

机械设计与制造专业课程体系构建与特色培育报告

一、课程体系设计思路

邀请行业和企业的技术专家组成专业建设指导委员会，根据人才需求调研与分析，结合社会需求和企业的具体要求对教学设计进行了充分的论证和修订，并围绕培养目标和就业岗位所应具备的核心能力，构建了以工作过程为导向的课程体系。在技术专家的参与指导下，确定机械设计与制造专业职业岗位群，总结出若干典型工作任务，通过岗位任务描述，确定典型工作任务；根据典型工作任务确定行动领域，再将行动领域转化为可以进行教学实施的学习领域，从而构建完整的专业课程体系。

二、就业岗位及资格（技能）证书

本专业培养的核心工作岗位为：机械结构设计与开发；机械加工与 CNC 编程。毕业后可从事的相关工作岗位有：CAD 绘图员，机电设备维护与维修、普通机床操作，数控机床操作。未来职业发展进阶岗位为：质量管理、生产管理。

表 1：机械设计与制造专业就业岗位一览表

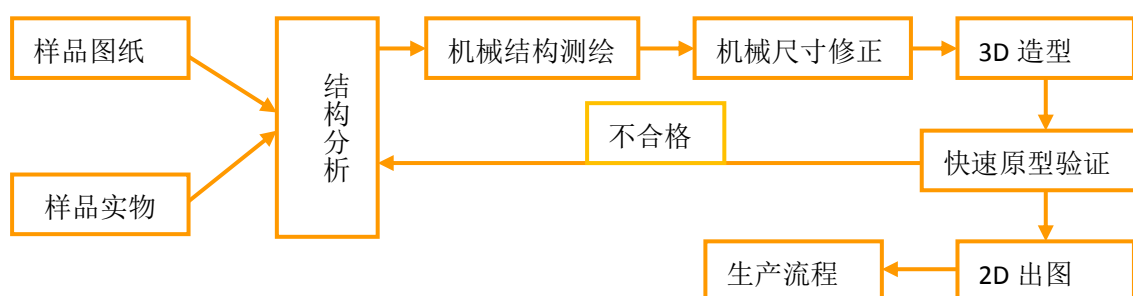
类别	岗位名称	主要工作任务描述	职业资格/技能证书	考证要求
核心岗位	机械结构设计与开发	机械产品造型设计；机械结构设计零；逆向工程反求设计	计算机辅助绘图员（高级）	选考
	机械加工与 CNC 编程	机械加工工艺方案制定和实施 编制加工程序；工装夹具设计及改进	计算机辅助制造程序员（高级）	选考
相关岗位	CAD 绘图员	机械零件绘制；出图。	中级计算机辅助设计	选考
	数控机床操作	零件的装夹；设备程序调试；零件检测；设备保养。	中级铣工	必考
	机械设备维护	机电设备安装与调试；机电设备的精度检测；调整与维修	中级数控机床装调维修工	选考
	普通机床操作	普通机床零件加工；普通机床维护保养。	中级车工	选考

发展 岗位	生产管理	对生产安全，计划、成本、进度，质量等管理	高级铣工	选考
	质量管理	对零件进行检测，对生产的质量进行跟踪与控制	高级铣工	选考

三、课程体系开发分析

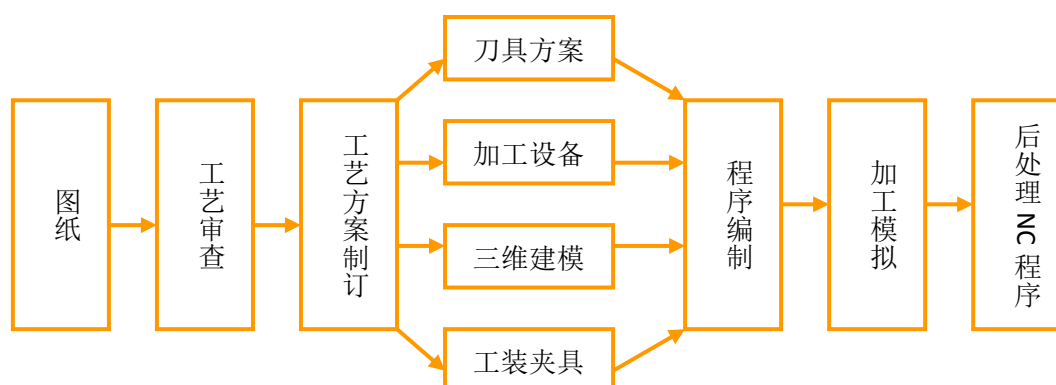
（一）核心岗位工作过程分析

1.机械结构设计与开发岗位工作过程分析



机械设计与开发岗位工作过程说明：用户提交样品图纸或样品实物—设计人员进行结构分析—用测量工具（含三坐标测量仪）进行机械结构测绘—用 CAD 软件进行 3D 造型—用 CAE 软件进行造型分析—会同工程师进行产品试制—会同工程师及用户进行产品验证—根据用户意见进行产品修改—完成工程图（2D 出图）及设计说明书编制—提交完整设计资料给用户。

2.机械加工与 CNC 编程岗位工作过程分析



机械加工与 CNC 编程岗位工作过程说明：用户提交加工图纸—工艺及 CNC 编程人员进行图纸及工艺审查—制订工艺方案（选用刀具，选用加工设备，用 CAD 软件进行三维建模，选用工装夹具）—用 CAM 软件编制加工程序—加工刀路模拟

(并修改程序)—用 CAM 软件后处理 NC 程序—提交加工程序 (G 代码) 给用户。

(二) 岗位工作任务与职业能力分析

表 2：典型工作任务与职业能力分析

岗位	典型工作任务	职业能力
1. 机械设计与开发	1-1 机械产品造型设计	1-1-1 具备利用 CAD 软件进行机械产品造型设计的能力； 1-1-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 1-1-3 自主学习、信息检索。
	1-2 机械结构设计	1-2-1 具备分析机械结构的工艺性能，对产品数字模型进行结构分析，并提出相应改进措施的能力； 1-2-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学。 1-2-3 自主学习、信息检索。
	1-3 机械产品反求设计	1-3-1 具备采用逆向工程技术，进行机械产品反求设计的能力； 1-3-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 1-3-3 自主学习、信息检索。
2. 机械加工与 CNC 编程	2-1 编制零件加工工艺文件	2-1-1 具备识读工程图；工程材料及热处理选用；机械零件加工工艺文件编制的能力； 2-1-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 2-1-3 自主学习、信息检索。
	2-2 编制零件加工程序	2-2-1 具备手工编程能力与运用 CAD/CAM 软件自动编程能力； 2-2-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 2-2-3 自主学习、信息检索。
	2-3 工艺装备的选取	2-3-1 具备工装、夹具、量具的选取与使用能力； 2-3-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 2-3-3 自主学习、信息检索。
3. 数控机床操作	3-1 零件的安装、找正、夹紧	3-1-1 具备工装夹具选用基本能力；使用量具调整工装能力能力； 3-1-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 2-1-3 自主学习、信息检索。
	3-2 操作数控机床加工零件	3-2-1 具备数控机床（车、铣、加工中心）操作能力及辅具日常保养能力； 3-2-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 3-2-3 自主学习、信息检索。
	3-3 零件检测	3-3-1 具备互换性与技术测量能力 零件加工质量分析及控制能力； 3-3-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 3-3-3 自主学习、信息检索。

