



茂名职业技术学院

数控技术专业

高职专业学院人才培养方案

2020 级

茂名职业技术学院教务处

二〇二〇年六月

目 录

第一部分 人才培养方案

数控技术专业人才培养方案.....	1
-------------------	---

第二部分 附件

数控技术专业人才需求调研报告	15
工作过程系统化课程体系的形成.....	19

数控技术（数控加工）专业 高职专业学院人才培养方案

专业名称： 数控技术

专业代码： 560103

招生对象： 中职毕业生

学制与学历： 二年，专科

就业面向：

表 1 职业面向表

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业(代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格证书或技能等级证书举例
56 装备制造大类	5601- 机械设计制造类	34-通用设备制造业； 35-专用设备制造业； 36-汽车制造业； 37-铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业； 38-电气机械和器材制造业； 39-计算机、通信和其他电子设备制造业。	数控车工 (6040101) 数控铣工 (6040102) 加工中心操作工 (6040108) 数控机床装调维修工 (6050203) 工程机械装配调试工 (6050204)	生产操作 安装调试 维修改造 工艺编制 产品销售 后勤服务	数控车床或铣床操作工(高级) 数控机床装调维修工 高级钳工技能证 中/高级维修电工证

培养目标与培养规格：

本专业依据职业教育国家教学标准《机械设计与制造类——数控技术专业教学标准 560103》制订。

一. 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握本专业知识和技术技能，面向通用设备制造业、专用设备制造业的机械工程技术人员、机械冷加工人员、机械设备装配人员等职业群，能够从事数控设备操作、机械加工工艺编制与实施、数控编程、质量检验等工作的高素质技术技能人才；面向数控机床操作、数控加工工艺与编程、数控机床调试维修、柔性数控机床生产线操作与调试等领域的高素质劳动者和技术技能人才。

二. 培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

（一）素质

1.坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

2.崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；3.具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

4.勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

5.具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项目运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

6.具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项目艺术特长或爱好。

（二）知识

1.掌握必备的政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

2.熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；

3.掌握机械制图知识和公差配合知识；

4.掌握常用金属材料的性能及应用知识和热加工基础知识；

5.掌握电工电子技术基础、机械设计基础、液压与气压传动知识；

6.掌握金属切削刀具、量具和夹具的基本原理知识；

7.熟悉常用机械加工设备的工作原理及结构等知识；

8.掌握机械加工工艺编制与实施相关的基础知识；

9.掌握数控加工手工编程和 CAD/CAM 自动编程的基本知识；

10.了解数控机床电气控制原理知识；

11.熟悉数控设备维护保养、故障诊断与维修基本知识；

12.熟悉机械产品质量检测与控制知识。

(三) 能力

- 1.具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；
- 2.具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
- 3.具有本专业必需的信息技术应用和维护能力；
- 4.能够识读各类机械零件图和装配图；
- 5.能够进行常用金属材料选用，成型方法和热处理方式选择；
- 6.能够进行普通金属切削机床、刀具、量具和夹具的正确选用和使用；
- 7.具有数控机床操作能力，能够熟练操作多轴数控机床，能够手工编制数控加工程序，能够使用一种常见 CAD/CAM 软件自动编制数控加工程序；
- 8.能够进行典型零件的机械加工工艺编制与实施；
- 9.具有产品质量检测及质量控制的基本能力；
- 10.具有数控设备维护与保养的基本能力；
- 11.能够胜任生产现场的日常管理工作。

毕业要求与职业证书：

本专业的学生必须修满规定的各门理论课程和各项实践性环节的学业（包括军训），取得规定的必修课程 104.5 学分，公共选修课 4 学分，专业选修课程 14 学分才能获得毕业资格。

本专业学生毕业前建议考取表 2 职业资格证书中的一项：

表 2 本专业相关技能证书一览表

证书名称	报名时间	考证时间	发证机构
数控车铣加工职业技能等级证书(中/高级)	第三学期	第三学期	武汉华中数控股份有限公司
数控设备维护与维修职业技能等级证书(中级)	第四学期	第四学期	北京机床研究所有限公司
多轴数控加工职业技能等级证书(中/高级)	第五学期	第五学期	武汉华中数控股份有限公司

一. 课程体系

本专业以职业能力为主线，构建了工学结合、个性培养、工作过程系统化的课程体系，该体系由基本素质及素质拓展课程、职业核心能力课程、专业拓展学习课程、创新创业课程和独立实践环节五大模块组成。

基本素质及素质拓展课程重在培养学生的热爱祖国，树立正确的世界观和人生观，具有良好的心理素质和人际交往能力；掌握科学锻炼身体的基本技能，具有良好的身体素质；掌握本专业高素质技能型人才所必需的文化素质。

职业核心能力课程重在培养学生的熟悉常用数控设备；具有编制和实施常用机械零件数控加工工艺规程、设计常用加工工装的能力；能较熟练地进行零件数控工艺编制、数控编程及设备的操作，具有数控设备的维护和常见故障的诊断与维修能力；具有柔性数控机床生

产线操作与调试的能力。

专业拓展学习课程重在培养学生的职业活动能力，拓宽专业知识，提高学生综合素质和就业竞争能力。

创新创业课程重在培养学生的职业发展，创新创业训练能力。

独立实践课程重在培养学生的综合运用所学的理论知识和技能，独立分析和解决实际问题的能力。

表 3 课程体系结构表

课 程 体 系 模 块	课 程（项目） 名 称	
	选 修 课	必 修 课（含专业限选课）
基 本 素 质 课 程		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论，形势与政策，思政社会实践，大学生职业发展与就业指导，应用文写作，机械工程
素 质 拓 展 课 程	大学生创新创业训练项目，全校性特长公选课（书法、美术、唱歌、乐器、舞蹈、羽毛球）	
职 业 核 心 能 力 课 程		数控铣削加工及编程★◎、UG 自动编程与数控加工★、数控加工工艺★、数控机床故障与维修★◎
专 业 拓 展 学 习 课 程	液压与气压传动、激光设备及加工控制技术、产品结构设计、FMS 柔性制造系统原理与设计、UG 多轴数控编程、数控系统典型应用实例、Vericut 仿真加工、特种加工技术	
创 新 创 业 课 程	大学生创新创业教育公共选修课程群	职业发展与就业指导，创新创业训练项目实践
独 立 实 践 环 节		钳工实习、数控铣床操作实训、数控机床装调与维修实训、创新创业训练项目实践、毕业设计(论文)、顶岗实习

【注】核心课程★，证书课程◎。

二. 专业核心能力课程简介

1. 数控铣削加工及编程

本课程主要培养学生的数控机床加工程序编制的基础知识和基本方法，掌握数控铣床的加工方法；在实训后具有在数控加工和数控编程岗位上能够进行零件加工实施的能力，使学生分步骤地掌握数控编程与加工的基本理论与基本技能，使学生具有数控铣加工和数控编程的核心能力。主要学习知识点包括：数控铣床基本结构、数控铣床工艺范围、零件读图及结

构工艺性分析、数、控铣削加工走刀路线及工艺设计、数控铣削加工编程（含宏程序）、节点尺寸计算、数控铣床操作、仿真软件、典型零件工艺设计、编程等知识。

2. UG 自动编程与数控加工

本课程主要培养学生的阅读零件图；绘制并生成零件的二维及三维图形；工艺设计、加工编程；模拟零件加工过程；后置处理生成加工代码的能力，使学生分步骤地掌握 UG 数控编程与加工的基本理论与基本技能，使学生具有利用 UG 软件进行数控铣加工和数控编程的核心能力。主要学习知识点包括：零件图阅读；零件的 UG 二维及三维图形的绘制；工艺设计、加工编程（零件的数铣二维 CAM、三维 CAM、数车 CAM；多轴加工编程：数铣四轴 CAM、五轴 CAM、车铣 CAM）；零件加工过程模拟与加工代码的生成后置处理等知识。

