

## 1.1 中国机械发展史与中华文明

机械技术是人类最古老的技术，其历史与人类文明的历史一样源远流长；同时，机械技术作为社会生产力发展水平的物质标准，作为自然学科等知识转化为直接现实生产力的载体，作为人类社会认识自然和改造自然的物质手段，不仅是当前人类社会新生产力的代表，也是人类社会面向未来不断发展的技术基础。

石质工具的制造和使用标志着机械技术的开始，深刻地影响着后来多种技术的形成，成为物质文化的基础。中国石器文明历史悠久，我国的石器时代可以前推到距今约243万年的西侯度文化。机械技术发展的背后有三个重要的推动力：社会经济的发展、国家安全的需要及人类对未知世界的探索，因此机械技术的发展与中华文明的发展息息相关。

机械技术的发展历程绝不仅仅是冷冰冰的图纸及人物和事件的记录，它与国家的发展、社会的进步、文化的变迁息息相关，是中华文明的重要组成部分。中国机械领域发展历程经历过古代的领先、近代的落伍和现代的追赶超越，也必将在不久的将来随着中华民族的伟大复兴而再创辉煌。

在古代，中国是世界上发明与利用机械最早的国家之一。中国新石器中期已经出现了金属工艺的萌芽，例如在仰韶前期姜寨遗址就发现了残黄铜片。仰韶文化后期，即公元前3500年后的一段时期，原始的铜器制作工艺已经出现，人们能够制造简单的小件铜器，基本掌握了铸铜技术。

春秋战国时期出现了“机械”一词。《庄子·天地》说：“子贡南游于楚，反于晋，过汉阴，见一丈人方将为圃畦，凿隧而入井，抱甕而出灌。搢搢然用力甚多而见功寡。子贡曰：‘有械于此，一日浸百畦，用力甚寡而见功多，夫子不欲乎？’为圃者而视之，曰：‘奈何？’曰：‘凿木为机，后重前轻，挈水若抽，数如沝汤，其名曰橰。’”《韩非子·难二》说：“舟车机械之利，用力少，至功大，则入多。”

以上记载表明，生活在公元前5世纪的子贡和公元前3世纪的韩非子，就已给“机

械”下了最早的定义：“用力甚寡而见功多”，为后人留下了关于“机械”的最早定义。西方第一位给出机械定义的人是凯撒时代（公元前1世纪）古罗马的建筑工程师维多维斯。他的定义是：“机械是由木材制造，且由具有相互联系的几部分所组成的一个系统，它具有强大的推动物体的力量。”

中国古代劳动人民充分发挥聪明才智，在生产、军事等方面的机械发明、应用曾长时间居于世界前列。在机械原理、结构设计、材料利用、动力应用和工艺技术等方面都取得了较高的成就。商朝（前1600—前1046）就发明了蕴含杠杆原理的桔槔；自东汉开始，形状用途各异的齿轮就广泛应用于指南车、记里鼓车、水转连磨等机械上；失蜡铸造、球墨铸铁等铸造工艺、材料早在两千年前已在中国出现；在原动力方面，逐步从人力、畜力向利用水力、风力的方向发展；原始的机械自动化在汉朝已出现。中国古代许多机械制品的巧妙构思、精湛工艺，至今都令世人叹服。

中国先人对机械的大量发明、创造，有力地推动了生产力的发展和人类社会的进步。大量优秀的机械发明，不仅在国内产生了深远的影响，更是远播国外，推动了世界文明的进程。李约瑟在他的巨著《中国科学技术史》中，列举了26种传到欧洲、影响巨大的中国古代杰出发明，其中机械产品19种；国内一些研究中国古代机械史的学者，曾研究确定了中国古代十大机械发明，这些都是中国古代文明进步的标志，详见表1.1。

