

山西省普通高等学校高等职业教育 (专科) 专业设置申请表



学校名称 (盖章) : 山西运城农业职业技术学院

学校主管部门: 运城市人民政府

专业名称: 人工智能技术应用

专业代码: 510209

所属专业大类名称: 电子与信息大类

所属专业类名称: 电子信息类

修业年限: 3 年

申请时间: 2022 年 9 月

山西省教育厅制

目 录

- 1.学校基本情况表
- 2.申请增设专业的理由和基础
- 3.申请增设专业人才培养方案
- 4.专业主要带头人简介
- 5.教师基本情况表
- 6.主要课程开设情况表
- 7.专业办学条件情况表
- 8.申请增设专业建设规划
- 9.申请增设专业的论证报告

附件:

- 1、专业人才需求调研报告
- 2、校企合作、订单培养等方面的有关佐证材料

1. 学校基本情况表

学校名称	山西运城农业职业技术学院	学校地址	山西省运城市红旗东街 46 号
邮政编码	044000	学校网址	http://www.ycnxy.com
学校办学 基本类型	<input checked="" type="checkbox"/> 公办 <input type="checkbox"/> 民办		
	<input checked="" type="checkbox"/> 独立设置高职院校 <input type="checkbox"/> 本科办高职 <input type="checkbox"/> 成人高校		
在校高职生总数	6207	学校现有高职专业总数	20
上年招生规模	4467	专业平均年招生规模	223
现有专业类 名称 (如: 5101 农业类)	5101 农业类 5102 林业类 5103 畜牧业类 6303 财务会计类 6101 计算机类 6901 食品工业类 6307 市场营销类 6401 旅游类 6501 艺术设计类 5407 房地产类 5607 汽车制造类 6101 电子信息类 6302 金融类 6308 电子商务类		
专任教师 总数 (人)	128	专任教师中副教授及以上职 称教师所占比例	25%
学校简介和 历史沿革 (300 字以内)	<p>山西运城农业职业技术学院是山西省一所专科层次的高等农业职业院校。学院位于运城市中心，占地面积 650480 m²，校舍建筑面积 81716 m²。学院现有专任教师 128 名，其中副教授 42 名，讲师 61 名，教师中博士研究生 3 名，硕士研究生 67 名。有二十余名教师先后荣获省市级“劳动模范”、“优秀教师”和“先进工作者”称号。近年来，我院教师主持的科研项目有 19 项，发表科研论文 350 余篇，编写教材著作 60 余部。学院设有农林与工程系、经贸管理系、信息技术系和基础教学部及思政教学部，共开设 26 个高职专业：园艺技术、园林技术、现代农业技术、食品检验检测技术、畜牧兽医、现代农业经济管理、会计、计算机应用技术、市场营销、数字媒体艺术设计等、汽车制造与试验技术。涵盖农、林、牧、商、财经、食品、生物、计算机等多个技术领域。其中园艺技术与农业经济管理专业为省级教学改革试点专业，园艺技术专业被列为中央财政重点支持建设专业，园艺技术专业 and 畜牧兽医专业被确定为山西省高职示范性实训基地，学院被确定为山西省首批现代学徒制试点院校。</p> <p>学院建有标准高、现代化程度高的校内实训室 44 个，校外实训基地 50 个。教学科研仪器设备总值 1472.78 万元。学院拥有教学用计算机 553 台；语音室、多媒体教室座位 554 个。图书馆藏书 15.69 万册，开设了电子阅览室，建成了校园网。学院各种体育设施能满足体育教学和师生锻炼的需要。</p>		

注：专业平均年招生规模=学校年高职招生数÷学校现有高职专业总数

2. 申请增设专业的理由和基础

一、开设人工智能技术应用专业的必要性

进入 21 世纪以来，学科交叉融合加速，新兴学科不断涌现，前沿领域不断延伸。云计算、移动互联网、人工智能等新一代信息技术的发展，正加速推进全球产业分工深化和经济结构调整，重塑全球经济竞争格局，数字经济正成为驱动我国经济发展的重要力量。新一代信息技术创新异常活跃，技术融合不断加深，催生出一系列新产品、新应用和新模式，极大地推动了新兴产业的发展壮大，加快了产业结构调整步伐，促进了产业转型升级，改变了传统经济发展方式。

2010 年 10 月 10 日国务院印发《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》（国发〔2010〕32 号），列出了七大国家战略性新兴产业，其中包括新一代信息技术产业。2011 年公布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年（2011—2015 年）规划纲要》明确了战略新兴产业是国家未来重点扶持的对象，其中信息技术被确立为七大战略性新兴产业之一，将被重点推进。之后《工业和信息化部关于印发软件和信息技术服务业发展规划（2016—2020 年）的通知》（工信部规〔2016〕425 号）、《国务院关于印发“十三五”战略性新兴产业发展规划的通知》（国发〔2016〕67 号）等一系列政策文件相继出台，加速推动新一代信息技术产业发展。

山西省继 2016 年发布《山西省国民经济和社会发展第十三个五年（2016—2020）规划纲要》后，陆续出台一系列相关产业政策，支持新一代信息技术与大数据产业加快高质量发展，主要政策有《山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划》、《山西省“十三五”信息产业发展规划》、《山西省信息化促进条例》、《关于山西省大数据发展规划（2017—2020 年）的通知》、《山西省促进大数据发展应用 2017 年行动计划》、《山西省电子信息产业 2018 年行动计划》、《山西省软件和信息技术服务业 2020 年行动计划》等。近年来，山西省委、省政府将实施发展数字经济、建设智慧山西作为高质量转型发展的重要引擎，打造人工智能、物联网等产业集群，鼓励高校、职业院校与企业合作培养大数据专业型、复合型与跨界复合型人才，为大数据战略实施提供人才支撑。

近几年，随着我国人工智能、大数据和云计算的广泛运用，与此相关的高新技术产业成为我国经济新的增长点，对从业人员的需求大幅增长，形成了相对稳定的从业人群。在这一背景下，以较高的专业技术知识和能力为支撑的新一代信息技术几类新职业——大数据、人工智能、云计算和新兴软件新型信息技术服务人员应运而生。

二、开设人工智能技术应用专业的可行性

1. 拥有一支素质优良、专兼结合的教学团队

校内专任教师

人工智能技术应用专业师资力量雄厚、教师结构合理。现有专任教师 13 人，其中高级职称 5 人，占专任教师的 38.5%；中级职称 8 人，占专任教师的 61.5%；研究生学历 10 人，占专任教师的 76.9%，师资结构合理。专任教师中，40~58 岁 8 人，占 61.5%，30~40 岁 5 人，占 38.5%。是一支团结进取，年龄、职称和学历结构合理、师德高尚、教学水平高、实践能力强、勇于创新、善于改革的教师队伍。

校外兼职教师

本专业由山西丹林科技有限公司牵头，从海信（广东）空调有限公司、青岛移动精工电子有限公司等企业聘请有 3 名既有一定理论水平又有丰富实践经验的技术人员、能工巧匠担任兼职教师，参与人才培养方案、课程体系、课程标准及教学项目的开发及实践教学。

2. 实习实训条件良好

本专业现建有大数据实训室、网络管理实训室、网络开发实训室、计算机组装维护实训室、移动应用开发、数据恢复实训室等 8 个校内实训室，与企业合作共建智能装备实训基地、产品溯源实训基地、信息感知中心、应用端开发实训中心、人工智能系统开发实训基地等 5 个校外实训

基地。

三、市场调研及人才需求状况分析

目前，人工智能已成为国家重要战略，也是我国供给侧改革的创新引擎。党的十九大报告提出要“加快建设制造强国，发展先进制造业。加快人工智能深度应用，培育壮大人工智能产业和人才供给，满足全球新一轮科技革命和产业变革趋势下人工智能人才需求，进而服务于科教兴国、创新驱动和人才强国等国家战略，已成为我国经济发展的重要支撑。

近三年来，国务院、国家发展改革委、工业和信息化部等多次颁布《新一代人工智能发展规划》、《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020）》等战略性和指导性文件共同推动人工智能的发展。《三年行动计划》提出，五个保障措施之一就是要加快人才培养，即要“吸引和培养人工智能高端人才和创新创业人才，支持一批领军人才和青年拔尖人才成长，支持加强人工智能相关学科专业建设，引导培养产业发展急需的技能型人才。

由此可见，我国政府高度重视人工智能发展，将新一代人工智能技术的产业化和集成应用作为发展重点。同时，也强调培养人工智能技术技能人才的重要性。

（1）人工智能产业市场规模

近几年，人工智能技术在实体经济中寻找落地应用场景成为核心要义，人工智能技术与传统行业经营模式及业务流程产生实质性融合，智能经济时代的全新产业版图初步显现，2019年人工智能核心产业规模突破570亿元，目前，安防和金融领域市场份额最大，工业、医疗、教育等领域具有爆发潜力。

（2）人工智能产业人才供需现状

随着人工智能概念的持续火爆，大批求职者主动向人工智能相关岗位靠近。根据《2017年全球人工智能人才白皮书》，过去几年中，我国期望在AI领域工作的求职者正以每年翻倍的速度迅猛增长，特别是偏基础层面的AI职位，供应增幅达到150%以上，分析后得出，近三成期望在人工智能领域大展身手的求职者与AI雇主所要求的各项指标相距甚远，这部分人或为低学历求职者，或为刚初出茅庐，仅对基础编程略知，缺乏实际AI技能的程序员。说明我国AI人才不但严重紧缺，且这种趋势正由于人工智能企业增多而变得愈发严重，部分核心类岗位人才供需缺口更大，而且由于合格AI人才培养所需时间远高于一般IT人才，人才缺口很难在短期内得到有效。

（3）未来市场需求

IDC预测，到2023年75%的企业将把智能自动化嵌入到技术和流程开发中，使用基于人工智能的软件来指导创新。到2024年，人工智能将整合到企业的每一个部分，人工智能将成为新的用户界面，并且重新定义用户体验。在未来几年，我们将看到人工智能和计算机视觉、自然语言处理和手势等新兴用户界面嵌入到每一种产品和设备中。

由此可见，人工智能技术应用的发展优势及其强大的发展空间，以及目前市场上对于此类人才的需求在不断扩大，从对院校的调查问卷显示，目前我省对于人工智能技术应用的培养还是非常有限，因此，目前此类专业的人才供给远远满足不了市场对人才的需求。

3. 申请增设专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：人工智能技术应用

专业代码：510209

二、入学要求

符合山西省普通高校招生报名条件的应、往届普通高中毕业生、中职（含中专、技工学校、职业高中）等。

三、修业年限

学 制：3 年

学 历：专科

四、职业面向

主要面向：人工智能相关领域的技术以及管理等工作，如人工智能训练师、人工智能业务助理、人工智能产品经理、智能产品与业务解决方案架构师、数据标注师等。

具体的专业职业能力一览表见表 1。

表 1 岗位职业能力分析与课程体系构建一览表

职业岗位	主要工作任务	岗位核心能力	对应核心课程
人工智 能系统 运维	软件安装；系 统管理；系统 调测；数据采 集；数据存 储；数据处 理；数据备份 与恢复； 机器学习基础 算法建模； 人工智能基础 应用软件开发 测试。	具备智能计算机软硬件平台和开发 环境部署,以及开发平台的日常管理和 基础应用功能开发测试的能力； 具备集成开发环境的部署、管理, 以及数据的基础处理、人工智能初级应用； 产品的开发测试能力。	Python 程序设计； 机器学习应 用开发基础； 深度学习应 用与开发； 数据挖掘与 知识发现。

主 岗 位	人工智 能应用 开发	视觉数据采 集； 图像标注； 图像增广、分割、 匹配；视频预处理； 视觉类云服务 开发； RPA 政务流程 自动化。	具备根据计算机视觉系统要求对 模型进行基本部署和效果测试能力； 具备计算机视觉模型的建模，训 练、效果评估和应用开发的能力； 具备人工智能应用级二次开发 能力。	Python 程序设计； 机器学习应用开发基础； 人工智能 RPA 应用与开发； 图像处理与 计算机视觉。
拓 展 岗 位	大数据 分析	数据采集；数 据标注；数据 可视化分析。	具备数据的处理、抽取、清洗、转 换等能力。	Python 程序设计； 机器学习应用开发基础； 深度学习应用与开发。

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应山西区域经济发展需要，具有良好职业素养，掌握人工智能专业知识和技术技能，面向工业、经济、社会等领域，能够取得计算机程序员、大数据运维工程师等相关职业资格证书，从事人工智能应用系统维护、人工智能产品销售、人工智能技术支持等工作岗位的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1. 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 1-2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6). 具有一定的审美和人文素养, 能够形成 1-2 项艺术特长或爱好。

2. 知识:

(1). 掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论知识;

(2). 掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识;

(3). 掌握必备的计算机应用、英语、数学的基本知识;

(4). 掌握公共安全、自身安全防范的基本知识;

(5). 了解相关法律法规及国际通用惯例;

(6). 掌握计算机软硬件基础知识;

(7). 掌握程序设计、软件需求分析基础知识;

(8). 具备前端 WEB 设计基础知识;

(9). 掌握数据库原理、操作系统原理基础知识;

(10). 掌握人工智能技术应用的基本理论知识和人工智能技术运作业务各环节和流程, 了解人工智能相关法律和规定;

(11). 掌握概率统计基础知识;

(12). 掌握人工智能 RPA 应用与开发基础知识;

(13). 掌握人工神经网络深度学习基础知识;

(14). 掌握自然语言识别基础知识;

(15). 掌握图像处理、计算机视觉基础知识;

3. 能力:

(1). 具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析、解决问题的能力, 以及应用知识和创新的能力。

(2). 能根据产品的硬件安装手册, 完成人工智能专用型服务器设备的硬件安装和初始化配置, 包括: 布线、上架、初始化参数配置等。

(3). 具有数据库系统、服务器操作系统的基本操作能力。

(4). 具有基本的程序设计能力。

(5). 具有常用办公软件的操作能力。

(6). 具有网站页面设计与制作的能力。

(7). 具有人工智能平台搭建的专业能力。

(8). 具有人工智能平台管理的专业能力。

(9) .具有人工智能平台的数据管理能力。

(10) .具有图像处理与计算机识别技术的应用能力。

(11) .具有自然语言识别系统的应用能力。

(12) .具有工程实践能力：人员管理、时间管理、技术管理、流程管理等能力。

(13) .具有组织管理及协调能力。

六、课程设置及要求

(一) 高职思政课要求

思政课程教学的目标为引导学生树立正确世界观、人生观、价值观，坚定马克思主义、社会主义和共产主义的信仰，坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，厚植爱国主义情怀，把自身的成长发展自觉融入到中国特色社会主义伟大实践中去、融入到实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。大学阶段重在塑造学生可靠的政治素质和优良的思想道德品质，引导学生牢固树立为人民服务的宗旨，立志成为社会主义事业的合格建设者和接班人。

思政课程开设“毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论”、“思想道德修养与法治”、“形势与政策”、“四史教育”等必修课。重点围绕形势与政策、健康与安全教育、中华优秀传统文化等设定课程模块，开设系列选择性必修课程。

推进思政课程建设。坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，强化学生的政治认同、家国情怀、道德修养、法治意识、文化素养等，以爱党、爱国、爱社会主义、爱人民、爱集体为教育主线，系统开展马克思主义理论教育，系统进行中国特色社会主义教育、社会主义核心价值观教育、法治教育、劳动教育、心理健康教育、中华优秀传统文化教育。遵循学生认知规律设计课程内容，体现不同学段特点，高职阶段重在开展理论性学习。

高职文化课程思政要求

体育与健康课思政要求思想政治工作和教育贯穿大学体育的学习过程之中，贯穿于大学体育的各个环节和方面，大学体育教师自觉承担起思想政治教育责任，是大学体育课程向思政教育转向的应有之意，既具有历史渊源，也是当今社会的现实要求，具有必要性。

高职英语课程思政教育任务：通过语言文化的认知学习，结合西方文化中具有教育意义的内容来实现思想教育的目的，潜移默化中影响学生的思想品德和行为规范，培养学生正确的世界观、价值观、人生观，使新时代大学生不崇洋媚外，讲诚信，有正确的价值取向，并且在道德情操和整体素质上都有很大的提高。

