

商洛学院课程思政案例库

课程名称：制药分离工程

负 责 人：贾 朝

编著时间：2025 年 05 月

教务处印制

前言

在新时代背景下，国家对高等教育人才培养提出了新的战略要求。“立德树人”被置于教育的根本任务之首位，高校课程思政建设成为落实这一任务的关键举措。对于制药领域而言，未来的人才不仅需要掌握扎实的专业知识和精湛的工程技能，更须具备高度的职业道德、强烈的社会责任感、严谨的科学精神、追求卓越的工匠精神以及深厚的家国情怀。这些综合素质的培养，是支撑我国从制药大国迈向制药强国的核心动力。《制药分离工程》是一门理论性与实践性并重、多学科高度交叉融合的课程。其知识体系涵盖了质量与动量传递、相平衡、热力学等基础理论，以及萃取、蒸馏、结晶、膜分离、色谱分离等多种单元操作和集成工艺。该课程技术更新迭代迅速，与制药工业的最新发展紧密相连，是培养学生解决复杂工程问题能力、工程设计能力和创新能力的关键环节。其课程本身蕴含着丰富的思政教育元素，与思政教育的结合具有天然的契合点和独特的优势。这些思政元素若能有机融入教学，将极大提升课程的育人维度和深度。本案例库精心汇编了贯穿全书各章节的思政教学案例，划分为四大主题模块：“责任与家国情怀的培育”“辩证思维与创新能力的激发”“职业道德与工匠精神的塑造”以及“绿色发展与工程安全理念的践行”（紧扣新发展理念），共计收录 51 个富

有教育意义的案例。涵盖了人文社会科学、自然科学、工程技术等多个学科领域，内容包括案例介绍、案例分析、知识拓展、课后思考、名师评价等多个方面。《制药分离工程》课程思政案例库的编纂，是我们在新时代背景下深化教育教学改革、落实立德树人根本任务的一次重要探索与实践。这既是一份沉甸甸的成果，更是一个崭新的起点。我们深知，课程思政建设任重而道远，唯有以精益求精的工匠精神持续打磨，以与时俱进的创新精神不断开拓，才能使这颗蕴含育人智慧的种子生根发芽，茁壮成长，最终结出丰硕的人才培养之果，为我国制药事业的蓬勃发展和中华民族伟大复兴贡献力量。

目 录

第一篇 责任与家国情怀的培育	1
01 传承千年智慧 守护群众健康——中药现代化战略	2
02 文化自信、制度自信——中医药与新冠肺炎阻击战	7
03“绿水青山就是金山银山”——习近平绿色发展理念	14
04 饮水安全——大江大河水污染治理体现我党以人为本、执政为民的治国理念	22
05 九天揽月 筑梦苍穹——弘扬载人航天精神	29
06 千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金——中华民族生生不息的奋斗精神	35
07 国之所需、吾之所向——屠呦呦 40 年潜心研究青蒿素	41
08 报国是“结晶”的使命——王静康院士的爱国精神	48
09 二氧化碳吸收——“碳达峰、碳中和”重塑中国与世界发展格局	55
10 中国稀土之父徐光宪——独创稀土萃取法，打破西方稀土矿定价权	60
11 合成之美——戴立信花甲之年重返科研一线，转型不对称合成研究	66
12 张生勇：手性世界 精彩人生	71
13 精准把握前沿研究方向的战略型科学家——林炳承	80
第二篇 辩证思维与创新能力的激发	85
14 我国第一个中药静脉乳剂的研制者——李大鹏	86
15 从无到有——杭州水处理技术研发中心打造膜技术“策源地”	91
16 多组分精馏——余国琮：破解“卡脖子”的“精馏人生”	95
17 从原子弹到“微球”——我国“离子交换树脂之父”何炳林	102
18 蛋白质沉淀——源远流长话豆腐	113
19 世界首次人工合成蛋白质——牛胰岛素“攻关记”	119
20 陈薇，勇战毒魔的“人民英雄”	128
21 守正创新，探索中药的无限可能	137
22“中华拓荒人”袁隆平，钻研“杂交水稻”数十载，只为人人能吃饱	146
23 创新无限：直饮水之战	155
24 擦亮“专精特新”金名片，打开“创新智造”新天地	162
25 从一粒药看“中国造”——从仿制药到自主创新的跨越	168
第三篇 职业道德与工匠精神的塑造	174

26 铸匠心·守初心——感受专注带来的奋斗力量	175
27 曹鸿英：甘坐 40 年“冷板凳” 只为追求 1‰的极致	184
28 人生需要沉淀，只有“沉淀”才能厚积薄发——记“工人院士”刘先林	197
29 舒丁华：磨炼精湛技艺 “匠心”点亮不凡青春	204
30 康而不实，美难掩瑕：作茧自缚的康美药业	213
31“扎心”的长春长生“造假疫苗”	219
32 苏元复院士——弘扬科学家精神 凝聚创新力量	226
33 核心价值观标杆人物——方盛制药生产一部曾春成	232
34 同仁堂师傅郭风华：干好自己的工作比什么都强	241
35 制药匠人刘文卿——践行工匠精神，为国为民制好药	249
36 最美药师郭振：尽职尽责 奉献担当	255
37 李赵平：把平凡事做得不平凡	261
38 小林制药“红曲风波”的警示与启示	270
第四篇 绿色发展与工程安全理念的践行	274
39 一颗药丸的绿色旅程——看贵州制药企业绿色转型发展之道	275
40 无废集团是“无废城市”的重要组成单元——凯莱英医药集团	282
41 世界地球日，制药企业争做“地球守护者”的一员	286
42“齐二药”——一个国营老药厂的悲剧	292
43 步长制药：把诚信、质量、安全贯穿到生产经营全过程	299
44“绿色+智造”双轮驱动，助力企业发展加速跑	304
45 制药厂克念菌素中毒案例分析	308
46 富山骨痛病事件-环境污染会要命	312
47 东北制药确定“六个零”目标，筑牢全年安全生产防护墙	318
48 谨防职业危害，守护职业健康	323
49 做美丽南京建设的“碳”路者	326
50“史上最严环保风暴”袭击森萱药业	333
51 从污染到绿色：PSCI 重塑制药供应链	339

第一篇 责任与家国情怀的培育

案例编号	20063201-01
案例标题	传承千年智慧 守护群众健康——中药现代化战略
案例来源	中国知网 微信公众平台 教材
内容简介	从中药有效成分的浸取过程、影响因素、浸取工艺等知识点出发，引出中药传统加工工艺与现代加工工艺之间的显著区别，使同学们充分认识到中药现代化战略的高瞻远瞩，相信我国在不久的将来一定能实现中医药现代化，立足国内，走向世界。
关键词	中药现代化 传承与发展 文化自信 AI 制药
编写时间	2024-02-18
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当、文化自信与家国情怀
素材长度	2900
案例正文	一、案例 现代化、产业化、国际化是我国中医药产业的主要夙愿，其中走向世界这座大山最难攀登。中医药走向世界分为多种类型，第一种是原料药出口海外，这种方式简单且利润很薄；第二种是中药产品对外授权许可，在海外实现商业化合作，这种方式容易被海外企业捏住市场咽喉，利润被海外企业瓜分；第三种是最难也是最有利的，就是中药产品通过中国内地以外其他国家和地区的药品审评审批，直接拿下海外批文，顺利在海外上市。 国家药监局南方医药经济研究所副所长宗云岗曾指出，2020年，按各国注册药品计，我国中药产业占全球传统药市场约60%~70%。2022年，中药行业仅在中国内地的市场规模就达1.8万亿元，其中，中成药市场占1.3万亿元。然而放眼海外，中药出口额仅56.9亿美元，且绝大部分走向国门的是植物提取物、中药材与保健品，中成药出口额不过3.8亿美元。中成药在中药产品整体出口额中占比较低，相对于原料类产品仍处于弱势地位，中成药出海仍如襁褓

	中的婴儿，亟待破圈成长。 和黄药业副总裁詹常森认为，跨国度、跨区域以及跨文化是中医药出海面对的三大难题。想要解决中药“出海”难题就需要解决中药的西医适应证的审批监管、国外认可的中药全产业链质量控制体系的建立，以及中药国际化的国际药品注册、境外生产认证、国际出口应用三个环节的难题。 二、案例分析 中药，作为中华民族的瑰宝，承载着千年的智慧和历史的沉淀。然而，随着时代的发展，传统中药加工工艺逐渐暴露出效率低、质量控制难等问题，难以满足现代社会的需求。正是在这样的背景下，中药现代化战略应运而生，其高瞻远瞩之处体现在多个方面。 首先，中药现代化战略注重科技与传统的融合。它并不是简单地摒弃传统，而是在尊重和保护传统中药知识的基础上，引入现代科技手段进行创新和提升。通过现代科技的应用，我们可以更深入地了解中药的有效成分和作用机制，为中药的现代化和国际化提供科学依据。 其次，中药现代化战略强调标准化和质量控制。传统中药加工工艺往往依赖经验传承和手工操作，难以实现标准化和质量控制。而现代中药加工工艺则通过引入 GMP 等管理体系，确保中药产品的安全性和有效性。这不仅提升了中药产品的竞争力，也为中药走向世界提供了有力保障。 再者，中药现代化战略注重创新和研发。它鼓励企业和科研机构加大研发投入，开发新的中药产品 and 治疗方法。通过创新，我们可以不断拓展中药的应用领域，提高中药的临床疗效和患者的生活质量。 最后，中药现代化战略还关注中药产业的可持续发展。它倡导绿色、环保的生产方式，推动中药产业转型升级。这不仅有助于保护生态环境，也为中药产业的长期发展奠定了坚实基础。 综上所述，中药现代化战略的高瞻远瞩体现在科技与传统的融
--	---

合、标准化和质量控制、创新和研发以及产业的可持续发展等多个方面。这一战略的实施，不仅有助于提升中药的国际竞争力，也为人类健康事业的发展作出了积极贡献。

三、知识拓展-----AI 制药

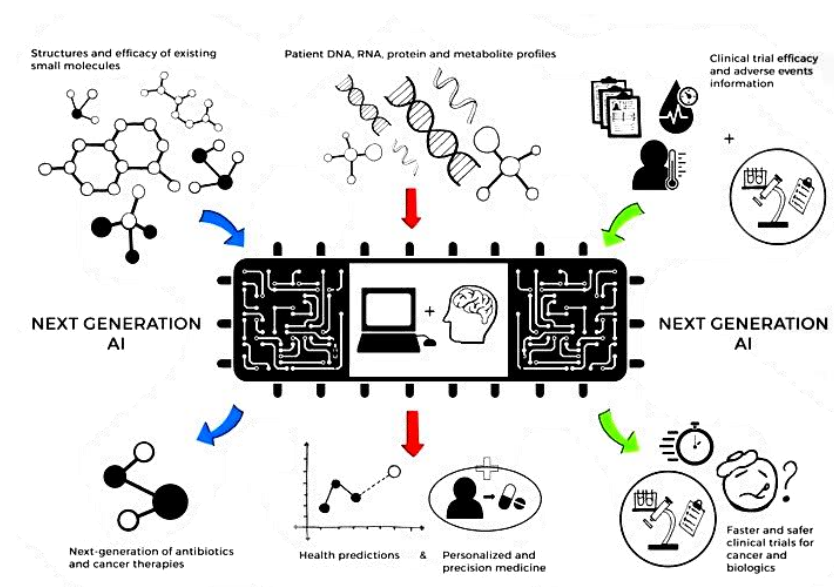


图 1 AI 制药示意图

传统制药领域有一个非常著名的“双十定律”，即研发费用 10 亿美元，研发周期 10 年。最新数据显示，全球范围的创新药平均研发成本约为 26 亿美元，研发周期为 10.5 年。药企在高投入的同时，还得面临新药可能在临床试验阶段失败的高风险。新药研发是一个复杂且耗时的过程，一般分为几个主要阶段。药物发现阶段包括以下步骤，一是目标确认，确定与疾病相关的生物分子或通路，作为潜在的药物作用目标；二是高通量筛选，使用自动化技术筛选数千至数百万种化合物，找到能够与目标分子相互作用的候选药物；三是先导化合物优化，对初步筛选出的化合物进行优化，提高其活性、选择性和药物性质。药物发现后，是新药的临床前研究、临床研究、监管审批，以及上市后监测。AI 可以参与的就是药物发现阶段，通过归纳推理优化药物研发，利用算力加速筛选优化先导化合物。AI 在后期流程也能发挥作用。目前，AI 工具在药物发现阶段已取得一些成果。例如，谷歌旗下 DeepMind 的 AlphaFold 工具，通过预测蛋白质的三维结构，显著提高了药物发现效率。它

	利用深度学习算法，在分子生物学领域带来突破。此外，Insilico Medicine 等公司也利用 AI 技术生成了新的药物分子，并成功进入临床试验阶段。实践表明，AI 在药物筛选和优化中确实具有潜力，可以大幅缩短药物发现过程，通过训练模型提高筛选成功率。当前多家科技巨头纷纷看好 AI 制药领域，这些投资不仅推动了技术发展，还促进了 AI 技术在实际药物开发中的应用。例如，辉瑞公司和 IBM Watson Health 合作，致力于探索 AI 在癌症治疗中的应用。AI 制药赛道上主要有三类公司：科技巨头、初创企业和大型药企。公司业务按产业链划分，主要是 AI+biotech（使用 AI 自主研发创新药）、AI+CRO（使用 AI 为客户交付先导化合物、临床前候选化合物）、AI+SaaS（仅提供 AI 工具）。2022 年 1 月，工业和信息化部等九部门联合印发的《“十四五”医药工业发展规划》提到，要探索人工智能、云计算、大数据等技术在研发领域的应用，通过对生物学数据挖掘分析、模拟计算，提升新靶点和新药物的发现效率。7 月 30 日，上海市政府发布《上海市人民政府办公厅关于支持生物医药产业全链条创新发展的若干意见》（以下简称《意见》）。其中提到，要支持人工智能技术赋能药物研发，建立队列研究数据开放共享机制，打造高质量语料库和行业数据集，完善医疗医保数据资源合作利用机制。此次上海发布的《意见》，着重提到了要发挥人工智能技术在基础研究、新药研发、医疗服务等多方面的作用。上海早在 2021 年 10 月就成立了“张江 AI 新药研发联盟”，联盟由中国科学院上海药物研究所、浙江大学上海高等研究院、美迪西、英硅智能、上海翰森等单位创始发起，包括张江集团、晶泰科技等共计 15 家企业共同组建。今年 6 月 13 日，晶泰科技在港交所挂牌上市，不仅被视为“中国 AI 制药第一股”，还是首家以 18C 规则上市的硬科技公司。2022 年全球收入最高的 20 家生物科技企业，有 16 家是其客户。过去几年间，国内的 AI 制药投资经历了一波过山车行情。今年上半年，该行业在融资市场起势。可以预见的是，随着技术不断进步和资本持续投资，AI 制药或将在未来取得更多突
--	---

	破，但还需要面临数据管理、商业模式适配、法规与伦理、技术限制等多方面挑战。 四、课后任务 现代医学在治疗全球人口老龄化和慢性病高发等问题时仍面临诸多挑战，中药在调理、预防和治疗方面则具有独特的优势。同时，现代生物技术、化学分析技术和信息技术的发展也为中药的研究和应用提供了新工具新方法。然而，中药创新应用仍然存在诸多障碍，如何开发具备个性化创新优势的中药产品，以满足全球对天然健康有效产品的需求、如何提高中药产品的附加值及市场竞争力、如何促进中医药产业现代化转型升级、如何推动环境友好型可持续中药资源利用？请同学们查阅相关文献，总结中药制药前沿技术。
分析评价	中药国际化是大势所趋，2023年3月，国务院办公厅印发的《“十四五”中医药发展规划》中特别提到，要加快中医药开放发展，推进中医药高质量融入“一带一路”建设，助力构建人类卫生健康共同体。在政策持续释放的背景下，中医药行业的“现代化”进程正加速推进。本案例着眼于中医药现代化，使同学们深刻认识到中医药是中华优秀传统文化的结晶，是一个伟大的宝库，我们要做好继承和发扬，增强文化自信，发挥中医药作为中华文明宝库“钥匙”的独特作用，为中医药振兴发展厚植文化土壤，增强实现中华民族伟大复兴的精神力量，全面建成社会主义现代化强国作出新的更大的贡献。
评价者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-02
案例标题	文化自信、制度自信——中医药与新冠肺炎阻击战
案例来源	中国知网 大河网 教材
内容简介	新冠肺炎疫情暴发以来，在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下，在全党全军全国各族人民的共同努力下，疫情防控取得了举世瞩目的成绩。在这场突如其来的大考中，中国经受住了考验，中国人民更加坚定了打赢这场疫情阻击战的信心。这种信心和底气来自我们对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。
关键词	“四个自信” 中医药 文化自信 抗疫
编写时间	2024-10-22
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当、文化自信与家国情怀
素材长度	3000
案例正文	一、案例 2016年7月1日，习近平总书记在庆祝中国共产党成立95周年大会上明确提出：中国共产党人“坚持不忘初心、继续前进”，就要坚定“四个自信”、即“中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信”。“文化自信”的“压轴”更说明了我们中华儿女在精神层面需要高度统一，树立对中华优秀传统文化的自豪感和认同感。 在抗击新型冠状病毒肺炎疫情过程中，我国采用中西医结合的方式，促进中医药深度介入诊疗全过程，及时推广有效方药和中成药，不仅未患病人员可以在家自我预防，更在临床方面有效减少轻型和普通型患者向重型、重型患者向危重型的发展，提高治愈率、降低死亡率。有数据显示，中医药的总有效率达到了90%以上，中医药抗疫功不可没！国际上多家媒体也积极评价了中医药对新冠肺

炎的疗效。现在有更多的目光投向了中华优秀传统文化，我们更应该提高我们自己对本国文化的认同度，弘扬中华文化，树立文化自信！

中华文化上下五千年，其中之“精华”数不胜数，平常的“默默无闻”更凸显灾难来临时的“一鸣惊人”。据《中国疫病史鉴》记载，从西汉到清末 2000 多年里，中国发生过 321 次疫病流行，正是中医药保护了中华民族的源远流长。新中国成立以来，中医药在抗击乙脑、鼠疫、非典、甲流等传染性疾病方面发挥了重要作用。



图 1 连花清瘟胶囊成为全球首个治疗新冠肺炎药物

二、案例分析

全国抗击新冠肺炎疫情取得胜利，中国共产党坚强而英明的领导和中国特色社会主义集中力量办大事的制度优势，以及充分彰显社会主义核心价值观的勇敢“逆行”驰援湖北之人民战“疫”精神，发挥了决定性作用。其中，中医药在抗疫中的优异表现和突出贡献，让我们深切感受到中华民族优秀传统文化的自信。

（一）中西医结合，中医药阻击新冠病毒广受好评

表 1 部分防控新冠肺炎的中药制剂

制剂名称	数量	地区
益气除瘟颗粒	5	陕西
除湿清肺颗粒		
解毒护肺颗粒		
葶苈泻肺颗粒		

补肺健脾颗粒		
肺得宁合剂	4	山东
银柴感冒颗粒		
桂柴散寒颗粒		
金柴清热颗粒		
健体抗疫合剂		
气阴双补养血合剂	4	云南
贯防合剂		
清瘟解热合剂		
清肺排毒汤		
银翘藿朴退热合剂	3	四川
荆防藿朴解毒合剂		
益肺解毒颗粒		
清瘟护肺颗粒	2	陕西
透解祛瘟颗粒		
除湿防疫散	1	广东
	1	吉林

抗疫伊始，中央的决策部署中就蕴含了中西医结合、中西药并用的思想，使中医药深度介入诊疗全过程，有效方药和中成药得以及时推广，从而大幅度减少了轻型和普通型向重型、重型向危重型发展，治愈率提高、病亡率降低。3月23日，国务院新闻办公室举办新闻发布会，中央指导组成员、国家卫生健康委员会党组成员、国家中医药管理局党组书记余艳红介绍，全国新冠肺炎确诊病例中，有74187人使用了中医药，占91.5%；其中，湖北省有61449人使用了中医药，占90.6%；临床疗效观察显示，中医药总有效率达到90%以上。这一突出成效受到国内外广泛关注和积极评价。

据报道，抗击疫情期间全国中医药主要开展了三方面工作：一是4900余名中医药人员驰援湖北，约占援鄂医护人员总数的13%，其中有院士3人、专家数百名，援助队伍规模之大、力量之强前所

	未有。二是对症治疗和恢复期治疗中医药早期介入，重症、危重症实行中西医结合，制定了相应的治疗规范和技术方案。三是筛选出金花清感颗粒、连花清瘟胶囊、血必净注射液和清肺排毒汤、化湿败毒方、宣肺败毒方等有明显疗效的“三药三方”。事实证明，在中医队伍只占 13%、面临种种压力情况下，取得如此疗效，中医人付出了巨大的努力！这些工作和成果，展示了古老中医的青春活力，为新时代中国人民生命安全和身心健康带来新的希望。 （二）与现代科学并不矛盾，中医学遵循复杂性生态学系统思维 中医药文化跟中华文化母体一样底蕴愈厚、韵味愈醇，中医学凝聚着深邃的哲学智慧和中华民族几千年的健康养生理念及其实践经验，是中国古代科学的瑰宝，也是打开中华文明宝库的钥匙。这一文化形式的产生确实非常古老，其表达方式甚至难以为现代人理解，但作为中华先贤认知人的生命整体、身心奥秘和人与外界关系的一种世界观、方法论、价值论和实践论高度统一的文化范式、文化体系，却有着超越时代的先进之处。 第一，中医药学遵循复杂性系统思维的规律，把人的生命、整个身心乃至身心整体与外界环境（自然、社会等）之间的关系视为一个复杂的超巨系统，这个系统的典型特征就在于其结构—功能的整体性、质—能—信息关联运行的开放性。 第二，中医把人的身体看成一个有生命的系统。现代科学初步了解到，生命功能具有整体突现性，机械解构的基因、碱基对、核苷酸等并不能够完全揭示其机理。 第三，更为重要的是，中医还把这个活的生命体看成一个有意识（情志）的生命体。中医尽管没有细菌、病毒这些实体性科学概念，但它知道，病毒细菌作为“外邪”“外淫”“异气”“戾气”进入有意识的人体之后，根本不同于它们在单纯实验室（甚至无意识的活体小白鼠体内）或纯自然环境里的功能态，同样的药物对它们的作用并不等同。
--	---

	第四，从中药生产看，无论是汤剂还是颗粒或胶囊，均按照中药“君臣佐使”的原则配伍炮制而成，针对症状及其病证（包括季节气候饮食及患者体质等而不只是外表病象）展开的整体性、系统性及内在增强的生态性、生命性治疗，并配之以情志调节。这与西医药的方法论和技术路线有很大差异。仅仅关注以确定的化学成分精准地修正病毒或细菌的基因结构甚至某几个碱基对，这种典型的原子主义思维往往重蹈还原性甚至降解性、损伤性的诊治技术路线。 第五，从中药使用看，中医不做小白鼠试验，也很少有关涉太复杂伦理问题的人体试验，它的前提是活生生的有七情六欲的人，一切疾病都在这样的活体及其内微环境与外部自然和社会文化环境的相互作用中发生，因此调节这些关系是治疗疾病的关键和灵魂——中医的阴平阳秘、五行生克、五脏六腑、经络穴位等及其决定的辨证论治和药物性味归经体系，都无不归宗于此。 显然，西医药的世界观和方法论恰恰缺乏这些。所以毛泽东主席曾说，中西医结合，关键的问题在于西医学习中医，这应该是有道理的。当然，中医药的显效机理并非这么简单。既然承认系统科学、复杂性思维、生态学乃至生命科学、身心科学等是最先进的科学，那么如果能够把这些现代科学综合起来，或许能成为我们理解中医药奥秘的科学基础。 如此看来，中医药与现代科学并不矛盾，它的科学性、现代性及面向未来和全人类健康的实践性等都毋庸置疑，绝不负“中国古代科学的瑰宝”这一美誉。 三、知识拓展——中医药文化的世界观和思维模式是中华文明的精髓所在 习近平总书记强调，中医药学“凝聚着中国人民和中华民族的博大智慧”。中华文明历史悠久、博大精深，其中尽为人知的儒释道三家文化构成中华文明的主体架构，另有墨家、名家、农家、武家、兵家及杂家等，更重要的还有“医家”文化——它渗透在儒释道兵武农各家之中，甚至形成各具特色的中医流派，加上具有基本相
--	---

	同的生命和天人整体观的其他各少数民族医学，可谓蔚为大观。 显然，中医药不仅是独立的中华文化形态，而且是具有一定辐射性、渗融性的文化要素。它不仅辐射到中华文化的其他领域和要素，甚至成为中国人特有的一种思维方式。它也无时无刻不在接受着中华文化母体的思想滋养。中医药体系中的认知和诊疗模式源于中华文化的世界观、方法论、价值观、修养论和践行论。 中华文化借助中医药文化的实践致用性而成为具有“学以致用”“知行合一”实践理性特征的实学文化，中华文化本质上就是“中华实学”。中华实学不仅包括常说的理学实学、气学实学、心学实学以及事功实学、实测实学等，更包括旨在提高人的生命质量和身心健康水平的“医药实学”——中医药学及其健康养生文化。 这就决定了，中医药文化只有在中华文明范式的框架内才能获得合理的阐释和精到的理解；相反，领悟了中医药文化的世界观和思维范式，也就初步摸到了中华文明的精髓所在。因此，中医药文化无愧为中华文明的瑰宝和打开中华文明宝库的钥匙。 四、课后任务 本着人类命运共同体的理念，为了世界人民的安康，中国人民愿意与世界各国分享抗疫经验，其中之一就是发挥中医药作用、中西医结合抗疫的成功经验，国际社会对此纷纷给予积极评价。 习近平总书记一直坚持中西医并重的原则理念。在对外交往中他曾指出，传统医药是优秀传统文化的重要载体，在促进文明互鉴、维护人民健康等方面发挥着重要作用。中医药是其中的杰出代表，以其在疾病预防、治疗、康复等方面的独特优势受到许多国家民众广泛认可。 因此，我们要遵循习近平总书记的指示精神，深入挖掘中医药宝库中的精华，充分发挥中医药的独特优势。把老祖宗留给我们的中医药宝库保护好、传承好、发展好，坚持古为今用，努力实现中医药健康养生文化的创造性转化、创新性发展，使之与现代健康理念相融相通。发挥中医药在治未病、重大疾病治疗、疾病康复中的
--	--

	重要作用，建立健全中医药法规、中医药发展政策举措、中医药管理体系，以及适合中医药发展的评价体系、标准体系。加强中医古籍、传统知识和诊疗技术的保护、抢救、整理，推进中医药科技创新。强化中医药对外交流合作，力争在重大疾病防治方面有所突破。要遵循中医药发展规律，传承精华，守正创新。弘扬中医药及其健康养生文化，在不断夯实健康中国之文化根基的同时，更加自信地“推动中医药走向世界，充分发挥中医药防病治病的独特优势和作用，为建设健康中国、实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献力量”。
分析评价	2020 年，新冠疫情突如其来，中医药全方位、全链条发力疫情防控，中西医结合、中西药并用成为我国疫情防控一大特色和亮点。2022 年，世界卫生组织召开中医药救治新冠病毒感染专家会并发布报告，肯定了中医药在救治新冠病毒感染的安全性和有效性。因此我们持续高质量传承创新发展中医药文化，让中医药为世界舞台焕发光彩，为促进文明互鉴和民心相通、推动构建人类卫生健康共同体作出贡献。
评 价 者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-03
案例标题	“绿水青山就是金山银山”——习近平绿色发展理念
案例来源	中国知网 光明网 教材
内容简介	CO ₂ 超临界流体无毒、无味、无污染，是一种绿色环保的萃取剂。具有许多独特的优点，在多个领域中得到广泛应用。这些特点与习近平绿色发展理念相一致，共同体现了对生态环境保护和可持续发展的坚定承诺和实际行动。
关键词	CO ₂ 超临界流体 绿色环保 生态环境保护 可持续发展
编写时间	2024-10-22
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当、生态环境保护与家国情怀
素材长度	2300
案例正文	一、案例 2005年8月15日，时任浙江省委书记的习近平同志来到浙江省安吉县考察，首次提出“绿水青山就是金山银山”科学论断。这是习近平生态文明思想的核心理念。党的十八大以来，这一重要理念深入人心，指引人与自然和谐共生的现代化进程，一幅幅“蓝天白云、繁星闪烁”“清水绿岸、鱼翔浅底”的美好画卷，正在中华大地变为现实。 党的二十届三中全会审议通过的《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》强调，必须完善生态文明制度体系，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，积极应对气候变化，加快完善落实绿水青山就是金山银山理念的体制机制。 二、案例分析 党的二十大报告对“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”作出重大安排部署，强调必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。正确处理好生

	态环境保护和发展的关系，是实现可持续发展的内在要求，也是推进现代化建设的重大原则。党的十八大以来，习近平总书记多次强调和阐述绿水青山就是金山银山的理念，指明了实现发展和保护协同共生的新路径。 （一）蕴含丰富时代内涵 绿水青山与金山银山，是对生态环境保护和经济发展的形象化表达，这两者绝不是对立的，而是辩证统一的。习近平总书记强调：“我们既要绿水青山，也要金山银山。宁要绿水青山，不要金山银山，而且绿水青山就是金山银山。” 绿水青山就是金山银山的理念深刻揭示了保护生态环境就是保护生产力、改善生态环境就是发展生产力。马克思主义认为，“人靠自然界生活”，自然不仅给人类提供了生活资料来源，而且给人类提供了生产资料来源。绿水青山就是金山银山，深化了马克思主义关于人与自然、生产和生态的辩证统一关系的认识。保护生态环境，加快发展方式绿色转型，可以激发更大的创新动能和更广阔的市场空间，提升可持续生产力，对于科技发展和绿色消费具有极大的推动作用。 绿水青山就是金山银山的理念深刻阐明了保护生态环境就是保护自然价值和增值自然资本。草木植成，国之富也。良好生态蕴含着无穷的经济价值，能够源源不断创造综合效益，实现经济社会可持续发展。习近平总书记指出，生态本身就是价值。这里面不仅有林木本身的价值，还有绿肺效应，更能带来旅游、林下经济等。绿水青山就是金山银山，这实际上是增值的。 绿水青山就是金山银山的理念深刻诠释了保护生态环境就是改善民生。环境就是民生，青山就是美丽，蓝天也是幸福。习近平总书记指出，绿水青山可能带来金山银山，但金山银山却买不到绿水青山。山峦层林尽染，平原蓝绿交融，城乡鸟语花香，这样的自然美景带给人们美的享受，这种生态优势是金子换不来的。绿水青山是人民群众健康的重要保障，是人民群众的共有财富，要让人民
--	--

	群众在绿水青山中共享自然之美、生命之美、生活之美。 （二）成为共识和行动 绿水青山就是金山银山的理念符合人类社会发展规律，已成为全党全社会的共识和行动。随着我国生态文明建设的不断深入，人们越来越清醒认识到，人不负青山，青山定不负人，只有把绿水青山建得更美、把金山银山做得更大，才能做到生态效益、经济效益、社会效益同步提升，才能真正实现百姓富、生态美的有机统一。 党的十八大以来，我们坚持绿水青山就是金山银山的理念，全方位、全地域、全过程加强生态环境保护，创造了举世瞩目的生态奇迹和绿色发展奇迹，美丽中国建设迈出重大步伐，中华大地天更蓝、山更绿、水更清。新时代 10 年，我国以年均 3% 的能源消费增速支撑了年均 6.6% 的经济增长，成为全球能耗强度降低最快的国家之一。2021 年，全国地级以上城市 PM_{2.5} 的平均浓度比 2015 年下降了 34.8%，空气质量优良天数的比率达到 87.5%，成为世界上空气质量改善最快的国家。全国地表水 I—III 类优良水体断面比例提升了 23.3 个百分点，达到了 84.9%，已接近发达国家水平。土壤污染风险得到有效管控，全面禁止洋垃圾入境，实现固体废物“零进口”目标。我国已成为全球可再生能源利用规模最大的国家、近 20 年全球森林资源增长最多的国家，人民群众生态环境幸福感获得感安全感显著提升。 绿水青山就是金山银山的理念，源于实践又指导实践，并在实践中不断丰富和发展。党的二十大报告总结了新时代我国生态文明建设取得的重大成就，强调中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化，促进人与自然和谐共生是中国式现代化的本质要求。 （三）始终坚定不移践行 绿水青山就是金山银山的理念是推进生态文明建设的重要思想基础，体现了尊重自然、顺应自然、保护自然的价值取向。新时代新征程，我们要牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，更好统筹产业结构调
--	--

	整、污染治理、生态保护、应对气候变化，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，努力建设人与自然和谐共生的美丽中国。 站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。这是党中央立足新时代新征程党的使命任务对谋划经济社会发展提出的重大要求和根本遵循。要完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，按照生态优先、节约集约、绿色低碳发展的要求，做好顶层设计和战略安排。 加快推进生态产品价值实现。建立健全生态产品价值实现机制，是践行绿水青山就是金山银山理念的关键路径。要探索政府主导、企业和社会各界参与、市场化运作、可持续的生态产品价值实现路径。建立完善生态产品价值实现的制度框架，开展生态系统生产总值（GEP）核算。完善生态保护补偿制度，让保护修复生态环境获得合理回报，让破坏生态环境付出相应代价。 将系统观念贯穿生态文明建设全过程。要更加注重系统观念的科学运用和实践深化，坚持综合治理、系统治理、源头治理。坚持系统思维，在协同推进降碳、减污、扩绿、增长等多重目标中，寻求探索最佳平衡点。确保安全降碳，在经济发展中促进绿色低碳转型，在绿色转型中推动经济实现质的有效提升和量的合理增长。 三、知识拓展-----绿色发展的四个特质 绿色发展既是当今世界主要的发展潮流，也是指导我国今后发展的重要理念。自绿色发展理念提出以来，以习近平同志为核心的党中央坚决的态度、强有力的举措大力推进绿色发展，深入改善民生，取得重大成果和根本实效。继续引领、推进和实施绿色发展，需要我们在进一步深入理解绿色发展的内涵上下功夫，使绿色发展体现出更加鲜明的绿色性、共生性、精细性和长远性。 绿色性。绿色是大自然的底色，是体现自然价值的颜色。绿色发展的核心，就是凸显绿色性，通过保障自然价值的实现，最终保障人民权益和根本利益的实现。习近平总书记对自然的价值非常重视，强调生态环境没有替代品，用之不觉，失之难存。他指出，要
--	---

	着力推动生态环境保护，像保护眼睛一样保护生态环境，像对待生命一样对待生态环境。从提出“绿水青山就是金山银山”的重要论断，到推行“绿色浙江”的全省实践，再到党的十八大以来“绿色发展理念”的正式提出，以及“美丽中国”建设的全面部署和启动，习近平总书记成为当代中国绿色发展之路的倡导者和引路人，“绿色”也成为当下中国深入人心的颜色。人民群众期待早日走出发展的瓶颈，主动作为、积极作为，重返蓝天白云、溪水两岸、鸟语花香的状态，使城市充满绿意，使乡村更具田园风味，使绿色性成为发展的根本属性。 共生性。马克思曾经指出，自有人出现以来的历史都是“人化自然”的历史。自然，不仅有其自在性，同时也有其深刻的人化性特征，人与自然之间必然处于相互影响、相互制约的“共生”状态之中。关于这一点，党的十九大报告明确强调，将“坚持人与自然和谐共生”作为新时代坚持和发展中国特色社会主义的基本方略，强调推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局。在以往的发展当中，囿于发展方式、发展水平的限制，我们曾经也走过“先污染、后治理”的老路，支付了发展过程中沉重的环境代价，如高浓度的雾霾、水体和土壤的严重污染等，人居环境质量直线下降。同时，囿于人们思想方式、生活方式的限制，也在不同程度上出现了宰制自然、透支自然的情况，最终遭到自然的惩戒和报复。重拾人与自然之间的和谐关系，要求我们必须走科技内涵式、人文关怀式绿色发展之路，以高品质、高质量的发展，以最低的环境支出和耗费，实现天更蓝、水更绿，环境更和谐。 精细性。精细性是绿色发展的内在应有之义，主要体现发展的层级和品质。看一个国家的发展是否达到精细化程度，是否达到绿色发展水平，主要有三个方面的衡量标准。一是科技对生产的支撑作用。只有当生产实现了高科技的支撑和带动，达到信息化、清洁化、无害化的发展水平，实现低污染、零排放和全封闭，绿色发展才是有根基的，才能有望实现。在这一点上，绿色发展必须建立在
--	--

	经济结构、产业结构的有效调整之上，必须以科技创新为基础和灵魂。二是高水平的生态治理。无论就大的方面来讲，包括生态主体功能区的划分和生态补偿制度的建立、河湖与水域的治理、生态环保督察制度和生态环保主体责任制度的建立、生态立法的推进等等，还是就小的方面来讲，包括河（湖）长制的施行、垃圾分类制度的普及、相关城市《文明行为促进条例》（包含对非法食用和买卖野生动物及其制品行为、遛犬行为等的规范）的实施等等，能否在制度与规则的层面上对政府、企业、个人的行为进行规范，进一步增强国家治理、政府治理的科学性和有效性，进一步降低企业和个人行为的外部性，是我们大有文章可做的地方。在这一点上，生态环境问题的解决，关键在规则，核心在治理。三是人文情怀的养成。绿色发展的实现，最终要体现到每个社会成员和个体身上。只有每个社会成员和个体都形成敬畏自然的思想观念，尽力多去除一些思想的功利性、短视性，尽量多减少一些行为的破坏性、随意性，有效提升自身思想素养和行为素养，绿色发展的精细性、品质性才会具备生态伦理的根基，才不会成为空话。在这一点上，要倡导尊重自然、爱护自然的绿色价值观念，让天蓝地绿水清深入人心，形成深刻的人文情怀。 长远性。绿色发展一定是可持续发展，是虑及子孙后代的长远发展。对绿色发展的长远性，习近平总书记强调，绝不能以牺牲生态环境为代价换取经济的一时发展。他强调，绿水青山与金山银山决不是对立的，关键在人，关键在思路。保护生态环境就是保护生产力，改善生态环境就是发展生产力。如何理解这一思路？可以看到，首先，这是一种生态优先的思路，强调敬畏和保护自然。自然是生命之母，人与自然是生命共同体。必须改变过去长期存在的急功近利、寅吃卯粮的思维方式，改变因小失大、顾此失彼的方式和做法，停止对自然的污染和破坏，从过度干预、过度利用向自然修复、休养生息转变，敬畏、爱护和保护自然。其次，这是一种新经济的思路，是站在现代生产方式的视角重新看待和审视自然。按照
--	--

这一视角，绿水青山就不仅是物质财富，同时也是经济财富，包含着潜质巨大的绿色生产力，价值无限丰富。再次，这是一种可持续发展的思路，强调为子孙后代留下宝贵的生态财富。在生态环境问题上，在事关中华民族山川血脉延续以及子孙后代的生态安全问题上，我们要算大账、算综合账和长远账。必须通过走绿色发展之路，建设“美丽中国”，为子孙后代留下宝贵的生态财富，留下充足的发展空间。

绿色发展既是我们的前进方向，也是我们深入践行以人民为中心的发展思想而必须作出的发展选择。新冠肺炎疫情的出现，让我们进一步领会自然价值的重要性，同时也提示我们，进一步推进绿色发展任重道远，必须持续发力，笃定前行。

四、课后任务

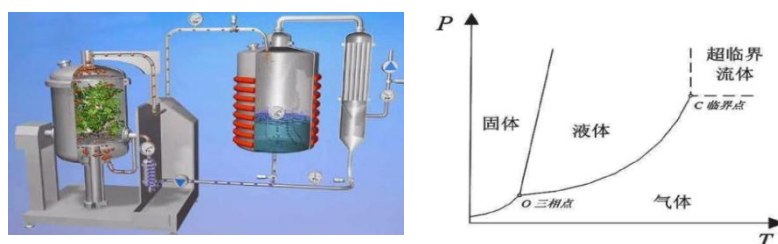


图 1 超临界流体萃取

超临界二氧化碳（ CO_2 ）的绿色环保特性与习近平绿色发展理念高度一致。超临界 CO_2 作为一种萃取剂，在提取过程中不会引入任何有毒物质，也不会对产品产生异味，确保了产品的纯净度和安全性，这与绿色发展的核心理念——保护生态环境和人民健康相契合。使用超临界 CO_2 进行萃取后，它可以通过减压或升温的方式轻松地产品中分离出来，且不会留下任何残留物，从而避免了环境污染，这完全符合绿色发展的要求，即推动经济社会发展与生态环境保护相协调。超临界 CO_2 具有优异的溶解能力和扩散系数，能够高效地提取目标成分，提高产品纯度和收率，这种高效性有助于减少资源消耗和浪费，实现经济效益与生态效益的双赢，也是绿色发展追求的高效利用资源的目标。

超临界 CO_2 因其独特的性质，在食品、药品、化妆品等多个领

	域都有广泛的应用，能够提取出各种有益的成分，为这些领域的绿色发展提供了有力支持。特别是在医药领域，它可以用于提取植物中的有效成分以制备药物，这不仅提高了药物的疗效和安全性，还降低了副作用，符合绿色发展对于高质量药品的需求。请同学们充分认识绿色发展理念对于推动经济社会可持续发展的重要意义。深刻理解其内涵、认识其重要性、掌握其基本原则、关注其实践路径并增强自身责任意识，共同为建设美丽中国贡献力量。
分析评价	“绿水青山就是金山银山”理念坚持以人民为中心，是从根源上化解生态环境危机的新理念。在这一理念中，生态系统获得了相对独立的意义，经济体系与生态体系不再是“主—客”的两分与对立，而是相互促进的统一体。这一理念丰富和拓展了处理世界经济发展与生态环境保护关系的思想和战略，为广大发展中国家破解经济发展中的生态环境难题提供了有益理论借鉴和经验示范，也为推动全球生态治理、化解全球生态危机、维护全球生态安全、构建人与自然和谐共处、清洁美丽的世界贡献了中国智慧和方案。
评 价 者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-04
案例标题	饮水安全——大江大河水污染治理体现我党以人为本、执政为民的治国理念
案例来源	中国知网 综合人民网 教材
内容简介	从离子交换树脂净化水的技术引出饮水安全的话题，使同学们认识到饮用水安全直接关系到人民身体健康，党和国家始终将居民生活保障用水放在首位，不断提高饮水质量，确保人民群众喝上干净、安全的水。大江大河污染治理是保障饮水安全的重要举措，体现了党以人为本、执政为民的治国理念。
关键词	离子交换树脂 水净化技术 饮水安全 执政为民
编写时间	2024-10-23
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当、饮水安全与家国情怀
素材长度	3800
案例正文	一、案例  图 1 世界水日，中国水周 为了唤起公众的节水意识，建立一套更为全面的水资源可持续

	利用的体制和相应的运行机制，1993 年 1 月 18 日，第 47 届联合国大会根据联合国环境与发展大会制定的《21 世纪行动议程》中提出的建议，确定自 1993 年起，将每年的 3 月 22 日定为“世界水日”，以此来推动对水资源进行综合性统筹规划和管理，加强水资源保护，解决日益严峻的缺水问题。同时，通过开展广泛的宣传教育活动，增强公众对开发和保护水资源的意识。 1988 年《中华人民共和国水法》颁布后，水利部即确定每年的 7 月 1 日至 7 日为“中国水周”，但考虑到世界水日与中国水周的主旨和内容基本相同，因此从 1994 年开始，“中国水周”的时间改为每年的 3 月 22 日至 28 日。 二、案例分析 水是生命之源、生产之要、生态之基，生活饮用水的卫生安全与人们的健康息息相关。符合质量标准的水源、合规的水网建设、高质量的供水服务等，都是确保生活饮用水卫生安全的关键环节。多条地方性法规开始施行，全流程、多方面保障人们的生活饮用水卫生安全。 （一）加强水源地保护 从源头确保水质安全 水源地保护可以有效防治水源地污染、保证水源地环境质量，从而确保水质安全。为了加强饮用水水源地保护，甘肃省陇南市出台并施行《陇南市饮用水水源地保护条例》，规范该市行政区域内饮用水水源地保护及相关管理活动，明确饮用水水源地保护应当遵循科学规划、保护优先、城乡统筹、属地管理、分类施策、综合治理、确保安全的原则。 条例要求，市、县（区）发展改革、住房城乡建设、卫生健康、自然资源、财政、林业和草原、交通运输、市场监管、应急管理等部门在各自职责范围内做好饮用水水源地保护相关工作。要求分级建立饮用水水源地水环境生态保护补偿机制，鼓励探索建立资金补偿之外的其他多元化补偿方式，落实国家生态保护补偿资金，确保其用于水环境生态保护补偿。
--	--

	针对集中式饮用水水源地，条例指出，饮用水水源一级保护区应当设置隔离防护等设施，实行封闭式管理。新建公路、铁路、桥梁、输油输气管线、输变电工程等基础设施，不得穿越饮用水水源一级保护区。 对于分散式饮用水水源地，条例明确，分散式饮用水水源地保护范围内，除遵守法律法规有关规定外，禁止修建渗水的厕所、化粪池和渗水坑，利用废弃井排放污水；禁止设立生活垃圾的收集、转运站；禁止堆放医疗垃圾；禁止堆放有毒有害物质和化学物质，设立有毒、有害化学物品仓库、堆栈；禁止建设规模化畜禽养殖场、养殖小区；禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止其他可能污染饮用水水体的活动。 条例要求建立饮用水水质监测、信息共享及联动预警机制。住房城乡建设、水行政主管部门应当按照职责分工监督城市和农村饮用水供水单位对出水水质进行实时监测，至少每季度向社会公布一次饮用水出水水质监测信息。 （二）重视水网规划建设 提升水安全保障能力 水网建设可以有效优化水资源配置，提升水安全保障能力。为了促进水网建设，保障水网工程安全运行，吉林省出台并施行《吉林省水网建设管理条例》，旨在规范建设集水资源优化配置、流域防洪减灾、水生态系统保护等功能于一体的综合水网体系。条例指出，水网建设应当坚持立足全局、保障民生、节水优先、空间均衡、人水和谐、绿色生态、系统谋划、统筹兼顾的基本原则。 在水网建设规划方面，条例要求，合理布局建设一批重大水资源配置工程和江河防洪治理工程，形成纵横交错的输排水通道，实现水资源互济联调。水网建设规划应当根据地区水资源承载能力、水资源刚性约束要求和经济社会发展布局，坚持节水优先、量水而行，科学谋划水资源配置工程和水源工程，完善水资源配置和供水保障体系。同时，水网建设规划应当坚持工程建设与数字化一体推进，大力推进水网数字化、调度智能化、监测预警自动化，加强实
--	---

	体水网与数字水网融合，提升水网工程数字化、网络化和智能化水平。 在水网建设工程方面，条例明确，要完善水网工程安全防护制度，建立风险排查、研判、预警、防范、处置、责任上全链条管控机制，确保水网工程运行安全。在水网工程管理和保护范围内，修建和维修改造桥梁、公路、铁路、隧洞、船闸、管道、缆线、取水、排水等工程设施的，建设单位应当与水网工程管理机构就穿越、跨越、邻接工程的防护设计方案、施工方案、保护措施等事项进行协商，协商一致的，按照水网工程管理机构要求采取安全保护措施，水网工程管理机构可以现场指导；协商不成的，报有关行政主管部门予以协调。水网工程管理机构应当建立健全水网工程安全运行、维修养护、应急处置等相关制度，加强安全监测、日常巡查，排查安全隐患。发现影响工程运行、危害工程安全和供水安全的行为时，应当予以制止，及时报告有关行政主管部门。 （三）完善法律法规体系 实现二次供水全周期管理 二次供水是指单位或个人将城市公共供水或自建设施供水经储存、加压，通过管道再供用户或自用的形式。二次供水设施是否按规定建设、设计及建设直接关系到二次供水水质、水压和供水安全。 相较于原水供水，二次供水的水质更易被污染。近年来，广东省深圳市推动供水高质量发展，不断完善涉外法律法规体系，出台并施行《深圳市生活饮用水二次供水管理规定》，进一步加强二次供水全周期管理、全过程控制，保障供水用水安全和品质。 在二次供水设施建设方面，规定明确，除改扩建工程外，二次供水设施应当与建筑主体同时设计、同时施工、同时验收、同时投入使用，鼓励建设单位委托供水企业统一建设二次供水设施；要求二次供水设施使用的供水管道、材料、设备、器具应当符合国家标准，不得使用国家禁止和淘汰的管材、配件和设备；禁止在城市公共供水管道上直接装泵抽水，未经供水企业同意不得擅自采用叠压
--	--

	方式供水。规定还对二次供水设施各建设阶段、移交等进行了详细要求。 在二次供水设施的运行维护责任方面，规定明确，二次供水设施移交给供水企业管理的，由供水企业负责二次供水设施的运行维护；二次供水设施未移交给供水企业管理的，由产权人或者其委托的物业服务企业负责运行维护。运行维护单位应当按要求配备管理人员、定期组织开展水质检测和清洗消毒、建立健全管理制度和操作规程等。二次供水设施移交供水企业运行维护管理后，产权人或者其委托的物业服务企业应当履行相应职责，包括“发现二次供水设施发生故障或者其他影响正常使用情况的，立即采取应急处置措施，保障安全，并及时通知供水企业”“泵房本体结构发生渗漏或者结构性缺陷的，及时组织维修”“负责泵房外部的安保及环境卫生清洁”等职责。 为了保障二次供水的水质安全，规定还要求二次供水设施完工后，建设单位应当委托取得市场监管部门资质认定的水质检测机构开展水质检测，水质检测不合格的，不得投入使用；二次供水设施水箱（池）清洗消毒应当由专业清洗机构实施，专业清洗机构在领取营业执照后应当向市水务部门备案；运行维护单位应当在二次供水设施清洗消毒完成之日起三日内，委托取得市场监管部门资质认定的水质检测机构进行检测，应当在取得水质检测报告后五日内，向用户公示清洗日期和水质检测报告。 三、知识拓展——大江大河污染治理 大江大河污染治理是国家生态保护和环境治理的重要组成部分，对维护生态平衡、促进可持续发展具有重要意义。国家已制定并发布了一系列政策规范性文件，如《尾矿污染环境防治管理办法》等，为污染治理提供了法律保障。实施尾矿库分类分级环境监管，根据环境风险高低将尾矿库分为三个等级，并动态更新环境风险分级清单，提升精准治污能力。持续开展汛期尾矿库环境风险隐患排查整治，共排查发现存在环境风险隐患的尾矿库 4340 余座，已完
--	--

成整改治理 3850 余座。深入推进长江经济带、黄河流域尾矿库的污染治理,组织专家开展技术培训和现场指导帮扶,确保整改到位。这些措施共同构成了大江大河污染治理的完整体系,为保护水资源和生态环境提供了有力支撑。

四、海水淡化

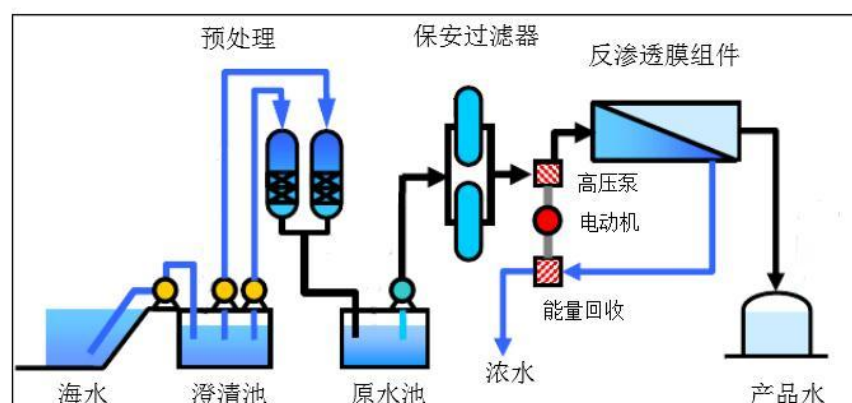


图 1 海水淡化工艺

当我们凝视浩瀚的海洋时,是否曾想象过,这些波涛汹涌的海水能否转化为清澈的饮用水呢?这不仅是一场与自然的对话,也是科技进步的见证。海水淡化技术,就是这样一门将盐水转化为生命之源的科学。它不受地理和气候的限制,为沿海居民提供了稳定的饮用水供应。海水淡化的概念早在古代就已出现。在 16 世纪,人们已经尝试在突尼斯的海岛上建立第一个陆基海水脱盐工厂。到了 17 世纪,英国专利中提出了海水蒸馏淡化的方法,这标志着海水淡化技术的初步形成。18 世纪,冰冻法海水淡化的提出,进一步丰富了淡化技术的种类。随着 19 世纪蒸汽机的发明和远洋航海的需求,海水淡化技术得到了显著的发展。1852 年,英国专利中的垂直管海水蒸发器被广泛应用于舰船上,解决了远洋航行的饮水问题。但是,真正大规模地淡化海水,是在 20 世纪 50 年代后期。据统计,世界上共有 70 多个国家从事海水淡化工作。仅 1980 年 6 月,蒸馏法、反渗透法和电渗析法三种类型的淡化装置全世界即达 2204 个,总造水量每天约 727 万吨。科威特的"多级闪急蒸馏法"的装置达 32 级,它的海水淡化水平居世界一流。当今世界淡化海

	水总产量的 70%是用此法生产的，能够日产水 18 万吨。中国海水淡化技术的研究始于 1958 年，海水淡化技术出现了新的进展：中盐度苦咸海水淡化组件和频繁倒极电渗析技术等重大成果进入国际先进行列。沙特是世界上最大的淡化海水生产国，其海水淡化量占世界总量的 21%左右。
分析评价	地球是我们赖以生存的家园。水资源，作为生命之源维系着地球上万亿生命的存续。然而，地球上水资源日益稀缺。从今天起，我们应该持续关注，并用实际行动来保护珍贵的水资源，为地球美好未来贡献力量。
评 价 者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-05
案例标题	九天揽月 筑梦苍穹——弘扬载人航天精神
案例来源	中国知网 中国载人航天网 教材
内容简介	从膜分离技术引出天宫空间站航天员饮水的话题，使同学们认识到伟大的事业孕育伟大的精神。在长期的奋斗中，我国航天工作者不仅创造了非凡的业绩，而且铸就了特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献的载人航天精神。载人航天精神，是“两弹一星”精神在新时期的发扬光大，是我们伟大民族精神的生动体现，永远值得全党、全军和全国人民学习。
关键词	膜分离 水净化技术 天宫空间站 载人航天精神
编写时间	2024-10-23
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当、载人航天精神与家国情怀
素材长度	3500
案例正文	一、案例 图 1 天宫空间站再生水系统 宇航员在太空中的生活一直充满神秘色彩，除了面对宇宙辐射、微重力环境等挑战，宇航员还需要解决最基本的生存问题，比

	如饮水，饮食。那么大家有没有好奇过太空中的水源从何而来呢？可能大多数人会想到是依靠地球的补给，是飞船带上空或是由货运飞船运送！事实上，空间站大部分水资源确实是由货运飞船和火箭带上去的，但是水资源是消耗资源，长此以往肯定不够，货运飞船也不是能够经常飞来飞去，运载水资源带来的损耗和花费可就太高了。我们知道自然界的循环水是在太阳能作用下，各种形式的水蒸气升入天空为云，在适当条件下又称为雨雪降落，经历过滤、渗透和沉淀等过程，形成我们常见的水资源。那么太空中的水资源自然也和这个相似，只不过空间站的循环水是搜集了冷凝水，甚至尿液等净化后获得的。不得不说，他们所经历的艰辛和挑战是常人难以想象的。他们不仅需要具备强大的身体和心理素质，还需要具备高度的专业技能和应对能力。 他们的付出和努力是我们无法想象的，我们应该对他们表示敬意和感激。他们的经历中学习到勇敢、坚韧和探索的精神是我们不断进步和发展的动力源泉。 二、案例分析 发展载人航天事业是中国共产党和中华人民共和国长期关注、高度重视的一项伟大工程。20 世纪 60 年代，以毛泽东为核心的党的第一代中央领导集体毅然决定研制两弹一星。中国共产党十一届三中全会后，以邓小平为核心的第二代中央领导集体，明确把发展载人航天事业纳入“863”高技术发展计划。以江泽民为核心的第三代中央领导集体，郑重作出了实施载人航天工程的重大战略决策，科学确定了“三步走”的发展目标。1999 年 11 月 20 日～2002 年 12 月 30 日，成功进行了 4 次“神舟”号无人飞船飞行试验。2003 年 10 月 15 日，“神舟”五号载人飞船发射成功，将中国首位航天员杨利伟送上太空，中华民族千年飞天梦想终成现实。2005 年 10 月 12 日，“神舟”六号载人飞船发射成功，航天员费俊龙、聂海胜经过 115 小时 32 分钟太空遨游后安全返回。2008 年 9 月 25 日，“神舟”七号载人飞船发射成功。航天员翟志刚、刘伯明、景海鹏在地面组织指
--	--

	挥和测控系统的协同配合下，顺利完成了空间出舱活动和一系列空间科学试验。“神舟”七号载人航天飞行圆满成功，实现了中国空间技术发展具有里程碑意义的重大跨越，标志着中国成为世界上第三个独立掌握空间舱关键技术的国家。2012年6月16日，“神舟”九号载人飞船发射成功，航天员景海鹏、刘旺和刘洋顺利完成了中国首次载人交会对接任务，标志着中国载人航天工程第二步战略目标取得了具有决定性意义的重要进展。2013年6月11日，“神舟”十号载人飞船发射成功，航天员聂海胜、张晓光、王亚平顺利完成了与天宫一号目标飞行器两次交会对接任务。2016年10月17日，“神舟”十一号载人飞船发射成功，在轨飞行期间与天宫二号空间实验室成功进行自动交会对接。航天员景海鹏、陈冬在天宫二号与神舟十一号组合体内驻留30天，完成了一系列空间科学实验和技术试验，创造了中国航天员太空驻留时间新纪录，标志着我国载人航天工程取得新的重大进展。 站在中国正式进入空间站时代的时间轴上，我们再回眸中国航天人29年来所走过的不平凡历程，不由得发现，一次次托举起中华民族的民族尊严与自豪的正是一种精神。这种精神，就是载人航天精神——特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献，也成为民族精神的宝贵财富，激励一代代航天人不忘初心、继续前行。可以说，“特别能吃苦”是由载人航天领域的特别工作环境锤炼而成的。而正是在这种精神的激励下，参与工程研制、建设和试验的中国航天人，才能战胜各种难以想象的困难，实现了中华民族的千年飞天梦想。作为中国航天史上规模宏大的跨世纪工程，载人航天工程实施以来，汇聚了全国数千家单位，数十万人参与其中。他们不论前方后方，不计名利得失，为了一个共同目标，形成了强大合力。正如航天员系统总设计师黄伟芬所说，载人航天真的是“以平凡成就非凡，以无名造就有名”。 精神无形，却能激发出无穷的力量，激励人负重前行、成就梦想。载人航天精神，是中国航天人在建设科技强国征程上立起的一
--	---

座精神丰碑，是与“两弹一星”精神血脉赓续又极具鲜明时代特质的宝贵精神财富，将永远激励着中华民族努力进取、跨越时代、勇往直前。

三、知识拓展-----太空药学，构筑未来长期星际飞行医疗保障能力

自 1961 年人类太空飞行开始以来，已有 600 多人飞往太空。然而，人类 60 年的航天飞行史表明，微重力、空间辐射、密闭生存环境等对人类健康有直接和间接的影响。为了解决载人飞行中的失重生理效应和应对太空环境下的突发疾病等问题，进行安全、有效的药物干预对保障人员健康、拓展人类探索太空脚步具有重要意义。

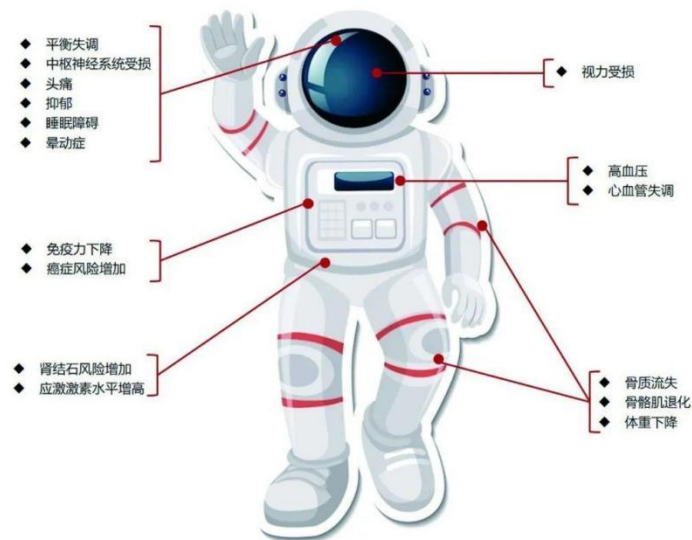


图 2 太空飞行中航天员可能面临的健康风险

同时，太空独特的微重力环境为解决生物制药研发过程中蛋白晶体不纯、类器官 3D 结构培养等问题提供了新策略。随着航天技术与生物技术的发展，太空生物制药正得到越来越多地重视和运用。在《2021 中国的航天》白皮书中，太空生物制药被列为需要培育发展的太空经济新业态之一。它不仅在科学研究上具有独特优势，也蕴藏着巨大的经济价值，是全球太空科技发展的前沿领域。太空药学是针对地外空间环境中药物研制、生产、使用、保存、作用机制研究的一门新兴的基础性、前沿性交叉科学。发展太空药学，

	有望回答失重生理下有关药物干预的一系列基础性问题，突破空间环境下给药、制药的新型前沿技术，构筑未来长期星际飞行的医疗保障能力，开辟引领空间生物技术创新研究的新局面，对增强我国在空间资源和平利用方面的国际话语权、推动构建人类命运共同体具有重要意义。 四、课后任务 相信大家对太空植物育种技术已经有了一些了解，不过太空技术除了能培育农作物种子，还可以进行太空制药。其实，美国、俄罗斯和我国等航天大国还利用飞船搭载科研设备进行了微重力环境下空间生命科学、空间材料、空间制药和物理等领域的实验。在载人飞行中，航天员还开展了航天医学相关空间试验，研制出了一些新品种呢！目前，中医药已经形成了中药、化学药、生物制品三大类。全世界每年都有成百上千种新药问世，但全世界究竟有多少种药，没有人能说得清。20 世纪 50 年代末，人造卫星上天，航天技术发展一日千里，生物制药蓬勃兴起。如今，又出现了第四类医药—太空制药。太空制药是怎么回事呢？简单说，就是利用返回式卫星、载人飞船等航天器，搭载有治疗作用的微生物菌种进入太空。这些菌种在高真空、强辐射、微重力等太空特殊环境因素作用下发生遗传性状变异，返回地面后，再由科研人员经过地面筛选，选出良性菌种，从而培育出新的药品。一般来讲，在太空微重力条件下，细胞在融合液中的重力沉降现象消失，可以提高电融合杂种细胞活力，有利于人类探索太空制药。“太空蛋白质晶体生长”实验是载人航天活动中的重要医学项目。蛋白质是生命的物质基础，要解开生物体的奥秘和研制新药，首先要有优质的蛋白质结晶，才能了解它们结构和功能的秘密。在地面上，由于受重力影响，很难制成大而纯的蛋白质晶体。在太空失重条件下，蛋白质晶体比在地球上生长得更纯净、更大。通过对这些晶体的分析，科研人员能更好地了解蛋白质、酶和病毒的性质，从而研制出新药并能够更好地了解生命的基本构造。请同学们展开联想，创造一幅科幻画，畅想未来太空
--	--

技术对人类生活的影响。

五、优秀作品展示



图 3 太空种植园

分析评价

逐梦浩瀚太空，难忘探索之艰。20 世纪 90 年代初，党中央高瞻远瞩、审时度势，作出实施载人航天工程的重大战略决策。30 多年来，一代代航天人不忘初心、接续奋斗，我国载人航天事业不断攀登高峰、刷新高度，同时培育铸就了伟大的载人航天精神。习近平总书记强调载人航天精神“彰显了坚定的中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，为坚持和发展中国特色社会主义增添了强大精神力量”。新时代新征程，我们要大力弘扬载人航天精神，锐意进取、攻坚克难，团结协作、拼搏奉献，为全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴凝聚强大精神力量。

评价者

梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-06
案例标题	千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金——中华民族生生不息的奋斗精神
案例来源	中国知网 中国共产党新闻网 教材
内容简介	从精馏过程引出唐代刘禹锡的《浪淘沙·其八》诗句，使同学们认识到历史总是不断前进的。我们党赓续不断的奋斗精神，深深植根于中华民族的血脉之中。《易经》中道出“天行健，君子以自强不息”“地势坤，君子以厚德载物”的自省，刘禹锡在《浪淘沙》中发出“千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金”的豪言，屈原在《离骚》中发出“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”的感慨，这些都映射出中华民族生生不息的奋斗精神，彰显出中华民族不懈奋斗的基因底色。
关键词	精馏技术 浪淘沙 奋斗精神
编写时间	2024-10-23
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当、奋斗精神与家国情怀
素材长度	4300
案例正文	一、案例 “中国人的精神是打不垮的，我们中华民族一定会生生不息。”11月9日晚播出的全国抗击新冠肺炎疫情先进事迹报告会上，中国工程院院士、军事科学院军事医学研究院研究员陈薇感慨地说：“只要保持这股劲头，在科研道路上就没有攻不下的‘娄山关’，就没有攻不下的‘腊子口’。”新冠肺炎疫情发生后，陈薇闻令而动，带领团队第一时间“逆行”武汉，在基础研究、疫苗、防护药物研发方面取得重大成果，为疫情防控作出重大贡献。9月8日，全国抗击新冠肺炎疫情表彰大会在北京人民大会堂隆重举行，陈薇获颁“人民英雄”国家荣誉称号奖章。由她领衔的研究团队长期从事生物

	危害防控研究，尤其在生物安全、疫情处置等方面业绩显著，为无数生命打开希望之门。1月26日，武汉关闭离汉通道的第四天，陈薇率领军事医学专家组紧急奔赴武汉，围绕病原传播变异、快速检测技术、疫苗抗体研制等课题，迅速开展应急科研攻关，与军队有关单位建立起联防、联控、联治、联研工作机制。疫情就是命令。为了人民群众的平安，陈薇一直带领团队和时间赛跑。专家组成员张珂告诉记者，帐篷实验室搭建完成后，陈薇院士第一个进入实验方舱，实地检验各类装备；队员执行高风险任务前，她都会逐人检查防护措施是否到位，并不断激励鼓舞大家；她在一线通宵达旦工作，3个多月下来，人瘦了一圈儿，白头发却多了不少。大家都说，看到陈薇总是一副“拼命三郎”的样子工作，既心疼又踏实。在陈薇指挥下，抵达武汉短短24小时内，一座负压帐篷式移动实验室，在中部战区总医院药剂楼旁迅速搭建起来。在这个实验室里，应用自主研发的检测试剂盒，配合核酸全自动提取技术，核酸检测时间大幅缩短，迅速形成日检1000人份的核酸检测能力。 疫苗，是目前抗击新冠肺炎最有力的科技武器。“中国必须自主研发疫苗。”陈薇说。在武汉一线，她对疫苗研发总负责；回到后方战线，科研团队夜以继日，联合有关单位协同攻关。“除了胜利，别无选择！”这是一场为了人类生命的赛跑，这是一场与病毒抢速度的鏖战，团队所有成员一路向前冲。9月7日，陈薇表示，团队研发的重组新冠疫苗，对已经发生变异的新冠病毒能够完全覆盖。“这款疫苗我们有自主知识产权，这就意味着我们在任何时候、任何场合不用看别人脸色来做我们的疫苗开发。”陈薇骄傲地说。 除了新冠疫苗，陈薇还率领团队研发新药，加紧研制针对特异性治疗新冠病毒感染的单抗药物。 二、案例分析 奋斗是一种积极进取的精神力量。中国共产党98年的发展史，就是一部为人民谋幸福、为民族谋复兴、为世界谋大同的奋斗史。在中国共产党人长期实践中形成的坚定理想、百折不挠的奋斗精
--	--

	神，是推动中国革命、建设、改革事业不断前进的强大精神动力，已深深融入中华民族的血脉和灵魂。习近平总书记指出，社会主义是干出来的，新时代也是干出来的。在新时代，中国共产党人必须永远保持奋斗精神，以永不懈怠的精神状态和一往无前的奋斗姿态，继续把改革开放推向前进，继续为实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦奋勇前进。 伟大奋斗精神，是中华民族在认识改造自然和社会的过程中所展现出来的革故鼎新、自强不息的精神。在中华文明发展过程中，古人很早就强调“天行健，君子以自强不息”，强调“士不可以不弘毅，任重而道远”。中华民族能够在历史岁月中生生不息、薪火相传、发展壮大，一个重要原因就是中华儿女有着为实现伟大梦想而奋斗不止的精神追求和精神特质。 中华民族发展史就是一部可歌可泣的奋斗史。古往今来，中华民族以勤劳奋进著称于世，依靠伟大奋斗精神在广袤的土地上繁衍生息，创造了独树一帜的中华文明。正如习近平总书记所讲：“在几千年历史长河中，中国人民始终革故鼎新，自强不息，开发和建设了祖国辽阔秀丽的大好河山，开拓了波涛万顷的辽阔海疆，开垦了物产丰富的广袤粮田，治理了桀骜不驯的千百条大江大河，战胜了数不清的自然灾害，建设了星罗棋布的城镇乡村，发展了门类齐全的产业，形成了多姿多彩的生活。”中华文明久经沧桑，延续发展几千年而从未中断，就得益于中华民族坚强刚毅、不懈奋斗。 近代以来，中国逐渐沦为半殖民地半封建社会。在国家民族生死存亡的紧急关头，伟大奋斗精神又激励中国人民奋起救亡图存。从魏源、林则徐到左宗棠、张之洞，从康有为、梁启超戊戌变法到孙中山领导的辛亥革命，再到陈独秀、鲁迅等掀起的新文化运动，为改变苦难深重的命运，中国人民进行了前仆后继、可歌可泣的斗争，进行了各种各样的奋斗尝试，直至中国共产党走上历史舞台，带领全国人民不懈奋斗，最终使中华民族摆脱了积贫积弱的处境，从内忧外患走向独立自主，从一穷二白走向繁荣富强。今天，中国
--	---

	人民拥有的一切，凝聚着中国人的聪明才智，浸透着中国人的辛勤汗水，蕴涵着中国人的巨大牺牲，其中展现出来的顽强拼搏、自强不息、接续奋斗精神牢牢镌刻在中华民族的历史丰碑上。 今天我们比历史上任何时期都更接近、更有信心和能力实现中华民族伟大复兴的目标。越是接近目标，越需要一鼓作气干到底的劲头和咬定青山不放松的执着。纵观历史，大到国家、民族，小到个人、家庭，往往在摆脱枷锁、拯救危亡的时候能够迸发出不屈不挠的昂扬斗志，往往在摆脱贫困、解决温饱的时候能够激发出干事创业的蓬勃热情。一旦有所转变、有所成就，斗志和激情往往就容易消退。正如习近平总书记所说：“功成名就时做到居安思危、保持创业初期那种励精图治的精神状态不容易，执掌政权后做到节俭内敛、敬终如始不容易，承平时期严以治吏、防腐戒奢不容易，重大变革关头顺乎潮流、顺应民心不容易。”新时代新征程上，我们决不能因为胜利而骄傲，决不能因为成就而懈怠，决不能因为困难而退缩，必须始终发扬艰苦奋斗的精神，担当使命、抢抓机遇，在不懈奋斗中体悟幸福真谛，用艰辛奋斗创造幸福生活。 三、知识拓展-----中国人的诗词里面蕴含着中国人的精气神 中国人的诗词里面蕴含着中国人的精气神，这是中华民族传统文化的重要组成部分。诗词以其独特的艺术形式和深刻的思想内涵，展现了中华民族的精神风貌和价值追求。中国诗词强调的是“意”和“境”，讲究的是“韵”和“律”，追求的是“美”和“妙”。这些特点与中国人的文化传统紧密相连，表现了中国人的智慧和审美。诗词中蕴含的哲理、情感和历史，体现了中国人的文化自信和国家认同。中国诗词还具有深刻的教育意义。诗词中的优美意境和深刻内涵，可以启发人们的思考，培养他们的审美情趣和人文素养。通过欣赏和学习诗词，人们可以更好地了解中华文化的博大精深，更好地传承和弘扬中华民族的优秀传统。同时，中国诗词也是世界文化遗产的重要组成部分。它以其独特的艺术魅力和深刻的思想内涵，吸引了全世界的读者和研究者。中国诗词的国际传播和交流，不仅
--	--

有助于增进世界人民对中国文化的了解，也有助于推动中华文化的创新性发展。

四、课后任务

请同学们鉴赏曹操的《龟虽寿》：

龟虽寿

【东汉】曹操

神龟虽寿，犹有竟时；

腾蛇乘雾，终为土灰。

老骥伏枥，志在千里；

烈士暮年，壮心不已。

盈缩之期，不但在天；

养怡之福，可得永年。

幸甚至哉，歌以咏志。

五、优秀作品展示

《龟虽寿》所表达的思想感情与《观沧海》是一致的。但《观沧海》是写景诗，以景抒情。此篇则完全是一篇富有人生哲理的抒怀言志之作。这首诗写于北伐乌桓胜利的归途。此时，曹操已经五十三岁，在古代，这已是将近暮年的年龄。虽然刚刚取得了北伐乌桓的胜利，踏上凯旋的归途，但诗人想到一统中国的宏愿尚未实现，想到自己已届暮年，人生短促，时不我待，怎能不为生命的有限而感慨！但是，诗人并不悲观，他仍以不断进取的精神激励自己，建立功业。《龟虽寿》所表达的正是这样一个积极的主题。诗以“神龟虽寿，犹有竟时。腾蛇乘雾，终为土灰。”开头，作者用这两个形象的比喻说明世间万物都不是永恒存在的，新陈代谢是大自然的根本规律。这就等于告诉人们说，人虽寿夭有别，但最终都是要死的，表现了作者朴素的唯物辩证思想和无神论的观念，这在当时是难能可贵的。既然人总是要死的，那么是不是可以对人生采取消极悲观的态度呢？诗人认为这是不可以的。承认生命有限正是为了充分利用这有限的生命，建功树业，有所作为。“老骥伏枥，志在千

	里，烈士暮年，壮心不已。”笔力遒劲，韵律沉雄，内蕴着一股自强不息的豪迈气概，深刻地表达了曹操老当益壮、锐意进取的精神面貌。“壮心不已”表达了要有永不停止的理想追求和积极进取精神，永远乐观奋发，自强不息，保持思想上的青春，曹操以切身体验揭示了人的精神因素对健康的重要意义。 “盈缩之期，不但在天；养怡之福，可得永年。”表现出一种深沉委婉的风情，给人一种亲切温馨之感。全诗跌宕起伏，又机理缜密，闪耀出哲理的智慧之光，迸发出奋进之情，振响着乐观声调。艺术风格朴实无华，格调高远，慷慨激昂，显示出诗人自强不息的进取精神，热爱生活的乐观精神。 人寿命的长短不完全决定于一天，只要保持身心健康就能延年益寿。曹操所云“养怡之福”，不是指无所事事，坐而静养，而是说一个人精神状态是最重要的，不应因年暮而消沉。这里可见诗人对天命持否定态度，而对事在人为抱有信心的乐观主义精神，抒发了诗人不甘衰老、不信天命、奋斗不息、对伟大理想的追求永不停止的壮志豪情。
分析评价	如果说有哪句话最能体现中华文化的基本精神，那一定就是《周易》中“天行健，君子以自强不息”、“地势坤，君子以厚德载物”。古圣先贤仰观天文、俯察地理，在物换星移之间寻找乾坤变化、万物始终的规律。推天道以明人事，一部《周易》述天地之道，究万物之理，揭示出先民对自然、社会、人文规律的探索。自强不息、厚德载物，八个字浓缩了中国人对天地自然的敬畏、对自身修为的要求和与人相处的道义，是中华民族生生不息、傲然屹立于世界民族之林的精神之源、力量之源。中华优秀传统文化是中华民族突出优势，是我们最深厚的文化软实力。中华文化积淀着中华民族最深沉的精神追求，是中华民族生生不息、发展壮大的丰厚滋养，我们应当从中华优秀传统文化中汲取力量。
评价者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-07
案例标题	国之所需、吾之所向——屠呦呦 40 年潜心研究青蒿素
案例来源	中国知网 新华网 教材
内容简介	从中药萃取工艺引出屠呦呦 40 年潜心研究青蒿素的事迹，使同学们认识到以屠呦呦为代表的老一辈科学家不辞辛苦，淡泊名利，始终把国家放在首位，在改革开放大潮中点燃了中医药的燎原之火，用青蒿素精神引领新时代中医药事业创新发展，用毕生心血诠释了自己的贡献与担当。
关键词	青蒿素 屠呦呦 国之所需、吾之所向 青蒿素精神
编写时间	2024-10-23
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当、爱国与家国情怀
素材长度	4600
案例正文	一、案例 2015 年 10 月 5 日，斯德哥尔摩的瑞典卡罗林医学院宣布，来自中国的女性药学家屠呦呦，以及爱尔兰科学家威廉·坎贝尔和日本科学家大村智，被授予诺贝尔生理学或医学奖，以表彰他们在寄生虫疾病治疗研究方面取得的成就。 2015 年诺贝尔生理学或医学奖评委，让·安德森，在接受新华社记者采访时说：“屠呦呦是第一个证实，青蒿素可以在动物体和人体内有效抵抗疟疾的科学家。她的研发对人类的生命健康贡献突出，为科研人员打开了一扇崭新的窗户。屠呦呦既有中医学知识，也了解药理学和化学，她将东西方医学相结合，达到了一加一大于二的效果，屠呦呦的发明是这种结合的完美体现。” 20 世纪 60 年代，在氯喹抗疟失效、人类饱受疟疾之害的情况下，在中医研究院中药研究所任研究实习员的屠呦呦于 1969 年接受了国家疟疾防治项目“523”办公室艰巨的抗疟研究任务。屠呦呦

