产品、信息获取不及时以及残障的人员提供便利，同时，控制黑作坊和不法商贩的数量，强制他们必须拥有合法营业凭证以及由政府制作签发的评级挂牌)，评分较低者进行适当的处罚，比如关停一段时间，或责令整改等。同样在地图上标示，令消费者能直观便捷地了解到相关信息。从而，使售卖点对于进货更加谨慎，如此，一些不法生产商东西卖不出去，一段时间之后，自然就会消亡。

黎燕 回复 陆奕成 :真的很棒。老师又只能发自内心的说一声“我们理工娃，不得了”！极具创新和创新的点子说来就来！点赞点赞！！关于第四点，老师真的希望你能深入研究下去，大有可为！老师也愿意给你提供实时的帮助！加油！ 03-23 17:53

陆奕成 回复 黎燕 :谢谢老师! 03-23 18:30

课程名称：《食品质量管理学》

课程章节： 质量管理的数学方法与工具

主讲教师：黎燕

数据是反映事物性质的一种量度，全面质量管理的基本观点之一就是“一切用数据说话”，实事求是、求真务实是质量管理人的基本素养和执业底线。在质量管理的数学方法与工具内容的讲解中，首先向学生讲解质量管理的一项重要内容就是通过搜集数据、整理数据，找出质量波动的规律，把正常波动控制在最低限度，消除系统性原因造成的异常波动。然后通过相关图、排列图、因果图的概念、原理讲解，案例分析、讨论和 PPT 动态演示，启发学生进行主动思考，结合食品质量与安全问题特点，树立大局观和全局意识；建立主要矛盾与次要矛盾辩证思维和多维度立体网状逻辑思维习惯；启发学生将解决具体问题与促进企业发展、行业进步及国家食品产业竞争力相结合，培养学生求真务实、实事求是的工作作风，爱岗敬业、积极进取的思想品德。引导学生把个人发展与健康中国相关联，认真学习、实践，做德才兼备，全面发展的“舌尖上的安全”的守卫者。

一、教学目标

（一）课程教学目标

在《食品质量管理学》质量管理的数学方法与工具内容教学中，不仅仅要传承前人总结的理论研究成果，而且要探讨与环境变化及社会文化进步相适应的最新的管理思维、数学方法和工具。本章内容对提高学生的专业理论水平，扩展专业知识领域，今后更好的面向实际，培养学生理论与实际的结合能力有直接的作用。通过本章内容的学习，不仅要掌握质量管理的各种数学方法，以及常用工具的特性、使用方法及使用注意事项，还要学会这些数学方法及工具中包涵的思维

模式和管理理念。

（二）思政育人目标

1.设计思路

通过质量管理的数学方法与工具概念的解析，通过 PPT 演示，案例分析，以问题讨论和启发式教学的方式将“思政”元素融入到专业知识点中，寓德于教，润物无声。

2.思政育人目标

通过相关图、排列图、因果图的概念、原理讲解，案例分析、讨论和 PPT 动态演示，启发学生进行主动思考，结合食品质量与安全问题特点，树立大局观和全局意识；建立主要矛盾与次要矛盾辩证思维和多维度立体网状逻辑思维习惯；启发学生将解决具体问题与促进企业发展、行业进步及国家食品产业竞争力相结合，培养学生求真务实、实事求是的工作作风，爱岗敬业、积极进取的思想品德。

3.育人主题

- 1) 实事求是、求真务实
- 2) 大局观、全局意识
- 3) 主要矛盾与次要矛盾辩证思维
- 4) 多维度立体网状逻辑思维

二、教学实施过程

（一）大局观、全局意识培养

在相关图教学过程中，通过生产实践中的实际案例分析，先给同学们未分层的一部分数据，让同学们自己做图（如图 1）；再给出分层以后的数据让同学们作图(如图 2)。等同学们做好图之后，展开 10 分钟课堂讨论，出现这种情况的原因。

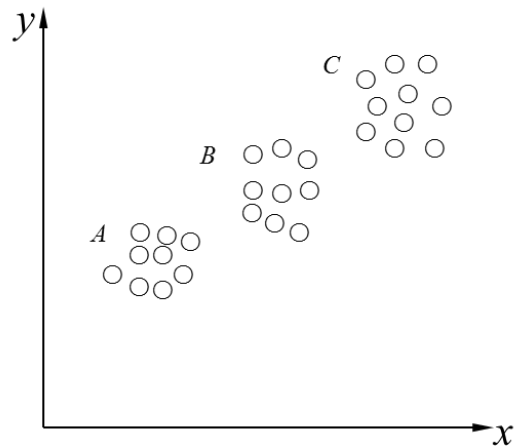


图 1：未分层处理的相关图

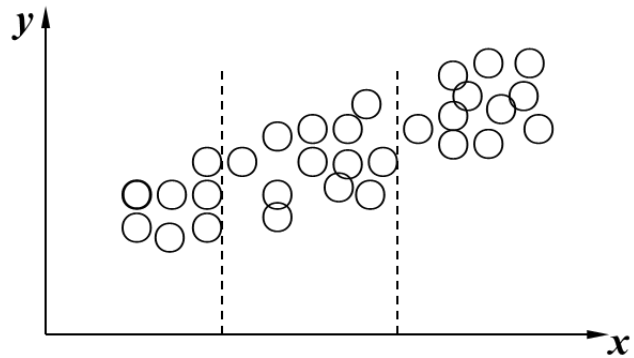


图 2：局部与整体的相关图

最后，老师进行归纳点评：若将 x 的范围只局限在中间的那一段，则在此范围内看， y 与 x 似乎并不相关，但从整体看， x 与 y 关系还比较密切。在此知识点的点评分析中，将全局意识和大局观的思政元素融进相关图分析要点，让同学们在学习数理知识的同时，建立全局与整体的观念。

（二）主要矛盾与次要矛盾辩证思维的培养

主次因素排列图又称帕累托图 (Pareto)，是寻找重要问题或影响质量的主要原因所使用的图。首先讲解排列图的发展历史，拓展学生的人文知识，引发同学

们的思考兴趣：排列图最早是由意大利经济学家帕累托用来分析社会财富的分布状况，他发现少数人占有社会上大量财富，而绝大多数人却处于贫困状态。这是少数人左右社会经济发展的现象，即所谓“关键的少数，次要的多数”。后来美国质量管理专家朱兰（Juran J M）博士把这个原理“关键的少数，次要的多数”应用于质量管理中。然后，给出一个生产实践中的案例让同学们按照作图步骤进行作图（如图 3）。

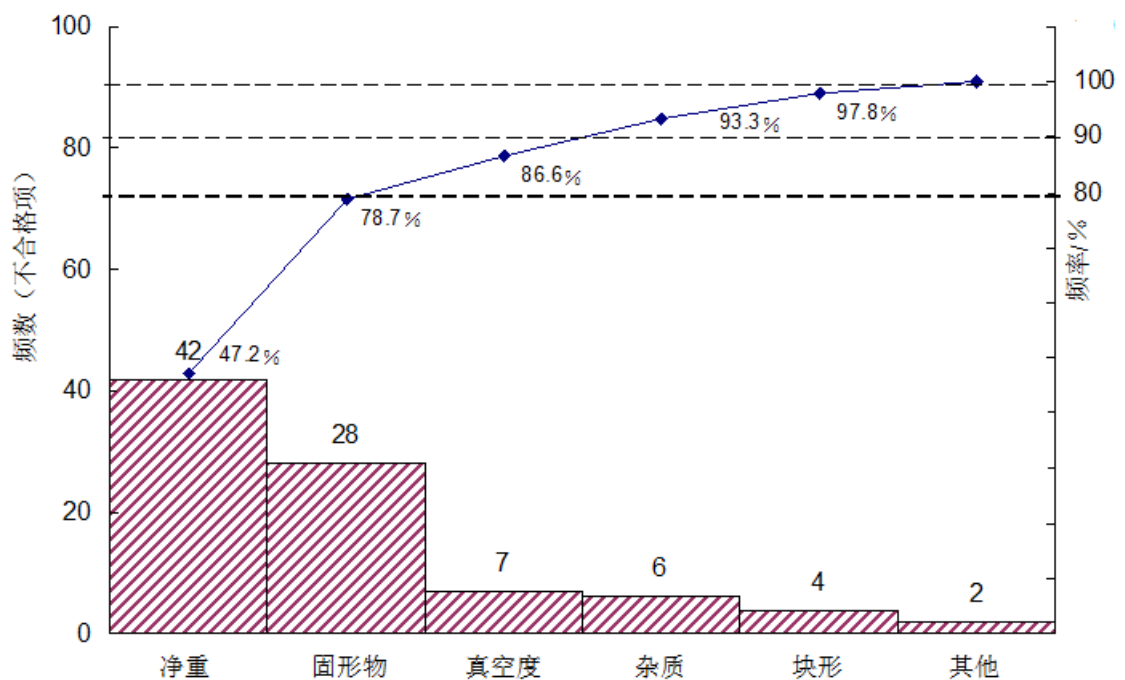


图 3: xxx 产品不合格项目排列图

在同学们讨论的基础上，老师进行总结点评：累计百分数在 0-80%左右的为 A 类，在此区域内的因素为主要影响因素，应重点加以解决；累计百分数在 80-90%左右的为 B 类，在此区域内的因素为次要因素；累计百分数在 90%左右-100%的为 C 类，在此区域内的因素为一般因素。并与 HACCP 原理相结合，让数理基础成为 HACCP 方法的理论基础，融会贯通，举一反三。

在此知识点引出唯物辩证法的主要矛盾和次要矛盾辩证关系原理，即在复杂

事物发展过程中处于支配地位、对事物发展起决定作用的矛盾就是主要矛盾。主要矛盾和次要矛盾相互依赖、相互影响，并在一定条件下相互转化。在方法论上，要坚持两点论和重点论相统一。要抓重点、抓中心、抓关键；同时，统筹兼顾次要矛盾。让学生潜移默化中将专业知识升华为职业素养和思维习惯。

（三）多维度立体网状逻辑思维的培养

因果图也叫特性因素图/鱼刺图/石川图，是整理和分析影响质量（结果）的各因素之间的一种工具。首先给同学们展示形象化的鱼刺图（如图 4），通过概念的讲解，启发学生进行以下思考：产品质量在形成的过程中，一旦发现了问题就要进一步寻找原因。而问题的产生往往不是 1 种或 2 种原因影响的结果，而常常是多种复杂原因影响的结果。在这些错综复杂的原因中，找出其中真正起主导作用的原因往往比较困难，需要进行系统地分析。



图 4：鱼刺图

然后以生产实践中的真实案例为基础，用 PPT 动态演示作图要点（图 5），探讨问题的思维过程形象地表示出来，通过有条理地逐层分析，让学生可以清楚地

看出“原因-结果”“手段-目标”的关系，使问题的脉络完全显示出来，在专业知识
的理解中，逐步建立多维度立体网状的逻辑思维习惯。

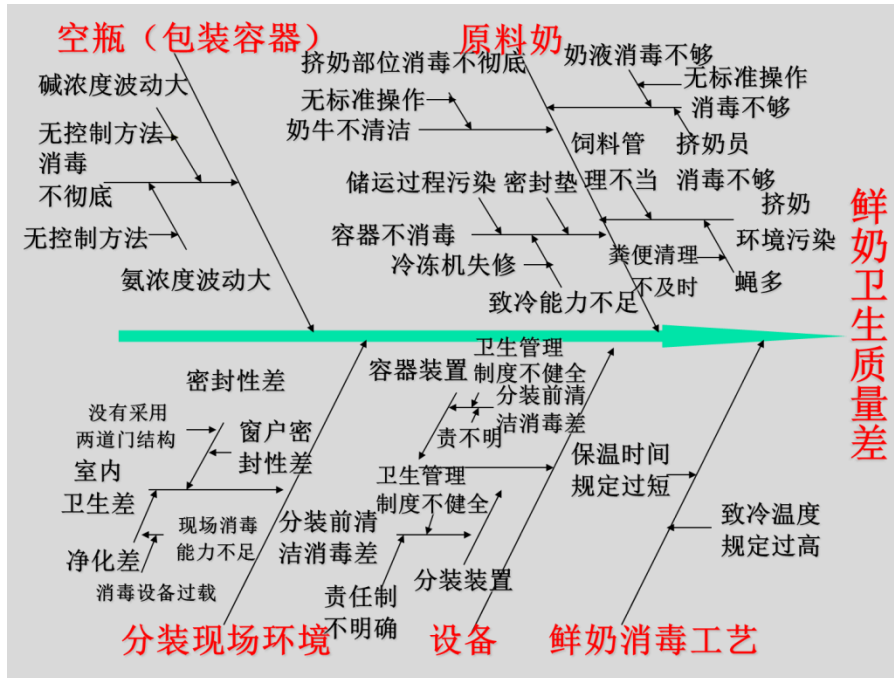


图 5：鲜奶卫生质量差的因果图

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

数据是反映事物性质的一种量度，全面质量管理的基本观点之一就是“一切用数据说话”，实事求是、求真务实是质量管理人的基本素养和执业底线。通过以生产实践的真实情况为案例，强调搜集数据、整理数据，找出质量波动的规律，把正常波动控制在最低限度，消除系统性原因造成的异常波动是质量管理的重要内容之一。通过案例分析，将相关图、排列图、因果图的概念、原理讲解清楚，启发学生进行主动思考，结合食品质量与安全问题特点，树立大局观和全局意识；建立主要矛盾与次要矛盾辩证思维和多维度立体网状逻辑思维习惯；启发学生将

《食品质量管理学》课程思政教学案例

解决具体问题与促进企业发展、行业进步及国家食品产业竞争力相结合，培养学生求真务实、实事求是的工作作风，爱岗敬业、积极进取的思想品德。引导学生把个人发展与健康中国相关联，认真学习、实践，做德才兼备，全面发展的“舌尖上的安全”的守护者。

(二) 主要成效和特色

观察学生对课前和课堂讨论内容的吸收程度，分析和点评每位同学课堂及课后作业内容，将其中体现的“思政元素”进行凸显。

医疗器械与食品学院

课程名称：《化工原理》

课程章节：第一章 流体流动，重点讲解流体静力学原理，在开始介绍流体流动知识过程中，将该利用流体知识，我国研发的重大科技成果复兴号高铁、C919大飞机、蛟龙号深潜器融入其中，增强民族自豪感，激发学生学习热情。

主讲教师：李保国 教授

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过本课程的学习，要求学生能够应用动量、热量和质量传递的基本原理，分析研究食品、药品加工中的单元操作，及各种单元操作的内在规律和基本原理。熟悉典型单元操作设备的构造、工作原理和设计计算。掌握典型单元操作的基本原理和理论知识，具备能运用理论知识解决食品、药品加工中的工程实际问题。

（二）思政育人目标

1.设计思路

通过介绍利用流体力学知识，在我国研发的复兴号高铁、C919大飞机、蛟龙号深潜器例，说明我国在大国重器方面取得重大科技成果，增进民族自豪感和自信心。

2.思政育人目标

培养学生的爱国精神、民族自豪。

二、教学过程

1. 流体力学发展史

流体力学是在人类同自然界作斗争和在生产实践中逐步发展起来的。古时中国有大禹治水疏通江河的传说;秦朝李冰父子带领劳动人民修建的都江堰，至今还在发挥着作用;大约与此同时，古罗马人建成了大规模的供水管道系统等等。对流体力学学科的形成作出第一个贡献的是古希腊的阿基米德，他建立了包括物理浮力定律和浮体稳定性在内的液体平衡理论，奠定了流体静力学的基础。直到15世纪，意大利达·芬奇的著作才谈到水波、管流、水力机械、鸟的飞翔原理等问题;17世纪，帕斯卡阐明了静止流体中压力的概念。但流体力学尤其是流体动

力学作为一门严密的科学，却是随着经典力学建立了速度、加速度，力、流场等概念，以及质量、动量、能量三个守恒定律的奠定之后才逐步形成的。17 世纪，力学奠基人牛顿研究了在流体中运动的物体所受到的阻力，得到阻力与流体密度、物体迎流截面积以及运动速度的平方成正比的关系。他针对粘性流体运动时的内摩擦力也提出了牛顿粘性定律。之后，法国皮托发明了测量流速的皮托管;达朗贝尔对运河中船只的阻力进行了许多实验工作，证实了阻力同物体运动速度之间的平方关系;瑞士的欧拉采用了连续介质的概念，把静力学中压力的概念推广到运动流体中，建立了欧拉方程，正确地用微分方程组描述了无粘流体的运动;伯努利从经典力学的能量守恒出发，研究供水管道中水的流动，精心地安排了实验并加以分析，得到了流体定常运动下的流速、压力、管道高程之间的关系--伯努利方程。

20 世纪初，飞机的出现极大地促进了空气动力学的发展。航空事业的发展，期望能够揭示飞行器周围的压力分布、飞行器的受力状况和阻力等问题，这就促进了流体力学在实验和理论分析方面的发展。20 世纪初，以儒科夫斯基、恰普雷金、普朗克等为代表的科学家，开创了以无粘不可压缩流体位势流理论为基础的机翼理论，阐明了机翼怎样会受到举力，从而空气能把很重的飞机托上天空。机翼理论的正确性，使人们重新认识无粘流体的理论，肯定了流体力学指导工程设计的重大意义。

2. 我国的流体流力学应用成就

"蛟龙号"载人深潜器是我国首台自主设计、自主集成研制的作业型深海载人潜水器，设计最大下潜深度为 7000 米级，也是目前世界上下潜能力最强的作业型载人潜水器。"蛟龙号"可在占世界海洋面积 99.8% 的广阔海域中使用，对于我国开发利用深海的资源有着重要的意义。中国是继美、法、俄、日之后世界上第五个掌握大深度载人深潜技术的国家。目前拥有 6000 米以上深度载人潜水器的国家包括中国、美国、日本、法国和俄罗斯。



图 1. 载人潜水蛟龙号

除中国外，其他 4 国的作业型载人潜水器最大工作深度为日本深潜器的 6527 米，

因此"蛟龙号"载人潜水器在西太平洋的马里亚纳海沟海试成功到达 7020 米海底，创造了作业类载人潜水器新的世界纪录。

复兴号动车组列车，是中国标准动车组的中文命名，由中国铁路总公司牵头组织研制、具有完全自主知识产权、达到世界先进水平的动车组列车。英文代号为 CR，高于 CRH 系列。三个级别为 CR400/300/200，数字表示最高时速，而持续时速分别对应 350、250 和 160，适应于高速铁路（高铁）、快速铁路（快铁）、城际铁路（城铁）。采用全新低阻力流线型头型和车体平顺化设计。列车阻力比既有 CRH380 系列降低 7.5%—12.3%，350km/h 速度级人均百公里能耗下降 17% 左右，有效减少了持续运行能量消耗。在车体断面增加、空间增大的情况下，按时速 350 公里运行，列车运行阻力、人均百公里能耗和车内噪声明显下降，表现出良好的节能环保性能。



图 2. 复兴号高铁

C919 大型客机，全称 COMAC C919，是中国首款按照最新国际适航标准，具有自主知识产权的干线民用飞机，于 2008 年开始研制。C 是 China 的首字母，也是中国商飞英文缩写 COMAC 的首字母，第一个"9"的寓意是天长地久，"19"代表的是中国首型中型客机最大载客量为 190 座。

C919 大型客机是我国按照国际民航规章自行研制、具有自主知识产权的大型喷气式民用飞机，座级 158-168 座，航程 4075-5555 公里，于 2017 年 5 月 5 日成功首飞。10 月 27 日，C919 大型客机第二架机从山东东营胜利机场起飞，历经 2 小时 6 分，平稳降落在江西南昌瑶湖机场，圆满完成转场飞行任务。12 月 28 日，C919 第三架机从上海浦东国际机场第四跑道上起飞，完成首次飞行。2019 年 7 月 30 日，C919 大型客机 104 架机在上海浦东机场第五跑道完成中、高速滑行试验，滑行总时长 1 小时 39 分钟，为即将到来的首次飞行做好准备。



图 3. C919 大飞机

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以流体力学发展史和我国近年来应用流体力学获得的重大成就：载人潜水蛟龙号-流体静力学；复兴号高铁、C919 大飞机-空气动力学等故事感动学生，培养学生的民族自豪感与爱国主义精神。

(二) 主要成效和特色

流体力学是应用面非常广的专业基础课，在航空、航天、机械、动力、化工、能源、环境等专业领域涉及广泛。流体力学既是基础学科，又是涉及多专业多领域的应用学科；既是古老的学科，又是不断完善发展的学科。流体与我们如影随形，但你又懂其几何。当前，流体力学的研究手段更加先进，与各类工程专业结合更为密切，与其他学科的交叉渗透更加广泛深入。一方面突显出学习流体力学的重要性，同时也表明流体力学这门学科的复杂程度。虽然我们每天处处接触流体，但学生普遍缺乏对流体的感性认识。此外，流体力学理论性较强，概念抽象，数学功底要求高，使流体力学课程历来被认为是教师难教、学生难学的课程之一。针对这一实际问题，我们在对照国内外先进教学经验，引入流体力学应用产生的重大成果，注重培养学生的学习兴趣，为学生提供分析和讨论实际流体力学问题的平台，鼓励学生多思考、多应用，培养学生的民族自豪感与爱国主义精神。

延伸阅读：

1.中国商飞

<http://www.comac.cc/>

2.中国深海载人潜水器

课程名称：《化工原理》

教师：李保国

课程章节：第十一章 干燥，**教学内容：**干燥的概述。湿空气的性质和湿度图，湿物料的性质。干燥过程的计算，干燥速率和干燥时间。常见的干燥设备。教学**重点：**理解湿空气的各种性质，如干球温度，湿球温度等。掌握焓湿图。掌握干燥过程的计算，干燥速率和干燥时间的计算。教学**难点：**如何理解湿空气的各种性质，正确区分干球和湿球温度，湿度和相对湿度等。利用焓湿图查阅湿空气的性质。如何理解和计算干燥过程。

主讲教师：李保国 教授

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过本课程的学习，要求学生能够理解并且掌握湿空气的各种性质。理解掌握焓湿图并能利用湿度图进行湿空气性质的查询。理解并且掌握干燥过程的相关计算，干燥速率和干燥时间。了解常见的干燥设备。具备能运用理论知识解决食品、药品干燥加工中的工程实际问题。

（二）思政育人目标

1.设计思路

通过我国在干燥设备方面的发展历程，讲述我国在干燥设备方面的创新和成就，培养同学们的国家自豪感和使命感。

2.思政育人目标

培养学生的科学精神、价值取向、工匠精神、家国情怀。

二、教学过程

1. 我国干燥技术发展史

第一届全国干燥会议于 1975 年 6 月 23 日在南京召开，至今已经 45 年了。45 年来，我国干燥技术研究队伍不断壮大。目前我国从事干燥技术研究的大专院校、科研院所、研究单位大约有 80 多家，领域涉及化工、医药、染料、轻工、林业、食品、粮食、造纸、硅酸盐、水产业、渔业等行业，改革开放以前，干燥设备主要从日本、欧美进口。1980 年，国内第一家集体所有制性质的干燥设

备制造企业，在诞生了中国第一家乡镇化工企业的长三角地区开业。按说是在经济相对发达的长三角，又经过了 30 多年的发展，干燥设备制造领域怎么也应该有几家规模较大的企业。然而，干燥设备制造最集中的常州市，企业总数虽然多达 1300 多家，可年销售收入超过 1 亿元的企业寥寥无几，只有几家资历老一些的企业在 2008 年时曾破天荒地达到过 1 亿元的销售收入。其他好一点的企业一年销售 5000 万~6000 万元，一般的企业都在 2000 万元左右。而在同一时期发展起来的当地民营化工企业，一年销售收入达到几十亿元的不下几十家。全国已形成了一支强有力的干燥科研 开发队伍，广泛开展干燥技术的基础 研究、工艺研究及工业化研究，使我国干燥技术研究正向世界水平迈进，某些技术领域达到了国际先进水平。中国干燥技术装备主要有喷雾干燥、 流态化干燥、蒸汽回转干燥、气流干燥、回转圆筒干燥、旋转快速干燥、圆盘干燥 、带式干燥 、双锥 回转 真空干燥 、桨叶式干燥 、冷冻干燥 、微波及 远红外干燥等等，常规干燥设备基本 可以满足生产的需要，并有部分机型达到国际当代水平并出口到国外。

企业是技术创新的主体，我国干燥技术的产业化走了一条产学研相结合的路子。目前我国干燥机类型有 20 多个系列 250 多种规格产品。有些产品已达到了国际水平，替代进口。 国内生产的部分干燥设备及技术现状。(1)带式干燥机有穿流气流带式干燥机和多层带式干燥机，生产厂家较多，有 6~7 个型号，广泛用于 化工、食品、医药等行业。国外有 240m 大型带式干燥机，而我国现有设备最大干燥面积为 140m，设备大型化开发是今后主要任务。(2)箱式干燥机生产厂家较多，国内有热风循环、药用 GMP 烘箱和隧道式热风烘箱，三类烘箱型号 20 多种。(3)喷雾干燥机生产厂家较多，雾化器仍然是压力式、离心式和气流式三种。型号近 30 种。喷雾干燥技术已比较成熟，干燥机的质量和综合性能，已接近尼鲁公司水平。喷雾干燥技术与设备进步主要体现在：解决了粘壁问题，改善了产品 物性，生产了喷雾与其他单元过程结 合的一体化干燥机，开发喷雾和其他 干燥装置结合的组合干燥工艺。(4)流态化干燥设备 包括普 通流化床干燥机、振动流化床干燥机 (卧式振动流化床干燥机、立式振动 流化床干燥机、双质体振动流化床 干燥机)、内加热流化床干燥机、搅 拌流化床干燥机、惰 性粒子流化床 干燥机。型号近 50 种。其中普通流化床干燥机、振动流化床干燥机为

常规产品，生产厂家很多，有几百家。内加热流化床干燥机近年来技术进步很快，达到了国际先进水平，可替代苏尔寿产品。(5)气流干燥机有直管气流、脉冲气流、强化气流、旋风气流、蜗旋气流等型式。是我国在散粒状物料干燥应用的技术。生产厂家很多，型号近40种。(6)闪蒸干燥机国内生产厂家很多，自从20世纪80年代引进以来，已发展到第6代。技术水平可以替代安海达诺干燥机。型号近10种。(7)桨叶式干燥机国内主要是引进吸收日本奈良机技术发展起来的，主要用于精细化工、石油化工产品的干燥。大型的桨叶式干燥机主要用于城市污泥的干燥。目前国内有家企业有能力制造这种设备，型号有7~8种，但仅限于双轴式，四轴以上的大型设备未见有制造报道。最近我国又引进了日本栗本铁工所桨叶技术。(8)盘式干燥机20世纪80年代初期，由上海市化工装备所开始开发此项技术，近几年国内多家干燥企业开始开发此类产品，到目前基本成熟，用化工医药、食品的干燥。规格有近20种。(9)管束干燥机热效率高，总传热效率可达80%~90%，特别适用于干燥温度在150℃以下的物料。国外较有代表性的如日本大川原化机株式会社，国内生产厂家比较多，主要用于槽渣和矿物的干燥，型号有5~6种。(10)直接换热回转圆筒干燥机有普通回转圆筒干燥机、自清理回转圆筒干燥机、打散回转圆筒干燥机、穿流回转圆筒干燥机等，是最古老的干燥设备之一，经过对转圆内抄板形式改进，使其具有更广阔的应用空间，广泛用于化工建材、饲料和冶金等领域。型号有近20种。(11)蒸汽干燥机属间接传热式干燥机，与普通回转干燥机的差别在于在筒内安装有贯穿于整个干燥机的蒸汽加热管，适用于大批量、连续干燥的物料，广泛应用于化工、石化、冶金、饲料、环保等行业。该干燥机用于PTA干燥，是我国重大干燥装备国产化项目。型号有12种。(12)冷冻干燥机主要有医药类和食品类冻干设备，型号近20种，部分产品出口到国外。(13)真空干燥设备有真空耙式干燥机、双锥回转真空干燥机、真空干燥机，用于制药、化工、食品等行业，有20多个机型。(14)微波干燥设备有箱式微波干燥机、隧道式微波干燥机、平板式微波干燥机，用于食品工业、医药工业的干燥灭菌和化工、冶



图 1. 内加热流化床干燥机

金、电子、陶瓷等行业的微波干燥。设备型号有近 20 种。(15)组合干燥技术 组合干燥更容易节约能源和保证产品质量，操作更灵活，因此被广泛应用。常用的组合干燥有气流一流化床干燥系统、转筒—振动流化床干燥系统、双级气流干燥系统、桨叶—闪蒸干燥系统、喷雾一带式干燥系统等十几种组合干燥方式。(16)还有一些具有特色的用在食品、化工领域的成套技术。



图 2. 双级气流干燥机

2. 我国的干燥技术取得的成就

我国自主干燥新技术 已替代德国技术。脱水不脱味，看似简单的操作动作，天力却有着别人没有的东西——科技含量。在很长一段时间里，脱胎于山科院能源所的天力，在享受“母体”源源不断的高科技成果福利的同时，不断锻造自身研发能力，一举成长为行业“领头羊”。

在全国最大的海洋化工生产基地——山东海化集团有一套天力造“加热流化床干燥项目”，这个四五层楼高的箱式“大家伙”其貌不扬，内则蕴含万千：几十条甚至上百条加热管横七竖八地放置在箱体内部；当潮湿的化工物料从底部进入箱体，被风吹起来后，加热管与物料之间便产生了反应，潮湿被一点点“烘干”；这里面的技术含量在于：第一，这些加热管并不是乱七八糟的存在，它的数量和排放方式经过了科学而缜密的计算，“或者横着放，或者竖着放，或者斜着放，多少横着放，多少竖着放，多少斜着放，管与管之间距离多少，或者说一层、二层、三层……乃至十层之间距离各不相同。”在一组组换热管的排列中，柴本银和同事们发现“场协同”理论的奇妙应用：三角形的效率是最高的，颗粒和它的碰撞的过程中，成三角的时候接触的机会是最多的；第二，物料小颗粒在箱内跟热风互动，与加热管壁不断碰撞，但如何保证颗粒不会“糊”在管壁上？这又是技术含量。



图 3. 空心桨叶干燥机

上述对加热管数量和排放方式的缜密设计，被柴本银称为“排兵布阵”，这也构成了天力独创的干燥系统过程节能理论的重要组成部分。

得益于种种智慧化的设计和国内富有说服力的应用案例，山东省科技厅组织的专家将该项目鉴定为“国内领先”。替代了德国技术，勇夺“山东省科技进步奖一等奖”和“中国石化工业协会科技进步一等奖”。



图 4. 微波干燥杀菌机

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

现代干燥技术虽已有一百多年的发展史，但至今还属于实验科学的范畴。大部分干燥技术目前还缺乏能够精准指导实践的科学理论和设计方法。实际应用中，依靠经验和小规模试验的数据来指导还是主要的方式。造成这一局面的原因有以下几方面：一是干燥技术所依托的一些基础学科（主要是隶属于传递工程范畴的学科）本身就具有实验科学的特点。二是很多干燥过程是多种学科技术交汇进行的过程，牵涉面广、变数多、机理复杂。例如在喷雾干燥技术领域，被雾化的液滴在干燥塔内的运行轨迹是工程设计的关键。三是被干燥物料的种类是多种多样的，其理化性质也是各不相同的。不同的物料即使在相同的干燥条件下，其传质、传热的速率也可能有较大的差异。

据悉，目前国内干燥设备制造行业尚没有国家标准，就是行业标准也只是涉及到了少部分产品，一个设备造型的独立行业，一没有国标，二缺少行业标准，因此无法客观地检验干燥设备的质量。通过与学生在线互动，进行案例学习。现场听课和讨论干燥所涉及的知识点，实时互动，让学生对我国干燥技术发展和现状有所了解，对干燥技术应用领域和在国民经济发展中的作用和意义有所认识，培养学生为我国干燥工业崛起的使命感和责任心。

（二）主要成效和特色

干燥技术有很宽的应用领域。面对众多的产业、理化性质各不相同的物料、产品质量及其他方面千差万别的要求，干燥技术是一门跨行业、跨学科、具有实验科

学性质的技术。通常，在干燥技术的开发及应用中需要具备三个方面的知识和技术。第一是需要了解被干燥物料的理化性质和产品的使用特点。第二是要熟悉传递工程的原理，即传质、传热、流体力学和空气动力学等能量传递的原理。第三要有实施的手段，即能够进行干燥流程、主要设备、电气仪表控制等方面的工程设计。显然，这三方面的知识和技术不属于一个学科领域。为使学生干燥技术知识，采用线上：直播授课或者录制的干燥讲解视频、案例视频。线下：在课堂中通过幻灯片的方式对知识点进行详细讲解。在思政教学方面线上：通过网络上介绍我国干燥设备发展的视频，让学生了解干燥设备的研究现状。线下：介绍我国干燥设备的发展和成就，以干燥设备的制造引出“中国制造 2025”，让学生产生使命感。

延伸阅读：

1.中国干燥设备网

<http://www.d-e.com.cn/>

2.山东天力干燥设备股份有限公司

<http://kytl.cnpowder.com.cn/>

医疗器械与食品学院思政教学案例

李代禧

课程名称：《食品感官检验》

课程章节：学习食品感官检验的重要性和相关法律法规

主讲教师：李代禧

一、教学目标

（一）课程教学目标

1、通过学习食品感官检验的重要性，使学生了解食品感官检验的课程内容、原理、方法、食品感官检验的法律依据及其重要意义。

2、借助公共食品安全事件、食品安全法和食品卫生法等法律法规提高个人素质、增强法律意识，培养科学精神。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

民以食为天，食以安为先。食品感官检验重要是因为食品检验是保障食品安全重要手段。食品行业门槛低，食品生产者素质和水平参差不齐。因此有些食品安全问题是无知造成的，有些食品安全问题是过渡逐利造成的。因此保障食品安全要从从业者和监管人员的个人素养、法制观念、科学技术全方位抓起来。培养学生要提高个人素养、增强法制观念，扎扎实实学习基础知识和专业能力。

2. 思政育人目标

培养做一个有原则、守底线的食品人。

3. 育人主题

个人素养、法制观念、科学精神、价值取向。

二、教学实施过程

1、《中华人民共和国食品卫生法》第四条规定：“食品应当无霉、无害，符合应当有的营养要求，具有相应的色、香、味及感官性状”。

“食品应当无霉、无害，符合应当有的营养要求，具有相应的色、香、味及感官性状”不是食品的基本质量要求，更是法律要求。食品感官检验是食品安全检测

的首选重要必须手段。

2、《中华人民共和国食品卫生法》第七条规定了禁止和生产经营的食品。其中第1项有“腐败变质，油脂酸败、霉变、生虫、污秽不洁、混有异物或者其他感官性状异常，可能对人体的健康有害的食品”。

在此，“感官性状异常”不单是判定食品感官专用术语，而且是作为法律规定的内容和要求而严肃地提出来的。

上课讲到《食品安全法》和《食品卫生法》的部分内容，就要教育学生不仅要有食品人的职业精神和职业道德，还要树立牢固的法治观念和为民服务的意识。

3、结合食品安全公共事件和相关课程内容，因课利导

素材：美国食品安全新闻（Food Safety News）回顾了2019年十大食品安全新闻事件。

(1). 联邦食品安全官员对疫情保密 美国食品药品监督管理局（FDA）对于与生菜有关的疫情保密了六个多星期，联邦政府内外的很多人都知道这次秘密爆发，但并未告知公众和媒体。此次疫情有12个州的23人患病。

(2). 连续三年爆发与生菜相关的大肠杆菌感染疫情 与生菜有关的大肠杆菌感染爆发三年内重复发生了六次。2018年造成5人死亡，2019年无病患死亡。

(3). 南非在处理李斯特菌感染爆发方面的工作值得赞扬 2017-2018年南非爆发了世界上最严重的李斯特菌感染疫情。1060个病例中有216例死亡。在八个月时间里，南非通过全基因组测序（WGS）和流行病学数据，追踪到了加工肉类的爆发源，这些加工肉类来自跨国企业Tiger Brands旗下的Enterprise Foods。此次疫情涉及的病例数量较大，南非食源性疾病爆发调查可用的能力和资源也有限，世界卫生组织（WHO）也对南非的此次工作予以肯定。

(4). 加拿大大规模召回牛肉 由于可能遭到了大肠杆菌污染，自2019年10月3日以来，加拿大食品检验局（CFIA）已经对至少892种品牌牛肉产品进行了召回。加拿大食品检验局已通知美国、阿联酋、沙特、印尼和中国，潜在受影响的产品已经进入其市场。

(5). 食品从业人员与甲型肝炎爆发 自2016年以来，美国疾病控制与预防中心一直在追踪甲型肝炎的爆发。截至2019年12月13日，甲型肝炎爆发已导致29171人患病，其中17704人住院，死亡人数达298。食品从业人员在患甲型肝炎期间继续工作也越发常见。

(6). 政府关闭影响食品安全工作 在美国政府关闭期间，美国食品药品监督管理局只有大约60%的检查人员仍在工作。美国农业部也关闭了专门用于消费者投诉的电话专线。

(7). 国会在没有食品安全团队参与的情况下开始了第七年 美国总统和美国参议院批准任命史蒂芬·迈克尔·哈恩 (Stephen Michael Hahn) 为美国食品和药物管理局 (FDA) 局长。但联邦政府在第七年开始并未派出全部的食品安全领导人。美国农业部食品安全副部长自2013年12月以来该职位一直处于空缺状态，明迪·布拉希尔斯 (Mindy Brashears) 曾两次被提名推荐，但仍未得到美国参议院的确认。

(8). 美国政府问责局 (GAO) 将分散的食品安全体系保留在高风险清单上 从2007年开始分散的食品安全体系就在高风险名单上，下一次除名的机会要到2021年。

(9). 想要了解南非李斯特菌感染爆发的呼声越来越高 2019年初，南非李斯特菌感染爆发疫情已经结束。有记者深入南非疫情爆发区把有关疫情消息告知大众。

(10). 78个国家刑警组织和欧洲刑警组织查获数吨伪劣食品 78个国家刑警组织联合开展，名为Operation Opson VIII行动。此次行动的重点检查对象是日常食品，如肉类、鱼类、鸡蛋和香料等，还有标记为有机产品的产品。

上述材料显示，食品安全问题不是中国特色。国外尤其是西方国家也有众多的食品安全问题，且问题更多样和严重。食品安全问题的肇事者是人，解决问题的根本对象也是人。只有每个食品人都具有较高的文化修养素质、扎实的职业精神和职业道德，树立牢固的法治观念，拥有坚定的服务意识、大局意识、核心意识、看齐意识才能减少和杜绝食品安全事件的发生。

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

结合教学大纲，因纲利导，春风化雨地培养社会主义新人，教育学生不仅要有食品人的专业知识专业技能，还要有职业精神和职业道德，以及良好的个人修养。其实学生的社会表现就是学校的社会表现，每一个学生都代表了上海理工大学的形象。

(二) 主要成效和特色

学习积极性明显提高，开始善于思考，积极提问，感官实验的设计也非常有模有样了。

医疗器械与食品学院思政教学案例

李代禧

课程名称：《食品感官检验》

课程章节：茶叶的评分检验与打铁还需自身硬

主讲教师：李代禧

一、教学目标

（一）课程教学目标

- 1、通过食品感官检验原理和方法，使学生掌握食品感官检验技能。
- 2、借助实验方法和实验技能学习，提高学生分析、解决问题的动手能力。
- 3、学习艺多不压身的好学精神和打铁还需自身硬的自强精神。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

食品感官检验是一门动手能力很强的实践课。食品感官检验原理与方法看似简单，学生真正实践时往往无从下手。培养和提高学生分析问题、解决问题的动手能力及实践操作技能是食品感官检验的目的和关键。通过课堂理论和案例讲解传授学生具体方法。课后安排学生实践操作与上课内容密切相关的试验设计，并进行具体实施与训练，加以巩固试验技能。结合就业和民族自信等现实问题，传达艺多不压身的好学精神和打铁还需自身硬的自强精神

2. 思政育人目标

培养学生的好学精神和自强精神。

3. 育人主题

培养个人技能和好学、自信、自立、自强精神

二、教学实施过程

1、食品感官检验中分级检验的评分法是最复杂、难度最大、综合能力要求最强的感官检验方法，以绿茶的评分检验为例。

绿茶的综合评价分为“干看”和“湿看”。

“干看”对茶叶的形态、嫩度、色泽、净度、香气、滋味等六方面指标的体

察与目测。

(1) 外形：以条索紧细、圆直或弯直光滑，质重匀齐者为优质；

(2) 色泽：以茶芽多有翠绿色，油润光亮的为上品；

(3) 嫩度：通过芽尖和白毫的多少判断叶质的老嫩程度。芽尖和白毫多者为优；

(4) 净度：通过茶叶中的茶梗、籽、扒片、末的含量和非茶类杂质的有无来鉴别的。茶叶洁净，无茶梗，无非茶类杂质为优；茶叶中含有少量的茶梗或少许茶籽、碎末为中；

(5) 香气：放在手掌中，用嘴哈气，使茶叶受微热而发出香味，仔细嗅闻即可。具有本品种特有的正常茶香气为优；发出青草味、烟焦味、霉味或其他异常气味为劣

(1) 滋味：将少许茶叶置口中慢慢咬嚼，细品其滋味。用嘴咬嚼此茶，可觉察出微苦，甘香浓烈，余香清爽回荡为优；口感苦涩不堪为劣

“湿看”对茶叶冲泡后，茶汤的气味、汤色、滋味、叶底等四项内容的鉴别。

(1) 闻：闻茶汤的香气是否醇厚浓郁；

(2) 看：观察其色度、亮度和清浊度；

(3) 品：品尝其味道是否醇香甘甜；

(4) 摸：叶底的色泽、薄厚与软硬程度等。

2、绿茶的“干看”有六项指标，“湿看”有四项指标，涉及视觉检查、嗅觉检查、触觉检查、味觉检查。

绿茶的评分感官检验在各项检验技能方面要求非常高，综合性很强。要求学生每一步都要仔细、认真，不容出错。

3、绿茶的“干看”和“湿看”十项指标，每项都要求感官属性因子的准确筛选和设计，对专业基础知识的掌握能力要求高；

4、绿茶的“干看”和“湿看”十项指标，每项都要求分级和评分，综合考察学生对感官属性刺激强度的把握能力。

5、综上所述，绿茶的评分法感官检验是食品感官的十项全能训练，对学生文化素养、专业知识、基本理论、实验技能、问题分析和解决等方面要求非常高，综合性很强，并要求学生具有耐心、细心、信心和进取心。因此，要结合具体事例和

公共事件进行因课利导。

素材1：本科毕业论文中的感官设计问题：粗浅、不规范，没有统计性、实验设计粗糙。

素材2：研究生实验中的感官设计问题：没有统计学意义、显著性不强、问题分析不够深。

素材3：企业招聘要求：基本知识和基本能力扎实、专业理论和专业技能强、综合水平高。

每个人的知识和能力都是逐渐积累的，聚沙成塔，艺多不压身。只有努力学习和实践、不断提高自身素质和能力水平才是就业的法宝。企业不会养闲人，打铁还需自身硬。只有不断提高自己和充实自己才是将来就业和在企业中永立潮头的关键。希望大家在学习阶段，就好好学习，扎实学习，在就业和工作中，才能游刃有余。

素材4：美国在各方面卡中国发展的脖子，限制程度不断升级。代表事件先是美国限制中国军方GPS的使用，然后是限制电脑芯片出口中国、再是美国限制Matlab软件在中国军方研究机构的使用。

排除特朗普的个人原因，第一个问题为甚美国能卡中国发展的脖子？因为美国比中国科技能力强。在当时甚至现在，中国离开了美国的技术和产品，就要行不通或遭遇极大的困难。国家的发展和个人的发展道理是一样的。打铁还需自身硬。能力越强发展空间就越大。美国的每一项先进技术都是基础科学和现代技术的积累和结晶。所以基础知识和理论不是过时了，而是很重要。没有一项基础知识是没有用的，只是不会用而已。

原来我国没有原子弹、氢弹和航母，美国经常威胁我们。结果我们民族自强，不但有了两弹一星，而且有了航母。美国的威胁失效。

原来我国没有全球定位与导航系统，依赖美国的GPS。美国就在中国军事上限制我们，关键时刻不让我们用GPS。现在我们拥有了北斗导航系统。美国限制失效！

近年来，我们在发展方面一直讲什么弯道超车，不注重基础教育和基础研究，不注重版权、著作权和基础研发。设备拿来主义、技术拿来主义、甚至人才也是“拿来主义”，只看重经济效益。搞原子弹的搞不过卖茶叶蛋的。但是，现实超车了吗？有些方面是超车了，有些方向实际上没有超过去。例如专业软件和芯片技

术。

所以面对现实问题和将来发展，国家要自强自信，个人也要自强自信！

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

结合教学大纲，因纲利导，春风化雨地培养社会主义新人，教育学生不仅要有食品人的专业知识和专业技能，还要有自信、自强、自立的精神和长远发展的境界和眼光。

（二）主要成效和特色

学习积极性明显提高，开始善于思考，积极提问，感官实验的设计也非常有模有样了。

2.1 学生实验报告节选：

2.1.1 绿茶描述性评价：




样品 A（西湖龙井）：茶叶扁平光滑且挺直，颜色嫩绿带黄、光润，香气清幽，滋味清爽甘醇，回味清甜，叶底细嫩，汤色呈黄绿色。

样品 B（大方）：茶叶扁平光滑，颜色呈墨绿色，有熟板栗香，香气持久，滋味爽口甘醇，叶底呈绿色，汤色绿亮。

样品 C（竹叶青）：茶叶扁平两头尖细，颜色呈深绿色，香气浓郁鲜明，滋味略苦，回味浓醇有甜味，叶底呈绿色，汤色清明。

2.1.2 绿茶的干看和湿看：

① “干看”，按照表一的顺序呈递干茶叶样品，呈递给评员评价打分。

清香正味	清香消清	炭培浓香
		

② “湿看”，按照茶叶检验标准 GB/T23776-2009，取每种茶叶适量用开水冲泡，再倒入白色茶杯，在合适时间内，按照表一顺序呈递给品评员。若过了一定时间则重新冲泡。

清香正味	清香消清	炭培浓香
------	------	------



2.1.3 绿茶的综合评分标准

表 1 绿茶的综合评分标准

干看	圆形	很匀正 很紧实	匀正 略紧实	较匀正 略紧实	尚匀正 尚紧实	不匀正 尚紧实	不匀正 略空实	极不匀 正很空 实
	嫩度	细嫩 芽尖很显 露 白毫很显 露	较细嫩 芽尖好 白毫显露	较细嫩 芽尖较 好 白毫较 显露	较嫩 芽尖尚 好白毫 尚显露	嫩度稍低 略有芽尖 和白毫	微嫩 稍有芽 尖和白 毫	不嫩 少有芽 尖和白 毫
	色泽	嫩绿 翠绿深绿 油润	较嫩绿 较深绿 油润	墨绿 黄绿 油润	较墨绿 较黄绿 较油润	略墨绿 略黄绿 尚油润	欠墨绿 欠黄绿 稍暗淡	暗淡偏 黄或灰 绿
	净度	净度好 无茶梗	净度较好 无茶梗	净度尚 好 少有嫩 茎	净度较 差 略有茶 梗	净度差 有茶梗	多茶梗 少碎末	多茶梗 多碎末
	香气	茶香很浓 郁	茶香浓郁	茶香较 浓郁	茶香尚 浓郁	茶香略浓 郁	稍有茶 香	无茶香 有异味
	口嚼滋味	先感稍涩 而后转甘 鲜爽醇厚	味香 较醇厚 有回甘	尚有香 气 滋味尚 有	香气淡 薄 滋味略 甘	无香气 味淡薄 味苦涩	无味 苦涩 有焦味	有异味 口感苦 涩不堪

				回甘				
湿看	气味	茶香很浓郁花香、嫩香	茶香浓郁略有花香嫩香	茶香较浓郁清香	茶香尚浓郁尚香	茶香略浓郁、尚醇	稍有茶香、老火或青气	无茶香有异味
	汤色	嫩绿明亮浅绿明亮	绿明亮	较绿明亮	尚绿明亮或黄绿明亮	略微绿明亮	黄绿欠亮略微浑浊	深黄或较浑浊
	滋味	鲜醇、甘鲜醇厚鲜爽	鲜醇、较醇厚鲜爽	清爽浓厚	清爽较浓厚	较清爽尚醇厚	尚醇浓涩	青涩麻舌
	叶底	细嫩多芽嫩绿明亮匀齐	嫩匀绿明亮匀齐	嫩匀多芽尚嫩绿明亮较匀齐	嫩匀略有芽尚绿明亮尚匀齐	尚嫩黄绿略匀齐	绿色暗淡欠匀齐	深黄不匀齐
	分数	10	9	7	6	4	3	1

2.1.4 绿茶评分实验的计算过程

$CF = \frac{\sum x_i^2}{n} - \frac{(\sum x_i)^2}{n^2} = 1504.17$
 $QA = \frac{\sum x_i^2}{n} - \frac{(\sum x_i)^2}{n^2} = 104.33$
 $QB = \frac{\sum x_i^2}{m} - \frac{(\sum x_i)^2}{m^2} = 4.50$
 $BT = (\sum x_i^2 + \sum x_j^2 + \dots + \sum x_m^2) - CF = 111.83$
 $QE = BT - QA - QB = 3$

$f_A = m - 1 = 3 - 1 = 2$
 $f_B = n - 1 = 8 - 1 = 7$
 $f_T = m \cdot n - 1 = 23$
 $f_E = f_T - f_A - f_B = 14$

$VA = \frac{QA}{f_A} = \frac{104.33}{2} = 52.17$
 $VB = \frac{QB}{f_B} = \frac{4.50}{7} = 0.64$
 $VE = \frac{QE}{f_E} = \frac{3}{14} = 0.21$
 $FA = \frac{VA}{VB} = \frac{52.17}{0.64} = 248.43$
 $FB = \frac{VB}{VE} = \frac{0.64}{0.21} = 3.05$
 查F分布表： $F_{(2,14,0.05)} = 37.4$
 $FA = 248.43 > F_{(2,14,0.05)} = 37.4$
 $FB = 3.05 > F_{(7,14,0.05)} = 2.76$

试样的平均力： 863 219 546
 $78 \div 8 = 9.75$ $72 \div 8 = 9$ $40 \div 8 = 5$

从小到大排列：1位 2位 3位
 试样的标准误差： $de = \sqrt{\frac{VE}{n}} = \sqrt{\frac{0.21}{8}} = 0.16$
 查斯图登斯范围表得： $R_7 = 3.03 \times 0.16 = 0.48$
 $R_p = 3.70 \times 0.16 = 0.59$

$1位 - 3位 = 9.75 - 5 = 4.75 > 0.59 (R_3)$
 $1位 - 2位 = 9.75 - 9 = 0.75 > 0.48 (R_2)$
 即 1位(863)和 2位、3位(219, 546)之间有显著差异。
 $2位 - 3位 = 9.00 - 5.00 = 4.00 > 0.48 (R_2)$
 即 2位(219)和 3位(546)之间有显著差异。

2.1.5 绿茶评分实验的感想心得

- 1、本次试验从学习绿茶的鉴定开始，通过试验，对绿茶的知识有了更深的了解；茶叶的分级试验数据处理较为复杂，需要认真细致。
- 2、本次实验对龙井茶的鉴别专业性较强，因而在实验开始前先对鉴别中一些名词做出解释并示范，以免在实验时无从下手。分级试验中，由于每组实验人员的习惯、爱好及分辨能力各不相同，使得各人的实验数据可能不一样，因而先以市场上买到的散装茶叶先给实验人员进行品鉴，并以此为基准，再开始后面的三个样品实验。以免各人间存在较大差异，使得实验结果相差很大，反而不利于结果分析。实验中茶叶可能在口中留存的时间长，味道醇厚，因而适当延长实验人员的休息时间，避免样品间的感官交叉，不利于是呀结果分析。

- 3、对任意一种食品制定综合评分标准进行感官评定时，需提前对其评定的感观因子进行调查研究，如本次实验中所用到的绿茶。首先得了解其感官评定分为干看和湿看，分别存在相应的感官因子，共 10 种。随后进行综合评定标准的设计。如产品间存在显著差异，且需要知道是哪两种产品间的差异，可通过计算 R_p 值和查斯图登斯化范围表来分析。
- 4、三种茶叶都是从家里找出来的，老师的 ppt 又提到了真假龙井和西湖龙井、杭州龙井浙江龙井的问题，很早之前在地方新闻上看到过报道，第一次有这样的契机对龙井茶做一点深入的了解。总听说真正的西湖龙井稀有，但身处杭州我感觉人人家中必备“西湖龙井”哈哈，之前甚至对西湖龙井有些不屑，知道一些西湖龙井的套路，但是自己做实验的时候还是被震惊到了，同样有西湖龙井包装的茶竟然有如此大的差别，两种茶扑面而来的清香味和青草味的区别实在是太明显了，包装拯救不了茶的品质，耍小聪明包装成西湖龙井的假龙井倒不如老老实实写龙井茶倒也能给消费者留个好印象，为地方特色产品留些颜面……
- 5、泡茶叶的水温需尽可能相同，以避免不同水温对其香气的影响；汤色鉴别应在茶汤冲泡好后立即进行，否则待茶汤冷却后不但汤色不好，色泽较深，而且还会出现“冷浑浊”；鉴别叶底的软硬、薄厚和老嫩程度时，除用日光观察外，还可借助于手指按压、牙齿咬嚼等方式。泡茶时，用白底白杯更能减少实验误差，方便观察。
- 6、本次实验学习了用评分法评价茶叶（绿茶）的方法，大大加深了我对茶叶的认识。国标中也有一系列感官审评茶叶的方法，非常细致，可以用作参考。其中对于哪些特性应该赋予更大的权数，也有所思考，像绿茶作为饮料那么对于香气，滋味这些特性的权数是要大于汤色叶底之类的特性的，这样的评分方式更加妥当、科学。
- 7、不得不说有的高品质绿茶从看到和泡茶的那一刻开始就是享受，茶叶的翻滚有着其独特的禅意，三种绿茶都各有千秋，前两者由于家中还有足量所以印象深刻，后一种只有少量的存余，且临近保质期，所以我们对其产生了些许感官评价偏差。
- 8、本实验是本学期最后一个实验，该学期中学到了许多不同的检验方法也收获良多，感谢。
- 9、首先感谢老师在百忙之中帮助我们完成各个实验，老师的讲解非常清晰，因为疫情原因，我们没能到现场和同学一起做实验，一起收集数据。但是老师将每个知识点都清晰地用视频的方式呈现于我们眼前。在短暂的实验过程中，我深深的感到自己所学的知识的肤浅和在实践使用中知识的匮乏，刚开始的一段时间里，对一些数据无从下手，茫然不知所措，还好有老师的教导，这才真正领悟到学无止境的含义。
- 10、 本学期感官实验也是很贴近我们所学的知识，而且也非常经典，在实验中我仍然学到了很多，通过这次实验使我更加了解了定量描述检验在食品品质评价中的重要作用，以前的我总是以为食品就只是吃起来好不好吃这样，同时也对食品感官评价有了深入的了解，进一步了解了感官检验的环境要求及感官检验的实施程序，明确了感官检验的实验方法，实验过程中的严谨要求，及实验准备，总的来说，这次实验对我很有帮助，让我获益匪浅，再次感谢老师的悉心教导。

医疗器械与食品学院

课程名称：《软件工程》

课程章节：第一章绪论，介绍软件的定义特点，软件工程的由来和发展，同时介绍我国软件行业的发展历程，培养学生创新创业的精神并增进民族自豪感和自信心。

主讲教师：林勇 副教授

软件工程属于计算机科学与技术专业的一门重要的专业课程。本专业开设软件工程课程主要介绍软件开发的原理、方法及应用。通过本课程的学习，从工程化角度培养学生从事大型软件特别是面向对象的系统开发方法、软件测试与管理能力的培养。训练学生的软件分析能力，使学生进一步掌握软件系统的各种开发方法，提高软件设计水平。在绪论中通过实例介绍让同学感受中国软件行业的快速发展以及发展初期的创业精神。

（一）课程教学目标

课程介绍软件的基本概念和软件工程的目标，包括：可行性分析、需求分析、概要设计、详细设计、编码与维护、软件项目管理与面向对象的分析与设计方法等。本课程的目的是使学生通过课程的学习，了解软件项目开发和维护的一般过程，掌握软件开发的传统方法和最新方法，为更深入地学习和从事软件工程实践打下良好基础。

- 1、了解软件发展史
- 2、培养学生的创新创业精神和爱国精神及民族自豪

（二）思政育人目标

设计思路与思政育人目标是通过介绍我国软件行业从无到有，从弱到强的艰苦奋斗的历程，激发学生艰苦奋斗的创业精神，增进民族自豪感和自信心。

（三）教学过程

（1）创新创业精神：峥嵘岁月 从一无所有起步

早在上世纪 50 年代后期，我国就已经开始软件的研究与开发，但是仅限于小范围的探索和尝试。1978 年，十一届三中全会召开，改革的春风温暖了神州大地。放眼全球，即将到来的信息时代使各国在科技、人才领域内的竞争风起云涌。1980 年，一件大事在中关村发生了：以中国科学院物理研究所研究员陈春先为代表的一批科技人员，建立了“北京等离子体学会先进技术发展服务部”，这是我国第一个民办科研机构，也是民营科技企业的前身。随着民营企业的解冻，很多程序员

个人开始软件研发。1983年严援朝在PC长城机开发了CCDOS软件，其突出贡献便是解决了汉字在计算机内存储和显示的问题，具有划时代意义。同年，王永民以五年之功在河南南阳发明了“五笔字型”，也为后来中文输入奠定了基础。

1984年的9月6日，中国软件行业协会正式成立，当时的电子工业部部长江泽民同志出任名誉会长。该协会的成立，标志着软件作为一个新兴产业的历史开端：软件从硬件中分离出来，成为一个独立的产业，有了自己的一块“地盘”。在制订国家科技和行业发展规划时，软件开始被单独作为一个学科和行业来进行。

同年，后来被媒体称为“中国第一程序员”的求伯君从中国人民解放军国防科技大学毕业。第一个十年当中，还诞生了许许多多的“求伯君”：吴晓军41岁在1988年将CCDOS汉字系统升级到了2.13E版；“杀毒软件之父”王江民于1989年推出杀毒软件KV6；周志农在1988年设计完成《自然码汉字输入系统》；朱崇君在1988年首创中文字表编辑概念，推出CCED2.0版。从那个充满朝气的80年代起步，开启了国产软件业的黄金时代。



(2) 迎来机遇 产业规模提升

感谢那个时代，更感谢我们的党和国家，从“科学技术就是生产力”的提出，到一项项政策的出台，给予了软件行业最大支持。

1986年8月，电子工业部向国务院报送了第一个关于软件产业发展的指导性文件《关于建立和发展我国软件产业的报告》；三年后，进一步提出了创建和发展我国软件产业的四项措施：要有我们自己的产品、要有我们自己的企业、要有我们自己的产业基地、要有我们自己的发展环境。

1996年，抱着“局部优化，地方政策突破”的初衷，原国家科委开始组建国家火炬计划软件产业基地，沈阳东大软件园，济南齐鲁软件园，成都西部软件园，长沙创智软件园是最早认定的四大软件基地，截至2016年全国软件产业基地已达44家。

2000年后，国家相继出台了《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》(国发[2000]18号)和《振兴软件产业行动纲要(2002年至2005年)》(国办发[2002]47号)，与国家高技术研究发展计划(863计划)一道，合力推动了国产软件的发展。

此后，国家在投融资、税收、人才培养、知识产权保护、行业管理等方面投入资源，并取得了显著成就，软件产业规模从2000年的593亿元到2004年的2300亿元，再到2013年达到3.06万亿元，增速迅猛。虽然2016年整体经济增长放缓，但软件行业依然保持快速增长态势，中国软件行业共实现业务收入4.9

万亿，同比增长 14.9%。2017 年软件行业营收达到 5.5 万亿元，再创新高，基础软件、企业应用、工具软件、数字娱乐、信息安全、工业互联网应用等都取得了重大突破。

(3) 风云际会 瞭望新时代

抚今追昔，这三十余年的历史令人感慨，十八大以来，党中央国务院先后提出网络强国战略、制造强国战略和国家大数据战略。2016 年，习近平总书记发表了“4.19”和“10.9”两个重要讲话，为网信事业发展提振信心，未来“无处不在”的软件将是决定国家能力乃至国家安全的关键要素和核心保障。

在 2018 年第二十二届软博会的现场，腾讯、阿里、华为、用友、美团、360、东华、汽车之家、旷视科技、东软、国家工信安全中心、树根互联、文思海辉、金蝶、中国软件、南大通用、网易、金山都将展示拥有自主产权的软件产品。让我们了解到行业的突飞猛进，与一脉相承。是为今天！专家学者、行业企业还将深入探讨软件与经济、文化、社会、生态融合应用的发展方向。是为明天！



作为时代瞭望者，我们不仅仅记录和见证软件行业发生的巨大变革，还将与参与者深入到国际交流、产业合作实践当中。雄关漫道真如铁，而今迈步从头跃，中国人将激发软件行业的热情，让我们共享荣光，为我们民族软件行业自豪，砥砺前行！

(四) 延伸阅读

中国软件工程历程与发展

https://blog.csdn.net/weixin_39278265/article/details/85369099

中国软件行业发展现状分析

<http://www.chyxx.com/industry/201802/613582.html>

课程名称：《软件工程》

课程章节：第七章编码与测试，介绍程序设计语言的特性、选择和程序效率，了解测试的基本概念，掌握软件测试的步骤，重点掌握各阶段软件测试的方法、黑白盒测试技术和面向对象的软件测试方法。培养学生行业标准意识和严谨的科学精神。

主讲教师：林勇 副教授

软件工程属于计算机科学与技术专业的一门重要的专业课程。本专业开设软件工程课程主要介绍软件开发的原理、方法及应用。通过本课程的学习，从工程化角度培养学生从事大型软件特别是面向对象的系统开发方法、软件测试与管理能力的培养。训练学生的软件分析能力，使学生进一步掌握软件系统的各种开发方法。