4. 机械 设备 维护	4-1 机电设备装 配与调整	4-1-1 具备机械与电气工程图读图能力；维修钳工及维修电工基本技能； 4-1-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 4-1-3 自主学习、信息检索。
	4-2 机电设备的 精度检测与调整	4-2-1 具备机电设备机械与电气等部分装配与机电联调能力； 4-2-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 3-2-3 自主学习、信息检索。
	4-3 机电设备故 障诊断与维修	4-3-1 具备机电设备故障诊断与维修能力； 4-3-2 爱岗敬业、诚实守信、务实勤奋、谦虚好学； 4-3-3 自主学习、信息检索。

(三) 课程体系的构建

表 3：职业能力核心课程分析表

职业能力	课程名称	主要教学项目（模块）	参考学时
1-1-1 1-2-1 1-3-1	机械设计基础	1.互换性与技术测量； 2.工程力学（静力学、动力学和材料力学）； 3.连杆机构运动和动力分析； 4.凸轮、齿轮、轮系等常用机构； 5.带传动及链传动； 6.螺纹及其它联接。	80
	产品三维设计 （UG）	1.UG基础知识； 2.UG曲线功能；3.UG草图功能； 4.UG实体特征建模；5.UG曲面功能； 6.UG 同步建模。	72
	产品逆向工程 与创新设计	1.三维扫描； 2.数据处理； 3.产品的逆向分析； 4.三维建模。	54
2-1-1 2-2-1 2-3-1	数控加工工艺 与编程	1.数控加工基本知识； 2.数控车床加工工艺及编程； 3.数控铣床及加工中心加工工艺及编程。	54
	产品计算机辅 助制造（UG）	1.UG平面铣； 2.UG型腔铣； 3.UG等高轮廓铣； 4.UG固定轴曲面轮廓铣； 5.UG钻孔加工； 6.UG综合加工案例。	80
3-1-1	专业综合技能	1.零件的数控车削加工；	48

3-2-1 3-3-1	创新训练	2.零件的数控铣削加工； 3.加工中心加工。	
	自动化夹具设计	1.工程材料与热加工基础； 2.金属切削的基本知识； 3.金属切削方法与设备； 4.工件的定位与夹紧； 5.机械加工工艺规程制订； 6.典型零件加工； 7.机床专用夹具。	54
4-1-1 4-2-1 4-3-1	数控机床装调维修	1.机电设备装配与调整； 2.机电设备的精度检测与调整； 3.机电设备故障诊断与维修。	36

(四) 职业资格考证及职业技能竞赛内容分析

表 4：课程与资格证书及技能竞赛对接情况表

序号	课程名称	职业资格/技能证书	考证内容	竞赛名称	竞赛内容
1	产品三维设计(UG)	计算机辅助绘图员(高级)	1.文件操作； 2.绘制与编辑二维图形； 3.绘制与编辑三维图形。	三维建模数字化设计与制造	1.产品三维数据采集； 2.三维建模； 3.产品创新设计； 4.数控编程与加工。
2	产品计算机辅助制造(UG)	计算机辅助制造程序员(高级)	1.加工软件文件操作； 2.根据产品结构进行自动编程； 3.工艺编制与后处理。	三维建模数字化设计与制造	1.产品三维数据采集； 2.三维建模； 3.产品创新设计； 4.数控编程与加工。
3	数控机床装调维修	数控机床装调维修工(高级)	1.数控机床机械装调； 2.数控机床机械维修； 3.数控机床电气装调； 4.数控机床电气维修。		
4	专业综合技能创新训练	铣床操作工(中级)	1.零件的铣削加工； 2.零件的数控铣削加工。	全国数控技能大赛	1.数控车工； 2.数控铣工； 3.加工中心操作工(四轴、五轴)。

(五) 实践教学课程分析

在机械设计与制造专业高职学生的三年学习期间，将培养过程分成四个阶段，按照“知岗、跟岗、模岗、顶岗”四个实训环节的递进顺序，采取职业岗位能力“倒推”机制，由核心岗位要求确定顶岗实习的培养目标，由顶岗实习对岗位技能的核心技能的培养目标，由专业核心技能的要求确定专业基本技能的培养目标，形成知岗、跟岗、模岗和顶岗四岗递进，知识学习和实践训练相融合实践教学体系。

表 5：实践教学课程分析表

实践环节	主要理论知识与技术技能要求	课程名称	主要实践项目	实践场所	参考学时
知岗	1.识图及绘图能力； 2.机械加工工艺能力； 3.普通机床操作能力； 4.零件加工质量检测能力。	专业基本技能创新训练	1.钳工实训； 2.普通车工实训； 3.普通铣工实训。	校内	2 周
跟岗	1.零件的数控加工工艺方案制订能力； 2.零件的数控编程能力； 3.数控机床操作能力； 4.零件加工质量检测能力。	专业综合技能创新训练	1.零件的数控车削加工； 2.零件的数控铣削加工。	校内	2 周
模岗	1.零部件的装夹工艺； 2.零件的造型与编程； 3.零件精度检测；	中级铣工考证	1.数控夹具； 2.零件造型与数控铣编程； 3.零件尺寸精度检测与加工参数修正；	校内	2 周
顶岗	1.识图及计算机绘图能力； 2.机械加工工艺及数控加工能力； 3.普通机床、数控机床操作能力； 4.产品造型及产品设计能力。	1.顶岗实习 2.毕业设计	1.机械零部件制造； 2.设备（含数控机床）装调维修； 3.产品质量鉴定、营销、售后服务等； 4.产品绘图及设计。	校外	16 周

注：参考学时中的整周实训以“周”为单位计算。

四、校企共建课程开发

表 6：拟校企合作共建“一体化课程”计划

合作内容	序号	课程名称	学时	备注
合作编写教材	1	产品三维设计（UG）	72	已出版

	2	数控加工工艺与编程	54	未出版
提供课程案例	3	产品三维设计（UG）	72	
	4	产品计算机辅助制造（UG）	80	
共建课程实训室	5	产品三维设计（UG）	72	
共建在线开放课程	6	数控加工工艺与编程	54	校级精品资源共享课程
	7	产品计算机辅助制造（UG）	80	
	8	液压与气动技术	54	
共建课程教学团队	9	机械设计基础	80	

