

商洛学院课程思政案例库

课程名称：材料科学基础

负 责 人：杨超普

编著时间：2022 年 5 月

教务处印制

前言

专业是大学人才培养的基本单元，课程是人才培养的根本落脚点。2019 年，国务院办公厅发布了《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》，高校专业课程建设明确提出了课程思政内容建设的要求。在“三全育人”大格局下着力用好课堂教学主渠道，突出“国家意识、人文情怀、科学精神、专业素养、国际视野”的育人特色，重新构筑传统工科专业教育教学过程，实现价值引领、知识传授、能力培养的有机统一。

《材料科学基础》作为金属材料科学与工程专业学生的一门专业主干课，在授课过程中，结合生活实例、发展史、大国重器、工匠精神、生态环境保护等思政要素，激发学生的学习兴趣，使学生在掌握科学知识的同时，将思政元素内化为学生自身的知识体系，助力立德树人，提升学生能力的培养。

本案例库以普通高等教育十三五规划教材《材料科学基础》中的知识点为载体，依据人才培养方案、教学大纲等，采用代表性案例提高学生对专业知识的接受度，激发学生的学习兴趣，提升教学效果。同时，在课程当中有机地融入价值塑造元素，让价值引导的成分在课程设计和课堂教学中如盐在水，达到春风化雨、润物无声的育人效果，帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观。

由于编者水平有限，虽已尽努力，但不妥之处仍在所难免，恳请各位同仁不吝指正。

案例编号	20053113-001
案例标题	单晶体的塑性变形
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	从商洛市某电线电缆有限公司在电线生产过程中出现拉拔断裂的问题，引导同学们思考电线塑性加工时为何会拉裂？其次，表征材料强度的过程即就是材料发生塑性变形的过程，在学习中思考我们要如何提高材料强度？培养学生思考问题的能力以及创新思维，提高科研素质。树立“量变到质变”的哲学思想，认识到通过量的积累来实现质的飞跃。
关键词	塑性变形；生产案例；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	刘彦峰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	创新思维、创新意识、勤于思考、哲学思想
素材长度	1301 字
案例正文	早在 1968 年，来自美国的南方电缆公司就着手研究和生产铝合金导线，并且在美国以及加拿大等一些国家迅速推广，到现在已经快五十年的发展历程，使得应用广泛，例如在一些办公大楼、医院或者体育场等建筑工程内普遍使用，美国的铝合金电缆已经占据市场的份额达到 80%以上，日本得使用率也在 50%以上。我们借鉴发达国家在铝合金电缆研制的经验，在他们的技术上不断的改进和探索，于在 2008 年左右，铝合金电力电缆在我国开始迅速推广，直到现在经过快十年的发展，生产技术已经相当成熟，其中作为代表的是天津塑力线缆集团有限公司在 2014 年研究出额定电压在 1KV~35KV 的铝合金导体。 铝合金导线是以 AA8000 系列铝合金材料为主，采用特殊的塑性加工工艺和金属热处理等先进技术处理，得到新材料的合金电缆。在

经过热轧、挤压等工艺加工后，充分弥补了纯铝电缆的不足，同时进一步加强了电缆的弯曲性、抗蠕变性能和耐腐蚀性能等，可以提高导线在长时间加载后的性能稳定，AA8030 系列铝合金导线电缆，可以极大程度的提高铝合金导线的电导率、耐高温性，并且还解决了纯铝导体蠕变性差的问题。AA8030 铝合金材料是 8XXX 系列的重要组成，其中以 AA8030 铝合金材料为导体所组成的电缆主要用于建筑工程。与纯铝导体相比，AA8030 具有好多优点，如：抗蠕变性强；疲劳强度比较好等，同时，在退火后，它有更高的强度以及更好的延伸率，延伸率在退火后大约会提高 30%左右，因为合金更柔软，有相同的电导率时回弹量小，无记忆效应。

铝合金电缆的电导率是铜导线的 61.8%，两者的电阻率也相差甚远，当我们将铝合金电缆的截面积增大两倍时，它俩的电导率能基本一致。这使铝合金导线的应用更加普遍。铝合金导体的抗拉强度为 113.8MPa，而铜导线的抗拉强度为 220MPa，只有铜导线的一半，由于铝合金的密度只有铜的 30.4%，所以即使将铝合金导线的横截面积提高一倍，其重量也只有铜的 45%，而且铝合金的抗拉强度相对于铜来说还是有明显的优势的。铝合金的电导率是最常用基准材料铜的 61.8%，载流量是铜的 79%，但是铝合金的性能要比纯铝的优秀很多。因为铝合金密度小很多，同体积铝合金的质量仅仅是铜的 30%左右。因为铝合金导线的综合性能满足实际使用的需求，导致铝合金导线逐渐取代铜缆，况且铝合金导线质量比较轻，安装成本也会降低，而且会使安装工作变得更加轻松。

商洛市某电线电缆有限公司在电线生产过程中出现拉拔断裂的问题，引导同学们思考电线塑性加工时为何会拉裂？（一方面是因为材料强度较低）。其次，表征材料强度的过程即就是材料发生塑性变形的过程，在此过程的学习中思考我们要如何提高材料强度？引出本节内容。



现象：电线拉拔时断裂。

思考：如何提高材料强度？

通过讲解分切应力达到某一值后晶体开始滑移，培养学生“量变达到某一值会发生质变”的哲学思维，量变积累到一定程度会产生质的飞跃。例如，神州十三号的顺利发射、C919 大飞机的成功试飞等等，都是无数科研人员试验的不断积累，最终产生的质的飞跃。再例如，我们材料专业考研成功，前往西安交通大学、西北工业大学、吉林大学、长安大学等名校继续学习的同学不在少数，他们也是通过自己平时的努力，不断的积累，最终让自己的人生产生质的飞跃。

通过案例教学，培养学生思考问题的能力以及创新思维，提高科研素质。树立“量变到质变”的哲学思想，认识到通过量的积累来实现质的飞跃。

分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-002
案例标题	中国“材料学之父”师昌绪
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍中国“材料学之父”师昌绪的生平、学术成就、报国热情等感人事迹，让学生感受我国材料科学家的大家风范，激发学生们的拳拳爱国之心，增强学生的民族自豪感。
关键词	材料科学、院士、感动中国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	大家风范、爱国情怀、科研精神、报效祖国
素材长度	1725 字
案例正文	中央电视台年度大型公益性节目“感动中国”年度人物评选活动 27 日揭晓，中科院金属所名誉所长、两院院士师昌绪当选“感动中国”2014 年度人物，对他的颁奖词是“八载隔洋同对月，一心挫霸誓归国。归来是你的梦，盈满对祖国的情。有胆识，敢担当，空心涡轮叶片，是你送给祖国的翅膀。两院元勋、三世书香，一介书生、国之栋梁。” 师昌绪，1920 年 11 月出生于河北省徐水县。1945 年毕业于国立西北工学院。1952 年在美国欧特丹大学获冶金学博士学位。在麻省理工学院工作 3 年，积极参与争取回国的斗争。1955 年回国。曾任中国科学院金属研究所所长、中国科学院技术科学部主任、国家自然科学基金委员会副主任、中国工程院副院长等。现为国家自然科学基金委员会特邀顾问、中国科学院金属研究所名誉所长。1980 年当

选中国科学院院士，1994 年当选中国工程院院士。

多年来，师昌绪致力于材料科学研究与工程应用工作，在国内率先开展了高温合金及新型合金钢等材料的研究与开发。高温合金是航空发动机的核心材料。上世纪六十年代，我国战机发动机急需高性能的高温合金叶片，他率队研制的铸造九孔高温合金涡轮叶片，解决了一系列技术难题，使我国航空发动机涡轮叶片由锻造到铸造、由实心到空心迈上两个新台阶，成为继美国之后第二个自主开发这一关键材料技术的国家，迄今为止已大量应用于我国战机发动机，于 1985 年获国家科技进步一等奖。他在金属凝固理论方面发展了低偏析合金技术，通过有效控制微量元素降低合金凝固偏析。在此基础上，中国科学院金属研究所科研人员在他的指导下正研发应用于各类飞机发动机和大型燃气轮机定向、单晶等系列高温合金和复杂型腔铸造技术。他还根据我国资源情况开发出多种节约镍铬的合金钢，解决了当时我国工业所需。



师昌绪组建了中科院金属腐蚀与防护研究所，领导建立了全国自然环境腐蚀站网，为我国材料研究与工程应用提供了大量基础性数据。他大力提倡传统材料与新材料研究、基础研究与应用研究并重，促进了我国材料研究的可持续发展。他推动了我国材料疲劳与断裂、非晶纳米晶等学科的发展；他提出我国应大力发展镁合金，倡导并参与我国高强碳纤维的研发应用。

师昌绪对国家科技政策的制订及科技机构的设置和发展做出了突出贡献。他倡导并参与主持了中国工程院的建立；多次主持全国材料领域发展规划。他十分重视学会和出版工作，创建了“中国材料研究学会”和“中国生物材料委员会”，创办或主编了《材料科学技术学报》（英文）、《自然科学进展》（中英文）、《金属学报》（中英文）等 5 个高水平刊物。

师昌绪在国际材料科学领域享有很高声誉，多次担任国际材料领域学术会议主席或顾问。曾获国家科学技术奖 7 项，1998 年获得国际材料研究联合会颁发的“实用材料创新奖”。由于他在材料领域的成就，美国矿物、金属与材料学会（TMS）授予他荣誉会员称号。

师昌绪培养了 80 多位硕士生和博士生。他们当中多人已成为材料领域的学术带头人

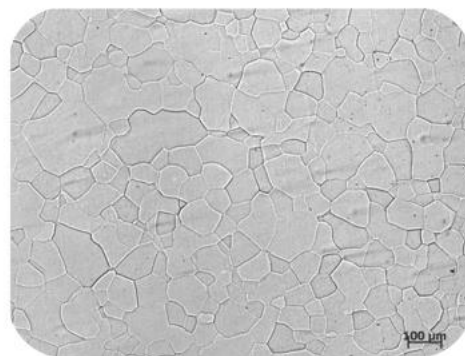
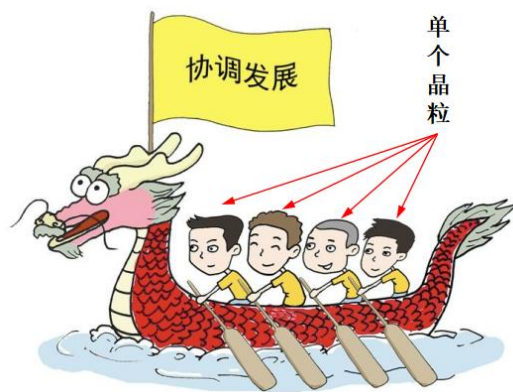


师昌绪是我国著名材料科学家、战略科学家，中国科学院、中国工程院资深院士，曾荣获 2010 年度国家最高科学技术奖。1955 年，师昌绪放弃美国优厚的工作和生活待遇，冲破重重阻挠返回祖国，分配到中科院金属所工作，从事合金钢与高温合金研究与开发，成为中国高温合金开拓者之一。1964 年，师昌绪临危受命，领导开发中国第一代空心气冷铸造镍基高温合金涡轮叶片，使我国成为继美国之后第二个自主开发这一关键材料技术的国家。作为战略科学家，师昌绪倡导并参与主持了中国工程院的建立,多次主持全国材料

	领域发展规划。2014 年 11 月 10 日，师昌绪走完了人生最后一程，享年 96 岁。 晚会选取了师老的两个重大贡献：研制空心涡轮叶片和为国建言献策。在采访中，师先生的夫人如此评价：“师昌绪本人，说实话是很低调、很一般，一个不太起眼的人，不过他有一颗报国心，他是尽了他的能力。我相信每一个中国人，能力虽然有大小，只要他做工作能够一心为国而又能兢兢业业做好自己的事，将来都能感动中国。” 2014 年 11 月 10 日晨 7 时 7 分，师昌绪因病在京逝世，享年 96 岁，李克强总理闻讯委托工作人员打电话表示沉痛哀悼，并向家人及亲属表示慰问。 “作为一个中国人，就要对中国做出贡献，这是人生的第一要义。”他最常说的这句话，虽然朴实无华，却凝聚着一位饱经沧桑的老知识分子大半个世纪以来投身科学事业，矢志报国的赤子情怀。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-003
案例标题	多晶体的塑性变形
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	以赛龙舟案例类比多晶体塑性变形时晶粒之间的相互协调作用，使学生深刻理解成功从来都不是单打独斗，明白团队合作的重要性以及做好相互之间协调的必要性。树立“事物间相互关联制约”的哲学思想，提升社会责任感和专业担当。
关键词	塑性变形；实际案例；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	韩茜、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	团队合作、相互协调、相互制约、哲学思想
素材长度	1088 字
案例正文	以赛龙舟案例引出团队合作的重要性，大家都知道一根筷子轻轻被折断，但把更多的筷子放在一起，想要折断是很困难的事。一个团队的力量远大于一个人的力量，团队不仅强调个人的工作成果，更强调团队的整体业绩。团队所依赖的不仅是集体讨论和决策，它同时也强调成员的共同贡献。但是，团队大于各部分之和。巴菲特“最珍贵的财富”其实就是他的成功经验，他在《巴菲特给儿女的一生忠告》中说到，成功从来都不是单打独斗，和比你优秀的人交往，能加快成功的脚步。 以赛龙舟案例类比多晶体塑性变形时晶粒之间的相互协调作用。团队协作的本质是共同奉献，这种共同奉献需要一个切实可行、具有挑战意义且让成员能够为之信服的目标。只有这样，才能激发团队的工作动力和奉献精神，不分彼此，共同奉献。在一个团队里

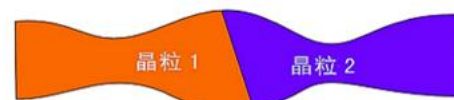
面，只有大家不断地分享自己的长处优点，不断吸取其它成员的长处优点，遇到问题都及时交流，才能让团队的力量发挥得淋漓尽致。当团队的每一个人都坦诚相待，都有一份奉献精神时，取长补短，个人的能力肯定会得到大大的提升，三人行，必有我师焉。如果大家把团队里面每一份子的优点长处都变为自己的长处优点，灵活运用，不仅团队的力量日益强大，自己的能力，潜力也慢慢得到升华。



纯Al



变形前



变形后

拉伸变形后，晶界处呈现竹节状

事物之间不仅相互关联而且是相互制约的。例如在我国西沙群岛，解放军岛上种菜养花，把小岛打扮得象花园一样。为了改善生活条件，他们自力更生，在岛上养了鸡。后来，经过不断地繁殖，鸡群越来越多。只要到林子里转一圈，就可以拾回满满一筐鸡蛋。可是，没过多久，不知为什么这里的老鼠成了灾。由于老鼠的危害，岛上的鸡大量死亡。大白天，一个小时内，二十多只雏鸡就被老鼠咬死；夜里，两、三只大老鼠竟向老母鸡发动了进攻。由于鼠灾，鸡群越来越少。侥幸活下来的鸡干脆躲进树林里，再也不敢出来。

	“老鼠怕猫，还是请猫帮帮忙吧！”为了消灭老鼠，战士们又把猫带到小岛上。果然，老鼠就被消灭了。可是，战士们在岛上巡逻时，又发现低矮的麻枫桐树下有一堆堆鲣鸟的尸体。经调查，原来是猫作的孽。猫不仅吃老鼠，同时也危害珍贵的鲣鸟。鲣鸟是国际重点保护鸟类。为了不让这群馋猫为非作歹，残害鲣鸟，战士们又养起了狗。狗的嗅觉很灵敏，一发现猫，就扑上去把猫咬死。猫少了，老鼠又再次猖獗起来。狗爱打架，到处汪汪乱叫，搅得小鸟整日不得安宁。驻守海岛的解放军感到实在无能为力了，他们只好给科学家写信，请求帮忙解决难题。所以要树立“事物间相互关联制约”的哲学思想。 通过赛龙舟案例类比多晶体塑性变形时晶粒之间的相互协调作用，使学生深刻理解成功从来都不是单打独斗，明白团队合作的重要性以及做好相互之间协调的必要性，提升社会责任感和专业担当。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-004
案例标题	中国航母核心材料-特种钢
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍我国航母关键技术——航母特种钢，激发学生学以致用，技术报国的热情。增加学生的民族自豪感，提高学生的爱国精神。
关键词	航母、特种钢、鞍钢集团
编写时间	2022-06-05
编著者	刘彦峰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	国之重器、科研报国、民族自豪、爱国精神
素材长度	1132 字
案例正文	在我国国产航空母舰下水的消息使得我国军迷们欢呼雀跃，但是很少有人知道航母的建造中有一项最关键的核心技术——航母特种钢。 所谓的特种钢，就是用于特殊用途的钢材。我们平时用的钢材，包括建筑钢，刀具钢等等，都属于普通钢材，而特种钢材，才是一个大国衡量其工业能力的关键指标之一。 鞍山，是我国最重要的钢铁产地之一，而坐落于鞍山的鞍钢集团，也正承担了我国的航空母舰所用特种钢材的建造任务。事实上，地球上只有个位数的国家能够生产这种航母用的特种钢材。 我国的航空母舰是一艘滑跃起飞拦阻降落的航空母舰，这使得其舰载机在降落的时候，必须靠尾部的专用着舰勾，勾住舰船甲板上的拦阻索，然后快速降低速度，达到降落的目的。而这根拦阻索，

必须够结实，够耐用，前两年的库兹涅佐夫号航空母舰，就因为拦阻索的强度不够，在舰载机降落的时候，受力断裂，导致飞机没有成功着舰，落入海中，同时整个航母的作战完全停滞——没有拦阻索，就没有办法战斗。



另一方面，航空母舰舰载机在着舰的时候，要随时准备着舰失败的复飞，这就使得舰载机在准备着陆的时候，速度不能太低，角度不能太小，近乎是“砸”上航空母舰，而航空母舰，必须要承受这种巨大的冲力。

这就使得航空母舰的甲板所用钢材要够硬，在这种撞击下不能发生任何变形，更不能发生甲板塌陷事故。



航母舰载机起飞的时候，也对甲板钢有着巨大的要求，舰载机发动机全开的时候，其尾流温度高达数千摄氏度，可以轻松烧化钢材。航空母舰有一块专门的结构，叫做挡流板，部署在航空母舰舰载机的起飞位正后方，在舰载机起飞时升起。这块挡流板的任务就是防止舰载机尾流扰乱正常甲板工作，但是这块挡流板要完全吸收

	舰载机的尾炎，虽然有水冷设备，但是其需要极强的抗热能力。 这种特种钢要求可以说是难上加难，因为其还要满足数万平方米的航母甲板需求——是数万平方米，而不是数百平方米。 所幸，我国鞍钢拥有世界上最大的钢板轧制机，其拥有近十万吨的强压力，完全足以制造航空母舰的甲板钢，同时，他造出来的甲板钢，还够长！够宽！够结实！耐高温！ 这样的大型甲板钢，面积越大，未来需要焊接的工程就简单，而焊接占据了航空母舰建造周期的三分之一之多。而同时，更少的焊接缝代表着更强的结构刚性，这使得航母的抗打击、抗沉没能力大大增强。与此同时，其还具备足够的防弹能力，而且还能面对不同气候情况下都能灵活使用，无论是极地的严寒还是热带水域的高盐分高湿度高温度，统统都能应对。  据称，我国鞍钢集团的钢材还曾用于蓝鲸一号超级半潜式钻井平台的建设，而在其使用中，鞍钢集团的特种钢材在水下六十米的高水压情况下依旧正常使用。鞍钢集团骄傲的自称，他们的钢材是零下六十摄氏度的严寒中，甚至是十五级飓风的环境下，依旧能够正常使用。而鞍钢集团的特种钢，也真正可以说是大国工业。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-005
案例标题	回复
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	以工厂生产实例：塑性加工一段时间后要进行退火处理，否则材料会断裂。引导同学们思考电线塑性加工时为何要进行退火处理？思考在退火处理时材料发生了哪些变化？以实际生产现象与具体知识点相结合，提高学生解决实际问题的能力。使学生深刻领会做人犹如材料，要刚柔并济。
关键词	回复；实际案例；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	刘彦峰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科研精神、创新思维、刚柔并济、为人处世
素材长度	1169 字
案例正文	《红楼梦》里的晴雯最后悲惨的命运，除了与她可怜的身世（无依无靠）有关外；很大程度上也取决于她的过刚易折性格，遇事不善于通融不大度而是四处树敌，怎么能不招人诽谤。具体事例为：宝玉身边的一个丫鬟，在一次贾府“聚会”中，偷了平儿的一个手镯，这事情后来给晴雯知道了，不仅对坠儿一番呼吵喝骂，甚至还用簪子来扎坠儿，最后还叫来了坠儿的妈妈，逼她把这个丫鬟领走。而她一副“得理不饶人”的架势。诚然，坠儿这个丫鬟固然“眼皮子浅”偷了东西，但是晴雯的态度也很过激，引出“过刚易折”的道理。 通过实际生产中塑性加工一段时间后若不退火处理材料会断裂的问题，引导同学们思考电线塑性加工不退火处理会断裂的原因。因为塑性加工时会产生加工硬化，即“过刚”，如果不进行退火处理

材料会断裂，即“易折”。因此要进行退火处理，使材料既有刚强度，又有韧性。做人犹如材料，也要刚柔并济。



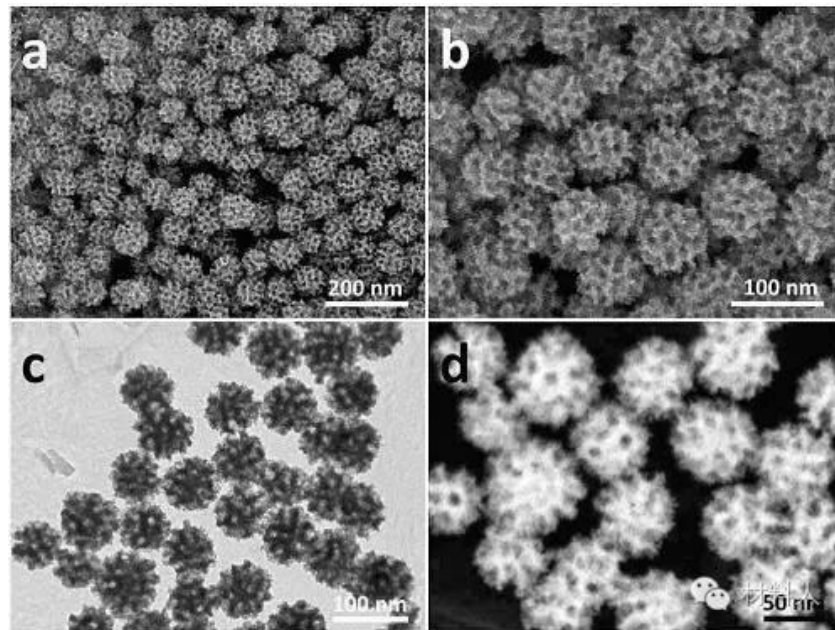
人心有坚硬之处成就性格的刚毅冷峻，人心亦有温柔之美，弥合凶悍锋芒。刚柔并济，是百炼与绕指柔的完美衔接，是人格的双重升华，是造就和谐自我的应有之义。正如英国诗人西格里夫萨松在诗中写道：“心有猛虎，细嗅蔷薇。”无论猛虎（需要勇敢的时候迎难而上），还是蔷薇（盛开的时候迷醉芬芳），都是我们造就和谐自我所需要的两种品质。为了攀至人生的高峰，我们以坚硬之处示人，奋不顾身地逐鹿无边沙场，但也要为和谐的人生放出温暖与柔情，找到亦刚亦柔的最佳平衡点。人心之坚硬可以是对底线的坚守，对正义的执念，是外力无法摧折的刚劲。是李白挥毫写下“将腰下弯直为斩楼兰”的铁血燕然，落笔成篇；是李贺“报君黄金台上意，提携玉龙为君死”的铮誓言，回荡天际。那份骨子里的坚韧，早已使他们把刚毅不屈的追求奉为人生信条，时时恪守，刻刻道循。

然而，坚硬并不意味着刻薄冷硬，并不意味着要始终凶狠如猛虎。我们不愿再看到专制君主的暴戾恣睢，不愿再听到不古人心的日渐冷漠。只是希望，坚硬之余，人心中的柔软可以裹藏尖锐的棱角，温存人性的美好。人心之柔软，可以是对凶顽的亮容，对世间的博爱，是任何时候无法被冰封的温暖。是特蕾莎修女给予流浪汉

	的拥抱，是南丁格尔提灯时的微笑，是《夜空中最亮的星》中所祈祷的“拥有一颗透明的心和会流泪的眼睛”。因为柔软，所以我们可以不甚苛求，尽享流年温润，因为柔软，所以我们可以在坚硬的壁垒下，重新拾得爱与感性的回归。同样，所谓柔软，不是毫无原则地妥协退让，更不是甘愿被世事所欺却不加反抗。我们不愿看到，心的柔软之处在现实的狂风暴雨中流血受伤，更不愿意看到柔弱的心室被刚硬的外壳蹂躏的体无完肤。所以，只是希望，柔软之余，人心中的坚硬依旧可以承担起生命之重，依旧可以在疤痕遍布之后，不改初心。 心硬如钢便不可摧，刚毅冷峻，坚硬如斯，所向披靡，心软若柔则亦欣然，不失温柔，不畏凶顽不曾软弱。亦刚亦柔，和谐人生，刚柔并济，两番精彩！
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-006
案例标题	纳米材料
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍纳米颗粒型材料、纳米固体材料、纳米膜材料、纳米磁性液体材料的制备原理、材料特性、应用领域等。引导学生感受材料科学的奥秘，体会量变积累到一定程度，将引起质变的哲学思辨。
关键词	纳米材料、材料特性、电磁性能
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	量变引起质变
素材长度	2195 字
案例正文	按照纳米材料的形态，可将其分四种：纳米颗粒型材料；纳米固体材料；纳米膜材料；纳米磁性液体材料。 纳米颗粒型材料：应用时直接使用纳米颗粒的形态称为纳米颗粒型材料。被称为第四代催化剂的超微颗粒催化剂，利用甚高的比表面积与活性可以显著地提高催化效率，例如，以粒径小于 0.3 微米的镍和钢-锌合金的超微颗粒为主要成分制成的催化剂可使有机物氯化的效率达到传统镍催化剂的 10 倍；超细的铁微粒作为催化剂可以在低温将二氧化碳分解为碳和水，超细铁粉可在苯气相热分解中起成核作用，从而生成碳纤维。 录音带、录像带和磁盘等都是采用磁性颗粒作为磁记录介质。随着社会的信息化，要求信息储存量大、信息处理速度高，推动着

磁记录密度日益提高，促使磁记录用的磁性颗粒尺寸趋于超微化。目前用金属磁粉（20 纳米左右的超微磁性颗粒）制成的金属磁带、磁盘，国外已经商品化，其记录密度可达 $4 \times 10^6 \sim 4 \times 10^7$ 位 / 厘米（ $10^7 \sim 10^8$ 位 / 英寸），即每厘米可记录 4 百万至 4 千万的信息单元，与普通磁带相比，它具有高密度、低噪音和高信噪比等优点。



在化学纤维制造工序中掺入铜、镍等超微金属颗粒，可以合成导电性的纤维，从而制成防电磁辐射的纤维制品或电热纤维，亦可与橡胶、塑料合成导电复合体。

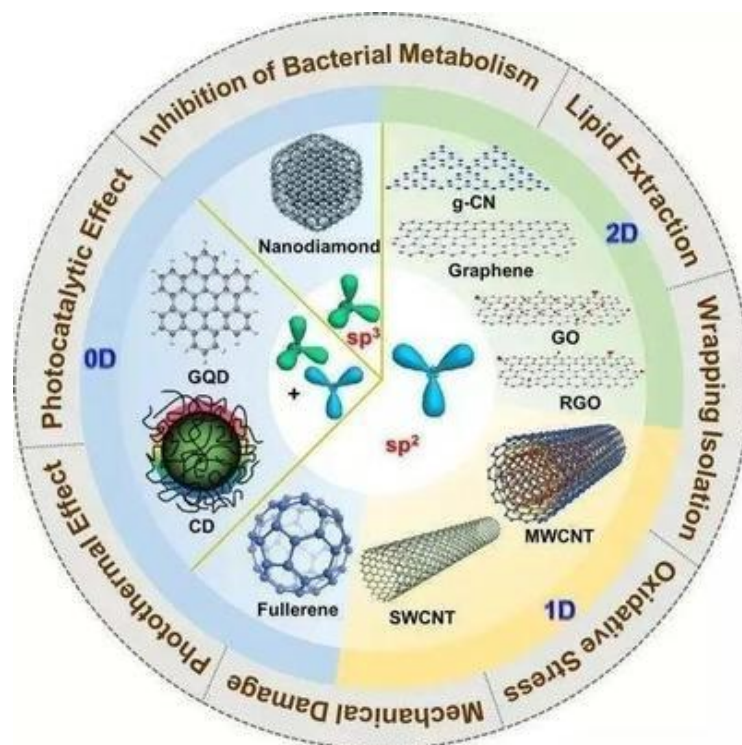
1991 年春的海湾战争，美国执行空袭任务的 F-117A 型隐身战斗机，其机身外表所包覆的红外与微波隐身材料中亦包含有多种超微颗粒，它们对不同波段的电磁波有强烈的吸收能力。在火箭发射的固体燃料推进剂中添加 1% 重量比的超微铝或镍颗粒，每克燃料的燃烧热可增加 1 倍。此外，超细、高纯陶瓷超微颗粒是精密陶瓷必需的原料。因此超微颗粒在国防、国民经济各领域均有广泛的应用。

纳米固体材料通常指由尺寸小于 15 纳米的超微颗粒在高压下压制成型，或再经一定热处理工序后所生成的致密型固体材料。

纳米固体材料的主要特征是具有巨大的颗粒间界面，如 5 纳米颗粒所构成的固体每立方厘米将含 10^{19} 个晶界，原子的扩散系数要

比大块材料高 $10^{14} \sim 10^{16}$ 倍，从而使纳米材料具有高韧性。通常陶瓷材料具有高硬度、耐磨、抗腐蚀等优点，但又具有脆性和难以加工等缺点，纳米陶瓷在一定的程度上却可增加韧性，改善脆性。

如将纳米陶瓷退火使晶粒长大到微米量级，又将恢复通常陶瓷的特性，因此可以利用纳米陶瓷的范性对陶瓷进行挤压与轧制加工，随后进行热处理，使其转变为通常陶瓷，或进行表面热处理，使材料内部保持韧性，但表面却显示出高硬度、高耐磨性与抗腐蚀性。电子陶瓷发展的趋势是超薄型(厚度仅为几微米)，为了保证均质性，组成的粒子直径应为厚度的 1% 左右，因此需用超微颗粒为原材料。随着集成电路、微型组件与大功率半导体器件的迅速发展，对高热导率的陶瓷基片的需求量日益增长，高热导率的陶瓷材料有金刚石、碳化硅、氮化铝等，用超微氮化铝所制成的致密烧结体的导热系数为 $100 \sim 220$ 瓦 / (K · 米)，较通常产品高 2.5 ~ 5.5 倍。用超微颗粒制成的精细陶瓷有可能用于陶瓷绝热涡轮复合发动机，陶瓷涡轮机，耐高温、耐腐蚀轴承及滚球等。