	担任中药抗疟组组长，从此与中药抗疟结下了不解之缘。 由于当时的科研设备比较陈旧，科研水平也无法达到国际一流水平，不少人认为这个任务难以完成。只有屠呦呦坚定地说：“没有行不行，只有肯不肯坚持。” 通过整理中医药典籍、走访名老中医，她汇集了 640 余种治疗疟疾的中药单秘验方。在青蒿提取物实验药效不稳定的情况下，出自东晋葛洪《肘后备急方》中对青蒿截疟的记载——“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之”——给了屠呦呦新的灵感。 通过改用低沸点溶剂的提取方法，富集了青蒿的抗疟组分，屠呦呦团队最终于 1972 年发现了青蒿素。据世卫组织不完全统计，在过去的 20 年里，青蒿素作为一线抗疟药物，在全世界已挽救数百万人生命，每年治疗患者数亿人。 二、案例分析 “共和国勋章”获得者、全国优秀共产党员、全国先进工作者，中国科学院终身研究员屠呦呦是我国科技工作者和中医药工作者的优秀代表，她所带领的团队研究发现的新型“抗疟武器”——青蒿素，挽救了全球特别是发展中国家数百万人的生命，被授予诺贝尔生理学或医学奖，实现了中国本土科学家在诺贝尔奖上“零”的突破，带领中医药走向世界舞台。青蒿素的研发并非一帆风顺，更非一蹴而就。研究人员以实验室为家，历经近 200 次失败才得以成功分离出有效的青蒿素。追寻艰辛寻药的历史足迹，以屠呦呦研究员为代表的中医药工作者折射出的青蒿素精神，其核心内涵是胸怀祖国、敢于担当，团结协作、传承创新，情系苍生、淡泊名利，增强自信、勇攀高峰。这是当代中医药工作者的精神品质，是中医药行业共同的精神引领与价值追求。继承和弘扬这些精神品质，对于培养新时代中医药人才，推动中医药传承创新发展具有重要意义。 三、知识拓展——青蒿素的结构测定和全合成 1969 年 1 月，屠呦呦以中医研究院科研组长的身份，参加了“五二三项目”。此前，国内其他科研人员已经筛选了 4 万多种抗疟疾
--	--

的化合物和中草药，没有令人满意的结果。屠呦呦决定从系统整理历代医籍开始，也四处走访老中医，她整理了一个 640 多种包括青蒿在内的中草药《抗疟单验方集》。但在最初的实验中，青蒿的效果都不是最好的。她再次翻阅古代文献，《肘后备急方·治寒热诸疟方》中的几句话引起了她的注意：“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之。”原来青蒿里有青蒿汁，它的使用和中药常用的煎熬法不同。她用沸点较低的乙醚在摄氏 60 度的温度下制取青蒿提取物，1971 年 10 月 4 日，她在实验室中观察到这种提取物对疟原虫的抑制率达到了 100%。

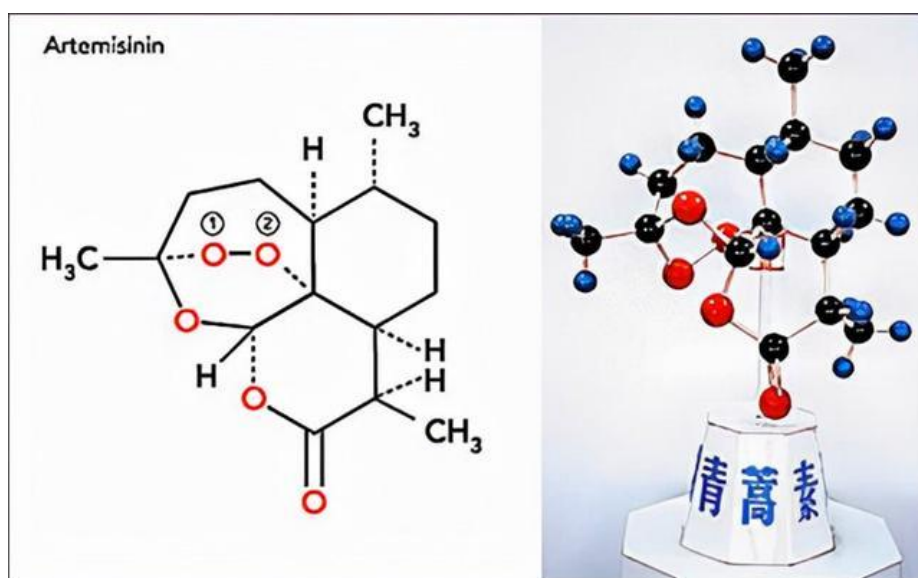


图 1 青蒿素的结构

1972 年 3 月，屠呦呦在南京召开的“五二三项目”工作会议上报告了实验结果；1973 年，青蒿结晶的抗疟功效在云南地区得到证实，“五二三项目”办公室于是决定：将青蒿结晶物命名为青蒿素，作为新药进行研发。中草药成分化学结构的确定，是天然药物化学中十分重要的一环，能为研究具有新结构类型的新药提供先导化合物。这就是化学家们的事情了。1973 年 3 月，中国中医研究院中药研究所的同志找到周维善。做这项工作一个人不够，他找当时在甾体组工作的吴照华参加。吴照华曾是黄鸣龙实验室的助理研究员，跟随他从军事医学科学院来到有机所。两个人组成了青蒿素组，周维善任组长。要了解化合物的结构，首先要测它的分子式和分子

量，确定其类型。“确定分子量需要高分辨率质谱仪，但我们没有，当时只有一个 60 兆的核磁共振仪和红外光谱。于是，就不得不用测定分子量的最古老方法，即樟脑冰点降低法，但重复性不好。”周维善说，“后来打听到北京某部有高分辨质谱仪，请该单位做出质谱后，才把分子量定了下来，再结合碳氢分析数据把分子式确定下来，这是一个有 15 个碳原子、22 个氢原子和 5 个氧原子组成的化合物，我们也证明它是一个倍半萜类化合物。”下一步就是通过对各种光谱数据的解读，将各个结构单元拼凑起来，也就是说，要凭借大脑将 42 个原子的结构想象出来。问题是，42 个原子有相当多种可能的结构，究竟哪一种是正确的结构呢？这要靠化学家的尝试、直觉和想象。在质谱的分析中，他们发现一个特殊的碎片峰 $M+32$ ，这明显说明分子中存在两个氧原子连在一起的情况，但它们是怎么连在一起的呢？“为了分析这个 $M+32$ 峰，我们费了多少脑筋啊！查资料、与同事讨论、与学生讨论。走在路上想，晚上睡觉也在想，有时半夜睡不着，就起来翻书，一直想啊、想啊，头发都想白了。”这时，有机所留体组的吴毓林也对青蒿素产生了兴趣。“他常到隔壁我们的实验室来看看，也提出意见。”吴毓林的妻子李英在中国科学院上海药物研究所工作，她也参与了“五二三项目”。1975 年 4 月，李英到成都参加全国“五二三项目”中医中药座谈会。在这个会上，梁晓天报告了另一种抗疟药鹰爪素的结构中也有一个 $M+32$ 峰值，首次宣布这个峰值是一个过氧基团。李英将这个�息告诉了吴毓林，吴毓林又将它告诉周维善。“这时，我们就知道青蒿素中的这个峰也应该是一个过氧基团，并立即开始做实验来证明。”周维善说。周维善小组设计了一系列复杂的氧化和还原反应，最终测定出青蒿素的结构。这是一个罕见的含有过氧基团的倍半萜内酯结构，而且，这个药物的分子中不含氮，突破了 60 多年来西方学者对“抗疟化学结构不含氮（原子）就无效”的医学观念。青蒿素的结构被写进有机化学合成的教科书中，奠定了今后所有青蒿素及其衍生药物合成的基础。结构测定的工作在 1976 年就基本结束

了，因为卫健委保密的要求，3年后，论文《青蒿素的结构和反应》才发表在1979年5月出版的《化学学报》上，但没有申请专利。按照国际惯例，如此重要的药物化学结构应该先申请专利、再发表论文。但是，由于历史和体制的种种原因，当时的中国没有专利制度，从政府官员到科学家，基本上都没有知识产权的概念。这是一个遗憾。青蒿素的结构做出来后，北京大学的有机化学家邢其毅教授对周维善说：“你的结构是做出来了，但我还不能相信，你要把它合成出来，而且合成出来的物质与天然产品一样，我才能相信你的结构是对的。”其实，在青蒿素的结构测定完成之时，周维善已经考虑到了它的合成，他说：“因为这个结构是根据光谱数据解读出来的，也是由光谱数据证明的，还是一个相对构型，究竟对不对，还需要通过实验全合成了，证明对了，才能说这是青蒿素的绝对构型，这才是最后的证明。”

1978年，全国科技大会制定的科技规划中提出了青蒿素的全合成。作为结构测定的主持单位，中国科学院上海有机化学研究所承担了该项任务，1979年初，周维善、许杏祥等组成攻关小组，开始了历时5年的探索之路。青蒿素合成之初，正是中国实行改革开放之际。瑞士罗华制药到中国考察，并到上海有机所访问，周维善向他们详细介绍了青蒿素的结构。不久后，周维善的小组就获知瑞士也在做青蒿素的全合成。一场竞争开始了，但实验相当困难。许杏祥说：“青蒿素是一个含过氧基团的倍半萜内酯化合物，分子式 $C_{15}H_{22}O_5$ ，15个碳中7个是手性碳，罕见的过氧以内型的方式固定在两个四级碳上而成‘桥’。显然这一奇特结构的全合成是极具挑战性的。首当其冲的当然要数过氧桥的架设，研究实践已证明倍半萜骨架上手性碳的构建同样艰辛。”在青蒿素的全合成设计中，最关键的一步是如何加入过氧基团，在试过多种方法后，许杏祥提出以青蒿酸代替香草醛作为合成的起始物。“这是一个非常重要的建议！”周维善说，“经组里同志，特别是许杏祥和朱杰的细心努力，青蒿素的合成终于实现了，合成的青蒿素与天然青蒿素完全一致，

那天是 1983 年 1 月 6 日，全组同志真是无比高兴。但我们的工作还没有完，要继续完成双氢青蒿酸的全合成，这样才称得上青蒿素的全合成。”一年后，即 1984 年初，他们实现了青蒿素的全合成，他们的论文《青蒿素及其一类物结构和合成的研究》发表在 1984 年第 42 期的《化学学报》上。1977 年，青蒿素项目在全国科学大会上获重大成果奖；1987 年，青蒿素全合成成果获国家自然科学奖二等奖。

六、课后任务

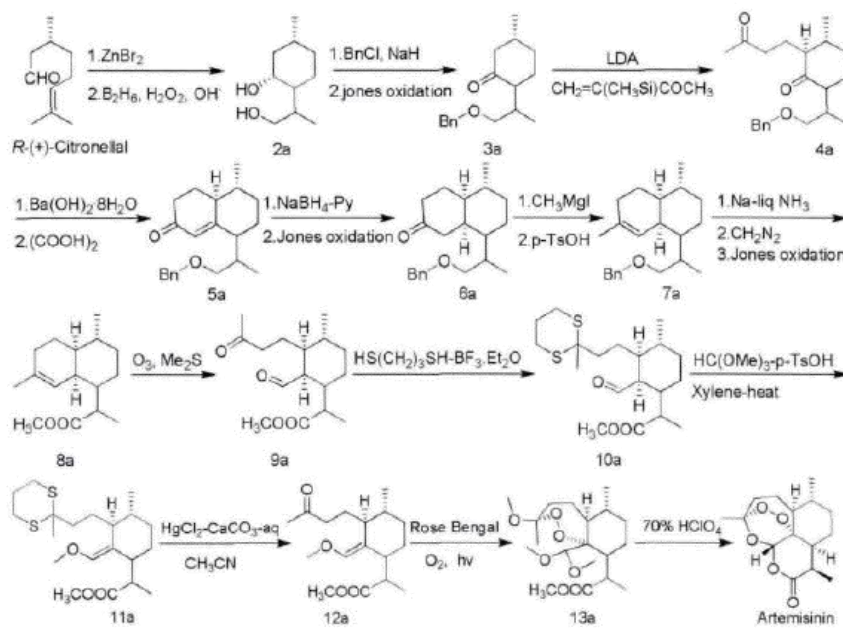
青蒿素的全合成对于疟疾的治疗具有重要的意义。疟疾是一种由疟原虫引起的传染病，每年导致数百万人感染并丧命。青蒿素作为一种高效的抗疟药物，被广泛应用于疟疾的治疗和预防。青蒿素的全合成不仅可以提高药物的产量和质量，还可以降低药物的成本，使更多的人受益于这种药物的治疗。请同学们查阅文献寻找青蒿素全合成路线，体会化学家的智慧与艰辛。

五、优秀作品展示

青蒿素的全合成过程可以分为几个关键步骤。首先是从某种原料开始，通过一系列的化学反应逐步合成出青蒿素的结构骨架。这个过程通常包括环氧化、脱氧、还原、酯化、羟醛反应等多个步骤。这些步骤需要高度纯净的原料和有机溶剂，以及严格的反应条件和催化剂。

在青蒿素的全合成过程中，最具挑战性的步骤之一是环氧化反应。环氧化是将某些化合物中的碳碳双键转化为环氧基的反应。在青蒿素的全合成中，环氧化反应通常由过氧化氢作为氧化剂，以及某种催化剂来实现。这个反应需要控制反应的温度、时间和反应物的比例，以避免产生副反应和不纯的产物。

另一个关键步骤是脱氧反应。脱氧是将某些化合物中的羟基转化为氢原子的反应。在青蒿素的全合成中，脱氧反应通常采用还原剂来实现，如铝肼（Al-Hydrazine）或硼氢化钠（NaBH₄）。这个反应需要在适当的温度和反应时间下进行，以确保产物的纯度和收

	率。 青蒿素的全合成是一项复杂而烦琐的化学任务，需要化学家们具备深厚的化学知识和实验技巧。尽管如此，通过不断地研究和探索，科学家们已经取得了一系列重要的突破，使青蒿素的全合成变得更加高效和可行。  图 2 青蒿素全合成路线
分析评价	胸怀祖国、敢于担当是一种责任。1969 年，39 岁的屠呦呦加入抗疟新药的研发之中。虽然面临人员和物资紧缺、实验条件落后的困境，但屠呦呦只有一个信念，国家培养了她，她要为国家做些事情。因丈夫被下放到五七干校劳动，无法照顾家庭，她为了能全身心投入科研之中便将不满 4 岁的长女送到托儿所，又将襁褓中的小女儿送交父母照料。虽然有愧于女儿，但她无愧于国家，在接受采访时屠呦呦表示：“有机会接受如此重任，我体会到了国家对我的信任，深感责任重大，任务艰巨。我决心不辱使命，努力拼搏，尽全力完成任务。”
评 价 者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-08
案例标题	报国是“结晶”的使命——王静康院士的爱国精神
案例来源	中国知网 光明网 教材
内容简介	从结晶工艺引出王静康院士青霉素结晶新工艺与设备在生产中的应用开发的科研事迹，使同学们认识到王静康院士为代表当代科技工作者坚持搞科学研究就要为国分忧，为党和人民干点实事的人生观和价值观。
关键词	结晶 王静康院士 国之所需、吾之所向 爱国精神
编写时间	2024-10-23
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当、爱国与家国情怀
素材长度	4500
案例正文	一、案例 中国工程院院士、天津大学教授王静康所从事的工作是“结晶”，就是把物质中的原子、离子或分子按照一定的空间次序排序，去除杂质，使它们从液态或气态变为纯净的固体。这就像王静康的人生，经过岁月沉淀，只留下对教育的执着和国家大爱的凝结。 王静康是新中国工业结晶技术的奠基人之一，年近耄耋依然活跃在科学研究和教书育人的第一线。从教 57 年来，她最愿意把自己称为“党员科学家”和“人民教师”。王静康时常叮嘱学生们：“国际竞争是实力的竞争，归根结底是科学技术的竞争，科技工作者有着不容推卸的历史责任。”王静康回忆道：“那时父亲最常说的话就是‘学好科技，报效祖国’。有一段时期家里经济拮据，父母却宁可苛待自己，也要让我们接受最好的学校教育。”无论在哪里，王静康都将强烈的爱国情怀融入事业的点滴之处。几十年来，王静康和她的团队承担了多项“国家科技重点攻关”和“国家支撑计划”项目。也有许多国外大公司慕名前来，以优厚条件寻求技术合作，都被她婉

	言谢绝。王静康说：“工科学校师生的使命，就是为国家的科技发展服务；祖国和人民的需要，就是科技工作者持之以恒努力的方向。我们所从事的每一个项目都代表着国家利益，国家责任重于一切。” 作为一名教师，王静康把教学和科研融为一体，把她的基础性研究、技术创新和产业化系列成果以及研发实践提升的规律与取得的教训，都融入教学讲稿中。王静康将自己领先发明的塔式液膜熔融结晶共性技术、率先开拓的耦合结晶新技术等成果，都毫无保留地写到了她的《工业结晶与粒子过程》研究生教材之中。她还将她带领团队连续完成的国家“六五”到“十五”工业结晶领域的重大“科技攻关项目”，作为本科生教学案例，深入浅出地讲授给学生。 从教 57 年来，王静康从未享受寒暑假和节假日，身为院士依然坚持为本科生、研究生授课。无论在教书育人的第一课堂，还是学生成长的第二课堂，她都彰显了党员科学家和人民教师的风范与修养。 “每当有人要报考我的研究生，我都会认真地告诉他们：你将从事的是国家项目，事关重大，在科研工作上必须争分夺秒，每个实验成果要重复 20 次以上才算成功，而且要做好没有寒暑假和其他节假日的准备。”王静康培养的硕士生、博士生、博士后已过百名，很多成为国内外大学教授、研究员或科技企业的高级工程师。 “化工是一个国家科技发展的基础，我为能够在如此重要的学术领域中工作感到骄傲和幸福。”王静康说。今年 79 周岁的王静康仍像年轻人一样工作着。“忘我”是身边的年轻人对她的一致评价。她的同事们经常觉得“跟不上她”：“就怕跟王老师出差。她中午从来不休息，夜里工作到一两点钟是常事。”“她会站在这个领域的最前沿，而且知识面特别广，不时会提出新想法，让我们总要努力去追赶她。”除了实验室，生产第一线也是王静康的工作地点。王静康的团队足迹遍布了全国 20 多个省份的百余个工厂企业，他们既是研究员又是工程师，既是技术员又是操作工，有时每天在车间一待就是十几个小时，饿了就吃方便面，直到产业化成功。从“九
--	--

	五”“十五”“十一五”一系列重大科技攻关和支撑计划项目，到“‘十二五’国家科技支撑计划”“王静康”这三个字与“国家重大科技攻关及技术推广”紧紧联系在一起。她的科研成果使我国工业结晶研发跻身世界前沿，让“中国结晶”一次次改写世界结晶产业格局，王静康也因此被誉为“中国工业结晶之母”。“莫道桑榆晚，为霞尚满天。”已近耄耋之年的王静康仍在辛勤地耕耘着，对教育事业的热爱，激励着她一直前行。 二、案例分析 风雨如晦，爱国之心不改；家国多难，报国之志弥坚。拉长时间的镜头，在中华人民共和国成立前后，一大批怀着教育救国科学救国抱负的海外留学生，冲破艰难险阻，回到祖国怀抱。他们当中，包括钱学森、邓稼先、李四光、华罗庚、钱三强、程开甲……面对新中国百废待兴、百业待举的困难局面，他们心中涌动着与有荣焉的自豪感，在极其艰难困苦的条件下呕心沥血、顽强拼搏，为新中国各项事业发展奠定了坚实基础。他们的爱国之心和报国之志，浓缩在国家砥砺奋进的征程上，镌刻在人民日新月异的生活中，至今鼓舞着海内外华夏儿女。姚期智回国任教二十年来，将爱国之情化为报国之行，让爱国主义的伟大旗帜在心中高高飘扬，彰显出家国情怀的现实力量。 万里长城家，一生唯报国。爱国之心、报国之志，只有形式不同，没有高下之分，需要的是实实在在的行动。我们永远不会忘记，一代又一代留学归国青年怀着深厚的爱国主义情怀，在学业有成后选择回国创新创业，把所学知识与祖国建设的需要连在一起，把事业追求与民族复兴伟业连在一起，让青春奋斗融入党和人民事业。他们胸怀“两个大局”，牢记“国之大者”，以“以身许国，何事不可为”的时代志气，勇闯“无人区”、深入“苦寒地”、搏击“浪潮尖”、冲顶“新高峰”，推动我国科技事业密集发力、加速跨越，向全世界昭示了中国人坚不可摧的志气、骨气、底气。奋进新征程、建功新时代，爱国深情也早已不止于口号上，而是同祖国的前途、同民族的命运
--	--

紧密联系在了一起。

时间镌刻崭新年轮，岁月书写时代华章。爱国主义始终围绕实现民族富强、人民幸福推向纵深，最终汇流于中国特色社会主义的伟大事业。新时代以来，高水平科技自立自强扎实推进，一系列突破性进展、标志性成果令人振奋。“嫦娥”奔月、“天问”落火、“羲和”探日、“天宫”览胜，让中华民族对宇宙的浪漫遥想照进现实；“华龙一号”示范工程全面建成投运，让我国核电技术水平和综合实力跻身世界第一方阵；立体交通网络穿山越海、四通八达，让天堑变为幸福通途……正是坚持爱国和爱党、爱社会主义相统一，让广大科技工作者坚定“敢为天下先”的志气，推动我国科技领域从“跟跑者”“并行者”到“领跑者”转变，描绘出波澜壮阔的创新画卷，书写下奋发图强的动人篇章。

科技兴则民族兴，科技强则国家强。推进中国式现代化是一个探索性事业，必须坚持独立自主、自立自强，坚持把国家和民族发展放在自己力量的基点上。现在，我国经济社会发展和民生改善比过去任何时候都更加需要科学技术解决方案，都更加需要增强创新这个第一动力。爱国之心、报国之志，是再朴素不过的情感，是再自然不过的认同，更是再基本不过的责任。新征程上，培养爱国之情、砥砺强国之志、实践报国之行，深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，以更大力度办教育、兴科技、育人才，不断开辟发展新领域新赛道，塑造发展新动能新优势，就一定能把我国发展进步的命运牢牢掌握在自己手中，把中国式现代化宏伟蓝图一步步变成美好现实，谱写强国建设、民族复兴的崭新篇章。

三、知识拓展-----中国的青霉素



图 1 青霉素的结构

“青霉素”被公认为是第二次世界大战中的第三重大发明，其余两项为原子弹和雷达。英国微生物学家亚历山大·弗莱明（Alexander Fleming，1881 年 8 月 6 日—1955 年 3 月 11 日）在 1928 年首次发现“青霉菌”能够杀灭金黄色葡萄球菌，并于 1929 年在《British Journal of Experimental Pathology》（不列颠实验病理学杂志）上发表了题为《On the antibacterial action of cultures of a penicillium, with special reference to their use in the isolation of B. influenza》的研究论文，但未引起人们的注意。在 20 世纪 40 年代初，恩斯特·鲍里斯·钱恩（Ernst Boris Chain）和霍华德·沃尔特·弗洛里（Howard Walter Florey）成功地提纯并生产了青霉素，并对其特性进行了更详细的研究。弗莱明、弗洛里和钱恩在 1945 年共同获得诺贝尔生理学或医学奖。此后，数百位顶尖科学家共同攻关，终于在 1943 年将青霉素推向了量产。青霉素抗菌作用显著，一经问世就被誉为“救命药”。然而它刚开始量产时产量极低，一度贵过黄金，远远无法满足市场需求。老美更是故意抬高售价、严控对外出口，这种情况下，我国很多伤病人群只能望药兴叹。1943 年，在美留学生樊庆笙博士毅然携带 3 只青霉素菌种归国。他冒着生命危险，飞跃喜马拉雅山，辗转半年终于为我国带回了青霉素的火种。突破，利用玉米淀粉培养基成功实现了青霉素的大规模量产。在此基础上，我国科学家进一步优化逐渐地，国产青霉素不仅足以供应全国，价格还跳水至几毛钱一支。此后，物美价廉的国产品又向外出口，拿下全球九成市场，拯救无数性命。按照粗略估算，以青霉素为代表的抗生素大规模应用，将全人类的寿命延长了 15 年。

四、课后任务

请同学们查阅相关文献，学习青霉素的生产方法，体会科学家的爱国情怀。

天然青霉素

青霉素 G 生产可分为菌种发酵和提取精制两个步骤。①菌种发酵：将产黄青霉菌接种到固体培养基上，在 25℃下培养 7~10 天，

	即可得青霉菌孢子培养物。用无菌水将孢子制成悬浮液接种到种子罐内已灭菌的培养基中，通入无菌空气、搅拌，在 27℃下培养 24～28h，然后将种子培养液接种到发酵罐已灭菌的含有苯乙酸前体的培养基中，通入无菌空气，搅拌，在 27℃下培养 7 天。在发酵过程中需补入苯乙酸前体及适量的培养基。②提取精制：将青霉素发酵液冷却，过滤。滤液在 pH2～2.5 的条件下，于萃取机内用醋酸丁酯进行多级逆流萃取，得到丁酯萃取液，转入 pH7.0～7.2 的缓冲液中，然后再转入丁酯中，将此丁酯萃取液经活性炭脱色，加入成盐剂，经共沸蒸馏即可得青霉素 G 钾盐。青霉素 G 钠盐是将青霉素 G 钾盐通过离子交换树脂（钠型）而制得。 半合成青霉素 以 6APA 为中间体与多种化学合成有机酸进行酰化反应，可制得各种类型的半合成青霉素。 6APA 是利用微生物产生的青霉素酰化酶裂解青霉素 G 或 V 而得到。酶反应一般在 40～50℃、pH8～10 的条件下进行；近年来，酶固相化技术已应用于 6APA 生产，简化了裂解工艺过程。6APA 也可从青霉素 G 用化学法来裂解制得，但成本较高。侧链的引入系将相应的有机酸先用氯化剂制成酰氯，然后根据酰氯的稳定性在水或有机溶剂中，以无机或有机碱为缩合剂，与 6APA 进行酰化反应。缩合反应也可以在裂解液中直接进行而不需分离出 6APA。 青霉素浓缩法 利用青霉素特异性地杀死野生型细胞、保留营养缺陷型细胞的方法。青霉素能抑制细菌细胞壁的合成，所以只能杀死生长繁殖中的细菌，而不能杀死停止分裂的细菌。在只能使野生型生长而不能使突变型生长的选择性液体培养基中，野生型被青霉素杀死，而突变型则不被杀死，从而淘汰野生型，使突变型得以浓缩。可适用于细菌和放线菌，是营养缺陷型突变体筛选的常用方法之一。
分析评价	作为科学家，她的科研成果使我国工业结晶研发跻身世界前沿，让“中国结晶”一次次改写世界结晶产业的格局。作为教育家，

	她言传身教、桃李芬芳，门下一大批学子成为国家科技英才。作为年逾古稀的老人，她依然活跃在科研和生产一线，为自己的结晶人生书写着崭新的篇章。她，就是有着“中国工业结晶之母”美誉的中国工程院院士、国家工业结晶技术研究推广中心主任、天津市政协主席、天津大学化工学院教授、博士生导师王静康。崇尚英雄才会产生英雄，争做英雄才能英雄辈出。同学们要自觉向英雄看齐，把爱国情、强国志、报国行融入血脉、浸入灵魂，与祖国共发展、与民族同命运、与人民齐奋斗，努力成为全面推进中国式现代化的奋进者、开拓者、奉献者。
评 价 者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-09
案例标题	二氧化碳吸收——“碳达峰、碳中和”重塑中国与世界发展格局
案例来源	中国知网 求是网 教材
内容简介	从二氧化碳吸收工艺引出中国“碳达峰、碳中和”战略，使同学们认识到 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和，对于我国走上绿色、低碳、循环的发展路径，实现高质量发展具有重要意义。
关键词	二氧化碳吸收工艺 “双碳” 高质量发展
编写时间	2024-10-24
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当与家国情怀
素材长度	3100
案例正文	一、案例 目前，全球每年向大气排放约 510 亿吨的温室气体，要避免气候灾难，人类需停止向大气中排放温室气体，实现零排放。《巴黎协定》规定，在 21 世纪中叶，碳排放净增量归零，以实现在本世纪末将全球地表温度相对于工业革命前上升的幅度控制在 2℃以内。 改革开放以来，中国经济加速发展，事实证明，只有让发展方式绿色转型，才能适应自然规律。同时，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾，而对优美生态环境的需要则是对美好生活需要的重要组成部分。 为此，2020 年 9 月 22 日，中国国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。” 中国基于推动实现可持续发展的内在要求和构建人类命运共

	同体的责任担当，宣布了碳达峰、碳中和目标愿景。同时习近平总书记强调，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局。 二、案例分析 碳达峰，即二氧化碳排放量达到历史最高值，然后经过平台期进入持续下降的过程，也是二氧化碳排放量由增转降的历史拐点。碳中和，即通过能效提升和能源替代将人为活动排放的二氧化碳减至最低程度，然后通过森林碳汇或捕集等其他方式抵消掉二氧化碳的排放，实现源与汇的平衡。中共十八大以来，在习近平生态文明思想指引下，中国贯彻新发展理念，将应对气候变化摆在国家治理更加突出的位置，不断提高碳排放强度削减幅度，不断强化自主贡献目标，以最大努力提高应对气候变化力度，推动经济社会发展全面绿色转型，建设人与自然和谐共生的现代化。2020年9月，习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上郑重宣示，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。2021年3月，习近平主持召开中央财经委员会第九次会议，明确将碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局。2021年9月，中共中央、国务院印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，明确实现碳达峰、碳中和目标的工作原则、主要目标和重点任务。2021年10月，国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》，对推进碳达峰工作作出总体部署。 实现碳达峰、碳中和，是中国深思熟虑作出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择，是构建人类命运共同体的庄严承诺。中国将碳达峰、碳中和纳入经济社会发展全局，坚持系统观念，统筹发展和减排、整体和局部、短期和中长期的关系，以经济社会发展全面绿色转型为引领，以能源绿色低碳发展为核心，加快形成节约资源和保护环境的生产结构、生产方式、生活方式、空间格局，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。
--	---

三、知识拓展-----二氧化碳对地球安全的影响

二氧化碳是一种无色、无味的气体，是地球上最常见的温室气体之一。温室气体会阻挡地球表面的热量向外空间的散失，从而使地球保持温暖。然而，由于人类活动的增加，二氧化碳的浓度显著提高，导致温室效应加强，进而引发全球气候变暖的现象。二氧化碳的恐怖已经对地球产生了深远的影响。首先，全球气温的上升导致了极端天气事件的增加。暴雨、洪水、干旱和风暴成为我们日常生活中频繁出现的自然灾害。其次，海平面上升也是二氧化碳浓度升高的结果之一。冰川融化和海洋水温上升导致海水膨胀，从而引发海平面上升。这对于低洼地区和沿海城市来说是一个严重的威胁，可能导致海岸线的改变和沿海地区的淹没。最后，全球气候变暖对生态系统和物种多样性造成了巨大的破坏。许多物种无法适应迅速变化的环境，导致它们的数量急剧减少甚至灭绝。

海洋酸化是指海水中的酸性物质含量上升，pH 值降低的过程。这个过程是由大气中的二氧化碳溶解在海水中所引起的。当二氧化碳进入海水后，会与水分子反应生成碳酸，从而造成酸性增加，影响了海洋生物的生存和繁殖。然而，随着工业化进程的加快和人类活动的增加，二氧化碳排放量呈现出爆发性增长的趋势。据统计，自工业革命以来，全球大气中的二氧化碳浓度已经上升了 40% 以上。这些二氧化碳最终会通过空气和降水形式进入海洋，导致海洋酸化的加剧。海洋酸化对海洋生态系统造成了严重的威胁。海洋中的许多生物体，如珊瑚、贝类和浮游生物，都对适宜的 pH 值有着很高的要求。当海水酸性增加时，这些生物体的生长、繁殖和免疫系统都会受到影响。特别是珊瑚，它们具有重要的生态功能，不仅提供栖息地和食物链的基础，还为人类提供海洋旅游、渔业资源和沿岸保护等经济和生态服务。然而，海洋酸化使得珊瑚礁的生存面临巨大的挑战，大规模的珊瑚白化甚至死亡事件频频发生。

冰川是指积聚在地表的巨大冰块，可以形成在高山上或极寒地带的冰盖上。它们被认为是全球气候变化的重要指标，因为它们对

	气候敏感并能相应地做出反应。然而，随着全球气候变暖，冰川消融的速度呈现出加快的趋势。在冰川消融过程中，二氧化碳扮演着至关重要的角色。当温室气体在大气中积聚时，它们会导致地球温度升高。这使得冰川表面的冰雪开始融化，释放出大量的水。二氧化碳的排放进一步加剧了这一过程，因为它在大气中的存在导致更多的热量被吸收，从而使冰川消融的速度加快。冰川的消融对全球水资源和海平面产生了深远的影响。随着冰川逐渐消失，大量的淡水流入海洋，导致海水混淆，威胁到沿海地区的生态系统和居民的生活。此外，随着冰川消融，全球海平面不断上升，加剧了沿海地区的洪水和风暴潮威胁。这可能导致无数的动植物物种灭绝，破坏生态平衡，并对人类社会造成重大损失。除了对水资源和海平面的影响外，冰川消融还会引发更严重的后果。冰川存储着大量的淡水，当它们消失时，这些淡水也将流失。对于那些依赖冰川供水的地区来说，这将是一场灾难。人们将面临水资源短缺的挑战，这可能导致粮食生产和能源供应的不稳定，进而对社会经济造成巨大打击。 过量的二氧化碳会对人类的呼吸系统产生不利影响。我们知道，在正常情况下，我们吸入氧气，然后排出二氧化碳。然而，当空气中含有更多的二氧化碳时，我们呼吸的空气中氧气含量就会减少。长期暴露在高浓度的二氧化碳环境中，人们易出现头晕、乏力、疲倦等症状，甚至可能引发呼吸困难和胸闷等严重问题。 四、课后任务 请同学们查阅相关文献，阐述如何实现碳中和？并创作低碳生活宣传画。 实现碳中和的关键在于大规模推广清洁能源、提高能源效率以及大力发展碳捕捉和储存技术。具体而言，通过迅速扩大太阳能和风能的应用、推动电动交通工具的发展、提高建筑物的能源效率以及推广碳捕捉和储存技术，可以显著减少碳排放。此外，国际合作和政策支持也是不可或缺的因素。
--	--

	五、低碳生活宣传画鉴赏  图 1 低碳生活宣传画
分析评价	党的十八大把生态文明建设纳入社会主义现代化建设的“五位一体”总体布局，习近平总书记在不同地区考察调研时也多次强调了“绿水青山就是金山银山”的发展观念，这表明了中国共产党对于生态文明建设的高度重视，为我国生态文明建设凝聚起了强大的思想共识。“双碳”目标与我国生态文明建设的价值取向高度契合，其既有助于解决我国当前经济发展阶段环境资源约束的突出问题，又体现了我国负责任大国的担当。
评 价 者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-10
案例标题	中国稀土之父徐光宪——独创稀土萃取法，打破西方稀土矿定价权
案例来源	中国知网 中国科学院 教材
内容简介	从液液萃取工艺引出中国稀土之父徐光宪独创稀土萃取法，打破西方稀土矿定价权，使同学们了解稀土之父徐光宪为国铸就撒手锏，打破西方垄断的事迹。
关键词	液液萃取 稀土 串级萃取理论
编写时间	2024-10-24
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当与家国情怀
素材长度	3800
案例正文	一、案例 1972 年北大化学系接到了一项十分紧急的军工任务——分离镨和钕两种元素，这是一项被牢牢掌握在外国人手里的保密尖端技术。徐光宪临危受命，决定用萃取法完成分离，这可是外国人没有做成功的方法。住实验室，啃面包，在北京和出产稀土的包头矿山之间奔波，成了他那时候的日常。 功夫不负有心人，经过三年的努力，他发现了稀土溶剂萃取体系具有“恒定混合萃取比”基本规律，建立了具有普适性的“串级萃取理论”，一举攻克镨钕两种元素的分离难关。这一理论改变了稀土分离工艺从研究到应用的试验放大模式，实现了设计参数到工业生产的“一步放大”，引导了中国稀土分离科技和产业的全面创新，使中国实现了从稀土资源大国到生产和应用大国的飞跃。“串级萃取理论”的广泛应用提升了中国在国际稀土分离科技和产业竞争中的地位，被国际稀土界称为“中国冲击”，造就了一个关于稀土的“中国传奇”。

二、案例分析

稀土是 17 种特殊元素的统称，同时也被称为“工业黄金”，小到智能手机，大到火箭、导弹等高科技领域，稀土都是无可取代的存在。由于稀土的提取和分离很困难，很长一段时间里，我国虽然是稀土资源大国，却因为萃取技术不过关，不得不以很低的价格出口稀土精矿，再从国外以几十倍甚至几百倍的价格购买稀土产品。然而使得中国摆脱这种劣势，从稀土资源大国变成生产应用大国，由此掀起“中国冲击”，奇迹般改写国际稀土产业格局的人，便是被誉为“中国稀土之父”的徐光宪。

1920 年 11 月，徐光宪出生在美丽的绍兴城。他的家庭属于中产阶级，父亲是当地颇有名气的律师，母亲陈氏亦出身于书香门第。良好的家庭氛围对徐光宪的学习产生了深刻的影响。父亲特别注重培养孩子的逻辑思维能力，不仅教孩子计算“鸡兔同笼”问题，还教会孩子围棋。而母亲陈氏教子甚严，自幼便告诫他：“家有良田千顷，不如一技在身。”因此，即使在兵荒马乱的年代，无论如何辗转，徐光宪从未放弃学业。因为父亲病逝，徐光宪经历了家道中落、流落异乡的曲折人生，但他勤奋好学，为了能早日挣钱养家，上海交大的本科学业期间他一边读书，一边晚上做家教，并积极争取奖学金坚持完成学业。徐光宪始终牢记母亲的教诲，大学毕业两年后，他又参加并通过了当时全国各地区公开招考出国留学的考试，并于 1947 年底只身赴美，先到圣路易斯城的华盛顿大学化工系学习，一个学期后到哥伦比亚大学研究生院的暑期班试读，以第一名的成绩，获得校聘助教奖学金。1951 年 3 月在哥伦比亚大学，他凭借论文《旋光的量子化学理论》获得物理化学博士学位，被选为美国 PhiLambdaUpsilon 荣誉化学会会员及 SigmaXi 荣誉科学会会员。从入学到获得博士学位，他只用了短短的两年零八个月的时间。

1951 年 3 月，徐光宪获物理化学博士学位时，导师和学校再三提出让他留任讲师，并承诺生活待遇可以更好地改善，夫人可以专心攻读博士学位。摆在他面前的是一条通往科学高峰的大道，他

	在美国的前途可以说一片光明。但那时抗美援朝已经开始，美国总统提出法案，可以给中国留学生美国国籍，但禁止回到新中国。这个法案要等待美国参议院和众议院的通过才能生效。这时，徐光宪夫妇俩抓紧商量，他的夫人高小霞说“科学虽然没有国界，但科学家有祖国”，为了参与新中国建设，他们决定放弃夫人继续攻读博士学位的机会，冲破重重阻力，于 1951 年 5 月回到了祖国的怀抱。一个半月后法案通过，在美留学生便不允许回国了。回国后，他一直在北京大学从事教学与科研工作。在他看来，个人的研究兴趣以及对研究前沿的把握固然重要，但最关键的是，科学研究既要立足于基础研究，还要面向国家的需求。徐光宪的研究横跨物理化学、稀土化学、配位化学、核燃料化学、萃取化学等领域。而且徐光宪事业的巅峰，是跟稀土工业紧紧联系在一起的。1957 年，由于国家和学科建设的双重需要，他开始从事核燃料萃取化学研究，提出萃取机理的分类法，准确测定大量溶液化合物的稳定常数和两相萃取平衡常数，被国际手册收录。1972 年，为扭转我国稀土工业的落后状况，52 岁的徐光宪“半路出家”，开始稀土分离方法的理论和实验研究。这已经是他自归国后，第三次为国家需要改变自己的研究方向。对他来说，“国家需要”始终是第一位的理由。针对当时中国在稀土市场上极其不平等的地位，徐光宪倾尽了全部心血，带领学生翻阅国外最新书籍，最终大胆决定放弃国际上流行的离子交换法和分级结晶法，改用萃取法来完成分离。这种在当时被很多人不认可的方法，却使得稀土纯度达到了创世界纪录的 99.99%。这一创新之举直接推动中国稀土分离技术达到国际先进水平，也实现了中国从稀土资源大国向高纯稀土生产大国的飞跃。 徐光宪是我国稀土化学开创者之一，他长期从事物理化学和无机化学的教学研究，涉及量子化学、化学键理论、配位化学、萃取化学、核燃料化学和稀土科学等领域。他编著了《物质结构》《萃取化学原理》等重要教材。徐光宪不仅培养了博士生和硕士生近百人，还为中国稀土产业界培养了大批工程技术人员，真是桃李满天
--	--

	下，师德传四方。他的学生中有量子化学领域的黎乐民院士，稀土配位化学和光电功能材料方面的黄春辉院士，分子磁体领域的高松院士，重稀土萃取领域的严纯华院士。徐光宪不仅在科学研究上执着热爱，对于学生更是倾囊相授。他待学生亲如子女、爱如家人，潜移默化地感染着周围的人，通过自己的言行举止向学生们阐释着什么是“学为人师、行为世范”。他认为必须让学生牢固掌握科学基本理论和知识，为将来献身祖国科技事业打下坚实基础。他注重培养师生的前瞻性，带领青年教师和研究生及时掌握学科最新成就，站到学科发展最前沿。 三、知识拓展----一工业的维生素稀土 稀土是指在地壳中的常见元素中比较稀有的元素。它们在地壳中的含量较低，但是具有重要的应用价值。稀土元素共有 17 种，包括镧系元素、铈系元素、钇系元素等。稀土资源具有重要的应用价值，在工业、军事、医疗、能源、环境等领域都有广泛的应用。例如，稀土元素可以用于制造超磁致伸缩材料、高温合金、高效激光器、超导材料等；在军事领域，稀土元素可以用于制造高能导弹、雷达、导弹探测器等；在医疗领域，稀土元素可以用于制造医疗仪器、核磁共振成像设备等；在能源领域，稀土元素可以用于制造太阳能电池、燃料电池等；在环境领域，稀土元素可以用于净水、除尘等应用。稀土元素是指在自然界中非常稀有的元素，包括镧、钕、钐、铈、钇、钆、铽、镱、铒、铕、镱、镱、镱等。稀土元素在我们的生活中起着重要的作用，并且具有独特的性质和功能。稀土元素具有超强的磁性，在电子、电力、医药、农业等领域都有广泛的应用。例如，稀土元素可以用于制造电子产品，如手机、电脑等；可以用于制造磁体，如永磁电机、磁轨等；可以用于制造药物，如治疗癌症的药物等。稀土元素在环境保护方面也发挥着重要作用。稀土元素可以用于制造节能环保产品，如节能灯、节能冰箱等，有助于减少能源消耗；可以用于制造污水处理设备，有助于净化水体。总之，稀土资源是人类发展的重要资源，具有重要的经济价值和环境
--	---

四、“稀土紧紧连着我和我的祖国”

徐光宪轰动世界的事业巅峰，与“稀土工业”密不可分。为扭转我国稀土工业的落后状况，1972年，徐光宪转向稀土分离方法的理论和实验研究。近40年中，他带领科研团队潜心钻研、不畏挫折，最终创立了具有普适性的“串级萃取理论”，并引导稀土分离技术的全面革新，将我国稀土萃取分离工艺提高至国际先进水平，实现了从稀土“资源大国”到“生产大国”的飞跃。“串级萃取理论”的广泛应用提升了我国在国际稀土分离科技和产业竞争中的地位，从而改变了世界稀土产业和市场格局。这被国际稀土界惊呼为“中国冲击”。徐光宪荣获2008年度国家最高科学技术奖，成为中国化学、化工界首位获此殊荣的科学家。

徐光宪一生情系稀土研究。除了稀土分离基础研究领域与稀土配位化学，以及稀土生物化学、稀土功能材料外，他对稀土研究的其他领域也相当关注并倾心扶持。他密切关注与稀土资源相关的环境保护与资源可持续利用问题。为此，徐光宪亲赴内蒙古白云鄂博和四川攀枝花冕宁矿区考察，并两次向中央提交有关白云鄂博稀土和钍资源可持续高效清洁利用方面的书面建议。

2005年9月29日，徐光宪和师昌绪等15名院士联名发出了“关于保护白云鄂博矿钍和稀土资源，避免黄河和包头受放射性污染的紧急呼吁”，提出白云鄂博矿和东矿稀土和钍矿资源利用严重不足，并且未被利用的针对包头地区和黄河造成放射性污染等问题。建议国家应该限制白云鄂博矿和东矿的开采量，用尾矿坝提供稀土需要，进一步提高选矿收率，收购钍作为战略能源储备等建议。国家对徐光宪等人的建议十分重视，国家发展改革委、自然资源部、环境保护部等部门组成调查组，对白云鄂博矿综合利用进行调研，自然资源部还下令限制稀土产量，挽回了一部分廉价出口稀土的损失。

因祖国需要，他毅然回到祖国；因祖国需要，他四改研究方向；因祖国需要，他两次上书国家。穷其一生，徐光宪从未忘记矢志报

	国的初心，为国家的稀土事业贡献了毕生的心血。
分析评价	立身一清如水，为国丹心一片。今日霞光绚烂，明日桃李满园。从打破“西方稀土技术垄断”到缔造“中国稀土传奇”，他是同时代中光芒熠熠的人物，伴随着我们犹如日月星辰。通过技术突破、产业升级、精神传承三个维度，具象化展现了科学家将个人理想融入国家需求的崇高境界。其故事印证了"把科技成果应用在实现现代化的伟大事业中"的深刻内涵，这种精神财富比稀土本身更为珍贵。
评 价 者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-11
案例标题	合成之美——戴立信花甲之年重返科研一线，转型不对称合成研究
案例来源	中国知网 全景科学家 教材
内容简介	从手性分离，不对称合成研究引出戴立信院士的事迹，使同学们了解戴立信院士的传奇人生，学习他科学家的担当和使命，继承和发扬戴老的科研精神，继续探索未知领域为我国的科研事业贡献力量。
关键词	手性分离 不对称合成 戴立信 科学家的担当
编写时间	2024-12-2
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当与家国情怀
素材长度	3200
案例正文	一、案例 戴立信（1924年11月13日—2024年5月13日），出生于北京，有机化学家，中国科学院院士，中国科学院上海有机化学研究所研究员。 1942年戴立信考取了沪江大学化学系；1943年借读浙江大学化学系；1947年从浙江大学毕业后留在上海，并在中华职业学校做教学工作；1948年进入第三钢铁厂化验室工作；1949年开始先后在上海钢铁公司、华东矿冶局工作；1953年调至中国科学院上海有机化学研究所工作，历任科技处处长、助理研究员、副研究员、研究员、博士生导师；1993年当选为中国科学院院士；1997年参与领导“手性药的化学和生物学研究”国家重大项目的研究工作；2002年获得何梁何利基金科学与技术进步奖；2018年获得中国化学会终身成就奖。2019年12月12日，《中共中央组织部关于表彰全国离退休干部先进集体和先进个人的决定》表彰为“全国离退休干部先进个人”。2024年5月13日12时27分，戴立信先生因

病医治无效在上海逝世，享年 100 岁。

戴立信先后从事金霉素的提取和合成，有机硼化学，不对称合成等方面的研究。

二、案例分析

二十世纪 70 年代末，经历 10 年动荡的中国科学技术研究领域百废待兴，我国在化学研究中的重大和独创性成果寥寥。此时，年近花甲且离开科研一线 18 年之久的戴立信，怀着一颗迫切希望推进中国科学事业发展的决心，毅然向领导恳辞了行政职务，重返科研第一线。为此，戴立信常常戏称自己是“60 岁学吹打”。多年的科研管理实践和文献积累为戴立信重返科研一线打下坚实的基础，多次参与国际学术组织和交流活动使他能够及时了解化学研究的前沿发展，在科研选题方面有着独特的视角。二十世纪 80 年代，国际上兴起了不对称合成这一新的研究领域。不对称合成又称手性合成。在有机化合物中，化合物分子中部分碳原子结合的基团，种类相同却无法重合，两者互为镜像，就像人类的左右手一样，所以称为手形。要得到同一物质中的其中一种手性分子，就需要采取特定的合成方法，这种方法就是不对称合成。戴立信意识到，从绿色化学的角度，不对称性合成研究与应用将有极大的潜力。当时国内科学研究尚处于恢复阶段，条件匮乏，但他仍选择该领域作为研究方向。从研究不对称环氧化及环氧开环反应起步，到提供合成氮杂环丙烷的简单方法；从合成具有 C₂ 对称性的手性双齿配体，到在钌催化不对称烯丙基取代反应领域进行开拓性研究。在十余年的研究中，戴立信做出了重要研究成果，不仅登上了《美国化学会志》《化学评论》等国际刊物，同时多项成果与国外研究人员工作同步，让我国化学事业朝着国际高水准向前大跨一步。但戴立信仍感到遗憾，他希望能把研究成果投入工业大品种的发展上。二十世纪 90 年代，戴立信与中国医学科学院药物研究所的黄量院士共同推进“手性药物的化学与生物学研究”。两人各有侧重，相辅相成，在手性药物不同光学异构体的不对称合成方法以及药理等方面取得重

要突破，并且促进了化学、医学、生物学领域的跨学科交流与合作。这个项目为手性药物的研发提供了宝贵的经验、培养了人才。一生“求是”，戴立信的心始终与祖国科学事业紧紧相连。正是由于戴立信及其研究团队“衣带渐宽终不悔”的不懈努力，我国“追求可持续发展”的绿色有机化学事业才有了长足的进步。

三、知识拓展——手性分子合成救星不对称催化

不对称合成（Asymmetric synthesis），也称手性合成、立体选择性合成、对映选择性合成，是研究向反应物引入一个或多个具手性元素的化学反应的有机合成分支。按照 Morrison 和 Mosher 的定义，不对称合成是“一个有机反应，其中底物分子整体中的非手性单元由反应剂以不等量地生成立体异构产物的途径转化为手性单元”。这里，反应剂可以是化学试剂、催化剂、溶剂或物理因素。

2021 年度诺贝尔化学奖被授予德国有机化学家利斯特和美国有机化学家麦克米伦，以表彰他们在“发展不对称有机催化”方面做出的卓越贡献。不对称有机催化深刻地影响了药物研究：它简化了药物合成中的环节、降低了能源消耗，使化学合成更加简捷、环保、经济。传统合成手性化合物需要通过手性拆分得到单一手性分子，这通常是一项费时费“能”的过程。不对称合成的快速发展使手性化合物合成更加经济环保。不对称合成大致分为四类：手性底物诱导、手性辅基、手性试剂，以及手性催化，其中前三种方法都需要使用大量的对映纯化合物，而在手性催化中，仅需使用少量手性催化剂便可实现不对称合成。手性催化剂就像“引路人”一样，引导反应向着其中一条路径发生，生成特定预期的手性分子。因此，发展高效、绿色环保的手性催化剂成为不对称合成的核心关键。

在不对称催化合成中，目前常用的催化剂有三种：过渡金属配合物，酶和有机小分子。金属催化的成果和酶催化的成果已分别在 2001 年和 2018 年获得诺贝尔化学奖。酶催化剂具有高效的催化能力及单一选择性，但是催化条件有限且底物范围相对单一。金属催化剂具有用量少、催化效率高等优势，其研究最为深入，应用也最

为广泛，但也存在产物中可能会有重金属残留的缺点。相较之下，有机小分子催化更加绿色经济，可促进绿色化学及制药业的发展，但不足之处在于催化剂通常用量大，反应模式单一等。这三类催化剂虽各有利弊，但相辅相成，是不对称催化领域的三种主要催化模式。不对称有机催化在 2000 年以后得到了快速地发展。

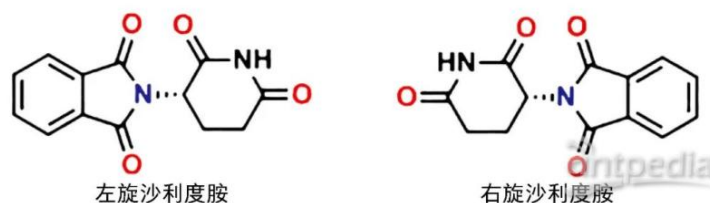


图 1 “反应停”药物事件，左旋沙利度胺的致畸作用导致产生手脚异常的畸形婴儿，右旋沙利度胺具有镇静作用。

四、我国科学家在硼自由基催化不对称合成领域取得重要进展

据中国科学技术大学消息，该校精准智能化学重点实验室汪义丰教授、傅尧教授和张凤莲副教授联合研究团队发展了一类手性硼自由基催化的不对称环异构化反应。12 月 1 日，相关研究成果发表于国际权威学术期刊《科学》。不对称催化是合成手性功能分子、认识手性世界的重要方式。开发结构和功能新颖的手性催化剂及其催化的不对称反应是不对称催化领域研究的重点。自由基物种含有未成对电子，其反应活性高，反应模式与离子型反应不同，在有机合成化学中发挥着日益重要的作用。利用自由基作为手性催化剂的不对称反应，在反应机制、催化模式以及官能团兼容性等方面不同于过渡金属催化、有机小分子催化 and 酶催化，有望为手性分子的合成提供全新的思路和策略。但是，实现该类型不对称催化极具挑战性：一是有机自由基极其活泼，在反应中容易失活，极难构建有效的催化循环；二是大多数自由基的结构不易改造和修饰，难以对手性环境进行精细调控。

围绕上述挑战，研究团队基于前期对有机硼自由基性能的深入研究，设计了一类结构新颖且易于修饰的手性氮杂卡宾-硼自由基催化剂，并利用其对不饱和烃加成可逆性的原理，发展了一类反应

	机制和催化循环全新的不对称环异构化反应。据了解，该类手性硼自由基前体制备简单、结构丰富、易于修饰，为反应的手性调控提供了基础。此外，研究团队还通过量子化学计算、电子顺磁共振光谱、氘代标记实验等多种手段，阐释了催化反应机理和立体选择性来源，实现了对催化过程的精准调控，为未来基于人工智能的催化剂精准设计奠定了理论基础。研究人员介绍，该工作不仅首次展现了硼自由基催化不对称合成的强大功能，而且也将启发和推动其他主族元素自由基催化剂及其不对称催化反应的发展，为手性功能分子的合成提供全新的设计思路和催化模式。
分析评价	有机化学和有机合成已经取得了巨大发展，但还远没有成熟。化学家需要找到让合成更加可控、精准和多样化的方法。青年科研工作者应该站在巨人的肩膀上，去寻找具有原创性的研究方向，做有用的研究，或者能够解决实际问题，或者可以开拓更具吸引力的新领域。
评 价 者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-12
案例标题	张生勇：诗性世界 精彩人生
案例来源	中国知网 空军军医大学 教材
内容简介	从手性药物引出中国工程院院士，药物化学专家张生勇院士的事迹，使同学们了解张生勇院士的传奇人生，学习他心系祖国、忠诚事业的爱国精神，追求真理、教育报国的奉献精神，求真务实、勇于创新的科学精神，持之以恒、勇攀高峰的探索精神，团结协作、淡泊名利的团队精神。
关键词	手性药物 张生勇 科学家精神
编写时间	2024-12-2
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当与家国情怀
素材长度	6100
案例正文	一、案例 张生勇，1939 年出生，中国工程院院士，药物化学专家，一级教授，长期从事不对称催化反应和手性药物合成的研究，作为我国最早开展手性技术研究的学者之一，率先在我国将手性催化技术应用于工业化生产，被评为全国优秀科技工作者，国家级教学名师、全军优秀教师、获军队院校育才奖金奖。 二、案例分析 1939 年 11 月，张生勇出生于秦岭脚下、渭河岸边一个祖祖辈辈都是农民的普通家庭。他生在旧社会，长在红旗下，完全是在党的关怀下走上了成才成功的道路。正像他 20 岁时在自传里写的那样：上小学后，“在少先队的培养下，我的思想认识有了很大进步，我深深地感到，党和毛主席是我们穷人的救星，只有跟着党走，就是胜利，因此，在我幼小心灵里就埋下了‘将自己的一切献给党’的种子。”上中学后，“在共青团的教导下，不论在学习上、政治上、

	工作上都有了很大的进步，同时，也使我认识到党的伟大、党和毛主席领导的英明，因此我深深地感到，没有党就没有现在，也没有未来；没有强大的祖国，我们就只能做帝国主义的奴隶；没有社会主义，就只有痛苦和灾难”。 正是因为爱党爱国的真挚感情从小扎根，因此不论身处什么样的环境、遇到什么样的挫折、受到什么样的委屈，他都怀着忠诚的心、感恩的心，始终坚定追随党，始终没有改变为党工作的初心。 1964 年，张生勇从西北大学毕业，同年 9 月受高教部委派到南京大学进修，毕业后于 1968 年分配到复旦大学化学系任教。因工作成绩突出，1979 年 5 月，被选为我国改革开放后首批公派留学生，已经 40 岁的张生勇远赴法国巴黎大学留学。他深知，国家在积贫积弱、百废待兴之际，拿出巨额外汇资助留学，就像父母砸锅卖铁也要让他上学是一个道理。他不迷恋世界大都市的繁华，如饥似渴不分昼夜地发奋学习。他不崇尚西方人的富足生活，省吃俭用，舍不得喝一杯咖啡，用省下的钱买科研设备。3 年后，以优异成绩取得博士学位。 这时，对于他来说，完全可以留在法国，找一份体面的工作，拿一份国内人惊掉下巴的高薪，甚至娶一位金发碧眼的法国女郎，永久定居法国，过上国内人梦寐以求的生活。 就拿工资来说，当时，他的导师月薪折合人民币 12000 元，与他同在一个实验室工作的法国师兄，早他半年毕业，在私营企业找到了工作，月薪折合人民币 15000 元。而当时国家发给他的月薪才 70 元。足足差 200 倍！我们知道，当时我国的万元户是了不得的富人，月薪上万元，这在国内是想都不敢想的事情。再说，祖祖辈辈务农的家庭，家大业大消耗大，到处捉襟见肘，日子过得紧紧巴巴，全家都把希望寄托在挣工资的他一个人身上。他何尝不想多挣点钱补贴家用？！但荣华富贵似乎与他绝缘，他放不下的是家国情怀，想得最多的是百废待兴的祖国正渴望他早日学成归来，他常常念叨的是唐朝诗人孟郊的《游子吟》：“慈母手中线，游子
--	---

	身上衣。临行密密缝，意恐迟迟归。谁言寸草心，报得三春晖！” 因此，当导师一再劝留时，他婉言谢绝，毅然回国。他说：“我的根在中国。国家公派我出国留学，我不学成回国、报效祖国，一辈子都会受到良心的谴责。” 人，是需要有点精神的。这种精神最根本的体现是，一个人在利益面前如何选择。张生勇的选择，让我们看到，心怀祖国，让他的胸怀像大海一样辽阔；至诚报国，让他的行为像大山一样巍峨。这种选择，真正体现了一个中国人的气节，一个知识分子的良知，一个共产党员的操守！ 他感召着我们每个人，心怀祖国、一心向党，志存高远、坚守初心，自觉把个人追求与祖国命运和军队建设紧密联系在一起，在践行强军梦强国梦的伟大征程中实现人生价值。 张生勇在法国巴黎大学留学期间，师从著名化学家、手性催化技术的开拓者、法兰西科学院院士 Kagan 教授，从此与不对称合成结缘。当时，不对称合成的研究在全世界才刚刚兴起，国内手性技术研究一片空白。从那时起，他就把“用手性技术为社会发展和人类健康造福”作为一生最大的心愿，成为我国从事这一前沿领域研究的第一人！ 人的左右手互为实物与镜像，二者相似却不能重合，科学上将这种现象形象地称为手性，具有手性的药物分子被称为手性药物。20 世纪 60 年代，在欧洲一种深受孕妇欢迎的止吐新药——反应停，在上市不到三年的时间里造成了上万例海豹畸形胎儿，波及 40 多个国家，成为世界医学史上的一大悲剧。后来研究发现，反应停是一种手性药物，其右旋体是很好的镇静剂，而左旋体则有强烈的致畸作用。怎样用手性技术为人类健康造福，成为张生勇最大的心愿。 1984 年 3 月，他从复旦大学调到第四军医大学，成了化学教研室的一名普通教员，光荣地穿上了军装。化学教研室是学校的非主流科室，教的是基础课，科研条件一穷二白，缺老师、缺资金、
--	--

	缺设备。面对困境，他丝毫没有退缩，为了保证自己的科研能够继续进行，他来学校报到时，从复旦大学带了许多仪器和试剂，只身踏上从上海开往西安的列车。由于行李超重，被列车员要求补款，补款数竟比他当时的月工资还高。 为了尽快把科研搞起来，他先从申请科研项目入手，带头撰写国家自然科学基金，积极争取各项经费，改善科研条件，带领教研室其他同志一起辛勤耕耘，硬是把一个纯粹的教学科室转变为教学科研并重的教研室，在医学院校开辟出手性催化合成的研究方向。 30 多年来，他把实验室当作报效国家的战场，以一个科学家的智慧和韧劲，闯过了手性技术一个个“禁区”，取得了一系列国内领先、国际先进的创新成果，让中国精细化工站到了世界前列。先后对不对称催化氢化和双羟化等 10 多种不对称反应进行了深入的研究，用自己创立的方法合成了几十种高效的新型手性催化剂，有的已经用于工业生产。首次合成了十多种用于不对称双羟化反应的手性配体，实现了“均相反应，两相分离”，既保证了催化剂的高活性和高选择性，又实现了只经过简单过滤即可回收和重复使用催化剂，大大降低了成本，为将该反应用于工业生产奠定了基础。率先在我国将手性催化技术用于工业化生产天然氨基酸、手性除草剂以及抗癌药多西杉醇和卡巴他赛等，为我国精细化工产品生产技术的进步做出了贡献。 西安近代化学研究所的安忠维研究员看到报道张生勇的视频后，感慨道：“张老师是我们化学人的楷模。他从世界浪漫之都巴黎和繁花似锦的上海，回到了古朴的西安老家，从条件简陋的化学教研室开始，在堪称合成化学珠峰的手性合成上取得了骄人的成果。” 我有一次去拜访他，说到学术问题，他说，“我钻研了一辈子，站在学术的珠穆朗玛峰上，我最大的心愿就是把平生所学毫无保留地教给学生，让他们站在我们的肩膀上，比我们做得更好。” 张院士不仅在科研上执着坚守，在教书育人上更是勤勤恳恳、
--	---

呕心沥血。七十多岁的高龄，仍然在给本科生上课。1999 年，教育部面向全国高校征集国家“十五”规划教材，张生勇承担医学院校《有机化学》的编写任务。为了书稿早日出版，他白天上课、指导实验，晚上查阅资料、撰写书稿，有时甚至彻夜不眠，凭着顽强毅力和吃苦精神，一本 60 多万字的书稿高质量完成。2021 年 1 月，他领衔主编的英文改编版《有机化学》双语教材由科学出版社出版发行。该教材是中国科学院教材建设专家委员会规划教材，2018 年 7 月由科学出版社和空军军医大学药理学系共同发起成立编写委员会，汇集上海交通大学、中山大学、西安交通大学、四川大学、兰州大学等国内著名高校 19 位教学经验丰富的知名教授，历时两年半编写完成。该教材撷取英文原版教材精华，增加医学药学特色内容，推陈出新，填补了来华留学生以及医学类专业英文《有机化学》教材出版的空白。迄今为止，张生勇主编或参编的《有机化学》《有机过渡金属化学》等教材共 11 本，出版数量多达数十万册。其中的 3 本教材先后获得国家教委优秀教材一等奖、二等奖和陕西省优秀教材一等奖。

他治学严谨，务实求实，平生最看重科研诚信，坚决反对哗众取宠、急功近利、投机取巧，反复告诫学生要先做人再做学问。20 世纪 90 年代，一些研究生为了能够毕业，把在不入流的刊物上发表的文章也作为论文。他极力反对这种滥竽充数的做法，在评审会上，他痛斥：“拉着老鼠赶集，把这也当牲口？”

有一个成绩很差的秦姓军队干部子女，多次找到他，希望他关照一下，能上他的研究生。他了解情况后说：“你的化学基础这么差，怎么能上研究生？你不能上，是你一个人的痛苦；你若上了，就变成你和导师两个人的痛苦，甚至更多人的痛苦。你权衡，值得吗？”看到他态度这么坚决，这个学生主动打消了上研究生的念头。

他没有“院士架子”，对待所有学生都和蔼可亲，就像对待自己的孩子，极少有板起脸高声说话的情况，更多的是以自己的所作所为来影响学生。他昔日的学生、现已成为学科带头人的姜茹是这样

	评价他的：“我的博士生导师，教我如何做学问，如何做人，一个值得尊敬的老人！追随导师 26 年，他的言传身教无时无刻不影响着我，清清白白做人，踏踏实实做事，耐得起三尺讲台的清静，守得住实验室里的初心。” 在研究生做学位论文期间，有些危险的实验，他都亲自操作或指导，防止发生事故。烯烃的双羟化反应需要四氧化锇作为催化剂。这是一种贵重的过渡金属氧化物，剧毒，易升华，平时储存在密封管中，使用时一打开密封管就会冒出剧毒的棕色浓烟，操作时非常危险。为保护学生，每次他都是冒险为学生示范。有一次他指导一个学生做实验，用到氢化钠，氢化钠在潮湿空气中易自燃，当时药匙还没有从瓶子中取出来，就看见了火星，他示意学生不要靠近，小心翼翼地端起还在冒火星的瓶子，径直走出实验室，找来干抹布将火焖熄。当时学生连大气都不敢出，毕竟在小空间里自燃的氢化钠是有爆炸风险的，但他却镇静自若，挺身而出，化解了一场危机。 单位有人遇到困难，他总是想方设法给予最大的帮助。他任化学教研室主任期间，南教员因为学费昂贵而放弃了上研。他得知这一情况后，自掏腰包为她资助 6000 元交了学费。20 世纪 90 年代，一个研究生的父亲因为严重的冠心病和陈旧性心肌梗死住院了，需要做心脏搭桥手术，难度很大。张院士得知后，二话不说，带着学生去找西京医院心外科主任刘维永教授请他主刀。这位父亲术后并发症严重，在监护室住了 87 天，医院多次报病危，他多次鼓励学生，让她不要灰心，又背着这位学生发动同事们捐款……2019 年底，我们系一名职工因大病住院，他又带头捐了 3000 元。 精神不与岁月老，一秉烛台照后人。他培养的学生，现已普遍成为学术带头人、教学科研骨干。他先后被评为国家级教学名师、全国优秀科技工作者、全军优秀教师、军队院校育才金奖、原总后科学技术一代名师，获军队杰出专业技术人才奖，原总后优秀共产党员、荣立二等功。
--	---

三、知识拓展----一手性药物

手性（Chirality）是自然界的本质属性之一。作为生命活动重要基础的生物大分子，如蛋白质、多糖、核酸和酶等，几乎全是手性的，这些小分子在体内往往具有重要生理功能。目前所用的药物多为低于 50 个原子组成的有机小分子，很大一部分也具有手性，他们的药理作用是通过与体内大分子之间严格手性匹配与分子识别实现的。含手性因素的化学药物的对映体在人体内的药理活性、代谢过程及毒性存在显著的差异。当前手性药物的研究已成为国际新药研究的主要方向之一。

绝大多数的药物由手性分子构成，两种手性分子可能具有明显不同的生物活性。药物分子必须与受体（起反应的物质）分子几何结构匹配，才能起到应有的药效，就如右手只能戴手套一样。往往两种异构体中仅有一种有效的，另一种无效甚至有害。

1953 年，瑞士 Ciba 药厂（现药界巨头瑞士诺华的前身之一）为了开发新型抗菌药物首次合成了一种叫作沙利度胺的药物，但结果显示其并没有确切的抗菌作用，反而有镇静作用，便停止了对此药的研发。而此时，德国的 Chemie Gruenthal 公司却对此药颇有兴趣，先后将其作为抗惊厥药物、抗过敏药物进行研究，但疗效欠佳，直到发现其具有很好地抑制孕吐的作用，且在动物实验中没有发现明显的副作用，便于 1957 年 10 月 1 日将沙利度胺（反应停）正式推向了市场，用于治疗孕吐，成为“孕妇的理想选择”，风靡欧洲、非洲、澳洲和南美洲。

反应停上市后短短两年时间，在孕妇中的使用便达到了疯狂的地步，仅在联邦德国每个月就能卖出 1 吨的反应停，有将近 100 万人服用过反应停，在联邦德国的某些州，患者甚至不需要医生处方就能购买到反应停。

到了 1960 年，欧洲的医生们开始发现，当地畸形婴儿的出生率明显上升，这些婴儿有的是四肢畸形，有的是腭裂，有的是眼盲或耳聋，还有的是内脏畸形。1961 年，澳大利亚产科医生威廉·麦

克布里德发现他经治的 3 名畸形婴儿与他们的母亲在怀孕期间服用过反应停有关，于是将自己的发现和疑虑发表在著名的医学杂志《柳叶刀》上，指出反应停可致婴儿畸形，造成婴儿四肢短小形如海豹，也就是我们常说的“海豹儿”。此后，全球各地陆续出现了大量婴儿畸形的报道，反应停因此被很多国家禁止使用并撤出市场。但此时已有 1 万到 1.2 万名“海豹儿”出生，更多的婴儿胎死腹中。

后来的研究发现，之所以会发生这样的悲剧，是因为反应体具有左旋和右旋两种结构，左旋体具有治疗作用，可以减轻孕吐反应，但是它的手性伙伴（右旋体）却具有致畸性，使得用药的母亲生下了残疾的孩子。

随着手性合成技术和分离技术的快速发展以及异构体杂质研究的不断深入，人们对手性药物的认识不断增加。根据化合物本身的结构特点并结合其制备工艺、结构确证用对照品及文献数据等已有的研究基础，选择合适的方式来确证该药物的绝对构型，提升药物的安全性及有效性。

四、中国人在有机合成领域的贡献

黄鸣龙还原法：黄鸣龙在 1946 年对 Wolff-Kishner 还原反应进行了改良，创建了黄鸣龙还原法。这种方法操作简单、试剂便宜、产率高、可放大，因此在国际上广泛应用，并编入各国有机化学教科书中。

红霉素合成：黄乃正是我国著名有机化学家，他在红霉素合成方面做出了重要贡献。他师从 1965 年诺贝尔化学奖得主 Robert B. Woodward 教授，致力于红霉素全合成研究，成功将其由非天然化合物转变为天然化合物。

其他重要贡献：陆熙炎发展了陆熙炎环化反应，这是一种联烯与烯烃在有机磷催化下通过[3+2]环化得到五元环化合物的反应³。此外，冯小明教授团队设计合成了具柔性直链烷基链接的 C2 对称双氮氧酰胺化合物，建立了结构多样性、可满足不同反应需求的手性双氮氧-金属络合物催化剂库，突破了对配体刚性骨架的传统要

	求。 这些贡献不仅推动了有机合成领域的发展，也为中国的化学研究在国际上赢得了声誉。
分析评价	化学是一门承上启下的中心科学，对整个科技领域的发展和经济社会的进步起到了强有力的推动作用。近五年来，中国科研产出大幅增加，2020 至 2023 年，经调整后的自然指数贡献份额增幅高达 81%，远超美国、德国、英国、日本等全球科研领先的国家。其中，中国在化学领域的科研产出全球居首。从人名反应的发展趋势来看，也可以从中感受到我国化学的飞速发展。虽然目前以中国人命名的化学反应少之又少，但我们相信，未来会有更多的中国学者发表原创性的化学研究。
评 价 者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-13
案例标题	精准把握前沿研究方向的战略型科学家——林炳承
案例来源	中国知网 百度 教材
内容简介	从电泳技术引出中国化学会毛细管电泳专业组组长，中国科学院大连化学物理研究所研究员林炳承的事迹，使同学们学习他勇于担当，为国家和社会需求服务的社会责任感。
关键词	毛细管电泳 林炳承 社会责任感
编写时间	2024-12-2
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	责任担当与家国情怀
素材长度	3100
案例正文	一、案例 林炳承，1944 年 11 月生，祖籍宁波，长于上海，中国科学院大连化学物理研究所研究员，大连理工大学教授，国际微流控芯片领域著名学者，我国微流控芯片研究学术带头人。林炳承 20 世纪 90 年代后期起带领团队开展微流控芯片研究至今，涉及基础理论、基本技术和生物学应用的方方面面。在此基础上，他又对学科建设、国际合作、人才培养和产业发展作了一系列前瞻性的布局，并带领团队身体力行，为我国微流控芯片事业的崛起和发展，做出了开创性的突出贡献。除此之外，他还是我国毛细管电泳研究的开拓者，毛细管电泳是完成人类基因组计划的核心技术。林炳承已发表论文 350 余篇，出版《微纳流控芯片实验室》等中文著作 7 部，Microfluidics:Technology and Application 等英文著作，专刊 6 部（期），持有微流控芯片等领域专利 70 余项，获国家科学技术进步奖二等奖等奖项。 二、案例分析 20 世纪 70~80 年代，由于石油工业的推动，我国对色谱学科

的需求空前旺盛，色谱因而获得了大规模的发展。有这样一位中国科学家，因在色谱研究中的杰出成就而成为著名的德国洪堡基金的访问学者。 20 世纪 90 年代，美国启动了人类基因组计划。作为基因测序的主要技术平台，毛细管电泳应运而生。还是这位科学家，在 20 世纪 90 年代初这个特定的历史时期，毅然回国，在非常艰难的科研环境中组建毛细管电泳实验室，并用整整十年带领学生亲历它从起步发展到成熟，步步逼近巅峰，而他本人也因此成为该领域国际重要学术期刊 Electrophoresis（《电泳》）杂志的副主编。世纪之交，在人类基因组计划主体部分完成之际，毛细管电泳作为一种重要平台技术的历史地位已被确立。也就在此时，生命科学的全面崛起推动相关社会需求的进一步提升，一种更小的、能够对流体进行更微量、更精准操控的三维平台——襁褓之中的微流控芯片正呼之欲出。依然是这位科学家，凭借其独到的洞察能力，在常人看来前景远不明朗的朦胧时期果断出手，集中了手头几乎全部可调用的力量， 倾力推动，这位科学家，就是中国科学院大连化学物理研究所研究员，大连理工大学教授林炳承。林炳承自序其科研生涯只做了三件事，即起步阶段的色谱，亲力主导的毛细管电泳和微流控芯片。近几十年的科学史证明，当年的毛细管电泳和微流控芯片都堪称是发展前景巨大的“潜力股”。在百废待兴的二三十年前，能够正确判断，扎根去做，并且取得极高的成就，这本身就是一件难能可贵的事情。

三、知识拓展----微流控芯片

众所周知，药物在上市前的临床试验过程中，按传统主要依赖动物模型完成大量的毒性、动力学及药效评价。由于动物模型存在种属差异性、伦理问题及冗长的实验周期等问题，建立一种快速、高通量、自动化以及规避种属差异的新型药物筛选平台已经成为目前全球药物研发的燃眉之急。

近来，人们已经逐渐意识到了微流控器官芯片，尤其是整合多个器官的模仿人体代谢途径的微流控多器官芯片，能够补充动物实

	验对于医学研究的价值：从基础生物学研究到药物开发和测试，微流控多器官芯片通过模拟人体微环境，结合细胞培养技术培养健康或患病的人体细胞或组织来补充动物实验，验证药效和毒性，从而缩短临床试验的漫长周期。 什么是微流控芯片呢？微流控芯片是一种以在微米尺度空间对流体进行操控为主要特征的科学技术，是科学和工程领域最酷的技术之一，它在生物、化学工程和医学检测领域的最前沿技术发展中发挥着重要作用。 目前，主流形式的微流控芯片是指把化学和生物等领域中涉及的样品制备、反应、分离、检测、细胞培养、分选、裂解等基本操作单元集成或基本集成到一块几平方厘米甚至更小的芯片上，由微通道形成网络，以可控流体贯穿整个系统，用以实现常规化学、生物、材料、光学等不同实验室的各种功能的一种技术。 2017 年，科技部将微流控芯片定位为一种“颠覆性技术”，而微流控芯片中的重要分支——器官芯片——则被世界经济论坛评为 2016 年世界“十大新兴技术”之一。 由于具有成本更低、性能更好、资源占用更少和安全性更强的优势，微流控芯片在日常生活中的应用非常广泛：在微电子领域，手机和电脑中有非常多微小的芯片；在机械系统领域，不管是电动汽车还是油车，里边都有非常多的芯片；在生物化学领域，化学检测以及化学物质的传感均需要芯片；在医学领域，如人造植入式耳蜗、心脏起搏器等都有非常多的芯片。 芯片的微型化不仅带来了更安全和更环保的好处，还引领了集成化和系统化的工业革命。在这场工业革命中，我们不可避免地要提到其核心技术，我们把它叫作光刻蚀工艺，或者叫作光刻技术。光刻技术是一种用于微小尺度刻蚀的重要工艺。 从微流控芯片的分析性能看，其未来的应用领域将十分广泛，并且仍在不断拓展之中，但目前的重点显然是在生物医学领域，可用于药物合成分析、医疗体外诊断、仿生皮肤组织器官、单细胞分
--	---

析、核酸分析、药物筛选递送等场景。除此之外，高通量药物合成与筛选、环境监测、食品卫生、刑事科学及国防等方面也会成为重要的应用领域。现仅就微流控芯片在生物医学领域的应用举三个例子来阐明微流控芯片的巨大潜力。

组合药物的筛选

微流控芯片可以实现药物的混合和稀释，形成浓度梯度。通过在芯片中放置病人自己的细胞，可以快速筛选出有效的药物组合。实验结果可以通过观察细胞存活情况来判断，从而确定最佳的药物配比。这种组合药物的筛选方法具有重要意义，为肿瘤治疗提供了新的思路。