表 7：拟聘企业兼职教师承担专业课情况

序号	课程性质	课程名称	学时	兼职教师承担	
				教学方式	课时
1	专业必修课	专业基本技能创新训练	48	实训指导	48
2	专业必修课	专业综合技能创新训练	48	实训指导	48
3	专业必修课	中级铣工考证	48	实训指导	48
4	专业必修课	顶岗实习	384	指导实习	384

注：课程性质指“必修课、限选课、公选课、课外学时”；教学方式为“理论教学、实训指导、理实一体、专题讲座、辅导设计、指导实习等”。

五、专业特色培育

- 1.基于工学结合的“四岗递阶、知训融合、学做一体”的人才培养模式。
- 2.重构工作过程导向的“阶梯递进、课岗融合、重素拓能”课程体系。

（一）人才培养模式

通过市场调研，职业岗位能力和典型工作任务分析，校企共同确立人才培养目标，开发课程体系和实训基地。在机械设计与制造专业高职学生的三年学习期间，将培养过程分成四个阶段，按照见习岗位、跟岗实训、轮岗实训和顶岗实训的递进顺序，采取职业岗位能力“倒推”机制，由核心岗位要求确定顶岗实习的培养目标，由顶岗实习对岗位技能的要求以及校企合作企业对模具技能的要求确定核心技能的

培养目标，由专业核心技能的要求确定专业基本技能的培养目标，形成见岗、跟岗、轮岗和顶岗四岗递进，知识学习和实践训练相融合，教学做一体化人才培养模式。

（二）课程教学模式

注重教学过程的实践性、开放性和职业性。实践性——以机械设计、制造、机电产品装调和维护的真实工作任务为载体，学生以四岗实践的形式来掌握融合于典型工作任务中的知识、技术和技能；开放性——机械制造企业从实训基地、学习领域、学习情境、师资队伍等多方面融入人才培养的全过程；职业性——创造实境教学条件，使学生校内学习内容与实际生产相一致。课程实施采用启发式、探究式、讨论式等教学方法，实施“项目导向”、“任务驱动”、“教学做一体化”等有利于增强学生实践能力的教学模式。参照相关职业资格标准，将知识、技术、技能、态度和行为规范纳入考核范畴，按照能力本位原则，突出形成性评价、开放式考核和全程化考核，促进学生能力的培养。

数控技术专业课程体系构建与专业特色培育报告

一、课程体系设计思路

数控技术专业课程体系设计基本思路：根据职业岗位群的任职要求，参照国家职业标准，确定数控技术专业课程定位、目标和内容，通过职业素质、职业能力和可扩展能力的分析，以素质能力培养为基础，职业能力培养为主线，在“引产入教、工学交替”人才培养模式下，构建理论与实践、知识与能力、课程与职业资格、课程与职业竞赛有机融合的“岗位能力渐进式”课程体系。

二、就业岗位及资格（技能）证书

根据近三年数控技术专业人才市场需求及调研结果，对企业的用人标准、用人层次、职业岗位、职业能力、职业资格进行分类统计及综合分析，形成数控技术专业职业岗位群、各岗位主要工作任务及职业资格要求。

表 1：数控技术专业就业岗位一览表

	岗位名称	主要工作任务描述	职业资格/技能证书	考证要求
核心 工作 岗位	产品设计 与开发	产品三维造型设计；产品结构、零部件设计；逆向工程反求设计	中高级计算机辅助设计 AutoCAD 平台(高新机械)	选考
	工艺及 CNC 编程	制定工艺方案、编制加工程序，工装夹具设计及改进。	中级铣工	必考
相关 工作 岗位	数控机床 操作	数控加工与检测，数控机床的日常维护保养。	中级铣工	必考
	普通机床 操作	用普通机床加工零件；普通机床维护保养	中级车工	选考
	CAD 绘图 员	熟练使用 CAD 软件绘制工程图	计算机辅助设计绘图员（机械）	选考
	数控机床 装调维修	数控机床安装与调试；数控机床的精度检测与调整；机床维修。	中高级数控机床装调维修工	选考
发展 进阶	机械产品 设计师	机械产品的数字化设计，包括产品的数字化概念设计、详细设计与设计的验证。	中高级计算机辅助设计 AutoCAD 平	选考

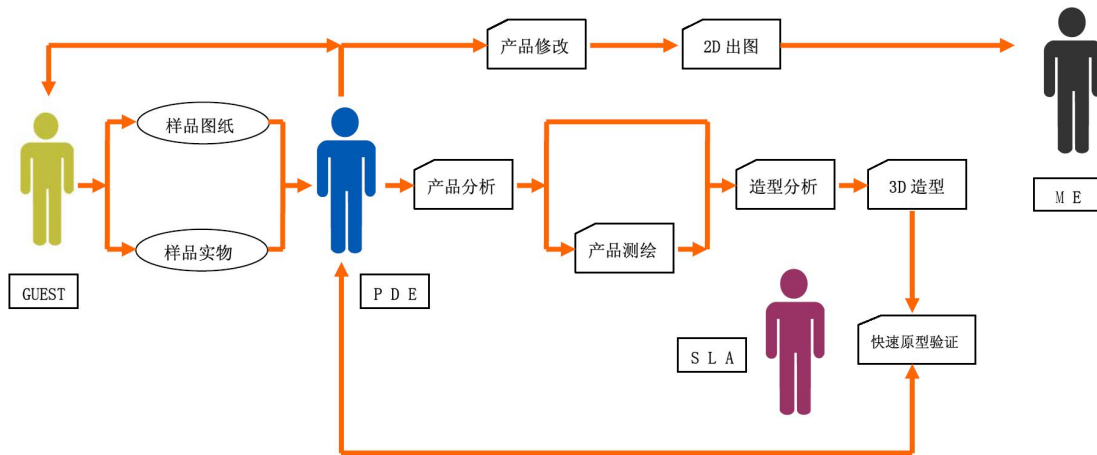
岗位			台(高新机械)	
工艺工程师	编制与核定工艺流程，规范与产品配套使用的采购产品工艺、使用功能要求等。		中级铣工	必考

