

**北京市昌平职业学校**  
**人工智能技术应用专业 2023 级人才培养方案（5）**  
**（专科人才培养改革试验项目）**

中职专业类别：7102 计算机类

中职专业代码：710212

高职专业类别：5102 计算机类

高职专业代码：510209

修订负责人：\_\_\_\_\_冯金辉\_\_\_\_\_

主要成员：\_\_\_\_\_王谨    陈佳\_\_\_\_\_

系主任（签字）：\_\_\_\_\_方荣卫\_\_\_\_\_

主管部门主任（签字）：\_\_\_\_\_周林娥\_\_\_\_\_

教学主管领导（签字）：\_\_\_\_\_郑艳秋\_\_\_\_\_

校长、党委书记（签字）：\_\_\_\_\_段福生\_\_\_\_\_

2023 年 6 月

## 人才培养方案制订说明

为贯彻落实《国家职业教育改革实施方案（国发〔2019〕4 号）》《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见（教职成〔2019〕13 号）》《北京市职业院校教学管理通则》《北京市昌平职业学校专业人才培养方案制（修）订工作方案》等系列文件精神与要求，保障专业建设的科学性与规范性。为使人才培养目标定位更精准，课程结构更科学，人才培养跟上产业发展的变化，毕业生更适合就业市场对人才的要求，服务区域经济发展，以及满足对口学校对升学学生的学业要求，本专业通过深入开展人才需求调研、职业分析、课程转换等工作，与高职院校进行研讨，制订 2023 人工智能技术应用专业（专科人才培养改革试验项目）人才培养方案第 1 版。

**北京市昌平职业学校**  
**2023 级人工智能技术应用专业人才培养方案（5）**  
**（专科人才培养改革试验项目）**

**一、专业名称（专业代码）**

**（一）专业名称**

中职：人工智能技术与应用

高职：人工智能技术应用

**（二）专业代码**

中职：710212

高职：510209

**二、入学要求**

初中毕业生或具有同等学力者。

**三、基本修业年限**

学制：五年

学历：高职

**四、职业面向**

**表4-1 人工智能技术应用专业人才职业面向表**

| 类别             | 中职                                                         | 高职                                                                                   |
|----------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 所属专业大类（代码）     | 电子与信息大类（71）                                                | 电子与信息大类（51）                                                                          |
| 所属专业类（代码）      | 计算机类（7102）                                                 | 计算机类（5102）                                                                           |
| 对应行业（代码）       | 软件和信息技术服务业（65）                                             | 软件和信息技术服务业（65）                                                                       |
| 主要职业类别（代码）     | 1. 其他工程技术人员（2-02-99）<br>2. 信息系统运行维护工程技术人员（2-02-10-08）      | 1. 其他工程技术人员（2-02-99）<br>2. 信息系统分析工程技术人员（2-02-10-05）<br>3. 信息系统运行维护工程技术人员（2-02-10-08） |
| 主要岗位（群）或技术领域举例 | 1. 数据处理工程师（采集/清洗/标注）<br>2. 智能机器人交付与运维工程师<br>3. 智能硬件集成部署工程师 | 1. 人工智能训练师<br>2. 智能机器人技术支持工程师<br>3. 人工智能应用开发工程师                                      |

|         |                                                                                                                       |                                                                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | 4. 人工智能产品售前与销售人员的                                                                                                     | 4. 人工智能产品经理<br>5. 人工智能产品售前与销售人员的                                                                                      |
| 职业类证书举例 | 1. 计算机视觉应用开发职业技能等级证书（初级）（必考）<br>2. 人工智能数据处理职业技能等级证书（初级）（选考）<br>3. 人工智能深度学习工程应用职业技能等级证书（初级）（选考）<br>4. 华为认证 HCIA-AI（选考） | 1. 计算机视觉应用开发职业技能等级证书（中级）（必考）<br>2. 人工智能数据处理职业技能等级证书（中级）（选考）<br>3. 人工智能深度学习工程应用职业技能等级证书（初级）（选考）<br>4. 华为认证 HCIA-AI（选考） |

## 五、培养目标和培养规格

### （一）培养目标

本专业坚持立德树人的根本任务，培养能够践行社会主义核心价值观，德、智、体、美、劳全面发展，具有较为深厚的科学与人文素养、职业道德和精益求精的工匠精神，具备较为系统深入的文化基础知识、一定的理论素养、较强的学习能力、创新意识与能力、就业创业能力以及持续发展能力，拥有高质量信息素养，全面了解人工智能各领域专业知识及其与新一代信息技术的融合应用，掌握本专业知识和技术技能，面向人工智能训练师、智能机器人技术支持工程师、人工智能应用开发工程师、人工智能产品经理、人工智能产品售前与销售人员的职业，能够从事数据采集与清洗、各类型数据标注、人工智能软硬件集成部署、不同场景下智能机器人交付与运维，以及人工智能产品开发、人工智能算法训练、人工智能算法模型部署等工作的高素质技术技能人才。

### （二）培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升素质、知识、能力，掌握并实际运用人工智能训练师、智能机器人技术支持工程师、人工智能应用开发工程师、人工智能产品经理、人工智能产品售前与销售人员的岗位需要的专业核心技术技能，总体上须达到以下要求。

1. 坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感，坚定维护国家荣誉与形象；

2. 掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的政治、语文、历史、数学、英语、物理、信

息技术、体育与健康等文化基础知识，初步形成系统化的文化知识体系，具有较为广博、深入的科学与人文素养储备，具备良好的自我管理能力，拥有较为清晰的职业与人生目标以及较好的职业生涯规划能力；

3. 理解信息技术及人工智能前沿领域产业文化，能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握项目管理与执行、质量管理、设计思维以及安全意识等相关知识与技能，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感、社会参与意识和担当精神；

4. 较全面深入的了解新一代信息技术产业相关知识，能够建立起新一代信息技术产业与技术发展的全景，理解各专业领域之间的底层关系与交叉融合知识，深入理解人工智能在产业中的定位与意义；

5. 具备良好的主动学习意识与能力，始终保持对以新一代信息技术以及人工智能领域最新进展与技术趋势的兴趣并主动学习；正确认识专业理论在职业工作中的价值，在培养实践能力同时，有意识拓展理论知识体系，强化深层次职业能力与问题解决水平，养成终身学习与可持续发展的能力；

6. 具备较强的信息安全意识，较全面掌握信息网络与数据安全相关政策、法律法规，清晰知晓数据采集与处理中的法律与政策规范，熟练掌握在各工作环节的安全规范与要求，在数据收集与预处理、数据标注、智能机器人交付与运维、人工智能软硬件集成部署、算法模型训练与部署等工作中自觉遵守安全规定与法律要求，能够从技术、客户需求等各角度预判可能的安全问题或隐患，并采取主动行动或技术措施予以规避或解决；

7. 具备较好数据思维，以及良好的思维逻辑性与严谨性，在推动工作与解决问题时，能够有意识的主动全面的收集相关信息，充分的利用各类数据，并运用逻辑思维进行分析与预判，形成严谨有效的工作计划规划以及问题解决思路；

8. 具备较成熟全面的沟通表达能力，能够清晰流畅的通过言语或文字表达思想与观点，发挥专业影响力；熟练掌握一门外语并结合专业加以深入运用；

9. 掌握人工智能以及各细分领域相关专业工作中所必须的术语及表达规范、文档撰写规范以及相应的专业与通用工具（包括OFFICE办公软件等），能够在工作中准确理解他人的沟通意图（包括上级主管、企业或个人客户等），并可以有效的发挥自身的专业影响力，在工作中做到与各方面人员顺畅沟通交流与协作，推动工作进展；

10. 深入认知团队协作对于工作质量以及自身职业成长的重要性，掌握与他人协作的基本原

则与方法，通过学习掌握本专业相关岗位及其关联岗位的整体工作流程，建立整体观念与流程协作基本意识与能力；通过学习掌握项目管理等具体工具方法，强化系统协作与协作管理能力；

11. 具备较好的吃苦耐劳的品质与抗压能力，对于较为单一甚至枯燥的工作能够有正确认知与态度，能够适应兼具体力与脑力双重要求的较高压力弹性工作制，能够在较大工作量的情况下保持积极的心态与稳定的工作成效；

12. 掌握计算机学科、人工智能技术应用学科的基本理论，初步了解计算机视觉、自然语言处理、智能机器人、机器学习、人工神经网络与深度学习、算法应用等方面的基本概念与应用场景，可以在人工智能技术与应用领域进一步深入学习；

13. 理解不同业务场景下人工智能算法所需要的数据类型以及采集处理要求，能够使用 OFFICE 软件撰写数据采集需求说明，并能够根据客户场景需求、算法所需数据类型与标准、数据存储格式与交付方式等，设计数据采集方案；

14. 理解并掌握常见开源数据采集设备的类型、参数以及基本工作原理，能够利用三脚架、角反等工具，搭建采集场景并完成采集软硬件的安装，完成相关数据采集；

15. 掌握常见数据采集工具，如八爪鱼、后裔采集器等的使用，掌握利用数据平台提供的 API 接口，掌握 OpenCV、FFMPEG、GStreamer 等图像数据接入解码软件包，完成采集工具的开发，完成相关数据采集；

16. 掌握常用的数据清洗工具（如 EXCEL、Kettle），Python 工具包（如 Pandas、Numpy 等）进行一般以及大规模复杂数据的清洗；能够使用 NAS 软件对清洗后的数据进行统一格式存储，并能够利用 Python 脚本语言对数据进行元信息生成与维护；

17. 了解人工智能主流领域的算法基础知识，掌握常见数据类型格式以及标注方式，能够与客户进行专业沟通，确定数据标注需求，制定标注规则，能够使用开源或者自研数据标注工具，按照规范化数据标注项目流程，完成数据标注并导出；

18. 掌握 Linux 基础知识，能够使用 Linux 命令配置 Linux 系统服务器，根据客户需求与现场状况，完成服务器部署与调试；熟练使用交换机、服务器网卡等硬件，进行网卡及交换机的高可靠线路连接，完成现场部署环境的对接；能够使用常用的 Linux 平台软件完成人工智能应用程序的部署与调试，并利用基本工具软件绘制不述家购入，完成部署交接；

19. 掌握智能机器人硬件电路组成及各部分电路的功能，了解各种伺服电机的特性和控制方法，掌握机器人的制作和操作方法，能够与客户进行有效沟通，总结客户真实需求，撰写需求文

件，针对特定服务型机器人进行交付与部署；

20. 能够根据不同场景配置机器人功能，能够使用机器人本体或 PAD 进行扫图，奢礼盒优化虚拟墙，将场景地图部署到机器人或后台系统，并进行功能调试；能够对客户进行软硬件培训，完成项目验收；

21. 能够根据机器人产品维修手册，完成日志收集、系统在线更新与升级，能够使用远程工具响应客户问题，对故障进行分析处理后及时解决；能够根据机器人产品保养手册，使用保养工具，完成维护保养，以及远程维护与远程定位；

22. 具备必要的统计学知识，掌握使用Python工具包进行数据预处理的方法，能够使用主流的学习框架开发和训练图像/自然语言处理/推荐系统领域的人工智能模型；掌握模型中各个参数对应的基本数学原理与物理意义，掌握常见的模型评估方法，如准确率、召回率、MSE等，能够完成模型评估与封装；

23. 理解不同应用场景下典型的部署框架，能够根据不同开发环境选择合适的部署框架；能够使用常见的减枝方法对模型进行优化，实现模型提速，并且能够使用Flash/Fast API等完成Restful API的编写，完成算法模型的最终部署；

24. 掌握人工智能产品开发的一般流程，能够深入的理解客户的业务场景与产品开发需求，利用Axure、墨刀等工具绘制产品原型，描述产品功能和交互；熟悉前后端开发技术与流程，能够制定产品开发计划以及上线全流程计划。

25. 掌握较为全面的身体运动知识和至少1项体育运动技能，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备较好的稳定的心理调适能力，积极健康的面对未来的工作和生活；

26. 掌握必备的美育知识，具有较为广博的文化修养、具有自我风格的审美能力，形成至少1项艺术特长或爱好；

27. 践行并弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代精神，热爱劳动人民、珍惜劳动成果、树立劳动观念、积极投身劳动，具备适应并深度参与本专业相关职业领域发展的劳动素养、劳动技能。

## 六、培养模式

### （一）专业群说明

信息技术专业群包括计算机网络技术、大数据技术和人工智能技术应用三个专业，如图 6-1 所示。三个专业技术领域相近，包含计算机网络搭建技术、程序设计技术、软硬件资源及系统部

署技术，软件运维服务技术等。三个专业面向岗位群相通，围绕“建-管-用”三个环节，均可以从事智能终端设备服务、系统部署运维、数据处理分析等岗位。专业群以云计算为基础，大数技术支撑，服务人工智能应用，紧密对接首都新一代信息技术产业链，面向软件与信息技术服务产业链中下游，信息系统集成服务，信息技术咨询服务，运行维护服务，互联网数据服务，应用软件开发等，全力打造服务于昌平区乃至北京市智慧教育、智慧农业、智慧城市建设的新一代信息技术技能人才培养和创新服务平台。

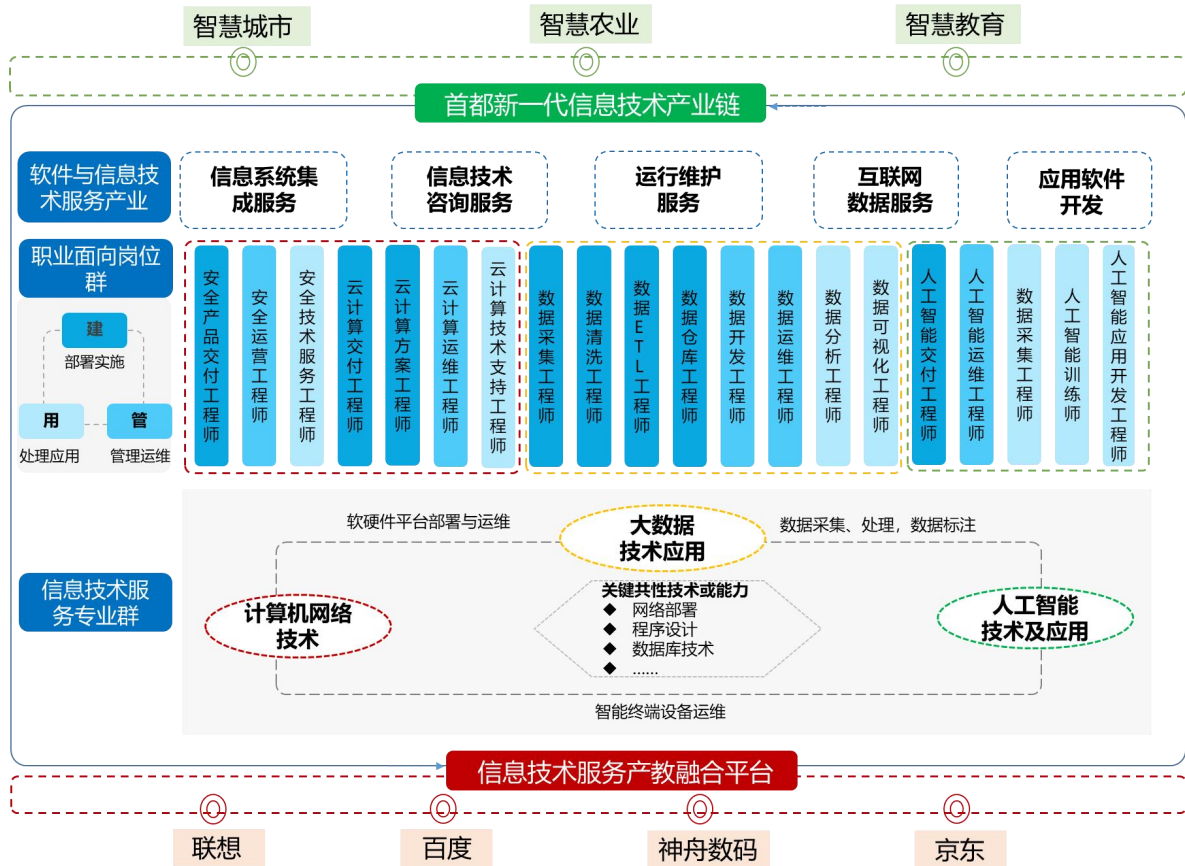
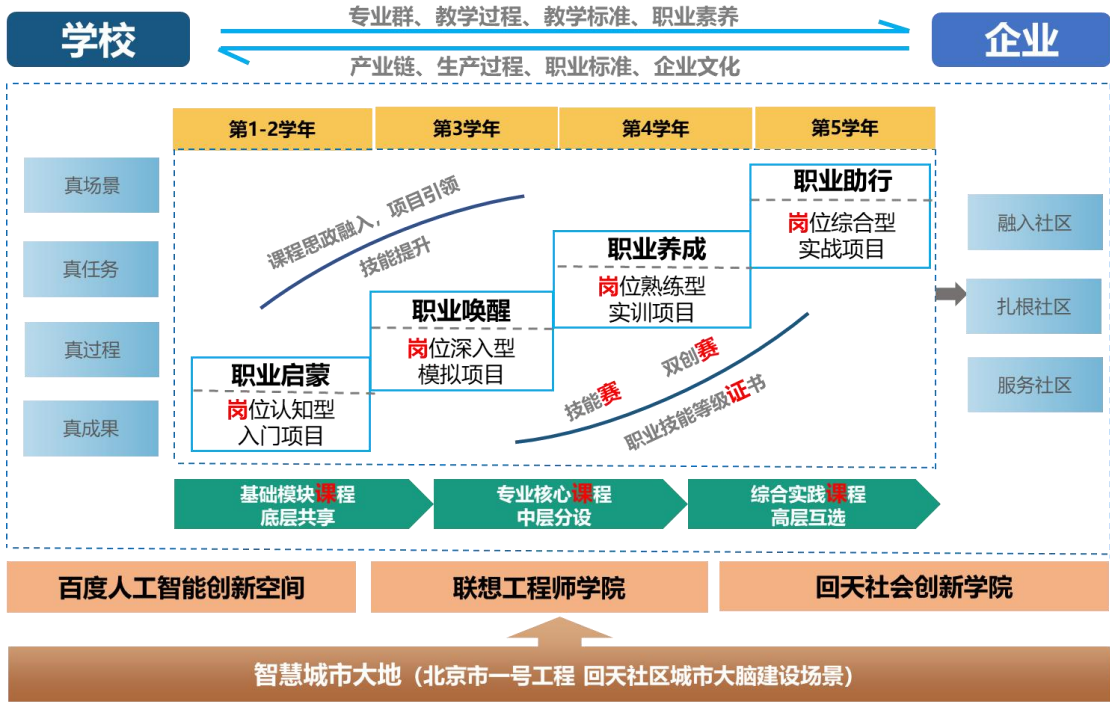


图 6-1 信息技术服务专业群组群逻辑图

## （二）人才培养模式

信息技术服务专业群依托北京市特色高水平实训基地联想工程师学院建设项目，与联想集团深入开展校企合作，构建形成专业群“校企双元，四阶四真四融”人才培养模式，共同为首都新一代信息技术产业培养高素质技术技能人才。校企双元，4 名联想工程师入校与专任教师组建“混编”师资团队，形成专业群建设工作组，保障教学实施；项目引领，将人才链建在智慧城市和智慧社区建设的服务链上，通过“职业启蒙-职业唤醒-职业养成-职业助行”四个项目递进实施阶段，共同指导学生在“真场景、真任务、真过程”条件下完成学习任务和生产任务，产生“真

成果”；工学一体，将新一代信息技术产业行业岗位标准、职业技能等级标准证书标准，职业院校技能大赛标准与课程标准融为一体，形成职业素养养成与综合职业能力教育并重的工学一体化课程体系，融入人才培养的全过程，提升育人质量。



