

高等职业教育质量 2022 年度报告

（企业年报）

北京精雕科技集团有限公司

陕西工业职业技术学院

二〇二一年十二月

目 录

前言	1
1.机械制造及自动化专业介绍	2
1.1 实训条件	2
1.2 师资队伍	2
1.3 教学教研科研水平	3
1.4 校企合作	3
2 公司介绍	4
2.1 企业概况	4
2.2 经营范围和规模	5
3 合作背景	5
4 实施路径与方法	6
4.1 校企共建协同育人平台，创新人才培养模式	6
4.2 具体做法	10
5 应用成效	19
5.1 打造了一批服务精密加工的“双师型”教师	19
5.2 培育了一批产业急需的高素质技术技能人才	21
5.3 解决了一批制造类中小微企业技术难题	22
5.4 形成了一批高质量的专业教学标准	22
6 经验总结	23
6.1“发展理念想通、文化基因相似”是开展校企合作的基础	23
6.2 落实产教“六融合”是打造校企命运共同体的关键	24

北京精雕科技集团有限公司

参与高等职业教育人才培养年度报告

——共建校企协同育人平台，创新“学做创一体化”人才培养模式



前言

陕西工业职业技术学院地处陕西省咸阳市渭城区，1999年3月经教育部批准、由创办于1950年的国家级重点中专——咸阳机器制造学校改制升格的省属全日制普通高等学校。2010年1月，与陕西纺织服装职业技术学院合并组建成新的陕西工业职业技术学院。

2005年学校在教育部高职高专院校人才培养工作水平评估中被评为“优秀”，2011年被教育部、财政部确定为“国家示范性高等职业院校”，2019年跻身国家优质专科高等职业院校并入选教育部、财政部中国特色高水平高职学校和专业建设计划建设单位A档（全国前十），2005、2014年连续两届荣膺“全国职业教育先进单位”。

学校围绕陕西支柱产业——现代装备制造业对高素质技能型人才的需求，牵头组建“全国机械行业材料成型与控制技术职业教育集团”“陕西装备制造业职业教育集团（国家级示范职教集团）”“校企协同育人战略

联盟”，携手省内外百余家国家级骨干企业及科研院所，构筑起“校内实验实训基地——校办实习工厂——校外实训基地”三级配套的实践教学体系与“基础训练——仿真锻炼——实际操练”三层递进的学生能力培养机制。依凭厚实的行业基础，学校与国内 600 余家大中型企事业单位建立了长期、稳固的用人合作关系，牵头成立了校企协同育人战略联盟。

1. 机械制造及自动化专业介绍

机械制造及自动化专业专业建设历史悠久，积淀深厚。自 1950 年建校时开办，已具有 70 多年的历史。专业先后被评为国家级教改试点专业、中央财政重点建设专业、陕西省一流专业、全国职业院校装备制造类示范专业、国家骨干专业和中国特色高水平专业群核心专业。

1.1 实训条件

本专业现有机加工技术训练中心、智能制造协同创新中心、数字化制造虚拟仿真中心、先进制造技术研发验证中心和工业机器人实训中心等实训基地，同时拥有 14 个稳定的校外实训基地和顶岗实习基地。其中，机加工技术训练中心占地面积约 7000 m²，260 台/套各类机床总值超过 5300 万元，可以实现车、铣、钳、磨、数控车（铣）、加工中心、车铣复合、特种加工、机床装调及维修等 11 个工种实训教学。2021 年 4 月，机加工技术训练中心荣获“全国工人先锋号”荣誉称号。

1.2 师资队伍

机械制造及自动化专业现有专任教师 43 人，其中国家“万人计划”教学名师、国家教学名师 1 名、二级教授 1 名、教授 4 人、副教授及高工 22 人，国家级教学团队 1 个、省级教学名师 1 人、省级教学团队 1 个、

省级师德先进 2 人。

1.3 教学教研科研水平

主持建成国家级职业教育机械制造与自动化专业教学资源库,资源总量达 1.2 万余条,主持建成省级职业教育机械制造与自动化专业教学资源库。专业目前拥有各级各类精品课程 21 门,其中:国家精品在线开放课程 1 门,国家精品资源共享课程 1 门,国家精品课程 1 门,省级在线开放课程 2 门,省级精品课程 6 门,校级精品课程 9 门,校级在线开放课程 11 门;主编教材获省级优秀教材 8 本,其中获得一等奖教材 3 本,二等奖教材 5 本;主编国家高职高专“十二五”规划教材 5 本。

近三年,省部级课题结题 3 项,国家一级学会结题 4 项,省一级学会结题 3 项,院级结题 7 项;发表论文 31 篇,其中核心 14 篇,获得省一级学会论文二等奖 2 项,三等奖 1 项;申请专利 24 项,其中发明专利 2 项,实用新型 22 项;申报省级及以上项目 8 项、省一级学会课题 3 项、院级项目 12 项。

