

## 1 思政引擎驱动，传承矿机精神践初心

专业类课程思政是开展课程思政建设的主要实施对象。作为课程思政的实施者，专业类教师有必要提升课程思政教学意识，提高课程思政教学能力，对课程思政本质有准确的认识，以保证专业类课程思政建设实现立德树人的教育目标，与思政政治类课程形成协同效应。

### 1.1 厚植矿机精神

以《汽车设计》、《汽车试验学》等 3 门校级“课程思政示范课”为引领，深耕矿机学科 70 年积淀的“专业匠心、开拓进取、敢为人先”精神，重点挖掘中国工程院院士沈政昌（矿机 78 级）、“蛟龙号”海试总指挥刘峰（矿机 79 级）、“天问一号”总指挥赫荣伟（矿机 93 级）等校友自主研发、攻克行业卡脖子技术的典型事迹，开发《矿机精神赋能车辆工程》特色课程思政案例集，收录包括“矿用车辆核心技术国产化路径”等 20 余个聚焦矿机技术攻坚、产业突围的真实案例，覆盖专业核心课程群。



打破国外封锁，自主研发电传动矿用汽车和混合动力铲运机



全水下推土作业装备



助力“科技冬奥”，压雪车中国造



图 1-1 挖掘矿机特色思政元素

## 1.2 铸魂科技报国

构建“共享案例库+跨课联动”的理论课程思政模式，青年教师深度参与，开发《车辆工程专业科技报国案例集》，收录“比亚迪刀片电池技术突破”、“宁德时代产业链自主化”等 30 余个案例，按“技术攻坚-产业价值-国家战略”维度分类，覆盖核心课程，形成跨课共享资源池，助力学生形成“以技术创新服务国家战略需求”的职业认同。

### (1) 《汽车设计》课程思政案例

《汽车设计》是车辆工程专业本科生必修的专业核心课程，深入地阐述汽车总体设计和汽车底盘四大系统的设计方法。课程中以

育人意识贯穿课堂教学，以专业素养实现价值引导，培养学生的创新思维为实施目标。例如：通过上汽五菱在疫情中的民族担当出发，引出五菱的开发理念：“人民需要什么，五菱就造什么”，通过五菱宏光成为“中华神车”的成功案例，讲解汽车开发中调研市场需求和明确产品定位的重要性，引导学生树立民族品牌和中国制造自豪感。



图 1-2 《汽车设计》引入的课程思政元素

## (2) 《电动汽车》课程思政案例

《电动汽车》课程是车辆工程专业的一门专业课程，是从事新能源汽车领域工作必须掌握的知识，以“润物无声”的方式注重培养学生科学思维及车辆工程专业素养。例如：结合我国氢燃料电池科学家的视频资料及近期发达国家对我国技术领域“卡脖子”做法，展望国家未来发展对科技创新人才的迫切需求，激发学生报国志向。