3. 数控加工工艺

本课程主要培养学生的具有制定一般常见零件加工工艺能力和中等复杂零件在数控机床上加工的工艺编制能力，适应数控加工和工艺编制岗位的工艺实施要求的能力，使学生具有数控加工工艺和工艺编制的核心能力。主要学习知识点包括：数控刀具的使用，数控车削加工工艺及数控车床的使用，数控铣削加工工艺及数控铣床的使用，加工中心加工工艺及加工中心设备的使用，数控加工的基本工艺规程，工艺划分原理和划分方式，并分析典型零件的数控加工工艺等知识。

4. 数控机床故障与维修

本课程主要培养学生的正确分析交、直流电路；据电路原理图合理运用工具接线；变压器的使用；异步电机接线与功能测试；普通车床、铣床机床电路接线及分析的基本技能，掌握数控机床的基本维修知识，能初步判断机床故障类型并提出方案，具备数控机床安装的能力，能初步判断机床故障类型并提出方案，使学生具有数控机床装调维修及售后技术服务的核心能力。主要学习知识点包括：交直流电路的基本分析方法与常用物理量；变压器的使用、异步电机的基本工作原理、电工安全知识；电子工艺基础；普通车床、铣床的电路原理与检测维护。数控机床故障诊断与维修的基本概念、数控系统的维护与故障诊断、伺服系统的故障分析与维修、数控机床机械结构的故障诊断与维修、机床电气与可编程控制器的故障分析与维修、数控机床故障诊断与维修实例等知识。

5. 创新创业训练项目实践：

本课程主要培养学生的创新能力和创业就业能力。主要内容包括产品设计、产品制造等创新能力和创业能力训练项目。

教学进程总体安排:

1. 数控技术专业课程设置与教学安排计划表

类别	序号	课程名称	教学方式	课程性质	学分	计划学时			周学时				考核方式	开课单位
						总数	理论	实践	一	二	三	四		
公共基础课程	1	思想品德修养与法律基础	理论+实践	必修	4	72	60	12	5				考查	思政部
	2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	理论+实践	必修	4	72	60	12		5			考查	思政部
	3	形势与政策	理论	必修	1.5	24	24		8 学时/学期				考查	思政部
	4	思政社会实践		必修	1				18 节/学期 (含寒暑假)				考查	思政部
	5	大学生职业发展与就业指导	理论	必修	1.5	30	30		10 学时/学期				考查	思政部
	6	体育	实践	必修	3	60		60	2	2			考查	基础部
	7	应用文写作	理论	选修	1.5	24	24				3		考查	基础部
	8	应用数学	理论	选修	3.5	60	60		4				考查	机电系
	9	全校性公共选修课	理论+实践	公选	4	70	70		学生第 1-3 学期修完公选课学分					
	小计				24	412	328	84	11	7	3			
	1	UG 自动编程与数控加工★	理论+实践	必修	3.5	60	60		6				考试	机电系
	2	数控铣削加工及编程★®	理论	必修	3.5	60	60			4			考试	机电系
	3	机床电气控制及 PLC★	理论	必修	3.5	60	60			4			考试	机电系
	4	数控机床结构与维护	理论	必修	3.5	60	60		4				考试	机电系
	5	数控加工工艺★	理论	必修	3	54	54				6		考试	机电系

专业 (技能) 课程	6	数控机床故障与维修★	理论	必修	3.5	60	60			4			考试	机电系
	7	液压与气压传动	理论+实践	选修	3.5	60	40	20		4			考查	机电系
	8	产品结构设计	理论+实践	选修	2	36	18	18			4		考试	机电系
	9	UG 多轴数控编程	理论+实践	选修	3	54	54				6		考查	机电系
	10	Vericut 仿真加工	理论	选修	2	36	36				4		考查	机电系
	11	塑料玩具设计与 3D 打印制作	理论+实践	选修	2	36	18	18			4		考查	机电系
	12	入学教育	实践	必修	1	18		18	1 周				考查	机电系
	13	军事理论	理论	必修	2	36	36		2 周				考查	总务处
	14	军事技能	实践	必修	2	112		112					考查	总务处
	15	劳动技能实践周	实践	必修	1	18		18	1 周				考查	学生处
	16	数控机床装调与维修实训	实践	必修	2	36		36		2 周			考查	机电系
	17	PLC 设计实训	实践	必修	1	18		18		1 周			考查	机电系
	18	创新创业训练项目实践	实践	必修	1	18		18		1 周			考查	机电系
	19	毕业设计(论文)	理论+实践	必修	6	108		108			6 周		考查	机电系
	20	顶岗实习	理论+实践	必修	24	432		432			4 周	20 周	考查	机电系
	小计				73	1372	556	816	10	16	18			
	合计				97	1784	884	900						
	开设课程门数								11	12	11			
	周课时								21	23	21			

2.数控技术专业课程结构比例表

课程类别	学时数	占总学时比例	备注
理论教学	884	49.55	
实践教学	900	50.45%	实践教学包含了单独设置的实践性课程和 B 类课程的课内实践
公共基础课	412	23.09%	
专业（技能）课	1372	76.91%	
选修课	282	15.81%	含公共选修课、专业限选课
总学时	1784		（总课时=理论教学学时+实践教学学时）或（总课时=公共基础课学时+专业（技能）课学时）

3.数控技术专业教学进程安排表

周数 学期	内容 入学教育及军事课	课程教学	专业技能实训	创新创业训练	劳动技能实践	毕业设计	顶岗实习	考试	机动	合计
一	3	15			1			1		20
二		15	3	1				1		20
三		9				6	4	1		20
四							20			20

2. 实施保障

一. 师资队伍

(一) 专任教师任职资格

- (1)具有良好的职业素养、职业道德及现代职教理念，具有可持续发展的能力。
- (2)具有先进的数控加工专业知识。
- (3)能够调配、规划实验实训设备，完善符合现代教学方式的教学场所。
- (5)能够指导高职学生完成高质量的企业实习和毕业设计。
- (6)能够为企业工程技术人员开设专业技术短训班。
- (7)能够胜任校企合作工作，为企业提供技术服务、解决企业实际问题。
- (8)专任骨干教师要具有定期在企业在职锻炼（在企业生产一线从事模具设计与制造工作）的经历，具有中、高级以上的资格证书（含具有中、高技术职称或中、高级技工证书）。
- (9)专任骨干教师应接受过职业教育教学方法论的培训，具有开发专业课程的能力，能够指导新教师完成上岗实习工作。
- (10)专任青年教师要具备在企业实习一年的工作经历，并经过教师岗前培训，方能从事教学工作。

(二) 兼课教师任职资格

兼课教师包括课程任课教师和顶岗实习指导教师。聘请具有工程师、技师职称的技术人员，现岗在企业及连续工作 5 年以上，在专业技术与技能方面具有较高水平，具有良好语言表达能力，通过教学法培训合格后，主要承担实训教学或顶岗实习指导教师工作。

