

商洛学院课程思政案例库

课程名称： 现代仪器分析

负 责 人： 苟杏杏

编著时间： 2025. 5

教务处印制

前言

2019 年，国务院办公厅印发《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》，为高校课程思政建设指明方向。商洛学院积极响应，立足新时代教育需求，系统推进课程思政工程。作为统筹主体，学院强化顶层设计，健全制度体系，优化政策保障，筑牢建设根基；同时，发挥教师、课程、课堂的育人作用，搭建多元实践平台，构建协同育人机制。经持续探索，学院课程思政建设成果丰硕：建成示范课程，培育优秀教师与教学团队，打造示范中心，形成“全员、全过程、全方位育人”的立体化格局。《现代仪器课程思政案例库》基于学院课程思政建设实践编写而成，作为课程思政工程的重要成果，它凝聚了学院在课程思政领域的探索经验与创新智慧，是落实育人理念的生动实践。

《现代仪器课程思政案例库》的编写，是商洛学院推进课程思政工程建设的重要实践路径，更是学院在课程思政建设进程中取得的阶段性标志性成果。该案例库以习近平新时代中国特色社会主义思想为根本遵循，以爱党、爱国、爱社会主义、爱人民为主线，聚焦政治认同、家国情怀、道德修养、法治意识和文化素养等核心素养培育，严格遵循高等教育教学规律，科学设计课程内容体系。在教学实践中，充分发挥课堂教学的主阵地作用，将为人处世的基本准则、社会主义核心价值观的深刻内涵，以及实现中华民族伟大复兴的历史使命，有机融入本科教学全过程，着力构建新时代育人新范式。

案例库以武汉大学编写的“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材《分析化学（下）》知识点为载体，紧密结合学院人才培养方案与课程教学大纲，精心筛选具有代表性的教学案例。通过生动鲜活的案例教学，有效提升学生对专业知识理解与接受程度，激发学习兴趣，切实增强教学实效性。案例库涵盖 51 份教学案例设计，从经典理论溯源、学科前沿动态、科学家奋斗故事、科学与社会发展、科学与健康生活、科学与日常实践等六个维度，深度挖掘思政教育元素，构建起系统完备的课程思政案例体系。考虑到课程面向化学类专业学生，案例设计紧密贴合专业实际需求，突出专业应用导向，强化实践育人功能。每份教学案例设计均对课程思政典型案例进行深度剖析，详细呈现思政元素融入教学的具体过程，实现专业知识传授与价值引领的有机统一，以润物无声的方式传递正能量。这些案例主题突出、逻辑清晰，兼具思想性、感染力与说服力，充分践行“以学

生发展为中心”的教育理念。

由于编者学识与能力水平有限，尽管在案例库编写过程中竭尽全力，但疏漏之处仍难以避免。在此，我们诚挚恳请各位同仁不吝赐教，对本案例库提出宝贵的批评与改进建议，助力案例库进一步优化完善。

章节	案例编号	案例标题	案例来源	育人主题
第1章 绪论	20051112-01	心怀家国的化学巨——高鸿院士	百度+原创	自立自强、家国情怀、开拓创新、科学思维
	20051112-02	“冷冻电镜下的家国担当：新冠病毒结构解析的破冰之路	原创	学习兴趣、爱国情怀、社会责任感、职业认同
	20051112-03	砺器以明志，铸魂而笃行——仪器分析课程中的器道兼修之路	原创	树立辩证的观点、学以致用
	20051112-04	光谱迷雾中的平衡之道——“灵敏度-选择性”的矛盾统一	原创	辩证思维、科学素养、严谨求实
第2章 光谱分法 导论	20051112-05	无形之光：X射线与电磁波的时代征程与精神传承	原创	探索创新、辩证思维、学以致用
	20051112-06	光电效应之光：爱因斯坦突破经典物理的信仰与勇气	原创	创新意识、批判思维、坚持真理、严谨求实
第3章 原子发射 光谱法	20051112-07	光栅上的智慧星芒：解码罗兰圆与原子发射光谱的科学传奇和精神宝藏	原创	科技创新、严谨求真
	20051112-08	等离子炬燃创新火：ICP光谱仪发明中的精神图谱	原创	科技创新、工匠精神、严谨求实
	20051112-09	检测之光：水俣病事件中的科学求索与生命守护	百度+原创	科技创新、专业认同感、社会责任感、环保意识
第4章 原子吸收 光谱法	20051112-10	破光谱迷局，立检测新章——原子吸收法发现背后的逐梦征程	原创	使命担当、严谨求实、无私奉献
	20051112-11	赤心映光谱：吴延照与中国原子吸收光谱事业的开拓征程	原创	爱国情怀、创新意识、严谨求真、学以致用
	20051112-12	光谱寻踪：铯铷发现中的科学匠心与精神之光	原创	合作共赢、创新意识、培养科学思维
	20051112-13	光谱鉴真：原子吸收光谱在食品检测中的科学坚守与民生情怀	原创	社会责任感、职业认同感、学以致用、科技报国
	20051112-14	痛彻骨血的警示：富山骨痛病背后的检测与环保之思	百度+原创	社会责任感、环保意识、学以致用

章节	案例编号	案例标题	案例来源	育人主题
第5章 X射线 光谱法	20051112-15	穿透黑暗的射线：X射线发现与衍射背后的科学精神与人文之光	原创	社会责任、科研探索、追求真理
	20051112-16	射线穿透黑暗：双螺旋密码破译传奇	百度+原创	坚守真理、创新意识、无私奉献、团队协作
	20051112-17	火星探路者的铁骨丹心：能谱仪里的科技报国密码	原创	激发探索精神、创新意识
	20051112-18	晶格之光映山河：陆学善与中国X射线晶体学的拓荒之路	原创	实业救国、艰苦奋斗、社会责任；严谨求实
	20051112-19	火星征途上的“祝融”之光：科技探索与精神引领	原创	民族自豪感、科研精神、学以致用
第 6 章 原子质谱法	20051112-20	质谱之光：田中耕一的科研传奇与精神映照	百度+原创	严谨求真、科学思维、笃行如初
	20051112-21	质谱破晓：黄大年团队以科技报国书写时代答卷	原创	爱国情怀、团队协作、自强不息
第 7 章 分析发光 分析法	20051112-22	明珠璀璨映初心：跨越千年的匠心传承	原创	创新意识、工匠精神、文化传承、家国情怀
	20051112-23	荧光闪耀科研路：超高分辨显微成像中的思政之光	原创	爱国奉献、工匠精神、科研伦理、团结协作
	20051112-24	梦幻荧光海：一场自然奇观引发的责任与担当之思	原创	家国情怀；社会责任；环保意识
	20051112-25	萤火魔法：本科生在荧光水凝胶世界的探索与担当	中国知网+原创	探索创新、团队协作、科研素养、学以致用
第 8 章 紫外可见吸收 光谱法	20051112-26	比色皿里的真理刻度：朗伯-比尔定律的发现史诗与精神密码	原创	创新意识、严谨求实、理论与实践结合
	20051112-27	探分光光度之理，究食品检测之道；析紫外可见之法，明安全分析之路	原创	社会责任感、食品安全

章节	案例编号	案例标题	案例来源	育人主题
第 9 章 红外吸收光谱	20051112-28	光谱之光：“近红外之父”Dr.Karl H Norris的科研人生	原创	开拓创新、不屈不挠、责任担当、科学素养
	20051112-29	红外光谱仪的傅里叶变奏：技术之光与科学精神的交响诗篇	原创	开拓创新、社会责任、科学素养
第 10 章 激光 Raman 光谱法	20051112-30	敦煌壁画修复中的光谱密码：在科技与文明的对话中守望千年	原创	民族自豪感、文化自信、科技报国
第 11 章 核磁共振 波谱法	20051112-31	磁波探脑路，匠心铸国魂——解码核磁共振技术的逐光征程	原创	家国情怀、开拓创新、合作共赢
	20051112-32	用磁共振的“中国频率”，奏响科技自强的时代强音	原创	爱国情怀、创新、社会责任
	20051112-33	氟光逐梦： ¹⁹ F磁共振成像造影剂发现背后的精神图谱	原创	爱国奉献、创新突破、工匠精神、责任担当
第 12 章 电分析化学 导论	20051112-34	能斯特方程：真理探索路上的精神丰碑	百度+原创	工匠精神、理想信念、勇于探索、顽强拼搏
第 13 章 电位分析法	20051112-35	pH探索之光：电极与离子计研制中的精神闪耀	原创	钻研精神、学以致用、合作意识
	20051112-36	滴血成知：克拉克与血糖仪背后的生命刻度和科学温度	原创	科技创新、社会责任、问题意识、无私奉献
第 14 章 电解和库仑法	20051112-37	从学徒到巨匠：电解定律背后的逐光之路	百度+原创	创新意识、奋斗精神、无私奉献
	20051112-38	金属片间的电流之魂：伏打堆电池诞生背后的科学革命与人文觉醒	原创	批判思维；创新意识；责任担当
第 15 章 伏安和极谱法	20051112-39	伏安曲线上的中国坐标：汪尔康与董绍俊的电分析化学拓荒之路	原创	突破创新、家国情怀、科学素养、责任担当
	20051112-40	在质疑中坚守：极谱现象发现者海洛夫斯基的科研人生	原创	创新精神；责任担当；严谨治学
	20051112-41	锂离子电池：创新之光中的责任与担当	百度+原创	创新意识、社会责任、科学探索精神

章节	案例编号	案例标题	案例来源	育人主题
第16章 色谱法导论	20051112-42	层析柱里的生命色谱：茨维特与色谱法诞生的科学求索与认知突破	原创	问题意识、坚持真理、创新意识
	20051112-43	色谱塔板：微观分离世界的数学灯塔与科学精神传承	原创	创新意识、团结协作、探索创新、理论联系实际
	20051112-44	色谱柱中的速度密码：范第姆特与色谱速率理论的突破之路	原创	保持初心、坚持真理、探索创新、科学精神
第17章 气相色谱法	20051112-45	气相色谱的破晓之光：James与Martin的科学开拓之旅	原创	自强自立、科学创新精神、爱国爱家、社会责任
	20051112-46	气相色谱商业化征程：珀金埃尔默的创新领航与时代担当	原创	科技创新、科学素养、社会责任、合作共赢
	20051112-47	色谱柱里的赤子丹心：卢佩章院士开创中国色谱学科纪实	原创	科技创新、爱国情怀、立德树人
第18章 高效液相色谱法	20051112-48	缘起火炸药研究的中国色谱先驱——北京理工大学傅若农教授	原创	家国情怀、艰苦奋斗、创新意识、严谨治学
	20051112-49	从青蒿到青蒿素：分离征程中的智慧与担当	原创	社会责任感、团队协作、创新意识、坚持不懈
	20051112-50	色谱之光：守护健康与安全的科学担当	原创	科研诚信、社会责任、人文情怀、科技创新
	20051112-51	色谱技术：腿毛中的真相探寻与责任担当	中国知网	科技创新、社会责任；严谨求实、健康意识

目录

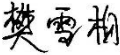
20051112-01.....	1
20051112-02.....	4
20051112-03.....	8
20051112-04.....	12
20051112-05.....	15
20051112-06.....	18
20051112-07.....	22
20051112-08.....	25
20051112-09.....	29
20051112-10.....	33
20051112-11.....	37
20051112-12.....	41
20051112-13.....	45
20051112-14.....	49
20051112-15.....	53
20051112-16.....	57
20051112-17.....	61
20051112-18.....	65
20051112-19.....	68
20051112-20.....	72
20051112-21.....	75

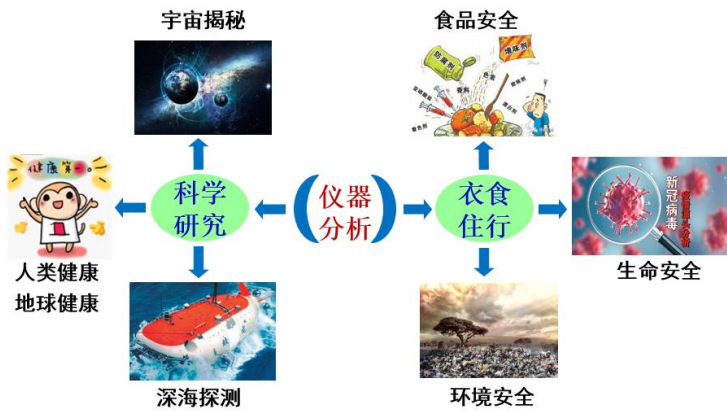
20051112-22.....	78
20051112-23.....	82
20051112-24.....	86
20051112-25.....	89
20051112-26.....	93
20051112-27.....	97
20051112-28.....	101
20051112-29.....	105
20051112-30.....	109
20051112-31.....	112
20051112-32.....	116
20051112-33.....	119
20051112-34.....	123
20051112-35.....	127
20051112-36.....	131
20051112-37.....	135
20051112-38.....	139
20051112-39.....	143
20051112-40.....	147
20051112-41.....	151
20051112-42.....	154
20051112-43.....	158

20051112-44.....	162
20051112-45.....	166
20051112-46.....	170
20051112-47.....	174
20051112-48.....	177
20051112-49.....	181
20051112-50.....	185
20051112-51.....	188

案例编号	20051112-001
案例标题	心怀家国的化学巨匠——高鸿院士
案例来源	百度+原创
内容简介	本案例适用于“绪论——仪器分析的发展史”教学，可通过讲述高鸿院士“苟利国家生死以”的赤子信仰、编写教材时“热水瓶调温”的严谨态度、科研中破解国际难题的勇毅担当，引导学生树立家国情怀与正确价值观，培育研究求实的科学素养。
关键词	仪器分析奠基者；科研报国；教育奉献；家国情怀
编写时间	2025-3-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	家国情怀；严谨求实；开拓创新；科学思维；自立自强
素材长度	1953
案例正文	在近代中国科学史上，高鸿院士（1918-2013）用一生诠释了知识分子“以科教兴国、以真理育人”的崇高理想。作为我国仪器分析学科的奠基者、极谱分析理论的开拓者，他的科研成就与精神品格，成为新时代科学家精神的生动注脚。 1918年，高鸿生于陕西泾阳一个革命家庭。父亲高季维作为早期同盟会会员，追随于右任投身辛亥革命，却在高鸿未满周岁时壮烈牺牲。幼年丧父的剧痛，与母亲相依为命的艰辛，让他从小目睹旧中国的动荡：1927年“一军围城”之战中，年仅9岁的他在废墟中穿行，见证了战乱下民生的凋敝。母亲临终前“要做对国家有用的人”的叮嘱，成为他刻进骨髓的人生信条。 颠沛流离的求学路上，高鸿从陕西乡间小学到南京中学，始终以甲等成绩名列前茅。1938年考入国立中央大学时，他最初选择航空系，渴望以科技强国防；但在接触分析化学后，他敏锐意识到“工业强国离不开精准分析”，毅然转系。这段经历折射出那代知识分子“国家需要什么，就钻研什么”的赤子之心。 1943年，高鸿以全系第一的成绩从中央大学毕业，旋即通过国民政府首届自费留美考试。在美国求学期间，他如饥似渴地汲取知识养分，跟随克拉克、莱廷纳等著名教授，系统学习X射线分析、极谱分析、仪器分析等前沿课程。这些宝贵的学习经历，极大地拓宽了他的学术视野，为他日后的科研之路奠定 

案例正文	了坚实基础。仅用 3 年便拿下博士学位，其关于“交流极谱波理论”的研究成果，被《美国化学会志》评价为“开辟了极谱分析新维度”。 正当美国实验室以优厚条件挽留时，1948 年国内战局的转折让高鸿彻夜难眠。他在日记中写道：“实验室的仪器再精密，也测不出一个民族的苦难；我所学的知识，应当用于破碎山河的重建”。于是，他放弃尚未完成的博士后研究，绕道日本辗转回国，将 20 箱英文文献和实验器材装满船舱——这些后来成为新中国分析化学建设的首批珍贵资料。 新中国成立初期，“一五”计划的 156 个工业项目急需分析化学支撑，而国内连一本系统的《仪器分析》教材都没有。高鸿临危受命，在南京大学简陋的实验室里开始编写教材。为验证“电位滴定法”的准确性，他带着学生用瓦罐制作恒温槽，用煤油灯调节温度，在泛黄的计算纸上推导了上万组数据。当 1958 年我国首部《仪器分析》教材出版时，扉页上“献给新中国的工业建设者”几个字，凝结着那代科学家“把论文写在祖国大地上”的担当。在极谱分析领域，高鸿面对的是国际学界的断言：“球形电极扩散电流公式无法验证”。他偏要“啃硬骨头”，在没有计算机辅助的年代，带着团队用手工绘制的坐标纸分析波形，终于发现抗坏血酸氧化反应体系的独特性，成功验证了这一公式。当他的论文发表在《中国科学》上时，国际极谱学界惊叹：“中国人用算盘解决了电子计算机都棘手的问题”。 “做实验就像做人，容不得半点马虎。”这是高鸿常挂在嘴边的话。学生回忆，他指导的毕业论文，从实验设计到数据记录，每个标点符号都要反复推敲。有一次，学生为图方便简化了电极清洗步骤，他当场严肃批评：“今天省略的是步骤，明天丢掉的可能就是科学精神”。在培养跨学科人才上，高鸿展现出超前视野。20 世纪 80 年代，他率先在南京大学开设“化学与电子学”交叉课程，要求学生既要掌握滴定管的精准操作，也要学会编写简单的数据分析程序。“现代分析化学家不能只会摇试管”，他的预言，如今已成为化学学科发展的共识。 1992 年，74 岁的高鸿做出惊人决定：从南京大学回到西北大学任教。有人不解：“您在南京早已功成名就，何苦去西北吃苦”？他却回答：“我的根在陕西，这里的孩子更需要好老师。”回到家乡后，他骑着自行车穿梭于实验室与教室之间，亲自为本科生上基础课，带领团队从零开始建设电分析化学实验室。在他的努力下，西北大学分析化学学科短短几年便跻身全国前列，培养出多位活跃在国际学界的青年才俊。晚年的高鸿，更是将精力投向科学普及。他拖着病体走遍陕西数十所中小学，用“化学魔术”演示实验，告诉孩子们“科学不是象牙塔里的符号，而是改变世界的力量”。在一次给留守儿童的讲座中，他颤抖着写下：“愿你们以笔为试管，以梦为试剂，在人生的烧杯中，调出最绚烂的溶液”。
------	--

案例正文	2013 年，高鸿院士在南京逝世，遵其遗嘱，家人将他的藏书全部捐赠给西 北大学。这些书页间夹着泛黄草稿纸的著作，成为后学触摸科学家精神的最好 教材。正如教育部在唁电中所说：“先生之德，如极谱之波，虽历经岁月冲刷， 依然清晰如初；先生之志，若秦岭之松，扎根厚土而枝叶参天”。 从战乱中走出的少年，到享誉国际的科学家，高鸿的人生轨迹始终与国家 命运紧密交织。他用严谨的实验数据诠释着科学精神，用拳拳赤子心书写着家 国情怀，更用一生的坚守证明：真正的科学家，永远是真理的追求者、国家的 建设者、文明的传承者。在实现科技自立自强的今天，他留下的不仅是一部部 学术经典，更是一座永不熄灭的精神灯塔，照亮着后来者在攀登科学高峰的征 途上，初心如炬，使命如磐。
分析评价	高鸿院士将个人理想融入国家命运的一生，为学生树立典范。他应国家所 需转换专业、放弃国外优渥毅然归国，尽显“国需即吾志”的担当；用简陋设 备攻克科研难题，诠释严谨求真的科学态度；晚年返乡育人、投身科普，彰显 无私奉献精神；虽历经磨难，仍以坚韧意志践行“做对国家有用的人”的初心。 其精神激励学生立报国之志、怀科学心、践奉献行，于逆境中锤炼品格。
评 价 者	 教授 商洛学院

案例编号	20051112-002
案例标题	冷冻电镜下的家国担当：新冠病毒结构解析的破冰之路
案例来源	原创
内容简介	本案例适用于“绪论——仪器分析的应用”教学。李兰娟团队用冷冻电镜解析新冠病毒结构，突破封锁、共享成果，彰显科研精神与家国担当，引导学生培育创新协作精神，厚植爱国情怀，勇攀科学高峰。
关键词	冷冻电镜；新冠病毒结构解析；科研攻坚；家国担当
编写时间	2025-3-10
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	爱国情怀；学习兴趣；社会责任感；职业认同感
素材长度	2281
案例正文	知识点内容： 1. 为什么要学习仪器分析？  重要！顶天立地！ 案例正文： 2020年初，新冠病毒如一场突如其来的风暴，席卷全球，给人类社会带来了巨大的冲击。疫情爆发初期，形势紧迫，人们对新冠病毒知之甚少。病毒的结构犹如隐藏在黑暗中的秘密，亟待被揭开。只有清晰了解病毒的结构，才能深入探究其感染机制，为研发有效的检测手段、治疗药物和疫苗提供坚实基础。科研人员们深知，每早一天解析出病毒结构，就能为全球抗疫争取更多时间，拯救更多生命。这份沉甸甸的责任，驱使着他们义无反顾地投身到这场没有硝烟的战斗中。



2020 年 1 月 24 日，农历除夕，上海科技大学冷冻电镜中心的灯光刺破寒夜。当千家万户围坐团圆时，电镜操作员张薇正屏住呼吸，将一份特殊的样本放入零下 196℃ 的液氮罐——那是从武汉金银潭医院送来的新冠病毒毒株，此刻正以病毒史上最快的速度，奔向结构解析的战场。这场用冷冻电镜与病毒赛跑的征程，不仅是对科学极限的挑战，更是一代科研人家国情怀的生动诠释。

一、临危受命：在未知迷雾中点亮明灯

疫情暴发初期，全球对新冠病毒的认知几乎为零。“中国科学院院士饶子和在紧急会议上的质问，连病毒长什么样都不知道，怎么研制疫苗”？道出了科研攻关的核心痛点。冷冻电镜作为解析生物大分子结构的“超级显微镜”，成为破局的关键。但当时面临三重困境：一是病毒样本极度稀缺，首批武汉毒株仅 0.5 毫升；二是生物安全等级要求高，必须在 P3 实验室操作；三是电镜三维重构需要海量数据，常规流程需 3-6 个月，而疫情等不起。

“国家需要，我们就把不可能变成可能。”李赛研究员带领的清华团队主动请缨，与李兰娟院士团队组成联合攻关组。大年初一，他们在杭州传染病诊治国家重点实验室搭建起临时平台。当第一批灭活病毒样本送达时，年轻的博士生王磊发现样本管上还凝结着武汉医护人员的体温——这个细节让他瞬间红了眼眶：“我们解析的不是冰冷的病毒，是无数等待救治的生命。”团队立下军令状：“春节不放假，每天工作 16 小时，务必在 1 个月内拿出病毒结构。”

二、破壁之战：在技术封锁中锻造利刃

冷冻电镜解析的关键，是获得病毒的高分辨率三维结构。但新冠病毒的刺突蛋白（S 蛋白）如同风中芦苇，在病毒表面不停摆动，传统固定方法会导致蛋白构象失真。国外同行断言：“这种高柔性蛋白，不可能在电镜下获得清晰结构。”团队偏不信邪，李赛拿出“土办法”：用不同浓度的戊二醛溶液进行“梯度固定”，就像给蛋白穿“铠甲”，既限制运动又保留天然状态。为验证效果，他们在电镜下连续观察 48 小时，记录了 12000 张蛋白运动轨迹图，终于找到

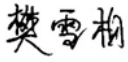
案例正文	最佳固定浓度。 更棘手的是电镜数据处理。新冠病毒 S 蛋白由 3 个亚基组成，每个亚基含 1273 个氨基酸，常规算法需要数周才能完成三维重构。团队创新性地将人工智能算法与传统结构生物学结合，开发出“动态构象分类”程序。博士生陈瑶为了优化算法参数，在超算中心住了 15 天，饿了就啃面包，困了就睡在机房地板上。当程序首次输出 S 蛋白的清晰密度图时，她在屏幕前哭了：“那些跳动的像素点，不是数据，是生的希望。”最终，他们将重构时间缩短至 72 小时，分辨率达到 2.9 埃，这意味着能看清病毒表面每个氨基酸的位置。 三、家国情怀：在星夜兼程中诠释担当 2 月 18 日，当团队即将完成病毒整体结构解析时，李赛突然接到母亲病危的电话。他在实验室外的走廊里沉默了半小时，擦干眼泪后对同事说：“等拿到结构数据，我马上赶回去。”直到病毒三维模型成功建立，他才连夜驱车 800 公里赶回山东老家——此时母亲已离世 3 小时。这个故事在团队内传开后，没人劝他休息，因为大家都知道：“在他心里，病毒结构和母亲同样重要，都是不能辜负的牵挂。” 这种舍小家为大家的情怀，在团队中比比皆是。电镜操作员张薇的丈夫是援鄂医生，两人从除夕起就只能通过视频通话。有次儿子在电话里哭着问：“妈妈为什么不回家？”她指着电脑里的病毒结构说：“你看这个‘坏家伙’，妈妈在帮爸爸打败它。”后来，孩子在作文里写道：“我妈妈是‘病毒侦探’，她在显微镜里看到的光，就是希望的形状。” 四、大道不孤：在开放共享中彰显胸怀 3 月 2 日，《科学》杂志在线发表中国团队的研究成果：首次揭示新冠病毒 S 蛋白的全长结构，并发现其 97% 的刺突处于“潜伏状态”。文章附带的补充材料中，详细公开了样本制备方法、电镜参数和重构算法——这意味着全球科研团队都能据此开展研究。美国国立卫生研究院的结构生物学家感叹：“中国同
-------------	---

	行在疫情最严峻时刻共享核心数据，这种胸怀令人敬佩。” 这种开放源于更深层的担当。当德国团队请求协助解析突变株结构时，李赛团队连夜调试电镜；当巴西科研人员咨询样本处理技术时，王磊录制了 10 多个操作视频。“病毒是人类共同的敌人，科学无国界。”李赛在国际会议上的发言掷地有声，“但科学家有祖国，我们首先要为 14 亿同胞的健康负责。”这种将国家责任与人类命运相结合的理念，正是中国科研工作者最鲜明的精神标识。 如今，冷冻电镜下的新冠病毒结构已成为教科书案例。在高校课堂上，当老师展示那张标志性的“皇冠”照片时，总会讲述背后的故事：那些在冷冻电镜前熬红的双眼，那些在数据海洋中寻找规律的日夜，那些把家国情怀融入科学探索的灵魂。这不仅是一堂结构生物学课，更是一场精神的洗礼——它告诉青年学子：真正的科学探索，从来不是冷冰冰的技术堆砌，而是滚烫的家国情怀与人类担当；真正的科研突破，不仅需要智慧的光芒，更需要用生命守护生命的勇气。当 00 后学生李萌在实验室第一次看到病毒结构时，她在实验记录里写下：“前辈们用冷冻电镜照亮了病毒的模样，我们要用青春热血，照亮科学报国的方向。”这或许就是这场科学战役留给我们最宝贵的思政财富。
分析评价	该案例以冷冻电镜解析新冠病毒结构为线索，逻辑上按“危机受命-技术攻坚-精神升华”层层递进，将科研过程与家国情怀融合。语言生动具象，人物故事直击心灵，既展现科研创新的突破路径，更传递“科学无国界但科学家有祖国”的担当精神，实现专业教育与思政育人的有机统一。
评价者	樊雪梅 教授 商洛学院

案例编号	20051112-003
案例标题	砺器以明志，铸魂而笃行——仪器分析课程中的器道兼修之路
案例来源	原创
内容简介	“工欲善其事，必先利其器”于仪器分析课程意义深远。从仪器的关键作用、维护操作，到科学选择、创新突破，再到理论与实践融合与安全意识培养，各环节皆蕴含思政价值，助力学生提升专业素养，塑造科学精神与责任担当。
关键词	仪器分析；工欲善其事必先利其器；科学精神；责任担当；知行合一
编写时间	2025-3-10
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科学素养、辩证思维、学以致用
素材长度	2281
案例正文	“工欲善其事，必先利其器”，这句出自《论语·卫灵公》的古语，穿越千年时光，在现代化学学科的《仪器分析》领域依然闪耀着智慧的光芒。仪器分析，作为依靠精密仪器探索物质微观世界、实现定性定量分析的科学，将这句箴言的内涵诠释得淋漓尽致。每一个精密仪器都是科研工作者探索未知的“利器”，而围绕仪器展开的一系列工作，不仅是技术层面的实践，更蕴含着丰富的思政价值。接下来，让我们通过一个个真实且触动人心的案例，深入探寻其中的奥秘。  一、仪器的重要性：精准分析的基石，科研探索的底气 在 2020 年的一次重大环境应急监测任务中，某沿海城市突发不明工业污染事件，海水出现异常变色，周边居民用水安全受到严重威胁。当地环境监测中心迅速组建科研团队，第一时间奔赴现场。起初，团队使用常规的便携式水质分析仪对海水样本进行检测，但由于污染物成分复杂且浓度极低，常规仪器

案例正文	仅能检测出部分常见指标，无法精准识别污染物的具体成分，分析结果误差较大，难以确定污染源头和制定有效的治理方案。 面对这一严峻形势，团队紧急调用气相色谱-质谱联用仪（GC-MS）和电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）。GC-MS 凭借强大的分离能力和精准的定性能力，快速分离并鉴定出海水中的多种有机污染物；ICP-MS 则对金属元素具有极高的检测灵敏度，成功检测出痕量的重金属污染物。两款仪器协同作战，不仅精准锁定了污染源头为某违规排放的化工厂，还为后续的污染治理提供了详细且可靠的数据支持，帮助城市在最短时间内控制住污染扩散，保障了居民的用水安全。 这个案例生动地表明，在仪器分析中，仪器就是科研工作者手中的“利剑”，是进行实验和获取数据的根本。没有精确、可靠的仪器，就如同战士在战场上失去了武器，无法准确击中目标，难以获得有价值的分析结果。它提醒着每一位学习《仪器分析》的同学，要将仪器视为探索物质世界的亲密伙伴，以敬畏之心对待仪器，认真学习其工作原理和使用方法，为未来的科研和实践工作筑牢根基，培养严谨对待分析工具的态度，树立起对科学研究的责任感。 二、仪器的准备和维护：科学精神的践行，细微之处见真章 在某重点高校的《仪器分析》实验课堂上，发生过这样一个令人印象深刻的故事。大三学生小林所在的小组在进行高效液相色谱（HPLC）实验时，为了能在规定时间内完成实验报告，急于求成，跳过了仪器校准环节，直接将样品注入仪器进行分析。结果，多次实验得到的数据重复性极差，与标准样品的参考值偏差超过了可接受范围。小林和小组成员反复尝试，却始终无法找到问题所在，实验陷入僵局，急得满头大汗。 实验指导老师王教授发现异常后，并没有直接指出问题，而是引导小林和小组成员一起回顾实验流程。经过仔细排查，大家终于意识到是仪器未校准导致的误差。王教授亲自示范，带着同学们重新对仪器进行校准，详细讲解校准的原理和重要性，同时对仪器的管路、进样器等部件进行全面检查和清洁。在这个过程中，王教授语重心长地说：“仪器就像我们的战友，只有精心呵护，它才能在关键时刻发挥最大作用。校准仪器就如同战士校准枪械，不校准，子弹就打不准；清洁仪器就如同保持武器的洁净，不清洁，就容易出故障。” 经过重新校准和维护，仪器运行恢复正常，再次实验时，数据的准确性和重复性都达到了要求。这个案例深刻地体现了仪器准备和维护的重要性。每一次校准、每一次清洁、每一次性能检查，都是对科学研究严谨态度的践行。它告诉我们，在仪器分析工作中，容不得半点敷衍和侥幸，必须以精益求精的态度对待每一个细微环节，这正是科学精神在实践中的具体体现，也培养了学生们严谨细致、一丝不苟的工作作风。
------	---

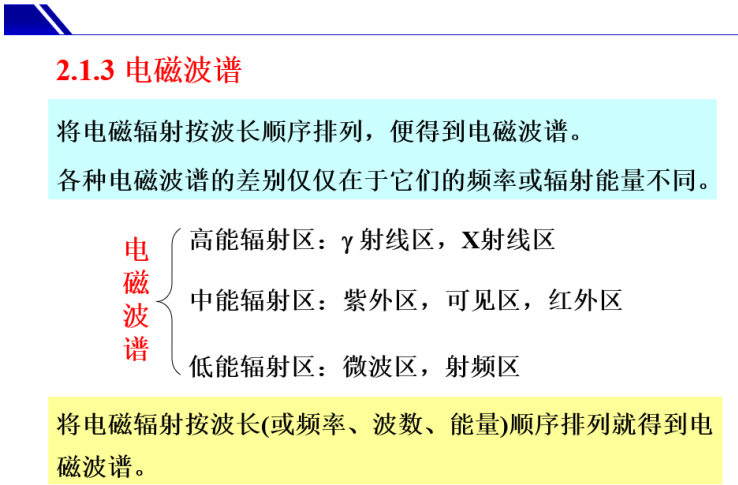
案例正文	三、仪器的操作技能：实践能力的锤炼，匠心精神的传承 在全国大学生化学分析创新大赛的赛场上，两支实力强劲的队伍展开了激烈角逐。他们的任务是使用原子吸收光谱仪（AAS）测定水样中的多种重金属含量。A 队的成员在日常学习中，积极参加学校的科研项目和实验室开放日活动，主动争取操作 AAS 的机会，对仪器的操作流程烂熟于心，能够根据不同的样品性质和检测要求，熟练调整仪器的灯电流、狭缝宽度、燃烧器高度等关键参数。 而 B 队的成员由于平时过于注重理论学习，忽视了实践操作，在比赛现场面对 AAS 时显得手忙脚乱。他们在参数设置上犹豫不决，进样时操作生疏，不仅浪费了大量宝贵的比赛时间，还因参数设置不当导致测量结果偏差较大。最终，A 队凭借精准的操作和准确的分析结果，一举夺得大赛的冠军。 赛后，A 队队长分享经验时说：“操作仪器就像工匠雕琢一件艺术品，每一个步骤都需要反复练习、用心揣摩，才能掌握其中的技巧。只有熟悉仪器的‘脾气’，它才能乖乖听话，为我们提供准确的数据。”这个案例充分展示了掌握正确仪器操作方法的重要性。从仪器的启动、参数设置，到样品进样、数据采集与处理，每一个环节都需要通过大量实践去积累经验、磨炼技能。在这个过程中，学生们不仅提升了实践能力，更培养了专注、耐心和细致的品质，传承和弘扬了精益求精的工匠精神。 四、仪器的选择：科学决策的智慧，灵活应变的担当 在某大型乳制品企业的质量检测中心，一批即将出口的奶粉面临着严格的质量检测。按照常规，使用高效液相色谱法（HPLC）检测三聚氰胺含量，虽然结果准确，但分析周期较长，无法满足企业快速放行产品的需求。如果不能及时完成检测，这批奶粉将错过最佳的出口时机，企业将面临巨大的经济损失。 面对这一紧急情况，质量检测中心的技术主管李工迅速组织团队进行研讨。经过综合评估样品性质、分析目的、检测要求以及成本效益等多方面因素，团队决定采用表面增强拉曼光谱（SERS）技术。SERS 技术具有检测速度快、灵敏度高、样品前处理简单等显著优点，能够在短时间内对大量奶粉样品进行快速筛查。 在实际操作中，李工带领团队严格按照 SERS 技术的操作规程进行检测，最终在规定时间内完成了全部样品的检测工作，不仅大大提高了检测效率，还降低了检测成本，同时保证了产品质量安全，成功助力这批奶粉顺利出口。这个案例充分体现了在仪器分析工作中，针对不同的分析任务选择合适仪器的重要性。它需要分析人员具备科学的思维方法和果断的决策能力，能够根据实际情况，权衡不同仪器的优缺点，灵活应变，做出正确的选择，这不仅是解决实际问题的关键，更是科研工作者和技术人员应具备的重要素质和担当。
------	---

案例正文	五、理论与实践的结合：知行合一的体现，学以致用追求 在《仪器分析》课程的教学过程中，张老师创新采用“理论讲解+实践操作+项目实战”的教学模式。在讲解紫外-可见分光光度法时，张老师先从理论上深入介绍朗伯-比尔定律的原理、仪器的结构和 workflows，通过生动形象的动画演示和案例分析，帮助学生理解抽象的理论知识。 随后，张老师安排学生进行实践操作。学生们在实验室里，按照规范的操作流程，亲手配制标准溶液、绘制标准曲线、测定样品吸光度。在这个过程中，学生们将课堂上学习的理论知识与实际操作相结合，遇到问题时，主动查阅资料、相互讨论，不断尝试解决问题。 为了进一步提升学生的综合能力，张老师还引入了实际项目。例如，组织学生校园周边河流的水质进行检测分析。学生们运用所学的紫外-可见分光光度法，对河流水样中的有机物含量进行测定，并结合其他仪器分析方法，对水质进行全面评估，最终形成详细的检测报告，为校园周边环境治理提供参考建议。 通过这种教学模式，学生们不仅加深了对理论知识的理解，熟练掌握了仪器的操作技能，还提高了解决实际问题的能力，真正实现了知行合一。这一教学过程充分体现了理论与实践相结合的重要性，教导学生在学习和工作中，要注重将理论知识转化为实际行动，做到学以致用，培养学生的实践能力和创新思维。 “工欲善其事，必先利其器”，在《仪器分析》课程的学习与实践，这句古老的智慧箴言时刻指引着我们前行。它不仅是对仪器重要性的简单阐述，更是对科学精神、实践能力、创新意识、责任担当等思政内涵的深度诠释。通过这一个个真实而又发人深省的案例，我们深刻认识到，只有深入了解仪器、熟练掌握仪器，以严谨的态度、创新的思维、强烈的责任感和安全意识对待仪器分析工作，才能在化学分析领域不断探索前行，为国家的科学研究、环境保护、食品安全等关乎国计民生的事业贡献自己的力量，在实现个人价值的同时，践行新时代科研工作者和技术人员的使命与担当。
分析评价	该案例以“工欲善其事，必先利其器”为线索，依“仪器重要性-维护-操作-选择-理实结合”逻辑，嵌入环境监测等实例，借场景叙事增强代入感，让学生在理解仪器分析技术逻辑，感悟严谨求实、创新担当等思政内涵，融专业教育与价值引领于一体。
评价者	 樊雪枫 教授 商洛学院

案例编号	20051112-004
案例标题	光谱迷雾中的平衡之道——“灵敏度-选择性”的矛盾统一
案例来源	原创
内容简介	在分析仪器实验中，林夏追求灵敏度，陆川重视选择性，二人争执不下。导师陈教授以旧例引导，他们认识到二者对立统一。经合作优化，成功平衡指标取得突破。这启示学生，科研与人生都需在矛盾中寻平衡、实现对立统一。
关键词	分析仪器；灵敏度；选择性；对立统一
编写时间	2025-3-15
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	辩证思维；科学素养；严谨求实
素材长度	1425
案例正文	 在晨光熹微的实验室里，精密的分析仪器闪烁着幽蓝的指示灯，犹如沉睡的巨兽。林夏握着移液枪的手微微发颤，将最后一滴样品注入原子吸收光谱仪。她是化学专业大三学生，痴迷于分析仪器带来的精准之美，此刻正屏息等待实验结果。 一旁的陆川则在反复调试着仪器的参数，眉头紧锁。这个总爱穿着格子衬衫的男生，总说“分析化学的灵魂在于取舍”。当打印机吐出长长的实验报告，林夏的眼睛瞬间亮了：“灵敏度达到了文献记载的最高值！”可笑容还未完全绽放，陆川就指着数据栏摇头：“选择性偏差超过了5%，这样的结果没有实际意义。” 这已经是他们这个月第三次因为实验方案争吵。林夏追求极致的灵敏度，她相信只有捕捉到最微弱的信号，才能发现别人看不见的奥秘；而陆川坚持选择性至上，认为只有精准识别目标物质，数据才有价值。两人的争论声惊醒了正在整

案例正文	理试剂的导师陈教授。 “知道吗？”陈教授轻轻转动着烧杯，看着里面旋转的紫色溶液，“上世纪八十年代，我们团队研发新型农药残留检测仪时，也遇到了同样的困境。当时的技术条件下，提高灵敏度就意味着干扰物质的响应也会放大，而增强选择性又会损失检测的下限。”他的目光穿越实验室的玻璃幕墙，仿佛回到了那个艰苦奋斗的年代。 “那最后是怎么解决的？”林夏急切地追问。陈教授放下烧杯，从文件柜里取出一本泛黄的笔记本，扉页上“矛盾中求统一”几个字力透纸背。“我们连续三个月泡在实验室，尝试了几十种改进方案。直到有一天，有人提出改变检测波长，既避开了干扰物质的吸收峰，又保留了目标物的特征信号。这个突破不仅解决了技术难题，更让我们明白：分析仪器的设计，本质上是在矛盾中寻找平衡点。” 陆川若有所思：“就像灵敏度和选择性，看似对立，其实都是为了更准确地获取信息。”陈教授点点头：“没错。在科研中，我们常常会面临看似不可调和的矛盾，但这些矛盾往往是创新的起点。就像你们在追求学术卓越的道路，既要保持对未知的敏锐感知，也要学会在纷繁复杂的信息中明辨是非。” 深夜的实验室依然灯火通明。林夏和陆川不再争论，而是并肩坐在电脑前，重新设计实验方案。他们尝试改变样品预处理方法，优化仪器的检测程序，在灵敏度和选择性之间寻找新的平衡。每当遇到瓶颈，陈教授的话就会在耳边响起：“矛盾并不可怕，关键是要有直面矛盾的勇气和化解矛盾的智慧。” 经过半个月的反复试验，他们终于取得了突破。新方法不仅将灵敏度提高了20%，选择性也达到了行业标准。在成果汇报会上，林夏感慨道：“这次实验让我明白，追求极致固然重要，但更重要的是懂得权衡与取舍。就像人生，我们不能只追求某一方面的极致，而忽略了整体的平衡”。 陆川补充说：“科研就像在迷雾中航行，灵敏度是我们探索未知的勇气，选择性是我们把握方向的智慧。只有将两者结合，才能找到正确的道路。” 陈教授欣慰地看着这对曾经针锋相对的学生，语重心长地说：“在分析化学的世界里，灵敏度和选择性的矛盾永远存在。但正是这种矛盾，推动着分析技术不断进步。在人生的道路上，你们也会遇到各种各样的矛盾和冲突。记住，矛盾不是障碍，而是成长的阶梯。学会在矛盾中寻找平衡，在对立中实现统一，这不仅是科研的真谛，更是做人的智慧。” 窗外，晚霞将实验室染成金色。林夏和陆川收拾着实验器材，他们知道，这次经历教会他们的，远不止是实验方法的改进。在追求真理的道路上，在人生的每一次选择中，都需要在看似对立的矛盾中，找到属于自己的平衡点。而这种在矛盾中求统一的思维方式，将成为他们未来科研和人生道路上最宝贵的财富。
------	--

分析评价	该案例以实验室矛盾为切入点，逻辑上通过“技术冲突-导师引导-矛盾化解-价值升华”的闭环结构，将仪器分析技术难题与人生智慧自然勾连。语言生动具象，以“巨兽”“迷雾航行”等比喻活化科研场景，人物对话与细节描写增强代入感。对学生而言，既揭示科研中“矛盾求平衡”的方法论，又传递“对立统一”的哲学思维，实现专业教育与思政育人的有机融合。
评 价 者	樊雪梅 教授 商洛学院

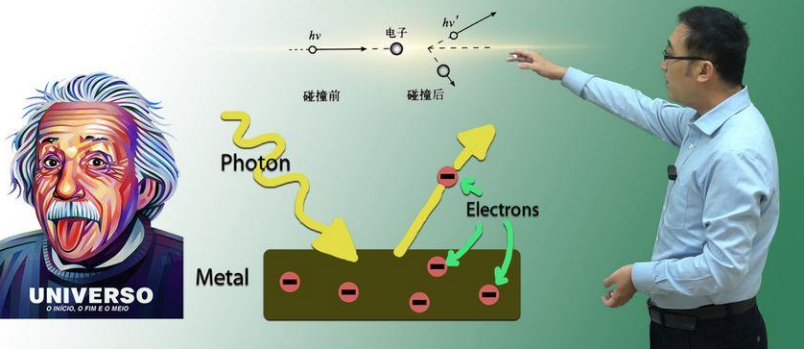
案例编号	20051112-005
案例标题	无形之光：X 射线与电磁波的时代征程与精神传承
案例来源	原创
内容简介	X 射线与电磁波广泛应用于医疗、通信等领域，前者助力生命健康与工业检测，后者搭建信息桥梁推动社会智能化。其发展彰显创新、协作精神，启示我们要心怀家国、勇于突破，正确对待科技发展。
关键词	X 射线；电磁波；科技应用；创新精神；家国情怀
编写时间	2025-5-18
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	探索创新；辩证思维；学以致用
素材长度	2136
案例正文	知识点内容：  2.1.3 电磁波谱 将电磁辐射按波长顺序排列，便得到电磁波谱。 各种电磁波谱的差别仅仅在于它们的频率或辐射能量不同。 电磁波谱 { 高能辐射区：γ 射线区，X 射线区 中能辐射区：紫外区，可见区，红外区 低能辐射区：微波区，射频区 将电磁辐射按波长(或频率、波数、能量)顺序排列就得到电磁波谱。 案例正文： 在现代生活的每个角落，X 射线与电磁波如无形的精灵，悄然塑造着人类社会的模样。从医院里穿透身体的 X 射线影像，到连接全球的无线通信信号，这些看不见、摸不着的“神奇力量”，不仅是科技进步的象征，更承载着无数科研工作者探索未知的勇气、服务社会的担当。它们的应用历程，是一部波澜壮阔的科技史诗，更是一堂生动深刻的思政教育课。 一、穿透黑暗的 X 射线：守护生命的科技之光 1895 年，德国物理学家伦琴在实验室中偶然发现了一种能穿透物体、在荧光屏上显现影像的神秘射线，他将其命名为 X 射线。这一发现犹如划破夜空的

案例正文	闪电，瞬间照亮了医学诊断的新方向。当时的医学领域，医生们对人体内部结构的了解大多依赖解剖和经验推测，许多疾病的诊断缺乏直观依据。X射线的出现，让医生第一次能够“看到”人体骨骼、内脏的内部状况，开启了医学影像诊断的新时代。 在现代医疗体系中，X射线成像技术不断发展完善，成为疾病诊断的重要手段。X射线透视可以实时观察人体器官的运动情况，帮助医生诊断肺部疾病、心血管疾病等；X射线摄影则能清晰呈现骨骼形态，在骨折诊断、骨科手术规划中发挥关键作用。例如，在一场交通事故中，伤者腿部严重受伤，通过X射线摄影，医生迅速确定骨折部位和程度，为制定精准的手术方案提供了依据，使伤者得到及时有效的治疗。 除了医疗诊断，X射线在工业检测领域也发挥着不可替代的作用。在航空航天、汽车制造等行业，X射线探伤技术用于检测金属部件内部是否存在裂纹、气孔等缺陷。以飞机发动机叶片检测为例，这些叶片在高温高压环境下工作，任何微小的内部缺陷都可能引发严重事故。通过X射线探伤，技术人员能够发现肉眼无法察觉的细微缺陷，确保航空部件的质量和飞行安全，为国家航空事业的发展筑牢安全防线。 X射线的应用历程，彰显着科研工作者勇于探索未知的创新精神。从伦琴偶然发现X射线，到后续科学家不断深入研究其特性、拓展应用领域，每一步都充满挑战与突破。这种对科学真理的执着追求，激励着我们在学习和工作中要敢于突破常规思维，勇于探索未知领域，用创新思维解决问题。 二、跨越时空的电磁波：连接世界的通信纽带 电磁波的发现与应用，彻底改变了人类的沟通方式。1864年，英国物理学家麦克斯韦通过数学推导预言了电磁波的存在；1888年，德国物理学家赫兹通过实验证实了这一预言。从此，人类开始探索利用电磁波进行通信的可能。从早期的无线电报，到如今的5G、6G通信技术，电磁波搭建起了跨越时空的信息桥梁。 在通信领域，电磁波的应用无处不在。手机、卫星通信、Wi-Fi等设备，都是利用电磁波实现信息的传输与接收。以手机为例，当我们拨打电话或发送信息时，手机将语音、文字等信息转化为电磁波信号发射出去，经过基站中转，最终传递到接收方的手机。在偏远山区，卫星通信借助电磁波，让信号跨越千山万水，实现了与外界的实时通信，打破了地理环境对信息传递的限制，缩小了城乡数字鸿沟，促进了社会的公平发展。 电磁波在物联网、智能交通等新兴领域的应用，更是推动着社会向智能化迈进。在智能交通系统中，通过电磁波技术实现车辆与车辆、车辆与基础设施之间的通信，能够实时监测交通流量，优化交通信号控制，减少拥堵，提高出
------	--

案例正文	行效率。同时，自动驾驶技术也依赖电磁波传输的信号来感知周围环境、接收指令，为未来交通出行带来革命性变化。 电磁波的发展历程，凝聚着科研工作者团结协作、攻坚克难的奋斗精神。从理论预言到实验验证，从基础研究到技术应用，无数科学家、工程师前赴后继，在不同领域共同努力。这启示我们，在现代社会，个人的力量是有限的，只有加强团队协作，整合各方资源，才能实现重大技术突破，推动社会进步。 三、科技应用背后的思政之光 X 射线与电磁波的广泛应用，不仅改变了人类的生活方式，更蕴含着丰富的思政育人价值。 它们的发展体现了科研工作者心怀天下、造福人类的家国情怀。无论是 X 射线在医疗领域守护生命健康，还是电磁波在通信领域连接世界，科研的初衷都是为了解决人类面临的实际问题，提高人们的生活质量。这种将个人科研理想与国家发展、人民福祉紧密结合的精神，值得我们学习和践行。我们要树立远大理想，把个人的成长融入国家和社会发展的全局中，在实现个人价值的同时，为国家和人民作出贡献。 X 射线与电磁波的应用成果，是一代代科研工作者持续创新、不懈奋斗的结晶。从发现到应用，从基础研究到技术迭代，每一次进步都离不开科研人员对科学的热爱、对真理的执着。这告诉我们，在追求目标的道路上，要有坚持不懈的毅力和勇于创新的精神，不怕困难，不畏挫折，以坚定的信念和顽强的意志迎接挑战。 此外，X 射线与电磁波的应用也提醒我们要正确看待科技发展。科技是一把双刃剑，在带来便利的同时，也可能引发一些问题，如 X 射线辐射对人体健康的潜在影响、电磁波通信中的信息安全问题等。我们要树立正确的科技观，在享受科技成果的同时，重视科技伦理，加强风险管理，让科技更好地服务人类社会。
分析评价	案例以X射线与电磁波应用为脉络,沿“技术发现-应用拓展-社会价值”展开,嵌入医疗诊断、通信技术等实例,诠释创新探索、协作攻坚的科学精神与造福人类的家国情怀。语言流畅,叙事中自然渗透科技伦理思考,实现技术演进与思政教育的有机融合。
评 价 者	樊雪梅 教授 商洛学院

案例编号	20051112-006
案例标题	光电效应之光：爱因斯坦突破经典物理的信仰与勇气
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“光谱分析法导论——电磁辐射的波粒二象性”内容的讲授，通过爱因斯坦在专利局工作时，突破经典物理束缚，提出光电效应理论，经十年验证终获认可，展现科学探索精神。培育学生批判性思维、创新意识、理论联系实际的意识。
关键词	爱因斯坦；光电效应；经典物理；科学探索；理论验证
编写时间	2025-4-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；批判思维；坚持真理；严谨求实
素材长度	2112
案例正文	知识点内容： 12.1-5 波粒二象性 一、普朗克量子假设： 谐振子能量为：$E_n = nh\nu$ $n = 1, 2, 3, \dots$ 二、光电效应，爱因斯坦光子理论 爱因斯坦认为：光不仅在发射和吸收时具有粒子性，在空间传播时也具有粒子性，即一束光是一粒粒以光速 c 运动的粒子流，这些粒子称为光量子，简称光子。 1. 光子的能量：$\varepsilon = h\nu$ 2. 光子的动量：$p = h/\lambda$ 3. 爱因斯坦光电效应方程 $\frac{1}{2}mv_m^2 = h\nu - A$ 4. 光电效应的红限频率 $\nu_0 = A/h$ 案例正文： 1905 年的伯尔尼专利局里，26 岁的爱因斯坦正伏案审查电磁仪器的专利申请。当他第三次看到关于“阴极射线在光照射下发射电子”的实验报告时，笔尖突然停顿——实验室记录中“光强不变而频率升高时，电子动能骤增”的现象，彻底颠覆了麦克斯韦电磁理论中“光能量与强度成正比”的认知。窗外阿尔卑斯山的积雪反射着阳光，而这位年轻的专利员不会想到，他即将在物理学的黑暗中点燃一盏明灯，用光电效应方程 $E = h\nu$ 撕开经典物理的帷幕，因此，获得了 1921 年获得诺贝尔物理学奖，更在科学探索中诠释了超越时代的思想自由与批判精神。

光子是什么？ | 爱因斯坦因为什么获诺贝尔奖？
光电效应是怎么回事？



被忽视的实验谜题：当经典理论遭遇现实困境

1887 年，赫兹在验证电磁波的实验中偶然发现：紫外线照射到金属锌板时，验电器的指针会更快偏转，仿佛金属表面发射了电荷。这个后来被称为“光电效应”的现象，在当时并未引起足够重视。物理学家们用经典电磁理论解释：光作为电磁波，其能量由振幅（强度）决定，只要光强足够，金属中的电子就能累积能量逸出。然而 1902 年，勒纳德的实验数据却呈现矛盾：

- 频率阈值现象：红光无论多强都无法使钾金属发射电子，而微弱的紫外光却能瞬间激发电子；
- 瞬时发射特性：电子发射时间小于 10^{-9} 秒，与经典理论中“电子需持续吸收能量”的预测完全不符。

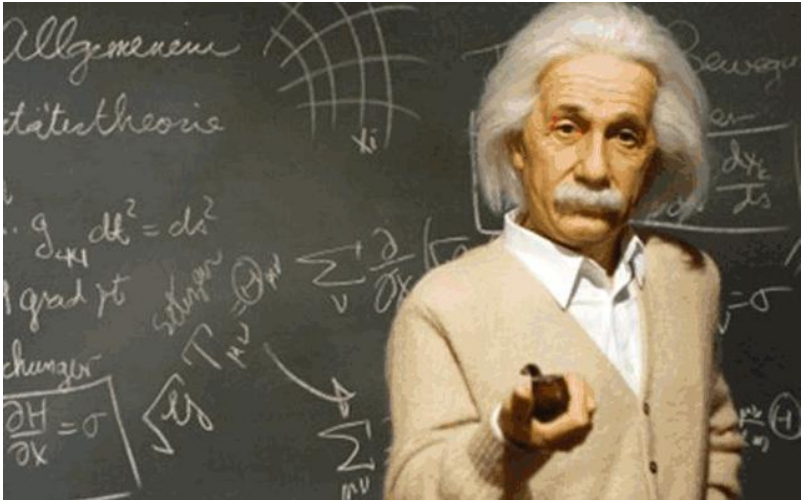
这些“异常”数据像刺一样扎在爱因斯坦心头。当时的他虽在专利局工作，却始终保持着对物理学的敏锐洞察。他在写给朋友的信中说：“当所有学者都在修补麦克斯韦理论的漏洞时，或许我们需要勇气承认：这座大厦的地基可能存在裂缝。”这种不盲从权威的批判思维，源于他在瑞士联邦工学院时的经历——当教授们照本宣科讲解牛顿力学时，年轻的爱因斯坦却在图书馆里研读马赫的《力学史评》，学会了对“理所当然”的理论提出质疑。