中华优秀传统文化课程以综合素质教育为核心，融传统文化教育的德育性、人文性、审美性于一

体,在整个教育体系中是一门培养学生德育素质和人文素质的公共基础课程,也是将美育、德育和智育相交融的一门综合课程,在我院素质教育课程中处于基础和核心的地位。在学习的过程中,提高学生的思维品质和审美悟性,培养学生人文素养,促成学生思想境界的升华和健全人格的塑造,具有强烈的民族精神、人文精神、科学精神。

美育教育侧重培养学生对美的观察力、感受力和判断力。让学生树立正确、进步的审美观,培养高尚、健康的审美理想和审美情趣。提高在审美欣赏活动和审美创造活动中陶冶情操、完善人格、进行自我教育的自觉性。

1. 高职专业课思政要求

全面把握思政教育的内容,根据本专业所设课程的特点把握思政教育的宽度和厚度,并把握好本质要求和实践逻辑,在教学内容设计中精准体现思政内容,即在原有知识结构中融入什么样的思政内容,将科学精神、创新精神、职业精神、工匠精神和职业道德培育贯穿于专业课程教学过程中,为学生毕业后适应生产、建设、管理、服务等一线工作提供理论基础与技术技能,与学生职业素养、职业道德、科学精神、创新精神、工匠精神的培育息息相关。因此,相关专业课程必须根据其内容和特点有机融合相关内容,为学生的职业生涯发展奠定坚实的基础。

(二) 课程设置

1. 公共基础课程

公共基础必修课程开设了思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、体育与健康、高等数学、高职英语、计算机应用基础详见表 2。

表 2 公共基础必修课程教学内容和要求

课程代码	课程名称	主要教学内容及要求 教学要求	参考学时
200001	思想道德修养与法律基础	<p>主要内容:本课程以社会主义核心价值观体系为主线,以人生观、价值观、道德观、法制观教育为主要内容,着重解决大学一年级学生面对新生活、新转变出现的思想困惑与理论不足的问题。</p> <p>教学要求:授课内容既要突出鲜明的政治性、思想性,也要突出理论性、知识性,还必须关照现实,具有强烈的实用性与实践性,旨在培养和提高新时期大学生思想道德素质和法律素质。</p>	96
	毛泽东	<p>主要内容:本课程主要以马克思主义中国化为主线,集中阐述马克思主义中国化理论成果的主要内容、历史地位和指导意义,充分反映中国共产党不断推进马克思主义基本原理与中国具体实际相结合的历史进程和基本经验;以马克思主义中国化最新成果为重点,全面把握中国特色社会主义进入新时代,系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位,充分反映建设社会主义现代化强国的战略部署。</p>	

200002	思想和中国特色社会主义理论体系概论	教学要求: 通过课程学习, 从整体上把握马克思主义中国化的理论成果的科学内涵、理论体系, 特别是中国特色社会主义理论体系的基本观点, 增强中国特色社会主义的自觉自信。树立历史观点、世界视野、国情意识和问题意识, 增强分析问题、解决问题的能力。不断提高理论思维能力, 以更好地把握中国的国情、中国社会的状况和自己的生活环境。	64
100001	体育与健康	以身体练习为主要手段, 通过合理体育教育和科学的体育锻炼过程, 达到增强体质、增进健康和提高体育素质主要目标	96
10004	高等数学	以三年制高等职业教育的培养目标为依据, 注重与中学数学的衔接, 使学生获得微积分的基础知识, 培养学生的基本运算能力, 提高学生的抽象思维、逻辑推理能力。	64
100005	高职英语	高职英语以训练学生基本的听、说、读、写、译等应用能力为目标, 培养学生实际应用英语的能力, 使他们能在未来职业相关的业务活动中进行一般的口头和书面交流。	64
500001	计算机应用基础	使学生了解 Office007 办公软件的基本知识和功能, 熟练掌握 Word、Excel、PowerPoint 等软件的操作。	128

2.专业（技能）课程

专业基础课程：Python 程序设计、机器学习应用与开发、人工智能 RPA 应用与开发、深度学习应用与开发、图像处理与计算机视觉、数据挖掘与知识发现。

表 3 专业课程一览表

课程代码	课程名称	主要教学内容	教学要求	学时
	Python 程序设计	Python 数据类型、控制结构、正则表达式等基本知识以及大数据处理模块等内容; Python 在 GUI 编程、图形图像编程、计算可视化、网络编程、大数据处理等方面的应用。	通过 Python 编程语言的爬虫抓取工具, 实现对网络数据抓取; 通过 Python API 接口, 能对计算分析结果导出到 Hdfs 中, 并提供报表, 日志分析等结果; 通过 Python 实现数据的展现, 具备使用 Python 对大数据进行操作及综合分析的能力。	64
	机器学习应用与开发	机器学习及应用的基础知识和一些典型而常用的算法, 主要包括: 决策树、神经网络、支持向量机、贝叶斯分类器、集成学习、聚类、降维、概率图模型、深度学习初步。	掌握机器学习的基本原理及神经网络构建的主要过程, 综合运用专业所学的编程、微积分、统计学等知识, 培养分析问题和解决问题的能力。	96

人工智能 RPA 应用 与开发	RPA 基本概念、RPA 平台、RPA+AI 应用的内容学习, 主要包括 RPA、UIBot 基本概念、有目标命令、无目标命令、软件自动化、逻辑控制语句、AI 功能、OCR 功能、扩展命令等。	掌握人工智能在 RPA 技术中的应用与开发过程, 并通过政务、财务等真实开发案例的学习, 综合运用专业所学的编程、软件开发等知识, 培养分析问题和解决问题的能力。	96
深度学习 应用与开发	人工智能领域的主要研究内容, 人工智能领域的理论与应用研究基础, 包括知识的表示方法、确定性推确定与非单调推理、计算智能、机器学习以及神经网络与深度学习等。	深刻理解人工智能领域的国内外研究发展趋势与最新研究成果, 并能利用所学课程内析与解决实际的智能化工程应用问题。	128
图像处理 与计算机 视觉	单幅图像的处理、分析, 以及多幅或序列图像特征分析等方面的学习。	在图像处理方面, 了解图像处理的基本概念、算法原理, 掌握几种典型的图像处理方式; 在图像分析方面, 了解图像分析的基本概念及原理, 并掌握基础的图像特征提取方式。	128
数据挖掘 与知识发现	各类数据挖掘技术的原理、算法和实际应用, 包括关系数据、空间数据、多媒体数据、时序数据和 Web 数据等。	深刻理解数据仓库技术和各类复杂数据类型的规则挖掘的基本原理, 熟练掌握各种数据挖掘算法, 并能够将算法运用于解决实际问题。	96

3.公共选修课程

公共选修课程开设了中华优秀传统文化、安全教育、美育教育、四史教育。详见表 4.

表 4 公共选修课程一览表

课程 代码	课程名称	主要教学内容	教学要求	参考学时
100006	中华优秀传统文化	主要讲授传统文化思想、文学、建筑、音乐、书画、饮食等方面内容。通过传统文化的学习与熏陶, 弘扬爱国主义思想, 使学生认同民族精神, 增强民族自信心、自豪感和凝聚力。	1. 了解中华民族优秀传统文化的基本内容, 掌握传统文化的主要特征和根本精神; 2、培养学生对民族文化的崇敬之情, 坚定理想信念, 厚植爱国主义情怀。3、为后续专业学习和职业需求提供支撑。	32
100007	美育教育	本课程以美学知识和人类各种审美活动为理论基础和探讨对象, 让学生感受美的构成元素, 形成正确的审美观。内容包括审美学科、审美门户、审美意识、自然审美、艺术审美、科技审美、社会审美等。	使学生了解基本的美学理论知识, 掌握并传承美的精神; 提高学生观察美、感受美、创造美的能力; 培养学生对美好事物以及祖国山河的热爱之情。	32
200003	安全教育	本课程以总体国家安全观为统领, 介绍我国新时代国家安全的形势	重点围绕理解中华民族命运与国家关系, 践行总体国家安全观。学生	16

	与特点，总体国家安全观的基本内涵、重大意义以及相关法律法规。全面学习政治安全、国土安全、军事安全、经济安全、文化安全、社会安全、科技安全、网络安全、生态安全、资源安全、核安全、海外利益安全以及太空、深海、极地、生物等不断拓展的新型领域安全的基本内涵、重要性、面临的威胁与挑战、维护的途径与方法。	系统掌握总体国家安全观的内涵和精神实质，理解中国特色国家安全体系，树立国家安全底线思维，将国家安全意识转化为自觉行动，强化责任担当。	
--	---	--	--

4.专业选修课程

专业选修课程：大数据与云计算、数据采集与网络爬虫、数据结构、程序设计之算法、专业英语。

5.实习实训

实习实训包括认知实习和顶岗实习二部分。具体内容和要求见表 5、6 所示。

表 5 认知实习内容与要求一览表

内容	要求	课时
认知实习是教学计划的重要部分，它是培养学生的实践等解决实际问题的第二课堂，它是专业知识培养的摇篮，实习中应该深入实际，认真观察，获取直接经验知识，巩固所学基本理论，保质保量的完成指导老师所布置任务。	了解人工智能技术应用专业相关行业的发展现状及趋势；通过接触实际生产过程，达到对所学专业的性质、内容及其在本专业领域中的地位有一定的认识；巩固和加深理解在课堂所学的理论知识。	26

表 6 顶岗实习内容与要求一览表

内容	要求	课时
培养学生人工智能技术应用专业知识的综合应用能力和上岗能力。熟悉所在岗位的职责范围和工作内容、工作规范、业务流程与素质要求；掌握履行岗位职责的基本技能；了解与相关职能部门及相关岗位的协作关系；学习在社会环境中人际关系的处理。	学校与企业根据实习情况共同考核。过程考核与提交实习周记、报告等相结合。	480

5.其它课程

其他课程包括入学教育、思政课实践教学、军事理论与军训、毕业教育等内容。

七、教学进程总体安排

- (一) 学时安排基本要求（表 7）。
- (二) 教学进程表见课程设置与教学时间安排表（表 8）。
- (三) 教学课时结构分析表（表 9）。

表7 教学活动时间分配总表

单位：周

学 年	一		二		三		合 计
	1	2	3	4	5	6	
入学教育	0.5						0.5
军 训	2						2
理论教学	16	18	11	18	18		81
考 试	1	1	1	1	1		5
实习实训	0.5	0	8	0	0	18	26.5
公益劳动	0	1	0	1	1	0	3
毕业教育						1	1
毕业考试						1	1
学期周数	20	20	20	20	20	20	120
假 期	12		12		12		36
学年周数	52		52		52		156

表 8 人工智能技术应用专业课程设置与教学时间安排表

课程类别	课程代码	课程名称	总学时	理论学时	实践学时	开课学期和学期周数						学分	
						1	2	3	4	5	6		
						16	16	16	16	16	16		
公共基础课程	100001	体育与健康	96	12	84	2	2	2				6	
	100004	高等数学	128	64	64	4	4					8	
	100005	高职英语	128	64	64	4	4					8	
	200001	思想道德与法治	64	46	18	2	2					4	
	200002	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	64	46	18			2	2			4	
	200004	形势与政策	40	30	10	每学期 4 个讲座						1	
	300001	心理与健康教育	32	20	12	每学期 4 个讲座						2	
	300002	劳动教育课	32	16	16	每学期 2 个讲座,1 次劳动实践教学						2	
	300003	军事理论	36	36	0	以专题讲座形式进						2	
	500001	计算机应用基础	64	32	32	4						4	
	小 计			684	366	318							41
	公共选修课	100006	中华优秀传统文化	32	32	0	2						2
		100007	美育教育	32	32	0		2					2
		200003	安全教育	16	8	8	每学期 2 个讲座						1
200007		四史教育	16	12	4	每学期 2 个讲座						1	
小 计			96	84	12							6	
专业技能课程		Linux 操作系统	32	8	24	2						2	
		C 语言程序设计	96	48	48	6						6	
		人工智能技术导论	32	32	0		2					2	
		数据存储与数据库系统	64	32	32		4					4	
		可视化数据分析	96	48	48				6			6	
		图像数据采集应用系统	64	0	64				4			4	
		图像识别智能应用系统	64	0	64					4		4	
	小 计			448	168	280							28
		Python 程序设计	64	32	32		4					4	
		机器学习应用与开发	96	48	48			6				6	
		人工智能 RPA 应用与开发	96	48	48					6		6	
		深度学习应用与开发	128	64	64			8				8	
		图像处理与计算机视觉	128	64	64				8			8	
		数据挖掘与知识发现	96	48	48					6		6	
	小 计			608	304	304							38
		大数据与云计算	64	32	32					4		4	
		数据采集与网络爬虫	64	32	32				4			4	
		数据结构	32	16	16			2				2	
	程序设计之算法	64	32	32					4		4		
	专业英语	64	64	0			4				4		
小 计			288	176	112							18	
周学时数			—	—	—	26	24	24	24	24	30		
实习实训		认知实习	26		26			√				1	
		顶岗实习	480		480						√	16	
	小 计			506		506	—	—	—	—	—	17	
合 计			2630	1098	1532	—	—	—	—	—	—	148	

表9 教学课时结构一览表

类别	总学时	占%	课程类别		学时数	占%	备注
理论学时	1098	38	公共基础课程	公共基础必修课	366	33.3	
				公共基础选修课	84	7.7	
			专业(技能)课	专业基础课	168	15.3	
				专业核心课	304	27.7	
				专业选修课	176	16	
				小计	1098	100	
实训实习学时	1795	62	公共基础课程	公共基础必修课	318	17.7	
				公共基础选修课	12	0.7	
			专业(技能)课	专业基础课	280	15.6	
				专业核心课	304	16.9	
				专业选修课	112	6.2	
			认知实习	26	1.5		
			顶岗实习	480	26.7		
			军训、入学教育、思政课实践教学、	263	14.7		
小计	1795	100					
合计	2893	100			2893		

说明：表中总学时数为表9中的总学时数与军训、思政课实践教学社会实践、入学教育、毕业教育、公益劳动学时数之和。

(四) 本专业学时实际安排说明

1. 学年教学时间实际安排,第一学期 16 周每周 26 学时共 416 学时;第二学期 16 周每周 24 学时共 384 学时;第三学期 16 周每周 24 学时共 384 学时, 安排为期一个半月的企业实习岗位认知;第四学期 16 周每周 24 学时共 384 学时;第五学期 16 周每周 24 学时共 384 学时;第六学期顶岗实习 16 周 480 学时。军训、社会实践、入学教育、毕业教育、公益劳动学时数 263 学时。三年总共为 2893 学时。

2. 学分与学时的换算。16 学时计为 1 个学分, 总学分 148 学分。军训、入学教育、社会实践、毕业设计(或毕业论文、毕业教育)等, 以 1 周为 1 学分。

3. 公共必修课程 684 学时, 占总学时的 23.6%; 公共选修课 96 学时, 占总学时的 3.3%; 专业

基础课程 448 学时， 占总学时的 15.5%；专业核心课程 608 学时， 占总学时的 21%；专业选修课共计 288 学时， 占总学时的 10%；军训、社会实践、 入学教育、毕业教育、公益劳动学时数 263 学时， 占总学时的 9.1%；企业认知 实习和顶岗实习 506 学时， 占总学时的 17.5%。

4.顶岗实习时间为半年。

八、实施保障

(一) 师资队伍

1.校内专任教师

本专业现有专业教师 13 名，其中副教授 3 人，高级讲师 2 人，讲师 8 人。学历结构为硕士生 8 人，占 70%。大学本科 5 名，是一支团结进取，年龄、职称和学历结构合理、师德高尚、教学水平高、实践能力的教师队伍。

表10 校内主要专任教师基本情况

序号	姓名	学历/学位	职称	专业方向	承担教学任务
1	王迪华	硕士	讲师	计算机	人工智能技术导论
2	冯田炜	本科	副教授	计算机	Linux 操作系统
3	陈春燕	硕士	讲师	计算机	C 语言程序设计
4	杨金芳	硕士	讲师	计算机	数据存储与数据库基础
5	杜朝	硕士	讲师	计算机	Python 程序设计
6	仙晓宁	硕士	高讲	计算机	自动识别技术
7	董晓勇	硕士	讲师	计算机	深度学习应用与开发
8	邵天增	硕士	讲师	计算机	图像处理与计算机视觉
9	郝学娟	硕士	讲 师	计算机	RPA 应用与开发
10	付利军	硕士	副教授	计算机	数据挖掘与知识发现
11	王英师	硕士	副教授	计算机	图像识别智能应用系统
12	冯 慧	本科	讲 师	计算机	云计算技术应用
13	吴淑贤	本科	高 讲	计算机	图像数据采集应用系统