（一）课程教学目标

课程介绍软件的基本概念和软件工程的目标，包括：可行性分析、需求分析、概要设计、详细设计、编码与维护、软件项目管理与面向对象的分析与设计方法等。本课程的目的是使学生通过课程的学习，了解软件项目开发和维护的一般过程，掌握软件开发的传统方法和最新方法，为更深入地学习和从事软件工程实践打下良好基础。

（二）思政育人目标

软件测试章节讲授软件测试的原理、过程和方法。通过介绍软件缺陷带来的严重后果的几个案例培养学生严谨的科学态度，在软件测试方法和工具学习中强调行业标准规范的重要性。

（三）教学过程

1. 软件测试不完全，缺乏严谨的科学精神，后果严重

（1）阿丽亚娜5型运载火箭，昂贵的简单复制

程序员必须编写程序来定义程序使用的变量，以及这些变量所需的计算机内存(以位为单位定义)。一个 16 位的变量可以代表-32.768 到 32.767 中间的值。而一个 64 位的变量可以代表9.223.372.036.854.775.808 到 9.223.372.036.854.775.807 中间的值。1996 年 6 月 4 日，阿丽亚娜 5 号运载火箭首次发射后，该火箭开始偏离轨道，被迫引爆并自毁。整个过程只持续了 30 秒。阿丽亚娜 5 是基于前面的第 4 代。在 4 火箭系统、水平速度测量使用 16 变量和记忆,因为在 4 火箭系统反复验证,此值不超过 16 个变量,和 5 火箭开发人员只需复制一部分项目,而不是数值验证的新火箭,致命的结果数值溢出。



发射后,小数点后的 64 位变量转化为一个 16 位的变量没有小数点,引起一系列的错误,火箭上的所有计算机和硬件的影响,整个系统瘫痪,并迫使它自我毁灭,4 亿美元变成了一个巨大的烟火表演。

（2）美国迪斯尼公司的狮子王游戏软件的兼容性问题

1994 年，美国迪斯尼公司发布面向少年儿童的多媒体游戏软件--“狮子王动画故事书”。经过迪斯尼公司的大力促销活动，销售情况异常火爆，使得该游戏软件几乎成为了当年秋季全美亲少年儿童必买的游戏。

但产品销售后不久，改公司的客户支持部门的电话就一直不断，儿童家长和玩不成游戏的孩子们大量投诉该游戏软件的缺陷，后来经过调查证实，造成这一严重后果的原因是，迪斯尼公司没有对该游戏软件在已投入市场上实用的各种 PC 上进行正确的测试，也就是说游戏对软件对硬件环境的兼容性没有得到保证。

当时该软件故障使迪斯尼公司的声誉受到损坏，并为改正软件缺陷和故障付出了很大的代价。

(3) 2011 年温州 7.23 动车事故

2011 年 7 月 23 日 20 时 30 分 05 秒，甬温线浙江省温州市境内，由北京南站开往福州站的 D301 次列车与杭州站开往福州南站的 D3115 次列车发生动车组列车追尾事故，造成 40 人死亡、172 人受伤，中断行车 32 小时 35 分，直接经济损失 19371.65 万元。

上海铁路局局长安路生 28 日说，根据初步掌握的情况分析，“7·23”动车事故是由于温州南站信号设备在设计上存在严重缺陷，遭雷击发生故障后，导致本应显示为红灯的区间信号机错误显示为绿灯。

软件测试时一项非常枯燥但又具有挑战性的工作，任何危险的错误都可能导致严重的后果，只有科学严谨的态度和一丝不苟的精神是有所成就的关键因素。

2. 软件测试过程应遵循行业标准

俗话说“没有规矩，不成方圆”，软件行业也存在着各种需要遵循的标准，中国软件评测和测试领域现有的强制性的标准和规范为：国家标准：GB/T25000.51-2010 软件工程软件产品质量要求与评价（SQuaRE）商业现货（COTS）软件产品的质量要求和测试细则；GB/T16260-2003(ISO 9126-2001)《软件工程产品质量》；验收测试依照需求说明书、项目建设合同等；技术鉴定测试的依据是用户需求规格说明书。

行业标准是衡量行业产品及行业成熟是否的标志，能有效地规范行业发展，调整行业秩序，促进行业快速发展。软件产品合格是否，企业要通过软件测试人员和软件测试工具的检测。同时软件测试行业标准也保障了软件质量的高效性和安全性，为避免上述惨烈后果提供了支持。

（四）延伸阅读

软件缺陷导致严重后果的典型案例

<http://www.51testing.com/html/85/n-847885.html>

软件评测和测试国家现行标准

<https://blog.csdn.net/seagal890/article/details/80720421>

医疗器械与食品学院 课程名称：《药品检测技术》

课程章节：近年来药品检测技术快速发展，药品质量标准迅速提升，以国家药典药品质量标准为例，说明我国药品质量标准和检验技术的快速进步，增进民族自豪感和自信心。

主讲教师：刘哲鹏

随着人们健康意识的提升，对药品安全性和有效性的关注达到新的高度，涉及药品质量保证、质量标准提升和检验技术的发展。药品检测技术是药物分析的一个重要组成部分，是制药领域从业人员不可缺少的关键技能，也是当代相关专业本科生和研究生必备的基本科研能力。本学院在制药工程专业课程中开设《药品检测技术》，以国内外药品质量标准和检验技术发展为背景，对药品质量标准、药品质量和药品检测技术方法进行介绍，并通过身边事例让同学们感受到我国药品质量标准提升和药品检验技术的快速发展，激发同学们的爱国精神和民族自豪感。

（一）课程教学目标

药品检测技术是一门学科专业课。通过对药物及制剂的组成、鉴别、检查和含量测定等内容的学习，使学生具备高技能人才所必需的药物分析与检验的基本知识和基本技能，树立比较完整药物质量观念，为学生学习相关的职业技能、提高综合素质、增强适应职业变化的能力和继续学习的能力打下基础。药品检测技术是整个药学领域中的一个重要的组成部分，是制药工程专业中设置的一门重要课程。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过介绍世界各国医药发展，以药典药品质量标准为例，说明我国药品质量标准的迅速提升，检验技术的快速进步，新型制剂产品的不断上市，增进同学民族自豪感和自信心。

2. 思政育人目标

培养学生的爱国精神、民族自豪。

二、教学过程

1.背景事件：药品质量问题

药品的根本质量特性是安全性和有效性，但药品质量问题导致的药害却层出不穷，如早些年的2006年华源生物药业的“欣弗”事件造成11人死亡、2007年华联制药“甲氨蝶呤”事件，给130名使用患者造成严重的神经系统和行走功能损害，到近年的，如长生生物的问题疫苗事件，这些本该用于治病的药品却给患者生命安全造成重大威胁。药品质量问题频发，很大程度上说明我国药品质量标准限度水平低、检验方法手段不能反映药品真实质量、不能严格执行药品质量管理规范。

为了提高已上市药品质量，我国近年来开展了仿制药一致性评价。所谓一致性评价，是指对已经批准上市的仿制药，按与原研药品质量和疗效一致的原则，进行质量一致性评价，仿制药需在质量与药效上达到与原研药一致的水平，在临床上可替代原研药，这不仅节约医疗费用，更重要的是提升我国的仿制药质量和制药行业的整体发展水平，保证公众用药安全有效。在奠定原有药品质量的基础上，加快发展创新药。

而作为反映国家药品质量标准的药典，对药品质量限度的把控要求也在快速提升。2020版药典全方位提升了中药、化学药、生物制品、药用辅料、药包材的质量控制要求，检验手段也由早年的容量分析、紫外光谱等化学分析手段为主，发展到以光谱、色谱等现代仪器分析手段为主，检验方法、手段可以有效反映出药品内在质量，越来越多的收载药品质量标准要求已在世界先进水平之列。

在讲述药品检测技术课程时，培养学生的爱国情怀和社会责任感。兼济天下，担负国家重任。

2.我国药品检测技术发展

近年来，我国的药品检测技术手段和能力发展迅猛，各类新方法和新设备层出不穷，检验手段日益向自动化、智能化方向发展，直接带动我国药品质量标准限度不断提升至新的高度。

随着对药品安全的不断重视，以及科学技术的不断提升，更是快速带动了药品检测行业的发展，同时也使相关检测设备的需求不断扩大，要求不断提高。对此，我国的药品检测应抓住时机，把握市场需求，才能获得发展机遇。但发展是机遇与挑战并存的事，就目前国内的现状而言，虽说有非常广阔的发展前景，但其中也存在着许多的风险和挑战。例如，当前大部分国产药品检测设备在市场上尚难以与进口产品相媲美。特别是由于进口的药品检测设备性能更稳定，检测精度更高，不少检验机构都选择更昂贵的进口设备。不过，近些年在业内研究人员以及药品检测设备制造企业的努力下，国产的药品检测设备厂家也在不断实践自主创新之路。目前，越来越多的国产药品检测技术以及检测设备，开始在行业内发挥出重要的作用，并且因为产品种类丰富、质量好、技术含量高、价格实惠，受到众多制药企业的青睐，比如精密天平、紫外、红外、液相等检测技术都已比肩国外，检验仪器的发展带来检测方法的革新，创新制剂药品产品也需要新的检测技术手段。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以目前我国药品质量标准现状和已上市的临床疗效优异的创新药培养学生的民族自豪感与爱国主义精神。

（二）主要成效和特色

药品的有效性和安全性是人们关注药品质量的焦点，通过药品检测技术学习，掌握检验药品质量关键内涵，是学生今后开展科研工作和生产实践必不可少的专业知识，了解我国药品质量标准的迅速提升，检验技术的快速进步，新型制剂产品的不断上市，更能直观感受我国制药工程的迅速发展，民族自豪感油然而生。

医疗器械与食品学院 课程名称：《药品检测技术》

课程章节：近年来药品检测技术快速发展，药品质量标准迅速提升，要求检测数据可靠、结果可追溯，国产精密分析仪器（以紫外、红外和液相色谱为例）在与国外品牌竞争中，脱颖而出，占据了市场主体，说明我国药品质量标准和检验分析设备的快速进步，增进民族自豪感和自信心。

主讲教师：刘哲鹏

药品检测技术的发展离不开精密分析仪器的进步，药典中收载的药品质量标准从最开始的以容量分析为主，到目前以仪器分析为主，体现了药品检测中对精密度、准确性要求的不断提升。作为常用的精密分析仪器紫外、红外和液相色谱也从国外品牌为主发展到国内品牌占主导地位，让同学们感受到我国药品质量标准提升和药品分析设备的快速发展，激发同学们的爱国精神和民族自豪感。

（一）课程教学目标

药品检测技术是一门学科专业课。通过对药物及制剂的组成、鉴别、检查和含量测定等内容的学习，使学生具备高技能人才所必需的药物分析与检验的基本知识和基本技能，树立比较完整药物质量观念，为学生学习相关的职业技能、提高综合素质、增强适应职业变化的能力和继续学习的能力打下基础。药品检测技术是整个药学领域中的一个重要的组成部分，是制药工程专业中设置的一门重要课程。本单元的思政内容是了解我国紫外、红外、液相色谱分析仪器的的发展历程，培养同学们的爱国精神和民族自豪感。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过介绍药品检验过程中涉及到的紫外、红外和液相色谱等分析仪器，说明我国药品质量标准的迅速提升，分析仪器行业快速进步，药品质量与先进国家快速接近，增进同学民族自豪感和自信心。

2. 思政育人目标

培养学生的爱国精神、民族自豪。

二、教学过程

1.背景事件：药品检测与分析仪器

药品的根本质量特性是安全性和有效性，但药品、食品质量问题导致的社会事件却层出不穷，“三聚氰胺”、“中药材重金属超标”等事件既是当事企业枉顾人民群众身体健康，也反映出我国药品食品检测技术、分析仪器的落后，以容量分析为主的控制氮含量、重金属的分析方法不能反映产品质量。

为了提高已上市药品质量，我国药典收载的质量标准的分析方法，大幅度提高仪器分析（以液相色谱为代表）比例，提升我国药品质量，保证公众用药安全，也为我国新药创新奠定基础。

分析仪器在我国药品检测中占有重要地位，2020版药典全方位提升了中药、化学药、生物制品、药用辅料、药包材的质量控制要求，对分析仪器（紫外、红外和液相色谱为代表）要求与世界先进水平（ICH国际注册要求）一致。

在讲述药品检测技术课程时，培养学生的爱国情怀和社会责任感。兼济天下，担负国家重任。

2.我国药品分析仪器发展

近年来，我国的药品检测技术手段和能力发展迅猛，各类新方法和新设备层出不穷，检验手段日益向自动化、智能化方向发展，直接带动我国药品质量标准限度不断提升至新的高度。

随着对药品安全的不断重视，以及科学技术的不断提升，更是快速带动了药品检测行业的发展，同时也使相关检测设备的需求不断扩大，要求不断提高。近些年在业内研究人员以及药品检测设备制造企业的努力下，国产的药品检测设备厂家也在不断实践自主创新之路。目前，紫外、红外、液相色谱等精密检测设备由于国产设备质量好、技术含量高、价格实惠，受到众多制药企业的青睐，占据市场主体。检验仪器的发展带来检测方法的革新，为我国创新制剂药品产品发展也奠定了基础。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以目前精密分析仪器的发展培养学生的民族自豪感与爱国主义精神。

（二）主要成效和特色

药品的有效性和安全性是人们关注药品质量的焦点，通过药品检测技术学习，了解国产精密仪器的发展过程，亲眼目睹我国药品检验技术的迅速提升，仪器设备的快速进步，新型制剂产品的不断上市，更能直观感受我国制药工程的迅速发展，民族自豪感油然而生。

医疗器械与食品学院

课程名称：《医学图像处理程序设计》

课程章节：互联网和大数据科学的发展推动了医学影像技术的发展，本课程以医学图像融合的具体编程操作为基础，针对性的讲授医学影像数据的处理方法和编程技能，阐明医学图像处理程序设计学习的重要性。

主讲教师：王远军 副教授

近年来，随着计算机和互联网技术的快速发展，互联网和医学影像的结合，为医学影像技术的发展注入了新的活力。作为大数据研究的一部分，医学影像数据库的建立和使用，基于医学影像大数据的疾病诊断等研究的发展，都促使医学影像技术专业作为一个交叉学科，吸取不同学科的优势不断发展。互联网和大数据科学的发展，推动了医学影像技术专业的发展，在这一过程中，作为医学影像技术专业人才，需要具备医学影像数据的程序设计和编程实践能力。因此，本学院开设《医学图像处理程序设计》这门课程，以医学影像技术专业人才培养目标为根据，紧密结合医学图像的特点进行程序设计内容的有效安排，注重编程实践，提高学生实际操作能力和创新能力。

一、课程教学目标

(1) 通过《医学图像处理程序设计》的学习，有助于学生进一步加深对医学影像技术专业理论知识的掌握，提高针对医学影像数据的编程实践能力，更好地为医学影像技术与互联网、大数据等前沿的学科交叉发展打下良好的基础，也有助于满足临床医生对影像数据定量化分析、针对病灶精细特征提取的要求。

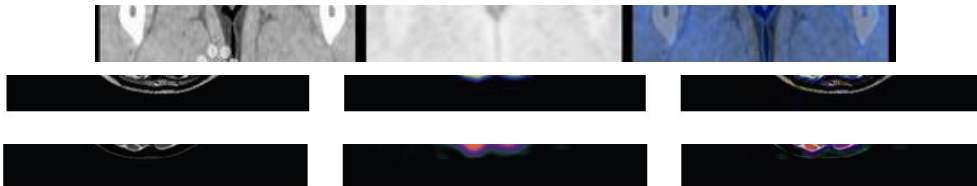
(2) 培养学生动手能力，实际操作能力，积极思考解决问题的能力以及创新能力，为今后的发展与工作打好基础。

二、教学过程

1. 背景概述

图像融合是指将多源图像传感器所采集的关于同一目标的图像经过一定的图

像处理，提取各自有用信息，最后综合成一幅图像以供观察或进一步处理。医学图像融合根据应用不同具有各种各样的形式。根据被融合图像成像方式不同，可分为同类方式融合和交互式方式融合。同类方式融合是指相同成像方式图像融合，如 MR 图像间的融合等；交互式融合是指不同成像方式之间的图像融合，如 SPECT 于 MR 图像融合，PET 与 CT 图像融合等。按融合对象不同，又可分为单样本时间融合、单样本空间融合以及模板融合。单样本时间融合可以跟踪某一病人在一段时间内对统一脏器所做的同种检查图像进行融合，可用于对比跟踪病情发展和确定该检查对某一疾病的特异性。单样本空间融合是将某个病人在同一时间对同一脏器所做几种检查的图像进行融合，有助于综合利用多种信息，对病情做出更确认的诊断。模板融合是将病人的检查图像与电子图谱或模板图像进行融合，有助于研究某些疾病的诊断标准。综上所述，医学图像融合有多种方式，临床医生根据各种不同诊断与治疗目的需要相应的融合模式，而我们学习医学图像处理程序设计正是为了满足这种需求，解决临床问题。



2. 理论教学

在编程操作演示之前，先进行理论教学，只有掌握了一定的理论基础才能更好地进行下一步实际操作。

图像数据融合目前主要有两类方法：以像素为基础的方法和以图像特征为基础的方法。以像素为基础的方法就是对图像像素点对点处理。由于像素是图像的基本元素，像素间灰度值的差异可以表示图像中所包含的结构信息，因此简单的把两幅图像对应像素点的灰度值进行加权求和、灰度取大或者灰度取小等操作，便可以得到一幅融合图像。这类方法是对图像进行逐点处理，所以用到的数学原理易于理解，算法实现也比较简单，不过实现效果和效率都相对较差，融合后图像可能会出现一定程度的模糊。以图像特征为基础的方法，要对图像进行特征提

取等处理，用到的算法原理比较复杂，但是实现效果比较理想，能够满足诊断的要求。现有的以特征为基础的融合方法是基于变换域的方法，主要有拉普拉斯金字塔变换，高斯金字塔变换，离散小波变换，下采样轮廓波变换等。这类方法融合的一般步骤为：1) 将源图像分别变换到变换域上；2) 在变换域上设计一定的融合规则；3) 根据选取的融合规则在变换域上融合特征图像；4) 通过逆变换重建出融合图像。

3. 编程教学

通过上述的讲解，我们知道医学图像融合技术发展到现在，已经出现了一系列方法，下面将通过编程演练上述提到各方法中的经典算法。其中以小波变换作为代表，选择肺部 PET/CT 图像，实现 PET/CT 图像融合。在编写代码过程中，详细讲述相关主要函数的具体作用以及注意事项等。

通过实际演练操作，让学生更深入了解《医学图像处理程序设计》这门学科的重要性以及实际意义，有助于学生进一步加深对医学影像技术专业理论知识的掌握，提高针对医学影像数据的编程实践能力。

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

结合学生实际情况，突出重点，实际分析了医学图像融合在临床中的应用，加深学生对影像技术相关理论知识的掌握，并培养学生的实际动手能力以及解决问题能力。

(二) 主要成效

越来越多的科研工作需要通过编程语言实现。无论是写毕业论文还是找工作，都需要学生解决实际问题，这就使得学生越来越需要培养编程实践能力，能自我提出问题并解决问题。通过《医学图像处理程序设计》这门课的学习，学生不仅了解了医学图像常规处理以及编程实现，并可以从中学习到通过编程解决问题的思维与方法，这将有利于学生的进一步发展。

医疗器械与食品学院

课程名称：《医学图像处理程序设计》

课程章节：MATLAB 在图像处理中具有强大的优势，本课程以 MATLAB 为基础，针对性的讲授医学影像数据增强的处理方法和编程技能，阐明医学图像处理程序设计在实际应用中的重要性。

主讲教师：王远军 副教授

医学图像处理程序设计极大地提高了医学图像处理的效率和质量，而且在患者和临床医生的需求日益增长的将来，以及在医学影像技术专业应用于大数据的过程中，医学图像处理程序设计将更加凸显出在医学图像处理中的优势，展现它与医学图像处理更加紧密的关系。

本课程首先介绍了医学图像增强的相关理论知识，然后以具体编程操作为基础，带领学生实际编程实现医学图像增强提高学生的专业技术能力，最后通过安排学生分组讨论撰写实验报告培养学生的思考问题能力以及团队合作能力，进一步提升学生的专业素养。

一、课程教学目标

(1) 通过《医学图像处理程序设计》的学习，有助于学生全面了解图像增强的理论知识以及医学影像方面的实际应用，加深学生对医学影像技术专业理论知识的掌握，提高针对医学影像数据的编程实践能力。

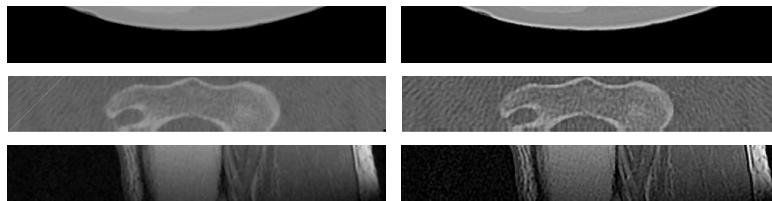
(2) 通过讲解医学图像处理技术在医学临床研究中的重要性以及该技术在我国的研究现状，激发学生们的爱国情怀，鼓励学生们奋发图强，为我国医疗技术的进步奉献一份力量。

二、教学过程

1. 背景概述

图像增强作为基本的图像处理技术，其目的是对图像进行加工，以得到对具体应用视觉效果更好或者更有用的图像。而医学图像增强正是为了改善医生对病灶的观察以及后续机器对图像的分析理解。例如，在 CT 图像中常见的图像模糊

问题在于符合高斯分布的噪声影像，可以采用空余滤波技术中平滑滤波的方法对其去噪以达到增强的目的。根据对医学图像的增强处理是在频率域还是空间域进行，可以把医学图像的增强技术分为频域增强和空域增强。在空间域方法中的“空域”一词是指图像所在的空间，这类方法是对图像的像素直接处理为基础。而频域方法中的“频域”一词是指对图像进行傅里叶变换后图像所在的空间，即频率空间。频域处理技术是以修改图像的傅里叶频谱为基础。根据对医学图像的处理策略，可以把图像增强技术分为全局增强处理和局部增强处理等。下面展示了几组医学图像增强案例：



2. 理论教学

2.1 灰度变换

图像灰度级的分布可以看出图像灰度分布的特性。灰度变换的目的是改变直方图的灰度分布特性，进而改变图像的质量。灰度变换的方法包括直方图变换，直方图均衡化、直方图规定化。本课程以直方图均衡化为例说明实现该方法的程序设计。直方图均衡化是对原始直方图的统计数据的修改，能改变原始图像的灰度分布情况，使得各灰度级均匀的分布，从而自动调整整个图像的对比度。直方图均衡化技术的图像增强机制如下：

A、占有较多像素的灰度变换以后和前一个灰度级的级差增大。一般的讲，背景和目标占有较多的像素，这种技术实际上加大了目标与背景的对比度。

B、占有较少像素的灰度变换以后和前一个灰度级的级差较小，需要归并。一般的讲，边界和背景的过渡处的像素较少，由于归并，或者变为背景点或目标点，从而使边界变得陡峭。

下面为图像直方图均衡化的主要程序代码：

```
I=imread('image.jpg');
```

J=histeq(I);

2.2 空域滤波

空间域滤波是在图像空间借助模板进行邻域操作完成，各种空域滤波器根据功能又主要分为平滑滤波器、锐化滤波器两类。图像平滑的目的主要是消除图像中的噪声，而图像锐化则是为了增强被模糊的细节如图像的边缘等。

平滑滤波器：主要用来减弱或削弱图像中的噪声成分，从而提高图像的信噪比。因为高频分量对应图像中的区域边缘与噪声等灰度值具有较大、较快的部分。滤波器将噪声减弱或消除的同时，也会减弱图像的边缘信息。其中主要包括均值滤波和中值滤波。均值滤波是用某像素领域内的各点灰度值的平均值代替像素的原值。中值滤波法是把领域内所有像素的灰度值从小到大排序，取中间值作为领域中心像素的输出值。添加噪声与实现中值滤波以及均值滤波主要代码如下：

```
imnoise(I, 'gaussian', 0, 0.005) %添加高斯噪声
```

```
filter2(fspecial('average', 3), I) %均值滤波器
```

```
medfilt2(I, [3 3]) %中值滤波器
```

在图像处理中，把削减图像模糊、突出目标边界与图像细节的增强方法称为图像锐化。因此，锐化技术常用于加强图像中的目标边界和图像细节。图像轮廓是灰度陡然变化的部分，包含丰富的空间高频成分。把高频分量相对突出，显然可以使轮廓清晰。

(1) 基于微分的锐化方法

图像边缘客户定义为被人眼能识别的图像像素值变换处。通过积分运算可以对医学图像局部区域的像素值求平均，求平均会造成图像边缘的模糊。微分是积分运算的逆运算，可以想象通过微分运算能够使图像的边缘锐化。实际上通过微分得到的是图像的高频信息，而图像的高频信息通常集中在图像的边缘，这样图像微分后再与原始图像数据叠加就可以得到边缘锐化的图像。

(2) 基于边缘检测算子的锐化法

边缘检测算子，在边缘检测中，使得到边缘图像有更好的边缘连续性和更少

的检测点。经典的一级微分边缘检测算子，这些算子通过寻找图像灰度或色彩值的一阶微分的局部极值来检测图像的边缘。二阶微分边缘检测算子，这些算子通过寻找图像灰度或色彩值的二阶微分的零交叉点获得图像的边缘。Canny 算子，提出了三个准则：单边缘准则、最多信噪比准则、边缘的最佳准确性准则。

图像边缘检测就是首先对图像进行滤波得打滤波图像，对滤波图像求极值得到极值点图像，然后基于预设阈值由极值点图像得到边缘图像。在极值图像中极值点对应图像的边缘点，极值点的像素就是滤波图像中对应点的滤波值，包含了图像的高频信息，因此，将极值点图像乘系数与原图像相加就可以得到高频信息得到增强的图像。由于图像的高频信息主要位于图像的边缘，所以相加以后的图像的边缘得到锐化。

2.3 频域滤波

在频域中进行增强的步骤主要有：

- (1) 计算增强图像的傅里叶变换
- (2) 将其与一个根据需要设计的转移函数相乘
- (3) 再将结果进行傅里叶反变换，得到增强图像

常用的频域增强的方法有：低通滤波和高通滤波。

低通滤波器：图像中的边缘和噪声都对应着图像傅里叶变换中的高频部分，所以，频率域中，通过滤波器转移函数衰减图像的高频信息，而使低频信息畅通无阻的保留下来的过程称为低通滤波。低通滤波抑制了反映图像边界特征的高频信息以及包含在高频中的孤立点噪声，起到了平滑图像去噪声的增强作用。

高通滤波器：高通滤波器是为了衰减或抑制低频分量，而保留高频分量的滤波形式。因为边缘及灰度急剧变换部分与高频分量相关联，在频域中进行高通滤波将使图像得到锐化处理。

3. 编程教学与课程讨论

通过上述的讲解，我们知道医学图像增强技术发展到现在，已经出现了一系列方法，下面将通过编程演练上述提到各方法中的经典算法。其中以直方图均衡

化、中值滤波、均值滤波、边缘检测算子等作为代表，选择脑部 MR 图像或者肺部图像，实现图像增强。在编写代码过程中，详细讲述相关主要函数的具体作用以及注意事项等。

课后分小组讨论以下两方面问题，并撰写实验报告：

- (1) 中值滤波与均值滤波的优缺点；
- (2) 各个边缘检测算子的优缺点。

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

结合学生实际情况，突出重点，实际分析了医学图像增强在临床中的应用。以实际编程操作为手段，加深学生对影像技术相关理论知识的掌握，通过撰写实验报告培养学生实际动手能力以及思考解决问题的能力，提高学生的专业素质。

(二) 主要成效

课后，每组同学通过撰写实验报告分析了医学图像处理程序设计在医学图像处理上的应用，以下摘录 17 级几位同学的报告内容：

(1) 在精通了医学图像程序设计后，基于医学图像处理的学习能够对图像的负片效果、剪切处理、灰度变换、对比度增强等等进行处理，从而能够对图像进行更优异的操作。在自己对影像的研究和了解很强后，可以自己或和大家讨论研究出好的设计或者修改出更好的对医学研究上有好的设计。总的来说，学习医学图像处理程序设计能够在医学上有很大的帮助，对患者病情诊断及治疗的精确度有更加强有力的作用，在研究影像治疗方法上也起着至关重要的作用。(17 级医学影像技术专业学生刘露露)

(2) 作为医学影像技术专业的学生不管是在未来的专业学习或者工作当中都会接触到关于图像处理方面的各种问题，而医学图像处理程序设计的就是利用某种编程语言（C 语言，Matlab 等等）针对特定的处理对象设计出一套可行的算法最终由计算机实现对医学图像的处理来帮助最终检验的学科。因此，学好“医

学图像处理程序设计”课程有助于我们进一步加深对医学影像技术专业理论知识的掌握,提高针对医学影像数据的编程实践能力,更好地为医学影像技术与互联网、大数据等前沿的学科交叉发展打下良好的基础, 以及利用相关知识满足临床医生对影像数据定量化分析、针对病灶精细特征提取的要求。(17级医学影像技术学生库娜依·巴合提汉)

医疗器械与食品学院

课程名称：《医疗器械监督管理条例》

课程章节：医疗器械监管做法纵横对比

主讲教师：闫士举 副教授

《医疗器械监督管理条例》是生物医学工程专业的一门专业课程。医疗器械监管法规是我国整个法律体系中的重要组成部分。在课程教学过程中，应同步加强学生的思想政治教育，使学生在获取相关法规知识的同时，培养政治认同感、国家意识、风险安全意识，引导学生努力养成完善的公民人格以及社会责任感。

一、教学目标

1. 课程教学目标

《医疗器械监督管理条例》是生物医学工程专业的一门专业课程。该课程的主要内容为国家在医疗器械监督管理领域颁布的相关法律法规，涵盖医疗器械分类规则、医疗器械注册管理、生产及经营监督管理、召回管理等。课程开设目的：使学生学习了解国家医疗器械监督管理法规，并通过该课程的学习，具备对医疗器械质量监督、质量认证、产品注册、产品生产和经营及使用的监管能力。

2. 思政育人目标

医疗器械监管立法及不断完善的过程与我们国家整个法律体系的建设过程息息相关。在课程教学过程中，应融入思想政治教育相关内容，寓政于教，使学生在获取知识培养技能的同时，培养政治认同感、国家意识、风险安全意识，引导学生努力养成完善的公民人格以及社会责任感。

二、教学实施过程

1. 比较国内外医疗器械监管做法

美国 1976 年通过《食品、药品和化妆品法》修正案，加强了对医疗器械进行监督和管理的法规，并确立了对医疗器械实行分类管理的办法；1990 年签发

了《医疗器械安全法》，对医疗器械不良事件报告、跟踪随访等方面提出要求，在质量体系规范中增加产品设计要求，明确医疗器械、药品和生物制品之间相互结合产品的要求及重新明确电子产品的放射卫生要求；美国 FDA 在 1987 年公布了医疗器械规范且在 1997 年公布了新的 GMP 规范，并改名为质量体系规范，该 GMP 规范与国际标准化组织(ISO)的 9001 标准将相互更加接近。美国是最早使医疗器械管理走上法制化管理的国家，但由上述立法过程可见，即使是美国这样的发达国家，其完善的法律体系也经历了漫长的修改及完善过程。由此，学生便可深刻理解我国医疗器械监督管理条例及其配套规章改版的重要性及必要性。通过分析美国 FAD 的做法，可以培养学生的政治认同感，使学生深刻理解医疗器械监督管理条例及相关规章制度改版对于完善、健全我国医疗器械监管法律体系的重要意义。

在欧共同体未统一市场以前(即在 1990 年以前)，欧共同体各国各自立法管理本国的医疗器械。为了适应欧共同体统一市场的需要，欧共同体委员会(EM)从 1988 年就开始讨论欧共同体医疗器械管理法规。产品上市前审批在欧共同体是统一的。按欧共同体的指令，各生产企业必须到欧共同体通知授权机构注册，由通知授权机构负责审查；通过审查后，发给注册证明，贴上 CE 标志，才可以进入欧共同体各成员国市场。1990 年发布“AIMD 指令”，要求所有活性植入医疗器械在 1990 年 6 月 20 日开始注册。1993 年发布“MDD 指令”，要求除了有源植入医疗器械以外的所有医疗器械在 1993 年开始注册。1998 年发布“IVDD 指令”，要求体外诊断试剂和仪器在 1998 年开始注册。由此可见，跟美国类似，欧盟医疗器械监管立法也经历了不断完善的过程。通过中外对比使学生认识到：即使在美国和欧盟，医疗器械监管方面的法律体系仍有待进一步优化和完善。另外，我国制定了医疗器械分类规则，编制了医疗器械分类目录，并根据风险反馈对目录进行不断更新。与欧盟相比，我国在医疗器械分类管理方面的做法可操作性更强。通过中欧对比，可以培养学生的风险安全意识，使其深刻理解我国医疗器械按风险程度进行分类监管的必要性及重要意义；并使其意识到我国在某些方面甚至优于美欧，培养其民族自信心和自豪感。

2. 对比我国医疗器械监管新旧条例

与旧版《医疗器械监督管理条例》（以下简称《条例》）相比，我国 2014 年

通过的新版《条例》明确将一类医疗器械由注册管理改为备案，二类、三类医疗器械继续实行注册，做到分类管理，宽严有别，可将有限的监管资源用于高风险产品监管。旧版《条例》条例规定二类、三类医疗器械均需进行临床试验。新版《条例》借鉴了国际经验，规定工作机理明确、设计定型、生产工艺成熟，已上市的同品种医疗器械临床应用多年且无严重不良事件记录，不改变常规用途的产品等 3 种情形可免于临床试验，可节省生产企业临床试验时间，降低其研发成本。旧版《条例》规定境内医疗器械企业应先取得医疗器械生产企业许可证，再进行产品注册申请。新版《条例》鼓励医疗器械的研究与创新，发挥市场机制的作用，促进医疗器械新技术的推广和应用，明确实施“先产品注册，后生产许可”的新监管模式。可减少生产企业浪费，有利于激发其产品创新的积极性。新版弥补了旧版监管重审批、轻监管的弊端。1、强化生产企业责任，要求其建立健全质量管理体系且保证体系有效运行；2、强调了经营企业应建立进货查验及销售记录制度；3、明确了使用单位对医疗器械安全管理的义务；4、明确提出建立医疗器械不良事件监测、上市后再评价、召回等制度。通过新、旧版对比，使学生深入理解：我国对《条例》进行改版，旨在提升医疗器械风险管控能力，形成全过程无缝隙监管体系；《条例》的改版是党中央、国务院从广大人民群众的身体健康和生命安全出发所做的明智决策。

自 2014 年以来，除《条例》外，医疗器械注册、生产及经营监督、召回管理办法等配套规章也相继改版。这与 2016 年 8 月 26 日中共中央政治局会议的“健康中国 2030”规划主旨相吻合。通过解读新版《条例》及分析“健康中国 2030”会议精神，引导学生认识到：医疗器械监督管理条例及其配套规章制度的颁布及改版是中共中央采取的有力保障措施，最终目的都是为了保证广大人民群众的身体与健康与生命安全。

3. 结合最新信息分析医疗器械监管现状

鼓励学生浏览国家食品药品监督管理总局官方网站最近 1、2 年公布的医疗器械企业飞行检查通报、医疗器械召回通知、国家医疗器械不良事件监测年度报告等信息，使学生了解我国医疗器械监管法律的执行现状，客观分析现存的问题。在此基础上，鼓励学生展开小组讨论，探讨有助于解决这些问题的策略措施。例如通过对比我国现行医疗器械不良事件监测和再评价管理办法及其征求意见两

者的差异，联合分析 2017、2018 年的国家医疗器械不良事件监测年度报告。引导学生在培养自信心和自豪感的同时，了解我国医疗器械不良事件监测的现状及我国政府在不良事件监控与防控方面所做努力及取得的成果。通过解读现行医疗器械召回管理办法并联合分析若干医疗器械召回案例，使学生了解我国政府对缺陷医疗器械相关企业处理的强大信心与决心，藉此引导学生努力培养完善的公民品质人格，培养责任感。

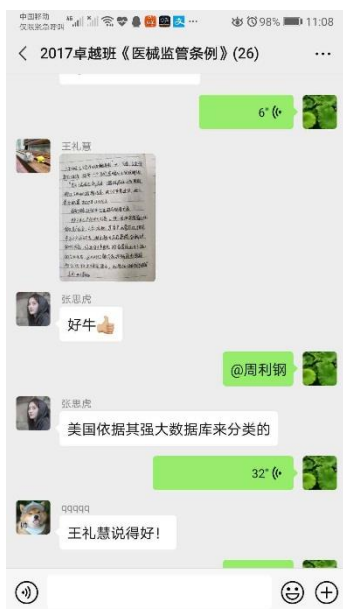
三、教学效果

1. 授课效果改善

与以往单纯地解读医疗器械监督管理条例相关条文+案例分析相比，实行“课程思政”教学改革以来，由于在授课过程中有意识地穿插介绍、分析国家相关政策、条文改版国情背景等内容，学生对条文内容理解程度加深。

2. 学生对国家形势、政策关注度提高

作为法规类课程，医疗器械监督管理条例课程本身比较枯燥。实行教学改革以来，学生不仅对课程内容兴趣度提高，而且对相关国情背景、国际形势关注度有所提高，表现出一定的求知欲。



医疗器械与食品学院

课程名称：《人体机能替代装置》

课程章节：第三章 呼吸机

主讲教师：赵改平 副教授，周颖 讲师，胡秀坊 高级工程师

2020 年全球爆发新型冠状病毒疫情，对呼吸机的需求大幅增加，在这个春天，“呼吸机”已是一件人人皆知的伟大的医疗设备。在现代临床医学中，呼吸机作为一项机械通气方式替代自主通气功能的有效手段，普遍应用于各种原因导致的呼吸衰竭、大手术期间的麻醉呼吸管理、呼吸支持治疗和急救复苏中，在现代医学领域中占有十分重要的位置，是挽救和延长病人生命至关重要的医疗设备之一。

一、教学目标

（一）课程教学目标

《人体机能替代装置》中呼吸机的工作原理、结构组成、呼吸模式、呼气和吸气的转换、机械通气方式和临床应用等。通过课程的学习，使学生基本掌握呼吸机工作的基本原理、仪器特点、机械通气方式、呼气和吸气的转换机理和方式等，了解呼吸机在临床医疗设备中的发展新动向。培养学生对相关医疗产品的学习能力，提高学生们的对医疗器械设备设计和研发的兴趣，为未来进入医疗器械行业工作打好基础。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

2020 年全球爆发新型冠状病毒疫情，对呼吸机的需求大幅增加，通过呼吸机的 3D 打印和特斯拉等高科技企业参见生产呼吸机的案例分析，认识到知识和技术结合的魅力所在，学科间的融会贯通，鼓励同学们为国家医疗器械发展做出贡献。

2. 思政育人目标

培养学生对基础知识和临床应用结合的思维方式，提倡创新设计的思想，提高解决实际问题的能力。

3. 育人主题

知识就是力量、创新科学精神。

二、教学实施过程

在呼吸机发展的过程中，从呼吸机是如何发明的？体现到今天呼吸机的研发科学技术是第一生产力，医疗器械研发与解决临床实际问题紧密结合。

呼吸机最早相近的设想：

“为了使动物恢复生命，必须在气管主干上切口，在其中插入芦苇或者甘蔗管，然后将气吹入。”

世界上第一台呼吸机 1864 年发明—美国 Alfred Jones 发明的一种“负压呼吸机”。

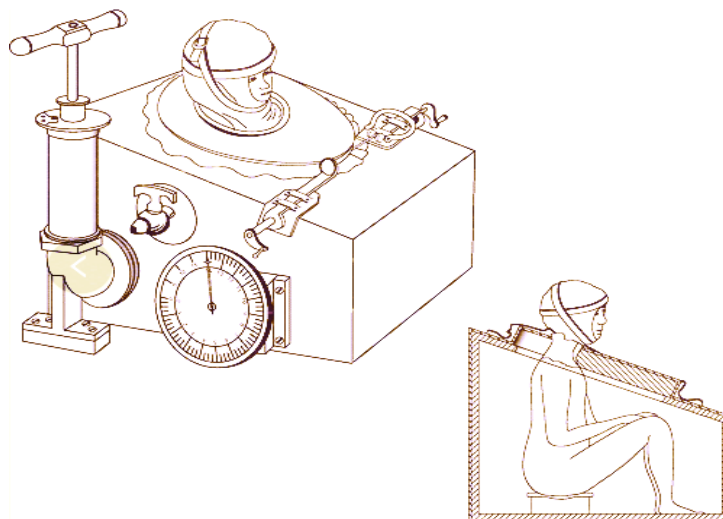


图 1 第一台负压呼吸机

1928 年，Philip Drinker 与 Louis Shaw 合作发明了一种新的负压呼吸机“铁肺”（Iron Lung），解决脊髓灰质炎全球肆虐的问题，使用呼吸机来维持病人生命正常运转，进而自愈，成为当时脊髓灰质炎患者最重要的希望。



图 2 铁肺应用于脊髓灰质炎治疗

“正压呼吸机”的出现和发展优于负压呼吸机，1954 年欧洲出现了多种正压呼吸机，随后逐渐壮大和发展。

当严重呼吸困难的病人需要帮助呼吸时，呼吸机是首选的治疗方法，但就目前的全球疫情情况来看，世界各地对呼吸机的需求是空前的，因此全球各地有能力的企业都在不断地以自己的方式对抗疫情。

3D 打印巨头研发简易呼吸机对抗疫情：

Materialise 作为定制 3D 制造领域的领导者，为了对抗疫情，开发出一种利用 3D 打印制作的应急系统，可以在不使用真正的呼吸机的情况下向肺部提供正的呼气末正压(PEEP)。

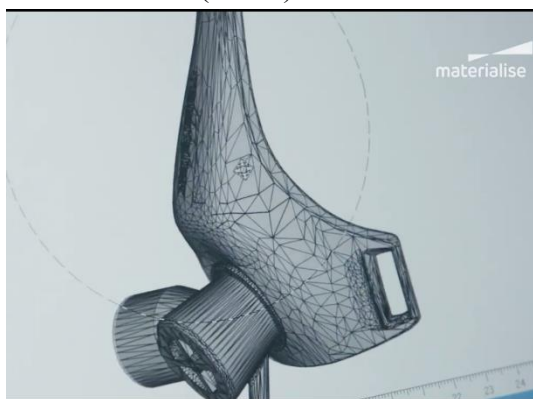


图 3 3D 打印简易呼吸机

疫情逐步恶化，解决医疗设备供不应求的问题。采用特斯拉零件和基础设施来设计呼吸机的案例，科技与技术结合的魅力，学科之间的融会贯通。

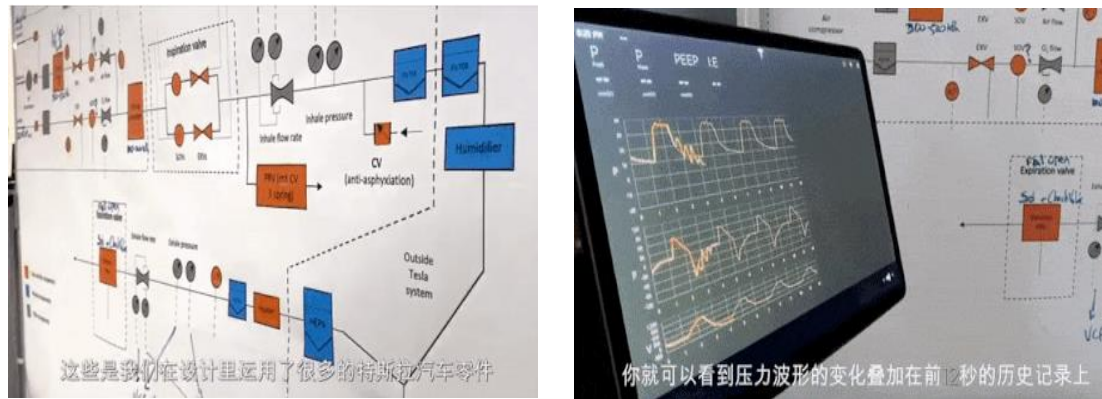


图 4 特斯拉临时搭建的呼吸机模型

呼吸机的发展演变历时近两百年，是现代医学与诸多学科融会贯通的产物。本课程借助上述案例分析，结合国际和国内的实际情况，鼓励和提倡学生进行创新的设计，开动脑筋，大胆实践，迎接特殊时期对医疗器械发展的挑战和机遇，相信 BME 专业一定会有更大的发展。

课外阅读：

1. <http://qixieke.com>.3D 打印巨头研发简易呼吸机对抗疫情.
2. <http://qixieke.com>.这次是真的，特斯拉把呼吸机做出来了！
3. <http://thewisdomdaily.com/breath-is-life-the-fascinating-history-of-the-iron-lung/>.

医疗器械与食品学院

课程名称：《人体机能替代装置》

课程章节：第三章 呼吸机

主讲教师：赵改平 副教授，周颖 讲师，胡秀坊 高级工程师

呼吸机在现代临床医学中作为一项用机械通气方式替代自主通气功能的有效手段，普遍应用于各种原因导致的呼吸衰竭、大手术期间的麻醉呼吸管理、呼吸支持治疗和急救复苏中，在现代医学领域中占有十分重要的位置，是挽救和延长病人生命至关重要的医疗设备之一。

医用呼吸机属于第三类医疗器械，常规家用呼吸机为二类医疗器械，有创呼吸机主要用于治疗重度呼吸衰竭的无意识患者，无创呼吸机是针对有呼吸意识的呼吸衰竭高危患者。呼吸机的关键芯片技术壁垒高，决定了呼吸机的临床使用效果。

一、教学目标

（一）课程教学目标

《人体机能替代装置》中呼吸机的工作原理、结构组成、呼吸模式、呼气和吸气的转换、机械通气方式和临床应用等。通过《人体机能替代装置》课程的学习，使学生基本掌握呼吸机工作的基本原理、仪器特点、机械通气方式、呼气和吸气的转换机理和方式等，了解呼吸机在临床医疗设备中的发展新动向。培养学生对相关医疗产品的学习能力，提高学生们的对医疗器械设备设计和研发的兴趣，为未来进入医疗器械行业进行研发和技术服务的工作打好基础。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

新型冠状病毒疫情对呼吸机的需求大幅增加，高科技产业转型研发呼吸机层出不穷，但技术壁垒较高，通过美敦力共享呼吸机关键技术的案例分析，认

识到核心技术的重要性，青年人要为国家医疗器械的快速发展承担重要责任，让学生们意识到为国家崛起而读书。

2. 思政育人目标

培养学生探索研究核心技术的意识，将基础知识、专业知识和临床应用密切结合，解决国家迫切需要解决的临床中医疗器械问题的认知能力。

3. 育人主题

掌握核心技术，提高科学精神。

二、教学实施过程

呼吸机的发展演变历时近两百年，是现代医学与诸多学科融会贯通的产物。2020 新冠肺炎危重病人抢救取决于呼吸机，呼吸困难是新冠肺炎感染患者的典型症状之一，唯有用呼吸机辅助或替代呼吸才能保证患者血氧含量，避免呼吸系统和重要器官衰竭。为什么呼吸机在一百年前就可以流行？新冠肺炎导致全世界都缺呼吸机？

2020 年 4 月 7 日，英国的《金融时报》报道称，作为全球卫生系统最薄弱的国家之一，非洲的塞拉利昂只有一台呼吸机，而该国却有约 750 万人口。然而不止是塞拉利昂呼吸机短缺，作为全球唯一的超级大国——美国国内的呼吸机数量也严重不足？



面对如此严峻的疫情以及呼吸机紧缺的现状，近日，美国医疗科技巨头——美敦力向全球共享了旗下呼吸机全套知识产权：包括设计原理图、生产规范、说明书及软件代码等。这一举动意在鼓励各大生产商生产呼吸机，发挥各自优势进行呼吸机制造，挽救更多的生命。



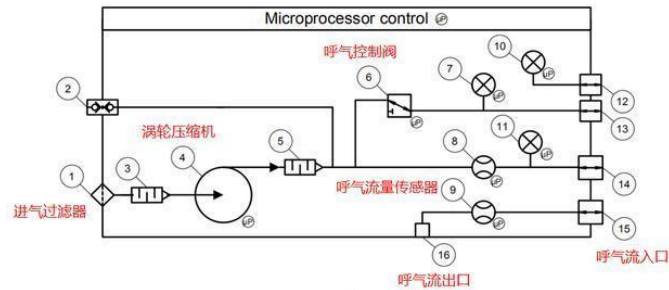
美敦力共享呼吸机关键技术：

公开的呼吸机型号为 Puritan Bennett560（下文简称 PB560），是一款轻便、紧凑型的便携式呼吸机，可用于临床和家庭环境，能够为成人和儿童提供可移动呼吸支持。基本功能稳定、相对更简单的结构更加适合各大产商在全球疫情严重的期间进行批量生产。

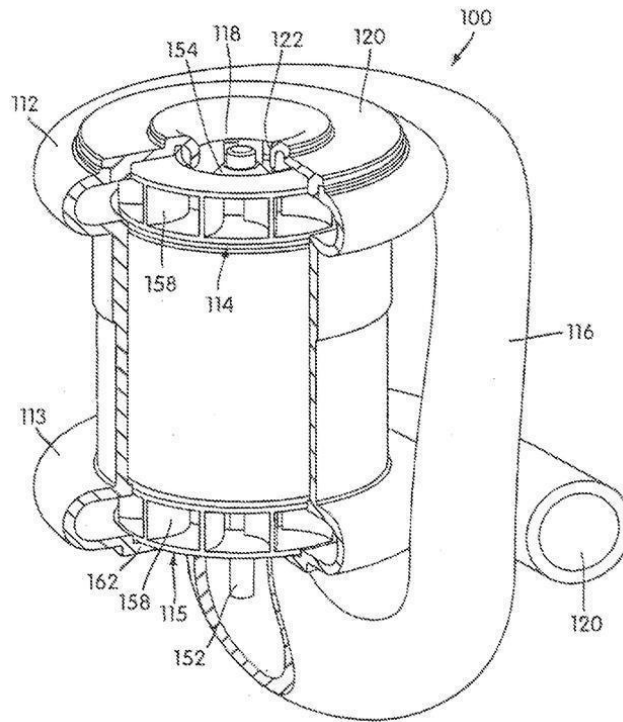


呼吸机气体输送系统主要由一个能够提供足够流量和压力范围的气流发生器，以及能够控制呼气阀的三通阀组成。流量发生器是由无刷电动机驱动的低惯性微型涡轮压缩机，阀门则是比例电动阀。这两个执行器根据特定的控制算

法由微处理器接收控制，该微处理器从内置在通风机中的压力和流量传感器处接收信息。电源管理系统负责提供在不同电源和内部电池的调节负载之间运行和切换所需的能量转换。



气体运输系统



双端压缩机的透视图

造一台呼吸机有多难，各国掌握核心技术了吗？

呼吸机的发展演变历时近两百年，是现代医学与诸多学科融会贯通的产物。新型冠状病毒疫情对呼吸机的需求量大幅增加，高科技产业转型研发呼吸机层出不穷，但技术壁垒较高。本课程借助美敦力共享呼吸机关键技术的案例分析，结合国际和国内的实际研发情况，让

学生们认识到核心技术的重要性，青年人要为国家医疗器械的快速发展承担重要的责任，让学生们意识到为国家崛起而读书。

课外阅读：

1. <http://qixieke.com>.3D 打印巨头研发简易呼吸机对抗疫情.

2. <http://qixieke.com>.这次是真的，特斯拉把呼吸机做出来了！

<http://thewisdomdaily.com/breath-is-life-the-fascinating-history-of-the-iron-lung/>.

3. <http://m.stnn.cc/particle/733029>

4. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1665118905029211653&wfr=spider&for=pc>

课程名称：《面向对象程序设计 B》

课程章节：C#概述

主讲教师：尹梓名

作为一门面向对象的互联网编程设计语言，C#是当前计算机、互联网的主流编程语言。在这门课的讲授过程中，通过介绍软件设计语言的发展史和互联网行业的发展史，讲到我国互联网行业的快速发展和取得的成就，树立同学们的爱国热情。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《面向对象程序设计 B》的学习，使学生对互联网编程语言这一领域有较全面的认识，要求学生基本掌握 C#语言的编程方法，会用 C#完成桌面式应用程序和网站式应用程序的开发。开阔学生的知识面。提高学生适应各种工作的能力，为今后的工作打好基础。

1、了解分析计算机互联网的发展史

2、培养学生的爱国精神与民族自豪

（二）思政育人目标

1.设计思路

通过介绍计算机编程的各种语言，结合我们身边的互联网企业为例，说明我国互联网行业的快速进步，增进民族自豪感和自信心。

2.思政育人目标

培养学生的爱国精神、 民族自豪。

二、教学过程

1.计算机语言发展简史

计算机语言总的来说分为机器语言，汇编语言，高级语言三大类。而这三种语言也恰恰是计算机语言发展历史的三个阶段。

1946年2月14日，世界上第一台计算机ENAC诞生，使用的是最原始的穿孔卡片。这种卡片上使用的语言是只有专家才能理解的语言，与人类语言差别极大，这种语言就称为机器语言。机器语言是第一代计算机语言。这种语言本质上是计算机能识别的唯一语言，人类很难理解。以后的语言就是在这个的基础上简化而来。虽然后来发展的语言能让人类直接理解但最终送入计算机的还是这种机器语言。

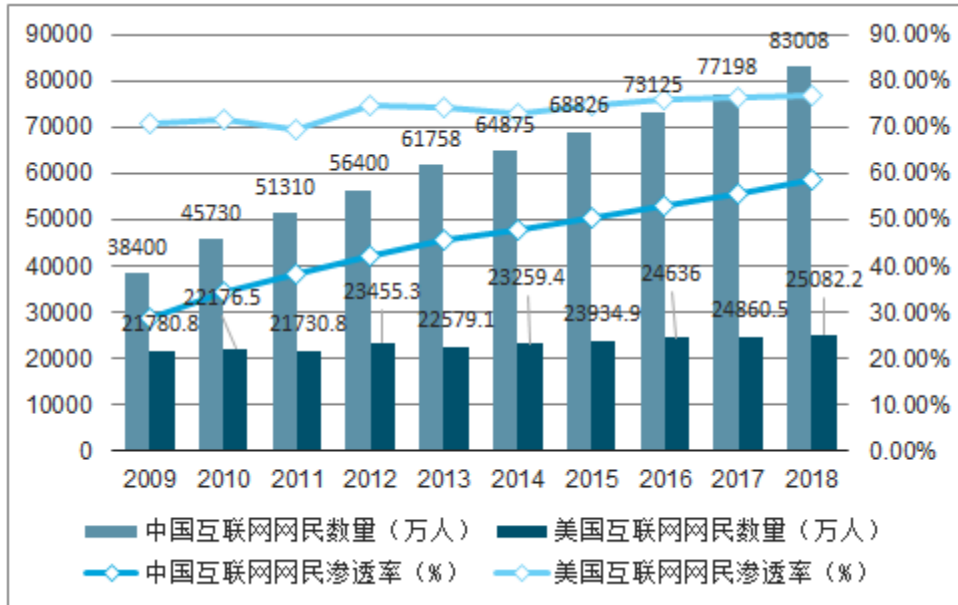
计算机语言发展到第二代，出现了汇编语言。汇编语言用助记符代替了操作码，用地址符号或标号代替地址码。这样就用符号代替了机器语言的二进制码。汇编语言也称为符号语言。比起机器语言，汇编大大进步了。尽管还是复杂，用起来容易出错，但在计算机语言发展史上是机器语言向更高级的语言进化的桥梁。

当计算机语言发展到第三代时，就进入了“面向人类”的高级语言。高级语言是一种接近于人们使用习惯的程序设计语言。它允许用英文写计算程序，程序中的符号和算式也与日常用的数学式子差不多。高级语言发展于20世纪50年代中叶到70年代，流行的高级语言已经开始固化在计算机内存里了，比如basic语言。现在，计算机语言仍然在不断的发展，种类也相当多，比如FORTRAN语言，COBOL语言，C语言，C++，C#，PASCAL，JAVA等等。

从计算机语言的发展可以看出，中国并没有在其中发挥作用，其原因就是计算机并不起源于中国，我们的国家虽然在历史上曾经领先过，但是在最近二、三百年逐渐落后于西方。

2.我国互联网行业的发展

近十年中国互联网网民数量快速增长，网民数量十年复合增长率达到 8.9%，超过这段时间中国的 GDP 平均增速；相较之下，美国网民数量缓慢增长，网民数量十年复合增长率为 2.6%，甚至在某些年份网民数量出现负增长。2018 上半年中国互联网网民数量增加 2968 万，其中手机网民数量增长 3509 万，可见现阶段中国网民数量增长主要来自于人口红利以及智能手机的大范围普及。一旦人口红利枯竭，网民数量将主要由经济形势决定。随着网民数量的增长，中国互联网网民渗透率也在逐年增加，由 2009 年的 28.9%提升至 2018 年的 58.5%，若参考美国 76.8%的渗透率，中国互联网渗透率尚有 18.3%可以提升。可以预见，未来中国网民增长主要来自与三部分群体：新增人口、偏远地区人群以及老年群体。因此紧紧抓住这部分群体需求的公司，业务规模将会持续增长。中国网民渗透率接近天花板，这也是众多互联网巨头 2018 年在 ToB 领域重点布局的原因之一。



从 2009 年至今，美国互联网网民在全世界网民中的占比持续下降；相较之下，中国互联网网民在全世界网民中的占比虽然略有起伏，但总体上开启了下降的阶段。可见未来全球互联网网民的增长来源主要是非洲以及南美地区的第三世界国家。在这一大背景下，作为世界经济体量最大的美国以及拥有全球最多互联网网民的中国未来（或现在）必然会把自已的互联网技术、产品以及商业模式向这些国家和地区进行输出。因此产品和商业模式的本地化处理将成为中美诸多公司探索的重点。与此同时，中国互联网用户规模快速发展的过程中，用户教育的模式、挖掘用户潜力和价值的手段以及面对如此多用户的技术和管理经验为全球互联网经济的发展提供了借鉴意义。

至今为止，随着互联网产业 2C 的流量市场与商业机会接近天花板，同时伴随着 AI、区块链、大数据、云计算、5G 等技术的发展与突破，技术之间的相互取长补短实现了大数据作为生产资料、算力作为生产力、区块链作为生产关系的科技矩阵。多元科技融合将优先服务于 G 端与 B 端产业，一方面原因是 G 端与 B 端的产业矛盾存在多年，技术改造需求强烈；另一方面，C 端的服务所需要的高并发性能、低价硬件成本等条件目前技术无法满足。

得益于大数据、云计算、区块链、智能终端以及网络通信等技术的进步，为制造业或工业、金融、医疗、交通、零售、城市建设与管理、政府及事业单位等各行各业提供了突破信息互联网服务局限的新型科技产业形态。在过去人们所经历的信息互联网产业变革中，存在信息服务边界，因此，诸如教育、医疗、制造业等对打破信息不对称需求不强烈的行业，并没有受到较大的影响。而前沿科技服务于B端产业除了需要成熟的技术手段外，还需要拥有生产资料，即产业大数据，以及拥有产业经验与产业认知的团队。科技公司没有足够的产业经验是当前的主要矛盾，在将技术与业务结合时，经常会出现需求相悖的情况。因此，懂行业、懂业务的科技公司未来将会更具行业竞争力。

优秀互联网公司在结合自身业务的条件下，积极展开了在AI、区块链、物联网、云计算与大数据等科技领域的布局与落地实践。除了自身的技术积淀外，投资布局也是各科技公司的战略之一。我们以百度、阿里巴巴、腾讯及京东为例，对其前沿科技的布局展开介绍。



在上世纪、甚至是本世纪初，全球顶尖科技公司中难以找到中国企业的身影，而我国用近20年时间里逐渐孕育出了一批世界一线的互联网企业，如：BATJ和

今年刚刚完成上市的小米等，并且有 5 家企业的市值进入到了全球前十的互联网企业列表中。但相比起美国的互联网企业来说，我国企业主要还是集中在消费、支付、服务、内容等应用层级领域，反观美国互联网企业在平台层、底层技术上有很深的布局，如苹果、Alphabet、Microsoft 开发了 IOS、Android 和 Windows 操作系统分别瓜分了 PC 和移动互联网时代的全部 OS 市场，此外，美国的互联网科技公司在云计算、大数据、AI 以及芯片等平台层、底层技术上也有很深的布局。

全球市值排名前十互联网公司对比（1995 年&2018 年）及当今顶级互联网公司提供的主要产品/服务

1995年	国家	市值 (亿美元)	2018年6月	国家	市值 (亿美元)
Netscape	美国	54	Apple	美国	9429
Apple	美国	39	Amazon	美国	8080
Axel Springer	德国	23	Alphabet	美国	8008
Rentpath	美国	16	Microsoft	美国	7812
Web.com	美国	10	Facebook	美国	5595
PSINet	美国	7	Alibaba	中国	5369
Netcom On-Line	美国	4	Tencent	中国	5088
IAC/Interactive	美国	3.26	Ant Financial	中国	1500
Copart	美国	3.25	Baidu	中国	910
Wavo Corporation	美国	2	Xiaomi	中国	750

应用层	平台层	基础层

互联网企业中以 BAT 为代表纷纷加大对底层技术的研发投入，阿里加大对云计算、芯片领域的布局，目前其云计算业务占中国云市计算场份额超过 40%，在芯片领域亦投资了：耐能、深鉴科技、寒武纪、BarefootNetworks、杭州中天微，并出资成立了达摩研究院、平头哥等专业的芯片研发主体；而百度在 2013 年就成立了百度研究院，且在 2017 年还成立了阿波罗产业联盟，专注于自动驾驶技术的研发和产业化应用，目前已经推出了可实现园区内的 L4 级无人驾驶的

