

《信息技术》思政元素



范县职业技术学校
《信息技术》精品课程组

目录

1、中国的四大发明.....	1
2、国防科技大学自主研发北斗系统核心芯片.....	4
3、北斗导航系统.....	5
4、国产操作系统.....	8
5、国产操作系统.....	10
6、汉字处理的中国智慧.....	11
7、华为在开源软件领域的贡献.....	13
8、中国科学家—吴德馨.....	15
9、密码学领域重大发现：.....	17
10、世界互联网大会.....	19
11、中国天网工程.....	21
12、中国的计算工具—算盘.....	23
13、拟态防御—解决网络空间安全隐患.....	25
14、中国大数据技术发展.....	27
15、中国智慧城市建设助推高质量发展.....	29
16、个人信息保护.....	31
17、中国新媒体发展趋势.....	34
18、计算机软件著作权保护.....	37
19、发展国产大数据分析软件的重要性.....	39
20、载人航天精神.....	41
21、“两弹一星”精神.....	43
22、工匠精神.....	45
23、中国的计算机发展历程.....	47
1. 开端.....	47
2. 历程.....	47
3. 主要成就.....	48
24、科学家精神.....	51
25、“三牛”精神.....	52
26、数据安全法解读.....	53
27、信息社会的创新精神.....	56
28、长征精神.....	58
29、海思麒麟处理器.....	60
30、Intel CPU “漏洞门”到发展国产 CPU 的重要性.....	61

31、世界首台光量子计算机在中国诞生.....	63
32、中国芯任重道远.....	65
5. 模拟电路：与国际巨头差距明显，且追赶难度巨大。.....	66

1、中国的四大发明

【课程思政元素类型】

中国发明对世界的贡献

【适用课程教学内容】

信息技术发展

【课程思政元素】

中国的四大发明

四大发明是中国古代创新的智慧成果和科学技术结晶，它包括造纸术、指南针、火药、印刷术。四大发明的说法，源自英国汉学家李约瑟。四种发明对中国古代的政治、经济、文化的发展产生了巨大的推动作用，经各种途径传至西方，对世界文明发展史产生了巨大的影响力。

指南针

指南针是用以判别方位的一种简单仪器。前身是司南。主要组成部分是一根装在轴上可以自由转动的磁针。磁针在地磁场作用下能保持在磁子午线的切线方向上。磁针的北极指向地理的北极，利用这一性能可以辨别方向。常用于航海、大地测量、旅行及军事等方面。指南针的 N 指北方，E 指东方，W 指西方，S 指南方。

中国是世界上公认发明指南针（Compass）的国家。指南针的发明是我国古代劳动人民在长期的实践中对物体磁性认识的结果。由于生产劳动，人们接触了磁铁矿，开始了对磁性质的了解。人们首先发现了磁石吸引铁的性质，后来又发现了磁石的指向性。经过多方面的实验和研究，终于发明了实用的指南针。最早的指南针是用天然磁体做成的，这说明中国古代劳动人民很早就发现了天然磁铁及其吸铁性。据古书记载，远在春秋战国时期，由于正处在奴隶制社会向封建社会过渡的大变革时期，生产力有了很大的发展，特别是农业生产更是兴盛发达，因而促使了采矿业、冶炼业的发展。在长期的生产实践中，人们从铁矿石中认识了磁石。最早的指南针是司南。

造纸术

造纸术是中国四大发明之一，也是人类文明史上的一项杰出的发明创造。中国是世界上最早养蚕织丝的国家。中国古代劳动人民以上等蚕茧抽丝织绸，剩下的恶茧、病茧等则用漂絮法制取丝绵。漂絮完毕，篾席上会遗留一些残絮。当漂絮的次数多了，篾席上的残絮便积成一层纤维薄片，经晾干之后剥离下来，可用于书写。这种漂絮的副产物数量不多，在古书上称它为赫蹏或方絮。这表明了中国造纸术的起源同丝絮有着渊源关系。

中国古代四大发明之一的纸张，很大可能是起源于中国南方，并且和岭南地区特别是环珠江

口周围 6000 多年前涌现的丰富的树皮布文化体系有密切关系。中国自上世纪 90 年代环珠江口包括香港出土大量石拍，其中，深圳咸头岭遗址出土的不同时期石拍，科学测年表明距今 6800 年前或更早，是迄今所知世界上最早的树皮布制作石拍，揭示出中国岭南地区是世界树皮布文化起源地。研究证明树皮能通过拍打，做成像纸一样的载体，其存在可能已有数千年之久。树皮布在南中国很早已存在，东南亚和中美洲也有使用树皮纸的传统。

火药

一种黑色或棕色的炸药，由硝酸钾、木炭和硫磺机械混合而成，最初均制成粉末状，以后一般制成大小不同的颗粒状，可供不同用途之需，在采用无烟火药以前，一直用作唯一的军用发射药。

火药是中国古代炼丹家发明于隋唐时期，距今已有一千多年了。火药的研究开始于古代道家炼丹术，古人为求长生不老而炼制丹药，炼丹术的目的和动机都是超前的，但它的实验方法还是有可取之处，最后导致了火药的发明。

炼丹家虽然掌握了一定的化学方法，但是他们的方向是求长生不老之药，火药的发明是副产品。炼丹家对于硫磺、砒霜等具有猛毒的金石药，在使用之前，常用烧灼的办法“伏”一下，“伏”是降伏的意思。使毒性失去或减低，这种手续称为“伏火”。

唐初的名医兼道士孙思邈在“丹经内伏硫磺法”中记有：硫磺、硝石各二两，研成粉末，放在销银锅或砂罐子里。掘一地坑，放锅子在坑里和地平，四面都用土填实。把没有被虫蛀过的三个皂角逐一点着，然后夹入锅里，把硫磺和硝石起烧焰火。等到烧不起焰火了，再拿木炭来炒，炒到木炭消去三分之一，就退火，趁还没冷却，取入混合物，这就伏火了。

唐朝中期著名道士清虚子，在“伏火矾法”中提出了一个伏火的方子：“硫二两，硝二两，马兜铃三钱半。右为末，拌匀。掘坑，入药于罐内与地平。将熟火一块，弹子大，下放里内，烟渐起。”他用马兜铃代替了孙思邈方子中的皂角，这两种物质代替硫磺起燃烧作用的。伏火的方子都含有碳素，而且伏硫磺要加硝石，伏硝石要加硫磺。这说明炼丹家有意要使药物引起燃烧，以去掉它们的猛毒。虽然炼丹家知道硫、硝、碳混合点火会发生激烈的反应，并采取措施控制反应速度，但是因药物伏火而引起丹房失火的事时有发生。

印刷术

中国是世界上最早发明印刷术的国家。早期的印刷是把图文刻在木板上用水墨印刷的，木版水印花仍用此法，统称“刻版印刷术”（亦称“雕版印刷术”）刻版印刷的前身是公元前流行的印章捺印和后来出现的拓印碑石等。造纸和制墨等生产技术出现之后，逐渐发明了刻版印刷技术。

根据历史学家邓广铭考证，雕版印刷术发明于唐朝，并在唐朝中后期开始普遍使用。宋代虽然发明了活字印刷术，但是普遍使用的仍然是雕版印刷术。

世界上现存最早的印刷物是唐咸通九年（公元 868 年）印制的《金刚经》（它全长 4877 毫米，高 244 毫米，由七张粘连起来而成一卷。卷首有释迦说法图，末有“咸通九年四月十五日王玠为二亲敬造普施”题记。原藏于甘肃敦煌千佛洞，1899 年发现。1907 年为英国人斯坦因盗去，现存于英国伦敦不列颠博物馆）。

它与造纸术一样对知识的保存和流通造成影响。另外，印刷术的发展与早期的印章无直接关系，古代印章在古埃及、古希腊、两河流域都有使用。美国考古学家在中亚土库曼斯坦安纳乌曾于 2000 年 10 月发掘出距今 4300 年的中亚印章，其文字仍有待考。

中国的四大发明在欧洲近代文明产生之前陆续传入西方，对西方科技发展产生一定影响。火药和火器的采用摧毁了欧洲中世纪天主教的思想枷锁。指南针传到欧洲航海家的手里，使他们有可能发现美洲和实现环球航行，为西方奠定了世界贸易和工场手工业发展的基础。

而李约瑟对这四大发明的赞美和强调，使得这一说法获得了中国的很大认同，并被写进了教科书。

恩格斯在 1857 年发表的《炮兵》中写道：“在中国，还在很早的时期就用硝石和其他引火剂混合制成了烟火药，并把它使用在军事上和盛大典礼中”。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习信息技术发展历程等内容时，引入中国的四大发明，使同学们了解中国古代的科技发展，激发学生的自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】

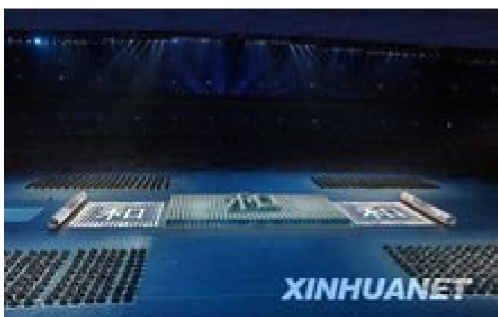
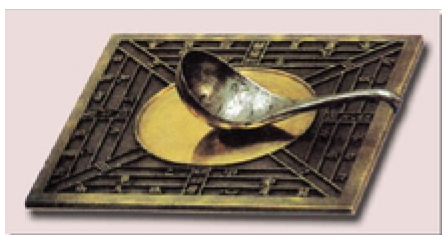


图 1 “四大发明”（按从左到右，从上到下的顺序，分别为指南针、印刷术、造纸术和火药）

2、国防科技大学自主研发北斗系统核心芯片

【课程思政元素类型】

当代中国科技发展成就

【适用课程教学内容】

计算机硬件

【课程思政元素】

国防科技大学自主研发北斗系统核心芯片

国防科技大学电子科学学院导航中心独立自主研发抗干扰天线基带处理专用芯片，该芯片创造了“当年立项、当年完成”的芯片研发传奇，实现北斗抗干扰天线核心器件国产化。

抗干扰天线对于提升卫星导航装备在对抗条件下的生存能力具有重要意义。其中，基带信号处理是抗干扰天线的核心环节，它负责信号的数字化接收、干扰抑制等处理，就像人的大脑，利用双耳来收集感兴趣的声音而规避杂音及噪声的影响。该款芯片就像一个巨大的“信号净化器”，能有效过滤、屏蔽绝大部分干扰信号，创造一个相对干净的导航信号传输环境，有效保证用户设备的工作稳定性。

抗干扰天线基带处理专用芯片摆脱了核心器件受制于人的局面，实现了核心器件国产化，对我国自主卫星导航系统的建设有着重要意义；此外，自研芯片秉承稳健设计的优良传统，从设计上有效解决了批产一致性、复杂环境适应性等技术难题，为产品的推广应用奠定了坚实基础。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在讲授计算机基础知识关于计算机系统结构和微型计算机系统时，介绍核心芯片的发展情况以及中国在核心芯片方面的发展。“不能总是用别人的昨天来装扮自己的明天”“只有把核心技术掌握在自己手中，才能真正掌握竞争和发展的主动权，才能从根本上保障国家经济安全、国防安全和其他安全。”回看前路，习近平总书记的告诫可谓刻骨铭心。核心技术靠化缘是要不来的，也是花钱买不来的。中国经济发展的下半场重点是实现高质量发展，实现核心技术的自主创新。这条路很长，但只有靠我们自己走下来。

2022 年濮阳市信息技术精品课程

3、北斗导航系统

【课程思政元素类型】

当代中国发展建设成就

【适用课程教学内容】

信息技术应用

【课程思政元素】

北斗导航系统

中国北斗卫星导航系统（英文名称：BeiDou Navigation Satellite System，简称 BDS）是中国自行研制的全球卫星导航系统，也是继 GPS、GLONASS 之后的第三个成熟的卫星导航系统。北斗卫星导航系统（BDS）和美国 GPS、俄罗斯 GLONASS、欧盟 GALILEO，是联合国卫星导航委员会已认定的供应商。

北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成，可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务，并具短报文通信能力，已经初步具备区域导航、定位和授时能力，定位精度为分米、厘米级别，测速精度 0.2 米/秒，授时精度 10 纳秒。

美国有 GPS，欧洲有伽利略，俄罗斯有格洛纳斯，中国则有北斗。北斗卫星导航系统的创建在我国国家安全和经济社会发展的建设中起到了非常重要的作用。

在北斗没有问世之前，我国所使用的定位系统为美国的 GPS，这使我国处处受到限制，1993 年，我国的“银河号”货轮在向伊朗运送货物时，被美国拦截，而该国给出的理由是，银河号内装有化武原料。面对该国的无端指控，我国的货船自然是不予理会。但是，美国却在未和我国商议的情况下，私自关闭了 GPS。最终，在无奈之下，银河号只能任人摆布。而这件事情的出现就不得不使人联想到一旦再次发生战争，如果我国还继续使用 GPS 导航，美国在关键时刻将其关闭，那造成的后果是不可想象的。所以，发展北斗卫星就是必须要做的事。

1970 年，中国开始研究卫星导航系统的技术和方案。1994 年，启动北斗一号系统工程建设。2000 年，发射 2 颗地球静止轨道卫星，建成系统并投入使用。我国的授时，信息发送等功能由原先的 GPS 转变成北斗传输。2004 年，启动北斗二号系统工程建设。2012 年年底，完成 14 颗卫星发

射组网。北斗二号系统在兼容北斗一号系统技术体制基础上，增加无源定位体制，为亚太地区用户提供定位、测速、授时和短报文通信服务。2009 年，启动北斗三号系统建设。2018 年，我国北斗三号组网全部完成。这标志着从此刻开始，北斗定位系统不再是中国北斗，而是世界北斗。

北斗卫星导航系统和美国全球定位系统、俄罗斯格洛纳斯系统及欧盟伽利略定位系统一起，是联合国卫星导航委员会已认定的供应商。

2000-2020，从北斗一号的首星发射到北斗三号的末星入轨，已是整整 20 年，20 年间，面对

重重困难，科学家们不曾退却，他们步步为营，循序渐进。今天，中国终于有了自己的卫星导航系统，未来，它将向全世界开放，也会成为 70 多亿人生活的一部分。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在讲述信息技术应用时，引入我国北斗卫星导航系统，展示我国迎难而上，打破封锁和垄断，自主研发高科技应用能力，提升学生的民族自豪感。

4、国产操作系统

【课程思政元素类型】

中国科技成就

【适用课程教学内容】

操作系统

【课程思政元素】

国产操作系统

国产操作系统多为以 Linux 为基础二次开发的操作系统。2014 年 4 月 8 日起，美国微软公司停止了对 Windows XP SP3 操作系统提供服务支持，这引起了社会和广大用户的广泛关注和信息安全担忧。而 2020 年对 Windows7 服务支持的终止再一次推动了国产系统的发展。

安超 OS 国产通用型云操作系统安超 OS 2020 是一套基于服务器架构的通用型云操作系统，具有软硬件解耦、应用优化、支持混合业务负载等特点。为企业提供高性能、高可用、高效率及易于安装维护的 IT 基础设施平台，加速政府和企业上云进程，为推动企业数字化转型提供完整的一站式企业上云的云操作系统平台和生态解决方案。

技德系统 X 系列采用银河麒麟操作系统的内核以及技德应用兼容技术，极大扩充了操作系统应用生态，可同时适用于桌面电脑和移动终端。不仅解决了国产操作系统中应用软件少的短板，也解决了同一操作系统支持终端多样化的问题。

红旗 Linux 红旗 linux 是中国较大、较成熟的 Linux 发行版之一，也是国产较出名的操作系统，与日本、韩国的 Linux 厂商，共同推出了 AsianuxServer，并且拥有完善的教育系统和认证系统。

中兴新支点操作系统中兴新支点操作系统基于 Linux 稳定内核，分为嵌入式操作系统（NewStart CGEL）、服务器操作系统（NewStart CGSL）、桌面操作系统（NewStart NSDL）。

深度（deepin）deepin 是一份致力于为全球用户提供美观、易用、安全、免费的使用环境的 Linux 发行版。它不仅仅包括对全球优秀开源产品进行的集成和配置，还开发了基于 Qt5 技术的深度桌面环境、基于 Qt5 技术的自主 UI 库 DTK、系统设置中心，以及音乐播放器、视频播放器、软件中心等一系列面向普通用户的应用程序。

普华 Linux 是由普华基础软件股份有限公司开发的一系列 Linux 发行版，包括桌面版、服务器版、国产 CPU 系列版本，IBM Power 服务器版、HA 和虚拟化系列等产品。

威科乐恩 Linux 是由威科乐恩（北京）科技有限公司开发的一服务器操作系统，旨在帮助企业无缝地过渡到包含虚拟化和云计算的新兴数据中心模式。

银河麒麟是由国防科技大学、中软公司、联想公司、浪潮集团和民族恒星公司合作研制的闭源服务器操作系统。此操作系统是 863 计划重大攻关科研项目，目标是打破国外操作系统的垄断，