2. 兼职教师

本专业从行业企业聘请3名既有一定理论水平又有丰富实践经验的技术人员、能工巧匠担任兼职教师，参与人才培养方案、课程体系、课程标准及教学项目的开发及实践教学。

表 11 校外兼职及兼职教师配置情况

序号	姓名	单位/企业	专业方向	承担教学任务
1	吕向东	山西丹林科技有限公司	智能设备操作	机器学习应用与开发
2	贺丹	海信（广东）空调有限公司	电子工程	人工智能 RPA 应用与开发
3	王花	青岛精密移动电子信息公司	数据处理	可视化数据分析

（二）教学设施

表 12 校内实训室 (基地) 一览表

实训室名称	主要设备	实训功能
大数据实训室	计算节点服务器	对学生端提供服务支持
	Training 实训模块	操作系统级的真机模拟训练
	Reporter 报表模块	大数据分析报表实训
	VmWeb 在线虚拟化桌面模块	虚拟机实训
	Dashboard 虚拟机控制台模块	虚拟机管理
	Compute 计算模块	虚拟机配置
	Networking 网络模块	配置内部拓扑，网络划分实训
	ShiroX 权限控制模块	用户身份验证和权限控制管理
	Swift 分布式存储模块	静态数据的分布式存储
	BlockStorage 块存储模块	数据库和文件系统
	Images 镜像管理模块	VM 镜像
	Hadoop 2.7. 1	Hadoop 实训
	Python2.7. 12	Python 相关的大数据实训
	Pandas 0.9. 12	数据分析实训
	计算机	学生操作用机实训
	服务器	文件共享
	二层交换机	交换机配置实训
	堆叠模块	交换机堆叠实验
	模块化路由器	路由器配置实训
	路由器线缆	路由器实验
	三层交换机	交换机配置实训

网络管理实训室	投影仪	多媒体教学
	计算机	学生操作机
	网络机柜	机房组网实验
	交换机	机房组网、交换实验
	信息安全攻防平台	网络安全实训
	防火墙及配件	防火墙实训
	路由器及配件	路由实验
网站开发实训室	服务器	ERP 平台服务器
	计算机	学生操作机实训
	二层交换机	机房组网实训
	三层交换机	机房组网实训
	投影仪	多媒体教学
组装维护实训室	计算机	计算机组装、维护实训
	组装工具包	
移动应用开发实训室	服务器	文件共享
	计算机	学生操作机
	电子白板	教师教学、演示
	打印机	教师教学、实训
	投影机	多媒体教学
	平板电脑（苹果及安卓）	学生项目实训、演示
	笔记本电脑	用于苹果 IOS 系统软件开发
数据恢复实训室	PC 计算机	逻辑数据恢复实训
	PC 计算机	逻辑数据恢复实训
	数据指南针	数据提取实训
	固件修复设备	硬盘固件级修复实训
数据恢复实训室	闪存数据恢复大师	读取的闪存芯片数据实训
	硬盘盘体专用拆卸设备	盘体内部物理修复实训
	复制擦除检测一体设备	数据安全擦除和故障自动检测实训
	工具箱	存储设备物理拆装实训
基础实训室（6~8 个）	计算机	软件教学

表 13 校外实训基地一览表

序号	实训基地名称	合作单位（企业）名称	单位所在地	顶岗实习的工位数	主要实习内容
----	--------	------------	-------	----------	--------

1	智慧装备实训基地	山西丹林新能源科技有限公司	运城	30	智慧装备
2	产品溯源实训基地	青岛精密移动电子	青岛	150	产品溯源
3	信息感知中心	青岛精密移动电子	青岛	70	信息感知
4	应用端开发实训中心	海信（广东）空调有限公司	江门	200	WEB 端应用开发
5	人工智能系统开发实训基地	海信（广东）空调有限公司	江门	50	智能设备开发

(三) 教学资源保障

本专业教学资源应能够满足学生专业学习、教师专业教学研究、教学实施 和社会服务需要。

1. 教材选用要求：优选国家规划教材，近三年校企合作编写的校本教材， 其中思政课教材选用中宣部、教育部联合成立的高等学校思想政治理论课教材 编写领导小组编写的统一教材，属于马克思主义理论研究和建设工程重大项目。

2. 学习资料资源：CD 光盘、视频资料。

3. 信息化教学资源：包括微课平台、精品课程、微讯精品课、其它学习网 站等。

(四) 教学方法

1. 采用任务驱动的教学模式

整个教学过程构成了以工作任务为主线，以学生为主体，以教师为主导的新型教学模式。采取小组讨论，协作学习的方式，以实际的项目任务 驱动学生主动去学习。通过完成项目活动，来应用已有知识和学习掌握新知识，达到培养学生分析问题和解决问题能力的目的。

2. 实施项目化教学方法，课堂与实训地点一体化实行分组教学，

以小组为单位完成实训教学任务；以学生操作为主，完成每个模块的实践操作；以教师引导为辅，适当讲解操作过程中遇到的理论知识；讲练结合，以练为主；组织学生小组完成能力拓展训练。

(五) 教学评价

表 14 人工智能技术应用专业分类课程考核评价表

课程名称		课堂教学				期中、期末考试				其它学习			
		占比 (%)	课 堂 考 勤	课 堂 提 问	作 业 检 查	占比 (%)	阅 卷 考 试	作 品 汇 报	技 能 考 核	占比 (%)	课 外 学 习	调 查 报 告	×× ××
公共 基础 课程	体育与健康	40	12		28	60		60					
	高等数学	30	12	6	12	70	70						
	高职英语	30	12	6	12	70	70						
	思想道德与法治	20	10	5	5	60	60			20	10	10	
	毛泽东思想和中国特 色社 会主义理论体系 概论	20	10	5	5	60	60			20	10	10	
	形势与政策	20	10	5	5	60	60			20	10	10	
	心理与健康教育	40	12	12	16	60		60					
	劳动教育课	40	10	10	20	60		60					
	军事课	40	12	12	16	60		60					
	计算机应用基础	40	12	8	20	60		60					
	中华优秀传统文化	40	12	8	20	60	60						
	美育教育	40	12	8	20	60	60						
	安全教育	40	12	12	16	60		60					
	四史教育	20	10	5	5	60	60			20	10	10	
专业 (技 能) 课程	大数据与云计算	40	12	8	20	60	60						
	数据采集与网络爬虫	40	12	8	20	60	60						
	数据结构	40	12	8	20	60	60						
	Linux 操作系统	30	12	6	12	70	70						
	C 语言程序设计	30	12	6	12	70	70						
	人工智能技术导论	30	12	6	12	70	70						
	数据存储与数据库系统	30	12	6	12	70	70						
	Python 程序设计	30	12	6	12	70	70						
	机器学习应用与开发	30	12	6	12	70	70						
人工智能 RPA 应用与开发	30	12	6	12	70	70							

深度学习应用与开发	30	12	6	12	70	70							
图像处理与计算机视觉	30	12	6	12	70	70							
数据挖掘与知识发现	30	12	6	12	70	70							
可视化数据分析	30	12	6	12	70	70							
图像数据采集应用系统	30	12	6	12	70	70							
图像识别智能应用系统	30	12	6	12	70	70							
程序设计之算法	40	12	8	20	60	60							
专业英语	40	12	8	20	60	60							
顶岗实习	学生自评 20%				小组评价 30%				指导老师评价 50%				
	出勤	10	设计 成果	10	表现	10	实习 报告	20	适应 环境	10	毕业 报告	40	

九、毕业要求

(一) 学分要求

学生须修完本专业培养方案中公共基础课（41 学分）、专业基础课（28 学分）、专业核心课（38 学分）、公共选修课（6 学分）、专业选修课（18 学 分），企业认知实习和顶岗实习（17 学分），总学分达到 148 学分。

(二) 素质要求

三年修业期间，素质拓展达到合格标准，取得学院颁发的素质评定证书。

(三) 职业资格证书要求

毕业前需取得以下职业资格证书或技能等级证书。

表15 学生毕业职业资格证书要求一览表

类别	资格证（技能证）名称	考核等级	考核学期	要求	职业编码
通用资格	全国公共英语等级考试	二级或三级		资格证书 考取其一 即可	
	计算机等级考试	二级			
职业资格	计算机程序设计员 程序员	四级		资格证书考取 其一即可	X2-02-13-06
	大数据运维工程师	中级			

十一、主要接续专业：

本科：人工智能、大数据工程技术、大数据管理与应用、网络工程、计算机应用工程。

十二、编制依据：

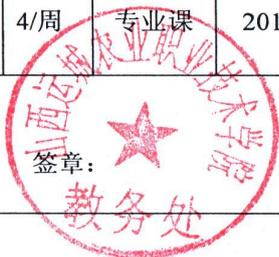
本专业人才培养方案是依据《国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知》（教职成国发

(2019) 4号)、《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》、(教职成、教育部《高等职业学校专业 教学标准》 (2019年7月)、山西省人民政府印发的《山西省职业教育校企合作促进办法(试行)》(2018年6月)、山西省人民政府办公厅关于加强职业院校“双师型”教师队伍建设的意见》(晋政办发〔2015〕76号)、教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》(教职成〔2019〕13号)、关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》(教职成司函〔2019〕61号)和《山西省教育厅关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》(晋教职成函〔2019〕49号)等有关文件部署和要求,结合生源学情和办学资源情况编制的。

4.专业主要带头人简介（一）

姓名	杜朝	性 别	男		专业技术 职 务	讲师		学 历	硕士		
		出生年月	1977. 9		行政职务			双师素质 情 况	是		
学历、学位获得时间、毕业学校、专业		2001.07 东北大学 冶金工程 本科 学士 2017.10 西安电子科技大学 计算机技术 工程硕士									
主要从事工作与研究方向		主要从事教学工作，研究方向是嵌入式系统、物联网技术应用									
本人近三年的主要工作成就											
在国内外重要学术刊物上发表论文共 4 篇；出版专著（译著等） 部。											
获教学科研成果奖共 项；其中：国家级 项，省部级 项。											
目前承担教学科研项目共 2 项；其中：国家级项目 项，省部级项目 项。											
近三年拥有教学科研经费共 万元，年均 万元。											
近三年授课（理论教学）共 720 学时；指导毕业设计共 60 人次。											
最具代表性的教学科研项目 和成果	序号	成果名称	等级及签发单位、时间				本人署名位次				
	1	面向机动车防盗的远程监控定位系统设计	2017 年				1				
	2	果园微气象条件下精准用水试验研究	2018 年				2				
	3	基于物联网的农田环境信息采集预警系统	2020 年				1				
最具代表性的社会服务和技术研发项目	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作					
	1	迅腾科技公司顾问	运城市	2018-至今		技术指导					
	2	阳光工程培训	运城市	2017-至今		讲师					
目前承担的主要教学工作	序号	课程名称	授课对象	人数	学时	课程性质	授课时间				
	1	物联网应用技术	大二学生	60	4/周	专业课	2017-2020				
	2	网络基础	大一学生	116	4/周	专业基础课	2015-2020				
	3										
教学管理部门 审核意见		 签章：									

4.专业主要带头人简介（二）

姓名	仙晓宁	性 别	女	专业技术 职 务	讲 师	学 历	研究生
		出生年月	1984.1	行政职务		双师素质 情 况	否
学历、学位获得时间、毕业学校、专业		2010年毕业于河北师范大学凝聚态物理专业，获得理学学位。					
主要从事工作与研究方向		计算机					
本人近三年的主要工作成就							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 3 篇。							
获教学科研成果奖共 项；其中：国家级项，省部级项。							
目前承担教学科研项目共 1 项；其中：国家级项目 项，省部级项目 项。							
近三年拥有教学科研经费共 万元，年均 万元。							
近三年授课（理论教学）共 610 学时；指导毕业设计共 300 人次。							
最具代 表性的 教学科 研项目 和成果	序号	成果名称	等级及签发单位、时间			本人署名位次	
	1	复合多铁体 1-xBi0.85La0.145FeO3-xCoF e2O4 性能的研究	2013			第一	
	2	CoFe2O4 纳米颗粒的制备及 其磁学性能	2015			第一	
	3	汽车呼唤电路设计改进研究	2016			第一	
最具代 表性的 社会服 务和技 术研发	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作	
	1	阳光工程	山西省	2015 至今		授课教师	
	2	企业顾问	山西省	2017 至今		技术指导	
目前承 担的主 要教学 工作	序号	课程名称	授课对象	人 数	学 时	课程 性质	授课时间
	1	C 语言	大一学生	96	4/周	专业课	2010-2020
	2	计算机组装与维护	大一学生	96	4/周	专业课	2010-2020
教学管理部门 审核意见							

5. 教师基本情况表

序号	姓名	性别	年龄	所学专业	学历、学位情况	职称	双师素质情况 (职业资格证书及等级)	拟任课程	专职 / 兼职	现工作单位(兼职教师填写)
1	王迪华	男	52	计算机	硕士	讲 师	是	人工智能技术导论	专职	
2	冯田炜	女	54	计算机	本科	副教授	是	Linux 操作系统	专职	
3	陈春燕	女	43	计算机	硕士	讲 师	是	C 语言程序设计	专职	
4	杨金芳	女	38	计算机	硕士	讲 师	是	数据存储与数据库基础	专职	
5	杜 朝	男	43	计算机	硕士	讲 师	是	Python 程序设计	专职	
6	仙晓宁	女	36	计算机	硕士	讲 师	是	自动识别技术	专职	
7	董晓勇	男	41	计算机	硕士	讲 师	是	深度学习应用与开发	专职	
8	邵天增	男	47	计算机	硕士	讲 师	是	图像处理与计算机视觉	专职	
9	郝学娟	女	36	计算机	硕士	高 讲	是	RPA 应用与开发	专职	
10	付利军	女	39	计算机	硕士	副教授	是	数据挖掘与知识发现	专职	
11	王英师	男	58	计算机	硕士	副教授	是	图像识别智能应用系统	专职	
12	冯 慧	女	54	计算机	本科	讲 师	是	云计算技术应用	专职	
13	吴淑贤	女	54	计算机	本科	高 讲	是	图像数据采集应用系统	专职	

6. 主要课程开设情况表

序号	课程名称	课程总学时	课程周学时	授课教师	授课学期
1	Linux 操作系统	32	2	冯田炜	1
2	C 语言程序设计	96	6	陈春燕	1
3	人工智能技术导论	32	2	王迪华	2
4	数据存储与数据库系统	64	4	杨金芳	2
5	图像数据采集应用系统	64	4	吴淑贤	4
6	图像识别智能应用系统	64	4	王英师	5
7	Python 程序设计	64	4	杜朝	2
8	人工智能 RPA 应用与开发	96	6	郝学娟	5
9	深度学习应用与开发	128	8	董晓勇	3
10	图像处理与计算机视觉	128	8	邵天增	4
11	大数据与云计算	64	4	冯慧	5
12					
13					
14					
15					
16					
17					

7. 专业办学条件情况表

专业开办经费金额（元）		80 万元		专业开办经费来源		自筹	
本专业专任教师人数	17	副高及以上职称人数		8	校内兼职教师数	3	校外兼职教师数
3							
可用于新专业的教学图书(万册)	2.1	可用于该专业的仪器设备数	126 (台/件)		教学实验设备总价值 (万元)	140	
其它教学资源情况	现有校外实训基地 5 个，合作企业实验实训设备 86 台。						
实训室名称	主要设备			实训功能			
大数据实训室	计算节点服务器			对学生端提供服务支持			
	Training 实训模块			操作系统级的真机模拟训练			
	Reporter 报表模块			大数据分析报表实训			
	VmWeb 在线虚拟化桌面模块			虚拟机实训			
	Dashboard 虚拟机控制台模块			虚拟机管理			
	Compute 计算模块			虚拟机配置			
	Networking 网络模块			配置内部拓扑，网络划分实训			
	ShiroX 权限控制模块			用户身份验证和权限控制管理			
	Swift 分布式存储模块			静态数据的分布式存储			
	BlockStorage 块存储模块			数据库和文件系统			
	Images 镜像管理模块			VM 镜像			
	Hadoop 2.7. 1			Hadoop 实训			
	Python2.7. 12			Python 相关的大数据实训			
	Pandas 0.9. 12			数据分析实训			
	计算机			学生操作用机实训			
服务器			文件共享				
二层交换机			交换机配置实训				

