



廣東南方職業學院
GuangDong NanFang Institute of Technology

NFIT

广东省课程思政示范课程 思政典型案例

项目名称: 工业机器人现场操作与编程

所在学校（公章）: 广东南方职业学院

项目负责人（签名）: 杨云鹏



杨云鹏

2025 年 7 月

目录

案例一：工业机器人发展概述单元--从 “跟跑” 到 “领跑” 的中国智造之路.	3
案例二：工业机器人发展概述单元--科技伦理与机器人伦理的双重考量.....	6
案例三：了解 ABB 工业机器人单元--百年企业的创新基因传承.....	9
案例四：了解 ABB 工业机器人单元--跨国企业的全球责任实践.....	12
案例五：工业机器人的基本操作单元--安全操作规程的生命防线.....	15
案例六：工业机器人的基本操作单元--示教器操作中的工匠精神培养.....	18
案例七：工业机器人的坐标设定单元--航天制造中的坐标精度革命.....	21
案例八：工业机器人的坐标设定单元--团队协作中的坐标统一实践.....	25
案例九：工业机器人的编程与调试单元--故障排查中的逻辑思维与耐心品质.	28
案例十：工业机器人的典型应用案例设计单元--智能制造场景中的创新方案设计.....	31

案例一：工业机器人发展概述单元--从 “跟跑” 到 “领跑” 的中国智造之路

1. 案例名称：

破局者的征程-中国工业机器人的突围之路

2. 案例主题：

通过梳理我国工业机器人行业从技术引进到自主创新的发展历程，激发学生的民族自豪感与创新精神。

3. 蕴含思政元素：

爱国主义、创新精神、奋斗精神、科技强国。

4. 案例思政目标：

使学生深刻认识我国工业机器人行业的发展成就，理解自主创新对国家制造业升级的重要意义，树立为行业发展贡献力量的信念。

5. 案例分析：

我国工业机器人行业起步于 20 世纪 80 年代，初期长期依赖进口技术，核心零部件受制于国外企业。随着“中国制造 2025”等战略的推进，科研人员攻克减速器、伺服电机等“卡脖子”技术，涌现出新松、埃斯顿等领军企业，实现从技术跟跑到部分领域领跑的跨越。这一历程彰显了中国科技工作者的坚韧与智慧。

6. 案例主要内容描述：

以时间轴形式展示行业发展关键节点：1985 年第一台国产工业机器人诞生的艰难起步；2000 年后借力自动化浪潮的技术积累；

2015 年后在核心技术领域的突破——埃斯顿自主研发的六轴机器人重复定位精度达 $\pm 0.02\text{mm}$ ，新松机器人服务于“嫦娥”探月工程。通过对比中外企业市场份额变化数据（2010 年国产占比不足 10%，2023 年达 45%），展现行业崛起成果。重点讲述某企业研发团队历时 5 年攻克谐波减速器技术的故事，体现科研人员的坚守与奉献。

7. 案例教学设计：

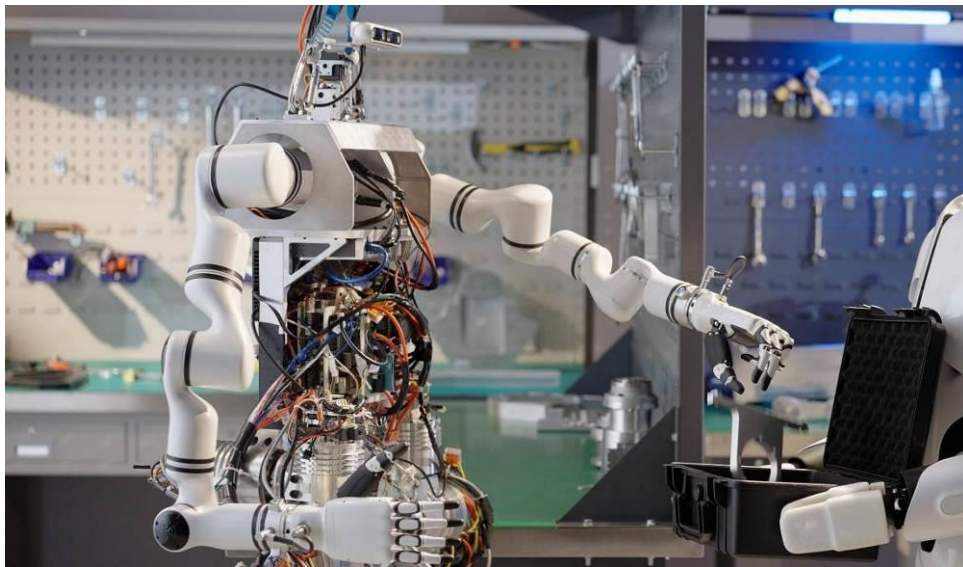
采用“历史影像+数据可视化+故事分享”模式：播放行业发展纪录片片段，展示关键技术突破的实验影像；组织“中外技术对比”小组讨论，分析我国实现突破的原因；布置“我心中的智造强国”主题演讲，结合专业学习规划个人发展路径。

