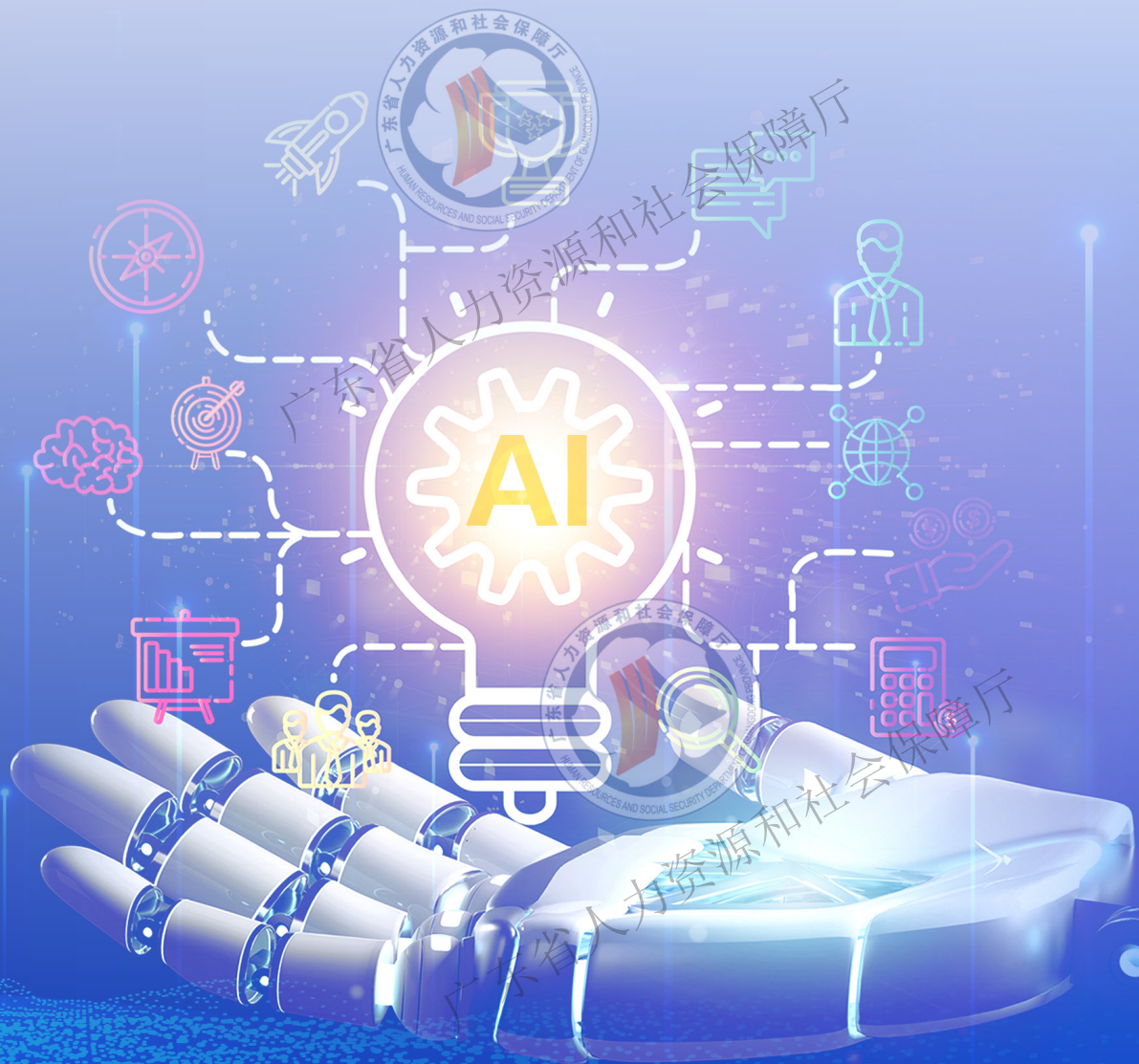




新质生产力

赋能技工院校专业建设指南

广东省职业技术教研室 编





广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅



录

Contents

一、新质生产力及其新技术概述

(一) 新质生产力的内涵与特征	002
(二) 新质生产力下不同领域的新技术	004
(三) 新质生产力下不同领域中新技术应用需求	013

二、新质生产力对技能人才培养的新要求

(一) 新质生产力与技工教育的关联	020
(二) 新技术对应的技能人才需求状况	021
(三) 新技术背景下技工教育人才培养面临的问题	026
(四) 新技术背景下技工教育人才培养面临的机遇	028
(五) 新技术背景下技工教育人才培养面临的挑战	029

三、数字技术赋能技工院校技能人才培养

(一) 数字技术赋能专业设计	034
(二) 数字技术赋能课程开发	038
(三) 数字技术赋能实训室建设	041
(四) 数字技术赋能课程资源建设	044
(五) 数字技术赋能教学方法创新	046



（六）数字技术赋能教师数字能力培养	048
（七）数字技术赋能产教深度融合	051
（八）数字技术赋能高质量招生就业	054
（九）数字技术赋能社会化服务能力的提升	058

四、新技术融入专业建设指导意见

（一）人工智能素养与技能通识教育	064
1. 人工智能概念	064
2. 人工智能通识课程建设的必要性	064
3. 人工智能通识课程内容	064
4. 人工智能通识课程实训室建设	066
5. 师资队伍建设	066
（二）低空经济类专业的优化	068
1. 无人机应用技术专业的优化	068
2. 飞机维修专业的优化	073
3. 现代物流专业的优化	077
（三）信息类专业的优化	081
1. 网络专业群的优化	081
2. 创意设计类专业群的优化	089
3. 编程与开发类专业群的优化	097
（四）建筑类专业的优化	105
1. 建筑施工专业的优化	105
2. 工程造价专业的优化	110
3. 建筑测量专业的优化	114
4. 园林技术专业的优化	118
5. 智能建造技术专业的优化	122
（五）交通类专业的优化与开发	128
1. 智能网联汽车技术应用专业的优化	128
2. 城市轨道交通运营与管理专业的优化	131
3. 盾构机操作与维护专业的开发	136

（六）养老服务类专业群的优化	144
1. 养老服务类专业群高技能人才的市场需求分析	144
2. 养老服务类专业群人才培养目标优化	146
3. 养老服务类专业群课程体系优化	148
4. 养老服务类专业群实训室建设优化	149
5. 养老服务类专业师资队伍建设	150
（七）农业类专业群的优化	151
1. 农业类专业群高技能人才的市场需求分析	151
2. 农业类专业群人才培养目标优化	153
3. 农业类专业群课程体系优化	154
4. 农业类专业群实训室建设优化	156
5. 农业类专业群师资队伍建设思路	157
后记	162



广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅

新 质 生 产 力



广东省人力资源和社会保障厅

一、新质生产力 及其新技术概述



广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅



(一) 新质生产力的内涵与特征

1. 新质生产力的提出

2023年9月7日，习近平总书记在哈尔滨主持召开新时代推动东北全面振兴座谈会时首次提出了“新质生产力”一词，强调要积极培育新能源、新材料、先进制造、电子信息等战略性新兴产业，积极培育未来产业，加快形成新质生产力，增强发展新动能。2023年12月，中央经济工作会议指出，要以科技创新推动产业创新，特别是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业、新模式、新动能，发展新质生产力。2024年，政府工作报告再一次明确要求，大力推进现代化产业体系建设，加快发展新质生产力，并将新质生产力列为2024年十大工作任务之首。

这些重要论述是对马克思主义生产力理论的新发展，是立足于我国经济发展实践基础、时代特征和目标任务，针对加快构建新发展格局和着力推动高质量发展提出的重大命题，加快形成新质生产力成为我国全面建设社会主义现代化国家的战略取向。

2. 新质生产力的内涵

新质生产力是一个内涵丰富、意蕴深厚的经济范畴，代表着一种生产力的跃迁，是科技创新在其中发挥主导作用的生产力，尤其是关键性颠覆性技术实现突破的生产力，具备高效能，体现高质量，区别于依靠大量资源投入、高度消耗资源能源的生产力发展方式，是摆脱了传统增长路径、符合高质量发展要求的生产力，是数字时代更具融合性、更体现新内涵的生产力。准确理解新质生产力的内涵特征，需要从“新”和“质”两个方面进行把握。

所谓“新”，是指新质生产力不同于一般意义上的传统生产力，是实现关键性颠覆性技术突破而产生的生产力，是以新技术、新经济、新业态为主要内涵的生产力。一方面，新质生产力的“新”锚定在关键性颠覆性技术的突破。这种关键性颠覆性技术突破需要放在国家重大战略需求中去理解。当前，我国在战略性新兴产业和未来产业等产业领域仍然存在技术创新短板，面临着西方发达国家在产业体系中重要产业的关键核心技术“卡脖子”难题，阻碍了现代化产业体系的构建和高质量发展。因此，新质生产力的“新”强调以关键性颠覆性技术突破抢占战略性新兴产业和未来产业的新赛道，进一步提升我国自主自强创新能力，从而打破西方国家的技术封锁。另一方面，新质生产力的“新”以新技术、新经济、新业态为主要内涵。其中，新技术在科学技术是第一生产力的基础上强调关键性颠覆性技术突破，超越了传统意义上的技术创新，代表着新质生产力的关键性技术维度；新经济强调通过科技创新与制度创新形成新的经济结构和经济形

态，实现了技术到经济的衔接，代表着新质生产力的经济维度；新业态注重以数字科技推动传统产业的数字化升级和数字技术的产业化发展，完成了先进技术向高端产业的转化，代表着新质生产力的产业维度。因此，新技术、新经济、新业态构成理解新质生产力的三重维度，为战略性新兴产业和未来产业的发展提供了坚实着力点和新的增长点。在这种意义上，新质生产力体现了技术新突破、经济新发展、产业新升级的有机统一。^[1]

所谓“质”，是强调在坚持创新驱动本质的基础上，通过关键性技术和颠覆性技术的突破为生产力发展提供更强劲的创新驱动力。新质生产力的本质是创新驱动，而这种创新驱动的关键在于关键性技术和颠覆性技术的突破。这种关键性技术和颠覆性技术的突破将通过与劳动者、劳动资料和劳动对象的结合实现其在生产中的应用，从而产生新的更为强劲的创新驱动力。无论是将科学技术视为第一生产力、先进生产力的集中体现和主要标志，还是提出新质生产力，其背后的本质都是坚持将科技进步引发的创新动能作为生产力发展的驱动力，即把经济增长的动力由要素驱动、投资驱动锚定到创新驱动，将科技进步作为实现创新驱动的动力源，推动生产力发展水平的跃升。这种生产力的跃升是一个从量变到质变的过程。当关键性技术和颠覆性技术实现突破、发生质变时，必然引发生产力核心因素的变革，从而产生新质生产力。新质生产力是以科技创新为主导、实现关键性颠覆性技术突破而产生的生产力。因此，没有科技创新的关键性突破，就难以产生新质生产力。可见，先进科技是新质生产力生成的内在动力。在这一生成过程中，新质生产力依靠创新驱动的本质没有发生变化，变化的是关键性颠覆性技术突破带来的驱动能力的提升。^[1]

3. 新质生产力的特征

与传统生产力形成鲜明对比，新质生产力是创新起主导作用，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径的先进生产力，融合了新技术、新领域、新模式、新业态、新要求、新功能，同时体现了高技术、高效能、高质量等基本特征。

（1）以创新为第一动力，形成高技术的生产力

新质生产力是科技创新在其中发挥主导作用的生产力，要以重大科技创新为引领，推动创新链产业链资金链人才链深度融合，加快科技创新成果向现实生产力转化。近年来，我国科技创新能力稳步提高，在载人航天、量子信息、核电技术、大飞机制造等领域取得一系列重大成果，进入创新型国家行列，具备了加快发展新质生产力的基础条件。^[2]

（2）以战略性新兴产业和未来产业为主要载体，形成高效能的生产力

作为引领产业升级和未来发展的新支柱、新赛道，战略性新兴产业和未来产业的效能更高，具有创新活跃、技术密集、价值高端、前景广阔等特点，为新质生产力发展壮



大提供了巨大空间。近年来，我国战略性新兴产业蓬勃发展，新能源汽车、锂电池、光伏产品等重点领域加快发展，在数字经济等新兴领域形成一定领先优势。我国前瞻谋划未来产业发展，促进技术创新、研发模式、生产方式、业务模式、组织结构等全面革新，发展新质生产力的产业基础不断夯实。^[2]

（3）以新供给与新需求高水平动态平衡为落脚点，形成高质量的生产力

供需有效匹配是社会大生产良性循环的重要标志。当前，我国大部分领域“有没有”的问题基本解决，“好不好”的问题日益凸显，客观上要求形成需求牵引供给、供给创造需求的新平衡。一方面，新需求对供给升级提出更高要求，牵引和激发新供给，撬动生产力跃升；另一方面，基于新质生产力形成的新供给，能够提供更多高品质、高性能、高可靠性、高安全性、高环保性的产品和服务，更好满足和创造有效需求。加快发展新质生产力，符合高质量发展的要求，有助于实现国民经济良性循环，更好发挥超大规模市场优势，增强经济增长和社会发展的持续性。^[2]

（二）新质生产力下不同领域的新技术

以人工智能、大数据、云计算等为代表的新一代数字技术，是新质生产力的核心组成部分。这类技术凭借其强大的渗透性、替代性和协同性特征，已深度融入实体经济各领域，成为推动低空经济、信息通信、城市建设等领域技术革新的底层架构与赋能工具。通过全方面、全链条改造传统生产方式，数字技术不仅自身构成新质生产力的关键技术突破，更为其他领域新技术应用提供基础支撑。以下将分领域阐述具体技术进展：

1. 新技术在低空经济领域应用情况

低空经济是指依托低空空域（通常指距地面1000米至3000米）资源，融合多元业态的一种新型经济形态。在我国，低空经济产业的应用范围广泛，涵盖了遥感测绘、农林植保、安防监控、应急救援、物流配送、航空器制造、通航运营、低空旅游、教育培训等多个领域。

（1）航空发动机技术

这是所有飞行器的核心所在。对于eVTOL（电动垂直起降飞行器）等新型航空器而言，动力系统尤为重要。目前，全电推进和混合电推进是主要的两种技术路线。全电推进技术环保、噪声低，可实现零排放，但商业化难点在于电池技术，电池容量制约了其续航和载荷。

（2）航空材料技术

航空材料需具备高强度、低密度、耐腐蚀等特性，以确保飞行器的安全性和可靠性。新型复合材料如碳纤维复合材料等，在提高飞行器性能、降低重量方面发挥着重要作用。

（3）航空电子技术

包括飞行控制系统、导航系统、通信系统等，这些技术的先进性直接影响到飞行器的飞行品质和安全性。随着信息化、数字化技术的发展，航空电子技术正不断向智能化、集成化方向发展。

（4）无人机技术

无人机因其自身的优越性能，可以在超低空和超高空长时间盘旋，活动空间和范围更为广阔。随着空域、航线规划的进一步落实，无人机在城市物流、载货、载人等新型应用场景中将发挥重要作用。无人机技术的关键在于提高自主飞行能力、载荷能力和续航能力。

（5）eVTOL技术

eVTOL是一种电动化且不需要跑道就能垂直起降的飞机，具有安全性、智能性、经济性和环保性等优点。eVTOL技术的关键在于优化飞行器气动布局、提高动力系统的效率和可靠性以及完善适航取证流程。

（6）低空智联网络技术

低空智联网络是低空经济不可或缺的基础设施，它利用5G公网、低轨卫星、宽带通信网等技术，构建起具有通信、监控、服务功能的网络体系。这一网络不仅提升了低空安全管理效率，还提高了低空空域资源的利用率。

（7）飞行运营管理技术

包括飞行计划制定、飞行监控、应急救援等方面。随着低空经济的不断发展，飞行运营管理技术正不断向智能化、自动化方向发展，以提高飞行安全性和效率。

2. 新技术在信息通信领域应用情况

信息与通信技术（Information and Communication Technology, ICT）产业作为现代经济的核心驱动力与创新引擎，是推动各行业数字化转型和智能化升级的关键力量。近年来，该产业呈现出迅猛的发展态势，以云计算、大数据、人工智能、物联网、5G通信等前沿技术为主要支撑，构建起了庞大而复杂的产业生态体系，产业链不断延伸与细化，涵盖了从基础硬件设备制造、软件研发、通信网络运营到各类数字化应用服务提供等多个环节，不仅催生了大量新兴商业模式与业态，还深度融入到传统制造业、金融、医疗、教育、交通等各行各业，重塑了经济发展模式与社会运行方式，为全球经济增长和社会进步带来了深远影响。

（1）5G通信技术

5G即第五代移动通信技术，是最新一代蜂窝移动通信技术。相比4G，5G具有更高的数据速率、更大的容量和更低的时延。5G网络的峰值速率需要达到10~20Gbit/s以满足高清视频、虚拟现实等大数据量传输；空中接口时延低至1ms，满足自动驾驶、远程



医疗等实时应用；同时，5G具备每平方公里连接百万的设备连接能力，满足物联网通信需求。5G通信技术不仅解决了人与人之间的通信问题，还推动了物联网、车联网等领域的发展，为智慧城市、智能家居等应用提供了强大的网络支持。

（2）云计算技术

云计算是一种基于互联网的计算方式，通过网络提供各种计算资源和服务。云计算通常包括基础设施即服务（IaaS）、平台即服务（PaaS）和软件即服务（SaaS）三种服务模式。云计算具有强大的计算能力、灵活的资源分配、广泛的服务模式和多元的生态系统等特点。用户可以根据需求随时获取、扩展和使用计算资源，无需担心硬件和软件的维护问题。云计算技术推动了AI、大数据等领域的快速发展，为各行业提供了高效、便捷的计算服务。

（3）大数据技术

大数据技术是一种处理和分析海量数据的技术体系，旨在从各种类型的数据中快速获得有价值的信息。大数据技术包括数据采集、存储、处理、分析和可视化等多个环节。大数据具有4V特征，即大量（Volume）、高速（Velocity）、多样（Variety）和真实性（Veracity）。通过大数据技术，企业可以挖掘数据中的价值，优化决策、提高效率、降低成本。大数据技术广泛应用于金融、医疗、零售、交通等多个领域，为各行业的数字化转型提供了有力支持。

（4）人工智能应用技术

人工智能应用技术涵盖了多个技术和应用场景，包括深度学习、自然语言处理（NLP）、计算机视觉等。深度学习通过构建多层神经网络来模拟人脑的学习过程，使机器能够从大量数据中自动学习并提取特征。NLP技术使计算机能够理解、解释和生成人类自然语言，为智能问答、机器翻译等应用提供了可能。计算机视觉技术使机器能够识别和理解图像和视频中的内容，在自动驾驶、安防监控等领域具有广泛应用。人工智能应用技术推动了社会的智能化发展，提高了生产效率和生活质量。

（5）物联网应用技术

物联网技术是指通过信息传感设备将各种物品与互联网连接起来，实现智能化识别、定位、跟踪和管理。物联网技术包括传感器技术、嵌入式系统技术、无线通信技术等多个方面。物联网应用在智能家居、智能交通、工业控制等多个领域发挥着重要作用。通过物联网技术，企业可以实现设备的远程监控、故障预警和智能调度等功能，提高生产效率和设备利用率。同时，物联网技术也为消费者提供了更加便捷、智能的生活方式。

3. 新技术在城市建设领域应用情况

城市建设领域通过采用新技术、新材料、新工艺、新管理方法等创新手段，以提高生产效率、改善产品质量、降低成本、减少资源消耗和环境影响。具体表现在：利用如

大数据、工业互联网、人工智能、5G、区块链等新技术与建筑业的深度融合；采用新的施工工艺和方法，提高施工效率和质量；推广工程项目数字化交付，建立落后建造方式淘汰机制，建立智能建造评价体系等；使用新型建筑材料，以提高建筑性能、降低能耗和环境影响。

（1）BIM技术（建筑信息模型）

BIM技术通过创建三维数字模型，将建筑项目的几何信息、功能要求、构件属性等整合在一起，实现建筑设计、施工、运营的全生命周期管理。它提高了设计效率，减少了施工冲突，优化了资源利用，降低了成本。

（2）装配式建筑技术

装配式建筑技术是在工厂预制建筑构件，然后运输到施工现场进行组装。这种技术提高了施工速度，保证了构件质量，减少了现场湿作业，降低了能耗和排放，推动了建筑行业的绿色转型。

（3）3D打印建筑技术

3D打印建筑技术使用逐层堆叠的方式，通过特殊材料和3D打印机打印出建筑结构。这种技术可以快速建造复杂形状的建筑，减少材料浪费，缩短工期，为城市建筑提供了一种全新的建造方式。

（4）智能建造技术

智能建造技术融合了物联网、大数据、人工智能等技术，实现了对建筑施工过程的实时监控、智能调度和优化管理。它提高了施工效率，降低了安全风险，推动了建筑行业的数字化转型。

（5）绿色建材技术

绿色建材技术注重材料的环保性能和可持续性，如使用再生材料、降低能耗和排放等。这种技术有助于减少建筑对环境的影响，提高建筑的能效和舒适度，推动城市建设的绿色发展。

（6）城市地下空间开发技术

城市地下空间开发技术通过合理规划和利用地下空间，解决了城市用地紧张的问题。这种技术包括地下交通枢纽、地下商业设施、地下管道网络等，提高了城市空间的利用率和承载能力。

（7）数字孪生城市技术

数字孪生城市技术通过创建城市的数字镜像，实现了对城市运行状态的实时监测和智能管理。这种技术有助于优化城市资源配置，提高城市治理效率，推动城市的智慧化发展。

（8）综合管廊技术

综合管廊技术是将市政管线集中敷设在地下的构筑物中，包括给水、排水、热力、



电力、通信等管线。这种技术避免了城市“拉链马路”现象，提高了管线敷设的安全性和可靠性，为城市建设提供了更加整洁、高效的基础设施。

4. 新技术在交通运输领域应用情况

近年来，新技术在智能网联汽车和智慧城市轨道交通等领域发展迅速。在当前汽车产业“新四化”的发展浪潮之下，大数据、云计算、人工智能、物联网、5G通信等新一代信息通信技术和先进制造技术已深度融合智能网联汽车行业。到2025年，中国城轨行业的信息化、智能化、智慧化水平进入世界先进行列，重点智能化关键核心技术得到应用，智能化产业初具规模。将云计算、大数据、物联网、人工智能、5G、卫星通信、区块链等新兴信息技术与城市轨道交通业务深度融合，实现大范围、全方位、高效率的运行控制与管理，推进城市轨道交通系统向网联化、协同化和智能化方向发展。

（1）智能网联汽车领域的新技术

基于大模型的汽车人工智能技术。依托模仿学习和强化学习的驾驶大模型训练方法，拓宽了车辆操作设计域（ODD），促进了智能网联汽车快速落地。主流车企已经实现了大模型技术在感知、规划和控制领域的应用，部分车企已具备全栈端到端智能驾驶能力。此外，大模型还推动了智能座舱的发展，提供了更自然、更智能的多模态交互体验。

智能底盘技术。智能底盘认知、预判和控制车轮与地面间相互作用的能力正在逐步提升，这得益于底盘域内融合和跨域协同技术的进步。主流车企在智能底盘方面实现了线控执行、冗余重构等创新突破，从而扩展了安全边界，并提高了整车操控性能和运动安全性。

智能座舱技术。智能座舱集成了语音助手、手势控制等人机交互界面，提升了乘车舒适度。技工要学习操作HMI（人机界面）设计工具，调整车内娱乐信息系统，并维护好所有电子组件间的互联互通。

网联技术高速通信技术。这项技术基于5G-A、6G、NR-V2X、卫星通信的车外通信，与基础高速以太网、光纤通信、短距无线通信的车内网络深度融合，形成车联万物的通信系统。它将实现广覆盖、大带宽、低时延、高可靠的安全高速通信，为智能网联汽车提供强大的数据传输能力。

高精度地图和定位技术。这种技术为自动驾驶车辆提供了精确的位置信息和环境感知能力，是实现自动驾驶的重要基础。通过高精度地图和定位技术的结合，车辆可以准确地了解自身位置和周围环境，从而做出更为合理的驾驶决策。

智能传感器技术。传感器是智能网联汽车的“眼睛”，通过各种类型的传感器（如激光雷达、摄像头和超声波传感器），车辆能够实时感知周围环境。这些传感器的精确度与可靠性直接决定了自动驾驶的安全性，因此智能传感器技术的发展对于智能网联汽

车至关重要。

大数据分析技术。大数据技术的运用能够对驾驶行为、交通流量、车主习惯等进行全面的分析，从而增强交通管理的精准度。这不仅有助于预测高峰期交通状况，还能为个性化出行服务提供依据，提升智能网联汽车的智能化水平。

车路云一体化技术。这一技术实现了车辆、道路和云端之间的深度协同。通过云控平台系统，智能车辆、路侧设备等都在“云”的统筹管理下高效运行。这种技术推动了智能网联汽车与城市基础设施的深度融合，为智能驾驶提供了更加全面、精准的支持。

智能网联汽车全系统安全保障技术。涵盖功能、预期功能、网络、数据、通信、算法等的安全保障体系，重点优化全环节风险辨识方法，改进全场景防护策略，确保自动驾驶的安全应用。

能源动力技术。如高能量密度固态锂电池的研发，提高了电池的安全性和使用寿命，为新能源汽车提供了更为持久和稳定的能源支持。

快速充电技术。快速充电技术使得电动车可以在短时间内完成充电，极大地提升了用户体验。该技术包括大功率直流快充桩的设计安装、充电协议标准的应用等内容。技工需要了解不同类型充电桩的区别及其适用场景，同时也要学会正确操作相关设备，保证充电安全高效地进行。

（2）智慧城市轨道交通领域的新技术

列车自主运行系统（TACS）：TACS系统使列车具备自主运行能力，通过先进的通信技术实现列车间的协同控制。技能型人才需掌握TACS系统的配置、调试与维护，确保列车运行的安全性和高效性。这一技术显著提升了城市轨道交通的自动化水平。

基于通信的列车控制系统（CBTC）：CBTC系统利用无线通信技术实现列车与地面控制中心之间的实时通信，实现精确控制列车运行。技能型人才需掌握CBTC系统的原理、组成及应用，能进行故障排查和日常维护，保障列车运行的精准与安全。

智能轨道快运系统（智轨）：智轨系统融合了虚拟轨道技术和自动驾驶技术，实现了列车的智能调度和高效运行。技能型人才需掌握智轨系统的操作、监控和维护，确保其稳定运行，满足城市快速、便捷、绿色的出行需求。

综合监控系统（ISCS）：ISCS系统集成了多个子系统，实现对城市轨道交通全线的实时监控和管理。技能型人才需掌握ISCS系统的架构、功能及操作方法，能进行数据采集、分析和处理，提高城市轨道交通的运营效率和安全性。

电力监控系统（SCADA）：SCADA系统用于监控城市轨道交通的电力设施，确保电力供应的稳定性和可靠性。技能型人才需掌握SCADA系统的配置、调试和维护，能进行实时监测和故障排查，保障城市轨道交通的电力供应。

自动售检票系统（AFC）：AFC系统实现了城市轨道交通票务管理的自动化。技能型人才需掌握AFC系统的安装、调试、维护及数据分析，确保票务管理的准确性和高效



性，提升乘客的出行体验。

屏蔽门/安全门系统：屏蔽门/安全门系统用于保障城市轨道交通车站的安全。技能型人才需掌握其工作原理、安装调试及故障排查方法，确保乘客和列车运行的安全。

环境监控与节能技术：在城市轨道交通中，环境监控与节能技术对于提高乘客舒适度和降低运营成本至关重要。技能型人才需掌握环境监控系统的配置和维护，以及节能技术的应用，如智能照明、温控系统等，为乘客提供舒适、节能的乘车环境。

智能轨道检测技术：轨道检测技术用于检测轨道的几何尺寸、磨损等状态，确保列车运行的平稳和安全。技能型人才需掌握轨道检测设备的操作和维护，能进行精确的轨道检测和数据分析，及时发现并处理轨道问题。

无人驾驶技术：随着科技的发展，无人驾驶技术在城市轨道交通中的应用日益广泛。技能型人才需掌握无人驾驶系统的原理、操作和维护方法，确保列车在无人驾驶模式下仍能安全、高效地运行。这一技术将推动城市轨道交通向更加智能化、高效化的方向发展。

5. 新技术在智慧养老领域应用情况

智慧养老是面向居家老人、社区及养老机构的传感网系统与信息平台，并在此基础上提供实时、快捷、高效、低成本、智能化的养老服务。随着科技进步，新型养老方式日趋流行，社会上也涌现出一系列如为老人设计的电视盒子等高科技产品，提升老人的晚年生活质量，最大程度地解决空巢老人寂寞的问题^[3]。

（1）智能穿戴设备

这类设备如智能手表、健康手环等，能够实时监测老年人的生命体征，如心率、血压、步数等，数据异常时自动预警，以便及时采取措施。它们还具有定位功能，可帮助家人随时掌握老人位置，保障其安全。

（2）远程医疗技术

通过互联网技术，实现医生与老年人之间的远程视频咨询、诊疗和监护。老年人无需出门即可接受专业医疗服务，提高了就医的便捷性和效率。

（3）健康管理类智能产品

如智能血糖仪、智能血压计等，能够自动记录和分析老年人的健康数据，为医生提供诊断依据，也为老年人提供个性化的健康管理方案。

（4）AI辅助康复训练系统

针对有康复需求的老年人，AI系统可根据个体情况定制训练计划，通过游戏化互动提高康复效果。这种技术不仅提高了训练的趣味性，也增强了康复的针对性。

（5）智能聊天机器人

能够与老年人进行语音交流，提供天气查询、新闻播报、娱乐资讯等服务，缓解老

年人的孤独感，增加其生活乐趣。

（6）智能家居系统

通过物联网技术，实现家居设备的智能化控制，如智能灯光、智能窗帘、智能空调等。老年人可通过语音或简单操作控制家居设备，提高生活的便捷性和舒适度。

（7）跌倒检测系统

利用AI图像识别技术，快速识别老年人跌倒动作并发出求救信号。这种技术能够及时发现并处理老年人的紧急情况，保障其居家安全。

（8）医用睡眠监测仪

能够实时监测老年人的睡眠质量，分析睡眠数据，提供改善睡眠的建议。这对于改善老年人的睡眠质量、预防睡眠障碍具有重要意义。

（9）中医体质辨识系统

基于AI技术的中医体质辨识系统，老年人只需简单输入个人信息并回答几个问题，系统就能快速分析出中医体质类型，并推荐相应的调理方案。这种技术将传统中医与现代科技相结合，为老年人提供更加个性化的健康管理服务。

（10）服务机器人

能够在老年人日常生活中提供陪伴、助餐、助浴等服务。这些机器人不仅减轻了家庭成员的照护负担，也为老年人提供了更加贴心的服务。

此外，人工智能技术在情感陪护、生活辅助等方面也有各种智能产品。这些技术的应用不仅提高了服务效率，也改善了服务质量。

6. 新技术在智慧农业领域应用情况

（1）农业物联网技术

农业物联网通过传感器、控制器和其他智能设备，将物理世界中的农业生产要素连接到互联网，实现了对农田环境条件如温度、湿度、光照强度等的实时监测与控制。农民可以远程获取作物生长信息并进行精准灌溉、施肥和病虫害防治，从而提高生产效率，减少资源浪费。

（2）大数据分析技术

借助大数据技术，智慧农业能够收集海量的历史气象数据、土壤成分分析结果以及农作物产量记录等多源异构的数据集。通过对这些数据的深度挖掘和模型构建，可以帮助农户制定科学的种植计划，预测市场供需趋势，优化供应链管理，最终达到增产增收的目的。

（3）人工智能技术

人工智能在智慧农业中的应用涵盖了从播种前的土地准备到最后收获后的质量检测全过程。例如，基于机器视觉的无人机可以自动识别杂草位置并喷洒除草剂；利用深



深度学习算法训练而成的图像识别系统则能准确判断果实成熟度，指导采摘作业。此外，人工智能还可以用于模拟不同气候条件下作物的最佳生长模式，为精准农业提供决策支持。

（4）区块链技术

区块链作为一种分布式账本技术，在确保农产品质量安全追溯方面发挥着重要作用。它允许每一个交易环节都被永久记录下来，并且不可篡改，这样消费者就可以轻松查询到所购买食品的来源地、加工过程乃至运输路线等详细信息。同时，区块链还能简化跨境贸易流程，降低物流成本，促进公平透明的商品流通体系建立。

（5）无人驾驶农机具

无人驾驶农机装备了先进的导航定位系统（GNSS）、激光雷达（LiDAR）及摄像头等多种感知装置，能够在无人操作的情况下完成耕种、收割等工作任务。它们不仅提高了作业精度和工作效率，还减少了人力投入，尤其适合大规模农场使用。更重要的是，这类智能化设备可以昼夜不停地工作，极大地提升了土地利用率。

（6）智能温室控制系统

智能温室采用自动化控制系统来维持室内温湿度、二氧化碳浓度等关键参数处于理想状态，以创造最适宜植物生长的小气候环境。该系统通常配备有通风机、加热器、遮阳网等硬件设施，结合软件平台实现远程监控与调控功能。通过这种方式，即使是在恶劣天气条件下也能保证作物稳定生长，显著增加了单位面积内的产出量。

（7）精准农业技术

精准农业是指利用全球定位系统、地理信息系统、遥感技术和变量施用技术等一系列高科技手段，根据不同地块的具体情况实施差异化管理措施的一种现代农业生产方式。它可以精确测定每一块田地上土壤肥力分布状况，据此调整播种密度、水肥供给策略，进而提高肥料利用率，减少环境污染风险，实现绿色可持续发展目标。

（8）无人机植保技术

无人机因其灵活性高、作业范围广等特点，在农业领域得到了广泛应用，特别是在病虫害防治方面表现出色。相较于传统的人工喷雾或拖拉机牵引式喷杆喷雾机，无人机能够更均匀地覆盖目标区域，避免遗漏死角。而且由于其飞行高度较低，喷洒时产生的雾滴更加细腻，附着效果更好，有效提高了农药利用率，降低了化学物质残留对人体健康的潜在威胁。

（9）生物信息技术

生物信息技术是现代分子生物学与计算机科学交叉融合形成的新兴学科，它在智慧农业中主要用于基因编辑、品种改良等领域。科学家们可以通过DNA测序、蛋白质组学等方法快速鉴定优良性状对应的遗传标记，加速新品种选育进程。此外，生物信息学工具还能帮助解析复杂农艺性状背后的调控机制，为开发新型抗逆作物品种提供理论依据。

（三）新质生产力下不同领域中新技术应用需求

1. 低空经济领域的新需求

随着直升机、eVTOL（电动垂直起降飞行器）、无人机等新技术新产品的快速发展，以及相关政策的支持，低空经济的应用场景正在不断丰富。

（1）城市、跨海及偏远地区载人（客）运输

利用eVTOL等新型航空器，实现城市内的点对点空中运输，缓解地面交通拥堵，提供便捷的空中出行方式；使用无人机或eVTOL等航空器，实现跨海、偏远地区的物资运输和人员往来。

（2）物流/快递配送

利用无人机进行外卖、快递等即时配送服务，提高配送效率，降低人力成本；运输重量较大或体积较大的货物，如建筑材料、工业设备等。

（3）应急救援

在自然灾害如洪水、地震、森林火灾等发生后，快速运送救援物资和设备到灾区；快速运送急救药品、血液制品等医疗物资到急救现场。

（4）旅游观光/文化遗产保护

随着旅游行业的多元化和个性化发展，低空旅游作为一种新兴力量正悄然崛起。游客可以鸟瞰城市景观、自然风光，享受独特的旅行体验；利用无人机搭载高分辨率摄像头等技术设备，对古建筑、考古遗址等进行空中监测和保护，为文化遗产的传承和发展提供有力支持。

（5）城市管理

实时监测城市交通状况，辅助交通管理；无人机能够快速获取交通状况信息，辅助交通指挥和疏导，提高城市交通效率；监测城市空气质量、噪声污染等环境指标。

2. 信息通信领域的新需求

（1）5G网络建设与维护

随着5G技术的普及，需要大量技能型人才进行网络基站的建设、设备的调试与维护、网络的优化等工作。

（2）物联网设备研发与应用

物联网设备通过收集、传输和处理大量数据，为决策提供科学依据，提高了生产效率和生活质量。随着5G、AI等技术的融合，物联网将在新质生产力中发挥更加重要的作用。



（3）大数据与云计算平台运维

大数据平台通过收集、存储、分析和挖掘海量数据，为企业和个人提供精准决策支持。而云计算平台则通过虚拟化技术，将计算资源、存储资源和网络资源集中管理，按需分配给用户，降低了IT成本，提高了资源利用率。

（4）人工智能与机器学习应用开发

人工智能与机器学习技术是新质生产力的核心驱动力之一。通过模拟人类智能行为，人工智能技术在图像识别、语音识别、自然语言处理等领域取得了显著成果。机器学习技术则通过训练模型来预测和决策，为各行各业提供了智能化解决方案。在新质生产力背景下，人工智能与机器学习应用开发的需求日益增长。

（5）智能制造与工业4.0

智能制造与工业4.0是新质生产力在制造业领域的具体体现。通过融合物联网、大数据、云计算、人工智能等先进技术，智能制造实现了生产过程的自动化、智能化和柔性化。工业4.0则强调了信息物理系统（CPS）的集成与应用，实现了人、机器、物料、信息的无缝连接。

（6）虚拟现实（VR）与增强现实（AR）应用开发

虚拟现实技术通过模拟真实环境，为用户提供沉浸式的体验；而增强现实技术则在现实世界中叠加虚拟信息，实现虚实交融。在新质生产力背景下，VR与AR应用开发的需求不断增长。例如，在医疗领域，VR与AR技术可以用于手术模拟、康复训练等；在教育领域，则可以用于虚拟实验室、互动教学等。技能型人才可以在VR/AR创业公司、游戏公司、教育机构等方向就业。

（7）智能家居系统集成与安装

智能家居系统是新质生产力在家庭生活领域的具体应用。通过集成各种智能设备，如智能音箱、智能门锁、智能照明等，智能家居系统实现了家居生活的智能化和便捷化。在新质生产力背景下，智能家居系统集成与安装的需求日益增长。

3. 城市建设领域的新需求

（1）智慧城市与物联网应用

利用物联网技术实现城市基础设施的智能化管理和优化。智慧城市与物联网应用能够提高城市管理的效率和便捷性。通过实时监测城市基础设施的状态和运行数据，城市管理部门可以及时调整管理策略和优化资源配置。

（2）智能建筑与能源管理

利用物联网和大数据技术，实现建筑的智能化管理和能源的高效利用。智能建筑与能源管理能够降低建筑的能耗和运营成本。通过实时监测建筑内的环境参数和能源使用情况，建筑管理者可以及时调整能源分配和使用方式，提高能源利用效率。

（3）智能交通与出行服务

智能交通与出行服务能够提高城市交通的效率和便捷性。通过实时监测交通流量和路况信息，交通管理部门可以及时调整交通信号和车道分配，优化交通流量。同时，出行服务平台还可以为乘客提供更加丰富的出行选择和便捷的支付服务。

（4）城市安全与应急响应

城市安全与应急响应能够保障城市居民的生命财产安全。通过实时监测城市安全状态和应急事件信息，城市管理部门可以及时发现并处置安全隐患和应急事件，减少人员伤亡和财产损失。

（5）数字孪生城市

创建城市的数字副本，用于仿真模拟、规划设计和优化管理。数字孪生城市与仿真模拟能够提高城市规划的科学性和准确性。通过构建城市的数字副本并进行仿真模拟，城市规划者可以预测城市未来的发展趋势。

4. 交通运输领域的新需求

（1）自动驾驶汽车与智能交通系统

利用人工智能、传感器和通信技术，实现汽车的自动驾驶和智能交通系统的建设。自动驾驶汽车与智能交通系统能够提高道路安全和交通效率，减少交通事故的发生。同时，自动驾驶汽车还可以为乘客提供更加舒适和便捷的出行体验。

（2）智慧高速与车路协同

利用物联网、大数据和人工智能技术，实现高速公路的智慧化管理和车路协同。智慧高速与车路协同能够提高高速公路的通行能力和安全性。通过实时监测路况和车辆信息，高速公路管理部门可以及时调整交通信号和车道分配，优化交通流量。

（3）空中交通管理

利用无人机进行快递配送和空中交通管理。无人机快递能够降低配送成本和提高配送效率。同时，空中交通管理可以确保无人机在飞行过程中的安全性和合规性。

（4）智能公共交通系统

利用物联网、大数据和人工智能技术，实现公共交通系统的智能化管理和优化。智能公共交通系统能够提高公共交通的效率和便捷性。通过实时监测公交车辆的位置和乘客数量，公共交通管理部门可以及时调整车辆调度和线路规划，满足乘客的出行需求。

（5）智能网联汽车与车联网

利用物联网、大数据和通信技术，实现汽车与车联网的互联互通。智能网联汽车与车联网能够提高汽车的安全性和智能化水平。通过实时监测车辆状态和路况信息，汽车可以自动调整行驶速度和方向，避免交通事故的发生。同时，车联网还可以为乘客提供更加丰富的娱乐和信息服务。



5. 智慧养老领域的新需求

(1) 智慧养老平台运营与维护

智慧养老平台整合各类养老服务资源，为老年人提供一站式服务，包括平台的日常运营、数据监控、故障排查及系统升级等工作。需要熟悉平台的操作流程，能够处理老年人提出的各种问题，并通过数据分析优化服务流程，确保平台的稳定运行和高效服务。

(2) 智能健康监测设备研发与技术支持

随着智能健康监测设备的普及，设备的研发、测试、安装及后续技术支持方面，需要掌握电子技术、传感器技术及数据处理技术，参与设备的研发设计，确保设备的准确性和可靠性。同时，还需为老年人提供设备使用指导和技术支持，解决使用过程中遇到的问题。

(3) 智慧养老院运维

养老院的整体规划、设备配置、运维管理等工作。需要了解智慧养老的最新技术和发展趋势，根据教学需求设计方案，并确保养老院的正常运行。

(4) 智慧养老社区服务与管理

智慧养老社区利用物联网、大数据等技术为老年人提供便捷、安全的生活环境。需要熟悉智能社区系统的操作，能够处理社区内的各种问题，并通过数据分析优化服务内容。同时，还需与社区内的老年人建立良好的沟通关系，了解他们的需求并提供个性化的服务。

(5) 适老化智能家居产品开发与应用

随着老年人口的增多，适老化智能家居产品市场需求日益旺盛。需要了解老年人的生活习惯和需求，设计出符合老年人特点的家居产品，如智能照明系统、智能安防系统等。同时，还需掌握一定的安装技术，确保产品的正确安装和调试。

(6) 远程医疗技术支持与服务

智慧康养领域中的远程医疗服务正在逐渐普及。需要熟悉远程医疗设备的操作原理，能够解决设备在使用过程中出现的问题，并为老年人提供必要的技术支持。同时，还需具备一定的医学知识，以便更好地为老年人提供医疗服务。

6. 智慧农业领域的新需求

(1) 精准农业与智能灌溉

利用物联网、大数据和人工智能技术，实现农田的精准管理和智能灌溉。精准农业与智能灌溉能够提高农作物的产量和品质，降低水资源浪费。通过实时监测农田环境参数和作物生长状况，农民可以精准地施肥、灌溉和防治病虫害。

（2）无人机植保与监测

利用无人机进行农田的植保作业和环境监测。无人机植保与监测能够提高植保作业的效率 and 准确性，降低人力成本。同时，无人机还可以用于农田环境监测，为精准农业提供数据支持。

（3）农业大数据与智能决策

收集、分析和利用农业大数据，为农业生产提供智能决策支持。农业大数据与智能决策能够帮助农民更好地了解市场动态和作物生长状况，制定科学的种植计划和营销策略。

（4）智能温室与植物工厂

利用物联网、自动化和人工智能技术，创建智能温室和植物工厂，实现作物的全年无季节生产。智能温室与植物工厂能够突破传统农业的限制，实现作物的快速生长和高产高效。同时，智能温室还可以用于科研和教育等领域。

（5）农业机器人与自动化设备

利用农业机器人和自动化设备进行农田的耕作、播种、收割等作业。随着农业机器人的广泛应用，对机器人操作员、维修人员等人才的需求将持续增长。农业机器人与自动化设备能够提高农业生产的效率和准确性，降低人力成本。同时，农业机器人还可以用于危险或恶劣环境下的作业。

参考文献：

- [1] 周文，许凌云．论新质生产力：内涵特征与重要着力点[J]．改革，2023，（10）：1-13．
- [2] 习近平经济思想研究中心．新质生产力的内涵特征和发展重点[N]．人民日报，2024-03-01（009）．
- [3] 盛文静．互联网+背景下的智慧养老新模式[J]．时代金融，2018，（23）：246-254．





广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅

新
质
生
产
力

二、新质生产力对 技能人才培养的新要求





（一）新质生产力与技工教育的关联

1. 劳动者与技工教育

在新质生产力蓬勃发展的背景之下，生产技术手段的革新致使各产业对人才规格的需求产生革命性的变化。《质量强国建设纲要》明确指出，要着力培养质量专业技能型人才。这要求技工教育逐步形成以培养高科技文化素质和信息素养、具备综合运用各类前沿技术能力、熟练掌握各种新型生产工具的新质技术技能人才作为未来技工教育发展的目标定位，从而为我国现代产业发展提供智力支撑。技工教育作为数智时代新兴产业与未来产业密切相关的教育类型，肩负培育与规划未来技术技能人才的重要使命。要通过改革与创新，发挥技工教育要素禀赋的集成作用，培养更多适应新质生产力需求的“高精尖缺”高素质劳动者和高技能人才。可以说，培养新质技术技能人才是数智时代技工教育的核心育人任务。^[1]

2. 劳动资料与技工教育

劳动资料指的是劳动者在生产过程中所使用的劳动手段，其中生产工具的革新对劳动资料的进步发展具有深远影响。以人工智能技术为鲜明标志的第四次工业革命，引领了生产工具的突破性飞跃与生产力的颠覆性变革。这一变革要求技术教育不断更新教学内容，确保学生能够学习使用人工智能、大数据、云计算等尖端数字技术工具。随着制造业的快速转型升级，自动化智能指令、大数据超级算法和无人传感技术等智能技术的应用日益广泛，这对技工教育提出了新要求，即培养适应未来工作场景的多元化和复杂化的，具备综合能力和跨界视野的人才。因此，数智化必须贯穿技工教育的全过程，以迎接新质生产力背景下劳动资料带来的高难度挑战。

3. 劳动对象与技工教育

新质生产力的发展不仅突破了劳动对象“效率”的局限，更以数据为生产要素，通过活力的优化配置，极大地促进了科技成果向现实生产力的转化，实现了“效能”的飞跃。在此背景下，新材料、新能源、循环经济等前沿科技领域，成为新型劳动者必须面对和掌握的重要劳动对象。因此，技工教育必须与时俱进，摒弃旧有模式，积极调整专业设置，精准对接新领域、新岗位、新职业的实际需求。同时，在课程设置上，也要紧密围绕新理念、新标准和新技术要求，通过科教深度融合，推动客观世界与主观世界的双重改造，实现经济价值与社会价值的和谐共进，培养出既懂技术又擅长创新的复合型人才。^[2]

（二）新技术对应的技能人才需求状况

在新质生产力推动产业变革的背景下，数字技术已成为各领域新技术发展的共同基础。无论是低空经济的无人机系统，还是智慧农业的物联网应用，这些新技术都依赖人工智能、大数据等数字技术实现数据采集与分析。这种趋势正在改变技能人才的能力要求：操作人员需要同时掌握数字化设备运维能力，技术人员需具备跨领域技术整合能力，管理人员则要强化数据驱动的决策能力。当前各行业对技能人才的需求，正从单一专业技能转向“数字能力+行业知识”的复合型要求，具体表现如下：

1. 新技术在低空经济领域的技能人才需求状况

国家将“低空经济”列为战略性新兴产业，出台多项政策支持其发展。2021年2月，中共中央、国务院印发的《国家综合立体交通网规划纲要》首次将“低空经济”概念写入国家规划。2023年12月，中央经济工作会议提出，“打造生物制造、商业航天、低空经济等若干战略性新兴产业”。2024年3月，第十四届全国人民代表大会第二次会议召开，政府工作报告提出，“积极打造生物制造、商业航天、低空经济等新增长引擎”。2024年3月27日，工业和信息化部等四部门印发《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》提出，“加快通用航空技术和装备迭代升级，建设现代化通用航空先进制造业集群，打造中国特色通用航空产业发展新模式，为培育低空经济新增长极提供有力支撑”。2024年4月18日，国新办发布会上工信部提出低空经济是新质生产力的典型代表，会形成万亿市场规模。2024年7月30日，习近平总书记在中共中央政治局第十六次集体学习时强调，“要做好国家空中交通管理工作，促进低空经济健康发展”。据中国民航局预估，到2025年，低空经济市场规模将达到1.5万亿元，到2035年更是有望达到3.5万亿元。

为积极贯彻落实国家战略，各地政府将“低空经济”写入政府工作报告，出台多项政策措施以推动低空经济的发展。2024年5月21日，广东省人民政府办公厅印发《广东省推动低空经济高质量发展行动方案（2024—2026年）》（粤府办〔2024〕6号），从加快推进低空空域管理改革、适度超前布局低空基础设施、积极拓展低空应用场景、提升低空产业创新能力、打造低空产业制造高地、推动支撑体系建设六大方面推动低空经济高质量发展。依托广州、深圳、珠海三个低空经济核心城市强化引领支撑，发挥佛山、江门、惠州、东莞、中山等市制造业配套优势，推动粤东、粤西、粤北地区因地制宜打造低空应用场景，培育具有全球竞争力的低空经济产业集群。到2026年，低空经济规模超过3000亿元，基本形成广州、深圳、珠海三核联动、多点支撑、成片发展的低空经济产业格局，培育一批龙头企业和专精特新企业，产业规模稳步增长。全省通用飞机



飞行达到15万小时，在城市空中交通、低空物流、全空间无人体系等方面试点示范取得进展。

低空经济是一个产业链条长、应用场景丰富的战略性新兴产业，涉及航空器研发制造、低空飞行及基础设施建设、空中交通管理系统、载人和配送、运营管理等多个领域，随着产业规模不断增长，行业人才缺口将不断扩大，这不仅需要航空和工程领域的专业人才，还需要管理学、法律、市场营销等跨学科人才。教育部、人力资源和社会保障部、工业和信息化部三部门联合印发《制造业人才发展规划指南》对制造业十大重点领域人才需求进行了预测，其中指出到2025年，航空航天装备领域的人才总量预测达到96.6万人，人才缺口预测达到47.5万人。