(三) 外聘兼职兼课教师任职资格

外聘兼职兼课教师包括课程任课教师和校外实习指导教师。聘请具有助理工程师、工程师、高级技工、技师职称的技术人员，在企业工作 3 年以上，在专业技术与技能方面具有较高水平，具有良好语言表达能力，主要承担实训教学或校外实习指导教师工作。

二. 教学设施

(一) 校内外实训条件

学院有充足的多媒体教室和制图室供理论教学，也有充足的网络带宽和服务器供网络教学，有大量的实习场地和实习机床、用具、教学模具、数控机床等供实践教学。

数控技术专业现有工种和功能齐全的实验实训基地，学院已购置了先进的计算机、机加工设备、电加工设备、数控加工等设备，全部可以满足学生进行专业技能训练和职业技能考证的要求。校内实训基地及设备见表 4。

表 4 校内实训基地

序号	实训室名称	主要仪器设备	承担主要实训项目
1	CAD、CAM 与数控仿真实训室	电脑、软件	三维造型设计、模具设计、电极设计、数控加

序号	实训室名称	主要仪器设备	承担主要实训项目
			工编程
2	数控铣床实训室	加工中心、数控铣床	数控铣床编程与加工操作实训
3	数控车床实训室	车铣中心、数控车床	数控车床编程与加工操作实训
4	机械加工实训室	普通车床、牛头刨床、万能铣床、摇臂钻床、立式钻床、平面磨床、锯床	车、刨、铣、钻、磨、锯等普通机床加工实训
5	钳工实训室	台虎钳、台式钻床	钳工实训
6	数控机床装调实训室	数控车床、数控铣床	数控车床和数控铣床的装调实训

除了在校内的实习实训外，学生还可以到富士康集团鸿准精密模具（深圳）有限公司、深圳地铁、宝钢湛江钢铁有限公司、珠海艾比模具设计有限公司、珠海艾诚精密模具有限公司、珠海润星泰电器有限公司、中山甬微制冷配件制造有限公司、茂名人防设备厂、茂名石化西南设备有限公司、茂名重力石化机械制造有限公司、茂名市双龙石墨模具厂等十多家校企合作企业进行生产实习。

学院现有的实践教学条件已能达到培养目标必须的实践教学条件，并且还将继续扩建和充实。

（二）信息化条件

从最初的利用多媒体课件辅助教学到现在以微课为基础构建的翻转课堂,以网络技术为基础形成的线上线下混合教学、设备操作类课程信息化教学——虚拟仿真等新兴教学模式不断出现。这些信息化教学模式相比传统教学模式,有着更丰富的教学资源,更容易激发学生学习主动性和积极性,更有利于对学生因材施教。

1、理论教学——多媒体教学和蓝墨云应用

借助 PPT、动画和数控车床、铣床、电火花、线切割的加工视频,加深对数控加工的原理。蓝墨云班课是一款云课堂软件，老师通过云课堂就可以和学生进行互动，还可以布置作业，以及为学生进行解答等等。

（1）轻松管理班课

任何移动设备或 PC 上，您都可以轻松管理自己的班课，管理学生、发送通知、分享资源、布置批改作业、组织讨论答疑、开展教学互动。

（2）互动随即开展

任何普通教室的课堂现场或课外，您都可以随即开展投票问卷、头脑风暴等互动教学活动。即刻反馈，即刻点评。

（3）激发自主学习兴趣

您发布的所有课程信息、学习要求、课件、微视频等学习资源都可以即时传递到学生的移动设备上,从而让学生的移动设备从此变成学习工具,不再只是社交、游戏

(4) 学习进度跟踪与评价

配套蓝墨移动交互式数字教材,可以实现对每位学生学习进度跟踪和学习成效评价,学期末教师可以得到每位学生的数字教材学习评估报告。

2、手工编程:斯沃软件——数控加工仿真

数控加工仿真软件是课堂教学的有益补充,具有模拟机床真实运动的仿真功能,具有换刀、装夹工件、主轴转动和切削加工过程仿真以及撞刀判断功能和超行程保护功能,仿真过程中可通过鼠标拖动、缩放和旋转工作台面,动态地观察虚拟加工过程。操作面板与实际机床基本一致,学生可通过仿真软件加工出完整的零件。数控仿真软件使知识变得生动、形象,提高学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

3、自动编程——UG 数控加工

从零件图样分析、工艺处理、数值计算、编写程序单、程序输入至程序校验等各步骤均由人工完成,称为手工编程。对于加工形状简单的零件,计算比较简单,程序不多,采用手工编程较容易完成,而且经济、及时但对于形状复杂的零件,特别是具有非圆曲线、列表曲线及曲面的零件,用手工编程就有一定的困难,出错的机率增大,有的甚至无法编出程序,必须采用自动编程的方法编制程序。

通过信息化软件的应用和虚拟仿真等数控实训设备的使用,充分发挥了信息化教学的优势,将理论教学、数控仿真加工、数控实训相结合,三者数控教学中都不可或缺,并充分发挥其各自的优势。在数控教学中,仿真操作主要起到熟悉、验证的作用。通过仿真,让学生熟悉数控系统的操作方法,验证所编写程序的正误,防止造成不必要的损失。机床操作主要起到提高技能的目的,并通过机床操作加工出零件,激发学生的学习热情。多种信息化教学手段的融合,起到了优势互补的积极作用,使学生扎实掌握理论知识,学习兴趣大大提高。

三、教材、图书和数字资源等教学资源

数控专业所用教材大部分采用新出版或近年出版的高职高专教材,教材内容切合当前企业的实际。所用教学软件及软件教材也采用较新版本。

茂名职业技术学院图书馆是在原茂名市建设中等专业学校的基础上建立的,文明北校区图书馆在 2007 年 3 月正式启用,经过 11 年的建设和发展,2018 年 5 月正式迎来了水东湾南校区图书馆,现有南北两个校区图书馆。

茂名职业技术学院图书馆设有三部一室,包括文献资源部、读者服务部、技术部和办公室,现有职工 23 人,其中在编职工 10 人,固聘人员 6 人,劳务派遣人员 7 人。

图书馆现有馆舍面积共计 18000 平方米,其中文明北校区图书馆占地 5000 多平方米,馆内设有流通一库、二库、电子阅览室、自习室和期刊报纸阅览室等,阅览座位共计 300 个。水东湾南校区图书馆占地 13000 多平方米,馆内设有 8 个流通书库、5 个藏书书库、3 个自修室、2 个研讨室、期刊报纸阅览室等,阅览座位共计 1060 个。南校区图书馆已初步建设成为信息化图书馆,自修室内部设空调, W I F I 全馆覆盖,广播系统、监控系统、液晶拼接屏布告系统、歌德电子书借阅系统、触摸屏导视台和门禁设备等系统,还特别引进了馆藏 RFID

智能管理系统和江苏汇文图书馆管理系统。

图书馆现有资源种类包括纸质图书、电子图书、报刊杂志、数据库资源等。截止 2018 年 8 月底馆藏纸质图书达 61 万余册，中文纸质期刊 443 种，外文纸质专业期刊 3 种，报纸 37 种，电子图书 34.53 万余种，数据库 8 个。图书馆根据学校学科专业设置的要求，努力建设以工为主，经、管、文等多学科协调发展的文献保障体系，其中机电信息系专业图书有 10481 种，共 44310 册，基本满足数控技术专业图书资料要求。