### 1. 模式内涵释义

人工智能技术应用专业基于联想工程师学院产教融合实训基地构建四真的育人环境（真实工作场景、真实工作任务、真实工作过程、真实工作成果），搭建了由“职业启蒙、职业唤醒、职业养成、职业助行”四个阶段组成的现代学徒制人才培养路径，以技能+素养双线融合培养贯穿学生的培养全过程，实现岗、课、赛、证融通。培育能适应新一代信息技术产业岗位技能迅速迭代，具有“厚基础，懂技术，会应用，能运管”的复合型技术技能人才。

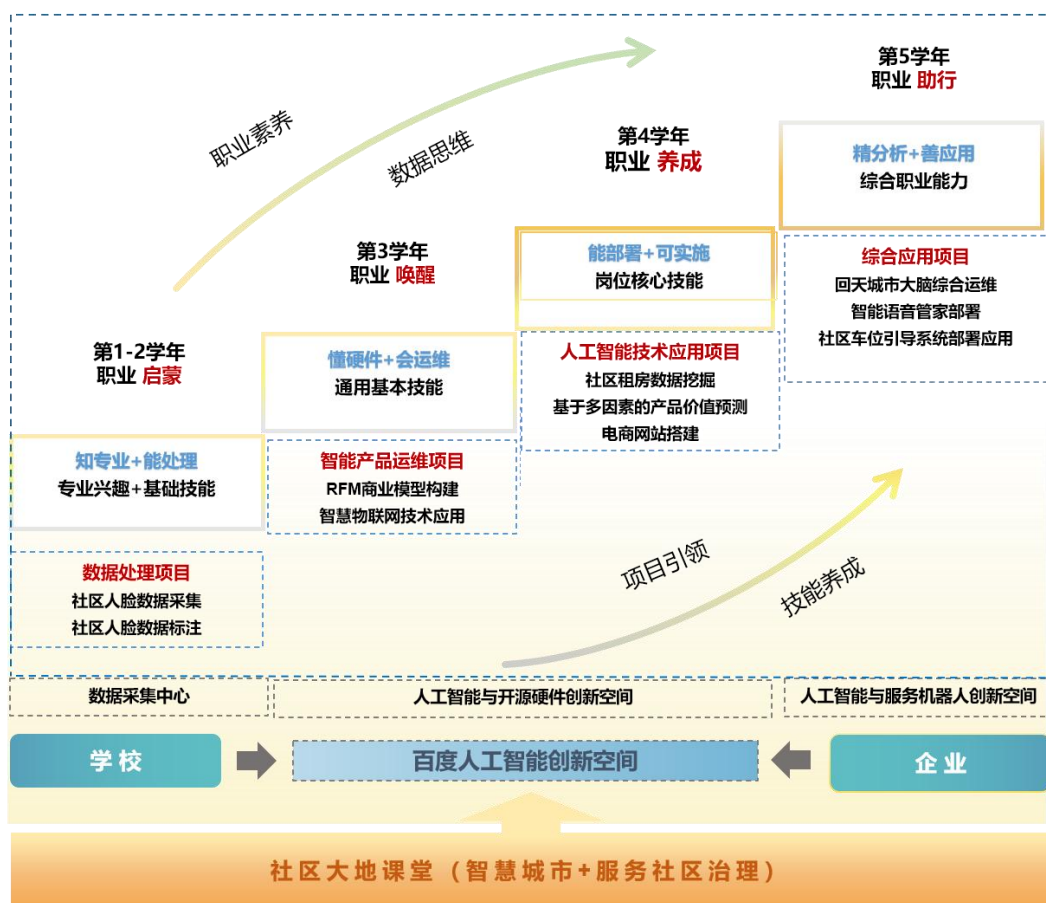


图 6-3 人工智能技术应用专业四阶四真四融培养模式

## 2. 模式具体运行

**职业启蒙阶段：**为学生入学后的 1-2 学年，此阶段注重培养学生科学文化素养，企业通过一线专家讲座、企业参观考察等形式帮助学徒了解企业文化、增强岗位认知，通过基础的数据标注项目，激发学生的专业兴趣与专业认知，培养“知专业，能标注”的职业人。

**职业唤醒阶段：**为学生入学后的 3 学年，加强企业文化的渗透，通过职业唤醒阶段转换学生阶段与社会职场的思维模式，注重培养学生的通用基本技能。通过数据采集项目，让学生加深对数据的理解，培养“懂数据，会采集”的职业人。

**职业养成阶段：**为学生在校内的 4 学年，学校专任教师和企业师资共同组成分工协作的模块化课程教学团队开展专业课程授课，专业技能与职业技能并重，促进学生综合职业能力的养成，成长为“准职业人”。在技能养成上，企业委派多名一线工程师深入课堂进行授课，引入企业真实项目，并集中开展以周为单位的阶段性数据可视化生产实训。

**职业助行阶段：**为第 6 学年，每周 3 天的校内集中学习由企业培训师进行授课，主要完成综合项目实践训练；每周 2 天的企业实践由企业负责，根据企业实际生产需要，指导学生参与企业实际生产工作，在企业专家的指导下进一步强化所学知识，熟练岗位核心技能。通过助行强化综

合职业能力形成，帮助学生更快成为“合格职业人”，在求职中获得更优质的职位与工作。

七、课程设置与要求

(一) 课程体系

1. 专业群课程体系

信息技术专业群遵循“成果导向、能力递进、个性发展”的原则，聚焦学生信息素养和工程思维提升，以“岗课赛证融通”为核心，构建“平台为基、核心分设、拓展纵深”的课程体系。以岗位典型工作任务为课程设置出发点，融入职业技能等级证书标准和赛项标准，课程划分为G-公共基础课、P-群平台课、A、B、C-专业方向核心课、Z-综合应用课四大类课程，课程中包含参与不同的赛项与证书考核需要在课程中学习技术知识掌握实践技能，以课程搭建“岗、课、赛、证”的桥梁，实现学历与技能并重，德技并修。如图7-1所示。

| 专业 |        | A 计算机网络技术                                                                                                                                                                                                                     |  |                      |                              | B 大数据技术                                                                                                                                                                                        |                                  |                             |  | C 人工智能技术应用                                                                                                                                                                          |                            |  |                            |                           |  |                                    |  |
|----|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|----------------------------|---------------------------|--|------------------------------------|--|
| Z  | 综合应用课程 | Z1-智慧<br>校园信息<br>系统运维<br>服务                                                                                                                                                                                                   |  | A2<br>C3<br>A4<br>B7 | Z2-区域<br>车位引导<br>系统部署<br>与应用 |                                                                                                                                                                                                | A2<br>C5<br>A8<br>C6<br>B5<br>C7 | Z3-镇街<br>接诉即办<br>平台分析<br>运维 |  | A8<br>B1<br>B5<br>A9<br>B2<br>C6<br>A11<br>B3<br>C7                                                                                                                                 | Z4-智慧<br>楼门长<br>语音助<br>手管理 |  | B1<br>C6<br>C4<br>C7<br>C5 | Z5-回天<br>城市大<br>脑综合<br>运维 |  | A9<br>C3<br>A11<br>C8<br>B9<br>C10 |  |
|    |        | A1-Windows 服务器部署 (Z)<br>A2-Linux服务器部署 (Z)<br>A3-中小型局域网搭建 (Z)<br>A4-企业网搭建与应用 (Z)<br>A5-企业网故障诊断与排除 (Z)<br>A6-自动化运维脚本编制 (Z)<br>A7-私有云平台部署交付 (Z)<br>A8-云平台应用部署交付 (G)<br>A9-云计算巡检与运维监控 (G)<br>A10-容器云架构部署 (G)<br>A11-云应用平台规划实施 (G) |  |                      |                              | B1-互联网数据采集 (Z)<br>B2-数据清洗与预处理(Z)<br>B3-大数据ETL (G)<br>B4-数据可视化(G)<br>B5-大数据分析(G)<br>B6-大数据组件安装部署(Z)<br>B7-大数据集群运维监控(G)<br>B8-大数据集群运行排查调优(G)<br>B9-大数据应用软件开发与测试(G)<br>B10-数仓建设(G)<br>B11-数据挖掘(G) |                                  |                             |  | C1-数据采集 (G)<br>C2-数据分析与可视化 (G)<br>C3-Web框架技术应用 (G)<br>C4-图像数据预处理 (G)<br>C5-数据标注 (G)<br>C6-人工智能应用部署 (G)<br>C7-人工智能算法基础 (G)<br>C8-算法模型训练 (G)<br>C9-智能机器人交付与运维 (G)<br>C10-人工智能接口应用 (G) |                            |  |                            |                           |  |                                    |  |
| P  | 群平台课程  | P1-程序设计基础<br>P4- 前端设计与开发                                                                                                                                                                                                      |  |                      |                              | P2-数据库技术应用<br>P5-Linux系统应用基础                                                                                                                                                                   |                                  |                             |  | P3-通用网络技术<br>P6-信息技术设备组装与维护                                                                                                                                                         |                            |  |                            |                           |  |                                    |  |
| G  | 公共基础课程 | G1-思想政治 G2-语文 G3-历史 G4-数学 G5-英语 G6-信息技术 G7-体育与健康 G8-艺术 G9-劳动教育<br>G10-职业素养 G11-中华优秀传统文化 G12-创新创业 G13-高等数学 G14-大学英语 A15-马克思主义哲学<br>G16-毛泽东思想和中国特色社会主义概论 G17-大学生心理健康教育 G18-形势与政策                                                |  |                      |                              |                                                                                                                                                                                                |                                  |                             |  |                                                                                                                                                                                     |                            |  |                            |                           |  |                                    |  |

图 7-1 信息技术服务专业群“平台为基、核心分设、拓展纵深”课程体系图

2. 本专业课程整体安排

| 岗课赛证     |  | 职业方向                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                                                         | 赛项                                                      |                                                                           | 证书                                         |                                                                                  |
|----------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|          |  | 数据分析与处理                                                                                                                                                                                                                                    | 交付实施与运维         | 应用与开发                                                   | 机器人技术应用赛项                                               | 人工智能训练师赛项                                                                 | 人工智能数据处理证书                                 | 计算机视觉应用开发证书                                                                      |
| 模块化课程组合  |  | A+B+C1+E1+E4                                                                                                                                                                                                                               | A+B+C2+E2+E3+E4 | A+B+C2+C3+E4+E5+E6                                      | C1+C2                                                   | C1+C3                                                                     | C1+C2                                      | C1+C3                                                                            |
| E 综合应用课程 |  | E1-智慧校园信息系统运维服务                                                                                                                                                                                                                            |                 |                                                         | E2-智慧交通无人驾驶应用部署                                         | E3-个人博客网站搭建                                                               | E4-智慧楼门长语音助手管理                             |                                                                                  |
| D 专业选修课程 |  | D1-计算机专业应用 D2-计算机组成原理 D3-单片机技术应用 D4-C语言程序设计<br>D5-办公自动化 D6-服务机器人应用 D7-常用算法编程 D8-数据结构<br>D9-机器人设计与组装 D10-机械臂技术应用 D11-git技术应用 D12-数字孪生技术应用<br>D13-传感器技术应用 D14-智能机器人交付与运维 D15-人工智能接口应用 D16-物联网技术应用                                            |                 |                                                         |                                                         |                                                                           |                                            |                                                                                  |
| C 专业核心课程 |  | C1<br>数据处理模块<br><br>1-数据采集 (ZZ)<br>2-数据分析与可视化(GZ)<br>3-数据标注(GZ)                                                                                                                                                                            |                 | C2<br>网络开发模块<br><br>1-Web 框架技术应用(GZ)<br>2-人工智能应用部署 (GZ) |                                                         | C3<br>人工智能技术应用模块<br><br>1-图像数据预处理 (GZ)<br>2-人工智能算法基础 (GZ)<br>3-算法模型训练(GZ) |                                            |                                                                                  |
| B 专业基础课程 |  | B1-人工智能基础 (ZZ)<br>B4-通用网络技术 (ZZ)<br>B7-数据库技术应用 (ZZ)                                                                                                                                                                                        |                 |                                                         | B2-图形化编程技术应用 (ZZ)<br>B5-程序设计与开发 (ZZ)<br>B8-前端设计与开发 (GZ) |                                                                           | B3-信息技术设备组装与维护 (ZZ)<br>B6-Linux系统应用基础 (ZZ) |                                                                                  |
| A 公共基础课程 |  | 必修<br>A1-思想政治 A2-语文 A3-历史 A4-数学 A5-英语 A6-物理<br>A7-信息技术 A8-体育与健康 A9-艺术 A10-劳动教育<br>A11-通用技术 A12-马克思主义基本原理<br>A13-思想道德修养与法律基础 A14-中国近现代史纲要<br>A15-毛泽东思想和中国特色社会主义理论概论<br>A16-职业生涯规划与就业指导 A17-形势与政策 A18-大学英语<br>A19-高等数学 A20-矩阵基础 A21-概率论与数理统计 |                 |                                                         |                                                         |                                                                           |                                            | 选修<br>AX1-团队建设<br>AX2-职业素养<br>AX3-中华优秀传统文化<br>AX4-知识产权保护<br>AX5-文献索引<br>AX6-创新创业 |

图 7-2 人工智能技术应用专业课程体系图

本专业课程基于企业岗位典型工作任务进行深化改革。以项目化教学形式，按照人才培养目标与岗位需求对接、课程教学内容与岗位工作任务内容对接的原则，本专业根据人才需求调研报告围绕数据处理模块、部署运维模块、人工智能技术应用 3 个模块 10 个典型职业活动按照 PGSD 能力分析模型开展职业分析，分析目标岗位的典型工作任务、工作内容和 PGSD 能力要求并进行了课程转化和能力对应，精准促进“岗课”融合。

以职业院校技能大赛、行业大赛为标准，选定了与岗位和专业核心课程对应密切的网络搭建与应用赛项、网络安全赛项等，鼓励学生根据自身能力水平积极参与，大力推进“以赛促学”、“以赛促教”。

将职业资格证书融入人才培养方案，打造“课证”融合的教学体系。在制订人才培养计划时，将职业资格证书对应的职业技能标准、职业技能鉴定考试大纲和试题库，融入专业教学计划，设置与职业资格证书关键考核内容一致的专业核心课程模块，建立“岗一课一证”三位一体的专业课程体系。

## （二）课程要求

## 1. 公共基础课

### (1) 必修课

| 序号 | 课程名称 | 课程代码      | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 学时/<br>学分 | 备注 |
|----|------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
| 1  | 思想政治 | 000000Z01 | <p>学生掌握马克思主义中国化成果特别是习近平新时代中国特色社会主义思想，理解中国特色社会主义进入新时代的历史方位，了解新时代中国特色社会主义经济、政治、文化、社会、生态文明建设和党的建设进程。引导学生通过自主思考、合作探究和社会实践，深刻领悟辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点和方法，培育政治认同、科学精神、法治意识和公共参与等核心素养，逐步树立共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想，坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，初步形成正确的世界观、人生观、价值观。该课程能够与中职其他科目的教学和德育工作相互配合，共同完成思想政治教育立德树人的任务</p>                               | 216/12    |    |
| 2  | 语文   | 000000Z02 | <p>学生在阅读与鉴赏、表达与交流、梳理与探究活动中运用联想和想象，丰富自己对现实生活和文学形象的感受与理解，丰富自己的经验与语言表达；在学习和运用语言文字的过程中，能凭借语感和对语言运用规律的把握，运用口头和书面语言文明得体地进行表达与交流，在个性化的参与和实践中提升语文核心素养；理解多样文化，学习语言文字作品，懂得尊重和包容，初步理解和借鉴不同民族、不同区域、不同国家的优秀文化，吸收人类文化的精华；学习运用祖国语言文字，体会中华文化的核心思想理念和人文精神，增强文化自信，理解、认同、热爱中华文化，继承、弘扬中华优秀传统文化和革命文化。具有较强的语言文字运用能力、思维能力和审美能力，形成良好的思想道德品质、科学素养和人文素养。</p> | 288/16    |    |
| 3  | 历史   | 000000Z03 | <p>学生能够进一步了解人类社会形态从低级到高级发展的基本脉络、基本规律和优秀文化成果；从历史的角度了解和思考人与人、人与社会、人与自然的关系，增强历史使命感和社会责任感；进一步弘扬以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的</p>                                                                                                                                                                                                             | 72/4      |    |

| 序号 | 课程名称 | 课程代码      | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 学时/<br>学分 | 备注 |
|----|------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
|    |      |           | 时代精神，培育和践行社会主义核心价值观；树立正确的历史观、民族观、国家观和文化观；塑造健全的人格，养成职业精神，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |    |
| 4  | 数学   | 000000Z04 | <p>学生掌握基础知识，必修课程：集合与简易逻辑用语，不等式，函数（指数函数、对数函数、幂函数、三角函数）概率与统计初步，平面向量，立体几何初步；选择性必修课程：平面解析几何（直线、圆、椭圆、双曲线、抛物线），数列，导数等知识。获得进一步学习和职业发展所必需的数学知识、数学技能、数学方法、数学思想和活动经验。能够理解数学原理，训练数学思维，着重培养数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析六大数学学科核心素养，不断提高运用数学知识和经验发现问题和提出问题的能力、分析问题和解决问题的能力。具备一定的科学精神和工匠精神，养成良好的道德品质，增强创新意识，成为德智体美劳全面发展的高素质劳动者和技术技能人才。</p>                                                                              | 288/16    |    |
| 5  | 英语   | 000000Z05 | <p>学生能够掌握语音、词汇、语法、语篇、语用知识等语言知识，在义务教育阶段的基础上，累计掌握2000-2100个单词；</p> <p>运用所学的语法知识，理解口头和书面语篇的基本意义，简单地表达观点、意图和情感态度，在生活中进行一般性的人际交流，形成良好的英语发音和一定的语感；通过听、说、读、看、写等语言活动，理解和表达与各种主题相关的信息或观点，能够选择符合交际场合和交际对象身份的语言形式，如正式与非正式语言，表达问候、介绍、告别、感谢等，保持良好的人际关系；能够理解和鉴赏中外优秀文化，了解文化异同，学习并初步运用英语介绍中国传统节日和中华优秀传统文化（如京剧、文学、绘画、园林、武术、饮食文化等），具有传播中华优秀传统文化的意识，坚定文化自信，提升跨文化沟通能力、思辨能力、学习能力和创新能力，形成正确的世界观、人生观和价值观；能就与职业相关的话题进行有效交流，提升</p> | 288/16    |    |

| 序号 | 课程名称       | 课程代码        | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                                                                 | 学时/<br>学分 | 备注 |
|----|------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
|    |            |             | 职场语言沟通能力，了解专业知识及中外企业文化，增强职业意识，促进未来职业发展。                                                                                                                                                                   |           |    |
| 6  | 信息技术       | 000000Z06   | 本课程任务是帮助学生认识信息技术对当今人类生产、生活的重要作用，理解信息技术、信息社会等概念和信息社会特征与规范，掌握信息技术设备与系统操作、网络应用、图文编辑、数据处理、程序设计、数字媒体技术应用、信息安全和人工智能等相关知识与技能，综合应用信息技术解决生产、生活和学习情境中各种问题；在数字化学习与创新过程中培养独立思考和主动探究能力，不断强化认知、合作、创新能力，为职业能力的提升奠定基础。    | 108/6     |    |
| 7  | 体育与健康      | 000000Z07   | 本课程的任务是落实立德树人的根本任务，坚持健康第一的教育理念，通过传授体育与健康的知识、技能和方法，提高学生的体育运动能力，培养运动爱好的专长，使学生养成终身体育锻炼的习惯，形成健康的行为与生活方式，健全人格，强健体魄，具备身心健康和职业生涯发展必备的体育与健康学科核心素养，引领学生逐步形成正确的世界观、人生观和价值观，自觉践行社会主义核心价值观，成为德智体美劳全面发展的高素质劳动者和技术技能人才。 | 324/18    |    |
| 8  | 艺术<br>(美术) | 000000Z08MS | 本课程的任务是以培养学生的美术审美和实践能力，提升其美术品位为目的的美术活动。学生通过观察、体验、赏析、评判等活动，学习美术知识和技能，欣赏美术作品，了解作品主题，感悟作品情感，理解作品内涵，认识美术的基本功能与作用，提高审美情趣和美术实践能力。                                                                               | 18/1      |    |
| 9  | 艺术<br>(音乐) | 000000Z08YY | 本课程的任务是以培养学生的音乐审美和实践能力，提升其音乐品位为目的的音乐活动。学生通过聆听中外经典音乐作品，参与音乐实践活动，学习有关知识和技能，认识音乐的基本功能与作用，获得精神愉悦，提高审美情趣和音乐实践能力。                                                                                               | 18/1      |    |
| 10 | 物理         | 000000Z10   | 学生能够从物理学视角形成关于物质、运动和相互作用、能量的基本认识；具有建构模型的意识 and 能力，能运用科学思维从不同角度思考问题，追求科技创新；具有科学探究意识，能在观察和实验中发现问                                                                                                            | 180/10    |    |