1.4 校企合作

依托陕西装备制造业职业教育集团,与秦川机床、宝鸡机床、华中数控、北京精雕、陕汽集团、法士特、中联重科、欧姆龙、西门子、FANUC 等知名企业深度合作,通过订单班等形式实现学生高质量就业,专业就业率始终在 97%以上,为企业输送毕业生 3200 多人,人才质量得到企业一致好评。并与江苏汇博、北京精雕、宝鸡机床等企业建立人才协同培养平台,通过引入企业真实产品,实现了生产项目进课堂,探索形成产教融合的共建模式。

2 公司介绍

2.1 企业概况

北京精雕科技集团有限公司成立于 1994 年，是一家专注于精密数控机床研发和制造的民营企业，首批获得认证的国家级高新技术企业，旗舰产品为精雕五轴高速加工中心。经过多年不懈努力，集团构建了完善的研发、生产、销售体系，在职员工达 4800 余人，其中研发人员 900 余人，技术服务人员 1200 余人。集团立足北京，着眼全国。在廊坊、天津、西安、宁波、苏州、广州投建了总计 865,000 平方米的研发制造基地和验证中心，并在 40 多个城市建立了专注于市场拓展的分支机构，形成了覆盖全国的销售和服务网络。与此同时，我们也积极开拓海外市场，在美国、德国、越南、马来西亚成立了分支机构，以满足海外客户的需求。



图 1 北京精雕生产基地

2.2 经营范围和规模

北京精雕的主营产品为精雕高速加工中心,其核心部件均为精雕自主研发和制造,可稳定实现“ $0.1\mu\text{m}$ 进给, $1\mu\text{m}$ 切削, nm 级表面粗糙度”的加工效果。正是由于具备如此高精度的加工性能,精雕高速加工中心被广泛应用至精密超精密加工、精密模具加工、精密磨削加工、金属零件批量加工等多个领域。截止目前,我们已向市场推出300多个型号的精雕机。精雕数控系统的装机量超过10万套,精雕CAM软件赢得了12万多名用户的认可,精雕“在机测量和智能修正技术”被中国科协智能制造学会联合体授予“中国智能制造十大科技进展”荣誉。自成立之日起,北京精雕一贯重视科研体系的建设,坚持每年将8%以上的收入用于技术研发,现已掌握了数控机床的重要核心技术,并取得了丰硕的研发成果,为精雕机性能的不断提升和精雕的持续发展奠定了坚实的基础。



图2 北京精雕主要业务

3 合作背景

2015年5月19日,国务院印发《中国制造2025》,部署全面推进实施制造强国战略。我国装备制造产业正处于“自动化-数字化-智能化”发展的关键阶段,产业升级快、技术更新频繁已经成为常态。

在制造业转型与升级背景下,信息技术与制造业进行融合使制造业朝着数字化、智能化、网络化方向发展,岗位能力拓展,产业链延伸融合,企业普遍对复合型人才、实践型人才趋之若鹜。如何培养出符合企业需求,能支撑制造业转型升级的技术技能人才成为职业院校亟需解决的问题。职业院校作为培养技术技能人才的主阵地,落后于企业技术的发展,难以培养出符合企业需求的人才。产教融合、校企合作是解决该问题的有效手段被众多职业院校采用。教育部、人社部等相关部门出台了一系列文件和政策,鼓励推动学校和企业进行合作,提高人才培养质量。

但是在实际教学过程中存在产教融合深度不够,校企协同育人平台机制不完善,校企合作共建的育人平台往往停留在表面等问题,致使双元育人处于浅层次,人才培养与企业用人需求不匹配,人才培养质量难以提升。如何深化校企合作,切实提供人才培养质量是摆在各职业院校面前的难题,特别是在“双高计划”建设的背景下,深化校企合作更是职业教育关注的焦点。我校将校企合作作为“双高”建设的基石,通过搭建校企协同育人平台引领教学模式改革创新、推进人才培养质量持续提升。

4 实施路径与方法

陕西工院和北京精雕科技集团有限公司进行校企合作,共建校企协同育人平台,丰富教学资源,优化人才培养模式,提升人才培养质量。

4.1 校企共建协同育人平台,创新人才培养模式

本着“振兴机械制造业”的共同愿景,双方深入了解:互相认知——高质量技术交流,开启了合作序幕;互相认同——百余次深入交流,让彼此充分了解;谋求合作——十余个合作方案,版本迭代;人才培养先行——优先开展青年教师的培养;互相信任——彼此坦诚相待,创校企命运共