2. 新技术在信息通信领域的技能人才需求状况

在全球数字化浪潮汹涌推进的大背景下，信息通信领域已成为世界经济和社会发展的核心驱动力。当前，云计算、大数据、物联网、人工智能以及5G等前沿新兴技术广泛普及和深度应用，正以惊人的力量推动信息通信行业实现跨越式发展。Gartner发布的《全球ICT市场预测报告（2023年）》显示，2023年全球ICT产业市场规模达5.1万亿美元，年复合增长率（CAGR）为6%，预计2025年将攀升至5.8万亿美元，主要增长动力来源于云计算、人工智能、5G和物联网等新兴技术。《“十四五”信息通信行业发展规划》提出，信息通信行业收入要从2020年的2.64万亿元增长到2025年的4.3万亿元，年均增长10%。广东省工业和信息化厅发布的《广东省数字经济创新发展报告（2022年）》表明，2022年广东省信息通信产业规模为1.8万亿元，预计2025年将突破2.5万亿元，年复合增长率（CAGR）达12%。

Gartner与Indeed联合发布的《2022年全球信息技术人才报告》预计，过去五年全球ICT人才需求增长了25%，到2025年，全球ICT人才缺口将达4000万。安永会计师事务所与华为技术有限公司联合发布的《中国ICT人才生态白皮书》预测，到2025年，我国ICT人才缺口将突破2000万，且供需缺口呈持续扩大趋势，云计算、大数据、物联网、人工智能、5G等新兴技术领域的人才供给不足尤为突出。2025年，我国ICT人才需求将达到6400万，缺口高达2000万。广东作为ICT产业强省，也面临较大的人才缺口压力。猎聘大数据研究院发布的《2023年ICT行业之通信设备人才趋势报告》显示，2022年1月至2023年5月，在通信设备企业发布的职位TOP10省份中，广东占比31.86%，排名第一，新发职位量最高，充分体现了广东省对信息通信行业人才的旺盛需求。

新技术在信息通信领域催生的技能人才需求呈现出多样化、复合化和持续创新的特点。《2022年全球信息技术人才报告》指出，70%的企业在招聘时更倾向于具备跨领域技能的复合型人才，如“AI+大数据”“云计算+网络”等复合型人才备受欢迎，这反映出信息通信领域技术融合趋势明显，跨学科知识与技能已成为人才竞争的核心要素。

此外，由于信息通信领域技术更新速度快，从业者必须具备持续学习的能力和快速适应新技术的应变能力，才能在激烈的行业竞争中立足，实现职业发展。

3. 新技术在城市建设领域的技能人才需求状况

中国建筑业协会《2023年建筑业发展统计分析》显示，2023年，全国建筑业总产值达到31万亿元，同比增长5.77%，完成竣工产值13万亿元，同比增长3.77%，签订合同总额72万亿元，同比增长2.78%；房屋建筑施工面积151亿平方米，同比减少1.48%，房屋建筑竣工面积38.56亿平方米，同比减少2.72%；全国有施工活动的建筑业企业15.8万，同比增长10.51%；从业人数5254万人，同比增长2.18%；按建筑业总产值计算的劳动生产率为46.5万元/人，同比下降3.9%。

近年来，建筑业逐渐步入存量时代，市场发展放缓。一方面，建筑业国民经济支柱产业地位依然稳固。2023年全年全社会建筑业实现增加值85691.1亿元，比上年增长7.1%（按不变价格计算），增速高于国内生产总值1.9个百分点。自2014年以来，建筑业增加值占国内生产总值的比例始终保持在6.7%以上。另一方面，房屋建筑施工面积、竣工面积继续减少。从区域发展来看，江苏、浙江、广东等沿海地区的建筑业总产值位居前列，而部分中西部地区的建筑业发展相对滞后。从技术趋势看，数字化转型、绿色建筑、新型建筑材料、智能建造等新技术发展，正推动着建筑业高质量发展进程。

根据建筑行业新质生产力业态下的数字化、工业化、智能化转型需求，结合传统建筑技能人才岗位及能力特点，建筑行业新型高技能人才需求主要体现在如下三个方面：一是适应数字化和信息化行业转型的具有数字思维的数字化技能人才。建筑行业的产品形态已逐渐从实物产品过渡到“实物+数字”产品。未来的建筑产品必将从单一实物产品发展为实物产品加数字产品，借助“数字孪生”技术，实物产品与数字产品有融合。数字化技能人才不仅要精通传统建筑领域的专业知识和技能，更需要具备一定的数字思维，能够深刻理解和运用数字化技术为建筑项目创造价值。二是适应工业化和标准化行业转型的具有更全面综合专业知识及能力范畴的技术型产业工人。工业化和标准化的建筑生产方式需要高技能人才掌握先进的制造技术和工艺。如预制构件的生产和装配需要熟练操作自动化生产设备、精通模具设计与制作、熟悉各类新型建筑材料的性能和应用。这就要求高技能人才具备机械工程、材料科学等多学科的知识背景，能够精准地把控生产流程，确保预制构件的质量和精度。三是适应智能化和智慧化行业转型的具有一定的智能控制及编程思维的智能化设备管理人员。随着智能化技术在建筑行业的不断渗透，具有一定智能控制及编程思维的智能化设备管理人员的重要性愈发凸显。这类人才需要具备一定的智能控制及编程思维，以适应建筑行业智能化和智慧化的转型需求。



4. 新技术在交通运输领域的技能人才需求状况

2023年，中华人民共和国交通运输部、国家铁路局、中国民用航空局、国家邮政局、中国国家铁路集团有限公司联合印发《加快建设交通强国五年行动计划（2023—2027年）》（简称《五年行动计划》），计划截至2022年年底，我国综合交通网突破600万公里，总规模居世界前列。《五年行动计划》在十大行动之一“现代化综合交通基础设施建设行动”中提出，要以“联网、补网、强链”为重点，优化完善综合立体交通网布局，加快建设国家综合立体交通网主骨架，加快建设粤港澳大湾区等国际性综合交通枢纽集群，建设一批综合客运枢纽。在十大行动之八——“交通运输人才队伍建设行动”中提出，要培养国家战略性、前瞻性研究和行业“卡脖子”关键核心技术攻关等领域的科技领军人才和创新团队构建新型智库体系，构建以职业院校为主体、政府推动与社会支持相结合的高技能人才培养体系，逐步建设规模宏大、结构合理、素质优良的交通运输人才队伍。

2022年，中共广东省委、广东省人民政府印发的《广东省综合立体交通网规划纲要》中指出，到2035年，“12312”出行交通圈（珠三角地区内部主要城市间1小时通达、珠三角地区与粤东、粤西、粤北地区2小时通达，与国内及东南亚主要城市3小时通达，与全球主要城市12小时左右通达）和“123”快货物流圈（国内1天送达，东南亚主要城市2天送达，全球主要城市3天送达）全面实现，交通强省基本建成。交通基础设施网络、综合运输服务水平、交通体系高质量发展等方面位居全国前列，粤港澳大湾区综合交通发展水平进入全球先进行列。到2035年，全省综合立体交通网总规模约28.2万公里。其中，铁路约1.1万公里，公路约24.5万公里，高等级航道1800公里，油气管道约9500公里。沿海主要港口5个、内河主要港口3个，民用运输机场15个，邮政快递枢纽11个。优化人才队伍结构，加强跨学科科研队伍建设，造就一批有影响力的交通科技领军人才和创新团队。弘扬劳模精神、工匠精神，完善人才引进、培养、使用、评价、流动、激励体制机制和以社会主义核心价值观引领行业文化建设的治理机制。加强创新型、应用型、技能型人才培养，建设忠诚干净、有担当的高素质干部队伍，造就一支素质优良的劳动者大军。

2019年，中共中央、国务院印发了《交通强国建设纲要》，提出要“打造素质优良的交通劳动者大军”，强调要“弘扬劳模精神和工匠精神，造就一支素质优良的知识型、技能型、创新型劳动者大军”。对于我国交通运输行业来说，应立足超前适度的培养理念，聚焦综合交通运输体系建设的实际需要，结合公路、铁路、水运、航空以及城市交通等不同领域特点，聚焦以人工智能、大数据、5G等为代表的新技术正深刻改变生产和生活方式，围绕智慧公路、智能铁路、智能航道、智慧港口、智慧民航、智慧枢纽、新能源新材料等重要领域，积极推动5G、北斗系统和遥感卫星、网络安全、数据

中心、人工智能（如自动驾驶）的深化应用，着力打造一支“既懂交通运输，又懂科技创新”的复合型技能人才队伍，为推动国民经济高质量发展提供保障。

5. 新技术在智慧养老领域的技能人才需求状况

随着社会的发展和人口老龄化的加剧，养老行业的需求日益增长。民政部全国老龄办发布的《2023年度国家老龄事业发展公报》显示，全国60周岁及以上老年人口29697万人，占总人口的21.1%；全国65周岁及以上老年人口21676万人，占总人口的15.4%，全国65周岁及以上老年人口占比22.5%。中国社会福利与养老服务协会、当代社会服务研究院与社会科学文献出版社共同发布《银发经济蓝皮书：中国银发经济发展报告（2024）》预测，中国将在2030年前后进入65岁及以上老年人口占比超20%的超级老龄化社会，到2060年，老年人口约占总人口的37.4%。

《银发经济蓝皮书：中国银发经济发展报告（2024）》指出，目前中国银发经济规模在7万亿元左右，约占GDP的6%，到2035年，银发经济规模有望达到30万亿元，占GDP的10%。未来进入“长寿时代”后，银发经济在GDP中的占比还将进一步增加。银发经济的风口，正强烈激发产业与投资的想象力，其中，养老服务业、老年用品消费、老年金融、健康、文旅等银发相关产业也呈现爆发式增长态势。银发经济正成为中国构建新发展格局、推动高质量发展的重要引擎。此外，国务院办公厅在《关于发展银发经济增进老年人福祉的意见》（国办发〔2024〕1号）提出，银发经济涉及面广、产业链长、业态多元、潜力巨大，要打造智慧健康养老新业态。包括完善智慧健康养老产品及服务推广目录，推进新一代信息技术以及移动终端、可穿戴设备、服务机器人等智能设备在居家、社区、机构等养老场景集成应用，发展健康管理类、养老监护类、心理慰藉类智能产品，推广应用智能护理机器人、家庭服务机器人、智能防走失终端等智能设备。鼓励运用虚拟现实等技术，开展老年用品和服务展示体验等内容。

2024年初，民政部等12部门联合制定出台了我国首个关于养老服务人才队伍建设的综合性政策文件《关于加强养老服务人才队伍建设的实施意见》，是实施积极应对人口老龄化国家战略和新时代人才强国战略、推动新时代新征程养老服务高质量发展的重要举措。养老服务体系离不开人才队伍建设，培养高素质的老年服务类人才，是解决我国人口老龄化的基本支点。5G、物联网、大数据、云计算和人工智能等新兴技术的发展，为智慧养老提供了技术支撑，使得实时健康监测和个性化养老服务成为可能。加强养老服务人才队伍建设，特别是懂新技术、懂智能养老设备的养老服务人才特别重要。

6. 新技术在智慧农业领域的技能人才需求状况

当前，农业类行业正经历着从传统农业向现代农业的深刻转型。农业生产方式日益向智能化、数据化、信息化转变，向无土栽培、工厂化、集约化等技术转变。同时，农



业产业链不断延伸，农产品加工、物流配送和销售等环节日益完善。据《农业农村部关于加强新时代农业农村高技能人才工作更好支撑加快建设农业强国的意见》，到2025年，农业农村技能人才队伍规模不断扩大，高技能人才占技能人才的比例达到1/3。在粮油生产大省加快培养一批耕、种、管、收、烘干、仓储、加工等高技能人才，每个省份每年培训不少于1000人。在农村实用人才带头人培训中设立粮食和重要农产品保供示范培训班，每年面向生产大省开展10期专题培训，培训不少于1000名种植技术能手。充分发挥种业企业和基地人才培育主体作用，用3年时间在全国选拔培育1000名育种能手，辐射带动培养1万米左右种业高技能人才。每年在高标准农田建设激励省份和黑土地保护工程实施省份培养土壤改良、科学施肥、农业节水、农田水利、耕地质量评估等领域高技能人才不少于1000人。实施专业农机手培训行动，每年培训农机手100万人次以上。选育300名从事农机化技术推广、生产服务、运用管理的一线“土专家”。依托动植物疫病防控体系，开展动植物疫病防控新知识、新技术、新装备应用继续教育。用5年时间实现基层动植物疫病防控技能人才轮训全覆盖。依托农产品质量安全检验检测体系，加快培养农产品质量安全检验检测、种子质量检测、农兽药检测、饲料检验等方面的高技能人才。举办农民数字素养与技能提升活动，建设一批主要面向农民的数字素养与技能培训基地，加强智慧农业典型模式、先进技术装备等的展示交流推广；开展农民手机应用技能培训，每年培训不少于1000万人次。举办农业农村电子商务专题培训班，每年示范培训500名电商领域高技能人才。支持各地建设一批农副产品直播电商基地，培养一批直播带货技能人才。

（三）新技术背景下技工教育人才培养面临的问题

1. 专业建设与产业发展不匹配

一是当前省内专业布局存在专业设置同质化、人才培养趋同化、就业竞争内卷化现象。部分院校在新增专业时盲目追求热点，忽视了自身专业特色，导致区域内某些专业人才供给过剩，而另一些符合当地产业发展需求的专业却因规模过小，无法满足区域产业经济的人才需求。

二是当前专业目录的更新速度滞后于新职业的产生。在新兴职业领域中，职业技能标准、行业规范等尚处于完善阶段，新职业市场需求转化为职业能力存在较长的时间滞后，使得新职业专业的技能人才培养缺乏规范的指导，影响了人才培养的质量和效率^[3]。

三是旧专业的动态调整机制不够灵活。目前，技工院校所培养的人才相较于市场需求存在3至5年的教学“时间差”，这导致技工院校所培养的技能人才难以熟练掌握新技术，步入社会后所学技能可能无法完全满足企业的一线需求^[3]。

2. 场地设备与最新技术不适应

一是实训室建设理念亟待更新。部分技工院校在建设实训室时未能充分考虑新技术对产业、行业、企业的深远影响，在场地施工建设、附属设备配备、工量具选用等方面缺乏超前意识，未能紧密结合行业特点进行规划，导致实训室建成后难以有效满足学生高层次的学习和实践需求。

二是设备设施与教学内容存在脱节现象。部分技工院校斥巨资引入企业智能设备，但相关的操作指南、师资力量、课程内容等配套措施未能及时跟进，导致教师无法有效教学、学生难以熟练运用，设备最终成为摆设，造成了资源的浪费。

三是实训室共享程度有待提高。目前，大多数学校投入大量资金建立校内实训基地，但主要限于本校学生使用。这些实训基地在上课期间利用率较高，但在节假日、寒暑假及未排课期间则利用率极低。与此同时，社会或企业实训基地设备利用率最优化、更加开放和高效的共享机制等问题仍需加强关注。

3. 教师队伍的数字素养待加强

一是教师对数字素养的认知存在一定的局限性。他们对数字素养的理解主要停留在办公软件、教学平台使用等技术操作层面，未能深刻认识到数字化转型需要在教学理念上进行创新和变革，以及在人才培养、课程设置、教学方法和评价体系等方面进行全面改革。因此，这部分教师缺乏主动学习和理解数字化教学理念和策略的动力。

二是缺乏有效的数字环境支持。在硬件方面，校园内无线网络普及率和便捷性仍有待提升，多媒体教室、智慧教室、电子阅览室等数字化空间的建设与开放程度也需进一步加强。在软件方面，部分与教学相关的软件或会员服务获取成本较高，个人难以承担，同时院校也面临相关预算资金不足的困境。

三是优质数字化教学资源供给不足。目前，国家级职业教育专业教学资源库数量有限，且数字化教学资源开发存在系统性、规范化不足的问题。现有资源内容更新不及时，可直接利用的数字化教学资源数量明显不足，难以满足教学需求，制约了数字化教学在职业教育中的深入应用和推广。

4. 产教融合的深度广度待拓展

一是合作深度有待加强。部分院校的产教融合仅停留在表面层面，主要体现为送学生去企业实习，在专业课程设置以及人才培养方案的定期更新与行业企业的合作不够深入，未能紧密聚焦企业实际需求，课程资源开发与实训基地建设等与社会发展脱节，存在“新瓶装旧酒”的现象^[3]。同时，缺乏师生直接参与产品试制生产、工艺改进和技术研发等产学研方向的深度合作，未能充分发挥学校对企业技术赋能的积极作用。



二是合作广度有待延伸。部分院校的校企合作仅限于与单个企业的点对点合作，未能深度嵌入产业链条，对行业发展的服务力度不足，这导致设备资源、技术资源、人才资源等无法得到充分利用，造成资源浪费。

三是资源使用效能不均衡。目前，由于产业需求动态信息的公共平台缺乏，以及资源配置和校企有效衔接的机制不完善，导致产教融合出现低水平重复建设的问题。这使得同类型职业院校或企业在产教融合资源方面竞争激烈，难以形成优势互补和协同发展的良好局面。需要持续优化建设产教深度融合的资源对接平台，优化资源配置和提升校企合作的效能。

5. 社会服务与社会需求不够紧密

一是社会服务形式需体现多样化。当前，技工院校的社会服务主要集中在技能培训方面，注重短时间见效的“终点式”教育。然而，在新质生产力背景下，对于技能的持续更新和终身学习，以及知识传播、文化建设等能够有力推进公民精神文明、社会可持续发展的服务形式关注不足。

二是社会服务对象需体现全民性。目前，技工院校的社会服务主要面向企业员工等具有一定技术技能基础的群体，而对低学历青年、残疾人、农村妇女等就业弱势群体的关注程度严重不足。这导致社会服务对象的覆盖面不广，未能充分体现全民性和多元化。

三是社会服务评价指标体系与考核标准需明确。目前，技工院校社会服务的评价指标体系与考核标准尚未确立，这导致难以对技工院校社会服务的发展水平进行具体评估，也无法判断其服务内容与执行情况是否满足当前时代的发展需求。应建立科学、合理的社会服务评价指标体系与考核标准，为技工院校开展社会服务提供明确的行动导向和发展路径。

（四）新技术背景下技工教育人才培养面临的机遇

人才作为创新的核心驱动力，是引领高质量发展的核心要素，更是加速催生新质生产力的关键所在。面对数字时代的浪潮，为了充分激发经济活力并加速新质生产力的成长，技工教育必须积极转型，构建起以科技创新和高端人才为基石的新型竞争优势。在此背景下，对于高素质技术技能人才的培养，必须紧密贴合新技术的发展趋势，灵活调整教育培养策略，以适应未来的变革。

1. 新技术推动专业设置上的升级

2023年国家发展改革委等8部门联合印发《职业教育产教融合赋能提升行动实施方

案（2023—2025年）》，提出了力求推动形成紧密对接产业链、创新链的专业体系，做到“学科跟着产业走、专业围着需求转”。面对世界百年未有之大变局，技工院校应紧跟这一趋势，找准新定位，融入新技术，编制专业与“新质生产力”适配升级方案。通过加快推进专业结构布局新质化，确保专业设置与市场需求高度契合，一方面要积极开设新专业，满足新兴产业的人才需求；另一方面，要对传统专业进行信息化、数字化、智慧化升级改造，使其更符合现代产业发展需求。然而，要实现这一目标，技工教育还需克服资源有限及师资培养等方面的挑战，不断寻求突破与创新。

2. 新技术推动教学模式的创新

为匹配原有专业的全面重构，课程体系与教学内容亦需同步革新，构建一个增加学生创新性、批判性、跨学科性的新型课程体系，紧密贴合新技术、新兴业态及创新模式需求。在此背景下，技能作为技工教育的核心内容，教学模式的创新显得尤为必要。技工院校需分产业、分专业梳理关键技能点，注重培养学生的实践操作能力，强化动手能力和解决问题的能力。同时，技工教育要走内涵式发展道路，加强职业道德教育的培养，提升学生的就业能力。这一过程也伴随着诸多挑战，例如需考虑如何有效平衡信息技术应用及传统教学优势，如何有效打造启发式、体验式、互动式、专题式等多元化课堂。

3. 新技术推动评价体系的完善

随着高新技术的迅猛发展与产业需求的快速更迭，构建能够精准衡量人才培养质量及适应新技术能力的人才评价体系变得尤为关键。这要求院校在建立人才培养质量评价体系时需突出外部主体参与，形成院校与用人单位、第三方机构等共同参与的多元主体评价格局；需开展以知识技能+实操为主体的评价方式改革，强化职业能力的培养，注重职业规范和职业素养的形成，推动技工教育与生产零距离、人才培养与“新质岗位”需求零距离；需将评价标准与国际的职业标准对标，着重增强人才培养的灵活性、适应性、国际性，这无疑对评价体系的科学性、前瞻性和国际化水平提出了更高的要求^[4]。

（五）新技术背景下技工教育人才培养面临的挑战^[5]

1. 时空向度：前置性、融合性、未来性

一是前置性的敏锐布局。基于新质生产力的技工教育，突破了以往技工教育生产方式，以提升教育“数智效力”为显著特征，彰显出“工业4.0”时代教育生产力红利的



深度释放与蓄势突围。其通过掌握市场和社会高技能人才需求，前瞻性地调整专业布点，预先布局与引领技工教育高质量发展。

二是融合性的创新引领。涵盖平台融合、要素融合与文化融合。平台融合通过融合新技术和服务模式，提供多样化和个性化的教育服务；要素融合促进技工教育产业链内部各环节的紧密合作与资源共享，从校园文化建设、实训基地开发、技能赛事组织等方面形成高效、协同的科教生态系统；文化融合是指技工教育发挥以德树人、以文化人、以技强人的文化育人特色优势。

三是未来性的导向发展。技工教育新质生产力的未来性旨在通过科技创新驱动，促进技工教育向更加智能化、绿色化、国际化方向发展。这要求技工教育不仅要关注当前的发展状态，更要具有长远视野，主动迎合产业经济发展趋势。

2. 结构向度：高阶性、开放性、聚集性

一是高阶性。新质生产力是基于新技术、新模式和新思维的生产力，其结构呈现高阶化发展趋势，即通过高科技创新实现产教结构的高阶升级，实现更高层次的技术应用与结构优化。技工教育也必须适应这种变化，完善人才培养。

二是开放性。新质生产力结构向度中技工教育的开放性在于重塑人才培养的创新发展模式。行业产教融合共同体与市域产教联合体共同推动产教融合模式创新，为技工教育可持续发展提供强劲动能。

三是聚集性。知识密集指技工教育需更加重视知识要素的积累和应用；技术密集指技工教育应以技术为驱动，以市场需求为指南，以产学研用深度融合的技术创新体系为导向；人才聚集指技工教育肩负着培养高技能人才、促进就业创业的重要职责，推动着人才培养由“实用型”向“创新型”模式转变。

3. 科技向度：高精准、高智能、高算力

一是高精准。基于对学情的深入了解，技工教育提供的新质服务能够更加精准地满足学生个性化的学习需求，包括深度学习的体验、定制化的教育培训、个性化的技能指导等。数据精准主要体现在数据收集、分析以及应用方面。传感器技术、可穿戴设备和智能终端通过收集学生日常表现、学习状况与行为习惯的高精度数据，营造技术技能“人人可学、随时可学、随处可学”的环境。

二是高智能。技工教育中的新质生产力作为高智能的生产力赋予教育技术更多“操作自主性”。技工教育应在人工智能、区块链、元宇宙等数智技术的加持下实现“人机共融”，进而步入人机协同合作、体用贯通、互融共生。庞大的算法系统在虚拟环境中更新与优化教育产品设计、制造、应用过程，引领技工院校数字化转型“焕新”。

三是高算力。从数据的价值创造性看，数据作为新的教育要素，在教育目的制定、

实施、评价过程中发挥创造价值的重要作用。技工教育中的高算力需依托超级计算、云计算和边缘运算，为教师的教学行为提供科学依据。

参考文献：

- [1] 王羽菲，和震．新质生产力视域下职业教育数智化转型：价值定位、逻辑向度与行动路径[J]．电化教育研究，2024，45（11）：45-52．
- [2] 林宝霞，高阳，胡庆华．新质生产力视阈下高等职业教育科教融汇发展的逻辑、挑战与进路[J]．职业技术教育，2024，45（31）：68-73．
- [3] 房磊．新职业的产生与发展对技工院校专业设置的影响及对策研究——以广东技工院校为例[J]．职业，2023，（21）：11-15．
- [4] 周忠，黄杰．新质生产力视域下职业本科教育“课证融通”意蕴解析与路径研究[J]．中国职业技术教育，2024，（33）：67-73．
- [5] 赵书琪．职业教育新质生产力赋能教育强国建设：理论向度、现实堵点、实践进路[J]．职业技术教育，2025，46（01）：35-41．



广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅

新
质
生
产
力

三、数字技术赋能 技工院校技能人才培养





习近平总书记在党的二十大报告中指出，要推进教育数字化，建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国。教育部部长怀进鹏在世界数字教育大会上指出，数字化转型是世界范围内教育转型的重要载体和方向。以数字化转型推动职业教育的创新发展是新时代赋予职业院校的历史使命，也是职业教育主动贯彻国家战略，服务经济社会数字化转型的必然选择。

技工院校人才培养的数字化转型，通过精准规划、动态调整、资源共享、智能实训、个性化教学、创新能力培养、产教融合、精准服务，全面提升人才培养质量，为经济社会发展提供有力的人才支撑。技工院校教研工作主要包括专业设计、课程开发、课程资源建设、实训室建设、教学方法创新、教师数字能力培养、产教深度融合、高质量招生就业、社会服务能力提升九个方面。常用技术主要包括人工智能（AI）、大数据技术、网络技术、物联网（IOT）、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、区块链及其他软件或技术，呈现纵横交错的网络格局，各方面的数字技术应用如图3-1所示。

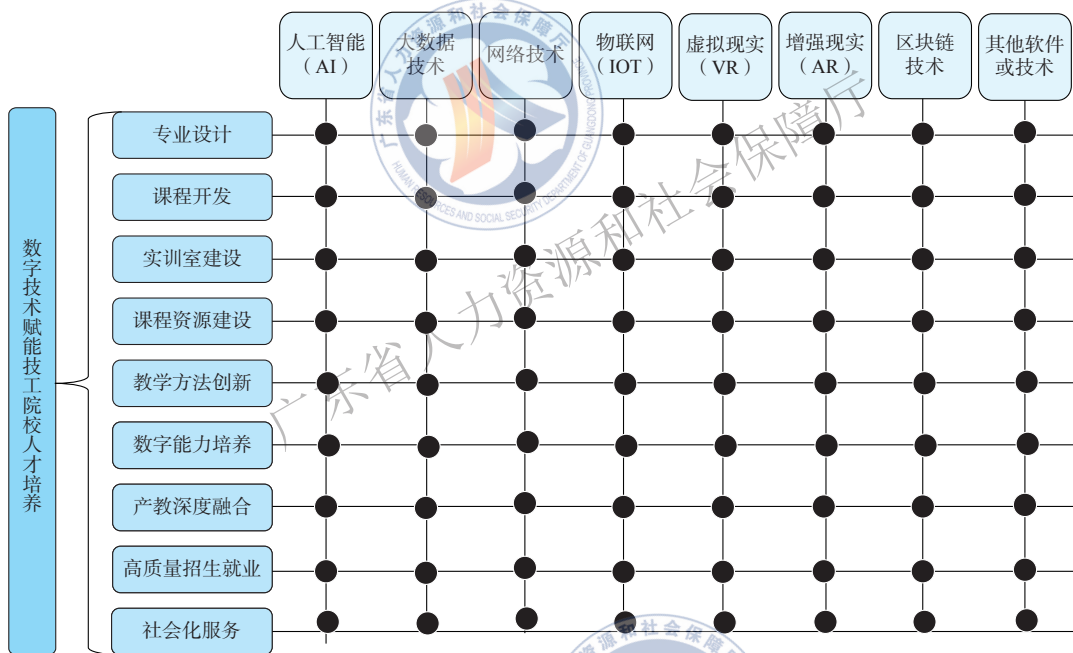


图3-1 技工院校教研工作内涵与数字技术应用情况

（一）数字技术赋能专业设计

专业设计是指精准对接市场需求，前瞻行业趋势，为人才培养提供方向。技工院校专业设计主要包括专业群规划、新专业开发、老专业改造等工作。在开展专业设计时，通常要进行行业企业调研、人才培养目标确立、课程体系构建等工作。利用大数据分析

行业人才需求趋势、技能需求，结合学校优势资源，科学规划专业设置，确保教育链与产业链无缝对接。

1. 数字技术助力行业调研

在行业调研过程中，通常使用项目管理软件、在线问卷工具、大数据等数字技术，精准对接市场需求，前瞻行业趋势，为人才培养提供方向。

（1）明确调研目的

参考《工学一体化课程开发指导手册》，拟定行业企业调研的具体目标。采用Trello等项目管理软件跟踪调研计划的制定和执行。

（2）制定调研方案

参考《工学一体化课程开发指导手册》确定调研内容和调研方法、设计调研工具（问卷等）、选择调研对象、安排调研时间及预算调研费用等。常使用问卷星等在线问卷工具设计问卷，确保问题结构清晰、易于理解。利用数据分析软件（如SPSS、Excel等）进行样本筛选和分组，确保样本代表性。使用项目管理软件或日历应用（如Google Calendar、Outlook等）安排调研时间，确保调研活动有序进行。

（3）收集和处理数据

按照调研方案，从不同渠道收集数据，通过在线问卷、社交媒体监测、网站数据分析等方式收集数据。使用数据分析软件（如Excel、Python等）对数据进行清洗、去重、格式转换等方式处理，确保数据质量。利用云存储服务（如阿里云、腾讯云等）或数据库管理系统（如MySQL、Oracle等）存储和管理数据，确保数据的安全性和可访问性。

（4）分析和解释数据

运用专业的分析方法和工具，如描述性分析、相关性分析、回归分析等，提取和归纳有价值的信息，发现市场规律和现象。使用数据分析软件（如SPSS、SAS等）进行数据分析，提取关键信息和趋势。利用数据可视化工具（如Tableau、Power BI等）将分析结果以图表、仪表盘等形式呈现出来，便于理解和决策。

（5）撰写和提交报告

将调研过程和结果以书面形式汇报，确保报告结构清晰、内容全面、表述规范、展示直观。使用文档编辑软件（如Microsoft Word、WPS等）撰写报告，确保格式规范、内容清晰。利用演示文稿制作软件（如Microsoft PowerPoint、WPS等）制作演示文稿，用于汇报展示调研结果。

2. 数字技术辅助设定人才培养目标

（1）专业定位设计

根据市场调研结果，结合院校自身资源和优势，确定新专业的定位和方向。可使用



SWOT分析软件分析院校自身的优势，辅助专业定位。利用智能算法和模型，为专业定位提供决策支持，提高决策的准确性和效率。

(2) 专业培养目标设定

在设定过程中，运用大数据分析行业趋势，云计算整合教育资源，人工智能辅助个性化教学方案制定，以及虚拟现实（VR）、增强现实（AR）技术提供沉浸式学习体验，从而提升目标设定的科学性和实施效果，确保教育培养与未来需求相匹配。

3. 数字技术助力课程体系构建

如图3-2所示，参照《一体化课程规范开发技术规程》《工学一体化课程开发指导手册》，构建工学一体化课程体系。一般经过行业企业调研、实践专家访谈、课程标准制定、课程配套资源建设等阶段。可使用Curriculum Mapping Tool等课程管理软件，用于规划新专业课程的结构、顺序和衔接。应用企业微信、WPS等在线协作平台，促进教师团队之间的沟通与协作，共同设计课程体系。

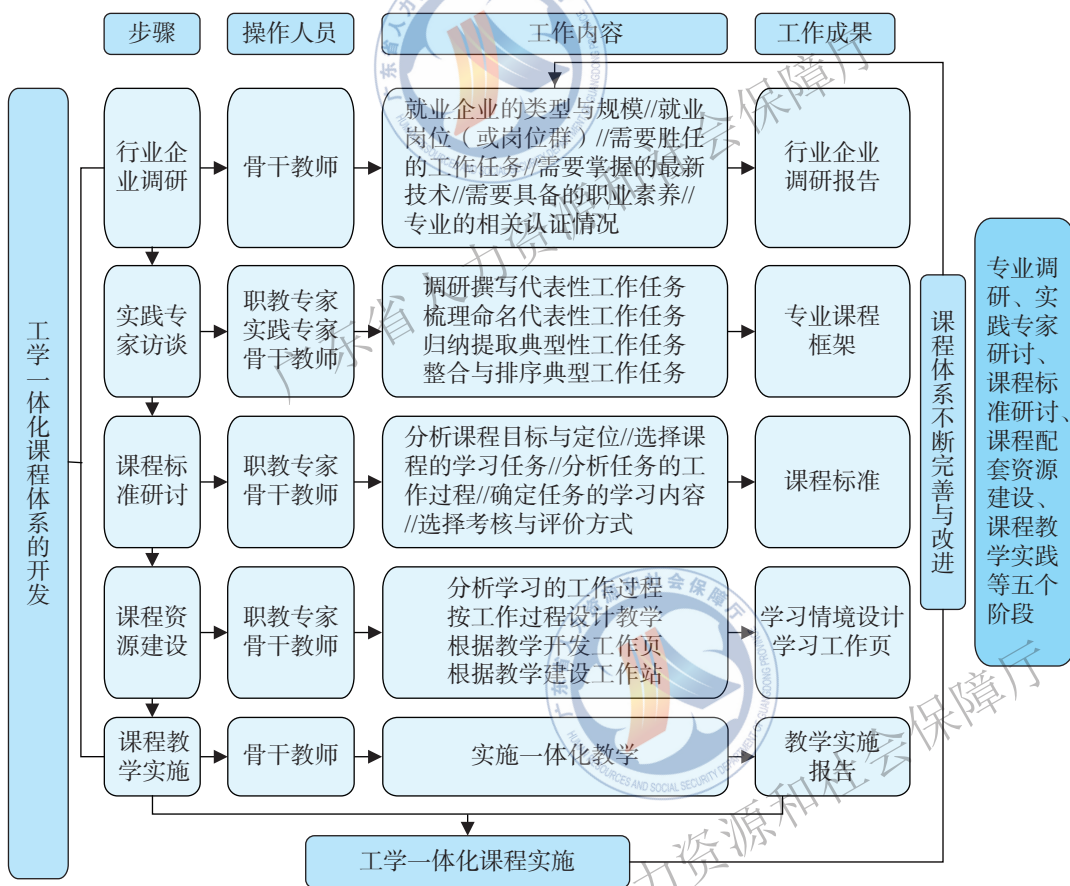


图3-2 课程体系开发

4. 数字技术助力教学过程管理

(1) 教学安排

制定详细的教学进度表,确保教学活动有序进行。技工院校通常会使用课程管理与排课系统来安排教学计划。这些系统能够自动化处理课程安排、教师分配、教室分配等任务,确保教学资源的有效利用。通过系统,管理者可以实时监控课程进度和教师的工作负荷,从而进行及时的调整和优化。

(2) 课程与发布

教师可以依托数字化平台或系统设计在线课程,包括课程大纲、教学视频、学习资料等,并发布到平台上供学生访问。

(3) 日常教学

学习管理系统支持教学管理和学习跟踪。在线评估工具用于收集学生的学习反馈和评估效果。数据分析软件则对试点班的数据进行深入分析,为新专业的正式开设提供参考。教师可以通过LMS系统进行在线授课,实时与学生互动,解答问题,提高教学效果。系统还支持作业布置、批改与反馈,方便学生随时提交作业并查看教师评价。LMS系统还具备学习进度跟踪功能,教师可以监控学生的学习进度,及时提醒未完成学习任务的学生。学生可以利用LMS系统的学习社区或论坛功能,交流学习心得、分享学习资料,形成良好的学习氛围。教师也可以参与社区互动,引导学生讨论,解答学生疑问。教师可以利用LMS系统的在线测试、考试等评价功能,自动评分、统计和分析学生的成绩数据,为教师提供教学反馈和改进建议。

5. 数字技术助力教学质量监测

建设教学质量监测体系,方便学生评价、同行评审、教学检查等,确保教学质量。

(1) 数据收集与整合技术

通过建立数据中心和数据交换平台,整合学校教务、学工等系统中积累的教学运行数据、师生数据、教学资源数据等,形成教学质量保障大数据库。利用数据收集技术,如物联网、传感器等,实时收集教学过程中的各类数据,如学生参与度、课堂互动情况等。

(2) 数据分析与挖掘技术

应用大数据分析和数据挖掘技术,对收集到的数据进行深度分析和挖掘,发现教学过程中的潜在问题和改进点。通过数据可视化技术,将分析结果以图表、报告等形式直观呈现,便于管理者和教师快速了解教学状况。

(3) 在线监测与预警系统

建立在线监测与预警系统,对教学质量进行实时监测和预警。系统能够自动分析教



学数据，当发现异常或潜在问题时，及时发出预警信号，提醒管理者和教师采取相应措施。

（4）在线评价系统

采用在线评价系统，方便学生提交对课程和教师的评价。系统能够自动收集、整理和分析学生评价数据，为教师提供全面的反馈和改进建议。

（5）学生成长画像系统

通过收集学生的学业成绩、课堂表现、课外活动等数据，构建学生成长画像。利用画像系统对学生进行个性化分析和评估，为教学质量的提升提供数据支持。

（6）在线同行评审平台

建立在线同行评审平台，方便教师之间互相评价和交流教学经验。平台能够自动统计和分析评审数据，为教师提供改进建议和提升方向。

（7）数字化教学检查工具

利用数字化教学检查工具，如教学视频分析工具、课堂互动分析工具等，对教师的教学过程进行全面检查和分析。通过工具提供的数据反馈，教师可以了解自己的教学状况，及时进行调整和改进。

（8）移动学习应用

利用学习通、钉钉等移动学习应用，实现教学过程中的实时互动和反馈。应用能够记录学生的学习轨迹和参与度，为教师提供教学改进的数据支持。

（9）智能教学评估系统

采用智能教学评估系统，对学生的学习成果进行智能化评估。系统能够自动分析学生的学习数据，为教师提供精准的教学反馈和个性化教学建议。

（二）数字技术赋能课程开发

课程开发是构建工学一体化的课程体系，以适应快速变化的行业要求。通过在线课程平台，引入国内外优质教育资源，动态调整课程内容，确保课程与职业标准同步更新，提升课程的实用性和前瞻性。其中，工学一体化课程是按照经济社会发展需要和技能人才培养规律，根据国家职业技能标准，以综合职业能力为培养目标，通过典型工作任务分析，构建课程框架。并以具体工作任务为学习载体，按照工作过程和学习者自主学习要求设计和安排教学活动的课程。工学一体化课程体现理论教学和实践教学融通合一，专业学习和工作实践学做合一，能力培养和工作岗位对接合一的特征。工学一体化课程的设计主要包括课程的学习目标设计、学习内容设计、教学方法选择、教学资源配置、教学考核评价等多方面。通常使用在线问卷工具、数据分析软件、数字资源平台等多种数字技术。实施路径及数字技术应用情况如图3-3所示。

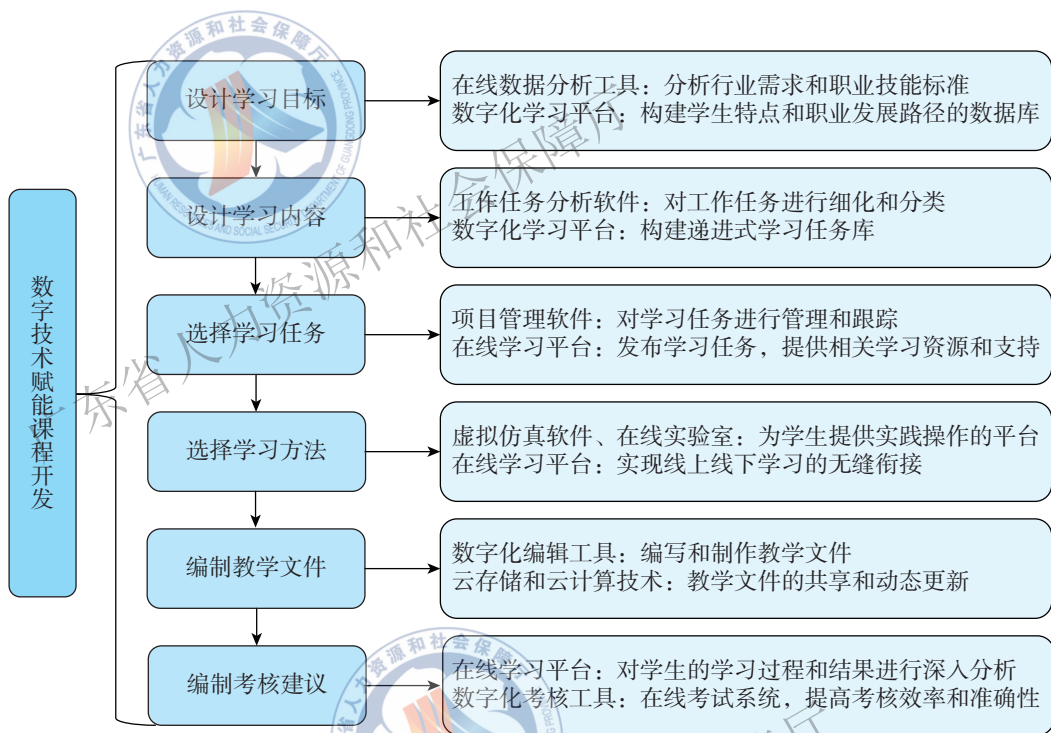


图3-3 数字技术赋能课程开发

1. 数字技术辅助设计学习目标

课程的学习目标设计应体现综合职业能力的培养，包括专业能力、通用能力和思政素养。分析行业需求和职业技能标准，明确学生应具备的专业能力。结合学生特点和职业发展路径，确定通用能力的培养目标。融合思政元素，制定思政素养的培养目标。

（1）确定课程总体目标

利用办公软件或其他专业软件，将专业人才培养总目标分解为专业能力、社会能力和方法能力。并将各项能力分解到相应课程，确定各门课程的课程目标。

（2）课程学习目标分解

在前期实践专家访谈会基础上，利用数字化调查工具（如问卷星、在线表单等）收集行业专家、企业一线实践专家、教师的意见，完善各学习任务的描述、工作过程及各环节综合职业能力的描述，确定课程各学习任务的能力目标。同时，利用数字化调查工具收集学生的基本情况，分析学生的学习背景、兴趣及职业发展方向，以确定学习目标的相关性和适用性。利用数字技术（如思维导图软件）将学习目标进行分解和可视化，以便学生更好地理解 and 跟踪自己的学习进度。

2. 数字技术辅助设计学习内容

学习内容的设计流程如图3-4所示，将代表性工作任务转化为参考性学习任务；分



析代表性工作任务描述，确定各学习任务的学习目标（知识目标、实践目标、思政目标），依据学习目标确定学习内容。在课程学习内容设计过程中，可利用工作任务分析软件或办公软件，对工作任务进行细化和分类。构建递进式学习任务库。

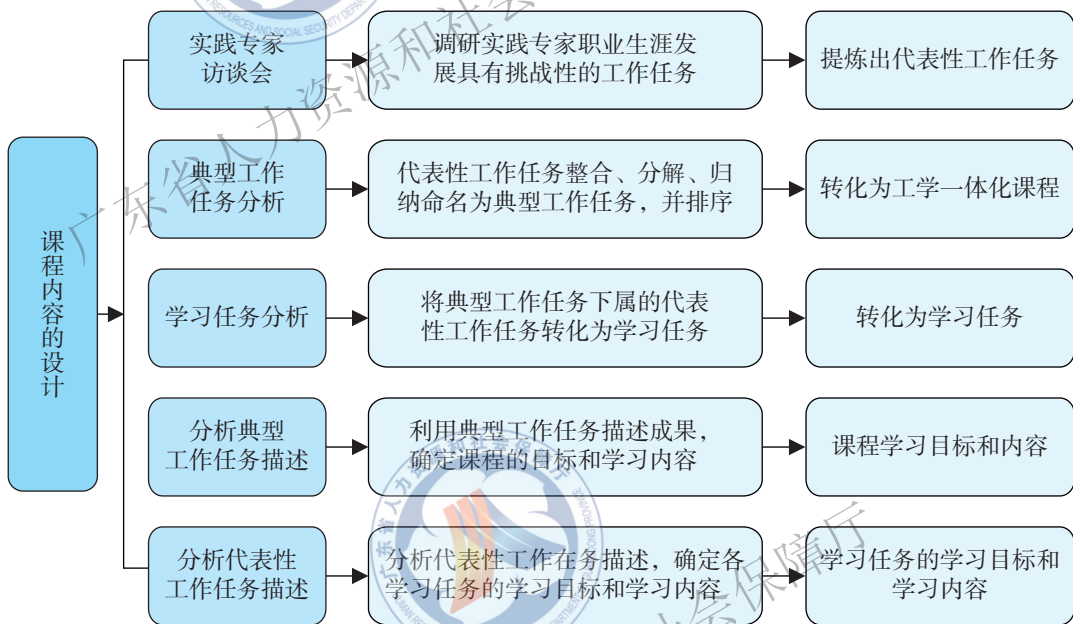


图3-4 课程内容的设计流程

3. 数字技术辅助选择学习任务

根据学习目标和学习内容，结合专业基础条件，选择具有代表性、典型性和实践性的学习任务。确保学习任务能够覆盖课程的核心知识点和技能点，并具有一定的挑战性。可利用Trello、Jira等项目管理软件，对学习任务进行管理和跟踪，确保任务按时完成。利用在线学习平台发布学习任务，并提供相关的学习资源和支持。

4. 数字技术辅助选择学习方法

一体化教学应注重理论与实践的结合，强调学生的自主学习和合作学习。根据学习内容，灵活选择项目教学法、案例教学法、小组教学法等教学方法，引导学生在实践中学习理论知识。

5. 数字技术辅助编制教学文件

根据一体化课程的教学需求，需要根据课程标准编制授课计划、教案、工作页、信息页、教材等。可使用蓝墨云教材编辑器等数字化编辑工具编写和制作教材和教学文件。

6. 数字技术辅助课程教学考核设计

教学考核应关注学生的学习过程和结果,采用多元化的评价方式,制定明确的考核标准和考核方案。采用形成性评价和终结性评价相结合的方式,全面评估学生的学习效果。建立反馈机制,及时调整和优化教学策略。可应用蓝墨云班课等在线学习平台,对学生的学习过程和结果进行深入分析;在线考试系统、电子评分表等数字化考核工具,提高考核的效率和准确性。

(三) 数字技术赋能实训室建设

新一代数字技术正以前所未有的力度重塑各行各业,技工院校的实训室建设也不例外。实训室的建设旨在模拟真实的工作场景,旨在增强学生的实践操作能力和激发他们的创新思维。通过这些前沿的数字技术融入实训室,我们可以极大地丰富实训室的功能性和实用性,从而更加精准地贴合技能型人才培养的实际需求。

1. 数字技术驱动提升实训教学效率与实训质量

在技工教育领域,实训室作为培养学生实践技能的核心场所,其教学效率与实训质量直接关系到学生的职业技能掌握程度和未来的职业发展。随着数字技术的不断进步,技工院校实训室正迎来一场深刻的变革。

(1) 虚拟实验室建设

虚拟实验室利用虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等技术,构建沉浸式的虚拟实验环境,让学生在虚拟空间中完成实验操作,为学生提供安全、便捷的实验体验。同时,开发虚拟实验平台,提供多种实验项目,供学生自主选择和实践。通过远程监控和指导系统,教师能实时观察学生的实验过程,并提供及时的反馈和指导。

(2) 智慧教室建设

智慧教室凭借物联网与大数据等尖端技术,成功实现了教室环境的智能化调控,显著提升了教室的舒适体验与教学成效。借助各类传感器,智慧教室能够实时监控室内温度、湿度及光照等关键因素,并据此自动调节室内环境至最佳状态;同时,智能黑板与触控屏等先进教学工具的引入,极大地增强了课堂的互动性与操作的便利性。进一步地,大数据分析技术的运用使得智慧教室能够广泛收集学生的学习行为数据,为教师提供宝贵的教学改进参考。此外,智慧教室还搭载了功能全面的在线学习平台,该平台支持课程直播、视频回放以及在线讨论等多种学习形式,确保了学生能够根据自己的时间与节奏,随时随地参与到学习交流与知识汲取中来。



（3）实训设备智能化

智能化实训设备的运用能够实现远程监控、自动化控制及数据深度分析，从而增强设备的可靠性，提升使用效率，并有效削减实训成本。具体而言，通过构建实训设备的远程监控系统，我们可以实时跟踪设备的运行状况与潜在故障；采纳自动控制技术，可轻松实现设备的远程操控与自动化作业；再者，借助数据分析系统对实训过程中收集的数据进行精细处理与深度剖析，为实训教学策略的制定以及设备的维护保养提供强有力的数据支持与决策依据。

（4）数据分析与评估

数据分析与评估机制能够对学生的进度、实训成效及教学质量进行量化且客观的评价，为教师提供精确的教学反馈及针对性的改进策略。这一机制广泛收集学生的学习数据，涵盖在线学习时长、答题准确率等关键指标，深入分析学生的学习习惯与成长轨迹；同时，通过实训项目考核、实验报告审阅等手段，综合评估学生的实训表现。基于这些详实的数据，教师可以获得关于教学质量的直观反馈，并据此提出改进意见。数字技术的蓬勃发展为技工院校实训室的教学效率与实训质量带来了质的飞跃。借助这些技术的深入应用与持续实践，技工院校得以提供更加高效、便捷、安全且个性化的实训教学服务，为高质量技能人才的培养奠定坚实的基础。

2. 数字技术助力提升实训教学体验

（1）实现远程实验教学

借助互联网技术开展实验教学，让学生能够在家中或任何网络连接点参与实验学习，实现学习地点的灵活自由。数字化平台不仅让教师能够实时追踪学生的实验学习进程，还能迅速提供精准的指导和即时反馈，极大地促进了师生间以及学生间的互动。此外，数字技术还赋能多人在线协作与讨论，为学生提供了一个交流思想、合作解决问题的平台，从而激发他们的团队合作精神，锻炼沟通协作能力。这一创新的教学模式不仅丰富了实验学习的维度，也为学生综合素质的提升开辟了新途径。