8. 案例特色创新：

将宏观行业数据与微观人物故事相结合，通过“数据震撼+情感共鸣”增强代入感；引入实时行业动态数据库，让案例内容保持时效性。

9. 教学反思：

学生对本土企业的技术突破表现出强烈自豪感，但对技术研发的艰辛认识不足。后续可增加“模拟研发困境”体验环节，让学生更直观感受创新不易。



现代国产机器人生产线全景

案例二：工业机器人发展概述单元--科技伦理与机器人伦理的双重考量

1. 案例名称：

智能时代的责任边界--工业机器人发展中的伦理思考

2. 案例主题：

探讨工业机器人技术发展带来的就业结构变化与社会责任，培养学生的科技伦理意识。

3. 蕴含思政元素：

社会责任、人文关怀、可持续发展。

4. 案例思政目标：

引导学生认识技术发展的双刃剑效应，思考如何在推动技术进步的同时兼顾社会公平，树立负责任的科技发展观。

5. 案例分析：

工业机器人的普及提高了生产效率，但也引发传统岗位替代问题。据工信部数据，我国制造业机器人密度从 2015 年的 68 台 / 万人增至 2023 年的 392 台/万人，部分劳动密集型岗位面临转型。如何通过技能培训帮助工人转型，如何在技术研发中融入人文关怀，成为行业发展的重要课题。

6. 案例主要内容描述：

以某汽车工厂“机器换人”转型为例，讲述企业如何通过“机器人操作技能培训计划”帮助 200 余名传统工人转型为机器人运维技师，实现人机协同生产。对比德国“工业 4.0”中的“人机协作”模式，分析其通过政策引导保障工人权益的经验。引入“机器人伦理白皮书”中关于技术发展的社会责任条款，讨论技术创新应遵循的伦理底线。

7. 案例教学设计：

开展“技术进步与就业转型”辩论赛，正反方分别围绕“机器人普及利大于弊/弊大于利”展开辩论；组织“假如我是企业决策者”角色扮演活动，制定兼顾效率与就业的转型方案；邀请人力资源专家解析制造业岗位转型趋势，指导学生规划职业发展。

8. 案例特色创新：

通过思辨活动培养批判性思维，将技术问题置于社会系统中分析；引入真实企业转型案例，增强理论与实践的结合度。

9. 教学反思：

学生更关注技术本身的进步，对社会影响的思考不够深入。需增加企业社会责任报告解读环节，强化技术伦理认知。





上图为传统生产线工人作业场景，下图为转型后工人与机器人协同工作场景

案例三：了解 ABB 工业机器人单元——百年企业的创新基因传承

1. 案例名称：

创新者的密码——ABB 机器人的百年技术积淀

2. 案例主题：

解析 ABB 公司从电机制造商到全球机器人巨头的发展历程，培养学生的持续创新意识与工匠精神。

3. 蕴含思政元素：

工匠精神、创新意识、精益求精。

4. 案例思政目标：

使学生理解持续创新对企业发展的核心价值，学习百年企业对技术品质的极致追求，培养专注专业、追求卓越的职业态度。

5. 案例分析：

创立于 1883 年的 ABB 公司，历经百年仍保持行业领先地位，关键在于其“技术立企”的理念——每年将销售额的 5%投入研发，累计获得专利超 4 万项。从第一台工业机器人 IRB 6 的诞生到协作机器人 YuMi 的推出，始终以技术创新回应市场需求，体现了对品质的极致追求。

6. 案例主要内容描述：

聚焦 ABB 三大技术突破节点：1974 年推出首款全电动工业机器人 IRB 6，实现可编程控制；2005 年推出 IRC5 控制器，将机器人响应速度提升 30%；2015 年推出协作机器人 YuMi，实现人机安全协作。通过拆解 YuMi 的设计细节——7 轴冗余关节、力控传感器、柔软外壳，展示其如何平衡精度与安全性。讲述研发团队为优化机器人运动轨迹，进行上千次仿真测试的故事，体现“细节决定成败”的