同体。

陕西工院多次赴精雕各生产和研发基地调研。双方就精雕数字化建设方案和精雕数字化管理系统等综合性问题及零件的加工工艺方案路线和五轴数控加工中心的设备运转状况等技术细节多次沟通交流。2020年6月初，刘永亮院长一行调研精雕廊坊生产基地及总部研发基地，并与北京精雕科技集团有限公司签订战略合作协议。刘永亮院长指出，学校的发展离不开一流企业的支撑，北京精雕科技集团作为中国机械工业百强企业与我院在前期已有较好的合作基础，且在数控机床行业中的领先优势与陕西工院的专业背景和办学特色拥有极高的契合度，相信在北京精雕科技集团的支持下，必将共同打造校企合作典范，开创合作共赢新局面。

2020年10月，陕西工院与北京精雕召开“校企战略合作对接会”。北京精雕董事长兼总裁蔚飞一行五人和陕西工院校长刘永亮、副院长段峻及双高办、党委宣传部、人事处、校企合作处、机械工程学院、西部产教融合研究院负责同志交流座谈。座谈会上，刘永亮院长代表学院为蔚飞董事长颁发“产业教授”聘书。



图3 机械专业骨干团队多次赴精雕调研



图4 刘永亮院长一行参观廊坊生产基地及总部研发基地



图5 陕西工院与北京精雕科技集团有限公司签订战略合作协议



图6 陕西工院与北京精雕集团召开校企战略合作对接会



图7 刘永亮院长代表陕西工院为蔚飞董事长颁发“产业教授”聘书

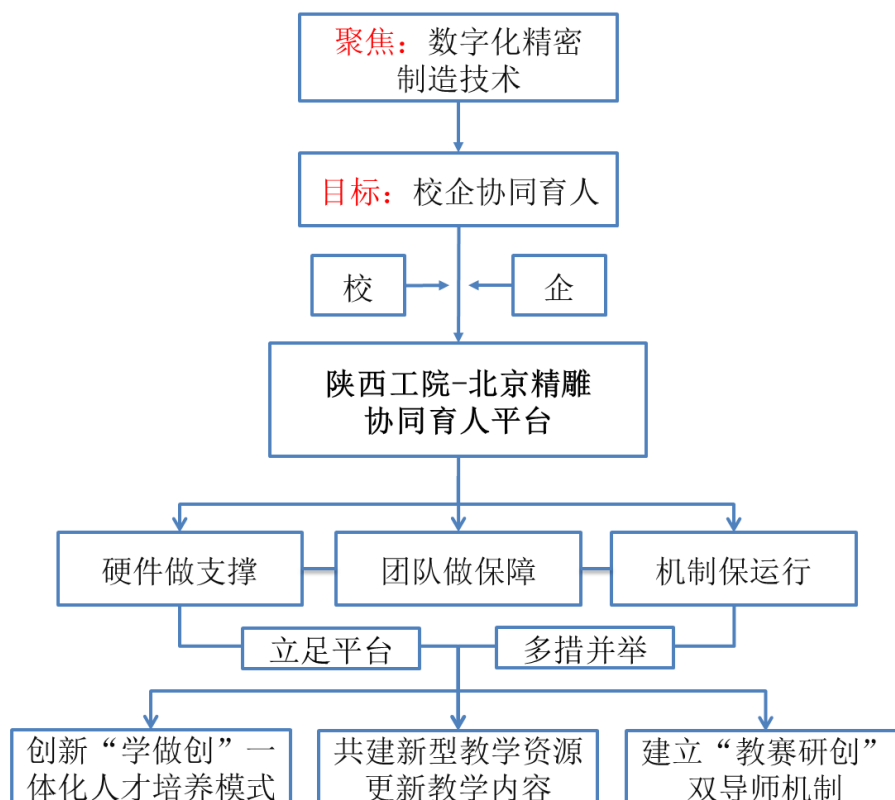


图8 协同育人平台建设框架

对接“中国制造 2025”国家战略中关键装备（数控机床）制造及应

用领域，紧扣陕西工院“因装备制造业而生、依装备制造业而立、随装备制造业而强”的办学特色，聚焦数字化制造技术，携手北京精雕、宝鸡机床、西门子等行业知名企业，共建校企协同育人平台（图8），建设了“先进制造技术精雕产业学院”。平台以“五位一体”实训基地为支撑，以“双向双通”师资队伍为保障，形成了“四共融通”长效运行机制。基于平台和产业学院创新人才培养模式，提供人才培养质量。

4.2 具体做法

4.2.1 共商共投共建共维“五位一体”的数字化精密制造实训基地

陕西工院和北京精雕，经过深入的探讨和规划，决定充分利用学校现有教学场地，引入企业先进技术，校企共投先进制造设备，共组双师结构队伍，协同建设以人才培养为首要目标，同时具备技术研发、社会服务、科技转化、创新创业功能的“五位一体”数字化精密制造实训基地（图9）。