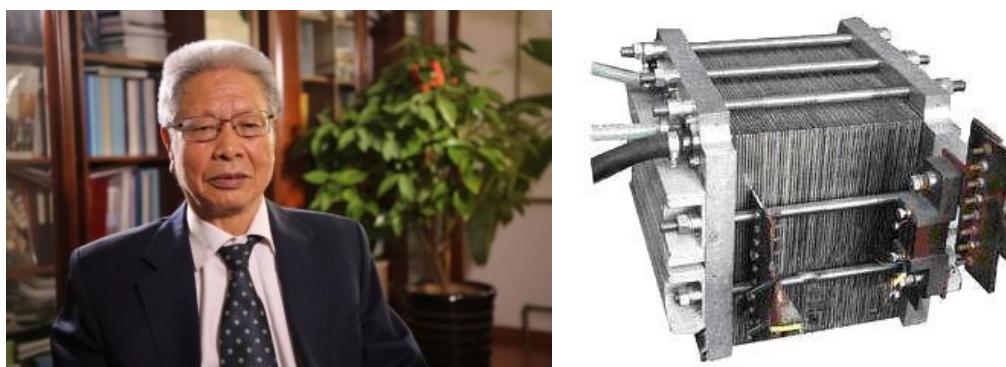


图 1-3 《电动汽车》引入的课程思政元素



### （3）《汽车试验学》课程思政案例

《汽车试验学》立足专业特色，系统分析本课程知识逻辑结构特点，深入挖掘专业知识与思政理论的结合点和切入点，研究需引入的思想、理论、观点所需案例和素材，对课程进行巧妙植入设计。例如在讲解信号的调制与解调内容时，引入收音机和相关电子设备发展演变，增强学生对科学技术对社会发展驱动作用的理解，引导学生努力学习科学技术知识，勇于探索。

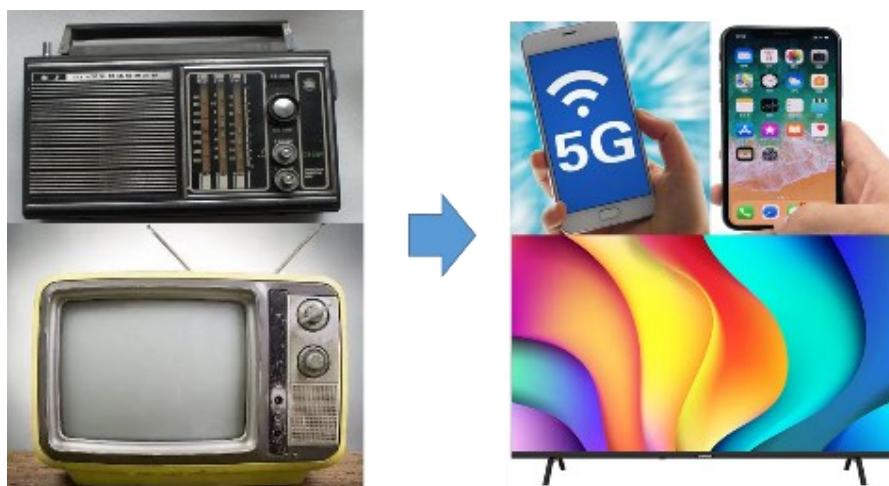


图 1-4 《汽车试验学》引入的课程思政元素

**建设专业课程思政案例集：**专业课程的课程思政是教学内容与思政内容的统一，而且专业课程知识是重要的组成部分，是连接课程思政教学内容的重要纽带。根据“电动汽车”课程专业知识设置问题，尤其是专业知识与人、社会互动过程中产生的问题，带领学生分析挖掘对这一问题的判断，并尝试通过分析原因开展推理，从而确定学生思维过程中的观念。然后，通过讲授专业课程知识，为学生对提出的问题再次分析与解答，挖掘具备了专业知识后的学生所持有的判断与判断的依据，帮助学生树立正确的观念，以实现问题牵引的课程

