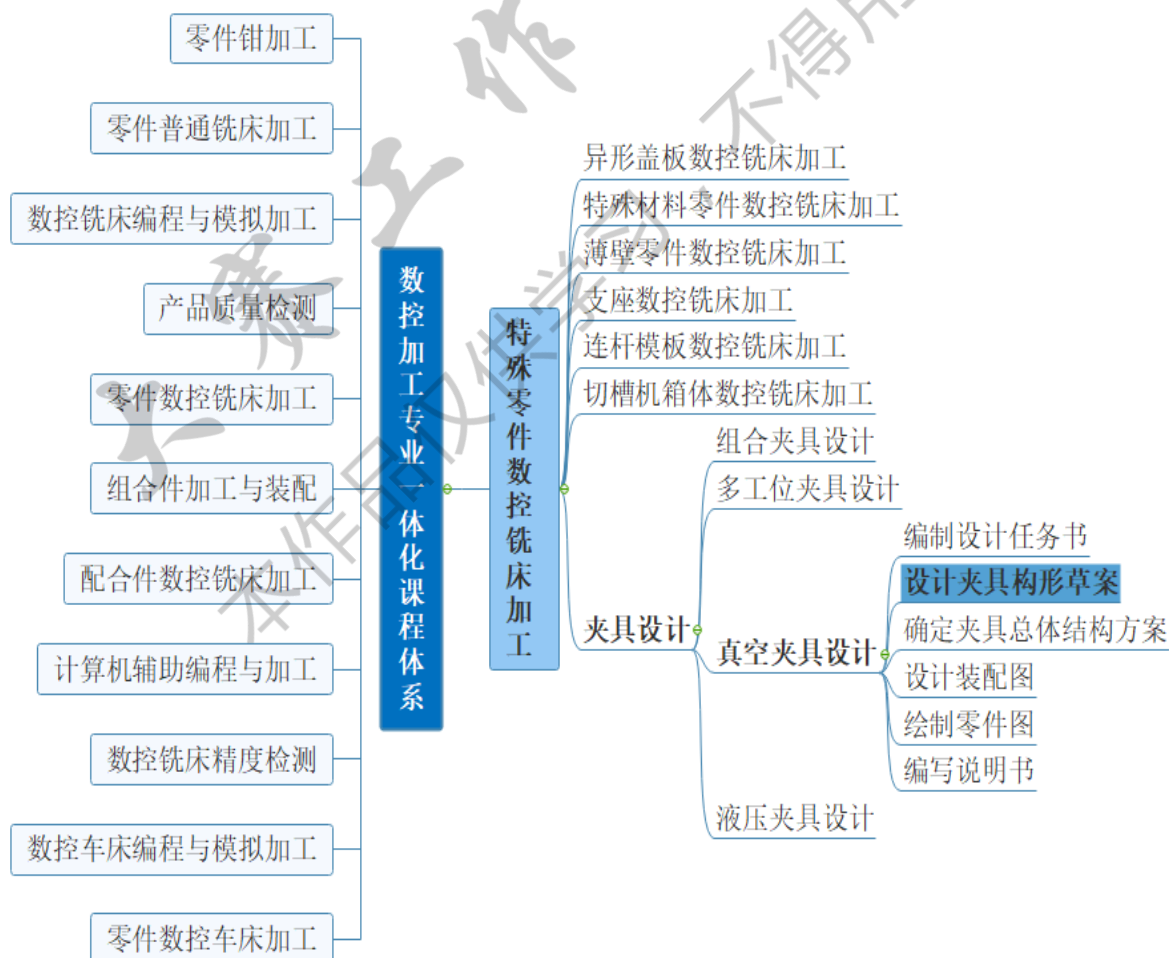


第一届全国技工院校教师职业能力大赛教学设计

参赛项目类别	机械类		作品编码	
专业名称	数控加工			
课程名称	特殊零件数控铣床加工	参赛作品题目	雷达基板真空夹具 构形草案设计	
课 时	3	教学对象	预备技师班第一年学生	