银河麒麟研发一套中国自主知识产权的服务器操作系统。银河麒麟完全版共包括实时版、安全版、服务器版三个版本，简化版是基于服务器版简化而成的。

中标麒麟 Linux 桌面软件是上海中标软件有限公司发布的面向桌面应用的操作系统产品。

起点操作系统 StartOS（原雨林木风操作系统 YLMF OS）是由东莞瓦力网络科技有限公司发行的开源操作系统，其前身是由广东雨林木风计算机科技有限公司所研发的 ylmf os，符合国人的使用习惯，预装常用的精品软件，操作系统具有运行速度快，安全稳定，界面美观，操作简洁明快等特点。

凝思磐石安全操作系统是由北京凝思科技有限公司开发，凝思磐石安全操作系统遵循国内外安全操作系统 GB17859、GB/T18336、GJB4936、GJB4937、GB/T20272 以及 POSIX、凝思磐石安全操作系统 TCSEC、ISO15408 等标准进行设计和实现。

一铭操作系统（YMOS）是一铭软件股份有限公司在龙鑫操作系统基础上推出的系统软件，是 2013、2014、2015 年度中央机关政府协议供应产品，列入全国各级省市的政府采购目录。产品基于国家 Linux 标准开发，贴国人人的使用习惯，在系统安装、用户界面、中文支持和安全防护等方面进行了优化和升级，一铭操作系统（YMOS）集成了常用的办公软件、应用软件和配置管理工具，支持部分 Windows 平台应用软件直接使用。

凤凰系统（PhoenixOS）是和大部分系统不一样，它一款基于安卓的大屏幕系统，而且加入了类似 Windows 的桌面、多窗口、键鼠操作等特性，通过底层适配和强大的游戏助手让安卓游戏可以在凤凰系统上完美运行支持 键盘、鼠标、手柄三种常用外设，应用可以被窗口化运行，可以被最小化到任务栏，甚至可以改变窗口的尺寸。而且会对当下热门的游戏预设键位，并且随着游戏版本变化及时在线更新。

深度系统（deepin）深度系统也是基于 Linux 进行二次开发的系统，但是它抛弃了像其它某些系统一样的仿 Windows 界面，而是使用自己研发的桌面环境，而且易用美观，与各芯片、整机、中间件、数据库等厂商结成了紧密合作关系，还与 360、金山、网易、搜狗等企业联合开发了多款符合中国用户需求的应用软件。深度科技的操作系统产品，已通过了公安部安全操作系统认证、工信部国产操作系统适配认证、入围国管局中央集中采购名录，并在国内党政军、金融、运营商、教育等客户中得到了广泛应用。

截止到 2015 年，深度操作系统下载超过 4000 万次，提供 30 种不同的语言版本，以及遍布六大洲的 70 多个镜像站点的升级服务。在全球开源操作系统排行榜上，深度操作系统长期保持前 20 名，也是排名最高的中国操作系统产品。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在讲解计算机操作系统发展时，引入国产操作系统，让同学们了解中国操作系统的发展历程和面临的困难，激发学生的爱国热情，强化刻苦学习的自觉性。

5、国产操作系统

【课程思政元素类型】

当代中国科技成就

【适用课程教学内容】

操作系统、信息安全

【课程思政元素】

国产操作系统

2020年1月14日，微软宣布停止对 Windows 7 (Win 7) 操作系统提供支持，除付费政企客户外，不再提供安全补丁、更新服务或技术支持。当天，我国网络安全技术人员监测到有黑客组织利用 Win 7 系统漏洞对用户进行攻击，在用户毫无防备的情况下，在其电脑中植入勒索病毒，如果不加处理，电脑则可被黑客监听监控，执行窃取敏感信息等任意操作。Win 7 停服在法治社会、市场经济环境下，是正常的商业行为。停服所体现的微软对于计算机业态的判断，这可能是其业务重心由 PC 向移动和云生态转移的重大节点。而面对 Win 7 停服，对于用户而言，寻找替代方案，如采用国产操作系统软件。Windows 始终是外国系统，我们谁也无法确保它没有后门，无法确保它不会收集我们的私密信息。我们也不知道别人会不会一直给我们用。因此，还是要发展我们的国产操作系统。中国计算机学会计算机安全专委会、公安部第一研究所原所长严明研究员认为，解决 Win 7 停服带来的安全问题最根本的方案是加快国产化替代。国产操作系统如统信 UOS 完全可以填补 Win 7 停服出现的空缺。倪光南院士则表示，国产操作系统已经从可用发展到好用。在今后一个相当长的时期里，国产化替代将成为我国网信领域的新常态。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习操作系统时，讲解操作系统存在哪些安全漏洞，用户如何防范黑客和病毒对操作系统的攻击，保护数据的信息安全，使同学们进一步了解病毒的危害，提高对操作系统安全防护能力的认识。

操作系统作为计算机应用的最基础平台，对用户的信息安全起着非常重要的作用。国产操作系统作为我国具有完全自主知识产权的国产软件，完全有能力摆脱别人的技术打压，保护国家和用户的信息安全。通过对国产操作系统的学习可以使学生了解我国目前操作系统的发展，增强对我国科技实力的自信心和自豪感，也激励学生奋发学习，努力拼搏，进一步打破国外对我国的技术封锁，为国家的科技进步贡献自己的力量。

6、汉字处理的中国智慧

【课程思政元素类型】

中国优秀文化

【适用课程教学内容】

汉字输入、汉字编码

【课程思政元素】

汉字处理的中国智慧

一、博大精深的中国汉字

汉字的诞生是人类从漫长的蛮荒时期进入文明时代的标志，它蕴含着人类的智慧，反映了时代的发展。

汉字起源于远古的图画，世界上其他一些古老的民族文字也有相似的过程。如：古埃及的圣书字、苏美尔的楔形字。但在人类社会发展的过程中其他一些民族的文字都已失传，甚至灭绝。这些民族的后代都相继使用了拼音文字，唯有中国的汉字沿用至今，且形成了一门独特的书法艺术。

二、汉字的计算机处理

计算机在中国的推广应用过程中，处理汉字成为制约发展的瓶颈问题，甚至出现了“汉字不亡，计算机必亡”的论调。中国计算机科学家迎难而上，提出了完美的汉字编码解决方案，使蕴含中华文明智慧的汉字，在计算机时代依然熠熠生辉。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习汉字输入、字符编码内容时，引入中国汉字蕴含的智慧，使同学们了解博大精深的汉字演变历史、中国科学家对计算机处理汉字的杰出贡献，感悟优秀的中华文明和文化遗产，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】

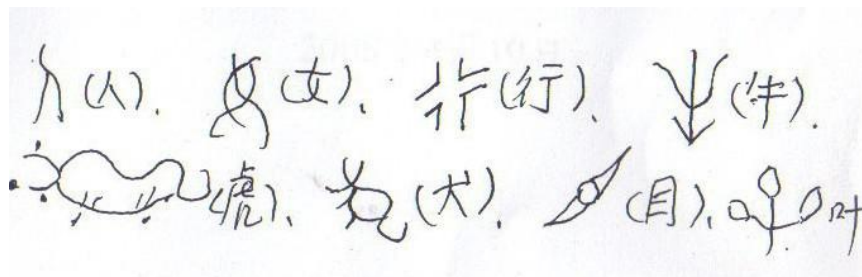


图1 象形文字

7、华为在开源软件领域的贡献

【课程思政元素类型】

当代中国科技发展成就

【适用课程教学内容】

计算机开源软件

【课程思政元素】

华为在 OpenStack 最新版本中综合贡献全球排名第二

OpenStack Queens 版本于 2018 年 2 月 28 日正式发布，这是该开源云平台的第 17 版。根据 OpenStack 基金会披露，OpenStack Queens 版本增加了多项新功能，也优化增强了多项旧功能，包括虚拟 GPU（vGPU）支持和容器集成的改进。几个新项目也在 OpenStack Queens 这一里程碑中露面，包括提供管理硬件和软件加速资源框架的 Cyborg。OpenStack Queens 的改进不仅有利于具有关键任务工作负载的企业，而且还有利于投资于容器、NFV、边缘计算和机器学习等新兴用例的机构。

OpenStack 最新版本的发布后，专门的统计网站 stackalytics.com 对各厂商的贡献明细进行了统计，华为综合贡献在全球厂商中排名第二、国内排名第一，依旧处于领先地位。

目前业内公认的最能体现社区贡献含金量的指标有：Commits（提交代码次数）、Completed Blueprints（完成蓝图数）、Resolved Bugs（修复缺陷数）、Reviews（代码审阅数）。华为均位列全球第二，其中在 Completed Blueprints（完成蓝图数）这一指标中，华为的贡献位居全球第一。

Completed Blueprints 代表的是一个公司希望在 OpenStack 项目里实现的功能和需求，反映了其推动 OpenStack 发展的想法和贡献程度，是衡量一个公司技术实力的一个重要指标。

华为致力于基于 OpenStack 开源框架，为客户提供开放、高效、敏捷的开源云操作系统 FusionSphere，并通过架构统一、服务统一、生态统一，为客户提供包含私有云、混合云和公有云在内的全系列云解决方案。华为在 OpenStack、容器、大数据、AI、物联网等领域持续创新，通过清晰的业务边界，联合伙伴一起构筑繁荣的云生态。

自从 2012 年加入 OpenStack 基金会以来，华为基于“源于开源、强于开源、回馈开源”的理念，持续向社区贡献自己的力量。2017 年 3 月，华为晋升为亚洲唯一的 OpenStack 白金会员。在 2017 年 11 月 6 日至 8 日举行的 OpenStack 悉尼峰会上，华为云被用户评为最受欢迎的 OpenStack 云供应商。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习计算机软件等内容时，引入中国在相关领域的贡献，使同学们了解新中国建设过程中的科技发展，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】

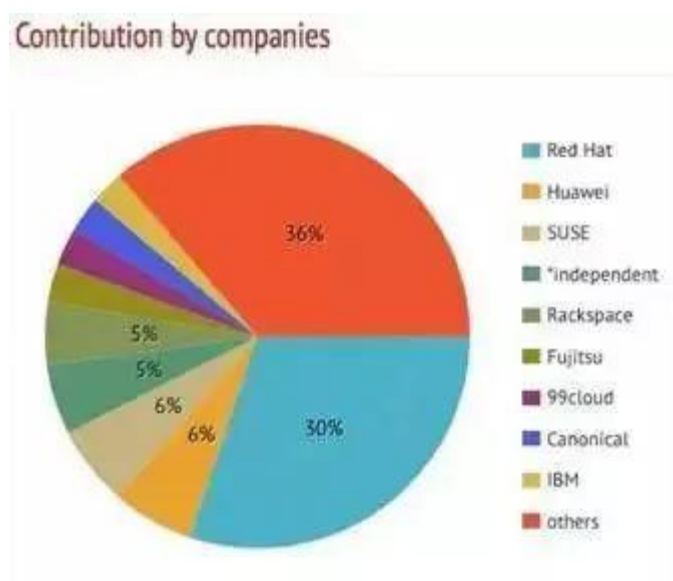


图1 各厂商的贡献明细

8、中国科学家—吴德馨

【课程思政元素类型】

当代中国发展建设成就

【适用课程教学内容】

CPU、集成电路

【课程思政元素】

中国科学家—吴德馨

吴德馨，女，半导体器件和集成电路专家，1936年12月20日生于河北乐亭，中国科学院微电子中心研究员。

1961年毕业于清华大学无线电电子工程系。1991年当选为中国科学院院士（学部委员）。1992年被国家科委聘为“深亚微米结构器件和介观物理”项目首席科学家。

吴德馨院士从事砷化镓微波集成电路和光电模块的研究，曾获国家和中科院一等奖3项。她在国内率先提出了利用MEMS结构实现激光器和光纤的无源耦合。并研究成功工作速率达10Gbps的光发射模块。其中“先进的深亚微米工艺技术及新型器件”获2003年北京市科学技术一等奖。她独立自主开发成功全套0.8微米CMOS工艺技术。获1998年中科院科技进步一等奖和1999年国家科技进步二等奖。作为国家攀登计划首席科学家负责“深亚微米结构器件及介观物理项目研究，共开展了12项课题的研究，为介观物理基础和新结构器件的进一步研究打下了基础。

作为工艺负责人，她研究成功N沟MOS4K、16K动态随机存储器 and 成品率的提高。独创了检验接触孔质量的露点检测法。并推广到上海器件五厂。分别获得1980和1981年中科院科技成果一等奖两次。负责平面型高速开关管的研究，独立解决了提高开关速度的关键问题，并推广至上海器件五厂和109厂，为两弹一星采用的109计算机提供器件基础。获国家新产品一等奖。2004年，获何梁何利技术科学奖。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习集成电路、计算机CPU等内容时，引入中国科学家在集成电路领域的贡献，使同学们了解新中国建设过程中的科技发展，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】



图 1 吴德馨

9、密码学领域重大发现：

山东大学王小云教授成功破解 MD5

【课程思政元素类型】

当代中国发展建设成就

【适用课程教学内容】

信息加密

【课程思政元素】

密码学领域重大发现：山东大学王小云教授成功破解 MD5

2004 年 8 月 17 日的美国加州圣巴巴拉，正在召开的国际密码学会议（Crypto'2004）安排了三场关于杂凑函数的特别报告。在国际著名密码学家 Eli Biham 和 Antoine Joux 相继做了对 SHA-1 的分析与给出 SHA-0 的一个碰撞之后，来自山东大学的王小云教授做了破译 MD5、HAVAL-128、MD4 和 RIPEMD 算法的报告。在会场上，当她公布了 MD 系列算法的破解结果之后，报告被激动的掌声打断。王小云教授的报告轰动了全场，得到了与会专家的赞叹。报告结束时，与会者长时间热烈鼓掌，部分学者起立鼓掌致敬，这在密码学会议上是少见的盛况。王小云教授的报告缘何引起如此大的反响？因为她的研究成果作为密码学领域的重大发现宣告了固若金汤的世界通行密码标准 MD5 的堡垒轰然倒塌，引发了密码学界的轩然大波。会议总结报告这样写道：“我们该怎么办？MD5 被重创了；它即将从应用中淘汰。SHA-1 仍然活着，但也见到了它的末日。现在就得开始更换 SHA-1 了。”

Hash 函数与数字签名（数字手印）

HASH 函数，又称杂凑函数，是在信息安全领域有广泛和重要应用的密码算法，它有一种类似于指纹的应用。在网络安全协议中，杂凑函数用来处理电子签名，将冗长的签名文件压缩为一段独特的数字信息，像指纹鉴别身份一样保证原来数字签名文件的合法性和安全性。在前面提到的 SHA-1 和 MD5 都是目前最常用的杂凑函数。经过这些算法的处理，原始信息即使只更动一个字母，对应的压缩信息也会变为截然不同的“指纹”，这就保证了经过处理信息的唯一性。为电子商务等提供了数字认证的可能性。

安全的杂凑函数在设计时必须满足两个要求：其一是寻找两个输入得到相同的输出值在计算

上是不可行的，这就是我们通常所说的抗碰撞的；其二是找一个输入，能得到给定的输出在计算上是不可行的，即不可从结果推导出它的初始状态。现在使用的重要计算机安全协议，如 SSL，PGP 都用杂凑函数来进行签名，一旦找到两个文件可以产生相同的压缩值，就可以伪造签名，给网络安全领域带来巨大隐患。

MD5 就是这样一个在国内外有着广泛的应用的杂凑函数算法，它曾一度被认为是非常安全的。然而，王小云教授发现，可以很快的找到 MD5 的“碰撞”，就是两个文件可以产生相同的“指纹”。这意味着，当你在网络上使用电子签名签署一份合同后，还可能找到另外一份具有相同签名但内容迥异的合同，这样两份合同的真伪性便无从辨别。王小云教授的研究成果证实了利用 MD5 算法的碰撞可以严重威胁信息系统安全，这一发现使目前电子签名的法律效力和技术体系受到挑战。因此，业界专家普林斯顿计算机教授 Edward Felten 等强烈呼吁信息系统的设计者尽快更换签名算法，而且他们强调这是一个需要立即解决的问题。

多年来，基于哈希函数的 MD5 和 SHA-1 算法，是国际上公认最先进、应用范围最广的两大重要算法，后者更被视为计算安全系统的基石，有着“白宫密码”之称。因此在这两大算法均被破解后，美国密码学界一度陷入沉默，业界的人都戏称王小云是“值得美国千万年薪聘请的人”。在声名鹊起之后，王小云拒绝了不少国家和组织、公司抛来的橄榄枝，依然选择在国内专心做研究，继续教书育人。值得一提的是，王小云还设计出了一套“中国哈希函数标准 SM3”，这套算法在中国金融、电网、交通都发挥着重要作用。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习信息加密、信息安全等内容时，引入中国科学家在此领域的贡献，使同学们了解新中国建设过程中的科技发展，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】



图1 王小云教授

10、世界互联网大会

【课程思政元素类型】

当代中国发展建设成就

【适用课程教学内容】

计算机网络

【课程思政元素】

世界互联网大会

一花一世界，一镇一盛会。2019年10月20日上午10时，第六届世界互联网大会乌镇峰会在乌镇拉开帷幕。第六届世界互联网大会主题为“智能互联 开放合作——携手共建网络空间命运共同体”，将在共商共治中再度按下建设网络强国“快进键”。