三、课程体系开发分析

(一) 核心岗位工作过程分析

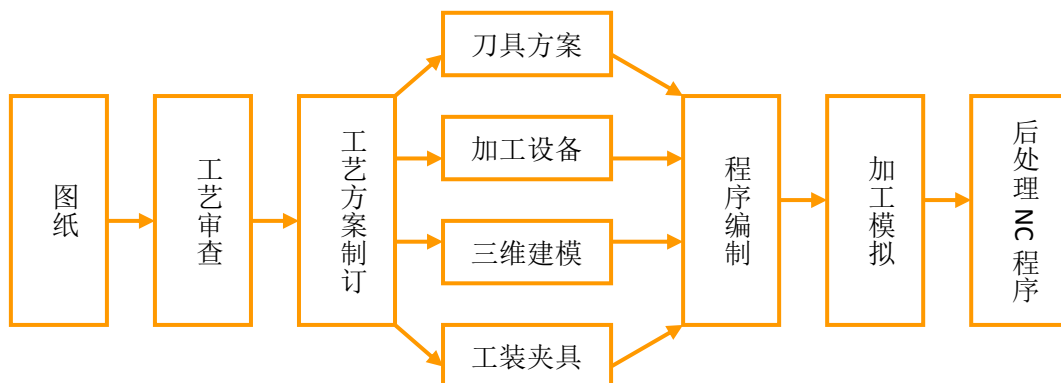
(一) 核心岗位工作过程分析

1、产品设计与开发岗位工作过程分析



产品设计与开发岗位工作过程说明：用户提交样品图纸或样品实物—设计人员进行产品分析—用测量工具（含三坐标测量仪）进行产品测绘—用 CAD 软件进行 3D 造型—用 CAE 软件进行造型分析—会同工程师进行产品试制—会同工程师及用户进行产品验证—根据用户意见进行产品修改—完成工程图（2D 出图）及设计说明书编制—提交完整设计资料给用户。

2、工艺及 CNC 编程岗位工作过程分析



工艺及 CNC 编程岗位工作过程说明：用户提交加工图纸—工艺及 CNC 编程人员进行图纸及工艺审查—制订工艺方案（选用刀具，选用加工设备，用 CAD 软件进行三维建模，选用工装夹具）—用 CAM 软件编制加工程序—加工刀路模拟（并修改程序）—用 CAM 软件后处理 NC 程序—提交加工程序（G 代码）给用户。

（二）岗位工作任务与职业能力分析

表 2：典型工作任务与职业能力分析

岗位	典型工作任务	职业能力（含专业能力、社会能力、方法能力）
1. 产品设计与开发	1-1 产品三维造型设计	1-1-1 利用 CAD 软件进行产品造型设计的能力； 1-1-2 熟练的机械制图能力、复杂零件的空间想象能力； 1-1-3 与人沟通合作的团队协助能力。
	1-2 产品结构、零部件设计	1-2-1 分析产品结构的工艺性能、对产品数字模型进行结构分析并提出相应改进措施的能力； 1-2-2 熟练的机械制图能力、正确选用技术要求的能力； 1-2-3 与人沟通合作的团队协助能力。
	1-3 逆向工程反求设计	1-3-1 采用逆向工程技术，进行产品反求设计的能力。 1-3-2 与人沟通合作的团队协助能力。 1-3-3 不断创新意识和能力。
2. 工艺及 CNC 编程	2-1 零件加工工艺及程序编制	2-1-1 零件数控加工工艺方案制订能力； 2-1-2 零件数控加工加工程序编制能力； 2-1-3 与人沟通合作的团队协助能力。
	2-2 工装夹具设计及改进	2-2-1 工装夹具选用及调整能力； 2-2-2 工装夹具设计能力； 2-2-3 零件加工质量分析及控制能力；
	2-3 数控机床的装调与维修	2-3-1 数控机床机械装配与调整能力； 2-3-2 数控机床电气故障诊断与维修能力； 2-3-3 数控机床日常维护和保养能力；

（三）课程体系的构建

表 3：职业能力核心课程分析表

职业能力	课程名称	主要教学项目（模块）	参考学时
1-1-1 、 1-1-2 1-1-3 、 1-2-1	产品三维设计 (UG) ☆	1. UG基础知识； 2. UG曲线功能； 3. UG草图功能； 4. UG实体特征建模； 5. UG曲面功能； 6. UG 同步建模。	72
2-1-1 、 2-1-2 2-1-3	数控加工工艺与编程 ☆	1. 数控加工基本知识； 2. 数控车床加工工艺及编程； 3. 数控铣床及加工中心加工工艺及编程。	64
2-1-1 、 2-1-2 2-1-3	产品计算机辅助制造 (UG) ☆	1. UG平面铣； 2. UG型腔铣； 3. UG等高轮廓铣； 4. UG固定轴曲面轮廓铣； 5. UG钻孔加工； 6. UG 综合加工案例。	64
2-2-1 、 2-2-2 2-2-3 、 2-1-3 2-3-1	专业综合技能创新训练 ☆	1. 零件的数控车削加工； 2. 零件的数控铣削加工； 3. 加工中心加工。	48
2-1-1 、 2-1-2 2-1-3 、 2-3-1	产品设计与生产流程实训 ☆	1. 产品造型及建模； 2. 产品结构及工艺性分析； 3. 产品设计及优化； 4. 产品编程及加工。	72
2-3-1 、 2-3-2 、 2-3-3	数控机床调试与维修 ☆	1. 机床机械装配与调整； 2. 机床电气故障诊断与维修； 3. 机床日常维护与保养；	64

（四）职业资格考证及职业技能竞赛内容分析

表 4：课程与资格证书及技能竞赛对接情况表

序号	课程名称	职业资格/技能证书	考证内容	竞赛名称	竞赛内容
2	产品计算机辅助制造 (UG)			复杂部件数控多轴联动加工技术	1.工艺编制，填工艺表； 2.复杂部件造型设计；

					3.零件数控编程； 4.零件数控加工； 5.部件装配。
3	产品三维设计 (UG)			工业产品数字化设计与制造	1.数控采集与三维建模； 2.数控编程与加工。
5	中级铣工考证	中级铣工	1.工艺准备； 2.工件加工； 3.精度检验及误差分析。		

(五) 实践教学课程分析

表 5：实践教学课程分析表

实践环节	主要理论知识与技术技能要求	课程名称	主要实践项目	实践场所	参考学时
知岗	1.识图及绘图能力； 2.机械加工工艺能力； 3.普通机床操作能力； 4.零件加工质量检测能力； 5.机械设计初步能力。	机械制图	1.基本体的识读与绘制； 2.组合体的识读与绘制； 3.零件图的识读与绘制； 3.装配图的识读与绘制。	制图实训室	36
		机械设计基础	1.机械传动装置设计； 2.传动零件设计； 3.减速器设计。	机械基础实训室	24
		专业基本技能创新训练	1.钳工实训； 2.普通车工实训； 3.普通铣工实训；	现代制造中心	2W
跟岗	1.零件的数控加工工艺方案制订能力； 2.零件的数控编程能力； 3.数控机床操作能力； 4.零件加工质量检测能力。	机械制造工程	1.零件加工设备的选用； 2.零件工装夹具的选用； 3.零件加工刀具的选用； 4.机械加工工艺设计等。	现代制造中心	18
		专业综合技能创新训练	1.数控车床操作训练 2.数控铣床操作训练； 3.零件的数控车削加工； 4.零件的数控铣削加工。	现代制造中心	2W
		产品设计与生	1. 产品造型及建模；	现代	3W