网络管理实训室	堆叠模块	交换机堆叠实验
	模块化路由器	路由器配置实训
	路由器线缆	路由器实验
	三层交换机	交换机配置实训
网络管理实训室	投影仪	多媒体教学
	计算机	学生操作作用机
	网络机柜	机房组网实验
	交换机	机房组网、交换实验
	信息安全攻防平台	网络安全实训
	防火墙及配件	防火墙实训
	路由器及配件	路由实验
网站开发实训室	服务器	ERP 平台服务器
	计算机	学生操作作用机实训
	二层交换机	机房组网实训
	三层交换机	机房组网实训
	投影仪	多媒体教学
组装维护实训室	计算机	计算机组装、维护实训
	组装工具包	
移动应用开发实训室	服务器	文件共享
	计算机	学生操作作用机
	电子白板	教师教学、演示
	打印机	教师教学、实训
	投影机	多媒体教学
	平板电脑（苹果及安卓）	学生项目实训、演示
	笔记本电脑	用于苹果 IOS 系统软件开发
数据恢复实训室	PC 计算机	逻辑数据恢复实训
	数据指南针	数据提取实训
	固件修复设备	硬盘固件级修复实训
	闪存数据恢复大师	读取的闪存芯片数据实训
	硬盘盘体专用拆卸设备	盘体内部物理修复实训
	复制擦除检测一体设备	数据安全擦除和故障自动检测实训
	工具箱	存储设备物理拆装实训

校外实训基地一览表

序号	实训基地名称	合作单位（企业）名称	单位所在地	顶岗实习的工位数	主要实习内容
1	智慧装备实训基地	山西丹林新能源科技有限公司	运城	30	智慧装备
2	产品溯源实训基地	青岛精密移动电子	青岛	150	产品溯源
3	信息感知中心	青岛精密移动电子	青岛	70	信息感知
4	应用端开发实训中心	海信（广东）空调有限公司	江门	200	WEB 端应用开发
5	人工智能系统开发实训基地	海信（广东）空调有限公司	江门	50	智能设备开发

8. 申请增设专业建设规划

一、搭建技术技能创新平台

与行业领军企业共建产业学院，为师资建设、人才培养和技术创新与服务提供快捷有效的技术技能创新服务平台。建立科技创新中心、认证中心，构建集人才培养、团队建设、技术服务于一体，资源共享、机制灵活、产出高效的人才培养与技术创新平台。建立技术服务中心，联合行业、企业、职业院校等成立大数据产教联盟，加强与地方政府、产业、行业深度合作，建设兼具科技攻关、英才培养、创新创业功能的产教融合平台。建设大师工作室和工匠工坊，打造高水平技术技能平台，兼具产品研发、工艺开发、技术推广、大师培育功能，助力区域产业转型发展。

二、推进专业群人才培养模式改革

以立德树人为根本，满足不同特质的学生个性成长需要，依托技术技能创新平台，创新“校企协同，书证融通，分层分向，能力递进”人才培养模式。依据产业链岗位标准，将素质教育融入教育教学全过程，构建“底层共享、中层分立、高层互选”的课程体系。积极推动1+X证书试点建设与企业认证，对接国家学分银行。建立技能大赛体系，构建学生实践能力培养体系。落实“三全育人”，培养学生综合素质。

三、打造高水平教师教学创新团队

加强师德师风建设，引进高层次人才、能工巧匠，加强专业(群)带头人和骨干教师培养和管理，提升专业(群)带头人的行业影响力，打造一支数量充足、专兼结合、结构合理，且具有国际视野的“双师型”教师教学创新团队。

四、不断丰富教学资源，深入推进“三教”改革

构建大数据专业群教学资源平台，基于“互联网+”建设课程资源、培训资源和案例资源三个平台。积极开发线上精品教学资源，推进课程思政改革及“专创融合”课程开发。以专业核心课程为重点，建设适应理实一体化教学、适应模块化教学、信息化资源丰富的新型立体化教材，形成专业群系列化教材体系。实施“互联网+”教学方法改革，建立以“项目教学、教学做一体”为核心的教学模式，以培养学生能力为根本出发点，全面推进线上线下混合式教学，全面推进案例教学、项目化教学、任务驱动等教学方法改革。探索实施教师分工协作的模块化教学模式。探索混合教学模式，打造优质课堂，推动课堂革命。

五、建设产教融合实践教学基地

依托产业学院，统筹多方资源，打造立体化多功能产教融合实训基地，优化校外实践

教学基地，创新校内外实践教学基地管理模式。满足实践教学、技能训练、技术创新及社会服务等需求，支撑专业群“分层分向”技术技能人才培养，服务企业技术改造与产品研发，助推山西区域产业转型升级。

六、积极开展社会服务与国际交流

整合专业群优质资源，建立包含职教帮扶、社会培训和技术服务的全方位社会培训、服务体系。开拓国际交流新局面，助力“一带一路”建设，开展国际交流合作，开展教师境外学习、师资互访交流，引进高水平教育资源；开展海外人才培养培训，吸引“一带一路”沿线国家学生与企业员工接受教育，培养具有跨文化视野的国际化人才，推动中国培训标准和培训方案走向世界。为师生的国际化素质的培养以及跨国升学就业等提供条件，提升学生的国际竞争力和就业能力。

9. 申请增设专业的论证报告

一、人工智能产业的基本情况

目前，人工智能已成为国家重要战略，也是我国供给侧改革的创新引擎。党的十九大报告提出要“加快建设制造强国，发展先进制造业。加快人工智能深度应用，培育壮大人工智能产业和人才供给，满足全球新一轮科技革命和产业变革趋势下人工智能人才需求，进而服务于科教兴国、创新驱动和人才强国等国家战略，已成为我国经济发展的重要支撑。

近三年来，国务院、国家发展改革委、工业和信息化部等多次颁布《新一代人工智能发展规划》、《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020）》等战略性和指导性文件共同推动人工智能的发展。《三年行动计划》提出，五个保障措施之一就是要加快人才培养，即要“吸引和培养人工智能高端人才和创新创业人才，支持一批领军人才和青年拔尖人才成长，支持加强人工智能相关学科专业建设，引导培养产业发展急需的技能型人才。

由此可见，我国政府高度重视人工智能发展，将新一代人工智能技术的产业化和集成应用作为发展重点。同时，也强调培养人工智能技术技能人才的重要性。

近几年，人工智能技术在实体经济中寻找落地应用场景成为核心要义，人工智能技术与传统行业经营模式及业务流程产生实质性融合，智能经济时代的全新产业版图初步显现，2019年人工智能核心产业规模突破570亿元，目前，安防和金融领域市场份额最大，工业、医疗、教育等领域具有爆发潜力。

二、职业定义

人工智能工程技术人员定义为从事与人工智能相关算法、深度学习等多种技术的分析、研究、开发，并对人工智能系统进行设计、优化、运维、管理和应用的工程技术人员。

1.人工智能工程技术人员主要工作任务：

- (1) 分析、研究人工智能算法、深度学习等技术并加以应用；
- (2) 研究、开发、应用人工智能指令、算法；
- (3) 规划、设计、开发基于人工智能算法的芯片；
- (4) 研发、应用、优化语言识别、语义识别、图像识别、生物特征识别等人工智能技术；
- (5) 设计、集成、管理、部署人工智能软硬件系统；
- (6) 设计、开发人工智能系统解决方案。

2.人工智能工程技术人员薪资水平现状：

根据各大招聘网站的数据来看，人工智能行业的高薪主要分布在京津、长三角、珠三角及部分内陆省会城市。北京、上海、深圳及杭州的薪水位列第一方阵，月薪在1.8万左右；苏州、南京、广州及厦门位列第二方阵，月薪在1.4万左右；其他沿海及内陆省会城市，如成都、重庆、长沙及济南等位于第三方阵，月薪在1.3万左右。其中，TOP热门职位：深度学习算法工程师月薪可以达到2.2万；职位量方面，算法工程师需求遥遥领先。

根据测算，我国人工智能人才目前缺口超过 500 万，国内的供求比例为 1: 10，供需比例严重失衡。不断加强人才培养，补齐人才短板，是当务之急。

3.职业发展通道:

人工智能工程技术人员在企业中的最终角色是 CTO，其职业通道大致可分为初级工程技术人员、中级工程技术人员、高级工程技术人员。

初级工程技术人员在企业扮演的角色为：负责功能的实现方案设计、编码实现、疑难 BUG 分析诊断、攻关解决。

中级工程技术人员在企业扮演的角色为：开发工作量评估、开发任务分配；代码审核、开发风险识别/报告/协调解决；代码模板研发与推广、最佳实践规范总结与推广、自动化研发生产工具研发与推广。

高级工程技术人员在企业扮演的角色为：组建平台研发部，搭建公共技术平台，方便上面各条产品线开发；通过技术平台、通过高一层的职权，管理和协调各个产品线组。现在每个产品线都应该有合格的研发 Leader 和高级程序员了。CTO 在企业扮演的角色为：业绩达成,洞察客户需求，捕捉商业机会，规划技术产品，通过技术产品领导业务增长，有清晰的战略规划、主攻方向，带领团队实现组织目标。前沿与平台：到这个研发规模级别了，一定要有专门的团队做技术创新探索和前沿技术预研，而且要和技术平台团队、应用研发团队形成很好的联动作用，让创新原型试点能够很平滑地融入商业平台，再让应用研发线规模化地使用起来。研发过程管理：站在全局立场来端到端改进业务流程，为业务增长提供方便。组织与人才建设：公司文化和价值观的传承；研发专业族团队梯队建制建设、研发管理族团队梯队建制建设；创建创新激发机制，激发研发人创新向前发展，激发黑马人脱颖而出。

三、未来市场需求

对 2023 年及以后的人工智能 (AI) 预测。专家表示，虽然外部“市场”可能会让企业对人工智能持谨慎的态度，但那些“勇敢”的企业将继续投资并扩大 AI 的布局。以下是专家的调查：53% 的全球决策者表示，他们已经实施、正在实施、或正在扩大人工智能的布局。29% 的全球开发人员在过去一年中从事过 AI/机器学习软件工作。

在全球实施边缘计算的公司中，54% 的决策人员表示，边缘计算为他们处理当前和未来的 AI 需求提供了很大的灵活性。16% 的全球 B2C 营销决策者计划今年将数据和分析技术 (包括人工智能) 的支出增加 10% 及以上。

IDC 预测，到 2023 年，75% 的企业将把智能自动化嵌入到技术和流程开发中，使用基于人工智能的软件来指导创新。到 2024 年，人工智能将整合到企业的每一个部分，在“结果即服务” (outcomes-a-service) 的人工智能解决方案上，25% 的总投资将用于推动规模创新和卓越的业务价值。人工智能将成为新的用户界面，并且重新定义用户体验。在未来几年，我们将看到人工智能和计算机视觉、自然语言处理和手势等新兴用户界面嵌入到每一种产品和设备中。

四、专业教师在基本情况及结构

人工智能应用技术专业师资力量雄厚、教师结构合理。现有专任教师 13 人，其中高级职称 5 人，占专任教师的 38.5%；中级职称 8 人，占专任教师的 61.5%；研究生学历 10 人，占专任教师的 76.9%，师资结构合理。专任教师中，40~58 岁 8 人，占 61.5%，30~40 岁 5 人，占 38.5%。

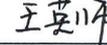
另外，聘请校外兼职教师 3 人。其中高级技术职称 1 人，技师 2 人，这些专家和技术人员主要来自合作企业，均是长期从事技术推广、技术研究和指导、技术主管等专业人员，具有较高的理论基础、实际操作经验和管理经验。

五、专业论证结果

经学院专业建设指导委员会论证、专家组评议，师资队伍、实验(训)条件均可满足该专业方向设置的需要，同意申报该专业方向，2023 年计划招生 50 人。

2022 年 8 月 11 日

人工智能应用技术专业论证人员一览表

姓名	专业领域	所在单位	行政和专业职务	联系电话	签名
李长青	农 学	运城农业职业技术学院	副院长	13503599612	
胡建芳	农 学	运城农业职业技术学院	教务处长	13008019135	
王英师	信息处理	运城农业职业技术学院	副教授	15235940690	
王迪华	计 算 机	运城农业职业技术学院	副教授/主任	13834738839	
邵天增	自动控制	运城农业职业技术学院	副教授/主任	13935919898	

<p>校内专业设置评议 专家组织审议意见</p>	<p>2022年8月17日，在学院会议室，由校内外专家组成的“专业建设指导委员会”对我院拟申报的“人工智能应用技术”专业进行评议。“专业建设指导委员会”认真听取该专业负责人的汇报，认为该申报专业的办学定位、人才培养目标符合区域经济发展的需求，符合国家职业教育发展规划和学院转型发展的要求，具备较强师资力量，具有良好的发展前景。专家们针对汇报内容中存在的问题，提出了中肯的改进意见。与会人员经过表决，同意申报“人工智能应用技术”专业。</p> <p style="text-align: right;">(主任签字) </p> <p style="text-align: right;">2022年9月9日</p>
<p>学校意见</p>	<p style="text-align: center;">同意申报</p> <p style="text-align: center;"> (公章)</p> <p style="text-align: right;">2022年9月9日</p>
<p>省级高职专业设置 指导专家组织意见</p>	<p>专家签名:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>

附件一 人工智能技术应用专业人才需求调研报告

一、调研目的与对象

（一）调研目的

为适应山西省产业转型升级、高质量发展需要，掌握行业、企业现有计算机类人才现状，了解区域及全国未来几年对计算机相关专业人才需求及培养要求，从而为确定我院计算机专业群各专业培养目标与专业设置提供基本依据，我系组织人员对高职计算机专业群人才需求情况进行了专题调研。

（二）调研对象

国家和山西省政府官网，全国行业协会、行业龙头企业，山西省范围内行业大中型企业，山西省综合改革示范区入区企业，主流招聘网站等。

二、调研方法与内容

（一）调研方法

1. 检索、查阅国家和山西省新一代信息技术相关产业政策

通过政府官网等官方平台检索、查阅国家和山西省关于新一代信息技术产业政策，如《国务院关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知》、《工业和信息化部关于印发软件和信息技术服务业发展规划(2016-2020年)的通知》、《国家统计局战略性新兴产业分类(2018)》、《山西省国民经济和社会发展第十三个五年(2016-2020)规划纲要》、《山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划》、《山西省“十三五”信息产业发展规划》、《山西省软件和信息技术服务业2020年行动计划》等了解国家和山西省相关政策。

2. 行业企业人士访谈

通过事先拟定的访谈提纲，与非IT生产型企业、非IT服务型企业、政府机构、公共服务型企业和IT生产型企业、IT服务型企业管理层以及一线员工进行座谈、访谈，就软件与信息服务、人工智能等产业发展的空间和趋势、人才现状和培养需求等进行调研和咨询。

3. 问卷调查

采用了问卷、资料收集等多种方法，抽取省内多家非IT生产型企业、非IT服务型企业、政府机构、公共服务型企业和IT生产型企业、IT服务型企业，了解专业群关联产业从业人员的具体岗位及所需的知识、能力、素质要求等信息。

4. 文献查阅

在相关行业协会网站和主流招聘网站进行数据收集和整理，查阅第三方数据公司的调查报告与行业领军企业发布的权威报告，搜集专业群相关岗位(群)人才需求的资料和数据。

（二）调研内容

1. 新一代信息技术相关产业

2. 职业岗位要求

3. 就业人群分析

4. 人才需求情况

三、调研分析

进入 21 世纪以来，学科交叉融合加速，新兴学科不断涌现，前沿领域不断延伸。云计算、物联网、移动互联网、人工智能等新一代信息技术的发展，正加速推进全球产业分工深化和经济结构调整，重塑全球经济竞争格局，数字经济正成为驱动我国经济发展的重要力量。新一代信息技术创新异常活跃，技术融合不断加深，催生出一系列新产品、新应用和新模式，极大地推动了新兴产业的发展壮大，加快了产业结构调整步伐，促进了产业转型升级，改变了传统经济发展方式。