四. 教学方法、手段与教学组织形式建议

数控教研室积极推广实物教学及计算机辅助教学、多媒体教学、虚拟仿真教学等现代信息技术教学方法，扩大课堂教学的信息量，提高课堂效率。为了达到人才培养目标的要求，数控技术专业在教学上充分地将实践教学与理论教学融为一体，凡是能在现场组织教学的，尽可能不在教室讲授，而在各个实训室、实验室等实习实训场地进行现场教学，把以往单一的课堂教学改为现场教学、案例式教学，边讲边练，使学生对所讲述内容有较好的了解和直观的认识，促使学生能够将所学理论与实践紧密地结合起来，以实践巩固理论，以理论指导实践。

“教、学、做”一体情景教学方法是模具专业课程最有效的教学方法。围绕“教、学、做”一体情景教学，结合我院实际情况，主要抓好以下三个方面：

- (1) 理论教学与实训项目相融合
- (2) 教学环境：课堂与实习地点一体化
- (3) 教学模式：行动导向的项目驱动

五. 教学评价、考核建议

数控教研室已建立科学合理的教学评估督导体系，形成分析、评价、反馈制度，营造良好的教学环境，达到最佳教学效果，每学期召开学生教学意见听取会，了解学生的已有知识基础，了解学生对教师的教学建议，对学生提出的合理要求及时向老师反映，改进和完善教学方法。

六. 质量管理

在学院和系领导的指导和组织下，成立了数控技术专业教学指导委员会。教学指导委员会由直接从事教学工作、有丰富教学经验的教师和有丰富实践经验的相关行业高级工程师组成，每年对模具专业人才培养方案进行指导和审订。

数控教研室教师定期开展教学研究和交流，共同讨论和制订课程标准和实践考核标准；组织编写与课程标准相适应的教材或教学参考资料，依据课程标准编写学期授课计划、教学进程表和教案；有组织地进行教学方法研究，鼓励教师积极钻研并创新教学方法；教师相互听课，相互学习，不断提高教学质量和学术水平；积极创造条件开展国内交流、考察活动，适应教学管理科学化、现代化的需要。

数控教研室对实践性教学内容严格依据专业人才培养方案和课程标准中对实践环节的要求进行教学，特别重视实践教学内容的改革，增开综合性、设计性、应用性强的实训项目，训练学生基本技能和应用能力，规范实践教学考核办法，保证实践教学质量。毕业设计尽可能结合实际任务进行，立足于提高学生的技术应用能力。

继续专业学习深造建议

本专业学生可以通过专插本、专升本、国际交流、企业培训等方式继续学习，接受更高层次的教育。

学分转换规定

1、为培养学生实践能力和创新精神，更好地鼓励学生自主学习和提升职业素养，根据《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》（国办发〔2015〕36号）、《教育部关于推进高等教育学分认定和转换工作的意见》（教改〔2016〕3号）和《广东省教育厅关于深化高等学校创新创业教育改革的若干意见》（粤教高〔2015〕16号）精神，茂名职业技术学院学分认定与替换管理办法（试行），特制订数控技术专业学分转换的办法。

2、学分转换是指学生取得专业人才培养方案课程之外的各种能够体现资历、资格和能力的成果后，由学生本人提出申请，经一定的程序认定，可以转换人才培养方案内的相关课程及学分。

3、素质课程及专业核心课程原则上不予课程转换。

4、学生取得的成果经认定后，可根据相关标准，用于转换少于或等于该学分的课程，不得转换多于该学分的课程。

5、每个成果只可申请认定一次，不可重复申请。每个成果只可转换一门课程，转换课程后剩余学分不累计计算。

6、符合学分转换办法的课程，学生可免修、免考，该门课程考核成绩记为“优秀”等级或90分。

7、学生在校期间，转换的专业课程学分总额不得超过专业人才培养方案中规定的专业课程的20%。

8、可用于学分认定与转换的成果类型有创新创业（实践）类、科学研究类、竞赛等。

成果类型	形式	认定学分	可转换课程
创新创业实践	省级及以上创新创业重点项目立项并通过验收	5	创新创业训练项目实践、三维造型设计(Creo)、产品结构设计与加工控制技术；数控系统典型应用实例；特种加工技术；FMS 柔性制造系统原理与设计；全校性公共
	省级及以上创新创业一般项目立项并通过验收	3	
	参加教育物联网创新创业孵化基地的各类技能综合训练项目、创新创业实践项目的，考核成绩或成果	3	

	优秀		选修课	
科学研究	发明专利获得授权	6	UG 自动编程与数控加工；数控铣削加工及编程；机床电气控制及 PLC；数控机床结构与维护；数控加工工艺；UG 多轴数控编程；数控机床故障与维修；全校性公共选修课；以及专业实践课程（顶岗实习除外）	
	实用新型专利获得授权	3		
	设计外观专利获得授权	3		
	在核心期刊上发表学术论文（第一作者）*	4		
	在具有全国统一刊号（CN 号）的一般学术刊物上发表学术论文（第一作者）	2		
	正式出版学术专著（第一作者）	4		
	论文被 SCI、EI、SSCI 收录（排名前三）**	4		
技能竞赛	参加政府部门组织的国家级职业院校技能大赛	一等奖：	6	专业实践课程（顶岗实习除外）
		二等奖：	4	
		三等奖：	2	
	参加政府部门组织的省级职业院校技能大赛	一等奖：	4	
		二等奖：	2	
	取得省级及以上各类由政府部门举办的综合素质比赛三等奖及以上	2		

注：*核心期刊的认定以北京大学图书馆公布的最新的《中文核心期刊要目总览》为准；

**被 SCI、EI、SSCI 收录的学术论文，以当年中国科学技术信息研究所等机构提供的数据为准。

9、凡符合学分认定与转换条件的学生，可在每学期开学后四周内向所在院（系）提出书面申请，填写《学分认定与转换申请表》并附相关证明材料，由机电信息系初审后统一交教务处审核认定。

第二部分 附件

一. 数控技术专业人才需求调研报告

1. 调研情况概述

(1) 调研目的

为了进一步提高高职教育人才培养质量，深化改革，进行人才培养模式的改革和创新，了解和掌握本专业在广东省（尤其珠三角地区）的岗位群，相对应的岗位核心职业能力及岗位关键职业素质是什么，应安排哪些课程来支撑该岗位核心职业能力及岗位关键职业素质。

(2) 调研时间

2020 年 4 月到 2020 年 6 月。

(3) 调研对象

数控技术专业老师先后到深圳富士康集团有限公司、深圳地铁有限公司、珠海润星泰电器公司、宝钢湛江钢铁有限公司、茂名西南石化机械设备有限公司、茂名茂南区双龙涂层石墨模具厂、信宜华辉数控机床制造有限公司、茂名五金厂、茂港电力设备厂有限公司、茂名市凯德商用置业有限公司、茂名重力石化装备股份公司、广东电白汉山锁业集团公司等企业深入调查，了解了企业对专业人才的需求现状，听取了企业对专业人才的培养意见及建议。

(4) 调研方法

2020 年 5 月 18 号，机电系王开主任，带领数控教研室的教师走访广东翔天汽车智能化有限公司和广东翔天智能汽车研究园有限公司进行企业调研，现场了解集团公司的数控设备的操作、改进和升级，并通过现场与技术人员交流的办法，深入一线数控操作岗位，对生产中出现的问题进行深刻的讨论，同时也得到企业的反馈，了解到企业中急需的数控人才应该具备哪些知识和技能。我们也邀请企业人员来校参观座谈，对企业员工问卷调查等；同时辅助方式有：企业来校招聘、商谈项目合作时现场交流、实习学生反馈信息、信访等。