		产流程实训	2. 产品结构及工艺性分析； 3. 产品设计及优化； 4. 产品编程及加工。	制 造 中心	
顶岗	1.识图及计算机 绘图能力； 2.机械加工工艺 及 数 控 加 工 能 力； 3.普通机床、数控 机床操作能力； 4.产品造型及产 品设计能力。	1.顶岗实习； 2.毕业设计。	1.机械零部件制造； 2.设备（含数控机床）装调维修； 3.产品质量鉴定、营销、售后服务等； 4.产品绘图及设计。	校外	96+20 W

注：参考学时中的整周实训以“周”为单位计算。

四、校企共建课程开发

表 6：拟校企合作共建“一体化课程”计划

合作内容	序号	课程名称	学时	备注
合作编写教材	1	产品设计与生产流程实训	72	已出版
	2	数控加工工艺与编程	64	未出版
	3	机械制图	72	未出版
提供课程案例	4	产品设计与生产流程实训	72	
共建课程实训室	5	产品设计与生产流程实训	72	
共建在线开放课程	6	产品设计与生产流程实训	72	省级精品资源共享课程
	7	数控加工工艺与编程	64	校级精品资源共享课程
	8	产品计算机辅助制造（UG）	64	校级精品资源共享课程
	9	机械制图	78	校级精品资源共享课程
	10	液压与气动技术	64	校级精品资源共享课程
共建课程教学团队	11	产品设计与生产流程实训	72	

表 7：拟聘企业兼职教师承担专业课情况

序号	课程性质	课程名称	学时	兼职教师承担	
				教学方式	课时
1	必修课	专业基本技能创新训练	48	实训指导	48
2	必修课	专业综合技能创新训练	48	实训指导	48
3	必修课	产品设计与生产流程实训	72	实训指导	72

注：课程性质指“必修课、限选课、公选课、课外学时”；教学方式为“理论教学、实训指导、理实一体、专题讲座、辅导设计、指导实习等”。

五、专业特色培育

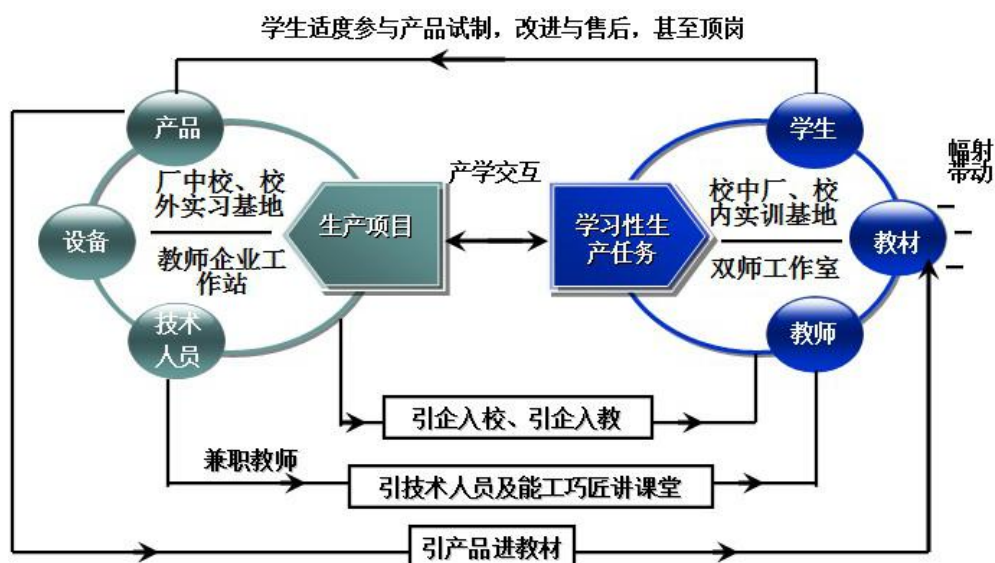
（一）人才培养模式

1.在广泛调研的前提下，组成由企业、行业、学校参加的专业指导委员会，对人才需求预测、产业发展前景、人才培养目标进行重新定位；

2.“引产入教，工学交替”，引进广州天马机械有限公司、广州诺信数控设备有限公司、深圳比亚迪汽车有限公司等企业进校，组建教学校内教学工厂，创新适合本专业的校企合作人才培养新模式；

3.全面修订 2017 级人才培养方案，培养具有实践创新能力的高素质技术技能型人才。

数控技术专业人才培养模式



（二）课程教学模式

课程教学模式改革设计思路是：以职业领域确定工作领域，再在工作领域的基础上确定学习领域，学习领域是一个个的学习单元，包含一个个的工作任务。通过每一个学习领域工作任务的完成，学生具备分项工作能力，通过所有的相关联的学习领域共组任务的完成，学生具备了专业岗位的职业能力。

课程教学过程重视工作流程学习，注重讲、练、做一体化学习过程和实践技能考核，课程设计遵循“由简单到复杂，从一般到特殊”；并充分利用校内实训室和校外实训基地资源，以校企合作为路径，加强实践环节的训练，为学生提供工学结合与仿真模拟操作的平台，实行教、学、做一体化，做到“课证”结合，从而建立“课程、岗位、证书”一体化的教学设计模式。

模具设计与制造专业课程体系构建与特色培育报告

一、课程体系设计思路

本课程体系的构建遵循“重基础原则、综合性原则、先进性原则、实践性原则、灵活性原则”五个原则。重基础原则体现在打牢专业基础课程，“以不变应万变”；综合性原则是紧密结合模具行业的实际发展和市场对人才需求的不断变化，按照“专业宽泛化、方向专业化”的教学要求，强调专业课程设置符合企业“复合型”人才的需求原则。先进性原则是根据专业发展的新知识、新技术、新工艺和新方法，注意新课程开发。实践性原则指的是课程设置既体现就业岗位所需要的实践环节、内容，又体现交叉复合岗位和职业的实践内容、形式，还体现各种实践的可操作性。灵活性原则体现在增加选修专业课程的门数，满足各层次学生对不同专业方向及内容的需求。

二、就业岗位及资格（技能）证书

为了使学生掌握的知识与技能才能与市场需求紧密地结合，在学生毕业后，便可直接进入企业，迅速顶岗，使毕业生与企业“无缝联接”。必须培养具有职业素质，面向生产、建设、服务和管理第一线的并且能适应企业要求的高技能应用型人才，因此本课程体系根据岗位设置相应的资格（技能）证书，创造高度仿真的企业环境中进行技术能力的培训与职业素质的训导。