2010 年 10 月 10 日国务院印发《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》（国发〔2010〕32 号），列出了七大国家战略性新兴产业，其中包括新一代信息技术产业。2011 年公布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年（2011—2015 年）规划纲要》明确了战略新兴产业是国家未来重点扶持的对象，其中信息技术被确立为七大战略性新兴产业之一，将被重点推进。之后，《工业和信息化部关于印发软件和信息技术服务业发展规划（2016—2020 年）的通知》（工信部规〔2016〕425 号）、《国务院关于印发“十三五”战略性新兴产业发展规划的通知》（国发〔2016〕67 号）等一系列政策文件相继出台，加速推动新一代信息技术产业发展。

山西省继 2016 年发布《山西省国民经济和社会发展第十三个五年（2016—2020）规划纲要》后，陆续出台一系列相关产业政策，支持新一代信息技术与大数据产业加快高质量发展，主要政策有《山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划》、《山西“十三五”信息产业发展规划》、《山西省信息化促进条例》、《关于山西省大数据发展规划（2017—2020 年）的通知》、《山西省促进大数据发展应用 2017 年行动计划》、《山西省电子信息产业 2018 年行动计划》、《山西省软件和信息技术服务业 2020 年行动计划》等。近年来，山西省委、省政府将实施发展数字经济、建设智慧山西作为高质量转型发展的重要引擎，打造人工智能、物联网等产业集群，鼓励高校、职业院校与企业合作培养大数据专业型、复合型与跨界复合型人才，为大数据战略实施提供人才支撑。

近几年，随着我国人工智能、物联网、大数据和云计算的广泛运用，与此相关的高新技术产业成为我国经济新的增长点，对从业人员的需求大幅增长，形成了相对稳定的从业人群。在这一背景下，以较高的专业技术知识和能力为支撑的新一代信息技术几类新职业——大数据、人工智能、云计算和新兴软件新型信息技术服务人员应运而生。

根据新职业的定义，大数据工程技术人员指从事大数据采集、清洗、分析、治理、挖掘等技术研究，并加以利用、管理、维护和服务的工程技术人员；人工智能工程技术人员指从事与人工智能相关算法、深度学习等多种技术的分析、研究、开发，并对人工智能系统进行设计、优化、运维、管理和应用的工程技术人员；云计算工程技术人员从事云计算技术研究，云系统构建、部署、运维，云资源管理、应用和服务的工程技术人员。新兴软件新型信息技术服务人员从事新兴软件开发、网络与信息安全软件开发、互联网安全服务、新型信息技术服务等工作。

2018 年 10 月，国家统计局公布了《战略性新兴产业分类（2018）》，新一代信息技术产业新增

新兴软件和新型信息技术服务，互联网与云计算、大数据服务，人工智能等产业分类。

(一)大数据产业与行业调研分析

1. 产业背景

大数据产业指以数据生产、采集、存储、加工、分析、服务为主的相关经济活动，包括数据资源建设，大数据软硬件产品的开发、销售和租赁活动，以及相关信息技术服务。当前，智慧医疗、智慧城市、精准扶贫以及其他相关高新技术产业都离不开大数据的支撑，大数据技术在我国得到了较为广泛的应用。

(1) 国家实施大数据战略，构建数字中国

大数据被认为是“未来的新石油”，也被比喻为 21 世纪的“钻石矿”，在社会生产、流通、分配、消费活动以及经济运行机制等方面发挥着重要的作用。2014 年大数据首次写入政府工作报告；2015 年 8 月国务院颁布《促进大数据发展行动纲要》，大数据正式上升为国家发展战略。随后国家出台了一系列大数据政策，覆盖生态环境大数据、农业大数据、水利大数据、城市大数据、医疗大数据、交通旅游服务大数据等多层次下游应用市场，加快实施国家大数据战略。同时，伴随大数据政策出台，各地政府相继成立了大数据管理机构，促进大数据产业发展，全国 22 个省区，200 多个地市相继成立大数据管理部门，如图 1 所示。

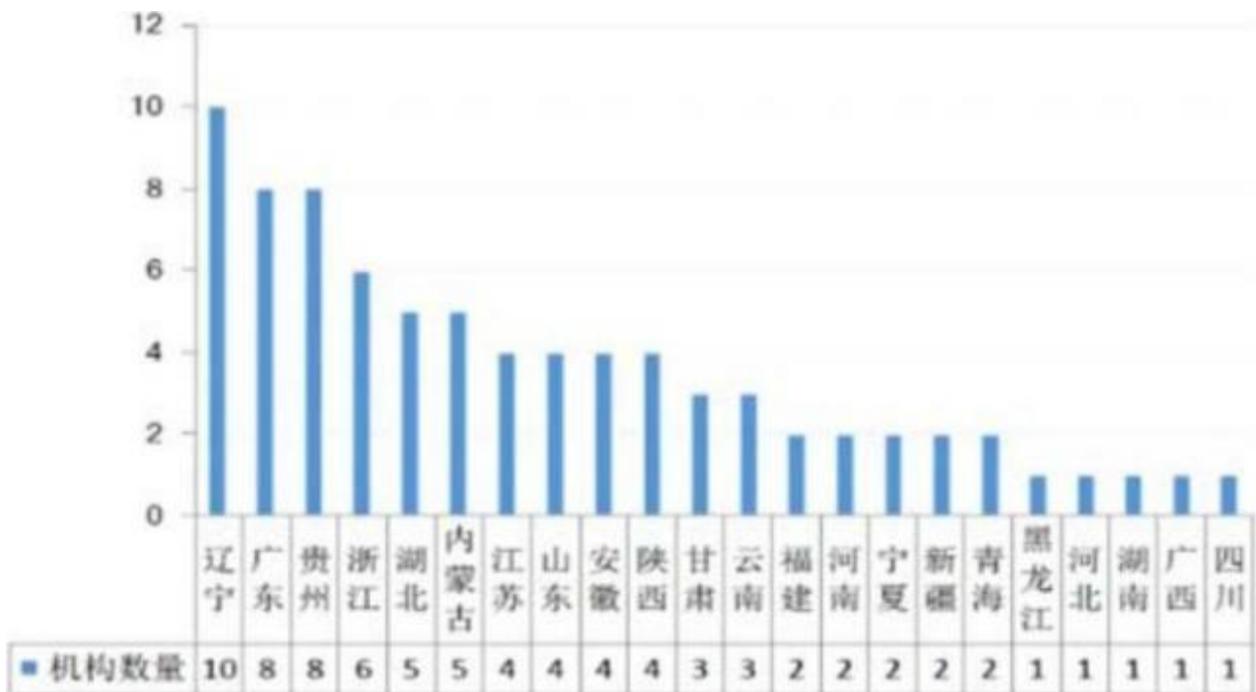


图 1 各省大数据管理机构设置数量（单位：个）

(2) 大数据行业发展迅猛，产业规模巨大

2016年，工信部印发了《大数据产业发展规划（2016-2020年）》，全国大数据产业建设掀起热潮，目前已形成八大大数据综合试验区，建成100多个大数据产业园。伴随新一代信息技术、智慧城市、数字中国等发展战略逐步推动社会经济数字化转型，大数据的产业支撑得到强化，应用范围加速拓展，产业规模实现快速增长。

通过对1572家企业的调查结果显示，企业对数据分析的重视程度进一步提高，65.2%的企业已成立数据分析部门，24.4%的企业正在计划成立相关数据部门。

近四成的企业已经应用了大数据。在接受调查的企业中，已经应用大数据的企业有623家，占比为39.6%，垂直行业中如金融等领域大数据应用增加趋势较为明显。此外，24.3%的企业表示未来一年内将应用大数据。

对数据分析方式选择情况的调查显示，40.3%的企业采取实时处理动态数据并提供分析结果，占比最高；其次是分析历史数据和通过机器学习进行辅助决策，占比分别为32.3%和25.5%。不久的将来，随着人工智能技术的发展和普及，选择机器学习进行辅助决策的企业占比有望进一步提升。

2019年5月6日中国信息通信研究院发布《中国大数据与实体经济融合发展白皮书（2019年）》，书中综合国内外环境、新兴技术发展等多种因素，测算2018年我国大数据产业增速约为15%，产值达到5405亿元。另据赛迪数据显示，2018年中国大数据产业规模为4384.5亿元，同比增长23.5%；到2021年，中国大数据产业规模将超过8000亿元，如图2所示。

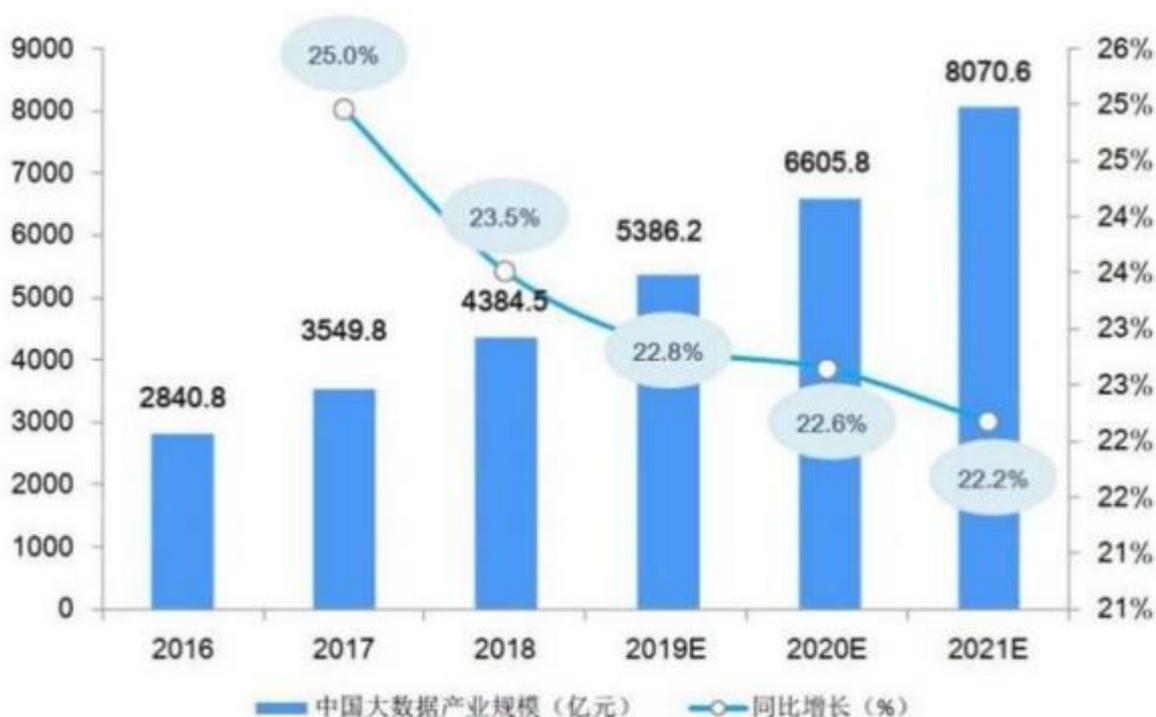


图 2 2016-2021 年中国大数据产业规模（单位：亿元）

从企业业务布局来看，大数据产业主要集中在华北、华东及中南地区，如表 1 所示。

表 1 2018 年中国大数据产业区域分布情况

序号	地区	统计包含省份	占比(单位:%)
1	华北	北京市、天津市、河北省、山西省、 内蒙古自治区	27.5
2	华中 华南	河南省、湖北省、湖南省、广东省、 广西壮族自治区、海南省	26.0
3	华东	上海市、江苏省、浙江省、安徽省、 江西省、福建省、山东省	20.1
4	西南	重庆市、四川省、云南省、 西藏自治区、贵州省	14.2
5	东北	辽宁省、吉林省、黑龙江省	6.1
6	西北	陕西省、甘肃省、青海省、 宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区	6.1

(3) 数据资源资产化步伐稳步推进

2015 年 8 月, 国务院印发《促进大数据发展行动纲要》, 明确“加快政府数据开放共享, 推动资源整合”。社会各界通过对数据资源的整合、利用, 加速了数据流通共享以及数据资源化进程。2018 年 10 月, 《数据管理能力成熟度评估模型》发布实施, 规范了各组织、机构数据管理和应用工作, 提升国内数据管理和应用能力。2019 年 10 月, 在中国共产党第十九届中央委员会第四次全体会议上, 中央首次公开指出“健全劳动、资本、土地、知识、技术、管理和数据等生产要素按贡献参与分配的机制。”这是中央首次在公开场合提出数据可作为生产要素按贡献参与分配, 反映了随着经济活动数字化转型加快, 数据对提高生产效率的乘数作用凸显, 成为最具时代特征新生产要素的重要变化。

(4) 技术融合成为大数据发展主流

当前, 大数据相关技术已基本成熟, 逐步成为支撑型的基础设施, 其发展方向也开始向提升效率转变, 向个性化的上层应用聚焦。随着 5G 通信标准的落地, 物联网、移动互联网、大数据、传统行业将深度融合, 算力、流批、TA、模块、云数、数智等技术融合的趋势愈发明显, 大量既懂大数据技术又懂其他相关行业技术的人才在大数据应用领域发挥着越来越多的作用。

(5) 数据安全受到业界普遍关注

近年来, 大数据业界不断有安全事件曝出。2019 年 9 月 6 日, 位于杭州的大数据风控平台杭州魔蝎数据科技有限公司被警方控制, 高管被带走, 相关服务暂时瘫痪。同日, 另一家提供大数据风控服务的新颜科技人工智能科技有限公司高管被带走协助调查。大数据安全合规的问题, 特别是对于个人信息保护的

问题，当前已成为整个社会和行业关注热点。

在全球不断收紧数据合规政策的大环境下，我国在数据法律监管方面也日趋严格规范。2019 年以来，数据安全方面的立法进程明显加快。中央网信办针对网络安全审查、数据安全治理、儿童个人信息网络保护、个人信息出境安全评估等四项关于数据安全的管理办法相继发布征求意见稿。这些我国数据安全法律法规重点关注个人信息的保护，大数据行业整体合规也必然将以此作为核心。

2. 职业定义和工作任务

近年来，随着经济社会发展、科学技术进步和产业结构调整，新产业、新业态、新模式滋生孕育出许多新职业。大数据技术应用在各行各业的全面展开，我国社会需要越来越多的大数据工程技术人员。其职业定义和工作任务如下：

大数据工程技术人员职业定义：从事大数据采集、清洗、分析、治理、挖掘等技术研究，并加以利用、管理、维护和服务的工程技术人员。大数据工程技术人员主要工作任务：

- (1) 研究和开发大数据采集、清洗、存储及管理、分析及挖掘、展现及应用等有关技术；
- (2) 研究、应用大数据平台体系架构、技术和标准；
- (3) 设计、开发、集成、测试大数据软硬件系统；
- (4) 大数据采集、清洗、建模与分析；
- (5) 管理、维护并保障大数据系统稳定运行；
- (6) 监控、管理和保障大数据安全；
- (7) 提供大数据的技术咨询和技术服务。

3. 当前就业人群分析

(1) 学历层次

大数据人才的学历层次分为 4 个大类，分别是硕士及以上、本科、专科、专科以下，如图 3 所示。



图 3 大数据人才学历结构（单位：人）

可以看出，本科占比最高，其次是硕士及以上，专科占比只有 12.22%。大数据行业是新兴行业，目前学历要求比较高。

(2) 专业来源

专业来源分为 4 个大类，分别是数理类、经济管理类、计算机类及其他专业。计算机类占比最高，其次是数理类。项目组调研企业大数据人才的专业人数和占比见图 4。



图 4 大数据人才专业来源（单位：人）

(3) 薪资水平分布

当前，大数据人才的薪资处于相对较高水平。薪资在 1 万元以下，占总人数的 34.6%；1 万元-2 万元占比为 35.64%；2 万以上占比为 29.77%，如图 5 所示。



