



黑龙江职业学院  
HEILONGJIANG POLYTECHNIC

武汉华中数控股份有限公司  
参与高职教育人才培养年度报告  
(2023)



黑龙江职业学院



武汉华中数控股份有限公司

二〇二二年十二月

# 目 录

<b>一、企业基本情况</b> .....	1
<b>二、企业参与办学总体情况</b> .....	2
(一) 建设产业学院.....	2
(二) 联合开展 1+X 证书试点.....	2
(三) 课程共研与开发.....	2
(四) 协助赛事承办.....	2
<b>三、企业资源投入</b> .....	4
<b>四、企业参与教育教学</b> .....	5
(一) 专业建设.....	5
(二) 课程建设.....	6
(三) 实训基地建设.....	8
(四) 学生培养.....	10
(五) 参与教师能力提升培养.....	12
<b>五、助推企业发展</b> .....	14
(一) 完善产业学院机制，深化校企合作层次.....	14
(二) 优化专业设置，加快科研成果转化效率.....	14
<b>六、问题与展望</b> .....	16
(一) 合作机制仍待继续深化，合作深度尚有提升空间.....	16
(二) 文化融合尚未触及核心，治理效率仍可持续加强.....	16

## 一、企业基本情况

武汉华中数控股份有限公司（简称“华中数控”），是一家从事中、高档数控系统及其装备开发、生产的国家级高新技术企业，具备全套自主的数控系统软硬件平台、伺服驱动平台、伺服电机产品平台等核心技术，主要产品包括中高档数控系统、工业机器人、伺服驱动装置和伺服电机、红外产品及新能源汽车配套产品。华中数控是国产中、高档数控系统产业化基地，国产数控系统行业首家上市公司。公司与华中科技大学产学研紧密合作，以打破国外封锁限制、振兴民族数控产业为己任，长期坚持前沿创新，努力打造中国自主品牌，用“中国大脑”装备“中国制造”，提升中国制造业的智能化水平，不断缩小与发达国家的差距。

经过几十年的发展，华中数控公司建立了一支数控技术研究、开发、管理人才队伍，其中大部分具有本科以上学历，100多人具有硕士或博士学历。公司是国家级高科技企业，科技部首批“国家高技术发展计划成果产业化基地”，被科技部、国务院国资委和全国总工会选为国家首批91家“创新型企业”企业之一，被人力资源和社会保障部、中国机械工业联合会表彰为“全国机械工业先进集体”。

“十三五”期间，华中数控抓住制造业发展的战略机遇期，按照“一核三体”的发展战略，打造“一核三体”构架：以数控系统技术为核心，以机床数控系统、工业机器人、新能源汽车配套为三个业务主体。公司作为我国数控技术和智能制造的“国家队”，长期致力于数控领域关键核心技术，在完善“数控一代”的同时，发展“智能一代”，引领中国制造业的转型升级。

## **二、企业参与办学总体情况**

华中数控公司是最早与黑龙江职业学院机械制造类专业开展校企合作的企业，早在 2006 年，学校第一批数控专业教师的师资培训即武汉华中数控公司完成，企业帮助学校教师完成了数控技术的启蒙教育。近年来，随着机械制造类专业产教融合、校企合作的深入推进，学校与华中数控公司的合作也更加紧密。学校与华中数控公司的合作主要集中在四个方面：

### **（一）建设产业学院**

学校与华中数控聚焦高端数控加工技术、智能制造技术等领域，打造数控技术专业群高水平实训基地，共建数控加工、多轴加工、柔性制造等 3 个先进制造实训基地。

### **（二）联合开展 1+X 证书试点**

学校与华中数控共同建立省级数控加工类技能等级证书考核管理中心，并依托考核管理中心，合作开展数控车铣加工、多轴数控加工、智能制造单元集成应用 3 个技能等级证书的考核和师资培养。

### **（三）课程共研与开发**

华中数控深度参与学校数控技术专业课程体系建设，结合数控加工类岗位需求、1+X 证书考核要点、数控技能大赛考核点，合作开发数控加工技术、多轴加工技术等课程，使专业核心课程“岗课赛证”融通。