（2）优化实训教学资源配置

利用物联网技术，将实训室内的各种设备、工具连接起来，形成一个智能化的实训环境。这不仅便于学校对实训资源的统一管理和调度，还能实时监控设备的使用状态和维护需求，确保实训教学的顺利进行。利用大数据等技术帮助学校精准掌握学生的学习情况，为教学决策提供科学依据。例如，通过数据分析，学校可以发现哪些实训项目最受学生欢迎，哪些技能点掌握得不够牢固，从而有针对性地调整教学计划。合理应用新一代数字技术在实训室建设中可以为学生提供更加丰富、直观、高效和个性化的学习体验。

3. 数字技术赋能实训室安全管理

在现代化教育体系中，实训室作为理论与实践结合的重要场所，其安全性至关重要。随着数字技术的迅猛发展，我们可以借助一系列智能化、数字化手段来全面提升实训室的安全管理水平。

（1）巡检计划管理

利用数字技术，可以制定并管理详细的实训室巡检计划。通过预设的巡检周期、巡检内容以及责任人，确保每一项安全巡检任务都得到及时、有效地执行。建立实训室巡检的数字化管理平台，用于制定、分配和跟踪巡检任务；通过短信、邮件或APP推送等方式，提醒巡检责任人按时进行巡检；对巡检数据进行统计分析，评估实训室的安全状况，为未来的安全管理提供数据支持。

（2）巡检过程数字化转型

将巡检过程数字化，可以确保巡检记录的准确性和可追溯性。通过移动设备或传感器，实时记录巡检过程中的各项数据，提高巡检效率。开发移动巡检APP，巡检人员可通过手机进行记录、拍照和上传数据；在实训室关键位置安装传感器，实时监测环境参数，如温度、湿度、烟雾浓度等，并将数据传输至数字管理平台；将巡检数据以图表形式展示，便于管理者快速了解实训室的安全状况。

（3）隐患自动分类管理

通过算法和数据分析，自动识别并分类实训室的安全隐患，提高隐患处理的针对性和效率。利用图像识别、自然语言处理等AI技术，对巡检记录中的隐患进行自动识别；根据隐患的性质和严重程度，将其分为不同等级，并制定相应的处理措施；对高风险的隐患进行实时预警，确保管理人员能够及时处理。

（4）整改流程数字化转型

将整改流程进行数字化转型，可以确保隐患整改的及时性和有效性。通过数字化平台，跟踪整改进度，确保整改任务得到落实。在数字管理平台中，将整改任务分配给责任人，并设置整改期限；通过移动APP或数字平台，实时跟踪整改任务的进度，确保整改工作按时完成；整改完成后，通过平台提交验收报告，由管理人员进行验收和反馈。

（5）安全监控系统建设

建设完善的安全监控系统，可以实时监测实训室的环境和设备状态，及时发现并处理安全隐患。在实训室关键位置安装高清摄像头，实现24小时不间断监控；通过传感器实时监测实训室的环境参数，如温度、湿度、烟雾浓度等，设置报警阈值，当环境参数或设备状态异常时，自动触发报警机制。通过数字技术保障实训室的安全性，不仅可以提高安全管理效率和质量，还可以降低安全风险，为学生提供一个更加安全、高效的实训环境。未来，随着数字技术的不断发展和创新，我们可以期待实训室安全管理水平的



进一步提升。

（四）数字技术赋能课程资源建设

课程资源建设旨在建设丰富性、多样性和可访问性课程资源，以满足不同学习风格和能力的学生需求。开发数字化教学资源库，包括微课、虚拟实验室、在线题库等，实现资源的共享和复用，提升教学效率和效果。技工院校课程资源建设是提升教学质量的核心环节，直接关系到学生的知识吸收、技能掌握及创新能力的发展。传统课程资源建设方式往往存在内容更新慢、互动性不足、个性化学习支持缺乏等问题。而新一代数字技术的引入，为解决这些问题提供了新的路径和方法。

1. 大数据技术赋能个性化课程设计与优化

（1）个性化课程设计

通过收集和分析学生在学习过程中产生的大量数据，如学习行为、兴趣爱好、能力水平等，大数据技术可以帮助教师更全面地了解学生的学习情况。基于这些数据，教师可以针对不同学生的特点和需求，进行个性化的课程设计。例如，根据学生的历史学习数据和实时反馈，智能推荐适合的学习资料和练习题，从而有效提升学习效率。这种个性化的课程设计有助于激发学生的学习兴趣，从而提高学习效果。

（2）课程内容优化

大数据技术还可以帮助课程设计者优化教学内容和教学方法。通过对大量学生学习数据的深度挖掘，能够准确了解学生对不同知识点的掌握情况、学习难点以及兴趣点。这些数据为课程设计者提供了宝贵的反馈，使他们能够及时调整教学内容、教学方法和教学资源，以满足学生的实际需求。例如，通过分析学生在某个知识点上的错误率和学习时间，教师可以判断该知识点的难度和受欢迎程度，进而对课程内容进行细化或重构，以提高教学效果。

（3）教学资源配置优化

通过大数据分析，可以了解不同课程的教学资源需求和使用情况，从而更加合理地配置教学资源。例如，对于热门课程或重点课程，可以投入更多的教学资源和师资力量；而对于冷门课程或次要课程，则可以适当减少教学资源的投入。

2. 人工智能赋能教学辅助与评估

（1）个性化学习路径

人工智能能够根据学生的学习能力、兴趣及进度，智能化推荐相匹配的学习资源和课程，为每位学生定制个性化的学习路径。通过对学生学习数据的分析，人工智能可以

精准地把握学生的学习需求，使教学更加符合学生的个体差异，提高学习效率和质量。

（2）智能辅导与答疑

借助人工智能技术，技工院校可以建立智能辅导与答疑系统，实现对学生学习问题的即时解答。该系统能够根据学生的提问，智能匹配相关的学习资料和解答，甚至通过自然语言处理技术与学生进行互动交流，为学生提供更加精准和个性化的辅导服务。此外，智能辅导系统还可以根据学生的学习情况，自动调整辅导策略，确保学生能够顺利掌握知识点。

（3）24小时不间断服务

人工智能技术打破了时间和空间的限制，为技工院校提供了24小时不间断的教学辅助服务。无论是在白天还是夜晚，学生都可以随时通过智能系统获取学习资源、进行课程学习或寻求帮助。这种全天候的服务模式极大地提高了学习的灵活性和便捷性，满足了学生多样化的学习需求。

3. 云计算技术赋能课程资源共享

（1）构建教学资源共享平台

云计算技术为技工院校搭建了一个强大的教学资源共享平台。这个平台如同一个云端知识宝库，将纷繁多样的教学资源：教材、多媒体课件、教学视频等，统一整合至云端，实现了资源的集中化管理和灵活调配。院校只需轻点鼠标，即可轻松访问并获取所需的教学资源，这不仅极大地提高了资源的利用效率，也加快了知识信息的流通速度。

（2）共建数字化教学资源

云计算技术的引入，使得教学资源的配置更加智能化、灵活化。它能根据各院校的实际教学需求和资源使用状况，动态调整资源的分配，确保资源的最大化利用，避免了资源的闲置与重复建设。这种智能化的资源配置策略，为各院校提供了稳定而充足的教学资源支持，保障了教学活动的顺利开展。

（3）校企共建共享型教学资源

云计算技术还促进了技工院校与企业的深度合作。借助云平台，院校与企业能够轻松实现教学资源的共享、实训设备的协同使用以及人才资源的互通有无。这种深度的产学研用结合，不仅有助于提升学生的职业素养和实践能力，更为他们未来的职业发展铺设了坚实的基石，显著增强了毕业生的就业竞争力。

新一代数字技术，特别是大数据、人工智能、云计算、物联网等，正成为技工院校课程资源建设的重要驱动力。它们的应用，不仅大幅提升了课程资源的质量与利用效率，更为个性化学习和技能培养提供了强有力的支持。面对挑战，技工院校应积极拥抱变革，采取有效措施，充分发挥数字技术的独特优势，致力于培养更多符合时代需求的高技能人才。



（五）数字技术赋能教学方法创新

教学方法是教学过程中教师与学生为实现教学目的和教学任务要求，在教学活动中所采取的行为方式的总称。技工教育教学方法是指为培养学生具备特定职业所需的知识、技能和态度而采用的一系列教学手段和策略。这些方法不仅关乎学生综合职业能力的培养，更影响着其未来的职业发展路径。

1. 面向学业发展的人机协同教学方法创新

人工智能技术、移动APP、在线学习平台等数字技术的应用使得课堂教学呈现出智能增强、虚实融合、人机协同的特征。数字技术能够通过全场景、全过程的教学数据智能感知和精准分析，实现对教学过程的精准表征和学业问题的精准研判，并以此为基础对学生进行精准干预，为教师设计精准化的教学改进方案，通过教师和机器的分工合作、优势互补，打造人机协同的新型课堂教学方法。

课前，教师利用大数据分析对学生的学业水平、学科能力、学习风格、学习动机进行全方位的精准分析，精准研判个体和群体的学习情况，掌握共性的学习问题，依据学生的学业水平设计精准化的教学策略、选择適切性的教学资源、定制个性化的教学活动。课中，通过平板电脑、智能手环、摄像头等智慧教室中的设备，利用物联网技术动态采集学生的学习过程数据，准确判别学生的学习状态，根据学生的课堂表现为教师提供精准化的教学改进建议，帮助教师及时调整教学策略，促进课堂教学的动态优化。课后，再次使用大数据分析针对学生的学业状况，对其认知水平和学习问题进行精准诊断，定制个性化的课后作业，帮助学生对自身的薄弱知识点加以巩固提升，避免重复性的知识学习和试题练习造成学生认知资源的浪费。

未来人机协同教学方法的创新与变革将成为数字化转型背景下主流的教学方法，通过让教师愿意用、敢于用、善于用数字技术和数字产品来解决日常教学中的问题，帮助教师提高教学效率、提升教学质量，从而实现人机协同的智能化教学组织、实施与决策，为学生的学业发展保驾护航。

2. 面向学生自主探究的教学方法创新

数字技术支持的实训探究是教学数字化转型的重要表征，旨在通过数字技术的加持拓宽探究的实践场域和边界，使得实训环境的设置、实训内容的呈现方式、数据的获取和分析手段都得到了极大扩充，为学生探究性学习的开展创设更加丰富的教学情境。

对于以往难以在实训环境下开展的实训，可以借助虚拟现实（VR）和增强现实（AR）等技术开展虚拟实训，一方面能够让学生获得近乎真实的体验，加深对现象的

理解,另一方面能够丰富主题的范畴,帮助学生有更多的机会去了解感兴趣的学习内容。在实训内容的呈现方面,学生可以使用在线学习平台或云教室等智慧环境,利用传感器、数字示波器、增强现实等技术对内容进行可视化、实时化、动态化演示,使抽象的科学现象能够具象化呈现,增强学生对所学内容的感知和理解。在数据的获取和处理方面,大数据分析技术的应用使实训数据的感知和获取更加便捷,如通过远程监控观察自然环境中的现象,利用多样化的传感设备捕捉环境中的瞬时变化等,以此实现多源异构数据的实时感知、智能汇聚和可视化呈现,提高数据处理的效率和效能。在实训结果的交流方面,可以通过计算机、互联网构建数字化、云端化的交流平台,实现跨区域的实验结果分享和交流。

面向自主探究的教学方法能够充分体现以“学生为中心”的教育理念,让学生在动手实验的过程中提升创新思维、物化能力等,实现数字素养、解决问题能力、沟通协作能力的全面提升。

3. 面向深度学习的智慧课堂教学方法创新

面向深度学习的智慧课堂教学方法旨在通过数字技术与课堂教学的有机融合,创设真实自然的教学场景、实现科学智能的情境感知、推送个性精准的学习服务、设计协作探究的学习活动、实现数据驱动的教育评价,以此实现智慧型的课堂教学。智慧课堂是教学数字化转型的典型表征,表现如下。

一是利用扩展现实、全息影像等技术创设虚实融合的教学环境,实现教学场景的富媒体化,增强学生学习的临场感,帮助学生借助数字技术全方位感知学习对象,实现对学习内容的深层次理解。

二是利用物联网技术,如智能手环、摄像头等设备实现对学生学习状态的实时监测,精准诊断学生的学业水平和学习需求,并结合最近发展区理论为其提供精准的学习资源和科学的学习支架,帮助学生克服当前的学习困难,加深对所学知识的理解和掌握。

三是设计情境化、探究型的学习任务,让学生在与其他学习者沟通协作的过程中,通过观点的交流、思想的碰撞,强化学生的自我反思和自主建构,完善自身的知识体系,实现深度学习。

面向深度学习的智慧课堂教学是教学数字化转型的典型表征,也是未来课堂教学发展的必然趋势,旨在推动数字化教学环境、数字化教学服务和数字化教学方法的有机融合,使得数字技术能够浸润课堂教学变革的各个环节,以数字技术为支点撬动课堂教学的深层次变革,引领未来课堂教学的创新发展。

教学是教育实践的根本途径,也是驱动教师、学生、环境、资源等要素广泛连接和深度融通的基础。通过数字技术赋能教学方法的创新,可以充分激发教学环境和教学资



源的核心价值，促进学生知识技能的习得、思维能力的提升、健全人格的养成。

（六）数字技术赋能教师数字能力培养

1. 教师数字能力培养的内涵

教师数字能力是指教师在数字化环境下，利用数字技术获取、加工、使用、管理和评价数字信息和资源，发现、分析和解决教育教学问题，优化、创新和变革教育教学活动的能力。面对新时代、新形势和新要求，数字技术赋能教师数字能力的培养是一个多维度、系统性的过程，涉及教育政策、教学实践、教师培训等多个方面，特别是要提升教师适应数字化学习环境开展教与学的能力，以大数据、人工智能等新一代信息技术，全面赋能教师，推动教与学的方式变革。教师数字能力已不仅仅局限于技术工具的简单应用，而是如何应用技术重组应对复杂教学环境做出有效的教学决策。为适应新要求，教育部近期发布了《教师数字素养》行业标准，包括数字化意识、数字技术知识与技能、数字化应用、数字社会责任、专业发展五个方面，如图3-5所示，对教师利用数字技术创新和变革教育教学活动的意识、能力和责任提出了要求和规范。

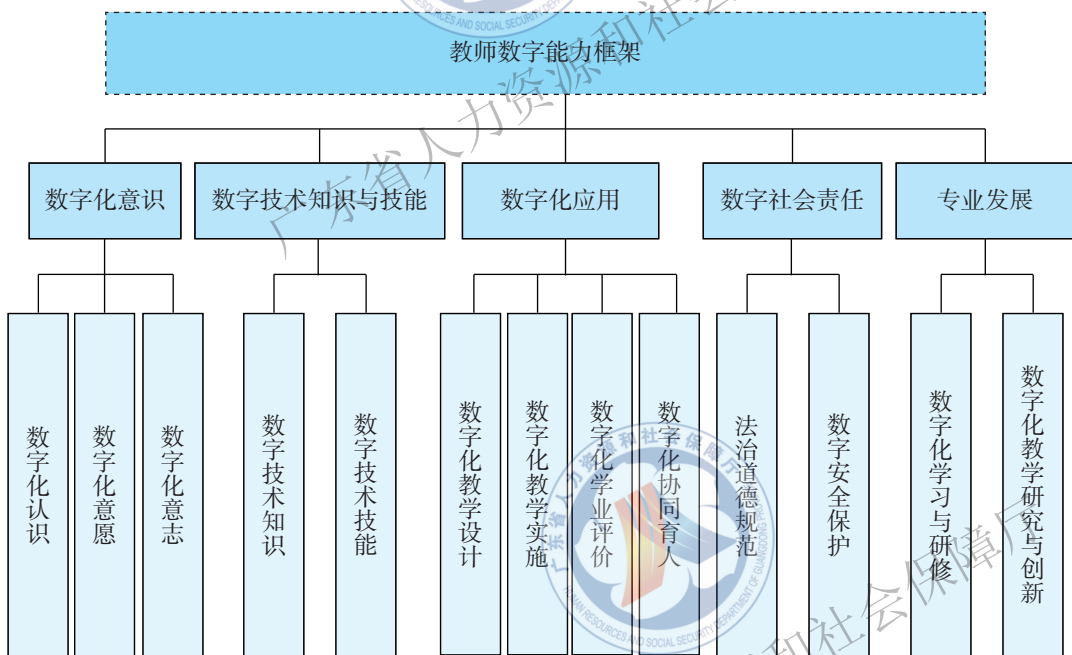


图3-5 教师数字素养框架

2. 数字技术赋能教师数字能力培养

（1）树立数字化意识和思维，提升教师数字素养

教育部《教师数字素养》标准中明确了教师数字素养是指适当利用数字技术获取、加工、使用、管理和评价数字信息和资源，发现、分析和解决教育教学问题，优化、创新和变革教育教学活动而具有的意识、能力和责任。加快观念转型，不断丰富教师教书育人能力的时代内涵。置身新的时代和环境，广大教师需围绕数字时代的教育实践要求，不断增强自身数字素养，提升教书育人能力。厚植教育数字化理念，胸怀前瞻性视野，深刻理解未来社会对人才培养的目标需求，推动教学从知识本位向能力本位转变，培育创新型人才。树立终身学习观念，主动学习和运用现代教育技术，不断更新自身知识结构，提升数字化教学胜任力，实现从知识传递者到学习引导者、协作者和辅助者的角色转变，成为适应新时代需求的学习型教师。

（2）健全多层次、多类型的教师数字能力培训体系

培训内容的优选，根据不同教师的数字素养水平和需求，有针对性地开展培训。对于基础操作技能较弱的教师，提供数字化设备操作技能培训；对于一线教师，提供数字教学工具的使用培训；对于教研人员，提供数字化教学资源的挖掘与整合培训；对于学校管理者，提供利用数字化手段进行教学评价的培训。培训形式的多样化，结合线上课程和线下实践，为教师提供全面的数字技术知识和技能培训。利用在线学习平台，让教师自主选择课程进行学习；组织线下集中培训，针对特定的数字技术或教学应用场景进行深入讲解和实践操作。将线上线下混合式培训与校本研修深度融合，探索建设“研训一体化”的培训模式，从而进一步提升教师培训实效，真正推动教师知行融合、能力发展。探索智能研训的新模式，以培养“综合型、创新型、智能型”教师为目标，利用人工智能、大数据、云计算、区块链、物联网、5G技术等数字技术实现个性化学习推荐，根据教师的学习进度和需求，提供定制化的培训内容和资源，完善技工院校复合型教师培养机制，改革教育技术课程，重点培养既精通专业知识又能胜任跨学科教学的复合型教师。建立教师数字能力认证制度，对达到一定水平的教师颁发证书，激励教师不断提升自己的数字能力。

（3）聚焦数字化核心应用场景，提升教师数字能力

推进新一代智联学习环境升级，促使多场域、跨场景的教学数据联通，实现对教师教学全过程的赋能。利用物联网技术将教室内的设备连接起来，实时采集教学数据，为教师的教学决策提供支持。加快人机协同下的教育教学场景创新，引领教师深入探索教育智能体等工具与具体学科、具体教学任务的深度融合。鼓励教师在教学中使用虚拟现实、增强现实等技术，创造更加生动、直观的教学体验。发挥教育智能体的作用，通过与教育智能体的协同创新，提高教师的人机协同教学能力，提升教学效果。利用教育智



能体在数据分析、学习监测等方面的作用，帮助教师更好地了解学生的学习情况和需求，从而调整教学策略和教学内容。

（4）构建技工院校教师数字化能力评价体系

立足“三教”改革，以教育部《教师数字素养》标准为依据，从数字化意识、数字技术知识与技能、数字化应用、数字社会责任以及专业发展等五个维度，围绕数字化教材建设、数字化教学设计、数字化教学实施、数字化校企协同共育、数字化学生职业综合素养培育、数字化“双师”素质提升、数字化教研与创新等典型任务场景，细分态度点、技能点、知识点，建构技工院校教师数字化能力图谱，多维度赋能教师的数字素养。构建数字化评价指标体系，以教师数字化能力标准为主线，开发培训课程体系及资源体系，开发技工院校《教师数字化能力分类评价标准体系》，分层分级开展教师数字化能力评价活动。

3. 数字赋能教师发展技术路线

数字技术赋能教师数字能力的培养是一个系统工程，涉及明确培养目标、优化培养方式、加强基础设施建设、完善资源供给体系、深化教育教学改革和担负数字责任等多个方面。通过这些措施的实施，可以有效提升教师的数字素养和教学能力，为新时代的教育发展打下坚实的基础。

（1）构建教师数字化能力高质量培养路径

基于教师数字化素养框架，制定教师数字化能力高质量培养的路径。这包括搭建在线学习平台、建设教师数字技术相关课程、采购信息化设备与培训，使用、利用信息技术进行教师画像长期追踪等。通过这些途径，教师可以选择适合自己的课程进行自主学习和研究，从而改进教学方法和策略。

（2）加强智慧校园基础设施建设

推进校园网络优化，实现有线网、无线网和5G网络覆盖，大幅提升教育网络质量。建设线上线下融合、现实与双师一体化的“智慧教室”和“云端一体化”的数字化学习平台，打造物理空间、社交空间和资源空间有机整合的学习环境。为教师应用数字技术在教育教学实施过程中提供智能、高效的运行环境。

（3）完善数字化教学资源供给体系

重构学校数字化教学资源，按照自主开发与引进共享相结合的思路，制定分层分类的数字课程资源建设规范，实现数字资源的标准建设。扩大资源供给规模，推动学校课程资源多元供给，打造线上、线下、混合式、虚拟仿真和社会实践、“金课”五类资源。

（4）担负数字责任

教师要主动承担起更大的社会责任，积极引导数字技术应用方向，让数字技术更好

地服务学生、造福社会。要遵守法律法规和社会道德规范，严格遵循数据法律与道德规范。提升数字安全保护能力，建立网络数字安全防护体系。

（七）数字技术赋能产教深度融合

产教深度融合是应用大数据与云计算等数字技术，促进教育与产业的深度融合，实现教育链、人才链与产业链、创新链的有机衔接。它不仅能够提高教育质量，培养符合市场需求的高素质人才，还能够促进技术创新和成果转化，推动产业升级和经济发展。产教融合的内涵在于将教育过程与产业发展紧密结合，通过校企合作、工学交替、订单培养等方式，实现教育内容与产业需求的无缝对接。主要体现教育目标的明确性，即培养符合市场需求的高素质人才；教育过程的实践性，即强调学生的实践操作能力和创新能力培养；教育资源的共享性，即实现学校与企业的资源互补和共享；教育成果的转化性，即促进技术创新和成果转化，推动产业发展。技工院校产教融合的优化工作涉及多个方面，旨在深化教育与产业的融合，提升人才培养质量和产业服务能力。技工院校在深化产教融合的过程中，常用大数据与云计算、人工智能、物联网、区块链、传感器技术、虚拟现实、增强现实、机器学习及其他数字技术。实施路径及数字技术应用情况如图3-6所示。

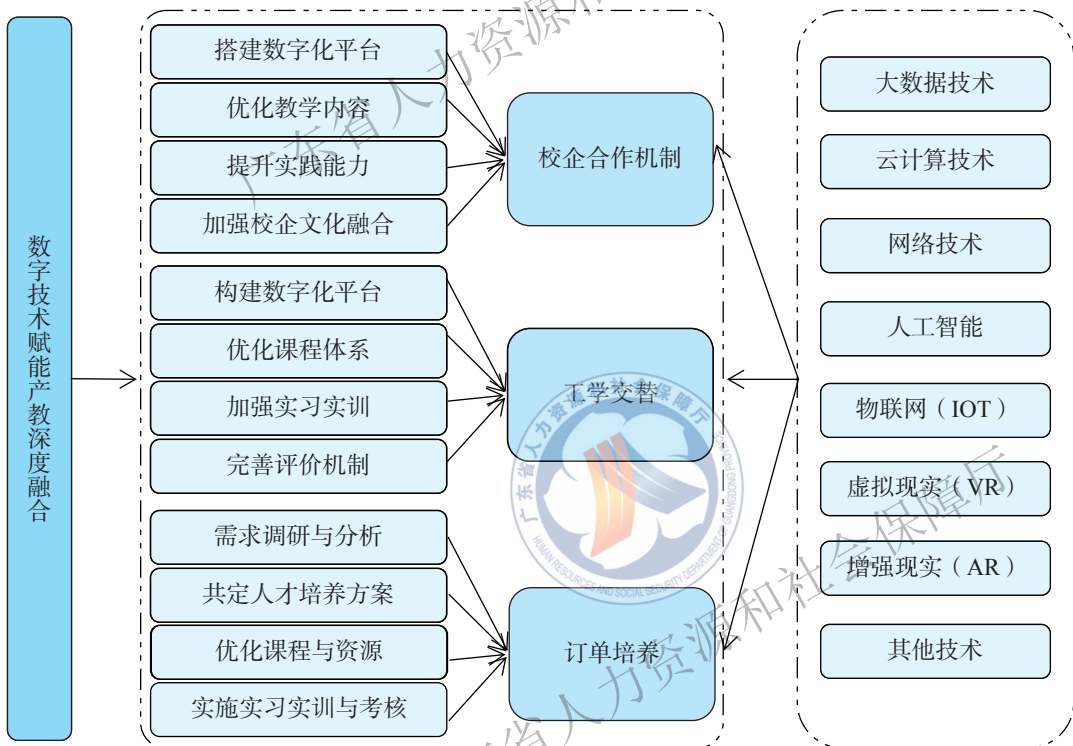


图3-6 数字技术赋能产教深度融合



1. 数字技术赋能校企合作机制

各级政府出台了一系列政策，鼓励和支持技工院校与企业通过数字技术进行深度合作，实现资源共享、优势互补，共同培养适应新时代需求的高技能人才。

（1）搭建数字化平台

利用大数据、云计算、人工智能等先进技术，搭建集教学、科研、实训、成果转化于一体的数字化平台。通过平台实现教育资源与产业需求的高效对接，为校企双方提供定制化的合作方案。

（2）优化教学内容

根据企业实际需求调整教学内容，使理论知识更加贴近生产实际。引入企业前沿技术，更新和优化教学内容，形成良性循环。引入人工智能技术，实现智能教学、智能实训和智能管理。

（3）提升实践能力

通过虚拟实验室、在线实习等方式，让学生接触到真实的企业项目和工作场景。开展联合科研，借助学校的科研力量解决企业技术难题，推动创新发展。

（4）加强校企文化融合

促进学校和企业之间的文化融合，消除双方在合作中的理念差异和沟通障碍。加强师生与企业的互动交流，增强学生对企业的认同感。

2. 数字技术赋能开展工学交替教学模式

工学交替作为一种将学习和工作相结合的教育教学模式，近年来得到了国家层面的高度重视和政策支持。随着数字技术在教育领域的广泛应用，为工学交替提供了新的契机和手段。通过数据智能驱动，重塑职业教育的供需关系，增强职业教育供给的可追溯性、可预测性、可度量性和可评估性。技工院校作为培养高技能人才的重要阵地，亟需借助数字技术，推动工学交替模式的深入实施，以适应新时代对人才培养的需求。

（1）构建数字化平台

建立集教学管理、实习实训、就业服务等功能于一体的数字化平台或智慧校园，实现教育资源的优化配置和高效利用。平台应具备良好的用户体验和互动性，方便师生、企业和管理人员之间的沟通和协作。

（2）优化工学一体化课程体系

根据企业实际需求，调整和优化课程体系，确保教学内容与岗位需求紧密对接。引入数字化教学资源，如虚拟实验室、在线课程等，丰富教学手段和方式。

（3）加强实习实训

与企业合作建立实习实训基地，为学生提供真实的岗位体验和实践机会。利用数字

技术，如物联网、大数据等，对实习实训过程进行实时监控和数据分析，提高实习实训的质量和效果。

（4）完善评价机制

建立科学合理的评价机制，对学生的学习成果、实习表现等进行全面评估。引入企业评价和社会评价，形成多元化的评价体系，确保评价结果的客观性和公正性。利用大数据技术收集和分析学生的学习数据、实习数据等，为教学管理和决策提供数据支持。通过云计算技术实现教育资源的共享和高效利用，降低教育成本，提高教育质量。

3. 数字技术赋能技工院校开展订单培养模式

订单培养即根据企业需求，由学校和企业共同制定人才培养方案，实现人才培养与企业需求的无缝对接。这一模式不仅提高了人才培养质量，还提高了学生的就业竞争力。近年来，数字技术的快速发展为技工院校订单培养提供了新的契机。通过数字技术的广泛应用，技工院校可以更加精准地掌握企业需求，优化课程设置，提升教学质量，从而更好地服务于产业升级和经济发展。

（1）企业需求调研与分析

技工院校应主动与企业沟通，了解其对人才的需求和岗位的技能要求。利用大数据分析、在线问卷调查等，对企业需求进行精准分析，为订单培养方案的制定提供依据。通过分析学生的学习数据和实习数据，为教学管理和决策提供数据支持。

（2）校企共同制定人才培养方案

根据企业需求，学校与企业共同制定人才培养方案，明确培养目标、课程设置、实习实训等内容。引入数字化教学资源，如在线课程、虚拟实验室等，丰富教学手段和方式。

（3）优化课程设置与教学资源

根据订单培养方案，优化课程设置，确保教学内容与岗位需求紧密对接。利用数字技术，如虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等，构建虚拟实习环境，提供沉浸式的学习体验。

（4）实施实习实训与考核。

在企业指导下，开展实习实训活动，提升学生的实践能力和职业素养。利用物联网、传感器等数字技术，对实习实训过程进行实时监控和数据分析，确保实习实训的质量和效果。引入企业评价和社会评价，形成多元化的评价体系，确保评价结果的客观性和公正性。



(八) 数字技术赋能高质量招生就业

高质量招生就业以提高招生精准度和就业质量，为学生提供优质的成长和发展平台。利用大数据分析招生趋势，精准定位招生对象；建立就业信息平台，提供智能化就业推荐和职业规划服务，提升学生的就业满意度，挖掘学生职业发展潜力。数字技术赋能技工院校高质量招生就业，具体包括精准确招生、高质量就业及综合措施优化等三个方面工作。常用在线招生平台与信息系统、虚拟现实（VR）/增强现实（AR）技术、社交媒体与大数据营销、人工智能咨询系统、就业信息平台与数据分析、在线职业测评与职业规划、智能匹配与精准推送等数字技术。实施路径及数字技术应用情况如图3-7所示。

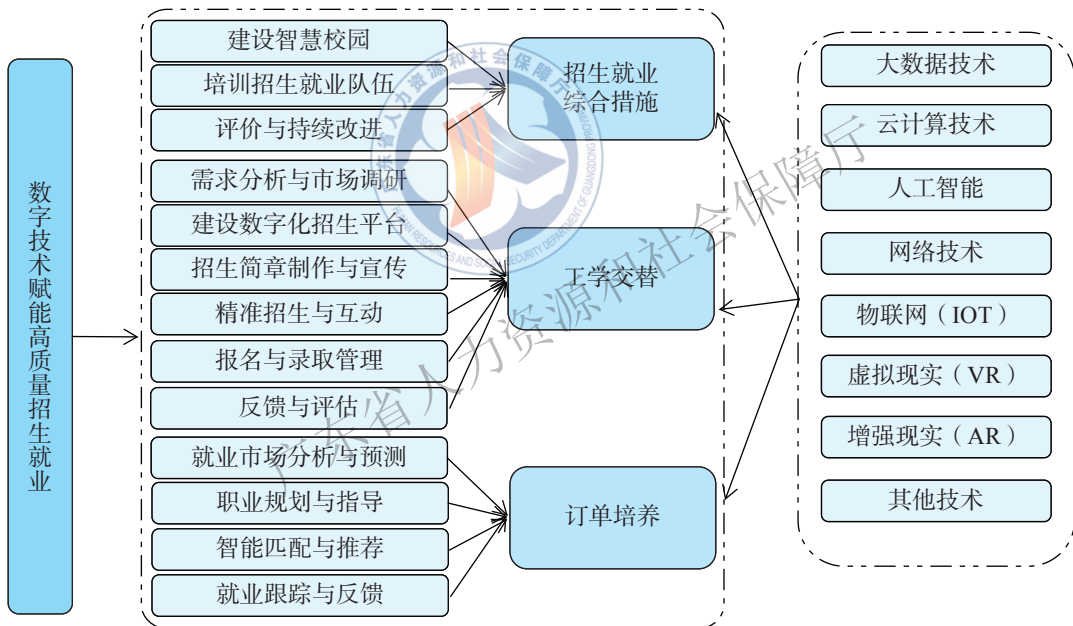


图3-7 数字技术赋能高质量招生就业

1. 数字技术赋能招生就业综合措施，提升招生就业质量和效率

技工院校在应用数字技术驱动招生就业综合措施变革方面，可以从智慧校园建设、招生就业队伍培训、学生信息素养提升、评估与持续改进等五个方面入手，综合应用云计算、大数据、物联网、人工智能等数字技术，实现招生就业的智能化、数据化和个性化，提高技工院校的招生就业工作质量和效率。

(1) 智慧校园建设

利用云计算等技术建立校园云平台，实现数据的集中存储、共享和管理，提高资源

的利用率和管理效率。利用大数据、人工智能等数字技术收集学生的学习习惯、兴趣偏好、就业趋势等，为招生就业、教学改进等提供数据支持。引入智能客服、智能推荐等应用，提升校园服务的智能化水平，帮助学生更好地获取招生就业信息。

（2）招生就业队伍培训

建立招生就业在线学习平台，提供丰富的课程资源和学习工具，方便招生就业人员自主学习和协作学习。利用虚拟仿真技术，模拟招生就业过程中的各种场景和情境，提高招生就业人员的实战能力和应变能力。通过数据分析工具，对招生就业数据进行深度挖掘和分析，帮助招生就业人员了解市场趋势、学生需求等，制定更有效的招生就业策略。

（3）评估与持续改进

建立在线评估系统，对招生就业工作质量等进行定期评估，为持续改进提供依据。利用数据可视化工具，将评估结果以图表、报告等形式呈现出来，方便招生就业人员直观地了解评估结果和改进方向。建立智能反馈系统，收集学生、教师、企业等各方面的反馈意见，为持续改进提供数据支持。

2. 数字技术赋能招生过程，提升招生效率和精准度

技工院校在综合应用数字技术助力招生过程中，应充分利用在线招生门户、社交媒体营销、虚拟现实体验、在线直播与互动、数字化报名与录取管理、数字化反馈与评估以及数字化招生团队建设等数字技术应用，提升招生效率、精准度和学生满意度。

（1）需求分析与市场调研

利用问卷星、腾讯问卷等在线问卷平台，设计并发放问卷，收集潜在学生、家长及企业的需求信息。这些平台通常提供丰富的问卷模板和数据分析工具，有助于快速获取并处理大量数据。通过Hadoop、Spark等大数据分析工具，对收集到的数据进行清洗、整合和分析，挖掘行业趋势、市场需求及竞争态势。这些技术能够处理海量数据，提供精准的市场洞察。利用自然语言处理（NLP），对市场调研报告进行自动化撰写和智能分析，提取关键信息，提高分析的准确性和效率。

（2）数字招生平台建设

为了识别潜在学生的兴趣和需求，提供个性化的招生建议。采用云计算和微服务架构，搭建高性能、可扩展的招生管理平台。这些技术能够确保平台的高可用性和稳定性，支持多用户并发访问。利用API接口和第三方服务（如短信、邮件等），实现信息的实时推送和交互，有助于提升用户体验，确保信息的及时传递。引入人工智能和机器学习技术，对招生数据进行智能分析和预测，为招生策略的制定提供数据支持。这些技术能够识别潜在学生的兴趣和需求，提供个性化的招生建议。



（3）招生简章制作与宣传

丰富的设计元素和模板，有助于制作出高质量的宣传简章。利用Adobe Premiere、Canva等多媒体制作工具，制作招生宣传片、海报等宣传材料。这些工具提供丰富的设计元素和模板，有助于制作高质量的宣传内容。通过微信、微博、抖音等社交媒体平台，进行招生信息的广泛传播。这些平台拥有庞大的用户群体和强大的算法推荐机制，能够提高招生信息的曝光度和转化率。利用搜索引擎优化（SEO）技术，优化招生信息的关键词、描述和标签，提高搜索引擎排名，有助于潜在学生在搜索相关信息时，更容易找到学校的招生页面。

（4）精准招生与互动

制定个性化招生策略和互动方案，精准送达目标群体，提高招生转化率。用户画像技术对潜在学生进行画像分析，包括兴趣、行为、需求等方面，有助于制定个性化的营销策略和互动方案。用精准推送技术，通过邮件、短信、社交媒体等渠道，向潜在学生发送个性化的招生信息和推荐内容。这些技术能够确保信息精准地送达目标用户群体。利用微信客服、QQ客服等在线聊天工具，与学生及家长进行实时互动，解答疑问。这有助于增强学生的参与感和归属感，提高招生转化率。

（5）报名与录取管理

搭建在线报名系统，实现学生信息的在线填写、提交及审核。这些系统通常支持OCR技术，能够自动识别并提取报名材料中的关键信息，提高报名效率。利用邮件、短信等自动化工具，向学生及家长发送报名结果、录取通知等信息，确保信息的及时传递和接收，提高招生工作的透明度。在报名与录取管理中，引入区块链技术，确保信息的真实性和不可篡改性，提升学校的公信力和招生工作的可信度。

（6）反馈与评估

快速获取大量数据，及时了解招生情况，制定改进措施。利用在线问卷平台对在校学生、毕业生和家长进行满意度调查，收集他们对学校招生工作、课程设置、教学质量等方面的意见和建议。根据调查结果，制定改进措施，提高招生工作的质量和效率。对招生数据进行深入分析，包括报名人数、录取人数、专业分布、地域分布等。通过数据分析，评估招生策略的有效性，为未来的招生工作提供数据支持。建立毕业生就业跟踪系统，定期收集毕业生的就业情况和企业反馈。根据就业跟踪结果，调整专业设置和课程设置，提高毕业生的就业竞争力和满意度。利用社交媒体监测工具，监测学生和家长对学校的评价和反馈。根据监测结果，及时调整招生宣传策略和内容，提高招生信息的针对性和吸引力。对招生工作进行全面总结和评估，分析招生工作的成绩和不足。根据评估结果，制定改进措施和未来的招生计划，确保招生工作的持续改进和优化。鼓励招生团队不断探索和创新数字技术在招生工作中的应用。通过培训、交流等方式，提高招生团队的技术水平和创新能力，推动招生工作的数字化转型和智能化发展。

3. 数字技术助力学生就业，促进高质量就业

技工院校在综合应用数字技术优化就业服务的过程中，可以通过以下具体数字技术应用来提高就业市场分析与预测、职业规划与指导、实习实训与校企合作、智能匹配与推荐、就业跟踪与反馈等各个环节的效率与质量。

（1）就业市场分析与预测

利用大数据技术对就业市场进行深度分析，包括行业发展趋势、岗位需求变化、薪资水平等，形成可视化报告，为招生和就业指导提供数据支持。建立基于AI技术基础之上的就业预测模型，根据历史数据和当前市场动态，预测未来一段时间内的就业趋势和热门岗位，为专业设置和招生策略提供参考。监测社交媒体上的招聘信息、行业动态和求职者反馈，实时更新就业市场情报，为招生宣传和就业指导提供最新信息。与主流在线招聘平台合作，获取最新的招聘信息和岗位需求，为学生提供精准的就业信息。通过视频连线或在线访谈等方式，邀请行业专家进行就业市场分析，为学生提供专业的行业见解和职业规划建议。

（2）职业规划与指导

利用AI技术，开发个性化职业规划系统，根据学生的兴趣、能力和职业目标，提供定制化的职业规划建议。提供在线职业测评工具，包括性格测试、职业倾向测试等，帮助学生更清晰地认识自己，为职业规划提供依据。通过在线直播或录播的形式，举办职业规划工作交流会，邀请职业规划师或成功校友分享经验，为学生提供实用的职业规划技巧。提供在线模拟面试服务，帮助学生提前适应面试环境；同时，提供简历优化建议，提高简历的吸引力和竞争力。设立在线职业发展咨询平台，为学生提供一对一的职业发展咨询服务，解答学生在职业规划过程中的疑问和困惑。

（3）智能匹配与推荐

利用智能匹配算法，根据学生的专业背景、技能水平和职业目标，为学生推荐适合的岗位和企业。根据学生的求职偏好和简历信息，为学生提供个性化的岗位推荐服务，提高求职效率和成功率。提供在线简历投递功能，支持一键投递至多个企业和岗位，简化求职流程。提供在线求职技巧培训课程，包括简历撰写、面试技巧等，帮助学生提升求职能力。建立在线求职社区，鼓励学生分享求职经验、心得和成功案例，形成良好的求职氛围。

（4）就业跟踪与反馈

建立在线就业跟踪系统，实时跟踪学生的就业状态，包括签约企业、薪资水平、工作满意度等。对就业数据进行深入分析，包括就业率、就业质量、行业分布等，为招生和就业指导提供数据支持。建立校友网络，鼓励校友之间互相联系、交流和合作，为学生提供更多的职业发展机会和资源。定期对已就业学生进行就业反馈调查，了解学生在



职场中的表现和需求，为改进教学质量和就业指导提供反馈。为已就业学生提供职业发展辅导服务，包括职业规划、职场技能提升等，帮助学生实现职业成长和晋升。

（九）数字技术赋能社会化服务能力的提升

社会化服务能力的提升是利用自身教育资源、专业技能和人才优势，面向社会提供多样化、高质量的服务活动。主要工作包括职业技能培训服务能力建设、职业技能培训与认定、服务产业经济、社区服务等四大方面。用虚拟仿真技术、大数据分析、AI智能推荐、在线直播与录播平台、移动学习APP、在线职业技能培训、在线考核系统、智能评分系统、数字化证书管理、智能招聘平台等数字技术，为社会提供更加高效、便捷、个性化的服务，全面提升技工院校社会化服务能力。

1. 数字技术赋能职业技能培训服务能力建设

技工院校应依照《国务院关于推行终身职业技能培训制度的意见》（国发〔2018〕11号），充分利用数字技术手段，积极开展职业培训服务，落实国务院关于推行终身职业技能培训制度。

（1）加强职业技能培训服务数字化能力建设

推广“互联网+职业培训”模式，推动云计算、大数据、移动智能终端等信息网络技术在职业技能培训领域的应用，提高培训便利度和普及性。

（2）加强职业技能培训数字化教学资源建设

用数字技术建立职业分类动态调整机制、职业标准开发等工作。建立国家基本职业培训包制度，促进职业技能培训规范化发展。支持弹性学习，建立学习成果积累和转换制度，促进职业技能培训与学历教育沟通衔接。实行专兼职教师制度，完善教师在职培训和企业实践制度，职业院校和培训机构可根据需要和条件自主招用企业技能人才任教。大力开展校长等管理人员培训和师资培训。发挥院校、行业企业作用，加强职业技能培训教材开发，提高教材质量，规范教材使用。

2. 数字技术赋能职业技能培训与认定，落实国家终身职业技能培训制度

（1）数字技术辅助培训项目的开发

利用大数据技术分析行业技术发展对企业用人需求的变化；用在线问卷工具等数字技术收集企业用人需求、岗位技能要求、职业素养等，为开发培训课程或项目提供技术支持。通过收集学员的学习数据，分析学习行为和学习效果，为课程开发者提供数据支持，以优化课程设计，提升课程的针对性和有效性。运用人工智能技术，根据学员的学习轨迹和兴趣偏好，智能推荐相关课程和学习资源，实现个性化学习路径的定制。

（2）数字技术支持在线职业技能培训服务

搭建在线直播和录播平台，支持教师远程授课，学员可以在线观看直播或回放，实现灵活学习。利用在线论坛、聊天室、在线测验等互动工具，促进学员之间的交流和互动，提高学习参与度和学习效果。开发移动学习APP，支持学员在移动设备上进行学习，随时随地获取学习资源和信息，提升学习便捷性。

（3）数字技术助力提高职业技能培训质量

通过虚拟实训平台，学员可以在虚拟环境中进行职业技能的模拟训练，提高实操能力和技能水平。利用VR/AR技术，创建虚拟实验室和虚拟工厂，使学员能够在沉浸式的环境中进行实践操作，提高培训的互动性和实效性。利用物联网和大数据技术，对学员的实训过程进行远程监控和评估，及时发现并纠正错误，提升培训质量。举办在线职业技能挑战赛，通过竞赛的方式激发学员的学习热情和技能提升动力，同时检验培训效果。

（4）数字技术为职业技能等级认定提供方便

开发在线报名系统，确保报名流程的顺畅和便捷。引入智能审核功能，对报名材料进行自动审核和反馈，提高报名效率。开发在线考核系统，支持学员在线进行职业技能等级认定的考核，提高考核的便捷性和效率。利用人工智能和大数据技术，对学员的考核表现进行智能评分，提高评分的准确性和公正性。建立数字化证书管理系统，学员通过考核后，可以在线领取和查询职业技能等级证书，提高证书的权威性和可追溯性。

（5）数字技术就业服务与创业指导

搭建智能招聘平台，实现企业与学员之间的精准匹配，提高就业效率和满意度。利用在线职业规划工具，帮助学员进行职业定位和规划，明确职业发展方向和目标。建立创业孵化平台，提供创业指导、资金扶持、法律咨询等一站式服务，支持学员创业创新。

3. 数字技术赋能技工院校服务广东省“百千万工程”

2022年12月8日，中国共产党广东省第十三届委员会第二次全体会议通过《关于实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的决定》，全面实施“百县千镇万村高质量发展工程”。技工院校应发挥优势，积极开展校、企、政、协合作，携手共建共享型基地，服务广东省“百千万工程”。

（1）建设数字化实训基地

技工院校发挥教育优势与企业项目经营经验，共同搭建集教学、实践、孵化于一体的实训基地，提供课程教学、技能培训、项目实践等服务。

（2）开展课程教学或培训

利用数字技术开展直播技巧、营销策略、数据分析等课程教学或培训，为广东省



“百千万工程”提供人才支撑。

（3）项目孵化与合作

设立项目孵化区，为帮扶对象提供场地、项目、技术等方面的支持。通过数字技术开展项目需求调研，借助大数据筛选、评估并孵化优质项目，推动项目落地实施。

（4）资源共享与交流

建立资源共享机制，通过数字技术实现师资、设备、技术、市场等方面的资源共享。

（5）推动产业升级

依托数字化实训基地，推动传统优势产业与新兴产业的融合发展，助力地方经济转型升级。

4. 数字技术赋能技工院校社区服务

（1）构建数字社区服务平台

技工院校可以开发或参与构建数字化社区服务平台，整合社区内的各类资源和服务信息，如政策解读、社区公告、活动通知等，并通过社交媒体、移动应用程序等渠道推送给社区居民。这样，居民可以随时随地获取所需信息，提高信息获取的便捷性和时效性。

（2）提供在线技术培训

技工院校可以利用其教育资源，为社区居民提供在线教育课程，涵盖职业技能培训、兴趣爱好培养等多个方面。这些课程可以通过网络平台进行直播或录播，方便居民根据自身时间安排进行学习。针对社区居民在技术方面遇到的问题，技工院校可以提供远程技术咨询服务，帮助居民解决电脑维修、软件使用、网络安全等方面的难题。

（3）推动社区智慧化建设

技工院校可以与社区合作，引入智能安防、智能照明、智能垃圾分类等智能设施，提高社区的智能化水平。同时，院校可以承担这些设施的安装、调试和维护工作，确保设施的正常运行。利用大数据分析技术，对社区居民的行为习惯、需求偏好等进行分析，为社区管理者提供决策支持。这有助于社区更加精准地满足居民需求，提高社区服务的针对性和有效性。

（4）加强社区居民数字素养教育

为社区居民提供数字技能培训，提高他们的数字素养和信息技术应用能力。这包括计算机基础操作、网络搜索技巧、信息安全知识等方面的内容。通过举办讲座、展览等活动，向社区居民普及数字文化，让他们了解数字技术的最新发展动态和应用前景，激发他们对数字技术的兴趣和热情。

参考文献:

- [1] 人力资源和社会保障部职业能力建设司. 一体化课程规范开发技术规程 [M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2013.
- [2] 中国就业培训技术指导中心. 工学一体化课程开发指导手册 [M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2023.
- [3] 赵志群. 职业教育工学结合一体化课程开发指南 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2009.
- [4] 徐国庆. 职业教育课程论 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2015.
- [5] 中华人民共和国教育部. 教师数字素养: JY/T 0646—2022 [S]. 北京: 中国标准出版社.
- [6] 中华人民共和国国务院. 国务院关于推行终身职业技能培训制度的意见 [EB/OL]. (2018-05-08) [2025-02-18]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2018-05/08/content_5289157.htm.
- [7] 人力资源和社会保障部职业能力建设司. 《国家技能人才培养工学一体化课程标准》开发技术规程 [EB/OL] (2022-08-12) [2025-02-18]. <https://jg.class.com.cn/cms/jswjyth/12/348831.htm>.
- [8] 人力资源和社会保障部. 推进技工院校工学一体化技能人才培养模式实施方案 [EB/OL]. (2022-03-04) [2025-02-18]. https://www.mohrss.gov.cn/xgk2020/fdzdgknr/qt/gztz/202203/t20220328_441386.html.
- [9] 穆春旭, 王峰. 数智赋能专业群实训基地建设研究与实践 [J]. 辽宁高职学报, 2024, 26 (5): 69-72.
- [10] 伍倪燕, 陈琪, 刘培涛. 高校实验室安全巡检管理系统研究 [J]. 通信与信息技术, 2024 (3): 133-136.
- [11] 刘邦奇, 李新义, 袁婷婷, 等. 基于智慧课堂的学科教学模式创新与应用研究 [J]. 电化教育研究, 2019, 40 (04): 85-91.
- [12] 马志强, 文桥. 人机协同如何助推高等教育教学模式变革 [N]. 中国教育报, 2024-12-16 (09).
- [13] 吴砥, 周驰, 陈敏. “互联网+”时代教师信息素养评价研究 [J]. 中国电化教育, 2020 (01): 56-63, 108.