量子假说的诞生：在孤独中坚守科学直觉

1905 年 3 月，爱因斯坦在伯尔尼的出租屋里开始撰写关于光电效应的论文。他大胆假设：光并非连续的电磁波，而是由离散的“光量子”（后来称为光子）组成，每个光子的能量 $E = h\nu$ （ h 为普朗克常数， ν 为光频率）。当光子能量超过金属逸出功时，电子就会被瞬间打出，这完美解释了频率阈值与瞬时发射现象。

这个理论在当时堪称“离经叛道”。普朗克虽提出量子假说解释黑体辐射，却仍局限于能量发射过程的量子化，而爱因斯坦直接赋予光以粒子性，彻底挑战了延续两百年的光的波动说。德国物理学家劳厄评价：“这就像一个人在黑暗中独自攀爬悬崖，脚下是经典物理的深渊，头顶是未知的科学迷雾。”

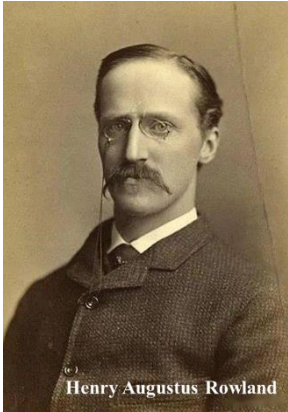
案例正文	传统的光的波动理论在解释光电效应时遇到了巨大的困难。后来，爱因斯坦在普朗克量子化理论的启发下，提出了光子学说。 普朗克 爱因斯坦 $E = h\nu$ 支撑爱因斯坦的，是他对科学本质的信仰。在专利局工作的七年里，他每天用三小时处理专利事务，其余时间都用于思考物理学基本问题。没有学术职位的束缚，没有同行评议的压力，他反而保持了最纯粹的科学直觉。“只有把科学从权威和教条中解放出来，才能接近真理。”他在论文手稿边缘写下的这句话，后来成为科学哲学的经典表述。当普朗克谨慎建议他“修改理论以符合电磁学”时，爱因斯坦回信：“尊敬的先生，我宁愿做一个完整的傻瓜，也不愿成为半个真理的信徒。” 十年验证之路：科学真理的韧性与坚守 爱因斯坦的光电效应理论发表后，遭到了几乎所有主流物理学家的质疑。密立根在 1907 年开始长达十年的实验，本想证明该理论错误，却在 1916 年不得不宣布：“尽管与我的预期完全相反，爱因斯坦的光电效应方程精确符合所有实验数据。”他在诺贝尔领奖演说中坦言：“这个理论的成功，证明了科学需要超越现有框架的勇气。” 这段验证历程，展现了科学探索的辩证法则：1909 年，汤姆逊用阴极射线管实验“证明”光量子不存在，爱因斯坦却指出其实验装置的设计缺陷；1912 年，哈勒瓦赫斯发现光强与电子数量的线性关系，反而成为光量子理论的佐证。正如爱因斯坦所说：“真理就像燧石，越被敲打越能发出光芒。”这种对科学真理的坚定信念，在他后来面对量子力学诠释争议时同样显现——尽管与玻尔等物理学家激烈争论，他始终坚持“上帝不掷骰子”，并非固执己见，而是坚守科学理论的确定性根基。 思想自由的遗产：从光电效应到科学精神的传承 1921 年，爱因斯坦因光电效应研究获得诺贝尔物理学奖。在领奖致辞中，他没有宣讲获奖成果，反而强调：“科学的殿堂里有三种人：功利者、爱好者和信仰者。只有最后一种人，才能在孤独中开辟新的道路。”这番话恰是他科学生涯的写照——在专利局的小办公室里，他用思想的自由突破了体制的束缚，用批判的精神颠覆了固有的认知。
-------------	---

案例正文	如今，光电效应已成为太阳能电池、光电管等技术的理论基础，而爱因斯坦留下的科学精神更具价值。当青年学子在物理课堂上学习 $E = h\nu$ 时，他们应看到公式背后那个在专利局抽屉里藏着物理学手稿的年轻人，那个敢于向经典物理体系发起挑战的思想者。他教会我们：科学进步不仅需要数学推导和实验验证，更需要敢于质疑的勇气、坚守直觉的信念，以及将个人思考与人类知识大厦相连的胸怀。  在瑞士伯尔尼的爱因斯坦故居里，至今保存着他当年使用的木制书桌。桌面上有一道细微的刻痕，据说是他在推导光电效应方程时留下的。这道刻痕像一个隐喻：真正的科学突破，从来不是光滑的坦途，而是思想在现实壁垒上刻下的印记——它需要划破黑暗的智慧，更需要穿透偏见的勇气。当我们在光电效应的光芒中回望，看到的不仅是一个物理理论的诞生，更是一种科学精神的觉醒：它告诉我们，唯有保持思想的独立与批判的锋芒，才能在未知的探索中，让真理的光芒永远照亮人类前行的道路。
分析评价	案例以爱因斯坦光电效应研究为脉络，依“谜题察觉-理论突破-验证传承”展开，穿插专利局思考、学界争论等场景，构建“科学探索-精神引领”育人格局。启示学生：科研需葆有不盲从权威的批判精神，坚守追求真理的纯粹信念，在质疑与探索中突破思维局限，以独立思考和无畏勇气，将个人探索融入人类知识进步的洪流。
评价者	樊雪梅 教授 商洛学院

案例编号	20051112-007
案例标题	光栅上的智慧星芒：解码罗兰圆与原子发射光谱的科学传奇和精神宝藏
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“原子发射光谱仪中单色器”内容的讲授，通过面对光谱学研究困境，罗兰突破常规，发现罗兰圆，革新光谱仪光学系统，为原子发射光谱技术奠基，培育学生创新、严谨、合作精神。
关键词	罗兰圆；原子发射光谱；科学合作；家国情怀
编写时间	2025-3-20
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字、图片
育人主题	创新意识、严谨求真、家国情怀
素材长度	1932
案例正文	知识点：  3.3.2 分光仪 棱镜和光栅 3.3.3 检测器 原子发射光谱法检测方法有目视法，摄谱法和光电法。 1.目视法(看谱法)：用眼睛来观测谱线强度的方法。 它仅适用于可见光波段。 2.摄谱法：用感光板记录光谱。 在人类文明的漫漫长河中，科学探索始终是最耀眼的航标灯，每一次重大发现都如同划破夜空的璀璨流星，为我们照亮未知的疆域。罗兰圆的诞生与原子发射光谱技术的演进，不仅是光学与化学领域的革命性飞跃，更镌刻着科研先驱们对真理的矢志不渝、打破陈规的创新魄力，以及胸怀天下的家国担当。 19 世纪末，光谱学研究正处于蓬勃发展却又充满困惑的阶段。当时，科学家们借助光谱仪分析物质的光谱，试图揭开元素的奥秘，但传统光谱仪存在严重的像差问题，导致光谱图像模糊、数据误差大，极大地限制了光谱学的深入研究。与此同时，原子发射光谱技术虽已初现端倪，能够通过物质受热激发后发射的光谱来分析元素组成，但受限于仪器精度，其应用范围和准确性都大打

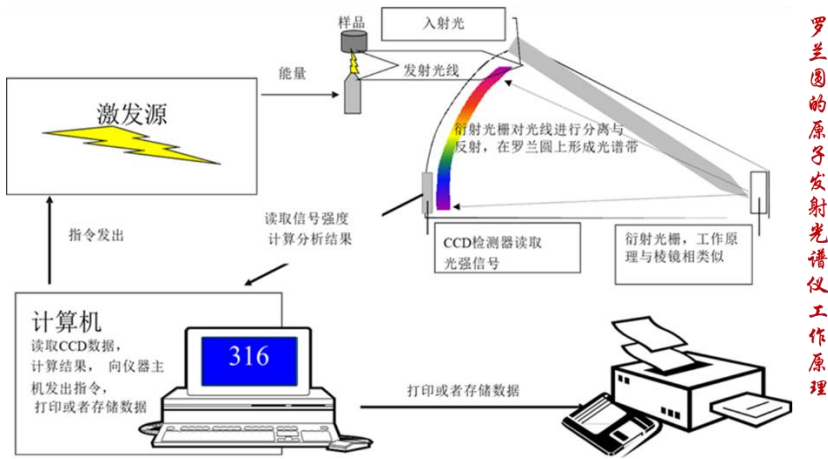
折扣。美国物理学家亨利·奥古斯塔斯·罗兰（Henry Augustus Rowland）敏锐地察觉到，要推动光谱学和原子发射光谱技术的发展，必须从仪器的光学系统上寻求突破。

罗兰出生于美国宾夕法尼亚州的一个普通家庭，从小就对科学充满好奇。在求学过程中，他展现出了极高的数学和物理天赋，尤其对光学领域有着浓厚的兴趣。面对当时光谱仪的困境，他决心凭借自己的学识和毅力，找到解决问题的方法。他坚信，精确的光谱分析是打开物质微观世界大门的关键钥匙，而这把钥匙就藏在光学系统的革新之中。



在研究初期，罗兰面临着诸多困难。当时的光学理论尚不完善，可供参考的资料有限，实验设备也十分简陋。但他没有退缩，一头扎进图书馆，查阅大量古籍和文献，从基础光学理论入手，试图构建新的光学系统模型。同时，他在实验室里反复试验，用简陋的工具制作光学元件，不断调整参数，测试不同设计的效果。

经过无数个日夜的钻研和尝试，1883年，罗兰终于取得了重大突破。他发现，当凹面光栅的曲率半径为 R 时，若将光源、光栅和接收器放置在一个直径为 R 的圆周上，就能有效消除像差，获得清晰、准确的光谱图像。这个神奇的圆，后来被命名为“罗兰圆”。罗兰圆的发现，不仅是光学领域的重大创新，更为原子发射光谱技术的发展奠定了坚实基础。基于罗兰圆原理制造的光谱仪，大大提高了光谱分析的精度和效率，使得科学家们能够更清晰地观察到原子发射光谱的细微特征，从而更准确地分析元素组成和含量。



罗兰圆的原子发射光谱仪工作原理

在罗兰圆的基础上，科学家们对原子发射光谱技术展开了更深入的研究。德国物理学家古斯塔夫·基尔霍夫和化学家罗伯特·本生在罗兰圆光谱仪的帮助下，通过观察不同元素在高温火焰中发射的光谱，发现每种元素都有其独特的光谱“指纹”。他们利用这一特性，成功地鉴别出了多种新元素，极大地

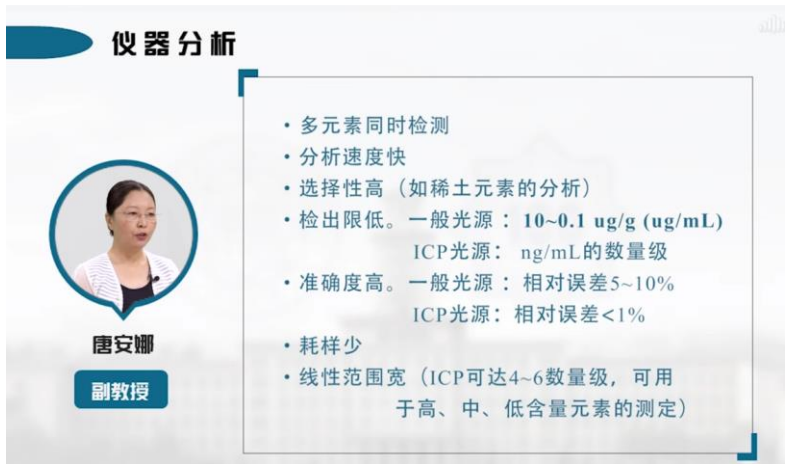
案例正文	丰富了元素周期表。例如，他们通过原子发射光谱分析，发现了铯和铷这两种新元素，开启了光谱分析元素的新时代。 罗兰圆与原子发射光谱技术的发展历程，蕴含着丰富的思政育人价值。首先，它体现了科研工作者勇于突破常规的创新精神。罗兰没有被当时不完善的光学理论和简陋的实验条件所束缚，而是敢于挑战权威，大胆创新，从全新的角度思考光谱仪的设计，最终取得了重大突破。这种不畏惧困难、敢于创新的精神，是推动科学进步的核心动力，也是当代青年在学习和工作中应该具备的重要品质。 其次，这一过程彰显了严谨求实的科学态度。罗兰在研究过程中，对每一个数据都进行反复验证，对每一个设计都进行多次测试。他深知，科学研究来不得半点马虎，只有严谨的态度才能确保研究成果的可靠性和准确性。在原子发射光谱技术的发展中，科学家们同样秉持着严谨的态度，通过大量的实验和观察，才总结出元素光谱的规律，发现新元素。这种严谨求实的精神，是科学研究的基石，也是我们在任何领域都应该坚守的原则。 此外，罗兰圆与原子发射光谱技术的发展还体现了科研工作者的合作精神和家国情怀。罗兰的发现为后来的科学家提供了重要的理论基础，基尔霍夫和本生等科学家在其基础上进一步探索，推动了原子发射光谱技术的发展。他们之间的合作与传承，让科学研究不断向前发展。同时，这些科学家们的研究成果，不仅推动了科学理论的进步，更在实际应用中发挥了巨大作用。原子发射光谱技术被广泛应用于冶金、地质、环境监测、食品安全等领域，为解决实际问题、改善人类生活做出了重要贡献。这种将个人的科研理想与国家发展、人类福祉紧密结合的家国情怀，值得每一个人学习和敬仰。 如今，罗兰圆的原理依然在现代光谱仪器中发挥着重要作用，原子发射光谱技术也在不断发展和创新。从实验室里的精密仪器到工业生产线上的快速检测设备，从环境监测现场的便携式仪器到食品安全检测的关键工具，原子发射光谱技术已成为保障国家发展、守护人民健康的重要力量。而罗兰圆与原子发射光谱技术的发展历程所传递的创新精神、严谨态度、合作意识和家国情怀，将继续激励着一代又一代的科研工作者和青年学子，在追求真理的道路上奋勇前行，为实现科技强国梦、为人类的进步与发展贡献自己的智慧和力量。
分析评价	案例以罗兰圆发现为脉络，沿“困境突破-技术演进-价值升华”主线，穿插光谱仪革新等细节，串联“科学探索-精神传承”双重内核。启示学生：科研需以创新破局、用严谨筑基，在协作中传承匠心。
评价者	樊雪松 教授 商洛学院

案例编号	20051112-008
案例标题	等离子炬燃创新火：ICP 光谱仪发明中的精神图谱
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“原子发射光谱仪中发展史”内容的讲授，通过美科研团队提出 ICP 光谱设想，历经理论空白、设备匮乏等困境，凭借创新、严谨与协作，成功研制电感耦合等离子体光谱仪的故事，培育学生创新、严谨、家国情怀。
关键词	电感耦合等离子体光谱仪；创新突破；严谨治学；家国情怀
编写时间	2025-3-20
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科技创新；严谨求真；家国情怀；工匠精神
素材长度	2341
案例正文	知识点：  1960年，工程热物理学家 Reed 设计了环形放电感耦等离子体炬；指出可用于原子发射光谱分析中的激发光源。 光谱学家法塞尔和格伦菲尔德用于发射光谱分析，建立了电感耦合等离子体光谱仪(ICP-AES)；70年代获ICP-AES应用广泛。  全谱直读等离子体发射光谱仪 案例正文： 20 世纪中叶，随着现代工业的高速发展和科学研究的不断深入，对元素分析的需求日益增长且愈发严苛。传统的光谱分析技术，如火焰原子吸收光谱法、电弧/火花光谱法等，在面对复杂基体样品、多元素同时分析以及痕量元素检测时，逐渐暴露出检测效率低、准确性不足、分析元素种类有限等诸多弊端。无论是地质勘探中对矿石元素成分的精准测定，还是环境监测中对水体、土壤污染物的全面分析，又或是新材料研发中对微量元素的精确把控，传统技术都显得力不从心。在这样的时代背景下，研发一种更高效、更精准、更全能的元素分析技术，成为科学界和工业界亟待解决的重大课题。 1964 年，美国科学家格林菲尔德（S. Greenfield）、法塞尔（V. A. Fassel）

案例正文	和利曼（J. D. Winefordner）几乎同时独立地提出了电感耦合等离子体（ICP）作为光谱分析光源的设想，这一设想宛如划破黑暗的曙光，为元素分析技术的革新指明了方向。然而，从设想走向实际应用，却面临着重重难以想象的困难。 当时，等离子体物理理论尚不完善，将其应用于光谱分析领域更是前所未有的尝试。科研团队对等离子体在光谱分析中的作用机制知之甚少，缺乏成熟的理论指导，一切都需要从头摸索。同时，实验设备的研发也面临巨大挑战，要产生稳定且高温的电感耦合等离子体，需要设计和制造特殊的高频发生器、炬管等关键部件，而当时的材料和加工工艺难以满足要求。此外，等离子体与样品的相互作用过程极为复杂，如何实现样品的高效原子化、激发，以及如何避免背景干扰、提高检测灵敏度，都是横亘在科研团队面前的“拦路虎”。 面对这些困境，以法塞尔为首的科研团队展现出了非凡的创新精神。他们没有被传统思维束缚，大胆突破常规，创新性地将高频电磁场引入等离子体激发领域。为了深入理解等离子体的特性，团队成员一头扎进图书馆，查阅大量等离子体物理、电磁学等跨学科资料，同时在实验室里搭建各种简易模型，通过反复试验来验证理论设想。在设计高频发生器时，他们尝试了多种电路结构和参数组合，经历了无数次的失败和改进。有一次，由于电路设计不合理，高频发生器在运行过程中突然起火，险些酿成大祸，但这并没有吓退他们，反而促使他们更加谨慎和深入地研究。经过多年的不懈努力，团队终于成功研制出能够产生稳定、高温电感耦合等离子体的装置，为电感耦合等离子体光谱仪（ICP-OES）的诞生奠定了坚实基础。 在攻克了等离子体发生装置这一难题后，如何提高检测的准确性和灵敏度成为新的挑战。科研团队秉持严谨求实的科学态度，对每一个实验环节都进行了细致入微的研究和优化。在样品引入系统的设计上，他们尝试了多种雾化器和雾化方式，对不同样品的雾化效率、颗粒大小分布进行了大量实验测定和分析。为了研究等离子体的温度分布对元素激发的影响，团队成员在高温、强电磁干扰的环境下，使用特殊的测温设备，对等离子体炬管的不同位置进行精确测量，获取了大量宝贵的数据。在光谱检测方面，他们对各种光学元件的选型和参数设置进行了反复比对和调试，力求将光谱分辨率和检测灵敏度提升到极致。每一个数据的获取，都经过多次重复实验验证；每一个结论的得出，都建立在扎实的实验基础之上。正是这种对科学真理的执着追求和严谨治学的态度，使得 ICP-OES 的检测性能不断提升，逐渐成为元素分析领域的精确“标尺”。 电感耦合等离子体光谱仪的研发是一项庞大而复杂的系统工程，涉及物理、化学、材料、电子等多个学科领域。在这个过程中，科研团队的合作精神发挥了至关重要的作用。来自不同学科背景的研究人员，如物理学家负责等离
------	--

案例正文	子体理论研究和装置设计，化学家专注于样品化学处理和光谱分析方法开发，材料专家致力于炬管等关键部件的材料研发和优化，电子工程师则承担高频发生器、检测电路等电子设备的研制。他们分工明确，又紧密协作，在每周的项目例会上，不同学科的成员都会分享自己的研究进展和遇到的问题，共同探讨解决方案。当等离子体炬管的材料在高温下出现腐蚀问题时，材料专家和化学家迅速组成联合攻关小组，通过对材料成分的分析 and 化学防护涂层的研发，成功解决了这一难题。这种跨学科的合作模式，不仅加速了研发进程，更促进了不同学科之间的交叉融合，为技术的创新提供了源源不断的动力。  ICP-OES 随着 ICP-OES 技术的逐渐成熟，科研团队并没有满足于已有的成果，而是将目光投向了更广阔的应用领域和国家重大需求。他们深知，这项技术对于国家的资源勘探、环境保护、国防建设等具有重要的战略意义。在地质勘探领域，ICP-OES 能够快速、准确地分析矿石中的多种元素成分，为国家寻找新的矿产资源提供有力支持；在环境监测方面，它可以对水体、土壤中的重金属、有害元素进行高精度检测，为环境保护和污染治理提供科学依据；在国防工业中，对于高端合金材料、电子元器件中微量元素的精确分析，有助于提升国防装备的性能和质量。为了推动技术的应用，团队成员深入基层，与地质队、环境监测站、军工企业等单位密切合作，根据实际需求对仪器进行改进和优化。他们放弃了大量的休息时间，奔波于全国各地，为用户提供技术培训和他支持。这种将个人科研理想与国家发展需求紧密结合的家国情怀，彰显了科研工作者的责任与担当。 如今，电感耦合等离子体光谱仪已经广泛应用于全球各个领域，成为元素分析的主流技术之一。它的发明历程，不仅是一部科技创新的奋斗史，更是一堂生动的思政教育课。从科研团队勇于突破的创新精神中，我们看到了探索未知、开拓进取的力量；从严谨求实的科学态度里，我们领悟到了追求真理、精益求精的重要性；从紧密无间的团队合作中，我们体会到了团结协作、凝聚智慧的价值；从心系家国的情怀中，我们感受到了个人与国家命运相连、为社会
-------------	---

案例正文	发展贡献力量的使命担当。这些宝贵的精神财富，将激励着一代又一代的科研工作者和青年学子，在追求科学真理的道路上砥砺前行，为实现科技强国梦和人类社会的进步发展贡献自己的力量。
分析评价	案例以 ICP-OES 技术研发为脉络，沿“时代需求-技术攻坚-应用服务”展开，穿插高频发生器研发等细节，构建“科技突破-精神铸魂”育人场景。启示学生：科研需以创新破局、用严谨筑基，在跨学科协作中凝聚智慧，将技术探索与国家需求深度融合，践行科技报国的使命担当。
评 价 者	樊雪梅 教授 商洛学院

案例编号	20051112-009
案例标题	检测之光：水俣病事件中的科学求索与生命守护
案例来源	百度+原创
内容简介	日本水俣病初期因检测缺失致真相不明，后科研团队借艰苦检测，利用原子发射光谱等技术锁定甲基汞为致病源。检测结果推动问题解决与法规完善，彰显科研精神、检测价值与环保担当，凸显检测技术在守护生命中的关键作用。
关键词	水俣病；科学检测；甲基汞；环境保护；责任担当
编写时间	2025-3-24
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	社会责任；环保意识；科技创新；专业认同感
素材长度	2130
案例正文	知识点：  仪器分析 • 多元素同时检测 • 分析速度快 • 选择性高（如稀土元素的分析） • 检出限低。一般光源：10~0.1 ug/g (ug/mL) ICP光源：ng/mL的数量级 • 准确度高。一般光源：相对误差5~10% ICP光源：相对误差<1% • 耗样少 • 线性范围宽（ICP可达4~6数量级，可用于高、中、低含量元素的测定） 唐安娜 副教授 案例正文： 20 世纪中叶，在日本熊本县水俣湾的宁静表象下，一场人类史上极为惨痛的环境灾难正悄然酝酿。水俣病事件不仅是环境污染导致的悲剧，更是一堂深刻的警示课，生动诠释了科学检测方法在守护生命健康、维护社会公正中的关键作用，其背后蕴含的思政价值，至今仍值得我们深入思考与借鉴。 水俣湾曾是一片富饶之地，渔民们世代以捕鱼为生，鱼虾满仓，生活宁静祥和。然而，自 1925 年一家氮肥公司在此建厂后，一切逐渐改变。工厂将大量未经处理的工业废水直接排入水俣湾，起初，人们并未察觉异常。直到 1956 年，一名 5 岁女孩出现了奇怪的症状：走路不稳、言语不清、四肢抽搐，随后，越来越多的居民出现类似症状，有的甚至精神失常、死亡。这些患者被统称为

“水俣病患者”，但当时没人知道病因究竟是什么。



面对这场突如其来的灾难，当地医疗机构和政府部门起初陷入了迷茫与混乱。由于缺乏有效的检测手段，无法准确判断致病物质，各种猜测甚嚣尘上。有人认为是传染病，有人怀疑是食物问题，却始终无法找到症结所在。而氮肥公司则试图掩盖真相，声称与工厂排放无关。在这场无声的较量中，科学检测方法的缺失，让受害者们求告无门，也让真相被重重迷雾笼罩。

直到 1959 年，熊本大学医学部的研究团队决心揭开水俣病的真相。他们深知，唯有通过科学检测，才能找到致病根源。当时，检测技术和设备十分落后，研究团队面临着巨大挑战。但他们没有退缩，从零开始，查阅大量文献，借鉴国内外相关研究，尝试从患者的症状、生活环境以及工厂排放物中寻找线索。

研究团队首先对患者的血液、尿液、组织样本进行检测。在简陋的实验室里，他们用最基础的仪器，一次次地分离、提纯、分析样本中的成分。由于当时对未知致病物质缺乏了解，检测工作如同大海捞针。为了不放过任何一个可能的线索，团队成员日夜驻守实验室，仔细观察每一个细微的变化。同时，他们对水俣湾的海水、沉积物、鱼类等进行采样检测。在采集水样和沉积物时，他们冒着风浪，深入海湾各个角落；分析鱼类时，需要解剖大量样本，检测鱼肉、内脏中的各种物质含量。

经过艰苦的努力，研究团队终于发现，患者体内以及水俣湾的生物体内都含有异常高浓度的汞。但当时的检测技术只能检测出汞的存在，无法确定汞的具体形态。而不同形态的汞毒性差异巨大，只有明确汞的形态，才能准确判断污染源和致病机理。于是，研究团队继续攻克难题，他们改进检测方法，引入新的技术和设备，通过反复实验，终于确定致病物质是工厂排放的含甲基汞的废水。甲基汞具有极强的神经毒性，通过食物链在生物体内富集，人类食用受

污染的鱼类后，甲基汞在体内积累，最终导致水俣病。



这一检测结果犹如一声惊雷，震撼了整个社会。它不仅揭露了氮肥公司的恶行，也让人们深刻认识到科学检测在环境安全和公共卫生领域的重要性。然而，检测出病因只是第一步，更重要的是如何利用检测结果推动问题的解决。

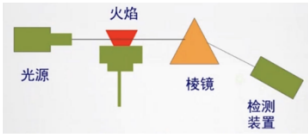
在真相大白后，当地居民和环保组织以检测数据为依据，与氮肥公司展开了漫长的抗争。他们将检测报告公之于众，向政府施压，要求工厂停止排放，对受害者进行赔偿，并治理水俣湾的污染。在这场斗争中，科学检测数据成为了受害者最有力的武器，它让谎言无处遁形，为正义的伸张提供了坚实的支撑。最终，在社会各界的压力下，氮肥公司不得不承认责任，进行赔偿和整改。

水俣病事件也推动了全球环境检测技术的发展和相关法规的完善。各国开始重视环境检测，加大对检测技术研发的投入，不断改进和创新检测方法，提高检测的准确性和灵敏度。同时，政府也加强了对工业污染的监管，制定了严格的排放标准和检测制度，确保类似的悲剧不再重演。

铭记水俣悲剧，共筑环保防线，同享绿色福祉



	从思政教育的角度来看，水俣病事件及其检测过程蕴含着丰富的育人价值。首先，它彰显了科研工作者勇于探索、追求真理的精神。在面对未知的灾难和重重困难时，熊本大学的研究团队没有退缩，而是凭借坚定的信念和执着的追求，用科学检测揭开了真相。这种为了真理不畏艰难、勇于担当的精神，是科研工作者的宝贵品质，也是我们在学习和工作中应该学习的榜样。 其次，事件凸显了科学检测的严谨性和重要性。正是因为研究团队严谨的检测和分析，才准确找到了致病物质和根源。这告诉我们，无论是在科学研究还是日常生活中，严谨的态度都是解决问题的关键。科学检测容不得半点马虎，只有保证检测的准确性和可靠性，才能为决策提供正确的依据。 再者，水俣病事件体现了社会责任感和正义感的重要性。当检测结果揭露真相后，当地居民和环保组织没有选择沉默，而是勇敢地站出来，为受害者争取权益，推动环境治理。这种对社会、对他人负责的态度，以及对正义的坚守，值得我们每个人学习。在面对社会问题时，我们应该有担当精神，积极为改善社会环境贡献自己的力量。 此外，水俣病事件还启示我们要树立人与自然和谐共生的理念。工业发展不能以牺牲环境为代价，我们必须重视环境保护，利用科学检测手段及时发现和解决环境问题，实现可持续发展。每个人都应该增强环保意识，从自身做起，共同守护我们的地球家园。 水俣病事件虽然已成为历史，但它带来的教训和启示永远不会过时。科学检测方法如同照亮黑暗的明灯，不仅能帮助我们发现问题，更是守护生命健康、推动社会进步的重要力量。我们应当从这一事件中汲取思政养分，传承和发扬其中蕴含的宝贵精神品质，为建设更加美好的世界而努力奋斗。
分析评价	案例以水俣病事件为警示，沿“灾难发生-检测破局-正义伸张”脉络，用“迷雾中的检测”隐喻科学探索困境，以“实验室日夜攻坚”“数据揭伪”等场景，构建“技术正义-生态责任”双维育人场域。启示学生：科研当具“追本求真”的探索精神，持“数据为剑”的严谨态度，怀“守护生命”的社会担当，树“人与自然共生”的生态理念，让科学理性与人文情怀同频共振。
评价者	樊雪松 教授 商洛学院

案例编号	20051112-010
案例标题	破光谱迷局，立检测新章——原子吸收法发现背后的逐梦征程
案例来源	原创
内容简介	面对痕量元素检测难题与民生需求，沃尔什放弃优渥条件，投身原子吸收光谱法研究。历经数百次失败，他以严谨态度实现技术突破，推动多领域应用，并无私分享成果，其使命担当、奉献与开放精神，诠释科研精神内核。
关键词	原子吸收光谱法；沃尔什；科研奉献；使命担当；开放共享
编写时间	2024-4-05
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	使命担当；严谨求实；无私奉献
素材长度	2207
案例正文	知识点：  4.1 原子吸收光谱法（AAS） 原子吸收是指气态和基态原子核外层电子对于同种原子发射出来的特征光谱辐射具有吸收能力的现象。 根据原子吸收现象建立的方法为原子吸收光谱法（定量） 4.1.1 原子吸收光谱的发展史 19世纪初（1802年），发现原子吸收现象； 20世纪50年代前，原子吸收光谱仪的设计思路，直到1955年，Walsh 在“原子吸收光谱在化学分析中的应用”中提出锐线光源的理念；1959年提出电热原子化技术。  案例正文： 在现代分析化学的璀璨星河中，原子吸收光谱法（AAS）如同一颗极具分量的恒星，照亮了痕量元素分析的广阔领域。这项革命性技术的诞生，离不开澳大利亚科学家艾伦·沃尔什（Alan Walsh）的不懈探索与卓越智慧。沃尔什与原子吸收法的发现历程，不仅是科学技术突破的典范，更镌刻着科研工作者的执着追求、对创新的无畏探索以及对人类福祉的深切关怀，为我们呈现了一堂震撼心灵的思政教育课。

案例正文	20 世纪中叶，工业化浪潮席卷全球，随之而来的环境污染、材料性能瓶颈等问题日益严峻。传统的光谱分析技术在痕量元素检测方面存在诸多局限，无法精准测定环境中的重金属污染物，也难以满足冶金工业对合金微量元素分析的严苛要求。在澳大利亚墨尔本的一家儿童医院，医生们甚至因无法准确检测患儿体内微量元素失衡情况，而延误了许多疾病的诊断。这些现实困境，像一声声沉重的警钟，刺痛着沃尔什的心。 彼时，沃尔什任职于澳大利亚联邦科学与工业研究组织（CSIRO），专注于光谱分析技术的研究。他在一次实地调研中，亲眼目睹了工厂污水排放导致河流污染，当地居民因长期饮用受污染水源，出现多种疾病的惨状。那一刻，他深刻意识到，自己的研究不仅是为了学术突破，更是为了守护人类健康、改善生存环境。他敏锐地察觉到传统方法的瓶颈，决心寻找一种更高效、更精准的痕量元素分析手段。尽管当时主流科学界对光谱分析的认知已形成固有模式，突破难度极大，但沃尔什毅然踏上了这条充满未知与挑战的探索之路，这份以实际问题为导向、心系人类命运的担当，正是科研工作者使命感的生动写照。 探索原子吸收法的过程，犹如在黑暗中摸索前行。沃尔什面临着无数技术难题与理论困惑。实验初期，他的实验室简陋狭小，仅有几台老旧仪器。为了寻找合适的光源与检测方式，他常常连续工作 36 小时以上，饿了就啃一口冷面包，累了就在实验室的沙发上小憩片刻。有一次，他为了验证一种新型光源的稳定性，在实验室里坚守了整整一周，期间错过了女儿的生日。当女儿在电话里委屈地问他“爸爸为什么不回家”时，他强忍着愧疚，温柔地说：“宝贝，爸爸在做一件能帮助很多人生病的人的事情，等成功了，一定好好陪你。”这种舍小家为大家的奉献精神，在科研探索的艰难岁月中熠熠生辉。 实验一次次失败，数据一次次归零，但挫折并未磨灭沃尔什的意志。他的实验记录本上，密密麻麻写满了失败的原因分析和改进方案，每一页都承载着他科学的敬畏与执着。在经历了 300 多次失败后，团队中的年轻成员几乎失去信心，有人甚至提出放弃。沃尔什却将大家召集起来，展示自己收藏的一张老照片——照片上是因水污染患病的儿童，眼神中充满对健康的渴望。他坚定地说：“这些孩子在等着我们的研究成果，我们没有退路！”在他的鼓舞下，团队重拾信心，继续投入到艰苦的研究中。 1955 年，沃尔什在一次实验中偶然发现，当特定波长的光通过含有基态原子的蒸气时，原子会吸收特定频率的光，且吸收程度与原子浓度存在定量关系。这一发现犹如黑暗中的一道曙光，为原子吸收光谱法的诞生奠定了基础。然而，从这一发现到形成完整的理论与技术体系，还有漫长的路要走。沃尔什与他的团队投入到更为艰苦的研究中，他们深入研究原子吸收的机理，优化实验装置，
------	--

提高检测的灵敏度与准确性。

也就是在 1955 年，原子吸收光谱正式诞生，Walsh 发表了一篇论文 “The application of atomic absorption spectra to chemical analysis”，在他的论文中指出可以用简单的仪器作原子吸收分析，提出了峰值吸收测量原理——通过测量峰值吸收系数来代替积分吸收系数的测定。峰值吸收系数与待测原子浓度存在线性关系。他还提出，采用锐线光源是可以准确测定峰值吸收系数的。空心阴极灯是一种实用的锐线光源。这就解决了实际测量的困难。从而使在二十世纪五十年代提出的原子吸收分析的峰值吸收测量，有了实际可能。



在完善原子吸收法的过程中，沃尔什展现出了严谨的科学态度。他对每一个实验数据都进行反复验证，甚至会亲自到不同实验室，用相同样本进行交叉检测。有一次，团队得出的一组数据看似完美，但沃尔什却发现其中一个参数存在微小异常。他果断要求重新实验，最终发现是仪器的一个零部件出现了不易察觉的磨损。正是这种对细节的极致追求，让他培养出的科研团队都传承了严谨求实的作风。

随着研究的深入，原子吸收法逐渐走向成熟。这项技术以其极高的灵敏度、出色的选择性和广泛的适用性，迅速在全球范围内得到推广应用。在环境科学领域，它精准检测出了世界各地河流、土壤中的重金属污染物，为环境保护提供了关键科学依据；在医学领域，帮助医生准确诊断出微量元素失衡引发的疾病，拯救了无数患者的生命；在材料科学、地质勘探等众多领域，原子吸收法都发挥着不可替代的重要作用，极大地推动了相关领域的发展，造福了全人类。

沃尔什并没有因原子吸收法的成功而固步自封。他积极与世界各地的科学家交流合作，尤其是向发展中国家的科研团队分享研究成果与经验。他曾说：“科学是全人类的财富，越是落后的地区，越需要科学技术来改善生活。” 在

	他的推动下，原子吸收法的研究不断深入，衍生出多种先进的分析技术与方法。这种开放包容、乐于分享的精神，促进了科学事业的共同发展，也彰显了科研工作者胸怀天下的博大情怀。 回顾沃尔什与原子吸收法的发现历程，我们看到的不仅仅是一项伟大技术的诞生，更是一种精神的传承。沃尔什以解决实际问题为初心，在困境中坚守，在挫折中成长，用严谨的态度对待科学，以开放的胸怀拥抱世界。他的故事告诉我们，科研工作者不仅要有追求真理的纯粹，更要有心系天下的格局。在当今时代，科技竞争日益激烈，我们比以往任何时候都更需要这种精神。无论是在科研领域，还是在其他行业，我们都应学习沃尔什的精神，敢于突破常规，勇于面对挑战，以严谨的态度对待工作，以开放的胸怀促进合作，将个人的理想融入到推动社会进步、造福人类的伟大事业中，在实现自我价值的同时，为国家发展和人类文明进步贡献力量。
分析评价	案例以原子吸收光谱法发现为主线，按“现实难题-攻坚探索-技术普惠”时序推进，穿插实验室坚守、错过家人团聚等细节，构建“科学突破-人文情怀”叙事框架。于学生而言，既呈现科研创新的逻辑路径，更通过担当奉献、严谨治学等传递“科技造福人类”的价值导向。
评 价 者	樊雪松 教授 商洛学院

案例编号	20051112-011
案例标题	赤心映光谱：吴延照与中国原子吸收光谱事业的开拓征程
案例来源	原创
内容简介	吴延照教授突破技术封锁引进仪器，带领团队攻克难关实现国产化。即便历经波折，仍坚持将技术服务民生，并致力于人才培养，以一生诠释科研人的爱国、奋斗与奉献精神。
关键词	吴延照；原子吸收光谱；技术国产化；民生应用；科研传承
编写时间	2025-3-18
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	民族自豪感；创新意识；严谨求真；学以致用
素材长度	2875
案例正文	1958 年的北京，钢铁厂的高炉日夜轰鸣，拖拉机的引擎声响彻田野，新中国正以昂扬的姿态大步迈向工业化。然而，繁华背后却暗藏隐忧——在材料分析、环境监测等领域，痕量元素检测技术的匮乏如同一道枷锁，严重制约着国家发展。彼时，26 岁的吴延照刚从北京大学化学系毕业，站在天安门广场上，望着飘扬的五星红旗，他的心中激荡着“科技报国”的理想。当他走进中科院化学研究所，看到工厂因无法精准检测合金微量元素导致产品质量不稳定，目睹河流因缺乏重金属含量监测而污染加剧时，这位年轻的科研工作者暗暗发誓：一定要攻克痕量元素检测的技术难题，为祖国的建设添砖加瓦。这份将个人理想与国家命运紧密相连的初心，成为他此后数十年科研生涯的精神支柱。 那时，国际上原子吸收光谱技术已初露锋芒，但在国内，相关研究近乎空白，甚至连基础的实验仪器都依赖进口。1962 年，国家下达紧急任务，要求引进原子吸收光谱仪以满足工业建设需求。面对技术封锁与重重困难，吴延照主动请缨，承担起这项艰巨的任务。当时，国外文献大多为英文，且专业术语晦涩难懂，图书馆的资料又十分稀缺。为了学习这项技术，吴延照常常在图书馆闭馆后，偷偷将资料带回宿舍，在昏暗的煤油灯下逐字逐句翻译。没有专业的翻译工具，他就靠着一本字典，一个单词一个单词地查；遇到不懂的技术原理，他就反复研读、向老专家请教。在与国外专家交流时，面对对方的技术封锁与傲慢态度，吴延照没有退缩。他白天与对方周旋，晚上回到实验室继续钻研，凭借扎实的专业功底和坚韧的毅力，用三个月时间啃下了厚厚的技术手册。当第一台原子吸收光谱仪运抵国内实验室时，吴延照抚摸着仪器，眼中闪烁着激

案例正文	动的光芒：“我们不能永远仰人鼻息，总有一天，中国的原子吸收光谱技术要站在世界前列！”这句话，既是他对科研困境的回应，更是对祖国的庄严承诺。 技术引进只是第一步，如何实现“中国化”才是真正的挑战。1965 年，吴延照临危受命，带领一支平均年龄不到 25 岁的团队，开始了国产原子吸收光谱仪的研发之路。实验室里，设备简陋得让人寒心，资金短缺更是雪上加霜，甚至连实验所需的高纯金属样品都难以获取。有一次，为了验证仪器对微量铜元素的检测精度，团队需要一份标准样品。吴延照跑遍了北京的科研单位和工厂，却四处碰壁。就在大家绝望之际，他突然想到了废旧金属回收站。在那个堆满锈迹斑斑废料的院子里，吴延照和团队成员们顶着刺鼻的气味，一找就是一整天。终于，在傍晚时分，他们从一堆废旧电线中筛选出了符合要求的材料。 在仪器组装阶段，关键部件“空心阴极灯”的制作屡屡失败。团队成员连续奋战一个月，尝试了数十种材料配比，都未能达到理想效果。深夜的实验室里，灯光昏黄，疲惫的年轻研究员小王沮丧地说：“吴老师，这太难了，我们真的能行吗？”吴延照没有立刻回答，而是起身走到墙边，指了指悬挂的“两弹一星”宣传画：“当年前辈们在更艰苦的条件下造出了原子弹，我们这点困难算什么？只要有决心，就没有攻克不了的难关！”在他的鼓舞下，团队重新振作，查阅大量资料，反复试验。终于，在 1968 年的一个深夜，当第一台具有自主知识产权的国产原子吸收光谱仪成功运行，屏幕上显示出清晰的数据时，整个实验室沸腾了。那一刻，泪水模糊了吴延照的双眼，多年的努力终于结出了硕果，中国在原子吸收光谱技术领域终于打破了国外的技术垄断。 然而，科研之路从来不是一帆风顺。特殊时期，科研工作被迫中断，吴延照被下放到农村劳动。但环境的改变并没有磨灭他对科研的热情，反而让他对原子吸收光谱技术有了更深的思考。在田间劳作的间隙，他用树枝在地上写写画画，记录灵感；在昏暗的油灯下，他将农民施肥、灌溉的数据与元素检测知识结合，构思如何将技术应用于农业生产。他常常和老乡们聊天，了解他们在种植过程中遇到的问题，比如为什么有的庄稼长得好，有的却发黄枯萎。这些
-------------	--



吴延照教授



案例正文	来自基层的真实需求，让他意识到，科学研究不能只停留在实验室里，更要服务于实际生产生活。 1978 年，当科研的春天再次来临，吴延照带着他在农村积累的思考，迫不及待地重返实验室。他敏锐地察觉到，原子吸收光谱技术不应局限于工业领域，更应服务于民生。于是，他带领团队深入基层，将仪器搬到工厂车间、农田地头、医院检验科。在河北的一家钢厂，为了帮助企业优化生产工艺，吴延照连续一周驻扎现场。他每天天不亮就起床，跟着工人师傅进车间，记录生产流程中的每一个数据；晚上回到临时搭建的实验室，分析检测结果，寻找问题所在。通过仪器检测分析钢材微量元素含量，他发现了关键问题所在，并提出了改进方案。经过不懈努力，该厂的产品合格率从 70%提升至 95%，企业效益大幅提高。工人们握着吴延照的手，激动地说：“吴教授，您真是我们的大恩人啊！” 在云南的农田里，吴延照和团队成员们头顶烈日，脚踏泥泞，指导农民利用光谱技术检测土壤微量元素，实现精准施肥。他们手把手地教农民如何采集土壤样本，如何使用仪器进行检测，如何根据检测结果调整施肥方案。起初，农民们对这项新技术充满怀疑，觉得“土里长庄稼，祖祖辈辈都是这么种的，用仪器能有啥用？”但吴延照没有放弃，他耐心地向农民们解释原理，还亲自选取了几块试验田进行示范。几个月后，试验田的农作物产量大幅提高，品质也明显改善。看到实实在在的效果，农民们纷纷竖起大拇指：“还是科学技术厉害，吴教授，您可帮了我们大忙！”这些实践，生动诠释了科研工作者“把论文写在祖国大地上”的责任与担当。 进入 21 世纪，尽管年事已高，吴延照依然心系科研事业的未来。他深知，人才是科研发展的根本，于是将更多精力投入到人才培养中。在实验室里，他总是手把手教导年轻科研人员操作仪器、分析数据。他常说：“科学研究就像接力赛，我们这一代人跑完了自己的一程，要把接力棒稳稳交到下一代手中。”他的学生李博士回忆道：“吴老师对实验数据的要求近乎苛刻，有一次我因为一个小数点的误差，被要求重新做了三次实验。当时觉得委屈，现在才明白，严谨是科研工作者的生命线。” 在培养学生的过程中，吴延照不仅传授专业知识，更注重培养他们的科研品德和爱国情怀。他经常给学生们讲述自己的科研经历，分享在困难面前如何坚守初心、如何克服重重阻碍。他告诉学生们：“做科研，要有‘板凳甘坐十年冷’的定力，更要有‘为祖国和人民而科研’的担当。”在他的悉心培养下，一批批优秀的科研人才成长起来，如今已成为中国原子吸收光谱领域的中坚力量。有的学生在环境监测领域做出了突出贡献，为守护绿水青山提供了技术支持；有的学生在材料科学领域取得了重大突破，推动了我国高端材料的发展。 回顾吴延照教授的科研生涯，从技术引进到自主创新，从工业应用到服务
------	--

	民生，从个人奋斗到薪火相传，他用一生的坚守与奉献，在原子吸收光谱领域书写了一部壮丽的奋斗史。他的故事，不仅是中国科研事业从追赶到超越的缩影，更是一堂生动的思政课——它教会我们，科研工作者要有“苟利国家生死以”的爱国情怀，要有“不破楼兰终不还”的奋斗精神，要有“甘为人梯托青云”的奉献品格。在实现科技强国的新征程上，每一位青年学子都应从吴延照教授的事迹中汲取力量，将个人理想融入国家发展大局，用智慧和汗水谱写属于新时代的科研华章。
分析评价	案例以时间脉络为经，以“国家召唤-技术突围-民生赋能-薪火相传”为纬，穿插煤油灯下译文献、废品站筛材料等细节，构建“科研突破-家国情怀”交织叙事。展现出“科研扎根实践”的逻辑，更通过爱国奉献、严谨治学等传递“科技服务家国”的价值引领。
评 价 者	樊雪柏 教授 商洛学院

案例编号	20051112-012
案例标题	光谱寻踪：铯铷发现中的科学匠心与精神之光
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“原子吸收光谱法的应用”内容的讲授，通过本生和基尔霍夫突破传统，合作发明光谱仪，借原子吸收光谱原理，经严谨探索发现铯、铷元素的真实故事，培育学生创新、协作与坚持不懈的良好品德。
关键词	铯元素；铷元素、原子吸收光谱；科学合作
编写时间	2025-3-18
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；严谨求真；协作共赢；科学素养
素材长度	2875
案例正文	知识点内容： 原子吸收光谱的应用： 应用广泛的微量金属元素的首选测定方法(非金属元素可采用间接法测量)。 (1)头发中微量元素的测定—微量元素与健康关系； (2)水中微量元素的测定—环境中重金属污染分布规律； (3)水果、蔬菜中微量元素的测定； (4)矿物、合金及各种材料中微量元素的测定； (5)各种生物试样中微量元素的测定。  案例正文： 在科学发展的漫漫征途中，新元素的发现往往如同一颗颗璀璨星辰，照亮人类认知的天空。铯和铷这两种元素的发现历程，不仅是科学探索的伟大成就，更蕴含着丰富的思政价值，为我们带来深刻的启迪。 19世纪中叶，化学领域正处于蓬勃发展但又面临诸多未知的关键时期。当时，科学家们对于物质的组成和元素的特性探索不断深入，却在分析一些复杂物质时遭遇瓶颈，传统化学分析方法难以精确定某些痕量成分。在德国，化学家罗伯特·本生（Robert Bunsen）和物理学家古斯塔夫·基尔霍夫（Gustav Kirchhoff）这两位志同道合的学者，敏锐地意识到光谱或许是破解这一难题的

案例正文	关键钥匙。他们决心携手合作，开辟一条全新的化学分析道路。 本生，在化学实验领域早已声名远扬，他发明的本生灯，以其稳定且高温的火焰，为众多化学实验提供了理想的条件。基尔霍夫，则在光学研究方面造诣颇深。1859 年，两人开启了对光谱奥秘的深度探索之旅。他们将直筒望远镜与三棱镜巧妙相连，成功制造出世界上第一台光谱仪。这一创新之举，犹如为化学研究装上了一双“神奇的眼睛”，能够将光线精准地分解为光谱，让科学家得以深入研究物质发出的细微光线特征。 起初，他们利用光谱仪对已知元素进行分析。本生将各种纯净的金属和化合物溶液置于本生灯的高温火焰中，使其变成炽热的蒸气。基尔霍夫则通过光谱仪，仔细观察蒸气发出的光经分解后形成的光谱。他们发现，每种元素都有着独一无二的光谱线，这些谱线如同元素的“指纹”，有着固定的位置和特征。例如，钾蒸气的光谱中有两条红线、一条紫线；钠蒸气则有两挨得很近的黄线；锂的光谱由一条亮红线和一条较暗的橙线组成。这一发现意义非凡，为后续的研究奠定了坚实基础。 在已知元素光谱研究取得成果后，本生和基尔霍夫将目光投向寻找新元素。他们深知，地壳中或许还隐藏着许多未被发现的元素，而光谱分析法极有可能成为揭开这些元素神秘面纱的有力工具。1860 年，他们开始对各地的海水和矿泉水进行细致研究。当对瑞典丢克海姆的矿泉水进行浓缩、去除其中常见元素的盐类，并制成母液进行光谱分析时，惊喜降临了。一滴母液滴在本生灯火焰上，通过光谱仪观察，除了能看到钠、钾、锂的谱线外，还出现了两条显著的蓝线。经反复核对，当时已知的所有元素都无法产生这样的蓝线。他们兴奋地意识到，这必定是一种全新的元素。考虑到该元素光谱的蓝色特征，他们将其命名为“Cesium（铯）”，在拉丁语中意为天蓝色。然而，此时他们仅仅通过光谱确定了铯的存在，还未获得纯净的铯或其化合物。但科学界基于他们严谨的实验和清晰的光谱证据，很快便承认了这一新元素的发现，这在元素发现史上实属罕见。为了进一步研究铯的性质，本生不辞辛劳，处理了数吨的矿泉水，终于在 1860 年 11 月成功制得了铂氯酸铯。 发现铯元素后，本生和基尔霍夫并未停下探索的脚步。他们听闻有一种鳞状云母矿中含有丰富的锂，决定对其进行研究，期望能有新的发现。他们将锂云母矿石制成溶液，加入少量氯化铂后，产生了大量沉淀。为了弄清楚沉淀的成分，他们进行了细致的分工。基尔霍夫精心调试分光镜，本生则负责将不同物质置于火焰上燃烧。他们把少许沉淀放入本生灯火焰，通过分光镜观察光谱，发现大部分呈现紫色，还有小部分呈深红色。初步判断大部分沉淀是钾后，他们对深红色光谱的来源产生了浓厚兴趣。 于是，他们决定通过反复洗涤沉淀来进一步分析。每洗涤一次，就用分光
------	---

案例正文

在铯和铷的发现过程中，原子吸收光谱原理发挥了至关重要的作用。原子吸收光谱基于化学元素原子对特定波长电磁波的吸收反应。当原子中的电子从低能级向高能级跃迁时，会吸收特定频率的电磁波，而每种元素的原子因其电子能级结构不同，吸收的电磁波频率也具有独特性。本生和基尔霍夫利用光谱仪观察到的元素特征光谱线，正是元素原子吸收和发射特定频率光的外在表现。通过分析这些光谱线，他们不仅能够识别已知元素，更成功发现了新元素铯和铷。这一过程深刻体现了科学原理与创新实践的紧密结合。



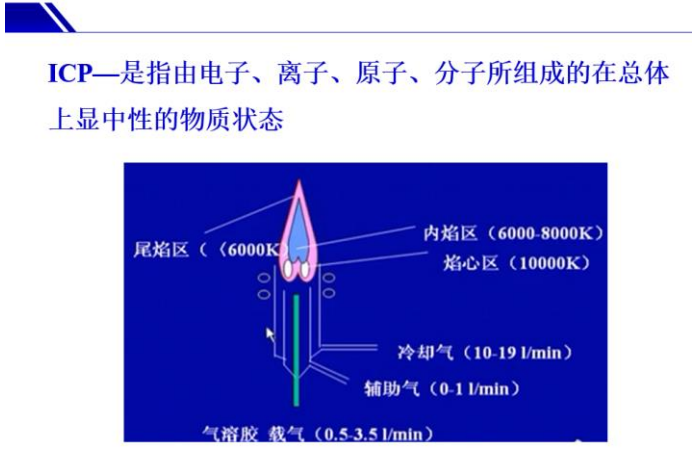
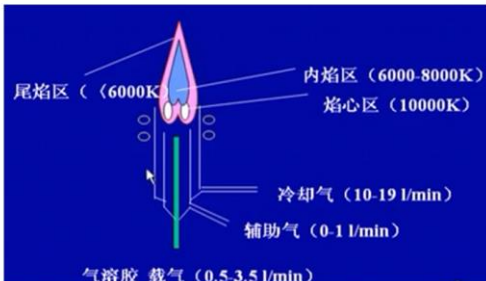
案例正文	从思政教育的角度来看，本生和基尔霍夫发现铯和铷的历程蕴含着诸多宝贵品质。首先是勇于探索的创新精神。面对传统化学分析方法的局限，他们敢于突破常规，大胆尝试将光学与化学分析相结合，发明光谱仪并用于元素研究，为化学分析开辟了全新的路径。这种不满足于现状、勇于开拓的精神，正是推动科学进步的强大动力。 其次是严谨的科学态度。在整个研究过程中，无论是对已知元素光谱的细致分析，还是对新元素存在的判断，他们都基于大量精确的实验数据和严谨的推理。每一个结论的得出都经过反复验证，绝不轻易下断言。这种严谨治学的态度，是科学研究的基石，确保了研究成果的可靠性和科学性。 再者是合作精神。本生擅长化学实验操作，基尔霍夫精于光学理论和仪器制造，两人优势互补。在研究中，他们密切配合，分工明确又协同合作，共同攻克了一个又一个难题。正是这种团队合作精神，使得他们能够在复杂的科学研究中取得成功，也启示我们在任何领域，合作都能汇聚力量，实现单一个人难以达成的目标。 此外，他们还具有持之以恒的毅力。从对各种物质的广泛研究，到处理数吨矿泉水以获取铯的化合物，再到对锂云母沉淀的反复洗涤和分析，整个过程耗时费力，困难重重。但他们从未放弃，始终坚定地朝着目标前进。这种面对困难不屈不挠、坚持不懈的毅力，是实现梦想和取得成就的必备品质。 铯和铷的发现，开启了科学研究的新篇章。此后，光谱分析法被广泛应用，众多新元素如铊、铟、镓等相继被发现。同时，铯和铷自身独特的性质，如具有光电性能，被应用于制作光电管等，在科技领域发挥着重要作用。而这一伟大的科学发现历程所蕴含的思政精神，也将持续激励着一代又一代的科研工作者和青年学子，在追求真理的道路上，勇于创新、严谨治学、团结协作、持之以恒，为推动科学进步和社会发展贡献自己的力量。正如马克思所说：“在科学上没有平坦的大道，只有不畏劳苦沿着陡峭山路攀登的人，才有希望达到光辉的顶点。”本生和基尔霍夫正是这句话的生动践行者，他们的故事将永远闪耀在科学的历史长河中，成为我们前行的灯塔。
分析评价	案例以光谱技术探索为脉络，按“背景-攻坚-发现-升华”逻辑，穿插光谱仪研制等细节，形成“科学突破-精神赋能”双轨叙事。语言以“认知天空的璀璨星辰”等隐喻活化科学史。于学生而言，既呈现跨学科创新范式，更传递探索、严谨等精神，彰显“科学探索需匠心恒志”。
评价者	樊雪松 教授 商洛学院

