

成都工贸职业技术学院 成都市技师学院

数控技术-数控加工“职-技”融通专业 社会需求与职业岗位分析调研报告

一、调研背景.....	3
(一) 调研目的.....	3
(二) 调研意义.....	4
二、调研基本信息.....	4
(一) 调研对象.....	4
(二) 调研内容.....	4
(三) 调研方式.....	5
三、调研分析.....	6
(一) 数控技术应用专业学生对应的职业岗位分布.....	6
(二) 行业现有数控装备构成调查.....	6
(三) 行业数控人才现状的调查.....	7
(四) 行业当前及未来数控人才结构调查.....	7
(五) 行业对数控人才需求的调查.....	7
(六) 区域经济对本专业人才需求的分析.....	8
(七) 区域内同类学校类似专业的对比分析.....	9
(八) 数控技术专业匹配的职业内涵、职业岗位群与工作职责分析.....	10
(九) 企业在职员工技能提升需求状况.....	12
(十) 我校数控专业教学的现状与问题.....	12
四、调研结论.....	13
(一) 专业培养目标定位.....	13
(二) 专业培养规格定位.....	13
(三) 师资队伍的建立.....	14
(四) 数控技术实训基地建设方案建议.....	14

一、调研背景

党的十九大报告指出，要加快建设制造强国，加快发展先进制造业。同时为贯彻落实《国家中长期人才发展规划（2010—2020年）》和《国家高技能人才中长期发展规划（2010—2020年）》，按照《国家高技能人才振兴计划》的要求，进一步加强高技能人才培养工作。紧密联系成都产业链转型升级，全面调整和优化成都工贸职业技术学院的专业设置和专业结构，并以此为抓手深化职业教育教学、教材改革，全面提高职业教育教学质量。

结合四川省第十一次党代会提出的大力发展先进制造业，深入实施《中国制造2025四川行动计划》；结合成都国家中心城市产业大会提出的重点支持装备制造等支柱产业提升能级，大力支持航空航天等优势产业领先发展、规模发展，超前布局人工智能、虚拟现实等未来产业，抢占行业发展制高点；结合《成都工贸职业技术学院“十三五”规划（2016年—2020年）》提出的我院要无缝对接成都产业格局，针对智能制造装备、轨道交通装备和汽车制造等先进制造业和现代服务业，打造“智能制造”等四大专业群，形成专业体系对接产业结构的专业群。

四川省第十一次党代会和成都国家中心城市产业大会给专业建设提供了思路，学院“十三五规划”给专业发展指明了方向。鉴于以上省市和学院政策指引，我系紧跟省市经济发展步伐，及时开展专业建设调研，修改人才培养方案，适应区域经济社会发展对智能制造、航空航天等技能型人才的需要，增强职业教育人才培养的岗位针对性，切实履行职业教育为产业发展服务的社会责任。

（一）调研目的

紧密结合四川省第十一次党代会、成都国家中心城市产业大会、成都工贸职业技术学院“十三五”规划关于产业发展和专业建设的要求，推进

2. 企业现有数控装备构成
3. 企业数控人才现状
4. 企业当前及未来数控人才结构
5. 企业对数控人才要求
6. 数控专业高职学生在企业的就业情况
7. 企业在职员工技能提升需求状况

（二）调研方式

调研准备资料为：《数控技术专业岗位调查问卷》。

此次调研类型采用了：问卷调查法、访问调查法、观察调查法。

本次调研流程：“制定调研方案→调研信息采集→调研信息归纳→调研信息分析→专题论证→信息补充→形成调研报告”。此次调研共去了17家企业和学校，共发放《企业岗位职业素养需求调研问卷》220份，收回问卷190份，其中有效问卷170份（针对一线员工120份，其他人员50份）。这些企业包含了国营、民营、股份制、合资企业等。参与调研的主要企业详情见表。