图 5 大数据人才薪资水平分布（单位：人）

(4) 岗位类型及数量

目前企业提供的大数据岗位按照工作内容要求，可以分为以下几类：

①初级分析类，包括业务数据分析师、商务数据分析师等。

②挖掘算法类，包括数据挖掘工程师、机器学习工程师、深度学习工程师、算法工程师、AI 工程师、数据科学家等。

③开发运维类，包括大数据开发工程师、大数据架构工程师、大数据运维工程师、数据可视化工程师、数据采集工程师、数据库管理员等。

④产品运营类，包括数据运营经理、数据产品经理、数据项目经理、大数据销售等。

四类岗位的数量和占比见图 6。



图 6 大数据岗位类型结构（单位：人）

4. 行业人才需求情况

(1) 整体需求

当前信息化对人类经济活动产生深刻影响，正渗透到生产生活方方面面，数据已经成为新的生产要素，大数据行业已成为人们按需使用信息处理、信息存储、信息交互资源的重要模式，也是进行大数据处理和深度挖掘的重要平台，大数据工程技术人员在我国现阶段及未来发挥的作用将日益凸显。

《大数据产业发展规划（2016-2020年）》指出，目前大数据人才队伍建设亟需加强，大数据基础研究、产品研发和业务应用等各类人才短缺，难以满足发展需要。要建设多层次人才队伍，建立适应大数据发展需求的人才培养和评价机制。加强大数据人才培养，整合高校、企业、社会资源，推动建立创新人才培养模式，建立健全多层次、多类型的大数据人才培养体系。

根据天府大数据国际战略与技术研究院（简称“天府大数据研究院”）《2018全球大数据发展分析报告》数据，2018年我国大数据产业人才占整体就业人口规模的0.23%，大约179.4万人。

猎聘《2019年中国AI&大数据人才大数据人才就业趋势报告》指出，2019年中国大数据人才缺口高达150万。另据中国商业联合会数据分析专业委员会统计，未来中国基础性数据分析人才缺口将达到1400万。

随着大数据、物联网、5G等技术应用的不断发展，社会对该职业从业人员的需求日益增长。预计2023年中国大数据行业的人才需求规模将达到310万，2023年前大数据人才需求仍将保持30%-40%的增速，需求总量在2000万人左右，大数据人才规模及增速如图7所示。

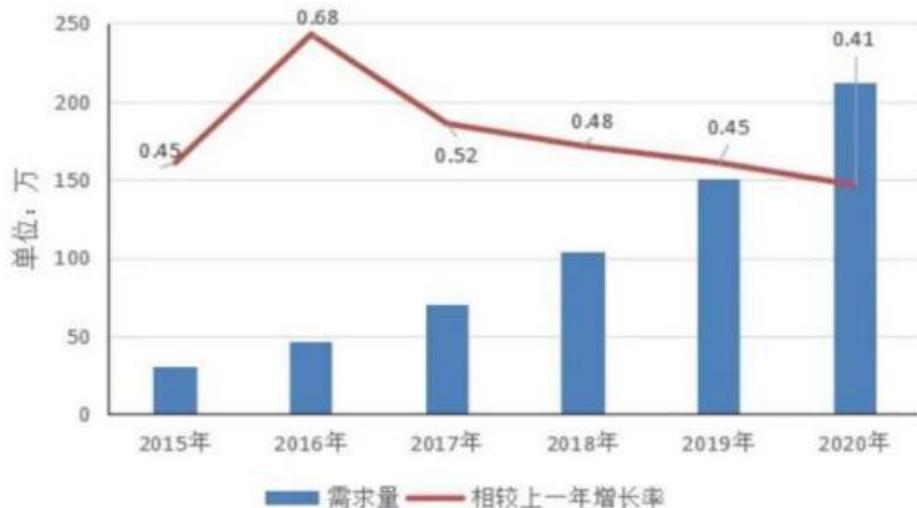


图 7 大数据人才规模及增速

(2) 行业发展对大数据相关岗位产生的影响

从业态变化的角度看，企业需要大量的复合型人才，即能够对数学、统计学、数据分析、机器学习和自然语言处理等多方面知识综合掌握的人才。从技术变化的角度看，深度神经网络等新兴技术的发展，弥补了传统分析挖掘技术在大数据时代的短板，这就需要大数据技能人才掌握深度学习方面的相关知识，适应大数据的分析挖掘需要。从运营方式的角度看，运营方式的变化要求运营人员提升运营前准备、运营中把握、运营后反馈、修正，提升预见能力和掌控能力。

目前企业对中高职层次的大数据人才相关岗位主要有：数据分析师、挖掘工程师、深度学习/算法/机器学习工程师、大数据开发工程师、大数据架构工程师、大数据运维工程师、数据可视化工程师、数据采集工程师、数据库管理员、数据运营经理、数据产品经理、数据项目经理、大数据销售工程师。可以看出，行业发展引发技术革命，相对应的岗位及要求也有所变化。

①技术层面逐步由“万花筒”向“中国特色”、“中国制造”转变，中国标准逐渐成为业界标准，中国证书逐渐成为业界证书。

②技术纵深发展和横向拓展，引发企业对人才需求变化，既有岗位重新细分的高精尖专才需求，又有中等层次的广博复合型人才需求。

(3) 岗位职责及技能要求

根据调研情况整理，大数据工程技术人员相关岗位的职责以及对大专以上学历人才的职业技能要求如表 2 所示。

表 2 大数据相关岗位的职责以及岗位技能要求

岗位	岗位职责	岗位技能
数据分析师	负责行业数据搜集、整理、分析，并依据数据做出行业研究、评估和预测	数理统计基本知识, Excel, SQL, Python/R。
挖掘工程师	负责行业数据整理、挖掘，并依据数据做出行业研究、评估和预测	常用数据挖掘算法, SQL, Python/R/Java。
深度学习/算法/机器学习工程师	负责利用各种神经网络模型及其算法并处理具体事务。	各种神经网络模型, Python/C++/Java, TensorFlow、Caffe等深度学习系统。
大数据开发工程师	使用编程语言开发大数据相关软件和应用系统	Java/Python/C++/Scala, Linux/Unix系统。
大数据架构工程师	负责大数据架构的设计与实施。	分布式系统原理, Linux/Unix系统及其脚本shell等, Hadoop、Spark等大数据框架及其组件Yarn, HBase、Hive、Pig等。
大数据运维工程师	负责大数据系统的运行和维护	Linux/Unix系统及其脚本shell等, Java。
数据可视化工程师	负责大数据可视化应用开发，对数据分析结果多维度生动地体现。	前端框架及工具如jQuery、Vue.js、Webpack等, Web前端相关技术包括HTML/CSS/Javascript, 数据可视化框架如Echarts、Highcharts、D3.js等。
数据采集工程师	负责数据采集、预处理、标注等。	Linux/Unix系统, 数据库如Mysql, redis, mongodb等, 爬虫框架如Scrapy等等, web基础知识如HTML/JavaScript/CSS/xpath/url/Ajax/xml等, 解析工具如HttpClient、jsoup、WebDriver、phantomjs等。
数据库管理员	负责数据库的运行和维护。	Linux/Unix系统, MySQL、SQL等数据库的运行机制和体系架构。
数据运营经理	负责数据的运营。	数理统计基本知识, 运营方法, SQL。
数据产品经理	负责数据产品的销售。	工具如: Axure, Visio, Mindmanager, Project, PPT等, BI, SQL, 产品规划能力, 撰写需求文档能力。
数据项目经理	负责数据项目。	项目管理工具, PMP证书, 梳理流程能力。
大数据销售工程师	负责大数据业务销售。	沟通能力, 业务谈判能力。

（二）云计算产业与行业调研分析

1. 产业背景

云计算（cloud computing）是分布式计算的一种，指的是通过网络“云”将巨大的数据计算处理程序分解成无数小程序，然后通过多部服务器组成的系统进行处理和分析这些小程序得到结果并返回给用户。随着与云技术相关技术的发展，云服务已经不单单是一种分布式计算，而是分布式计算、效用计算、负载均衡、并行计算、网络存储、热备份冗余和虚拟化等计算机技术混合演进并跃升的结果，而且逐渐地将大数据技术、人工智能等技术融入到了云服务之中，其功能越来越强大。

在技术和价格双效推动下，全球云计算市场持续增长。根据 Gartner 的数据，包括 IaaS、PaaS、SaaS、流程服务、广告营销在内的云计算市场在 2016 年为 2196 亿美元，到 2023 年预计整体规模将达到 4114 亿美元，2016 至 2022 年的复合增长率为 17%。云计算作为智能社会的基础设施，其在未来社会中占有重要的位置，正是由于云计算在未来社会中承担着非常重要的技术地位。

2. 职业定义

云计算工程技术人员是指从事云计算技术研究，云系统构建、部署、运维，云资源管理、应用和服务的工程技术人员。主要工作任务：

1. 研究、开发虚拟化、云平台、云资源管理和分发等云计算技术，以及大规模数据管理、分布式数据存储等相关技术；

2. 研究、应用云计算技术、体系架构、协议和标准；

3. 规划、设计、开发、集成、部署云计算系统；

4. 管理、维护并保障云计算系统的稳定运行；

5. 监控、保障云计算系统安全；

6. 提供云计算系统的技术咨询和技术服务。

3. 当前就业人群分析

（1）云计算人才区域分布

当前云计算行业技能型人才的需求保持持续增长，一线城市云计算人才需求最为明显。北京云计算人才缺口将近 12 万人，其次为上海、深圳和广州，分别突破 9 万人、7 万人和 6 万人，如图 8 所示。

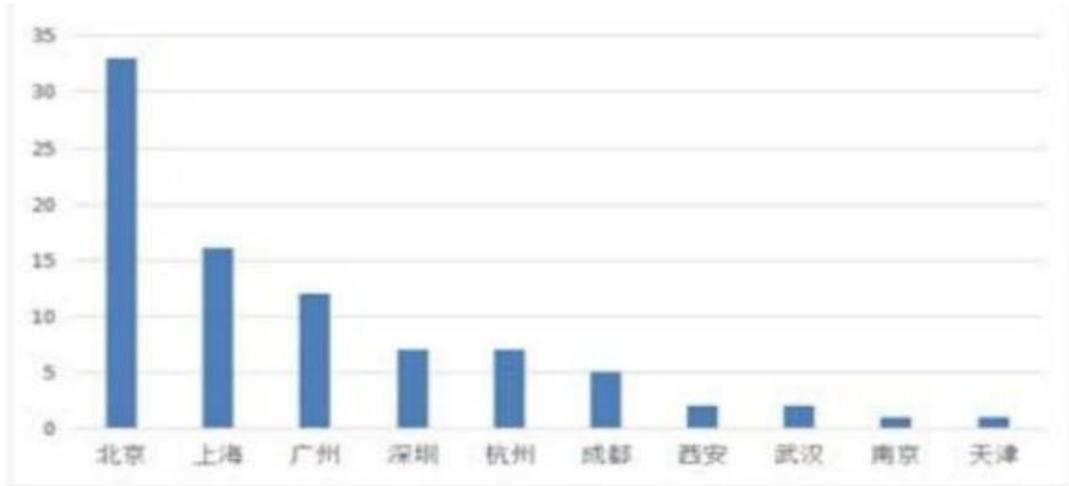


图 8 云计算技术人员地域分布

(2) 云计算人才岗位分布

云计算技术型大专人才的分布在设计研发等技术要求较强的岗位比例偏低，以技术服务、基础实施维护型技术岗位及销售工程师岗位为主；在基础硬件综合服务型岗位，应用研发综合服务企业以及云计算服务提供商对人才设置比较丰富，人才需求基数普遍较大；而在集成服务企业和云计算服务岗位，虽然企业规模偏小，需求较少，但是企业数量规模比例较大，主要以销售工程师、交付工程师、运维工程师、系统管理员为主，岗位技能要求相对偏低，是大专人才比较聚集的地方，如图 9 所示。

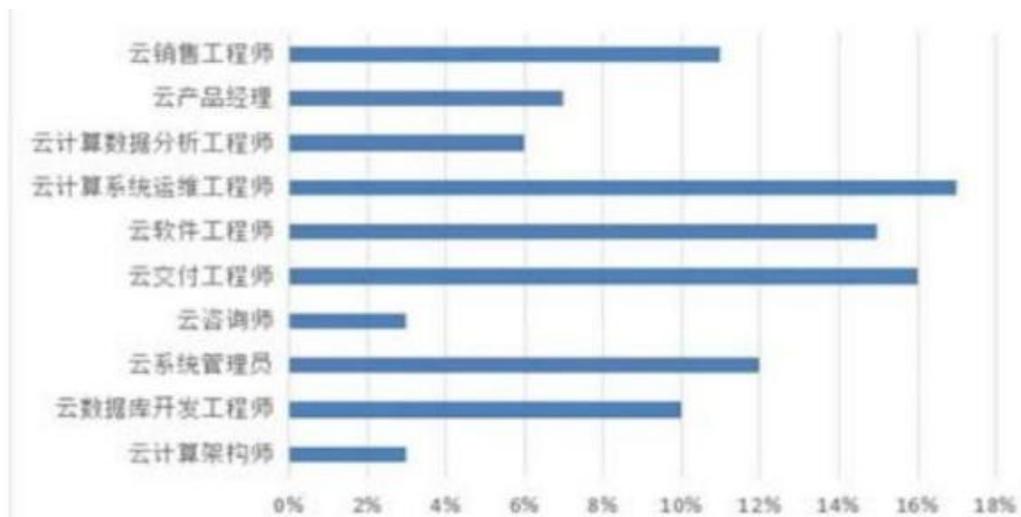


图 9 云计算技术岗位分布

(3) 云计算人才薪酬待遇

在云计算领域细分岗位月均薪酬分布中，10000 元以上成为基本标配。云计算领域人才月均薪酬在 10000 元以上的占比高达 93%，30000 元以上占比 34%，反映出市场对于云技术专业技术人才的刚需。

(4) 云计算人才学历分布

云计算基础硬件综合服务型、应用研发综合服务类企业，人才学历层次结构呈倒金字塔型，本科占比

最高；而集成服务、云计算服务提供商类企业，人才结构呈橄榄型，大专层次占比最高，如表 3 所示。

基础硬件综合服务型岗位，应用研发综合服务企业以及云计算服务提供商对人才设置比较丰富，人才需求基数普遍较大；而在集成服务企业和云计算服务岗位，虽然企业规模偏小，需求较少，但是企业数量规模比例较大，主要以销售工程师、交付工程师、运维工程师、系统管理员为主，岗位技能要求相对偏低，是大专人才比较聚集的地方，如图 9 所示。

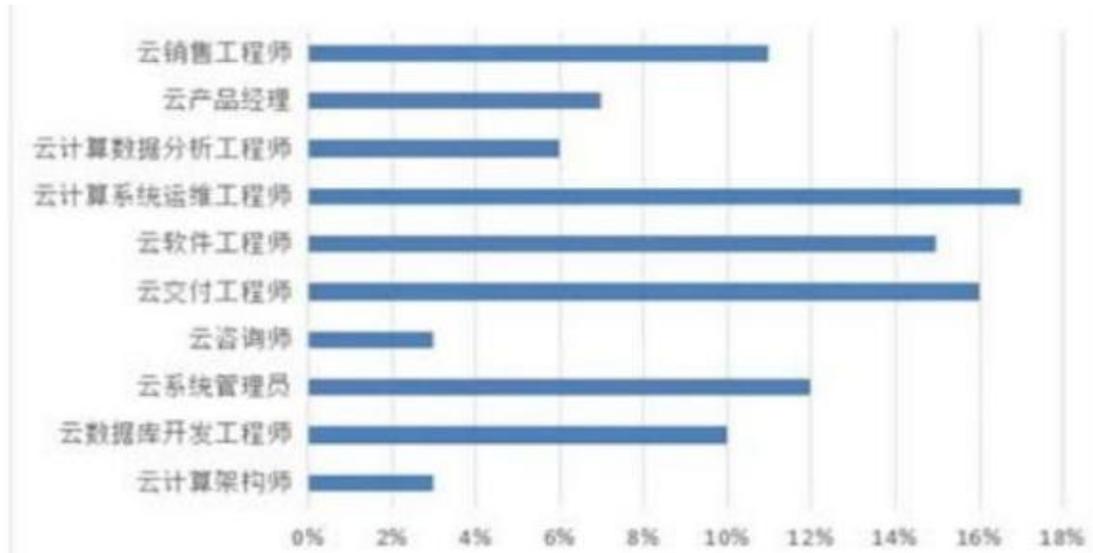


图 9 云计算技术岗位分布

(3) 云计算人才薪酬待遇

在云计算领域细分岗位月均薪酬分布中，10000 元以上成为基本标配。云计算领域人才月均薪酬在 10000 元以上的占比高达 93%，30000 元以上占比 34%，反映出市场对于云技术专业技术人才的刚需。