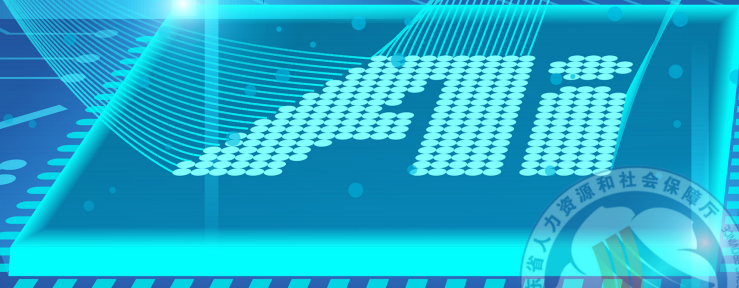




广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅



广东省人力资源和社会保障厅

新
质
生
产
力



四、新技术融入 专业建设指导意见





（一）人工智能素养与技能通识教育

1. 人工智能概念

人工智能是模拟、延伸和拓展人类智能的技术。简而言之，人工智能通过让机器学习人类的智慧，使其能够像人类一样做出智能化的反应。人工智能是引领未来的战略性技术，也是新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力，被认为是推动新质生产力发展的主要阵地。

人工智能具有技术属性和社会属性高度融合的特点，是经济发展新引擎、社会发展加速器。在主要应用场景中，大数据驱动的视觉分析、自然语言理解和语音识别等人工智能能力迅速提升，商业智能对话与推荐、自动驾驶、智能穿戴设备、语言翻译、自动导航、新经济预测等技术快速进入实用阶段，人工智能技术正在渗透并重构生产、分配、交换、消费等经济活动的各个环节，形成了从宏观到微观各领域的智能化新需求、新产品、新技术和新业态，改变人类的生活方式乃至社会结构，推动社会生产力的整体跃升。同时，加快人工智能在教育领域的创新应用，利用智能技术支撑人才培养模式的创新、教学方法的改革以及教育治理能力的提升，构建智能化、网络化、个性化和终身化的教育体系。

2. 人工智能通识课程建设的必要性

人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力，从长期趋势来看，社会对职业工作者掌握人工智能基本技能的需求不断增强。技工院校开设人工智能通识课程是提升学生人工智能素养和技能的有效抓手，也是加快培养高素质技术技能人才的必然选择。

3. 人工智能通识课程内容

技工院校人工智能通识课程应坚持以人为本，遵循教育规律和技能人才的成长规律，引导学生正确处理人与技术、人与社会的关系，培养创新精神，注重学用结合，增强数字素养和技能，提高解决实际问题的能力。课程应包括感知和体验人工智能技术、理解与应用人工智能技术、人工智能项目创作等三个层次，具体内容建议如下。

表4-1-1 人工智能识课程内容

模块名称	内容说明	适用专业
人工智能发展与应用	人工智能的发展和主要应用场景	不限专业
人工智能与写作	(1) 探索提示词工程的奥秘 (2) AI长文写作 (3) 智能课件制作 (4) 智能方案制作	不限专业
人工智能与图像处理	(1) AI图片无损放大和压缩 (2) AI提高图片的分辨率 (3) AI图片修复与上色 (4) AI智能去除图片背景 (5) AI人像处理 (6) AI去除与添加图片水印 (7) AI图片压缩与格式转换 (8) 真实照片与二次元照片相互转换	设计类 电商类
人工智能与图像设计	(1) AI图像绘制 (2) AI图像设计 (3) 产品海报实战设计 (4) 节日庆典海报插画设计 (5) AI企业LOGO设计	设计类
人工智能与音频创作	(1) AI单角色配音 (2) AI多角色配音 (3) AI语音克隆 (4) AI语音合成 (5) AI文本配音 (6) AI背景音乐合成 (7) AI生成主题音乐 (8) AI语音识别 (9) AI会议纪要生成 (10) AI音频降噪	影视类 媒体类
人工智能与视频创作	(1) 文字生成AI视频 (2) 图片生成AI视频 (3) AI动画绘本设计 (4) AI视频续写 (5) AI智能视频剪辑 (6) AI宣传片视频设计 (7) AI短剧视频设计 (8) AI视频字幕 (9) AI视频后期设计	影视类 媒体类



续表

模块名称	内容说明	适用专业
人工智能 与数字人创作	(1) 剪映数字人创作 (2) 数字人创作 (3) AI数字人动作捕捉 (4) AI数字人直播 (5) AI交互数字人	影视类 媒体类 电商类
AI智能体 设计	(1) 智能体设计 (2) AI选课助手设计 (3) AI智能编程助手设计 (4) AI考试助手设计 (5) AI课程学习助手设计	信息类
人工智能 与数据处理	(1) AI数据分析思维与方法 (2) AI数据预处理 (3) AI数据分析 (4) AI数据可视化 (5) AI数据分析实战	编程类 商务类

4. 人工智能通识课程实训室建设

建设人工智能通识课程的实训场地是培养数字技术技能人才的重要条件。人工智能通识课实训场地建设应以全校师生数字素养和能力的提升为目标，构建一个包含人工智能通识课程平台和人工智能体的教师赋能平台，既能够为学生提供数字技能实践操作，培养其解决实际问题的能力，还能作为智能教学助手，赋能教师的教学实施。实训室建议配备私有大模型、应用服务器、算力服务器、触控一体化机、大模型辅助教学平台、学生个性化智慧学习平台及AIGC通识课程相关资源等主要设备。

在人工智能通识教育的基础上，可采用“AIGC+岗位AI工具”的模式，结合AI赋能职业工作岗位的需求，打造“通识教育+专业赋能”的综合教育基地。还可通过产教融合，与行业领先企业紧密合作，开发基于真实业务场景的实训课程。例如，通过智能分拣、人脸识别、智能推荐系统等项目案例，让学生在实操中学习和应用AI技术，实现教学内容与行业需求的深度融合。

5. 师资队伍建设

采用以内部培养为主，外部引进和聘请企业师资为辅的方式组建师资队伍。人工智能通识课程的教师应具备数字教学资源创作、数字化教学设计与实施、数字化学业评价以及数字教学安全保障等方面的数字技能和素养。借鉴中华人民共和国教育行业标准《教师数字素养（JY/T 0646-2022）》的要求，建议围绕数字化意识、数字技术知识与

技能、数字化应用、数字社会责任以及专业发展等五个维度的能力要求，培养专职教师，具体内容如下。

（1）数字化意识培养

教师数字化意识的培养可通过更新教师理念和组织场景体验等方式实现。通过定期组织教师参加数字化教育理念的培训讲座，解读人工智能时代数字化意识对于教学的重要意义，介绍国内外先进的数字化教学案例，促使教师深入思考数字化意识如何融入日常教学，更新其教学理念；通过创设多样化的数字化教学场景，让教师亲身体验不同场景下的教学模式，引导其思考如何将数字化场景应用于人工智能通识课程中。

（2）数字技术知识与技能培养

教师数字技术知识和技能的培养可通过组织AIGC等数字能力培训课程以及实施具体项目任务等方式实现。可为教师开设AIGC培训课程，讲解文生文、文生图、文生视频、文生PPT、AI作曲等AIGC相关知识，开展AIGC相关实践。通过项目任务方式，组织AI工具使用培训，培养教师运用AI工具创作教学资源的能力。

（3）数字化教学设计能力培养

教师数字化教学设计的能力培养可通过数据的设计方法培训、多元融合教学设计实践以及教学案例分享等方式实现。开展基于数据的设计方法培训，帮助教师掌握如何收集、分析和利用学生学习数据进行教学设计；开展多元融合教学设计实践，鼓励教师将多样化数字资源融入教学设计；开展教学设计案例分享活动。定期组织教师展示数字化教学设计案例，并邀请其他教师进行评价与讨论，促进教师间的经验交流与教学设计水平的共同提升。

（4）数字化教学实施能力培养

数字化教学实施能力的培养可通过线上线下混合式教学实施培训、智能教学助手应用培训等方式实现。开展线上线下混合式教学实施培训，帮助教师掌握线上线下混合式教学的方法与技巧，包括如何利用在线教学平台布置课前预习任务、批改课后作业和答疑，以及如何在课堂有效衔接线上学习内容与线下的讨论及实践活动；开展智能教学助手应用培训，讲解智能教学助手工具的使用方法，包括智能语音交互系统、自动批改作业系统以及智能辅导机器人等。

（5）数字化学业评价培养

数字化学业评价能力的培养可通过多元评价指标与方法学习、评价反馈与改进策略等方式实现。开展多元评价指标与方法学习，学习如何建立多元化的学业评价指标体系，除传统的考试成绩外，还应包括学生在数字化学习过程中的参与度、项目实践成果以及在线讨论表现等，掌握多种数字化学业评价方法；组织评价反馈与改进策略培训，帮助教师掌握如何根据数字化学业评价结果及时向学生反馈信息，并指导学生改进学习方法。



（6）数字教学安全保障培养

数字教学安全保障能力的培养可通过数据安全与隐私保护教育以及网络安全应急处理培训等方式实现。开展数据安全与隐私保护教育，开展数据安全与隐私保护相关的培训课程，帮助教师了解数字化教学过程中涉及的数据类型及可能面临的安全威胁；开展网络安全应急处理培训，组织教师参加网络安全应急处理培训，学习应对常见网络安全事件的方法，提升其应对网络安全问题的能力，保障数字化教学的正常开展。

（二）低空经济类专业的优化

1. 无人机应用技术专业的优化

（1）无人机高技能人才的市场需求分析

①无人机产业人才需求现状

近年来，在国家一系列政策的大力扶持下，无人机产业迎来了高速发展的黄金时期，人才需求也随之呈现出迅猛增长的态势。国家积极推动低空经济发展，鼓励无人机在各个领域的应用创新。从工信部、科技部、财政部、民航局等四部门联合印发《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》，到国务院、中央军委发布《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》，再到各地因地制宜出台的相关细则，都为无人机产业拓宽了发展道路。

在此背景下，无人机广泛且深入地渗透到农业、公安、测绘、交通、物流、旅游、航拍、电力巡检等众多关键领域，其应用场景呈现出爆发式增长和多元化发展的趋势，这直接推动了市场对无人机驾驶员、无人机装调检修工、无人机测绘操控员等专业技能人才需求的急剧攀升。我国无人机驾驶员的就业人才缺口高达100万人^[1]，而无人机装调检修工的人才缺口更是多达350万人^[2]。2024年10月8日，在国务院新闻办新闻发布会上，国家发展改革委副主任李春临指出，经济转型和产业升级催生了许多新职业和新就业岗位，低空经济的发展催生出无人机操控员岗位，且该岗位的人才缺口高达100万人。

广东省无人机产业的人才需求同样十分迫切。2024年7月，广东省召开省低空经济高质量发展大会。企业对无人机专业人才的需求持续攀升，从无人机的操作与维护、生产制造，到应用开发与技术创新等各个环节，都急需大量高技能人才加入，以支撑产业的进一步发展和升级。

②广东省无人机技能人才岗位需求分析

广东省作为经济强省和制造业大省，在无人机研发、生产、应用等领域涌现出了大疆、亿航智能、中信海直等一大批行业龙头企业，构建了覆盖原材料、零部件、动力系

统、机载设备、导航定位、运营服务等环节的完整产业链，形成了以广州、深圳、珠海为核心的三大低空经济集聚区。广东省无人机高技能人才的岗位需求呈现出多样化且与产业发展紧密相连的特点。随着无人机技术在各行业的深度应用与不断拓展，不同类型的高技能岗位应运而生，并且各岗位需求因行业特点和发展阶段而有所差异。广东省无人机技能人才主要岗位的分析见表4-2-1。

表4-2-1 广东省无人机技能人才岗位分析

岗位名称	职业名称及描述	岗位能力新要求
无人机操控员、无人机飞手	无人机驾驶员：通过远程控制设备，操控无人机完成既定飞行任务的人员，包括但不限于植保无人机驾驶员、安防无人机驾驶员、航拍无人机驾驶员、巡检无人机驾驶员、物流无人机驾驶员	安全飞行意识：了解并遵守最新的飞行法规，确保飞行安全 多机型操控能力：熟练掌握多旋翼、固定翼、复合翼等多种类型无人机的操控技术 多任务并行处理能力：在同一时间段或飞行过程中，能够同时执行或快速切换多种不同类型任务的能力，如挂载与载荷任务、飞行与操作任务、数据处理与传输任务等
无人机装调检修工、无人机维护与保养人员	无人机装调检修工：使用设备、工装、工具和调试软件，对无人机进行配件选型、装配、调试、检修与维护的人员	高级维修技能：掌握对多旋翼、固定翼、复合翼等多机型的维修和系统升级的能力 电子设备调试：熟练掌握无人机系统各类电子设备的调试和校准方法
无人机测绘操控员	无人机测绘操控员：使用地面监控系统，操控无人飞行器搭载的航摄仪、传感器及其他设备，进行地表数据采集和影像预处理的人员	多传感器融合操控能力：熟练使用无人机搭载激光雷达、可见光相机、热红外相机、多光谱相机等多元化成像设备，获取数据并进行处理
无人机教员	无人机教员：传授无人机理论知识、操作技能及安全规范，使用教学设备、模拟软件、教材及辅助工具，对学员进行无人机基础知识教育、飞行技巧培训、应急处理指导以及无人机系统装配、调试与维护教学的人员	无人机法律法规：熟悉无人机相关的法律法规，及时学习和熟悉《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》等最新政策 飞行操纵技能：熟练掌握多旋翼、固定翼、复合翼等多机型的航线飞行、机动飞行、飞行前准备、起飞降落等操纵技能 无人机执照培训能力：熟悉无人机执照考试要求，能根据新的考试标准，调整教学内容和方法
无人机工艺研发技术员	无人机工艺研发技术员：运用设计软件、测试设备、实验工装及数据分析工具，进行无人机设计与制造的工艺规划、技术改进与质量控制的人员	新技术融入工艺研发的能力：能掌握新仪器、新设备、新软件的使用和基本测试；能熟练编制工艺方案和撰写报告



（2）无人机应用技术专业人才培养目标优化

人力资源和社会保障部2023年11月发布的《无人机应用技术专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》（以下简称“无人机专业国标”），主要描述了无人机专业中级工、高级工层级的培养目标。

各校开设无人机应用技术专业，首先，可依据无人机专业国标，结合区域特色、学校办学定位和现有基础，科学制定本校该专业人才培养目标；其次，结合新技术和广东省低空经济领域的发展要求，无人机行业亟需具备航空器制造、机械工程、电子电气、通信工程、测绘工程、人工智能等多领域跨学科知识的复合型高技能人才，在无人机专业国标基础上，人才培养目标可进行相应调整优化。

①通用能力方面

高级工培养层级：可考虑增加项目管理和决策能力。项目管理能力是指高级工能够策划、组织、协调和监控项目，提高工作效率；决策能力是指高级工能进行高层次问题的决策，包括风险评估、可行性分析和解决方案制定。

技师（预备技师）培养层级：可考虑增加领导管理能力。领导管理能力是指技师在管理和指导团队、项目或组织时所必需的能力包括技术引领、任务规划与分配、培训与发展、沟通协调以及应急管理。

②专业能力方面

高级工培养层级：可考虑增加无人机超视距飞行和无人机机库与编队飞行的能力。无人机超视距飞行要求具备扎实的无人机飞行理论基础、航线规划与导航技能，以及熟练的远程通信操控技术和环境感知与应急处理能力；无人机机库与编队飞行要求具备多方面的综合专业能力，包括无人机机库设施维护、自动起降导航、智能充电管理、无人机编队控制协调、通信信息共享以及自主决策规划等。

技师（预备技师）培养层级：可考虑增加无人机物流、无人机安防的能力。无人机物流要求掌握多机型无人机操纵技术和精准的货物装载技术，熟悉物流配送路线规划，并熟练掌握远程实时监控货物状态技能，还需具备应对货物掉落、飞行器故障等突发状况的应急处置能力；无人机安防要求掌握多机型无人机操纵技术，并能熟练操作红外热成像、微光夜视等特殊功能设备，还需掌握智能目标识别与追踪方法，具备对非法入侵、设备被破坏等紧急事件进行快速响应和协同处置的能力。

（3）无人机应用技术专业课程体系优化

根据学校的人才培养目标，综合考虑课程体系的整体性和连贯性，提出对无人机应用技术专业课程体系的优化建议，见表4-2-2。

表4-2-2 无人机应用技术专业课程体系优化建议

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中适当选择
专业基础课	(1) 根据人才培养目标选择为后续工学一体化课程开设打下理论与实践基础 (2) 结合无人机相关职业（工种）技能等级认定需求，开设基础课程	无人机概论 无人机飞行原理与结构系统 Python编程技术 无人机测绘技术基础 无人机通信与导航技术 航拍图像处理 推销与谈判实务
工学一体化课程（专业核心课）	(1) 依据学校该专业人才培养目标，在工学一体化课程建议中进行选择 (2) 紧密对接职业工种能力要求，兼顾职业技能等级认定要求，确保专业核心课程的选择具有针对性和实效性。对应或相关职业（工种）有三个： 无人机驾驶员（4-02-04-06） 无人机装调检修工（6-23-03-15） 无人机测绘操控员 L（4-08-03-07） (3) 结合国赛、省赛等无人机相关技能竞赛的要求，兼顾民航局无人机驾驶员执照考证，选择有针对性的课程，并在课程内容中融入相关要求	中级工和高级工层次课程： 参考“无人机专业国标” 技师（预备技师）层次课程： 无人机物流 无人机安防 无人机机库与编队飞行
选修课	(1) 拓展专业应用课程的深度，针对行业最新技术发展，开设相应的课程 (2) 可从无人机与人工智能融合应用、无人机与物联网融合应用等方面考虑，开设新兴技术融合的相关课程	无人机遥感与精准农业 无人机电力巡检与数据分析 无人机集群智能控制 无人机远程监控与管理 无人机低空项目管理与运营

（4）无人机应用技术专业实训室建设优化

无人机应用技术专业课程实训室建设的优化调整思路，见表4-2-3。

①原有实训室的优化升级

遵循实用性、前瞻性和可拓展性等原则，建议在设备智能化、教学辅助系统智能化和数据分析与应用智能化等方面进行升级优化。

②实训场地或设备新增

基于高级工层级及新增的技师（预备技师）层级的人才培养目标的优化调整，实训场地及设备应根据该专业工学一体化课程的开设情况进行配置。同时，实训场地及设备应满足课程教学的环境及设备设施要求，以支撑课程的开设实施和目标达成。

由于无人机应用场景众多，从教学组织实施的可行性、安全性、经济性角度考虑，无人机仿真实训室可实现室内多场景应用训练，还能有效降低设备购买成本。



表4-2-3 无人机应用技术专业实训室建设优化建议

实训室建设	优化新增方向	优化新增内容	
原有实训室的优化升级	设备智能化	无人机设备和控制终端智能化升级 (1) 智能化无人机设备, 提升安全性和效率 (2) 高性能智能控制终端, 配备控制软件, 实现远程一对多的统一控制和管理, 提高教学效率	创新实验平台搭建 (1) 设立创新实验平台, 鼓励学生进行无人机应用技术的创新和研发 (2) 提供各种传感器、开发工具和实验设备, 学生可自由组合和搭建无人机系统, 进行创新性实验和项目开发
		无人机虚拟仿真训练系统	无人机设备管理系统
	教学辅助系统智能化	(1) 在虚拟环境中进行各种飞行训练和无人机行业应用场景模拟, 实现不同的天气条件、地形地貌和飞行任务的训练 (2) 增加虚拟仿真系统与实际无人机联动, 将实际飞行数据导入虚拟环境中进行分析和评估	(1) 建立智能设备管理系统, 对实训室中的无人机、电池、充电器等设备进行统一管理, 实时监测设备的使用状态、位置信息和剩余电量等 (2) 增加设备的自动化借还功能, 通过智能终端进行设备借用和归还操作, 提高设备的使用效率
	数据分析与应用智能化	飞行数据分析软件	行业应用数据分析软件
		利用无人机采集的数据和智能分析软件, 对飞行轨迹、高度变化、速度控制、姿态调整等进行分析, 提高飞行技术水平, 提升教学效果	结合无人机在不同行业的应用案例, 对采集的数据进行分析和处理。如在农业植保领域, 分析无人机喷洒农药的效果和覆盖范围; 在电力巡检领域, 分析无人机检测电力设备的准确性和效率
	无人机行业应用实训室	实训室设备配置 无人机: 测绘无人机(RTK)、编队无人机、测绘无人机(多光谱)、物流无人机、安防无人机、无人机机库等 无人机负载: 可见光相机、多光谱相机、热红外相机、近红外补光灯、激光测距仪、激光雷达等 软件: ContextCapture Center、大疆智图、重建大师、倾斜伴侣等	实训室功能 支撑无人机测绘、无人机机库与编队飞行、无人机物流、无人机安防等四门课程的实施
实训场地或设备新增	无人机VR/AR实训室	实训室设备配置	实训室功能
		计算机设备: 高性能计算机 VR/AR设备: VR头盔、AR教学系统 相关设备、MR眼镜 显示设备: 高分辨率显示器、大屏智慧交互一体机、数字电视及配套设备图像与视频采集设备: 摄像设备及配套设施 交互设备: 交互式控制器	多机型无人机驾驶员培训、无人机各类行业应用虚拟仿真实训教学

（5）无人机应用技术专业师资队伍建设

师资队伍建设和在无人机专业国标中，对培养无人机应用技术专业中级工、高级工的师资队伍提出了明确要求。针对新增技师（预备技师）层级的培养，师资应符合一体化教师的能力要求，并具备无人机物流、无人机安防及无人机机库与编队飞行表演的实践经验。然而，面对新行业和新技术，既懂无人机技术又熟悉无人机行业应用的师资非常紧缺。无人机应用技术专业师资队伍建设主要采用现有师资转型培养、外部引进等方式。

2. 飞机维修专业的优化

（1）飞机维修高技能人才的市场需求分析

①飞机维修产业人才需求现状

随着航空业的快速发展，飞机维修行业对专业人才的需求日益增长。根据国际航空运输协会（IATA）的数据，全球航空业在未来20年内将需要新增约50万名飞机维修技术人员。在中国，预计到2030年，中国民航飞机维修市场规模将达到千亿级，行业需要新增约10万名飞机维修技术人员。

一般情况下，随着飞机数量的增加，维修人员的需求也相应增长。按每15架商用飞机需要配备约150名各类维修人员，包含航线维修机械员、电子员、基地维修工程师、发动机维修师等。随着飞机技术的不断进步和维修工作的日益复杂，对维修人员的技能和资质要求也在提高，这可能导致实际需求比例略有上升。例如，新型飞机采用了更多的复合材料结构和先进航空电子系统，可能会使每架飞机所需的维修人员数量在原有基础上增加5%~10%。

由于通用航空飞机类型多样且作业环境复杂，每架飞机所需的维修人员数量可能在2~5人。此外，随着通用航空整体飞机数量的快速增长，其维修人员需求总量也在不断增加。

广东省作为经济发达地区，航空运输需求旺盛。广州白云机场、深圳宝安机场等国内重要的航空枢纽的航班起降量和旅客吞吐量巨大，为飞机维修市场带来了持续增长动力，进而增加了对飞机维修技能人才的需求。

②飞机维修技能人才岗位需求分析

根据中华人民共和国职业分类大典（2022版），飞机维修主要有航空器机械维护员、航空器部件修理工等技能岗位，具体岗位分析见表4-2-4。



表4-2-4 飞机维修技能人才岗位分析

岗位名称	岗位描述	岗位能力新要求
航空器机械维护员	使用工具、设备,进行航空器航线维护、航空器定期检修的人员	掌握相关设备进行无损检测技术、复合材料损伤与修复技术、3D打印技术、新能源电动垂直起降航空器(eVTOL)维护技术
航空器部件修理工	使用工具、设备,检查、修理航空器螺旋桨等机械部件、电子电气部件、零部件等工作的人员	掌握先进制造与修复技术,包括深度修复技术如焊接、表面工程、热处理等;掌握复合材料修复技术如树脂传递模塑成型、真空辅助树脂灌注成型等修复工艺
航空发动机修理工	使用工具和设备,分解、修理、加工航空发动机零部件,组装、试验航空发动机的人员	掌握数字化与智能化技术、先进制造与修复技术、新材料应用技术、无损检测技术
航空器外场维护员	使用专用设备和工具,外场检查、调试与维护航空器机械零部件、电气电子设备以及系统套件、救生设施等的人员	掌握增强现实(AR)技术、无人机检测技术

(2) 飞机维修专业人才培养目标优化

人力资源和社会保障部于2022年12月发布了《全国技工院校专业目录(2022年修订)》(以下简称“专业目录”),其中明确了飞机维修专业中级工、高级工层级的培养目标等相关专业要求。

各校开设飞机维修专业时,首先,可依据专业目录的要求,结合区域行业发展情况和学校现有办学基础,科学制定本校该专业的人才培养目标;其次,结合新技术发展要求,飞机维修行业需要具备机械工程、材料科学、电子工程、计算机科学、航空工程、空气动力学、质量管理、安全管理、通信与导航、人因工程、法规标准、数据分析与人工智能等多领域跨学科知识的复合型高技能人才。在专业目录基础上,人才培养目标可进行相应调整优化。

①增加技师(预备技师)层级的培养目标

培养从事较复杂飞机系统与部件维护、维修工作的高级技能人才(技师)。技师应具有积极的人生态度、健康的心理素质、良好的职业道德和较扎实的文化基础知识,应具有获取新知识、新技能意识和能力,能够适应不断变化的职业社会,熟悉航空维修企业生产流程和航空法规,严格执行飞机维护与维修程序,遵守各项飞机维修技术规范,并具有安全生产意识和环境保护意识,还应具有指导解决复杂电气故障的能力,能够指导高级工及以下人员工作或培训高级工及以下人员。

②通用能力方面

高级工培养层级：在原专业目录的基础上，通用能力可考虑增加“与人沟通”“安全与风险管理”等通识课程。在专业选修课中增加项目管理能力，使高级工能够策划、组织、协调和监控项目，提高工作效率。增加在高层次问题上的决策能力，包括风险评估、可行性分析和解决方案制定。

技师（预备技师）培养层级：自主学习、自我管理、信息检索、理解与表达、交往与合作、解决问题、创新思维、项目管理、决策、领导管理。

③专业能力方面

高级工培养层级：在原人才培养方案专业核心能力基础上，考虑增加AI故障诊断技术、发动机故障模拟仿真系统、数字孪生技术以及3D打印技术等专业能力。

（3）飞机维修专业课程体系优化

根据学校的人才培养目标，结合新质生产力和飞机维修行业技术发展趋势，对飞机维修专业课程体系中的课程内容的优化建议，见表4-2-5。

表4-2-5 飞机维修专业课程体系的课程内容优化建议

课程类别	课程名称	课程内容优化建议 (可根据所在区域行业特点及本校基础,选择性新增或优化)
专业基础课程	飞机维修新技术	包含AI人工智能技术、数字孪生技术、3D打印技术基础
专业核心课程	飞机维修技术	增加AI技术进行故障诊断内容
	发动机维修	增加模拟仿真系统
	飞机结构与系统	增加利用数字孪生技术和3D打印技术使用在飞机简单结构的修理方法
	飞机电子设备维修	增加AI技术在飞机电子设备维修使用案例
专业选修课	飞机维修管理	学习飞机维修项目的管理,包括项目策划、组织、协调和监控等
	飞机维修数据分析	增加飞机维修数据的分析和处理,包括故障模式识别和维修决策支持等
	飞机维修质量控制	学习飞机维修质量的控制和评估,包括质量管理体系和质量检验流程等

（4）飞机维修专业实训室建设优化

遵循安全性规范性、现代化与仿真性等原则。建议营造现代化生产、服务、管理第一线的真实或仿真的职业环境,强化学生的安全意识和质量意识,使其熟悉航空企业的基本要求,感受企业文化;推广VR虚拟维修训练设备等先进技术手段,设备中构建的模型外观和维修装配方法应与实际装备相一致,能够完成飞机附件的知识讲解和虚拟维修,具备人机交互功能,可以充填加挂、分解拆装、按路线检查等训练课目,并在此方



面进行升级优化。

①原有专业实训室的优化

原有专业实训室的优化建议，见表4-2-6。

表4-2-6 原有专业实训室优化

原有实训室名称	原有实训室优化升级
飞机维修实训室	更新实训设备，引入模拟飞行和维修训练系统
发动机维修实训室	引入仿真系统先进的发动机测试和诊断设备
结构维修实训室	增加数字孪生技术和3D技术使用
电子设备维修实训室	增加AI人工智能系统对电子设备维修实例

②实训场地优化

实训场地优化的建议，见表4-2-7。

表4-2-7 增加的实训场地

增加实训室名称	功能描述
飞机维修综合实训室	配备完整的飞机维修故障模拟仿真系统、AI系统等
飞机维修模拟实训室	配备模拟飞行和维修训练系统，包括虚拟仿真软件和硬件
飞机维修质量检验实训室	配备质量检验和评估工具，包括测量仪器和测试设备

（5）飞机维修专业师资队伍建设

飞机维修专业师资队伍建设包括两方面：一是对现有师资进行培训以提升其专业技能和教学能力；二是从飞机维修企业引进具有飞机维修实践经验的教师。具体优化内容，见表4-2-8。

表4-2-8 飞机维修专业教师能力提升建议

岗位名称	能力提升建议
飞机维修专业教师	具备飞机维修实践经验，能够利用模拟飞行和维修训练系统进行专业课程教学和实训指导
发动机维修专业教师	具备发动机维修实践经验，能够利用故障模拟仿真系统进行发动机维修课程教学和实训指导
结构维修专业教师	具备飞机结构维修实践经验，能够利用数字孪生技术和3D技术使用进行结构维修课程教学和实训指导
电子设备维修专业教师	具备飞机电子设备维修实践经验，能够利用AI人工智能系统进行电子设备维修课程教学和实训指导

3. 现代物流专业的优化

(1) 现代物流高技能人才的市场需求分析

①物流行业高技能人才需求现状

国家《“十四五”现代物流发展规划》指出，现代物流一头连着生产，一头连着消费，高度集成并融合运输、仓储、分拨、配送、信息等服务功能，是延伸产业链、提升价值链、打造供应链的重要支撑，在构建现代流通体系、促进形成强大国内市场、推动高质量发展、建设现代化经济体系中发挥着先导性、基础性和战略性作用。在数字化、智能化背景下，物流企业积极运用物联网、大数据、云计算等技术，实现货物全程可视化、智能调度和精准配送，提升物流效率。无人驾驶、无人仓储、无人机配送等前沿技术的应用，推动物流业向自动化、无人化方向迈进。根据中国物流与采购联合会发布的《物流运行稳健 发展效能提升—2024年物流运行情况分析报告》，2024年全年全国社会物流总额为360.6万亿元，按可比价格计算，同比增长5.8%，增速较2023年提高0.6个百分点^[3]。

《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》提出，要率先建成现代综合交通运输体系，建设世界一流港口，建设珠三角世界级港口群、现代铁路客货运枢纽、辐射国内外的航空航运网；建设面向未来的智能交通系统，建设智慧公路、智慧港航、智能铁路、智慧民航。随着大数据、互联网、人工智能对运输服务领域应用场景的创新应用，人才需求缺口不断扩大，物流从业人员专业化程度提升，物流高技能人才的需求从操作类岗位向智能类综合岗位和数据为基础的运营类岗位转变。

②广东省现代物流技能人才岗位需求分析

广东省作为物流大省，物流行业规模占全国近四分之一，物流技能人才的岗位需求呈现多样化且与产业发展紧密相关的态势。随着数智化和自动化技术在物流行业的广泛应用，不同类型的高技能岗位应运而生。广东省现代物流技能人才主要岗位的需求分析见表4-2-9。

表4-2-9 广东省现代物流技能人才岗位分析

岗位类别	岗位	岗位能力新要求
仓管类	仓管员、仓管主管、仓管经理、物控计划主管	具备一定的信息技术应用能力，能够熟练使用仓库管理系统（WMS）、仓库控制系统（WCS）、射频识别技术（RFID）等现代信息技术工具，能够熟练操作自动导向车（AGV）、交叉带式自动分拣系统等智慧物流设备，提高物流运作效率；能利用积累的客户订单数据进行用户画像和需求预测，并安排仓库作业计划以满足客户需求；能通过数据分析来完成仓库作业流程优化、拣货路径优化、库存优化、绩效优化等任务，保障作业安全，提高作业效率，降低作业成本；能使用AI工具实现智能选址、智能补货、智能监控、智能排产等活动，在物流信息化的基础上实现物流智能化；能使用和管理ERP（企业资源计划）系统



续表

岗位类别	岗位	岗位能力新要求
单证类	单证员、单证主管、单证经理、跟单员、跟单主管、跟单经理	能灵活掌握单证类、通关类专业知识；能操作报关、通关类相关业务系统；能从大量数据中分析、提取有用信息，优化单证处理流程，跟进重点客户，提高工作效率
调度类	调度员、调度主管、调度经理	能使用运输管理系统（TMS）等软件，合理安排人、车、货，安全及时将货物送达；能通过北斗卫星导航系统（BDS）对货物运输轨迹进行实时监测，通过智能驾驶系统对司机驾驶行为进行监测和优化，及时发现并干预货运异常，保障运输安全；能辨析无人机、无人车的性能特点和适用范围，合理安排货车、无人车、无人机高效完成运输任务；能对运输数据进行分析，完成运输网络优化、运输路线优化、运输成本控制等任务；能使用AI进行拥堵预测、气象预测、风险预警、员工培训和答疑等任务，提高运输效率
快递类	快递员、快递主管、快递经理	能熟练操作业务系统，能够运用相关软件和系统进行订单处理、查询快递信息及打印文档；能要熟练使用手持终端或手机APP来更新包裹配送状态；能安全规范操作和维护无人机等低空物流设备，为低空物流客户提供优质的服务；能为快递员提供新型高效的收派工具，通过信息系统、智能设备、AI工具优化快递员管理，助力快递员降低劳动强度、保障运输安全；
货代类	货代专员、货代主管、货代经理	能熟练操作业务系统；能通过多种渠道收集潜在客户信息，并根据客户名单有效沟通，开展联系和需求挖掘；能利用数字化平台和系统来优化货代业务流程，提高运作效率管理重点客户，提供个性化服务

（2）现代物流专业人才培养目标优化

人力资源和社会保障部于2024年3月发布的《现代物流专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》（以下简称“现代物流专业国标”），主要描述了物流专业中级工、高级工、技师（预备技师）层级的培养目标。

各校开设现代物流专业时，首先，可依据现代物流专业国标，结合区域产业特点、学校办学定位和现有基础，科学制定本校本专业人才培养目标；其次，结合新技术和低空物流领域的发展要求，现代物流行业亟需具备大数据、云计算、人工智能、低空物流等多领域跨学科知识的复合型高技能人才。因此，在现代物流专业国标基础上，人才培养目标可进行相应的调整优化。

①通用能力方面

中级工培养层级：可考虑增加数字应用能力，包括数据获取、处理、分析、应用和

管理等能力，以提升工作效率，增强综合竞争力。

高级工培养层级：可考虑增加现场管理能力，包括设备操作、管理协调和团队协作能力，能够以项目为抓手，在特定生产场景内实现设备、业务和人员的综合管理。

技师（预备技师）培养层级：可考虑增加创新能力，包括业务流程改造、新方法探索和新发明创造，为企业降本增效或引领物流行业发展。

②专业能力方面

中级培养层级：可考虑增加人工智能初级应用能力和低空物流操作和维护能力，包括使用人工智能工具解决物流作业流程、操作规范、管理制度等方面的问题；利用AI工具处理会议总结、文案生成、图表制作、总结报告等办公业务；运用AI工具完成订单处理、库存数据分析、成本分析、客户需求预测、运输路线优化、客户体验优化等基础任务；能够安全规范地操作和简单维护无人机等低空物流设备，为低空物流客户提供优质的服务。

高级工培养层级：可考虑增加人工智能中级应用能力和低空物流项目运营能力，使用AI工具进行物流节点布局优化、成本管理和控制、库存管理优化、智能监测及风险管理、绩效优化等物流管理活动；能够开发低空物流市场，推广和使用低空物流设备和技术，降低低空物流应用成本，保障低空物流安全。

技师（预备技师）培养层级：可考虑增加人工智能高级应用能力和低空物流设计和规划能力，包括使用AI进行物流系统的设计与开发、AI技术的战略部署、物流生态系统的构建、物流标准的制定等；能够构建低空物流应用场景，设计和规划低空物流路线，拓展低空飞行器在物流行业的应用场景，打造城市末端配送、农业精准物流、医疗紧急响应等领域的标杆案例，为企业提供成套解决方案。

（3）现代物流专业课程体系优化

基于新质生产力的发展和现代物流专业国标的推广应用，综合考虑课程体系的整体性和连贯性，对现代物流专业的课程体系的优化见表4-2-10。

表4-2-10 现代物流专业课程体系的完善优化一览表

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中选择
专业基础课	（1）根据人才培养目标，选择为后续工学一体化课程开设打下理论和实践基础 （2）结合新质生产力和大湾区低空物流的发展要求	可在现代物流专业国标基础上增加以下课程： 智能物流技术与应用 低空经济概论 WPS Office应用



续表

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中选择
工学一体化课程（专业核心课）	（1）依据本校该专业人才培养目标 （2）紧密对接职业工种能力要求，兼顾职业技能等级认定要求，确保专业核心课程的选择具有针对性和实效性，对应物流服务师（4-02-06-03）、快递员（4-02-07-08）两个职业工种 （3）结合现代物流专业省赛、国赛等相关技能竞赛的要求，选择有针对性的课程，并在课程内容上融入相关要求	可在现代物流专业国标基础上选择以下课程： 中级工课程： 无人机操作与维护 高级工课程： 无人机低空项目运营 供应链运营 技师（预备技师）课程： 低空物流系统设计
选修课	（1）拓展专业应用课程的深度，针对行业最新技术发展，开设相应的课程 （2）可从现代物流与人工智能融合应用和等方面考虑，开设新兴技术融合的相关课程	可在现代物流专业国标基础上开设选修课程如：无人机通信导航与智能控制

（4）现代物流专业课程实训室建设优化

现代物流专业实训室建设的优化调整建议如下。

①原有实训室的优化升级

原有实训室的优化升级应遵循实用性、前瞻性等原则，结合物流行业数智化发展趋势，建议在设备智能化、数据分析与应用等方面进行优化升级。

②实训场地或物资新增

基于低空经济的发展，实训场地的新增需结合学校现有条件和专业发展需要，可新建低空物流实训室，构建低空物流运营场景，培养具备低空物流行业运营素质和能力的高技能人才。实训室建设优化或新增内容见表4-2-11。

表4-2-11 现代物流专业实训室建设优化建议

实训室建设	优化/新增方向	优化/新增内容
原有实训室的优化升级	数字化、智能化	（1）物流类专业软件升级，推动专业教学的信息化和数字化，升级仓储管理系统、运输配送系统、货代系统、供应链管理系统等专业软件 （2）物流类实训室硬件设备进行智能化升级，推进专业教学的智能化，提高自动分拣设备、AGV在工学一体化教学中的应用
实训室新增	低空物流实训室	无人机、模拟飞行套件、低空物流课程学习平台、无人机物流仿真类软件、航线规划设计等

（5）现代物流专业师资队伍建设

现代物流专业师资队伍建设应以现代物流专业国标为基础，集中采用内培外引的方式，具体措施包括：首先，提升现有教师的数智化能力，加快推进其对人工智能、数据应用软件和专用软件的学习与使用，落实教师下企业实践的具体要求，使其积极融入企业的数智化转型改革；其次，要积极聘请物流企业有实践经验的专业人员加入到教师队伍中，校企共育人才；再次，重点招聘物流工程、供应链管理、电气自动化、数据分析等专业教师，补充物流专业教师队伍，以适应物流专业的数智化转型升级；最后，通过校企共建校内产教融合实践中心、大师工作室和培训中心等方式，打破学校教育与企业实践的边界，促进校企融合，加快新技术、新方法向教学实践的转化，提升转化质量。校企融合将推动教师能力提升，从而推进物流企业和行业的发展。

（三）信息类专业的优化

1. 网络专业群的优化

网络专业群是指围绕信息与通信领域，基于行业基础相通、技术基础相似的特点，对相关专业进行充分融合所形成的专业集合，包括计算机网络应用、网络与信息安全、云计算技术、物联网应用技术等专业。

（1）网络专业群人才的市场需求分析

①网络专业群行业发展现状

在全球数字化进程加速的背景下，网络专业群行业正处于蓬勃发展期。IDC发布的《全球ICT支出指南：行业与企业规模》2024年V1版中指出，2027年中国ICT市场规模接近6888.4亿美元，五年复合增长率（CAGR）为4.9%。生成式人工智能的算力需求也是ICT市场增长的主要推动力，企业正不断增强对数据存储和算力的基础设施投资，IDC预计，2022—2027年中国企业级服务器和存储投资五年复合增长率将达到8.5%^[4]。

中国信通院发布的《云计算白皮书（2024）》指出，我国云计算市场保持较高活力。据统计，2023年我国云计算市场规模达6165亿元，较2022年增长35.5%，增速显著高于全球水平。其中，公有云市场规模4562亿元，同比增长40.1%；私有云市场规模1563亿元，同比增长20.8%。随着AI原生带来的云计算技术革新以及大模型规模化应用落地，我国云计算产业发展将迎来新一轮增长，预计到2027年我国云计算市场规模将超过2.1万亿元^[5]。

中研普华产业研究院发布的《2024-2029年中国网络安全行业深度调研与发展趋势预测报告》指出，中国网络安全市场规模持续扩大，2023年中国网络安全市场规模约为683.6亿元，其中硬件领域规模达到271.1亿元^[6]。2024年《网络安全产业人才发展报



告》指出，全球网络安全领域正面临人才与技能双重缺口扩大的挑战，主要表现为人才缺口持续扩大、技能缺口逐渐明显和AI人才需求激增。人员紧缺和技能缺口已成为行业的重大挑战，67%的受访者表示其所在组织缺乏必要的网络安全人员。在云计算安全、人工智能、机器学习以及零信任实施等领域，技能缺口的严重性在组织中尤为突出。92%的受访者承认存在技能缺口，67%的受访者认为技能缺口是更加紧迫的问题。解决技能缺口，补充技能短板应是当前首要任务。人工智能技术的蓬勃发展正重塑传统行业格局，对相关领域人才的需求也在飞速增长。在加快培育和发展新质生产力的背景下，网络安全从业人员作为数字化领域的关键岗位，加强AI学习是提高自身竞争力、顺应新一轮科技革命与产业变革的必然需求。

②网络专业群行业技能人才岗位需求分析

技能人才岗位需求分析：AI技术的迅猛发展对网络专业群岗位的市场需求带来了深远影响。一方面，AI催生了诸多新兴岗位；另一方面，传统岗位被赋予新内涵，如信息通信网络运行管理员需掌握AI辅助的网络管理工具，实现智能运维；此外，AI驱动各行业数字化转型，企业线上业务的扩张促使网络基础设施升级，间接带动了网络专业群岗位需求的增长。具体技能人才岗位需求情况见表4-3-1。

表4-3-1 网络专业群技能人才岗位需求情况

岗位名称	需求情况
信息通信网络运行管理员	随着数字经济的快速发展，各行业对信息通信网络的依赖程度越来越高，对信息通信网络运行管理员的需求也在持续增加。特别是5G、人工智能、大数据等新兴技术的广泛应用，使得相关网络的运行管理、优化和故障排除等工作变得更加复杂和重要，进一步加剧了对该岗位人才的需求
网络与信息安全管理员	2024年网络安全产业人才发展报告中显示，全球网络安全产业从业人员达到550万，增幅达8.7%，但人才缺口同比增长了12.6%。67%的受访者表示其所在组织缺乏必要的网络安全人员 ^[7]
云计算工程技术人员	人社部中国就业培训技术指导中心联合阿里巴巴钉钉发布的《新职业在线学习平台发展报告》中指出，未来5年，新职业人才需求规模庞大，预计到2025年云计算工程技术人员近150万 ^[8]
物联网安装调试员	物联网产业发展迅速，智能制造、智慧农业、智能家居、智能交通与车联网等领域对物联网安装调试员需求大增。人力资源和社会保障部发布的《新职业—物联网安装调试员就业景气现状分析报告》中指出，2021—2025年间物联网工程技术人员需求缺口总量超过1600万人 ^[9]

技能人才岗位新要求：AI工具与AI技术的融合应用，使网络专业群岗位能力的需

求发生了显著变化，技能人才岗位的新要求见表4-3-2。

表4-3-2 网络专业群岗位能力新要求

岗位	AI技术影响下的职业能力新要求
信息通信网络运行管理员	利用AI技术对网络流量数据进行实时分析和预测，提前发现网络拥堵等性能问题，并借助智能算法自动调整网络资源配置，确保网络性能稳定高效，提升网络服务质量和用户体验；借助AI工具和模型，对网络设备的运行数据、日志等进行深度分析，实现故障的快速精准定位和智能诊断。同时，通过对历史数据的学习和分析，建立故障预测模型，提前预警潜在故障，以便及时采取预防措施，降低网络故障发生率和运维成本；运用AI编写自动化管理脚本，提升工作效率
网络与信息安全管理员	利用AI的机器学习和深度学习算法，对海量的网络流量和日志数据进行实时监测和分析，快速识别新型网络攻击、异常行为和潜在安全威胁，如零日漏洞攻击、高级持续性威胁（APT）等。同时，能够自动调整安全策略和防御措施，如防火墙规则、入侵检测系统参数等，实现动态防御，提高网络安全防护的及时性和有效性；借助AI技术自动进行事件的分析和分类，确定事件的严重程度和影响范围，并根据预设的规则和模型，自动执行相应的响应措施，如隔离受感染的设备、阻断恶意流量、通知相关人员等，提高安全事件的响应速度和处理效率，降低安全事件造成的损失；运用AI编写自动化安全管理脚本，提升工作效率
云计算工程技术人员	运用AI驱动的运维工具和平台，对云计算平台进行智能运维和管理。通过对云服务的性能指标、日志数据等进行实时监测和分析，利用AI模型进行故障预测和诊断，提前发现并解决潜在问题，实现自动化的故障排除和性能优化，减少人工干预，提高运维效率和服务质量
物联网安装调试员	能够利用智能工具和平台对物联网设备进行快速、准确的配置和调试，提高安装调试的效率和准确性，减少人工操作失误；利用AI技术进行物联网数据采集和分析的能力。在安装调试过程中，确保物联网设备能够高效、准确地采集各种数据。同时，能够运用简单的AI数据分析工具和方法，对采集到的数据进行初步分析，如异常数据检测、趋势分析等，及时发现设备安装或运行中存在的问题，并进行相应的调整和优化，确保物联网系统的正常运行

（2）网络专业群人才培养目标优化

①网络专业群优化思路

新技术的应用推动岗位能力的升级，建议人才培养目标的调整以相应国标为依据，从工作岗位、工作任务、通用能力和职业素养四个维度进行优化，如图4-3-1所示。

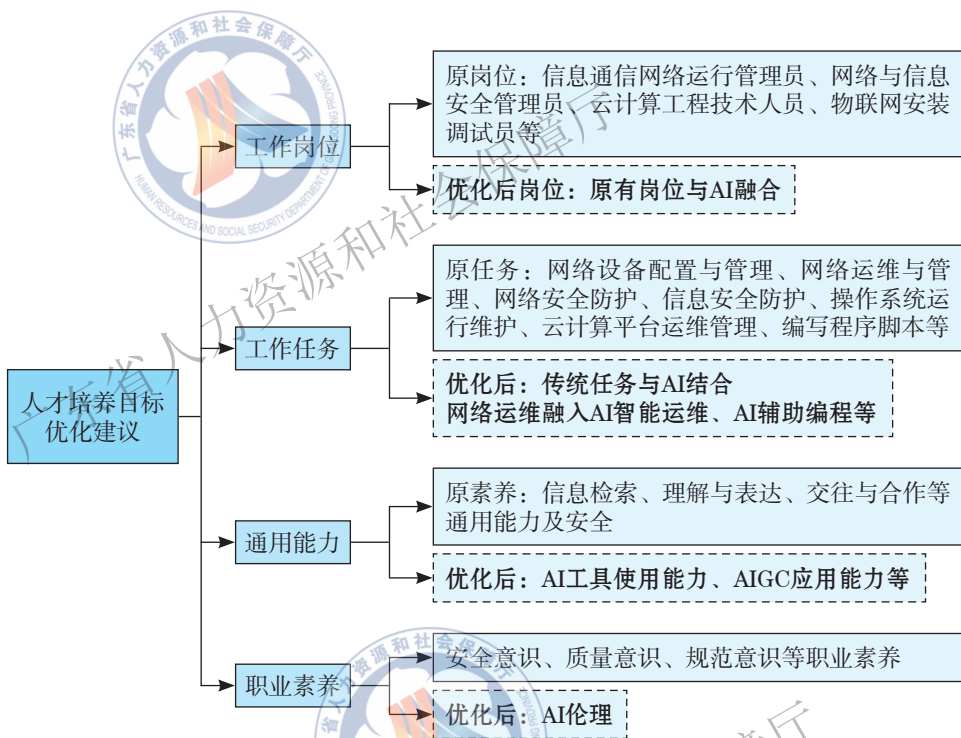


图4-3-1 网络专业群人才培养目标优化思路

②案例：计算机网络应用专业优化建议

以计算机网络应用专业为例，在现有国标培养目标的基础上，对专业人才培养目标进行优化与调整。

人力资源社会保障部于2024年3月发布的《计算机网络应用专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》（以下简称“计算机网络应用专业国标”），主要描述了计算机网络应用专业中级工、高级工、技师（预备技师）层级的培养目标。

各校开设计算机网络应用专业时，首先，可依据“计算机网络应用专业国标”，结合区域特色与学校办学定位和现有基础，科学制定本校该专业人才培养目标；其次，结合新技术和广东省数字经济领域的发展要求，计算机网络应用专业人员需要从事网络设备安装与配置、网络性能监视与优化、网络故障诊断与排除、网络安全防护、系统管理与运维等多项工作任务。因此在计算机网络应用专业国标基础上，人才培养目标可进行相应调整优化。

通用能力方面：

中级工培养层级，可考虑增加AIGC应用能力，为学生在网络与AI融合领域发展奠定基础，帮助学生紧跟潮流，增强竞争力。

高级工培养层级，可考虑增加持续学习能力以及AI技术伦理与安全意识。持续学习能力是指能够在快速发展的AI技术领域保持持续学习的能力，包括跟踪最新技术动态、

掌握新兴工具和方法、不断更新知识和技能,以适应AI技术不断变化的需求,保持竞争力和创新力。AI技术伦理与安全意识是指深入理解AI技术的伦理问题与安全挑战,能够在AI使用过程中遵循AI伦理原则,确保AI应用的合法性、公正性与透明度。

技师(预备技师)培养层级,可考虑增加AI创新思维与问题解决能力。在创新思维与问题解决方面,要紧跟AI技术,借助其分析需求,提出前瞻方案,如优化网络、防护安全,并利用AI技术解决开发中的复杂问题。