一、 选题价值

（一）《特殊零件数控铣床加工》在专业领域的课程定位和价值



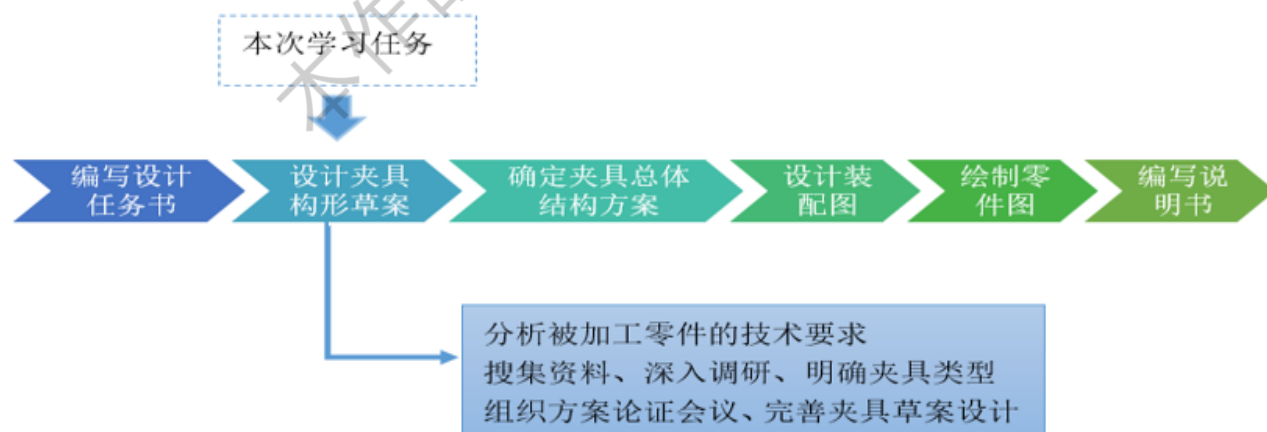
根据技工院校数控加工专业一体化人才培养方案,《特殊零件数控铣床加工》是数控加工专业预备技师班第一年的一门专业核心课,在学习了普通零件普通铣床、数控铣床加工的基础上,以异形盖板、特殊材料零件、薄壁零件、支座、连杆模板、切槽机箱体六种特殊零件的加工为主要研究对象,进一步培养学生零件加工工艺制定、工件定位与夹紧、夹具设计、零件品质管理的能力。

(二) 真空夹具设计学习任务对课程的作用和价值

机床夹具的设计围绕机械制造企业对工艺技术人员与技术工人在零件制造工艺编制与工装夹具设计方面的能力要求,使学生具备分析和解决机床加工过程中零件装夹实际问题的能力。夹具是工艺装备设计的一个重要组成部分,设计质量的高低,直接影响产品的加工质量和成本。

脆薄零件在加工中影响零件加工精度的主要问题是工件变形。在实际生产过程中,为了保证脆薄零件的加工精度,采用真空夹具,可以平稳、可靠地夹紧工件,且不易损坏所吸附工件的表面。典型工作任务“真空夹具设计”是课程《特殊零件数控铣床加工》的学习任务之一,通过真空夹具吸附高速铣削薄板零件,能有效地提高零件加工质量与生产效率。

(三) 雷达基板真空夹具构形草案设计在工作过程中的作用和价值



本次学习任务是从企业夹具设计工作流程第二阶段提炼的微任务，按企业夹具设计工作流程的逻辑开展学习。结合区域经济发展趋势，选用军用雷达基板这一典型的薄壁铝合金零件作为载体，设计可以加工出更多异形薄壁零件的真空夹具构形，满足学院校企合作的生产需求，推动“军民融合”，具有一定的推广意义。通过真空夹具构形草案的设计，培养学生分析问题、解决问题的能力，学生在设计的过程中职业素养、环保意识、成本意识和创新意识也能得到体现和提升。

二、学习对象分析

学习对象：预备技师第一年学生

策略：将教学内容分解到课前、课中和课后，循序渐进。根据学生情况进行互补性分组，因材施教、分层教学。

喜欢上网，熟悉信息化产品的应用，但学习专注度不高。

策略：利用手机、蓝墨云班APP思维导图等信息化手段辅助教学。每个教学环节设置子任务，提高学生学习参与度。

学生已经具备夹具设计的基础知识，已完成了夹具设计任务书的编写。

喜欢直观性学习、喜欢动手实践，好奇心强，但解决实际问题的能力不足。

策略：小组教学、组间竞争，成果展示。提升学生沟通表达能力和团队合作意识。

表现欲强，有一定的团队合作意识。沟通表达能力有待提升。

策略：创设企业真实工作情境，遵循企业实际工作流程，引导学生，层层递进，分析、解决企业实际问题。

三、学习目标

课前：

根据搜集的资料，分析雷达基板零件加工的要点和难点；

课中：

1. 团队合作、讨论制定真空夹具构形草案设计计划；
2. 搜集整理相关资料，正确分析真空夹具各类型优劣势并选定类型；
3. 参考夹具评价体系，借鉴典型夹具结构，优化夹具构形；
4. 头脑风暴再次改进优化，计算机辅助制图完成草案设计；