循环肿瘤细胞

微流控技术在筛查循环肿瘤细胞方面具有简便、精准的优势。通过微流系统中的牵引力和离心力作用，不同类型的细胞可以分开，从而实现对循环肿瘤细胞的计数。

人体器官芯片

微流控技术还可以模拟人体的循环系统，通过集成不同类型的细胞，在人体芯片中研究器官功能和药物作用。2010 年，哈佛大学唐纳德·因格贝尔（Donald Ingber）等在《科学》（Science）杂志上发表的肺器官芯片是一种具有代表性的器官芯片。人体器官芯片可能让我们摆脱动物实验的伦理困扰。

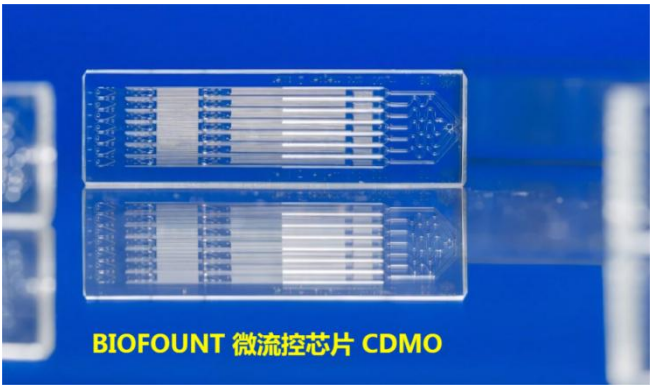


图 1 微流控芯片

四、战略型科学家

党的十八大以来，国家高度重视战略科学家的培养使用工作，

	以加强国家创新体系建设，强化国家战略科技力量。科技是国之利器，国家赖之以强，企业赖之以赢，人民生活赖之以好。而能否掌握科技创新的主动权，很大程度上有赖于科技人才中担当“国之重器”、突破“卡脖子”技术难题的“领军人”——战略科学家。 中国的战略型科学家： 1、钱学森：中国航天之父、中国导弹之父，他是中国航天科技事业的杰出代表，也是中国系统工程理论的倡导者。 2、朱光亚：中国核科学事业的主要开拓者之一，参与组织领导了中国历次原子弹、氢弹试验，为中国原子弹、氢弹技术的发展做出了杰出贡献。 3、李四光：中国现代地球科学和地质工作的主要领导人和奠基人之一，创立了地质力学，提出了中国东部第四纪冰川的存在。 4、黄大年：世界著名地球物理学家、战略科学家，放弃英国优渥的工作和生活条件回到祖国，率领全国各地 400 多名科学家，硬是用 5 年的时间，追赶了西方发达国家 30 年的路程，带领中国正式进入地球物理研究的“深的时代”。
分析评价	“大力培养使用战略科学家”是建设世界科技强国、实现高水平科技自立自强的一项关键举措。在科技创新成为国际战略博弈主要战场的今天，应当加快改革步伐，为战略科学家发挥更为重要的作用创造更好条件。同时应通过制度设计充分支持青年科学家成长，形成战略科学家成长梯队。
评 价 者	梁旭华，教授，生物医药与食品工程学院

第二篇 辩证思维与创新能力的激发

案例编号	20063201-14
案例标题	我国第一个中药静脉乳剂的研制者——李大鹏
案例来源	中国知网 全景网 教材
内容简介	从超临界二氧化碳萃取技术引出李大鹏院士将超临界萃取技术用于中药药剂提取，首创中药静脉乳剂，使同学们认识到李大鹏坚持技术创新，将国际先进的超临界二氧化碳萃取技术应用于中药提取分离，创新了中药制备新工艺，提高了中药的提取效率和纯度。这一技术革新对中医药的发展具有重要意义。
关键词	超临界二氧化碳萃取技术 中药静脉乳剂 李大鹏
编写时间	2024-10-25
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	3300
案例正文	一、案例 李大鹏，1950年1月17日出生于浙江温州永嘉县。1977年毕业于上海第一医学院药学系，随后在浙江中医药大学药物研究室担任主任，并在1996年成为浙江中医药大学教授。2001年，他当选为俄罗斯联邦医学技术科学院外籍院士，2005年当选为俄罗斯联邦医学科学院外籍院士，2007年当选为中国工程院院士。2019年，他被聘为中国医学科学院学部委员。 李大鹏长期从事中药制药工程创新研究，致力于中药现代化及产业化研究。他先后主持国家和省部级科研项目11项，成果显著。他首次从中药薏苡仁中分离出抗癌化合物薏苡仁甘油酯，并研制出我国第一个中药静脉乳剂康莱特注射液。此外，他还将国际先进的超临界二氧化碳萃取技术应用于中药提取分离，创新了中药制备新工艺，并获得多项国内外发明专利和新药证书。李大鹏的康莱特注射液成为第一个通过美国I期临床试验的中药处方药，实现了我国

	中药制剂的国际突破。 二、案例分析 李大鹏自幼迷爱中药，青年时代就立志振兴民族医药工业，实现中医药现代化，献身于人类抗癌事业。1976 年上海医科大学药学院毕业，进入浙江中医药大学附属医院工作。在设计研究的主攻方向时，一次偶然的机会，他查阅到一条信息：日本东京大学药科学院正在研究中国薏苡仁的抗癌药理，并分离出一种具有抗癌活性的单体化合物—薏苡仁酯。这条消息深深地触动了李大鹏，他想：既然有明确的抗癌作用，而我国又盛产这种中药，为什么我们就不能从中提取化合物呢？从那时起，李大鹏开始全心投身于薏苡仁的研究。在一次试验中试剂发生爆炸燃烧，他为保护国家、人民的财产和生命，全身 80%以上的面积严重烧伤。经过治疗，意志坚强的他创造了奇迹，坐着轮椅回到了实验室。在课题组全体同志和协作单位的齐心努力下，仅用一年的时间完成了两年半的任务，终于从中药薏苡仁中发现并分离提取到一组具有较强抑杀癌细胞，又能提高机体免疫功能的新抗癌化合物—薏苡仁甘油酯，并率先研制成功拥有自主知识产权的抗癌中药静脉乳剂—康莱特注射液，从而自主创立了我国静脉乳剂的共性技术平台。1993 年，康莱特注射液通过了科研成果鉴定，吴阶平、吴孟超、董建华、顾学裘等院士、专家组成的专家委员会认为“该项成果为中药制剂的现代化、科学化丰富了新工艺和新剂型，为发掘提高我国中医药宝库作出了重大贡献，达到国际领先水平。” 经历生死考验的李大鹏，在科研成果获得成功后，积极响应国家“改革开放”“科技人员领衔创办高新技术企业”的伟大号召，克服种种困难，自筹资金，领衔创办了国家级高新技术企业—浙江康莱特药业有限公司，将“产、学、研”有机结合，经过十多年的艰辛创业，建成了拥有 10 余亿资产的浙江康莱特集团。 康莱特注射液作为“国家重点创新产品”，拥有自主知识产权，已获得十多个国家的发明专利证书，是目前国际上理想的抗肿瘤治
--	---

	疗药物之一。产品被列入“国家基本药物目录” “国家基本医疗保险药品目录”。课题研究曾先后列为国家“七五” “八五”攻关项目以及列为“九五”国家重点火炬计划项目、“十五”计划的“中药品种国际化示范研究”项目等，获得了“国家技术发明三等奖” “国家科技进步奖二等奖”等多项荣誉。产品已在国内外 3000 余家大中型医院得到推广应用，70 余万例肿瘤患者由此受益，销售连续多年位居我国中西抗肿瘤药第一，累计实现销售 40 多亿元，纳税 4 亿多元。 如今，公司正积极拓展海外市场，实施“以国内为基础，国际市场为主导”的战略目标。康莱特注射液 2001 年被美国 FDA 通过 IND 审查并被批准进行临床试验。 2003 年圆满完成I期临床试验，II期临床方案经过预试后目前已启动临床试验。2003 年 12 月俄罗斯卫建委批准康莱特注射液作为抗肿瘤（肺癌）治疗处方药在全俄上市应用，使中药走向国际实现了零的突破，成为第一个真正意义上走出国门的中药处方药。 李大鹏没有满足康莱特注射液取得的巨大成功，一直在中药制备工艺的创新上苦苦求索。国内外中药的提取制备传统工艺以液体溶媒为主，尤其数以百计的脂溶性药物提取制备一直沿用有机溶剂为溶媒，工艺耗能多、环境污染严重，工艺复杂费时，获得率、纯度低，成本昂贵，生产安全性差。李大鹏自 1996 年开始立题研究“超临界二氧化碳萃取中药有效成分产业化应用技术”。经过近十年的攻关，解决了该技术产业化萃取技术工艺的压力、温度、时间、二氧化碳流量、设备等系列核心技术难题以及超临界萃取技术萃取易、分离纯化难的技术瓶颈，成功发明了超临界二氧化碳萃取和分离纯化薏苡仁甘油酯产业化工艺，并首创超临界萃取技术原理与精馏分离技术原理耦合，实现产业化技术工艺及设备集成创新，创建了我国超临界二氧化碳萃取中药有效成分的共性技术平台。创新工艺使产品得率和纯度显著提高，生产成本降低了 22%，工时从 112 小时缩短至 2.5 小时，每年节省石油能源 10 万余吨，并根治了环境污染，且产品质量明显提高，使中药现代化向前迈进了一大步，
--	--

展示出巨大的产业化推广应用前景。专家鉴定委员会认为：“该项目研究成果填补了我国中药行业超临界二氧化碳萃取技术产业化应用的空白，工艺获得了国家发明专利，在国内国际的中药工业化应用中处于领先地位。”2007年2月27日国家科学技术奖励大会上，“超临界二氧化碳萃取中药有效成分产业化应用技术”获得2006年度国家技术发明奖二等奖。这是中药技术成果首次获得高级别国家技术发明奖励，也是我国中医药事业发展史上目前获得的最高发明奖项。

三、知识拓展----超临界二氧化碳萃取技术

超临界流体萃取（supercritical fluid extraction，简称SFE）是用超临界条件下的流体萃取剂，由液体或固体中萃取出所需成分（或有害成分）的一种分离方法----超临界流体（supercritical fluid 简称SCF）是指操作温度及压力超过临界温度和临界压力状态的流体，SCF兼有气液两相特性；既具有良好地对许多液固物质的溶解能力，又具有与气体相当的高扩散系数和低的黏度，易于与萃取出液固物质分离。流体的这种溶解能力对体系压力及温度的细小变化十分敏感，从而可通过改变体系的温度和压力来调节对各种组分的溶解度，其分离操作效果较一般分离技术优越得多，可达到高纯度提取所需物质的目的。

SCF以CO₂尤为常用；CO₂的临界压力为739KPa，临界温度为31.1℃，无毒、无副作用，不燃烧，价廉，对环境无污染，对许多天然产物成分有优良的溶解作用，是为最佳超临界流体。

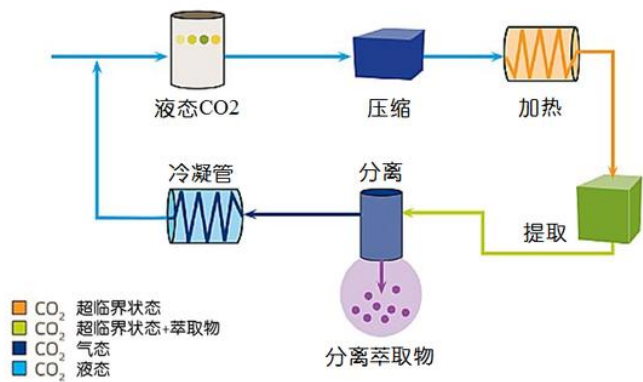


图 1 超临界流体萃取技术

	四、科研创新精神 科学家具有强烈的好奇心和探索未知的欲望。面对复杂的自然世界和未解之谜，他们敢于不断探索突破，这种对未知的渴望和勇于尝试的胆量，是科学家坚持不懈追求创新的内在驱动力。一方面，科学研究会遇到重重困难和各种挑战，离不开科学家长期埋头苦干、锐意进取。面对瓶颈和失败，只有保持勇攀高峰的决心和韧性，才能攻克一个个难关，最终取得突破性成果，这种百折不挠、敢于直面困难的创新精神，是科学家彰显自信和勇气的坚实基础。另一方面，科学研究需要科学家具备前瞻性思维和开拓精神，他们必须敢于摆脱思维定式，跳出条条框框，不断研究新问题开辟新领域，这种敢为人先的创新精神，使他们能够洞见事物发展的内在规律，开拓认知的新疆域，从而赢得科技自信和话语权。勇攀高峰、敢为人先的创新精神，不仅支撑着科学家对未知世界进行探索，而且是科学家自信和勇气的重要源泉，推动他们在科技创新领域不断取得新的成就。
分析评价	多年来，我国科研人员创新求实、接续奋斗，推动科技事业实现跨越式发展。当今世界正经历百年未有之大变局，我国发展面临的国内外环境发生深刻复杂变化，“十四五”时期以及更长时期的发展对加快科技创新提出了更为迫切的要求。进一步实现更多关键核心技术突破，必须坚持守正创新、自立自强。创新精神是科学家精神的核心要义，强调勇于探索、追求卓越，将有效激励科研人员勇攀科技高峰，实现更多“从 0 到 1”的突破，为科技强国建设贡献更多力量。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-15
案例标题	从无到有——杭州水处理技术研发中心打造膜技术“策源地”
案例来源	中国知网 中国膜工业协会 教材
内容简介	从反渗透膜引出杭州水处理中心再获国家科学技术进步奖一等奖的事迹，使同学们认识到创新是第一动力，人才是第一资源。支撑着杭州水处理中心勇攀科研高峰、勇立创新潮头的，是一代代“膜”术师。
关键词	反渗透膜 杭州水处理中心 高从堦
编写时间	2024-10-25
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	2700
案例正文	一、案例 6月24日，全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会在京隆重举行，习近平总书记出席大会并为2023年度国家科学技术奖获奖代表颁奖。本次大会共评选出250个项目：国家自然科学奖49项，一等奖1项，二等奖48项；国家技术发明奖62项，一等奖8项，二等奖54项；国家科技进步奖139项，特等奖3项，一等奖16项，二等奖120项。其中，由杭州水处理技术研发中心（以下简称“杭州水处理中心”）高从堦院士团队参与的“新型膜法水处理关键技术及应用”项目喜获国家科学技术进步奖一等奖。本项目历经十余年技术攻关，在首席科学家高从堦院士、首席顾问杨波、总工程师吴雅琴的带领下，杭州水处理中心研发团队艰苦奋斗、开拓创新，推动新型膜法水处理技术的研发和工程应用，实现海水淡化规模由万吨级到10万吨级再到30万吨级的突破，为本项目奠定了坚实的基础。 本次是杭州水处理中心第二次取得国家科学技术进步奖一等

	奖。早在 1992 年，公司已凭借“国产反渗透膜装置及工程技术开发”项目获得该奖项。此外，杭州水处理中心还获得包括国家技术发明奖二等奖、国家科学技术进步奖三等奖在内的国家及省部级奖项 40 余项。杭州水处理中心是中国膜分离技术的发源地，40 年来一直致力于膜产品和膜应用的研发与推广。在海水淡化领域，杭州水处理中心位列世界第九，中国第一。利用该新型膜法水处理技术，杭州水处理中心建成目前国内最大的膜法水处理系统——浙石化 25 万吨/日海水淡化系统，该系统的单机规模也是目前国内最大，达到 3.5 万吨/日。承建目前由中国企业独立设计和提供核心工艺包最大的国际海水淡化项目——阿尔及利亚 30 万吨/日海水淡化项目。此外，杭州水处理中心还实现了船载海水淡化系统、海上钻井平台海水淡化系统的突破，扩大该技术的应用场景，消除淡水“盲点”。 二、案例分析 创新是第一动力，人才是第一资源。支撑着杭州水处理勇攀科研高峰、勇立创新潮头的，是一代代“膜”术师。而工作站，正如一个“蓄水池”“引育留用”了一批又一批的膜技术人才。据高从堦的学生、工作站负责人郑宏林介绍，企业在工作站的框架下，有一个院士牵头组织的创新团队，企业前任总工程师杨波、现任总工程师吴雅琴，都是其中一员。“我们都是一群着了‘膜’的人。”他笑称。得益于此，杭州水处理得以建立起膜技术人才培养梯队，源源不断地为企业自身、为我国膜科技和产业领域输送人才。在高从堦的领衔下，工作站已经培养出硕士、博士研究生 100 多人，其中不少已经成为我国海水淡化领域、膜领域的中坚力量。如今，已经步入耄耋之龄的高从堦，又给自己的肩上，背负了新的使命——为培养新一代“膜”术师而努力。每个月，他都会走进实验室，与研发人员一起讨论最新技术，或是指导研究生研究。在他的眼里，青年科技人才是科研主力军和生力军，他有责任也有义务为他的那些学生们提供锻炼和成长的平台。我国的膜产业仍旧有很大的发展空间，需要更
--	---

多原创性成果，希望能够创造更好的科研环境，加大对团队中年轻人的培养力度，做出有中国基因的膜理论、有中国标志的膜产品、有中国烙印的膜技术，并推动全球膜技术发展。

三、知识拓展-----反渗透膜

RO 是英文 Reverse Osmosis 的缩写，中文意思是反渗透。一般水的流动方式是由低浓度流向高浓度，水一旦加压之后，将由高浓度流向低浓度，亦即所谓逆渗透原理：由于 RO 膜的孔径是头发丝的一百万分之一（0.0001 微米），一般肉眼无法看到，细菌、病毒是它的 5000 倍，因此，只有水分子及部分矿物离子能够通过（通过的离子无益损去向），其他杂质及重金属均由废水管排出。所有海水淡化的过程，以及太空人废水回收处理均采用此方法，因此 RO 膜又称体外的高科技“人工肾脏”。国内外，医学军用民用领域，都采取顶级 RO 膜进行高分子过滤。反渗透是 60 年代发展起来的一项新的膜分离技术，是依靠反渗透膜在压力下使溶液中的溶剂与溶质进行分离的过程。反渗透技术是利用渗透压力差为动力的膜分离过滤技术，源于美国二十世纪 60 年代宇航科技的研究，后逐渐转化为民用，已广泛运用于科研、医药、食品、饮料、海水淡化等领域。RO 反渗透膜孔径小至纳米级（1 纳米=10⁻⁹ 米），在一定的压力下，水分子可以通过 RO 膜，而源水中的无机盐、重金属离子、有机物、胶体、细菌、病毒等杂质无法通过 RO 膜，从而使可以透过的纯水和无法透过的浓缩水严格区分开来。



图 1 超临界流体萃取技术

	四、创新是第一动力 党的二十大报告提出，必须坚持“创新是第一动力”“坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位”。把握发展的时与势，有效应对前进道路上的重大挑战，提高发展的安全性，都需要把发展基点放在创新上。只有坚持创新是第一动力，才能推动我国实现高质量发展，塑造我国国际合作和竞争新优势。为此，要让创新贯穿党和国家一切工作，让全面创新真正成为加快社会主义现代化建设、实现中华民族伟大复兴的强大动力。 创新是一个国家、一个民族发展进步的不竭动力，是推动人类社会进步的重要力量。世界经济发展史表明，一个国家率先成为世界科学中心和创新高地，就能快速实现现代化，跻身于世界强国之林。而一些传统强国衰落，与其失去或缺乏创新精神和创新能力密切相关。21 世纪以来，全球科技创新进入空前密集活跃期，新一轮科技革命和产业变革突飞猛进，全球经济结构正在重塑，各主要国家纷纷把科技创新作为国际战略博弈的主战场。在激烈的国际竞争中，惟创新者进，惟创新者强，惟创新者胜。抓创新就是抓发展，谋创新就是谋未来。党的二十大报告对完善科技创新体系、加快实施创新驱动发展战略进行具体部署，体现了我们党对历史发展规律和当今国际竞争形势的深刻把握，展现了我们党赢得优势、赢得主动、赢得未来的信心和决心。
分析评价	党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视创新，全面推进创新。习近平总书记围绕实施创新驱动发展战略、加快推进以科技创新为核心的全面创新等，提出了一系列新思想新论断新要求。我国重大科技创新成果竞相涌现，科技自立自强迈出坚实步伐，全社会创新创造的动力和活力充分释放。世界知识产权组织发布的《2022 年全球创新指数报告》显示，中国位列第十一位，较 2012 年上升 23 位，实现连续 10 年稳步提升。中国已跻身创新型国家行列。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-16
案例标题	多组分精馏——余国琮：破解“卡脖子”的“精馏人生”
案例来源	中国知网 科普青岛 教材
内容简介	从多组分精馏引出中国科学院院士、天津大学教授，我国精馏分离学科创始人、现代工业精馏技术先行者、化工分离工程科学开拓者余国琮先生的事迹，使同学们认识到余国琮院士解决我国“卡脖子”问题，攻克重水生产技术难关，勇攀科技高峰，为国家科技发展默默奉献。
关键词	精馏技术 天津大学 余国琮 创新 重水分离
编写时间	2024-10-30
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	4600
案例正文	一、案例 1958 年，我国由外国援建的首座原子反应堆投入运行。由于国际关系突然生变，重水供应面临中断，自主开发重水生产技术成为当务之急。“重水分离当时是少数几个发达国家秘而不宣的尖端技术。1959 年 5 月 28 日，周恩来总理到天津大学视察，特意到我们重水浓缩研究实验室，他握着我的手说：‘现在有人要卡我们的脖子，不让我们的反应堆运作。我们一定要争一口气，不能使我们这个反应堆停下来’总理的嘱托让我们备受鼓舞，我们暗暗发誓：一定要尽快把重水搞出来。”余国琮回忆说。 要争一口气！余国琮率领团队，在极其简陋的条件下日夜刻苦攻关，搭建了一个个实验装置，创新精馏方式。经过无数次测试，终于在 1965 年研发出重水生产工业技术，并成功生产出符合要求的重水，为新中国核技术起步作出了宝贵的贡献。就是在此过程中，余国琮牵头在天津大学成立了“稳定同位素专门化”专业，为我国培

	养了首批重水生产专业技术队伍。 作为精馏技术领域国际著名专家、中国科学院院士，余国琮被称为“我国精馏分离学科创始人”“现代工业精馏技术的先行者”“化工分离工程科学的开拓者”。他在精馏技术基础研究、成果转化和产业化领域作出了系统性、开创性的贡献，彪炳于共和国化学工业发展的史册。他在科学研究上孜孜以求的动力源只有一条：国之所需，心之所向！致力于科学强国，需要树立“科研自信”——这也是余国琮经常对学生说的一句话。在美留学期间就被列入 1950 年的美国科学家名录，并获得象征学术成就的“三把金钥匙”的余国琮对世界化工学科的发展趋势有深刻了解，他说：“首先在基础研究领域，我们应该有信心迎头赶上去！”20 世纪 80 年代初，我国首批巨资引进的大庆油田原油稳定装置是年利润 50 亿元乙烯生产的龙头装置，由于装置的设计没有充分考虑我国原油的特殊性，投运后无法正常运行。外国技术人员在现场连续数月攻关，仍没能解决问题。余国琮带领他的团队对这一装置开展研究，应用自主技术对装置实施改造，成功解决多个关键问题，不但最终使整套装置正常运转，经改造的装置技术指标还大大超过了原来的设计要求。用自主技术给进口成套装置“动手术”，破除了当时科技工作者对进口技术的迷信。此后，余国琮又带领团队先后对我国全套引进的燕山石化 30 万吨乙烯装置、大庆乙烯、茂名石化大型炼油减压精馏塔、上海高桥千万吨级炼油减压精馏塔、齐鲁石化百万吨级乙烯汽油急冷塔等一系列具有重要影响的超大型精馏塔进行“大手术”，极大地提升了我国石化工业的生产率。精馏，是覆盖所有石化工业的一项通用技术，90%以上的化工原料都要经过精馏这一加工过程，其能耗占生产过程总能耗的比例高达 40%~70%。从我国化学工业可持续发展这一重大战略需求着眼，余国琮在科学研究中将“精馏”作为主攻阵地，探索出精馏技术产业化发展路径、组建了我国最早的精馏塔新技术设备制造企业、创造了从研究到试车生产的“产学研”模式。迄今，他带领科研团队先后改造或新建的工业精馏塔总数过万，直接
--	---

	推动了我国石化、轻工、环保等行业精馏分离技术的进步。目前我国石化工业 80%以上的精馏塔均采用了余国琮等人开发的新技术。目前，我国在精馏技术领域已跨入了国际先进国家行列。 在长期的实践中，余国琮深知，欲在工程技术方面取得重大进展，首先必须在基础理论问题上实现突破。于是，他带领科研团队回到实验室，从大型精馏塔流体力学、基本传递现象以及热力学等基础问题着手，开始了“板凳需坐十年冷”的艰辛探索。《化工计算传质学》即他最新的研究成果：借鉴计算流体力学、计算传热学的基本方法，结合现代物质传递、扩散理论，从根本上解决目前精馏过程工业设计中经验的依赖，使化工过程设计从一门“技术”逐步走向“科学”。 老骥伏枥，志在千里。80 岁承担教育部高等理工教育教学改革与实践项目，84 岁时获得国家科技进步奖二等奖，85 岁还在给本科生讲课，90 岁仍然带博士生，97 岁还在伏案工作，余国琮干劲十足。 二、案例分析 余国琮，祖籍广东台山，1922 年 11 月 18 日出生于广州，化学工程学家，我国精馏分离学科创始人，中国科学院院士，中国民主促进会成员。1943 年余国琮毕业于西南联合大学，获工学学士学位；1946 年毕业于密歇根大学获科学硕士学位；1947 年在匹兹堡大学获哲学博士学位后留校任教；1950 年回国在唐山工学院化工系工作，1952 年任天津大学化工系教授；1965 年成功研制出重水分离技术，保障了我国原子能事业平稳发展；1990 年，筹建我国首个化工领域重点实验室——“化学工程联合国家重点实验室”，并担任“精馏技术国家过程研究中心”首届技术委员会主任。余国琮先后获得全国科学大会奖、国家科技进步奖、两次国家级教学成果一等奖。2022 年 4 月 6 日余国琮在天津逝世，享年 100 岁。 余国琮是新中国成立后第一批回国参与国家建设的海外科学家之一，像其他归国科学家一样，他毅然放弃国外优越的工作和生
--	---

	活条件，回归祖国投身科学发展事业。“争一口气”是贯穿余国琮一生的信念，可以说，“争一口气”生动地诠释了余国琮艰苦奋斗、科技报国的百年人生。 三、知识拓展-----重水和普通水不再难舍难分 同位素无论是在基础研究还是工业化应用方面都有重要的作用。化学家试图利用基于分子化学的简单方法来分离同位素，例如通过电解使水同位素的键解离或使用笼状化合物或刚性多孔材料等宿主材料来捕获其中一种同位素。然而，由于同位素分子内结构和分子间相互作用的内在相似性，分离同位素一直是十分困难的。水同位素在生物过程、工业、医疗等方面非常重要，是最难分离的同位素对之一。因为它们的物理化学性质非常相似，导致传统蒸馏和电解方法分离 H_2O（普通水）和 D_2O（重水）存在巨大障碍。因此，用 Geib-Spevack 法等基于热力学平衡下质子交换的方法很难分离水同位素。此外，H_2O 和 D_2O 的动力学直径非常小，且完全相同，这使得使用多孔基质的吸附分离相当困难。 近日，华南理工大学发光材料与器件国家重点实验室顾成研究员与京都大学 Susumu Kitagawa 教授合作报道了通过构建两种多孔配位聚合物（PCPs，或金属-有机框架）实现在室温下高效分离水同位素的方法，该框架内的分子翻折运动提供了扩散调节功能。流速由收缩的孔隙上的动态“开关”的局部运动来调节，从而放大了水同位素扩散率的微小差异。两种 PCPs 上都发生了显著的温度响应吸附：相比于 D_2O 蒸汽，H_2O 蒸汽优先被吸附到 PCPs 上且吸收量大幅增加，促进了 $\text{H}_2\text{O}/\text{HDO}/\text{D}_2\text{O}$ 三元混合物蒸汽的动力学的分离，在室温下 H_2O 分离系数高达 210 左右。相关成果以“Separating water isotopologues using diffusion-regulatory porous materials”为题发表在国际顶级期刊 Nature 上。 这项工作证明了室温下，在两种 PCPs 中可以放大水同位素的扩散速率差异，从而实现水同位素的有效区分。温度递升脱附（TPD）实验证明了基于动力学的 $\text{H}_2\text{O}/\text{HDO}/\text{D}_2\text{O}$ 三元混合物的蒸
--	---

	汽分离，在 298 K 时水分离系数高达 210 左右。这些突出的分辨特征归因于其潜在的局部动态运动扩散机制，该机制是由超小孔径和栅极组分的局部动力学共同实现的。这一原理可以更广泛地适用于各种吸附剂，实现同位素的有效识别。这项工作为分离其他小分子提供新的策略，具有重要意义。 四、科研当永不止步，创新当砥砺前行 科研与创新是推动社会进步的重要引擎。科研永不止步探索未知，创新砥砺前行引领时代。二者相辅相成，科研为创新提供基础，创新推动科研应用。未来需加强科研投入，关注社会伦理，共创美好未来。 在人类历史的长河中，科研与创新始终是推动社会进步的重要引擎。从火的发现到电力的应用，从蒸汽机的轰鸣到互联网的普及，每一次科技的飞跃都深刻地改变了人类的生活方式，拓宽了我们的认知边界。在这个日新月异的时代，科研不仅是对未知世界的探索，更是对未来的憧憬与塑造。因此，“科研当永不止步，创新当砥砺前行”不仅是科研人员的心声，也是时代发展的必然要求。 科研的本质是对未知的勇敢探索，是对自然界和人类社会规律的不懈追求。它要求科研人员具备好奇心、批判性思维和坚韧不拔的精神。在科学的殿堂里，没有终点，只有不断延伸的前方。每一项研究成果的取得，都是站在前人肩膀上的又一次跳跃，是对既有知识的深化与拓展。 以医学领域为例，从最初的草药治疗到现代疫苗的发明，从基础的生理学研究到基因编辑技术的突破，医学科研的每一步进展都凝聚着无数科学家的智慧与汗水。特别是近年来，随着精准医疗、人工智能辅助诊断等技术的兴起，我们正逐步迈向一个更加个性化、高效化的医疗新时代。这些成就的背后，是科研人员对生命奥秘永不停歇的探索和对人类健康福祉的深切关怀。 如果说科研是探索未知的旅程，那么创新则是这场旅程中的动力源泉。创新不仅仅是技术层面的革新，更是一种思维方式的转变，
--	---

	是对传统观念的挑战与超越。在快速变化的世界里，唯有不断创新，才能保持竞争力，引领时代潮流。 以信息技术为例，从互联网的诞生到移动互联网的普及，再到5G、物联网、区块链等新兴技术的兴起，每一次技术创新都极大地推动了社会经济的发展，催生了新的业态和商业模式。这些创新不仅让我们的生活更加便捷高效，也为全球经济注入了新的活力。然而，创新的道路从来不是一帆风顺的，它需要面对失败的风险，需要跨越技术和伦理的双重挑战。但正是这些挑战，激发了人类无限的创造力和解决问题的能力，推动了社会的持续进步。 科研与创新是相辅相成的，科研为创新提供了理论基础和技术支撑，而创新则是科技成果转化在实际应用的关键环节。没有科研的深入探索，创新就会失去源头活水；没有创新的实践应用，科研成果也只能停留在理论层面，无法发挥其应有的价值。 在现实中，科研与创新的结合已经催生出了一系列令人瞩目的成就。比如，在环境保护领域，通过科研人员的努力，我们开发出了更加高效的清洁能源技术、废弃物回收利用技术等，这些创新技术的应用有效缓解了环境污染问题，促进了可持续发展。在农业领域，基因编辑技术、智能农业系统的出现，不仅提高了农作物的产量和质量，还减少了对环境的负担，保障了粮食安全。 面对未来，科研与创新的道路依然漫长且充满挑战。随着全球竞争的加剧，科技创新已成为国际竞争力的核心要素。因此，加强科研投入，优化创新环境，培养高水平科研人才，成为各国政府和社会各界的共识。 同时，我们也应意识到，科研与创新不仅仅是技术层面的进步，更应关注其对社会伦理、文化价值的影响。在追求科技进步的同时，确保技术的安全性、公平性，维护人类共同的福祉，是科研与创新不可回避的责任。 总之，“科研当永不止步，创新当砥砺前行”不仅是科研人员个人的追求，更是全人类共同的愿景。在这个充满机遇与挑战的新时
--	--

	代，让我们携手并进，以科研为舟，以创新为帆，共同驶向更加美好的未来。
分析评价	创新是引领发展的第一动力，高校青年学生是科研创新的有生力量。习近平总书记指出，要勇于创新，深刻理解把握时代潮流和国家需要，敢为人先、敢于突破，以聪明才智贡献国家，以开拓进取服务社会。近年来，越来越多的高校学生承担起科研创新的重任，努力在实现中华民族伟大复兴的时代洪流中踔厉奋发、勇毅前行。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-17
案例标题	从原子弹到“微球”——我国“离子交换树脂之父”何炳林
案例来源	中国知网 科普青岛 教材
内容简介	从离子交换树脂引出中国科学院资深院士、南开大学教授，我国“离子交换树脂之父”何炳林先生的事迹，使同学们认识到何炳林创建了南开大学化工厂，所生产的苯乙烯型强碱性阴离子交换树脂首先提供给国家工业部门，用于提取国家急需的核燃料——铀，为中国原子能事业的发展和第一颗原子弹的研制成功做出了宝贵的贡献。
关键词	离子交换树脂 南开大学 何炳林 铀提取
编写时间	2024-10-30
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	7400
案例正文	一、案例 何炳林（1918-2007），广东番禺人。著名高分子化学家和化学教育家，发明了大孔离子交换树脂，并对其结构与性能进行了系统研究，被誉为“离子交换树脂之父”。 何炳林曾一度把研究方向确定为农药，后考虑到新中国必将大力发展原子能事业，并得知美国将与此相关的离子交换树脂列为战略物资，于是将研究方向转为离子交换树脂。 1956年，何炳林从美国回来时带回了国内还不能生产的5公斤二乙烯苯和10公斤苯乙烯。他利用这些原料开始了离子交换树脂的合成、性能测定和工业上的应用研究，由于工作勤奋，仅短短两年的时间里，他就把当时世界上已有的离子交换树脂品种全部合成成功。1958年，他创建了南开大学化工厂，所生产的苯乙烯型强碱性阴离子交换树脂首先提供给国家工业部门，用于提取国家急

	需的核燃料——铀，为中国原子能事业的发展和第一颗原子弹的研制成功做出了宝贵的贡献。后来生产的多种型号的离子交换树脂被广泛地应用到化工、轻工、冶金、医药、水处理等领域，成为国民经济中不可缺少的高分子材料。 二、案例分析 2007 年 7 月 4 日晨，我国“离子交换树脂之父”——中国科学院资深院士、南开大学教授何炳林因病在天津逝世，享年 89 岁。 何炳林，1918 年出生于广东番禺县，抗战爆发后已高中毕业的何炳林怀着报国之心和强烈的求知欲，从广东千里迢迢来到昆明，结识了来自天津的女同学陈茹玉，这一对一南一北的青年男女一道考取了西南联合大学化学系。 1942 年 6 月，何炳林以优异的成绩在西南联大毕业，后在化学系作研究生并兼任助教 5 年。1946 年何炳林与陈茹玉结为伉俪。是年，北京大学、清华大学、南开大学分别迁回北京、天津。何炳林夫妇回到南开大学任教。1947 年，赴美留学，双双进入印第安纳州立大学研究生院深造。新中国成立后，何炳林夫妇深感报国的时候到了，加倍学习，希望早日回到祖国怀抱。然而，朝鲜战争爆发后，美国以原子弹威胁刚刚成立的新中国，又下令不准在美国学习理、工、农、医的中国留学生回国，违者罚款一万美金或判处五年以下徒刑。 1952 年 2 月，何炳林夫妇共同在印第安纳大学获得博士学位。但在美国强行扣留中国留学生的情况下，何炳林不得不到美国的纳尔哥化学公司担任有机化学副研究员，两年后跃升为高级研究员，主要研究农药及用于水处理的药物。 1954 年春，正在加紧进行的我国原子弹研制工作急需 2 磅强碱性阴离子交换树脂，南开大学化学系陈天池教授请何炳林在美国代买。何炳林不曾料到生产厂家不卖，并告知这是国防用品，国家禁止出售。何炳林后来才知这种树脂是用于从铀矿提取、分离原子弹原料铀所需的物品。尽管何炳林并不知道让他代买的 2 磅强碱性
--	---

	阴离子交换树脂也是用于原子弹的研发，但他考虑到，美国有原子弹，中国也要有原子弹，否则受欺负。于是向公司申请将原来的研究方向改为研究强碱性阴离子交换树脂。他的才干和优异的工作成绩受到公司的特别重视，他与陈茹玉已获得丰厚的年薪并建立了舒适的家庭。优裕的生活条件和美国政府的禁令并没有能阻止他对祖国的思念。他一面工作，一面四处奔走呼吁，继续向美国政府递交回国申请书。他因此多次受到美国移民局的审讯，并被明确告知：不准回国。 1953 年秋，何炳林得知中美将在日内瓦进行停战谈判，于是约集十几位同学和朋友共同给周恩来总理写了一封要求回国的联名信，每人都庄严地用毛笔签了名。这封信通过印度驻联合国大使梅农转往总理尼赫鲁，最后转交到周总理手中。 1954 年，周恩来总理率中国代表团参加日内瓦会议。周总理就留学生问题向美国提出抗议，美方代表开始矢口否认扣留中国留学生一事，周总理取出何炳林等人写给他的信作为证据，美方无言以对，不得不承认事实。1955 年 2 月春，美国政府终于准许何炳林等人回国。回国前，何炳林用自己的积蓄买了一些回国后工作急需的仪器、书和制造离子交换树脂的 10 公斤苯乙烯和 5 公斤二乙烯苯原料，装进一只不引人注目的旧箱子里，这样才得以顺利过境。 1956 年 2 月，何炳林夫妇回到了阔别十年之久的祖国。当他怀着激动的心情回到他的母校南开大学时，受到他的老师杨石先教授和其他老师、同学的热烈欢迎。 何炳林在南开大学任教的最初那短短两年多里，几经艰辛，成功地合成出世界上当时已有的全部主要离子交换树脂品种。1958 年建立了高分子教研室，他任室主任；同时主持建成我国第一座专门生产离子交换树脂的南开大学化工厂。该厂国家投资 400 万巨资，所生产的苯乙烯型强碱 201 树脂首先提供给国防工业部门，用于提取国家急需的核燃料—铀，为我国原子能事业的诞生立下了汗马功劳。1958 年、1959 年周总理先后两次来到南开大学视察他的
--	--

	实验室和离子交换树脂车间，同他亲切交谈了近一个小时，详细地听取了他的介绍，对他的开拓奉献精神 and 取得的杰出成就给予了高度的赞扬。1959 年 8 月 13 日，毛主席亲自来到南开大学，视察他领导建立的离子交换树脂车间。主席和总理两年间共三次来到南开大学视察何炳林的实验室，因为这里的工作直接关系到中国第一颗原子弹爆炸的时间表的安排。领袖的关注，使何炳林的研发进程更加稳步推进。 1964 年 10 月 16 日，当何炳林听到中国第一颗原子弹爆炸成功的喜讯时，激动得热泪盈眶，无比欣慰地对妻子说：“我们回来对了，报国的愿望终于实现了。”这一年，何炳林当选为第三届全国人大代表。国防科工委于 1989 年向何炳林颁发了“献身国防科学技术事业”奖章，表彰他为我国第一颗原子弹爆炸成功所做的贡献。 1956—1960 年期间，何炳林发明了多孔树脂，这一发明导致了许多新型大孔离子交换树脂和一类新型吸附分离材料—吸附树脂的诞生。在应用研究方面，除研制的 201 树脂用于核燃料铀的提取，为我国第一颗原子弹的爆炸成功做出了贡献外，D390 树脂用于链霉素的纯化，使我国链霉素的生产达到了世界先进水平，并创造了上亿元的经济效益。至今已有 60 多种离子交换树脂和吸附树脂投入生产，并在许多领域获得应用。 被视为走“白专道路”“资产阶级学术权威”的何炳林夫妇，在这场全民族的“浩劫”中被迫离开实验室和生产车间，默默地忍受了心灵和肉体上的种种摧残和屈辱，他们终于熬过了严冬，迎来了春天。党的十一届三中全会后，已过不惑之年的何炳林再度焕发青春，他的事业得到了空前的发展。1980 年他担任了南开大学化学系主任的职务，在全校第一个试行了党政分工。1981 年他筹建并兼任了分子生物化学研究所副所长，对这一边缘学科的研究机构给予了业务上的指导和人力上的支援。1984 年南开大学将原化学系高分子教研室“离子交换树脂研究室”扩充为高分子化学研究所，他担任研究所所长。1985 年国家教委指定南开大学和天津大学支援新建立的
--	--

	青岛大学，何炳林兼任了第一任青岛大学校长。1986 年又将南开大学化工厂归并到高分子所，实行所办厂，促进了化工厂的生产和高分子所的教学、科研的发展。他还担任了许多学术上的职务：1980 年他当选为中国科学院化学部委员、常委，后来又先后担任了中国化学会常务理事、高分子化学委员会副主任，《中国科学》编委、《高等学校化学学报》《高分子科学》中英文副主编，《离子交换与吸附》主编及中国生物材料和人工器官协会副理事长等职。另外，还担任了中国石油化工总公司技术顾问。 何炳林及其研究集体共同创造了南开高分子学科的辉煌，20 年来先后获得国家自然科学奖、国家教委科技进步奖和天津市科技成果的一、二等奖 20 余项，为国内外同行所瞩目。1984 年，高分子学科被国家批准为重点学科。1985 年，经国家科委批准建立博士后流动站，1989 年，经国家计委批准建立“吸附分离功能高分子材料”国家重点实验室。 1982 年以后，何炳林还致力于研究生的培养，共培养硕士生 100 余名，博士生 40 名和博士后 8 名。他注重培养学生的创新能力和解决问题的实践技能，为南开大学高分子所造就了一支水平高、结构合理的人才梯队。何炳林在教育实践中取得了显著成绩，曾获全国普通高校优秀教学成果国家一等奖（1989 年）、天津市一等奖（1992 年）。 近年来，何炳林院士的研究方向扩展到医用和药用高分子材料领域，获得了两项国家自然科学基金重大项目基金，研制出一系列高选择性吸附分离功能高分子材料。在医用高分子材料方面，关于血液净化吸附树脂的研究已经取得了突破进展。安眠药解毒和红斑狼疮的血液灌流疗法已经用于临床；用树脂吸附法解除血液中由尿毒症产生的毒素和降低血脂的研究也已取得了重大进展。在药用吸附树脂研究中，主要是针对“中药现代化”的设想，已得到两项国家自然科学基金的资助，研制出一系列氢键吸附树脂，在黄酮甙类、皂苷类、生物碱类的提取分离中均取得了有实用价值成果。其中银杏叶
--	---

	提取物的生产工艺已转让到 5 家企业，为学校创收 160 多万元，间接经济效益达 4 亿多元。对于链霉素的提纯，经进一步研究，又合成了 D311 树脂，使链霉素的提纯工艺水平得到进一步提高。D390 树脂用于链霉素的纯化，使我国链霉素的生产达到了世界先进水平，并创造了上亿元的经济效益。 在何炳林主持下南开大学高分子所在其他树脂研究方面，也可以说是硕果累累。D113 弱酸树脂我国虽已有生产，但工艺落后，产品质量差。30 多年来国内许多单位一直试图改进，最终未能成功。阎虎生教授发明了一种全新的合成工艺，将弱酸树脂的质量提高到世界先进水平，为南开大学创造了 300 多万元的收入，也为生产厂创造利税 1.5 亿元。D412 螯合树脂解决了我国引进的隔膜电解法氯碱生产技术中的关键问题，仅树脂生产的经济效益已达 1000 多万元。至今已有 60 多种离子交换树脂和吸附树脂投入生产，并在许多领域获得应用。 在纳米技术蓬勃发展、日益受到重视的时候，微米级的功能高分子微球已悄然实现了产业化。在何炳林主持下，南开大学高分子研究所和成公司开发生产的微米级固相有机合成载体已销往欧、美、亚等主要应用国家，成为世界上同类产品的两个生产基地之一。和成公司虽然规模很小，但在国外已成为有相当知名度的高技术公司，其产品在国外也得到较高的评价。一位从美国回来的华人在北京说：在美国的同行都知道，“中国的 beads（指微球）very good”。 微米级固相有机合成载体是指从几十微米到几百微米的反应性功能高分子微球。可用于多肽的合成，即在“微球”上按照既定的序列准确地连接上几个乃至几十个氨基酸，以合成不同的多肽药物，在合成工艺上比液相合成法要简单得多。也可用于组合化学，可在短时间内、用极少量的试剂合成包括成百上千个化合物的化合物库，在时间和消耗上是液相合成法所无法比拟的。一个国家如果在组合化学方面落后，那么在药物合成方面就无法参与世界竞争。因此可以说，固相有机合成载体已成为对医药的发展有重要意义的
--	---

一类新型高分子材料。

南开大学高分子所和成公司开发生产的固相有机合成载体已有 20 多个品种，100 多个规格。最近又开发成功了 10 几种与固相有机合成相关的保护氨基酸和清除树脂。这些产品不仅在质量上达到了国际先进水平，体现了南开大学高分子所在功能高分子研究、开发方面的技术优势，也使和成公司在国内外树立了技术水平高、产品比较齐全的形象。再加上和成公司的产品的生产成本和销售价格较低，极大增强了和成公司在国际市场上的竞争能力。其产品已销售到欧、美 30 多家公司，包括像 Aldrich, Hewlett Packard 这样的世界著名公司。连欧洲的唯一竞争对手 Reanal Finechemical 公司也从和成公司购买一些产品。国内的大专院校、研究机构和一些大的医药公司原来所用的固相有机合成载体都从国外购买，现在也都在使用和成公司的产品。和成公司不仅为他们提供了方便，也使他们节省了许多资金和外汇。近年来，和成公司不断有新产品问世，销售额仍在以每年 20%——30% 的速度快速增长。

一年来和成公司的产品分别在美国和法国国际多肽学会（上千人）上展出，在与会的华人圈里（上百人）产生了轰动效应。他们对中国的产品出现在这种高技术领域并占据了重要位置既感到惊奇，也感到自豪。认为这是中国改革开放的结果，是中国近年来科技发展的标志，纷纷围聚在展台前询问情况。美国 Biopore 公司、Houzen 公司和英国 Albachem 公司的代表还提出要与和成公司合作，共同开发新产品，现已进入实质性商讨阶段。现在可以说，和成公司的“微球”为南开大学争得了荣誉，为中国的发展树立了良好的形象。

南开大学高分子所固相有机合成载体的开发成功，是和成公司与高分子所紧密结合，研究与开发紧密结合的结果，也是何炳林院士和他弟子们不断探索的结晶。在高分子所多年的成果与知识积累的基础上，和成公司积极进行开发，使实验室成果迅速实现工业化生产，并占领了国内外市场。同时，和成公司也承担了高分子所多

项对外技术转让工作，加速了高分子所科研成果的转化，为学校取得了可观的经费，支持了科研工作的开发。

现在和成公司已在校外租建了两个微球生产车间，也有了自己的实验室，招聘了一些退休和待岗的技术人员，具备了相当的自主开发能力。可以相信，在中国进入 WTO 以后，南开大学高分子所的固相有机合成载体在世界上会保持充分的竞争能力。

三、知识拓展---离子交换树脂的应用领域

离子交换树脂是一类带有活性基团的网状结构高分子化合物。在它的分子结构中，一部分为树脂的基体骨架，另一部分为由固定离子和可交换离子组成的活性基团。

1、水处理

水处理工艺中，离子交换树脂的用途十分广泛。在给水处理中，可用于水质软化和脱盐，制取软化水、纯水和超纯水；磁性离子交换树脂对南方地区水源的处理，对藻类的去除有良好的效果。在废水处理中，离子交换树脂广泛应用于处理含汞、含铜、含钼以及含锌、铀、镉、镍等含重金属工业废水。

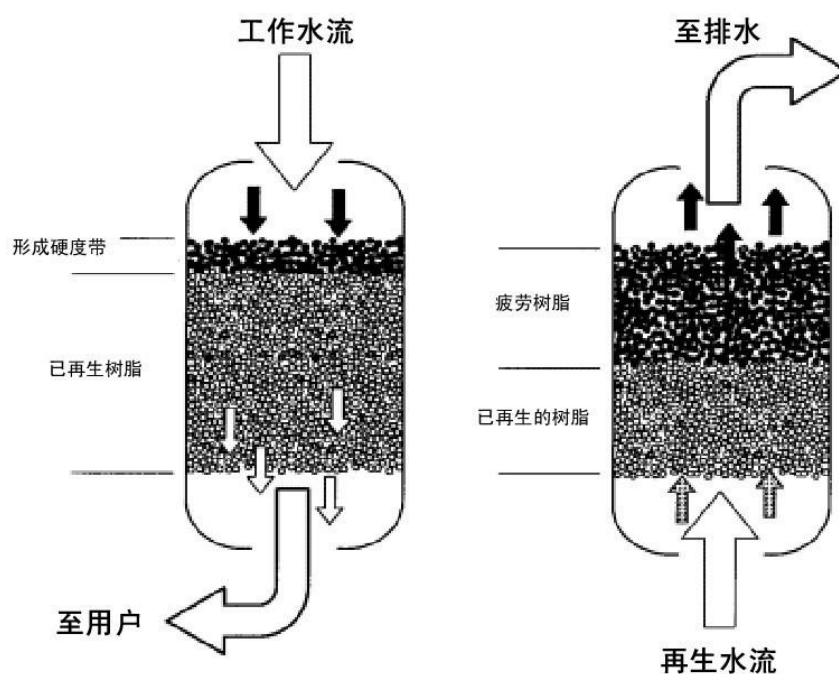


图 1 离子交换树脂处理水工艺

	2、食品工业 离子交换树脂可用于制糖、味精、酒的精制、生物制品等工业装置上。例如：高果糖浆的制造是由玉米中萃出淀粉后，再经水解反应，产生葡萄糖与果糖，而后经离子交换处理，可以生成高果糖浆。离子交换树脂在食品工业中的消耗量仅次于水处理。 3、制药行业 离子交换树脂在医学方面最早是用于抗生素提取、分离，维生素浓缩、天然药物提取和纯化等，70年代以来逐渐应用于药物传递系统的研究和开发。离子交换树脂在药学中可用于缓控释给药系统和靶向给药系统。控释应用主要是在胃肠道中控制药物释放和作为载体用于靶向释放系统。由于离子交换的可逆性，药物树脂口服进入胃肠道后，与胃肠道中的生理性离子发生反向离子交换而持续释放药物，发挥疗效。靶向给药系统是将药物选择性地输送到特定部位以提高局部药物浓度、减少全身毒副作用，此项研究可以越来越受到重视。 4、合成化学和石油化学工业 在有机合成中常用酸和碱作催化剂进行酯化、水解、酯交换、水合等反应。用离子交换树脂代替无机酸、碱，同样可进行上述反应，且优点更多。如树脂可反复使用，产品容易分离，反应器不会被腐蚀，不污染环境，反应容易控制等。甲基叔丁基醚（MTBE）的制备，就是用大孔型离子交换树脂作催化剂，由异丁烯与甲醇反应而成，代替了原有的可对环境造成严重污染的四乙基铅。 5、催化酯化应用 离子交换树脂催化剂是一种典型的有机固体催化剂。与无机固体催化剂相比，虽然化学组成、物理性质和使用方法均有很大不同，但在催化反应方面也有许多共同的地方。例如，它们都可用于石油裂解、酯化、烷基化、异构化、加成、聚合等反应。近年来，随着离子交换树脂的进一步开发，其作为固体酸碱催化剂在醚化和醚键裂解反应、水合反应、酯化反应、缩合和环化反应等领域中的应用
--	---

	也得到不断地发展。 6、环境保护 离子交换树脂已应用在许多非常受关注的环境保护问题上。目前，许多水溶液或非水溶液中含有有毒离子或非离子物质，这些可用树脂进行回收使用。如去除电镀废液中的金属离子，回收电影制片废液里的有用物质等。 四、西南联大 在中国近现代史上，有一所传奇般的学府，它诞生于极其艰难的环境中，在战火纷飞中成长，并培养出了一大批对国家和社会产生深远影响的杰出人才。这所学府就是被誉为“教育界珠穆朗玛峰”的西南联合大学，简称西南联大。1937 年抗日战争爆发后，为了保存中华民族的文化火种，北京大学、清华大学与南开大学三校师生南迁至长沙，成立了长沙临时大学。随着战事的发展，1938 年初再次西迁至昆明，正式定名为国立西南联合大学。在这片土地上，西南联大师生们克服了重重困难，坚持教学与科研工作，直至 1946 年抗战胜利后解散。西南联大存在了 8 年多，在此期间，西南联大虽然只毕业了 3882 名学生，但走出了 2 位诺贝尔奖获得者、4 位国家最高科学技术奖获得者、8 位两弹一星功勋奖章获得者、171 位两院院士及一百多位人文大师。 艰苦的环境并不妨碍校内浓浓的学术氛围，西南联大的办学特色，值得很多学府学习。联大学术自由、思想开放：尽管处于特殊时期，但西南联大仍然保持着较高的学术独立性，鼓励师生追求真理、勇于创新；联大有严格选拔制度：通过严格的入学考试来保证生源质量，同时实施淘汰制以激励学生努力学习；联大实施精英教育模式：集中当时中国最优秀的教师资源对学生进行小班授课及个别指导；联大强调通识教育：除了专业课程外，还开设了大量人文社会科学方面的公共选修课，旨在培养学生全面发展的能力。 所谓大学者，非谓有大楼之谓也，有大师之谓也。翻译过来便是：一个好大学的关键，是有好教授。西南联大，之所以成为教育
--	--

	史上的奇迹，离不开西南联大人的气节与风骨。国难下，一群满腹经纶的知识分子，以单薄的身躯，顶住烽火，屹立于天地间。在一个个重要的时代节点，他们放弃高薪闲职，挑起启迪民智的担子，用亲身经历示范了气节二字。在兵荒马乱的时代，他们和这座烽火下的学校一起，在历史的洪流中挺直脊梁，诠释了中国知识分子的风骨和家国情怀。这群将个人理想与家国理想融为一体的人，有对学术研究非功利性的热爱，有对学生天性的尊重，有严谨的治学态度。教授们更是在战火中保持事必躬亲的求索态度，为中国文化寻找出路。特殊背景下的知识分子埋头钻研，患难与共，由此而造就的学术氛围：自由，而不散漫。
分析评价	真正的好大学，不在有大楼，而在有大师。西南联大拥有如陈寅恪、冯友兰、杨振宁等众多学术巨擘，他们在教学过程中以博大精深的知识与热情高昂的学术追求，滋养着求知若渴的学生。即使在物资匮乏的条件下，这些大师的授课不仅仅是传授知识，而是引领学生走进更深的思考与探索。这如同一场精神的盛宴，激发了学生们对知识的渴望与追求。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-18
案例标题	蛋白质沉淀——源远流长话豆腐
案例来源	中国知网 网易 教材
内容简介	我国是大豆的主要产地，在古代，豆腐这一美味无限的食品就已经被发明出来，除了被祖先制造成为多种不同类型的美味佳肴之外，豆腐文化也不断地发展壮大，并且逐步成为我国传统的民族文化体系其中的一个极为重要的组成部分，对人类的饮食体系发展和文化发展都做出了不容忽视的重大贡献。在我国，豆腐精神具有多元化的意义和内涵，既可以代表勤劳、诚信、包容，与此同时，还可以代表创新、智慧、清白等。值得去不断地传承和传播。
关键词	蛋白质沉淀 豆腐 中华民族饮食文化
编写时间	2024-3-30
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	3800
案例正文	一、案例 豆腐是一种营养丰富又历史悠久的食材，大众对豆腐的喜爱推动了豆腐制作工艺的前进和发展。豆腐主要的生产过程一是制浆，即将大豆制成豆浆；二是凝固成形，即豆浆在热与凝固剂的共同作用下凝固成含有大量水分的凝胶体，即豆腐。 豆腐内含人体必需的多种微量元素，还含有丰富的优质蛋白，素有“植物肉”之美称。豆腐的消化吸收率在 95%以上，这样的健康食品一直深受大家的喜爱，但要想更好地发挥豆腐的营养价值，还需要注意做好搭配。 2014 年，“豆腐传统制作技艺”入选中国第四批国家级非物质文化遗产代表性项目名录，这道神奇的中国美食开始在商品价值之外，被赋予了更多的文化内涵和传承意义。

二、案例分析

在古代，豆腐的制作过程较为复杂，与此同时，豆腐制作者也通常较为辛苦，甚至在古代，民间流传着这样的谚语：世上有三苦，也就是打铁、撑船和磨豆腐。换言之也就是说，在古代，也就是勤劳肯干的人才会以此为营生。此外，制作豆腐还需要制作者的耐心和精心，具体举例来说如泡豆这一道工序，时间就必须准确，如果时间较短，豆子就无法被完全泡开，反而，则会将豆子泡烂，都会影响豆腐的口感。而且在古代，由于没有完善的保存设备，所以豆腐在制作出来后短时间之内必须被出售出去，防止其变质，因此，对于豆腐生产者，可以说是常年都不曾拥有休息日。

1、传统文化中豆腐的创新精神

豆腐的发明，可以说是祖先创新的一项重要成果，与此同时，也是古人的智慧、创新的结果。我们的祖先利用加水研磨的方式将大豆里面的蛋白质提取出来，接下来再将其和石膏或者是盐卤充分搅拌，在这一系列的工序下，大豆就会变成豆腐这一美味无比的食品。可以说，这里包含着古人的创新和心血，其探索的精神值得后人去学习。并且，在漫长的历史长河当中，豆腐的制作手段也在不断地完善和进步，并且其品种也愈加丰富起来，总体来说，北方地区出品的豆腐口感更加粗硬和醇厚，而与之相对应的，南方地区出品的豆腐更为细嫩，入口即化。此外，还衍生出很多的脱水豆腐制品，具体来说包括千张、豆腐干、豆腐卷、炸豆腐、豆腐丝、卤豆腐、熏豆腐、冻豆腐、豆皮等等，此外，还有可以喝的豆腐脑、豆乳等等，可以说，都是古代人民勤劳和智慧的结晶，从中我们也可以看到古人探索不止的创新精神在里头。

2、传统文化中豆腐的包容精神

豆腐精神不但包含创新精神，与此同时，还具有兼容并包、渗透和融合其他文化思想的包容精神。进一步具体来说，在我国的饮食文化体系当中，不管是哪个菜系，豆腐不但可以作为主菜，也可以当作配菜，并且可以和多种菜肴混合搭配，而且在保留自身独有

	风味的同时，也不会破坏其他菜品的风味，喧宾夺主。 而且，不同地域的豆腐都具有本地的浓郁特色，包容了该地域的饮食文化精神，如四川地区的麻婆豆腐，就拥有麻、辣、鲜、嫩等明显的四川美食特征。 豆腐自古以来都是我国人民极为热爱的一款美食，不但达官贵族喜欢，平民百姓也对其极其热爱。并且，它作为一种原始食材，还可以和多种不同类型的食品搭配，制作出珠联璧合的美味。当然，在传统饮食文化当中，豆腐精神还折射出许多深邃的哲学理念，包含有勤劳、朴实、包容、勤劳、创新等精神。 三、知识拓展----中华美食文化 中华美食文化，源远流长，博大精深，它不仅是味蕾的盛宴，更是中华民族历史、文化和情感的载体。在五千多年的文明史中，中华美食逐渐形成了独具特色的风味和体系，成为世界上最具影响力的饮食文化之一。首先，中华美食文化注重食材的选择与搭配。中国地域辽阔，物产丰富，不同地域的气候、土壤和生态环境孕育出了各具特色的食材。在春季，人们会根据时令选择新鲜、营养丰富的蔬菜，如春笋、菠菜、香椿等，以顺应自然，保持身体的健康。这些蔬菜不仅味美可口，而且具有独特的营养价值，有助于增强免疫力，预防疾病。 其次，中华美食文化讲究烹饪技艺与调味艺术。中国的烹饪方法多种多样，包括炒、炖、煮、蒸、烤等，每种方法都能将食材的鲜美和营养发挥到极致。同时，中国菜系还注重调味的搭配，以酱油、醋、料酒、姜、蒜等为基础，形成了独特的口味风格。在烹饪过程中，厨师们会根据食材的特性和口味需求，精心调配各种调料，使菜肴味道醇厚、层次丰富。 此外，中华美食文化还蕴含着深厚的文化内涵。在中国的传统节日、庆典和宴席上，美食总是扮演着重要的角色。通过品尝美食，人们可以感受到中华民族的传统美德、礼仪和习俗。同时，美食也是中华民族团结、和谐、包容的象征，不同地域、不同民族的美食
--	---

	文化相互融合、交流，共同构成了丰富多彩的中华美食文化。 中华美食文化是一种独特而丰富的文化现象，它承载着中华民族的历史、文化和情感。在春天这个万物复苏的季节，选择适合时令的蔬菜，品尝中华美食，不仅能滋养身体，更能感受中华文化的博大精深。中华美食文化不仅仅局限于食材、烹饪技艺和调味艺术，它还蕴含着深厚的哲学思想和人文精神。 中华美食文化注重平衡与和谐。在食材搭配上，强调“五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充”，追求营养的全面与均衡。在烹饪过程中，也注重火候、时间的把握，追求色、香、味、形、器的和谐统一。这种平衡与和谐的思想，体现了中华民族追求人与自然、人与自然和谐共生的哲学观念。 此外，中华美食文化还体现了中华民族的热情好客和团结协作的精神。在中国的传统习俗中，无论是家庭聚餐还是朋友聚会，美食总是必不可少的。通过共同品尝美食，人们加深了彼此之间的情感联系，增进了友谊和亲情。同时，在烹饪过程中，家庭成员或朋友之间也会相互协作，共同完成一道道美味佳肴，这种团结协作的精神也是中华民族传统文化的重要组成部分。 另外，中华美食文化还具有鲜明的地域特色和民族特色。由于中国地域辽阔，不同地区的气候、土壤和人文环境都有所不同，因此形成了各具特色的地方菜系。如四川的麻辣、广东的清淡、上海的精致、北京的醇厚等，都反映了当地独特的风土人情和文化底蕴。同时，不同民族也有自己独特的美食传统和风味特色，如藏族的酥油茶、维吾尔族的烤羊肉串等，都是中华民族多元文化的生动体现。 最后，值得一提的是，中华美食文化也在不断地创新性发展。随着时代的变迁和人们口味的变化，新的烹饪技艺、新的食材和新的口味不断涌现，为中华美食文化注入了新的活力。同时，中华美食也逐渐走向世界舞台，成为展示中国文化和魅力的重要窗口。 四、四大发明 在人类历史的长河中，总有一些璀璨的成就如同星辰般照亮着
--	--

	文明的进程，而中国古代的四大发明——造纸术、印刷术、指南针、火药，无疑是其中最为耀眼的几颗。这四项伟大的技术发明，不仅深刻影响了中国古代社会的发展，更为全世界的科技进步和文明传播作出了不可磨灭的贡献。 造纸术的发明，被誉为人类文明史上的一座里程碑。据史书记载，东汉时期的蔡伦在前人基础上，通过改进工艺，制成了质地优良、价格低廉的纸张，这一创举极大地促进了文化的传播和知识的积累。纸张的普及，使得书籍不再是贵族专享的奢侈品，而是成为广大民众能够接触到的知识工具，为后世的教育、学术研究乃至整个文明的发展奠定了坚实的物质基础。印刷术的诞生，特别是隋唐时期的雕版印刷和北宋时期的活字印刷，彻底改变了信息传播的方式。它不仅极大地提高了书籍的制作效率，降低了成本，还使得书籍能够更广泛地流通，加速了文化的交流与融合。印刷术的广泛应用，促进了知识的普及和思想的解放，为文艺复兴、宗教改革等历史事件提供了技术支持，是推动世界文明进步的重要力量。指南针的发明，对于人类的航海事业具有划时代的意义。宋代，人们开始广泛使用磁针导航，这一技术的出现，极大地提高了航海的安全性和准确性，使得远洋航行成为可能。指南针的应用，不仅促进了海上贸易的繁荣，还激发了人类对未知世界的探索欲望，为地理大发现时代铺平了道路，连接了东西方，加速了全球化的进程。火药的发明，最初虽用于炼丹和娱乐，但很快被应用于军事领域，成为改变战争形态的关键。唐代末年，火药开始被制成武器，如火箭、火炮等，这些新型武器的出现，极大地增强了军事力量，改变了冷兵器时代的战争格局。火药的传播，对世界军事技术产生了深远影响，推动了军事科技的进步，同时也促使人们思考战争与和平的关系。 综上所述，中国古代的四大发明，不仅是中华民族智慧的结晶，更是全人类共同的宝贵财富。它们以不同的方式，深刻地影响了人类社会的各个方面，推动了文明的进步与发展。时至今日，这四大发明的精神依然激励着人们不断探索、创新，为构建更加美好的未
--	--

	来贡献力量。
分析评价	从浑仪到 500 米口径球面射电望远镜 FAST；从算盘到“天河一号”超级计算机；从火柴到超临界循环流化床锅炉技术；从郑和宝船到国产航空母舰；从水车到中心支轴式喷灌机；从榫卯结构到 3D 打印建筑，岁月流转，一个个科学设想成为现实，一代代中国“智造”不断创新升级。更多科技进步带来的惊喜，让我们一起期待。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-19
案例标题	世界首次人工合成蛋白质——牛胰胰岛素“攻关记”
案例来源	中国知网 模范兴国 教材
内容简介	由生物分离技术引出 1965 年 9 月 17 日，中国在上世界上首次人工合成结晶牛胰岛素事件，使人们认识到人工合成结晶牛胰岛素的过程充满了科学精神和创新精神的体现，它展示了科学家们勇于探索、敢于创新的精神风貌。
关键词	牛胰岛素 人工合成蛋白质 世界首次 创新精神
编写时间	2024-5-31
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	5700
案例正文	一、案例 

图 1 牛胰胰岛素人工合成新闻报道

1965 年 9 月 17 日，在中国科学院上海生物化学研究所、有机化学研究所、生理研究所和北京大学生物系的共同努力之下，通过化学方法成功合成了结晶牛胰岛素。这是世界首次通过人工合成的方式获得了具有生物活力的蛋白质。

	胰岛素能够促进人体组织对葡萄糖的摄取与利用，并抑制糖原的分解和异生。胰岛素不足，会引发糖尿病发生，而胰岛素过多，则会引起代谢障碍。尽管胰岛素的发现是医学史上的里程碑事件，但由于作用多样、结构复杂，胰岛素的合成技术迟迟未能被人类掌握。 1958 年，坐落在徐汇区的中国科学院上海生物化学研究所、中国科学院上海有机化学研究所和北京大学生物系组成课题小组。他们在前人对胰岛素结构和肽链合成方法研究的基础上，开始探索利用化学方法来合成胰岛素。虽然当时国际学界已有了一定的研究基础，但人工合成胰岛素绝非易事，尤其是多肽链的合成，一直难以获得成功。经过长期的努力，有机所和北京大学共同合成了 21 个氨基酸的 A 肽链，生化所合成了 30 个氨基酸的 B 肽链，并承担了最后 A、B 肽链的组合折叠工作。 1965 年 9 月 17 日，课题组终于完成了结晶牛胰岛素的全合成，经过检测它的结构、生物活性、物理化学性质、结晶形状都和天然的牛胰岛素完全一样。这是世界第一次人工合成与天然胰岛素分子相同化学结构并具有完整生物活性的蛋白质，也是继 1828 年从无机物出发人工合成首个有机分子尿素后，人类在揭示生命本质的征途上实现的里程碑式的新飞跃。 二、案例分析 1958 年，中国科学院上海生物化学研究所提出人工合成胰岛素。同年年底该项目被列入 1959 年国家科研计划，并获得国家机密研究计划代号“601”，意为“60 年代第一大任务”。]由中国科学院上海生物化学研究所、中国科学院上海有机化学研究所和北京大学生物系三个单位联合，以钮经义为首，由龚岳亭、邹承鲁、杜百花、季爱雪、邢其毅、汪猷、徐杰诚等人共同组成的协作组联合攻关。 为了摸索合成路线，生化所兵分五路，根据专家特长分别做有机合成、天然胰岛素拆合、肽库及分离分析、酶激活和转肽研究。经过实践，后三条路线被否定，大家再集中于一、二两条路线和分
--	---

	离分析工作。仅仅用了一年时间，他们就取得了天然胰岛素拆合成功，将胰岛素 B 链的所有 30 个氨基酸残基分别连接成了各种合成肽，最长已达到由 10 个氨基酸残基组成的长度。更重要的是，他们还确定了全合成胰岛素的研究策略，即采用先分别合成 A、B 两个肽链，然后进行组合合成的路线。 这样的结果令人大受鼓舞，有关方面开始组织人工合成胰岛素的科研群众运动——“大兵团作战”。当时，仅在中国科学院上海分院，就集中了五家研究所 300 多人的科研队伍。但此后，“大兵团作战”因收不到预期效果被叫停。 1961 年，时任国务院副总理的聂荣臻到生化所视察时表态：“你们做，再大的责任我们承担，人工合成胰岛素 100 年也要搞下去。” 1963 年，中国科学院生化所、有机所和北京大学三家单位重新启动协作，生化所合成 B 链，有机所和北京大学合作做 A 链。北京大学还从最初的研究羊胰岛素 A 链改做牛胰岛素 A 链，以便能实现协同。1965 年 9 月 17 日，经过一系列的检测，最终证明，中国团队在世界上第一次人工全合成了与天然牛胰岛素分子化学结构相同并具有完整生物活性的蛋白质，且生物活性达到天然牛胰岛素的 80%。1965 年 9 月 17 日，中国首次人工合成结晶牛胰岛素。这是世界上第一次人工合成与天然胰岛素分子相同化学结构并具有完整生物活性的蛋白质，标志着人类在揭示生命本质的征途上实现了里程碑式的飞跃，被誉为我国“前沿研究的典范”，是当年接近获得诺贝尔奖的重大成就。 三、知识拓展——人工合成生物 人工合成生物（Synthetic Biology）是指在生物学领域中使用工程学方法，通过设计和合成 DNA、RNA、蛋白质等生物分子，进而构建新的生物系统或改造现有生物系统的一种学科。2000 年后，人工合成生物开始逐渐走向成熟，拥有了更广泛的应用领域和更深刻的意义。本文将分别从人工合成生物的发展历程、技术工具和应用前景三个方面进行探讨。
--	--

早在 1972 年，著名分子生物学家保罗·伯格（Paul Berg）就成功地制造出了世界上第一条人工合成的 DNA，他使用了自然界中的遗传密码，将两种病毒 DNA 拼接在一起。到了 1982 年，基因工程的技术开始发展起来，人们开始可以在单细胞上进行人工改变。到了 21 世纪初，基因合成的方法不断被创新，DNA、RNA 合成技术不断提高，并且得到了广泛的应用。2004 年，美国生物技术公司 Synthetic Genomics Inc. 成功地合成了 1 个较短的基因组——噬菌体 *Mycoplasma genitalium*。而 2010 年，同一家公司成功对自然界存在且未曾演变出过的细胞——*Mycoplasma mycoides* 进行人工转化，在不破坏细胞壁的情况下将其 DNA 割除并注入新的人工合成 DNA，创造出新的“合成生命”。

人工合成生物涉及的技术工具非常广泛，主要包括 DNA 合成技术、DNA 测序技术、合成生物学工具箱、高通量技术、合成微生物技术等。其中，DNA 合成是人工合成生物学的核心技术，DNA 测序技术则可用于验证所合成的 DNA 序列是否正确，以协助人工合成生物的设计和构建。同时，合成生物学工具箱是指针对单个基因段、基因调控元件和代谢物等进行设计和构建的生物工具组合，高通量技术则主要是指通过自动化等方式可以实现大规模高效的实验操作。

人工合成生物的研究有着广泛的应用前景，其中包括人工制造食品、能源、药物、生物材料等方面。例如，可以利用人工合成工具构建具有特定酶合成能力的微生物平台，生产替代传统能源的生物材料，如人造石油、生物塑料、生产性生物工业原料等等。此外，人工合成生物技术还可以被用于人类基因治疗领域，例如设计特定的基因序列，治疗一些遗传疾病和癌症等。同时，利用基因编辑技术，可以从基因层面设计出更加适合人类健康的农产品。

作为新生的多学科领域，人工合成生物的研究和应用前景非常广泛。然而，在技术发展之初，人工合成生物技术面临着许多问题，如安全风险、伦理道德风险等。因此，我们需要进一步完善相关的

	规范和标准，让科技发展更好地服务于人类的福祉。 四、新中国重大科技成就 1、第一颗原子弹爆炸成功（1964） 1964 年 10 月 16 日下午 3 时，中国在西部地区成功地爆炸了第一颗原子弹，继美国、苏联、英国、法国之后，成为世界第五个拥有核武装的国家。 2、人工合成牛胰岛素（1965） 从 1958 年开始，中国科学院上海生物化学研究所、中国科学院上海有机化学研究所和北京大学生物系三个单位联合，以钮经义为首，共同组成一个协作组。1965 年 9 月 17 日完成了结晶牛胰岛素的全合成。经过严格鉴定，它和天然的牛胰岛素完全一样。这是世界上第一个人工合成的蛋白质。 3、首次发射导弹核武器试验成功（1966） 1966 年 10 月 27 日，中国首次发射导弹核武器试验获得成功。这是在我国物质技术基础十分薄弱的条件下，通过自力更生、自主创新取得的伟大成就，进一步增强了我国的科技实力特别是国防实力，加强了我国在国际舞台上的重要地位。 4、第一颗氢弹爆炸成功（1967） 1967 年 6 月 17 日 8 时 20 分，我国第一颗氢弹空爆试验成功，实测当量 330 万吨，中国成为世界上第四个掌握氢弹技术的国家。 5、“东方红一号”人造地球卫星发射成功（1970） 1970 年 4 月 24 日，中国在酒泉卫星发射中心成功发射第一颗人造地球卫星“东方红一号”，成为世界上第 3 个独立研制和发射卫星的国家，中国航天活动的序幕从此拉开。 6、第一艘核潜艇成功下水（1970） 1958 年，我国启动核动力潜艇工程项目。1965 年 8 月，我国第一代核潜艇正式开始研制。1970 年，我国自主研制的第一艘核潜艇成功下水，中国成为世界上第五个拥有核潜艇的国家。 7、陈景润发表“1+2”的详细证明（1973）
--	---

	1973 年，陈景润在《中国科学》发表了“1+2”的详细证明，在国际数学界引起轰动，被公认为是对哥德巴赫猜想研究的重大贡献，是筛法理论的光辉顶点。他的成果被国际数学界称为“陈氏定理”，写进美、英、法、苏、日等六国的许多数论书中。 8、在世界上首次育成籼型“三系杂交稻”（1973） 1964 年，袁隆平在中国首先开始了水稻杂交优势利用的研究。1973 年，袁隆平在世界上首次育成籼型“三系杂交稻”。杂交水稻的大面积推广应用，为我国粮食增产发挥了重要作用，也为解决世界粮食短缺问题作出了贡献。 9、抗疟新药青蒿素研制成功（1973） 中国疟疾研究协作项目，成立于 1967 年 5 月 23 日，代号 523。1969 年，屠呦呦以中国中医研究院科研组组长的身份加入 523 项目。1972 年从中药青蒿中分离得到抗疟有效单体，命名为青蒿素，对鼠疟、猴疟的原虫抑制率达到 100%。1973 年经临床研究取得与实验室一致的结果、抗疟新药青蒿素由此诞生。1978 年，523 项目的科研成果鉴定会最终认定青蒿素的研制成功。 10、计算机激光汉字编辑排版系统研制成功（1978） 1974 年 8 月，中国制定了国家重点项目—汉字信息处理工程（748 工程）。北京大学从 1975 年开始从事其子项目“汉字精密照排系统”的研究工作，王选作为技术负责人领导这一科研项目。1978 年 8 月，王选等研制成功“华光型计算机激光汉字编辑排版系统”。该系统是世界上第一个能用大屏幕整页编排组版中文日报的系统，实现由热排到冷排、由铅印到胶印的转变。 11、运十飞机首飞成功（1980） 运十飞机是第一架由我国自行设计、研制的四发大型喷气式客机。它的性能和技术水平大体相当于波音 707。1970 年 8 月国家下达任务，代号 708 工程。由上海飞机设计所设计，上海飞机制造厂制造。运输飞机于 1972 年 8 月开始研制，1980 年 9 月 26 日首飞。至 1985 年共飞行 164 个小时，曾飞抵北京、哈尔滨、广州、昆明、
--	---

	合肥、乌鲁木齐、成都、拉萨、郑州等九大城市，七次进藏运输物资。1984 年国家财政停止拨款，运输飞机于 1985 年 2 月停飞。 12、第一台亿次巨型电子计算机诞生（1983） 1972 年秋，国防科工委提出了研制巨型计算机的计划。1978 年 5 月，拉开了研制巨型机的序幕。1983 年，国防科技大学计算机所设计制造出中国第一台亿次巨型电子计算机，1983 年 12 月，该机顺利通过国家鉴定。 13、正负电子对撞机首次对撞成功（1988） 1988 年 10 月 16 日，我国第一座高能加速器——北京正负电子对撞机首次对撞成功。正负电子对撞机又称为同步辐射装置，它产生的同步辐射光作为特殊光源，可在生物、医学、化学、材料等领域开展广泛的应用研究工作。 14、秦山核电站并网发电（1991） 1991 年 12 月 15 日，中国大陆第一座核电站——秦山核电站并网发电。这是中国第一座自行设计和建造的 30 万千瓦商用核电站，标志着中国已掌握了核电技术，成为世界上继美国、英国、法国、苏联、加拿大、瑞典之后第七个能够独立设计制造核电站的国家。 15、龙芯 1 号”CPU 研制成功（2002） 2002 年，中国科学院计算技术研究所成功研制出我国首枚高性能通用微处理芯片——“龙芯 1 号”CPU，标志着我国已初步掌握当代 CPU 关键设计制造技术，改变了我国信息产业无“芯”的历史。 16、首次进行载人航天飞行成功（2003） 2003 年 10 月 15 日 9 时整，我国自行研制的“神舟”五号载人飞船在中国酒泉卫星发射中心发射升空。9 时 9 分 50 秒，“神舟”五号准确进入预定轨道。这是中国首次进行载人航天飞行。乘坐“神舟”五号载人飞船执行任务的航天员是杨利伟。在太空中围绕地球飞行 14 圈，经过 21 小时 23 分、60 万公里的安全飞行后，于 16 日 6 时 23 分在内蒙古主着陆场成功着陆返回。
--	---