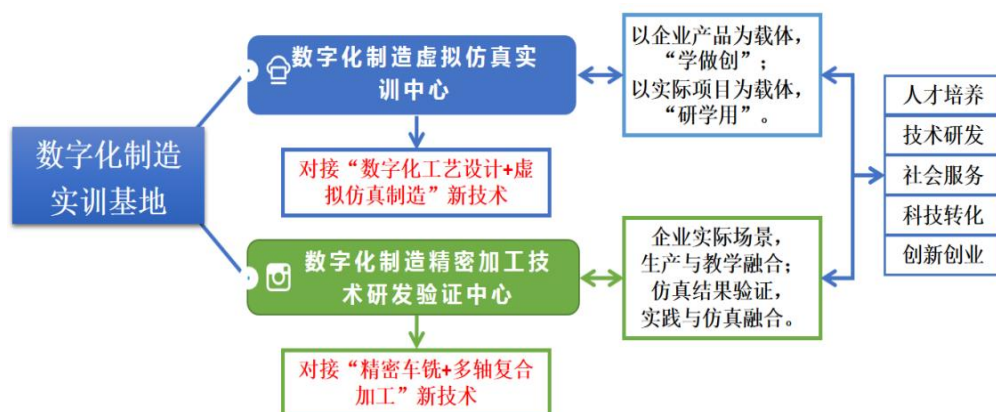


图9 数字化精密制造实训基地框架

（1）数字化制造仿真中心

“数字化制造仿真中心”以数字化工艺开发教学与实践为核心，由“数

数字化基础教学实训室”、“数字化产品开发实训室”和“数字化工艺研发实训室”三个实训室组成。**数字化基础教学实训室**主要进行五轴精密加工软件的应用、虚拟加工技术、精密管控技术等方面的基础教学；**数字化产品开发实训室**借助精工 DIY 项目，激发学生的学习兴趣，转变对机械加工的认知；**数字化工艺研发实训室**主要进行精密加工技术工艺研发，参与企业实际数字化精密制造项目。

（2）学做创一体化工作坊

为了更加深入落实“理实一体化”教学思维，鼓励学生动手实践自身创意，增加理论与实际的黏性，解决理论与实际相脱节的问题，陕西工院联合北京精雕规划建设了学做创一体化工作坊（图 10）。



图 10 学做创一体化工作坊效果图

（3）数字化制造&精密加工技术研发验证中心

数字化制造&精密加工技术研发验证中心拥有高端精密数控设备和完善的数字化精密制造体系，具备针对离散型、小批量零件的制造能力，重点面向高端产业、研发类工程制造等项目，进行精密原型结构件的研发验

证，承接小批量生产加工。

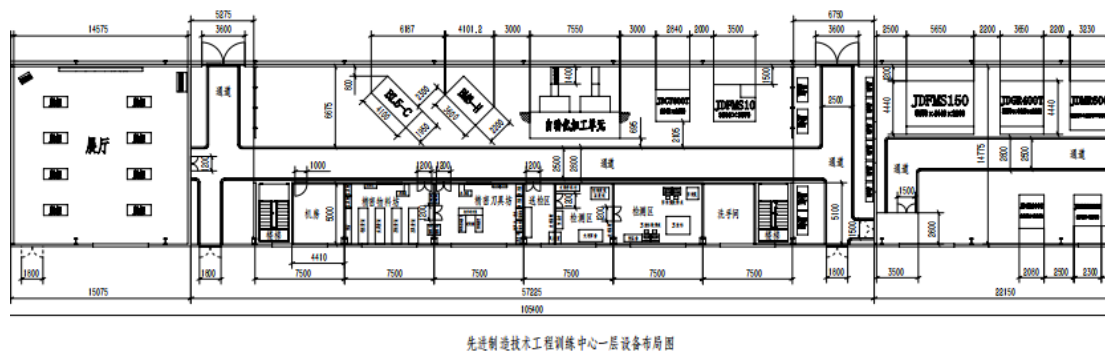


图 11 数字化制造&精密加工技术研发验证中心布局图

4.2.2 搭建校企协同育人平台，探索运行机制

在数字化精密制造实训基地基础上搭建校企协同育人平台，引入企业新技术新工艺，为企业培养数字化制造与精密加工技术技能人才。平台建设运维以长效运行为宗旨，始终遵循“共建、共享、共用、共赢”的原则，形成了“四共融通”的运行机制（图 12）。