“阿波龙”自动驾驶摆渡车和应用在深度学习训练端的专用加速芯片等产品。

由此可见，中国的互联网正在世界互联网占据着一席之地。部分互联网技术和商业模式还领先全球。联系平时生活中京东“618”和天猫“双 11”的例子，在那么多人访问的情况下，京东和淘宝的服务器依然能够正常运转，这本身就是技术实力的体现，从而培养学生的爱国热情，积极投入互联网行业中。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以计算机语言和互联网行业发展史和身边的生活中互联网巨头们的表现为例，培养学生的民族自豪感与爱国主义精神。

（二）主要成效和特色

学生毕业后，有近一半以上的人投身于互联网行业中，为这个行业注入了新鲜的血液。

延伸阅读

<http://www.chyxx.com/industry/202005/862290.html>

课程名称：《软件设计模式》

课程章节：设计模式概述

主讲教师：尹梓名

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《软件设计模式》的学习，使学生对软件的设计架构有较全面的认识，要求学生 23 种软件设计模式和基本的架构设计方法，会用软件设计模式开发符合各种场景的软件系统。开阔学生的知识面。提高学生适应各种工作的能力，为今后的工作打好基础。

1、了解分析软件设计架构的发展史

2、培养学生的爱国精神与民族自豪

（二）思政育人目标

1.设计思路

通过介绍软件设计架构，结合我们身边的互联网企业为例，说明我国互联网行业在基础架构上的快速进步，增进民族自豪感和自信心。

2.思政育人目标

培养学生的爱国精神、民族自豪。

二、教学过程

1.软件设计模式发展简史

- ◆ 模式的诞生与定义
 - ✓ 模式(Pattern)起源于建筑业而非软件业

✓ 模式之父——美国加利福尼亚大学环境结构中心研究所所长

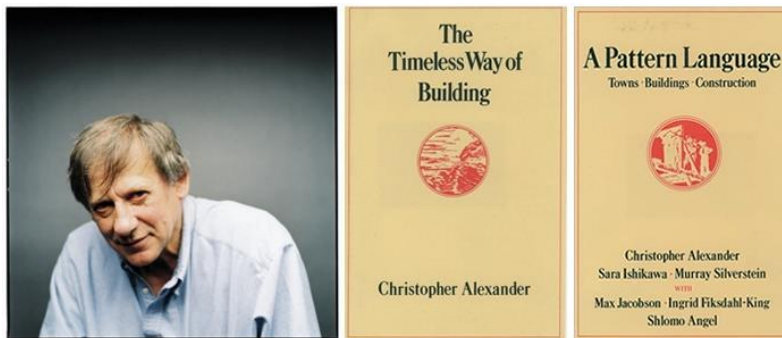
Christopher Alexander 博士

✓ 《A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction》——253

个建筑和城市规划模式

✓ 模式

- Context（模式可适用的前提条件）
- Theme 或 Problem（在特定条件下要解决的目标问题）
- Solution（对目标问题求解过程中各种物理关系的记述）



20 世纪 80 年代末，软件工程界开始关注 Christopher Alexander 等在这一住宅、公共建筑与城市规划领域的重大突破

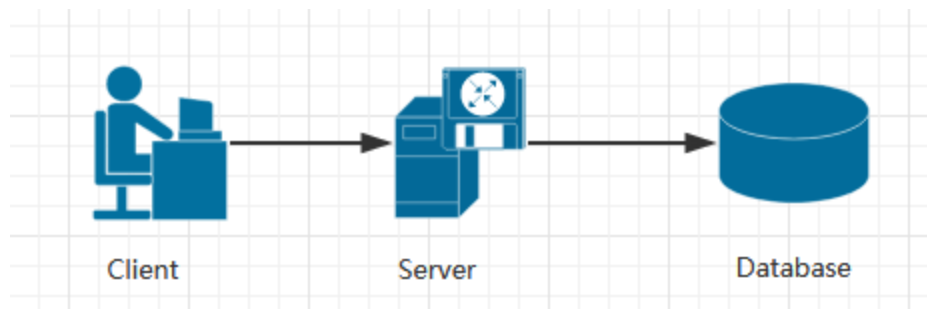
“四人组(Gang of Four, GoF, 分别是 Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson 和 John Vlissides)”于 1994 年归纳发表了 23 种在软件开发中使用频率较高的设计模式，旨在用模式来统一沟通面向对象方法在分析、设计和实现间的鸿沟



2. 软件架构的发展

一、单体架构

单体架构比较初级，典型的三级架构，前端(Web/手机端)+中间业务逻辑层+数据库层。这是一种典型的 Java Spring mvc 或者 Python Django 框架的应用。其架构图如下所示：



单体架构的应用比较容易部署、测试，在项目的初期，单体应用可以很好地运行。然而，随着需求的不断增加，越来越多的人加入开发团队，代码库也在飞速地膨胀。慢慢地，单体应用变得越来越臃肿，可维护性、灵活性逐渐降低，维护成本越来越高。下面是单体架构应用的一些缺点：

复杂性高：以一个百万行级别的单体应用为例，整个项目包含的模块非常多、模块的边界模糊、依赖关系不清晰、代码质量参差不齐、混乱地堆砌在

一起。可想而知整个项目非常复杂。每次修改代码都心惊胆战，甚至添加一个简单的功能，或者修改一个 Bug 都会带来隐含的缺陷。

技术债务：随着时间推移、需求变更和人员更迭，会逐渐形成应用程序的技术债务，并且越积越多。“不坏不修”，这在软件开发中非常常见，在单体应用中这种思想更甚。已使用的系统设计或代码难以被修改，因为应用程序中的其他模块可能会以意料之外的方式使用它。

部署频率低：随着代码的增多，构建和部署的时间也会增加。而在单体应用中，每次功能的变更或缺陷的修复都会导致需要重新部署整个应用。全量部署的方式耗时长、影响范围大、风险高，这使得单体应用项目上线部署的频率较低。而部署频率低又导致两次发布之间会有大量的功能变更和缺陷修复，出错率比较高。

可靠性差：某个应用 Bug，例如死循环、内存溢出等，可能会导致整个应用的崩溃。

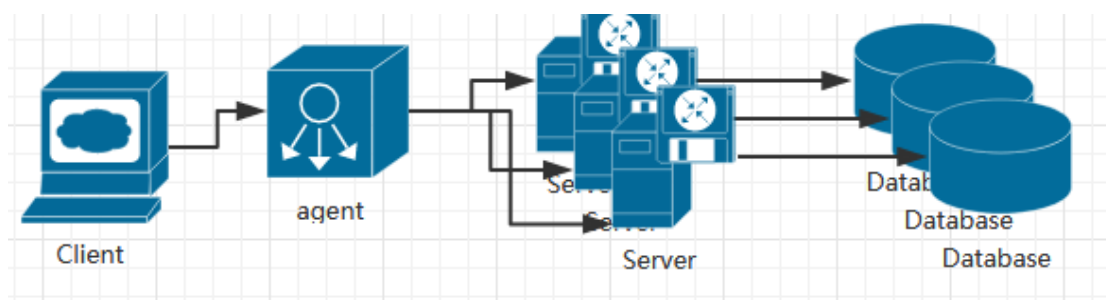
扩展能力受限：单体应用只能作为一个整体进行扩展，无法根据业务模块的需要进行伸缩。例如，应用中有的模块是计算密集型的，它需要强劲的 CPU；有的模块则是 IO 密集型的，需要更大的内存。由于这些模块部署在一起，不得不在硬件的选择上做出妥协。

阻碍技术创新：单体应用往往使用统一的技术平台或方案解决所有的问题，团队中的每个成员都必须使用相同的开发语言和框架，要想引入新框架或新技术平台会非常困难。

二、分布式应用

中级架构，分布式应用，中间层分布式+数据库分布式，是单体架构的并发

扩展，将一个大的系统划分为多个业务模块，业务模块分别部署在不同的服务器上，各个业务模块之间通过接口进行数据交互。数据库也大量采用分布式数据库，如 redis、ES、solor 等。通过 LVS/Nginx 代理应用，将用户请求均衡的负载到不同的服务器上。其架构图如下所示：



该架构相对于单体架构来说，这种架构提供了负载均衡的能力，大大提高了系统负载能力，解决了网站高并发的需求。另外还有以下特点：

降低了耦合度：把模块拆分,使用接口通信,降低模块之间的耦合度。

责任清晰：把项目拆分成若干个子项目,不同的团队负责不同的子项目。

扩展方便：增加功能时只需要再增加一个子项目,调用其他系统的接口就可以。

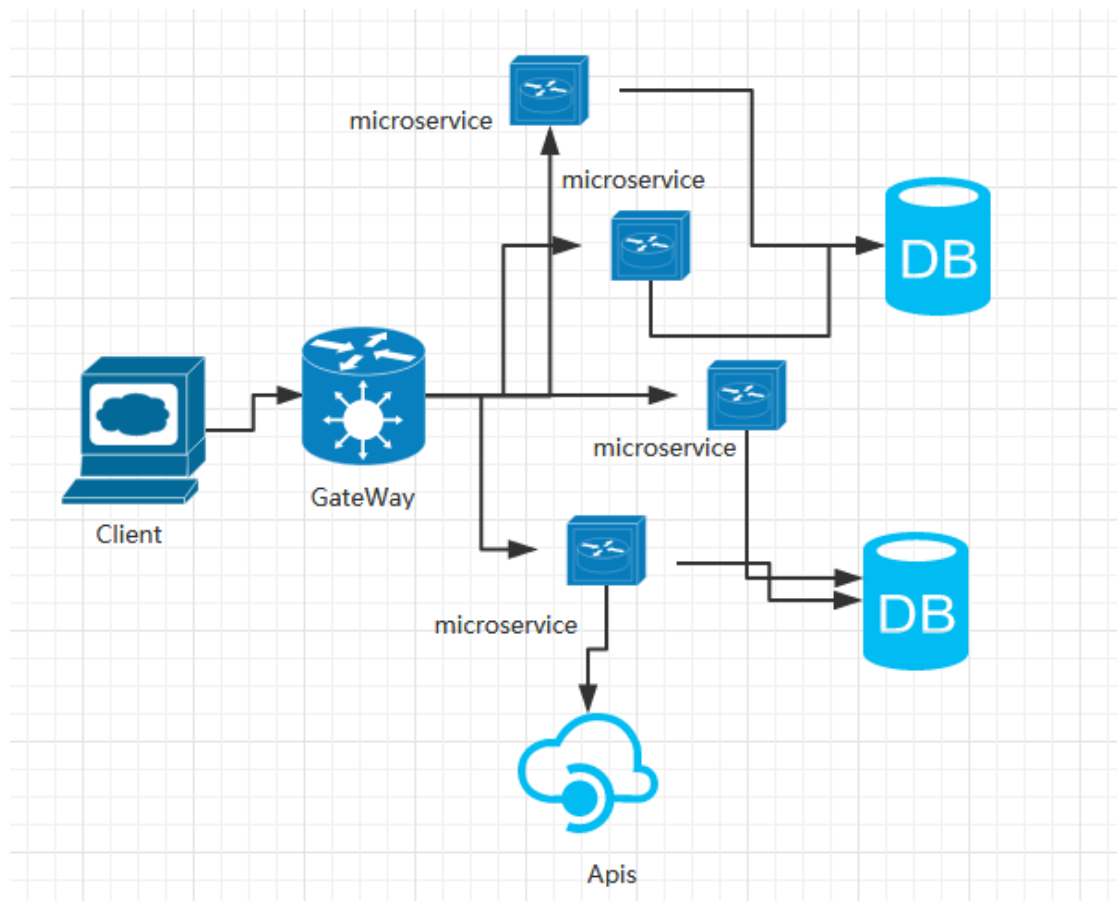
部署方便:可以灵活的进行分布式部署。

提高代码的复用性：比如 service 层,如果不采用分布式 rest 服务方式架构就会在手机 wap 商城,微信商城,pc,android, ios 每个端都要写一个 service 层逻辑,开发量大,难以维护一起升级,这时候就可以采用分布式 rest 服务方式,公用一个 service 层。

缺点：系统之间的交互要使用远程通信,接口开发增大工作量,但是利大于弊。

三、微服务架构

微服务架构，主要是中间层分解，将系统拆分成很多小应用（微服务），微服务可以部署在不同的服务器上，也可以部署在相同的服务器不同的容器上。当应用的故障不会影响到其他应用，单应用的负载也不会影响到其他应用，其代表框架有 Spring cloud、Dubbo 等。其架构图如下所示：



易于开发和维护：一个微服务只会关注一个特定的业务功能，所以它业务清晰、代码量较少。开发和维护单个微服务相对简单。而整个应用是由若干个微服务构建而成的，所以整个应用也会被维持在一个可控状态。

单个微服务启动较快：单个微服务代码量较少，所以启动会比较快。

局部修改容易部署：单体应用只要有修改，就得重新部署整个应用，微服务解决了这样的问题。一般来说，对某个微服务进行修改，只需要重新部署这个服务即可。

技术栈不受限：在微服务架构中，可以结合项目业务及团队的特点，合理地选择技术栈。例如某些服务可使用关系型数据库 MySQL；某些微服务有图形计算的需求，可以使用 Neo4j；甚至可根据需要，部分微服务使用 Java 开发，部分微服务使用 Node.js 开发。

微服务虽然有很多吸引人的地方，但它并不是免费的午餐，使用它是有代价的。使用微服务架构面临的挑战。

运维要求较高：更多的服务意味着更多的运维投入。在单体架构中，只需要保证一个应用的正常运行。而在微服务中，需要保证几十甚至几百个服务服务的正常运行与协作，这给运维带来了很大的挑战。

分布式固有的复杂性：使用微服务构建的是分布式系统。对于一个分布式系统，系统容错、网络延迟、分布式事务等都会带来巨大的挑战。

接口调整成本高：微服务之间通过接口进行通信。如果修改某一个微服务的 API，可能所有使用了该接口的微服务都需要做调整。

重复劳动：很多服务可能都会使用到相同的功能，而这个功能并没有达到分解为一个微服务的程度，这个时候，可能各个服务都会开发这一功能，从而导致代码重复。尽管可以使用共享库来解决这个问题（例如可以将这个功能封装成公共组件，需要该功能的微服务引用该组件），但共享库在多语言环境下就不一定行得通了。

然后以阿里巴巴的阿里云服务为例，讲解架构的重要性，可以联系生活中在“618”和“双 11”的购物狂欢节中，阿里的服务器从来没有宕机，各种功能依然运转流畅，完全依赖淘宝网和阿里云的架构做的好。同时再举反面教材，中国铁路总公司的 12306 网站，一开始就是因为架构没有做好，春节期间群众买车票总是

出现宕机的问题，根本买不到。后来阿里云团队接手 12306 网站，重新做了架构，现在的 12306 网站在春节时的购票峰值表现还是不错的。两个案例相互对比，告诉学生架构的重要性，而且培养学生的爱国情怀和民族自豪感。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以软件架构行业发展史和身边的生活中互联网巨头们的表现为例，培养学生的民族自豪感与爱国主义精神。

（二）主要成效和特色

学生毕业后，有近一半以上的人投身于互联网行业中，为这个行业注入了新鲜的血液。

延伸阅读

<https://www.jianshu.com/p/f391fac9f9cb>

课程名称：《药剂设备选型与车间布置》

课程章节：课程全部章节

主讲教师：杜妍辰、李宗齐

课程简介：

“药剂设备选型和车间布置”是以药剂设备与车间布置设计为主要内容。着重叙述制药过程中各单元操作的工艺原理和所涉及的机械设备的选型、参数设定、正确使用、维修保养、非标设备的设计制造，以及设备使用环境—制药车间的设计等内容。

课程思政设计：

以学生为本，注重素质培养，在学习解决复杂工程问题的同时深刻领会所学内容对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能够理解作为专业人才应承担的社会责任。在课程中借助药剂设备选型和车间布置的教学内容，让学生树立正确价值观，发展好奇心与求知欲，发展科学探索兴趣，具有坚持真理、勇于创新、实事求是的科学态度与科学精神；培养学生良好的工程素养、安全生产理念和环保意识。

课程目标：

1. 掌握制药过程中各单元操作的工艺原理和所涉及的机械设备的选型、参数设定、正确使用、维修保养等，能够分析工业中设备选型的实际问题并能给出合理方案。

通过课程学习，学生应能够设计工程中药品生产过程的解决方案，设计满足从原料药生产到药物制剂的药品生产过程单元中涉及到的制药机械、工艺流程以及给药装置等，能够在设计环节中体现多学科知识点相融合的创新意识，能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。能够针对制药过程中的单元操作，完成工艺设计，在设备选型与设计中体现创新意识；能根据环境和社会可持续发展原则评价设备选型与工艺。

2. 掌握药厂选址的原则与实施内容；掌握制药车间的设计与施工建设要求，能够分析判断药厂设计中的实际问题。

通过课程学习，学生应能够理解和评价针对制药工程中复杂工程问题所开展的工程实践环节对环境、社会可持续发展的影响。在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素；能够理解制药生产中工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

教学实施：

1. 授课形式分线上和线下两种。线上授课以直播或录播教授基本知识点为主，结合案例视频拓展学习内容的实用性。学生利用线上功能在观看视频的同时，与老师互动积极，提问踊跃，授课效果较好。线下授课以传统的板书结合多媒体教学的形式开展，注重课堂讨论环节和学生听课效果与质量。

2. 在教学中，以学生为主体，以学生实践为基础，采用引探法教学，通过教师设置教学情境，引导学生积极主动地参与教学活动，把学生学习的主动性、探究性、参与性、创造性充分地融合到一起。将学生置于一种开放、动态、主动、多元的学习环境中，培养学生的开放性思维、创新的合作精神，获取信息的能力，挖掘学生的内在学习潜能，使他们的素质得到全面和谐的发展。

3. 课堂教学是由教学内容、教师、学生和教学环境整合而成的系统，是师生共同探求新知的过程。因此课堂教学要遵循学生的认知心理发展规律，展现知识的生成、发展和形成过程；使学生的获得认知、参加活动、增加体验、发展情感态度和价值观在课程学习过程中和谐统一。在教学中，要依据由浅入深、由表及里、由易到难的认知心理顺序，建立实践—理论再实践—再理论的教学活动过程，不断地、循序渐进地提高学生的认知水平、操作技能、工程素养，使学生进行有效的学习，提高学习效率。

4. 本课程以“工学结合”课程开发的基本理念为指导，运用工作过程系统化的课程设计方法，基于工作程序化课程内容、组织教学进程。在教学过程中，突出其共性规律和方法，帮助同学们掌握药品生产过程中最基本的知识、规律、概念以及运用数、理、化等基础知识去研究解决实际工程问题的方法，并注重情感态度与价值观等方面的基本要求，突出学生职业素养和职业能力的培养，提高学生的综合素质、就业竞争能力和社会适应能力。

教学效果：

本学期该课程以线上教学为主，虽是针对特殊时期的教学活动，但也是一种先进的教学方法的尝试和研究过程。在完成的线上课堂中，学生自主学习的兴趣被很好地激发出来，比线下课堂活跃很多，所讨论的问题都很有代表性。将思政教育通过线上教学的形式传达给学生亦非难事，学生在线上观看直播或视频时，专注度更高，尤其对一些体现思政设计的内容能起到很好地效果：

- 学生能理解本课程与其它课程的联系，初步具备综合运用所学知识、技能和方法，分析和解决工程实际问题的能力。
- 学生具备了良好的工程素养、安全生产理念和环保意识。

- 学生具有学习科学探究方法和自主学习能力，良好的思维习惯和职业规范，能运用相关的专业知识、专业方法和专业技能解决工程中的实际问题。
- 学生发展了好奇心与求知欲，发展科学探索兴趣，具有坚持真理、勇于创新、实事求是的科学态度与科学精神。
- 学生理解了科学技术与社会的相互作用，形成科学的价值观；养成学生的团队合作精神，具备创新潜能、较强的实践能力和良好的与人沟通交流能力。

课程名称：《药品生产过程与控制》

课程章节：课程全部章节

主讲教师：李宗齐

课程简介：

“药品生产过程控制”是制药工程专业的一门专业课程，以数学、化学、物理为基础，主要介绍原始物料在工业规模条件下发生状态变化，最终成为药物产品的工业过程，以及在此工业过程中为确保生产处于受控状态，对直接或间接影响药品质量的生产过程所采取的操作技术和生产工艺的分析、诊断和监控。课程内容现由原料药生产过程、制剂生产过程和药品生产过程的自动化控制组成，包含原料药与制剂生产中的关键质量属性（CQA）、关键工艺参数（CPP）以及关键中间控制（CIPC）和关键步骤（CS）的相关概念。与本课程相关联的课程有《化工原理》、《工业制剂学》、《过程控制》。

课程内容的重点是学习药品生产过程中操作的基本原理，掌握影响产品关键质量属性的关键工艺参数及控制步骤，能解决药品生产中的实际问题。把本课设定为理论与实践紧密结合的课程。加强工程观点的教学，包括技术、经济、安全、环保等观点。

课程思政设计：

以学生为本，注重素质培养，在学习解决复杂工程问题的同时深刻领会所学内容对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并能够理解作为专业人才应承担的社会责任。在课程中通过药品生产过程及产品质量控制的教学内容，让学生树立正确价值观，理解社会和行业间的关联，认知国情，在掌握药品生产知识的同时，建立生产“价廉物美放心药”的社会责任感。

课程目标：

1. 学习自动化控制理论，掌握制药过程控制的基本原理以及典型化工制药与药剂生产的过程控制方案，能解决药品生产中的实际问题。

通过课程学习，学生应能够设计工程中药品生产过程的解决方案，设计满足从原料药生产到药物制剂的药品生产过程单元中涉及到的制药机械、工艺流程以及给药装置等，能够在设计环节中体现多学科知识点相融合的创新意识，能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

2. 熟悉并掌握药品原料药与制剂的生产中的关键步骤以及产品的关键质量属性。

通过课程学习，学生应能够应用数学、物理、材料、化学与化工、电子与电工学、药学与制药工程的基本原理，识别与表达制药与制剂过程中的复杂工程问题，并能够通过专业文献研究分析获取针对该复杂工程问题的结论。

3. 掌握药品生产过程关键步骤中影响药品质量的关键工艺参数，能够运用数学与工程科学的基本原理进行分析与求算。

通过课程学习，学生应能够扎实地掌握数学、物理、材料、化学与化工、电子与电工学、计算机科学等自然科学与工程科学基础知识，以及药学、制药机械、制剂技术与工艺等专业知识，并能够将上述知识用于制药工程领域中通过“药械合一”（药物科学与制药机械相结合）来解决的复杂工程问题。

教学实施：

1. 授课形式分线上和线下两种。线上授课以直播或录播教授基本知识点为主，结合案例视频拓展学习内容的实用性。学生利用线上功能在观看视频的同时，与老师互动积极，提问踊跃，授课效果较好。线下授课以传统的板书结合多媒体教学的形式开展，注重课堂讨论环节和学生听课效果与质量。

2. 在教学中，以学生为主体，以学生实践为基础，采用引探法教学，通过教师设置教学情境，引导学生积极主动地参与教学活动，把学生学习的主动性、探究性、参与性、创造性充分地融合到一起。将学生置于一种开放、动态、主动、多元的学习环境中，培养学生的开放性思维、创新的合作精神，获取信息的能力，挖掘学生的内在学习潜能，使他们的素质得到全面和谐的发展。

3. 课堂教学是由教学内容、教师、学生和教学环境整合而成的系统，是师生共同探求新知的过程。因此课堂教学要遵循学生的认知心理发展规律，展现知识的生成、发展和形成过程；使学生的获得认知、参加活动、增加体验、发展情感态度和价值观在课程学习过程中和谐统一。在教学中，要依据由浅入深、由表及里、由易到难的认知心理顺序，建立实践—理论再实践—再理论的教学活动过程，不断地、循序渐进地提高学生的认知水平、操作技能、工程素养，使学生进行有效的学习，提高学习效率。

4. 本课程以“工学结合”课程开发的基本理念为指导，运用工作过程系统化的课程设计方法，基于工作程序化课程内容、组织教学进程。在教学过程中，突出其共性规律和方法，帮助同学们掌握药品生产过程中最基本的知识、规律、概念以及运用数、理、化等基础知识去研究解决实际工程问题的方法，并注重情感态度与价值观等方面的基本要求，突出学生职业素养和职业能力的培养，提高学生的综合素质、就业竞争能力和社会适应能力。

教学效果:

本学期该课程以线上教学为主，虽是针对特殊时期的教学活动，但也是一种先进的教学方法的尝试和研究过程。在完成的线上课堂中，学生自主学习的兴趣被很好地激发出来，比线下课堂活跃很多，所讨论的问题都很有代表性。将思政教育通过线上教学的形式传达给学生亦非难事，学生在线上观看直播或视频时，专注度更高，尤其对一些体现思政设计的内容能起到很好地效果:

- 学生能理解本课程与其它课程的联系，初步具备综合运用所学知识、技能和方法，分析和解决工程实际问题的能力。
- 学生具备了良好的工程素养、安全生产理念和环保意识。
- 学生具有学习科学探究方法和自主学习能力，良好的思维习惯和职业规范，能运用相关的专业知识、专业方法和专业技能解决工程中的实际问题。
- 学生发展了好奇心与求知欲，发展科学探索兴趣，具有坚持真理、勇于创新、实事求是的科学态度与科学精神。
- 学生理解了科学技术与社会的相互作用，形成科学的价值观；养成学生的团队合作精神，具备创新潜能、较强的实践能力和良好的与人沟通交流能力。

如在原料药质量控制的课程中，涉及工艺开发阶段的综合考量，会充分结合药品生产对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，使学生具备作为专业人才应承担的社会责任和生产“物美价廉放心药”的知识和能力。

另如在过程控制的课程中，通过对比国内外先进控制系统和生产管理方法，让同学理解社会和行业间的关联，认知国情，了解技术差距和未来技术攻关的主要方向，树立起振兴国家制药行业的理想和决心。

课程名称： 《化工原理》

所用教材： 制药化工原理第二版 [王志祥，黄德春主编]

课程章节： 离子交换

主讲教师： 陈岚 副教授

《化工原理》是一门以单元操作为基础，对其中所涉及到的质量传递，动量传递，热量传递和反应工程进行研究的课程。本章节主要讲述离子交换这一单元操作，对离子交换的基本原理和典型设备进行讲解。在讲授过程中，通过对离子交换树脂背后的科研故事的讲述，融入中国树脂之父何炳林先生的事迹，让学生认识到在科研中不仅要默默奉献，协同团队合作，还需要在面对科研上的种种不利条件时，要学会克服困难，迎难而上，积极完成任务。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过对离子吸附这一节的学习，让学生掌握常见的离子交换材料和离子交换设备，着重讲解离子交换树脂。离子交换树脂是一种具有活性交换基团的不溶性高分子聚合物。离子交换树脂作为吸附剂在工业上具有重要用途。

除了讲解离子交换树脂，我们也会对现在的科研前沿所涉及的最新型吸附剂进行讲述，例如共价有机骨架聚合物（COF，Covalent organic frameworks）和金属有机骨架聚合物（MOF，Metal-Organic Frameworks），并且通过这些新型吸附材料的应用实例，拓展学生们

的知识面，培养他们对科研研究的兴趣，引导他们走向科研强国、实业强国的道路。

（二）思政育人目标

1.设计思路

在离子交换树脂部分，通过介绍我国离子交换树脂事业的发展过程，融入何炳林先生的事迹，让学生学习到何炳林老先生的奉献精神。

在新型吸附材料部分，通过介绍国际上先进的吸附材料，强调这些材料在新型工业上的重要性，例如可以用作储氢材料，用于新能源汽车，同时提及我国在维护国际环境保护方面所做出的巨大努力。

2. 思政育人目标

培养学生的科研兴趣，提升学生的科研素养，让学生认识到科研强国的同时，也具备一颗“全球人类命运共同体”的宏大的责任心。

二、教学实施过程

1. 介绍离子交换以及离子交换树脂

离子交换树脂是一种具有活性交换基团的不溶性高分子聚合物。离子交换树脂可以作为吸附剂，将溶液中的待分离组分，根据电荷差异，依靠库仑力吸附在树脂上。然后利用洗脱剂将吸附质从树脂上洗脱下来，达到分离的目的。

离子交换树脂可以根据所交换的离子类型分为阳离子交换树脂和阴离子交换树脂，也可以根据孔径的大小分为凝胶型离子交换树脂和大孔型离子交换树脂。

2. 介绍离子交换树脂之父何炳林先生的事迹

通过图 1 的比较，引起学生们的兴趣，让他们产生疑问：原子弹和离子交换树脂之间有什么关系？



图 1. 教学图例

一九六四年十月十六日十五时，我国第一颗原子弹爆炸成功。原子弹和离子交换树脂之间的关系就是制备原子弹所需要的原料：铀。何炳林先生被称作“中国树脂之父”，他制备了苯乙烯型强碱性阴离子交换树脂，成功从贫铀矿中提取出达光谱纯度的浓缩核燃料“铀-235”，为我国原子能国防事业立下了汗马功劳。

科研需要协同分工和团队合作，我国原子弹的成功不仅依赖于邓稼先先生的正确主导和无私奉献，也需要像何炳林先生这样的科研工作者在背后的默默付出。另外，何炳林先生还利用苯乙烯-二乙烯共聚，制备大孔性树脂，可以用于提纯精制链霉素等，促进了我国医疗事业的发展。



图 2. 何炳林夫妇

好的家庭科学氛围可以促进科研事业上的成功，何炳林先生就是一个例子，图 2 左边是何炳林先生的爱人陈茹玉教授，陈茹玉教授同为院士，其研究方向为生物活性有机磷化合物如除草剂等的合成及相关反应；具有抗肿瘤和抗病毒活性的含磷及锗磷化合物的合成及相关反应；从植物中提取、分离和鉴定生物活性化合物。何炳林和陈茹玉伉俪情深，共同为我国的科研事业做出了突出的贡献。

同样的例子还有波尔家族等，图 3 为尼尔斯·玻尔和儿子阿格·玻尔，以及孙子威廉·玻尔一起在黑板前演算的珍贵画面。



图 3. 尼尔斯·玻尔、儿子阿格·玻尔、孙子威廉·玻尔

3. 介绍新型吸附材料以及我国在环保事业上的努力

介绍一些吸附剂研究的科研前沿，共价有机骨架聚合物是以 C, O, N, B 等元素以共价键连接而成，经热力学控制的可逆聚合形成的有序多孔结构的结晶态物质。金属有机骨架聚合物是过渡金属离子或者金属簇与有机配体通过自组装形成对的具有周期性网络机构的晶体多孔物质。



图 4. 利用金属有机骨架聚合物制备的空气水分收集装置原型

图 4 为一个利用金属有机骨架聚合物制备的空气水分收集装置原型，可以用于在沙漠中的水分收集，在干旱的沙漠地区具有重要的实际意义，通过这个示例向学生说明科研转化的重要性。

共价有机骨架聚合物和金属有机骨架聚合物还是重要的气体储备材料，例如可以用于储备氢气。我国现在为了响应国际组织的号召，在节能减排上做出了很大的努力，例如最新实施的国家第六阶段机动车污染物排放标准。图 5 为国五，国六 a，国六 b 排放标准的对比。

国五、国六a、国六b限值对比			
	国五	国六a	国六b
一氧化碳	1000mg/km	700mg/km	500mg/km
碳氢化合物	100mg/km	100mg/km	50mg/km
非甲烷烃	68mg/km	68mg/km	35mg/km
氮氧化物	60mg/km	60mg/km	35mg/km
氧化二氮	————	20mg/km	20mg/km
颗粒物质量	4.5mg/km	4.5mg/km	3mg/km
粒子数量	————	600000000000个/km	600000000000个/km

图 5. 国家机动车污染排放标准

为了降低尾气排放和空气污染，我国也在大力推广新能源汽车（图 6），以氢燃料电池为动力来源的新能源汽车是现在的研发热点，而共价有机骨架聚合物等新型吸附材料则为氢燃料新能源汽车的落地提供了有利支持



图 6. 新能源汽车原理图

我国在环保方面的努力体现了我国的“大国担当”，学生应当产生民族自豪感，同样也应当为“科学强国”贡献出自己的一份力量。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

通过对何炳林先生在我国离子交换事业中的先进事迹，主要培养学生的奉献精神和团队合作精神；

通过对新型吸附材料的实际应用举例，说明科学研究的对人民生

活的积极影响，培养学生的科研兴趣；

通过对新型储氢材料引申出来的我国环保事业上的努力，培养学生的民族自豪感和责任心。

(二) 主要成效和特色

学生们通过对科研大师的瞻仰，在心里种下了科研强国的种子，通过对科研实际应用的示例，了解到了科研强国的途径，通过我国在环保事业上对国际要求的响应，具备了科研强国的责任担当！

《动植物检验检疫学》课程思政教学案例

医疗器械与食品学院

课程名称：《动植物检验检疫学》

课程章节：以新冠疫情的发生，及后续的进口冷冻三文鱼携带新冠病毒为例，贯穿整个教学过程讲解动植物检验检疫的重要性，关系到一个国家的安全、稳定、发展。

主讲教师：许东坡 讲师

动植物检验检疫学的学习直接关系到国家相关检疫的应用，对于提高学生的爱国主义思想具有较大的帮助，因此在课程讲授过程中将结合各种检疫案例分析，使同学们知道国家海关检疫的重要性，把好国门第一关对国家安全具有重要意义，培养学生树立正确的价值观，人生观，爱国主义观念，成为一名合格的人才。

一、 教学目标

（一） 课程教学目标

通过《动植物检验检疫学》的学习，使学生掌握动植物检验检疫学的概念及其相关的法律法规，掌握常见的动植物疫病需要检疫的对象目标，熟练掌握检验检疫的技术方法，培养分析问题和解决问题的能力，为日后从事相关工作打下坚实的基础。

（二） 思政育人目标

1. 设计思路

通过课程讲解动植物检验检疫学相关内容，融入新冠疫情的发生、发展、国际社会应对疫情的反应，西方国家污蔑中国的种种行为，对

学生进行爱国主义教育。利用新冠病毒的溯源，告诉学生，任何事情都要科学的对待，讲求科学精神，同时利用掌握的科学检测手段技术进行科学分析结果。通过整个事件的讲解，培养学生树立科学的人生观、价值观，提升明辨是非曲直的能力。

2. 思政育人目标

培养学生的爱国主义精神、明辨是非曲直的能力，培养学生正确的人生价值观、提升学生的科学精神。

3. 育人主题

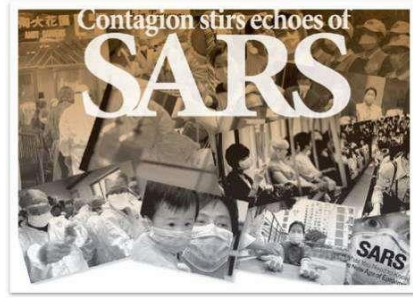
爱国主义、核心价值观、科学精神。

二、 教学实施过程

1、介绍动植物疫病概念

自然界是一个纷繁复杂的生物体系，任何生物的存在都有自己的生存环境，也都有自己的免疫体系以利于其生存发展，相互之间是一个和谐相处共生的关系，细菌、病毒等微生物也是如此，都有自己适合的生存环境，一种病毒尤其是能引起传染病的病毒或许对某一种生物起不到危害，但是对另一种动物或许存在毁灭性的打击。因此，不管是出于何种因素考虑，在国家间贸易的过程中都要对贸易对象进行检验检疫，甚至国内的动物流通也要有检疫合格证。

在此引入非典产生的原因，主要是人们食用野生动物引起了本来不存在人体且对此没有抵抗力的病毒，导致在人类传播病毒，非典的影响可谓是非常巨大，由此引起的后遗症对患者个体及家庭社会造成了沉重的负担。



当年的场景历历在目



大量药物治疗的后遗症

十几年过去了，或许当年大家年龄还小，不会有太多的感受，当年我正在上大学，和现在的你们一样也是读的大三，也进行了封校，但是教学正常进行，或许因为不是重灾区的原因，对我所在的学校不是影响很大，但是还是记忆犹新，全国陷入停滞，这就是人们乱食野生动物所付出的代价，记得当年就有专家说过，这样的灾情还会出现。果真十几年后的今天又重现了这样的场景，这次来的更凶猛，全国陷入停滞状态，给人们生活及社会经济发展带来沉重负担，虽然现在还没有确切的证据证明新冠病毒的来源一定是野生动物，但是禁止猎杀食用野生动物已成为一个全人类共识，即使不携带新冠病毒也会携带其他对人体有巨大危害的细菌或病毒。在此引入各类需要检疫动物的病症及危害。如下图所示，人类长期饲养的动物让且有那么多的病症需要检疫，野生动物所携带的病菌更可怕。在此教育学生应该对大自然具有敬畏之心，要遵循大自然的规律，不得食用野生动物，保护野

生动物，保护我们的家园。



疯牛病



非洲猪瘟疫

2、科学检疫对疫情应对的重要性及爱国主义教育

在此处介绍常见的动植物疫病的检测技术手段，掌握科学的检验检疫技术才能有效的防止疫病的传播，将疫病拒至国门之外，融入新冠病毒的有效检测技术，结合实例分析可靠的检测信息。新冠疫情发生以来，各种快速检测设备经过科研人员不懈努力快速供给社会，但是最终的可靠检测结果还是由核酸检测来确定，通过科学检测及基因序列溯源，对认识新冠病毒提供了科学的依据，科学的事情应该由科学家来决定，而不是由某些政客毫无底线的抹黑甩锅，种种迹象表明病毒来源的大量事实依据指向哪些甩锅的政客所在国家。在此教育学生应该有自己明辨是非的能力，不被谎言所蒙蔽，在疫情初期，大家都对该病毒一无所知的情况下产生了恐慌，但是在确定其具有传染性后，全国上下迅速行动，全国人民一条心，经过几个月的艰苦奋斗，疫情初步被控制住。



大量支援武汉人员汇聚一起抗击疫情

三、 教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

避免照本宣科，在结合实际动植物检验检疫案例进行讲解分析的同时，将同样是防疫需要检验检疫的新冠病毒进行介绍，说明科学检测的意义，用科学的精神对待每一件事情，介绍保护野生动物的重要性，强调动植物检验检疫的意义，凝聚学生的爱国主义热情，培养学生正确的价值观人生观。引导学生珍惜时光，及早进入科研团队训练，掌握这些检验检疫技术。

(二) 主要成效和特色

通过整个学期的学习，调动了学生的学习积极性，爱国热情高涨，

学生主动联系老师找对应的实验室进行科研训练，其中一位学生在本人的带领下完成一篇科研论文并发表。

《食品安全与控制》课程思政 典型案例一

王欣

食品是人类生存的物质基础，食品安全隐患是来自食品中可能存在的、威胁人体健康的有害因素，因此食品安全性是关系到人民生命健康和国计民生的重大问题。中国加入 WTO 后,中国食品与国际食品的快速接轨,食品安全问题成为我国面临的重要挑战之一。

食品安全是食品科技中的新兴领域，食品质量与安全专业学生必须掌握食品安全控制的有关知识，以便对食品质量进行监督管理，保证食品安全和人体健康。因此，在食品科学与工程、食品质量与安全两个专业中均开设了《食品安全与控制》课程，作为专业的核心课程之一。本课程对学生今后在工作中开展食品安全控制及新产品、新工艺等方面开发研究的重要作用，有助于培养学生良好的科学素养、正确的科学观和熟练的科研操作技能。

通过在课程教学过程中适当的融合课程思政内容，使学生的职业道德、家国情怀、爱国敬业等方面得到教育和提升。

在课程的第一篇中，以食品安全危害为主题，对三大类食品安全危害（生物、化学及物理危害）的特点，如生理生化特性、污染源、致病原因等，以及相应的防控措施进行学习；并提供实际案例分析导致危害的原因。现列举一例课程思政融入案例，与大家分享。

新冠疫情特殊时期，第一次线上教学过程中，结合实际情况，给出一则消息，并设计多条开放性话题，供学生发表各自的看法：



王欣

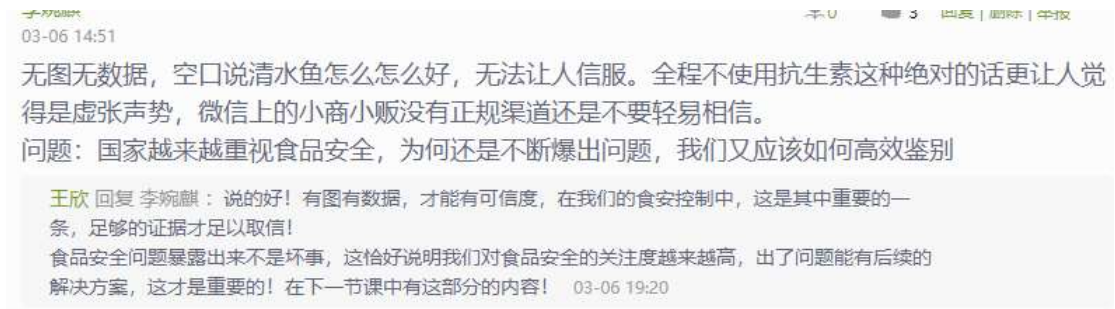
03-06 13:00

2020-03-06课堂讨论区-14:40-14:50

- 1、春节期间我的一个朋友转发给我一条信息（见附图），问我是否靠谱？现在请大家看看是否靠谱？
- 2、在家宅了这么久，听到的、看到的、吃到的、感受到的和食品安全相关的话题、思考、疑惑都可以发出来大家一起讨论：)
- 3、本次课程后有关于信息收集、分析归纳的作业，有疑问请交流！团队成立好了吗？有困惑吗？来交流吧！
- 4、录课我也是第一次，主播能力有限，请大家多提宝贵意见，以便改善！
- 5、其他你想和大家分享的信息，也欢迎哦！



在超星讨论区，学生们各抒己见，全班 32 人均在独立思考后，发表了自己的看法，讨论非常热烈。在此过程中，通过与学生留言互动，个性化的进行了课程思政内容的融入，在本案例的讨论中重在让学生养成“科学思维、客观理性分析”的品格，实现“润物细无声”的育人效果，避免大而空的理论空谈。部分交流以图片展示分享。





崔鑫儒

03-06 14:41



3 回复 | 删除 | 举报

1.我觉得不太靠谱，首先，他只是自己这样说，并没有拿出相应的数据证据，可行度不是很高，再加上他特别提到了全程无添加抗生素，让人心生怀疑。照目前的社会状况，淡水无污染的可能性也很小。他应该重点强调各项指标是否超标，不能夸下海口说无污染。

2.我想知道，我们自己在家腌制的咸菜或者辣椒，最长保质期是多久？要怎样进行储存？腌制品吃完后，剩下的酱料是否能继续用来做菜？我家有我奶奶年前腌制的小辣椒，不知道还能吃多久。

王欣 回复 崔鑫儒：小崔同学重视数据证据很值得赞赏！我们食安控制中有一句话叫“没有记录就相当于没有发生”，也就是说，口说无凭！敢于质疑供应商的“表白”，说明你不会被忽悠，这样你才能客观公正的评价其安全控制水平和效果！加油！

关于保质期，昨天的课堂上也有同学提到，相信在你们后期的毕设和研究工作中也会提到这个概念，我们现在更多的用shelf life（货架期）来表述，若是在企业的话，我们需要在规定条件下进行试验，获取典型安全指标的变化，从而得出可靠的货架期信息。你所提到的腌制的辣椒，在上学期的微生物课程中（第九章），我们的保藏方法之一就是腌制，对吧？这一过程中通过香辛料和盐等调料的加入，可有效抑制微生物的生长，延长货架期。在家的话，保持密封，避免外界的二次污染，比如盛取过程中器具的干净有利于更长时间的保藏。以上是我的考虑，供你参考。：） 03-06 15:08

崔鑫儒 回复 王欣：好的，谢谢老师指点！ 03-06 15:09



庞雨萱

03-06 14:46



4 回复 | 删除 | 举报

1.对于附图的消息，我认为是不靠谱的。卖家只通过文字叙述，根本无法保证他所说的是属实的。即便附上图片，消费者在收到实物时也可能与图片不符，鱼的养殖环境也不如卖家所说。另外，顺丰快递的真实性也有待考究，我个人认为顺丰这样一个大企业，应该不会有专人进入这样一个售卖鱼类的群。

2.关于食品安全的问题

此次疫情可能来源于有人食用携带新冠病毒的蝙蝠。吃野生动物必然不可取。若是食用带有禽流感的禽类或患有猪瘟的猪肉而导致食用者患病或死亡，该如何解决或追责？

王欣 回复 庞雨萱：小庞同学也很赞哦！想要知道是否属实，在食安控制中，我们一般会进行供应商管理，来对他们的说法进行查验证明，食品安全保障要落地才能有效，对企业，对监管都是一样的！加油！

在我们的课程中，我会讲到类似的病毒污染的食品或动物的处理方案，以上海13年发生的禽流感为例，从市场上来看，消费者能看到的显著变化是禁止活禽销售，疫区划定后还会做无害化处理，除此以外，其疫苗也是会给禽类注射进行预防的。期待后面的课程吧！：） 03-06 15:17

三. 教学效果

1. 案例开展的意义和价值

以著名科学家的故事感染学生，配以优质的英国 BBC 记录片：基因的奥秘，学生能够自行发掘有趣而丰富的专业知识，培养学生的人文素养和科学精神，提高人文素质。

2. 主要成效和特色

通过本节课程学习，同学们写下了对基因的了解和对生命的敬重，从而对自我生命的认识更加地深刻。（以课后作业线上提交的形式）以下是部分同学的作业呈现：

（1） 基因，地球上一切具细胞解构的生命共同点和差异点。整部地球生命史被篆刻在每一种生物的 DNA 中，生命之书由 DNA 密码书写的基因构成。基因造就了我们。我们也塑造了基因。基因保存着我们的过去，也预示着我们的将来。慢慢进化之路上基因的千变万化，让地球生命得以多姿多彩。基因的四倍化石脊椎动物登上净化舞台。主宰了如今的生物世界。减数分裂让我们长得像父母。又不同于父母。基因让我们失去了一些，同时又得到了更多。不得不说这是很有意思又很特别的遗传学理论。特别之处在于基因中所带有的信息是可以说是与我们生活方方面面联系在一起。看完视频我们才会发现这种貌似很高深的科学和我们的生活竟然是如此的亲密，有意思在于让我懂得了很多有关基因的知识。比如说我们之所以可以看到不同的色彩，得益于我们的三个基因。分别是七号染色体上的蓝光基因，X 染色体上的红光基因，与其紧密相连的是绿光基因。但它带给其他生物的远胜于此。很多昆虫和鸟类能够看到的光线，如紫外线和红外线，就这一点，脊椎动物就要差上十万八千里了。最后我想说，我们每个人都是基因近乎 40 亿年的漫长旅程的产物，他不仅把我们和我们的人类祖先，与最早的哺乳动物，与最早的脊椎动物联系起来，而且一路追溯到最简单的细胞，最终追溯到生命最初的起点。我们每个人都携带着有关这段旅程的记录簿，它比银河系的星星还古老。查尔斯·达尔文在他的著作《物种起源》的最后段落做了正确的阐述：他说，以此可观生命之伟大。人类是很神奇的生物，但我们只是漫长进化过程中的一种形式，那就是隐藏在我们基因中的秘密。（迪丽胡玛尔艾尔肯，2018 级出版印刷与艺术设计学院）

(2) 你会知道自己的祖先来自哪里吗? 可能你自己并不知道, 但是你体内的基因一定知道。其实基因可以决定很多, 比如发色、肤色、瞳孔颜色之类。让我记忆最深刻的是那种叫文昌鱼的物种, 他们比较奇妙的是介于无脊椎和脊椎动物之间, 这很好地表明了物种在基因作用下在不断进化。有意思的是主持人让市场里的人们闻瓶子里的味道, 有些人觉得臭, 有些人觉得像皮革的味道, 绝大多数人闻不到, 这都是基因的神奇之处。希望以后我可以通过学习这门课程, 收获更多有关基因的知识。毕竟它有趣至极, 填补了我的一些人生的空白点。(黄馨雨, 2018 级医疗器械与食品学院)

(3) 首先是感慨基因的奥秘是多么的迷人, 无论是其结构, 还是其功能, 都令我着迷; 其次是惊讶基因的作用有这么的大, 能够控制生物的骨骼、嗅觉、颜色识别, 能够记录进化历程等, 都是我闻所未闻; 最后是欣喜, 现代科技的进步让我们能够读懂“DNA”这本书, 不断地揭开我们身世之谜, 回答生物怎么产生, 甚至整个世界的如何产生的问题, 这真是一个幸福的时代。从直观上, 我收获良多, 从理性分析后, 也给我许多启发。其中最重要的一点是: 基因就像一门语言。这语言不是我们口头上口语, 也不是笔下的文字, 而是类似计算机语言。更恰当的说应该是, 二进制的机械语言。首先, 基因是四个碱基, 三个组合一起, 去配对氨基酸。就像有些计算机里, 二进制, 64 位, 作为一组表达一个对应的数据。第二, 基因能指导生物的生理反应。计算机语言能指导硬件设备完成相应的功能。第三, 基因能复制, 计算机语言能复制。第四, 基因能影响生物的复杂行为。计算机在语言算法的支撑下, 通过深度学习也能完成一些复杂的任务。第五, 基因能存储信息。计算机语言也能存储信息。以上只是我能想到一部分, 却也能看到两者有很多相识之处, 但两者也有一个很大的不同。基因是自然形成的, 而计算机语言是人编写的。但我觉得, 以人类的野心与能力, 必然是想插手编写基因这项伟大的工作中的。真期望那么一天, 人类揭开了所有生命之谜, 完全掌握了自己的命运。(周润超, 2016 级理学院)

医疗器械与食品学院

课程名称：《食品法规与标准》

课程章节：绪论“食品法规与标准概述”

主讲教师：张建国 副教授

食品法规和标准的建设是我国食品工业快速发展和人民生活水平提高的基本要求。授课教师从我国在食品工业去的长足进步中介绍我国耕地情况、粮食产量、人均消费等方面说明取得的瞩目成就，培养学生爱国、珍惜前人努力的成果，激发学生努力为国奋斗的激情。

一、教学目标

1 课堂教学目标

《食品法规和标准》是食品科学与工程专业的重要课程，在现代食品工业快速发展中起重要作用。我国的食物法规和标准的制定也紧跟、引领食品工业发展。本节介绍我国法律法规体系、主要的食品法规，我国食物法规和标准的发展。

2 思政育人目标

2.1 设计思路

分析我国耕地面积、粮食产量、食品工业发展的数据，图片展示，说明我国保证温饱的粮食安全和食品安全保障，以及科学技术发展和法规和标准建设对可持续发展的重要意义，达到使学生意识到当前和平和繁荣是非常珍贵的，我们仍需要努力进步。

2.2 思政育人主题

爱国、珍惜幸福生活、努力奋斗

二、教学过程

首先介绍食品工业的发展（图 1），已经目前我国人均粮食占有量达 470 公斤，说明我国食品工业在解决全民温饱问题方面的重要作用。

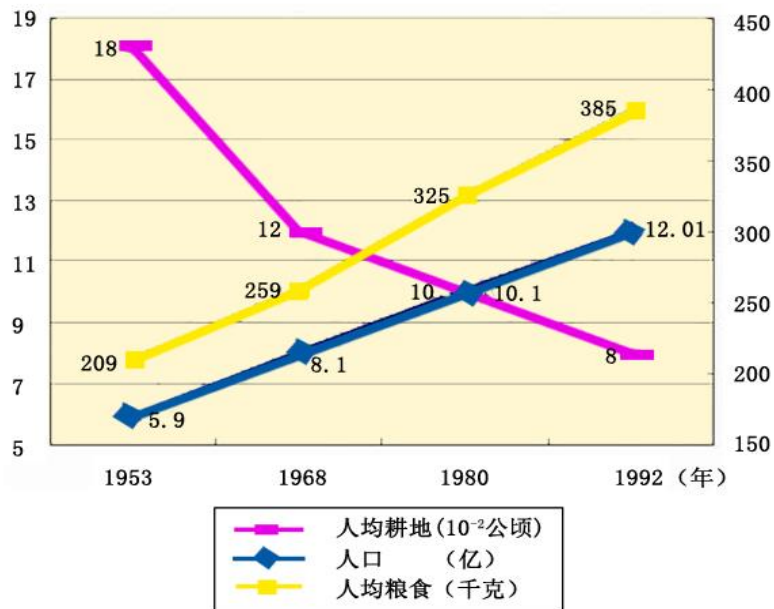


图 1 我国人口、人均耕地、人均粮食占有量

当前，仍有自然灾害危机人民生活健康。2008 年冬天至 2009 年春天，河南等我国小麦主产区遭遇 100 天以上的干旱，致使小麦生产受到影响（图 2）。



图2 干旱导致小麦大幅度减产

其次介绍我国食品法规和标准的建设途径，说明我国食品法规与标准体系与时俱进，切实保障人民生命健康（图3）。

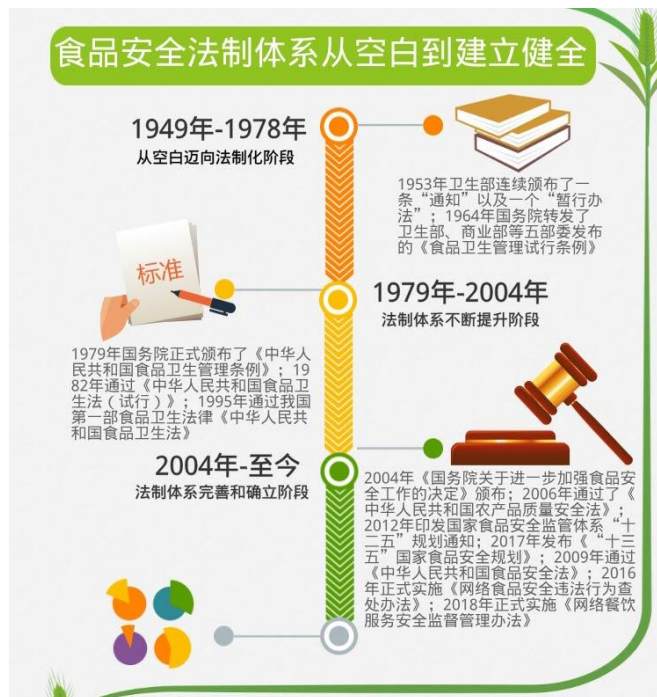


图2 我国食品法规与标准体系建立路线图

三、教学效果

经过课堂教学和思政元素的融合，学生（2017级食品科学与工程班）结合当今形势，有如下的感想，说明思政元素融入课堂，起到了良好的效果。

李可兴 04-09 07:43

5.0 5 回复 | 删除 | 举报

中国要构建和实施新形势下的国家粮食安全战略，要处理好两个重要关系：一是在重视粮食数量的同时，更加注重品质和质量安全；二是在保障当期供给的同时，更加注重农业可持续发展。疫情期间，是春耕生产的关键节点，中央应对疫情领导小组及时下发了《当前春耕生产工作指南》，指导各地分区分级恢复农业生产秩序，确保不误农时春耕备耕，稳住春播粮食面积。二是在春播大面积展开前，经国务院同意，农业农村部及时将今年粮食生产目标下达各省人民政府，把稳定粮食面积作为约束性指标，层层压实责任，确保今年全年粮食面积的稳定。这也是多年少有的。

《食品法规与标准》课程思政教学案例



陆奕成
04-09 08:02

5.0 1 回复 | 删除 | 举报

中国高度重视粮食应急保障体系建设，经过多年努力，已经初步建立起符合本国国情的粮食应急保障体系。从此次应对新冠疫情看，粮食应急保障体系发挥了积极作用，做到了“四个有”。

其一，保障体系有支撑。构建了“三道防线”：一是有充足的原粮储备；二是人口集中的大中城市和价格易波动地区建立了能够满足10到15天的成品粮储备；三是布局建设一批应急加工企业、应急供应网点、应急配送中心和应急储运企业。

其二，市场波动有监测。建立起两级监测体系，国家级粮食市场信息直报点1072个，地方粮食市场信息监测点9206个，覆盖了重点地区、重点品种，能够密切跟踪粮食供求变化和价格动态。

其三，应对变化有预案。建立了从国家、省、市、县四级的粮食应急预案体系。

其四，保供稳市有责任。已建立粮食安全省长责任制。

中国国内暴发新冠肺炎疫情时，正值春节假期，不少粮食企业也停产放假，粮油产量处于低位，但是全国粮油市场依旧运行正常，全国的商场、超市的米面油供应充足，价格也稳定。这一方面与中国粮食连年丰收、供给充裕、库存充足有关，另一方面，全国粮油企业及时、快速复工复产，也对稳定全国的粮油市场起到关键作用。

目前正值春耕期间，农业农村部门有关部门采取一系列措施，主要是推进化肥、农药、种子等农资生产企业的复工复产，打通农资下乡、农机上路、农民下田的堵点，尽可能减轻疫情对春耕生产的影响。



陈晓晓
04-09 08:06

grain reserves ; Grain Reserves

相关查询

0 3 回复 | 删除 | 举报

我国再农业生产方面，一是在重视粮食数量的同时，更加注重品质和质量安全；二是在保障当期供给的同时，更加注重农业可持续发展。

并且着重抓好四个重点工作：

一是要严守耕地保护红线。

二是要调动和保护好主产区农民种粮积极性和主产区政府抓粮积极性。

三是要明确中央和地方政府的职责。

四是要高度重视节约粮食。

虽然在疫情期间，但多年的粮食丰收，不仅为我国经济社会发展奠定了坚实基础，也为有效应对这次突发的新冠肺炎疫情提供了有力地支撑。为保障粮食供应体系有支撑。我们国家构建了“三道防线”：一是有充足的原粮储备；二是人口集中的大中城市和价格易波动地区建立了能够满足10到15天的成品粮储备；三是我们布局建设一批应急加工企业、应急供应网点、应急配送中心和应急储运企业。



黄火梅
04-09 08:12

0 1 回复 | 删除 | 举报

我国总体库存处于较高水平，远高于联合国粮农组织规定的安全警戒线水平。特别是作为口粮的稻谷和小麦，连续多年产大于需，多余的粮食以最低收购价方式收储入库，导致库存粮食基本处于满仓状态，可以满足我国1年以上的消费需求。充足的库存是粮食安全的压舱石，是我国保障粮食供应的最大底气。从进出口看，我国粮食对外依存度不高。中国人要把饭碗端在自己手里，而且主要装自己的粮食是我国一贯的战略。

障粮食供应在疫情期间的重要体现：

(1) 是努力实现今年粮食增产增收，确保春耕生产顺利进行，保证粮食产量。

(2) 是全力做好国内粮食市场保供稳价，保持粮食价格运行在合理区间，快速制止发布虚假信息 and 制造恐慌气氛的行为

(3) 是维护全球粮食贸易正常运转，积极推动全球粮食供应链和物流链稳定运行，积极参与粮食国家贸易，力所能及提供粮食援助，确保粮食缺口大的发展中国家能够获得足够的食物和营养。



陈紫颖
04-09 08:12

0 4 回复 | 删除 | 举报

目前中国正在推进供给侧结构性改革，就如何提高农产品在国际市场的竞争力也做了很多努力，形成了很多重要思想和政策。如农业耕地“三权分置”，把土地权利分成所有权、承包权、经营权，以此推动发挥适度规模经营的引领作用，扩大种地面积，降低粮食生产成本，提高农民收入和种粮积极性。

为了不断提高应对粮食安全威胁的能力，还应该继续做好三方面工作：一是政府进一步加大对三农的支持力度，加强财政、金融的支持；二是在保证小麦、稻谷及玉米生产充分的情况下，适当调整粮食生产结构，增加大豆等产品的生产；三是加强农业、粮食生产领域的科技投入，不断提高粮食生产力。

疫情期间：

一方面我国粮食连年丰收、供给充裕、库存充足，另一方面，全国粮油企业及时、快速复工复产，也对稳定全国的粮油市场起到关键作用。

疫情期间我国加强了对全国粮油市场的调度支持，及时组织投放政策性粮食，保障生产原料，各省粮食部门积极协调解决企业的复工复产问题。各地粮食应急企业在应对疫情防控期间也发挥了积极作用，主动担当作为，第一时间复工。

所以充足的原粮储备，适度的成品粮储备，再加之强大的应急企业加工能力，能够确保应对疫情期间粮食供应满足需要。

《软饮料加工技术与实践》课程思政教学案例

医疗器械与食品学院 杨光

课程名称：《软饮料加工技术与实践》

课程章节：以“正广和”的发展历程为例，展示我国软饮料行业的快速进步，增强学生的民族自豪感和自信心。

主讲教师：杨光

随着科学技术的进步，尤其是自动化技术、计算机技术和信息技术的应用，软饮料加工技术得到了快速发展。软饮料加工技术是食品专业人员不可缺少的关键技能。因此开设《软饮料加工技术与实践》这门课程，以国内外食品安全问题为背景，对软饮料加工技术进行介绍，并通过事例让同学们感受到我国软饮料加工领域的快速发展，激发同学们的爱国精神和民族自豪感。

（一）课程教学目标

通过《软饮料加工技术与实践》的学习，使学生对这一领域有较全面的认识，要求学生基本掌握基本概念、技术原理、常用设备及其应用，并了解发展的新动向。开阔学生的知识面。提高学生适应各种工作的能力，为今后的工作打好基础。

- 1、了解软饮料行业发展史
- 2、培养学生的爱国精神与民族自豪

（二）思政育人目标

1.设计思路

通过介绍软饮料行业的生产厂家，以正广和为例，说明我国软饮料行业的快速进步，增进民族自豪感和自信心。

2.思政育人目标

培养学生的爱国精神、民族自豪。

二、教学过程

1. 背景事件：国内外食品安全问题

食品的安全问题是关系民生的重大问题。近些年来国内发生了多起食品安全问题。2004年4月30日，“大头娃娃”事件曝光，安徽省阜阳市查处一家劣质奶粉厂，该厂生产的劣质奶粉添加了豆粉（含“抗营养因子”），致使13名婴儿死亡，近200名婴儿患上严重营养不良症。2008年9月13日，卫生部证实三鹿奶粉中含有人为添加的三聚氰胺（冒充蛋白质），因使用此奶粉患肾结石的婴儿达到数万名。

食品安全问题不仅在国内频发，国外同样存在较为严重的问题。2013年3月，据荷兰乳业组织（NZO）透露，在两家荷兰牛奶农场的牛奶中发现了过量的有毒物质黄曲霉毒素。2013年4月美国疾控中心宣布，遍布全美15个州的大肠杆菌O121疫情，造成至少27人感染，超过1/3的病患入院治疗，81%为21岁以下，最小的仅2岁。