(4) 云计算人才学历分布

云计算基础硬件综合服务型、应用研发综合服务类企业，人才学历层次结构呈倒金字塔型，本科占比最高；而集成服务、云计算服务提供商类企业，人才结构呈橄榄型，大专层次占比最高，如表 3 所示。

表 3 云计算技术人才学历分布

企业类型	研究生及以上学历	本科	大专	中职及职业培训
基础硬件综合服务型厂家	6%	56%	35%	3%
应用研发综合服务企业	7%	59%	32%	2%
集成服务企业	2%	38%	54%	6%
云计算服务提供商	2%	36%	58%	8%

(5) 所在企业规模分析

云计算人才的岗位需求主要集中在 100-499 人规模的企业，占总需求量的 45%，500-999 规模企业占 17%，1000 以上规模企业占 23%，50 人以下企业占 15%，如图 10 所示。

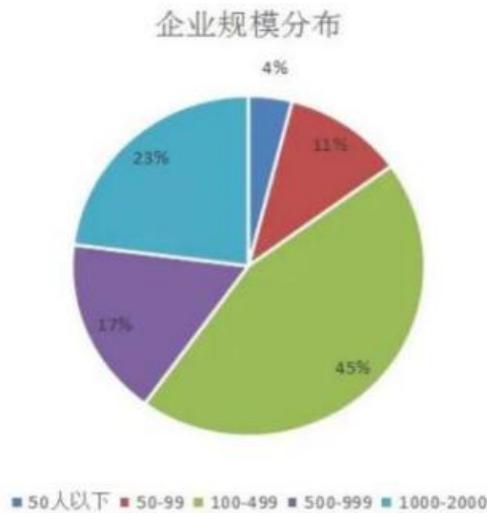


图 10 云计算技术人才所在企业规模分布

4. 职业发展通道

云计算主要岗位有云平台规划、部署、开发、服务和运维等岗位。云计算为人工智能提供发展所需的算力支撑，并通过辅助数据计算和存储为人工智能的发展提供支持，同时云计算也为海量的数据提供存储平台，使得数据能够有效被提取、处理和利用，所以云计算工程技术人员也可以向大数据或人工智能相关岗位发展。

（三）人工智能产业与行业调研分析

1. 产生背景

目前，人工智能已成为国家重要战略，也是我国供给侧改革的创新引擎。党的十九大报告提出要“加快建设制造强国，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”。人工智能已连续三年被写入政府工作报告。加快人工智能深度应用，培育壮大人工智能产业和人才供给，满足全球新一轮科技革命和产业变革趋势下人工智能人才需求，进而服务于科教兴国、创新驱动和人才强国等国家战略，已成为我国经济发展的重要支撑。

近三年来，国务院、国家发展改革委、工业和信息化部等多次颁布《新一代人工智能发展规划》《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020）》等战略性和指导性文件共同推动人工智能的发展。《三年行动计划》提出，五个保障措施之一就是加快人才培养，即要“吸引和培养人工智能高端人才和创新创业人才，支持一批领军人才和青年拔尖人才成长，支持加强人工智能相关学科专业建设，引导培养产业发展急需的技能型人才。”

由此可见，我国政府高度重视人工智能发展，将新一代人工智能技术的产业化和集成应用作为发展重点。同时，也强调培养人工智能技术技能人才的重要性。

2. 职业定义

人工智能工程技术人员定义为从事与人工智能相关算法、深度学习等多种技术的分析、研究、开发，并对人工智能系统进行设计、优化、运维、管理和应用的工程技术人员。

人工智能工程技术人员主要工作任务：

- （1）分析、研究人工智能算法、深度学习等技术并加以应用；
- （2）研究、开发、应用人工智能指令、算法；
- （3）规划、设计、开发基于人工智能算法的芯片；
- （4）研发、应用、优化语言识别、语义识别、图像识别、生物特征识别等人工智能技术；
- （5）设计、集成、管理、部署人工智能软硬件系统；
- （6）设计、开发人工智能系统解决方案。

3. 当前就业人群分析

（1）人工智能企业总量与分布状况

人工智能企业可划分为基础层、技术层和应用层。基础层以 AI 芯片、计算机语言、算法架构等研发为主；技术层以计算机视觉、智能语言、自然语言处理等应用算法研发为主；应用层以 AI 技术集成与应用开发为主。

据艾瑞咨询发布资料显示，2018 年我国人工智能相关公司总数达到 2167 家，其中应用层占比达到 77.7%，技术层和基础层企业占比相对较小，两者之和仅占到 22.3%；从技术类型分布来看，涉及机器学习的公司最多，占比 25.3%，其次大数据、云计算、机器人技术和计算机视觉的公司紧跟其后，整体分布相对均匀。具体分布如图 11 所示。

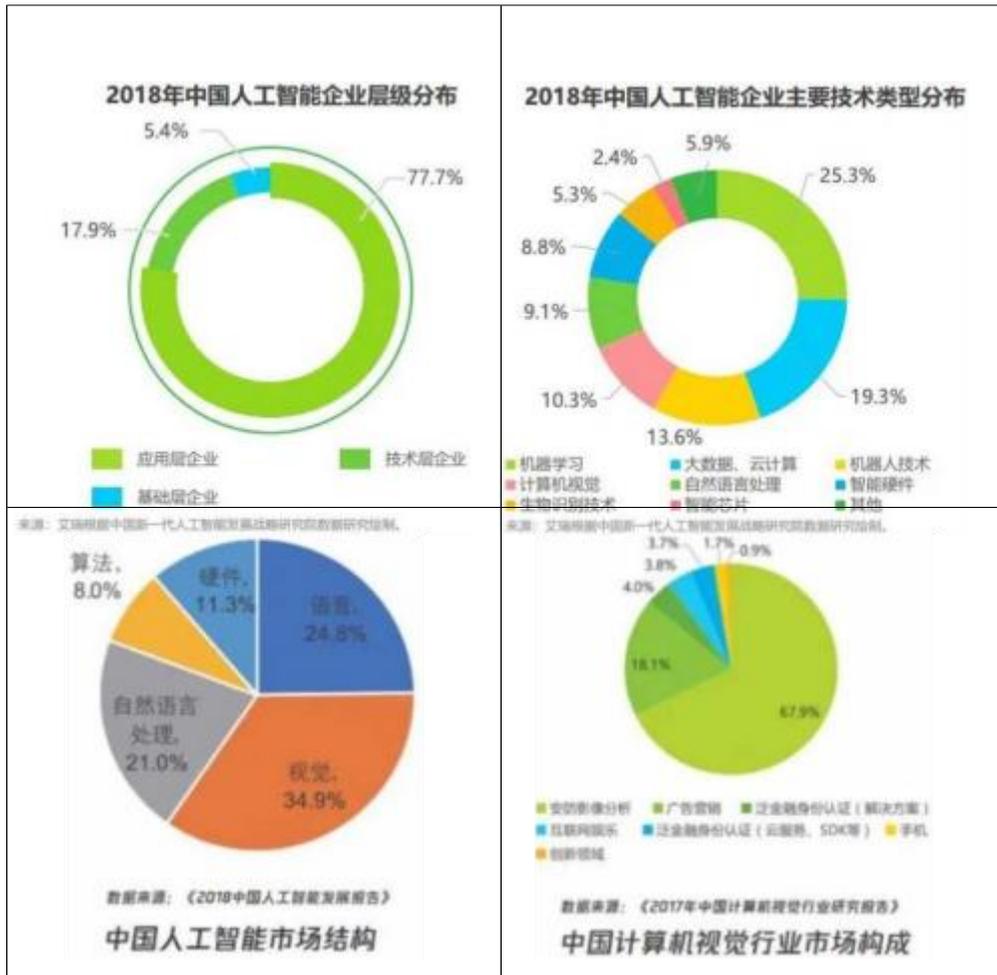


图 11 人工智能企业总量与分布状况

(2) 人工智能产业市场规模

近几年，人工智能技术在实体经济中寻找落地应用场景成为核心要义，人工智能技术与传统行业经营模式及业务流程产生实质性融合，智能经济时代的全新产业版图初步显现，2019年人工智能核心产业规模预计突破570亿元，目前，安防和金融领域市场份额最大，工业、医疗、教育等领域具有爆发潜力，如图12所示。



图 12 人工智能产业市场规模

(3) 人工智能产业人才供需现状

随着人工智能概念的持续火爆, 大批求职者主动向人工智能相关岗位靠近。根据《2017 年全球人工智能人才白皮书》, 过去几年中, 我国期望在 AI 领域工作的求职者正以每年翻倍的速度迅猛增长, 特别是偏基础层面的 AI 职位, 如算法工程师, 供应增幅达到 150%以上。

为了对比国内 AI 人才供需情况, 《白皮书》引入供需指数, 该指数根据在特定时间段内的行业整体招聘需求量、活跃求职者存量以及招聘求职活跃度四个指标建模得出。从结果上看, 目前国内 AI 人才供需指数逐年走高。2017 年, 国内 AI 人才供需较 2015 年提升 11 个百分点, 表面上看人工智能人才供需已基本平衡, 然而相关人才质量参差不齐。在对人才各项参数进行详细分析后得出, 近三成期望在人工智能领域大展身手的求职者与 AI 雇主所要求的各项指标相距甚远, 这部分人或为低学历求职者, 或为刚初出茅庐, 仅对基础编程略知, 缺乏实际 AI 技能的初级程序员。说明我国 AI 人才不但严重紧缺, 且这种趋势正由于人工智能企业增多而变得愈发严重, 部分核心类岗位, 如语音识别、图像识别工程师等, 人才供需缺口更大。而且, 由于合格 AI 人才培养所需时间远高于一般 IT 人才, 人才缺口很难在短期内得到有效填补。

(4) 人工智能工程技术人员薪资水平现状

根据各大招聘网站的数据来看, 人工智能行业的高薪主要分布在京津、长三角、珠三角及部分内陆省会城市。北京、上海、深圳及杭州的薪水位列第一方阵, 月薪在 1.8 万左右; 苏州、南京、广州及厦门位列第二方阵, 月薪在 1.4 万左右; 其他沿海及内陆省会城市, 如成都、重庆、长沙及济南等位于第三方阵, 月薪在 1.3 万左右。其中, TOP 热门职位: 深度学习算法工程师月薪可以达到 2.2 万; 职位量方面, 算法工程师需求遥遥领先。

根据测算, 我国人工智能人才目前缺口超过 500 万, 国内的供求比例为 1: 10, 供需比例严重失衡。不断加强人才培养, 补齐人才短板, 是当务之急。

4. 职业发展通道

人工智能工程技术人员在企业中的最终角色是 CTO, 其职业通道大致可分为初级工程技术人员、

中级工程技术人员、高级工程技术人员。

初级工程技术人员在企业扮演的角色为：负责功能的实现方案设计、编码实现、疑难 BUG 分析诊断、攻关解决。

中级工程技术人员在企业扮演的角色为：开发工作量评估、开发任务分配；代码审核、开发风险识别/报告/协调解决；代码模板研发与推广、最佳实践规范总结与推广、自动化研发生产工具研发与推广。

高级工程技术人员在企业扮演的角色为：组建平台研发部，搭建公共技术平台，方便上面各条产品线开发；通过技术平台、通过高一层的职权，管理和协调各个产品线组。现在每个产品线都应该有合格的研发 Leader 和 高级程序员了。

CTO 在企业扮演的角色为：业绩达成, 洞察客户需求, 捕捉商业机会, 规划技术产品, 通过技术产品领导业务增长, 有清晰的战略规划、主攻方向, 带领团队实现组织目标。前沿与平台：到这个研发规模规模级别了, 一定要有专门的团队做技术应用创新探索和前沿技术预研, 而且要和技术平台团队、应用研发团队形成很好的联动作用, 让创新原型试点能够很平滑地融入商业平台, 再让应用研发线规模化地使用起来。研发过程管理：站在全局立场来端到端改进业务流程, 为业务增长提供方便。组织与人才建设：公司文化和价值观的传承；研发专业族团队梯队建制建设、研发管理族团队梯队建制建设；创建创新激发机制, 激发研发人创新向前发展, 激发黑马人脱颖而出。

5. 未来市场需求

IDC 和 Forrester 发布了 2023 年及以后的人工智能 (AI) 预测。Forrester 表示, 虽然外部“市场”可能会让企业对人工智能持谨慎的态度, 但那些“勇敢”的企业将继续投资并扩大 AI 的布局。以下是 Forrester 的调查: 53% 的全球决策者表示, 他们已经实施、正在实施、或正在扩大人工智能的布局。29% 的全球开发人员在过去一年中从事过 AI/机器学习软件工作。

在全球实施边缘计算的公司中, 54% 的决策人员表示, 边缘计算为他们处理当前和未来的 AI 需求提供了很大的灵活性。16% 的全球 B2C 营销决策者计划今年将数据和分析技术 (包括人工智能) 的支出增加 10% 及以上。

IDC 预测, 到 2023 年, 75% 的企业将把智能自动化嵌入到技术和流程开发中, 使用基于人工智能的软件来指导创新。到 2024 年, 人工智能将整合到企业的每一个部分, 在“结果即服务” (outcomes-as-a-service) 的人工智能解决方案上, 25% 的总投资将用于推动规模创新和卓越的业务价值。人工智能将成为新的用户界面, 并且重新定义用户体验。在未来几年, 我们将看到人工智能和计算机视觉、自然语言处理和手势等新兴用户界面嵌入到每一种产品和设备中。

(四) 软件和信息技术服务产业与行业调研

1. 产业背景

(1) 产业整体形势

从整体来看，软件业保持平稳发展态势，进入结构优化、快速迭代的关键期。2019年，在我国经济转型进入新常态，经济下行压力加大的背景下，软件和信息技术服务业作为数字经济之擎，产业规模保持较快增长，整体发展持续稳中向好。2021年前三季度，软件业务收入5.19万亿元，同比增长15.2%，增速同比提高0.2个百分点；利润总额增速小幅回升，全行业实现利润总额6518亿元，同比增长10.8%，增速同比提高0.9个百分点。

随着软件和信息技术服务业、“十三五”发展规划以及《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018—2020年）》等国家政策贯彻落实进入加速冲刺年，人工智能等新兴技术应用将持续深化，软件产业的产品形态、服务模式、竞争格局将不断演进，软件将向云化、服务化、平台化、融合化、生态化趋势发展。随着软件和信息技术服务业在经济社会中的渗透力不断增强，软件服务将围绕主流软件平台体系构造产业生态，产业纵向、横向整合步伐加快，产业结构调整优化，产业生态环境不断优化。预计2023年，我国国民经济各个领域对软件和信息技术服务产业的需求更加旺盛，产业发展将以协同发展、融合创新、快速迭代为主要特征。新产业政策的预研、制定和发布将为产业发展和生态构建带来新的政策红利。

（2）产业细分形势

从细分形势来看，新兴技术加快创新应用，融合创新向深层次拓展。2019年，对基础软件、面向重点行业的高端软件的需求处于爆发增长的起点。工业软件前三季度产品实现收入1277亿元，同比增长19.8%，高于软件和信息技术服务业平均增速。大数据、云计算保持快速发展态势，随着“百万企业上云”和制造业“双创”平台培育行动计划的推进，工业大数据应用价值持续深化。人工智能产业进入起步加速阶段，向全面商业化发展，其应用场景面向工业、安防、家居、医疗、物流、交通等行业迅速扩张。区块链产业形态不断成熟，包括人民银行、四大国有商业银行在内的34家银行正在进行区块链应用探索。阿里、腾讯、华为等均加大了在区块链领域的布局，金融、供应链、溯源、硬件、公益慈善4个领域区块链应用占比超过60%。