| 序号 | 课程名称             | 课程代码      | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                                                                                                                          | 学时/<br>学分 | 备注 |
|----|------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
|    |                  |           | 题，提出猜想与假设；学生能够认识科学的本质，关心国内外科技发展现状与趋势，具有保护环境，节约资源，促进可持续发展的责任感；通过对力学、电学、电磁学等模块的学习，增强学生的逻辑思维、抽象思维，提升学生的逻辑推理能力。                                                                                                                                                        |           |    |
| 11 | 劳动教育             | 000000Z09 | 本课程的任务是结合专业特点，增强职业荣誉感和责任感，提高职业劳动技能水平，培育积极向上的劳动精神和认真负责的劳动态度的基础上，持续开展日常生活劳动，能够促进学生自我管理生活，提高劳动自立自强的意识和能力；运用专业技能为社会、为他人提供相关公益服务，培育社会公德，厚植爱国爱民的情怀；依托实习实训，参与真实的生产劳动和服务性劳动，增强职业认同感和劳动自豪感，提升创意物化能力，培育不断探索、精益求精、追求卓越的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度，坚信“三百六十行，行行出状元”，体认劳动不分贵贱，任何职业都很光荣，都能出彩。 | 18/1      |    |
| 12 | 马克思主义哲学          | 000000G01 | 学生能够掌握马克思主义哲学的基本观点、立场和方法；掌握马克思主义的世界观和方法论，树立正确的人生观和价值观；具备运用马克思主义哲学的观点和方法去分析问题、解决问题的能力，提高政治理论素质和思维水平；为正确理解马克思主义，确立社会主义信念自觉坚持党的路线、方针和政策打下坚实的基础。                                                                                                                       | 36/2      |    |
| 13 | 毛泽东思想和中国特色社会主义概论 | 000000G02 | 学生能够系统地接受思想政治教育，掌握以中国化的马克思主义为主题，以马克思主义中国化为主线，以建设中国特色社会主义理论与实践为重点，着眼于马克思主义理论的应用，着眼于对实际问题的思考，着眼于新的实践和新的发展的马克思主义思想政治教育路线。                                                                                                                                             | 36/2      |    |
| 14 | 大学生心理健康教育        | 000000G06 | 学生能够综合运用马克思主义的基本观点和方法，从自身面临和关心的实际问题出发，进行思想品德和社会主义法制学习，提高自身修养和素质。                                                                                                                                                                                                   | 36/2      |    |
| 15 | 形势与政策            | 000000G03 | 学生通过学习马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想，紧密结合国内外                                                                                                                                                                                                                       | 36/2      |    |

| 序号 | 课程名称     | 课程代码      | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                        | 学时/<br>学分 | 备注 |
|----|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
|    |          |           | 形势，系统掌握党的路线、方针和政策教育的思想政治理论。适时地学习进行形势政策、世界政治经济与国际关系基本知识，开阔自身视野，及时了解和正确对待国内外重大时事，能够在改革开放的环境下有坚定的立场、有较强的分析能力和适应能力。                                                  |           |    |
| 16 | 大学英语     | 000000G17 | 学生能够掌握一定的英语基础知识和基本技能，具有一定的英语语言综合应用能力，即一定的听、说、读、写、译的能力，从而能借助词典阅读和翻译有关英语教学案例方面的资料，在日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流，并为进一步提高英语水平打下较好的基础。通过学习，学生应能够具备通过高等学校应用能力考试 A 级或 B 级的水平。 | 108/6     |    |
| 17 | 高等数学     | 000000G07 | 学生能够具备应用数学知识解决实际问题的能力，通过了解微积分的背景思想，较系统地掌握高等数学的基础知识、必需的基本理论和常用的运算技能，了解基本的数学建模方法，为学习后继课程、专业课程和分析实际问题奠定基础。                                                          | 144/8     |    |
| 18 | 矩阵基础     | 000000G21 | 学生掌握矩阵论的基本概念、基本理论和基本运算，全面了解若干特殊矩阵的标准形及其基本性质，了解近代矩阵论中十分活跃的若干分支，培养学生应用矩阵分析理论解决实际问题的能力，为进一步学习和研究打下坚实的基础。                                                            | 36/2      |    |
| 19 | 概率论与数理统计 | 000000G20 | 学生掌握概率论与数理统计的基本概念、基本理论和方法，建立必要的概率统计基本知识素养，掌握处理随机现象的基本思想和方法，培养运用概率统计方法分析和解决实际问题的能力，提供实际问题的一些理论和方法，为进一步学习后继课程打下坚实的基础。                                              | 36/2      |    |

## (2) 公共选修课

| 序号 | 课程名称   | 课程代码      | 主要教学内容和要求                                                                                                   | 学时/<br>学分 | 备注  |
|----|--------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| 1  | 科学思维训练 | 000000Z18 | 通过对学生进行多模块多角度的思维训练，提高学生的思维能力和思维兴趣，培养学生创新意识，使得学生在面对工作、任务、问题时，知道怎样思考，找到好的方法，做好工作、完成任务、解决问题。为将来的职业生涯奠定一个较好的基础。 | 72/4      | 二选一 |

|   |        |           |                                                                                                                                          |      |     |
|---|--------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
| 2 | 职业素养   | 000000Z13 | 学生能够提升职业意识，规范职业行为，养成优秀职业品质；学生能够以一个准职业人的身份要求自己，成为崇尚劳动、敬业守信、创新务实的社会好公民；成为立足岗位、服务群众的全媒体人；成为德才兼备、创新进取、精益求精的优秀工匠。                             | 72/4 |     |
| 3 | 中华文化   | 000000Z12 | 学生能够了解中国传统文化思想文明成就，中华民族创造历史，融入社会文化的意涵，学生具备爱国主义情操，开阔文化视野。例如：琴棋书画、传统文学、饮食厨艺、民间工艺等。                                                         | 18/1 | 二选一 |
| 4 | 知识产权保护 | 000000Z17 | 本课程的任务是帮助学生了解我国现行知识产权保护的法律法规，明确知识产权保护的国内外现状，理解知识产权保护的目的，掌握正确应用的方法。                                                                       | 18/1 |     |
| 5 | 文献索引   | 000000Z15 | 目的是帮助学生在文献组织和信息交流的基本规律过程中，通过上机实习实际检索和利用与专业有关的文献信息，掌握国内外本专业主要手工检索工具、电子数据库使用方法以及互联网信息查找和利用的方法，增强独立学习和研究的能力，为终身学习打下更坚实的基础。                  | 36/2 | 二选一 |
| 6 | 创新创业   | 000000Z16 | 学生能够了解和掌握基本的创新、创业方法和规范，培养主动创新的意识，激发创业激情，提升创新能力和创业能力。通过对大量创新创业案例的分析与讨论，帮助学生深刻地认识创新的重要性，树立正确的创业成败观，有利于培养学生善于思考、勇于探索的创新精神和敢于承担风险、挑战自我的进取意识。 | 36/2 |     |

## 2、专业课

包括专业基础课程、专业核心课程、综合应用课程和专业拓展课程等。

**专业基础课程：**设置人工智能基础、图形化编程技术应用、大数据基础、通用网络技术、程序设计与开发、Linux系统应用基础、数据库技术应用、前端设计与开发共8门课程，意在为专业学生对人工智能技术有一定的了解，为专业核心技能和岗位典型任务的实施奠定基础。

**专业核心课程：**面向岗位群中各岗位的核心能力要求，对数据采集、数据分析与可视化、Web框架技术应用、图像数据预处理、数据标注、人工智能应用部署、人工智能算法基础、深度学习框架应用、算法模型训练共9门课程，依据课程标准，采用项目式教学，强化岗位核心技能培养，确保学生达到岗位任职要求。

**综合应用课程：**包含BI数据可视化、无人驾驶车应用实践、企业服务器站点部署、智能语音机器人部署共4门课程，设置来源于企业真实生产项目的综合应用实训课程，通过综合性项目训练，提高学生分析问题、解决问题的能力，为就业打下良好的基础。

**专业拓展课程：**基于专业群拓展纵深，专业拓展课程来源于专业群互选课程。设置计算机专

业英语、计算机组成原理、单片机技术应用、C语言程序设计、办公自动化、服务机器人应用、常用算法编程、数据结构、机器人设计与组装、机械臂技术应用、git技术应用、数字孪生技术应用、传感器技术应用、智能机器人交付与运维、人工智能接口应用、物联网技术应用等共16门课程来选择，主要提升学生专业群内的岗位综合能力和岗位迁移能力。

### (1) 专业基础课程

| 序号 | 课程名称        | 课程代码        | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                                 | 学时/学分 | 备注    |
|----|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1  | 人工智能基础      | 710212Z0B01 | 学生能够掌握人工智能的基本概念、基本原理和基本方法；了解人工智能研究与应用的最新进展和发展方向；开阔知识视野、提高解决问题的能力，养成关注科技前沿信息技术发展的能力和终身学习的理念，具备用经典的人工智能方法解决一些简单实际问题的能力；培养科学分析问题解决问题能力，注重创造力、想象力、整体思考，以及动手能力的提升。             | 36/2  | ▲群平台课 |
| 2  | 图形化编程技术应用   | 710212Z0B02 | 学生能够了解行业发展概况。配合人工智能基础课程，综合实训室中的度乐乐、度小布和悠悠小智机器人图形化编程技术应用和移动设备操作。使学生更加形象的理解人工智能技术中的计算机视觉和语音识别技术的应用场景，熟练使用智能机器人进行舞台展示等活动。再使用智慧云课堂中的机器学习算法架构，了解人工智能领域中数据集制作的要求，能够进行简单二分类任务演示。 | 36/2  | 群平台课  |
| 3  | 信息技术设备组装与维护 | 7102Z1B02   | 本课程的任务是帮助学生通过企业岗位实训，熟悉计算机信息技术设备的组成、各部件的结构及基本工作原理、操作系统基础知识、网络基础知识等，能够熟练完成部分信息技术设备的组装与维护操作。                                                                                 | 36/2  | ▲群平台课 |
| 4  | 通用网络技术      | 7102Z1B01   | 本课程的任务是帮助学生具备计算机网络的形成和发展、功能、分类、基本组成；计算机网络体系结构与协议；IP 地址的设置与转换、IP 地址的分类、子网划分；家庭网络搭建；局域网资源共享；物联网综合布线技术的概念、关键技术与行业标准、器材与工具、系统设计与施工和验收测试等。                                     | 36/2  | ▲群平台课 |
| 5  | 程序设计与开发     | 7102Z1B03   | 本课程的任务是针对 Python 的基本技术方法进行分析，教学目标主要有以下几个方面：深入了解并掌握 Python 的基础知识、数据结构以及字符串；熟练                                                                                              | 144/8 | ▲群平台课 |

| 序号 | 课程名称         | 课程代码      | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                      | 学时/学分 | 备注    |
|----|--------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
|    |              |           | 掌握控制语句、函数模块；熟练掌握序列结构的增删改查功能；掌握 Python 面向对象编程的思想；熟练运用 Python 的高级语法。                                                                                             |       |       |
| 6  | Linux 系统应用基础 | 7102Z1B05 | 本课程的任务是学习 Ubuntu 操作系统中的命令行操作，能够根据服务配置需求，通过 vim 修改服务配置文件，学习计算机硬件的硬盘存储管理，能够对计算机的启动程序进行详细的阐述，理解操作系统的启动机制。能够在网页上下载相应的资源，管理用户权限，能够正确的安装 Linux 操作系统中的应用软件，管理人工智能框架等。 | 72/4  | ▲群平台课 |
| 7  | 前端设计与开发      | 7102Z1B04 | 本课程的任务是帮助学生掌握 html5+CSS3 网页布局、JavaScript 基础语法、网站调试与发布等基础知识，使学生精通行业常用的网站开发技术，熟悉商业网站制作流程，达到 Web 前端开发工程师岗位的技术与能力要求。                                               | 72/4  | ▲群平台课 |
| 8  | 数据库技术应用      | 7102Z1B06 | 本课程的任务是帮助学生掌握 MySQL 数据库的结构原理和 SQL 语句的基本语法，掌握 MySQL 数据库日常操作和维护的技能、MySQL 数据库的开发和管理技术，并具备一定数据库开发的能力。                                                              | 72/4  | ▲群平台课 |

(2) 专业核心课

| 序号 | 课程名称     | 课程代码        | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                            | 学时/学分 | 备注       |
|----|----------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 1  | 数据采集     | 710212Z1B03 | 本课程主要是让学生了解数据采集在 AI 领域的重要作用，掌握不同数据类型（图像，视频，文本，语音等）常用的数据采集方式（网络爬虫，自行搭建采集场景等），具备根据任务类型选择合适的数据采集方式，使用数据清洗工具或 Python 工具包进行数据清洗（缺失数据，异常数据，不一致数据）的能力。                      | 72/4  | 岗赛课证融通课程 |
| 2  | 数据分析与可视化 | 710212Z1B04 | 本课程的主要任务是掌握数据处理任务中的 matplotlib、numpy、pandas、seaborn 科学数据库中的操作，掌握两种不同 pandas 数据类型，包括一维 Series 数据和二维 DataFrame 数据类型的增删改查，并能够根据不同任务输出不同格式的数据，然后使用 matplotlib 包将数据可视化。同时 | 108/6 | 岗赛课证融通课程 |

| 序号 | 课程名称       | 课程代码         | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                                                   | 学时/学分  | 备注       |
|----|------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
|    |            |              | 能够通过 numpy 和 pandas 结合进行多维数据的处理。                                                                                                                                                            |        |          |
| 3  | Web 框架技术应用 | 710212Z1B05  | 本课程的主要任务是让学生学习 Python web 编程语言，能够掌握使用主流的后端开发框架（Django）、数据库（MySQL）开发 AI 应用系统；熟练掌握软件系统的测试方法对系统进行功能及压力测试，使学生具备应用网络框架进行开发与测试的能力。                                                                | 72/4   | 岗赛课证融通课程 |
| 4  | 图像数据预处理    | 510209ZG1B06 | 本课程的任务是掌握 OpenCV 库的安装方式，同时了解 OpenCV 模块功能，能够使用 OpenCV 对图像进行基础的操作和算数逻辑的运算，通过 OpenCV 对图像进行集合变换、形态学的操作、图像平滑、直方图设计、边缘检测、模板匹配和霍夫变换灯操作，能够对图像进行特征提取和描述了解角点特征、Harris 和 Shi-Tomas 算法等，了解视频读写和视频追踪的操作。 | 180/10 | 岗赛课证融通课程 |
| 5  | 数据标注       | 710212Z1B07  | 本课程的主要任务是让学生能够了解数据标注的基础知识，清晰数据标注在 AI 领域的作用与意义；熟悉常用的数据标注工具，方法，掌握常用数据标注的实操技能，具备使用常用的数据标注工具完成图像，视频，语音，文本等类型数据的标注任务，如：分类，标框，描点等，满足不同人工智能应用需要的数据标注能力。                                            | 36/2   | 岗赛课证融通课程 |
| 6  | 人工智能应用部署   | 710212Z1B08  | 本课程的主要任务是让学生学习并掌握服务器环境的部署与调试，掌握安装部署 AI 系统的方法并进行不同类型 AI 系统的部署上线；同时，掌握归档整理现场部署情况，并完成 AI 系统使用培训。                                                                                               | 72/4   | 岗赛课证融通课程 |
| 7  | 人工智能算法基础   | 510209G1B09  | 本课程的任务是掌握常见机器学习算法，包括算法的主要思想和基本步骤。通过编程练习和典型应用实例，深入了解机器学习的一般理论，如假设空间、采样理论、计算学习理论、无监督学习和强化学习。                                                                                                  | 144/8  | 岗赛课证融通课程 |
| 8  | 深度学习框架应用   | 510209G1B10  | 本课程主要任务是让学生掌握深度学习框架 tensorflow2.0 和 pytorch 框架的基本使用方法，                                                                                                                                      | 72/4   | 岗赛课证融通课程 |

| 序号 | 课程名称   | 课程代码        | 主要教学内容和要求                                                                                           | 学时/学分 | 备注       |
|----|--------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
|    |        |             | 掌握常用 API 的使用方法，结合深度学习框架，完成图像数据和多维数据的处理方式，融合矩阵基础课程，能够使用函数完成矩阵变化，进一步掌握人工智能数据处理的过程。                    |       |          |
| 9  | 算法模型训练 | 510209G1B11 | 本课程的主要任务是让学生掌握常用的深度学习框架（TensorFlow、Pytorch 等）的网络结构设计和开发，掌握模型训练、性能评估和参数调整的常用方法；掌握不同框架模型的保存方式，完成模型封装。 | 108/6 | 岗赛课证融通课程 |

### （3）综合应用课

| 序号 | 课程名称         | 课程代码        | 主要教学内容和要求                                                                                                                   | 学时/学分 | 备注 |
|----|--------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 1  | 智慧校园信息系统运维服务 | 510209G1B12 | 本课程的主要任务是基于智慧校园信息系统运维项目，帮助学生掌握网络搭建、服务器部署、信息技术设备安装与维护等知识，能够对校园信息系统的技术设备进行日常维护，能够应用网络设备管理与维护的基本方法和测试工具进行校园网络排障，具备一定的系统运维服务能力。 | 72/4  |    |
| 2  | 智慧交通无人驾驶应用部署 | 510209G1B13 | 本课程的任务是基于边缘计算设备 Jetson nano 进行开发的，分为上位机和下位机，上位机主要功能是进行图像数据处理，然后将决策传递给下位机就（单片机），实现小车的正常行驶。                                   | 72/4  |    |
| 3  | 个人博客网站搭建     | 510209G1B14 | 本课程的任务是基于企业服务器站点部署项目，帮助学生综合运用网络搭建、Linux 服务部署等知识与技能，帮助学生熟悉服务器站点部署等工作内容与工作流程，提升学生的综合实践能力。                                     | 72/4  |    |
| 4  | 智慧楼门长语音助手管理  | 510209G1B15 | 本课程的任务是基于智慧楼门长语音助手管理项目，帮助学生综合运用语音识别、语音系统部署等知识与技能，帮助学生熟悉智能系统架构与部署等工作内容与工作流程，提升学生的综合实践能力。                                     | 72/4  |    |