思政的教学目标。创设的专业课程案例集示意如下表。

表 1-1 车辆工程专业课程案例集

序号	授课知识点	课程思政结合点	授课形式与教学方法
1	电动汽车应用技术的发展	在介绍发展电动汽车原因时，引入我国原油进口比例较高，而且我国汽车产销量不断增加带来巨大的石油消耗，向学生阐述从国家安全角度原油依赖度过高的后果，阐述电动汽车领域国家技术战略与需求，培养学生专业认同感。	情绪感染：利用我国原油进口数据、其他国家军事基地与我国原油运输管线位置信息，从国家安全层面让学生意识发展电动汽车的必要性，意识到电动汽车知识的重要性。
2	电动汽车发展的主要原因	讲解电动汽车对能源危机的影响。结合习近平总书记在联合国发展峰会的重要讲话，中国倡议探讨构建全球能源互联网，推动以清洁和绿色方式满足全球电力需求。培养学生绿色可持续发展观。	情绪感染：介绍我国绿色能源存在的弃风、弃电的问题，解释能源互联网的必要性，引导学生理解能源互联网对可持续发展的重要作用。
3	纯电动汽车电驱动系统构型及系统性能评价指标	讲解学生们提出的纯电动汽车可行传动系统方案。结合越王勾践每天反省自己失败的原因再次成为王者的案例，引导学生反思电驱动系统是否需要变速器，通过设计实例展示使用两挡变速器对改善车辆经济性的影响，引导学生树立勤于反思的学习习惯及探究精神。	讲解思辨：根据学生提出不同方案引导学生分析变速器对车辆性能的影响。 情绪感染：列举课题组设计的两挡变速器方案，通过计算实例分析变速器对车辆经济性能的改善效果。
4	混合动力汽车传动系统类型及构型特点	总结学生对串联、并联混合动力系统的认知。引导学生总结事物特征，通过秦国蜀郡太守李冰潜心钻研水文，设计建造了“独奇千古”的都江堰水利工程，总结出“深淘滩，低作堰”的治水六字诀，说明总结是一种智慧，并以全新视角看待传动系统构型，培养学生及时总结良好思维习惯。	情绪感染：引导打破传统认知，分析串联混合动力系统与并联混合动力系统构型特点。 讲解思辨：引导学生从能量角度重新定义串联及并联混合动力系统，便于学生理解其结构。
5	汽车开发的市场调研	讲解汽车开发中如何调研市场需求和明确产品定位，通过五菱宏光的案例引导学生树立民族品牌和中国制造自豪感	互动投票和短视频 案例：①通用五菱疫情期间转行生产口罩②五菱宏光是如何成为国民神车？
6	汽车设计开发流程	通过我校车辆工程专业自主研发的案例，以及专业发展历程：从矿山机械到车辆工程，培养学生热爱母校专业	图片和时间轴展示 案例：我校车辆工程专业自主研发的非公路电传动矿用汽车获有色金属工业协会科技进步一等奖
7	新能源汽车开发流程	通过展示我国已成为世界新能源汽车研发的代表性国家，新能源汽车产销量处于世界第一位置的发展历程，培养学生的民族自豪感和责任感	图片和互动讨论 案例：中国新能源汽车技术路线图；互动讨论：探讨过去五年新能源汽车发展的得与失