案例编号	20051112-013
案例标题	光谱鉴真：原子吸收光谱在食品检测中的科学坚守与民生情怀
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“原子吸收光谱法的应用”内容的讲授，通过原子吸收光谱在生活中食品、农产品检测中的应用案例，培育学生创新、学以致用思想。
关键词	原子吸收光谱技术；重金属检测、学以致用
编写时间	2025-3-20
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；社会责任感；学以致用；职业认同感
素材长度	2932
案例正文	在现代食品安全监管的精密网络中，原子吸收光谱技术（AAS）如同一位严谨的“科学判官”，以其精准的检测能力守护着百姓餐桌的安全。这项诞生于实验室的分析技术，在应用于食品和农产品检测的过程中，不仅展现了科学技术的强大力量，更凝聚着科研工作者服务民生的责任担当、精益求精的工匠精神以及守护健康的家国情怀，成为一堂生动的思政教育实践课。  一、技术为民：从实验室到餐桌的责任溯源 2008 年，一场震惊全国的食品安全事件引发了全社会对食品中重金属检测的高度关注。当时，传统的检测方法存在灵敏度低、检测周期长等局限，难以满足快速筛查大量样品的需求。面对这一民生难题，以中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所为代表的科研团队，毅然将原子吸收光谱技术从实验室推向食品安全检测的前线。 团队带头人张教授回忆道：“当看到医院里那些因食品安全问题而受害的儿童，我们深知肩上的责任有多重。原子吸收光谱技术能精准检测痕量元素，这正是破解当前难题的关键。”为了将这项技术快速应用于实际检测，团队成

案例正文	员放弃了节假日，日夜奋战在实验室与检测一线。他们面临的首要挑战是如何将实验室中的高端仪器转化为适合现场快速检测的设备。当时，进口的原子吸收光谱仪体积庞大、操作复杂，难以在基层检测机构普及。 “不能让技术困在实验室里，必须让它真正为老百姓服务。”张教授带领团队开始了艰苦的技术转化工作。他们走访了全国数十家基层检测机构，了解实际操作中的痛点；查阅了大量文献，寻找优化仪器性能的方法。在一次实验中，为了验证仪器对铅元素的检测下限，团队成员李博士连续 72 小时守在仪器旁，反复测试不同样品基质对检测结果的影响。“有一次，为了模拟食品中的复杂基质，我们尝试了上百种添加剂组合，手都被试剂腐蚀出了泡。”李博士笑着说，眼中却闪烁着坚定的光芒。 经过半年多的努力，团队成功研发出便携式原子吸收光谱检测设备，检测灵敏度比传统方法提高了 10 倍，检测时间从原来的 24 小时缩短至 2 小时。这项技术很快在全国范围内推广应用，为食品安全监管提供了强有力的技术支撑。当第一批通过该技术检测的安全食品摆上超市货架时，团队成员们深深体会到，科学技术只有与民生需求紧密结合，才能真正体现其价值。 二、精益求精：数据背后的科学精神传承 在食品安全检测领域，数据的准确性直接关系到消费者的健康和企业的存亡。原子吸收光谱技术虽然具有高灵敏度和高精度的特点，但在实际应用中，任何一个环节的疏漏都可能导致结果偏差。中国检验检疫科学研究院的检测团队对此有着深刻的认识，他们将精益求精的工匠精神融入每一次检测过程。 “有一次，我们检测一批进口奶粉中的镉含量，仪器显示的结果略高于国家标准。”团队成员王工回忆道，“虽然按照流程可以直接判定不合格，但我们还是决定重新检测。”为了确保结果的准确性，他们从样品采集、前处理、仪器校准等各个环节逐一排查。在样品前处理阶段，他们发现传统的酸消解方法可能导致镉元素的损失。于是，团队查阅了大量文献，尝试了微波消解、高压消解等多种方法，最终确定了最佳的前处理工艺。 “那段时间，我们每天都在重复同样的实验，只为找到最精准的方法。”王工说，“有位年轻同事觉得我们太较真了，但我们告诉他，对于消费者来说，这不仅仅是一个数据，更是健康的保障；对于企业来说，这可能关系到整个企业的命运。”经过反复验证，团队发现最初的检测结果确实存在偏差，实际镉含量并未超标。这个案例让年轻的检测人员深刻认识到，严谨的科学态度和精益求精的工作作风是检测人员的基本素养。 在日常检测工作中，该团队还建立了严格的质量控制体系。每批样品都要进行空白实验、加标回收实验和重复实验，确保数据的可靠性。他们还定期与国内外知名检测机构进行比对实验，不断提升检测水平。这种对数据准确性的
------	--

案例正文	执着追求，不仅保证了检测结果的公正性，也培养了一批具有严谨科学态度的检测人才。 三、创新突破：应对挑战中的责任担当 随着农业生产方式的转变和环境污染的加剧，食品和农产品中的污染物种类和形态日益复杂，对原子吸收光谱检测技术提出了新的挑战。面对这些挑战，我国科研团队没有退缩，而是以创新突破的勇气和服务民生的责任担当，不断拓展技术的应用边界。 2015年，南方某省的稻米中被检测出含有过量的重金属砷，引发了消费者的恐慌。传统的原子吸收光谱技术只能检测总砷含量，无法区分有毒的无机砷和相对无害的有机砷。为了准确评估风险，中国科学院生态环境研究中心的团队紧急开展技术攻关。 “当时，我们面临的最大挑战是如何将原子吸收光谱与形态分析技术联用。”团队负责人陈研究员说，“这需要跨学科的知识和技术整合。”他们联合了分析化学、环境科学和生物学等多个领域的专家，组成了跨学科攻关团队。在实验过程中，他们遇到了色谱分离效率低、接口匹配困难等一系列问题。“有一次，为了优化色谱分离条件，我们连续两周没有离开实验室，饿了就吃泡面，困了就在椅子上眯一会儿。”团队成员刘博士回忆道。 经过不懈努力，团队成功建立了原子吸收光谱-高效液相色谱联用技术，实现了对稻米中不同形态砷的准确检测。这项技术不仅为风险评估提供了科学依据，也为制定更精准的食品安全标准奠定了基础。后来，该技术被纳入国家食品安全标准检测方法，在全国范围内推广应用。 在应对其他污染物检测挑战的过程中，我国科研团队还先后研发出了石墨炉原子吸收光谱法、氢化物发生-原子吸收光谱法等多种先进技术，大大提高了对痕量和超痕量污染物的检测能力。这些创新成果不仅解决了实际检测难题，也使我国在原子吸收光谱应用于食品检测领域的研究达到了国际先进水平。 四、薪火相传：从技术创新到人才培养的使命延续 原子吸收光谱技术在食品和农产品检测中的广泛应用，离不开一支高素质的检测人才队伍。在长期的科研和检测实践中，我国各科研院所和检测机构十分注重人才培养，形成了传帮带的良好传统，将严谨的科学态度和服务民生的责任意识传递给新一代检测工作者。 在农业农村部农产品质量安全检测中心，有一位深受年轻检测人员尊敬的“老法师”——退休研究员赵老师。虽然已经退休多年，但他仍然坚持每周到实验室指导年轻人。“赵老师总是告诉我们，检测工作不仅是技术活，更是良心活。”年轻检测员小林说，“有一次，我做了一批蔬菜中的铅检测，结果都在安全范围内。赵老师却让我再仔细看看光谱图，他一眼就发现其中一个样品
------	---

案例正文	的光谱峰形有些异常。后来经过重新检测，果然发现该样品的铅含量略微超标。” 这种传帮带的模式不仅传授了技术，更传承了严谨的工作态度和对消费者负责的精神。许多检测机构还定期举办技术培训班和学术研讨会，邀请国内外专家授课，为年轻检测人员提供学习和交流的平台。在这些活动中，老一辈检测工作者常常分享他们在实际工作中的经验和教训，让年轻一代明白检测工作的重要性和严肃性。 五、光谱照初心：科学精神照亮民生之路 从2008年到2023年，原子吸收光谱技术在我国食品和农产品检测领域的应用已经走过了15个年头。这15年里，我国科研工作者和检测人员用智慧和汗水，将这项技术打造成了守护食品安全的“火眼金睛”。截至目前，我国已建立了完善的食品中重金属等污染物的原子吸收光谱检测标准体系，覆盖了粮食、蔬菜、水果、肉类等各类食品和农产品。 在这个过程中，我们看到了科研工作者“把论文写在祖国大地上”的责任担当，看到了检测人员精益求精、追求卓越的工匠精神，看到了一代代人薪火相传、服务民生的不变初心。这些精神品质不仅是原子吸收光谱技术在食品检测中取得成功的关键，也是新时代科技工作者应该传承和发扬的宝贵财富。 正如张教授所说：“原子吸收光谱技术就像一束光，不仅照亮了食品检测的科学道路，也照亮了我们服务民生的初心。在未来，我们将继续秉持科学精神，不断创新技术，为保障人民群众‘舌尖上的安全’贡献更多力量。” 在实现中华民族伟大复兴的征程中，科技工作者肩负着重要使命。原子吸收光谱技术在食品和农产品检测中的应用案例告诉我们，只有将个人理想与国家需求、人民利益紧密结合，才能在科技创新的道路上走得更远；只有秉持严谨的科学态度和精益求精的工匠精神，才能在平凡的岗位上做出不平凡的成就；只有坚持薪火相传、团结协作，才能让科技事业不断发展壮大。这些正是原子吸收光谱技术在食品检测中所蕴含的思政价值，也是新时代青年科技工作者应该汲取的精神力量。
分析评价	案例以原子吸收光谱技术应用为主线，按“技术为民-精益求精-创新突破-薪火相传”展开，启示学生：科研需紧扣民生需求，以严谨匠心突破技术瓶颈，在传承中践行“把论文写在祖国大地上”的担当。
评价者	樊雪松 教授 商洛学院

案例编号	20051112-014
案例标题	痛彻骨血的警示：富山骨痛病背后的检测与环保之思
案例来源	百度+原创
内容简介	日本富山锌矿冶炼厂废水含镉直排，致神通川污染。居民食用污染农产品后，骨痛病爆发。田村良夫、山本清司等用原子吸收分光光度计、ICP-MS 检测锁定病因。此事警示：检测是发现问题关键，环保关乎生存发展。
关键词	富山骨痛病；镉污染；检测手段；环境保护
编写时间	2025-4-24
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	社会责任；环保意识；学以致用
素材长度	2045
案例正文	知识点内容：  ICP—是指由电子、离子、原子、分子所组成的在总体上显中性的物质状态  案例正文： 在日本富山县的神通川流域，曾有一片宁静祥和的土地。青山环绕，河水清澈，两岸的居民世代以农耕为生，过着安居乐业的生活。然而，一场突如其来的灾难，打破了这里的平静，让这片土地笼罩在痛苦与绝望之中，这便是震惊世界的富山骨痛病事件。这场灾难不仅深刻地影响了当地居民的生活，更成为了一面镜子，映照出检测手段的重要性以及环境保护的紧迫性，为我们带来了深刻的思政启示。 一、平静下的暗流：污染悄然滋生 20 世纪初期，神通川流域上游建起了一座大型锌矿冶炼厂。工厂的烟囱日夜不停地冒着黑烟，未经处理的工业废水直接排入神通川。起初，当地居民并

未意识到这会带来怎样的后果。工厂的建立甚至让一些人看到了就业和经济发展的希望，他们认为工厂的出现是时代进步的象征。

冶炼厂在生产过程中，将含有大量镉元素的废水肆意排放。镉是一种毒性很强的重金属，在自然环境中难以降解。随着时间的推移，神通川的河水逐渐被镉污染，而沿河的农田也在灌溉过程中，不断积累着这些有毒物质。农作物吸收了土壤中的镉，当地居民食用这些被污染的农产品后，镉元素在人体内慢慢蓄积。但在当时，人们对这种潜在的危害一无所知，检测手段的缺失，使得这场危机如同暗处的幽灵，悄然逼近。



二、灾难降临：痛苦与绝望的蔓延

到了 20 世纪 50 年代，可怕的症状开始在当地居民中出现。起初，一些人只是感到腰、背、膝关节疼痛，他们以为这是普通的关节疾病，并未在意。然而，随着时间的推移，疼痛愈发剧烈，患者的骨骼变得脆弱不堪，轻微的碰撞甚至咳嗽都可能导致骨折。许多患者疼得无法站立，只能整日蜷缩在床上，痛苦地呻吟。他们的骨骼逐渐变形，身高也不断缩短，最后甚至无法正常生活。

这些患者中，大多是长期食用神通川流域农产品和饮用河水的妇女。由于镉在人体内主要蓄积在肾脏和骨骼中，会干扰人体对钙的吸收，导致骨质软化、疏松，从而引发了这种被称为“骨痛病”的怪病。一时间，富山县的医院里挤满了骨痛病患者，整个地区被笼罩在一片痛苦与绝望之中。但此时，人们仍然不清楚这场灾难的根源究竟是什么。

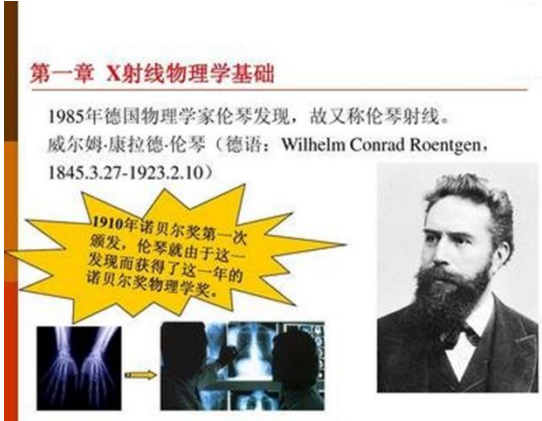


三、艰难探寻：检测手段揭开真相

面对突如其来的灾难，当地居民陷入了恐慌和无助。而科学家们则迅速行动起来，他们深知，只有找到病因，才能拯救这些饱受折磨的患者。于是，一系列检测手段被运用到对患者和环境的调查中。

案例正文	日本东京大学医学部的病理学教授田村良夫带领团队，对患者进行了详细的身体检查和病理分析。他利用原子吸收分光光度计，对患者的骨骼、血液样本进行检测。这种仪器能够通过测量样本对特定波长光的吸收程度，精准分析出其中重金属元素的含量。经过大量样本检测，田村良夫团队发现患者体内的镉含量严重超标，最高的患者体内镉含量达到正常水平的数十倍。 与此同时，环境科学家山本清司率领研究小组，对神通川流域的土壤、水源和农作物进行了全面检测。他们使用电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS），采集了不同河段的水样、农田的土壤样本以及各类农产品。ICP-MS 具有极高的灵敏度和准确度，能够检测出样本中痕量的重金属元素。通过对大量样本的分析，山本清司团队发现，从冶炼厂下游开始，河水、土壤和农作物中的镉含量均远超安全标准，且离工厂越近，镉含量越高。 A photograph of an ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) instrument. The instrument is a large, white, boxy machine with various tubes and a sample introduction system on top. It is sitting on a light-colored lab bench. The text "ICP-MS" is written in red above the machine. 经过田村良夫、山本清司等科学家大量的检测和研究，真相终于浮出水面：神通川流域的镉污染，正是导致骨痛病爆发的罪魁祸首。锌矿冶炼厂长期排放含镉废水，使得镉在环境中不断富集，最终通过食物链进入人体，造成了这场悲剧。这一发现，让人们深刻认识到检测手段在揭示环境问题和保障公众健康方面的关键作用。如果能够早一点运用科学的检测手段，或许就能更早地发现污染问题，避免这场灾难的发生。 四、反思与行动：环保理念的觉醒 富山骨痛病事件引起了社会各界的广泛关注，也让人们开始深刻反思经济发展与环境保护的关系。在事件发生之前，人们盲目追求经济利益，忽视了工业生产对环境造成的破坏。而骨痛病的爆发，让人们付出了惨痛的代价。 在真相被揭开后，当地政府和社会各界采取了一系列措施。锌矿冶炼厂被勒令停产整顿，工厂必须建设污水处理设施，确保废水达标排放；政府加大了对环境检测的投入，定期对神通川流域的水质、土壤进行监测，及时掌握环境变化情况；同时，环保宣传教育也在当地广泛开展，人们开始意识到环境保护的重要性，逐渐树立起环保意识。 随着时间的推移，神通川流域的环境得到了一定程度的改善。但骨痛病造
-------------	--

案例正文	成的伤害却是无法挽回的，许多患者终身饱受病痛折磨，一些家庭因此支离破碎。这场灾难时刻提醒着我们，环境保护不是可有可无的选项，而是关系到人类生存和发展的根本大计。 绿水青山就是金山银山  富山骨痛病事件是一个沉重的教训，它以惨痛的代价向我们展示了检测手段的重要性和环境保护的紧迫性。检测手段是我们发现环境问题的“眼睛”，只有通过科学的检测，才能及时掌握环境状况，防患于未然；而环境保护则是我们守护家园的“盾牌”，只有树立正确的环保理念，合理开发利用资源，才能实现人与自然的和谐共生。在今后的发展道路上，我们应当从这一事件中汲取经验教训，重视检测手段的应用，强化环保意识，共同为建设美丽家园而努力。
分析评价	案例以富山骨痛病事件为脉络，按“污染潜伏-灾难爆发-检测破局-环保觉醒”推进，嵌入检测技术细节，构建“科学检测-生态责任”的育人环节。思政点切入自然，语言流畅且具感染力，场景对比强烈，数据叙事结合自然，渗透“人与自然共生”理念，融专业与思政教育为一体，有一定的深度和广度。
评 价 者	樊雪梅 教授 商洛学院

案例编号	20051112-015
案例标题	穿透黑暗的射线：X 射线发现与衍射背后的科学精神与人文之光
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“X 射线光谱法中基本原理”内容的讲授，通过 1895 年伦琴发现 X 射线，1912 年劳厄发现其衍射现象，均获诺奖的故事。引导学生学以致用、团结协作、探索创新的认识。
关键词	X 射线；伦琴；劳厄；衍射；诺贝尔奖
编写时间	2025-4-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	科学素养；创新意识；社会责任；严谨求实；追求真理
素材长度	2568
案例正文	知识点内容：  案例正文： 1895 年 11 月 8 日深夜，德国维尔茨堡大学的物理实验室里，伦琴正专注地进行阴极射线管实验。当他用黑纸严密包裹住放电管，切断室内所有光源时，意外发现约两米外的荧光屏上竟闪烁着微弱的绿光。这个看似偶然的现象，如同划破科学长夜的闪电，开启了人类认识微观世界的全新篇章。而在其后的 1912 年，劳厄通过发现 X 射线的衍射现象，更是为这道神秘的射线赋予了精确测量晶体结构的能力。这两段科学史上的重要发现，不仅是物理学的重大突破，更蕴含着丰富的思政育人价值。 一、偶然中的必然：伦琴发现 X 射线的探索精神 伦琴的发现看似偶然，实则是其长期严谨治学和敏锐观察力的必然结果。在当时，许多科学家都曾观察到类似的荧光现象，但他们或是将其视为实验干

扰，或是未深入探究。而伦琴却以独特的科学敏感性，意识到这可能是一种全新的未知射线。他连续六周将自己关在实验室，反复验证这一现象。为了确定这种射线的性质，他进行了大量实验：让射线穿过不同厚度和材质的物体，观察其穿透能力；研究射线对不同感光材料的作用等。

在实验过程中，伦琴面临着诸多困难。当时的实验设备简陋，研究条件艰苦，但他从未放弃。当他发现这种射线能够穿透人体，在感光板上留下骨骼的影像时，他的夫人成为了第一个“人体 X 射线照片”的拍摄对象。这张照片不仅是科学史上的重要见证，更体现了伦琴为科学献身的精神。他没有急于发表成果，而是经过了反复的验证和完善，确保结论的可靠性。1895 年 12 月 28 日，伦琴发表了题为《一种新的射线——初步报告》的论文，正式向世界宣布了 X 射线的发现。次年，他便因这一重大发现获得了首届诺贝尔物理学奖。



思政育人点：伦琴的故事告诉我们，科学发现往往源于对细节的关注和对未知的好奇心。这启示学生要培养敏锐的观察力和敢于质疑的精神，在学习和研究中保持对知识的渴望与探索热情。同时，他严谨的治学态度和对科学真理的执着追求，教导学生对待学术要一丝不苟，以扎实的研究和充分的证据支撑自己的观点。

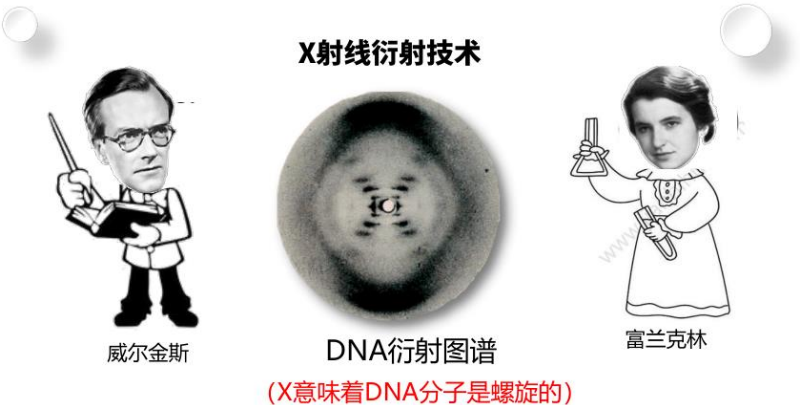
二、理论与实践的碰撞：劳厄发现 X 射线衍射的创新思维

在伦琴发现 X 射线后的十多年间，科学家们对 X 射线的本质争论不休。有人认为它是带电粒子流，有人则坚持它是一种电磁波。1912 年，德国物理学家劳厄提出了一个大胆的设想：如果 X 射线是一种电磁波，而晶体中的原子又呈周期性排列，那么 X 射线穿过晶体时应该会发生衍射现象。当时，这一想法遭到了许多人的质疑，因为在当时的技术条件下，进行这样的实验难度极大。



案例正文	但劳厄没有被困难吓倒，他与助手弗里德里希和尼平合作，经过艰苦的努力，终于设计并完成了实验。他们用一块硫酸铜晶体作为衍射光栅，让 X 射线穿过晶体，在晶体后方放置感光胶片。经过数小时的曝光，当胶片显影后，他们惊喜地发现，胶片上出现了一系列规则排列的斑点，这正是 X 射线发生衍射的有力证据。劳厄的这一发现，不仅证明了 X 射线的波动性质，更为晶体结构分析提供了重要的方法，开创了 X 射线晶体学这一重要学科领域。1914 年，劳厄因发现 X 射线的衍射现象而获得诺贝尔物理学奖。 思政育人点：劳厄的成功源于他敢于突破传统思维的束缚，将看似不相关的理论和现象进行大胆结合，提出创新性的假设。这教育学生在学习和研究中要勇于创新，敢于挑战权威和传统观念。同时，他在面对困难和质疑时的坚持，以及与团队成员的紧密合作，展现了坚韧不拔的毅力和团队协作的重要性，引导学生在追求目标的道路上，不畏艰难，学会与他人合作，共同攻克难题。 三、科学的价值：X 射线发现与应用的社会责任 X 射线的发现和 X 射线衍射现象的揭示，对人类社会产生了深远的影响。在医学领域，X 射线成像技术的应用使医生能够直观地观察人体内部结构，极大地推动了疾病诊断和治疗的进步；在材料科学领域，X 射线衍射技术成为研究晶体结构和材料性能的重要手段，促进了新材料的研发和应用；在考古学、地质学等领域，X 射线技术也发挥着重要作用。 然而，随着 X 射线的广泛应用，其潜在的危害也逐渐显现。过量的 X 射线照射会对人体造成辐射损伤，引发各种疾病。科学家们在享受科学发现带来的成果时，也开始关注其安全性和伦理问题。他们积极开展研究，探索防护措施，制定安全标准，确保 X 射线技术的合理应用。 思政育人点：X 射线的应用历程让我们明白，科学技术是一把双刃剑。它既可以造福人类，也可能带来潜在的风险。这启示学生在追求科学知识和技术创新的同时，要树立正确的价值观和社会责任感，思考科学技术的应用对人类社会和环境的影响，学会在发展科技的过程中趋利避害，让科学技术更好地服务于人类社会。 四、跨越时空的传承：科学精神的延续 伦琴和劳厄的故事，不仅是科学史上的经典篇章，更是激励后人不断探索的精神源泉。从他们的经历中，我们看到了科学家对未知的好奇、对真理的执着、对创新的追求以及对社会责任的担当。这些品质，正是当代青年学子在学习和科研道路上需要继承和发扬的。 在今天的科研环境中，虽然条件更加优越，但面临的挑战同样巨大。无论是基础科学研究，还是应用技术开发，都需要科研工作者具备扎实的专业知识、创新的思维方式和坚韧不拔的毅力。同时，随着科学技术的快速发展和全球化
------	---

案例正文	进程的加快，科研工作者还需要有开放合作的精神和强烈的社会责任感，共同应对全球性的挑战。 思政育人点：通过伦琴和劳厄的故事，激发学生对科学的热爱和对真理的追求，培养他们的科学精神和人文素养。引导学生认识到，个人的成长和发展与国家、社会的进步息息相关，鼓励他们个人理想融入国家发展战略，以实际行动为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的力量。 伦琴发现 X 射线和劳厄发现 X 射线衍射现象的故事，如同两颗璀璨的星辰，照亮了科学探索的道路。它们所蕴含的思政育人价值，将激励一代又一代青年学子，在追求科学真理的征程中，不断探索、勇于创新、敢于担当，为人类的进步和发展贡献智慧和力量。
分析评价	案例以 X 射线发现与衍射探索为双主线，沿“偶然观察-理论突破-应用反思”脉络，贯穿伦琴六周攻坚、劳厄跨界假设等细节，构建“科学发现与责任传承”育人框架。案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰。启迪学生：以敏锐洞察捕捉科学微光，用创新思维打破学科壁垒，在技术应用中坚守伦理底线，让探索精神与家国担当同频共振。
评价者	樊雪梅 教授 商洛学院

案例编号	20051112-016
案例标题	射线穿透黑暗：双螺旋密码破译传奇
案例来源	百度+原创
内容简介	富兰克林冲破性别偏见，以 28 个月坚守获取关键数据，沃森、克里克等科学家通过协作与创新，最终揭示 DNA 双螺旋结构。此后科研成果不断涌现，彰显科学服务人类的担当。
关键词	坚守；协作；创新；担当
编写时间	2025-3-25
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	团结协作；坚守真理；创新意识；无私奉献
素材长度	1426
案例正文	知识点内容：  X射线衍射技术 DNA衍射图谱 (X意味着DNA分子是螺旋的) 威尔金斯 富兰克林 案例正文： 1951 年的伦敦，深秋的雨丝斜斜地划过国王学院实验室的玻璃窗。罗莎琳德·富兰克林将护目镜推上额头，X 射线衍射仪的蓝光在她苍白的脸上投下冷冽的光晕。实验室的角落堆着 237 张失败的 DNA 衍射照片，最新一张显影液中的影像依旧模糊——但她的铅笔在实验日志上重重写下：“明天改用 98%湿度环境。” 一、暗夜独行：坚守真理的信仰之光 作为实验室里唯一的女性科学家，富兰克林的实验台总是被安排在通风橱旁。同事们不经意的轻视言论，如“女人不适合精密仪器”“数据敏感度不如男性”，像潮湿的苔藓般附着在她的科研之路。但她每天清晨五点就带着自制

的三明治来到实验室，反复调整 X 射线的角度，在暗房里一站就是数小时，记录着肉眼难以捕捉的光斑变化。

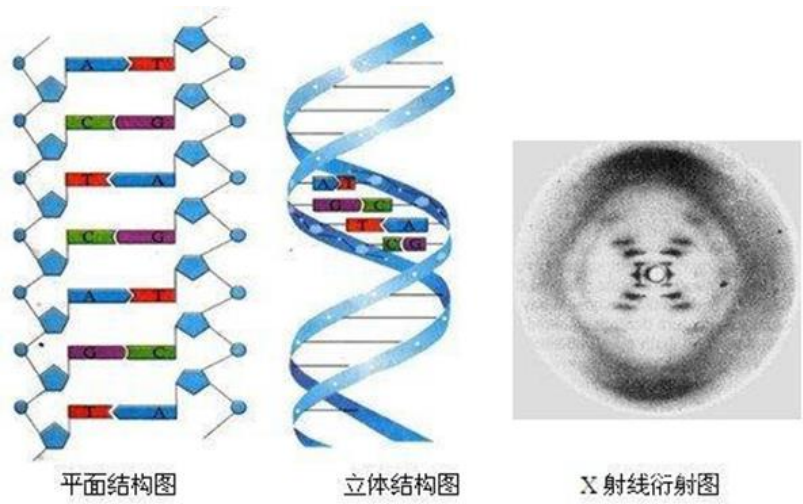
1952 年 5 月的一个凌晨，显影液中的“照片 51 号”逐渐浮现出清晰的“X”形图案。富兰克林的手指微微颤抖，她立刻将照片锁进保险柜。此刻的她还未意识到，这张照片将成为解开生命密码的钥匙，而她用 28 个月的执着，为人类认知 DNA 结构筑牢了基石。这份在偏见与挫折中坚守的信念，恰似夜航船的灯塔，指引着每个追梦者跨越重重迷雾。

二、思想碰撞：开放协作的智慧交响

与此同时，剑桥大学卡文迪许实验室里，詹姆斯·沃森和弗朗西斯·克里克正对着简陋的金属棒模型发愁。他们搭建的 DNA 三螺旋模型在第三次学术评审中被推翻，克里克烦躁地扯松领带：“没有准确的衍射数据，我们就是在黑暗中拼凑拼图！”

转机出现在 1953 年初的学术茶会上。沃森偶然得知富兰克林的研究成果，他与克里克连夜赶往国王学院。实验室的门打开时，威尔金斯误以为他们是来交流学术，无意中展示了“照片 51 号”。这一瞬间的分享，打破了实验室间的壁垒。

此后，两个团队通过书信频繁交流。富兰克林虽对沃森他们的建模方法持保留态度，但仍在信中详细阐述数据特征。当克里克在信中提出碱基配对的困惑时，富兰克林连夜绘制分子结构图，用红笔标注出氢键结合的可能性。不同思想的激烈碰撞中，DNA 双螺旋的轮廓在争论与协作中逐渐清晰。

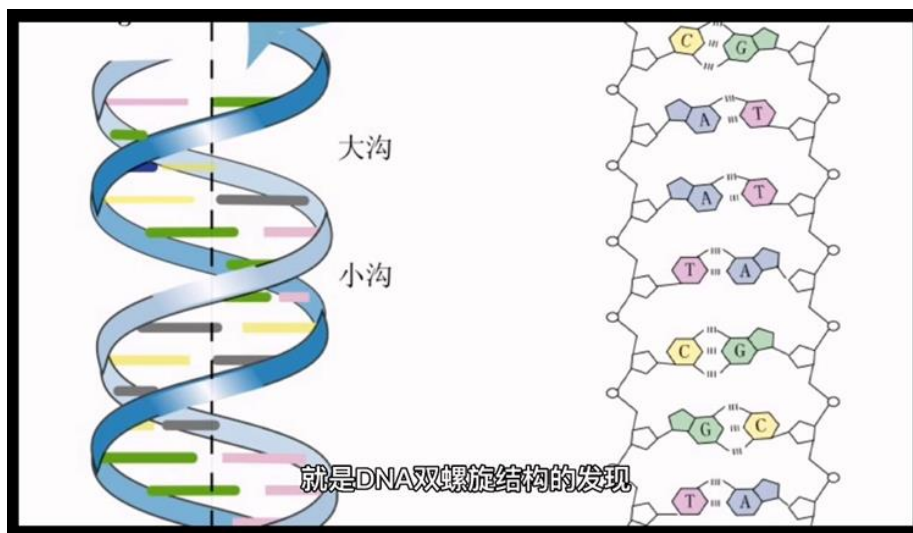


三、破茧成蝶：突破桎梏的创新锋芒

构建模型的过程充满荆棘。传统化学理论认为碱基应同类配对，但这样的模型始终无法匹配衍射数据。沃森盯着实验室窗外飘落的银杏叶，突然灵感乍现：“如果像拼图一样，大小不同的碱基互补配对呢？”

他们立即用硬纸板剪裁出四种碱基模型，在餐桌上反复尝试组合。当腺嘌呤

呤（A）与胸腺嘧啶（T）、鸟嘌呤（G）与胞嘧啶（C）完美契合时，克里克激动地打翻了咖啡杯。这个突破传统的配对方式，不仅解释了 DNA 的稳定性，更揭示了生命遗传的复制机制。他们用创新的思维，在看似无解的困境中开辟出新的道路。



四、薪火相传：服务人类的使命担当

1953 年 4 月 25 日，《自然》杂志同时刊登三篇论文，宣告 DNA 双螺旋结构的发现。但科学家们的脚步并未停歇。富兰克林转向烟草花叶病毒研究，直至生命最后一刻仍在实验室工作；沃森和克里克成立基金会，资助年轻科学家探索基因奥秘。

1978 年，第一个基因工程药物胰岛素诞生；2015 年，CRISPR 基因编辑技术成功治疗地中海贫血症患者。这些成就的背后，是无数科学家传承着 DNA 结构发现者的精神——将科研成果转化为改善人类命运的力量。如今，基因诊断技术已在婴儿出生前筛查数百种遗传病，这正是科学服

NO. 4588 April 25, 1953
NATURE
787-788

MOLECULAR STRUCTURE OF NUCLEIC ACIDS

A Structure for Deoxyribonucleic Acid

WE wish to suggest a structure for the salt of deoxyribonucleic acid (DNA). This structure has some features which are of considerable biological interest.

A structure for nucleic acid has already been proposed by Pauling and Corey. Their kindly made their manuscript available to us in advance of publication. Their model consists of three interwound chains, with the phosphates near the DNA axis and the bases on the outside. In our opinion, this structure is unreasonable for two reasons: (1) We believe that the material which gives the X-ray diagram is the only, not the two acid. Without the nucleic hydrogen atoms it is not clear what forces would hold the structure together, especially as the negatively charged phosphates near the axis will repel each other. (2) Some of the van der Waals distances appear to be too small.

Another three-chain structure has also been suggested by Tamm. In the present, in his model the phosphates are on the outside and the bases on the inside, linked together by hydrogen bonds. This structure is described in order of reference, but for this reason we shall not comment on it.

We wish to put forward a radically different structure for the salt of deoxyribonucleic acid. This structure has two helical chains each coiled round the same axis (see diagram). We have made the usual chemical assumptions, namely, that each chain consists of phosphate groups, joined by 3'-5' ribofuranose residues with 3'-5' linkages. The two chains (that are thus bound) are linked by a rigid perpendicularity to the axis in the two chains that is opposite direction. Each chain is only monomer, but the model No. 1, that is, the bases are on the inside of the axis and the phosphates on the outside. The configuration of the sugar and the bases is in the plane of the axis. Further, the 'standard configuration', the angles being roughly perpendicular to the helical axis. There is a residue on each chain every 3.4 Å, in the direction. We have assumed an angle of 36° between adjacent residues in the same chain, so that the circumference is about 18 residues on each chain, that is, after 34 Å. The distance of a phosphate atom from the fibre axis is 10 Å. As the phosphates are on the outside, chains have easy access to them.

The structure is an open one, and its width remains rather high. At lower water contents we would expect the bases to tilt so that the structure would become more compact.

The novel feature of this structure is the manner in which the two chains are held together by the nuclei and pyrimidines. The pairs of the bases are perpendicular to the fibre axis. They are joined together in pairs, a single base from one chain being hydrogen-bonded to a single base from the other chain, so that the two are side by side with identical orientations. One of the pairs must be a purine and the other a pyrimidine for bonding to occur. The hydrogen bonds are made as follows: purine position 1 to pyrimidine position 1; purine position 6 to pyrimidine position 6.

If it is assumed that the bases only occur in the sequence in the most probable sequence (that is, with the base rather than the end configuration), it is found that only specific pairs of bases can bond together. These pairs are: adenine (purine) with thymine (pyrimidine), and guanine (purine) with cytosine (pyrimidine).

In other words, if we consider from one member of a pair, on either side, then on these assumptions the other member must be a thymine; similarly for guanine and cytosine. The sequence of bases on a single chain does not appear to be restricted in any way. However, if only specific pairs of bases can be formed, it follows that if the sequence of bases on one chain is given, then the sequence on the other chain is automatically determined.

It has been found experimentally that the ratio of the amounts of adenine to thymine, and the ratio of guanine to cytosine, are always very close to unity for deoxyribonucleic acid.

It is probably impossible to build this structure with a ribose sugar in place of the deoxyribose, as the extra oxygen atom would make too close a van der Waals contact.

The previously obtained X-ray data^{1,2} on deoxyribonucleic acid are insufficient for a rigorous test of our structure. So far as we can tell, it is roughly compatible with the experimental data, but it must be regarded as unproved until it has been checked against more exact results. Some of these are given in the following communications. We were not aware of the details of the results presented there when we prepared our structure, which runs mainly through an entirely unpublished experimental data and a theoretical argument.

It is not enough for us to state that the specific pairing we have postulated immediately suggests a possible copying mechanism for the genetic material. Full details of the structure, including the conditions assumed in building it, together with a set of co-ordinates for the atoms, will be published shortly.

We are much indebted to Dr. Jerry Donohue for constant advice and criticism, especially on interatomic distances. We have also been stimulated by a knowledge of the general nature of the unpublished experimental results and ideas of Dr. M. H. P. Williams. Dr. R. B. Franklin and their co-workers at King's College, London, one of us (J. D. W.) has been aided by a fellowship from the National Foundation for Research in Biology.

J. D. WATSON
F. H. C. CRICK

Medical Research Council Unit for the Study of the Molecular Structure of Biological Systems
Cavendish Laboratory, Cambridge
April 2

¹Frederick, J., and Corey, R. D., *Nature*, 177, 124 (1953); *Proc. U.S. Nat. Acad. Sci.*, 39, 51 (1953).

²Frederick, J., and Corey, R. D., *Nature*, 177, 124 (1953).

³Chargaff, E., *On the Structure of Nucleic Acids*, *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 58, 211 (1952).

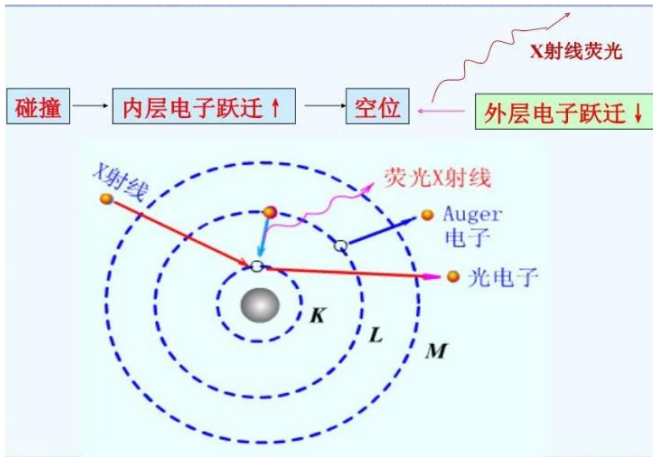
⁴Watson, J. D., *J. Chem. Phys.*, 21, 405 (1953).

⁵Watson, J. D., *J. Chem. Phys.*, 21, 405 (1953).

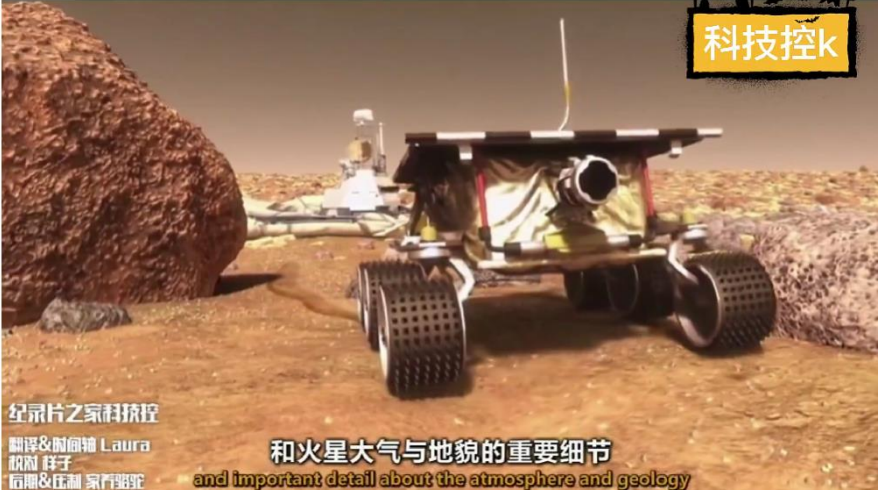
⁶Watson, J. D., *J. Chem. Phys.*, 21, 405 (1953).

James Watson
Francis Crick

案例正文	务人类的生动写照。 如今，当我们走进生物实验室，先进的 X 射线衍射仪已替代了笨重的老式仪器，但 DNA 双螺旋结构的发现历程，永远是一座精神丰碑。富兰克林的坚守教会我们：偏见与挫折无法阻挡追寻真理的脚步；科学家们的协作告诉我们：开放共享才能汇聚智慧的星河；沃森和克里克的创新启示我们：打破常规方能开辟新的天地；而所有科学家的担当，则让我们明白：科研的终极意义，在于为人类谋福祉。 在这个充满挑战与机遇的时代，双螺旋结构的故事就像一盏明灯，照亮我们前行的道路。让我们以这些伟大的科学家为榜样，在各自的领域里坚守信念、拥抱协作、勇于创新、扛起担当，用奋斗书写属于我们的时代篇章！
分析评价	案例以 DNA 双螺旋发现为脉络，按“坚守探索-协作突破-应用传承”展开，嵌入“照片 51 号”等细节，构建“科学发现-精神传承”育人体系。语言借“暗夜独行”等场景化叙事增强共鸣。启示学生：科研需怀富兰克林般的坚守信念，学科学家协作创新，以服务人类为担当，让科学精神与人文情怀同辉。
评价者	樊雪桐 教授 商洛学院

案例编号	20051112-017
案例标题	火星探路者的铁骨丹心：能谱仪里的科技报国密码
案例来源	原创
内容简介	通过“探路者”机器人利用 EDXRF 贴近火星样品，发射 X 射线激发荧光，经探测器接收、系统处理分析元素种类与含量，数据传回地球的科技故事，引导学生学以致用、团结协作、探索创新的认识。
关键词	火星探测；EDXRF；元素分析；数据传输
编写时间	2025-3-30
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	团结协作；创新意识；无私奉献
素材长度	2568
案例正文	知识点内容：  案例正文： 2023 年 7 月 15 日，火星乌托邦平原的沙丘上，“探路者”机器人伸出机械臂，将能谱色散 X 射线荧光光谱仪（EDXRF）的探头轻轻贴近一块青灰色岩石。当仪器发射的 X 射线穿透岩层时，地球控制中心的屏幕上突然跳出一组数据——硅、镁、铁元素的特征峰异常明显，这意味着火星远古海洋的地质证据可能就在眼前。而在上海航天装备研发中心的荣誉墙上，挂着一张泛黄的照片：2018 年寒冬，总设计师陈岚带着团队在新疆罗布泊调试仪器，每个人的睫毛上都结着冰碴，却笑得比火星的夕阳还要灿烂。 一、星夜启程：在空白卷轴上画下第一笔 2016 年，当美国“好奇号”已在火星开展元素分析时，中国的火星元素探

测技术还停留在论文阶段。国际空间站的合作项目中，欧美国家对核心光谱技术严格封锁，连一份完整的火星土壤元素数据库都难以获取。“我们不能永远只做宇宙的旁观者。”在航天科技集团的立项会议上，陈岚拍着桌子站起来，“探路者机器人必须装上‘中国眼睛’，看清火星的每一寸土壤。”



研发初期的困境超出想象。EDXRF 需要将 X 射线管、探测器、数据处理系统集成到 30 厘米见方的仪器舱内，而国外同类设备体积是其 3 倍。更棘手的是分辨率难题——火星土壤中的镁和铝元素特征峰仅相差 0.3K eV，传统硅半导体探测器根本无法区分。团队在实验室里搭起“土法炼钢”的测试平台：用废旧硬盘的磁头改装成微型振动器，模拟火星车行驶时的颠簸；把冰箱内胆拆下做恒温箱，测试-60℃环境下的仪器稳定性。“有次为了校准 X 射线管的激发能量，我们连续 72 小时没合眼，”年轻工程师王浩指着试验记录说，“当看到镁元素的特征峰终于从铝的干扰中‘站’起来时，所有人都在实验室里哭了。”

这种从零开始的勇气，源自老一辈航天人的精神传承。陈岚的办公桌上放着一本《钱学森手稿》，其中一页用红笔圈出：“外国人能搞的，难道中国人不能搞？”这句话成为团队的精神图腾。2017 年除夕夜，当千家万户在看春晚时，研发中心的食堂里，20 多个年轻人围着 EDXRF 原型机吃饺子，有人用马克笔在机壳上写下：“明年今日，让火星听见中国的声音。”

二、铁骨生花：从原理创新到极限突破

EDXRF 的核心原理，是通过 X 射线激发样品中的原子，使其释放特征荧光光谱，从而确定元素组成。但火星探测有其特殊性：大气中的尘埃会吸收 X 射线，岩石表面的氧化层会干扰信号，而火星车的能源限制要求仪器功耗必须低于 5 瓦。“这就像在暴雨中看清蝴蝶翅膀的花纹。”光谱分析专家李薇说。

团队的破局之策始于一个跨界灵感。陈岚在参观上海同步辐射光源时，看到物理学家用多层膜技术优化 X 射线光束，突然想到：“能不能把同步辐射的‘光学滤镜’微型化？”于是，他们联合中科院上海硅酸盐研究所，研发出仅 0.1 毫米厚的铍-铝多层膜准直器，将 X 射线束斑缩小到 0.5 毫米，能量集中度

提升 10 倍。这个创新让 EDXRF 在火星表面能精准“点焊”岩石的微小区域，就像用激光笔在黑夜中点亮星星。

更关键的突破在于探测器。传统硅探测器在火星的低温环境中噪声极大，团队大胆采用新型碲锌镉（CdZnTe）半导体材料。但这种材料像玻璃一样易碎，加工精度要求达到微米级。工艺师老张带着徒弟们在超净间里琢磨了 8 个月，发明出“冰雕式”切割法——用零下 196℃ 的液氮冷却材料，再用金刚石刀具以 0.01 毫米的步距缓慢切割。“有次切坏了第 23 块晶体，老张躲在车间角落抽烟，手都在抖。”王浩回忆，“但第 24 块终于成功时，他把晶体举在灯光下，像捧着刚出生的孩子。”

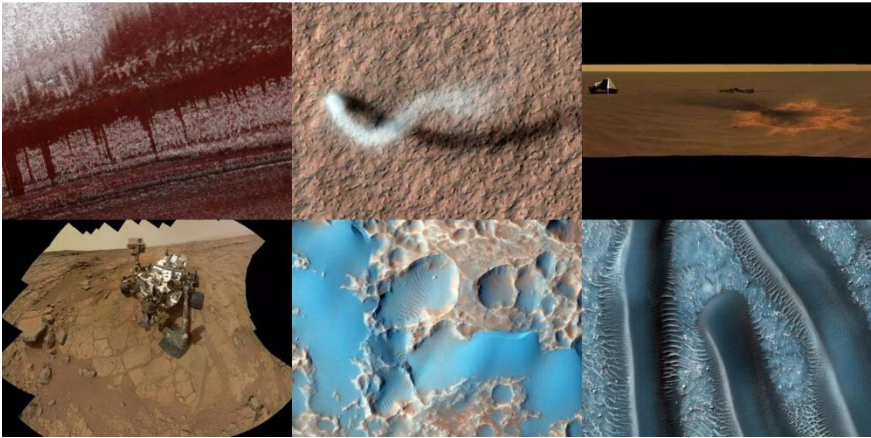
这些创新让 EDXRF 的性能实现飞跃：能量分辨率达到 135 eV（国际同类设备 150 eV），元素检测下限降至 0.1%（国际 0.5%），而功耗仅 4.8 瓦。2020 年，当探路者机器人在文昌发射场准备升空时，陈岚在仪器舱上贴了张纸条：“此去星辰万里，不负华夏千年。”

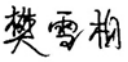
三、赤子征途：在火星风沙中镌刻中国印记

2023 年 3 月，探路者机器人刚抵达火星，就遭遇全球性沙尘暴。悬浮的尘埃让 EDXRF 的 X 射线强度衰减 70%，控制中心的屏幕上，元素光谱图变成模糊的波浪线。“难道要让仪器休眠？”年轻操作员小李急得满头大汗。陈岚却调出 2019 年在敦煌的试验数据：“看，我们早在这里模拟过火星沙尘暴。”原来，团队曾在敦煌搭建 3000 平方米的沙尘试验场，让仪器在 12 级风沙中连续运行 30 天，积累了海量抗干扰数据。

凭借这些“火星预演”的经验，团队远程启动了仪器的“沙尘暴模式”：将 X 射线管电压从 5 kV 提升至 8 kV，增加穿透能力；用机器学习算法过滤噪声，就像给光谱图戴上“降噪耳机”。三天后，当沙尘暴减弱时，EDXRF 传回了第一组完整数据——火星土壤中钙、硫、氯的含量分布清晰可见，其中硫酸盐的浓度异常高，这为火星古代存在液态水提供了关键证据。

“探路者”机器人所拍摄的火星照片

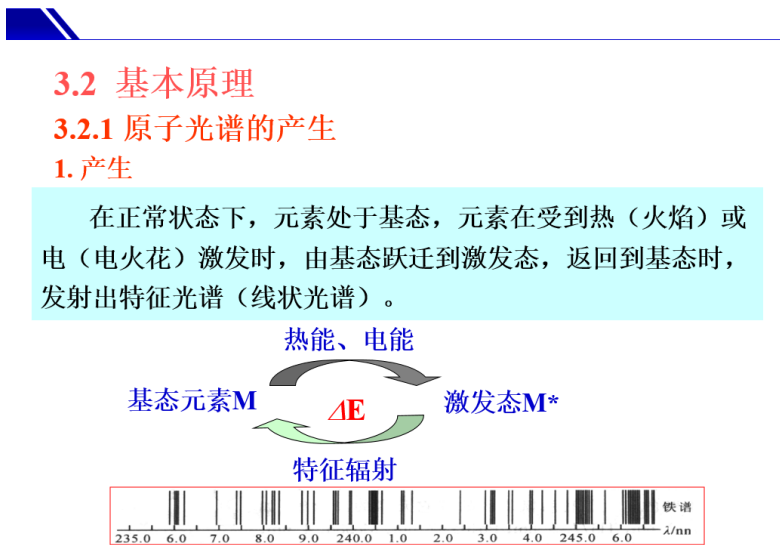


案例正文	在后续的探测中，EDXRF 不断带来惊喜。当它在一处撞击坑边缘检测到高浓度的铁和镍时，团队判断这可能是火星早期火山活动的遗迹；而在分析一块蓝色岩石时，发现其中镁、铁、硅的比例与地球大洋地壳极为相似。“这些数据就像火星写给地球的信。”李薇在给学生的讲座中展示光谱图，“每一个波峰波谷，都是宇宙对人类好奇心的回应。” 四、薪火相传：从仪器舱到人生路的精神光谱 如今，探路者机器人仍在火星上跋涉，而它的“中国眼睛”已经成为全球火星研究的重要数据来源。在上海交通大学的仪器分析课堂上，陈岚常带着学生们解析 EDXRF 传回的光谱图：“看这组镁元素的 $K\alpha$ 线，它的强度变化记录着火星数十亿年的地质变迁；而仪器舱里的每一个焊点、每一行代码，都凝结着中国科研工作者的家国情怀。” 这种情怀在年轻一代中悄然传承。2022 年入职的博士生小林，曾在实验室里为了优化一个滤波算法熬了两周夜。当他快要放弃时，看到陈岚办公室墙上的罗布泊照片——照片里，2018 年的陈岚正跪在沙地上调试仪器，头发里全是风沙。“那一刻我突然明白，科研从来不是冷冰冰的公式，而是用热血去温暖未知的宇宙。”小林后来在自己的工位上贴了张纸条：“愿做火星沙海中的一束 X 射线，穿透迷雾，照亮真理。” 在探路者机器人传回的影像中，有一张特别动人：夕阳下，机器人的机械臂正指向地球的方向，EDXRF 仪器舱上的“中国航天”四个字闪着微光。这让我想起陈岚在发射前说的话：“我们把能谱仪送上火星，不仅是为了分析元素，更是为了向宇宙展示：中华民族的探索精神，就像 X 射线一样，能穿透时空的阻隔，在星辰大海中留下属于中国的光谱。” 当 00 后学生们在实验室里第一次操作 EDXRF 模拟装置时，他们触摸的不仅是冰冷的金属仪器，更是一代科研工作者用青春熔铸的精神图腾——它告诉我们：真正的科技报国，是把个人理想化作光谱图上的每一个数据点，在浩瀚宇宙中，拼出属于中国的那道璀璨光芒。
分析评价	案例以火星 EDXRF 研发为脉络，按“攻坚-创新-应用-传承”展开，嵌入罗布泊调试、沙尘暴抗干扰等细节，构建“科技探索-家国担当”育人场景。启示学生：科研当怀科技报国初心，以跨界创新破局，用坚韧不拔攻关，将个人理想融入国家航天事业，在星辰大海中书写担当。
评价者	 樊雪勤 教授 商洛学院

案例编号	20051112-018
案例标题	晶格之光映山河：陆学善与中国 X 射线晶体学的拓荒之路
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“X 射线光谱法的应用”内容讲授，通过陆学善放弃国外优渥待遇归国，在战火与困窘中白手起家，创建中国 X 射线晶体学体系，培养众多人才，毕生践行科学报国的故事。培育学探索创新、不屈不挠的意识，厚植家国情怀。
关键词	陆学善；X 射线晶体学；科学报国；科研拓荒；人才培养
编写时间	2025-4-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	家国情怀；艰苦奋斗；社会责任；严谨求实
素材长度	1863
案例正文	1933 年，剑桥大学卡文迪许实验室里，27 岁的中国留学生陆学善握着自制的 X 射线分光计，紧张地观察着胶片上的衍射光斑。此时的西方科学界，X 射线晶体学已成为探索物质微观结构的前沿领域，而远在万里之外的祖国，连一台像样的晶体学实验设备都难觅踪迹。“我要把这门学问带回去。”他在日记中写下这句话时，未曾想到，自己将用一生的时光，在贫瘠的土地上开垦出中国 X 射线晶体学的绿洲。 一、求学异乡：在异国实验室埋下科学火种 1929 年，陆学善以优异成绩考入清华大学物理系，师从叶企孙教授。在清华园里，他不仅打下了扎实的物理基础，更被老师“科学救国”的信念深深感染。1933 年，凭借庚子赔款奖学金，他远赴英国剑桥大学，师从著名物理学家卢瑟福，投身当时最前沿的 X 射线晶体学研究。 实验室里，陆学善展现出惊人的创造力。当时测量晶体密度需要高精度的分光计，进口设备价格昂贵且操作复杂，他便利用废旧零件自制仪器。为了校准数据，他常常在实验室通宵达旦，反复验证每个参数。他的研究成果得到导师高度认可，1936 年，其关于晶体结构测定的论文在《皇家学会会刊》发表，成为中国学者在该领域的首次重要突破。 面对国外优厚的科研条件和留任邀请，陆学善却做出了不同的选择。1937 年，七七事变爆发，祖国的战火牵动着他的心。“我的事业在中国！”他毅然放弃国外的优渥待遇，将珍贵的实验资料和仪器打包，踏上了归国的航程。在回国的轮船上，他写下誓言：“愿以毕生所学，为中国科学开辟新的天地。”