信息经济红红火火，网络强国步伐坚定。举办世界互联网大会以来，一批移动互联网、大数据、物联网等项目就在乌镇落户。乌镇地区生产总值已经从28亿元增长至64.6亿元，互联网相关企业从12家增长为900余家。以此为缩影，截至2018年底我国数字经济规模已经达到31万亿元，约占GDP的1/3。电子政务、数字经济、智慧社会，一场数字变革正在神州大地上激荡。

核心技术不断突破，网络强国动力强劲。互联网核心技术是我们最大的“命门”，核心技术受制于人是我们最大的隐患。近年来，从采用国产芯片的“神威·太湖之光”问鼎高性能计算应用最高奖“戈登·贝尔”奖，到北斗导航进入组网新阶段，再到5G研发步入全球领先梯队，我国狠抓信息产业体系建设，在量子通信、高性能计算机、5G网络技术领域取得了重大突破。

基础设施趋于完善，网络强国底气十足。截至2018年底，我国光缆总长度达4358万公里，4G网络覆盖持续扩大，4G用户总数达11.7亿户。党的十八大以来，从海南三沙，到北疆漠河，从四川凉山昭觉县的“悬崖村”，到素有“高原孤岛”之称的墨脱县，网络覆盖更广，网络基础资源更加丰富，资源质量明显提升。基础设施趋于完善，推动着我国在建设网络强国征程中不断向前。

凡是过去，皆为序章。我国互联网基础设施加快建设、自主创新能力不断增强、核心技术“弯道超车”、数字经济蓬勃发展、网络安全保障能力不断增强，已经为世界互联网发展作出了中国贡献、创造了中国经验。6年来，互联网大会也已经搭建起了中国与世界互联互通、共享共治的平台，其背后就是蓄势待发的中国网络强国梦。

“行百里者半九十”。经过6年岁月砥砺，世界互联网大会已经为各具特色、各有千秋的互联网技术、先进理念以及网络文化的互联互通搭建了一个国际化的平台。借助这个平台，我国网络强国建设也有了宝贵的参考。而今随着“乌镇时间”开启，世界互联网大会将再度按下建设网络强国的“快进键”，在传递中国声音、凝聚全球共识同时，让互联网发展更好地造福世界各国人民。

当前，新一轮科技革命和产业变革加速演进，人工智能、大数据、物联网等新技术新应用新业态方兴未艾，互联网迎来了更加强劲的发展动能和更加广阔的发展空间。发展好、运用好、治理好互联网，让互联网更好造福人类，是国际社会的共同责任。各国应顺应时代潮流，勇担发展责任，共迎风险挑战，共同推进网络空间全球治理，努力推动构建网络空间命运共同体。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习计算机网络应用时引入世界互联网大会这一元素，让同学们了解当代中国在计算机网络方面的发展建设成就，从而激励学生努力学习、奋发图强、为国争光。

【图片或视频】

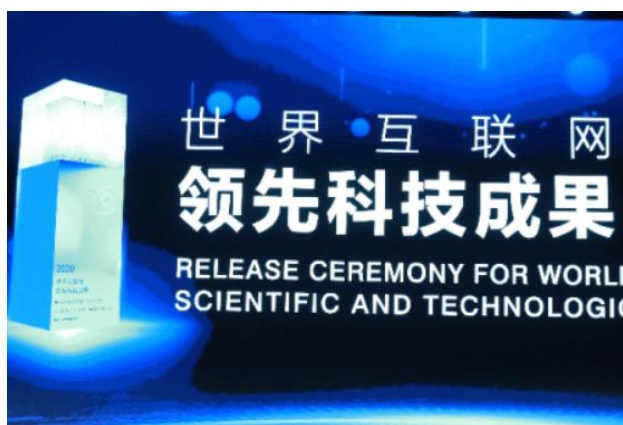


图1 “世界互联网领先科技成果发布活动”

11、中国天网工程

【课程思政元素类型】

当代中国发展建设成就

【适用课程教学内容】

视频图像应用技术、人工智能

【课程思政元素】

天网工程

天网工程是指为满足城市治安防控和城市管理需要，利用 GIS 地图、图像采集、传输、控制、显示和控制软件等设备组成，对固定区域进行实时监控和信息记录的视频监控系统。天网工程通过在交通要道、治安卡口、公共聚集场所、宾馆、学校、医院以及治安复杂场所安装视频监控设备，利用视频专网、互联网、移动等网络通网闸把一定区域内所有视频监控点图像传播到监控中心（即“天网工程”管理平台）。

“天网监控系统”是利用设置在大街小巷的大量摄像头组成了监控网络，是公安机关打击街面犯罪的一项法宝，是城市治安的坚强后盾。所谓“天网恢恢，疏而不漏”。各大城市基本上都在运行此套系统。“天网监控系统”是“科技强警”的标志性工程。

2017 年 9 月，一段 9 秒的监控视频刷爆朋友圈！和以往监控不同，这段监控可以实时监测区分出机动车、非机动车和行人，并能准确识别出机动车和非机动车的种类，以及行人的年龄、性别、穿着。该视频应该我国最新研制的实时行人检测识别系统，是“中国天网”工程的重要组成部分。

智能视频监控系统是采用图像处理、模式识别和计算机视觉技术，通过在监控系统中增加智能视频分析模块，借助计算机强大的数据处理能力过滤掉视频画面无用的或干扰信息、自动识别不同物体，分析抽取视频源中关键有用信息，快速准确的定位事故现场，判断监控画面中的异常情况，并以最快和最佳的方式发出警报或触发其它动作，从而有效进行事前预警，事中处理，事后及时取证的全自动、全天候、实时监控的智能系统。

天网工程是伴随着我们整个国家的综合国力和科技实力提升建设起来的，对刑事案件、治安案件、交通违章、城管违章等图像信息分类。为强化城市综合管理、预防打击犯罪和突发性治安灾害事故提供可靠的技术支持。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在讲述视频图像信息技术综合运用时，结合中国的天网工程分析智能监控技术内容，展示智能视频监控技术在我国的发展水平，激发学生对国家高新技术发展的自信心和自豪感。

12、中国的计算工具——算盘

【课程思政元素类型】

中国发明对世界计算科学的贡献

【适用课程教学内容】

计算机的诞生及发展

【课程思政元素】

中国的计算工具——算盘

算盘（abacus）是一种手动操作计算辅助工具形式。它起源于中国，迄今已有 2600 多年的历史，是中国古代的一项重要发明。在阿拉伯数字出现前，算盘是世界广为使用的计算工具。现在，算盘在亚洲和中东的部分地区继续使用，尤其见于商店之中，可以从供应中国商品和日本商品的商店里买到。在西方，它有时被用来帮助小孩子们理解数字，而一些数学家喜欢体验一下使用算盘计算出简单算术问题的感觉。

尽管已经进入了电子计算机时代，但看一看古老的中国算盘，我们不能不钦佩祖先的极大智慧。一般的算盘多为木制（或塑料制品），矩形木框内排列一串串等数目的算珠称为档，中有一道横梁把珠分隔为上下两部分，上半部每算珠代表 5，下半部每算珠代表 1。每串珠从右至左代表了十进位的个、十、百、千、万位数。加上软件——一套手指拨珠规则的运算口诀，就可解决各种复杂运算，甚至可以开多次方。算盘是现代计算机的前身，是古代中国计算技术的符号

算盘是中国传统的计算工具，是由早在春秋时期便已普通使用的筹算逐渐演变而来的，它不但是中国古代的一项重要发明，而且是在阿拉伯数字出现之前曾被人们广为使用的一种计算工具。中国是算盘的故乡，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、准确等优点依然受到许多人的青睐。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，认为算盘也是中华民族对人类的一大贡献。然而，中国是什么时候开始有算盘的呢？从清代起，就有许多算学家对这一问题进行了研究，日本的学者也对此投入了不少精力。但由于缺少足够的证据，算盘的起源问题直至今今天仍是众说纷纭。

清代数学家梅启照等人认为，算盘起源于我国的东汉、南北朝时期。其依据是，东汉数学家徐岳曾写过一部《数术记遗》，其中著录了 14 种算法，第 13 种即称“珠算”，并说：“珠算，控带四时，经纬三才。”后来，北周数学家甄鸾对这段文字作了注释：“刻板为三分，其上下二分以停游珠，中间分以定算位。位各五珠，上一珠与下四珠色别，其上别色之珠当五，其下四珠，珠各当一。至下四珠所领，故‘云带四时’。其珠游于三方之中，故云‘经纬三才’也。”这些文字，被认为是我国最早关于珠算的记载。但是近代的一些学者认为，《数术记遗》中所描写的珠算，充其量不过是一种记数工具或者只能作加减法的简单算板，与后来出现的珠算不能同日而语。

清代学者钱大昕等人则认为，算盘出现在元朝中叶，到元末明初时已被普遍使用。其根据是，元代的陶宗仪在《南村辍耕录》第二十九卷《井珠》中，曾引用当时的谚语形容奴婢：“凡纳婢仆，初来时日播盘珠，言不拨自动；稍久，日算盘珠，言拨之则动；既久，日佛顶珠，言终日凝然，虽拨亦不动。”后人称此为“三珠戏语”。把老资格的奴婢比作算盘珠，拨一拨动一动，这说明当时的算盘在民间已经很普及。而宋末元初时期的刘因在《静穆先生文集》一书中也有一首以《算盘》为题的五言绝句：“不作翁商舞，休停饼氏歌。执筹仍蔽篋，辛苦欲如何。”这也是算盘在元代出现的有力证明。此外，在《元曲选》“庞居士误放来生债”一节中也曾提到“去那算盘里拨了我的岁数”。到明朝时，永乐年间编纂的《鲁班木经》中，已有制造算盘的规格、尺寸：“算盘式：一尺二寸长，四寸二分大。框六分厚，九分大，……线上二子，一寸一分；线下五子，三寸一分。

长短大小，看子而做。”此外还出现了徐心鲁的《算珠算法》、程大位的《直指算法统宗》、柯尚迁的《数学通轨》、朱载堉的《算学新说》等介绍珠算用法的著作，因此算盘在明代已被广泛地使用这是毫无疑问的。

随着新史料的发现，又有专家认为，算盘应该起源于唐朝、流行于宋朝。其依据是，在宋代名画《清明上河图》中，画有一家药铺，其正面柜台上赫然放有一架算盘，经中日两国珠算专家将画面摄影放大，确认画中之物是与现代使用算盘形制类似的串档算盘。而且1921年，在我国河北巨鹿县曾经出土了一颗出于宋人故宅的木制算盘珠，虽然已被水土淹没八百年，但仍可见其为鼓形，中间有孔，与现代的算珠毫无二致。

此外，持此种观点的人还认为，在元初的蒙学课本《新编相对四言》中，有一幅九档的算盘图，既然在元初已为训蒙内容，可见算盘在当时已是寻常之物，它的出现，至少可上推到宋代。况且那位写《算盘》诗的刘因也是宋末元初时期的人，他的诗与其说是描写元代的事物，还不如说是宋代事物的反映更为确切。同样，陶宗仪的“三珠戏语”所见元人谚语中已有算盘珠之说，也反映出“是法盛行于宋矣”。

但如果据此认为算盘起源于宋代，其中似乎还有疑问。因为从形制上来看，宋代的算盘已经较为成熟，丝毫没有新生事物常有的那种笨拙或粗糙。因此，较多的算学家认为，算盘的诞生还可上推到唐代。因为宋代以前的五代十国时期战乱不断，科技文化的发展较为滞缓，算盘诞生于此时的可能性较小。而唐代是中国历史上的盛世，经济文化都较发达，需要有新的计算工具，因此将使用了2000年的筹算演变为珠算，算盘在唐代被发明是极有可能的

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习计算机发展历程等内容时，引入中国的计算工具——算盘，使同学们了解中国古代的科技发展，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】

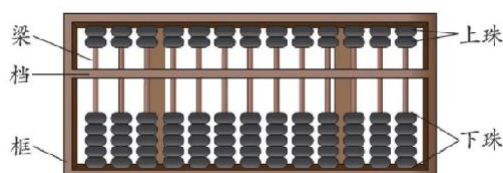


图1 算盘

13、拟态防御—解决网络空间安全隐患

【课程思政元素类型】

当代中国发展建设成就

【适用课程教学内容】

网络攻击与防御

【课程思政元素】

中国网络空间防御技术取得重大突破

将改变网络安全游戏规则

解放军信息工程大学发布消息，由该校联合复旦、浙大和中国科学院承担的 863 计划“网络空间拟态防御理论及核心方法”，经科技部授权上海市科委组织测试评估，测评结果与理论预期完全吻合。中国工程院院士邬江兴说，这标志着我国在网络防御领域取得重大理论和方法创新，将打破网络空间“易攻难守”的战略格局，改变网络安全游戏规则。

据介绍，早在 2008 年，邬江兴从条纹章鱼能模仿十几种海洋生物的形态和行为中受到启发，提出了研发拟态计算机的构想。在科技部和上海市支持下，拟态计算原理样机研制成功。在此基础上，研发团队针对网络空间不确定性威胁等重大安全问题，开展基于拟态伪装的主动防御理论研究并取得重大突破。研发人员所提出的动态异构冗余体制架构，能够将网络空间基于未知漏洞、后门的不确定性威胁或已知的未知风险，转变为极小概率事件。

今年上半年，由国内 9 家权威评测机构组成的联合测试验证团队，对拟态防御原理验证系统进行了为期 6 个月的验证测试，先后有 21 名院士和 110 余名专家参与了不同阶段的测评工作。其后，由 53 名专家组成的测评委员会形成意见认为：拟态防御机制能够独立有效地应对或抵御基于漏洞、后门等已知风险或不确定威胁；受测系统达到拟态防御的理论预期，使利用“有毒带菌”构件实现可管、可控的信息系统成为可能。而这些对基于“隐匿漏洞、后门工程”的“卖方市场”攻势战略，具有颠覆性意义。

中国工程院院士邬江兴认为，软硬件设计缺陷导致的漏洞问题无法避免、全球化分工引发的后门问题无法杜绝、当前人类科技能力尚无法彻查漏洞后门问题、软硬件产品的安全性无法量化设计和验证度量等内生安全共性问题，使得基于全球化的技术链和供应链都难以做到彻底的自主可控与安全可信，技术层面的网络安全问题泛化为政治层面的国家安全问题，给全球化发展进程带来了多方面的负面影响。

邬江兴院士建议，技术层面的问题应当首先在技术层面寻求解决方案，为此必须下大力气研

究在“有毒带菌”的环境下，构建安全可信网络空间的理论、技术与方法。应借鉴生物界抵御体内外病毒细菌的免疫机理，将安全基因植入软硬件设备之中，借助内生安全技术解决内生安全共性问题，突破网络安全问题给全球化进程带来的发展瓶颈。

邬江兴院士表示，拟态防御作为网络空间内生安全技术的重要代表，是人类共同财富，相关英文版著作已由施普林格出版社面向全球发行，中国科学家欢迎全球技术和产业界共同发展这一新型的内生安全技术，提升利益攸关方的安全感、信任度，维护人类全球化的发展格局，推动构建网络空间命运共同体。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习信息社会、网络安全等内容时，引入中国科学家在网络信息安全领域的贡献，使同学们了解新中国建设过程中的科技发展，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】



图 邬江兴院士在实验室

14、中国大数据技术发展

【课程思政元素类型】

当代中国科技发展成就

【适用课程教学内容】

数据处理

【课程思政元素】

中国大数据技术发展规划

《2021 中国大数据产业发展白皮书》正式发布，该报告立足“十三五”时期大数据发展成就，展望“十四五”时期大数据发展趋势，分析了中国大数据产业发展演进、政策体系、园区建设、人才培育等产业发展要素情况，研判了大数据在软硬件产品、基础设施和应用服务等领域热点布局。报告指出基础设施、数据服务、融合应用是大数据产业的三大组成部分，三者相互交融，形成完整的大数据产业生态。

其中基础设施是大数据产业的基础和底座，它涵盖了网络、存储和计算等硬件基础设施，资源管理平台以及各类与数据采集、预处理、分析和展示相关的方法和工具。大数据技术的迭代和演进是这一层发展的主旋律。华云数据作为中国领先的综合云计算服务商，近年来秉承国家战略，通过自身在大数据、云计算、信创领域的扎实创新能力，打造创新产品，搭建完善的国产化生态，还参与各地数字基建建设，牵头建设运营了“安徽信息技术应用创新适配验证中心”、“江苏省信息技术应用创新攻关基地”，打造了全国首个“信创云数据中心”，搭建“淮南云谷大数据产业园”、“信创工业云数据中心”，为各地党政机关、教育、金融、电信等行业提供安全可信的国产化云服务，加速信息技术应用创新产业的适配应用、解决方案测试等相关科研工作，加快推动政企上云。

如今的华云数据昂首迈入 3.0 时代，以国家战略为指引、以市场需求为导向，积极推动信息技术应用创新，紧抓机遇，以国产通用型云操作系统安超®OS 为核心构建完备的“华云信创+”生态，并打造“信创云基座”解决方案，实现了“全芯全栈全生态”的技术战略升级。笔者在采访中了解到，信创云基座是面向企业数字化转型与国产化替代一站式交付的信创云解决方案。融合了全芯全栈的通用型云操作系统、全芯全生态高性能的桌面云和支持混合 IT 架构的安超云套件，通过华云数据信创基地群的云生态适配工序，屏蔽底层基础设施的复杂性，为客户提供可信赖的信创数字化转型解决方案。