专业能力方面:

高级工培养层级,可考虑增加AI辅助编写脚本、AI辅助故障诊断、AI辅助网络优化的专业能力。AI辅助编写脚本是指运用AI工具辅助生成网络设备自动配置脚本和操作系统自动管理脚本,实现自动化运维,提高系统管理维护效率。AI辅助故障诊断是指借助AI工具和模型,对网络设备的运行数据、日志等进行深度分析,实现故障的快速精准定位和智能诊断。AI辅助网络优化是运用AI技术对网络流量数据进行实时分析和预测,提前发现网络拥堵等性能问题,调整网络资源配置,实现网络性能的优化。

技师(预备技师)培养层级,可考虑增加AI系统的网络规划与设计、AI辅助网络防护、AI辅助编写安全加固脚本的专业能力。AI系统的网络规划与设计是指具备使用AI工具辅助设计网络方案的能力。AI辅助网络防护是指运用AI对海量的网络流量和日志数据进行监测和分析,助力快速识别新型网络攻击、异常行为和潜在安全威胁,调整防火墙规则、入侵检测系统参数等,提高网络安全防护有效性。AI辅助编写安全加固脚本是指用AI辅助编程工具自动编写安全加固脚本代码,增强系统安全性,节约人力成本。

(3) 网络专业群课程体系优化

① 网络专业群优化思路

网络专业群相关行业中AI技术的广泛应用催生了众多新应用场景和工具,这些创新使网络管理与运维、网络安全防护与运维、云计算管理与运维方式发生了显著变化,对岗位职业能力提出了更高要求。网络专业群的相关专业岗位需要掌握的新技术更加广泛和深入,主要包括智能运维、智能安全防护、日志智能分析、辅助编程与自动化、机器学习与深度学习、伦理与安全意识六个方面。基于六方面新技术的要求,结合网络专业群的国家技能人才培养工学一体化课程标准及课程设置方案,对公共基础课程、专业基础课程、工学一体化课程、选修课程四大类别进行优化,见图4-3-2。调整后的课程体系应满足AI技术融合和能力升级对专业人才培养目标的新要求。

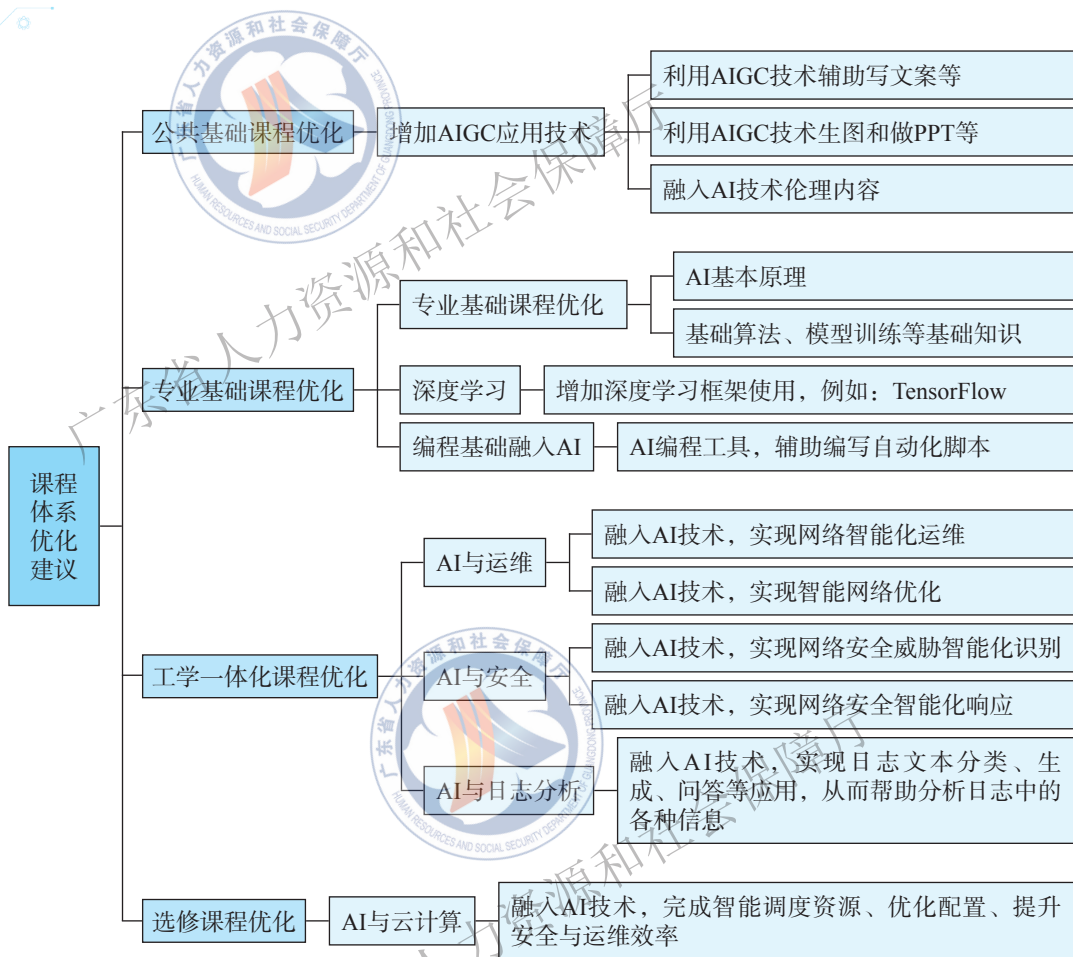


图4-3-2 课程体系优化建议

②案例：计算机网络应用专业优化建议

以计算机网络应用专业为例，在现有国标课程体系的基础上，优化与调整的课程方案，见表4-3-3。

表4-3-3 计算机网络应用专业课程体系优化建议

课程类别	课程名称	课程（内容）优化建议 （可根据所在区域行业特点及本校基础，选择性新增或优化）
公共基础课程	※AIGC应用通识课（新增）	主流的大模型（如GPT系列、BERT等）原理、应用场景及优势，如何设计有效的提示词以引导AI生成符合预期的代码或内容，包括语法规则、逻辑构建、风格调整等以及AIGC典型场景的应用案例

续表

课程类别	课程名称	课程（内容）优化建议 (可根据所在区域行业特点及本校基础,选择性新增或优化)
专业基础课程	人工智能基础与应用	由选修课调整为专业基础课
	※机器学习入门 (新增)	基础算法、模型训练和评估等基础知识
	程序设计基础	结合AI编程工具,如GitHub Copilot、通义灵码、ChatGPT、CodeGeeX等工具进行代码实践;增加AI编程模块,如使用Python和自然语言处理库系统自动化运维代码等
	网页设计与制作	引入AI辅助的UI/UX设计工具,如墨刀AI、MidJourney等;引入AI技术,如智能代码审查、智能UI设计等;使用AI工具如VS Code智能提示等辅助编程
工学一体化课程	Windows基础服务部署与维护	新增学习任务,如使用AI对Windows基础服务进行智能运维
	Linux网络服务基础管理与维护	新增学习任务,如使用AI对Linux基础服务进行智能运维
	中型网络管理与维护	新增学习任务,如在该课程标准中增加使用AI对网络故障进行诊断,对网络性能进行优化
	虚拟化管理与维护	新增学习任务,如使用AI进行资源优化与智能调配
	网络安全设备部署与运维	新增学习任务,如使用AI进行智能威胁检测与响应
	网络规划与设计	新增学习内容,如基于AI的医疗影像诊断系统(涉及大量图像数据传输与深度学习模型推理)场景,进行网络架构规划与设计;使用AI工具撰写网络规划方案
选修课程	人工智能基础与应用	由选修课调整为专业基础课

(4) 网络专业群实训室建设思路

①网络专业群优化建议

在国标的基础上,结合AI技术发展趋势课程体系的实训环节需要对实训设备与场地进行智能化升级,可从场地、硬件、软件系统及AI工具等方面进行优化升级,见图4-3-3。这种优化能为学生提供真实的智能运维、智能安全防护、智能云资源管理等实训环境,以满足学生专业实践与创新能力培养的需求。



图4-3-3 实训设备与场地优化建议

②案例：计算机网络应用专业实训室建设优化建议

以计算机网络应用专业为例，该专业实训室建设优化建议见表4-3-4。

表4-3-4 计算机网络应用专业实训室建设优化建议

实训室名称	优化新增内容	新增功能
网络管理与运维实训室	部署AI编程辅助工具（Marscode）	智能生成网络设备自动配置与系统管理脚本代码等功能，支持主流编程语言和开发环境，满足部分自动化管理需求
	基于AI的网络管理软件（AIOps平台）、网络自动化工具（Ansible自动化运维）	通过AI算法对网络设备的性能指标进行实时监测与预测，提前发现设备故障隐患，指导运维人员进行设备维护与优化等；利用自动化运维工具，实现批量系统、程序部署，批量运行命令等功能
	部署AIGC知识库与通用大模型	具备输入文本即可生成图像、视频、文本创作等功能，支持私有化部署，提供基础模型，满足AIGC应用
网络安全实训室	基于AI网络安全态势感知软件	利用机器学习算法对安全事件进行关联分析与预测，及时发现潜在的安全威胁，并提供可视化的安全态势报告，帮助安全管理人员全面了解网络安全状况；制定有效的安全策略

（5）网络类专业群师资队伍建设思路

在师资队伍建设方面，基于现有网络专业群相关的国标课程体系，对培养专业群中级工、高级工、技师（预备技师）的师资队伍提出明确要求，师资应符合一体化教师的

能力要求,并具备网络专业群的企业实践经验。针对人工智能时代背景下,能够运用新技术,使用新工具,从事新岗位工作的师资紧缺问题,建议通过现有师资转型与培养、企业技术人才外部引进等方式予以解决。

2. 创意设计类专业群的优化

创意设计类专业群是现代信息技术与文化创意产业逐渐融合而形成的新兴专业集合。根据国家和广东省技工院校专业目录,该专业群包括计算机游戏制作、计算机动画制作、计算机广告制作、多媒体制作、计算机绘图与设计、美术设计与制作、室内设计、平面设计、影视制作、数字媒体艺术、艺术设计、数字游戏设计等专业。

(1) 创意设计类专业群高技能人才的市场需求分析

① 创意设计类专业群行业人才需求现状

在我国,数字创意产业被纳入《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》及配套目录后,又成为“十四五”战略性新兴产业六大发展方向之一。2020年,广东省政府发布《广东省人民政府关于培育发展战略性新兴产业集群和战略性新兴产业集群的意见》(粤府函〔2020〕82号),将数字创意产业列为十大战略性新兴产业集群,明确提出巩固提升设计服务等优势产业,高标准建设一批省级数字创意产业园等发展载体,形成以广州、深圳为核心引擎的“双核多点”发展格局,打造全球数字创意产业高地。2023年,广东省制定了《培育数字创意战略性新兴产业集群行动计划(2023—2025年)》,要求聚焦打造全球数字创意产业发展高地的战略定位,将推动数字创意与生产制造、文化教育、旅游会展、生活健康等各领域的融合渗透作为重点任务,计划2025年数字创意产业营业收入突破6000亿元,培育一批优质数字内容原创作品和精品IP,高标准建设15个以上省级数字创意产业园^[10]。

在数字化变革的浪潮中,创意设计领域迎来了全新的发展契机,行业对人才的需求也呈现出快速上升的趋势。随着数字技术的广泛应用和用户对视觉体验要求的提升,创意设计领域的人才需求将持续扩大。特别是在移动互联网、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等新兴技术的推动下,创意设计行业将迎来更多创新空间和发展挑战,对具备跨领域知识和技术融合能力的设计人才的需求将更加迫切。根据国家统计局公布的数据,2024年前三季度,全国规模以上文化及相关产业企业实现营业收入99668亿元,同比增长5.9%。其中,文化服务业实现营业收入53077亿元,比上年同期增长7.6%,占全部规模以上文化企业营业收入比重为53.3%,比上年同期提高0.9个百分点。全国规模以上文化企业实现利润总额7903亿元,比上年同期增长3.9%,营业收入利润率为7.93%。根据国家统计局编制的《中国文化及相关产业统计年鉴2022》,截至2021年,中国文化创意产业从业人员规模已超过2000万人,主要集中在影视、游戏、广告、设计、文化旅游等领域,预计到2025年,中国文化创意产业人才缺口将达到300万人^[11]。



②创意设计类专业群技能人才岗位需求分析

技能人才岗位需求分析：科技的迅速发展，催生了新兴文化产业业态。进入移动互联网时代后，随着新技术的更新和新工具的应用，创意设计产业打破了原有的文化产业业态壁垒，实现了跨形式、多形式的融合创作，目前正处于快速发展阶段，对大规模创意设计专业人才的需求日益增加。具体岗位需求情况见表4-3-5。

表4-3-5 创意设计类专业群技能人才岗位需求情况

岗位	需求情况
平面设计师	根据观研发布的《中国平面设计行业现状深度研究与发展前景预测报告（2023-2030年）》，平面设计在广告、传媒、互联网、文创等领域的应用日益广泛，市场需求不断攀升，人才需求2015-2022年复合增长率为7.02% ^[12]
视频剪辑师	根据中研普华研究院《2025-2030年中国视频剪辑软件行业市场预测及投资决策研究报告》全球视频剪辑软件市场规模2027年将达到59亿元，人才需求年复合增长率（CAGR）为8.7% ^[13]
三维建模师	在影视特效、游戏开发、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）以及产品设计领域，企业对高质量三维视觉内容的需求不断增加，对三维建模师的需求持续增长。普华永道会计师事务所发布的“Seeing is believing（眼见为实）”报告显示，至2030年，我国对VR/AR人才的岗位需求将超过682万个 ^[14]
三维动画师	工信部等五部门联合印发的《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2022-2026年）》中提出，到2026年，我国虚拟现实产业总体规模超过3500亿元 ^[15] 。在影视、游戏、广告和虚拟现实等领域，企业越来越依赖高质量的三维动画来提升产品吸引力、用户体验和品牌形象，对三维动画师的需求不断增加
动效设计师	随动效设计师的市场需求在数字化交互体验日益重要的背景下持续增长，随着用户对流畅、直观交互体验的需求增加，掌握复杂动画设计、交互逻辑和跨平台适配能力的动效设计师更受市场欢迎
UI设计师	UI设计师解决用户界面的直观性、美观性和功能性问题，是互联网产品开发中不可或缺的岗位，就业领域非常广泛，分布于互联网公司、游戏公司、金融公司以及医疗、制造业等领域

技能人才岗位新要求：目前，现实增强技术重构传统艺术形式，实现跨时空的高拟真化体验。特别是AI及大数据等技术的融合应用，使得创意设计类行业高技能人才的需求呈现出多元化、综合化的特点。这些技术为创意产业带来了前所未有的创新和表达方式，使创意设计类专业岗位能力需求发生变化，特别是对实践能力、创新能力以及跨界融合能力三个维度的能力要求不断提高，见图4-3-4。

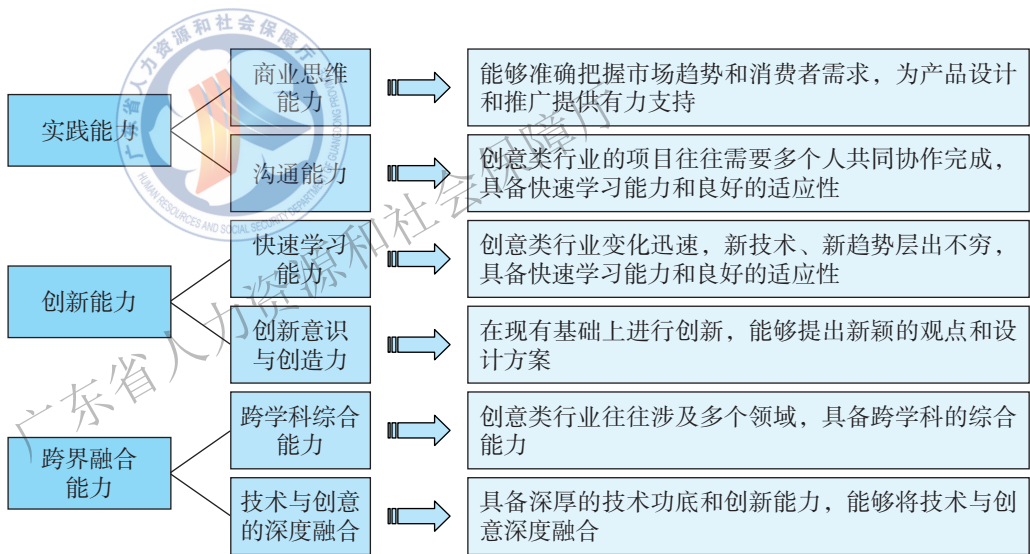


图4-3-4 AI技术影响下技能人才岗位能力变化

因此，从业人员必须具备深厚的技术功底和创新能力，能够快速掌握新技术、新知识，并将其应用于实际工作中，同时能够灵活应对市场变化和客户需求。这使得创意设计专业群岗位能力需求发生了新变化，提出的新要求见表4-3-6。

表4-3-6 创意设计类专业群岗位能力新要求

岗位名称	AI技术影响下的职业能力新要求	备注
平面设计师	需掌握AI辅助设计工具，提升创意生成与图像优化效率；具备跨媒体设计能力，适应从印刷到数字平台的多渠道需求；熟练运用数据驱动设计思维，通过用户反馈优化视觉传达	AI工具使用（如Stable diffusion、ComfyUI、文心一言、kimi、deepseek等应用）
视频剪辑师	需掌握多模态AI的融合使用，跨学科协作能力，以应对快速变化的技术环境。需掌握AI辅助剪辑工具，提升素材分析与剪辑效率；满足短视频、社交媒体等多渠道发布需求；紧跟技术趋势，融合AR/VR等新兴形式，具备智能化、沉浸式视频剪辑能力	
三维建模师	需掌握AI辅助建模工具，提升建模效率与精度；熟练运用实时渲染与虚拟引擎（如Unreal Engine、Unity），适应实时可视化需求；了解跨平台兼容技术，适应AR/VR、元宇宙等新兴领域	
三维动画师	需掌握AI动画生成与优化工具，提升创作效率与真实感；熟练运用实时渲染与物理模拟技术，适应影视、游戏及虚拟现实的高标准需求；具备数据驱动的动画设计能力	



续表

岗位名称	AI技术影响下的职业能力新要求	备注
动效设计师	需掌握AI驱动的视频生成工具，提升效率与创意；熟练运用实时渲染与交互技术，适应AR/VR等新兴平台；具备数据可视化能力，通过动效增强信息传达	
UI设计师	需掌握AIGC工具以提升效率，同时强化数据分析和用户行为理解能力，设计更智能、个性化的界面；熟练运用数据驱动设计方法，通过用户行为分析优化交互体验；具备跨平台设计能力，适应多端兼容需求	

（2）创意设计类专业群人才培养目标优化

①创意设计类专业群优化思路

新技术的应用推动了岗位能力的升级，建议人才培养目标的调整以对应专业国标为基础，从面向就业的行业企业、工作岗位、工作任务、技术标准和职业素养五个维度进行优化，见图4-3-5。

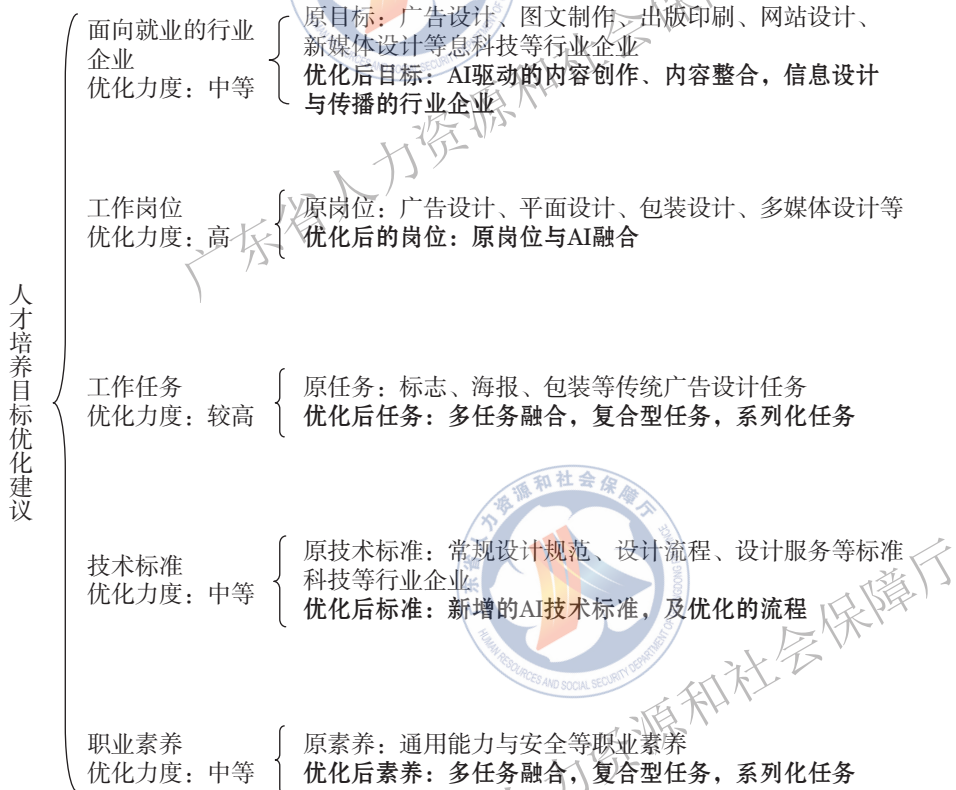


图4-3-5 创意设计类专业群人才培养目标优化思路

②案例：计算机广告制作专业优化建议

随着人工智能、大数据、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等技术在创意设计领域应用不断加强，创意设计的工具和手段不断更新。深度学习、强化学习等算法的不断优化，使得AI系统性能不断提升，能够更好地处理复杂的创意任务。AI技术在职业中的应用，需要强化AI技术伦理与安全意识、AIGC应用能力以及多模态AI融合设计能力，确保安全规范地使用AI技术，建立良好的AI使用规范，并持续学习新的AI知识和技能。调整后的人才培养目标将有助于学生掌握最新的AI技术，同时具备良好的职业素养，成为能够适应创意设计行业快速发展的复合型人才。

以计算机广告制作专业为例，在现有国标基础上，对专业人才培养目标进行优化与调整。

人力资源和社会保障部于2023年11月发布的《计算机广告制作专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》（以下简称“广告专业国标”），主要描述了计算机广告制作专业中级工、高级工、技师层级的培养目标。

各校开设计算机广告制作专业时，首先，可依据广告专业国标，结合区域特色与学校办学定位和现有基础，科学制定本校该专业的人才培养目标；其次，结合新技术和广东省创意设计领域的发展要求，数字创意行业亟需具备熟练使用人工智能、良好审美素养、创意思维及信息化等多领域跨学科知识的复合型高技能人才。因此在广告专业国标基础上，人才培养目标可进行相应调整优化。

通用能力方面：

高级工培养层级，可增加AI技术伦理与安全意识方面能力，包括在生成式人工智能内容创作中具备道德意识与责任担当，确保生成内容合法、公正且对社会有益，推动AIGC的负责任应用与可持续发展。

技师（预备技师）培养层级，可增加AI决策能力，包括在高层次问题上使用AI进行风险评估、可行性分析和解决方案制定。

专业能力方面：

高级工培养层级，可增加生成式人工智能、AI辅助设计等内容，包括具备扎实的技术理解力、数据敏感度，能够设计精准的提示词并优化AI输出，同时具备创意与审美素养，结合AI生成内容进行二次创作。

技师（预备技师）培养层级，可增加多模态AI融合内容，包括系统性组织、评估和改进AI生成流程，通过跨学科协作及用户体验设计推动AIGC在实际场景中的应用，创造高质量的内容与解决方案。

（3）创意设计类专业群课程体系优化

①创意设计类专业群课程体系优化思路

创意设计类专业群可分为平面设计、视频剪辑、动画制作三个领域。随着人工智



能、大数据、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等技术在广告等领域的应用不断加强，创意设计的工具和手段不断更新，深度学习、强化学习等算法的不断优化，通过多模态、跨模态工具的创新，进一步拓宽了创意设计类行业的应用场景，提升了创意设计的工作效率和质量。创意设计类专业课程体系调整优化，应紧密围绕新质生产力高科技、高效能、高质量的内涵特征，结合新技术下岗位能力的升级，在课程内容、课程结构、教学方法等方面进行优化，见图4-3-6，培养具有实践能力、创新能力以及跨界融合能力的高技能人才。

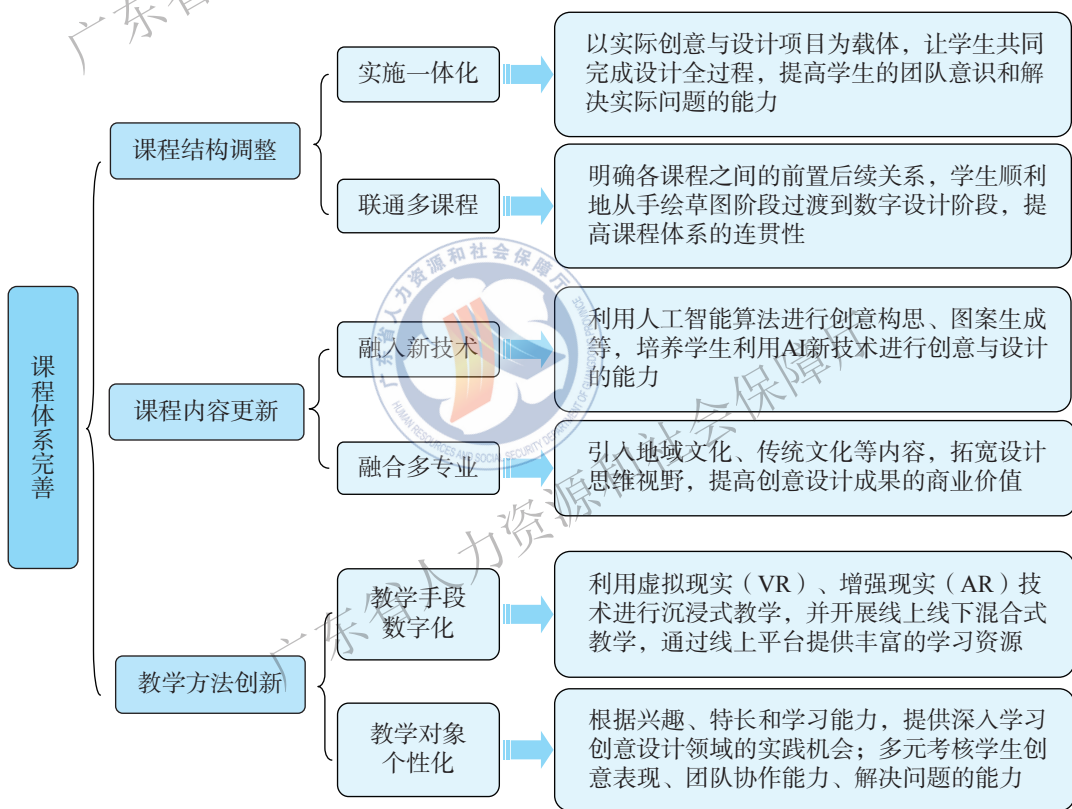


图4-3-6 创意设计类专业群专业课程体系优化思路

②案例：计算机广告制作专业优化建议

以计算机广告制作专业为例，在现有国标课程体系的基础上，优化课程体系，见表4-3-7。

表4-3-7 计算机广告制作专业课程体系优化建议

课程类别	课程名称	课程（内容）优化建议 (可根据所在区域行业特点及本校基础, 选择性新增或优化)
专业基础课程	※AIGC应用通识课(新增)	增加AIGC的理论知识, 帮助学生理解和应用人工智能生成内容(如文本、图像、音频、视频等)在各个领域的实际应用, 包括基本概念、核心技术、内容生成、实践应用、伦理与挑战以及未来发展趋势
	图形创意/字体设计基础	运用AI技术进行高效的创意设计案例, 提升设计效率, 激发创意; 通过图像生成模型(如GAN、VQ-VAE等)根据输入的文本描述自动生成符合要求的图形设计元素, 帮助学生更好地掌握信息的收集、辨别和处理
	图像处理/版式设计编排/图形绘制	增加数据分析和可视化的知识, 利用AI技术进行图像修复、背景去除、色彩调整与风格转换; 利用AI工具(如Canva、Adobe Express等)分析内容并提供智能排版建议, 自动根据内容量、页面布局和视觉效果进行合理的版面调整
工学一体化课程	标志设计	结合AI技术, 基于一定的主题或风格生成个性化的图标、徽标或图形元素, 学生可以根据生成的素材进行二次创作, 提升效率
	广告创意与策划/文创设计与制作	结合AI工具(如OpenAI的GPT系列、DALL·E、MidJourney等)进行创意灵感的激发; 通过AI技术在增强现实(AR)和虚拟现实(VR)领域的应用制作跨媒体创意作品, 进行个性化创作和定制化学习、增强创意作品的多样性和创新性以及创作反馈与改进
	短视频拍摄与制作/宣传片广告创作	利用AI技术进行文生文、文生图、文生视频创作, 在视频脚本创作、宣传片文案、分镜头绘制等方面提升效率; 利用AI自动跟踪与摄像稳定进行辅助拍摄; 运用Descript或Adobe Sensei生成或优化配音; 运用Magisto、Adobe Premiere Pro的AI功能、Lumen5等进行自动剪辑; 运用RunwayML、DaVinci Resolve的AI功能增强视觉表现
	海报设计与制作/版式设计制作/包装设计制作	使用MidJourney或DALL·E 2生成海报、插图、图标等独特的图形素材; 利用Fontpair、Google Fonts实现智能字体配对功能; 利用辅助设计工具(如Canva、Crello和Adobe Spark进行)自动化的布局设计, 优化字体搭配、色彩方案, 根据用户行为和情感反应调整版式, 实现更高效、更精准的设计
	电商视觉设计	通过AI工具(如Canva、Adobe Sensei)快速生成广告图像、社交媒体宣传内容、产品展示视频等, 快速制作个性化的广告和页面设计; 运用GPT类模型或视觉-语言模型(如CLIP), 根据图片内容自动生成具有创意和吸引力的标题或文字描述, 帮助提高设计的传播力
	※AIGC应用技法(新增)	增加GPT-3/4、DALL·E、MidJourney、RunwayML、Descript、DeepArt等知名AIGC平台和工具的使用技法, 通过具体的案例或项目, 带领学生使用AIGC工具进行实际操作, 进行创作实践



续表

课程类别	课程名称	课程（内容）优化建议 (可根据所在区域行业特点及本校基础, 选择性新增或优化)
选修课程	交互设计/信息设计	增加智能用户研究与需求分析内容, 使用AI工具(如Hotjar、Crazy Egg、Clarifai和Adobe Sensei)提供智能化的设计反馈、个性化的交互方式和创新的设计思路
	三维建模设计	增加自动化建模与设计生成, 使用类似于Blender的插件及Character Creator, 学生可以通过简化的命令和规则生成更为复杂的三维结构及人物模型, 并利用AI进行自动修复模型缺陷和优化渲染效果
	装饰图案设计/插画设计	增加文生图、图生图内容, 根据文字描述或草图利用DALL·E、DeepArt、Artbreeder和Runway ML等工具生成不同风格的图案和插画, 快速激发创意灵感
	动态图形设计	结合AI技术, 创作基于AI的动态图形, 自动生成动态特效和动态场景, 并在智能化色彩和音画同步方面进行优化, 提升创作效率和设计质量
	※AI创新思维与伦理安全(新增)	探讨AI技术如何启发创意和创新; 讨论AI技术伦理和安全性问题, 培养负责任的AI使用意识
	※AI项目管理(新增)	学习AI项目的开发流程和管理方法, 增强效率

(4) 创意设计类专业群实训室建设优化

①创意设计类专业群实训室建设思路

在新质生产力背景下, 创意设计类专业实训设备与场地的智能化升级是重要的发展趋势。创意设计类专业实训设备与场地智能化升级建议如下。

通过引入AI大模型、虚拟仿真、机器视觉等设备(如VR/AR/MR实训系统、大数据分析平台等), 为学生提供高度仿真的虚拟环境, 支持模拟操作和实践训练, 提高实验效率, 同时增强沉浸式的学习体验。

根据创意设计类专业的特点, 合理规划实训场地布局, 设置多功能实训区, 满足不同类型实训项目的需求, 通过智能化管理系统实现实训场地的高效利用和资源共享。同时, 利用虚拟仿真技术构建与真实工作环境相似的虚拟实训环境, 让学生在虚拟环境中进行实践训练, 增强学习的趣味性和互动性。

建立数字化教学资源库, 收集并整理各类教学素材、案例和课件等, 供师生随时查阅和使用。这不仅可以丰富教学内容, 还能促进教学资源的共享与复用。

②案例: 计算机广告制作专业实训室优化建议

在现有国标场地设备设置的基础上, 需对实训设备与场地进行智能化升级, 通过配置AIGC教学平台、AIGC训练平台、在线课程平台等实现优化, 见表4-3-8。

表4-3-8 计算机广告制作专业实训室建设优化建议

实训室名称	优化新增内容	优化新增功能
广告设计实训室	AIGC教学平台	集成AIGC知识库与通用大模型，支持信息整合、文本创作、内容智能生成等，提供AIGC工具导航，支持私有化部署，提供基础模型，支持上传LoRA模型，输入文本即可生成图像等
	AIGC训练平台	预置核心生成式大语言模型，支持阅读理解、文本分类、文本生成等服务，具备数据处理、模型训练、大模型服务管理、提示词管理等功能，支持数据源和数据存储服务的对接，能够处理TB级海量数据
	在线课程平台	开发大规模在线开放课程（MOOC）和大规模在线开放实验室（MOOL）

（5）创意设计类专业群师资队伍建设思路

在师资队伍建设方面，基于现有创意设计类专业群相关的国标课程体系，对培养专业群中级工、高级工、技师（预备技师）的师资队伍提出了明确要求，建议深化校企合作，推动“双师型”教师培养，进一步加强教师的实践经验积累，加快一体化教师认证工作，确保教师队伍既具备扎实的理论基础，又拥有丰富的行业实践能力。同时，可通过师资转型培养，组织教师参与前沿技术培训、学术交流和企业实践，帮助其掌握人工智能、大数据等新兴技术；此外，积极引进符合要求的对口人才，充实师资力量。

3. 编程与开发类专业群的优化

编程与开发类专业群是指围绕编程与开发技术领域，基于行业基础相同、技术基础相近的特点，充分融合相关专业而形成的专业集合，包括计算机程序设计、人工智能技术、软件测试、大数据应用技术、移动互联网应用技术、商务软件开发与应用、网站开发与维护等专业。

（1）编程与开发类专业群高技能人才的市场需求分析

①编程与开发类专业群行业人才需求现状

在数字化转型的浪潮下，编程与开发类专业群行业迎来了前所未有的发展机遇。随着中国“新基建”政策的推进和“互联网+”战略的深入实施，编程与开发类专业群人才的需求呈现出爆发式增长。该行业涵盖了软件开发、数据分析、人工智能等多个细分领域，每个领域都有其独特的专业特色 and 市场需求。例如，软件开发领域注重编程技能和项目管理能力；数据分析领域则强调数据挖掘、统计分析和数据可视化能力；人工智能领域则关注机器学习、深度学习和自然语言处理等前沿技术。

中国软件行业协会发布的《中国软件产业高质量发展报告（2024）》指出，2013—2023年，我国软件和信息技术服务业总体收入从3.06万亿元增长至12.32万亿元，年均增速达16%。2023年，全国软件和信息技术服务业规模以上企业超3.8万家，累计完成软



件业务收入123258亿元，软件业利润总额14591亿元。软件行业收入占我国GDP的比重达到9.8%，在国民经济中的支柱地位日益显现^[16]。软件人才不仅是软件产业发展的核心要素，更是推动产业持续创新和升级的关键力量。软件产业的竞争，归根结底，是高素质人才的竞争。预计到2025年，我国高素质软件人才缺口将超过100万。据广东省软件和信息技术服务业发展报告（2023），2023年广东省软件业务收入达到19970亿元，同比增长14%，占全国的16.2%，位列全国第二。全行业从业人员129.7万人，同比增长0.9%。2023年广东省软件业研发费用达到3001亿元，同比增长9.7%；研发人员63.9万人，比2022年增加5.7万人，软件从业人员人均工资21.3万元/年，同比增长2.2%。截至2025年初，2024年软件编程和测试等应用领域人才缺口尚未完全公布。根据广东省软件行业协会此前预测，2024年该领域人才缺口预计达30万^[17]。

②编程与开发类专业群技能人才岗位需求分析

技能人才岗位需求分析：AI技术的发展显著推动了编程与开发类专业群岗位的市场需求增长，尤其是AI应用工程师岗位，其薪资水平和人才需求均呈现上升趋势。同时，AI技术对传统编程与开发类专业群岗位提出了新的要求和挑战，这些岗位的人才需求也呈现上升趋势，显示出人才供不应求的情况，见表4-3-9。

表4-3-9 编程与开发类专业群技能人才岗位需求情况

岗位	需求情况
数据标注员	据猎聘大数据研究院发布的《2023年度就业趋势数据报告》，数据标注人才需求在2023年较2022年增长了34.43%，从行业分布来看，数据标注新发职位主要集中在互联网、计算机软件、人工智能三大行业，占比为29.65%、12.7%、9.96% ^[18] 。
计算机程序设计员	据中国软件行业协会发布的中国软件产业高质量发展报告（2024），软件人才不仅是软件产业发展的核心要素，更是推动产业持续创新和升级的关键力量。预计到2025年，我国高素质软件人才缺口将超过100万 ^[16] 。
计算机软件测试员	据中研网发布的2024软件测试行业深度调研报告，随着软件产业的蓬勃发展以及对软件质量的日益重视，软件测试行业的需求也在持续增长，中国软件测试人才缺口高达30多万，并且仍在以每年20%的速度增加 ^[19] 。
售前/售后技术支持工程师	据中国就业研究所发布的2024新质产业人才需求分析报告，在新一代信息技术产业中，售前技术支持工程师需求占比约10.5%，售后技术支持工程师需求占比约12.3%。 ^[20] 这表明企业在售前咨询和售后维护方面投入了较多资源，尤其在人工智能、云计算等新兴技术领域，对技术支持工程师的需求持续增长。
人工智能训练师	据中国信息通信研究院发布的人工智能发展报告（2024）显示，人工智能技术的飞速发展和广泛应用，使得人工智能训练师成为热门岗位。 ^[21] 2024年人工智能训练师的需求呈爆发式增长，特别是在制造、医疗、交通等行业的应用拓展，进一步推动了对该岗位的需求。作为入门级别的初级岗位，其需求量也随着行业的发展而上升。

续表

岗位	需求情况
Web前端开发工程师	据猎聘大数据研究院发布的2024互联网行业人才趋势报告，互联网行业中Web前端开发工程师的需求占比最高，2023年占比达到14.5%，在电子商务领域占比约4.58%。 ^[22] 随着新兴技术的发展，在线教育和远程办公等领域的应用前景广阔，技能要求也逐渐向交互性和用户体验优化靠拢
Android移动应用开发工程师	Android移动应用开发工程师专注于Android平台移动应用的设计、开发与优化，是移动互联网领域中极为关键的岗位。随着智能手机的普及和移动互联网的飞速发展，该岗位的就业前景广阔，广泛分布于互联网公司、金融科技公司、游戏开发企业、智能硬件制造商以及教育、医疗、电商等众多领域

技能人才岗位新要求：在AI技术快速发展和广泛应用的背景下，传统编程与开发类专业群的岗位要求正在经历显著的转变。各岗位能力要求的新变化主要体现在对AI工具的使用能力、AI功能集成以及利用AI提高开发和测试效率等方面，见表4-3-10。

表4-3-10 编程与开发类专业群岗位能力新要求

岗位名称	AI技术影响下的职业能力新要求	备注
数据标注员	利用借助AI技术和工具对数据进行精确标注和分类，理解相关背景知识，以提升数据质量和模型训练效果	AI工具使用（如GitHub Copilot、CodeGeeX等、文心一言、kimi等应用
计算机程序设计员	运用AI技术和工具开发智能化应用程序，提升用户体验和设计效率	
计算机软件测试员	利用借助AI技术和工具进行测试需求分析、测试计划制定、测试用例编写、测试报告编制以及自动化测试工作，以提高软件测试的效率和质量	
售前/售后技术支持工程师	借助AI技术和工具提供技术支持，深入挖掘客户需求，优化解决方案，以提升产品的市场竞争力	
人工智能训练师	结合人工智能技术进行业务流程设计、数据分析、智能训练和系统优化，以提升业务效率和智能产品性能	
Web前端开发工程师	通过集成机器学习和AI服务API等人工智能技术，开发具有智能化功能的Web前端界面	
Android移动应用开发工程师	在移动设备上集成和优化人工智能模型，熟练运用AI服务API，实现移动应用的智能化功能	

除了上述新变化外，AI技术还影响了岗位的核心能力。能力需求的变化力度由大到小依次为：技能操作、解决问题、创新创造、专业知识、持续学习和团队合作，其中技能操作、解决问题和创新创造三个方面尤为突出。

技能操作（使用AI工具）：从手工编码到AI辅助自动化编码，仅通过简单的自然



语言指令就能完成复杂任务，这是受AI技术影响最为显著的能力之一。

解决问题（使用AI工具）：由人工经验转向AI智能诊断。传统方式主要依靠人工经验、代码调试技巧等方法；而利用AI代码审查工具可以定位错误并提供解决方案，使解决问题的方式发生了根本性变化。

创新创造：从经验驱动到AI启发创意。传统编程开发岗位的创新创造多基于对业务需求的理解和现有技术的组合应用。AI技术可以结合智能分析能力挖掘用户需求开发新功能，同时生成多种创新方案供筛选和完善。

（2）编程与开发类专业群人才培养目标优化

①编程与开发类专业群优化思路

新技术的应用推动了岗位能力的升级，建议人才培养目标的调整以对应专业国标为基础，从面向就业的行业企业、工作岗位、工作任务、技术标准和职业素养五个维度进行优化，如图4-3-7所示。



图4-3-7 编程与开发类专业群人才培养目标优化思路

②案例：计算机程序设计专业优化建议

随着AI技术的发展，售前/售后技术支持工程师、数据标注员、计算机程序设计员、计算机软件测试员、人工智能训练师、Web前端开发工程师等岗位均需要掌握AI工具和AI应用开发技能，以提升开发效率并创造更智能化的用户界面与交互体验。AI技术在职业中的应用，需要强化AI技术伦理与安全意识以及AIGC应用能力，确保毕业生能够负责任地使用AI技术，并在AI快速发展的环境中持续学习新的AI知识和技能。调整后的人才培养目标将有助于学生掌握最新的AI技术，同时具备良好的职业素养，成为

能够适应信息技术行业快速发展的复合型人才。

以计算机程序设计专业为例，在现有国标基础上，对专业人才培养目标进行优化与调整。

人力资源社会保障部于2024年3月发布的《计算机程序设计专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》（以下简称“程序设计专业国标”），主要描述了程序设计专业中级工、高级工、技师（预备技师）层级的培养目标。

各校开设计算机程序设计专业时，首先，可依据程序设计专业国标，结合区域特色与学校办学定位和现有基础，科学制定本校该专业的人才培养目标；其次，结合新技术和广东省数字经济领域的发展需求，计算机程序设计专业人员需从事数据库应用、WEB前端开发、桌面程序开发、程序功能测试、网站开发、APP程序开发等多项工作任务。因此在程序设计专业国标基础上，人才培养目标可进行相应调整优化。

层级优化方面：

建议删除中级工层级，由于计算机技术更新换代快，程序设计相关工作对从业者的综合能力要求不断提高，行业企业对中级技能层级的计算机程序设计员的需求已基本消失，建议删除本专业中级工层级的技能人才培养。

通用能力方面：

高级工培养层级，可增加持续学习能力以及AI技术伦理与安全意识。在持续学习能力方面，能够在快速发展的AI技术领域保持持续学习的能力，包括跟踪最新技术动态，掌握新兴工具和方法，不断更新知识和技能，以适应AI技术的不断变化，保持竞争力和创新力。在AI技术伦理与安全意识方面，能够深入理解AI技术的伦理问题与安全挑战，在开发过程中遵循AI伦理原则，确保AI应用的合法性、公正性与透明度，并具备AI安全风险识别与应对能力，保障软件产品的安全性与稳定性。

技师（预备技师）培养层级，可增加创新思维与问题解决能力以及跨领域协作与沟通能力。在创新思维与问题解决能力方面，能够持续关注AI技术的最新进展，结合业务需求进行创新性思考，通过AI智能分析能力挖掘用户需求，提出并实施具有前瞻性的AI解决方案，具备复杂问题的分析与解决能力。在跨领域协作与沟通能力方面，能与其他领域的专家进行有效沟通与合作，推动AI技术在软件开发中的应用与发展，通过在团队协作中融入AI工具，促进团队成员间的智能协作。

专业能力方面：

高级工培养层级，可增加AI辅助软件设计与测试能力以及AI应用开发能力。在AI辅助软件设计与测试能力方面，具备AIGC提示词的精准构建与运用技能，能够使用AI工具进行智能代码编写、代码审查、智能测试用例生成与测试结果分析，从而提高软件开发的效率与质量。在AI应用开发方面能力方面，能够基于AI框架，应用API接口进行智能应用程序（或功能模块）设计与实现的专业技能，能有效提升软件产品的智能化水平。



技师（预备技师）培养层级，可增加AI融合软件开发方面能力，能够将AI技术与传统软件开发相融合，并将其应用于软件的全生命周期管理，设计并实施AI驱动的软件开发流程，提高软件开发的智能化水平与效率。

（3）编程与开发类专业群课程体系优化

①编程与开发类专业群课程体系优化思路

人工智能技术赋能编程开发行业，催生了众多新应用场景和工具，促使软件开发方式发生显著转变，也对岗位的职业能力提出了新要求。因此，编程与开发类专业群的相关专业课程内容应进行更新，主要包括图像与视觉处理、数据处理、编程辅助与自动化、智能服务集成、机器学习与深度学习、伦理与安全意识等方面。课程体系的完善与创新基于编程与开发类专业群的国家技能人才培养工学一体化课程标准及课程设置方案，针对专业基础课程、工学一体化课程、选修课程三大类别进行优化，见图4-3-8。调整后的课程体系应满足AI技术融合和能力升级带来的专业人才培养目标的新要求。

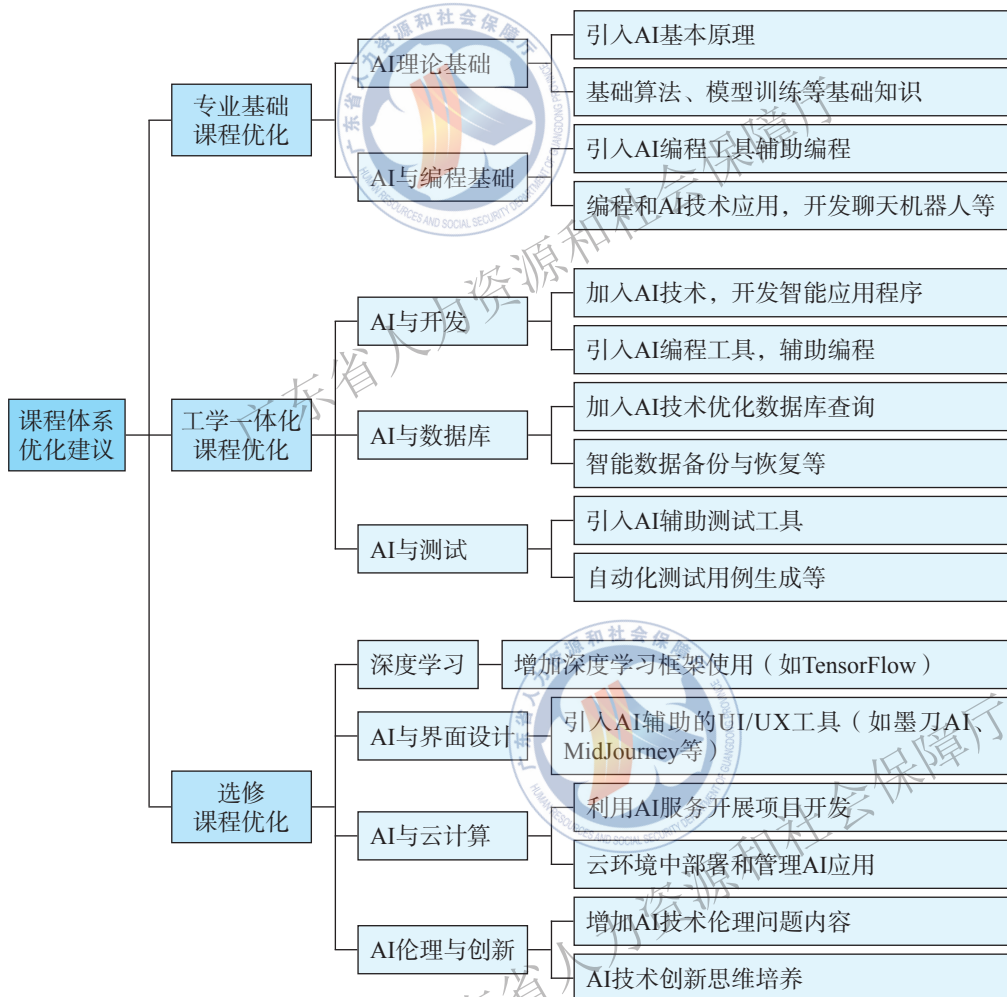


图4-3-8 课程体系优化建议

②案例：计算机程序设计专业优化建议

以计算机程序设计专业为例，在现有国标课程体系的基础上，优化专业课程体系，见表4-3-11。

表4-3-11 计算机程序设计专业课程体系优化建议

课程类别	课程名称	课程（内容）优化建议 (可根据所在区域行业特点及本校基础，选择性新增或优化)
专业基础课程	※机器学习入门 (新增)	基础算法、模型训练和评估等基础知识
	※AIGC应用通识课 (新增)	主流的大模型（如GPT系列、BERT等）原理、应用场景及优势，设计有效的提示词以引导AI生成符合预期的代码或内容，包括语法规则、逻辑构建、风格调整等以及AIGC典型场景的应用案例
	Python程序设计基础 /Java程序设计基础	结合AI编程工具（如GitHub Copilot、CodeGeeX等）进行代码实践；增加AI编程模块，可使用Python和自然语言处理库开发聊天机器人、图像识别应用等
工学一体化课程	数据库应用	引入AI技术在数据库设计和优化中的应用，如智能查询优化、数据备份与恢复等
	Web前端开发	引入AI技术，如智能代码审查、智能UI设计等；使用AI工具（如VS Code智能提示等）辅助编程
	后端开发	集成AI元素，如智能推荐系统开发；使用AI工具和平台（如VS Code智能提示、GitHub Copilot、CodeGeeX等）辅助编程
	程序功能测试/软件系统测试	增加AI辅助测试工具（如CodeGeeX）；增加AI应用，如智能测试用例生成、测试结果分析等
	技术培训与指导	增加AI技术培训，如AI工具的使用和AI项目管理
	※AI技术与编程实践 (新增)	基于大模型平台提供的AI API服务开发智能应用程序，如智能辅导答疑系统、智能学习资源推荐、个性化学习助手和智能作业批改辅助工具、智能客服与售后等
选修课程	UI界面设计	引入AI辅助的UI/UX工具（如墨刀AI、MidJourney等）
	大数据分析可视化	结合AI技术，如使用Tex2SQL技术进行自然语言处理和数据分析，实现AI在数据分析中的应用
	人工智能技术基础	增加AI编程实践，可使用TensorFlow或PyTorch进行深度学习项目
	云计算技术基础	结合AI云服务，可使用Azure的AI服务进行项目实践
	技师综合实践与毕业设计指导	增加AI技术在软件开发项目中的应用，鼓励学生在毕业设计中融入AI技术，如智能客服与售后、智能家居等
	※AI创新思维与伦理安全 (新增)	探讨AI技术如何启发创意和创新；讨论AI技术伦理和安全性问题，培养负责任的AI使用意识
	※AI项目管理 (新增)	学习AI项目的开发流程和管理