### （4）专业拓展课

| 序号 | 课程名称    | 课程代码        | 主要教学内容和要求                | 学时/学分 | 备注  |
|----|---------|-------------|--------------------------|-------|-----|
| 1  | 计算机专业英语 | 710212Z0X16 | 本课程的任务是帮助学生具备识别 BIOS 设置程 | 36/2  | 二选一 |

| 序号 | 课程名称     | 课程代码        | 主要教学内容和要求                                                                                                                                                                   | 学时/<br>学分 | 备注  |
|----|----------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
|    |          |             | 序、数据库和网络技术专业中的常用英文词汇、语句的能力,以及具备借助语言工具识别计算机屏幕信息的能力,同时培养学生认真、态度。                                                                                                              |           |     |
| 2  | 计算机组成原理  | 710212Z0X17 | 本课程的任务是帮助学生了解计算机硬件组成,帮助学生对于计算机整体结构有清晰的认识,了解各部件之间的工作内容和数据传输的方向,了解计算机发展的历史,知晓计算机软件和硬件的关系,有助于学生对于编程语言的理解。为后续编程语言的学生打好基础。                                                       | 36/2      |     |
| 3  | 单片机技术应用  | 710212Z0X18 | 学生掌握 80C51 单片机的使用,充分了解芯片存储的原理知识,掌握运用程序进行硬件的控制,能够针对不同的场景选择合适的寄存器,完成项目流程图的绘制,能够对基础的电子元器件进行控制,并显示对应的数值。                                                                        | 72/4      | 二选一 |
| 4  | C 语言程序设计 | 710212Z0X19 | 本课程的任务是针对 C 语言基本技术方法进行分析,教学目标主要有以下几个方面:深入了解并掌握 C 语言的基本知识、各种语句及程序控制结构,熟练掌握 C 语言的函数、数组、指针、结构体、链表等数据结构的基本算法,熟练运用 C 语言进行结构化程序设计以及程序调试。                                          | 72/4      |     |
| 5  | 办公自动化    | 710212Z0X20 | 本课程的主要任务是培养学生利用现代通信技术、办公自动化设备和电子计算机系统或工作站来实现事务处理、信息管理和决策支持的综合自动化。实现办公自动化的系统是建立在计算机局部网络基础上的一种分布式信息处理系统,帮助学生了解 OA 系统包括信息采集、信息加工、信息传输和信息存取等四个基本环节。同时培养学生的社会能力及职业素质,提高学生的就业竞争力。 | 54/3      | 二选一 |
| 6  | 服务机器人应用  | 710212Z0X21 | 本课程的主要任务是培养学生运用成熟的人工智能硬件产品,完成特定场景需求,能够用多品牌的服务机器人进行循迹、地图构建、语音问答内容,使用后台控制软件,对服务机器人进行编程控制。                                                                                     | 54/3      |     |
| 7  | 常用算法编程   | 710212Z0X21 | 本课程主要任务是使用 Python 语言完成冒泡排序、选择排序、插入排序、快速排序、搜索、常见算法效率、散列表;二叉树:树的引入,二叉树,二叉树的遍历、扩展等内容。                                                                                          | 72/4      | 二选一 |

| 序号 | 课程名称            | 课程代码        | 主要教学内容和要求                                                                                                                                              | 学时/<br>学分 | 备注  |
|----|-----------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| 8  | 数据结构<br>(54, 3) | 710212Z0X21 | 本课程的任务是掌握数据结构的定义及相关概念和术语,了解数据结构的发展及地位,理解算法的概念、特点,掌握线性表、栈、队列、数组、二叉树等定义和特点,熟练掌握线性表和链表的插入、删除、查找等实现算法,掌握栈和队列的应用与实现,熟悉数组的地址计算,掌握二叉树的存储结构与遍历算法,掌握各种排序、检索的方法。 | 72/4      |     |
| 9  | 机器人设计与组装        | 510209G0X24 | 本课程的主要任务是根据不同的需求,使用乐高积木完成机器人的搭建,然后使用图形化编程或者 Python 语言写入标准化程序,完成机器人的运动控制,培养学生的创新思维和工程思维。                                                                | 72/4      | 二选一 |
| 10 | 机械臂技术应用         | 510209G0X25 | 学生掌握 PLC 模块化语言编程,能够利用示教器控制机械臂,能够编写触摸屏界面,与示教器和 PLC 进行通讯,完成自动化控制程序编写,并自动完成规定任务。                                                                          | 72/4      |     |
| 11 | git 技术应用        | 510209G0X26 | 本课程主要任务是让学生了解代码托管的含义,完成代码仓库的构建和管理,知晓代码提交的流程,掌握 git 的基本操作,提高学生职业技术技能,                                                                                   | 36/2      | 二选一 |
| 12 | 数字孪生技术应用        | 510209G0X27 | 学习本课程,有助于学生了解数字孪生技术的生态,知晓不同产业智慧赋能的方案,能够运用数字孪生体对不同场景进行数据的实时监控,达到安全、高效的生产,掌握软件前后端数据传输的方式,建立完整的项目开发的流程。                                                   | 36/2      |     |
| 13 | 传感器技术应用         | 510209G0X28 | 学生掌握常用传感器的基本概念、基本特性和基本参数,了解常用传感器的结构形式和相关的测量电路,能够根据实际情况选用合适传感器,学会常用传感器的维护方法,能够运用电子电路仪器设备对传感器进行安装、调试和检测,提高职业能力,为学生职业生涯的发展奠定基础。                           | 72/4      | 二选一 |
| 14 | 智能机器人交付与运维      | 510209G0X29 | 本课程的主要任务是让学生学习智能机器人交付与运维的知识,让学生掌握交付前评估的方法:交付现场基础环境及硬件设备是否满足部署要求;能够根据需求对机器人进行现场配置与测试,并进行客户培训;掌握根据产品手册进行系统更新、日志收集以及解决客户问题的能力。                            | 72/4      |     |
| 15 | 人工智能接口应         | 510209G0X30 | 学生掌握不同人工智能企业的发展脉络,学会使用                                                                                                                                 | 72/4      | 二选一 |

| 序号 | 课程名称    | 课程代码        | 主要教学内容和要求                                                    | 学时/<br>学分 | 备注 |
|----|---------|-------------|--------------------------------------------------------------|-----------|----|
|    | 用       |             | 平台接口，完成人工智能应用的功能，掌握软、硬件数据之间传输的方式，正确运用数据处理功能，完成项目需求。          |           |    |
| 16 | 物联网技术应用 | 510209G0X31 | 本课程的任务是帮助学生掌握物联网技术相关的基础知识，能完成物联网典型应用智能家居系统的安装，调试，管理，服务等工作任务。 | 72/4      |    |

## 八、教学进程总体安排

### （一）课程结构比例表

表 8-1 人工智能技术应用专业课程结构比例表

| 总学时  | 总学分 | 公共基础课学时 | 公共基础课学时占比≥30% | 实践课学时 | 实践课学时占比≥50% | 选修课学时 | 选修课学时占比≥10% |
|------|-----|---------|---------------|-------|-------------|-------|-------------|
| 5040 | 280 | 2430    | 48.2%         | 2876  | 57.1%       | 594   | 11.8%       |

### （二）教学活动周进程安排表(单位：周)

表 8-2 人工智能技术应用专业教学活动周进程安排表

| 项目<br>学期 | 军事训练 | 理实一体教学 | 社会实践 | 认识实习 | 劳动教育 | 岗位实习 | 考证 | 考试  | 总周数 | 备注 |
|----------|------|--------|------|------|------|------|----|-----|-----|----|
| 一        | 1    | 18     | 0.5  |      |      |      |    | 0.5 | 20  |    |
| 二        |      | 18     | 0.5  |      | 1    |      |    | 0.5 | 20  |    |
| 三        |      | 18     | 0.5  | 1    |      |      |    | 0.5 | 20  |    |
| 四        |      | 18     | 0.5  |      | 1    |      |    | 0.5 | 20  |    |
| 五        |      | 18     | 0.5  |      | 1    |      |    | 0.5 | 20  |    |
| 六        |      | 18     | 0.5  | 1    |      |      |    | 0.5 | 20  |    |
| 七        |      | 18     | 0.5  |      | 1    |      |    | 0.5 | 20  |    |
| 八        |      | 14     | 0.5  |      |      | 4    | 1  | 0.5 | 20  |    |
| 九        |      | 12     | 0.5  |      |      | 6    | 1  | 0.5 | 20  |    |
| 十        |      | 9      | 0.5  |      |      | 10   |    | 0.5 | 20  |    |
| 合 计      | 1    | 160    | 5    | 2    | 4    | 20   | 2  | 5   | 200 |    |

### （三）实践教学环节安排表(单位：周)

表 8-3 人工智能技术应用专业实践教学环节安排表

| 序号 | 名称                | 总周数 | 第一学年 |     | 第二学年 |     | 第三学年 |     | 第四学年 |     | 第五学年 |     | 备注 |
|----|-------------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|----|
|    |                   |     | 1    | 2   | 3    | 4   | 5    | 6   | 7    | 8   | 9    | 10  |    |
| 1  | 专业认识和岗位认知实践       | 6   |      | 1   | 1    | 1   | 1    | 1   | 1    |     |      |     |    |
| 2  | 1+X职业技能等级证书考证四周实训 | 2   |      |     |      |     |      |     |      | 1   | 1    |     |    |
| 3  | 生产性综合实训           | 20  |      |     |      |     |      |     |      | 4   | 6    | 10  |    |
| 4  | 专业实践              | 5   | 0.5  | 0.5 | 0.5  | 0.5 | 0.5  | 0.5 | 0.5  | 0.5 | 0.5  | 0.5 |    |

### （四）职业证书考取安排表

表 8-4 人工智能技术应用专业职业证书考取安排表

| 序号 | 证书名称及等级<br>(必考/选考)                       | 拟考学<br>期 | 对应课程     | 开设学期    | 证书类型         |
|----|------------------------------------------|----------|----------|---------|--------------|
| 1  | 计算机视觉应用开<br>发职业能力等级证<br>书（中级）（必考）        | 8        | 图像数据预处理  | 6、7     | 职业技能等<br>级证书 |
|    |                                          |          | 数据标注     |         |              |
| 2  | 人工智能数据处理<br>职业能力等级证书<br>（初级）（选考）         | 7        | 数据采集     | 4、5     |              |
|    |                                          |          | 数据分析与可视化 |         |              |
| 3  | 人工智能数据处理<br>职业能力等级证书<br>（中级）（选考）         | 9        | 人工智能算法基础 | 7、8     |              |
| 4  | 人工智能深度学习<br>工程应用职业能力<br>等级证书(初级)(选<br>考) | 10       | 人工智能算法基础 | 7、8、9   |              |
|    |                                          |          | 深度学习框架应用 |         |              |
|    |                                          |          | 算法模型训练   |         |              |
| 5  | 华 为 认 证 HCIA-AI<br>（选考）                  | 8        | 数据采集     | 6、7、8、9 | 企业证书         |
|    |                                          |          | 数据分析与可视化 |         |              |
|    |                                          |          | 图像数据预处理  |         |              |
|    |                                          |          | 数据标注     |         |              |

### （五）专业教育活动设置与教学时间安排进程表(单位：课时/学期)

如表8-5所示，在专业教学的同时，进一步创新学校“五育”并举综合培养途径，提升中职学校学生培养质量，促进学生德智体美劳全面发展。提出了“五育并举、以一带四”的发展理念，以学校“爱国爱党”、“修德修身”、“铸魂铸匠”三大特色主题教育活动为路径，紧扣育人总目标，凸显出昌职育人的特色和风貌。

表 8-5 人工智能技术应用专业教育活动设置与教育时间安排进程表

| 教育系列   | 课程名称   | 教育主题              | 课程性质 | 学期课时安排 |    |    |      |    |    |      |    |    |    |
|--------|--------|-------------------|------|--------|----|----|------|----|----|------|----|----|----|
|        |        |                   |      | 有模有样   |    |    | 有思有责 |    |    | 有勇有智 |    |    |    |
|        |        |                   |      | 一      | 二  | 三  | 四    | 五  | 六  | 七    | 八  | 九  | 十  |
| 爱国爱党系列 | 主题班会   | 勿忘历史，以国为荣         | 必修   | 1      | 1  |    |      |    |    | 1    | 1  |    |    |
|        |        | 我骄傲我是中国人          | 必修   |        |    | 1  | 1    |    |    |      |    |    |    |
|        |        | 我是学校代言人           | 必修   |        |    |    |      | 1  | 1  |      |    |    |    |
|        | 思政教育活动 | “勿忘历史，以国为荣”主题系列活动 | 选修   | √      | √  | √  |      |    |    | √    | √  |    |    |
|        |        | “我骄傲我是中国人”主题系列活动  | 选修   |        |    |    | √    | √  | √  |      |    |    |    |
|        |        | “我的梦中国梦”主题系列活动    | 选修   |        |    |    |      | √  |    | √    |    |    |    |
|        |        | 爱国爱党系列观影会         | 必修   | √      | √  | √  | √    | √  | √  | √    | √  | √  | √  |
|        |        | 爱国主义歌曲合唱、古诗朗诵比赛   | 必修   | 2      | 2  | 2  | 2    | 2  | 2  | 2    | 2  | 2  |    |
|        |        | 国防教育综合实践活动        | 必修   | 2W     |    |    |      |    |    | 2W   |    |    |    |
|        |        | “新媒体人”思政大讲堂       | 选修   | 3      | 3  | 3  | 3    | 3  |    | 3    | 3  | 3  |    |
|        |        | 中国电影博物馆参观         | 必修   | √      |    |    |      |    |    | √    |    |    |    |
|        |        | “我奉献，我快乐”志愿服务实践活动 | 选修   | 1      | 1  | 1  | 1    | 1  | 1  | 1    | 1  | 1  | 1  |
| 修德修身系列 | 主题班会   | 知礼懂礼我做起           | 必修   | 1      |    |    |      |    |    | 1    |    |    |    |
|        |        | 我的责任我担当           | 必修   |        |    | 1  |      |    |    | 1    |    |    |    |
|        |        | 勇于对不良现象说不         | 必修   |        |    |    |      | 1  |    | 1    |    |    |    |
|        |        | 关心他人，把握界限         | 必修   |        |    |    |      | 1  |    | 1    |    |    |    |
|        |        | 明辨是非、谁是英雄         | 必修   |        |    |    | 1    |    |    | 1    |    |    |    |
|        |        | 你会爱自己吗？           | 必修   | 1      |    |    |      |    |    | 1    |    |    |    |
|        |        | 做最美的自己            | 必修   | 1      |    |    |      |    |    | 1    |    |    |    |
|        |        | 如果我是你             | 必修   |        |    |    | 1    |    |    |      |    |    |    |
|        | 五育教育活动 | “知礼守法我做起”主题系列活动   | 必修   | √      | √  |    |      |    |    | √    | √  |    |    |
|        |        | “知恩懂孝我担当”主题系列活动   | 选修   |        |    | √  | √    |    |    |      |    | √  | √  |
|        |        | “勇于对不良现象说不”主题系列活动 | 选修   |        |    |    |      | √  |    |      |    |    |    |
|        |        | 入学教育              | 必修   | 10     |    |    |      |    |    | 10   |    |    |    |
|        |        | 艺术节-年度教育教学成果展     | 必修   | 2W     |    | 2W |      | 2W |    |      | 2W |    | 2W |
|        |        | 体育节-运动会           | 必修   | 2W     | 2W | 2W | 2W   | 2W | 2W | 2W   | 2W | 2W | 2W |
|        |        | 社团活动              | 选修   | 28     | 28 | 28 | 28   | 28 | 28 | 28   | 28 | 28 | 28 |
|        |        | 付冬梅主题教育           | 必修   | √      |    | √  |      | √  |    |      |    |    |    |
|        |        | IT 吉尼斯            | 选修   |        | 1  |    | 1    |    |    | 1    |    | 1  |    |
|        |        | 青春风采 show         | 选修   | 1      |    | 1  |      | 1  |    |      | 1  |    | 1  |

|        |        |                   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|--------|-------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 铸匠铸魂系列 | 主题班会   | 带着目标上路            | 必修 |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |
|        |        | 从菜鸟到达人            | 必修 |   |   |   | 1 |   |   | 1 |   |   |   |
|        |        | 铸就非凡匠心            | 必修 |   |   |   |   | 1 |   |   | 1 |   |   |
|        |        | 做自己人生的掌舵者         | 必修 |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |
|        |        | 世界这么大，带你去看看       | 必修 |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |
|        |        | 用心经营生活            | 必修 |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   | 1 |
|        |        | 未来扑面而来            | 必修 |   |   |   |   | 1 |   |   |   | 1 |   |
|        | 五育教育活动 | “带着目标上路”主题系列活动    | 选修 | √ | √ |   |   |   |   | √ | √ |   |   |
|        |        | “从菜鸟到达人”主题系列活动    | 选修 |   |   | √ | √ |   |   | √ | √ |   |   |
|        |        | “铸就非凡匠心”主题系列活动    | 选修 |   |   |   |   | √ |   | √ |   | √ |   |
|        |        | 科技节-IT 类科技竞赛活动    | 必修 | √ |   | √ |   | √ |   | √ |   | √ |   |
|        |        | 双创节-学生创意项目孵化及展示活动 | 必修 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
|        |        | 技能大比拼             | 选修 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

说明：

1. 主题班会使用周一“主题班会课”学时，“爱国主义歌曲合唱、史诗朗诵比赛”使用周四“团活动”学时，其他教育活动结合实际安排，使用“主题班会课”学时、“团活动”学时、早读晚自习时间及课余时间。
2. 表中“W”表示“周”、“√”表示在相应学期内自行安排时间，不限定学时量。

## （六）教学进程安排表（见附录1）

## 九、实施保障

### （一）师资队伍

#### 1. 队伍结构

教师队伍的数量、学历和职称要符合国家有关规定，形成合理的梯队结构。本专业学生数与专任教师数比例不高于 16:1，本专业学生数与思政教师数比例不高于 200:1，专任教师中具有高级专业技术职务人数不低于20%，双师型教师占专业教师比不低于90%，兼职教师承担专业课的比例不低于20%。

#### 2. 专任教师

具有中职及以上教师资格和人工智能领域相证书；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心、德艺双馨；具有人工智能相关专业硕士及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力，熟悉岗位群工作要求；具有较强的信息化教学能力，能胜任专业课程的教学，能够开展课程教学改革和科学研究；每年累计不少于1.5个月的企业实践经历。实验实习指导教学应具有3年以上企业工作经历。

#### 3. 专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能广泛

联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师应具备中级以上职称或高级工以上资格，主要从相关行业企业聘任，在行业企业一线从事管理、技术工作3年以上，尤其是合作企业的行业大师可以作为兼职教师，具有相关工作的丰富经历和较强的专业技能，熟悉工作流程。具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具备具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上人工智能相关技能资格证书，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务，参与专业建设、课程开发等活动。

(二) 教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训等。

1. 专业教室条件

为满足学生的数据分析处理、数据挖掘、计算机视觉应用开发等专业需求，需配备专业多媒体教室及相应讨论区，依据国家《职业教育专业目录(2021 年)》人工智能技术应用专业教学标准制定，用于指导职业学校人工智能技术应用专业校内实训教学场所及设备的建设，达成人工智能技术应用专业人才培养目标和规格应配备的基本实训教学设施要求，（包括安全要求）具体如下：

表 9-1 人工智能技术应用专业专业教室设备详情表

| 设备名称   | 具体描述                           | 数量 |
|--------|--------------------------------|----|
| 教学计算机  | 联想或其他品牌工作站电脑（具备数据处理能力）         | 30 |
|        | 软件：conda环境、pycharm软件、jupyter软件 | 1  |
|        | Office 办公软件                    | 30 |
|        | 人工智能GPU服务器（满足80人并发及强大的GPU计算能力） | 1  |
| 教学资源平台 | 人工智能技术应用实训平台                   | /  |
| 讨论区    | 可移动桌椅，可单独坐、可分组坐                | 30 |
|        | 可移动白板                          | 2  |

2. 校内实训室要求

校内实训实习必须具备容纳所有学员、可实现电子化教学要求、配置投影机和电脑、教学的每间教室、训练室和其他空间在取暖、照明和通风等方面符合国家和当地政府关于建筑、卫生等

方面的规定等设备满足专业人才培养相关要求的实训场地，主要设施设备及数量见表9-2。

表 9-2 人工智能技术应用专业专业校内实训室一览表

| 序号 | 实训室名称         | 实训室功能                 | 使用课程                                                                    | 设备                | 数量<br>(台/套) | 场地面积<br>(m2) |
|----|---------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|--------------|
| 1  | 人工智能与开源硬件创新空间 | 开源硬件的学习，人工智能算法编程练习实践。 | Linux操作系统应用<br>Python程序设计基础<br>Python程序设计进阶<br>Python数据分析<br>Python图像处理 | 脑电专用电脑            | 4套          | 100          |
|    |               |                       |                                                                         | 智能机器人（度小布）        | 15套         |              |
|    |               |                       |                                                                         | 开源硬件箱             | 36套         |              |
|    |               |                       |                                                                         | 安卓手机              | 10部         |              |
|    |               |                       |                                                                         | 无线投屏模块            | 1套          |              |
|    |               |                       |                                                                         | 智能机器人（度乐乐）        | 10套         |              |
|    |               |                       |                                                                         | 小度在家              | 1台          |              |
|    |               |                       |                                                                         | 脑电波设备             | 4套          |              |
| 2  | 智能服务机器人创新空间   | 服务机器人拆解、安装、配置、学习。     | 单片机技术应用<br>传感器技术应用<br>边缘计算设备应用                                          | 优友一小智机器人          | 1台          | 100          |
|    |               |                       |                                                                         | 人形机器人原型机ABC Robot | 4台          |              |
|    |               |                       |                                                                         | 联想一体机             |             |              |