2. 行业发展现状和趋势分析

《珠江三角洲地区改革发展规划纲要(2008~2020 年)》(以下简称《纲要》)明确将珠三角地区定位为先进制造业和现代服务业基地，在现代产业体系构建规划中，提出加快发展先进制造业、改造提升优势传统产业及提升企业整体竞争力。我国政府经过大量研究，提出了“信息化和工业化深度融合”的产业政策，并制定“中国制造 2025”行动计划，其目标是希望在新一轮全球科技革命和产业变革中抢占发展制高点。“中国制造 2025”指出“大力推动重点领域突破发展，开发一批精密、高速、高效、柔性数控机床与基础制造装备及集成制造系统”。

近几年来，数控技术发展迅猛，正在向更为广泛的领域发展。柔性制造系统(FMS)是数控技术智能化和数字化发展的必然趋势。它是由数控加工设备、物料运储装置和计算机控制系统组成的自动化制造系统，包括多个柔性制造单元，能根据制造任务或生产环境的变化迅速进行调整，适用于多品种、中小批量生产。即柔性制造系统(FMS)是由若干数控设备、物料运贮装置和计算机控制系统组成的并能根据制造任务和生产品种变化而迅速进行调整的自

动化制造系统。它的应用主要是可以减少一线工人的重复加工劳动和实现物料的自动搬运。对技能型人才的需求主要体现在维护柔性数控生产线和工业机器人操作与调试的人才。

广东省深入贯彻落实《纲要》，加快转变经济发展方式，调整优化经济结构，大力推动经济进入创新驱动、内生增长的发展。而适应“中国制造 2025”的具备维护柔性数控生产线和工业机器人操作与调试素质技术技能人才，将会越来越短缺。

3. 数控技术专业人才现状分析

经调研，网络、企业及报纸等数据来源表明，数控技术人员人才需求量大，存在10 万年薪请不到技师的现象，数控技术综合性人才紧缺。教育部关于紧缺人才的报告称，部分企业已大规划引进了高职毕业生从事数控机床的操作、编程、绘图员，可以预见，企业对灰领的数控技术工人有很大的需求，而对他们的知识和能力要求会越来越高。灰领是指在生产岗位上承担数控编程的工艺人员和数控机床维护、维修人员，这类人员在企业数控技术岗位中占25%，其中，数控编程技术工艺人员占12.6%，数控机床维护维修人员占12.4%，灰领数控人才需求明显增加。

随着产业布局、产品结构的调整，就业结构将发生变化。企业对较高层次的第一线应用型人才的需求将明显增加。而借助国外的发展经验来看，当进入产业布局、产品结构调整时期，与产业结构高度化匹配、培养相当数量的具有高等文化水平的职业人才，成为迫切要求。而对于计算机辅助设计与制造专业，不仅要求从业人员有过硬的实践能力，更要掌握系统而扎实的理论知识。因此，既有学历又有很强操作能力的数控技术人才更是成为社会较紧缺、企业最急需的人才。

4. 珠三角地区数控技术专业人才需求

（1）广东省（珠三角地区）数控技术专业人才供需现状与趋势

我国机床行业正处于高速发展时期，行业总产值和销售收入连续 6 年保持 20%以上的增长，数控机床消费连续 5 年位居世界第一。强劲的市场需求带来了发展机遇，“十二五”期间将是数控机床大发展的时期，国家高度重视和支持发展国产数控机床，制定了数控机床发展规划，出台了相应的扶持政策，到 2017 年国产数控机床占国内市场比重达 89%。

根据调研情况，数控技术人才从事的岗位大体分为三个类别：

1) 金属切削加工类岗位

这里说的“金属切削类”是指从事机床操作、加工工艺规划设计的人员。该类人员超过了三类岗位总和的 70%，是目前需求量最大的数控技术人才。

所需知识与能力结构：掌握数控机床结构的基本知识和机械加工与数控加工的工艺知识，具备数控机床的操作、日常维护和手工编程的能力，了解数控加工的自动编程。

这类数控技术人才可通过中等职业教育来培养，企业也可依靠自身力量从普通机床操作工中培养。这类人才中，高职毕业生与中技毕业生比例大体为 1:2（13.9%：28.7%）。

2) 工业机器人及配套设备装调维修类岗位

“工业机器人及配套设备装调维修”人才是指在生产上承担或者辅助从事机床的装配、调试以及售前、售后服务的设备维护维修人员。这类人员在企业数控技术岗位中占两成。该类人员所需知识与能力结构：

掌握数控设备的工作原理和结构知识，掌握主要数控系统的特点、接口技术、PLC、参数设置和机电联调知识。具备数控机床的操作、手工编程和数控机床的机械和电气的调试和维护维修能力。

3) 机械产品设计类岗位

“工业产品设计类”人才是指具备机械设计基础知识，熟练运用至少一种三维造型软件和二维绘图软件，从事机械产品或机械设备设计工作的人员。该类人员所占比例较小，目前人才市场中，对于能够从事辅助性设计工作的绘图人员较为充裕，但对于具备较强的创新能力，能够独立从事或主导新产品开发、产品改良创新设计工作的高层次人才也相对缺乏。此类人才应对机械设计、工程力学，并具有一定的设计经验才能胜任该类工作。

5. 广东数控技术专业点分布、招生与就业岗位分布情况

我们对广东机电职业技术学院、广州大学市政技术学院、广州城建职业技术学院、广东轻工职业技术学院、广东工程职业技术学院、广州工程职业技术学院、广东岭南职业技术学院、广东工贸职业技术学院、顺德职业技术学院、河源职业技术学院、惠州职业技术学院、中山职业技术学院、中山火炬职业技术学院、江门职业技术学院、番禺职业技术学院、佛山职业技术学院等 16 所学院进行了调查。从调查情况看，各职业技术学院高度重视数控专业的建设发展，师资方面，教师学历、年龄结构、“双师型”比例、继续教育等方面在校内相对较好；设备投入方面，最近两年都有较大的投入或投入计划，实训教学条件得到明显改善，较为贴近生产实际，毕业生动手能力较强；教学改革方面，大多数学校都将该专业作为学校重点专业进行建设，不少学校的数控专业成为省、市教改试点专业，受到社会的广泛关注，毕业生供不应求；产学研结合方面，大多数学校都注意与企业的合作，充分利用社会资源进行教学科研。

广东数控技术专业点分布比较广，广东各地区职业技术学院都有数控技术专业，尤其广州地区的职业技术学院数控技术专业发展比较快，招生比较多。毕业生就业达 100%。就业的岗位主要是在珠三角地区，现代制造业的模具、钟表业、五金行业、中小制造业、从事相应公司企业的电脑绘图、数控编程设计、数控机床操作、数控机床装调维修、模具设计与制造、电火花及线切割等工作。

近几年，各职业技术学院都培养了大量的数控加工技术专业人才，但在人才使用方面，企业和人才本身都不太满意，社会上数控专业人才还是缺口较大，其原因就是学校培养的人才不能马上成为企业所需要的人才，需要通过企业的培训才能上岗。说明我们高职教育在教学机制、办学理念、课程设置、就业指导、实践教学模式、教材建设等方面都存在单方面的行为，没有与企业沟通、合作，没有按企业的愿望培养人才。因此，2017 年的教学计划制定中，重点研究培养的人才如何才能被企业用上，成为企业真正需要的人。这是我们高职教育所必须要解决的问题。广东省现有 31 所高职院校招生培养数控专业人才，年培养人数约为 5000 人；有 48 所中（技）职学院开设数控专业，年培养人数约为 14000 人。其培养人才的主要方向是数控加工和数控系统维护。而将专业人才培养目标定位在维护柔性数控生产线和工业机器人操作与调试的专业还不多。因此，我院数控技术专业紧跟产业发展，在培养学生具备数控加工和数控系统维护能力的基础上，培养学生具备维护柔性数控生产线和工业机器人操作与调试的高素质技术技能人才，为柔性的“无人工厂”做好人才储备，拓宽就业范围，紧跟产业发展。