食品工业在世界经济中一直占有举足轻重的地位，而我国是食品生产与消费大国。在利用现代技术科学改进工艺和提升产品质量的同时，担当传承优秀中华传统食品监管之责任，培养学生的爱国情怀和社会责任感，坚守职业道德，抵制腐败，担负国家重任。

2. 我国软饮料加工技术的发展

近年来，随着科学技术水平的不断提高，我国软饮料加工技术的发展非常迅速，并逐步朝着自动化、智能化的方向发展。

“正本清源求质量；广泛流通拓市场；和颜悦色树形象”——“正广和”传承了145年的前瞻性的品牌文化理念，如今依然是公司和市场的共同诉求。“正广和”品牌根植于博大精深的中国文化，按照中华医学宝典《本草纲目》关于乌梅有止渴、生津、健脾、养颜的功效，潜心研制制造出历史上最早天然健康果汁饮料——乌梅汁、乌梅汽水。“正广和”根据人们劳作和运动以后必须及时补充体液的科学原理，精心研制生产出饮料历史上第一瓶保持人体平

衡的功能饮料“正广和盐汽水”。1956年40余家公私合营的小型食品厂先后并入，使其成为一家以生产汽水为主的综合性食品厂。在那热火朝天的年代，厂里通过大搞技术革新，采用各种办法克服原料匮乏等困难，完成生产任务。1966年，企业改名“上海汽水厂”。改革的春风吹起，上海汽水厂也开始推出新产品。1979年3月9日晚，上海电视台正转播一场国际女篮赛，中场休息时，插播了一条电视广告。画面上，著名男篮运动员张大维和其队友在一场激烈比赛后，举起标示“幸福可乐”字样的瓶子津津有味地喝起来。这让观赛正酣的观众一度以为播错了节目，因为这一一年头上，电视广告才刚刚出现在中国电视荧屏上。生产“幸福可乐”的上海汽水厂成为时代“弄潮儿”。几十年市场历练，这些产品依然是当今令人眼花缭乱的饮料品种中的经典。“正广和”沐浴了改革开放的春风，在国内外饮料品牌百花齐放的市场中，继续秉承并崭新诠释了品牌理念的精髓，韬光养晦，创新发展，旗下已形成果汁饮料、碳酸饮料、茶饮料、即冲型果味饮料、上海咖啡、功能性饮料——“生”字牌姜茶、含乳饮料固体饮料——“生”字牌奶茶、“乐”字牌乐口福等七大系列产品。“正广和”品牌在上海家喻户晓，产品辐射全国主要城市，销往港、澳、东南亚地区和国家。新世纪后，“正广和”曾与世界饮用水巨头法国达能集团牵手十年；2005年推出全新“深岩泉语”天然矿泉水产品，被中国食品发展中心认定为绿色食品A级产品；除桶装水外，还在小瓶水、水宝宝等领域“挖潜”，也继续开拓功能饮料、果味饮料、茶饮料等品种；2012年，早已与梅林集团联手的“正广和”成为梅林股份重组后的重要业务板块……。如今，150岁高龄的老字号、老品牌“正广和”仍在将“水”的事业发扬光大。

国内品牌在国际上获得了认可，增强了我们的民族自信，加深了我们的民族自豪感。通过这种列举身边例子的方式，能够让学生有更形象具体的感受，并意识到科创精神和创新思维的重要性。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

以软饮料行业发展史和企业的故事感动学生，培养学生的民族自豪感与爱国主义精神。

（二）主要成效和特色

饮料安全监督管理问题已成为人们关注的焦点，提高食品安全监督管理效能刻不容缓。

消费者的工作和生活都离不开软饮料，所以，软饮料加工技术是相关专业的学生必须具备的基本知识和技能。学生表示不仅能从《软饮料加工技术与实践》这门课程中掌握了重要的概念、知识和技能，更能从一些身边的事件感受到我国软饮料加工技术的快速发展，民族自豪感油然而生。

延伸阅读：

1、上海正广和饮用水有限公司

<http://www.zgh.com.cn/>

2、70 后记忆中的幸福可乐 "正广和"百年蝶变解密

http://www.xinhuanet.com/photo/2014-05/22/c_126535448_2.htm

3、当年民族饮料的八大汽水

https://www.sohu.com/a/207712407_782071

医疗器械与食品学院

课程名称：《食品安全与健康》

课程章节：贯穿于整个课程，以人与环境和谐共生为主线，结合食品安全与健康知识点，阐释“绿水青山就是金山银山”的习近平“绿色治理”理念。

主讲教师：黎燕

稻花香里说丰年，听取蛙声一片。”寥寥几句诗，一片自然和谐共生的景象浮现脑海。在人类历史发展进程中，人们越来越清晰认识到，经济社会快速发展决不能以环境的破坏、资源的浪费为代价。通过一系列因环境污染引发的食品安全事件的展示，引发学生共鸣，激发学生主动思考人与环境和谐共生的问题。

采用“探究-参与”教学方法，通过食品链及其安全危害，重金属污染对健康的影响，食品添加剂、包装材料对健康的影响，农药、兽药残留对健康的影响等章节内容中环境污染与食品安全的内容的教学，让学生在专业基础知识拓展的同时，理解和认同“绿水青山就是金山银山”理念。将民族精神、时代精神和道德修养与食品安全与健康的基本概念、理论和方法相结合。以食品安全与健康相关事件为案例，提高学生专业知识和道德情操，以饱满的热情，专业的知识建设中国。

一、教学目标

（一）课程教学目标

《食品安全与健康》是一门同时具备普及性和专业性的创新创业类通识课程，主要为本科生开设，也欢迎研究生参加讨论。主要介绍了解食品的生物性污染、

《食品安全与健康》课程思政教学案例

化学性污染等途径、环节、食品原料生产加工与运输过程中的污染与控制原理、食品安全性评价原理与方法,以及本学科发展的动态,开阔学生的视野和知识面,优化知识结构,提高学生适应现代社会科学高速发展的能力,为将来走上工作岗位打下良好的基础。训练学生掌握食品安全性与质量控制的最基本的方法,了解污染食品的主要来源和途径,加深理解当代生活对饮食的污染,饮食的污染对人体健康的危害,以及如何采取防范措施避免或减少食品污染,保障人体健康。

(二) 思政育人目标

1. 设计思路

通过案例分析,以问题讨论和启发式教学的方式将“思政”元素融入到专业知识点中,寓德于教,润物无声。

2. 思政育人目标

通过食品链及其安全危害,重金属污染对健康的影响,食品添加剂/包装材料对健康的影响,农药/兽药残留对健康的影响等章节内容中环境污染与食品安全的内容的教学,让学生在专业基础知识拓展的同时,理解和认同“绿水青山就是金山银山”理念。将民族精神、时代精神和道德修养与食品安全与健康的基本概念、理论和方法相结合。培养具有社会责任感、爱国情怀和主人翁精神的优秀专业人才。

3. 育人主题

道德修养、时代精神、民族精神。

二、教学实施过程

(一) 政治认同和爱国主义培养

《食品安全与健康》课程思政教学案例

基于发达国家食品安全问题产生与发展的规律，指出不同经济发展阶段食品安全问题的特点；同时，基于近年来我国食品安全事件的分析，指出目前我国既存在资本主义经济发展初期以掺假售假为主的食品安全事件，也有资本主义经济高速发展时期以环境污染物、农兽药残留等化学污染物超标等问题为主的食品安全事件，同时，还存在 21 世纪信息时代以新型微生物危害为主的食品安全事件。因此，涵盖了发达国家过去数百年来遇到的各种各样的食品安全问题。

食品安全——一个全球性的大问题

1996年英国疯牛病（牛海绵状脑病，Bovine Spongiform Encephalopathy, BSE）

——人类自己制造的疾病？

由朊病毒引起



2005年海鲜产品体内含有“孔雀石绿”



2006年苏丹红鸭蛋



2011年“瘦肉精”事件



2013年硫磺熏制“毒生姜”



2008年三鹿“三聚氰胺奶粉”事件



2010年“地沟油”事件



2017年台湾康师傅食品



2017年欧洲毒鸡蛋事件

（二）“防患于未然”的公共卫生意识培养

从食品原料的种植/养殖到食品的消费，整个供应链的每一个环节都可能存在食品安全危害。本讲着重解释食品供应链每一环节中，各种危害是如何产生的，

以及“防患于未然”的防控措施是什么。食品用于消费，消费过程的安全是保障食品安全的最后一个环节。

科学、理性认识食品安全：

食品没有绝对安全，没有100%零风险

食品安全控制其实就是风险控制



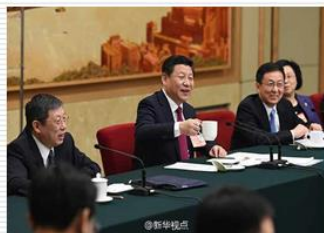
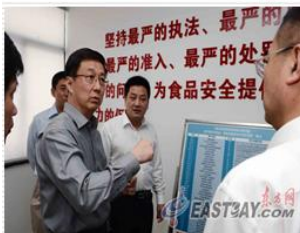
坐飞机发生事故危害巨大，但发生几率小

过马路发生事故危害小，但发生几率大

食品安全首先是“产”出来，同时也是“管”出来的。

习总书记提出四个最严：最严谨的标准、最严格的监管、最严厉的处罚、最严肃的问责。

食品企业对其生产经营的食品质量负总责；
政府加强对食品企业食品安全的监督检查；
消费者增强自我保护能力。



(三) “绿水青山就是金山银山”的观念培养

通过阐述，使学生认识到，食品来源于环境，可持续的生态环境是保障食品安全的环境基础；食品来之于生产过程，过程控制与管理是保障食品安全的主要方法。



习近平谈“生态文明”

——十八大以来关于“生态文明”论述摘编

编者按

随着我国经济社会发展不断深入，生态文明建设地位和作用日益凸显。建设生态文明是关系人民福祉、关乎民族未来的大计，走向生态文明新时代、建设美丽中国是实现中华民族伟大复兴的中国梦的重要内容。

以下为十八大以来，习近平在国内外多种场合关于“生态文明”的论述摘编。

良好生态环境是最普惠的民生福祉



绿水青山
金山银山

建设生态文明是关系人民福祉、关系民族未来的大计。我们既要绿水青山，也要金山银山。宁要绿水青山，不要金山银山，而且绿水青山就是金山银山。

——2013年9月7日，习近平在哈萨克斯坦纳扎尔巴耶夫大学回答学生问题时指出



最公平的
公共产品

良好生态环境是最公平的公共产品，是最普惠的民生福祉。

——2013年4月8日至10日，习近平在海南考察时指出



紧迫性和
艰巨性

生态环境保护是功在当代、利在千秋的事业。要清醒认识保护生态环境、治理环境污染的紧迫性和艰巨性，以对人民群众、对子孙后代高度负责的态度和责任，为人民创造良好生产生活环境。

——2013年5月24日，习近平在中央政治局第六次集体学习时指出



问题高度
集中

高耗能、高污染、高排放问题如此严重，导致河北生态环境恶化趋势没有扭转。这些年，北京雾霾严重，可以说是“高天滚滚粉尘急”，严重影响人民群众身体健康，严重影响党和政府形象。

——2013年9月23日至25日，习近平在河北省常委班子专题民主生活上指出



任重而
道远

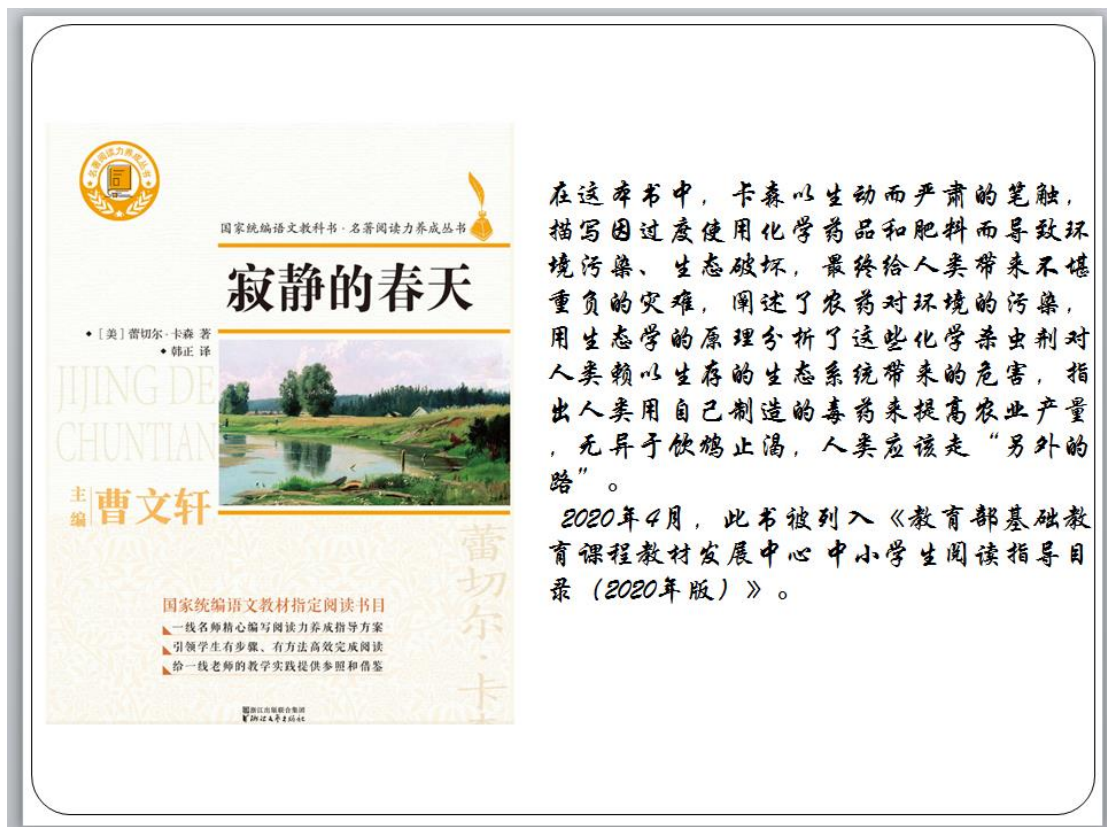
我们必须清醒地看到，我国总体上仍然是一个缺林少绿、生态脆弱的国家，植树造林，改善生态，任重而道远。

——2013年4月2日，习近平在参加首都义务植树活动时强调

(四) 人与环境和谐相处理念的培养

《食品安全与健康》课程思政教学案例

通过介绍《寂静的春天》：指出因过度使用化学药品和肥料而导致环境污染、生态破坏，最终给人类带来不堪重负的灾难，阐述了农药对环境的污染，用生态学的原理分析了这些化学杀虫剂对人类赖以生存的生态系统带来的危害。让学生理解人类用自己制造的毒药来提高农业产量，无异于饮鸩止渴，人类应该走“另外的路”——人与环境和谐相处。



(五) 遵纪守法、公民意识的培养

以新闻报道为切入点，讲解食品添加剂和食品包装材料对人体健康危害主要来自于不当的添加和使用。通过食品添加剂、包装材料应用历史的讲解，说明没有食品添加剂。包装材料与现代食品工业的关系；通过对食品添加剂、包装材料的定义、种类的介绍，让学生了解食品添加剂、包装材料的作用与重要性。强调任何事情都有两面性，滥用、违规使用食品添加剂和不合格的食品包装材料确实

三. 教学效果

1. 案例开展的意义和价值

以著名科学家的故事感染学生，配以优质的英国 BBC 记录片：基因的奥秘，学生能够自行发掘有趣而丰富的专业知识，培养学生的人文素养和科学精神，提高人文素质。

2. 主要成效和特色

通过本节课程学习，同学们写下了对基因的了解和对生命的敬重，从而对自我生命的认识更加地深刻。（以课后作业线上提交的形式）以下是部分同学的作业呈现：

（1） 基因，地球上一切具细胞解构的生命共同点和差异点。整部地球生命史被篆刻在每一种生物的 DNA 中，生命之书由 DNA 密码书写的基因构成。基因造就了我们。我们也塑造了基因。基因保存着我们的过去，也预示着我们的将来。慢慢进化之路上基因的千变万化，让地球生命得以多姿多彩。基因的四倍化石脊椎动物登上净化舞台。主宰了如今的生物世界。减数分裂让我们长得像父母。又不同于父母。基因让我们失去了一些，同时又得到了更多。不得不说这是很有意思又很特别的遗传学理论。特别之处在于基因中所带有的信息是可以说是与我们生活方方面面联系在一起。看完视频我们才会发现这种貌似很高深的科学和我们的生活竟然是如此的亲密，有意思在于让我懂得了很多有关基因的知识。比如说我们之所以可以看到不同的色彩，得益于我们的三个基因。分别是七号染色体上的蓝光基因，X 染色体上的红光基因，与其紧密相连的是绿光基因。但它带给其他生物的远胜于此。很多昆虫和鸟类能够看到的光线，如紫外线和红外线，就这一点，脊椎动物就要差上十万八千里了。最后我想说，我们每个人都是基因近乎 40 亿年的漫长旅程的产物，他不仅把我们和我们的人类祖先，与最早的哺乳动物，与最早的脊椎动物联系起来，而且一路追溯到最简单的细胞，最终追溯到生命最初的起点。我们每个人都携带着有关这段旅程的记录簿，它比银河系的星星还古老。查尔斯·达尔文在他的著作《物种起源》的最后段落做了正确的阐述：他说，以此可观生命之伟大。人类是很神奇的生物，但我们只是漫长进化过程中的一种形式，那就是隐藏在我们基因中的秘密。（迪丽胡玛尔艾尔肯，2018 级出版印刷与艺术设计学院）

(2) 你会知道自己的祖先来自哪里吗?可能你自己并不知道,但是你体内的基因一定知道。其实基因可以决定很多,比如发色、肤色、瞳孔颜色之类。让我记忆最深刻的是那种叫文昌鱼的物种,他们比较奇妙的是介于无脊椎和脊椎动物之间,这很好地表明了物种在基因作用下在不断进化。有意思的是主持人让市场里的人们闻瓶子里的味道,有些人觉得臭,有些人觉得像皮革的味道,绝大多数人闻不到,这都是基因的神奇之处。希望以后我可以通过学习这门课程,收获更多有关基因的知识。毕竟它有趣至极,填补了我的一些人生的空白点。(黄馨雨,2018级医疗器械与食品学院)

(3) 首先是感慨基因的奥秘是多么的迷人,无论是其结构,还是其功能,都令我着迷;其次是惊讶基因的作用有这么的大,能够控制生物的骨骼、嗅觉、颜色识别,能够记录进化历程等,都是我闻所未闻;最后是欣喜,现代科技的进步让我们能够读懂“DNA”这本书,不断地揭开我们身世之谜,回答生物怎么产生,甚至整个世界的如何产生的问题,这真是一个幸福的时代。从直观上,我收获良多,从理性分析后,也给我许多启发。其中最重要的一点是:基因就像一门语言。这语言不是我们口头上口语,也不是笔下的文字,而是类似计算机语言。更恰当的说应该是,二进制的机械语言。首先,基因是四个碱基,三个组合一起,去配对氨基酸。就像有些计算机里,二进制,64位,作为一组表达一个对应的数据。第二,基因能指导生物的生理反应。计算机语言能指导硬件设备完成相应的功能。第三,基因能复制,计算机语言能复制。第四,基因能影响生物的复杂行为。计算机在语言算法的支撑下,通过深度学习也能完成一些复杂的任务。第五,基因能存储信息。计算机语言也能存储信息。以上只是我能想到一部分,却也能看到两者有很多相识之处,但两者也有一个很大的不同。基因是自然形成的,而计算机语言是人编写的。但我觉得,以人类的野心与能力,必然是想插手编写基因这项伟大的工作中的。真期望那么一天,人类揭开了所有生命之谜,完全掌握了自己的命运。(周润超,2016级理学院)

存在健康隐患，因此，我们必须注意扬“功”抑“过”，以避免危害消费者健康的事件发生。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

通过食品安全事件案例的展示，引发学生共鸣，激发学生思考并积极参与课堂讨论。通过本课程的学习，开阔学生视野，优化知识结构；让学生掌握食品安全与健康的基本理论，了解污染食品的主要来源和途径；让学生了解生活中食品污染现状，及其对人体健康的危害，以及如何采取防范措施避免或减少食品污染，保障人体健康。同时，将专业知识与思政素材相融合，让学生在专业知识拓展的同时，理解和认同“绿水青山就是金山银山”理念。将民族精神、时代精神和道德修养与食品安全与健康的基本概念、理论和方法相结合。以食品安全与健康相关事件为案例，提高学生专业知识和道德情操，以饱满的热情，专业的知识建设中国。

（二）主要成效和特色

观察学生对课前和课堂讨论内容的吸收程度，对每位同学在课后作业、案例分析、小论文撰写中的讨论进行点评，将其中体现的“思政元素”进行凸显。

课程名称：《基因的奥秘》

课程章节：绪论 基因的发现 依据科学发展史，结合诺贝尔奖项的逸闻趣事，引导学生敬畏自然，珍爱生命，培养热爱科学、积极探索的创新精神以及敢于突破、挑战权威的思维方式。

主讲教师：周化岚 讲师，张建国 副教授

重大科学发现往往是无数科学家前赴后继共同辛勤探索的成果，DNA 双螺旋结构的发现也是如此。1865 年，奥地利遗传学家孟德尔第一次提出了“遗传因子”的概念。1909 年，丹麦植物学家约翰逊用“基因”一词取代了“遗传因子”。从此，基因便被看作是生物性状的决定者、生物遗传变异的结构和功能的基本单位。美国生物学家摩尔根从 1908 年开始进行著名的果蝇实验，从中发现了伴性遗传规律，发展了染色体遗传理论，证实了染色体与遗传基因的关系，1926 年发表了著名的《基因论》，创立了现代遗传学的基因学说。但是，直到 20 世纪 40 年代，科学家们搞清了核酸，特别是脱氧核糖核酸(简称 DNA)是一切生物的遗传物质时，基因一词才有了确切的内容。

基因是生物细胞中神奇的化学编码，是生命的蓝本。每个生物的细胞里都有一段螺旋形的长链状化学分子，叫做 DNA。每个细胞里的 DNA 所含的信息都足以重新塑造一种生物，通过复制、转录、表达，把遗传信息传递给下一代，完成生命繁衍、细胞分裂和蛋白质合成等重要生理过程。生物体的生、长、病、老、死等一切生命现象都与基因有关，它也是决定生命健康的内在因素。

一. 教学目标

(一) 课程教学目标

通过基因发现简史，让学生了解到 DNA 结构的发现历程，熟悉近代分子生物学的研究现状，激发学生探究自然的兴趣，敬畏自然，珍爱生命。

(二) 思政育人目标

1. 设计思路

DNA 模型的建立，揭开了生物遗传信息传递的秘密，从遗传物质结构变化的角度解释了遗传性状宽度的原因，并标志着遗传学完成了由“经典”向“分子”时代的过渡。随着遗传学和生物化学的发展，诞生了一门新学科——分子生物学，

它的任务是在分子的水平上研究生命。它诞生的本身，即代表了人类对生命科学的研究已经从描述现象深入到阐明生命体的物质基础和基本规律。

2. 思政育人目标

引导学生敬畏自然，珍爱生命，热爱科学，勇于探索自然奥秘。

3. 育人主题

人文素养、科学精神

二. 教学实施过程

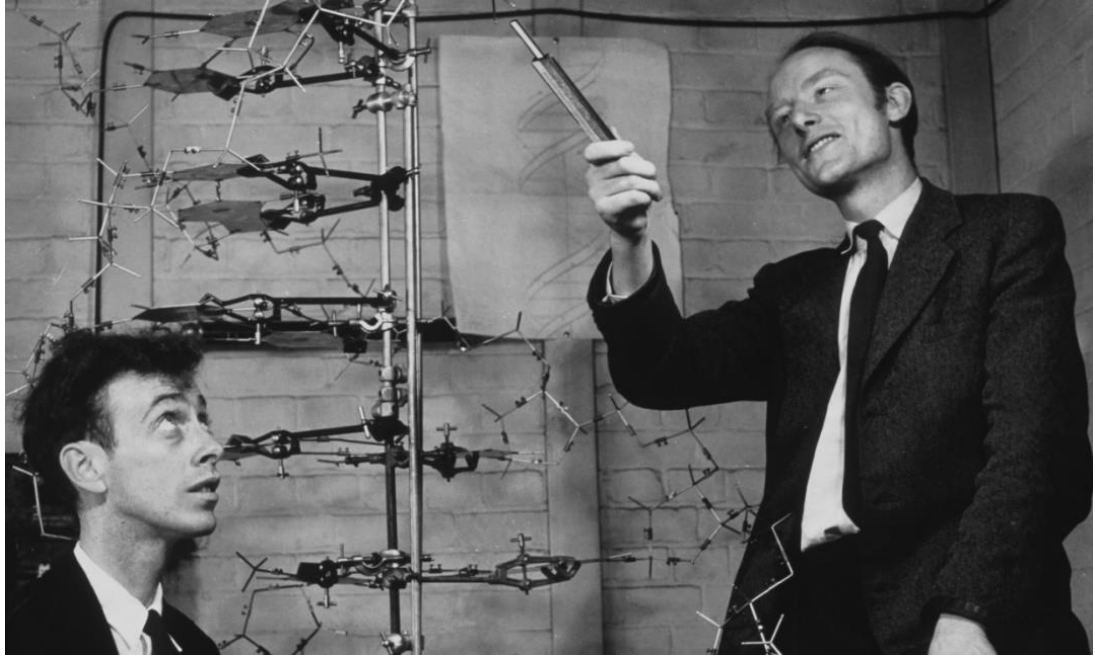
从英国 BBC 纪录片：基因的奥秘和詹姆斯·沃森的口述“我们是如何发现 DNA”这些引人入胜的精彩视频出发，激发学生对基因一词的兴趣，以几个重要人物和关键事件串起人类对生命科学的研究历程，特别是重大发现过程中的曲折和逸闻趣事，娓娓道来，从达尔文的物种起源到孟德尔的豌豆实验，结合他们丰盛或悲惨的人生经历，以讲述故事的方式揭示人类对生命探索的孜孜不倦，从而达到拓展知识、丰富视野的教学目的。接下来，隆重介绍 DNA，构成我们生命的密码的 DNA 到底是什么样的？

英国实验专家富兰克林于 1952 年分辨了 DNA 的两种构型，并成功地拍摄了 DNA 晶体的 X 射线衍射照片。据介绍，富兰克林的同事威尔金斯在富兰克林不知晓的情况下给当时正在剑桥大学进行 DNA 结构研究的沃森和克里克看了那张照片。当时，20 岁出头的美国人詹姆斯·沃森来到英国剑桥大学，在那里遇见了比他大一些的英国人弗朗西斯·克里克，两人开始怀抱相同的理想尝试破解 DNA 之谜。

沃森和克里克在富兰克林等科学家研究成果的基础上，首先提出了 DNA 双螺旋结构模型，于 1953 年 2 月 28 日建立了日后被追认为分子生物学诞生标志的 DNA 双螺旋结构，并于 4 月 25 日在英国《自然》杂志发表了题为“核酸的分子结构-脱氧核糖核酸的一个结构模型”。这一成果在 1962 年获得诺贝尔奖。沃森和克里克未经富兰克林的许可使用了她的照片，但她并不在意，还在《自然》杂志上发表一篇证实 DNA 双螺旋结构的文章。1958 年富兰克林因卵巢癌而离开人间，年仅 37 岁。2002 年 2 月，英国为了纪念她对发现 DNA 双螺旋结构的贡献，设立了“富兰克林奖章”，每年评选一次，获奖者可以得到 3 万英镑的奖金。

沃森和克里克的决定性贡献在于，他们弄清了 DNA 的结构-两根相互缠绕的

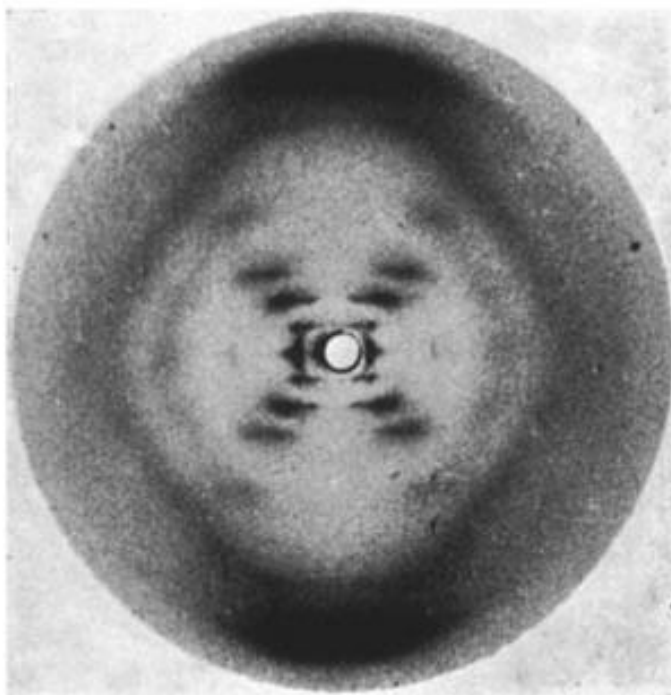
双螺旋，并在此后找到了 DNA 自我复制的生化机制。DNA 螺旋是由大量碱基对构成的，碱基共有 4 种。人们常把 DNA 比作天书，天书的字母就是一对对碱基。



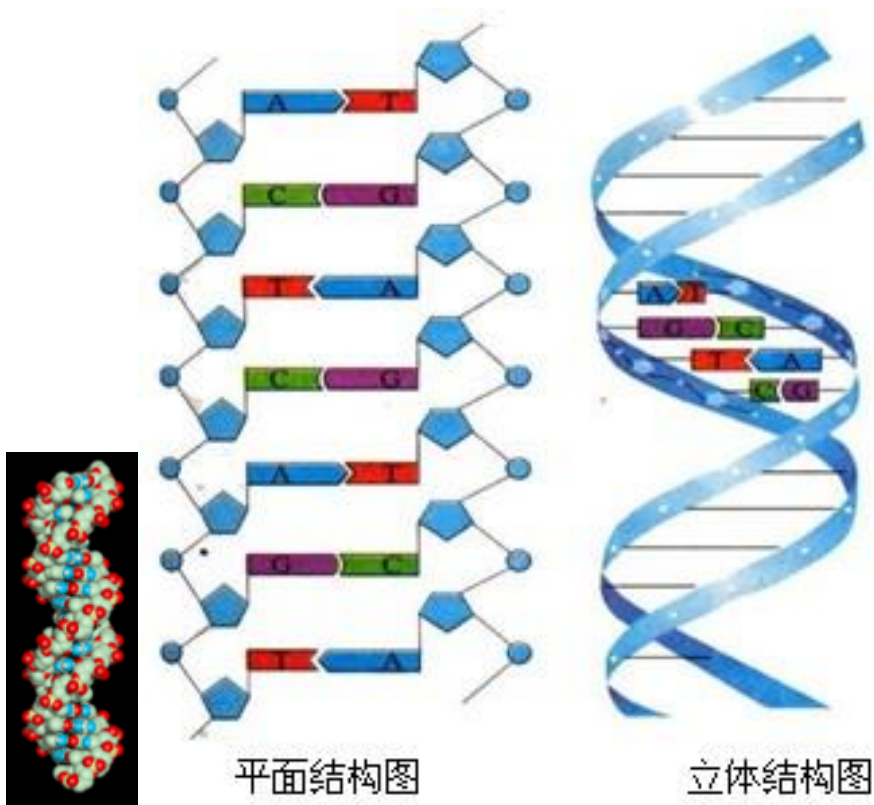
沃森和克里克



罗莎琳德·埃尔西·富兰克林



图：神秘的 51 号图片



三. 教学效果

1. 案例开展的意义和价值

以著名科学家的故事感染学生，配以优质的英国 BBC 记录片：基因的奥秘，学生能够自行发掘有趣而丰富的专业知识，培养学生的人文素养和科学精神，提高人文素质。

2. 主要成效和特色

通过本节课程学习，同学们写下了对基因的了解和对生命的敬重，从而对自我生命的认识更加地深刻。（以课后作业线上提交的形式）以下是部分同学的作业呈现：

（1） 基因，地球上一切具细胞解构的生命共同点和差异点。整部地球生命史被篆刻在每一种生物的 DNA 中，生命之书由 DNA 密码书写的基因构成。基因造就了我们。我们也塑造了基因。基因保存着我们的过去，也预示着我们的将来。慢慢进化之路上基因的千变万化，让地球生命得以多姿多彩。基因的四倍化石脊椎动物登上净化舞台。主宰了如今的生物世界。减数分裂让我们长得像父母。又不同于父母。基因让我们失去了一些，同时又得到了更多。不得不说这是很有意思又很特别的遗传学理论。特别之处在于基因中所带有的信息是可以说是与我们生活方方面面联系在一起。看完视频我们才会发现这种貌似很高深的科学和我们的生活竟然是如此的亲密，有意思在于让我懂得了很多有关基因的知识。比如说我们之所以可以看到不同的色彩，得益于我们的三个基因。分别是七号染色体上的蓝光基因，X 染色体上的红光基因，与其紧密相连的是绿光基因。但它带给其他生物的远胜于此。很多昆虫和鸟类能够看到的光线，如紫外线和红外线，就这一点，脊椎动物就要差上十万八千里了。最后我想说，我们每个人都是基因近乎 40 亿年的漫长旅程的产物，他不仅把我们和我们的人类祖先，与最早的哺乳动物，与最早的脊椎动物联系起来，而且一路追溯到最简单的细胞，最终追溯到生命最初的起点。我们每个人都携带着有关这段旅程的记录簿，它比银河系的星星还古老。查尔斯·达尔文在他的著作《物种起源》的最后段落做了正确的阐述：他说，以此可观生命之伟大。人类是很神奇的生物，但我们只是漫长进化过程中的一种形式，那就是隐藏在我们基因中的秘密。（迪丽胡玛尔艾尔肯，2018 级出版印刷与艺术设计学院）

(2) 你会知道自己的祖先来自哪里吗?可能你自己并不知道,但是你体内的基因一定知道。其实基因可以决定很多,比如发色、肤色、瞳孔颜色之类。让我记忆最深刻的是那种叫文昌鱼的物种,他们比较奇妙的是介于无脊椎和脊椎动物之间,这很好地表明了物种在基因作用下在不断进化。有意思的是主持人让市场里的人们闻瓶子里的味道,有些人觉得臭,有些人觉得像皮革的味道,绝大多数人闻不到,这都是基因的神奇之处。希望以后我可以通过学习这门课程,收获更多有关基因的知识。毕竟它有趣至极,填补了我的一些人生的空白点。(黄馨雨,2018级医疗器械与食品学院)

(3) 首先是感慨基因的奥秘是多么的迷人,无论是其结构,还是其功能,都令我着迷;其次是惊讶基因的作用有这么的大,能够控制生物的骨骼、嗅觉、颜色识别,能够记录进化历程等,都是我闻所未闻;最后是欣喜,现代科技的进步让我们能够读懂“DNA”这本书,不断地揭开我们身世之谜,回答生物怎么产生,甚至整个世界的如何产生的问题,这真是一个幸福的时代。从直观上,我收获良多,从理性分析后,也给我许多启发。其中最重要的一点是:基因就像一门语言。这语言不是我们口头上口语,也不是笔下的文字,而是类似计算机语言。更恰当的说应该是,二进制的机械语言。首先,基因是四个碱基,三个组合一起,去配对氨基酸。就像有些计算机里,二进制,64位,作为一组表达一个对应的数据。第二,基因能指导生物的生理反应。计算机语言能指导硬件设备完成相应的功能。第三,基因能复制,计算机语言能复制。第四,基因能影响生物的复杂行为。计算机在语言算法的支撑下,通过深度学习也能完成一些复杂的任务。第五,基因能存储信息。计算机语言也能存储信息。以上只是我能想到一部分,却也能看到两者有很多相识之处,但两者也有一个很大的不同。基因是自然形成的,而计算机语言是人编写的。但我觉得,以人类的野心与能力,必然是想插手编写基因这项伟大的工作中的。真期望那么一天,人类揭开了所有生命之谜,完全掌握了自己的命运。(周润超,2016级理学院)

课程名称：《基因的奥秘》

课程章节：第三讲 基因与发育

干细胞发育是基因和发育，尤其是遗传相关的一个重要内容。日本科学家山中伸弥由于发现多功能干细胞而成名。日本的小保方晴子由于在多功能干细胞的研究中严重造假而知名。培养热爱科学、积极探索、切勿铤而走险，认真学习的精神。

主讲教师：周化岚 讲师，张建国 副教授

背景

山中伸弥 (Shinya Yamanaka)，1962 年出生于日本大阪府，医学家，毕业于神户大学和大阪市立大学。现任京都大学 IPS 细胞研究所所长，美国加利福尼亚大学旧金山分校教授及下属的格拉德斯通研究所高级研究员。2012 年，因对“体细胞重编程技术”的研究，时任京都大学教授的山中伸弥获得当年的诺贝尔生理或医学奖。

小保方 晴子 (Haruko Obokata)，毕业于早稻田大学，日本理化学研究所发育与再生医学综合研究中心学术带头人，于 2014 年 1 月宣称发现类似干细胞的多能细胞 (“万能细胞”，STAP 细胞)。但 2014 年 4 月，日本理化所认定小保方晴子在 STAP 细胞论文中有篡改、捏造等造假问题，属于学术不端行为，并于 2014 年 7 月正式撤回 STAP 细胞论文。2014 年 8 月，STAP 细胞的中期验证实验报告宣告失败。2014 年 10 月，小保方晴子的博士学位亦被早稻田大学取消。2014 年 12 月 19 日，日本理化学研究所公布 STAP 细胞事件结论，小保方晴子未能制作出这种细胞，实验宣告结束。小保方晴子宣布辞职。

一. 教学目标

(一) 课程教学目标

了解干细胞的研究历史，掌握干细胞在发育领域的重要地位。

(二) 思政育人目标

1. 设计思路

将发育研究领域的趣闻轶事做成讲故事一样的 PPT。以人物经历的时间轨迹为主线，了解人物的内心动态和科学问题的选择、研究进展等。讲解过程中加

以自身研究历程的感受，说明科学素养在科学研究中的重要作用。

两个人物故事中，首先安排山中伸弥的职业成长和研究成果爆发，进而讲到小保方晴子进行研究的大背景，引出小保方晴子的研究素养不过关，最后总结出“德不配位，必有灾殃”这句我国古代谚语，延伸到目前我们老师和学生在学习和工作中需要坚持的“不忘初心”。达到育人目标。

2. 思政育人目标

培养热爱科学、积极探索、切勿铤而走险，认真学习的精神，“不忘初心”。

3. 育人主题

人文素养、科学精神

二. 教学实施过程

将课程中涉及的 2 个人物的故事，做成 PPT 的多个动画，并根据故事的发展播放相应的步骤。

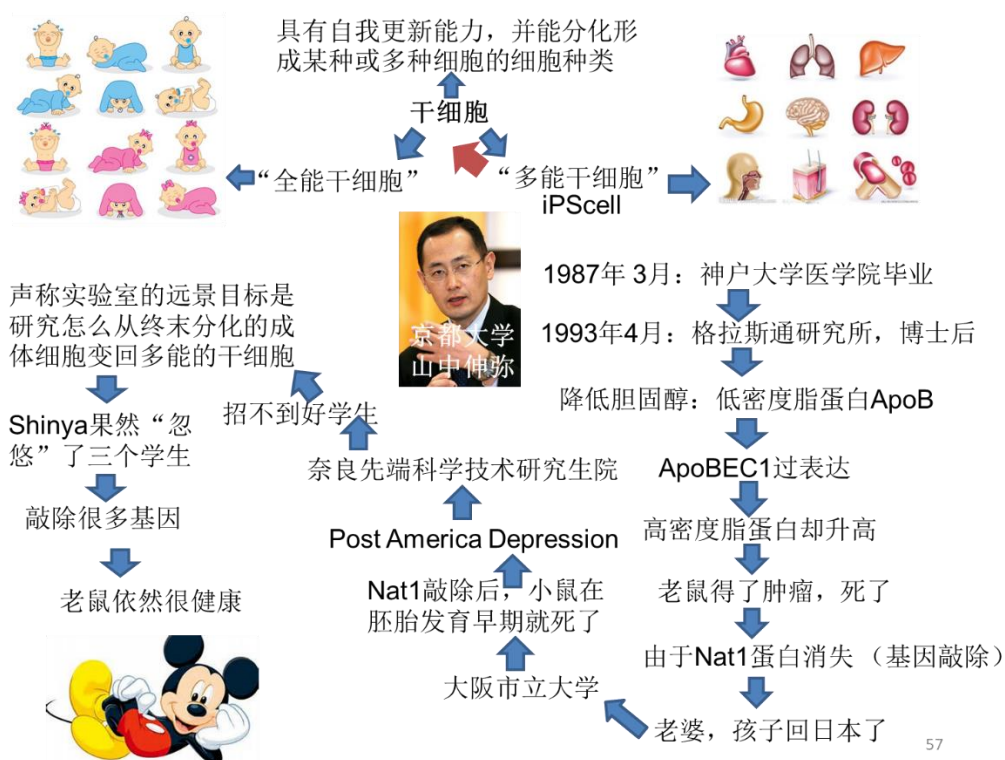


图 1 山中伸弥职业的发展历程

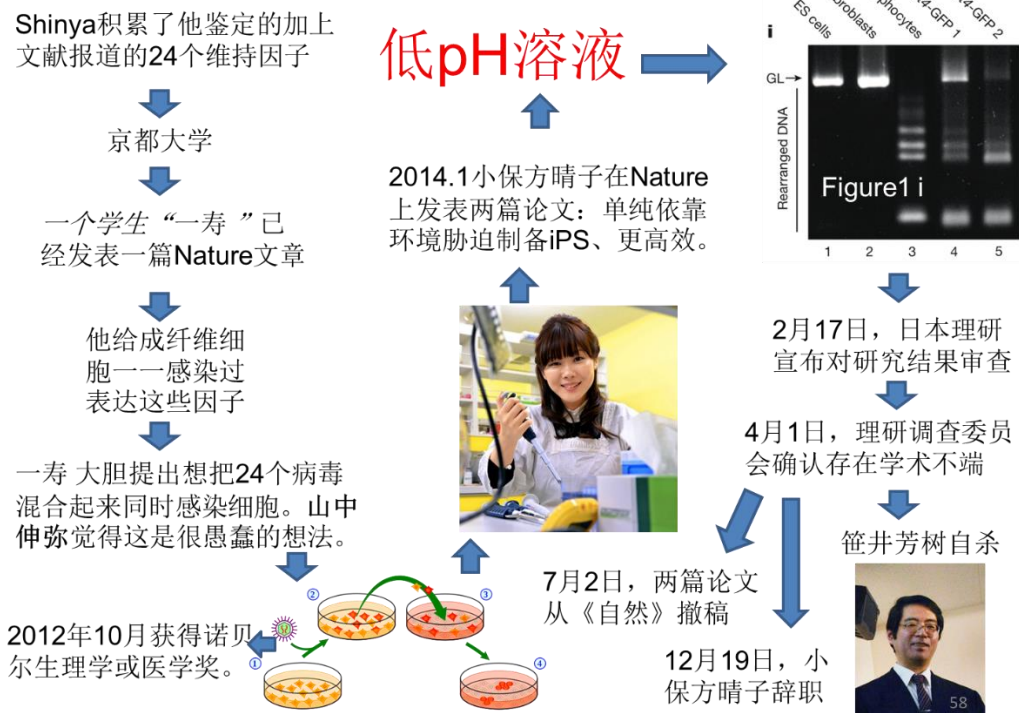


图 2 引出小保方晴子的故事

三. 教学效果

1. 案例开展的意义和价值

以正面和反面 2 个案例感染、启发学生，说明诚实守信、不忘初心的重要性。同时，也培养学生的人文素养和科学精神。

2. 主要成效和特色

通过本节课程学习，同学们写下了由于这两个案例而引发由于发育和遗传方面的启示。

《基因的奥秘》课程思政教学案例

-  **吕旦容**
04-30 20:44

我觉得我们需要法律限制我们的个人遗传信息使用，否则强者一定会剥削弱者。在限制以后，我们有一定处理自己信息的自由

👍 0 🗣️ 0 📄 0 ☰
-  **薛欢欢**
04-30 21:09

遗传信息的适宜使用，遗传信息只能用于为家庭成员和他们的种族，永远不能使他们因此而受到歧视和伤害。

👍 0 🗣️ 0 📄 0 ☰
-  **王留洋**
04-30 21:33

对应检测疾病、身体健康、降低出生缺陷应该是有益的，但是缺陷比较多的人会面临就业、婚育更多的有色的眼光，受歧视

👍 0 🗣️ 0 📄 0 ☰
-  **张学峰**
05-01 15:54

我觉得应该建立个人档案，有利于检测遗传病，优生优育

👍 0 🗣️ 0 📄 0 ☰
-  **肖毓鸿**
05-06 18:14

个人遗传信息应该设置相应的法律保护个人的隐私安全，个人遗传信息应该在个人授权之后被用到合理的地方去，不能被滥用

👍 0 🗣️ 0 📄 0 ☰
-  **朱雪杨**
05-07 20:18

个人遗传基因可以使人们对自己未来可能患的疾病有一个认知，可以提前预防，还可以提高破案率，但是有可能造成的道德问题也是不容忽视的

👍 0 🗣️ 0 📄 0 ☰
-  **熊天**
05-14 03:06

对于疾病方面的基因检测，我认为是有好处的，降低出生缺陷、辅助确诊疾病、指导生育等。但是基因信息也涉及到个人隐私，应该符合信息安全和道德伦理

👍 0 🗣️ 0 📄 0 ☰

医疗器械与食品学院

课程名称：《食品-环境-基因与疾病》

课程章节：环境与疾病

主讲教师：韩颖颖 副教授

本课程围绕疾病产生的内部原因和外部原因，对环境和个体基因本身对疾病产生的影响进行介绍。在“环境与疾病”章节，不可避免地要提到雾霾。在介绍雾霾知识的同时，围绕近7-8年来我国对雾霾治理出台的政策和措施，以及取得的成就给同学们进行介绍，培养同学们的爱国爱党意识，增强民族自信，激发主人翁意识和社会责任感。

（一）课程教学目标

本课程可以为各学院有可能以后涉足医学相关领域的学生都将提供了针对性的学习，有助于食品科学、生物医学工程、机械、光电信息、能源动力、环境科学、出版印刷等学科专业学生向医学交叉学科方向了解和拓展。。在课程讲授中，加入前沿的研究热点，在教师对医学研究热点进行总体教授的前提下，通过小组研讨方式，对部分相关的经典的科研论文进行阅读指导，启发学生发现科学问题的方法，树立学生的科研创新理念，引导学生自主探索，激发学生的兴趣。在食品-环境与疾病章节，介绍我国政府在环境治理和食品安全防治中出台的政策，并且突出取得的成就，培养爱国爱党意识，增强民族自信心，以及主人翁意识和社会责任感。

（二）思政育人目标 1.设计思路 介绍近年来我国医学发展，以及环境和食品安全治理中我国取得的成就，增进爱国意识，增强民族自信心。 2.思政育人目标 培养学生的爱国精神，激发民族自豪、主人翁意识和社会责任感。

(三)《食品-环境-基因与疾病》课程思政教学案例

教学过程

1.背景事件： 历史上的重大空气污染事件。1930 年马斯河谷烟雾事件，1943 年洛杉矶光化学烟雾事件，1948 年美国多诺拉烟雾事件， 1952 年伦敦烟雾事件。大气污染是工业化生产过程中产生。发达国家在经济发展中也出现过重大空气污染事件。发达国家现在完成了工业化，所以才有了现在的优质环境。并不是西方国家的空气甜，而是他们提前经历了雾霾问题。通过这些讲述，让同学们对雾霾问题有个正确的认识。

2. 正视我国曾经的雾霾问题

2012 年，我国对 26 个城市作为试点，对 PM2.5 等进行监测，大气颗粒中的苯并芘日平均浓度监测达到国家标准的为 7%，高于国家标准的占 86%。同期这些城市市民的恶性肿瘤死亡率 51-125/10 万，肺癌死亡率 6-20/10 万。

3.我国环境治理的措施 以及取得的成就

雾霾问题是工业生产过程中的副产物。在经济发展和环境保护中存在矛盾。西方国家治理雾霾用了 40 年。我国会用多少年呢？（提出问题）

我国在 2013-2015 年开始启动政策，告别唯 GDP 论，环境保护终身追责等。



的制度保障。

虽然启动了上述措施，但是我在 2015 年上本课程时，我国雾霾问题仍然存在，我仍然不敢在上课时给学生打保票说我们必定会战胜雾霾。但是，当时凤凰网有一则报道，说我们中国治理雾霾只需要 10 年。那时我只能引用凤凰网的这则报道给同学们描述一个光明的未来。

但是，2019 年上本课程时，我已经可以很自信地告诉同学们，我们基本战胜了雾霾。国家政府近年来拿出措施来治理环境污染，关闭了小企业 and 不合格企业，对企业进行环境保护补贴。现在的天空比 5 年前蓝了。这个过程是我亲眼见证。既要保证老百姓收入和生活水平，又要把环境和雾霾治理好，国家和政府是切实做出了努力。西方国家 40 年做到的事情，我们用不到 10 年做到了，我们应该为此自豪。激发同学们的爱国热情。

在课程最后倡议大家要保护环境从我做起，从小事做起。培养学生的主人翁意识和社会责任感。



三、教学效果 (一) 案例开展的意义和价值 避免照本宣科，以亲眼见证的国内环境改善为例，培养学生的爱国主义精神和信心。(二) 主要成效和特色 学生不仅能从这门课程中掌握到各种医学和环境对人类健康影响的知识，更能从一些身边的事件感受到我国在环境保护方面所做的努力以及成效，培养爱国主义情怀和主人翁意识。

课程思政案例

医疗器械与食品学院

课程名称：《生命的律动》

主讲教师：王翔

1. 案例 1

在维生素知识的讲解中，以郑和下西洋为例，了解中国对生命基础物质的科学认识远远领先于 15 世纪后兴起的欧洲海洋强国。除了学习维生素的功能与缺乏症等知识外，还引导学生进行深刻反思，古代中国从造船技术、航海规模、饮食保障等方面全面领先于欧洲，到近代闭关教育发展纵横关锁国、盲目自大、经济凋敝、丧权辱国，使中国人民经历了深重苦难。习近平主席提出的“一带一路”战略，正是在深刻分析了古代中国交往交流与经济发展的优秀经验，吸取了近代中国闭关自守、海权丧失、愚昧落后的深刻教训基础上，提出的宏大构想。通过课堂授课，使广大学生深刻理解共建“一带一路”不仅为世界各国发展提供了新机遇，也为中国开放发展开辟了新天地，是通向共同繁荣的机遇之路、是坚持以人民为中心的发展之路、是顺应第四次工业革命的创新之路，影响深远。

2. 案例 2

在生命科学与农业一节的讲解中，从中国人“饥饿—吃饱—吃好—吃得健康”的饮食变化历程切入，展现新中国建立以来，在中国共产党带领下，中国在农业领域取得的辉煌成就，完成了由“以种植业为主、以粮为纲”的高度单一结构向“农林牧渔全面、协调发展”的立体式复合型结构转变。教学内容涉及到杂交水稻育种、超级稻育种、耐盐碱海水稻实验、远缘杂交小麦等生命科学技术与原理，及其对国家粮食安全和世界消除饥饿事业的重大意义，同时，还介绍了生命科学技术在养殖业、蔬菜种植、果蔬育种等领域的应用。通过袁隆平、李振声两位院士忘我钻研、勇攀高峰的事迹，学习他们积极探索、开拓创新、无私奉献、坚持不懈的精神。激发学生向前辈学习、发奋图强、振兴中华的斗志。从 70 年中国人餐桌的变化历程中，深刻感受中国共产党人“为人民服务”的根本宗旨。本案例贴近生活，在传授科学知识的同时，引导学生领会习近平新时代中国特色社会主义思想，培养爱国情怀。

3. 案例 3

生命科学与人类健康密不可分。建国之初，中国积贫积弱，中国人均预期寿命不足 35 岁，饥饿、疾病、贫困像几座大山压迫着中国人民。本案例通过梳理中国从一穷二白到建立世界上最大规模的基本医疗保障体系的艰苦奋斗历程，特别是依靠生命科学技术的发展，中国在疾病防控、医疗服务、妇幼健康等卫生健康事业方面取得的辉煌成就。天花、鼠疫、霍乱等烈性传染病基本绝迹，血吸虫病、丝虫病、钩虫病、疟疾等几种严重危害人民健康的疾病，也得到了有效的防治。通过一个个真实感人的故事，呈现了新中国成立 70 年来，特别是党的十八大以来，中国共产党不忘初心、牢记使命，为推进健康中国建设这一目标，所做出的不懈努力和艰辛探索，反映了人民群众在卫生健康领域实实在在的获得感和幸福感。本案例突出了生命科学知识在人类健康与文明发展中的关键作用，从传染病防治、预防免疫、母婴保健、医疗卫生体系建立几个世界性难题的中国解决方案中，学习如何分析复杂问题的主要矛盾、如何做好中国多媒体与网络教学学报层设计、如何从关键根源上解决问题、如何科学制定合理方案的能力。鲜活的例子让学生感同身受，对党带领全国人民取得的惊人成就深表钦佩，坚定了四个自信，思想得到升华。

课程名称：《免疫学概论》

课程章节：以免疫学的发展历史为主，贯穿整个教学内容，诺贝尔奖见证了免疫学的发展，免疫学是一个创新发明史。

主讲教师：李红梅

自1901年设立诺贝尔奖开始，在免疫学研究范畴内所获得的诺贝尔生理学或医学奖已经累计到了117次。免疫学研究机体如何免除疫病及抵抗疾病的发生。研究内容与临床医学直接相关，研究成果（疫苗、移植、免疫耐受等）可以直接用于疾病的诊断、治疗和预防。1980年世界卫生组织宣布“天花已在全世界内被消灭”，这一人类征服疾病的最辉煌成果，便是得益于琴纳发明牛痘疫苗；现代免疫学研究更是涉及人体的生老病死等根本问题与普遍规律，已经成为生命科学的前沿学科之一。正是因为免疫学研究探索的是一个充满无穷未知和巨大机遇的领域，才使得近30位免疫学家最终走上了诺贝尔奖的领奖台。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《免疫学概论》的学习，使学生对免疫学这一领域有较全面的认识，要求学生基本掌握免疫学的基础知识和基本原理的学习，并了解免疫学发展的新方向及新动向。开阔学生的知识面。提高学生适应各种工作的能力，为今后的工作打好基础。

1、掌握免疫学中的基本知识如免疫系统组成、各种免疫细胞和免疫分子的功能；掌握免疫学得到基本原理如免疫识别、免疫应答、各种超敏反应的原理、常见免疫技术的原理等

2、培养学生的创新精神与科学精神

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过介绍免疫学发展史，融入我国免疫预防事业的发展，汤飞凡—我国免

疫学之父——民族自豪感、责任意识、创新精神、人文精神，SARS、新冠病毒疫苗的研发——告诉学生要扎扎实实学习基础知识，同时培养创新、钻研的科学精神。

2. 思政育人目标

培养科学素养、创新精神、责任意识。

3. 育人主题

创新精神、科学精神、价值取向。

二. 教学实施过程

1.介绍免疫学基础原理：

专业基础知识的学习：掌握免疫学中的基本知识如免疫系统组成、各种免疫细胞和免疫分子的功能；掌握免疫学得到基本原理如免疫识别、免疫应答、各种超敏反应的原理、常见免疫技术的原理等。

2.诺贝尔奖与免疫学发展史：

诺贝尔奖见证免疫学发展历程1901年，第1届诺贝尔生理学或医学奖便颁给了使用抗毒素治疗白喉病的贝林。1908年，诺贝尔奖同时授予免疫学的体液免疫和细胞免疫理论的创始人（Paul Ehrlich及ElieMetchnikoff），也是免疫学诞生的标志。此后，诺贝尔奖又见证了免疫学从化学免疫学向生物免疫学的转型。长长的诺贝尔奖获奖名单（表2列举1901-1996年）清晰地展现出免疫学发展的百年轨迹。其中几次重要免疫学成果的获奖，更是成为了划分免疫学发展若干时期的历史节点。诺贝尔奖见证了免疫学的发展史。

表 1 免疫学重大研究成果列表

	年份	研究者	主要成果
1	1798	Edward Jenner	牛痘苗预防天花
2	1880	<u>Louis Pasteur</u>	减毒疫苗
3	1883	Metchnikoff	吞噬作用、细胞免疫学说
4	1888	Roux, Yersin	细菌毒素
5	1890	Von Berhring, Kitasato	抗毒素、血清治疗的建立
6	1891	Robert Koch	郭霍现象
7	1893	Haffkine	在印度首次大量预防接种
8	1894	Pfiffer, Isaeff	溶菌现象
9	1894	Bordet	补体和溶菌中抗体的作用
10	1896	Durham, von Gruber	特异性凝集现象
11	1896	Widal, Sicard	伤寒血清诊断（肥达反应）
12	1900	Landsteiner	人类A、B、O血型抗原
13	1900	Bordet, Gengou	补体结合试验
14	1902	Richet, Portier	过敏反应
15	1903	Arthus	Arthus现象
16	1903	Wright, Douglas	调理作用

17	1905	von Pirquet, Schick	血清病
18	1908	Ehrlich	抗体形成的侧链学说
19	1910	Dale,Laidlaw	组胺的生物学活性
20	1910	Schutz	过敏反应中舒尔茨—戴尔试验 (Schutz-Dele test)
21	1921	Calmette, Guerin	卡介苗预防接种
22	1921	Prausnitz, Kustner	皮肤过敏反应
23	1923	Ramon	白喉毒素脱毒形成类毒素
24	1928	Shwartzman	Shwartzman现象
25	1930	Breinl, Haurowitz	抗体形成的模板学说
26	1935	Besredka	局部免疫
27	1935-1936	Hidelberger, Kendall	纯化抗体、定量沉淀反应
28	1936	Gorer	小鼠H—2组织相容性系统
29	1938	Tielius, Kabat	证实抗体为球蛋白
30	1942	Coons, et al	免疫荧光法
31	1942	Freund	免疫佐剂
32	1944	Medawar, Burnet	获得性免疫耐受性
33	1945	Coombs, et al	猕猴不全Rh抗体抗球蛋白试验
34	1946	Oudin	凝胶中沉淀反应
35	1948	Ouchterlony, Elek	双向(琼脂)扩散试验
36	1948	Fagraeus	浆细胞中抗体的形成
37	1948	Snell	组织相容性抗原
38	1948-1949	Kabat, et al	A、B、O血型抗原的结构
39	1952	Bruton	人类无丙种球蛋白血症
40	1953	Grabar, William	免疫电泳分析, 免疫球蛋白多样性
41	1955-1957	Jerne, Burnet	克隆选择学说
42	1956	Glick	法氏囊的免疫功能
43	1956	Witebsky, Rose	动物中诱发自身免疫性疾病
44	1957	Fudenberg, Kunkel	具有抗体活性的巨球蛋白(冷凝集素、类风湿因子)
45	1958	Dausset, Rapaport	白细胞组织相容性抗原
46	1959	Porter, Edelman	免疫球蛋白分子结构
47	1960	Yalow, Berson	放射免疫测定
48	1961	Miller	胸腺的免疫功能
49	1962	Gorge	巨噬细胞游动抑制因子
50	1963	Benacerraf, McDevitt	免疫应答基因
51	1966	Avrameas, Pierce	酶标抗体
52	1966	Claman, et al	T细胞与T细胞相互作用
53	1968	Miller, Mitchell	辅助性T细胞、T—B细胞协同作用
54	1969	Dumonde	淋巴因子
55	1971	Gershon, Baker	抑制性T细胞
56	1974	Jerne	免疫网络学说
57	1974	Zinkernagel, Doherty	主要组织相容性复合体限制性
58	1975	Milstein, Kohler	杂交瘤细胞和单克隆抗体
59	1978	Nathanson, Strominger	MHC产物抗原结构

60	1979	Oppenheim,et al	白细胞介素
61	1980	Tonegawa	免疫球蛋白基因结构
62	1981	Herbrman, Kaplan	自然杀伤细胞 (NK细胞)
63	1983	Klein, Mellor	MHCI类和II类基因
64	1984	McNamara,Ward	抗独特型抗体疫苗
65	1985	Owen,Collins	T细胞抗原受体
66	1985	Taniguchi	白细胞介素—2基因的分子克隆
67	1986	Green, Ptak	反抑制性T细胞
68	1986	Kyewski	胸腺护理细胞
69	1986	Shaw,et al	人类T细胞分化抗原 (CD) 系统
70	1987	Smith	IL-2受体结构
71	1987	Herberman, Grimm	淋巴因子活化杀伤细胞
72	1988	Trowsdale, Duncan	人类白细胞抗原 (HLA) 基因图
73	1988	Marchalouis,et al	T细胞受体 γ (δ) 链
74	1989	Stoolman,et al	粘附分子
75	1990	Fleischer,et al	超抗原
76	1991	Kaufmann,et al.	热休克蛋白
77	1992	Carel,et al.	B细胞抗原受体
78	1993	Balkwill,et al	细胞因子与细胞因子网络
79	1994	Mckenzie,et al.	白细胞介素-13
80	1995	Kerr,et al	细胞凋亡
81	1996	Center, Crunkshank	白细胞介素-16