表 1.1 中国古代杰出发明与十大机械发明

李约瑟提出的 26 种影响巨大的中国古代发明 <sup>①</sup>	我国学者评选出的古代十大机械发明 <sup>②</sup>
(1) 龙骨水车 <sup>⊕</sup> ；	(1) 秦陵铜马车；
(2) 石碾和水力在石碾上的应用 <sup>⊕</sup> ；	(2) 皇帝出行的仪仗车——指南车；
(3) 水排 <sup>⊕</sup> ；	(3) 三行条播机械——三角耒；
(4) 风扇车和簸扬机 <sup>⊕</sup> ；	(4) 水力驱动的多头碓——连机水碓；
(5) 活塞风箱 <sup>⊕</sup> ；	(5) 连续提水的龙骨水车；
(6) 平纺机和提花机 <sup>⊕</sup> ；	(6) 水力驱动的冶金鼓风设备——水排；
(7) 缫丝、纺织和调丝机 <sup>⊕</sup> ；	(7) 栈道运粮用的独轮车——木牛流马；
(8) 独轮车 <sup>⊕</sup> ；	(8) 风帆——船帆，可自动调节以适应风向的立轴式大风车；
(9) 加帆手推车 <sup>⊕</sup> ；	(9) 天文仪器及机械——水运仪象台；
(10) 磨车 <sup>⊕</sup> ；	(10) 高效的水力大纺车
(11) 高效马具 <sup>⊕</sup> ；	
(12) 弓弩 <sup>⊕</sup> ；	
(13) 风筝 <sup>⊕</sup> ；	
(14) 竹蜻蜓和走马灯 <sup>⊕</sup> ；	
(15) 深钻技术；	
(16) 铸铁 <sup>⊕</sup> ；	
(17) 游动常平稳吊器 <sup>⊕</sup> ；	
(18) 拱桥；	
(19) 铁索吊桥；	
(20) 河渠闸门；	
(21) 造船和航运 <sup>⊕</sup> ；	
(22) 船尾方向舵 <sup>⊕</sup> ；	
(23) 火药；	
(24) 罗盘 <sup>⊕</sup> ；	
(25) 纸和印刷术；	
(26) 瓷器	

注：①带“⊕”者为机械产品。

②(1)~(10)按时间顺序排列。

然而，中国古代机械技术的发展也有其不足。李约瑟在《中国科学技术史》一书的序言中说：“在人类了解自然和控制自然方面，中国人民是有过贡献的，而且贡献是伟大的。”但是“欧洲在16世纪以后就诞生出现代科学……中国文明却没有能够在亚洲产生出与此相似的现代科学，其阻碍因素又是什么？”这一问题在国内外学术界引起了广泛关注，被称为“李约瑟难题”。究其根本原因，大致可以归结为以下三个方面：封建社会制度及其生产方式是近代科技没有在中国产生的根本原因；轻视科技的社会价值观念阻碍了人们对自然规律的认识；传统的思维方式禁锢着人们对科学技术的深入研究。因此，自明末、清初开始，中国的机械技术基本停滞不前，并远远落后于当时的西方国家。

近代以来，西方机械工程的进步从欧洲工业革命开始，由纺织机械和蒸汽机的改革引领，逐渐形成一整套机械工程体系和生产系统，而中国直到鸦片战争才感受到工业机械的强大力量。1840年的鸦片战争给中华民族带来了深重灾难，整个民族的精神也受到了强烈刺激。西方用机械的力量战胜了中国人双手的力量，清朝统治者被迫认识到自己的落后，在万般无奈中开展了洋务运动，开始建设近代机械工业（主要是兵器制造），这是中国机械史上的一个转折点。自此，中国机械由传统的手工作坊式小生产逐步向使用动力机器的生产方式发展。

第二次鸦片战争的战败使中国社会被迫认真对待近代船炮，重新考虑“师夷之长技”。随着外国的军事入侵，外国厂商开始在广州、上海等沿海地区设厂，用近代机械修造船舶、印刷报纸、缫丝、磨面粉等。此后，清政府引进机器设备，开办了金陵机器局、福州船政局、天津机器局、汉阳枪炮厂等二十几个局厂，开创了中国的近代军事工业，制造了大量的枪炮、弹药和一些兵舰等，装备了清政府的陆军和海军，在机械制造技术方面取得了一些成绩。在此期间，也有大量仁人志士在机械领域前赴后继，以期通过工业化努力，实现对中国的“救亡图存”。