	17、长江三峡水利枢纽工程建成（2006） 1994 年 12 月 14 日，长江三峡水利枢纽工程破土动工。2006 年 5 月 20 日全线建成。“三峡工程”是世界上工程量最大、难度最大、施工期流量最大的水利工程。大坝全长 2309 米，设计高程海拔 185 米，是世界上规模最大的混凝土重力坝。1820 万千瓦的装机容量和 847 亿千瓦时的年发电量也居世界第一。 18、歼十战斗机研制成功（2004） 歼-10 战斗机，是中国中航工业集团成都飞机工业公司从 20 世纪 80 年代末开始自主研制的单座单发第四代战斗机。采用大推力涡扇发动机和鸭式气动布局，是中型、多功能、超声速、全天候空中优势战斗机。中国空军赋予其编号为歼-10，对外称 J-10 或称 F-10。2004 年 1 月，中国人民解放军空军第 44 师 132 团第一批装备歼-10。2006 年，歼十飞机装备服役，使我国空军装备跨入了第三代战机行列，缩短了与世界强国的距离。 19、嫦娥一号发射成功（2007） "嫦娥一号"是中国自主研制并发射的首个月球探测器。嫦娥一号月球探测卫星由中国空间技术研究院研制，主要用于获取月球表面三维影像、分析月球表面有关物质元素的分布特点、探测月壤厚度、探测地月空间环境等。嫦娥一号于 2007 年 10 月 24 日，在西昌卫星发射中心由"长征三号甲"运载火箭发射升空。嫦娥一号发射成功，中国成为世界上第五个发射月球探测器的国家。 20、500 米口径球面射电望远镜落成启用（2016） 500 米口径球面射电望远镜（FAST），于 2016 年 9 月 25 日在中国贵州省内落成启用，于 9 月 26 日起试运营。截至 2018 年 9 月 12 日，500 米口径球面射电望远镜已发现 59 颗优质的脉冲星候选体，其中有 44 颗已被确认为新发现的脉冲星。 21、世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”交付使用（2017） 2016 年 8 月 16 日 1 时 40 分，量子科学实验卫星“墨子号”在酒泉用长征二号丁运载火箭成功发射升空。此次发射任务的圆满成
--	--

	功，标志着我国空间科学研究又迈出重要一步。2017 年 1 月 18 日，中国发射的世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”圆满完成了 4 个月的在轨测试任务，正式交付用户单位使用。 22、北斗卫星导航系统正式向全球提供服务（2019） 中国北斗卫星导航系统（BDS）是中国自行研制的全球卫星导航系统，是继美国全球定位系统（GPS）、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统（GLONASS）之后，第三个成熟的卫星导航系统。北斗卫星导航系统(BDS)和美国 GPS、俄罗斯 GLONASS、欧盟 GALILEO，是联合国卫星导航委员会已认定的供应商。2018 年 12 月 26 日，北斗三号基本系统开始提供全球服务。2019 年 9 月，北斗系统正式向全球提供服务。
分析评价	我国科技事业取得的历史性成就，是一代又一代矢志报国的科学家前赴后继、接续奋斗的结果。科学家精神具有丰富内涵——胸怀祖国、服务人民的爱国精神，勇攀高峰、敢为人先的创新精神，追求真理、严谨治学的求实精神，淡泊名利、潜心研究的奉献精神，集智攻关、团结协作的协同精神，甘为人梯、奖掖后学的育人精神。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-20
案例标题	陈薇，勇战毒魔的“人民英雄”
案例来源	中国知网 环球网 教材
内容简介	由层析技术引出成功研制出新冠疫苗的陈薇事迹，使人们认识到陈薇院士及其团队的自主研发疫苗成果，不仅在国内产生深远影响，也为全球抗击新冠疫情带来了希望。疫苗研发成功展示了中国科研团队的实力，激励更多科研人员投身科技创新，推动生物医学领域发展。
关键词	新冠疫苗 陈薇 世界首次 科技创新
编写时间	2024-10-31
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	6500
案例正文	一、案例 陈薇，女，1966年2月26日出生于浙江兰溪，中共党员，生物安全专家，中国工程院院士，中国人民解放军军事科学院军事医学研究院生物工程研究所所长、研究员，中国科学技术协会副主席，专业技术二级，少将军衔，博士生导师。 在2020年新年伊始之际，我国爆发新冠疫情。新冠疫情传播非常快。为了抗击新冠疫情，陈薇整装出发，前往疫情最严重的地方。当时陈薇将军带领着她的团队，在武汉建立了帐篷式的移动检测实验室，为了能够提高检测的速度，陈薇与她的团队研制了检测试剂盒，而后为了能够从根本上阻断新冠疫情的传播，陈薇将军开始研制疫苗，当时世界上很多国家提起新冠疫情还并没有很大警惕性，陈薇将军却认识到这次疫情来势汹汹，她与她的团队全身心地投入新冠疫苗的研制工作中。 在2020年8月17日的时候，好消息终于传来，科学院发布消

息称，由军事科学院陈薇团队和康希诺生物联合申报的新冠疫苗项目已获专利权，此为国内首个新冠疫苗专利。陈薇将军的名字被无数国人谨记。

二、案例分析

1991 年，陈薇从清华大学硕士毕业，携笔从戎，走上与“毒”作战的科研道路。她在军事医学科学院攻读了微生物学专业全日制博士研究生，完成了生物学专业博士后工作。

2003 年，SARS 疫情暴发，这是陈薇第一次经历真正意义上的与病毒的大战与实战。那段时间，陈薇每天冒着生命危险，与 SARS 病毒零距离接触。她带领团队，争分夺秒，在国内率先确定了 SARS 的元凶！在研究过程中，她还发现有一种干扰素能起到预防 SARS 的作用。她再次带领团队，与病毒赛跑，经历了 50 多天没日没夜的攻关，最终获得了成功。2003 年 4 月 28 日，陈薇和团队研发的“重组人 ω 干扰素”获准进入临床。这一支小小的喷雾剂，保护了 1.4 万名医护人员免于 SARS 感染。

然而，这只是她“战神”模式的开始！此后，她屡屡冒着生命危险，与各种足以致命的病毒“短兵相接”。

埃博拉病毒是世界上致死率极高的病毒。1976 年埃博拉病毒第一次暴发时，55 个村庄的人口几乎全部消失。2014 年，埃博拉病毒突然在西非大规模暴发。可怕的是，此时病毒已经发生变异。当全世界谈“埃”色变时，陈薇做了一个大胆决定——前往疫区。2014 年 9 月，她带领团队成功研制出世界上第 1 支抗击埃博拉病毒的新基因疫苗。2014 年 12 月，埃博拉疫苗获得临床许可，成为全球首个进入临床的新基因型疫苗。从此，陈薇有一个新称谓——“埃博拉病毒终结者”！

2020 年年初新冠病毒肆虐。大年初二，陈薇再次出征，带领军队专家组奔赴湖北省武汉市抗疫一线！陈薇领衔的科研团队争分夺秒，在新冠肺炎疫苗研制方面取得了重要成果。在临床试验阶段，陈薇主动注射了第一针试验疫苗。“虽然有大量的实验证明这

	是安全的，面对未知的第一次，我觉得我得先上。如果牺牲了，也就我一个人。”她后来说。这是一种舍我其谁的担当精神，更是对自主研发疫苗的信心。三期临床试验证明陈薇团队研制的新冠肺炎疫苗有效，获批附条件上市，进一步增加了公众战胜新冠病毒的信心。 陈薇院士团队研发的重组新冠疫苗经验证具有高保护率，能有效预防新冠病毒感染，降低疫情传播风险，提升全球疫情防控能力。疫苗安全性高，生产工艺成熟，适用范围广，为各年龄段人群提供保护，消除人们担忧，稳定社会情绪。团队积极与国际组织和其他国家科研机构合作，共同推进疫苗研发和应用，为全球抗疫工作作出贡献。疫苗研发成功展示了中国科研团队的实力，激励更多科研人员投身科技创新，推动生物医学领域发展。陈薇院士及其团队的自主研发疫苗成果，不仅在国内产生深远影响，也为全球抗击新冠疫情带来了希望。 三、知识拓展---疫苗 疫苗一词是“疫苗之父”巴斯德（ Louis Pasteur） 为纪念先驱者琴纳（ Edward Jenner） 发明牛痘苗（ vaccine） 而创造，指由减毒或灭活微生物制成、能够针对疾病产生免疫力的生物制品。疫苗作为人类与疾病斗争的有力武器，消灭或控制了许多传染病。脊髓灰质炎、鼠疫、麻疹、狂犬病、百日咳、破伤风、乙型病毒性肝炎（乙肝） 等发病率也通过接种疫苗大幅降低。 1、萌芽期 自 18 世纪天花疫苗诞生至今，疫苗研发经历了数百年的发展其技术发展经历了 3 次革命。第一次始于 19 世纪末，巴斯德研制成功鸡霍乱疫苗、羊炭疽疫苗和狂犬疫苗，并利用生物传代和物理化学方法处理病原体，得到减毒和灭活疫苗； 第二次发生在 20 世纪 80 年代，其标志是以酵母制造乙肝疫苗。这一阶段，以重组 DNA 技术为代表的分子生物学技术的发展，使疫苗的研究从整体病原体水平进阶到分子水平； 第三次是 20 世纪 90 年代研制成
--	--

	功核酸疫苗，该技术最早由美国的沃夫（Wolff）等发明。 疫苗的横空出世首先得从天花病毒说起。天花是一种烈性传染病，不论什么人，一旦与患者接触，几乎都会传染，并且死亡率极高。但是在长时间的医疗中发现，有两种人是对天花有抵抗力的：一是从天花中康复的人，二是曾经治疗过天花病的人。我们的前人在这种现象的启发下，研究出了用人痘接种预防天花的方法。该方法是将沾有疤浆患者的衣服给正常儿童穿戴，或将天花愈合后局部皮肤组织研磨成细粉，经鼻使儿童吸入。我们的前人在这种现象的启发下，研究出了用人痘接种预防天花的方法。该方法是将沾有疤浆患者的衣服给正常儿童穿戴，或将天花愈合后局部皮肤组织研磨成细粉，经鼻使儿童吸入。不过因为风险太大，这个技术一直没有推广开来，但这个技术的发展却给了人们很大的启发，让他们找到了对抗天花的方法。在 18 世纪末，一名英国的乡下大夫爱德华-琴纳接待一名妇女，她患有发烧、腰疼、呕吐等症状，他从中意识到接种牛痘可以预防天花。为了证实这一设想，他于 1796 年 5 月 14 日从一名正患牛痘的挤奶女工身上的脓疱里取少量脓液注射至八岁男孩詹姆斯费普臂内。六周后，男孩的牛痘反应消退，所以正如琴纳所说：“尽管假性天花接种小孩手臂出现类似的脓疱，除此之外几乎不可觉察。”琴纳为了证实其效果，先后多次给费普接种，但费普却安然无恙。2 个月后，再接种天花患者来源的痘液，费普仅局部手臂出现疱疹，未引起全身天花。据此，琴纳于 1798 年出版其专著《探究》，称此技术为疫苗接种。在琴纳那个时代，人们根本不知道天花是由一种病毒引起的，也不知道种痘能让身体产生一种对抗天花的免疫。但是，经过他的实际观察，经过试验，确定了一种新的疫苗接种法，它不仅安全，而且很有效，是一个划时代的发明。 2、第一次疫苗革命 这一阶段疫苗的发展归功于路易·巴斯德于 19 世纪末在疫苗研制领域的先锋作用和卓越贡献。被誉为疫苗之父的巴斯德的伟大贡
--	--

	献在于：他选用免疫原性强的病原微生物经培养，用物理或化学方法将其灭活后，再经纯化制成。 灭活疫苗使用的毒种一般是强毒株，但使用减毒的弱毒株也有良好的免疫原性，如用萨宾减毒株生产的脊髓灰质炎灭活疫苗。减毒活疫苗是采用人工定向变异的方法，或从自然界筛选出毒力高度减弱或基本无毒的活的微生物制成疫苗，并以此给人接种而达到预防传染病的目的。 在 19 世纪末，科赫发明了固体培养基上分离细菌培养物的方法，该法为巴斯德研制疫苗奠定了基础。巴斯德首次发现，长期在人工培养基上，如将鸡霍乱弧菌置于两个星期后，这种菌种对雏鸡不会造成致病性。还有一点很重要：即使再次给这些被注射过的雏鸡注射了霍乱，他们也不会感染。巴斯德提出，这可能是因为在老的培养基中，鸡霍乱弧菌的毒性降低，但是其免疫原性保持不变，从而导致雏鸡对霍乱弧菌有了免疫力。以此理论巴斯德将炭疽杆菌在 42~43℃的环境下培养两周后，制成人工减毒炭疽活疫苗。 在巴斯德光辉成就的启发下，1908 年卡麦特和古林将一株牛型结核分枝杆菌在含有胆汁的培养基上连续培养 13 年 213 代，终于在 1921 年获得减毒的卡介苗（BCG）。最初卡介苗为口服，20 世纪 20 年代末改为皮内注射，卡介苗在新生儿抵御粟粒性肺结核和结核性脑膜炎方面具有很好的效果。自 1928 年至今，卡介苗仍在全世界广泛地被用于儿童计划免疫接种，已有 40 多亿人接种过卡介苗。 这一阶段疫苗革命中还包括白喉、破伤风类毒素、鼠疫疫苗、伤寒疫苗和黄热病等 30 多种疫苗的成功研制。 3、第二次疫苗革命 第二次疫苗革命主要是从分子水平上制备基因工程亚单位疫苗。由于分子生物技术、生物化学、遗传学和免疫学的迅速发展，使得研制新疫苗和改进旧疫苗的工作能够在分子水平上进行。以酵母制备乙肝疫苗作为二次疫苗革命的分水岭。采用重组 DNA 技
--	---

	术、蛋白质化学技术开创了疫苗研制的第二次革命。 ①重组核酸技术 美国斯坦福大学于 1972 年提出重组核酸技术，并以迅雷不及掩耳之势风靡世界，开创了生命科学的新局面，其中包括疫苗的研制。基因重组技术的运用，为疫苗的研发提供了一条崭新的道路。该技术不仅可以获得几乎所有的免疫原，还可以让病原微生物的研究者和疫苗的接种者变得更加安全。例如，乙肝疫苗最初是从乙型肝炎表面抗原（HBsAg）携带者血浆中提取，对健康人来说，其接种的危险性显而易见。20 世纪 80 年代，又有研究报道了 HBsAg 的基因在酵母和真核细胞中的表达，该方法既可获得类似于血液疫苗的免疫效果，又可获得简单、快速、廉价、高效的 HBsAg 的抗体，对接种人群具有较高的安全性。 当前，在不改变疫苗抗原性的前提下，利用重组核酸技术，以病毒、细菌作为载体，将目标基因导入到疫苗菌株及其质粒的基因组中，从而在不改变其抗原性的情况下，实现对疫苗菌株的高表达。所以，该疫苗对人体所起到的免疫作用是双向的。例如，第一次疫苗革命产生的卡介苗，现在采用重组核酸技术将γ-干扰素（IFN-γ）、白细胞介素 2（IL-2）等细胞因子基因导入卡介苗中，成为重组卡介苗（γBCG）。重组卡介苗不仅保留传统卡介苗的特性，同时还分泌γ-干扰素和白细胞介素 2，这样重组卡介苗既可用于结核病的预防，又能用于肿瘤或其他免疫性疾病的治疗。 ②蛋白质化学和化学技术 由于疫苗中的保护性抗原大部分为蛋白质，所以要得到特异性的蛋白质抗原，必须先对其进行分离纯化，由此可见蛋白质化学技术的发展对疫苗的研制起着重大作用。另外，可根据骨髓依赖性（B）淋巴细胞表位或胸腺依赖性（T）淋巴细胞表位直接采用蛋白质化学和化学技术合成多肽抗原，用来制备多价疫苗。 4、第三次疫苗革命 核酸疫苗的开发研制，标志着第三次疫苗革命的到来。1995
--	---

	年美国纽约科学院召开专门研讨核酸疫苗会议，称之为疫苗学的新纪元和疫苗的第三次革命。1.核酸疫苗的发现和研制沃夫等人偶然的研究成果以及阿瑟的基因递送体系，为发展新型核酸疫苗奠定了基础。20 世纪 80 年代后期，90 年代初期，人们利用表达基因的核酸进行基因疗法，发现不经任何处理的裸露基因，可以在肌肉细胞内表达蛋白质，并且可以在肌肉细胞内持续两个月，引起人体产生免疫反应，由此引发了一场核酸疫苗的研发。在最初的动物实验中有两个令人欣喜的结果：第一是 A 型流感病毒核酸疫苗注射给小鼠，结果诱发了小鼠产生抗体和细胞毒性 T 细胞。然后用 A 型流感（PR/8） 攻击，100%小鼠健康存活，而对照组 100%在 9 天后死亡。几乎同时，费南（Fynan）等人使用基因枪和编码红细胞凝集素的核酸，其结果也使小鼠获得 保护性免疫应答。另一个重要的研究结果是乙肝表面抗原的核酸疫苗。该疫苗不但能诱导动物产生相应的抗体，还能让转基因动物体内的 HBV 表面抗原呈阴性。因此，可以用核酸疫苗来预防和治疗疾病，特别是对乙型肝炎的核酸疫苗。该结果对目前国内乙型肝炎疫苗的研发具有一定的指导意义。2.核酸疫苗的应用前景核酸疫苗的研究进展令人鼓舞，核酸疫苗因其独特的优势，在免疫防治中发挥了重要作用。因此，自 1994 年以来，美国 FDA 先后批准了包括 AIDS，流感，乙肝，单纯疱疹，疟疾，Cancer 在内的几种核酸疫苗的临床试验。欧美各国都投入了大量的人力物力，对核酸疫苗进行了研发。核酸疫苗已用于淋巴瘤、黑色素瘤、结肠癌及前列腺癌的临床前治疗研究。据统计，1989 年至 2004 年，全球得到认可的基因治疗临床试验共 9987 例，仅肿瘤治疗占 66%。然而，由于其高致死率，迄今尚无针对肝癌 DNA 疫苗进行临床研究的相关报道。因此，开展肝癌核酸疫苗临床应用的研究具有重要意义。核酸疫苗也被广泛应用于基因缺陷导致的免疫缺陷疾病的治疗，其中以 ADA 基因为代表的基因治疗是目前最有效的一种。mRNA 疫苗技术在新冠疫情应对中市场前景得到较大提升。2020 年是 mRNA 技术平台的突破元年，新冠
--	---

	mRNA 疫苗的推出和广泛使用极大提升了 mRNA 疫苗的融资和市场活力。目前开发中的 mRNA 制剂有 3 个主要应用：预防性疫苗、治疗性疫苗和治疗药物。 人类在 200 多年前就开始应用疫苗，它为我们构筑了一道强有力的生物屏障，使我们免受病毒的攻击。在这次疫情之后，疫苗是人类的“保护神”，这一点是毋庸置疑的。随着技术的进步，经过科学家们的不懈努力，将会有更多的治疗性和预防性疫苗被研制出来。疫苗对于人体的作用，无论怎样夸张也不为过，因为每一种新型疫苗的出现，都代表着一场人类对某种疾病的胜利！ 四、四位人民英雄 2020 年 1 月我国打响了一场“没有硝烟的战争”，这场战争的出现让全国人民都陷入了恐慌当中，还有一些人则被病毒无情地带走了鲜活的生命。进入 2022 年 12 月我国取消了防控政策，这意味着三年的疫情正式结束，这完全离不开我国坚守一线的抗疫人员。 在 2022 年，我国赋予了四位在抗疫中做出杰出贡献的人物以“人民英雄”的称号。他们被称为疫情中的“吹哨者”，是我国抗疫中的杰出代表人物。 “人民英雄”这一称号是在 2019 年首次开展评选颁授的一项国家荣誉称号，是颁发给在我国有着最高声誉并且对国家做出重要贡献的人物。到目前为止在我国获得这一称号的人只有 7 位，其中有一位是为我国抗疫工作中作出杰出贡献的重要人物。第一位“人民英雄”就是金银滩医院的院长张定宇。这位院长在疫情出现之后一直奋斗在抗疫一线，而他自己却患有渐冻症，当时他双腿的肌肉正逐渐萎缩，而他为了抢救患者拖着这双腿在医院中奔波，最终成功救治了上千名的患者。第二位“人民英雄”就是我国中国工程院院士、天津中医药大学的校长张伯礼。已经 72 岁的她在疫情刚出现的时候义无反顾地奔向武汉，由于长期忙碌在武汉进行了胆囊摘除手术，这也让他戏称“将胆留在了武汉”。抗疫期间正是他指导中药治疗，才取得了显著的成效。第三位是疫情中唯一一位获得“人民
--	---

	英雄”称号的女性，她是我国中国工程院院士、军事科学院军事医学研究院生物工程研究所的所长陈薇。疫情出现之后她就带领自己的团队进入了武汉，在疫苗、防护药物等方面获得了重大成果，为我国抗击疫情作出了重要贡献。除了这三位“人民英雄”之外，我国还有一位英雄在 2020 年获得了“共和国勋章”的称号，他就是我国中国工程院院士钟山。这些抗疫英雄在我国危难时刻不顾风险挺身而出，为我国做出了非常重要的贡献。如今随着疫情的结束，这些英雄也逐渐回归到自己正常的生活，但曾经为我国做出的贡献却会依旧牢记在人们的心中。
分析评价	新冠疫情暴发以来，举国上下万众一心，众志成城，全民族投入抗击疫情的伟大战斗中来。危难关头，全国各地的医疗队、救护队络绎不绝奔赴疫区；各种防护物资、生活物资从全国各地源源不断运往疫区；各界人士纷纷慷慨解囊、捐款捐物支援。在这些日日夜夜里，广大奋战在一线的医护工作人员的壮举，无数国人的善念和善举，一次次传遍祖国大地，感动着中国，也感动着全世界。这中间闪现出了无数个英雄式人物，无数个令人感动的场景。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-21
案例标题	守正创新，探索中药的无限可能
案例来源	中国知网 健康报 教材
内容简介	由固液提取分离技术引出中国科学院黄璐琦院士和中国科学院大连化学物理研究所赵宗保教授带领团队利用合成生物学实现中药活性成分的“不劳而获”，产生更多创新药物事迹，使人们认识到黄璐琦院士和赵宗保教授为心中所爱，不断更新自己、主动适应时代、积极推动所从事行业的发展和社会进步。他们的故事彰显着“创新”这一中华民族鲜明的禀赋、中华文化深沉的内涵。
关键词	固液提取 合成生物学 守正创新
编写时间	2024-10-31
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	5800
案例正文	一、案例 中药合成生物学是我国合成生物学独特的一个分支，即通过阐明并模拟中药活性成分生物合成的基本规律，人工设计并构建新的、具有特定生理功能的生物系统，获取中药活性成分。郭娟教授表示：“中药最大的特征是有效成分较为复杂，这些不同成分的配比提供了多样化的药效特征，也是中药发挥疗效的基础。但是对于药物研发而言，在一定程度上限制了深入开发利用。合成生物技术可以在一定程度上克服环境、气候的影响，同时也可以减少因中药成分复杂带来的分离提取成本。”因此，合成生物学为解决这一挑战提供了可操作性较强的工具和方法。尤其针对那些含量特别低的化合物，该方法更稳定、成本更低廉，可提升药物开发利用效率。 KH617，是一种微量小分子化合物，具有抗肿瘤活性，主要从药用植物中提取。目前，中国科学院分子生药学团队联合中国科学

	院天津工业生物技术研究所、四川弘合生物科技有限公司正在利用合成生物学研发这一中药来源创新药。郭娟教授对于 KH617 充满信心，她表示，KH617 的药效研究表明，它对晚期实体瘤，尤其是成人弥漫性胶质瘤有抑制生长作用，目前 KH617 在中国和美国都获得了临床试验批准，有望成为首个合成生物学制造的中药来源的一类创新药。 与传统获取方式相比，合成生物学技术不依赖栽培种植，品质不受环境、气候影响，且利用合成生物学生产的 KH617 含量高、无结构类似物干扰，为高纯度制剂制备提供了质量均一稳定的原料，推动中药活性成分的新药研发。此外，KH617 主要成分需从中药挥发油中分离获得，传统获取方式生产 1 公斤 KH617，需要 5~10 亩适宜的土地，且生产周期长达一年以上，历经栽培种植、采收加工、分离提取，并且植物中存在诸多结构类似物，导致分离纯化难、提取成本高。 利用合成生物学技术构建 KH617 微生物细胞工厂，生产 1 公斤 KH617 仅需占地 0.1 亩的发酵车间，通过投入常规的培养基，利用生物反应器培养 KH617 工程细胞，5~10 天即可收获。获得的产品与经传统方式获取的产品相比，具有含量高、纯度高、副产物少的特点，确保了高品质原料的可持续供应。 “生命科学是一个系统的复杂体系。虽然随着科学技术的发展，尤其是 DNA 调控生命系统的密码不断得到揭示，我们对生命现象有了更进一步的认识 and 了解，但是当我们想要应用时，却发现其实摆在我们面前的依然是一个黑箱。”郭娟教授表示，将把未来的工作重点集中在药物研发上，合成生物学不仅仅可以实现药物的高效生产，还能实现一些具有优良活性的有效成分的改造，帮助更好地开发成临床可用的药物。 时至今日，中药合成生物学已经成为中医药现代化和国际化进程中重要的一环，也是中医药科学研究的重要学科体系。这个学科的持续发展，为生物学技术在中药材基因编辑遗传改良、珍稀濒危
--	---

	植物保护利用、中药活性分子高效获取等方面的应用，奠定了良好的产业化基础。 二、案例分析 中药是指在中医理论指导下，用于预防和治疗疾病并具有康复与保健作用的植物、动物、矿物及其制品。在中国悠久的历史长河中，中医药为中华民族的生命健康、繁衍生息和文化遗产作出了巨大贡献。以《黄帝内经》《伤寒杂病论》《神农本草经》等中医药典籍为支撑，中医药形成了系统的理论基础、防治理念和技术体系，在应对伤寒、瘟疫等方面发挥了重要作用。近年来，中医药在应对非典、新冠疫情等重大传染性疾病中也发挥了不可或缺的作用。尤其是在新冠疫情期间，中医药的使用率和防治有效率都达到了 90% 以上。当然，中医药也是随着中华文明的发展历程而在不断完善的。自《黄帝内经》伊始，我们的祖祖辈辈都在不断挖掘、尝试、分析与总结可以治病救人的中药材，从中药材的性能、功效的分析到其分类、炮制和配伍规律的总结，逐渐形成了中药学体系。 不过，随着科学的进步、社会文明的发展和生态环境的变化，我国传统中药在应用、发展与推广过程中面临着以下几个方面的问题：①中药的成分复杂，许多中药中的活性成分组成及其作用机制都未完全明确。②中药的质量标准问题，包括中药的活性成分、致敏性/慢性毒性成分，以及中药材种植与后处理过程中引入的污染物的含量控制问题。中药材的活性成分含量易受环境、种植、采收和加工等因素的影响，其控制缺乏可靠的手段，故中药的治疗效果多受中药材道地性的影响，很难实现标准化。③中药还面临着与现代医药学体系如何对接的问题。中医药的理论体系和治疗方法，如诊断参考“望、闻、问、切”，用药依据“君臣佐使，以君药为主，以臣药为辅，佐药共同煎，使药调和诸药”，都与现代医药学存在差异。④中药很难获得知识产权保护，使得其市场竞争力较弱。以上问题都极大限制了中药的开发、应用和市场推广，特别是海外市场的开发。因此，亟须有新的科学方法和技术来帮助中药实现现代
--	--

	化的飞跃。推进中药现代化研究，是保护、发掘、发展和传承中医药的重要途径。早在 1996 年，中共中央、国务院就明确提出了“实现中药与中药生产现代化”的目标，中药现代化逐渐上升到国家产业战略高度。中药现代化是指将传统中药与现代科学技术相结合，通过科学研究、技术创新和工业化生产等手段，提高中药的疗效、质量和安全性，推动中医药的传承和发展。 21 世纪以来，合成生物学引领了生命科学领域的第三次革命，成为国际前沿科学的研究热点。合成生物学融合了生物学、工程学、物理学、化学和计算机科学等学科的相关知识，应用其技术可对生物体进行有目标的设计、改造乃至人工合成全新的生物体。合成生物学研究采用理性设计实现从生物元器件、合成途径到复杂的生物合成网络的搭建，最后到构建具有特定功能的人工生物体系，这种“自下而上”的研究策略推动着实验科学向可定量、可预测、人工设计合成生物体的工程科学跨越。得益于基因组和转录组测序技术及蛋白组和代谢组分析技术通量的不断提高与成本下降，越来越多的药用植物的组学信息得到明确，这为中药活性成分的合成生物学研究提供了有利条件。合成生物学研究可高效利用组学数据，挖掘和表征生物元件，进一步解析与重构中药活性成分的生物合成途径，为创建中药活性成分的从头合成技术和明确这些活性成分的药理药效机制奠定基础。合成生物学研究偏重于改造和优化适用于生物合成的微生物底盘细胞，包括大肠埃希菌（<i>Escherichia coli</i>）、酿酒酵母（<i>Saccharomyces cerevisiae</i>）、芽孢杆菌（<i>Bacillus subtilis</i>）和米曲霉（<i>Aspergillus oryzae</i>）等细胞，以实现中药活性成分生物合成途径的异源定向合成，同时结合代谢工程对生物合成途径进行全局性调控和优化，得到能高效合成目标活性成分的细胞工厂，再通过发酵工艺和分离纯化工艺优化，最终实现单一中药活性成分的大规模、高纯度生产。通过合成生物学技术还可建立分子标记和检测方法，对中药活性成分进行快速、准确的鉴定和定量分析。因此，在中药研发过程中，利用合成生物学技术不仅能实现复杂中药活性
--	---

	成分的高纯度、规模化的异源定向合成，从而极大地缓解土地资源等的压力，降低生产成本，还有助于中药活性成分药理机制的研究，制定中药质量控制标准，并在此基础上开发拥有自主知识产权的新药。总之，合成生物学科推动中药的现代化发展，提高中药的质量控制标准，为中医药的传承和发展注入新的活力。 三、知识拓展---人参皂苷的合成 人参属于五加科人参属植物，是我国最著名的中药材之一。《神农本草经》记载：“人参，味甘微寒，主补五脏，安精神、定魂魄、止惊悸、除邪气、明目、开心益智。久服，轻身延年。”现代研究表明，人参皂苷是人参中的主要活性成分，是一类具有多种药理活性，包括抗氧化、抗炎、抗肿瘤、免疫调节等作用的三萜类化合物。人参皂苷根据其皂苷元结构可以分为达玛烷型（dammarane type，四环三萜类化合物）和齐墩果烷型（oleanane type，五环三萜类化合物）2 种类型，其中达玛烷型人参皂苷还可进一步根据其 C6 位是否含有羟基而分为原人参二醇（protopanaxadiol, PPD）型和原人参三醇（protopanaxatriol, PPT）型 2 种类型。迄今已从人参属植物中分离并鉴定出约 100 多种人参皂苷，它们均为上述不同皂苷元的糖基化修饰衍生物。糖基的结构和结合位点、糖链的组成和长度的差异导致不同人参皂苷的水溶性，稳定性等理化性质不同，最终表现出生物活性和药用价值的不同。人参属植物在我国中药学中具有举足轻重的地位，对人参各活性成分的功效进行深入研究有助于促进人参皂苷在现代医药领域中的应用。 随着多种人参皂苷生物合成途径得到解析，以微生物底盘作为细胞工厂实现人参皂苷的异源生物合成受到越来越多的关注。Han 等先将 PPD 生物合成的关键基因 PgDDS 和 CYP716A47 导入到酿酒酵母中，结合酵母自身的 MVA 途径，构建了第一个可从葡萄糖合成 PPD 的酵母细胞；随后又在该酿酒酵母中转入 CYP716A53v2，从而得到了第一个能够合成 PPT 的酵母菌株。Dai 等将来源于人参的 PgDDS、CYP716A47 和来源于拟南芥的 ATR1 基因整合到酿酒
--	---

酵母染色体中，以强化上游 MVA 途径和环氧角鲨烯的合成等，使酵母的 PPD 产量达到每升克级水平。课题组通过系统强化前提 MVA 途径，并针对合成途径中关键的细胞色素 P450 酶进行优化，大幅提高了酵母细胞工厂合成 PPD 的产量，10 L 发酵罐的产量达到 11.0 g/L。此外，通过继续优化从 PPD 到 PPT 的合成途径，后续又实现了 PPT 的高效合成，产量达到 5.0 g/L。2014 年，随着稀有人参皂苷 CK 的生物合成途径被完全解析，课题组首次成功地在酿酒酵母底盘细胞中实现了人参皂苷 CK 的从头合成（产量约 1.4 mg/L）。此后，通过代谢工程手段如前体生物合成途径的强化、元件的筛选与改造，以及二磷酸尿苷葡萄糖合成的优化等，人参皂苷 CK 的发酵产量得到进一步提高，最高产量达 5.7g/L。随着更多人参皂苷的生物合成途径被解析，课题组陆续构建了系列人参皂苷细胞工厂。

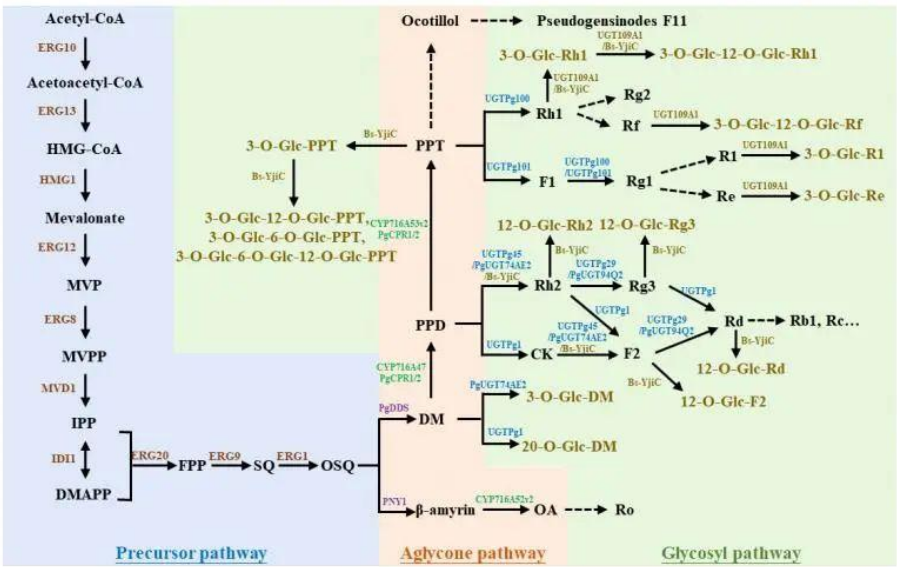


图 1 人参皂苷的合成途径

四、中药现代化意义

1、弘扬优秀文化——功在民族

中医药学的发展，深深植根于中华文化的土壤，它的成就已经超出了医学的界限，成为中华民族优秀传统文化的重要组成部分。它不仅为中华民族，也为世界医学的发展作出了卓越的贡献。在 21 世纪生命科学的发展和回归自然的世界潮流中，中国的传统医学的突

	破，有可能成为中华民族对整个人类新的重大贡献之一。 弘扬中医药事业，推进其现代化进程，其意义不仅在于发展民族经济，改善生态环境，维护国家利益，振兴中医药事业，更可以使广大中华儿女对中华文化获得更加广泛的共识和更深的感情，使千千万万的中华儿女感到自豪和荣誉，增强民族凝聚力。 2、改造传统产业——利在国家 中药产业是我国医药产业的重要组成部分，担负着维护人民健康、提高民族素质的重要作用。它不仅为我国和世界人民提供了安全有效的药品，而且为我国的经济发展起到了积极的促进作用。 利用现代科学技术，改造我国传统中药产业，不仅能建立起我国自己的现代中药研究、开发和生产体系，开发出高效、速效、长效、低毒、优质的现代中药，调整产品结构，促进企业转型发展，而且能够提高我国医药产品的技术水平和市场竞争力，抵制进口药品的冲击，降低高速增长的医疗卫生费用，进而进入国际市场，增强出口创汇能力，为国家增收节支，为世界人民服务。 有计划地开发利用天然药物资源，有组织地开展中药材的人工种植，还可以在保证中药材质量和来源的同时，为农民开辟一条种养、加工高品质的绿色药用经济作物的致富之路，帮助农民就地脱贫致富，为农村经济服务。 3、催生大健康产业 中药现代化在实施过程中，悄然形成大中药健康产业。在各省中药现代化产业基地建设过程中，逐渐培育了中药农业、中药商业、中药保健业、中药食品、中药化妆品、中药制药设备制造、中药服务贸易等一系列的新业态，并且已具备一定规模。据不完全估算，在 2009 年已达 7 000 亿元，2015 年已达 1.5 万亿元，且其综合效应非常突出。由于这些产业处在产业链下端，可吸纳大批劳动力就业；可以改变产业结构，让农民就地脱贫致富；利用荒山野岭大规模种植栽培中药，改善生态环境；安全有效的现代中药有力地促进了我国医改深入发展。中药健康产业蓬勃发展又带动了中药健康服
--	--

	务业发展，推动国务院部署包括西医西药在内的健康服务业发展规划，提出到 2020 年要形成 8 万亿的产业规模，成为国民经济的支柱产业。举一事，惠百业，利国利民，其功大焉。 4、加强国际化能力——造福人类 医药不分国界。中药作为防病治病的武器，不仅为中华民族的繁衍昌盛作出了积极的贡献，也应为全人类的健康保健作出积极的贡献。其悠久的历史、繁多的品种、广泛的用途、丰富的资源和广阔的发展前景日益为大多数国家和民族所认识所接受，正越来越受到世界人民的欢迎。 在化学药品研究与开发难度日益增大的情况下，通过建立和完善中药研究开发过程中的一系列标准规范，并争取成为国际公认的传统药物研究开发的标准规范，研制安全有效、质量可控的现代中药，进军国际医药主流市场。从而确立我国传统医药大国的地位，并通过中医药的国际化，加强与世界各国人民的交流，宣传我国的传统文化，将能够造福人类，促进人类和平事业的健康发展。 5、提高学术水平——继往开来 毛泽东曾经指出：“中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。”中医药学虽有悠久的历史 and 深厚的底蕴，但其科学的内涵仍需通过现代科学技术加以证明和阐述，以便人们理解和接受，从而更好地运用和推广。 中医药现代化是历史发展的必然，因为中医药的发展史，就是革故鼎新、吸收当代科学成就、与时代科技同步发展的历史；中医药现代化是社会发展的必需，因为社会的发展、健康观念的转变、疾病谱的变化、卫生保健要求的提高，要求医药卫生事业要突破传统，不断创新；中医药现代化是其自身发展之必然，在现代科学技术飞速发展的今天，中医药在保持自身特色和优势基础上充分吸收利用当代科技研究成果，为我所用，推动自身的变革和进步。中医药学术水平的提高和现代化发展，将对现代科学相关学科的发展产生启迪和促进作用。
--	---

分析评价	中药，作为中华民族的瑰宝，历经数千年的沉淀与传承，其独特的医疗理念和治疗方法在现代社会中焕发出新的活力。随着科技的发展和医学研究的深入，中药在现代医疗中的创新应用与研究进展，不仅为传统医学的现代化提供了新的思路，也为全球健康事业贡献了中国智慧。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-22
案例标题	“中华拓荒人”袁隆平，钻研“杂交水稻”数十载，只为人人能吃饱
案例来源	中国知网 网易 教材
内容简介	杂交水稻最核心、最关键的技术有两项。（一）性状分离技术，（二）性状组合技术，没有这两项最核心的技术，袁隆平不可能获得成功。由分离技术引出“杂交水稻之父”、中国工程院院士、“共和国勋章”获得者袁隆平的事迹，使人们认识到袁隆平勇攀高峰、敢为人先的创新精神。
关键词	杂交水稻 袁隆平 创新精神
编写时间	2024-11-05
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	6500
案例正文	一、案例 袁隆平，男，1930年9月出生于北京，1953年毕业于西南农学院农学系。毕业后，一直从事农业教育及杂交水稻研究。 1980—1981年赴美任国际水稻研究所技术指导。1982年任全国杂交水稻专家顾问组副组长。1991年受聘联合国粮农组织国际首席顾问。1995年被选为中国工程院院士。1971年至今任湖南农业科学院研究员，并任湖南省政协副主席、全国政协常委、国家杂交水稻工程技术研究中心主任。 袁隆平院士是世界著名的杂交水稻专家，是我国杂交水稻研究领域的开创者和带头人，为我国粮食生产和农业科学的发展做出了杰出贡献。他的主要成就表现在杂交水稻的研究、应用与推广方面。 70年代初，袁隆平利用助手发现的天然雄性不育的“野败”作为杂交水稻的不育材料并发表了水稻杂种优势利用的观点，打破了世界性的自花授粉作物育种的禁区。70年代中期，以他为首的科技

	攻关组完成了三系配套并培育成功杂交水稻，实现了杂交水稻的历史性突破。现在我国杂交水稻的各个优良品种已占全国水稻种植面积的 50%，平均增产 20%。此后，他又提出“两系法亚种间杂种优势利用”的发展概念，国家“863”计划据此将两系法列为重要项目，经项目组科技人员 6 年的刻苦研究，已掌握两系法技术，并推广种植，现占水稻面积的 10%，效果良好。 1997 年，他在国际“超级稻”的概念基础上，提出了“杂交水稻超高产育种”的技术路线，在试验田取得良好效果，亩产近 800 公斤，且米质类粳稻，引起国际上的高度重视。为进一步解决大面积、大幅度提高水稻产量难题奠定了基础。 在全国农业科技工作者的共同努力下，1976 年至 1999 年累计推广种植杂交水稻 35 亿多亩，增产稻谷 3500 亿公斤。近年来，全国杂交水稻年种植面积 2.3 亿亩左右，约占水稻总面积的 50%，产量占稻谷总产的近 60%，年增稻谷可养活 6000 万人口，社会效益十分显著。 袁隆平院士热爱祖国、品德高尚，他的成就和贡献，在国内外产生了强烈反响。杂交水稻的研究成果获得我国迄今为止唯一的发明特等奖。并先后荣获联合国教科文组织、粮农组织等多项国际奖励。2021 年 5 月 22 日逝世。 二、案例分析 20 世纪 70 年代，在中国这片古老的土地上爆发了一场“绿色革命”，通过对杂交水稻的成功研究，最终将水稻亩产从 300 公斤提高到了 800 公斤，并推广 2.3 亿多亩，增产 200 多亿公斤，增产的粮食可以多养活 7500 万人。他满怀信心地向世界宣称，中国人不仅可以自己养活自己，更能为解决世界粮食问题作出巨大贡献。他的名字从此响彻天际，被百姓们爱称为“当代神农氏”，他就是杂交水稻之父袁隆平。 然而奇迹的诞生，竟源自袁隆平儿时的一次郊游。6 岁在汉口读小学一年级时，一次园艺场的郊游，跃入眼帘的是各式美丽的鲜
--	--

	花、地毯一样的草坪、红脆欲滴的蜜桃、一串串水灵灵的葡萄，加上《摩登时代》的渲染，一种特别向往田园之美、农艺之乐的情愫在他心中油然而生。心想长大以后也去学农。谁也不知道，那时命运已经开始悄悄安排奇迹的发生。袁隆平沿着儿时单纯的梦想一步步走着，1953 年，从西南农学院农学系毕业的袁隆平，为了追求心中的梦，毅然从四川重庆来到了偏僻的湘西雪峰山旁的安江农校任教，一教便是 19 个春秋。学生们都很尊敬他，视他为良师益友，更被他对稻田的专注精神所感动。这个从小长在大城市里的知识分子，从来不怕臭，不怕脏，随时都能弯腰赤脚下田地，观察稻田的生长情况。刮风下雨也不能阻挡他的热情，农民都打趣地称他为“袁癫子”。正是这种外人难以理解的痴迷之情，在无形地支持着他，正是这种对梦想的执着信念在背后推动着他，精心进行着每一分耕耘，正是这种踏实严谨的治学态度，最终赢来了中国人民的粮食安全。 “科研就是挑战自我 ” 科技创新既需要仁者的胸怀、智者的头脑，更需要勇者的胆识、志者的坚韧。在袁隆平院士看来，“科研就是挑战自我的过程”。 开展杂交水稻研究在 20 世纪 60 年代是一个要挑战个人勇气的事情，在李森科学说为主导的环境中，用摩尔根理论提出的杂交稻研究思路符合生物学的科学认识。杂交水稻作为一个科学的命题，自袁隆平在《科学通报》1966 年第 4 期正式提出到目前的科学观测证明，水稻和其他生物一样，品种间存在着明显的杂种优势；这种杂种优势，可以采取人为的方法和技术措施加以利用。袁隆平参考前人在高粱杂种优势利用上的成功实践，首次提出了利用“三系法”途径实现水稻杂种优势利用的重大课题。后来的事实证明：天然的水稻不育植株、相关的保持系、恢复系都是客观存在。 中国的水稻杂种优势利用研究与国际农业科研范式的最大不同，应该是动员尽可能多的科技人员参与科研。即使在最困难的时候，袁隆平院士也不是单枪匹马搞研究，他身边始终围绕着一群有
--	---

	着同样愿景、怀有相同志向的同事、学生，以及亲人。1971 年 4 月成立的湖南省“水稻雄性不育研究协作组”就有来自全省省属科研、学校、地、州、市和部分县农科所 103 个单位的 320 人；1972 年 10 月在长沙召开的全国第一次杂种优势利用研究协作会议上介绍的情况看，当时全国有中国科学院遗传研究所、中国农业科学院和 22 个省、市、自治区相继开展了杂交水稻的研究，保守估计，随后成立的全国杂交水稻研究协作组，人员规模应该不少于 5000 人。 精诚协作就必须提供平等交流的学术平台。我国杂交水稻的协作是真正意义上的协作。每年年底湖南省就明确了下一年度工作计划，接着就是相关的学术、技术交流和培训，请专家讲解一些生物学、植物遗传的基本知识和当前国际发展动态。在这种开放的环境中，这群有基础知识和研究工作基本技能、有理想、有共同追求的人保持着高强度的思想交流。“野败”的发现，就源于在相关会议上专家们认为，在一定地理远缘和物种远缘，如不同地域的水稻品种或野生稻中，有可能找到理想的雄性不育材料。按照这样的思路，李碧湖和冯克珊果然在三亚的野生稻自然群落中找到了野生稻天然雄性不育株，翻开了杂交水稻研究历史的新篇章。这种没有学术权威、学术平等和行之有效的交流方式，袁隆平院士一直保持到现在，这也是青年科技人员愿意和袁隆平院士打交道的重要原因；当然，袁隆平院士也从长期在第一线的青年科技人员身上看到了他们敢想、敢干、敢于面对挑战，勇往直前的精神品格。 挑战自我就要毫无保留地交流育种材料。袁隆平院士从开展杂交水稻研究开始，就非常注意育种新材料的选用。科学家获得育种成果靠三条：新材料、新方法和育种家的经验。现代生物学知识告诉我们，在很多情况下，一种新材料的获得和运用，就预示着研究工作的突破。从杂交水稻技术科研协作组成立开始，到现在开展国际杂交水稻技术的应用过程中，袁隆平院士无论对于老专家还是新手，开展研究所需的实验材料从不保密，研究进展乐于和他人分享。
--	--

	用什么材料，有可能解决什么难题，只要同行有要求，他都会尽其所能地支持。在杂交水稻研究的关键时期，仅 1975 年，湖南就向各个开展杂交水稻研究的单位“支援不育系种子 5 万多斤，恢复系种子 5 万多斤，杂交种 300 多斤。” “梦想成真，要看科技发展” 袁隆平院士经常说，我有两个梦，一个是“禾下乘凉梦”，一个是“杂交稻覆盖全球梦”。“禾下乘凉梦”是我真正做过的梦，梦见试验田里的水稻，植株长得比高粱还高，穗子有扫帚那么长，籽有花生米那么大。我和助手走过去，坐在稻穗下乘凉。 梦想能否成真，终归要看科学技术发展。2014 年超级杂交稻示范田登上了亩产超过 1000 公斤的高峰，这是世界水稻生产史上的一个新里程碑，也意味着向“禾下乘凉梦”迈出了坚实一步。今年 7 月 20 日，在广东梅州兴宁市新陂镇新金村，袁隆平亲自选育的超级稻新组合实割亩产 832.1 公斤（干谷），打破双季早稻产量世界纪录。这说明中国人有志气、有能力创造世界奇迹，中国人有能力将饭碗牢牢端在自己手里。目前袁隆平院士正启动以每公顷 16 吨（每亩 1067 公斤）为目标的超级稻第五期攻关计划。如果这个目标实现了，下一个目标就是每公顷 17 吨……一直攻关到每公顷 20 吨。 这样有人就要问：水稻的产量到底有没有顶？袁隆平院士说，科学技术发展是无止境的。随着育种技术等集成技术的进步，水稻亩产的潜力等待着科研人员持续挖掘。但这和“人有多大胆，地有多大产”是完全不同的，是遵循科学规律的创新发展。水稻亩产提高的潜力到底有多大？在理论上，水稻的光合作用对地表太阳能的利用率可以达到 5%。目前我国水稻平均亩产为 800 公斤左右，只相当于利用了 1%~2%。通过科技进步，把光能的利用率提高到理论水平的一半，即意味着亩产翻番；开展分子水平的育种，达到 3% 的光能利用率也是可能的。因此，尽管“禾下乘凉梦”的实现还有很长的路要走，但它是有科学依据的梦。
--	---

	“杂交稻覆盖全球梦”怎么实现？袁隆平院士认为要靠开发好品种，让好种子走出国门。同时扶持我们的种业，国家给予优惠政策，让国内的种业企业走出去与国外企业交流过招，锻炼、壮大自己。目前，世界一半以上的人口、中国 60%以上的人口以稻米为主食。可以自豪地说，中国的杂交稻在世界上具有绝对优势，遥遥领先。前些年，在菲律宾召开的杂交水稻国际会议，世界五大种业公司在会上展示自己的杂交稻新品种，前 3 名都是中国的杂交稻。现在全世界有 22 亿多亩水稻，而包括中国在内只有 3 亿多亩是杂交稻。如果都能改种杂交稻，增产的粮食就可以多养活 5 亿人口。“杂交稻覆盖全球”既能为世界粮食安全作出贡献，又能大大提高我国国际地位，自然也能带来可观的经济效益。袁隆平院士说，中国的科学家就应该不断攀登世界科学高峰。 三、知识拓展——杂交水稻 杂交水稻（hybrid rice）指选用两个在遗传上有一定差异，同时它们的优良性状又能互补的水稻品种进行杂交，生产具有杂种优势的第一代杂交种，就是杂交水稻。一般杂交水稻仅指由两个遗传背景相同的不育系和恢复系杂交后形成的第一代杂交种。大面积推广的杂交水稻主要是利用水稻雄性不育系作为遗传工具。中国是世界上第一个成功研发和推广杂交水稻的国家。杂交水稻具有个体高度杂合性，杂种后代出现性状分离，故需年年制种。和杂交水稻相对应的是常规水稻。 2019 年 10 月 21 日至 22 日，第三代杂交水稻在湖南省衡阳市衡南县清竹村进行首次公开测试，亩产 1046.3 公斤。第三代杂交水稻技术是以遗传工程雄性不育系为遗传工具，它让所有的水稻，在理论上都能找到适合自己的“另一半”，并产生优良后代。2020 年 11 月 2 日，在湖南省衡阳市衡南县清竹村进行的袁隆平领衔的杂交水稻双季测产达到了亩产 1530.76 公斤。2022 年 9 月，中国杂交水稻制种大面积产量获新突破，亩产 459.07 公斤。 2023 年 10 月 14 日，袁隆平“超级稻”在四川凉山平均亩产
--	--

	1251.5 公斤，创造了杂交水稻单季亩产的世界纪录。 四、勇攀高峰、敢为人先的创新精神 在中华民族伟大复兴的征程上，一代又一代科学家心系祖国和人民，不畏艰难，勇攀高峰，无私奉献，为科学技术进步、人民生活改善、中华民族发展作出了重大贡献。习近平总书记强调“新时代更需要继承发扬以国家民族命运为己任的爱国主义精神，更需要继续发扬以爱国主义为底色的科学家精神”，勉励广大科技工作者“大力弘扬科学家精神，勇攀世界科技高峰，在一些领域实现并跑领跑，为加快建设科技强国、实现科技自立自强作出新的更大贡献”。 在革命、建设、改革各个历史时期，我们党都高度重视科技事业，科技事业在党和人民事业中始终具有十分重要的战略地位、发挥了十分重要的战略作用。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视科技创新工作，坚持把创新作为引领发展的第一动力，在全国科技界和社会各界共同努力下，我国科技实力正在从量的积累迈向质的飞跃、从点的突破迈向系统能力提升，科技创新取得新的历史性成就。长期以来，从李四光、钱学森、钱三强、邓稼先等一大批老一辈科学家，到陈景润、黄大年、南仁东等一大批新中国成立后成长起来的杰出科学家，一代又一代矢志报国的科学家怀着深厚的爱国主义情怀，凭借精湛的学术造诣、宽广的科学视野，前赴后继、接续奋斗，为祖国和人民作出了彪炳史册的重大贡献。 新中国成立以来，广大科技工作者在祖国大地上树立起一座座科技创新的丰碑，也铸就了独特的精神气质。2019 年 5 月，中共中央办公厅、国务院办公厅出台了《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》，要求大力弘扬胸怀祖国、服务人民的爱国精神，勇攀高峰、敢为人先的创新精神，追求真理、严谨治学的求实精神，淡泊名利、潜心研究的奉献精神，集智攻关、团结协作的协同精神，甘为人梯、奖掖后学的育人精神。这六个方面，构
--	--

	成了科学家精神的主要内涵，是我国科技工作者在长期实践中积累的宝贵精神财富，成为中国共产党人精神谱系的重要组成部分。实践充分证明，大力弘扬科学家精神，在全社会形成尊重知识、崇尚创新、尊重人才、热爱科学、献身科学的浓厚氛围，对于进一步鼓舞和激励广大科技工作者争做重大科研成果的创造者、建设科技强国的奉献者、崇高思想品格的践行者、良好社会风尚的引领者，不断向科学技术广度和深度进军，具有重大意义。 当今世界正经历百年未有之大变局，我国发展面临的国内外环境发生深刻复杂变化，“十四五”时期以及更长时期的发展对加快科技创新提出了更为迫切的要求。现在，我国经济社会发展和民生改善比过去任何时候都更加需要科学技术解决方案，都更加需要增强创新这个第一动力。党的十九大确立了到 2035 年跻身创新型国家前列的战略目标，党的十九届五中全会提出了坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。习近平总书记深刻指出：“立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展，必须深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，完善国家创新体系，加快建设科技强国，实现高水平科技自立自强。” “科学成就离不开精神支撑。”奋进新时代、奋进新征程，我国广大科技工作者要进一步弘扬科学家精神，肩负起时代赋予的重任：大力弘扬胸怀祖国、服务人民的爱国精神，坚持国家利益和人民利益至上，着力攻克事关国家安全、经济发展、生态保护、民生改善的基础前沿难题和关键核心技术；大力弘扬勇攀高峰、敢为人先的创新精神，敢于提出新理论、开辟新领域、探寻新路径，在独创独有上下功夫，在解决受制于人的重大瓶颈问题上强化担当作为；大力弘扬追求真理、严谨治学的求实精神，把热爱科学、探求真理作为毕生追求，坚持解放思想、独立思辨、理性质疑，在践行社会主义核心价值观、引领社会良好风尚中率先垂范；大力弘扬淡泊名利、潜心研究的奉献精神，静心笃志、心无旁骛、力戒浮躁，
--	---

	甘坐“冷板凳”，肯下“数十年磨一剑”的苦功夫；大力弘扬集智攻关、团结协作的协同精神，强化跨界融合思维，倡导团队精神，建立协同攻关、跨界协作机制，发挥新型举国体制优势，提高创新链整体效能，牢牢把握创新发展主动权；大力弘扬甘为人梯、奖掖后学的育人精神，善于发现培养青年科技人才，敢于放手、支持其在重大科研任务中“挑大梁”，甘做致力提携后学的“铺路石”和领路人。 今天，我们比历史上任何时期都更接近中华民族伟大复兴的目标，我们比历史上任何时期都更需要建设科技强国。在新的伟大征程上，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，大力弘扬科学家精神，把握大势、抢占先机，直面问题、迎难而上，勇于创新、顽强拼搏，我国广大科技工作者一定能够为建成科技强国、实现中华民族伟大复兴不断作出新的更大贡献。
分析评价	科学探索永无止境，创新就要勇攀高峰、敢为人先。在一间仅有 6 平方米的简陋房间里，陈景润攻克了世界著名数学难题“哥德巴赫猜想”中的“1+2”，让人类距离数论皇冠上的明珠“1+1”只有一步之遥。创新既是科研工作的内在要求，也是不可或缺的精神特质。从人工合成结晶牛胰岛素到量子计算机，从汉字激光照排到载人航天，在基础科学和工程技术上一系列举世瞩目的成果，无不说明我国具有强大的创新底蕴和实力。勇于创新、不断创新，是科技工作者实干报国、奋斗圆梦的根本途径。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-23
案例标题	创新无限：直饮水之战
案例来源	中国知网 中央电视台 教材
内容简介	通过膜分离技术引出中央电视台《创新无限》节目，节目介绍了一种名叫超滤膜的物质，超滤膜分离过程是以带有极细孔径的膜为分离介质，在膜的一侧予以压力推动时，原料侧组分选择性地透过膜，从而达到分离或提纯的目的，目前超滤膜技术广泛应用于水处理、食品加工、化工、制药等领域。使人们认识到立升公司将科技创新作为核心驱动力，不断提升研发能力和技术水平。持续保持对社会的强烈使命感和责任感，坚持以人为本的发展理念，不断调整和优化产品和服务，以确保能够满足消费者日益增长的期望。
关键词	直饮水 超滤膜 科技创新
编写时间	2024-11-05
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	4800
案例正文	一、案例  图 1 饮用水安全 6 月 24 日 2023 年度国家科学技术奖励大会在北京人民大会堂

	隆重举行立昇净水董事长陈良刚作为“饮用水安全保障技术体系创建与应用”项目的主要完成人之一获得了国家科学技术进步奖一等奖。净水科技领域的首个国家科技进步奖一等奖，“饮用水安全保障技术体系创建与应用”项目是一次华丽的技术蜕变。水处理科学研究、膜分离技术研发，陈良刚在这个领域耕耘了三十余年。1992年，刚“下海”创业不久的陈良刚在一次科技产品展销会上，看到了内地一家科研机构所演示的“神奇”画面：流进净水装置的脏水，经过一个叫作“膜”的东西过滤，立刻变得清澈。“较真”的他还把流出来的水拿到防疫站检测，水里果然找不到细菌。这样的技术，让一直在寻找“前途广、难度大、投资少”项目的陈良刚感觉眼前一亮。“这不就是我要找的商机么！”于是，陈良刚开始和这家科研单位共同研制推广超滤膜，并于1992年正式成立海南立昇净水科技实业有限公司。从此，他一头扎进了超滤技术的研发及推广应用中。“当时的超滤技术主要应用于生物、医疗、食品等行业，不仅售价高，而且规模小，很难大面积推广，我想改变这样的现状。”陈良刚回忆。 不久之后，陈良刚就带领团队成功研制出“PVC合金毛细管式超滤膜”技术，一举攻克了PVC材料产业化生产优质超滤膜的世界性难题，实现了用普通PVC塑料制成优质超滤膜，大幅降低了超滤膜的生产成本和运行能耗，提升了其过滤性能和使用寿命，使其能够广泛应用，这项成果也奠定了中国超滤膜技术在世界的领先地位。 二、案例分析 在人类出现之前，就有了水，水其实是存在时间最久的，就连我们生活的星球也是由庞大的水体组成。水是生命之源，人类的生存离不开水的滋养，人类饮水至今，共经历了5次变革。 第一次饮水革命——井水时代 井的出现开启了人类的第一次饮用水革命，并使人类从河里取水过渡到打井取水，人类饮用水从此不再完全依赖江河湖泊。开辟
--	---

	了饮水的全新途径——井水。 第二次饮水革命：自来水 19 世纪之前，由水中的微生物引起的各种传染病：霍乱、伤寒、鼠疫等夺去了无数人的生命。1897 年，伤寒在英国流行，人们发现氯可以用来消毒饮水。1902 年，比利时开始使用氯净化水质。氯的使用很大程度上解决了水中的生物污染，并阻止了流行病的传播。这是我们现在使用的自来水的前身，现在很多国家自来水的消毒、杀菌也还是采用氯，这是人类的第一次饮水革命。 第三次饮水革命：桶装水 现代工业的发展加剧了水污染。国外在自来水中发现了数十种有害物质和新的致病性微生物。因为自来水在运输过程中不可避免地造成二次污染。这时，桶装水应运而生，成为第二次饮用水革命的代表。统计数据显示，1999 年，北京、上海、广州等地的每 100 个家庭有 80 多个饮水机。 但是，由于桶装水也存在二次污染的问题，因此也很容易滋生细菌，订购、输送和更换桶装水都比较麻烦。而桶装水也只能解决喝水的问题，不能满足家庭烹饪的需求，人们迫切需要更安全、更经济的饮用水处理方法。 第四次饮水革命：直饮水 在利益的驱使下，许多不合格的制造商进入桶装水行业。近年来，国家质检总局的抽查和媒体曝光显示：“桶装水不能随便喝！”，“桶装水+桶”模型的缺点可以概括为水源不明确、二次污染和使用不够方便快捷。 根据市场需要，人类发明了直饮水。顾名思义，直饮水就是可以直接饮用的水。终端净水系统的成功研发，为人类带来了无毒、无害、无污染及绿色环保的纯净水，让每个人都能足不出户就可真正享受五星级的饮用水生活。目前，智能直饮水机已在欧美流行，普及率超过 90%，而在我国直饮机的普及率还很低，从桶装水到最终的直饮水，这是人类饮用水历史上的第三次革命。这场革命的
--	---

	英雄是智能直饮水机的诞生。目前市面上的净水机很多，但技术最好的是采用高精度的 RO 膜反渗透技术，RO 膜的过滤精度为 0.0001 微米，能过滤水中 99.99% 的细菌病毒，有效避免细菌病毒通过水交叉感染，同时也可避免氯气对人体造成的危害。溢爱净水机就采用 RO 反渗透技术，净水效果好，满足了人类在家就可自制纯净水的需求，并且随用随制，饮用水新鲜纯正，喝得放心。值得一提的是，净水机的使用，不仅仅解决了喝水问题，而且家里做饭、烧菜、煲汤、烹饪、泡茶都能用上干净健康水，而且成本也较瓶装水、桶装水低很多。 第五次饮水革命：直饮水功能水时代 “功能水”是指利用机械的，电磁场的，光学的，或其他的一些方法，改变水的物理和化学性质，使之产生对人体健康有益功能的新水种，其中发展最为成熟的是富氢水。与矿泉水、纯净水不同，富氢目前在国内已经开始以桶装或瓶装的形式进入到零售终端，而且还有“富氢水机”以家电形式直接进入家庭。富氢水机直接接到自来水龙头上，对新鲜的自来水通过过滤、矿化、杀菌，电解等工艺得到了具有不同功能和用途的“功能水”，富氢水宜日常饮用，具有一定的保健功能，有美容效果。“富氢水”所以能成为“第五代饮用水”，除了过滤掉细菌、有机物、重金属、自来水的余氯等有害物质，含有适量的成离子状态的矿物质外，主要是因为这种水具有三项独特的功能，满足了现代人对健康的需求。一是这种水呈弱碱性，可以中和人体内的“酸毒”。二是已经被实验证实能有效清除人体自由基，而自由基被认为是人体氧化衰老的根源。三是水分子团小，溶解、渗透力强、具有活性。 饮用水的发展史与科技创新密切相关，科技创新在推动饮用水发展的过程中起到了至关重要的作用。从古至今，饮用水的发展经历了多个阶段，每个阶段的进步都离不开科技创新的支持。 三、知识拓展——净水器 随着水质污染越来越严重，尤其在第二次工业革命时期，煤炭、
--	---

	冶炼等重工业工厂如雨后春笋般建立，而此时人们还没有相应的环保意识，工厂排放的废水和废气没有经过处理就直接排放到江流和湖泊，导致水资源造成严重污染。工业化污染使人类饮水健康受到极大威胁，所以健康饮水问题也逐渐成为人们的热点话题，这也助力了净水行业的快速发展。世界上第一代净水器是诞生在 1890 年以前，用 30 层的细纱布包住木桶上端，生活用水通过层层过滤，清澈、不再浑浊，从而达到净水的目的。 第二代净水器主要是用颗粒活性炭或者压缩活性炭作为滤芯。活性炭和压缩活性炭作为滤芯。19 世纪初人们发现碳可以吸附杂质的特效，后面慢慢延伸到水质处理领域。活性炭表面很多微小的孔，比孔大的物质就无法通过，会被吸附。活性炭分很多种，有竹炭、木炭、椰壳活性炭等，其中效果最佳的是椰壳活性炭，目数越多吸附性能就越好活性炭过滤可以去除臭味，余氯及固定颗粒。现在人类已生产出新一代的纤维活性炭，具有发达的微孔结构，巨大的比表面面积，吸附能力超强。 第三代的净水器，人类发明了膜分离技术，可以对水中的杂质进行分离，并成功运用于净水处理领域。用高分子材料制成的超滤膜，过滤精度可以达 0.01 微米，可以过滤泥沙、胶体、铁锈和大分子有机物等。RO 反渗透过滤技术核心技术是采用孔大小只有 0.00001 微米 RO 膜，几乎可以过滤一切物质，如细菌、重金属等物质，过滤的水是纯净水，非常干净，不含任何物质。RO 纯水也随之诞生，最初的设计是针对工业上应用，而没有考虑到家庭上的应用，因为在 20 年前，有几个人会想到用净水器呢？因此在此前提下，为了迎合工业生产所需，RO 纯水机就诞生了，我们平时喝的纯净水（或蒸馏水），就是用 RO 反渗透原理做出来，由于纯净水不含任何矿物质或养分，所以不能供人长期饮用，长期饮用会导致身体大量矿物质流失并使人体容易疲累，甚至头发容易脱落，对于幼儿及未发育完全的青少年，在这些大城市，政府早有规定从幼儿园到高中不能饮用纯净水和蒸馏水，可想到长期饮用无矿泉质的
--	--

	水有什么不良形象。 第四代净水器是随着高科技技术的发展，生产工艺的完善和提升，相继出现了纳米等高科技技术，麦饭石陶瓷滤芯，矿化石和纳米能量材料等高科技产品，在净水过程，可以补充人体有益的微量元素，这些元素的启动波和人体细胞启动波一样，通过共鸣和共振，促进血液循环，增加新陈代谢和有效解除体内的废物。 第五代的净水器是一种综合型过滤净水产品。由于每种过滤技术都有优点或不足之处，如以膜技术为核心，辅助 PP 棉过滤，活性炭过滤，远紫外线矿化球滤芯和 KDF 滤芯等技术，过滤效果有了显著提高，过滤后的水的口感好，一些高端的专利净水技术，甚至可以达到直饮水的程序，受到广大消费者的认可。 随着人们对水资源污染问题的关注。国内的净水技术也随着研发不断成熟，家用净水器已经逐渐普及，整个行业处于快速发展的阶段，净水器行业也将进入黄金时期。目前已经进入全屋净水时代，作为改善人们的生活用水的水处理设备全屋净水器，可以全面呵护人类的健康，在未来的市场变化趋势是不可言喻的。 四、科技创新让人民体验更美好生活 在 21 世纪的今天，科技创新已经成为推动社会进步的重要引擎。它不仅改变了我们的生活方式，也在不断塑造未来。科技创新的力量，如同开启未来的钥匙，为我们提供了无限的可能。 科技创新引领生活和产业升级。在信息时代，新的科技突破转化为生产力的速度之快，范围之广，前所未有。我们之所以有如此便捷、优越的生活环境，是无数科学工作者智慧的结晶。淘宝购物、预约挂号、滴滴打车、天气查询、12306 网上订票服务等等，一机在手，随时可以来一场说走就走的旅行。在快节奏的今天，人工智能、大数据、云计算等技术的应用，在提高我们的生活质量，让衣食住行变得快捷又方便的同时，不断推动传统产业迭代升级，改变了生产方式，生产质效进一步提升，催生新兴产业崛起，创造了新的经济增长点。
--	--

	科技创新引领出行新变革。当前，无人驾驶技术已在武汉等地投入实际使用。凭借科技的强大力量，无人驾驶车辆通过搭载各类先进的传感器和高清摄像头，能够实时精准感知周围复杂的环境状况，并迅速且准确地做出相应的决策和操作。倘若路上的所有车辆都能如同无人驾驶车辆这般高度重视道路安全，严格遵守交通规则，那么令人困扰的交通拥堵问题将迎刃而解，通行效率必将大幅提升。复兴号列车相对交会时速最高达 870 公里，成功填补了国内多项关键技术空白，其整体性能达到世界领先水准，创造了全新的世界纪录。这一卓越成就为逐步扩大时速 350 公里安全标准示范线建设提供了至关重要的支持与坚实保障，使得人们的出行变得更加便捷高效。 科技创新是破解社会难题的钥匙。在面对环境污染、资源枯竭、公共卫生等一系列全球性严峻挑战时，科技创新为我们提供了极具可行性的解决方案。例如，集节能环保性能于一体的 LED 灯取代二氧化碳排放量数倍之多的白炽灯；通过清洁能源技术的不断发展，能够有效地减少对化石燃料的过度依赖，显著降低温室气体的排放；远程医疗的普及让医疗资源能够更公平地惠及偏远地区的患者等等，凭借创新力量为社会的可持续发展注入源源不断的动力，科技创新就像一盏明灯，引领人类走向更美好的明天。 科技创新任重道远。科技创新的道路并非一帆风顺，也带来了新的挑战，随着技术的不断进步，它需要不断学习新的知识，需要人才的支持，更需要文化的滋养。我们要鼓励创新，宽容失败，为科技创新提供良好的环境，期待它我们的生活带来更多的便利和希望。
分析评价	科技创新推动着人类社会不断向前发展，同时给人们带来了许多便利和新奇体验。在这个快速变化的时代，科技的力量无处不在，从智能手机到无人驾驶汽车，从人工智能到虚拟现实，科技创新不仅改变了我们的生活方式，也为我们开启了一个全新的未来。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-24
案例标题	擦亮“专精特新”金名片，打开“创新智造”新天地
案例来源	中国知网 江苏经济报 教材
内容简介	通过干燥技术引出常州一步干燥设备有限公司坚持从细分市场切入，凭借创新能力强、市场占有率高、核心技术突出、质量效益优等整体竞争优势，成功荣登第五批国家级专精特新“小巨人”企业榜单，以实际行动践行着行业领军者的担当和使命。使人们认识到科技引领、创新赋能的重要性。
关键词	干燥技术 一步干燥设备有限公司 创新赋能
编写时间	2024-3-02
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	4200
案例正文	一、案例 常州一步干燥设备有限公司是一家深耕干燥设备行业 29 年的优质企业，去年，公司坚持从细分市场切入，凭借创新能力强、市场占有率高、核心技术突出、质量效益优等整体竞争优势，成功荣登第五批国家级专精特新“小巨人”企业榜单，以实际行动践行着行业领军者的担当和使命。  图 1 制药干燥设备

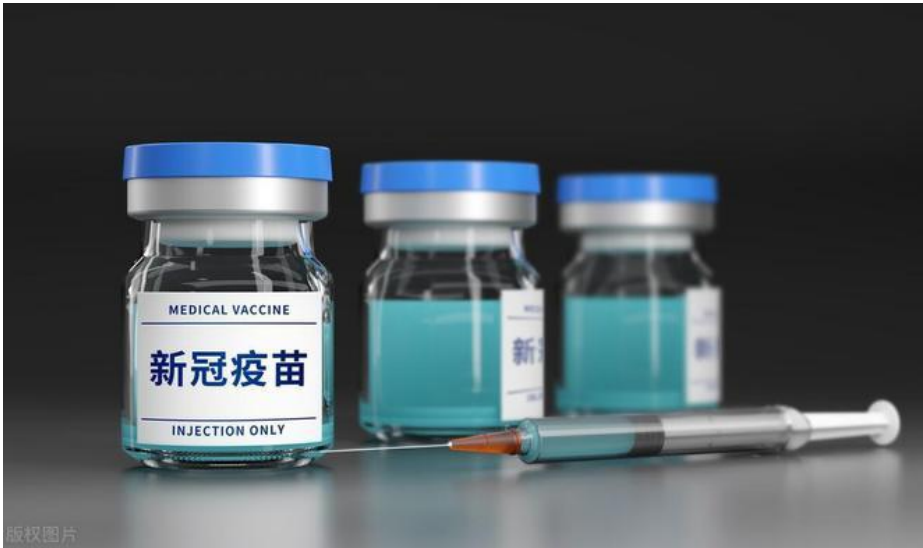
	坚定“专”业信念，赢得发展主动权。一步干燥始建于 1995 年，是集研发、设计、制造、销售、服务于一体的干燥技术整体供应商，长期担任中国干燥设备行业协会和中国制药装备行业协会副理事长单位。多年来，公司专注于为中西制药、生物医药、新能源新材料、化工等行业和细分领域提供智能化干燥技术解决方案，先后与国内 7000 家合作单位、多个世界 500 强企业建立了长期稳定的合作关系，成功牵手福陆、嘉科等多个国际性公司，产品出口国家和地区达 80 余个。曾获得国家高新技术企业、省级企业技术中心、省科技型中小企业、省质量信用 AAA 级企业等殊荣，并获得常州市天宁区区长质量奖。 坚守“精”准定位，打造核心竞争力。一步干燥一贯秉承“以客户为中心、创新为先导、质量是灵魂、品牌是生命、公益为己任”的企业宗旨，精耕干燥设备的研制、生产和经营，依靠引进吸收国外先进技术和新装备，不断提升企业核心竞争力，确保公司设计水平、产品档次与国际接轨。目前，公司引进用友 ERP、绿盾信息安全软件、达索 SolidWorks 三维制图、设备四星上云、互联网标识解析等软件，为企业的管理提高了效率，降低了成本。同时通过了 ISO9001:2015 质量管理体系、ISO14001:2015 环境管理体系、ISO45001:2018 职业健康安全管理体系、企业社会责任管理体系、企业诚信管理体系、五星级商品售后服务、两化融合管理体系、CE、UL、SGS 等多项认证，开创了合规管理工作新局面。 坚信“特”色取胜，抢占市场制高点。作为区域干燥设备行业的领军企业之一，新一步干燥依托中国干燥制粒研究开发中心、省级企业技术中心两大创新平台，自身内部科技创新能力快速提升，特别在中药配方颗粒、原料药、固体制剂上表现突出，一举跻身中药浸膏喷雾干燥机领域的标杆企业。2020 年，公司曾委托常州检验检测标准认证研究院对 ZLG 型中药浸膏喷雾干燥机的新品样机进行现场检测，结果显示，ZLG 型中药浸膏喷雾干燥机的核心技术及创新点为国内首创，达到国际领先水平。目前所产中药浸膏喷雾干
--	---

	燥机的产量、市场占有率已稳居国内中西药制备领域第一，成为国家标准《GB/T 32237-2015 中药浸膏喷雾干燥器》的独家起草单位。 坚持“新”字为要，点燃强产“主引擎”。一步干燥重视与沪、汉、渝等地的医药设计院，化工部沈阳化工研究院，清华大学、南京理工大学、中国药科大学、大连理工大学、江南大学、常州大学等多所高校合作开发，以每年推出 5 个以上高科技含金量新品撬动增量市场，加速科技成果转化落地，始终走在行业技术创新的前列。至 2022 年年末，公司累计申报 50 多项专利技术，参与 14 项行业标准的制定，拥有省高新技术产品 7 只，“一步”商标还一跃成为中国驰名商标。 未来，新一步干燥将在巩固中药配方颗粒、钛白粉、固体制剂等优势行业的同时，继续坚持科技引领、创新赋能，重点布局新能源、新材料、节能环保领域，主动联合南理工打造 2000 平方米“国家特种超细粉体工程技术研究中心”微纳米材料干燥设备工程化与产业化试验基地，着力提升创新能级和智造水平，走好走实“专精特新”发展之路，为推动干燥设备行业高质量发展贡献“一份力量”。 二、案例分析 随着现代科技不断进步，智能化、信息化、数字化、网络化等新技术和新模式不断涌现，传统的制造业也在日新月异的变化之中。可以说，智能制造是制造业从传统模式走向现代化的必然趋势，也是推进中国制造 2025 的关键举措。智能制造的提升已经升级了全球制造业的竞争格局，其对国家和企业的意义是多方面的。 首先，智能制造对企业的意义在于提高生产效率和质量。智能化生产线可以自动控制、自动检测和自动纠错，大大提高了生产效率。同时，智能化生产线的数字化和网络化，可以进行实时监测和数据分析，及时排除故障和优化生产流程，从而提高产品的质量。 其次，智能制造对企业的意义在于降低制造成本。智能生产线的自动化生产和数字化管理，能够减少人工和设备损耗，降低生产成本。此外，智能制造能够实现生产的流程化、标准化和单元化，
--	---