表 1：模具设计与制造专业就业岗位一览表

类别	岗位名称	主要工作任务描述	职业资格/ 技能证书
核心工作岗位	机床操作	机械零件加工与检测；机床的日常维护与保养。	中级铣工
	模具结构设计	产品工艺分析；产品模流分析；产品模具结构的三维设计。	
相关工作岗位	产品设计与开发	产品三维造型设计；产品结构、零部件设计。	
	普通机床操作	普通机床零件加工；普通机床维护与保养。	中级车工
	模具钳工	编制模具装配工艺；装配模具零件；调配新模，旧模修复与保养等。	中级模具工

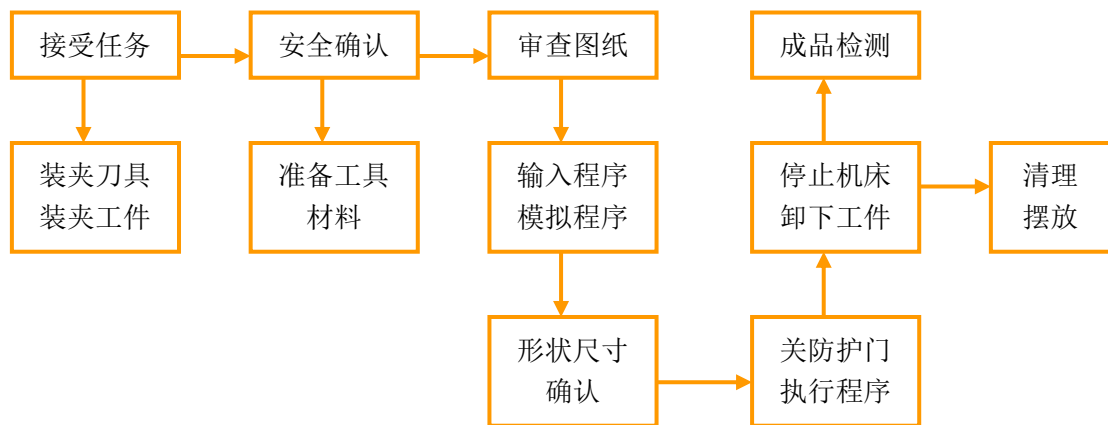
	CAD 绘图员	模具零件，机械零件的绘制及出图。	中级计算机辅助设计 AutoCAD 平台(高新机械)
	产品检测与3D打印	产品点云扫描分析、产品检测、产品CAD模型逆向重构和产品3D打印等。	
发展进阶岗位	模具生产管理	组织模具生产、模具质量、制造成本控制等。	

三、课程体系开发分析

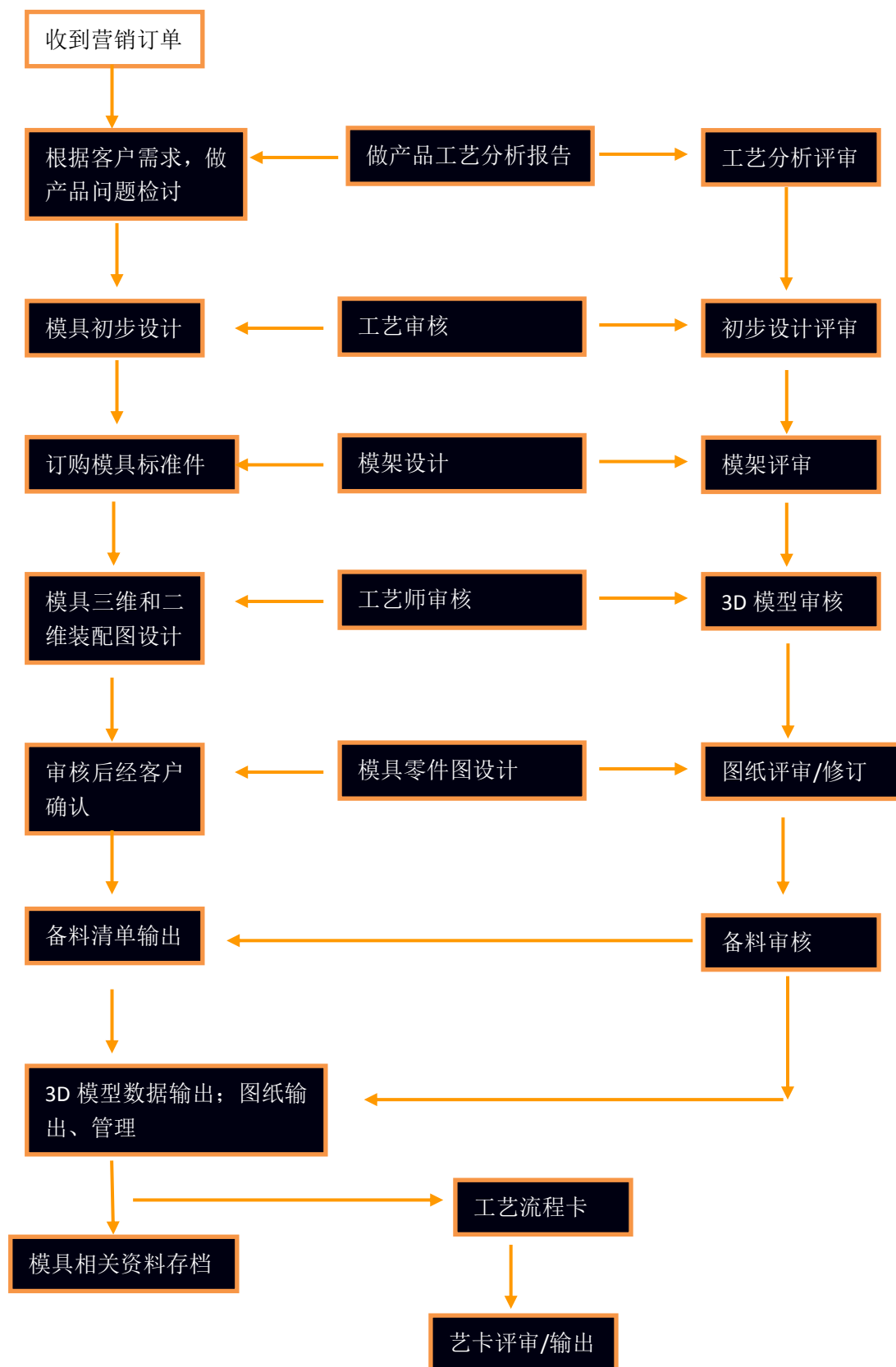
（一）核心岗位工作过程分析

本专业主要的核心技能是具备较强现代模具制造设备操作技能，熟练地应用模具 CAD/CAM 软件 相应的核心工作岗位是机床操作岗位及塑料模具结构设计岗位，其工作过程流程图如下。