### **（四）协助赛事承办**

近年来，黑龙江职业学院 3 次承办省内最具影响力的全省数控技能大赛。华中数控公司为大赛提供赛前的设备维护以及比赛期间的技术支持，保证了大赛的顺利完成。



图 1 龙职—华中数控产业学院成立



图 2 两个 1+X 证书管理中心授权仪式

### 三、企业资源投入

华中数控公司是教育部最早确定的职业院校智能制造领域的战略合作单位，近年来华中数控公司通过建立华数学院，与国内多所职业院校共建高速五轴实训基地、智能制造实训基地、工业机器人实训基地、创新实训中心。

华中数控公司在 2017 年结合学校早期使用的华中数控设备系统版本低、功能少等问题，为学校升级了 HNC-818 型数控系统，使学校实训教学使用的数控机床的操作系统达到了国内较先进水平。

华中数控公司有一支实力雄厚的技术培训团队。由于智能制造设备近年来迭代速度快，各种新技术不断涌现，学校亟需企业的技术人员能够及时指导专业教师技术提升。华中数控公司应学校的要求，以产业学院为平台，在学校建立师资培训办公室，在多轴数控加工、数字孪生、智能制造单元集成应用等领域为学校教师开展了系统的技术培训。

## 四、企业参与教育教学

### （一）专业建设

学校智能制造技术学院与华中数控公司成立产业学院，数控技术专业与之开展深层次合作，创新协同育人的人才培养模式。新模式以服务岗位需求和提高职业能力为导向，以学生学习能力持续改善为主线，深化产教融合、校企合作，双方共同制订人才培养方案、开发教学标准和课程资源，建设校企结合的师资队伍与管理团队，积极推进智能制造人才培养的课程体系标准，对人才毕业要求、课程体系、教学内容、教学方式和学生学业考核评价方法等进行重构，提高专业建设质量和应用型人才培养质量。

依托“1+X”证书试点项目，实现“高素质+高层次”技术技能人才融通递进培养。学校数控技术专业成立“数控车铣加工”、“多轴数控加工”两个省级 1+X 证书管理中心，聘任华中数控核心骨干教师任 1+X 项目专家，校企双方共同进行题库开发建设，共同开展 1+X 职业技能培训和职业资格鉴定工作，加快推进 1+X 书证融通建设及改革。调整专业人才培养方案，修订课程大纲，将证书的标准融入数控加工、机械 CAM、多轴数控加工等专业课程中，专业学生获取多项“1+X”证书职业技能认定，提高了就业适配度，有效推进了“岗课赛证”融通综合育人。

双方坚持工学结合，创新长效合作机制，确保有效实施规模，把企业的需求和专业的人才培养需求紧密的结合到一起，发挥学校和企业全员育人优势，全面深化与行业、企业在人才培养的合作。

## （二）课程建设

借助华中数控在数控加工领域、数控系统及其装备开发领域的技术优势，数控技术专业与华中数控联合开发数控加工、机械 CAM、多轴加工技术三门专业课程。

### 1.数控加工课程

课程内容引入数控车铣加工职业技能等级标准，使学生第一时间了解职业技能要求，实现职业技能等级与教学标准的对接。根据职业技能等级标准对课程内容进行调整。数控加工课程原有直线型阶梯轴数控加工、带圆弧阶梯轴数控加工、带螺纹阶梯轴数控加工等八个学习任务，为了提升车铣综合零件的数控加工能力，增加一个车铣组合件数控加工任务，并将影响职业能力素养的核心要素融入学习任务，使具体的学习任务技能目标能够对应职业技能要求。通过课程内容与标准对接的实施，既有利于学生专业知识和职业技能的获得，也有利于提高职业能力素养的培养。

### 2.机械 CAM 课程

该课程数控车铣加工职业技能等级实操训练样件作为课程实操练习件，在教学活动中融入竞赛元素，再通过赛训结合、校企合作、大师工作室带徒传技等多元化方式实现证赛融合、校企融合，最终实现教师能力与学生技能双提升。

用竞赛的要求指导课程实操训练。数控车铣加工“1+X”证书的考核与相关技能大赛的模式极为相似，因此，在课程中可以用竞赛的要求来指导实操训练。

以名师工作室师带徒的方式指导实操训练。数控技术专业拥有国家级大师工作室，同时华中数控也为专业输送了最优秀的技能大师。在本次机械 CAM 课程课证融合教学改革中，大师工作室积极研究实