	降低了生产流程中的误差和不良品率。 第三，智能制造对企业的意义在于提升企业的创新能力和竞争力。智能化工厂的数字化管理，可以实现对生产数据的全面分析，从中发现生产过程中可能存在的问题，并及时进行改进。数字化管理还可以对生产过程进行预测，帮助企业更好地面对市场风险。此外，智能化的生产线更容易实现定制化生产，可以大幅提升企业的灵活性和响应速度，更好地满足市场需求。 第四，智能制造对企业的意义在于推进企业环保和可持续发展。传统生产方式往往存在能耗大、废弃物处理不当等问题，而智能制造则可以大幅降低能耗、废弃物数量和排放。同时，智能化工厂还可以实现废弃物循环利用和资源共享，减小了企业对环境的影响，实现可持续发展。 总之，智能制造是推动制造业从传统到现代的必然趋势。对于企业来说，智能制造的意义在于提高了生产效率和质量、降低了制造成本、提升了企业的创新能力和竞争力、推进了企业环保和可持续发展。对于国家来说，智能制造的实施可以推动经济发展升级、增强国家的综合实力、提升国际竞争力。因此，智能制造在未来的发展中将会得到更广泛地应用和推广。 三、知识拓展----生物制药中的冷冻干燥技术 随着生物制药行业的不断飞跃，药品的储存和运输标准也随之水涨船高。在其中，冷冻干燥技术作为一颗璀璨的明星，在生物制药领域中闪耀着独特的光芒。本文将深入探索冷冻干燥技术的奥秘，以及它在生物制药领域中所展现出的优势与面临的挑战。 冷冻干燥技术，这一神奇的工艺，采用低温冷冻与升华干燥相结合的方法，将物质中的水分一滴不漏地剥离出来。首先，待处理的物质在低温的怀抱中静静冻结，水分化为固态冰晶。随后，真空泵舞动魔力之手，将物料中的空气一一抽离，营造出一个真空的舞台。在这密闭的空间里，冰晶开始轻盈起舞，从固态升华成水蒸气，飘散在无尽的虚空中。而冷阱则化身为捕梦网，将这些水蒸气一一
--	--

	捕获，确保它们不再回归。这就是冷冻干燥的魔法，用低温与真空演绎了一场物质的干燥之舞。 冷冻干燥技术在制备生物药物方面扮演着至关重要的角色。许多生物药物，比如那些珍贵的蛋白质、酶和抗体等，它们需要在低温下保存，以保持其生物活性和稳定性。就像一位舞者在舞台上的华丽转身，冷冻干燥技术将它们从液态优雅地转化为固态。在去除水分的过程中，它有效地降低了生物药物降解和失活的风险，为它们披上了一层保护的铠甲。同时，这个技术还延长了生物药物的保质期，使它们能在常温下长时间地保持其效力，就如同让时光暂停，为药物保驾护航。 其次，冷冻干燥技术在疫苗生产中也发挥了巨大的作用。疫苗，这种特殊的生物药物，需要在低温下保存，以保持其免疫原性。就像魔法师一样，冷冻干燥技术将其从液态魔术般地转化为固态，使其在常温下能保存更长时间，无论是运输还是分发都更为便利。同时，这个技术降低了疫苗的免疫原性损失，提高了疫苗的有效性，为守护人们的健康提供了强有力的支持。除此之外，冷冻干燥技术在组织工程和再生医学中也大放异彩。组织工程和再生医学致力于构建和再生人体组织和器官，这需要细胞在一个湿润的环境中生长和繁殖。而冷冻干燥技术就如同细心的园丁，将细胞与水分离，使它们在干燥状态下能保存更长时间，无论是运输还是分发都更为便利。同时，这个技术降低了细胞的死亡率和损伤程度，提高了组织的再生效果，为未来的医学奇迹创造了无限可能。 四、创新制药机械-----应对复杂工艺，提升药品研发效率 在当今快速发展的医药领域，创新制药机械正发挥着至关重要的作用。随着科技的不断进步和人们对健康需求的日益增长，药品研发面临着越来越复杂的工艺挑战。而创新制药机械的出现，为应对这些挑战、提升药品研发效率提供了有力的支持。 药品研发是一个复杂而漫长的过程，涉及多个环节和严格的质量要求。从药物的合成、提取到制剂的制备，每一个步骤都需要精
--	--

	确地控制和高效地操作。传统的制药机械在面对日益复杂的工艺要求时，往往显得力不从心。这时，创新制药机械以其先进的技术和独特的设计，成为药品研发的关键助力。创新制药机械在药物合成方面展现出了巨大的优势。先进的反应设备能够精确控制反应条件，如温度、压力、搅拌速度等，确保反应的高效进行。同时，智能化的监控系统可以实时监测反应过程中的各项参数，及时调整工艺参数，提高合成的成功率和产率。例如，一些新型的微反应器技术，能够在极小的空间内实现高效的化学反应，大幅缩短了反应时间，提高了药物合成的效率。在药物提取环节，创新制药机械也发挥着重要作用。高效的提取设备能够最大限度地提取药物中的有效成分，减少杂质的含量。超临界流体萃取技术、超声波辅助提取技术等先进的提取方法，不仅提高了提取效率，还能保证提取物的质量和纯度。这些创新技术的应用，为药品研发提供了更加优质的原料。制剂制备是药品研发的重要环节之一。创新的制剂设备能够实现精准的剂量控制和复杂的制剂工艺。例如，纳米制剂技术需要先进的纳米制备设备，能够将药物制备成纳米级的颗粒，提高药物的生物利用度和疗效。3D 打印技术在制剂领域的应用也为个性化药物的制备提供了新的途径。 此外，制药机械创新应注重环保和可持续发展。设备采用节能技术，降低能源消耗；同时，减少废弃物的产生，符合绿色制药的发展要求。
分析评价	制药机械设备行业属于技术密集型行业，知识产权乃是药机企业保证自身核心技术和权益的关键所在。从整个行业的发展角度来看，我国制药装备行业起步晚，技术薄弱，不过随着制药产业的快速发展，以及一系列利好国产药机发展政策的发布，国产药机的水平得到了不断提升，行业逐渐从完全受制于人到仿制创新，再不断向自主创新方向发展。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

案例编号	20063201-25
案例标题	从一粒药看“中国造”——从仿制药到自主创新的跨越
案例来源	中国知网 新华社 教材
内容简介	通过一口糖衣锅引出脊髓灰质炎糖丸疫苗研发的历史，中国科学家为了让广大患者早日用上中国好药，十几年甚至几十年如一日地对药物创新持续攻关，把‘冷板凳坐热’，才取得了突破性成果。一例糖丸见证了中国药从仿制药到自主创新的跨越，使同学们认识到核心技术靠化缘是要不来的，也是花钱买不来的，必须坚持自力更生自主创新。
关键词	脊髓灰质炎糖丸 顾方舟 自主创新
编写时间	2024-6-03
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	辩证思维与创新能力的激发
素材长度	4000
案例正文	一、案例  图 1 新冠疫苗 国家卫健委 6 月 9 日通报，全国新冠疫苗接种剂次超 8 亿，疫苗，成为守护国民健康的一大利器。还记得小时候吃的糖丸疫苗

	吗？白白的，甜甜的，正是这样甜滋滋的口味，解决了小孩吃药难这一终极问题，也正是这小小的糖丸，让曾困扰世界的脊髓灰质炎（又称“小儿麻痹症”）从中国的土地上彻底消失。不过你可能没想到，糖丸竟然是从一口“大锅”里滚出来的。20 世纪 50 年代，脊髓灰质炎（俗称小儿麻痹症）在中国流行，给儿童健康带来严重威胁。为了防治该病，科学家们研制出了脊髓灰质炎疫苗。然而，液体疫苗在保存和运输上存在诸多困难。为了解决这些问题，以顾方舟为首的科学家们创新地将奶粉、奶油、葡萄糖等材料加入疫苗中，通过包衣机将液体疫苗滚成糖丸。这种糖丸疫苗既方便保存和运输，又容易被孩子接受，从而大大提高了疫苗的普及率和接种效果。包衣机，这一看似简单的设备，却在中国卫生防疫事业中发挥了巨大作用，成为消灭小儿麻痹症的重要工具。它的应用不仅体现了科学家们的智慧和创新能力，更彰显了中国政府对人民健康的深切关怀。 随着糖丸疫苗大规模生产，我国进入全面控制脊髓灰质炎流行的历史阶段。1975 年，顾方舟团队又开始研制三价混合型糖丸疫苗。1985 年，终于探索出了最佳配比方案，三价糖丸疫苗研制成功。1986 年，三价糖丸疫苗在全国推广使用，为彻底消灭脊髓灰质炎提供了有力武器。 二、案例分析 1965 年，全国农村逐步推广疫苗，脊髓灰质炎发病率明显下降。1978 年，随着我国计划免疫的广泛展开，疫苗供应量每年大约增至 3 亿余剂量。1988 年，随着脊灰疫苗接种率的提高，脊灰病例报告数下降至 667 例。2000 年，经世界卫生组织确认，包括我国在内的西太平洋地区实现了无脊灰目标，避免了脊灰病毒感染引起的死亡和肢体残疾。这是继全球消灭天花以后，世界公共卫生史上的又一壮举。但是，由于世界上其他地区还存在脊灰病毒流行，我们与脊灰病毒的斗争还没有完全结束。2015 年，国药集团中国生物北京生物制品研究所研发出口服两价脊髓灰质炎减毒活疫苗，
--	--

	并在国内首家上市。2017 年，国药集团中国生物北京生物制品研究所又在工艺扩大和产能提升上取得重大突破，研发出具有自主知识产权的脊髓灰质炎灭活疫苗，建立了符合国际水平的质量标准 and 严格的工艺过程、参数控制系统，独创或建立的 5 项关键质控技术达到国际先进水平。其中，首创的片状载体及 300 升篮式反应器关键技术，攻克了世界级难题。2017 年，国药集团中国生物北京生物制品研究所的口服两价脊髓灰质炎减毒活疫苗通过世界卫生组织（WHO）预认证，实现了出口。脊灰系列新产品的上市使用，为我国维持无脊灰状态，也为实现世界卫生组织提出的全球消除脊灰行动计划提供了重要保障。 从用“糖丸”锅到用篮式反应器制造脊灰疫苗，中国的生物制品行业在创新中不断进步。小小“糖丸”已是历史，作为建党百年献礼，国药集团建成了世界最大新冠疫苗生产车间。5 月 7 日，国药集团中国生物北京生物制品研究所研发生产的新型冠状病毒灭活疫苗（Vero 细胞），获得世卫组织紧急使用授权，纳入全球“紧急使用清单”（EUL），这是世卫组织批准的首个中国新冠疫苗紧急使用认证，也是第一个获得世卫组织批准的非西方国家新冠疫苗，为实现中国新冠疫苗作为全球公共产品特别是在发展中国家的可及性和可负担性又迈出了跨越性的一步。 这也标志着国药集团中国生物新冠疫苗的质量、安全性、有效性、可及性等符合世卫组织相关标准要求。为全球抗击新冠肺炎疫情，构建人类卫生健康共同体，积极贡献了中国力量。 三、知识拓展——脊髓灰质炎 12 月 15 日是世界强化免疫日，主要是为消灭脊髓灰质炎而设立的。我们都听过他的另一个名字——小儿麻痹症。而脊髓灰质炎病毒（poliovirus），是世界上被研究得最为深入的病毒之一。 脊髓灰质炎是由脊髓灰质炎病毒引起的，脊髓灰质炎病毒是一种非常小的病毒，具有多面体衣壳和单链，正链 RNA 作为遗传信息。在疫苗接种之前的时代，大多数麻痹型疾病是由脊髓灰质炎病
--	---

毒 1 型所致。超过 95% 的脊髓灰质炎病毒感染无症状，大约 4% 的人在沒有中枢神经系统受累的情况下引起发烧和非特异性疾病。不到 1% 的感染导致瘫痪。脊髓灰质炎的历史，从人类社会有文字以来就有记载。公元前 1403—1365 年的埃及石碑（直立石雕）就展示了一位手扶权杖右腿明显萎缩的神职人员形象。而人类直到 1908 年，才首次分离发现了脊灰病毒，更糟心的是人类是其唯一的天然宿主。到了 20 世纪 50 年代，脊髓灰质炎席卷北美、欧洲、澳洲。据估计，整个 20 世纪，脊髓灰质炎导致约 100 万人死亡，多达 2000 万人患有某种形式的身体残疾。尽管它没有其他传染病那样有极大杀伤力，但其仍然令人恐惧并极具影响力。直到 20 世纪 50 年代为止，美国人都把核毁灭和脊髓灰质炎看作是最害怕的事情。1916 年在美国暴发的脊髓灰质炎就造成 27000 人瘫痪，并夺去了 6000 人的生命。这样的暴发持续了十多年，几乎每个夏天都要发生。更可怖之处在于，当时的科学家都只知道小儿麻痹症是由一种病毒引起的，但并不知道它是通过食用了含有被病毒污染的食物或水传播的，因此 20 世纪 60~70 年代之前，污水处理覆盖并不广泛，人们仍然暴露在饮用水以外其他渠道的脊髓灰质炎病毒中。出现病例的所有城镇关闭了电影院、游泳池、游乐园和夏令营。取消了原定已久的聚会和节日。父母尽量让孩子待在家里。而更多有能力的人则纷纷举家逃到了安全的地方。一时间，整个社会人心惶惶。在随后的日子中，青霉素、链霉素、金霉素等各种抗生素不断被发明，但人们悲哀地发现，这些药物在脊灰病毒面前根本毫无作用，铁肺在后来的几十年中，几乎是人类治疗脊灰的唯一手段，对抗脊髓灰质炎亟待疫苗的研发。

当俄罗斯人忙于开发氢弹的时候，美国科学家在竞相研制脊髓灰质炎疫苗。在 20 世纪 50 年代，乔纳斯·索尔克和阿尔伯特·沙滨两位科学家各自成功发明了脊灰疫苗。乔纳斯·索尔克是位病毒学家，他最后研制出了脊髓灰质炎灭活疫苗，在 15000 人身上初步试验成功后，于 1955 年 4 月宣布“疫苗起作用了，它安全而有效”。

	Salk 疫苗和安慰剂一样安全， 并且在 72%的情况下都可以预防脊髓灰质炎。尽管取得了如此令人鼓舞的结果，但在许多新闻发布会上，索尔克显然并不满意。他曾希望他的疫苗能 100%有效预防脊髓灰质炎，任何不足都令他感到失望。Salk 疫苗存在接种方式复杂、接种次数多、依从性较差且不能 100%有效等缺陷，因为考虑到脊髓灰质炎病毒是通过消化道进入人体的，因此沙滨团队研制出了口服减毒活疫苗。到 1960 年，越来越多的证据支持口服脊髓灰质炎疫苗，最终 WHO 也批准了这种疫苗。随后，美国在 1961 年允许沙滨使用他的疫苗。在经过仅仅两年大规模使用后，Sabin 疫苗正式取代 Salk 疫苗，成为美国和世界其他国家的首选疫苗。顾方舟是我国著名医学科学家、病毒学专家。顾方舟对脊髓灰质炎的预防及控制的研究长达 42 年，是中国组织培养口服活疫苗开拓者之一，被称为“中国脊髓灰质炎疫苗”之父。顾方舟从事“脊灰”减毒活疫苗研究，建立了“脊灰”病毒的分离与定型方法，制定了“脊灰”活疫苗的试制与安全性标准。主持制定了中国第一部“脊灰活疫苗制造及检定规程”，指导了中国后来 20 多年数十亿份疫苗的生产与检定。2020 年 8 月底，世界卫生组织宣布非洲地区已经根除了野生脊髓灰质炎病毒。这标志着自从 40 年前消灭天花病毒以来，人类离根除第二种造成广泛危害的病毒已经为时不远了。 四、自主创新在中国医药发展中的重要性 首先，自主创新对于提升国家核心竞争力具有重要作用。近年来，中国在航空航天、软件科技、物流、互联网服务、工程机械等各个行业领域的自主创新能力得到了大幅度提升，尤其是在医疗器械技术研发领域，自主创新能力的提升显得尤为重要。在新冠肺炎疫情的影响下，中国对于医疗事业的要求越来越高，除了完善医疗卫生服务体系、提高医疗服务的水平和质量外，还要积极增强医疗器械技术的自主创新能力。 其次，自主创新是推动中国医药产业可持续发展的关键。国内外经验表明，跟踪创新和源头创新并举是发展中国家加快自主创新
--	--

	的有效手段。通过开发适合生物技术药物地缓、控释新剂型、靶向给药系统、非注射给药系统等新剂型，可以提高生物利用度和半衰期，减少毒副作用，完成中试和临床研究等，有利于提升开发自主知识产权的创新药物。 此外，自主创新在应对全球疫情挑战中发挥了重要作用。例如，国药集团研制的新冠疫苗被世卫组织列入紧急使用清单，成为清单内首支非西方疫苗，也是中国防治传染病疫苗首次获得世卫组织紧急使用授权。这表明中国在疫苗研发方面的自主创新能力已经达到国际先进水平。 最后，政策支持也为医药行业的自主创新提供了保障。党的二十大报告提出加快实施创新驱动发展战略，加快实现高水平科技自立自强，以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。这些政策为医药行业的自主创新提供了有力的支持。 综上所述，自主创新在中国医药发展中具有重要意义，不仅提升了国家的核心竞争力，推动了医药产业的可持续发展，还在应对全球疫情挑战中发挥了关键作用，同时得到了政策的大力支持。
分析评价	发展医药产业是全面建成小康社会的重要支柱，我国医药产业发展的机遇和挑战并存，加强自主创新是我国医药产业持续发展的唯一出路。建设国家药物创新体系是实现创新跨越的重要基础，自主知识产权的创新药物是推动未来发展的强劲动力，以企业为主体的药物技术创新是支撑发展的基本保障，全面落实科学发展观，建设医药强国。
评 价 者	薛伟明，教授，西北大学化工学院

第三篇 职业道德与工匠精神的塑造

案例编号	20063201-26
案例标题	铸匠心·守初心——感受专注带来的奋斗力量
案例来源	中国知网 劳动午报 教材
内容简介	通过固液提取技术引出同仁堂手工泛制水丸非遗传承人谢锡昌的事迹。使人们认识到看似枯燥的泛制水丸的制备过程，实际上沉淀下来的是一代代制药匠人所传承下来的锲而不舍、追求卓越的精神。
关键词	固液提取 传统制药技艺 工匠精神
编写时间	2024-11-05
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	5800
案例正文	一、案例 谢锡昌，男，1964 年 1 月生，1988 年进入北京同仁堂制药厂从事中药制剂工作，2008 年来到同仁堂药店加工部从事手工泛制水丸工作，现任加工部水丸组班长。2018 年被评为东城区级同仁堂手工泛制水丸非遗传承人。2021 年荣获第二届“北京大工匠”称号。  图 1 中药泛丸工谢锡昌 谢锡昌自 24 岁来到药店后便师从赵桂华师傅学习泛制水丸，

	致力于手工泛制水丸技艺传承已达 30 多年。赵师傅给他上的第一课，并没有讲什么制作技法，而是讲自己做学徒时的一些事。“我师傅手中拿着一根小木棍，站在旁边看着我的每一个动作，只要是有一点儿不规范、不标准，手中的小木棍就会敲打在手、胳膊甚至头上。开始有些怨气，但当熟练地掌握了这门技艺之后，就明白了师傅的用心良苦，动作的不到位、不规范都会影响到成品质量。”谢锡昌介绍。 起初，谢锡昌觉得随着现代化生产和科技的进步，传统手工制丸是一种落后的技艺，费工费时。后来在师傅教导下他才明白，“手工泛制水丸技艺有着一人一方、单方特制的优势，恰好满足顾客个性化需求，是现代化流水线加工无法取代的。这项技艺之所以能传承几百年，靠的是一代代同仁堂人对工作的执着，对技艺精益求精的匠人精神。” 经过师傅悉心指导和自己不断练习，他从第一个星期只能做两份药到一个月后就能与大家完成同样的任务。谢锡昌说：“回忆起当时的情景，依然历历在目，就像是昨天的事情一样。这期间手被竹匾扎进刺，胳膊肩膀酸痛难忍，但训练不能停。”即便是现在，他的手臂上也时常贴着止痛膏药。提起这些伤痛，谢锡昌不在意地说：“泛制水丸是个力气活，时间长了难免会受一些伤，做了半辈子水丸现在已经习惯了。” 随着工作中接触的药方多了，谢锡昌的专业技艺也不断提高。遇到有特殊需求、私人定制的情况，他认真钻研，想尽最大努力满足顾客需求。 曾经遇到过一位顾客要求专属定制豌豆大小的水丸，比正常绿豆大小的水丸要大出很多，需要考虑到起模子的数量，还要预估烘干后水分会蒸发多少。谢锡昌凭借日常积累的经验，一次成型做出了让顾客满意的成品。 还有一次他接到一份以灵芝、虫草、藏红花、西洋参四味药组方的贵重药，谢锡昌介绍：“这么贵的药材，一定要将损耗降到
--	--

	最低，可灵芝当中的纤维含量很大，药粉中絮状物很多不易成形。”他反复琢磨，靠着娴熟的技艺将这份药的损耗降到了 5%以下，保障了患者利益最大化。 按他的话说：“是顾客的需求激励着他不断钻研进步。”2016 年谢锡昌研制出手工泛制水蜜丸剂型。这是在水丸的制作原理基础上创新的，此种方法比手工塑制法简单，丸粒小且光滑圆整、易于吞服。经过他反复试验，攻克了蜂蜜和水比例不好掌握的技术难点，并对加工后的水蜜丸开展了稳定性测试，最终生产出了“光、亮、圆”的水蜜丸。 谢锡昌十分注重对徒弟们言传身教，在实际工作中“传帮带”，加快培养青年技能骨干。“我的师傅曾说过，做水丸讲究精细，要想干好，就得用心、用脑，还得不惜力。”如今，谢锡昌把这句话传授给了徒弟们。他说，在他心里最大的愿望就是能为同仁堂手工泛制水丸这项传统技艺多培养一些后辈人才，尽自己所能，让这项技艺走得更长远。 面对未来，谢锡昌只有一个想法：“坚持初心，继续在工作岗位上，脚踏实地弘扬中医药文化，将非遗传统技艺好好传承下去，为同仁堂金字招牌增光添彩。” 二、案例分析 中药制药是我国所特有的传统的制药技术。《本草蒙筌》云：“凡药制造，贵在适中，不及则功效难求，太过则气味反失。”中药采集后必须经过一定的加工炮制，才能满足临床安全、有效用药的需求。 “炮制虽繁必不敢省人工，品味虽贵必不敢减物力”说的是炮制是药材加工处理的方法，不管炮制工艺多么复杂、烦琐，都不能省却每一步骤、每一火候，要严格按照工艺要求炮制药材；无论多昂贵的药材，即使成本很高，但为了保证药效，在制药过程中却不能省去一丝一毫的药料，以保证药力的发挥。 中药炮制技术一般是水制和火制为主。水制的目的是清洁药
--	--

	物，软化药物和调整药性。火制一般有炒制，炙制，火煅。炒制的目的是方便药物粉碎加工。炙制是通过辅料蜜、醋、酒、姜汁等来炮制药材，可以改变或加强药性。在为人民谋幸福之“方”中，务必洗涤“思想尘”，炙烤“贪欲害”，提升“治病”之能力，找出“病灶”之根本。 炒黄降低苦寒之性、缓和药性或减轻不良气味；炒焦有增强健脾消食或减轻药物的燥性；炒炭能增强止血效果；麦麸炒抑制酷性；土炒能增强补脾胃作用；砂炒能使药物酥脆、易于煎出有效成分、便于粉碎和制剂；酒制提升或增强通经络祛风湿作用等等。 中药工艺传承是保护和传承中华优秀传统文化的重要途径之一。中华优秀传统文化源远流长，其中包含着深厚的医药知识和智慧。中药工艺是中医药传统文化的重要组成部分，通过传承和发展中药工艺，可以保护和传承中医药文化，使其不会因时代变迁而消失。中药工艺传承的意义在于保护和发展中药的疗效和质量。中药是我国独有的宝贵资源，其中草药种类繁多，功效广泛。通过传承中药工艺，可以保证中药的疗效和质量，使其在临床应用中发挥更好的作用。传承中药工艺还能帮助挖掘和开发中草药的潜能，提高其药效，增加其临床应用的范围，从而更好地服务于人民健康。 三、知识拓展----中国十大传统医药非遗项目 1、针灸 针灸是中国古代劳动人民创造的一种独特的医疗方法，有着悠久的历史。几千年来，人们利用金属针具或艾炷、艾卷，在人体特定的部位进行针灸治疗，用以治疗疾病，解除病痛，并由此创立了独具特色的人体经络腧穴理论，成为中国医学的一枝奇葩，在世界上享有盛誉。针灸由“针”和“灸”构成，是中医学的重要组成部分之一，其内容包括针灸理论、腧穴、针灸技术以及相关器具，是基于中华民族文化和传统医药的宝贵遗产。针灸入选了第一批国家级非物质文化遗产名录，还入选了联合国教科文组织《人类非物质文化遗产代表作名录》。
--	---

	2、中医诊疗法 中医诊法是中医学的组成部分，是中医学独具特色的诊断疾病的方法。中医诊法以中医理论为指导，主要运用"四诊"的方法诊察疾病，探求病因、病位、病性及病势，辨别证候，对疾病作出诊断，为治疗提供依据。中医诊法在长期医疗实践中形成了一套完备的诊断疾病的理论、方法、技术以及实物，体现了鲜明的中医中国传统医学特征和文化精髓。 3、中医正骨疗法： 中医正骨疗法是中国传统医学的重要组成部分，通过拔伸、复位、对正等手法，采用小夹板外固定方式，治疗骨折、关节脱位等运动系统疾病的一种治疗方法。它已有三千多年的历史，是在长期的医疗实践中形成的，积累了丰富的经验。 4、藏医药： 藏医药是以藏族为主的少数民族在漫长的医疗实践中创造发展起来的传统医学，是中国传统医学的重要组成部分。它与中国医学、古印度医学和古阿拉伯医学并称为世界四大传统医学之一，被认为是中国医学宝库中的瑰宝。藏医药有近两千三百年的历史，是藏族人民通过长期的实践不断积累完善而形成的。它拥有完整的理论体系、独特的治疗方法和浓郁的民族特色。 5、中医养生： 中医养生是一种通过各种方法颐养生命、增强体质、预防疾病的医事活动，是中国传统文化的瑰宝和中国传统医药的重要组成部分。中医养生借助传统中医理论，遵循阴阳五行生化收藏之变化规律，对人体进行科学调养，以保持生命的健康和活力。它的重点在于整体性和系统性，目的是预防疾病和治未病。 6、中药炮制技艺： 中药炮制技艺是按照中医用药要求，将中药材加工成中药饮片的传统方法和技术，是中医药学的一大特色。炮制是中药传统制药技术的核心，中药饮片的炮制过程是中药的鲜明特色和优势之一。
--	--

	中药炮制技艺是中国几千年传统文化的结晶，是中华文化的瑰宝。 7、中医传统制剂方法： 中医传统制剂是以中药为原料，按照中医药理论指导，加工制成具有一定规格、可直接用于防病、治病的药品。丸、散、膏、丹是其中最具代表性的传统剂型。中医传统制剂在历代医家的医疗实践中积累了丰富的经验，形成了独特的制剂技术，是中华民族传统医学宝库的重要组成部分。 8、传统中医药文化： 传统中医药文化是中华优秀传统文化的重要组成部分，是中医药事业的根基和灵魂。中医学是中国古代社会形成的人体生命之学和人类健康之学，它不仅是一方一药、一技一招的简单积累，而是一种关乎人体生命健康的知识体系。这个知识体系具有深厚的传统文化背景。它以独特的哲学思维、系统的基础理论、丰富的科学内涵和鲜明的人文色彩屹立于世界医学之林。 9、中医生命与疾病认知方法： 中医生命与疾病认知方法是基于中华民族传统文化产生的认识人体生命现象和疾病规律的一种医学知识，也是中国传统医药的重要组成部分。中医生命与疾病的知识起源于传说中的远古黄帝、岐伯时代，以《黄帝内经》为标志的中医生命与疾病知识体系的形成至今已有两千多年的历史。 10、蒙医药： 蒙医药是蒙古族人民在长期的医疗用药实践中总结提升的经验，形成了以寒热理论为主的蒙医药基本理论。它既是中华民族传统医药的重要组成部分，又是蒙古族的文化瑰宝，也是我国著名的非物质文化遗产之一。 四、传承振兴传统工艺意义深远 习近平总书记指出：“不忘本来才能开辟未来，善于继承才能更好创新。”2017年3月，国务院办公厅转发了文化和旅游部、工业和信息化部、财政部《中国传统工艺振兴计划》，部署促进中国
--	--

	传统工艺的传承与振兴。传统工艺蕴含着中华民族的文化价值观念、思想智慧和实践经验,是我国非物质文化遗产的重要组成部分。振兴传统工艺,有助于传承与发展中华优秀传统文化,培育和弘扬精益求精的工匠精神,增强文化自信。 “工艺”一词在古代典籍中常与工、巧、艺等词相关联。《周礼·考工记》记载,“智者创物,巧者述之,守之世,谓之工。百工之事,皆圣人之作也”;“天有时,地有气,才有美,工有巧”。“工”就是指掌握某种技艺的人,“巧”用来形容工匠水平的高超。《说文解字》指出,“工,巧也,匠也,善其事也。凡执艺事成器物以利用,皆谓之工”。从这里可以看出,古代工艺一词是指营造器物的手工艺。中国的传统工艺是古人在数千年的生产实践中形成的一种生活智慧,是中华优秀传统文化的一种表现方式。在工业社会,曾经服务百姓生活的一些传统工艺因各种原因退出历史舞台,但传统工艺在长期的发展过程中形成了独特的文化属性,是中华优秀传统文化的重要组成部分。因此,在当代社会传承和振兴传统工艺意义深远。 第一,有利于传承工艺文化与工匠精神。中国传统工艺体现了古代劳动人民改进生产方式、提高生产效率、提升生活品质的创造力,充满着生活的智慧和民本情怀。对于我们而言,传统工艺是一种精神文化财富,透过古人制作的生产工具、生活用具、装饰物件,我们能真切地感受到他们的生产、生活方式和思想观念。传统工艺凝结着中国科学技术和文化精神,是中国文化身份的一种物质性标识。振兴传统工艺可以使我们更好地传承和发展中国工艺文化和工匠精神,在新的社会环境中赋予其新的生命。只有这样,才能使传统工艺焕发新的活力,重新走向世界,与其他民族的品牌展开文化交流,这也是东西方文明对话的一种方式。 第二,有利于培育和弘扬工匠精神。工匠精神形成于传统工艺的发生与发展过程中,是工艺文化的精髓。对于传统工艺而言,其成功与否取决于制作、工匠和作品。一件精美的工艺品包含了劳动者的智慧和心血:要设计其使用目的,选择合适的材料与制作方法,
--	--

	采用各种工具，运用恰当的技法和技能，组织有效的生产等。振兴传统工艺要深刻体会蕴含于其中的工匠文化和工匠精神，从中培养专注的工作态度、高度的社会责任感和一丝不苟的精神，使工匠精神融入现代社会的方方面面。我们今天各行各业的繁荣发展，除了依靠高、精、尖的技术，更需要培育和弘扬精益求精的工匠精神。 第三，有利于满足广大人民群众审美文化需求。在工业社会，传统工艺产品的价值由实用层面进入审美层面。传统工艺因历史、地理、文化等原因，表现出浓郁的地域性、稀缺性和文化性，有其独特的历史文化价值，成为一种文化符号和文化记忆。我们要深入发掘传统工艺的文化价值和审美价值，以此满足广大人民群众审美文化需求。在当代社会振兴传统工艺并不是对传统器型、图样的简单复制与运用，而是要结合人民群众的精神生活需求，更好地普及优秀传统工艺，使其更方便地走进大众生活。目前一些高端手工艺品并没有完全走入群众生活，而是被部分收藏者、猎奇者或者投资人所收藏，待价而沽。一些手工艺品的创作还固守传统宫廷工艺的“料不厌其贵、工不厌其累、艺不厌其烦、品不厌其异”的特点，并没有顾及社会环境和群众需求的变化，这是其未能融入现代生活的重要原因之一。而对于当今的传统工艺制作者来说，结合新时代人民群众的审美需求，创作百姓喜闻乐见的工艺作品，既是普及传统工艺的有效方式，也是一条新的致富道路。 第四，有利于感受独特的思想文化魅力。如今，智能化大生产、流水线式的工作模式主宰了社会生产的各个领域。工业化大生产的产品相比于传统工艺品，往往缺少灵性和情感温度。机械复制时代人们的审美感受会被削弱，容易丧失感性与思考能力。传统工艺品的制造过程需要工匠们全程参与，并针对每件物品的特性融入个人独特的思考，这使得每一件工艺品都有自己的个性与灵魂，而消费者能从中真切地感受到独特的匠心。不仅如此，中国传统工艺还体现了古人的生命观、价值观，以及在造物制器上顺应自然的思想观念。如一位木匠说过，树木应当在特定的季节砍伐，并将它的生长
--	--

	状态记录下来。如果用来制作房屋的柱子，应使其保持原有的朝向，这样其寿命才会持久。可见，中国传统工艺中蕴含着丰富的哲学思想。今天我们提倡振兴传统工艺并不是主张重回手工制造时代，而是以新的方式弘扬传统工艺包含的思想文化精神，涵养文化生态，滋养当下的文化建设。
分析评价	悠悠五千年，我们的先人创造了辉煌灿烂的民族文化和独一无二的传统技艺。这些都是一个国家和民族的文化灵魂，是独一无二的个性标签，若是失去了这些精气神，抽离过去千百年的积淀，国家也失去了它独有的魅力和特色。跌宕起伏的中医发展史，是中华民族兴衰沉浮历史的缩影。从神农尝百草而不弃，扁鹊医者仁心妙手回春，到华佗救世济民名芳百世，孙思邈，李时珍，张仲景，悬壶济世彪炳千秋。一位位中医大家，历史不会忘记，我们更不会忘记！
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-27
案例标题	曹鸿英：甘坐 40 年“冷板凳” 只为追求 1‰的极致
案例来源	中国知网 劳动午报 教材
内容简介	通过蒸馏技术引出五粮液股份公司 506 车间党支部书记、车间主任，酒体设计中心主任。荣获“全国劳动模范”“全国三八红旗手”“轻工大国工匠”曹鸿英的事迹。使人们认识到以曹鸿英为代表的白酒勾调师，在变与不变之间，在缤纷与单调之间，在花花世界与独具匠心之间，做出了“择一事，终一生”的选择，以匠心精神筑牢民族品牌与现代制造业的品质基石。
关键词	蒸馏技术 曹鸿英 工匠精神
编写时间	2024-11-05
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	9200
案例正文	一、案例 曹鸿英，高级工程师，高级技师，高级品酒师，中国首席品酒师，国家级白酒评委，享受国务院政府特殊津贴专家。现任宜宾五粮液股份有限公司 506 勾调车间、酒体设计中心主任。41 年来，她深耕白酒勾调技术行业，做好“传帮带”，为白酒产业的进步贡献力量。3 月 1 日，曾获全国劳动模范、全国技术能手、全国三八红旗手、轻工“大国工匠”等荣誉的曹鸿英再获殊荣，当选第三届“中国酿酒大师”。 1982 年，曹鸿英与朋友一起参加五粮液酒厂组织的勾调学员招工考试。当时她只是刚进包装车间的一名新员工，对勾调技术并不了解，但经过嗅觉、味觉、视觉等多重感官测试，天赋出众的她被录取了。“当时有 50 人参加考试，没想到我居然能够成为入选的 4 人之一，这确实让我感到十分意外。为了做好这份工作，我下定

	决心一定要学好勾调技术。”回忆起当时的情景，曹鸿英的脸上展露出坚定的神情。 白酒酿造历来有“生香靠发酵、提香靠蒸馏、成型靠勾调”的说法，其中的勾调是指在同一类型白酒中，把不同特征、不同个性的酒按不同的比例搭配在一起，使白酒的“色、香、味、格”等达到某种程度上的谐调与平衡，“以酒调酒”，被誉为白酒酿造过程的“点睛之笔”。这项技术，无数人争先学习却又难掌握其精髓，幸运的是，曹鸿英在刚入行时就与中国酿酒行业勾调技术创始人范玉平结缘，范玉平的丰富经验与独到见解，让她学起勾调技术事半功倍。 尽管过去多年，但提起自己当初在范玉平门下学习的情景，曹鸿英仍记忆犹新。“师父平日里话不多，脾气也很好，很少批评人，但要求却很严格。如果工作没有做好，师父就会提醒你，让你不断改进。”虽然人们常说勾调技术“只可意会、不可言传”，但范玉平总能用简洁、准确的语言把自己多年的心得教给徒弟。曹鸿英说：“师父的一言一行深深地影响着我，让我明白要把勾调技术学好，专心、细心和耐心缺一不可。” 白酒勾调技术的学习，是一件枯燥又困难的事情。“刚开始的时候是很痛苦的。虽然只是浅尝辄止，但是嘴巴每天都‘泡’在酒里，没多久口腔内就开始脱皮。脱皮之后，酒只要一入口，伤口处就像刀割一般疼，但也只能忍着痛。久而久之，口腔渐渐适应了，就不会再脱皮了。”曹鸿英说，自己也曾感到迷茫，也曾想到过退缩，但每当回想起范玉平的教诲，心中便涌起了干劲儿。经过数年的刻苦学习，曹鸿英锻炼了敏锐的观察能力，能够感悟到酒与酒的量比关系和相互作用的奥秘，她也越发坚信择一事终一生，追求白酒的极致之美，就是她一生的事业。 506 勾调车间里，一张宽敞的工作台面上，整齐地摆放着 100 多个小玻璃杯，曹鸿英穿着洁白的工作服端坐桌前。只见她轻轻拿起一个杯子，细细端详着酒的色泽，然后轻轻摇动两下，再放在鼻下小心嗅闻，随即细抿一口，酒从舌尖到滑过舌根，如此来回循环，
--	--

	最后在本子上写下品评意见……这便是曹鸿英每天工作的一部分。 “有人帮我计算过，即使每一杯样品酒我只喝进肚子 1 至 2 毫升，在我的职业生涯中，也品尝了超过 2 万斤白酒。”曹鸿英感叹，做好这份工作，必须沉心静气，经过百般努力地练习和毫不停歇地学习。 “我的工作就是面对成千上万的排列组合，与上亿微生物反复‘较量’，在浩瀚如星海的酒体世界中一点儿一点儿地摸索，这样的工作方式，我已经循环往复了 41 年，但每一天都有新发现。”曹鸿英说，她的职责就是在仅占基础酒万分之一的调味酒中，找到香味组合的最佳“黄金比例”，没有时间和经验的积累，很难做到精益求精，要掌握其中的诀窍，需要的是持久的坚守和自律。 从事勾调行业 41 年，曹鸿英早已习惯为事业牺牲个人需要。为了保护嗅觉的敏锐，她放弃了化妆品；为了确保味觉的灵敏，她习惯了清淡饮食；为了保证头脑的清醒，她坚持健康的作息。曹鸿英对此并不觉得委屈或遗憾：“弱水三千，只取一瓢。美味佳肴再好，也比不上我勾调出美酒时内心的欣喜和满足。” 每一位勾调师，都要用大半生的时间在脑海中构建一所“味道数据库”，再用“味道数据”，去创造更具个性特点的白酒。曹鸿英始终秉持追求极致、精益求精、一丝不苟的“工匠精神”，值得一提的是，曹鸿英还曾作为核心人员参与了列入国家星火计划的计算机优调专家系统等 10 余项重大科技项目的研究。其中计算机勾调专家系统开创了我国现代酿酒技术与传统工艺相结合的新局面，填补了国内研究的空白，终结了此前中国白酒风味不稳定的历史。 “透明的一杯酒，对勾调师来说却是流光溢彩的，值得用一生去探索。”曹鸿英说，酒质好坏和勾调密切相关，她要把好产品品质关，不断擦亮“川酒”金字招牌。 一路走来，曹鸿英致力于传统技艺的传承与推广，依靠劳模工作室、国家级技能大师工作室、五粮液曹鸿英“工匠苗圃”等一大批技能人才培养平台，并充分发挥“传帮带”作用，加强对川酒新生代
--	--

	技术人员培养，引导行业技术人员秉持工匠精神，助力川酒产业品质提升。她还总结历届学员培养经验，大胆探索新的学员培训模式、方法，为企业培养了大量国家级、省级专业技术人才。如今，她带领的勾调团队已经有 50 位成员，其中有 24 位国家级白酒评酒评委、20 位省级白酒评酒评委。 曹鸿英的徒弟张洁一直跟随她学习勾调技术，在张洁看来，精湛的勾调技术，源于勾调师们长期的钻研和积累，更离不开对匠心的坚守与传承。“师父教的是知识，传的是技术，给的是情怀，延续的是工匠精神。”张洁说，曹鸿英的教导令她终身受益。 深耕白酒酿造 41 年，曹鸿英深知勾调技术需要时间的积淀和精益求精的探索，但她也明白，目前全行业勾调方面的高端人才还很稀缺，做好“传帮带”工作，与助力中国白酒产业的进步息息相关。“我将发挥专业技术特长，培养更多高技能人才，最大化发挥‘技能大师工作室’‘劳模工作室’的作用，让一大批从业人员成长起来，勾调出更多满足人民群众对美好生活需要的高品质产品。”曹鸿英表示。 二、案例分析 曹鸿英的事迹展示了她在五粮液勾调技术领域的卓越成就和对行业的深远影响。曹鸿英自 16 岁起师从范玉平大师学习尝评勾调技艺，经过 40 年的不懈努力，她不仅完美传承了五粮液的传统勾调技术，还在创新和人才培养方面做出了显著贡献。 曹鸿英在五粮液的勾调岗位上工作了 40 年，每天尝酒少则数十种，多则数百种，这种坚持和努力使她成为五粮液勾调技术的佼佼者。她主持开发了多款五粮液主产品和系列酒，参研的科研项目多次荣获国家、省市奖项，为中国白酒企业的现代化、规模化发展作出了积极贡献。曹鸿英在创新方面也有突出表现。她带领团队成功完成了一款低度化新产品的勾调定型，这款名为“五粮液·紫气东来”的新品不仅满足了低度化、高品质的要求，还保持了五粮液的鲜明风格，标志着中国白酒在国际市场上的重要战略布局。
--	---

	曹鸿英不仅在技术上不断创新，还在人才培养方面发挥了重要作用。她培养了一大批技术型人才，包括 9 名高级品酒师、6 名技师、5 名国家级白酒评委和 9 名四川省白酒评委，为公司注入了新鲜血液，推动了行业的整体进步。曹鸿英以极致的匠心和敬业精神著称。她恪守尝评“戒律”，远离化妆品和辛辣刺激食物，以保持味觉的灵敏度。这种对工作的极致追求和对细节的关注，使她在白酒尝评勾调领域达到了极高的水平。 综上所述，曹鸿英的事迹展示了她在五粮液勾调技术领域的卓越成就和对行业的深远影响，她的敬业精神、创新能力和人才培养成果，不仅推动了五粮液的发展，也为整个白酒行业树立了榜样。 三、知识拓展---名酒前世今生—五粮液 五粮液作为白酒市场浓香型的老大哥，地位无可撼动，2022 年，普五的单品销售更是破 500 亿，是浓香型白酒的首个超 500 亿的大单品。相信大家在生活中也是处处充斥着它的身影的，那我们今天继续来聊聊普五的前世今生。 五粮液的历史最早可以追溯到宋代（公元 960～1276 年），相传宜宾姚氏家族采用玉米、大米、高粱、糯米、荞子五种粮食酿造的“姚子雪曲”是五粮液最成熟的雏形。公元 1368 年，宜宾人陈氏继承了姚氏产业，总结出陈氏秘方，时称“杂粮酒”，晚清举人杨惠泉改名为“五粮液”。到了解放初期，宜宾几家古法酿酒作坊联合组建了宜宾酒厂，这也是五粮液集团的前身了。而作为五粮液集团的门面产品，普五在历史的变迁中，经历了八次换代，到现在市场上主要是七代和八代五粮液，二者价格差距不大，七代因为停产，价格略高于八代。 一代五粮液（1909-1932） 一代五粮液诞生于 1909 年，1932 年正式注册了五粮液商标，当时处于晚清民国年间，工艺受限，瓶身采用陶瓷材质，标签上绘制有五种粮食代表品牌，并印有“四川省叙州府北门外顺河街陡坎子里永大曲作房附设五粮液制造部”字样。当时五粮液远销海外，
--	---

	深受海外华人喜爱，可见当时五粮液就声名远播了。 二代五粮液（1934-1958） 二代五粮液民国期间，五粮液已经是名酒了。随着交通的发达，五粮液也远销外省海外，但是用陶瓷，运输过程中容易漏酒，后面便采用了日本进口的有色玻璃瓶，这个在当时也算是蝎子拉屎独一份了。 三代五粮液（1959-1965） 三代五粮液新中国成立初，各个老字号酒坊，开始公私合营，收归国有。彼时，五粮液还未完成改编，错过了全国第一届品酒大会，与老牌“四大名酒”失之交臂。三代五粮液始于 1959 年，瓶身设计类似于手榴弹，因而被世人称为“手榴弹”五粮液。 四代五粮液（1966-1998） 四代五粮液逐渐演变成经典的萝卜瓶型，现在老酒收藏主流的也是这一时间段的产品。商标也开始变化，由红旗牌—长江大桥牌—重启交杯牌—金标—对称标的演变 五代五粮液（1989-1998） 五代五粮液这一时间段，五代和四代都有生产，五代主要特征就是在于“长城”商标，五代在瓶盒包装上印有雄伟的长城，特别经典。瓶型也由萝卜型设计变更为圆筒长颈型，此时有“铝盖长城”和“塑盖长城”，五代也是一直受收藏圈热捧的产品。 六代五粮液（1995-2004） 六代五粮液也在酒圈称为“多棱天地盖”五粮液。这里的“天地盖”指的是外包装盒，不是酒瓶盖。多棱指的是瓶身设计，这种设计是现在大家熟知五粮液瓶型的前身了。这一代五粮液的瓶盖采用防伪更好的三防盖，这一技术是来源于德国，酒只能够倒出，不能回灌，增加了造假的难度。 七代五粮液（2003-2019） 这一代五粮液也是当下市场可以买到的流通品了，包装上采用了“水晶盒”，瓶盖也是 3M 防伪。2000 年后，白酒发展进入快车道，
--	---

七代也是为五粮液集团作为浓香型白酒龙头立下了汗马功劳的。

八代五粮液（2019—至今）

八代五粮液在包装、品质还有防伪上都做了全方位的升级，经典的多棱瓶身，先进的防伪技术，成就了大家所熟知的普五。口感上大众普遍认为比七代好喝，形成“香气悠久、味醇厚、入口甘美、入喉净爽、各味协调、恰到好处，尤以酒味全面而著称”的风格。

四、工匠精神

从本质上讲，“工匠精神”是一种职业精神，它是职业道德、职业能力、职业品质的体现，是从业者的一种职业价值取向和行为表现。在新的时代弘扬和践行“工匠精神”，必须深入把握其基本内涵、当代价值与培育途径。



图 1 工匠精神

1、“工匠精神”的基本内涵

“工匠精神”的基本内涵包括敬业、精益、专注、创新等方面的内容。

其一，敬业。敬业是从业者基于对职业的敬畏和热爱而产生的一种全身心投入的认认真真、尽职尽责的职业精神状态。中华民族历来有“敬业乐群”“忠于职守”的传统，敬业是中国人的传统美德，也是当今社会主义核心价值观的基本要求之一。早在春秋时期，孔

	子就主张人在一生中始终要“执事敬”“事思敬”“修己以敬”。“执事敬”，是指行事要严肃认真不怠慢；“事思敬”，是指临事要专心致志不懈怠；“修己以敬”，是指加强自身修养保持恭敬谦逊的态度。宋代大思想家朱熹将敬业解释为“专心致志，以事其业”。 其二，精益。精益就是精益求精，是从业者对每件产品、每道工序都凝心聚力、精益求精、追求极致的职业品质。所谓精益求精，是指已经做得很好了，还要求做得更好，“即使做一颗螺丝钉也要做到最好。”正如老子所说，“天下大事，必作于细。”能基业长青的企业，无不是精益求精才获得成功的。瑞士手表得以誉满天下、畅销世界、成为经典，靠的就是制表匠们对每一个零件、每一道工序、每一块手表都精心打磨、专心雕琢的精益精神。 其三，专注。专注就是内心笃定而着眼于细节的耐心、执着、坚持的精神，这是一切“大国工匠”所必须具备的精神特质。从中外实践经验来看，工匠精神都意味着一种执着，即一种几十年如一日的坚持与韧性。德国除了有人们耳熟能详的奔驰、宝马、奥迪、西门子等知名品牌之外，还有数以千计普通消费者没有听说过的中小企业，它们大部分“术业有专攻”，一旦选定行业，就一门心思扎根下去，心无旁骛，在一个细分产品上不断积累优势，在各自领域成为“领头羊”。其实，在中国早就有“艺痴者技必良”的说法。古代工匠大多穷其一生只专注于做一件事，或几件内容相近的事情。《庄子》中记载的游刃有余的“庖丁解牛”《核舟记》中记载的奇巧人王叔远等大抵如此。 其四，创新。“工匠精神”强调执着、坚持、专注甚至是陶醉、痴迷，但绝不等同于因循守旧、拘泥一格的“匠气”，其中包括追求突破、追求革新的创新内蕴。这意味着，工匠必须把“匠心”融入生产的每个环节，既要职业有敬畏、对质量够精准，又要富有追求突破、追求革新的创新活力。事实上，古往今来，热衷于创新和发明的工匠们一直是世界科技进步的重要推动力量。新中国成立初期，我国涌现出一大批优秀的工匠，如倪志福、郝建秀等，他们为
--	---

	社会主义建设事业作出了突出贡献。改革开放以来，“汉字激光照排系统之父”王选、“中国第一，全球第二的充电电池制造商”王传福、从事高铁研制生产的铁路工人和从事特高压、智能电网研究运行的电力工人等都是“工匠精神”的优秀传承者，他们让中国创新重新影响了世界。 2、“工匠精神”的当代价值 现代科技时代，“工匠”似乎远离我们而去。但是，实现中华民族伟大复兴的中国梦，不仅需要大批科学技术专家，同时也需要千千万万的能工巧匠。更为重要的是，“工匠精神”作为一种优秀的职业道德文化，它的传承和发展契合了时代发展的需要，具有重要的时代价值与广泛的社会意义。 一是社会文明进步的重要尺度。实现中华民族伟大复兴的中国梦，物质财富要极大丰富，精神财富也要极大丰富，只有物质文明建设和精神文明建设都搞好，国家物质力量和精神力量都增强，全国各族人民物质生活和精神生活都改善，中国特色社会主义事业才能顺利向前推进。也就是说，物质文明与精神文明是推动社会文明进步的“两个轮子”，是实现中华民族伟大复兴的中国梦“一双翅膀”，二者缺一不可。事实上，“工匠精神”的发育程度，同一个社会的物质文明、精神文明的进步程度都直接发生着关联。从精神文明来看，“工匠精神”作为一种职业精神，在本质上它是同社会主义核心价值观特别是同其中的“敬业”“诚信”要求高度契合的。从物质文明来看，“工匠精神”在物质文明的创造过程中可以发挥强大的精神动力及智力支持作用。 二是中国制造前行的精神源泉。经过改革开放近 40 年的发展，我国早已成为世界第一制造业大国。尽管我们成了“世界工厂”，贴着“MADE IN CHINA”标签的产品在世界随处可见，大到汽车、电器制造，小到制笔、制鞋，国内许多产业的规模居于世界前列，但这里面却依然缺少真正中国创造的东西，甚至一些外国人将其等同于“山寨”产品。这严重损害了中国企业和中国品牌的形象。在许多
--	--

	业内人士看来，我国制造业大而不强，产品质量整体不高，背后的重要根源之一就是缺乏具备“工匠精神”的高技能人才。为实现中国从全球制造大国到制造强国的跨越，2015年5月8日国务院正式印发《中国制造2025》，提出了中国政府实施制造强国战略第一个十年的行动纲领。中国要迎头赶上世界制造强国，成功实现中国制造2025战略目标，就必须在全社会大力弘扬以“工匠精神”为核心的职业精神。只有当敬业、精益、专注、创新的“工匠精神”融入生产、设计、经营的每一个环节，实现由“重量”到“重质”的突围，中国制造才能赢得未来。 三是企业竞争发展的品牌资本。随着市场经济特别是知识经济的到来，现代经济越来越呈现为一种品牌经济。在现代市场经济视域下，作为知识资本形态的品牌形象也是一种可经营的企业资本，是一种潜在的、无形的、动态的、能够带来价值增值的价值，是传统的会计体系反映不了的无形资产。塑造良好的品牌形象，有效开发、经营品牌资本，是企业参与市场竞争、占领市场制高点的重要手段。事实上，“工匠精神”在企业品牌形象塑造和品牌资本创造过程中具有十分重要的作用。“工匠精神”也是企业品牌内涵的重要体现，也是企业品牌知名度、美誉度以及顾客忠诚度培育的有效途径，更是企业品牌资本价值增值的重要来源。其实，中华老字号全聚德烤鸭能够驰名世界，也是得益于其“食不厌精、脍不厌细”的“工匠精神”。 四是员工个人成长的道德指引。尊重员工的价值、启迪员工的智慧、实现员工的发展，不仅是员工个人成长的强烈需求，同时也是现代企业的责任和使命。而“工匠精神”作为一种职业精神，是企业员工提升个人精神追求、完善个人职业素养、实现个人成长进步的重要道德指引。美国旅馆业巨头康拉德·希尔顿年轻时有过在酒店打工的经历。最初，上司安排他打扫卫生，刷马桶是其中必要环节。希尔顿对这份工作不满意，对待工作很懈怠。有一天，一位年龄稍长的女同事见他刷的马桶很不干净，就亲自为他做示范，并告
--	--

	诉他，自己刷完的马桶，是有信心从里面舀水喝的。这件事对年轻的希尔顿触动很大。从此他一改对工作的懈怠应付，逐渐树立起踏实认真、一丝不苟的职业精神。后来，希尔顿拥有了自己的酒店，并在行业内独树一帜。回顾他的成功之路，不难发现，他年轻时所遭遇的“喝马桶水”的职业精神教育这一课，是他成长、成才、成功的重要精神财富。事实上，企业员工所具有的高尚职业操守和强烈“工匠精神”，同拥有较高专业知识技能一样，是其自身立足职场的重要条件和在未来职业生涯中脱颖而出的制胜法宝。 3、“工匠精神”的培育途径 如今全社会已经形成了一个强烈共识，这就是中国必须加强、加快“工匠精神”的培育。那么，其路径何在呢？ 首先，必须形成良好社会氛围。在全社会形成尊重工匠、崇尚“工匠精神”的良好社会氛围，是培育和弘扬“工匠精神”的必要条件。在我们的文化传统里，工匠在古代等级社会中一直处于社会下层，在职业“士农工商”的排名中，工匠往往不入统治者的“法眼”而被归为“三教九流”。唐宋以后，手工业者身份地位有所提高，但封建王朝依然奉行“重农抑商”的基本国策，将工商业视为末业，对工商业者进行压制。元代又开始通过严格的“匠户”户籍制度对工匠进行种种限制和奴役，使工匠一直难以获得与普通劳动者平等的社会地位。特别是儒家主流思想向来强调“万般皆下品，唯有读书高”，倡导“君子不器”，轻视职业技能教育，认为匠人们营营役役都是些奇技淫巧，君子应该修齐治平，不为物役。而当代中国虽早已是世界工厂，但社会和企业依然缺乏对工匠和“工匠精神”的重视和尊重。反观欧美文化，古时的出色工匠，可以跟艺术家和作家齐名，地位是非常高的。在全社会形成尊重工匠、崇尚“工匠精神”的氛围，其实质是对劳动、知识和创造的尊重。这既是培育和弘扬“工匠精神”的必要条件，也是社会文明进步的重要表征。 其次，必须畅通职业培养机制。有资料表明，我国制造业生产一线技工特别是具有“工匠精神”的高级技能型人才的短缺，已经成
--	---

	为制约我国成为制造业强国的瓶颈。那么，如何畅通技能型人才职业培养机制呢？一要深化现代职业教育改革。也就是要以改革的思路，加快发展与技术进步和社会需求相适应、产业教学同“工匠精神”深度融合的现代职业教育，培养数以亿计的工程师、高级技工和高素质职业人才。二要继承古代“师徒制”教育传统。古代流行的中国艺徒制度和西方行会的学徒制，采取的都是一种“心传身授”的默会教学方式，学徒都是在实践中不断磨炼技艺，体验并形成精雕细琢、精益求精、严谨专注的职业精神。特别是，“师徒制”中形成的“亲师合一”关系，注重“手把手”“一对一”的言传身教，有利于那些非物质传统技艺的传授和“工匠精神”的养成。三要实行国家工匠技能认证制度。也就是在加大现行职业教育法规执行力度的同时，借鉴德国职业教育举行国家考试制度，全面实行工匠职业从业资格考试制度和工匠技能等级认证制度，不断提高职业资格水准和职业荣誉感。 再次，必须融入企业文化建设。企业文化是指企业在长期的生产经营管理实践中形成的具有本企业特色并为全企业所认同和遵循的价值理念、共同信念、经营思想、道德准则与行为规范的总和。显然，以“工匠精神”为核心的工匠文化是企业文化建设必不可少的组成部分。正如《周易》所言：“观乎人文以化成天下”。文化价值来自“人化”的过程，同时又必须回归于“化人”的过程。无疑，“工匠精神”中蕴含的巨大力量，也需要通过融入企业文化建设而得到发扬光大，并使之在滋养员工精神、推动企业发展中得到验证和释放。 最后，必须建立激励保障制度。建立科学有效的激励保障制度是“工匠精神”得以延传和发扬不可或缺的重要措施。其一，要建立传统工匠技艺知识产权保护制度。针对传统工匠“传内不传外、传儿不传女、传大不传小”现象，通过运用法律、制度等形式加强与工匠相关的知识产权、技术专利的保护工作，最大程度地保护传统工匠的合法权益不受侵害。其二，要建立濒临失传的传统工匠技艺抢救制度。要建立专项基金，抢救性保护那些濒临失传断代的民间
--	---

	传统技艺、工艺，抢救挖掘那些濒于失传的独门绝技，请大师名匠著书立说或为他们撰写人物志和传记，发扬光荣传统技艺和“工匠精神”。其三，要建立优秀民间传统技艺表彰奖励制度。可借鉴当今建筑界“鲁班奖”、工艺美术界“金奖”“银奖”形式，对技艺界的精品、优品实行专项奖励制度，以此树立标杆鼓励赶超。同时，对于那些德艺双馨的工匠大师、技师要授予荣誉称号，并不断提高他们的薪酬待遇。其四，要建立名品优品特品甄别追究制度。为增加工匠的责任心和荣誉感，可借鉴古代社会“物勒其名”的办法，利用条形码、二维码等现代网络技术手段，对工匠、技师的每一件作品、产品实行甄别认证，既保障他们的著作权、让他们“扬名立万”，又对他们实行终身责任追究，以此强化“工匠精神”的建设。
分析评价	匠心善工酿好酒，千年技艺代代传。以曹鸿英为代表的一代代五粮液人大力弘扬工匠精神，坚守平凡，在不同的工作岗位上，努力传承、钻研、创新五粮技艺，形成一道道亮丽的风景线。新时代、新征程，我们应该向曹鸿英学习，努力践行工匠精神，弘扬爱岗敬业，甘于奉献的道德风尚，踔厉奋发、勇毅前行，努力为建设现代化国家贡献力量。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-28
案例标题	人生需要沉淀，只有“沉淀”才能厚积薄发——记“工人院士”刘先林
案例来源	中国知网 央广网 教材
内容简介	通过沉淀技术引出“工人院士”刘先林的事迹。使人们认识到正是有像刘先林这样的科学家，专注领域，潜心研究，才能让中国在这条路上越走越远。他们干着惊天动地的事，做着隐姓埋名的人。
关键词	沉淀 刘先林 工匠精神
编写时间	2024-11-05
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	5000
案例正文	一、案例 刘先林，1939年4月19日出生于河北省无极县，摄影测量与遥感专家，被誉为测绘界的“工人师傅”，现任中国测绘科学研究院名誉院长、研究员，并受聘担任首都师范大学资源环境与旅游学院，山东科技大学测绘学院，河南理工大学测绘与国土信息工程学院博士生导师。 1962年毕业于武汉测绘学院；1987年成为国家测绘局测绘科学研究所教授级工程师；1994年当选为中国工程院首批院士。刘先林一直致力于航空摄影测量理论与航测仪器的研究工作，他取得了一系列重大科研成果，多项成果填补国内空白，结束了中国先进测绘仪器全部依赖进口的历史。他通过仪器研制有力地推动了整个行业的发展，大大加快了中国测绘从传统技术体系向数字化测绘技术体系的转变。 二、案例分析 刘先林 1939 年 4 月 19 日出生于河北省无极县，摄影测量与遥感专家，被誉为测绘界的“工人师傅”，现任中国测绘科学研究院名

	誉院长。1962年毕业于武汉测绘学院，1987年成为国家测绘局测绘科学研究所教授级工程师，1994年当选为中国工程院首批院士。刘先林院士一直致力于航空摄影测量理论与航测仪器的研究工作，他取得了一系列重大科研成果，多项成果填补国内空白，结束了中国先进测绘仪器全部依赖进口的历史。他通过仪器研制有力地推动了整个行业的发展，大大加快了中国测绘从传统技术体系向数字化测绘技术体系的转变。 刘先林院士虽已古稀之年，满头白发，却依然精神矍铄地“驾驶”着“车载激光建模测量系统”奋进在测绘仪器国产化的道路上。20世纪80年代，我国使用的先进测绘仪器90%依赖进口。许多外商漫天要价，甚至把一些半成品高价出售。刘先林痛心疾首地说：“由于我们自己研制不出来，只好花大价钱从国外引进。心疼啊！”为了能让国家节省这笔资金，刘先林潜心钻研，走出了一条中国人的自主创新之路。低调的刘先林说出的最为高调的话便是：“作为一个中国人，我们要搞自己的仪器，与国外的仪器一比高低，夺回国内市场的份额！为了这句话，他奋斗了一生！” 20世纪60年代，年轻的刘先林急国家所急，研究出的“坐标解析辐射三角测量”法，成为航测规范中第一个中国人自己创立的方法。70年代，他研制的“数控测图仪”“ZS-1”正射投影仪及配套软件成功问世，使我国成为世界上第三个生产该类仪器的国家！1985年，集光机电计算机技术于一体的解析测图仪的推出，填补了国内空白，获得国家科技进步奖一等奖。1999年，他领导研制的“数字化测绘技术体系关键技术集成及其产业化”，将我国的数据采集技术由解析带入数字时代，并再次荣获国家科技进步奖一等奖。国家科技进步奖一等奖是国家对科研工作者科研水平的至高褒奖，新中国成立以来几十万人的中国测绘界一共只得过四次，而其中的两次得主都是刘先林。 在我们的想象中，刘先林这样年纪的业界顶级专家，应该由专人照顾好生活起居，他只要专心做好科研就好。而实际的情况则是，
--	---

在日常生活中，刘先林只是一个普通人，为了给国家节省出更多的科研经费，他拒绝配备专车和专门的司机，刘先林还把自己应得的一些钱用在科研和人才培养上。他是三所大学的特聘教授，领衔多个院士工作站，每年可以领取数十万的津贴，但他分文不取，把这笔钱作为学校科研开支与青年教师的科研补贴及贫困生生活补助等。曾经，组织上看到刘先林院士居住条件不是很好，有意将一套220多平方米的住宅分给他。但刘先林还是婉拒了，他还是更喜欢当下的生活：住在20多年前盖的70多平没有电梯的老房子里。他以一个科研工作者的人格魅力，感染着身边的每一个人，激励着我们前行。

刘先林不喜欢太过高调，他和夫人刘惠跟其他普通夫妻一样过着平常的日子。年轻时，刘先林科研任务繁重，常常去外地做实验，两个孩子和年迈的父母都由夫人在照顾，免去了他的后顾之忧。夫人的付出与辛劳，刘先林都看在眼里，记在心上。现在两个人年纪大了，夫人身体又不太好，两人的角色调了个儿，工作之余，刘先林时刻把夫人放在首位，洗衣做饭，料理家务，有条件的话，出差也会把夫人带在身边照顾。在繁忙的科研工作之余，回到家里享受天伦之乐，这大概就是刘先林院士最向往的生活了。

“2013年感动测绘人物”推选委员会给刘先林院士的颁奖词：您是测绘人的骄傲，也是中国人的骄傲。您以崇高的爱国情怀，勇敢扛起自主创新的旗帜，累累硕果让中国测绘科技蜚声世界。满头银发记录了您艰苦奋斗、攻坚克难的征程，笑意盈盈展现了您研制新仪器、跨越新高度的自信。您把测绘装备中国创造的惊喜，不断绽放在共和国的广袤大地！

生命不息，创新不止。刘先林用一生书写了爱国、创新、奉献六个大字，更书写了一段感动测绘的人生传奇。

三、知识拓展---测绘

拿出手机用地图软件导航，为地球之巅珠峰“量身高”，在港珠澳大桥建设前获取精准地理信息……我们的生产生活与测绘密切

	相关。随着测绘技术与装备不断取得新进展新突破，时空测绘地理信息不仅成为重要的战略性数据资源，更成为新型生产要素，以空前的广度和深度融入经济社会方方面面。 测绘是测量与绘图的总称，指对自然地理要素或者地表人工设施的形状、大小、空间位置及其属性等进行测量、采集、表述，对获取的数据、信息、成果进行处理的活动。根据技术特点和应用领域不同，测绘可分为大地测量、工程测量、摄影测量、海洋测绘、地图制图等多个方向。 测绘是一门古老的学科。古代测绘技术起源于水利和农业，那时的人们为了获得更好的收成，用脚步丈量土地，用石块标记方位。据《史记·夏本纪》记载，大禹受命治理洪水：“左准绳，右规矩，载四时，以开九州，通九道，陂九泽，度九山。”其中，“准、绳、规、矩”即是用来测量的工具。公元前 5 世纪，古希腊科学家以两地观测日影的办法，首次推算出地球子午圈周长，并根据经纬线网绘制出世界地图。这些成果不仅具有实用功能，还为人类认识地球家园提供重要参考，启迪科学进步。 测绘随着测量方法和仪器工具的创新性发展。17 世纪，望远镜被发明出来，三角测量法的提出催生了经纬仪；19 世纪，最小二乘法奠定了测绘数据处理技术发展的基础，摄影测量方法开始出现。在方法与工具的螺旋上升中，以具有准确方位、比例尺和较高精度的地图为代表的测绘成果，逐渐服务于航海、建筑工程、科学探索等人类活动。20 世纪初，航空技术的飞跃，带来了自动连续航空摄影机，人们在立体测图仪上将航空摄像片加工成地形图，由此产生了航空摄影测量技术。后来，测绘技术朝着电子化和自动化方向发展。各种电磁波测距仪出现，降低了距离测量的难度；电子计算机问世，大大加快了测量计算速度；解析测图技术，则使人类拥有了更强“大脑”。测绘也是一门实践性很强的学科。当“工具箱”里有了更多新技术，测绘人员就仿佛拥有了“千里眼”，那些难以通过人类感官获得的地理信息，可以更高效地搜集、处理。
--	--

	卫星遥感技术日趋成熟，成为全域全时的“天眼”。1957 年，世界第一颗人造地球卫星的成功发射，开辟了卫星大地测量和航天摄影测量新领域。随后发展起来的全球卫星导航系统、甚长基线干涉测量、惯性测量、卫星测距测高及卫星重力测量等技术，为测绘增添新手段。通过卫星，我们可以实时获取地球表面的高分辨率影像，无论是广袤的森林、浩瀚的海洋，还是繁忙的城市、宁静的乡村，都能尽收眼底。“天眼”不仅能够穿透云层，甚至在漆黑的夜晚，也能借助特殊的红外“视力”继续工作。现在，遥感卫星的地面分辨率已经能够精确至 0.1 米，可以清晰观察地面上的建筑和车辆，甚至能清楚地看到行人。北斗系统是我国自主研发、独立运行的全球卫星定位与导航系统，它可以实现高精度的导航、定位与授时，无论我们身处何方，都能指引我们顺利找到“回家的路”。 近年来，激光扫描和无人机测绘成为新的亮点。在不少科幻电影中，人们轻触可穿戴设备开关，环视四周，地形数据就能一览无余。这个梦想正在变成现实。激光扫描能够瞬间捕捉到大面积地形的精确数据，好比用一把无形的尺子，快速测量出地形的每一个细节。在一些地方，借助激光扫描、摄影测量、三维可视化等测绘技术，一座座虚拟城市在数字空间拔地而起，山峦起伏、地标建筑等地理信息尽在掌握，帮助城市高效运转。无人机则像是空中测绘师，可以灵活飞入人类难以到达的地区，凭借携带的高清相机和传感器，在短时间内获取大面积影像资料，敏锐捕捉地面细节。一系列测绘新技术，不仅提高了测绘工作的效率和精度，还在很大程度上降低了人力物力消耗，为我国经济社会发展、生态文明建设、自然资源管理、基础设施建设以及满足各行业需求等提供强有力的数据支撑和服务保障。 四、科技创新不能丢掉“笨功夫” 近日，科技部部长王志刚在谈科技创新时说，要鼓励科技人员下笨功夫。他说，要狠刹浮躁之风，鼓励科研人员既要下笨功夫、坐冷板凳，也要有“巧办法”，提高科研活动的效率和成果的质量。
--	--

	“笨功夫”就是潜心研究，致力创新，“巧办法”就是要讲科研和创新的方法论。 搞科研既用功又用巧，是正途。如果快和巧强调得多，不肯用笨功夫，就容易形成浮躁之风和急躁之气，急于发文章、急于拿项目、急于出著作、急于拿奖项、急于评职称等等，这样做，虽然也取得了一定成果，但放在国际科技大国的坐标系中，能有一席之地的很少。牢固树立创新性发展理念，既要强调快和巧，更要强调慢与笨，坐“冷板凳”，下“笨功夫”。“冷板凳”坐久了，就成了热板凳，“笨功夫”本质上就是真功夫。只有慢的积累，才会有快的飞跃；只有笨的磨炼，才有巧的境界。如果离开了慢功笨劲儿，做事一味求快讨巧，即便成功了也只是小成功。 我国历史上不朽的传世之作《史记》《资治通鉴》《本草纲目》等，都是作者耗时数十载甚至数十载、用心血凝结成的；居里夫人连续两次获得诺贝尔奖，其一生潜心研究镭，以平静的心态、一丝不苟的精神，才获得了最后的成功。综观古今中外，凡成大事者，无不经得起诱惑耐得住寂寞，几十年如一日，养其根而俟其实。做学问搞创新，重在“新”字，无论是研发新产品、开拓新领域还是提出新观念等等，都需要多一些坐“冷板凳”下“笨功夫”的精神。特别是一些基础理论研究具有长期性、连续性和不确定性等特点，需要研究者厚积薄发，没有坐“冷板凳”下“笨功夫”的精神是很难成功的。 应对经济下行压力，创新是第一引擎和重要的驱动力。目前，我国在机器人、生物制药、机械制造等领域有很强的发展潜力，要把这种潜力化作实实在在的动力，就要鼓励科研人员专攻一点，心无旁骛，下定决心，“十年磨一剑”，拿出在国际上叫得响的成果，促进我省产业转型升级，做好创新驱动的乘法。一方 既要鼓励和允许科技人员靠科技成果“一夜暴富”，另一方面更要鼓励和支持他们坐“冷板凳”，不干扰，不折腾，不急功近利。既要给有志于坐“冷板凳”的科研人员一个没有后顾之忧、收入体面的
--	--

	财力保障，又要提供一个鼓励探索、允许失败的宽松环境，一个心情舒畅的工作氛围，一个客观公正、合理有效的评价办法。 “板凳要坐十年冷，文章不写半句空”，这是已故著名历史学家范文澜先生在史学研究工作中用以自勉的名言。做史学研究如此，搞创新亦然。新常态新理念，呼唤广大科研工作者有新的作为、新的担当。希望科研工作者以滴水穿石的毅力，甘于寂寞、专心致志，潜心研究，在推动社会进步的荣光中，实现人生的价值。
分析评价	几十年如一日，刘先林从未停止过创新的脚步，他牵头的几个重大项目，从开始到成功每次都历时 10 年左右，经过上百次的失败、无数次的起起落落。谈到每次遇到困难，坚持下来的动力，刘先林说就是对科研创新的热情和兴趣。社会进步得非常快，科研成果的生命周期越来越短，要不断持续地创新才能做出新的东西。最近几年，刘先林带领团队在无人驾驶、智慧城市等科技前沿的领域也都取得了大量的成绩。“希望大家都来创新，只要对中国创新有利，我们都支持。”刘先林说。 刘先林对记者坦言他认为的“工匠精神”就是“既要动脑，也要动手，要做到实实在在的贡献，做有用的科研，把艰苦奋斗、不怕苦不怕累、敢于创新的精神传递给年轻人”。刘先林是这样说的，也是这样做的，这位“工匠院士”依旧奋战在科研第一线，带领团队攻克着一个又一个测绘领域的难题。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-29
案例标题	舒丁华：磨炼精湛技艺 “匠心”点亮不凡青春
案例来源	中国知网 天眼新闻 教材
内容简介	通过泡露点、闪蒸、多组分精馏塔顶塔釜组成的分配、多组分吸收等计算过程中所用到的试差法，引出“贵州工匠”、 贵州创达机械制造有限公司高级技师舒丁华的事迹，让学生不断重复摸索，循序渐进直到获得最接近的结果，培养学生的抗挫能力和工匠精神。
关 键 词	试差法 舒丁华 工匠精神
编写时间	2024-11-06
编 著 者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	5900
案例正文	一、案例  图 1 贵州工匠舒丁华 深秋时节，记者走进贵州创达机械制造有限公司生产车间，一台台数控铣床正在有序运行，随着显示屏上一条条跳动的程序指令，一个个“躺”在设计图纸上的零部件从飞溅的切削液和金属屑里

	“走了出来”。“我们这个工种叫数控铣工，主要工作就是根据图纸尺寸、形状要求和前后工序需要，操作数控铣床完成工件加工，根据经验设计本工序加工工艺，完成复杂形状的平面、孔隙、曲线轮廓、曲面等精度要求高，或用普通机床难以加工的零件。”身穿蓝色工装的舒丁华正穿梭其间，津津有味地介绍着他熟知的领域。今年 30 岁的舒丁华成长于黔南州龙里县，在校学习期间，他主修机械设计制造及其自动化专业。2015 年参加工作以来，从学徒工到高级技师，从信念执着的青年到胸怀壮志的工匠，在数控铣工的岗位上，他不断磨炼精湛技艺，用一颗“匠心”点亮了不平凡青春。 在工友的印象里，“舒丁华话不多，干起工作来一板一眼。”他爱琢磨，经常独自花费好几周时间，对着一套产品不停思索、钻研、打磨，干完活还总要记录加工过程。他虚心好学，时不时观察身边的同事、师傅，请教工艺方法和产品用途，数控加工中心始终是他亲密的“伙伴”。2021 年，客户交给公司一项特急任务，该项目涉及的配套加工零部件周期紧、加工难度大、质量要求高，涉及产品配套使用场景非常重要。“这个‘难啃的骨头’交给我吧！”作为刚进企业不久的新兵，舒丁华主动请缨，车间领导犹豫再三，最终还是决定让他来带领技术团队攻坚克难。经过几个月的日夜奋战，他和团队克服重重困难，变压力为动力，圆满完成了任务。该项目参与的供应商有多家，只有舒丁华团队交付的产品是在保证质量和交期的前提下，全部一次性交付成功，工程技术能力得到了客户的一致认可和肯定，也为企业获得了“突出贡献奖”荣誉。亲历过从传统到数控的转变过程，舒丁华感受到，数控机床实际上是在改变优化工艺，用自动化加工代替手工操作。因此，在他看来，只有掌握了不断学习这个法宝，才能拥有“攻无不克的武器”。“光埋头坐在车间里是不行的，得走出去看看，找找目标和方向。”对舒丁华而言，迅速促进他个人成长的，莫过于去年参加的全省第一届职工职业技能大赛，并在数控铣工赛项中斩获一等奖。“数控铣技术讲究的是工艺路线的精准、加工尺寸的精度。”舒丁华说，本次大赛中的比赛设
--	--

	备及其软件全是新的，考查的是选手的适应能力和创新能力，要想成为一名优秀的数控铣工，就要具备机、电、液以及光学检测一体化的综合能力，才能迅速适应智能化发展方向。由于在大赛中脱颖而出，2023 年 9 月，舒丁华荣获“贵州省技术能手”称号，同年他荣获贵州省五一劳动奖章。 翻越一座座“高山”，啃下一块块“硬骨头”，十年时间，舒丁华不但完成了从机床学徒工到核心技术人才的华丽转身，更可贵的是，他不断在战胜自我的道路上依旧奋力奔跑。 二、案例分析 “大国工匠”首先是工匠，来自具备工匠精神的群体。综合来看，工匠具备高超技艺和精湛技能，对产品品质持之以恒地精雕细琢、精益求精、追求完美与极致，以严谨、负责、专注、细致、敬业等作为终生的职业操守和价值追求。同时，“大国工匠”又不是一般意义上的工匠，他们是工匠群体中的特殊成员，这种特殊体现在“大”字上。 “大”在大国梦、大时代上 “中国制造 2015”国家战略明确了实现由工业大国向工业强国转型的时间表。因此，“大国工匠”首先是与大国有关，与大国崛起、民族复兴的伟大使命、伟大时代紧密相连，与工业、农业、科技、文化、医疗、国防、军工等领域的重大项目、攻关工程紧密相连。山西省十大技术创新能手、山西省劳动模范、全国技术能手、中华技能大奖获得者、长治清华机械厂数控铣工韩利萍，20 多年钻研机床操作、工艺编程、刀具工装技能，将自己加工的关键零件，相继用在长征系列火箭发射平台上，稳稳地将“神舟”系列飞船、北斗卫星、“天舟货运飞船”送上太空。北方重工业集团有限公司特种机械厂“镗工大王”戎鹏强，负责对火炮身管内膛进行精镗，保证火炮直线度、确保火炮打击精度，他的“超长小口径管体深孔钻镗”操作法破解了高压釜出口偏难题，填补了国内空白。中车集团大连机车车辆厂的高级技师毛正石，30 年潜心钻研、苦苦求索，攻克了铸
--	--