3. 校外实训基地基本要求

目前专业共有2个校外实训室，北京竞业达数码科技股份有限公司课程研发事业部及联想智能家居体验馆，能够同时满足50名学生进行实习实训。符合企业研发、生产要求，能够满足学校教师、企业专家共同办公，满足专业人才学徒制人才培养要求。拓展的校外实训基地必须具备的基本要求如下：

- （1）企业应是正式的法人单位，组织机构健全，领导和工作（或技术）人员素质高，管理规范，发展前景好。
- （2）所经营的业务和承担的职能与相应专业对口，在本地区的本行业中有一定的知名度，

社会形象好。

(3) 能够为学生提供专业实习实训条件，并且满足学生岗位实习一个月以上。

(4) 有相应的技术人员担任实训指导教师。

### (三) 教学资源

#### 1. 教材选用机制和要求

选用的教材均符合课程标准的基本要求，具有思想性、科学性、先进性和适用性。相同课程标准的同一门课程选用一种教材，若因教学需要的辅助教材，任课教师可提出拟选用教材，须经各教学实施部位审议通过方可使用。

中职阶段思想政治、语文、历史三科，必须使用国家统编教材。高职阶段必须使用国家统编的思想政治理论课教材、马克思主义理论研究和建设工程重点教材；中职阶段其他公共基础课教材均选用国家规划教材；

中职阶段专业核心课程和高职阶段公共基础课程教材优先从国家和省级规划教材中选用，或从学校教材信息库中选用，或选用校企合作开发的工作手册式校本教材；不以岗位培训教材取代专业课程教材。

#### 2. 图书文献配备要求

在数据分析、数据挖掘、计算机视觉应用开发、等方向配备相关经典图书、国内外优秀实践案例资源文献，每个模块不低于10本教材和10册相关案例库，供学生拓展学习。

#### 3. 数字教学资源配置要求

以专业领域特点，遵循“一体化设计、结构化课程、碎片化资源”的逻辑，强化应用功能和共享机制设计。数字化资源包括专业文献、视频音频资料、电子教材、教辅材料、教学课件、案例库、行业政策法规资料、职业考评、就业创业信息等，形式多样、使用便捷、动态更新。专业引进智慧职教平台、知网平台、LMS网络学习平台、四叶草课程平台，利用雨课堂、UMU、蓝墨云班课等学习APP，使学生时时可学、处处可学。拥有百度、联想、科大讯飞等人工智能巨头企业的教育资料支持，校企合作共同开发课程2门及以上。引进企想智能家居课程以及康力优蓝机器人硬件课程。数字教学资源不少于1T。

#### 4. 支持信息化教学方面的基本要求

(1) LMS网络学习平台、四叶草课程平台、智慧职教平台

(2) 雨课堂、UMU、蓝墨云班课等学习APP

(3) 与合作企业共同建立信息化教学资源库，资源库内容包括实训项目库、信息化微课库、测评库、知识库、素材库等，形成一套一体化设计、结构化课程、颗粒化资源的信息化教学资源库，帮助学生自主学习、辅助教师教学，引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

#### (四) 教学方法改革

基于学校整体的“三有课堂”教学策略，根据信息技术系专业特点，推行职业素养和职业能力高度融合的“三段十八式”教学模式。该模式涵盖教学设计、教学实施、教学反思三个教学阶段，教学设计阶段包括：确定教学主题、开展学情分析、确定教学目标及重难点、确定教学方法、准备教学资源、设计教学过程和设计课堂评价七个环节；教学实施阶段包括：课前准备、激趣导入、建立联结、明确目标、探究新知、联系反馈、实践应用、总结评价和课后巩固九个环节；教学反思阶段包括：教学评估到复盘反思两个环节，共十八个环节的教学模式。

专业课程依据“课证融通，项目引领、任务驱动、突出实训”的思想进行教学设计，课程整体依据工作过程系统化的思想进行学习单元设计，按课次应用任务驱动式教学方法，每2/4学时选择一个完整工作任务，依据任务驱动式教学方法的要求进行教学设计。课程内容与职业能力等级证书、行业企业岗位认证证书的考核内容融合，形成对应的证书课程，提升学生学习课程的主动性，在专业课程的教授中注重职业素养教育，把课堂教学当作培养学生的主要场所，打造学生能力的基本保障，提升育人质量的重要途径。在培养学生技术技能的同时，把培养学生的综合职业能力落实到课前、课中、课后的教学全过程，以专业能力培养为载体，明确每个教学环节的综合职业能力培养点。围绕每个环节的教学目标及重难点，选用合适的教学方法和手段，使综合职业能力得以在每个教学环节中得到有效训练。同时课堂教学按照完整工作过程展开，让学生体验综合职业能力在真实工作情境中的需求和应用。

制定“行动导向教学法+信息化资源”课堂策略，提升教学过程有趣性。针对学生学习兴趣低下的现状采用行动导向教学法，针对信息时代下学生特点来开发形式多样的信息化资源，激发学习兴趣，提高学习效率。应用如“旋转木马”法、“拓展小组”法、“自由市场”法等多种教学法有侧重点的挖掘学生潜能。为学生创设线上线下结合的学习环境，专业引进知网平台、LMS网络学习平台、四叶草课程平台，设计并开发出大量的课程配套信息化资源，利用雨课堂、UMU、蓝墨云班课等学习APP使学生时时可学、处处可学。根据每门课程的性质不同，选取合适的教学方法及手段提高学生的参与度，以学生为主体，实现做中学，做中教。

#### (五) 教学评价改革

围绕学生综合职业能力，构建“三元三阶四维”评价体系。通过教师、企业、学生三个评价主体和以终为始的毕业评价、学年评价、学期评价三个评价阶段，结合教学目标，从核心素质、关键知识、综合能力、实践成果四个维度，形成个性化成长报告，助力学生发现自身优劣势，不断自我完善，使教学评价更加多元有效。

### **三元评价主体：**

学生作为评价主体，提升学生在学习过程中的关注度，启发学生对学习满意度和学习效果思考；教师、用人企业参与评价，促进从教学到实践中各环节持续改进的意愿度。

学生评价：学生与学生之间进行评价；“三人行必有我师”，朋辈之间的欣赏更容易将他人闪光点，内化到自身的行为当中。

教师评价：教师作为主要评价主体可帮助学生始于评价，终于改进。

企业评价：侧重对实践成果的评价，是检验教学成果是否符合时代和行业需求的试金石。

### **三阶评价阶段：**

以终为始得梳理学习评价阶段，主要分为毕业评价、学年评价、学期评价。

学期评价，采用理论测试和综合项目测试的方式对学生进行考核，检查学生的专业能力和职业素养的成长确实达到或超过预期。理论采用试卷测试的方式进行，采用定量的测试，检查学生对专业知识的掌握程度。综合项目测试由教师、企业专家共同形成考官，选取源自企业的真实工作任务作为考核项目，组织学生以小组合作的方式在规定的时间内完成项目任务，考官全程进行测评，可根据项目的难易对评价项目及权重进行适当调整。

学年评价，采用每学年进行“述职”答辩的方式进行，学生对自身一学年的知识与技能学习、项目学习、赛证结果进行综合汇报；学期/学年“述职”评委会，由学校教师，企业人员参与共同评审。

毕业评价在达到毕业要求的基础上综合毕业答辩、学年答辩、学分及理论成绩，进行综合等级评定。结果分为三个等级，分别是通过、良好和优秀，并确立对应标准与分布比例。

各评价阶段之间的评价维度各有不同的侧重，完整记录学习旅程，阶段化的评价可以及时发现学习过程中的待改进点，适时、及时地解决问题。

### **四维评价维度：**

从底层核心素养的培养作为起点，通过学习积累知识，经由实践转化为自身能力，形成学习成果，覆盖全部学习过程，使评价过程更完整。主要包含四方面维度：核心素质、关键知识、综

合能力、实践成果

(1) 核心素质：主要包括品格和修养两个子维度。品格：指爱国、爱党、遵纪守法、有正确的社会主义价值观和新闻观。修养：道德修养、职业修养和通识修养。道德修养：诚实守信、遵守公共道德。职业修养：爱岗敬业、有职业担当、具备良好的职业礼仪。通识素养：哲学社会科学素养、人文素养、自然科学与技术素养、美学艺术素养、实践能力素养

(2) 关键知识：拥有核心素养的必备常识，以及本专业和相关专业领域基础理论与知识。

(3) 综合能力：纳入全国职业院校技能大赛和对应1+X证书结果评估，验证完成本专业工作所需的通用能力和专业能力；

(4) 实践成果：能利用在校期间积累的素质和专业知识，形成综合能力，进而在实践中产出实际的工作结果。

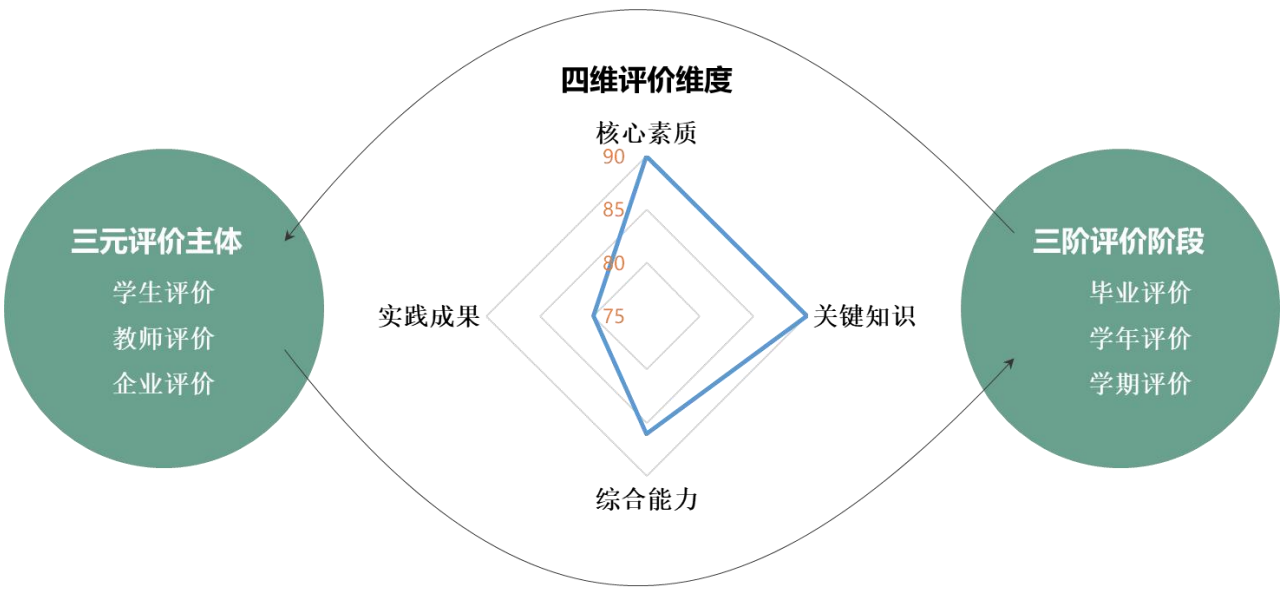


图 9-1 教学评价机制

(六) 质量诊断与改进

1. 建立专业建设和教学质量诊断与改进机制。健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2. 完善教学管理机制。加强日常教学组织运行与管理，定期开展 课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制。对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4. 建立专业教研活动机制。成立专业教研组，定期进行教学评估，针对重点、难点问题开展教研，充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

5. 建立人才培养方案实施的监管体系及修订机制。加强对人才培养方案实施情况的检查指导和必要的质量监测。形成人才培养方案修订机制，紧跟区域产业行业发展变化，结合人才培养质量，每年调整、更新专业人才培养方案，推进专业人才培养质量持续提升。

## 十、毕业要求

### （一）学分要求和学分免修条件

至少修满280学分。

学分免修条件：

比赛：教育部组织的国家级比赛获奖，可抵扣2学分，学会组织的抵1学分；北京市一等奖以上奖项抵1学分

证书：考取1+X职业技能等级证书或者国家级职业技能等级证书，1个抵4学分；考取行业、企业相关职业技能等级证书，1个抵2学分。

荣誉：获得市级“三好学生”“优秀学生干部”等同等荣誉，可酌情抵扣1-2学分。

### （二）思想道德要求

坚持正确的政治方向，爱国拥党，理想信念坚定，思想道德高尚，行为习惯良好，无违规违纪；参与学校“三路十八湾”德育体系要求的十八项核心教育内容学习，五年评价成绩合格，具备人工智能工程技术人员岗位素养。

### （三）综合实践要求

参与1项以上综合实践项目，并通过项目考核。

符合以上要求，并且须通过本专业人才培养方案规定的全部教学环节，并考核合格，可授予本专业高职学历毕业证书。

### （四）获取的职业证书要求

至少取得人工智能数据处理职业技能等级证书（初级）或计算机视觉应用开发职业技能等级证书（初级）。

### （五）转段说明

转段升学工作参照北京市“3+2中高职衔接”相关规定执行。学生完成前3年学业且成绩合格者，由中职学校颁发中职毕业证书；学生完成全部学业且成绩合格者，由合作高职院校颁发高职毕业证书。

中职阶段学生必须具有人工智能技术与应用专业3+2资格，需报考北京工业职业技术学院人工智能技术与应用专业2年制高职。转段考试合格者，继续在中职院校进行学习。

奖励条件：

1. 凡学生获得市级三好学生、市级优秀学生干部、市级优秀团干部称号且符合没有处分、平均总评成绩高于 70 分者两项条件者，可直接获得免试资格。
2. 在各类市级赛项中获得市级一等奖学生可在同等条件下优先推荐。
3. 在全国技能大赛中取得三等奖以上的学生可在同等条件下优先推荐。

十一、附录

附件一、教学进程安排表

| 课程类别  | 序号        | 课程名称             | 课程编码        | 学分 | 学时分配 |      |      | 课程性质 | 考核方式 | 学期课时安排 |    |    |    |    |    |      |    |    |    | 备注 |  |
|-------|-----------|------------------|-------------|----|------|------|------|------|------|--------|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|--|
|       |           |                  |             |    | 总学时  | 理论   | 实践   |      |      | 中职阶段   |    |    |    |    |    | 高职阶段 |    |    |    |    |  |
|       |           |                  |             |    |      |      |      |      |      | 1      | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7    | 8  | 9  | 10 |    |  |
| 公共基础课 | 1         | 思想政治             | 000000Z01   | 12 | 216  | 108  | 108  | 必修   | 考试   | 2      | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |      |    |    |    |    |  |
|       | 2         | 语文               | 000000Z02   | 16 | 288  | 216  | 72   | 必修   | 考试   | 4      | 4  | 2  | 2  | 2  | 2  |      |    |    |    |    |  |
|       | 3         | 历史               | 000000Z03   | 4  | 72   | 36   | 36   | 必修   | 考试   |        |    | 2  | 2  |    |    |      |    |    |    |    |  |
|       | 4         | 数学               | 000000Z04   | 16 | 288  | 144  | 144  | 必修   | 考试   | 4      | 4  | 2  | 2  | 2  | 2  |      |    |    |    |    |  |
|       | 5         | 英语               | 000000Z05   | 16 | 288  | 144  | 144  | 必修   | 考试   | 4      | 4  | 2  | 2  | 2  | 2  |      |    |    |    |    |  |
|       | 6         | 信息技术             | 000000Z06   | 6  | 108  | 36   | 72   | 必修   | 考试   | 2      | 2  | 2  |    |    |    |      |    |    |    |    |  |
|       | 7         | 体育与健康            | 000000Z07   | 18 | 324  | 162  | 162  | 必修   | 考试   | 2      | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2    | 2  | 2  |    |    |  |
|       | 8         | 艺术（美术）           | 000000Z08MS | 1  | 18   | 6    | 12   | 必修   | 考试   |        |    | 1  |    |    |    |      |    |    |    |    |  |
|       | 9         | 艺术（音乐）           | 000000Z08YY | 1  | 18   | 6    | 12   | 必修   | 考试   |        |    |    | 1  |    |    |      |    |    |    |    |  |
|       | 12        | 物理               | 000000Z10   | 10 | 180  | 162  | 18   | 必修   | 考试   | 4      | 2  | 2  | 2  |    |    |      |    |    |    |    |  |
|       | 14        | 劳动教育             | 000000Z09   | 1  | 18   | 0    | 18   | 必修   | 考试   |        |    |    |    | 1  |    |      |    |    |    |    |  |
|       | 15        | 马克思主义哲学          | 000000G01   | 2  | 36   | 18   | 18   | 必修   | 考试   |        |    |    |    |    |    | 2    |    |    |    |    |  |
|       | 16        | 毛泽东思想和中国特色社会主义概论 | 000000G02   | 2  | 36   | 18   | 18   | 必修   | 考试   |        |    |    |    |    |    |      | 2  |    |    |    |  |
|       | 17        | 大学生心理健康教育        | 000000G06   | 2  | 36   | 18   | 18   | 必修   | 考试   |        |    |    |    |    |    |      |    | 2  |    |    |  |
|       | 18        | 形势与政策            | 000000G03   | 2  | 36   | 20   | 16   | 必修   | 考试   |        |    |    |    |    |    |      | 2  |    |    |    |  |
|       | 19        | 大学英语             | 000000G17   | 6  | 108  | 80   | 28   | 必修   | 考试   |        |    |    |    |    |    | 2    | 2  | 2  |    |    |  |
|       | 20        | 高等数学             | 000000G07   | 8  | 144  | 120  | 24   | 必修   | 考试   |        |    |    |    |    |    | 4    | 4  |    |    |    |  |
|       | 21        | 矩阵基础             | 000000G21   | 2  | 36   | 30   | 6    | 必修   | 考试   |        |    |    |    |    |    |      | 2  |    |    |    |  |
|       | 22        | 概率论与数理统计         | 000000G20   | 2  | 36   | 30   | 6    | 必修   | 考试   |        |    |    |    |    |    |      |    | 2  |    |    |  |
|       | 公共基础必修课汇总 |                  |             |    | 127  | 2286 | 1354 | 932  |      |        | 22 | 20 | 17 | 15 | 11 | 10   | 10 | 14 | 8  | 0  |  |

|  |           |  |        |           |   |     |      |      |      |    |  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |   |
|--|-----------|--|--------|-----------|---|-----|------|------|------|----|--|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|---|
|  | 23        |  | 科学思维训练 | 000000Z18 | 4 | 72  | 20   | 52   | 选修   | 考查 |  |    |    |    | 4  |    |    |    |     | 二选一 |   |
|  | 24        |  | 职业素养   | 000000Z13 |   |     |      |      |      |    |  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |   |
|  | 25        |  | 中华传统文化 | 000000Z12 | 2 | 36  | 10   | 26   | 选修   | 考查 |  |    | 1  | 1  |    |    |    |    | 二选一 |     |   |
|  | 26        |  | 知识产权保护 | 000000Z17 |   |     |      |      |      |    |  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |   |
|  | 27        |  | 文献索引   | 000000Z15 | 2 | 36  | 10   | 26   | 选修   | 考查 |  |    |    |    | 2  |    |    |    | 二选一 |     |   |
|  | 28        |  | 创新创业   | 000000Z16 |   |     |      |      |      |    |  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |   |
|  | 公共基础选修课汇总 |  |        |           |   | 8   | 144  | 40   | 104  |    |  | 0  | 0  | 1  | 1  | 4  | 2  | 0  | 0   | 0   | 0 |
|  | 公共基础课汇总   |  |        |           |   | 135 | 2430 | 1394 | 1036 |    |  | 22 | 20 | 18 | 16 | 15 | 12 | 10 | 14  | 8   | 0 |