1.机床操作岗位工作过程分析



2.模具结构设计岗位工作过程分析



（二）岗位工作任务与职业能力分析

表 2：典型工作任务与职业能力分析

岗位	典型工作任务	职业能力
1.塑料模具设计与制造	1-1 分析塑件结构工艺性,并提出改进方法;	1-1-1 具备丰富的实战经验,能对塑件产品进行成型工艺性的分析; 1-1-2 能对产品成型存在的缺陷,进行产品结构的优化。
	1-2 进行塑件模具结构设计,并根据模流仿真分析,解决疑难问题;	1-2-1 具备产品模具结构的设计能力,并根据初步的设计方案进行模流仿真分析; 1-2-2 根据仿真分析结果,进行产品结构和模具结构的优化。
	1-3 绘制模具二维排位图,并依据二维排位图进行模具三维设计;	1-3-1 具有较强的机械设计能力,掌握丰富的模具结构知识,能根据产品特点采用最为合适的模具结构; 1-3-2 能熟练使用 CAD 软件绘制模具装配图、零件图; 1-3-3 编制标准件采购单; 1-3-4 能根据产品的试模问题更改模具结构。
	1-4 模具零件的加工、模具装配与模具调试。	1-4-1 模具主要零件加工; 1-4-2 模具零件装配; 1-4-3 模具调试。
2.机械零件加工操作	2-1 零件的安装、找正、夹紧;	2-1-1 工装夹具选用基本能力; 2-1-2 使用量具调整工装能力。
	2-2 操作数控机床加工零件;	2-2-1 数控机床(车、铣、加工中心)操作能力; 2-2-2 零件加工质量分析及控制能力; 2-2-3 数控机床(车、铣、加工中心)及辅具日常保养能力。
	2-3 零件检测。	2-3-1 工程图读图能力; 2-3-2 互换性与技术测量能力。
3.产品设计与开发	3-1 产品外观及结构功能开发设计;	3-1-1 处理产品在外观、颜色、细节、特性以及功能等方面的复杂关系,最后运用三维辅助设计; 3-1-2 通过 3D 软件设计好产品的内部结构,并确定零件的材质、表面状态、结构强度以及模具优化等工作。
	3-2 产品包装与项目管理。	3-2-1 从产品功能化、形象化、系列化等方面作新产品宣传推广及技术支持; 3-2-2 包括新产品的概念设计、目标市场、期望性能的水平、投资需求等各阶段工作的统筹与跟进。

4. 产品逆向模型重构、检测与3D打印	4-1 测量获取零件原形表面点的三维坐标值并重构零件原形的几何 CAD 特征；	4-1-1 坐标测量机(CMM)或激光扫描仪等测量仪器的使用,并对采集的数据进行处理获得零件原形所具有的设计与加工特征； 4-1-2 将分割后的三维数据在 CAD 系统中分别做表面模型的拟合,并通过各表面片的求交与拼接获取零件原形表面的 CAD 模型。
	4-2 根据重构的 CAD 模型进行 3D 打印或进行检验和修正。	4-2-1 根据获得的 CAD 模型进行 3D 样品打印； 4-2-2 检验模型是否满足精度或其他试验性能指标的要求并进行必要的修正。
5.普通机床操作	5-1 零件的安装、找正、夹紧；	5-1-1 工装夹具选用基本能力； 5-1-2 使用量具调整工装能力。
	5-2 操作普通机床加工零件；	5-2-1 普通机床（车、铣）操作能力； 5-2-2 零件加工质量分析及控制能力； 5-2-3 普通机床及辅具日常保养能力。
	5-3 零件检测。	5-3-1 工程图读图能力； 5-3-2 互换性与技术测量能力。
6.模具钳工	6-1 模具零件装配；	6-1-1 模具零件组立装配； 6-1-2 模具调试； 6-1-3 模具零件检测返修。
	6-2 模具保养维修。	6-2-1 模具零件清洁保养； 6-2-2 旧模零件修复。
7.CAD 绘图员	7-1 模具装配图出图；	7-1-1 模具三维图转二维工程装配图； 7-1-2 装配图纸的尺寸、技术要求、标题栏和明细栏的完善。
	7-2 模具零件图的出图。	7-2-1 模具三维零件图转二维图； 7-2-2 零件图纸的尺寸、技术要求、标题栏的完善。

(三) 课程体系的构建

表 3：职业能力核心课程分析表

职业能力	课程名称	主要教学项目（模块）	参考学时
1-1-1	塑料成型工艺与模具设计☆	1.高分子材料特性；2.塑件结构工艺；3.注塑机结构；4.塑件注塑成型工艺；5.塑料模具结构设计。	54
1-2-1	CAE 模流分析技术☆	1.高分子材料知识； 2.塑料成型知识；	42
1-3-1		3.CAE 模型的建立； 4.CAE 模型的分析；	
1-3-2		5.CAE 模型分析报告的解读。	
1-3-3	产品分模与模具结构设计☆	1.产品结构分析；2.模具三维结构的设计；3.模具二维零件图纸、装配图出图。	80
1-4-1	产品设计与生产流程实训☆	1.产品造型和结构设计；2.产品模具结构设计；3.模具加工；4.模具装配和模具成型。	72
1-4-2			
2-1-1	产品计算机辅助制造（UG）☆	1.掌握 UG 平面铣程序编制；2.掌握 UG 型腔铣程序编制；3.掌握 UG 等高轮廓铣程序编制；4.掌握 UG 固定轴曲面轮廓铣程序编制；5.掌握 UG 钻孔加工程序编制。	72
2-1-2	专业综合技能创新训练☆	1.掌握数控车床的基本结构、程序编制与运行；2.掌握数控铣床的基本结构、程序编制与运行；3.掌握数控加工中心的基本结构、程序编制与运行。	48
2-2-1			
2-2-3			
3-1-1	产品三维设计（UG）○	1. UG基础知识； 2. UG曲线功能；3.UG草图功能； 4.UG实体特征建模；5. UG曲面功能； 6. UG同步建模。	72
3-1-2	工业产品设计（Rhino）△	1. Rhino 5 常用工具操作；2.线的绘制与编辑；3.创建曲面、编辑与分析曲面；4.建立实体及实体工具 5. KeyShot 渲染。	36
3-2-1			
4-1-1	产品逆向工程与创新设计△	1.三维扫描； 2.数据处理；	64
4-1-2		3.产品的逆向分析； 4.三维逆向建模；	
4-2-1		5. 产品检测。	
5-1-1	专业基本技能创新训练○	1.普通车床和铣床的认识；2.普通车床加工；3.普通铣床及加工。	48
5-1-2	中级铣工考证★	1.了解中级铣工的考证要求与标准；2.能根据图纸技术要求，规划装夹方法，编制加工程序；3.能检测工件的精度，根据检测结果调整加工参数；	48
5-2-1			
5-2-2			
5-3-2			