	造战线上一道道技术难关，成为精雕国际标准的铸造大师，行业技术权威，为国家争了光。还有理发师聂风，通过 6 年的刻苦训练，2015 年在世界技能大赛上，作为中国的唯一代表，一举夺得美发行业冠军，实现中国美发行业零的突破。可见，大国崛起、民族复兴是“大国工匠”涌现的时代背景、时代呼唤，“大国工匠”是矢志报国、劳动托起中国梦的时代先锋。 “大”在大情怀、大担当上 “大国工匠”们行业不同，专业不同，岗位不同，但有着鲜明的共同之处，就是艰苦奋斗、淡泊名利、心有理想、身怀绝技，以其工匠精神、家国情怀、聪明才智、敬业勤勉和无私奉献，在本行业和领域担大任、干大事、成大器、立大功。“中华技能大奖”“全国技术能手”等荣誉称号获得者、中国航天科工集团三院 33 所首席技师巩鹏，用 1 万多个日日夜夜的坚守，追逐自己的航天强国之梦，用高超的手工技艺，解决了九三阅兵六型导弹制造中的关键技术问题；故宫博物院书画修复师单嘉玖在工作的 38 年里，通过“望闻问切”，让珍贵的古代书画作品的生命得以延续，经她手修复的古画有近两百件，耗时最长的需要一年，最短也要 3 个月。还有福建省工艺美术大师、“中国剪坛十把金剪刀”获奖者、非遗项目代表性传承人高少萍“剪纸外交”的故事——2015 年 10 月，在我国与不丹国关于边境谈判的最后一站漳州站，当地举办了一场文化艺术盛宴，高少萍手握剪刀，飞龙走凤，载歌载舞，3 分钟时间剪出 3 米长的丝绸剪纸作品“吉祥如意图”，送给使团团长，使其真切认识到中国心灵美、文化美、艺术美，使随后的最后一场谈判很快就边界具体问题达成了广泛共识。可见，“大国工匠”不仅是技艺精湛、专注敬业的人，而且也是富有深厚情怀和使命担当的人。 “大”在大创新、大创造上 如果只是循规蹈矩、坚守规矩、传承技艺，足以成为一名好工匠，但“大国工匠”们往往又能在坚守中创新，在传承中创造。株洲冶炼集团股份有限公司锌电解厂电解精炼工柳祥国，在 22 年的工
--	--

	作生涯中一次次攻克锌电解工序技术难关，为企业降低能耗、提高效益、节约资源作出了突出贡献，他总结提炼的 30 多项创新成果，为企业总计创效 1.2 亿元，从而荣获 2016 年“中华技能大奖”——技能人才领域最高的政府奖项，获奖者被誉为“工人院士”。另一位“中华技能大奖”获得者、北重集团液压机械厂技术工人、中国兵器集团首席技师郑贵有攻克了 3.6 万吨黑色金属垂直挤压机的主油缸维修时机械加工的技术难题，以他名字命名的“郑贵有超大口径重载液压缸缸体加工法”被编入《中国兵器工业集团公司创新竞赛成果荟萃》。全国科技进步奖二等奖获得者、原胜利油田东辛采油厂采油高级技师代旭升，在“原油不落地、污水不外排、废气不上天、热能不扩散”等核心技术上矢志钻研，先后完成获奖核新成果 68 项，其中获得国家发明专利 1 项，实用新型专利 37 项（自主完成 15 项），省部级成果 6 项（自主完成 4 项），累计创经济效益约 1 亿元；特别可贵的是，代旭升还创办了“工人技术创新协会”，带领大家一起创新。可见，勇于创新、勇攀高峰是“大国工匠”的又一价值追求和精神印记。 因此，从技术层面看，“大国工匠”可谓千千万万工匠中的专家、院士，工匠中的技能先锋、创新群体，是从“中国制造”发展到“中国创造”“中国智造”的技术引领者，是大国崛起、民族复兴伟大使命的重要担当者；从精神层面看，“大国工匠”可谓千千万万工匠中的劳模、英雄，是工匠精神的重要传承者、弘扬者，是社会主义核心价值观的集中体现者。他们不仅是工匠群体学习的榜样，也应是全社会褒扬、学习的榜样。 三、知识拓展---大国工匠 “大国工匠”是指有 5 年以上一线生产现场工作经历，长期践行执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越的工匠精神，具有突出技术技能素质等基本条件。在引领力、实践力、创新力、攻关力、传承力方面显现明显发展潜力的工匠。 2024 年 1 月 19 日报道，中华全国总工会印发《大国工匠人才
--	--

	培育工程实施办法（试行）》，提出计划每年培育 200 名左右大国工匠，示范引导各地、各行业每年积极支持培养 1000 名左右省部级工匠、5000 名左右市级工匠。 四、弘扬工匠精神，成就大国工匠 说起工匠，可以追溯到很久以前。在原始社会末期，人类出现了第二次社会大分工，手工业从农业中分离出来，出现了专门从事手工业生产的人。有手艺有技术，可称为“匠”。“知者创物，巧者述之守之，世谓之工。”这是迄今所知中国成书年代最早的关于手工业技术文献《考工记》中对工匠的记载。5000 多年的中华历史长河中，涌现出了无数能工巧匠。简单地说，工匠是指有工艺专长的匠人，在某些领域也被称为“大师傅”“技术员”等。 当时间轴穿过当下，国产大飞机 C919 展翅高飞，长征系列运载火箭刷新发射纪录，“神舟”飞船奔赴“天宫”“中国天眼”探秘宇宙，中国高铁飞驰全球，港珠澳大桥一桥连三地……近年来，一系列大国重器、一个个超级工程、一项项科技成就竞相涌现，这背后离不开一个个的大国工匠。大国工匠是指那些具有高超技艺和精湛技能，在各自领域执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越的工匠。他们传承创新，为现代社会发展和行业进步不断贡献力量和智慧。 大国工匠通常具有以下特点： 一是技艺高超。大国工匠通过长时间的学习、实践和经验积累，掌握了各种复杂而精细的工艺技巧和高超技术，能以极高的精度和效率完成任务，在业内享有广泛的声誉。 二是执着专注。大国工匠对自己的工作有着深深的热爱和兴趣，他们能够长时间、全神贯注地投入工作中。面对困难和挑战，他们坚定、冷静、锲而不舍，最终克服困难，实现自己的目标。 三是精益求精。大国工匠对自己的工作成果有着极高的要求，追求极致的品质和精湛的工艺技术。他们勇攀高峰，始终保持着对目标更高的追求和对自我的超越，持续提升自己的技能技术水平。 四是传承创新。大国工匠深知技艺的珍贵和传承的重要性，不
--	---

	仅致力于技艺的延续、经验的积累、文化的传播，还在传承中创新，将新方法、新技术、新材料融入传统工艺技术中，实现工艺革新和技术攻坚，推动行业进步和发展。 五是高度的社会责任感。大国工匠不仅关注技艺技术的精湛和产品质量的完美，还积极承担对社会福祉和行业可持续发展的使命；不仅关注工匠个人能力的提升，还承担着培养新一代工匠的责任。 劳动者素质对一个国家、一个民族发展至关重要。当今世界，综合国力的竞争归根到底是人才的竞争、劳动者素质的竞争。近年来，中国制造、中国创造、中国建造共同发力，不断改变着中国的面貌。从“嫦娥”奔月到“祝融”探火，从“北斗”组网到“奋斗者”深潜，从港珠澳大桥飞架三地到北京大兴国际机场凤凰展翅……这些科技成就、大国重器、超级工程，离不开大国工匠执着专注、精益求精的实干，刻印着能工巧匠一丝不苟、追求卓越的身影，以他们为代表的技术工人队伍是支撑中国制造、中国创造、中国建造的重要基础。 党的十八大以来，我国高技能人才队伍规模快速壮大、素质大幅提升。目前我国技能劳动者超过 2 亿人，占就业人员总数的 26% 以上，其中高技能人才超过 6000 万人。大国工匠是高技能人才的杰出代表，是核心技术和关键技术的发明者、掌握者，是各行业的领军型技能人才。他们活跃在生产一线和创新前沿，是发展新质生产力、推动高质量发展的重要力量。 “要把复杂的事情简单做，简单的事情重复做，重复的事情用心做。”大国工匠、中国“深海钳工”第一人、中交第一航务工程局第二工程有限公司总技师管延安经常对徒弟们讲。公司专门成立了大国工匠管延安创新工作室，作为带头人，管延安与成员一同从事沉管、船舶研究。目前，这个工作室已经取得 19 项专利，团队 20 名成员全部成长为跨海通道和船机修造骨干。“大家的专业知识和创新能力都比我强，我要做的就是用工匠精神把大家团结起来，通
--	--

	过集体智慧多出成果，多培养人才。”管延安谦虚地说。 像管延安这样的大国工匠还有很多。他们不仅是精湛技艺的创造者，在自身技术技能水平提升的同时，还发挥“头雁效应”，积极投身技艺传承，在言传身教中引导更多劳动者提高技术技能水平。 尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的社会氛围越来越浓厚。2015年，一部名为《大国工匠》的专题片在中央电视台播出，火箭发动机焊接人高凤林、篆刻大师孟剑锋、双丝钳工顾秋亮等大国工匠成为新时代的“明星”人物。此后，大国工匠年度人物的评选和发布、劳模工匠进校园更是引起社会的广泛关注和学生们的追捧尊敬。这群不平凡的劳动者在平凡的岗位上，追求职业技能的完美和极致，最终脱颖而出，成就精彩人生，也成为新时代可亲、可敬的人。匠心铸就梦想，技能点亮人生。进入高质量发展阶段，以一技之长投身中国制造、中国创造，成为越来越多的技能学子实现人生出彩的途径。 新时代呼唤新人才，对技能人才也提出新要求。我们所处的时代，科技快速发展，产业迅速变革。新时代的新型工匠不仅要注重对传统工匠优秀品质的锻造和传承，还要更加重视对学习能力和、创新创造能力的培养和提升。“我没有什么诀窍，从工人到工匠，持续不断地学习是我实现岗位创新的动力源泉。产业工人要走通从工人到工匠的成才之路，关键是学习、学习、再学习。”全国劳动模范、“抓斗大王”包起帆说。技能学子只有把握新时代新要求，刻苦学习本领和提升综合素养，才能不断成长、成才、成匠。 社会主义是干出来的，新时代是奋斗出来的。时代发展，需要大国工匠；迈向新征程，需要大力弘扬工匠精神。新时代，既有技能学习的宝贵机会，又有施展才能的宽广平台，青年学子只要胸怀技能报国之志，继承弘扬工匠精神，脚踏实地，刻苦钻研，努力拼搏，始终保持昂扬奋斗的前进姿态，就能在实现民族复兴的赛道上奋勇争先，用实际行动书写技能成才、技能强国的精彩华章。
分析评价	从神舟遨游到北斗导航，从“嫦娥”探月到“蛟龙”入海，从人工

	智能迭代升级到千年壁画重获新生。一个个大国重器和一个个高光时刻背后都有大国工匠的身影。他们精于工、匠于心、品于行，在各自平凡的岗位上为推动经济社会高质量发展发挥着自己的作用。蕴含无限活力的新时代，为大国工匠的成长进步和发挥才华提供了宽广舞台。努力掌握一技之长，传承弘扬工匠精神，一定能在自己的赛道上创造不平凡的业绩，成就出彩人生。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-30
案例标题	康而不实，美难掩瑕：作茧自缚的康美药业
案例来源	中国知网 天眼新闻 教材
内容简介	通过分离工程核算观点引出康美药业审计失败案例，旨在培养学生的审计职业素养，理解遵守审计职业道德的重要性，让学生更加体会到诚信、客观、公正原则不仅仅是审计职业必须遵守的道德要求，更是自身为人处世、安身立命的根本。以此培养学生的社会主义核心价值观，帮学生树立正确的三观。
关键词	核算观点 诚信、客观、公正 职业道德
编写时间	2024-11-06
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	3600
案例正文	一、案例  还记得这首唯美的康美之恋吗？ ——讲述了创始人马兴田和他的爱人许冬瑾在清雅山水间相互爱恋、共同创业的感人故事。 然而唯美的康美之恋逐渐演变成康美之殇…… 图1 康美药业造假事件 2018年10月16日，康美药业在盘中突然跌停，17日再度闪崩跌停，17日之后的4个工作日，康美市值迅速被腰斩。 此后市场上关于康美财务造假的声音越来越响。2018年12月，

	因涉嫌信息披露违法违规，康美药业被证监会立案调查。但此时马兴田对外表现得依然颇为淡定，在 2019 年 2 月 4 日的《新春祝词》中，他写道：“2019 年要‘发展实业、聚焦主业、瘦身健体、固本强基’”，一副准备东山再起的模样。而在此前一天，康美药业还获得普宁市 2018 年度“光荣纳税户”特别贡献奖。在颁奖仪式上，普宁市市长表示，康美药业连续 11 年纳税额居全市首位，是普宁市的标杆企业。 更让康美股民提气的是，康美还如期兑付了彼时一笔 20.87 亿融资券。消息一经公布，康美的股价随即迎来大涨。很多刀口舔血的股民纷纷建仓加持康美药业，其股东数从 2018 年第四季度的 22 万户大幅增加到 2019 年一季度末的 28 万户，股价重新翻了一倍。但现实很快便无情地给了这些股民一记重击。 在证监会的调查下，2019 年 4 月 29 日，康美药业发布《关于前期会计差错更正的公告》称，由于财务数据出现会计差错，造成 2017 年营业收入多计入 88.98 亿元，营业成本多计入 76 亿元，销售费用少计入 5 亿元，财务费用少计入 2 亿元，销售商品多计入 102 亿元，货币资金多计入 299 亿元，筹资活动有关的现金项目多计入 3 亿元。 在这份公告里，最为令人震惊的是其 2017 年财报竟然虚增货币资金 299 亿。没有人敢想象一家行业龙头企业，一家白马上市公司，竟然在众目睽睽之下，制造了财务造假的惊天大雷。 2019 年 8 月 16 日下午，证监会例行发布会上，证监会发言人高莉表示，康美药业有预谋有组织长期系统实施财务造假行为，恶意欺骗投资者，影响极为恶劣，后果极为严重。之后不久，康美药业公告称，公司及相关当事人收到证监会《行政处罚及市场禁入事先告知书》，实际控制人马兴田夫妇分别被处以 90 万元的顶格处罚，终身证券市场禁入。 对于这样的处罚，舆论纷纷表示难以接受，但康美一案并没有到此结束。2020 年 5 月 14 日，证监会宣布，依法对康美药业违法
--	---

	违规案作出行政处罚及市场禁入决定，其中特别值得关注的一点是，证监会已将康美药业及相关人员涉嫌犯罪行为移送司法机关。 二、案例分析 康美药业事件，使得舆论哗然，但同时我们也要看到康美药业事件所呈现出的问题，那就是其他会计人员对会计职业道德的违背。其违背了会计职业道德内容中所要求的诚实守信和坚持准则，这两项内容要求会计从业人员应当信誉至上、拒绝虚假；并且始终坚持按照法律法规进行会计核算与会计监督。而康美药业不仅大量地使用虚假伪造的业务凭证和单据虚增资产，而且触犯法律，未在相应年度的财务报告中披露控股股东和关联方非经营性占用资金，从而造成了极其恶劣的影响。正是因为会计从业人员职业道德的动摇与缺失，使得康美药业，这个曾经国内市场的龙头企业，辉煌无比的商业帝国，轰然倒塌。康美药业是否应该为会计从业人员敲响警钟，警示他们在从事会计业务时要时时刻刻地坚守会计职业道德，不应动摇、违背，始终将会计职业道德牢记于心，并且付诸实际日常工作当中。 三、知识拓展---职业道德 道德是社会学意义上的一个基本概念。不同的社会制度，不同的社会阶层都有不同的道德标准。所谓道德，就是由一定社会的经济基础所决定，以善恶为评价标准，以法律为保障并依靠社会舆论和人们内心信念来维系的、调整人与人、人与社会及社会各成员之间关系的行为规范的总和。 职业道德是一般道德在职业行为中的反映，是社会分工的产物。所谓职业道德，就是人们在进行职业活动过程中，一切符合职业要求的心理意识、行为准则和行为规范的总和。它是一种内在的、非强制性的约束机制。是用来调整职业个人、职业主体和社会成员之间关系的行为准则和行为规范。 四、职场人必须遵守的五个职业道德基本要求 《中华人民共和国公民道德建设实施纲要》中明确指出：“要
--	--

	大力倡导以爱岗敬业、诚实守信、办事公道、服务群众、奉献社会为主要内容的职业道德，鼓励人们在工作中做一个好建设者。”因此，我国现阶段各行各业普遍适用的职业道德的基本内容，即“爱岗敬业、诚实守信、办事公道、服务群众、奉献社会”。 1、爱岗敬业 通俗地说就是“干一行爱一行”，它是人类社会所有职业道德的一条核心规范。它要求从业者既要热爱自己所从事的职业，又要以恭敬的态度对待自己的工作岗位，爱岗敬业是职责，也是成才的内在要求。 所谓爱岗，就是热爱自己的本职工作，并为做好本职工作尽心竭力。爱岗是对人们工作态度的一种普遍要求，即要求职业工作者以正确的态度对待各种职业劳动，努力培养热爱自己所从事工作的幸福感、荣誉感。 所谓敬业，就是用一种恭敬严肃的态度来对待自己的职业。任何时候用人单位只会倾向于选择那些既有真才实学又踏踏实实工作，持良好态度工作的人。这就要求从业者只有养成干一行、爱一行、钻一行的职业精神，专心致志搞好工作，才能实现敬业的深层次含义，并在平凡的岗位上创造出奇迹。一个人如果看不起本职岗位，心浮气躁，好高骛远，不仅违背了职业道德规范，而且会失去自身发展的机遇。虽然社会职业在外部表现上存在差异性，但只要从业者热爱自己的本职工作，并能在自己的工作岗位上兢兢业业工作，终会有机会创出一流的业绩。 爱岗敬业是职业道德的基础，是社会主义职业道德所倡导的首要规范。爱岗就是热爱自己的本职工作，忠于职守，对本职工作尽心尽力；敬业是爱岗的升华，就是以恭敬严肃的态度对待自己的职业，对本职工作一丝不苟。爱岗敬业，就是对自己的工作要专心、认真、负责任，为实现职业上的奋斗目标而努力。 2、诚实守信 诚实就是实事求是地待人做事，不弄虚作假。在职业行为中最
--	---

	基本的体现就是诚实劳动。每一名从业者，只有为社会多工作、多创造物质或精神财富，并付出卓有成效的劳动，社会所给予的回报才会越多，即“多劳多得”。 “守信”，要求讲求信誉，重信誉、信守诺言。要求每名从业者在工作中严格遵守国家的法律法规和本职工作的条例、纪律：要求做到秉公办事，坚持原则，不以权谋私；要求做到实事求是、信守诺言，对工作精益求精，注重产品质量和服务质量，并同弄虚作假，坑害人民的行为进行坚决的斗争。 3、办事公道 所谓办事公道是指从业人员在办理处理问题时，要站在公正的立场上，按照同一标准和同一原则办事的职业道德规范。即处理各种职业事务要公道正派、不偏不倚、客观公正、公平公开。对不同的服务对象一视同仁、秉公办事，不因职位高低、贫富亲疏的差别而区别对待。 如一个服务员接待顾客不以貌取人，无论对那些衣着华贵的大老板还是对那些衣着平平的乡下人，对不同国籍，不同肤色，不同民族的宾客能一视同仁，同样热情服务，这就是办事公道。无论是对于那些一次购买上万元商品的大主顾，还是对于一次只买几元钱小商品的人，同样周到接待，这就是办事公道。 4、服务群众 服务群众是指听取群众意见，了解群众需要，为群众着想，端正服务态度，改进服务措施，提高服务质量。做好本职工作是服务人民最直接的体现。要有效地履职尽责，必须坚持工作的高标准。工作的高标准是单位建设的客观需要，是强烈的事业心责任感的具体体现，也是履行岗位责任的必然要求。 5、奉献社会 奉献社会是社会主义职业道德的最高境界和最终目的。奉献社会是职业道德的出发点和归宿。奉献社会就是要履行对社会、对他人的义务，自觉地、努力地为社会、为他人做出贡献。当社会利益
--	---

	与局部利益、个人利益发生冲突时，要求每一个从业人员把社会利益放在首位。 奉献社会是一种对事业忘我的全身心投入，这不仅需要有明确的信念，更需要有崇高的行动。当一个人任劳任怨，不计较个人得失，甚至不惜献出自己的生命从事于某种事业时，他关注的其实是这一事业对人类、对社会的意义。
分析评价	职业道德对个人的发展有着不可替代的作用。卡耐基曾经说过“一个人的成功，只有 15%归结于他的专业知识，还有 85%归于他表达思想、领导他人及唤起他人热情的能力”，而这种能力正是以优良的品德为前提的。职业道德是个人综合素质里一个重要的组成部分，也是每个从业者自我实现的重要保证。随着社会的不断发展，整个社会对各类从业人员观念、职业态度、职业技能、职业纪律和职业作风的要求越来越高。从业者提高自己的职业道德素养，既是社会的需要，也是个人的内在需要，我们要生存，就要使自己的行为符合社会需要。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-31
案例标题	“扎心”的长春长生“造假疫苗”
案例来源	中国知网 搜狐网 教材
内容简介	通过蛋白质分离技术引出长春长生疫苗事件，从这件事情警示学生要养成审慎的工作态度、严谨的工作作风、是非曲直的评判标准以及对工作极端负责的职业素养，培养良好的职业道德和社会责任感。
关 键 词	长春长生疫苗事件 职业素养 职业道德 社会责任感
编写时间	2024-11-06
编 著 者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	4700
案例正文	一、案例  图 1 长春疫苗事件 2018 年 7 月 15 日国家药监局根据线索组织检查组对长春长生生物科技有限责任公司（以下简称“长春长生”）生产现场进行飞行检查。检查组发现，长春长生在冻干人用狂犬病疫苗生产过程中存在记录造假等严重违反《药品生产质量管理规范》（药品 GMP）行为。经查长生生物存在以下违法事实：一是未按规定披露

	问题疫苗不符合标准以及停产和召回的相关信息；二是披露子公司产品有关情况的公告存在误导性陈述及重大遗漏；三是未披露被吉林药监局调查的信息；四是违规披露狂犬疫苗 GMP 证书失效致主业停产以及该证书重新获取的情况；五是披露的 2015 年至 2017 年年报及内部控制自我评价报告存在虚假记载。目前，国家已经对涉案的犯罪人员依法进行了审判，公司股票可被实施退市。 二、案例分析 这一事件所带来的影响是极其恶劣的。首先，对于那些已经接种了问题疫苗的人群来说，他们的内心充满了担忧和恐惧。不知道自己所接种的疫苗是否有效，是否会对身体造成潜在的危害。这种不确定性给他们带来了巨大的心理压力。其次，这一事件严重损害了公众对国产疫苗的信任。疫苗关系到每一个人的生命健康，是公共卫生领域的重要防线。长春长生的问题疫苗事件让公众对整个疫苗行业的监管和质量产生了质疑，许多家长甚至对孩子的疫苗接种产生了犹豫和抵触情绪。 长春长生疫苗事件也暴露出了我国疫苗监管体系存在的一些漏洞。尽管我国在疫苗监管方面有着严格的法律法规和标准，但在实际执行过程中，仍然存在监管不力、执法不严的情况。这使得一些企业敢于铤而走险，为了追求经济利益而忽视了公众的健康和安全。 事件发生后，相关部门迅速采取了一系列措施。首先，对长春长生公司进行了严肃的查处，责令其停止生产，收回其药品 GMP 证书，并对其违法违规行为进行立案调查。其次，对所有涉事疫苗进行了封存和召回，确保问题疫苗不再流入市场。同时，对已经接种了问题疫苗的人群进行了跟踪观察和评估，制定了相应的补救措施。 为了防止类似事件的再次发生，我国也进一步加强对疫苗行业的监管。完善了疫苗监管的法律法规，加大了对违法违规行为的处罚力度。同时，加强了对疫苗生产、流通和接种环节的全过程监
--	---

	管，建立了更加严格的质量控制体系和追溯制度，确保每一支疫苗的质量和安都能够得到有效地保障。 在这场风波中，我们每一个人都应该从中吸取教训。企业作为市场经济的主体，应该坚守道德底线，承担起社会责任，不能为了追求经济利益而牺牲公众的健康和安全。监管部门要切实履行职责，加大监管力度，严格执法，确保法律法规的严肃性和权威性。而我们公众也要增强自我保护意识，关注疫苗安全问题，积极参与社会监督。长春长生疫苗事件是一次沉痛的教训，它让我们深刻认识到疫苗安全的重要性。我们期待通过各方的共同努力，能够重建公众对疫苗的信任，让疫苗真正成为保障公众健康的坚固防线，不再让类似的悲剧重演。 药品安全是最基本的公共安全，既是民生问题、经济问题，也是政治问题，承载着人民群众对美好生活的向往，深刻认识药品安全的敏感性和重要性，切实承担起应有的责任，为维护最广大人民身体健康构筑牢不可破的堤坝。 三、知识拓展---20 世纪的十大药害事件 1.含汞药物与肢端疼痛病 从 19 世纪末开始，欧洲大陆和英、美、澳等国家，曾经广泛应用一些含汞药物作为儿童驱虫药、止泻药等使用，用后不断发现一些儿童发生了肢端疼痛病、口腔发炎、牙龈肿胀、流涎、脱发、牙齿脱落等症状。经查证，是含汞的药物所致。仅英格兰和威尔士地区，死于这种含汞药物中毒的儿童，就达 585 人。 2.磺胺制剂与肾功能衰竭 磺胺药是 1932 年德国克提拉和米奇合成的。同年杜马克等进行动物实验，发现其具有抗细菌感染作用，成为医用磺胺药的开创者，荣获诺贝尔医学奖。1937 年秋天，美国田纳西州一个药厂，用工业溶剂二甘醇代替乙醇和糖，生产出一种磺胺制剂，供应美国南方的几个州，用于治疗感染性疾病。不久后，该地区忽然发现肾脏衰竭的病人大量增加，经调查证实，由于服用该种磺胺制剂而发
--	---

	生肾衰竭者 358 人，死亡 107 人。磺胺药的主要副作用是肾毒作用，容易在泌尿道析出结晶，引起血尿、尿闭等。 3.氨基比林与白细胞减少症 氨基比林又叫匹拉米丁，属解热镇痛药。1884 年，克诺尔以安替匹林、盐酸、亚硝酸钠合成。1897 年首先在欧洲上市。1922 年以后，德、英、丹麦、瑞士、比利时和美国逐渐发现许多服用该药的病人发生了白细胞减少症，仅 3 年，美国死于该症者就有 1981 人。经证实，氨基比林是罪魁祸首。许多药物，初上市时尚难发现其危害性，但经过一段时间，毒性便显示出来。由此可见，“久经考验”的老药，比新药有更大的优越性。 4.黄热病疫苗与病毒性肝炎 1942 年，美国普遍接种黄热病疫苗，因为当时黄热病曾一度在美国军队中流行，使军队士气大减。然而，在接种疫苗的 300 万军人中，有 2.8 万人发生了传染性肝炎，死亡 62 人。调查结果发现，在注射的疫苗中，有 9 批疫苗的血清中混进了传染性肝炎已痊愈的志愿者的血清。在我国，被传染乙型肝炎的人数十分惊人，应当引起足够的重视。 5.二碘二乙基锡与中毒性脑炎综合征 1954 年，在巴黎附近的一个药房里，配制生产出一种含二碘二乙基锡的抗感染药物。在市场销售后，发现服用者中有 270 多人出现头痛、呕吐、痉挛、虚脱、视力丧失等中毒性脑炎症状，死亡 110 多人。 6.三苯乙醇与白内障 20 世纪 50 年代后期，美国一个公司生产出一种能降低人体胆固醇的药物——三苯乙醇。广告宣传后，许多患有粥样动脉硬化心脏病或肥胖症者纷纷服用此药。结果服用该药者出现皮肤干燥、头发脱落、白内障等症状。由于该药的不良反应潜伏期长，有些病人在停止用药 1 年后仍会发病，结果在数十万名服药者中，发生白内障者 1 000 余人。所以，要重视药物的后期效应。为什么一种新药
--	---

	问世前，既要做急性毒性实验，又要做慢性毒性实验，道理就在这里。特别是对那些不良反应“潜伏期长”的药物，不做慢性毒性试验就盲目上市，真是害死人。 7.氯碘羟喹与亚急性脊髓视神经病 氯碘羟喹曾作为抗阿米巴药物一度上市。20 世纪 50 年代后期，日本医师发现，有许多人使用该药后患上了亚急性脊髓视神经病（简称 SMON 病），患者可见双足麻木、刺痛、无力、瘫痪、失明等症状，历经 4 年之久，方证实了氯碘羟喹与 SMON 病的因果关系。此时，估计日本已由此死亡数百人。 8.孕激素与女婴外生殖器男性化 1950 年，在美国霍普金斯大学医院，发现一些女患儿外生殖器像男孩，好似两性人。但化验尿时，尿中并没有男性激素；手术探查，腹腔内却是女性的内生殖器。这是怎么回事？后经调查证明，这些女患儿的母亲，在怀孕期间均曾服用过孕激素保胎。像这样的“两性人”，在美国前后曾发现 600 多例。 9.己烯雌酚与少女阴道癌 1966—1969 年，美国波士顿市妇科医院，在短期内遇到 8 例 10 多岁的少女患阴道癌，实属罕见。后经查证，这种少女阴道癌与其母亲在怀孕期间服用己烯雌酚保胎有关。服药妇女患此种癌症的危险性比不服此药者大 132 倍。这个案例说明，己烯雌酚这种药品的不良反应要在几年、十几年甚至 20 年后才暴露出来，而且是直接危害下一代。由此看来，母亲在怀孕期间服用药物要特别慎重，包括维生素 A 这样的药物，都不可滥服，以免影响后代健康。有些药物的不良反应潜伏期很长，服用药物只有在万不得已时才能进行。 10. “反应停”与“海豹畸形” 1957 年，反应停首先在德国上市，用于治疗妊娠呕吐。1961 年 10 月，三位德国医生在妇科学会议上报告了一些海豹畸形儿的
--	---

	病例，引起医学界的重视。经过长时间调查，证明这种畸形与患者的母亲在怀 孕期间服用反应有关。17 个国家共引起海豹肢体畸形 10 000 多人。此外，该药还引起能威胁生命的多发性神经炎共 1 300 多例，这是 21 世纪世界上危害最大、范围最广的药害事件，也叫“反应停”事件。 通过以上十大药害事件不难看出，药害猛如虎。一颗子弹只能杀死 1 个人，而药害能杀死成千上万的人。由此给我们的教训是极其深刻的。作为病人，一定要记住这样一条真理：“是药三分毒”“世界上没有无害的药物”“食疗重于药疗”“无病不服药”，能用非药物疗法治好的病，绝不用药物治疗。特别是怀孕妇女，千万不要私自用药，如果确实必须用药的话，应当在医师指导下进行，以免影响后代健康。一句话，当心药害给您带来灾难。 四、药品安全：是生命健康的坚实底线 药品安全作为健康中国战略的重要基石，始终处于国家公共安全体系的核心位置。习近平总书记“四个最严”要求为药品监管提供了根本遵循。当前我国已构建起覆盖研发、生产、流通、使用的全生命周期监管体系，2024 年新修订《中华人民共和国药品管理法》将违法成本提升至最高货值金额 30 倍罚款，并建立行业终身禁入机制。但面对医药新业态的迅猛发展，如网络销售占比已达药品流通总量 27%的现状，传统监管模式亟待创新突破。 智慧监管正成为破解难题的关键抓手。国家药监局推动建立的“药品追溯协同平台”已接入企业 23 万家，通过区块链技术实现每盒药品“一物一码”全程追溯。针对网络售药乱象，AI 巡检系统可实时监测 5.6 万家网店，2024 年自动拦截可疑交易 12 万次。在中药饮片监管中，甘肃试点“数字本草”系统，要求 53 种道地药材外包装赋二维码，扫码即可查看种植、加工等全流程数据。这些技术创新使监管效率提升 40%以上，问题发现率从人工检查的 15%提高到机器识别的 89%。
--	--

	行刑衔接机制强化了监管威慑力。2024 年全国开展药品安全巩固提升行动期间，药监与公安部门联合查办案件 1.2 万件，其中跨省侦破的特大制售假药案涉案金额达 7.8 亿元。昭阳区建立的"区乡联动"监管模式，通过基层所与派出所数据共享，使农村药店检查覆盖率从 60%提升至 100%。值得关注的是，新监管体系特别强调"处罚到人"，某药企质量负责人因数据造假被处以 10 年行业禁入，形成强烈震慑。 科普教育构筑起社会共治防线。"全国药品安全宣传周"期间开展的"清废行动"回收家庭过期药品超 200 吨。济南钢城区社区卫生服务中心创新"用药知识问答+健康积分"模式，使居民合理用药知晓率提升至 82%。河北省将药品安全纳入中小学必修课，开发的 AR 实验课让学生通过虚拟实验室直观认识药物相互作用。这些实践表明，当公众科学素养与技术创新、严格监管形成合力，药品安全治理就能实现从被动应对到主动防控的质变。 站在“十四五”规划收官之年，药品安全治理仍需在标准体系建设（现行药典标准已覆盖 95%上市药品）、专业队伍培养（全国药品检查员达 1.8 万人）、应急能力提升等方面持续发力。只有将"四个最严"贯穿于每个环节，方能让 14 亿人民用药安全的获得感成色更足、健康中国的基石更牢。
分析评价	药品安全是一种严谨的科学态度，从药品的采购、储存、调配到发放，每一个环节都需要严格按照规范操作，不容有一丝马虎。药品安全是对患者生命的尊重和守护，必须以高度的责任心，确保每一粒药都安全可靠。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-32
案例标题	苏元复院士——弘扬科学家精神 凝聚创新力量
案例来源	中国知网 中国科学院 教材
内容简介	通过溶剂萃取技术引出苏元复院士事迹，使同学们认识苏元复先生奉献于祖国与人民的科学与教育事业的一生，学习他孜孜不倦、辛勤耕耘、桃李满天下的奉献精神；弘扬他刻苦钻研、大胆创新、重于应用的科学精神。
关键词	溶剂萃取 苏元复院士 知行合一 科学精神
编写时间	2024-07-06
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	3600
案例正文	一、案例  图1 无机材料科学技术专家苏元复 苏元复院士出生于浙江海宁郭店镇；1937年获英国曼彻斯特大学理工学院硕士学位；归国后先后于1941年担任浙江大学教授，1948年担任交通大学教授、化学和化工系主任等职；1952年，苏

	院士作为负责人之一，参与华东理工大学的筹建工作；1956 年被评定为新中国首批二级教授；1958 年被任命为华东化工学院副院长；1980 年当选中国科学院化学部学部委员；1984 年，被选为国际溶剂萃取化学与技术委员会委员；1985 年担任国家教委世界银行贷款办公室中方专家组组长；1991 年 6 月 17 日不幸与世长辞。 苏元复院士长期不懈地从事科学研究，他立足于国家重大需求和国际科学前沿，研究领域广泛，涉及矿藏开发、稀土元素提炼、化肥、药物、国防材料生产等，尤其在萃取理论及应用方面取得了重大成就。苏院士先后发表论文近百篇，获得国家科学技术进步三等奖、国家教委科学技术进步奖一等奖、二等奖等多项奖项，以其杰出的研究成果，拓宽和丰富了学科视野和服务领域。 苏院士不仅是一位杰出的化学工程学家，也是一位优秀的化工教育家。他在我校创建了新中国第一个化学工程专业。作为全国高等学校中第一批招收研究生的导师，他身体力行、言传身教，为国家培育了大批高级专门人才。苏院士率先编写了诸多化工方面的专著和教材。20 世纪 50 年代，他与张震旦、王承明合作编译的《化工原理》是新中国出版的首部化学工程专业用中文版教科书，为全国高等工科院校普遍选用。书中拟定的许多专业术语，如“压头”“流化”“沟流”“腾涌”等，为化工界所公认且沿用至今。 作为学校的筹建人和创始人之一，苏院士担任当时“梅陇新校区基本建设委员会”副主任，承担了极其艰苦的创业工作，为学校的建设鞠躬尽瘁。苏院士在担任我校副教务长，副院长期间，重视实验室建设和实验教学质量的提高。为了防止精密贵重仪器重复购置以及尽可能提高仪器利用率，苏院士提出实行精密贵重仪器设备“专管共用”等措施，并进而在全国高校中首先建立起分析测试中心实验楼。 同时，苏元复院士还是一位著名的社会活动家。他曾任全国人大代表、全国政协委员，积极参政议政，认真履行职责，关注国家的建设与发展。苏院士还热心于国内外各种学术活动：曾三次参与
--	---

制定国家科学技术规划；历任《辞海》编委、《中国大百科全书》化工编委会副主任、《化工学报》主编、中国化工学会常务理事，副理事长等职。他经常出国讲学，参加国际学术会议，开展国际学术交流，其地位和贡献享誉海内外。

二、案例分析

苏元复院士已离开我们近二十年，但其崇高的风范、求实的科学精神和丰富的学术思想，为我们留下了宝贵的精神财富。在此，我仅谈两个方面。

一是：高瞻远瞩，勤奋求实。作为我国化学工程学科重要奠基者之一，1956年初，苏元复院士参与拟定新中国第一个科技发展远景规划。50年代后期，苏院士就提出我国开展化工开发研究应特别注意资源综合利用、能源节省和环境保护。在中央作出独立自主研制原子弹的决定后，苏院士随即开展了相关工艺技术研究，并提出了新的工艺流程，为我国核工业发展作出了贡献。

苏院士十分强调知行合一、学以致用、理论联系实际。他一直认为，工科应当立足于促进国民经济的发展。他常说，“什么是好的理论，能够应用于工业实际、解决实际问题的理论才是好理论。”

苏院士对化学工程学科发展的高瞻远瞩，对学科建设的矢志笃行，对科学研究的求真务实，是他留下的弥足珍贵的精神财富。学科建设是学校发展的龙头。苏院士的这些思想和精神，对我们现今加强学校学科建设、激励我们实现跨越式发展不断产生着重要启示。

二是：无私奉献，勤勉育人。在半个多世纪的教育工作中，苏元复院士孜孜不倦，奋斗在教育第一线。苏院士做事一丝不苟，对每一个学生，都充满殷切的期望，都给以无微不至的关心。他注意培养学生独立研究的能力，充分发挥各自的想象力和创造力，使之在科学实践中成长起来。直到80高龄，苏院士还坚持指导研究生。他在工作中十分重视选拔培养和提携年轻一代，在他的指导与帮助下，一代代年轻人成长起来并成为学科的骨干。

温总理曾经说过：“只有一流的教育才能培养一流的人才，建设一流的国家。”今日，华东理工大学化学工程学科之所以后继有人、兴旺发达，这与苏院士这样老一辈科学家对国家民族的高度责任感，对化工教育事业的满腔热忱，对后辈不遗余力的关爱和支持是分不开的。传承他们无私奉献、勤勉育人、为教育事业终生奋斗的信念成为我们当代教育工作者的使命。也正因如此，学校将以苏元复院士一百周年诞辰纪念活动为契机，开展“发现教育家”系列活动，通过营造氛围、加强学校师资队伍建设，培养和造就一大批德才兼备的教育家，不断加强学校学风教风建设，以提高办学竞争力。

三、知识拓展---生产柠檬酸

传统的柠檬酸工业生产用钙盐法。过滤后的发酵液先用碳酸钙沉淀出柠檬酸钙，洗涤后用硫酸分解，滤去硫酸钙，得到柠檬酸溶液，然后浓缩结晶，制成产品。在 1980 年的国际溶剂萃取会议上，瑞典学者提出了用萃取法提取柠檬酸，但遇到了操作乳化、回收率低等困难，未能实现工业应用。苏元复、李道纯等对发酵滤液作了有效处理，解决了操作乳化、回收率低等难题，实现了萃取法提取柠檬酸的工业化。此法省去硫酸和碳酸钙，不需两次沉淀、过滤及热水洗涤等工序，免除了硫酸钙淤泥对环境的污染，便于生产的连续化与自动化。萃取法的开发成功，在柠檬酸行业受到极大关注。此项发明获得了美、德、英专利权，1986 年获国家教委科学技术进步二等奖，1987 年在南斯拉夫萨格勒布国际博览会上荣获金奖。开拓用萃取促进化学反应的新领域在半个多世纪的科研耕耘中，苏元复不仅在运用萃取分离开发高效节能新工艺方面作出贡献，而且对萃取过程的组合应用也做了许多开拓性的工作。他提出用萃取促进化学反应，扩大了液液复分解、液固复分解反应的应用范围。他提出的浸取—萃取联合法，更是用萃取促进化学反应的新方法。此外，他还探索了有机酸的萃取发酵和萃取树脂的应用。化学的基础理论指出：在一般情况下复分解反应得以进行的条件是反应产物

	之一必须是气体、水或不溶固体。因此，氯化钾和磷酸在水溶液中生成磷酸盐的复分解反应$\text{KCl}+\text{H}_3\text{PO}_4\longrightarrow\text{KH}_2\text{PO}_4+\text{HCl}$是难以实现的。为了促成该反应，有人提出用高温蒸出氯化氢，但困难重重，不易付诸实施。苏元复、周建中等应用萃取技术，按液液非均相复分解方式进行反应，制得了磷酸二氢钾。他们首先将萃取剂与磷酸结合，生成$\text{S}\cdot\text{H}_3\text{PO}_4$。然后使它与氯化钾水溶液接触，进行液液非均相复分解反应，就能生成磷酸二氢钾。 $\text{KCl}+\text{S}\cdot\text{H}_3\text{PO}_4\longrightarrow\text{KH}_2\text{PO}_4+\text{S}\cdot\text{HCl}$ 反应生成负载盐酸的萃取剂，可用氨水再生，并副产氯化铵。这一反应的实施，与传统的中和法相比，生产成本大幅度下降。 四、知行合一 党的十八大以来，习近平总书记多次谈到“知行合一”。他指出，“知”是基础、是前提，“行”是重点、是关键，必须以“知”促“行”、以“行”促“知”，做到知行合一。我国古人关于知行合一的论述，强调的也是认识和实践的关系。 知行合一，意指认识事物的道理与实行其事是密不可分的。知是指内心的觉知，对事物的认识；行是指人的实际行动。知与行的合一，既不是以知来合并行，认为知便是行，也不是以行来合并知，认为行便是知，而是内有良知则外有良行，知是基础、是前提，行是重点、是关键。知行合一是中国古代哲学中认识论和实践论的命题，主张人的外在行为时受内在意识支配，认为只有由衷向善做到“知”的人，才有外在自发的善“行”。 知行问题是中国哲学的根本问题之一。“知行合一”思想丰富了传统文化中对认识与实践关系的理论探讨，对我国哲学发展产生了深远影响。20 世纪 30 年代，毛泽东最出色的哲学著作之一《实践论》，其副标题即为“论认识和实践的关系——知和行的关系”。这表明，在“中国化”过程中，马克思主义哲学最鲜明的“实践”特色与中国传统哲学“知行合一”的本质特征融合起来。因此，深刻理解“知行合一”，亦将有助于推动马克思主义基本原理同中华优秀传统文化
--	---

	化相结合，不断夯实马克思主义中国化时代化的历史基础和群众基础，让马克思主义在中国牢牢扎根。
分析评价	新时代青年要坚持知行合一的实践精神。“知之愈明，则行之愈笃”，知行合一是中华优秀传统文化的精髓之一。新时代好青年需在实践中摸爬滚打，以行动践行忠诚誓言，做到学思用贯通、知信行统一。青年应当多锻炼，在实战中边学边练，始终保持好学的态度，注重专业知识的积累、规范地学习、技术的钻研，切实做到知行合一。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-33
案例标题	核心价值观标杆人物——方盛制药生产一部曾春成
案例来源	中国知网 新浪财经 教材
内容简介	通过固液提取技术引出方盛制药生产一部曾春成事迹，使同学们认识曾春成坚守初心，以汗水浇灌收获；奋斗不息，以实干笃定前行。学习他坚守在平凡的岗位上，兢兢业业、乐此不疲的精神。
关键词	固液提取 曾春成 兢兢业业 方盛制药
编写时间	2024-07-19
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	6100
案例正文	一、案例 曾春成，2019年2月23日入职方盛中药提取一车间，先后从事渗漉、灌装、前处理、离心等多个岗位。工作期间，他多次参与调机、检修作业、学习工艺流程及设备基本操作知识，有不懂的问题就向师傅、同事虚心请教，并在实际操作中一点点摸索、总结经验，不断磨炼，逐步提升各方面能力。不到三年时间，曾春成就掌握了工艺、设备必备的知识和操作技能，练就过硬本领。  图1 中药提取车间 在工作中，曾春成一直秉承“干就干好、干仔细”的原则推动工

	作提质增效，把每一次的产品加工都当作艺术品去精雕细琢，对车间各种机械设备操作了如指掌，具有丰富的经验技术。“爱岗敬业、甘于吃苦”是大家给他的评价。车间的许多工作都需要克服各种难关，但他从不畏惧。 在平时的临时工作安排中，他也从不因为临时的调动而计较个人得失，始终高效执行。2023 年 10 月末，公司加急启动小儿荆杏止咳颗粒生产，曾春成既要保证酊剂生产的同时，还要加班协助荆杏的流线操作，以及水提、醇提等生产线工作。为提升并稳定产品口感及收率，他常常深夜加班摸索离心参数，总结经验，提出意见，为荆杏的供货进度与口感保证贡献力量。在提取车间仅有一班人员生产的情况下，两个月内他协助完成 20 批小儿荆杏止咳颗粒的干膏供货。 知责于心，担责于身，履责于行。入职方盛以来，曾春成以求真务实的工作态度和忘我的敬业精神，默默扎根于安全生产领域，用自己的实际行动积极践行公司“责任”核心价值观，榜样引领、励志笃行。 二、案例分析 在当今社会，我们常常提及英雄，常常将英雄视为那些在危急时刻挺身而出、舍己救人的人。然而，我们是否曾想过，在平凡岗位上默默付出、兢兢业业工作的人也是英雄呢？ 1、从简到繁，由浅入深地探讨平凡岗位上的英雄 在日常工作中，我们经常会遇到那些在普通岗位上默默付出的人，比如保洁员、快递员、服务员等。他们可能没有华丽的外表，没有高大上的职称，但是他们用自己的双手创造着价值，用自己的努力为社会做出贡献。他们可能每天面对的是重复的工作，可能每天都很辛苦，但是他们从不放弃，始终兢兢业业地工作着。 2、对平凡岗位上英雄的肯定与赞美 这些平凡岗位上的英雄，他们的工作对社会的发展和进步起着举足轻重的作用。保洁员的努力让我们的环境更加整洁；快递员的
--	--

	奔波让我们生活更加便利；服务员的细心让我们的用餐体验更加愉悦。正是因为有了这些平凡岗位上的英雄，我们的生活才会变得更加美好。 平凡岗位上兢兢业业工作的人就是真正的英雄。他们用自己的劳动创造价值，他们用自己的奉献为社会做出了贡献，他们的工作虽然平凡，但是不可或缺的。我们应该从心底里尊重和肯定这些平凡岗位上的英雄，因为他们的存在让社会变得更加美好。 三、知识拓展---中药提取 中药是祖国医药学的重要组成部分，也是我国传统的防治疾病的重要武器，为中华民族的健康、种族的繁衍作出了不可磨灭的贡献，但是对于大部分临床疗效肯定的中药，人们并不清楚是哪种成分起作用。中药的组成成分非常复杂，含有多种有效成分，提取其有效成分并进一步加以分离、纯化，得到有效单体是中药研究领域中的一项重要内容。近年来，在中药有效成分提取分离方面出现了许多新技术、新方法，已显示极大的应用前景，使中医药工业更加生机盎然。 1、超临界 CO₂ 萃取技术 超临界提取技术作为近几年新兴的提取分离技术，在中药有效成分的提取中发挥着越来越重要的作用。它是利用超临界状态下的流体做萃取剂，从液体或固体中萃取有效成分进行分离的方法。通过调节压力和温度影响超临界流体的溶解力，当气体处于临界状态时，成为性质介于气体和液体之间的单一状态，密度接近于液体，黏度高于气体但远小于液体，扩散系数比液体大 100 倍。提取快、生产周期短，具有抗氧化、灭菌作用。操作参数易于控制，有利于保证和提高产品质量，质量稳定且标准容易控制，溶剂可循环利用且没有残留，尤其适用于中药热敏物质的提取。王立军等用超临界 CO₂ 萃取使君子仁中的脂肪油及不饱和脂肪酸，得到了比较高的收率。 2、微波萃取技术
--	---

微波萃取 (Microwave Extraction) 是产生在分析化学研究的基础上的, 是制备分析样品的有效方法之一。采用微波萃取法制备样品, 具有时间短、节省试剂、制样精度高、回收率高等优点。随着技术的不断完善, 微波萃取已用于农药残留、有机污染物、金属及其化合物、人血 (或血清)、中药物、植物有效成分的萃取分离过程中, 其应用范围遍及环境分析、化工分析、食品分析、天然产物提纯、矿物处理、生化分析、临床应用等领域。国内已有人利用微波技术提取黄花蒿, 红景天, 黄芩, 金银花等中药的有效成分。

3、膜分离技术

膜分离技术是一项新兴的高效分离技术, 已被国际公认为 20 世纪末到 21 世纪中期最有发展前途的一项重大高新生产技术。膜分离技术是以选择性的透过膜为分离递质, 当膜两侧存在一定的电位差、浓度差或者压力差时, 原料一侧的组分就会选择性地透过膜, 从而达到分离、纯化的目的。研究表明膜分离技术在中药成分分离纯化中的应用主要有三大功能, 即截留大分子杂质、滤除小分子物质和脱水浓缩。分离膜按其孔径大小可划分为微滤 ($\geq 0.1 \mu\text{m}$)、超滤 ($10 \sim 100 \text{ nm}$)、纳滤 ($1 \sim 10 \text{ nm}$)、反渗透 ($\leq 1 \text{ nm}$)。各种膜过程具有不同的分离机制, 可适用于不同的对象和要求。其中微滤和超滤在医药研究领域应用最为广泛。

3.1、微滤

微滤 (microfiltration) 是使用最早的膜技术, 其分离机理为筛分, 在分离过程中膜的物理结构起决定作用, 分离过程中采用的推动力为压力差, 膜孔径大小为 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$, 推动压力差小于 0.1 MPa 。微滤膜材料分有机材料和无机材料两类。有机材料有纤维素酯类、聚砜、聚丙烯等, 无机材料包括金属、陶瓷、金属氧化物、玻璃、沸石等。与有机膜相比, 无机膜具有化学性质稳定、耐高温、抗污染性强、易清洗、机械强度高等优点, 近年来发展迅速。于庆立等将微滤膜分离与传统醇沉工艺进行比较分析来优选清肝颗粒提取工艺, 发现膜分离法显著优于醇沉法, 提取清肝颗粒工艺操作

简便，节约能源，有效成分绿原酸含量高。

3.2、超滤

超滤（ultrafiltration）是 20 世纪 60~70 年代发展起来的一种膜分离技术，利用膜两侧的压力差不同，可将不同分子量的溶质进行选择性的分离。分离机理仍为筛分，膜孔径大小为 10~100nm，推动压力差 0.1~1 MPa，可从液体除去 0.0012~0.05 μm 的溶质分子和分子量约为 1000 万的高分子化合物、胶体、病毒、热源、菌丝和蛋白，常用于大分子物质的分级分离和脱盐浓缩、小分子物质的纯化。超滤过程无相变、不使用有机溶剂，分离选择性较高、保持原方的配伍特色从而保证制剂成品的疗效、除杂效果好，能显著提高口服液、注射剂等液体制剂的澄明度，延长储存时间同时可去除细菌和热原，可实现连续化、自动化操作，符合中药生产现代化的要求。根据化学性质和结构，膜材料可以分为两大类：有机膜和无机膜。实践证明有机膜始终存在着不能解决膜污染、不能抗高压和高温等问题，所以人们开始制造无机分离膜及其材料来弥补有机膜的诸多缺点。杨加域等采用高效液相色谱法测定白芍超滤液中芍药苷的含量，研究超滤膜对白芍醇提液分离的药效部位及其体外抗肿瘤的活性。发现白芍超滤液药效部位对肿瘤细胞的抑制作用与给药量和给药时间均呈正相关。表明超滤膜分离的白芍醇提液药效部位在体外有抗肿瘤活性。

3.3、纳滤

纳滤（nanofiltration）是一种介于超滤和反渗透之间的膜分离过程，它填补了超滤和反渗透之间的空白。在分离过程中以压力差为推动力，分离机理为吸附—扩散，膜孔径大小为 1~10 nm。能分离除去分子量为 300~1000 的小分子物质，推动压力差 0.5~1.5 MPa。纳滤膜由于截留分子量介于超滤与反渗透之间，同时还存在 Donna 效应，因此对低分子量有机物和盐的分离有很好的效果，并具有不影响分离物质生物活性、节能、无公害等特点，越来越广泛地被应用于医药工业中的各种分离、精制和浓缩过程。多用

	于维生素、抗生素、氨基酸等发酵液的澄清过滤、分离与纯化，半合成抗生素的脱盐浓缩，中成药澄清除菌过滤等。纳滤膜集浓缩与透析为一体，可使溶质的损失达到最小，它常与其他膜技术进行联用。杨艳等通过低温提取工艺，然后用微滤膜除杂，纳滤膜浓缩麻黄碱，确定最佳提取工艺，解决了麻黄碱生产工艺中废水处理问题，提高了麻黄碱收率，并降低了能耗。 3.4、反渗透 反渗透（reverse osmosis）反渗透借助半透膜对水溶液中溶质截留，在高于溶液渗透压的压差推动力下，使溶剂渗透半透膜，从而达到溶液脱盐、金属离子及小分子物质的目的。反渗透膜孔径$\leq 1\text{ nm}$，推动压力差$1\sim 10\text{ MPa}$，在医药行业中的应用主要是制备各种医用水注射用水、透析水，可代替离子交换树脂，主要用于水的脱盐纯化。陈莹和万端极将麻黄草进行液态发酵水提取合并滤液，第一级膜为纳滤膜，其作用是除杂，效果为麻黄碱透过率高达98%，杂质截留率达25%，纳滤膜滤液过二级膜（反渗透膜）浓缩分离，麻黄碱被完全截留，滤液无颜色，电导接近生活用水，可循环利用于水提部分，膜设备操作简单、易于清洗，可实现自动化、连续化生产。 4、大孔吸附树脂技术 大孔吸附树脂技术是利用大孔吸附树脂的多孔结构和选择性吸附功能，从中药提取液中分离精制有效成分或有效部位的技术。大孔吸附树脂属于功能高分子材料，是吸附树脂的一种，于20世纪60年代发展起来的一种新型吸附剂，既有物理吸附作用，又因多孔状结构而有筛选作用。在中药有效成分分离提取的应用中，呈现出良好的发展势头。它是一种不溶于酸、碱及各种有机溶剂的有机高分子聚合物，其孔径与比表面积都比较大，在树脂内部具有三维空间立体孔结构，其吸附容量大、选择性好、吸附速度快，近年来广泛用于天然产物的提取分离工作中，得到了普遍认可和重视。 5、分子印迹技术
--	---

	分子印迹技术（molecular imprinting technology,MIT）是将功能单体，在模板分子的存在下交联聚合，然后洗脱除去模板分子，制得的聚合物在立体空穴和功能基排布上与目标分子具有互补的结构。由于其具有高选择性和高强度的优点，与天然抗体相比制备简单，且模板分子可重复使用，现已广泛用于手性固定相、仿生传感器、固相萃取、模拟酶催化及药物控释等领域中。分子印迹技术与色谱分离技术相比，具有分子识别性强、固定相制备简便快速、操作简单、性质稳定（耐酸碱、耐高温、高压等）、溶剂消耗量小、模板和 MIPs 可以回收再利用等优点。 6、分子蒸馏技术 分子蒸馏（Molecular Distillation）又叫短程蒸馏（Shortpath-distillation），分子蒸馏技术属于一种高新技术。它是一项较新的尚未广泛应用于工业化生产的液—液分离技术，特别适用于高沸点、热敏性及易氧化物系的分离，其应用能解决大量常规蒸馏技术所不能解决的问题。由于其具有蒸馏温度低于物料的沸点、蒸馏压强低、受热时间短、分离程度高等特点，因而能大大降低高沸点物料的分离成本，极好地保护了热敏物料的特点品质。分子蒸馏技术的应用领域十分广阔，目前可应用分子蒸馏生产的产品有数百种。分子蒸馏技术具有操作温度较低、蒸馏压强低、物料预热时间短、物料分离效率高的优点，但由于分子蒸馏要求在高真空下进行分离，所需要的设备成本过高，结构复杂，设计技术要求高，相应的配套设备也多，投资过大，国内尚未见大规模运用，并且分子蒸馏受设备结构和加热面积的限制，设备体积比常规蒸馏设备体积大，在大规模生产应用中有不少困难。 7、高速逆流色谱技术 高速逆流色谱（High-speedcounter-currentchromatograph，HSCCC）技术是一种新型的分离比较完全的液液分配色谱，其工作原理建立在美国国立卫生院 YiochiroIto 博士发明的逆流色谱技术基础上。HSCCC 分离比较完全，能在短时间内实现对复杂混合
--	--

	物中各组分的高纯度制备量分离。具有重现性好、分离效率高、超载能力强、溶剂用量少的优点，HSCCC 克服了固定相载体带来的样品吸附、损失、污染和峰形施尾等缺点，应用范围广，特别适用于极性化合物的分离。 中草药制品的质量在很大程度上依赖于中药提取分离的效果，加大采用先进的提取分离技术和设备对中药产品质量的提高将起到重要的作用。人类回归大自然的思潮以及国内中医药走向世界的战略目标的提出，都为中药的研究和进展创造了有利条件，我们应当抓住机遇，把握机遇，使先进的提取分离技术尽快在中药行业中推广应用，促进中药现代化的实现。 四、在平凡的岗位上干出精彩人生 人生没有彩排，每天都在现场直播。小舞台演出大戏，反映的是一个人的水平和能力。为此，古人说，“大丈夫有三不朽，立功、立德、立言”，强调的就是无论何时何地，在什么岗位、干什么工作、做什么事情，都要有建功立业、报国为民的远大志向。 对一名党员干部来说，岗位就是舞台。如何演一出属于自己的精彩大戏，在平凡的岗位上做出不平凡的业绩，真正做到“为官一任、造福一方”，着实需要认真思考。 也许，有的党员干部会说，我们所处的岗位平平凡凡，从事的工作平平淡淡，做不出什么大业绩，甚至很难有所建树。这实质上是个人的态度问题。习近平总书记说：“伟大出自平凡，英雄来自人民。把每一项平凡工作做好就是不平凡。”正因为川航 3U8633 机组年复一年、日复一日“养成的强烈责任意识、严谨工作作风、精湛专业技能”，才有了成功处置“5.14”事件的“不平凡”。也正因为和妻子以岛为家、与苦为伴，守岛卫国 32 年始终无怨无悔、甘于奉献，才有了江苏省灌云县开山岛民兵哨所原所长、开山岛村党支部原书记王继才同志在平凡岗位上书写的“不平凡”。这样的例子，比比皆是。 英雄是时代的标杆，爱国奉献是新时代奋斗者的价值追求。习
--	--

	近平总书记强调，“新时代中国特色社会主义伟大事业需要千千万万个英雄个体、英雄人物。”我们每一名党员，都应当向英雄学习，把岗位当作人生的舞台，把非凡英雄精神体现在平凡岗位上，用实干苦干演一出奋进新时代的人生精彩大戏。固然，人生路长，“干一事、干一时易，爱一生、干一生难”的“魔咒”总在困扰着每一个人。但热爱是最好的老师。“好之者不如乐之者”，我们讲爱国、讲奉献，要奋斗、要出彩，就不仅要热爱自己的岗位、珍惜自己的岗位，更要为岗位而乐，为自己能够在岗位上发光发热、帮助群众做事而乐。 “些小吾曹州县吏，一枝一叶总关情。”党员干部的岗位，大多直接牵连着群众的一针一线、一砖一瓦，关系着群众的“柴米油盐酱醋茶”。为岗位而乐，前提是要把群众的冷暖记在心头，时时刻刻察民情、帮民困、解民忧，切不可因为岗位平凡而甘于平庸、因为工作平淡而不思进取、因为事务烦琐而心浮气躁。当然，也要主动学习，努力把自己打造成为一名精于为民服务的“匠人”，在工作中发扬工匠精神，把小事做细、把细事做好、把好事做精，以实实在在的行动、实实在在的业绩、实实在在的口碑装点人生、回馈社会。 幸福是奋斗出来的，奋斗也是幸福的。我们每一个人，都向往幸福、追求幸福。只有坚持立足岗位，爱一行、干一行，为之乐、乐为之，生命才能从平凡中闪光，幸福才能从奋斗中来临。就让我们一起共同努力吧！
分析评价	“位不在高，爱岗则名；资不在深，敬业就行。”所谓“爱岗”就是热爱本职工作，所谓“敬业”就是忠于职守，尽心尽责。在我的身边有这样一群人，他们终年坚守在自己最平凡的岗位上，用心书写着不平凡的人生。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-34
案例标题	同仁堂师傅郭凤华：干好自己的工作比什么都强
案例来源	中国知网 央广网 教材
内容简介	通过制药分离技术引出同仁堂师傅郭凤华的事迹，使同学们学习郭凤华恪守“德、诚、信”的三字企业真经，以德为先光明正大地做人，以专为贵精益求精地做事，心系同仁堂发展，奉献同仁堂事业的工匠精神。
关键词	同仁堂 郭凤华 专为贵 德为先
编写时间	2024-11-19
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	5000
案例正文	一、案例 郭凤华，女，1971年3月出生，是同仁堂制药厂“安牛班”的班长。她自1988年进入同仁堂工作，至今已有36年。郭凤华是安宫牛黄丸传统制作技艺的非遗传人，她的技艺精湛，经由她双手搓出的安宫牛黄丸合格率几乎达到100%。她不仅个人技艺高超，还致力于技艺传承，成立了郭凤华首席技师工作室，通过师带徒形式，先后培养了近20位专业技能人才。 郭凤华因其在制药领域的突出贡献，荣获了多项荣誉，包括“东城区晋安宫牛黄丸传统制作技艺非遗传承人”“北京市老字号优秀传承人”“首都劳动奖章”以及“北京市劳动模范”等。她始终坚守在生产一线，以高标准、严要求对待每一颗药丸，体现了同仁堂“炮制虽繁必不敢省人工，品味虽贵必不敢减物力”的古训。 二、案例分析 “炮制虽繁必不敢省人工，品味虽贵必不敢减物力”这句话，蕴含了深刻的商业道德和经营理念，体现了对产品质量和消费者体验

的极致追求。下面从几个方面对这句话进行分析：

1、对产品质量的执着追求：

“炮制虽繁不敢省人工”表明，在产品的制作过程中，即使工序复杂、耗时费力，也绝不能为了节省时间和成本而省略任何一道必要的工序。这体现了对产品质量的严格把控和对消费者负责的态度。



图 1 中药炮制

2、对成本控制的理性态度：

“品味虽贵必不敢减物力”则表明，在追求产品高品质的同时，即使原材料成本高昂，也不能为了降低成本而牺牲产品的质量。这反映了企业在成本控制上的理性态度，即不盲目追求低成本，而是以保证产品质量为前提。

3、消费者导向的经营理念：

这句话还体现了消费者导向的经营理念。企业深知，只有提供高品质的产品，才能赢得消费者的信任和忠诚。因此，无论在生产过程中遇到多大的困难和挑战，都必须坚持质量第一的原则。

4、品牌形象的塑造和维护：

通过坚持高质量的产品标准，企业能够塑造和维护良好的品牌

	形象。这种品牌形象不仅有助于提升产品的市场竞争力，还能够吸引更多的消费者关注和购买。 5、长期发展的战略眼光： 这句话还体现了企业长期发展的战略眼光。企业明白，只有持续提供高品质的产品和服务，才能在激烈的市场竞争中立于不败之地，实现可持续发展。 综上所述，“炮制虽繁必不敢省人工，品味虽贵必不敢减物力”这句话不仅是对产品质量和消费者体验的承诺，也是企业商业道德和经营理念的体现。它强调了质量第一、消费者导向和长期发展的战略眼光，对于企业的持续发展和品牌建设具有重要意义。 三、知识拓展---北京同仁堂 北京同仁堂是中药行业著名的老字号，创建于清康熙八年（1669年），在三百多年的历史长河中，历代同仁堂人恪守“炮制虽繁必不敢省人工 品味虽贵必不敢减物力”的传统古训，树立“修合无人见 心有天知”的自律意识，确保了同仁堂金字招牌的长盛不衰。自雍正元年（1723年）同仁堂正式供奉清皇宫御药房用药，历经八代皇帝，长达188年，造就了同仁堂人在制药过程中兢兢小心、精益求精的严细精神，其产品以“配方独特、选料上乘、工艺精湛、疗效显著”而享誉海内外。 同仁堂品牌誉满海内外，其优势得天独厚。同仁堂商标已参加了马德里协约国和巴黎公约国的注册，受到国际组织的保护，同时，在世界50多个国家和地区办理了注册登记手续，并在台湾进行了第一个大陆商标的注册。同仁堂的著名商标和优秀品牌已成为同仁堂集团不断发展的特有优势。 目前，同仁堂拥有境内、国外两家上市公司，连锁门店、各地分店以及遍布各大商场的店中店六百余家，海外合资公司、门店20家，遍布14个国家和地区，产品行销40多个国家和地区。在北京 大兴、亦庄、刘家窑、通州、昌平，同仁堂建立了五个生产基地，拥有41条生产线，能够生产26个剂型、1000余种产品。全
--	--

	部 生产线通过国家 GMP 认证，10 条生产线通过澳大利亚 TGA 认证。2004 年投资 1.5 亿港元设立的境外生产基地--一同仁堂国药有限公司于 2005 年底通过了 GMP 认证，为实现生产、研发和营销的国际化打下了良好基础。 同仁堂股份有限公司在中国证券报和亚商企业咨询有限公司共同主办的 "中证亚商中国最具发展潜力上市公司 50 强"的评比中蝉联第四，第五届排名第一，科技发展股份有限公司是香港创业板表现最好的股票之一，企业实现了良性循环。 同仁堂集团被国家工业经济联合会和名牌战略推进委员会，推荐为最具冲击世界名牌的 16 家企业之一，被中宣部命名为全国文明单位和精神文明建设先进单位，集团领导班子被中组部和国务院国资委授予“四好领导班子”；同仁堂被国家商业部授予“老字号”品牌，荣获“2005CCTV 我最喜爱的中国品牌”“2004 年度中国最具影响力行业十佳品牌”“影响北京百姓生活的十大品牌”“中国出口名牌企业”。2004 年被中宣部、国务院国资委确定为十户国有重点企业典型经验之一，2006 年同仁堂中医药文化进入国家级非物质文化遗产名录，同仁堂的社会认可度、知名度和美誉度不断提高。 目前，同仁堂已经形成了在集团整体框架下发展的现代制药工业、零售医药商业和医疗服务三大板块，配套形成了十大公司、两大基地、两个院、两个中心的“1032 工程”。同仁堂人有信心有能力把同仁堂集团建设成为以现代中药为核心，发展生命健康产业、国际知名的中医药集团，通过全面提升同仁堂现有的生产经营及管理水平，实现中医药现代化发展的新格局。面对世界经济一体化的新形势，同仁堂人决心抓住机遇、迎接挑战，继续弘扬同仁堂的优良传统，为振兴中药事业做出贡献。 四、做强做大民族品牌 习近平总书记指出，“推动中国制造向中国创造转变、中国速度向中国质量转变、中国产品向中国品牌转变”“实现技术自立自强，做强做大民族品牌”，为加强品牌建设指明了方向。
--	---

	党的十八大以来，我国品牌影响力稳步提升，对供需结构升级的推动引领作用显著增强。两组数据印证了中国品牌建设的积极进展：世界品牌实验室发布的 2021 年世界品牌 500 强榜单中，我国有 44 个品牌入选，居世界第四位；近 5 年中国品牌百度搜索热度占品牌总热度比例从 45%提升至 75%，是海外品牌 3 倍。 创新驱动，品牌实力显著增强 品牌是企业乃至国际竞争力的综合体现。非凡十年，中国品牌建设踔厉奋发，成果卓著。从中国制造到中国创造，中国品牌的创新动力更足。“三天一层楼”、顶升力达 4000 吨，中建集团自主研发的空中造楼机，让高空作业如履平地，奠定了我国超高层建筑施工技术在世界的领先地位。“近年来，中建集团成功研发出空中造楼机、万吨压力机、竖向盾构机等重大建造设备，建成了 5G 智慧工地。正是依靠科技创新，集团总体实力不断增强。”中建集团党组书记、董事长郑学选说。 逐梦星空，“神舟”飞天、“嫦娥”奔月、“祝融”探火；探寻深海，“奋斗者”号万米下潜、“深海一号”千米采气；放眼神州，超导量子计算原型机“祖冲之号”成功问世、自主三代核电“华龙一号”投入商运……自力更生、创新驱动，中国品牌快速发展、生机勃勃。 从深耕国内到扬帆出海，中国品牌的市场空间更广。 经过除杂、过滤、渗透、矿化、消毒等工序，10 分钟左右就能将海水变为淡水。今年 8 月，由中国能建承建的阿联酋乌姆盖万海水淡化厂实现整体商运，这是全球第二大膜法海水淡化厂，日产水量可达 68.2 万立方米，上百万当地居民将受益于此。中国能建党委书记、董事长宋海良介绍，目前集团业务遍布 140 多个国家和地区，国际业务从业人员超过 10 万人，近 5 年“一带一路”沿线累计签约超过 5000 亿元。 安踏集团在供应链、零售门店和创新研发设计网络的布局上实现全球配置；格兰仕集团约 30%的出口销售额来自“一带一路”沿线国家；蔚来汽车推动产品与服务在德国、荷兰、瑞典等国家落地……
--	--

	走出国门、拓宽市场，中国品牌足迹更远、唱响全球。 从保护知识产权到完善标准体系，中国品牌的发展环境更优。 近年来，我国持续推进商标、专利、著作权等保护工作，推动形成标准、计量、认证认可、检验检测一体化运行的国家质量基础设施体系，为中国产品向中国品牌转变保驾护航。国家知识产权局局长申长雨介绍，5 年来，全国累计授权发明专利 253.1 万件，年均增长 13.4%；累计注册商标 2770.5 万件，年均增长 29%。全球领先的 5000 个品牌中，中国占到 400 余个，总价值达 1.6 万亿美元。 “品牌建设非一日之功，也非一人之力能为。企业厚植工匠精神、追求精益求精、打造百年品牌，政府积极主动作为、加大政策支持、营造良好环境，共同推动了中国品牌建设高质量发展。”中国宏观经济研究院产业经济与技术经济研究所研究员洪群联说。 积极担当，品牌形象大幅提升 加强品牌建设，既要做好产品和服务，也要积极履行社会责任。非凡十年，中国企业加快提升品牌管理水平，加速品牌国际化进程，不断增强消费者对中国品牌的情感认同、理念认同、价值认同。 积极融入国家战略，服务乡村振兴。京东举办首届“京东农特产购物节”，上线 30 万款高品质农特好物，乡村振兴京东“奔富计划”用 22 个月时间带动农村实现产值超 6200 亿元；去年开始，茅台集团在 11 所贵州省内高校试点，资助在乡村振兴急需紧缺专业就读的家庭经济困难学生完成学业；兴业银行发挥金融“输血”“造血”作用，目前涉农贷款余额超过 5600 亿元。 坚持绿色发展方向，助力“双碳”目标。在北京冬奥会、冬残奥会上，搭载国家电投“氢腾”燃料电池的氢能大巴精彩亮相，大巴加满氢仅需 10 分钟，总续驶里程可达 630 公里。“氢能是未来理想的清洁能源，发展氢能符合集团建设世界一流清洁能源企业的战略目标。下一步我们将与各地政府及相关企业共同推进氢能示范应用，为推动能源低碳转型提供氢能动力。”国家电投党组书记、董事长钱智民说。
--	---

	满足消费需求升级，赋能美好生活。中国建设银行加大对保障性租赁住房支持力度，探索长租房运营可持续模式，助力“住有所居”；中国人寿寿险公司深耕客户细分需求，为人民群众提供全生命周期的保险保障；冠珠瓷砖研发出石墨烯智控发热瓷砖、护墙岩板等产品……以深化供给侧结构性改革为主线，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，中国品牌树立了良好口碑。 久久为功，品牌建设持续推进 当前，新一轮科技革命和产业变革深入发展，品牌发展理念和实践深刻变革。促进品牌建设高质量可持续发展，还需要久久为功。 高质量推进品牌建设，质量提升是根本。质量是品牌的生命，确保质量安全、提升质量水平，是培育和创造品牌的前提。一杯“数字牛奶”如何打造？上游，饲养员利用大数据对每头牛的健康情况做出评估分类，确保奶源品质；中游，智能工厂里的生产、抽样检查、装箱等环节均可以密封无菌自动化完成；下游，通过消费者体验平台，搜集分析需求，不断提升产品和服务品质。“有强大的产品力才能铸就强大的品牌力，数字化智能化手段保障了企业产品质量的管控和提升。”伊利集团相关负责人说。 高质量推进品牌建设，技术创新是动力。在广汽本田总装车间的质检线上，借助百度智能云的技术，7 台球形摄像机同步拍摄一辆车的 20 多种车灯，并且智能识别细节瑕疵，准确率高达 99%，检测过程仅需 1 秒。2021 年，百度智能云推出的工业互联网品牌“百度智能云开物”，已经为电子、汽车、装备制造、钢铁等 20 多个行业的 300 多家标杆企业提供数字化整体解决方案。 高质量推进品牌建设，文化自信是支撑。复现古代服饰妆容、戏腔搭配双创国风音乐、舞蹈还原《千里江山图》，在哔哩哔哩上，一系列展现中国传统文化的“国风视频”受到年轻人欢迎。2021 年哔哩哔哩国风爱好者超 1.77 亿，18 到 30 岁人群占比约七成。“我们将继续鼓励、引导、扶持内容创作者，持续输出弘扬主旋律和正能量、展现中华优秀传统文化的优质原创作品，促进各国青年的交流
--	---

	与对话，努力扩大中国文化作品的影响力。”哔哩哔哩董事长兼首席执行官陈睿说。 中国品牌所彰显出的活力、自信，正是中国经济持续稳定健康发展的底气所在、信心所在。质量再提升、创新再升级、内涵再深化，更多“中国品牌”将闪耀世界。
分析评价	中医文化是中华优秀传统文化的主要内容，也是中华民族走向世界并站稳脚跟的坚实根基，而“工匠精神”历来是古今中医大师们在救死扶伤、师承传授、中药采摘制作过程中所追求的基本价值导向。“工匠精神”是中医文化价值观的核心要义之一，“大医精诚”的传统理念蕴含着工匠精神，中医文化中师承的传授教育需要工匠精神，新时代中医药事业的发展创新离不开工匠精神。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-35
案例标题	制药匠人刘文卿——践行工匠精神，为国为民制好药
案例来源	中国知网 商界号角 教材
内容简介	通过水提醇沉技术引出河北省劳动模范刘文卿的事迹，使同学们学习刘文卿不忘初心、牢记使命，弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神。在以后的工作中定当继续勇立潮头、敢于拼搏、甘于奉献、传承创新，为推动中药制药事业发展创造佳绩，做贡献。
关键词	劳动模范 刘文卿 劳模精神 工匠精神
编写时间	2024-11-19
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	3600
案例正文	一、案例 刘文卿，男，中共党员，1963年出生，现担任保定中药制药股份有限公司安环技改部经理，安国市创新工作室牵头人。他在2015年荣获“河北省能工巧匠”“保定市金牌匠人”荣誉称号，2017年被授予“双百双创”劳动竞赛创新先进个人，同时，他也是2019年度“河北省劳动模范”称号获得者。出生于制药世家的刘文卿，1979年进入安国制药厂，在安药工作了30年，2009年到保定中药工作至今。他始终将周总理视察安药的题词——“敢想、敢说、敢干、苦干、实干、巧干”作为自己工作的动力，在工作中充分继承和发扬先人的制药传统，立志于制药事业，虚心学习、刻苦钻研、提升自我。刘文卿刚刚步入工作时，只是一名普普通通的工人。但他长期在制药一线工作，在很短的工作时间内练就了过硬的操作技能，并在1986年职工技术练兵技术比赛活动中，被授予“保定地区优秀技术（业务）能手”称号，1997年荣获“保定市九七年度技术改造先进个人”称号。

	在工作中，他不断创新。结合实际生产自主研发相关产品，荣获国家实用新型专利 3 项，“已包装药物铝塑板翻转装置”让设备实现自动翻板，保证药品完整性，每个班次可以节约 2 个人工。“洁净区输送通道自封装置”让物料自重进行翻转，有效解决洁净区空气倒流问题。“固体药物制剂分装器”控制药品装量，提高了工人的工作效率，也减少了交叉污染。他牵头开展公司创新工作室。目前拥有专利 21 项，获得发明专利证书 3 项，实用新型专利证书 16 项，外观设计专利证书 2 项。在工作中，他一丝不苟。为保证中药产品质量，找到了控制湿度的办法；为便于患者服用，解决了包衣生产实际问题；为保障患者服用药量，解决了装量不稳定的难题。他积极主动为医药专业实习生讲解问题，被聘为河北化工医药职业技术学院制药系兼职教师。 二、案例分析 1979 年，年轻的刘文卿踏入了中医药制药行业，从此开启了他的制药生涯。“打铁还需自身硬”初入药厂，刘文卿便知道作为制药人，不仅要有丰富的理论知识，更要有出众的“手上功夫”，凭借对制药工作浓厚的热爱，他每天都是第一个到岗，最后一个离开车间，在勤学苦练中逐步具备精湛的制药技能，一步步从普通车间工人到班长、车间主任、主管药剂师。勤学苦练、深入钻研，把工匠精神嵌入工作的每一道环节、每一个细节，努力练就过硬本领、努力成为行家里手，青年时期的刘文卿就将工匠精神深深镌刻在心中。 刘文卿在制药行业深耕 45 年，他用一生的坚守和实际行动诠释了工匠精神的内涵。他从工作中获得乐趣，也在解决难题中实现自我价值。看到工艺的改进、质量检验报告的优异数据，他感到无比欣慰。他希望将自己的技能和经验无私地传承下去，让更多的人受益。刘文卿，这位制药匠人，以他的精湛技艺、创新精神和高尚品德，为整个制药行业树立了光辉的榜样。
--	--