调研企业汇总表

序号	企业名称	企业性质
1	捷普科技有限公司	外资
2	中电集团二十九所	国营
3	成都传视科技有限公司	私营
4	成都渝迪机械有限公司	私营
5	成都科思暗合精密模具有限公司	合资
6	成都恒信创智精密制造有限公司	私营
7	成都明宏科技有限公司	私营
8	四川普利达机械有限公司	私营
9	莫仕连接器（成都）有限公司	外资
10	伟创力（成都）有限公司	外资
11	长虹电器制造有限公司	国营
12	成都航天模塑	国营
13	宝利根（成都）精密模塑有限公司	外资
14	宏明双星有限公司	国营
15	正欣模具	私营
16	万顺达模具制造有限公司	私营
17	科思模具制造有限公司	合资

智能制造产业人才的培养。调研的目标就现阶段人才培养方案与区域经济发展是否适应、如何解决专业课程教学内容与就业岗位实际工作关联度不强、企业在岗员工需提升的专业知识与技能等问题而展开。通过企业调研对学生就业岗位的具体工作任务及在岗员工进阶能力进行分析，由企业专家、教育专家将具体工作任务归纳为10~15个典型工作任务，通过典型工作任务的排序，对接职业技能等级证书标准以及在专业课程的教学内容中融入工作对象、工具、方法、要求等工作过程要素，最终重组形成专业主干课程，并建立数控技术应用课程体系，形成专业人才培养方案。

（二）调研意义

通过调研、归纳、排序、重组的操作方法，构建了能使该专业毕业生更好地服务区域产业发展、使人才培养方向与就业岗位工作任务紧密关联、使专业课程支撑学生实习就业之后的中长期学习和提升。

培养人才服务于生产一线的高技能人才的培养基地，应针对数控技术应用专业的发展方向与企业对数控人才的要求、针对新技术、新工艺的不断出现，及时合理的调整教学计划，快速高效地为现代社会培养高质量的数控技术人才。

二、调研基本信息

（一）调研对象

在开展高技能人才培养基地建设前，企业调研非常必要，为此我们对成都市及周边机械加工企业进行了调研。

企业调研的对象主要为企事业人力资源部负责人、一线管理和生产者。调研主要采用问卷和座谈两种方式。为确保问卷反馈信息的真实性和有效性，此次调查不记名，由学生和企业人员根据自己的理解如实填写。

（二）调研内容

调研方向主要为：

1. 省市关于产业发展的中长期规划

三、调研分析

（一）数控技术应用专业学生对应的职业岗位分布

此次调研中，调研的对象都是高职学校的毕业生，数控技术专业毕业生从事的职业岗位主要可划分为8类：数控机床操作员、班组长、绘图员、程序员、设计员、数控维修员、工艺员、其他。其分布情况如图1所示。



数控技术专业毕业生主要职业岗位分布情况

企业岗位大致分为技术岗、管理岗、服务岗三大类。技术岗位有数控编程员、数控机床操作员、数控工艺员、程序员、绘图员、质检员、软件设计员、程序员等18个细分岗，当然在许多企业有些细分岗位合为几个；管理岗位工程技术管理、信息管理、生产计划员、生产统计员等17个细分岗位，其中技术岗位中工艺员、班组长等岗位最多；服务岗位含有机床维修、机床销售、设备维护等6个岗位，除维修岗位多一些外，其他近似。

（二）行业现有数控装备构成调查

企业现有数控装备构成		
高档型	普及型	经济型
30.40%	34.95%	35.15%

(三) 行业数控人才现状的调查

数控人才来源	从学校应届毕业生招聘	从社会招聘	企业自行培养	
	48.3%	15.44%	36.26%	
学历状况	本科以上	本科	专科	中专及以下
	1.0%	8.58%	31.25%	59.16%
工作岗位类型	数控编程	系统维修	机床操作	以上均能从事
	12.6%	12.44%	70.13%	4.83%