复合纳米固体材料亦是一个重要的应用领域。例如含有 20% 超微钴颗粒的金属陶瓷是火箭喷气口的耐高温材料；金属铝中含进少

量的陶瓷超微颗粒，可制成重量轻、强度高、韧性好、耐热性强的新型结构材料。超微颗粒亦有可能作为渐变（梯度）功能材料的原材料。例如，材料的耐高温表面为陶瓷，与冷却系统相接触的一面为导热性好的金属，其间为陶瓷与金属的复合体，使其间的成分缓慢连续地发生变化，这种材料可用于温差达 1000℃ 的航天飞机隔热材料、核聚变反应堆的结构材料。渐变功能材料是近年来发展起来的新型材料，预期在医学生物上可制成具有生物活性的人造牙齿、人遗骨。人造器官，可制成复合的电磁功能材料、光学材料等。

纳米膜材料:颗粒膜材料是指将颗粒嵌于薄膜中所生成的复合薄膜，通常选用两种在高温互不相溶的组元制成复合靶材，在基片上生成复合膜，当两组份的比例大致相当时。就生成迷阵状的复合膜，因此改变原始靶材中两种组份的比例可以很方便地改变颗粒膜中的颗粒大小与形态，从而控制膜的特性。对金属与非金属复合膜，改变组成比例可使膜的导电性质从金属导电型转变为绝缘体。

颗粒膜材料有诸多应用。例如作为光的传感器，金颗粒膜从可见光到红外光的范围内，光的吸收效率与波长的依赖性甚小，从而可作为红外线传感元件。铬—三氧化二铬颗粒膜对太阳光有强烈的吸收作用，可以有效地将太阳光转变为热能；硅、磷、硼颗粒膜可以有效地将太阳能转变为电能；氧化锡颗粒膜可制成气体—湿度多功能传感器，通过改变工作温度，可以用同一种膜有选择地检测多种气体。颗粒膜传感器的优点是高灵敏度、高响应速度、高精度、低能耗和小型化，通常用作传感器的膜重量仅为 0.5 微克，因此单位成本很低。超微颗粒虽有众多优点，但在工业上尚未形成较大的规模，其主要原因是价格较高，两颗粒膜的应用则不受价格因素的影响，这是超微颗粒实用化的很重要方向。

纳米磁性液体材料磁性液体是由超细微粒包覆一层长键的有机表面活性剂，高度弥散于一定基液中，而构成稳定的具有磁性的液体。它可以在外磁场作用下整体地运动，因此具有其他液体所没有的磁控特性。常用的磁性液体采用铁氧体微颗粒制成，它的饱和磁

	化强度大致上低于 0.4 特。目前研制成功的由金属磁性微粒制成的磁性液体，其饱和磁化强度可比前者高 4 倍。国外磁性液体已商品化，美、日、英等国均有磁性液体公司，供应各种用途的磁性液体及其器件。磁性液体的用途十分广泛。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-007
案例标题	钛合金
案例来源	互联网
内容简介	讲述中国掌握钛合金工艺关键技术帮助提升飞机性能，主要以航空工业领域年近八旬的退休老专家许季昌的感人故事为主线，激发学生的民族自豪感，提高学生的爱国思想。
关键词	钛合金、飞机、许季昌
编写时间	2022-06-05
编著者	刘彦峰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、爱国主义
素材长度	1439 字
案例正文	今年 10 月 20 日，航空工业领域年近八旬的退休老专家许季昌，在对过去科研实践和经验进行总结的基础上，联合中航工业云马厂用 TC4 钛合金材料进行了冷拉型材试验，并取得了初步成功。该试验的成功，证明了钛合金型材冷拉伸技术是可以实现的，也可以说在具有独创性的钛合金型材冷拉伸技术上，我国已经走在了世界前列。 航空领域常用的铝合金由于焊接强度很低，不可能采用常规焊接方法将铝合金型材与铝合金薄蒙皮焊接成轻型的铝合金整体壁板，因此通常采用机械加工方法，将厚铝板整体切削成铝合金整体壁板，这就导致结构重量较大，而且材料利用率特别低。与强度低、耐热性差的铝合金相反，钛合金恰恰具有高

强和耐高温的优点，因此越来越多地取代铝合金用作飞机材料。但是钛合金材料价格昂贵，且加工难度大。

60 年代前后，由于工艺方面的限制，钛合金整体壁板也是用厚钛板机械加工而成，当时从价格和重量对比看，钛合金都不具备优势。之后，钛合金热成型技术得到发展，但是使用这种技术需要加热及热处理设备，加工精度差，生产效率低。因而，只有采用钛合金冷成型技术才是理想的方法。但是，一直到今天，钛合金型材件冷拉伸成形都是世界各国公认为不可能实现的技术。



之所以有此观点，主要原因就是作为冶金材料拉伸成形，钛合金材料的屈服点强度与最大强度之间差距很小(均小于 10%)，而一般拉伸机床操作过程中其拉力变化至少在 20%以上，所以采用拉伸机床成形，钛合金必断无疑。世界上一直无法在常规型拉机床上冷拉伸钛合金型材件的缘故就在于此。而受国外“钛合金不能冷拉成型”观点的影响，长期以来，我国航空工艺部门也没对钛合金冷拉技术开展过专门的研究。今年 10 月在美国召开的世界钛合金会议上，会议的报告目录中仍未见有关于钛合金冷成形内容的报道。

许季昌于 1952 年毕业后开始进入航空工业领域工作。1954 年，他在听了航空领域著名专家咎凌到英国出差回国后的一次报告时，了解到当时英国飞机制造厂仍在使用 19 世纪制造的冲

压机床，便认定未来冲压机

床必定会有巨大发展空间。之后，许季昌向上级汇报了想去从事具体的冲压机床设计工作，以实现参与此未来大发展的愿望。1958年，九所(625所前身)在飞机研究室成立了冲压机床设计组，许季昌被调入该组工作。

在此后的工作中，许季昌逐渐意识到铝合金的焊接性能已限制了它的发展，铝合金材料将被取代，而能取代它的最佳金属材料必是钛合金。钛合金焊接性能很好，如果用钛合金薄蒙皮与钛合金型材零件焊接成轻型钛合金整体壁板，那将大幅度减轻机身重量。

尽管很多人都认为钛合金型材零件是不可能冷拉成形的，但是许季昌却不信，在仔细分析研究了材料冷拉工艺必须具备的性能，并查阅和研究了钛合金的技术性能后，他认为在特定条件下，钛合金型材件必定能冷拉成形。钛合金型材冷拉伸成形如果成功，必将为提高飞机性能创造极有利的条件，于是钛合金型材件冷拉成形技术就成为成了许季昌几十年不断为之奋斗的目标。



为了实现钛合金冷拉成形这一技术梦想，许季昌在完成机床设计等本职工作之余，不仅钻研了老本行的机械液压技术，

	还努力学习数字电子控制技术，专心探索成形钛合金型材零件将会出现的工艺技术难点和相应解决方案。考虑到钛合金冷拉的需要，从 1965 年开始到 1980 年，许季昌研制成了世界上第一台能在钛合金型材件冷拉时进行控制的变形量自动控制系统(获航空工业部科技二等奖)，并安装在了由他主持设计的 XL-1 转台式型材拉弯机上，打开了钛合金型材冷拉伸成形技术的成功之门。文章开头所提到的试验，就是在他设计的 XL-1 转台式型材拉弯机上进行的，几十年过去了，这台机器还在工作。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-008
案例标题	粉末冶金专家--黄伯云院士
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍粉末冶金专家--黄伯云院士的生平、学术成就、报国热情等感人事迹，让学生感受我国材料科学家的大家风范，激发学生们的拳拳爱国之心，增强学生的民族自豪感。
关键词	粉末冶金、院士、报效祖国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、爱国
素材长度	2195
案例正文	这个和世界上最硬材料打交道的人，却有着温润如玉的性格，他渊博宽厚，抱定赤子之心；静能寒窗苦守，动能点石成金。他就是黄伯云，粉末冶金专家，是一名值得尊敬的长者，艰难困苦，玉汝以成，三万里回国路，二十年砺剑心，大哉黄伯云！  他，用材料武装中国。 他，花了 15 年，让中国的航天事业在材料方面不再受外国打压，

古有铁匠十年磨一剑，今有黄伯云以十五载光阴让中国的航天飞机遨游于太空之中。8年时间先后完成了硕士、博士、博士后的学习，随后美国一些大公司、大学和科研机构争相高薪聘请他去工作，并许诺帮他及全家拿到“绿卡”。当时，他的妻子和女儿都到了美国，女儿渴望继续在美学习。面对着祖国和个人利益的选择，黄伯云说：“我的根在中国！”他为了国家大业，放弃了无数的橄榄枝，困难利益磨不灭赤子之心。1988年5月，黄伯云义无反顾地回到岳麓山下的母校中南工业大学，当时，他是以博士后身份回国的第一人，紧接着，他投入炭/炭复合航空制动材料制备技术的研究，废寝忘食只为做出更高强度、更耐用的材料。

家国情怀，在他那里更加明亮，布满光芒，家国情怀成为他的精神底色！

以国家利益为重，抛开个人得失，敢于为祖国的强大进行技术创新！他说：“发现人家的技术并不是最先进的，还要跟着人家后面走，即使成功了，只会永远落后。为了国家，我们要敢于技术创新，敢于冒险，即使失败也在所不惜。”

矢志创新，在他那里更加鲜活，更加炙热。



20年来，只顾埋头，不问个人前程，呕心沥血，只为祖国强大。中国工程院院士黄伯云以其对“炭/炭复合材料”发明的杰出贡献，荣获了连续6年空缺的国家科学技术发明一等奖。这凝聚着他的心血，中国飞机依赖进口刹车片才能“落地”的历史被改写了。他曾从心里

	迸发出一个誓言：“中国人不仅应该自行研发新产品，而且在技术上要争第一。”他也用自己的一生践行着誓言。 7000 多个日日夜夜，与黑夜抢时间，与国际技术压力抗争，只为不让中国的航空事业命脉握在别国的手中。这个和世界上最硬材料打交道的人，周末和节假日几乎都在实验室度过。当实验一次又一次遭遇失败时，他从不退缩。在科研经费有限和设备落后的情况下，啃下了一个又一个“硬骨头”。艰苦奋斗，砥砺前行是他的精神写照，挫折失败浇不灭他的一腔热血，赤子之心助他攻克一个又一个难关。 即使炭/炭航空制动材料的制备取得了成功，但他并没有止步于此，他继续进行高性能粉末冶金摩擦材料制造技术研究，该技术于1997 年获国家技术发明二等奖；而后他又进行金属粉末注射成形技术研究，此项研究获 2003 年度国家科技进步二等奖。他一生致力于材料科学与工程科研、教学与人才培养改革与创新，材料科学与工程人才培养体系的综合改革与实践。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-009
案例标题	材料的变形
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	通过王国栋院士在控制材料轧制变形的三阶段理论与热轧过程中奥氏体晶粒控制的案例，使学生学习中国材料研究者在新材料研发的征途中，靠的是绳锯木断、水滴石穿的功夫，理解习近平总书记的讲话“以创新点燃科技强国引擎”的内涵。
关键词	材料的变形；中国重大科技成果；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	韩茜、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科研精神、科学思维、创新意识
素材长度	1155 字
案例正文	科学精神是一个国家繁荣富强、一个民族进步兴盛必不可少的精神。正是一代代材料科学家艰苦卓绝的科研及科学精神，才推动了我国材料发展的巨大进步。近些年我国制造业不断发展，取得了巨大成就，其科技含量成分也获得了巨大提升。通过我国材料科学工作者的辛勤付出，让学生深刻感受中国材料研究者在新材料研发的征途中，靠的是绳锯木断、水滴石穿的功夫，理解习近平总书记的讲话“以创新点燃科技强国引擎”的内涵。要充分认识推动量子科技发展的重要性和紧迫性，加强量子科技发展战略谋划和系统布局，把握大趋势，下好先手棋。 王国栋，1942 年 10 月 2 日出生于辽宁大连，压力加工专家，中国工程院院士，东北大学材料科学与工程学院教授、博士生导师。1966 年王国栋从东北工学院毕业后被分配到鞍钢小型厂工作，1978

年考取了北京钢铁研究总院硕士研究生，1981 年硕士毕业后进入东北工学院任教，1988 年加入九三学社，1991 年开始先后担任轧制技术及连轧自动化国家重点实验室（东北大学）副主任、主任、学术委员会副主任，2005 年当选中国工程院院士。王国栋长期从事钢铁材料轧制的理论、工艺、自动化方面的研究，在板形理论和板形控制、热轧板带组织和性能的预测与控制、塑性加工理论与有限元方法、轧制过程的人工智能优化、板带新产品的开发等方面做出一系列成果。



轧制的三阶段理论与热轧过程中奥



科研精神、科学思维

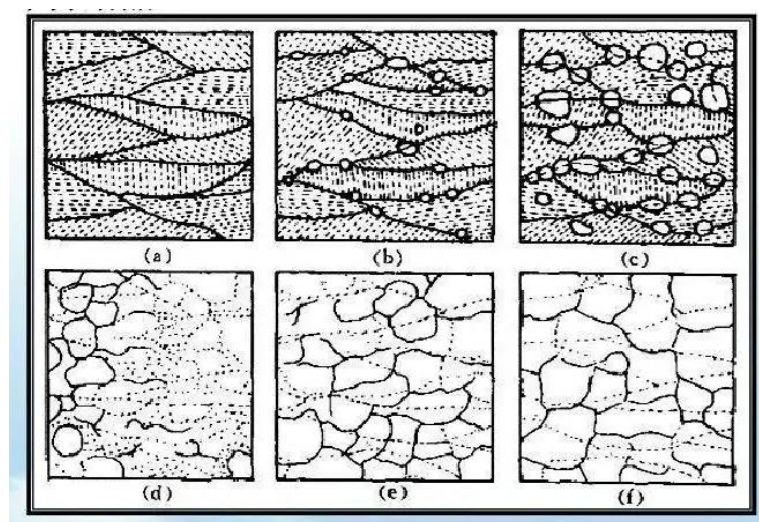
王国栋在热轧钢材控轧控冷（TMCP）、中厚板核心轧制技术、板形控制及轧制过程的数字化与智能化、薄带连铸基础研究工业化技术、轧制过程研发平台开发建设等方面做出创新成果。在低碳铁素体/珠光体钢强韧化的研究中，提出晶粒适度细化、复合强化等学术思想，解决了提高材料抗拉强度、降低屈强比和在现有轧机上生产等关键问题；承担国家重大技术装备研制等项目、集成和开发了 3500 大型中厚板轧机控轧控冷、中厚板轧制钢材组织性能预测与控制、中厚板生产线自动控制等技术，形成了具有中国自主知识产权的成套中厚板核心轧制技术，闯出了大型中厚板轧机实现国产化的新路；综合运用数字化、智能化等方法，进行板带钢板形控制、钢材组织性能预测等方面的研究，利用轧制过程得到的海量信

	息，进行轧制过程优化与数模调优；开发以超快速冷却为核心的新一代 TMCP 工艺，研究热轧钢铁材料在超快速冷却条件下的综合强化机制、工艺技术以及产品全生命周期评价技术，实现了钢铁材料性能的全面提升和减量化生产；开发的现代轧制技术、装备和产品研发创新平台，在钢铁企业技术中心、研究院大面积推广应用，大幅度提升了钢铁企业的自主创新能力。 王国栋数十年如一日地以钢铁般的意志“鏖战”在钢铁绿色轧制技术的第一线，在轧制关键共性技术等方面取得了一个个有重大意义的创新成果，为中国超级钢的开发、生产和应用走在世界前列作出了突出贡献。和其他科研人员一样，他们心无旁骛、潜心钻研，创造更多“从 0 到 1”的原创成果，这种科研创新精神，值得我们后辈们一生学习。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-011
案例标题	再结晶
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	以两个小故事引出“山重水疑无路，柳暗花明又一村”，就如材料变形严重后可以经过回复再结晶，恢复原有的形貌及性能。使同学时刻保持积极的心态，学会正视现实，面对困难与挑战，要不退却，要不害怕，要勇于拼搏，发奋图强，那么，未来将充满光明与希望。
关键词	再结晶；历史故事；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	韩茜、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	心态良好、态度积极、不畏艰险、逆境重生
素材长度	1237 字
案例正文	故事 1：古时有位北方商人到南方贩茶叶，当他历尽艰辛到达目的地时，当地茶叶早已被其他商人抢购一空。情急之中，他突然心生一计，将当地用来盛茶叶的蔑萝筐全部买下，当其他商人准备将所购茶叶运回时，才发现已无箩筐可买！无奈只得求助于这位商人。结果这位北方商人轻而易举地在想赚钱的人身上赚了一大笔，还省下了往北方运茶叶的运费和麻烦，直接将钱带回了家。 故事 2：欧洲某地一书店有三种书积压甚多，就在经理决定削价出售之时，有位员工献了一计，将此书送给总统一本。过了几天，书店便派人催问总统“看了有何感受？”总统因忙于公务根本无暇看书，只得礼节性地说了一句“此书不错”。书店如获至宝，马上打出“总

统最喜欢看的书”的牌子，很快出售一空。不久，这家书店又如法炮制，把第二本书送给总统，总统得知上次被人利用，这次没好气地说：“此书糟透了！”不料这比上次更管用，人们纷纷抢购，要看看“总统最讨厌的书”究竟是个什么样；当书店将第三本滞销书拿到总统面前时，这次总统一言不发了。谁知这又成了最成功的广告：“总统懒得看一眼的书！”至此，多年积压的书全部都兑成了钞票。

在面对困难时，我们要保持积极的心态，学会正视现实，面对困难与挑战，要不退却，要不害怕，要勇于拼搏，发奋图强，那么，未来将充满光明与希望。就如材料变形严重后可以经过回复再结晶，恢复其形貌及性能。



再结晶示意图

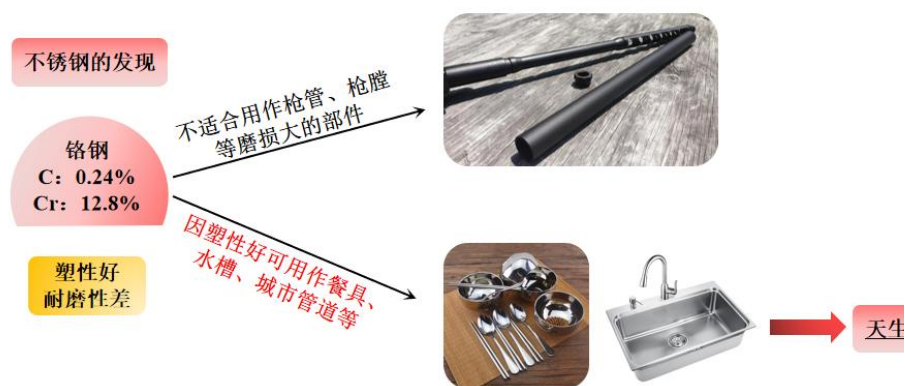
阳光总在风雨后，不经历风雨，怎能见彩虹？事实告诉我，没有谁的一生是一帆风顺的。我们之所以会失败，往往是因为做事情半途而废，也许只要继续坚持下去，下一刻便是柳暗花明。面对耳聋，贝多芬还是选择了他所向往的音乐，他的不放弃，成就了流传至今的不朽名曲；面对流放，苏武还是选择了在无际草原上与群羊共度寒暑，他的不放弃，让他最终成为众口皆碑的爱国英雄；面对接踵而至的失败，爱迪生还是选择了投身实验，他的不放弃，带来

	的是造福人类的众多发明成果。既然他们都能在“疑无路”时坚强地熬到“柳暗花明”，我们为什么不行呢？ 《剑南诗稿》陆游一生勤奋创作，流传至今的诗就有九千四百多首。诗歌的内容也极为丰富，几乎涵盖了当时社会生活的各个方面，其中最重要的是爱国主题和日常生活的吟咏。陆游性格豪放，胸怀壮志，在诗歌风格上追求雄浑豪健而鄙弃纤巧细弱。他常常把在现实生活中无法实现的壮志豪情都倾泻在诗中，凭借幻境、梦境来一吐胸中的壮怀英气。丰富多彩的记梦诗，构成了陆游诗风飘逸奔放的特点，颇有李白的神采。然而这样一个内忧外患的时代却不再是李白大唐盛世的时代，梦中的幻境终究是要消逝的，严酷的现实环境给诗人灵魂压上了无怯摆脱的重负，所以陆游的诗风又有近于杜甫沉郁悲凉的一面。兼融李白的飘逸奔放和杜甫的沉郁顿挫于一炉，构成了陆游的独特诗风。但陆诗又不像李、杜诗那样雄奇莫测，而是语言平易晓畅，章法整饬谨严，即使是七古也不例外。 同学时刻保持积极的心态，不管面对什么样的困难，要学会正视现实，面对困难与挑战，要不退却，要不害怕，要勇于拼搏，发奋图强，那么，将可能“柳暗花明又一村”。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-012
案例标题	表面及界面
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	以不锈钢是如何被发现引入，使学生理解材料表面耐磨性的重要性，再通过耐磨性不够的不锈钢的广泛用途，启迪学生明白不同特点的材料有不同的用途，要相信自己，天生我“材”必有用，能以哲学的思想看待事物的两面性。
关键词	表面； 历史故事； 课程思政； 教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	韩茜、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科研精神、创新思维、树立自信、哲学思维
素材长度	1107 字
案例正文	不锈钢的发明已有近百年的历史。随着材料科学的飞速发展，不锈钢并没有因为其优异的性能而被淘汰，而是与时俱进，不断焕发出新的活力。尤其是对于这种从垃圾堆中“捡”来的发明，它可以获得目前的状态，这在一开始绝对是出乎意料的。 第一次世界大战开始后不久，英国科学家亨利·布里利受英国军械库的委托修理和改进武器。当时，士兵在前线作战中使用的步枪，经过长时间的射击，很快就被磨损了，这不仅降低了射击精度和射程，而且影响了步枪的使用寿命。他首先认为枪管不耐磨，应该用坚硬耐磨的材料制成。于是布里利开始开发耐磨合金钢。他认为各种金属都有自己的优点。如果几种金属熔合成一种合金，它们可能不容易磨损。他在钢中加入了各种元素，做了很多实验，但都

不理想，这让他非常失望。布莱尔测试过的每一块合金，如果磨损不好，他就把它丢在实验室外面的垃圾堆里。随着实验的继续，垃圾堆里的垃圾越来越多，布里利不得不把它清理干净。在清理垃圾时，布里利的助手看到垃圾堆里的合金钢大部分都生锈了，但有一种合金像镜子一样明亮，没有生锈。助理很惊讶，很快把它捡起来交给了老师。布里利接过闪闪发光的合金钢，仔细看了一会儿，纳闷：这么多合金钢都成了锈疙瘩，为什么没有锈斑？布里利如获至宝，对这种不锈钢进行了研究和分析。结果表明，该钢含铬量为12.8%，含碳量为0.24%。他把铬钢分别浸泡在酸、碱和盐溶液中，结果没有锈迹。没有发现耐磨材料，而是无意中发明了“不锈钢”。其性能由耐磨合金钢转变为耐蚀合金钢。这种不锈钢价格昂贵，因为它含有铬，而且它比较软，不耐磨。它有什么用？布瑞尔苦思冥想，终于想到：明亮的不锈钢餐具实在太理想了，既高贵又典雅。1916年，布莱尔获得英国技术专利，开始大量生产不锈钢。因此，他被称为“不锈钢之父”。

垃圾堆中发现的珍宝--不锈钢



钢铁在潮湿的空气或水中，会在其表面形成红褐色的铁锈，这就是俗称的铁锈。如果在钢中加入铬使其变成铬钢，钢就不会生锈。这是为什么呢？原来，在元素周期表中，铁和铬的排列位置很接近。它们具有相似的电子层结构和相同的晶格类型，并且它们的原子可以在晶格中的任何位置被替换。正是这种结构变化导致了钢材性能的变化。具体来说，普通钢材与水作用后，其中的铁元素会与水形成水合氧化铁，即红褐色锈。但加入铬后，由于铬可以代替钢中的

	铁，它不会产生水合氧化铁的锈，所以它会变成耐腐蚀的不锈钢。铬不锈钢可以通过在钢中添加铬来制造。同样，如果加入镍、锰、钛、铜以及位置稍远的钼、铝、硅和一些稀土元素，也可以制造出不同类型的不锈钢，这为开发多种不锈钢、扩大其应用范围创造了有利条件。 通过案例的讲解，启迪学生明白不同特点的材料有不同的用途，要相信自己，天生我“材”必有用，能以哲学的思想看待事物的两面性。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-013
案例标题	中国半导体科学的奠基人--王守武院士
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍中国半导体科学的奠基人--王守武院士的生平、学术成就、报国热情等感人事迹，让学生感受我国材料科学家的大家风范，激发学生们的拳拳爱国之心，增强学生的民族自豪感。
关键词	半导体材料、院士、报效祖国
编写时间	2022-06-05
编著者	刘彦峰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、爱国
素材长度	1816 字
案例正文	王守武，江苏苏州人，半导体器件物理学家、微电子学家，中国半导体科学技术的开拓者与奠基人之一。1941 年王守武毕业于上海同济大学，1945 年赴美留学，1949 年获美国普渡大学博士研究生学位，1979 年获全国劳动模范称号；1980 年当选为中国科学院院士。主持研制成功中国第一只砷化镓半导体激光器；主持研制成功 4 千位、16 千位的 DRAM 大规模集成电路，在研究与开发中国半导体材料、半导体器件及大规模集成电路方面做出了重要贡献。 恰逢祖国七十华诞，神州大地昌盛复兴如同黄浦江黎明时的曙光，为近代百年中华民族的前行指引希望的方向。一代代中国人风雨兼程，为祖国的工业命脉从无到有再到兴盛挥洒心血；一代代

中国人筚路蓝缕，打破陈旧迷信的同时在科学的荒野上开拓属于中华的里程碑。而材料作为国家超级工程的奠基之石，更是有无数昔日青年为之发奋拼搏，将自己的青春、热血、以至于生命，化作汨汨源泉，浇注材料的希望之芽。七十年后的今天，翻开历史的记事录，你便会发现一位位材料人披星戴月、皓首穷经的身影，用一生书写着中国材料的辉煌凯歌。



近年华为公司又在 5G 道路上大步流星更进一步，借助半导体的升级将芯片再度研发，将网络创新的主动权牢牢掌握在手。谈及半导体，我们心中总会不由浮现出一位和蔼可亲的老先生的身影。那并不伟岸的身躯中，蕴蓄着矢志报国，求实创新的灿烂光芒。

王守武这个名字，注定铭刻在一代又一代材料人的心中，氤氲着朴实而又耀眼的光辉。王老先生身为中国半导体科学的奠基人，在研究与开发中国半导体材料、半导体微电子器件和光电子器件及大规模集成电路的历程中做出一系列开创性的贡献，并为国家培育了一代砥砺前行，求是爱国的青年栋梁。

王老先生少年时沉默寡言，在一众兄弟姐妹中身缠疟疾，略显愚笨。正是少年时的内向与沉默，使得王老先生自幼便学会如何思考与独立解决问题，为日后艰辛的研究生涯打下创新的基础。1945 年 8 月，抗日战争胜利，先生出于爱国热忱，憧憬“科学救国”的道路，便于当年 10 月，负复远行，横渡大洋，入美国印第安那州普渡大学研究生院攻读工程力学，并取得优异成绩。此阶段的知识存储与

眼界开拓亦为日后先生的科研打下牢固的根基。

1954 年,王老先生了解到新一代电子器件-半导体晶体管已在
国外广泛应用,并预见到这一划时代的变革将会引起电子技术的一
次新的革命。他以电学研究组成员为主要对象,举办半导体专业培
训班,他亲手组建了我国第一个半导体研究室,他组织领导了锗单晶
材料制备的研究工作,一面抓锗材料的提纯,一面亲自设计制造了我
国第一台制备半导体锗材料的单晶炉,并于 1957 年底拉制成功了我国
第一根锗单晶。接着,他与联合攻关的所内外同事们合作,研制成功
了锗晶体二极管和锗合金结晶体管,填补了国家空白,实现了我国
半导体科学研究工作“零”的突破,为新中国的半导体微电子技术的发展
奠定了基础。

人们通常习惯地把科学家比做勇敢的登“山”家,客观地讲,登山
有尽头,而科学无止境随着科学技术的发展,半导体新器件不断出
现,。1962 年,用砷化镍材料制成的半导体激光器在美国诞生,其重大
的应用前景在全世界半导体科技界产生了广泛和深远的影响。远见
卓识、机敏执著的王老先生以攀登不止的勇气,认定中国人有能力
在世界科技前沿占有一席之地,于 1963 年组建了半导体激光器研究
组,亲自指导。在激光器研制过程中,为了解决一系列工艺技术难题,
提高工艺成功率,先生不知度过了多少不眠之夜,形成了思考问题时
用掌击嘴的习惯,无论在实验室、在家里,“吧吧”声经常不绝于耳。
在切割砷化镍薄片之前必须先把砷化镍单晶进行晶格定向,在当时
实验室的条件下,用 X 射线来对单晶体进行定向比较困难,王守武创
造性地发展了一种光学定向的新方法,大大地加快了研制工作的进
程,提高了各项工艺的成品率。经过近一年的努力,于 1964 年元旦前
夕,终于研制成功了我国第一只半导体激光器。这是当时我国可与
世界科技并驾齐驱的项目之一。为我国半导体光电子技术的发展奠
定了基础。

王老先生一生忠厚为人, 治学严谨。正因为中国材料事业有
着老先生一类为了某个细节秉烛夜战,在无数次双眼开阖见证黎

	明的到来，才有如今如雄狮般傲立一方的超级大国。王老先生一生矢志创新，亲自从有到无开拓祖国伟业的精神如同星河一般，照耀着一代又一代材料新人，激励着年轻人实事求是，以创新书写材料下一个七十年的华丽篇章。 再次着眼当下，七十年来的时代责任与强国大业，无不要求时代新人、材料新人们谨记先辈们的伟大精神，报国唯真，求实创新，以青春与热血为祖国的繁荣昌盛努力拼搏！
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-014
案例标题	材料人物故事--卢柯
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍中国金属材料著名科学家卢柯院士的生平、学术成就、报国热情等感人事迹，让学生感受我国材料科学家的大家风范，激发学生们的拳拳爱国之心，增强学生的民族自豪感。
关键词	半导体材料、院士、报效祖国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、爱国
素材长度	1816 字
案例正文	卢柯，1965 年 5 月出生于甘肃华池，自 1981 年进入南京理工大学金属材料及热处理专业学习后，便开始了他的材料探索之旅。经过 4 年本科学习后，又以优异的成绩考入中国科学院金属研究所先后获得了硕士、博士学位。由于其在材料方面的努力学习，在 1989 年获得首届中国科学院院长奖特别奖，而他在 1990 年 1 月完成博士学业后，选择了留在中国科学院金属研究所继续进行学术上的研究以为国家作出贡献。他曾先后担任助理研究员、副研究员、研究员、博士生导师。 1988 年，卢柯放弃去日本读博士的机会，留在中科院当起了土博士。这期间，他在国际学术刊物上发表了十几篇论文，修正了被引用 10 年的英国科学家斯考特等人确定的 Ni-P 非晶合金晶化产物间的位向关系，并提出非晶态金属的新的晶化机制，因此于 1989

年荣获首届“中国科学院院长奖学金特别奖”。1988.08—1990.01，中国科学院金属研究所材料学专业博士研究生；



1990.01—1993.01，中国科学院金属研究所助理研究员、副研究员；1990 年，刚刚博士毕业的卢柯在美国的《J.Appl.Phys》及《Scripta Metall.Mater》杂志上发表论文，提出了制备纳米晶体的一种新方法——非晶完全晶化法，该方法具有工艺简单、晶粒度易于控制、界面清洁且不含微孔洞等优点。