（5）编程与开发类专业群实训室建设优化

①编程与开发类专业群实训室建设思路

通过对现有实训设备和场地进行智能化升级，从硬件设施升级、网络与云计算环境、软件与开发工具配置、AI应用与API集成部署、AI伦理与安全教育环境等方面进行优化，见图4-3-9。集成最新的AI技术和工具，智能化设备和场地能够提供更加真实、高效的开发环境，提升学生的实践能力和创新思维，帮助学生更好地适应未来职场的需求。

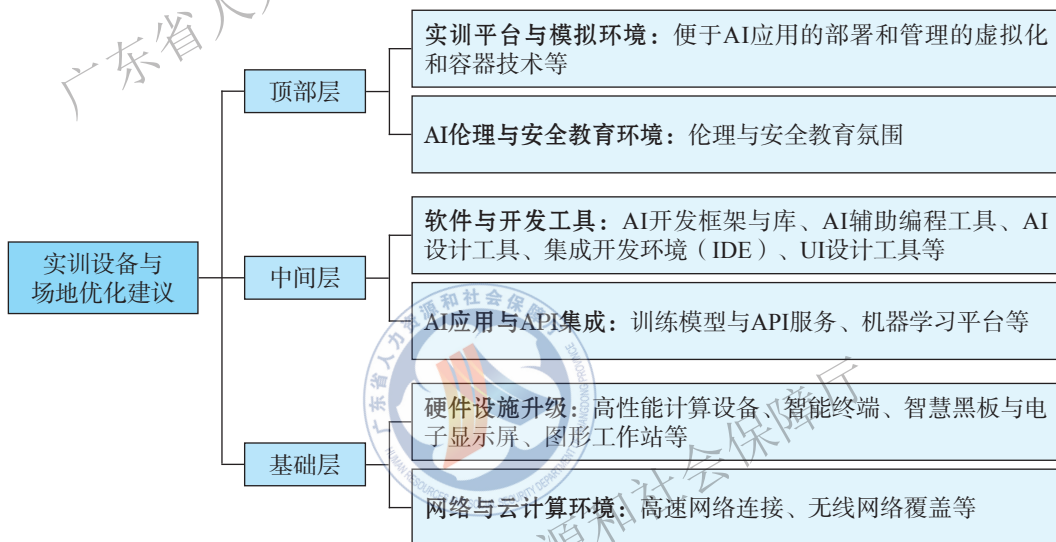


图4-3-9 实训设备与场地优化建议

②案例：计算机程序设计专业实训室建设优化建议

以计算机程序设计专业为例，专业实训室建设优化建议见表4-3-12。

表4-3-12 计算机程序设计专业实训室建设优化建议

实训室名称	优化新增内容	新增功能
软件开发学习实训室	安装AI编程辅助工具（GitHub Copilot等）	具备智能代码补全、代码生成、代码审查等功能，支持主流编程语言和开发环境，满足编程效率提升和质量保障的需求
	安装AI图像生成工具（MidJourney、Stable Diffusion等）	具备图像创作、风格转换、细节增强等功能，支持多种图像格式和风格定制，满足软件界面设计、视觉素材生成等需求
	部署AIGC知识库与通用大模型	具备输入文本即可生成图像、视频、文本创作等功能，支持私有化部署，提供基础模型，满足AIGC应用
	部署AIGC训练平台	具备数据处理、模型训练、大模型服务管理、提示词管理等功能，预置核心生成式大语言模型，支持阅读理解、文本分类、文本生成等服务，满足AI应用开发

续表

实训室名称	优化新增内容	新增功能
软件测试学习实训室	安装AI辅助测试工具（CodeGeeX等）	具备智能测试用例生成、测试结果分析、缺陷预测等功能，支持多种测试框架和测试环境，满足自动化测试需求
	安装AI测试数据生成工具（Testim等）	具备根据测试需求自动生成测试数据、模拟各种数据场景等功能，支持多种数据类型和格式，满足测试数据准备和测试覆盖度提升的需求

（5）编程与开发类专业群师资队伍建设思路

本专业《国家技能人才培养工学一体化课程标准》从师资队伍结构、师资资质要求、师资素质要求和师资能力要求四个方面对师资队伍的要求提出了实施建议。结合当前软件开发行业的要求，对计算机程序设计专业师资队伍建设提出如下建议。

一是开展人工智能技术培训。组织本专业教师参加人工智能技术培训，包括机器学习、自然语言处理等前沿技术的学习，帮助教师将人工智能技术应用到专业教学和教科研中。

二是组织专业教师参与企业实践。通过企业岗位实践，提高教师编写计算机程序代码的能力，了解行业规范与要求，提升教师在软件编程与开发方面的职业能力。

三是引进企业资深一线员工。通过招聘或校企合作协议等形式，引进行业企业资深一线员工担任专业课程授课教师，优化教师队伍结构。

（四）建筑类专业的优化

1. 建筑施工专业的优化

（1）建筑施工高技能人才的市场需求分析

①建筑行业人才的市场需求分析

建筑业国民经济支柱产业地位稳固。根据《2023年建筑业发展统计分析》，2023年全年建筑业国内生产总值85691.1亿元，比上年增长7.1%，增速高于国内生产总值1.9个百分点。自2014年以来，建筑业增加值占国内生产总值的比例始终保持在6.7%以上^[23]。

建筑业总产值持续增长。2014年以来，我国建筑业企业生产和经营规模的不断扩大。2023年，建筑业总产值达到31万亿元，比上年增长5.77%，增速较上年提高2.52个百分点^[29]。

建筑施工从业人员增加。截至2023年底，全国具有施工活动的建筑业企业从业人数达5253.78万人，同比增长2.18%。直接从事生产经营活动的平均人数1966.9万人，



同比增长14%。其中广东省从事经营的平均人数为451.94万人，与2022年同期相比增加了54.33万人^[29]。根据《2023年农民工监测调查报告》，2023年全国农民工总数29753万人，其中从事建筑业的农民工占比15.4%，数量约为4582万人，较2022年减少650万人。从事建筑业的农民工月均收入5488元，增长2.4%^[24]。

广东省建筑业发展居于全国前列。根据国家统计局数据，2023年广东省建筑业总产值为25195.26亿元，位居全国第二，建筑业企业签订合同额为68991.22亿元，位居全国第一，建筑业企业单位数量为11192个，位居全国第三，企业人员数为376.96万人，位居全国第四，建筑业房屋建筑施工面积为103431.98万平方米，位居全国第四，建筑业房屋建筑竣工面积为24153.45万平方米，位居全国第五^[29]。

②广东省建筑施工技能人才岗位需求分析

广东省建筑施工专业人才呈现多样化及复合化趋势。粤港澳大湾区作为我国重要的经济发展区域，基础设施建设和城市更新项目众多，建筑施工专业人才需求呈现出多样化和高端化的特点。大型地标性建筑项目，需要大量具备国际视野和先进施工技术经验的人才，同时要求相关人员能够与国际团队协作，并遵循国际建筑标准进行施工管理。

装配式及BIM技能领域人才缺口明显。尽管建筑行业的从业人数整体呈现增长趋势，但在广东省内，特定岗位和技能领域的人才短缺现象依然显著。《2024—2029年中国装配式建筑行业市场前景与投资规划分析报告》显示，在装配式建筑领域，从高精度模具设计与制造到施工现场的高效装配施工，专业技能人才不足^[25]。针对建筑信息模型（BIM）技术相关岗位，《广东省建筑业“十四五”发展规划》明确提出了目标，即BIM技术在公共建筑项目中的应用比例需达到80%^[26]。据预测，全国范围内BIM技术相关人才缺口将达到120万，而目前能够熟练运用BIM技术进行复杂建筑项目全生命周期管理的专业人才数量远不能满足市场需求。在智能建造领域，能够操作建筑机器人、进行编程以及智能监控系统集成与维护的技能人才缺口大。

建筑施工专业传统工作岗位主要有施工员、测量员、安全员、钢筋工、混凝土工等施工一线技术技能岗位。在新质生产力业态背景下，建筑施工领域产生了新的职业和岗位。在装配式建筑方面，有装配式构件生产技术员、装配式建筑施工管理员等岗位；在数字化领域，有BIM建模员、BIM应用工程师等岗位；在智能化领域，有建筑机器人操作员、智能建筑系统维护员等岗位。

表4-4-1 建筑施工专业技能人才岗位分析

岗位名称	岗位描述	岗位能力新要求
装配式建筑 施工员	在装配式建筑施工过程中从事预制部品部件安装、进度控制和项目现场协调等工作的人员	识图能力： 能够准确识读装配式建筑图纸 现场施工能力： 能在施工现场进行装配式构件的生产、安装、调试、灌浆、密封及构件装配 项目管理能力： 能制定装配式建筑项目的施工组织设计、技术方案以及详细的构件安装方案，指导完成复杂构件的精准安装和连接
建筑信息 模型技术 员L/S	利用计算机软件进行工程实践过程中的模拟建造，以改进其全过程中工程工序的技术人员	建模能力： 掌握BIM建模软件的基本功能，独立完成小型建筑的建模任务 深化设计能力： 能运用BIM技术进行建筑模型深化设计、出图和技术交底工作 组织协调能力： 能运用BIM技术进行中大型装配式项目的全生命周期BIM管理；智能建造系统的操作与维护
建筑机器 人操作员	能与建筑机器人进行人机协同工作，对机器人进行任务分配、操作指令编辑、维护管理及简单故障处理的技术人员	建筑机器人操作能力： 熟悉建筑机器人的基本构造、工作原理、操作方法、施工工艺、施工作业流程和维修保养等工作 基本编程能力： 具备基本的编程能力，能对机器人的操作指令进行简单编辑及管理 安全与风险管理能力： 了解设备的使用限制与安全规定，并能遵守相关操作规程。同时，具备对施工现场环境的检测机构判断的能力，并对危险源和隐患进行上报并参与解决

（2）建筑施工专业人才培养目标调整优化

人力资源和社会保障部2023年11月发布的《建筑施工专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》（以下简称“建筑施工专业国标”），主要描述了建筑施工专业中级、高级及预备技师的人才培养目标。

各校开设建筑施工专业，首先，可依据建筑施工专业国标，剖析区域特色、学校办学定位和现有基础，科学制定本校该专业人才培养目标；其次，结合新技术和广东省装配式建筑及数字化领域的发展要求，建筑施工行业亟需有装配式构件生产、施工、BIM建模、建筑机器人操作员、智能建筑系统维护员等多领域跨学科知识的复合型高技能人才。



才，在建筑施工专业国标的基础上，人才培养目标可进行相应调整优化。

①通用能力方面

高级工培养层次：可增加保守企业的技术秘密和商业机密。

技师（预备技师）培养层次：可增加关注建筑行业的可持续发展，积极推动绿色建筑、智能建筑等新兴理念和技术的普及和应用。

②专业能力方面

中级工培养层次：可增加装配式建筑施工能力，包括能够准确识读装配式建筑施工图纸，熟练掌握BIM建模软件的基本功能，独立完成简单构件生产、安装任务，并能够对构件安装质量进行初步检测和评估。

高级工培养层次：可增加装配式建筑施工能力，包括能制定装配式建筑项目的施工组织设计，在施工现场进行装配式构件的安装与调试、灌浆与密封。能运用BIM技术进行模型深化设计和数据管理工作。

技师（预备技师）培养层次：可增加项目管理能力，包括装配式建筑项目的施工组织设计、技术方案以及详细的构件安装方案，指导完成复杂构件的精准安装和连接；能运用BIM技术进行建筑模型的精细化设计和性能分析。可增加决策能力，包括增加在高层次问题上的决策能力，包括风险评估、可行性分析和解决方案制定。

（3）建筑施工专业课程体系优化

根据各院校人才培养目标调整，综合考虑课程体系的整体性和连贯性，对建筑施工专业的课程体系的优化与调整建议如表4-4-2所示。

表4-4-2 建筑施工专业课程体系优化建议

课程类别	优化思路	可根据学校所在的区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中选择适当课程
专业基础课	（1）建筑制图课程增加数字化绘图技术教学内容； （2）增设建筑材料与新型建材应用内容； （3）增设数字化、智能实测实量应用内容； （4）将BIM和装配式课程从选修课调整至专业基础课	建筑制图与数字化建模 建筑材料与新型建材应用 建筑施工测量与数字化测绘 装配式构造与识图 BIM建模技术

续表

课程类别	优化思路	可根据学校所在的区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中选择适当课程
工学一体化课程	(1) 根据人才培养目标的调整，建议增设装配式设计、施工及管理相关课程； (2) 以实际建筑项目为导向，将装配式建筑技术和 BIM 技术贯穿于整个课程体系	中级工层次课程： 装配式混凝土建筑施工 装配式混凝土建筑构件生产 装配式钢结构施工 高级工层次课程： 装配式建筑结构设计 装配式建筑施工组织 装配式建筑计量与计价 技师（预备技师）层次课程： 装配式建筑质量与安全管理 装配式建筑深化设计 装配式建筑项目管理
选修课	(1) 拓展专业应用课程的深度，针对行业最新技术发展，开设相应的课程； (2) 可在建筑机器人应用、智能建造系统集成、绿色建筑评价与认证等前沿技术知识方面，设置跨学科选修课程，培养学生的跨学科思维与创新能力	建筑机器人应用 智能建造概论

(4) 建筑施工专业实训室建设优化

基于建筑施工专业国标场地设备实施建议，结合人才培养目标和课程体系在BIM技术和装配式建筑技术等方面的调整，建议在建筑施工专业国标的基础上，视各院校实际情况，可考虑增加装配式、BIM及智能建造实训中心（见表4-4-3）。

表4-4-3 建筑施工专业实训室优化建议

新增实训室	实训中心设备配置	实训中心功能
装配式建筑实训中心	装配式建筑构件生产模拟车间：配备预制构件生产流水线模型（如混凝土搅拌与浇筑设备、钢筋加工与绑扎设备、模具组装与拆卸设备等）； 装配式建筑施工实训场地：配备大型装配式构件吊运设备（如塔吊模型、汽车吊模型）及构件安装定位工具和检测仪器（如全站仪、水准仪等）	提供各种装配式构件的实物模型和展示，实训中心设有装配式施工技术教学环节，模拟施工现场的作业环境，重点训练学生在构件吊装、安装、套筒灌浆、外墙打胶封缝等关键技术上的操作能力，支撑装配式建筑构造与识图、装配式混凝土建筑施工技术、装配式混凝土建筑构件生产与管理、装配式建筑施工组织四门课程的实施



续表

新增实训室	实训中心设备配置	实训中心功能
BIM技术实训中心	计算机：高性能图形工作站； 软件：主流BIM软件； VR/AR设备：VR头盔、AR教学系统相关设备、MR眼镜等； 交互设备：交互式控制器	提供建筑类信息模型创建及各类行业应用虚拟仿真实训教学。 举办有关工种的职业技能等级鉴定的活动，以及具备承办有关职业技能大赛的赛事活动的的能力，支持BIM建模技术、建筑制图与数字化建模、装配式建筑设计、装配式建筑深化设计等课程的实施
智能建造实训中心	建筑机器人实训场：配备建筑机器人模型（如砌墙机器人、地面打磨机器人）和机器人编程与控制设备； 智能建筑监控与管理实训区：含智能建筑监控系统设备（如传感器网络、数据采集器、智能控制器等）及建筑能耗管理系统、智能照明系统等	提供工地常见建筑机器人及控制平台，提供相应实训场地用于建筑机器人操作，支撑建筑机器应用、智能建造概论课程的实施

（5）建筑施工专业师资培养建议

建筑施工专业国标给出了对师资队伍的基本要求，针对新技术融入对人才培养目标的调整，建议可从如下两个方面提升建筑施工专业师资的专业能力和项目实践能力。

①原建筑施工专业教师新技术培训与升级

根据教师学历、专业特点，对每位教师定期开展BIM、装配式技术及建筑机器人等技术培训，要求骨干教师掌握BIM、装配式或建筑机器人至少一项新技术，能胜任至少一项新技术相关课程的授课任务。可通过线上线下培训、教师企业实践、参加行业交流等途径提升骨干教师新技术相关课程的教学能力。

②校企师资互聘

学校聘请企业高级技术人员和管理人员担任兼职教师，承担实践教学课程、毕业设计指导等教学任务，同时学校教师到企业兼职担任技术顾问或项目管理人员。通过多元化的师资互聘，促进学校与企业之间的人才交流与合作，提升教师队伍的综合素质和行业适应性。

2. 工程造价专业的优化

（1）工程造价高技能人才的市场需求分析

①工程造价专业人才需求现状

2023年，全国建筑业总产值达到31万亿元，同比增长5.77%^[27]。基础设施建设、高端制造业和房地产市场的持续扩展，使工程造价在项目管理中的重要性显著提升。工

程造价专业人才需求迅速增长，在项目预算、成本控制、合同管理和风险评估等方面发挥关键作用。工程造价专业人员贯穿项目生命周期的各个环节，从初期的预算编制、施工阶段的成本控制，到项目结束后的审计评估。精准管理不仅能提升项目的经济效益，还能增强企业的市场竞争力。2023年末，全国共有15284家登记工程造价咨询业务的企业，比上年增长8.6%，参加统计的企业共有从业人员1207491人，比上年增长5.5%，新增需求约7万名，比上年增长0.2%^[28]。一线城市和经济发达地区对造价高技能人才的需求尤为迫切。珠三角地区是广东省的经济核心，广州、深圳、佛山、东莞等城市由于产业集聚和大型基础设施项目的推进，造价人才缺口显著，显示出区域需求的集中性和紧迫性。未来，随着建筑行业数字化转型的加速，具备BIM技术应用和工程造价数据分析能力的复合型人才愈发紧缺。

②广东省工程造价技能人才岗位需求分析

广东省对工程造价专业人才的需求主要集中在预算编制与成本控制方面，占需求总量的40%，主要服务于大型房地产开发项目和基础设施建设项目；项目管理与合同管理占35%，需要相关人才具备项目全生命周期管理能力，能够协调各方资源；专业咨询与技术服务占25%，包括工程咨询公司、造价咨询机构对高端专业人才的需求。基于以上分析，工程造价专业对应的主要工作岗位如表4-4-4所示。

表4-4-4 工程造价专业技能人才岗位分析

岗位名称	岗位描述	岗位能力新要求
预算员	依据施工图纸和设计文件，编制项目的详细预算；收集和分析材料、设备、人工等市场价格信息；编制工程量清单，进行分部、分项工程计价；协助编制投标报价，确保报价的准确性和竞争力	能够高效地从BIM模型中提取精准的数量信息和材料规格，以支持准确的预算编制； 能够处理和分析BIM模型数据，动态调整和优化预算，提高预算的准确性和可控性； 熟悉行业和企业内部的BIM实施标准，确保在预算编制过程中与BIM模型保持一致，避免数据错漏和重复计算； 能够利用BIM进行项目进度跟踪、成本控制和风险管理，确保项目按时并在预算内高质量完成
造价助理	协助造价工程师，根据设计图纸和项目需求，进行初步及详细的成本估算与预算规划；参与招标文件的编制，评估投标报价，协助确定中标方案；协助监控项目实施过程中的成本变化，分析偏差原因，提出控制措施；协助制定和管理项目合同，确保合同条款的执行和成本控制；协助编制项目竣工决算报告，进行成本总结与分析	能高效利用BIM软件进行模型创建、数据提取和分析等工作； 具备处理和分析BIM数据的能力，确保数据的准确性和一致性，支持项目决策； 具备创新思维和解决问题的能力，能够通过BIM技术优化流程、提高效率 and 降低成本



续表

岗位名称	岗位描述	岗位能力新要求
招投标专员	根据项目需求，编制和整理招标文件，确保其符合规范和要求；组织和协调整个投标过程，包括报名、答疑、递标等环节；协助预算员编制投标报价，确保报价的准确性和竞争力；参与评审投标文件，分析投标方案的优劣，提供决策支持	能高效利用BIM软件进行模型创建、数据提取和分析等工作； 能够在公共数据环境下与设计、施工等各部门高效沟通，确保各方目标一致； 需具备安全及保密意识，确保BIM数据的安全性和完整性，防止信息泄露和数据损坏
合同管理专员	起草、审核工程项目合同，确保合同条款的全面和合理；监督合同的执行情况，处理合同变更、索赔等事宜；确保合同管理过程符合相关法律法规和公司政策；识别合同风险，提出防范和控制措施	能高效利用BIM软件进行模型创建、数据提取和分析等工作； 能够在公共数据环境下与设计、施工等各部门高效沟通，确保各方合同目标一致

（2）工程造价专业人才培养目标优化

人力资源和社会保障部2023年9月发布的《工程造价专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》（以下简称“工程造价专业国标”），主要描述了工程造价专业中级、高级及预备技师的人才培养目标。

基于行业调研、区域产业特点、校企合作优势及学校办学特点，在现有工程造价专业国标的基础上，对各层次人才培养目标进行优化与调整。

各校开设工程造价专业，首先，可依据工程造价专业国标，剖析区域特色、学校办学定位和现有基础，科学制定本校该专业人才培养目标；其次，结合BIM、人工智能与机器学习以及云计算和大数据分析等新兴技术，结合广东省工程造价人才需求，工程造价行业亟需具备BIM技术等多领域跨学科知识的复合型高技能人才，在工程造价专业国标基础上，人才培养目标可进行相应调整优化。

①专业能力

中级工培养层次：可增加基本的BIM软件操作能力，能够在指导下完成简单的BIM模型创建和基本任务。胜任小型项目建筑与结构BIM建模，并模型化出量。

高级工培养层次：可增加独立进行BIM模型的创建与管理，具备跨专业协作的基本能力，能够在项目中有效应用BIM进行设计、协调和简单的分析。胜任中型项目建模，包括建筑、结构和机电部分，并模型化出量。掌握本行业人工智能与机器学习、云计算与大数据分析等最新技术标准及其发展趋势。

预备技师培养层次：可增加全面的BIM技术能力，进行BIM简单战略规划、高级模型管理、数据分析与智能化应用，推动BIM在整个项目生命周期中的深度应用。胜任大

型项目（复杂建模和高级任务）建模，包括建筑、结构和机电部分，并模型化出量。掌握本行业人工智能与机器学习、云计算与大数据分析、物联网与智能传感器、区块链技术以及虚拟现实与增强现实等最新技术标准及其发展趋势。

（3）工程造价专业课程体系优化

根据本校人才培养目标，综合考虑课程体系的整体性和连贯性，对工程造价专业的课程体系的完善和创新建议如表4-4-5所示。

表4-4-5 工程造价专业课程体系的优化

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中选择适当课程
专业基础课	（1）根据人才培养目标选择，为后续工学一体化课程开设打下理论与实践基础 （2）结合工程造价相关职业（工种）技能等级认定需求，开设基础课程	建筑材料与新型建材应用 现代化施工组织与管理 建筑信息模型（BIM）概论
工学一体化课程	（1）依据本校该专业人才培养目标，在工学一体化课程建议中进行选择； （2）紧密对接职业工种能力要求，兼顾职业技能等级认定要求，确保专业核心课程的选择具有针对性和实效性； 对应或相关职业（工种）有2个： 建筑CAD制图员（2-02-07-04） BIM建模员（2-02-21-03） （3）结合国赛、省赛等建筑信息建模和数字建造相关技能竞赛的要求，兼顾造价师、建造师考证，选择有针对性的课程，并在课程内容中融入相关要求	中级工层次课程： 小型项目建筑与结构BIM建模 中型项目建模建筑与结构BIM建模 中型项目建模设备安装BIM建模 技师（预备技师）层次课程： 大型项目建模建筑与结构BIM建模 大型项目建模设备安装BIM建模 碰撞检查与优化设计 BIM工程应用
选修课	（1）拓展专业应用课程的深度，针对建筑行业最新技术发展，开设相应的课程； （2）可从人工智能等方面考虑，开设新兴技术融合的相关课程	中级工层次课程： 人工智能与机器学习 高级工层次课程： 云计算与大数据分析 技师（预备技师）层次课程： 物联网与智能传感器 区块链技术以及虚拟现实与增强现实

（4）工程造价专业实训室建设优化

在国家标准场地设备的基础上，根据该专业工学一体化课程的选择开设情况，实训场地应满足课程教学的环境及设备设施要求，支撑课程的开设实施和目标达成。工程造价专业实训室建设可以考虑在原工程造价实训中心的基础上新增BIM建模软件和BIM协同管理平台，见表4-4-6。



表4-4-6 工程造价专业实训室建设建议

原实训室优化升级	优化新增内容
主流BIM软件	硬件：高性能计算机、高分辨率显示器 软件：主流建模软件（Revit、Bimbase、数维设计三维建模软件等）
BIM协同管理平台	BIM专业协同平台、工程项目管理平台、可进行项目模型的云储存及管理，进行基于云端的专业协作、问题协调及分配等

（5）工程造价专业师资培养建议

要求每位教师除具备工程造价相关专业背景外，具备一定的数字化课程教学及实操能力；要求每位教师考取相应BIM技术资格证书；鼓励教师掌握并运用现代信息技术手段，如在线教学平台、虚拟仿真软件等，提高教学效率和质量。针对BIM技术、大数据分析、云计算等新技术，开展专项技能培训，提升教师数字化专项技能水平。

3. 建筑测量专业的优化

（1）建筑测量高技能人才的市场需求分析

①建筑测量专业人才需求现状

根据《2024中国测绘地理信息科技创新与产业发展研究报告》的数据，近10年，测绘资质单位从业人员数量总体保持增长态势，由2014年的34.55万人增至2023年的45.67万人，10年年均增长率为3.15%。其中甲级资质单位从业人员数量由2014年的10.88万人增至2023年的20.06万人，10年年均增长率为6.30%，增速迅猛。全国从业人员数量超过2万人的省份共9个，其中东部地区占6个^[29]。

目前广东省水利、交通、规划、土地、工程、建筑等行业以及企事业单位应用型人才缺口很大，预计今后需求量将会进一步增大。各测绘生产单位急需掌握新技术的应用型人才，对人才培养的要求也不断提高。

根据《2022年广东省地理信息产业发展状况报告》统计：2022年，广东省地理信息产业产值规模达610亿元。截至2022年底，广东省具有测绘资质的单位有1183家，广东省地理信息从业人员超过50万人，近4年具有测绘资质单位的从业人数明显增长^[30]。

《粤港澳大湾区发展规划纲要》强调需大力发展智慧交通、智慧能源、智慧市政以及智慧社区等多个关键领域。智慧城市的建设，以海量的地理信息数据作为坚实的基础支撑，对高端测绘技能人才提出了新的需求，要求相应高技能人才能够掌握无人机、三维扫描等新技术的数据采集与处理技能，掌握海量数据建库与管理、地理信息系统开发、大数据分析及挖掘等^[31]。

②广东省建筑测量高技能人才岗位需求分析

根据《粤港澳大湾区发展规划纲要》，无人机、三维激光扫描和BIM等新技术的发展对建筑测量高技能人才提出新要求，新质生产力业态下复合型人才需求增大，广东省建筑测量人才主要岗位的分析见表4-4-7。

表4-4-7 广东省建筑测量专业技能人才岗位分析

岗位名称	岗位描述	岗位能力新要求
工程测量员 S	使用全站仪、水准仪、测深仪、断面仪、陀螺经纬仪、激光跟踪仪等仪器和设备，进行工程建设目标测量的人员	建筑、交通、农业、林业等多领域测量能力，测量方案设计与组织能力，无人机测绘、三维激光扫描等新技术的应用能力，数据处理与分析能力
无人机测绘 操控员L	使用地面监控系统，操控无人飞行器搭载的航摄仪、传感器及其他设备，进行地表数据采集和影像预处理的人员	无人机操作与维护能力； 无人机数据采集与处理能力
摄影测量员 L/S	使用大中型飞行器观测平台、数字摄影测量仪等仪器设备，进行航空航天摄影数据和遥感影像的采集、测绘、加密、纠正、测图等，并绘制地形原图和生产数字影像产品的人员	实施像片控制测量的能力； 像片判读调绘能力； 遥感图像分析的技能
地理信息 采集员L	使用移动测量系统、激光扫描仪、卫星定位仪等，采集和记录地物空间位置和属性信息的人员	移动测量系统、激光扫描仪等设备操作能力； 采集方案设计能力； 多类型数据采集能力； 数据质量控制能力
地理信息 处理员L	使用地理信息系统软件和工作平台，进行地理信息数据标准化录入，建立地理信息数据库和空间模型，以及管理、维护、格式化换地理信息数据的人员	地理信息软件操作能力； 数据处理与建模能力； 数据整合能力； 数据格式转换能力； 数据管理能力

（2）建筑测量专业人才培养目标优化

人力资源和社会保障部2023年9月发布的《建筑测量专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》（以下简称“建筑测量专业国标”），主要描述了建筑测量专业中级工、高级工层级的培养目标。

各校开设建筑测量专业，首先可依据建筑测量专业国标，剖析区域特色、学校办学定位和现有基础，科学制定人才培养目标；其次，可将新技术融入地理信息领域，培养复合型高技能人才，在建筑测量专业国标基础上，人才培养目标可进行相应调整优化。



①通用能力方面

中级工培养层级：可增加应变能力。能快速应对测量中环境变化、仪器故障、数据异常及任务调整等各类情况，灵活采取有效措施保障测量工作的准确性、连续性与按时完成。

高级工培养层级：可增加协调能力。能与团队成员、其他部门、相关单位及当地群众等有效沟通，合理调配人力、仪器等资源，协调测量与施工等相关工作，确保测量项目顺利推进。

②专业能力方面

中级工培养层级：可增加无人机测绘操控能力，熟练掌握无人机飞行操作、应急处理等飞行技能，以及测绘原理、数据采集处理等测绘专业知识与技能，具备地理环境理解、软件工具应用能力及良好的团队协作与沟通能力。掌握无人机内业数据处理能力，能够使用各类数据处理软件，对采集的图像、点云等数据进行高效精准的拼接、校正、分类与建模等处理。

高级工培养层级：可增加三维激光扫描技术能力，熟练操作设备获取高精度点云数据，精通数据处理与分析，能精准进行模型构建与应用，有效解决复杂场景测量难题并为各类项目提供可靠技术支持。熟练掌握地理信息数据处理能力，熟练运用专业软件进行数据采集、转换、编辑、分析及可视化表达，确保数据精度与质量，挖掘数据价值以服务于各类地理信息应用的专业能力。熟练掌握自动化监测能力，能熟练搭建监测系统，精准选用与维护监测设备，实时采集和分析数据，准确判断监测构件的安全状态并及时预警。

（3）建筑测量专业课程体系优化

根据各院校人才培养目标，综合考虑课程体系的整体性和连贯性，对建筑测量专业的课程体系的优化和创新建议如表4-4-8所示。

表4-4-8 建筑测量专业课程体系的优化

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中选择适当课程
专业基础课	（1）根据高级工人才培养目标的调整，增加智能测绘概论，作为自动化监测一体化课程的前续课程； （2）增加BIM课程，作为三维激光扫描一体化课程的前续课程，培养实景扫描及建模能力； （3）根据高级工人才培养目标调整内容，增加地理信息相关课程	智能测绘概论 BIM技术应用 地理信息系统技术应用

续表

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中选择适当课程
工学一体化课程	根据中高级人才培养目标的调整内容，结合智慧城市建设岗需求，可增加三维激光扫描、智能监测相关课程	高级工层次课程： 三维激光扫描技术应用 摄影测量与遥感 自动化监测技术应用
选修课	根据职业分类大典新增职业《无人机测绘操控员》国家职业技能标准相关要求，建议建筑测量专业学生增加该职业的技能等级认定	中级工层次课程： 无人机测绘操控员（四级）技能等级认定课程 高级工层次课程： 无人机测绘操控员（三级）技能等级认定课程

建筑测量专业实训室建设优化

基于中高级层次人才培养目标的优化调整及课程的优化建议，可在建筑测量国标场地设备建议的基础上，根据各校场地情况，在原测量实训中心建设基础上增设无人机航测和智能监测仿真实训平台。

表4-4-9 建筑测量专业实训室建设优化建议

原实训室新增	优化新增内容	
	无人机航测实训平台	智能监测实训平台
数字化实训平台	建议配置无人机、无人机虚拟仿真技术、三维建模软件等，通过学习无人机的飞行操作、航线规划、数据采集以及后期的图像处理和分析，覆盖从无人机的组装、调试到飞行任务的执行，再到最终生成高精度的地形图和三维模型全过程实训	建议配置全站仪自动机器人、监测数据处理软件、监测虚拟仿真平台等，实现虚实结合、内外业同步进行的一体化实训教学，掌握全自动智能全站仪实施自动化监测流程的技能和方法

（4）建筑测量专业师资培养建议

建筑测量专业国标给出了师资队伍的基本要求，针对新技术融入使人才培养目标须相应调整，建议可从以下两个方面提升建筑测量专业师资的专业能力和项目实践能力。

①专业能力提升

联合高校、行业领先企业的专家，共同设计涵盖测绘领域前沿新技术的培训课程，如卫星导航定位新技术、地理信息技术新进展、智能测绘装备与技术等。教师考取无人



机驾驶证。

②项目实践能力提升

与测绘地理信息行业的龙头企业建立校企合作关系，选派教师参与实际项目。教师们在项目实战中积累经验，不断精进专业技能。

4. 园林技术专业的优化

（1）园林技术高技能人才的市场需求分析

①园林技术专业人才需求现状

随着国家对生态文明建设的重视和城镇化进程的推进，园林行业迎来了前所未有的发展机遇。这不仅体现在城市绿化、道路绿化、公园绿地等传统领域的需求，还体现在树木保护、智慧公园、生态修复、自然教育行业等新兴领域需求的快速增长。园林技术专业的就业市场呈现出多元化和个性化的特点，毕业生可以在多个领域找到适合自己的岗位，如园林设计、施工管理、公园运维、树木保护、生态修复等。中国产业研究院发布的《2024—2029年中国园林园艺行业市场深度调研及投资策略预测报告》表明，2024年中国园林行业市场规模已超过2000亿元，并以每年10%以上的增速持续增长^[32]。这一数据表明，园林行业在招聘市场上的活跃度较高。《中国花卉报》统计数据显示：46.91%的施工企业没有专业造园人才，企业施工操作类人才和技术指导类人才需求占比分别为66.01%和64.61%^[33]。未来，随着城市化进程的加速和生态文明建设的重要性日益凸显，园林技术高技能人才的需求将持续增长。

广东省作为中国经济大省，对园林行业高技能人才的需求量大。2024年，园林相关行业经济运行稳步提升，广东省统计局发布的《2024年前三季度广东经济运行简况》显示，全省园林水果产量增长1.8%，盆栽观赏植物产量增长6.8%，观赏苗木产量增长8.1%^[34]。广东省园林行业对高技能人才的需求量较大，当前园林技术高技能人才的供给量却远远不能满足市场需求，存在明显的人才缺口。针对林业人才发展瓶颈和短板，广东省提出了广东林业“1357”人才发展思路，通过“抓两头促中间”，推动林业人才有序健康发展^[35]。

②广东省园林技术技能人才岗位需求分析

园林技术涉及园林生态工程全生命周期的各个环节，主要包括园林规划与设计、园林工程施工、园林绿化养护管理这3个模块。主要涉及的技术有：踏勘技术、CAD制图技术、砌筑技术、铺装技术、木作技术、管道给排水技术、绿化种植技术、树木保护技术、智慧公园管理技术等。不同技术之间相互独立又相互联系，构建了整体的园林技术体系。结合世界技能职业标准（WSOS），广东省园林技术技能人才主要岗位的分析见表4-4-10。

表4-4-10 广东省园林技术技能人才岗位分析

职业岗位类型	岗位名称	职业名称及描述	新技术对技能人才的新要求
园林规划与设计	风景园林工程技术人员	风景园林工程技术人员L：从事风景园林研究、规划、设计、保护、施工、养护、运营管理和技术咨询的工程技术人员	通过掌握生态环保理念、数字技术应用及智慧园林技术，提高设计的可持续性和创新性。运用植物配置与景观设计人工智能（AI）应用，结合文化传承与创新，推进景观的生态价值与文化内涵的双重提升。凭借扎实的专业基础、熟练的设计软件应用能力，以及出色的方案设计与表达能力，实现园林规划与设计的高质量输出
园林工程施工	园林绿化工程技术人员	园林绿化工程技术人员L：从事园林绿地规划、园林植物种植设计和指导园林树木、花卉的繁育、栽培施工及养护的工程技术人员	利用物联网、大数据、人工智能等技术，实现园林工程智能灌溉、环境监测、病虫害预警等功能，提高园林管理的精细化水平和资源利用效率。以BIM技术应用贯穿于园林工程的全生命周期，从设计、施工到运维，通过三维建模、碰撞检测、进度模拟等功能，优化施工流程，减少返工和浪费，提升工程管理的科学性和协同效率。运用湿地修复、土壤改良、植被恢复等技术，修复受损生态系统，提升园林的生态效益和可持续性
	园林绿化工	绿化与园艺服务人员：从事园林及城市绿化、盆景和假山制作等园林景观营造及插花艺术工作的人员	
	草坪园艺师		
	盆景师		
	假山工		
插花花艺师			
园林绿化养护管理	园艺技术人员	园艺技术人员L：从事园艺植物种质资源、遗传育种、栽培管理、采后处理与加工、质量安全与检测以及规划设计等研究、示范、推广和管理的技术人员	采用生态防治、生物多样性保护等技术，减少化学药剂使用，促进生态平衡，提升绿地的生态效益和可持续性。针对古树名木，运用专业的复壮、病虫害防治及树体修复技术，确保古树名木的健康生长和文化遗产的保护。此外，园林废弃物资源化利用技术的应用，如枯枝落叶的堆肥处理、绿化垃圾的分类回收等，能够实现废弃物的循环利用，减少环境污染，推动绿色低碳发展向智能化的转变
	园林植物保护工程技术人员	园林植物保护工程技术人员L：从事园林植物有害生物测报、检疫、防治实用技术研究、推广与应用的工程技术人员	

(2) 园林技术专业人才培养目标调整优化

《园林技术专业国家技能人才培养工学一体化课程设置方案》(试用)和《园林技



术专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》（试用）于2024年4月颁布，描述了中级、高级及预备技师的人才培养目标。

基于行业调研，建议各院校可深入剖析区域产业特点、校企合作优势及学校办学特点，在国标的基础上对各层次人才培养目标作如下调整。

①通用能力方面

高级工培养层级：可增加项目管理能力，增加项目管理相关要求，使高级工能够策划、组织、协调和监控项目，提高工作效率。

预备技师培养层级：可增加决策能力，增加在高层次问题上的决策能力，包括风险评估、可行性分析和解决方案制定。

②专业能力方面

中级工培养层级：可增加智慧设施运维管理能力，具备智慧公园设施运行、设施维护、智能管理等多方面综合专业能力，以实现熟练运行并维护智慧公园中的各项设施。增加树木保护调查表统计能力，具备统计各类树木保护调查表等专业能力，以实现树木保护各个阶段统计的精准执行。

高级工培养层级：可增加智慧设施运维管理能力，具备智慧公园设施运行、设施维护、智能管理等多方面综合专业能力，以实现熟练运行并维护智慧公园中的各项设施。增加树木保护专章编制能力，具备统计、编制树木保护专章等专业能力，以实现树木保护各个阶段编制文件的精准执行。

预备技师培养层级：可增加智慧设施运维管理及数据分析能力，具备智慧公园设施运行、设施维护、对智慧公园运维数据分析与管理等多方面综合专业能力，以实现熟练数据分析、运行并维护智慧公园中的各项设施。增加树木保护方案设计能力，具备高效精准设计树木保护方案等专业能力，以实现树木保护工程全周期的精准执行。

（3）园林技术专业课程体系优化

表4-4-11 园林专业课程体系的优化建议

课程类别	优化建议	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等， 从以下课程中选择适当课程
专业基础课	（1）根据人才培养目标选择为后续工学一体化课程开设打下理论与实践基础 （2）结合园林技术相关职业（工种）技能等级认定需求，开设基础课程 （3）融入自然教育理念，可增加园林生态化、数字化、智能化等专业基础课程	智慧园林概论 碳汇与碳中和概论 园林数字化技术基础 无人机踏勘技术与应用基础 园林大数据分析与应用基础 智慧公园全周期管理

续表

课程类别	优化建议	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中选择适当课程
工学一体化课程	(1) 参考园林技术专业国标专业基础课，根据校本特点进行调整； (2) 紧密对接职业工种能力要求，兼顾职业技能等级认定要求，确保专业核心课程的选择具有针对性和实效性； (3) 结合广东省产业特征，课程内容可侧重于树木保护、智慧公园等城园发展热点方面，增加生态化、数字化、智能化等方向工学一体化课程	高级工层次课程： 生态化方向：城市树木保护与生态修复、城市绿地碳汇与碳中和综合应用 数字化方向：园林地理信息系统（GIS）应用、园林三维建模与虚拟现实（VR）技术应用、园林大数据分析 & 决策 智能化方向：智能灌溉与园林水资源管理、园林环境智能监测与管理、园林科技创新与工程实践 预备技师层次课程： 生态化方向：城市树木保护与生态修复、城市生物多样性保护与生态网络构建、城市绿地碳汇与碳中和综合应用 数字化方向：智慧公园规划与设计、园林地理信息系统（GIS）应用、园林三维建模与虚拟现实（VR）技术应用、园林大数据分析 & 决策 智能化方向：智能灌溉与园林水资源管理、园林环境智能监测与管理、园林机器人技术与应用、景观设计人工智能（AI）应用、园林科技创新与工程实践
选修课	(1) 拓展专业应用课程的深度，针对行业最新技术发展，开设相应的课程 (2) 可从园林与人工智能融合应用、园林与物联网融合应用等方面考虑，注入国家绿色发展战略规划构想的学习，开设新兴技术融合的相关课程	智能绿化种植方案设计 园林植物智能养护 智慧公园管理平台应用 园林环境智能检测 智能灌溉系统应用 互动园林体验技术应用

（4）园林技术专业实训室建设优化

根据园林技术专业人才培养目标，结合各院校校企合作特色，基于园林技术职业领域，可建设如下三大实训中心：造园技能实训室、室外工程实训场、实训耗材存储转运区，见表4-4-12。另外，园林植物环境、园林植物识别、园林植物保护等课程可从校园内实训场地，延伸到国家植物园、国家湿地公园等城园融合体系中。通过身临其境动手操作和身心感受，来丰富专业基础课程中的内容。



表4-4-12 园林技术专业实训场地建设优化建议

实训室建设优化形式	实训室名	实训中心设备配置	实训中心功能
原有实训室优化升级	造园技能实训室	按照世界技能大赛标准，升级现有实训区的工作站（单体工位面积 $>30\text{m}^2$ 、高度 $>0.4\text{m}$ ），设备智能化升级为激光扫平仪及接收器，增加物料储存区、加工安装区等	通过室内稳定空间内的模拟真实环境实训，培养学生在工程施工中的模块化、标准化操作技能，支撑建筑环境景观工程施工、园林工程材料识别、插花花艺作品制作等课程实施（基础模块训练、模拟园林工程实操）
实训场地新增	室外工程实训场	包括园林测量场地、智慧公园设施设备、植物养护苗场等	通过户外自然环境下的真实环境实训场景展示，使学生掌握园林技术户外施工的关键技术和管理方法，支撑园林工程技术、园林植物环境、园林测量、公共空间景观工程施工等课程实施（强光下户外测量与施工实操、自然环境下的植被种植实操）
	LIM工程数字化实训中心	结合当前建筑行业数字化转型，建设工程数字化实训室（LIM实训中心），配备国内外主流设计软件，包括VR沉浸式设备，Revit、CAD、LU、SU以及AI数字孪生场景开发软件等	培养学生LIM建模与协作、LIM施工应用、LIM协同管理等数字化模型设计与应用能力，同时协助园林制图、计算机辅助设计、园林美术等课程数字化实训教学

（5）园林技术专业师资队伍建设

在师资队伍建设方面，园林技术专业国标对培养园林技术专业中级工、高级工的师资队伍提出了明确要求。针对技师（预备技师）层级的培养，师资应符合一体化教师的能力要求，并具有园林测量、树木保护、智慧公园管理应用等方面的实践经验。但是，面对新行业、新技术，熟悉园林行业新技术应用的师资非常紧缺。园林技术专业师资队伍建设主要采用现有师资转型培养、外部引进等方式。

5. 智能建造技术专业的优化

（1）智能建造技术高技能人才的市场需求分析

①智能建造技术专业人才需求现状

2020年7月，住房和城乡建设部等13个部门联合发布了《住房和城乡建设部等部门关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》（以下简称《指导意见》），明确提出了推动智能建造与建筑工业化协同发展的总体要求、主要目标和重点任务，为智

能建造的发展指明了方向。《指导意见》强调，要大力发展智能建造，推动建筑业转型升级，提高工程建设科技化、信息化、智能化水平，培育智能建造产业体系，形成一批具有核心竞争力的龙头企业，打造“中国建造”升级版^[36]。国家发展改革委等部门于2024年发布的《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》，也将“建筑工程智能建造”纳入其中，进一步强调了智能建造在推动建筑业绿色低碳转型中的重要作用^[37]。

在行业数字化转型和政策强力推动下，建筑行业的生产力与生产关系正在发生巨变，智慧城市、智慧园区建设需求日益增长，智慧工地管理亟需大量有建筑专业基础和数字化应用软件能力的智能建造人才。根据住建部行业调查研究资料，每年智能建造人才缺口约为30万人，人才需求量远大于供给量，主要集中在智能设计、智能施工、智能装备等领域，数字化高技能人才缺口大。

广东省政府高度重视建筑业的发展，出台了一系列促进建筑业高质量发展的政策措施，如《广东省促进建筑业高质量发展的若干措施》^[38]明确提出要优化建筑业区域产业布局、推进新型建筑工业化、推行智能建造、发展绿色建筑等。

2022年，住房和城乡建设部选取了24个城市开展智能建造试点，探索建筑业转型发展的新路径，推动建筑业的高质量发展。其中，广州、深圳、佛山为全国智能建造试点城市，三地在推动智能建造试点工作中，围绕数字设计、智能生产、智能施工、建筑产业互联网、建筑机器人、智慧监管等方面，挖掘一批典型应用场景，形成高效益、高质量、低消耗、低排放的新型建造方式。广州将建设超过10个智能建造产业园区，投资总额超140亿元；深圳着力打造“深圳建筑产业生态智谷”，重点培育智能建造千亿级产业集群；佛山着力培育顺德建筑机器人创新应用先导区、南海建筑产业集聚区，营造集群发展生态。

②广东省智能建造技术技能人才岗位需求分析

住房和城乡建设部于2024年11月发布《智能建造技术导则（征求意见稿）》，明确智能建造技术应用领域及岗位包括数字勘察、数字设计、智能生产、智能施工、智慧运维五个方向，将BIM技术、数字孪生、物联网、大数据等数字技术融入建筑业，促进工程项目主要工序环节的数字化改造和关键要素资源的数字化表达^[39]。结合广东省智能建造技术的研究与应用现状，特别是广州、深圳、佛山三地智能建造试点的技术应用，广东省智能建造技术技能人才岗位如表4-4-13所示。



表4-4-13 智能建造技术技能人才岗位分析

岗位名称（领域）	岗位描述	岗位能力新要求
数字勘察与成图	勘察数据采集、数字化影像及地图成图、数字化三维模型创建、三维激光扫描	采用数字技术进行工程勘察的数据采集、成果形成、质量控制、成果应用和服务扩展，实现工程勘察全过程数据的快速准确采集、高效共享和贯通应用
数字建模与设计	BIM全专业建模、BIM各专业协作共享、BIM碰撞检查及管综优化、BIM节点深化设计、BIM预制构件深化设计、BIM装饰设计、BIM协调管理、智能审查、BIM模型交付及管理、VR/AR三维可视化展示	综合建筑、结构、机电、装饰装修、景观园林等专业，统筹勘察、设计、生产、建造、运维等阶段，实现建筑全生命周期集成设计，提高设计整体性与协调性，确保设计深度符合生产和施工要求，实现工程项目设计成果的数字化交付，项目全专业、各参与方间数据的高效传递和共享
智能生产与管理	数字化生产管理、智能生产线设备管理、预制混凝土部品部件生产线操作与管理、钢结构部品部件生产线操作与管理、钢筋制品智能加工线操作与管理、装饰板材智能生产线操作与管理、生产数据交付与管理	以钢筋制作安装、模具安拆、混凝土浇筑、钢构件下料焊接、隔墙板和集成厨卫加工等工厂生产关键环节为重点，推进部品部件生产工艺流程数字化和建筑机器人的应用，建设部品部件智能生产线，实现生产数据贯通化、制造柔性化和管理智能化
智能施工	BIM模型管理、BIM技术交底、BIM节点深化与交底、BIM技术施工应用、BIM图纸会审、BIM三维施工进度模拟、BIM三维施工平面布置、智慧工地管理、数字化管理平台管理、BIM或VR安全交底	编制智能建造施工专项实施方案，运用 BIM 技术进行分部分项工程深化设计，并使用施工模拟技术分析和优化施工组织设计及复杂施工方案，实现可视化交底
	施工机器人使用、实测实量机器人操作及数据记录、智能安全监测设备使用和管理、无人机航拍数据应用、智能建造设备使用及管理、施工数据数字化交付及管理、信息化平台应用	在关键环节和重点部位推行建筑机器人与智能化装备辅助作业；运用 BIM、大数据、云计算、物联网、移动通信、人工智能、区块链等新技术，提高施工数字化和智能化水平