(四) 行业当前及未来数控人才结构调查

	数控编程	系统维修	机床操作	以上均能从事
企业当前数控人才结构	19.20%	10.83%	65.28%	3.52%
企业未来数控人才结构	20.59%	18.76%	51.00%	15.02%

(五) 行业对数控人才需求的调查

1. 金领层(数控通才)

高级数控编程员：数控操作技工和数控维护、各类精密测量仪器的使用与维护、维修人员所需掌握的综合知识，并在实际工作中积累了大量实际经验，知识面广，能自行完成数控系统的选型、数控机床机械结构设计和电气系统的设计、安装、调试和维修、能操作三坐标测量机等检测设备完成零件的检测，独立完成机床的数控化改造。适合于担任企业的技术负责人或机床厂数控机床产品开发的机电设计主管。数控通才是企业的抢手人才，其待遇很高。数控通才应具有较高的专业理论水平和丰富的实践经验，适合本科、高职院校组织培养，且经过特殊的现场实训和名师指导，促其成才。

2. 灰领层

递增。当前我校教育培养的数控技术人才数量每年不超过 200 人，有足够的企业的用工需求；而且由于学生家长对学生职业选择倾向服务行业，许多家长不愿意让孩子报读数控技术专业，生源不足致使供需矛盾日益加剧。因此，加快数控技术人才的培养，对做大做强做优成都工业，实现推进工业产业化和重点工业产业发展的目标至关重要。近三年人才需求、岗位分布及层次要求见下表：

17 家企业未来三年模具制造人才需求总量

企业名称	未来三年需求总量(人)	资质	岗位分布
成都普赢精密机械有限公司	30	高级工	数控编程员、 数控操作技工和数控维护、 维修人员、检测专业人员、 测量员。
中电集团二十九所	50	高级工	
成都传视科技有限公司	10	高级工	
成都渝迪机械有限公司	20	高级工	
成都科思皓合精密模具有限公司	15	高级工	
成都恒信创智精密制造有限公司	20	高级工	
成都明宏科技有限公司	10	高级工	
四川普利达机械有限公司	10	高级工	
莫仕连接器(成都)有限公司	90	高级工	
伟创力(成都)有限公司	150	高级工	
长虹电器制造有限公司	70	高级工	
成都航天模塑	70	高级工	
宝利根(成都)精密模塑有限公司	35	高级工	
宏明星有限公司	50	高级工	
正欣模具	25	高级工	
万顺达模具制造有限公司	25	高级工	
科思模具制造有限公司	45	高级工	

(七) 区域内同类学校类似专业的对比分析

分析四川省普通高等学校 57 所高职高专学校，与我校专业情况类似的有成都航空职业技术学院和成都工业职业技术学院。综合比较，我校存在以下优势：

1. 我校前身是技工院校，实训设施设备种类和数量较多，对于综合职

能数控编程员：掌握数控加工工艺知识和数控机床的操作，掌握复杂模具的设计和制造专业知识，熟练掌握二维 CAD / CAM 软件如 UG、ProE 等，熟练掌握数控手工和自动编程技术。数控编程员应具有较强的软件应用能力，适合高职、本科学院组织培养。适合作为工厂设计处和工艺处的数控编程员。此类人员需求量大，尤其在模具行业非常受欢迎，待遇也较高。

数控机床维护人员：熟悉各种数控系统的特点、软硬件结构，掌握数控机床的操作与编程，能进行 PLC 和参数设置。清楚数控机床的机械结构和机电联调。精通数控机床的机械和电气维修。适合作为工厂设备处工程技术人员。此类人员需求量相对少一些，但培养此类人员非常不易，知识结构要求很广，适应与数控相关的工作能力强，需要大量实际经验的积累，目前非常缺乏，其待遇也较高。适合具有数控培训基地的高职学校组织培养。