践产教融合下的“课证”体系衔接，并深入教学一线，成立兴趣小组，在课下以师带徒的方式指导实操训练，进一步提高学生操作技能。

以企业招聘毕业生的要求指导实训。专业在和华中数控交流时发现，企业招聘毕业生初期的考核就是要求毕业生要扎实的基本功，例如识图制图能力、工量具使用能力、毛坯材料认知与选择能力、刀具管理能力、程序编制能力、数控机床操作能力等等，考核通过的学生方可在顶岗实习结束后直接在本企业就业，而这些能力在数控车铣加工 1+x 证书考核时均有明确体现。学生通过在本门课程的学习和证书的考取，数控机床的操作技能得到较大提升。

### **3.多轴加工技术课程**

多轴加工技术属于机械加工技术中难度大实操复杂程度高的领域，数控技术专业邀请华中数控技术专家廖江专家进校指导并参与课程建设。在校内外教师专家共同研讨下筛选五个典型多轴加工案例，采用两种不同型号的机床实施方案加工，详细记录从设计到加工过程，为多轴数控加工课程提供详实的加工案例。五个案例从产品图纸、三维建模、工装设计、工装加工、选用合理的切削刀具及参数再到产品加工的整个过程都有企业专家参与，加工案例所有加工流程都要细化成相应的技术文件。如图 3 所示，加工案例包括“1+X”高级工样件 1 个、国赛多轴样件 2 个（2016 年国赛五轴试题，2020 年第九届省赛五轴试题）、企业案例样件 2 个（航空件角型支架，经典石油工具）。

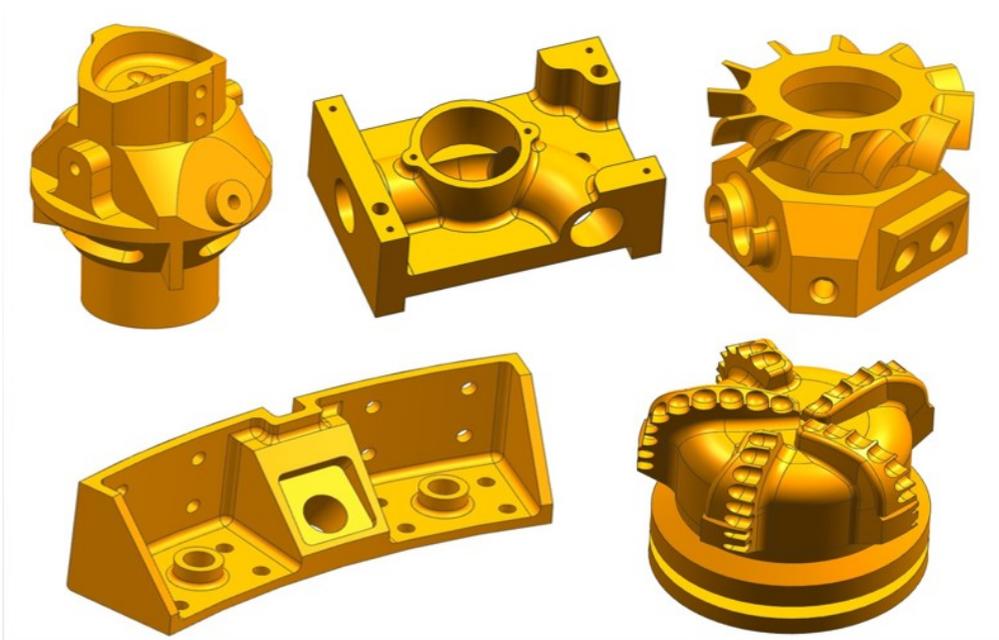


图 3 多轴数控加工课程样件图样

样件选取综合考虑证书考核、技能大赛、企业标准等多方面因素，促进产业新技术、新标准、新规范及时融入教学。通过对该组样件的加工训练，可以使学生能根据多轴数控机床编程手册，运用编程方法与技巧，完成由直线、圆弧组成的连续轮廓数控铣削加工程序、三维点位的孔类加工程序编写；同时能根据工作任务的要求，熟练使用 CAD/CAM 软件，公式曲线等基本曲线模型、常规曲面模型的构建；最后能根据多轴数控机床编程手册，选用后置处理器，生成数控加工程序。