1991.9—1993.3，公派德国马普金属研究所高级访问学者（期间 1993 年 1 月，晋升中国科学院金属研究所研究员）。

1994 年，国际学术刊物《Mater.Sci.Eng.Reports》邀请卢柯撰写关于非晶完全晶化法的专题综述，该制备方法在国际纳米材料界得到同行的广泛认可，成为当今国际纳米材料的 3 种主要制备方法之一。该制备方法的确定，使我国的纳米晶体研究领域进入国际先进行列。1995 年 1 月开始聘任中国科学院金属研究所博士生导师；1998 年，国际亚稳及纳米材料年会 (ISMANAM) 授予卢柯 ISMANAM 金质奖章，以表彰他对这一新兴领域的杰出贡献。1999 年，卢柯当选为国际纳米材料委员会，成为该委员会中惟一的中国籍委员。2001 年，被中科院任命为金属研究所所长。2003 年 11 月增选为中国科学院院士（年仅 38 岁）；2004 年 3 月，当选 2003 年中国青年年度科学家。2005 年 4 月，被有 350 余年历史的德国科学院增选为该院院士。2013 年 9 月受聘为南京理工大学格莱特纳

	米科技研究所 PI (principal investigator), 纳米金属材料团队带头人。 他 16 岁上大学, 30 岁成为博士生导师, 32 岁担纲“快速凝固非平衡合金国家重点实验室”主任。Nothing is impossible (没有什么事情是不可能的)。Game is never over (游戏永远没有结束)。这是卢柯经常勉励学生的几句话。卢柯的一系列重大发现都是在“破铜烂铁”里找到的。他不断地发现, 不断地受到鼓舞。他常常跟学生说: “任何事情你都不可以说, 别人做过了, 我没戏了。科学研究永远需要冒险的勇气。要敢于想别人之不想, 做别人之不做。前几年的诺贝尔物理奖得主, 在陶瓷里找到了超导, 在塑料里找到了超导, 这是人们想都不会去想的事情。” 虽然材料多是幕后工作, 或是朴实无华, 需在探索中发掘一线灵光, 但正如卢柯老师鼓励学生的那些话: 要永远充满着冒险的勇气。而不仅仅是勇气, 更要能耐得住寂寞, 做得住冷板凳。我们都有自己的长征路要走, 我们还有 80、90、100 周年需要去建设, 心怀理想、勇气 and 一颗为国家奉献的心, 向卢柯前辈学习, 矢志创新, 以青春之我, 献青春国家, 做一个爱国奉献、实事求是、爱国奉献、兴学强国的材料人。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素, 切入点选择巧妙, 思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-015
案例标题	凝固组织
案例来源	
内容简介	通过学习殷商时代的司母戊鼎和明代永乐大钟的铸造过程，联系其微观组织及其性能，使学生更加系统地了解中国传统文化的博大精深，激发学生以奋斗精神铸就青春底色，以知识见识淬炼真本领，深植家国情怀，培养文化认同，增强民族自信，传承工匠精神。
关键词	凝固组织；中国古代文化；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著 者	韩茜、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	家国情怀、文化认同、民族自信、工匠精神
素材长度	1281 字
案例正文	“司母戊鼎”这个名字是 1959 年由郭沫若给取的，后来国家博物馆将它更名为“后母戊鼎”。这只鼎是我国所有已出土的青铜器文物中最重的一件，重量达到了 832.84 公斤，也就是有 1600 多斤重。这么重的容器在商朝是如何铸造的呢？我们现在使用模范一词主要是用于称赞，表示某个人或某件事做得好，值得大家去学习和效仿，这就称为模范。但是在古代，模范实际上是制作青铜器的工具。东汉王充写的《论衡》有一句话：“今夫陶冶者初埴埴作器，必模范为形，故作之也。”意思就是制陶或者冶炼的工人制作器物时，必须要先制作相应形状的模范，这样才能完成器物的制作。这里的模范实际是两种东西，模是你想要制成器物的样子，范是根据模做出来的模板。通俗一点来讲：拿一块橡皮泥拍打成四方块，拿个硬

币压在橡皮泥上面，再取出硬币，这时候橡皮泥上就会出现一个硬币的凹痕。在这个过程中，硬币是模，压出凹痕的那部分橡皮泥就是范。古代

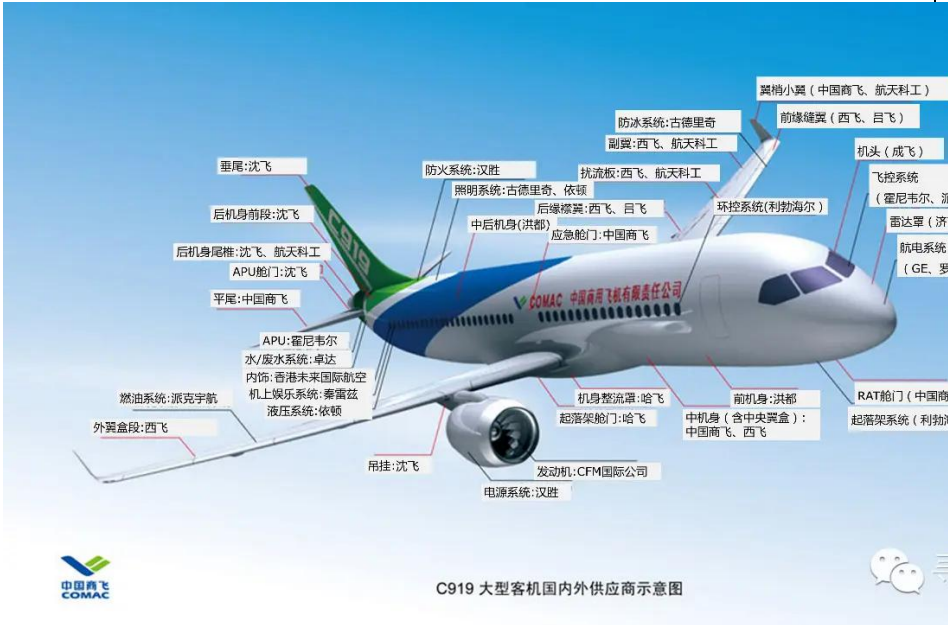


的青铜铸造就是使用这种方法，先用泥制成一个模，雕刻出需要的图案或者形状，然后根据这个模再制作出相应的范。这样做出来的模和范是严丝合缝的，范与模之间没有空隙，如果将模上面的泥刮掉一层，中间就会留出空隙来，这时候的模就会变成范，称为“内范”。后母戊鼎的制作方法就是这样，先用制作出鼎的模，然后再根据模制作出外面那层范，接着将模刮去一层泥，这样模就变成内范。这些用泥制作的内外范还要烧制成陶，然后结合在一起，中间的缝隙再灌进青铜溶液，冷却后将陶范去除，一个青铜鼎就制作完成了。后母戊鼎高 133 厘米，口长 110 厘米，口宽 79 厘米，这么大体积的容器在制作时技术难度是很大的。首先陶范的炼制就是一个问题，体积越大的陶器烧制的时候越容易开裂，其次就是浇铸，后母戊鼎的四只脚与鼎身是一体的，上面的两只鼎耳则不是，浇铸的时候陶范是倒置着放，青铜液从鼎脚灌进去。后母戊鼎有一千多斤重，也就是说一千多斤的青铜液必须要在一定时间内注入，这个难度可想而知。最后就是打磨修正工作，将多余的青铜块疙瘩凿掉，对特粗糙的表面进行打磨。

	明永乐大钟是采用泥范法铸造。先在地上挖一个大坑，用草木和三合土做好内壁，上面涂上细泥，把写好经的宣纸反贴在细泥上，刻好阴字，加热烧成陶范，然后再一圈圈做好外范。铸时，几十座熔炉同时开炉，炉火纯青，火焰冲天，金花飞溅，铜汁涌流，金属液沿泥作的槽注入陶范，一次铸成。经过反复研究和考证，科学工作者已经能清晰描述当年铸造大钟的方法和过程。这是初创于两千多年前商周时代的陶范法。到了明代能工巧匠手中早已成为驾轻就熟、炉火纯青的工艺。他们营造了一个壮观而宏大的场面：在地上挖出十米见方的深坑巨穴，先按设计好的大钟模型，分七节制出供铸造使用的外范，低温阴干，焙烧成陶。再根据钟体不同断面的半径和厚度设计车刮板模，做出大钟的内范。当七个陶制外圈依次对接如七级浮屠之状时，浑然一体的大钟外范便拼装成功了。 通过学习殷商时代的司母戊鼎和明代永乐大钟的铸造过程，联系其微观组织及其性能，使学生更加系统地了解中国传统文化的博大精深，激发学生以奋斗精神铸就青春底色，以知识见识淬炼真本领，深植家国情怀，培养文化认同，增强民族自信，传承工匠精神。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-016
案例标题	凝固理论
案例来源	
内容简介	通过客机 C919 看中国高端螺栓原材料凝固工艺，使学生认识到我国与发达国家之间的差距，激发学生的爱国情怀及专业兴趣，树立“为中华崛起而读书”的信念。体会到一代代科研人爱岗敬业、甘于奉献、勇于创新的科研精神，进而提升学生的科研和人文思想。
关键词	凝固理论；中国重大科技成就；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	刘彦峰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	爱国情怀、专业兴趣、科研精神、创新意识
素材长度	1081 字
案例正文	C919 飞机是中国首款完全按照国际先进适航标准研制的单通道大型干线客机，具有中国完全的自主知识产权。最大航程超过 5500 公里，性能与国际新一代的主流单通道客机相当。于 2017 年 5 月 5 日成功首飞。C919，全称 COMAC919，COMAC 是 C919 的主制造商中国商用飞机有限责任公司的英文名称简写，“C”既是“COMAC”的第一个字母，也是中国的英文名称“CHINA”的第一个字母，体现了大型客机是国家的意志、人民的期望。2022 年 5 月 14 日，中国商飞公司即将交付首家用户的首架 C919 大飞机首次飞行试验圆满完成。 不过关于 C919 的血统却一直是个争议话题，有人认为 C919 完全就是一个组装平台，也有人认为他就是自主化国产。但资料显示，机头机身机尾以及机翼等材料均是来自我国成飞沈飞以及西飞

等，其他的关键部分都是来自国外企业，例如发动机，航电，飞控，起落架等，不过 C919 依然是个国产化飞机。因为它的整体设计均是中国工程师完成,从最开始的图纸设计、气动外形、计算实验再到最后的制造以及包括系统集成。为什么说中国拥有自主产权?因为世界上没有任何一家公司能够完全自主生产飞机各部零件，包括大名鼎鼎波音和空客，航空业的标准是：只要哪个国家能整体设计，那制造出来的飞机就拥有自主化国产，不过 C919 并不是没有缺陷，因为他的确采用了比同行更多的进口部件与材料，甚至连螺栓都不是国产的。

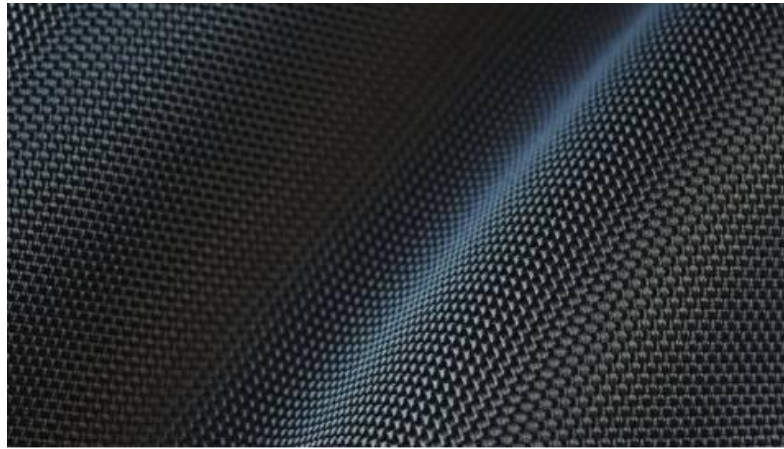


螺栓是目前机械设备中应用最广泛的零部件，常用螺栓性能等级共分 10 种，其中高端螺栓在 4 种也被称为高强度螺栓，一般用于军工、航空、航海等领域。中国作为制造业大国，每年都会生产并出口大量中低端螺栓，但高端螺栓基本都是依赖进口，而且进口螺栓价格是出口 4 到 10 倍，以英国为例，我国从英国进口的螺栓单价为 20718 美元 1 吨，但出口到英国的中低端螺栓仅为 1840 美元 1 吨，单价相差 10 倍。这源于中国目前还没有完全掌握高端螺栓的技术，所以导致进口价格非常高，高端螺栓技术要求目前有四大特点：耐腐蚀、强度高、公差小以及拧紧扭矩一致，国产螺栓目前还有很大问题。C919 同样也能用国产化螺栓，但中国航空领域

	毕竟是起步阶段，与西方自然会有一定差距。此外，从高端螺栓进口反映的并不是中国标准件不能制造的问题，而是很多高端行业精密设备还掌握在西方手里，这需要很长一段时间去弥补，当然我国的高端螺栓制造还是需要引起重视，不能一直待在中低端行业里，要往高端领域迈进。 螺栓的原材是铸造的，其凝固与结晶过程直接影响其后续加工性能。因此，我们要认真学好专业知识，要树立“为中华崛起而读书”的信念。 后续加工共有四道工序，中国目前虽只掌握了两种，但这两种工艺也是万千科研工作者在其实事求是、勇于创新、团结协作、甘于奉献的精神下得出的成果。这种精神值得同学们学习一生。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-017
案例标题	碳纤维
案例来源	互联网
内容简介	讲述新材料之王碳纤维在现代军事高技术装备上的应用，重点讲解我国是如何一步一步经过艰苦奋斗，最终在该领域后来居上的。
关键词	碳纤维、新材料、军事强国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	艰苦奋斗、爱国爱军
素材长度	2214 字
案例正文	现代信息化战争既是高技术装备之战，也是高性能材料之战。碳纤维性能优异，外柔内刚，兼具电学、热学和力学等综合特性。它强度高、韧性好，可大幅提升现代武器装备系统作战性能。有着低密度、高强度、高模量、耐高温、耐严寒、耐摩擦、耐腐蚀、导电、抗冲击、电磁屏蔽效果好等一系列优越的性能，除了在民用工业（例如汽车制造、机械配件、体育用品、高铁零件等）有广泛的使用，也是极其重要的军事战略材料。 20 世纪 50 年代初，美苏冷战，为解决武器隔热问题，美国开始研制碳纤维材料并得到应用。现在的军事领域，碳纤维主要用于制造战斗机、无人机、隐身材料、导弹隔热部件、装甲外壳、电磁屏蔽部件等。例如法国的“阵风”战斗机，它的机身、机翼、垂直安定面、升降副翼都采用了这种高性能材料，用量占到总结构材料

的 24%。英国的“台风”战机，全机表面 70% 使用了碳纤维复合材料。



国内碳纤维行业发展较晚，不过在国家政策的支持和经济发展的带动下，军工领域碳纤维材料的用量越来越多了。十三五计划中，更把碳纤维列为重点发展对象。

随着时代发展，军事材料正在向隐身、低能耗、高机动性方向发展，对于碳纤维材料的要求也越来越高。值得庆幸的是，碳纤维的性能有巨大的提升空间和潜力，作为军事强国的必争之材，需求量还将进一步上涨。

“黑色黄金”碳纤维

起源可追溯至 1860 年，由英国人瑟夫·斯旺在制作电灯灯丝中发明并获得专利。它是一种纤维状碳材料，呈黑色，质坚硬，是一种强度比钢大、密度比铝小、比不锈钢还耐腐蚀、比耐热钢还耐高温，又能像铜那样导电，具有电学、热学和力学等综合优异性能的新型材料，因其制造技术难度大、实用价值高，被业界誉为“黑色黄金”。

碳纤维“外柔内刚”，不仅具有碳材料的本质特性，又兼备纺织纤维的柔软和可加工性，是新一代高性能增强纤维。比头发丝还细几倍的碳纤维与树脂、碳、陶瓷、金属等基体经过特殊复合成型工艺制造，即可获得性能优异的碳纤维复合材料，能够广泛应用于航空、航天、能源、交通、军用装备等众多领域，是国防军工和民用生产生活的重要材料。

难上难制造工艺复杂精细

20 世纪 50 年代，为了解决导弹喷管和弹头耐高温、耐腐蚀等关键技术难题，美国率先研制出粘胶基碳纤维。1959 年，日本近藤昭男发明了聚丙烯腈基碳纤维。由于碳纤维在军事领域凸显出提升武器装备性能的优异表现，引起了军事强国的高度重视。随后一些国家重点投入，不断研制出更高性能、更多品种的碳纤维。日本先后突破高强、高模性兼备等一系列关键技术难题，使所研制的碳纤维复合材料独具优异的抗疲劳性能和环境适应能力，其整体水平一路领先。

碳纤维看似简单，但其制造工艺十分复杂，是一项集多学科、精细化、高尖端技术于一体的系统工程，涉及化工、纺织、材料、精密机械等多学科领域，整个流程包含温湿度、浓度、粘度、流量等上千个参数高精度控制，稍有不慎就会严重影响碳纤维性能和质量稳定性，所以远非一般工艺技术所能媲美。

随着当今碳纤维及复合材料广泛应用，规模化生产成为其产业化发展的重大瓶颈。每个量级的生产虽原理相同，但对各种工艺参数精确控制难度却有极大不同，十吨级、百吨级的生产线，不能简单复制到千吨级，例如聚合反应产生大量的热，使得温度均匀性恒定性极难控制。正因如此，目前只有极少数国家能够稳定生产出高性能碳纤维，且核心技术长期主要掌控在日本和美国企业巨头手中。其中，日本的三家公司碳纤维生产能力就占世界四分之三，成为业界“巨无霸”。

强中强国防装备脱胎换骨

据外媒报道，傲视群雄的 F-35 战斗机首飞时间一推再推，其中一个很重要原因，就是超重。为破解这一难题，洛克希德·马丁公司采取了很多办法，最终采用多达 35% 的碳纤维复合材料才大幅降低了机体重量。所以从某种意义上说，是碳纤维复合材料成就了 F-35 战机。

如今，碳纤维复合材料不仅成为实现高隐身性能不可或缺的基

	基础性材料，更成为衡量武器装备系统先进性能的重要标志。比如，由于 X-47B、全球鹰、全球观察者、西风等飞行器应用碳纤维复合材料比例更高，使得其有效载荷、续航能力和生存能力均实现了新突破。 现役 F-22 战斗机一个最大特点，就是隐身性能好，而这与其大量使用碳纤维复合材料休戚相关。此外，F-117A 战斗机、B-2 隐身轰炸机等也都采用了碳纤维吸波材料，包括瑞典“维斯比”级巡逻舰舰体用的均为全复合材料，因而拥有了高隐身、高机动、长寿命等先进作战性能。 航天领域发展更是锱铢必较。如固体火箭发动机质量每减少 1 千克，射程就可增加 16 公里。所以，碳纤维复合材料被大量应用于美国“爱国者”导弹、“三叉戟”II、德国 HVM 超声速导弹、法国“阿里安”-2 火箭、日本 M-5 火箭等发动机壳体，未来碳纤维更是发展小型化、高机动性、高精度、高突防能力先进战略性武器装备的重要基础。 新型高性能碳纤维复合材料，具有更好的稳定性和可靠性，目前在高超声速飞行器、国际空间站、先进卫星等装备系统中被大量应用。美国防部在“面向 21 世纪国防需求的材料研究”报告中强调，“到 2020 年，只有复合材料才有潜力使装备获得 20-25%的性能提升”。 优中优事关国家安全利益 外军认为，现代信息化战争既是高技术装备之战，更是高性能材料之战。 现代武器装备发展，隐身化、低能耗、高机动性、大载荷等趋势凸显，对碳纤维及复合材料性能要求越来越高。因此研制更高强度、更高模量的碳纤维和与之相匹配的高性能作战系统，已成为军事强国比拼尖端实力的重头戏。目前，发达国家正在碳纤维、先进树脂和制造技术三个方向上重点突进。 目前，碳纤维拉伸强度与模量在理论上和实验室中，存在着巨
--	---

	大的提升潜力和空间，因而激战正酣。 在树脂研究领域，重点发展高韧热固性树脂，能够提高武器装备部件的长效温度，并改善韧性、工艺性和耐湿热性能。而开发热塑性树脂，可显著提高武器装备抗冲击韧性和耐疲劳损伤性能。 现代先进的自动化制造技术，可实现构件三维模型到制造一体化集成，适于制造大尺寸和复杂结构件，可有效提高装备质量可靠性和降低成本，从而促进国防军工更好发展。 近年来，为适应我国国防建设发展需要，碳纤维及其复合材料已被列为国家重点支持的项目。专家认为，着眼未来建设完整自主的高水平产业链，努力把事关国家安全利益的核心技术真正掌握在自己手中，乃是实现兴国强军中国梦的必由之路。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-018
案例标题	高端螺栓制造工艺
案例来源	互联网
内容简介	从客机 C919 看中国高端螺栓制造工艺，重点讲解我国是如何一步一步经过艰苦奋斗，最终在该领域后来居上的。
关键词	碳纤维、新材料、军事强国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	艰苦奋斗、爱国爱军
素材长度	2214 字
案例正文	2017 年 5 月 5 日，国产大型客机 C919 在上海浦东机场起飞，这架飞机无论在气动外形还是机身材料方面，都是不折不扣的高科技，因此这两年也斩获不少航空公司订单。  不过关于 C919 的血统却一直是个争议话题，有人认为 C919 完全就是一个组装平台，也有人认为他就是自主化国产，对此小

编专门去查了下供货商分布表，机头机身机尾以及机翼等材料均是来自我国成飞沈飞以及西飞等，其他的关键部分都是来自国外企业，例如发动机，航电，飞控，起落架等，不过 C919 依然是个国产化飞机。

因为它的整体设计均是中国工程师完成,从最开始的图纸设计、气动外形、计算实验再到最后的制造以及包括系统集成。为什么说中国拥有自主产权?因为世界上没有任何一家公司能够完全自主生产飞机各部零件，包括大名鼎鼎波音和空客，航空业的标准是：只要哪个国家能整体设计，那制造出来的飞机就拥有自主化国产，不过 C919 并不是没有缺陷，因为他的确采用了比同行更多的进口部件与材料，甚至连螺栓都不是国产的。



中国为什么不能制造高端螺栓？

螺栓是目前机械设备中应用最广泛的零部件，常用螺栓性能等级共分 10 种，其中高端螺栓在 4 种也被称为高强度螺栓，一般用于军工、航空、航海等领域。

中国作为制造业大国，每年都会生产并出口大量中低端螺栓，但高端螺栓基本都是依赖进口，而且进口螺栓价格是出口 4 到 10 倍，以英国为例，我国从英国进口的螺栓单价为 20718 美元 1 吨，但出口到英国的中低端螺栓仅为 1840 美元 1 吨，单价相差 10 倍。

这源于中国目前还没有完全掌握高端螺栓的技术，所以导致进口价格非常高，高端螺栓技术要求目前有四大特点：耐腐蚀、强度高、公差小以及拧紧扭矩一致，国产螺栓目前还有很大问题。

首先，加工工艺不行，公差范围太大。高端螺栓的公差要求

控制在 0.01 毫米级；其次，表面处理不到位，同样型号和规格的紧固件，甚至会出现没法通用替换的情况。



以航空业为例，飞机在起飞降落时会产生剧烈震动，此外在高空中温差度达到近 100 摄氏度，同时还要伴随风霜雪打以及气流现象，如果螺栓不合格，可能造成重大安全隐患。



那高压螺栓在制造上到底存在哪些问题？这就得从他的制造工艺上说起：螺栓制造，首先要从钢铁厂采购标准直径的钢材，然后进行拉拔处理,根据螺栓的不同型号与尺寸拉拔到不同直径，在这方面中国目前没有什么问题，国内的宝钢、太钢集团可以提供优质的原材料，此外，拉拔模具与工艺别处于世界领先水平。

接下来就是螺栓的冷锻成形工序，这道工序需要用到冷锻机，

冷墩机会把刚才按照螺栓长度打断，然后再经过几道工序打造成没有螺纹的螺栓。这些工序需要控制长度直径等关键尺寸，误差需要控制在 0.01 毫米级。

这就对冷墩机提出了超高要求，不仅精度高，还要保持稳定，它就相当于螺栓的模具。然而国内目前的状况是基本可以国产，但性能要求达不到，目前高端冷墩机，基本被荷兰、美国、日本以及德国垄断，国内冷墩机则基本垄断了中低端市场。

第三道工序就是搓螺纹，会用到搓丝机，这也是关键工序，精度要求特别高，不过高端搓丝机基本已被欧美日垄断，还有热处理工序，热处理关系到螺栓的机械性能，所以温度控制要求非常高，也被国外垄断。

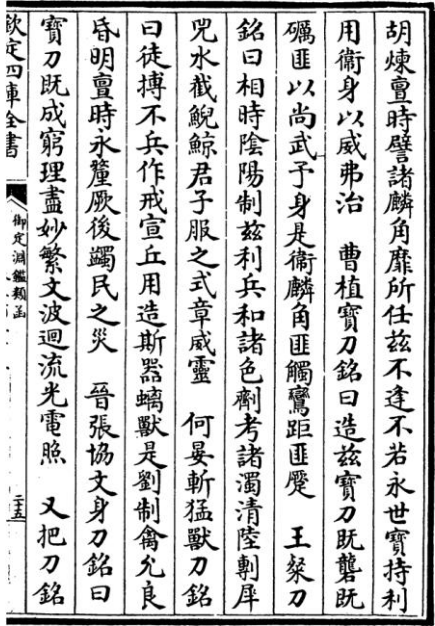
最后就是螺栓表面处理，一般采用电镀，国内目前有一部分专业电镀厂商可以满足规范要求。

以上四道工序中，中国目前只掌握了两种，其余两道工序，是因为没有高精度设备，此外中国其实有能力做出高精度螺栓，但无法进行批量的生产，我国军用领域的航母战机都是采用国产化螺栓，这是因为军用领域需求小，而传统机械行业产量高，螺栓需求也高，大批量生产进度无法确定。



C919 同样也能用国产化螺栓，但中国航空领域毕竟是起步阶段，不怕一万，就怕万一，所以干脆采用进口，中国工业起步较晚，与西方自然会有一定差距。此外，从高端螺栓进口反映的并不是中国标准件不能制造的问题，而是很多高端行业精密设备还掌握在西方手里，这需要很长一段时间去弥补，当然我国的高端螺

	栓制造还是需要引起重视，不能一直待在中低端行业里，要往高端领域迈进。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-019
案例标题	相图的表示
案例来源	
内容简介	由形象描述了锻打铸刀过程的中国古代诗词《宝刀赋》及棠溪宝剑的铸剑过程，引出相图的可以详细分解不同成分材料所得的显微组织，并判定其性能。灿烂的历史体现了中华民族的智慧，通过学习增强学生的民族自豪感，体会古代科学家不畏艰难，锲而不舍、勇于创新、勇于探索的科研作风的精神。
关键词	相图的表示；中国古典文化；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	韩茜、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	爱国情怀、民族自豪、科研精神、创新意识
素材长度	1452 字
案例正文	“有皇汉之明后，思潜达而玄通。飞文藻以博致，扬武备以御凶。乃炽火炎炉，融铁挺英。乌获奋椎，欧冶是营。扇景风以激气，飞光鉴于天庭。爰告祠于太乙，乃感梦而通灵。然后砺以五方之石，凿以中黄之壤。规圆景以定环，攄神思而造像。垂华纷之葳蕤，流翠采之晃养。陆斩犀革，水断龙舟。轻击浮截，刃不_レ_レ鏖流。 

逾南越之巨阙，超西楚之太阿。实真人之攸御，永天禄而是荷。”这是三国时期诗人曹植所作《宝刀赋》，形象描述了锻打铸刀的过程。本赋可分三个层次。首四句为第一个层次，颂扬曹操的招揽人材及武备精神。“乃炽”以下十四句为第二个层次，写铸造宝刀的经过、刚铸造的宝刀以石土磨砺而使之放光、定圆形柄端、造图象。“故其利”以下九句为第三个层次，写宝刀的锋利与价值。《宝刀赋》中紧紧围绕着一个带有珍奇色彩的“宝”字作文章。首先从铸造过程之不寻常，以显示其为“宝”刀。即在铸造过程中，不仅秦武王时力士乌获出而奋力槌击，春秋时著名的铸剑者欧冶参与铸造，而且祈祷太乙于梦中显灵予以启示，更发挥卓绝的技巧而制成龙、虎、熊、马、雀之图象为标志，以及刀面有石土磨制成的花纹、光彩等，都显示其为非凡的“宝”刀。其次，从刀的锋利与价值之高无与伦比，显示其为非凡的“宝”刀。灿烂的历史体现了中华民族的智慧，通过学习增强学生的民族自豪感。

棠溪宝剑是名冠中国九大名剑之首。古代传统铸剑技艺，产自棠溪（今驻马店市一带）诞生于春秋初期，已有 2700 年的历史。在唐元和十二年（公元 817 年）冬，棠溪宝剑的冶炼铸剑绝技失传。1986 年，失传千年的冶炼铸剑绝技再现人间，棠溪宝剑也终于在 1987 年恢复了生产。



在唐元和十二年（公元 817 年）冬，唐宪宗发兵平定中原叛乱时，将棠溪冶铁城夷为平地、尽杀工匠，“十里棠溪十里城”转眼沦

	为废墟。“炉火照天地，红星乱紫烟。酒幡掩翠柳，铁歌秦更天”的历史风情画卷，从此不再有。包括棠溪宝剑在内的中国冶炼铸剑绝技，也从此失传。20 世纪 40 年代，毕业于北洋大学堂（现天津大学）的高锡坤创办了大陆铁工厂，这不仅是西平县的第一个铁工厂，更是他开始寻梦与挖掘棠溪宝剑生产绝技的起点。其子高庆民，8 岁就已经是父亲炼剑的帮手了。数十年过去了，他们父子虽经风雨，但挖掘绝技一刻也不敢怠慢。1986 年 6 月的一个夜晚，高庆民终于得到了削铁不卷刃、弯曲 90 度而不折不变形的剑身！他飞快地跑到父亲的病榻前，父子俩紧紧拥抱在一起，大哭了整整一夜。从此，失传千年的冶炼铸剑绝技再现人间，棠溪宝剑也终于在 1987 年恢复了生产。河南省西平县棠溪宝剑厂是我国集历史名剑棠溪宝剑的挖掘、研制、生产、开发的唯一专业厂家。自唐代末期战乱沉寂了 1000 多年的，河南西平棠溪宝剑厂厂长高庆民终将这一瑰宝重现天日，发扬光大。西平棠溪宝剑厂所铸的棠溪宝剑削铁如泥，完全具备了传统棠溪宝剑强、硬、韧、弹四大特点。高庆民将中国文化艺术地融入了棠溪宝剑的铸造中。如：“千年龙剑”体现了浓郁的中国龙文化；“中华第一剑”则是战国时期古剑文化的再现，其剑身、剑鞘、护手等处雕刻图案分别为夔龙和象征威严、吉祥、祈福的神兽面、饕餮、凤。棠溪宝剑先后荣获 40 多项大奖、金奖。1997 年和 1999 年，棠溪宝剑厂分别铸就大型回归剑，送抵香港、澳门，受到两地人民的欢迎。2001 年，棠溪宝剑厂又向另一个高峰冲刺，铸造“中华第一剑”，此剑被中国历史博物馆永久收藏。 由《宝刀赋》及棠溪宝剑引出相图的可以详细分解不同成分材料所得的显微组织，并判定其性能。灿烂的历史体现了中华民族的智慧，通过学习增强学生的民族自豪感，体会古代科学家不畏艰难，锲而不舍、勇于创新、勇于探索的科研作风的精神。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。