3. 蓝领层

数控机床操作工：精通机械加工和数控加工的工艺知识，熟练掌握数控机床的操作和手工编程，了解自动编程和数控机床的简单维修。此类人员市场需求量大，适合作为车间的数控机床操作工。现代精密制造需要大量高素质的技能型人才，这部分人已经不是传统意义上的工人，是高职院校培养的重要方向。

检验员：精通各种常用量具的使用，熟练准确测量零件，适合在车间进行零件检测、在检验室进行零件的批量检测工作，或者从事计量员工作等。

(六) 区域经济对本专业人才需求的分析

近几年，成都地区工业发展对数控技术工的需求量不断增加，企业对数控技术专业人才的素质要求越来越高。由于数控技术属于综合型工种，从业人员在技术、体能、心理、安全等方面要求较高且数控技术工“更新换代”较快，预计今后三年内，我们调研的这几家企业对数控技术人才的需求量就达到 715 人左右。不仅如此，用工需求量还会以 10% 的速度

业能力要求较高的高职学生，能为每个学生提供相对较多的独立动手实训课时，学生技能养成的效果相对较好。

2. 目前师资力量具有高技能、多经验的优势。相对于理论研究来讲，对高职教师的经验和技能要求也很重要，我校目前教师行列中高级技师和技师人数较多，比例多达 40%，这些教师由来自企业一线和高校毕业生经过技能培训，具有丰富的经验和高超的技能，多次在全国各类数控技能大赛中获奖，更有丰富的教学经验。

当然也有以下不足：

1. 教师的科学研究能力略弱。由于以往学生技能养成较重，教师工作重心在学生技能养成方面，而忽略了数控技术科研能力的发展。今后要将教学和科研一起抓。由于我校师资队伍中不乏高校毕业的博士生和研究生，发展教学科研能力可行。

2. 课程设置没有注重高职学生职业生涯的发展。今后课程设置将高职毕业生的发展列入工作范围之内，为学生迈向数控技术应用的高阶段岗位搭建发展的基础平台。

(八) 数控技术专业匹配的职业内涵、职业岗位群与工作职责分析

职业内涵：

专业内涵：

1. 具备使用英语进行日常活动交流的初步能力和专业英语资料阅读能力；具备计算机应用的通用能力。三年制要求专业英语 资料阅读的基本能力，二年制要求初步的专业英语资料阅读能力。
2. 掌握操作数控机床的技能。
3. 具有分析、制定机械加工工艺文件的能力。
4. 具有处理车间生产现场工艺技术问题的能力。三年制要求 处理车间生产现场工艺技术问题的初步能力，二年制不作硬性要求。
5. 具有维护常用数控机床设备运行的能力。
6. 具有管理车间生产现场的初步能力。

素质内涵：基本功扎实，应用能力较强，能够团结协作，富于开拓和创新精神，要敬业爱岗，踏实肯干，吃苦耐劳，实际动手能力强，综合素质高，具有很强的社会竞争力。在业务方面和专业技术方面占有较大的优势，具体而言要思想积极，政治素质高，思维活跃，视野开阔，创造性强，有较强的组织能力和综合表达能力；善于钻研，谦虚谨慎，勤学好问，能发现问题及时解决问题，能将所学知识与实际工作紧密结合起来，在业务中起骨干带头作用，生活作风正派，人格健全，有较好的人际关系；整体观念强，有团队协作精神。

职业岗位群：

数字控制技术已广泛应用于我国工业控制的各个领域，机械制造行业新技术、新工艺的应用，现代制造业的模具、钟表业、五金行业、中小制造业、电脑绘图、数控编程设计、模具设计与制造等，都广泛触及和使用到了数控技术。数控技术应用人才主要从事生产管理、机械产品设计，数控编程与加工操作，数控设备安装、调试与操作，数控设备故障诊断与维修、改造及售后服务等工作。