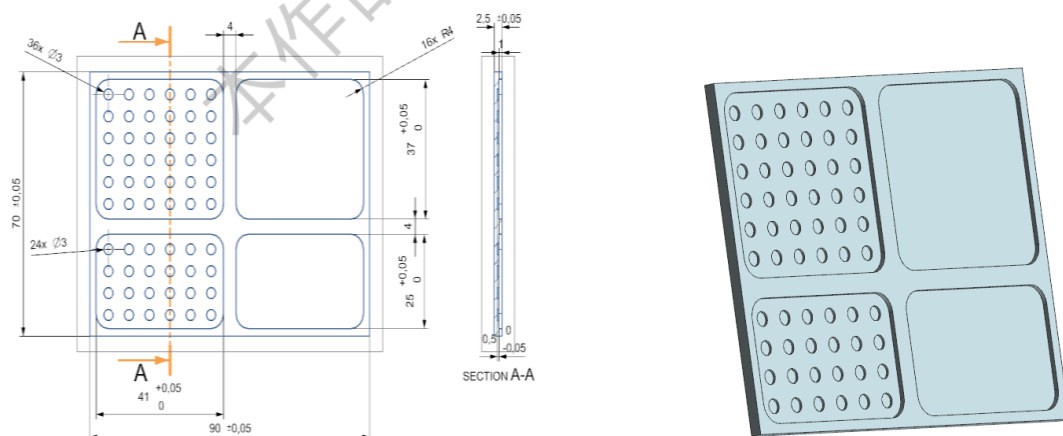
课后：

能独立改进优化设计方案。

四、 学习内容

（一） 微学习任务描述：

我院“军民融合”合作企业弘宇精密机械有限公司需加工一批雷达基板，为优化数控铣削加工工艺，现将和我院共同开发该零件真空夹具构形设计方案，数控加工预备技师班学生参与此项工作。前面我们已经完成夹具设计任务书的编写，今天的任务是：雷达基板真空夹具构形草案设计。



(二) 本次学习任务中, 学生将学习:

1. 雷达基板(薄壁铝合金零件)加工要点和难点。
2. 真空夹具的分析及选用。
3. 真空夹具的构形草案设计评价体系。
4. 真空夹具的构形草案优化方法。

(三) 教学重难点

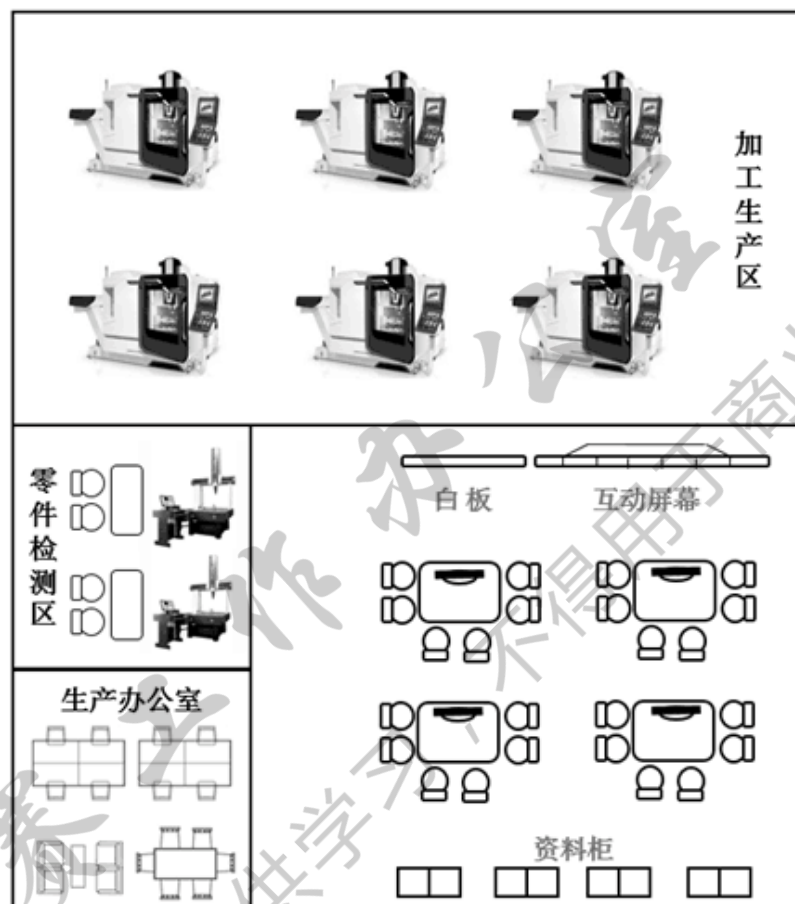
教 学 重 点	重点内容	真空夹具构形分析
	确定理由	不同的夹具构形的设计对所装夹零件的产品质量、成本、生产效率等都有着重大影响。
	突破方法	通过学习资料, 完成真空夹具市场调研分析, 结合夹具评价体系, 借鉴典型夹具结构, 完成夹具构形分析。