案例正文	二、白手起家：在战火中点燃科研之光 回国后的陆学善，面对的是满目疮痍的科研环境。抗日战争期间，他辗转于昆明、重庆等地，在简陋的条件下坚持研究。没有实验室，他就把教室当作临时工作室；缺乏实验设备，他就带领学生自制仪器。在西南联大任教时，他用竹子和铁皮制作 X 射线防护屏，用废旧零件组装简易分光计。 1946 年，陆学善参与创建中央研究院物理研究所，致力于 X 射线晶体学的系统研究。新中国成立后，他更是全身心投入到中国科学院应用物理研究所（现上海硅酸盐研究所）的建设中。在他的带领下，团队从零开始，建立起国内首个 X 射线晶体学实验室。 研制硅单晶的过程，最能体现陆学善的科研精神。当时，西方国家对中国实行技术封锁，硅单晶的制备技术成为“卡脖子”难题。陆学善带领团队一头扎进实验室，白天做实验，晚上查阅资料，常常工作到深夜。经过数百次的试验，他们终于突破技术瓶颈，成功制备出我国第一根高纯度硅单晶。这一成果，为我国半导体工业的发展奠定了重要基础。 三、育人薪火：在三尺讲台上传承科学信仰 除了科研工作，陆学善对人才培养倾注了大量心血。他常说：“科学事业需要代代相传，培养人才比发表论文更重要。”在课堂上，他注重理论与实践结合，亲自指导学生操作仪器，讲解实验原理。 他对学生既严格又关爱。一次，学生在实验中出现数据偏差，他没有直接批评，而是带着学生重新梳理实验步骤，从仪器校准到操作规范，逐一排查问题。“做科研容不得半点马虎，每个数据背后都是科学的真相。”他的严谨治学态度，深深影响着每一位学生。 在他的悉心培养下，一批批优秀的晶体学人才脱颖而出。这些学生后来成为我国晶体学研究的中坚力量，在各自的岗位上为国家的科技事业做出重要贡献。他们中有人回忆：“陆先生不仅教会我们做学问，更教会我们如何做一个有担当的科研工作者。” 四、家国情怀：用晶格之光照亮强国之路
-------------	--

案例正文	1981 年，75 岁的陆学善依然坚守在科研一线。他拖着病体，参与制定我国材料科学发展规划，为学科发展建言献策。在生命的最后时刻，他仍心系科研事业，在病床上修改论文，指导学生。 陆学善的一生，是对“科学报国”的生动诠释。他放弃国外的优渥条件，毅然回到百废待兴的祖国；他在艰苦的环境中白手起家，建立起中国 X 射线晶体学的研究体系；他甘为人梯，为国家培养了大批优秀人才。他用自己的行动证明：个人的理想只有融入国家的发展，才能绽放出最耀眼的光芒。 如今，中国的 X 射线晶体学研究已走在世界前列，高性能材料、新药研发等领域不断取得突破。这些成就的背后，离不开像陆学善这样的老一辈科学家的奠基与开拓。他们留下的不仅是科研成果，更是一种精神——一种胸怀家国、勇于创新、甘于奉献的精神。 在高校的实验室里，当年轻学子操作着先进的 X 射线衍射仪时，他们不应忘记，在几十年前，有一位科学家，用竹子和铁皮搭建起中国晶体学的第一座桥梁；当他们在国际学术期刊上发表论文时，更应铭记，科学探索的道路上，需要的不仅是智慧与才华，更需要一份对祖国和人民的责任与担当。这，或许就是陆学善留给我们最宝贵的精神财富。
分析评价	案例以陆学善科研历程为脉络，按“求学-归国-攻坚-传承”时间轴，嵌入自制仪器、战火研发等场景，构建“科学救国-精神传承”双维思政场域。思政点切入精准，以放弃国外待遇显爱国，用自制仪器等释创新，借誓言与育人传担当。语言流畅生动，场景化叙事与隐喻结合，将科学家精神转化为教育素材，融知识与价值引领为一体。
评 价 者	樊雪梅 教授 商洛学院

案例编号	20051112-019
案例标题	火星征途上的“祝融”之光：科技探索与精神引领
案例来源	原创
内容简介	本案例适用于“原子发射光谱法——基本原理”教学。祝融号研发团队突破技术封锁，自主创新实现电池量产，攻克探测技术难题。借此引导学生培育创新精神，树立协作意识，厚植爱国情怀，勇攀科学高峰。
关键词	祝融号；科技报国；团结协作；创新探索
编写时间	2025-3-15
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	爱国情怀；民族自豪感；团队协作；科研精神
素材长度	1641
案例正文	知识点内容：  3.2 基本原理 3.2.1 原子光谱的产生 1. 产生 在正常状态下，元素处于基态，元素在受到热（火焰）或电（电火花）激发时，由基态跃迁到激发态，返回到基态时，发射出特征光谱（线状光谱）。 热能、电能 基态元素M $\xrightarrow{\Delta E}$ 激发态M* 特征辐射 铁谱  案例： 2021年5月15日，当“天问一号”探测器携带“祝融号”火星车稳稳降落在火星乌托邦平时，世界航天史翻开了新的篇章。这辆重240公斤的红色小车，不仅是中国首辆火星车，更是中华民族探索宇宙的决心与智慧的结晶。从研发时的“一穷二白”到火星表面的“闲庭信步”，祝融号的每一道辙印都刻着科技报国的信念、自主创新的勇气与协同攻坚的力量，成为新时代青年理解“国之大者”的生动教材。

案例正文	一、星夜启程：在“卡脖子”困境中埋下突破的种子 2010 年，当美国“好奇号”火星车在火星表面开展科学探测时，中国的火星探测计划还停留在纸面。彼时，高端航天装备的核心技术被西方国家严密封锁，火星车的关键部件——如三结砷化镓太阳能电池、MEMS 加速度计、激光雷达等，对中国实行禁运。“没有这些‘心脏’和‘眼睛’，我们连火星车的原型都造不出来”，时任火星车总体设计负责人的陈峻回忆道。 但封锁吓不退中国航天人。2016 年，国家航天局正式批复火星探测任务，提出“绕、落、巡”一次性成功的目标，这意味着中国要在首次火星探测中跨越美国数十年的技术路径。祝融号研发团队临危受命，在航天科技集团的厂房里立下“军令状”：“就算从零开始，也要造出属于中国人的火星车。” 研发初期，团队连火星表面的真实土壤样本都没有，只能通过 NASA 公开的光谱数据，在实验室里“配制”模拟火星土壤。为了测试车轮的越野能力，他们在内蒙古四子王旗的荒漠中搭建起 1:1 的火星地形模拟场，让原型车在-40℃的低温和漫天黄沙中“爬行”。“有次车轮卡在模拟陨石坑中，我们连续三天三夜没合眼，最终通过调整悬架系统让车脱困。”机械设计工程师王浩说，“那时才明白，航天无小事，每个细节都关乎成败。” 二、核心突破：在自主创新中锻造“中国芯” 祝融号的研发，是一场与技术壁垒的生死较量。首当其冲的是能源系统——火星表面光照强度仅为地球的 43%，且常有沙尘暴遮蔽阳光，传统硅基太阳能电池无法满足需求。团队大胆决定采用三结砷化镓电池，这种电池光电转换效率达 29.5%，但国内此前从未量产。“国外对生产设备和工艺严格封锁，我们只能自己琢磨。”电池研发专家李敏带着团队扎进上海的厂房，从单晶生长到薄膜沉积，攻克了 200 多个工艺难点，终于在 2019 年实现国产三结砷化镓电池量产，成本比进口降低 60%。 更关键的突破在于大脑——火星车的自主导航系统。由于火星与地球最远相距 4 亿公里，通信延迟长达 20 分钟，火星车必须能自主识别障碍、规划路线。团队开发的局部路径规划算法”，让祝融号能在 0.1 秒内完成 2000 种路径计算，
-------------	---

案例正文	并通过激光雷达和视觉相机的融合感知，实现厘米级避障。“我们在实验室模拟了 10 万种地形，从沙丘到撞击坑，让算法‘吃’饱了数据。”软件工程师张薇说，“当看到祝融号在火星上绕过直径 3 米的巨石，精准驶向探测点时，才真正理解‘把代码写在星河里’”。 火星表面环境极端恶劣，为矿物成分探测带来了重重挑战。火星大气稀薄，气压仅为地球的 1%，昼夜温差极大，可达 150℃以上，且时常伴有强大的沙尘暴。在这样的环境下，祝融号的探测仪器要稳定工作，难度超乎想象。以火星表面成分探测仪为例，这一核心仪器采用了激光诱导击穿光谱（LIBS）技术和短波红外光谱（SWIR）技术，用于分析火星表面物质的元素和矿物组成。然而，在研发过程中，团队面临着诸多技术难题。国内缺乏相关的高精度、小型化的激光发射与光谱检测设备，且仪器要在火星的恶劣环境下长期稳定运行，对其可靠性要求极高。科研人员没有退缩，他们查阅大量文献，参考国外先进技术理念，但并不照搬照抄，而是结合我国实际情况，进行自主创新。 为了提高激光诱导击穿光谱的精度，团队反复优化激光发射参数，研发新型的光谱探测器。经过无数次的试验和改进，他们成功将仪器的精度提升到满足火星探测的要求，能够准确识别出多种元素，如硅、铝、铁、镁等。在短波红外光谱技术方面，团队创新性地采用了特殊的光学材料和探测器，有效提高了对矿物中水分等特征的识别能力。这些创新成果，让祝融号在火星矿物探测方面具备了国际领先的能力，体现了科研人员勇于创新、敢于突破的科学精神。 三、协同攻坚：在跨学科协作中凝聚中国力量 祝融号的诞生，是全国 200 多家单位、6000 余名科研人员协同创新的成果。在航天科技集团五院的总装车间，机械、电子、材料、控制等领域的专家每天开“诸葛亮会”，常常为一个接口的设计争论到深夜。“有次热控团队提出在车体表面镀特殊涂层以反射紫外线，却遭到结构团队反对，认为会影响机械强度。”总设计师孙泽洲回忆道，“最后我们用有限元分析软件模拟了 1000 次极端工况，才找到涂层厚度与强度的最佳平衡点。” 这种跨学科协作体现在每个细节：中科院地质所开发的火星表面磁场探测仪，能精准测量火星微弱磁场，误差不超过 0.1 纳特；航天科工集团研制的 MEMS 加速度计，体积仅火柴盒大小，却能在火星重力场中实现 0.001m/s² 的加速度分辨率；清华大学团队设计的超轻镁合金材料，让火星车“骨架”重量减轻 40%，却能承受 150℃的温差。“就像拼装一个超级复杂的乐高，每个零件都来自不同领域的顶尖团队，缺一不可。”系统集成工程师刘畅感慨地说。 四、精神传承：在戈壁与星空中镌刻家国情怀 在祝融号研发团队中，“80、90”后占比超过 60%。这些年轻工程师的手机里，都存着一张特殊的照片——2020 年 7 月 23 日，祝融号搭乘长征五号火
------	---

案例正文	箭发射当天，团队在文昌航天发射场的海滩上合影。照片中，总设计师陈峻穿着印有“天问”标志的工作服，身后是矗立的火箭，年轻人们脸上挂着熬夜后的疲惫，却眼神坚定。“那天凌晨 3 点，我们在发射场做最后检查，看着火箭一点点竖起，突然明白自己正在参与历史”。刚入职的博士生周航说。 这种家国情怀，源自老一辈航天人的言传身教。火星车热控系统负责人王跃刚，曾参与过“东方红三号”卫星的研制，他常给年轻人讲钱学森回国的故事：“当年钱老放弃美国优厚待遇，带着‘火箭军’的梦想回国，现在轮到咱们接过接力棒了”。在他的办公室里，挂着一幅书法：“干惊天动地事，做隐姓埋名人”，这是团队的精神写照。 2021 年 8 月 2 日，祝融号在火星表面行驶里程突破 1000 米，传回的影像中，火星车机械臂上的“中国航天”四个字在阳光下闪耀。此时，距离总设计师陈峻突发疾病去世仅过去 3 个月——他没能亲眼看到这一时刻，但他留下的笔记本里，密密麻麻记着对火星车改进的 108 条建议。陈总常说：“火星车不是某个人的成果，是全体航天人写给宇宙的‘情书’。”继任者李想翻着笔记本说，眼中泛起泪光。国家在他的感召下，团队成员们夜以继日地投入到研发工作中，实验室的灯光常常亮到深夜。 如今，祝融号虽已完成既定任务，但它在火星表面留下的辙印，如同一个个坐标，标记着中国航天的高度。更重要的是，它所承载的自主创新精神、协同攻坚精神和家国情怀，正在滋养着新一代年轻人——当他们在实验室里调试仪器、在图纸上勾勒未来时，心中已有了更辽阔的星辰大海。这，就是祝融号留给我们最宝贵的精神财富：只要怀揣信念、勇于创新、团结奋斗，中华民族的梦想，终将在浩瀚宇宙中绽放光芒。
分析评价	祝融号的研发历程生动展现了中国航天人突破“卡脖子”技术的自主创新魄力，跨学科团队协同攻坚铸造大国重器的奋斗精神，以及薪火相传的科技报国情怀。该案例旨在培养学生的自主创新意识、科技责任担当、协同合作精神和家国情怀，深刻诠释“国之大者”的使命与担当。
评价者	樊雪松 教授 商洛学院

案例编号	20051112-020
案例标题	质谱之光：田中耕一的科研传奇与精神映照
案例来源	百度+原创
内容简介	本案例适用于“原子质谱法的应用”教学，讲述田中耕一意外发现质谱新方法，经优化奠定 MALDI 技术基础并获诺奖的故事，培养学生持之以恒、敢于创新、淡泊名利的品质，激励学子勇攀科学高峰。
关键词	质谱分析；持之以恒；创新思维；淡泊名利
编写时间	2025-3-13
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	严谨求真；开拓创新；科学思维、笃行如初
素材长度	1737
案例正文	在质谱分析的科学星空中，田中耕一的名字宛如一颗独特的星辰，散发着别样的光芒。他的故事，是平凡人凭借坚持与创新铸就非凡成就的生动注脚，更在仪器分析领域的课堂上传颂，成为点燃学生科学热情、培育科研精神的宝贵思政素材。 1959 年，田中耕一出生于日本富山县富山市。命运对他并不格外眷顾，生母在他出生 26 天后不幸离世，随后他被叔父夫妇领养，直至大学一年级才知晓身世。在东北大学工学院电气工程学科求学时，他因德文不及格留级一年。1983 年，田中耕一从东北大学毕业，进入京都市岛津制作所工作，就此开启与质谱分析的不解之缘。 彼时，岛津制作所的中央研究实验室正聚焦于生物相关物质的质量分析领域。田中耕一所在团队此前开发绘制半导体金属表面元素图的产品遭遇失败，转而投身于此。1985 年，一次意外改写了他的科研轨迹。在实验中，他误将甘油混入本应使用钴超细金属粉末的 UFMP 混合基质中。出于节约昂贵材料的想法，他没有废弃这次失误，而是继续实验。当激光照射混合物时，一个细微却稳定的信号峰值反复出现在相同位置。敏锐的田中耕一察觉到这一异常，经过深入研究，他发现利用甘油中的超细金属粉末作为基质的混合物，能够在不破坏生物大分子结构的前提下使其电离。这一发现，为质谱分析中生物大分子的检测难题找到了关键突破口。 此后数年，田中耕一不断优化技术。1987 年 5 月，在京都举行的日本质谱学会年会上，团队首次对外公布这项技术。同年 9 月，在第二届日中质谱联合研讨会上，田中用英语展示成果，大阪大学助理教授松尾武建议他撰写正式论 

文。1988 年，田中在《质谱快速通讯》发表文章，该技术的原创性得以确立，后来被称为软激光脱附法（SLD），为基质辅助激光解吸/电离法（MALDI）的发展奠定了基础。



2002 年，田中耕一的名字震惊世界——他与 John B. Fenn、Kurt Wüthrich 一同荣获诺贝尔化学奖，以表彰他们在生物大分子质谱分析方法上的卓越贡献。彼时，田中耕一只是公司里默默耕耘的研发工程师，既无博士学位，也未在学术界声名远扬，这样的“平民科学家”获奖，在诺贝尔奖历史上都极为罕见。

田中耕一的经历，对学生有着深刻的启示，其中蕴含着诸多思政元素。在科研态度上，他面对一次次失败，始终保持着持之以恒的探索精神。开发半导体相关产品失败后，他没有气馁，而是积极投身新的研究方向；实验失误后，他没有忽略异常现象，而是深挖背后的科学原理。这种对细节的关注、对未知的执着，正是科研精神的核心。在课堂上，当学生们面对复杂的仪器分析原理和反复失败的实验时，田中耕一的故事能激励他们坚持下去，告诉他们科学探索本就是在曲折中前行，每一次失败都是向成功靠近的一步，培养学生们坚韧不拔、勇于面对挫折的意志品质，这也是对学生抗挫能力与奋斗精神的思政培育。

从创新思维角度看，田中耕一并非质谱分析或化学专业出身，电气工程的背景反而让他跳出传统思维定式。他误打误撞的实验操作，打破了质谱分析领

案例正文	域原有的思路局限，为生物大分子离子化难题提供了全新解决方案。这启发学生，跨学科知识背景往往能带来意想不到的创新灵感。在仪器分析学习中，不能局限于本专业知识，要广泛涉猎，融合不同学科思维，勇于突破常规，以全新视角看待问题。这一思政点在于鼓励学生打破学科壁垒，培养创新思维与跨界融合的意识，适应未来多元化、复合型的社会需求。 此外，田中耕一淡薄名利。获奖前，他一心扑在研发工作上，多次拒绝升职机会，只为留在实验室专注研究。他因科研成果获得的公司奖励微薄，却从未因此懈怠。这种对科研纯粹的热爱，不因外界物质条件和名利诱惑而改变，是学生们在追求学术道路上应当秉持的价值观。在当今社会，科研环境中不乏浮躁风气，田中耕一的精神提醒学生，真正的科研动力源于对科学本身的热爱，只有摒弃功利心，才能在科研之路上走得更远、更稳。这有助于引导学生树立正确的科研价值观，坚守学术初心，不为外界的喧嚣和利益所动，专注于知识的探索与真理的追求。 如今，田中耕一的研究成果广泛应用于生物医学、药物研发等诸多领域，助力科学家深入解析蛋白质等生物大分子结构，推动了新药开发、疾病早期诊断等方面的进步。他的故事，不仅铭刻在科学史上，更在仪器分析的课堂上，成为引导学生树立正确科研价值观、培育科学精神与创新思维的宝贵财富，激励着一代又一代学子在科学探索的征程中，坚守初心、勇于创新、砥砺前行。
分析评价	田中耕一的科学传奇不仅镌刻于科学史的丰碑，更在仪器分析的课堂上化作育人的火种。这位诺贝尔奖得主的故事，如同一台精密的质谱仪，精准解析着科研价值观的分子结构，在学子心中培育出严谨求实的科学精神、突破边界的创新思维，激励着一代又一代人在科学征途上锚定初心、勇闯禁区、踏浪而行。
评 价 者	樊雪松 教授 商洛学院

案例编号	20051112-021
案例标题	质谱破晓：黄大年团队以科技报国书写时代答卷
案例来源	原创
内容简介	本案例适用于“原子质谱法中仪器的发展史”教学。我国高端质谱仪曾被国外垄断，黄大年 2009 年放弃国外优渥条件回国，组建团队突破离子源等技术瓶颈，最终实现配套质谱仪国产化，引导学生养成求真务实的态度、创新的精神和奉献的情怀。
关键词	黄大年；质谱研发；科技报国；自主创新；团结协作
编写时间	2025-3-15
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字、图片
育人主题	爱国情怀；团队协作；严谨求实；自强不息
素材长度	1641
案例正文	在精密仪器的世界里，质谱仪被誉为“科学皇冠上的明珠”，是生命科学、环境监测、材料分析等领域不可或缺的高端设备。长期以来，我国高端质谱仪市场被国外企业垄断，关键技术“卡脖子”的困境如同一座大山，制约着科研与产业发展。黄大年团队毅然扛起自主研发的大旗，以热血与智慧打破技术壁垒，用实际行动诠释了新时代的科技报国情怀，为无数科研工作者点亮了前行的灯塔。 2009 年，已在英国剑桥 ARKex 地球物理公司任高级研究员 18 年的黄大年，毅然放弃国外优厚的待遇，响应国家号召，回到吉林大学担任全职教授。当时的中国，在高端科学仪器研发领域与国际先进水平存在着巨大差距，尤其是质谱仪技术，国内市场几乎被欧美企业完全垄断，一台进口质谱仪动辄数百万甚至上千万元，高昂的成本不仅加重了科研机构的负担，更严重制约了我国相关领域的研究进度。黄大年深知，核心技术是要不来、买不来、讨不来的，只有实现自主研发，才能真正掌握科技发展的主动权。 回国后的黄大年迅速组建起一支跨学科团队，团队成员来自物理、化学、电子、计算机等多个领域。面对人才短缺、经验不足、设备落后等重重困难，黄大年以极大的热情和坚定的信念激励着大家：“我们这代人，国家把最好的资源给了我们，我们就要把最好的成果回馈给国家！”在他的感召下，团队成员们夜以继日地投入到研发工作中，实验室的灯光常常亮到深夜。



研发国产质谱仪的道路充满了荆棘。从基础理论研究到关键部件设计，从软件算法开发到整机集成调试，每一个环节都面临着巨大的挑战。在研发初期，团队在离子源技术上遭遇了瓶颈。离子源是质谱仪的核心部件，其性能直接影响着仪器的灵敏度和分辨率。国外企业对这项技术严格保密，团队只能从零开始摸索。黄大年带领团队查阅大量文献，反复进行实验，不断优化设计方案。为了获得更准确的数据，他们常常连续几天守在实验室，记录分析每一个实验细节。经过无数次的失败和改进，团队终于成功研制出具有自主知识产权的新型离子源，其性能达到了国际先进水平。

在研发过程中，黄大年始终强调团队协作的重要性。他常说：“单打独斗成不了气候，只有团结协作，才能攻克难关。”团队成员在他的带领下，充分发挥各自的专业优势，相互支持，相互配合。物理专业的研究人员负责优化仪器的光学和电磁系统，化学专业的专家专注于样品前处理和分析方法开发，电子和计算机专业的技术人员则致力于仪器的自动化控制和数据处理系统的研发。正是这种跨学科的紧密协作，让团队在短短几年内取得了一系列突破性进展。

2016年，黄大年团队成功研制出我国首台具有自主知识产权的航空地球物理勘查装备——高精度万米科学钻“地壳一号”，其中配套的质谱仪也实现了国产化。这一成果的诞生，标志着我国在高端质谱仪研发领域取得了重大突破，打破了国外长期以来的技术垄断。然而，黄大年并没有满足于此，他又将目光投向了更前沿的领域，计划开展新一代质谱仪的研发工作，进一步提升我国在该领域的国际竞争力。



长期高强度的工作严重透支了黄大年的身体，但他始终坚守在科研一线。2017年1月8日，黄大年因病医治无效，永远地离开了他热爱的科研事业和朝夕相处的团队成员。在生命的最后时刻，他还惦记着团队的科研项目，叮嘱大家不要放弃，一定要把国产质谱仪做得更好。

黄大年虽然离开了，但他的精神却永远激励着团队成员继续前行。团队继承了他的遗志，在国产质谱仪的研发道路上不断探索创新。如今，黄大年团队研发的质谱仪已经广泛应用于环境监测、食品安全、生物医药等多个领域，为我国的科研和产业发展提供了有力的技术支撑。在黄大年精神的感召下，越来越多的科研工作者投身到国产科学仪器的研发事业中，为实现我国科技自立自

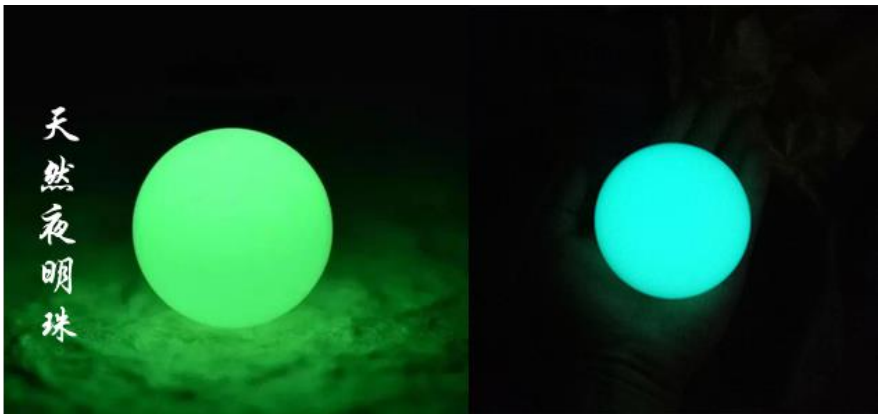
案例正文	强贡献着自己的力量。 黄大年团队研发国产质谱仪的故事，是一部波澜壮阔的科技报国史诗。他们用实际行动诠释了什么是家国情怀，什么是责任担当，什么是科学精神。在新时代的征程上，黄大年精神将永远闪耀光芒，激励着一代又一代科研工作者以更加坚定的信念、更加饱满的热情，投身到科技创新的伟大事业中，为实现中华民族伟大复兴的中国梦而不懈奋斗。
分析评价	黄大年团队以科技报国之志，勇破国外质谱仪技术垄断，成功研发国产装备。即便积劳成疾与世长辞，其精神依旧激励着学子投身科研创新，在培育创新意识的同时，厚植爱国情怀，为实现科技自立自强贡献力量。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-022
案例标题	明珠璀璨映初心：跨越千年的匠心传承
案例来源	原创
内容简介	从唐代墓葬出土夜明珠，到现代科研团队人工合成突破，展现夜明珠制备从依赖天然、手工打磨，到科学合成的发展历程，体现古今匠人对技艺的执着追求与创新精神。
关键词	夜明珠；古代工艺；现代科研；匠心传承；创新发展
编写时间	2025-4-27
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；工匠精神；文化传承；家国情怀
素材长度	1917
案例正文	知识点内容：  生活案例  案例正文： 在陕西历史博物馆的“大唐遗宝”展厅，每当夜幕降临时，柔和的灯光渐暗，一颗直径约 6 厘米的唐代夜明珠便会散发出幽幽青光。这抹跨越千年的光芒，不仅照亮了历史的一角，更串联起古代匠人与现代科研工作者跨越时空的精神对话。 2010 年，陕西蓝田县的一处唐代贵族墓葬群发掘现场，考古队员老周的工作进入关键阶段。那天午后，他如往常般仔细清理着主墓室，手电筒的光束扫过棺椁角落时，一个包裹着丝绸的硬物引起了他的注意。老周屏住呼吸，用戴着白手套的手小心翼翼地展开丝绸，一颗圆润的珠子呈现在眼前。当时正值考古工作收尾，众人忙着收拾工具，谁也没把这颗珠子放在心上。直到夜色渐浓，

有人突然惊呼：“看！那珠子在发光！”微弱的绿光从文物存放处散发出来，瞬间让在场所有人又惊又喜。这颗意外发现的夜明珠，成为了揭开古代夜明珠神秘面纱的关键钥匙。



古代夜明珠的探寻与制作，堪称一部充满艰辛与执着的奋斗史。古人视夜明珠为稀世珍宝，将其与“和氏璧”相提并论，汉代刘歆在《西京杂记》中就记载，汉高祖刘邦的皇后吕雉拥有一颗“照胆镜”，夜晚能照亮整个宫殿。然而，古代匠人并不清楚夜明珠发光的科学原理，他们只能凭借经验与运气，深入崇山峻岭、荒漠戈壁，寻觅那蕴含神秘光芒的天然矿石。往往数月过去，无数次无功而返，但他们从未放弃。



以唐代的夜明珠打磨工艺为例，其复杂程度超乎想象。匠人需使用玛瑙、玉石等特制工具，在湿润环境下缓慢打磨矿石。打磨时，力度、角度稍有偏差，矿石便会崩裂，数月的心血付诸东流。为了找到合适的打磨工具，有的匠人走遍大江南北，收集不同质地的石材；为了掌握最佳的打磨湿度，他们日夜观察气候与环境变化，反复试验。在长安城的一处工坊遗址中，考古人员曾发现数十块因打磨失败而废弃的矿石残片，每一块残片都诉说着匠人追求极致的执着与专注。这些匠人在艰苦的探索中，用岁月与汗水诠释着对工艺的极致追求，让夜明珠成为了古代工匠精神的生动写照。

时光来到现代，上海硅酸盐研究所的实验室里，一场关于夜明珠的科学革命正在悄然展开。材料学专家张立峰教授带领团队，投身于人工合成夜明珠的研究。与古代完全依赖天然矿石不同，现代人工合成夜明珠的背后是严谨的科学理论与精密的实验操作。研究团队发现，利用稀土元素铕、镱等作为激活剂，

案例正文

加入到碱土金属铝酸盐基质中，通过 1300 °C以上的高温固相反应，就能制备出高性能的蓄光发光材料。这一发现，为夜明珠的制备开辟了全新的道路。

但科研之路从来都不是一帆风顺的。2018 年，团队在尝试提高夜明珠发光时长时遭遇了重大瓶颈。无论怎么调整配方、优化反应条件，材料的发光持续时间始终无法达到预期。那段时间，实验室里的气氛格外压抑，失败的实验数据铺满了桌面，团队成员常常熬夜到凌晨，反复分析问题、设计新的实验方案。

张立峰教授看着疲惫却依然坚持的团队成员，鼓励道：“想想古代的匠人，他们在没有任何科学理论支撑的情况下，都能不断探索夜明珠，我们遇到的这点困难又算得了什么？只要不放弃，就一定能找到解决办法。”在张教授的激励下，团队成员重新振作精神，继续投入到实验中。

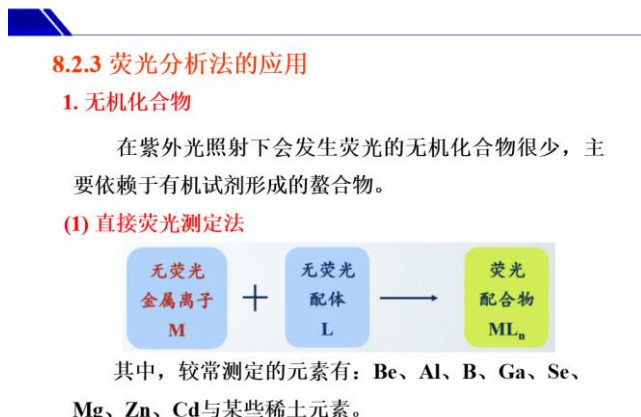
年轻研究员李昊在一次实验中，偶然发现原料中加入微量的硼元素后，材料的发光性能出现了明显改善。这个意外的发现让团队看到了希望，但新的问题接踵而至。加入硼元素后，材料的稳定性下降，容易在高温反应中产生杂质。为了解决这个问题，团队开始了新一轮的“攻坚战”。他们查阅大量文献，与国内外专家交流，在实验室里进行了上百次实验，对硼元素的添加量、反应温度、时间等参数进行了无数次优化。



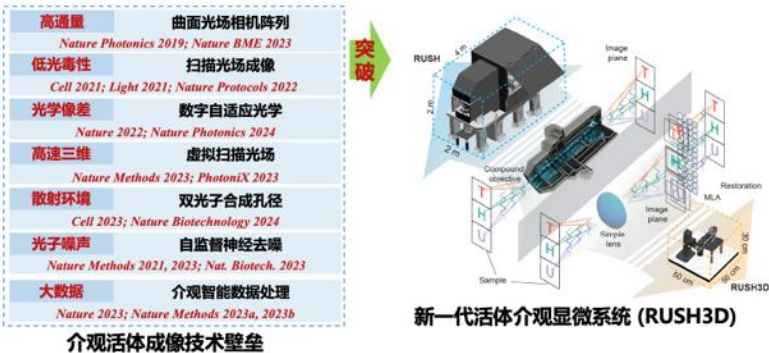
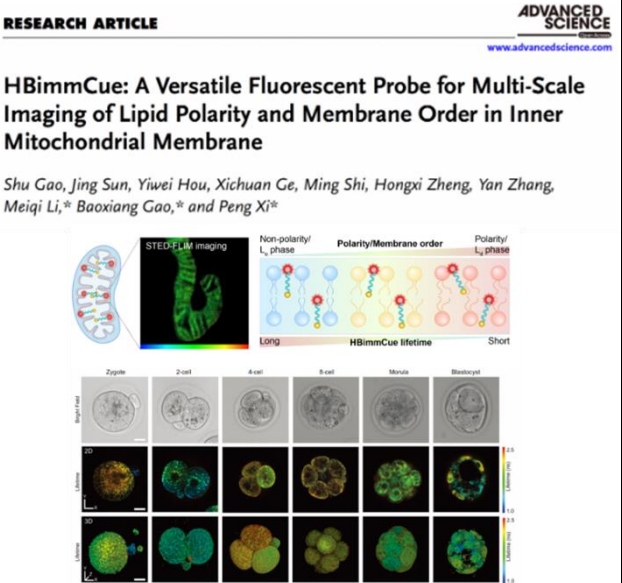
经过半年多的不懈努力，团队终于成功攻克难题，将夜明珠的发光时长从最初的 3 小时提升到 12 小时以上，且材料的稳定性和亮度都远超预期。如今，现代人工合成夜明珠不仅在性能上全面超越了天然夜明珠，还实现了大规模生产，广泛应用于交通标识、应急照明、艺术品装饰等领域，为社会发展带来了巨大的便利。

然而，张立峰教授和他的团队始终铭记，现代科技的辉煌成就离不开古代匠人的探索与积累。在给学生们授课时，张教授常说：“我们今天的研究，是站在古人的肩膀上。古代匠人对未知的无畏探索，对工艺的精益求精，对品质的执着坚守，是激励我们不断前行的强大动力。”

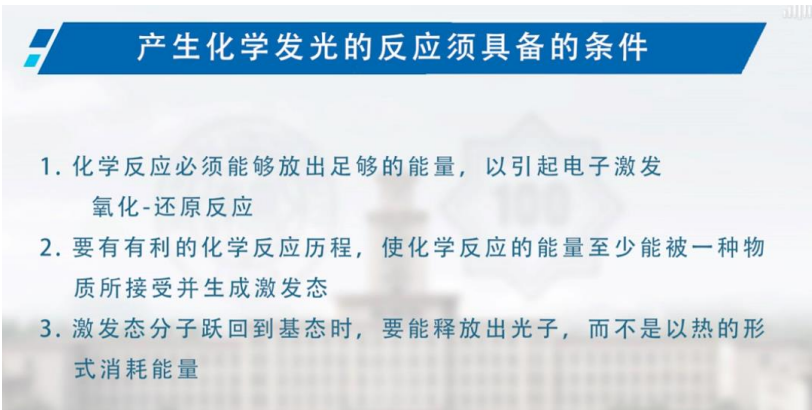
案例正文	从唐代贵族墓葬中偶然发现的夜明珠，到实验室里经过精密计算合成的新型发光材料；从古代匠人在山林间的艰辛寻觅，到现代科研人员在实验室的反复实验，夜明珠的故事见证了中华文明的传承与发展。它告诉我们，无论是在物质匮乏的古代，还是科技发达的今天，中国人对知识的渴望、对创新的追求从未改变。 这种跨越千年的匠心传承，如同夜明珠的光芒，照亮了中华民族不断探索、奋勇前行的道路。古代匠人用执着与专注，在黑暗中寻找光明；现代科研工作者用智慧与创新，让光明更加璀璨。这份精神，激励着一代又一代中国人在各自的领域中，坚守初心，追求卓越，为实现中华民族伟大复兴的中国梦而不懈奋斗。
分析评价	案例以唐代夜明珠为时空纽带，按“发现-工艺-研发-升华”脉络，嵌入多场景，思政点切入巧妙，以匠人寻觅、残片、团队攻坚分别诠释探索、精益、创新，借古今接力传文化自信。语言典雅流畅，表述呼应历史感，细节对比例证严谨，隐喻贯穿，渗透“守正创新”引领，呈兼具历史与时代温度的精神图谱，有一定的深度和广度。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-023
案例标题	荧光闪耀科研路：超高分辨显微成像中的思政之光
案例来源	原创
内容简介	传统光学显微镜受“阿贝极限”限制，我国科研团队为突破困境，研发新型荧光蛋白用于超高分辨显微成像。经不懈努力取得突破，研发中体现爱国、坚持、协作及恪守伦理精神。
关键词	新型荧光蛋白；超高分辨显微成像；科研团队；创新突破；科研伦理
编写时间	2025-4-30
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	爱国奉献；工匠精神；科研伦理；团结协作
素材长度	2337
案例正文	知识点内容：  8.2.3 荧光分析法的应用 1. 无机化合物 在紫外光照射下会发生荧光的无机化合物很少，主要依赖于有机试剂形成的螯合物。 (1) 直接荧光测定法 无荧光 金属离子 M + 无荧光 配体 L → 荧光 配合物 ML_n 其中，较常测定的元素有：Be、Al、B、Ga、Se、Mg、Zn、Cd与某些稀土元素。 案例正文： 在生命科学的微观宇宙里，细胞宛如一个个神秘而精密的“微型城邦”，内部时刻上演着复杂而有序的生命活动。细胞器各司其职，蛋白质分子忙碌穿梭，信号传导如精密电路般精准运行。然而，长期以来，受限于传统光学显微镜的分辨率，科学家们仿佛隔着一层磨砂玻璃观察这个微观世界，许多关键细节模糊不清，阻碍了对生命本质的深入理解。超高分辨显微成像技术的出现，尤其是新型荧光蛋白在其中的应用，如同一束强光，为生命科学研究照亮了前行的道路。 20 世纪末，传统光学显微镜受“阿贝极限”束缚，分辨率难以突破 200 纳米，这意味着细胞内众多精细结构，如纳米级别的蛋白质复合物、微小的细胞

案例正文	器亚结构等，均在观测视野之外。为冲破这一桎梏，全球科研人员纷纷投身探索。1962 年，绿色荧光蛋白在水母体内被发现，这一偶然发现为显微成像带来了新契机。科学家们设想，若能将绿色荧光蛋白与细胞内目标分子结合，利用其荧光特性，或许能在显微镜下清晰呈现目标分子的位置与活动。但天然绿色荧光蛋白存在亮度不足、稳定性欠佳、荧光颜色单一等缺陷，难以满足超高分辨成像对精准、清晰、持久观测的严苛要求，研发新型荧光蛋白迫在眉睫。 在中国科学院生物物理研究所，徐涛研究与徐平勇课题组组成的精锐团队，毅然肩负起研发新型荧光蛋白的重任。团队成员们清楚，掌握这一核心技术，不仅能推动科研成果取得突破性进展，更关乎我国在全球生命科学领域的地位。他们怀揣着强烈的爱国情怀与使命担当，踏上了充满未知与挑战的科研征程。 科研初期，重重困难如巍峨高山横亘在团队面前。新型荧光蛋白研发毫无先例可循，犹如在茫茫黑暗中摸索前行。从海量基因序列中筛选可能产生荧光特性的片段，恰似大海捞针；运用基因工程技术对筛选出的片段进行改造优化，更是充满变数。每一次基因片段选择、每一个改造方案设计，都伴随着无数次失败的可能。实验室内，灯光常彻夜通明，科研人员们放弃节假日休息，全身心投入研究。面对一次次失败，他们未曾有过丝毫动摇，凭借顽强毅力和坚定信念，在挫折中不断总结经验、调整方案，持续向目标迈进。这种面对困难不屈不挠、坚持不懈的精神，正是科研工作者应具备的宝贵品质，深刻诠释了“宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来”的坚韧。 团队协作在研究进程中发挥了至关重要的作用，宛如精密齿轮，推动科研巨轮稳步前行。结构生物学家凭借专业知识，深入解析荧光蛋白三维结构，为改造工作提供坚实理论支撑；分子生物学家专注于基因操作与蛋白表达，将理论转化为实际可行的实验步骤；光学工程师则聚焦于如何将新型荧光蛋白高效应用于显微成像设备，确保荧光信号能精准转化为清晰图像。各成员分工明确又紧密配合，每一个环节都是科研链条中不可或缺的重要组成部分。一次，在优化荧光蛋白稳定性时，结构生物学家发现蛋白结构中一个关键位点，分子生物学家迅速依据这一发现设计基因改造方案，经反复尝试，成功提升蛋白稳定性。这种团结协作、相互支持的团队精神，充分彰显了“人心齐，泰山移”的强大力量，是科研取得成功的重要保障。 历经多年不懈努力，团队终获重大突破。他们成功研发出一系列性能卓越的新型荧光蛋白，这些蛋白不仅亮度大幅提升、稳定性显著增强，还拥有多种荧光颜色，可同时标记细胞内不同结构，如同为微观世界的不同“居民”穿上了色彩各异的鲜明标识。将新型荧光蛋白应用于超高分辨显微成像技术后，细胞内细胞器、蛋白质等结构在显微镜下纤毫毕现，科学家们得以以前所未有的
------	---

案例正文	精度观察细胞生命活动，如囊泡运输、蛋白质合成与组装等，为揭示生命奥秘提供了强大而精准的工具。																											
	这一探索历程中，还蕴含着深刻的科研伦理思考。科研团队始终坚守严谨、负责的态度，确保技术应用严格遵循伦理规范。他们深知，生命科学研究直接关系到人类健康与未来，必须在道德与法律框架内审慎推进。在将技术应用于临床前研究时，团队对实验方案反复论证，严格遵守相关规定，充分考量对患者及实验对象可能产生的影响，切实保障其权益。这种尊重生命、坚守科研伦理的态度，是科研工作者应秉持的基本素养，体现了对人类社会高度负责的精神。																											
	近年来，超高分辨显微成像技术领域不断涌现令人瞩目的新成果。2024 年 9 月，清华大学自动化系戴琼海团队成功研制出新一代介观活体显微仪器 RUSH3D。该仪器具备跨空间和时间多尺度成像能力，在兼具厘米级三维视场与亚细胞分辨率的同时，能以 20Hz 的高速三维成像速度实现长达数十小时的连续低光毒性观测。相比市场上最先进的商业化荧光显微镜，成像视场面积提升近百倍，三维成像速度提升数十倍，有效观测时长提升上百倍。这一成果填补了国际上对哺乳动物介观尺度活体三维观测的空白，为神经科学、免疫学、肿瘤学等领域研究提供了全新视角，有力推动了相关学科发展。  <table border="1"> <thead> <tr> <th>高通量</th> <th>曲面光场相机阵列</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nature Photonics 2019; Nature BME 2023</td> <td></td> </tr> <tr> <th>低光毒性</th> <th>扫描光场成像</th> </tr> <tr> <td>Cell 2021; Light 2021; Nature Protocols 2022</td> <td></td> </tr> <tr> <th>光学像差</th> <th>数字自适应光学</th> </tr> <tr> <td>Nature 2022; Nature Photonics 2024</td> <td></td> </tr> <tr> <th>高速三维</th> <th>虚拟扫描光场</th> </tr> <tr> <td>Nature Methods 2023; PhotonIX 2023</td> <td></td> </tr> <tr> <th>散射环境</th> <th>双光子合成孔径</th> </tr> <tr> <td>Cell 2023; Nature Biotechnology 2024</td> <td></td> </tr> <tr> <th>光子噪声</th> <th>自监督神经去噪</th> </tr> <tr> <td>Nature Methods 2021, 2023; Nat. Biotech. 2023</td> <td></td> </tr> <tr> <th>大数据</th> <th>介观智能数据处理</th> </tr> <tr> <td>Nature 2023; Nature Methods 2023a, 2023b</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 介观活体成像技术壁垒 新一代活体介观显微系统 (RUSH3D)	高通量	曲面光场相机阵列	Nature Photonics 2019; Nature BME 2023		低光毒性	扫描光场成像	Cell 2021; Light 2021; Nature Protocols 2022		光学像差	数字自适应光学	Nature 2022; Nature Photonics 2024		高速三维	虚拟扫描光场	Nature Methods 2023; PhotonIX 2023		散射环境	双光子合成孔径	Cell 2023; Nature Biotechnology 2024		光子噪声	自监督神经去噪	Nature Methods 2021, 2023; Nat. Biotech. 2023		大数据	介观智能数据处理	Nature 2023; Nature Methods 2023a, 2023b
高通量	曲面光场相机阵列																											
Nature Photonics 2019; Nature BME 2023																												
低光毒性	扫描光场成像																											
Cell 2021; Light 2021; Nature Protocols 2022																												
光学像差	数字自适应光学																											
Nature 2022; Nature Photonics 2024																												
高速三维	虚拟扫描光场																											
Nature Methods 2023; PhotonIX 2023																												
散射环境	双光子合成孔径																											
Cell 2023; Nature Biotechnology 2024																												
光子噪声	自监督神经去噪																											
Nature Methods 2021, 2023; Nat. Biotech. 2023																												
大数据	介观智能数据处理																											
Nature 2023; Nature Methods 2023a, 2023b																												
	2025 年，北京大学未来技术学院席鹏教授团队联合河北大学高保祥教授课题组，成功研发新型近红外荧光探针 HBimmCue，实现对线粒体内膜环境的高分辨率、高亮度动态观测。线粒体作为细胞“动力工厂”，其内膜结构功能异常与衰老、神经退行性疾病等密切相关。传统荧光探针因波长短、穿透力不足，难以  RESEARCH ARTICLE HBimmCue: A Versatile Fluorescent Probe for Multi-Scale Imaging of Lipid Polarity and Membrane Order in Inner Mitochondrial Membrane Shu Gao, Jing Sun, Yiwei Hou, Xichuan Ge, Ming Shi, Hongxi Zheng, Yan Zhang, Meiqi Li,* Baoxiang Gao,* and Peng Xi* ADVANCED SCIENCE www.advancedscience.com HBimmCue lifetime: Long (Non-polarity/L₁ phase) to Short (Polarity/L₂ phase) Imaging locations: Zygote, 2-cell, 4-cell, 8-cell, Morula, Blastocyst																											

案例正文	精准标记线粒体内膜。HBimmCue 探针的出现，突破了这一困境，为细胞能量代谢研究及衰老相关疾病早期诊断提供了全新有力工具。 这些最新成果的背后，同样凝聚着科研工作者的爱国情怀、创新精神、团队协作以及对科研伦理的坚守。它们激励着广大青年学子，在追求科学真理的道路上，要将个人理想与国家需求紧密相连，树立远大抱负；面对困难挫折时，保持坚韧不拔的毅力；积极参与团队合作，学会相互支持、共同进步；在科研学习中，严守道德底线，秉持严谨负责态度。相信在这些思政精神的引领下，未来将有更多科研工作者在各自领域发光发热，为推动我国科技事业蓬勃发展、实现中华民族伟大复兴贡献力量，让生命科学领域的荧光持续闪耀，照亮人类探索生命奥秘的漫漫征途。
分析评价	案例以超高分辨显微成像技术为脉络，按“瓶颈-突破-攻坚-伦理”展开，嵌入多团队研发场景，构建“科技创新-精神引领”双维思政场域。思政点融入自然：以破“阿贝极限”显创新，用实验攻坚彰毅力，借协作扬团队精神，通过服务国家需求传担当，以守伦理强化责任。语言流畅，隐喻贴切，细节细腻，渗透“科技报国”理念，融专业与思政教育为一体，呈科学与人文兼具的精神范例，有一定的深度和广度。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-024
案例标题	梦幻荧光海：一场自然奇观引发的责任与担当之思
案例来源	原创
内容简介	大连荧光海由夜光藻大量繁殖形成，虽景观梦幻，但本质是赤潮，威胁海洋生态与人类健康。需政府监管、技术创新、公众参与多管齐下保护，守护海洋生态与美丽景观。
关键词	大连荧光海；夜光藻；赤潮；海洋生态保护；公众参与
编写时间	2025-5-3
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	家国情怀；社会责任；环保意识
素材长度	2029
案例正文	知识点内容：  案例正文： 在大连的海岸线上，当夜幕悄然降临，海浪轻轻拍打着沙滩，一场梦幻的蓝色盛宴悄然上演。海面泛起幽幽蓝光，随着波浪起伏闪烁，仿佛银河倾倒入海，这便是令人心醉神迷的大连“荧光海”现象。它宛如大自然馈赠的神秘礼物，吸引着无数人前来观赏，然而在这绝美景观背后，蕴含着复杂的科学原理、环境警示。 大连荧光海的形成，主要源于一种名为夜光藻的浮游生物。夜光藻体型微小，直径仅 0.2-2.0 毫米，却拥有独特的发光机制。其细胞质内含有大量荧光素，当细胞受到外界刺激，如海浪冲击、船只航行或人为扰动时，体内一种呈粉红色的拟脂蛋白颗粒就会收缩，进而发出淡蓝色荧光。通常情况下，当夜光藻的数量在每升海水中达到 1000-2000 个时，便能形成肉眼可见、令人震撼的

案例正文	强烈海发光现象。大连海域独特的地理环境与水文条件，为夜光藻的繁衍提供了温床。这里地处温带季风气候区，三面环海，拥有众多海湾。浅湾地形使得海水交换相对缓慢，加之适宜的温度、盐度，以及周边河流带来的丰富营养物质，都为夜光藻大量繁殖创造了有利条件。特别是在每年 4-5 月，气温回升，光照适宜，夜光藻迎来繁殖高峰期，荧光海现象也频繁出现。  但美丽的荧光海背后，却隐藏着环境危机。事实上，荧光海本质上是夜光藻引发的赤潮现象。夜光藻是纯异养生物，自身无法产生氧气，在大量繁殖过程中，会疯狂消耗水体中的溶解氧。当夜光藻细胞死亡后，细菌对其降解同样需要消耗大量氧气，这往往导致水体缺氧，致使鱼类及其他水生生物因窒息而大量死亡。不仅如此，夜光藻死亡分解时，还会释放出大量铵类物质和硫化氢等有害物，这些物质不仅会散发出刺鼻气味，恶化海水水质，还对养殖生物的生存构成严重威胁。此外，大连海域常见的一些有毒赤潮生物，如塔玛亚历山大藻、链状亚历山大藻等，被贝类等生物摄食后，毒素会在贝类内脏组织中富集。人类一旦误食这些受污染的贝类，就可能引发中毒，出现唇舌麻木、四肢麻木、头晕、恶心、呼吸困难，甚至昏迷等症状，严重危及生命健康。 面对荧光海现象背后的环境问题，保护行动刻不容缓。在政策监管层面，政府部门应构建完善的海洋生态保护法规体系。出台专门针对赤潮防控与海洋污染治理的地方性法规，明确规定各类涉海企业、单位和个人的环保责任与义务。例如，对沿海的水产养殖企业，要求其采用生态养殖模式，合理控制养殖密度，定期清理养殖废弃物，防止残饵、粪便等造成水体富营养化；对违规排放养殖废水的企业，依据法规进行高额罚款，并责令其限期整改。同时，建立跨部门协同监管机制，海洋、环保、海事、渔业等部门加强信息共享与联合执法，对海洋环境污染行为进行全方位、无死角的监管。 在技术创新方面，加大对海洋生态修复技术的研发投入至关重要。科研机构 and 高校应积极开展赤潮治理技术研究，如开发高效、环保的微生物制剂，利
------	--

案例正文	用特定微生物分解夜光藻及赤潮生物产生的有害物质；研究物理除藻技术，通过超声波、电磁脉冲等手段，在不破坏海洋生态的前提下，精准抑制夜光藻的生长与繁殖。推广生态友好型海水养殖技术，如采用贝藻间养、鱼贝混养等模式，利用贝类和藻类对海水中氮、磷等营养物质的吸收作用，降低水体富营养化程度，实现养殖与生态保护的双赢。 公众参与是保护海洋生态的重要力量。社区和学校应广泛开展海洋生态保护主题教育活动，通过举办海洋知识讲座、环保主题展览、观看生态纪录片等形式，向居民和学生普及海洋生态知识与荧光海背后的环境风险，增强公众的环保意识和责任感。鼓励成立海洋环保志愿者组织，定期开展海滩清洁、海洋生物保护宣传等志愿活动。例如，在旅游旺季，组织志愿者在荧光海观赏区域设置环保提示牌，引导游客文明观赏，不随意丢弃垃圾，不破坏海洋生态环境；开展“认养一片海”活动，让公众参与到海洋生态监测与保护工作中，定期对海域水质、生物多样性等进行观测记录，形成全民护海的良好氛围。 此外，发展海洋生态旅游需秉持可持续理念。对荧光海观赏区域进行科学规划，划定核心保护区和适度开发区域，限制每日游客数量，避免因过度旅游对海洋生态造成破坏。在观赏区域建设环保型观景设施，采用可降解材料，减少对海洋环境的影响；推广生态旅游项目，如组织游客参与海洋生态科普研学、海上生态巡逻等活动，让游客在欣赏美景的同时，增强对海洋生态保护的认识与支持。 大连荧光海现象为我们上了一堂生动的思政课。它让我们深刻领悟到人与自然和谐共生的重要性。大自然以荧光海这样的奇观展现其魅力与神奇，同时也通过背后的环境问题警示我们，人类活动对自然生态的影响深远。我们不能只沉醉于自然之美，更要肩负起保护自然的责任，尊重自然规律，守护生态平衡。这一现象还激发了我们的家国情怀，大连的海洋资源是国家宝贵财富的一部分，保护荧光海，就是守护我们美丽家园的独特景观，维护国家生态安全。对广大青年学子而言，荧光海现象是探索科学的窗口，激励他们勇攀科学高峰，投身海洋科学研究，用知识解决环境难题；也是培养社会责任感的生动案例，促使他们在未来的工作与生活中，时刻关注环境问题，以实际行动为建设美丽中国贡献力量。
分析评价	案例以“荧光海”现象为脉络，沿“自然奇观-科学解析-环境警示-保护行动”展开，以夜光藻赤潮的科学原理与环境危机的辩证关系切入，流畅传递“人与自然和谐共生”理念，实现科学知识 with 生态责任教育的融合。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-025
案例标题	萤火魔法：本科生在荧光水凝胶世界的探索与担当
案例来源	中国知网+原创
内容简介	几位本科生因课堂兴趣组队研究荧光水凝胶，克服专业知识不足等困难，经反复实验优化，成功制备新型材料并发表论文，推动成果应用。。
关键词	本科生；荧光水凝胶；科研创新；团队协作；成果转化
编写时间	2025-5-14
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	探索创新；团队协作；科研素养；学以致用
素材长度	2361
案例正文	知识点内容： 案例正文： 在材料科学的浩瀚星空中，荧光水凝胶宛如闪烁的萤火，以其独特的光学性能和广泛的应用潜力，吸引着无数科研工作者的目光。当一篇名为“萤火魔法——荧光水凝胶的缤纷世界”的论文出现在学术期刊上，署名作者竟是一群本科生时，这场关于创新与探索的故事，便超越了科研本身，成为一堂生动的思政教育课。它不仅展现了青年学子在科研领域的无限潜力，更蕴含着追求真理的执着、勇于创新的胆识和服务社会的担当，为我们照亮了前行的道路。 兴趣萌芽，开启探索之旅 故事始于一次普通的材料化学课堂。教授在讲解新型材料时，提到了荧光