第一次世界大战期间，西方列强国家无暇东顾，使国产机械设备的市场得以扩大，刺激了民营机械工业的发展，为机械技术水平的提高创造了良机。此后，五四运动提倡国货，民国政府颁布奖励工业技术和工业品的条例，都对民营机械工业的发展有促进作用。抗日战争前，上海、广州等地出现了一些由工程师指导生产、从事机械制造的工厂。它们逐渐积累了技术经验和资金，初步具备了一般机械设备的仿制能力。但是随着抗日战争的爆发，大量机械工厂遭到严重破坏，机械生产能力再也无法满足国家发展和民生需求。

新中国成立后，针对中国机械工业落后的情况，毛泽东同志在1954年有过一段形象的描述：“现在我们能制造什么？能造桌子、椅子，能造茶壶、茶碗，能种粮食还能

## 从天工开物到飞天巡洋 ——中国机械史中的课程思政

磨成面粉，还能造纸，但是一辆汽车、一架飞机、一辆坦克、一辆拖拉机都不能制造。”自此，新社会制度的建立推动了机械工业快速向前发展，新中国的成立开启了中国机械工业的新篇章。

新中国成立初期，国家对饱受战争创伤的机械工业进行了一系列改革、改组工作，建立了初步的生产秩序，并通过实行计划经济，以苏联帮助中国设计的 156 项工业建设工程为核心，集中力量建设了一批大型现代化机械工业骨干企业（包括民用机械行业 25 项，轻工行业 1 项，航空航天行业 4 项，兵器行业 16 项，船舶行业 4 项）。经过广大机械工业工作者的艰苦创业，初步奠定了机械工业的基础，从无到有地建立了飞机、坦克、汽车、拖拉机、发电设备、石油化工设备、冶金矿山设备、新式机床、精密仪表等机械制造行业，船舶、兵器等行业也到了加强。后来，由于连续遭遇苏联撕毁合同、“大跃进”和“文化大革命”等事件，机械工业的发展受到了严重冲击，但是在机械工作者的艰苦努力下，仍然取得了重大成就，开发了大量重大基础装备，实现了“两弹一星”、核潜艇等大国重器的研制。

改革开放之后，伴随着新中国前进的步伐，在党的正确路线方针下，特别是在改革开放和中国特色社会主义理论体系的指引下，中国机械工业经历了自力更生、艰苦创业与改革开放 40 多年的跨越发展，经历了从计划经济向市场经济的转变，经历了调整振兴、转型升级、转向高质量发展的变革，整体面貌发生了历史性巨变。我国已经建成门类齐全、规模巨大、技术水平和成套水平较高的全世界最完整的工业体系，并连续 14 年成为世界第一制造业大国。

党的十八大以来，在以习近平同志为核心的党中央领导下，我国制造业发展取得了举世瞩目的巨大成就，总量规模大幅提升，转型升级快速推进，产业体系日趋完善，综合实力不断增强，为保障国民经济平稳健康发展提供了坚实的基础。当前，新一轮科技革命和产业变革蓬勃兴起，全球范围内创新资源快速流动，产业格局深度调整，我国制造业迎来了“由大变强”的难得机遇。加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，突破制造业重点领域关键技术实现产业化，增强制造业核心竞争力，已经成为机械工业发展的主旋律。近年来，大国重器频出，中国正由机械大国向世界机械强国奋进。