6. 我院数控技术专业培养目标的定位

(1) 我院数控技术专业培养目标的定位

基于上述良好的产业发展背景和市场对高技能数控人才的强劲需求，我院数控技术专业紧跟产业发展，在培养学生具备数控加工和数控系统维护能力的基础上，围绕柔性数控生产线和工业机器人操作与调试，以企业任职岗位能力为核心，创新体制机制，完善工学结合人才培养模式，建立数控技术职业教育与培训体系，培育适应“中国制造 2025”高素质技术技能型数控人才，将专业建设成特色专业，适应现代数控行业发展的需要。

根据上述调查结果，我院数控技术专业培养目标的定位为两个方向：

1) 掌握金属切削基本原理，熟练绘制和识读机械零件图纸，熟练操作数控车床、铣床和三轴加工中心，并对多轴加工具有一定了解，能够独立设计简单加工工艺并付诸实施，懂得数控机床的日常维护并具有一定的现场管理应变能力的高素质技能性人才；

2) 熟练绘制和识读机械零件图纸和机床装配图纸、熟悉机床结构，能够根据机床装配图，对机床零部件进行装配与调试；掌握数控系统的工作原理并具有一定的自动控制知识基础，能够根据机床电气原理图装配、检测和调试机床电路的高素质技能性人才。

根据调研结构的科学分析，我们认为本专业培养的人才主要面向二个主要岗位群，二个次要岗位群。

主要岗位群：

1) **数控机床操作员：**根据零件图纸和工艺文件要求，利用已编制好加工程序，熟练操作数控机床（数车、数铣、加工中心、线切割机床、柔性数控机床生产线）进行合格零件的生产加工；技能水平达到国家职业资格认证的数控车、数控铣高级操作工水平。

2) **数控工艺及程序员：**根据加工零件图纸进行数控加工工艺分析，确定数控加工方案，制定数控工艺文件。根据零件图纸要求，按照工艺文件，用手工或主流 CAM 软件编制数控加工程序，现场调试程序并指导数控机床操作工加工合格零件。

次要岗位群：

1) **数控机床装调维修员：**数控机床机械装调、电气装调、检测及维护维修、数控设备售前售后服务等。

2) **柔性数控机床生产线操作与调试员：**根据柔性数控机床生产线的工作要求，具有柔性数控机床生产线操作与调试的能力。

(2) 数控技术专业课程设置的原则建议

围绕培养目标的两个方向，设置专业核心课程，再根据专业核心能力所要求的基础知识来设置专业基础课程；此外，根据时代特点和岗位群对人才的社会能力、方法能力的要求，开设选修课程。

专业核心课程应突出对实践技能的培养，注重教学内容与生产实际的一致性，不断将新工艺新技术纳入课程。

(3) 数控技术专业教学改革建议

针对高职教育的特点，实施工学结合的教学模式改革，突出实践技能的培养。积极推行课堂与实习地点的一体化；采用工学交替、任务驱动、项目导向、顶岗实习等有利于增强学

生能力的教学模式；引导建立企业接收高等职业院校学生实习的制度，加强学生的生产实习和社会实践，保证在校生至少有半年时间到企业等用人单位顶岗实习。

(4) 数控技术专业师资与实训条件配置建议

加强师资队伍建设，重视提升教师的实践技能水平。每一位教师都应具备相应岗位的职业资格证书，并能够熟练操作教学仪器设备。

建立与生产场地的一体化的实训车间，完善设备条件。针对目前数控机床装配、调试与检测设备缺乏的情况，应加大力度，完善“数控装调维修实训室”的建设，达到培养和鉴定“数控机床装调维修工”高级水平的国家认证标准。

二．工程过程系统化课程体系的形成

1. 学校与企业共同研讨确定课程开发思路

(1) 建设思路

紧紧围绕“校企合作、工学结合”的人才培养模式，依据工作过程系统化课程体系开发的理论和方法，校企合作开发课程。召开实践专家座谈会，分析专业面向的工作岗位、对应的工作任务及其工作流程，采用“头脑风暴法”确定完成工作任务所必备的职业能力要求，把相互关联的一组工作任务归并、整合为具有课程开发价值的典型工作任务（行动领域），确定典型工作任务所需的知识、技能、态度，结合国家职业技能鉴定标准，校企合作，确定学习领域，设计学习情境和教学单元，构建工作过程系统化的课程体系。

(2) 建设内容

对传统的基于学科体系系统化的课程体系进行解构，在与行业实践专家一起进行岗位分析的基础上，确定典型工作及典型工作任务，通过分析该职业行动体系中的全部职业“行动领域”导出相关的“学习领域”，再通过适合教学的“学习情境”使之具体化。以工作过程为导向，分析控数控工艺及程序员、数控机床操作员、数控设备装调维修及销后技术服务员、2D/3D 绘图员等岗位的工作任务，确定“行动领域”导出相关的“学习领域”，重构课程体系，把节约、环保、质量、安全、诚信意识的培养和良好职业习惯的养成引入教学设计。数控技术专业课程开发流程，见图 2-1 所示。

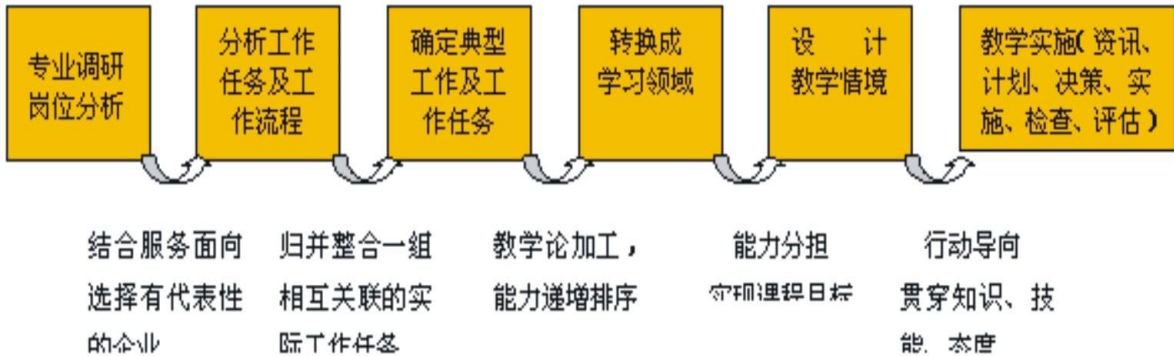


图 2-1 数控技术专业课程开发流程

2. 确定职业岗位典型工作任务

（1）确定数控技术专业的职业岗位

由工作任务分析导出典型工作过程，根据专业对工作岗位及岗位群实施典型工作任务分析。通过调研，提炼出基于完整企业数控加工的工作流程，确定对应的工作岗位，数控技术专业的岗位面向，数控加工工艺及程序员、数控机床操作员、数控机床装调维修及售后技术服务员、柔性数控机床生产线操作与调试员的工作任务。数控加工流程及对应岗位，详见图 2-2 所示。