近年来，云计算、大数据产业积厚成势，为产业融合发展提供了有力支撑。华云数据作为信创云计算专家，将坚持自主创新，以搭建国产生态建设为己任，着力培育科技发展新动能，推动信创应用持续落地，为支撑经济高质量发展继续贡献力量。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习数据处理、大数据等的内容时，引入中国在大数据领域取得的成就，使同学们了解中国大数据建设过程中的科技发展，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

15、中国智慧城市建设助推高质量发展

【课程思政元素类型】

当代中国科技发展成就

【适用课程教学内容】

人工智能、信息社会

【课程思政元素】

中国智慧城市建设助推高质量发展

随着新兴信息技术的快速发展，作为现代经济发展与社会生活的重要载体，城市正在成为一种信息化、智能化、智慧化的庞大系统。新型智慧城市建设，在实现城市可持续发展、引领信息技术应用、提升城市综合竞争力等方面具有非常重要的作用。党的十九大报告明确提出建设“智慧社会”。新型城镇要体现以人为核心，提高柔性化治理、精细化服务水平，让城市更加宜居，更具包容和人文关怀。

新型智慧城市,不是单纯的城市信息化，而是利用智慧技术对城市进行重塑和再造，是新一代技术倒逼城市创新和发展的系统工程，强调通过技术融合、数据融合、业务融合，统筹城市发展的物质资源、信息资源和智力资源利用，推动物联网、云计算、大数据等新一代信息技术创新应用，实现与城市经济社会发展深度融合。当前，我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，新型智慧城市建设蕴藏着创新供给和扩大需求的巨大潜力和空间，有利于推动我国经济高质量发展。

新型智慧城市建设有助于提高新型城镇化质量。新型城镇是以人为核心的城镇，强调推动信息化和工业化深度融合、工业化和城镇化良性互动、城镇化和农业现代化相互协调，促进城镇发展与产业支撑、就业转移和人口集聚相统一，促进城乡要素平等交换和公共资源均衡配置。其中，新型智慧城市建设是信息化、工业化和城镇化同步推进的重要结合点和突破口。新型智慧城市建设以智慧的理念规划城市，以智慧的方式建设城市，用智慧的产业支撑城市，以智慧的手段治理城市，有助于促进城乡各个关键系统和谐高效地运行，提高新型城镇化质量。

新型智慧城市建设有助于推动产业转型升级。新型智慧城市建设可以带动实体经济发展，成为扩大内需、调整优化产业结构的重要推进器。大数据、云计算、物联网、人工智能等智慧产业的出现为城市发展带来了巨大的机遇，同时，新型智慧城市建设的加速推进又引发对新一代智慧技术的巨大需求，为智慧产业发展提供了更广阔的空间，形成良好的互动效应。而基于新一代智慧技术应用构建的制度环境和生态系统，有利于激发全社会创新活力，更好地推动我国经济新旧动能转换，不断增强我国经济创新力和竞争力。

新型智慧城市建设有助于提高管理服务水平。随着我国城市社会转型的加速,传统的管理模式

日益显现出局限，提升城市治理水平已成当务之急。而新型智慧城市通过物与物、物与人、人与人的互联互动，打通了城市的各类信息和数据孤岛，实现城市各类数据的采集、共享和利用，可有效发挥大数据在“善政、惠民、兴业”等方面的作用，更好地满足城市精细化管理与智能化服务要求。

新型智慧城市建设，有利于转变城市发展方式，是推动经济高质量发展的重要支撑；同时，经济高质量发展也需要通过新型智慧城市建设集聚内生动能。当前和今后一个时期，如何以新型智慧城市建设助推经济高质量发展，关键要坚持以人为本，落实新发展理念，加强顶层设计，更好地利用新一代信息技术，大力培育数字经济智慧产业，加速传统产业转型升级，有效提升城市治理能力和公共服务水平，提高城市居民的获得感和幸福感。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习人工智能、信息社会等内容时，引入智慧城市建设发展的相关知识，使同学们了解智慧城市建设的重要性，激发学生的学习自觉性和主动性。

【图片或视频】



16、个人信息保护

【课程思政元素类型】

法律法规

【适用课程教学内容】

数据处理

【课程思政元素】

个人信息的范畴

根据《网络安全法》的规定，个人信息是指以电子或者其他方式记录的能够单独或者与其他信息结合识别自然人个人身份的各种信息，包括但不限于自然人的姓名、出生日期、身份证件号码、个人生物识别信息、住址、电话号码等。个人信息不仅包括可以单独识别自然人个人身份的信息，如姓名、身份证号码、电话号码等，还包括与其他信息结合可以识别自然人个人身份的信息，如住址、工作单位、邮箱地址等。

是否具有“身份可识别性”是判断信息是否属于个人信息范畴的核心要件。随着大数据等相关技术的发展，“身份可识别性”的界限越发难以判断，并且必然会随着技术的发展而有所变化。目前我国并没有形成统一或具体的判断标准，因此实践中应当根据数据所属行业、具体的识别方法和手段合理性等因素综合判断。

信息主体的授权

个人信息一般来讲属于私权的范畴，在立法和司法中应充分尊重信息主体的自决权，尊重信息主体和信息收集方达成的协议安排。根据《网络安全法》第四十一条的规定，网络运营者收集、使用个人信息，应当遵循合法、正当、必要的原则，公开收集、使用规则，明示收集、使用信息的目的、方式和范围，并经被收集者同意。网络运营者不得收集与其提供的服务无关的个人信息，不得违反法律、行政法规的规定和双方的约定收集、使用个人信息，并应当依照法律、行政法规的规定和与用户的约定，处理其保存的个人信息。因此，对于属于个人信息的数据，其收集、使用和处理都需要经过信息主体的同意，即应遵从知情同意原则。

《信息安全技术公共及商用服务信息系统个人信息保护指南》（GB/Z 28828-2012）作为我国首个个人信息保护国家指导性标准，将个人信息分为个人一般信息和个人敏感信息，并提出默许同意和明示同意的概念。对于个人一般信息的处理可以建立在默许同意的基础上，只要个人信息主体没有明确表示反对，便可收集和利用。对于个人敏感信息，则需要建立在明示同意的基础上，在收集和利用之前，必须首先获得个人信息主体明确的授权。根据标准定义，个人敏感信息指的是一旦遭到泄露或修改，会对标识的个人信息主体造成不良影响的个人信息。各行业个人敏感信息的具体内容根据接受服务的个人信息主体意愿和各自业务特点确定。个人敏感信息可以包括身

份证号码、手机号码、种族、政治观点、宗教信仰、基因、指纹等。个人一般信息则是指除个人敏感信息以外的个人信息。

在上诉人北京百度网讯科技有限公司与被上诉人朱烨隐私权纠纷一案的民事判决（案号：（2014）宁民终字第 5028 号）中，法院已经考虑到了个人信息主体授权的完整性和信息技术创新发展的平衡。法院考虑到“百度网讯公司已经明确说明 cookie 技术、使用 cookie 技术的可能性后果以及通过提供禁用按钮向用户提供选择退出机制”，因此认为“朱烨在百度网讯公司已经明确告知上述事项后，仍然使用百度搜索引擎服务，应视为对百度网讯公司采用默认‘选择同意’方式的认可”，并进而认定“……将个人信息区分为个人敏感信息和非个人敏感信息的一般个人信息而允许采用不同的知情同意模式，旨在保护个人人格尊严与促进技术创新之间寻求最大公约数”。

脱敏数据交易

对于收集后的信息，根据《网络安全法》第四十条、四十二条、四十四条的规定，网络运营者应当承担严格的保密责任（包括必要的保密措施、补救措施及泄露后的通知义务），未经信息主体的同意，不得向他人提供个人信息，但是经过处理无法识别特定个人且不能复原的除外。任何个人和组织不得窃取或者以其他非法方式获取个人信息，不得非法出售或者非法向他人提供个人信息。

《网络安全法》首次明确认可了“脱敏数据交易的合法性”，但其前提是数据经过处理后无法识别特定个人且不能复原。与个人信息的“身份可识别性”相同，目前我国并没有统一的“不能复原”的判断标准，因此实践中应当根据数据所属行业、具体的识别方法和手段合理性等因素综合考虑。

法律责任

因个人信息收集、处理、使用产生的民事责任主要包括侵权责任和违约责任。如果包括隐私在内的个人信息未经信息主体同意而被相关企业收集、使用或处理，信息主体可以依据《侵权责任法》《全国人民代表大会常务委员会关于加强网络信息保护的決定》及《关于审理利用信息网络侵害人身权益民事纠纷案件适用法律若干问题的规定》主张隐私权或个人信息侵权责任（如，北京百度网讯科技公司与朱烨隐私权纠纷案，（2014）宁民终字第 5028 号）。如果信息收集者/处理者是基于与信息主体的用户协议或其他协议收集、处理、使用信息主体的信息，则违反协议约定或超出协议授权范围的收集、处理行为同时将产生违约责任，信息主体有权选择向信息收集者/处理者主张违约责任。

随着《网络安全法》的实施，非法收集、处理个人信息所产生的行政责任更加明确。根据《网络安全法》第六十四条的规定，网络运营者、网络产品或者服务的提供者违反本法第四十一条至第四十三条规定，侵害个人信息依法得到保护的权利的，由有关主管部门责令改正，可以根据情节单处或者并处警告、没收违法所得、处违法所得一倍以上十倍以下罚款，没有违法所得的，处一百万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上十万元以下罚款；情节严重的，并可以责令暂停相关业务、停业整顿、关闭网站、吊销相关业务许可证或者吊销营业执照。违反本法第四十四条规定，窃取或者以其他非法方式获取、非法出售或者非法向他人提

供个人信息，尚不构成犯罪的，由公安机关没收违法所得，并处违法所得一倍以上十倍以下罚款，没有违法所得的，处一百万元以下罚款。

2015年11月，《刑法修正案（九）》将“出售、非法提供公民个人信息罪”和“非法获取公民个人信息罪”整合为“侵犯公民个人信息罪”，扩大了犯罪主体和侵犯个人信息行为的范围。

于2017年6月1日起施行的《最高人民法院、最高人民检察院关于办理侵犯公民个人信息刑事案件适用法律若干问题的解释》明确了侵犯公民个人信息罪的具体定罪量刑标准，刑事打击侵害公民个人信息行为的力度更大。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习信息安全、数据处理、网络安全法律等内容时，引入个人信息保护概念，使同学们了解个人隐私数据保护的重要性，激发学生的遵纪守法的意识，提升学习法律知识热情，养成应用法律保护信息安全的自觉性和主动性。

17、中国新媒体发展趋势

【课程思政元素类型】

中国发展新成就

【适用课程教学内容】

数字媒体技术

【课程思政元素】

基于 5G 技术的中国新媒体发展

新基建带动数字经济迎来全面提速提质阶段

随着国家积极布局加快新型基础设施建设，新基建将为数字经济发展提供技术支撑，直接带动数字经济增长，并促进数字经济相关产业升级。数据被正式纳入生产要素范围也将使数据资产成为数字经济发展的新动能，激发新型数字业态和模式，数据成为数字经济发展的关键要素，拉动数字经济增长。

网络安全建设注重严管严控与开放创新并举

没有网络安全就没有国家安全，因此，网络安全工作的严管严控趋势是毋庸置疑的。网络安全工作要做到有法可依，针对在线服务应用、智能家居、5G 等新技术安全、远程应用软件等新热点新应用新问题尽快完善相关配套规定，为网络发展提供制度保障。面对数据分享与保护等新领域工作，做好安全风险与行业发展之间的平衡。

直播和短视频仍处于黄金发展赛道

当前，互联网企业纷纷入局直播赛道，直播功能成为社交、电商等移动应用标配。“直播+”造就出万物皆可直播的景象，直播和短视频赛道红利显著。在短视频方面，抖音、快手两家公司仍将占据两强位置，随着两家公司打造闭环生态加快流量变现，二者的用户重合度将会不断提升。同时，直播、短视频等领域的网络监管将会快速跟进并不断严格化，直播和短视频将会持续发挥公益价值、社会价值。

“5G+”加速产业互联网变局

新冠肺炎疫情加速了我国产业互联网发展进程，传统产业数字化发展共识进一步凝聚，产业互联网化实践加速推进。未来，5G、云计算、大数据、人工智能、区块链等技术将与产业发展紧密融合，产品研发得到升级，产业链得到优化，催生新的产品类型、商业模式和管理服务。2020 年 2 月，国际电联（ITU）已启动 6G 研究工作，IPv6（互联网协议第 6 版）的产业实践也在加速产业变革。

互联网巨头积极布局超级 App 生态

生鲜电商、在线办公、无接触服务等新数字化服务模式在培养用户使用习惯的同时，加速了

生活服务数字化转型，也让平台经济快速发展。中国互联网巨头纷纷抢占新赛道，强化超级 App 功能，新技术带动互联网应用边界不断扩张。

互联网出海面临新阶段发展机遇和挑战

根据当代中国与世界研究院发布的《中国国家形象全球调查报告 2018》，中国产品、互联网企业塑造的中国科技形象在国际上表现亮眼。面对国内互联网市场红利消退的现状，在后疫情时代，越来越多的互联网企业开始瞄准国际市场。与早期互联网出海不同，此阶段的互联网企业出海更加注重社会融入度和体系化，在具备技术保证和跨文化考虑的前提下进行业务布局。同时，当今世界正经历百年未有之大变局，在国际环境影响下，互联网企业面临因信息安全或其他层面的问题而受到打压的风险。

微传播价值与媒体融合价值回归本质

新冠肺炎疫情期间公众旺盛的信息需求及信息过剩现状，引发人们关于微传播、媒体融合、融媒体价值导向问题的思考。随着微传播、移动传播成为主流信息传播方式，媒体融合不断深入，新传播技术不断更迭，新闻传播工作的价值本质问题值得关注。新媒体工作需要将出发点和落脚点落在对人的关注上。因此，建设性新闻将是未来媒体业务发展的重点。

“耳朵经济”迸发市场发展活力

根据 Analysys 易观数据，2019 年音频市场规模达到 87.72 亿元，相比 2018 年增长 56.5%。根据市场研究机构 IDC 发布的数据，2019 年中国智能音箱市场出货量达到 4589 万台，同比增长 109.7%。随着智能家居和产品的发展、5G 等新技术的推动、智能语音交互系统的落地，音频内容使用场景会得到迅速拓展，中国数字音频市场迎来发展新契机。

同时，数字音频的伴随性和收听性属性，在满足儿童、中老年等特定人群需求上具有优势。疫情期间，在线音频平台荔枝 App 上的曲艺相声和读物朗诵等内容版块受到中老年人的热捧。2020 年 4 月，腾讯音乐娱乐集团投资线下公播公司瑞迪欧，双方就公播音乐与数字音乐消费进行探索。无线耳机产业的发展与在线音频互相促进，数字音频成为智能互联时代的重要入口，消费场景和模式不断多元化。

网络文化呈“破圈化”发展趋势

新传播技术赋予传统文化源源不断的生机与活力，“互联网+文化”“智能+文化”等催生网络文化新业态。文创产品不断融合经济价值与文化价值进行创新，文化产业发展势头强劲。根据国家统计局数据，2019 年全国文化及相关产业企业营业收入 86624 亿元，比上年增长 7.0%。网络文化内容和平台不断“出圈”，线上线下影响力提升。一方面，围绕网络文学 IP，网络文学阅读、数字出版、影视作品、相关游戏等文化产品产业链成熟发展。《后浪》演讲的“刷屏”也表明以 bilibili 为代表的网络文化平台不断主流化。另一方面，网络文学等网络文化出海成绩瞩目，成为提升中华文化国际影响力的重要方式。

数字社会治理共同体建设不断推进

我国数字社会治理体系不断完善，随着政务新媒体建设的不断优化、政务数据的有序共享、社会数据的合理利用、互联网平台的有效协同、公众的积极参与，多元共治的数字治理模式不断形成。数字社会治理注重融合治理方式，做到线上线下融合治理、国内国外全盘化治理。数字治理手段不断得到理念认同和实际应用，助力提升国家治理体系和治理能力现代化水平。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习数字媒体技术、信息社会等内容时，引入新媒体发展的相关概念，使同学们新媒体发展的趋势，激发学生的学习热情，提升学习的自觉性和主动性。

18、计算机软件著作权保护

【课程思政元素类型】

法制思想

【适用课程教学内容】

信息安全法律、计算机程序设计

【课程思政元素】

计算机软件著作权保护

计算机软件著作权保护

计算机软件作为作品形式之一，根据国家颁布的著作权法规所获得的保护。计算机的工作离不开软件的控制指挥。软件具有开发工作量大、开发投资高，而复制容易、复制费用极低的特点。为了保护软件开发者的合理权益，鼓励软件的开发与流通，广泛持久地推动计算机的应用，需要对软件实施法律保护，禁止未经软件著作权人的许可而擅自复制、销售其软件的行为。许多国家都制订有保护计算机软件著作权的法规。中国 1990 年颁布的《著作权法》规定，计算机软件是受法律保护的作品形式之一。2002 年，中国颁布了《计算机软件保护条例》，对软件实施著作权法律保护作了具体规定。