工匠精神。

7. 案例教学设计：

采用“产品拆解+研发模拟”模式：展示 ABB 机器人核心部件实物，分析其技术创新点；组织“技术优化工作坊”，让学生针对某一功能提出改进方案；布置“我眼中的工匠精神”报告，结合 ABB 案例提炼职业品质。

8. 案例特色创新：

引入企业真实研发数据与测试标准，让学生感受技术细节的重要性；通过“逆向工程”分析产品设计，培养工程思维。

9. 教学反思：

学生对国际企业的技术创新表现出浓厚兴趣，但对“长期主义”的研发理念理解不足。后续可增加研发周期对比分析，强化持续投入的意识。





上图为 ABB 早期电机产品，下 2 图为 YuMi 协作机器人工作场景

案例四：了解 ABB 工业机器人单元--跨国企业的全球责任 实践

1. 案例名称：

绿色智造的全球答卷--ABB 的可持续发展实践

2. 案例主题：

介绍 ABB 在机器人节能设计、环保生产等方面的实践，培养学生的绿色发展理念与全球责任意识。

3. 蕴含思政元素：

可持续发展、环保意识、全球责任。

4. 案例思政目标：

引导学生认识技术创新与环境保护的协同关系，树立“绿色智造”理念，理解企业在全球生态治理中的责任担当。

5. 案例分析：

作为全球工业企业，ABB 将可持续发展融入产品全生命周期：其新一代机器人能耗较传统型号降低 20%，生产基地 100%使用可再生能源，产品回收利用率达 95%。这种“全链条绿色”模式不仅降低环境影响，也为企业创造了新的竞争优势，体现了技术与环保的协同发展。

6. 案例主要内容描述：

详细解析 ABB “碳中和工厂”的运作模式：通过光伏电站实现能源自给，采用闭环水循环系统节约水资源，应用机器人自动化分拣实现废料精准回收。以其 IRB 1300 机器人为例，说明如何通过轻量化设计（采用高强度铝合金）和能效优化算法降低能耗。讲述企业参与全球“清洁生产伙伴计划”的故事，向发展中国家分享绿色制造技术。

7. 案例教学设计：

开展“绿色机器人设计”工作坊，要求学生从材料、能耗、回收等维度提出改进方案；组织“可持续发展指标”分析活动，解读ABB 年度 sustainability report 中的关键数据；实地参观本地绿色工厂，对比传统生产与绿色生产的差异。

8. 案例特色创新：

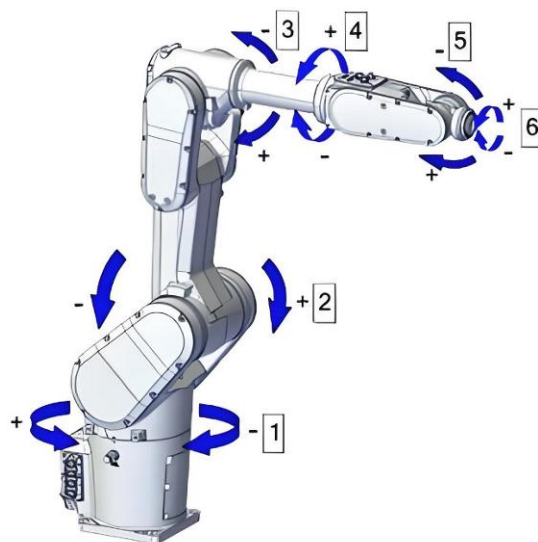
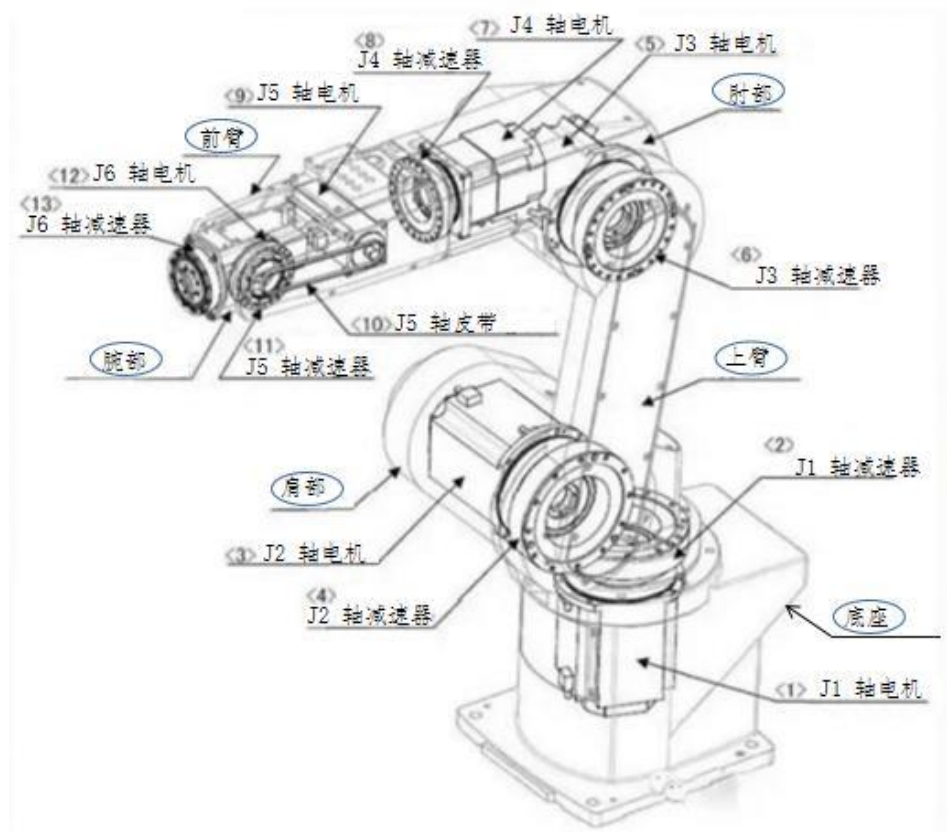
将国际标准与本土实践相结合，通过数据对比直观展示环保成效；引入“生命周期评估”工具，培养系统思维。