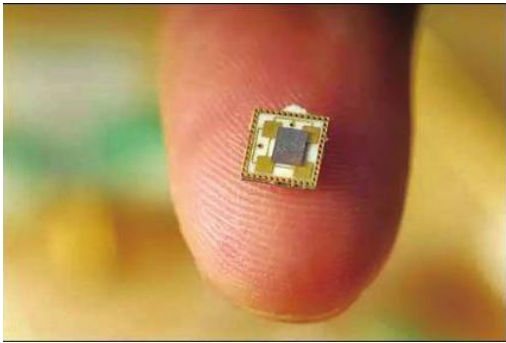
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院
-----	---------------

案例编号	20053113-020
案例标题	二元相图
案例来源	
内容简介	中国在钢铁技术领域实现了技术突破，并成功造出了 2200 兆帕强度的超级钢，引出铁碳二元相图对钢铁制造业的重要性。使学生体会在科学研究中不畏艰辛、勇攀高峰、持之以恒的精神，体现了中国科学家在世界新型高强材料领域的担当和贡献。
关键词	二元相图；中国重大科技成果；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	刘彦峰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪、科研精神、创新意识
素材长度	1068 字
案例正文	我国近年来发展迅速，这不仅是因为经济上升良好，也因为我国近年来科技技术有极大进步。装备方面目前最大的成绩就是国产航母，我国建造航母的专用钢材已经达到了国际顶尖，超级钢屈服强度达 2200 兆帕，性能比国同类产品提升 200%。 



超级钢是军舰，航母，还有核潜艇必须用到的材料。超级钢性能的高低直接影响着军舰，航母核潜艇的性能。以前我国军用超级钢主要靠进口。但是现在完全不需要了。因为我国完全突破了超级钢的制造工艺。可以用低成本批量地生产出，比美俄最好的超级钢性能还要高两倍。并且目前我国是世界上唯一一个可以完全靠自己生产超级钢的国家。普通的大型船舶需要的超级钢强度是 250 兆帕。普通的军舰需要的超级钢强度是 300 兆帕。而航空母舰需要的超级钢强度是 800 兆帕左右。而核潜艇需要的超级强度需要达到 1100 兆帕。也就是世界上最先进的美俄可以制造出的超强钢的性能参数。但是我国可以生产出 2200 兆帕以上的超级钢。直接甩出最先进的国家一大截。航空母舰使用的钢材主要是高强度合金钢，以及航空母舰使用的钢板主要是通过特宽厚板轧机制作，比如美国尼米兹级航空母舰的航母主要由 HSLA-80 钢板组成，其航母钢板厚度为 50 毫米。目前为止，世界上能生产和制作可用于航空母舰的特种钢板就中美俄英四个国家。制作航空母舰的钢板主要有船体钢板，甲板钢板和结构钢板，尤其结构钢板的规格更为苛刻，使用标准高。可见生产和制作航母钢板的难度有多大。航母钢板必须达到抗低温，抗氧化，耐高温，抗腐蚀，高韧性，高屈强比，抗摩擦，抗高温烧蚀。并且航母钢板的厚度不超过 50 毫米，还能承重 20-30 吨以上的航母舰载机的冲击力。可想而知，制作航空母舰专用钢板是多么不容易。这种高强度钢很可能被首先应用在作为我国第三代战略弹道导弹核潜艇上，这将意味着我们已步入世界级的大型的核潜艇行列。超级钢是在传统压轧基础上将压力增大到 5 倍，并提高

	冷却速度、严控温度的条件下压轧而来，别看工艺上说得轻描淡写，实际加工中却存在很大的工艺难度，中国的超级钢事业彻底打破了受制于欧美日的局面。纯国产航母山东舰已经成功下水，其所用的超级钢就是我们自己研发的。另外我国潜艇技术同样突飞猛进，这离不开超级钢技术的加持，都可以从侧面了解到我国的超级钢技术确实得到突飞猛进的发展，在硬度、韧度等方面均走在了世界前列。可以这么说，经过几十年的发展，我国超级钢已经已经完全不受限制。 中国在钢铁技术领域实现了技术突破，并成功造出了 2200 兆帕强度的超级钢。引出铁碳二元相图对钢铁制造业的重要性。使学生体会在科学研究中不畏艰辛、勇攀高峰、持之以恒的精神，体现了中国科学家在世界新型高强材料领域的担当和贡献。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-021
案例标题	石墨烯
案例来源	互联网
内容简介	石墨烯的军事用途之科技前沿发展
关键词	碳纤维、新材料、军事强国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科学技术是第一生产力，科技强国
素材长度	1778 字
案例正文	石墨烯是已知的最薄、最坚硬的纳米材料，它几乎完全透明，质轻且具有良好的柔韧性和超强的导电、导热性，在微电子、光电子和新材料等高技术军事领域有巨大的应用潜能。欧美等发达国家投入了大量资金，重点开展石墨烯在超级计算机、高灵敏传感器、便携电子器件和先进防护材料等与国防密切相关领域的战略性开发，以期占据军事前沿技术的制高点。  石墨烯将提高计算机的存储和运算能力，减小体积，降低能耗

	计算机是武器火控系统的核心，其数据处理和存储能力决定着弹道计算和快速打击的精准度。石墨烯器件制成的计算机速度比硅基微处理器高 1000 倍达太赫兹，在装备设计制造模拟、战场模拟、核爆模拟以及情报分析有重要意义，另外石墨烯器件还具有尺寸小、耗能低、发热量少等特点。为此，美国国防高级研究计划局早已将开发尺寸更小、计算能力更快的石墨烯基微电子装置列入研究计划。 目前，石墨烯晶体管尚不能完全用于计算机，还需要深入研究克服数据开关、石墨烯的工业加工修饰等各项难题。2015 年 7 月，以美国密歇根理工大学为首的研究团队在陆军研究实验室的支持下，通过将石墨烯与氮化硼纳米管杂化组合，创建了一种具有高开关比（比已有的石墨烯开关高几个数量级）的新型数字开关材料，为未来制造更快、更小的计算机提供了前提。2015 年 7 月 30 日，西班牙 AIMEN 技术中心的研究人员报道了利用激光加工石墨烯的技术，单脉冲激光仅需几皮秒就能对石墨烯进行快速精确地切割、添加分子或外接官能团。另外，美国海军研究实验室的科学家也利用氢化处理技术使石墨烯获得磁性，该技术可通过调节氢原子的数量改变磁场强度，在微电子领域有大规模制备磁性石墨烯的潜力。 石墨烯将提高传感器的灵敏度，促进微型化 石墨烯具有优异的光学性能，经加工还可获得高灵敏度的磁学、热学和力学特性，是制备新型轻薄传感器最有潜质的材料。 欧美等发达国家高度重视军用石墨烯传感器的研发。位于美国麻省理工学院的士兵纳米技术研究所把利用石墨烯技术开发具备高灵敏度、可调光谱选择性和快速响应特性的新一代红外夜视系统列为研究目标。2014 年，美国密歇根大学研究者将石墨烯夹入镜片之间，构建了一种能捕捉可见光和红外线的传感器。镜片可做成比手指甲更小，结合于隐形眼镜中，未来这种智能隐形眼镜应用于士兵可获得夜视能力。2015 年 7 月，国防高级研究计划
--	--

局和陆军研究实验室资助美国东北大学制备了一种硼、氮、氧掺杂的石墨烯基二维材料，赋予了石墨烯热敏性和超感光性，有助于开发体积更小、携带灵活的红外热像仪和超灵敏光探测器。2015年8月，瑞士洛桑联邦理工学院的研究者宣称正在开发可拾获一个光子的石墨烯超感光探测器，这种探测器对从近红外到X射线的宽光谱范围都有响应，比常规的硅基光电探测器灵敏度高上千万倍，可用于军用夜视系统、太空望远镜，乃至光量子计算机。



石墨烯将提高装备的防护性能和隐身能力

石墨烯具有优越的力学性能，在抗弹防护方面具有广泛的应用前景。2014年，美国莱斯大学在国防威胁降低局的支持下进行了石墨烯抗冲击研究，发现石墨烯受到硅石球高速冲击时能迅速分散冲击力，吸收入射能量的能力比钢强十倍，是凯芙拉纤维的两倍。将石墨烯与其它轻质高强材料复合，有望获得高性能轻型装甲系统。2015年5月，意大利特伦托大学的研究人员发现石墨烯能显著增强蜘蛛丝的强度，复合丝可达天然蛛丝强度的3.5倍，是单兵防弹衣的高性能材料。

鉴于石墨烯的轻质高强特性和热、电性质，石墨烯还可用于隐身防护领域。2013年，美国加州大学制备了石墨烯基红外隐身涂层，通过改变反射光的波长来实现红外隐身。这种材料可大面积涂覆于结构和平台表面，实现军事伪装。另外，欧洲防务局于2015年6月举行专题研讨会，聚焦石墨烯在复合材料防护体系和自适应伪装涂层方面的应用潜力。

一种高性能超级电容器电极材料

	据悉，一种高性能超级电容器电极材料--氮掺杂有序介孔石墨烯。该材料具有极佳的电化学储能特性，可用作电动车的“超强电池”。超级电容器，是介于传统电容器和电池之间的一种电化学储能装置。由于具有功率密度高、循环寿命长、安全可靠等特点，现已广泛应用于混合动力汽车、大功率输出设备等多个领域。如何让超级电容器兼具高功率、高能量，长期以来科学家并没有找到理想材料。  结语 石墨烯已成为军事尖端技术所依托的明星材料，其成果一旦商业化，将给军事装备和民用产品带来巨大变革，如石墨烯基超级计算机、微型红外夜视镜、超灵敏探测器和超薄可折叠显示屏等。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-022
案例标题	固态相变特点
案例来源	
内容简介	由历史著名的“锡”疫事件引出晶体结构的变化对性能的巨大影响，并学习其预防办法。使学生体会材料科学中宏观与微观的奇妙联系，激发学生学习兴趣。学习科研工作者勇于探索、永不放弃、严谨务实的科研作风。
关键词	固态相变；历史事件；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	韩茜、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	激发兴趣、科研精神、创新意识
素材长度	1366 字
案例正文	1812 年，法兰西第一帝国的皇帝拿破仑率领 57 万大军进攻俄国，却在莫斯科遭遇到了大火和严寒。57 万大军几乎全军覆没。法兰西第一帝国从此一蹶不振。拿破仑为什么会在俄国兵败如山倒？有人考证出了一个说法，当时法国士兵军服的纽扣都是用金属锡做的。这些闪着银光的纽扣在天气寒冷的俄国都神秘地消失了。这把法国士兵坑惨了，在气温零下几十度的莫斯科敞胸露怀，哪还有什么战斗力，这只是流传已久的说法。那么这些金属锡纽扣为什么会在寒冷的天气中为什么会消失了？我们一起来了解一下金属锡。 锡是一种金属元素符号 Sn，属于碳族元素。金属锡对于我们来讲并不神秘。这是一种很常见的金属，它质地柔软，易弯曲，熔点 234℃。纯的锡有银灰色的金属光泽，它拥有良好的伸展性能，

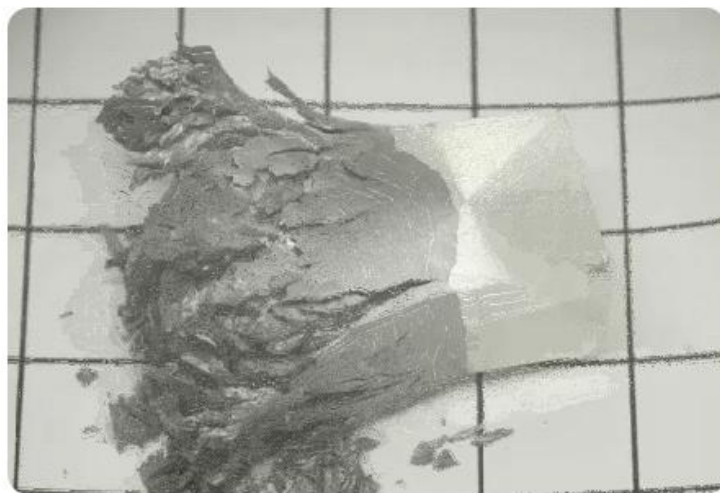
它在空气中不易氧化，它的多种合金有防腐蚀的性能，因此它常被用来作为其它金属的防腐层。锡的主要来源是它的一种氧化物矿物锡石（ SnO_2 ），盛产于中国云南、马来西亚等地。早在远古时代，人们就开始使用锡了。我们常说的“五金”金银铜铁锡，锡就是其中之一。锡经常被人们打造成各种器皿，非常的漂亮。



有趣的是上面图中这么精美的锡器却非常的“娇贵”。它非常的怕冷，如果低于零下 13.2°C ，它就会被“冻坏”成为粉末，如果温度高于 161°C ，它又会变脆，容易破碎。这是什么原因呢？原来锡有三种同素异形体。同素异形体就是同一种化学元素因为原子的排列方式的不同而形成的具有不同性质的单质。例如金刚石和石墨，他俩都是有碳元素组成的单质，但是看上去却截然不同，一个是透明的，一个却是黑漆漆的。

金属锡的三种同素异形体是白锡、灰锡和脆锡。我们多数情况下见到的锡是白锡。如果温度高于 161°C 白锡就会变成脆锡，很易碎。如果当温度降低到零下 13.2°C 的时候，白锡就会变为灰锡。灰锡呈粉末状。白锡变为灰锡的速度会伴随着温度的下降而加快。如果气温低到零下 30°C 到零下 40°C 的时候，白锡会迅速地变为粉末状的灰锡。看到这里大家是不是已经明白拿破仑部队士兵的纽扣为什么会消失了吧？天寒地冻的莫斯科气温零下 30°C 不止。在这么冷的环境下，金属锡做的纽扣会很快变成粉末，着实的把拿破仑军

队坑了一把。拿破仑军队是不是被金属锡做的纽扣坑了还有待于史学家的考证。但是金属锡在低温下变成灰锡却是真实的科学现象。人们被锡这种古怪脾气坑过的事件还有不少。1912 年，英国的斯特克探险队装着用来取暖的煤油的铁桶以外的漏油了，煤油漏光导致了探险队员全部冻死了，原因还是因为锡。原来装煤油的铁桶是用锡焊接的，锡在寒冷的南极又被冻成了粉末。



锡在寒冷的气温下变成粉末这种现象被人们叫做“锡疫”。这个“疫”字很容易让人联想到瘟疫。瘟疫是有传染性的。令人不可思议的是，白锡变为灰锡这个过程也具有“传染性”。一块完好的金属锡板一旦触碰到了灰锡粉末，那怕是一点点也会被“传染”，最终全部变成粉末状的灰锡。这就像可怕的瘟疫一样，因此人们把这种现象叫做“锡疫”。这个过程的转化温度会因存在杂质如铝和锌而降低。在锡中加入锑或铋可以防止锡的退化，促进锡的延展性。这是由于铋原子中有多余的电子可供锡的结晶点阵，使锡的晶体结构稳定化，完全消除“锡疫”的可能性。

由历史著名的“锡”疫事件引出晶体结构的变化对性能的巨大影响，并学习其预防办法。使学生体会材料科学中宏观与微观的奇妙联系，激发学生学习兴趣。学习科研工作者勇于探索、永不放弃、严谨务实的科研作风。

分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-023
案例标题	隐身涂料
案例来源	互联网
内容简介	解密战斗机隐身涂层材料技术
关键词	隐身涂料、战斗机、军事强国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科学技术是第一生产力，科技强国
素材长度	4125 字
案例正文	隐形涂料是涂料家族的神秘一员。它并不是科幻作品中的“隐身”，而是军事术语中指控制目标的可观测性或控制目标特征信号的技巧和技术的结合。目标特征信号是描述某种武器系统易被探测的一组特征，包括电磁（主要是雷达）、红外、可见光、声、烟雾和尾迹等 6 种特征信号。因为据统计，空战中飞机损失 80~90% 的原因是由于飞机被观测。降低平台特征信号，就降低了被探测、识别、跟踪的概率，因而可以提高生存能力。降低平台特征信号不仅仅是为了对付雷达探测，还包括降低被其它探测装置发现的可能性。隐身是通过增加敌人探测、跟踪、制导、控制和预测平台或武器在空间位置的难度，大幅度降低敌人获取信息的准确性和完整性，降低敌人成功地运用各种武器进行作战的机会和能力，以达到提高己方生存能力而采取的各种措施。 隐形涂料是用于飞机、军舰、坦克等装备外表，做反雷达探测及防止电磁波泄漏或干扰的一种材料，隐身材料与隐身设计有机结

合，形成一门新技术，即隐身技术。隐身技术要求隐光、隐电、隐磁、隐声、隐红外，是一门综合技术。

现代隐身技术主要分为电磁波隐身技术和声波隐身技术。



隐身涂料分类

隐身涂料按其功能可分为雷达隐身涂料、红外隐身涂料、可见光隐身涂料、激光隐身涂料、声纳隐身涂料和多功能隐身涂料。隐身涂层要求具有：较宽温度的化学稳定性；较好的频带特性；面密度小，重量轻；粘结强度高，耐一定的温度和不同环境变化。

1.雷达隐身涂料

雷达隐身材料是指能够吸收衰减入射的电磁波，并通过吸收剂的介电振荡、涡流以及磁致伸缩，将电磁能转化成热能而耗散掉或使电磁波因干扰而消失的一类材料。

雷达隐身涂料就要最大限度消除被雷达勘测到的可能性，雷达隐身技术的研究主要集中在结构设计和吸波材料两个方面。目前，应用于飞机吸波涂料比较多，如铁氧体吸波涂料价格低廉；羰基铁吸波涂料吸收能力强，但面密度大；陶瓷吸波涂料密度较低；放射性同位素吸波涂料涂层薄且轻、能承受高速空气动力等优点，是飞机用理想的吸波涂料；导电高分子吸波涂料涂层薄且易维护等。还有成为隐身涂料新亮点的纳米吸波涂料，以覆盖电磁波、微波和红外，并能增强腐蚀防护能力，耐候性好，涂装性能优异。

2.红外隐身涂料

红外隐身的目的是降低或改变目标的红外辐射特征从而实现目

	标的低可探测性。通过改进结构设计和应用红外物理原理来衰减、吸收目标的红外辐射能量，可使红外探测设备难以探测到目标。 材料的红外辐射特性决定于材料的温度和发射率。红外隐身材料也可相应分为两类：控制发射率的材料和控制温度的材料。 红外隐身涂层具有低发射率，高反射率，在红外线辐射频段才有良好的隐身效果。 红外隐身涂料的构成一般由填料和黏结剂两部分组成。 目前用于热红外隐身涂料配方中的填料大致分为如下几类：金属填料、着色填料、半导体填料等。 黏结剂分为有机和无机两大类，其中以有机黏结剂种类最多，目前可用于红外隐身涂层的黏结剂有氯化聚苯乙烯、丁基橡胶等。从发展趋势看，实用性能较大的是以聚乙烯为基本结构的改型聚合物。 红外隐身涂料工艺简单，施工方便，坚固耐用，成本低廉，是目前隐身涂料中最重要的品种。它是指用于减弱武器系统红外特征的信号已达到隐身技术要求的特殊功能涂料，其主要针对红外热像仪的侦查，旨在降低飞机在红外波段的亮度，掩饰或变形装备在红外热像仪中的形状，降低其被发现和识别的概率。红外隐身涂料的主体树脂是单组分橡胶树脂，其与过氯乙烯涂料、环氧铁红底漆、聚氨酯涂料具有良好的配套性。 3.激光隐身涂料 20 世纪 80 年代以来，隐身技术特别是雷达和红外隐身技术的发展已经达到了一个很高的水平。如美国研制开发的低可探测飞机（Low Observable Aircraft）F-117 隐身攻击机，B-2 隐身轰炸机在雷达隐身和红外隐身方面已经做得非常好了。 但是随着激光技术的飞速发展，激光技术在武器装备等方面的应用日益增多。 激光隐身过程与雷达隐身过程相类似，主要是降低目标表面的反射系数，减小激光探测器的回波功率，降低激光探测器的性能，
--	---

	使敌方不能或难以进行激光探测，以达到激光隐身的目的。 从微观能量上看，物质对激光的吸收过程是物质与电磁波的作用过程，在此过程中，光子的能量转化为电子的动能、势能，或分子（原子）的振动能和转动能。 实现激光隐身技术的途径主要有外形技术和材料技术，其中外形技术是通过目标的非常规外形设计降低其雷达散射截面（LRCS）；而材料技术是采用能吸收激光的材料或在表面上涂覆吸波涂层使其对激光的吸收率大，反射率小，以达到隐身的目的。因为外形设计只能散射 30%左右的雷达波，且很难找到 LRCS 与气动力学俱佳的外形，因此要彻底解决隐身问题，还是要靠隐身材料来实现。 激光隐身材料主要包括激光吸收材料、导光材料、透射材料三大类型。其中透射材料是让激光透过目标表面而无反射。从原理上，透光材料后应有激光光束终止介质，否则仍有反射或散射激光存在。导光材料是使入射到目标表面的激光能够通过某些渠道传输到其它方向去，以减少直接反射回波。这两种隐身功能材料作为激光隐身材料，实现难度较大。 随着多波段探测和制导技术的不断发展，隐身技术对涂料的要求除了红外与雷达外，还应包括涂料的可见光性、激光波吸收性能等。 因此，探索新技术、新方法、积极开展新的隐身机理和新型多功能隐身材料的研究，特别是新型涂敷行多功能、多频谱兼容的隐身材料是新的研究热点和难点。 4.可见光隐身涂料 可见光隐身涂料又称视频隐身技术，弥补了雷达隐身和红外隐身的不足，它针对人的目视、照相、摄像等观测手段而采取的隐身技术，其目的是降低飞机本身的目标特征，较少目标与背景之间的亮度、色度和运动的对比特征，达到对目标视觉信号的控制，以降低可见光探测系统发现目标的概率。可见光隐身涂料通常采用迷彩
--	--

的方法使飞机隐身，如保护迷彩、仿造迷彩、变形迷彩。一种可见光隐身是伪装遮障，遮障可模拟背景的电磁波辐射特性，使目标得以遮蔽并与背景相融合，是固定目标和运动目标停留时最主要手段，而迷彩涂料是这种技术应用的重要组成。总而言之，可见光隐身涂料应用广泛，使用方便、经济，是飞机隐身涂料发展中比较成熟的技术。

新型隐身材料探索

1.多频段吸波材料

由于当前多模复合制导技术的不断发展以及探测手段的日益多样性，战场武器装备可能同时面临雷达、红外、激光以及可见光等探测手段的威胁，因此多波段复合隐身材料的发展很早就受到了专家以及相关研究者的关注和重视。如何使涂层在几个波段彼此兼容，将是今后主要研究方向之一。

2.纳米涂层材料

近年来，纳米吸波涂料成为隐身涂料新的亮点。它是一种极具发展前景的涂料，其一般由无机纳米材料与有机高分子材料复合，通过精细控制无机纳米粒子均匀分散在高聚物基体中，以制备性能更加优异的新型涂料。其机械性能好，面密度低，是高效的宽频带吸波涂料，可以覆盖电磁波、微波和红外线。它能增强腐蚀防护能力，耐候性好，涂装性能优异。基于以上优点，各国竞相在此领域投入人力、物力开发研制。其隐身原理为：

（1）纳米材料的界面组元所占比例大，纳米颗粒表面原子比例高，不饱和键和悬挂键增多，大量悬挂键的存在使界面极化，吸收频带展宽。

（2）纳米微粒尺寸小，比表面积大，界面极化与多重散射成为纳米材料重要的吸波机制。纳米材料量子尺寸效应使电子能级分裂，分裂的能级间隔处于微波的能量范围内，为纳米材料创造了新的吸波通道。

（3）纳米材料中的原子和电子在微波场中的辐照，材料的原子

和电子运动加剧，促使磁化，使电磁能转化为热能，增加了对电磁波的吸收，使电磁能转化为热能的效率增加，从而提高了对电磁波的吸收性能。

(4) 纳米隐身材料具有厚度薄、质量轻、吸收频带宽、兼容性好等特点。加入纳米材料的隐身涂料，具有吸波能力强、密度小、可实现薄层涂装的优点，还具有高的力学性能、良好的环境稳定性和理化性能。

(5) 由于纳米微粒具有较高的矫顽力，可引起大的磁滞损耗，有利于将吸收的雷达波等转换成其它形式的能量（热能、电能或机械能）而消耗掉。

3.手性吸波材料

手性是指一种物质与其镜像不存在几何对称性，且不能通过任何操作使其与镜像重合。手性吸波涂料是近年来开发的新型吸波材料。它与一般吸波涂料相比，具有吸波频率高、吸收频带宽的优点，并可以通过调节旋波参量来改善吸波特性，在提高吸波性能，扩展吸波带方面具有很大潜能。

4.导电高聚物材料

这种材料是近几年才发展起来的，由于其结构多样化、高度低和独特的物理、化学特性，因而引起科学界的广泛重视。将导电高聚物与无机磁损耗物质或超微粒子复合，可望发展成为一种新型的轻质宽频带微波吸收材料。

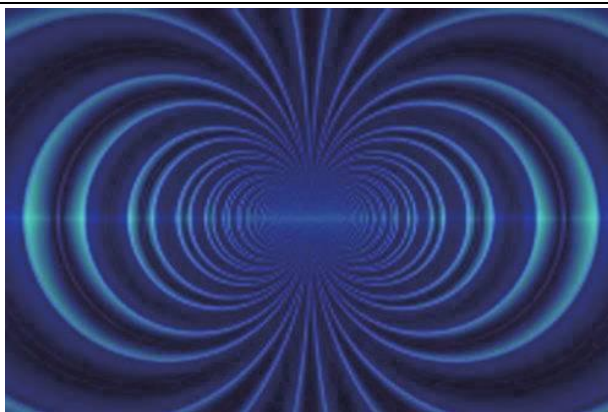
5.等离子隐身技术

等离子体是继固体、液体、气体之后的第四种物质形态，被称为物质第四态。等离子体之所以有隐身功能，是因为它对雷达波具有折射与吸收作用。

原理：利用电磁波与等离子体互相作用的特性来实现，其中等离子体频率起着重要的作用。等离子体频率指等离子体电子的集体振荡频率，频率的大小代表等离子体对电中性破坏反应的快慢，它是等离子体的重要特征。若等离子体频率大于入射电磁波频率，则

	电磁波不会进入等离子体。此时，等离子体反射电磁波，外来电磁波仅进入均匀等离子体约 2mm，其能量的 86%就被反射掉了。但是当等离子体频率小于入射电磁波频率时，电磁波不会被等离子体截止，能够进入等离子体并在其中传播，在传播过程中。部分能量传给等离子体中的带电粒子，被带电粒子吸收，而自身能量逐渐衰减。 等离子体隐身技术与已广泛应用于外形和材料隐身技术，其具有很多优点：吸波频带宽、吸收率高、隐身效果好、使用简便、使用时间长、价格便宜；无须改变飞机的外形设计，不影响飞行器的飞行性能；由于没有吸波材料和涂层，大大降低了维护费用。此外，俄罗斯进行的风洞试验表明，利用等离子体隐身技术还可以减少飞行器飞行阻力 30%以上。但是，利用等离子体技术实现兵器隐身也存在着相当的难度和问题。 应用现状与发展前景 随着科学研究的不断深入，新的隐身涂料将不断问世。由于高度的军事敏感性和技术保密性，使得隐身涂料的发展与应用处于迷雾中，同时，各种反隐身技术和手段正在积极发展之中。隐身和反隐身技术的竞争必将成为新世纪军事斗争的亮点。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-024
案例标题	超材料
案例来源	互联网
内容简介	对未来军工领域带来革命性影响的超材料
关键词	超材料、新型材料、神奇功能
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科学技术是第一生产力，科技强国
素材长度	4125 字
案例正文	超材料是通过在材料关键物理尺寸上的结构有序设计，突破某些表现自然规律的限制，获得超出自然界原有普通物理特性的超材料的技术。超材料是一个具有重要军事应用价值和广泛应用前景的前沿技术领域，将对未来武器装备发展和作战产生革命性影响。 新型材料颠覆传统理论 尽管超材料的概念出现在 2000 年前后，但其源头可以追溯到更早。1967 年，苏联科学家维克托·韦谢拉戈提出，如果有一种材料同时具有负的介电常数和负的磁导率，电场矢量、磁场矢量以及波矢之间的关系将不再遵循作为经典电磁学基础的“右手定则”，而呈现出与之相反的“负折射率关系”。这种物质将颠覆光学世界，使光波看起来如同倒流一般，并且在许多方面表现出有违常理的行为，例如光的负折射、“逆行光波”、反常多普勒效应等。这种设想在当时一经提出，就被科学界认为是“天方夜谭”。



随着传统材料设计思想的局限性日渐暴露，显著提高材料综合性能的难度越来越大，材料高性能化对稀缺资源的依赖程度越来越高，发展超越常规材料性能极限的材料设计新思路，成为新材料研发的重要任务。2000 年，首个关于负折射率材料的报告问世；2001 年，美国加州大学圣迭戈分校的科研人员首次制备出在微波波段同时具有负介电常数和负磁导率的超材料；2002 年，美国麻省理工学院研究人员从理论上证实了负折射率材料存在的合理性；2003 年，由于超材料的研究在世界范围内取得了多项研究成果，被美国《科学》杂志评为当年全球十项重大科技进展之一。此后，超材料研究在世界范围内取得了多项成果，维克托·韦谢拉戈的众多预测都得到了实验验证。

现有的超材料主要包括：负折射率材料、光子晶体、超磁材料、频率选择表面等。与常规材料相比，超材料主要有 3 个特征：

- 一是具有新奇人工结构；
- 二是具有超常规的物理性质；
- 三是采用逆向设计思路，能“按需定制”。

负折射率材料具有介电常数与磁导率同时为负值的电磁特性，电磁波在该介质中传播时，电场强度、磁场强度与传播矢量三者遵循负折射率螺旋定则，因此存在负折射效应、逆多普勒效应、逆切伦科夫辐射和理想透镜等多种奇特物理现象。负折射率材料的实现使人类具备了自由调控电磁波的能力，这对未来的新一代通信、光电子/微电子以及隐身、探测、强磁场、太阳能和微波能利用等技术将产生深远的影响。

光子晶体是指具有光子带隙特性的人造周期性电介质结构，是一种介电常数周期性分布的电介质复合结构，可以阻止某一种频率的光波在其中的传播。由于光子晶体具有固有的频率选择特性，被认为是未来的半导体，对光电子、光通信、微谐振腔、集成光路、红外/雷达隐身等领域将产生重大影响。

部分超材料示例

“电磁黑洞”是一种采用电磁超材料制造的人工黑洞，能够全向捕捉电磁波，引导电磁波螺旋式行进，直至被黑洞吸收，使基于引力场的黑洞很难在实验室里模拟和验证的难题迎刃而解。这一现象的发现，不仅将为太阳能利用技术增加新的途径，产生全新的光热太阳能电池，还能应用于红外热成像技术，大幅度提高红外信号探测能力。

频率选择表面是由大量无源谐振单元组成的单屏或多屏周期性阵列结构，由周期性排列的金属贴片单元或在金属屏上周期性排列的孔径单元构成。其可对不同频段的入射电磁波进行有选择性的发射或传输，已被广泛应用于微波天线和雷达罩的设计中，也可用于反射面天线的负反射器，以实现频率复用，提高天线的利用率。

巨大价值引发全球关注

超材料研究的重大科学价值及其在诸多应用领域呈现出的革命性应用前景，使其得到了美国、欧洲、俄罗斯、日本等国政府，以及波音、雷神等机构的强力关注，现在已是国际上最热门、最受瞩目的前沿高技术之一。2010 年，美国《科学》杂志将超材料列为 2 世纪前 10 年自然科学领域的 10 项重大突破之一。当前，国外的研究领域已涉及超材料基本原理和特性、超材料实验验证、超材料设计、超材料加工制造和超材料的应用。