保护对象

计算机软件，无论是系统软件还是应用软件均受法规保护。一项软件包括计算机程序及其相关文档。计算机程序指代码化指令序列，或者可被自动转换成代码化指令序列的符号化指令序列或者符号化语句序列。无论是程序的目标代码还是源代码均受法规保护。计算机文档则是指用自然语言或者形式化语言所编写的文字资料和图表，用来描述程序的内容、组成、设计、功能规格、开发情况、测试结果及使用方法，如程序设计说明书、流程图、用户手册等。软件受保护的必要条件是：必须由开发者独立开发，并已固定在某种有形物体(如磁带、胶片等)上。著作权法规所保护的是作品中构思的表现，至于作品中的构思本身则不是该法规的保护对象，对软件的著作权保护不能扩大到开发软件所用的思想、概念、发现、原理、算法、处理过程和运行方法。

权利内容

软件著作权人的权利通常包含下列内容：

- ①发表权，即决定软件是否公之于众的权利。
- ②开发者身份权，即表明开发者身份的权利以及在其软件上署名的权利。
- ③使用权，即在不损害社会公共利益的前提下，以复制、展示、发行、修改、翻译、注释等方式使用其软件的权利。其中的“翻译”是对软件文档所用的自然语言的语种间的翻译。
- ④使用许可权和获得报酬权，即许可他人以上述方式使用其软件的权利和由此获得报酬的权利。

利。

⑤转让权，即向他人转让上述使用权和使用许可权的权利。

任何其他人在未经著作权人许可的情况下行使了这些权利，将构成侵害他人著作权的行为，应承担停止侵害、消除影响、公开赔礼道歉、赔偿损失等民事责任，并将受到没收非法所得，罚款等行政处罚。

限制

对于赋予著作权人的权利，著作权法通常亦给出一些限制，以平衡著作权人的局部利益与社会的整体利益。中国对软件著作权的限制主要是：

(1) 自然人的软件著作权，保护期为自然人终生及其死亡后 50 年，截止于自然人死亡后第 50 年的 12 月 31 日；软件是合作开发的，截止于最后死亡的自然人死亡后第 50 年的 12 月 31 日。法人或者其他组织的软件著作权，保护期为 50 年，截止于软件首次发表后第 50 年的 12 月 31 日，但软件自开发完成之日起 50 年内未发表的，本条例不再保护。对软件的开发者的身份权的保护不受时间限制。

(2) 在保护期内，因课堂教学、科学研究、国家机关执行公务等非商业性目的需要对软件进行少量复制，可以不经软件著作权人同意，不向其支付报酬。

(3) 在保护期内，国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府对本系统内或者所管辖的全民所有制单位的、由上级单位或者政府部门下达任务开发的，对于国家利益和公共利益具有重大意义的软件，有权决定指定的单位使用，并由使用单位按照国家有关规定支付使用费。

(4) 合法持有软件复制品的单位、公民，在不经该软件著作权人同意的情况下，可以根据使用的需要把该软件装入计算机内；为了存档而制作备份复制品；为了把该软件用于实际的计算机应用环境或者改进其功能性能而进行必要的修改。

自然人的软件著作权，保护期为自然人终生及其死亡后 50 年，截止于自然人死亡后第 50 年的 12 月 31 日；软件是合作开发的，截止于最后死亡的自然人死亡后第 50 年的 12 月 31 日。

法人或者其他组织的软件著作权，保护期为 50 年，截止于软件首次发表后第 50 年的 12 月 31 日，但软件自开发完成之日起 50 年内未发表的，本条例不再保护。

归属

软件著作权的享有者即软件著作权人可以分为两类，即原始的著作权人和后继的著作权人。原始著作权人是软件开发完成时的权利享有者，后继著作权人是从原始著作权人处依法继承或受让软件著作权的单位或公民。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习信息法律、计算机程序设计等内容时，引入计算机软件著作权保护的相关概念，使同学们对计算机软件著作权保护有深入的了解，从而激发学生的学习热情，提升学习的自觉性和主动性，增强法制意识。

19、发展国产大数据分析软件的重要性

【课程思政元素类型】

科技发展

【适用课程教学内容】

数据处理、信息安全、计算机程序设计

【课程思政元素】

发展国产大数据分析软件的重要性

软件国产化的典型代表有：国产大飞机，国产液晶面板，OS 软件国产化，国产 CPU 等等。下面 BI（商业智能）领域为例讲解。

软件国产化的原因很简单，就是独立自主思想。中美贸易战中，我们看透了美国真正的面目，在芯片和系统领域高筑贸易壁垒，让中兴、华为这些国内大厂饱受重创。而中国很多央企、国企，都是用的国外系统和软件，一旦中美关系彻底决裂，在软硬件方面我们将陷入极其被动的局面，不能实现安全自主可控。

因此我们在关键领域实现软件国产化十分必要，一是可以打破国外垄断、防止掣肘，实现安全自主可控；二是可以融合国内资源、自主创新；三是可以查漏补缺、填补应用层空缺，这是毋庸置疑的大趋势。

在商业智能行业的情况也存在类似情况，全球的商业智能力量几乎都集中在美国手里。

微软、甲骨文、IBM、SAP 等企业手里掌握着绝大多数技术，他们可以在各自的平台下整合不同的应用程序，以商业智能软件为例：

（1）Tableau 是国内比较知名的国外 BI 软件，最初是源于美国国防部（DOD）的一个项目计划，当时集合了斯坦福大学的大量顶尖数据专家共同开发，目前总部在西雅图。

（2）TIBCO 主要产品是 Spotfire 商业智能软件，最早是用于华尔街的金融电信和信息化上，在国内以制造业、半导体、能源运输业等行业应用比较普遍，目前总部在加利福尼亚。

（3）QlikTech 主要产品是 Qlikview，国内企业也比较喜欢用，产品能够在经营场所、云计算平台、笔记本电脑上面部署，现总部在费城。

国外厂商的 BI 软件在国内企业应用的非常广泛，虽然工具无罪，但从国家信息安全的角度看，这是非常不安全的，不能实现安全自主可控，因为未来的战争形态是信息化、数据化，如果不能掌握信息安全自主可控，如同战争没有开始就已缴械投降。

这也是为什么一定要实现软件国产化，因为应用软件能够直接接触企业的核心信息与数据。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习数据处理、信息法律、计算机程序设计等内容时，引入计算机软件国产化重要性的内容，使同学们对计算机软件与国家安全的关系有所了解，从而激发学生的爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

20、载人航天精神

【课程思政元素类型】

中国共产党人精神谱系

【适用课程教学内容】

科技发展

【课程思政元素】

载人航天精神

载人航天精神是中国航天工作者在推进载人航天事业中孕育产生的一种精神。是“两弹一星”精神在新时期的发扬光大，是以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神的生动体现。

发展载人航天事业是中国共产党和中华人民共和国长期关注、高度重视的一项伟大工程。20世纪60年代，以毛泽东为核心的党的第一代中央领导集体毅然决定研制两弹一星。中国共产党十一届三中全会后，以邓小平为核心的第二代中央领导集体，明确把发展载人航天事业纳入“863”高技术发展计划。以江泽民为核心的第三代中央领导集体，郑重作出了实施载人航天工程的重大战略决策，科学确定了“三步走”的发展目标。1999年11月20日~2002年12月30日，成功进行了4次“神舟”号无人飞船飞行试验。2003年10月15日，“神舟”5号载人飞船发射成功，将中国首位航天员杨利伟送上太空，中华民族千年飞天梦想终成现实。2005年10月12日，“神舟”6号载人飞船发射成功，航天员费俊龙、聂海胜经过115小时32分钟太空遨游后安全返回。2008

年9月25日，“神舟”7号载人飞船发射成功。航天员翟志刚、刘伯明、景海鹏在地面组织指挥和测控系统的协同配合下，顺利完成了空间出舱活动和一系列空间科学试验。“神舟”7号载人航天飞行圆满成功，实现了中国空间技术发展具有里程碑意义的重大跨越，标志着中国成为世界上第三个独立掌握空间出舱关键技术的国家。2012年6月16日，“神舟”9号载人飞船发射成功，航天员景海鹏、刘旺和刘洋顺利完成了中国首次载人交会对接任务，标志着中国载人航天工程第

二步战略目标取得了具有决定性意义的重要进展。2013年6月11日，“神舟”10号载人飞船发射成功，航天员聂海胜、张晓光、王亚平顺利完成了与天宫1号目标飞行器两次交会对接任务。2016年10月17日，“神舟”11号载人飞船发射成功，在轨飞行期间与天宫二号空间实验室成功进行自动交会对接。航天员景海鹏、陈冬在天宫二号与神舟11号组合体内驻留30天，完成了一系列空间科学实验和技术试验，创造了中国航天员太空驻留时间新纪录，标志着我国载人航天工程取得新的重大进展。……

实施载人航天工程以来，中国航天工作者牢记使命，不负重托，培育和发扬了特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献的载人航天精神。

载人航天精神的基本内涵是：①热爱祖国、为国争光的坚定信念。自觉把个人理想与祖国命运、个人选择与党的需要、个人利益与人民利益紧密联系在一起，始终以发展航天事业为崇高使命，以报效祖国为神圣职责，呕心沥血，奋力拼搏。②勇于登攀、敢于超越的进取意识。知难而进、锲而不舍，勤于探索、勇于创新，相信科学、依靠科学，攻克尖端课题，抢占科技制高点。③科学求实、严肃认真的工作作风。尊重规律，精心组织，精心指挥，精心实施，在任务面前斗志昂扬、连续作战，在困难面前坚忍不拔、百折不挠，在成绩面前永不自满、永不懈怠。④同舟共济、团结协作的大局观念。自觉服从大局、保证大局，同舟共济、群策群力，有困难共同克服，有难题共同解决，有风险共同承担。⑤淡泊名利、默默奉献的崇高品质。一心为事业，舍弃生活方式的多彩而选择单调，舍弃功成名就的机会而选择平凡，不计个人得失，不求名利地位，以苦为乐，无怨无悔。

大力弘扬载人航天精神，对于积极推进中国特色社会主义发展，对于全面建成小康社会、实现中华民族伟大复兴的强国梦，具有十分重要的意义。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在专业课学习的过程中，引入载人航天精神，使同学们对中国航天事业发展有深入了解，从而激发学生的爱国、爱党、崇尚科学的热情，提升学习的自觉性和主动性。

21、“两弹一星”精神

【课程思政元素类型】

中国共产党人精神谱系

【适用课程教学内容】

科技发展

【课程思政元素】

“两弹一星”精神

“两弹一星”精神是广大科研工作者在为原子弹、氢弹和人造地球卫星事业进行的奋斗中，培育和发扬的崇高革命精神。主要包括热爱祖国、无私奉献，自力更生、艰苦奋斗，大力协同、勇于登攀。

“两弹一星”工程是中国于 20 世纪 50~60 年代组织实施的，以研制导弹、原子弹和科学试验卫星为主要内容的重大国防工程。

20 世纪 50 年代中期，面对国际上严峻的核讹诈形势和军备竞赛的发展趋势，为尽快增强国防实力，保卫和平，以毛泽东为核心的中国共产党第一代领导集体毅然作出发展“两弹一星”，突破国防尖端技术的战略决策。1964 年，中国研制的第一颗原子弹爆炸成功，1967 年第一颗氢弹空爆试验成功。1970 年，“东方红”1 号人造地球卫星发射成功。中华人民共和国在物质技术基础十分薄弱的条件下，在较短的时间内成功地研制出“两弹一星”，创造了非凡的人间奇迹，是中国人民挺直腰杆站起来的重要标志。

1999 年 9 月 18 日，江泽民在表彰为研制“两弹一星”作出突出贡献的科学家大会上，阐述了“两弹一星”的伟大精神：①热爱祖国、无私奉献的精神。“两弹一星”的研制者高举爱国主义旗帜，怀着强烈的报国之志，自觉把个人理想与祖国命运，把个人志向与民族振兴联系在一起。许多功成名就、才华横溢的科学家放弃国外优厚的条件回到祖国。许多人甘当无名英雄，隐姓埋名，默默奉献，有的甚至献出了宝贵的生命。他们用自己的热血和生命，写就了一部为祖国为人民鞠躬尽瘁、死而后已的壮丽史诗。②自力更生、艰苦奋斗的精神。“两弹一星”的研制者，在极其艰苦的环境中，克服了各种难以想象的艰难险阻，经受住了生命极限的考验。他们运用有限的科研和试验手段，依靠科学，顽强拼搏，发愤图强，锐意创新，突破了一个个技术难关。他们所具有的惊人毅力和勇气，显示了中华民族在自力更生的基础上自立于世界民族之林的坚强决心和能力。③大力协同、勇于登攀的精神。在研制“两弹一星”的过程中，全国有关地区、部门、科研机构、院校和广大科学技术人员、工程技术人员、后勤保障人员和解放军指战员，团结协作，群策群力，求真务实，大胆创新，突破了一系列关键技术，使中国科研能力实现了质的飞跃。他们用自己的业绩，为中华民族几千年的文明创造史书写下了新的光彩夺目的篇章。

“两弹一星”精神是爱国主义、集体主义、社会主义精神和科学精神的生动体现，是中国人民在 20 世纪创造的宝贵精神财富，对于全面建成小康社会，实现中华民族伟大复兴的中国梦具有

重大意义。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在专业课学习的过程中，引入“两弹一星”精神，使同学们对中国“两弹一星”事业发展有深入了解，从而激发学生的爱国、爱党、崇尚科学的热情，提升学习的自觉性和主动性。

22、工匠精神

【课程思政元素类型】

中国共产党人精神谱系

【适用课程教学内容】

科技发展

【课程思政元素】

工匠精神

“工匠精神”对于个人，是干一行、爱一行、专一行、精一行，务实肯干、坚持不懈、精雕细琢的敬业精神；对于企业，是守专长、制精品、创技术、建标准，持之以恒、精益求精、开拓创新的企业文化；对于社会，是讲合作、守契约、重诚信、促和谐，分工合作、协作共赢、完美向上的社会风气。

中国制造，经过改革开放以来多年的发展，从小到大；现在又走到了一个新的历史阶段，从低到高，即从低端制造业迈向高端制造业。在高端制造业方面，目前中国与西方发达国家还存在一定差距。弘扬“工匠精神”，则是推动中国高端制造业全面发展的重大举措。

中国产业结构早熟，即在高端制造业普遍落后的状态下过早地转向了房地产、服务业及金融业，有可能错失这次新工业革命的机会。弘扬“工匠精神”，则是避免“去制造论”“脱实向虚”的重大行动。

根据《中国制造 2025》的时间表和路线图，为了实现从低端制造业迈向高端制造业的转型，2016 年 3 月，国务院总理李克强在《政府工作报告》中首次提出要弘扬工匠精神：“鼓励企业开展个性化定制、柔性化生产，培育精益求精的工匠精神，增品种、提品质、创品牌。”

国内在理论上还没有形成完整的认知体系。经过初步归纳研究，“工匠精神”可以从六个维度加以界定，即：专注、标准、精准、创新、完美、人本。其中，专注是工匠精神的关键，标准是工匠精神的基石，精准是工匠精神的宗旨，创新是工匠精神的灵魂，完美是工匠精神的境界，人本是工匠精神的核心。

(1) 专注

围绕某一产业、某一行业、某一产品、某一部件，做专做精、做深做透、做遍做广、做强做大、做久做远。创业之初，针对自身核心优势，不断深耕细作、精雕细琢、精益求精，即聚焦、聚焦、再聚焦，坚持、坚持、再坚持。兴业之中，针对产品痛点、难点，日之所思、梦之所萦，耐住寂寞、慢工细活，踏踏实实，一以贯之。概括而言，专注包括长期专注、终生专注、多代专注。

(2) 标准

做标准是做企业的最高境界。标准包括：员工标准、现场标准、流程标准、设备标准、技术标准、安全标准、环境标准、产品标准等。以流程标准为例，把复杂问题简单化，把简单问题数

量化，把数量问题程序化，把程序问题体系化。流程标准形成体系以后，自驱动性、自增长性、自优化性、自循环性，即自运行性，轮回上升。海尔集团首席执行官张瑞敏指出，把简单问题无限次重复下去就是不简单。华为技术有限公司总裁任正非谈到，有了标准，首先僵化、固化，然后再去优化。专注体现的是一以贯之，标准体现的则是一丝不苟。

（3）精准

精准包括：精准研发、精准制造、精准营销、精准物流、精准服务。不仅每一区段都要做到精准，而且整个过程都要做到精准。就每一区段而言，精准最高目标为：研发做到与用户零距离交互，制造出的产品做到没有缺陷，营销时能使库存为零，物流优化为零时间，服务实现零抱怨。就整个过程而言，第一次就做对，每一次都做对，层层做对，事事做对，时时做对，人人做对。

进入互联网时代后，“精准”在技术上又有了新的挑战。一是精准数据。例如，德国采用自动化和信息化技术收集数据，这保证了数据的完整性和精准性。而国内由于自动化和信息化水平低，一般还以人工收集数据为主，从而导致数据上的不完整性和不精确性。二是精准链接。例如国内供应商因自动化和信息化水平参差不齐，这造成了即使一个自动化和信息化水平较成熟的制造企业，也很难推动包括供应商整合管理在内的精准性。