（2）智能建造技术专业人才培养目标优化调整

智能建造技术专业2023年被列入广东省技工院校省级特色专业，包括高级工和预备技师两个培养层次，目前尚未列入国家专业目录。基于省标，结合广东省智能建造行业发展与应用，定位智能建造技术专业为在传统土木、建筑类专业的基础上，融合数字技术和智能设备等形成的“工程建造+数字化、工业化、智能化”的符合建筑业新兴发展战略的复合型专业。

目前国内技工院校智能建造技术专业大部分为原建筑施工或建筑工程管理专业转型更名,人培方案及课程标准不统一,大部分技工院校智能建造专业(或方向)在原建筑施工或建筑工程管理专业课程的基础上,增加装配式课程、BIM建模课程以及建筑机器人课程,在点的层面上对内容上进行了知识和技能的扩展,短期内能满足建筑行业对于智能建造技能人才的需求。

根据新质生产力业态背景下建筑业数字化、工业化、智能化转型需求,新型高技能人才的需求急剧增长,建议各建筑类院校可根据各地区域特点和各校专业建设特色选取不同的方向进行专业优化。

①数字化专业方向

数字化方向对应智能建造数字勘察、数字设计和智能施工领域,主要面向BIM建模及施工应用岗位,可在BIM建筑、结构及机电各专业建模及协同,BIM管综优化、BIM装配式深化设计以及BIM可视化输出等方面进行课程设置及实训室优化建设。

②工业化专业方向

工业化方向对应智能建造智能生产领域,主要面向装配式建筑及钢结构部品部件生产管理岗位,可在装配式构造及生产、钢结构构造及生产、智能控制生产管理、部品部件生产管理等方向进行课程设置及实训室优化建设。

③智能化专业方向

智能化方向对应智能建造数字勘察、智能生产和智能施工领域,主要面向勘察数据采集(智能测绘)、智能生产机器人操作、建筑施工机器人操作、智能监测管理等岗位,可在倾斜摄影、三维激光扫描、建筑施工机器人操作、智能设备控制、测量及监测数据管理等方面进行课程设计和实训室优化建设。

综合以上分析,基于广东省技工院校专业目录智能建造技术专业培养目标,对智能建造技术人才培养目标调整优化的建议如下。

高级工培养层次:培养面向建筑行业就业,适应行业数字化、工业化及智能化发展需求,适应数字勘察、数字设计、智能生产、智能施工等新兴领域岗位工作要求,胜任BIM建模及施工应用、装配式及钢结构部品部件生产、智能测绘及数字采集、智能监测及数据管理、建筑施工机器人管理等工作任务,具备自主学习、信息处理、规范意识、质量意识等职业素养。

预备技师培养层次:培养面向建筑行业就业,适应行业数字化、工业化及智能化发展需求,适应数字勘察、数字设计、智能生产、智能施工等新兴领域岗位工作要求,胜任BIM建模及施工应用、装配式及钢结构部品部件生产、智能生产管理、智能测绘及数字采集、智能监测及数据管理、建筑施工机器人管理、智能施工管理、数字化平台管理等工作任务,具备自主学习、信息处理、规范意识、质量意识、创新意识、数据思维、编程思维等职业素养。



（3）智能建造技术专业课程体系优化

针对建筑行业数字化、工业化、智能化高技能人才转型需求，建议开设智能建造技术专业的院校可根据人才培养目标的调整，在省级专业目录主要专业教学内容的基础上，结合各校专业开设方向，从材料基础、设计工具、建造工具及测量工具四个技术领域考虑智能建造专业的课程结构优化。如数字化方向可增设BIM类课程，工业化方向可增设装配式生产相关课程，智能化方向可增设智能机械设备及建筑施工机器人等课程，具体课程优化建议见表4-4-14。

表4-4-14 智能建造技术专业课程体系优化建议

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等， 从以下课程中选择适当课程
专业基础课	（1）参考建筑施工专业、工程造价专业国标专业基础课，根据校本特点进行调整； （2）参考省级专业目录智能建造技术主要教学内容，根据校本特色进行调整； （3）可增加数字化、工业化、智能化等概论等专业基础课程	智能建造专业导论 建筑工业化概论 建筑机器人概论 BIM全过程项目管理
工学一体化课	（1）参考建筑施工专业、工程造价专业国标专业基础课，根据校本特点进行调整； （2）参考省级专业目录智能建造技术主要教学内容，根据校本特色进行调整； （3）增加数字化、工业化、智能化等方向工学一体化课程	高级工层次课程： 数字化方向：BIM建筑建模、BIM结构建模、BIM机电建模、BIM可视化 工业化方向：装配式构造与识图、装配式建模与深化、装配式构件生产、钢结构构造与识图 智能化方向：智能监测技术、智能机械与机器人、智能建造施工技术 预备技师层次课程： 数字化方向：BIM建筑建模、BIM结构建模、BIM机电建模、BIM综合应用、工程项目信息化管理 工业化方向：装配式构造与识图、装配式深化设计、装配式构件生产与管理、钢结构构造与识图 智能化方向：智能生产管理、智能监测技术、智能机械与机器人、智能建造施工技术
选修课	根据学校跨学科融合方向，可增加大数据、物联网及人工智能等方向的课程	可视化编程、人工智能应用、物联网技术、虚拟现实技术、大数据分析

（4）智能建造技术专业实训室建设优化

根据智能建造技术专业人才培养目标调整，基于智能建造技术数字化、工业化和智能化三个方向的技术特点，各院校可结合各地区域特点及校企合作特色，可建设以下四大实训中心：BIM机房及数字孪生实训中心、智慧工地管理实训中心、装配式建筑实训中心及智能机械及机器人实训中心（见表4-4-15）。

表4-4-15 智能建造技术专业实训室优化建议

优化新增实训中心	实训中心设备配置	实训中心功能
BIM机房及数字孪生实训中心	结合当前建筑行业数字化转型，建设数字化设计实训室（BIM实训室），配备主流BIM建模软件、BIM管理云平台、装配式深化设计等软件	培养学生BIM建模与协作、BIM施工应用、BIM协同管理等数字化模型设计与应用能力
智慧工地管理实训中心	配备施工机械模型及传感器、智慧工地平台、交互式教学设备及平台、智慧施工仿真系统、工程智慧管理平台等	通过展示建筑智能施工、智能管理过程，模拟真实的施工场景，使学生掌握智能建造施工的关键技术和管理方法
装配式建筑实训中心	配备装配式施工实训场，含装配式构件模型、预制构件生产设备、吊装设备、灌浆设备、安全防护设备等；配备装配式虚拟仿真实训平台	通过实构件展示装配式施工技术要求，展示预制构件、预埋件、设备工具等，提供灌浆、吊装、安装等实训操作环境；通过虚拟仿真平台，展示装配式生产及施工流程及技术要求，培养学生预制构件生产及管理操作技能
智能机械及机器人实训中心	配备智能监测及检测设备、自动化与智能化机械臂、建筑施工机器人或机器人教学模型，配备机器人虚拟仿真平台及编程控制软件	通过智能建造设备操作实训培养学生操作及控制智能化设备的能力，通过机器人实训虚拟仿真平台掌握智能机器人与其他设备在施工过程中的应用

（5）智能建造技术专业师资队伍建设

①教师技术迭代更新

构建教师技术培训常态机制，紧跟建筑行业技术前沿发展，鼓励教师主动参加装配式建筑新技术、BIM技术进阶、人工智能与建造融合等专题行业论坛和技术峰会，及时了解行业发展新动态。

②项目驱动教师提升

强化教师企业实践深度，鼓励教师积极参与企业项目，特别是在智能建造的关键领域，如预制构件的智能化生产与精准装配、BIM技术在项目全生命周期的应用等，深入技术细节，通过实战积累宝贵经验，提升专业实战能力。



（五）交通类专业的优化与开发

1. 智能网联汽车技术应用专业的优化

（1）智能网联汽车高技能人才的市场需求分析

①智能网联汽车行业人才需求现状

在当前汽车产业“新四化”发展的浪潮下，大数据、云计算、人工智能、物联网、5G通信等新一代信息通信技术和先进制造技术已深度融合智能网联汽车行业。

2024年，汽车产销累计完成3128.2万辆和3143.6万辆，同比分别增长3.7%和4.5%，产销量再创新高。预计2025年全年汽车销量在3290万辆左右，同比增长4.7%^[40]。2023年1~5月智能网联汽车（L2级及以上新能源乘用车）309.9万辆，渗透量42.2%^[41]。2024年1~6月智能网联汽车（L2级及以上新能源乘用车）装车率达到66.4%^[42]，实现了大幅度增长。

按照工信部《制造业人才发展规划指南》，未来新能源汽车人才净缺口是103万人^[43]包括智能网联汽车（L2级新能源乘用车）用工。随着智能网联汽车渗透量大幅度增长，广东省作为汽车制造业第一大省，智能网联汽车人才存在巨大缺口。

②广东省智能网联汽车技能人才岗位需求分析

为进一步深入了解智能网联汽车专业人才市场需求，对小鹏汽车、文远知行、小马智行等15家企业进行招聘岗位调研，并结合国家职业分类大典，梳理出主要岗位并进行岗位分析，见表4-5-1。

表4-5-1 广东省智能网联汽车技能人才岗位分析

岗位名称	职业名称及描述	岗位能力新要求
智能网联汽车装调员 智能网联汽车运维员 智能网联汽车路侧设备装调运维员	智能网联汽车装调运维员：能使用专用设备、工具、仪器仪表，对智能网联汽车和路侧设备进行装配、调试、检测、联调、状态监测、运维等工作的人员	（1）能使用车载信息通讯终端、智能汽车故障自检仪等相关设备、工具和仪器仪表，对智能网联汽车进行装配、调试、检测、联调 （2）能使用诊断电脑、标定专用套件等相关设备、工具和仪器仪表，对智能网联汽车进行检查、维护、标定、故障诊断 （3）能使用数据采集系统等相关设备、工具和仪器仪表，对智能网联汽车路侧设备进行数据采集、状态监测、故障诊断、检修和预防性维护与保养

续表

岗位名称	职业名称及描述	岗位能力新要求
智能网联汽车测试员	智能网联汽车测试员：能使用工具、量具、检测仪器及设备，对智能网联汽车及其相关零部件进行功能验证和测试的人员	(1) 能搭建测试环境，对智能网联汽车的智能座舱、智能驾驶、智能网联等功能和性能进行测试 (2) 能使用传感器标定设备，对智能网联汽车进行标定和校准，并验证功能 (3) 能采集智能网联汽车道路测试数据，并标注分类整理 (4) 能使用专业工具，对传感器、线控底盘、计算平台等零部件进行测试 (5) 能记录分析测试数据，并编写测试报告 (6) 能进行智能网联汽车交付与落地调试

(2) 智能网联汽车技术应用专业人才培养目标优化

人力资源和社会保障部2023年发布的《智能网联汽车技术应用专业国家技能人才培养工学一体化课程标准与课程设计方案》，主要描述了智能网联汽车技术应用专业中级工、高级工、技师（预备技师）层级的培养目标。

各校优化智能网联技术应用专业人才培养目标，首先，可依据智能网联技术应用专业国标，结合区域特色与学校办学定位和现有基础；其次，结合广东省智能网联汽车产业发展现状和用人岗位分析，在智能网联技术应用专业国标人才培养目标的基础上，通用能力与职业素养方面建议不做改变，专业能力方面可进行相应调整优化。

专业能力方面：

高级工培养层级：建议增加数据采集与标注能力。即学生通过多种传感器和设备收集车辆周围环境和车辆内部状态的数据，并对这些数据进行标注处理。具体包括智能网联汽车通过搭载的传感器（如雷达、激光雷达、摄像头、超声波传感器等）收集周围环境的数据，包括图像、点云等。这些数据用于感知车辆周围的障碍物、行人、道路标志等信息。并需要对采集到的原始数据进行标注处理，以便用于机器学习和自动驾驶系统的训练。

技师（预备技师）培养层级：建议增加智能网联汽车交付与落地调试能力。即负责现场实施、交付、技术培训、售后服务等相关工作。同时根据使用场景进行调试与验证整个系统的性能能否正常工作，确保智能网联汽车在复杂交通环境中安全、高效地行驶。

(3) 智能网联汽车技术应用专业课程体系优化

根据智能网联汽车企业岗位需求分析，优化调整技能人才培养目标，对照智能网联汽车技术应用专业国标。各校根据现有的专业基础和区域用人需求，建议在“国标”工



学一体化课程标准基础上调整优化，其他课程不变，见表4-5-2。

表4-5-2 智能网联汽车技术应用专业课程体系优化建议

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中适当选择
工学一体化课程（专业核心课程）	（1）根据智能网联汽车企业岗位需求分析 （2）技能人才培养目标的优化调整 （3）对照智能网联汽车技术应用专业国标 （4）对应相关国家职业工种两个：智能网联汽车装调运维员（6-31-07-05）、智能网联汽车测试员（4-04-05-15）	（1）高级工层次：增加“数据采集与标注”工学一体化课程（专业核心课程） （2）技师（预备技师）层次：增加“智能网联汽车交付与落地调试”工学一体化课程（专业核心课程）

（4）智能网联汽车技术应用专业实训室建设优化

根据智能网联汽车技术应用专业的课程体系优化。各校在国标实训条件的基础上，建议对专业实训室建设进行优化，见表4-5-3。

表4-5-3 智能网联技术应用专业实训室建设优化建议

实训室名称	实训室设备配置	实训室功能
数据采集与标注实训室（新增）	（1）仿真电脑室 （2）微缩智能网联汽车无人驾驶场景	（1）实现仿真数据采集与标注 （2）实现真实数据采集与标注 （3）高精度地图制作
智能网联汽车交付与调试实训基地（新增）	具有微缩智能网联汽车无人驾驶场景实训基地或基于产业场景的校园版车路协同产教融合实训基地	（1）实现智能网联汽车交付与调试 （2）实现智能网联汽车交付运营实践

（5）智能网联汽车技术应用专业师资队伍建设

基于“国标”中关于师资能力的要求，对智能网联汽车技术应用专业师资队伍建设建议如下。

①师资队伍转化的建议

一是开展人工智能课程培训，例如学习C语言、python、单片机等基础编程语言和单片机应用技术，促进师资队伍转化。二是导入智能网联汽车改装及运行场地构建等项目，促进师资队伍转化。三是参加智能网联汽车职业技能竞赛，促进师资队伍转化。四是组织专业教师考证，例如考取低压电工、智能网联汽车装调运维员、智能网联汽车维修工、智能网联汽车测试员等技术资格证，促进师资队伍转化。

②引入专业教师的建议

一是引入有智能网联汽车相关实践经验的高校毕业生。二是引入有智能网联汽车职业技能竞赛经历的选手。

2. 城市轨道交通与管理专业的优化

（1）城市轨道交通高技能人才的市场需求分析

①城市轨道交通行业人才需求现状

为落实《交通强国建设纲要》“由各种交通方式相对独立发展向更加注重一体化融合发展转变”的要求，中国城市轨道交通协会先后发布了《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》《中国城市轨道交通绿色城轨发展行动方案》和《中国城市轨道交通融合城轨发展指南》，“智慧城轨”和“绿色城轨”已成为行业共识并被广泛实践，“融合城轨”成为城市轨道交通发展的关键理念和关键路径。通过区域融合、四网融合、多交融合、线路融合、站城融合、系统融合、绿智融合、文旅融合、业务融合九大模式，形成互联互通、相互渗透、有机结合、一体发展的形态。

在此背景下，城市轨道交通行业进入可持续高质量发展阶段。2024年3月中国城市轨道交通协会发布的《城市轨道交通2023年度统计和分析报告》指出，2023年全国（不含港澳台）共有59个城市开通城市轨道交通（以下简称城市轨道交通）运营线路338条，运营线路总长度11224.54 km。预计未来两年新投运线路与2023年基本持平，“十四五”末城市轨道交通投运线路总规模趋近13000 km^[44]。按照平均每公里人员配置41人^[45]来估算，“十四五”期末城市轨道交通人才缺口约为82万人。2024年12月中国城市轨道交通协会发布的《城市轨道交通企业人力资源2023年统计分析报告》显示，2024年48家城市轨道交通运营企业共计划招聘15480人，分别为行政管理人员466人，技术人员1429人，生产人员13585人，2024年的人员招聘依然是以招聘生产人员为主。伴随着城市轨道交通运营安全标准和运营服务要求的逐渐提高，城市轨道交通行业已经逐步从对人才的数量要求过渡到对人才的技能要求，部分企业对人才的要求已经上升到对人才的综合素质和能力要求。

广东省城市轨道交通行业人才需求同样紧迫。《广州市轨道交通线网规划（2018—2035年）》为广州构建了由高速地铁、快速地铁、普速地铁组成的城市轨道交通系统，总规模达到53条、2029 km，与上一轮规划对比，新增30条、1004 km线路。《佛山市城市轨道交通线网规划修编》制定了远期（2035年）和远景（2050年）方案，规划远期轨道线网共16条（佛山线路10条、广州线路6条），线路总规模484 km（佛山线路长412.6 km，广州线路长71.4 km）；规划远景轨道线网共22条（佛山线路15条、广州线路7条），线路总规模约786 km（佛山线路长677.1 km，广州线路长108.6 km）。《东莞市轨道交通网络规划（2035）》显示全市轨道交通网络由市域快线和轨道普线两个层次



构成，共规划线路17条，到远期2035年，规划形成4条城市轨道快线（224 km），8条城市轨道通勤普线（242 km），深圳延伸线路在东莞境内线路1段（7 km），规划总里程473 km。《深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023-2028年）》显示五期建设规划推荐线路规模约226.8公里。新线开通、四网融合都急需大量高技能人才的加入，以支撑广东省城市轨道交通行业的进一步发展和升级。

②广东省城市轨道交通技能人才岗位需求分析

《城市轨道交通2023年度统计和分析报告》显示，广东省城市轨道交通客运量占公共交通客运总量比率为59.06%，广州和深圳是2023年全国城市轨道交通客运量排名第三和第四的城市^[46]。随着新兴信息技术和城市轨道交通业务深度融合，新技术的推广应用和设备升级更新换代，广东省城市轨道交通运营管理模式、人员组织架构等也随之变化。智能化发展对人员数量要求降低，设备智能化发展趋势将减轻现场工作人员的工作量和劳动强度，而工作内容拓展和工种融合又对从业人员的综合素质和岗位技能提出了更高要求。广东省城市轨道交通技能人才主要岗位需求的分析见表4-5-4。

表4-5-4 广东省城市轨道交通技能人才岗位分析

岗位名称	职业名称及描述	新技术对技能人才的新要求
站务员	城市轨道交通：从事城市轨道交通车站安全、行车、机电设备运行等工作的人员	智慧车站智能设备使用与维护能力：熟练操作智慧车站智能设备，并能够指导乘客使用；掌握简单的车站智能机电设备的巡检（需考取机电检修工技能证）
值班员		掌握更多的新技术和系统的使用，如自动化设备的操作和使用等； 能够对新技术和系统的属地巡视和简单故障的处理； 能够使用新技术、新设备应对各种突发情况，具备更强的应急处理能力和应变能力； 提高沟通技巧，提供更优质的乘客服务
值班站长	值班站长：负责本班运营组织、生产安全、乘客服务、票务等工作，管理本班站务人员，对驻站人员进行属地管理、负责本班突发事件、事故的处置	在具备上述值班员的要求的基础上，加强设备使用的安全管理：严格执行新技术和设备的安全操作规程，杜绝服务、票务、行车及施工等安全事故的发生
城市轨道交通列车司机	轨道交通列车司机：驾驶轨道机车、动车组、城轨列车、城轨工程车，运输乘客和货物的人员	监控列车自动运行及故障先期处理能力：能够在列车自动驾驶过程中监控列车运行状态，并在列车发生故障时，能进行先期故障处置

（2）城市轨道交通运营与管理专业人才培养目标优化

人力资源和社会保障部于2023年12月公开出版发行的《城市轨道交通运营与管理专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》主要描述了城市轨道交通运营与管理专业中级工、高级工、技师三个层级的培养目标。

在新质生产力的推动下，城市轨道交通运营与管理专业岗位人工智能新技术的应用场景较为广泛，站务员、值班员、值班站长、电客车司机等岗位能力要求变得更高。在现有国标基础上，对城市轨道交通运营与管理专业人才培养目标的调整建议如下。

①通用能力方面

高级工培养层级：可考虑增加决策能力。决策能力是指高级工能在应对突发紧急情况时，根据现场环境和人员、设备、工器具条件进行应急处理方案的选择能力，包括应急处理方案的风险评估、可行性分析和最终方案的确定。

②专业能力方面

高级工培养层级：可考虑增加车站智能化机电设备的使用、操作与简易维修及智驾电客车（自动驾驶）运行故障的先期处置能力。车站智能化机电设备的使用、操作与简易维修，要求具备扎实的新技术和智慧车站智能系统的理论认知，能熟练操作车站智能化机电设备并能引导、协助乘客使用车站智能设备，能对智能化机电设备进行简易维修。智驾电客车（自动驾驶）运行故障的先期处置要求能监控列车自动运行状态，识别智驾电客车故障现象并进行先期处置。

（3）城市轨道交通运营与管理专业课程体系优化

紧扣新质生产力高科技高效能高质量发展的内涵特征，围绕城市轨道交通服务员“国家职业标准”及本专业《国家技能人才培养工学一体化课程标准》，结合新技术对技能人才的新要求，对城市轨道交通运营与管理专业课程体系提出的优化建议见下表4-5-5。

表4-5-5 城市轨道交通运营与管理专业课程体系优化建议

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中适当选择
专业基础课	（1）提高学生对人工智能等新技术在城市轨道交通行业的应用的认知水平 （2）培养学生对智能化机电设备的使用与简易维修能力，增加相关实训/实践内容，提高学生学习兴趣，培养动手能力	城市轨道交通智能机电设施设备认知 城市轨道交通车站设备简易维修 城市轨道交通智慧运维 城市轨道交通通信与信号系统



续表

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中适当选择
工学一体化课程	(1) 依据学校该专业人才培养目标，在工学一体化课程建议中进行选择 (2) 紧密对接职业工种能力要求，兼顾职业技能等级认定要求，确保工学一体化课程的选择具有针对性和实效性 对应或相关职业（工种）有两个： 城市轨道交通服务员（4-02-01-07） 轨道列车司机（4-02-01-01） (3) 结合相关技能竞赛和智慧车站、自动运行线路相关技术要求，在一体化课程教学实践中融入智慧城轨相关内容	课程参考“城市轨道交通运营与管理专业国标”，可在城市轨道交通乘客服务、城市轨道交通票务服务、城市轨道交通列车驾驶、城市轨道交通车站专项活动策划与组织等课程中融入智慧城轨相关内容
选修课	(1) 与认知课相呼应，提高学生对于人工智能等新技术的应用水平； (2) 提高学生对于绿色城轨、智慧城轨发展理念的认知，了解智慧城轨优秀案例	python创意编程 绿色城轨案例分析 智慧城轨案例分析

（4）城市轨道交通运营与管理专业实训室建设优化

城市轨道交通运营与管理专业实训室的优化调整思路见下表4-5-6。

①原有实训室的优化升级

遵循实用性、可持续性和多功能模块联动等原则，建议在设备的智能化、教学辅助系统智能化和多个模块实现联动等方面进行升级优化。

②实训场地或设备新增

基于对标《国家技能人才培养工学一体化课程标准》中场地设备的要求，结合人工智能等新技术在城市轨道交通运营企业的应用情况，实训场地和设备应支撑本专业工学一体化课程教学实施和课程目标达成。

由于城市轨道交通运营与管理专业实训设备造价普遍偏高，可考虑选择可满足多功能联动的虚拟仿真系统，降低设备采购成本。

表4-5-6 城市轨道交通运营与管理专业实训室建设优化建议

实训室建设	优化新增方向	优化新增内容	
原有实训室的优化升级	设备智能化	实训设备智能化升级	虚拟仿真技术
		智能化城市轨道交通实训设备，提高服务效率和工作效率	利用虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、混合现实（MR）等虚拟仿真技术，模拟真实的城轨运营环境，可以进行列车驾驶、故障排查、应急处理等实践操作
	教学辅助系统智能化	虚拟仿真训练系统	智能设备管理系统
		在虚拟环境中进行售检票、施工请销点、行车作业办理等实操训练和场景模拟 (2) 高性能智能控制终端，配备控制软件和智能评分系统，实训结束后迅速评分，提高教学效率	建立智能设备管理系统，实时监控实训室设备使用情况和设备状态，以便及时更新维护
	多模块联动	综合实训项目（软件）	智能组卷和评分系统
		参考技能竞赛技术方案，在进行职业能力测评或综合型课程考核时，设计综合实训项目，考量学生的专业能力	在给定各模块比重的前提下通过教师机进行智能组卷，实现多个实训模块的联动，在学生完成后自动评分，并对完成情况做出智能分析
新增实训室	实训室名称	实训室设备配置	实训室功能
	城市轨道交通智慧化实训室	技术应用：物联网、云计算、大数据 乘客服务智慧化设备：智慧服务终端、双目闸机、智能客服机器人、智能导向屏、双面液晶屏 综合管控平台设备：综合监控系统、智慧车站综合管控平台 安全与应急设备：消防监控管理系统（虚拟灭火设备）	配备先进的物联网、云计算、大数据等技术，实现实训设备的远程监控、智能调度、数据分析等功能；利用虚拟仿真技术构建虚拟的城轨运营环境，与实体实训设备相结合，实现虚实结合的教学模式，可支撑城市轨道交通乘客服务、城市轨道交通票务服务、城市轨道交通车站行车作业、城市轨道交通站务应急处置作业、城市轨道交通车站行车组织、城市轨道交通车务应急处理、城市轨道交通车站专项活动策划与组织等七门课程的教学实施

（5）城市轨道交通运营与管理专业师资队伍建设

本专业《国家技能人才培养工学一体化课程标准》中从师资队伍结构、师资资质要



求、师资素质要求和师资能力要求四个方面对师资队伍的要求提出了实施建议。结合当下智慧城轨、绿色城轨建设规划要求，对城市轨道交通运营管理专业师资队伍建设建议如下。

①开展人工智能技术培训

组织本专业教师参加人工智能技术培训，包括机器学习、自然语言处理等前沿技术的认知和学习，使教师能够将人工智能技术应用到专业教学和教科研中。

②组织专业教师考证

遵循站务机电岗位融合趋势，组织专业教师考取低压电工证。通过以考促教的方式，指导学生在专业技能证的基础上考取低压电工证。

③引进企业资深一线员工

通过招聘或校企合作等形式，引进地铁企业资深一线员工担任专业课程授课教师，或者聘请一线员工到校开展讲座等形式进行培训。

3. 盾构机操作与维护专业的开发

（1）盾构机高技能人才的市场需求分析

①盾构机产业人才需求现状

据中国工程院战略咨询中心2024年12月发布的《2024中国城市地下空间发展蓝皮书》显示，截至2023年底，中国城市地下空间累计建筑面积已达32.76亿平方米。据中国工程机械工业协会数据，2022年中国盾构机市场规模约为276亿元，同比增长14.05%。截至2025年初，2024年市场空间数据尚未完全公布，2024年预测市场空间达到400亿元。2018—2024年中国盾构机行业市场规模及增速情况，如图4-5-1所示。

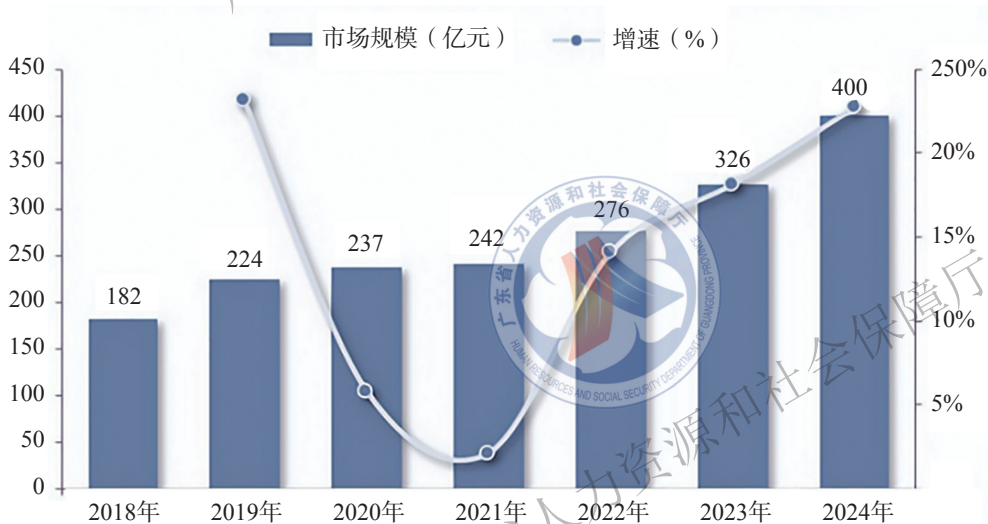


图4-5-1 2018~2024年中国盾构机行业市场规模及增速情况

据中国工程机械工业协会数据，2022年地铁领域盾构机需求量达到295台，截至2025年初，2024年地铁领域盾构机需求量尚未完全公布，2024年预测需求量将达到364台，需求量保持稳步提升。同时，随着盾构机在水利水电、矿山等新领域不断拓展，我国地铁领域盾构机需求量占比有望从2018年的58%降低到2024年的50%，其他新领域盾构机的需求量有望在2024年超过35%^[47]。2018~2024年中国盾构机在地铁领域需求量及占比如图4-5-2所示。

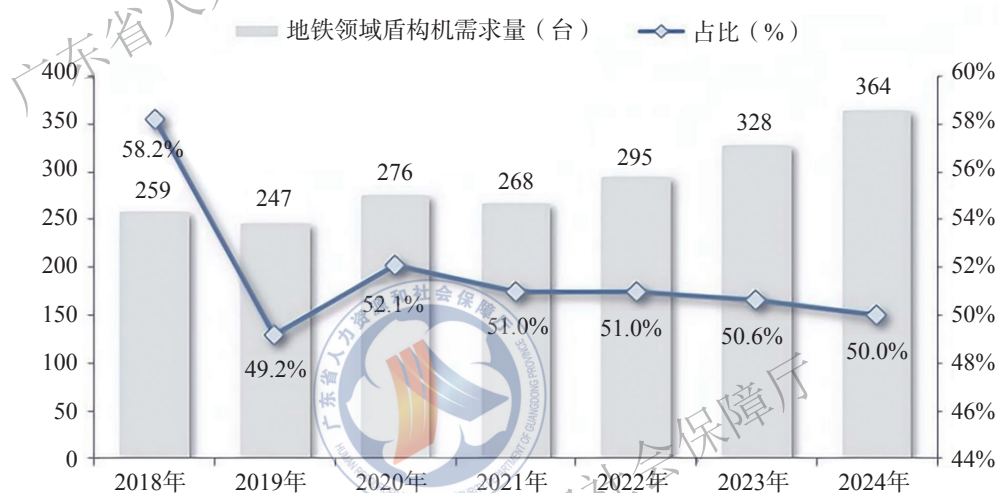


图4-5-2 2018—2024年中国盾构机在地铁领域需求量及占比

在广东省，盾构机产业的人才需求同样显得尤为迫切。作为中国经济的重要引擎和制造业的领头羊，广东在盾构机的研发、制造、应用及维护等方面孕育了众多领军企业，它们共同构建了从原材料供应、核心部件制造、整机组装到技术支持与售后服务的完整产业链条。特别是在广州、深圳、佛山等城市，盾构机产业已形成了一定的集聚效应，为城市基础设施建设提供了强有力的支持。从广东地下工程装备行业来看，包括盾构机在内的该行业70.1%的岗位月薪在8000~30000元之间，年薪则在10~36万之间，显示出一定的薪酬差异和高端岗位的高薪酬特点。

②广东省盾构机技能人才岗位需求分析

广东省盾构机技能人才岗位需求多样，并随产业发展而不断变化。随着盾构机技术在基础设施建设中的广泛应用，该领域涌现出多种高技能岗位。具体而言，广东省对盾构机操作与维护领域的高技能人才需求包括：掌握操作与调试技术的专业人员，确保设备高效安全运行；具备丰富装配经验的装配工，负责设备组装与调试；以及擅长故障诊断与维修的维修工，能快速响应并解决设备问题。此外，随着技术进步和项目复杂化，对能进行设备保养、优化及技术创新的人才需求也日益增加。广东省盾构机技能人才岗位分析见表4-5-7。



表4-5-7 广东省盾构机技能人才岗位分析

岗位名称	岗位描述	岗位能力及要求
盾构机操作员	盾构机操作员的主要职责是操纵盾构机，保证施工进度和质量。他们需要根据施工计划和现场情况，合理地掌控盾构机的速度、方向和深度等参数，确保盾构机顺利前进，并保证隧道的准确度、垂直度和平整度	能了解盾构机自动驾驶的大数据、人工智能、感知系统原理及协同控制机制；熟悉信息化管理系统操作与施工数据解读；掌握机电液一体化知识，明确各系统关联以诊断维修故障。精准远程操控并监控，及时处理异常；掌握自动掘进与纠偏技巧，复杂工况下合理人工调参保证施工质量；准确完整采集施工数据，运用工具深度分析，挖掘地质、设备、质量等信息，洞察风险，依据结果合理决策。与设计团队沟通明确要求，和施工团队协调确保工序配合；与技术支持团队保持沟通，反馈难题助其解决改进
盾构机装配工	盾构机装配工是一种专门负责盾构机装配工作的技术人员。他们需要根据盾构机的设计图纸和技术要求，进行设备的装配和调试工作，确保设备的正常运行。装配过程中，盾构机装配工需要对零部件进行检查和测量，确保装配精度和质量	能读懂复杂盾构机 3D 数字化模型，精准把握部件空间结构、尺寸公差与装配关系；熟练使用自动化装配工具，提升装配精度与效率；熟悉智能装配设备运行监测系统，借助数据分析判断设备状态；了解新材料特性，采用适配工艺与防护措施，掌握先进连接技术保障连接强度与密封性；运用高精度检测设备实时监测部件尺寸与位置精度，收集整理并分析质量数据；在装配现场与各方有效沟通协调，合理安排装配顺序与场地，保障工作高效有序
盾构机调试工	盾构机调试工主要负责盾构机电气系统和机械系统的调试工作。他们需要对盾构机的各项参数和功能进行仔细检查，确保设备在运行过程中不会出现故障。调试过程中，盾构机调试工还需要对盾构机的性能进行测试和优化，提高其运行效率和稳定性	能够深入理解智能化自动控制原理，保障施工安全高效；熟悉物联网远程监控架构及数据传输协议，通过远程平台全方位监测运行状态；熟练运用高精度仪器，精确测量调试掘进方向与姿态，具备多复杂系统联动调试能力；面对新技术引发的复杂故障，迅速定位并修复，确保调试持续；熟练收集、整理监测数据，建立档案，依据分析结果优化运行性能；与设计团队紧密沟通，反馈并共商解决设计问题；在施工现场与施工、监理人员保持良好沟通
盾构机维修工	盾构机维修工的主要职责是负责盾构机的维修工作。他们需要在设备出现故障时及时进行修复，确保设备的正常运行。维修过程中，盾构机维修工需要对设备的故障进行诊断和排查，找出故障原因并采取相应的修复措施。同时，他们还需要对维修过程进行记录和监测，确保维修质量和进度	能深入理解智能控制技术，熟悉传感器、控制器、执行机构工作机制，快速诊断跨系统故障；能运用物联网远程监控技术，清楚数据采集、传输、处理流程；熟悉盾构机所用新型材料，掌握配套加工工艺，保证维修部件达标；利用内置系统收集数据，用工具挖掘潜在故障信息，制定预测性维护计划，提前更换部件、调整参数，提升设备可靠性和寿命；和设计团队沟通反馈设计缺陷，协同优化方案；在施工现场与操作人员交流，掌握设备实际运行情况

续表

岗位名称	岗位描述	岗位能力及要求
盾构机保养工	盾构机保养工的主要职责是负责盾构机的日常保养工作。他们需要对设备进行定期的检查和维护，确保设备的正常运行和延长使用寿命。保养过程中，盾构机保养工需要对设备的各个部件进行清洁和润滑，检查设备的磨损情况并及时更换损坏的部件。同时，他们还需要对保养过程进行记录和监测，确保保养质量和进度。	能够掌握智能感知系统中各类传感器工作原理与布局，借此精准把握设备运行状态；了解自动润滑系统依设备工况调整润滑频率和剂量的机制；熟练运用高精度检测仪器全面检测盾构机；面对复杂结构部件，具备高效精准拆解和组装能力；通过信息化管理系统，熟练收集设备运行、保养、故障等数据，并运用工具深入分析；积极采用环保型保养材料，掌握盾构机节能降耗保养方法；与维修团队紧密配合，共享保养问题与潜在风险；面对复杂保养问题或特殊材料需求，能迅速与相关方沟通协调解决。

（2）盾构机操作与维护专业人才培养目标

在开设盾构机操作与维护专业时，应基于区域特色分析、明确学校办学定位以及现有的教育资源，科学合理地制定人才培养目标。由于盾构机操作与维护工作难度高、风险大，对操作人员的专业技能和经验要求严格，所以在实际工程中，企业更倾向于招聘具有丰富经验和高水平技能的高级工来承担关键操作与维护任务，以确保盾构施工的安全、高效，因此学校应侧重于高级工及以上技能人才的培养以满足市场需求。同时，需紧密结合新技术的发展趋势与我国基础设施建设领域的实际需求，对人才培养目标进行适时调整，人才培养目标建议如下。

①高级工层级的培养目标

培养面向盾构机生产制造、施工、维护类行业企业就业，适应盾构机安装调试、维护保养、施工管理等工作岗位要求的人才，能够熟练操作盾构机进行常规的隧道掘进作业，根据不同地质情况和施工要求，精准控制盾构机的各项参数；能够准确判断和处理盾构机常见的机械故障、电气故障和液压故障等；能在现有的操作和维护规范下，熟练完成各项任务；在团队中主要承担技术骨干的角色，协助进行基础的管理工作；面对施工中出现的问题，能够运用所学知识和经验解决问题。

②技师（预备技师）层级的培养目标

培养面向盾构机生产制造、施工、维护类行业企业就业，适应盾构机安装调试、维护保养、施工管理等工作岗位要求的人才，能针对复杂地质条件和特殊施工要求，制定更为优化的操作方案，实现复杂曲线隧道等高精度施工，并能对新型盾构机或经过技术改造的盾构机进行熟练操作；能够快速准确地诊断出复杂故障的原因，并提出创新性的维修方案和技术改进措施，同时对故障预防和设备性能优化有更深入的了解。需要具备创新意识和能力，能够对盾构机的操作方法、维护技术、设备性能等方面进行改进和创



新，提高施工效率、降低成本、提升工程质量。

（3）盾构机操作与维护专业课程体系构建

在构建盾构机操作与维护专业课程体系时，旨在培养具备扎实理论基础、熟练实操技能和良好职业素养的专业人才。高级工及技师（预备技师）层次课程体系将围绕专业基础课、工学一体化课程（专业核心课）和选修课三大模块进行构建。高级工层次课程设置见表4-5-8，技师（预备技师）层次课程设置见表4-5-9。

表4-5-8 高级工层次课程设置及教学内容要求

课程类别	课程名称	教学内容要求
专业基础课	机械制图	机械制图规范、视图表达、尺寸标注等。要求学生掌握绘图标准，能准确绘制和解读机械图纸，具备空间想象与二维三维转换能力，为机械设计制造奠定基础
	机械设计基础	常用机构运动原理、机械零件设计准则等。要求学生理解机械设计基本理论，掌握通用零件设计方法，能完成简单机械装置的初步设计，提升创新设计思维
	工程机械修理	盾构各机械部件（如刀盘、千斤顶、推进系统等）的结构原理、常见故障类型（磨损、变形、密封失效等）、诊断方法（仪器检测、经验判断）以及维修技术（焊接、更换零件、调试）
	电工基础	涵盖电路基本概念、元件特性、欧姆定律等。要求学生理解电工原理，掌握电路分析计算方法，能识别简单电路故障并进行安全操作，为后续电气学习打下基础
	电子技术基础	掌握放大电路、集成运算放大电路、集成门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、A/D 与 D/A 转换电路等电子电路的工作原理，电子电路的实验方法和测试方法，利用 Multisim 进行电子电路的设计和仿真方法
	供配电技术	讲授电力系统组成及电压、电力系统的中性点运行方式；负荷分析计算；短路电流分析计算；导线电缆及电气设备的选择校验；高压配电网和电力变压器的继电保护；低压电力系统的保护；二次回路及自动装置的运行维护；电气照明技术；电气安全知识；供配电系统的运行维护等内容
	电机拖动与调速技术	直流电动机原理、直流电机的电力拖动、变压器原理、三相异步电动机的原理、三相异步电动机的拖动、单相异步电动机、三相同步电动机、电力拖动自动控制系统中常用的特殊电机、控制电机等内容。让学生掌握交流电机和直流电机的基本工作原理、拖动特性等知识。具备电机工作原理和故障分析、运行和维护的能力
	工程力学	力学、动力学、材料力学等知识。让学生掌握力学、动力学、材料力学等知识，具备从事工程类岗位工作技术技能人员的基本能力

续表

课程类别	课程名称	教学内容要求
工学一体化课程 (专业核心课)	盾构一体化	能较全面地了解盾构掘进机的发展和应用;了解适用于不同地质条件下盾构机的类型及其构造组成;熟悉盾构掘进机的工作原理,特别是泥水加压盾构机和土压平衡盾构机的构造和工作原理的学习与掌握;了解盾构机的一般安全操作规程与维修保养内容;了解主控室界面及相应的操作面板内容等。掌握盾构机操作、维护保养、盾构施工等基本知识,具备盾构机基本的现场操作与维护保养、基本的盾构施工技术、基本的盾构隧道质量检测、基本的盾构施工安全管理等能力
	盾构机施工技术	包括盾构机的类型与选型依据、基本构造与各部件功能,重点是盾构机在不同地质条件下的始发、掘进、管片拼装、注浆等施工工艺及参数控制,还有常见故障处理。能了解隧道施工设备管理人员因素管理;设备因素的管理;组织因素的管理;监控因素的管理;施工设备的视频监控;特种设备检测情况重点监控等。让学生掌握隧道施工设备管理相关知识,具备从事盾构专业相关岗位工作技术技能人员的基本能力
	液压与气动系统安装与检修	盾构液压与气动系统的组成部件、工作原理、安装流程规范、调试要点,以及常见故障(泄漏、压力异常、元件损坏等)的诊断与检修方法。要求学生理解系统架构,熟练安装调试,精准诊断故障并有效维修,保障系统正常运行
	电气设备安装与维修保养	以电机与电机控制系统的安装、维护及故障分析、排除技术为主线,为了充分体现项目任务引领、理论实践一体的课程思想,要将本课程的教学活动分解设计成若干项目或工作情景,以项目为单位组织教学,以典型电气元件和设备为载体,引出相关专业理论知识,使学生在完成各个项目训练的过程中逐渐加深对专业知识、技能的理解和应用,培养学生的综合职业能力,满足学生职业生涯发展的需要
	自动控制系统安装与调试	涵盖自动控制原理、传感器与执行器的原理及应用,让学生理解系统感知与驱动环节。重点在于PLC、DCS等控制器的编程与组态,通过实例掌握逻辑控制、顺序控制等编程方法。还包括系统布线、硬件连接规范与操作。教学要求学生能够深入理解系统工作机制,熟练进行硬件选型、安装与接线,精通控制器编程与调试,具备独立完成小型自动控制系统安装调试任务的能力,并能对常见故障进行有效排查与解决,注重团队协作与安全规范操作,以培养适应工业自动化领域需求的技术人才
选修课程	工程地质	工程地质是调查、研究、解决与人类活动及各类工程建筑有关的地质问题的科学。工程地质的目的是查明各类工程场区的地质条件、对场区及其有关的各种地质问题进行综合评价,分析、预测在工程建筑作用下,地质条件可能出现的变化和作用,选择最优场地,并提出解决不良地质问题的工程措施,为保证工程的合理设计、顺利施工及正常使用提供可靠的科学依据
	隧道工程	通过对隧道基本知识、概念、构造、附属构筑物、隧道施工方法和施工过程及技术的全面了解,拓展知识面,能够站在土木施工的角度审视盾构施工,帮助学生更加全面认识、了解盾构机,更好地为盾构施工服务



表4-5-9 技师（预备技师）层次课程设置及教学内容要求

课程类别	课程名称	教学内容要求
工学一体化课程 (专业核心课增加两门)	工业控制项目装调	电气控制系统设计、PLC编程、传感器与执行器应用、工业网络搭建。要求学生能依据项目需求制定方案,精准选型与安装设备,熟练编程调试,优化系统性能,解决装调中的复杂问题,确保项目高效稳定运行
	盾构机智能控制技术	以盾构机为载体,以水冷却控制、渣土运输控制、刀盘控制、螺旋输送机控制等生产项目为例,主要讲授PLC的结构与工作原理、PLC的指令系统、PLC控制系统的设计与应用,以及组态监控系统的设计和应用。让学生掌握PLC和组态的基本结构和工作原理、典型控制系统原理、常用编程方法等知识。具备PLC和组态控制系统的基本设计、运维、检修能力
选修课 (增加一门)	工程安全与环境保护	了解施工安全管理与环境保护之间的关系;熟悉安全生产与环境保护相关法律法规;掌握施工安全技术相关专业知识在建筑工程中的运用;掌握可持续发展理念在建筑工程中的运用,建立安全责任意识与绿色环保意识

注:技师(预备技师)层次课程在高级工基础上增加了两门专业核心课程,一门选修课程。

(4) 盾构机操作与维护专业实训室建设

盾构机专业实训室建设应聚焦实战应用与技能培养,配置高精度盾构机模拟设备,涵盖掘进、管片拼装、泥浆循环等核心系统,结合虚拟现实与智能控制技术,打造集教学、实训、考核于一体的综合性平台。通过模拟真实施工环境,让学生在操作中学习盾构机操作流程、故障诊断与排除,全面提升其专业技能与应急处理能力,为培养高素质盾构施工高技能人才奠定坚实基础。盾构机专业实训室建设见表4-5-10。

表4-5-10 盾构机专业实训室建设建议

实训室建设建议	实训室设备配置及功能
盾构机模拟实训室	盾构机模拟实训室配备盾构机模型、操作台与控制系统等先进设备,集展示与培训、模拟操作、远程智能控制、数据采集与分析以及维修保养培训等多功能于一体。 通过该实训室,学生可以全面了解盾构机的结构、工作原理及操作流程,模拟实际操作以提高技能,同时学习智能控制原理并应对复杂工况。此外,实训室还能实时监测盾构机运行状态,提供数据支持后续分析,并帮助学生掌握维修保养技能,从而提升设备的可靠性和延长使用寿命
盾构机维修实训室	盾构机维修实训室设备配置主要包括高仿真盾构机模型(能全方位展示盾构机结构组成并动态模拟运行过程)、拆装工具(用于学员拆装训练以加深结构理解)、检测仪器(如传感器、测量仪表,用于检测运行状态和性能参数)以及维修培训资料(提供维修手册和故障诊断指南)。 实训室具备展示教学(帮助学员建立整体认知)、实操训练(提高学员实操技能)以及故障模拟与诊断(模拟实际故障并进行分析诊断)等多项功能,为学员提供了一个接近真实工作环境的实训平台,有助于培养学员的维修技能和故障诊断能力

续表

实训室建设建议	实训室设备配置及功能
盾构机电气实训室	盾构机电气实训室设备配置主要包括高仿真立体比例的盾构机模型（通常是按1:10或1:2等比例制造，能全方位真实运行，模拟实际工作场景，包括刀盘、装片机、液压推进千斤顶等全金属构件，确保实训的真实性和耐用性）、计算机操作控制系统（与盾构机模型相连，可模拟内部管路流动效果和工作过程，学生通过计算机界面进行模拟操作和控制）以及学生技能考核机（用于对学生的实训成果进行考核和评估）。 其功能在于提供盾构机电气技术的实训环境，以培养学生的实践操作技能和对盾构机电气系统的理解，通过丰富的实训项目如刀盘转动、泥浆循环、管片拼装等演示，以及模拟操作和拆装实践，有效解决了学生无法到施工现场操作的困难，同时技能考核机能够客观反映学生的实践操作能力，为学生的专业技能培养和实践操作能力提升提供了有力支持
液压与气动实训室	液压与气动实训室设备配置主要包括液压实验实训装置（配置有换向阀、溢流阀、节流阀、液压缸、液压泵等常用液压元件，支持压力控制回路、速度控制回路等验证实验及液压控制系统的安装、调试与检修实训）、气动实验实训装置（配置有空气压缩机、换向阀、节流阀、气缸等常用气动设备及元件，支持排气节流回路等验证实验及气动控制系统的安装、调试与检修实训）以及相关的教学软件和辅助设备（如PLC控制的液压与气动综合实训装备、气动与液压仿真软件、液压回路监控系统软件等，提供虚拟仿真实验、实时监控与数据分析等丰富实训体验）。 其功能在于提供全面的液压与气动技术实训环境，通过实训教学使学生熟悉和掌握液压与气动系统中动力与执行元件的结构、工作原理及拆卸组装方法，通过实验验证加深学生对液压与气动技术的理解，同时支持学生进行液压与气动控制系统的设计、安装与调试实训，从而培养学生的动手能力，为学生提供一个接近真实工作环境的实训平台，有助于提升学生的专业技能和综合应用能力

（5）盾构机操作与维护专业师资队伍建设

随着盾构机行业新技术的不断发展，盾构机操作与维护专业师资队伍建设面临既懂技术且熟悉行业应用的师资紧缺问题。对此，提出以下加强师资队伍建设的建议。首先，从学校现有专业中选拔相关背景教师转型培养，要求具备专业资格、学历及企业工作经历等。其次组织专业教师考取相关证书并参与技能竞赛以提升技能水平。再次，聘请企业及施工单位的一线技术人员和能工巧匠作为兼职教师传授实用技能。此外，提前规划从企业引进具有丰富实践经验和扎实理论基础的盾构机行业应用人才，以充实教师队伍并推动专业发展。