教 学 难 点	难点内容	真空夹具的构形草案优化
	确定理由	模仿容易, 创新难, 如何让设计更具优势, 优化创新一直是制造业的一个难点。
	突破方法	各小组在教师引导下, 头脑风暴, 就其他组公布的初稿提出质疑, 同时反思自己小组的设计, 深入分析零件加工过程, 预想装夹工件可能出现的问题, 寻找解决办法和更优途径。

五、 学习资源

本课学习中，学生应用的学习资源包括：

1. 一体化学习中心



2. 学习平台及资源



蓝墨云班课



数字资源共享平台

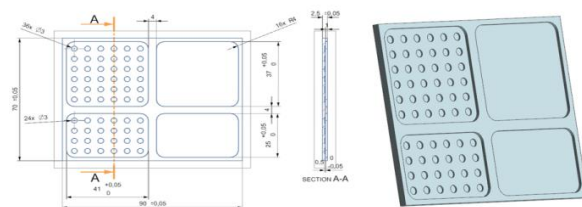


数字化教学资源

夹具设计工作页

真空夹具设计

弘宇精密机械有限公司需加工一批雷达微波腔体基板,为优化数控铣削加工工艺,现征集该零件真空夹具构形设计方案。

[illegible]

夹具设计相关书籍



文献资料



- 基于Pro/E的专用夹具设计与应用
- 基于UG平台的机床专用夹具设计研究
- 计算机辅助夹具设计关键技术研究
- 气动夹具在机床系统中的集成应用
- 薄板类零件的加工与夹具设计
- 薄壁零件加工专用夹具设计
- 基于机床夹具设计的探讨
- 基于通用CAD系统的薄壁零件设计方法与夹具及其设计概述
- 适用于薄壁件加工的真空柔性夹具设计
- 数控机床夹具的发展探讨
- 数控加工中的真空夹具