核心岗位工作职责：

数控编程工艺员，操作数控机床加工机械、模具零件、日常维护设备，手工编程的能力，运用三维 CAD/CAM 软件进行三维造型和自动编程。

数控机床维护、维修人员，运用数控机床的工作原理和结构知识、数控系统的特点、接口技术、PLC、参数设置和机电联调知识，维修、调试和维护数控机床的机械和电气，操作数控机床加工零件、手工编程已判断数控机床故障是否排除。

数控通才人员：精通数控操作、数控工艺编程和数控机床维护、维修，实际经验丰富，精通数控机床的机械结构设计和数控系统的电气设计，能进行数控机床的机电联调；能独立完成数控系统的选型，数控机床的安装、调试、维修和精度优化；能独立完成机床的数控化改造；适合于担任企业的技术负责人或机床厂数控机床产品开发的机电设计主管。

火花成型机床、电火花线切割机床等加工设备，以及数控机床典型部件拆装、数控系统调试和维护维修综合实验台。目前已有的数控实训设备较陈旧，跟不上企业发展的步伐，部分实训设备急需淘汰或者升级。数控设备种类不齐全，数量又少，不能满足高职学生具有熟练操作技能的需求。

四、调研结论

（一）专业培养目标定位

本专业面向制造业生产第一线，培养德、智、体、美、劳全面发展，具有良好的职业道德和创新精神，掌握数控技术的理论知识、应用技术和操作技能，从事数控设备操作、数控加工与编程、数控设备监测和维护、数控设备营销等高端技能型专门人才。

（二）专业培养规格定位

1. 知识要求

具备机械识图、制图知识。

掌握工程材料及公差配合知识。

掌握金属切削刀具、量具和夹具的基本原理和使用方法。

掌握普通机床和数控机床的操作方法。

掌握数控机床工作原理与结构的基本知识。

掌握手工编程和 CAD/CAM 自动编程的基本知识。

掌握数控机床电气控制系统的原理。

掌握数控机床维护保养、故障诊断及维修的基本知识。

掌握机械加工技术参数选择和表面质量分析的知识。

掌握机械加工与装配维修工艺的知识。

2. 技能要求

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。

能熟练操作数控车床、数控铣床或加工中心中的一种和多种，并达到相应的中级工水平。

能熟练正确地选用合适的切削刀具、量具和夹具。

（九）企业在职员工技能提升需求状况

在前面企业数控人才现状的调查中可以发现，企业的数控人才结构复杂，人员数控技能参差不齐，制约着企业整体技术水平的发展，从而影响企业的核心竞争力。直接从高等院校毕业的应届毕业生发展过来的，非常缺乏实践能力，经验少，急需进入培训基地进行强化训练，总结经验。来源于中等职业学校毕业生的员工，高阶段、深层次、综合性的加工技能与知识匮乏，有待进一步学习，以提高企业的加工实力，增强核心竞争力。对于没有参加中、高等职业教育的学徒工、农民工等，操作技能及加工水平仅限于熟悉的特定产品及特定加工工艺，技能知识结构不完整、不系统，需要系统规范的学习，构建高层次的数控加工技能水平。

因此企业在岗员工需要提升数控加工技能和知识水平，建设为企业员工提升技能水平的高技能人才培养实训基地必须必要。

（十）我校数控专业教学的现状与问题

1. 教学体系结构不能满足数控用人企业需求

学校原来的培养目标，教学计划不能适应目前企业对高职学生的要求，课程设置没有考虑高职学生就业后的职业发展，为此需要在总结数控加工企业设备情况、技术水平及技术需求情况，以及高职毕业生在数控加工企业的发展所需的知识和技能、职业核心能力等的基础上，重新设定培养目标、修订人才培养模式、改革课程体系。

2. 学校数控师资力量严重不足

高职数控技术专业对师资水平要求较高，即要求教师具有较高的实际操作能力和解决综合实际问题的能力，还要求教师能在职业核心能力以及高职学生企业发展所需的储备知识等方面给学生搭建综合能力平台，也即双师型教师，目前能够承担数控教学工作的“双师(教师、工程师)型”教师还有待增加。