9. 教学反思：

学生对绿色技术的创新点兴趣浓厚，但对环保投入与经济效益的平衡认识不足。需增加成本效益分析案例，强化可持续发展的可行性认知。



ABB 光伏电站覆盖的生产基地



xx20000004605

位置	描述	位置	描述
1	轴 1	2	轴 2
3	轴 3	4	轴 4
5	轴 5	6	轴 6

IRB 1300 机器人节能设计示意图

案例五：工业机器人的基本操作单元--安全操作规程的生命防线

1. 案例名称：

毫米间的守护--工业机器人安全操作的极致要求

2. 案例主题：

通过分析真实安全事故案例与规范操作示范，强化学生的安全意识与责任担当。

3. 蕴含思政元素：

安全意识、责任意识、规则意识。

4. 案例思政目标：

使学生深刻认识“安全第一”的职业准则，掌握规范操作的核心要点，培养“一秒都不能松懈”的责任意识。

5. 案例分析：

据国际机器人联合会统计，全球工业机器人事故中 70%源于违规操作，其中“未确认安全区域进入”、“急停按钮失效”等问题占比最高。某汽车工厂曾因操作人员未执行“三步确认法”（看、问、试），在机器人自动运行时进入防护栏，导致严重伤害事故，凸显规范操作的重要性。

6. 案例主要内容描述：

还原两起典型事故：一起为操作人员擅自短接安全联锁装置，导致机器人误启动；另一起为未进行班前检查，因急停按钮故障无法及时停机。对比展示规范操作流程：班前“五查”（查设备外观、查安全装置、查电缆连接、查急停功能、查工作区域），班中“三禁”（禁跨越防护栏、禁随意修改参数、禁疲劳操作），班后“三清”（清现场、清程序、清记录）。通过 3D 动画演示违规操作与规范操

作的后果差异，解析安全装置的保护原理。

7. 案例教学设计：

采用“事故警示+实景训练”模式：播放事故模拟动画，组织“事故原因溯源”分析会；在实训车间设置“安全隐患排查”任务，限时找出预设的 10 处违规点；开展“安全操作能手”竞赛，考核规范操作的熟练度与准确性。

