

作者：张岩

适用课程：汽车制造工艺学、互换性技术基础

轴类零件智能制造

摘要：本项目案例以轴类零件的智能制造为研究对象，通过整合数字化设计、智能加工、质量检测等关键技术，构建了一套完整的智能制造解决方案。案例展示了从产品设计到生产制造的全流程，重点突出了智能技术在提升生产效率、保证产品质量方面的应用。本案例适用于机械制造、智能制造等相关专业的教学与实践，帮助学生掌握现代制造技术的核心要点。

关键词：轴类零件、智能制造、数字化设计、智能加工、质量检测

一、背景介绍

随着工业4.0和智能制造的快速发展，传统制造行业正面临转型升级的迫切需求。轴类零件作为机械装备中的核心部件，其制造质量直接影响到整机性能。然而，传统制造模式存在效率低、精度难以保证等问题。因此，通过引入智能制造技术，实现轴类零件的高效、高精度生产，具有重要的现实意义和教学价值。

二、项目案例

(一) 项目案例内容

本案例来源于某制造企业的实际生产需求，旨在通过智能制造技术完成轴类零件的设计与加工。案例内容包括：

1. 数字化设计：利用CAD/CAM软件完成轴类零件的三维建模与工艺规划。

2. 智能加工：通过数控机床和自动化设备实现零件精准加工，并集成传感器实时监控加工状态。

3. 质量检测：采用机器视觉和激光测量技术对成品进行自动化检测，确保尺寸精度和表面质量。

4. 数据分析：基于生产数据优化工艺参数，提升制造效率。

（二）关键要点

态度目标：培养学生大国工匠精神培养学生团队合作的工作态度。

知识目标：了解轴类零件结构特点、掌握轴类零件加工特点、掌握轴类零件工艺路线基本要求。

技能目标：具备编制轴类零件工艺路线的能力

（三）教学使用

1. 教学组织：采用项目驱动教学法，将学生分为设计、加工、检测等小组，模拟实际生产流程。

2. 过程设计：

理论讲解：介绍智能制造技术和轴类零件的加工要求。

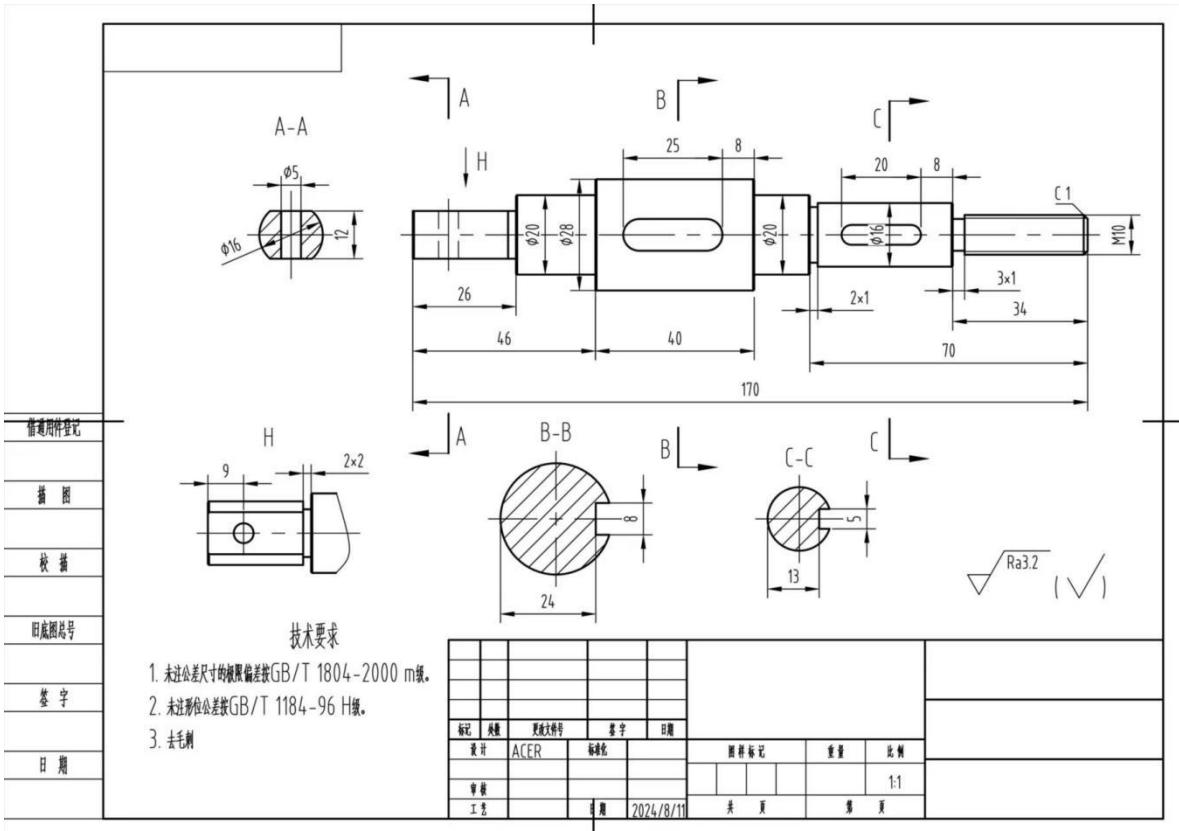
实践操作：学生分组完成从设计到检测的全流程任务。

总结讨论：分析各组成果，探讨优化方案。

3. 考核方法：根据设计合理性、加工精度、检测报告及团队表现进行综合评分。

4. 教学效果：通过案例教学，学生能够深入理解智能制造技术并具备解决实际问题的能力。

（四）其他相关说明和附件



汽车总装工艺智能编制

摘要：本项目案例以汽车总装工艺智能编制为核心，通过融合数字孪生、人工智能和工业大数据技术，构建了一套智能化工艺规划与优化系统。案例系统展示了从产品数据导入、工艺路线规划、工时平衡到虚拟验证的全流程智能工艺编制过程，重点突出了AI辅助决策在提升工艺编制效率和质量方面的应用价值。本案例适用于车辆工程、智能制造、工业工程等专业的教学实践，培养学生运用智能技术解决复杂工艺规划问题的能力。

关键词：总装工艺、智能编制、数字孪生、工艺优化、虚拟验证

一、背景介绍

随着汽车产品个性化定制需求的快速增长和制造数字化转型的深入推进，传统依靠人工经验的总装工艺编制方法面临效率低、变更响应慢、优化空间有限等挑战。智能制造背景下，通过引入三维工艺规划、人工智能算法和虚拟验证技术，实现总装工艺的智能编制与持续优化，对提升企业快速响应能力和生产质量具有重要价值。本案例基于某新能源汽车企业的实际需求开发，具有典型的示范意义和教学价值。