(四) 职业资格考证及职业技能竞赛内容分析

表 4：课程与资格证书及技能竞赛对接情况表

序号	课程名称	职业资格/技能证书	考证内容	竞赛名称	竞赛内容
1	产品设计与生产流程实训			冲压模具 CAD/CAE 与主要零件 加工	1. 产品冲压工艺分析； 2. 产品冲压模具三维及二维设计； 3. 凸模和凹模零件加工。
2	中级铣工考证	中级铣工	1.产品零件工艺分析； 2.产品零件加工程序编制； 3.产品加工及检测。		
3	产品逆向工程与创新设计			工业产品设计与快速成型	1.产品三维造型创新设计； 2. 产品渲染与展板制作； 3. 产品快速成型与装配。

(五) 实践教学课程分析

本专业的实践教学体系根据模具岗位需求、模具综合技术技能需求以及产业转型升级对人才培养规格升级的要求，打破传统知识体系，将专业技术知识融入到项目中，以 UGNX 为平台，重构基于模具设计与制造工作过程导向的“技术技能融合”项目实训课程体系。融合项目的层次由低到高分别为：基本技术技能融合项目、专业技术技能项目、综合技术技能项目、创新技术技能项目。

表 5：实践教学课程分析表

实践环节	主要理论知识与技能要求	课程名称	主要实践项目	实践场所	参考学时
知岗	1.识图及绘图能力；	1.机械制图	1.台虎钳装配图和零件图的绘制； 2.一级减速器传动轴装配图和零件图的绘制。	制图室	36
		2.计算机绘图	1.台虎钳 CAD 装配图和零件图的绘制； 2.螺旋千斤顶 CAD 装配图和零件图的绘制。	机房	27

			件图的绘制。		
	2.产品三维设计能力；	3.产品三维设计（UG）	1.UG 实体特征建模； 2.UG 曲面功能； 3.UG 产品装配； 4.UG 二维零件图的输出。	机房	36
	3.机械加工能力； 4.普床操作能力； 5.零件加工质量检测能力。	4.专业基本技能创新训练	1.钳工实训； 2.普通车工实训； 3.普通铣工实训。	实训中心	2w
跟岗	1.具有为产品选择合适塑料能力； 2.具有分析和优化塑件产品的能力；	1.塑料成型工艺与模具设计	1.产品塑胶原料的选择； 2.产品注塑机的选择； 3.产品工艺结构分析； 4.产品模具结构设计。	多媒体+机房	14
	3.具有模具设计能力。	2.产品分模与模具结构设计	1.产品模具三维设计； 2.产品模具二维出图。	机房	40
	4.产品造型设计能力； 5.产品结构及装配设计能力； 6.产品与模具优化设计；	3.产品设计与生产流程实训	1.产品造型设计； 2.模具零件加工； 3.模具装配； 4.模具调试成型。	机房+实训中心	72
		4.CAE 模流分析技术	1.CAE 模型的建立； 2.CAE 模型的分析； 3.CAE 模型分析报告的解读。	机房	20
	7.产品模具设计与制造能力。	3.计算机辅助制造（UG）	1.螺纹、轴类零件的仿真加工； 2.型腔型芯的仿真加工。	机房	36
		4.专业综合技能创新训练	1.模具零件的工艺分析； 2.模具零件的机械加工。	实训中心	2w
		5.中级铣工考证	1.产品零件工艺分析； 2.产品零件加工程序编制； 3.产品加工及检测。	实训中心	2w
顶岗		1.毕业设计	1.工业产品设计； 2.塑料模具二维、三维设计。	校外	96
		2.顶岗实习	1.机械零部件制造； 2.模具设计； 3.产品绘图及设计； 4.生产管理。	校外	24w

注：参考学时中的整周实训以“周”为单位计算。

四、校企共建课程开发

表 6：拟校企合作共建“一体化课程”计划

合作内容	序号	课程名称	学时	备注
合作编写教材	1	机械制图	72	撰写中
	2	产品三维设计 UG	72	UGNX8.0 零件设计与装配工程图项目化教程（已经完成）
提供课程案例	3	产品设计与生产流程实训	3w	
共建课程实训室	4	产品逆向工程与创新实训室	64	
	5	3D 创业设计与打印	36	
共建在线开放课程	6	产品设计与生产流程实训	72	已建
共建课程教学团队	7			

表 7：拟聘企业兼职教师承担专业课情况

序号	课程性质	课程名称	学时	兼职教师承担	
				教学方式	课时
1	专业必修课	专业基本技能创新训练	48	实训指导	48
2	专业必修课	专业综合技能创新训练	72	实训指导	72
3	专业必修课	产品设计与生产流程实训	72	实训指导	72

注：课程性质指“必修课、限选课、公选课、课外学时”；教学方式为“理论教学、实训指导、理实一体、专题讲座、辅导设计、指导实习等”。

五、专业特色培育

在产业转型升级的新形势下，对广东制造相关行业的行业背景、人才需求状况和企业对人才的素质要求进行调研，结合城建学院的创新强校工程及模具设计与制造专业的特点，确立了基于企业模式教学环境的人才培养模式。

（一）人才培养模式

（1）以企业工作环境制定教学计划与构建教学体系

通过对本专业人才能力需求分析,将该能力分解为专业技术能力构建能力模块,然后设计支持能力模块的专业技能知识结构模块。按照技能知识,对课程进行设计和整合,构建专业技能课程模块,再逆向分析并建构专业技能基础课程支持层和基础课程层,制定了基于企业教学环境的教学计划及每个环节培养目标(建立理论教学体系与实践教学体系并行、互动的教学体系)。

(2) 以企业教学环境进行实施理论与实践双体系

双体系强调工学交替,理论与实践互动、互补,理论的学习与技能的训练都是以任务驱动、项目为载体进行。在传授知识,训练技能的同时,注意学习方法及分析问题、解决问题思维的训练,充分激发学生的学习主动性,使学生具有良好的持续发展基础。

(二) 课程教学模式

围绕培养目标,在设计课程教学体系时首先必须确定专业的职业指向,其次是认真分析本专业相关职业岗位的需要,构建知识、能力、素质结构,由此做到要什么教什么、用什么学什么。从而体现职业性,实现教学设计与企业需要的“零距离”对接,满足模具企业的需要。

在理论的教学过程中,课程知识点围绕企业的任务与项目进行相应的设置,以“必需”、“够用”为度,讲究实用性,不盲目追求理论上的完整性,强调理论指导实践,注重知识应用能力的培养,强调与实际工程环境的关系。在学习理论知识的同时进行技能训练,采用来自企业的实际案例,以企业实际生产为出发点,技术要求为主线,将相关知识与技能训练相结合以企业的质量要求来要求训练。

注重学生非智力因素的培养和树立学生终生教育的思想。面向学生的综合发展、面向学生的可持续发展,高职教育必须加强学生非智力因素的培养。全面提高学生的素质,特别是培养学生的自主学习和不断更新知识的能力,让学生掌握继续学习的能力和就业技能。