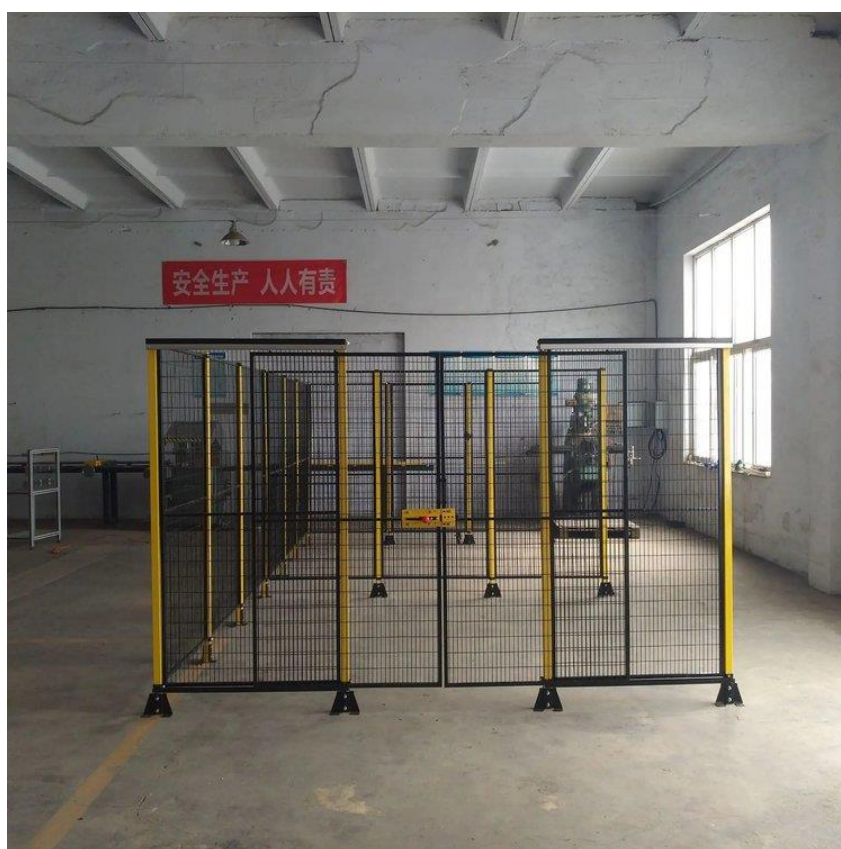
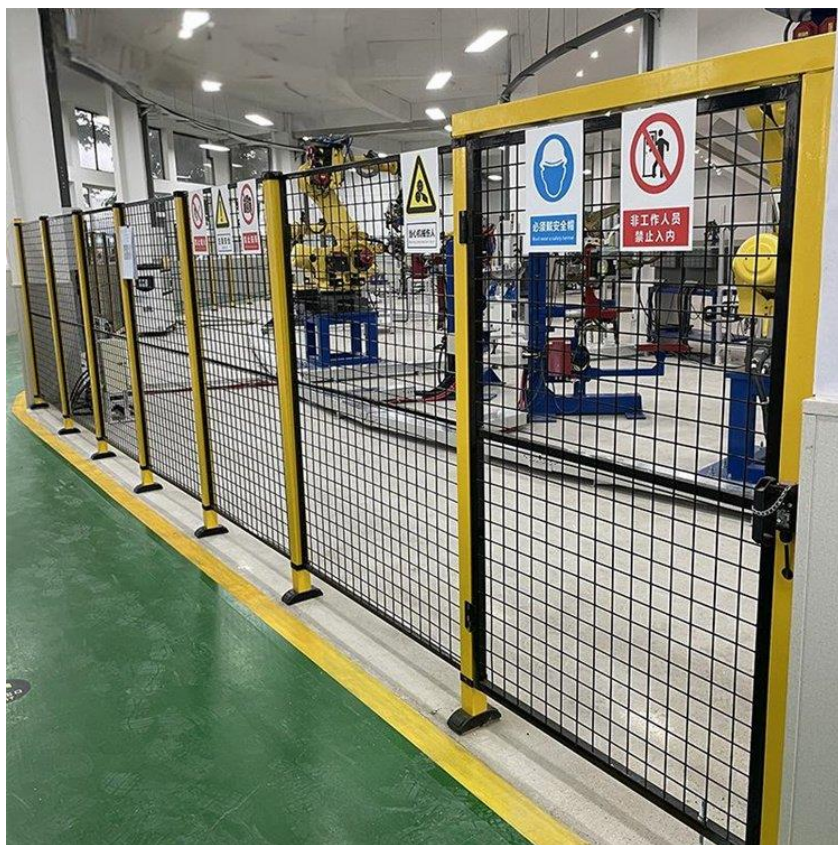
8. 案例特色创新：

引入 VR 安全实训系统，让学生沉浸式体验违规操作后果；建立“安全积分”制度，将操作规范性纳入平时成绩。

9. 教学反思：

事故案例的警示效果显著，但部分学生存在“侥幸心理”。后续需增加不定期安全抽查，强化规则执行力。





图为工业机器人安全防护栏与警示标识

案例六：工业机器人的基本操作单元--示教器操作中的工匠精神培养

1. 案例名称：

指尖上的精度--示教器操作的毫米级追求

2. 案例主题：

以示教器精准操作为载体，培养学生精益求精的工匠精神与质量意识。

3. 蕴含思政元素：

工匠精神、精益求精、质量意识。

4. 案例思政目标：

引导学生理解“失之毫厘，谬以千里”的行业准则，在操作中养成“毫米不差”的严谨态度，树立“质量即生命”的职业理念。

5. 案例分析：

在电子元件装配中，机器人定位精度要求达 $\pm 0.1\text{mm}$ ，示教操作的微小偏差都可能导致产品报废。某手机制造商因示教器操作误差 0.3mm ，导致批次性零件装配不良，造成数十万元损失。这要求操作人员具备极致的耐心与专注力，追求“零缺陷”操作。