- 2015 年 12 月，中国发射暗物质探测卫星“悟空”，它是迄今为止观测能段范围最宽、能量分辨率最优的空间探测器。

- 2016 年 5 月，500 米口径球面射电望远镜（FAST）落成启用，这是世界上最大单口径、最灵敏的射电望远镜。

- 2016 年 8 月，中国研制的“墨子号”卫星成功发射，这是世界上第一颗量子科学实验卫星。
- 2016 年 9 月，中国首个真正意义上的太空实验室天宫二号成功发射，标志着中国迈向空间站时代。
- 2017 年 4 月，我国第一艘国产航空母舰下水，这标志着我国具备了独立建造航空母舰的能力。
- 2017 年 5 月，我国自主研制的新一代喷气式大型客机 C919 成功首飞。
- 2017 年 9 月，“复兴号”动车组在京沪高铁按时速 350 km 双向首发。
- 2018 年 12 月 8 日 2 时 23 分，嫦娥四号月球探测器在西昌卫星发射中心由长征三号乙运载火箭成功发射。
- 2018 年 4 月 23 日，全球首列智能动车组——京张高铁智能动车组在北京亮相，在世界上首次实现了时速 350 km 的自动驾驶。
- 2018 年 6 月 8 日，“天鲲号”驶离码头出港海试。这一具有中国自主知识产权的亚洲最大的重型自航绞吸挖泥船于 6 月 12 日成功完成首航。
- 2019 年 12 月 17 日，我国第一艘国产航空母舰山东舰交付海军，至此，中国正式迈进双航空母舰时代。
- 2020 年 7 月 26 日，由我国自主研发、目前世界上最大的大型灭火 / 水上救援水陆两栖飞机“鲲龙”AG600 驭风入海、踏浪腾空，成功实现海上首飞。
- 2020 年 11 月 24 日，嫦娥五号月球探测器成功升空，12 月 17 日凌晨，嫦娥五号返回器携带月球样品成功返回地面。
- 2020 年 7 月 23 日，天问一号探测器成功升空，开启了火星探测之旅，迈出了中国自主开展行星探测的第一步。
- 2020 年 6 月 23 日，北斗三号最后一颗全球组网卫星成功发射，北斗三号全球卫星导航系统星座部署全面完成，实现全球覆盖。
- 2020 年 10 月 27 日，“奋斗者”号万米载人潜水器在马里亚纳海沟成功下潜突破 10909 m，刷新了中国载人深潜的新纪录。
- 2021 年 5 月 28 日，全超导托卡马克核聚变实验装置——人造太阳实现可重复的 1.2 亿摄氏度 101 秒和 1.6 亿摄氏度 20 秒等离子体运行，创造了新的世界纪录。
- 2021 年 10 月，“海斗一号”全海深潜水器在马里亚纳海沟创造最大下潜深度 10908 m、海底连续巡航 8 h 等多项无缆模式世界纪录，填补了无人潜水器万米科考的空白。
- 2021 年 6 月 25 日，由我国自主研发建造的全球首座 10 万吨级深水半潜式生产

储油平台“深海一号”正式投产。

- 2021年10月16日，神舟十三号载人飞船与空间站组合体完成自主快速交会对接。航天员翟志刚、王亚平、叶光富进驻天和核心舱，中国空间站开启了有人长期驻留的时代。

- 2022年4月9日起，中国在4天之内以22架次的运-20大型运输机往返塞尔维亚，单程8000 km，向塞尔维亚交付中国制造的FK-3中远程防空导弹，凸显出运-20大型运输机的战略投送能力。

## 1.2 机械类人才培养与课程思政

当前国际格局和全球治理体系正面临百年未有之大变局，以智能制造为核心的第四次工业革命正在全球蓬勃兴起，制造业正在发生深刻变化。美国、德国、日本等发达国家强调制造业回归，印度、巴西等新兴工业国家全面推进制造业发展，制造业的高端回流和中低端分流加剧了国际竞争。中国则通过制定两化融合、《中国制造2025》等新时代制造业战略，紧紧抓住智能制造技术、机会均等难得契机，力争在新工业革命竞争中赶超工业强国、助力中国复兴。

