

本期关注·首批重点领域职业教育专业课程改革试点

聚焦关键办学能力 改革专业核心课程

新一代信息技术领域

本报记者 李丹

“我们最初设计‘轨道车辆智能传感技术’这门课程的框架时，本来还是依照传感器所处车辆的位置开始进行设计，但跟岗挖掘后发现，根据传感器的功能来设计该课程才能培养出可以在企业‘真刀实枪’从业的高技能人才。”近日，首批重点领域职业教育专业课程改革试点工作交流会举行，在分课程研讨环节，石家庄铁路职业技术学院副院长吴阿莉边与项目团队成员“磨课”边分享了自己的心得。

为落实《关于深化现代职业教育体系改革的意见》中“提升职业院校关键办学能力”重点任务要求，教育部职成司委托有关职业院校，在新一代信息技术、高档数控机床和机器人、航空航天装备、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、农机装备6个重点领域开展首批重点领域职业教育专业课程改革试点工作，要求聚焦提升职业学校关键办学能力，以专业核心课程改革为切入点，面向行业重点领域打造一批具有世界水平、中国特色的职业教育一流核心课程、优质教材、优秀教师团队和实践项目，推动人才培养模式改革，带动专业教学质量整体提升，增强职业教育适应性。

为此，六所牵头学校从全国遴选出64所专业优势突出、办学质量较高、行业声誉较好的高职作为试点参与学校，并邀请了50多家行业龙头企业作为合作企业深度参与试点工作，还邀请了包括院士、大国工匠、行业领军人才、知名专家在内的40人组成6个专家顾问组，遴选了800余名教师组成核心师资队伍。为更加准确地把握行业企业的真实需求，试点学校深入行业龙头企业开展人才需求调研，累计调研300余次，形成100余份调研报告，探明各领域高技能人才的培养规格和发展趋势。为准确把握职业院校的教学现状，试点学校从教学最微观、最前线入手，深入课堂开展听课、评课、教案研讨，通过300余次听课评课活动，了解真实的课程教学情况和学生学习情况，研究课程设计和实施，分析课程改革的重点、难点和关键节点。同时，试点工作充分借助我国在高铁、无人机、北斗卫星导航等方面的领先技术，联合龙头企业开发世界水平的职业教育课程，助推“职教出海”行稳致远。

据了解，首批试点工作聚焦产业升级、技术创新和自主可控，对接高端产业和产业链，着力破解“卡脖子”技术难题，保障国家供应链安全，回应国家战略需求。围绕先进制造业高端化、智能化、绿色化发展对高技能人才新要求，将一批新方法、新技术、新工艺、新标准首次引入职业教育课程，推动职业教育教学改革，打造具有世界水平、中国特色的职教“五金”。在试点工作拟建设的84门一流核心课程中，有60%以上课程是“从无到有”的新建课程，并且课程内容实现多个“首次”突破。

课程开发与企业新技术研发“准同步”

新一代信息技术是国家重点发展的优势产业和战略性新兴产业。受教育部委托，深圳职业技术学院牵头本领域职业教育专业课程改革试点工作，与华为等企业深度合作，围绕自主可控技术的开发与应用，聚焦“根技术”及集成电路制造，立项开发17门专业课程，为新一代信息技术产业高质量发展提供人才支撑。

一是开启“根”技术高素质技术人才培养。华为作为新一代信息技术的引领者，为突破“卡脖子”技术难题，逐渐在计算和联接两大领域上构建出六大“根”技术，本次改革试点针对华为“根”技术共开发了“仓颉语言程序设计”等4门全新课程。同时，围绕华为与“根”技术应用密切相关的信息通信技术(ICT)领域，基于应用场景开发了“开源鸿蒙(OpenHarmony)物联网应用开发”等9门课程。

二是实践职教课程推出与行业新技术发布“准同步”。“仓颉语言程序设计”是本次改革试点的重要课程之一，其作为一门校企合作开发的职教课程将成为一个先例——课程开发与企业技术研发同步进行。目前，仓颉编程语言尚未发布，正处在研发与测试阶段。深圳大课程团队首次与技术研发团队合作，在技术研发的过程中同步开发课程，预计在该技术发布同期可推出同步数字教材。这将是职业教育快速跟踪行业新技术的一次尝试，可以为教育适应快速迭代的产业技术发展提供经验。