6. 案例主要内容描述：

聚焦示教器操作的三个关键环节：手动操纵的“稳、准、缓”（运动平稳、定位准确、速度缓慢），参数设置的“三核对”（核对工件参数、核对运动参数、核对模式参数），程序测试的“阶梯式”验证（单步测试→低速测试→全速测试）。讲述高级技师通过“千次练习”，将定位误差控制在 0.05mm 内的成长故事，展示其记录的200页操作心得，其中“每调一次参数，必回零校验”的操作习惯成为团队标准。

7. 案例教学设计：

开展“精度挑战”实训：设置不同难度的定位任务（从 $\pm 0.5\text{mm}$ 到 $\pm 0.1\text{mm}$ ），记录学生的操作次数与误差值；组织“操作心得分享会”，提炼精准操作的技巧与心法；引入“六西格玛”质量理念，讲解如何通过统计方法减少操作误差。

8. 案例特色创新：

使用激光干涉仪实时测量操作精度，通过数据可视化让学生直观看到误差变化；建立“个人精度档案”，跟踪技能提升轨迹。

9. 教学反思：

学生的操作精度随练习次数提升明显，但面对复杂路径时容易急躁。需增加“抗干扰训练”，模拟生产现场的压力环境。





案例七：工业机器人的坐标设定单元——航天制造中的坐标精度革命

1. 案例名称：

航天器的“空间坐标密码”——高精度坐标设定技术应用

2. 案例主题：

以航天制造中的坐标设定技术为例，培养学生严谨的科学态度与国家使命感。

3. 蕴含思政元素：

爱国主义、科学精神、严谨求实。

4. 案例思政目标：

让学生认识坐标设定对高端制造的决定性作用，理解“国家工程”背后的技术精度要求，激发为国家重大工程贡献力量的志向。

5. 案例分析：

在火箭发动机喷管焊接中，机器人需在复杂曲面完成数千道焊缝，坐标设定误差需控制在 $\pm 0.03\text{mm}$ 内，相当于头发丝直径的 $1/2$ 。我国航天团队通过自主研发的“空间坐标标定技术”，将传统方法的 8 小时标定时间缩短至 1 小时，精度提升 3 倍，保障了长征系列火箭的高可靠性。

6. 案例主要内容描述：

解密航天制造中的坐标设定难题：大型构件的热变形导致坐标漂移，多机器人协同作业的坐标统一，复杂曲面的坐标建模。讲述航天工程师如何攻克这些难题：建立温度补偿模型实时修正坐标；开发激光跟踪仪与机器人的联机标定系统；创新“特征点匹配”算法提高建模精度。对比展示传统标定法与自主创新方法的效率与精度差异，解析坐标误差对产品性能的影响机理。

7. 案例教学设计：

采用“国家工程 + 校园实践”模式：播放航天制造纪录片片段，邀请航天工程师线上讲座；组织“坐标精度挑战赛”，使用激光跟踪仪测量学生设定的坐标误差；布置“微小误差的蝴蝶效应”课题研究，分析坐标误差对最终产品的影响。

8. 案例特色创新：

将国家重大工程技术转化为教学内容，增强专业认同感；引入专业测量设备，让学生直观感受精度差异。

9. 教学反思：

学生对航天案例的兴趣极高，但对技术原理理解较浅。需开发简化的坐标标定实验装置，降低认知门槛。



为火箭 焊接“心脏”的 国宝级焊工

高凤林



图 1、图 2 为火箭发动机喷管焊接场景，图 3 为激光跟踪仪进行坐标标定

案例八：工业机器人的坐标设定单元--团队协作中的坐标 统一实践

1. 案例名称：

多人协同的“坐标共识”——团队标定任务中的协作智慧

2. 案例主题：

通过团队分工完成复杂坐标标定任务，培养学生的团队协作能力与沟通技巧。

3. 蕴含思政元素：

团队协作、沟通能力、责任分工。

4. 案例思政目标：

使学生理解“ $1+1>2$ ”的团队效应，掌握团队任务中的角色定位与沟通方法，培养“各尽其责、协同共赢”的职业素养。

5. 案例分析：

在汽车白车身焊接工作站中，需对 6 台机器人进行统一坐标标定，涉及测量、计算、验证等多个环节，单靠个人难以高效完成。某车企团队通过“测量组→计算组→执行组→验证组”的明确分工，将标定时间从 24 小时压缩至 8 小时，精度达标率从 70%提升至 100%，体现了团队协作的价值。