案例正文	水凝胶在生物医学、环境监测、光学传感等领域的广阔应用前景。这如同一颗种子，在几位本科生心中悄然生根发芽。他们对这种能够在特定条件下发出绚丽荧光的神奇材料产生了浓厚的兴趣，课后便聚在一起讨论：“既然荧光水凝胶有这么多潜在应用，我们能不能尝试做出一些新的突破？” 然而，当时的他们面临着诸多挑战。作为本科生，他们的专业知识储备相对有限，实验室操作经验也不足。但对科学的热爱和探索未知的渴望，让他们毅然决定组建团队，开启荧光水凝胶的研究之旅。在指导老师的帮助下，他们制定了详细的研究计划，从查阅文献开始，深入了解荧光水凝胶的研究现状和发展趋势。 在查阅文献的过程中，他们发现现有的荧光水凝胶虽然在某些领域取得了一定应用，但仍存在荧光强度不足、稳定性差、生物相容性有待提高等问题。这些问题不仅限制了荧光水凝胶的进一步发展，也让团队成员意识到，他们的研究不仅是一次学术探索，更是解决实际问题的尝试。带着这样的使命感，他们正式踏上了荧光水凝胶的研究征程。 攻坚克难，在挫折中成长 实验初期，团队遭遇了重重困难。在合成荧光水凝胶的过程中，他们按照文献中的方法进行的操作，却始终无法得到预期的结果。水凝胶的成型效果不理想，荧光强度也远远低于预期。面对一次次失败，团队成员并没有气馁，而是认真分析实验过程中的每一个环节，寻找问题所在。 他们发现，荧光水凝胶的合成过程对反应条件极为敏感，温度、pH 值、反应物浓度等因素稍有偏差，就会影响最终产物的性能。为了优化反应条件，团队成员开始了漫长的摸索过程。他们设计了大量对照实验，对不同的反应参数进行逐一调整和测试。在实验室里，他们常常一待就是一整天，记录下每一组实验数据，分析其中的规律。 在提高荧光水凝胶的生物相容性方面，团队同样遇到了难题。他们尝试了多种材料和方法，但效果都不尽如人意。一次偶然的机会，团队成员在查阅传统天然材料的相关资料时，受到启发。他们大胆设想，将天然高分子材料引入荧光水凝胶的合成中，以改善其生物相容性。经过反复实验和优化，他们成功制备出一种新型荧光水凝胶，不仅具有良好的生物相容性，荧光性能也得到了显著提升。 在整个研究过程中，团队成员之间的协作至关重要。每个人都发挥自己的优势，有的擅长实验操作，有的精通数据分析，有的则在文献调研和论文撰写方面表现出色。他们相互支持、相互鼓励，在困难面前共同寻找解决方案。正是这种团结协作的精神，让他们在科研道路上不断前行。 成果绽放，收获与责任并行
------	--

经过一年多的努力，团队的研究终于取得了突破性进展。他们成功制备出的新型荧光水凝胶，在多个性能指标上都优于传统材料。在生物医学领域，这种水凝胶可以作为荧光标记物，用于细胞成像和疾病诊断，其高生物相容性能减少对生物体的不良反应；在环境监测方面，它可以快速检测水中的污染物，凭借其灵敏的荧光响应，能够及时发现环境中的有害物质。

基于这些研究成果，团队撰写了“萤火魔法——荧光水凝胶的缤纷世界”论文，并成功发表在专业学术期刊上。这一成果不仅是对他们科研努力的肯定，也让他们深刻体会到了科研的价值和意义。

大学化学

Univ. Chem. **2022**, 37 (9), 2206099 (1 of 8)

•科普•

doi: 10.3866/PKU.DXHX202206099

www.dxhx.pku.edu.cn

萤火魔法——荧光水凝胶的缤纷世界

韩书，杨淑涵，卢裕杨，李芳*，李有桂

合肥工业大学化学与化工学院应用化学系，合肥 230009

摘要：合成了两种荧光水凝胶材料，包括液态荧光水凝胶油墨和固态荧光水凝胶微珠。所制备的荧光水凝胶油墨和荧光水凝胶微珠在紫外光激发下可发射出强烈的荧光。进一步将制得的荧光水凝胶油墨以及荧光水凝胶微珠进行绘画和艺术创作，让人们切身感受到荧光的奇妙，发现化学中的乐趣，以此激发对化学的兴趣。



图5 荧光水凝胶绘画展示



图6 荧光水凝胶花束工艺品展示

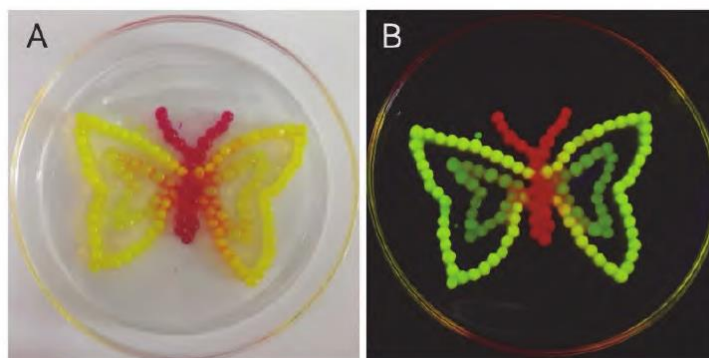
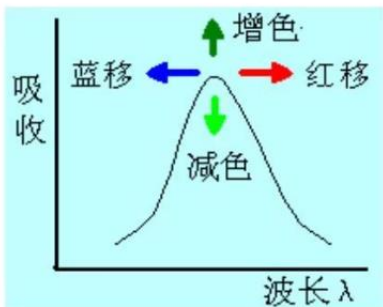


图7 海藻酸钠水凝胶微珠蝴蝶阵列工艺品(A)及其荧光照片(B)

然而，他们并没有满足于已有的成果。在论文发表后，团队成员意识到，

案例正文	自己的研究成果还可以为社会带来更多实际价值。于是，他们积极与企业 and 科研机构合作，推动荧光水凝胶的产业化应用。他们希望通过自己的努力，让这种神奇的材料真正走进人们的生活，为解决实际问题贡献力量。 科研背后的思政启示 （一）兴趣驱动，点燃创新火种 几位本科生从课堂上的一个兴趣点出发，勇敢地踏上科研探索之路，最终取得了令人瞩目的成果。这告诉我们，兴趣是最好的老师，是创新的源泉。在学习和工作中，我们应该善于发现自己的兴趣所在，保持对未知的好奇心和探索欲。只有这样，才能激发内在的动力，勇于突破常规，追求创新。 （二）坚韧不拔，磨砺科研意志 在研究过程中，团队遭遇了无数次失败和挫折，但他们始终没有放弃，而是以坚韧不拔的毅力，不断尝试、不断改进。这种精神在科研道路上至关重要，也适用于我们生活的各个方面。面对困难和挑战，我们要有坚定的信念和顽强的意志，不怕失败，从挫折中汲取经验教训，在磨砺中不断成长。 （三）团结协作，凝聚团队力量 荧光水凝胶的研究成果是团队成员共同努力的结果。每个人都在团队中发挥着不可或缺的作用，通过分工协作，实现了优势互补。这让我们深刻认识到，在现代社会，很多工作都需要团队合作才能完成。我们要学会与人沟通协作，尊重他人的意见和想法，树立团队意识，凝聚团队力量，共同实现目标。 （四）服务社会，彰显责任担当 团队成员在取得科研成果后，积极推动其产业化应用，希望为社会解决实际问题。这种将个人科研成果与社会需求相结合的做法，体现了强烈的社会责任感。作为新时代的青年，我们应该将个人的发展与国家和社会的需求紧密联系起来，用自己的知识和技能服务社会，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献力量。 “萤火魔法——荧光水凝胶的缤纷世界”论文的诞生，是本科生科研创新的生动写照。它让我们看到了青年学子在科研领域的无限可能，也为我们带来了宝贵的思政启示。在未来的道路上，我们应以这些本科生为榜样，怀揣兴趣与梦想，秉持坚韧与协作，勇担责任与使命，在各自的领域中发光发热，创造属于自己的精彩。
分析评价	案例围绕本科生研发荧光水凝胶，以“兴趣引发探索-攻克技术难关-推动成果应用”为线，融入实验优化、材料创新等情节，借突破材料性能瓶颈展现创新精神，以成果转化体现社会责任，语言生动流畅，于青年科研历程中融入“知行合一”思想，达成专业与思政教育的深度融合。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-026
案例标题	比色皿里的真理刻度：朗伯-比尔定律的发现史诗与精神密码
案例来源	原创
内容简介	本案例建议用于“朗伯-比尔定律”内容的讲授，通过 1760 年朗伯发现光强衰减与液层厚度关系，1852 年比尔揭示光吸收与浓度正比，共同形成朗伯-比尔定律的故事。培育学生创新意识和科学素养。
关键词	朗伯-比尔定律、光吸收、定量研究、科学接力、分析化学
编写时间	2025-4-22
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字、图片
育人主题	创新意识；严谨求实；理论与实践结合
素材长度	2304
案例正文	知识点内容： 红移与蓝移（Redshift or blueshift）： 有机化合物的吸收谱带常常因引入取代基或改变溶剂使最大吸收波长$\lambda_{\max}$和吸收强度发生变化： $\lambda_{\max}$向长波方向移动称为红移，向短波方向移动称为蓝移（或紫移）。 吸收强度即摩尔吸光系数ε增大或减小的现象分别称为增色效应或减色效应。   案例正文： 1760 年的柏林科学院实验室里，摇曳的烛光在布满公式的羊皮纸上跳跃。29 岁的朗伯摘下圆框眼镜，用亚麻布仔细擦拭着新烧制的玻璃比色皿——这是他特意拜访柏林城郊的玻璃匠，耗时半月才定制出的精密器皿。当暗红如血的红酒溶液缓缓注入器皿，烛光穿透液体时泛起的朦胧光晕，让这位数学家出身的物理学家瞳孔骤然收缩。 朗伯的科学生涯浸润着启蒙时代特有的探索精神。 作为欧拉最器重的学生之一，他将数学思维深深烙印在物理研究中。在瑞士纳沙泰尔学院任教期间，他常在课后的黄昏时分，独自留在实验室观察光线

案例正文	穿过棱镜的轨迹。这夜本计划研究液体对烛光的散射，却被意外的现象吸引：当把红酒溶液从薄玻璃片换为厚玻璃槽时，烛光的亮度衰减呈现出诡异的规律性——并非均匀变暗，而是随着液层厚度增加，光强以某种指数级的方式迅速减弱。 “这或许不是简单的散射，而是光与物质的某种定量关系。”朗伯的羽毛笔在泛黄的羊皮纸上沙沙作响。他迅速调整实验设计，用厨房的食盐配置透明溶液，将碾碎的蓝莓、茜草熬制天然色素，甚至采集清晨的露水作为对照样本。当时的测量工具简陋得近乎原始：他将涂满油的羊皮纸作为半透明挡板，通过人眼对光斑明暗的主观判断，配合自制的刻度盘进行半定量分析。为了减少肉眼误差，每个数据点都要在烛光与油灯下反复观测数十次，直到连续三组数据波动不超过刻度盘的最小单位。 1760 年末，朗伯在《光学论著》中郑重写下：“光穿过透明介质时，其强度的衰减与介质厚度成正比。”这个被后世称为“朗伯定律”的发现，不仅首次将光吸收现象纳入定量研究范畴，更开创了实验观察与数学建模相结合的研究范式。在书中，他特别强调：“自然的奥秘往往藏在看似偶然的現象背后，唯有通过精确的数学语言，才能破译造物主的密码。” 时光流转至 1852 年的德国吉森大学，李比希实验室的煤气灯将工作台照得亮如白昼。26 岁的比尔戴着金丝边眼镜，专注地盯着眼前的比色装置——这是他改良本生灯后设计的精密仪器，黄铜支架上镶嵌着可调节高度的透镜，能将光源聚集成均匀的光束。实验台上整齐排列着二十支细长的比色管，里面盛放着浓度梯度精确到毫克级的普鲁士蓝溶液。 作为李比希最得意的门生，比尔深受当时分析化学从定性转向定量的学术思潮影响。当他在图书馆偶然翻阅到朗伯的《光学论著》时，被那个关于光吸收与介质厚度的定律深深吸引。“如果将‘介质厚度’的概念延伸到溶液浓度，会碰撞出怎样的火花？”这个大胆的设想驱使他立刻投入实验。 实验初期困难重重。为精确控制溶液浓度，比尔在实验室角落搭建了微型天平室，用鸵鸟羽毛轻拨砝码，确保称量误差不超过 0.01 克。为量化光强变化，他创造性地在光源与比色皿间设置多层磨砂玻璃挡板，通过组合不同厚度的玻璃，构建出可供比对的光强参照体系。在研究硫酸铜溶液时，他的手指因频繁接触试剂被染成深蓝色，却依然坚持每天从早到晚记录数据，笔记本上密密麻麻的墨迹见证着科学探索的艰辛。 1852 年深秋的某个深夜，当比尔将新配制的溶液注入比色皿时，煤气灯的光线穿过液体，在白墙投射出清晰的光斑。他屏住呼吸，将测量数据填入坐标纸——固定液层厚度时，普鲁士蓝溶液的光吸收与浓度竟呈现出完美的线性关系！这个发现与朗伯定律形成奇妙的对称，如同数学公式中的对偶项，共同揭
------	---

案例正文	示了光与物质相互作用的深层规律。 为验证普适性，比尔展开了近乎偏执的实验验证。他测试了从苯胺染料到重金属盐类的数十种溶液，甚至将实验对象拓展到生物样本——用新鲜血液稀释不同倍数，观察红光的吸收变化。1852 年底，他的论文《论光吸收与溶液浓度的定量关系》在《物理与化学年鉴》发表，正式提出：“在固定液层厚度时，光吸收与溶液浓度成正比。”这一发现与朗伯定律珠联璧合，共同构筑起分析化学的基石——朗伯-比尔定律。 李比希在给比尔的贺信中激动地写道：“你不仅发明了新的分析方法，更创造了一把丈量物质世界的精密尺子。”从烛光摇曳的 18 世纪实验室，到煤气灯通明的 19 世纪研究室，跨越近百年的科学接力，两位科学家用智慧与执着，在光与物质的交互中，谱写了一曲探索自然规律的壮丽乐章。 跨越世纪的科学接力：定律背后的精神传承 朗伯与比尔的发现相隔 92 年，却展现出惊人的科学默契。这种跨越时空的接力，蕴含着深刻的科学精神： • 观察的敏锐性：朗伯从日常的烛光现象中捕捉到科学问题，比尔则在朗伯的基础上拓展研究维度，证明科学突破往往始于对细节的关注； • 方法的创新性：朗伯首创光吸收的定量研究方法，比尔则改进实验装置实现精确测量，体现了技术创新对科学发现的推动作用； • 探索的坚持性：朗伯在简陋条件下反复验证规律，比尔为获取精确数据长期坚守实验室，彰显了科研需要耐得住寂寞的定力。 更值得深思的是，两人的研究都源于对科学本身的热爱。朗伯作为百科全书式学者，在数学、天文、哲学等领域均有建树，却因对光学的兴趣而深入探索；比尔作为李比希的学生，本专注于有机化学，却因对定量规律的好奇而开拓新领域。这种“为真理而真理”的探索精神，正是科学进步的核心动力。 定律之外的启示：从光吸收到人生选择的哲学思考 朗伯-比尔定律的建立过程，对当代青年具有多重启示： • 创新思维的培养：朗伯突破“光散射”的固有认知，比尔将“厚度”概念延伸至“浓度”，告诉我们创新往往在于对既有理论的拓展与迁移； • 严谨治学的态度：两人都通过大量实验验证规律，比尔更追求数据的精确性，诠释了“科学来不得半点虚假”的治学准则； • 代际传承的责任：比尔站在朗伯的肩膀上实现突破，证明科学是积累性的事业，当代学者应肩负起知识传承的使命； • 应用导向的意识：定律建立后迅速应用于化学分析、医学检测等领域，体现了基础研究与实际应用结合的重要性。 如今，基于朗伯-比尔定律的光谱分析技术已广泛应用于环境监测、药物分
------	--

案例正文	析、食品安全等领域，从紫外-可见分光光度法到红外光谱，其思想内核始终闪耀着科学的光芒。当学生在分析化学课堂上学习这一定律时，不应只记住 $A = \epsilon bc$ 的公式，更应了解公式背后那两段跨越世纪的探索故事——它告诉我们：科学的长河由无数个像朗伯和比尔这样的探索者汇聚而成，他们用智慧和坚持，在光与物质的互动中发现规律，更在人类认知的边界上点亮明灯。 在德国吉森大学的博物馆里，至今保存着比尔当年使用的比色皿和实验记录。泛黄的纸页上，密密麻麻的数据分析旁有一句批注：“光的吸收虽看似减弱，却在另一种形式中揭示了物质的本质。”这句话恰如科学探索的隐喻：那些在黑暗中执着追寻的身影，或许暂时不被理解，却终将在历史的光照下，展现其照亮世界的价值。而这，正是朗伯-比尔定律留给我们最宝贵的精神财富——对真理的不懈追求，对科学的无限敬畏，以及对人类知识大厦的责任担当。
分析评价	案例以朗伯-比尔定律发现为脉络，按“观察-创新-接力”展开，穿插烛光实验、煤气灯调试等场景，构建“科学探索-精神传承”育人体系。思政点切入精准：以厨房配液、染指实验诠释严谨，用跨世纪研究凸显传承，借“为真理而探索”传递科研初心。语言流畅生动，场景化叙事与隐喻结合，将科学精神转化为教育素材，融知识与价值引领为一体。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-027
案例标题	探分光光度之理，究食品检测之道；析紫外可见之法，明安全分析之路
案例来源	仪器管家
内容简介	紫外-可见分光光度法（UV-vis）是目前世界上历史最悠久、使用最多、覆盖面最广的分析方法之一。特别在定量分析和纯度检查方面，在许多领域更是必备的分析方法，例如食品等行业中的产品质量控制。
关键词	紫外可见分光光度法；定量；食品；质量控制
编写时间	2025-4-23
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	化学与生活；食品安全
素材长度	2900
案例正文	知识点内容： 紫外-可见分光光度法的应用 定性分析、结构分析、定量分析 物理化学参数的测定：分子量、配合物的配合比与稳定参数、酸碱离解常数、化学反应动力学常数等。 一. 定性分析 1. 定性分析的依据 吸收光谱的形状 吸收峰的数目 $\epsilon_{\max}(\lambda)$ $\lambda_{\max}$ 定性分析方法缺陷：只能定性分析化合物所具有的生色团与助色团；光谱信息在紫外-可见光谱范围重叠现象严重。 2. 定性分析方法 案例正文： 紫外-可见分光光度法（UV-vis）是目前世界上历史最悠久、使用最多、覆盖面最广的分析方法之一。它已在生命科学、材料科学、环境科学、农业科学、计量科学、食品科学、医疗卫生、化学化工等各个领域的科研、生产、教学等工作中得到了非常广泛的应用。 它可作定性定量分析、纯度分析、结构分析；特别在定量分析和纯度检查方面，在许多领域更是必备的分析方法，例如食品等行业中的产品质量控制。随着人们生活水平的提高，对生活质量的追求也越来越高。进一步提高食品卫生质量，保障食品安全和人民身体健康，已经成为大众关注的焦点。近年来，随着一些食品安全事件的曝光，食品安全问题受到广泛关注。

案例正文	课程思政融入点 目前，我国食品安全问题主要表现在食品掺假制假、食品添加剂与非法添加物的滥用，残留农（兽）药、微生物、重金属等有害物质的含量超标，以及食品加工过程产生的毒素等几个方面，食品安全分析是其中一项重要内容。结合紫外可见分光光度法在食品检测和食品安全分析领域的应用做一介绍，渗透学术前沿，引发学生对食品安全问题的关注。 酸奶中维生素 A 的测定 酸奶中含有一定量的维生素 A，作为人体必需的营养元素，分析测定维生素 A 的含量具有重要的意义。王明华等采用紫外分光光度法分析测定酸奶中维生素 A 的含量。样品经过皂化、提取、除溶剂等步骤后，于 328 nm 处测定其吸光度，测得维生素 A 的回收率为 103.3%，平均值的标准偏差为 0.32；同时进行了维生素 D 对维生素 A 测定的干扰试验，结果表明，维生素 D 的存在不影响维生素 A 的测定结果。 磷脂酰胆碱的测定 磷脂酰胆碱俗称卵磷脂，可以预防和治疗动脉硬化、防衰老、保护肝脏，对糖尿病、胆结石患者有一定帮助。但若过量则可能会引起毒性弥漫性甲状腺肿病和坏血病。2001 年黄岛平等用紫外分光光度法测定了脑维营养麦片中添加的卵磷脂含量，此方法比较简单，无需消解、显色。2007 年甘宾宾等以 292nm 作为选择波长，以正己烷作为溶剂，用紫外分光光度法测定了卵磷脂保健食品中磷脂酰胆碱的含量。 UV-vis 在食品安全分析中的应用 重金属的测定 食品重金属污染问题已引起全世界的高度重视和深入研究。在国家标准中规定了食品添加剂中砷的测定方法，采用二乙氨基二硫代甲酸银比色法；铅的测定采用双硫脲比色法。朱寿民采用高频电场激发氧灰化溴代吡啶分光光度法，测定了鄱阳湖野生藜蒿中铅的含量。在碱性介质中，铅与溴代吡啶试剂形成橙黄色配合物，最大吸收波长在 479 nm，铅量在 0.04 ~ 0.48 g/mL 内符合比耳定律。 袁宏采用碘-四氯化碳萃取光度法间接测定食品中的痕量铜方法，在酸性介质中，Cu^{2+}氧化 I 定量析出 I_2，碘-四氯化碳萃取后分光光度法间接测定食品中的痕量铜。铜质量浓度在 5.0 ~ 25.0 $\mu\text{g/mL}$ 范围内，符合比耳定律，检出限为 5.0 $\mu\text{g/mL}$。袁倬斌研究了新试剂 2-[2-(4-甲基喹啉)偶氮]-5-二乙氨基苯酚（QADP）与镉的显色反应。QADP 与镉反应生成 2 : 1 稳定络合物。体系最大吸收波长 590 nm，猪肝、面粉等食品样品中的镉用强阴离子交换固相萃取柱固相萃取预分离和富集后，用分光光度法测定，结果满意。Wen 等将大米等食品
------	--

案例正文	样品中的镉、铜进行微萃取分离后，利用紫外可见分光光度法测定得到满意结果。 农药残留的测定 农药具有高效、广谱等特点，被广泛应用于农业、医药等领域。国标 GB 2763-2005 规定了食品中农药最大残留限量。分光光度法是国标中检测蔬菜、水果中农药残留量的方法之一。该法具有灵敏度高，仪器设备简单，操作简便等特点。在国家进出口商品检验行业标准中规定了大米、白菜中百草枯的紫外可见分光光度法测定，样品经提取、净化、显色后测定，检出限为 20 μg/kg。黄高凌等报道了快速检测蔬菜中 3 种有机磷农药的碱水解-分光光度法，结果表明，3 种农药的检出限分别为：乙酰甲胺磷 0.359 mg/kg，氧化乐果 0.420mg/kg，乐果 0.386 mg/kg，相对标准偏差分别为：乙酰甲胺磷 3.5%，氧化乐果 3.46%，乐果 4.62%。 甜蜜素的测定 测定食品中甜蜜素的方法很多，国内外文献报道的红外分光光度法、气相色谱等方法的主要缺点是操作繁琐、费时，不利于推广。陈少波等利用紫外分光光度计对测定食品中的甜蜜素进行了探索。研究结果表明：甜蜜素的质量浓度在 0.2~1.0 g/L 范围内符合比尔定律，回收率为 95.0~102.7%，食品中共存的苯甲酸、山梨酸、糖精钠在 0~10.0 g/L 范围内，色素在 0~2.06 g/L 范围内不影响测定。该方法简便、准确。 硝酸盐的测定 在国家农业行业标准中规定蔬菜、水果中的硝酸盐用紫外可见分光光度法测定。研究发现用普通紫外分光光度法测硝酸盐时，硝酸盐的最大吸收波长在 203 nm 左右，而亚硝酸盐的最大吸收波长在 208 nm 左右，二者的吸收光谱有很大部分重叠，亚硝酸盐对硝酸盐的测定有很大干扰。张社等运用一阶导数紫外分光光度法直接测定食品中的硝酸盐。亚硝酸盐在 208 nm 处的一阶导数值为 0，而此点又接近硝酸盐一阶导数的最大吸收峰，故选择 208nm 作为硝酸盐的测定波长，既可排除亚硝酸盐的干扰，又可提高灵敏度。该法最低检出限为 2 ng/mL，灵敏度较高；加标回收试验和盲法测标准品试验均表明准确度良好，可作为测定食品中硝酸盐的参考方法。 食品中几种防腐剂的测定 过氧化氢的测定 较简便的检测过氧化氢的仪器分析法有钛溶液分光光度法。原理是过氧化氢在酸性溶液中，与钛离子生成稳定的橙色络合物，其吸光度与样品中过氧化氢含量在一定范围内成线性关系，可计算出样品中过氧化氢的浓度。汪书红利用这一原理研究分光光度法用于测定鲜牛奶中的过氧化氢的最佳实验条件，过
------	--

案例正文	氧化氢的含量在 0~200 μg 范围内，采用 406 nm 波长，该方法的平均回收率在 91%~104%，检测限为 0.29 mg/L。结果表明该方法简单易行、准确可靠，可以作为没有用过氧乙酸消毒的 鲜牛奶中过氧化氢的检测。 苯甲酸的测定 防腐剂苯甲酸的测定，通常采用乙醚提取碱滴定法和水蒸气蒸馏紫外分光光度法测定，这两种方法测定程序复杂且周期长，回收率也较低。葛会奇采用乙醚萃取紫外分光光度法在 223 nm 处，测定食品中苯甲酸的吸光度，通过标准曲线从而确定苯甲酸含量。样品中若含有酯类物质干扰时，可用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$、$\text{H}_2\text{SO}_4$ 氧化法消除。经样品处理检验，该方法最小检出限为 0.0010 mg/mL，回收率达 98%，测定全过程在 1 h 左右即可完成。 亚硫酸盐的测定 亚硫酸盐是一种传统、常用的食品添加剂，具有抗菌、防变质、防褐化和漂白等作用。Monzir 利用 SO_3^{2-} 在有 NH_3 存在的偏碱性环境下与对苯二醛生成深蓝色络合物的反应，通过测定 628 nm 处吸光度的增加 来确定食品中 SO_3^{2-} 的含量。该方法不受 CN^-、S^{2-} 等的干扰，用于检测果 酱和酒类食品中的 $\text{S}(\text{IV})$，结果良好。Ali Jabar 等以甲基绿为显色剂采用动力学分光光度法测定了柠檬汁和橙汁中的 SO_3^{2-} 的含量，结果与碘滴定标准方法一致。王占玲等利用 SO_3^{2-} 使碱蓝 6B 褪色的反应建立了白糖、蘑菇等食品中的 $\text{S}(\text{IV})$ 的检测方法。 香兰素的测定 香兰素 (3-甲氧基-4-羟基苯甲醛) 可广泛用在食品、饮料等产品的生产中。但是食用香兰素含量过多的食品可能会对肝、肾、脾等脏器产生副作用，因此食品中香兰素的含量是评价食品安全的一个重要指标。冯彩婷等采用紫外-可见分光光度法测定了几种奶粉中的香兰素含量。在最大吸收波长 435 nm 处，其吸光度与香兰素含量呈正比，线性范围为 0.0104~0.1652 g/L，加标回收率为 98.6%。该方法重现性好，适用于食品中香兰素含量的测定。张勇等采用可见分光光度法测定麦片中的香兰素得到满意结果。
分析评价	案例围绕紫外-可见分光光度法在食品安全检测应用，依“原理-场景-价值”推进，以维生素A测定、重金属检测等实例，搭建“科学检测-民生担当”思政架构。以食品安全事件引入，借实验数据凸显科研严谨，以方法创新展现责任担当。语言专业流畅，融合数据与场景化表述，于技术解析中传递“守护食品安全”理念，实现知识传授与价值引领的统一。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-028
案例标题	光谱之光：“近红外之父” Dr. Karl H Norris 的科研人生
案例来源	原创
内容简介	诺里斯在科研条件艰苦、学界质疑声中，突破近红外光谱技术研究困境，将化学计量学与之结合实现创新。他推动技术共享应用，克服多方阻碍服务社会，终成“近红外之父”。
关键词	Karl H Norris；近红外光谱；开拓创新；保持初心；协同合作
编写时间	2025-4-25
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	开拓创新；不屈不挠；责任担当；科学素养
素材长度	2293
案例正文	知识点内容：  红外吸收光谱又称分子转动振动光谱。是以研究物质对红外辐射的吸收特性，而建立起来的一种定性、定量分析方法。 10.1.1 红外光区的划分 复杂分子中存在许多原子基团，各基团（化学键）在分子被激发后，都会产生特征振动。 近红外区：0.78~2.5μm，O-H, N-H, C-H键的倍频吸收；中红外：2.5~50μm，主要用于研究大部分有机化合物的振动基频；远红外：50~1000μm，分子转动，晶格振动。纯转动光谱。其中，中红外区应用最多。 案例正文： 20 世纪中叶的美国农业部实验室里，年轻的卡尔·H·诺里斯（Karl H Norris）正盯着一台笨重的光谱仪陷入沉思。窗外的树影婆娑，可他的思绪早已穿越仪器的金属外壳，飞向未知的光谱世界。谁也不曾想到，这个执着的年轻人，将在近红外光谱技术领域掀起一场革命性的风暴，他的故事不仅是一部科学探索史，更闪耀着创新、坚持、合作与奉献的思政光芒。 一、打破常规，敢为天下先的创新精神 1950 年代，光谱分析技术在科研领域已初露锋芒，但传统的分析方法往往耗时久、成本高，且需要对样本进行复杂的预处理。彼时在农业部任职的诺里斯，每天都要面对大量农产品成分检测的需求，传统方法的局限性让他深感困

扰。看着堆积如山的等待检测的谷物样本，他心中萌生出一个大胆的想法：能否找到一种快速、无损的检测技术，让光谱分析真正走向实际应用？

当时的科学界对近红外光谱的研究寥寥无几，主流观点认为近红外区域的光谱信号微弱，难以提取有效信息。但诺里斯没有被这些质疑声束缚。他一头扎进实验室，反复调试仪器参数，尝试用不同的数学算法解析光谱数据。无数个日夜，他的笔记本上写满了密密麻麻的公式和实验记录，失败的实验报告铺满了整个桌面。但他始终坚信，在那看似杂乱无章的光谱曲线中，一定隐藏着打开新世界的钥匙。

终于，在一次对小麦样本的检测实验中，诺里斯发现近红外光谱与小麦中的蛋白质含量存在某种微妙的关联。这个发现让他激动不已，仿佛在黑暗中看到了一丝曙光。他继续深入研究，创新性地将化学计量学与近红外光谱技术相结合，通过建立数学模型，成功实现了对农产品成分的快速、无损检测。这一突破性的成果，彻底改变了人们对近红外光谱的认知，也为近红外光谱技术的应用开辟了全新的道路。诺里斯用实际行动诠释了创新精神，告诉我们：敢于突破常规思维，勇于探索未知领域，才能在科学的道路上开辟出新的天地。



二、百折不挠，坚守初心的科研毅力

诺里斯的科研之路并非一帆风顺。在近红外光谱技术研发初期，他面临着资金短缺、设备简陋等诸多困难。由于这项研究在当时过于超前，难以获得足够的科研经费支持，他不得不自己动手改造仪器，用最简陋的设备开展实验。实验室里的光谱仪常常因为老化而故障频发，每一次故障都意味着实验的中断和数据的丢失，但诺里斯从未有过一丝放弃的念头。

他的研究成果在最初也遭受了学界的冷遇。许多人对这种新兴的检测技术持怀疑态度，认为其准确性和可靠性有待验证。面对质疑，诺里斯没有选择辩解，而是用更严谨的实验和更详实的数据来回应。他带着自己的仪器，走遍了美国的农场和粮仓，对成千上万份农产品样本进行检测，不断优化模型，提高检测的精度。

在长达十多年的时间里，诺里斯始终坚守在近红外光谱技术的研究一线，

案例正文	无论遇到多少困难和挫折，他对科学的热爱和对真理的追求从未改变。正是这种百折不挠的精神，让他最终克服了重重困难，使近红外光谱技术从实验室走向了实际应用，为农业生产和食品安全检测带来了巨大的变革。他的故事激励着我们：在追求梦想的道路上，会遇到无数的艰难险阻，但只要坚守初心，保持坚韧不拔的毅力，就一定能够抵达成功的彼岸。 三、开放共享，协同创新的合作意识 随着近红外光谱技术逐渐成熟，诺里斯并没有将其视为个人的“专利”，而是积极推动这项技术的推广和应用。他深知，科学的进步需要团队的力量，只有通过合作与交流，才能让技术发挥更大的价值。 他主动与世界各地的科研机构和企业合作，分享自己的研究成果和经验。在他的倡导下，成立了多个近红外光谱技术研究联盟，吸引了众多科学家和工程师加入。在合作过程中，诺里斯总是毫无保留地传授自己的技术和方法，鼓励年轻的科研人员提出新的想法和观点。他的实验室也成为了一个开放的平台，来自不同领域的研究者在这里交流思想，碰撞出创新的火花。 通过合作，近红外光谱技术不断得到完善和拓展，应用领域从最初的农产品检测，逐渐扩展到食品工业、制药、化工等多个行业。诺里斯用实际行动展现了开放共享、协同创新的合作意识，他让我们明白：在当今社会，任何一项重大的科学成就都离不开团队的协作，只有秉持开放的心态，加强合作与交流，才能实现共同进步，推动科学技术的快速发展。 四、心怀天下，服务社会的责任担当 诺里斯始终认为，科学研究的最终目的是为了服务社会，改善人们的生活。近红外光谱技术的成功研发，让他看到了这项技术在解决实际问题上的巨大潜力。他将目光投向了那些最需要帮助的地方。 在发展中国家，由于缺乏先进的检测技术和设备，农产品质量难以得到有效保障，食品安全问题频发。诺里斯积极参与国际援助项目，将近红外光谱技术带到这些地区。他亲自培训当地的技术人员，帮助他们掌握这项技术，建立检测实验室。在他的努力下，许多发展中国家的农产品质量得到了显著提升，食品安全隐患得到了有效控制。
-------------	--

案例正文	此外，诺里斯还关注到环境监测领域的需求。他带领团队开展研究，将近红外光谱技术应用于土壤成分分析、水质监测等方面，为环境保护提供了新的技术手段。他用自己的科研成果，为解决社会问题贡献着力量，展现出了科学家心怀天下、服务社会的责任担当。他的事迹提醒我们：无论从事何种职业，都应该将个人的发展与社会的需求紧密结合起来，以自己的所学所长，为社会的进步和发展贡献力量。 从初入实验室的探索者，到享誉世界的“近红外之父”，卡尔·H·诺里斯的一生，是创新、坚持、合作与奉献的生动写照。他的故事，就像一束明亮的光谱之光，照亮了科学探索的道路，也照亮了我们每个人的心灵。在新时代的征程中，我们应当以诺里斯为榜样，传承和发扬他的精神，勇于创新、坚守初心、善于合作、敢于担当，用智慧和汗水书写属于我们的精彩篇章，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的力量。
分析评价	案例以诺里斯研发近红外光谱技术为脉络，按“创新-坚守-合作-服务”展开，嵌入实验室攻坚等细节，构建“科技探索-精神引领”双维思政场域。思政点切入精准，以突破质疑显创新，用十年攻坚彰毅力，借技术共享扬合作，通过服务传递担当。语言流畅富感染力，场景化叙事与细节结合，渗透“科技为民”理念，融专业与思政教育为一体。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-029
案例标题	红外光谱仪的傅里叶变奏：技术之光与科学精神的交响诗篇
案例来源	原创
内容简介	20 世纪中叶，因传统红外光谱仪局限，科学家以傅里叶变换理论为基，突破技术难题，经跨学科协作，于 70 年代研制出傅里叶变换红外光谱仪，广泛应用于多领域，推动社会发展。
关 键 词	傅里叶变换红外光谱仪；开拓创新；协同合作；社会价值
编写时间	2024-5-12
编 著 者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字、图片
育人主题	开拓创新；社会责任；科学素养
素材长度	2293
案例正文	知识点内容：  10.3.2 傅立叶红外光谱仪（FT-IR） 利用光的相干性原理而设计的干涉型红外分光光度仪。 FT-IR没有色散元件，主要由光源、Michelson干涉仪、试样插入装置、检测器、计算机和记录仪组成。核心部分为Michelson干涉仪，它将光源发出的信号以干涉图的形式送往计算机进行Fourier变换的数学处理，最后将干涉图还原成光谱图。与色散型红外光度计的主要区别在于干涉仪和电子计算机两部分。 FT-IR变换红外光谱仪的特点： （1）扫描速度极快 同时测定所有频率的信息，一般只要1s左右即可。因此，可用于测定不稳定物质。而色散型红外光谱仪，在任何一瞬间只能观测一个很窄的频率范围，一次完整扫描通常需要8-30s。 案例正文： 在科学技术的发展历程中，每一项重大发明都如同璀璨星辰，照亮人类探索未知的道路。傅里叶变换红外光谱仪的诞生，便是其中一颗耀眼的明星。它的发明，不仅革新了物质结构分析的手段，更在其曲折的研发历程中，展现出创新突破的勇气、坚持不懈的毅力、团结协作的智慧以及服务社会的担当。 一、困境中的思索：传统光谱技术的局限与创新需求 20 世纪中叶，红外光谱技术已在化学、材料等领域得到应用，但传统的色散型红外光谱仪存在诸多局限性。这类仪器通过棱镜或光栅将红外光按波长分散，扫描速度缓慢，一次完整的光谱测量往往需要几十分钟甚至数小时；而且分辨率较低，难以精确分辨复杂混合物的光谱信息。在面对一些对时间要求严

案例正文	格的分析场景，如化学反应过程监测，或是结构相似化合物的精细鉴别时，传统光谱仪常常力不从心。 当时的科学家们在实验室里，常常为获取一张准确的红外光谱图而耗费大量时间和精力。他们渴望有一种更高效、更精确的光谱分析仪器，能够突破现有技术的瓶颈。这种对技术革新的迫切需求，如同火种，点燃了科学家们探索创新的热情，也为傅里叶变换红外光谱仪的发明埋下了伏笔。 二、理论奠基：从数学原理到光谱应用的跨越 傅里叶变换红外光谱仪的发明，离不开深厚的理论基础。1822 年，法国数学家约瑟夫·傅里叶（Joseph Fourier）提出傅里叶变换理论，该理论指出任何周期函数都可以表示为不同频率的正弦和余弦函数的叠加。这一数学理论在当时主要应用于热传导等领域，并未与光谱学产生直接联系。 直到 20 世纪 50 年代，科学家们开始思考能否将傅里叶变换理论引入红外光谱领域。美国科学家彼得·费尔格特（Peter Fellgett）率先提出了“费  格特优势”原理，他发现采用干涉的方法获取光谱，结合傅里叶变换数学算法，能够同时测量所有波长的光信号，相比传统色散型光谱仪逐波长扫描的方式，大大提高了测量效率。这一理论突破，为傅里叶变换红外光谱仪的诞生提供了关键的理论支撑。 然而，将理论转化为实际可用的仪器并非易事。科学家们面临着诸多技术难题，如如何精确产生稳定的干涉光、如何设计高性能的探测器来捕捉微弱的光信号、如何编写准确高效的傅里叶变换算法程序等。但他们没有被困难吓倒，而是凭借着对科学真理的执着追求，开始了漫长的技术攻关之路。 三、攻坚克难：漫长研发路上的坚守与突破 在傅里叶变换红外光谱仪的研发过程中，科学家们遭遇了无数次失败。早期的干涉仪设计存在稳定性差的问题，微小的震动或温度变化都会导致干涉条纹的紊乱，使测量结果失去准确性。为了解决这一问题，研究团队反复试验不同的材料和结构，不断优化干涉仪的机械性能和光学性能。他们在实验室里一待就是十几个小时，仔细调试每一个部件，记录每一组数据，分析每一次失败的原因。 探测器的性能也成为制约仪器发展的关键因素。当时的探测器灵敏度较低，无法准确捕捉红外光的微弱信号。科学家们尝试了多种新型材料和探测技术，从半导体材料到超导材料，不断探索提高探测器性能的方法。经过无数次的尝试和改进，终于研发出了高灵敏度的红外探测器，满足了仪器的测量需求。
------	--

案例正文	在软件算法方面，编写傅里叶变换程序需要深厚的数学功底和编程能力。研究人员们查阅大量资料，与数学家和计算机专家合作，不断优化算法，提高计算速度和精度。每一次算法的改进，都需要进行大量的模拟实验和实际测量验证，确保光谱数据的准确性和可靠性。 在长达十几年的研发过程中，研究团队经历了资金短缺、人员流失等重重困难。但他们始终坚信，自己的研究能够带来光谱技术的革命。正是这种坚持不懈的精神，支撑着他们在困境中不断前行，最终在 20 世纪 70 年代，成功研制出第一台实用化的傅里叶变换红外光谱仪。 四、团队协作：跨学科智慧的汇聚与融合 傅里叶变换红外光谱仪的发明，是跨学科团队协作的典范。这项技术涉及光学、电子学、数学、计算机科学等多个学科领域，单凭某一个人的力量或某一个学科的知识，根本无法完成。 在研发团队中，光学专家负责设计和优化干涉仪的光学系统，确保产生高质量的干涉光；电子工程师致力于研发高精度的信号处理电路，将探测器输出的微弱电信号进行放大、滤波和数字化处理；数学家和计算机科学家则专注于傅里叶变换算法的研究和程序开发；化学家和材料学家提供应用需求和样品测试，为仪器的性能优化提供反馈。 团队成员们来自不同的学科背景，有着不同的思维方式和研究方法。在合作过程中，不可避免地会产生分歧和争论。但他们始终以推动项目进展为目标，尊重彼此的意见，通过充分的沟通和交流，寻求最佳的解决方案。正是这种开放包容、团结协作的精神，使得不同学科的智慧得以汇聚融合，最终攻克了一个又一个技术难关。 五、社会价值：技术革新推动多领域发展 傅里叶变换红外光谱仪的发明，对社会产生了深远的影响。在化学领域，它能够快速、准确地分析化合物的结构和组成，大大提高了有机合成、药物研发等工作的效率；在材料科学领域，通过对材料红外光谱的分析，可以深入了解材料的分子结构和化学键信息，为新材料的设计和开发提供重要依据；在环境监测领域，该仪器可以实时监测大气中的污染物成分和浓度，为环境保护和污染治理提供科学数据支持；在食品、药品安全检测等领域，傅里叶变换红外光谱仪也发挥着重要作用，能够快速检测食品中的添加剂、药品中的杂质等，保障人们的健康和安全。 科学家们在研发傅里叶变换红外光谱仪时，始终牢记科学技术服务社会的使命。他们不断改进仪器性能，降低成本，使这项技术能够广泛应用于各个领域，让更多的人受益。这种心怀社会、服务大众的担当精神，值得我们每一个人学习和借鉴。
------	--

案例正文	傅里叶变换红外光谱仪的发明历程，是一部充满创新、坚持、协作与担当的奋斗史。它告诉我们，在追求科学真理的道路上，要有敢于突破常规的勇气，面对困难时要保持坚持不懈的毅力，解决复杂问题需要团结协作的智慧，同时更要牢记科技服务社会的责任。这些宝贵的精神品质，不仅是推动科学技术进步的动力，也是我们在人生道路上不断前进的指引。
分析评价	案例以傅里叶变换红外光谱仪研发为脉络，按“困境突破-理论奠基-攻坚协作-社会应用”展开，嵌入干涉仪调试等细节，建立“技术创新-精神引领”思政育人体系。思政点切入自然：以突破传统局限显创新勇气，用十年坚守彰科研毅力，借跨学科协作扬协同智慧，通过技术应用传责任担当。语言流畅富张力，“璀璨星辰”等隐喻贯穿，实验室场景描写细腻，渗透“科技为民”理念，融专业与思政教育为一体，为学生呈现实证精神与人文情怀兼具的精神范本。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-030
案例标题	敦煌壁画修复中的光谱密码：在科技与文明的对话中守望千年
案例来源	原创
内容简介	本案例适用于“激光 Raman 光谱法的应用”教学，以其在敦煌壁画修复中精准识别颜料、生成“病害地图”为例，凸显科技守护文明的担当，揭示文化交融内涵，培育科学精神与文化自信，诠释科技报国内核。
关键词	拉曼光谱技术；壁画修复；科技报国；文明互鉴
编写时间	2025-4-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	文化自信；民族自豪感；开拓创新；科技报国
素材长度	2031
案例正文	大漠深处，鸣沙山下，敦煌莫高窟的壁画历经千年风沙，依然以斑驳的色彩讲述着文明的故事。当现代科技的光束投射在这些古老壁面上，拉曼光谱如同一位“时光翻译官”，在微观世界里解码历史，更在修复者心中勾勒出科技报国与文化自信的精神图谱。  一、风沙中的“问诊”：科技叩开文明守护之门 敦煌莫高窟现存壁画 4.5 万平方米，跨越十六国至元代十个朝代，是世界上延续时间最长、保存最完整的佛教艺术宝库。然而，千年的岁月馈赠也伴随着无情的侵蚀——颜料层起甲、矿物颜料褪色、微生物滋生……这些“病害”如同慢性病，慢慢吞噬着壁画的生命。正如敦煌研究院院长赵声良所说：“每一幅壁画都是不可再生的文化遗产，我们必须用科学的手段，让保护超越‘修修补补’的层面”。 2003 年，一支携带拉曼光谱仪的科研团队进驻敦煌。这种基于光散射原理的分析技术，能通过检测物质分子的振动光谱，精准识别壁画颜料的化学组成，甚至能分辨出不同朝代颜料颗粒的细微差异。“第一次把光谱仪对准壁画时，我们就像在给古老的艺术品做 CT”。参与修复的青年学者王薇回忆道。在莫高窟

案例正文	第 220 窟，团队通过拉曼光谱发现，初唐壁画中的“金色”并非纯金，而是由铅丹与雌黄混合而成的复合颜料，这一发现颠覆了此前对唐代颜料工艺的认知。 科技的介入，让壁画修复从“经验主义”迈向“精准医学”。在第 323 窟的宋代壁画修复中，修复师先用拉曼光谱扫描全壁，生成详细的“病害地图”：哪些区域的颜料含有石膏（病害产物），哪些地方的胶结物已老化断裂，都在光谱图中一目了然。老修复师李明生感慨地说：“过去靠肉眼和经验判断，现在有了科学数据支撑，修复方案的制定更有底气了”，他手中的羊毫笔与身旁的光谱仪，构成了传统技艺与现代科技的奇妙对话。 二、光谱里的文明密码：一粒颜料中的历史回响  拉曼光谱不仅是修复工具，更是解读文明的钥匙。在莫高窟第 254 窟，团队对北魏壁画中的“红色”进行检测时，发现其主要成分为朱砂（HgS），而相邻的西魏壁画同一位置却使用了铅丹（Pb_3O_4）。这种颜料选择的变迁，揭示不同时代矿物开采技术与审美取向的差异。“每一种颜料都是一个文化符号”，负责数据分析的陈教授告诉学生，“就像铅丹的盛行与道教练丹术有关，而朱砂的使用则体现了佛教对‘赤色’的推崇。” 更令人振奋的发现出现在吐蕃时期的壁画中，拉曼光谱显示，部分蓝色颜料含有青金石成分，这种产自阿富汗的宝石级矿物，通过唐蕃古道传入中原，印证了敦煌作为“丝绸之路咽喉”的历史地位。“当我们在光谱图中看到青金石的特征峰时，仿佛看到了千年前商队穿越帕米尔高原的身影”博士生张力的话语中充满震撼。这些科学发现让学生们明白：敦煌壁画不仅是艺术珍品，更是多民族文化交融、中外文明互鉴的实物见证。 三、修复现场的思政课：在细微处培育科学精神与文化自信 在敦煌壁画修复现场，拉曼光谱的应用形成了独特的“沉浸式”育人场景。每天清晨，修复师们都会带着学生用光谱仪扫描壁画，在电脑前解析那些细密的光谱曲线。“看，这条波峰对应孔雀石的 Cu-O 振动，说明这里用了天然铜矿颜料”王薇用激光笔指着屏幕，“但旁边这个波峰是现代碳酸钙，说明近代有人用石灰浆覆盖过原画”。这种从微观数据追溯历史变迁的过程，让学生们体会到科学研究的严谨与趣味。 在修复第 45 窟的唐代观音像时，团队发现颜料层下隐藏着宋代的重绘痕
------	--

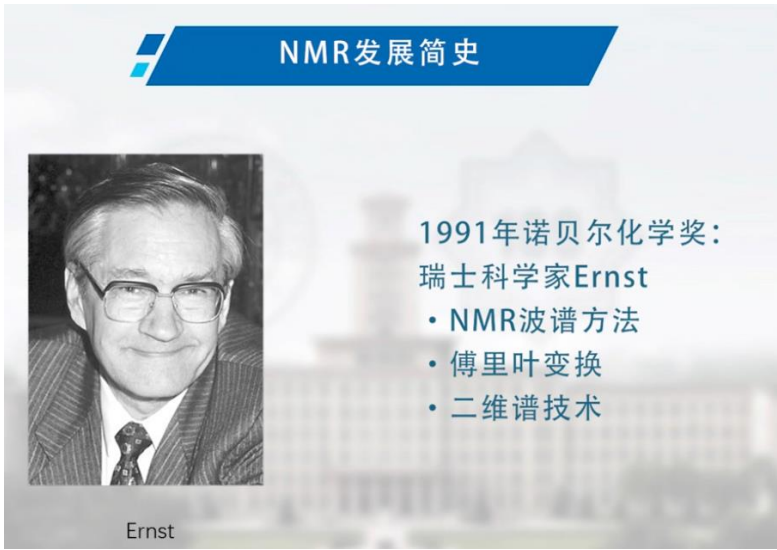
案例正文	迹。“要不要保留宋代的覆盖层？”这个问题引发了激烈讨论。学生刘畅主张“恢复唐代原貌”，而修复师老张则坚持“保留历史叠加的痕迹”。最终，通过拉曼光谱对各层颜料的年代测定，团队决定采用“分层保护”方案——既加固唐代壁画的基础层，又用微胶囊技术稳定宋代重绘层。陈教授总结道：“科学不是冰冷的数据分析，而是在尊重历史的前提下寻找最优解。”这句话让学生们对“文物保护”的内涵有了更深理解。 四、光谱之外的传承：科技报国与文化使命的共振 夜晚的敦煌研究院，拉曼光谱实验室的灯光常亮。学生们围在仪器旁，比对不同朝代颜料的光谱数据库。张力展示着电脑里的图谱：“我们正在建立中国古代壁画颜料的‘光谱基因库’，未来哪怕是极小的颜料颗粒，只要扫描光谱，就能知道它属于哪个时代、哪种工艺”。这种对基础研究的坚持，源自对文明传承的责任感。 2020 年，新冠疫情期间，团队通过远程光谱分析系统，为榆林窟第 25 窟的西夏壁画制定修复方案。当学生们看到屏幕中千里之外的壁画细节时，突然领悟到：科技不仅能跨越空间，更能连接古今。“原来我们做的事，既是在修复壁画，也是在修复民族的文化记忆。”本科生小林的话，道出了这群年轻人的心声。 如今，在敦煌的戈壁滩上，拉曼光谱仪的蓝色激光仍在壁画上轻轻游走。它照亮的不仅是颜料颗粒的微观世界，更是新一代文物保护者的精神世界——在这里，科技报国不是空洞的口号，而是显微镜下的专注、光谱图中的求索；文化自信不是抽象的概念，而是对每一粒颜料背后文明密码的破译，对每一道笔触所承载历史记忆的敬畏。当现代科技与古老文明在光谱中相遇，一场跨越千年的对话正在进行，而参与其中的青年们，正用科学的力量，守护着中华民族的精神根脉。
分析评价	敦煌莫高窟运用拉曼光谱技术检测壁画颜料、制定修复方案，解码文明交融历史。修复现场宛如思政课堂，培育学生科学精神与文化自信，以科技守护民族文化根脉。案例教学内容行文规范、语言流畅、表述清晰，有明确的思政元素和育人目标。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-031
案例标题	磁波探脑路，匠心铸国魂——解码核磁共振技术的逐光征程
案例来源	原创
内容简介	本案例适用于“核磁共振波谱法——仪器发展史及应用”教学。核磁共振技术照亮脑科学探索之路，从起源到应用，科研工作者以智慧、勇气与担当推动技术发展，彰显爱国情怀与团队精神，激励学生勇担使命，为实现中国梦注入科研力量。
关键词	核磁共振；脑科学；爱国精神；创新精神；团队协作
编写时间	2024-4-15
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	家国情怀；开拓创新；团结协作
素材长度	2399
案例正文	知识内容点：  三、磁共振成像（医疗诊断方法） 保罗·劳特布尔（美国） 彼得·曼斯菲尔德（英国） 用核磁共振层析“拍摄”的脑截面图像 2003年诺贝尔医学奖 ➡ 核磁共振成像技术领域 案例正文： 在科学的浩瀚星空中，脑科学一直是最为神秘且迷人的领域之一，它关乎人类对自身本质的探寻。而核磁共振技术，宛如一颗璀璨的新星，为脑科学研究照亮了前行的道路。在这项技术不断发展并应用于脑科学的历程中，无数科研工作者用他们的智慧、勇气与担当，书写了一段段动人的故事，也彰显出深刻的思政内涵。 故事要从核磁共振技术的起源讲起。早在 20 世纪 30 年代，物理学家伊西多·艾萨克·拉比发现原子核在磁场中的特性，即原子核会沿磁场方向呈正向或反向有序平行排列，施加无线电波后，原子核的自旋方向会发生翻转，这一

案例正文	发现为后来的核磁共振现象奠定了理论基础。1946 年，物理学家费利克斯·布洛赫和爱德华·米尔斯·珀塞耳进一步发现，位于磁场中的原子核在受到高频电磁场激发时会发生倾斜，当高频场关闭后，原子核会释放吸收的能量并回归到原始状态，这一重大发现为 MRI 技术的诞生奠定了坚实的理论基础。这些早期的科学家们，怀着对未知世界的强烈好奇心和探索精神，在艰苦的科研条件下，凭借敏锐的洞察力和严谨的科学态度，开启了核磁共振技术的大门。他们的探索精神正是思政教育中所倡导的勇于追求真理、不畏艰难的生动体现。 随着时间的推移，到了 20 世纪 70 年代，MRI 技术取得了突破性进展。1971 年，雷蒙德·达莫齐和保罗·劳特布尔成功地使用磁共振成像技术对人体进行成像，1973 年，保罗·劳特布尔等科学家进一步开发出了第一台人体全身 MRI 扫描仪，使得这项技术能够更广泛地应用于医学领域（保罗·劳特布尔（Paul Lauterbur）、英国科学家彼得·曼斯菲尔德（Peter Mansfield）获得了 2003 年诺贝尔医学奖）。此后，80 年代计算机技术的快速发展，90 年代更高场强的 MRI 设备出现，都让核磁共振技术不断完善。在这一过程中，众多科研人员前赴后继，他们为了推动技术的进步，默默奉献着自己的力量。他们中有放弃国外优厚待遇毅然回国投身科研的爱国志士，有扎根实验室数十年如一日专注研究的敬业楷模，他们用行动诠释着对国家和科学事业的忠诚与热爱，这正是爱国主义精神在科研领域的深刻践行。  当核磁共振技术逐步成熟，其在脑科学领域的应用价值开始凸显。在我国，有许多科研团队致力于将这项技术用于破解大脑的奥秘，陈华富教授团队便是其中之一。陈华富教授长期深耕磁共振成像领域，他深知人类大脑的复杂性，也明白磁共振脑网络成像研究对于探索大脑奥秘的重要性。当时，国内相关研究面临诸多困难，设备紧缺，研究条件艰苦，但陈华富教授没有丝毫退缩。他带领团队成员，包括研究生，主动接洽医院，利用对方的设备和临床资源进行合作研究。从帮助临床医院医生建立平台、介绍分析方法和计算数据开始，他
-------------	---