表2 1901-1996 免疫学领域诺贝尔奖

	年份	获奖者	国籍	主要贡献
1.	1901	Emil Von Behring (1854-1917)	德国	发现抗毒素, 开创免疫血清疗法
2.	1905	Robert Koch (1843-1910)	德国	结核病研究 (发现病原菌)
3.	1908	Elie Metchnikoff (1845-1916)	俄国	发现细胞吞噬作用, 提出细胞免疫学说
		P. Ehrlich (1854-1915)	德国	提出抗体生成侧链学说和体液免疫学说
4.	1913	C.R. Richet (1850-1935)	法国	发现过敏反应现象
5.	1919	Jules Bordet (1870-1961)	比利时	补体以及补体结合反应
6.	1930	Karl Landsteiner (1868-1943)	奥地利/美国	发现人红血型
此间因二次世界大战而中断				
7.	1951	Max Theiler (1899-1972)	南非	发明抗黄热病疫苗
8.	1957	D. Bovet (1907-)	意大利/瑞士	抗组胺药治疗过敏反应
9.	1960	Sir F. McFarlane Burnet (1899-1985)	澳	提出抗体生成的克隆选择学说与获得性免疫耐受
		Peter B Medawar (1915-1987)	英国	发现获得性抑制免疫耐受性
10.	1972	G.M. Edelman (1917-1985)	美国	阐明抗体的分子结构
		R.R. Porter (1929-)	英国	
11.	1977	R. Yalow (1921-)	美国	创立放射免疫测定法
12.	1980	B. Benacerraf (1920-)	美国	发现免疫应答的遗传控制
		J. Dausset (1916-)	法国	发现人白细胞抗原
		G.D. Snell (1903-)	美国	发现小鼠 H-2 系统
13.	1984	N.K. Jerne (1912-1995)	丹麦/瑞士	提出免疫网络学说
		G.J.F. Köhler (1946-1995)	德国/瑞士	杂交瘤技术制备单克隆抗体
		C. Milstein (1927-)	阿根廷/英国	单克隆技术及免疫球蛋白基因表达的遗传控制
14.	1987	S. Tonegawa (1939-)	日本/美国	抗体基因及抗体多样性的遗传基础
15.	1990	J.E. Murray (1921-)	美国	抗移植排斥第一例肾移植成功
E.D. Thomas (1920-)		美国	抗移植排斥开展第一例骨髓移植成功	
17.	1996	P.C. Doherty (1941-)	澳/美国	提出 MHC 限制性, 即 T 细胞的双识别模式
		Zinkernagel (1944-)	美国	

3. 我国免疫学之父汤飞凡

汤飞凡我国第一代医学病毒学家，世界上发现重要病原体的中国第一人，被称为“衣原体之父”，为我国研制出了狂犬病疫苗、白喉疫苗、牛痘疫苗，和世界上第一支班疹伤寒疫苗，也是他消除了威胁中国人民的沙眼、天花、麻疹等病毒，拯救了无数中国人。

1897年，汤飞凡在湖南降生。在那个“百姓咽糠茹草，至有饿毙自尽者”旱情交迫的年代，深受爱国主义熏陶的他，便种下了一颗悬壶济世之心，立志学医，意欲振兴中国的医学。他在做好普通医生工作的同时，学习研制病毒疫苗，秉持着“有志者事竟成”的信念和坚强的意志，扎进实验室不仅掌握了很多病原的致病原理，还扎扎实实地掌握了各种实验技术。



1925年，28岁的汤飞凡进入美国哈佛大学医学院的医学院细菌系继续深造。在哈佛学习期间，他始终恪守着手脑并用的原则，在世界学术前沿不断深入、刻苦钻研，脚踏实地攻关克难。在此期间，汤飞凡对研究病毒性状和包涵体本质提出了自己的想法，提出了“过渡微生物”，并在此后立克次体、牛胸膜肺炎支原体等研究中得到证明。



汤飞凡一系列的实验研究新发现，让老师们都惊叹不已，在国外声名鹊起，大家都希望他能留在哈佛继续搞研究，但他依然回到了上海，担任中央大学医学院细菌学副教授。回国后他白手起家，自己搭建简单实验室。除了教学以外，从未停止过研究病毒，并扩展到传染病病原学如沙眼、流行性腮腺炎、流行性脑膜炎、流感、致病性大肠菌肠炎等的研究中。为了救国救民，他开始四处奔走，辗转来到昆明，筹资建立起了防疫新址，尽管条件十分艰苦，依然通过不断研究实验，防疫处生产的疫苗和血清制品，为我军建立起强大的大后方防疫。



1943年，汤飞凡研制出了中国第一批临床级青霉素以及世界上第一支斑疹伤寒疫苗，成了中国人民坚强的后盾。抗日战争胜利后，汤飞凡所带领的研究团队被迁往了北平，并成立了中央防疫实验处。新中国建国伊始，因受鼠疫影响，政府决定大规模实施预防接种，要求研究所扩大生产，保障疫苗供应。在没有接种鼠疫减活菌苗的条件下，汤飞凡亲自带领团队夜以继日的研究，用了短短两个月时间制造出菌苗900余万毫升，有效地遏制了冀北疫情大规模扩散。进而研制出黄热病疫苗、乙醚杀菌法，疫苗产量可达每天10万支，使我国在1961年就彻底消灭了天花病毒。除了天花之外，沙眼仍在中国乃至世界上的许多地区流行，威胁着人们的健康。沙眼流行至少已有三四千年，是一种非常难治的病。经过多年的实验与研究，最终在第八次实验中成

功分离了世界上第一株沙眼病毒。从开始研究，到分离出第一株沙眼病毒，前后仅用了一年时间。

我国免疫学之父汤飞从小立志学医，为了振兴中华出国深造，驰名中外后依然回国任教，救死扶伤的同时不断攻坚克难，拯救国人。

三、教学效果

对免疫学的发展进行总结、概括，对学生的科研探索精神进行启发，以免疫学发展史和诺贝尔科学家的事迹感动学生，培养学生的辩证思维、创新精神与科研精神。

医疗器械与食品学院

课程名称：《生物技术制药》

课程章节：从生物技术对人类的影响讲述生物伦理与安全问题，生物样本库、新冠肺炎疫苗和新型生物制剂研制等等。将生命观念素养融入生物技术制药课程育人的过程中，助力学生形成科学的生命观、自然观。说明我国生物技术行业的快速进步，增进民族自豪感和自信心。

主讲教师：冉姝 讲师

无论生命科学和生物制药如何发展，医药始终以生命与健康为使命。作为医疗学院的师生，在生物技术制药课程教与学、研究与应用、技术与开发中，始终坚持以健康使命为担当。本学院开设《生物技术制药》这门课程，在“坚定理想信念、厚植爱国主义情怀、加强品德修养、增长知识见识、培养生物安全意识、增强综合素质”等方面下功夫，试图将思想教育实施于生物技术制药课程教育教学全过程，积极探索该课程教育中的潜在的思想政治教育元素，坚持以立德树人为核心，找准切入点，将思想教育自然融入到培养学生的过程中。从而实现课程思政与专业教育融合，实现全员、全程、全方位育人。并通过身边事例让同学们感受到我国生物技术制药领域的快速发展，激发同学们的爱国精神和民族自豪感。

课程教学目标

通过《生物技术制药》的学习，使学生对生物技术这一领域有较全面的认识，要求学生掌握生物技术药物的基本流程，控制工艺质量，保证生物技术药物的安全和有效并了解新方向及新动向。开阔学生的知识面。提高学生适应各种工作的能力，为今后的工作打好基础。

- 1、了解生物技术发展史和加强国家生物安全科技意识。
- 2、培养学生的爱国精神与民族自豪，

（二）思政育人目标

1. 设计思路

在坚定理想信念方面，课程内容要体现符合中国发展现状的生物技术药物研发的特点，要为建设健康中国、实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献力量，为中国和世界人民造福。在厚植爱国主义情怀方面，以普及健康生活、优化健康服务、完善健康保障、建设健康环境、发展健康产业为重点，尤其关注重点生物样本库标准化、生物技术药物和疫苗研发。

2. 思政育人目标

培养学生的爱国精神、民族自豪。

二、教学过程

1. 背景事件：国内外生物安全问题

21 世纪以来，人类面临着诸多挑战，生物安全就是其中之一。我国自 2003 年发生 SARS 疫情以来，又陆续发生了 H5N1 禽流感、H1N1 流感、H7N9 禽流感等多起重大疫情，以重大疫情为表现的生物安全问题严重影响到民众健康、经济运行和社会稳定。2020 年 1 月，湖北省武汉市等地陆续发生新型冠状病毒肺炎疫情，加大了我国面临的生物安全挑战。不仅仅我国面临着生物安全威胁，全球生物安全形势也日趋严峻。

国际上近些年来发生了多起生物战、生物恐怖袭击、重大新发突发传染病以及外来物种入侵等生物安全事件，对各国维护国家安全提出了挑战。1984 年 9 月，在美国俄勒冈州 Dalles 镇，宗教极端分子为阻止镇民投票否定该组织在镇里建立其宗教总部，在 2 个餐馆的沙拉台里投放了沙门式伤寒杆菌，导致该镇 751 人患急性肠炎，其中 45 人入院治疗。1996 年 10 月，得克萨斯州某医学中心一个实验室的 10 名工作人员发生食物中毒，经化验检查是志贺氏 2 型痢疾杆菌污染食品柜内点心所致。根据各方面调查研究，认为该事件是一起人为的生物袭击报复行为，此案至今未破。1995 年，以麻原彰晃为首的奥姆真理教在日本东京地铁进行的沙林毒气袭击，造成 12 人死亡，数千人受伤。警方在其后的搜查中发现，该邪教不但实际拥有炭疽芽孢等生物制剂，并已制定了生物恐怖袭击的行动计划和具体实施手段。

2. 我国生物技术制药的发展

我国生物技术医药的发展是从 1982 年研究出第一个人工重组胰岛素开始的, 自 1986 年实施“863”计划以来, 生物技术药物的研究、开发和产业化获得了飞速发展, 到目前这个技术已发展了 30 多年, 并且已经有 150 多种生物技术医药上市并被用到医院的治疗中。

2019 年共有 3 个国产生物类似药获批上市, 其中上海复宏汉霖生物制药有限公司研发的利妥昔单抗注射液获得国家药品监督管理局批准上市, 主要用于非霍奇金淋巴瘤的治疗; 百奥泰生物制药股份有限公司研发的阿达木单抗注射液获得国家药品监督管理局批准上市, 用于治疗类风湿关节炎、强直性脊柱炎和银屑病等自身免疫性疾病; 齐鲁制药有限公司研发的贝伐珠单抗注射液获得国家药品监督管理局批准上市, 主要用于晚期、转移性或复发性非小细胞肺癌、转移性结直肠癌患者的治疗。

合肥天麦生物科技发展有限公司研发的口服胰岛素采用控释胶囊选材及微粒包裹等技术, 攻克了蛋白质口服给药的关键瓶颈。该口服胰岛素于 2019 年在美国完成了 IIb 期临床试验, 正在中国开展 I 期临床试验, 降糖效果良好, 为糖尿病患者控制血糖提供了更方便的治疗途径。

2019 年我国颁布了全球首部综合性疫苗管理法律——《疫苗管理法》。该法颁布后疫苗研发取得重要进展, 玉溪沃森生物技术有限公司的 13 价肺炎球菌多糖结合疫苗 获批上市, 对婴幼儿和儿童肺炎的预防有积极意义; 厦门万泰沧海生物技术有限公司的双价人乳头瘤病毒疫苗获批上市, 该药是首家获批的国产人乳头瘤病毒疫苗; 中国科学院上海巴斯德研究所的四价重组诺如病毒疫苗进入临床试验。

由生物芯片上海国家研究中心牵头组织全国 20 多家单位领域专家制定的我国生物样本库首个国家标准 GB/T 37864 于 2019 年正式发布。该标准是在中国医药生物技术协会组织生物样本库分会十年的行业标准实践基础上完成。标准化、高质量生物样本库是国家重大战略资源, 涉及国家安全的重大基础工程, 对创新性基础临床与转化研究具有重大价值。该标准的发布标志着我国生物样本库建设进入全面标准化时代, 并走在国际前列。

2018年3月29日至31日，中国医药生物技术协会组织生物样本库分会在上海组织召开“2018中国整合生物样本学大会暨BBCMBA十周年庆典”。本次会议共有10余名院士、150余名相关领域专家、近1500名参会代表出席，共计500余家医院、大学、科研院所及生物医药企业以及60余家国内外参展商。由我校担任组长单位的低温生物学组在本次庆典上摘得“优秀组织奖”称号，这是对我校低温生物学科在转化医学领域做出重要贡献的认可。我校刘宝林教授作为首届低温生物学组的组长，对低温生物学组自成立以来的工作进展进行了汇报，赢得了与会专家的高度赞扬。



上理工是我国低温生物医学学科的重要发源地之一，在生物细胞、组织和器官的低温保存领域有着深厚的研究基础，在国内外享有较高声誉。2017年4月，由上理工倡导、国内40余家著名三甲医院参与，成立了首届中国医药生物技术协会组织生物样本库分会低温生物学组，我校当选为组长单位。自成立以来，低温生物学组积极搭建平台，多次组织承办全国性的“低温生物医学论坛”，参与主办国际低温生物大会，利用新媒体 eBiobank 微信公众号分享、普及低温生物医学相关的文献等，竭力推动低温生物医学在转化医学和生物样本科学领域的应用，为我国精准医疗基础研究的生物样本库标准化建设提供了重要理论和技术保障。

国内品牌在国际上获得了认可，增强了我们的民族自信，加深了我们的民族自豪感。通过这种列举身边例子的方式，能够让学生有更形象具体的感受，并意识到生物安全、科创精神和创新思维的重要性。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以生物技术发展史和身边企业的故事感动学生，培养学生的维护生物安全意识和民族自豪感与爱国主义精神。

（二）主要成效和特色

生物安全直接关系到民众健康、经济运行、社会秩序、国家安全和政局稳定，推进生物安全在国家治理体系和治理能力现代化中的建设具有重要意义

随着现代生物技术的发展，生物技术成果纷呈，为人类的发展作出了巨大贡献。然而，人们深刻地认识到生物科技在造福人类的同时，也可能会给人类社会带来灾难。生物技术制药为相关专业的本科生和研究生了解和掌握该领域的知识提供帮助。

学生表示不仅能从《生物技术制药》这门课程中了解到先进的现代生物技术工艺，更能从一些身边的事件感受到我国生物技术领域的快速发展，民族自豪感油然而生。

延伸阅读：

1、上海市低温生物医学技术平台

链接：<https://kdocs.cn/join/gby667h>

假肢矫形器学课程思政案例

课程名称：《假肢矫形器学》

课程章节：

主讲教师：胡冰山

假肢矫形器学是假肢矫形工程（康复工程）专业方向的主要专业课程，是培养该专业方向人才专业素质、专业技能与创新实践能力的核心课程，涉及到医学、机械、电子、材料、传感器技术、计算机技术等多方面的知识，该课程通过理论教学以及实践教学相结合，在增强同学专业技能知识的同时，培养同学们的责任使命感以及工匠精神，通过患者案例讲培养同学工匠精神、责任使命感、尊佑生命、热爱生命的意识。

一、教学目标

(1) 课程教学目标

通过本课程的学习，使学生初步了解各种截肢原因、截肢类型、截肢注意事项、截肢平面选择的基本原则，掌握人体上肢假肢、下肢假肢、矫形器等人体体外代偿与矫正器械的工程基础与技术方法，一般假肢与矫形器的分类方法，各类常见的假肢介绍，各类矫形器的矫正原理、注意事项、及人体生物力学的基础知识及各类假肢矫形器及辅助用具在临床中的运用。培养德、智、体、美全面发展、医工结合、机电结合、兼容管理并具有实践动手能力的康复工程技术高级专门人才。该专业方向毕业生既适应现代假肢矫形技术临床的需要，又能从事康复器械专业领域的技术、营销和管理工作的。

(2) 思政育人目标

i. 设计思路

通过截肢和其他致残原因分析，掌握假肢矫形器的分类方法与基本工作原理，在实践教学环节，通过假肢接受腔与矫形器制作，培养同学的工匠精神；通过患者案例讲解以及截瘫行走支具穿戴，体验瘫痪人群的日常行动，增强学生责任使命感，培养学生尊佑生命、热爱生命的意识。

ii. 育人主题

工匠精神、责任使命感、尊佑生命、热爱生命

二、教学实施过程

(1) 理论教学

截肢原因主要分为：周围血管坏死；糖尿病；外部损伤；严重感染；肿瘤；骨骼畸形；先天性肢体发育异常。截肢手术的确会造成某些生理缺陷，使患者丧失一定的生理功能，但从康复的角度来说，截肢不仅仅是破坏性的手术，它同时又是一种建设性的手术。通过对截肢的重新定义，改变同学对截肢的传统看法，截肢是手术的结束，也是康复的开始。通过截肢了解假肢的分类方法和基本工作原理。通过理论讲解介绍矫形器的概念、命名与分类。矫形器相对假肢而言，种类更多，但是其基本功能不会脱离稳定与支撑、固定和保护、预防和矫正畸形、减轻轴向承重、改进功能以及产生动力功能这六点，体现了矫形器共性与个性的有机统一。

(2) 实践教学

实践教学分为矫形器和假肢两个实践教学模块，邀请国际著名假肢矫形公司——德国奥托博克资深假肢矫形技师为同学们提供实践指导。每次进行实践操作之前，先为同学们讲解实验室安全操作规范，强化安全意识。在矫形器实践教学中，两两同学之间互为医患，以完成一个踝足矫形器为目标，熟练掌握从接待-问诊-取型-修型-成型-装配整套流程，结合理论知识讲解，要求同学在矫形器实践教学结束时能达到四级矫形器师水平。假肢实践教学活动中，将会邀请一名大腿截肢患者作为模特，同学们在老师指导下，熟练掌握大腿假肢接受腔的取型-修型-成型-装配-对线过程。

通过这两次的实践教学，在巩固理论知识的同时又将理论知识的内容运用于实践，充分扎实了专业技术知识和技能，在实际操作过程中感悟工匠精神。



(3) 患者案例

案例 1: 王朝坪, 重庆万州人, 20 多年前由于一辆拉碎石的卡车倾倒, 导致其妻子当场去世, 而他自己也在这次车祸中失去了两条大腿, 由于在一次偶然的机中遇到台湾德林义肢康复器材有限公司总经理, 给与最大优惠为其配备了大腿假肢, 并让他留在公司从事假肢售后维修服务工作至今, 多年穿戴假肢以及售后维修经验, 让他在大多数情况下和正常人无异, 曾在公司团建活动中仅凭一根拐杖就上下楼梯、过吊桥、走玻璃栈道, 平日在逛商场的时候也基本都是走扶梯而不是无障碍电梯, 并且还通过正规渠道取得了 C5 机动车驾驶证, 每当公司有双大腿截肢患者来适配假肢时, 他都会主动教授他们一些走路技巧以及如何在跌倒的情况下自己站起来。通过向同学们介绍这个案例, 说明我们专业的重要性, 依靠专业技能, 我们能让残障人士的生活更加便利。



案例 2: 张雨馨, 4 岁, 在 2018 年春节, 由其亲戚带着出去玩耍, 大人疏忽大意, 自顾自玩麻将, 小女孩打算到马路对面的小卖部买东西时, 发生车祸, 导致小腿截肢。

小孩截肢患者随着身体发育, 每年至少需要到假肢公司跑两次, 调整假肢长度, 接受腔也需要时常更换, 特别是对于大腿截肢的小孩患者, 需要在 13 岁左右将儿童膝关节更换为成人膝关节, 由于我国康复行业起步晚, 相应的医疗政策也有所欠缺, 常年累月下来, 在假肢的配备和维修上将会花上很大一笔钱。通过这两个事例, 希望能激发同学们的责任使命感, 作为假肢矫形工程专业学生, 有责任, 有义务为我国康复事业、残疾人事业发展贡献自己的一份力量。同时, 也希望同学们要懂得尊重生命、热爱生命。



(4) 截瘫行走支具穿戴体验

该截瘫行走支具是由上海理工大学康复工程技术研究所研制，与传统的 RGO 有所不同的是，这是一款具有检测、驱动功能的截瘫行走支具，通过髌关节处的电机驱动，智能手杖检测人体行走状况，能够良好的帮助下肢功能障碍人实现行走功能。同学们通过角色代入，把自己想象成有下肢运动功能障碍的患者，并通过这款截瘫行走支具辅助行走，可以感受患者在穿戴辅具时的心情，建立医疗器械研发人员、医护人员与患者之间沟通的桥梁，让学生明确自己的学习目标，进一步增强自身的责任使命感。



三 教学效果

案例开展的意义和价值

通过理论教学与实践教学，培养了学生的工匠精神，潜移默化的影响学生，通过个别案例分析以及自身体会，强化责任感使命感，培养学生敬佑生命、热爱生命的意识。

课程名称：《人机工程学》

课程章节：第五章 认知

主讲教师：王多璘

一、教学目标

（一）课程教学目标

《人机工程学》是基于对人、机和环境三者关系的深入研究，发现并利用人的行为方式、工作能力、作业限制等特点，通过对工具、机器、系统、任务和环境进行合理设计，以提高生产率、安全性、舒适性和有效性的一门工程技术学科。《人机工程学》涉及到的领域包括医疗系统、航空航天领域、城市规划、机械设备、交通工具、服装以及生活用品制造等等。因此，《人机工程学》是康复工程专业的一门重要专业基础课，学生只有掌握了本课程的基本知识，才能更好的针对患者进行设计与开发。

（二）思政育人目标

1、设计思路

通过珠心算可以扩展人的工作记忆的容量来引出同学们对我国传统文化的理解和重视。

2、思政育人目标

使同学们正确理解我国的传统文化，培养同学们的文化自信。

3、育人主题

人文素养。

二、教学实施过程

工作记忆是人在认知过程中起重要作用的环节之一。多项研究表明人的工作记忆的容量只有 7 ± 2 个组块，但是我国传统的珠心算会在很大程度上提高人的工作记忆的容量，并通过国际珠心算大赛冠军王桐晶的实例来进一步说明珠心算在对工作记忆的容量扩展方面的

重要作用，然后进一步延伸到我国的传统文化的魅力与博大精深，在各种外来文化的充斥的今天，我们的大学生如何正视、理解与传承我国传统文化，并且为之骄傲。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

避免枯燥的理论教学，以实际的案例来说明我国传统文化的内涵与实用性，培养学生的民族自豪感与爱国主义精神。

（二）主要成效和特色

同学们表示不仅能从《人机工程学》这门课中学到各种产品设计的使用方法，更能从实际的案例中感受到我国传统文化的魅力，民族自豪感油然而生。

《科技文献检索》课程思政案例

贺晨

案例背景

弘扬科学精神,提升科学素养,是建设社会主义现代化强国的重要战略举措。《全民科学素质行动计划纲要实施方案(2016—2020年)》将“引导大学生树立科学思想,弘扬科学精神,激发大学生创新创造创业热情,提高大学生开展科学研究和就业创业的能力”列为“十三五”时期的重点任务。崇尚科学精神、树立创新意识既是时代的要求,也是大学生立身之本。然而,由于受到社会不良风气的影响,高校校园里频繁出现以“天津大学硕士学位论文涉嫌大面积抄袭”“东北大学2008届硕士毕业生孙勇学位论文涉嫌抄袭”“湖南大学2016届硕士毕业生曹律毕业生论文涉嫌抄袭”以及“翟天临事件”等为代表的学术不端案例。这些现象反映出大学生在学习和研究的过程中仍然缺乏科学精神和创新精神。许多对科学研究感兴趣的大学生会通过选修文献检索课程以提高自身信息查询、信息识别、信息分析与综合等科学研究能力。因此,高校文献检索课程可以设计合理的教学内容,着力培养学生的科学精神和创新精神。

案例分析

“北京大学博士后翟天临不知知网事件”案例

2019年1月31日,翟天临晒出北京大学光华管理学院的博士后录用通知书。2月8日,翟天临在直播中回答网友问题时,表示自己并不知道“知网”是什么,随后引发网友热议。经查,确认翟天临博士研究生期间发表的论文存在学术不端情况。随后,北京电影学院撤销翟天临博士学位,取消陈滢博士生研究生导师资格。

此案例为信息道德教育案例,可以引导学生认识信息道德的重要性和学术不端的危害性。可适用于讲授论文写作与学术规范时使用。

“徐玉玉案背后的‘诈骗毒瘤’叩问信息安全隐患”案例

2016年8月19日，即将步入大学校园的18岁的临沂罗庄女孩徐玉玉，接到了一个诈骗电话，并被骗走上大学学费9900元，在报警回家的路上，徐玉玉突然心脏骤停，经医院抢救无效，不幸于21日离世。年轻的生命陨落，令人痛心疾首。人们也不禁追问，屡禁不止的电信诈骗，为何如此猖獗？又是谁泄露了受害者个人信息？夺命诈骗电话背后，还有谁是犯罪分子的“帮凶”？

此案例为信息法律与法规教育，此案例可以引导学生保护个人信息安全，认识非法获取公民个人信息是违法犯罪行为。可适用讲授信息法律与法规、信息安全时使用。

“淡看名利的屠呦呦诠释了科学精神”案例

2015年10月5日，瑞典卡罗琳医学院在斯德哥尔摩宣布，将2015年诺贝尔生理学或医学奖授予中国女药学家屠呦呦，以及另外两名科学家威廉·坎贝尔和大村智，表彰他们在寄生虫疾病治疗研究方面取得的成就。然而，这个战胜了疟疾的老人说自己已经“老化了”，是否得奖已经“无所谓”，也不在意是不是“三无教授”，平和的目光透过和几十年前一样的链条眼镜片，老人说：“我是搞医药卫生的，就为了人类健康服务，最后药做出来了，就是一个挺欣慰的事。”

此案例融入了科学精神和创新精神教育元素，可以让学生感受科研工作者伟大的科学精神。适用的教学场景讲授论文写作、中外文文献检索时使用教学建议可先让学生了解屠呦呦的科学研究故事，再让学生检索“青蒿素”相关的外文文献。

电视剧《恰同学少年》毛润之等人背诵“少年中国说”片段之相关内容检索案例

案例介绍 2007 年上半年央视播放的电视连续剧《恰同学少年》中，毛润之与其同学曾大声背诵了“少年中国说”中的一段令人振奋文章。可以让学生利用网络资源检索回答：
1.该文系何人所著？该文著者的其他什么名字？2. 该文中提及的岳武穆是什么朝代人？此人还有别的什么姓名？3.该文最早在何时、第几(期)册、以何种文献形式载于名叫什么的出版物上？4. 该出版物的发行兼编辑是哪国人、是谁？实际主持者又是谁？

此案例为爱国主义教育案例，可以让学生首先感受到视频中强烈的爱国主义精神，然后意识到信息源的重要性，培养学生识别信息、查找信息和分析信息的综合能力适用的教学场景讲授中文学术论文检索系统时使用，引导学生使用中国知网的百科、词典等工具教学。

随着信息社会的快速发展，高校文献检索课程承担的培养大学生信息素养的责任越来越重。教师需要在教会学生信息技能的同时，也对学生进行信息道德、信息法律与法规、科学精神与创新精神等方面的思想政治教育，全方位地提高学生的综合素质。

课程名称：《康复工程概论》

课程章节：第一章

主讲教师：李素姣

一、教学目标

（一）课程教学目标

《康复工程概论》是康复工程和假肢矫形工程必须专业核心课程，是以技术、工程方法和科学原理的系统应用介绍为手段，研究满足残疾人在教育、康复、就业和交通、独立生活等领域的一门科学，利用一切现代技术手段，提取功能障碍者自身残留的控制信息，为他们提供辅助器具，使他们尽可能恢复至健全人的功能、全方位回归社会。

（二）思政育人目标

1、设计思路

关于功能障碍者分布流行情况是深刻理解本课程的重点，因此，本课程通过全国和上海功能障碍者的流行分布率以及康复辅具的适配率现状，使得同学们了解我国各种功能障碍者的分布状况和康复需求。

2、思政育人目标

培养同学对功能障碍者的关注和关爱，增强民族责任感和社会担当。

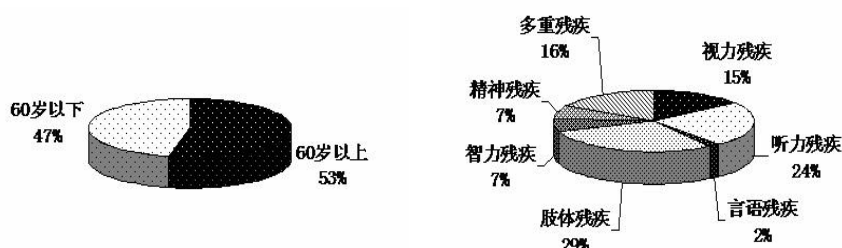
3. 育人主题

民族责任感、社会担当

二、教学实施过程

在课程内容讲授中，首先介绍我国残疾人的整体分布状况，2006年，我国进行了第二次全国残疾人口抽样调查。初步抽样调查的结果显示：我国残疾总人口为 8,296 万，占全国总人口的比例为 6.34%，比 1987 年抽样调查的结果上升 1.44%；60 岁以上老年残疾人为 4416 万，占残疾人口总数的 53.23%。视力残疾人 1,233 万，占残疾人口总数的 14.86 %，听力残疾人 2,004 万，占残疾人口总数的 24.16 %，语言障碍者 127 万，占残疾人总数的 1.53 %，肢体残疾人 2,412 万

(其中：截肢者 89 万，占残疾人总数的 1.48%)，占残疾人口总数的 29.07%，智力残疾人 554 万，占残疾人口总数的 6.68%，精神残疾人 614 万，占残疾人口总数的 7.40%，多重残疾人 1,352 万，占残



16.30%。详细见如下所示：

接下来对比我国全国辅具适配状况和上海辅具适配状况，根据全国第二次残疾人抽样调查，各类残疾人都有不同的辅助器具需求，见表所示。

全国二次抽样调查辅助器具需求情况表

残疾类别	辅助器具需求率	辅助器具配置率
视力残疾	25.9%	8%
听力残疾	75.1%	7.4%
肢体残疾	34.7%	11.9%
言语残疾	11.2%	2.7%
智力残疾	2.8%	1.1%
精神残疾	1.3%	0.9%

接下来介绍上海市各类功能障碍者状况和辅具适配率。据《2018年残疾人基本数据情况》和《2018年上海市残疾人事业发展统计公报》显示，上海各类功能障碍者为 54.9 万，占上海总户籍人口的 3.76%，其中有 15.9 万功能障碍者获得基本的康复服务。各类功能障碍者分布情况和辅具配置率详细如下：

表2 全上海2018年功能障碍者辅具需求与配置率情况表

障碍类别	障碍人数	障碍类型比率	辅具服务人数	辅助器具服务率
视力障碍	9.3万	16.96%	2.9万	31.18%
听力障碍	6.8万	12.33%	1.8万	26.47%
肢体障碍	26万	47.32%	8.5万	32.69%
言语障碍	5.1万	0.93%	0.2万	40.00%
智力障碍	5.8万	10.53%	1.4万	24.14%
精神障碍	5.3万	9.58%	1.9万	35.85%
多重障碍	1.3万	2.35%	0.5万	38.46%
总体人数	54.9万	100%	17.2	31.33%

截止目前,上海市已实现有需求的功能障碍者基本康复服务覆盖率达到99%;有6.1万功能障碍者得到辅助器具适配服务,有需求的功能障碍者基本辅助器具适配率为99%。

通过以上详细的图表数据对我国功能障碍者分布状态和功能障碍者享受辅具的服务和进行适配现状进行了对比,让学生能够透过数据深切了解我国的功能障碍者状况和重大的需求。

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

以详细的数据作为案例,能够清晰准确的阐明主题,特别是我国现状和上海功能障碍者的数量和辅助适配与服务现状,给同学们带了深深思考,培养了学生们职业的使命感。

(二) 主要成效和特色

同学们通过本节课案例的学习,表示对我国功能障碍者的种类和分布状况有个充分的了解,特别是通过全国功能障碍者数据和上海辅具适配现状的对比,看到我国康复工程发展的未来方向,也建立了强烈学习好本课程,服务功能障碍者的责任担当与使命感。

走向智能康复现代化

石萍

一、案例意义：

智能制造 2025 是国家出台的一项重要发展纲要，围绕工业机器人等领域全面提升国家实力，从中国制造向中国智能转变，也是美国制裁我们的主要原因。通过案例使学生切实感受到本科课程、本专业与中国发展的密切相关，从而有一种学习的使命感与责任感，进而培养学生的热情，增强学生的爱国情怀。

二、案例具体内容：

(1) 背景

2022 年，我国康复产业市场规模将超过 1000 亿元，而康复市场又细分为多个服务领域。现代新兴的智能传感器技术、云计算技术、人机交互技术的发展，更是给我国的康复医疗产业带来了革命性的契机，2014 年之后国内出现了多家高科技康复器械公司，康复医疗机器人开始进入人们的视野，帮助有行动障碍等问题的患者重新站立和行走。2016 年备受关注的 AR、VR 产业也开始进军我国康复医疗市场，并取得了许多新的发现和成果。我国康复机器人产业将人工智能、物联网、大数据等高科技应用到康复设备，让康复设备变得人性化、智能化，实现人机交互、智能辅助训练、精准力控等目标。

(2) 课程设计

其一是教学大纲的完善。教学大纲根据目前的康复工程专业发展需要进行不断的调整，使得教学大纲贴近于社会的人才需求；教学大纲中也需要结合康复工程实践的经验，结合目前教学中的不足之处，加强对于德育与教学大纲融合的思想，对我们的大纲进行适当调整。

其二是挖掘思政元素。在实践学习的过程中，教学方案中结合康复中的人工智能应用的实践规范，使得学生们对于未来的工作中具有较高的职业素养和技术规范。该环节中加入建立团队讨论的形式，帮助学生认识和熟知未

来工作中团队协作的团结协作、严谨求实的崇高职业道德，以此达到寓教于学的良好学习效果。设计两个讨论主题：(1) 认清时局，了解我国康复工程发展现状；(2) 认清世界，分析我国智能康复设备研发过程中面临的挑战。

其三课程体系建设。课程体系建设包括对于教学大纲，教学进度和教学效果等多方面的知识，因此需要大量的探究学习和不断的完善体系。在该体系的建设中，重要目标即为学习结束后学生需要掌握自主学习和掌握康复工程课程的基本技能。课上采用讲授和学生自己课后大量查阅相关知识的方法，使得学生自己能够深入的理解知识，并且使用规范的标准进行自主学习课程知识，从而更好的融入未来的工作中。

其四，教学方法多样化。针对目前康复工程新专业，授课的过程中，我们的授课方式也在随之不断地调整，俗话说授之以鱼，不如授之以渔。传统的教学方法是讲授法的形式进行授课，学生的学习效果并不尽如人意。目前我的课程采用了讲授法和谈论法相结合的方式进行授课，使得学生能够尽快的自主学习新知识和新技能。让学生在课程中穿插阅读参考书目《创新路上大工匠》的内容。

全面教学环节的课程设计中，采用推荐学生们在学习的过程中关注国家康复机器人发展的现状，不断地阅读智能康复未来发展方向的资料和论文，了解最新、最先进、最智能的康复器械及装备的现状，不断地储备自己的知识，扩宽自己的视野，建立更大的学习目标，努力实现自己在专业方面的理想抱负。

课程名称：《人体辅助设备控制与信号源》

课程章节：第9讲 心电信号分析与应用

主讲教师：李素姣

一、教学目标

（一）课程教学目标

《人体辅助设备控制与信号源》是生物工程类的基础理论和核心内容，是康复工程与假肢矫形工程的专业课程和必修课。本课程系统讲解用于控制康复辅助设备的人体生理信号源的发生机理、信号特点、特征提取和信号处理方法以及用以控制辅助的关键控制方法和国内外发展现状，课程强调把辅助设备的信号源分析与处理与控制方法结合起来，建立系统的辅助设备的控制理论，并信号处理与自动控制理论相结合，结合实验室设备的研发，建立教研支撑教学、教学服务科研的课程新理念。

（二）思政育人目标

1、设计思路

通过对人体生理信号源的心电信号检测发展过程的几位代表性的科学家的发现过程和案例介绍，让学生了解每一项重大技术发现背后科学家的静默科研时间和对科研研究的坚持。

2、思政育人目标

通过该典型案例的介绍，培养学生对待专业和未来科学研究的钻研和工匠精神，建立基于专业研究的科研情怀，树立起学生的敬业、专业和担当的精神。

3. 育人主题

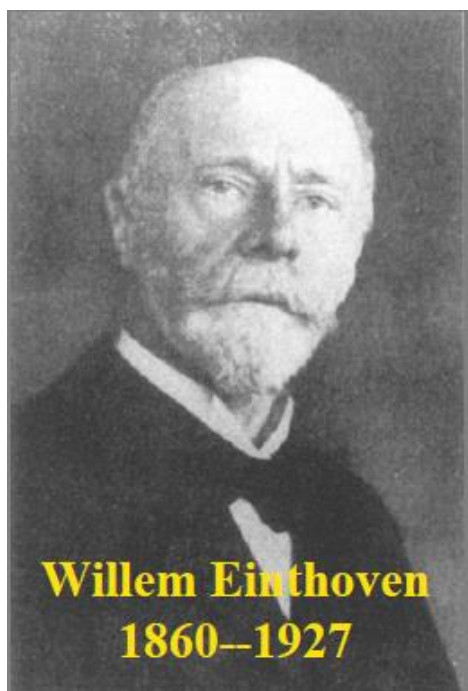
工匠精神、敬业精神

二、教学实施过程

讲授内容一 现代心电图技术发展

● 现代心电图技术发展

- 1895 年荷兰生理学家、医学家 Einthoven 命名了心电周期中的 P、Q、R、S、T 各个波群
- 1905~1906 年，Einthoven 设计出双极肢体导联 I、II、III
- 1932 年，Wilson 创设加压单极肢体导联 aVR、aVF、aVL
- 1934 年，Wilson 建立胸前单极导联 V1~V6



讲授内容二 第一台心电图的发现

● 第一台心电图

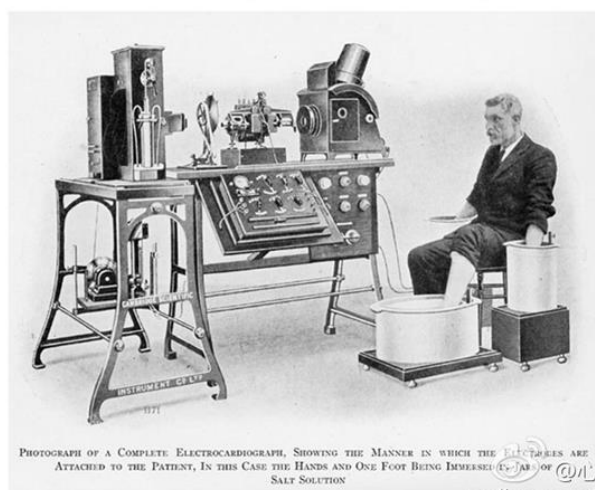
- **1901** 年荷兰莱顿大学的生理学家 **Einthoven**，采用弯弓将炽热的细镀银石英丝缚在箭尾，当箭射出后，石英丝被拉长，变成纤细而又均匀的弦线，制成了弦线型心电流计，终于在 **1903** 年描记出满意的

1887 年，英国皇家学会玛丽医院举行了一场具有划时代意义的科学演示：该院生理学教授沃勒在犬和人的心脏上应用毛细管静电计记录心电图。在观摩这次科学演示的全世界著名生理学家中，其中有荷兰莱顿大学的生理学家威廉·爱因托芬（Willem Einthoven）。演示中，沃勒当场成功记录了人类第一例心电图，该图中只有心室的 V1、V2 波，未能记录到心房 P 波。当时该心电图机器重达 272 千克，占

据着 2 个房间，需要 5 个人进行操作。

介绍以上内容时不但详细讲述各项心电检测技术的发明者，而且也介绍当时时代背景和相互的影响，从而为深入理解技术发展历史提

世界上第一台心电图



供丰富的素材。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

避免典型的案例介绍避免单纯理论教学的枯燥，以技术发展背后科学家的鲜活事例来说明科学研究的所需要的坚持、钻研和工匠精神，培养了学生良好的职业素养。

（二）主要成效和特色

通过本课程案例，同学们纷纷表述，通过技术发展背后各阶段科学家们的故事，不但让大家很快掌握每项技术产生的背景、发展脉络，更加让同学们在理解技术、掌握技术的同时，感受科学家的敬业、吃苦、钻研和工匠精神。并从实际的案例中更好感受科学研究的魅力，使得热爱科学、愿意献身科学的奉献精神的社会责任感油然而生。

《人体机能替代装置》课程思政

周颖

用于人体功能替代的设备常称为人工器官，常用来部分或全部替代病损的自然器官，以补偿、替代或修复自然器官功能的器件和装置，它们大多已应用于临床，修复了不少病损器官，挽救了不少生命，并且正在由“暂时替代”向“长期”或“永久替代”，由“体外应用”向“体内植入”，由“装饰性”向“功能性”发展。本课程专门论述 4 种使用普遍、以医疗设备和装置形式出现的人体机能替代装置，围绕这些典型设备的基本原理与控制监测方法展开专业论述。

以人工心肺机、血液透析机为典型代表的人体机能替代装置既是课程的重点之一，也在 2020 年全国人民共同抗击新冠的战斗中，体现出它们无可替代的重要性，引发师生们深入的思考。随着 BME 技术迅猛的进步，《中国制造 2025》中的十大领域中高性能医疗器械研制的提出，大力推动国产医疗设备和器械的创新需求，医疗设备和器械相关政策和国际环境的不断变化，新的国际形势下 BME 人可以做些什么？

一、ECMO 国产化之路给我们的启示

自新冠疫情爆发后，ECMO 就处于风口浪尖。ECMO 作为新冠患者的“最后一根救命稻草”被大众报以很大的希望，同时坊间也流传着“ECMO 一响，黄金万两”的传说。“为什么没有国产的 ECMO？”的声音不绝于耳。近日，科技部发布了“公共安全风险防控与应急技术装备”重点专项 2020 年度项目申报指南，拨款 2000 万支持 ECMO 的研发。ECMO 国产化时代即将来临了吗？

1. ECMO--“走”出手术室的体外生命支持系统

ECMO 的全称是 Extra Corporeal Membrane Oxygenation，学名“体外膜肺氧合装置”，音译“叶克膜”。ECMO 也被称为体外生命支持系统 ECLS (ExtraCorporeal Life Support)。ECMO 的原理是将体内的静脉血引出体外，经过特殊材质人工心肺旁路氧合后注入病人动脉或静脉系统，起到部分心肺替代作用，维持人体脏器组织氧合血供。ECMO 主要分为动脉-静脉 VA-ECMO 和静脉-静脉 VV-ECMO。在这两种方式中，从静脉系统排出的血液都会在体外被氧化。在 VA-ECMO 中，该血液被返回到动脉系统，在 VV-ECMO 中，该血液被返回到静脉系统。在 VV-ECMO 中，没有提供心脏支持。

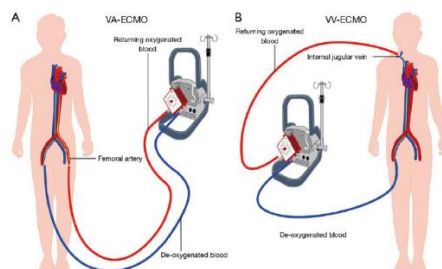


图 1 ECMO 的分类

2. 与人工心肺机的区别和联系

人工心肺机(Artificial Heart Lung Machine) 又称体外循环(Extracorporeal Circulation) 装置, 主要用于心脏直视手术时, 替代人体心脏和肺脏的功能。心脏内腔手术(如心脏搭桥手术) 必须在直视条件下才能进行, 要切开心脏并暂时阻断上、下腔静脉的血流, 使心脏内处于无血状态。ECMO 区别于传统的体外循环有以下几点: ECMO 是密闭性管路无体外循环过程中的储血装置, 体外循环则有储血作为排气装置, 是开放式管路; ECMO 由于是由肝素涂层材质, 并且是密闭系统管路无相对静止的血液, 激活全血凝固时间 (ACT) 120-180s, 体外循环则要求 ACT 大于等于 480s; ECMO 维持时间 1-2 周, 有超过 100 天的报道, 体外循环一般不超过 8 小时; 体外循环需要开胸手术, 需要时间长, 要求条件高, 很难实施。ECMO 多数无需开胸手术, 相对操作简便快速。

可以简单理解为, ECMO 是改良版的人工心肺机, 人工心肺机主要用于手术室, 而 ECMO 用于 ICU。而 ECMO 多数无需开胸手术, 相对而言操作简便快速。

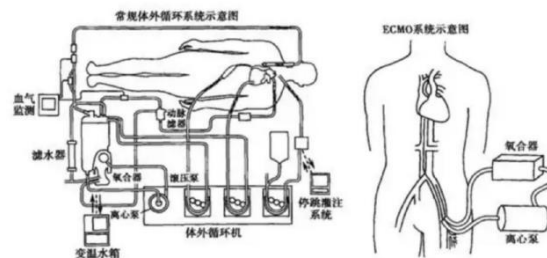


图 2 体外循环与 ECMO 的对比

3. ECMO 治疗新冠患者的原理

需要明确的是, ECMO 不是治愈新冠患者的手段, 而是一项协助病人度过关键期的技术。ECMO 可以暂时替代新冠重症患者的心肺功能进行体外循环。ECMO 的基本结构包括血管内插管、连接管、血液泵 (离心泵)、氧合器、供氧管、监测系统。临床上常将可抛弃部分组成套包, 不可抛弃部分绑定存放, 并设计为可移动, 提高应急能力。其中, 最关键的部件就是血液泵 (离心泵) 和氧合器, 分别起到人工心脏和人工肺的作用, 可以对重症心肺功能衰竭患者进行较长时间的心肺支持, 为抢救赢得宝贵的时间。

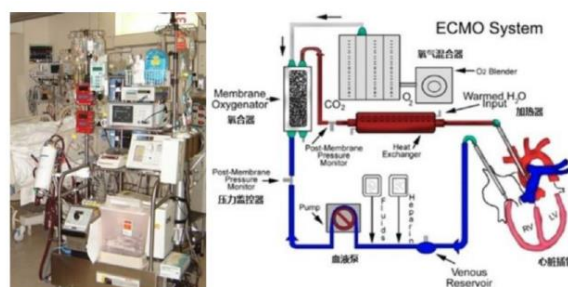


图 3 ECMO 的治疗原理

4. ECMO 的关键结构—血泵和氧合器

血泵是体外循环的动力部分, 按照结构可以分为指压式泵、往复泵、滚柱式泵和离心

泵，目前 ECMO 普遍采用的是离心泵。离心泵泵头的磁性后室与带有磁性装置的驱动马达相互磁性连接，当驱动马达高速旋转时，带动泵内结构高速旋转，产生涡流和离心力，推动血液前进。离心泵的泵头属于耗材，价格高昂，国内对于离心泵的研发也大多停留在样机阶段。而且，离心泵属于三类医疗器械，是管控最为严格的医疗器械，需要经过大量临床试验才能获批上市，但由于病例较少，所以临床试验的时间会持续较长，从而导致注册时间较长。

氧合器是将静脉血中的二氧化碳排除，使氧分压升高而成为动脉血的一种人工装置。由于其模仿人体肺的换气功能，临床上常用于心脏外科手术，在心肺循环阻断后暂时替代人体肺的功能。目前 ECMO 中采用的膜式氧合器是最接近人体生理状况的一种氧合器。膜式氧合器的气体交换是通过一层可透气的高分子膜进行的，其特点是气血不直接接触。这要求材料既拥有很好的透气性能，又能实现长效疏水，以满足临床中持续运行数周甚至数月的要求。PMP（聚 4-甲基 1-戊烯）是一种性能优异的聚烯烃材料，具有良好的氧气通量和氮氧选择性，低溶出及生物安全性等特性，被公认为“膜肺氧合器”的最优介质。目前，PMP 只有 3M 公司旗下的 Membrana 公司能独家供应，因其产能紧张导致下游 ECMO 企业产能受限，且因其供应垄断、价格垄断，导致价格居高不下。

二、鼓励尝试设计关键部件

通过理论学习，发现 ECMO 关键部件的国产化设计的紧迫性，鼓励同学运用所学设计工具，亲自体验滚柱泵、离心泵的设计项目，将机械设计和 BME 专业紧密联系在一起，学有余力的同学也可以尝试仿真软件的力学分析，其中设计大学物理、数学学科的基本知识，使学生们反思基础理论课的重要性，体现了 BME 专业的综合性。这样一个完整的学习过程让学生能够获得更大的收获。《人工心肺机的滚柱泵的设计》、《基于 LabVIEW 的滚柱泵的机械仿真》、《左心室辅助装置的机械设计》等课题收到了良好的效果。

除此之外，一个完整的 ECMO 团队需要心胸外科、体外循环师、血管外科、介入科、麻醉科、呼吸科、ICU、超声科、血液科等多个学科的配合。ECMO 患者的管理涉及全身各个器官系统，只有那些在呼吸、循环、血液、营养等各个领域均有丰富的经验的专业人员，才能对 ECMO 患者进行全面、科学的管理，降低治疗风险。体外循环师被称作“击退死神的无冕之王”，没有他们，ECMO 也没有用武之地。

这一部分将实际生活紧密联系 BME 专业知识，从书本走向实践，对比学习法，发现关键部件的重要性。通过教学视频《ECMO 介绍》，原理图展示，关键部件的设计，学生设计作品展示等内容循序渐进地引发学生兴趣、启发进一步思考。

路漫漫其修远兮，虽然目前还存在种种问题，但相信总有一天 ECMO 会实现国产化。对体外循环师的培养也不容忽视。希望未来我国的危重症急救水平越来越高。

三、血液透析设备的变革提出的挑战

无独有偶，作为血液净化技术的成熟设备—血液透析装置，也有着很大的发展，连续性肾脏替代治疗 CRRT、便携式/可穿戴式人工肾，甚至是家用透析设备也已上市。

从基本血液透析的设备，包括血液透析机、水处理及透析器、共同组成血液透析系统，

从构造上并不需要很大的占地空间。到唯一一个患者家用便携透析设备 System One，它由透析机、透析药筒、管路、针头、透析液、软件组成，可以使用自来水配制透析液。该设备主要为终末期肾病患者设计，在缺乏专业医生和护理人员的情况下，患者让可以很快掌握方法，即使夜间睡眠时也可以进行透析。System One 的主体部分由液压泵及控制台组成，整体十分小巧，可以摆放在客厅、卧室等处，为患者提供舒适的透析环境，可任意拆卸的备件方面清理。当患者想要外出旅行时，可以同时携带 NxStage PureFlow SL 来随时制造透析所需的纯水和透析液，极大的改善患者生活质量。此外，System One 能够通过 Nx2me Connected Health 系统与 ipad 链接，通过网络向医疗结构传输患者的体温、体重、血压等数据，方便医疗团队掌握患者的身体状况，及时避免意外发生。



图 4 System One 的主体部分和水处理部分

血液透析设备的技术进步体现国产医疗设备和器械的创新需求的紧迫性。

引入新知识、对比基本原理、设计仿真的教学过程，是教学内容的更新、教学方法的改进的方式，客观上对专业知识的传授、学生专业知识的储备更新、实践能力的培养起了良好的促进作用，从容应对即将开展的中国制造 2025 的要求。

医疗器械与食品学院

课程名称：《生物医学工程材料》

课程章节：生物医用金属材料

主讲教师：崔海坡 副教授

众所周知，任何器械或产品的研发都离不开材料，没有材料，再好的设计也只是纸上谈兵，转化不成产品，所谓巧妇难成无米之炊。对于我们生物医学工程专业而言，生物材料就是制作所有医疗器械的基础，许多国内外知名的医疗器械企业如都设有专门的材料部，专门从事新的生物医用材料的设计开发，为新产品的的设计实现提供保障条件。对于生物医学工程专业的学生而言，毕业以后如果从事医疗器械相关行业，无论是医疗器械设计、研发、制造，还是从事产品质量检测、注册等，都必须熟悉生物材料的组成、性质、特点、及其功用。因此，我校生物医学工程专业开设了《生物医学工程材料》这门课程，目的是使学生在掌握各类生物材料特性及其性能影响因素的基础上，开动脑筋，通过新型材料设计或结构设计解决临床问题。

一、教学目的

（一）课程教学目标

《生物医学工程材料》是医疗器械工程专业一门重要的专业课程，该课程的目的和任务是使学生从材料的组成、结构、性质以及应用等方面，掌握现代医学领域中常用的各种材料，如生物医用金属材料、生物医用无机材料、生物医用高分子材料等，并了解目前各种生物医用材料所制作的医疗器械产品的特性与功用，从而为今后走上工作岗位进行医疗器械产品开发及产品检测打下坚实的基础。

（二）思政育人目标

1、设计思路

首先对各类常用生物医用金属材料的成分、机械特性、生物相容性、制备加工工艺等做详细的介绍，其中重点讲解不同成分、不同热处理工艺、不同加工工艺对材料性能的影响规律。在学生了解上述知识点之后，结合目前临床上的实际问题，引导学生利用所学习的知识，完成一项医疗器械产品的创新设计，做到学以致用。

2、思政育人目标

培养学生的爱国热情，激发学生的创新精神。

二、教学实施过程

1、课堂主要知识点介绍

介绍常用的医用不锈钢、医用钛合金、医用形状记忆合金等生物医用金属材料的物理化学特性与生物相容性，重点讲解不同成分、不同热处理工艺、不同加工工艺对材料性能的影响规律。

2、引出创新知识点

中共中央政治局 2016 年 8 月 26 日召开会议，审议通过“健康中国 2030”规划纲要。会议强调，“健康中国 2030”规划纲要是今后 15 年推进健康中国建设的行动纲领。要坚持以人民为中心的发展思想，牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，坚持正确的卫生与健康工作方针，坚持健康优先、改革创新、科学发展、公平公正的原则，以提高人民健康水平为核心，以体制机制改革创新为动力，从广泛的健康影响因素入手，以普及健康生活、优化健康服务、完善健康保障、建设健康环境、发展健康产业为重点，把健康融入所有政策，全方位、全周期保障人民健康，大幅提高健康水平。这一政策文件的出台，表明国家高度重视我们人民群众的身体健康，全力维护我们普通群众的切身利益。

另外，在高端医疗器械方面，我国与发达国家还有一定的差距，需要各位同学开拓创新，为我国医疗器械行业的发展尽心尽力！

总书记号召加快实现行业自主可控

高端医疗设备行业 | 关系国计民生与国家战略行业
国家科技进步和全民健康保障能力的重要标志



新冠肺炎疫情期间，习近平总书记针对医疗科技领域首次提出

以「新型举国体制」铸就「国之重器」
加快补齐我国高端医疗装备短板
加快关键核心技术攻关，突破技术装备瓶颈
实现高端医疗装备自主可控

具体实例：

儿童寰枢椎脱位在临床上较为常见，现有的治疗技术都是利用医用钛合金制备滑脱复位固定系统。然而，儿童生长发育极为迅速，金属椎弓根螺钉的存在限制了寰枢椎的纵向生长。因此，在术后 1-2 年内待植骨融合后，均建议将金属椎弓根螺钉取出。但是植骨愈合后，金属椎弓根钉往往被埋入植骨区，需要破坏已愈合的骨质才能将其取出，且临近有诸多重要解剖组织（如椎动脉，脊髓等），在螺钉取出过程中极易误伤而导致严重后果；并且二次手术

增加患者痛苦和经济负担。因此，如有可吸收的儿童椎弓根螺钉，将可以极好的解决这个问题。

从 21 世纪初开始，以生物可降解镁合金为主要代表的具有生物可降解特性的新一代医用金属材料的研究发展迅速，受到了人们的特别关注。这类新型医用金属材料改变人们通常将金属植入材料作为生物惰性材料使用的传统思想，巧妙地利用镁基金属材料在人体环境中易发生腐蚀（降解吸收）的特性，来实现金属植入物在体内逐渐降解直至最终完全吸收的医学临床目的。

但是作为寰枢椎脱位治疗而言，现有的医用镁合金有两个问题：第一、机械性能相对钛合金而言较差；第二、在人体内约 2 周后即会发生降解，而寰枢椎脱位固定一般需要 6 个月以上才能愈合。

3、布置创新大作业

基于上述信息，请同学们利用所学过的知识，完成医用镁合金寰枢椎脱位固定系统设计，通过查阅资料、与医生沟通等，看看有什么好的方法解决以上问题。

三、教学效果

（一） 案例开展的意义和价值

《生物医学工程材料》是一门相对而言内容比较枯燥的课程，无论是材料的制备、成分分析还是性能表征等，都是文字描述，如何把大段大段的文字描述型课程内容讲解的生动有趣从而吸引学生的注意力、提高其对本门课程的学习兴趣是一个难题。此外，在提高学生学习兴趣的基础上，如何能提升大家的创新意识是另外一个难题。通过本思政案例的开展，一来增强大家的爱国热情，“健康中国 2030”的发布说明国家一直在关心我们老百姓的切身利益，在设身处地的为我们每一个人着想；二来，通过结合临床的实际问题，把自己所学到的知识用到医疗器械产品创新中去。

（二） 主要成效和特色

学生理解了我国医疗器械、尤其是高端医疗器械的研发水平与发达国家还有一定的差距，为了避免被西方国家关键时刻“卡脖子”，需要学好专业知识，为我国器械行业发展尽职尽责。

通过案例的讲解，学生们不仅提升了对《生物医学工程材料》这门枯燥课程的兴趣，而且把学到的知识能直接用到解决具体的临床问题中去，学生成就感很强。在这个过程中，不仅把主要知识点掌握的更牢靠了，而且培养了学生们的创新意识，提升了学生的专业素养。

学生评语

序号	评语
1	老师专业知识非常厉害，不用看书都能倒背如流，
2	该课程看似枯燥，实则非常有意义，特别是大作业环节，收益颇丰！

学生评语

序号	评语
1	很生动，增加上课趣味性，同时对专业介绍也很详尽。
2	老师知识渊博，让我对其专业有更深刻的了解。
3	教学认真负责 关心同学
4	教学很吸引人
5	认真负责
6	老师很风趣
7	课堂生动

《生物医学传感器》课程思政教学案例

医疗器械与食品学院

课程名称：《生物医学传感器》

课程章节：第一章为主，贯穿整个教学内容。

主讲教师：陈明惠

生物医学传感器是大部分医疗器械，特别是检测医疗设备的关键部件。国产化医疗器械是我国目前要大力发展的一个方向，发展具有我国自主知识产权的国产医疗器械，是习近平主席特别强调的发展目标。降低进口医疗器械比例，降低民生中医疗费用支出，打破国外进口医疗器械垄断。所以在第一章传感器的发展动向中要特别加入这部分的思政教育，提高同学自主创新的意识。以我校 2012 届年轻校友王道雨和简卓的创业自主品牌的机械手臂机器人的案例，已融资几千万资金，受到国家的重视和报道，教育学生要敢去创新，敢于奋斗，就大我们几届的身边的学长已成功创业，发展我国自主知识产权的医疗器械。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过教学使学生了解医用传感器在医学仪器中的地位和作用，了解医用传感器与生理医学参数测量的关系，掌握常用生理医学参数检测方法，掌握常见医用传感器的原理、结构、性能及临床应用，以其达到能够正确选择、使用传感器的目的，也为设计传感器打下必要的基础。

（二）思政教学目标

1. 设计思路

通过介绍生物医学传感器的发展历史和发展动向，融入迈瑞、东软等国产的生物医学检测设备的企业，迈瑞也是我校校友创建，告诉学生要有远大理想，学好专业基础知识，然后要有创新意识，创新能力。融入年轻校友 2012 届学长王道雨和简卓的自主创新意识，创立机器人康复手臂的事迹。

2. 思政育人目标

让学生有发展国产化医疗器械的希望和以及了解医疗器械很好行业前景和创业前景。

3. 育人主题

发展医疗器械国产化，创新精神，敢于奋斗。

二、教学实施过程

1. 介绍生物医学检测技术，介绍当前的检测技术国内外现状

介绍传感器及生物医学检测技术是一门运用工程的方法去测量生物体的形态、生理机能及其他状态变化的生理参数。介绍当前的国内外现状就是进口的检测设备占比大。当前的很多检测设备是进口，造就医院里病人检测费用高，门诊看病过程中主要费用都集中在检测费用上。

2. 发展历史和发展动向

介绍生物医学传感器的发展历史和动向，介绍主要进口设备发展早，技术成熟。国家经济和技术也日益强大起来，现在国家非常支持医疗器械国产化，习近平主席来上海指导工作时特别强调上海要做领头羊，有着很好的各方环境支持发展国产化医疗器械和设备。