（4）创新

创新是“工匠精神”的灵魂。创新既包括迭代式创新，也包括颠覆式创新；既包括微创新，也包括巨创新；还有跨界创新等。“工匠精神”内涵本身也在不断发展。与工业 4.0 相对应，也应该有“工匠精神” 4.0。手工化时代，体现的是工匠精神 1.0 的内涵；机械化时代，体现的是工匠精神 2.0 的内涵；自动化时代，体现的是工匠精神 3.0 的内涵；智能化时代，体现的是工匠精神 4.0 的内涵。在工业 4.0 时代，未来工厂能够自行优化，一并控制整个生产过程，还将实现包括人人互联、物物互联、人机互联在内的智能互联。

（5）完美

完美是专注、标准、精准、创新的自然产物和综合体现。完美，即把产品做得像艺术品一样精美、精致，以此实现从质量制造向“艺术制造”的转型。以日本高端电饭煲为例，其高质量源于对技术、结构和材料的完美追求：运用 IH 加热技术，整锅米饭均匀加热；运用 IH 压力技术，保证锅体内的压力达到 1.2 个大气压、水的沸点达 105℃左右“煮饭最佳温度点”，煮出来的米饭晶莹剔透，粒粒分明，软硬适中。每个创新点都浸润着研发者无数次试验的心血，都需要大量方案反复搭配锤炼。

（6）人本

“工匠精神”的核心在人。产品是人品的物化。过去，产品、人品是分离的；现在，产品、人品是合一的。正如海尔集团董事局主席、首席执行官张瑞敏所言，所谓企业就是“以心换心”，即用员工的“良心”换取顾客的“忠心”。打磨产品的过程，就是打磨自己的内心。个人内心升华的过程，就是产品质量提升的过程。

工匠精神是人类文明的基础，工匠精神不仅过去，而且现在乃至将来，都会在人类文明发展的历史长河中发挥重要作用。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在专业课学习的过程中，引入工匠精神，使同学们对职业岗位精益求精精神有深入了解，从而激发学生的爱国、爱党、崇尚科学的热情，提升学习的自觉性和主动性。

23、中国的计算机发展历程

【课程思政元素类型】

中国当代科技发展

【适用课程教学内容】

计算机的诞生及发展

【课程思政元素】

中国的计算机发展历程

1. 开端

1956年3月，由闵乃大教授、胡世华教授、徐献瑜教授、张效祥教授、吴几康副研究员和北大的党政人员组成的代表团，参加了在莫斯科主办的“计算技术发展道路”国际会议。这次参会可以说是到前苏联“取经”，为我国制定12年规划的计算机部分作技术准备。随后在制定的12年规划中确定中国要研制计算机，并批准中国科学院成立计算技术、半导体、电子学及自动化四个研究所。当时的计算技术研究所筹备处由中国科学院、总参三部、国防五院（七机部）、二机部十局（四机部）四个单位联合成立，北京大学、清华大学也相应成立了计算数学专业和计算机专业。为了迅速培养计算机专业人才，这三个方面联合举办了第一届计算机和第一届计算数学训练班。

计算数学训练班的学生有幸听到了刚刚归国的国际控制论权威钱学森教授以及在美国有3~4年编程经验的董铁宝教授（他当时是国内唯一真正直接接触过计算机多年的学者）的讲课。

2. 历程

①第一代电子管计算机研制（1958-1964年）

我国从1957年中科院计算所开始研制通用数字电子计算机，1958年8月1日该机可以表演短程序运行，标志着我国第一台电子数字计算机诞生。机器在738厂开始少量生产，命名为103型计算机（即DJS-1型）。1958年5月我国开始了第一台大型通用电子数字计算机（104机）研制。在研制104机同时，夏培肃院士领导的科研小组首次自行设计并于1960年4月研制成功一台小型通用电子数字计算机107机。1964年我国第一台自行设计的大型通用数字电子管计算机119机研制成功。

②第二代晶体管计算机研制（1965-1972年）

1965年中科院计算所研制成功了我国第一台大型晶体管计算机：109乙机；对109乙机加以改进，两年后又推出109丙机，在我国两弹试制中发挥了重要作用，被用户誉为“功勋机”。华北计算所先后研制成功108机、108乙机（DJS-6）、121机（DJS-21）和320机（DJS-8），并在738

厂等五家工厂生产。1965~1975年，738厂共生产320机等第二代产品380余台。哈军工（国防科大前身）于1965年2月成功推出了441B晶体管计算机并小批量生产了40多台。

③第三代中小规模集成电路的计算机研制（1973-80年代初）

1973年，北京大学与北京有线电厂等单位合作研制成功运算速度每秒100万次的大型通用计算机，1974年清华大学等单位联合设计，研制成功DJS-130小型计算机，以后又推DJS-140小型机，形成了100系列产品。与此同时，以华北计算所为主要基地，组织全国57个单位联合进行DJS-200系列计算机设计，同时也设计开发DJS-180系列超级小型机。70年代后期，电子部32所和国防科大分别研制成功655机和151机，速度都在百万次级。进入80年代，我国高速计算机，特别是向量计算机有新的发展。

④第四代超大规模集成电路的计算机研制

和国外一样，我国第四代计算机研制也是从微机开始的。1980年初我国不少单位也开始采用Z80，X86和6502芯片研制微机。1983年12月电子部六所研制成功与IBM PC机兼容的DJS-0520微机。10多年来我国微机产业走过了一段不平凡道路，现在以联想微机为代表的国产微机已占领一大半国内市场。

3. 主要成就

1958年，中科院计算所研制成功我国第一台小型电子管通用计算机103机（八一型），标志着我国第一台电子计算机的诞生。

1965年，中科院计算所研制成功第一台大型晶体管计算机109乙，之后推出109丙机，该机为两弹试验中发挥了重要作用；

1974年，清华大学等单位联合设计、研制成功采用集成电路的DJS-130小型计算机，运算速度达每秒100万次；

1983年，国防科技大学研制成功运算速度每秒上亿次的银河-I巨型机，这是我国高速计算机研制的一个重要里程碑；

1985年，电子工业部计算机管理局研制成功与IBM PC机兼容的长城0520CH微机。

1992年，国防科技大学研究出银河-II通用并行巨型机，峰值速度达每秒4亿次浮点运算（相当于每秒10亿次基本运算操作），为共享主存储器的四处理机向量机，其向量中央处理机是采用中小规模集成电路自行设计的，总体上达到80年代中后期国际先进水平。它主要用于中期天气预报；

1993年，国家智能计算机研究开发中心（后成立北京市曙光计算机公司）研制成功曙光一号全对称共享存储多处理机，这是国内首次以基于超大规模集成电路的通用微处理器芯片和标准UNIX操作系统设计开发的并行计算机；

1995年，曙光公司又推出了国内第一台具有大规模并行处理机（MPP）结构的并行机曙光1000（含36个处理机），峰值速度每秒25亿次浮点运算，实际运算速度上了每秒10亿次浮点运算这一高性能台阶。曙光1000与美国Intel公司1990年推出的大规模并行机体系结构与实现技术相近，与国外的差距缩小到5年左右。

1997年，国防科大研制成功银河-III百亿次并行巨型计算机系统，采用可扩展分布共享存储并行处理体系结构，由130多个处理结点组成，峰值性能为每秒130亿次浮点运算，系统综合技术达到90年代中期国际先进水平。

1997至1999年，曙光公司先后在市场上推出具有机群结构（Cluster）的曙光1000A，曙光

2000-I, 曙光 2000-II 超级服务器, 峰值计算速度已突破每秒 1000 亿次浮点运算, 机器规模已超过 160 个处理机,

1999 年, 国家并行计算机工程技术研究中心研制的神威 I 计算机通过了国家级验收, 并在国家气象中心投入运行。系统有 384 个运算处理单元, 峰值运算速度达每秒 3840 亿次

2000 年, 曙光公司推出每秒 3000 亿次浮点运算的曙光 3000 超级服务器。

2001 年, 中科院计算所研制成功我国第一款通用 CPU——“龙芯”芯片

2002 年, 曙光公司推出完全自主知识产权的“龙腾”服务器, 龙腾服务器采用了“龙芯-1” CPU, 采用了曙光公司和中科院计算所联合研发的服务器专用主板, 采用曙光 LINUX 操作系统, 该服务器是国内第一台完全实现自有产权的产品, 在国防、安全等部门将发挥重大作用。

2003 年, 百万亿次数据处理超级服务器曙光 4000L 通过国家验收, 再一次刷新国产超级服务器的历史纪录, 使得国产高性能产业再上新台阶。

2003 年 4 月 9 日 由苏州国芯、南京熊猫、中芯国际、上海宏力、上海贝岭、杭州士兰、北京国家集成电路产业化基地、北京大学、清华大学等 61 家集成电路企业机构组成的“C*Core (中国芯) 产业联盟”在南京宣告成立, 谋求合力打造中国集成电路完整产业链。

2003 年 12 月 9 日联想承担的国家网络主节点“深腾 6800”超级计算机正式研制成功, 其实际运算速度达到每秒 4.183 万亿次, 全球排名第 14 位, 运行效率 78.5%。

2003 年 12 月 28 日“中国芯工程”成果汇报会在人民大会堂举行, 我国“星光中国芯”工程开发设计出 5 代数字多媒体芯片, 在国际市场上以超过 40% 的市场份额占领了计算机图像输入芯片世界第一的位置。

2004 年 3 月 24 日 在国务院常务会议上, 《中华人民共和国电子签名法(草案)》获得原则通过, 这标志著我国电子业务渐入法制轨道。

2004 年 6 月 21 日 美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室公布了最新的全球计算机 500 强名单, 曙光计算机公司研制的超级计算机“曙光 4000A”排名第十, 运算速度达 8.061 万亿次。

2005 年 4 月 1 日电子签名法正式实施。《中华人民共和国电子签名法》正式实施。电子签名自此与传统的手写签名和盖章具有同等的法律效力, 将促进和规范中国电子交易的发展。

2005 年 4 月 18 日、“龙芯二号”正式亮相。由中国科学院计算技术研究所研制的中国首个拥有自主知识产权的通用高性能 CPU“龙芯二号”正式亮相。

2005 年 5 月 1 日、联想完成并购 IBM PC。联想正式宣布完成对 IBM 全球 PC 业务的收购, 联想以合并后年收入约 130 亿美元、个人计算机年销售量约 1400 万台, 一跃成为全球第三大 PC 制造商。

2005 年 8 月 5 日、百度 Nasdaq 上市暴涨。国内最大搜索引擎百度公司的股票在美国 Nasdaq 市场挂牌交易, 一日之内股价上涨 354%, 刷新美国股市 5 年来新上市公司首日涨幅的记录, 百度也因此成为股价最高的中国公司, 并募集到 1.09 亿美元的资金, 比该公司最初预计的数额多出 40%。

2005 年 8 月 11 日、阿里巴巴收购雅虎中国。阿里巴巴公司和雅虎公司同时宣布, 阿里巴巴收购雅虎中国全部资产, 同时得到雅虎 10 亿美元投资, 打造中国最强大的互联网搜索平台, 这是中国互联网史上最大的一起并购案。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习计算机发展等内容时，引入中国计算机发展历程，使同学们了解中国当代计算机技术发展的状况，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】

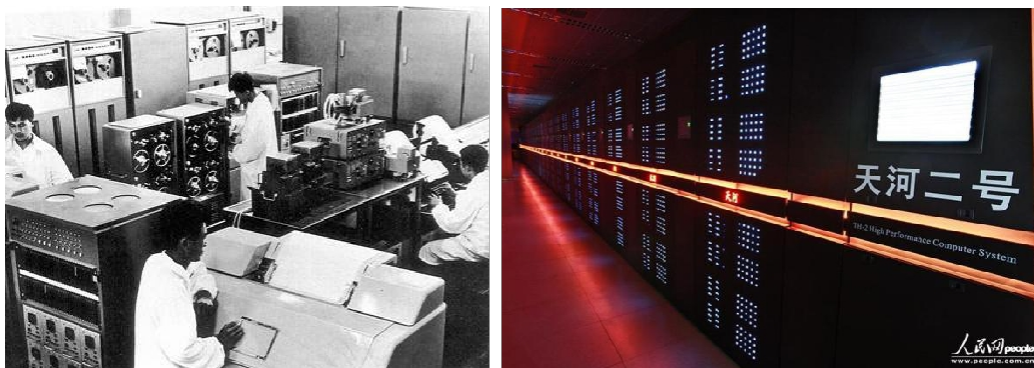


图1 早期计算机和天河二号的对比

24、科学家精神

【课程思政元素类型】

中国共产党人精神谱系

【适用课程教学内容】

科技发展

【课程思政元素】

科学家精神

科学家精神是胸怀祖国、服务人民的爱国精神，勇攀高峰、敢为人先的创新精神，追求真理、严谨治学的求实精神，淡泊名利、潜心研究的奉献精神，集智攻关、团结协作的协同精神，甘为人梯、奖掖后学的育人精神。新中国成立以来，广大科技工作者在祖国大地上树立起一座座科技创新的丰碑，也铸就了独特的精神气质。

在如今的科学环境下，对于一个有志于成为科学家，准备献身科学研究的年轻人来讲就必须注意一下四个方面的问题。

(1) 认识到科学的重要性，认同科学是人类生存发展所必须的。有了这样的观念才会热爱科学，才会产生献身科学的动机和愿望。

(2) 自觉培养科学精神，尽可能地系统掌握已有的科学知识，这是一个科学家所必不可缺的东西。

(3) 注意工作策略。

(4) 坚持持续的在某一个方向进行深入研究。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在专业课学习的过程中，引入科学家精神，使同学们对科学研究工作有深入了解，引导学生关注科学研究，从而激发学生的崇尚科学的热情，提升学习的自觉性和主动性。

25、“三牛”精神

【课程思政元素类型】

中国共产党人精神谱系

【适用课程教学内容】

科技发展

【课程思政元素】

“三牛”精神

“三牛”精神是指为民服务孺子牛、创新发展拓荒牛、艰苦奋斗老黄牛的精神。

面对人民群众日益增长的美好生活需要，争当为民服务、无私奉献的孺子牛；面对新发展阶段的新挑战新任务，争当创新发展、攻坚克难的拓荒牛；面对民族复兴伟大梦想，争当艰苦奋斗、吃苦耐劳的老黄牛。

“牛”在中国文化中是勤劳的象征，它曾作为农耕时代主要的生产力与人类一起创造了灿烂的农耕文明，可以说，牛一直是默默奉献、诚实守信的代表，也是认真尽职的代名词。

孺子牛、拓荒牛、老黄牛，是砥砺奋进、创造历史的精神基因，更是披荆斩棘、创造未来的生动标识。

推动高质量发展，要发扬为民服务“孺子牛”。牛代表勤劳，踏实，可靠，服务精神。实现高质量发展，离不开高素质干部队伍。

推动高质量发展，要做创新发展的“拓荒牛”。拓荒牛粗犷雄伟，坚韧不拔，是刚毅和力量的象征。惟改革者进，惟创新者强，惟改革创新者胜。既要当好已有事业创新的突破者，也要当好未有事业创新的开拓者。

推动高质量发展，要做艰苦奋斗的“老黄牛”。“块块荒田水和泥，深耕细作走东西，老牛亦解韶光贵，不等扬鞭自奋蹄”。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在专业课学习的过程中，引入“三牛”精神，着力培养同学们的爱岗敬业、勤奋踏实的工作态度，激发学生的爱国、爱党、崇尚科学的热情，提升学习的自觉性和主动性。

26、数据安全法解读

【课程思政元素类型】

法制教育

【适用课程教学内容】

大数据、信息安全

【课程思政元素】

数据安全法解读

（一）总则的要点

- 1) 适用范围：在中国境内开展数据活动的组织和个人。
- 2) 定义：定义数据是指任何以电子或者非电子形式对信息的记录。
- 3) 保护要求：采取必要措施，对数据进行有效保护和合法利用，并持续保持其安全能力。
- 4) 责任任务：工业、电信、交通、金融、自然资源、卫生健康、教育、科技等主要行业会落地数据保护行业规范，并且落地本部门的数据安全规范。公安机关、国家安全机关等在各自职责范围内承担数据安全监管职责。网信部门负责统筹协调和监管。
- 5) 特别的对行业组织提出了制定安全行为规范，加强行业自律，指导会员加强数据安全保护的要求。这项法规有效的消灭了灰色地带，对各行业都形成了法律约束，杜绝了数据的随意共享和流转。

（二）数据安全与发展要点

- 6) 发展原则：国家统筹发展和安全，坚持保障数据安全与促进数据开发利用并重。
- 7) 战略要求：省级以上人民政府应制定数字经济发展规划。进一步细化了国家数据战略的执行主体。
- 8) 标准体系：国家主管部门负责相关标准和体系的制定。
- 9) 评估认证：国家促进数据安全检测评估、认证等服务的发展，支持专业机构依法开展服务。
- 10) 人才培养：要采取多种方式培养数据开发利用技术和数据安全专业人才。
- 11) 特别地，加强了公共服务的要求，应当充分考虑老年人、残疾人的需求，避免对老年人、残疾人的日常生活造成障碍。