美国国防部长办公室把超材料列为“六大颠覆性基础研究领域”之一，美国国防部专门启动了关于超材料的研究计划；美国空军科学研究办公室把超材料列入“十大关键领域”；美国最大的 6 家半导体公司英特尔、AMD 和 IBM 等也成立了联合基金资助这方

	面的研究。欧盟组织了 50 多位相关领域顶尖的科学家聚焦这一领域的研究，并给予高额经费支持。日本在经济低迷之际出台了一项研究计划，至少支持两个关于超材料技术的研究项目，每个项目约为 30 亿日元（约合 1.5 亿人民币），同时将超材料列为下一代隐形战斗机的核心关键技术。 在多个项目的支持下，超材料技术取得了一系列新进展。例如，美国能源部劳伦斯 伯克利国家实验室与加利福尼亚大学合作完成了负折射率材料太赫兹频率特性的研究探索；美国加利福尼亚大学完成了利用负折射率材料精确控制光线速度和方向的研究；美国普渡大学和诺福克州立大学合作完成了负折射率材料对光线吸收的研究；2013 年以来，美国陆军和普渡大学研究了在特定的电磁频谱波段具有光谱选择性的新型等离子体隐身材料；美国劳伦斯 伯克利国家实验室的研究团队制造出了全球首个非线性零折射率超材料，通过这种材料的光在各个方向都会得到增强；2014 年，法国国家科学研究中心和法国波尔高等化学物理学院的研究人员通过结合物理化学组成和微流体技术，研发出了第一个三维超材料。 使用超材料的隐身衣 在超材料应用方面，有关国家和机构近年来启动了多项研究计划。如 DARPA 实施的负折射率材料研究计划；美国杜克大学开展的高增益天线超材料透镜研究，以及可升级和可重构的超材料研究等。此外，还有近百家美国企业获得小企业创新计划和企业技术转移资助计划资助，对超材料技术进行了大量研究和产品转化。目前，超材料领域已初步形成的产品包括超材料智能蒙皮、雷达天线、吸波材料、电子对抗雷达、通信天线、无人机载雷达等。 神奇功能改变未来作战 超材料因其独特的物理性能而一直备受人们的青睐，在军事领域具有重大的应用前景。近年来，超材料在隐身、电子对抗、雷达等领域的应用成果不断涌现，展现出巨大应用潜力和发展空间。 隐身是近年来出镜率最高的超材料应用，也是迄今为止超材料
--	---

技术研究最为集中的方向，如美国的 F-35 战斗机与 DDG1000 大型驱逐舰均应用了超材料隐身技术。未来，超材料在电磁隐身、光隐身和声隐身等方面具有巨大应用潜力，在各类飞机、导弹、卫星、舰艇和地面车辆等方面将得到广泛应用，使军事隐身技术发生革命性变革。超材料实现隐身与传统隐身技术的区别是，超材料使入射的电磁波、可见光或声波绕过被隐藏的物体，在技术上实现真正意义上的隐身。

在电磁隐身方面，2006 年，美国杜克大学与英国帝国学院合作提出了一种微波频段的电磁隐身设计方案，这种设计方案由 10 个同心圆筒组成，采用矩形开口环谐振器单元结构，实验结果证实负折射率材料用于物体的隐身是可行的。2012 年，美国东北大学采用掺杂钕的 M 型钡铁氧薄片和铜线组合，设计和试验了可在 33~44 吉赫兹电磁波段实现可调的负折射率材料。美国雷神公司开发了“透波率可控人工复合蒙皮材料”，该材料采用嵌入了可变电容的金属微结构频率选择表面，通过控制加载在可变电容上的偏置电压，可以改变频率选择表面的电磁参数，从而实现材料透波特性的自动控制，可应用于各种先进雷达系统和下一代隐身战机的智能隐身蒙皮。

在光学隐身方面，2012 年，加拿大超隐形生物公司发明了一种名为“量子隐身”的神奇材料。它能使周围光线折射而发生弯曲，从而使其覆盖的物体或人完全隐身，不仅能“骗”过人的肉眼，在军用夜视镜、红外探测器的探测下也能成功隐身。这种材料不仅能帮助特种部队在白天完成突袭行动，而且有望在下一代隐形战机、舰艇和坦克上应用。2014 年，美国佛罗里达大学的研究团队研制出一种可实现可见光隐身的超材料，实现这一技术突破的关键是利用纳米转移印刷技术制造出一种多层三维超材料。纳米转移印刷技术可改变这种超材料的周围折射率，使光从其周围绕过而实现隐身。

在声隐身方面，2011 年，美国杜克大学卡默尔教授的团队开发出一种二维声学斗篷，能使 10 厘米大小的木块不被声波探测到。

2014 年 3 月，杜克大学制造出世界上首个三维声学斗篷，它是一种利用声隐身超材料制成的声隐身装置，能使入射声波沿斗篷表面传播，不反射也不透射，实现对探测声波的隐身。三维声学斗篷由一些具有重复排列小孔的塑料板组成，能在 3 千赫兹的声波下表现出完美的隐身效果，验证了声学斗篷应用于主动声呐对抗的可行性。此外，美海军自主开发一种名为“金属水”的潜艇声隐身技术，制造一种六角形晶胞结构的铝材料，并将其纳入潜艇艇壳外覆盖的静音材料内，实现对声波引导，达到隐身目的。声隐身超材料技术的发展将对潜艇等水下装备的隐身产生变革性影响，有可能改变未来水下战场的“游戏”规则。

除了传统意义上的隐身，最近超材料在触觉隐形上也有了新的突破。2014 年，德国卡尔斯鲁厄理工学院的研究人员利用机械超材料制成触觉隐形斗篷。这是一种全新的隐身技术，可以欺骗人体和探测设备的传感器。这种触觉隐形斗篷由超材料聚合物制成，具有特殊设计的次微米精度的晶体结构。晶体由针尖相接触的针状锥组成，接触点的大小需精确计算，以满足所需的机械性能。利用这种超材料制造的隐形斗篷可以屏蔽仪器或人体的触觉，如用隐形斗篷覆盖住放在桌面上的一个突出物体，虽然可见突出物，但用手抚摸时无法感到物体突出，就像抚摸平整的桌面一样。该技术虽然还在纯粹的基础物理研究阶段，但是将会为近几年的国防应用开辟一条新路。

天线与天线罩是超材料的另一个用武之地。国外众多实验表明，将超材料应用到导弹、雷达、航天器等天线上，可以大大降低天线能耗，提高天线增益，拓展天线工作的带宽，有效增强天线的聚焦性和方向性。

天线方面，雷神公司研发了超材料双频段小型化 GPS 天线，通过精确的人工微结构设计，可提升天线单元间的隔离度，减少天线原件之间的电磁耦合，从而使天线的带宽得到大幅拓展，其可应用于对天线尺寸要求苛刻的飞机平台与个人便携式战术导航终端。

	2011 年 2 月，洛克希德·马丁公司与宾夕法尼亚大学联合开发了一种新型电磁超材料，可用于在喇叭形卫星天线上，使产品体积更小，制造成本更低，并能够显著提高航天器天线的性能。2014 年，英国 BAE 系统公司开发出一种可用于无人机通信的超材料平面天线，可使电磁波在透过平面天线后进行聚焦，在实现对电磁波聚焦的同时保留了平面天线的宽带性能，克服了传统抛物面天线变为平面天线所带来的带宽损失、低增益等问题，同时可实现一个天线替换多个天线，减少天线的数量。这一技术突破可能使飞机、舰艇、卫星等天线的设计产生划时代的变革。 雷达天线罩方面，在美国海军的支持下，美国公司成功研发出雷达罩用超材料智能结构，并应用于美军新一代的 E2“鹰眼”预警机，大幅提高了其雷达探测能力。通过采用超材料的特殊设计，该项目提供了解决传统雷达罩图像畸变的问题，同时这种超材料电磁结构质量轻，方便后期的改装和维护，极大提高了 E2“鹰眼”预警机的整体性能。 导弹天线罩方面，美国雷神公司研制了基于超材料的导弹天线罩，可以使穿过导弹天线罩的电磁波不产生有效折射，有效提高导弹打击精度。 用于制作光学透镜的超材料，可以制作不受衍射极限限制的透镜、高定向性透镜以及高分辨能力的平板型光学透镜。其中不受衍射极限限制的透镜主要应用于微量污染物质探测、医学诊断成像、单分子探测等领域；高定向性透镜主要应用于透镜天线、小型化相控阵天线、超分辨率成像系统等领域；高分辨能力的平板型光学透镜主要应用于集成电路的光学引导原件等领域。2012 年，美国密西根大学完成一种新型超材料透镜研究，可用于观察尺寸小于 100 纳米的物体，且在从红外光到可见光和紫外光的频谱范围内工作性能良好。 结语 超材料的重要意义不仅体现在几类主要的人工材料上，最主要
--	--

	的是它提供了一种全新的思维方法—人们可以在不违背物理学基本规律的前提下,获得与自然界中的物质具有迥然不同的超常物理性质的“新物质”。“一代材料,一代装备”,创新材料的诞生及发展必将会催生出新的武器装备与作战样式。诞生不久就受到全世界拥趸的“超级材料”能否成为下一个新材料传奇?不禁令人无限地遐想和期待。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素,切入点选择巧妙,思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-025
案例标题	固态相变的应用
案例来源	
内容简介	以植入身体的“金属骨头”钛合金引出不是所有晶型的钛合金都适合于作为生物医用材料使用，从而引出固态相变的应用。体会材料科学与医学的联系及其不断发展历程和魅力，激发学生学习兴趣。领悟到创新是引领发展的第一动力，抓创新就是抓发展，谋创新就是谋未来，让学生理解国家创新发展驱动战略。
关键词	固态相变；历史事件；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	刘彦峰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	激发兴趣、科研精神、创新意识
素材长度	1201
案例正文	随着科学技术的发展以及人类对生命健康的日益重视，生物医用材料的制备、性能及应用等方面的研究引起了人们的广泛关注。钛及钛合金材料因其具有低密度、高比强度、较好的耐蚀性、抗疲劳性和生物相容性，广泛应用于核工业、化工石化、航空航天、体育用品、牙科和医疗修复等领域，成为目前最有吸引力的生物金属材料之一。钛合金材料也被选为替代或修复失效硬组织(结构生物医学应用)的最佳材料。 纯钛金属的抗腐蚀性能很好，但它的生物相容性和综合力学性能较差，强度相对较低且生产成本也很昂贵，钛合金的出现可以很好的将其替代。钛及钛合金是人体骨植入和牙齿修复领域的临床首

选材料。

作为医用植入的主要材料， α 型和 $\alpha+\beta$ 型钛合金因弹性模量较高，易与人体组织产生“应力屏蔽”效应，生物相容性较差，而且会向人体释放有毒的金属离子（铝离子和钒离子），所以限制了此类合金的进一步发展。因此，世界各国开始研发具有更好生物相容性和更低弹性模量的第三代钛合金，即新型 β 型钛合金。这类合金中含稳定 β 相和降低弹性模量的元素，比如 Nb、Zr、Ta、Sn、Pt、Mo 等低毒元素。而在众多 Ti 的 β 相稳定元素中，Nb 和 Mo 元素安全低毒且能与 Ti 形成无限固溶体，降低基体弹性模量，还可提高 Ti 的强度和耐磨性；同时 Nb、Mo 元素有助于调节人体内的酸碱平衡度，并且在人体内可以作为一些酶的辅助因子。所以对 Ti-Nb 系、Ti-Mo 系二元和多元合金材料的研究也越来越多，大量的研究数据表明，此类材料相比 α 型和 $\alpha+\beta$ 型钛合金具有更好的性能优势和应用前景。



钛合金比不锈钢、工业纯(CP)Nb,Cr-Co 合金及 CP-Ta 等医学应用材料，更能满足性能要求，因其表面会形成氧化层而产生优异的耐腐蚀性和较低的弹性模量。医用钛合金不仅无毒、质量轻、比强度高，具有极好的生物相容性和耐腐蚀性，可用作植入人体的植入物等，是很理想的医用金属材料，而且钛在地壳中储量十分丰富，具有进一步开发的潜能，是理想并应用前景广阔的生物医学工程材料。目前，纯钛（TA1，TA2；TA1 是纯钛大于 99.6%的钛，纯度低于 99.6 的纯钛就是 TA2）和 Ti-6Al-4V、Ti-5Al-2.5Fe、Ti-6Al-7Nb 合金在医学领域的使用较为广泛，但新型 β 型钛合金凭借更优秀的

	生物相容性和力学相容性成了新型医用钛合金的研究热点,是最有潜力的医用植入物领域技术。新型医用 β 型钛合金的研制可在一定程度上降低材料弹性模量,可达到 60~80 GPa,但仍难以满足骨植入材料使用要求。所以研究者开始在 β 型钛合金中引入多孔结构,并获得了与人骨相匹配的弹性模量,其中以多孔 Ti-Nb 系、Ti-Mo 系二元和多元合金材料的研究最多。今后钛合金的生产技术还会朝低模量,高强度方向发展,从发展趋势来看,β 型钛合金将成为未来发展的方向和医用钛合金市场的“领导者”。 以植入身体的“金属骨头”钛合金引出不是所有晶型的钛合金都适合于作为生物医用材料使用,从而引出固态相变的应用。体会材料科学与医学的联系及其不断发展历程和魅力,激发学生学习兴趣。领悟到创新是引领发展的第一动力,抓创新就是抓发展,谋创新就是谋未来,让学生理解国家创新发展驱动战略。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素,切入点选择巧妙,思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-026
案例标题	金属材料专家--胡壮麒院士
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍金属材料专家--胡壮麒院士的生平、学术成就、报国热情等感人事迹，让学生感受我国材料科学家的大家风范，激发学生们的拳拳爱国之心，增强学生的民族自豪感。
关键词	金属材料、院士、报效祖国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、爱国
素材长度	2195 字
案例正文	胡壮麒，中国工程院院士、中国科学院金属研究所研究员，他用毕生的精力实现着科技强国的崇高理想，他爱国奉献，求真务实，目光敏锐，淡泊名利，他的献身精神和高尚品德值得我们永远学习。建国 70 年，中国从站起来，富起来到强起来历经了多少风雨，唯有科技才能强国，唯有奋斗才能筑梦，众多的材料大师和材料人将自己的一生奉献给材料事业，奉献给强大的祖国。 

	航空事业是材料人一直努力的方向，建国以来，中国的航天事业突飞猛进，C919 在蓝天自由翱翔，向世界证明了中国航天事业的崛起和强大。20 世纪 60 年代，中国科学院金属研究所师昌绪先生承担了空心涡轮叶片的攻关任务，胡壮麒和师昌绪攻克一道道难关，研制成功某铸造镍基合金，解决了高速旋转下的综合性能要求，但在铸造工艺上科研团队遇到了难题。当年，在大家都陷入难关没有信心时，胡壮麒先生在辛苦查阅国外有关文献，发现一家美国公司杂志上总是登出出售石英管的广告。他敏锐地联想到型芯材料如果是空心的，脱芯就容易得多，如果采用石英管既能保证内壁光滑，还可以做成一定角度，他悟出了石英管广告的道理。胡壮麒大胆地提出了用石英管做型芯，成型后再用氢氟酸溶解石英管进行脱芯的新方案。这个方案成功得到采用，经试验用石英管作为九小孔型芯的空心叶片终于研制成功。这一成功使得航空发动机燃气进口温度提高 100℃，使我国成为继美国之后第二个掌握空心叶片精密铸造技术的国家。40 多年来，采用该技术生产了数十万枚空心叶片用于多种战机发动机。该成果于 1985 年荣获国家科技进步奖一等奖。 做中国最短缺的技术，帮助中国渡过一道道难关。20 世纪 80 年代，胡壮麒提出了在高温合金领域发展定向凝固技术，当时国内没有定向凝固炉，国外对我国严格封锁，胡壮麒等人只能自行设计，自行加工，安装了一台定向凝固炉。孙晓峰回忆道：“几十年来，胡壮麒老师始终坚持凝固学科这根红线，进行的每一项研究工作尽可能和凝固联系在一起，不断补充发展了定向凝固、快速凝固、电磁离心凝固、高压下凝固等技术。”
--	---



胡壮麒老师能够成功，最重要的原因是胡壮麒老师不畏艰苦，直面难关，艰苦奋斗的精神还有渴望为国家做出奉献，一颗鲜热的赤子之心。60 多年来，胡壮麒承担的多项航空发动机关键材料攻关项目均是在这样一无所有、一穷二白的条件下攻克完成的。每次任务一来，他只能对文献上搜索到的“蛛丝马迹”进行综合分析获得线索，“为了尽可能多地掌握一手资料，他经常通宵达旦地翻阅文献，查阅资料，然后设计实验方案并进行验证试验。”金涛说。“在取得初步实验结果后，胡壮麒老师带领课题组成员和学生，经常多次往返地处偏远山区的发动机叶片生产厂进行实验。”孙超说，“他不畏艰苦，连续奋战，历经了多次失败，克服重重困难，圆满地完成了多项材料研制任务，满足了发动机型号急需，所研制的多项成果填补了国内空白，为我国新型航空发动机的研制作出了突出贡献。”

创新是我们目前最引人注目的话题，我们都是追梦人，我们都在努力奔跑。胡壮麒老师也带领研究团队坚持走自主创新之路，成功研制出多种具有自主知识产权的高温合金牌号及其制备技术，其中多个合金的使役性能达到国际先进水平，为我国航空发动机设计选材突破国外技术封锁和垄断发挥了重要作用。

我们是新一代材料人，我们处在一个崭新的时代，材料先辈为我们打下了坚实的基础，我们应该紧跟先辈们的脚步，刻苦学习，勇于奋斗，成为一名合格的天大学子，为中国的材料事业及其他相

	关事业献出我们的一份力量。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-027
案例标题	绪论--青铜文化
案例来源	
内容简介	我国古代的青铜文明曾经傲世独立，当时生产出大量的浑厚典雅的礼器，刚韧适度的兵器，各具用途的使用杂器和生产工具等，以其奇特生动的造型，繁复华丽的纹饰，体现出中华民族雄伟浑厚的气魄。使学生更加系统地了解中国传统文化的博大精深，激发学生以奋斗精神铸就青春底色，以知识见识淬炼真本领，深植家国情怀
关键词	青铜文化；中国古代文化；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	韩茜、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	家国情怀、文化认同、民族自信、工匠精神
素材长度	1520 字
案例正文	中国古代的青铜器之所以能够形成一种独具魅力的文化，是由于其上凝结并反映了古人的思想，是当时人类文明的代表。青铜器这种金属制品是当时器物文化发展的一个高级阶段：从石器到陶器到玉器再到青铜器。这种处于上升时期的器物文化，在技术和艺术水平上是发展的高峰。除了造型上的诱人魅力外，社会功能作用也很明显。因此，商代青铜器并不是为审美而作，它是一种具备社会功能的文化整体。 对比中外早期的文明发展史就会发现：“只有一种青铜时代的文明——那就是中国——可以被确定无疑地认为不曾轻易中断而持续至今的漫长文化过程中的第一阶段”。相比较其他国家和地区的青铜文化，只有中国的青铜文化在世界史上独树一帜。这种极具

凝聚力和辐射力的文明对中国后来的文化产生了巨大的影响，同时对形成中国人的特殊品性也有着不可替代的作用。就像古人利用甲骨文记录自己对世界的认识一样，青铜器中同样凝结着古人的世界观，这正是中国青铜器的特殊之处，这个特殊性从本质上决定了中国青铜文化的特色是以伦理政治为核心，是一种人文型的器物文化。

青铜器时代 Bronze Age (公元前3000年)



三星堆立人像

铸于商代晚期，底座高0.9m，总高2.62m，是世界上最大的青铜立人像。



突目面具

铸于商代晚期，高138cm，眼球柱状外突

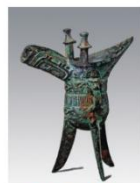
司母戊鼎

商代大鼎，1939年出土，鼎高133cm，重875kg，为已知的中国古代体量最大的青铜器。



湖北江陵楚墓出土越王

其他青铜制品



爵 (商)



铜三足鸟 (西周)



秦始皇陵铜马车 (秦)



铜奔马/马踏飞燕 (汉)

中国商周时代的青铜古称金或吉金，其化学成分是锡青铜和铅锡青铜。在人类技术发展的阶段中，使用青铜兵器和工具的时代，就称为青铜时代。最早人类使用的铜是自然铜，就如同人类最开始使用的工具是无意中拾得的一块合手的石块一样，古人无意发现了这种的特殊的有着韧性和塑性的材料，从最开始自然铜金属的发现

到后来的铜与其他金属元素的合金的运用，此间人类经历了一个漫长的技术积累的过程。在长期的实践中，人们发现直接冶炼得到的纯红铜金属液粘性很大，铸造成型比较困难，而且成型后的器物坚硬度也不够。长期的实践摸索使人们发现掺杂了其他金属元素的铜溶液要更容易铸造成型，而且成品的性能更加优良。于是，青铜凭着自身的优势成为人类发展史上一个不可替代的时代的文明载体。

中国经过一个很长的技术经验积累时期才进入青铜时代。考古工作者曾在西安半坡仰韶文化遗址中发现过质地不纯的黄铜片；在距今约六千年以上的临潼姜寨的仰韶文化遗址中也发现过成分不纯的黄铜片；在山东胶县三里河龙山文化遗址中，也曾出土了两件铜锌合金的铜锥。这些考古发现说明，早期的中华民族，已经开始尝试利用这种大自然的赐予来改善自己的生存条件。大约在公元前 21 世纪，中国开始了自己的青铜时代。经过夏代的初始阶段，早商时期的发展阶段，晚商至西周早期的鼎盛阶段，西周后期至春秋的衰落阶段，到战国初期被铁器时代的开始所逐渐代替，中国的青铜时代持续了共约 1500 多年。

青铜生产工具则是当时社会生产力和科技水平的代表。体现了社会发展的方向。正是青铜工具的出现，使当时的社会出现了生产分工和更多文明进步的机会。青铜器表的铭文由于具有丰富的史料研究价值而具有十分重要的地位。每件青铜器上的铭文都是对当时的社会情况的直接记载，是极具参考价值的史籍记载。青铜文化的灿烂则直接是由当时精湛的青铜铸造工艺决定的。冶炼金属本身就是人类文明发展历程里的一大步，各个古青铜冶炼遗址的发现情况和各种精巧铸造方法、合金配比等技术层面的内容，都是青铜艺术中技术美的要素。这些古代的工艺技术对于我们现代的材料、加工工艺甚至设计等方面都有极高的参考价值。青铜艺术则是从青铜的造型特点来研究这种器物文化的艺术性所在。同时，传播与交流也是一种文化的存在甚至发展的必要条件之一。所以通过对华夏族之外的青铜器的风格和独特性的研究，能了解当时其他各族与华夏

	族之间的文化的交互情况。这些是认识和研究华夏族以外各部族物质文化的基础。 通过青铜器文化的学习，使学生更加系统地了解中国传统文化的博大精深，激发学生以奋斗精神铸就青春底色，以知识见识淬炼真本领，深植家国情怀，培养文化认同，增强民族自信，传承工匠精神。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-028
案例标题	冶金与金属材料专家--周志宏院士
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍冶金与金属材料专家--周志宏院士的生平、学术成就、报国热情等感人事迹，让学生感受我国材料科学家的大家风范，激发学生们的拳拳爱国之心，增强学生的民族自豪感。
关键词	金属材料、院士、报效祖国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、爱国
素材长度	1195 字
案例正文	周志宏（1897.12.28-1991.2.13），江苏丹徒人，冶金与金属材料专家。中国金属学与金属热处理的带头人之一，中国合金钢与铁合金生产的奠基人之一。 

	“脚踏实地，开拓创新”，上海工程技术大学张润的评价，是周志宏教院士的人生写照。与北洋大学结缘，再到哈佛深造，而当“七七事变”发生后，又毅然回国，投身祖国抗战事业中。教书五十载，奔波在三点一线兼顾多项工作忙到深夜，每一个选择都“不后悔”的背后，是扎实渊博的专业积累和对高效精准的不懈追求，更是对爱国奉献精神的完美诠释。 新中国成立有这样一批实践者，他们在工作岗位上练就过硬本领，奉献青春的力量。在新中国成立 70 年之际，我们走近他们，探寻新中国前进道路上的动人侧影，讲述绘就新时代华章的奋斗故事。 1917 年周志宏进入北洋大学预科，1923 年毕业后经教授施勃理推荐，去美国南芝加哥炼钢厂工作，1925 年秋，周志宏进入美国匹兹堡卡内基理工学院学习，1926 年，获冶金硕士学位。在论文答辩会上，他的才华引起了在该校讲学的哈佛大学著名教授苏佛（AlbertSauveur）的注意，同意他到哈佛大学攻读博士学位，并由苏佛亲自指导。在哈佛大学学习的第一年，他研究了“不同冷却速度对亚共析钢魏氏组织形成的影响”，取得创新的研究成果。同年，获哈佛大学工程师学位并申请到了海林—介林奖学金。 1928 年，揭示了纯铁在高速冷却下形成马氏体的过程。其论文被载入著名的《美国矿冶学报》，周志宏也由此获得了哈佛大学的科学博士学位。随后，苏佛推荐他到美国国家钢管公司劳伦钢铁厂任研究员。该厂给了他一个关于“消除钢管表面缺陷”的课题。时未经年，厂方主管工程师意外地收到了周志宏的研究报告，惊愕不已，遂另眼相看。不久厂方获悉他执意回国，再三挽留，但被他婉言谢绝。1929 年回到祖国，担任南京国民政府兵工署兵工研究委员会助理委员。1935 年，他被派往欧洲检验进口钢材及考察钢铁工业。1937 年，“七七事变”发生，他立即返回祖国，受命筹备汉阳铁厂复工。 1938 年到 1946 年，他领导的材料试验处和第二十八厂主要
--	---

	研制和生产国防与民用急需的高速钢、冲模钢等合金钢和铁合金。第二十八厂所属的重庆兵工基地生产的兵器，支撑了抗日战争的正面战场；兵器生产的发展，催生了重庆这座工业城市。 1944 年，又增加了拉丝模具钢、高碳钢毛坯、铬钢、钨钢、弹簧钢、弹子钢等。使第二十八厂成为抗日战争时期西南后方的合金钢生产基地。1948 年，周志宏从南京回到上海，等待解放。1983 年，起着手研究金属材料短缺补偿途径的可行性。当时他已年近 90，还亲自指导进行直接还原研究直至 1989 年。1991 年 2 月 13 日于上海逝世，享年 95 岁。 周志宏从教近 50 年，先后担任重庆大学、南京大学、大同大学等校教授，特别在交通大学任教的 39 年间，除任教授外，还担任教研室、系、学校领导工作，承担了繁重的科研、教学任务。1951 年他受重工业部委托，还在上海举办了理化检验短训班，为中国培养了第一批检验技术骨干。他的学生遍布全国，他为中国培养出了一大批金、机械科技人才。 新中国 70 年，我们不仅仅是纪念他对材料学科的贡献，不仅仅是纪念他对中国科学技术发展的贡献，更关键的是我们要继承和弘扬周志宏院士用毕生的奋斗留给我们的精神财富。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-029
案例标题	港珠澳大桥中的钢铁材料
案例来源	
内容简介	通过介绍港珠澳大桥中的钢铁材料，激发学生的爱国情怀、民族自豪感及专业认同感，使学生体会在科学研究中不畏艰辛、勇攀高峰、持之以恒的精神，体现了中国科学家在世界新型高强材料领域的担当和贡献。
关键词	钢铁材料；中国重大科技成就；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	韩茜、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	爱国情怀、民族自豪、科研精神、创新意识
素材长度	1202 字
案例正文	一桥飞架三地，碧波喜现通途。 2018 年 10 月 23 日，被外媒评为“现代世界新 7 大奇迹”之一的港珠澳大桥在珠海举行开通仪式，国家主席、中央军委主席习近平出席仪式，宣布大桥正式开通并游览大桥。被誉为“超级工程”的港珠澳大桥，全长 55km，是目前全球最长的跨海大桥，也是我国建设史上里程最长、投资最多、施工难度最大的跨海桥梁。港珠澳大桥之所以被称为被誉为“超级工程”，是由于它集桥梁、人工岛、隧道于一体，创造了沉管隧道“最长、最大跨径、最大埋深、最大体量”的世界纪录，而且涵盖了当今世界岛隧桥多项尖端科技，是当今世界最具挑战性的工程之一。在这座宏伟壮观的“超级工程”中，新材料、新工艺、新技术层出不穷。

港珠澳大桥作为世界上最大的钢结构桥梁，仅主梁钢板用量就达到了 42 万 t，相当于 10 座鸟巢，或者 60 座埃菲尔铁塔的质量。在港珠澳大桥的建设中，



我国众多钢企都贡献了自己的力量。据相关资料统计，韶关钢铁集团有限公司韶钢钢铁集团从 2012 年底至 2016 年底，为港珠澳大桥项目供应建筑钢材 17.86 万 t，所提供的螺纹钢、盘螺、高线占港珠澳大桥需求量的 70%，另外，钢箱梁、桥墩所用的环氧涂层螺纹钢母材也全部由韶钢供应，部分低合金高强度结构钢板、桥梁钢结构用板由韶钢提供。河北钢铁集团提供含钒高强抗震螺纹钢及精品板材产品约 24 万 t，其中 13.5 万 t 高强抗震螺纹钢用于海底隧道巨型沉管建设。河北钢铁集团舞阳钢铁有限责任公司提供桥梁用优质平台钢订单共 4 万余 t，包括 D36(Z35)、Q355NHD、Q345D 等高端钢种，均用于大桥钢箱梁等承重关键部位的建造，此外还包括 6mm 超薄钢板和 4100mm 超宽钢板等特殊规格钢材。河北钢铁集团邯郸钢铁集团有限责任公司提供 200t SGH440 高强热镀锌板用于服务区钢结构板房建设。河北钢锈钢钢筋被应用于大桥的承台、塔座及墩身等多个部位，其用量超过了 8200t。马钢集团提供