|      |         |    |              |              |    |     |     |     |     |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|------|---------|----|--------------|--------------|----|-----|-----|-----|-----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| 专业课程 | 专业基础课   | 29 | 人工智能基础       | 710212Z0B01  | 2  | 36  | 18  | 18  | 必修  | 考试 | 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 群平台课     |
|      |         | 30 | 图形化编程技术应用    | 710212Z0B02  | 2  | 36  | 18  | 18  | 必修  | 考试 | 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |          |
|      |         | 31 | 信息技术设备组装与维护  | 7102Z1B02    | 2  | 36  | 16  | 20  | 必修  | 考试 | 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 群平台课     |
|      |         | 32 | 通用网络技术       | 7102Z1B01    | 2  | 36  | 16  | 20  | 必修  | 考试 |   | 2 |   |   |   |   |   |   |   |   | 群平台课     |
|      |         | 33 | 程序设计基础       | 7102Z1B03    | 8  | 144 | 40  | 104 | 必修  | 考试 |   | 4 | 4 |   |   |   |   |   |   |   | 群平台课     |
|      |         | 34 | Linux 系统应用基础 | 7102Z1B05    | 4  | 72  | 22  | 50  | 必修  | 考试 |   |   | 4 |   |   |   |   |   |   |   | 群平台课     |
|      |         | 35 | 前端设计与开发      | 7102Z1B04    | 4  | 72  | 22  | 50  | 必修  | 考试 |   |   |   | 4 |   |   |   |   |   |   | 群平台课     |
|      |         | 36 | 数据库技术应用      | 7102Z1B06    | 4  | 72  | 22  | 50  | 必修  | 考试 |   |   |   | 4 |   |   |   |   |   |   | 群平台课     |
|      | 专业基础课汇总 |    |              |              |    | 28  | 504 | 174 | 330 |    |   | 6 | 6 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0        |
|      | 专业核心课   | 37 | 数据采集         | 710212Z1B03  | 4  | 72  | 22  | 50  | 必修  | 考试 |   |   |   | 4 |   |   |   |   |   |   | 岗赛课证融通课程 |
|      |         | 38 | 数据分析与可视化     | 710212Z1B04  | 6  | 108 | 52  | 56  | 必修  | 考试 |   |   |   |   | 6 |   |   |   |   |   | 岗赛课证融通课程 |
|      |         | 39 | Web 框架技术应用   | 710212Z1B05  | 4  | 72  | 22  | 50  | 必修  | 考试 |   |   |   |   | 4 |   |   |   |   |   | 岗赛课证融通课程 |
|      |         | 40 | 图像数据预处理      | 510209ZG1B06 | 10 | 180 | 80  | 100 | 必修  | 考试 |   |   |   |   |   | 6 | 4 |   |   |   | 岗赛课证融通课程 |
|      |         | 41 | 数据标注         | 710212Z1B07  | 2  | 36  | 16  | 20  | 必修  | 考试 |   |   |   |   |   | 2 |   |   |   |   | 岗赛课证融通课程 |

|  |         |    |              |             |    |     |     |     |    |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |          |
|--|---------|----|--------------|-------------|----|-----|-----|-----|----|----|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----------|
|  |         | 42 | 人工智能应用部署     | 710212Z1B08 | 4  | 72  | 30  | 42  | 必修 | 考试 |   |   |   |   |    | 4  |    |    |    | 岗赛课证融通课程 |
|  |         | 43 | 人工智能算法基础     | 510209G1B09 | 8  | 144 | 50  | 94  | 必修 | 考试 |   |   |   |   |    |    | 4  | 4  |    | 岗赛课证融通课程 |
|  |         | 44 | 深度学习框架应用     | 510209G1B10 | 4  | 72  | 40  | 32  | 必修 | 考试 |   |   |   |   |    |    | 4  |    |    | 岗赛课证融通课程 |
|  |         | 45 | 算法模型训练       | 510209G1B11 | 6  | 108 | 40  | 68  | 必修 | 考试 |   |   |   |   |    |    |    | 6  |    | 岗赛课证融通课程 |
|  | 专业核心课汇总 |    |              |             | 48 | 864 | 352 | 512 |    |    | 0 | 0 | 0 | 4 | 10 | 12 | 12 | 10 | 0  | 0        |
|  | 综合应用课   | 46 | 智慧校园信息系统运维服务 | 510209G1B12 | 4  | 72  | 22  | 50  | 必修 | 考试 |   |   |   |   |    |    |    |    | 4  |          |
|  |         | 47 | 智慧交通无人驾驶应用部署 | 510209G1B13 | 4  | 72  | 28  | 44  | 必修 | 考试 |   |   |   |   |    |    |    |    | 4  |          |
|  |         | 48 | 个人博客网站搭建     | 510209G1B14 | 4  | 72  | 22  | 50  | 必修 | 考试 |   |   |   |   |    |    |    |    | 4  |          |
|  |         | 49 | 智慧楼门长语音助手管理  | 510209G1B15 | 4  | 72  | 28  | 44  | 必修 | 考试 |   |   |   |   |    |    |    |    | 4  |          |
|  | 综合应用课汇总 |    |              |             | 16 | 288 | 100 | 188 |    |    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 16 | 0        |
|  | 专业拓展课   | 50 | 计算机专业英语      | 710212Z0X16 | 2  | 36  | 16  | 20  | 选修 | 考查 |   | 2 |   |   |    |    |    |    |    | 二选一      |
|  |         | 51 | 计算机组成原理      | 710212Z0X17 |    |     |     |     |    |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |          |
|  |         | 52 | 单片机技术应用      | 710212Z0X18 | 2  | 36  | 14  | 22  | 选修 | 考查 |   |   | 2 |   |    |    |    |    |    | 二选一      |
|  |         | 53 | C 语言程序设计     | 710212Z0X19 |    |     |     |     |    |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |          |
|  |         | 54 | 办公自动化        | 710212Z0X20 | 3  | 54  | 16  | 38  | 选修 | 考查 |   |   |   |   | 3  |    |    |    |    | 二选一      |
|  |         | 55 | 服务机器人应用      | 710212Z0X21 |    |     |     |     |    |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |          |
|  |         | 56 | 常用算法编程       | 710212Z0X21 | 4  | 72  | 16  | 56  | 选修 | 考查 |   |   |   |   |    | 4  |    |    |    | 二选一      |
|  |         | 57 | 数据结构         | 710212Z0X21 |    |     |     |     |    |    |   |   |   |   |    |    |    |    |    |          |
|  |         | 58 | 机器人设计与组装     | 510209G0X24 | 4  | 72  | 22  | 50  | 选修 | 考查 |   |   |   |   |    |    | 4  |    |    | 二选一      |

|      |         |            |             |     |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|------|---------|------------|-------------|-----|------|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
|      | 59      | 机械臂技术应用    | 510209G0X25 |     |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|      | 60      | git 技术应用   | 510209G0X26 | 2   | 36   | 16   | 20   | 选修 | 考查 |    |    |    |    |    |    | 2  |    |    | 二选一 |
|      | 61      | 数字孪生技术应用   | 510209G0X27 |     |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|      | 62      | 传感器技术应用    | 510209G0X28 | 4   | 72   | 22   | 50   | 选修 | 考查 |    |    |    |    |    |    |    | 4  |    | 二选一 |
|      | 63      | 智能机器人交付与运维 | 510209G0X29 |     |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|      | 64      | 人工智能接口应用   | 510209G0X30 | 4   | 72   | 22   | 50   | 选修 | 考查 |    |    |    |    |    |    |    |    | 4  | 二选一 |
|      | 65      | 物联网技术应用    | 510209G0X31 |     |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|      | 专业拓选修汇总 |            |             | 25  | 450  | 144  | 306  |    |    | 0  | 2  | 2  | 0  | 3  | 4  | 6  | 4  | 4  | 0   |
|      | 专业课汇总   |            |             | 117 | 2106 | 770  | 1336 |    |    | 6  | 8  | 10 | 12 | 13 | 16 | 18 | 14 | 20 | 0   |
|      |         |            |             |     |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 实习实践 | 岗位实习    |            |             | 28  | 504  | 0    | 504  | 必修 | 考查 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 28  |
| 合计   | 必修课合计   |            |             | 247 | 4446 | 1980 | 2466 |    |    | 28 | 26 | 25 | 27 | 21 | 22 | 22 | 24 | 24 | 0   |
|      | 选修课合计   |            |             | 33  | 594  | 184  | 410  |    |    | 0  | 2  | 3  | 1  | 7  | 6  | 6  | 4  | 4  | 0   |
|      | 合计      |            |             | 280 | 5040 | 2164 | 2876 |    |    | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |     |

附件二、职业分析及课程转化表

1. 典型职业活动和工作任务分析表

| 编号 | 典型工作任务 | 典型工作任务描述                                                                       | 典型工作任务工作过程分析 |      |        |      |   |   |   |
|----|--------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|--------|------|---|---|---|
|    |        |                                                                                | 1            | 2    | 3      | 4    | 5 | 6 | 7 |
| 1  | 数据标注   | 了解项目需求,与项目需求方沟通确认数据标注需求及验收标准;设计数据标注规则及方法,选择标注工具,对数据进行标注;按照验收标准对标注产物进行验收和持久化保存。 | 沟通确认         | 数据标注 | 标注结果导出 | 验收交付 |   |   |   |

|   |            |                                                                                                                                 |               |               |               |             |            |        |  |
|---|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|------------|--------|--|
| 2 | 数据采集与清洗    | 沟通确认采集需求，制定数据采集方案，搭建采集场景，准备数据采集工具：可采用开源工具（如：八爪鱼）或自研数据采集工具（如：爬虫）；按照采集方案进行数据采集；使用人工/常用的数据处理工具对异常数据进行处理，实现简单噪声数据的清洗，对产出的数据进行持久化保存。 | 数据采集需求        | 采集方案计划        | 软硬件准备         | 数据采集        | 清洗         | 存储     |  |
| 3 | 算法模型开发与训练  | 沟通确认项目需求，根据需求进行数据处理，模型框架选择，模型结构设计和开发，进行模型训练、性能评估和参数调整，最后根据不同框架模型的模型保存方式，完成模型封装。                                                 | 需求确认/分析       | 数据处理          | 模型结构设计/模型框架选取 | 模型训练/参数调整   | 模型性能评估     | 模型封装   |  |
| 4 | 算法模型部署     | 根据项目应用场景，选择合适的模型部署框架；能够针对不同设备进行模型优化提速与性能评估，安装服务器/嵌入式部署环境，完成推理模型的上线部署。                                                           | 部署框架比较/部署格式转换 | 部署框架比较/部署格式转换 | 模型提速          | 单/多模型部署代码编写 | 性能评估       | 应用部署上线 |  |
| 5 | 人工智能应用部署   | 沟通交流部署资源，确保满足部署实施的条件后，首先完成服务器的部署与调试，然后根据项目需求，实现客户现场设备与系统的对接，安装部署 AI 系统，确保系统正确，稳定运行；部署实施完成后，归档整理现场部署情况，并进行客户培训。                  | 与客户交流部署资源     | 服务器部署与调试      | 系统对接          | 客户端安装       | 归档整理现场部署情况 | 应用培训   |  |
| 6 | 智能机器人交付与运维 | 确认项目需求，评估交付现场基础环境及硬件设备是否满足部署要求；根据需求对机器人进行配置与测试，并进行客户培训。能够根据产品手册，解决客户问题，系统更新与日志收集。                                               | 交付信息确认        | 硬件设备检测        | 软件环境配置        | 现场交付及复盘     | 项目验收       | 持续服务运维 |  |
| 7 | AI 功能后端    | 根据产品需求，进行 AI 应用系统功能后端的                                                                                                          | 需求分           | 系统设计          | 模块功能          | 功能测         | 压力测试       |        |  |

|   |         |                                                                      |        |      |        |      |      |           |         |
|---|---------|----------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|------|------|-----------|---------|
|   | 开发      | 设计、开发、测试（功能测试和压力测试），确保功能正确，性能满足项目要求；                                 | 析      | 计    | 开发     | 试    |      |           |         |
| 8 | AI 产品设计 | 需求挖掘与分析，进行产品设计，撰写产品需求说明书,并对产品进行生命周期管理,包括：制定研发计划，与研发、测试、QA 等合作完成项目落地。 | 需求分析确认 | 梳理功能 | 撰写 PRD | 需求评审 | 开发计划 | 开发 & 上线跟进 | 试运行收集完善 |

## 2. 职业能力分析表

| 典型职业活动名称: | 典型职业活动序号:                                                                                                                                                                                          | 工作任务及编号                                                                 | 1. 需求确认 | 2. 数据标注 | 3. 标注结果导出 | 4. 验收交付 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-----------|---------|
| 数据标注      | A                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |         |         |           |         |
| 典型职业活动描述  | <p>1. 活动性质: 该典型职业活动是人工智能行业的入门职业活动, 是人工智能工程师需要具备的基础工作技能。</p> <p>2. 职业活动: 了解项目需求, 与项目需求方沟通确认数据标注需求及验收标准; 设计数据标注规则及方法, 选择标注工具, 对数据进行标注; 按照验收标准对标注产物进行验收和持久化保存。</p>                                    |                                                                         |         |         |           |         |
| 工作要求与考核标准 | <p>1. 了解AI主流领域算法原理, 熟悉常用待标注数据类型格式及数据标注方式。</p> <p>2. 能够与需求方沟通确认标注需求, 制定标注规则, 并通过小规模试标确认标注需求和标注方法。</p> <p>3. 掌握使用标注工具完成常见算法数据标注任务工作。</p> <p>4. 能够根据标注需求, 对标注结果进行校对, 质检; 并通过数据标注平台或存储设备完成数据持久化保存。</p> |                                                                         |         |         |           |         |
| 能力类别      | 编号                                                                                                                                                                                                 | 能力描述                                                                    | 学习程度    |         |           |         |
| 职业能力      | P-A-1.1                                                                                                                                                                                            | 了解AI主流领域算法原理(如: 视觉, 语音等), 明确数据标注目标, 完成数据标注需求分析工作。                       | L3应用    |         |           |         |
|           | P-A-1.2                                                                                                                                                                                            | 能够熟练使用office等办公软件撰写数据标注需求。                                              | L3应用    |         |           |         |
|           | P-A-1.3                                                                                                                                                                                            | 具备使用开源(如: CVAT, Labelme等)或自研数据标注工具进行小规模试标的能力; 通过小规模试标实现需求确认, 并完成数据标注样例。 | L3应用    |         |           |         |
|           | P-A-1.4                                                                                                                                                                                            | 通过小规模试标实现需求确认; 并根据试标情况, 调整数据标注方法, 提升标注效率。                               | L3应用    |         |           |         |
|           | P-A-1.5                                                                                                                                                                                            | 掌握项目管理知识, 制定合理的数据标注计划。                                                  | L3应用    |         |           |         |
|           | P-A-2.1                                                                                                                                                                                            | 能够根据标注需求, 制定标准规范。                                                       | L3应用    |         |           |         |
|           | P-A-2.2                                                                                                                                                                                            | 熟悉AI领域常用待标注类型的数据格式, 使用数据标注工具完成常见算法任务的数据标注工作, 如: 分类, 检测, 分割等。            | L3应用    |         |           |         |
|           | P-A-3.1                                                                                                                                                                                            | 熟悉常见算法类型对应的标注结果数据格式, 能够使用数据标注工具的导出功能, 导出标注结果。                           | L3应用    |         |           |         |
|           | P-A-4.1                                                                                                                                                                                            | 根据数据标注需求, 对标注结果进行校对, 质检;                                                | L3应用    |         |           |         |
|           | P-A-4.2                                                                                                                                                                                            | 具备使用标注平台或存储平台, 完成对数据标注产出物的持久化保存。                                        | L3应用    |         |           |         |

|      |       |                                                                      |      |
|------|-------|----------------------------------------------------------------------|------|
| 通用能力 | G-A-1 | 学习能力：了解人工智能行业最新技术，掌握人工智能主流领域算法原理（如：视觉，语音等），熟悉常用的数据标注工具和标注方法。         | L3应用 |
|      | G-A-2 | 沟通能力：具备良好的沟通理解能力，能够明确项目意图，在遇到问题时，能够主动沟通，确保各方共识项目意图。                  | L3应用 |
|      | G-A-3 | 协作能力：具备专业工作语言能力，正确使用专有名词，规范专业术语与行业用语，能够顺畅地与团队沟通交流。                   | L3应用 |
|      | G-A-4 | 责任心和耐心：做事认真仔细，踏实肯干，能够按照标注要求认真完成任务，保证标注任务高质量，按时完成。                    | L3应用 |
| 社会能力 | S-A-1 | 合作意识：善于与团队协作、沟通解决问题；善于外部交流，有效跨部门推进工作进程。                              | L3应用 |
|      | S-A-2 | 法律安全意识：充分了解人工智能行业法规法则，拥有版权意识，自觉维护行业良好风气。                             | L3应用 |
|      | S-A-3 | 社会责任感：具有社会责任感，能够传递正确的社会价值，时刻维护国家的荣誉与形象。                              | L3应用 |
|      | S-A-4 | 职业道德：树立正确的职业观，注意不侵犯他人肖像权、保障他人隐私，爱岗敬业、德技并修。                           | L3应用 |
| 发展能力 | D-A-1 | 创业意识：具备一定的创业意识，培养立足岗位创新创业能力。                                         | L3应用 |
|      | D-A-2 | 前瞻眼光：关注行业发展动态了解行业现状与热门资讯，分析行业未来发展趋势与底层逻辑，洞察行业发展走向，随时调整自我职业规划，顺应时代发展。 | L3应用 |
|      | D-A-3 | 自我发展：有关关注行业最新前沿技术的意识，不断进行自我知识更新与学习。                                  | L3应用 |
|      | D-A-4 | 纵深发展：善于把握发展实际工作技能，切忌眼高手低、泛而不专，不断在行业内深耕技能，向纵深发展。                      | L3应用 |

|           |                                                                                                                                                                                    |         |           |           |          |         |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-----------|----------|---------|
| 典型职业活动名称： | 典型职业活动序号：                                                                                                                                                                          | 工作任务及编号 | 1. 数据采集需求 | 2. 采集方案计划 | 3. 软硬件准备 | 4. 数据采集 |
| 数据收集与清洗   | B                                                                                                                                                                                  |         | 5. 清洗     | 6. 存储     |          |         |
| 典型职业活动描述  | 1. 活动性质：该典型职业活动是人工智能行业的基础职业活动，是数据采集工程师需要具备的核心工作技能。<br>2. 职业活动：根据项目需求，制定数据采集方案，搭建采集场景，准备数据采集工具：可采用开源工具（如：八爪鱼）或自研数据采集工具（如：爬虫）；按照采集方案进行数据采集；使用人工/常用的数据处理工具对异常数据进行处理，实现简单噪声数据的清洗，对产出的数 |         |           |           |          |         |