（三）数据安全制度要点

- 12) 分类分级：国家建立数据分类分级保护制度，对数据实行分类分级保护，并确定重要数据目录，加强对重要数据的保护。
- 13) 风险评估：要建立集中统一、高效权威的数据安全风险评估、报告、信息共享、监测预警机制。

14) 应急处置：要建立数据安全应急处置机制。

15) 安全审查：要建立数据安全审查制度。

16) 出口管制：对属于管制物项的数据依法实施出口管制，可以根据实际情况对该国家或者地区对等采取措施。这项法规进一步明确了国家对中国数据的主权，即我国数据是否在境内，依然受到中国法律的保护。

（四）数据安全保护义务要点

17) 管理制度：在网络安全等级保护制度的基础上，建立健全全流程数据安全管理制度，组织开展教育培训。重要数据的处理者应当明确数据安全负责人和管理机构，进一步落实数据安全保护责任主体。

18) 风险监测：对出现缺陷、漏洞等风险，要采取补救措施；发生数据安全事件，应当立即采取处置措施，并按规定上报。

19) 风险评估：定期开展风险评估并上报风评报告。

20) 数据收集：任何组织、个人收集数据必须采取合法、正当的方式，不得窃取或者以其他非法方式获取数据。

21) 数据交易：数据服务商或交易机构，要提供并说明数据来源证据，要审核相关人员身份并留存记录。

22) 经营备案：数据服务经营者应当取得行政许可的，服务提供者应当依法取得许可。

23) 配合调查：要求依法配合公安、安全等部门进行犯罪调查。境外执法机构要调取存储在中国的数据，未经批准，不得提供。

24) 特别的，对关基信息基础设施的运营在中华人民共和国境内运营中收集和产生的重要数据的出境安全管理，适用《中华人民共和国网络安全法》的规定；其他数据处理者在中华人民共和国境内运营中收集和产生的重要数据的出境安全管理办法，由国家网信部门会同国务院有关部门制定。

（五）政务数据安全与开放要点

25) 管理制度：建立健全全流程数据安全管理制度，落实数据安全保护责任。

26) 存储加工：委托他人存储、加工或提供政务数据，应当经过严格审批，并做好监督。受托方不得擅自留存、使用、泄露或向他人提供政务数据。

27) 数据开放：构建统一政务数据开放平台，发布数据开放目录，推动政务数据开放利用。

28) 适用主体：法律、法规授权的具有管理公共事务职能的组织。

（六）法律责任要点

29) 不履行规定保护义务：责令改正和警告，给予单位 5 万至 50 万元罚款，给予负责人 1 万至 10 万元罚款；拒不改正或造成大量数据泄漏等严重后果的，给予单位 50 万至 200 万元罚款，最高责令吊销相关业务许可证或者吊销营业执照，给予负责人 5 万至 20 万元罚款。

30) 危害国家安全和损害合法权益的：给予 200 万至 1000 万元罚款，责令停业整顿、吊销相关业务许可证或者吊销营业执照，构成犯罪的，追究刑事责任。

31) 向境外提供重要数据的：由有关主管部门责令改正，给予警告，可以并处 10 万至 100 万元罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员可以处 1 万至 10 万元罚款。情节严重的，给予 100 万至 1000 万元罚款，责令停业整顿、吊销相关业务许可证或者吊销营业执照，对负责人给予 10 万至 100 万元罚款。

32) 交易来源不明的数据：没收违法所得，对违法所得一至十倍罚款。没有违法所得或违法

所得不足 10 万元的给予 10 万至 100 万元罚款，最高责令吊销营业执照；对主管和直接责任人 1 万至 10 万元罚款。

33) 拒不配合数据调取的：由有关主管部门责令改正，给予警告，可以并处 5 万元至 50 万元罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员可以处 1 万至 10 万元罚款。

34) 国家机关不履行安全保护义务：对负责人和直接责任人员依法处分。

35) 未经审批向境外提供组织数据的：由有关主管部门给予警告，可以并处 10 万至 100 万元罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员可以处 1 万至 10 万元罚款。造成严重后果的，给予 100 万至 500 万元罚款，责令停业整顿、吊销相关业务许可证或者吊销营业执照，对负责人给予 5 万至 500 万元罚款。

36) 国家工作人员违法：因玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊，依法给予处分。

37) 窃取或非法获取数据的：依照有关法律、行政法规的规定处罚。

38) 给他人造成损害：依法承担民事责任，构成犯罪的，依法追究刑事责任。

(七) 附则要点

39) 涉及国家秘密的数据：依据《中华人民共和国保守国家秘密法》以及相关法律法规执行。

40) 涉及军事秘密的数据：由中央军事委员会依据本法另行制定。

数安法是继《网络安全法》提出数据的概念后，国家在数据安全立法层面的一个重大里程碑，注定了是中国数字经济高速发展的压舱石和定海神针。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在讲授大数据、信息安全过程中，引入数据安全法相关内容，使同学们对数据信息立法有深入了解，从而培养学生遵纪守法、使用法律保护信息等意识，提升合法使用数据的自觉性和主动性。

27、信息社会的创新精神

【课程思政元素类型】

中国精神，社会主义核心价值观

【适用课程教学内容】

信息技术应用

【课程思政元素】

信息社会的创新精神

创新是指以现有的思维模式提出有别于常规或常人思路的见解为导向，利用现有的知识和物质，在特定的环境中，本着理想化需要或为满足社会需求，而改进或创造新的事物（包括产品、方法、元素、路径、环境），并能获得一定有益效果的行为。

创新精神是一个国家和民族发展的不竭动力，也是信息社会技能型人才应该具备的基本素质。创新精神属于科学精神和科学思想范畴，是进行创新活动必须具备的一些心理特征，包括创新意识、创新兴趣、创新胆量、创新决心，以及相关的思维活动。

创新精神是一种勇于抛弃旧思想旧事物、创立新思想新事物的精神。如不满足已有认识（掌握的事实、建立的理论、总结的方法），不断追求新知；不满足现有的生活生产方式、方法、工具、材料、物品，根据实际需要或新的情况，不断进行改革和革新；不墨守成规（规则、方法、理论、说法、习惯），敢于打破原有框框，探索新的规律，新的方法；不迷信书本、权威，敢于根据事实和自己的思考，向书本和权威质疑；不盲目效仿别人想法、说法、做法，不人云亦云，唯书唯上，坚持独立思考，说自己的话，走自己的路；不喜欢一般化，追求新颖、独特、异想天开、与众不同；不僵化、呆板，灵活地应用已有知识和能力解决问题……都是创新精神的具体表现。

创新精神是科学精神的一个方面，与其他方面的科学精神不是矛盾的，而是统一的。如创新精神以敢于摒弃旧事物旧思想、创立新事物新思想为特征，同时创新精神又要以遵循客观规律为前提，只有当创新精神符合客观需要和客观规律时，才能顺利地转化为创新成果，成为促进自然和社会发展的动力；创新精神提倡新颖、独特，同时又要受到一定的道德观、价值观、审美观的制约；创新精神提倡独立思考、不人云亦云，并不是不倾听别人的意见、孤芳自赏、固执己见、狂妄自大，而是要团结合作、相互交流，这是当代创新活动不可少的方式；创新精神提倡胆大、不怕犯错误，并不是鼓励犯错误，只是出现错误认知是科学探究过程中不可避免的；创新精神提倡不迷信书本、权威，并不反对学习前人经验，任何创新都是在前人成就的基础上进行的；创新精神提倡大胆质疑，而质疑要有事实和思考的根据，并不是虚无主义地怀疑一切……。总之，要用全面、辩证的观点看待创新精神。

只有具有创新精神，我们才能在未来的发展中不断开辟新的天地。

面对今天信息化、经济全球一体化的信息时代，如果每个人不能与社会现实结合，不去创新，就不能为社会发展做出自己更多的贡献。在信息时代，互联网广泛应用，信息共享程度更高，所有的信息都是对称的，只有创新才能占领更高的制高点。

【课程思政元素与课程内容结合点】

学习过程也是需要不断创新的过程，创新将伴随我们一生。在课程学习过程中，渗透各种学习、工作都需要不断创新的理念，引导学生在学习中养成创新意识，强化爱学习、爱思考、爱钻研的精神，培养为建设社会主义现代化强国做出更大贡献的技能人才。

28、长征精神

【课程思政元素类型】

中国精神，社会主义核心价值观

【适用课程教学内容】

程序设计

【课程思政元素】

长征精神

长征是中华民族不屈不挠精神的典范。纵观整个长征的过程：四渡赤水河，巧渡金沙江；飞夺泸定桥，强渡大渡河，爬雪山，过草地……每一个战略方向的改变，每一项战略任务的确定，每一次战斗胜利的取得，都无不体现出中国红军将士“大无畏”，不怕艰难困苦，永久坚持的精神。红军的大无畏精神，永远激励着我们前进！

长征是人类历史上艰苦奋斗精神的楷模。长征途中，红军将士面对的是一条条波涛汹涌的大河，一座座巍然耸立的雪山，一片片茫无涯际的草地，前有敌军，后有追兵，可就是在这“敌军围困万千重”的逆境中，红军转战两万五千里，终于从 100 万的敌人中杀出了一条生路。谱写出一曲曲动人的“永久奋斗”的革命乐章。

长征是充满着无私奉献精神的史诗。无论是难以自拔的沼泽，还是茫茫无际的草地；无论是皑皑白雪，还是飞机大炮；无论是酷暑严寒，还是饥饿干渴……红军将士都抱定全心全意为人民服务的宗旨，以坚忍不拔的毅力，与穷凶极恶的敌人展开殊死搏斗，将生的希望让给别人，死的威胁留给自己。

一个国家，一个民族，乃至一个团体，只要有艰苦奋斗的精神，实事求是，无私奉献，就能够成就事业，创造辉煌。

我们进行的社会主义现代化建设，是新的长征。走在新长征路上，我们应继承和发扬当年红军长征的精神，把长征这份宝贵的精神财富变成推动我们各项事业前进的巨大力量。红军长征的路是艰苦的、漫长的；新长征的路会更艰苦、更漫长。因此，我们回忆长征、纪念长征，就是要更好地继承和弘扬红军长征精神，把红军长征留给我们的宝贵精神财富一代一代传下去，万众一心、艰苦奋斗，争取社会主义现代化建设“新长征”的胜利。

艰苦奋斗是中华民族的传统美德，是我们党领导和团结人民进行革命、建设和改革的强大精神动力。然而，有些党员认为生活水平提高了，没必要讲艰苦奋斗了，因此贪图安逸、追求享乐，讲排扬、摆阔气，生活高标准、工作低要求，特别是有少数党员领导干部过着纸醉金迷的奢侈腐朽生活，甚至坠入了违法犯罪的深渊。

【课程思政元素与课程内容结合点】

学习是一项漫长过程，它将伴随我们一生。学习能力培养是学校的一项重要任务，打下坚实的知识基础，培养爱学习、爱思考、爱钻研的精神，为国家服务是我们的目标。在思想上、政治上、专业上、体能上，准备好人生的长征。

29、海思麒麟处理器

【课程思政元素类型】

当代中国科技发展成就

【适用课程教学内容】

计算机 CPU

【课程思政元素】

海思麒麟处理器

随着智能手机的普及，大家对手机的要求越来越高，由最初的收发短信、接打电话，到现在的集娱乐办公一体。为了满足广大用户的需求，各大手机厂商在不断更新自己的技术。国产华为早已实现技术突破，5G 手机走向国际市场，已占据全球 5G 手机市场份额的 40%，在国内市场占比高达 63%。华为拥有自己的处理器，在处理器设计方面也是全球排名靠前的，华为目前最新的 5G 手机搭载的就是华为海思麒麟 990，也是全球第一个拥有集成 5G 基带旗舰处理器的厂商。

CINNO 研究机构发布了最新的 2020 年第一季度半导体产业报告，海思以国内份额 43.9% 占据第一宝座，高通占比 32.8%，联发科占比 13.1%，苹果占比 8.5%。这也是历年来海思首次超越高通，占据国内份额第一宝座。麒麟系列芯片帮助华为海思打入全球手机芯片第一阵营，比肩高通和三星，并直接提升了其在智能手机市场竞争力，

【课程思政元素与课程内容结合点】

目前智能手机中的 CPU 华为海思处理器越来越强，占据了国内市场份额第一。其各项性能指标已名列世界前茅，值得我们自豪和骄傲，展现了我国强大的科技创新能力，增强对国家发展的自信心和认同感。科技兴则国家兴，创新强则民族强，在看到取得的优异成绩的同时，还仍需要不断地努力，激发学生学习科学家们无私奉献，艰苦奋斗，精益求精、永攀科技高峰的精神，为使中国的科技实力迈向世界的更高峰而努力学习。

30、Intel CPU “漏洞门” 到发展国产 CPU 的重要性

【课程思政元素类型】

当代中国科技发展成就

【适用课程教学内容】

计算机 CPU、信息安全

【课程思政元素】

Intel CPU “漏洞门” 到发展国产 CPU 的重要性

提到国产 CPU，真的是一段血泪的历史。最早的“汉芯”可以说振奋人心，但是后来被证实是打磨的摩托罗拉的芯片，这给国产 CPU 蒙上了一层巨大的阴影。但是经过我国科技人员的不懈努力，国产 CPU 目前进入了一个飞速发展的时期。

2018 年伊始，英特尔的“漏洞门”事件让全球不安。这个被称为“史诗级”的处理器严重漏洞，会对个人电脑以及云计算服务产生的影响波及全球。虽然这个技术问题并非设计者刻意为之，但网络安全和国家安全紧密相连，不容懈怠。

通用处理器（CPU）是 IT 行业硬件中的核心部件，长期依赖进口，一直是我国计算机行业发展中的痛点。近年来国产 CPU 不断实现技术突破，正逐步打破相关产业的国外技术垄断，国产 CPU 应该如何自主发展已经成为学界和业界关注的热点。2018 年 1 月 18 日，中国计算机学会青年计算机科技论坛（CCF YOCSEF）相关领域的专家、学者、企业家齐聚一堂，共同商讨国产 CPU 未来发展中的机遇与挑战。

龙芯：要说国产 CPU 大家听过最多的，大概就是龙芯了。毕竟龙芯是国产 CPU 做的最久的。经过几代的发展，龙芯在嵌入式领域已经取得了不小的成就。不同于 x86 架构，目前龙芯主要采用的 MIPS 架构，鉴于其他采用 MIPS 架构的 CPU 都已经衰落，龙芯目前已经成为了 MIPS 架构的最强者，虽然性能和目前第一梯队还有不小差距，但是最近发布的龙芯 3 系列让我们看到了国产 CPU 崛起的曙光。

澎湃 s1 CPU：这款国产 CPU 芯片是小米松果自主开发的手机芯片，小米 5c 搭载的就是它。澎湃 s1 芯片使用了 14 纳米制作工艺，最强的功能就是增强图像的处理能力

海思麒麟 CPU：华为在 2006 年的时候就开始研发智能手机芯片，2010 年推出了第 1 颗千万级别规模的国产高端智能手机芯片体积小。并且在之后的几年时间里，麒麟处理器使用了全新的架构，在单个芯片上集成了中央处理器、通信模块等形成了完整的系统。

银河飞腾处理器 CPU：这是一种数字信号，处理器于 2004 年在北京通过了国家鉴定，表明综合技术性能要优秀于目前国际上通用的主流型高端数字信号处理器。该品牌生产的产品不仅打破了我们中国高端通用数字信号处理器被国外垄断的局面，也标志着我们中国在这一方面的技术

达到了世界先进水平。

CPU 作为一个电脑的核心，在计算机领域发挥着重要作用，学习和了解 CPU 初长成的现状，告诉同学们国产 CPU 的成年需要我们的共同努力，鼓励学生以国家发展为己任，奋发图强。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习计算机等智能设备 CPU 的内容时，引入中国在 CPU 领域取得的成就，使同学们了解新中国建设过程中的科技发展，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】



图1 海思安防芯片

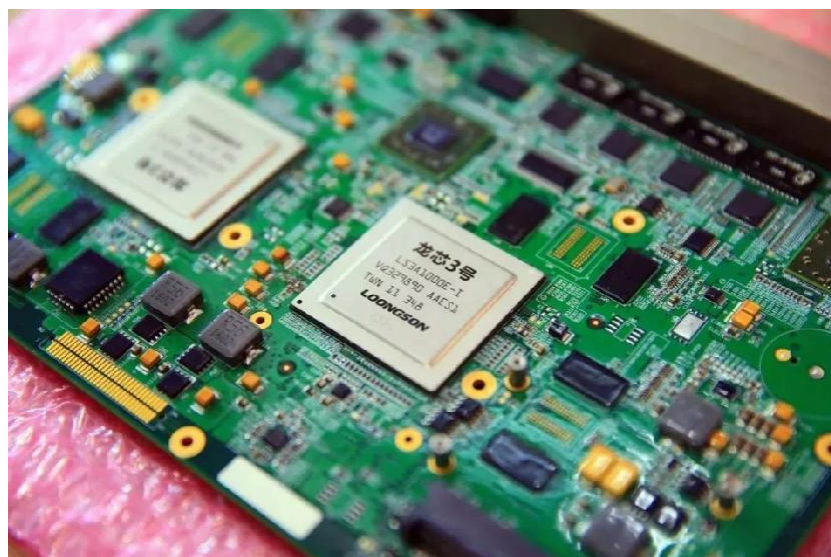


图2 国产芯片龙芯3号

31、世界首台光量子计算机在中国诞生

【课程思政元素类型】

当代中国科技发展成就

【适用课程教学内容】

计算机发展趋势

【课程思政元素】

世界首台光量子计算机在中国诞生

世界首台超越早期经典计算机的光量子计算机已在中国诞生，中科院量子信息和量子科技创新研究院 2017 年 5 月 3 日在上海发布的这个消息惊动了世界。

这是一台什么样的计算机？传说中可“秒杀”现有计算机的量子计算机何时能走入现实？

什么是量子计算机？当某个物理装置运算、存储和处理的是量子信息，运行的是量子算法时，它就是量子计算机。

量子计算机是国际研究热点，世界各国的科学家们为之设计了多种技术实现路径，其中，国际学术界在基于光子、超冷原子和超导线路这 3 种体系的量子计算技术发展上总体较为领先。也就是说，现在进展最快的有 3 类量子计算机：光量子计算机、超冷原子量子计算机、超导量子计算机。