为了进一步深化校企合作，优化专业结构、增强办学活力，组建陕西工院精雕先进制造产业学院，共同探索产业链、创新链、教育链有效衔接机制，共同制定理事会组建与运行制度、理事会议事制度、项目结算制度等，制定产业特聘教授选聘标准、兼职教师选聘标准、协同育人平台企业兼职人员选聘标准、企业人员柔性引进制度，形成了产业学院组织框架（图 13）。

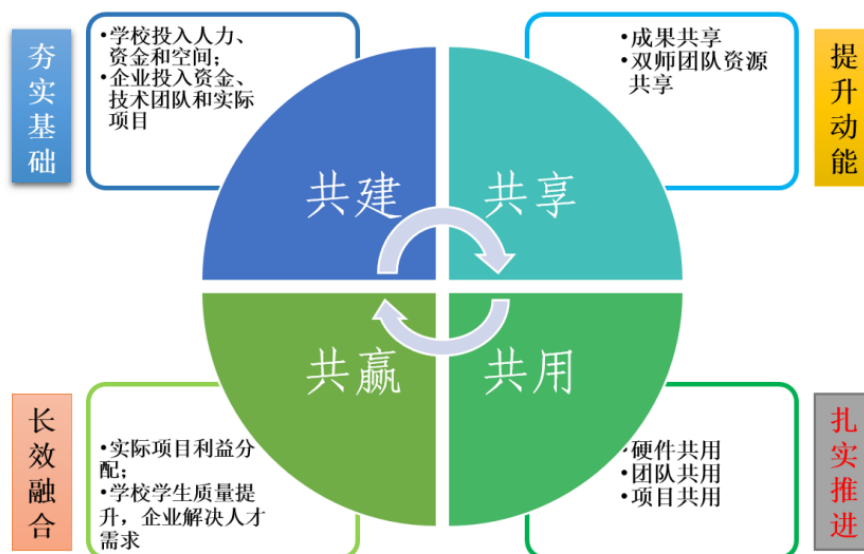


图 12 “四共融通”长效运行机制

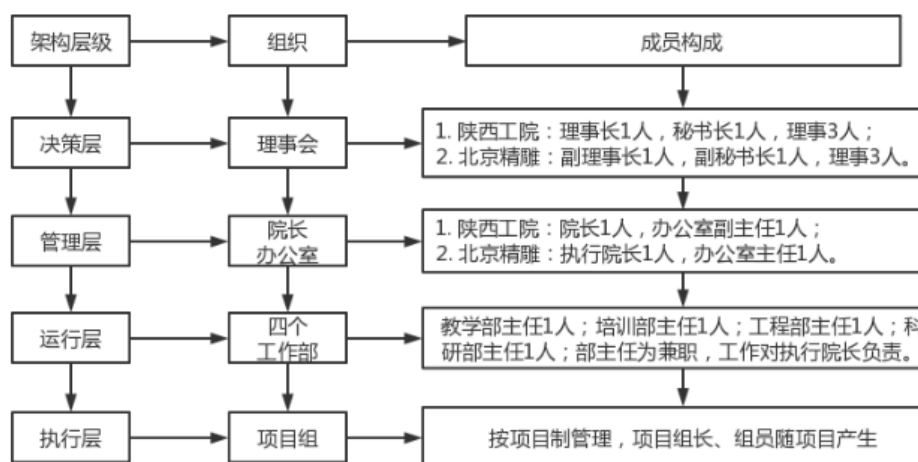


图 13 先进制造精雕产业学院组织架构

4.2.3 共建校企双师结构团队，探索并实践“双向双通”机制

高水平技术技能人才培养的前提应是教师自身水平的提升。依据数字化精密制造实训基地的技术定位，以及“五位一体”功能布局，北京精雕选派技术团队与我校机械制造类专业骨干教师共同组建双师结构团队，负

责平台理论授课、项目实训教学、区域技术服务、指导学生创新创业等工作。积极探索校企人员“双向双通”机制（图 14），企业技术人员与学校教师按照项目与教学内容，适时地相互转换“身份”，实现人员双向流动与能力互通。