|                   |                                                                                                        |                                                                                         |      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                   | 据进行持久化保存。                                                                                              |                                                                                         |      |
| 工作<br>要求与<br>考核标准 | 1. 能够准确理解采集需求，具备根据需求设计采集方案的能力。                                                                         |                                                                                         |      |
|                   | 2. 负责数据采集项目计划制定，执行，监控，风险管理工作。                                                                          |                                                                                         |      |
|                   | 3. 能够根据采集方案，掌握使用不同数据采集方式进行数据采集的能力：<br>①选择合适的开源采集工具，并具备使用指定的软硬件搭建采集场景的能力；<br>②具备设计和开发数据采集工具（如：网络爬虫）的能力。 |                                                                                         |      |
|                   | 4. 具备数据采集与爬取、解析、清洗、入库等能力。                                                                              |                                                                                         |      |
|                   | 5. 具备网页信息抽取，数据清洗等数据处理能力。                                                                               |                                                                                         |      |
| 能力类别              | 编号                                                                                                     | 能力描述                                                                                    | 学习程度 |
| 职业<br>能力          | P-B-1.1                                                                                                | 理解客户的业务场景，明确该场景下需要适配的算法种类，以及其中AI算法需要的数据类型，沟通确认数据采集需求。                                   | L3应用 |
|                   | P-B-2.1                                                                                                | 能够使用Office软件撰写数据采集需求，明确：采集场景（采集的硬件设备，软件系统），采集要求&方法，包括：采集数量，数据保存的格式及数据交付方式。              | L3应用 |
|                   | P-B-2.2                                                                                                | 能够理解硬件供应商提供的产品性能，抓住传感器主要性能指标，选择满足采集需求的硬件设备。                                             | L3应用 |
|                   | P-B-2.3                                                                                                | 熟悉常用数据清洗软件工具的功能/输入/输出/工作条件，在获得清洗需求后选择适合的软件工具种类。                                         | L3应用 |
|                   | P-B-3.1                                                                                                | 具备搭建采集场景的能力：掌握数据采集设备的工作原理，如：摄像头，深度相机，毫米波雷达，激光雷达等传感器捕获数据的原理；能够利用三脚架，角反等工具，在采集场景中安装部署传感器。 | L3应用 |
|                   | P-B-3.2                                                                                                | 具备完成采集现场软件的安装与基本维护的能力：能够在Windows,Linux操作系统中安装常用软件以及采集工具所依赖软件的安装流程（如：docker）。            | L3应用 |
|                   | P-B-4.1                                                                                                | 掌握常用数据采集工具（如：八爪鱼，后裔采集器等）的使用，完成网页信息爬取。                                                   | L3应用 |
|                   | P-B-4.2                                                                                                | 掌握利用数据平台提供的 API 接口（如：微博开放平台API），网络爬虫编写数据采集工具。                                           | L3应用 |
|                   | P-B-4.3                                                                                                | 掌握 OpenCV, FFMPEG, GStreamer等图像数据接入解码软件包，根据具体采集需求，完成采集工具的代码编写。                          | L3应用 |

|      |         |                                                                     |      |
|------|---------|---------------------------------------------------------------------|------|
|      | P-B-5.1 | 掌握领域知识，能够判断并定位脏数据，包括：缺失数据，异常数据，不一致的数据等。                             | L3应用 |
|      | P-B-5.2 | 掌握使用常用的数据清洗工具（如：Excel,Kettle等）进行数据清洗。                               | L3应用 |
|      | P-B-5.3 | 能够使用Python工具包（如：Pandas, Numpy等）进行大规模复杂数据的自动化数据清洗。                   | L3应用 |
|      | P-B-6.1 | 利用NAS等可扩展硬盘存储方案，在离线或内网环境下，进行存储设备的搭建。                                | L3应用 |
|      | P-B-6.2 | 能够使用NAS软件，以项目为单位，将清洗后的数据以统一格式进行存储。                                  | L3应用 |
|      | P-B-6.3 | 利用Python等脚本语言对每个项目存储的数据进行元信息（采集时间，地点，执行人员，数据量）的生成和维护。               | L3应用 |
| 通用能力 | G-B-1   | 沟通能力：具备良好的沟通理解能力，能够明确项目意图，在遇到问题时，能够主动沟通，确保各方共识项目意图。                 | L3应用 |
|      | G-B-2   | 表达能力：准确的语言表述能力，能够清晰、准确描述需求，方案，能够使共同参与者                              | L3应用 |
|      | G-B-3   | 执行能力：明确目标，具备清晰的制定规划，执行，复盘等能力。                                       | L3应用 |
|      | G-B-4   | 协作能力：具备专业工作语言能力，正确使用专有名词，规范专业术语与行业用语，能够顺畅地与团队沟通交流。                  | L3应用 |
|      | G-B-5   | 责任心和耐心：做事认真仔细，踏实肯干，能够按照项目要求认真完成任务，保证任务高质量，按时完成。                     | L3应用 |
|      | G-B-6   | 身心承受力：具备强健的体魄与良好的心理素质，适应兼具脑力与体力双重劳动的弹性工作制与加班熬夜情况。                   | L3应用 |
| 社会能力 | S-B-1   | 人际交流能力：                                                             | L3应用 |
|      | S-B-2   | 创新能力：                                                               | L3应用 |
|      | S-B-3   | 解决问题能力：具备独立思考，透过现象去看清楚问题的本质，分析问题，以理性的思维去看待问题的前因后果，最终找到解决问题的解决方案的能力。 | L3应用 |
|      | S-B-4   | 法律安全意识：充分了解人工智能行业法规规则，拥有版权意识，自觉维护行业良好风气。                            | L3应用 |
|      | S-B-5   | 合作意识：善于与团队协作、沟通解决问题；善于外部交流，有效跨部门推进工作进程。                             | L3应用 |
|      | S-B-6   | 职业道德：树立正确的职业观，注意不侵犯他人肖像权、保障他人隐私，爱岗敬业、德技并修。                          | L3应用 |
| 发展能力 | D-B-1   | 创业意识：具备一定的创业意识，培养立足岗位创新创业能力。                                        | L3应用 |
|      | D-B-2   | 前瞻眼光：关注行业发展动态了解行业现状与热门资讯，分析行                                        | L3应用 |

|  |       |                                                 |      |
|--|-------|-------------------------------------------------|------|
|  |       | 业未来发展趋势与底层逻辑，洞察行业发展走向，随时调整自我职业规划，顺应时代发展。        |      |
|  | D-B-3 | 自我发展：有关关注行业最新前沿技术的意识，不断进行自我知识更新与学习。             | L3应用 |
|  | D-B-4 | 纵深发展：善于把握发展实际工作技能，切忌眼高手低、泛而不专，不断在行业内深耕技能，向纵深发展。 | L3应用 |

| 典型职业活动名称： | 典型职业活动序号：                                                                                                                                                                                                                                                                       | 工作任务及编号                                                  | 1. 需求确认/分析 | 2. 数据处理 | 3. 模型结构设计/模型框架选取 | 4. 模型训练/参数调整 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------|---------|------------------|--------------|
| 算法模型开发与训练 | C                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          | 5. 模型性能评估  | 6. 模型封装 |                  |              |
| 典型职业活动描述  | <p>1. 活动性质：该典型职业活动是人工智能行业的进阶职业活动，是算法工程师需要具备的核心工作技能。</p> <p>2. 职业活动：沟通确认项目需求，根据需求进行数据处理，模型框架选择，模型结构设计和开发，进行模型训练、性能评估和参数调整，最后根据不同框架模型的模型保存方式，完成模型封装。</p>                                                                                                                          |                                                          |            |         |                  |              |
| 工作要求与考核标准 | <p>1. 具备较强的沟通能力，能够与项目需求人员沟通确认项目开发需求。</p> <p>2. 掌握使用Python工具包进行数据预处理的能力，如：Pandas，Numpy，OPenCV等。</p> <p>3. 能够使用主流的学习框架（如：Tensorflow，Pytorch等），开发和训练图像/语音等领域的AI模型。</p> <p>4. 掌握模型中各个参数对应的数学原理，物理意义。</p> <p>5. 掌握常见评估方法，如准确率，召回率，AUC，MSE等。</p> <p>6. 掌握主流学习框架的模型保存方式，具备模型封装的能力；</p> |                                                          |            |         |                  |              |
| 能力类别      | 编号                                                                                                                                                                                                                                                                              | 能力描述                                                     |            |         |                  | 学习程度         |
| 职业能力      | P-C-1.1                                                                                                                                                                                                                                                                         | 具备产品思维能力，理解产品需求和目的。                                      |            |         |                  | L3应用         |
|           | P-C-1.2                                                                                                                                                                                                                                                                         | 具备对项目周期交付时间的评估能力。                                        |            |         |                  | L3应用         |
|           | P-C-2.1                                                                                                                                                                                                                                                                         | 具备统计学知识，利用数学知识从海量数据中发现异常数据的能力。                           |            |         |                  | L3应用         |
|           | P-C-2.2                                                                                                                                                                                                                                                                         | 掌握使用python工具包（如：Numpy，Pandas，OPenCV等），实现数据过滤，选取及图像预处理功能。 |            |         |                  | L3应用         |
|           | P-C-3.1                                                                                                                                                                                                                                                                         | 掌握机器学习的基本模型，如线性回归，逻辑回归，Kmeans，GPDT等。                     |            |         |                  | L3应用         |
|           | P-C-3.2                                                                                                                                                                                                                                                                         | 掌握深度学习的基本模型，如DNN，CNN等。                                   |            |         |                  | L3应用         |

|      |         |                                                                      |      |
|------|---------|----------------------------------------------------------------------|------|
|      | P-C-3.3 | 掌握主流的学习框架如TensorFlow或者pytorch。                                       | L3应用 |
|      | P-C-4.1 | 掌握模型中各个参数对应的数学原理，物理意义                                                | L3应用 |
|      | P-C-4.2 | 模型参数对应的框架API，学会在编程代码中进行实战                                            | L3应用 |
|      | P-C-5.1 | 掌握常见评估方法，如准确率，召回率，AUC，MSE等。                                          | L3应用 |
|      | P-C-6.1 | 掌握TensorFlow/Pytorch模型的保存方式。                                         | L3应用 |
| 通用能力 | G-C-1   | 沟通能力：具备良好的沟通理解能力，能够明确项目意图，在遇到问题时，能够主动沟通，确保各方共识项目意图。                  | L3应用 |
|      | G-C-2   | 学习能力：了解人工智能行业最新技术，掌握人工智能主流领域算法框架及模型（如：视觉，语音等）。                       | L3应用 |
|      | G-C-3   | 执行能力：明确目标，具备清晰的制定规划，执行，复盘等能力。                                        | L3应用 |
|      | G-C-4   | 协作能力：具备专业工作语言能力，正确使用专有名词，规范专业术语与行业用语，能够顺畅地与团队沟通交流。                   | L3应用 |
|      | G-C-5   | 责任心和耐心：做事认真仔细，踏实肯干，能够按照项目要求认真完成任务，保证任务高质量，按时完成。                      | L3应用 |
|      | G-C-6   | 身心承受力：具备强健的体魄与良好的心理素质，适应兼具脑力与体力双重劳动的弹性工作制与加班熬夜情况。                    |      |
| 社会能力 | S-C-1   | 合作意识：善于与团队协作、沟通解决问题；善于外部交流，有效跨部门推进工作进程。                              | L3应用 |
|      | S-C-2   | 法律安全意识：充分了解人工智能行业法规法则，拥有版权意识，自觉维护行业良好风气。                             | L3应用 |
|      | S-C-3   | 社会责任感：具有社会责任感，能够传递正确的社会价值，时刻维护国家的荣誉与形象。                              | L3应用 |
|      | S-C-4   | 职业道德：树立正确的职业观，注意不侵犯他人肖像权、保障他人隐私，爱岗敬业、德技并修。                           | L3应用 |
| 发展能力 | D-C-1   | 创业意识：具备一定的创业意识，培养立足岗位创新创业能力。                                         | L3应用 |
|      | D-C-2   | 前瞻眼光：关注行业发展动态了解行业现状与热门资讯，分析行业未来发展趋势与底层逻辑，洞察行业发展走向，随时调整自我职业规划，顺应时代发展。 | L3应用 |
|      | D-C-3   | 自我发展：有关注行业最新前沿技术的意识，不断进行自我知识更新与学习。                                   | L3应用 |
|      | D-C-4   | 纵深发展：善于把握发展实际工作技能，切忌眼高手低、泛而不专，不断在行业内深耕技能，向纵深发展。                      | L3应用 |

|           |           |         |                  |         |                |         |
|-----------|-----------|---------|------------------|---------|----------------|---------|
| 典型职业活动名称： | 典型职业活动序号： | 工作任务及编号 | 1. 部署框架比较/部署格式转换 | 2. 模型提速 | 3. 单/多模型部署代码编写 | 4. 性能评估 |
|-----------|-----------|---------|------------------|---------|----------------|---------|

|                |                                                                                                                                     |                                                                                                       |      |  |  |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--|--|
| 算 法 模<br>型 部 署 | D                                                                                                                                   | 5. 应用部署上线                                                                                             |      |  |  |
| 典型职业活动描述       | 1. 活动性质：该典型职业活动是人工智能行业的进阶职业活动，是人工智能算法工程师需要具备的工作技能。<br>2. 职业活动：根据项目应用场景，选择合适的模型部署框架；能够针对不同设备进行模型优化提速与性能评估，安装服务器/嵌入式部署环境，完成推理模型的上线部署。 |                                                                                                       |      |  |  |
| 工作要求与考核标准      | 1. 具备根据应用场景选择部署框架的能力，如开发环境选用Pytorch/Pytorch lighting，生产环境选用TensorFlow Serving，移动端使用Tensorflow lite/ncnn。                            |                                                                                                       |      |  |  |
|                | 2. 具备使用不同的深度学习框架导出ONNX的能力。                                                                                                          |                                                                                                       |      |  |  |
|                | 3. 能够使用常用的剪枝方法对模型进行优化，实现模型提速。                                                                                                       |                                                                                                       |      |  |  |
|                | 4. 具备使用TVM在不同硬件环境CPU/GPU/ARM上生成优化模型，实现模型提速的能力。                                                                                      |                                                                                                       |      |  |  |
|                | 5. 能够使用Flask/Fast API等完成 Restful API的编写，并完成模型部署。                                                                                    |                                                                                                       |      |  |  |
|                | 6. 能够通过日志对模型性能进行评估。                                                                                                                 |                                                                                                       |      |  |  |
| 能力类别           | 编号                                                                                                                                  | 能力描述                                                                                                  | 学习程度 |  |  |
| 职业能力           | P-D-1.1                                                                                                                             | 具备根据应用场景选择部署框架的能力，如开发环境选用Pytorch/Pytorch lighting，生产环境选用TensorFlow Serving，移动端使用Tensorflow lite/ncnn。 | L3应用 |  |  |
|                | P-D-1.2                                                                                                                             | 掌握不同深度学习框架导出ONNX的方法。                                                                                  | L3应用 |  |  |
|                | P-D-2.1                                                                                                                             | 具备使用TVM在不同硬件环境CPU/GPU/ARM上生成优化模型的能力。                                                                  | L3应用 |  |  |
|                | P-D-2.2                                                                                                                             | 具备使用Tensorflow lite量化工具获取优化模型的能力。                                                                     | L3应用 |  |  |
|                | P-D-2.3                                                                                                                             | 具备使用常用的剪枝方法对模型进行优化，实现模型提速的能力。                                                                         | L3应用 |  |  |
|                | P-D-3.1                                                                                                                             | 能够根据业务需求和模型之间的依赖关系，正确调用模型获取需要的结果                                                                      | L3应用 |  |  |
|                | P-D-3.2                                                                                                                             | 熟练使用Flask/FastAPI等完成restful api的编写                                                                    | L3应用 |  |  |
|                | P-D-3.3                                                                                                                             | 掌握so动态库的开发，满足移动端的调用需求                                                                                 | L3应用 |  |  |
|                | P-D-4.1                                                                                                                             | 能够添加性能/功能日志，正确设置日志级别，文件日志的回滚策略                                                                        | L3应用 |  |  |
|                | P-D-4.2                                                                                                                             | 掌握使用pandas/matplotlib对性能数据进行分析的方法                                                                     | L3应用 |  |  |
|                | P-D-4.3                                                                                                                             | 根据日志结果对tensorflow serving参数进行调整                                                                       | L3应用 |  |  |
|                | P-D-5.1                                                                                                                             | 掌握服务器/嵌入式深度学习推理环境的安装，git代码管理，gitlab持续集成                                                               | L3应用 |  |  |
|                | P-D-5.2                                                                                                                             | 掌握使用Tensorflow serving进行模型管理                                                                          | L3应用 |  |  |

|      |         |                                                                      |      |
|------|---------|----------------------------------------------------------------------|------|
|      | P-D-5.3 | 能够使用命令行工具(grep等)对错误日志进行分析                                            | L3应用 |
| 通用能力 | G-D-1   | 自学能力:了解并持续关注人工智能行业最新技术,掌握人工智能主流领域算法模型(如:视觉,语音等)及部署方式。                | L3应用 |
|      | G-D-2   | 沟通能力:具备良好的沟通理解能力,能够明确项目意图,在遇到问题时,能够主动沟通,确保各方共识项目意图。                  | L3应用 |
|      | G-D-3   | 协作能力:具备专业工作语言能力,正确使用专有名词,规范专业术语与行业用语,能够顺畅地与团队沟通交流。                   | L3应用 |
|      | G-D-4   | 社会人文能力:能够理解和尊重不同区域的文化与当地的风土人情。                                       | L3应用 |
|      | G-D-5   | 身心承受力:具备强健的体魄与良好的心理素质,适应兼具脑力与体力双重劳动的弹性工作制与加班熬夜情况。                    | L3应用 |
| 社会能力 | S-D-1   | 学习能力:了解人工智能行业最新技术,掌握人工智能主流领域算法框架及模型(如:视觉,语音等)。                       | L3应用 |
|      | S-D-2   | 执行能力:明确目标,具备清晰的制定规划,执行,复盘等能力。                                        | L3应用 |
|      | S-D-3   | 协作能力:具备专业工作语言能力,正确使用专有名词,规范专业术语与行业用语,能够顺畅地与团队沟通交流。                   | L3应用 |
|      | S-D-4   | 责任心和耐心:做事认真仔细,踏实肯干,能够按照项目要求认真完成任务,保证任务高质量,按时完成。                      | L3应用 |
|      | S-D-5   | 身心承受力:具备强健的体魄与良好的心理素质,适应兼具脑力与体力双重劳动的弹性工作制与加班熬夜情况。                    | L3应用 |
| 发展能力 | D-D-1   | 创业意识:具备一定的创业意识,培养立足岗位创新创业能力。                                         | L3应用 |
|      | D-D-2   | 前瞻眼光:关注行业发展动态了解行业现状与热门资讯,分析行业未来发展趋势与底层逻辑,洞察行业发展走向,随时调整自我职业规划,顺应时代发展。 | L3应用 |
|      | D-D-3   | 自我发展:有关关注行业最新前沿技术的意识,不断进行自我知识更新与学习。                                  | L3应用 |
|      | D-D-4   | 纵深发展:善于把握发展实际工作技能,切忌眼高手低、泛而不专,不断在行业内深耕技能,向纵深发展。                      | L3应用 |

|           |           |         |               |             |         |          |
|-----------|-----------|---------|---------------|-------------|---------|----------|
| 典型职业活动名称: | 典型职业活动序号: | 工作任务及编号 | 1. 与客户交流部署资源  | 2. 服务器部署与调试 | 3. 系统对接 | 4. 客户端安装 |
| 人工智能应用部署  | E         |         | 5. 归档整理现场部署情况 | 6. 产品使用培训   |         |          |