### （三）实训基地建设

数控技术专业实训基地是提升学生实践操作能力的重要载体。结合国家双高专业群建设，整合优化原实训资源，在教学实践中综合利用企业的优势，数控技术专业充分利用学校现有的教学资源、设备资源，原有实训设备的基础上，进一步加强硬件建设，完善实训条件，为完成重点专业建设，增加相应配套设备。

华中数控在与专业合作过程中发现专业早期使用的华中数控设备系统版本低、功能少，随着使用时间的增长操作面板的部分按键老化，使用功能逐渐丧失。为了解决这些等问题，华中数控派出技术骨干，为专业升级了 HNC-818A 型和 HNC-818B 数控系统，使专业实训教学使用的数控机床的操作系统达到了国内较先进水平。

多轴加工技术实训室有四台华中数控系统的五轴联动加工机床，适用于加工叶轮、叶片、手机壳、汽车零部件等产品，本专业学生在此实训室可以学习到圆柱凸轮、叶轮、叶片以及多面体等较复杂零部件的加工。专业鼓励学生使用多轴加工技术实训室的设备进行技术拓展训练，在专业教师的认真辅导下，有多名学生通过《多轴数控加工》“1+X”职业技能等级证书的考核。

专业还建有多轴仿真加工实训室，该实训室作为多轴加工技术基础性训练的教学使用，拥有桌面级五轴联动数控机床 8 台，计算机 40 余台，安装有 NX、Esprit、vericut 等加工、仿真软件。实训室分为编程与仿真区和操作区两个训练区。学生在学校教师和企业教师的共同指导下使用 CAM 软件编制产品加工程序，而后在五轴加工机床上完成产品的加工。多轴仿真加工实训室整合了实训资源，使课程与企业的实际工作场景实现无缝衔接。



图 4 多轴加工实训室和多轴仿真实训室

#### （四）学生培养

在与华中数控的合作过程中，数控技术专业一方面利用实训基地资源和师资力量联合企业进行职业技能培训，提供院校端的智力支持，另一方面聘请企业专家、能工巧匠到校辅导，共享企业师资。

专业聘请华中数控的技能专家廖江来校进行“NX 数字化双胞胎概述”、“提高五轴加工效率的六种方法”等专题讲座，向学生传授制造领域前沿知识和高端有效的多轴加工技巧，讲座之后还进行了专门的实操指导，提高学生的实践能力和创新意识，提高人才培养质量，培养区域行业急需的多轴领域高素质应用型人才。

通过专家的辅导，学生能根据工艺规程的要求，运用机械加工工艺和夹具的理论知识，确定加工定位基准并选用合适的夹具；能根据零件结构特点和加工要求，使用多轴数控机床通用夹具或专用夹具，完成零件的装夹与找正；能根据选定的刀具的特性，使用刀具测量设备，按照刀具参数测量方法，完成刀具半径和长度的测量；能根据生产管理制度，运用生产管理方法和手段，开展生产准备检查，对生产物料短缺、工艺系统异常等情况，按工作程序进行处理。最终根据多轴数控机床操作手册，使用操作面板上的常用功能键，完成多轴数控机床的规范操作，完成加工程序的输入、编辑；根据零件加工要求，使用多轴数控机床分度定向功能，在锁定旋转轴的情况下完成轮廓、孔类和曲面等特征的加工。



图 5 企业专家进校指导

为了巩固学生的知识和技能，廖江老师在回到武汉之后专门为学校学生录制大力神杯、冰墩墩、无人机零件等零件的仿真加工视频，通过组建技术交流群的方式传输给专业学生，并在线解答学生在加工过程中遇到的问题。特别是对参加技能大赛的学生进行专门辅导，使学生的技能在较短的时间内快速提升。为了提高学生的操作技能和加工精度，平时训练专业教师和企业导师会逐步提升对加工精度等级的要求，最后训练时要求学生把精度提高到 0.02 毫米，这个精度曾是以往竞赛训练的要求水平，这使学生对刀具、机床和量具的使用要求更加精益求精，同时会使学生在紧张的大赛环境中更有充分的心理准备。2022 年，学生参加技能大赛三项，并斩获省级奖项三项。