3. 辅助软件

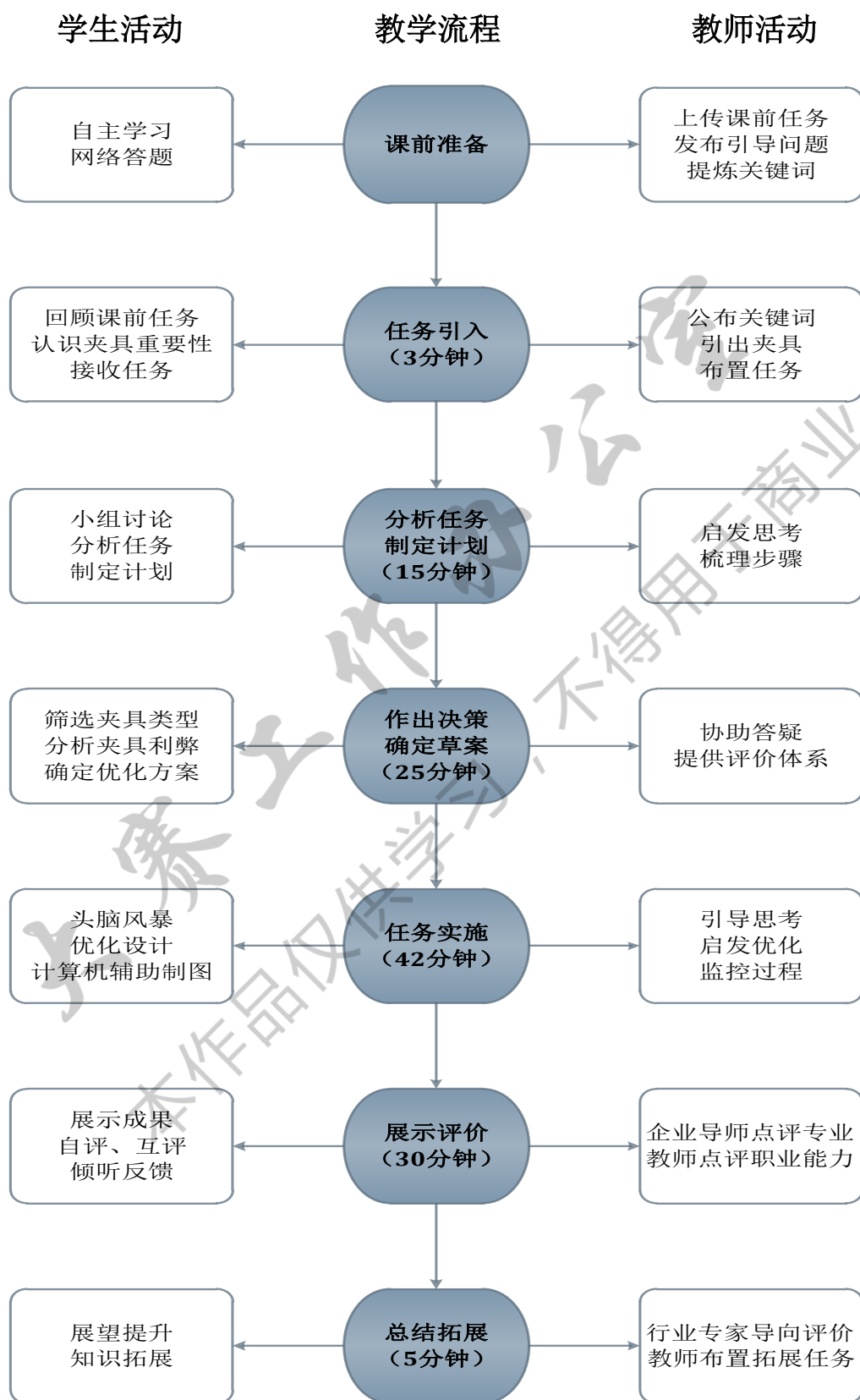
思维导图软件



Inventor 或 UG 软件






六、教学流程图



七、教学实施过程					
教学环节	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
课前准备	<p>接收任务 知识准备</p> <p>1. 接收课前任务：通过网络接收课前任务，浏览学习资源。</p> <p>2. 回答引导问题： <u>问题 1：</u> 雷达基板零件的材料？ <u>问题 2：</u> 雷达基板零件的结构特征？ <u>问题 3：</u> 雷达基板零件的尺寸精度要求？ <u>问题 4：</u> 雷达基板零件的形位公差要求？ <u>问题 5：</u> 该类零件加工的要点和难点？</p>	<p>1. 上传课前任务：通过蓝墨云班课网络学习平台发布学习任务。（微视频、雷达基板零件图、雷达基板零件数铣加工工序卡等）。</p> <p>2. 发布引导问题。</p> <p>3. 查看学生学习完成情况：分析学生课前学习存在的难点。</p>	<p>1. 蓝墨云班课</p> <p>2. 校园数字资源共享平台</p> <p>3. 加工工序卡、零件图</p> <p>4. 工作页</p>	<p>自主学习教学法</p> <p>问题引导教学法</p>	<p>1. 通过网络学习平台布置任务，通过引导问题启发学生思考。</p> <p>2. 鼓励学生充分利用校园数字资源共享平台查阅、收集资料，完成课前自主学习。</p>



教学环节	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
任务引入 3分钟	<p>融入情景 确定工作</p> <p>1. 回顾课前任务：认识雷达基板零件（薄壁铝合金零件）的特殊性。</p>  <p>2. 查看报废零件照片：认识薄壁铝合金件加工难度。</p>  <p>3. 回顾任务书，明确工作内容：以小组为设计团队，回顾设计任务书，明确本次工作内容。</p>	<p>1. 总结提炼：总结学生课前完成的任务，提炼关键词，引出薄壁铝合金零件加工的特殊性。</p> <p>2. 展示图片：展示零件报废的照片。</p> <p>3. 布置任务：我院合作企业弘宇精密机械有限公司为优化加工，征集雷达基板零件真空夹具设计方案，今天我们任务是完成真空夹具构形草案的设计。</p>	<p>1. 教学课件</p> <p>2. 照片</p> <p>3. 任务书</p>	<p>案例教学法</p> <p>图示教学法</p> <p>情景导入教学法</p>	<p>1. 通过总结提炼，帮助学生概括薄壁铝合金件的加工特殊性。</p> <p>2. 展示零件报废的照片，认识夹具设计的重要性，引入夹具设计任务。</p> <p>3. 以企业征集方案的形式布置任务，利用年轻人的求胜心理和表现欲，调动学生学习的积极性。</p>