案例正文	们奔赴全国各地十家医院，足迹遍布四川、重庆、江苏、湖南、福建等省市，与当地医院的医生和学生一起讨论、设计实验、撰写论文，以实现合作共赢。经过多年不懈努力，他们发展了多模态脑网络和动态脑网络成像核心理论，并首次构建了癫痫功能-结构耦合图以及癫痫起源-传播图谱，为癫痫的精准诊断和精准治疗提供了影像依据，推动了癫痫诊疗模式从传统的主观经验到影像精确诊断的转变。陈华富教授团队的故事，展现了艰苦奋斗、团结协作以及勇于创新的精神。他们在困难面前不屈不挠，通过团队的共同努力和跨机构的合作，攻克了一个又一个技术难题，为我国脑科学研究和临床医疗事业做出了巨大贡献，成为思政教育中团队精神和创新精神的典范。 还有一位杰出的科学家吴丹，她的经历同样令人动容。吴丹出生于 1986 年，2004 年考入浙江大学生物医学工程专业，这个专业涉及多个学科的交叉领域，对学生要求极高，但吴丹凭借对专业的浓厚兴趣和刻苦钻研的精神，以全专业第一的成绩毕业并发表多篇高水平论文。随后她前往美国约翰霍普金斯大学深造，在核磁共振成像领域展现出惊人的才华和创造力。她开发了一种三维高分辨率弥散核磁共振成像序列，清晰显示大脑神经纤维束的走向和连接，在胎儿大脑成像方法、新生儿缺氧缺血脑病、阿尔茨海默症等方面取得众多开创性进展，发表 40 篇顶尖论文并申请近 10 项专利，获得了核磁共振领域最高荣誉奖项，被《麻省理工科技评论》评为科技创新 35 人，成为美国科研领域的“新星”。然而，在事业达到巅峰之时，吴丹毅然决定回国发展。她放弃了美国每年 240 万美元的科研经费、优越的工作环境和丰厚的待遇，只因心中那份对祖国的热爱和想要用专业知识造福祖国人民的强烈愿望。回到浙江大学后，吴丹带领团队在核磁共振成像技术、大脑结构与功能研究、神经系统疾病诊断与治疗等方面开展创新性工作。她首次实现了在中国境内进行胎儿大脑成像，并建立了中国第一个胎儿大脑发育数据库；开发了基于核磁共振成像的无创脑电刺激技术，改善阿尔茨海默症患者的认知功能和生活质量；利用核磁共振成像技术探索中医针灸对人体神经系统的影响机制，为中医现代化提供科学依据。吴丹用自己的行动，生动诠释了爱国主义精神和担当精神。她的选择告诉我们，个人的价值不仅仅在于追求自身的成就，更在于为国家和民族的发展贡献力量，将个人理想融入国家发展的大局之中。 如今，磁共振技术在解密大脑功能连接方面取得了显著进展。科学家们通过功能性磁共振成像（fMRI）技术，揭示了大脑在处理视觉、听觉、语言、运动等各种任务时的功能连接模式，还发现了大脑在休息状态下的默认模式网络，这些研究成果对于理解大脑的正常运作以及疾病状态下的功能连接变化具有重要意义。在这个过程中，科研团队之间的国际交流与合作也日益频繁。他们秉持着科学无国界的理念，相互学习、共同进步，为推动全球脑科学研究的
------	--

	发展贡献力量，这体现了开放包容、合作共赢的全球视野和人类命运共同体意识。 回顾核磁共振技术在脑科学中的发展历程，我们看到的不仅仅是技术的进步，更是无数科研工作者身上所闪耀的思政之光。他们的爱国精神、探索精神、创新精神、团队精神以及担当精神，如同灯塔，照亮了我们前行的道路。在新时代，我们应当以这些科研工作者为榜样，汲取他们身上的精神力量，将思政理念融入到学习和工作中，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的智慧和力量，在探索未知、追求真理的征程中，书写属于我们的辉煌篇章。
分析评价	案例以核磁共振技术发展为脉络，按“理论奠基-技术突破-应用创新”逻辑，嵌入陈华富、吴丹等案例，形成“技术演进-精神传承”双线结构。既展现科研探索逻辑，又通过爱国奉献等故事传递“科学精神+家国情怀”，实现知识与价值引领的有机融合。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-032
案例标题	用磁共振的“中国频率”，奏响科技自强的时代强音
案例来源	原创
内容简介	本案例适用于“核磁共振波谱法——仪器发展史”教学。核磁共振技术照亮脑科学探索之路，从起源到应用，科研工作者以智慧、勇气与担当推动技术发展，引导学生培育创新探索、爱国、团队协作的精神担当，为中国梦贡献力量。
关键词	核磁共振；脑科学；爱国精神；创新精神；团队协作
编写时间	2024-4-15
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	家国情怀；探索创新；团结协作；社会责任
素材长度	2399
案例正文	知识点内容：  1991年诺贝尔化学奖： 瑞士科学家Ernst • NMR波谱方法 • 傅里叶变换 • 二维谱技术 Ernst 案例正文： 2009年的武汉光谷，一场无声的科研攻坚战悄然打响。彼时，中国高端磁共振仪器市场95%的份额被国外巨头垄断，核心技术长期受制于人。在美国学成的磁共振领域青年科学家周欣，放弃硅谷优渥的科研条件和百万年薪，毅然踏上归国之路。她深知，仪器如同科研的“国之重器”，磁共振成像技术不仅关乎医学诊断精度，更牵系着国家科技自立自强的命脉。这场“工欲善其事，必先利其器”的使命，在她心中种下了破土而出的种子。 实验室里，周欣带领平均年龄不足30岁的团队，直面国产磁共振仪器研发的“至暗时刻”。初期，团队连基础的磁体加工车间都没有，只能在仓库角

落搭建临时试验区。一次超导磁体测试中，价值数百万的液氮因密封故障瞬间挥发，白雾弥漫的实验室里，年轻成员红着眼眶沉默不语。周欣却握紧拳头：“国外能造的，我们中国人一定能！这口气，必须争回来！”这句誓言，将团队的迷茫化作破局的勇气，也诠释着科研工作者最朴素的爱国情怀——把论文写在祖国大地上，用技术突破回应时代之问。

技术攻坚如同攀登险峻的雪山，每一步都伴随着未知的风险。磁共振仪器的核心部件“梯度线圈”，其设计精度要求误差不超过头发丝的千分之一。为攻克这一难关，团队连续三个月扎根实验室，尝试上百种材料组合。工程师李阳回忆：“有次调试时线圈突然短路，火花四溅，周老师第一个冲上去切断电源，事后才发现他的手背被烫出了水泡。”这种身先士卒的担当，如同磁石般凝聚着团队力量，让“工匠精神”不再是空洞的口号，而是深夜实验室里不灭的灯光，是布满演算公式的废纸篓，是无数次失败后依然坚定的眼神。

2013 年，首台国产 9.4T 超高场动物磁共振成像仪诞生的瞬间，实验室爆发的欢呼声穿透了光谷的夜空。这台仪器的图像分辨率达到国际领先水平，打破了国外在高端磁共振领域的长期垄断。然而，周欣并未止步。他带领团队向临床应用发起冲锋，针对人体成像的复杂需求，创新性地提出“多模态数据融合算法”。面对质疑，他掷地有声：“科研不能只追求论文和奖项，要让技术真正造福百姓！”这种以人民为中心的科研导向，让冰冷的仪器有了温度，也让创新精神注入了为民服务的灵魂。



在成果转化的道路上，团队遭遇了比技术难题更棘手的挑战。某三甲医院负责人直言：“进口设备用了几十年，国产仪器我们不敢冒这个险。”周欣带着团队驻扎医院三个月，免费为患者做检查，用近千份精准的诊断报告赢得信任。当第一位患者通过国产仪器确诊早期肿瘤时，周欣握着患者颤抖的手说：“以后，咱们中国人看病，再也不用看别人的‘脸色’”。这一刻，个人理想与国

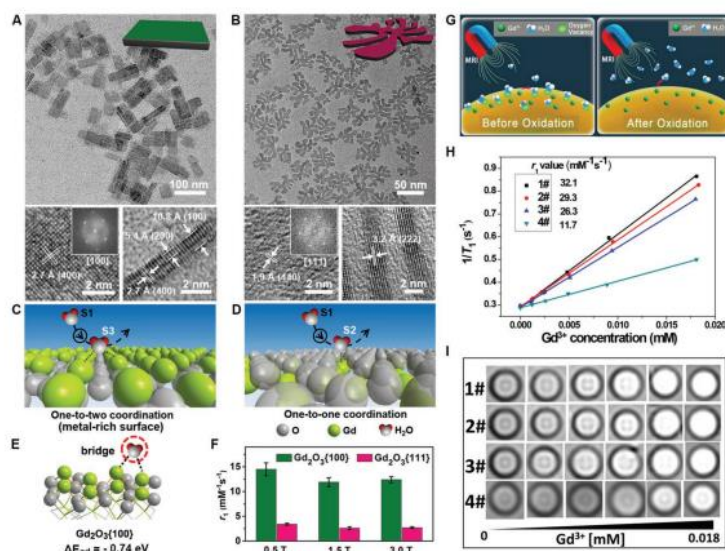
案例正文	家命运、人民福祉紧密相连，彰显出新时代科研工作者的家国情怀与使命担当。 如今，周欣团队研发的磁共振仪器已在全国 200 多家医疗机构应用，累计完成百万例临床检测，降低患者检查费用超 30%。更令人振奋的是，他们培养出的青年科研骨干中，80%选择留在国内继续深耕。这些成果背后，是周欣始终坚持的“传帮带”理念——她将自己的科研笔记毫无保留地分享给学生，手把手指导实验操作，用行动诠释“甘为人梯”的奉献精神。在她看来，技术突破固然重要，但培育更多心怀家国的科研人才，才是实现科技强国的根本。 回望这段征程，周欣团队的故事是一部鲜活的思政教材。从打破技术封锁的坚定决心，到攻克核心难题的执着坚守；从服务人民健康的初心使命，到培育科研新人的无私奉献，每一个细节都闪耀着理想信念的光芒。他们用实践证明：“工欲善其事，必先利其器”不仅是对科研规律的深刻洞察，更是对青年学子的精神指引——唯有以爱国为帆、以创新为桨、以奋斗为楫，才能在时代的浪潮中，书写属于中国科研工作者的壮丽篇章。
分析评价	案例以周欣团队研发国产磁共振仪器为核心，沿“归国创业-技术攻坚-成果突破-应用转化”时间轴推进，穿插液氦泄漏、线圈攻关等真实场景，构建“自主创新-精神传承”双重叙事。语言以“科研攻坚战”等隐喻结合细节刻画强化感染力。于学生而言，既呈现科技自立的实践路径，更通过爱国情怀、工匠精神等传递“将技术服务国家”的价值引领。
评价者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-033
案例标题	氟光逐梦： ^{19}F 磁共振成像造影剂发现背后的精神图谱
案例来源	原创
内容简介	本案例用于“核磁共振波谱法——仪器的应用”教学中，我国科研团队直面传统 MRI 诊断局限与国际技术竞争，勇闯 ^{19}F 磁共振成像造影剂研究“无人区”。历经艰难攻关，成功研发高性价比造影剂，打破国外垄断并推动临床应用，生动诠释爱国、创新与奉献精神。
关键词	^{19}F 磁共振成像造影剂；科研攻坚；爱国情怀；创新精神；临床转化
编写时间	2024-4-16
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	爱国奉献；创新突破；工匠精神；责任担当
素材长度	2146
案例正文	案例正文： 在医学影像技术的浩瀚星空中，磁共振成像（MRI）无疑是最为璀璨的星辰之一。而在 MRI 技术不断革新的进程里，^{19}F 磁共振成像造影剂的发现，恰似一颗划破夜空的流星，为疾病的精准诊断与治疗带来了全新的曙光。这一重大发现的背后，不仅是科学智慧的结晶，更凝聚着科研工作者们深厚的爱国情怀、勇于创新的探索精神以及造福人类的使命担当，成为了一堂生动且深刻的思政教育课。 时间回溯到过去，传统的磁共振成像虽然能够提供人体内部结构的图像，但对于一些微小病变、早期疾病的检测，仍存在着诸多局限性。在疾病诊断的“战场”上，医生们迫切需要一种更为精准、高效的工具，来捕捉那些隐藏在

人体深处的“健康威胁”。与此同时，国际上对于新型造影剂的研究竞争也日趋激烈，在这个没有硝烟的科研战场上，各国科研团队都在奋力奔跑，试图抢占技术的制高点。

面对这样的现状，我国的一支科研团队毅然决然地踏上了探索 ^{19}F 磁共振成像造影剂的征程。团队带头人陈教授，早年在海外深造时，就关注到了 ^{19}F 在磁共振成像领域的潜在应用价值。然而，国外的科研环境虽然优越，但他的心中始终怀揣着一个梦想——要用自己所学，为祖国的医学事业贡献力量。于是，他放弃了国外的优厚待遇，毅然回到祖国，组建起了这支充满热血与激情的科研团队。“祖国的医学发展需要我们，攻克这个难题，就是我们对国家和人民最好的回报。”陈教授的这番话，如同一颗火种，点燃了团队成员们心中的爱国热情，也为整个研究指明了方向。

探索的道路从来都不是一帆风顺的。在研究初期，团队面临着重重困难。一方面，关于 ^{19}F 磁共振成像造影剂的研究在国内尚属空白，没有任何现成的经验可以借鉴；另一方面，实验所需的高端设备和特殊材料十分稀缺，而且价格昂贵。但这些困难并没有让团队退缩，他们四处奔波，与国内的科研机构、企业合作，争取设备和材料的支持；在没有经验的情况下，团队成员们一头扎进文献堆里，日夜研读国内外相关资料，从最基础的理论开始摸索。这种不畏艰难、迎难而上的精神，正是中华民族在面对挑战时不屈不挠品质的生动体现。



在实验过程中，团队遭遇了无数次的失败。每一次精心设计的实验方案，在实际操作中都可能因为各种意想不到的问题而无法达到预期效果。有时，合成的造影剂在体内的成像效果不理想，无法清晰地显示病变部位；有时，造影剂的稳定性较差，容易发生分解，导致安全性无法得到保障。但团队成员们始终坚信，失败是成功之母，每一次失败都是一次积累经验的机会。他们就像执着的工匠，对每一个实验细节都进行反复推敲、不断改进。为了优化造影剂的

经过多年的不懈努力，团队终于迎来了收获的时刻。他们成功研发出了一种具有高灵敏度、高特异性和良好生物相容性的 ^{19}F 磁共振成像造影剂。这种造影剂能够在体内精准地富集到病变组织，通过磁共振成像清晰地显示出病变的位置、大小和性质，大大提高了疾病诊断的准确性和早期发现率。更令人骄傲的是，该造影剂的研发成本相比国外同类产品降低了近一半，这意味着它能够让更多的患者受益，减轻他们的经济负担。这一成果的取得，不仅打破了国外在该领域的技术垄断，也让我国在 ^{19}F 磁共振成像造影剂研究方面走在了世界前列。

A

MBIClusters

Gentamicin loaded MBIClusters

B

Sample	Intensity average diameter (nm)	r_1 ($\text{s}^{-1} \text{ mM Fe}^{3+}$)	r_2 ($\text{s}^{-1} \text{ mM Fe}^{3+}$)
MBIClusters	55 $\pm$ 2	18	68
	50 $\pm$ 2	14	93
MBIClusters	119 $\pm$ 16	30	194
	105 $\pm$ 2	40	255
	143 $\pm$ 5	34	410
	139 $\pm$ 4	69	444
	183 $\pm$ 2	43	604
	174 $\pm$ 2	75	534

C

SIMP

DPN

D

E

Samples	r_1 ($\text{mM}^{-1} \text{ s}^{-1}$)	r_2 ($\text{mM}^{-1} \text{ s}^{-1}$)	Δr_2	r_2/r_1	$\Delta r_2/r_1$
5 nm	107 $\pm$ 24	8 $\pm$ 1		13 $\pm$ 3	
5 nm USPIO/SIMPs	270 $\pm$ 73	8 $\pm$ 2	2.5 – fold	34 $\pm$ 9	2.6 – fold
USPIO/DPNs	835 $\pm$ 63	6 $\pm$ 1	7.8 – fold	139 $\pm$ 32	10.7 – fold

F

G

Diffusivity ($\text{m}^2 \text{ s}^{-1}$)

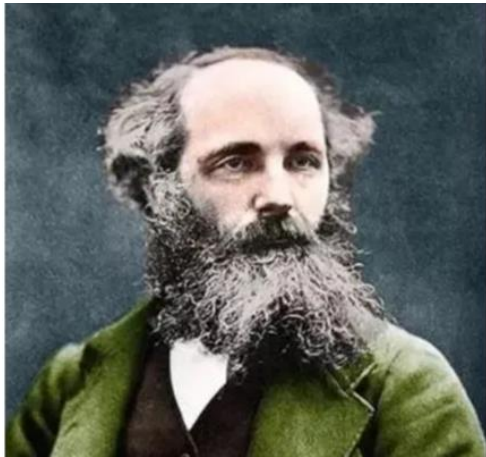
H

D ($\text{m}^2 \text{ s}^{-1}$)

θ ($^\circ$)

	团队积极吸纳年轻的科研人员加入，为他们提供广阔的发展空间和良好的学习机会。老科研人员们毫无保留地将自己的经验和知识传授给年轻一代，而年轻科研人员则以创新的思维和饱满的热情为团队注入新的活力。在这个团队里，每个人都有着明确的分工，但又紧密协作，就像一部精密的机器，每一个零件都发挥着不可或缺的作用。这种团结协作、薪火相传的精神，是科研事业不断发展的坚实保障。 回望 ^{19}F 磁共振成像造影剂的发现历程，我们看到的不仅仅是一项科研成果的诞生，更是一群科研工作者用青春和汗水谱写的一曲壮丽赞歌。他们用实际行动诠释了爱国、创新、奋斗、奉献的精神内涵，为我们树立了榜样。在新时代的征程中，我们每一个人都应该以他们为标杆，将个人的理想与国家的发展紧密结合起来，勇于创新、敢于担当，在自己的岗位上发光发热，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的力量。就像那小小的 ^{19}F 原子，在磁共振的磁场中，绽放出属于自己的光芒，照亮医学发展的道路，也照亮我们前行的方向。
分析评价	案例以 ^{19}F 磁共振造影剂研发为叙事主线，沿“回国建队-技术攻坚-临床应用”发展脉络，穿插设备匮乏、实验失利等真实情节，构建“创新突破-家国情怀”叙事框架。于学生而言，既呈现科研探索的逻辑路径，更通过爱国精神、协作匠心等传递“科技服务民生”的价值导向。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-034
案例标题	能斯特方程：真理探索路上的精神丰碑
案例来源	百度+原创
内容简介	1864 年出生的能斯特，受时代氛围熏陶投身电化学研究。历经无数失败，于 1889 年提出能斯特方程，奠定电化学理论基础。其科研中展现的探索勇气、严谨态度、团队精神与社会担当。
关键词	能斯特方程；科学探索；严谨治学；团队协作；社会责任
编写时间	2025-5-4
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	家国情怀；奋斗精神；理想信念
素材长度	2341
案例正文	知识点内容： 能斯特方程式 1.能斯特方程(Nernst equation) • 电极电势的大小，不仅取决于电对本身的性质，还与反应温度、有关物质浓度、压力等有关。 • 能斯特从理论上推导出电极电势与浓度（或分压）、温度之间的关系，对任一电对： 电极反应：aOx + ne⁻ ⇌ bRed $\varphi(\text{OX/Red}) = \varphi^\ominus(\text{Ox} / \text{Red}) + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[c(\text{Ox})/c^\ominus]^a}{[c(\text{Red})/c^\ominus]^b}$ 案例正文： 在电化学发展的历史长河中，能斯特方程如一座闪耀的灯塔，为无数科研工作者指引着方向。它的诞生，不仅是科学理论的重大突破，更凝聚着科学家瓦尔特·能斯特对真理的执着追求、对科学的无限热爱以及对人类社会的责任担当。 1864 年，瓦尔特·赫尔曼·能斯特(Walther Hermann Nernst)出生在东普鲁士的布利森村，那里有着广袤的森林与清澈的溪流。童年时期，能斯特常常蹲在溪边，观察水流冲刷  能斯特 (Walther Nernst, 1864~1941) 德国卓越的物理学家、物理化学家和化学史家。 热力学第三定律创始人，能斯特灯的创造者。1888 年他得出了电极电势与溶液浓度的关系式，即能斯特方程。1920 年的诺贝尔化学奖。

案例正文	石子时产生的奇妙现象；或是在繁星满天的夜晚，仰头追问大人们那些闪烁的光点究竟是什么。家中阁楼里藏着的一本本破旧的科学书籍，更是他童年的宝藏，常常一读就是一整天，在书页间探寻着自然界的奥秘。当时的欧洲正处于第二次工业革命的浪潮中，蒸汽机的轰鸣声、电灯的光芒不断冲击着人们的认知，这种浓厚的科学技术发展氛围，如同肥沃的土壤，深深滋养着能斯特对自然科学的好奇心与探索欲。 1881 年，17 岁的能斯特踏入埃尔兰根大学，正式开启学术生涯。课堂上，他总是坐在第一排，目光紧紧跟随教授的讲解，手中的笔不停地记录着知识要点；课后，他泡在实验室里，反复验证课堂所学的每一个理论。1887 年，凭借扎实的学术功底和不懈的努力，他在莱比锡大学顺利获得博士学位。此后，能斯特选择投身物理化学领域，将研究方向聚焦于电化学。那时的电化学领域，虽然已经有了一些研究成果，但对于电极电位与溶液浓度之间定量关系的研究，却如同被浓雾笼罩的海域，众多科学家在这片迷雾中艰难摸索，始终无法找到清晰的方向。 能斯特站在实验室的窗前，凝视着窗外繁忙的街道，心中深知解决这一难题对于电化学发展的重要意义。这不仅关乎理论体系能否更加完善，更会对电池技术、金属腐蚀防护等实际应用领域产生深远影响。“一定要揭开这个奥秘！”他在心中暗暗发誓。从此，实验室成了他第二个家。清晨，第一缕阳光还未照进实验室，他已经开始准备当天的实验；深夜，当整座城市都陷入沉睡，实验室的灯光依旧亮着，那是他在反复调整实验条件、细致记录和分析数据。为了得到更精确的实验结果，他常常连续工作十几个小时，顾不上吃饭和休息，饿了就随便啃几口面包，累了就趴在实验台上小憩片刻。  $\Psi = \oint_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} = \iiint_V \rho_v dV \quad (\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho)$ $\oint_C \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d}{dt} \iint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} \quad \left(\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \right)$ $\oint_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0 \quad (\nabla \cdot \mathbf{B} = 0)$ $\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0} \oint_C \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \frac{1}{\epsilon_0} \iint_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} + \frac{d}{dt} \iint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S}$ 在探索电极电位与溶液浓度关系的过程中，失败如同家常便饭。有一次，经过数月精心设计的实验，得到的数据却与预期相差甚远，能斯特盯着实验记录本上杂乱无章的数据，眉头紧锁，内心充满了挫败感。但每当想要放弃时，他就会想起童年时对科学的那份纯粹热爱，想起自己投身科研的初心。“再试
-------------	--

案例正文	一次，说不定下一次就能找到线索。”他不断给自己打气。就这样，在无数次的失败与重新尝试中，能斯特逐渐摸清了实验规律，改进实验方法，向真理不断靠近。 经过多年的不懈努力，1889年，能斯特终于迎来了科研生涯中最辉煌的时刻——著名的能斯特方程诞生了。该方程描述了在恒温条件下，可逆电极的电极电位与参与电极反应的物质浓度之间的定量关系，为电化学的发展奠定了坚实的理论基础。能斯特方程的诞生，不仅解决了长期困扰科学界的难题，更打开了电化学研究的新局面。它使得科学家们能够更加准确地预测和控制电极反应，为电池性能的优化、金属的电沉积等实际应用提供了理论指导。例如，在电池研发中，能斯特方程帮助工程师们更好地理解电极材料与电解质之间的相互作用，从而设计出能量密度更高、使用寿命更长的电池。 能斯特在科研过程中，始终秉持着严谨的治学态度。在推导能斯特方程时，他对每一个假设、每一步推理都进行了反复验证。他会在实验室里重复实验数十次，只为确保数据的准确性；在撰写论文时，一个公式的推导、一个图表的绘制，都要经过他无数次的修改和完善。即使在方程提出后，面对同行的质疑和建议，他依然保持着开放的心态，不断完善和修正相关理论，与世界各地的学者进行深入的交流和探讨。这种严谨求实、精益求精的治学精神，是科学研究取得成功的关键，也值得我们在学习和工作中认真借鉴。 能斯特方程的成功，离不开团队的协作。在研究过程中，能斯特与他的助手们密切配合，充分发挥各自的专业优势。助手们负责实验操作、数据收集等基础工作，为能斯特的理论推导提供了坚实的数据支持；能斯特则凭借深厚的理论功底和敏锐的洞察力，对数据进行分析和总结，提出创新性的理论观点。有一次，在分析一组复杂的数据时，一位助手发现了一个异常现象，能斯特得知后，立即与团队成员展开讨论，最终这个异常现象成为完善方程的关键线索。他们相互信任、相互支持，共同攻克了一个又一个难关。这让我们深刻认识到，在科学研究以及任何一项事业中，团队协作都至关重要。只有团结一心、凝聚力量，才能实现共同的目标。 能斯特不仅是一位杰出的科学家，更是一位具有社会责任感的学者。他深知科学的最终目的是造福人类。能斯特方程提出后，他没有将成果束之高阁，而是积极奔走于各大工业企业之间，向工程师们讲解方程的应用原理，推动其在实际生产中的应用。在他的努力下，电化学技术在工业领域得到了更广泛的应用，促进了电池制造、金属冶炼等行业的发展，为社会进步做出了重要贡献。他曾在一次演讲中说道：“科学的价值，不仅在于揭示自然的奥秘，更在于改善人类的生活。”他的这种将个人科研成果与社会需求相结合，以科学技术推动社会发展的担当精神，是我们应该学习的榜样。
------	--

案例正文	能斯特方程的故事，为我们的思政教育提供了丰富的启示。它告诉我们，在追求真理的道路上，要有坚定的信念和不屈不挠的毅力，勇于面对困难和挑战；要秉持严谨的治学态度，对待知识和工作一丝不苟；要重视团队协作，学会与他人合作共赢；更要有社会责任感，将个人的发展与社会进步紧密联系起来。对于广大青年学子来说，能斯特的科研精神和家国情怀，是激励他们成长成才的强大动力。希望大家以能斯特为榜样，在学习和生活中不断提升自己，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的智慧和力量，让科学精神的光芒在新时代继续闪耀。
分析评价	案例以能斯特方程诞生为脉络，沿“童年求知-攻坚克难-应用造福”展开，嵌入实验室彻夜研究、团队协作攻坚等细节，构建“科学探索-社会担当”的思政育人环节，以突破电化学迷雾诠释创新毅力，用严谨治学态度、推动技术落地彰显科研责任，语言流畅且叙事细腻，在理论演进中自然渗透“真理追求与社会价值”统一的理念，实现专业知识与思政教育的有机融合。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-035
案例标题	pH 探索之光：电极与离子计研制中的精神闪耀
案例来源	原创
内容简介	20 世纪初，因传统酸碱检测法局限，科学家致力于精确测溶液酸碱度。从克莱默发现玻璃膜电势差，到哈伯、贝克曼等不断改进电极与仪器，pH 玻璃膜电极和 pH 离子计逐步完善，推动多领域发展，彰显探索、创新等精神。
关键词	pH 玻璃膜电极；pH 离子计；科学探索；技术创新；跨域应用
编写时间	2025-5-6
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；钻研精神；合作意识
素材长度	2845
案例正文	知识点内容： (1) 玻璃膜电极 H⁺响应的玻璃膜电极 非晶体膜电极，玻璃膜的组成不同，可制成对不同阳离子响应的玻璃电极。 pH计 指示电极 参比电极：饱和甘汞电极 $\text{Ag} \mid \text{AgCl}, 0.1 \text{ mol L}^{-1} \text{HCl} \mid \text{玻璃膜} \mid \text{试液} \mid \text{KCl(饱和), Hg}_2\text{Cl}_2 \mid \text{Hg}$ 玻璃电极 SCE 案例正文： 20 世纪初，随着化学研究的不断深入，科学家们愈发意识到精确测量溶液酸碱度的重要性。当时，传统的酸碱检测方法，如酸碱指示剂法，虽然能大致判断溶液的酸碱性，但存在精度不足、主观性强等明显缺陷。在许多科学研究和工业生产过程中，对溶液酸碱度的精确把控直接关系到实验结果的准确性和产品质量的稳定性。例如，在食品加工行业，饮料中酸碱度的细微变化可能影响口感和保质期；在制药领域，药物合成过程中溶液的酸碱度更是直接决定着药物的纯度和疗效。因此，开发一种能够精确测量溶液酸碱度的方法和仪器，成为了科学界亟待解决的重大课题。

案例正文	1906 年，德国科学家马克斯·克莱默（Max Cremer）在一次偶然的实验中，发现了一个奇特的现象：当两种不同 pH 值的溶液通过一层薄玻璃膜接触时，玻璃膜两侧会产生电势差。这一意外发现，如同在黑暗中点亮了一盏明灯，为后来 pH 玻璃膜电极的研制提供了关键的理论基础。然而，当时的技术条件极为有限，要将这一发现转化为实用的测量工具，面临着诸多难以想象的困难。 率先投身于 pH 玻璃膜电极研究的是德国化学家弗里茨·哈伯（Fritz Haber）和齐格蒙特·克莱门谢维茨（Zygmunt Klemensiewicz）。他们试图利用克莱默发现的原理，制作出能够测量氢离子活度的玻璃电极。在实验室里，他们夜以继日地忙碌着，反复尝试不同的玻璃材质、膜的厚度以及制作工艺。每一次实验都是一次全新的挑战，因为玻璃电极的内部电阻极大，这给测量带来了极大的困难。为了获得可靠的测量结果，他们不得不使用非常敏感且昂贵的检流计，而且实验过程中任何微小的环境变化，如温度、湿度的波动，都可能对测量结果产生显著影响。但哈伯和克莱门谢维茨并没有被这些困难吓倒，他们凭借着对科学的执着热爱和坚定信念，不断调整实验方案，经过无数次的失败与改进，终于在 1909 年成功制作出了第一个能够测量氢离子活度的玻璃电极。尽管这个电极还存在诸多缺陷，无法实现大规模的电位测量，但它的诞生无疑为 pH 测量技术的发展迈出了重要的第一步。 在哈伯和克莱门谢维茨的基础上，众多科学家继续对 pH 玻璃膜电极进行深入研究和改进。其中，美国化学家阿诺德·奥维尔·贝克曼（Arnold Orville Beckman）的贡献尤为突出。20 世纪 30 年代，贝克曼面临着一个实际的难题：如何精确测量柑橘类水果中柠檬酸的酸度，以满足食品工业对产品质量控制的需求。这一现实需求促使他决心研制一种更加实用、精确的 pH 测量仪器。贝克曼深知，要实现这一目标，关键在于解决玻璃电极高内阻带来的测量困难。经过长时间的思考和探索，他提出了一个大胆的设想：将通过哈伯和克莱门谢维茨电极获得的电流进行放大，使其能够使用廉价的毫安计进行测量。为了实现这一设想，贝克曼潜心研究电子学知识，设计并制作了一种简单而高效的高增益放大器，该放大器利用两个真空管，成功地将微弱的电流信号放大到可测量的范围。1934 年，贝克曼凭借这一创新设计，研制出了世界上第一台 pH 计，当时被称为“酸量计”。这一发明在科学界引起了轰动，它将整个测量装置（放大器、电化学池、电极、校准刻度盘、电池和测量仪表）集成在一个单元中，极大地提高了 pH 测量的便利性和准确性。1936 年，贝克曼将他的 pH 计商业化，命名为 G 型酸度计，后重新命名为 G 型 pH 计。该产品一经推出，便受到了市场的热烈欢迎，第一年就售出了 444 台，到 20 世纪 50 年代中期，估计共售出了 12.6 万台，彻底改变了 pH 测量的方式，为科研工作者和工业生产者提供了强大的分析工具。
------	--

案例正文	然而，科学的发展永无止境。随着 pH 计在实际应用中的推广，科学家们又发现了新的问题。早期的 pH 计中，玻璃电极的可靠性较低，且 pH 测量结果高度依赖于电极的浸没深度，这给精确测量带来了很大的困扰。为了解决这些问题，世界各地的科学家们再次展开了深入研究。1937 年，欧洲的丹麦辐射计公司（Dannish Radiometer）对 pH 计进行了改进，推出了型号为 PHM1 的商业化 pH 计，在一定程度上提高了测量的稳定性和准确性。同年，科学家们还在电极设计方面取得了重要突破。经过对玻璃配方的不断优化，成功降低了碱性误差，提高了电极对氢离子的选择性，使得 pH 测量的精度得到了进一步提升。1948 年，维尔纳·英戈尔德（Werner Ingold）博士将 pH 参比电极与测量电极合二为一，形成了最初的复合 pH 电极。这一创新设计彻底改变了 pH 测量技术，使得测量过程更加简便、快捷，同时也提高了测量结果的可靠性和稳定性。此后，随着电子技术和材料科学的不断发展，pH 计逐渐向自动化、智能化、微型化方向迈进。20 世纪 70 年代，Jenco Electronics 设计并制造了第一台便携式数字 pH 计，以 Cole-Parmer 公司的标签出售。这种便携式 pH 计体积小、携带方便，能够随时随地进行 pH 测量，大大拓展了 pH 计的应用范围，使其在环境监测、野外科研等领域发挥了重要作用。 回顾 pH 玻璃膜电极和 pH 离子计的研制历程，我们不难发现，这是一部充满挑战与突破、坚持与创新的奋斗史诗。从最初偶然的科学发现，到经过无数科学家的不懈努力，最终发展成为如今广泛应用的精密测量仪器，每一个阶段都凝聚着科学家们的智慧和汗水，蕴含着深刻的思政育人价值。 首先，科学家们在面对未知领域和重重困难时，展现出了无畏的探索精神和坚定的信念。无论是哈伯和克莱门谢维茨在简陋的实验室中，面对玻璃电极高内阻等难题时的坚持不懈，还是贝克曼为解决实际问题，敢于突破传统思维，提出创新性的电流放大方案，都体现了他们对科学真理的执着追求。这种探索精神和坚定信念，激励着我们在学习和工作中，无论遇到多大的困难和挑战，都要保持积极进取的态度，勇于尝试新的方法和思路，永不放弃对目标的追求。 其次，pH 玻璃膜电极和 pH 离子计的研制过程是一个不断创新的过程。从玻璃电极的材质选择、制作工艺的改进，到 pH 计测量原理的创新、结构设计的优化，每一次进步都离不开科学家们的创新思维和勇于实践的精神。这种创新精神是推动科学技术发展的核心动力，也是我们在新时代背景下，实现中华民族伟大复兴中国梦所必需的品质。它提醒我们，要敢于突破常规，培养创新意识和创新能力，以创新驱动发展，为社会的进步贡献自己的力量。 再者，科学家们的研究成果不仅推动了科学技术的进步，更在实际应用中造福了人类社会。从食品工业到制药领域，从环境监测到生物医学研究，pH 计的广泛应用为各个行业的发展提供了有力支持，提高了人们的生活质量。这充
------	--

案例正文	分体现了科学家们的社会责任感和使命感，他们将个人的科研兴趣与社会的需求紧密结合，用自己的智慧和创造力为社会创造价值。这启示我们，在追求个人理想的同时，要关注社会需求，将个人的发展融入到社会的进步之中，努力实现个人价值与社会价值的统一。 此外，在 pH 玻璃膜电极和 pH 离子计 的研制过程中，全球科学家们相互借鉴、共同合作，打破了地域和国家的界限，为了同一个目标而努力奋斗。这种国际合作精神在当今全球化的时代背景下显得尤为重要。它告诉我们，在面对全球性问题和挑战时，我们要树立全球视野，加强国际交流与合作，共同推动人类社会的发展和进步。 pH 玻璃膜电极和 pH 离子计 的研制历程，是一部生动的思政教材。它激励着广大青年学子，要学习科学家们勇于探索、敢于创新、无私奉献、胸怀天下的精神品质，树立远大的理想抱负，努力学习科学文化知识，培养创新思维 and 实践能力，为推动科学技术的发展、实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的青春力量。让我们在科学精神的指引下，勇敢地踏上探索未知的征程，用智慧和汗水书写属于我们的辉煌篇章。
分析评价	案例以pH玻璃膜电极与pH计研发为脉络，沿“偶然发现-技术攻坚-应用革新”展开，嵌入哈伯团队突破高内阻难题、贝克曼创新电流放大等细节，以突破传统检测局限诠释创新勇气，用解决食品工业需求、推动全球技术协作彰显科研责任与合作精神，语言流畅且叙事严谨，在技术演进中自然渗透“科技服务社会”理念，实现专业教育与思政教育的有机融合。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-036
案例标题	滴血成知：克拉克与血糖仪背后的生命刻度和科学温度
案例来源	原创
内容简介	1956 年克拉克受临床触动，历经十年研发电化学血糖仪，突破技术瓶颈，推动技术普惠，彰显科学对生命的关怀。
关 键 词	克拉克；血糖仪；电化学传感；技术普惠；生命关怀
编写时间	2025-5-8
编 著 者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；社会责任；问题意识；无私奉献
素材长度	2539
案例正文	1956 年，波士顿儿童医院的重症监护室里，医生们围着一个昏迷的糖尿病患者束手无策。当时检测血糖需要抽取静脉血送实验室分析，最快也得两小时出结果，而患儿的血糖浓度正以危险的速度飙升。在实验室角落，年轻的生物化学家克拉克盯着培养皿中跳动的酵母细胞，突然闪过一个念头：“如果能像测体温一样实时监测血糖，或许能救更多孩子。”这个朴素的愿望，后来催生了改变数亿糖尿病患者命运的电化学血糖传感技术，更在滴血成知的科技奇迹中，诠释了科学如何以生命为尺度，丈量人性的温度。 糖尿病的并发症 脑血管疾病 眼部并发症 心血管疾病 肾脏并发症 糖尿病足 一、困境中的科学直觉：从酵母呼吸到血糖传感的灵感跳跃 克拉克的科学生涯始于对酶促反应的研究。1949 年，他在约翰·霍普金斯大学研究酵母细胞的呼吸作用时，发现葡萄糖氧化酶能特异性催化葡萄糖分解，同时产生氧气。这个发现让他联想到：糖尿病患者的血糖异常，本质上是葡萄糖代谢的紊乱，如果能精准测量葡萄糖浓度，或许能为疾病监测提供关键

案例正文	数据。 当时的血糖检测技术存在致命缺陷：化学法需要大量血液且误差极大，分光光度法设备昂贵且操作复杂。1956 年那个临床案例刺激了克拉克：“必须发明一种床边检测技术，让医生能实时掌握患者的血糖变化。”他想到了电化学方法——如果葡萄糖氧化酶催化葡萄糖时会消耗氧气，那么能否通过测量氧气的电化学还原电流来推算葡萄糖浓度？ 这个想法在当时近乎天方夜谭。酶的固定化技术尚未成熟，电极的抗干扰能力极差，血液中的其他物质很容易对检测产生干扰。克拉克在实验室搭建起“土法”装置：用玻璃毛细管制作微型电极，将葡萄糖氧化酶与琼脂混合后涂在电极表面，再用半透膜覆盖形成保护层。当他第一次将电极插入葡萄糖溶液时，电流表的指针轻微摆动——这个微弱的信号让他坚信：“方向是对的，剩下的就是如何让它变得可靠。” 二、十年磨一剑：从原理验证到临床实用的艰难突破 1957-1967 年，克拉克在波士顿大学的实验室里开始了漫长的技术攻关。他面临三大挑战： 酶的稳定性：天然酶在电极表面容易失活，他尝试了明胶、胶原等多种载体材料，最终发现海藻酸钠能有效保护酶的活性构象； 干扰排除：血液中的尿酸、维生素 C 等物质会与氧气竞争电极反应，他创新性地在酶层外添加一层聚乙烯吡咯烷酮（PVP）膜，像过滤器一样阻挡干扰物质； 微型化设计：临床需要便携式设备，他与工程师合作，将电极系统集成到钢笔大小的装置中，内置微型电池和电流计。 1962 年，首台原型机在动物实验中遭遇挫折。当给实验犬注射葡萄糖后，传感器的响应时间长达 5 分钟，且数据波动很大。克拉克在实验笔记中写道：“就像看着一个溺水的人，而我递出的救生圈却总是漂错方向。”但他没有放弃，而是带着团队分析每一组失败数据——他们发现，酶层的厚度均匀性是关键，为此发明了微流控涂膜技术，将酶层厚度控制在 5 微米以内。 1967 年，改进后的血糖仪终于在临床测试中取得突破。在波士顿退伍军人医院，一位糖尿病患者成为首位使用者：当他将指尖血滴在传感器探头上，30 秒后仪器就显示出血糖值 220 mg/dL（正常范围 70-130），医生据此及时调整了胰岛素剂量。看着患者逐渐平稳的生命体征，克拉克的助手后来回忆：“那一刻，我们明白自己不仅发明了一台仪器，更创造了一种与生命对话的方式。” 三、技术普惠的伦理思考：从实验室到全球患者的责任传递 血糖仪的发明带来了技术革新，但克拉克更关注其社会价值。1971 年，当首款商用血糖仪上市时，他坚持要求厂家采用低成本设计：“不能让救命的技
------	--

案例正文	术成为奢侈品。”他主动公开了核心专利的部分技术细节，推动多家企业参与研发，使血糖仪价格在五年内下降 60%。 这种技术普惠的理念，源于他对患者的深切共情。1975 年，克拉克在非洲考察时看到，当地糖尿病患者因缺乏检测手段，往往等到并发症严重才就医。他回国后立即发起“全球血糖监测计划”，与联合国儿童基金会合作，向发展中国家捐赠简易血糖仪和培训技术人员。在印度孟买的贫民窟里，他手把手教赤脚医生使用仪器，看到他们用破损的玻璃片采血时，他当场决定改进采血装置——后来研发的“安全柳叶刀”，将采血痛感和感染风险降到最低。 克拉克的学生曾问他：“您发明血糖仪时，想的是获得诺贝尔奖吗？”他回答：“我唯一的愿望，是让每个糖尿病患者都能像普通人一样，随时知道自己的身体状况。”这种将技术与人文结合的理念，影响了一代 biomedical 工程师。1987 年，他在《科学》杂志发表文章《医疗技术的伦理维度》，强调：“当我们在实验室里调试传感器时，调试的不仅是电流和电压，更是对生命的敬畏和对患者的责任。” 四、生命刻度的精神传承：从滴血检测到科学人文的双重觉醒 如今，克拉克发明的电化学血糖传感技术已发展到第三代，最新的连续血糖监测系统（CGM）能通过皮下传感器实时传输数据，但其核心原理依然源自 1967 年的创想。在糖尿病患者的社群里，人们称克拉克为“血糖仪之父”，但更感念他赋予技术的人文温度——正如一位患者在感谢信中写的：“您发明的不仅是测量血糖的仪器，更是让我们重获生活尊严的钥匙。” 这种精神在科研传承中延续。克拉克的学生谢尔顿·霍夫曼后来创立了血糖仪企业，他坚持将 10% 的利润用于研发低成本设备；中国科学家李华在克拉克技术基础上，开发出适合中国糖尿病患者的糖化血红蛋白检测试纸，使检测成本降低 75%。这些后来者用行动诠释着克拉克的信念：科学的价值，最终要由它服务了多少生命来衡量。 电化学传感血糖仪  在波士顿大学的医学博物馆里，克拉克当年使用的首台血糖仪原型机被精心保存。仪器外壳上有一道明显的划痕，据说是 1967 年临床测试时，一位小患者紧张地抓握留下的。这个细节成为最好的注脚——它提醒着每一位参观者：当科学家在实验室里追求技术精度时，永远不要忘记，仪器的另一端连接
------	--

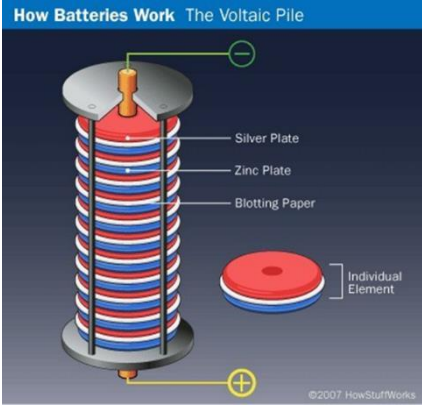
案例正文	着真实的生命。正如克拉克在晚年演讲中所说：“我们在电极表面固定的不只是酶，更是对生命的承诺；我们在屏幕上读取的不只是数字，更是一个人能否拥抱明天的希望。” 当今天的医学生学习电化学传感原理时，他们学到的不应只是葡萄糖氧化酶的催化机制和电流-浓度的定量关系，更应了解这些冰冷公式背后的温暖故事——那个在重症监护室里为患儿揪心的科学家，那个用十年时间让滴血成知的探索者，那个始终将患者需求置顶的人道主义者。克拉克的故事告诉我们：真正的科技创新，从来不是技术的简单堆砌，而是以生命为圆心，用科学的半径画出的关怀之圆；而科学家的最高荣誉，不是奖章和头衔，而是在无数患者的生命历程中，留下了可触摸的温度刻度。
分析评价	案例以电化学血糖传感技术研发为脉络，沿“临床困境-十年攻坚-技术普惠-精神传承”展开，嵌入原型机临床测试、非洲技术援助等细节，构建“生命至上-科技伦理”育人环节，以突破传统检测局限诠释创新勇气，用“让技术成为生命钥匙”的追求彰显科研人文关怀，语言流畅且叙事饱含温度，通过“滴血成知”等隐喻自然渗透“科学以服务生命为终极尺度”的理念，实现专业教育与生命伦理的深度融合，有一定的深度和广度。
评 价 者	陈凤英 教授 商洛学院

案例编号	20051112-037
案例标题	从学徒到巨匠：电解定律背后的逐光之路
案例来源	百度+原创
内容简介	法拉第出身贫寒，从装订学徒成长为科学家。他经十年探索发现电磁感应，后深入研究电化学，于 1833-1834 年提出电解定律，奠定电化学基础。其历程展现出奋斗、坚持、创新与奉献精神。
关键词	法拉第；电解定律；科学探索；无私奉献
编写时间	2024-5-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；奋斗精神；无私奉献
素材长度	2867
案例正文	知识点内容： 15.4 库仑分析法 根据电解过程中所消耗的电量来求得被测物质含量的方法。 库仑分析法：电极反应-电量-物质质量相互关系； 库仑分析法的理论基础：法拉第电解定律； 基本要求：电极反应单纯，电流效率100%。 15.4.1 法拉第电解定律 法拉第第一定律： 物质在电极上析出产物的质量m与通过电解池的电量Q成正比。 法拉第第二定律：$m = \frac{Q}{F} \times \frac{M}{n}$ 式中：m为物质的摩尔质量（g），Q为电量（1库仑=1安培×1秒），F为法拉第常数（1F=96487库仑），n为电极反应中转移的电子数。 案例正文： 在科学发展的浩瀚长河中，每一个重大理论的诞生，都如同璀璨星辰照亮人类认知的天空。迈克尔·法拉第发现的电解定律，无疑是其中极为耀眼的一颗。这一定律的发现，不仅为电化学奠定了坚实基础，更在法拉第艰辛而执着的探索过程中，闪耀着坚持真理、勇于创新、无私奉献的精神光芒。 1791 年，法拉第出生于英国伦敦一个贫困的铁匠家庭。艰苦的生活环境没有磨灭他对知识的渴望，反而激发了他强烈的求知欲。年少时，他在装订书店当学徒，这一经历成为他人生的重要转折点。在装订书籍的过程中，法拉第如饥似渴地阅读各类书籍，尤其是科学著作，他常常沉浸在知识的海洋中忘记时间。一次，他偶然读到一本关于电学的书籍，书中奇妙的电学现象深深吸引了他，从此，他对科学研究，特别是电学领域产生了浓厚的兴趣。

案例正文	1812 年，幸运之神眷顾了法拉第。他得到了当时著名化学家汉弗里·戴维的演讲入场券。戴维精彩绝伦的科学演讲，让法拉第感受到了科学的无穷魅力，也坚定了他投身科学研究的决心。演讲结束后，法拉第鼓起勇气，将自己精心整理的演讲笔记寄给戴维，并表达了希望成为其助手的愿望。戴维被法拉第的热情和才华所打动，不久后，法拉第成为了皇家研究所的一员，开启了他辉煌的科研究生涯。 起初，法拉第主要协助戴维进行化学实验，但他对电学的热爱从未减退。在工作之余，他总是利用有限的时间和资源，进行各种电学实验。1820 年，丹麦物理学家奥斯特发现了电流的磁效应，这一重大发现引起了科学界的广泛关注。法拉第敏锐地意识到，既然电流能够产生磁场，那么磁场是否也能产生电流呢？带着这样的疑问，他开始了长达十年的电磁感应实验探索。 在这十年间，法拉第遭遇了无数次失败。他不断改进实验装置，尝试不同的实验方法，但始终未能得到预期的结果。然而，他从未放弃，每一次失败都成为他继续前进的动力。1831 年，经过无数次的尝试和改进，法拉第终于取得了重大突破。他发现，当闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时，电路中会产生感应电流，这就是著名的电磁感应现象。电磁感应现象的发现，不仅揭示了电与磁之间的内在联系，更为发电机的发明奠定了理论基础，推动了人类进入电气时代。 在发现电磁感应现象后，法拉第并没有停下探索的脚步。他将研究方向转向了电化学领域。当时，人们对电解过程的认识还非常有限，只知道电流通过某些溶液时会发生化学反应，但对于其中的定量关系却一无所知。法拉第凭借着敏锐的洞察力和严谨的科学态度，开始深入研究电解现象。 法拉第在实验室的工作台上摆满了形状各异的玻璃容器，有的盛着颜色鲜艳的电解液，有的连接着粗细不同的金属电极。他戴着自己手工制作的防护手套，小心翼翼地将锌板和铜板浸入硫酸铜溶液中，接通电源的瞬间，溶液中泛起细小的气泡，电极表面开始发生微妙的变化。为了精确测量通过溶液的电量，
-------------	--

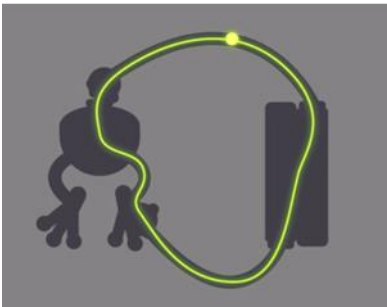
案例正文	他改良了当时的电流计，在表盘上仔细刻画刻度，反复用已知电量的装置进行校准。 在一次实验中，法拉第发现原本应该均匀析出的铜，在电极上的分布却十分不均匀，有的地方堆积得很厚，有的地方却几乎没有。他趴在实验台前，眼睛几乎贴到了电极表面，仔细观察每一处细节。经过数天的思考和尝试，他推测可能是电极放置的角度和溶液的对流影响了铜离子的沉积。于是，他设计了带有搅拌装置的电解槽，通过控制搅拌速度来调节溶液的流动，同时用水平仪反复调整电极的位置，确保其处于最佳状态。 在研究不同电解液的电解情况时，法拉第遇到了一个棘手的问题：当使用硝酸银溶液进行电解时，电极上析出的银总是含有杂质，导致测量结果不准确。他没有轻易放弃，而是从溶液的制备环节开始排查。他查阅大量资料，尝试用不同的蒸馏方法提纯硝酸银，甚至自己搭建了一套复杂的蒸馏装置。经过上百次的蒸馏和实验，他终于得到了近乎纯净的硝酸银溶液，为准确测量电解过程中的物质变化提供了保障。 经过大量的实验和数据分析，法拉第终于在 1833-1834 年发现了电解定律。电解第一定律指出，在电解过程中，电极上析出（或溶解）的物质的质量与通过电解液的电量成正比；电解第二定律表明，当相同的电量通过不同的电解液时，在电极上析出（或溶解）的物质的质量与该物质的化学当量成正比。这两个定律的发现，揭示了电解过程中物质变化与电量之间的定量关系，为电化学的发展提供了重要的理论依据。 法拉第电解定律的发现，具有极其深远的意义。在科学理论层面，它完善了人们对电化学的认识，将电化学从一个经验性的领域提升到了理论化的高度，为后续电化学的深入研究奠定了坚实基础。在实际应用方面，电解定律的应用推动了电镀、电解精炼、电冶金等行业的快速发展。例如，在电镀行业中，根据电解定律可以精确控制镀层的厚度和质量；在电解精炼铜的过程中，利用该定律能够提高铜的纯度，降低生产成本。这些应用极大地推动了工业生产的进步，提高了社会生产力，改善了人们的生活。 法拉第电解定律的发现，具有极其深远的意义。在科学理论层面，它完善了人们对电化学的认识，将电化学从一个经验性的领域提升到了理论化的高度，为后续电化学的深入研究奠定了坚实基础。在实际应用方面，电解定律的应用推动了电镀、电解精炼、电冶金等行业的快速发展。例如，在电镀行业中，根据电解定律可以精确控制镀层的厚度和质量；在电解精炼铜的过程中，利用该定律能够提高铜的纯度，降低生产成本。这些应用极大地推动了工业生产的进步，提高了社会生产力，改善了人们的生活。
------	--

案例正文	法拉第的科研历程，不仅是一部科学发现的历史，更是一部闪耀着伟大精神品质的奋斗史。他出身贫寒，却凭借着对知识的热爱和不懈的努力，从一个装订学徒成长为伟大的科学家，这充分展现了知识改变命运、奋斗成就梦想的力量。在科研过程中，面对无数次的失败和困难，他始终保持着坚定的信念和顽强的毅力，十年如一日地坚持电磁感应实验，这种永不言弃、追求真理的精神，是我们在学习和工作中战胜困难的强大动力。 法拉第还具有强烈的创新精神。他不满足于已有的科学发现，敢于突破传统思维的束缚，大胆提出“磁生电”的假设，并通过大量实验进行验证；在电化学研究中，他开创性地采用定量分析的方法，揭示了电解过程的规律。这种勇于创新、敢于探索未知的精神，是推动科学进步和社会发展的重要力量。 此外，法拉第一生淡泊名利，始终将科学研究视为自己的使命。他拒绝了众多荣誉和高薪职位的诱惑，选择留在皇家研究所继续从事科研工作，将自己的全部精力都投入到科学探索 and 知识传播中。他经常免费为公众进行科学演讲，致力于普及科学知识，激发人们对科学的兴趣。他的这种无私奉献、服务社会的精神，值得我们每一个人学习。 法拉第发现电解定律的故事，为我们的思政教育提供了丰富而生动的素材。它告诉我们，在追求梦想的道路上，无论出身如何，只要有坚定的信念、不懈的努力和勇于创新的精神，就能够实现自己的人生价值。同时，我们要学习法拉第严谨的科学态度、无私奉献的精神，将个人的发展与社会进步紧密结合起来，为推动科学发展、社会进步贡献自己的力量。在新时代的征程中，让我们以法拉第为榜样，传承和弘扬他的科学精神，在各自的领域中努力探索、勇于创新，为实现中华民族伟大复兴的中国梦而不懈奋斗。
分析评价	案例以法拉第电解定律发现为脉络，沿“贫困求知-十年攻坚-定律奠基-应用奉献”展开，嵌入改良电流计、提纯硝酸银等实验细节，以突破电磁感应研究困境诠释创新毅力，用定量分析方法开创、拒绝高薪坚守科研彰显严谨与奉献，语言流畅且叙事细腻，在理论演进中自然渗透“求知改变命运、科技服务社会”理念，实现专业知识与思政教育的有机融合。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-038
案例标题	金属片间的电流之魂：伏打堆电池诞生背后的科学革命与人文觉醒
案例来源	原创
内容简介	1800 年伏打通过堆叠锌片、银片和盐水布片制成伏打堆，首次实现持续电流产生，打破“生物电”理论，推动电化学发展。
关键词	伏打堆；电流；电化学；科学革命；实证精神
编写时间	2025-5-8
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	批判思维；创新意识；责任担当
素材长度	2415
案例正文	1800 年 3 月 20 日，意大利帕维亚大学的实验室里，亚历山德罗·伏打将锌片与银片用盐水浸湿的布片层层堆叠，当导线触及两端金属时，连接的青蛙腿标本突然抽搐起来。这个看似简单的“伏打堆”装置，不仅首次实现了持续电流的产生，更在金属与电解液的接触中，点燃了电化学的革命火种。而在这堆金属片的背后，隐藏着一场跨越认知边界的科学突破，以及科学家如何在质疑与坚守中，重新定义“电”的本质。 一、蛙腿抽搐引发的认知地震：从生物电到物理电的观念颠覆 1780 年，意大利解剖学家伽伐尼在偶然中发现：用金属刀触碰青蛙腿时，蛙腿会发生收缩。他由此提出“生物电”理论，认为动物体内存在某种特殊的电液，金属仅起传导作用。这一理论在当时的科学界引起轰动，被视为生命科学与电学的重大结合。 伏打最初是伽伐尼的支持者，他在帕维亚大学重复实验时却发现了矛盾之处：当用同种金属触碰蛙腿时，抽搐现象明显减弱；而用锌和银两种金属时，反应最为剧烈。“这可能不是生物体内的电，而是金属与湿润组织接触产生的电。”这个念头让伏打陷入沉思，他在给朋友的信中写道：“伽伐尼可能将结果归因于生命奥秘，而我看到的是不同金属间的某种物理作用。” 