当前，我国正处于承前启后、继往开来的阶段。“两个一百年”奋斗目标的确立开启了中华儿女勠力同心、奋力实现伟大复兴中国梦的时代。工业化是实现中华民族伟大复兴的必由之路，而以机械为核心的制造业是立国之本、强国之基，在国民经济和中华民族伟大复兴中具有极其重要的战略地位。自18世纪中叶工业文明开启以来，世界强国的兴衰史和中华民族的奋斗史一再证明，没有强大的制造业，就没有国家和民族的强盛。打造具有国际竞争力的制造业，是我国提升综合国力、保障国家安全、建设世界强国的必由之路。党的十九届五中全会明确提出“坚持把发展经济着力点放在实体经济上，坚定不移建设制造强国、质量强国、网络强国、数字中国”，把制造业的重要地位提升到了前所未有的新高度。

机械是发展了的工具，是现代社会进行生产和服务的六大要素（人、资金、能源、信息、材料和机械）之一，并参与能量和材料的生产，机械工业领域涉及的范围极其广泛。我国现代机械工业有五大领域：

- （1）研制和提供能量转换机械，包括将热能、化学能、原子能、电能、流体压力能和天然机械能转换为适合于应用的机械能，以及将机械能转换为所需要的其他形式的能

量的各种动力机械。

(2) 研制和提供用以生产各种产品的机械,包括农、林、牧、渔业机械和矿山机械,以及各种重工业机械和轻工业机械等。

(3) 研制和提供从事各种服务的机械,如物料搬运机械,交通运输机械,医疗机械,办公机械,通风、采暖和空调设备,以及除尘、净化、消声等环境保护设备等。

(4) 研制和提供家庭和个人生活用机械,如洗衣机、电冰箱、钟表、照相机、运动器械和娱乐器械等。

(5) 研制和提供各种军事装备,包括航空航天装备、船舶、兵器等。

要在如此广泛的机械专业领域内实施制造强国战略,迫切需要大量高素质的机械类专业人才。从战略人才的需求数量上来看,根据教育部印发的《制造业人才发展规划指南》,仅与机械工业直接相关的专业人才缺口在2025年就将达到1600多万人。同时,在全球新一轮科技革命和产业变革中,世界各国纷纷将发展制造业作为抢占未来竞争制高点的重要战略,把人才作为实施制造业发展战略的重要支撑。作为制造业的基础性和支柱性人才,高素质的机械类相关人才成为新工业革命人才培养的核心。制造业十大重点领域人才需求预测见表1.2。

表 1.2 制造业十大重点领域人才需求预测

万人

序号	十大重点领域	2015 年	2025 年	
		人才总量	人才总量预测	人才缺口预测
1	新一代信息技术产业	1050	2000	950
2	高档数控机床和机器人	450	900	450
3	航空航天装备	49.1	96.6	47.5
4	海洋工程装备及高技术船舶	102.2	128.8	26.6
5	先进轨道交通装备	32.4	43	10.6
6	节能与新能源汽车	17	120	103
7	电力装备	822	1731	909
8	农机装备	28.3	72.3	44
9	新材料	600	1000	400
10	生物医药及高性能医疗器械	55	100	45

因此,如何正确站在新时代的历史方位,着眼中华民族伟大复兴的时代诉求,培养制造领域的社会主义建设者和接班人,就成为新时代机械类专业人才培养的根本任务,也是思政课程和课程思政的最高目标。高素质的机械人才是新中国成立一百年全面建成社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的重要力量,是能够应用机械专业能力和

综合素养为国家富强和机械工业现代化贡献自己力量的社会主义建设者和接班人。由于高校教师的 80% 是专业教师，课程的 80% 是专业课程，学生学习时间的 80% 用于专业学习，因此专业课程思政教学是达成新时代机械类人才思政教育目标的关键所在，是思政课程最重要的补充，甚至从某种意义上来说更能激发机械类专业学生的思想共鸣。