三是补足集成电路先进制造人才培养短板。集成电路制造技术是新一代信息技术领域的关键核心技术之一，本次改革试点加入了面向集成电路制造领域职业教育的系列课程，其建设过程中特别注重面向集成电路制造的实际，充分利用H5+三维建模技术，将复杂的工艺流程和设备结构以直观、生动的方式呈现给学生，并实现在线互动。此外，充分利用深圳

大的集成电路先进工艺生产性实训中心为改革试点提供真实的实训环境，并通过虚实结合的方式开展线上虚拟仿真实训，为课程的校外学习者提供实训的条件。同时，与中芯国际等知名企业开展校企合作，及时了解行业发展趋势和人才需求，不断优化和升级课程内容。

四是在数字教材的字里行间铸就职教之魂。围绕本次改革试点的主要工作任务——开发具有融媒体、交互式和智能化特征的数字教材，本领域团队首先在新技术背景下，将行业标准、质量规范等与课程内容紧密结合，深植精益求精的“工匠精神”。其次针对课程中抽象的知识点、复杂算法及高端设备，应用先进的虚拟化技术开发交互式三维模型，嵌入教材相应的章节中引导学生自学和辅助教学。最后与职业教育教学模式高度契合，通过项目任务、应用场景、实践案例来开展教学内容，帮助学生自行开展探究学习。同时，本领域建设中的数字教材在构建教与学良性互动的同时，更加重视为更广泛的学习者提供泛在、个性化学习机会，如“5G移动网组建及行业应用”课程将同步开发英文版数字教材，为东盟、非洲等国家开展电信基础设施人才培训，服务国家“一带一路”倡议。

五是多点带动，以课程改革带动专业建设。本次改革试点以专业课程及相关教学资源建设为牵引，拓展和丰富现有专业课程，将推动专业内涵与产业发展相匹配，促进不同专业交叉融合，增强职业教育适应产业发展的能力。比如，“昇腾CANN技术与应用”课程在开发真实产品的过程中，不断把学生引入到CANN技术的生态中并成为贡献者，使之成为国产自主生态的生力军，将电子信息工程专业的内涵由嵌入式拓展到人工智能，将更好适应产业发展的需要。

(新一代信息技术领域职教专业课程试点改革项目组:宋荣 余菲 何健标 郭永盼)

农机装备领域

围绕“三个一线”开展专业课程改革

《中国制造2025》将农机装备列为十大领域之一，其中先进农机装备、高端农业装备及关键核心零部件是重点发展对象。为服务农机装备产业转型升级，江苏农林职业技术学院受教育部委托牵头本领域专业课程改革试点工作。

一是基于智能农机生产一线需求，重构专业核心课程体系。本领域团队深入行业、企业开展调研，发现农机装备产业正向全程全面、高质量发展快速迈进，传统的农机已逐步被高端智能农机所替代，企业急需既懂农机又懂智能化、数字化技术的交叉复合型复合人才。需要对原有核心课程体系进行解构，构建“精应用、精维修、精设计、懂管理、善创新”的核心课程体系。为此，本领域团队精准对接农机装备领域关键职业能力，引入自动导航、智慧农场、新能源农机等新技术、新标准、新方法、新工艺，进行12门专业核心课程方向的改革与建设，其中相当一部分核心课程，如智慧农场、新能源农机方向等是紧跟行业产业发展趋势，首次面向高职学生开设的全新课程，还有一些课程将根据行业和企业生产一线岗位需求做较大调整和优化。

高档数控机床和机器人领域

面向产业改革专业课程体系和内容

《中国制造2025》将“高档数控机床和机器人”作为大力推动的重点领域之一，以实现“工业母机”等制造装备的高端化和智能化。受教育部委托，浙江机电职业技术学院牵头本领域职业教育专业课程改革试点工作，根据产品全生命周期特征，构建了“制造与工艺—加工与测量—控制与检测—装调与改造—集成与互联”等五大关键环节，开发了14门课程和5项典型生产实训项目，增强了本领域人才培养适应性。

一是聚焦产业建课程，形成课程改革新模式。课程建在产业链上。围绕企业需求，通过深入走访华中数控等行业龙头企业，了解本领域人才需求，清晰定义高技能人才画像。基于知识和能力图谱合理确定与关键职业能力联系最为紧密的高档数控机床关键功能部件结构与装调、机器人系统集成技术等关键技术作为课程改革的方向，培养“会设计、会制造、会控制、会装调、会集成”的高素质技能人才。