为验证猜想，伏打设计了著名的“金属环实验”：将锌片和银片围成环，中间用盐水浸湿的海绵连接，当两端同时触碰舌尖时，会感受到明显的麻木感——这证明电流的产生与生物组织无关。1794 年，他发表论文《论不同金属接触产生的电力》，明确提出：“电的来源在于不同金属的接触，动物组织仅起导电和电解液的作用。”这一观点直接挑战了当时主流的“生物电”理论，引发学界激烈争论。

生物电实验



二、金属与电解液的交响乐：伏打堆的发明与科学方法论

面对质疑，伏打决定用更确凿的实验证据支持自己的理论。他系统研究了 30 多种金属的配对组合，发现锌和银的电势差最大，铜和锌次之。为了获得持续稳定的电流，他想到将多个金属对串联起来——1800 年，他用锌片、银片和盐水浸湿的布片交替堆叠，制成了世界上第一个化学电池“伏打堆”。

伏打堆的发明并非一蹴而就。初期的装置存在两个问题：一是布片的电解液容易流失，二是金属片间的接触电阻较大。伏打通过反复试验改进：用多孔的硬纸板代替布片，既能吸附更多电解液又保持结构稳定；将金属片表面抛光并镀上保护层，降低接触电阻。当他将伏打堆与电流计连接时，指针稳定地指向了刻度——这是人类历史上首次获得持续的、可测量的电流。

1800 年 3 月，伏打将这一发明写信告知英国皇家学会会长班克斯。信中他详细描述了装置的构造和实验结果，并附上了 24 种金属的电势顺序表。这封信后来被称为“19 世纪最重要的科学通信之一”，英国化学家戴维评价：“伏打用简单的金属片，打开了一个充满未知的电学世界。”

伏打用伏打堆点亮了灯泡，进行水的电解实验



案例正文	三、科学争论中的真理之光：在质疑中坚守与创新 伏打的理论遭到了伽伐尼学派的强烈反对。他们认为伏打忽视了生命组织的特殊性，甚至指责他“将神圣的生命现象简化为金属游戏”。面对质疑，伏打没有退缩，而是设计了更严谨的对照实验： 无生物组织实验：将伏打堆直接连接电流计，证明无需生物组织也能产生电流； 电解液替代实验：用稀硫酸、盐水等不同电解液测试，发现电流强度与电解液性质相关； 金属电势排序：通过系统实验建立金属活动性顺序，为电化学奠定理论基础。 1801 年，拿破仑在巴黎召见伏打，要求他当众演示实验。在法国科学院的大厅里，伏打用伏打堆点亮了灯泡，还进行了水的电解实验——当正负电极上分别产生氢气和氧气时，全场掌声雷动。拿破仑亲自为伏打颁发金质奖章，称他为“电的普罗米修斯”。这场演示不仅是技术的展示，更是科学方法论的胜利：以实证为基础，用逻辑说服对手。 四、电流背后的人文启示：从实验室到人类文明的能量革命 伏打堆的发明具有划时代的意义： 科学层面：开创了电化学学科，为后来的电解、电镀等技术奠定基础； 技术层面：提供了稳定的电流来源，推动了电磁学研究和电器设备的发明； 哲学层面：打破了“生物电”的神秘主义，证明生命现象可通过物理化学原理解释。 但伏打本人更关注科学的社会价值。他拒绝为伏打堆申请专利，而是公开所有技术细节，希望促进科学共享。1802 年，他在帕维亚大学开设免费讲座，向工匠和学生传授电池制造技术，推动电化学技术的普及。他在讲义中写道：“科学的财富属于全人类，发明家的荣耀在于让知识服务于社会进步。” 这种科学普惠的理念影响了后世。1831 年，法拉第在伏打堆的基础上发明了发电机，开启了电气时代；19 世纪末，爱迪生利用电流发明了电灯，改变了人类的生活方式。而追根溯源，这一切都始于伏打那堆看似简单的金属片——它证明了科学突破往往源于对常识的质疑，技术创新的最终目的是增进人类福祉。 五、金属片间的精神传承：跨越两个世纪的科学启蒙 如今，伏打堆的原理仍在中学物理课本中占据重要位置，而其背后的科学精神更具教育意义： 批判思维的培养：伏打不盲从权威，从蛙腿抽搐的现象中发现问题本质，启示学生要敢于质疑既有理论；
------	--

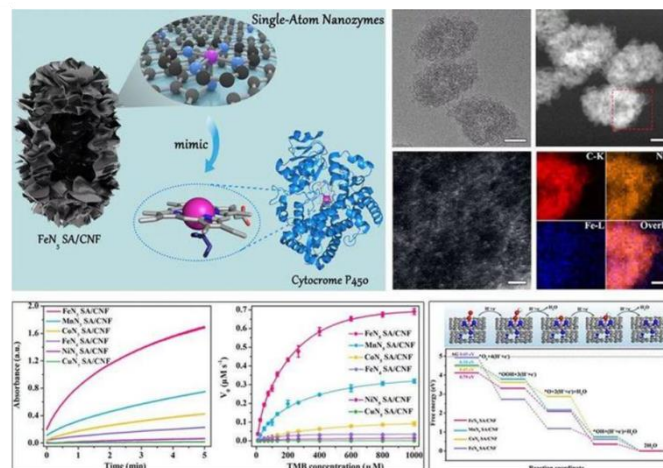
案例正文	实证方法的坚守：面对争论，伏打用系统实验验证猜想，诠释了“实践是检验真理的唯一标准”的科学方法论； 创新精神的激发：伏打将金属接触与电流产生关联，展现了跨领域思考的创新能力； 社会责任感的树立：伏打公开技术、普及科学，体现了科学家服务社会的责任担当。 在帕维亚大学的伏打纪念馆里，陈列着他当年使用的实验仪器和手稿。其中一份笔记上写着：“当金属与电解液接触时，产生的不仅是电流，更是知识的火花。”这句话恰如伏打科学生涯的隐喻——他用金属片的堆叠，堆叠出科学探索的高度；用电流的流动，流淌出人文精神的温度。 当今天的学生在实验室里组装伏打堆模型时，他们连接的不仅是金属片和电解液，更是科学史上那股追求真理的精神电流。伏打的故事告诉我们：真正的科学发现，从来不是偶然的灵光一现，而是在质疑中坚守、在实证中创新的过程；而科学家的最高荣誉，不是奖章和头衔，而是用知识的光芒照亮人类文明的进程。那些堆叠在历史深处的金属片，至今仍在无声地诉说着：科学的本质，是理性与人文的和弦，是探索未知的勇气，更是服务人类的担当。
分析评价	案例以伏打堆发明为脉络，沿“质疑权威-实证突破-普惠社会”展开，嵌入金属环实验、拿破仑演示等细节，构建“科学批判-人文担当”思政理念，以突破“生物电”理论诠释创新勇气，用公开技术、开设免费讲座彰显科学普惠精神，语言流畅且叙事富有历史质感，通过“金属片间的知识火花”等隐喻自然渗透“理性探索与社会服务”统一的理念，实现科学史与思政教育的有机融合。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-039
案例标题	伏安曲线上的中国坐标：汪尔康与董绍俊的电分析化学拓荒之路
案例来源	原创
内容简介	汪尔康与董绍俊院士扎根电分析化学领域，从自制电极到研发纳米修饰电极，推动我国该领域从跟跑到领跑，彰显科研担当。
关键词	电分析化学；汪尔康；董绍俊；电极研发；科研传承
编写时间	2025-5-6
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；家国情怀；科学素养；责任担当
素材长度	2318
案例正文	2017年，在长春应化所电分析化学国家重点实验室的陈列柜里，静静摆放着两支特殊的电极——一支是汪尔康院士1972年用自行车辐条自制的铂电极，另一支是董绍俊院士团队研发的石墨烯量子点修饰电极。这两支相隔四十年的电极，如同伏安曲线上的两个坐标点，丈量着中国电分析化学从跟跑到领跑的跨越之路，更镌刻着两代科学家“把实验室建在祖国需要的地方”的赤子之心。 一、自行车辐条里的科研火种（1959-1978） 1959年，汪尔康从苏联学成归国，带回的行李箱里除了专业书籍，还有一套自制的电极加工工具。当时的中国电分析化学研究几乎空白，连基本的电极材料都需进口。在长春应化所简陋的实验室里，他看着仓库里积压的自行车辐条突然灵光一现：“铂的化学稳定性好，这不锈钢辐条能不能替代铂丝做电极？”实验桌前，汪尔康戴着放大镜，用镊子将辐条尖端在煤气灯上反复灼烧、淬火。不锈钢的成分复杂，多次实验后他发现，只有特定型号的辐条在抛光后能达到电化学测量要求。为了获得稳定的电极性能，他独创“三步活化法”：先用王水浸泡去除氧化层，再在氢氟酸中刻蚀表面微观结构，最后在缓冲溶液中进行电化学循环处理。当这支“自行车辐条电极”在极谱分析中首次获得稳定的伏安曲线时，助手们围着实验台欢呼——这意味着中国终于有了自主的电分析基础工具。 1972年，国家急需痕量元素分析技术用于地质勘探。汪尔康带着团队在没有通风橱的实验室里研究汞电极的溶出伏安法。汞蒸气有毒，他就用玻璃罩自

更强。这项成果后来获得国家技术发明奖，打破国外在生物传感器领域的垄断。

Single-atom nanozymes

LIANG HUANG, JINXING CHEN, LINFENG GAN, JIN WANG, AND SHAOJUN DONG [Authors Info & Affiliations](#)



三、纳米时代的中国坐标（2001-至今）

案例正文

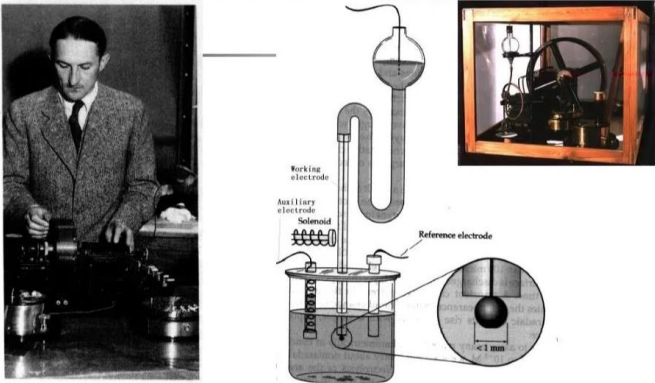
进入 21 世纪，纳米科技兴起。70 岁的汪尔康依然坚守实验室，他敏锐地意识到碳纳米材料在电分析中的潜力。2004 年，当石墨烯刚刚被发现时，他就指导学生用改良的 Hummers 法制备氧化石墨烯，并尝试将其修饰到电极表面。“石墨烯的导电性好，但如何均匀分散是关键。”他带着团队尝试了十几种分散剂，最终发现聚乙烯吡咯烷酮（PVP）能有效解决团聚问题。2006 年，他们在《分析化学》发表论文，首次报道了石墨烯修饰电极在 DNA 检测中的应用，比国外同类研究早了一年。

董绍俊则将目光投向量子点材料。2010 年，她在查阅文献时发现，碳量子点具有优异的电化学发光特性，但稳定性不足。“能不能用金属有机框架（MOF）来封装量子点？”这个跨界的想法让团队成员眼前一亮。他们筛选了 200 多种 MOF 材料，终于找到一种能与碳量子点形成稳定复合物的 ZIF-8。这种“MOF 封装量子点修饰电极”在肿瘤标志物检测中展现出前所未有的灵敏度，相关成果发表在《美国化学会志》上，审稿人评价：“中国团队为电化学发光分析开辟了新方向。”

如今，汪尔康和董绍俊培养的学生已成为电分析化学领域的中坚力量。在他们的实验室里，年轻科研人员正在研发用于新冠病毒检测的电化学传感器，而仪器屏幕上跳动的伏安曲线，与四十年前汪尔康用自行车辐条电极获得的曲线遥相呼应。这种传承不仅是技术的延续，更是一种精神的接力——当 00 后博士生李薇第一次用自己制备的石墨烯电极获得理想的伏安数据时，她在实验

案例正文	记录里写道：“导师说，汪先生当年在黑板上画曲线时，心里装的是国家的矿产资源；现在我们调试传感器，想的是让更多人用上便宜的检测技术。这或许就是电分析化学的中国坐标：横坐标是创新的深度，纵坐标是家国的厚度。” 在长春应化所的走廊里，挂着一幅特殊的书法作品：“伏安曲线上写春秋”。这是汪尔康 80 岁时亲笔题写的，旁边是董绍俊补充的下联：“电极微处见家国”。这两句诗恰是两代科学家的人生写照——他们用四十年的光阴，在毫伏级的电位变化中丈量科学的深度，在微米级的电极表面镌刻家国的情怀。当国际电化学会将 2023 年“电分析化学终身成就奖”授予汪尔康时，颁奖词中特别提到：“他和他的团队，让中国电分析化学从跟跑者变成了规则制定者，在国际舞台上树立起鲜明的中国坐标。”而这坐标的真正含义，或许正如董绍俊在给青年学子的信中所说：“科学没有国界，但科学家有祖国。当我们的电极能检测出祖国土壤里的微量元素，能为同胞的健康保驾护航时，那些枯燥的伏安曲线，就有了温暖的生命意义。”
分析评价	案例以长春应化所两代科学家研发电极的四十年历程为脉络，沿“自制工具-创新突破-领跑全球”展开，嵌入自行车辐条制电极、MOF封装量子点等细节，以突破技术封锁诠释创新勇气，用“把实验室建在祖国需要处”彰显家国担当，语言流畅且细节生动，通过“伏安曲线”等隐喻自然渗透“科学无国界但科学家有祖国”理念，实现专业史与思政教育的深度融合。
评 价 者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-040
案例标题	在质疑中坚守：极谱现象发现者海洛夫斯基的科研人生
案例来源	原创
内容简介	1890 年出生的海洛夫斯基，面对微量物质检测难题，经多年探索，发现极谱现象，发明极谱分析法，革新分析化学。其过程展现出创新突破、执着坚守、无私奉献精神。
关键词	海洛夫斯基；极谱现象；极谱分析法；创新突破；执着坚守
编写时间	2025-5-5
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；责任担当；严谨治学
素材长度	2341
案例正文	知识点内容： 伏安法(Voltammetry)由极谱法(Polarography)发展而来，后者是伏安法的特例。 1922年捷克斯洛伐克人Heyrovshy以滴汞电极作工作电极首先发现极谱现象，并因此获1959年Nobel奖。极谱法在电化学、界面化学、络合物化学和生物化学等方面都有着广泛的应用。 随后，伏安法作为一种电分析方法，主要用于研究各种介质中的氧化还原过程、表面吸附过程以及化学修饰电极表面电子转移机制。该法亦用于水相中无机离子或某些有机物的测定。  Jaroslav Heyrovshy 案例正文： 在电化学发展的璀璨星空中，每一项重大发现都如同一颗耀眼的星辰，照亮人类探索微观世界的道路。雅罗斯拉夫·海洛夫斯基发现的极谱现象，无疑是其中极具光芒的一颗。这一发现不仅革新了分析化学的检测手段，更在海洛夫斯基漫长而艰辛的探索过程中，闪耀着勇于突破、执着坚守、造福社会的精神光辉，为我们留下了宝贵的思政育人财富。 1890 年，海洛夫斯基出生于捷克的布拉格。彼时的欧洲，科学技术正以前所未有的速度蓬勃发展，新的理论和发明不断涌现，营造出浓厚的学术氛围。海洛夫斯基成长在一个知识分子家庭，父亲是一位工程师，母亲则有着深厚的文学素养。家庭中理性思维与人文情怀交织的氛围，从小就培养了他对世界的

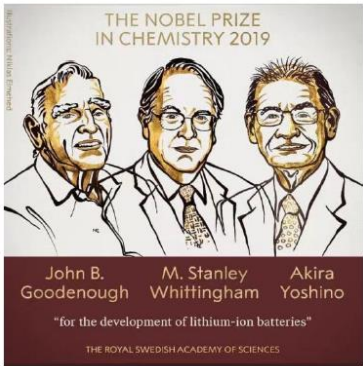
案例正文	好奇心和探索欲。在求学阶段，海洛夫斯基展现出对化学和物理学的浓厚兴趣，他常常泡在图书馆里，研读各类前沿科学著作，那些晦涩难懂的理论在他眼中充满了迷人的魅力。 极谱分析法是由捷克化学家海洛夫斯基于1922年创立的， 他因发明和发展极谱法而获1959年诺贝尔化学奖。  1911 年，海洛夫斯基进入布拉格查理大学学习。在这里，他接触到了当时最前沿的化学知识和研究方法。大学期间，他不仅在课堂上认真学习，还积极参与实验室的研究工作。凭借着出色的学习能力和勤奋刻苦的精神，他很快在同学中脱颖而出，得到了教授们的赏识。毕业后，海洛夫斯基继续深造，先后在多个知名实验室工作和学习，不断拓宽自己的学术视野，积累科研经验。这段经历让他深刻认识到分析化学在科学研究和实际应用中的重要性，也为他日后的重大发现奠定了坚实基础。 20 世纪初，分析化学领域面临着一个重大难题：如何实现对溶液中微量物质的精确测定。传统的分析方法，如重量分析、容量分析等，虽然在常量分析方面表现出色，但对于微量物质的检测却显得力不从心。科学家们迫切需要一种新的、更为灵敏的分析技术。海洛夫斯基敏锐地察觉到这一需求，他决心攻克这一难题，为分析化学开辟新的道路。 当时，电化学领域的研究已经取得了一定进展，但将电化学方法应用于微量物质分析仍处于探索阶段。海洛夫斯基从已有研究中受到启发，开始尝试利用电解过程中电流与电压的关系来研究溶液中的物质。他在实验室里搭建起简陋的实验装置，一个简单的电解池、几支电极和一些测量仪器，就是他探索未知的全部工具。 实验初期，海洛夫斯基面临着重重困难。电极材料的选择就是一个棘手的问题。不同的电极材料在电解过程中的表现差异巨大，有的电极容易被腐蚀，影响测量结果；有的电极则无法产生稳定的电流。为了找到合适的电极材料，他几乎尝试了当时已知的所有金属和合金。每一次更换电极材料，都意味着要重新设计实验方案，进行大量的实验测试。在这个过程中，他经常在实验室里一待就是十几个小时，忘记了吃饭和休息。
-------------	--

案例正文	除了电极材料，溶液的性质也对实验结果有着重要影响。溶液的酸碱度、温度、浓度等因素稍有变化，就可能导致测量数据出现巨大偏差。海洛夫斯基不得不反复调整溶液的各种参数，仔细观察每一个细微的变化。他像一位细心的画家，精心调配着每一种“颜料”，试图勾勒出最准确的实验图景。 经过无数次的失败和改进，在 1922 年的一天，海洛夫斯基在实验中发现了一个奇特的现象：当他缓慢改变电解池两端的电压时，电流并不是均匀地增加，而是在某些特定电压下出现突然的急剧变化，形成尖锐的电流峰。这个现象引起了他的高度关注，凭借着多年的科研经验和敏锐的洞察力，他意识到这可能是一个全新的分析信号。 为了验证自己的发现，海洛夫斯基开始进行大量的重复性实验。他不断更换不同的溶液体系，包括各种金属盐溶液、有机化合物溶液等，观察是否都能出现类似的电流峰现象。同时，他还对实验装置进行了进一步的优化和改进，提高测量的精度和稳定性。在这个过程中，他遭遇了许多质疑和反对，同行们对他的发现持怀疑态度，认为这可能只是实验误差导致的偶然现象。但海洛夫斯基没有动摇，他坚信自己的判断，继续埋头于实验研究中。 经过长达数年的深入研究，海洛夫斯基终于揭示了这一现象背后的原理，并将其命名为“极谱现象”。极谱现象的本质是在电解过程中，溶液中的物质在滴汞电极表面发生氧化还原反应，产生的扩散电流与溶液中物质的浓度成正比。基于极谱现象，他发明了极谱分析法，这是一种能够对溶液中微量物质进行快速、准确测定的新方法。 极谱分析法的诞生，在科学界引起了巨大轰动，它的出现彻底改变了分析化学的面貌。在科学研究领域，极谱分析法为化学、生物学、医学等学科提供了强大的分析工具。科学家们可以利用极谱法研究化学反应的机理、检测生物体内的微量物质、分析药物的成分和含量等。在工业生产中，极谱分析法被广泛应用于冶金、化工、环保等行业，用于检测矿石中的微量元素、监测工业废水的污染程度、控制化工产品的质量等。它大大提高了分析的效率和准确性，推动了相关产业的发展和进步。 海洛夫斯基发现极谱现象的历程，是一部充满奋斗与坚持的传奇，蕴含着丰富的思政育人价值。他敢于挑战传统，在分析化学面临困境时，勇于探索新的研究方向，这种创新精神激励着我们在面对困难和挑战时，要敢于突破思维定式，勇于尝试新的方法和途径。在长达数年的研究过程中，他面对无数次的失败和外界的质疑，始终坚守自己的信念，坚持不懈地进行实验研究，这种执着追求真理的精神告诉我们，在追求梦想的道路上，要有坚定的意志和不屈不挠的毅力。
------	---

案例正文	海洛夫斯基将自己的研究成果无私地奉献给社会，他的极谱分析法为解决实际问题、推动社会发展做出了巨大贡献。这体现了一位科学家的社会责任感和使命感，提醒我们要将个人的发展与社会的需求紧密结合起来，用自己的知识和能力为社会创造价值。同时，他在科研过程中展现出的严谨的科学态度，对每一个实验细节的精益求精，也为我们树立了良好的榜样，教导我们在学习和工作中要保持认真负责的态度，追求卓越。 海洛夫斯基发现极谱现象的故事，是一部生动的思政教材。它激励着广大青年学子，在未来的学习和科研道路上，要学习他勇于创新、执着坚守、无私奉献的精神，树立远大的理想和抱负，努力掌握科学知识和技能，为推动科学技术的发展、实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的力量，让科学精神的火炬在新时代继续熊熊燃烧。
分析评价	案例以海洛夫斯基发现极谱现象为脉络，沿“科研困境-十年攻坚-应用突破”展开，嵌入电极材料筛选、溶液参数调试等细节，构建“创新探索-社会担当”思政路线，以突破微量检测瓶颈诠释创新勇气，用顶住质疑坚守实验、推动技术普惠彰显科研毅力与奉献精神，语言流畅且细节描写生动，在技术演进中自然渗透“科学服务社会”理念，实现专业知识与思政教育的有机融合。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-041
案例标题	锂离子电池：创新之光中的责任与担当
案例来源	百度+原创
内容简介	20 世纪 70 年代起，威廷汉、古迪纳夫、吉野彰先后突破锂离子电池研发难题，经数十年努力实现技术商用，改变生活与能源格局。
关 键 词	锂离子电池；诺贝尔化学奖；技术创新；能源变革；科研合作
编写时间	2025-5-12
编 著 者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；社会责任；科学探索精神
素材长度	2608
案例正文	锂电池应用的领域  在当今数字化、智能化的时代浪潮中，从手机、笔记本电脑到电动汽车，锂离子电池已成为驱动现代生活的“隐形心脏”。2019 年，诺贝尔化学奖授予约翰·B·古迪纳夫（John B. Goodenough）、M·斯坦利·威廷汉（M. Stanley Whittingham）和吉野彰（Akira Yoshino）三位科学家，以表彰他们在锂离子电池研发领域的开创性贡献。他们的故事，不仅是一部波澜壮阔的技术创新史，更蕴含着深刻的思政内涵，为我们展现了科学精神、责任担当与人类福祉之间的紧密联系。 20 世纪 70 年代，全球正深陷石油危机的泥沼，能源短缺和环境污染问题日益严峻。传统的铅酸电池、镍镉电池等储能设备，存在能量密度低、寿命短、污染大等诸多缺陷，难以满足日益增长的能源存储需求。在这样的时代背景下，开发一种高效、安全、环保的新型电池成为科学界和工业界共同的迫切愿望。

案例正文	M·斯坦利·威廷汉率先踏上了这条充满未知的探索之路。当时，他在埃克森美孚公司的实验室工作，敏锐地察觉到过渡金属硫化物在电池领域的潜在应用价值。经过大量的实验和研究，1971 年，他成功开发出世界上第一款锂离子电池的雏形。这款电池以二硫化钛作为正极材料，金属锂作为负极材料，通过锂离子在正负极之间的嵌入和脱嵌实现充放电过程，其能量密度远超当时的传统电池，为锂离子电池的发展奠定了重要基础。然而，这款电池存在着严重的安全隐患，金属锂负极在充放电过程中容易形成锂枝晶，刺穿电池隔膜，引发短路甚至爆炸，距离实际应用仍有很大差距。 面对锂离子电池研发的瓶颈，约翰·B·古迪纳夫接过了接力棒。当时已年近 50 岁的他，凭借着对科学的执着和深厚的材料学功底，决心攻克正极材料的难题。他带领团队对各种金属氧化物进行系统研究，经过无数次的实验和筛选，终于在 1980 年取得了重大突破。古迪纳夫发现，钴酸锂（LiCoO_2）作为正极材料，能够显著提高电池的电压和能量密度，且稳定性更好。这一发现极大地推动了锂离子电池的实用化进程，为后续的技术发展开辟了新的道路。 尽管古迪纳夫的研究成果为锂离子电池带来了重大进展，但要实现商业化应用，还需要解决负极材料的安全性问题。吉野彰在了解到古迪纳夫的研究后，深受启发，他开始专注于寻找一种更安全的负极材料。经过反复尝试，他发现石油焦炭等碳材料可以作为良好的锂离子嵌入负极，替代了原本危险的金属锂负极。1989 年，吉野彰成功开发出第一款商业可行的锂离子电池，这款电池以钴酸锂为正极，碳材料为负极，有机电解质为离子传导介质，既保证了较高的能量密度，又具有良好的安全性和循环稳定性。1991 年，索尼公司将吉野彰的技术实现产业化，推出了全球第一款商用锂离子电池，从此，锂离子电池正式走进了人们的生活。 锂离子电池的发明，彻底改变了人们的生活方式和社会发展格局。在消费电子领域，它让手机、平板电脑、笔记本电脑等设备变得更加轻薄、便携，续航能力大幅提升，极大地推动了移动互联网的发展，使人们随时随地享受数字化生活成为可能。在交通领域，锂离子电池为电动汽车的发展提供了强大动力，有效减少了对传统燃油的依赖，降低了尾气排放，对缓解能源危机和改善环境质量具有重要意义。此外，锂离子电池还在可再生能源存储、智能电网等领域发挥着关键作用，为构建可持续发展的能源体系奠定了基础。 三位科学家的贡献不仅局限于技术层面，更在全球范围内产生了深远的社
------	--



案例正文	会和经济影响。他们的创新成果催生了庞大的电池产业，创造了无数的就业机会，推动了相关产业链的发展。同时，锂离子电池技术的发展也激励着更多科研人员投身于能源领域的研究，为解决全球能源问题注入了源源不断的动力。 科研征程中的思政启示 （一）心怀家国，勇担使命的责任意识 三位科学家的研究始终紧密围绕着时代需求和社会发展。在能源危机的严峻形势下，他们以实际问题为出发点，将个人的科研理想与全球能源安全、环境保护紧密结合。这种心怀家国、勇担使命的责任意识，是推动他们不断前进的强大动力。这启示我们，无论从事何种职业，都应将个人发展与国家命运、社会需求紧密相连，以实际行动为国家和社会的发展贡献力量。 （二）勇于创新，敢于突破的进取精神 从威廷汉开发出首款锂离子电池雏形，到古迪纳夫攻克正极材料难题，再到吉野彰解决负极材料安全问题，每一次突破都离不开创新思维和敢于挑战的勇气。在科研道路上，他们面对诸多未知和困难，却始终保持着探索的热情和创新的精神。这种勇于创新、敢于突破的进取精神，是科学进步的核心动力，也激励着我们在学习和工作中，要敢于打破常规，勇于尝试新方法、新思路，不断追求卓越。 （三）锲而不舍，坚韧不拔的科研毅力 锂离子电池的研发历程长达数十年，期间充满了无数的失败和挫折。但三位科学家从未放弃，他们在实验室里日夜奋战，反复实验，不断总结经验教训。古迪纳夫在 50 岁时才开始涉足电池领域，却依然凭借着坚韧不拔的毅力取得了重大突破；吉野彰在寻找合适负极材料的过程中，经历了无数次的尝试和失败，但始终坚持探索。这种锲而不舍、坚韧不拔的科研毅力，是战胜困难、取得成功的关键，值得我们在面对困难时学习和借鉴。 （四）团结协作，开放共享的合作理念 锂离子电池的成功研发，是多位科学家跨领域、跨团队合作的成果。威廷汉、古迪纳夫和吉野彰的研究成果相互补充、相互促进，共同推动了锂离子电池技术的发展。在科研过程中，他们注重学术交流与合作，分享研究成果和经验，这种团结协作、开放共享的合作理念，不仅加速了科研进程，也为科学研究的发展营造了良好的氛围。
分析评价	案例以锂离子电池研发为脉络，展现三位科学家接力攻克技术难关历程，彰显勇担使命的责任、突破创新的进取与团结协作的精神，语言凝练流畅，于技术演进中诠释科研初心与人类福祉的融合。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-042
案例标题	层析柱里的生命色谱：茨维特与色谱法诞生的科学求索与认知突破
案例来源	原创
内容简介	20 世纪初，俄国植物学家茨维特为探究植物色素组成，用填充碳酸钙的玻璃柱分离叶片提取液，意外发现色带，首创色谱法。该方法后成分析化学关键技术，推动多学科发展。
关键词	茨维特；色谱法；植物色素；分离技术；科学创新
编写时间	2025-5-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	问题意识；坚持真理；创新意识
素材长度	2577
案例正文	知识点内容： 一、色谱分析法： 1、简介：基于混合物各组分在体系中两相的物理、化学性能差异（如吸附、分配差异等）而进行分离和分析的方法。 国际公认俄国M. C. 茨维特为色谱法的创始人。  The diagram illustrates a chromatography column setup. It shows a vertical glass column held by a clamp, containing a stationary phase (labeled '活性碳酸钙' - active calcium carbonate). A solvent (labeled '石油醚' - petroleum ether) is being poured into the column from a beaker. Below the column, a beaker contains a mixture of '叶绿素' (chlorophyll) and '胡萝卜素' (carotene). To the right, a portrait of M. C. Tsvet is shown with the caption '茨维特, M. C.'. 案例正文： 1903 年，圣彼得堡大学的植物学实验室里，年轻的俄国植物学家米哈伊尔·茨维特正对着一支填充碳酸钙粉末的玻璃管陷入沉思。当他将植物叶片的石油醚提取液倒入管中，无色溶剂流下时，玻璃管内竟依次出现了黄绿、深绿、橙黄等色带——这个偶然的实验现象，后来发展成为改变化学分析面貌的色谱法，而在那支简陋的层析柱里，不仅分离着植物色素，更沉淀着科学家对自然规律的执着探索与认知边界的勇敢突破。 迷雾中的探索初衷：从植物色素到分离难题的科学追问 茨维特的研究始于对植物光合作用的兴趣。19 世纪末，学界对叶绿素的组

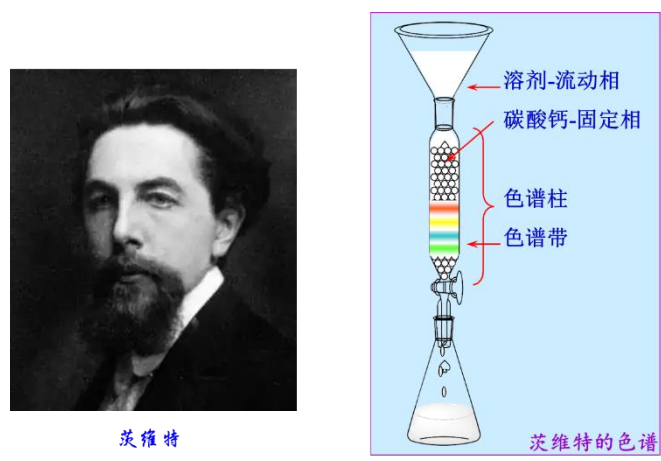
成存在争议：有人认为叶绿素是单一色素，有人则推测其包含多种成分。当时的分离技术极为有限，蒸馏法会破坏色素结构，结晶法又难以应用于微量物质，这让年轻的茨维特深感困扰：“连植物色素的基本组成都弄不清，如何深入研究光合作用？”

1901 年，他在研究植物叶片提取物时注意到一个现象：当提取液通过填充碳酸钙的漏斗时，不同颜色的物质会在漏斗中形成环状分布。这个细节点燃了他的灵感：“如果让提取液流过填充颗粒的柱子，是否能让不同物质因移动速度差异而分离？”带着这个猜想，他开始用各种填充材料进行实验——从沙子到氧化铝，从淀粉到碳酸钙，尝试找到最理想的吸附介质。

实验室条件的简陋超出想象。茨维特用医用玻璃注射器改造层析柱，用煤油灯加热控制溶剂流速，甚至从厨房找来漏斗和滤纸制作过滤装置。他的助手后来回忆：“整个实验室弥漫着植物提取液的气味，茨维特教授常常对着玻璃柱一看就是几个小时，仿佛在阅读植物写下的密码。”这种对科学问题的敏锐洞察与执着追求，源于他对植物学研究的深刻理解：“植物的每一种色素，都承载着生命活动的秘密，而我们的任务，就是找到打开秘密的钥匙。”

偶然中的必然：层析柱里的色彩分离实验历程

1903 年的那个清晨，茨维特进行了一次关键实验。他将菠菜叶片用石油醚研磨提取，得到深绿色的提取液。当他把提取液缓慢倒入填充碳酸钙粉末的玻璃柱（长 20 厘米，直径 1 厘米），并让石油醚自上而下流过时，奇迹出现了：玻璃柱内逐渐形成了清晰的色带——最上方是鲜绿色的叶绿素 a，下方是蓝绿色的叶绿素 b，再往下是黄色的叶黄素和橙黄色的胡萝卜素。这些原本混合在一起的色素，在碳酸钙的“挽留”下按顺序分离，如同彩虹凝固在玻璃柱中。



为验证这一现象的普遍性，茨维特测试了数十种植物提取物。在分析金盏花花瓣时，他观察到橙黄色的色素带被分离成三个不同深浅的色带；研究枫叶提取物时，柱内出现了从红到黄的渐变色带。他详细记录了每种填充材料、溶剂种类和流速对分离效果的影响，发现碳酸钙对叶绿素的分离效果最佳，石油

案例正文	醚-乙醇混合溶剂能有效洗脱不同色素。 1906 年，茨维特在德国《植物学杂志》发表论文《一种新型吸附现象及其在生化分析中的应用》，首次提出“色谱法”（Chromatography）这一术语，源自希腊语“Chroma”（颜色）和“Graphy”（书写）。他在论文中写道：“这种方法通过吸附剂对不同物质的选择性保留，实现了混合物的分离，为生化分析提供了新的可能。”然而，这一创新成果在当时并未引起足够重视，主流化学界认为“颜色分离”只是植物学的小众技术，忽视了其普适性价值。 被低估的科学价值：从植物色素到分析化学的革命 茨维特的色谱法在发表后的二十年间几乎被埋没。直到 1930 年代，德国化学家库恩在研究胡萝卜素时，重新发现了色谱法的价值。他采用茨维特的方法，成功分离出 α-胡萝卜素和 β-胡萝卜素，并因此获得 1938 年诺贝尔化学奖。库恩在领奖演说中坦言：“茨维特的色谱法为我们打开了一扇大门，让复杂有机化合物的分离变得可能。” 色谱法的真正意义在于其革命性的分离理念： 原理创新：突破了传统蒸馏、结晶等方法的局限，利用吸附 - 解吸的差异实现分离，为复杂混合物分析提供了全新思路； 方法普适：从植物色素扩展到石油成分、药物分析、生物大分子等领域，成为化学、生物学、医学等学科的关键技术； 技术先导：现代气相色谱、液相色谱、高效液相色谱等技术，均源于茨维特的原始构想，构成了分析化学的重要支柱。 更值得深思的是茨维特面对冷遇时的态度。尽管他的成果长期被忽视，但他从未放弃对色谱法的改进。1910 年，他在圣彼得堡大学的讲座中展示了改进的层析柱装置，能用更短的时间实现更高效的分离。他对学生说：“科学发现有时像植物生长，需要时间才能展现其价值。我们的责任是播下种子，耐心等待它生根发芽。” 色谱柱外的精神启示：科学探索中的认知突破与价值坚守 茨维特的故事对当代科学探索具有多重启示： 问题导向的创新思维：他从植物色素分离的实际问题出发，创造出革命性的分析方法，证明创新往往源于对现实难题的深度思考； 实证精神的执着坚守：面对学界的冷漠，他用大量实验数据支撑理论，展现了“真理需要时间检验”的科学定力； 跨学科思维的重要价值：作为植物学家，他将化学原理引入生物学研究，体现了交叉学科在科学突破中的关键作用； 科学探索的长远眼光：他不追求短期认可，而是专注于技术的本质改进，为科学发展埋下伏笔。
------	--

案例正文	如今，色谱法已成为分析化学的标准工具，在药物研发、环境监测、食品安全等领域发挥着不可替代的作用。当科学家用高效液相色谱分析新冠疫苗的成分时，当环保工作者用气相色谱检测空气中的污染物时，他们使用的技术源头，都指向那个百年前在圣彼得堡实验室里观察玻璃柱色带的年轻植物学家。 在俄罗斯科学院的博物馆里，保存着茨维特当年使用的层析柱和实验笔记。泛黄的纸页上，用俄文写着：“每一条色带都是自然写下的文字，而色谱柱是我们阅读这些文字的眼睛。”这句话恰如科学探索的隐喻——真正的发现，往往隐藏在细微的现象背后，需要科学家用敏锐的观察、严谨的实验和坚定的信念去解读。 当今天的学生在化学课堂上学习色谱法原理时，他们学到的不应只是固定相、流动相和保留时间等概念，更应了解这些术语背后的科学故事——那个在简陋实验室里执着探索的植物学家，那个用色彩分离开启分析化学新纪元的创新者，那个在冷遇中坚守科学真理的思想者。茨维特的故事告诉我们：科学的进步，不仅需要技术的突破，更需要超越时代的认知勇气与不计得失的价值坚守；而每一次认知边界的拓展，都是人类智慧在自然面前的一次勇敢提问与耐心解答。 层析柱里的色带早已褪色，但茨维特留下的科学精神永远鲜活。它提醒着我们：在追求知识的道路上，或许会遇到误解与冷落，但只要怀揣对真理的热爱与对探索的执着，终能让科学的光芒穿透时间的迷雾，为人类文明的进步留下鲜明的色谱印记。
分析评价	案例以茨维特发明色谱法为脉络，沿“难题追问-实验突破-价值验证”展开，嵌入注射器改造层析柱、冷遇中坚持改进等细节，构建“科学探索-认知坚守”闭环育人思想，以突破传统分离技术局限诠释创新勇气，用“播下科学种子”的坚守彰显科研定力，语言流畅且隐喻生动，在技术演进中自然渗透“真理需时间检验”的理念，实现科学史与思政教育的有机融合。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-043
案例标题	色谱塔板：微观分离世界的数学灯塔与科学精神传承
案例来源	原创
内容简介	20 世纪 40 年代，Martin 和 Synge 为解决色谱分离难题，提出色谱塔板理论。他们将色谱柱类比虚拟塔板，经反复实验验证，奠定色谱技术理论基础，推动多领域应用。
关 键 词	色谱塔板理论；Martin；Synge；色谱分离；理论创新
编写时间	2024-5-12
编 著 者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；团结协作；坚持探索；理论联系实际
素材长度	2109
案例正文	知识点内容： 17.3.2 塔板理论 1952 年，Martin 等人提出塔板理论。将一根色谱柱当作一个由许多塔板组成的精馏塔，沿用精馏塔中塔板的概念来描述组分在两相间的分配行为，同时引入理论塔板数作为衡量柱效率的指标。 色谱柱是由一系列连续的、相等的水平塔板组成。每一块塔板的高度用 H 表示，称为塔板高度，简称板高。 $n = L/H$ n 称为理论塔板数  案例正文： 1941 年，英国伦敦帝国化学工业公司（ICI）的实验室里，年轻的化学家阿切尔·马丁（Archer Martin）和理查德·辛格（Richard Synge）正盯着气相色谱仪的记录仪发愁。在分离复杂有机混合物时，仪器绘制出的峰形总是模糊重叠，根本无法精准分析成分。这个困扰整个化学界的难题，最终催生出了色谱塔板理论。两人以智慧和坚持搭建起的“虚拟塔板”，不仅为色谱分离技术奠定了数学基础，更在突破科学瓶颈的过程中，展现了科研工作者的创新精神与坚韧品格。 20 世纪 30 年代，随着石油化工、制药等行业的快速发展，对复杂混合物

案例正文	的分离与分析需求日益迫切。当时，虽然茨维特发明的色谱法已得到一定应用，但该技术仍存在显著缺陷：分离过程缺乏理论指导，完全依赖经验操作，难以预测分离效果。化学家们如同在黑暗中摸索，无法准确控制色谱分离的效率与精度。 马丁和辛格的研究方向聚焦于氨基酸的分离分析，这在当时是极具挑战性的课题。氨基酸分子结构相似，传统分离方法难以将它们有效区分。两人尝试了多种色谱技术，但实验结果始终不尽人意。辛格在实验笔记中无奈写道：“每次看到混乱交叠的色谱峰，就像面对一团解不开的线团，毫无头绪。”面对困境，他们意识到，要想真正突破色谱分离技术的瓶颈，必须建立一套系统的理论，解释色谱分离过程的内在规律。 理论探索中的重重挫折 1938 年，马丁和辛格开始合作研究色谱分离理论。他们最初尝试从流体力学的角度解释色谱分离过程，将色谱柱内的流动相和固定相视为简单的流体通道，但这种模型与实际实验数据偏差巨大。之后，他们又借鉴蒸馏过程的原理，试图将色谱分离类比为多级蒸馏，但依然无法准确描述色谱峰的形成与展宽。 实验过程中，他们遭遇了无数次失败。为了获取准确的数据，两人常常在实验室通宵达旦，反复调整色谱柱的长度、填充物的种类和流动相的流速。每一次实验都需要耗费大量的时间和精力，而结果却往往不尽如人意。有一次，他们精心设计的实验在即将得出结果时，因仪器故障前功尽弃。面对挫折，马丁没有气馁，他鼓励辛格：“科学探索本就是在黑暗中寻找光明，每一次失败都让我们更接近真相。” 在不断的尝试中，他们逐渐意识到，色谱分离过程的复杂性远超想象。传统的连续相模型无法准确描述溶质在两相之间的分配与扩散，必须寻找全新的理论视角。 突破性思维带来的理论飞跃 经过数年的探索，1941 年，马丁和辛格提出了革命性的色谱塔板理论。他们将色谱柱设想为一系列相互连接的虚拟“塔板”，每一块塔板内都发生着溶质在流动相和固定相之间的瞬间平衡。随着流动相的推进，溶质在这些塔板间反复分配，不同性质的溶质由于分配系数的差异， 马丁和辛格讨论塔板理论实验的情景  塔板理论的色谱柱模型 
-------------	--

案例正文	在塔板间移动的速度不同，从而实现分离。 为了验证这一理论，两人进行了大量的实验和数学推导。他们用不同长度的色谱柱、不同的固定相和流动相组合进行实验，记录下每一组实验的色谱图。通过对实验数据的分析，他们发现，理论计算结果与实际实验数据高度吻合。塔板理论不仅能够解释色谱峰的形状、保留时间，还能定量计算色谱柱的分离效率。 1941 年，两人在《生物化学杂志》上发表了题为《分配色谱法的理论》的论文，详细阐述了色谱塔板理论。这篇论文的发表，在化学界引起了巨大反响，为色谱分离技术提供了坚实的理论基础。 塔板理论的深远意义 色谱塔板理论的提出，彻底改变了色谱分离技术的研究和应用模式。在此之前，色谱分离更多依赖经验操作；而塔板理论的出现，使得色谱分离过程可以通过数学模型进行预测和优化。该理论为高效液相色谱、气相色谱等现代色谱技术的发展奠定了基础，推动了色谱技术在石油化工、制药、环境监测等众多领域的广泛应用。 在制药行业，塔板理论指导下的色谱技术能够精准分离药物成分，确保药品质量；在环境监测领域，它帮助科学家准确检测污染物，为环境保护提供数据支持。可以说，现代化学分析的每一次精准测量，都离不开色谱塔板理论的贡献。 塔板理论背后的思政育人启示 马丁和辛格提出色谱塔板理论的过程，蕴含着丰富的思政育人价值： 创新思维的培养：面对传统理论无法解释的科学难题，两人突破固有思维模式，创新性地将色谱柱抽象为多级塔板，这种跨学科思维方式启示学生，在学习和研究中要敢于突破常规，大胆创新。 坚韧不拔的科研精神：在数年的研究中，他们经历了无数次失败，但始终没有放弃。这种面对挫折不气馁、持之以恒的精神，教育学生在科研道路上要保持坚定的信念和顽强的毅力。 团队协作的重要性：马丁和辛格的合作堪称典范，他们发挥各自的专长，相互支持，共同攻克难题。这告诉我们，团队协作是实现科研突破的重要保障。 理论联系实际的科学方法：塔板理论源于解决实际问题的需求，又通过大量实验进行验证和完善。这种理论与实践相结合的研究方法，教导学生要立足实际，在实践中发现问题、解决问题。 科学的社会责任感：塔板理论的应用推动了多个行业的发展，造福了人类社会。这提醒科研工作者，科学研究不仅是为了追求真理，更要肩负起社会责任，让科研成果服务于社会发展。
------	---

案例正文	如今，在世界各地的化学实验室里，气相色谱仪和液相色谱仪依然在高效运转，精准分离着各种复杂混合物。而这些先进仪器的背后，始终闪耀着色谱塔板理论的智慧光芒。马丁和辛格的故事，不仅是科学史上的一段佳话，更是一座精神灯塔，照亮着后来者在科学探索道路上不断前行。
分析评价	案例以马丁和辛格提出色谱塔板理论为线索，沿“技术瓶颈-理论攻坚-社会价值”脉络，嵌入实验攻坚与理论创新细节，构建“科学实践-精神培育”双向育人体系。通过展现突破传统的创新勇气、十年坚守的科研毅力、跨学科协作智慧及理论联系实际的态度，传递科研责任担当，行文流畅，逻辑清晰，实现专业教育与思政教育有机融合。
评 价 者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-044
案例标题	色谱柱中的速度密码：范第姆特与色谱速率理论的突破之路
案例来源	原创
内容简介	20 世纪中叶，面对色谱峰展宽难题，范第姆特突破传统，经大量实验与推导，于 1956 年提出色谱速率理论方程，揭示影响分离效率关键因素，推动色谱技术发展，完善理论体系。
关 键 词	范第姆特；色谱速率理论；色谱峰展宽；理论突破；科学创新
编写时间	2025-5-12
编 著 者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	保持初心；坚持真理；探索创新；科学精神
素材长度	2554
案例正文	知识点内容：  17.3.3 速率理论 1956年，荷兰化学工程师<i>van Deemter</i>提出了色谱过程动力学速率理论：吸收了塔板理论中的板高<i>H</i>概念，考虑了组分在两相间的扩散和传质过程。 $H = A + \frac{B}{u} + Cu$ <i>u</i> 为流动相线速度；<i>A</i>，<i>B</i>，<i>C</i>为常数。 <i>A</i>—涡流扩散系数； <i>B</i>—分子扩散系数； <i>C</i>—传质阻力系数(包括液相和固相传质阻力系数)。 该式从动力学角度很好地解释了影响板高（柱效）的各种因素！任何减少方程右边三项数值的方法，都可降低<i>H</i>，从而提高柱效。 案例正文： 20 世纪中叶，色谱技术如同化学分析领域的新星，正逐渐崭露头角。然而，在看似前景无限的背后，一个困扰着无数科研工作者的难题却始终悬而未决——为何实验中色谱峰总是出现展宽、分离效果难以达到预期？这个问题如同迷雾，笼罩在色谱研究的道路上。直到 1956 年，荷兰科学家范第姆特（J. J. van Deemter）提出色谱速率理论，才为人们拨开迷雾，找到了色谱分离过程中影响分离效率的关键因素，这一理论的诞生，不仅是色谱技术发展的重要里程碑，更蕴含着深刻的科学精神与思政育人价值。 20 世纪 30 年代到 50 年代，随着茨维特色谱法的不断推广以及马丁和辛格色谱塔板理论的提出，色谱技术在化学分析、制药、石油化工等领域的应用

案例正文	日益广泛。人们利用色谱技术分离混合物、分析物质成分，取得了诸多成果。但在实际操作中，科研人员常常发现，色谱峰的展宽现象严重影响了分离效果和分析精度。无论是气相色谱还是液相色谱，都面临着相同的问题：即使精心设计实验条件，色谱峰依然会变宽、拖尾，导致相邻物质无法有效分离，难以准确测定各组分的含量。 当时，基于色谱塔板理论的研究，人们虽然能够从宏观上对色谱分离过程进行一定的解释和计算，但塔板理论将色谱柱假设为一系列独立的塔板，着重于平衡状态下的分离，却无法深入解释色谱峰展宽的动力学过程。面对这一困境，众多科学家纷纷投入研究，试图揭开色谱峰展宽的奥秘，范第姆特便是其中的一员。他深知，若不能解决这一问题，色谱技术的进一步发展和广泛应用将受到极大限制，而这也成为了他踏上探索色谱速率理论之路的强大动力。 范第姆特在开始研究色谱峰展宽问题时，面临着重重困难。首先，当时的实验条件有限，缺乏高精度的检测仪器和先进的实验设备，使得准确测量和分析色谱过程中的各种参数变得极为困难。其次，色谱分离过程涉及到复杂的流体力学、传质传热以及物质与固定相之间的相互作用等多方面因素，如何将这些因素综合考虑并建立合理的理论模型，是摆在他面前的巨大挑战。 在研究初期，范第姆特尝试从已有的流体力学和传质理论入手，分析色谱柱内流动相和固定相的特性对物质迁移的影响。他进行了大量的实验，不断改变色谱柱的填充材料、粒径大小、流动相流速等实验条件，观察色谱峰的变化情况，并详细记录下每一组实验数据。然而，实验结果往往复杂多变，不同的因素相互交织，使得数据分析变得异常困难，难以直接得出清晰的结论。 面对一次次失败，范第姆特并没有气馁。他意识到，单纯从某一个方面去研究无法全面解释色谱峰展宽现象，必须将色谱分离过程中的各种因素进行系统整合。于是，他查阅了大量的文献资料，与同行进行深入交流，不断拓宽自己的研究思路。在这个过程中，他逐渐认识到，色谱峰展宽主要受到涡流扩散、分子扩散和传质阻力三个方面因素的影响。 The diagrams illustrate the three factors of chromatographic peak broadening: 速率理论之：涡流扩散 (Eddy Diffusion): Shows a cross-section of a chromatographic column with multiple paths (represented by colored lines) for sample molecules to travel through the packing. This leads to different travel times and peak broadening. Text: "试样分子在分离柱中运动的多种路径造成色谱峰变宽". 速率理论之：分子扩散 (Molecular Diffusion): Shows a cross-section of a chromatographic column with sample molecules (red dots) spreading out due to diffusion. Text: "试样分子在分离柱中的扩散造成色谱峰变宽". 速率理论之：传质阻力项 (Mass Transfer Resistance): Shows a cross-section of a chromatographic column with a flow phase (top) and a stationary phase (bottom). Sample molecules (red dots) are shown moving between the two phases, with some molecules being delayed in the stationary phase. Text: "试样分子在两相中的传质受到阻力使两相分配不能瞬间达到".
-------------	--

案例正文	理论突破的曙光 明确了研究方向后，范第姆特开始着手建立数学模型，将涡流扩散、分子扩散和传质阻力这三个因素与色谱峰展宽的关系进行量化描述。他通过严谨的数学推导和大量的实验验证，最终在 1956 提出了著名的色谱速率理论方程：$H=A+B/u+Cu$。其中， H 表示理论塔板高度，反映色谱柱的分离效率； A 代表涡流扩散项，与色谱柱内填充物的不均匀性有关； B 代表分子扩散项，与物质在流动相中的扩散系数以及流动相流速有关； C 代表传质阻力项，包含了物质在流动相和固定相之间传质过程的阻力。 这个方程简洁而深刻地揭示了色谱分离过程中影响分离效率的关键因素。它表明，理论塔板高度与流动相流速之间存在着复杂的关系，通过合理调整流速等实验条件，可以有效降低理论塔板高度，提高色谱柱的分离效率。范第姆特的色谱速率理论，从动力学角度对色谱峰展宽现象进行了全面而准确的解释，弥补了色谱塔板理论的不足，为色谱技术的发展提供了更为坚实的理论基础。 色谱速率理论的深远意义 色谱速率理论的提出，在色谱研究领域引起了巨大的轰动，对色谱技术的发展产生了深远的影响。在理论层面，它完善了色谱分离的理论体系，使人们对色谱分离过程的认识从宏观的平衡状态深入到微观的动力学过程，为后续的色谱理论研究提供了重要的指导方向。在实践应用中，科研人员可以根据该理论优化色谱实验条件，选择合适的色谱柱、流动相和流速等，有效提高色谱分离的效率和精度，极大地推动了色谱技术在各个领域的广泛应用和快速发展。 如今，色谱技术已成为现代分析化学中不可或缺的重要手段，广泛应用于环境监测、药物研发、食品安全检测等众多领域。无论是检测环境中的微量污染物，还是分析药物的成分和纯度，又或是保障食品的安全与质量，色谱技术都发挥着关键作用。而这一切成就的取得，都离不开范第姆特色谱速率理论的奠基作用。 理论背后的精神传承与思政启示 范第姆特提出色谱速率理论的过程，是一部充满奋斗与坚持的科研史诗，其中蕴含的科学精神和思政育人价值值得我们深入学习和传承。 从创新思维的角度来看，范第姆特没有局限于已有的色谱塔板理论，而是敢于突破传统思维的束缚，从全新的动力学视角去研究色谱峰展宽问题。他通过系统整合多种因素，建立起全新的理论模型，这种创新精神启示我们，在学习和科研中，要敢于质疑、勇于探索，不断开拓新的研究思路和方法。 在面对科研过程中的重重困难时，范第姆特展现出了坚韧不拔的毅力和持
------	--