生物医学传感器发展和技术如下图 1 所示，涉及生命科学研究领域和工程领域。

生物医学检测技术的发展

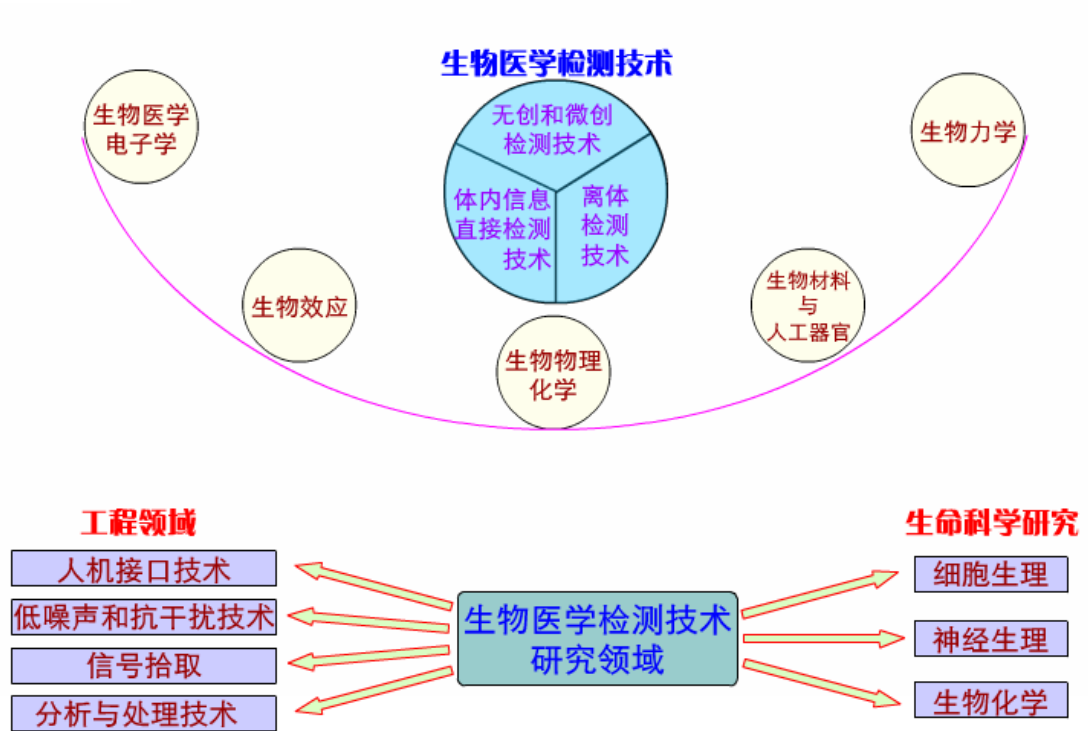


图 1 生物医学检测技术发展过程

生物医学传感器的发展趋势如下图 2 所示。

现代生物医学传感技术的发展趋势

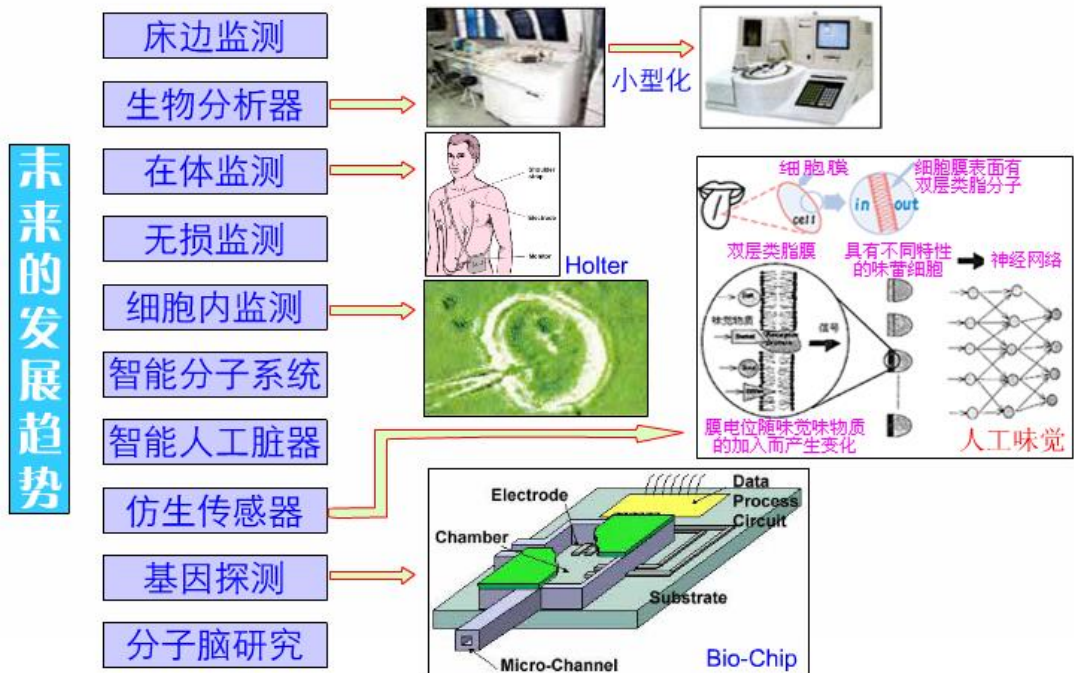


图 2 生物医学检测技术发展趋势

3. 我校年轻学长王道雨、简卓合力发展自主知识产权的康复机器手臂的案例

手术后，专业的康复治疗机器人会在床边为患者进行康复治疗。在康复治疗大厅，多台康复机器人与康复治疗师一起，正在同时为数名患者进行康复治疗。这样的应用场景，如今已在上海部分拥有康复科的三甲医院和专业康复医院实现。国产康复机器人的出现，缓解了康复医护人员不足的现状。中国康复医学会 2019 年公布的数据显示，我国目前从事康复服务的只有 5600 多人，平均每 10 万人口仅“分摊” 0.4 名康复治疗师。与此同时，美国每 10 万人口有 60 名康复治疗师，日本 70 名，北欧个别国家可以达到 110 名。

尽管受疫情影响，但 90 后创业者、上海卓道医疗科技公司的创始人王道雨还是在 2 月 10 日就到岗复工了。这两天，卓道生产的国产康复机器人产品已经开始陆续对外供货。“医护人才紧缺的情况下，机器人能帮上大忙。”王道雨说。

国产机器人比进口货更“吃香”。在上海的一家专业康复医院，同时拥有售价数百万元的一台进口康复机器人和一台由卓道医疗提供的售价不到上款十分之一的国产康复机器人，每一次康复治疗的门诊价格相同，但出乎很多人意料的是，在患者可以自由选择的情况下，“国产货”的使用频次是进口产品的 3 倍。

一个上午，就有 9 位患者选择这台国产康复机器人做康复治疗，选择进口机器人的只有 3 位。原来，进口机器人的设置操作相对繁琐，国产机器人只需治疗师选择好治疗方案，患者就可以快速上机训练，设备还能通过算法自动适配患者情况，不断修正治疗方案。一名职业康复治疗师为患者进行一对一治疗，一天最多接待 10-12 名患者，如果由机器人协助，接受治疗的患者数量可以翻番。

一组来自国家卫健委的数据显示，截至 2018 年年底，我国患有慢性病的老年人超过 1.8 亿人，失能、部分失能老人约 4000 万人，其中有 1200 万人是完全失能的老年人。及时、有效的康复治疗至关重要，尤其是中风后偏瘫人群，越早进行康复治疗越好。

“在发达国家，患者的手术治疗方案是在康复医生的参与下完成的，很多患者在 ICU 病房都能接受到专业的康复治疗服务。”王道雨说，“超过半数二级以上医院至今都还没有开设康复科，部分开科的医院也缺少康复医生和康复治疗师。”

根据上海市康复医学会 2018 年的调查，即便在上海这样的城市，当时可提供康复的医疗机构为 434 家，康复治疗师仅 2116 人，他们对应的是拥有 2500 万人口的特大型老龄化城市。

高端医疗器械“国产梦”。医疗器械是国际上医疗消费领域竞争的高点。华经产业研究院发布的《2019-2025 年中国医疗器械行业市场深度调查及发展前景研究预测报告》显示，2017 年，世界前 20 大医疗器械企业市场份额占比约为 54.5%。全球医疗器械主要生产厂家在美国，Top20 公司中美国企业 11 家，其他公司集中于日本、欧洲。近年来，虽然进口医疗器械在我国的市场占有率已下滑至 75%，但我国自主研发的国产产品仍以低值耗材、中低端产品为主。

“要做就做高端的！”2015 年，还在上海理工大学医疗器械学院工作的王道雨和他的大学同学简卓决定要做一款国产的高端医疗器械。已有近 10 年医疗器械工程专业学习经验的两个年轻人决定做高端康复机器人，打破国外垄断。这成为卓道成立后研发的第一款产品——上肢外骨骼康复训练机器人。只不过，这款产品直到 5 年后的今天，才刚刚完成全部研发，开始申请医疗器械注册证。

上肢外骨骼是康复领域内的顶尖产品，对机器人的结构、运动控制有着极高的要求。它的标杆产品由瑞士联邦理工大学早期开发，2012 年实现商业化。“我们发现这款进口产品在使用中，肩部机械外骨骼和人体外骨骼并不匹配。”王道雨及其团队想做一个与人体肩部完全匹配的外骨骼，这要求

在进口产品的基础上在机械肩关节位置增加两个自由度，实现肩部复合体 5 个自由度运动。然而越研发，成本越高，这款产品如果问世，它的售价可能是卓道现有主打上肢康复机器人的 10 倍。“这东西这么贵，医院到底为什么要采购它？”在对这款产品重点攻关了一年多以后，2016 年，这些工程师决定“先把梦想放一放”。工程师要多听听“医学语言”。那段时间，所有工程师都要去医院蹲点，看看医生和治疗师到底需要什么。王道雨自己也给医生当了一个多月小助理，“医生查房、出门诊，我都跟着，就想看看他们到底缺的是什么”。

王道雨发现，最常见的康复治疗室的场景是——治疗师给一位病人做治疗时，其他的病人不得不用自己健康的手臂勉强给另一条手臂做活动，这种自我康复治疗效果不佳。条件稍好一些的三甲医院康复科，会引进进口的康复机器人帮忙。但这类机器人的“智能”程度显然不够，相对简单的治疗模式、繁琐的操作流程和枯燥的训练方案影响了治疗效果。

卓道自主研发的 ArmGuider 上肢康复训练机器人由此应运而生。这种由工程师蹲点而来的、根据医生具体需求设计的机器人备受欢迎。该产品目前已在国内超过 100 家知名医院落地，“其中超过 50 家是互动医院，我们定期听取医生和治疗师的反馈意见，不断对产品进行改进与优化升级”。这种“用户需求反馈、厂商及时改进”的模式，也是国产货独有的优势，“进口产品已经成型，老外有时差、有语言沟通问题、有很多节假日等，我国医生的反馈意见常常不能及时送达，对方反应、维修也会比较慢”。

目前，引进卓道产品的绝大多数是顶尖三甲医院。但王道雨更加看好这些康复机器人未来在社区和家庭的应用。一方面，我国分级诊疗改革正在持续有力推进中，未来与康复相关的慢性病治疗重点会下沉到社区医院；另一方面，以北京、上海为代表的城市正在进入老龄化社会，对康复的需求正逐步放大，那些生活可以基本自理的老人，也需要居家康复的产品。王道雨说：“下一步，我们要开发面向不同人群、不同价位、不同规格的产品，来满足日常康复需求。要有几十万、上百万的面向专业医疗机构的产品，也要有几万元的面向广泛社区的产品，还要有几千元的、面向大众家庭的产品。”

4. 结合学长创新案例，点出创新意识的重要性以及不是高不可攀，是可奋斗的。

结合案例，教育学生们：就大我们几届的学长可以做到，所以创新不是高不可攀，我们要敢于努力，敢于追求。

三、教学效果

1. 案例开展的意义和价值

避免教条主义的宣读创新意识，以学长案例生动地影响学生，告诉学生创新很重要，创新可以实现，国产化民族的医疗检测设备我们可以做到。

2. 主要成效和特色

学生表示真是赶上这个行业的好时代，都更热爱这个专业了，也愿意到实验室参与大学生创新项目研究和学习。

延伸阅读：

1. 道卓上央视了

<http://www.usst.edu.cn/2020/0408/c163a37067/page.htm>

2. 迈瑞医疗主页

<https://www.mindray.com/cn/index.html>

医疗器械与食品学院

课程名称：《医用检验仪器》

课程章节：血细胞分析技术----血细胞计数的基本原理

主讲教师：王成 副教授

血液的功能包含血细胞功能和血浆功能两部分，有运输、调节人体温度、防御、调节人体渗透压和酸碱平衡四个功能。红细胞主要功能是运进氧气运出二氧化碳，白细胞的主要功能是杀灭细菌，抵御炎症，参与体内免疫发生过程，血小板主要在体内发挥止血功能，血浆功能主要为营养，运输脂类，缓冲，形成渗透压，参与免疫，参与凝血和抗凝血功能。血细胞计数被广泛用于生物学研究和临床医学诊断，例如艾滋病和肿瘤的诊断，在临床上具有非常重要的意义。但每毫升有 10^9 个血细胞，如何将这此细胞准确的分类并计数出来是极大的挑战。通过血细胞计数仪发明过程的介绍，鼓励学生们迎难而上，勇于拼搏的精神。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过对血液组成的讲解，了解血液中血细胞的组份；包括红细胞、白细胞、血小板等三个大类，白细胞还可以再分成淋巴细胞、单核细胞、嗜酸性、嗜碱性和中性粒细胞等五种亚群；了解这些细胞的基本理化特性；掌握血细胞的电学特性，血细胞是电的不良导体这一基本的物理学特性，重点要掌握血细胞分析的基本原理—变阻脉冲原理，掌握仪器组成及血细胞分类和计数的基本技术原理。

（二）思政育人目标

1、设计思路

以史为鉴，启发学生创新思维模式。以血细胞计数仪发明过程的讲解为切入，检验仪器主要是用于人体采集的各种标本进行测量的仪器体系，要对人体内采集的标本进行检测，首先要了解这些生物样本的理化特点，在此基础上结合所学其它基础知识，研究如何对这些样本进行检测，所以需要学生要扎扎实实学习基础知识，同时培养创新、钻研的科学精神。

2、思政育人目标

培养学生的创新思维、提升学生的钻研精神及科学精神。

3、育人主题

创新精神、钻研精神、融会贯通能力。

二、教学实施过程

1、血液和血细胞及其功能介绍

首先对血液组成, 血细胞的种类和各种血细胞的功能及在人体中的正常数值范围给出具体的介绍。充分说明血细胞计数在临床检查中的重要价值和临床意义。

2、引入血细胞计数的概念

在介绍血液、血细胞组成等内容基础上, 采用临床使用的血液常规检测的报告单引入血细胞计数的基本概念。血细胞计数是指计数单位容积内的各种红细胞、白细胞和血小板的数量; 有了这个概念后, 提出一个问题, 如何对如此小的颗粒物进行分类和计数呢? 通过问题引导, 启发学生联想思维和知识融会贯通能力。通过与学生的交流, 有些同学认为要眼见为实, 必须要看到细胞, 并根据前面提到的细胞形态特征来分类和计数各种细胞。在这样的概念引导下, 引出显微镜这个伟大的发明, 显微镜将人类的视野从宏观引入到了微观, 可以看到细胞, 并创建了细胞学说。这么牛的工具一定要用上啊! 但是看到和一起看成千上万个, 并能分类计数, 又不是一会儿事儿了, 逐步引导学生广泛地思考解决方案。有同学也会说: “这么大量的细胞, 怎么在显微镜下数的过来呢? 我数到 100-200 可能就眼花了, 看不清细胞了, 更不要说再去分类了?” 继续引导学生思考, 怎么去解决这个问题? 检测, 一定要根据被检测物质的物理学、化学或生物化学等的特性已经变化规律, 通过这些理化特性的了解, 再物理学手段下, 化学手段下或者生物化学手段下实现检测功能。

3、血细胞计数仪的工作原理

根据血细胞的物理学特性, 血细胞具有不良导电性的特点, 科学前辈们提出来了一种变阻脉冲的测量原理。这里, 课前我查找文献找到了变阻脉冲法的发明人 Coulter 的个人经历和发明此类仪器的过程介绍。

在这个领域首开先河的人是 1912 年出生在美国阿肯色州一个小城的人 Wallace H. Coulter。他年轻时对电子学非常感兴趣, 最初是一位广播电台的电器工程师, 后来做过 X 光机的销售员和维修工程师, 在亚洲许多国家包括我国的上海工作过。1948 年他在芝加哥一家公司工作时, 在一间地下室建立了自己的实验室, 开始秘密的从事自己的实验, 这项实验导致了一个重大的发明, 他发现了微小粒子通过特殊的小孔时可产生电阻变化这一现象, 并根据这种电阻变化特点将其应用于微小粒子的粒度测量和计数上。科技界为表彰他的发明, 将其称为库尔特原理 (Coulter principle)。根据这个原理, Coulter 先生将其引入到血液细胞计数上, 在 1953 年获得美国发明专利, 同年和他的兄弟约瑟夫 (Joseph) 开创了自己的公司, 并成功的设计和制造出了可以计数血细胞的专用仪器, 然后开始了在这一领域的商业运作。这种仪器看起来非常原始和简单, 好象一个示波器另加一些管道、电极和瓶瓶罐罐 (图

1)。它的计数原理是根据血细胞的不良导电性和产生电阻抗原理来计数血液中的细胞，也就是电阻式血细胞计数原理，这种原理现在已经成为血细胞计数和分析中最为经典的原理。



图 1 Coulter 发明的血细胞计数仪

4、结合 Coulter 血细胞计数仪的发明，点出创新精神、勇于拼搏精神的重要性

科学是技术进步的理论基础，科学进步转化为技术需要一定的时间，多则百年，少则数年。技术的进步又可以推动科学的发展。科学和技术的进步是相互推动的。血细胞的不良导电性是科学总结，这个科学要向技术转化，期间也需要优秀的科技工作者在学术上的融会贯通，不断地实验。不但要克服实验失败的沮丧，还是克服实验条件的艰苦。我校前辈华泽钊教授曾说从最初的一个念头发展到一种新产品，其间过程是非常艰难的，要发挥众人的聪明才干才能克服。最初的念头是创新精神开端，也就是创新意识，创新意识的诞生需要独立不羁自由精神为权威、经典所束缚。血细胞计数仪的发明人 Coulter 的人生历程看，熟练掌握一个学科方向的基础知识，再融会贯通到其它学科的应用中去，通过不断地探索和孜孜不倦的钻研，把创新意识中的一个闪光逐渐转化、发展为一种新产品，引领潮头都是有可能的。

人，是有思维能力的高等动物，不崇拜，不盲从，像牛顿那样思考，我们也可以站在巨人的肩膀上。

三、教学效果

1、案例开展的意义和价值

通过问题引导，让学生在课堂上有充足的思考空间，跟着问题逐步引入到课程的核心知识点，使学生能主动参与课程教学过程，在他个人掌握的知识海洋里收集本课程相关的科学基础与技术手段，这样不但能调动学生学习的兴趣，也能提高学生的创新思维的能力。同时，

避免了本本主义的照本宣科，极大地提升了学生的主动性。

通过核心知识点发明人介绍及其发明过程的介绍，让同学们从枯燥的氛围里逃脱出来，沉浸在故事性情节的分享中，感觉未来的自己也将成为类似的人。专业认同感和钻研精神得到了充分的培养。

2、主要成效和特色

学生课后对我讲授内容的表白：对 ppt 上的句子有自己的转述和简化而不是生硬的照搬，更便于他们的理解，还有好多拓展，整个听起来超级舒畅。

延伸阅读：

Coulter 原理

https://www.baidu.com/link?url=J-1gmOSmUPTN_R9JBwgCdtRTjeU-6HYsWfBD1WNL-npwHGg9BlMNp-B0_tLUkfp-JYFP5fOC-hoR_RyooX86Xp1R63jaKjbNanBsebQEOVy7OK8k-hnXQFJMvkPjgf-3FvbWU94TYEOGQ9tmL2JOs_&wd=&eqid=f103808100053a9c000000055ea6a8a7

血细胞分析仪发展史

<https://wenku.baidu.com/view/24e5eac04028915f804dc2e7.html>

血细胞分析仪的检测技术及发展

<https://www.taodocs.com/p-69106730-1.html>

医疗器械与食品学院

课程名称：《医用检验仪器A》

课程章节：概述

主讲教师：严荣国 副教授

检验医学主要是利用实验室的各项工具，对取自人的血液、尿液、体液、分泌物等进行微生物、免疫学、生物化学、遗传学、血液学、生物物理学、细胞学等方面的检验。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《医用检验仪器A》的学习，使学生了解和掌握目前临床上常用的各类检验仪器的基本工作原理、主要结构、电路分析和使用方法等。旨在为学生日后从事相关工作打下必要的基础。

（二）思政育人目标

1、设计思路

概述医用检验仪器的发展，阐述我国经过近10多年的发展，已经在检验仪器领域取得一席之地。我们当继续努力，争取早日实现进口产品的国内替代。

2、思政育人目标

培养学生的独立自主、提升学生的创新精神及科学精神。

3、育人主题

创新精神、科学精神、爱国主义。

二、教学实施过程

1、检验仪器特点

医用检验仪器是用于疾病诊断、疾病研究和药物分析的现代化实验室仪器。

（1）**往往需要试剂，体外诊断试剂。**相应的仪器也称为体外诊断设备（in vitro diagnostic products, IVD）；

（2）**针对血、尿、分泌物的检测，存在交叉感染、污染水源，病毒或者细菌外泄的可能；**

（3）**仪器结构复杂、技术先进。**集光、机、电（新材料、新器件、新方法）于一体的仪器，自动检测、自动控制；

（4）**精度高。**医用检验仪器是用来测量某些物质的存在、组成、结构及特性的，并给出定性或定量的分析结果，所以要求精度非常高。医学检验仪器多属于精密仪器。

2、检验仪器的发展历程

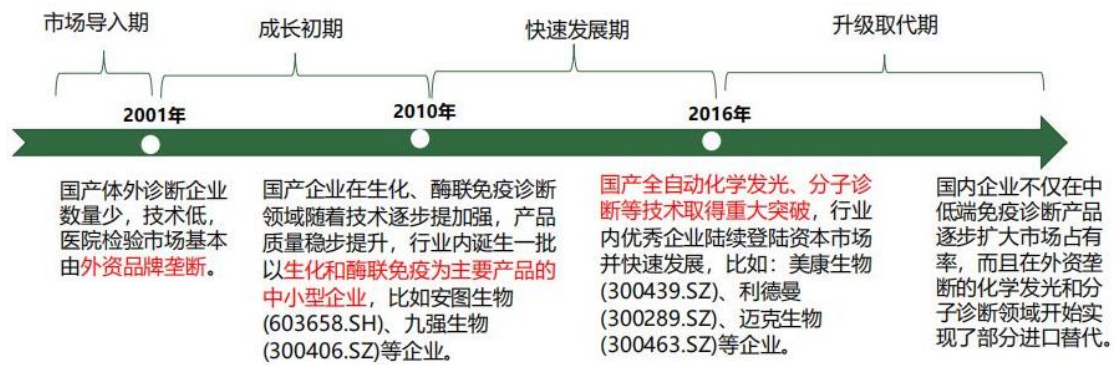


图1 检验仪器发展历程

全球体外诊断市场保持平稳发展态势。2015年全球体外诊断市场规模约为620亿美元，2018年达到795亿美元，2015至2018年复合增长率为7%。欧美等发达国家是体外诊断的主要市场，据IVD Technology统计，美国、西欧和日本为全球前三大体外诊断市场，市场份额分别为41%、25%、9%，发达国家市场相对成熟，发展较为平稳。

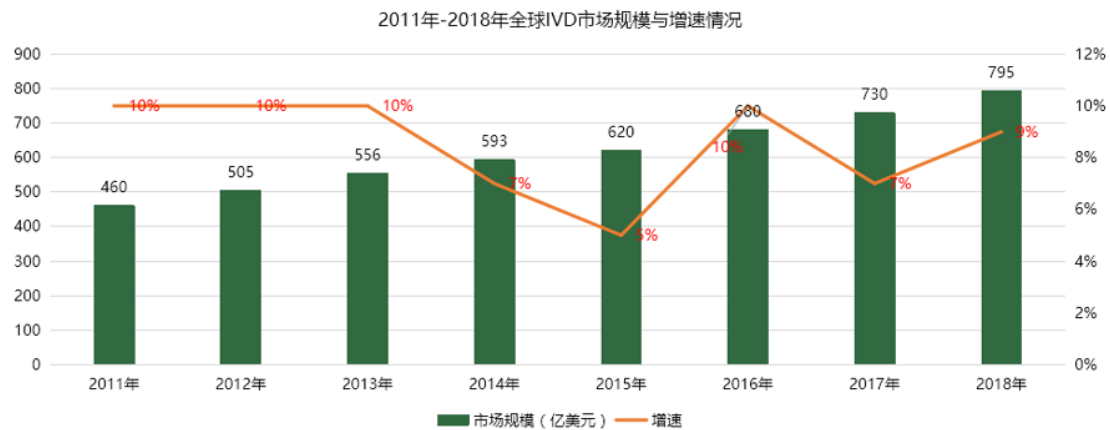


图2 2011年至2018年全球检验市场规模与增速情况

3、我国近10多年在检验仪器领域取得的成绩

中国体外诊断行业增速保持在11%-16%之间且逐年递增，增量迅速。2018年我国体外诊断行业收入规模约为418亿元。预计2020年将达到513亿元。

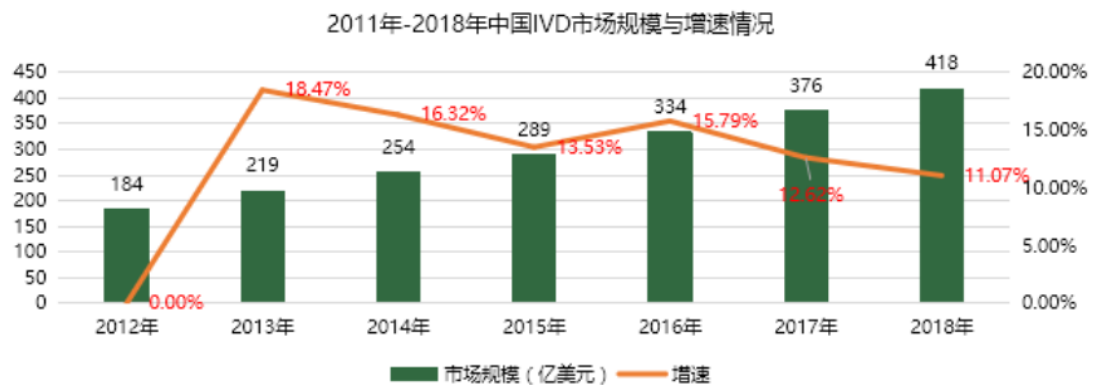


图3 2011年至2018年中国检验市场规模与增速情况

当前国内有57家上市的体外诊断类企业。其中主板上市公司17家，新三板挂

牌公司40家。体外诊断类上市公司于2018年收入规模约200亿元，占比推算行业总规模45%左右。生化类体外诊断类上市公司收入规模占比较大，这主要与其发展较早相关，免疫及分子诊断类上市公司相对市场集中度小，对应的上市企业收入规模相对较小。

企业	营收 (亿元)	同比增长	净利润 (亿元)	同比增长	IVD收入 (亿元)	企业	营收 (亿元)	同比增长	净利润 (亿元)	同比增长	IVD收入 (亿元)
迪安诊断	69.67	39.22%	3.89	11.16%	68.33	科华生物	19.9	24.85%	2.08	-4.58%	9.61
润达医疗	59.64	38.10%	2.62	19.51%	59.56	迪瑞医疗	9.33	7.58%	1.98	18.12%	9.29
迈瑞医疗	137.53	23.09%	37.19	43.65%	46.26	九强生物	7.74	11.51%	3	10.07%	7.72
金城医学	45.25	19.35%	2.33	23.77%	42.36	丽珠集团	88.61	3.86%	10.82	-75.56%	6.97
美康生物	31.35	21.32%	2.41	4.99%	30.9	利德曼	6.55	13.69%	0.4	-44.61%	6.44
华大基因	25.36	21.04%	3.87	-2.88%	25.36	基蛋生物	6.86	40.45%	2.5	28.67%	6.34
安图生物	19.3	37.82%	5.63	25.98%	18.65	凯普生物	5.8	21.14%	1.14	22.39%	5.8
三诺生物	15.51	50.10%	3.1	20.34%	15.51	艾德生物	4.39	32.89%	1.27	34.73%	4.38
达安基因	14.79	-4.13%	1.02	17.51%	13.6	透景生命	3.65	20.46%	1.42	11.73%	3.64
塞力斯	13.17	43.12%	0.94	0.33%	13.17	博晖创新	6.22	40.19%	0.69	78.73%	2.6
贝瑞基因	14.4	22.93%	2.68	15.18%	12.45	明德生物	1.76	6.82%	0.61	-6.22%	1.67
万孚生物	16.5	44.05%	3.08	46.06%	12.01	阳普医疗	5.5	0.06%	-1.37	-1325.99%	1.33
迈克生物	26.85	36.31%	4.45	18.92%	9.87	理邦仪器	9.93	17.72%	0.93	111.70%	1.15

图4 国内检验仪器规模企业

4、我国检验仪器需要努力的方向

在这么短的时间内，我们取得了国外几十年的成绩，应该说发展势头强劲。
努力方向：高档检验仪器的进口替代和原创。

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以数据说话，培养学生的辩证思维、创新精神与科研精神。

(二) 主要成效和特色

课后，通过超星平台或者QQ及微信等，回答同学们的相关问题，为大家解答疑惑，让学生对本课程感兴趣，同时培养大家的爱国热情和独立思考问题的能力。

参考文献

- 1、体外诊断法规标准与行业研究报告（https://www.sohu.com/a/334834929_648361）
- 2、朱根娣. 现代检验医学仪器分析技术及应用，上海：上海科学技术文献出版社，2008.
- 3、严荣国. 临床医学检验仪器分析新技术，北京：科学出版社，2019.

医疗器械与食品学院

课程名称：《医用检验仪器A》

课程章节：以PCR和POCT技术原理及应用为主，贯穿整个教学内容，表示其在现代生物医学研究中起到的非常重要的作用，特别是本次新冠疫情。

主讲教师：项华中 讲师

检验医学主要是利用实验室的各项工具，对取自人的血液、尿液、体液、分泌物等进行微生物、免疫学、生物化学、遗传学、血液学、生物物理学、细胞学等方面的检验。在讲授过程中，通过讲解PCR和POCT技术原理及应用，教育学生热爱科学；融入我校庄松林院士团队及国内其他高校和公司新冠病毒检测技术研发方面的事迹，教育学生不仅要拥有独立自主，勇攀高峰的创新精神，还要拥有为在国家有危难时挺身而出的科学精神。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《医用检验仪器A》的学习，使学生了解和掌握目前临床上常用的各类检验仪器的基本工作原理、主要结构、电路分析和使用方法等。旨在为学生日后从事相关工作打下必要的基础。

- 1、PCR和POCT技术原理及应用
- 2、培养学生的创新精神与科学精神

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过PCR和POCT技术原理及应用，融入我校庄松林院士团队及国内其他高校和公司新冠病毒检测技术研发事迹等内容，告诉学生要认真学好专业基础知识，同时培养独立、创新的科学精神。

2. 思政育人目标

培养学生的独立自主、提升学生的创新精神及科学精神。

3. 育人主题

创新精神、科学精神、爱国主义。

二、教学实施过程

1、介绍POCT和PCR技术及应用：

POCT是PointofCareTesting的简称，含义为即时检验，指在现场利用便携式仪器及试剂进行快速检验的方式。POCT的基本原理是把传统方法中的相关液体试剂浸润于滤纸或各种微孔膜中，并将其整合并形成干燥的诊断试剂条或试剂卡；同时将传统分析仪器微型化，操作方法简单化，使之成为便携式设备。POCT其应用范围愈

加广泛，从最初的检测血糖，妊娠扩展到监测血凝状态、心肌损伤、酸碱平衡、感染性疾病等；应用的场所从事故现场、家庭，延伸到了病房、门诊、急诊、监护室、手术室甚至海关、社区保健站、私人诊所；应用的领域也已经从临床扩展到食品卫生、环境监测、禁毒、法医、采供血结构等

PCR定义PCR (PolymeraseChainReaction) 即聚合酶链式反应，是指在DNA聚合酶催化下，以母链DNA为模板，以特定引物为延伸起点，通过变性、退火、延伸等步骤，体外复制出与母链模板DNA互补的子链DNA的过程。并在食源病原微生物检测、临床病原微生物检测等领域广泛应用。

2、我校及其他国内单位在POCT及PCR技术上取得的进展故事

(1)2020年3月上海理工大学庄松林院士牵头组织和承担的中国工程院新冠肺炎疫情防控专项“烈性病原核酸全程柔性检测单元及系统”项目获得立项并顺利通过第一次进度考核。该国家专项由我校牵头承担，上海交通大学医学院附属瑞金医院、上海纽钛测控技术有限公司、昆山上理工光电信息应用技术研究院有限公司、浙江大学医学院附属第一医院、广州医科大学附属口腔医院、上海星耀医学科技发展有限公司等单位协同参加。现有的核酸检测流程一般由几个步骤完成：样本采集及处理工作主要由第一线的医护人员、疾控工作人员完成；后续的样本制备、核酸提取、PCR体系构建、PCR实时荧光定量量步骤必须在P2防护等级以上的四个隔离实验室由检验人员手动进行，使得医护人员的工作量及被感染的概率大大增加，同时由于人工的操作，也增加了检测的不确定度及时间长度。为此，该国家专项研发全自动无人工干预的柔性检测系统，解决现有核酸检测仪器与全自动、快速检测需求之间的突出矛盾。

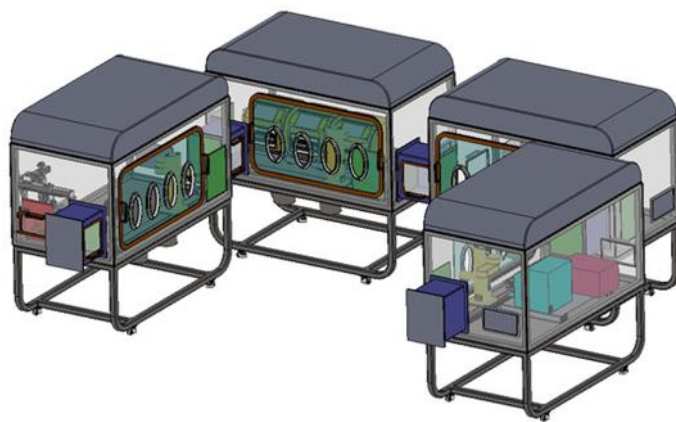


图1 核酸全程柔性检测单元及系统示意图

(2)目前新型冠状病毒肺炎疑似患者确诊主要依赖试剂盒检测法，这种检测试剂盒基于对人体咽拭子、血液、肺泡灌洗液等疑似病例样本进行病毒物质含量检测。如果样本中的指定病毒物质含量超过某个临界值即为阳性结果，代表病人已被感染；反之则为阴性，代表病人未被感染。

新型冠状病毒疫情爆发后，SBC生物芯片上海国家工程研究中心旗下上海芯超生物科技有限公司（以下简称“芯超生物”）在1月11日进行新型冠状病毒（2019-nCoV）

核酸检测试剂盒研制的同时，开展了POCT快速检测试剂盒“新型冠状病毒（2019-nCoV）

抗体检测试剂盒（胶体金免疫层析法）”的研发工作。

新型冠状病毒（2019-nCoV）核酸检测试剂盒需要在PCR检测平台进行检测，有很高的技术门槛，需要配备专业实验室、专用仪器和技术人员。芯超生物研制成功的POCT快速检测试剂盒，运用免疫胶体金层析技术，实现对人体血清、血浆或全血中新型冠状病毒IgM/IgG抗体的体外定性检测，加样后15分钟内就可以观察结果。有效地解决了这一难题，可以方便快速地用于该病毒感染在社区卫生服务中心、基层医院以及家庭的早筛早诊，不但增加检测和诊疗的时效性，而且可以有效防止广大群众在大型医院密集检查而导致的交叉感染。

全血/血清/血浆 — 加样 — 15分钟内 — 结果

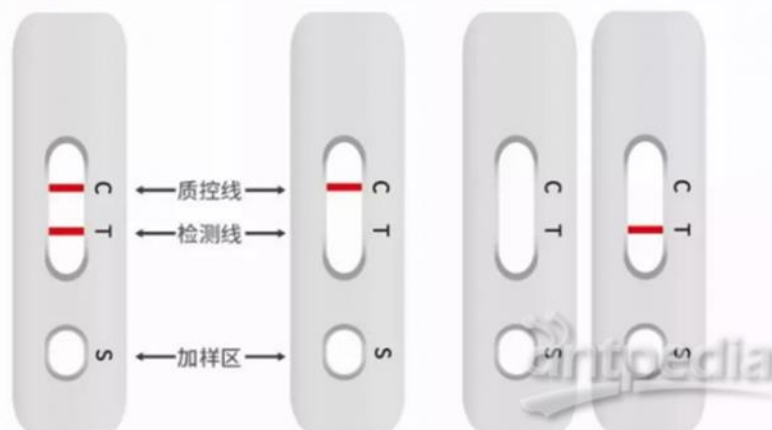


图2 新型冠状病毒（2019-nCoV）抗体检测试剂盒（胶体金免疫层析法）

(3)近日，西北工业大学联合厦门宝太生物科技有限公司成功研发试制出新冠肺炎即时检测（POCT）试剂盒，旨在助力新冠肺炎的快速检测。



图3 新冠检测检测流程图

相较于核酸检测条件的苛刻、繁琐与耗时，这种新冠肺炎即时检测（POCT）试剂盒采用类似试纸条检测的形式——胶体金检测卡，只需一滴外周血即可在数分钟内凭肉眼判断出结果，确定人体内是否产生特异性IgM或IgG抗体，特别适用于疫情爆发时大量疑似病例的快速初筛。该试剂盒一旦通过相关审核并被成功应用，不仅方便采集，还大大降低了采集人员的感染风险，同时也避免了大量实验室检测的复杂程序，节省了时间，提高了检测效率。



图4 新冠肺炎即时检测卡 (POCT)

为了提高检验的灵敏度，该项目还以荧光标记抗原，制备 POCT 检测卡。条件较好的医务站点可进一步通过荧光读卡仪诊断出胶体金未能检测出的患者，最大限度提高检测的阳性

3、结合事迹，点出创新精神和科学精神的重要性

工欲善其事，必先利其器，创新精神及科学精神则是检测技术的磨刀石，庄松林院士是我国著名的光学专家，在科研上创造了很多奇迹。长期从事应用光学、光学工程和光电子学的研究，设计了百余种光学系统及仪器，是国内率先开展光学系统 CAD 的研究者。主持完成了国内最大的光学仪器设计软件系统，在统计试验总极值最优化方法及公差的非线性模型等方面取得独创性成果。在光学像心理物理实验研究方面开展了国内首创性的工作。他对非相干光学信息处理及彩虹全息技术作了全面系统的研究，被誉为“现代白光信息处理的主要贡献者之一”。疫情期间，庄松林院士也不曾停下脚步，率先垂范，带领团队人员在教学和科研上攻坚克难，彰显了自己的责任与担当。近期，随着国内疫情防控形势逐渐稳定，庄松林带领团队人员赴上海交通大学医学院附属瑞金医院，就抑郁症等精神疾病的光学疗法课题与医生们进行深入的探讨，为解决疫情之后产生心理后遗症的人们献上自己的一份力量。

马克思说“辩证法不崇拜任何东西，按其本质来说，它是批判和革命的。”我们需要以批判思维去思考，不为权威、经典所束缚，需要对事务主动积极观察、实验、分析，以科学精神去‘革命’，推动科学发展。自由不羁的创新精神结合穷根究底、锲而不舍的科研精神推动了分析仪器的的发展，为社会提供了便利，为生命提供了保障！

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以PCR和POCT的技术原理及应用和我校庄松林院士团队的开发新冠检测仪器及国内其他高校和公司在新冠病毒检测技术研发事迹感动学生，培养学

生的辩证思维、创新精神与科研精神。

(二) 主要成效和特色

课后，通过超星平台或者QQ及微信等，回答同学们的相关问题，为大家解答疑惑，让学生对本课程感兴趣，同时培养大家的爱国热情和独立思考问题的能力。

延伸阅读：

- 1、未来现场快速检验市场规模如何 2020年POCT行业发展前景趋势及现状分析
<http://www.chinairn.com/hyzx/20200410/133559789.shtml>
- 2、西北工业大学：研制出便捷精准的新冠肺炎即时检测（POCT）试剂盒
https://www.eol.cn/news/dongtai/202003/t20200318_1717275.shtml
- 3、上理工牵头承担的国家新冠肺炎疫情防控专项获得立项并顺利通过进度考核
<http://www.usst.edu.cn/2020/0316/c34a36858/page.htm>

医疗器械与食品学院

课程名称：《自动控制原理B》

课程章节：控制系统的时域性能分析。通过课堂讲解，首先给学生介绍线性系统的时域性能指标主要分为瞬态性能指标与稳态性能指标，各瞬态指标的定义与计算方法，控制系统的稳定性判断方法，以及控制系统稳态误差的计算方法。以新型电动轮椅的速度控制系统的时域性能分析为例，激发学生们对于生物医学工程的专业责任心和使命感。

主讲教师：郭旭东 副教授

《自动控制原理B》课程重点着眼于使学生系统地掌握自动控制的理论基础，能够建立自动控制系统的思想理念，并具备对简单系统进行定性分析、定量评估和动态仿真的能力，能够应用其中知识去分析和设计工程系统。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《自动控制原理B》本章节的学习，使学生掌握控制系统的时域性能分析方法，具体包括：

- 1、掌握控制系统时域性能指标的定义和计算方法，对各类线性系统进行分析；
- 2、掌握控制系统的稳定性判断方法；
- 3、掌握控制系统稳态误差的计算方法；
- 4、培养学生的专业素养和使命担当。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过分析讲解控制系统的时域性能分析，使学生掌握：控制系统的时域性能评估主要从稳定性、快速性和准确性三个方面入手，在建立数学模型的基础上，分析计算各性能指标，从而使学生认识到如何采用本课程知识去分析和评估工程系统。在课程知识点讲解的基础上，以新型电动轮椅的速度控制系统的时域性能分析为例，并结合国内电动轮椅的发展历史和发展趋势，一方面树立学生的民族

自信心与自豪感；同时，也应认识到国产医疗器械与国际上存在的差距与不足，鼓励学生努力学习提高自身的专业技能，投身于医疗器械产品的设计研发，树立生医专业学生的专业素养和责任心。

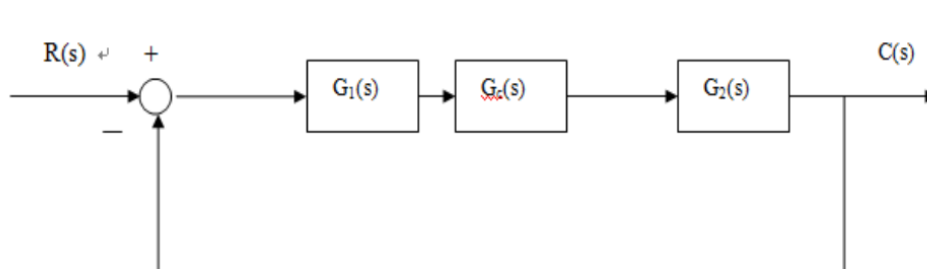
2. 思政育人目标

树立医疗器械从业者的爱国情怀和使命担当，激发学生掌握更多专业知识和技能，为国产医疗器械的发展贡献自己的力量。

二、教学过程

1. 课堂知识点的引入

电动轮椅车速控制系统的结构图模型如下所示：



其中， $G_c = k$ ， $G_1(s) = \frac{2.5}{s+2}$ ，被控对象模型为 $G_2(s) = \frac{1}{(s+1)(0.25s+1)}$ 。

2. 智能电动轮椅的发展趋势

该新型电动轮椅适用于颈部以下有残障的人士，装备有速度控制系统，即在头盔上以间隔90度安装了4个速度传感器，用来指示前、后、左、右四个方向，头盔传感器的综合输出与头部运动的幅度成正比。

国内对电动轮椅的研究较晚，尤其是智能电动轮椅，研究尚不完善，但近几年发展很快。国内厂商生产的电动轮椅大部分为四轮式和六轮式，一般都具有调速、翻越简单路障和防倾倒等功能。有些厂商在原有轮椅研究基础上，发明出驱动左右动力后轮的左右电机串联设计，从而实现差动速度功能，使电动轮椅行驶时稳定舒适、转向可靠。近几年，还出现了手扶电动、可爬楼及站立式电动轮椅。

随着机器人技术、人工智能技术和传感器技术的发展，电动轮椅朝着高性能、多功能、智能化、人性化的方向发展。智能轮椅不但可以为老年人和残障人士提供一种良好的代步工具，而且可以具有自主导航、自主避障、人机对话等各种功能，因而可以帮助残疾人和老年人提供生活自理能力和工作能力，使他们更好地融入社会。

3. 电动轮椅车速控制系统的基本原理与时域分析法

电动轮椅的控制系统是一种反馈式控制系统，这是我们课程前期已经讲解过的知识点。引导同学们复习反馈的含义、反馈控制系统的定义、控制系统的几种基本控制方式等知识点。

对于线性控制系统，常用的分析方法包括：时域分析法、根轨迹法、频域分析法。时域分析法具有直观准确的优点，可以提供系统时间响应的全部信息，尤其适用于低阶系统。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

通过分析新型电动轮椅的速度控制系统的时域性能指标，将课程思政元素穿插在课堂知识点的讲授中，培养学生的专业责任感和使命感。

通过上述内容的讲解，使学生明确：国产医疗器械的研发水平与国际上还存在一定的差距，但是随着我国科技的进步，国产医疗器械的发展取得了长足的进步，攻克了许多技术难关，这种差距有望进一步缩小。

并且，进一步引导学生认识到：作为生医专业的本科生，未来基本都会在医疗器械行业从事生产、销售、研发、监管等工作，我们是我国医疗器械行业发展的基石和新生力量，只有不断提高自身的专业技能和素养，才能为医疗器械产品的研发贡献自己的一份力量。医疗器械的研发任重而道远，我们在路上，并且义无反顾、脚踏实地走下去。

（二）主要成效和特色

学生表示：不仅能从这门课程中掌握反馈控制系统的基本工作原理、线性控制系统的时域分析方法，更能从中感受到国产医疗器械行业的飞速发展，并认识到作为一名医疗器械从业人员需要不断提高自身的专业素养和使命担当。

医疗器械与食品学院

课程名称：《有源医疗设备检测与评价 1》

课程章节以医用超声诊断仪，血液透析机，呼吸机，麻醉机，高频手术设备等大型有源医疗的发展历史，结构原理，及相应的检测标准，检测方法，以医疗仪器的检测仪安全和有效为评价贯穿整个教学内容。

主讲教师：邹任玲 副教授

目前我国的医疗仪器，90%以上都是进口的，因此医疗检测仪器的研发，实现医疗检测仪器的国产化，研发具有自主知识产权的医疗仪器和检测仪器，对我们来说，是持续发展至关重要因素。创新和开发自主知识产权的仪器，是一个中华民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。也是人类最珍贵的精神财富，一个国家、民族如果没有创新思维，就难以适应时代的发展。提高自主创新能力.建设创新型国家，这是我国发展战略的核心，是提高我国综合国力的关键。因此通过引领同学做检测仪器的开发，树立创新意识，是培养同学成才的关键。

一、教学目标

通过课程教学与思政教学的相互渗透、交叉融合，为国家和社会提供政治思想过硬的专业优秀人才。本课程是一门专业技术课，通过这门课程的学习，用于解决呼吸机、麻醉机等设备等有源设备使用与检测中的实际问题。本科程的主要任务是使学生掌握超声诊断仪、血液净化方法与设备、呼吸机、麻醉机设备，高频手术设备的主要组成、工作原理、应用场合及相应的专用标准，掌握各种仪器的基本参数检测，以及这些设备在检测中主要碰到的重点与难点，并在此基础上扩

展到其他相似的设备。在教学过程中培养学生科研精神、敬业精神。通过增加相应检测仪器的设计与开发技巧。开阔学生的知识面，提高学生适应各种工作的能力。让部分学生参与医疗检测仪整体设计，提高开发能力，培养学生的创新精神，开发自主知识产权的仪器，从而培养学生的爱国主义精神。

二、教学实施过程

1. 在仪器的检测原理理论教学——强调民族自主产品的开发，激发学生的爱国主义精神。

通过介绍分析 B 超诊断仪，呼吸机、麻醉机，血液透析机等仪器的原理，深入分析各个部分的功能，介绍检测参数指标和检测内容，引入在 2001 年在中国有这样一个企业，2004 年开发销售了中国第一台全数字便携式超声诊断仪，2006 年 中国第一台拥有完全自主知识产权的台式彩色多普勒超声系统 2008 年 中国第一台拥有完全自主知识产权的便携式彩色多普勒超声系统，2009 年 中国第一台拥有完全自主知识产权的中高端台式彩色多普勒超声系统，这就是迈瑞公司。

下图为迈瑞自主开发的 B 超诊断仪，麻醉机。



WATO EX-35
迈瑞麻醉机

迈瑞自主开发的 B 超诊断仪

迈瑞自主开发的麻醉机。

迈瑞作为中国领先的高科技医疗设备研发商，同时也是全球医疗设备的创新领导者之一。自 1991 年成立以来，迈瑞公司始终致力于临床医疗设备的研发和制造，产品涵盖生命信息与支持、临床检验及试剂、数字超声、放射影像四大领域，将性能与价格完美平衡的医疗电子产品带到世界每一角落。时至今日，迈瑞公司在全球范围内的销售已扩展至 190 多个国家和地区。迈瑞公司总部位于中国深圳，同时在深圳、北京、南京、美国西雅图、新泽西、瑞典斯德哥尔摩设立有研发中心，在中国 29 个主要城市设立了分公司，在美国、加拿大、英国、荷兰、德国、法国、意大利、俄罗斯、土耳其、印度、印尼、墨西哥、巴西设立了海外子公司，在世界各地形成强大的分销和服务网络。截至 2009 年 12 月，全球员工超过 5,800 人。迈瑞在深圳、北京、南京、西雅图、新泽西、斯德哥尔摩设立了六个研发中心。在迈瑞，近 30% 的员工服务于研发系统，从事各种于临床应用相关的产品研究。迈瑞公司坚持每年将约 10% 的营业额投入到支持产品创新研发，并建立了与国际一流水准同步的研发管理平台。迈瑞拥有符合 CE、FDA 标准和 ISO 体系的研发管理流程，由专家委员会对开发过程进行控制和管理，在所有产品开发过程中按照相关的国际标准进行设计，并开展全面的专项试验（包括电磁兼容 EMC，安全，环境等）验证，使得产品安全性、可靠性得到充分保障。2002 年 12 月，科技部“国家医用诊断仪器工程技术研究中心”在迈瑞公司成功组建。经过 3 年组建运行，2006 年经国家科技部评审正式挂牌成立。迈瑞公司以一种全新的机制来引领和提升国内医疗设备行业的技术研发进程。着眼于全球技术最前沿，1992 年以来，在生命信息与支持、临床检验、数字超声、放射影像四大领域，迈瑞公司相继推出 70 余项新产品，拥有全部自主知识产权及 960 余项专利技术，填补国内科研、开发的空白，创造了多项中国

“第一”。

1992 年 中国第一台血氧饱和度监护仪

1993 年 中国第一台多参数监护仪

1994 年 中国第一套中心监护系统

1998 年 中国第一台便携式多参数监护仪

2003 年 中国第一套无线中心监护系统

2006 年 中国第一台模块化信息监护仪

2006 年 中国第一台集多参数监护与信息化于一体的麻醉机

2009 年 中国第一台拥有完全自主知识产权的双相波除颤监护仪· 临床检验及试剂

1998 年 中国第一台准全自动血液细胞分析仪

2001 年 中国第一台全自动血液细胞分析仪

2003 年 中国第一台全自动生化分析仪

2005 年 中国第一台封闭穿刺进样全自动血液细胞分析仪

2006 年 中国第一台全自动五分类血液细胞分析仪

2010 年 中国第一套高速全自动生化流水线

通过同学学习看得见、摸得着的企业开发产品实例教育活动，使同学感到对祖国的爱并不是抽象的，而是实实在在、有血有肉的，与企业开发产品一样，同学可以通过自己扎实的学习，刻苦的研究，来实现自己的理想目标，以优异的成绩和实际行动来报答祖国。

2. 在检测仪器实践教学——培养同学创新、钻研的科学精神。

本课程的实践教学为课程的总内容的 1/3，通过实践过程，让学生参与部分准备实验，例如心电图机参数检测实验中，学生参与时间常数的测定准备这一实验环节，在测量过程中导电膏都由原来教师提前准备涂在电极片上，改成学生亲自动手准备，这一环节有利于学生理解导电膏的作用，也更进一步理解电极使用导电膏这一实验环节对测定心电仪器的时间常数结果的影响。因此引导学生积极参与实验的

准备，教师只需对不同的实验采取不同的方法进行组织和引导，学生亲自动手准备，有助于让每个学生弄清实验的内容、操作步骤、注意事项、实验目的和每个实验的全过程，使学生能做到心中有数，同时也能培养他们对实验兴趣，充分发挥学生在学习活动中的主体作用，从而更有效地掌握专业实验的技能和理解专业，标准的技术指标。为了全面提高学生的综合素质，在重视基础性经典实验的同时，增加一些设计性实验。在上述基础实验的内容中引入典型仪器行业标准的检测，如呼吸机性能测试，引入行业标准 YY 0461(理论课程内容是国家标准 GB 11747)在教师辅导下，学生负责查阅相关呼吸机行业专用标准 YY 0461 文献资料，并与国家标准 GB 11747 进行比较，自行设计呼吸机等源医疗仪器及指标比较检测的方法。学生可以自行安排时间，自主实验，提交项目设计和实施报告。由于该部分实验内容教材中并没有现成的标准，需要学生查阅文献，寻求解决方案，教师在学生的项目实施中仅仅起到帮助、辅导、监督、协调作用。通过自行安排时间，自主实验，自主项目设计和，设计检测仪器参数，参与检测仪器的设计培养了同学创新、钻研的科学精神。

三、教学效果

1. 思政教学交叉教学开展的意义和价值

本课程教学通过以仪器的原理，内容延伸到我国有名的国有品牌迈瑞医疗检测仪器开发创造了我国的多个第一，弥补了我国医疗器械的空白的实例，鼓励学生和促进同学动手设计仪器，完成学生自己的设计，挖掘了学生的潜能，培养学生的创新精神与科研精神以及爱国主义精神。教学中学生主动学习，动手实验，增强了学生自主学习能力。这些改革顺应了目前高校专业课程思政教学的要求，实现了具有思想政治教学和专业学的统一与和谐。

2 主要成效和特色

通过前面的建设，学生自主完成搭建实验教学仪器 5 台，用于实验教学；完成《一种用于检测麻醉机的装置》2019207738594；二级浓度控制方式麻醉药物蒸发装置(ZL201010537233.7)等专利 3 个，大大激发同学创新意识和科研精神。下图为同学参与开发搭建的 4 台医用电气安全监测仪，右图为同学获得的专利证书。



四台自制仪器用于教学



课程名称：《可编程逻辑器件和硬件编程语言》

课程章节：绪论，FPGA 的发展与前景

主讲教师：郑其斌

从中美摩擦以及美国切断华为芯片供应系列事件可以看出，微电子技术的发展意义重大，而可编程逻辑器件与硬件编程语言正在成为微电子技术发展的主要方向。在讲授过程中，通过讲解国际 FPGA 的发展历程以及现状，提高同学们的学习兴趣，之后介绍国内 FPGA 的发展状况，让学生了解 FPGA 芯片的强大功能以及发展的必要性，最后教育同学树立科技兴国、芯片兴国的意识，并投身于 FPGA 及硬件编程的学习中。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《可编程逻辑器件和硬件编程语言》的学习，使学生对可编程逻辑器件和硬件编程语言有一个较为全面的认识，熟悉 QuartusII、vivado 等常用的开发软件以及 verilog 硬件描述语言。同时提高学生解决问题的能力，为今后的工作和研究打下基础。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

首先介绍 FPGA 国际发展之路，同时讲述国内高云半导体、紫光同创等国内厂商于 FPGA 领域的奋起直追历程，告诉同学国内 FPGA 发展之路任重道远，同时培养他们爱国、爱党、为国家科技发展努力奋斗的精神。

2. 思政育人目标

培养学生的爱国、爱党意识，使其树立科技兴国、芯片兴国信念。

3. 育人主题

爱国爱党，我的中国“芯”。

二、教学实施过程

1. 介绍 FPGA

FPGA 是在 PAL、GAL 等可编程器件的基础上进一步发展的产物，具有处理速度快、并行度大、可定制、可重构等优点，在视频分割技术、通信行业以及工业、安防等领域有广泛应用，随着 5G 的发展，人工智能方面会越来越的用到 FPGA，

因此其对国家科技发展水平有着重要影响。

2. FPGA 国际发展史

FPGA 器件自问世以来,已经经过了几个不同的发展阶段,驱动每个阶段发展的因素都是工艺技术和应用需求,正是这些驱动因素,导致器件的特性和工具发生了明显的变化。FPGA 经历了发明时代、扩展时代、积累时代、系统时代四个时代。

赛灵思于 1984 年发明了世界首款 FPGA, 接下来的 30 年里, 这种名为 FPGA 的器件, 在容量上提升了一万多倍, 速度提升了一百倍, 每单位功能的成本和能耗降低了一万多倍 (见图 1)。

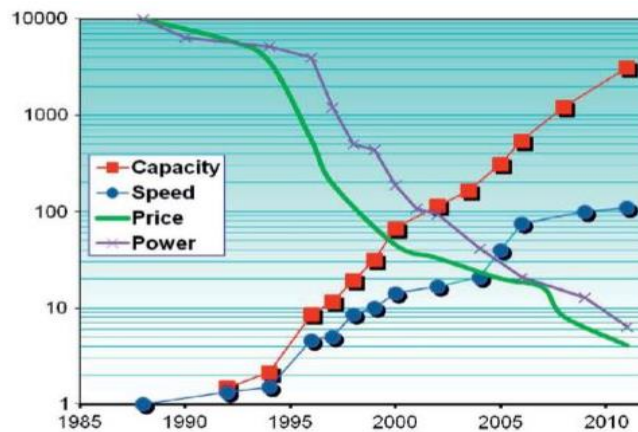


图 1: 与 1988 年的赛灵思 FPGA 特征对比图

(1) 发明时代 (1984—1992)

首款 FPGA, 即赛灵思 XC2064, 只包含 64 个逻辑模块, 每个模块含有两个 3 输入查找表 (LUT) 和一个寄存器。按照现在的计算, 该器件有 64 个逻辑单元, 不足 1000 个逻辑门。尽管容量很小, XC2064 晶片的尺寸却非常大, 比当时的微处理器还要大; 而且采用 2.5 微米工艺技术勉强能制造出这种器件。在成本压力下, FPGA 架构师寻求通过架构和工艺创新来尽可能提高 FPGA 设计效率。尽管基于 SRAM 的 FPGA 是可重编程的, 但是片上 SRAM 占据了 FPGA 大部分的晶片面积。基于反熔丝的 FPGA 以牺牲可重编程能力为代价, 避免了 SRAM 存储系统片上占位面积过大问题。1990 年, 最大容量的 FPGA 是基于反熔丝的 Actel 1280。Quicklogic 和 Crosspoint 也跟随 Actel 的脚步开发出基于反熔丝的 FPGA。为提高效率, 架构经历了从复杂的 LUT 结构到 NAND 门再到单个晶体管的演变。

在发明时代, FPGA 是数量远远比用户的应用产品小得多。因此, 多 FPGA

系统变得流行，自动化多芯片分区软件成为 FPGA 设计套件的重要组成部分，自动布局布线尚未有。

(2) 扩展时代（1992—1999）

FPGA 初创公司都是无晶圆厂的公司，在当时属于新鲜事物。由于没有晶圆厂，他们在上世纪 90 年代初期通常无法获得领先的芯片技术。因此 FPGA 开启了扩展时代，此时落后于 IC 工艺的发展。到上世纪 90 年代后期，IC 代工厂意识到 FPGA 是理想的工艺发展推动因素，由此 FPGA 成为扫除工艺发展障碍的利器。代工厂只要能用新工艺产出晶体管和电线，就能制造基于 SRAM 的 FPGA。每一代新工艺的出现都会将晶体管数量增加一倍，使每功能成本减半，并将最大 FPGA 的尺寸增大一倍。化学-机械抛光(CMP)技术允许代工厂在 IC 上堆叠更多金属层，使 FPGA 厂商能够大幅增加片上互联，以适应更大的 LUT 容量 (见图 2)。

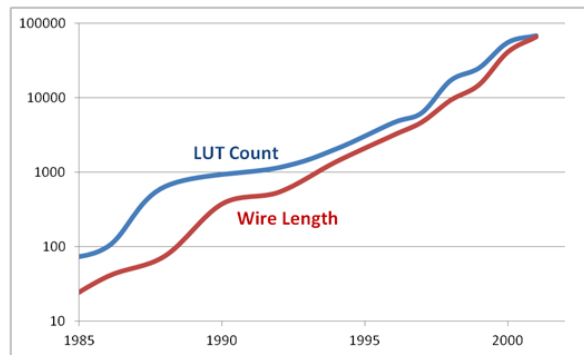


图 2: FPGA LUT 和互连线路的增加图——线路长度以数百万晶体管间距来测量

占位面积可让位于性能、特性和易用性，最重要的是，实现容量翻番和片上 FPGA 逻辑成本减半的最简单方法是采用新一代工艺技术节点，因此，尽早采用新的工艺节点意义非凡。基于 SRAM 的 FPGA 在这个时期实现了明显的产品优势，因为它们率先采用了每种新工艺节点：基于 SRAM 的器件可立即使用密度更高的新工艺，而反熔丝在新节点上的验证工作则额外需要数月甚至数年时间。基于反熔丝的 FPGA 丧失了竞争优势。为获得上市速度和成本优势，架构创新与工艺改进相比就要退居其次。

(3) 积累时代（2000—2007）

新千年伊始，FPGA 已成为数字系统中的通用组件。容量和设计尺寸快速增加，FPGA 在数据通信领域开辟了巨大市场。2000 年代初期互联网泡沫破灭之后，

迫切需要降低成本，这也减少了很多“临时”ASIC用户。定制芯片对小的研发团队来说风险太大。当他们发现FPGA可以解决他们的问题，自然他们就变成了FPGA用户。

FPGA问题不局限于典型问题，单纯提高容量不足以保证市场增长。FPGA厂商通过如下两种方式解决了这一挑战。针对低端市场，厂商再度关注效率问题，并生产低容量、低性能、“低成本”的FPGA系列，例如赛灵思Spartan FPGA系列。针对高端市场，FPGA厂商通过开发针对重要功能的软逻辑(IP)库，努力让客户更方便地填充最大的FPGA。这些软逻辑功能中最值得注意的是存储器控制器、各种通信协议模块(包括以太网MAC)，甚至软微处理器(如赛灵思MicroBlaze处理器)。

设计特点在2000年代发生了改变。大型FPGA容纳超大型设计(完整子系统)。FPGA用户不再只是实现逻辑；他们需要使FPGA设计符合系统标准要求。这些标准主要是指信号和协议方面的通信标准，可用来连接外部组件或者实现内部模块通信。处理标准让FPGA在计算密集型应用中发挥越来越重要的作用。积累时代末期，FPGA已不仅是门阵列，而且还是集成有可编程逻辑的复杂功能集。FPGA俨然变成了一个系统。

(4) 系统时代(2008—至今)