教学环节	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
制定计划 15分钟	<p>制定计划 明确步骤</p> <p>1. 制定计划：小组讨论，互动式、探究式学习，制定构形草案设计计划。</p>  <p>2. 展示计划：将计划张贴到张贴板，阐述小组计划内容。</p> 	<p>1. 布置任务：启发学生分析设计任务，制定计划</p> <p>2. 明确步骤：根据学生的计划书，帮助学生梳理、总结本次任务的工作步骤。</p> <p>（1）分析数控铣床加工对夹具的基本要求</p> <p>（2）分析市场现有真空夹具的结构和功能</p> <p>（3）确定真空夹具类型</p> <p>（4）进一步分析所选夹具的利弊</p> <p>（5）完成方案优化</p> <p>（6）绘制真空夹具构形草案</p>	<p>1. 电脑、手机</p> <p>2. 公共图书馆数字资源共享平台</p> <p>3. 学术文献</p> <p>4. 张贴板</p>	<p>引导式教学法</p> <p>探究式教学法</p>	<p>1. 强调学生的学习主体作用，将学习的主动权交给学生。</p> <p>2. 在分析任务的过程中，培养学生思考问题、解决问题的能力，提升综合素质，学会学习。</p>

教学环节	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
作出决策 25分钟	<p>确定类型 讨论优化</p> <p>1. 整合信息，确定类型：通过网络查询、学习相关资料。对现有真空夹具类型进行分析调研，选择出最合适的类型，将调研结果张贴出来，阐述选择的理由。</p> <p>2. 思维导图优化设计思路：借鉴教师提供的夹具评价体系，利用思维导图优化设计思路。</p> <p>3. 公布优化方案：各组勾勒出真空夹具构形草图，张贴在张贴板上，并介绍设计理念。</p> 	<p>1. 发布学习资源：通过网络教学平台发布学习资源（数铣对夹具的基本要求、真空夹具的类型）</p> <p>2. 提供夹具评价体系：帮助学生确定最优方案：</p> <p>（1）保证工件的加工质量 （2）生产效率高 （3）成本低 （4）排屑方便 （5）操作安全 （6）装夹方便 （7）制造、维修容易</p>	<p>1. 思维导图软件</p> <p>2. 张贴板</p>	<p>引导式教学法</p> <p>研讨教学法</p> <p>头脑风暴教学法</p>	<p>1. 鼓励学生运用思维导图软件记录、梳理设计思路，清晰明了。</p> <p>2. 教师提供的专用夹具评价体系，帮助学生筛选最优方案。</p>

教学环节	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
任务实施 42分钟	<p>头脑风暴 优化草案</p> <p>1. 头脑风暴确定最终方案：各小组就其他组公布的方案提出质疑，同时反思自己小组的设计，进行再次优化，确定最终方案。</p> <p>2. 计算机辅助制图：借助 INVENTOR/UG 等工业前端辅助设计类软件绘制出优化后的夹具构形设计方案。</p> 	<p>1. 明确实施任务： (1) 从夹具评价体系的角度出发，启发学生进行优化 (2) 计算机辅助绘图</p> <p>2. 强调分工协作：团队精神。</p> <p>3. 巡回观察、协助答疑。</p>	<p>1. INVENTOR/UG 辅助设计软件</p> <p>2. 张贴板</p>	<p>头脑风暴教学法</p> <p>合作教学法</p> <p>任务驱动教学法</p>	<p>1. 通过头脑风暴再次优化设计，层层递进，已完成设计任务。</p> <p>2. 运用 INVENTOR 或 UG 软件实现夹具设计，并为进一步改进优化设计提供便捷的可能。</p>

教学环节	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
展示评价 30分钟	<p>展示成果 倾听反馈</p> <p>1. 展示成果：各小组代表阐述设计思路，展示设计出的夹具构形。</p>  <p>2. 完成评价：组内成员自评和互评，完成小组和个人评价。</p> <p>3. 倾听反馈</p>	<p>1. 企业导师点评：从设计方案的可行性、加工质量的保证、成本、效率等角度来点评学生设计。</p>  <p>2. 教师点评：结合学生执行力、方法能力、专业能力、社会能力等多个方面综合考量。</p> 	<p>1. 多媒体</p> <p>2. 手机</p> <p>3. 小组自评、互评、团队、个人评价</p>	<p>成果展示教学法</p> <p>评价教学法</p>	<p>1. 运用多媒体展示锻炼学生的表达能力、沟通能力。通过展示交流，相互学习，取长补短，既培养了学生的竞争意识，也教会他们互利共赢。</p> <p>2. 教师、企业导师、小组自评、互评完成评价。企业导师以企业标准验收设计，教师以学业标准评价，真正做到“工学一体”。</p>