思政教育最根本的是要全面贯彻党的教育方针，解决好培养什么人、怎样培养人、为谁培养人这个根本问题。机械类专业课程思政最鲜明的主旨就是培养立足中国大地、认同中国理念、服务中国复兴的社会主义建设者、接班人和制造领域时代新人。因此，机械类课程思政的核心内涵就是要对机械类专业学生进行社会主义核心价值观教育，帮助大学生树立正确的世界观、人生观、价值观，自觉融入坚持和发展中国特色社会主义、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。

然而，三观涉及个人情怀、个人与他人、个人与自然多个方面，传统的家国情怀教育并不能完全覆盖三观教育，所以，课程思政教育的教学范围应该合理扩展，构建专业课程大思政观。因此，机械类课程思政教学应至少覆盖五个方面：家国情怀、工程伦理、科学精神、创新思维和团队意识。其总体教学目标可以概括为：

将专业素养培育融入机械专业知识传授和能力培养之中，引导学生塑造符合时代要求的价值观、世界观、人生观。以家国情怀为主塑造价值观，激发学生实现机械报国的责任感和使命感，把爱国情、强国志、报国行自觉融入机械相关领域的建设工作。以科学精神和创新思维为主塑造世界观，培养学生在机械相关领域追求真理、创新探索、勇攀高峰的意识并掌握相关的科学研究方法和技能。以工程伦理和团队意识为主塑造人生观，使学生深刻、系统地理解并自觉践行机械相关领域的职业道德要求，具备团队意识并能有效开展团队合作。

### **1.3 机械类专业课程思政案例教学**

开展专业课程思政教学，要根据不同学科专业的特色和优势，深入研究不同专业的育人目标，深度挖掘提炼专业知识体系中所蕴含的思想价值和精神内涵，科学合理地拓展专业课程的广度、深度和温度，从课程所涉专业、行业、国家、国际、文化、历史等角度，增加课程的知识性、人文性，提升引领性、时代性和开放性。开展专业课程思政教学有多种方式，通过与机械相关的典型案例，使学生能够感受、理解、传承并发扬典型案例中蕴藏的精神、情怀和方式，是开展专业课程思政教学的主要方式之一。

中国古代曾经创造了许多杰出的科技成就，中国古代机械的种类多、数量大、水平先进、内容丰富，在发展过程中，涌现出了一大批辉煌成果，产生了许多古代机械瑰宝与优秀科学家。回顾中国古代机械的发展盛况，常使我们感到自豪和振奋，因为这也推动了世界文明的发展。正如李约瑟所说：“在公元最初的14个世纪里，中国向欧洲传播了许多发现和发明……这些发明对文艺复兴时期新生的近代科学有重大影响，而这种影响在18世纪仍然存在着。”

1840年以后，中国逐步沦为半殖民地半封建社会，至1949年新中国成立，短短109年的时间，帝国主义用坚船利炮强加给中华民族的不平等条约就达到了1100多个，可谓民不聊生，山河破碎。为图国家富强、为求民族振兴、为谋人民幸福，不屈不挠的中华民族苦苦追寻，机械领域的爱国先驱们也历尽艰难，奋起抗争，苦苦探索。虽有洋务运动“师夷长技以制夷”之理想，一腔“兴业殖产、富国强兵”的梦想，最终却仍未改变战乱频仍、山河破碎的旧貌。

新中国成立70多年来，在党的正确领导下，通过坚持中国特色社会主义现代化建设，全国机械工业工作者自力更生、努力奋斗，基本实现了机械领域的工业化，连续14年成为世界第一制造业大国，并正在向制造强国之列稳步前进。“两弹一星”、大型飞机和舰船、高铁动车、特高压输变电、神舟飞天与北斗导航等重大成就，以及在这些重大成就中蕴含的伟大精神和情怀，不断激励着广大机械工业工作者继续努力奋进。