二、项目案例

(一) 项目案例内容

汽车制造公司计划开发一款新型发动机，要求曲轴零件具备良好的加工性及使用寿命，以便在不同型号的发动机中使用，减少生产成本并提高维护效率。在设计过程中统一关键尺寸和公差，确保不同型号发动机的轴能够互换。

(二) 关键要点

态度目标：培养学生大国工匠精神培养学生团队合作的工作态度。

知识目标：了解曲轴类零件结构特点、掌握曲轴类零件加工特点、掌握曲轴类零件工艺路线基本要求。

技能目标：具备编制曲轴类零件工艺路线的能力

(三) 教学使用

1. 教学组织：采用“企业真实项目+虚拟仿真+理论讲授”三位一体模式、分组完成新能源车型某车身的完整工艺编制。

2. 过程设计：

理论讲解：介绍智能制造技术和车身零件的加工要求。

实践操作：学生分组完成从设计到检测的全流程任务。

总结讨论：分析各组成果，探讨优化方案。

3. 考核方法:

工艺方案质量 (50%) : 可行性、创新性、经济性

系统操作能力 (30%) : 工艺编制合理性

团队协作表现 (20%) : 分工合理性、沟通效率

4. 教学效果:

掌握智能工艺编制的完整流程和方法

具备运用数字化工具解决工艺问题的能力

理解数据驱动决策在制造中的应用价值

(四) 其他相关说明和附件

装配工艺卡			车间	机械加工车间		文件编号		JG-2025-04-001			
			工位名称	曲轴加工工位		工位号	C6	第 页			
工序名称		曲轴装配	工序属性		关键工序	工序工时	8	共 页			
序号	工序内容/工艺流程			设备及工具名称		图示					
1	领料已加工完成的曲轴及相配零件，检查其表面质量，确保无划痕、毛刺等缺陷。准备工作包括：确保设备和工具处于良好状态。			准备工作							
2	将曲轴安装于数控车床专用夹具中，确保定位准确。使用数控车床对曲轴主轴颈及连杆轴颈进行精加工，保证尺寸精度及表面粗糙度符合设计要求。			曲轴主轴颈与连杆轴颈加工							
3	根据图纸要求，在曲轴箱内设置平衡块孔，使用扭扳手按照规定的扭距值进行紧固，确保平衡块安装牢固可靠。			平衡块安装							
4	在平衡块的螺栓上涂适量润滑油，使用拧紧扳手按扭距值拧紧。使用游标卡尺、千分尺等测量工具对曲轴总长尺寸进行最终检测，记录测量数据，确保所有尺寸符合图纸要求。 • 进行动平衡测试，确保曲轴在高速旋转时无明显振动。 • 检查所有紧固件是否已按指定扭矩紧固，无松动迹象。			油封与轴承安装							
5	将左半螺栓穿过连杆大头孔，拧入连杆盖螺纹孔内，注意螺栓的安装方向和顺序。			最终检验							
								编 制	<***编 制 签字*>		
								校 对	<***校 对 签字*>		
								审核	<***审 核 签字*>		
标记	处数	文 件 号	签 字	日 期	标记	处数	文 件 号	签 字	日 期		