三、知识拓展---劳模精神

劳模精神是劳模运动的精神结晶，劳模运动是宣传、弘扬劳模精神的重要途径。当下中国开展的诸如“全国劳动模范评选”等活动的起源可以追溯到陕甘宁边区时期的劳模运动。陕甘宁边区（1937—1949 年）包括陕西北部、甘肃东部和宁夏南部，是中国共产党的抗日根据地和革命根据地。1935 年 10 月，党中央和中央红军长征到达陕北后，陕甘宁边区成为共产党的根据地中心、中共中央所在地。1937 年 9 月，中国共产党按照革命的需要，在陕甘宁革命根据地成立陕甘宁边区政府。陕甘宁边区总面积 18 万平方公里，有 150 万人口，下辖 23 个县，首府设在延安。陕甘宁边区时期，在党中央的直接领导下，边区军民开展了轰轰烈烈的劳模运动。这一运动的开展，极大地激发了边区人民的劳动热情，在促进边区生产和建设发展的同时，支援了抗战，打破了国民党反动派疯狂的军事围剿和残酷的经济封锁，铸就了内涵丰富的劳模精神，谱写了我国劳模史。1950 年 9 月 25 日至 10 月 2 日，全国工农兵劳动模范代表会议在北京举行。这是新中国成立以来的首届劳模大会。会上，中央人民政府授予 464 人“全国劳动模范”称号。

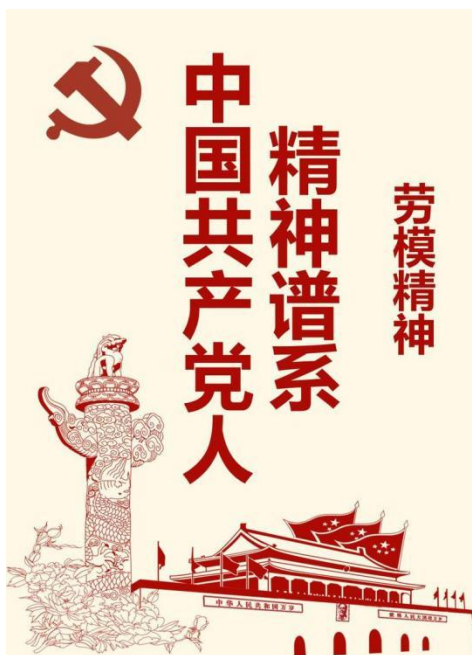


图 1 劳模精神

此后，劳模评选制度得到了全面的推广和完善，我国定期在各

	个地方、各个领域、各个层级，评选劳动模范、先进工作者、三八红旗手、青年突击队，构成了庞大而规范的国家表彰体系。评先进、宣传先进、用先进人物的榜样作用激励群众，成为新中国推动国家建设和社会风气转变的有力手段；而全民学习先进、赶超先进、争当先进，又使得社会主义制度下的中国成为涌现大批英雄人物的丰厚土壤。 四、劳模精神劳动精神工匠精神的辩证关系 劳模精神是劳动精神、工匠精神的引领；劳动精神是劳模精神、工匠精神的基础；工匠精神是劳动精神的更高境界，与劳模精神相辅相成。 劳模精神、劳动精神、工匠精神是以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神的生动体现，是鼓舞全党全国各族人民风雨无阻、勇敢前进的强大精神动力。大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神是中华民族发展史洪流中屹立不倒、奋勇向前的“根”与“魂”，是全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的强大精神力量。 劳模精神是劳动精神、工匠精神的引领。劳模精神的孕育、形成与发展，同中国共产党领导的中国革命、社会主义建设和改革开放伟大实践紧密相连。不同时期劳模精神有其鲜明的时代特征，劳模精神不断被注入顺应历史和时代发展潮流的鲜活元素。以爱岗敬业为基础，以争创一流为灵魂，以艰苦奋斗为本色，以勇于创新为核心，以淡泊名利为境界，以甘于奉献为底色的劳模精神，既涵盖了敬业乐群、忠于职守的传统美德，又囊括了艰苦奋斗、创新创业的高尚品格，也包含了“功成不必在我，功成必定有我”的价值追求。劳模精神是时代精神的生动写照，是民族精神的重要典范。劳动模范不仅要在自己平凡的岗位上做出不平凡的业绩，更要身体力行诠释劳模精神，充分发挥榜样、示范和引领作用，激励和影响更多人真抓实干、锐意进取、开拓创新。劳模精神以劳动精神作为精神本源，与工匠精神相辅相成，是劳动精神、工匠精神的引领，是中国
--	--

	特色社会主义的宝贵精神财富。 劳动精神是劳模精神、工匠精神的基础。马克思主义认为，劳动是整个人类生活的第一个基本条件，在某种意义上说，劳动创造了人本身。人类发展史也是劳动的发展史，以劳动为基础的精神信仰深深镌刻在人类文明的伟大进程中。劳动不仅创造了中华民族辉煌的历史，更能开创美好的未来。我国无论是改革开放取得的丰硕成果还是社会主义现代化建设创造的经济奇迹，都来自人民的伟大劳动。无论时代如何变迁，“崇尚劳动、热爱劳动、辛勤劳动、诚实劳动”的劳动精神始终是我国工人阶级和广大劳动群众身上所彰显的伟大品格和鲜明底色。为夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利，实现中华民族伟大复兴的中国梦归根到底要靠辛勤劳动、诚实劳动、科学劳动来实现。劳模精神和工匠精神是社会主义核心价值体系的生动诠释，都要以劳动精神为依托不断培育、形成和发展。 工匠精神是劳动精神的更高境界，与劳模精神相辅相成。未来，我国从制造大国向制造强国转变的进程中，不仅需要大批的科学技术专家，也需要千千万万的能工巧匠，需要建设知识型、技能型、创新型劳动者大军。大力弘扬工匠精神，厚植工匠文化，培育更多大国工匠，是立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，建功“十四五”、助力实现高质量发展的重要精神动力。伴随着现代化进程的不断发 展，工匠精神被赋予更多时代内涵。当下，我们所倡导的工匠精神不仅包括传承精湛技艺和丰富经验的职业能力、遵守劳动纪律和行业规范的职业道德，也包括不断推陈出新、追求尽善尽美的职业品质。“执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越”的工匠精神源于劳动精神但又高于劳动精神。工匠精神更加强调劳动形式的改变——由单纯的体力劳动转化为体脑兼用的劳动形式；在一定程度上还代表着劳动观念的更新和重塑——纠正各种歧视劳动的不正之风，树立“劳动光荣、劳动者伟大”的良好风尚；也是对劳动价值的高度认可，新时代的产业工人是整个制造过程中发挥主导力量的技能人才，他们拥有更高的社会地位和人生价值，在劳
--	---

	动中体现价值、展现风采、感受快乐，拥有更多获得感和幸福感。 工匠精神与劳模精神具有共同的文化渊源、价值导向和价值追求，又各有侧重、相辅相成。
分析评价	劳动创造了人本身。劳动精神是成为人的精神，工匠精神是成为更加优秀的人的精神，劳模精神则是成为影响别人的人的精神。成为人、成为更加优秀的人、成为影响别人的人，就是一种逐步递进的关系。党和国家现在大力呼吁弘扬劳动精神、工匠精神、劳模精神，目的就在于让每一个人都热爱劳动，成为自食其力的劳动者，更要成为优秀的劳动者，甚至成为广大劳动者群体中的佼佼者和大家学习的榜样。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-36
案例标题	最美药师郭振：尽职尽责 奉献担当
案例来源	中国知网 山东药品监管 教材
内容简介	通过中药前处理技术引出最美药师郭振的事迹，使同学们学习她尽职尽责，为老百姓的健康服务，不忘初心、传药理、帮提升、带团队，培养更多的执业药师，为健康中国贡献力量。
关键词	药师 郭振 尽职尽责 奉献担当
编写时间	2024-12-03
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	3900
案例正文	一、案例 近日，第四届“寻找身边最美药师”活动圆满落下帷幕。经专家评审、网络投票、名单公示等环节，最终来自药品生产企业、经营企业及使用单位的 30 名执业药师当选“身边最美药师”，其中，省药监局推荐的执业药师获选，充分展现了我省执业药师队伍的风采。她就是泰安芝心堂医药连锁有限公司执业药师——郭振。  图 1 最美药师 郭振，女，中共党员，热爱医药事业，潜心学习和探索药学专业知识，2011 年函授取得中药学本科学历，后在中国科技期刊数据

	库《医药》《医药卫生》等发表专业论文两篇，任副主编参与编写《药剂学》一书（天津科学技术出版社出版）。她是泰安市女职工先进工作者、泰安市巾帼建功标兵、振兴泰安劳动奖章获得者、泰安市首席技师。 二、案例分析 1995 年，郭振被分配到宁阳县医药公司从事中药调剂工作。带着父辈的嘱托，怀着对中药事业的热爱，秉承企业“一切为了人民健康”的服务理念，她不断加强专业理论知识的学习和中药调剂操作技能的提升，跟着教材学，跟着身边的老药工学，从职业道德到专业知识，把所学知识和技能运用到实际工作中，尽职尽责，连续多年被评为先进工作者。 多年的一线工作，她深深感觉到，安全、合理的用药指导，对于每一位患者的生命安全尤为重要，对于每一个家庭成员的健康、幸福至关重要。作为药师，一个不专业、一个不用心，可能会给一个家庭造成致命伤害。正是充分认识到这一点，她坚定了抓学习、强技能的信心和决心。2001 年，她休完产假，即刻投入执业药师资格考试备考学习。功夫不负有心人，在 2003 年，她考取了执业药师资格。成为执业药师的她，开始为每一位患者、每一个家庭做好用药指导，提供更专业化的服务，保障每一位服务对象的用药安全有效作为工作的目标。平时，她按时参加继续教育学习，积极参加公司组织的普及《中华人民共和国药品管理法》、打击制售假劣药品的宣传活动。除此之外，更加注重学习执业药师在患者尤其是慢病患者用药、备药过程中的指导作用。她以安全合理为前提，以减少用药风险为目标，从组方、用量、用法、功能主治、注意事项、健康教育全方位指导，全心全意做好药学专业服务。由于政治思想和工作表现双突出，2004 年郭振光荣地加入了中国共产党。 27 年的从业经历中，她牢记药师职责，自己在专业领域要求进步的同时，还积极发扬传帮带作用，发展壮大公司药师服务团队。从 2004 年开始，由她建议并主导制定了公司执业药师资格考试配
--	--

	套奖励机制。例如鼓励公司员工主动报考；公司老药师发挥传帮带作用帮助解决学习难题；备考的员工临考前给予一定时间的带薪休班；考试合格取得资格证书的员工一次性报销教材费、住宿费，同时发放奖金等。通过这种形式的鼓励，公司执业药师数量显著增加。 不但如此，郭振还专注于执业药师增值作用的挖掘，主导建立了执业药师内训师团队。新员工入职，由执业药师任教，分别从公司规章制度、质量管理体系、医药商品专业知识、门店运营实操技能、服务礼仪等开展系统化、规范化教育培训，同时建立师带徒等技能培训机制，对内培养了一支具有高水平药学知识和技能的服务团队。目前，公司 53 名执业药师分布在各门店，更好地为指导患者合理购药、安全用药服务。 如今，郭振从事管理岗位，仍不忘初心、坚持活跃在一线。每年带领公司党员药师，开展“七月党员药师服务进社区”活动，进驻县城规模以上小区，为居民开展测血压、家庭常备药品质量筛查、安全用药指导、慢性病生活护理教育等便民服务活动，取得良好社会效应。近两年，受疫情影响，她们无法进社区服务，她又组织每个药店建立了芝心堂顾客服务微信群，她和驻店执业药师随时在线，回复群众问题，开展线上用药指导，满足群众需要。她们还开展无接触式送药上门服务，给予群众贴心的用药指导。不但如此，每年“3·15”还与县市场监管局联合开展家庭过期失效药品有奖回收公益活动，配合药监专员指导群众对过期失效药品进行甄别，并为群众讲解常用药物甄别知识，广受好评。 2020 年初暴发新冠疫情，适逢春节，事发紧急，防疫物资匮乏，人力不足。药店作为疫情防控“哨点”，不但要满足药品供应，把好质量关、控好价格线，做好群众的引导安抚工作，更要保护好药店员工和进店顾客的安全。郭振带领同事加班加点，每天早上六点半就在公司安排各项工作。为了抢货源，她们每天都是人睡在车上，车跑在路上，带领员工 24 小时在岗。作为执业药师的她，还带领员工宣传落实疫情防控知识，做好正面科学的引导，指导顾客
--	--

	合理备药、科学防范。 阴霾总有散去时刻，工作成效有目共睹。芝心堂所辖新街药店作为疫情防控工作突出行业代表，分别接受山东省委统战部、泰安市委组织部、宁阳县疫情防控指挥部牵头的专项检查，所做工作受到各级领导和部门的一致肯定和表扬。抗击疫情期间，郭振带头组织开展了一系列公益捐助活动，组织公司全体药师、党员、职工捐款 1 万余元。点对点开展“助力复学”抗疫物资捐赠活动，向宁阳县教体系统捐赠价值 3 万余元的酒精、消毒液、一次性手套等复学防疫物资，同时成为教体系统协议疫情防控物资储备单位。 路漫漫其修远兮。她是一名执业药师，尽职尽责，为老百姓的健康服务，她感到无上光荣。她也将不忘初心、传药理、帮提升、带团队，培养更多的执业药师，为健康中国贡献力量。 三、知识拓展---执业药师 执业药师（licensed pharmacist）是指经全国统一考试合格，取得《执业药师职业资格证书》并经注册，在药品生产、经营、使用和其他需要提供药学服务的单位中执业的药学技术人员，是药物的专家，可以提供有效的药物知识及药事专业服务，为人民大众解答药物问题。我国自 1995 年 7 月以来实施执业药师资格制度，明确规定国家在药品生产和流通领域实施执业药师、执业中药师资格制度。2012 年国家药品安全“十二五”规划，明确提出要求推动执业药师立法，药品经营企业必须 100%符合 gsp（药品经营质量管理规范）的要求，规定 2015 年零售药店及医院药房全部实现营业时有执业药师指导合理用药。2017 年 2 月，“十三五”国家药品安全规划，明确要求，到 2020 年，执业药师服务水平要显著提高，每万人口执业药师数超过 4 人，所有零售药店主要管理者具备执业药师资格、营业时有执业药师指导合理用药。由于药品属于特殊商品，许多国家均有规定：只有向政府注册的药师或药剂师才有资格负责药品的发放和调配，因此“十三五”规划对执业药师提出了“实施执业药师能力与学历提升工程，强化继续教育和实训培养”的要求。因此
--	---

	现阶段对于“执业药师”这一名词绝不仅仅只代表一个证书，而是表明每一位奋斗在一线的执业药师都肩负着重要的社会责任。 四、执业药师：做合理用药的把关者 合理用药是指根据疾病种类、患者状况和药理学理论，选择最佳的药物及其制剂，制定或调整给药方案，以期有效、安全、经济地防治疾病的措施。要想做到合理用药，必须根据患者的具体情况，选择适当的药物、剂量、给药时间、给药途径、准确的疗程等。俗话说，是药三分毒。药物是把双刃剑，既能治病，也能致病。合理用药既能给患者带来最佳的治疗效果，又能降低药物给患者带来的毒副作用；既能减轻患者的经济负担，又能减少卫生资源的浪费。 目前，在中国乃至全世界，都存在药物使用不合理导致的恶果。最为突出的是，抗生素的滥用已经造成了超级菌的出现。2010 年英国媒体报道，在南非发现了新型超级病菌 NMD-1，抗药性极强可在全球蔓延；2013 年美国媒体报道，以英国为发源地的超级细菌 LA-MASA 已经在多个国家相继被发现。尤其是新上市的抗生素不合理使用，一方面造成好不容易历经十余年研发出的新抗生素在短时间就产生了耐药性，从而降低了药物的抗菌谱，另一方面使人类面临新的细菌威胁，无药可医。不合理用药给患者带来的危害已经越来越严重。 世界卫生组织公布的数据显示，全球约 1/6 的患者发生药物不良反应，约 1/3 的患者药物治疗无效。2012 年，美国不合理用药导致不必要的医疗资源浪费涉及大约 1000 万次住院、7800 万次门诊治疗、2.46 亿处方量和 400 万次急诊。2013 年，中国国家药品不良反应监测网络一共收到药品不良反应事件报告 131.7 万份，较 2012 年增长了 9.0%。其中新增和严重不良反应事件报告 29.1 万份，占同期报告总数的 22.1%。1999 年至 2013 年，全国药品不良反应监测网络累计收到《药品不良反应/事件报告表》近 660 万份。 要想降低不合理用药的发生率，除了加强医生的道德使命感和专业水平外，执业药师的作用绝对不可小觑。执业药师是经过全国
--	--

	统一专业考试获得从业资格的一类专业技术人员，具有丰富的药学知识。基本上，每一个国家都会明确规定，执业药师需要负责审核医生所开的处方，判断数种药物间是否会出现药物的相互作用；并根据患者的病历、医生的诊断，为患者建议最适合的药物剂型、剂量、给药时间、注意事项、最佳疗程等；还需要跟踪药学服务，提高患者的用药依从性，最大限度地把药物控制在最合理使用范围内，在临床和社区的药学服务中发挥着重要作用。 总之，随着医药分家的改革趋势越来越明确，执业药师的重要性将会越来越突出，相信在不久的将来，执业药师必将承担起更大的社会责任。
分析评价	药学人才不仅需要丰富的专业知识、精湛的专业技术，更为重要的是需要具有优质的职业道德素养，可以在工作中传达出对生命的尊重。在培养高水平、高素质的应用型药学人才的过程中，不仅需要遵循一般职业道德形成的规律，更要兼顾专业的特点，切实融入职业道德的内容与思考。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-37
案例标题	李赵平：把平凡事做得不平凡
案例来源	中国知网 中原咨询台 教材
内容简介	通过中药前处理技术引出开封市食品药品检验所的李赵平事迹，使同学们学习他立足本职、勤奋好学、敬业奉献、恪尽职守、扎实工作、诚恳待人、团结协作，在日复一日的工作中，不怕苦、不怕累，踏踏实实、勤勤恳恳，认真对待，力图把自己的工作做实、做细、做出色，高质量、高效率地完成每一项任务，在平凡的岗位上做出了不平凡的成绩。
关键词	李赵平 立足本职 敬业奉献
编写时间	2024-12-03
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	5500
案例正文	一、案例 李赵平，女，1989年5月出生，汉族，中国共产党员，中国农业大学硕士研究生学历，2016年7月成为开封市食品药品检验所的一员，7年如一日，奋战在食品药品检验工作一线。 自从加入食品药品检验队伍，李赵平立足本职、勤奋好学、敬业奉献、恪尽职守、扎实工作、诚恳待人、团结协作，在日复一日的工作中，不怕苦、不怕累，踏踏实实、勤勤恳恳，不管是样品检测任务、样品接收保管任务还是科普任务，都高度重视、认真对待，力图把自己的工作做实、做细、做出色，高质量、高效率地完成每一项任务，在平凡的岗位上做出了不平凡的成绩，受到领导和同事们的一致好评。 她尽职尽责、任劳任怨的一贯表现和爱岗敬业、无私奉献的可贵精神感染了大家，成为领导眼中的好同志，同事心中的好榜样。

	二、案例分析 李赵平从 2017 年—2019 年在开封市食品药品检验所从事食品检验工作。为提高检验相关业务能力，她不断学习，提升业务水平。三年内，和同事一道，每年完成食品检品 2500 余批次，每年发现问题及不合格样品 50 余批，为市场监管工作提供技术支持。 李赵平刻苦学习，2017 年通过自学，顺利取得理化检验技师中级职称资格，并获得相关证书；2018 年~2019 年通过自学，考取了二级注册计量师资格证书。另外，多次参加原国家食药监总局高级研修学院举办的食品检验相关技术培训、省市场监管局举办的食品检验检测及标准培训班、仪器公司举办的仪器培训等，通过学习培训，现已熟练掌握液相、气相、原吸、原子荧光、气质联用、ICP-MS 等大型仪器，并能对仪器进行必要的维护。同时，能够快速、准确地理解检测标准，在检测过程中能够有效地解决遇到的各种问题，具有扎实的专业技能。2020 年根据单位工作需要，她在业务办公室从事样品接收工作和留样室管理工作，工作性质发生了变化。对此，她并没有产生畏惧心理，而是从头学习新工作内容所需的专业技能，在很短的时间内，通过学习，掌握专业相关的法律法规及专业知识，用最短的时间胜任新的工作。 检验业务繁忙时，李赵平在完成好业务办公室工作后，挺身而出、冲锋一线、勇挑重担，参加比对试验、新检品的预实验，解决检品检验中遇到疑难杂症，和同事们一道攻城略地，受到领导和同志们的称赞。 2021 年至今在完成已有工作任务的同时，李赵平还负责管理单位微信公众号的科普作品发布工作。对于新事物，她仍抱着负责的态度进行学习。从科普文章的编写、相关编辑软件的运用到公众号的发布，每一个环节，都进行了全面地学习，以满足工作需要。她不分上下班时间坚持发布科普作品。从 2021 年年初至今，她已经发布约 450 篇科普内容，原创 18 篇，其中 6 篇原创科普作品被省市场监管局公众号采用。
--	--

	她工作上讲质量、讲效率，作风上务实求进、精益求精，坚持带头参加所内各项业务工作和各类活动，处处发挥模范带头作用，甘于奉献，成为同事们学习的好榜样。 参加工作至今，李赵平每年都参加国家及河南省食品安全抽检任务，保障消费者“舌尖上的安全”。在检测科室，她每年完成2500余批次的食品样品检验，任务繁重时，还经常主动加班，曾连续60天没有休息，加班的最后几天出现头晕状况，但是她默默坚持，保质保量地完成了工作任务。接受新的检测项目时，她都会对检测方法进行方法验证，并撰写验证报告，供实验室使用。同时，每年都主持参与仪器的期间核查及扩项等工作。 在业务办公室的工作中，她每年完成了近2500批样品的信息核对、接收及平台信息的录入。同时，每年负责3500余批的食品和药品留样管理，每天及时记录留样室状态并负责本单位留样处理，负责所内专业技术人员业绩档案的管理等工作，这些工作杂而繁，李赵平都能认真、细心地完成，未出一次差错。在与企业沟通，索要企业标准，供检测使用时，在遇到食品企业不予配合的情况时，她都能耐心地向对方解释，并寻找更多途径索要标准，保障检测工作能顺利进行。 对于每项工作，李赵平都能怀着认真负责的态度，出色地完成。进入市食药监所工作以来，她先后获得先进个人、优秀个人等荣誉称号。2017年，在原开封市食品药品监督管理局举行的食品安全法律知识竞赛中获得一等奖；2019年在开封市总工会、开封市市场监督管理局联合举办的首届开封市食品药品安全检测（监测）技能竞赛中，获得二等奖。她根据工作经验撰写了《电感耦合等离子体质谱法测定食用植物油中铅、总砷含量的不确定度评定》《2019年河南食用植物油中苯并（a）芘污染水平及其膳食暴露评估》两篇论文，先后获得“2020年度河南省市场监督管理系统科技论文三等奖”“2021年度河南省市场监督管理系统科技论文三等奖”和2020年开封市科技进步奖二等奖。在“我为群众办实事”工作中，
--	--

她与企业合作，共同编写了 3 个企业标准、1 个开封市地方标准，服务了企业，回馈了社会。李赵平不是一棵参天大树，也没有丰功伟业，但她能献上一片新绿，干出一番成绩，将平凡的工作做得有模有样，在平凡中铸就非凡，在敬业奉献中践初心。她的事迹犹如一把熊熊燃烧的信念火炬，点亮了市场监管人心中的梦想，照亮了市场监管人前行的路，也是市场监管人追求美好生活的必经之路。

三、知识拓展---中国药品监管发展历程



图 1 药品监管宣传画

总共分为四个阶段，改革开放前一个阶段，改革开放后分为三个阶段。

新中国成立初期（1951~1952），中央人民政府卫健委成立了药政司，下设药政科、生产供应科和中药科，人员 20 余人。各省、市、自治区卫生局（厅）也都设立了药政处（科）。1957 年，中国药材公司与药政司合并，在卫健委内设立了药政管理局。1963 年，药材公司回归商业部领导，卫健委仍保留药政管理局建制，下

	设质量处、标准技术和药品管理处。 药政是指涉及药事活动的调整对象，涉及药品监督管理的所有法律法规、规章和其他规范性文件的总称。药政管理，过去由卫健委药政局管理，现在归食品药品监督管理局。 中国药材公司于 1955 年成立，受政府委托，负责全国中药的产、供、销综合平衡和行业管理，建立了新中国中药生产、经营、科研的完整产业体系，为中医药事业的继承、发展作出了巨大贡献。90 年代后，逐步转向企业经营，利用在行业的龙头地位以及渠道通畅、技术领先等优势，致力于中药产业的现代化，发展成为农、工、商并举，科、工、贸结合的现代大型国有企业。 改革开放 30 年来，在党中央、国务院坚强领导下，我国食品药品监管工作坚持解放思想、与时俱进、开拓创新，实现了跨越式发展，极大地提高了食品药品安全保障水平，维护了人民群众的身体健康和生命安全，为促进经济社会协调发展和社会和谐进步发挥了重要作用。 1978—1998 年：药品监管法律法规体系逐步建立，药品监管逐步向法治化、规范化和专业化方向发展 1978 年国务院批转卫健委《药政管理条例（试行）》。1981 年，国务院下发了《关于加强医药管理的决定》。1984 年 9 月，全国人大常委会审议通过了新中国成立以来的第一部《中华人民共和国药品管理法》，从 1985 年 7 月 1 日起施行，将药品的生产、经营活动和国家对药品的监督管理纳入了法治化的轨道。药品监管法律法规体系建立并逐步得到完善。1994 年以来，国务院先后下发了《国务院关于加强药品监督管理工作的紧急通知》等重要文件。 为了推动食品药品市场繁荣，一方面，国家加大市场整治力度，先后两次在全国范围整顿药厂以及制售假劣药品和乱开办企业、市场等问题；另一方面，放开购销政策，完善生产流通体制，为药品经济发展创造良好环境。
--	--

	购销政策指原来是国有制药而现在鼓励多种所有制市场主体经营。 1998—2003 年：食品药品监管体系进一步健全，法治建设、体制改革和制度建设得到全面加强 1998 年是药品监督管理工作极为重要的一年。年初，全国人大九届一次会议通过了国务院机构改革方案，国务院决定组建国家药品监督管理局，赋予其药品监督管理的行政执法职能。新机构的建立，结束了我国药品监督管理长期存在的多头分散、政出多门的旧体制，揭开了药品统一监督管理的新篇章。（其建立视为顺应医、药分离的改革需求，由原国家经济委员会下属的国家中医药管理局，合并卫健委的药政司，再吸收国家中医药管理局的部分机构，成立了国家药监局） 国家药品监管部门针对药品研制、生产、流通和使用制定规章制度，同时引进国际先进经验，完善药品研制、生产、流通环节的质量管理规范，全程加强药品质量安全控制。药品监督体制改革进一步深化。2000 年，药品监管系统开始实行省以下垂直管理。药品监管法律法规体系进一步完善。2000 年，《医疗器械监督管理条例》颁布实施，对医疗器械产品的研制和生产、经营和使用及医疗器械的监督做了详细规定。2001 年，全国人大常委会审议通过了修订后的《中华人民共和国药品管理法》，并于 2001 年 12 月 1 日起施行。2002 年，《中华人民共和国药品管理法实施条例》出台。与此同时，药品监管部门建立健全了药品检验检测体系，探索实施了一系列与国际接轨的重要监管制度。 2003 年，国务院实施新一轮的食品安全监管体制改革，在原国家药品监督管理局的基础上组建国家食品药品监督管理总局，并赋予了食品、保健品、化妆品“综合监督、组织协调和依法组织开展对重大事故的查处”职能。（新成立的这个机构旨在加强食品安全，负责对食品、保健品、化妆品安全管理的综合监督和组织协调，依法组织开展对重大事故的查处）
--	--

	2003～至今：食品药品安全监管受到前所未有的重视，成为政府社会公共事务管理的重要组成部分 党的十六大提出了科学发展观，与人民群众切身利益密切相关的食品药品安全工作得到了更多地关注和支持。 在此期间，党中央、国务院就食品药品安全工作做出了一系列重大举措，印发了《关于进一步加强食品安全工作的决定》和《关于进一步加强药品安全监管工作的通知》，实施了《食品药品监督管理系统基础建设规划》，制订了《国家食品药品安全“十一五”规划》，部署了全国范围的食品药品安全专项整治，建立了“地方政府负总责，监管部门各负其责，企业是第一责任人”的责任体系，着力解决食品药品安全突出问题。2007年，党的十七大报告明确提出了“建设覆盖城乡居民的药品供应保障体系，建立国家基本药物制度，保证群众基本用药。扶持中医药和民族医药事业发展，确保食品药品安全”的重大部署。 四、食品药品安全监管的职业道德与素养 食品药品安全是人们生活中重要的一环，而对食品药品安全进行监管的职业人员更是承载着巨大的责任。他们不仅需要具备专业知识和技能，还需要具备高度的职业道德和良好的素养。 职业道德是指从事特定职业工作所应具备的道德规范和行为准则。在食品药品安全监管工作中，职业道德具有重要的意义。首先，职业道德可以规范监管人员的行为，保证他们的工作方式符合法律法规和伦理规范，从而维护公共利益和社会安全。其次，职业道德可以建立监管人员与相关利益方之间的信任关系，促进合作与共赢。最后，职业道德可以提升监管人员的形象和声誉，为其个人和职业的长远发展提供保障。 1、秉持公正 食品药品安全监管人员应秉持公正的原则，不偏袒任何一方，依法公正执法。无论是个人关系，还是经济利益，都不能对监管工作产生任何影响，确保监管过程公正透明。
--	--

	2、忠诚职守 职业道德要求监管人员忠诚职守，认真履行工作职责。他们应时刻保持对食品药品安全监管的高度责任感，把维护公众健康和安 全放在首位，不图利己，不徇私情。 3、保守秘密 食品药品安全监管涉及各方的商业利益和个人隐私，监管人员 需要严守机密，妥善保管相关信息，不泄露涉密内容，确保相关利 益方的合法权益。 4、不徇私情 食品药品安全监管是一项严肃而庄重的工作，监管人员不能因 个人感情或私人利益而影响执法公正性。在执行任务中，监管人员 应遵循规章制度，公正无私，严格按照法律法规办事。 除了职业道德，食品药品安全监管人员还须具备良好的职业素 养。职业素养是指在工作中展现出的专业能力和品质。以下几个方 面是培养食品药品安全监管人员职业素养的关键要点。 1、学习与自我提升 食品药品安全监管工作与科技、法律等领域紧密相关，监管人 员需要不断学习新知识，跟进行业最新动态，提高自身的专业水平。 自我提升不仅包括学习，还包括思考和实践，通过不断总结和反思 工作经验，提高自身的判断力和决策能力。 2、沟通与合作 食品药品安全监管工作需要与众多利益相关方进行合作与沟 通。监管人员应具备良好的沟通能力和协调能力，能够与不同人群 进行有效地沟通，妥善处理各方的需求和冲突，促进合作共赢。 3、诚信与责任 诚信和责任是职业素养的基石。监管人员应具备高度的诚信意 识，以诚信为本，言行一致。同时，他们也应对自己的工作负责， 勇于承担起监管工作的责任，积极解决问题，确保食品药品安全。 4、建立良好形象
--	---

	监管人员需要时刻保持良好的形象，包括仪容仪表、言谈举止等方面。他们不仅仅是执法者，更是公众形象的代表，应通过个人的言谈举止和专业素养展现自己的价值和权威。 食品药品安全监管的职业道德与素养是保障公共健康与安全的重要保障。通过建立职业道德规范和培养良好的职业素养，监管人员能够更好地履行工作职责，确保食品药品安全监管工作的公正、高效和有效性。同时，也将为社会各界树立更高的道德标杆，促进社会发展与进步。
分析评价	药品质量是药品安全的保障，药品安全既是产出来的，也是管出来的。队伍建设是监管能力建设的基础，应着力提高药品监管队伍专业化能力，强化专业思维、专业素养、专业方法，全面提升药品监管队伍素质，全力打造药监“铁军”。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-38
案例标题	小林制药“红曲风波”的警示与启示
案例来源	中国知网 新华社 教材
内容简介	通过中药前处理技术引出 2024 年小林制药红曲风波，暴露出日本企业质量管理存在漏洞，损害了消费者信任及日本制造业形象。事件反映出日本制造业面临的挑战，需加强质量管理和职业道德建设。使同学们认识到社会对工匠精神的忽视和企业道德的缺失，使得一些企业失去了对品质的追求。这种“工匠精神”的蔓延，将会对整个制药行业造成负面影响。
关 键 词	小林制药 红曲 工匠精神
编写时间	2024-12-04
编 著 者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	职业道德与工匠精神的塑造
素材长度	2500
案例正文	一、案例 2024 年日本有多人在服用小林制药公司生产的含红曲成分保健品后因肾脏疾病住院甚至死亡。截至 28 日晚，服用该公司涉事保健品的消费者中已有 5 人死亡、114 人住院，另有约 680 人入院就诊或准备就诊。该事件引发日本国内外关注，并再次敲响保健品安全警钟。此次“红曲风波”暴露出日本“功能性标示食品”制度的安全隐患、日本红曲制备工艺经验不够完备等问题。保健品在日本被称作保健功能食品，曾分为特定保健用食品和营养功能食品两类，2015 年后又新增一类“功能性标示食品”。“功能性标示食品”生产商只需在上市销售前向日本内阁府下属的消费者厅提交与其声称功能相符的科学依据进行备案即可，无需日本政府部门审批许可。这种相对宽松的监管机制，可能导致有关各方在安全性检验上存在疏忽。

二、案例分析

日本小林制药公司生产的含红曲成分的保健品引发的健康危机，再次将日本制造业的质量问题推向风口浪尖。这一事件不仅揭示了企业内部管理的漏洞，也引发了对日本工匠精神的深刻反思。小林制药公司，这家以品质著称的企业，因产品质量问题导致多人健康受损，甚至危及生命，令人对日本制造业的工匠精神产生了质疑。

小林制药公司生产的含红曲成分的保健品导致消费者健康受损，甚至死亡的事件，暴露出企业在质量管理上的严重疏忽。红曲作为传统药材，本应带来健康，却因霉菌污染成为健康杀手。这不仅是对消费者权益的侵害，更是对生命安全的威胁。企业的道歉和产品召回虽是必要的补救措施，但无法弥补对受害者及其家庭造成的伤害。这一事件不仅损害了小林制药的声誉，也影响了整个日本制造业的形象。近几年发生的电装公司的燃油泵产品缺陷和日本宇宙航空研究开发机构的数据造假事件，同样反映了“工匠精神”的问题。企业管理文化的缺失和社会责任的忽视，导致了质量问题频发。这些事件表明，一些日本企业在追求利润的同时，忽视了产品质量和安全，损害了消费者信任。这种表面的道歉文化，无法真正解决问题，反而损害了企业的长期发展。

这些事件背后，反映了日本制造业面临的挑战。在全球化背景下，市场竞争激烈，企业为降低成本、提高效率，可能忽视产品质量。短视的决策导致质量问题，损害了消费者利益。同时，社会对工匠精神的忽视和企业道德的缺失，使得一些企业失去了对品质的追求。这种“工匠精神”的蔓延，对整个行业造成了负面影响。

三、知识拓展---红曲

中药红曲是经红曲霉发酵而成的一种米曲，为药食两用的佳品。红曲在古代称为丹曲，起源于中国，已有两千多年使用历史，早在汉代就已经在民间普及。红曲作为一种微生物发酵品，其色泽鲜艳，色调纯正，对蛋白质具有很强的着色力，能用于改善菜肴或

食品的外观色泽，并赋予独特的风味，不仅能作为天然无毒的食用色素使用，还能用于肉、鱼、豆类等各种食品的抗菌防腐。红曲还富含酒香，是酿酒酿醋的好原料。

直到 20 世纪 70 年代，人们发现红曲竟然还有很好的降血脂作用，引起了国内外的重视和关注。红曲作为他汀类降脂药的始祖，在我国早已用作传统中药使用。据查证，红曲的食用记载，最早见于五代陶谷撰写的《清异录》之“酒骨糟”条：“以红曲煮肉，紧卷，石镇，深入酒骨腌透，切如纸薄，乃进”。红曲的药用记载，最早当数元代吴瑞撰写的《日用本草》一书：“红曲酿酒，破血行药势，杀山岚瘴气，治打扑伤损”。

20 世纪 70 年代末，日本科学家从红曲发酵液中发现并分离得到一种名为莫纳可林 K（Monacolin K）的化学成分，发现其能显著抑制体内胆固醇合成。这一发现引起了国际上的广泛关注和重视，经过科学家们对红曲更深入的研究，终于在 1987 年，诞生了第一代他汀类降脂药——洛伐他汀，并在美国 FDA 正式批准上市。洛伐他汀凭着卓越的降胆固醇（TC）和降低低密度脂蛋白胆固醇（LDL）作用，上市不久马上跻身世界十大畅销药行列，成为当时瞩目全球的“重磅炸弹式药物”。



图 1 红曲

红曲中除含有莫纳可萜类化合物外，还含有麦角甾醇、生物黄

	酮、皂苷、膳食纤维、氨基多糖等丰富的生理活性物质，具有降血脂、降血糖、降血压、抑菌、抗肿瘤、增强免疫力等广泛的药理作用。红曲中的天然抗氧化剂黄酮等则具有保护肝脏的作用。 四、工匠精神与药品质量之间存在密切的关系 首先，工匠精神对药品质量有显著的正向影响。研究表明，工匠精神的两个内涵——专业精神和专业能力，均与企业产品质量间存在正相关关系，其中专业精神对于产品质量的提升更为显著。这种精神体现在对产品质量的精益求精和一丝不苟的态度上，确保每个环节都达到高标准。 其次，工匠精神的具体实践方式对药品质量有直接影响。例如，河南利华制药有限公司通过严谨细致的管理和检测，确保从原料采购到成品出产的每一个环节都达到高标准。他们采用全过程控制模式，使用先进的检测设备，确保产品质量。这种对细节的关注和严谨的态度，正是工匠精神的体现。 最后，工匠精神在药品质量提升中的重要性得到了广泛认可。中国传统文化中的工匠精神，体现的是对产品质量的精益求精，这种精神被认为是提升产品质量的软实力所在。在医药领域，工匠精神更是至关重要，因为药品的质量直接关系到人们的健康和生命安全。 综上所述，工匠精神通过其专业精神和专业能力，对药品质量产生显著的正向影响，并通过严谨的管理和检测确保每个环节的高标准，从而提升整体药品质量。
分析评价	工匠精神就是精益求精，追求细节和质量，不断改善自己的工艺，追求完美、不投机取巧，用心确保质量，以诚心生产药品，以诚心对顾客，只有这样才能做出好药。制药行业的高质量发展离不开优秀的人才，在青少年心里种下工匠精神的种子，那么他们以后进入制药行业就会把工匠精神传下去，中国的制药行业肯定会越来越好。
评 价 者	程敏，教授，生物医药与食品工程学院

第四篇 绿色发展与工程安全理念的践行

案例编号	20063201-39
案例标题	一颗药丸的绿色旅程——看贵州制药企业绿色转型发展之道
案例来源	中国知网 天眼新闻 教材
内容简介	通过中药前处理技术引出贵州制药企业绿色转型发展之路，使同学们认识到绿色发展是高质量发展的底色，新质生产力本身就是绿色生产力。贵州制药聚焦能源节约与绿色低碳转型、污染治理、资源节约、循环利用等关键领域，加大研发投入，加快推动绿色技术创新成果的转化和应用，形成一批具有自主知识产权的绿色技术，通过园区绿色规划、产品工艺创新、废物资源利用等项目实施，实现了用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化，不断探索绿色制造与循环发展之路。
关键词	中药前处理技术 贵州制药 绿色发展 绿色制造
编写时间	2024-08-19
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	4700
案例正文	一、案例 我是一颗维 C 银翘片，来自贵州百灵企业集团制药股份有限公司。从药材到成品药丸，我经历了洗、切、破、煮、提取、过滤、浓缩、干燥等一个又一个繁复的“旅程”，在生产线上来回翻滚、逐渐成形。 依托贵州优良的生态资源优势，把“含绿量”转化为“含金量”，我们公司跳出产业局限，加大节能降耗投入，探索低碳、绿色、循环发展，让我能在激烈市场竞争中成为家庭必备药“明星”，年生产量 70 多亿片剂。我的主要成分之一是山银花，生长在遵义市绥阳县的青山绿水中，喝着山林间的雨露水，吸收着绿色有机肥的营养。 中药材种植基地，是我们的“第一车间”。像这样的“第一车间”，

	在我们公司就有 25 万亩，主要种植山银花、吉祥草等 20 个品种的道地中药材。因此，我们公司也被称为贵州种植面积最大的制药企业，位列国内中药企业前列。除了“第一车间”，我的主要成分还可能来自“定制药园”。它属于高端中药材种植基地，中药材品质更佳、药效含量更高。为了让我的成分更加精纯，绥阳县山银花“定制药园”，就是我们公司 3 万亩“定制药园”的一部分。山银花经风干后运到工厂，再进入前处理车间、提取车间、制剂车间处理。经历一系列复杂的生产过程，我的形态发生巨变，大量药渣产生。 过去，我们的药渣主要采用填埋方式处理，平均每年产生超过 1 万吨药渣。药渣既是未被充分利用的生物质资源，又是潜在的环境污染源，成为企业绿色转型的“拦路虎”。2015 年，贵州百灵以收购方式，成立贵州百灵企业集团生物科技肥业有限公司。所有药渣经首次脱水，定期运往肥业公司，再经发酵、陈化等工序，被制成有机质或有机肥，用于中药材育苗、种植，实现 100%循环利用。肥业公司每年可处理药渣量 4 万吨，每年纯收益超过 200 万元。以后，中药渣还会被用于生产沼气，补充生产线供能。除了药渣被 100%循环利用外，以前的电煤供能方式现在已被天然气所取代，生产过程中产生的水蒸气，还可以进入热力站进行回收利用，产生的污水进入污水处理系统，用于厂区绿化、办公区冲厕等。去年 12 月，公司还和中石油昆仑燃气有限公司合作，成立“昆仑百灵公司”，将建成全省首个工业分布式能源站项目，进一步降低企业生产所需天然气使用价格。贵州百灵总经理牛民说，“项目建成后，天然气使用率将从现在的 40%提高到 80%，实现能源梯级利用，能源得到高效利用，减少二氧化碳排放量 5.4 万吨，相当于减少标煤使用量 8500 吨。” 为进一步拓宽生态优势向经济优势转化的路径，2020 年，贵州百灵扩能技改项目动工，总投资 6 亿元，项目将于明年 3 月全面完工投产，年中药材处理能力从 2.5 万吨提高到 6 万吨，突破生产环节的产能瓶颈。扩能技改后，我的生产过程将更加环保。党的二
--	---

	十大报告中提出：“加快发展方式绿色转型”，强调要“发展低碳产业”“加快节能降碳先进技术研发和推广应用”。 目前，贵州百灵共计投入 2500 多万元，完成两轮清洁生产审核工作，实施清洁生产方案 60 余项，建设废水、废气、固废等环保治理设施，对燃煤锅炉，冷凝水回收、污水处理风机、制冷系统、能源管理等进行改造。2019 年，公司成功申报国家级绿色工厂，并荣获国家级绿色工厂荣誉，在贵州制药企业加快低碳绿色，高质量发展方面树立了节能发展新标杆。 二、案例分析 在当今社会，人们对健康的关注度日益提高，中药材的需求也不断增长。然而，中药材的生产加工过程中，如果不能做到绿色环保，不仅会对环境造成破坏，还可能影响中药材的品质和药效。那么，如何实现中药材的生产加工绿色环保呢？ 首先，我们要从种植源头抓起。中药材的种植是整个生产链的起始环节，选择合适的种植环境至关重要。应避免在受到污染的土地上种植中药材，比如那些靠近工业污染源、化学农药残留超标的地区。同时，要对土壤进行检测和改良，确保其符合绿色环保的种植要求。在种植过程中，减少化学农药和化肥的使用是关键。可以采用生物防治的方法，比如利用害虫的天敌来控制害虫的数量，或者使用微生物制剂来增强植株的抵抗力。这样既能有效防治病虫害，又能降低对环境的污染。有机肥料的使用也是绿色种植的重要一环。农家肥、绿肥等有机肥料不仅能提供丰富的养分，还能改善土壤结构，增加土壤的肥力和保水能力。而且，有机肥料的生产和使用过程相对环保，不会产生过多的化学物质残留。水资源的合理利用同样不容忽视。在中药材种植中，应采用节水灌溉技术，如滴灌、喷灌等，避免大水漫灌造成的水资源浪费和土壤侵蚀。同时，要对灌溉水的质量进行监测，防止受到污染的水进入种植区域。 接下来，谈到中药材的采收环节。要根据中药材的生长特性和药用部位，选择合适的采收时间和方法。过早或过晚采收都可能影
--	--

	响中药材的品质和药效。在采收过程中，要尽量避免对周边环境的破坏，不要过度采挖，保护好生态平衡。 中药材的加工环节是实现绿色环保的重要阶段。传统的加工方法中，可能会使用一些对环境不友好的化学试剂和能源。为了改变这一状况，我们可以推广使用绿色环保的加工技术和设备。例如，采用低温干燥技术代替传统的高温烘干，这样可以更好地保留中药材的有效成分，同时降低能源消耗。在提取中药材有效成分时，可以运用超临界流体萃取等新型技术，减少有机溶剂的使用，降低环境污染。加工过程中的废弃物处理也是一个重要问题。对于中药材加工产生的废渣、废水等废弃物，不能随意排放，要进行分类处理和回收利用。废渣可以通过堆肥等方式转化为有机肥料，废水则经过处理达标后再排放。另外，在中药材的包装环节，应选择环保材料。避免使用那些难以降解的塑料包装，优先选用纸质、可降解的材料，减少对环境的白色污染。在整个中药材生产加工过程中，建立严格的质量控制和环境监测体系必不可少。通过定期检测土壤、水质、空气等环境指标，以及中药材中的农药残留、重金属含量等质量指标，及时发现问题并采取措施加以解决。同时，加强对从业人员的环保意识培训也至关重要。让他们了解绿色环保生产加工的重要性，掌握相关的技术和方法，自觉遵守环保规定，形成良好的生产习惯。政府和相关部门也应发挥积极的引导和监管作用。制定和完善中药材绿色生产加工的标准和规范，加大对违规行为的处罚力度，鼓励企业和种植户采用绿色环保的生产方式。 总之，实现中药材的生产加工绿色环保是一个系统工程，需要从种植、采收、加工、包装等各个环节入手，综合运用各种绿色环保技术和管理措施。只有这样，才能在保障中药材品质和药效的同时，保护好我们的生态环境，实现中药材产业的可持续发展。让我们共同努力，为中药材的绿色未来贡献力量，让中药材这一传统瑰宝在现代社会中绽放出更加璀璨的光芒。
--	---

三、知识拓展--- 绿色制造

绿色制造是综合考虑环境影响和资源消耗的现代制造。在满足产品功能、质量和成本要求的前提下，系统考虑产品在整个生命周期中，不产生环境污染或环境污染最小化，符合环境保护要求，对生态环境无害或危害极少，节约资源和能源，使资源利用率最高，能源消耗最低。



图 1 绿色制造

绿色制造体系包括支持企业开发绿色产品，推行生态设计，显著提升产品节能、环保、低碳水平，引导绿色生产和绿色消费；建设绿色工厂，实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化；发展绿色园区，推进工业园区（集聚区）按照生态设计理念、清洁生产要求、产业耦合链接方式，加强园区规划设计、产业布局、基础设施建设和运营管理；打造绿色供应链，综合考虑产品设计、采购、生产、包装、物流、销售、服务、回收和再利用等多个环节的节能环保因素，共同践行环境保护、节能减排等社会责任；培育和发展绿色企业，支持企业实施绿色战略、绿色标准、绿色管理和绿色生产。

在党的十八届五中全会上，习近平总书记提出创新、协调、绿色、开放、共享“五大发展理念”，将绿色发展作为关系我国发展全局的一个重要理念。“十三五”规划纲要将“绿色”作为必须贯彻落实的五大发展理念之一，并明确提出：实现绿色发展，需推进绿色制造，建立绿色低碳循环发展经济体系。

前不久，工业和信息化部公布了过去 5 年我国工业绿色发展成

	绩单，一项项数据十分亮眼。2016 年至 2019 年，规模以上企业单位工业增加值能耗累计下降超过 15%，相当于节能 4.8 亿吨标准煤，节约能源成本约 4000 亿元，同期，单位工业增加值二氧化碳排放量累计下降 18%。 经过不懈努力，我国制造业不仅为生态环境改善和能源资源节约作出积极贡献，更闯出了一条破解资源环境瓶颈约束的绿色发展之路。推进绿色发展，将促进发展模式从低成本要素投入、高生态环境代价的粗放模式向创新发展和绿色发展双轮驱动模式转变，能源资源利用从低效率、高排放向高效、绿色、安全转型，节能环保产业将实现快速发展，循环经济将进一步推进，产业集群绿色升级进程将进一步加快，绿色、智慧技术将加速扩散和应用，从而推动绿色制造业和绿色服务业兴起，实现“既要金山银山，又要绿水青山”。综合来看，绿色发展已成为我国走新型工业化道路、调整优化经济结构、转变经济发展方式的重要动力，成为推动中国走向富强的有力支撑。 四、绿色发展之路 绿色是生命的象征、大自然的底色，良好生态环境是美好生活的基础、人民共同的期盼。绿色发展是顺应自然、促进人与自然和谐共生的发展，是用最少资源环境代价取得最大经济社会效益的发展，是高质量、可持续的发展，已经成为各国共识。 几千年来，中华民族尊重自然、保护自然，生生不息、繁衍发展，倡导“天人合一”是中华文明的鲜明特色。改革开放以来，中国把节约资源和保护环境确立为基本国策，把可持续发展确立为国家战略，大力推进社会主义生态文明建设。 中共十八大以来，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，中国坚持绿水青山就是金山银山的理念，坚定不移走生态优先、绿色发展之路，促进经济社会发展全面绿色转型，建设人与自然和谐共生的现代化，创造了举世瞩目的生态奇迹和绿色发展奇迹，美丽中国建设迈出重大步伐。绿色成为新时代中国的鲜明底色，绿色
--	---

	发展成为中国式现代化的显著特征，广袤中华大地天更蓝、山更绿、水更清，人民享有更多、更普惠、更可持续的绿色福祉。中国的绿色发展，为地球增添了更多“中国绿”，扩大了全球绿色版图，既造福了中国，也造福了世界。 作为世界上最大的发展中国家，中国秉持人类命运共同体理念，坚定践行多边主义，提出全球发展倡议、全球安全倡议，深化务实合作，积极参与全球环境与气候治理，为落实联合国 2030 年可持续发展议程，推动全球可持续发展，共同构建人与自然生命共同体，共建繁荣清洁美丽的世界贡献了中国智慧、中国力量。
分析评价	持续优化绿色工厂运行管理体系，以创新引领，推进现代化产业结构发展。进一步发挥中医药的独特优势，从科技创新、产业升级发力，立足产业高端化发展，以数智化、融合化通用技术为主导，完善绿色低碳循环经济体系，推动生产力质态向更高水平跃升；加强绿色技术在生产实践中的科学运用，实现清洁的生产过程、循环的资源利用、集约的要素使用、低碳的能源消费、环保的产品供给、绿色的产业发展，为形成新质生产力蓄势赋能。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-40
案例标题	无废集团是“无废城市”的重要组成部分——凯莱英医药集团
案例来源	中国知网 延边生态环境 教材
内容简介	通过溶剂回收技术引入凯莱英医药集团推动“无废集团”建设，使同学们认识到中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化，必须完善生态文明制度体系，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，积极应对气候变化，加快完善落实绿水青山就是金山银山理念的体制机制。
关键词	溶剂回收技术 无废集团 “无废城市” 金山银山理念
编写时间	2024-09-19
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	2100
案例正文	一、案例 凯莱英医药集团是一家全球行业领先的 CDMO（医药合同定制研发生产）解决方案提供商。2007 年，在延边州成立第一家全资子公司，至今已建立 3 家全资子公司。凯莱英集团坚持绿色化学创未来发展的无废理念，推广绿色技术，加强环境治理、技术创新和人才培养，推动“无废集团”建设取得突破，为“无废城市”建设做出了积极贡献。 凯莱英医药化学（吉林）技术有限公司，隶属于凯莱英医药集团，成立于 2020 年 5 月 25 日，建设高新医药产品生产与研发一体化项目。作为凯莱英绿色制药平台项目的重要战略模块，专注于绿色制药技术支撑下的高新医药中间体的研发与产业化。该企业在建设初期就着手在集团内布局“无废集团”的建设，2023 年，按照《延边州“无废细胞”建设实施方案》要求，以企业为单元建设“无废集团”，推动形成由少到多、由点及面，点面结合，将“无废集团”建

设融入全域“无废城市”建设大格局，探索建设集团危险废物综合利用管理新实践。2021 年，在生态环境部门的帮扶下，公司在危险废物的资源化利用和治理方面取得积极成效。设计建设溶剂回收综合利用项目，综合利用能力 35004 吨/年，实现工业危险废物的安全有效处置及综合利用，减少危险废物的产生，有效达成危险废物减量化、资源化的目标。2021 年，获得危险废物经营许可证，建设处置能力达 61000 吨/年的废液焚烧装置，主要针对废溶剂及高浓度废液的焚烧处置，在处置危废的过程中，对焚烧产生的热量进行收集利用，用于日常的工艺蒸汽使用和冬季的采暖，实现“以废治废”的目标，不断提升环境效益和经济效益。

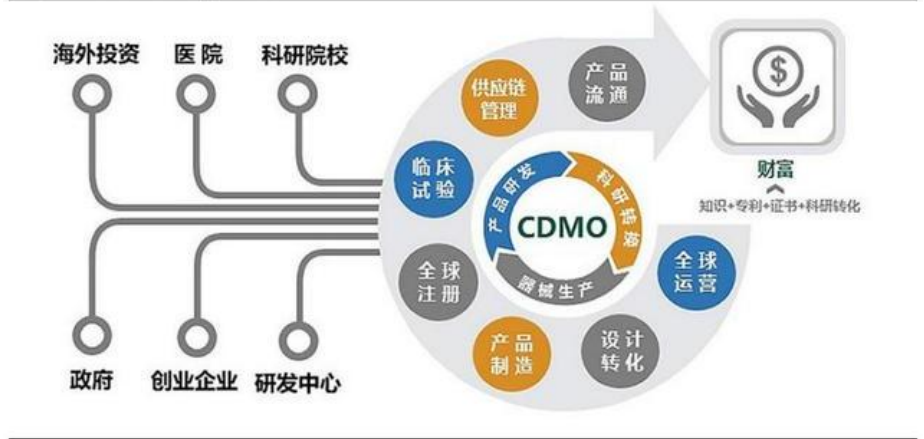


图 1 CDMO 策略

凯莱英医药化学（吉林）技术有限公司积极加强“无废集团”建设中主要典型经验、做法和成效的宣传，积极参加上级组织的相关培训、宣传活动。2023 年 11 月，受邀参加长春市 2023 年促进汽车产业绿色低碳循环发展，助力“无废城市”建设项目推进会，展示企业落实固废规范化管理取得成效，营造良好舆论氛围，助推全域“无废城市”建设。为落实关于“无废城市”建设工作要求，凯莱英医药化学（吉林）技术有限公司成立“无废集团”管理小组，制定“无废集团”建设方案，建立指标体系，强化宣传引导，细化管控要求，提升公司液体危险废物资源综合利用率，降低危险废物对环境的影响。

未来，凯莱英医药集团将继续开拓创新，大力推广连续反应技

	术的应用，着力清洁生产及三废控制，履行社会责任，坚持绿色化学创未来发展理念，踔厉奋发，达成危险废物减量化、资源化，提升环境效益和经济效益，实现循环经济的目标，展现“无废集团”建设的大格局，争创具有核心技术、先进管理水平的“无废集团”。 二、案例分析 “无废集团”是一种创新的、灵活的企业绿色管理理念和实践，旨在通过减少固体废物的产生、促进资源化利用，最终实现企业绿色转型。“无废集团”并不是指集团企业不生产固体废物和危险废物，也不意味着所有产生的固体废物和危险废物都能完全资源化利用。它是一种创新的、灵活的企业绿色管理理念和实践，旨在最终实现整个集团企业固体废物产生量最小化、资源化利用充分、处置安全的目标。 “无废集团”是“无废城市”理念在企业管理中的应用和扩展。“无废城市”是以创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念为引领，通过推动形成绿色发展方式和生活方式，持续推进固体废物源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量，将固体废物环境影响降至最低的城市发展模式 and 城市管理理念。 三、知识拓展---三废 “三废”一般是指工业污染源产生的废水、废气和固体废弃物。我国已成为世界制革大国，废水、废渣和废气与日俱增。制革废如果不加治理，就会危害动物、植物和人类的生命健康。特别是制革三废中的铬污染、硫污染、盐污染等是制革行业的致命污染源尽管已经有了较好的治污系统，但是这些系统还存在一些问题，如治污不彻底、造成二次污染等。所以，必须引起高度重视，必须运用高科技手段，综合治理和回收利用三废，净化生存环境，保护生态平衡。 四、三废再资源化 "三废"再资源化，即把工业生产中排放的废气、废水、废渣转化为有用的工业产品和原料，重新发挥资源作用。实行"三废"资源
--	--

	化，是兼有经济、社会、环境效益的重大技术经济措施，有助于节约资源和保护环境。工业"三废"资源化的有效途径是对工业原材料开展综合利用，通过政策鼓励和技术创新，实现废物的多层次、多途径利用。 "三废"再资源化是循环经济和可持续发展的重要组成部分，通过科学合理地处置和利用，可以实现资源的最大化利用和环境的保护。
分析评价	节约资源是保护生态环境的根本之策。要大力节约集约利用资源，推动资源利用方式根本转变，加强全过程节约管理，大幅降低能源、水、土地消耗强度，大力发展循环经济，促进生产、流通、消费过程的减量化、再利用、资源化。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-41
案例标题	世界地球日，制药企业争做“地球守护者”的一员
案例来源	中国知网 制药网 教材
内容简介	通过膜处理技术引导中国制药企业不断提升节能环保意识，践行绿色低碳的环保理念，通过科技创新，争做“地球守护者”的一员，实现可持续发展理念。使同学们认识到地球是众生的地球，需要每个行业、每家企业、每个人来守护。
关键词	膜处理技术 地球守护者 环保理念 科技创新
编写时间	2024-11-19
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	3900
案例正文	一、案例 作为减碳的行动者，上海勃林格殷格翰在 2014 年碳排放达到峰值后，从能源使用、生产制造过程和物流管理等方面做了全面的脱碳顶层设计，并通过多年的努力，终于在 2022 年实现了零碳目标，为我国的绿色转型及“双碳”目标的实现作了贡献。据悉，2014 年到 2022 年年底，上海勃林格殷格翰共计投资 14 个减碳技术改造项目，减少碳排放约 2400 余吨。此外，脱碳计划也给公司带来了更长远经济效益，并可以进一步为工厂节省运营成本。 上海勃林格殷格翰具有勃林格殷格翰可持续发展的“基因”，这也是众多跨国药企在绿色环保方面先行布局产生的优势。除了勃林格殷格翰以外，跨国药企武田制药也曾在 2022 年进博会上表示，有望在 2035 年提前实现“运营零碳”承诺。拜耳发起的一项全球农业项目——“耘远农场”，其中亚太地区头个“耘远农场”位于中国北京，2021 年 9 月成为“耘远农场”后，北京银黄绿色农业生态园一年处理含农药的洗涤废水约 3000 升。

	相对而言，本土药企在绿色环保方面的探索较晚，环保意识也有待进一步提升，不过，近些年随着环保意识逐步深入人心，以及环保税的实施、《“十四五”医药工业发展规划》的发布，已有越来越多的本土药企也在这方积极布局，通过加大研发投入，引进节能环保设备，并取得了一定的成效。 如海森药业高度重视污染处置与环境保护工作。在“十四五”规划出台后，公司积极响应号召，致力打造绿色工厂。在工艺创新方面，成功研发出了化学脱氮、生物脱氮技术、膜处理技术等与自身工艺创新相匹配的环保处理技术。在关键工艺上，取得了突破性成果，攻克了产品生产过程中的污染难题。同时，公司还掌握了包括酶催化反应技术、溶剂回收技术在内的多项具有环保效果好、综合成本低的优势的核心技术。此外，公司还配备了完备的环保设施，包括污水处理自动控制系统、蓄热式热力焚烧装置（RTO）等处理设备，目前公司污染物的排放符合国家法律法规及排放指标的要求，全年各项检测均达标。 瑞阳制药也坚持绿色低碳发展理念，聚焦聚力，向着“百亿级”药企的目标奋斗。据悉，公司将通过数字化管理，持续开展流程再造、工艺优化，大力引进国内外设备，同时强化自主创新，加快生产线智能化技术升级改造，年内计划投入技改资金 2.9 亿元，进一步推进生产管理系统的信息化、智能化，从而进一步实现提高效率、保证质量、降低能源消耗的目标。 当然，聚焦绿色发展，不仅需要药企改进工艺、创新技术，也需要上游制药装备企业的共同努力。为帮助“双碳”目标早日实现，近年来以楚天科技、东富龙等为代表的药机企业都在绿色环保方面持续深耕，如楚天科技始终将绿色发展理念贯穿于公司产品设计的整个生命周期，东富龙也在绿色生态发展的道路上不断前行，助力将产业结构调“轻”、碳排放量放“低”，推进装备的智能化、高端化、绿色化，从而助力制药产业转型升级，帮助“双碳”目标早日实现。
--	--

	二、案例分析 推动经济社会发展绿色化、低碳化，是新时代党治国理政新理念新实践的重要标志，是实现高质量发展的关键环节，是解决我国资源环境生态问题的基础之策，是建设人与自然和谐共生的现代化内在要求。近日，全国经济半年报出炉，国民经济延续恢复向好态势，产业向“新”向“绿”转型态势更加明显。数据显示，今年上半年，集成电路、服务机器人、新能源汽车、太阳能电池等智能绿色新产品表现亮眼，产量均保持两位数增长；规模以上工业水电、核电、风电、太阳能发电量合计同比增长 13.4%，占规模以上工业发电量比重提升；单位国内生产总值（GDP）能耗继续下降，绿色低碳转型为高质量发展积蓄了新动能。 《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》对新时代新征程深化生态文明体制改革作出重大部署，指出必须完善生态文明制度体系，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，积极应对气候变化，加快完善落实绿水青山就是金山银山理念的体制机制。绿色低碳发展是当今时代科技革命和产业变革的方向，我国经济发展逐“绿”而行、向“新”发力，在高质量发展和绿色低碳建设方面迈出坚实步伐。如今，我国建成全球最大、最完整和最具竞争力的清洁能源产业链。新能源汽车产销量连续 9 年位居全球第一，全球一半以上新能源汽车行驶在中国；与 2012 年相比，2023 年我国单位 GDP 能耗下降 26.8%，单位 GDP 二氧化碳排放下降超 35%，中国正以经济的“含绿量”提升发展的“含金量”，推动绿色低碳发展不断取得新进展。绿色发展是高质量发展的底色，推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现经济社会高质量发展的关键环节。为进一步推动绿色低碳转型，加快形成绿色生产方式和生活方式，培厚高质量发展的绿色底色，需要在多个方面绵绵用力。 牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念。福建宁德市依托良好的资源禀赋，通过建立类型多样的复合经营体系，探索绿色发展模式，拓展生态富民新路径，森林旅游、森林康养等新兴产业
--	--

	成为林业经济新增长点，对全市林业总产值提升与农户就业增收有积极作用。全国很多地区如宁德一样，因地制宜探索出一条生态美、产业兴、百姓富的绿色发展之路。实践已经证明，绿水青山既是自然财富、生态财富，又是社会财富、经济财富。保护生态环境就是保护自然价值和增值自然资本，能够挖掘和培育经济社会发展的潜力和后劲。积极探索绿水青山转化为金山银山的新路径，利用自然优势发展特色产业，因地制宜壮大“美丽经济”，是推动绿色低碳发展的题中应有之义。 大力发展新质生产力推动绿色低碳转型。新质生产力具有高技术、高效能、高质量特征，是符合新发展理念的先进生产力质态。培育和发展新质生产力，将更好集聚资源推动科技创新，发展符合高效、智能、绿色、可持续等特征的新业态新模式，以发展新成效推动经济社会绿色低碳转型，为把握科技革命新机遇提供重要支撑。当然，绿色产业本身的发展，也将带动绿色科技创新和先进绿色技术推广应用，从而促进整体生产效率的提升。通过着力构建绿色低碳循环经济体系，加快形成科技含量高、资源消耗低、环境污染少的产业结构，能够大幅提高经济绿色化程度，使发展建立在高效利用资源、严格保护生态环境、有效控制温室气体排放的基础上，降低资源环境代价，为经济发展注入活力。 健全绿色低碳的发展机制。通过完善相关机制，协同推进国内产业升级，向高端化、智能化、绿色化发展，为推进我国经济社会绿色低碳发展，以高品质生态环境支撑高质量发展提供良好的政策基础。青海省依托丰沛的清洁能源，借助国家“东数西算”的发展契机，完善绿色低碳转型体制机制，在能源开发利用、科技创新等政策上发力，把“绿电”变“绿算”、把“电缆”变“光缆”、把“瓦特”变“比特”，为培育发展新动能、开辟发展新赛道健全制度保障。与青海类似，全国还有一些地区也在适应创新驱动、数字赋能、低碳绿色等时代要求，为建立健全绿色低碳循环发展经济体系，促进经济社会全面绿色转型释放政策与产业红利。
--	---

三、知识拓展---地球日

世界地球日（ The World Earth Day）即每年的 4 月 22 日，是一项世界性的环境保护活动。2009 年第 63 届联合国大会决议将每年的 4 月 22 日定为"世界地球日"。

该活动最初在 1970 年的美国由盖洛德·尼尔森和丹尼斯·海斯发起，随后影响越来越大。活动旨在唤起人类爱护地球、保护家园的意识，促进资源开发与环境保护的协调发展，进而改善地球的整体环境。中国从 20 世纪 90 年代起，每年都会在 4 月 22 日举办世界地球日活动。



图 1 地球日宣传画

四、做地球守护者

我们赖以生存的地球，正遭受着前所未有的环境挑战。气候变化、污染加剧、资源枯竭，这些问题已经严重威胁着人类的生存和发展。为了保护我们的家园，每一个人都应该积极行动起来，从自身做起，为环境保护贡献力量。气候变化是当前最严峻的环境问题之一。全球气温升高、极端天气事件频发，这些都是气候变化带来的直接后果。为了应对气候变化，我们必须减少碳排放，降低温室气体浓度。

使用清洁能源：大力发展风能、太阳能、水能等清洁能源，减少对化石燃料的依赖。

	节约能源：在日常生活中，注意节约用电、用水，尽量减少能源消耗。 绿色出行：选择步行、骑自行车或乘坐公共交通工具，减少汽车尾气排放。 保护生态环境，维护生物多样性 生物多样性是地球生态系统的重要组成部分，也是人类生存和发展的基础。然而，由于人类活动的影响，许多物种正面临着灭绝的威胁。 减少污染：控制工业废水、废气排放，减少农业污染，保护水资源和土壤资源。 保护森林：积极参与植树造林，保护森林生态系统，维护生物多样性。 合理利用资源：避免过度捕捞、过度开采，保护野生动植物资源。 践行绿色生活，共建美好未来每个人都应该践行绿色生活方式，从点滴做起，为环境保护贡献力量。 减少浪费：合理消费，避免过度包装，减少垃圾产生。 回收利用：将可回收垃圾进行分类回收，减少资源浪费。 推广绿色消费：选择环保产品，支持环保企业，推动绿色消费发展。 环境保护，任重道远。但只要我们每个人都行动起来，从自身做起，积极参与到环境保护行动中，就一定能够守护好我们的地球家园，为子孙后代留下一个美好的未来。
分析评价	问渠那得清如许，为有源头活水来。党的二十大报告指出，推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。在全国推进节能减排、争取按时实现碳中和的愿景下，不断健全绿色低碳推动高质量发展、全员助力绿色低碳经济的中国制药企业，正在落实“双碳”目标、打造“绿色工厂”的道路上稳步前进。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-42
案例标题	“齐二药”——一个国营老药厂的悲剧
案例来源	中国知网 用药安全网 教材
内容简介	通过 GMP 引出“齐二药”事件，强调药品生产质量管理的重要性，使学生在以后的工作中一定要坚持“质量第一原则”，强调 GMP 对保证药品生产质量管理方面的重要性，符合 GMP 要求是药品融入国际医药市场的“通行证”，要求企业及个人都要自觉、依法“实施 GMP”
关键词	GMP “齐二药”事件 药品生产质量 质量第一
编写时间	2024-09-20
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	4400
案例正文	一、案例 2006 年 4 月 29 日和 30 日，广州市中山大学附属第三医院传染病科连续发生群体重症肝炎病人突然出现急性肾功能不全症状的情况。 5 月 1 日，院方一面停止使用“亮菌甲素注射液”，一面紧急组织专家会诊，并向广东省药品监督管理局药品监测不良反应中心和中山大学医管处做了报告。5 月 2 日，院方基本认定，这起事件确是“亮菌甲素注射液”引起的。而这种注射液是由齐齐哈尔第二制药有限公司（以下简称“齐二药”）生产的。 国家食品药品监督管理局于 5 月 3 日接到广东省药品监督管理局有关“亮菌甲素注射液”引起严重不良反应的报告后，立即进入紧急状态，责成黑龙江省药品监督管理局暂停齐齐哈尔第二制药有限公司“亮菌甲素注射液”的生产，封存全部药品，同时派出调查组分赴黑龙江、广东等地进行调查，随后又派员赴江苏追踪调查有关生产

	原料问题。 5月11日，在初步认定齐齐哈尔第二制药有限公司生产的“亮菌甲素注射液”为假药的情况下，为保证公众用药安全，国家食品药品监督管理局断然决定，在全国范围内停止销售和使用齐齐哈尔第二制药有限公司生产的所有药品，同时要求各地药监部门在本辖区范围内就地查封、扣押。“由于生产一种假药而被查封全部100多种产品，如此严厉的监管措施前所未有。”国家食品药品监督管理局有关负责人表示，为了最大限度地减少假药事件带来的人员和财产损失，必须采取最为严厉的措施。 2006年5月14日下午，齐齐哈尔市召开新闻发布会，宣布了这一事件的最新处理情况：齐齐哈尔市食品药品监督管理局已对齐齐哈尔第二制药有限公司进行了全面查封，并立案调查，警方正在对药品采购、保管、检验等有关人员进行调查；江苏省食品药品监督管理局已采取措施对假丙二醇的源头进行了有效控制，贩卖假丙二醇的嫌疑人王桂平已被江苏省公安部门采取行政强制措施。 共有64名患者在中山大学附属第三医院注射过“亮菌甲素注射液”，其中13人死亡，多人重伤。 二、案例分析 1、政府监管方面 我国GMP的实施大致经历三个阶段：第一阶段是中国医药工业公司于1982年颁布的《药品生产管理规范》（试行），1984年修订为正式稿。该版本的GMP是一种行业规范，供制药企业参照执行。其标题中没有“质量”两字，它强调的是生产管理，认证也是企业自愿地进行的。第二阶段，根据1985年颁布的《中华人民共和国药品管理法》及其实施办法的要求，卫健委于1988年颁布的《药品生产质量管理规范》，1992年以第27号部长令形式颁布实施，从此，我国GMP认证走上了正式轨道。第三阶段是国家药品监督管理局成立后，在对92年颁布实施的GMP修订的基础上，于1999年6月以第9号局长令颁布的《药品生产质量管理规
--	---

	范》修订案（1998 年修订），随后又制订了《药品生产质量管理规范》（1998 年修订）附录。实施药品 GMP 认证制度是国际上通行的国家对药品生产企业产品质量进行监督检查的一种手段，是药品监督管理工作的重要内容，也是保证药品质量的一种科学的先进的管理方法。我国 GMP 参照发达国家的 GMP，结合具体的国情而制订的，内容可以说是比较完善，一般来说，在企业建立一套质量保证体系，动力 来源来自两个方面，一是客户导向，二是政府推动。由于我国药品市场比较混乱，人们科学素养和知识水平不高，GMP 实施的动力主要来自政府的推动和监管。由于我国长期是计划经济，政企不分根深蒂固，政府和企业之间的联系，尤其是非正常的利益关系非常紧密。对于企业来说，GMP 的实施基本有三个方面，硬件的建设与改造、软件的编制与更新和人员组织的培训与优化，所需的投入很大。但硬件由谁来建设、软件由谁来编写、人员由谁来培训看起来好像是企业自己的事，但很多情况下却不由企业做主。由于各级药品监管部门相关官员掌握着标准和现场检查的大权，又打着“监督帮促”的旗号。企业该如何通过 GMP 认证，心知肚明，纷纷把药品监管部门的官员请到企业来进行“监帮促”，于是企业硬件、软件建设，人员培训教育，都是在这些官员的“监帮促”下完成的，即使不是在职的官员亲自捉刀，也是由药监部门管理的、由退休官员为主的各类“协会”“学会”来指导完成。这样，企业的 GMP 认证“攻关”变成了“公关”。我们的政府官员起的作用，不只是裁判员，而且还是运动员，同时还是比赛的“组织者”。在这种情况下通过的“GMP”认证，水分的含量可想而知。由于企业和政府部门之间，企业负责人和药品监督管理部门重要官员之间这种不正常的“亲密关系”，也导致了日后 GMP 监管的乏力。 2、企业自身方面 一个物料到了企业，企业在药品生产所用物料的购入、储存、发放、使用等环节都应制定管理程序和制度。这些环节又可以细
--	---

	分，购入环节又有对物料生产企业的质量体系审计、验收、检验、入库；储存环节又有保管、养护、抽验；发放环节又有检查、核对；使用环节还有必要的监测和核对。物料进入生产阶段之后，根据中间体或半成品的不同还要进行检验或检测。生产阶段完成之后，产品入库、出库销售都会进行必要的质量控制。“齐二药”的“亮菌甲素注射液”是质量管理要求很高的剂型，如果企业真正实施了 GMP 管理，即使物料发生了问题，也会在许多质量控制环节被发现，奇怪的是这个产品的生产却一路畅通无阻。我们认为，在药品生产企业实施 GMP，形成的 GMP 组织和管理程序，其重要原则特点之一就是管理程序、制度等不随企业领导人或各级管理人员发生变化。而“齐二药”的“亮菌甲素注射液”如此畅通无阻，原因只有两个，要么是该企业的所有质量管理制度形同虚设；要么就是企业领导授意的集体行为。但无论是哪种可能，都是非常可怕的，前者是违法，后者是犯罪。 3、药品市场问题 据统计，近五年来，我国医药工业总产值、增加值虽然平均年增长都在 18%，但平均产销率却徘徊在 92% 左右，应收账款居高不下，资金沉淀比较严重，企业尤其是国有重点企业亏损面和亏损额逐年有所增加。众所周知，“让利、回扣”是药品销售中行之有效的营销策略，医药工商企业不仅要给医院让利，还要给有关个人，如医院负责人、药剂科负责人、主方医生等数额可观的回扣。据统计，自 1998 年开始至今，每年药品工商企业全年利润额和给医院的让利大致相同，其中还不包括给有关个人的各种违法违规的支出，药品生产企业不堪重负。药品销售的让利、回扣是在国家牌价和企业生产药品真实成本价之间实现的，让利、回扣的多少就依赖于国家牌价和成本价之间差价的大小。企业要让利、回扣多，途径主要有两条：一是降低成本，二是提高国家牌价。降低成本的方法也有两种，一是组织科研攻关和技术革新，二是偷工减料。我国药品生产企业绝大多数为中小企业，科技创新能力十分薄弱，想通过
--	--

科技创新来有效降低产品成本，显然是力不从心。这样，偷工减料就成了降低成本的“最佳途径”。现在，药品生产企业“底线投料”或不在规定的 GMP 条件下生产药品已经是司空见惯了。自 1998 年起，国家先后 17 次又大幅度地降低药品价格，现在又在酝酿第十八次药品大降价，而作为销售终端的医院必须从药品销售中得以补偿，不会因为药品价格的降低，而放松对药品生产企业的“盘剥”。因此，药品生产企业更是苦不堪言。再者，我国目前的药品生产企业低水平重复生产的问题相当严重，致使普通药品生产严重过剩，“齐二药”的“亮菌甲素注射液”就是一例。企业只能通过让利、回扣，降低生产成本等方法，不择手段地竞销，悲剧就不可避免。通过以上分析，我们不难看出，导致“齐二药”的“亮菌甲素注射液”悲剧发生的因素不是偶然的，它是我国药品监管体制、市场机制、企业内部质量管理体系存在明显缺陷的必然结果，不是“个案”，具有普遍的意义。如果不及时予以改革，“齐三药”“齐四药”等悲剧将不断发生，到了政府下大决心、花大气力，用大手笔来解决问题的时候了。

三、知识拓展---GMP

GMP 是英文 GOOD MANUFACTURING PRACTICE 的缩写，中文含义是“良好生产规范”。世界卫生组织将 GMP 定义为指导食物、药品、医疗产品生产和质量管理的法规。

GMP 是一套适用于制药、食品等行业的强制性标准，要求企业从原料、人员、设施设备、生产过程、包装运输、质量控制等方面按国家有关法规达到卫生质量要求，形成一套可操作的作业规范帮助企业改善企业卫生环境，及时发现生产过程中存在的问题，加以改善。GMP 要求制药、食品等生产企业应具备良好的生产设备，合理的生产过程，完善的质量管理和严格的检测系统，确保最终产品质量（包括食品安全卫生）符合法规要求。