6. 案例主要内容描述：

设计“多机器人工作站坐标标定”模拟项目：团队需完成基坐标系建立、工具坐标标定、工件坐标设定、多机坐标统一四个环节。详细划分角色职责：测量员负责用千分表采集数据，记录员确保数据准确无误，计算员运用坐标转换公式处理数据，操作员执行标定操作，验证员检测标定效果。讲述团队在标定中遇到的典型问题：数据传递错误导致返工，角色衔接不畅造成效率低下，通过建

立“数据交接单”、“晨会沟通”等机制解决问题的过程。

7. 案例教学设计：

开展“团队标定对抗赛”：6 人一组完成标定任务，设置“沟通障碍”干扰项（如禁止口头交流）；引入“团队协作评估表”，从分工清晰度、沟通效率、问题解决等维度评分；组织“复盘会”，分析成功经验与改进空间。

8. 案例特色创新：

设置“角色轮换”机制，让学生体验不同岗位；引入“敏捷管理”理念，培养快速响应能力。

9. 教学反思：

学生在分工环节表现较好，但跨角色沟通存在障碍。需增加“有效沟通”。



团队协作 事半功倍



案例九：工业机器人的编程与调试单元--故障排查中的逻辑思维与耐心品质

1. 案例名称：

代码迷宫的破解者--工业机器人编程调试中的问题解决之道

2. 案例主题：

通过复杂编程故障的排查过程，培养学生的逻辑思维能力与耐心专注的职业品质。

3. 蕴含思政元素：

逻辑思维、耐心专注、问题解决能力。

4. 案例思政目标：

引导学生掌握“现象分析-原因排查-方案验证”的故障解决流程，培养面对复杂问题不急躁、逐一突破的职业素养。

5. 案例分析：

工业机器人编程调试中，程序逻辑错误、参数设置不当等问题可能导致机器人运行异常。某电子厂在机器人视觉分拣项目中，因程序未考虑光照变化影响，出现 30% 分拣错误，调试团队通过 72 小时连续测试，逐一排除硬件、算法、环境等因素，最终通过添加光照补偿模块解决问题，体现了严谨的逻辑思维与耐心。

6. 案例主要内容描述：

还原某汽车焊接机器人的典型编程故障：机器人执行圆弧焊接时出现轨迹偏移。详细展示排查过程：第一步通过单步执行程序，定位到 MOVC 圆弧指令参数异常；第二步检查工件坐标系设定，发现 Z 轴偏移 0.5mm；第三步验证工具坐标系校准数据，确认焊枪 TCP 点偏差；第四步追溯误差源头，发现是夹具定位销磨损导致。讲述调试工程师使用“故障树分析法”，从“机器人本体-程序参数-外部设

备”三层逐级排查的思维路径，以及连续工作 36 小时终将误差控制在 0.1mm 内的故事。

7. 案例教学设计：

采用“故障模拟+逆向推理”模式：在实训系统中预设 5 类典型编程故障（如逻辑死循环、I/O 信号冲突、坐标偏移），要求学生记录排查步骤与时间；组织“故障分析会”，分享排查思路并绘制逻辑思维导图；开展“最快排故能手”竞赛，考核问题定位的精准度与效率。