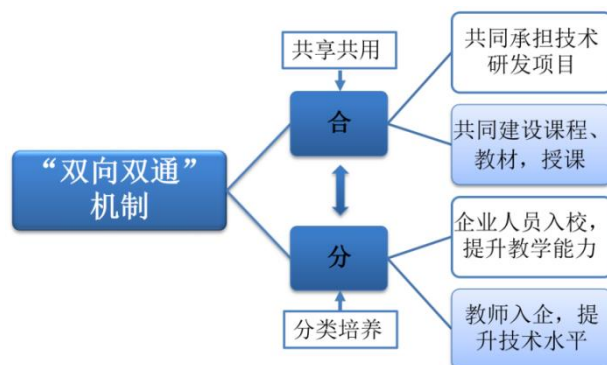


图 14 “双向双通道”机制图



图 15 陕西工院教师赴精雕学习培训



图 16 教师作品-叶轮测试件

借助“双向双通”机制，实现合则共享共用，分则定向培养的良性循环。校企协同形成了“教育教学+技术研究”互融互促的高水平师资队伍建设机制（图 17）。



图 17 “教育教学+技术研究”互融互促的高水平师资队伍建设机制

4.2.4 企业设备进学校，案例进教材，项目进课堂

陕西工院与北京精雕集团协同组建课程开发技术团队，将完成对《机

械零件工艺方案设计》《机床夹具设计》等课程的再造，并搭建《数字化工艺设计》《柔性工装设计》等5门新型产教融合课程，并不断在丰富课程资源。以《数字化工艺设计》为例，以三维零件工艺规划系统、三维零件可制造性分析系统和三维装配工艺规划系统为依托，实现了工艺设计和实施的数字化和可视化。

表1 产教融合课程

序号	课时	旧课程	新课程	新课程重点内容
1	48	机械零件工艺方案设计	数字化工艺设计	三维零件工艺规划、可制造性分析和装配工艺规划。
2	32	机床夹具设计	柔性工装设计	柔性工装数字化设计和运用。
3	48	数控机床及应用	车铣复合加工技术	车铣复合加工工艺、车铣复合加工机床操作与应用。
4	32	金属切削刀具	高速切削刀具材料及其应用	新型高速切削刀具材料、制造与运用。
5	32	高速切削加工	精密与多轴加工	多轴加工自动编程与仿真系统，精密与多轴加工机床的操作与应用。

校企双方共同投入企业当前最先进设备，如高速五轴机床、智能制造生产线等。校企团队承担了“小髓核手术钳”“节气门压铸件”等研发项目，并将其转化成了教学资源，完成新教学项目开发和“活页式”教材编写，形成《数字化工艺设计》等新型课程。召开了新型教材研讨会，组建“双元”教材开发联盟。将企业典型产品引进课堂，生产过程与教学过程相融合，实现实境教学与双元育人。引入了薄壁精密航空叶轮、无缝对模、医疗骨搓（表2）等15类企业产品作为项目载体，训练学生精密多轴零件加工技术，将企业数字化精密加工场景与学校实训无缝对接。

表2 企业典型产品进课堂

《精密与多轴加工》课程项目		核心技术培养	协同与创新
薄壁精密航空叶轮		1. 薄壁类等特殊精密零件的加工技术； 2. 以工艺为核心的虚拟加工技术； 3. 多轴加工的 CAM 编程技术； 4. 五轴加工智能分中摆正技术； 5. 精密加工余量管控与检测技术和小刀具精加工的刀具磨损管控与检测技术； 6. 精密加工的生产环境管控技术； 7. 基于在机测量的制检合一技术。	1. 企业实际项目，融入实训教学课程，新校企协同育人机制； 2. 企业实际项目进课堂，校企联合开发课程，编写活页式教材； 3. 联合北京精雕，承接客户实际加工项目，项目内容类以上零件； 4. 项目载体，创新产教融合运行机制体制。
多轴精密零件-无缝对模			
镜面精密零件			
高端工艺品-竹节上的蚂蚁		1. 多轴加工的 CAM 编程技术； 2. 随形补偿加工技术； 3. 小刀具精加工的高速加工技术； 4. 五轴加工智能分中摆正技术。	1. 企业实际项目，融入实训教学课程； 2. 项目载体，校企联合开发课程，编写合页式教材； 3. 创新产教融合运行机制体制； 4. 开发工艺商品。

4.2.5 创新“学做创一体化”人才培养模式

遵循学生技术技能发展规律，校企协同，构建了“知识学习、技能训练、创新培养”一体化的学做创一体化人才培养模式（图 18）。学生通过“学习知识打基础-仿做案例练技能-实战项目育创新”三级递进式职业能力培养，经历四个阶段，成长为“懂设计、通工艺、精技术、会管理、能创新”的创新型高素质技术技能人才。