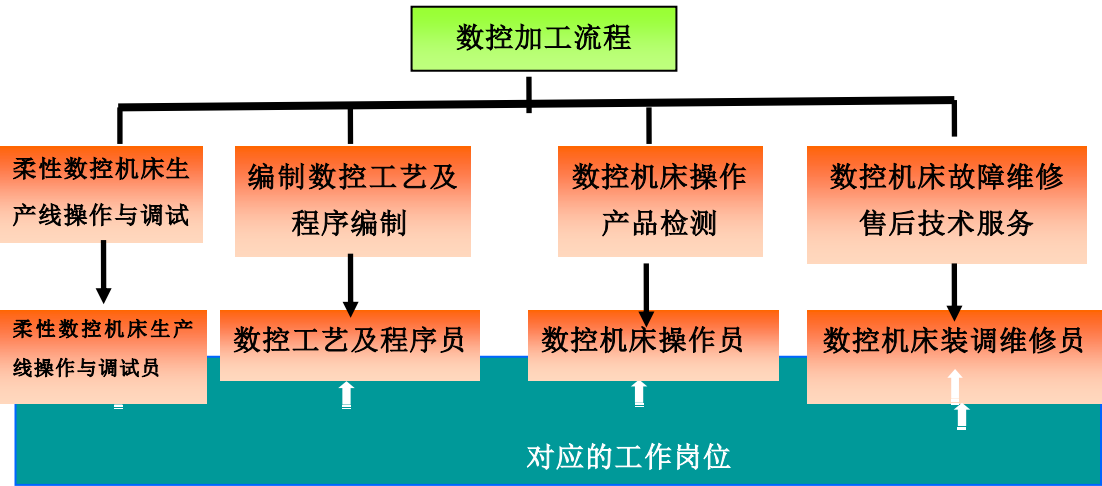


图 2-2 数控加工流程及对应岗位

（2）数控技术专业的职业岗位的主要工作任务

数控技术专业的职业岗位数控机床操作员、数控加工工艺及程序员、数控机床装调维修员、柔性数控机床生产线操作与调试员对应的主要工作任务，见表 2-1 所示。

表 2-1 职业岗位与主要工作任务表

职业岗位	岗位及相关职业标准描述	主要工作任务
------	-------------	--------

数控机床操作员	根据零件图纸和工艺文件要求,利用已编制好加工程序,熟练操作数控机床(数车、数铣、加工中心、线切割机床)进行合格零件的生产加工。	机械图样识读 数控机床(数车、数铣、加工中心、线切割机床)调整 阅读加工工艺文件 零件定位与装夹 数控加工刀具准备 程序编辑及试运行 数控机床(数车、数铣、加工中心、线切割机床)加工 工件拆卸、自检及送检 数控机床清洁、整理与保养
数控工艺及程序员	根据加工零件图纸进行数控加工工艺分析,确定数控加工工艺方案,制定数控工艺文件。 根据零件图纸要求,按照工艺文件,用手工或主流CAM软件编制数控加工程序,现场调试程序并指导数控机床操作工加工合格零件。	机械图样识读 零件材料性能分析及热处理方法选择 尺寸公差和形位公差分析 零件功能分析 机械结构分析与调整 数控加工工艺编制及优化 零件三维建模,数控加工程序编写 程序优化,程序存档 解决现场技术问题
数控机床装调维修员	对数控机床出现的常见故障能熟练、及时地诊断与排除,并建立维修记录。	常用电工工具的使用 数控机床常用电气元件参数测量 数控机床电路连接 数控机床PLC程序识读与修改 数控机床系统参数设置 使用数控机床诊断功能梯形图分析故障 排除机床常见故障 机床机械机构调整 机床试车加工 填写维修图表等相关文件 数控机床数控设备的安装调试及维修 产品营销、售后服务、技术改造
柔性数控机床生产线操作与调试员	根据柔性数控机床生产线的工作要求,具有柔性数控机床生产线操作与调试的能力。	机械、电气控制和工业机器人专业知识 工业机器人的操作、日常维护 安装、调试柔性数控机床生产线

3. 典型工作任务向行动领域和学习领域的转换

(1) 典型工作任务与行动领域对照

依据本专业的岗位群，数控机床操作员、数控加工工艺及程序员、数控设备装调维修员、柔性数控机床生产线操作与调试员的工作任务，将典型的工作任务依据职业能力培养的关联性进行归纳整合，形成行动领域，详见表 2-2 所示。

表 2-2 典型工作任务与行动领域对照顾表

职业岗位	典型工作任务	职业行动领域描述	
		知识要求	技能要求
数控机床操作员	数控机床(数车、数铣、加工中心、线切割机)加工程序编制与操作	1. 具备机械识图、制图知识; 2. 掌握金属切削刀具、量具的基本原理和使用方法; 3. 掌握普通机床的操作方法; 4. 掌握数控机床的操作方法; 5. 掌握数控机床工作原理与结构。 6. 掌握安全生产的知识;	1. 能看懂中等复杂程度的产品零件图、装配图、数控设备电气原理图; 2. 能熟练操作数车、数铣、加工中心或线切割机的一种或多种,并达到相应的高级工水平; 3. 能选用合适的切削刀具; 4. 能准确的检验产品的质量。
数控工艺及程序员	典型零件数控编程与加工 应用 CAD/CAM 软件自动编程	1. 具备机械识图、制图知识; 2. 掌握数控加工工艺及工艺装备的基本知识; 3. 掌握数控手工编程的基本知识; 4. 掌握 CAD/CAM 自动编程的基本知识; 5. 掌握数控机床工作原理与结构。	1. 能熟练地手工编制复杂程度的数控加工工艺及程序; 2. 能熟练地使用一种常见的 CAD/CAM 软件自动编制较复杂零件的数控加工程序; 3. 能正确地选用适合加工的刀具、夹具和量具。
数控机床装调维修员	数控机床电路连接 数控机床 PLC 程序识读与修改 数控机床系统参数设置 数控机床故障分析	1. 掌握数控机床结构功能的基本知识; 2. 掌握数控机床机床电气控制系统原理; 3. 掌握数控机床维护保养的基本知识;	1. 具有数控设备的安装调试及维修、常见故障排除及维护的能力 2. 依据现场条件及客户需要进行产品营销、售后服务、技术改造的能力

	数控机床销售与技术服务	4. 掌握数控机床故障维修的基本知识。	
柔性数控机床生产线操作与调试员	根据柔性数控机床生产线的工作要求,具有柔性数控机床生产线操作与调试的能力。	1. 掌握机械、电气控制和工业机器人专业知识; 2. 掌握工业机器人的操作、日常维护; 3. 掌握安装、调试柔性数控机床生产线	1. 具备机械、电气控制和工业机器人专业知识; 2. 具备工业机器人的操作、日常维护和手工编程能力; 3. 能安装、调试柔性数控机床生产线。
职业态度要求		工作守时,有时间观念,关心同事,乐于助人,工作细致,认真耐心,具有团队合作精神,有责任心。	

(2) 培养体系结构（体系架构与培养路线）

把数控技术专业课程体系构架确立为数控编程能力、数控机床操作能力、数控机床维修能力、柔性数控机床生产线操作与调试能力四个核心能力，能力分层递进，按基础能力——核心能力——工作能力——拓展能力，四层递进来培养。数控技术专业课程体系构架，如图 2-3 所示。