	4000 多吨 H 型钢，用于桥梁工程、土建工程及组合梁施。洛阳双瑞特种装备有限公司提供低合金耐蚀铸钢，用于特种减隔震耐蚀桥梁支座。此外，还有多家国内钢企为港珠澳大桥提供钢铁支持。 港珠澳大桥处于高温高湿的海洋气候环境中，必然要求金属材料具备苛刻的防腐蚀性能，而耐候钢可以用稳定的锈层来防止腐蚀，满足港珠澳大桥 120 年设计寿命的要求。针对耐候钢焊接冶金质量难以控制、焊缝的腐蚀性能难以保障等问题，燕山大学亚稳材料制备技术与科学国家重点实验室和国家冷轧板带工程技术研究中心先进钢铁材料研究团队王青峰课题组与中铁山桥集团有限公司合作，在将耐候钢应用于港珠澳大桥索塔锚固箱的焊接制造。课题组优化了焊接材料、焊接工艺，使焊接冶金质量、接头力学性能和耐腐蚀性能都达到了设计要求，保证了关键构件 120 年不腐蚀的卓越性能。这也是耐候钢首次在国内跨海桥工程中得到使用。 通过介绍港珠澳大桥中的钢铁材料，激发学生的爱国情怀、民族自豪感及专业认同感，使学生体会在科学研究中不畏艰辛、勇攀高峰、持之以恒的精神，体现了中国科学家在世界新型高强材料领域的担当和贡献。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-030
案例标题	张弛有度的晶体结构
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	晶体结构是材料研究的基础和重要支柱。通过晶体原子堆积知识的讲解，传递稳定、和谐社会的理念。通过晶体中间隙知识的介绍，培养学生团结协作、包容他人等。通过晶体中相结构的介绍，引入量变引起质变的哲学思想。
关键词	固体结构；课程思政；教学设计；原子排列
编写时间	2022-6-8
编著者	代卫丽、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	和谐、团结协作、哲学思维
素材长度	1015 字
案例正文	在材料领域有一句话叫做“结构决定性能”。为了获得材料所需要的性能，一个关键的步骤就是对材料的结构进行调控。而材料结构研究的四个层次：原子结构、原子排列方式、微观组织和宏观组织。固体材料，尤其是金属材料，多以晶体的形式存在。即原子排列呈规则、周期性的排列，其排列方式不同呈现不同晶体结构，不同的相组成，影响着材料的性能。可以说晶体学知识是材料研究基础和重要支柱。 在介绍晶体结构时，通过晶体中的质点是规则排列的的知识，向同学们传递规则意识、纪律意识。同时，晶体中原子的堆积趋向于最紧密堆积，这样的结构最稳定，这就像习近平总书记说的那样我们 56 个民族要像石榴籽一样紧紧的团结在一起，才能建设一个稳定、和谐的社会。晶体原子紧密堆积的同时，在晶体中还存在着一定的间隙。正是这些间隙的存在，才可在晶体结构中溶于一些小原子，从而提高材料的硬度。就像我们人类一样，只有心胸开阔、容纳他人，团结互助，才能取得更大的成就。

在介绍相结构时，当溶质的量超过固溶度时，溶剂的晶体结构就会发生变化，形成新的物质。在这一部分知识讲述过程中，引入量变引起质变的哲学思想，引导同学们要从一点一滴做起，积累到一定程度，就会达到质的飞跃，综合能力得到提升。同时，勿以善小而不为，勿以恶小而为之，进而转化为自觉行动。



作为地方性院校，为地方服务是我校的定位。培养学生利用所学知识为解决地方实际问题。一方面让学生学有所用，建立专业自信；另一方面，引入当地特色钒产业中的实际案例，比较知名的钒氮合金的产量位居全国前三。氮在钒中是如何占位的，如何提高氮在钒中的含量等。培养学生解决实际问题的能力，让学生学有所成。

建立学生立足地方、服务企业、建功立业的精神。



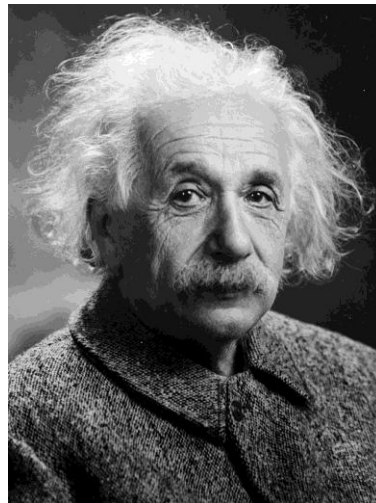
商洛的钒产业介绍：

商洛境内拥有丰富的钒资源，其石煤钒矿储量高达 480000 万吨。山阳的钒储量据全国第一、世界第二，被称为“中国钒都”。目前，商洛市钒氮合金生产规模达到年产万吨，稳居全球第一，

	确定了在全球钒行业的定价权和话语权地位。钒氮合金是一种新型合金添加剂，可以替代钒铁用于微合金化钢的生产。氮化钒添加与钢中能提高钢的强度、韧性、延展性及抗热疲劳等综合机械性使钢具有良好的可焊性。在达到相同强度下，添加氮化钒可大幅度降低成本。随着微合金化高强度钢筋的快速发展，氮化钒作为最佳添能，并加材料需求大增。作为钒氮合金的龙头企业的丰源钒业有限公司、陕西五洲矿业有限公司产品质量稳定、技术过硬，得到客户的一致好评。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-031
案例标题	扩散
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	扩散是固体材料唯一的传质方式，对材料的制备及热处理均有着至关重要的影响。课程通过花香、墨水滴入水中等现象引入知识内容。通过扩散影响因素、上坡扩散及名人案例等引入先天与后天的关系，引起同学们的思考。
关 键 词	固体结构；课程思政；课程设计；扩散
编写时间	2022-6-8
编 著 者	代卫丽、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	逆流而上、人生哲学、奋斗拼搏
素材长度	1224 字
案例正文	扩散是固体材料唯一的传质方式。金属的真空冶炼、材料的提纯、铸件的凝固和成分均匀化、变形金属的回复再结晶、固态相变、化学热处理、粉末冶金或陶瓷材料的烧结等都受扩散影响。 在讲授这部分内容时，以生活中的现象引入课程内容，如花香、墨水滴到水中很快散开等现象。在讲授既有高浓度向低浓度扩散的下坡扩散，也有低浓度向高浓度的上坡扩散。引导学生对人生的思考：就像人生，即有顺境，也有逆境。如同清华大学副校长薛其坤教授，这位“顺风顺水”的大先生经历了诸多的逆境，如，硕士考了 3 次，报考中科院物理所，物理只考了 39 分；攻读博士学位，别人花 5 年时间，他却用了 7 年。他在顺境时保持平静，顺势而为，在逆境时保持淡然，逆流而上，最终到达人生的一种平衡。引导同学们要学习他的这种逆流而上的精神。

此外，影响扩散的因素有很多，既有外在因素如温度、浓度，也有内部因素，如晶体结构、组元性质等。若组元的宏观参量熔点高、熔化潜热大，这会降低材料的扩散，但在组元一定时，通过调控温度、浓度等条件，可以提高材料的扩散。反过来，亦如此。就如同我国大科学家爱因斯坦，他小时候自身条件并不好，脑子比较迟钝、成绩较差，但通过调控他后天因素，延长学习时长、增加自身动能等，通过他的努力，达到一定的高度。通过这些案例，引导同学们即使先天条件不占优势，但可通过调控其他因素，如自身发力、借助他力等，同样可继续扩散前进，到达彼岸。反之，若同学们家庭条件很好，但若因此躺在先人的功劳簿上，任意挥霍，不求上进，最后反而会落得很落魄的结果。引导同学们拼搏、自我奋斗的精神。



案例正文	典型人物介绍： 薛其坤，汉族，1962 年 12 月生，山东蒙阴人，1984 年 9 月参加工作，中共党员，材料物理学家，理学博士，教授，中国科学院院士，中国科学院物理研究所研究员，北京邮电大学电子工程学院院长、北京量子信息科学研究院院长，清华大学教授、博士生导师、副校长、南方科技大学校长、党委副书记，安徽省院士专家联谊会顾问、北京市科学技术最高奖获得者。但就是这位“顺风顺水”的大先生，硕士考了 3 次，报考中科院物理所，物理只考了 39 分；攻读博士学位，别人花 5 年时间，他却用了 7 年。 爱因斯坦(1879~1955)，德国人，是现代最伟大的物理学家。人们都以为，他小时候一定是一个神童，学习成绩非常出色。其实，并不是这样。爱因斯坦小时候脑子迟钝，学话很慢，直到三岁才会说话，父母担心他会是一个傻子。上小学以后，爱因斯坦学习成绩很差，教师给他的评语是：“生性孤僻。智力迟钝。”学校的训导主任曾对他父亲说：“你的儿子将会一事无成。”甚至令他退学。16 岁时，爱因斯坦投考一所大学，因成绩差没有被录取。这时，他很难过，不想再念书了。中学的校长鼓励他不要灰心，说英国人达尔文也曾因智力平常被大学赶出来，后来不是成了大科学家吗？爱因斯坦听了这些话，又继续努力学习，第二年就考入了大学。以后，他刻苦钻研，很快创立了相对论，在 28 岁那年获得了诺贝尔物理学奖，成为现代物理学的奠基人。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-032
案例标题	晶体缺陷
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	晶体缺陷是调控材料性能的重要步骤之一。通过将晶体中的材料和现实中人、社会中的“缺陷”相关联，引导学生辩证思维、自我认同等。通过王崇愚教授的案例，传递科研强国、潜心向学的科研情怀。
关 键 词	晶体结构；课程思政；辩证思维；晶体缺陷
编写时间	2022-6-8
编 著 者	代卫丽、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	辩证思维、自我认同、科研情怀
素材长度	1321 字
案例正文	晶体缺陷——缺陷在材料领域中是一个中性词，缺陷赋予了材料在多个领域应用中更多的可能性。晶体缺陷在整个晶体当中所占的比例很小，但是对材料的性能起着非常重要的影响。虽然很如“电催化剂缺陷化学”是近年来电催化的研究热点。缺陷可提升反应活性位点，从而提升材料电催化的效率。如空位的构建、异类原子的掺杂等，均对材料的催化性能有影响。材料中的位错与材料的塑性变形有着密切的联系。材料的面缺陷与材料的制备、材料晶粒显示等都有着密不可分的联系。 晶体缺陷对材料的性能影响不一样。通过晶体缺陷与材料性能关系的介绍，引入辩证唯物主义理性思维，即——在不同的应用场景，缺陷对于材料性能有可能提升，也有可能阻碍，强调事物发展的条件性与发生作用的相对性，有助于引导学生从内容与形式、本质与现象、现实与可能等范畴认识事物，培养学生运用马克思主义哲学辩证唯物主义观点看待事物与分析问题，提升辩证的理性思维能力，增强思想政治素养与人生自信。

案例正文	完美的晶体是很少的，大部分的晶体都存在着或多或少的晶体缺陷。尤其是点缺陷，点缺陷的存在是一种热力学缺陷，晶体中存在着点缺陷反而更加平衡。通过这知识点的介绍，让同学们理解不通过向同学们介绍我国著名的晶体缺陷专家王崇愚潜心研究金属缺陷电子理论，建立和构造相应的理论框架等的事迹，使学生掌握晶体缺陷基础知识的同时，也让其了解到材料的快速发展离不开科研工作者及材料研发人员不懈的努力，培养学生科研强国的意识，潜心刻苦研究不计名利的科研精神。仅晶体是如此，人类亦是如此，“人无完人”。要学会包容他人，接受自己或他们的不完美。此外，晶体缺陷在材料制备及性能改进方面起着非常重要的作用。由此引导同学们“瑕不掩瑜”、“缺陷也是美”的人生哲理。就如同我们当今社会中，还存在着某些不合理的现象，但我们不能因此否定社会的主旋律是积极上进、和谐幸福的。引导同学们做到文化自信，继承和发扬中华优秀传统文化。 典型人物简介： 王崇愚：1932 年 10 月 12 日出生于辽宁丹东，金属缺陷电子结构与材料设计专家，中国科学院院士，清华大学物理系教授，钢铁研究总院教授。1954 年王崇愚从北京钢铁工业学院毕业后进入重工业部钢铁研究所金属物理研究室工作；1958 年进入冶金工业部钢铁研究总院第二研究室工作，先后担任技术员、工程师、高级工程师、教授；1993 年当选为中国科学院院士；1999 年调入清华大学物理系工作；2018 年被聘任为云南大学荣誉教授以及云南省稀贵金属材料基因工程重大科技项目咨询委员会委员。王崇愚主要从事晶格缺陷电子结构与材料组分设计的基础性研究，以及复杂合金体系电子结构模型与多尺度模型计算。揭示轻杂质及过渡元素的微观作用机制及可能的宏观效应，探索材料微观结构与宏观物性的跨越机制。
------	--

案例正文	
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

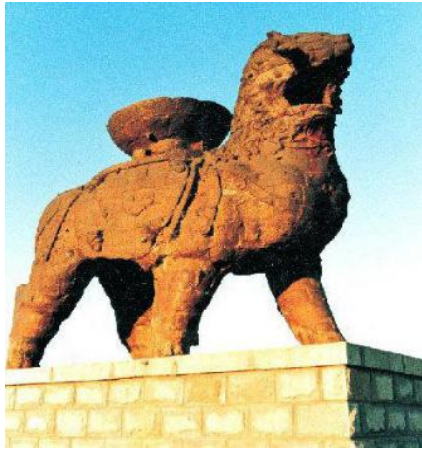
案例编号	20053113-033
案例标题	材料的发展史
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	材料是人类赖以生存的物质基础。通过绪论中材料的发展史、尤其是大飞机的发展史，引导学生增强同学们的文化自信、专业自信、勇于献身、艰苦奋斗的精神。同时，以金相大赛为契机，培养同学们工匠精神。
关 键 词	绪论；课程思政；大国制造；工匠精神；文化自信
编写时间	2022-6-8
编 著 者	代卫丽、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	奋斗、工匠精神
素材长度	1107 字
案例正文	材料是人类赖以生存的物质基础。我们的生活中处处有材料，例如折叠屏幕材料、存储芯片材料、高铁轨道材料……材料渗透在我们生产、生活的各个领域。材料是科技发展和社会进步的物质基础，新材料是 21 世纪三大支柱之一。 在讲授绪论时，通过材料发展史的介绍，让同学们了解到我国古代璀璨的文明和古人精湛的技艺。比如三星堆立人像是世界上最大的青铜立人像。司母戊鼎是为已知的中国古代体量最重的青铜器等。通过这些之最，增强同学们的文化自信。通过《大国制造》、《超级工程》等专题片的学习，让同学们了解材料的重要地位，增强其专业自信。

案例正文	青铜器时代 Bronze Age (公元前3000年)  湖北江陵楚墓出土越王勾践宝剑  司母戊鼎 商代大鼎， 1939年出土， 鼎高133cm， 重875kg，为 已知的中国古代 体量最重的 青铜器。  三星堆立人像 铸于 商代晚期， 底座高 0.9m， 总高 2.62m， 是世界上最大 的青铜立人像。 在讲授新材料时，通过我国“大飞机”发展历程视频，让同学们了解我国大飞机发展的历程，包括单晶发动机涡轮叶片为什么耐高温。通过向同学们讲解中国为什么要做自己的大飞机，揭秘了中国航空发动机叶片涂层材料研制的突破过程，并在课后要求学生撰写了专题的心得体会。通过这一教学过程，激励新一代青年学生学习材料专业知识的热情和动力，激发学生的国家使命感和爱国主义情怀，使学生立下空天报国，努力学习科学文化知识，有朝一日有本领接力航空梦，助理我国早日实现“中国梦”。同时，在教学过程中，针对重要知识点，结合我国在相关领域最新的成果，培养学生爱国主义情怀，要对中国特色社会主义包括我国的科技进步充满自信。同时，通过大飞机尤其是我国 C919 飞机的诞生，是诸多一代又一代的材料人不断接力，在克服了重重困难，取得了重大的突破。引导学生学习老一辈材料人的这种勇于献身、艰苦奋斗的精神，接棒，做出新材料人的贡献。 同时，以材料届的盛会-全国大学生金相技能大赛培养同学们的专业自信和工匠精神。该竞赛是材料科学与工程专业为数不多的全国性学科竞赛，每年都会吸引来自全国 400 多所高效的本科生参
-------------	---

案例正文	加，我校自第六届大赛首次参加以来，每年都会组队参加，并取得了优异的成绩。以此为契机，我们在《材料科学基础》课程实验教学过程中，以全国大学生金相技能大赛的比赛规则 and 标准为依据，培养学生在制备金相试样的过程中坚守初心、追求至精至善，将每个细节都尽可能做到极致，培养学生的工匠精神。有的学生为了制备出无划痕、无假象、浸蚀完美的金相试样，原计划的 3 学时实验课程不够用，不惜一次次返工，主动将实验课程时间延长至 5 学时，终于制得完美的金相试样。将磨试样这一看似简单、枯燥的工作做到了极致，对学生工匠精神、永不言弃品质的培养具有非常重要的意义。 
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-034
案例标题	领先的钢铁技术
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	中国是世界文明发达最早的国家之一，古代钢铁生产，历史悠久，对于社会进步起了重要的推动作用。通过钢铁的发展史，引领学生不但懂得中国的今天，还懂得中国的昨天和前天，增强文化自信和作为材料人的使命感和紧迫感。
关 键 词	钢铁材料；课程思政；使命感
编写时间	2022-6-8
编 著 者	代卫丽、讲师、化材学院
素材形式	文字
育人主题	文化自信、材料人的使命感和紧迫感
素材长度	1420 字
案例正文	中国是世界文明发达最早的国家之一，古代钢铁生产，历史悠久，对于社会进步起了重要的推动作用。早在新石器时代晚期，我们的祖先已用赤铁矿制造手斧。到距今二千三百多年前的商代中叶，使用陨铁制成了兵器部件。春秋战国以后，历代冶铁的奴隶、卒徒、冶户、工匠等广大劳动人民，身受奴隶主和封建统治者的残酷经济剥削与政治压迫，在阶级斗争中和在生产实践中，对冶铁炼钢技术，有过一系列辉煌的发明和创造，积累了丰富的经验，构成我国具有自己民族特色的一部钢铁冶炼发展历史。 今天，我们用马克思主义的立场和观点，正确整理这份珍贵的科学技术遗产，不但懂得中国的今天，还懂得中国的昨天和前天，对于深刻理解阶级斗争、路线斗争影响生产力发展和科学技术进步，深刻理解奴隶们创造历史的伟大真理，对于促进我国钢铁工业的发展，有着重要的现实意义。 1974 年，河北真城出土一件商代铁刃铜钺（图 1），经过鉴定，证明是用含镍约 6—8%的陨铁锻成铁刃后，和铜体铸接而成。这件历史文物的发现，说明早在公元前，我国劳动人民不仅已初步认识并使用了铁，而且掌握了较高的锻打和铜铁双金属铸接技术。

案例正文	但是由于殷周反动奴隶制严重阻碍社会生产力发展，直到春秋战国之交，封建制替代奴隶制的社会大变革时期，冶铁技术才真正得到发展。生铁的早期出现和广泛应用，是我国古代钢铁技术发展的突出特点。我国早期的铁器，还有用于铸造农具的特点。自战国以迄汉魏，在业已经过鉴定的 18 件铁制农具中，除西安半坡战国铁锛一件外，其余均是生铁铸成。当时许多手工工具，如砧、锤、斧、凿等，铸铁件也占很大的比例，经过鉴定的同一时期的共计 23 件手工工具，就有 14 件是铸铁的。此外，也用来制造兵器、机械零件、建筑构件、日用器皿、钱币，后来还用以铸像等。河北沧县的五代铁狮、湖北当阳的宋代铁塔、山西太原晋祠的宋代铁人等，都是历史上著名的巨大铸铁件和铸铁建筑物。 我国古代大量使用铸铁工具，而早期的铸铁是质脆而硬的白口铁，冶铁工匠就面临一个使铸铁柔化的课题。我国古代劳动人民从生产实践中创造了许多柔化铸铁的技术，如用现代科学技术的观点加以分类，可分为两种柔化方法，得到五种材质。与国外情况相比，欧洲在 18 世纪才有白心可锻铸铁，19 世纪美国开始熔制黑心可锻铸铁，较我国约晚二千年以上。渗碳锻打成钢在我国古代使用是很广泛的。 脱碳制钢是继铸铁柔化术之后，我国古代钢铁冶炼技术的又一大发明，前述铸铁脱碳成钢，实际上是脱碳制钢术的一种早期形式。前述西汉时期的锻钢件，由于增加了锻打次数，使组织变得均匀，夹杂物细化，钢的性能显著提高。在此基础上，最迟到东汉初期，炒钢发明后就出现了“三十炼钢”技术。1974 年，山东苍山县出土东汉钢刀一件，经鉴定是由接近共析成分的高碳炒钢锻成。刀的各部分含碳量均匀，晶粒细小，变形程度大，夹杂物有明显分层现象。刀身刻有“永初六年（公元 112 年）五月丙午造卅浦大刀吉羊”字样，说明它是经过三十次左右反复锻炼（即三十火）制成的。
------	--

案例正文	灌钢是我国特有的制钢技术。它是在高温下将熔融生铁渗淋、灌注和擦入熟铁块或片的表层，利用碳扩散，使生铁含碳量降低，熟铁含碳量增高，再经锻打而成钢。灌钢冶炼过程是碳的扩散和均匀化。因此，我们称之为匀碳制钢术。 除此之外，还发展了其它的冶炼和加工技术。如钢的表面处理、锻合钢技术等。 以上所述冶铁制钢技术，是我国劳动人民两千多年来在长期生产实践中与自然斗争的结晶。  
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

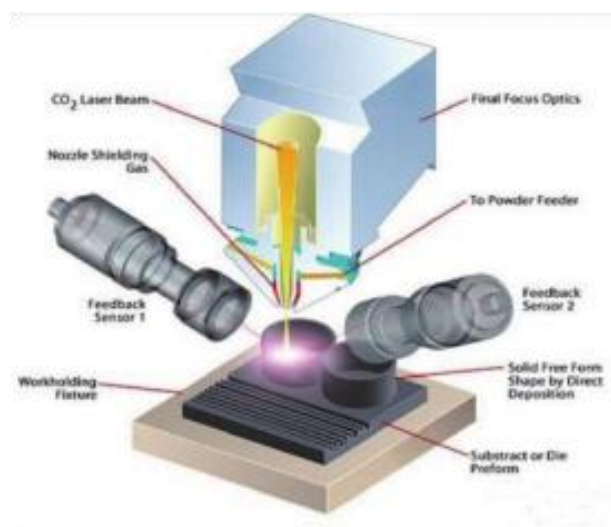
案例编号	20053113-035
案例标题	3D 打印
案例来源	互联网
内容简介	国内外军工领域里 3D 打印的影子
关键词	3D 打印、国防军工、战斗机
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	科学技术是第一生产力，科技强国
素材长度	2125
案例正文	古语云：“不积跬步，无以至千里；不积小流，无以成江海。”千里之路需要一步步走出来，这里强调的是累积的重要性。说到累积，这里让人想到一项技术：3D 打印。这是一项特殊的技术，与传统的“减材制造”不同，它是一种“增材制造”法，就是把材料逐层的叠加，从底层到上层，这样逐层的制造、逐层增材，慢慢会成为一个 3D 打印的成品。 当今时代，“3D 打印技术”成了科技新闻报道中的高频词汇，甚至被英国《经济学人》杂志预测为“将推动新一轮工业革命的来临”。因其数字化、智能化的先进“复制”能力而备受青睐，这项技术在被民用化的同时，也逐渐成为国防和军工领域备受欢迎的“新贵”。 3D 打印技术已运用于军事和航空航天领域，造价高昂的战斗机、舰载机等也都能通过“打印”出炉了。那么，3D 打印在各国军工领域都帮了什么忙呢？ 3D 打印用于美国 B-52 战机部分老化部件的改进



美国俄克拉荷马州的 Tinker 空军基地是 Oklahoma 市空军后勤中心（OC-ALC）的所在地，同时也是美国空军装备司令部（AFMC）的飞机、发动机、导弹、软件和航空电子设备的管理和维护中心。它的职责就是，管理着美国各个军事舰队的飞机和技术的开发，包括各种配套组件、开发作战飞机程序、测试设备和工业自动化软件等，简单来说，任何军事飞机或者与军事飞机相关的东西，空军后勤中心都有责任确保它继续飞行或者安全。



为维护飞机和提高飞机的战斗力，如今美国空军和 OC-ALC 正在开发一项战略计划：将把 3D 打印技术纳入其当前的空中力量，维持任务的每一方面。OC-ALC 欲利用 3D 打印技术优化工作流程，包括增材制造飞机发动机零部件和 3D 打印由第 76 软件维护组设计的现代电子元器件。



其实，OC-ALC 的计划只是美国空军数个物流综合体中正在开发类似计划中的一个，除此之外，美国还拥有包括乔治亚州的 Robins 空军基地和犹他州的 Hill 空军基地等。每个基地都将开发针对综合体的计划，将 3D 打印技术融入其飞机维护和开发能力中。增材制造技术的纳入，对后勤运营将产生巨大的作用，可大大提高整个军事基地维护飞机的能力。

2014 年 1 月，一架采用了 3D 打印技术生产的零件的“狂风”（或译为“旋风”）战斗机完成试飞，并被英媒认为是航空制造领域大规模使 3D 打印技术的标志性事件。英国航空航天系统公司指出，成功试飞的飞机的 3D 打印部件包括驾驶舱无线电防护罩、起落架防护装置以及进气口支架。这些部件均在英国皇家空军一个军事基地生产和组装，该公司称，这是装配 3D 打印部件的战斗机首次试飞成功。

这些 3D 打印的零部件制造成本很低，有的甚至低于 100 英镑（1 英镑约合 1.64 美元）。在维修和更换部件方面，3D 打印技术有望在未来 4 年内为英国皇家空军节省 120 万英镑。此外，3D 打印技术使这些零部件的生产地点不再受到限制，如果把这些 3D 打印机送到前线，直接进行零部件的加工和维修，将会大大提高英国空军的作战能力。

韩国 3D 打印在军机部件上的应用

说起韩国，这个在军事上几乎不被人重视的国家，在 3D 打印方面也是有所作为的。今年 6 月份，韩国空军使用的 F-15K 战机发动机遭到损坏，其发动机上的钛合金的涡轮护罩与钴合金的空气密封件需要修复，他们想要找到一种既耐久又可靠的方法使部件升级的同时，又不牺牲任何质量。

这次维修，韩国空军选择使用 3D 打印技术，为此他们找到了德国 3D 打印机制造商利用专门的 DMT 技术很快就完成了对发动机护罩和密封件的修复工作。DMT 技术的工作原理主要是用高功率激光熔化金属粉末，被认为是最新和最具前景的 3D 打印技术之一，几乎能够立即修复好韩国军机的部件。

操作过程中，金属粉末被连续馈送到 3D 打印机中，并被激光均匀熔化，然后再重新冷却为固体，DMT 技术保证不会出现泄露故障，3D 打印部件也能够提供卓越的机械性能，因此，3D 打印将韩国主力战机 F-15K 时刻保持在最佳状态，可以有足够的信心随时面对像朝鲜这样一个令人精神紧张的对手。

俄罗斯 3D 打印无人机“水鸭”

说起俄罗斯的军事实力，几乎妇孺皆知，由于继承了前苏联的 70% 的军事实力，所以其军工科技水平除了美国几乎无人能及。其 3D 打印技术实力也是不容忽视的。



今年 6 月份，《透视俄罗斯》曾报道，国营企业俄罗斯技术集团公司以 3D 打印技术制造出一架无人机样机，重 3.8 公斤，翼展 2.4 米，飞行时速可达 100 公里，续航能力 1~1.5 小时。该公司用两个半月的时间实现了从概念到原型机的飞跃，实际生产耗时仅为 31 小时，制造成本不到 20 万卢布。

这款无人机的独特之处在于，无需任何特殊起降场地，可在任意表面起降，不论雪地还是排水沟。在 6000 米高度飞行时的操控范围可达 2500 公里，有效载荷 300 公斤，可搭乘 2~3 名乘客或行李或者携带检测、监控设备。这款无人机的气垫可在飞行模式下进行回收，可用于向难以抵达的灾区运送物质，也可用于军事行动，例如搭载小型制导导弹、高精度炸弹等进攻性武器，还可执行侦查任务。

中国 3D 打印“大飞机”零部件

3D 打印技术对于国防、航空等重点领域高端复杂精细结构关键零部件的制造起到了很大作用，为其提供了应用的支撑平台。我国在这一领域并不落后于其他发达国家，相反，在一些高精尖的军工领域甚至还处于领先地位。

其中，2015 年 9 月 3 日纪念抗战胜利 70 周年的大阅兵上展示的国产战机中，就有一部分飞机的零部件采用了 3D 打印技术。

3D 打印在国产大型客机 C919 的应用

2016 年，中国曾对外宣布一项关于国产大型客机 C919 的一个制造细节：该客机部件采用了激光成型件加工中央翼线条，其中，最大尺寸为 3070mm，最

大变形量则小于 0.8mm，整个力学性能通过飞机厂商的测试，其材料性能、结构性能、零件取样性能、大部段强度全部满足国产大型客机 C919 的设计要求，包括疲劳性能在内的综合性能，也优于传统的锻造技术。而且，3D 打印出来的零部件强度一致性为 2%，优于厂商 5%的技术指标要求。



未来战争中，利用 3D 打印技术，无论是武器装备，还是军需物资，都可能实现“DIY”，即由作战人员在战地自助生产行动所需的装备物资。

3D 打印在阿富汗战争中的应用

众所周知，后勤补给是战场上最易受到攻击的薄弱环节，战斗机隐身涂层材料技术全解密 5 阿富汗战争期间，美军曾经动用了大量作战力量以确保补给畅通和保障人员安全，美军认为，如果当时使用了 3D 打印机与战场网络、无人驾驶运输直升机或者汽车相结合的话，就可以彻底解决这一问题，通过 3D 打印技术现场制造出能够满足实际所需的食品、药品和装备，从而实现其后勤保障的革命性变化。



可见，只要技术足够成熟，未来战场上需要的一切，3D 打印几乎都能满足，有了这种“克隆”后勤物资的“移动兵工厂”，战时可快速补充作战消耗。

分析 评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-036
案例标题	陶瓷材料
案例来源	互联网
内容简介	中国古代的活字印刷术的文明与陶瓷材料
关键词	四大发明、活字印刷术、陶瓷材料
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、文化自信
素材长度	2152
案例正文	我国早在战国时期就出现刻制印章活动，也常将重要文字、图画刻成石碑或铸到青铜钟鼎上。中国人还喜爱从石碑、钟鼎上将名家字画或重要文字拓印下来，做成“拓本”广为流传。这些就是印刷的雏形。纸和墨的发明给印刷术奠定了物质基础。A.D.550 年（南北朝）已发明木版印刷术。但东汉以后到唐朝之前 500 多年，诸侯割据，战争不断，人民文化需求受到压抑，木版印刷术应用不广。A.D.581 年建立隋朝，统一全国。特别是 A.D.618 年建立了稳定的唐朝，经济与文化空前繁荣，大量生产书籍已成社会迫切需要。在质地坚实的木板上雕版印刷书籍，到隋唐年间日益盛行。 史学界普遍认为活字印刷术是宋仁宗庆历二年（A.D.1042）杭州布衣（平民）毕昇发明，用的是陶瓷材料（经火烧的单个胶泥活字）。毕昇去世后，他的活字正好为沈括的子侄们所得，所以《梦溪笔谈》对活字印刷术从胶泥刻字、火烧令坚、排版印刷，到印后活字按韵排列贮存等全过程作了详细介绍，并将陶瓷活字与木刻字作比较，说明其优点。近年对宁夏银川市西夏王陵遗址发掘时，发

现有西夏文印刷的佛经。经文中发现有 8 个印倒或卧排的文字，可见是用活字排版时出错造成。这就将我国活字印刷的历史推前了约一个世纪。文物专家还完全按《梦溪笔谈》记述，自己烧制胶泥活字，排版印刷，证明完全可行。



陶瓷材料也是中国对人类的伟大贡献之一。陶瓷是人类制造出不同于自然界已有物质结构的第一种新材料。陶器所用陶土是黏土。瓷器所用高岭土是纯净的黏土，主要成分是铝和硅的氧化物，呈白色或灰白色。烧制陶器温度较低，约 500—1150℃，而瓷器烧制温度则要达到 1200℃ 以上。在我国江苏溧水神仙洞和江西万年仙人洞都出土了一万年前的陶器。陕西半坡出土的许多彩陶，证明在 7000 年前我国已有彩陶的批量生产。河南仰韶文化遗址出土距今 5000—7000 年前的陶器上已出现具有文字性质的符号。山东大汶口出土的 6000 多年前的陶豆上已有夏族的太阳族徽和“II”（夏字）。陶器的出现是后来青铜冶炼铸造的重要物质基础。熔炼用的坩埚，铸造用的型范都是陶制的。商代以前陶器烧制温度都低于 800℃，质地不坚。夏末商初（约 1700B.C.）开始冶铸青铜并使用风箱鼓风，使炉温得以提升，烧制出的陶器质量逐步提高。1991 年发掘的山东邹平丁公龙山文化城址（2600—2000B.C.），出土了精美的蛋壳黑陶高柄杯。其中发掘出横穴式陶窑，为研究高超的制陶技术留下了宝贵的实物资料。