8	纯电动汽车的三电系统	通过保时捷纯电跑车和宁德时代电池企业的案例,引导学生树立“中国制造”的自信心:我国的电池技术已走入全球第一梯队	视频和互动讨论 案例:①保时捷纯电跑车的中国发布会;②宁德“时代”的崛起
9	离合器	干式与多片湿式离合器对比。讲解两种类型离合器的特点和应用。通过大众DSG事件的案例,培养学生思考工程与社会的关系	视频和讨论 DSG双离合变速器在中国水土不服的原因?
10	变速器	液力机械自动变速器(AT)的结构特点 通过我国自动变速器自主品牌—盛瑞传动案例,培养学生独立创新意识	视频 中国汽车工业从“三菱时代”走到今天的历程 案例:自主品牌盛瑞传动打破多年的自动变速器垄断
11	驱动桥	电驱桥的概念和组成,通过案例:采埃孚等传统的传动零部件企业快速打造电驱桥市场培养学生的独立创新意识	互动讨论 新能源汽车大力发展,传统的零部件企业该如何创新?案例:采埃孚博世电驱桥产品
12	差速器	通过案例:奥迪托森差速器的发展,培养学生在技术革命中的不断创新的意识	互动讨论和视频 奥迪专属壁虎标志的含义? 案例:托森差速器的技术变革
13	悬架	通过案例大众断轴门事件,引导学生思考工程与社会的关系,增强责任意识	互动投票和分组讨论 大众的新型悬架的归类,分小组讨论断轴发生的原因
14	侧倾与悬架	通过讲解悬架设计中对侧倾和车轮侧向位移的两个设计要求,使学生体会到设计中的矛盾,需要结合载荷和使用条件做一定的权衡与取舍,培养大局观意识	互动讨论 设计时应该如何确定侧倾中心来满足两方面的设计要求? 设计中的“鱼和熊掌”问题有哪些?
15	转向系	通过案例:中国古代两轮马车和轩辕黄帝名字的含义引导学生了解中国科技发明的历史	图片和视频 采用北京汽车博物馆展品介绍的形式,展现我国古代交通工具的发明和创造
16	转向传动机构	通过案例:阅兵式上军用卡车的全轮转向技术引导学生了解高精尖的军用装备背后的后勤保障力量	图片和视频 多轮军用卡车的全轮转向和蟹形移动技术
17	制动系	通过案例:大众帕萨特A柱撞断事件,培养学生的工程伦理意识和社会责任感	视频和讨论 案例:大众新款帕萨特在中保研碰撞测试中撞断A柱
18	智能汽车	讲解特定场景下的自动驾驶技术 通过案例:百度阿波龙自动驾驶小巴,引导学生的创新意识	视频 采用“海淀公园无人驾驶小巴”的新闻报道视频,展现我国自主研发实力
19	汽车试验学	通过学生已经学习或在学的《汽车理论》过度至《汽车试验学》,并类比引入“实践是检验真理的唯一标准”重要思想。	视频举例:航天员太空授课中通过“质量测量”实验验证牛顿第二定律,“陀螺运动”实验验证角动量守恒。
20	汽车试验重要性	在介绍汽车试验学重要性时,引入我国汽车试验场地功能和数量演变,引出汽车工业发展依靠的“制造强国”和“科技强国”战略	图片数据展示讲解:从建国初期至今我国汽车试验场地数量变化,目前主要试验场地容量。 视频举例:虚拟疲劳试验场视频,

21	信号及其分类	在讲解不同信号特点时，引入系所打破国外技术垄断研发的特色车辆-大功率交流电传动电动轮矿用汽车，在互联网智能调度中涉及的信号类型。	图片展示讲解：将讲述的不同信号内容，与工程实践结合，具体化为大型交流电传动矿用汽车在基于互联网调度运行中涉及不同信号类型举例拓展：交流电传动矿用汽车被称之为矿山设备的明珠，国家工业形象的标志之一，关键技术一直被GE和西门子两家公司垄断，是矿山领域的“卡脖子”技术。系所研制的系列交流电传动矿用汽车，打破了国外的技术垄断，建立了系列交流电传动矿用汽车设计理论体系公式推导和图片展示：讲解灵敏度在不同装置中的表达和特性，以及灵敏度选择的原则。
22	测试装置的技术特性	在讲解测试装置静态特性的灵敏度特性时，引入我国第一颗人造卫星研制时，由灵敏度测试论证用收音机直接接收东方红音乐的可能性。	举例：在我国第一颗人造卫星研制时，科研人员测量了各种收音机的灵敏度，推算卫星发射功率和重量，论证收音机直接接受东方红音乐的可能性
23	汽车试验中常用传感器	在讲解磁电式和霍尔式车速传感器工作原理时，引入荀子《劝学》中“不积跬步，无以至千里”思想。	图片展示讲解：将感应线圈每感应一个轮齿比喻为“跬步”，不断获取旋转轮齿数，最终获取车速信息。从中国传统文化出发，到唯物辩证法。 引导学生思考，主动举例，讲解唯物辩证法中事物的发展从简单到复杂、从低级到高级以及量变引起质变的发展过程。
24	信号采集中常使用的主要元件（滤波器）	在讲解滤波器的结构组成和作用时，凝练滤波器实质，引入复杂外界信息影响下的学生心理素质调控方法。	图片展示，举例讲解：滤波器根据结构和目的不同，可对特定频率成分的信号进行衰减或抑制，获取有用信息。
25	信号采集中常使用的主要元件（电桥）	在讲解直流和交流电桥的工作原理时，由电阻在电桥中的配合引出“团结协作、无私奉献”的红旗渠精神。	举例说明：学生在学习和成长过程中遇到来自外界的复杂信息和干扰，影响心理健康和前进脚步，应该为自己建立心理“滤波器”，学会根据个人需求和外界环境，进行自适应“滤波”，调节心理。 公式推导和图片展示：讲解电桥结构，由公式分析电阻在平衡条件和灵敏度等特性中的作用。强调电阻原件与电桥功能之间个体和整体之间关系。 举例：20世纪60年代，为解决河南林县多年干旱的问题，10万英雄儿女在太行山上建成了1500公里的“人工天河”-红旗渠，锻造了以“自力更生、艰苦创业、团结协作、无私奉献”的红旗渠精神。