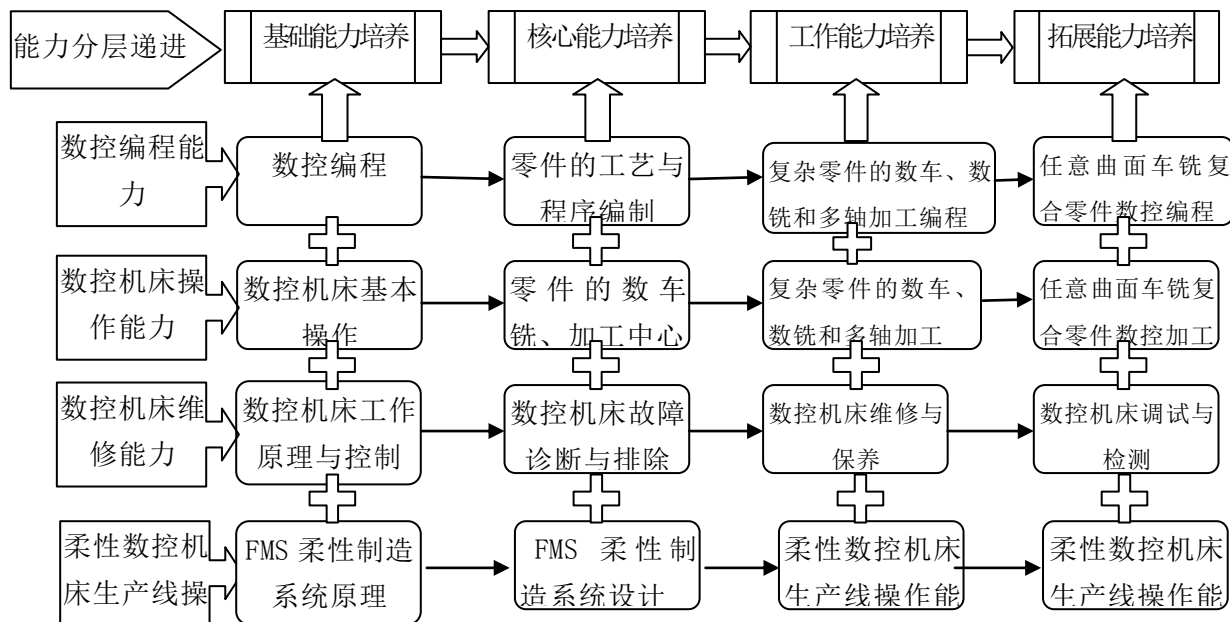


图 2-3 数控技术专业课程体系构架

(3) 职业核心能力培养的课程体系构建

依据本专业的岗位群，数控机床操作员、数控加工工艺及程序员、数控设备装调维修员及柔性数控机床生产线操作员的工作任务、行动领域，同时根据学生认知职业成长规律将行动领域序化组合，充分考虑教学的可实施性，以行动领域转换成为学习领域，职业核心能力培养的课程体系构建，详见表 2-3 所示。

表 2-3 职业核心能力培养的课程体系构建表

职业岗位	典型工作任务	行动领域	学习领域	对应核心课程与实训课
数控机床 操作员	加工工艺编制 零件定位与装夹 刀具准备 零件加工	零件工艺编制 与零件加工	机械零件常规加工	金属材料与热处理 数控机床结构与维护 普车操作实训 钳工实习
	数控加工工艺编制 及优化 数控加工程序编写	编制数控加工 程序	数控机床操作	数车操作实训 数控铣床操作实训
数控工艺 及程序员	程序编辑及试运行 数控加工刀具准备 零件数控加工 机床清洁、整理	零件数控编程 与加工	典型零件数控编程与 加工	产品结构设计 数控加工工艺 数控系统典型应用 实例
	自动编程 程序优化及存档	应用 CAD/CAM 软件自动编程	计算机辅助编程与联 机加工	UG 自动编程与数控 加工 UG 多轴数控编程
数控机床 装调维修 员	数控机床电路连接 数控机床 PLC 程序 识读与修改	机床控制系统 连接与调试	机床控制系统连接与 调试	数控机床装调与维 修实训
	数控机床系统参数 设置 数控机床故障分析	数控机床维护 与维修	数控机床故障维修	数控机床故障与 维修
柔性数控 机床生产 线操作员	安装、调试柔性数 控机床生产线	安装、调试柔 性数控机床生 产线	安装、调试柔性数控 机床生产线	FMS 柔性制造系统 原理与设计

4. 专业课程体系的形成

依据“多能并重、学做一体、校企融通”的校企合作、工学结合人才培养模式要求，在分析调研企业岗位要求和梳理典型工作任务的基础上，把企业生产要求与行业标准以及国家职业技能鉴定标准结合起来确定课程学习领域，校企合作共同开发学习情景和编写教材，采用学做一体的形式组织教学，把学校“双基训练”和到企业进行顶岗实习结合起来，既强调学生专业技能的培养，又重视道德和社会、方法能力的培养，突出综合职业能力的培养主线。采取深入企业调研、召开企业专家研讨会、梳理典型工作任务、开发学习领域课程、工学结合实施教学、顶岗实习、毕业生跟踪反馈等方法，把数控技术专业专业课程体系分为职业基关注全面发展的素质课程、服务专业基础课程、以实践为主导的专业课程三大类课程组成；校内学习分为入门学习、专项学习、综合学习三个阶段，职业能力发展阶段为新学徒、中工、高工级三个阶段。职业岗位分析见表 2-4。

表 2-4：职业岗位分析表

序号	核心工作岗位	岗位描述	职业能力要求及素质	专业课程
1	数控机床操作	数控机床(数车、数铣、加工中心、线切割机床)加工程序编制与操作	1-1 看懂复杂程度的产品零件图、装配图、数控设备电气原理图； 1-2 能熟练操作数车、数铣、加工中心或线切割机床的一种或多种，并达到相应的高级工水平； 1-3 能选用合适的切削刀具； 1-4 能准确的检验产品的质量。	机械制图与公差 机械制图测绘实训 金属材料与热处理 数控机床结构与维护 数控车削加工及编程 数控铣削加工及编程 Vericut 仿真加工 特种加工技术 数车操作实训 数控铣床操作实训
2	数控工艺及程序	典型零件数控编程与加工 应用 CAD/CAM 软件自动编程	2-1 手工编制复杂程度的数控加工工艺及程序； 2-2 使用一种常见的 CAD/CAM 软件自动编制较复杂零件的数控加工程序； 2-3 能正确地选用适合加工的刀具、夹具和量具。	三维造型设计 (UG) 三维造型设计 (Creo) 产品结构 设计 UG 自动编程与数控加工 数控加工工艺 UG 多轴数控编程 数控系统典型应用实例

3	数 控 机 床 装 调 维修	数控机床电路连接 数控机床 PLC 程序识 读与修改 数控机床系统参数设 置 数控机床故障分析 数控机床销售与技术 服务	3-1 具有数控设备的安 装调试及维修、常见故 障排除及维护的能力； 3-2 依据现场条件及客 户需要进行产品营销、 售后服务、技术改造的 能力。	液压与气压传动 数控机床故障与维修 数控机床装调与维修实 训
4	柔性数 控机床 生产线 操作	柔性数控机床生产线的 工作要求，编制、调 整工业机器人控制程 序；根据工业机器人应 用方案要求，安装、调 试工业机器人的应用 系统。	4-1 具有工业机器人操 作的能力； 4-2 具有安装、调试工 业机器人自动生产线的 能力。	实用电工技术 机床电气控制及 PLC 电工电子实训 PLC 设计实训 FMS 柔性制造系统原理 与设计