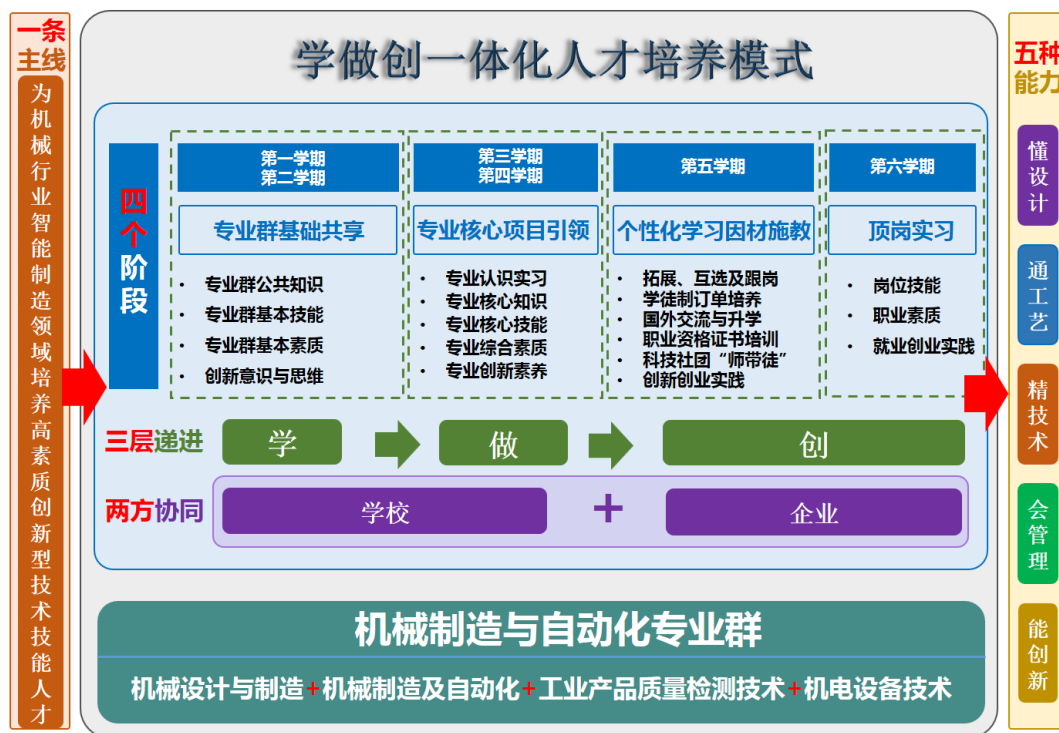


图 18 学做创一体化人才培养模式

4.2.6 紧密对接行业发展，共建企业实景项目化新型教学资源

借助数字化精密制造实训基地的硬件优势以及高水平的校企双师结构团队的人员优势，陕西工院&北京精雕共建校企协同育人平台，吸引了诸多社会企业（海克斯康、宝鸡机床等）参与平台建设，承接了许多行业具有挑战性的难题项目，保证了陕西工院与产业同步发展。

校企双师结构团队先后承担了“小髓核手术钳”、“节气门压铸件”等 20 余项技术攻关项目，并将其转化成了教学资源，完成新教学项目的开发和“活页式”教材的编写，形成了《数字化精密制造技术》《柔性工装设计》《精密与多轴加工》等新型课程。为了进一步整合教学资源，2020 年 8 月，陕西工院联合其他兄弟院校召开了新型教材研讨会，组建了“双元”教材开发联盟。



图 19 “双元”教材开发会议在陕西工院召开

5 应用成效

5.1 打造了一批服务精密加工的“双师型”教师

咸阳市渭城区在陕西工院设立先进制造技术特色产业专家工作站,赵明威教授受聘为首席专家。师资团队 15 位学校教师全部被认定为“双师型”教师,其中王彦宏、祝战科两位老师被认定为“工匠型”教师。

校企共同承担了国家级职教团队创新实践课题研究项目“先进制造技术复合型人才培养实训基地建设的研究与实践”,开发《精密数控加工》职业技能等级标准 1 项,编写“1+X”精密数控加工证书配套的教材《SurfMi119.0 基础教程》和《SurfMi119.0 典型精密加工案例教程》。



图 20 编写的 SurfMill9.0 相关教材

2020 年 10 月,2020 年全国行业职业技能竞赛——全国人工智能应用技术技能大赛陕西省选拔赛在宝鸡技师学院落下帷幕。本次大赛由省人社厅、省总工会、省机械工业联合会主办,宝鸡市人社局承办,宝鸡技师学院协办,分设智能传感器技术应用、机器人人工智能技术应用、飞行器人工智能技术应用三个赛项。陕西工院机械工程学院教师参加“智能传感器技术应用”职工组(双人)赛项,并取得荣获得职工组二等奖。



图 21 教师参加技能大赛



图 22 教师获得技能大赛获奖证书

5.2 培育了一批产业急需的高素质技术技能人才

通过校企合作，培育了一批产业急需的高素质技术技能人才。学生在全国职业院校技能大赛、全国数控技能大赛等技能大赛、第九届全国大学生机械创新设计大赛中获得各类奖项 32 项。两年来校企培养现代学徒制学生 430 余人。