中华民族是一个伟大的民族，中国是一个伟大的国家，我们有着悠久的历史 and 灿烂的文化。几千年来，中国机械工业的发展，经历了领先于世界—落后于时代—再度崛起这一兴衰过程，其中的成败教训和复兴历程，优秀人物的精神和情怀，蕴含的创新精神、团队意识、职业道德，对科学真理的探索 and 追求，值得我们细细品味、继承发扬。可以说，中国的机械发展历史蕴含了丰富的典型案例，是开展专业课程思政教学的宝库。

机械工程领域课程思政案例涉及的历史跨度大、领域广、事件多、渐进性和集体性强。就历史跨度来看，自铸铜技术出现到现代大型飞机的研制，跨度几千年。就领域来讲，机械工程几乎涉及所有与制造相关的31大类、191中类、525小类行业。就事件来讲，从农业生产到探索太空，从房屋建筑到国防安全，人类的主要生产生活均与机械息息相关。另外，机械技术与产品的发明和使用，往往是集体智慧的结晶，从无到有、从差到优需要经历较长时间。因此，课程思政教学案例必须经过甄选才可以获得最有教育意义的内容。甄选案例要分两个层次：一个是不同历史阶段的案例要突出时代主题；另一个是要依据一定的原则进行思政元素挖掘和设计。

中国机械史的发展大致经历了三个大的阶段：从远古到明朝为辉煌期（天工开物），

从清末到民国为落伍期（救亡图存），从中华人民共和国成立到当前为复兴期（追赶超越）。不同时期的案例思政要素挖掘要依据历史时期特点有所侧重。中国古代涌现出一大批辉煌成果，产生了许多机械瑰宝与优秀科学家，该时期案例能极大地提升我们的荣誉感和自信心。1840年鸦片战争后，中华大地民不聊生，山河破碎，机械领域的爱国先驱们奋起抗争、苦苦探索，以期“实业救国”，该阶段救亡图存、奋勇牺牲的精神永远值得学习。新中国成立70多年来，全国机械工业工作者在党的正确领导下自力更生、奋勇拼搏，自2010年起，已连续14年成为世界制造第一大国，这些伟大的奋斗精神和情怀是激励广大机械专业学子创新争先、复兴超越的宝贵财富。

同时，在案例设计时，也要遵循一定的原则。第一为直接相关原则，应尽量使用与机械直接相关的内容，例如中华人文始祖黄帝荆山铸鼎和热工艺铸造技术及其促进中华文明发展是直接相关的，这样才能强化思政教学的相关性和有效性。第二为辩证思考原则，要客观看待个人和集体、领先和落后、成功与失败等内容之间的关系及其所表现出来的思政元素。例如北宋苏颂领创的水运仪象台领先世界固然值得自豪，但是清末丁拱辰仿制火炮以御外敌也能激发救亡图存之精神。第三为历史发展原则，要注重分析历史背景和时代因素，才能以史为鉴、总结经验、展望未来，坚定道路自信。例如民国支秉渊虽然成功研制了柴油发动机，但只有在新中国才实现了“实业救国”梦。第四为重点突出原则，一个案例可能会蕴含多种思政元素，要抓住其符合当前专业课程特点的思政内涵深入挖掘和设计，才能收效最大。例如在智能制造课程中要突出研制运-20时，国内第一个运用MBD技术进行智能制造所表现出的创新精神，而在新生研讨课中则要强调运-20总设计师唐长红院士“再难也要做”的家国情怀。

## 参考文献

- [1] 中国机械工程学会. 中国机械史：通史卷 [M]. 北京：中国科学技术出版社，2015.
- [2] 中国机械工程学会. 中国机械史：图志卷 [M]. 北京：中国科学技术出版社，2014.
- [3] 刘仙洲. 中国机械工程发明史 [M]. 北京：北京出版社，2020.
- [4] 李约瑟. 中国之科学与文明：第八册 [M]. 陈立夫，译. 台北：台湾商务印书馆，1977.
- [5] 中华人民共和国教育部，人力资源社会保障部，工业和信息化部. 教育部 人力资源社会保障部 工业和信息化部关于印发《制造人才发展规划指南》的通知 [EB/