二是聚焦优势提质量，发挥示范引领新效应。优化课程开发流程。课程开发遵循职业性原则，通过对职业岗位要求和典型工作任务进行深度解构，绘制知识和技能图谱。完成了82门

二是深入教学一线听课评课，围绕“四变”开展课堂革命。本领域团队深入教学一线开展听课、评课活动，参与学校一起探讨农机装备领域专业课程改革的课堂要突出“四变”：由“教师主导”变为“学生中心”，由“知识传授”变为“自主探究”，由“按部就班”变为“按需教学”，由“普适内容”变为“新技术融入”，促进学生个性发展和全面发展。同时，利用虚拟教研室，开展课程标准和教案的研讨。

三是立足创新一线搭建平台，“产学研用”促进学生全面发展。通过建立一批学生主导的创新工作室，强化学生农机装备创新能力的培养，并鼓励有科研项目的教师带项目入驻创新工作室。通过真实项目的实施，探索“1个创新工作室+N个导师+N个学生”的模式，让学生通过自主探究、团队合作等在科研生产实践中解决实际问题，培养职业能力和精神。教师通过带学生，能及时关注每个学生的学习状态和发展水平，同时提升自身素养，真正实现教学相长。

(农机装备领域职教专业课程试点改革项目组:刘永华 高菊玲 赵梦龙 尹华 李伟)

先进轨道交通装备领域

对接“四新”重构课程和实践内容

中国轨道交通装备业是我国高端装备制造领域自主创新程度最高、国际创新竞争力最强、产业带动效应最明显的行业之一。受教育部委托，湖南铁道职业技术学院牵头本领域职业教育专业课程改革试点工作，与国家轨道交通装备行业产教融合共同体、株洲市国家级市域产教联合体共同推进，积极开展专业课程改革。本领域团队走访了中国中车等140家龙头企业，跟岗挖掘工作清单117份，形成了17门课程标准和知识技能图谱，并探索开发数字教材形成课程建设路径规范，10个项目在云创平台搭建了数字教材的框架，正在实施数字教材开发，建课率达80%。

一是对接行业产业升级态势系统设计课程领域。本领域团队深入调研复兴号动车组、磁悬浮列车等新技术、新装备的应用，以及自动驾驶、智能运维等新业态，综合联调、远程故障诊断等新兴复合岗位的需求，聚焦制造、调试、运维、检修关键环节，着力培养“懂工艺、能设计、精调试、善排故”的高技能人才。共设计了12门一流核心课程、5个校企合作典型生产实训项目。

二是对接“四新”要求重构课程和实践项目内容。凸显“新”，围绕智能运维、自动驾驶等新技术新装备设立课程方向。补足

“缺”，补齐现有课程体系中缺失的永磁牵引等新技术内容。实现“真”，引入企业车辆联调联测等真实任务实现真学真干。12门课程中“轨道车辆整车调试技术”等8门为全新开发，4门为更新迭代。

三是基于产教融合共同体组建双元、多维、顶尖团队。依托轨道交通装备行业产教融合共同体，成立由院士、大国工匠、行业领军人才组成的专家顾问组，各项目分别遴选10所“双高”院校具有丰富教学教改经验的骨干教师、6家行业龙头企业的技能大师，组成核心开发团队，负责课程、教材及典型生产实训项目的开发。

四是创新校企深度协同的开发模式。牵头校从组建团队、调研研讨、跟岗挖掘、内容论证、成果评审等方面规范了开发流程，并开发了课程标准、调研问卷、教材框架等各类模板，形成了纵向推进有流程、有研究，横向指导有标准、有模板的项目开发模式。同时，中国中车深度参与、高位推动，将12门课程和5个校企典型生产实践项目列为其牵头的轨道交通装备行业产教融合共同体的三项重点工作之一，并拟出台相关制度，将教材编制纳入职工职称评审加分项等。

(先进轨道交通装备领域职教专业课程试点改革项目组:莫坚 谭传武 刘志成)

航空航天装备领域

携手行业头部企业共建专业核心课程

航空航天装备(飞机、航空发动机、北斗导航卫星)是国之重器，航空航天装备制造产业是国家战略性新兴产业。成都航空职业技术学院受教育部委托开展本领域职业教育专业课程改革试点工作，努力推动航空航天装备领域高素质技能人才培养改革。

一是对接产业技术前沿完善专业体系。聚焦航空航天装备领域产业转型升级中的智能制造以及“无人机+北斗导航+”应用技术前沿，根据行业、产业、企业调研和全国航空类专业开办情况，精准定位与领域紧缺的高素质技能人才培养最相关的飞行器数字化制造技术、卫星导航技术等6个专业。以“产业链—能力链—专业链—课程链”为抓手，通过“聚焦产业链、立足新技术方向、凸显能力本位”完善专业体系，并以此为牵引，拓展和丰富现有专业课程。