2005 年初，江苏无锡发掘的春秋最后一个霸主、越国贵族古墓（约 500B.C.）中，出土了 1000 多件青瓷器件，其胎质纯净，釉质匀称，烧制温度当在 1000℃ 以上。过去普遍认为瓷器在中国出现是东汉（A.D.25—220 年）初期。这一考古发现将我国制造瓷器的历史推前了六、七百年。白瓷的出现至少在南北朝（A.D.420—589）时期。中国当之无愧是世界瓷器的发源地。唐朝（A.D.618-907）

是我国封建社会的鼎盛时期，朝鲜、日本不断派大批留学生、遣唐使来学习，西域和西方各国也来人不少，将许多科学技术传到世界各地。瓷器就在这时传到朝鲜、日本。公元 1300 年，瓷器传到欧洲但直到 18 世纪，欧洲才自己烧制瓷器。



陶瓷从开始时主要作为器物的结构材料，逐步向多种功能材料变化。近现代工业电气化过程中，陶瓷成为使用最广泛、最廉价的绝缘材料。瓷瓶、绝缘子是高压输电中不可或缺的零件。现代陶瓷材料，成分早超出传统的石英、长石和黏土，品种花样繁多，具有声、光、电、热、力学等各方面功能，与金属材料、高分子材料三足鼎立，共同构筑起四化建设的物质基础。



中国也是最早制造玻璃的国家之一。约 3000B.C.古埃及人烧制出最早的玻璃珠子，磨光后以黄金的价格卖给贵妇们做饰物。约 1500B.C.腓尼基人用装满沙子的布袋反复蘸到熔化的玻璃液中，沾到一定厚度后让它冷凝，倒出沙子就成一个玻璃瓶。直到 100B.C.叙利亚人才发明吹玻璃技术。中国古代长沙国至少在西汉初期（约 200B.C.）就能熔炼玻璃当时称琉璃，并做出了平板玻璃，作为向汉朝皇帝的贡品。广州发掘的南越王赵陀墓中出土了 22 块玻璃平牌，有兰、绿等色彩，四周用鎏金框架装饰足见其贵重。

毋庸讳言，陶瓷并非印刷用活字的理想材料。毕昇的活字印刷术在中国本土

	应用进展缓慢。但这主要不是材料问题或技术问题，而是社会问题。原来的雕版印刷术，由文人在薄纸上写好文稿，翻过来贴到木板上，即使不识字的工人，照笔划也能刻出凸起的阳文反字雕版，交付印刷。活版印刷则不同，封建社会印刷工人基本不识字，面对成千上万的汉字，检字工无从下手，排版工难免出错，影响了该发明的推广应用。相当长时间，多数私人书商仍用雕板印刷，只有少数官方印刷品采用活字印刷。13 世纪以后活字印刷术逐渐传到国外，情况截然不同，迅速开花结果。南宋时期首先传到朝鲜，他们推陈出新，铸成铜活字二、三百万枚，并在 1436 年铸出世界最早的铅质活字，以后再传日本。15 世纪活字印刷术风靡欧洲。对于只用 24 个希腊字母、26 个拉丁字母或 32 个斯拉夫字母就能印出各国文字的欧洲来说，活字印刷术真是一大福音。1440 年德国人古腾堡将中国的活字印刷术与欧洲农村的压榨机，加上油墨组合成活字印刷机，并建立印刷所；1445 年他首次在梅因兹印刷诗歌集；1456 年印出《圣经》。1458 年这种印刷术传到斯特拉斯堡；1467 年传到罗马，1469 年到威尼斯，1470 年到巴黎，1476 年到伦敦，1482 年到维也纳。16 世纪传到俄国和非洲，18 世纪跨洋到美国，19 世纪至澳洲。1445-1500 年欧洲先后建立 1000 多家印刷所，出版了 3.5 万多种印刷品，发行量 1000 万份。中国的印刷术使价格昂贵的羊皮纸手抄本变成普通人能买得起的书籍。历史学家说“它帮助人们实现了知识和权力的分离”，推动了新思想和科学技术的传播，推动了西方的文艺复兴运动。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-037
案例标题	粉末冶金专家--金展鹏院士
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍粉末冶金专家--金展鹏院士的生平、学术成就、报国热情等感人事迹，让学生感受我国材料科学家的大家风范，激发学生们的拳拳爱国之心，增强学生的民族自豪感。
关键词	粉末冶金、院士、报效祖国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、爱国、艰苦奋斗
素材长度	2195
案例正文	德者，立身处世之本；才者，正身清心之道。德才兼备者，正如金展鹏院士，在材料科学方面贡献杰出，奋发向上永不妥协；又能春风化雨育桃李，以身作则率先垂范。  霍金曾说：“即使我被关在果壳之中，仍自以为是无限空间之王。”而金展鹏

说：“轮椅禁锢不了我的思想，只要大脑还运转，就要学习和创造。”金展鹏院士就是“中国的霍金”，即便颈椎出现问题，四肢失去知觉，高位瘫痪 21 年，却始终坚守在教学和科研第一线。

他早年投身于材料科学，上世纪 70 年代开始致力于相图与相变理论研究。为了要让中国在国际相图界争得一席之地，无论是在国内做研究，还是在国外深造，他一直如饥似渴地学习、研究。学术成果不断，桃李满天下，培养了许多的优秀弟子，“金家军”享誉国际。金展鹏院士主要从事相图热力学与相变动力学研究。所谓“相图”，就是描述材料体系中各个相的成分及其相对含量随外部环境变化规律的图形。它的主要作用是指导材料设计，被称为材料科学的“地图”。将传统材料学与现代信息学巧妙糅合，金展鹏院士首创的三元扩散偶-电子探针微区成分分析方法，实现了用一个试样测定出三元相图整个等温截面。而在此前，德国科学家必须用 52 个试样才能达到同样的目的。这一方法，被国际相图界称为“金氏相图测定法”，为 50 多种著名杂志争相引用，并由此奠定了“中国金”在国际相图界的权威地位。

搞科研，金展鹏搞出了世界水平；带学生，也带出了世界水平。“科学的高速列车，我们一趟也不能落下！”

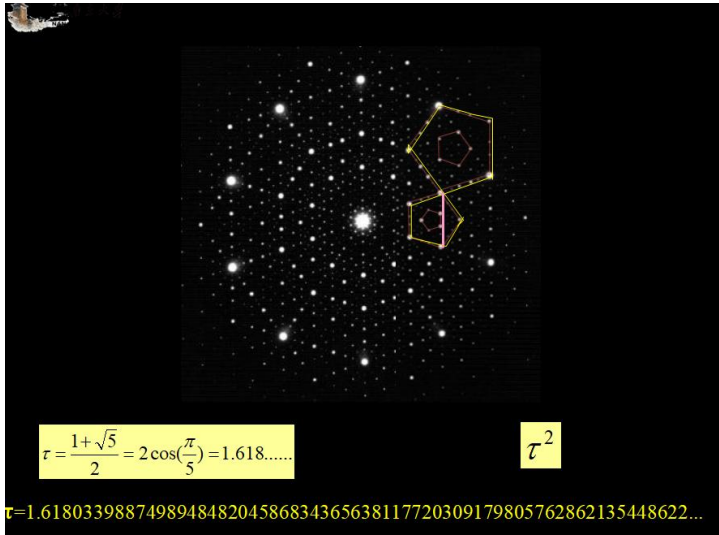
学生发表论文，把导师名字署在前面是司空见惯的。金展鹏却从来都坚持把学生作为第一作者。他说“我不过给学生提了点建议，就要把名字署在前面，这不行。”弟子们说，金老师出差只要能坐火车就决不会坐飞机，在外面总是尽量找最便宜的招待所住，尽量吃公共食堂的饭菜。即使是当了院士，享受较高的待遇，老师能不麻烦人的地方也总是尽量不麻烦人。

作为导师，金展鹏培养了 40 多名硕士生和博士生，其中近一半是他患病后培养的。在国际相图界，他们被誉为“金家军”，在重要的科研机构独当一面。美国相图委员会的 20 余名委员中，有 4 名是他的高足；德国相图委员会委员中，也有他的学生。金先生桃李满天下，他的学生有 10 多位已成为博士生导师，而他则是“导师的导师”。

“国家培养了我，我必须为国家多做点事情，身体越不行越要抓紧。”

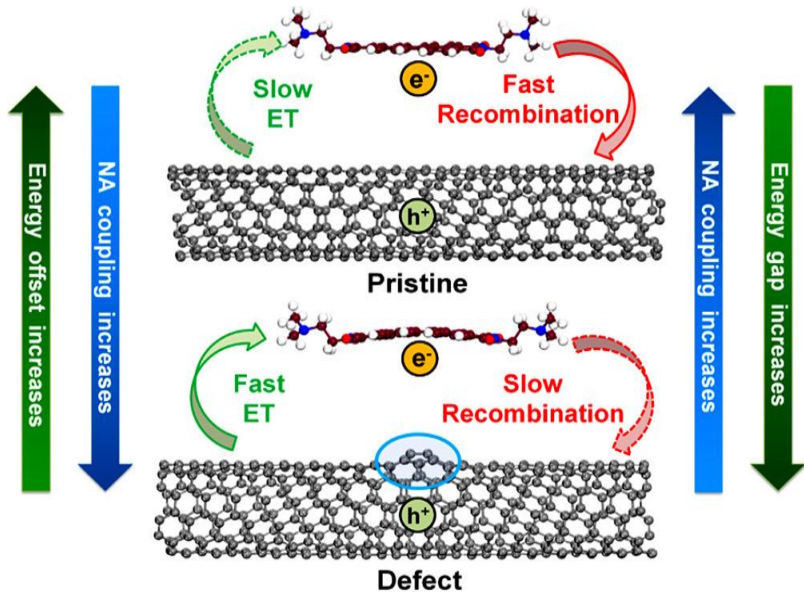
2016 年 10 月，国家科学思想库核心媒体期刊的战略抉择专栏发表了他和学生合作的《走中国道路创建材料制造科学体系》。完成了论文后，金展鹏又在忙

	着写作《对创建双一流大学的思考》。他口述，学生录入。这篇文章的副标题是，《要从中华民族在历史的洪流中屹立不倒的高度来定位一流大学的目标和内涵》。从这个长达 33 个字的副标题中，能管窥这篇文章的高度、深度和广度。这个主题已经不局限于他的相图专业，而是关乎科学发展规律，关乎人才培养规律，关于民族复兴的崇高伟业。 “支配战士行动的力量是信仰，他能够忍受一切艰难、痛苦，而达到他所选定的目标。”作家巴金如是说。作为建设新时代的建设者，我们追寻榜样的步伐，让生命与更远的远方，更多人相连，筑起一座精神灯塔。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-038
案例标题	准晶的发现
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	1982 年，谢赫特曼在电子衍射花样观察过程中发现了十重对称的衍射斑点，然而，他并没有把这个现象忽略掉，而是锲而不舍，仔细钻研，于是有了重大发现。他的这种“咬定青山不放松”的精神是值得我们学习的。
关 键 词	准晶，诗词，本质，钻研
编写时间	2022-05-01
编 著 者	李晓龙，讲师，商洛学院
素材形式	文字、图片
育人主题	自然界的美，不管你是否认识到，她就在那里
素材长度	1027 字
案例正文	1982 年 4 月 8 日，谢赫特曼在铝锰合金快速冷却样品的电子衍射花样中首次观察到十重对称的衍射斑点，这违背了晶体学的有关规则。  $\tau = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 2 \cos\left(\frac{\pi}{5}\right) = 1.618.....$ τ^2 $\tau=1.618033988749894848204586834365638117720309179805762862135448622...$ 谢赫舍特曼在快速冷却的 Al_4Mn 合金中发现了一种新的相，其电子衍射斑具有明显的五次对称性，并推测这种结构具有三维空间的彭罗斯拼图结构。它违背了人们之前对于晶体结构的认识，谢赫特曼也因此工作《Physical Review Letters》得到了 2011 年诺贝尔化学奖。后来在许多复杂的合金中也发现了这一现象。

案例正文	莱文，斯坦哈特曾说过：准晶是晶体的自然的扩展，它具有准周期的而不是周期平移序。我们计算了理想准晶的衍射图形，证实近来观察到的 Al-Mn 合金就是正二十面体准晶。正二十面体是由 20 个正三角面围成的凸正多面体，5 个正三角面围出一个正五重顶，通过每一对相对着的五重顶有一个五重旋转对称轴，通过每一对相对着的三角面中心有一个三重旋转轴；通过每一对相对着的棱的中点有一个二重旋转轴。 正所谓一首诗： 天地有大美而不言， 四时有明法而不议， 万物有成理而不说。 圣人者， 原天下之美而达万物之理。 ——庄子•知百游 这个案例告诉我们，在学习或者是科研的过程中，不要轻易放弃科学中遇到的任何反常的东西，静下心来，仔细琢磨，没准儿会有意想不到的收获。同时，通过这个案例，也告诉我们，生活中的自然规律，不以我们的意志为转移。不管我们是否发现，她就在那里，并且在发挥着作用，等待着我们广大科技工作者去挖掘、去发现。所以一方面：我们不要以为我们看不到的东西就没有，就不存在。而另一方面：我们看到的東西，也不一定是真的。我们一定要擦亮眼睛，透过现象看本质，去伪存真，从而看清事物本来的面目。
-------------	---

分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-039
案例标题	换个角度看“缺陷之美”
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	缺陷，一般来讲，在我们材料科学中是需要尽量避免的东西，是我们不希望看到的。在材料的各个生产工序中都应该尽量避免的，大多数情况下，它会影响产品的质量。然而，有的时候，缺陷却是我们需要的，它会产生我们意想不到的效果。
关键词	缺陷，美，维纳斯
编写时间	2022-05-21
编著者	李晓龙，讲师，化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	任何事物都有两面性，发挥什么样的作用取决于如何利用
素材长度	1104 字
案例正文	我们需要辩证的哲学角度看问题。比如说，一般来讲，在材料科学中，缺陷不是我们所希望的，但是在有的时候，缺陷却在发挥着作用。 印度科学家通过研究缺陷，发现碳纳米管中的缺陷能起到改善器件性能的作用，而不是导致器件性能衰减，该研究于 2021 年 4 月份发表了一篇 JACS (DOI: 10.1021/jacs.1c02325 ，网址为 https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.1c02325)。 

案例正文	同时，世界市值第一的苹果公司，其公司标识也不是一个完整无缺的苹果，而是被咬了一口的苹果。 另外，著名女神维纳斯，也是断了两个臂膀，但是这并不影响女神维纳斯在人们心中的地位。所以，我们要懂得欣赏缺陷的美。  此外，在热电领域，也有科学家通过缺陷工程来提高热电材料的热电性能。热电材料要想具有高的热电性能，需要有高的电导率、塞贝克系数，低的热导率。通过缺陷工程降低材料的热导率，而保持其它两个参数不变，就可以达到提高热电材料性能的目的。 根据辩证唯物主义理论可以知道，任何事物都具有两面性，既有好的方面，也有其不好的方面。我们应该充分利用其好的那一面，并把其发挥到极致；尽量减少不好的、不是我们需要的、或者说是我们不想要的那一面。在某种可能的情况下，甚至要利用其不好的方面，让其发挥出我们意想不到的效果。 同时，我们也应该清楚的知道，完美的事情是不存在的。完美是特例，不完美才是常态。不要一味地去追求完美，要懂得欣赏缺憾的美！大多数的事物都有不完美的地方，我们要宽以待人、严于律己！要善于从不完美的事物上面去寻找、去挖掘好的东西。俗语说“三人行，必有我师焉”，要善于学习别人的长处，忽略别人的短处。与人交往，也要“存异求同”。搁置争议，寻求合作，团结一切可以团结的人！
------	---

分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-040
案例标题	“卡脖子”关键技术需要国产替代
案例来源	互联网
内容简介	美国政客放话，如果大陆武力收复台湾，美国将优先炸毁台湾著名芯片制造企业“台积电”，逻辑是自己得不到的东西就毁掉。生怕这个著名企业落到我们国家手里。一方面，美国强盗逻辑；另一方面，我们需要发奋图强。少年强则国家强，所以同学们要奋发向上，永不懈怠，努力学习，掌握科学技术。
关键词	台积电，炸毁，台湾，半导体技术
编写时间	2022-05-23
编著者	李晓龙，讲师，化材院
素材形式	文字、图片
育人主题	努力学习，攻克关键技术，为国争光
素材长度	
案例正文	据媒体 20 日报道，美国海军研究所出版的杂志上面有篇文章，最近引起两岸舆论热议 (https://www.sohu.com/a/549246669_121379719?scm=1007.88.0.0.0&_f=index_pagefocus_3&spm=smc.content.fspic.4.1653187870176gK7rKNC)。文章的作者克里斯多福，是一位安全事务专家，由于曾在美国陆军服役，所以也是个妥妥的鹰派。 他大放厥词，称大陆已经具备了“攻打”台岛的能力，但这并不意味着华盛顿应该坐视不理。他提议美国海军陆战队必须在冲突爆发之后采取两个动作，首先是支持台军“打游击”，其次派兵彻底摧毁岛内的所有重要基础设施，尤其是涉及网络和半导体相关的产业。 克里斯多福叫嚣，如果美军可以成功摧毁台积电，那么即便大陆实现统一，也无法吸收台湾地区先进的半导体技术，反而会让大陆背上沉重的财政包袱。 美国的目非常明确，就是要用台岛制造冲突和摩擦，进而拖累大陆崛起的速度。另外，该文章还体现出美国“得不到就毁掉”的霸权思维，若自己不能掌控台积电，也不能让大陆“占便宜”。

芯片是现代工业的心脏，是一个国家无法或缺的东西。假如没有了芯片，就没有了电脑，没有智能手机，没有 LED 照明等等。自从美国 2017 年开始和我国打“贸易战”，其制裁我国最主要的领域就是高科技。而高科技中最核心的东西就是芯片。美国先后制裁了我们国家的两大通讯公司——中兴通讯和华为公司。中兴通讯加入没有芯片公司就无法运行，所以被迫接受了美国的“长臂管辖”，交了罚款和保证金，华为公司被迫剥离了手机业务。然而，华为公司自己也在积极研发芯片，开发了“鸿蒙系统”。可见，实现关键技术国产替代多么重要！



美国之所以目标瞄准台积电，是因为台积电目前制造芯片的能力很强大。放眼我国目前还没有那个企业的制造能力能够与之相匹敌，所以制造芯片成为了我国急需解决的当务之急。同学们现在风华正茂，正是学知识、长本领的关键时刻，要发愤图强、不负韶华。



分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-041
案例标题	天眼
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	2022 年 6 月 9 日，新闻联播播放了一则消息，中国天眼发现首例持续活跃快速射电暴。根据这则消息引申出去。引出材料领域大有可为，列举了世界著名材料专家，激发“干一行爱一行”的自豪感。
关键词	贵州，天眼，新发现，持续，射电暴
编写时间	2022-6-9
编著者	李晓龙、讲师，化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	学好专业知识，做大国工匠
素材长度	
案例正文	2022 年 6 月 9 日，中央电视台发布了一则消息：我国天眼发现首例持续活跃快速射电暴。科学家通过“中国天眼”fast 发现了迄今为止唯一一例持续活跃的重复快速射电暴 FRB20190520B，并将其定位于一个距离我们 30 亿光年的矮星系。这一发现对于更好理解快速射电暴这一宇宙神秘现象具有重要意义。 该发现由中国科学院天文台李菂研究员领导的国际团队，通过中国天眼 FAST 的“多科学目标同时巡天”优先重大项目完成，相关成果 9 日在国际学术期刊《自然》发表。 快速射电暴（FRB）是宇宙中最明亮的射电爆发现象，在 1 毫秒的时间内能释放出太阳大约一整年才能辐射出的能量。快速射电暴自 2007 年首次被确定存在以来，迅速成为天文学最新研究热点之一，但其物理起源、辐射机制和周围环境等，至今尚不明晰。 据介绍，论文第一作者、国家天文台青年学者牛晨辉在系统处理 FAST 数据时发现，2019 年 5 月 20 日的数据存在重复的高色散脉冲。之后，团队通过组织多台国际设备天地协同观测，综合射电干涉阵列、光学、红外望远镜以及空间高能天文台的数据，将 FRB 20190520B 定位于一个距离我们 30 亿光年的贫金属的矮星系，确认近源区域拥有目前已知的最大电子密度，并发现了迄今第二个快



案例正文

“上述发现揭示了活跃重复暴周边的复杂环境有类似超亮超新星爆炸的特征，挑战了对快速射电暴色散分析的传统观点，为构建快速射电暴的演化模型、理解这一剧烈的宇宙神秘现象打下了基础。”李菂说。

天眼是我国“国之重器”，建在我国贵州省，自建成至今不断地取得新成果，此次发现了持续活跃的快速射电暴就是一例。而这个国之重器就是由金属材料经过“许多道金属材料成形工艺”制造而成。这不能不说是我们材料人的骄傲。

三十六行，行行出状元。我们材料领域更是精英辈出，例如加州大学伯克利的杨培东，斯坦福大学的崔毅和鲍哲南，新加坡南洋理工大学的楼雄文，MIT 的陈刚，哈佛大学的 Lieber，复旦大学的赵东元，北航的赵立东，中科院纳米能源与信息所的王中林，无不是我们材料领域的佼佼者，他们每个人身上都有非常闪耀的地方：杨培东年轻有为，中科大少年班出身，纳米技术领域国际大牛，受聘上海科技大学物质学院院长；复旦赵东元院士今年成功评为院士，在介孔材料领域国际领先，南洋理工大学的楼雄文，在德国应用化学杂志发表了七十多篇文章，最近又在 *Science* 上发文，王中林院士在文章引用方面世界第一等。所以，材料领域大有可为！

分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案	20053113-042
案	从我国第一架大飞机说出去
案	《材料科学基础》教学团队原创
内 容 简 介	从 2022 年 5 月 14 日我国第一架国产大飞机 C919 的交付前试飞这件事说出去，讲出了大飞机的成功研制，离不开材料领域的不断进步。激励更多的材料人不断努力，开发出新材料，为我国研制出更多大国重器贡献自己的力量！
关	大飞机；试飞；材料
编	2022-06-10
编	李晓龙、讲师、化材学院
素	文字、图片
育	奋发图强补短板
素	
案 例 正 文	2022 年 5 月 14 日 6 时 52 分，编号为 B-001J 的 C919 大飞机从浦东机场第 4 跑道起飞，于 9 时 54 分安全降落，中国商飞公司即将交付首家用户的 C919 飞机。标志着中国商飞公司即将交付首家用户的首架 C919 大飞机首次飞行实验圆满完成。这款飞机是中国首款完全按照国际先进适航标准研制的单通道大型干线客机，具有中国完全的自主知识产权。最大航程超过 5500 公里，性能与国际新一代的主流单通道客机相当。于 2017 年 5 月 5 日成功首飞。 中国商飞公司表示，在 3 小时 2 分钟的飞行中，试飞员与试飞工程师协调配合，完成了预定的各项任务，飞机状态及性能良好。目前，C919 大飞机试飞取证和交付准备工作正在有序推进。 自 2019 年起，6 架 C919 在上海、阎良、东营、南昌等地进行飞行试验，开展了一系列地面试验和飞行试验。2020 年 11 月，C919 获型号检查核准书（TIA），全面进入局方审定试飞阶段。 审定试飞是一款新飞机取得型号合格证（TC）并进而进入市场的重要依据。进入 TIA，是一款飞机适航取证最具挑战、也是最容易发现问题的关键阶段，因此无论是在局方还是在工业方眼中，签发 TIA 都是具有里程碑意义的一个节点。 国产大飞机背后的创新制造： C919，全称 COMAC919，COMAC 是 C919 的主制造商中国商用飞机有限责任公司的英文名称简写。 C919 飞机是中国首款完全按照国际先进适航标准研制的单通道大型干线客机，具有中国完全的自主知识产权。C919 最大航程超过 5500 公里，性能与国际新一代的主流单通道客机相当（全经济舱约 168 座），主要是用来满足国内外大运量和中运量市场需求。



在飞机制造领域，中国团队完成了 100 多项关键技术攻关。以金属 3D 打印技术为例，**3D 打印钛合金零件在 C919 中首次得到成功应用**，有效降低了飞机的结构重量，延长使用寿命。

C919 同时还是一款节能环保的“**绿色飞机**”，燃油消耗比同级别飞机降低 15%，座公里直接使用成本降低 10%，为航空公司带来更多的盈利空间。希望这架国产大飞机能够早日圆梦天空，行稳致远。

思绪一下子又飘到了 2008 年汶川大地震，但是负责投送物资的飞机一次只能投送一点点物资，对大飞机的期待一下子被提上了议事日程上来。世界上欧洲的空中客车，美国西雅图的波音公司，均能生产出大飞机，而我们这个世界大国却不能生产出大飞机。随着飞机上重要零件一件件被攻克，我国科技工作者奋发图强，终于研发出了自己的大飞机。在大飞机生产的背后，无不体现出材料工作者的努力。被誉为航空工业上的“明珠”的发动机，是我们国家的软肋。然而，在我国陕西省洛南县石门镇黄龙铺钼矿中成功分离出金属“铼”，它可以被制造出航空发动力单晶涡轮叶片。还有“碳纤维”、钛合金质量的不断提高，共同助力我国第一架大飞机的问世。

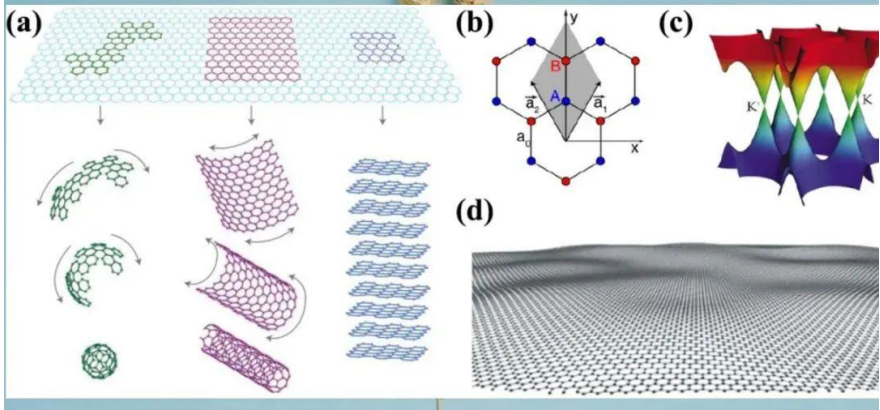
所以，材料专业的同学们一定要奋发向上、永不懈怠！在自己的专业领域不断深耕，为我国的大国重器的研制贡献自己的力量！

分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-043
案例标题	凝胶基信息安全防伪材料的研究进展
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	从宁波材料所两位科研工作者发表在 <i>advanced materials</i> 上的成果说开去，得出每种材料均有自己独特的用途，我们需要具有一双善于发现的眼睛，探索其功能，充分利用。
关键词	智能，凝胶，防伪材料
编写时间	2022-6-11
编著者	李晓龙，讲师，化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	天生我“材”必有用
素材长度	1042 字
案例正文	信息的安全保护与人类生活、社会稳定、甚至国家安全息息相关，这促进了相关防伪材料及防伪技术的快速发展。然而，基于传统硬质或干态存储介质的信息常常以静态形式显示，无法面对日益猖獗的造假、仿制技术所带来的挑战。因此，亟需开发新型的防伪材料、创新性的加密-解密方式，来提高存储信息的安全等级。智能高分子水凝胶材料因具有可设计的三维网络结构而被赋予各项功能，在软体机器人、仿生皮肤、组织工程等方面具有应用潜力。特别地，这类材料能够在特定的外界刺激下呈现颜色的变化或者形状的改变，因此有望应用于信息防伪领域。 近期，中科院宁波材料所的陈涛研究员和乐晓霞副研究员以“Recent Progress in Smart Polymeric Gel-based Information Storage for Anticounterfeiting”为题在《<i>Advanced Materials</i>》上发表了综述，介绍了智能高分子水凝胶基信息防伪材料的发展现状，从物理色、化学色（以荧光为主）的可控调节实现信息的加密-解密，到多功能的协同以实现多色、多维度的信息防伪模式，并讨论了这类材料目前存在的挑战及未来的发展前景。

案例正文	材料领域三百六十行行行出状元，每种材料都有她特殊的作用，关键在于人类能否发现其作用，并加以利用。正所谓“天生我材必有用，千金散去还复来”。 同学们要做的，就是要不断学习，深度挖掘每种材料的独特之处，遵从材料学领域的一条不成文的规律：制备条件决定材料的结构，材料结构决定材料性能，性能决定应用。利用该规律，充分利用自己所掌握的基础知识，发挥主观能动性，从材料的制备条件入手，调控材料的结构，研究其性能，开拓材料的应用领域和范围，不断挖掘材料的潜力，让材料为我所用。不断发明、创新，为国家现代化建设贡献自己的力量，不负青春、不负韶华！向宁波材料所这两位科研工作者学习，不断努力，早日取得自己的成果。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-044
案例标题	神奇的石墨烯又有了新的应用领域
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	最近，四川大学和西安航天复合材料研究所的科技工作者探讨了石墨烯在空天推进和动力领域的应用。石墨烯自从发现至今，其应用领域不断得到拓展，近几年进展有所放缓，没想到又有新的领域被开发出来。
关键词	石墨烯，动力，应用
编写时间	2022-6-12
编著者	李晓龙，讲师，化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	山穷水尽疑无路，柳暗花明又一村
素材长度	1280 字
案例正文	自从 2010 年两位俄罗斯科学家在英国曼彻斯特大学发现石墨烯并获得诺贝尔奖以来，石墨烯的研究方兴未艾。石墨烯具有高的载流子传输速率，表现出比铜导体好的导电性，比硅半导体更好的材料。 石墨烯由单原子厚度的 sp^2 杂化碳原子同素异形体组成，呈二维(2D)平面蜂窝状晶格。也是构成石墨、碳纳米管、富勒烯等多种碳的同素异形体的基本单元。如图 1 所示，具有二维碳原子结构的石墨烯，可以通过堆叠形成三维的石墨，也可通过卷曲形成一维的碳纳米管，或者通过包裹形成零维的富勒烯。 早在 1940 年，就有理论认为，二维的石墨烯处于非稳定热力学状态，无法在有限温度下自由存在。因此，一直仅是一个学术概念。直至 2004 年，曼彻斯特大学利用简单的机械剥离方法成功获得单层石墨烯，从而证实它可以稳定存在。石墨烯的蜂巢晶格结构由密集分布在六边形点阵上的碳原子构成，原子排列十分紧密。碳原子以 sp^2 电子轨道杂化，在平面内形成 3 个 σ 键，键角 120°，键长约为 0.142 nm（图 1(b)）^[5]，$2p_z$ 轨道电子在垂