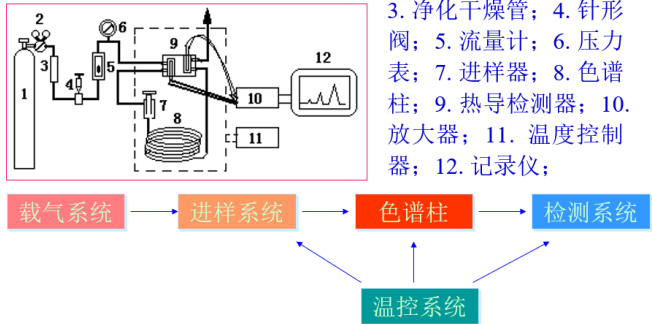
案例正文	之以恒的决心。无数次的实验失败没有击垮他，反而促使他不断反思、改进，最终实现理论突破。这种面对挫折不退缩、迎难而上的精神，是科研工作者必备的品质，也激励着我们在人生道路上，无论遇到多大的困难，都要保持坚定的信念，勇往直前。 此外，范第姆特的研究过程还体现了严谨的科学态度和求真务实的作风。他通过大量的实验和精确的数学推导来验证理论，每一个数据、每一个结论都经过了反复的推敲和验证。这告诉我们，在学习和工作中，要秉持严谨认真的态度，尊重事实、追求真理，以扎实的工作作风对待每一项任务。 同时，色谱速率理论的广泛应用及其对社会发展的巨大推动作用，也让我们深刻认识到科学研究的社会责任。科研工作者不仅要追求学术上的突破，更要将研究成果应用于实际，解决社会发展中的实际问题，为人类的进步和福祉贡献力量。 范第姆特与色谱速率理论的故事，不仅是科学史上的一段佳话，更是一座精神的丰碑。它激励着一代又一代科研工作者在探索未知的道路上，发扬创新精神、保持坚韧品格、秉持严谨态度、勇担社会责任，不断攀登科学的高峰，为推动人类社会的发展和进步而不懈奋斗。
分析评价	案例以范第姆特创立色谱速率理论为脉络，沿“瓶颈突破-理论建构-社会价值”展开，嵌入实验攻坚与模型创新细节，揭示创新思维、科研毅力、严谨态度及社会责任等多维思政内涵。行文凝练流畅，于科学理论演进中自然交融专业教育与思政元素，颇具启示意义。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-045
案例标题	气相色谱的破晓之光：James 与 Martin 的科学开拓之旅
案例来源	原创
内容简介	Martin 与 James 针对复杂混合物分离难题，突破传统，以气体为流动相提出气液相色谱法，发明热导检测器。该成果推动化学分析发展，应用广泛。
关键词	气液相色谱法；热导检测器；Martin；James；化学分析
编写时间	2025-5-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字、图片
育人主题	开拓创新；科学素养；社会责任；合作共赢
素材长度	2600
案例正文	知识点内容：  案例正文： 20 世纪中叶，化学分析领域正处于技术变革的前夜。传统的分离分析方法在面对复杂混合物时，如同笨拙的工匠，难以精细地剖析物质的组成。就在这时，两位英国科学家阿切尔·约翰·波特·马丁（Archer John Porter Martin）和理查德·劳伦斯·米林顿·詹姆斯（Richard Laurence Millington James）携手开启了一段改变化学分析历史的征程，他们提出的气液相色谱法，以及发明的第一个气相色谱检测器，如同破晓的曙光，照亮了化学分析的新方向，而这背后的故事，充满了创新的勇气、探索的执着与科学报国的担当。 20 世纪 30-40 年代，随着石油化工、制药等行业的迅猛发展，对复杂有机混合物的分离和分析需求达到了前所未有的高度。当时的分离技术，如蒸馏、

案例正文	萃取等，不仅效率低下，而且难以实现对微量成分的精准分析。在制药领域，研发新药物需要准确分离和鉴定化合物结构；在石油化工行业，分析石油产品的成分组成对提高产品质量至关重要。然而，现有的技术手段却无法满足这些日益增长的需求，化学分析领域迫切需要一场技术革命。 马丁和詹姆斯敏锐地察觉到了这一困境。马丁此前在色谱领域已有一定的研究积累，他深知色谱技术在分离混合物方面的潜力。而詹姆斯则在有机化学分析上有着深厚的功底，两人在英国国家医学研究所相遇后，共同的理想和对科学的热爱让他们一拍即合，决心攻克复杂混合物分离分析的难题，为化学分析技术带来新的突破。他们意识到，只有开发出更高效、更精准的分离分析方法，才能满足工业生产和科学研究的需求，推动相关领域的发展。 艰难探索中的技术攻坚 在研究初期，马丁和詹姆斯面临着诸多挑战。当时的色谱技术主要以液相色谱为主，但液相色谱存在分析速度慢、分离效率有限等问题。他们大胆设想：如果用气体作为流动相，是否能提高分离效率和分析速度？这个想法在当时极具创新性，但也面临着无数未知的困难。 首先，他们需要解决的是固定相的问题。气体的流动性强，如何让气体携带混合物中的不同成分在固定相上实现有效分离，是关键所在。马丁和詹姆斯开始尝试将各种液体固定在惰性固体载体上，作为气液相色谱的固定相。他们从实验室的试剂架上选取不同的有机溶剂，如硅油、石蜡等，将其均匀地涂覆在硅藻土等固体载体表面，然后填充到色谱柱中。每一次尝试都需要精心调配固定相的比例，仔细控制涂覆的均匀度，稍有不慎就可能导致实验失败。 其次，检测装置的研发也是一大难题。在没有现成气相色谱检测器的情况下，马丁和詹姆斯只能从零开始摸索。他们尝试利用各种物理和化学性质来检测分离后的物质。最初，他们采用了热导检测的原理，设计了简单的热导池装置。热导池由金属丝组成，当不同成分的气体通过热导池时，由于其热导率不同，会导致金属丝温度发生变化，进而引起电阻变化，通过测量电阻的变化来检测物质。但这个装置非常敏感，外界环境的微小变化，如温度波动、气流不稳等，都会对检测结果产生干扰。为了提高检测的稳定性和准确性，他们不断改进热导池的结构，优化电路设计，经过无数次的试验和调整，终于使热导检测器的性能得到了显著提升。 在实验过程中，失败是家常便饭。有时，精心准备的色谱柱在实验中出现堵塞，导致实验无法进行；有时，检测到的信号微弱且不稳定，难以准确判断分离效果。但马丁和詹姆斯从未放弃，他们在实验室里日夜奋战，仔细分析每一次失败的原因，调整实验方案，重新进行实验。詹姆斯在实验笔记中写道：“每一次失败都是一次学习的机会，我们离成功又近了一步。”
------	--

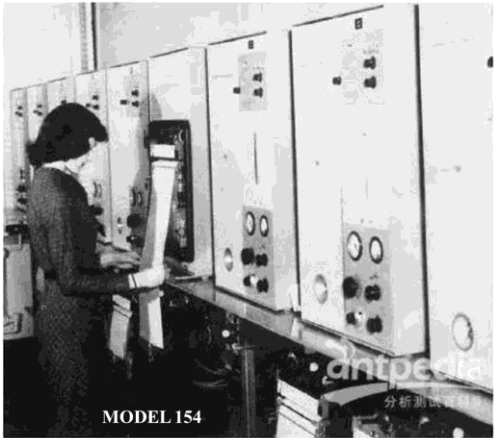
案例正文	突破性成果的诞生 经过数年的不懈努力，1952 年，马丁和詹姆斯的研究终于迎来了重大突破。他们成功提出了气液相色谱法，并发明了第一个气相色谱检测器——热导检测器。气液相色谱法以气体作为流动相，液体固定相均匀地涂覆在固体载体上填充于色谱柱内。当混合物被气体携带进入色谱柱后，由于不同成分在固定相和流动相之间的分配系数不同，在色谱柱中移动的速度也不同，从而实现了各成分的分离。而热导检测器则能够敏锐地检测到分离后各成分的存在和含量，将其转化为电信号记录下来，形成直观的色谱图。 他们在《分析化学》杂志上发表了相关论文，详细阐述了气液相色谱法的原理、实验装置和应用效果。论文一经发表，立即在化学界引起了巨大轰动。同行们惊叹于这种全新的分析方法的高效性和准确性，气液相色谱法能够在短时间内分离和检测复杂混合物中的多种成分，其分离效率和检测灵敏度远超当时的其他方法。 成果背后的精神传承与思政启示 马丁和詹姆斯的科研历程，不仅为化学分析领域带来了革命性的技术成果，更蕴含着丰富的思政育人价值。 他们的创新精神值得我们学习。在当时液相色谱技术占据主导的情况下，马丁和詹姆斯敢于突破传统思维的束缚，大胆提出以气体为流动相的设想，并通过不懈努力将其变为现实。这启示我们，在学习和工作中，要勇于打破常规，敢于提出新想法、新观点，不畏惧创新过程中的困难和挑战。 面对科研道路上的重重阻碍，马丁和詹姆斯展现出了坚韧不拔的毅力和持之以恒的决心。无数次的失败没有让他们退缩，反而激励着他们不断前进。这种精神告诉我们，挫折和失败是成长的必经之路，只有保持坚定的信念，坚持不懈地努力，才能在困难中突破自我，取得成功。 两人的合作也堪称典范。马丁在色谱理论和技术方面有着深厚的造诣，詹姆斯则在有机化学分析和实验操作上经验丰富，他们相互配合、取长补短，充分发挥各自的优势。这让我们明白，团队协作在科研和工作中至关重要，只有团结协作、凝聚力量，才能攻克难题，实现共同的目标。 此外，他们的研究成果从实际需求出发，致力于解决工业生产和科学研究中的实际问题，体现了强烈的社会责任感。这提醒我们，无论是从事科研工作还是其他职业，都应该将个人的发展与社会的需求相结合，用自己的知识和技术为社会的进步贡献力量。 如今，气相色谱技术已经广泛应用于环境监测、食品安全检测、药物研发、石油化工等众多领域。在环境监测中，气相色谱可以准确检测空气中的挥发性有机物、水中的农药残留等污染物；在食品安全领域，它能够检测食品中的添
------	---

案例正文	加剂、有害物质等，保障人们的饮食安全；在药物研发过程中，气相色谱有助于分析药物的成分和纯度，加速新药的研发进程。而这一切的源头，都来自于马丁和詹姆斯当年的大胆创新和不懈探索。 马丁和詹姆斯的故事，是科学史上的一段传奇，更是一座精神的灯塔。他们用智慧和汗水照亮了化学分析的道路，他们的创新精神、坚韧品质、团队协作意识和社会责任感，将永远激励着后来者在科学探索和人生道路上奋勇前行，为实现个人价值和社会发展而不懈努力。
分析评价	案例以气液相色谱法研发为脉络，沿“困境探索-技术突破-应用普惠”展开，嵌入固定相筛选、检测器攻坚等细节，诠释创新魄力、十年坚守的科研毅力、跨学科协作智慧及服务社会的担当。语言精炼流畅，在科学叙事中自然渗透思政元素，实现专业与思政教育的深度融合。
评 价 者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-046
案例标题	气相色谱商业化征程：珀金埃尔默的创新领航与时代担当
案例来源	原创
内容简介	珀金埃尔默针对化学分析困境，攻克技术难题，推出首台商品化气相色谱仪 Model 154，革新分析手段，推动技术发展。
关键词	珀金埃尔默；气相色谱仪；商品化；技术革新；化学分析
编写时间	2025-5-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字、图片
育人主题	开拓创新；科学素养；社会责任；合作共赢
素材长度	2608
案例正文	知识点内容：  1. 气相色谱结构流程 Process of gas chromatograph 1. 载气钢瓶；2. 减压阀；3. 净化干燥管；4. 针形阀；5. 流量计；6. 压力表；7. 进样器；8. 色谱柱；9. 热导检测器；10. 放大器；11. 温度控制器；12. 记录仪； 案例正文： 20 世纪 50 年代，世界正处于科技飞速变革的浪潮中，化学分析领域却面临着技术瓶颈。传统分析方法在面对复杂混合物时，效率低下、精度欠佳，难以满足石油化工、制药等行业蓬勃发展的需求。就在这一关键节点，珀金埃尔默仪器有限公司（PerkinElmer）挺身而出，于 1955 年推出世界上第一台商品化气相色谱仪 Model 154。这一创举，不仅革新了化学分析手段，更在商业与科学的交叉点上，开辟出一条全新的发展道路，其中蕴含的创新、坚持与社会责任意识，成为激励后世科研与产业发展的宝贵精神财富。 一、时代困境下的创新契机 20 世纪中叶，随着工业革命的深入推进，石油化工行业蓬勃发展，新的化

案例正文	合物不断涌现，对油品成分分析的精度和速度要求与日俱增。在制药领域，研发新型药物需要精准分离和鉴定复杂的有机化合物结构，以确保药品的安全性和有效性。然而，彼时的化学分析技术却捉襟见肘。蒸馏、萃取等传统方法操作繁琐，且分离效果不佳，对于微量成分更是难以检测。液相色谱虽有一定应用，但分析速度缓慢，无法满足工业大规模生产和快速检测的需求。  如您想获取最新的技术资料或产品报价 请与我们联系 联系我们 珀金埃尔默作为科学仪器领域的重要参与者，敏锐地察觉到这一时代困境背后潜藏的机遇。公司深知，若能开发出一种高效、精准的分析仪器，必将彻底改变化学分析的格局。基于对市场需求的深刻洞察和对科学发展趋势的准确判断，珀金埃尔默毅然决定投身于气相色谱仪的研发，期望以创新技术打破行业困局，为客户提供前所未有的分析解决方案。 二、艰难研发中的突破之路 研发第一台商品化气相色谱仪的道路充满荆棘。当时，气相色谱技术尚处于实验室研究阶段，从理论到实际应用，面临着诸多技术难题需要攻克。 在硬件设计方面，如何构建一个稳定、高效的气路系统是首要挑战。气体的流速、压力控制必须精准，否则将严重影响分离效果。珀金埃尔默的工程师们经过无数次的试验和优化，精心设计了精密的气体流量调节阀和压力传感器，确保气体能够以恒定、精确的速度通过色谱柱。同时，为了提高色谱柱的分离效率，研发团队对柱材料、填充物进行了广泛筛选和改良，尝试了多种新型材料，最终确定了最佳的色谱柱设计方案。 检测技术的研发同样困难重重。早期的检测手段灵敏度低、准确性差，无法满足对微量物质的检测需求。研发人员深入研究各种物理和化学检测原理，经过反复实验和改进，成功开发出高灵敏度的热导检测器（TCD）。这种检测器能够通过检测气体热导率的变化，精准识别分离后的不同物质，大大提高了仪器的检测能力。 除了技术难题，将实验室技术转化为商品化产品还面临着成本控制、生产工艺优化等诸多挑战。为了使气相色谱仪能够在市场上具有竞争力，珀金埃尔默的团队在保证仪器性能的前提下，对生产流程进行了精细化管理，通过优化
-------------	---

案例正文	材料采购、改进生产工艺等措施，有效降低了生产成本，使仪器能够以合理的价格推向市场。 在整个研发过程中，失败如影随形。无数次实验的不理想，让研发团队承受着巨大的压力。但他们始终坚信，每一次失败都是向成功靠近一步。团队成员相互鼓励、紧密协作，凭借着坚韧不拔的毅力和对科学的执着追求，不断调整方案，持续进行试验，终于在 1955 年成功推出了世界上第一台商品化气相色谱仪 Model 154。 三、商业化成果的深远影响 珀金埃尔默 Model 154 气相色谱仪一经推出，便在化学分析领域掀起了一场革命。它以其高效的分离能力、精准的检测结果和便捷的操作方式，迅速赢得了市场的认可。在石油化工行业，气相色谱仪能够快速、准确地分析油品中的各种成分，为炼油工艺的优化和产品质量的提升提供了有力支持，极大地提高了生产效率和产品竞争力。在制药行业，它成为药物研发和质量控制的关键工具，帮助科学家们准确鉴定药物成分，确保药品的质量和安全性。在环境监测领域，气相色谱仪能够检测空气中的微量污染物和水中的有机污染物，为环境保护提供了重要的技术手段。 这台仪器的成功商业化，不仅为珀金埃尔默公司带来了巨大的商业成功，奠定了其在科学仪器领域的领先地位，更重要的是，它推动了气相色谱技术在全球范围内的广泛应用和发展。众多科研机构和企业纷纷采用气相色谱技术，进一步促进了相关领域的研究和创新。随着市场需求的不断增长，其他仪器制造商也纷纷加入气相色谱仪的研发和生产行列，形成了激烈的市场竞争。这种竞争推动了气相色谱技术的不断创新和升级，从早期的填充柱色谱发展到毛细管柱色谱，从单一的检测技术发展多种检测技术联用，仪器的性能和功能得到了极大的提升。 四、成果背后的思政价值启示 （一）创新驱动发展的引领 珀金埃尔默推出首台商品化气相色谱仪，是创新驱动发展的生动例证。在面对行业困境时，公司敢于突破传统思维，大胆投入研发，将前沿科学技术转化为实用产品。这启示我们，无论是个人还是企业，乃至国家，创新都是推动发展的核心动力。在学习和工作中，要培养创新意识，敢于挑战未知，勇于尝试新方法、新技术，以创新思维解决实际问题，推动自身和社会的进步。 （二）坚韧不拔的科研精神
------	---



案例正文	研发过程中的重重困难没有击退珀金埃尔默的团队，他们在无数次失败面前坚持不懈，最终实现了技术突破。这种坚韧不拔的科研精神是科研工作者必备的品质。在追求科学真理和技术创新的道路上，必然会遇到各种挫折和困难，我们要学习他们的精神，保持坚定的信念，不被困难吓倒，在挫折中不断总结经验，砥砺前行，直至取得成功。 （三）团队协作的力量 气相色谱仪的研发涉及多个领域的专业知识，需要工程师、科学家、技术人员等紧密协作。珀金埃尔默的团队成员充分发挥各自的专业优势，相互配合、相互支持，共同攻克了一个又一个难题。这彰显了团队协作的强大力量。在任何项目和工作中，团队成员都应树立大局意识，加强沟通与协作，发挥集体的智慧和力量，实现共同目标。 （四）社会责任的担当 珀金埃尔默推出气相色谱仪，旨在解决化学分析领域的实际问题，满足工业生产和社会发展的需求。公司在追求商业利益的同时，不忘肩负的社会责任，以科技创新推动行业进步，为社会发展做出贡献。这提醒我们，无论是企业还是个人，在追求自身发展的过程中，都应关注社会需求，积极承担社会责任，将个人价值与社会价值有机结合，通过自身努力为社会创造更大的福祉。 如今，气相色谱技术已广泛应用于各个领域，成为现代化学分析不可或缺的重要手段。回首珀金埃尔默推出第一台商品化气相色谱仪的历程，我们看到的不仅是一项技术的突破和商业的成功，更是创新、坚持、协作与责任的完美诠释。这段历史激励着我们在新时代的征程中，勇于创新、敢于担当，为实现科技进步和社会发展贡献自己的力量。
分析评价	案例以首台商品化气相色谱仪研发为脉络，沿“时代困境-技术攻坚-商业转化”展开，嵌入气路系统设计、热导检测器研发等细节，凸显创新突破、坚韧不拔的科研精神、团队协作智慧及服务社会的责任担当。语言精炼流畅，于技术演进中自然渗透思政内涵，具启示意义。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-047
案例标题	色谱柱里的赤子丹心：卢佩章院士开创中国色谱学科纪实
案例来源	原创
内容简介	20 世纪 50 年代起，卢佩章临危受命，在艰苦条件下白手起家，突破技术封锁，开创中国色谱学科，并注重人才培养。他的事迹彰显了科研报国的担当。
关 键 词	卢佩章；色谱学科；科研报国；技术突破；人才培养
编写时间	2025-5-12
编 著 者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	创新意识；爱国情怀；无私奉献；立德树人
素材长度	2048
案例正文	1953 年，新中国第一个五年计划启动，化工、石油等工业领域急需先进的分离分析技术。在大连化学物理研究所简陋的实验室里，33 岁的卢佩章握着自制的色谱柱，看着分离出的微量物质色带，眼神中满是坚定。从白手起家到建立中国首个色谱研究室，从突破“卡脖子”技术到培养大批专业人才，卢佩章用一生的坚守，在色谱领域书写了属于中国的传奇。他的故事，不仅是一部学科开创史，更是一曲科研报国的壮丽赞歌，蕴含着深刻的思政育人内涵。 新中国成立初期，我国化学分析技术极为落后，尤其是色谱分析领域近乎空白。而色谱技术作为分离分析复杂混合物的关键手段，在石油化工、药物研发等众多领域具有重要应用价值。1953 年，国家下达任务，要求尽快开展色谱技术研究，为工业发展提供技术支撑。卢佩章临危受命，扛起了开创中国色谱学科的重任。 当时的科研条件艰苦到难以想象。实验室里没有现成的色谱仪器，卢佩章就带领团队自己动手制作。他们用玻璃管制作色谱柱，从废弃的仪器中拆解零件组装检测装置。为了寻找合适的吸附剂和固定相材料，卢佩章跑遍了大连的化工厂、试剂店，甚至到农村采集天然矿物进行试验。他在日记中写道：“条件越是艰苦，越要争一口气，中国人自己的色谱技术，一定要从我们手里诞生。”  卢佩章院士

在探索过程中，卢佩章面临着技术和理论的双重挑战。当时国外对色谱技术严格保密，可供参考的资料少之又少。但他没有退缩，白天泡在实验室做实验，晚上查阅文献到深夜，凭借扎实的化学功底和敏锐的科研直觉，逐步摸索出色谱分离的规律。1956 年，卢佩章团队成功研制出我国第一台简易气相色谱仪，虽然这台仪器外观简陋，但它的诞生标志着中国色谱技术迈出了从无到有的关键一步。



攻坚克难，突破封锁创奇迹

20 世纪 60 年代，我国石油工业进入快速发展阶段，对石油产品的分析检测提出了更高要求。然而，当时国外对高端色谱技术实施封锁，国内急需自主研发先进的色谱分析方法和仪器。卢佩章再次带领团队向难题发起挑战。

色谱柱是色谱仪的心脏，在研究填充柱气相色谱技术时，卢佩章发现国产的色谱固定相材料性能不稳定，严重影响分离效果。为了解决这个问题，他带领团队开展了大量实验，对不同材料的性能进行筛选和优化，如根据文献报道，5~10 μm 多孔材料具有更高的柱效。卢院士敏锐地抓住了这个新机遇，带领我们到青岛海洋化工厂，从下水道废弃物中提取到细颗粒硅胶，研制出 5 和 10 μm 粒度的 YWG 吸附型填料并在青岛海洋化工厂推广生产，随后利用这种基质又研制成功 YWG-ODS、YWG-CN 等 6 种键合相填料，并在天津试剂二厂推广生产，柱性能达到国际先进水平。经过无数次的尝试，他们终于研制出具有自主知识产权的高性能固定相材料，使我国填充柱气相色谱技术达到国际先进水平。

1970 年，我国开始发展航空航天事业，急需一种能够快速、准确分析火箭推进剂成分的技术。卢佩章主动请缨，承担起相关研究任务。面对全新的研究领域，他带领团队从零开始，深入研究火箭推进剂的化学性质和分离特点。经过两年多的日夜奋战，他们成功开发出专用的气相色谱分析方法和仪器，为我国航空航天事业的发展提供了重要保障。

卢佩章常说：“科研工作者的使命，就是要解决国家最需要的问题。”在他

案例正文	的带领下，团队不断攻克技术难关，取得了一系列重要科研成果。这些成果不仅打破了国外技术封锁，更极大地推动了我国相关产业的发展。 薪火相传，立德树人育英才 卢佩章深知，学科的长远发展离不开人才培养。从开创色谱学科之初，他就将育人作为重要使命。在培养学生时，他始终坚持“严师出高徒”的理念，对实验操作的每一个细节都严格要求。他常对学生说：“做科研容不得半点马虎，一个小的失误可能就会导致整个实验失败。” 为了让学生掌握最前沿的色谱技术，卢佩章亲自编写教材，将自己的科研经验毫无保留地传授给学生。他注重培养学生的创新思维和实践能力，鼓励学生大胆尝试新方法、新技术。在他的指导下，一批批优秀的色谱专业人才脱颖而出，成为我国色谱学科发展的中坚力量。 卢佩章不仅在学术上严格要求学生，更注重对学生品德的培养。他以身作则，用自己科研报国的精神感染着每一位学生。他教育学生：“科研工作者要有家国情怀，要把个人的发展和国家的需求紧密结合起来。”在他的影响下，许多学生毕业后选择扎根科研一线，为我国色谱学科的发展和建设默默奉献。 精神永驻，科研报国启新程 卢佩章院士的一生，是不懈奋斗的一生，是科研报国的一生。他开创的中国色谱学科，如今已发展成为具有国际影响力的优势学科，在石油化工、环境监测、生命科学等众多领域发挥着重要作用。而他留下的宝贵精神财富，更是激励着一代又一代科研工作者奋勇前行。 卢佩章院士的事迹蕴含着丰富的思政育人价值。他在艰苦条件下白手起家，展现出的艰苦奋斗、自力更生精神，激励着青年学子不畏困难，勇于在逆境中拼搏；他面对技术封锁攻坚克难，体现的创新精神和爱国情怀，教育我们要敢于挑战权威，将个人理想融入国家发展大局；他倾尽全力培养人才，彰显的无私奉献和立德树人品质，引导我们要注重传承，为国家培养更多优秀人才。 站在新的历史起点上，卢佩章院士的科研报国精神依然闪耀着时代光芒。当我们看到我国色谱技术在国际舞台上大放异彩，当我们的科研成果为国家建设提供有力支撑时，更应铭记卢佩章院士等老一辈科学家的贡献。他们用实际行动告诉我们：科学无国界，但科学家有祖国。新时代的青年学子和科研工作者，要以卢佩章院士为榜样，心怀“国之大者”，勇攀科学高峰，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的智慧和力量。
分析评价	案例以卢佩章开创中国色谱学为脉络，展现其在艰苦条件下研制色谱仪、突破技术封锁等事迹，体现艰苦奋斗、创新报国精神，语言凝练，于叙事中自然融入思政元素，具教育意义。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-048
案例标题	缘起火炸药研究的中国色谱先驱——北京理工大学傅若农教授
案例来源	原创
内容简介	傅若农教授毕生投身色谱研究，从战乱中立志科研报国，在艰苦条件下白手起家，推动我国色谱技术突破创新，同时深耕教育培育人才，以实际行动诠释科学家精神。
关键词	傅若农；色谱研究；科研报国；创新突破；教书育人
编写时间	2025-5-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字、图片
育人主题	家国情怀；艰苦奋斗；创新意识；立德树人
素材长度	2608
案例正文	在北京大学化学楼的实验室里，总悬挂着一幅特殊的书法作品——“格物致知，色谱人生”。这八个字，正是我国老一辈色谱研究专家傅若农教授科研生涯的生动写照。从战乱年代求学立志，到改革开放后开拓创新；从三尺讲台育桃李，到实验室里破难题，傅若农用七十载光阴，在色谱柱的方寸之间，书写着对科学的执着追求，诠释着科研报国的赤子之心。他的故事，不仅是一部中国色谱学科的发展史，更是一堂深刻的思政教育课，激励着无数后来者在科研道路上砥砺前行。 一、战火淬炼的科研初心 1930年，傅若农出生于浙江湖州。少年时期，正值抗日战争爆发，他随家人颠沛流离，辗转多地求学。在重庆的防空洞里，在贵州的茅草屋里，傅若农始终没有放下手中的书本。这段特殊的经历，不仅磨砺了他的意志，更在他心中种下了“科学救国”的种子。他曾回忆道：“在那些艰难的日子里，我亲眼目睹国家因科技落后而遭受的苦难，那时我就下定决心，要用科学知识改变国家的命运。” 1949年，新中国成立的消息传来，傅若农满怀激情考入北京大学化学系。在校园里，他如饥似渴地学习专业知识，尤其对新兴的色谱分析技术产生了浓厚兴趣。当时，色谱技术在国外刚刚兴起，国内相关研究几乎空白，但傅若农敏锐地察觉到这项技术在化学分析领域的巨大潜力。1953年，大学毕业后，傅若农留校任教，正式开启了他与色谱研究相伴一生的征程。 二、白手起家的开拓之路

案例正文	20 世纪 50 年代，我国色谱研究面临着“一穷二白”的困境：没有专业的仪器设备，缺乏系统的理论资料，甚至连基本的实验试剂都难以获取。傅若农没有被困难吓倒，他带领团队从零开始，踏上了艰难的开拓之路。 为了建立色谱实验室，傅若农四处奔波筹集物资。他用普通玻璃管制作色谱柱，将废旧的仪表零件改装成检测装置，甚至亲自到化工厂回收废弃的有机溶剂进行提纯。在研究初期，由于缺乏经验，实验经常失败，但傅若农始终保持着乐观的态度：“失败是成功之母，每一次尝试都是向真理靠近一步。” 1958 年，傅若农团队成功研制出我国第一台简易气相色谱仪。尽管这台仪器的性能与国外先进设备相差甚远，但它的诞生标志着我国色谱研究迈出了重要的第一步。此后，傅若农不断改进仪器性能，优化实验方法，在填充柱气相色谱研究领域取得了一系列重要成果。他发表的多篇论文，填补了国内色谱研究的空白，为我国色谱学科的发展奠定了坚实基础。 三、改革开放后的创新突破 改革开放后，傅若农迎来了科研事业的新春天。1981 年，他作为访问学者前往美国普渡大学深造。在国外，他接触到了最前沿的色谱技术和研究理念，但他始终牢记自己的使命：“我出国学习，不是为了个人的名利，而是要把先进的技术带回祖国，让中国的色谱研究赶上世界水平。” 回国后，傅若农将国外学到的新技术、新方法与国内实际情况相结合，在毛细管气相色谱研究领域取得了重大突破。他带领团队成功研制出具有自主知识产权的毛细管色谱柱，打破了国外对高端色谱柱的技术垄断。这项成果不仅提高了我国色谱分析的精度和效率，更在石油化工、环境监测、食品安全等领域得到广泛应用，为国家经济建设和社会发展做出了重要贡献。 在科研创新的同时，傅若农还十分注重学术交流与合作。他积极参与国际色谱学术会议，与国外专家学者分享中国的研究成果，提升了我国色谱学科在国际上的影响力。他常说：“科学无国界，但科学家有祖国。我们既要学习国外的先进技术，也要让世界看到中国科学家的智慧和力量。” 四、三尺讲台的育人情怀 傅若农不仅是一位杰出的科学家，更是一位优秀的教育家。在北京大学任教的几十年间，他始终坚守在教学一线，用自己的言传身教影响着一代又一代学子。在课堂上，傅若农注重将科研实践与理论教学相结合，用生动的案例和
------	---



详实的数据，将复杂的色谱原理讲解得深入浅出。为了让学生更好地掌握实验技能，他亲自示范每一个操作步骤，对学生的实验报告逐字批改，不放过任何一个细节。他常对学生说：“做科研要严谨认真，容不得半点马虎，一个小的失误可能就会导致整个实验失败。”

在生活中，傅若农关心学生的成长和发展，是学生们眼中的“良师益友”。他鼓励学生勇于创新，敢于挑战权威，为学生提供广阔的科研平台和发展空间。在他的悉心培养下，一批批优秀的色谱专业人才脱颖而出，成为我国色谱学科发展的中坚力量。许多学生毕业后，依然与傅若农保持着密切联系，经常向他请教科研和人生问题。



庆祝傅若农教授90华诞会场



学生为傅若农老师祝寿(二)

学生为傅若农老师祝寿(三)

五、精神传承的时代价值

傅若农教授的一生，是科研报国的一生，是教书育人的一生，更是无私奉献的一生。他用自己的实际行动，诠释了老一辈科学家的爱国情怀、创新精神和责任担当。

傅若农的事迹蕴含着丰富的思政育人价值。他在战火中坚定的科研初心，教育我们要将个人理想与国家命运紧密相连，树立远大的人生目标；他在困境中白手起家、艰苦奋斗的精神，激励我们要勇于面对困难，敢于挑战自我；他在科研道路上不断创新、追求卓越的品质，引导我们要培养创新思维，勇攀科学高峰；他在三尺讲台上默默耕耘、无私奉献的情怀，启示我们要牢记育人使命，传承知识火种。

案例正文	在傅若农教授90华诞之际，仪器信息网色谱论坛网友特意准备了一副对联，献给傅先生。  中国分析测试协会汪正范研究员与仪器信息网CEO唐海霞女士展示仪器论坛网友为傅若农教授准备的对联 如今，傅若农教授虽已离开了我们，但他留下的精神财富永远激励着后人。当我们看到我国色谱技术在国际舞台上绽放光彩，当我们的科研成果为国家建设提供有力支撑时，我们更加怀念这位为中国色谱事业奉献一生的科学家。新时代的青年学子和科研工作者，应当以傅若农教授为榜样，心怀“国之大者”，肩负起时代赋予的使命，在实现中华民族伟大复兴的征程中，书写属于自己的精彩篇章。
分析评价	案例以傅若农七十载色谱研究生涯为脉络，贯穿“战火淬炼初心-白手起家开拓-创新突破封锁-育人传承火种”，展现科研报国情怀、艰苦奋斗精神与创新担当。语言凝练流畅，于细节中渗透“科学无国界但科学家有祖国”理念，实现专业叙事与思政教育的深度融合。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-049
案例标题	从青蒿到青蒿素：分离征程中的智慧与担当
案例来源	原创
内容简介	屠呦呦团队为寻抗疟药，从《肘后备急方》获启发，改用水煎法为乙醚低温萃取，经 191 次实验分离出青蒿素，助抗疟。
关 键 词	青蒿素；低温萃取；乙醚；分离纯化；抗疟
编写时间	2025-5-12
编 著 者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	社会责任；团队协作；创新意识；坚持不懈
素材长度	2219
案例正文	知识点内容： 3. 制备型液相色谱 制备型液相色谱：结构与分析型一样，但泵流量大、进样量大、采用制备柱；柱后馏分收集器。 制备柱：内径20~50mm，柱长50cm。  在人类与疟疾漫长的斗争史上，青蒿素的出现无疑是一座耀眼的里程碑。而屠呦呦带领团队分离青蒿素的过程，堪称一场充满智慧与勇气的科学探索之旅。从传统提取方法的困境，到受古籍启发创新分离思路，再到攻克重重技术难关，每一步都凝聚着科研工作者的心血。这段历程不仅展现了先进的分离手段如何改写医学历史，更蕴含着深厚的思政内涵，激励着无数人在各自领域攻坚克难、开拓创新。 一、传统分离手段的困境与突破需求 20 世纪 60 年代，疟疾肆虐全球，当时的主要抗疟药物氯喹因疟原虫产生抗药性而逐渐失效，研发新型抗疟药物迫在眉睫。屠呦呦临危受命，担任中药

案例正文	抗疟研究课题组长，开始从传统中药中寻找抗疟活性成分。 初期，团队采用的是传统的水煎煮法来提取中药成分。这种方法是将中药材与水一同煎煮，使有效成分溶解在水中，然后通过过滤等手段获取提取物。然而，在对青蒿进行研究时，水煎煮法却遭遇了困境。大量实验表明，采用水煎煮法得到的青蒿提取物，对疟原虫的抑制率极低，即便有部分提取物表现出一定活性，也极不稳定。  问题究竟出在哪里？经过深入分析，团队发现青蒿中的有效成分可能对高温较为敏感。传统水煎煮过程中，水的沸点较高，长时间的高温环境可能破坏了有效成分的化学结构，使其抗疟活性大大降低。这一发现让团队意识到，必须寻找新的分离手段，突破传统方法的局限，才能真正提取到青蒿中的有效抗疟成分。 二、古籍启迪下的分离思路创新 面对传统分离手段的失败，屠呦呦没有气馁，她将目光投向了浩瀚的中医药典籍，试图从中寻找灵感。功夫不负有心人，东晋葛洪所著的《肘后备急方》中的一句话“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之”引起了她的注意。 这句话描述的青蒿使用方法与传统水煎煮法截然不同。“渍”意味着浸泡，“绞取汁”则是通过挤压的方式获取汁液，整个过程避免了高温加热。屠呦呦敏锐地意识到，或许正是这种低温处理的方式，完整地保留了青蒿中的有效抗疟成分。 受到古籍的启迪，屠呦呦大胆提出假设：采用低温提取的方式，可能会得到具有高抗疟活性的青蒿提取物。基于这一假设，团队迅速调整研究方向，开始尝试用不同的有机溶剂来替代水进行提取。他们选择有机溶剂的标准是其沸点要低于水，这样就能在较低温度下实现对青蒿成分的提取，尽可能减少有效成分的破坏。 三、有机溶剂提取的技术攻坚 确定低温提取的思路后，团队面临的下一个挑战是选择合适的有机溶剂。经过筛选，乙醚成为了理想的选择。乙醚的沸点较低（34.6℃），能够在相对温
------	--

案例正文	和的条件下实现对青蒿成分的提取，同时它对有机物具有良好的溶解性，有助于提取青蒿中的有效成分。 然而，使用乙醚作为提取溶剂并非易事。乙醚是一种易燃易爆且具有毒性的有机溶剂，操作过程中存在极大的安全隐患。为了确保实验安全，团队对实验室进行了特殊改造，安装了通风设备，制定了严格的操作规范。即便如此，每一次实验操作都充满风险，屠呦呦以身作则，亲自参与实验，带领团队在危险中探索。 在提取过程中，团队采用了萃取的分离手段。萃取是利用溶质在两种互不相溶的溶剂中溶解度的差异，将溶质从一种溶剂转移到另一种溶剂中的方法。他们将青蒿粉碎后与乙醚混合，在低温环境下进行充分浸泡，使青蒿中的有效成分溶解在乙醚中。然后通过分液的操作，将含有有效成分的乙醚层与其他杂质分离。 得到乙醚提取物后，还需要进一步对提取物进行分离纯化，以获得高纯度的有效成分。团队采用了蒸馏的方法，利用乙醚和目标成分沸点的差异，将乙醚蒸出，从而得到浓缩的有效成分。这个过程需要精确控制温度和蒸馏时间，稍有不慎就可能导致有效成分的损失或分解。 经过 191 次实验，在无数次的尝试与失败后，1971 年 10 月 4 日，屠呦呦团队终于从青蒿乙醚提取物中获得了 对鼠疟、猴疟疟原虫抑制率达 100% 的青蒿素。这一成果的取得，标志着分离手段的创新获得了成功，也为后续青蒿素的深入研究和应用奠定了坚实基础。最终荣获 2015 年诺贝尔生理学或医学奖。 诺贝尔生理学或医学奖获得者屠呦呦  四、分离过程中的思政价值彰显 屠呦呦团队分离青蒿素的过程，不仅是一场科学技术的突破，更是一堂生动的思政教育课。
------	---

案例正文	从创新思维的角度来看，面对传统分离手段的困境，屠呦呦没有局限于常规思路，而是从中医药典籍中汲取灵感，大胆提出新的假设和方法，这种创新意识和跨学科思维值得我们学习。在学习和工作中，我们也应敢于突破固有模式，善于从不同领域寻找解决问题的新思路。 在科研攻坚过程中，团队面临着实验失败、安全风险等重重困难，但他们始终没有放弃。屠呦呦以身作则，带领团队在困境中坚守，这种坚韧不拔的毅力和勇于担当的精神，是战胜一切困难的强大动力。它告诉我们，在追求目标的道路上，挫折与困难是常态，唯有保持坚定的信念和顽强的意志，才能抵达成功的彼岸。 此外，分离青蒿素的过程离不开团队成员的协作配合。从古籍查阅、实验设计，到具体的操作实施，每个环节都凝聚着团队的智慧和汗水。这充分体现了团队合作的重要性，无论是科研工作还是其他领域，只有团结协作、相互支持，才能发挥出最大的力量。 更重要的是，屠呦呦团队的研究始终以解决人类健康问题为出发点。他们不畏艰难、无私奉献，将个人的科研理想与全人类的福祉紧密相连，这种胸怀天下的家国情怀和社会责任意识，是新时代青年应该学习和践行的价值观。 从青蒿到青蒿素，从传统分离手段的困境到创新技术的突破，屠呦呦团队的故事不仅是科学史上的一段佳话，更是一座精神的丰碑。它激励着我们在未来的道路上，勇于创新、勇于担当，用智慧和汗水书写属于自己的精彩篇章，为实现个人价值和社会进步贡献力量。
分析评价	案例以屠呦呦团队分离青蒿素历程为线索，沿“困境探索-古籍启智-技术攻坚”展开，融入191次实验、乙醚萃取等细节，展现创新思维、坚韧毅力、团队协作与家国情怀。语言流畅，叙事生动，于科学探索叙事中自然融入思政元素，将传统智慧与现代科研结合，诠释科研精神与社会责任，实现知识传授与价值引领的深度融合。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-050
案例标题	色谱之光：守护健康与安全的科学担当
案例来源	原创
内容简介	色谱技术在食品安全领域发挥关键作用，通过 GC-MS、HPLC 等手段，精准检测农药残留、添加剂、非法添加物及营养成分，成功处置多起安全事件，为食品安全保驾护航。
关键词	色谱技术；食品安全；农药残留；食品检测；营养分析
编写时间	2025-5-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字
育人主题	科研诚信；社会责任；人文情怀；科技创新
素材长度	2221
案例正文	在现代农业生产与医药研发领域，色谱技术如同精准的“化学眼睛”，时刻守护着农产品安全与民众用药健康。从检测蔬菜水果中的微量农药残留，到确保药品成分的精准配比与质量安全，色谱技术凭借其高效分离与精确分析的特性，成为不可或缺的关键手段。在这些应用案例的背后，不仅是科学技术的力量，更凝聚着科研工作者严谨求实的态度、服务社会的担当，以及对生命健康的敬畏之心。 一、色谱技术：农药残留检测的“火眼金睛” 随着现代农业的发展，农药的使用在提高农作物产量、减少病虫害方面发挥着重要作用。然而，农药残留问题也随之而来，若蔬菜水果中的农药残留超标，将对人体健康造成严重威胁。色谱技术凭借其高灵敏度和高分离度的优势，成为农药残留检测的核心手段。 在实际应用中，气相色谱-质谱联用技术（GC-MS）和高效液相色谱-质谱联用技术（HPLC-MS）被广泛用于农药残留分析。2021 年，某地市场监管部门在对一批进口车厘子进行抽检时，运用 GC-MS 技术检测发现，部分样品中含有欧盟禁用的杀菌剂氟虫腈，且残留量超过我国食品安全国家标准。检测人员立即启动召回程序，成功拦截并销毁问题产品 2.3 吨，避免了潜在的健康风险。这一案例充分体现了色谱技术在农药残留检测中的精准性和重要性，也彰显了检测人员严谨负责的工作态度。 二、色谱助力：食品添加剂与非法添加物检测的“把关人” 食品添加剂的合理使用能够改善食品的品质和口感，延长食品保质期，但

案例正文	超量或违规使用则会危害人体健康。同时，一些不法商家为了追求利益，在食品中非法添加非食用物质，严重威胁消费者的生命安全。色谱技术在食品添加剂检测以及打击食品非法添加行为中发挥着关键作用。 在食品添加剂检测方面，高效液相色谱（HPLC）可对多种添加剂进行精准分析。参考《GB 5009.35-2023 测定食品中的合成着色剂》标准，使用特定的色谱柱，如中谱橙 cpr-c18 4.6×250mm 5μm 色谱柱，能够使 11 种色素峰均得到较好出峰，喹啉黄与酸性红完成分离，其他组分间无干扰且峰形良好，从而准确测定食品中合成着色剂的种类和含量。2023 年，某市检测机构运用该技术，在某品牌果汁饮料中检测出超范围使用的人工合成色素日落黄，及时阻止了违规产品流向市场。 对于食品中非法添加物的检测，色谱技术同样不可或缺。液相色谱技术能够检测三聚氰胺、抗生素、苏丹红和硝基呋喃等非法添加物。在震惊全国的“瘦肉精”事件中，检测人员通过高效液相色谱-串联质谱（HPLC-MS/MS）技术，在问题生猪尿液样本中精准检测出莱克多巴胺成分，其检测限低至 0.1μg/kg，为执法部门查处非法养殖行为提供了铁证。 三、色谱技术：食品营养成分分析的“标尺” 食品的营养成分是保障人体健康的物质基础，准确分析食品中的营养成分对于指导合理饮食、评估食品质量具有重要意义。色谱技术在食品营养成分分析领域大显身手。 在糖类分析方面，高效液相色谱可对食品中的单糖、双糖和多糖进行分离和定量测定。2022 年，某第三方检测机构受委托对市面上 10 款儿童酸奶进行营养成分检测，通过 HPLC 技术发现，其中 3 款产品实际蔗糖含量超出标注值 15%-20%，该结果为消费者理性选购提供了科学依据。 维生素作为人体必需的微量营养物质，其在食品中的含量测定也离不开色谱技术。采用反相高效液相色谱法能够准确测定食品中的维生素 C、维生素 E 等多种维生素的含量。某科研团队运用该技术对不同产地的猕猴桃进行检测，发现陕西眉县产猕猴桃的维生素 C 含量比普通品种高出 30%，这一成果为农产品品牌建设提供了数据支撑。 四、应用背后的思政价值：科学精神与社会责任的交融 色谱技术在食品安全领域的诸多应用案例，蕴含着丰富的思政育人价值。 这些应用体现了严谨求实的科学精神。无论是农药残留检测、食品添加剂分析还是营养成分测定，每一个数据的获取都需要检测人员严格按照标准操作流程进行，容不得丝毫马虎。一个小小的操作失误或数据偏差，都可能导致对食品安全状况的误判，进而影响公众健康。这种对科学真理的执着追求和对工作的高度负责态度，教育我们在学习和工作中要保持严谨认真的作风，以事实
------	---

案例正文	求是的态度对待每一个细节。 彰显了科研工作者服务社会的担当。从事食品安全检测的科研人员和检测工作者，他们的工作直接关系到千家万户的饮食安全。他们在实验室中默默耕耘，运用专业知识和先进的色谱技术，为公众的健康保驾护航。这种无私奉献的精神和强烈的社会责任感，值得我们每一个人学习。它告诉我们，个人的价值不仅体现在自身的成就上，更在于为社会做出的贡献，我们应将个人发展与社会需求紧密相连，在自己的岗位上发光发热。 体现了对生命的敬畏之心。食品安全无小事，任何一点安全隐患都可能对消费者的生命健康造成严重威胁。色谱技术的应用，正是为了消除这些潜在的风险，保障生命的健康与安全。这让我们深刻认识到生命的宝贵，无论在何种岗位，都应始终将人民的利益和生命健康放在首位，以高度的使命感对待自己的工作。 此外，这些应用案例还展示了科技创新的力量。色谱技术从诞生到不断发展完善，每一次技术的进步都为食品安全检测带来了更高的效率和准确性，为保障食品安全提供了更强大的支持。这激励我们要勇于创新，不断探索未知，用科技的力量推动社会的进步和发展，为解决现实生活中的各种问题贡献智慧和力量。 色谱技术在食品安全领域的应用，不仅是科学技术服务社会的生动实践，更是一堂充满思政内涵的教育课。它教会我们严谨求实的科学态度、服务社会的责任担当、敬畏生命的人文情怀以及勇于创新的进取精神。在未来的学习和工作中，我们应以这些优秀品质为指引，努力提升自己，为建设更加美好的社会贡献力量。
分析评价	案例以色谱技术在食品安全检测中的应用为脉络，通过农药残留、食品添加剂分析等实例，展现科研工作者严谨求实的态度与服务社会的担当，诠释对生命健康的敬畏及科技创新价值，语言凝练，思政元素融入自然。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

案例编号	20051112-051
案例标题	色谱技术：腿毛中的真相探寻与责任担当
案例来源	中国知网
内容简介	色谱技术利用物质分配差异，通过 GC-MS 等手段从腿毛中精准检测吸毒经历，为司法禁毒提供关键证据。其应用彰显科学精神与社会责任。
关键词	色谱技术；腿毛检测；吸毒鉴定；司法应用；社会责任
编写时间	2025-5-12
编著者	苟杏杏 讲师 商洛学院
素材形式	文字+图片
育人主题	社会责任；严谨求实；开拓进取；健康意识
素材长度	2132
案例正文	革新检测科技明慧眼，精进分析手段净毒源 在现代科学技术的浩瀚星空中，色谱技术宛如一颗独特而耀眼的星辰，以其卓越的分离和分析能力，在众多领域发挥着关键作用。当我们深入学习色谱技术的知识点时，一个看似奇特却极具意义的例子——在腿毛中检测出吸毒经历，不仅生动展现了色谱技术的强大功能，更蕴含着丰富的思政内涵，为我们带来深刻的启示与思考。 色谱技术：揭秘腿毛中吸毒经历的“利器” 人体的毛发，尤其是腿毛，如同一个天然的“时间胶囊”，能够记录下人体在一段时间内接触的各种物质信息，其中就包括毒品及其代谢产物。而色谱技术，正是打开这个“时间胶囊”、解读其中秘密的关键“钥匙”。 从色谱技术的基本原理来看，它基于不同物质在固定相和流动相之间分配系数的差异，实现混合物中各组分的分离。在腿毛吸毒检测中，常用的是气相色谱-质谱联用技术（GC-MS）和液相色谱-质谱联用技术（HPLC-MS）。首先，需要对腿毛样本进行预处理。将采集到的腿毛剪碎后，通过有机溶剂萃取等方法，使毛发中的毒品及其代谢产物溶解到溶剂中，提取出目标物质。 接下来，便是色谱分离的关键环节。以气相色谱为例，提取后的样品被注入色谱仪，在高温下气化，随着载气（如氦气）在色谱柱中流动。色谱柱内填充着固定相，不同的毒品及其代谢产物由于与固定相的作用力不同，在柱内的移动速度也不同，从而实现彼此分离。分离后的物质依次进入质谱检测器，质谱仪通过将物质离子化，检测其离子碎片的质荷比和丰度，就像给每一种物质

案例正文	制作了独特的“分子身份证”，从而精确鉴定出样品中是否含有毒品成分以及具体的种类和含量。 这种检测方法具有极高的灵敏度和准确性，能够检测出极其微量的毒品成分。即使吸毒者已经停止吸毒一段时间，毒品及其代谢产物依然可能残留在毛发中，而色谱技术能够敏锐地捕捉到这些“蛛丝马迹”，为揭示吸毒历史提供确凿证据。 色谱在毒品检测中的局部成果展示 理论与方法 高效液相色谱法在毒品检验中的应用 党富生 湖南省衡阳市公安局刑事科学技术研究所, 湖南 衡阳 421001 摘要: 经过几十年的发展, 高效液相色谱法在分析速度、分离效能、检测灵敏度和操作自动化等方面进展迅速, 并保留了经典液相色谱法对样品适用范围广、流动相多、便于制备色谱等优点。至今, 它已在生物工程、制药工业、食品工业、石油化工等领域得到了非常广泛的应用。随着高效液相色谱技术的发展, 其在毒品检验中的应用越来越广泛。因此, 从高效液相色谱法的分析原理及特点入手, 对高效液相色谱法在毒品检验中的应用进行了分析, 希望能为相关的工作人员提供一定的参考。 关键词: 高效液相色谱法; 毒品检验; 应用 中图分类号: D918.2 文献标识码: A 文章编号: 1671-5780(2015) 57-0264-02 高效液相色谱法在毒品检验中的应用 陆笑寒, 杨 甜 中国人民公安大学 北京 100038 摘要: 毒品检验对打击毒品违法犯罪活动以及禁毒、戒毒工作十分重要。随着科学技术的发展, 毒品检验技术方法呈现出多样性, 各种分析方法在毒品检验中都有应用。了解高效液相色谱法等分析方法在毒品检验中的应用, 对在实际分析工作中可以起到一定的作用。 关键词: 高效液相色谱法; 毒品检验; 生物检材 中图分类号: O657.7+2 文献标识码: B 文章编号: 1005-5320 014 303-0058-02 真实案例：色谱技术还原事实真相 在实际应用中，色谱技术通过腿毛检测吸毒经历的案例屡见不鲜，每一个案例都在司法、禁毒等工作中发挥着重要作用。 曾经有一起交通事故案件，肇事司机坚称自己并未吸毒，是因疲劳驾驶导致事故发生。然而，警方在对其进行调查时，采集了他的腿毛样本，并利用色谱技术进行检测。经过专业人员严谨的样本处理和仪器分析，GC-MS 检测结果显示，肇事司机的腿毛中含有甲基苯丙胺（冰毒）的代谢产物，且根据毛发的生长速度和检测出的成分分布，可以推断出其在事故发生前一周内有吸毒行为。这一检测结果打破了肇事司机的谎言，为事故责任认定和后续法律处理提供了关键证据，有力地维护了法律的公正和社会的公平正义。 还有在禁毒专项行动中，警方对一些可疑人员进行排查时，通过腿毛检测技术，成功揪出了多名有吸毒史却企图隐瞒的吸毒人员。这些案例充分证明，
-------------	--

案例正文	色谱技术凭借其科学、客观、准确的特性，成为打击毒品犯罪、维护社会安全稳定的重要“武器”，让毒品违法行为无处遁形。 思政育人：色谱技术背后的精神与价值 色谱技术在腿毛吸毒检测中的应用，不仅是科学技术的成功实践，更蕴含着丰富的思政育人价值。 它彰显了严谨求实的科学精神。在腿毛吸毒检测过程中，从样本采集、预处理到仪器分析，每一个环节都必须严格按照标准操作流程进行。任何一个细微的失误，如样本污染、操作不当等，都可能导致检测结果出现偏差，影响对事实真相的判断。这就要求科研人员和检测工作者始终保持严谨认真的态度，尊重科学事实，以精益求精的精神对待每一个数据和每一次实验。这种科学精神启示我们，在学习和工作中，无论从事何种行业，都要秉持严谨的态度，追求真理，确保工作的准确性和可靠性。 体现了勇于担当的社会责任。从事腿毛吸毒检测的科研人员和司法工作者，肩负着维护社会公平正义、打击毒品犯罪的重要使命。他们通过运用色谱技术，让吸毒违法行为得到应有的惩处，保护了广大人民群众的生命健康和社会安全。这种勇于担当的精神告诉我们，个人的发展与社会稳定息息相关，我们应当积极承担起自己的社会责任，在各自的岗位上为社会的和谐发展贡献力量。 激发了科技创新的进取意识。色谱技术从诞生到不断发展完善，从最初的简单分离到如今能够在毛发这样复杂的样本中精准检测微量物质，离不开科研人员的不断探索和创新。正是他们对未知领域的勇于开拓，对技术难题的不懈攻克，才使得色谱技术在毒品检测等众多领域发挥出巨大作用。这激励着我们要敢于创新，勇于突破传统思维的束缚，不断追求技术进步，以科技创新推动社会的发展和进步。 还警示我们要树立正确的价值观，远离毒品危害。通过色谱技术检测腿毛吸毒经历的案例，让我们深刻认识到毒品对个人、家庭和社会的严重危害。每一个检测结果背后，都可能是一个被毒品摧毁的人生和破碎的家庭。这提醒我们要珍惜生命，树立正确的价值观，增强自我保护意识，坚决抵制毒品诱惑，同时也要积极参与禁毒宣传，为营造无毒社会贡献自己的一份力量。
分析评价	案例以色谱技术检测腿毛吸毒为切入点，展现其在司法禁毒中的应用，凸显严谨求实的科学精神、勇于担当的社会责任，传递科技创新价值，警示远离毒品，语言精炼，思政元素融入自然。
评价者	乔成芳 教授 商洛学院