我国科学家 5 月 3 日发布的量子计算机成果，其实是两个，分别属于光量子计算机和超导量子计算机范畴。

在光量子计算机领域，中国科学技术大学潘建伟院士、陆朝阳教授领导的团队，研制出一种操控 5 个粒子（即 5 个光量子比特）的光量子计算原型机，在完成“玻色取样”任务时，它的速度不仅比国际同行之前所有类似实验的最高纪录加快至少 24000 倍，同时，通过和经典算法比较，也比人类历史上第一台电子管计算机 ENIAC 和第一台晶体管计算机 TRADIC 的运行速度快 10 倍—100 倍。

“玻色取样”是计算复杂度随着粒子数的增加而指数增长的一类数学问题，特别适合用量子计算机来计算。

“与我们这台超越早期经典计算机的量子计算原型机比起来，之前报道过的同类量子计算机只是没法实用的游戏机。”潘建伟说。

5 月 2 日，该研究成果以长文的形式在线发表于《自然·光子学》。审稿人评价称，中国科学家“建造出了第一代量子计算机，是量子计算机中的 ENIAC”（ENIAC 是人类历史上第一台电子管计算机）。

国际学术界将量子计算机计算能力超过现有经典超级计算机的目标，称为“量子称霸”。中国

的这台光量子计算机，是人类历史上第一台超越早期经典计算机的光量子模拟机，为人类最终实现“量子称霸”目标奠定了坚实基础。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习计算机硬件发展等内容时，引入中国在量子计算机领域的作为，使同学们了解新中国建设过程中的科技发展，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】



图1 量子计算机



图2 量子计算机

32、中国芯任重道远

【课程思政元素类型】

当代中国发展建设成就

【适用课程教学内容】

CPU、集成电路

【课程思政元素】

中国芯——奋进中的电子行业

美国用芯片掐住中兴的脖子后，芯片产业成为全民关注的焦点，民众对国内的芯片产业寄予厚望，期待能够突破技术封锁，实现国内的产业结构升级。

由于大家对芯片的应用场景比较陌生，因此很难对国内芯片产业的现状有客观认识，网友们对国内芯片产业的真实实力一直争论不休。以下是带大家国内芯片行业有一个客观的认识。

共识：我国是世界工厂，承接了全世界电子产品的加工制造，每年需要大量进口芯片。芯片已经超过原油，成为我国进口的第一大品类。

结论：国内 IC 市场规模大，自给能力不足；中低端产品发展迅速，细分领域实现突破，核心受制于人。

我国虽然拥有庞大的市场，但由于芯片产业链条长，每个环节均有不小的技术难度，导致我国芯片自给能力弱，截至 2018 年，自给率在 15%左右。在整个产业链的多数环节，我们与国际先进技术之间存在巨大差距，这也是自给率不足的重要原因。不过经过多年发展，我们在一些细分领域实现了突破，达到先进水准，如海思的手机处理器等。

一、材料

按照产业链环节划分，具体可以分为设备、材料、IC 设计、晶圆代工、封装测试五个领域，每个领域都有一定的门槛。主流的硅片为 8 寸和 12 寸两种，去年底时新昇半导体的 12 寸硅片已经通过中芯国际认证，这个领域未来国产替代的空间很大。

除硅片外，芯片制造过程中还需要用到电子气体、靶材、工艺化学品、光刻胶、光刻胶除胶剂、CMP、掩模板等材料。

我国厂商在溅射靶材、研磨液上有所突破，但大多数材料仍需依赖进口。涉及相关业务的国内上市公司有：南大光电、雅克科技、中环装备（电子气体）；南大光电、晶瑞股份（光刻胶）；江化微、晶瑞股份（电子化学品）；鼎龙股份（CMP）；江丰电子、有研新材（靶材）。

二、IC 设计

IC 设计类似于做图纸，设计师根据系统、逻辑与性能的要求，制作具体物理版图的过程。有些企业会将制作的图纸交给代工企业制造，有些则拥有自己的制造厂，华为海思、高通等属于前者，而 Intel、三星等属于后者。

IC 根据功能的不同，可以分为多个子类：

1. 存储器：这块主要被韩国的三星、海力士和美国的美光垄断，最近几年存储器涨价让几家巨头赚翻了。存储器国产化率非常低，我国最近几年在存储器领域投入巨资，最具有代表性的是紫光集团旗下的长江存储，未来有可能会打破国外的垄断，但还需要时间来验证。

2. 微处理器：在 PC 端，国产实力较弱，暂时没有能力实现国产替代；在移动端，华为海思已经可以设计出世界先进水平的处理器，而紫光展锐的中低端处理器已经成功应用于许多手机厂商。不过无论海思、展锐还是高通、苹果，设计芯片时都使用了 ARM 的架构，ARM 是这个领域的隐形霸主。

3. 微控制器：MCU 广泛运用在多个领域。目前国内高端市场被国外厂商占据，国内仅有中颖电子和兆易创新在中低端 MCU 领域迅速实现国产化，主要是锂电池管理芯片，小家电主控芯片等。

4. 数字信号处理器：这块同样被国外垄断，国内仅在军用领域有一些突破，民用领域差距很大。

5. 模拟电路：与国际巨头差距明显，且追赶难度巨大。

另外在一些更细分的领域，国产厂商也实现了突破，例如汇顶科技的指纹识别芯片已经成功登顶世界第一。

三、制造

有些芯片公司只做设计，并没有自己的工厂，因此要找制造企业代工。台积电是全球 Foundry 中的绝对霸主，一家拿到了 50% 的份额，台积电先进制程的开发进度几乎决定了行业的发展速度。目前台积电已经试产了 5nm，三星为了与台积电竞争，称要研发 3nm 制程。大陆工厂与台积电的差距大约在 2 代以上，最先进的中芯国际今年一季度刚刚可以量产 14nm 制程，目前正抓紧攻克 12nm；至于排行老二华虹半导体，距离先进制程仍有距离。

另外也有一些芯片企业采用了 IDM 模式，国内长江存储自建了存储器晶圆生产线，制造工艺同样较为先进。

四、封装测试

封测是集成电路产品的最后一段环节，技术相对容易。封装和测试是两道工序，封装是把电路包起来，外部留出接触的 pin 脚；测试则是检测芯片的性能满足设计要求。

国内封测领域有三大龙头，分别是长电科技、华天科技和通富微电，三家均进入了全球封测行业的前十，2017 年时三家总共占了全球封测市场份额的 19%。得益于 2015 年收购了国际封测巨头星科金朋，长电科技无论技术还是规模均牢牢占据国内第一位。可惜蛇吞象并购后并没有给长电科技带来现金回报，星科金朋 2015-2018 年累计亏损了 20.73 亿，也是非常难受。

五、设备

所有的生产都离不开设备，IC 对设备的依赖更强。设备可分为晶圆制造设备、封装设备和测试设备等。晶圆制造设备又分为刻蚀机、光刻机、薄膜沉积设备、CMP 设备、检测设备等。

光刻机的技术难度最高，目前被荷兰厂商 ASML 垄断。EUV 是先进制程 IC 制造的重要设备，

目前仅有 ASML 可以制造，笔者认为 EUV 是人类科学史上的奇迹，短期国内在这个领域实现突破的可能性几乎为 0。

另外一个比较重要的设备就是刻蚀机，刻蚀设备的难度远远低于光刻机，准备在科创板上市的中微公司的等离子体刻蚀设备已被广泛应用于从 65nm 到 7nm 的 IC 加工制造及封装。另一个国产 IC 设备龙头则是北方华创，北方华创的优点在于全面，目前可以制造等离子刻蚀、物理气相沉积、化学气相沉积、氧化/扩散、清洗、退火等半导体工艺装备。

可以说在芯片设备领域，除光刻机外均有所突破，未来也是国产替代的重点。

六、总结

半导体产业链条长，全球分工分散，没有任何一个国家具备完全自主制造先进芯片的能力。当对手用违背商业精神的招式来限制我们时，任何一个企业都难以招架。不过我们要相信：道阻且长，行则将至。

【课程思政元素与课程内容结合点】

在学习集成电路、计算机 CPU 等内容时，引入中国芯片的发展情况，使同学们了解新中国建设过程中的困难和科技发展，激发学生的民族自豪感和爱国热情，提升学习的自觉性和主动性。

【图片或视频】



图 1 集成电路贸易状况

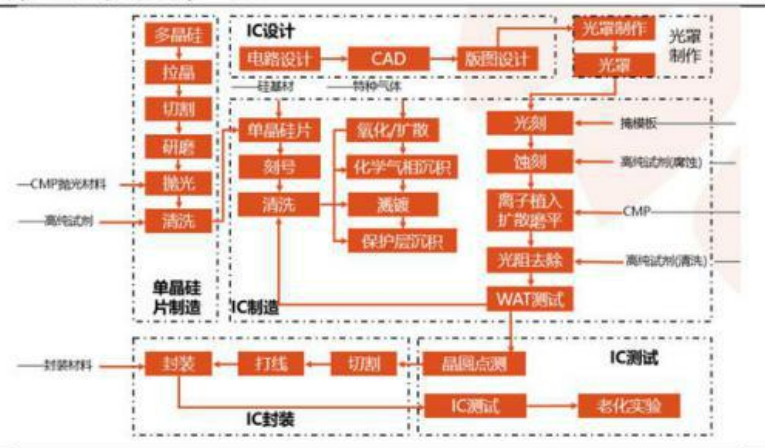
图 24: 中国集成电路市场规模及国产情况



资料来源: ICInsights, 安信证券研究中心

图 2 集成电路市场规模

图表 39: 集成电路产业链



资料来源: 东方财富证券研究所

图 3 集成电路产业链

图 5: 我国半导体材料市场状况



资料来源: 飞凯材料公司公告, 中信证券研究部

图 4 半导体材料市场

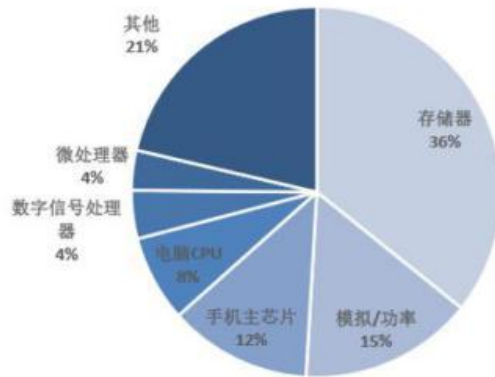
表 2：半导体材料国产化率

产品	当前国产化率	2020 年国产化率 (E)	备注
硅片	25%	80%	小于 6 英寸实现自给, 8 英寸 10%, 12 英寸可进入
CMP 材料	25%	40%	抛光垫 0%可进入, 抛光液 50%
光刻胶	5%	20%	<6 英寸 20%, 8 英寸 0%可进入, 12 英寸 0%
光掩膜版	20%	30%	
电子特种气体	25%	31%	
湿电子化学品	25%	48%	<6 英寸 80%, 大于 8 英寸 10%
靶材	10%	16%	

资料来源：SEMI，晶瑞股份招股书，江丰电子招股书，江化微招股书，智研咨询，中信证券研究部预测

图 5 半导体材料国产化率

图 19：2017 年净进口集成电路按产品分类



资料来源：芯谋研究，招商银行研究院

图 6 进口集成电路产品分类

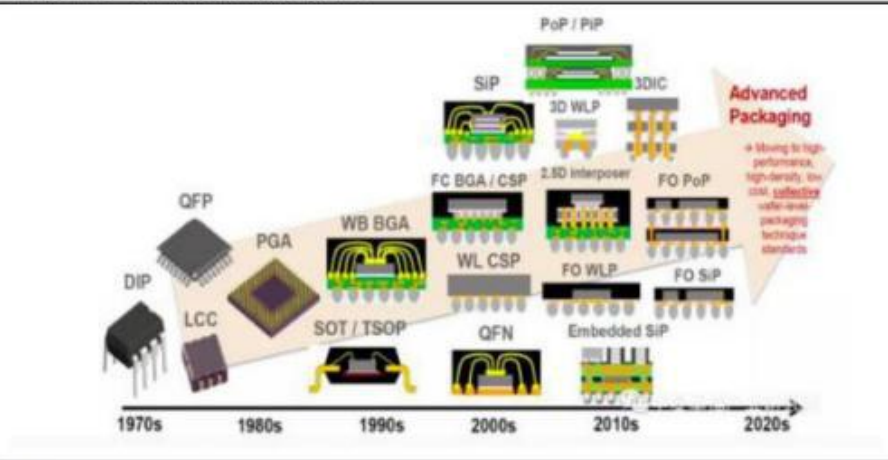
图 2 台积电与中芯国际代工制程进度一览

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TSMC	28nm PolySION	3Q11								
	28nm HKMG	1Q12								
	20nm Planar			2Q14						
	16nm FinFET				4Q15					
	10nm FinFET						1Q17			
	7nm FinFET								1Q19	
SMIC	28nm PolySION				2Q15					
	20nm Planar							2Q18		
	14nm FinFET								1Q18	

数据来源：公司年报、上海证券研究所

图 7 代工进度情况

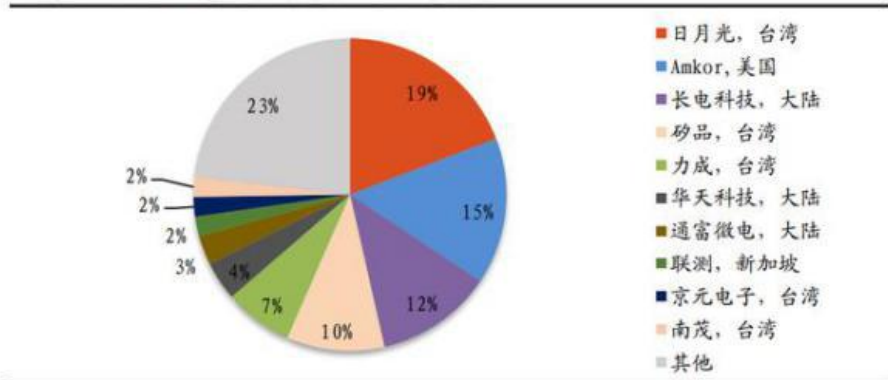
图表 41: IC 封装技术演进历程



资料来源: Yole, 东方财富证券研究所

图 8 封装技术演进历程

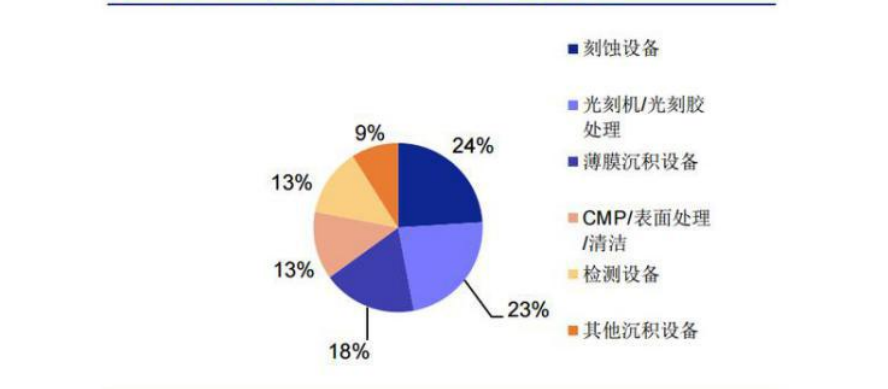
图表 48: 2017 年全球封测行业企业营收占比



资料来源: 公司公告, 东方财富证券研究所

图 9 封装企业状况

图 30: 2017 年晶圆制造各类设备销售额占比



资料来源: SEMI, 安信证券研究中心

图 10 晶圆制造设备占比

图表 30: 国内半导体设备厂商

名称	主要领域	营业收入
中电科	平坦化装备 (CMP)、离子注入机、电学沉积设备 (ECD)	16 年营收 9.08 亿元
北方华创	硅刻蚀、PVD、CVD、氧化/扩散、清洗	18 年营收 33.2 亿
中微半导体	介质刻蚀、MOCVD	17 年营收 10.95 亿元
沈阳拓荆	PECVD、ALD、3D NAND PECVD	——
上海微电子	光刻、检测	16 年营收 2.9 亿元

资料来源：公开资料整理，东方财富证券研究所

图 11 国内半导体厂商