通过组织参与校级青教赛、课程思政案例大赛等教研活动，提升了青年教师案例挖掘与课堂融入能力。

### 1.3 浸润工程伦理

将基于 OBE 理念构建的可衡量、可落实、可评价的工程伦理教育体系嵌入实践教学中，在《车辆综合实验》、《生产实习》等实践课程中明确“安全规范、环保责任、社会影响评估”等考核指标，联合企业导师建立生产实习双元评分机制，重视职业规范的考核；《毕业设计（论文）》设置“能够评价所提设计方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响”考核指标；在指导学生参加科创竞赛过程中引导学生践行工程伦理理念，并在科技作品评选中设置相应的评分项。

为提高学生处理本专业工程实践中的伦理挑战能力，通过专业课程中融入工程伦理观念的方式开展专业课程建设工程。国内工程伦理教育起步较晚，2007 年开始每两年召开一次工程伦理学学术会议推动了我国工程伦理教育的快速发展。工程伦理教育作为一种价值引领教育，与课程思政的思想育人一致，本质上都是对学生的价值观进行培养。但是，由于我国工程伦理教育起步较晚，发展过程中存在诸多问题，如何能够在课程思政建设的背景下开展工程伦理教育，将知识传授与价值引领协调统一是进一步需要研究与探索的内容。

工程教育专业认证标准的十二条毕业要求中，6 工程与社会、7 环境与可持续发展、8 职业规范均立足于工程伦理教育，是本科生在毕业时应掌握的知识、技能和素养。工程伦理教育无需舍近求远，借



助专业认证厘清相应的毕业要求，落实毕业要求达成的闭环体系，就能实现工程伦理教育的有效开展。



图 1-5 车辆工程专业工程伦理教育教学途径

车辆专业实践课程中以《毕业设计（论文）》为例，车辆工程的毕业设计支撑专业认证中“6 工程与社会”这项毕业要求。首先需要设置相应的课程目标：能够评价所提设计方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，其次教师需在毕业设计的任务书中明确该目标的相关要求才能在指导毕设过程中实现对该目标的教学。



图 1-6 课程中部分工程伦理教学案例

以毕业设计为代表的复杂工程问题是学生在本科教育阶段需要完成的综合课程。“复杂工程问题往往会超出本专业的工程现行标准或规范的范围”一方面体现了创新的开放性,即当超出本专业的标准或规范范围时,需要借鉴其他专业成熟做法或寻求外部支持;另一方面该特征内涵解释“可能会涉及到生态平衡、环境保护、健康、安全、人文、经济发展、社会和谐、工程伦理、职业道德规范等”体现了复杂工程问题的解决也具有创新的风险性,表现为不仅在知识、技术的运用上需要体现创造性、综合性,而且因超出了本专业的现有标准和规范,从而需要面对外部的不确定性风险。

因此，车辆工程专业结合工程教育认证充分开展毕业设计评价机制的改革，充分考虑解决复杂工程问题需要具备的能力，重点对毕业设计课程评价报告进行改革，将工程伦理等加入考核评价体系，全面评价学生解决复杂工程问题的能力。



图 1-7 毕业设计中工程伦理教学