2020年，我国基础软件、高端软件发展进入攻坚克难的关键时期，具有自主知识产权的国产软件市场空间广阔。伴随着制造业等工业企业转型升级需求不断增加和工业互联网建设推进，依托专项支持和重点企业研发，工业研发设计软件将被优先重点发展，工业生产控制软件持续创新和迭代优化。云计算和大数据等与实体经济融合将更加深入，企业上云、设备上云进程将进一步加速。人工智能与经济社会发展深度融合将成为主线，在制造业转型升级中的作用更加突出，对智能制造的赋能效应将进一步释放。区块链将成为核心技术自主创新重要突破口，与实体经济实现深度融合，支撑经济高质量发展。预计2023年，软件与工业、金融、医疗、交通、智慧城市等各行业领域的融合将引发多领域、多维度、深层次变革，与制造业融合将不断催生新模式、新业态，智慧城市融合也将加速产业智能化升级。

2. 行业人才需求分析

我国软件与信息技术服务业市场发展迅猛。工信部指出，2019年全国软件与信息技术服务业增速较快，实现规模和数量的双增长，规模以上企业超4万家，2019年累计完成软件业务收入71768亿元，同比增长15.4%，实现利润总额9362亿元，同比增长9.9%。软件从业人数逐年增加，截至2019年，已达到673万人，比上年末增加28万人，同比增长4.7%。2019年人均实现业务收入106.6万元，同比增长8.7%。从业

人员工资总额 9086 亿元，同比增长 11.8%，人均工资增长 6.8%。由此可见，软件与信息技术服务业发展势头迅猛，是国民经济发展的重要领域，为劳动力市场提供更多的就业机会。

人才需求激增，人才市场供不应求。行业的发展必然引起人才和技术的流动，云计算、大数据以及网络传输等信息技术逐渐步入建设高峰期，对人才需求更加迫切。工信部指出，我国部分新工科的人才缺口高达 750 万人。行业人均薪酬逐年递增，根据国家统计局数据，信息传输、软件与信息技术服务业年平均工资 14.8 万元，是全国平均工资水平的 1.79 倍，侧面凸显人才市场供不应求，因此企业期望通过高薪引进人才。

人才分布不平衡。东部区域经济发展较快，具备产业聚集优势，人才吸引力度较大。西部地区多面临企业小、培训力度和发展空间不足、薪资较低等问题，导致人才“出走”，难以形成人才梯队，自身培育“造血”周期较长，而软件与信息技术服务行业产品技术更新速度较快。循环往复，导致西部与东部地区差距越来越大。

人才结构失衡的影响日益凸显。伴随着融合创新发展，软件人才结构失衡日益成为我国软件产业高质量发展面临的痛点。一方面，新兴产业的发展对于相关领域软件人才的需求迅速增长，大数据、区块链、工业互联网等新兴产业人才需求缺口逐步扩大，领军型人才、复合型人才缺乏，基础编程人才紧缺。另一方面，软件基础教育起点晚、人才培养机制滞后、“产学研用”融合体制低效以及高校新一代信息技术课程设置单一、陈旧导致我国软件产业人才供给不足，难以满足软件新技术和产业发展的实际需求。

四、结论与建议

(一) 调研结论

1. 专业群定位

根据《山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划》，对接新一代信息技术产业，组建以大数据技术与应用专业为核心、以计算机应用技术、信息安全与管理专业为骨干，以计算机信息管理、移动应用开发专业为支撑的计算机专业群。

随着云计算、大数据及人工智能技术应用的快速落地，“云、数、智”技术融合发展为专业群转型升级带来机遇。根据学院“大数据”贯穿、“智能”主线的专业集群新生态建设布局，专业群增设云计算技术与应用、人工智能技术应用专业，面向新一代信息技术产业“云、数、智”架构，重构计算机专业群。

新一代信息技术产业规模大、涉及面广，结构错综复杂。大数据产业链是新一代信息技术产业中与大数据相关的若干产业的组合，产业链整体布局完整，包括大数据的产生与集聚、组织与管理、分析与发现、应用与服务等层级，每一层都包含相应的 IT 基础设施、软件和信息技术服务。

群内专业对接大数据产业链的“云、数、智”三大前沿产业，面向云计算系统部署与运维、云计算应用开发与服务、大数据应用开发、大数据系统运维、AI 应用开发、AI 产品服务、信息系统实施与运维、软件开发与测试、Web 前端开发、信息系统安全与管理等岗位，从事数据采集与存储、数据组织与管理、数据分析与发现、数据应用与展示、系统安全与运维等技术工作，专业群与产业链的对应关系如

图 13 所示。



图 13 计算机专业群与产业链对应关系图

2. 专业群内各专业的群组关系

专业群以学院大数据技术与应用专业为核心，融合云计算和人工智能技术发展，按照数据采集、数据传输、数据存储、数据处理、数据展示、数据安全产业逻辑主线，聚合计算机应用技术、信息安全与管理、计算机信息管理、移动应用开发等专业，面向新一代信息技术产业“云、数、智”三大领域，按照“专业基础相通、技术领域相近、工作岗位相关、教学资源共享”原则组建专业群。实现群内各专业的管理集约、资源集成共享和协同发展，形成专业集群优势。

3. 人才培养目标和就业岗位

专业群以立德树人为根本，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，良好的职业道德、工匠精神和创新精神，具有较强就业能力、一定的创业能力和支撑终身发展的能力，掌握专业群知识和技术技能，面向软件和信息技术服务等行业，能够从事专业群岗位工作的高素质技术技能人才。其中，大数据技术与应用专业主要面向大数据处理与分析岗位；云计算技术与应用专业主要面向云计算系统部署与运维、云计算应用开发与服务岗位；人工智能技术应用专业主要面向 AI 应用开发、AI 系统运维等岗位；计算机应用技术专业主要面向 Web 前端开发、数据恢复、系统运维等岗位；计算机信息管理专业主要面向(云)数

数据库开发、软件测试 等岗位；移动应用开发专业主要面向移动 UI 设计、移动软件开发等岗位；信息安全与管理专业主要面向信息安全系统集成、网络安全运维、Web 安全管理等岗位。

4. 人才培养规格

(1) 知识要求

①通用知识：体育健康基础知识；心理健康知识；计算机软硬件基础知识；计算机基本操作；英语、数学基本知识；IT 领域新技术基本知识；公共安全、安全防范基本知识；经营管理基本知识；项目管理基本知识；成本核算基本知识；法律法规及国际通用惯例基本知识。

②专用知识：各职业岗位专业知识。

(2) 能力要求

①职业核心能力：交流表达能力；数字运算能力；革新创新能力；自我提高能力；与人合作能力；解决问题能力；信息处理能力；外语应用能力。

②行业通用能力：基本的数学思维能力；基本的编程能力；基本的英语阅读能力；基本的文档编写能力；基本的信息系统集成与维护能力；新媒体应用能力。

③岗位专用能力：各职业岗位专门能力

(3) 素质要求

①爱党祖国、遵纪守法，树立科学的世界观、人生观和价值观，树立中国特色社会主义共同理想。

②具有诚实品质与劳动意识，不断积累职业经验，提升就业创业能力；

③树立正确择业观，具有到艰苦地区和行业工作的奋斗精神；

④具有积极健康、乐观向上的身心素质和良好的人文素养；

⑤具有爱岗、敬业、奉献、协作等职业素养；

⑥具有诚信品格、公共服务意识、精益求精的工匠精神；

⑦具有良好的职业道德与职业操守，具备较强的组织观念和集体意识；

⑧具有较强的团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作，有社会、自然和谐相处；

⑨具有良好的生活习惯、行为习惯、自我管理意识和安全防范意识；

⑩时间意识、效率意识、成本意识与节约品质。

(二) 实施建议

1. 搭建技术技能创新平台

与行业领军企业共建产业学院，为师资建设、人才培养和技术创新与服务提供快捷有效的技术技能创新服务平台。建立科技创新中心、认证中心，构建集人才培养、团队建设、技术服务于一体，资源共享、机制灵活、产出高效的人才培养与技术创新平台。建立技术服务中心，联合行业、企业、职业院校等成立大数据产教联盟，加强与地方政府、产业、行业深度合作，建设兼具科技攻关、英才培养、创新创业功能的产教融合平台。建设大师工作室和工匠工坊，打造高水平技术技能平台，兼具产品研发、工艺开发、技术推广、大师培育功能，助力区域产业转型发展。

2. 推进专业群人才培养模式改革

以立德树人为根本，满足不同特质的学生个性成长需要，依托技术技能创新平台，创新“校企协同，书证融通，分层分向，能力递进”人才培养模式。依据产业链岗位标准，将素质教育融入教育教学全过程，构建“底层共享、中层分立、高层互选”的课程体系。积极推动1+X证书试点建设与企业认证，对接国家学分银行。建立技能大赛体系，构建学生实践能力培养体系。落实“三全育人”，培养学生综合素质。

3. 打造高水平教师教学创新团队

加强师德师风建设，引进高层次人才、能工巧匠，加强专业(群)带头人和骨干教师培养和管理，提升专业(群)带头人的行业影响力，打造一支数量充足、专兼结合、结构合理，且具有国际视野的“双师型”教师教学创新团队。

4. 不断丰富教学资源，深入推进“三教”改革

5. 构建大数据专业群教学资源平台，基于“互联网+”建设课程资源、培训资源和案例资源三个平台。

积极开发线上精品教学资源，推进课程思政改革及“专创融合”课程开发。以专业核心课程为重点，建设适应理实一体化教学、适应模块化教学、信息化资源丰富的新型立体化教材，形成专业群系列化教材体系。实施“互联网+”教学方法改革，建立以“项目教学、教学做一体”为核心的教学模式，以培养学生能力为根本出发点，全面推进线上线下混合式教学，全面推进案例教学、项目化教学、任务驱动等教学方法改革。探索实施教师分工协作的模块化教学模式。探索混合教学模式，打造优质课堂，推动课堂革命。

6. 建设产教融合实践教学基地

依托产业学院，统筹多方资源，打造立体化多功能产教融合实训基地，优化校外实践教学基地，创新校内外实践教学基地管理模式。满足实践教学、技能训练、技术创新及社会服务等需求，支撑专业群“分层分向”技术技能人才培养，服务企业技术改造与产品研发，助推山西区域产业转型升级。

7. 积极开展社会服务与国际交流

整合专业群优质资源，建立包含职教帮扶、社会培训和技术服务的全方位社会培训、服务体系。开拓国际交流新局面，助力“一带一路”建设，开展国际交流合作，开展教师境外学习、师资互访交流，引进高水平教育资源；开展海外人才培养培训，吸引“一带一路”沿

线国家学生与企业员工接受教育，培养具有跨文化视野的国际化人才，推动中国培训标准和培训方案走向世界。为师生的国际化素质的培养以及跨国升学就业等提供条件，提升学生的国际竞争力和就业能力。

校企合作协议书



甲方：山西运城农业职业技术学院

乙方：山西丹林新能源科技有限公司

2021年12月

校企合作协议书

甲方:山西运城农业职业技术学院

乙方:山西丹林新能源科技有限公司

为深化办学体制改革,激发办学活力,依据《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》、《职业学校校企合作促进办法》、《国家职业教育改革实施方案》和《山西省促进产教融合实施方案》等政策规定,按照学院职业教育内涵建设要求,实现“以服务为宗旨,就业为导向,培养实用型技术人才”。经双方充分酝酿协商一致,达成如下协议:

一、合作概况

1、合作模式

专业共建,校企合作,双主体协同育人,建立产教深度融合关系,达到“专业设置与产业需求对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接的要求”,实现人才培养供给侧和产业需求侧结构要素全方位融合链接。

2、合作专业

1)光伏工程技术专业

2)计算机应用技术(人工智能方向)

4、办学规模

2022年招生:光伏工程技术:80人,计算机应用技术(人工智能方向)80人,三年在校生规模达到350人以上。

5、合作期限

本项目合作期一届三年,自协议签订之日计算。依据合作执行情况,协议实行一年一签。

二、双方职责

(一) 甲方职责

- 1、牵头制定人才培养方案，对人才培养方案进行指导与审核。
- 2、完成人才培养方案中规定的公共课与专业基础课教学。
- 3、按照学院统一的教学与学生管理制度，进行教学与学生管理进行指导和检查。
- 4、负责单招、对口、高考招生计划的审批与招生录取工作。
- 5、负责学籍注册、审核与颁发毕业证书及就业报到证。
- 6、负责发放学生奖助学金。

(二) 乙方职责

- 1、参与制定人才培养方案，按人才培养方案分配的课程完成教学任务。
- 2、负责招生，年招生不低于 80 人。
- 3、负责核心专业课教学、技能训练与项目实训。
- 4、负责开发课程体系，编制标准化管理手册。
- 5、负责配备满足需要的教学、教辅设备及教学环境建设。
- 6、负责学生的全面教育和管理；确保学生权益不受侵害。
- 7、负责学生的实习与就业，保证就业率 90% 以上，平均就业薪资不低于 5000 元。

四、收费与经费分配

1、按各自职责进行教学成本分摊，实行经费包干制。合作专业目前学费标准 4000 元/年。

2、经费按学生学费分配，分配比例为甲方 45%，乙方 55%，即“校企合作、专业共建”学费总收入的 45% 归甲方支配使用，55% 归乙方支配使用。乙方不得向学生收取任何实训、管理费用。

3、在每学年开学后一个月内，甲方将学费的 55% 一次性支付给企业，由企业独立支配使用，用于招生、教学、管理、设备购置等开支。学生以贷款方式交费的，视为缴清学费，与现金缴费同时结算支付。

五、特别约定

1、双方本着“融合共生、共建共享、合作共赢”的原则，建立长期稳定的合作关系。

2、双方合作共建光伏工程技术、计算机应用技术（人工智能方向）两个专业。

3、未尽事宜双方协商解决，如需对协议进行变更或补充，双方签订变更或补充协议。

4、合作期间，根据合作需要双方签署的各项文件的法律效力均基于本协议。

六、协议终止

1、在合作共建期间，乙方出现下列情况之一，甲方有权提前终止合同，并追究乙方违约行为：（1）连续两年招生低于80人；（2）学生满意率低于75%；（3）被省级教育主管部门认定为违规办学行为；（4）乙方管理及教学人员违反职业道德，侵害学生利益和人身权利，造成较大负面影响；（5）教学、就业履约不到位，造成较大的混乱和负面影响。

2、在合作共建期间，甲方出现下列情况之一，乙方有权终止合同，并追究甲方违约行为：（1）未能提供协议范围内所列的政策及资源支持，协商无果者；（2）未经乙方认可与第三方签署同专业类似合作协议者。

3、若出现政策法律及法规变更导致不能履行本协议双方可以免责。不能履行协议方应尽快以书面形式通知另一方，并做出补救措施以减少损害，如有可能应继续履行本协议。

4、由于非自然原因，包括企业破产、清算、国家政策变更等，其中一方的法人资格终止，则协议自然终止。属于乙方原因的，乙方需退还甲方已拨付给乙方的尚在读学生的经费，并赔偿由此给甲方造成的经济损失。

5、协议到期，甲乙双方没有达成续签合同意向，协议终止。

七、协议终止的处理

1、如因甲方原因导致协议提前终止，将停止新生招生业务，在甲方的

配合和支持下完成在读学生的教学及就业工作后，甲方根据乙方投入教学设备折旧后的金额对乙方进行经济补偿。

2、如因乙方原因导致协议提前终止，将停止新生招生业务，在甲方的配合和支持下继续完成在读学生的教学及就业工作，乙方所有投资归甲方所有。

3、如因政策法律及法规变更原因导致协议提前终止，将停止新生招生业务，在甲方的配合和支持下继续完成在读学生的教学及就业工作。双方互相不追究责任。

4、如因协议提前终止，且乙方因故不能继续完成在读学生的教学及就业工作的，经甲方许可后，乙方需退还甲方已拨付给乙方的在读学生的经费，后期由甲方负责教学与管理。

5、如果此协议非正常提前终止，甲、乙任何一方未按照约定条款履行相关事宜给任何一方造成损失的，受损失一方将依法追究过错方的法律责任以及经济赔偿责任。

八、争议解决及协议生效

1、双方因本协议的履行发生争议，应当友好协商解决；协商不成向办学所在地的人民法院起诉。

2、本协议一式四份，双方各执贰份，具有同等法律效力。本协议自双方签字盖章之日起生效。

甲方：
代表签字：刘常青
2022年3月15日

乙方：
代表签字：刘常青
2022年1月15日