（六）养老服务类专业群的优化

养老服务类专业群是指围绕养老服务领域，依据行业基础相通、技术基础相似，对相关专业知识进行充分融合所形成的专业集合。包括健康与社会照护、老年服务与管理、智慧养老服务与管理等专业。这类专业群旨在培养具备养老服务专业知识和技能的复合型人才，以满足社会对高质量养老服务的需求，并促进养老产业的发展。

1. 养老服务类专业群高技能人才的市场需求分析

① 养老服务类专业群行业人才需求现状

2024年9月10日，国务院发布《推进养老服务体系建设、加强和改进失能老年人照护工作情况的报告》并提出，我国是世界上人口老龄化程度较高的国家之一，老年人口数量多，老龄化速度快，应对人口老龄化任务重。随着人口老龄化程度不断加剧，高龄化、空巢化问题日益突出，失能失智、慢性病老年人占比逐年攀升^[48]。2024年12月12日，中国老龄事业发展基金会主办了2024年护理员职业发展共创公益活动并发布《2024养老护理员职业现状调查研究报告》，报告指出，我国养老护理员的人才缺口达到了550万。这个数字反映了当前我国在养老服务领域面临的巨大人才短缺问题^[49]。

同时，2022年《民政部贯彻落实〈国务院关于加强数字政府建设的指导意见〉的实施方案》的出台使智慧养老进入到全新发展阶段。随着老龄化程度的加深和国家对智慧养老重视程度的加大，对智慧养老服务专业人才的需求必将急速增长^[50]。智能养老服务体系在养老领域的应用场景呈现出爆发式增长与多元化发展的趋势，这为养老服务行业带来了新的挑战和机遇，同时也对养老专业人才的培养目标提出了新的要求。为了紧跟时代发展的步伐，需要对人才培养目标进行优化，以更好地适应未来养老行业的就业市场。

根据广东省民政厅2022年《广东省养老服务体系建设“十四五”规划》的数据显示，截至2020年底，广东省60岁及以上户籍老年人口1498.04万人，占比15.27%；60岁及以上常住老年人口1556.51万人，占比12.35%。预计到2025年，广东省户籍人口老龄化系数将突破17%，到2030年将突破20%进入中度老龄化社会^[51]。2024年12月，广州市人民政府发布《广州市民政局 广州市发展改革委关于印发广州市促进银发经济高质量发展若干措施的通知》（穗民〔2024〕110号，以下简称《措施》），该《措施》对标《国务院办公厅关于发展银发经济增进老年人福祉的意见》的26项举措和7大潜力产业，结合广州市重点产业审视、业务图谱初步成果和老年人需求深化调研成果，聚焦老年人高频需求和广州市优势产业，从民生事业、重点赛道和支撑保障三个方面提出十条操作性强的措施^[52]。在此背景下，可以推断出未来广东省对智慧养老服务类人才需求会越来越大。新技术在养老领域中的应用正日益增多，尤为突出的是智能养老服务体系的构建。

②养老服务类专业群高技能人才的市场需求分析

技能人才岗位需求分析：随着我国人口老龄化进程的加速，养老服务类专业群高技能人才岗位需求日益凸显。当前养老服务行业不仅需要大量的基础护理人员，更需要具备更加全面的专业知识和综合素质的人才，其需求发展呈现出多元化和专业化趋势，见表4-6-1。

表4-6-1 养老服务类专业群技能人才岗位需求情况

岗位	需求情况
养老护理员	2024年12月12日，中国老龄事业发展基金会主办“2024年护理员职业发展共创公益活动”，发布了《2024养老护理员职业现状调查研究报告》，报告指出，我国养老护理员的人才缺口达到了550万。这个数字反映了当前我国在养老服务领域面临的巨大人才短缺问题 ^[53]
健康照护师	根据中国研究型医院学会2021年发布的《健康照护师：新职业·新业态·新产业》报告显示，未来5年我国健康照护人员市场需求量在500万以上 ^[54]
老年人能力评估师	根据《我国老年人能力评估师发展现状及需求分析概述》指出，2021年我国老年人能力评估师还不足10万人，未来五年养老市场对该职业的需求或将超过300万人 ^[55]

技能人才岗位新要求：随着信息技术与智慧养老服务的不断融合发展，相关智能养老设备的使用也大大增加，对从业人员提出了更高的要求。他们需要掌握智慧养老行业相关产品的用途与优缺点，行业特征、市场环境等。同时要具备一定的技术能力、数据分析能力、沟通能力、专业知识、创新能力和隐私保护意识，必要时需要具备行业基础知识和法律知识，为企业客户提供全面、可靠、专业、多样的解决方案，以更好地为老年人提供智慧养老服务。在智能化背景下，新技术对养老服务类专业群岗位能力新要求见表4-6-2。

表4-6-2 养老服务类专业群岗位能力新要求

岗位名称	AI技术影响下的职业能力新要求
养老护理员	应在充分熟悉智能化设备理论的基础上，熟练掌握智能化设备的用途与优缺点、安全使用方法、故障排除等。能单独使用各项设备，使用过程中注重沟通、安全防范及心理健康关怀
健康照护师	应具备使用智慧养老技术（如大数据、物联网）的能力如熟练掌握智能穿戴设备使用，定期检测老年人的血压、体温和血糖等健康指标进行健康管理和照护服务。熟练运用现代技术进行信息采集与处理，能够应对健康养老服务的市场需求变化
老年人能力评估师	需掌握各系统操作流程，理解分析评估结果，具备一定的数据分析能力，能够从大量数据中提取有价值的信息，并根据这些信息为老年人提供更加精准的服务，完成个性化训练计划的制定。智慧养老设备涉及到大量的个人信息和健康数据，从业人员需要具备较强的隐私保护意识，严格遵守相关法律法规，确保老年人的个人信息安全



此外，通过分析先进国家行业发展情况以及企业用人岗位新变化，整理出新技术对养老服务类专业未来人才岗位需求新变化见表4-6-3。

表4-6-3 养老服务类专业群未来人才岗位需求新变化分析

岗位名称	职业描述及岗位新要求
智能助浴设备操作员	借助智能助浴机专门为老年人提供洗浴服务，确保老年人的个人卫生和舒适的照护人员。除熟练掌握助浴服务技能外，还能够熟练使用智能化洗浴设施设备，如智能洗浴椅、智能助浴机、纳米熏蒸洗浴机等智能助浴设备，在评估老年人的身体状况下完成
智慧适老化改造设计师	需要具备丰富的老年人生理、心理和行为特点知识，以便在评估过程中能够准确判断老年人的需求，熟悉国内外关于适老化改造的标准和规范，在确保改造过程符合相关要求的基础上，运用人工智能技术手段把智能化设备和用具嵌入老年人生活和护理需求端。包括房屋结构、设施、照明、无障碍设计等方面，能够结合老年人的身体状况、生活习惯和需求，制定个性化的适老化改造方案
智能康乐陪护员	熟练掌握虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等技术，能够借助智能设备开展健康监测、康复训练，熟悉老年康复照护体位转换、康乐活动、功能促进和认知训练等训练项目，能够根据每位老年人的身体状况、兴趣爱好及康复需求，量身定制虚拟情景互动康复训练计划或者精神娱乐服务计划等
智慧养老辅具适配员	根据老年人的评估结果，为老年人选择合适的智慧养老辅具。如对于行动不便的老人，挑选具有自动行走、避障功能的智能轮椅；对于有认知障碍的老人，推荐带有定位和紧急呼叫功能的智能手环。同时进行辅具的调试和安装，确保辅具能正常工作。比如安装智能护理床时，要调试好其起背、翻身等功能的角度和力度。指导老年人和家属使用及向老年人及其家属详细介绍智慧养老辅具的功能、使用方法和注意事项。比如讲解智能药盒的定时提醒、药量监测功能的操作方式
低空旅游技术顾问（无人机摄老年旅游顾问）	为老年人提供个性化的旅游咨询和服务，设计适合老年人的旅游线路和产品，如慢节奏的休闲旅游、养生旅游、文化体验旅游等，满足老年人的旅游需求，同时保障老年人在旅游过程中的安全和舒适。指导或帮助老年人使用无人机等拍摄设备，做好旅游过程拍摄指导工作

2. 养老服务类专业群人才培养目标优化

①养老服务类专业群优化思路

随着社会的发展，新职业在不断发展之中，养老服务专业群也相应出现调整和增减。新技术的应用带来岗位能力的升级，建议人才培养目标的调整从“国标”角度出发，在面向企业、工作岗位、工作任务、技术标准和职业素养五个维度进行优化，如图4-6-1所示。



图4-6-1 养老服务类专业群人才培养目标优化建议

②案例：健康与社会照护专业人才培养目标优化建议

人力资源和社会保障部在2023年11月发布的《健康与社会照护专业国家技能人才培养工学一体化课程标准》（以下简称“健康专业国标”）中对养老服务类专业人才的培养目标进行了优化。各校开展养老服务类专业，首先，可依据健康专业国标，剖析区域特色与学校办学定位和现有基础，科学制定人才培养目标；其次，增加智能照护设备使用、智能穿戴设备监测、智慧养老辅具适配、智慧适老化改造设计等在养老服务中的应用课程，以培养具备信息技术、人工智能等多领域跨学科知识的复合型高技能人才为目标。

在原健康与社会照护专业人才培养目标的基础上，健康专业国标人才的能力要求作出的优化如下。

通用能力方面：

中级工培养层级，在健康专业国标基础上，通用能力可考虑增加数字应用能力，即有效进行数字运算、数据处理，并利用数字技术和工具解决实际问题的能力。

高级工培养层级，在健康专业国标基础上，通用能力可考虑增加创新能力，即能够产生新颖、独特且有价值的想法，并将这些想法转化为实际成果的能力。

技师（预备技师）培养层级：无。



专业能力方面

中级工培养层级，在健康专业国标基础上，专业能力可考虑增加智能技术应用能力，即增加培养本行业数字技术、智能安全设备使用技术以及智能辅具与设备营销应用能力。

高级工培养层级，在健康专业国标基础上，专业能力可考虑增加智能技术评估与应用能力，即AI人工智能与照护服务机器人评估与使用、智能穿戴设备评估与应用、智慧养老辅具评估与使用适配、智慧适老化改造评估与设计等最新技术标准及其发展趋势。

技师（预备技师）培养层级，增加智能技术创新与管理能力，包括能结合人工智能技术发展，分析照护对象需求，提出智慧平台管理创新想法、智慧平台管理创新应用技术、创新智慧康养服务与管理能力等。

3. 养老服务类专业群课程体系优化

①养老服务类专业群课程体系优化思路

在新质生产力背景下，养老服务类专业群课程体系的完善与创新旨在通过优化知识结构、强化技能培养以及注重校企协同共建的策略，培养出更多高素质、专业化，同时具有信息素养的养老服务人才，全面提升养老服务人才的培养质量。

养老相关专业群课程体系的优化思路主要体现在三个方面，见图4-6-2。

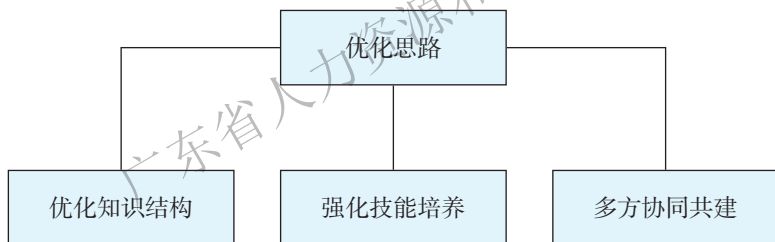


图4-6-2 专业课程体系优化思路

优化知识结构：强化问题导向和改革创新，针对当前养老服务领域存在的问题，通过引入智能化技术和设备应用的相关课程，强化数字技能培养，优化知识结构。

强化技能培养：以服务需求为导向，紧密对接新质生产力背景下，根据社会对智慧养老服务人才的实际需求，增加实践教学环节，利用实训机会，让学生接触人工智能养老服务设备。学生通过应用人工智能进行大数据分析，制定专业化和个性化的服务，实现人工智能养老服务人才培养教学做合一的人才培养体系。

注重多方参与和协同共建，建立校企合作机制：推动科技企业与学校合作，将社会企业中的资金和技术与学校中的养老人才相融合，实现智能化养老要素的整合与重新分配，优化智能化养老资源，推进养老人才资源的流动。

②案例：健康与社会照护专业课程体系优化建议

以健康与社会照护专业为例，在现有国标课程体系的基础上，专业课程体系优化建议如表4-6-4所示。

表4-6-4 健康与社会照护课程体系优化建议

课程类别	优化思路	可根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中适当选择
专业基础课	(1) 根据人才培养目标选择为后续工学一体化课程开设打下理论与实践基础 (2) 结合养老相关职业（工种）技能等级认定需求，开设基础课程	人体结构与功能 临床医学概论 健康照护基础技术 数字技术应用
工学一体化课程（专业核心课）	(1) 依据本校该专业人才培养目标，在工学一体化课程建议中进行选择 (2) 紧密对接职业工种能力要求，兼顾职业技能等级认定要求，确保专业核心课程的选择具有针对性和实效性。对应或相关职业（工种）有三个： 养老护理员（4-10-01-05）、 健康照护师（4-14-01-03）、 老年人能力评估师（4-14-02-05） 拓展专业应用课程的深度，针对行业最新技术发展，开设相应的课程； 可从养老照护与人工智能、物联网融合应用等方面考虑，开设新兴技术融合的相关课程	中级工层次课程： 一般生活照护 一般健康问题照护 感染控制 健康信息咨询服务 高级工层次课程： 特殊生活照护 特殊健康问题照护 失智照护 健康用品选用指导 健康活动策划与组织 技师（预备技师）层次建议课程： 照护评估 照护管理 健康指导 健康管理 智慧康养服务与管理
选修课	根据智慧养老未来对人才的需求，在结合学校的开设条件基础上进行特色人才培养的课程开设	智能照护设备应用、智能穿戴设备应用、智慧养老辅具适配与营销、智慧适老化改造设计、智慧平台管理应用技术等

4. 养老服务类专业群实训室建设优化

(1) 养老服务类专业群实训室建设思路

养老服务类专业群课程实训室建设的优化调整思路主要从原有实训室优化升级以及实训室场地和设备新增进行考虑，提升学生的实践能力和智能设备使用能力，帮助学生更好地适应未来职场的需求。

(2) 原有实训室的优化升级

遵循实用性、前瞻性和可拓展性等原则，以世界技能大赛“健康与社会照护”项目的照护场景为依托，对场景进行智能化升级，场地优化建议见表4-6-5所示。



表4-6-5 养老护理实训室场地建设优化建议

实训室建设	优化新增场景	优化内容	适用课程
养老护理实训室	家庭、社区场景	配备智能护理、监测设备和康复理疗仪器例如智能床垫、智能药盒、实时4G网关、紧急SOS按钮、门磁感应仪、烟感、燃气、水浸报警器、睡眠检测、跌倒检测、室内防走失定位、生命体征雷达、智能轮椅、智能助行器、智能机器人护理床	智慧养老辅具适配与营销、智慧适老化改造设计、智能照护设备应用、智能穿戴设备应用
	医院、机构场景	模拟人工智能养老服务场景，包含数字技术和智能化健康监测设备，例如：智慧养老系统、生命体征雷达、智能机器人护理床、智能康复器械、智能筋膜机器人、智能艾灸机器人	智慧平台管理应用技术、智慧康养服务与管理

（3）实训场地或设备新增

基于高级工层级及新增的技师层级的人才培养目标的优化调整，根据该专业工学一体化课程的选择开设情况，对养老服务类专业群实训设备进行优化升级，见表4-6-6。

表4-6-6 养老服务类专业群实训室新增设备配置表

实训室名称	实训模块	实训设备配置	实训功能
智慧健康照护实训室	智能化监测模块	家庭监测：家居安防、远程监控、智能家电、情景模式等； 身体监测：监控血糖、血压、心率等	让学生掌握通过智能家居系统进行远程管理和监控；适应人工智能时代对家居环境的改造，提升学生对智能养老设备的适应和营销能力
	智能化照护模块	床保姆智能康养护理床	让学生掌握根据老人的健康状况选择合适的智能护理设备；结合最新技术，为老人提供良好、贴心的照护体验
	智能化康复模块	智能针灸诊疗单元、电动起立床、电动移位机、智能辅抱位机等	通过实际操作演练，让学生掌握智能康复设备的应用；提升学生对岗位认同感
	智能化设备模块	远程医疗系统、电子健康档案子系统、远程健康管理系统	让学生了解和实践智慧医疗设备的使用，提高紧急情况下的响应能力；帮助学生更好地适应智能化时代的机构对养老新需求

5. 养老服务类专业师资队伍建设

在师资队伍建设方面，在相关专业国标中，对培养养老服务类专业中级工、高级工的师资队伍提出了明确要求。针对新增技师（预备技师）层级的培养，师资应符合一体

化教师的能力要求，并具有照护评估、照护管理、智慧康养服务与管理、智慧平台管理应用技术、智慧适老化改造设计等实践经验。但是，面对新行业新技术到来，既懂智慧养老技术应用且熟悉养老服务行业的师资非常紧缺，师资队伍可主要采用现有师资转型培养、外部引进等方式进行补充。

（七）农业类专业群的优化

农业类专业群是以农业为基础，将多个相互关联的农业专业组合在一起的集群。主要包括：种植类专业，如现代农艺技术专业，专注于粮食作物和蔬菜等的栽培；养殖类专业，如畜牧兽医专业，主要研究家畜家禽养殖与疾病防治；农产品加工类专业，如农产品加工与质量检测专业，着重于农产品的加工处理和质量控制；以及观赏休闲农业类专业，如园林技术专业，专注于植物养护、规划设计和施工管理。这些专业之间相互支撑，共同为农业产业链的各个环节输送专业人才，覆盖了从田间生产、养殖到农产品加工和相关服务的整个产业链。

1. 农业类专业群高技能人才的市场需求分析

（1）农业类专业群行业人才需求现状

近年来，随着国家乡村振兴等一系列政策的大力扶持，农业产业迎来了新的发展机遇，人才需求也随之呈现出迅猛增长的态势。从中国国家统计局和信息公告网公开数据看来，从中国国家统计局和信息公告网公开数据看来，2022年全国农业及相关产业增加值为195692亿元，占国内生产总值的比重为16.24%，比上年提高0.19个百分点。^[56]根据第五次全国经济普查结果，经核算，2023年全国农业及相关产业增加值为198534亿元，占国内生产总值（GDP）的比重为15.34%。^[57]

现代农业发展需要具备新理念、新技术、新手段的农业专业人才。当前，我国农业专业人才结构有待进一步优化，农村优秀人才和青壮年劳动力大量外迁，流失严重，导致农业从业人员年龄老化，新型职业农民后备力量不足；同时，对现有农业人才的专业知识和技能培养不足，农业从业人员的综合素质和创新能力有待提升。特别是在智慧农业、农产品加工等领域，具备跨学科知识和综合能力的农业人才更为稀缺。据预测，到2025年，我国农业在生产经营、专项技术操作、农业信息化机械化等方面的人才总缺口超过千万^[58]。

广东作为农业大省，对农业人才需求量巨大。尤其是在粤东西北地区，农业人才的供给相对匮乏，难以满足农业发展的需求。广东省农业人才面临结构性短缺的问题。农业农村人才的整体水平有待提高，高技能人才尤为缺乏。农业从业者老龄化现象显著，后备力量的增长显得乏力。在许多地区，农村实用人才年龄结构偏大，年轻人才补充不



足，导致农业农村人才后备力量严重不足。为了解决这些问题，广东省制定并实施了一系列政策，以支持农业人才发展。例如，实施“百县千镇万村高质量发展工程”，以促进城乡区域协调发展，并通过产学研深度合作，推动农业产业升级。

（2）农业类专业群技能人才岗位新要求

农业专业群的优化应紧密围绕当地农业产业发展和乡村振兴的需求，以培养高素质、高技能的农业技术人才为目标，推动农业产业转型升级和可持续发展。新技术和AI工具的融合应用，使农业类专业群岗位能力的需求发生了诸多变化，技能人才岗位新要求具体见表4-7-1。

表4-7-1 农业类专业群现有人才岗位需求新要求分析

岗位名称	职业描述	新技术对技能人才的新要求
农副产品加工工	从事谷物、植物油、饲料、糖、畜禽制品、水产品，以及蔬菜、水果和坚果等农副产品加工的人员	借助物联网、大数据和AI技术，实时记录农产品的生产、加工、运输等环节信息，确保农产品来源可追溯、质量可保证
农产品食品检验员	从事农产品、粮油、食品及相关产品、食品添加剂等质量安全检验检测工作的人员	借助AI技术分析农产品的外观和内在质量参数，实现快速精确的检测和分类
养殖技术员	从事动物饲养和管理的人员	将物联网、大数据、人工智能等应用于养殖过程。通过在养殖场安装传感器，可以实时监测环境数据，如温度、湿度、空气质量等。利用智能设备自动投喂饲料，能精准控制投喂量和时间，让养殖更加科学、高效
动物疫病防治员	在兽医的指导下，从事动物常见病和多发病防治的人员	结合人工智能技术进行动物疾病的预防、控制。制定和执行防疫计划，大数据监测预防各类动物疫病的发生
种植技术员	从事农作物的生产管理的人员	结合人工智能技术进行选择合适的种子或种苗，根据数据确定播种或移栽时间；对种植土壤进行检测和改良，控制田间的水分
植保技术员	从事预防和控制有害生物对农作物及其产品的危害，保护安全生产的人员	利用机器学习和图像识别技术，实时监测作物生长状况，及时发现和识别病虫害，并预测其发展趋势，提供预警和防治建议，采用物理、化学或生物手段控制病虫害；并且记录作物生长数据，为后续的种植优化提供依据
园林技术员	从事园林绿地规划、园林植物种植设计和指导园林树木、花卉的繁育、栽培施工及养护的工程技术人員	结合人工智能技术进行园林规划设计，应用大数据处理园林病虫害防治，对园林设施进行维护，如检查和维修灌溉系统、园路等设施

续表

岗位名称	职业描述	新技术对技能人才的新要求
宠物健康护理员	从事宠物疾病诊断、治疗、预防接种、宠物护理等工作的人员	能应用电子设备对个体体征数据进行采集，包括体温、心率、运动量等重要信息。并根据对这些数据的持续跟踪与分析，及时发现动物的健康状况变化，提前预警潜在的疾病风险
农业经理人	从事农业生产组织、设备作业、技术支持、产品加工与销售等管理服务的人员	能够运用先进的数据挖掘和分析技术，对海量的农业数据进行深度挖掘和细致分析，为农业生产提供科学、准确的技术管理服务，实现精准农业和高效生产

综上所述，新技术在农业产业领域的应用情况呈现出多样化和深入化的特点。不同领域涉及的职业岗位、工作任务、新工具（或设备）以及职业要求或素养各不相同，但都需要具备创新思维、跨领域合作能力和解决问题的能力。随着新技术的不断发展，未来在农业领域将有更多新的职业岗位涌现，对人才的要求也将更加多元化和专业化。

2. 农业类专业群人才培养目标优化

(1) 农业类专业群优化思路

新技术的应用带来岗位能力的升级，建议人才培养目标的调整参考国标要求，从就业的行业企业、工作岗位、工作任务、技术标准和职业素养五个维度进行优化，见图4-7-1。

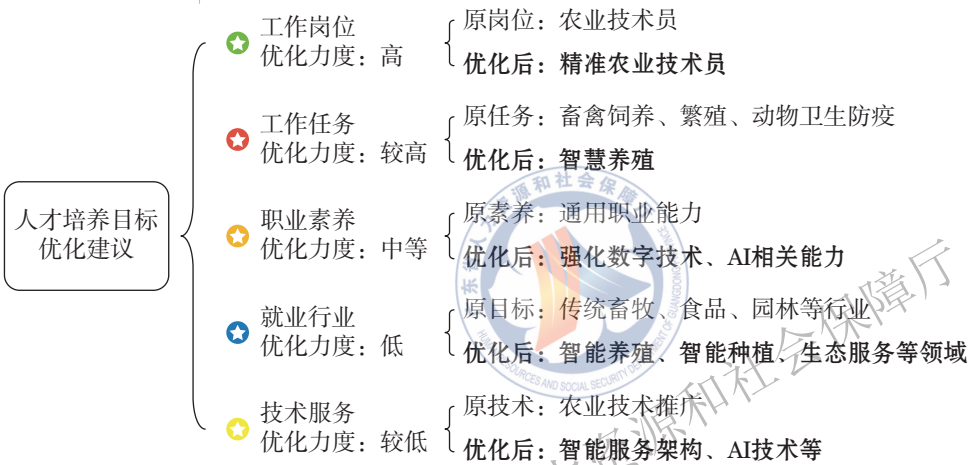


图4-7-1 农业类专业群人才培养目标优化思路



（2）案例：畜牧兽医专业优化建议

以畜牧兽医专业为例，当前畜牧兽医专业目录涵盖了中级工和高级工层级的培养目标。各院校在制定畜牧兽医专业人才培养目标时，首先需深入分析区域特色、学校办学定位及现有基础，科学制定本校该专业人才培养目标；其次，结合新技术的发展和畜牧业领域的实际需求，畜牧兽医专业人员需要从事畜禽养殖、畜禽疾病诊断与治疗、动物防疫与检疫等多项工作任务，在“畜牧兽医专业目录”基础上，根据畜牧兽医行业的最新发展动态和技术进步，定期更新专业课程，对人才培养目标进行相应调整优化，确保学生掌握最前沿的知识和技能。

①专业能力方面

高级工培养层级：可考虑增加畜牧数据采集、智能设备与系统操作、畜牧数据分析与解读、动物养殖与管理、动物疫病防控的专业能力。

②通用能力方面

高级工培养层级：建议在专业选修课中融入项目管理能力，使高级工能够策划、组织、协调和监控项目，从而提升工作效率。同时，增加高层次决策能力的培养，包括设计并实施相关试验、处理数据、进行可行性分析和解决方案的制定。

3. 农业类专业群课程体系优化

（1）农业类专业群课程体系优化思路

新技术在农业行业的广泛应用催生了众多新应用场景和工具，这些创新带来了农业产业的显著转变，并提升了相关岗位的职业能力需求。因此，农业类专业群的相关专业岗位需要掌握的新技术内容变得更加广泛和深入，主要包含多模态数字技术、人工智能技术、云计算技术、大数据技术、VR/AR技术、伦理与安全意识六个方面。

根据上述新技术内容要求，农业类专业课程体系的完善与创新可从智慧农业专业群的国家技能人才培养工学一体化课程标准设置方案的角度，针对专业基础课程、工学一体化课程、选修课程三大类别进行全面优化，见图4-7-2。优化过程中，应充分考虑新技术融合与职业能力升级带来的挑战和机遇，确保调整后的课程体系能够精准对接专业人才培养目标的新要求，为培养具备高水平专业技能与良好职业素养的农业人才提供坚实支撑。

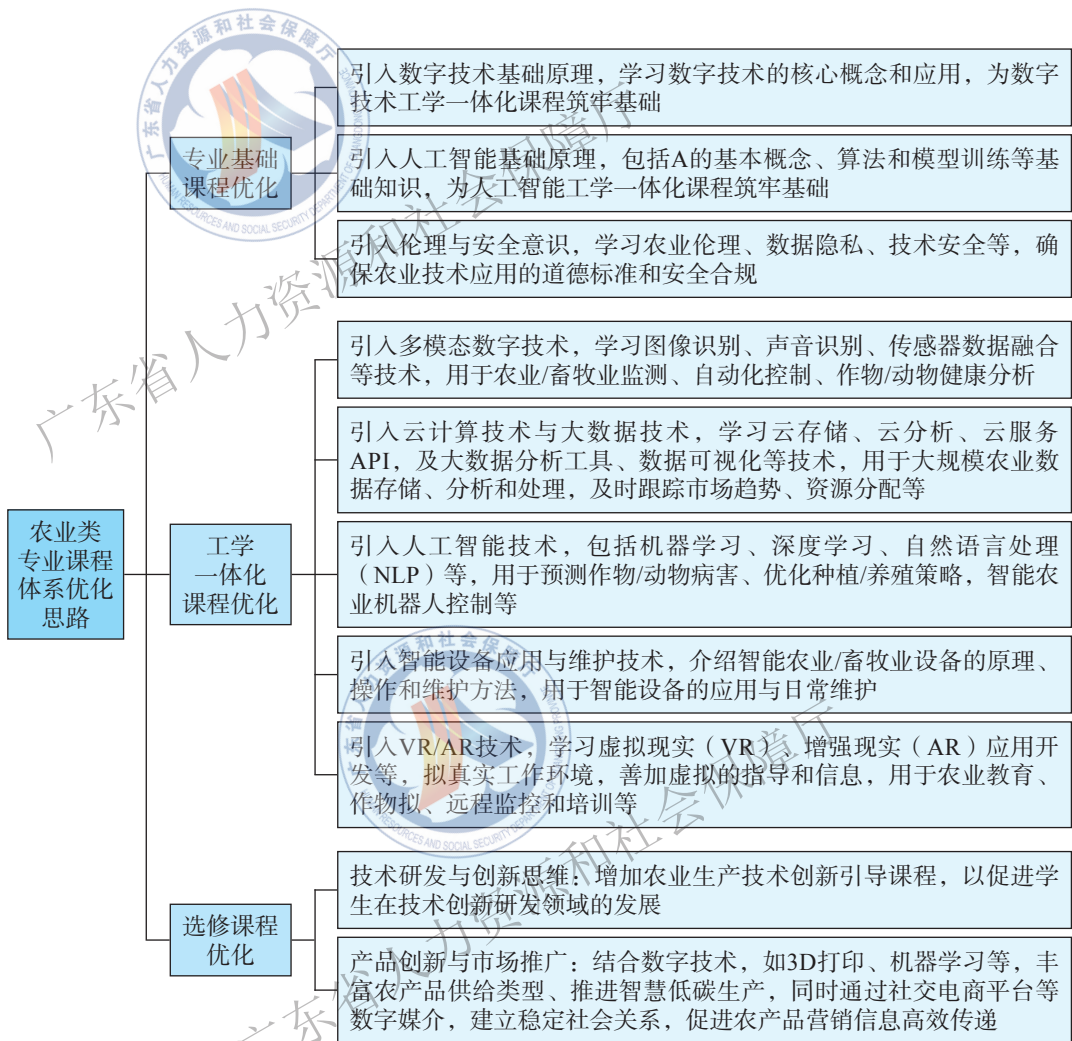


图4-7-2 农业类专业课程体系优化思路

(2) 案例：畜牧兽医专业优化建议

以畜牧兽医专业为例，应与企业建立紧密的合作关系，共同开发实践课程，提供实习实训基地，让学生在实践中深化理论知识，提升职业素养。在新质生产力背景下，对课程体系进行优化，具体建议见表4-7-2。

表4-7-2 畜牧兽医专业课程体系优化建议

课程类别	优化思路	根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中适当选择
专业基础课	(1) 根据人才培养目标选择为后续工学一体化课程开设打下理论与实践基础 (2) 结合畜牧兽医相关职业（工种）技能等级认定需求，开设基础课程	畜禽解剖与生理 动物营养与饲料 动物繁殖技术 动物生物化学



续表

课程类别	优化思路	根据学校所在区域的行业特点及本校专业基础等，从以下课程中适当选择
工学一体化课程（专业核心课）	（1）依据本校该专业人才培养目标，在工学一体化课程建议中进行选择 （2）紧密对接职业工种能力要求，兼顾职业技能等级认定要求，确保专业核心课程的选择具有针对性和实效性。对应或相关职业（工种）有三个： 家畜繁殖员（5-03-01-01）、 动物检疫检验员（5-05-02-04）、 动物疫病防治员（5-05-02-03） 选择有针对性的课程，并在课程内容上融入相关要求	中级工层次课程参考“畜牧兽医专业目录”。 高级工层次课程： 动物饲料配制与营养分析 畜牧数据采集与分析 畜牧智能设备与系统操作 动物疫病防控
选修课	（1）拓展专业应用课程的深度，针对行业最新技术发展，开设相应的课程 （2）可从畜牧业与人工智能融合应用方面考虑，开设新兴技术融合的相关课程	精准农业应用 智能养殖设备应用与维护 虚拟畜牧场管理 动物健康监测技术

4. 农业类专业群实训室建设优化

（1）农业类专业群实训室建设思路

在新质生产力背景下，农业类专业实训设备与场地的智能化升级是提升教学质量、增强学生实践能力和创新能力的重要途径，具体见图4-7-3。

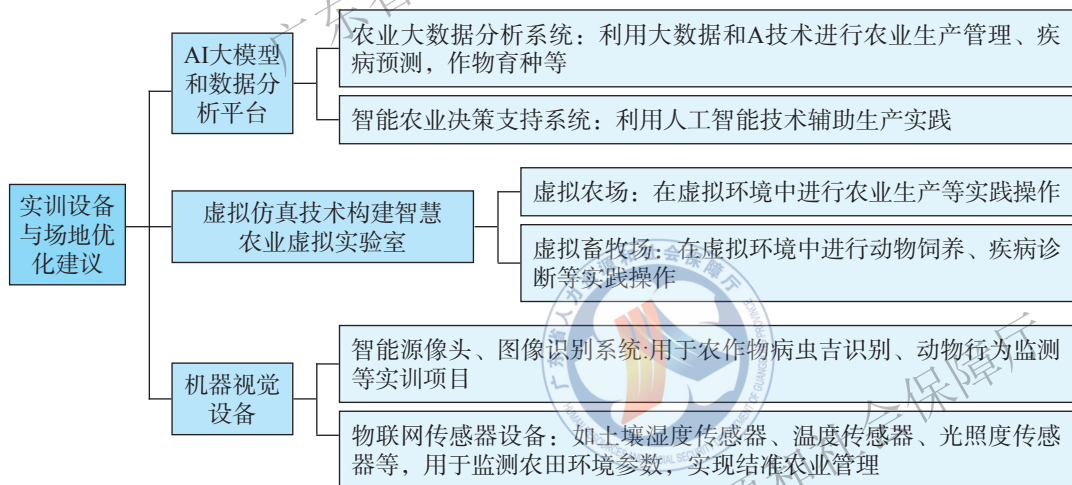


图4-7-3 农业类专业群实训室建设优化思路

（2）案例：畜牧兽医专业实训室建设优化建议

在现有场地设备设置的基础上，需要对实训设备与场地进行智能化升级。以畜牧兽

医专业为例，其实训室建设优化建议见表4-7-3。

表4-7-3 畜牧兽医专业实训室建设优化建议

实训室名称	优化新增内容	新增功能
饲料加工与检测实训室升级	除常规电子分析天平、原子吸收分光光度计、紫外可见分光光度计、微生物培养箱、生物显微镜外，新增粗纤维测定仪、脂肪测定仪、水分测定仪、近红外光谱仪、凯氏定氮装置、高效液相色谱仪、毒素检测仪、智能饲料生产线模型、近红外光谱（NIR）快速检测仪、VR/AR应用程序、大数据分析平台等设备	对饲料的成分进行快速、准确检测，实时分析饲料中的蛋白质、脂肪、纤维、蛋白质、氨基酸、维生素等营养成分的含量和分布，监测饲料生产质量，为饲料品质控制和配方优化提供有力支持，使学生在校期间掌握前沿技术，深入理解饲料成分对动物生长和健康的影响；VR/AR应用程序，使学生可以通过虚拟环境进行设备操作训练、故障排查，了解生产工艺流程等；大数据分析平台，用于收集和分析饲料生产和检测过程中的数据，如成分分析、营养评估、生产效率等，帮助学生掌握数据分析技能并应用于实际问题解决等
动物临床诊疗实训室升级	除常规离心机、显微镜、血生化分析仪、血常规分析仪、尿常规分析仪、电解质分析仪、血气分析仪、凝血分析仪、DR、彩超外，新增生物安全柜、荧光免疫分析仪、流式细胞仪、基因测序仪等实验室诊断设备，新增CT（计算机断层扫描）、MRI（磁共振成像）等影像诊断设备	借助新兴技术，实现对特定抗体或抗原、细胞多种参数进行定量分析、DNA测序等，诊断某些感染性疾病、免疫状态评估、肿瘤检测等；借助数字化高阶影像设备，更准确地评估内脏器官的结构和功能，神经系统、肌肉、关节等部位的异常情况，实现对复杂病例的诊断。使学生能够接触到最前沿的医疗科技，拓宽视野，增强对现代医学技术发展的认知。通过学习如何操作这些高科技设备和分析复杂数据，提升解决实际临床问题的能力，为将来成为具备高技能和创新能力的医疗专业人才打下坚实的基础
外科手术实训室升级	除常规多功能手术床、呼吸麻醉机、超声刀、腹腔镜、胃肠镜、监护仪等设备外，新增增强现实（AR）手术导航系统、智能手术机器人系统以及光动力治疗系统等设备	利用最新技术进行复杂手术操作，提高手术精度和安全性，减少术后并发症，实现和丰富教学实践内容，提升了学生的实践操作能力和临床思维能力。通过利用增强现实（AR）手术导航系统、智能手术机器人系统以及光动力治疗系统等设备，学生能够更直观地理解手术过程，提高手术操作的精确性和安全性。通过手术过程的实时监控和评估，实现手术过程的数字化记录和远程教学，有助于学生更好地掌握手术技巧

5. 农业类专业群师资队伍建设思路

在师资队伍建设方面，基于现有农业类专业群相关的课程体系，对培养专业群中级工、高级工的师资队伍提出了明确要求，师资应符合一体化教师的能力要求，并具有农业类专业的企业实践经验。针对在人工智能时代背景下，能运用新技术、使用新工具、



从事新岗位工作的师资紧缺问题，建议定期组织教师参加专业培训，更新专业知识，提高教学水平，鼓励教师积极参与科研项目，提升科研能力，将科研成果转化为教学资源。加强与企业合作，选派教师到企业实践锻炼，提升教师的实践操作能力。同时，聘请企业专家和技术人员担任兼职教师，形成专兼结合的“双师型”教师队伍。

参考文献：

- [1] 中华人民共和国人力资源和社会保障部. 新职业—无人机驾驶员就业景气现状分析报告 [R/OL]. (2019-06-21) [2025-02-18]. https://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyhshbzb/dongtaixinwen/buneiyaowen/201906/t20190621_321343.html.
- [2] 中华人民共和国人力资源和社会保障部. 新职业—无人机装调检修工就业景气现状分析报告 [R/OL]. (2020-08-27) [2025-02-18]. https://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyhshbzb/dongtaixinwen/buneiyaowen/202008/t20200827_383915.html.
- [3] 中华人民共和国中国物流与采购联合会. 物流运行稳健 发展效能提升——2024年物流运行情况分析 [EB/OL]. (2025-02-11) [2025-02-18]. <http://www.chinawuliu.com.cn/xsyj/202502/11/644824.shtml>.
- [4] 国际数据公司. 全球ICT支出指南：行业与企业规模（2024年V1版） [R/OL]. (2024-3-4) [2025-2-18]. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prCHC51109023>.
- [5] 中国信息通信研究院. 云计算白皮书（2024） [R/OL]. (2024-07-23) [2025-2-18]. <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202407/P020240723334151523502.pdf>.
- [6] 中研普华产业研究院. 2024—2029年中国网络安全行业深度调研与发展趋势预测报告 [R/OL]. (2025-06-24) [2025-02-18]. <https://seccw.com/Document/detail/id/30868.html>.
- [7] 工业和信息化部教育与考试中心, 中国信息通信研究院, 安恒信息等. 2024网络安全人才发展报告 [R/OL]. (2024-09-11) [2025-2-18]. 1730105973816312.pdf (hrssit.cn).
- [8] 人社部中国就业培训技术指导中心, 阿里巴巴钉钉. 新职业在线学习平台发展报告 [R/OL]. (2020-7-23) [2025-02-18]. <https://hrssit.cn/info/2058.html>.
- [9] 人力资源和社会保障部. 新职业—物联网安装调试员就业景气现状分析报告 [R/OL]. (2019-06-14) [2025-2-18]. <https://finance.sina.com.cn/roll/2019-06-14/doc-ihvnews8775222.shtml>.
- [10] 广东省工业和信息化厅. 培育数字创意战略性新兴产业集群行动计划（2023—2025年） [EB/OL]. (2023-12-29) [2025-02-18]. https://gdii.gd.gov.cn/gkmlpt/content/4/4340/post_4340790.html#2896.
- [11] 国家统计局. 中国文化及相关产业统计年鉴2022 [M]. 北京：中国统计出版社，2022.
- [12] 观研. 中国平面设计行业现状深度研究与发展前景预测报告（2023—2030年） [R/OL]. (2023) [2025-02-18]. <https://www.chinabaogao.com/baogao/202307/642555.html>.
- [13] 中研普华研究院. 2025—2030年中国视频剪辑软件行业市场预测及投资决策研究报告 [R/OL]. (2024) [2025-02-18]. <http://chinairn.com/report/20241211/115740461.html>.
- [14] 普华永道会计师事务所. Seeing is believing（眼见为实） [EB/OL]. (2019-11-20) [2025-02-18]. <https://news.nweon.com/69006>.
- [15] 中华人民共和国工业和信息化部. 虚拟现实与行业应用融合发展行动计划（2022—2026年）

- [EB/OL]. (2022-11-02) [2025-02-18]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-11/01/content_5723273.htm.
- [16] 中国软件行业协会. 中国软件产业高质量发展报告(2024) [R/OL]. (2024-10-10) [2025-02-18]. <https://www.csia.org.cn/content/6085.html>.
- [17] 广东省软件和信息技术服务业发展报告(2023) [R/OL]. (2024-07-05) [2025-02-18]. <http://www.gdsia.org.cn/publicfiles/business/htmlfiles/gdsia/zxtz/202407/19540.html>.
- [18] 猎聘大数据研究院. 2023年度就业趋势数据报告 [R/OL]. (2024-01-16) [2025-02-18]. <https://news.qq.com/rain/a/20240116A04DA600>.
- [19] 中研网. 2024软件测试行业深度调研报告. (2024-02-09) [2025-02-18]. <https://www.chinairn.com/scfx/20240209/173027929.shtml>.
- [20] 中国就业研究所-智联招聘. 2024新质产业人才需求分析报告 [R/OL]. (2024-07) [2025-02-18]. <https://www.zhibuzhidao.cc/image/file/20241025/1729820823814596.pdf>.
- [21] 中国信息通信研究院. 人工智能发展报告(2024年) [R/OL]. (2024-11-29) [2025-02-18]. <https://www.163.com/dy/article/JJ4IAR3905346KF7.html>.
- [22] 猎聘大数据研究院. 2024互联网行业人才趋势报告 [R/OL]. (2024-03) [2025-02-18]. <https://www.renrendoc.com/paper/327674817.html>.
- [23] 经济日报. 推进建筑业绿色低碳发展 [EB/OL]. (2024-04-04) [2025-02-18]. <http://baijiahao.baidu.com/s?id=1795388003675429218&wfr=spider&for=pc>.
- [24] 国家统计局. 2023年农民工监测调查报告 [R/OL]. (2024-04-30) [2025-02-18]. http://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202404/t20240430_1948783.html.
- [25] 中研产业研究院. 2024—2029年中国装配式建筑行业市场前景与投资规划分析报告 [R/OL]. (2024-10-16) [2025-2-18]. <http://baijiahao.baidu.com/s?id=1813060647150681836&wfr=spider&for=pc>.
- [26] 广东省住房和城乡建设厅. 广东省建筑业“十四五”发展规划 [EB/OL]. (2021-12) [2025-02-18]. <http://zfcxjst.gd.gov.cn/attachment/0/478/478921/3754438.pdf>.
- [27] 中国建筑业协会官网. 《2023年建筑业发展统计分析》 [R/OL]. (2024-03-11) [2025-02-18]. <https://mp.weixin.qq.com/s/86-Ek74K51TdfnvDR-IgnQ>.
- [28] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 2023年工程造价咨询统计公报 [R/OL]. (2024-05-08) [2025-02-18]. <http://www.gdeca.org.cn/notice/1090/10020/typeDetail?id=8a9d9f448f9dd87b019120a456914c6c>.
- [29] 武文忠. 激发创新动力释放创新活力——《2024中国测绘地理信息科技创新与产业发展研究报告》解读 [J]. 中国测绘, 2024(10): 5-8.
- [30] 何华贵等. 2022年广东省地理信息产业发展状况报告 [R]. //中国地理信息产业发展报告(2023). 北京: 测绘出版社, 2023: 182-193.
- [31] 中共中央 国务院. 粤港澳大湾区发展规划纲要 [EB/OL]. (2019/02/18) [2025-02-18]. https://www.gov.cn/zhengce/202203/content_3635372.htm#1.
- [32] 中国产业研究院. 2024—2029年中国园林园艺行业市场深度调研及投资策略预测报告 [R/OL]. (2024-11-07) [2025-02-20]. <https://www.chinairn.com/hyzz/20241107/180121765.shtml>.
- [33] 李颖. 园林花木行业最大的危机是什么 [N/OL]. 中国花卉报, (2018-07-30) [2025-02-



- 20] . https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5MjE2MjU0NQ==&mid=2651236087&idx=1&sn=d06d2167b2c230b94587ebe57dfb6be3&chksm=bd5871698a2ff87f47a9fe0d974044095a080800bc56aaf9087294d84add475a0801f52910c9&scene=27.
- [34] 广东省统计局. 2024年前三季度广东经济运行简况 [R/OL]. (2024-10-26) [2025-02-20]. https://www.gz.gov.cn/zwgk/sjfb/tjfx/content/post_9943421.html.
- [35] 广东省林业局. 广东林业人才中长期发展规划(2023—2035年)印发 [EB/OL]. (2024-10-15) [2025-02-20]. http://lyj.gd.gov.cn/news/forestry/content/post_4508671.html.
- [36] 住房和城乡建设部, 发展改革委, 科技部, 等. 住房和城乡建设部等部门关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见 [EB/OL]. (2020-07-03) [2025-02-19]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-07/28/content_5530762.htm.
- [37] 国家发展改革委, 工业和信息化部, 自然资源部, 等. 国家发展改革委等部门关于印发《绿色低碳转型产业指导目录(2024年版)》的通知 [EB/OL]. (2024-02-02) [2025-02-19]. https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202403/content_6935424.htm.
- [38] 广东省人民政府办公厅. 广东省人民政府办公厅关于印发广东省促进建筑业高质量发展若干措施的通知 [EB/OL]. (2021-05-10) [2025/2/19]. http://www.gd.gov.cn/zwgk/gongbao/2021/23/content/post_3496254.html.
- [39] 中华人民共和国住房和城乡建设部市场监管司. 住房和城乡建设部建筑市场监管司关于《智能建造技术导则(征求意见稿)》公开征求意见的通知 [EB/OL]. (2024-10-30) [2025/2/19]. https://www.mohurd.gov.cn/gongkai/zc/wjk/art/2024/art_77639a78268a46c6b6716bb10b271bcb.html.
- [40] 中汽协会行业信息部. 中国汽车工业协会信息发布会 [EB/OL]. (2025-01-13) [2025-02-18]. http://www.caam.org.cn/chn/4/cafe_154/eon_5236619.html.
- [41] 中国汽车工程学会, 国家智能网联汽车创新中心, 中国智能网联汽车产业创新联盟. 2023年1-5月. 中国智能网联乘用车市场分析报告 [EB/OL]. https://www.sohu.com/a/707224384_620780.
- [42] 中国汽车流通协会乘用车市场信息联席分会. 2024年6月汽车智能网联洞察报告 [R/OL]. 日期网址. <http://cpcauto.com/newslist.php?types=csjd&id=3567>.
- [43] 邓莉. 汽车产业转型, 专业人才急需“补位” [N/OL]. 广州日报, 2023-09-14. https://gzdaily.dayoo.com/pc/html/2023-09/14/content_881_836574.htm.
- [44] 中国城市轨道交通协会. 城市轨道交通2023年度统计和分析报告 [R/OL]. (2024-03-29) <https://www.camet.org.cn/xytj/tjxx/14894.shtml>.
- [45] 中国城市轨道交通协会. 城市轨道交通企业人力资源2023年统计分析报告 [R/OL]. (2024-12-23). <https://www.camet.org.cn/rcpy/zxdt/623779771891781.shtml>.
- [47] 华经产业研究院. 2023-2028年中国盾构机行业市场发展监测及投资战略咨询报告 [R/OL]. (2023-2-27). <https://www.shangyexinzhi.com/article/7106145.html>.
- [48] 民政部. 国务院关于推进养老服务体系建设的报告 [R/OL]. (2024-9-14). <http://www.hai/argien/openneso.Content/Show/447026.html>.
- [49] 《2024养老护理员职业现状调查研究报告》, 2024.
- [50] 张潇, 蒋清文. 智慧养老服务人才队伍建设思考 [J]. 合作经济与科技, 2024, (08): 100-101.

- [51] 中国养老网. 广东省民政厅关于印发《广东省养老服务体系“十四五”规划》的通知 [EB/OL]. (2021-12-31) [2025-02-18]. <https://www.163.com/dy/article/GTCR2HG60514AAHG.html>.
- [52] 广州市人民政府. 广州市民政局 广州市发展改革委关于印发广州市促进银发经济高质量发展若干措施的通知 [EB/OL]. (2024-12-26) [2025-02-18]. <https://www.gzgov.cn/gzcnjk/g2data/content/mposi.10046730.html>.
- [53] 解读《2024养老护理员职业现状调查报告》 [EB/OL]. (2024-12-16) [2025-02-18]. <http://cj.sina0com.cn/articles/view/6859155568/p198d66870001012maa>.
- [54] 中国研究型医院学会发布的《健康照护师：新职业·新业态·新产业》报告，2021年.
- [55] 刘金霞，杜晓菲，景丽伟，等. 我国老年人能力评估师发展现状及需求分析概述 [J]. 中国卫生人才，2024，(04)：46-49.
- [56] 国家统计局. 2022年全国农业及相关产业增加值占GDP比重为16.24% [DB/OL]. (2023-12-29) [2025-02-18]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202312/t20231229_1946063.html.
- [57] 国家统计局. 2023年全国农业及相关产业增加值占GDP比重为15.34% [EB/OL]. (2024-12-30) [2025-02-18]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202412/t20241230_1957936.html.
- [58] 乡村振兴网. 我国农业人才、资金、技术等要素供给缺口依然明显 [EB/OL]. (2024-02-27). <https://www.xncapp.cn/article/shuzixiangcun/20240227/109461.html>.