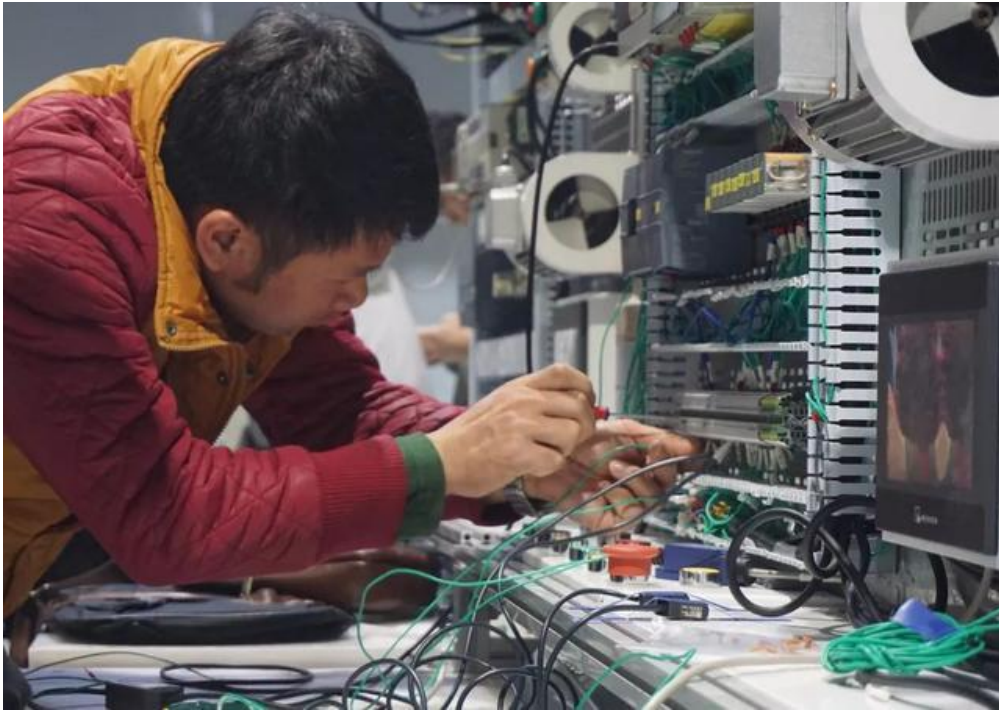
8. 案例特色创新：

建立“故障案例库”，收录企业真实故障场景；引入“鱼骨图分析法”等质量工具，培养系统思维。

9. 教学反思：

学生对故障排查表现出强烈兴趣，但初期存在“试错式”排查而非逻辑推理的问题。后续需增加“故障树构建”专项训练，强化结构化思维。





图为工业机器人编程调试故障排查场景

案例十：工业机器人的典型应用案例设计单元--智能制造 场景中的创新方案设计

1. 案例名称：

产线升级的智慧火花--工业机器人典型应用的创新设计实践

2. 案例主题：

通过完成智能制造场景的机器人应用方案设计，培养学生的创新思维与系统设计能力。

3. 蕴含思政元素：

创新思维、系统思维、工程伦理。

4. 案例思政目标：

使学生掌握从需求分析到方案落地的完整设计流程，培养“以创新解决实际问题”的职业思维，理解技术方案需兼顾效率、成本与安全的综合考量。

5. 案例分析：

在新能源电池 PACK 生产线设计中，某团队创新性提出“双机器人协同装配方案”，通过视觉引导与力控补偿技术，将装配节拍从 6 秒/件提升至 4 秒/件，不良率降低至 0.05%。该方案不仅考虑技术可行性，还通过仿真验证优化设备布局，降低 30%占地面积，体现了创新与务实的平衡。

6. 案例主要内容描述：

以“食品包装自动化升级”为设计任务，要求学生完成从需求调研到方案输出的全流程设计。重点环节包括：需求分析阶段走访食品厂，记录人工包装的效率瓶颈与卫生痛点；方案设计阶段提出“机器人抓取+视觉检测+自动码垛”的集成方案，创新采用食品级硅胶抓手与防飞溅防护设计；仿真验证阶段通过 Digital Twin 技术

模拟产线运行，优化机器人运动路径；成本评估阶段对比人工与自动化方案的投资回报周期。讲述某小组因未考虑生产线兼容性，方案推翻重来后学会“系统集成全局观”的成长故事。

7. 案例教学设计：

采用“项目驱动+企业导师”模式：联合本地企业发布真实技改需求，学生分组完成方案设计；邀请企业工程师担任导师，指导方案的技术可行性与经济性；举办“创新方案答辩会”，由企业专家评分并提供改进建议。

8. 案例特色创新：

引入企业真实技改项目，实现“教学案例与产业需求”无缝对接；采用“设计-仿真-优化”的闭环训练，培养工程实践能力。

9. 教学反思：

学生的创新想法丰富，但对技术可行性与成本控制考虑不足。后续需增加“方案经济性评估”模块，强化工程伦理意识。



BY 春山可望

创
新

人物素材



景海鹏

创新永不止步，英雄再探苍穹。
景海鹏勇于自我加压，战胜生理心理的极限考验，四度飞天，只为创新梦想，再当一回先锋、再打一次胜仗，让浩瀚太空再次见证一名航天战士对党和人民的绝对忠诚、无限忠诚。

创新铸就青春梦想

Innovation creates youth dreams

敢创新

青春、梦想、创新

创新力量

在创新中实现自我价值

· 创新赋能 青年先行 新时代青年争做创新先锋 ·



敢创新

创新，让未来充满希望，在创新中实现自我价值，以勇于创新的力量，书写未来时代的光芒！