图 23 获奖证书

第九届全国大学生机械创新设计大赛陕西赛区竞赛于2020年9月在西北大学成功举办。陕西工院机械工程学院在校赛的32件作品，入围省赛10件作品，在与本科院校学生同台竞技过程中，取得了一等奖3项、二等奖6项、三等奖1项的优异成绩，再创历史新高。

作品名称	设计学生	指导教师	获得奖项
智能搓洗浴缸	张喜平, 白泽元, 李刚, 丁凯凡, 宁朝欢	吴玉文, 宁煜	一等奖
智慧洗衣机	徐兴, 马燕青, 林强, 王航, 董佳豪	郑煜, 付兴娥	
老人起卧智能辅助与护理床	雷一江, 张迪, 苏盼盼, 胡一博, 石炎良	宁煜, 吴玉文	
多功能智能鞋柜	穆特特, 陈鑫, 寇佳琪, 高帅, 杨博	王毅哲, 夏伟	二等奖
智能屋顶除雪机	吝思龙, 颜康胜, 申阳阳, 冯轲, 王乐	马杰, 杨利红	
智慧窗户	吴磊, 王伟, 石炎良, 杨鸿祥, 袁磊鑫	张景钰, 王小爱	
小居室客卧智能转换	文博迪, 徐兴, 岳伟博, 胡博, 梁添	乔琳, 焦铮辉	
老人辅助上楼梯器	陈鑫, 寇佳琪, 穆特特, 杨博, 李雨峰	夏伟, 王毅哲	
光伏智能温控储能百叶	李宇晗, 郑旭飞, 赵欢欢, 郝驰, 杨杰	齐锴亮, 赵伟博	
“南天门”便携式智能增材制造单元	郑旭飞, 李宇晗, 张靖楠, 梁顺, 王林烨	齐锴亮, 赵明威	三等奖

图 24 陕西工院获奖名单

5.3 解决了一批制造类中小微企业技术难题

我校陈伟、周新涛、李翊宁3位博士及张文帅、张景钰、吴玉文等8位老师先后与北京精雕集团王帅、赵恒、张国栋、武闯等工程师组成项目小组，完成20余项企业技术项目。另外，两年来，陈伟、安健、宁煜等老师，为企业解决技术难题21项，为企业创造了经济效益650余万元。

5.4 形成了一批高质量的专业教学标准

校企协同制定了机械制造与自动化专业群人才培养方案，《数字化工艺设计》、《精密与多轴加工》等15门课程标准。2019年，机械制造与自

动化专业教学标准成为赞比亚国家职业教育教学标准(赞比亚国家教学标准编号: 408) (图 20)。2020 年, 尼日利亚纳卡布斯理工学院等 6 所院校分别与我校签署专业和课程引进协议, 引进了群内专业机械制造与自动化、电气自动化技术专业教学标准和 52 门课程标准。



图 25 赞比亚国家机械制造与自动化专业教学标准封面及媒体报道

6 经验总结

6.1 “发展理念想通、文化基因相似”是开展校企合作的基础

校企合作是一个“谈恋爱”的过程, 首先要基于自身情况找好目标“对象”, 之后主动迈出第一步, 最后要双向奔赴才有意义。只有理念相通、

文化相融才有更多的共同语言，才可能组建真正的共同体，使双元育人变成现实。

6.2 落实产教“六融合”是打造校企命运共同体的关键

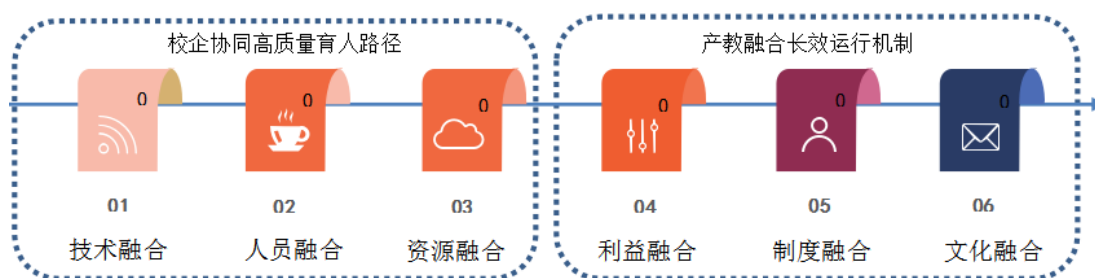


图 26 落实产教“六融合”，打造校企命运共同体

以人才培养为核心，校企双方从技术融合、资源融合、人员融合等方面着手，形成校企协同长效育人模式，打造人才培养高地；校企双方针对产业链、人才链和创新链需求，从利益融合、制度融合、文化融合等方面深化产教融合，依托先进制造精雕产业学院，打造产教融合型的命运共同体，建立校企合作长效运行机制。