教学环节	学生活动	教师活动	教学手段	教学方法	设计意图
总结拓展 5分钟	<p>展望“智造” 优化创新</p> <p>1. 聆听行业专家的展望</p> <p>2. 接收课后任务：课后进一步优化设计</p>	<p>1. 行业专家展望：行业专家展望“中国制造 2025”、智能制造产业发展中夹具发展，指出未来夹具行业发展方向。</p>  <p>2. 布置课后任务：请同学们优化改进设计草案，为夹具的后续学习作铺垫。</p> 	“中国制造 2025”、智能制造产业发展中夹具发展趋势	<p>引导式教学法</p> <p>任务驱动教学法</p>	<p>1. 邀请企业导师、行业专家进入课堂，通过三导师的上课形式，完成知识、技能、行业的全方位渗透。</p> <p>2. 通过课后任务，拓展知识。</p>

八、学业评价

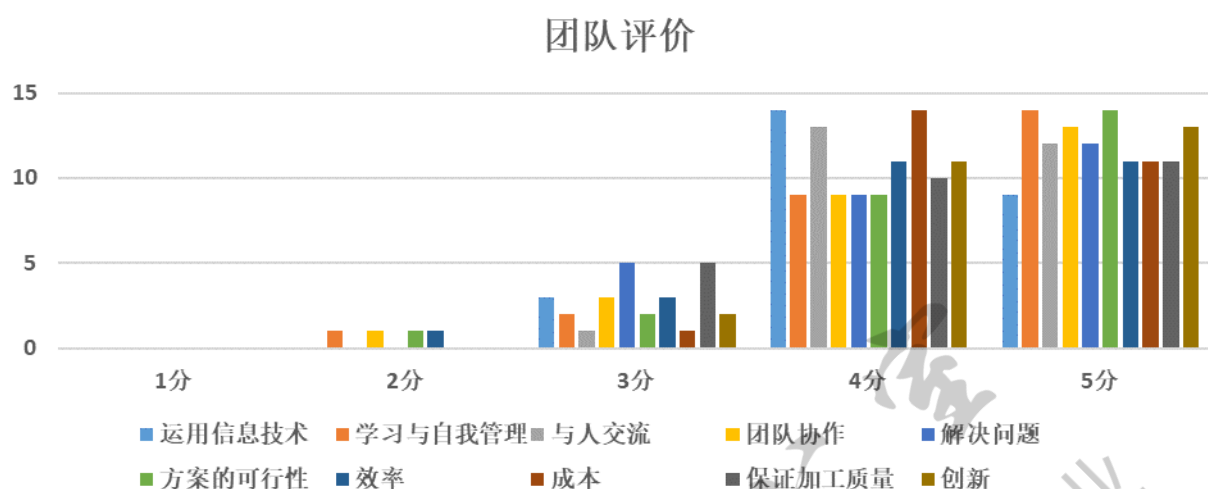
本次课程采用以学生为主体、以企业要求为标准，教师补充提升相结合的评价方式，评价过程和成果。以教学目标为依据，侧重学生专业能力和职业素养相结合的综合评价。教师引导、把控整个教学过程。通过自评、互评、个体、团队评价解决分组教学中学生个体学习能力的差异性。企业导师以企业标准验收设计成果，教师评价学生综合职业能力，行业专家展望夹具行业发展趋势，力求多维度全方位评价学生，“军民融合、校企合作、工学结合”，达到学习目标。