二是跟岗挖掘共建专业核心课程和数字教材。通过深入调研航空航天装备产业技术链，重构了基于技术链及应用场景的13门核心课程。为确保将企业典型生产场景和工作任务转化到课程改革和数字化教材建设中，组织各课程团队“零距离”深入成都飞机工业(集团)有限责任公司等头部企业跟岗，挖掘企业典型真实生产应用场景和典型工作任务，形成知

识、技能清单，服务航空航天装备领域技能人才培养。

三是虚实结合打造多工作场景实训条件。利用虚拟现实、人机交互和网络通信等技术，对接国家职业技能标准，依据航空航天装备领域相关管理规定，按照“以虚做实、虚实结合”的原则，将企业职业技能要求融入高逼真的虚拟仿真训练环境，对航空航天装备领域工作场景、流程和步骤进行仿真，解决其设备“高投入、高损耗、高风险”以及演示操作过程“难实施、难观摩、难再现”的问题。

四是引入人工智能技术深化“三教”改革。联合头部企业技能专家、教研专家等，充分利用人工智能和企业技术设备资源，将企业真实生产环境中的操作流程、设备维护等关键知识点和技能点“搬家”到数字教材并生动化、个性化、交互式呈现，实现学生、企业员工、社会人员不受时间和地点限制地学习和练习。同时，利用人工智能技术，探索“差异化的教、个性化的学、精准化的管、智能化的评”的“三教”改革，真正适应时代要求使教育走向智能化、个性化和高效化。

(航空航天装备领域职教专业课程试点改革项目组:何龙 袁忠 徐洪灵)

节能与新能源汽车领域

增强课程体系与产业匹配度

新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的关键赛道。当前，其产业规模爆发式增长，产品技术呈现“电动化、智能化、网联化”趋势，对技能人才提出了质和量的双重要求。受教育部委托，湖南汽车工程职业学院牵头本领域职业教育专业课程改革试点工作，联合比亚迪汽车等20家头部汽车企业，组建了16个校企“双元”课程开发团队，围绕如何增强课程体系与产业匹配度等问题，“解构重构”开发16门专业核心课程及数字教材，打造6个生产性实训项目及配套基地，打造本领域“五金”建设成果。

一是开展调研重构课程体系。通过大数据分析、问卷调查、现场访谈等，厘清了本领域高技能人才画像。分析了76个典型岗位、227个重点工作任务，结合产业升级需求，提出高技能人才应具备精湛技艺、工程思维以及创新意识和能力，能够在系统总成制造和整车生产中开展设计改进、工艺优化、工具改造等系列“改善”。同时，适应数字经济发展和智能制造技术升级，提出应当注重“融数汇智”，使专业与产业的适应性不断增强。

二是开发数字教材推动课程建设创新。基于“共享、联接、拓展”的理念开展虚拟教研活动，建立课程建设平台。遵循“强基固本、专创融合、多元衔接”解构岗位要求，以及校企共培“懂车强电、融数汇智、

能测会修、精装擅调”高技能人才的逻辑，重构课程内容。紧扣行业和课程标准，以本领域汽车设计、工艺、制造、售后岗位的关键技术为依据，确定教学的知识点、技能点。考虑企业实际生产环境和生产过程的融入，将企业重视的“提质降本”、数字化改造等融入教材开发，新开发近3000条生产过程虚拟仿真资源，增强数字教材的交互性。

三是聚焦“数字+能力”打造“双师”队伍。改革试点项目为本领域“双师”队伍培养提供了锻炼平台。比如，搭建课程改革研学平台，定期开展集体备课评课等，提升教师教学能力；联合行业头部企业，搭建企业实践平台，提高教师实践能力；搭建科研创新平台，引导课程团队积极参与科研创新和技术推广，提升其技术创新和服务行业企业能力。

四是打造“随企出海”能力输出职教模式。新能源汽车已经成为出海“新三样”(电动汽车、锂电池和光伏产品)，海外建厂、产品海外运维成为新能源汽车头部企业的现实需求。试点工作依托中坦汽车鲁班工坊等，为“一带一路”共建国家开展相关师资和技能培训，并与海外大学携手共建“海外汽车学院”，实施“中文+新能源汽车制造、维修技能”联合培养，探索了汽车“职教出海”模式。

(节能与新能源汽车领域职教专业课程试点改革项目组:陈标 欧阳波仪 刘红业)