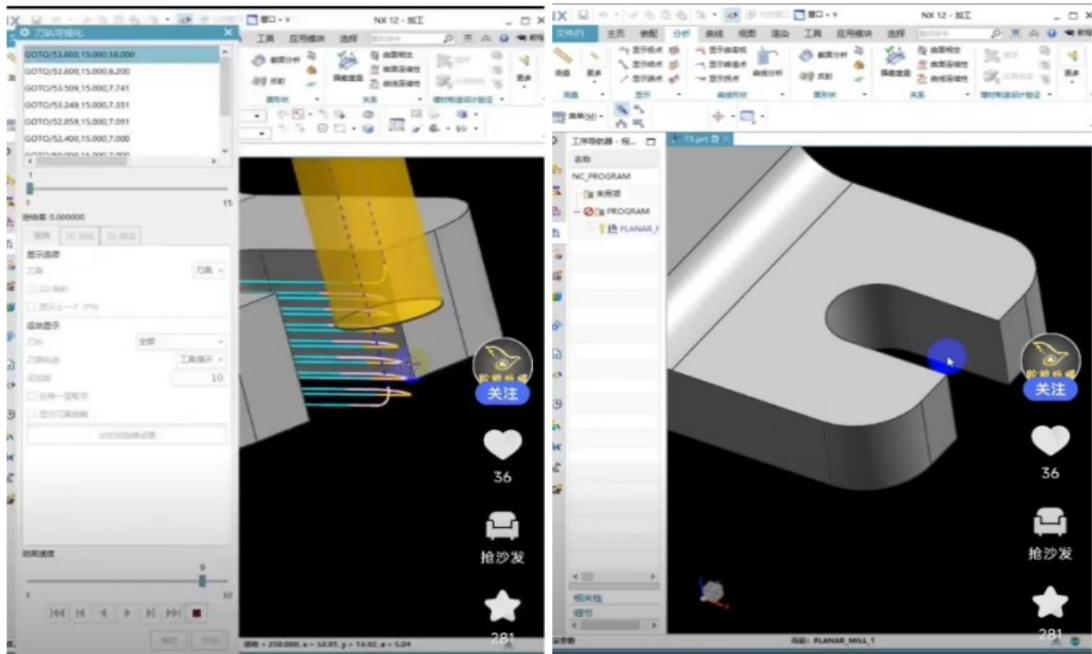


图 6 企业专家为学生录制的操作视频

### （五）参与教师能力提升培养

华中数控与学校智能制造技术学院深度合作，助推教师能力提升。华中数控培训部先后开展了智能制造单元集成应用职业技能等级标准师资培训班、智能制造单元维护职业技能等级标准师资培训班、多轴数控加工职业技能等级标准师资培训班等多项师资培训项目，学校智能制造技术学院先后有李闯、范振铎、季思慧、迟亮、王莹、徐鹏、许郢等多位教师参加培训，为提升教师教学能力和技术水平提供强力支撑。华中数控还承接了全国职业教育教师企业实践基地 2022 年第一批教师企业实践项目，学校选派李闯和范振铎两位教师分别参与为期三十天的智能制造教师企业实践和五轴多岗位技能实践。经过深层次的学习和实训，教师实践能力大幅提升，为后期校企深层次合作，实现“产、学、研”深化融合提供支撑。华中数控与智能制造技术学院数字化设计与制造技术专业共同开发新资源，为数字化设计与制造