中国卫生部于 1995 年 7 月 11 日下达卫药发〔1995〕35 号"关于开展药品 GMP 认证工作的通知"。药品 GMP 认证是国家依法对

药品生产企业（车间）和药品品种实施 GMP 监督检查并取得认可的一种制度。虽然国际上药品的概念包括兽药，但只有中国和澳大利亚等少数几个国家是将人用药 GMP 和兽药 GMP 分开的。

药品 GMP 认证分为国家和省两级进行，根据《中华人民共和国药品管理法实施条例》的规定，省级以上人民政府药品监督管理部门应当按照《药品生产质量管理规范》和国务院药品监督管理部门规定的实施办法和实施步骤，组织对药品生产企业的认证工作；符合《药品生产质量管理规范》的，发给认证证书。其中，生产注射剂、放射性药品和国务院药品监督管理部门规定的生物制品的药品生产企业的认证工作，由国务院药品监督管理部门负责。

四、药品质量安全责任重于泰山



图 1 药品安全宣传画

药品质量安全是一项重要的社会责任，它关系到人民群众的生命健康。因此，药品质量安全责任重于泰山。

首先，药品是人们维护健康的重要工具，而药品质量安全直接关系到人们的生命安全。如果药品质量不合格或存在安全隐患，可能会导致患者的病情加重甚至危及生命。因此，药品生产企业应当承担起药品质量安全的责任，确保生产的药品符合国家标准和相关法律法规，保障患者的用药安全。

其次，药品质量安全责任不仅仅是生产企业的责任，也是监管

	部门和医疗机构的责任。监管部门应加强对药品生产企业的监管，严格把关药品质量，加大对违法违规企业的处罚力度，确保药品市场的健康有序。医疗机构应加强药品采购和使用的管理，确保使用的药品质量安全可靠，避免因药品质量问题给患者带来伤害。 最后，药品质量安全责任也是每个人的责任。作为患者，我们要选择正规渠道购买药品，不盲目追求低价药品，避免购买假冒伪劣药品。同时，我们也要加强对药品质量安全的监督和举报，发现问题及时报告相关部门，共同维护药品市场的健康发展。 总之，药品质量安全责任重于泰山，需要生产企业、监管部门、医疗机构和每个人共同努力，确保人民群众的用药安全，维护社会的健康稳定。
分析评价	保障药品安全关乎道德，更关乎法律，是民生工程，也是民心工程。人命关天，天大之事，确保每一种药、每一粒药万无一失。对人民负责，制药企业须存敬畏，监管部门严防严管严控，不让任何一道防线被洞穿。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-43
案例标题	步长制药：把诚信、质量、安全贯穿到生产经营全过程
案例来源	中国知网 搜狐网 教材
内容简介	通过 ESH 理念引出步长制药把诚信、安全和质量贯穿到药品的生产、流通、销售全过程，时刻把患者的利益放在第一位，使同学们认识到制药行业是人命关天的良心行业，对制药每一个环节都严格把关。正是由于步长制药扛起了民族药业的大旗，以高端品质引领中药现代化的发展的决胜之道。
关键词	ESH 理念 步长制药 诚信、安全和质量
编写时间	2024-11-20
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	3000
案例正文	一、案例 近年来，药品安全和一些药害事件引发了媒体和公众的广泛关注，制药企业诚信和良心的话题成为舆论热点。作为全国知名的中药企业——步长制药自然也成为媒体争相采访的对象，一些关心步长发展的朋友们也在暗地里替他们捏了一把汗。然而，步长人却显得从容淡定，因为他们心里最清楚：“步长的产品绝对经得起检验！” 每一粒胶囊，每一只安瓿瓶，都从正规诚信、产品过硬的辅料供应商处采购，即便价格要比别的工厂贵 3 倍，原则是绝不为了追求利润在原材料上节省，如此方可无愧于医生患者的信任。步长制药和它的辅料供应厂家以数十年的合作和不同的经营方式，共同诠释了诚信的含义和对品质的坚守。“我们生产的安瓿瓶具有化学性质稳定、尺寸均一性好、利于制药企业的灌装等优势，同时针对步长安瓿瓶需要烤制的特点，我们特地从欧洲进口了在线的视觉相机监视控制系统用于该产品的生产，产品质量得到了步长制药的高度

	认可。”肖特公司的邵靖波经理说。步长采用的是德国肖特玻璃科技（苏州）有限公司生产的瓶子，价格是国产瓶的 3 倍。肖特玻璃科技（苏州）有限公司医药包装厂是中国第一家通过 ISO15378 质量体系认证的医药包装生产商，在环境、职业健康方面也通过了 ISO14001 和 OHSAS18001 认证。因为无法解决橡胶塞和药品的互溶问题，步长制药宁可放弃可观的收益而坚持不生产大输液剂型。步长制药副总裁刘鲁湘说，用德国公司的瓶，是因为他们实验发现，在丹红注射液保质期内，用中硼硅玻璃瓶装要比用低硼硅瓶稳定，而德国的中硼硅玻璃做得更好。从一粒小小的胶囊、一支细细的安瓿瓶上，我们不仅看到了步长制药安全至上的专业精神，也找到了步长制药领先中药行业的奥秘和以质制胜的高端品质。 二、案例分析 市场环境低迷，企业面临着前所未有的挑战与压力。这种环境下，企业不得不通过提升核心竞争力来求得生存与发展的空间。这种核心竞争力的提升并非仅仅是关于技术创新、市场营销或者成本管理的改进，更深层次的，是企业对产品质量和安全的高度关注与投入。对于事关民生的医药行业来说质量是企业存活的基础，更是企业的重要核心竞争力之一。 “质量”是一个多维度的概念，它涉及产品或服务的多个方面。从狭义上来说，质量就是合乎标准。在广义上，质量可以定义为产品或服务满足或超越顾客期望的能力。对于企业来说，质量关联诸多方面。最直接的影响莫过于品牌形象。质量是企业品牌形象的核心组成部分。一个以高质量著称的品牌能够在消费者心中建立起信任和尊重，从而在竞争激烈的市场中脱颖而出。而对于大部分白牌企业来说，提供高质量的产品与服务是他们与品牌产品竞争的必胜法宝之一。一个典型的案例就是“伊马替尼”事件：伊马替尼是一种针对慢性髓性白血病（CML）的靶向治疗药物，最初由瑞士制药巨头诺华（Novartis）开发，并以“格列卫”（Gleevec）的品牌名上市。格列卫因其显著的疗效成为 CML 治疗的标准药物，随着格
--	---

列卫的专利到期，一家在印度国内相对默默无闻的制药公司 Cipla 开始生产其仿制药，命名为“伊马替尼”。凭借着产品质量可靠且价格合理，Cipla 的伊马替尼迅速在全球市场上取得了成功，它逐渐赢得了医生和患者的信任，甚至在一些国家取代了“格列卫”成为 CML 治疗的首选药物。除此之外，质量还影响着企业的客户满意度、成本控制以及法规遵从等多个方面。

质量作为企业竞争力的核心驱动力，不仅决定了产品的市场认可度和用户口碑，更关系到企业的长远发展和可持续性。在医药行业尤其如此，任何一个质量问题不仅会带来法律风险和损失，更可能造成不可估量的声誉损害和市场信任危机。因此，医药企业在市场低迷时期尤其需要强化对产品质量的管控和提升。这不仅仅是达到法律法规的要求，更是在市场竞争中脱颖而出的关键。通过建立严格的质量管理体系、持续的质量监控与改进，企业可以确保产品的稳定性、安全性和有效性，从而赢得市场信任，稳定市场份额，甚至在竞争激烈的市场环境中脱颖而出。

二、知识拓展---ESH



图 1 ESH 理念

EHS 理念是指环境(Envionment)、健康(Health)、安全(Safety)的管理理念，其核心是通过整合环境管理体系（EMS）和职业健康安全管理体系（OHSMS），来实现对环境、健康和安全的综合管理。EHS 理念强调在企业管理中，不仅要关注生产效率和经济效益，

	还要兼顾环境保护、员工健康与安全，体现了一种全面、协调、可持续发展的观点。 在实际应用中，EHS 理念要求企业遵守适用的 EHS 法律法规，制定并实施相应的管理方案，确保企业在生产运营中不会对环境造成负面影响，保障员工的健康与安全。企业需要通过持续的改进和监控，确保 EHS 管理体系的有效运行，从而达到合规、高效和可持续发展目标。 四、做实 EHS，追求高境界、高标准 企业对 EHS 的追求，体现在两个方面。一是高境界，二是高标准。 首先，企业管理团队要有高境界。如果我们今天还只是谈安全生产，不谈 EHS，那么我们的境界是不够的。我们必须关注我们生存、生活的环境，再高一个境界来说，我们还要关注整个人类的生存环境。中国的节能减排问题不解决好，最终也会影响到整个地球的环境。其中，体现了人与大自然之间互敬互存的关系。 其次，职业健康要追求高标准。GE 嘉宾在谈到他们的 EHS 管理时说，他们在选择投资项目时，会对可能引发职业病的各种因素都进行排查。这就上升到了不仅仅关心员工生命安全，还关心员工健康的高度。这里的员工健康还包括心理健康，发达国家对人的精神状态、亚健康状态是非常重视的，相比之下，国内目前还远远达不到这种程度。一方面，我们需要关心员工的身体健康、心理健康，创造一个简单透明的工作环境。工作做好了就奖，做得不好就批评，造成损失就惩罚，人际关系、工作环境都相对简单一点，员工的精神压力也会小一点。另一方面，健康的生活方式其实是个人修养的一种体现。每个人都要提高自我健康管理的水平，养成健康的生活习惯。大家工作非常投入，也很拼，这都是非常值得肯定的，但也必须关注健康问题。因为当大家都健康的时候，我们往往不去关注它，而一旦生病、失去健康的时候，可能就悔之晚矣。我希望我们的员工、我们的管理团队，都有一个健康的生活方式。
--	---

	职业健康的理念内涵是非常丰富的，必须上升为公司发展的理念和追求。做得好，毫无疑问对社会、对员工、对客户、对我们的利益相关方都有好处。所以职业健康并不虚，它与我们的管理以及我们所有员工的职业生涯、健康生活都有直接的关系，有益于和谐、高效、有竞争力的团队的形成，值得我们追求。 当然，职业健康还包括食品安全、药品和医疗安全。我们的食品、药品、医疗企业要严格保障产品质量和服务质量，要知道，一旦出现食品药品安全事故，除对人民生命健康和安全造成威胁外，也将对企业造成难以挽回的损失和难以估量的影响。
分析评价	EHS 管理体系是企业可持续发展的重要保障。企业需要认真学习和实施 EHS 管理体系，才能在发展的同时，实现安全、健康和环保的目标，为社会创造更大的价值。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-44
案例标题	“绿色+智造”双轮驱动，助力企业发展加速跑
案例来源	中国知网 望岳财经 教材
内容简介	通过智能制药引擎新华制药通过开展“机器换人”工程，以智能化、自动化的装备促进转型升级，让技术红利替代人口红利，在提高效率、降低成本的同时，推动企业绿色生产。使同学们认识到绿色制造需要借助先进的科技手段实现。
关键词	智能制药 绿色制造 新华制药 科技进步
编写时间	2024-10-20
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	2600
案例正文	一、案例 如果说绿色是企业发展的底色，那么智造无疑是企业前进道路上的“助推器”。作为在化学原料药、高端制剂道路上持续精进 80 载的新华制药积极践行“绿水青山就是金山银山”理念，踏着绿色低碳、和谐发展的节拍，始终不渝坚持经济与环保同行，发展与和谐共存，依托科技创新、信息化和工业化融合等手段，不断推进智能制造高质量发展。  图 1 绿色制药

	牢记使命，新华制药始终把绿色发展作为企业的核心价值观，将环境、资源约束因素和承载力作为企业制定发展战略规划的核心要素，致力于打造资源节约型和环境友好型企业。以新华制药阿司匹林的生产为例，新华制药作为世界重要的阿司匹林生产企业，过去其中间体水杨酸的生产时受到含酚废水处理的困扰。看到不足，就奋起直追。新华制药积极组织技术工艺攻关，先后进行了一系列的改进，包括母液合理搭配处理、提高萃取剂流量、发挥缓冲罐的作用、加大复查力度把住上工序含酚关等措施。功夫不负有心人，经过一系列的努力，新华制药在现有装备的基础上，历史性地实现了水杨酸生产达标排放。在红色药企的字典里，责任与担当从来不是一句空话。近年来，新华制药砥砺前行，实现了经济与环境双赢，在节能、降耗、减污环保、绿色发展方面走在全国制药行业的前列。2018年11月，新华制药荣登工信部第三批绿色制造名单（绿色工厂），获得山东省清洁生产A类证书。今年1月份，国家工业和信息化部下发了《关于公布2021年度绿色制造名单的通知》，新华制药被认定为国家级绿色供应链管理企业，成为工业和信息化部自2016年开展评选绿色供应链企业工作以来，国内首家获得“绿色供应链管理示范企业”的化学制药企业。入选“绿色供应链管理示范企业”，要求企业要建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、营销、回收及物流体系，推动上下游企业共同提升资源利用效率，改善环境绩效，达到资源利用高效化、环境影响最小化，链上企业绿色化的目标。而这，也正是新华制药一以贯之的发展理念。新华制药高度重视绿色供应链建设，将绿色供应链管理理念纳入了长期发展战略规划，在采购、生产、销售三大维度长年坚守“绿色”与“节能降耗”。在绿色供应链管理体系下，近年来新华制药持续投入，最大化地将经济效益、环境效益、社会效益相融合，树立产业标杆，向着“保护健康，造福社会”的目标不断前进。绿色蕴含了企业高质量发展理念，也呈现出新华制药可持续发展的脉动。在“双碳”目标下，新华制药正加速迈入绿色发展新赛道。
--	--

二、案例分析

原料药合成车间的“智绿”转型是制药企业实现高质量发展的必然选择。通过机械化、密闭化、管道化、自动化的全面升级以及数字化、智能化的深度融合，可以显著提升生产效率和产品质量，降低能耗和排放，提高环保水平。同时，这也将推动原料药产业向高端化、绿色化、智能化方向发展，为全球医药市场的繁荣贡献中国力量。未来，随着技术的不断进步和政策的持续支持，原料药合成车间的“智绿”转型之路将更加宽广而光明。

三、知识拓展---AI 制药

AI 制药是指利用人工智能技术加速药物研发的过程，旨在提高研发速度、降低研发成本，并提升新药发现的成功率。AI 制药主要依赖于机器学习、深度学习等 AI 技术，通过对药物结构、功效等进行快速分析，从而缩短试验周期，节省成本，促进新药发现。

AI 制药的发展可以说是一个新兴的领域，它可以帮助制药企业更加有效地开发新药。AI 可以帮助研究人员更快速地搜索和分析大量的生物医学数据，从而更有效地发现新药物的有效成分。此外，AI 还可以帮助制药企业更快地确定新药的有效剂量和副作用，从而更快地将新药推向市场。AI 制药的未来发展前景也是非常广阔的。首先，AI 技术可以帮助研究人员更有效地开发出新的药物，从而更好地满足患者的需求。其次，AI 可以帮助制药企业更有效地控制生产成本，从而更有效地降低药品价格，使更多患者能够获得治疗。最后，AI 可以帮助制药企业更有效地管理药品的流通，从而更有效地防止假药的流入市场。

四、AI 助力药物发现

近年来，受药物获批上市难度变大、制药成本高涨、同质化竞争加剧等因素影响，传统制药方式深陷“反摩尔定律”，即制药公司投资 10 亿美元得到的上市新药数目每 9 年减少一半。AI 技术颠覆传统药物研发进程，从数据库中匹配合适分子，设计、合成化合物并预测药物代谢性质和理化性质，快速识别药物靶点，大幅缩减药

	物研发时间和成本，并提高成功率。疫情期间，AI 技术被用于加速新冠小分子药物、抗体药和疫苗的研发进程，满足了大流行对药物的急迫需要。相较传统制药，AI 制药在新药研发领域拥有绝对优势。一是研发周期大幅缩短：利用 AI 技术对化合物结构、药物作用机制、基因等海量数据进行结构化分析处理，可快速精准确定靶点、筛选最佳化合物分子、预测药代动力学性质，将总研发周期缩短 1/2-2/3。二是研发投入大幅降低：传统制药研发资金投入约 26 亿美元，AI 制药至少降低 10%。三是研发成功率显著提升：传统制药研发成功率约为 10%，而 AI 制药可提升至 14%。AI 技术在研发各环节的渗透率越高，药物研发的效率越高。 目前，AI 制药主要应用于靶点发现、化合物合成、化合物筛选、药物晶型预测、患者招募、药物重定向与临床试验设计优化等场景。例如，在药物发现环节，AI 搜索的深度和广度远超专家经验，数据挖掘和分析有利于创新药物靶点的确定，找到合适的先导化合物，从而提高药物研发效率；在化合物筛选环节，虚拟药物筛选可避免巨额资金投入，直接在计算机上模拟筛选过程，预测化合物活性；在临床前研究环节，基于 AI 技术的新药研发管线可将临床前研究时间从 3~6 年压缩至 1~2 年，大幅提高效率并节省成本；在患者招募环节，采用 NLP\ML\DL\OCR 等技术提取患者数据，可在短时间内为药物试验匹配合适的患者。
分析评价	AI 制药在绿色环保方面具有显著的优势。首先，AI 技术可以优化药物研发过程，减少不必要的实验和材料浪费。通过大数据分析和机器学习算法，AI 能够预测药物的活性和毒性，从而减少动物实验和临床试验的次数，降低对动物和环境的伤害。此外，AI 还可以加速新药研发周期，减少研发时间和成本，间接促进了资源的有效利用。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-45
案例标题	制药厂克念菌素中毒案例分析
案例来源	中国知网 百度文库 教材
内容简介	通过职业卫生引出台州市某药厂于 2005 年 6 月 3 日发生的一起去念菌素中毒事故。通过分析此次事故原因，使同学们认识到加大职业卫生监督力度，加强职业卫生知识与卫生法规的宣教培训，配备有效的个人防护器具，做好安全监护工作的重要性。
关键词	职业卫生 克念菌素中毒 个人防护 安全监护
编写时间	2024-11-20
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	2400
案例正文	一、案例 2005 年 6 月 3 日上午 9 点 30 分，某药厂 302 车间开始生产克念菌素，在生产过程中产生少量粉尘。在该室操作的共有 4 人，上午 11 时左右工作结束。其后 1 名女操作工于上午 11:30 左右感觉不舒服，有发冷、寒战、恶心、头晕、喉部不适等症状。后感觉呼吸时胸部疼痛，咳嗽加剧，咳后呕吐，共呕吐了 7 次左右。下午 1:30 到医院就诊。经检查，T 37.5℃，P 80 次/min。R 20 次/min，呼吸急促，CT 报告两肺纹理增粗、紊乱，经葡萄糖、鱼腥草针、左克针、泰诺林胶囊治疗，症状缓解。另两名工人下午上班时感觉头昏、头晕、恶心、胸闷、发冷、乏力，于下午 3 时、4 时到医院就诊，另一人未见特殊反应，而未就诊。医院给予抗菌、抗毒素、激素等治疗后，症状缓解。 二、案例分析 通过调查了解及现场勘察。此次中毒由于该车间容积小，4 名操作工在 8111 室内打粉操作，且个别工人未戴防护口罩，粉碎机

	内的除尘风机也未开启。另外，据调查了解发病就诊的3人都有青霉素过敏史，年龄分别为23、26、42岁。克念菌素是一种抗生素，抗真菌药，主要不良反应是少数病人用药后有恶心、呕吐等不舒服感。此次发病原因不排除工人操作中吸入过量克念菌素粉尘引起的不良反应。为防止此类中毒事故发生，保障职工健康，提出如下建议：（1）加大职业卫生监督力度，促进企业做好职业卫生管理工作，特别要加强职业卫生预防性监督，从源头上控制职业中毒的发生。（2）加强职业病防治法的宣传，加强职业卫生知识培训，增强职工自我保护意识和能力。（3）积极开展上岗前和在岗职工的职业健康体检和培训工作，建立有害作业场所监测制度，完善安全生产规章制度。 三、知识拓展——制药企业的职业病及防护 制药过程可分为原料药生产和制剂生产两大步骤。原料药生产过程中用到的原辅材料众多，原料、中间体、溶剂多是易燃、易爆、有毒有害的物质，是一个高污染过程。制剂生产中的药物活性粉尘污染、噪声污染较严重，其所涉及的主要职业病危害因素如下。 （1）粉尘，制药过程中作业工人接触粉尘的工序包括反应釜装料、中途取样、粉碎、筛分等。（2）有毒气体，制药过程中作业工人接触毒气（有毒蒸气）的工序包括反应釜装料、取样、从过滤器或离心分离机中卸载物料、往干燥器中装料、分装物料等。在对有限空间如槽罐、反应釜进行清洁时，还有可能面对缺氧环境。 药品生产过程中，作业人员接触有毒化学物质的机会主要是设备和管道密闭不严、锈蚀渗漏，上道工序来料、检验分析取样以及出料、废弃物料排出、清理离心甩干机以及设备检修时设备及管道中残存有毒化学物质，尤其是在离心过滤敞口甩干高温物料或边甩干边人工投加液态化学品以及敞口接收时，均有大量的有害气体或蒸气逸出，同时会有液态化学品飞溅的可能。 操作工人接触液态、蒸气态有毒物质的时间相对较长，如果通风排风系统不好，就可能造成工作场所空气中有害物质浓度增高甚
--	---

至超过国家卫生标准，工人长期接触会受到职业病危害因素的影响，也加大了职业病危害事故的风险。（3）病菌，从动物脏器中提取生化药可能会接触到病菌；粉尘沾到皮肤上，会造成皮肤损害；接触胰岛素可引起血糖降低等。（4）噪声与振动，电动机、水泵、离心机、粉碎机、制冷机、通风机、锅炉等制药设备运行时会产生巨大的机器噪声。

防护措施：（1）采用一定的工程控制措施比如用无毒原料代替有毒原料；用低毒原料代替高毒原料；改善工艺或设备设计以减少有害物散发；采用自动化作业；隔离、密闭操作；加强通风排毒措施；加强吸尘、降温、消声措施；强化生活卫生设施，注意饭前洗手、班后洗澡更衣，防止毒物和药尘经消化道和皮肤侵入机体等。（2）采用个人防护措施，选择佩戴个人防护用品选用总原则是，应当根据职业卫生标准，对岗位环境进行评价，弄清环境性质及暴露程度；根据岗位环境、操作状况来选择个人防护用品。

四、职业卫生工程——建设健康工作环境的重要保障

随着工业化和城市化的快速发展，职业卫生工程作为一门综合性的学科，逐渐受到人们的重视。职业卫生工程旨在通过科学的方法和措施，预防和控制工作环境中的危害因素，保护劳动者的身体健康和安全。



图 1 制药厂工作服

1、保护劳动者的身体健康和安全

	职业卫生工程通过对工作环境中的有害物质、噪声、振动、辐射等危害因素进行评估和控制，减少或消除对劳动者的危害，保护他们的身体健康和安全。 2、提高工作效率和生产质量 良好的工作环境有助于提高劳动者的工作效率和生产质量。职业卫生工程可以通过改善工作环境，减少劳动者的不适和疲劳感，提高他们的工作积极性和创造力。 3、降低企业的成本和风险 职业卫生工程可以帮助企业降低因劳动者疾病和伤害导致的医疗费用和赔偿费用，减少劳动力流失和生产停工的风险，降低企业的成本和风险。 职业卫生工程是建设健康工作环境的重要保障。通过科学、高效的措施，职业卫生工程可以保护劳动者的身体健康和安全，提高工作效率和生产质量，降低企业的成本和风险。然而，职业卫生工程仍面临一些挑战，需要提高技术水平和管理能力，加强法律法规的建设和执行，加强协作与合作，以应对这些挑战。只有这样，才能更好地建设健康工作环境，保障劳动者的身体健康和安全。
分析评价	职业卫生的意义在于保护劳动者的健康和安全，预防职业病和工伤事故的发生，同时促进企业的社会责任和法律法规的履行。具体来说，职业卫生通过科学管理和技术手段，控制工作场所中可能危害劳动者健康的因素，从而保障劳动者的身体健康，提高工作效率，并确保劳动者能够长期稳定地从事适宜的工作。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-46
案例标题	富山骨痛病事件——环境污染会要命
案例来源	中国知网 学习时报 教材
内容简介	通过反渗透技术分离水中重金属引出富山骨痛病事件。使同学们认识到保护环境的重要性。强调随着社会经济的高速发展，对环境造成的破坏日益突出，环境保护成为世界人民共同关注的话题。经济发展不应以破坏生态平衡为代价，每个人都应肩负起保护环境的重任，为环保事业做出贡献。
关键词	反渗透技术 重金属 富山骨痛病事件 环境保护
编写时间	2024-11-27
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	3600
案例正文	一、案例 神通川横贯日本中部富饶的富山平原，不但给沿岸居民提供了生活用水，也涵养出日本最负盛名的粮食主产地。上游山地蕴藏着金、银、铜、铅、锌等丰富的金属矿，16 世纪末银矿开采逐渐兴盛。1889 年三井组获得全部矿山经营权，1904 年日俄战争导致对铅和锌的需求大增，神冈矿山由采银为主逐步转向铅锌生产。一战后神冈矿山成为日本最大的产锌基地，二战期间神冈矿山被指定为海军军需工厂，产能急剧扩张，采矿产生的废水顺着神通川川流而下。20 世纪初，人们发现神通川里的鱼开始大量死亡，两岸稻田也开始大面积减产。20 世纪 30 年代初居民开始出现了一种怪病，患者大多是妇女，症状初始是腰、背、手、脚等关节疼痛，后期骨骼软化萎缩、严重畸形，甚至轻微活动或咳嗽都能引起多发性病理骨折，最后衰弱疼痛而死。这种怪病在日本引起极度恐慌，但谁也不清楚这是什么病。1967 年日本厚生省研究小组发表联合报告，

	表明“骨痛病”主要是由于神通川上游的神冈矿山废水引起的重金属中毒尤其是镉中毒造成的。镉属于 1A 级致癌物，具有致癌、致畸和致突变作用，被列为环境污染中最为危险的 5 种物质之一。骨痛病在当地流行数十年，造成 200 多人死亡。 二、案例分析 镉是重金属，是对人体有害的物质。人体中的镉主要是由于被污染的水、食物、空气通过消化道与呼吸道摄入体内的，大量积蓄就会造成镉中毒。进入体内的镉首先破坏了骨骼内的钙质，进而肾脏发病，内分泌失调，经过 10 多年后进入晚期而死亡。妊娠、哺乳、内分泌失调、营养缺乏（尤其是缺钙）和衰老被认为是骨痛病的诱因。 富山骨痛病同其他污染事件一样，是由于受制于人类滞后的认知能力（没有认识到重金属可能对人类的危害）而造成的。 由镉引起的人畜致病事件，在我国也有发现，如在素有“阳朔山水甲桂林”美名的阳朔漓江上游，有一个叫兴坪的小镇，那里的风景十分秀丽，有“阳朔风景在兴坪”之说。就在这个风光如画的地方，前几年出现了一些奇怪的现象，如鸭子常下软蛋，耕牛站立不起，农民们常感到头痛，四肢疲软，全身酸痛等。后来查明，这是上游一个富含镉的铅锌矿在作怪。河水中的镉污染是人畜的病因所在。 三、知识拓展——重金属污染 重金属污染指由重金属或其化合物造成的环境污染。主要由采矿、废气排放、污水灌溉和使用重金属制品等人为因素所致。如日本的水俣病和痛痛病分别由汞污染和镉污染所引起。其危害程度取决于重金属在环境、食品和生物体中存在的浓度和化学形态。重金属污染主要表现在水污染中，还有一部分是在大气和固体废物中。 重金属一般以天然浓度广泛存在于自然界中，但由于人类对重金属的开采、冶炼、加工及商业制造活动日益增多，造成不少重金属如铅、汞、镉、钴等进入大气、水、土壤中，引起严重的环境污
--	---

	染。以各种化学状态或化学形态存在的重金属，在进入环境或生态系统后就会存留、积累和迁移，造成危害。如随废水排出的重金属，即使浓度小，也可在藻类和底泥中积累，被鱼和贝的体表吸附，产生食物链浓缩，从而造成公害。汽车尾气排放的铅经大气扩散等过程进入环境中，造成目前地表铅的浓度已有显著提高，致使近代人体内铅的吸收量比原始人增加了约 100 倍，损害了人体健康。自然界存在着很多重金属，比如锌、镉、铜、铅等，这些重金属同样存在于人体内，是人体的必需元素。但是，凡事都有一个量的问题，任何东西一旦超过正常的量，它必然给环境或人体造成不良影响。而我们常说的重金属污染指的就是因人类活动导致环境中的重金属含量增加，超出正常范围，并导致环境质量恶化。 近年，关于重金属污染事件屡见不鲜，从湖南儿童血铅超标事件，陕西凤翔数百儿童铅超标到重金属污染“菜篮子”等等，近日南方周末又有报道说，饮水机内也存在重金属污染，可见重金属污染已影响到我们的生活环境。我们常见的塑料门窗也同样存在重金属铅的污染。塑料门窗属于 PVC 异型材，PVC 异型材用热稳定剂体系主要有铅盐、有机锡、钙锌及其复合稳定剂。因铅盐稳定剂的稳定效果好，成为目前我国塑料门窗生产中使用最多的稳定剂，但因铅的毒性，虽然并不直接与人体接触，仍对环境和人体健康造成威胁。北美地区不准硬聚氯乙烯门窗使用铅稳定剂。加拿大卫健委 1996-48 文件，美国消费者产品安全委员会第 96-150 文件和第 4426 号文件对此均有明确规定。但铅盐稳定剂的污染问题在我国目前尚未得到重视。 专家分析指出：目前我国塑料生产企业的工艺、设备、技术研发较落后，是造成污染严重的主要原因，而管理不善、地方保护及人们环保意识淡薄，加剧了污染，强化治理迫在眉睫。生产企业应放眼未来，倡导环保，使用环保型助剂才能使 PVC 行业健康长远发展。 体内重金属超标的症状
--	---

铅：人体内正常的铅含量应该在 0.1 毫克/升，如果含量超标，容易引起贫血，损害神经系统。而幼儿大脑受铅的伤害要比成人敏感得多。

砷：俗称“砒霜”，如果 24 小时内尿液中的砷含量大于 100 微克/升就使中枢神经系统发生紊乱，并有致癌的可能。而且如果孕妇体内砷超标还会诱发畸胎。

镉：正常人血液中的镉浓度小于 5 微克/升，尿中小于 1 微克/升。如果长期摄入微量镉容易引起骨痛病。

汞：正常人血液中的汞小于 5-10 微克/升，尿液中的汞浓度小于 20 微克/升。如果急性汞中毒，会诱发肝炎和血尿。

三、重金属污染与绿色中药



图 1 重金属污染途径

土壤的重金属污染是当今面积最广、危害最大的环境问题之一。重金属对药用植物的影响取决于其在药用植物不同部位的积累。众所周知，化学元素可以从植物的一个器官被输送到另一个器官，进行并参与生物活性物质的生物合成。重金属污染不仅影响中药材的产量和品质，而且恶化环境，并通过食物链危害人类的生命和健康。铅（Pb）、镉（Cd）、汞（Hg）和砷（As）是目前公认的对人体有害的重金属，其对中药材的污染，已成为不容忽视的、制约中医药发展的一个严峻的问题。

目前，国际中药材市场对中药安全、低污染的要求越来越严，企业要参与国际竞争力，就要面临更严格的标准挑战。欧洲一些国

	家草药产品重金属、农残指标比我国的指标严格得多。中药产业只有解决好中药的安全性问题，才能获得更广阔的发展平台。然而，我们在中药材的生产过程中，由于对土壤选择不严等原因，导致目前中药材普遍存在有害重金属含量超标，这是中药材质量下降的重要因素，也是制约我国中药难以走向国际市场的重要原因之一。 1999 年美国加州卫生署公布了 260 种中成药的检测结果，其中，不合格的 123 个中成药中，中国大陆有 93 个，中国香港 17 个，中国台湾 2 个，日本 2 个，泰国 3 个。不合格的中成药中，大多数所含的铅、镉、汞和砷等重金属大大超过了 FDA 规定的指标。据报道，川芎、黄芪、人参出口受阻也是重金属含量超标的结果；曾在德国风靡一时的普洱减肥茶已经被迫完全退出了德国市场，罪魁祸首还是与重金属超标问题有关。2006 年，英国药物机构在对中药的调查中称，复方芦荟胶囊含汞超过该国标准的 11.7 万倍，易导致肾衰竭，该药的批发商和药店已被英国药品与卫生制品监督署处以 5000 英镑的罚款。另据《中国中医药报》报道，我国向新加坡出口的岷山牌归脾丸、岷山牌香砂养胃丸、神农牌泻吐灵和中国灵芝等 24 种中成药，由于被检测出含有西药成分或重金属（主要是砷和汞）超标，已遭新加坡卫健委禁售。 在此情况下，绿色中药已日益被人们所关注，以绿色为标志的中药正逐渐赢得人们的信赖。所谓“绿色”，是指在生产过程中没有或较少对环境产生污染或药品本身没有被污染的药品，以及符合保护生态环境或社会环境要求的药品。为了促进绿色中药的可持续发展，自 2003 年 11 月 1 日起，国家食品药品监督管理局正式受理《中药材生产质量管理规范》认证申请。我国对中药绿色指标要求正在不断提高。《药用植物及制剂进出口绿色行业标准》限定，绿色中药的重金属总量不得超过 20.0 mg/kg，铅含量不超过 5.0 mg/kg，镉含量不超过 0.3 mg/kg，汞含量不超过 0.2 mg/kg，铜含量不超过 20.0 mg/kg，砷含量不超过 2.0 mg/kg。今后，得不到“绿色”认证的中药将被淘汰。绿色中药已经成为国际市场的新“宠儿”，也
--	--

	是敲开中药国际化大门的“金钥匙”。目前，我国中药的绿色认证虽然得到长足的发展，但仍任重而道远！
分析评价	随着社会经济的高速发展，对环境造成的破坏日益突出，环境保护成为世界人民共同关注的话题。经济发展不应以破坏生态平衡为代价，每个人都应肩负起保护环境的重任，为环保事业做出贡献。学生认识到人类与自然和谐统一的共存性与全民参与环保的重要性，倡导学生积极参与环保行动，建设绿色家园，为环境保护工作贡献力量。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-47
案例标题	东北制药确定“六个零”目标，筑牢全年安全生产防护墙
案例来源	中国知网 新华网 教材
内容简介	通过制药分离过程中的生产安全问题引出东北制药牢固树立以人为本、安全第一的发展理念，不断提高安全生管理平，压实安全生产主体责任。使同学们深刻认识到安全在生产过程中的重要性，共同为构建一个安全、和谐的生产环境而努力。
关键词	生产安全 东北制药 安全第一 以人为本
编写时间	2024-11-27
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	2700
案例正文	一、案例 “重伤事故为零、工亡事故为零、重大交通事故为零、重大火灾事故为零、职业病发病人数为零……”近日，东北制药下达 2024 年安全工作目标和重点工作，确保今年企业安全生产形势持续稳定。 “安全是企业的头等大事，安全管理再严都不为过”，为守护好企业混改带来的高质量发展成果，守护好公司近 7000 名员工的人身安全 and 家庭幸福，东北制药牢固树立以人为本、安全第一的发展理念，不断提高安全生管理平，压实安全生产主体责任。 2024 年，东北制药强化严格各级领导干部安全履职考核，推进安全管理从“事后处理”转变到“事前预防”，从“事故管理”转变到“隐患排查治理和风险分级管控”，从传统的“行政手段、经济手段”转变到“文化手段”，从“要我安全”转变为“我要安全、我会安全、我能安全”，形成超前型、预防型、主动型的安全管理模式，同时建立健全安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全安全

	风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保全年生产安全、顺利、平稳。 二、案例分析 在制药分离这一关键环节的生产过程中，安全问题不容忽视。它不仅是保障生产效率和质量的前提，更是关乎每一位员工的生命安全。东北制药深刻认识到这一点，牢固树立起了以人为本、安全第一的发展理念。 为了实现这一目标，东北制药不断提高安全生产管理水平，层层压实安全生产主体责任。他们深知，安全是企业发展的前提和基础，只有确保生产安全，企业才能在激烈的市场竞争中立于不败之地。 在生产过程中，东北制药严格遵守国家法律法规和行业标准，不断强化安全生产管理。他们通过建立健全的安全管理制度和操作规程，确保每一个生产环节都符合安全标准，从而有效预防事故的发生。 此外，东北制药还十分注重增强员工的安全意识和安全技能。他们定期组织员工进行安全培训和教育，让员工深刻认识到安全的重要性，并掌握必要的安全操作技能。这样一来，员工们就能在生产过程中时刻保持警惕，及时发现并消除安全隐患。 正是得益于这种全员参与、共同维护企业安全的良好氛围，东北制药在安全生产方面取得了显著的成效。他们的做法不仅保障了员工的生命安全，也为企业的持续健康发展奠定了坚实的基础。 三、知识拓展-----以人为本，安全第一 安全第一以人为本是指企业或组织在工作生产过程中，始终保持安全意识，把员工的人身安全和健康放在第一位，将其置于重要地位，并采取措施，确保员工始终处于安全和健康的工作环境中。在企业或组织中，人是最重要的资产，而且人是计划、实施和监控安全管理程序的主体。安全管理的本质在于控制和管理风险，这不仅限于设备和物资，也包括人员。人员因素是导致事故的主要原因，
--	---

	因此，安全管理在实践中需要着重考虑人员的安全和健康。安全第一以人为本的方针，就强调了企业或组织必须把员工的人身安全和健康放在第一位，对员工的生命安全负责，尊重员工的权利和尊严，保护其安全和健康。 安全第一以人为本的方针，能够带来多个益处。首先，它有利于降低企业或组织的安全风险。如果企业或组织能够把员工的人身安全和健康放在第一位，那么就一定会考虑到所有的安全风险。其次，安全第一以人为本的方针，能够建立稳定的工作环境。如果员工在工作中感觉到自己的安全和健康得到了保障，那么他们会更加积极地投入工作，增强企业或组织的凝聚力和团队意识。最后，安全第一以人为本的方针，有利于提高企业或组织的信誉度。如果企业或组织能够落实人人负责的安全管理责任，那么就能够建立起优秀的企业形象，提升自身的品牌价值。 总之，安全第一以人为本的方针，不仅是保障员工人身安全和健康的要求，也是企业或组织合理安排资源，控制和管理风险，塑造优秀企业形象的必要手段。如果企业或组织能够坚持以人为本，不断完善和提高安全管理体系和机制，那么必将实现安全、健康、稳定和可持续发展。 四、以人为本，实现安全发展 新《中华人民共和国安全生产法》于12月1日开始实施，此法律全面反映了当前安全生产的特点，充分体现了以人为本、依法治国的精神，是我国安全生产法治建设新的里程碑。安全生产责任重于泰山，为切实解决好安全生产和安全监督的问题与强化生产经营单位的主体责任，新安全法明确要求“管行业必须管安全，管生产经营必须管安全，管业务必须管安全”“党政同责、‘一岗双责’，齐抓共管”。 在安全生产诸要素中，人起着决定性作用，安全管理的核心是人，安全生产本身就是对人的生命权益的维护，人的安全意识如何，安全文化素质高低，直接关系到安全生产的具体工作，只有以人为
--	--

本，启发、引导、强化职工的安全意识，才能做到自我保护。以收到减少事故的效果。

首先，树立以人为本的安全文化理念。安全文化理念对职工的影响是深层次的，在短时间内不可能产生明显的、根本的效果。但正因为安全文化理念影响的是职工的观念、道德、态度、品行等深层次的人文因素，所以企业可以通过宣传教育手段不断提高企业职工的安全修养，真正做到安全生产；其次，通过培训教育提高人的素质。除了传统的、强制的经常性纪律教育外，使员工在增强安全意识的同时，也能真正掌握更多的安全知识和技能，掌握发生事故或特殊情况时的应对措施和技巧；第三，从精神上、物质上关心人。企业各级领导要主动深入现场了解情况，关心职工的工作和生活，改善他们的劳动条件和工作环境，主动为其排忧解难。各级领导本着对其负责的人道精神，企业要贯彻谁用工谁负责的原则，加大外来工的安全监管力度，杜绝以包代管，尽可能为其工作和生活提供方便，帮助其提高自我保护能力；最后，要落实措施保护人。企业要确保安全经费的落实，依法对职工的职业健康监护措施，积极做好职业病的防御工作。

安全生产工作只有起点没有终点。只有以人为本，实行群防群治，群管群控，做到全员、全面、全过程、全方位的管理，共同构筑起安全生产防线，才能实现长期，稳定的安全生产新局面。

五、安全生产宣传画

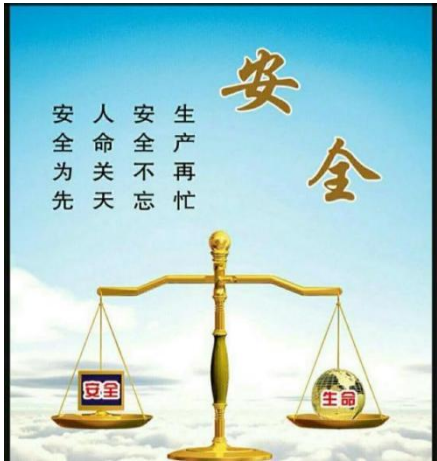


图 1 安全生产宣传画

分析评价	安全生产是制药企业的生命线，直接关系到员工的生命安全和企业的稳定发展。它是提高生产效率、降低成本、增强竞争力的前提。制药企业需贯彻“安全第一，预防为主”的方针，加强安全法规的培训和宣传教育，增强员工的安全意识和应急处理能力。通过技术改进和设备更新，提高生产的自动化、智能化水平，为安全生产提供重要保障。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-48
案例标题	谨防职业危害，守护职业健康
案例来源	中国知网 东营网 教材
内容简介	通过制药分离过程中的职业卫生问题引出《中华人民共和国职业病防治法》宣传周的话题。使同学们深刻认识到职业病不仅损害劳动者的身体健康，也会给企业带来医疗赔偿、停工损失等经济负担。为切实保护劳动者的身体健康、助力企业自身的可持续发展，需高度重视职业卫生。
关 键 词	职业病防治法 职业病 职业卫生 可持续发展
编写时间	2024-11-28
编 著 者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	1800
案例正文	一、案例 温岭某制药公司生产过程中存在粉尘、噪声、高温等职业病危害因素。2023 年 2 月，该公司 1 名劳动者被诊断为职业性硅肺病。卫生执法人员调查核实发现，该制造公司未按规定进行每年一次的工作场所职业病危害因素检测，且未按规定组织该名劳动者进行每年一次的职业健康检查等行为，导致该名劳动者罹患职业病。 依据《中华人民共和国职业病防治法》第七十七条的规定，该公司最终被处以警告、责令停止产生职业病危害的作业及罚款 10 万元的行政处罚。 二、案例分析 《中华人民共和国职业病防治法》规定用人单位须对工作场所进行定期的职业病危害因素检测，要按照规定组织劳动者在上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，告知劳动者职业病危害因素，配置个人劳动防护用品等，否则可能使劳动者身体受损，严重

	的导致职业病。 多数职业病造成的健康损害是不可逆的，但是职业病是可以预防的，重视职业卫生，不仅保护劳动者的健康，也可以使企业避免不必要的损失。职业卫生无小事，用人单位和劳动者都要行使好自己的权利，积极履行相关法律义务，联合起来，共同构筑职业健康的安全防线。 三、知识拓展----《中华人民共和国职业病防治法》 职业病防治法是调整规范预防、控制和消除职业病危害，防治职业病的法律规范的总称。2001 年 10 月 27 日，第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过了《中华人民共和国职业病防治法》，并以第 60 号主席令颁布，2002 年 5 月 1 日起施行。 《中华人民共和国职业病防治法》是我国第一部有关职业病防治的单行法律。 职业病是指企业、事业单位和个体组织（以下统称用人单位）的劳动者在职业活动中，因接触粉尘、放射性物质和其他有毒、有害物质等因素而引起的疾病。用人单位履行职业病防治的主要职责 用人单位应当履行的职责包括：健康保障义务，为劳动者提供符合国家职业卫生标准和卫生要求的工作场所、环境和条件；职业卫生管理义务；保险义务，用人单位应当依法参加工伤社会保险；报告义务，用人单位应当及时如实向卫生行政部门申报职业病危害项目，报告职业病危害事故和职业病危害检测、评价结果；卫生防护义务，用人单位必须设置有效的职业病防护设施，并为劳动者提供个人防护用品；职业病危害检测义务，用人单位应当定期对工作场所进行职业病危害检测、评价；职业病危害告知义务，用人单位应当知悉其产生的职业病危害，不得隐瞒其危害；及时控制职业病危害事故义务；培训教育义务，用人单位对劳动者应当进行上岗前、在岗期间的职业卫生培训和教育；健康监护义务，用人单位应当组织从事接触职业病危害因素的劳动者进行上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查；落实职业病患者待遇义务；特殊劳动者保护义
--	---

	务，用人单位不得安排未成年人从事接触职业病危害因素的作业；不得安排孕妇、哺乳期的女工从事对本人和胎儿、婴儿有危害的作业；劳动者申请职业病诊断或鉴定时，用人单位应当如实提供职业病诊断所需的有关职业卫生和健康监护等资料。 四、《中华人民共和国职业病防治法》宣传周 2024 年 4 月 25 日至 5 月 1 日是第 22 个《中华人民共和国职业病防治法》宣传周，今年的主题是“坚持预防为主，守护职业健康”。 我国将每年 4 月的最后一周至 5 月 1 日国际劳动节（4 月 25 日至 5 月 1 日）定为全国《中华人民共和国职业病防治法》宣传周。 《中华人民共和国职业病防治法》宣传周是为认真贯彻党中央、国务院关于职业病防治工作的决策部署，深入宣传贯彻《中华人民共和国职业病防治法》，推动用人单位落实职业病防治主体责任，保障广大劳动者职业健康权益。每年宣传周期间，卫生健康主管部门将会同人力资源社会保障、工会等有关部门和组织围绕一个主题联合开展《中华人民共和国职业病防治法》宣传周活动。 五、《中华人民共和国职业病防治法》宣传周 
分析评价	《中华人民共和国职业病防治法》及其相关法规在职业健康安全方面发挥了重要作用。它们不仅明确了用人单位和劳动者的责任与权利，还为职业病的防治提供了全面的法律保障。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-49
案例标题	做美丽南京建设的“碳”路者
案例来源	中国知网 微博 教材
内容简介	从气体吸收工艺引出南京市生态环境保护科学研究院的杨峰的事迹，使同学们通过人物案例学习，培养学生的科学精神、价值取向、工匠精神、环保情怀。
关 键 词	大气污染防治 杨峰 环保 碳减排
编写时间	2024-12-2
编 著 者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	4200
案例正文	一、案例 2013 年，从南京农业大学博士毕业后，杨峰进入到南京市生态环境保护科学研究院，他与“大气”的缘分也就此展开。一开始主要从事大气污染防治相关工作，当时，PM2.5 还是一个新鲜词。在分秒必争的大气污染防治攻坚中，通过不断摸索、学习与实践，杨峰的专业技术不断提升。 “认知与实践之间，仍有着很大的距离。”当时还是环保“新兵”的杨峰参与了第二次全国污染源普查。三年多的时间里，从普查文件起草到两员技术培训，从清查核查到报告汇总修改，在杨峰及全市“二普人”的共同努力下，南京市普查工作两次获得国家和省普查办考核优秀；在生态环境部组织开展的蓝天保卫战重点区域第十一轮次强化监督帮扶期间，杨峰充分发挥专业特长，深入研判、调查，为改善当地大气环境贡献自己的力量。 面对南京大气环境治理现状，杨峰和“大气”的同事们积极探索，勇于担当；在面对大气污染防治攻坚任务时，他时刻绷紧弦、拉满弓，编清单、做培训、去帮扶，工作内容随着季节变化不断调

	整，但唯一不变的是他和同事们为追求“南京蓝”的这份情怀。杨峰在大气污染防治攻坚中充分展现了环保人勤学细研、精益求精的不懈追求，他用一次次实际行动和一项项成果诠释着对生态环境保护工作的热爱。 二、案例分析 低碳发展是“低碳”与“发展”的有机结合，一方面要降低二氧化碳排放，另一方面要实现经济社会发展。低碳发展并非一味地降低二氧化碳排放，而是要通过新的经济发展模式，在减碳的同时提高效益或竞争力，促进经济社会发展。我国作为发展中国家，虽然短期内不能在国际社会承诺进行碳排放总量的控制，但从可持续发展的角度考虑，推进低碳发展迫在眉睫。 推进低碳发展有利于优化能源结构。能源消耗是温室气体排放的主要来源，全国二氧化硫排放量的 90%、烟尘排放量的 70%、二氧化碳排放量的 70%来自燃煤。长期以来，中国的能源消费结构很不合理，煤炭消费占比始终在 70%左右。这种以煤炭为主的能源消费结构，造成中国环境问题突出，二氧化碳排放量逐年增加，并成为全球第一大二氧化碳排放国。水力、核电、风能、太阳能、生物能、海洋能、地热能等新能源具有清洁和可再生的特性，是优化能源结构的主要方向。推进低碳发展，必须调整以煤为主的能源消费结构，高度重视可再生能源、新能源等无碳或低碳能源的发展，这将促进能源结构的优化。 推进低碳发展有利于保护环境。低碳发展并不局限于减少二氧化碳排放，而是减少整个地球的温室气体排放。通过低碳发展阻止地球变暖，将从多方面保护我们的环境，如降低极端气候事件的发生频率，促进降水分布的均匀，缩小干旱地区的范围，保护南极、北极和高山上的冰川，延缓海平面的上升趋势等。通过减少化石能源消费促进低碳发展，还将大幅减少因煤炭、石油和天然气开采而导致的环境破坏，保护生物多样性。通过增加森林碳汇促进低碳发展，将促进植树造林和生态保护，维护生态环境平衡。通过低碳生
--	--

	活促进低碳发展，将大规模减少人类生活对环境的直接破坏。 推进低碳发展有利于促进产业结构转型升级。推进低碳发展，就必须降低高能耗、高排放、高污染产业的比重，提高低消耗、低排放、低污染产业的比重，而这正是产业结构转型升级的方向。中国正处于以重化工业快速发展为主要特征的工业化中后期阶段，产业结构以高消耗、低效率、重污染的重化工业为主，第二产业对GDP的贡献约占50%，能源消耗却占总能耗的70%左右。GDP增长中第二产业增长最快，而第二产业中高耗能产业占比较高，能源密集度较低的第三产业发展则明显落后于世界平均水平，这不利于可持续发展。而低碳发展要求向具有高附加值、“低碳”的高新技术产业和现代服务业方向发展，这将加快产业结构的优化升级，推动我国产业由“高碳”向“低碳”转型。 推进低碳发展有利于培育可持续竞争力。在低碳发展的世界潮流中，谁先掌握低碳技术、低碳品牌和低碳标准，形成较低成本的低碳产业，生产被消费者认可的低碳产品，谁就抢占了新的市场制高点，拥有了新的竞争优势，形成了可持续的竞争力。低碳发展刺激了低碳技术的投资，刺激了经济增长和新就业机会的创造。国际能源署在《世界能源展望—2008》中预计，未来30年~40年，全球每年低碳技术和低碳经济的投资在5000亿美元以上，2007年—2030年期间投资超过26万亿美元。在全球低碳发展的竞争中，塑造低碳品牌成为各国培育自身可持续竞争力的一个重要抓手，原因在于消费者对低碳品牌越来越认可。与此同时，各国纷纷制定各自的低碳标准，以掌握国际社会低碳规则的制定权和话语权。 推进低碳发展有利于树立负责任的大国形象。历史上的累积碳排放主要是由发达国家造成的，中国等发展中国家历史累积碳排放量占全球历史累积排放量的比例较低。中国人口众多，尚处于工业化和城市化快速推进的阶段，资源禀赋以煤炭为主，这些都决定了中国在应对气候变化领域面临比发达国家更严峻的挑战。尽管如此，中国依然坚定地强调低碳发展，塑造负责任的大国形象。中国
--	---

	政府早在 1994 年就发布了《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》，并于 1996 年首次将可持续发展作为经济社会发展的重要指导方针和战略目标，2003 年制定了《中国 21 世纪初可持续发展行动纲要》，2006 年 6 月根据《联合国气候变化框架公约》，又制定了《中国应对气候变化国家方案》，明确了到 2010 年中国应对气候变化的具体目标、基本原则、重点领域及其政策措施。同时，中国在应对气候变化问题的国际谈判中起着至关重要的作用，为国际气候制度的构建发挥了建设性作用。 推进低碳发展，不仅符合中国资源环境承载力有限的国情和实现可持续发展的要求，而且符合国际发展的潮流。作为全球最大的发展中国家，中国推进低碳发展是一个功在千秋、与他国互利共赢的正确选择。 三、知识拓展——大气污染 大气污染是由于人类活动或自然过程引起某些污染物质进入大气，尤其像煤炭等能源燃烧、工业生产、交通运输、建筑施工等过程中排放的二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、氨、烟尘等。当这些物质在大气中呈现出足够的浓度，达到足够的时间，就会造成生态系统的破坏，并会危害人体的舒适、健康和环境。 大气污染根据污染性质可分为还原型和氧化型。还原型的污染物主要为二氧化硫、一氧化碳和颗粒物等；氧化型的污染物来源于汽车尾气、燃油锅炉和石化工业。影响大气污染范围和强度的因素有污染物的性质、污染源的性质、气象条件、地表性质等。 主要污染物有：二氧化硫、氯化氢、氟硅酸盐、氯气、臭氧、二氧化氮等。 大气中有害物质的浓度越高，污染就越严重，危害也就越大。会对人体产生不同的危害，如急性中毒，慢性中毒、致癌等情况。对工农业生产的危害也十分严重，影响经济发展，造成大量人力、物力和财力的损失。 我国早已通过立法，制定系列相关标准，并有规划地进行大气
--	--

污染的防治。国家通过优化相关产业结构，针对"散乱污"企业进行整治，强制要求工业企业达标排放，同时严格控制煤炭的使用，推动煤电燃煤锅炉的淘汰改造，并开展柴油货车超标排放的专项整治，不断加强督查巡查，严格依法监督管理。

良好生态环境是最普惠的民生福祉，关注空气质量，大气污染防治人人有责，空气质量事关每个人的身心健康，生活环境关系每个家庭的和谐幸福。大气污染防治需要社会各界的共同参与，需要大家从自我做起，从身边的点滴小事做起，倡导绿色出行，减少污染物排放，践行低碳环保的生活和消费方式，随时关注身边可疑排污企业，举报污染行为，共建美丽中国。

四、二氧化碳捕集及资源化利用技术

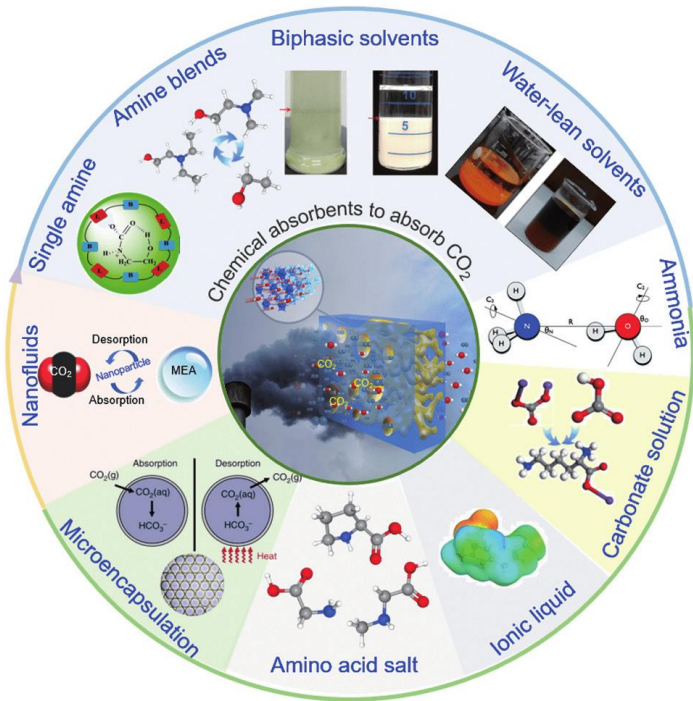


图 1 二氧化碳捕集及资源化利用技术

随着全球工业化和能源消耗的增加，二氧化碳（CO₂）的排放量也不断上升，对全球气候变化和环境健康造成了严重影响。因此，开发和应用二氧化碳捕集及资源化利用技术成为当前全球研究的热点之一。

二氧化碳捕集技术主要包括化学吸收、物理吸收、膜分离、吸附分离等几种方法。其中，化学吸收是目前最为成熟的二氧化碳捕

	集技术之一。化学吸收技术利用化学反应将二氧化碳与溶剂反应生成稳定的化合物，然后通过再生溶剂将二氧化碳释放出来。这种技术可以应用于燃煤电厂、工业废气排放等高浓度二氧化碳的捕集。 物理吸收技术则是利用溶剂对二氧化碳的亲合力实现分离。常见的物理吸收剂有胺类溶剂、离子液体等。物理吸收技术具有操作简单、耗能低等优点，但同时也存在溶剂再生困难、溶剂损耗等问题。 膜分离技术是利用选择性透气膜将 CO₂ 与其他气体分离开来。这种技术具有结构简单、能耗低、规模化应用潜力大等优势，但目前仍面临着膜材料的稳定性、气体选择性等问题。 吸附分离技术则是利用吸附剂对二氧化碳的选择性吸附，将二氧化碳从气体混合物中分离出来。吸附分离技术具有操作灵活、能耗低、吸附剂循环使用等特点，但也存在吸附剂寿命短、再生困难等问题。 除了二氧化碳的捕集，资源化利用也是解决二氧化碳排放问题的重要途径之一。二氧化碳资源化利用技术主要包括 CO₂ 转化为化学品、CO₂ 转化为燃料等几种途径。 将二氧化碳转化为化学品是利用二氧化碳与其他原料进行化学反应生成有机化合物。例如，将二氧化碳与氢气反应可以合成甲酸、甲醇等有机化合物。此外，二氧化碳还可以用于生产碳酸氢钠、碳酸钙等化学品。 将二氧化碳转化为燃料是利用二氧化碳进行催化还原反应生成可燃烧的燃料。例如，利用电解水制氢技术可以将二氧化碳与水反应生成甲烷等燃料。此外，利用太阳能光解水技术也可以将二氧化碳还原为燃料。 二氧化碳捕集及资源化利用技术的开发和应用对于减少二氧化碳排放、改善环境质量具有重要意义。这些技术的发展还需要进一步加大研发投入，提高技术经济性和环境友好性。同时，政府、企业和社会各界也需要加强合作，共同推动二氧化碳捕集及资源化
--	---

	利用技术的广泛应用。只有通过全球合力，才能更好地应对气候变化和环境问题，实现可持续发展的目标。
分析评价	蓝天保卫战是污染防治攻坚战的重中之重，要协同推进降碳、减污、扩绿、增长，以改善空气质量为核心，以减少重污染天气和解决人民群众身边的突出大气环境问题为重点，以降低 PM2.5 浓度为主线，大力推动氮氧化物和挥发性有机物减排，扎实推进产业、能源、交通绿色低碳转型，实现环境效益、经济效益和社会效益多赢。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-50
案例标题	“史上最严环保风暴”袭击森萱药业
案例来源	中国知网 新京报 教材
内容简介	从制药污染问题引出宁夏森萱药业乱排制药废水被罚事件，使同学们认识到制药行业必须高度重视污染防治，严格遵守法律法规，确保生产活动不对环境和公众健康造成危害。
关键词	制药废水 森萱药业 环保 遵守法律
编写时间	2024-12-4
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	3200
案例正文	一、案例 2月26日，宁夏森萱药业擅自将生产车间2个反应釜蒸发处理过的废水交由无处理资质和能力的个人倾倒至大武口区原石炭井一中院内。该行为违反了《中华人民共和国水污染防治法》第三十九条。2024年8月，石嘴山市生态环境局对其处以罚款人民币90万元整。4月16日，森萱医药发布公告显示，公司控股子公司宁夏森萱药业有限公司被平罗县人民政府责令停业整顿，原因为涉嫌违反《中华人民共和国水污染防治法》第三十九条规定：禁止利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物。 二、案例分析 宁夏森萱药业有限公司（简称“宁夏森萱”），作为森萱医药的控股子公司，主要从事氟系列、氯系列医药中间体的研发生产和销售。然而，近期该公司因涉嫌违反《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，被平罗县人民政府责令停业整顿。这一事件引发了社会广泛关注，也凸显了企业在环保方面的不足。

	宁夏森萱药业在环保方面主要存在以下违法行为： 涉嫌违规排放水污染物：根据《中华人民共和国水污染防治法》第三十九条的规定，禁止利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物。宁夏森萱药业被指涉嫌违反这一规定，具体违法细节仍在调查中。 曾违反大气污染防治法：此前，宁夏森萱药业还曾因违反《中华人民共和国大气污染防治法》而受到处罚。具体来说，公司在氯乙酸乙酯生产车间北侧成品罐区露天将成品混料罐内的氯乙酸乙酯利用软管排放至吨桶内，然后再利用软管将吨桶内的氯乙酸乙酯排放至成品桶内。装料过程中吨桶口和成品桶口敞开，存在挥发性有机物废气未经收集处理直接逸散的情况。这一行为违反了大气污染防治法的相关规定，并因此被处以罚款。 宁夏森萱药业的污染事件不仅对公司自身产生了严重影响，还对周边环境和社会造成了不良后果：对公司业绩的影响：随着宁夏森萱被责令停业整顿，森萱医药的业绩或将进一步下滑。这不仅会影响公司的经济效益，还可能损害公司的品牌形象和市场声誉。对周边环境的影响：违规排放的污染物可能对周边环境造成污染，影响水质和空气质量。这不仅会破坏生态环境，还可能对周边居民的身体健康构成威胁。对社会的影响：污染事件可能引发社会关注和舆论压力，迫使企业加强环保意识和责任感。同时，这也提醒了相关部门在环保监管方面的重要性，需要加大对企业的监管力度和处罚力度。 针对宁夏森萱药业的污染问题，以下是一些应对措施与建议： 加强环保意识教育：企业应增强环保意识，加强员工对环保法律法规的学习和培训。确保员工了解并遵守相关法律法规，从源头上减少污染物的产生。 完善环保设施：企业应加大对环保设施的投资力度，确保设施的正常运行和有效维护。同时，应定期对设施进行检查和更新，以
--	---

	适应环保政策的变化和污染物处理的需求。 加强监管与处罚：相关部门应加大对企业的环保监管力度，确保企业遵守相关法律法规。对于违法排污的企业，应依法进行处罚，并公开曝光以警示其他企业。 推动公众参与：鼓励公众参与环保监督，提高公众对环保问题的关注度。通过公众举报和媒体曝光等方式，揭露企业的违法行为并推动其整改。 综上所述，宁夏森萱药业的污染问题是一个严重的环保问题，需要企业、政府和公众共同努力来加以解决。企业应增强环保意识、完善环保设施并加强内部管理；政府应加大监管力度和处罚力度；公众应积极参与环保监督并关注环保问题。只有这样，才能共同推动环保事业的发展并保护我们的生态环境。 三、知识拓展-----《中华人民共和国水污染防治法》 《中华人民共和国水污染防治法》是为了保护和改善环境，防治水污染，保护水生态，保障饮用水安全，维护公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展而制定的法律。该法适用于中华人民共和国领域内的江河、湖泊、运河、渠道、水库等地表水体以及地下水体的污染防治，海洋污染防治则适用《中华人民共和国海洋环境保护法》。 该法最早于 1984 年 5 月 11 日由第六届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，并历经多次修订和修正。2008 年进行了全面修订，2017 年再次进行了修正，自 2018 年 1 月 1 日起施行。 《中华人民共和国水污染防治法》共分为八章，包括： 总则：明确立法目的和适用范围。 水环境质量和污染物排放标准的制定：规定国家和地方的水环境质量和污染物排放标准。 水污染防治的监督管理：明确各级政府和相关部门在水污染防治中的职责。 防止地表水污染：具体规定防止地表水污染的措施。
--	--

防止地下水污染：规定防止地下水污染的措施。

法律责任：对违反法律的行为进行处罚。

附则：其他相关规定。

对于违反《中华人民共和国水污染防治法》的行为，法律规定了相应的法律责任和处罚措施，确保法律的严格执行。

最新的修订是在 2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议进行的，自 2018 年 1 月 1 日起施行¹³。

四、用法治守护药品质量安全

新修订《中华人民共和国药品管理法》（以下简称新法）规定，从事药品生产活动，应当遵守药品生产质量管理规范（GMP），建立健全生产质量管理体系，保证生产全过程持续符合法定要求，并对主体责任、执行标准、原辅包材、质量检验等提出相应要求。这些要求成为药品生产管理的根本依据。《药品生产监督管理办法》（以下简称《办法》）进一步细化上述要求，强调对质量体系运行过程进行风险评估和持续改进。



图 1 药品管理法

明确药品生产的根本遵循 GMP 是药品生产质量管理的基本

	准则和质量管理体系的重要内容，是药品生产的根本遵循和监管依据。虽然新法取消了 GMP 认证，但不等于药品生产可以不遵守 GMP 要求，而是要求药品监督管理部门加强事中事后监管，督促企业严格按照规范生产。加强关键人员管理 药品生产活动中，法定代表人、主要负责人起决定性作用，加强对其管理是确保药品安全生产的关键。《办法》明确了药品上市许可持有人、生产企业的法定代表人、主要负责人的生产管理职责及关键人员的管理职责。 坚持全过程持续合规 《办法》多处强调加强质量体系的持续管理，保证药品生产全过程持续符合法定要求、质量体系持续合规。同时，严格贯彻风险管理原则，明确药品上市许可持有人应当持续开展药品风险获益评估和控制，制定上市后风险管理计划，主动开展上市后研究；建立年度报告制度，按时向药品监督管理部门报告药品生产销售、上市后研究、风险管理情况；建立药物警戒体系，并及时按照要求报告；发生与药品质量有关的重大安全事件，及时报告并采取风险处置和控制措施等。国家药监局还组织起草了《药物警戒质量管理规范（征求意见稿）》，并于 2020 年 12 月 3 日公开征求意见。严格委托生产管理 《办法》要求，药品上市许可持有人应当委托符合条件的生产企业生产药品，且对受托方质量保证能力和风险管理能力进行评估，签订质量协议及委托协议，配备专门人员对受托生产企业质量管理体系进行审核监督，并规定受托方不得将委托事项再次委托第三方，经批准或通过关联审评审批的原料药不得委托他人生产等。 此外，国家药监局先后印发《关于实施新修订〈药品生产监督管理办法〉有关事项的公告》《关于发布药品委托生产质量协议指南（2020 年版）的公告》等文件，就 GMP 符合性检查、药品上市许可持有人委托生产制剂等作出相应规定，严格落实各方责任，加强药品全生命周期质量管理。
分析评价	药品安全是守护人民健康的生命线，依法治药则是构筑这道防线的制度基石。当前我国已形成以《中华人民共和国药品管理法》

	为核心，涵盖药品研发、生产、流通、使用全链条的监管法律体系。 2024年新修订的药品管理法实施条例，将网络售药、中药配方颗粒等新业态纳入法律规制范围，并建立药品安全"黑名单"制度，对违法企业实施联合惩戒。在执法层面，全国药监系统开展"药品安全巩固提升行动"，运用大数据追踪可疑药品流向。只有将法律规范、技术手段和社会共治有机结合，才能实现从"被动应对"到"主动防控"的治理升级，真正让每一片药都经得起生命的托付。药品安全与人民群众生命健康息息相关。唯有依法治药、依法管药，才能切实保障人民群众用药安全、有效、可及。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院

案例编号	20063201-51
案例标题	从污染到绿色：PSCI 重塑制药供应链
案例来源	中国知网 新浪财经 教材 美通社
内容简介	通过药明康德加入制药供应链倡议（PSCI）事件，使同学们认识到全球化背景下医药行业社会责任的重要性。这一案例表明，国际制药企业及其供应链伙伴不仅需要关注产品质量和效率，还必须遵守严格的伦理、环境与劳工标准。
关键词	制药供应链倡议 药明康德 环保 无染 绿色
编写时间	2025-04-04
编著者	贾朝，讲师，商洛学院生物医药与食品工程学院
素材形式	文字、图片等
育人主题	绿色发展与工程安全理念的践行
素材长度	3200
案例正文	一、案例  图 1 制药供应链倡议（PSCI）原则 上海 2025 年 1 月 13 日药明康德近日宣布，公司正式加入制药供应链倡议（PSCI），成为 PSCI 供应商合作伙伴。此举彰显了公司对践行负责任商业实践和构建可持续供应链的坚定承诺。 PSCI 是全球领先的制药和医疗健康行业非营利性会员组织，

	主要从"审计、能力和项目"三大核心领域推动负责任的价值链体系建设。成为供应商合作伙伴意味着与 PSCI 携手，致力于在安全、环境和社会效益等方面获得卓越表现，为全球制药和医疗健康价值链建设做出积极贡献。 "我们很高兴能够加入 PSCI 并成为供应商合作伙伴，这再次证明了公司致力于在全球供应链体系中推动负责任商业实践。"药明康德副董事长兼 ESG 委员会主席胡正国先生表示，"公司将通过遵循 PSCI 标准，进一步完善价值链管理体系，增强运营韧性，助力合作伙伴加速更多突破性疗法早日问世，与行业同仁携手构建更健康、更可持续的未来。" 作为创新的赋能者、客户信赖的合作伙伴以及全球健康产业的贡献者，药明康德积极践行对可持续发展的承诺，将先进的环境、社会及管治（ESG）理念进一步融入公司全球运营的方方面面，不断为社会和环境带来积极的影响。2024 年，药明康德在标普全球企业可持续发展评估（S&P Global Corporate Sustainability Assessment, CSA）中获得行业最高分，位列全球"生命科学工具与服务"领域第一；同年，公司获 EcoVadis 企业社会责任评级"金牌"认证，连续四年入选道琼斯可持续发展指数（DJSI）并获 MSCI ESG 评级 AA 级。2023 和 2024 年，公司连续两年入选标普全球可持续发展年鉴和富时罗素社会责任指数系列，并同时获评 Sustainalytics"行业最高评级"和"区域最高评级"企业。药明康德出色的 ESG 表现也受到了 CDP、ISS 等全球 ESG 评级机构的高度认可。此外，2024 年，药明康德加入了"联合国全球契约组织"（United Nations Global Compact, UNGC），承诺支持全球契约十项原则；2023 年，加入"科学碳目标倡议"（Science Based Targets initiative, SBTi）以减少碳排放。 二、案例分析 制药行业长期以来因环境污染问题饱受诟病。从水资源的滥用到废弃物的不当处理，供应链上的每个环节都可能成为破坏生态的
--	--

	隐形推手。制药供应链倡议 (PSCI) 通过引入协同管理和创新技术，正在帮助行业迈向绿色转型。通过具体实践和案例分析，可以清晰地看到 PSCI 如何有效重塑制药供应链，将污染问题转化为环境治理的契机。 制药行业的碳排放主要来源于生产环节的能源消耗和物流运输。PSCI 在碳管理方面的推动，已经让多家制药企业尝到了绿色供应链带来的实际收益。一家欧洲企业通过优化生产流程和物流路径，将其药品运输的碳排放量压缩了 30%。这种创新并未增加额外的运营成本，反而通过更高效的运输方式节省了资金。 在化学原料的供应链上，PSCI 协助企业推动绿色化学技术的普及。一家北美制药公司采用更环保的催化剂替代传统化学工艺，在保持原有生产效率的基础上，将化学废料减少了 50%。这种创新为其他制药企业提供了绿色化学的典范，也加速了整个行业向低污染方向的转型。 环境责任的落实需要可靠的数据支撑，而 PSCI 推动了制药行业对环境数据公开透明的重视。一家亚洲制药企业，通过 PSCI 的培训和指导，建立了覆盖整个生产供应链的环境监测系统，实时记录排放指标和能源使用情况。这一系统不仅帮助企业优化了资源配置，还使其获得了绿色供应链认证。在公开透明的数据支持下，这家企业 PSCI 的协作模式不仅局限于企业内部，还连接了地方政府、环保组织和社区。一项关于抗生素废水治理的联合项目中，多方合作开发了一种高效过滤技术，将废水中的药物残留减少到最低限度。通过这一项目，地方河流的污染显著下降，生态系统开始恢复。参与项目的多家企业因此获得了更广泛的社会认可，同时也为行业间的联合治理提供了新思路。 这一多边合作的模式，为中小企业提供了重要支持。某南美制药公司，借助 PSCI 的平台，与多家企业共享废水治理设备，成功满足了当地的环保法规要求，并以较低的成本实现了绿色转型。这种协作模式，正在成为制药行业环境治理的新趋势。
--	---

	制药行业曾是环境污染问题的重灾区，而 PSCI 以实践证明，绿色供应链并非遥不可及。通过废水处理、碳排放管理、负责任的采购以及多边合作等多重举措，企业不仅能够解决污染问题，更能够转化为可持续发展的驱动力。每一个成功案例都在重塑制药行业的形象，让绿色成为新的行业标准。 三、知识拓展----制药供应链倡议 制药供应链倡议（Pharmaceutical Supply Chain Initiative, PSCI）是由全球领先制药企业联合发起的行业联盟，旨在通过制定统一标准、推动协作与资源共享，提升制药供应链的社会责任、可持续性和伦理水平。PSCI 成立于 2006 年，成员包括辉瑞、诺华、强生、罗氏、默克等跨国药企，其核心使命是确保全球药品供应链在劳工权益、健康安全、环境保护和商业道德等方面符合国际规范，同时增强供应链韧性和透明度。 PSCI 的核心框架基于《PSCI 原则》，涵盖九大领域：劳工权益（禁止童工和强迫劳动、保障公平待遇）、健康与安全（职业防护、应急管理）、环境保护（减少污染、资源高效利用）、商业道德（反腐败、数据隐私）以及管理体系（持续改进、供应商参与）。这些原则为制药企业及其供应商提供了明确的合规指引，并通过标准化工具（如供应商自评问卷、现场审计模板）落地实施。PSCI 还开发了培训课程和能力建设项目，帮助供应链中的中小企业提升合规能力，特别是在新兴市场。 对于制药行业而言，PSCI 的意义不仅在于风险防控，更在于推动全产业链的可持续发展。例如，通过联合审计和共享审计结果，PSCI 减少了供应商的重复审核负担；通过行业协作，成员企业共同应对系统性挑战（如原料药短缺、气候相关供应链中断）。近年来，PSCI 还加强了对新兴议题的关注，如供应链脱碳、多样性权益和数字技术（区块链追溯）的应用。 加入 PSCI 对企业而言是双赢：一方面，合规供应商能获得更多国际订单并提升品牌信誉；另一方面，制药企业可通过标准化管
--	---

	理降低合规成本，避免因劳工或环境问题导致的声誉损失或法律风险。对中国企业（如药明康德）而言，参与 PSCI 既是融入全球供应链的关键一步，也是实现从“成本导向”到“责任导向”转型的契机。未来，随着欧盟《供应链尽职调查指令》（CSDDD）等法规生效，PSCI 的标准或将成为制药供应链准入的隐性门槛，进一步凸显其行业影响力。 四、制药供应链倡议（PSCI）的意义 在全球化背景下，制药供应链涉及原料采购、生产、运输等多个环节，且往往跨越不同国家和地区，其复杂性使得单一企业难以独立应对劳工权益、环境保护和商业道德等系统性挑战。PSCI 通过制定统一的《PSCI 原则》，为制药企业及其供应商提供了涵盖劳工权益、健康安全、环境保护和商业道德等九大领域的明确标准，帮助供应链各方识别风险、改进实践，并减少因合规问题导致的贸易壁垒或声誉损失。例如，PSCI 要求供应商禁止童工和强迫劳动、确保安全的工作环境、减少污染排放，并通过审计和培训支持其持续改进，这不仅保护了劳动者权益，也降低了企业因违规而面临的法律和运营风险。 从行业层面看，PSCI 的意义还体现在促进资源整合与效率提升。通过共享审计结果、联合培训和最佳实践，PSCI 减少了供应链中的重复审核和资源浪费，尤其帮助中小企业以更低成本达到国际合规要求。同时，PSCI 的协作机制使成员企业能够共同应对原料短缺、地缘政治冲突或气候变化等供应链中断风险，增强全行业的韧性。例如，在 COVID-19 疫情期间，PSCI 成员通过信息共享和物流协调，缓解了关键药品的供应压力。此外，PSCI 通过推动供应链透明化（如采用区块链技术追溯原料来源）和可持续发展目标（如减少碳足迹），加速了医药行业向绿色低碳模式的转型。 对社会而言，PSCI 的意义在于将制药行业的商业行为与更广泛的社会价值相结合。一方面，它通过保障供应链中的劳工权益和环境保护，体现了企业对社会的责任担当；另一方面，它通过提升
--	--

	药品生产全链条的可靠性和伦理标准，间接增强了患者对医疗产品的信任。对于中国等新兴市场的制药企业，参与 PSCI 不仅是融入全球供应链的“通行证”，更是实现从低端代工向高质量制造跃迁的契机。随着欧盟《供应链尽职调查指令》等法规的落地，PSCI 的标准可能成为强制性要求，其影响力将进一步扩大。总之，PSCI 通过构建责任共担、利益共享的供应链生态，为制药行业的长期健康发展奠定了基石。
分析评价	制药供应链倡议（PSCI）是一个成立于 2006 年的非营利商业会员组织，旨在应对制药行业供应链面临的挑战，提升道德、人权、健康、安全和环境保护等方面的表现。PSCI 的核心价值在于其提出的五大关键领域：道德规范、劳动与人权、健康与安全、环境保护以及管理体系，这些原则为供应链中的企业提供了明确的指导，推动了整个行业的规范化发展。
评 价 者	王学军，教授，生物医药与食品工程学院