3. 数控实训设备条件不足

实训基地应包括以下数控设备：数控车床、数控铣床、加工中心、电能准确地检验加工产品的质量。

能熟练地手工编制中等复杂程度的数控加工工艺及程序。

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。

能装调数控机床机械、电气等部分，并能完成机电联调。

能对数控机床进行日常维护与保养。

能对数控机床的一般性故障进行维修。

能胜任生产现场的日常管理工作。

3. 素质要求

遵纪守法，有时间观念。

有责任感，工作认真负责。

具有沟通能力，能够处理好上级及同事之间的关系。

乐于助人，团队协作能力强。

善于学习，具有分析和处理问题的能力。

勇于开拓，具有一定的创新精神。

（三）师资队伍的建立

1. 师资队伍来自高校机电一体化专业、自动控制专业，以及机械类、及与数控技术相关的专业毕业的本科生或硕士生居多。高等院校毕业的学生基础理论知识一般都比较扎实，他们缺乏的是实际应用经验，为此学校可将刚上岗的青年教师有计划送到企业去锻炼，根据对数控技术的教学需求进行实战培训，重点放在工艺知识、加工经验等加工技能等方面。

2. 学校从数控设备多的企业招聘有丰富的现场经验、组织能力强的工程技术人员，这样的人才在数控技术实训中能很快把握实训要点。

3. 直接在企业聘用数控人才，作为兼职教师由学校列出教学大纲和教学计划，按计划要求来学校授课，这样才能保证数控教学的需要。

（四）数控技术实训基地建设方案建议

1. 建立与教学相适应的高技能人才培训基地

传统的金属切削理论与实践技能，仍是学习先进制造技术的基础。有人认为，现在有了自动化的数控机床，就可以不要传统的车、铣、刨、磨，钳的金工实习了。这种认识是不全面的。现代制造技术是在传统基础理论上发展的，而且仍然是现代制造技术的基础，可以设想一下，一个数控加工人员，如果不懂得刀具角度，不懂得切削用量的选择，不懂得制造工艺，不懂得安装与定位的知识；是不可能成为一个合格的数控人员。所以在建立现代制造技术基地时，也应重视传统金属切削基础的建设。

2. 坚持教学与培训的大方向，量力而行选择培训设备

尽量多配备一些小型数控机床，为每个学生提供更多的独立动手实训课时，必定会达到更好的实训效果。同时，适当配备企业普遍使用，而价格又较昂贵的高档数控实训设备，让学生掌握企业的前沿先进设备的操作技能。这样有机结合可以解决数控实训设备数量有限，制约实训效果的问题。

增加高水平的数控设备，例如四轴加工中心、五轴加工中心等非常必要。

3. 结合自身实际情况编写教材

目前，适合数控系统原理、数控机床机电控制技术、数控机床故障诊断与维护维修和数控人才实训等课程的教材还有限。即使有，其内容较陈旧，结构上也有一定缺陷，不适合用于培训市场急需的高水平实用人才。因外，为了更好地结合自身实际情况，编写自己的教材，特别是实训教材。

4. 采用模块化课程

数控加工技术将逐步领航现代机械制造业的发展。企业急需大量的数控机床操作技术，中职学校作为生产一线技术人才的培养基地，应针对数控技术的发展方向，面对新技术、新工艺的不断出现，及时合理地调整教学计划，快速高效地为现代社会培养出高质量的技术人才。模块化课程是目前我国高职教育普遍认可的教育模式，也是我国职业教育的成功经验。

5. 核心技术与技能

数控车床操作及编程技能、公差与测量技能、机械制图技能、CAD技能、读图技能、普通车床操作技能、普通铣床操作技能、零件的数控车床加工、零件的加工中心加工、数控车床编程与模拟、加工中心编程与模拟、3D造型、计算机辅助数控加工与编程等技能。