（一）学业评价方式

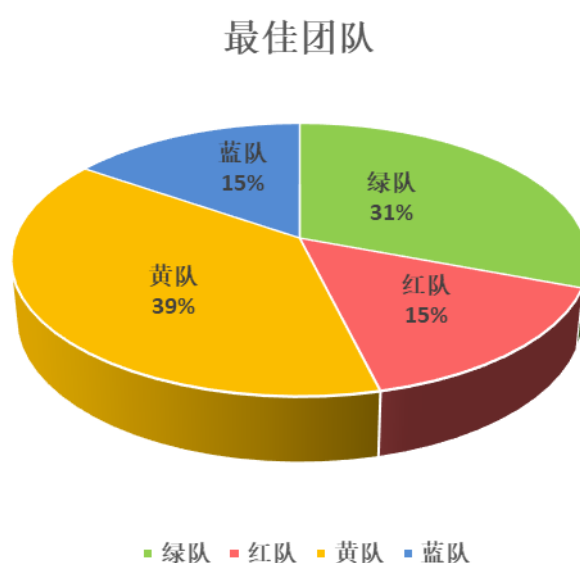
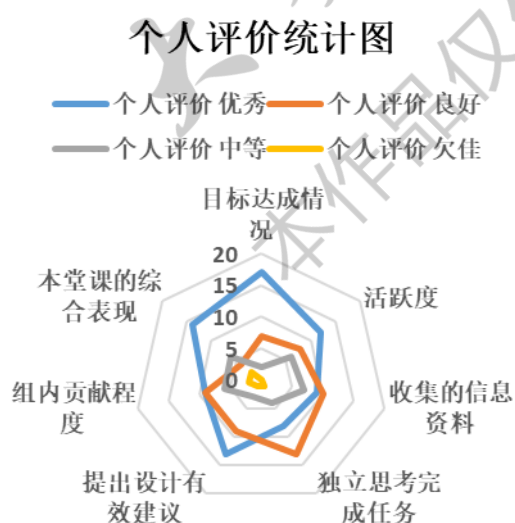
评价环节	评价内容	评价方式	评价目的	评价特色
课前	课前任务完成情况评价。	教师通过课程 APP 数据掌握学生学习效果。	课前目标达成度	课程 APP 线上统计，简单、易操作。
课中	1. 小组合作、分工合理、任务完成情况评价。 2. 夹具构形草案设计成果评价。	1. 学生通过手机扫码完成自评、互评。 2. 企业导师以企业标准验收设计，教师对社会能力、方法能力作过程评价。	课中目标达成度	1. 学生、企业导师、教师多维度评价，提升职业能力。 2. 引入企业技术评价标准，教师和企业导师合理分工，做到“工学一体，校企融合”的人才培养理念。
课后	课后任务的完成情况评价。	通过课后任务，进一步了解每个学生学习情况。	课后目标达成度	查看学生小结，了解学生的知识迁移、拓展、创新能力。

(二) 学业评价指标	
<p>学生团队评价指标：各项占比（10%）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 运用信息技术 2. 学习与自我管理 3. 与人交流 4. 团队协作 5. 解决问题 6. 方案的可行性 7. 效率高 8. 成本低 9. 保证加工质量 10. 创新 	<p>学生自评评价指标：（A 优秀 B 良好 C 中等 D 欠佳）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本堂课你学习目标达成情况？ 2. 本堂课你的活跃度？ 3. 收集的信息资料是否有用？ 4. 独立思考完成任务的能力？ 5. 夹具设计过程中你是否提出有效建议？ 6. 你在组内贡献程度？ 7. 你如何评价自己本堂课的综合表现？
 <p>团队评价</p>	 <p>个人评价</p>
<p>企业导师评价指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 方案的可行性 2. 效率高 3. 成本低 4. 保证加工质量 5. 创新 	<p>教师评价指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 运用信息技术 2. 学习与自我管理 3. 与人交流 4. 团队协作 5. 解决问题

（三）学业评价结果



学生通过手机扫码完成小组和个人评价，借助信息手段快速输出数据统计。透过数据分析可以得出：81%以上的同学认为团队总体表现较好，92%的同学认为本节课的目标达成度在良好以上，70%以上的同学认可自己在本节课中的表现，仍有4%的同学认为自己在独立思考、提出设计的有效建议方面有待提高。结合企业导师验收成果和教师的现场点评，在最佳团队评比中，黄队的支持率达到39%，绿队31%，蓝队和红队各得到15%的票数。



九、教学反思

（一）教学效果：

1. 本次学习任务真实且来源于企业，学生在学习夹具的设计过程中，除了掌握专业知识和技能，更侧重培养学生自主学习的方法和习惯、思考问题、解决问题的能力 and 产品创新意识的培养。

2. 在后续课程中，我们将进一步学习和完善薄壁铝合金零件夹具的设计，通过这门课程的学习，我们的学生孵化出 CNC 专用真空夹具，在全国职业学校创新创业大赛中夺得特等奖。学生将设计成果申请专利，以此为契机，创建了自己的公司。产教融合，为我校学生的实习、就业提供了更多的选择。

（二）新颖之处：

1. 数字资源共享平台为学生提供了获取更多更新专业相关知识的便捷途径。
2. 借助思维导图，梳理思路，能更理性、准确地确定最优方案。
3. 大家来找茬的优化方式，既培养了学生的竞争意识，也教会他们互利共赢。
4. 计算机辅助设计为夹具的设计、优化、改进和呈现提供了更大的便捷。
5. 微信扫码完成自评和互评，简单易操作，实现统计数据快速输出，评价有依据。
6. 三导师一体化课堂制实现知识、技能、行业能力全方位渗透，“军民融合、校企合作、工学结合、产教融合”，达到学习目标。

（三）不足之处：

教学过程中个别自觉性较差的学生难免产生畏难情绪，产生依附心理。如何最大程度激发每个学生的参与热情，帮助他们达到最好的学习效果依然是我需要努力的方向。