为解决系统设计问题，FPGA越来越多地整合系统模块：高速收发器、存储器、DSP处理单元和完整处理器。同时还进一步集成了重要控制功能：比特流加密与验证、混合信号处理、电源与温度监控以及电源管理等。这些特性在Zynq All Programmable器件中得到了充分体现。同时，器件也推动了工具的发展。系统FPGA需要高效的系统编程语言，现可利用OpenCL和C语言以类似软件的流程来编程。

对于FPGA发展何时才能到头这个问题，可编程性的基本价值已经为业界所共识，小型、高效的逻辑操作可加速很多重要算法并降低功耗，FPGA技术会持续存在，并不断发展演进。

3. 国内FPGA发展状况

(1) 军方FPGA发展

国微电子：深圳同方国芯子公司国微电子是国产军用IC最大供应商，提供

机载、星载、弹载、舰载等计算机系统以及通讯、信安等领域的整体芯片解决方案。2008 年至今承接超大规模可编程逻辑器件(FPGA)、创新结构的大容量存储器等国家“核高基”重大专项项目达九项，现已经成为我国特种集成电路重点骨干企业。

771/772 所：现在中国航天航空级 FPGA 芯片供货大户是 771，772 这两所，这两家都有 FPGA 事业部和流片的生产线。

复旦微电子/复旦微电子学院：复旦微电子学院应该算国内比较少的自主研发 FPGA 的研究机构，不过它家的东西是只供应军方的，但是军方有多少东西在用就不得而知了。两家已经展开合作，其自主可控的 FPGA 器件与配套软件系统取得重要突破，与复旦微电子集团股份有限公司紧密合作建立了“FPGA 创新团队”，协同加大力度攻关千万门级 FPGA 器件的技术难题。

(2) 企业 FPGA 发展

华微电子：成都华微电子科技有限公司，是国家“909”工程集成电路设计公司和国家首批认证的集成电路设计企业，隶属于中国电子信息产业集团，以芯片设计为主，辅以电子应用产品开发、技术服务。公司具备 90 纳米 CMOS、0.18 微米 Bi-cmos 及 BCD 先进制程的数字模拟混合信号设计技术，可编程逻辑器件、A/D、D/A、模拟电路及接口电路的系列产品方面在国内具有领先优势。

北京京微雅格 Agate：2005 年成立，这个公司主要有两条产品线：自主研发的，面向中低端市场的金山系列；收购美国 CSwitch 的产品线，面向高速通信市场。

上海安路科技：2011 年成立，公司的创始人及核心运营团队由来自世界著名的 FPGA 公司和 EDA 公司的海内外高级技术、运营管理人才，以及学术界资深 FPGA 专家组成，从业经验均超过 10 年。IC-CHINA 2016”芯品发布会上，EAGLE 系列 EAGLE-20 FPGA 芯片产品正式发布。

紫光同创国芯：2013 年成立的同创国芯做为同方国芯的子公司，秉承同方国芯十年前开始的对 FPGA 产业的布局与投入，专注 FPGA 研发生产与销售。经过两年多努力，2015 年发布的 Titan 系列产品，是我国第一款自主千万门级的高性能 FPGA，从此打破国外技术的垄断局面。2015 年紫光收购同方国芯。致力于高端市场。

广东高云 FPGA(Gowin): 2014 年初成立, 广东高云半导体科技股份有限公司, 以 55nm 级别以上的 FPGA 芯片为主导产品的集成电路企业, 定位中高端和中等规模的 FPGA 芯片。2016 年已完成中低密度的产品布局。其中 1 万-100 万门非易失产品系列, 采用台积电 55 纳米嵌入 Flash 工艺, 产品直接竞争 AlteraMAXV10 和 LatticeXO2/3; 100 万门-500 万门易失性 FPGA 产品, 采用台积电 55nm 基于 SRAM, 可与 XilinxSpartan 及 AlteraCyclone 系列 PK。

西安智多晶微电子: FPGA 产品销量超百万, 荣获 IC CHINA 2016 优秀参展产品奖。11 月 10 日, 第十四届中国国际半导体博览会暨高峰论坛在上海新国际博览中心 W5 馆闭幕。在闭幕仪式上, 由智多晶自主研发的 FPGA 产品 Sealion 2000 系列 (12k LUTs), 从同类别 FPGA 芯片中脱颖而出荣获“IC China 2016 优秀参展产品奖”。

4. 芯片兴国

从 2018 开始, 贸易战的响起, 中兴等公司受到重创, 再到华为的泰然自若。让全球意识到一个不争的事实——科技兴国, 芯片兴国。

FPGA 的必要性显而易见。市场调研组织 MRFR 预估, FPGA 市场需求有望在 2025 年做到 125 亿美金, 在 5G、大数据中心、人工智能技术、边缘计算等行业的市场前景极大。

深圳市紫光同创有限公司意味着强调, FPGA 的重要使用价值反映在三个层面:

一是变化多端的系统软件应用领域对协调能力的要求, 这种情景在通讯和工业生产运用中大量存在;

二是系统软件厂商保持系统软件计划方案多元化的要求, 越是龙头厂商越会将 FPGA 用到完美, 以反映多元化的核心竞争力;

三是保持很好投入产出率的要求, 针对非大量运用而言, FPGA 一般比 ASIC 更划得来, 由其是充分考虑 TimetoMarket、NRE, FPGA 的优点尤其显著。

华为手机的禁卖免不了让赛灵思亲身经历“痛苦”, 就如强国综合国力之战落在公司头顶就是一座山, 其在营业额下降、个股下跌以后只有无可奈何裁人股票止损, 而 intelIPSG 各个部门调节以后一些原 Altera 的关键工作人员已经辞职。

FPGA 发展之路已经到达运势的分岔点, 京微齐力(北京市)科技公司老总兼经理王海力解析, 5G、AI、ADAS 等兴盛运用激起 FPGA 的发展潜力, 并催产

大量 FPGA 的专业人才，而每到技术性转型、产品更新换代、人才引进等，都为国内 FPGA 发展趋势造就了机遇与挑战。紫光同创意味着也讲解了这一利好消息，一方面表明通信市场针对 FPGA 的必要性，另一方面也为中国 FPGA 公司在高档行业追逐提供了时间。紫光同创也将加快高档器件的资金投入，28nm 产品马上推出，更高档 FPGA 器件已启动预研，切实为通讯顾客出示性价比高的国内 FPGA 解决方法。

一家选用 FPGA 做原型图的中国企业 CEO 也对集微网新闻记者表达，断供的风险一直存有，将来全方位“禁卖”给我国的概率总是有的。而中国的 FPGA 一直都在勤奋，发展迅速，企业和中国几个 FPGA 厂商都保持联络和协作。中国 FPGA 发展趋势真实的极大阻碍是面临赛灵思和 Intel 的专利权堡垒，这还需切实解决。

因此，FPGA 的发展对于我国科技、经济、军事的发展都有极重要的意义，作为社会主义接班人的我们，应该树立科技兴国、芯片兴国的意识，投身于可编程逻辑器件和硬件编程语言的学习中，为国家科技发展贡献自己的努力。

三、教学效果

（一）FPGA 国内外发展介绍的意义

使学生认识到 FPGA 的重要性，了解我国在这一领域发展的成果和不足，唤起学生的爱党、爱国情怀，培养学生科技兴国、芯片兴国的意识。

（二）主要成效

同学在课上表示，要为祖国的强大做出努力。

课后，很多同学表示，想参与实验室项目，希望能在实践中学会 FPGA。

延伸阅读：

1、基于 FPGA 的指纹签到系统

<http://forum.eepw.com.cn/thread/248594/1>

2、FPGA 在自动驾驶中的挑战与实践

<http://forum.eepw.com.cn/thread/311013/1>

3、基于 FPGA 的 SDRAM 控制器设计—自动刷新设计

<https://bbs.21ic.com/icview-2942652-1-1.html>

4、腾讯云发布首款基于赛灵思 FPGA 的云服务器

<https://www.21ic.com/embed/news/product/201702/44142.html>

课程名称：数字信号处理 A

课程章节:

(体现思政的章节)：以系统分析和傅里叶分析方法为核心，结合系统分析设计的具体过程，引导学生分析问题，解决问题的基本思路，培养科学素养

主讲教师：李丕丁 卜朝晖

教学目标：

课程教学目标

掌握时域离散信号的分析方法，掌握时域离散系统的特性；理解时域离散系统的输入输出描述，并且可以利用常系数差分方程进行求解；掌握时域采样定理，理解数字信号转换为模拟信号的过程，为数字信号处理的学习打下基础”

思政育人目标

设计思路

将数字信号处理的主要内容：基于傅里叶变换的信号分析和系统分析设计，所涉及的理想滤波器和实际滤波器的差异，结合“相对运动和绝对运动”，“主要矛盾，次要矛盾”基本原理。培养学生分析问题解决问题的基本思路。培养工匠精神。结合当前疫情，利用“主要矛盾，次要矛盾”，分析各国应对疫情的利弊，激发同学的自豪感和爱国热情。利用“相对运动和绝对运动”原理，告诉学生，发展是没有尽头的，培养学生的科技使命感

思政育人目标

培养学生“抓住主要矛盾，协调次要矛盾”的解决科学和工程问题的基本思路。培

养工匠精神，激发学生的民族自豪感、爱国热情和科技使命感。

思政育人主题

民族自豪感、爱国热情，科技使命感，工匠精神。

教学实施过程

- 1、 在讲授滤波器设计实现时，讲授理想滤波器的不可实现，以及实际滤波器与理想滤波器的差异的同时，结合，“相对运动和绝对运动”原理，告诉学生，理想滤波器是绝对的目标，实际实现理想的过程是相对的逼近目标，滤波器的好坏也都是相对的。进而结合当前是抗疫实际情况：“完全消除疫情是一个理想状态，疫情的持续相对。会一直有起伏的持续下去”。对于“生物医学工程”专业的同学而言，同学们大展身手的机会非常多。
- 2、 在滤波器设计时，会有很多考虑参数，也会受很多因素限制，数字信号滤波器（数字信号处理系统）设计的特点是：稳定但是受限制多。有限字长限制，成本限制，运算量和执行时间限制，由此引起的的采样精度、采样速率、内存需求，执行运算速度需求引起的成本上升，设计周期加长，生产难度增加，质量保障体系的复杂化等等因素，所以设计一个数字信号系统要综合考虑，确定一个必须满足的因素，作为主要矛盾，然后在考虑其他次要因素。举例：生物医学工程领域典型例子——生理参数采集处理（肌电）的一个具体实例。把信号的信噪比作为主要矛盾，要求 AD 的采样精度足够高合并高传输速率要求，但是对运算速度要求不高，在这个前提下，选择高精度的 AD 芯片，CPU 的选择出来传输速度外，其他性能指标就都属于次要矛盾了。就可以着重考虑价格因素了。

结合当前热点。以疫情为例。刚刚出现病例时，医生并不知道真正病因，及时分析，得出“未知病毒引起的”，然后就是决策。在保证“经济环境不受影响”和

“全力保证人的生命安全”两个不可调和矛盾之间进行抉择，疫情的后期，其他国家的表现也印证的当时武汉和湖北的选择的艰难。最终做出不惜一切代价保证“人的生命安全”的正确决定，将人的安全作为主要矛盾，后续的一系列决策都是以这个为基准，保证人的安全的前提下，逐步复工，解决次要矛盾。对比其他国家尤其是发达国家的表现，激发学生的爱国热情！

；教学效果

主要成效和特色

延伸阅读

课程名称：数字信号处理 A

在“数字信号处理 A”课程的教学过程中充分结合生物医学工程、技术创新、人文精神等内容,把数字信号处理课程的历史发展与唯物主义的科学方法论相结合。

课程章节:

体现思政的章节：以系统分析和傅里叶分析方法为核心，结合系统分析设计的具体过程，引导学生分析问题，解决问题的基本思路，培养科学素养，

主讲教师：卜朝晖、李丕丁

一、教学目标：

1.课程教学目标

掌握时域离散信号的分析方法，掌握时域离散系统的特性；理解时域离散系统的输入输出描述,并且可以利用常系数差分方程进行求解;掌握时域采样定理,理解数字信号转换为模拟信号的过程，为数字信号处理的学习打下基础”

2.思政育人目标

(1) 设计思路

将数字信号处理的主要内容：基于傅里叶变换的信号分析和系统分析设计,所涉及的理想滤波器和实际滤波器的差异,结合“相对运动和绝对运动”,“主要矛盾,次要矛盾”基本原理。培养学生分析问题解决问题的基本思路。培养工匠精神。结合当前疫情,利用“主要矛盾,次要矛盾”,分析各国应对疫情的利弊,激发同学的民族自豪感和爱国热情。利用“相对运动和绝对运动”原理,告诉学生,发展是没有尽头的,培养学生的科技使命感

(2) 思政育人目标

培养学生“抓住主要矛盾，协调次要矛盾”的解决科学和工程问题的基本思路。培养工匠精神，激发学生的民族自豪感、爱国热情和科技使命感。

二、思政育人主题

民族自豪感、爱国热情，科技使命感，工匠精神。

1.教学实施过程

(1) 在讲授滤波器设计实现是，在讲授理想滤波器的不可实现，以及实际滤波器与理想滤波器的差异的同时，结合，“相对运动和绝对运动”原理，告诉学生，理想滤波器是绝对的目标，实际实现理想的过程是相对的逼近目标，滤波器的好坏也都是相对的。进而结合当前是抗疫实际情况：“完全消除疫情是一个理想状态，疫情的持续相对。会一直有起伏的持续下去”。对于“生物医学工程”专业的同学而言，同学们大展身手的机会非常多。

(2) 在滤波器设计时，会有很多考虑参数，也会受很多因素限制，数字信号滤波器（数字信号处理系统）设计的特点是：稳定但是受限制多。有限字长限制，成本限制，运算量和执行时间限制，由此引起的的采样精度、采样速率、内存需求，执行运算速度需求引起的成本上升，设计周期加长，生产难度增加，质量保障体系的复杂化等等因素，所以设计一个数字信号系统要综合考虑，确定一个必须满足的因素，作为主要矛盾，然后在考虑其他次要因素。举例：生物医学工程领域典型例子——生理参数采集处理（肌电）的一个具体实例。把信号的信噪比作为主要矛盾，要求 AD 的采样精度足够高合并高传输速率要求，但是对运算速度要求不高，在这个前提下，选择高精度的 AD 芯片，CPU 的选择出来传输速度外，其他性能指标就都属于次要矛盾了。就可以着重考虑价格因素了。

结合当前热点。以疫情为例。刚刚出现病例时，医生并不知道真正病因，及时分析，得出“未知病毒引起的”，然后就是决策。在保证“经济环境不受影响”和“全力保证人的生命安全”两个不可调和矛盾之间进行抉择，疫情的后期，其他国家的表现也印证的当时武汉和湖北的选择的艰难。最终做出不惜一切代价保证“人的生命安全”的正确决定，将人的安全作为主要矛盾，后续的一系列决策都是以这个为基准，保证人的安全的前提下，逐步复工，解决次要矛盾。对比其他国家尤其是发达国家的表现，激发学生的爱国热情！

三、教学效果

主要成效和特色：活跃了课堂气氛，培养学生探索创新、唯实求真、崇尚理性、平等宽容、团结协作、执著敬业的科学精神。

课程名称：《嵌入式系统原理与应 A》

课程章节：

(体现思政的章节) 以“系统+团队合作”为主线，贯穿整教学过程，培养学生的“系统”大局观和“团队合作”观念，

主讲教师 李丕丁，田福英

教学目标：

课程教学目标

了解嵌入式系统的基本概念；熟悉嵌入式 Linux 系统开发环境与调试技术；
掌握嵌入式 Linux 系统中应用程序的编写与调试过程

思政育人目标

设计思路

在学习过程中，强调嵌入式系统的整体性，以及各个部分的合作分工，强调当前时代是一个广泛分工合作的年代。在讲解进程和多线程章节时，引申出团队如何合作的基本思想，结合当前热点事件，强调团队如果合作不流畅会发生很多问题。

思政育人目标

培养学生的“系统”大局观和“团队合作”观念，培养学生全面分析问题的习惯和能力

思政育人主题

大局观，职业素养，团队协作

教学实施过程

- 1、 在学习过程中，强调嵌入式系统的整体性，通过讲解嵌入式系统中的硬件软件组成，分析各模块的功能，引申社会，企业需要很多功能模块组成。“任何事物都不是孤立”，培养大局观
- 2、 在学习嵌入式操作系统是，强调物质基础之上的管理和制度的重要性，以一个企业为例，告诉学生当前时代是一个广泛分工合作的年代。
- 3、 讲解进程和多线程章节时，通过分析进程和线程的通信，多任务之间的协调，资源共享等，引申出团队如何合作的基本思想，首先有整体的概念，然后协作才能成就事业。结合当前热点——疫情，分析国家，社会如何作为一个整体，各部门，各机构，每个人通力合作共通对抗疫情。举反例：可以以国外的个别人要求所谓“自由”，脱离抗疫的大局，只顾自己，所以疫情发展很快。延伸到同学未来的，技术发展趋势，所有的工作都是合作的结果，尤其是我们专业，一呼吸机和口罩的全球供货，体现我国政府的“大局观”——防疫是全球合作，“合作团队”——国内的产业链对保证供应的重要性，“合作方法”——积极向各国提供自身的防疫经验，接收外部建议。

课程名称：《嵌入式系统原理与应 A》

课程章节：

(体现思政的章节) 以“系统+团队合作”为主线，贯穿整教学过程，培养学生的“系统”大局观和“团队合作”观念，

主讲教师 田福英，李丕丁

教学目标：

课程教学目标

了解嵌入式系统的基本概念；熟悉嵌入式 Linux 系统开发环境与调试技术；
掌握嵌入式 Linux 系统中应用程序的编写与调试过程

思政育人目标

设计思路

在学习过程中，强调嵌入式系统的整体性，以及各个部分的合作分工，强调当前时代是一个广泛分工合作的年代。在讲解进程和多线程章节时，引申出团队如何合作的基本思想，结合当前热点事件，强调团队如果合作不流畅，会发生很多问题。

思政育人目标

培养学生的“系统”大局观和“团队合作”观念，培养学生全面分析问题的习惯和能力

思政育人主题

大局观，职业素养，团队协作

教学实施过程

- 1、 在学习过程中，强调嵌入式系统的整体性，通过讲解嵌入式系统中的硬件软件组成，分析各模块的功能，引申社会，企业需要很多功能模块组成。“任何事物都不是孤立”，培养大局观
- 2、 在学习嵌入式操作系统是，强调物质基础之上的管理和制度的重要性，以一个企业为例，告诉学生当前时代是一个广泛分工合作的年代。
- 3、 讲解进程和多线程章节时，通过分析进程和线程的通信，多任务之间的协调，资源共享等，引申出团队如何合作的基本思想，首先有整体的概念，然后协作才能成就事业。结合当前热点——疫情，分析国家，社会如何作为一个整体，各部门，各机构，每个人通力合作共通对抗疫情。举反例：可以以国外的个别人要求所谓“自由”，脱离抗疫的大局，只顾自己，所以疫情发展很快。延伸到同学未来的，技术发展趋势，所有的工作都是合作的结果，尤其是我们专业，一呼吸机和口罩的全球供货，体现我国政府的“大局观”——防疫是全球合作，“合作团队”——国内的产业链对保证供应的重要性，“合作方法”——积极向各国提供自身的防疫经验，接收外部建议。

课程名称：《医用电气安全及电磁兼容技术》

本课程是一门专业基础课。培养学生使用相关电气安全设备的检测，深入了解医用电气安全通用和电磁兼容专用标准，并能进行检测仪器的初步设计，并在此基础上扩展到其他相似的设备，为相关医疗器械电气安全检测提供专业技术人才。

主讲教师：郑政 教授 邹任玲 副教授

随着新的医用电子产品的开发，越来越多的医疗事故的发生，医疗仪器在医院使用中的质量监督和安全检测是保证医疗质量的重要环节，采用与时俱进的科学的的方法来加强医疗设备质量与安全的检测装备，保障临床设备质量和安全是目前尚需发展的一个非常重要方面，因此医用电气安全检测仪器的研发，研发具有自主知识产权的医疗仪器和电气安全检测仪器，对我们来说，是持续发展至关重要因素。创新和开发自主知识产权的仪器，是一个中华民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。也是人类最珍贵的精神财富，也是提高自主创新能力，提高我国综合国力的关键。因此通过引领同学做检测仪器的开发，树立创新意识，是培养同学成才的关键。

一、教学目标

通过课程教学与思政教学的相互渗透、交叉融合，为国家和社会提供政治思想过硬的专业优秀人才。本课程是一门专业基础课，通过这门课程的学习，用于解决医学电子设备使用与检测中的实际问题。本科程的主要任务是使学生较全面掌握医用电气设备的安全性分析和安全管理基本方法，熟悉国内外通用的一些主要医用电气设备的故障分析，以及其电气安全检测，医用电气设备的国家通用标准等。掌握

各种仪器的基本参数检测，以及这些设备在检测中主要碰到的重点与难点，并在此基础上扩展到其他相似的设备。在教学过程中培养学生科研精神、敬业精神。通过增加相应检测仪器的设计与开发技巧。开阔学生的知识面，提高学生适应各种工作的能力。让部分学生参与电气安全检测仪器设计，提高开发能力，培养学生的创新精神，开发自主知识产权的仪器，从而培养学生的爱国主义精神。

二、教学实施过程

1. 电气安全检测技术方面

学习电气安全检测仪器的检测原理，自主搭建检测仪器。熟练进行电气安全通用检测，准确理解和掌握 GB9706.1-2007 通用标准，能够进行检测仪器的参数设计。进一步理解新颁布的 2020 版电气安全国标，更好的适应技术的发展。本课程的实践教学为课程的总内容的 1/3，通过实践过程，让学生参与部分准备实验，例如漏电流的参数检测实验中，学生参与时间常数的测定准备这一实验环节学生亲自动手准备，这一环节有利于学生理解漏电流的作用。因此引导学生积极参与实验的准备，教师只需对不同的实验采取不同的方法进行组织和引导，学生亲自动手准备，有助于让每个学生弄清实验的内容、操作步骤、注意事项、实验目的和每个实验的全过程，使学生能做到心中有数，同时也能培养他们对实验兴趣，充分发挥学生在学习活动中的主体作用，从而更有效地掌握专业实验的技能和理解专业，标准的技术指标。为了全面提高学生的综合素质，在重视基础性经典实验的同时，增加一些设计性实验。学生负责查阅相关通用标准 GB9706.1 与 IEC60601.1 文献资料，并进行比较，自行设计医学电子设备检测指标，重要检测项目检测的方法。学生可以自行安排时间，自主实验，提交项目设计和实施报告。需要学生查阅文献，寻求解决方案，教师在学生的项目实施中仅仅起到帮助、辅导、监督、协调作用。通过自行安

排时间，自主实验，自主项目设计和，设计检测仪器参数，参与检测仪器器的设计培养了同学创新、钻研的科学精神。

2. 电磁兼容检测技术方面

医疗电子仪器和器械有电磁兼容要求，对其发射限值和抗扰度提出一个共同遵守的标准是研发、生产、检验、使用和监管各方共同工作的基础。电磁兼容标准的提出有其技术基础和科学内涵，而标准条文又具有概括性和可操作性，本课程电磁兼容部分的目的就是在研究电磁场和电磁波物理学的基础上让学生认识干扰的来源、途径以及测量方法和规范，理解评价设备抗干扰能力的角度和方法。电磁学是物理学的一个重要分支，其发展过程充分体现了物理学的客观观察严谨推理的特点，由于麦克斯韦方程组对电磁波的成功预言，电磁学又是理论物理学的巅峰。电磁学的发展不仅使人们受益匪浅，而且产生了深远的影响。

科学家伽伐尼和青蛙

1781年，18世纪还剩下最后19年，Galvani 44岁。——

科学家伏打

Alessandro Volta 1745-1827
意大利

Leopoldo Nobili 1784-1835, 差

Leopoldo Nobili 1784-1835, B

1819年发现电流产生磁场

André-Marie Ampère 1775-1863
法国

既然载流导线之间的作用力是磁场作用的结果，自然，不仅载流导线之间，而且载流导线在磁

Einthoven和弦线电流计

1701年，Volta对动物电产生电灯经

电流

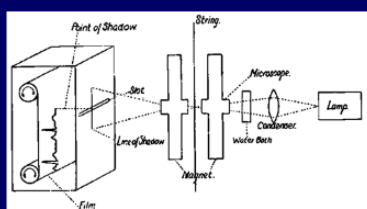


Fig. 7. Diagrammatic representation of the electrocardiograph.

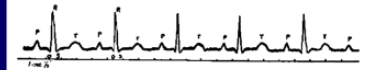


Fig. 8. A diagrammatic electrocardiogram of a normal rhythm. The auricular impulse is shown by the upright curve P, and the ventricular impulse by the complicated curve as "complex" (QRS), the beginning and end of which mark the beginning and end of systole.

三、教学效果

1. 思政教学交叉教学开展的意义和价值

本课程教学通过以仪器的原理，内容延伸鼓励学生和促进同学动手设计仪器，完成学生自己的设计，挖掘了学生的潜能，培养学生的创新精神与科研精神以及爱国主义精神。教学中学生主动学习，动手实验，增强了学生自主学习能力。这些改革顺应了目前高校专业课程思政教学的要求，实现了具有思想政治教学和专业学的统一与和谐。

2 主要成效和特色

通过前面的建设，学生自主完成搭建实验教学仪器 4 台，用于实验教学，大激发同学创新意识和科研精神。下图为同学参与开发搭建的 4 台医用电气安全监测仪。



学生自制仪器用于教学

医疗器械与食品学院

课程名称：《医用电气安全及电磁兼容技术》

课程章节：通过众多案例，使学生认识到所有的医疗器械都存在一定的风险性。只是，当治疗的利远远大于弊的时候，我们还是要选择有“风险”的治疗手段！然后引出本课程的学习内容：为了对医用电气设备生产阶段的安全性进行把关，需要对医用电气设备进行认证检测。而医用电气设备安全性检测的依据即为：GB9706.1医用电气设备安全通用要求。

主讲教师：郭旭东 副教授

《医用电气安全及电磁兼容技术》主要包括两个部分：医用仪器电气安全技术、医用设备电磁兼容检测技术。

医用仪器电气安全技术的任务是依据最新的医用电气设备的国家通用标准GB9706.1-2007，使学生较全面掌握医用电气设备的安全性分析和安全管理基本方法，熟悉国内外通用的一些主要医用电气设备的故障分析和风险管理和分析方法，熟练掌握电气安全项目的检测。

医用设备电磁兼容检测技术任务是使学生熟悉和掌握国家对电子产品、特别是医疗器械电子产品的电磁兼容的基本知识、检测标准、检测原理、检测方法和检测仪器。使学生能在今后的实际工作中，能对医疗器械电子产品设备进行电磁兼容预测和分析，以提高医疗器械电子产品设备的电磁兼容性。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《医用电气安全及电磁兼容技术》本章节的学习，使学生对医用电气设备安全通用要求这一领域有较全面的认识，要求学生基本掌握医用电气设备安全标准体系、我国医用电气设备标准的分类，以及医用电气设备安全通用标准的检测认证要求、检测方法。

- 1、了解医用电气设备安全标准的发展历史和标准体系。
- 2、掌握医用电气设备安全检测的检测认证要求和检测方法。
- 3、培养学生的专业素养和责任担当。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过众多医疗器械使用风险案例，使学生认识到医疗器械生产阶段的潜在风险，鼓励学生努力学习提高自身的专业技能，从医疗器械产品的设计研发与出厂检测等各方面入手，确保产品的安全性，并且树立从业者的专业素养和责任心。

2. 思政育人目标

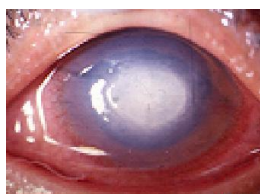
树立医疗器械从业者的专业素养和责任担当。

二、教学过程

1. 背景事件：国内外医疗器械的不良事件案例分析

医疗器械的安全性与民生息息相关。即使在国家各级监管部门进一步加强监管力度的情况下，医疗器械不良事件还是不断涌现。原因何在呢？先来看以下案例。

2001年部分佩戴角膜塑形镜（OK镜）的部分患者出现视觉模糊、角膜发炎等症状，严重者可导致角膜穿孔、眼球受损。国家局加强对OK镜的管理，并专门发布了《角膜塑形镜经营验配监督管理规定》。



奥美定，聚丙烯酰胺水凝胶，俗称人造脂肪，是一种无色透明类似果冻状的液态物质。1999年12月取得医疗器械注册证。此后，在我国医疗整形美容界，被作为长期植入人体的软组织填充材料，用于注射隆乳、隆臀等美容手术。聚丙烯酰胺水凝胶是一种化学合成物，构成它的单体有剧毒，而化合物无毒性。但注入到人体内后，可能会分解，产生剧毒。由于能在人体内分解成剧毒单体分子，毒害神经系统，损伤肾脏，对生命循环系统造成伤害，世界卫生组织已将这种物质列为可疑致癌物之一，是定时危险炸弹。



据不完全统计，全国已有30万女性被注射过“奥美定”。出现不同程度的炎症、感染、硬结、团块、质硬、变形、移位、残留、切除乳房等。2006年4月30日，国家食品药品监督管理局以“不能保证上市使用中的安全性”为由，撤销注射用聚丙烯酰胺水凝胶（商品名“奥美定”）的医疗器械注册证，责令全面停止其生产、销售和使用。

2010年1月至2015年3月，国家药品不良反应监测中心共收到体外除颤器可疑不良事件报告231份。主要表现为：

心脏除颤功能失效90份，占报告总量的38.96%；

监视器或记录器失效或受扰紊乱52份，占报告总量的22.51%。



2010年1月至2015年6月30日，国家药品不良反应监测中心共收到神经肌肉电刺激仪产品有效可疑不良事件报告768份。经统计，此类产品的不良事件主要以电能危害为主。其中：

表现为人员伤害的报告358份，占46.6%，主要伤害表现为皮肤过敏、烫伤、灼伤、刺痛、疼痛及肌肉麻木等；

表现为器械故障的报告410份，占53.4%，主要表现为：漏电，无输出或输出不稳定，电极片、导联线损坏等。



自2005年1月至2011年12月，国家药品不良反应监测中心共计收到涉及病人监护仪的可疑不良事件报告2414份，不良事件主要表现为信息失真，可能造成患者的病情延误或者错误诊疗。

其中与测量错误相关的不良事件报告数量最多，共计790例，包括：心电波形错误272例、血压测量错误238例、心率测量错误190例、血氧饱和度测量错误

55例及呼吸参数测量错误35例。

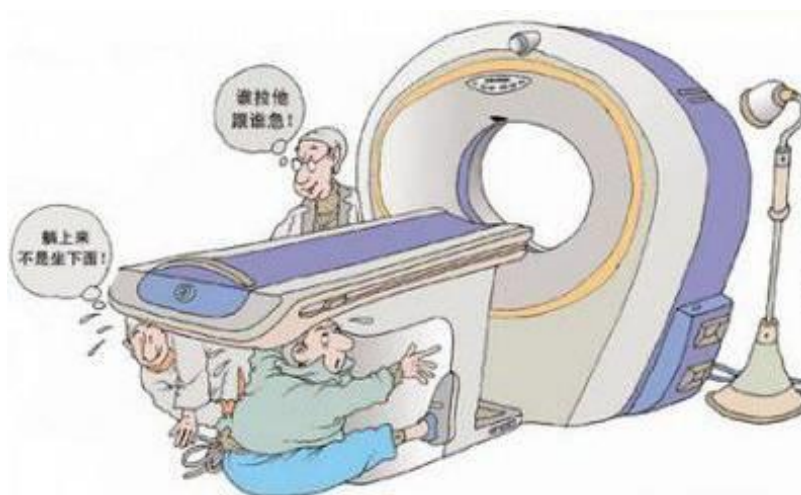


2. 医疗器械认证检测的必要性

医疗器械是单独或者组合使用于人体（体表或者体内）的，旨在对疾病的预防、诊断、治疗、监护、缓解；对损伤或者残疾的诊断、治疗、监护、缓解、补偿；对解剖或者生理过程的研究、替代、调节；对妊娠控制的工业产品。医用电气设备作为有源医疗器械，它与患者、操作者及周围环境有如下特殊关系。

1) 医用电气设备的特殊性

设备在正常使用和发生故障时，有能量（电能、辐射能、机械能、热能或化学能等）传递到患者或使用者身上。



武汉协和辐射致癌：2013年1月7日，妇产科的孙慧兰、赵虹、董卫红三位女教授接连被确诊为甲状腺癌。

2) 患者不能正常地反应

患者不能正常反应，如：极度虚弱、失去知觉、被麻醉等。



3) 穿刺或治疗致使皮肤电阻值降低

因穿刺或治疗使皮肤电阻降低，患者皮肤对电流无正常防护能力。

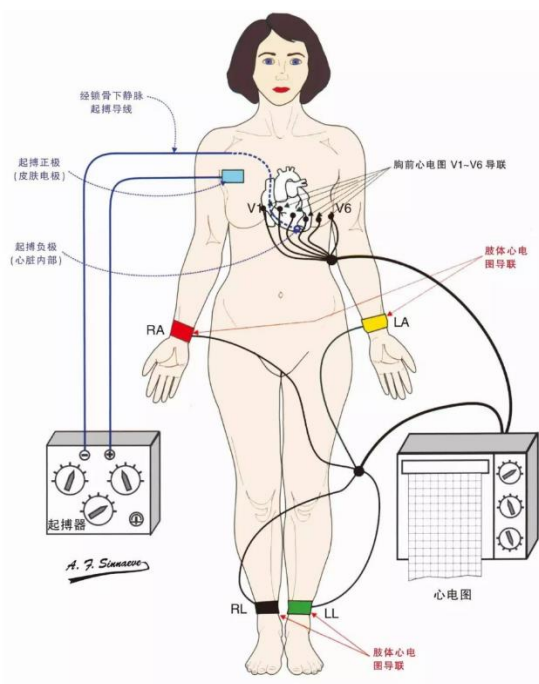


4) 生命支持设备的可靠性

维持生命的设备（呼吸机、人工心肺机等）在运行中失灵。



5) 患者同时与多台设备相连接



通过上述内容的讲解，使学生明确：由于有源医疗器械与人体的这些特殊关系，使其在使用过程中存在的潜在危险不同于一般的电气设备；与一般的电气设备相比，它更为直接、更为明显地影响人的生命安全或身体健康。因此必须有一系列的安全标准来规范医用电气设备，保证安全的基本要求，保证对患者、操作者及周围环境不至于产生安全方面的使用风险。否则会造成即使治好了病，但患者或者操作者却死亡的情况。

并且，进一步引导学生认识到：作为生医专业的本科生，未来基本都会在医疗器械行业从事生产、销售、研发、监管等工作，我们是我国医疗器械行业发展的基石和新生力量，医疗器械使用风险的控制任重而道远，只有不断提高自身的专业技能和素养，才能确保医疗器械使用的安全性和有效性，使其在治病救人方面发挥更多的作用。在我国，医用电气设备的安全通用要求依据的标准为：GB9706.1，而这个标准是从IEC国际标准转化过来的。接下来给学生讲解医用电气安全标准的发展历史、医用电气安全标准体系、医用电气安全通用标准的检测要求和检测方法。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

通过分析医疗器械不良事件的案例，将课程思政元素穿插在课堂知识点的讲授中，培养学生的专业责任感和使命感。

（二）主要成效和特色

医疗器械使用安全监督管理问题已成为人们关注的焦点之一，提高医用电气设备的安全性管理效能刻不容缓。如何对医用电气设备的安全性进行检测和风险把控，这是本门课程需要学生掌握的专业知识点。学生在掌握本课程知识点的基础上，将其融入到医疗器械的研发设计、生产质检等各个环节，能设计出满足安全要求的医用器械和关键部件，在设计环节中体现医用设备的安全性。

学生表示：不仅能从这门课程中掌握到各种医用电气设备的安全性检测要求和检测方法，更能从一些具体案例感受到医疗器械使用过程中风险控制的重要性，从而认识到作为一名医疗器械从业人员的使命和担当。

《医用电气安全与电磁兼容技术》课程思政

周颖

医疗设备和器械对医学发展做出了巨大的推进，但是如果使用不当，它们会、而且确实造成医疗事故和人身伤害。由于医疗设备和器械使用不正确造成的伤害甚至死亡，即便是一次，也是太多了。本课程的医用电气安全技术部分论述了医疗设备和器械在使用和管理中的安全有效使用的原理与方法，旨在帮助同学们围绕现行的医用电气安全通用标准，理解各类典型设备的原理的基础上，掌握特定类型设备的电气安全事故/不良事件的典型特点，学会分析其原理，进一步提出改进设计的思路，为同学们胜任更广泛的职业生涯打下扎实的基础。

随着 BME 技术迅猛的进步，医疗设备和器械也快速更新换代并广泛应用与临床，医疗设备和器械使用和质量引发的医疗纠纷呈上升的趋势，安全使用则是保障患者安全和提高医疗质量的重要环节；医疗设备和器械相关政策和国际环境的不断变化，“健康中国”战略的推进实施，《中国制造 2025》中的十大领域中高性能医疗器械研制的提出，大力推动国产医疗设备和器械的创新需求，都要求课程教学必须与时俱进，深入探讨教学方式的革新是非常必要的。

一、关注医用电气安全标准的发展，增加新的知识点

由于出版教材的固有特点，国际国内在医用安全标准上的更新促使教学内容实时跟进时代的要求，本课程的核心标准 GB9706.1 的版本经历从 1995，2007，2020 的不断更新，其内容和概念都有删减和增加，并且提出了较先进的概念。

2020 年 4 月 9 日新颁布的《GB 9706.1-2020 医用电气设备 第 1 部分：基本安全和基本性能的通用要求》，将在 2023 年 5 月 1 日执行，它在直观的名称和内容篇幅上都有很大的变化，从一般安全转变为基本安全、必要性能；最大的革新是安全理念的变化，扩大了安全的范围和概念，从传统的指标检测转变为风险分析，引入了风险管理的流程；具体条款也有变化，包括新增、细化、降低的条款。

课程紧跟标准的变化，图文归纳 GB 和 IEC 等同标准的转换关系，循序渐进地引导学生对核心知识点（医用电气设备防电击类型、防电击程度的分类等）进行更新，引入相关国家标准和新的知识点，风险管理方法和相应的标准《YY/T 0316-2016 医疗器械 风险管理对医疗器械的应用》。

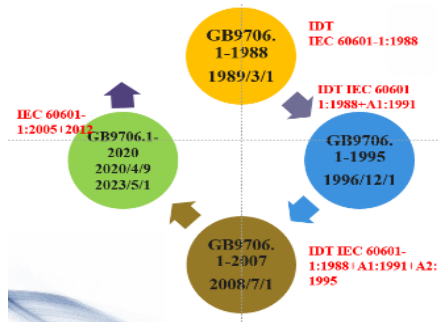


图 1 GB9706.1 的发展概述

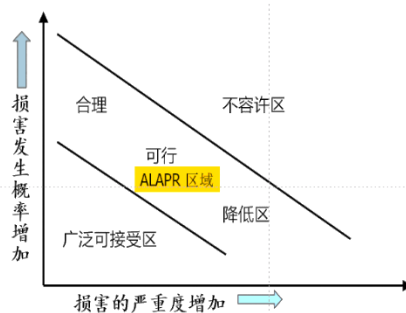


图 2 风险管理的 3 个区域

学生可以对比学习国内外标准，加深理解，建立先进的设计思想和系统管理理念，增强了自信心，增加了紧迫感和责任心，为今后参与到高性能医疗器械研制中，做好能力的准备。

二、运用案例学习法，增加定量计算

理论课中偏重法规理解和理论分析，显得晦涩难懂，既没有真实的案例说明，也没有具体的数字，没有深刻的印象，类似枯燥的说教。为了解决脱离实际的教学方法，运用生动形象、丰富的案例，请同学一起分析事故发生的来龙去脉，定量计算的数据更具有说服力，并且联系大学物理、数学学科的基本知识，使学生们反思基础理论课的重要性，体现了 BME 专业的综合性。经初步统计，增加了 6 个视频，20 个事故案例，包含 4 个定量计算。

例如漏电流引起的电击事故中，微电击的严重危害没有直观的体现，通过生动的视频引入，并且收集整理 2 个案例，引导学生分析事故原因，绘制现场的电路示意图，运用大物的电学知识，计算漏电流的值，和 GB 的安全阈值作比较。进一步启发设计中该如何避免这样的问题？这样一个完整的学习过程让学生能够获得更大的收获。

故障树 FTA 分析法是非常典型的风险分析方法，一贯只有很少的定性分析举例。引入更多的案例，且通过定量计算方能体会其分析预测的神奇力量。

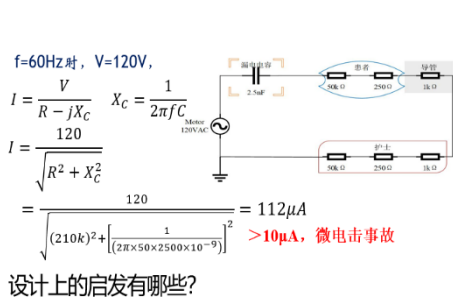


图 3 微电击事故的定量计算

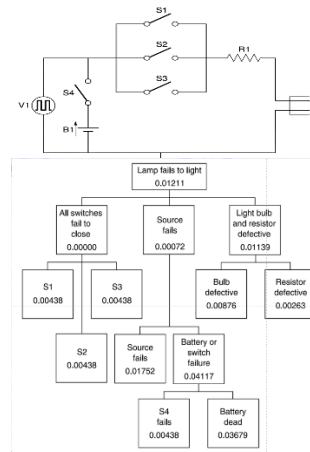


图 4 FTA 分析的定量计算

三、思维导图法归纳总结重要知识点

每一章节的重要知识点采用直观的思维导图归纳总结，启发学生运用新的工具和方法整理比较繁琐的知识分布，理清知识点-章节-整体的关系，掌握一种科学有效学习方法。

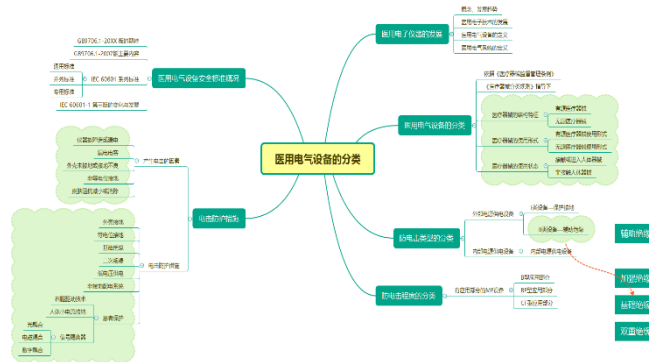


图 3 “医用电气设备的分类” 思维导图

四、鼓励学生积极参与讨论

随着课程内容的展开，遇到有趣的内容和生活的内容息息相关时，例如生活中电磁波无处不在的现象，一些生活家电中防止电磁波外泄的技术，鼓励同学们主动讨论，在腾讯课堂中主动为同学们介绍技术特征；抗疫期间到处都用到的红外测温原理，同学们自发讨论，效果非常热烈。

以上各方面的教学方法的改进，客观上对专业知识的教学、对学生专业知识的储备、实践能力的培养起了良好的促进作用，可以从容应对即将开展的中国制造 2025 的要求。

医疗器械与食品学院

课程名称：《医工交叉融合与创新实践》

课程章节：引言

主讲教师：严荣国 副教授

我校启动医工交叉项目以来，生物医学工程研究所老师们承担了近10项医工交叉项目，与新华医院、长征医院、长海医院、市九院均建立了良好的合作。这些项目目前均在陆续的推进过程中，积极推动了生物医学工程的发展，一批学生融入到课题中，为培养复合型工程人才培养提供了一条非常有意义的创新路径。本课程将以通俗语言讲述医工交叉融合和创新实践相关知识。以生物医学工程老师们正在承担的医工交叉项目为载体，讲述和实践各自的医工交叉项目，涉及机械、电子、通信、材料等相关知识，通过本课程将吸引更多的年轻本科学子加入到生物医学工程专业，拓展学生们的知识面，增强他们对本专业的热爱和兴趣。

一、教学目标

（一）课程教学目标

以通俗语言讲述医工交叉融合和创新实践相关知识。以生物医学工程老师们正在承担的医工交叉项目为载体，讲述和实践各自的医工交叉项目，涉及机械、电子、通信、材料等相关知识。为他们今后的专业课学习起到良好的铺垫作用。

（二）思政育人目标

1、设计思路

结合2020年春节后发生的新型冠状病毒，概述我主讲的另一门课程有关的医用检验仪器的发展，以及在新冠疫情中使用的各种检验仪器讲述我国近10多年取得的不俗的成绩。

2、思政育人目标

培养学生的独立自主、提升学生的创新精神及科学精神。

3、育人主题

创新精神、科学精神、爱国主义。

二、教学实施过程

1、检验仪器特点

医用检验仪器是用于疾病诊断、疾病研究和药物分析的现代化实验室仪器。

(1) **往往需要试剂，体外诊断试剂。**相应的仪器也称为体外诊断设备（in vitro diagnostic products, IVD）；

(2) 针对血、尿、分泌物的检测，存在**交叉感染、污染水源，病毒或者细菌外泄**的可能；

(3) **仪器结构复杂、技术先进。**集光、机、电（新材料、新器件、新方法）于一体的仪器，自动检测、自动控制；

(4) **精度高。**医用检验仪器是用来测量某些物质的存在、组成、结构及特性的，并给出定性或定量的分析结果，所以要求精度非常高。医学检验仪器多属于精密仪器。

2、新冠疫情中用到的检验仪器

表1 新型冠状病毒感染肺炎的不同病程中检测指标汇总

分类	实验室检测指标	来源
新冠肺炎的筛查/诊断指标	痰/咽拭子的核酸检查、血常规、尿常规、血气分析、肝肾功能、C反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、肌酸激酶(CK)、肌红蛋白(MYO)，凝血及胸部CT。	北京协和医院关于"新型冠状病毒感染的肺炎"诊疗建议方案(V2.0)
新冠肺炎的病情监测指标	根据病情监测血常规、尿常规、CRP、生化指标(肝酶、心肌酶、肾功能等)、凝血功能、动脉血气分析、胸部影像学等。有条件者可行细胞因子检测。	新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)
	监测生命体征、指氧饱和度，支持对症治疗，保证热量，维持水、电解质及酸碱平衡等内环境稳定	北京协和医院关于"新型冠状病毒感染的肺炎"诊疗建议方案(V2.0)
新冠肺炎的重症监测指标	血常规、尿常规、生化指标(肝肾功能、乳酸、血糖、电解质、乳酸脱氢酶等)、心肌损伤标志物、C反应蛋白、降钙素原、凝血功能、动脉血气分析、心电图及胸部影像学检查。	新型冠状病毒肺炎重型、危重型病例诊疗方案(试行第二版)

新冠肺炎的病情监测和治疗监测

新冠肺炎病人重症发生的比例高、且进展快，在新冠肺炎确认之后要展开针对性治疗，并需要密切监测患者的生化、血气、凝血、影像等指标，根据这些指标的进一步调整治疗方案。

《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（试行第六版）》对于实验室检测的规定为：“根据病情监测血常规、尿常规、CRP、生化指标(肝酶、心肌酶、肾功能等)、凝血功能、动脉血气分析、胸部影像学等。有条件者可行细胞因子检测。” [1]

《北京协和医院关于‘新型冠状病毒感染的肺炎’诊疗建议方案（V2.0）》中提到，“一般治疗监测应包括：监测生命体征、指氧饱和度，支持对症治疗，保证热量，维持水、电解质及酸碱平衡等内环境稳定。” [2]

针对重症、危重症病人，在《新型冠状病毒肺炎重型、危重型病例诊疗方案（试行第二版）》中对临床预警指标进行了描述，“重症病例需要进行生命体征、血氧饱和度（SpO₂）、意识状态及临床常规器官功能评估。根据病情需要监测内容：血常规、尿常规、生化指标（肝肾功能、乳酸、血糖、电解质、乳酸脱氢酶等）、心肌损伤标志物、C反应蛋白、降钙素原、凝血功能、动脉血气分析、心电图及胸部影像学检查。” [3]

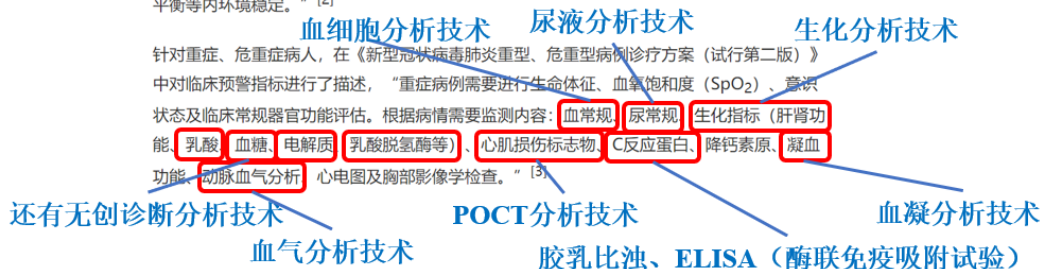


图1 新冠肺炎病情监测和治疗中用到的检验仪器

3、我国近10多年在检验仪器领域取得的成绩

中国体外诊断行业增速保持在11%-16%之间且逐年递增，增量迅速。2018年我国体外诊断行业收入规模约为418亿元。预计2020年将达到513亿元。

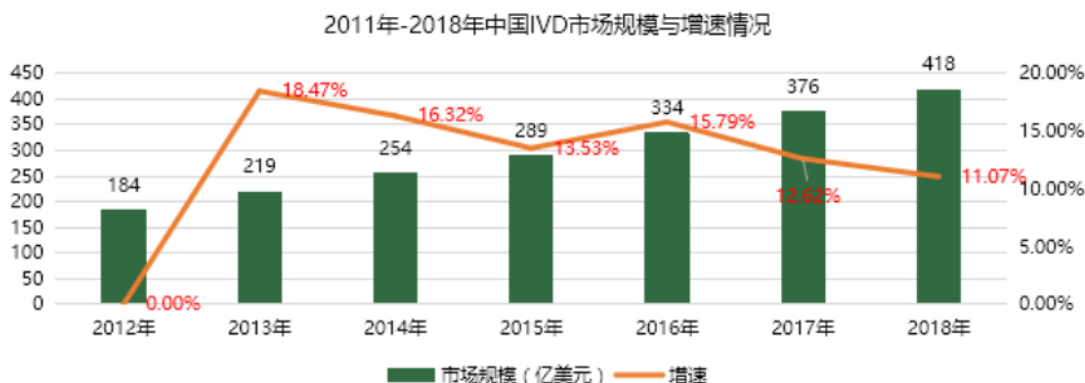


图3 2011年至2018年中国检验市场规模与增速情况

当前国内有57家上市的体外诊断类企业。其中主板上市公司17家，新三板挂牌公司40家。体外诊断类上市公司于2018年收入规模约200亿元，占比推算行业总规模45%左右。生化类体外诊断类上市公司收入规模占比较大，这主要与其发展较早相关，免疫及分子诊断类上市公司相对市场集中度小，对应的上市企业收入规模相对较小。

企业	营收 (亿元)	同比增长	净利润 (亿元)	同比增长	IVD收入 (亿元)	企业	营收 (亿元)	同比增长	净利润 (亿元)	同比增长	IVD收入 (亿元)
迪安诊断	69.67	39.22%	3.89	11.16%	68.33	科华生物	19.9	24.85%	2.08	-4.58%	9.61
润达医疗	59.64	38.10%	2.62	19.51%	59.56	迪瑞医疗	9.33	7.58%	1.98	18.12%	9.29
迈瑞医疗	137.53	23.09%	37.19	43.65%	46.26	九强生物	7.74	11.51%	3	10.07%	7.72
金城医学	45.25	19.35%	2.33	23.77%	42.36	丽珠集团	88.61	3.86%	10.82	-75.56%	6.97
美康生物	31.35	21.32%	2.41	4.99%	30.9	利德曼	6.55	13.69%	0.4	-44.61%	6.44
华大基因	25.36	21.04%	3.87	-2.88%	25.36	基蛋生物	6.86	40.45%	2.5	28.67%	6.34
安图生物	19.3	37.82%	5.63	25.98%	18.65	凯普生物	5.8	21.14%	1.14	22.39%	5.8
三诺生物	15.51	50.10%	3.1	20.34%	15.51	艾德生物	4.39	32.89%	1.27	34.73%	4.38
达安基因	14.79	-4.13%	1.02	17.51%	13.6	透景生命	3.65	20.46%	1.42	11.73%	3.64
塞力斯	13.17	43.12%	0.94	0.33%	13.17	博晖创新	6.22	40.19%	0.69	78.73%	2.6
贝瑞基因	14.4	22.93%	2.68	15.18%	12.45	明德生物	1.76	6.82%	0.61	-6.22%	1.67
万孚生物	16.5	44.05%	3.08	46.06%	12.01	阳普医疗	5.5	0.06%	-1.37	-1325.99%	1.33
迈克生物	26.85	36.31%	4.45	18.92%	9.87	理邦仪器	9.93	17.72%	0.93	111.70%	1.15

图4 国内检验仪器规模企业

常规的临床检验仪器，国内均有相关产品，努力的方向是：高端检验仪器的进口替代。

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以数据说话，培养学生的辩证思维、创新精神与科研精神。

(二) 主要成效和特色

课后，通过超星平台或者QQ及微信等，回答同学们的相关问题，为大家解答疑惑，让学生对本课程感兴趣，同时培养大家的爱国热情和独立思考问题的能力。

参考文献

- 1、体外诊断法规标准与行业研究报告（https://www.sohu.com/a/334834929_648361）
- 2、朱根娣. 现代检验医学仪器分析技术及应用，上海：上海科学技术文献出版社，2008.
- 3、严荣国. 临床医学检验仪器分析新技术，北京：科学出版社，2019.