案例正文	直于平面方向形成大 π 键。石墨烯具有特殊的能带结构，由简单的紧束缚模型可以计算得出，它的导带 (π^*带) 和价带 (π 带) 在布里渊区的两个锥顶点 K 和 K' 交于一点，称为 Dirac 点，进而形成圆锥状的低谷。同时，通过观测发现，石墨烯并不是一个完美的平整的二维结构，而是在微观状态下表现出一定的起伏(图 1(e))，这也被认为是石墨烯能够在室温下自由稳定存在的原因。由于其优异的化学稳定性、高载流子迁移率、低密度和光学透明度等特性，在传感器、光子和电子器件等领域被认为是一种很有前景的材料。这一新型碳材料也从此开辟了一个崭新的研究方向，以其令人兴奋的独特性质，涉及的领域覆盖化学、力学、医学、电子智能及众多交叉学科，并由此创造了潜在的巨大经济价值与广阔的应用前景。 最近，四川大学和西安航天复合材料研究所张伦等人研究了石墨烯在空天推进和动力领域的应用。太空环境由极端温度、真空、微流星体、太空碎片和太阳黑子活动引起的大变化组成。航天器和航天系统的设计和建造很大程度上依赖于这些参数。暴露在这些恶劣环境下的系统表面由于原子氧的存在而产生破损。因此，高强度和刚度的先进工程材料使 20 世纪的月球探索时代成为可能，人类探索火星和更远的目的地将需要新一代的材料。石墨烯刚好填补了这块空白，开拓出了一片新的处女地。 
------	--

	自从石墨烯被发现到现在已经十多年了,其研究领域不断得到拓展,说明新材料的潜力很大,我们要不断运用科学技术这把利器,不断挖掘其潜力,把材料的功能发挥到极致。 立足脚下之地,深耕,必有清泉涌出。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素,切入点选择巧妙,思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-045
案例标题	由塑性变形、相变说开去
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	从材料的弹性变形、塑性变形以及材料的相变理论出发，引出科学的哲学思想：事物的发展是一个渐进的过程，当量变达到一定的程度便会引起质变；勿以善小而不为，勿以恶小而为之。
关键词	塑性，相变，量变，质变
编写时间	2022-6-13
编著者	李晓龙，讲师，化材学院
素材形式	文字
育人主题	量变达到一定的阶段便会引起质变，厚积薄发
素材长度	1046 字
案例正文	材料在加工制备过程中或制成零部件后的工作运行中都要受到外力作用。材料受力后要发生变形，外力较小时产生弹性变形；外力较大时产生塑性变形，而当外力过大时就会发生断裂。 材料经变形后，不仅其外形和尺寸发生变化，还会使其内部组织和有关性能发生变化，使之处于自由焓较高的状态。这种状态是不稳定的，经变形后的材料在重新加热时会发生回复和再结晶现象。因此，研究材料的变形规律及其微观机制，分析了解各种内外因素对变形的影响，具有十分重要的理论和现实意义。 从材料的变形过程可以知道，当施加一定的外力，材料首先发生的是弹性变形，当这种外力取消，材料便会恢复到施加外力之前的状态；而继续对材料施加外力，材料就会开始发生塑性变形，即使取消外力，材料无法变回到不施加外力以前的状态；如果对材料继续施加外力，材料就会发生断裂。 从材料力学得知，材料受力时总是先发生弹性变形（是指外力去除后能够完全恢复的那部分变形），即弹性变形是塑性变形的先行阶段，而且在塑性变形中还伴随着一定的弹性变形。应力超过弹性极限，材料发生塑性变形，即产生不可逆的永久变形。

案例正文	同时，在材料科学基础中，还有一个内容，即气-固相变。固相与气相形成平衡时的压强称为饱和蒸气压。固体在等温、等压封闭容器中，因蒸发过程使气相浓度增加，而凝聚过程又使气相冷凝成固体，当这两个过程以同样速率进行时，蒸气浓度维持定值，这种动态平衡时的蒸气压就是饱和蒸气压。简单的说，就是对于固体来说，不断的采取措施，比如升温，当温度到达一定温度时，固体就会开始蒸发，直到完全变成气体为止。而对于气体来说，不断采取措施，比如降温，气体就会开始凝固，直到完全凝固为固体。 从材料的弹性变形、塑性变形以及材料的相变两个事例可以看出一个哲学思想，事物的发展变化是一个过程，不是一蹴而就的；同时，量变达到一定的阶段会发生质变。所以同学们要不断积累，厚积薄发。不因善小而不为，不因恶小而为之。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-046
案例标题	从北航赵立东老师说开去
案例来源	《材料科学基础》教学团队原创
内容简介	北航赵立东老师，本硕双非，博士北科大，美国西北大学博士后，回国后被评为新世纪人才，教育部长江学者，6年5篇材料顶刊。从他的成长经历告诉我们，任何时候开始奋斗都不晚。
关键词	北航，热电材料，厚积薄发
编写时间	2022-06-13
编著者	李晓龙，讲师，化材学院
素材形式	文字
育人主题	任何时候奋斗都不晚
素材长度	1066字
案例正文	当今世界，能源问题已经成为一个研究的热点。我的博士课题就是研究一种信息功能材料——热电材料。而和我一样，有一位比我还小一岁的学者，他目前的研究方向，也是热电材料。所以我有幸从他发表的文章认识了他。他就是目前在北航担任教授、博士生导师的赵立东老师。从他的学习、成长经历，我懂得了一个道理：奋斗，任何时候都不晚。同时，让我看到了一位不断奋斗者的影子。 赵立东老师，本硕均为双非学校，也就是很一般的大学，博士考入北科大，博士毕业后，去了美国西北大学继续做博士后。西北大学有一个课题组，在热电领域是国际上的泰斗。赵老师便在这个课题组从事热电材料领域的研发工作。从后来的一系列成果可以看出，赵老师在这里厚积薄发，成长相当快。 赵老师博士后出站后，由于其博后期间的惊人的成果，回国后来到了北航工作。然后一系列惊天成果便不断问世。左手发 Science，右手发 Nature，六年时间里，五篇大作相继问世。称为热电材料领域国内堪称第一人，几乎无人能出其右。

案例正文	由于博士期间，我也是材料学专业，也是研究热电材料的，在看文献的时候，无意中发现了赵老师的文章，跟踪了一下，认识到了赵老师这个人，便一直跟踪了其后续几年的研究成果及其成长轨迹。发现，赵老师的成长经历，堪称一部励志小说。试想，一个本科三流学校毕业的人，何以能够到北航担任教授？的确，每个阶段他都很努力。 而在当下，有的同学经常感叹，自己的本科学校不好，便对自己以后感到无比担忧，有的甚至破罐子破摔，自暴自弃。其实这些同学应该去多学学赵老师的励志事迹，相信一定会有所启发。 其实，人生是一场马拉松，不因过程中的闪光而永远星光熠熠，也不因一时的失意而永世不能翻身。我们应该每个阶段都应该做最好的自己，要做到“精进”，不能有太大的回撤。过去的就让它过去，不管它是辉煌还是不堪回首，都以成为往事，我们应该把握当下，放眼未来！
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评 价 者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-047
案例标题	钢铁专家
案例来源	互联网
内容简介	通过我国钢铁材料专家翁宇庆院士的事迹，激发学生的爱国情怀及民族自豪感，我们唯有像翁宇庆老先生那样刻苦努力，潜心研究，认真读书，做好科研工作，才有部分可能拥有如今老先生的成就，所以如今我们青年一代要更加努力认真的学习，为祖国的明天，绘出灿烂的一笔。
关键词	钢铁专家；中国重大科技成就；课程思政；教学设计
编写时间	2022-05-05
编著者	韩茜、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	爱国情怀、民族自豪、科研精神、创新意识
素材长度	1015 字
案例正文	翁宇庆是我国工程院院士、钢铁材料专家。翁宇庆从清华大学金属材料专业本科毕业，后在宾夕法尼亚大学当研究生，并获哲学博士学位。1994 年起任俄罗斯工程院院士。现任俄罗斯工程院院士、中国工程院院士，北京交通大学教授、博士生导师，钢铁研究总院名誉院长，现任中国金属学会理事长，全国政协第十届委员。 翁院士总计发表了近 100 篇学术论文，担任过 10 多项国家科技攻关项目负责人。并且在主持 973 项目期间，团结友爱，勇于创新，形成了“形变和相变耦合”的超细晶形成理论及控制技术。他为中国成为世界上首先将上述成果用于工业生产的国家做出了巨大贡献。并且获得八项国家发明奖和省部级科技进步



奖，国家发明三等奖——“硅锰钼系中空合金钎钢及其生产工艺”的主要发明人。曾荣获国家发明奖、全国科学技术大会奖，冶金部科学技术进步奖。专著《超细晶钢》获中国图书奖及中国政府出版奖提名奖。连续三届担任中、日、韩等国召开的先进钢铁材料国际会议主席、副主席。

翁宇庆对国家科技政策的制订及科技机构的设置和发展做出了突出贡献。多次主持全国金属材料领域发展规划。翁宇庆在国际金属材料科学领域享有很高声誉，多次担任国际材料领域学术会议主席或顾问。翁宇庆院士不仅是我国金属材料研究的奠基人、材料金属领域的开拓者，更是参与国家科技政策制定的战略家，为中国的金属材料科学作出巨大贡献。

金属材料工程可在冶金、材料结构研究与分析、金属材料及复合材料制备、金属材料成型等领域从事科学研究、技术开发、工艺和设备设计、生产及经营管理等方面工作。而翁宇庆同志正是这方面的佼佼者。翁先生在钢铁、有色金属冶炼、金属成型工厂及粉末冶金厂，从事工艺编制、工装设计，新产品研制开发、产品质量的检验与控制，在生产技术、质量管理工作等方面也都有参与。他在金属材料专业目前所开设的主要研究方向：一是高性能金属材料，重点是大幅度提高实际用量大面广的金属材料的综合性能；二是材料表面工程，以提高材料表面耐磨性、耐蚀性及赋予其某种功能或美观效果为主；三是超硬材料，以金刚石材料及其铁基触媒剂为主；四是先进纤

	维材料，以碳纤维材料的原丝及制品为主；五是功能材料，以能量转换（如电—热、声—电等）材料为主；六是生物医用材料，以人体缺损硬组织组织修复和替代材料为主。 我们唯有像翁宇庆老先生那样刻苦努力，潜心研究，认真读书，做好科研工作，才有部分可能拥有如今老先生的成就，所以如今我们青年一代要更加努力认真的学习，为祖国的明天，绘出灿烂的一笔。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-048
案例标题	金属学专家--肖纪美院士
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍金属学专家--肖纪美院士的生平、学术成就、报国热情等感人事迹，让学生感受我国材料科学家的大家风范，激发学生们的拳拳爱国之心，增强学生的民族自豪感。
关键词	金属材料、院士、报效祖国
编写时间	2022-06-05
编著者	刘彦峰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、爱国
素材长度	1365
案例正文	肖纪美，金属材料科学家、金属学专家和冶金教育家，中国科学院院士。 肖纪美 1920 年 12 月 7 日出生在湖南凤凰县得胜营，明德小学中的三潭书院赋予了肖纪美幼时求知的灵感，文昌阁小学则是他逐渐成长的缩影，而“九一八”事变给小学五年级的肖纪美心理烙下印记：好好读书，让国家富强，不能做亡国奴。1939 年他以第二名的优异成绩被交通大学唐山工学院矿冶系录取，从此走上了钢铁救国之路。 他在本科时期家庭发生了巨变，从殷实转为拮据，生活的重担落到了他的身上，毕业后他一人做两份教书工作，之后又从事与冶金专业相关的研究工作。在经历了本科时期家庭境遇的急转



直下、幼时婚约的突变等一连串的打击之后，肖纪美在教书和科研的工作中，进一步坚定了去国外求学的志向，这也为他以后所从事的科研工作奠定了坚实的基础。1948年2月，肖纪美考入密苏里大学矿冶学院，开始了异国的求学生涯。由于他天资聪颖，勤奋攻读，一年后获得冶金硕士学位。1950年冬，他又以优异的成绩获得博士学位。1950年博士毕业之后，肖纪美得知新中国成立，正需要他这样对金属学熟悉的人才回国建设一穷二白的祖国，因此他一心想要回国。

1951年他接到了天津北洋大学的聘任书，准备回到祖国，但美国政府阻挠他和家人回国。1957年，肖纪美毅然决定回国。但由于肖纪美的学识与能力，美国政府不愿意放他走，回国之路不那么顺利。1957年7月7日，肖纪美带着家人在旧金山坐上了回国的轮船，两位美国移民局的官员上船劝肖纪美留在美国工作，他们说新中国刚成立，条件非常贫苦，环境也不像美国自由，并且许诺如果能留在美国，将给他更好的工作和更高的待遇。他断然拒绝了美国政府的邀请；当肖纪美和家人来到第二站洛杉矶的时候，两位美国官员再次上船，同样的话再劝肖纪美，依然被拒绝，肖纪美打电话向华盛顿印度驻美大使馆求助；第三站，檀香山，美国移民局人员登船最后谈判，他们也知道这是最后的机会，便以中美没有外交关系为借口，声称如果肖纪美回到中国，则扣留所携带的约一万美元的旅行支票；如不走，则赔偿损失，但是肖纪美毅然决定回到祖国，美国政府官员遂扣留其一万美元存款。但即使在这种情况下，肖纪美也不为所动，幽默地说：“我

	先把钱存在你这里，但我要算利息的。”回国后，肖继美深入研究节镍不锈钢和耐热钢的新钢种，主要从事的合金钢、晶界吸附、脱溶沉淀、晶间腐蚀、应力腐蚀断裂及氢致开裂等领域的研究工作，对中国铬锰氮系不锈钢的发展做出了重要贡献。由于在金属学领域的基础理论研究、节镍不锈钢的相关研究以及解决实际问题的断裂学科的研究诸多领域做出了杰出的贡献，肖纪美于 1978 年被聘为国家科委冶金新材料组和腐蚀学学科组成员，并于 1980 年当选中国科学院学部委员（1993 年改称院士）。 肖纪美在科研方面硕果累累，为国家的科学事业和经济建设事业做出了重大贡献。此外，他还长期从事一线的教学工作，诲人不倦，教书育人，提携后进，至今桃李满天下。学生们不但从他那里学到了科学知识和技能，同时还学到了为人处世之道和深深的爱国之情。 在各种荣誉面前，肖纪美始终秉持简朴的作风和认真踏实的工作态度，淡泊名利，士而不仕。肖纪美的人生之路可以分为以下六个部分，本科之前、本科和工作、美国硕博士和工作、金属学研究、断裂力学研究、人文交叉的研究。每一个阶段都有几件典型的事件对他一生的发展起到了关键性的作用，也体现了他终生为士不为仕的人格魅力。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-049
案例标题	四大发明之指南针
案例来源	互联网
内容简介	中国古代的四大发明之一——指南针，我国古代磁石与磁性材料的发现与利用
关键词	四大发明、指南针、磁性材料
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、文化自信
素材长度	1005 字
案例正文	指南针相传是黄帝（约公元前 30 世纪）大战蚩尤时遇大雾而发明，已无从考证。中国先民对磁石指极性早有认识。公元前 600 多年（600B.C.下同）春秋时期《鬼谷子》书中说：郑国人进山采玉石时带有“司南”，以防迷失方向。战国时期（475-211B.C.）已制出比较精确的指南针“司南”。公元 235 年（A.D.235，下同）三国魏明帝时马钧制成了指南车。宋初 A.D.960 年中国已将指南针用于航海，当时使用的水罗盘有 24 向或 48 向。北宋沈括在其科学史名著《梦溪笔谈》（A.D.1092）中介绍了天然磁石磨针锋可做指南针，并谈到指南针用水浮法，指甲旋定法和碗边旋定法都不稳定，最好用蚕丝悬吊起来，于无风处观察。书中还在世界上第一个指出：指南针有一个略偏向东的地磁偏角，这是对地磁学的杰出贡献。400 年后的 1492 年，哥伦布发现美洲之行中，才发现指南针并非指向正南，而有一个小小偏角。沈括所说的针，是经渗碳淬火的缝纫钢

针，而非铁丝。他已意识到只有用矫顽力强、剩磁大的淬火钢针，磁化后才能做指南针。磁化后的钢就是最早的人工磁性材料。



宋初还出现过“指南鱼”。它是利用地球磁场，使受热铁片磁化后做成鱼形磁体，使其浮于水面而成的指南器具。这话有点玄，微弱的地球磁场怎能使铁片磁化成指南鱼？但凭当时古人对磁学的知识，就编出这种故事，特别还提到要加热，似乎也不像。会不会是在磁铁矿极丰富，地磁强度很强的地方搞成的呢？果真如此，则一千年前中国就出现磁场热处理了！而指南鱼所用材料恐怕也非普通铁片，应该是磁性合金了。会不会是铁镍合金呢？因为中国人至少在公元前一世纪西汉时期已会用镍与铜炼出白铜了。自然界还有一种镍黄铁矿（硫铁化镍），到了宋初，炼出点儿铁镍合金磁性材料也不无可能。但要靠地球磁场来制作指南鱼，远比磁石磨钢针难得多，所以这一技术就失传了也未可知。



1190 年中国的指南针传入西方。1301 年意大利人使用罗盘航海，并传播到世界各地。马克思在《机器、自然力和科学的应用》中指出：“指南针打开了世界市场”。

	早在 90B.C.西汉人开始用磁石治病。沈括在另一著作《忘怀录》中还留有中国人用磁化水治病的记载（A.D.1100）。这是开磁性医疗的先河。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-050
案例标题	四大发明之火药
案例来源	互联网
内容简介	中国古代的四大发明之一——火药，我国能源材料火药的发现与利用
关键词	四大发明、火药、能源材料
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、文化自信
素材长度	1011 字
案例正文	火药是隋唐名医孙思邈在 A.D.600 年前后发明。A.D.700-800 年的《伏硫磺法》中就记载了配制火药的 3 种成分。我国发明的黑火药是“一硝、二硫、三木炭”。在远古时代，我国劳动人民就掌握了伐木烧炭技术。200B.C.西汉时期硫磺和硝石已有相当数量的采集和比较成熟的应用。  在火药发明之前，中国人在公元六世纪就发明了火柴。元代学者陶宗仪《南村辍耕录》记述：“史载周建德六年（A.D.577）

	齐后妃贫者以发烛为业。”意即：南北朝时北齐灭亡，后妃中贫者，以制作“发烛”为业。当时称火柴为发烛，含引发蜡烛之意，后来又称“引火奴”、“取灯儿”、“火寸”等等。书中未说发烛是后妃们发明，还是此前已有？然而至少 A.D.577 年已经出现。书中也未谈及发烛的制法，看来元代发烛已成普通商品，无需多说了。而几百年前北宋陶谷的《清异录 器具》中则介绍：“夜中有急，苦于作灯之缓，有智者劈杉条，染硫磺置之待用，一与火遇即燃。” 火药的发明与当时的炼丹活动有关。炼丹术士为了降低某些药物的烈性，常添加一些成分共同加热，谓之“伏火”。但万未料到硝、硫、炭三者按一定比例混合后燃烧更烈，甚至爆炸，故称“火药”。中国历来兵家善用“火攻”，火药就大显神威了。《新唐书》记述唐德宗年间（A.D.780-804）李希烈称帝，刘洽率兵征讨，宋州一仗中被李部下“妖人”用火药“火战棚尽，坎堞欲登”。唐哀帝天祐年初（A.D.904），郑璠攻豫章，“发机飞火”烧了龙沙门。这是世界战争史上由冷兵器转向火器的开端。 宋代火药的研究与应用得到迅速发展。《宋史》记载，赵匡胤开宝三年（A.D.970）“兵部令史冯继升等进火箭法，令试验，且赐衣物绵帛”。咸平三年（A.D.1000）“神卫水军队长唐福献所制火箭、火毯、火蒺藜……各赐缗线”。这期间还在京都开封建立专门生产火药的大型工场，设有火药青窑。A.D.1044 年宋仁宗时，宰相曾公亮主编《武经总要》，系统总结了火药的配方和毒药烟键等多种火器方面的实践成果。1083 年为抵御西夏侵扰兰州的战役中，宋军曾一次领用 25 万枝火箭。当时火器生产规模之大，可见一斑。南宋 1231 年发明“震天雷”。元代 1300 年发明大炮。1332 年用铜制造大炮。这些武器当时都领先于世，但却避免不了北宋徽钦二帝被金人虏去的“靖康耻”，也阻止不了腐败南宋小朝廷之覆灭，更挽救不了残暴元王朝短短 90 年统治的崩溃。 1250 年中国的火药传入欧洲，阿拉伯人开始造枪。1258 年中国火箭技术传到欧洲。1300 年火药传至伊斯兰教各国，阿拉伯人
--	---

	开始造大炮。1320 年欧洲开始使用火枪。1540 年意大利出版一本书中说，中国有一种带有砒霜的毒物火器，能吐出火舌长达 3 米。1580 年中国戚继光发明地雷。至此，火药这种能源材料作为易燃发火、扩张爆炸，推进动力的种种功能都已显现无遗。而其推动社会进步的威力，则正如马克思在《机器、自然力和科学的应用》中所说：“火药把骑士阶层炸得粉碎，预告资产阶级社会到来。”
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-051
案例标题	四大发明之造纸术
案例来源	互联网
内容简介	中国古代的四大发明之一——造纸术，我国文化信息载体纸的发现与利用
关键词	四大发明、造纸术、文化信息载体材料
编写时间	2022-06-05
编著者	刘彦峰、副教授、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、文化自信
素材长度	1642
案例正文	史学界一直认为纸是东汉蔡伦发明，但 1957 年以来，考古发现汉武帝（140B.C.）时已有一些纸的残片，不过纸质粗糙，难于书写。我国最早的一部字典《说文解字》成书于蔡伦造纸之前，书中就有了“纸”字，解释说“纸絮也，一曰苔也，从糸氏声”，可见此前已有纸。而“纸”字部首为何从“丝”呢？这与我国另一重大发明丝绸有关。 

我国是最早养蚕、缫丝、纺织丝绸，为人民提供衣着材料的国家。早在 3000B.C.已经驯养家蚕并用蚕丝织绢。1240B.C.通过艰难曲折的贸易，少量中国丝绸到达欧洲，但直到六世纪中叶，罗马帝国得到了印度僧人自我国带去的蚕种和古波斯在唐代掌握了我国纺织技术之后，欧洲才开始了丝绸生产。我国劳动人民在缫丝、漂絮过程中，常有破碎丝絮粘在草席上。这些不能供纺织用的短纤维絮片，揭下晒干，裁成小块就叫纸，可用作包东西用。后来有人将这些破絮重新捣烂，倒水中搅拌成浆，再用帘子抄捞起来，晒干后用于书写。这种纸称丝絮纸。以后又用破麻絮做出麻纸，但质地都不好。书写重要文件（如西汉时的圣旨），不得不还用昂贵的缣帛。一般人都用竹简，据说秦始皇每天批阅的公文，竟重达 120 斤。

东汉和帝时（A.D.105）蔡伦对造纸术作重大改进，发明用各种动、植物纤维捣烂，加石灰腐蚀、漂白，造出较高质量的“良纸”。以后又经不断改进，人们才有适于书画、质优价廉、易于搬运保存的文化信息载体。1991 年在甘肃汉悬泉发掘的一个汉代邮驿遗址中，出土 15000 余枚简牍，也有大量西汉宣帝和元帝（73-33B.C）时的麻纤维纸，其中 4 件上有墨书文字，这就将我国书写用纸的历史推前了一个多世纪。

仅有文字载体材料不够，还要有书写工具和书写材料，中国人把“笔墨纸砚”称作文房四宝，但若按发明早晚排序，则应是“笔砚墨纸”。文房四宝发明前，以刀代笔在甲骨、竹简、木牍上刻字，或刻在泥范上铸出钟鼎文。其后，刀笔并用，以笔蘸漆写到简牍上。调漆盘就是后来的砚。



漆是中国对世界的又一贡献。神州早在新石器时代的文物中就有了漆器，春秋战国时的漆器已有很高工艺水平。我们祖先发现漆树皮中流出的粘液可作涂料，与空气接触后呈暗褐色，叫做生漆。生漆配以各种颜料就成五光十色的油漆。在墨发明之前就用漆写字。涂了漆的器具可增加光泽，并有防腐作用，于是漆广泛用作装饰材料、粘结材料、密封材料和防腐材料。1972 年湖南长沙出土的马王堆女尸，约死于 160B.C.经历 2100 多年，开棺时不但形体保存完好，软组织仍有弹性，部分关节还能活动，而且解剖证明其脑髓和内脏都保存完好。女尸完全不同于木乃伊或尸腊等古代尸体，成为世界防腐史上一个奇迹。所以能做到如此，一是棺中有中草药浸泡；二是女尸外有四层棺槨，所有缝隙都用漆粘合，然后里外再涂漆密封，保证外面空气、水份不能侵入棺内。在此漆既是粘合材料、密封材料、装饰材料，也是棺木的防腐材料。近年出土不少埋于地下 2000 多年的竹简、木牍，许多竹、木质地已经糟烂，但经化学处理固化、清洗后，字迹仍然保留，让历史重现。

墨是国粹。用炭黑制墨是中国一大发明。它使书写绘画材料有了很大进步。墨对中医还是一味良药。近年研究发现，上等精品名墨中还含有纳米颗粒的碳。可能是纳米材料对光波有宽频带、强吸收效应，使墨迹更加乌黑吧。我们在激光淬火时，为减少对激光能量的反射损失，工作表面要喷涂吸光涂层，最常用的就是墨汁，如能用上含纳米炭粒的墨汁，效果一定更好。



在中国造纸术外传之前，世界各民族记录文字、信息的方法多种多样：刻在石头、石柱、砖头、瓦片上的；写到树叶、树皮上的；后来古埃及人用专用的“纸草”茎薄皮编织成席片，反复磨光锤薄后，用纸草茎沾上煤灰制的墨汁在“纸草纸”（Papyrus）上写字，干后卷起来保存。直到 15 世纪欧洲人还将重要文件写在羊皮纸上。唐朝初年造纸术先传到朝鲜，再传日本，7 世纪传到印度。唐玄宗（A.D.751-800）之后，才经西域传到阿拉伯各国。A.D.793 年传入巴格达，A.D.900 年到开罗，1150 年到西班牙，1265 年到意大利，1350 年到法国，1494 年到英国，1689 年到北欧。最后传遍全球，为世界文化事业作出不朽贡献。虽然经历了 1900 年，各国早已使用机器造纸，原料也更多样化，但中国造纸术的原理和工艺流程，一直沿用至今。

分析评价

能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。

评价者

邸友莹、三级教授、商洛学院

案例编号	20053113-052
案例标题	中国焊接奠基人--孟广喆
案例来源	互联网
内容简介	通过较为详细的介绍中国焊接奠基人--孟广喆的生平、学术成就、报国热情等感人事迹，让学生感受我国材料科学家的大家风范，激发学生们的拳拳爱国之心，增强学生的民族自豪感。
关键词	金属焊接、奠基人、报效祖国
编写时间	2022-06-05
编著者	杨超普、讲师、化材学院
素材形式	文字、图片
育人主题	民族自豪感、爱国、艰苦奋斗
素材长度	2195 字
案例正文	孟广喆（1907 年 2 月-1989 年 6 月），出生于北京，中国著名机械工程和焊接专家，全国焊接专业创始人之一，天津大学首批博士生导师，被誉为焊接第一人。先后任南开大学电机系教授、西南联大教授、南开大学工学院院长、天津大学机械系焊接教研室主任，天津大学校务委员会委员，天津大学学位委员会委员、焊接专业学会第一届理事会理事长。他早年求学于清华大学、美国普渡大学，1952 年转入天津大学任教。孟先生曾从事机械工程专业的教学和科研，后响应国家号召参与创设我国第一批焊接专业，并自学俄语翻译出版了我国最早的焊接专业教材，是新中国成立后重建中国机械工程学会的发起人之一。在 1958 年领导焊接焊接结构的师生，自主研制了我国第一台 1200 吨焊接宽版拉伸试验机，为焊接拉伸试验奠定了宝贵基础。70 年代领导团队开展了

“焊接应力变形”、“低温钢断裂韧性”、“九江大桥用钢断裂韧性”等研究工作并应用于诸多重点工程，在国内焊接领域形成重大的影响。曾获得国家教委首届科技进步一等奖，天津市优秀科技成果二等奖等奖项。



孟广喆教授作为著名的机械工程和焊接专家，是中国机械工程学会和焊接学会的创始人之一，也是 1952 年创办的天津大学焊接专业的创始人之一。孟广喆教授长期从事焊接专业的教学、科研和人才培养工作。在创办和发展天津大学的焊接专业中做出了重要贡献，为国家培养了一大批专科、本科、硕士和博士研究生及一批优秀教师和科研骨干，建立了一支稳定的具有较高水平的焊接专业技术人才队伍。为我国焊接界培养了一批研究生，为天津大学建立和培养了一支优秀的教师和科研队伍。

孟广喆教授在西南联大、南开大学期间承担了材料力学、应用力学、热力学、热力工程、汽车工程、机械零件、机械原理、发电工程等十余门课程的教学任务。他教学认真负责，一丝不苟，教学效果好，受到张伯苓校长的赞赏和师生们的爱戴。无论是在南开还是在西南联大都是以治学严谨，要求严格著称。中国科学院院士潘际銮回忆在西南联大学习经历时曾提到：“孟广喆教授的‘热力学’，每周必考，使学生不得不时刻处于‘临战’状态。孟教授讲课语言生动、透彻深刻，尽管他对学生要求极严，但大家对他都很尊敬。”

在创办天大焊接专业的过程中，孟广喆教授秉承“实事求是”

	的校训，坚持试办一届焊接专业专修班，取得经验再办本科的准则。仅在 1952 年招收了一届焊接专修班，1954 年 49 名焊接专修科学生毕业。1955 年才开始招收焊接本科生。 1952 年 9 月第一届两年制焊接专业专修生入学，这也是中国高校以焊接专业名义招收的第一批学生。它向世人宣告，天津大学焊接专业诞生了。 经过一年的筹备和专业试办，1953 年 9 月正式成立了天津大学机械系焊接教研室，孟广喆教授任主任。 专业建设初期，讲课的教材主要采用的是原苏联的教材。孟广喆教授为了给师生们提供教学参考资料，他突击自学俄语，在一年中翻译了米哈依洛夫的《焊接金属结构的制造》和尼古拉耶夫的《焊接结构学》等参考书，其中《焊接金属结构的制造》翻译本后由机械工业出版社出版。孟先生亲自给学生主讲“焊接结构学”，编写课程讲义。 从 1962 年焊接专业的知识体系已经基本形成，即所谓的三大知识体系：焊接冶金与材料可焊性的知识体系、焊接工艺与设备的知识体系、焊接结构的知识体系；焊接专业的主干课程为：焊接设备（弧焊电源）、焊接原理（焊接冶金）、熔焊(焊接工艺方法)、焊接结构。这样的知识体系及主干课程一直延续到今天。 1981 年我国正式建立学位制度。天津大学焊接专业成为国务院学位委员会批准的首批博士学位授权专业。同时得到批准的学校有哈尔滨工业大学和清华大学的焊接专业。孟广喆教授成为天津大学首批国务院学位委员会批准的九位博士生导师之一。1982 年招收了第一位博士生单平。单平于 1985 年通过博士论文答辩，成为天津市、天津大学、天津大学焊接专业的第一位工学博士。 孟先生一直坚守在科研第一线。他的同事霍立兴教授回忆说：“七十岁高龄的孟先生仍然坚持自己开试验机，天气很热，孟老就穿个大背心，汗流浹背，但是劲头很足，出了数据大声喊着让助
--	---

	手记录。 为了培养焊接人才，促进焊接事业的发展，孟广喆教授在他从事教育工作 52 周年之际，于 1984 年从自己个人积蓄中捐款一万元设立了“焊接技术基金”，奖励有突出贡献的焊接专业教师（后改为青年教师）和学习成绩优秀的学生。孟先生治学严谨、诲人不倦、自立自强、攻坚克难的精神一直激励着天大人不断前行。
分析评价	能很好的在大纲要求知识点中融入思政元素，切入点选择巧妙，思政教育效果明显。
评价者	邸友莹、三级教授、商洛学院