技术专业新建专业核心课程《生产线数字化仿真技术》和《数字化生产与管控技术》提供技术支撑。

武汉华中数控与学校共同组建了校企双导师培养团队，为学校参与全国职业院校教师教学能力大赛提供积极助力。华数技术人员深入校内，直接参与学生培养和技术支持，参与人才培养方案制定和课程标准编写。企业技术人员协助校内教师调试设备、准备案例、编制程序、设置参数、示教点位等一系列的工作任务。校企双方互相合作、共同发展、积极交流、互利互惠，为助力教师教学能力大赛贡献力量。在备赛过程中，华中数控培训部的余尧老师和学校李闯老师共同完成了一次展示课的录制工作。这是校企深度融合的一个缩影。为了完美呈现课程效果，双方通力合作，课前两位老师共同完成了机器人的点位示教工作和程序编制工作，数控机床的程序编制和刀具对刀工任务，确保了设备的顺利运行，同时也确保了课程的有序推进。在课上，校企双导师协同操作，完美展现了团队协作的力量和精准调试、精准操作的魅力，潜移默化地感染学生，提升其职业素养和团队协作能力。



图 7 专业教师在准备大赛

## 五、助推企业发展

### （一）完善产业学院机制，深化校企合作层次

建立完善的保障机制是推动校企合作的关键举措，基于智能制造产业的快速发展，加快建立完善的龙职-华数产业学院保障机制成为了未来的建设重点。一是建立完善的产教融合对接机制，保障各项工作有序进行。根据各方利益构建各个主体共同参与的工作协调机制，定期研究解决龙职-华数产业学院重要事项，并出台文件为深化龙职-华数产业学院提供有力保障。二是构建协同发展机制。为了推动预期战略的实现需要构建协同发展机制，强化对龙职-华数产业学院的统筹协调管理。针对合作中所存在的人才共育等单一模式问题，与企业强化信息沟通加强合作，在人才共育以外的更多方面进行深入探讨分析，拓展合作的广度与深度。探讨如何给企业生产过程带来新的想法，为企业注入新鲜血液，助推企业更好发展的问题。

### （二）优化专业设置，加快科研成果转化效率

紧紧围绕智能制造产业发展构建相应的专业推动校企合作，以此提高人才培养的质量。坚持错位发展、特色发展、调整专业结构:一是紧密对接新兴装备制造类产业发展要求，学校建立专业设置动态调整机制，按照优先发展先进装备、制造新能源等新兴产业、撤并低端产业、就业率低的专业的原则，学校于 2022 年新建数字化设计与制造专业，实现专业与产业的有效对接，保障专业设置与产业发展趋势相对接;二是加快科研成果转化效率。对于华数而言，依托学校资源实现科研成果转化并以此提高华数的生产力是提升华数合作积极性的重要影响因素。为加快科研成果转化效率，加强合作，深度研究，学校选派教师深入到华数，了解企业生产所存在的问题，根据生产问题开展技术服务活动，华数则在整个科研攻坚提供人力物力支持，选派企

业高级技工参与到科研活动中，将实践经验融入到科研中，提高科研的实效性。

## 六、问题与展望

### （一）合作机制仍待继续深化，合作深度尚有提升空间

虽然为了推进合作双方建立了相对完善的政策制度，但是仍然存在机制不健全、合作深度不够的问题：一是对接机制不健全。虽然建立了龙职-华数产业学院工作协调机制，但就协调机制的运行效果而言，仍存在协调事项落实不到位的现象。二是协调发展机制不健全，合作的深度不够。在实践中合作方式往往为人才共育、师资培训、社会培训方面，而在科研转化、课程建设等方面存在合作沟通力度不足的问题。

### （二）文化融合尚未触及核心，治理效率仍可持续加强

龙职-华数产业学院是产教融合的高级表现形式，产业学院的建设更强调双方在教育设施、硬件设备、人才培养等方面的联动与合作，却对双方主体在文化、心理、价值观等层面的融合未能引起足够重视。如何把校园文化、企业文化在产业学院这一载体上整合成一个和谐的文化体系，也是产业学院实现善治必须解决好的问题。

深化校企合作是我国高职教育发展的重大方针，是习近平新时代中国特色社会主义思想的具体要求。校企合作政策的实施有效地解决了长期以来困扰校企之间存在的育人机制与企业需求不符、科研理论难以转化为市场成果的问题，为华数与龙职合作提供了重要的方向指引。实践证明，校企合作是高职教育领域培养高素质应用型人才的重要模式，是助推企业高质量发展的重要保障举措，因此基于智能装备产业的快速发展，武汉华中数控与黑龙江职业学院深耕校企合作具有重要的现实意义。