课程名称：《医疗设备机械设计》

课程章节：概述

主讲教师：闫士举 副教授

课程定位：《医疗设备机械设计》是生物医学工程专业的一门专业课程。

课程内容：本课程综合应用力学、机械理论和生产知识，解决医疗器械中机构及零部件的分析和设计问题，为学生进行医疗器械设计开发、维修维护及其正确操作奠定基础。

一、教学目标

1. 课程教学目标

使学生可将常用机构和通用机械零件的基本知识，基本理论和基本技能应用于医疗器械设计。

2. 思政育人目标

从高端医疗设备核心部件依靠进口使学生认识到中外技术差距，提高其责任感；从我国医疗器械企业大力发展自主知识产权医疗设备及器械提高学生的民主品牌自豪感；从我国创新医疗器械特别审查程序的颁布，提高学生的政治认同感。

二、教学实施过程

1. 认识到不足

从国产 X 线设备部分关键部件，如球管、平板探测器等依靠进口使学生认识到中外技术差距，提高其责任感；

2. 建立起信心

从联影公司大力发展自主知识产权影像设备使学生建立信心，以微创公司的“火鹰”支架成功上市为例，提高学生的民主品牌自豪感；

3. 提高危机感

对比中美医疗 AI 产品审批做法异同，提高学生的前瞻性危机感。

三、教学效果

与以往单纯地讲授专业知识相比，实行“课程思政”教学改革以来，通过对比中外差距，明显感觉学生听课参与度更高，且表现出对我国医疗器械技术现状的关注及忧虑；通过讲述联影及微创的成功，尤其是“火鹰”支架的巨大成，由学生表情及言语可见其民族自豪感油然而生。

医疗器械与食品学院

课程名称：《X 线成像设备学 C》

课程章节：绪论，医学影像设备的发展

主讲教师：王艳 讲师

本课程主要讲述：医学影像设备学概论、诊断用 X 线机、诊断用 X 线管、高压发生装置、X 线机主机单元电路、高频 X 线机、X 线电视系统、数字 X 线成像设备（CR、DR、DDR、DSA）、X 线计算机体层成像设备（X-CT、螺旋 CT、超高速 CT 扫描机）等，是一门应用技术性极强的复合性课程。

一、教学目标

（一）课程教学目标

《X 线成像设备学 C》是医学影像技术专业核心课程之一，通过本课程的学习，使学生能对医学影像设备学有较全面、系统的了解。掌握医学影像设备学的理论与实践知识。通过课程的学习和实践，使学生全面熟悉现代各种医学影像设备，使学生掌握常见医学诊疗设备的结构、工作原理、适用范围，掌握设备的研发、操作使用以及常见故障的基本分析。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过介绍医学影像设备的发展结合当前国际国内形势，结合本人多年教学经历和社会实践经验，介绍影像设备的发展历史，概况和未来的发展趋势。结合掌握新技术为中华之崛起而读书的故事，通过学生感兴趣的方式自然的达到思政育人效果

2. 思政育人目标

培养学生的严谨的科学研究精神，提升学生的人文素质，激发学生的爱国热情。

3. 育人主题

人文素养、科学精神

二、教学实施过程

在教学过程中，讲到诊断手段由原始的“望、闻、问、切”检查方法发展到今天利用医学影像设备进行疾病检查的手段，医学影像设备已经成为当今医院不可或缺的检查设备，医院通过使用医学影像设备对患者的检查能够更加准确的进行诊断。这个知识点的介绍，结合当下新冠病毒的肆虐，引导同学们尊重传统医学，结合诊断新技术。更好的为大健康大医疗框架下的医疗体系奋斗。

在讲解到 1895 年 11 月 8 日，德国物理学家伦琴在做阴极射线管高压放电实验时，发现了一种肉眼看不见，但具有很强的贯穿本领，能使某些物质发荧光和使胶片感光的未知射线，即 X 射线。给同学们介绍关于科学发现的偶然性和必然性小故事，激发同学们的兴趣也坚定同学们实事求是、注重细节、严谨科研的信心。1861 年，英国科学家克罗克斯 (Crookes) 发现通电的阴极射线管会产生亮光，于是就拍下来，可显影后发现整张干版一片模糊。他认为干版有毛病退给厂家。克罗克斯也曾发现抽屉里保存在暗盒里的胶卷莫名其妙地感光报废，他找到胶片厂商，指斥其产品低劣。在伦琴发现 X 光的五年前，美国科学家古德斯柏德在实验室里偶然洗出了一张 X 射线透视底片。但他将其归因于照片的冲洗药水或冲洗技术，把这一“偶然”弃之于垃圾堆中。一个伟大的发现就这样一次次与他们失之交臂！

讲到国内医疗设备关键部件大多依赖进口，价格昂贵，技术垄断等，很多技术不是你想买就能买，在贸易壁垒、大国政治的框架下，科研和经济是怎样举步维艰。从而激发了同学们强烈的爱国热情和努力学习、填补行业空白的坚定信心和勇气。

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

通过医学影像技术的发展，使同学们思考历史的发展与必然，顺应潮流并保持前瞻。有助于培养学生的人文素养、科学实验精神

(二) 主要成效和特色

课上请同学们讨论今后医学影像设备的发展趋势。同学们都积极的参与了讨论。有同学提出，影像设备专业化发展，针对不同的科室研究专门的设备，也有同学认为发展趋势为全一体设备，可检查全身，有同学关注于医疗设备的使用更方便操作。甚至有同学提出，制造自助医学影像设备，解决看病难，诊断难的问题。我又给同学们提供了一个关于硬件，材料上面的思路，立刻有同学设想有没有可能制造显微 CT，三维探测器的研究，可不可以连接医院设备在线拍片等。于是我又引出来设备的组成构造，简单的成像原理，介绍了在家里应用环境下缺少防护，不能像其他智能设备一样在线，但是未来可以考虑社区化等等。

将课程思政融入专业课教学是一项长期待必要的系统工程。为适应新形势，并紧密结合当前的国际国内形势，培育好未来的接班人，我们会一直坚持下去。

课程名称：《放射测量与防护B》

课程章节：第一章，“射线的产生”的定义

主讲教师：许红玉 讲师

通过讲解放射测量设备的发展和我国放射测量设备的发展现状，激发学生们的民族自我奋进精神，使他们产生为我国放射测量设备进步而努力的信念；未来要成为医疗行业的从业人员，能够根据所学知识合理利用放射测量设备，正确使用防护措施防护射线，保护自身和病患的人身安全，并向社会普及放射防护的现行标准和防护方法。

一、教学目标

（一）课程教学目标

《放射测量与防护B》主要讲授射线的种类、核探测的基本原理和方法，了解常用的核电子学测量系统及有关电路的基本结构、原理和特性，以便合理而有效的选择、组合使用核电子仪器，学会运用电子学方法对核辐射信息进行分析和处理，提高实验研究工作的能力，并使学生了解和掌握辐射剂量学和辐射防护学的知识。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过讲解放射测量设备的功能和种类，使学生掌握放射测量设备的结构和工作原理，在科学研究方面提升进阶；通过讲解射线的产生和性状，使得学生能够根据所学知识合理利用放射测量设备，正确使用防护措施防护射线，保护自身和病患的人身安全，并向社会普及放射防护的现行标准和防护方法。

2. 思政育人目标

培养学生的严谨的科学学习兴趣，提升学生的人文素质，激发学生的爱国热情。

3. 育人主题

人文素养、科学精神。

二、教学实施过程

在讲述射线的产生和利用过程中，列举了几个科学家的科学案例，1911年，卢瑟福根据 α 粒子的散射实验，提出原子的有核模型或称行星模型：原子中心是一个几乎占有全部原子质量的带正电荷的核，电子绕核旋转，核与整个原子相比很小很小。卢瑟福还判定 α 粒子是带正电的氦原子核，他根据 α 粒子散射实验提出原子的有核模型。卢瑟福被誉为原子物理之父，又是开创原子核物理学的奠基人。丹麦理论物理学家玻尔，在1913年发表了《论原子结构与分子结构》等三篇论文，提出了在卢瑟福原子有核模型基础上的关于原子稳定性和量子跃迁的三条假设，从而圆满地解释了氢原子的光谱规律。玻尔的成功，使量子理论取得重大发展，推动了量子物理的形成，具有划时代的意义。玻尔的成功，使量子理论取得重大发展，推动了量子物理的形成，具有划时代的意义。通过讲解科学家们在研究射线产生过程中体现出来的科学研究精神，激发学生要严谨治学，端正科学发展观，坚定学生投身中国科学事业的发展中去，为祖国医疗器械发展贡献力量。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

通过射线的产生和后期利用射线的设备的开发过程，使同学们思考历史的发展与必然，顺应潮流并保持前瞻。有助于培养学生的人文素养、科学实验精神

（二）主要成效和特色

课后请同学们广泛查阅文献，讨论利用射线的设备类型和功能。同学们都积极的查阅资料，了解设备情况，并提交了质量很好的报告。课上就目前我国放射测量设备和国际先进的放射测量设备做了比较，并就各种设备的优缺点展开讨论，有同学提出，影像设备专业化发展，针对不同的科室研究专门的设备，也有同学认为发展趋势为全一体设备，可检查全身，有同学关注于医疗设备的使用更方便操作。甚至有同学提出，制造自助医学影像设备，解决看病难，诊断难的问题。讲到国内医疗设备关键部件大多依赖进口，价格昂贵，技术垄断等，很多技术不是你想买就能买，在贸易壁垒、大国政治的框架下，科研和经济是怎样举步维艰。从而激发了学生强烈的爱国热情和努力学习、填补行业空白的坚定信心和勇气。

将课程思政融入专业课教学是一项长期待必要的系统工程。为适应新形势，并紧密结合当前的国际国内形势，培育好未来的接班人，我们会一直坚持下去。

医疗器械与食品学院

课程名称：《放射线治疗设备 A》

课程章节：第一章 绪论 主要讲授内容为放射治疗设备的发展

主讲教师：刘颖 副教授

一、教学目标

（一）课程教学目标

（二）思政育人目标

1、设计思路

放射治疗设备是伴随着放射线的发现与应用研究而逐步发展起来的现代医学治疗装备。医用电子直线加速器是放疗领域的主流产品，是放疗的核心设备。可提供该设备的国外主要有：美国瓦里安公司（Varian）、瑞典医科达公司（Elekta）、德国西门子公司（Siemens）。学生对该领域国内公司并不熟悉。在此基础上，重点讲授我国医用电子直线加速器的发展及技术优势。

2、思政育人目标

培养学生的爱国精神、民族自豪感。激励学生认真学习，努力奋斗，为我国医疗设备发展添砖加瓦。

二、教学过程

1、我国放射治疗设备发展史

中国的放射治疗开始于 20 世纪 30 年代。当时，只有北京协和医院和上海比镭医院可以开展放射治疗技术。最初是以 200mg 的镭管和镭针为辐射源，通过手工操作进行组织间插值或腔内近距离放射治疗。

1932 年，北京协和医院引进了 120kV 和 200kV 的 X 线治疗机各一台。20 世纪 40 年代，北京大学医学院组成了放疗科。1949 年，以上海比镭医院为基础成立了上海肿瘤医院。1958 年，成立了中国医学科学院肿瘤医院。之后，直至 20 世纪 70 年代末，各省市也相继成立了专业肿瘤医院。这是以放射性核素或千伏级 X 线治疗机为主要辐射源的放射治疗时代。

1975 年，国内引进了第一台医用电子直线加速器，标志着我国的放射治疗设备开始了以医用加速器为主要放射源的放射治疗设备阶段。

2、我国医用电子加速器的生产企业

20 世纪 70 年代末，中国成立了以医用电子直线加速器研究制造为目标的“北京医疗器械研究所”，开创了我国医用加速器研制生产过医用电子直线加速器。

20 世纪 90 年代，我国的医疗卫生事业得到了突飞猛进的发展，先后从国外引进大量的先进医疗装备，其中包括各类 CT、MRI 等高端医学诊断设备和医用电子直线加速器等 MV 级高端放射治疗设备，使我国的医疗装备逐渐接近并赶上发达国家水平。

目前，从高端医疗装备水平上来说，特别是从医用电子直线加速器的引进档次与引进时间上来看，可以说已经与发达国家达到了同步发展的速度。目前，国内可以提供医用电子直线加速器的企业主要有山东省淄博市的新华医疗器械公司、江苏省扬州市的海明医疗器械公司、东软集团、上海联影。

案例：东软集团 NMSR600



产品信息：

NMSR600 系东软医疗在 2010 年面向医用治疗领域推出的一款肿瘤治疗设备。

特点：

- (1) 稳定快捷的剂量率输出，确保医治过程安全，平稳；
- (2) 全程数字化的高精度控制技术，确保治疗过程准确，有效；

(3) 全球化的集优部件采购，确保整个系统的运转稳定，安全。

技术参数：

- (1) 优化的整机结构，轻便灵巧，方便运输安装，运行安全、稳定、可靠；
- (2) 6MV 单光子射束，最大输出剂量率不小于 300cGy/min，多档可调；
- (3) 机架和准直器及治疗床的旋转精度 $\pm 0.5\text{deg}$ ；
- (4) 稳定和可信赖的静态和弧形射束治疗方式；
- (5) 完备的多级安全控制联锁，确保人员安全和设备正常运行；
- (6) 创新智能化的多页面治疗信息显示，安全高效的半自动和全自动操作控制方法；
- (7) 独立的双通道电离室联锁设计及平坦度的实时响应，确保剂量测量的安全性及准确性；
- (8) 等中心精度达到 $\pm 1\text{mm}$ ，且等中心高度低至 1300mm，达到业内机房高度空间；
- (9) 先进的伺服控制系统保证系统每一步机械运动的精准到位；
- (10) 绝对编码器组成的高精度数字化位置检测系统，为精确放疗提供了控制上的基础；
- (11) 先进的数据库网络结构，方便患者治疗数据信息的查询、打印、存档；
- (12) 全面优化的微波系统，降低损耗，提高工作效率及稳定性的同时，实现剂量率达峰时间 1 秒以内。

3、任重道远，挑战与机遇挑战与机遇

虽然国内医用电子直线加速器等高端医疗装备的发展很快，但与国外技术相比还有差距，这对我国医用电子直线加速器等高端医疗设备的研究与制造领域来讲，既是挑战，也是机遇。

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以医用电子直线加速器设备发展史和身边企业的故事感动学生，培养学生的民族自豪感与爱国主义精神。

(二) 主要成效和特色

学生对我国医用电子加速器的生产企业有了全面深入的了解，有助于学生把握我国放疗行业的发展方向，认识到掌握核心技术对行业发展的重要性，树立为我国医疗设备发展添砖加瓦的决心。

延伸阅读:

- 1、东软医疗 NMSR600 直线加速器

<http://www.neusoftmedical.com/html/cpyjifa/rt/yyzxjsg/>

- 2、联影一体化 CT 直线加速器

<http://www.united-imaging.com/cn/product/rt-new/>

《医学超声与红外成像技术》课程思政

课程章节：贯穿整个教学过程

主讲教师：李晓兵 副研究员

课程内容：医用超声成像设备的原理、设计、研发、应用等相关知识。其中包括超声成像的发展历史、声学的物理基础、超声换能器的结构、超声整机的电路结构、超声成像原理、超声成像在医学中的应用。涉及物理学、电子学、材料学、生物医学等，属于一门应用性很强的交叉学科。

一、教学目标

1. 课程教学目标

《医学超声与红外成像技术》是医学影像技术专业核心课程之一，通过本课程的学习，使学生能对医学影像设备学有较全面、系统的了解。掌握医学影像设备学的理论与实践知识。通过课程的学习和实践，使学生全面熟悉医用超声成像仪器，使学生掌握超声设备的结构、工作原理、适用范围，掌握设备的研发、操作使用以及常见故障的基本分析。

2. 思政教学思路

医用超声是高端医疗装备的代表性学科，涌现出了大批有成就的华人卓越的贡献。通过介绍医学影像设备的发展结合当前国际国内形势，结合本人多年教学经历和社会实践经验，介绍超声工业发展的现状，突出中国人在这个技术领域的突出成就，激励学生将来为我国高端医疗装备的发展贡献智慧的志向。从而促进其认真学习，有兴趣地学习。

3. 思政教育目标

培养学生的严谨的科学研究精神，提升学生的人文素质，激发学生的爱国热情。

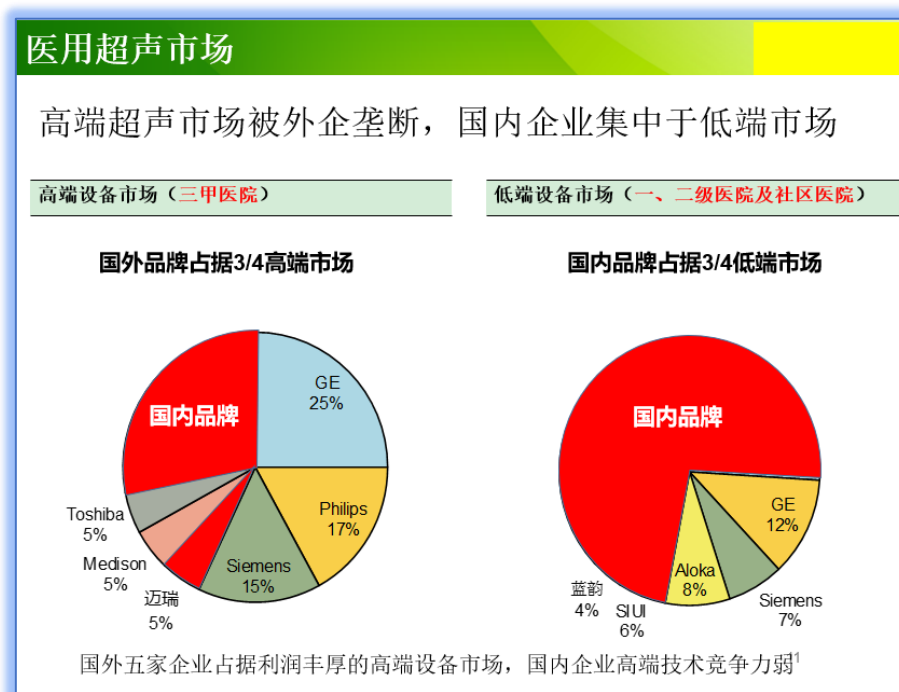
4. 育人主题

- a) 为中华崛起而读书的使命感；
- b) 作为华人，从事医用超声学习和工作的自豪感；
- c) 思想上以超声科技工作为抓手，主动献身民族复兴事业的正能量思维；

二、教学实施过程

1. 通过本人科研经历，介绍国际、国内医用超声发展现状，激发学生为中华崛起而读书的使命感。

授课老师本人长期从事医用超声相关的材料、器件应用以及基础研究，在法国、韩国、澳大利亚、香港等地区访问，对于国际、国内医用超声发展现状较为熟悉。例如中国目前医用超声成像的市场巨大，但三甲医院采购的高端仪器一般为国外品牌，飞利浦、西门子、GE 等，国内只能占据中低端品牌。但是近些年也有些国内公司在崛起，比如迈瑞、开立等。是因为国内的营商环境很好，所以上升很快，将来替代国外高端品牌指日可待。学生完全有理由选择这个领域，将来为我国高端医用超声的崛起而读书。



2. 以超声领域华人工作的具体案例，激发学生从事医用超声学习和工作的自豪感；

以医用超声换能器用的关键核心为压电材料为例进行教学。压电材料是超声换能器的关键换能元件，决定着超声换能器的性能、乃至整个超声成像系统的成像质量。要提高换能器性能就要首先提高压电材料的压电系数、机电耦合系数以及适中的介电常数和声阻抗性能。我所在的研究团队在国际上率先用 Bridgman 法生长出大尺寸高质量的 PMNT 单晶，相关结果引起了国际同行的密切关注。该

种方法成为目前世界上生长弛豫铁电单晶的唯一方法，相关研究结果获得了2015年度国家技术发明奖二等奖、上海市2013年自然科学奖一等奖。也就是说我国本土的研究已经占据了世界领先地位，世界上许多国家，包括美国，也在后面跟踪研究。所以中国人完全可以做出世界领先的工作，我们要有这方面的自信。

3. 当代大学生应该怎样思考，引导主动献身民族复兴事业的正能量思维。

那么在这种情况下，作为新时代的大学生应该怎样思考呢？例如在课堂上我进行了如下图的讲解。首先国际高端医用超声领域，华人已经做出了许多重要的贡献，许多领先的工作也都是华人做的。而目前国内发展形势很好，计入购买力的GDP已经世界第一，所以有很好的创业环境，只要是当代大学生们好好学习，立志做出好的工作，是完全有可能的。需要的是勤奋，以及正确的思维。那就是“新时代大学生应该乘势而上，正能量思维，只争朝夕，为我国高端医疗设备发展做贡献！”。

新时代的大学生应该有怎样的思维

- 国际医用超声换能器行业：华人做出重要贡献
- 关键核心材料：很多领先工作都是华人做的
- 成功者：往往比你聪明，竟然还比你勤奋

新时代大学生应该乘势而上，正能量思维，只争朝夕，为我国高端医疗设备发展做贡献！

不要将宝贵的青春浪费在那些负能量思维上面，既无用，又耽误青春。应该以只争朝夕的精神，勤奋学习，立志成才，主动献身民族复兴事业。

三、教学效果

1. 案例开展的意义和价值

通过医学超声成像技术的发展，使同学们思考历史的发展与必然，顺应潮流并保持前瞻。有助于培养学生的创业精神、科学实验精神。将课程思政融入专业课教学是一项长期待必要的系统工程。为适应新形势，并紧密结合当前的国际国内形势，培育好未来的接班人。

2. 主要成效

使同学们对于医用超声这门重要的技术有了全面、深入的了解。知道了我的国发展趋势、国际的发展趋势。树立了正确的对于这个世界超声技术的认识，对于他们以后成长为社会有用的高技术人才，为国奉献具有明显的作用。另外，使同学们学会独立思考和认识世界，能够抵御错误思想的侵扰，对于新时代有志向、思维正确的年轻人起到了积极作用。

医疗器械与食品学院

课程名称：《云计算与数据挖掘》

课程章节：在本门课程的 16 次授课过程中，通过介绍和分析我国在人工智能发展领域上的现状、成就、规划和瓶颈，潜移默化增进学生的民族自豪感和自信心，培养学生求真务实的科学精神和爱岗敬业精神。

主讲教师：周雷 讲师

本科课程“云计算与数据挖掘”紧扣信息技术发展的前沿热点和人工智能的国家发展战略，目前课程每年第 2 学期开设一次，课程包括理论课和实践课，每次课程理论课 32 个学时，实验课 16 个学时。授课对象为医学信息工程专业的本科生，班级人数为 35~40 人。课程教学的目的是让学生学习机器学习算法的基本原理、掌握数据分析的基础流程、学习机器学习和云计算的基础知识，并掌握用机器学习和云计算技术解决实际问题的能力，本门课程具有较强的实战技能与创新能力培养，在课堂教学中主要通过实例让同学们感受到我国人工智能领域的快速发展，激发同学们的爱国精神和民族自豪感。

一、教学目标

(一) 课程教学目标

本课程的目的是让学生学习机器学习算法的基本原理、掌握数据分析的基础流程、学习云计算的基础知识并掌握用机器学习和云计算技术解决实际问题的能力，本门课程具有较强的实战技能与创新能力培养。本课程侧重数据分析方法的介绍，主要培养学生利用机器学习和云计算等技术解决实际问题的能力；培养学

生应用逻辑回归、朴素贝叶斯、支持向量机等技术进行数据分析的能力，并形成良好的编程习惯和团队合作精神；以医学信息应用为背景，培养学生利用机器学习技术和云计算等技术解决实际问题的能力；培养学生自主学习和创新能力，为其成长为一名合格的数据分析工程师奠定良好的基础。

(二) 思政育人目标

1.设计思路

通过介绍分析我国在人工智能发展领域上的现状、成就、规划和瓶颈等，说明我国人工智能行业的快速进步和领先地位，增进民族自豪感和自信心；通过课程理论和实验的专业知识教学，培养学生求真务实的科学精神；同时也实事求是的分析我国人工智能行业发展过程中所遇到的困境，鼓励同学们认真学习，毕业后积极投身相关行业，爱岗敬业为国家人工智能行业的发展做出贡献。

2. 思政育人目标

培养学生的爱国精神、民族自豪、求真的科学精神和敬业精神。在课堂建设中充分体现“四个意识、四个自信、两个维护”。

二、教学过程

(一) 介绍中国人工智能行业的发展成就以增强学生民族自豪感

2017年，我国制定了《新一代人工智能发展规划》，描绘了未来十几年我国人工智能发展的宏伟蓝图，确立了“三步走”目标：

- 到 2020 年人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步；
- 到 2025 年人工智能基础理论实现重大突破、技术与应用部分达到世界领先水平；

- 到 2030 年人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心。

回顾中国人工智能行业发展的历史，首先在人工智能学术领域，中国发展势头迅猛。最近对学术搜索引擎微软学术 (Microsoft Academic) 收录的人工智能论文的分析显示，中国正朝着产生重大影响的方向稳步前进。这项由艾伦人工智能研究所进行的分析发现，在被引用最多的前 10% 的论文中，中国的作者比例稳步上升，此外中国人工智能论文的平均引用量一直在稳步增长，高于世界平均水平。同时我也会给同学们分享自己在攀登人工智能技术高峰方面的一些心得，主要分享从 2017 年开始自己带领的上海理工大学团队与上海交大、图鸭科技合作进行基于深度学习的图像和视频压缩标准研发的经历，在与世界范围内强手的竞争中，我们本土团队展现了强大的战斗力，先后在国际人工智能顶级学术会议 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) 在 2018 和 2019 所举办的 CLIC 图像压缩挑战赛中，力压 Twitter、富士通等科技巨头的研发团队，共获得了 6 项冠军。

除了国内各大高校、百度 IDL、腾讯优图和阿里达摩院等研究机构所展示的强大学术能力外，在人工智能技术的应用和落地方面中国也走在世界前列。相比于谷歌、亚马逊等国际巨头，中国的一大优势是人口规模，这为训练 AI 系统创造了巨大的潜在高素质劳动力和独特的机会，同样也包括可收集用于训练预测疾病等各类软件的大型数据集和丰富的应用场景。正是借助中国这些所独有的优势，腾讯、百度、阿里巴巴、华为和联影等本土核心科技公司的技术实力和国际影响力日益增长，并在医疗健康、金融、安防、智能交通和无人驾驶等领域积累了丰富的应用场景和开发大量的产品。此外近年来中国在计算机视觉、语音识别和自然语言处理方面也涌现出许多世界领先的创新公司，如旷世科技、依图科技、商汤科技、云从科技等，这些都体现了我国人工智能行业发展的活力。通过给同学们介绍我国人工智能行业的发展现状和领先地位，极大的增进了同学们的民族自豪感和自信心。

（二）创新教学方法以培养学生科学精神

采用了混合教学模式进行教学，构建了在线课程以补充课堂教学的不足。在

线课程主要是对课堂教学工作的辅助，作为学生课堂前预习和课后复习的重要辅导材料，是将课堂教学与在线教学相结合，实现混合教学的重要方式。通过对教学内容进行筛选，教师可以将课堂上难以深入展开的教学内容，如算法公式推导、算法应用实例演示或工具的使用等，制作成在线视频供学生学习。通过这种方式，教师在教学过程中，可以在课堂上更侧重于学习易于接受的核心知识点的教学，提高教学效率和教学质量。同时通过在线课程中对辅助知识点的深入讲解，多思考学生可能遇到的问题，也有助于教师教学能力的提升；对学生而言，通过掌握好教师在课堂上讲解的核心知识点，能做到对基础知识和基础工具的掌握，这些知识对今后参与创新项目、毕业设计项目、找工作等都会很有帮助。此外通过对在线课堂的学习，能进一步拓展知识面，通过在线课堂手把手的教学方式，并结合实际的科研项目，能更好的掌握本门课程的核心知识点，同时能做到学以致用，因此在线课程建设对提升学生的学习效果有很大的促进作用。**通过不断优化课程教学方法，提升同学们理论学习和实践应用的效率，培养学生对人工智能技术的兴趣，潜移默化中培育学生求真务实的科学精神。**

（三）分析我国人工智能行业发展遇到的瓶颈

虽然在人工智能相关的学术领域、技术储备和技术商业落地等方面，中国处于世界前列，但我国人工智能行业的发展依然遇到了瓶颈。如在打造人工智能的核心技术工具方面，中国仍然落后。例如，由美国学者和企业开发的开源平台 TensorFlow 和 Pytorch，在世界各地的工业和学术界得到了广泛的应用，而中国由百度开发的 PaddlePaddle 是一个生产用的开源平台，但主要用于 AI 产品的快速开发，且国际影响力有限。此外中国在人工智能硬件方面也处于落后地位，全球领先的人工智能半导体芯片大多由英伟达、英特尔、苹果、谷歌和 AMD 等美国公司制造，中国则在设计支持先进人工智能系统的计算芯片方面也缺乏专业知识。柏林智库墨卡托中国研究中心政治学家 Kristin Shi-Kupfer 发表文章指出，为人工智能的基本理论和技术做出贡献，将是中国实现其长期人工智能目标的关键，但如果在机器学习方面没有取得真正突破的研究进展，中国在人工智能领域可能会面临一个增长上限。**通过实事求是的分析我国人工智能行业发展过程中所遇到的困境，鼓励同学们认真学习，毕业后积极投身相关行业，爱岗敬业为国家人工**

智能行业的发展做出贡献。

三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以我国人工智能发展的过去、现状和将来教育学生，增加学生的民族自豪感、爱国情怀，培养学生的创新精神、科研精神与敬业精神。

(二) 主要成效和特色

在课中和课后会和学生讨论中发现相关的内容的讲解极大的激发学生们的爱国热情，同时也激发学生对人工智能技术的浓厚兴趣，纷纷表示愿意到实验室去参与人工智能项目，深入学习人工智能技术。也有学生咨询如何参加各类大学生科技竞赛，并在了解更全面信息后，已做好参赛规划并力争获得好成绩。

医疗器械与食品学院

课程名称：《现代仪器分析》

课程章节：绪论，“仪器分析”的定义

主讲教师：刘宝林 教授

在“仪器分析”的英文定义中，有“Science and art”的说法，抓住 art 这一点，通过教师本人的三高演出经历，引出国内外众多的科学家，同时又是杰出的音乐家，讲解“科学与艺术”。最后，告诉学生们，仪器的设计与制造，也是科学与艺术的结合。教育学生在课余应该有艺术方面的爱好，科学与艺术相互促进、相互影响，拥有艺术修养，可以陶冶情操，培养人文情怀。

一、教学目标

（一）课程教学目标

《仪器分析》是测定物质化学组成、状态、结构和进行科学研究及质量监控的重要手段。通过本课程的学习，应使学生对仪器分析这一领域有较全面的认识，要求学生基本掌握常用仪器分析方法的基本原理、仪器构造、特点、及其应用范围，并了解仪器分析发展的新方向及新动向。开阔学生的知识面。提高学生适应各种工作的能力，为今后的工作打好基础。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过仪器分析的英文定义中“art”这一词，通过本人的经历，以及国内外科学家热爱艺术的故事，讲解“科学与艺术”的关系，通过学生感兴趣的方式，自然地达到润物细无声的思政育人效果。

2. 思政育人目标

培养学生的艺术兴趣，提升学生的人文素养，提高学生的人文素质。

3. 育人主题

人文素养、科学精神、工匠精神。

二、教学实施过程

在教学过程中，讲到“仪器分析”的英文定义如下：

The science and art of determining the composition of materials with the instrumental methods based on a physical property characteristic of a particular element or compound.

在讲到这个知识点时，问同学们：为什么不用“The Science of”或者“The Science and technology of”呢？

然后，告诉同学们“科学与艺术”也是一个研究方向，开始讲解。

有科学创新能力的人不仅要有科学知识，还要有文化艺术修养

----李岚清

科学和艺术是一个硬币的两面

----李政道

原国务院副总理李岚清同志和诺贝尔获得者李政道都重视科学与艺术的结合。

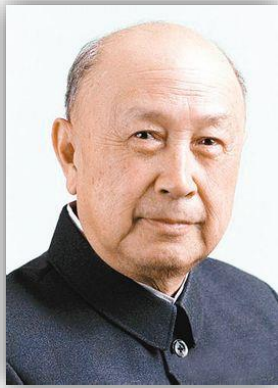
并且，还有不少论证科学与艺术的书籍。



其中，图中的《科学的艺术与艺术的科学》是钱学森先生编著的，钱学森是我国航天科技事业的重要开创者和两弹一星元勋。作为一位杰出的大科学家，他具有深厚的人文艺术造诣，在音乐、绘画、摄影等方面均有较高的水平。他在上海交大读书时就是一名出色的圆号手，是学校铜管乐团的成员。

2009年10月，科学巨匠钱学森平静地走完了他辉煌的一生，并给所有中国人留下了一道耐人寻味的题目：“我们国家怎样才能培养出杰出人才？”。其实，对于这个问题，钱学森先生自己在晚年曾经提供了他的回答。他说，根据历史经验，也根据他本人的体会，就是我们的大学教育要实现科学与艺术的结合。

钱老的夫人蒋英是中央音乐学院的教授，在给中央音乐学院纪念蒋英教授执教40周年纪念活动的信中，钱老又强调了科学与艺术的相互作用。

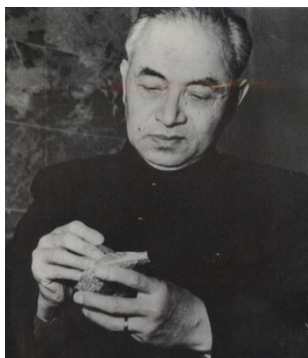


1999年，中央音乐学院举办“艺术与科学——纪念蒋英教授执教40周年”纪念活动，钱学森同志给纪念活动写了一封信。他在信中说：“我因为行动不便不能参加，作为蒋英的老伴，只能在此作个书面发言，表表心意。我和蒋英结婚已52年了，这真是不平静的52年，蒋英和我（所从事的）是完全不同领域的工作，蒋英在声乐表演及教学领域耕耘，而我则在火箭卫星的研制、发射方面工作。她在艺术，我在科技。但我在这里特别要向同志们说明，蒋英对我的工作有很大的帮助和启示，在我对一件工作遇到困难而百思不得其解的时候，往往是蒋英的歌声使我豁然开朗，得到启示……在蒋英教授执教40周年之际，我钱学森要强调的一点就是：文艺与科技的相互作用。”

还有更多的例子：

李四光，著名地质学家，1920年在巴黎创作了中国第一首小提琴曲《行路难》，注意，中国第一首小提琴曲不是音乐家创作的。

袁隆平，中国工程院院士，杂交水稻之父，小提琴演奏《行路难》。



爱因斯坦和普朗克是世界级的科学家，他们曾联袂演奏，一人弹奏钢琴，一人拉小提琴，至今仍传为佳话。



19世纪60年代，由俄国进步的青年作曲家组成的“五人强力集团”，是俄罗斯民族声乐艺术创作队伍中的一支主力军。他们分别是：巴拉基列夫（1837-1910），居伊（1835-1918）、穆索尔斯基（1839-1881）、鲍罗丁（1823-1887）、科萨科夫（1844-1908）。五个人中没有一个是专门学音乐出身的，但都成为当时的大作曲家。其中，鲍罗丁在化学领域有重要贡献，与门捷列夫齐名，其他人是陆军、海军大将等。



2012年，刘宝林老师参加了“三高爱乐之友业余乐团”在国家大剧院的演出，这是由李岚清副总理组织的。“三高爱乐之友音乐会”的初衷，是秉持“使中国音乐化”的理念，通过以身作则，引导逐步解决温饱、走向富裕的中国社会各阶层推崇高雅艺术。三高是指高级知识分子、高级官员、高级将领，乐队有94

人，平均年龄 64 岁，刘老师是最年轻的。在半年的排练和演出过程中，团队的每一位成员都象小学生一样，认认真真的排练，有的直到深夜、有的练出了腱鞘炎，没有一点架子。出了音乐之外，本人从这些老科学家、老干部身上学习到了很多的高贵品质。本人与航天英雄景海鹏等一起演出肖斯塔科维奇的《第二圆舞曲》。



最后，结合同学们的专业，证明科学与艺术结合的效果。

下图中，左面的产品经过艺术的设计和升华后，效果截然不同！



而艺术也会使你的科学实验室由杂乱变整洁。



三、教学效果

(一) 案例开展的意义和价值

以著名科学家和教师自己的故事感染学生，培养学生的人文素养、科学精神，提高人文素质。

(二) 主要成效和特色

课后，每位同学都写了“科学与艺术”学习的感想，此处摘录几位同学的话。

(1) 从这节课的学习中，我体会到了科学与艺术间互相促进、不可分割的关系。“我热爱艺术却走上了科学研究的道路”这一曾经一直困扰我的问题，在这里得到了完美的解决，艺术与科学间并不是南北对立，相反它们相辅相成，互相促进，让我能够更加端正的对待爱好与科研，让我能够更理性的平衡自己在艺术与科学的权重。同时，老师提及的人文素养教育，给予了我很大的启发，让我能在思维逻辑方面能够更加辩证的从不同角度进行考量，并且这种人文素养的积累，将会促进我在以后的生活、学习和工作中能不断的获取新的收获。(2018级食品2班 劳晓)

(2) 这节课给我带来的思考，不仅仅是在知识学习表面，更深层次带给我的，是对观念的转变。在我以前的认知中，艺术与科学间是没有任何联系的，艺术兴趣班和理工学科似乎隔着万水千山，毫无关联。部分传统的观念甚至认为文

化课程学习必须专注，不能三心二意。通过老师的讲解，我才明白艺术与科学间表面上似乎没有没有任何关系，但是在深层次上，他们互相结合，缺一不可。就像法国作家福楼拜说的：“科学与艺术在山脚下分手，在山顶上会合。”它们貌似独立，却大有交集。只要处理好两者间的关系，它们就可以碰撞出更明亮的火花，科技的研发使我们不断地进步，而艺术给科技以全新的灵感。这种互补式学习能极大的丰富学习环境；因为科学帮助我们探索世界，艺术帮助我们探索自己；因为艺术与科学使世界成为一个更好的地方。（2018级食品2班 覃潜）

（3）正如李政道所说：“科学与艺术是一个硬币的两面。”通过学习这节课，我体会到科学与艺术的共通之处，就是他们的目标都是在追求真善美，虽然表达方式不同，但是它们就像是风和火，互相促进，互相增益，照亮人类发展的道路。（2018级制药1班 李俊杰）

（4）我认为这节课最大的收获，在于将艺术与科技的关系进行了深层次的阐述。二者源于生活，反映着人类对美的追求、对真理的渴望，它们用不同的方式，表达这生活的不同方面，共同组成多姿多彩的生活。在我们日常的学习过程中，更应该用艺术的角度来启发思考，用科学的角度来开发创造，我希望日后能够不断增进我在艺术与科学方面的深入度，提升自己，丰满生活。（2018级制药1班 洪彦辰）

延伸阅读：

1、“三高”爱乐之友新年音乐会现场录播网址

<http://tv.cntv.cn/video/C10404/3fd426044afb4af1980a1b00e567031e>

2、百度百科：“三高”乐团

<https://baike.baidu.com/item/%E2%80%9C%E4%B8%89%E9%AB%98%E2%80%9D%E4%B9%90%E5%9B%A2/4374567?fr=aladdin>

3、百度百科：五人强力集团

<https://baike.baidu.com/item/%E5%BC%BA%E5%8A%9B%E9%9B%86%E5%9B%A2/2975843?fr=aladdin>

4、爱因斯坦与挚爱小提琴的“风流韵事”

<http://www.xtqzf.com/20393.html>

5、李政道论科学与艺术

<http://www.zhixing123.cn/baijia/7378.html>

医疗器械与食品学院

课程名称：《现代仪器分析》

课程章节：高端仪器多产于国外企业，以我们合作的企业和学校的太赫兹为例，说明我国仪器行业的快速进步，增进民族自豪感和自信心。

主讲教师：刘宝林 教授

随着科学技术的进步，尤其是电子技术、计算机技术和激光技术的应用，分析化学和测试技术得到了快速发展。现代仪器分析是分析化学的一个重要组成部分，现代分析测试技术是从事生物，医学，食品，制药等专业领域人员不可缺少的关键技能，也是当代相关专业本科生和研究生必备的基本科研能力。因此本学院开设《现代仪器分析》这门课程，以国内外食品安全问题为背景，对食品分析检测中的仪器进行介绍，并通过身边事例让同学们感受到我国仪器领域的快速发展，激发同学们的爱国精神和民族自豪感。

（一）课程教学目标

通过《现代仪器分析》的学习，使学生对仪器分析这一领域有较全面的认识，要求学生基本掌握常用仪器分析方法的基本原理、仪器构造、特点、及其应用范围，并了解仪器分析发展的新方向及新动向。开阔学生的知识面。提高学生适应各种工作的能力，为今后的工作打好基础。

- 1、了解分析仪器发展史
- 2、培养学生的爱国精神与民族自豪

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过介绍分析仪器的生产厂家，以我们合作的企业和学校的太赫兹为例，说明我国仪器行业的快速进步，增进民族自豪感和自信心。

2. 思政育人目标

培养学生的爱国精神、民族自豪。

二、教学过程

1. 背景事件：国内外食品安全问题

现代仪器在食品安全检测中广泛应用，课程通过食品安全问题引出仪器分析技术。国以民为本，民以食为天，食以安为先，食品的安全问题是关系民生的重大问题。近些年来国内发生了多起食品安全问题。2004年4月30日，“大头娃娃”事件曝光，安徽省阜阳市查处一家劣质奶粉厂，该厂生产的劣质奶粉几乎完全没有营养，致使13名婴儿死亡，近200名婴儿患上严重营养不良症。2008年9月13日，卫生部证实三鹿奶粉中含有人为添加的三聚氰胺成分，因使用此奶粉患肾结石的婴儿达到数万名。2011年3月15日，央视315晚会曝光宣称“十八道检验、十八个放心”的双汇集团，没有对“瘦肉精”进行检验，并且在生猪收购中睁一只眼闭一只眼，大开方便之门。

食品安全问题不仅在国内频发，国外同样存在较为严重的问题。2005年6月5日，英国食品标准局发现市售的鲑鱼中含有强致癌性的“孔雀石绿”，并迅速向欧盟各国进行通报。2013年3月，据荷兰乳业组织（NZO）透露，在两家荷兰牛奶农场的牛奶中发现了过量的有毒物质黄曲霉毒素。2013年4月美国疾控中心宣布，遍布全美15个州的大肠杆菌O121疫情，造成至少27人感染，超过1/3的病患入院治疗，81%为21岁以下，最小的仅2岁。

国外食品安全重大事件

- ✓ 1996年英国疯牛病
- ✓ 1996年日本发生大肠杆菌O157 6起集体食物中毒
- ✓ 1997年香港禽流感
- ✓ 1998年东南亚猪脑炎
- ✓ 1999年比利时等国二恶英事件
- ✓ 2000年年初法国李斯特杆菌
- ✓ 2000年7月日本雪印牌牛奶污染
- ✓ 2001年上半年欧洲爆发口蹄疫

食品工业在世界经济中一直占有举足轻重的地位，而我国是食品生产与消费大国。在利用现代技术科学改进工艺和提升产品质量的同时，担当传承优秀中华传统食品监管之责任，培养学生的爱国情怀和社会责任感。兼济天下，担负国家重任。

2. 我国仪器技术的发展

近年来，随着科学技术水平的不断提高，我国仪器技术的发展非常迅速，并逐步朝着自动化、智能化的方向发展。现如今虽然我国分析仪器大多依赖于进口，但是一些国内自主品牌已经走向世界。1999 年杨培强与几位创始合伙人筹划办一家核磁企业，即纽迈电子科技有限公司。在中国市场，纽迈分析已获得较高的品牌认可度，在国际上纽迈公司也得到了长足的发展。纽迈分析于 2009 年进入了俄罗斯市场，又于 2011 年成功进入欧洲市场，其核心产品核磁共振含油率分析仪在西班牙、土耳其、韩国等国家出口很多。2015 年纽迈分析将产品销售到哈佛大学医学院附属麻省医院，2017 年海外市场第一套高温高压低场核磁驱替设备在阿联酋成功装机运行。2013 年 10 月 12 日，由上海理工大学主办、纽迈电子科技有限公司协办的“第五届全国低场核磁共振技术及应用研讨会”在上海理工大学召开，150 余名来自不同专业领域的专家和学者出席了会议，进一步促进我国低场核磁共振技术研究工作的开展和学术交流，并推进低场核磁共振技术在各领域中的应用。

			
<p>低孔低渗岩样测试仪 MicroMR系列产品（低孔低渗岩样测试仪_岩心分析仪_核磁共振岩心岩屑孔隙</p> <p>▶ 查看详情</p>	<p>岩心核磁共振分析仪 MicroMR系列小核磁岩心分析仪（岩心核磁共振分析仪_2MHz核磁共振分析</p> <p>▶ 查看详情</p>	<p>核磁共振岩心分析仪 核磁共振岩心分析仪（5MHz）利用核磁共振波谱技术，配套自主研发</p> <p>▶ 查看详情</p>	<p>低场核磁共振仪_台式 低场核磁共振仪_台式核磁共振成像分析仪是纽迈公司重点推出的经典仪器,在</p> <p>▶ 查看详情</p>
			
<p>核磁共振含油率测试仪 PQ001（核磁共振含油率测试仪_核磁共振分析仪）于2008年正式面世，经过</p> <p>▶ 查看详情</p>	<p>台式核磁共振仪_时域 PQ001核磁共振含油率测试仪（台式核磁共振仪_时域核磁共振_核磁共振分析</p> <p>▶ 查看详情</p>	<p>核磁共振变温分析系统 VTMR20-010V-T核磁共振变温分析仪（核磁共振变温分析系统核磁共振交</p> <p>▶ 查看详情</p>	<p>橡胶交联密度仪_核磁 橡胶交联密度仪（橡胶交联密度仪_核磁共振交联密度仪）的测试原理主要是</p> <p>▶ 查看详情</p>

太赫兹技术是又一项我国发展较为领先的技术，从空间分辨率的角度来看，太赫兹比传统的微波、毫米波的波长要短，所以用太赫兹进行成像空间分辨率高；从穿透能力来看，它比红外和可见光的波长要长，所以穿透能力强；在安全性方面也好于 X 射线。在新冠肺炎疫情期间，上海地铁 2 号线投入使用了一台我国研发生产的太赫兹安检仪，让人眼前一亮。乘客接受安检时，无需与任何人产生接触，只需正常步行通过一个安检通道，还可以同时完成“测温”工作，这不仅真正实现了“全过程无接触”的安检安防模式，大大降低了病毒交叉感染的可能性，还将通行效率从 300 人/小时提升至 1500 人/小时，效率提升近 5 倍！当然，安检还只是太赫兹技术应用领域的“冰山一角”。它还可以应用在通信、雷达监测、生物医疗等领域，并且还将在军事和空间方面有重要应用。比如在生物医学领域，太赫兹波可以用来区分人体的一些病变细胞和健康组织，为皮肤癌、乳腺癌、烧伤组织诊断提供判别依据。其中，太赫兹成像装置可以在癌症早期就做出诊断，不需要切片检测，为一些癌症的早期无痛检测带来了曙光。



研究院新闻

当前位置：首页，研究院新闻

- | | |
|---|------------|
| · 感恩2019 ——上海理工大学太赫兹技术创新研究院 | 2020-01-01 |
| · “太赫兹科学技术前沿”基础科学中心获批立项 | 2019-12-25 |
| · 上海理工大学太赫兹技术创新研究院在太赫兹超表面透镜和高分辨成像取得系列研究进展 | 2019-12-02 |
| · 偏振无关的太赫兹超表面长焦深透镜和纵向高宽容性成像研究取得新进展 | 2019-11-15 |
| · 彭滢教授指导学生获得第十六届“挑战杯”国赛一等奖一项、二等奖一项 | 2019-11-15 |
| · 青年教师赵佳宇指导学生获得第五届“互联网+”大学生创新创业大赛总决赛银奖 | 2019-10-16 |
| · 研究院在强场激光与物质相互作用辐射太赫兹波研究上取得重要进展 | 2019-09-30 |
| · 研究院硕士研究生以第一作者身份在PRA上发表一区SCI论文 | 2019-09-27 |
| · 研究院在太赫兹超表面透镜取得新进展 | 2019-09-19 |
| · 彭滢教授获批国家自然科学基金优秀青年基金资助 | 2019-08-16 |
| · 青年教师赵佳宇指导学生荣获第五届中国“互联网+”大学生创新创业大赛（上海赛区）金... | 2019-07-18 |
| · 臧小飞教授入围2019年度“曙光计划” | 2019-07-13 |
| · 第五届全国太赫兹科学技术学术年会在上海召开 | 2019-06-28 |
| · 2019上海科技节——上海市现代光学系统重点实验室开放日活动 | 2019-05-24 |

国内品牌在国际上获得了认可，增强了我们的民族自信，加深了我们的民族自豪感。通过这种列举身边例子的方式，能够让学生有更形象具体的感受，并意识到科创精神和创新思维的重要性。

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以分析仪器发展史和身边企业的故事感动学生，培养学生的民族自豪感与爱国主义精神。

（二）主要成效和特色

食品安全监督管理问题已成为人们关注的焦点，校园食品安全问题更是将其推向高潮，提高食品安全监督管理效能刻不容缓。

越来越多的科研工作和生产实践离不开仪器分析，学生反映在就业面试中会被问询到对各种分析仪器的了解掌握状况。所以，现代仪器分析手段是相关专业的本科生和研究生必须具备的基本科研能力。

学生表示不仅能从《现代仪器分析》这门课程中掌握到各种仪器分析方法，更能从一些身边的事件感受到我国仪器领域的快速发展，民族自豪感油然而生。

延伸阅读：

1、上海纽迈科技有限公司

<http://www.niumag.net/>

2、上海理工大学太赫兹技术创新研究院

<http://thz.usst.edu.cn/>

医疗器械与食品学院

课程名称：《现代仪器分析》

课程章节：以仪器分析的发展历史为主，贯穿整个教学内容，科学仪器就是一个创新发明史

主讲教师：刘宝林 教授

门捷列夫曾说过“科学是从测量开始的”，而在测量工作中，分析仪器是重要的组成部分，而分析仪器的进步离不开科技的重大突破。在讲授过程中，通过讲解分析仪器的简要发展史，教育学生热爱科学；融入我校华泽钊教授及蔡小舒教授的事迹，教育学生不仅要拥有不为权威、经典所束缚的创新精神，还要拥有穷根究底、锲而不舍的科学精神。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《现代仪器分析》的学习，使学生对仪器分析这一领域有较全面的认识，要求学生基本掌握常用仪器分析方法的基本原理、仪器构造、特点、及其应用范围，并了解仪器分析发展的新方向及新动向。开阔学生的知识面。提高学生适应各种工作的能力，为今后的工作打好基础。

- 1、了解分析仪器发展史
- 2、培养学生的创新精神与科学精神

（二）思政育人目标

1. 设计思路

通过介绍分析仪器发展史，融入我校华泽钊教授及蔡小舒教授发明检测仪器和检测方法等内容，告诉学生要扎扎实实学习基础知识，同时培养创新、钻研的科学精神。

2. 思政育人目标

培养学生的辩证思维、提升学生的创新精神及科学精神。

3. 育人主题

创新精神、科学精神、价值取向。

二、教学实施过程

1、介绍分析仪器：

门捷列夫曾说过“科学是从测量开始的”，而在测量工作中，分析仪器是重要的组成部分。分析仪器的任务是以一切可能的方法，利用一切可利用的物质属性，获取物质的质和量的信息。

2、分析仪器发展史：

仪器分析发展是多学科相互渗透、交叉发展的结果，这些成就分布在物理、化学等各个领域。下面列出了与建立现代仪器分析方法有关的某些获得化学诺贝尔奖的科学家及其贡献，从他们在不同时期的发现可以看出分析仪器及仪器分析技术的大致发展进程。

编号	年份	获奖者	获奖项目
1	1901年	Rontgen, Wilhelm Conrad	首次发现了X射线的存在
2	1901年	Van't Hoff, Jacobus Henricus	发现了化学动力学的法则及溶液势头压
3	1902年	Arrhenius, Svante August	对电解理论的贡献
4	1906年	Thomson, Sir Josep john	对气体电导率的理论研究及实验工作
5	1907年	Michelson, Albert Abraham	首先制造了光学精密仪器及对天体所作的光谱研究
6	1914年	Von Laue, Max	发现结晶体X射线的衍射
7	1915年	Bragg, Sir William Henry 及 Bragg, William Lawrence	共同采用X射线技术对晶体结构的分析
8	1917年	Barkla, Charles Glover	发现了各种元素X射线的不同
9	1922年	Aston, Francis William	发明了质谱技术可以用来测定同位素
10	1923年	Pregl, Fritz	发明了有机物质的微量分析
11	1924年	Einthoven, Willen	发现了心电图机制
12	1924年	Siegbahn, Karl Manne Georg	在X射线的仪器方面的发现机及研究
13	1926年	Svedberg, The (Theodor)	采用超离心机研究分散体系
14	1930年	Raman, Sir Chandrasekhara Venkata	发现了拉曼效应
15	1939年	Lawrence, Ernest Orlando	发明并发展了回旋加速器
16	1944年	Rabi, Isidor Isaac	用共振方法计录了原子核的磁性
17	1948年	Tiselius, Arne Wilhelm Kaurin	采用电泳及吸附分析发现了血浆蛋白质的性质
18	1952年	Bloch, Felix 及 Purcell, Edward Mills	发展了核磁共振的精细测量方法
19	1952年	Martin, Archer John Porter 及 Syngde, Richard Laurence Millington	发明了分配色谱法
20	1953年	Zernike, Frits (Frederik)	发明了相差显微镜
21	1959年	Heyrovsky, Jaroslav	首先发展了极谱法
22	1979年	Cormack, Allan M. 及 Hounsfield, Sir Godfrey N.	发明计算机控制扫描层析诊断法 (CT)
23	1981年	Siegbahn, Kai M.	发展了高分辨电子光谱法
24	1981年	Bloembergen, Nicolaas 及 Schawlow, Arthur L.	发展了激光光谱学
25	1982年	Klug, Sir Aaron	对晶体电子显微镜的发展
26	1986年	E. Ruska	研制成功第一台电子显微镜
27	1986年	Binnig, Gerd 及 Rohrer, Heinrich	扫描隧道显微镜的创使者
28	1991年	Ernst, Richard R.	对高分辨核磁共振方法的发展

2002 年诺贝尔化学奖获得者，美国的芬恩和日本的田中耕一，发明了对生物大分子的质谱分析法。其中芬恩发明了电喷雾离子源（ESI）、田中耕一发明了基质辅助激光解析电离源（MALDI）。

如果说诺贝尔奖获得者，在时间和空间上离我们太远，我们就讲讲发生在上
海理工大学，发生在身边的故事。

3、我校华泽钊教授及蔡小舒教授的仪器发明故事

“民以食为天，食以安为先”，食物中毒事件层出不穷，如有轰动中国的苏丹红事件、多宝鱼药物残留事件等等。

1999 年 8 月，上海理工大学华泽钊教授参加一个在上海召开的学术会议。一次晚餐后，在近 120 名与会者中，有过半人食物中毒，华教授也不幸名列其中。那天晚上，他可以说是上吐下泻，估计是吃了含有残留农药的蔬菜。当晚去医院急诊，高烧 39 度，不得不住院治疗一周。在病床上的华教授并没有闲着，他想，蔬菜是上海人餐桌上的最爱，而每年因此中毒者众多，能够有办法能快速检测果蔬中的农药残留，方便菜场，甚至在家中检测呢？

华泽钊教授在痊愈后，与其团队潜心钻研，成功研究出新型的“农药残留现场快速检测技术”，在此之前的农药残留检测方法比较复杂，先要经过取样、提取、净化、浓缩等诸多过程，然后用气相色谱、高效（压）液相色谱等方法进行检测，这些方法的分析仪器贵重、运行费用高、检测费时长，不适合用于在现场的快速检测。而“农药残留现场快速检测技术”可迅速、方便、快捷的检测到蔬菜是否存在农药残留。先将蔬菜打成汁，把一根待测酶柱放入菜汁中 1—2 分钟，然后取出置入探测仪器里，与另外一支酶柱做参照，整个过程只要 9 分钟，此项技术的使用将使市民们以后更放心地购买蔬菜。

A



B



A 华泽钊教授；B 新型的“农药残留现场快速检测技术”

从最初的一个念头发展到一种新的产品，其间的过程是非常艰难的，要发挥众人的聪明才干才能克服，徐斐、陈儿同两位老师，许学勤、肖建军、郑艺华博士生和一些硕士生在这一项目中都做出了重要的贡献。在这个产品研发的十多年中，获得多个国家级和省部级课题的支持，培养了一批博士、硕士，成果转化后，还获得多个省部级科技奖。

通用型食品安全速测传感器

近年来，食品安全越来越成为人们关心的话题。如何检测那些对人们的生活产生影响的有毒有害物质也日益受到人们的重视。基于此，拟开发可对食品中可能含有的多种有害物质进行检测的通用型食品安全速测传感器。

该通用型食品安全速测传感器利用与食品中各种有害物质有一一对应关系的生物敏感元件，在组分复杂的食品样品中锁定所要检测的目标有害物；并通过通用型的微型薄膜热电堆检测专一性反应放出（或吸收）的热量，对有毒有害物质进行定量测量。

该仪器特点：

- 适用范围广、通用性强
只需更换子弹一样更换不同的敏感元件，便可检测食品中不同的有害成分，从而在同一台仪器上实现多种有毒物质（如亚硝酸盐、瘦肉精、重金属等）的快速测定；
- 易于快速检测、简化检测前的样品处理
- 采用微机电加工技术，仪器小巧，便于携带
- 操作非专业化，易于生产基地、加工厂、超市、口岸等场所使用

研制中的小型测热装置

该研究工作，先后获得国家自然科学基金、上海市科委重点攻关项目、上海市农委科技兴农攻关项目等多项资助，已在国内外核心期刊和国际会议上发表相关论文二十余篇，申请专利四项。

创新推动分析仪器的进步，不仅使得生活更加便利、安全，同时也降低了着一些疾病的致死率，比如急性心肌梗死致死率极高，近年来成为最主要的“杀手”之一，而冠状动脉堵塞是直接原因。上海理工大学蔡小舒教授一直在能源与动力领域做二相流检测研究，与医学检测没有任何关系。但是，一次经历让他有了改

变。他因为急性心肌梗塞住院治疗，差点有生命危险，多亏治疗及时。在住院期间，他想到，心肌梗塞大多突发，没有先前征兆，每年夺走很多人的生命，能否有个检测方法，可以预测这种疾病呢？

他就把这种想法与自己的主治医生谈了，医生说那太好了，这样可以拯救很多人的生命啊！这样，蔡小舒教授与他的助手杨荟楠副教授带领研究生与上海交通大学附属新华医院等开展合作，在国际上首次提出了一种通过检测尿液来判断心血管堵塞程度的快速、无损冠心病前瞻性诊断方法。这项方法在冠状动脉血管堵塞尚未达到致发生心肌梗死程度时给病人提供是否须做详细心脏检查的临床依据，不仅有助于降低心肌梗死的发病率，还可以为脑血管堵塞发生中风等给出早期临床诊断依据。

这就是我们身边的科研创新推进分析仪器发展的实例，创新精神和科学精神则贯彻整个发展过程。

A



B



A 蔡小舒教授；B 通过检测尿液来判断心血管堵塞程度的诊断方法

4、结合事迹， 点出科学精神和创新精神的重要性

工欲善其事，必先利其器，创新精神及科学精神则是分析仪器的磨刀石，华泽钊教授曾说从最初的一个念头发展到一种新的产品，其间的过程是非常艰难的，要发挥众人的聪明才干才能克服。最初的念头是创新精神的开端，也就是创新意识，创新意识的诞生需要独立不羁的自由精神，不为权威、经典所束缚。华泽钊教授是我国首批“低温工程”的博士生导师，在人体细胞和组织的低温保存以及冷冻干燥等方面建树颇多。但之前从未关注“农药残留检测”这个与低温保存专业相距甚远的科研领域，蔡小舒教授也是主要从事热能动力工程学科及相关学科的科研和教学工作，从未接触医学领域，但是他们勇于探索新知识，一旦确立科

研目标，就开始锲而不舍的钻研，将这种创新意识落于实践，即使在研发过程中遇到了坎坷挫折，也毫不气馁。同时，他们能够创新也是与他们知识渊博、功底扎实不可分离的，所以，学习基础知识非常重要。

马克思说“辩证法不崇拜任何东西，按其本质来说，它是批判和革命的。”我们需要以批判思维去思考，不为权威、经典所束缚，需要对事务主动积极观察、实验、分析，以科学精神去‘革命’，推动科学发展。自由不羁的创新精神结合穷根究底、锲而不舍的科研精神推动了分析仪器的发展，为社会提供了便利，为生命提供了保障！

三、教学效果

（一）案例开展的意义和价值

避免照本宣科，以分析仪器发展史和身边知名教授的事迹感动学生，培养学生的辩证思维、创新精神与科研精神。

（二）主要成效和特色

课后，几位同学问，实验室是否需要人，他们愿意到实验室去学习。

也有学生参加各类大学生竞赛，并获得好成绩。

延伸阅读：

1、仪器分析与诺贝尔奖

<http://courseware.eduwest.com/courseware/0871/content/0001/010003.htm>

2、上海一项检测技术 9 分钟可以知道蔬菜农药残留

<https://www.instrument.com.cn/news/20061008/012727.shtml>

3、另辟蹊径斗“农残”——访上海理工大学华泽钊教授

<https://www.instrument.com.cn/news/20171208/13249.shtml>

4、能动学院蔡小舒教授团队在冠心病诊断方法上获重大突破

<http://www.usst.edu.cn/2018/0516/c35a23762/page.htm>

医疗器械与食品学院

课程名称：《现代仪器分析》

课程章节：贯穿于整个课程，以教师的教学行动诠释敬业精神

主讲教师：刘宝林 教授

敬业精神（Professional Dedication Spirit）是人们基于对一件事情、一种职业的热爱而产生的一种全身心投入的精神，是社会对人们工作态度的一种道德要求。它的核心是无私奉献意识。低层次的即功利目的的敬业，由外在压力产生；高层次的即发自内心的敬业，把职业当作事业来对待。

中华民族历来有“敬业乐群”、“忠于职守”的传统，敬业是中国人民的传统美德。早在春秋时期，孔子就主张人在一生中始终要勤奋、刻苦，为事业尽心尽力。他说过“执事敬”、“事思敬”、“修己以敬”等话。北宋程颐更进一步说：“所谓敬者，主之一谓敬；所谓一者，无适（心不外向）之谓一。”

如果学生毕业多年后，仍能说起当年在上海理工大学时，有一群用心教学的老师，则证明我们今天的付出是值得的。

一、教学目标

（一）课程教学目标

通过《现代仪器分析》的学习，使学生对仪器分析这一领域有较全面的认识，要求学生基本掌握常用仪器分析方法的基本原理、仪器构造、特点、及其应用范围，并了解仪器分析发展的新方向及新动向。开阔学生的知识面。提高学生适应各种工作的能力，为今后的工作打好基础。

通过教师在 16 周 32 学时的教学过程中，勤恳、认真的态度，无声的诠释敬业精神，感染学生。

（二）思政育人目标

1. 设计思路

在 16 周 32 学时的教学过程中，处处以学生为中心，设计好教学任务，以求达到最佳的教学效果。在上课前，提前进教室；精心设计教学过程；细心批改学生的作业；以自己的一言一行感染学生，诠释敬业精神。

2. 思政育人目标

培养学生的敬业精神。

3. 育人主题

敬业精神。

二、教学实施过程

1、敬业精神的基本构成

- 职业理想：即人们对所从事的职业和要达到的成就的向往和追求，是成就事业的前提，能引导从业者高瞻远瞩，志向远大。
- 立业意识：即确立职业和实现目标的愿望。其意义在于利用职业理想目标的激励导向作用，激发从业者的奋斗热情并指引其成才方向。
- 职业信念：即对职业的敬重和热爱之心，表示对事业的迷恋和执著的追求。
- 从业态度：即持恒稳定的工作态度。勤勉工作，笃行不倦，脚踏实地，任劳任怨。
- 职业情感：即人们对所从事职业的愉悦的情绪体验，包括职业荣誉感和职业幸福感。
- 职业道德：人们在职业实践中形成的行为规范。

2、敬业精神的基本要求

- 有巩固的专业思想，热爱本职工作，忠于职守，持之以恒；
- 有强烈的事业心，尽职尽责，全心全意为人民服务。
- 有勤勉的工作态度，脚踏实地，无怨无悔。
- 有旺盛的进取意识，不断创新，精益求精。
- 有无私的奉献精神，公而忘私，忘我工作。

3、敬业精神的基本内容

培育敬业精神，要求正确处理和职业所联系的“责、权、利”关系。人们如何看待自己所从事的职业和岗位，是否认同和追求岗位的社会价值，是敬业精神

的核心。如果没有任何认同，就不会有尊重和忠实于职业的敬业精神，而认可程度不同，也会产生不同的敬业态度。因此，培育敬业精神首先应从树立职业理想入手，突出以下几个方面内容：

1)、牢固树立职业理想。每位职工都应把自己的职业看成是为社会做贡献，为人民谋福利，为企业创信誉的光荣岗位，看成是社会、企业运转链条上的重要环节。只有这样才能树立起富有时代精神、健康向上的职业理想和目标，并以最顽强最持久的职业追求把它落实在职业岗位上。

2)、准确设定岗位目标。高标准的岗位目标是干好本职，争创一流的动力。有了岗位目标，才能做到勤业精业，在本职工作岗位上创造性地开展工作。

3)、大力强化职业责任。发挥本职和岗位的职能、保持职业目标、完成岗位任务的责任，遵守职业规则程序、承担职权范围内社会后果的责任，实现和保持本岗位、本职业与其他岗位职业有序合作的责任，是职业责任的全部内涵。

4)、自觉遵守职业纪律。职业道德规范，企业的各项规章制度，是职业纪律的内容。精心维护、模范执行是维护企业正常工作秩序的重要保证。

5)、不断优化职业作风。职业作风是敬业精神的外在表现。敬业精神的好坏决定着职业作风的优劣，而职业作风的优劣又直接影响着企业的信誉、形象和效益。

6)、全面提高职业技能。企业内部要营造浓厚的学习氛围，促使职工不断掌握新技术、新工艺，不断增加技术业务能力的储备，不断更新知识结构，不断提高管理水平，成为本单位的业务骨干和技术尖兵，以过硬的职业技能实践敬业精神，为国家做贡献，为企业创效益、树信誉、争市场。

4、自己的教学工作过程

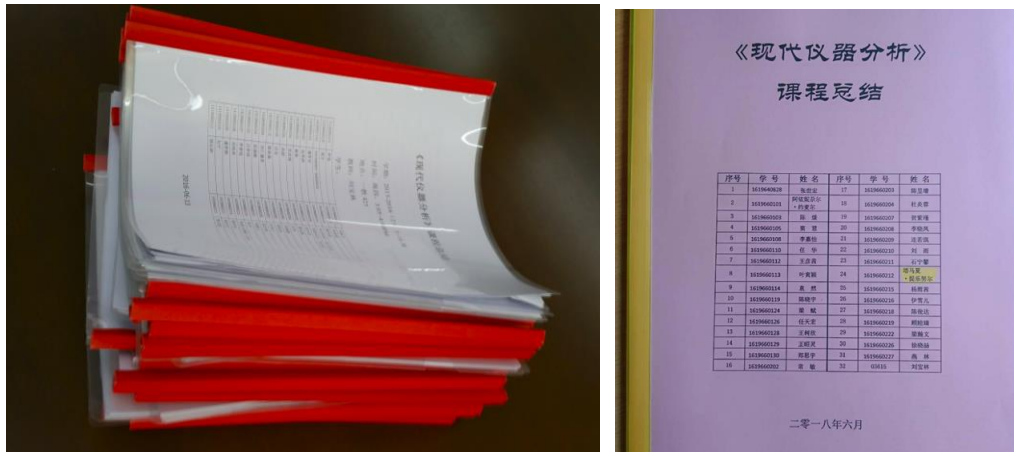
1)、提前到教室，准备好上课的一切软硬件；

2)、时刻更新教学内容、精心编排教学模式，不怕费力费时，以学生学习知识为中心；

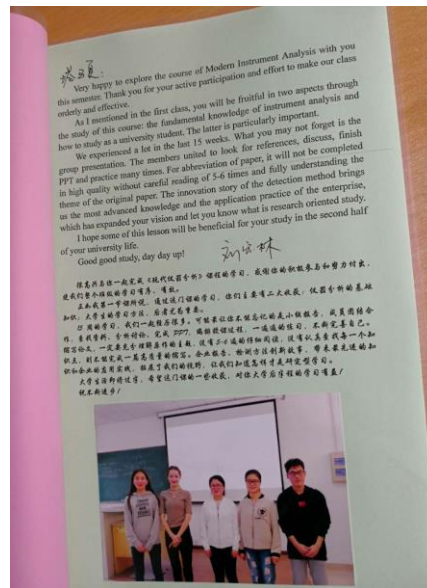
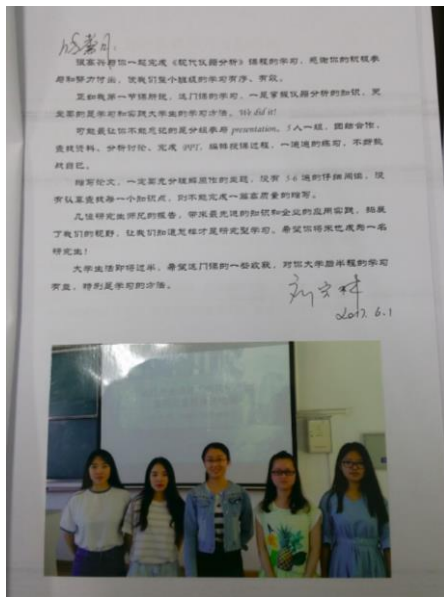
3)、关心学生的学习、生活，引导学生个性发展，如考研、出国、就业等；

4)、布置不同形式的作业，锻炼学生的多方面素质，精心批改作业；

5) 善于发现学生的特点，关心细节。



学生的作业批改后，精心制订，发还给每个学生。



给每个学生写一段话，手工签字



以小组为单位的教学活动



学生做讲师



最后一节课，学生邀请我合影



教学成果的收获