|           |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |      |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 典型职业活动描述  | <p>1. 活动性质：该典型职业活动是人工智能行业的基础职业活动，是数据分析工程师需要具备的工作技能。</p> <p>2. 职业活动：沟通交流部署资源，确保满足部署实施的条件后，首先完成服务器的部署与调试，然后根据项目需求，实现客户现场设备与系统的对接，安装部署AI系统，确保系统正确，稳定运行；部署实施完成后，归档整理现场部署情况，并进行客户培训。</p> |                                                                                                 |      |
| 工作要求与考核标准 | 1. 熟练掌握linux不同版本的部署（如：Centos，Ubuntu）。                                                                                                                                               |                                                                                                 |      |
|           | 2. 熟练使用Linux命令配置linux系统服务器（例如：ip配置，磁盘配置），完成服务器部署与调试。                                                                                                                                |                                                                                                 |      |
|           | 3. 熟练使用交换机、服务器网卡等硬件，进行网卡及交换机的高可靠线路连接，完成现场部署环境设备对接。                                                                                                                                  |                                                                                                 |      |
|           | 4. 具备常用的linux平台软件完成AI应用软件的部署与调试,如:nginx,tomcat,redis,mysql,docker等。                                                                                                                 |                                                                                                 |      |
|           | 5. 掌握不同软件的验证和排查方法，如：提供程序的日志，记录问题复现的操作步骤                                                                                                                                             |                                                                                                 |      |
|           | 6. 具备使用工具软件（如：Visio），绘制客户现场软件部署架构图；使用office软件归档整理现场的部署情况，例如：服务器ip地址，内存，CPU，硬盘，程序部署路径，服务器密码，客户联系人等。                                                                                  |                                                                                                 |      |
| 能力类别      | 编号                                                                                                                                                                                  | 能力描述                                                                                            | 学习程度 |
| 职业能力      | P-E-1.1                                                                                                                                                                             | 熟悉所部署的AI应用软件的服务器资源配置，与客户确认部署环境确保满足AI应用软件部署的要求。                                                  | L3应用 |
|           | P-E-2.1                                                                                                                                                                             | 熟练掌握linux不同版本的部署（如：Centos，Ubuntu）。                                                              | L3应用 |
|           | P-E-2.2                                                                                                                                                                             | 熟练使用Linux命令配置linux系统服务器（例如：ip配置，磁盘配置），完成服务器部署与调试。                                               | L3应用 |
|           | P-E-3.1                                                                                                                                                                             | 熟练使用交换机、服务器网卡等硬件，进行网卡及交换机的高可靠线路连接，完成现场部署环境设备对接。                                                 | L3应用 |
|           | P-E-4.1                                                                                                                                                                             | 具备常用的linux平台软件完成AI应用软件的部署与调试，如：nginx，tomcat，redis，mysql，docker等。                                | L3应用 |
|           | P-E-4.2                                                                                                                                                                             | 掌握不同软件的验证和排查方法，如：提供程序的日志，记录问题复现的操作步骤                                                            | L3应用 |
|           | P-E-5.1                                                                                                                                                                             | 具备使用工具软件（如：Visio），绘制客户现场软件部署架构图；使用office软件归档整理现场的部署情况，例如：服务器ip地址，内存，CPU，硬盘，程序部署路径，服务器密码，客户联系人等。 | L3应用 |
|           | P-E-6.1                                                                                                                                                                             | 具备产品功能讲解能力，能够通过专业的客户培训，确保客户能够独立完成软件的使用。                                                         | L3应用 |
| 通用能力      | G-E-1                                                                                                                                                                               | 自学能力：了解并持续关注人工智能行业最新技术，掌握人工智能应用软件常用框架。                                                          | L3应用 |

|      |       |                                                                      |      |
|------|-------|----------------------------------------------------------------------|------|
|      | G-E-2 | 沟通能力：具备良好的沟通理解能力，能够明确项目意图，在遇到问题时，能够主动沟通，确保各方共识项目意图。                  | L3应用 |
|      | G-E-3 | 协作能力：具备专业工作语言能力，正确使用专有名词，规范专业术语与行业用语，能够顺畅地与团队沟通交流。                   | L3应用 |
|      | G-E-4 | 社会人文能力：能够理解和尊重不同区域的文化与当地的风土人情。                                       | L3应用 |
|      | G-E-5 | 身心承受力：具备强健的体魄与良好的心理素质，适应兼具脑力与体力双重劳动的弹性工作制与加班熬夜情况。                    | L3应用 |
| 社会能力 | S-E-1 | 合作意识：善于与团队协作、沟通解决问题；善于外部交流，有效跨部门推进工作进程。                              | L3应用 |
|      | S-E-2 | 法律安全意识：充分了解人工智能行业法规规则，拥有版权意识，自觉维护行业良好风气。                             | L3应用 |
|      | S-E-3 | 社会责任感：具有社会责任感，能够传递正确的社会价值，时刻维护国家的荣誉与形象。                              | L3应用 |
|      | S-E-4 | 职业道德：树立正确的职业观，注意不侵犯他人肖像权、保障他人隐私，爱岗敬业、德技并修。                           | L3应用 |
| 发展能力 | D-E-1 | 创业意识：具备一定的创业意识，培养立足岗位创新创业能力。                                         | L3应用 |
|      | D-E-2 | 前瞻眼光：关注行业发展动态了解行业现状与热门资讯，分析行业未来发展趋势与底层逻辑，洞察行业发展走向，随时调整自我职业规划，顺应时代发展。 | L3应用 |
|      | D-E-3 | 自我发展：有关关注行业最新前沿技术的意识，不断进行自我知识更新与学习。                                  | L3应用 |
|      | D-E-4 | 纵深发展：善于把握发展实际工作技能，切忌眼高手低、泛而不专，不断在行业内深耕技能，向纵深发展。                      | L3应用 |

| 典型职业活动名称：  | 典型职业活动序号：                                                                                                                                     | 工作任务及编号 | 1. 交付信息确认 | 2. 硬件设备检测 | 3. 软件环境配置 | 4. 现场交付 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 智能机器人交付与运维 | F                                                                                                                                             |         |           | 5. 项目验收   | 6. 持续服务运维 |         |
| 典型职业活动描述   | 1. 活动性质：该典型职业活动是人工智能行业的基础职业活动，是AI实施工程师需要具备的工作技能。<br>2. 职业活动：确认项目需求，评估交付现场基础环境及硬件设备是否满足部署要求；根据需求对机器人进行配置与测试，并进行客户培训。能够根据产品手册，解决客户问题，系统更新与日志收集。 |         |           |           |           |         |

|           |                                                                                                                    |                                                                                        |      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 工作要求与考核标准 | 1. 能够沟通确认交付项目信息（如：项目名称、项目时间、交付机器款式等）；与销售、客户对接，填写交付信息表。                                                             |                                                                                        |      |
|           | 2. 在部署前，对现场运行环境进行勘察（如：部署环境的网络、有线电话或电梯及机器人三网对接等）和评估改进（如：避开坑洼或铺设地毯的路面和透明玻璃通道等）。                                      |                                                                                        |      |
|           | 3. 能够在客户现场进行基础测试，简单语音对话，麦克风是否正常、摄像头识别能力是否正常，简单的运动是否正常。                                                             |                                                                                        |      |
|           | 4. 能够根据不同场景配置机器人功能（如：使用机器人本体或PAD进行扫图，设立和优化虚拟墙，将场景地图部署到机器人或后台系统），并进行功能调试，如消杀机器人需要进水箱安装与更换、喷洒测试；清洁机器人需要进行箱体杂物清扫功能测试。 |                                                                                        |      |
|           | 5. 能够对客户进行软硬件培训，完成项目验收；                                                                                            |                                                                                        |      |
|           | 6. 能够根据机器人产品手册，完成机器人日志收集，系统升级，问题跟踪与解决，高效完成产品运维服务。                                                                  |                                                                                        |      |
| 能力类别      | 编号                                                                                                                 | 能力描述                                                                                   | 学习程度 |
| 职业能力      | P-F-1.1                                                                                                            | 能够沟通确认交付项目信息（如：项目名称、项目时间、交付机器款式等）；与销售、客户对接，填写交付信息表。                                    | L3应用 |
|           | P-F-1.2                                                                                                            | 在部署前，对现场运行环境进行勘察，进行网络对接与调试，与部署环境的网络、有线电话或电梯及机器人三网对接，通过wifi方式或有线方式对接，确保交付现场网络通畅，符合交付条件。 | L3应用 |
|           | P-F-1.3                                                                                                            | 评估现场地面环境及建筑情况，避开坑洼或铺设地毯的路面和透明玻璃通道（透明玻璃隔断影响机器人精准识别），保证机器人设备正常运行                         | L3应用 |
|           | P-F-2.1                                                                                                            | 能够在客户现场进行开箱检测，对设备外观有无受损，如有受损需拍照确认提交，更新交付信息表。                                           | L3应用 |
|           | P-F-2.2                                                                                                            | 能够在客户现场进行基础测试，简单语音对话，麦克风是否正常、摄像头识别能力是否正常，简单的运动是否正常。                                    | L3应用 |
|           | P-F-3.1                                                                                                            | 能够使用机器人本体或者普通PAD去扫平面图或者立体图，PAD装各家机器人公司的软件或开源软件（如：玛雅、soonbuilder）进行扫图。                  | L3应用 |
|           | P-F-3.2                                                                                                            | 能够在扫图之后，设立虚拟墙（如避免危险区域，墙壁碰撞、箱体缝隙，这些参数需要调整），对机器人扫图后进行修图，在点位之间，减少白噪点干扰，虚拟墙尽量保持完整。         | L3应用 |
|           | P-F-3.3                                                                                                            | 能够将图传到机器人或后台系统，系统部署传到机器人或者直接现场传到机器人，根据场景地图，对服务机器人进行地图A到B点的运动测试。                        | L3应用 |
|           | P-F-3.4                                                                                                            | 能够根据不同场景使用的机器人进行功能调试，如消杀机器人需                                                           | L3应用 |

|      |         |                                                                                  |      |
|------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|------|
|      |         | 要进水箱安装与更换、喷洒测试；清洁机器人需要进行箱体杂物清扫功能测试。                                              |      |
|      | P-F-4.1 | 能够对客户进行软硬件培训，如首页欢迎语、首页菜单、导航线路的设置、常见操作（开关机、重启、充电）等。                               | L3应用 |
|      | P-F-4.2 | 准备项目验收单（各项需求的实际满足情况）、培训反馈表（现场培训的情况客户反馈）、签收单（设备交接时的情况），由客户进行三单签字、盖章，并向内部同步信息交付表。  | L3应用 |
|      | P-F-5.1 | 了解项目验收规则及验收标准，根据项目交付清单形成项目验收文档，熟练使用产品演示功能，做好现场演示工作                               | L3应用 |
|      | P-F-6.1 | 根据服务机器人产品维修手册，完成服务机器人日志收集，系统在线更新与升级，更换万向轮，能使用远程工具，响应客户反应问题，对故障问题进行分析处理并作出判断并解决问题 | L3应用 |
|      | P-F-6.2 | 根据服务机器人产品保养手册，能正确识别保养工具、硬件/外饰维护的工具，能清理充电电极灰尘脏污、万向轮脏污，能清理麦克风、雷达、摄像头镜片。            | L3应用 |
|      | P-F-6.3 | 根据服务机器人产品指导手册，能演示不同身份的用户管理及权限配置功能，结合用户需求，能演示机器人预警模式及每日日报通知配置，能配置远程维护、远程定位。       | L3应用 |
| 通用能力 | G-F-1   | 自学能力：了解并持续关注人工智能行业最新技术，掌握人工智能机器人主流技术领域知识（如：SLAM）。                                | L3应用 |
|      | G-F-2   | 沟通能力：具备良好的沟通理解能力，能够明确项目意图，在遇到问题时，能够主动沟通，确保各方共识项目意图。                              | L3应用 |
|      | G-F-3   | 协作能力：具备专业工作语言能力，正确使用专有名词，规范专业术语与行业用语，能够顺畅地与团队沟通交流。                               | L3应用 |
|      | G-F-4   | 社会人文能力：能够理解和尊重不同区域的文化与当地的风土人情。                                                   | L3应用 |
|      | G-F-5   | 身心承受力：具备强健的体魄与良好的心理素质，适应兼具脑力与体力双重劳动的弹性工作制与加班熬夜情况。                                | L3应用 |
| 社会能力 | S-F-1   | 合作意识：善于与团队协作、沟通解决问题；善于外部交流，有效跨部门推进工作进程。                                          | L3应用 |
|      | S-F-2   | 法律安全意识：充分了解人工智能行业法规法则，拥有版权意识，自觉维护行业良好风气。                                         | L3应用 |
|      | S-F-3   | 社会责任感：具有社会责任感，能够传递正确的社会价值，时刻维护国家的荣誉与形象。                                          | L3应用 |
|      | S-F-4   | 职业道德：树立正确的职业观，注意不侵犯他人肖像权、保障他人隐私，爱岗敬业、德技并修。                                       | L3应用 |
| 发展能  | D-F-1   | 创业意识：具备一定的创业意识，培养立足岗位创新创业能力。                                                     | L3应用 |

|   |       |                                                                      |      |
|---|-------|----------------------------------------------------------------------|------|
| 力 | D-F-2 | 前瞻眼光：关注行业发展动态了解行业现状与热门资讯，分析行业未来发展趋势与底层逻辑，洞察行业发展走向，随时调整自我职业规划，顺应时代发展。 | L3应用 |
|   | D-F-3 | 自我发展：有关关注行业最新前沿技术的意识，不断进行自我知识更新与学习。                                  | L3应用 |
|   | D-F-4 | 纵深发展：善于把握发展实际工作技能，切忌眼高手低、泛而不专，不断在行业内深耕技能，向纵深发展。                      | L3应用 |

|           |                                                                                                                    |                                          |         |         |           |         |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|---------|-----------|---------|
| 典型职业活动名称： | 典型职业活动序号：                                                                                                          | 工作任务及编号                                  | 1. 需求分析 | 2. 系统设计 | 3. 模块功能开发 | 4. 功能测试 |
| AI 功能后端开发 | G                                                                                                                  |                                          | 5. 压力测试 |         |           |         |
| 典型职业活动描述  | 1. 活动性质：该典型职业活动是人工智能行业的进阶职业活动，是AI应用开发工程师需要具备的工作技能。<br>2. 职业活动：根据产品需求，进行AI应用系统的设计、开发、测试（功能测试和压力测试），确保功能正确，性能满足项目要求； |                                          |         |         |           |         |
| 工作要求与考核标准 | 1. 了解项目背景，熟悉业务流程，分析产品需求，确定解决方案。                                                                                    |                                          |         |         |           |         |
|           | 2. 熟悉主流的后端开发框架、工具等，熟悉常用开发框架的使用方法，能够根据需求解决方案，进行系统设计。                                                                |                                          |         |         |           |         |
|           | 3. 了解常用的数据库，能够熟练编写 SQL 进行数据库操作。                                                                                    |                                          |         |         |           |         |
|           | 4. 能够按照系统设计，使用指定的编程语言（如：Java，python 等）完成系统模块的功能开发；                                                                 |                                          |         |         |           |         |
|           | 5. 熟悉各种测试方法，能够对所开发功能模块进行单元测试，接口测试，并完成系统功能测试，以确保系统及各模块功能正确。                                                         |                                          |         |         |           |         |
|           | 6. 掌握压力测试的常用工具进行压力测试，如：使用 Jmeter 独立配置线程组、调度器完成 http 请求。                                                            |                                          |         |         |           |         |
|           | 7. 使用 git 进行代码的拉取(pull)、提交(commit)、合并(merge)、推送（push）。                                                             |                                          |         |         |           |         |
| 能力类别      | 编号                                                                                                                 | 能力描述                                     |         |         |           | 学习程度    |
| 职业能力      | P-G-1.1                                                                                                            | 了解项目背景，熟悉业务流程，分析产品需求，确定解决方案。             |         |         |           | L3应用    |
|           | P-G-2.1                                                                                                            | 熟悉 AI 后端功能开发语言、主流开发框架，能够根据需求解决方案，进行系统设计。 |         |         |           | L3应用    |
|           | P-G-3.1                                                                                                            | 了解常用的数据库，能够熟练编写 SQL 进行数据库操作。             |         |         |           | L3应用    |
|           | P-G-3.2                                                                                                            | 能够按照系统设计，使用指定的编程语言（如：Java，python 等）      |         |         |           | L3应用    |

|      |         |                                                                      |      |
|------|---------|----------------------------------------------------------------------|------|
|      |         | 完成系统模块的功能开发；                                                         |      |
|      | P-G-3.3 | 使用 git 进行代码的拉取 (pull)、提交 (commit)、合并 (merge)、推送 (push)。              | L3应用 |
|      | P-G-4.1 | 了解并掌握单元测试框架（如 junit），使用单元测试框架进行白盒测试。                                 | L3应用 |
|      | P-G-4.2 | 掌握 postman 等接口测试工具，通过工具对接口进行调试。                                      | L3应用 |
|      | P-G-4.3 | 了解待测试模块的功能及逻辑，对其进行功能测试，确保功能正确。                                       | L3应用 |
|      | P-G-5.1 | 掌握压力测试的常用工具进行压力测试，如：使用 Jmeter 独立配置线程组、调度器完成 http 请求。                 | L3应用 |
| 通用能力 | G-G-1   | 自学能力：了解并持续关注人工智能行业及软件开发框架的最新技术。                                      | L3应用 |
|      | G-G-2   | 沟通能力：具备良好的沟通理解能力，能够明确项目意图，在遇到问题时，能够主动沟通，确保各方共识项目意图。                  | L3应用 |
|      | G-G-3   | 协作能力：具备专业工作语言能力，正确使用专有名词，规范专业术语与行业用语，能够顺畅地与团队沟通交流。                   | L3应用 |
|      | G-G-4   | 社会人文能力：能够理解和尊重不同区域的文化与当地的风土人情。                                       | L3应用 |
|      | G-G-5   | 身心承受力：具备强健的体魄与良好的心理素质，适应兼具脑力与体力双重劳动的弹性工作制与加班熬夜情况。                    | L3应用 |
| 社会能力 | S-G-1   | 合作意识：善于与团队协作、沟通解决问题；善于外部交流，有效跨部门推进工作进程。                              | L3应用 |
|      | S-G-2   | 法律安全意识：充分了解人工智能行业法规法则，拥有版权意识，自觉维护行业良好风气。                             | L3应用 |
|      | S-G-3   | 社会责任感：具有社会责任感，能够传递正确的社会价值，时刻维护国家的荣誉与形象。                              | L3应用 |
|      | S-G-4   | 职业道德：树立正确的职业观，注意不侵犯他人肖像权、保障他人隐私，爱岗敬业、德技并修。                           | L3应用 |
| 发展能力 | D-G-1   | 创业意识：具备一定的创业意识，培养立足岗位创新创业能力。                                         | L3应用 |
|      | D-G-2   | 前瞻眼光：关注行业发展动态了解行业现状与热门资讯，分析行业未来发展趋势与底层逻辑，洞察行业发展走向，随时调整自我职业规划，顺应时代发展。 | L3应用 |
|      | D-G-3   | 自我发展：有关关注行业最新前沿技术的意识，不断进行自我知识更新与学习。                                  | L3应用 |
|      | D-G-4   | 纵深发展：善于把握发展实际工作技能，切忌眼高手低、泛而不专，不断在行业内深耕技能，向纵深发展。                      | L3应用 |

|           |                                                                                                                                     |                                                                                                   |           |            |            |         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|---------|
| 典型职业活动名称： | 典型职业活动序号：                                                                                                                           | 工作任务及编号                                                                                           | 1. 需求分析确认 | 2. 梳理功能    | 3. 撰写 PRD  | 4. 需求评审 |
| AI 产品设计   | H                                                                                                                                   |                                                                                                   | 5. 开发计划   | 6. 开发&上线跟进 | 7. 试运行收集完善 |         |
| 典型职业活动描述  | 1. 活动性质：该典型职业活动是人工智能行业的基础职业活动，是AI产品经理需要具备的工作技能。<br>2. 职业活动：需求挖掘与分析，进行产品设计，撰写产品需求说明书，并对产品进行生命周期管理，包括：制定研发计划，与研发、测试、QA等合作完成产品落地及迭代更新。 |                                                                                                   |           |            |            |         |
| 工作要求与考核标准 | 1. 深入理解客户的业务场景，进行客户需求信息收集，分析与挖掘，完成需求分析确认。                                                                                           |                                                                                                   |           |            |            |         |
|           | 2. 理解用户需求，梳理关键应用场景；按照场景，定义场景功能需求；结合用户/业务目标定义性能需求。                                                                                   |                                                                                                   |           |            |            |         |
|           | 3. 利用 Axure、墨刀等工具绘制产品原型，描述产品功能和交互。                                                                                                  |                                                                                                   |           |            |            |         |
|           | 4. 使用 xmind，word，visio 等软件撰写产品需求说明书：产品定位，目标，产品 roadmap。业务用例（用户角度），系统用例；功能需求，性能需求等，同时给出每个需求的优先级。                                     |                                                                                                   |           |            |            |         |
|           | 5. 能够从多种维度对需求进行评审，比如：需求规范性评审，功能性需求评审，非功能性需求评审。                                                                                      |                                                                                                   |           |            |            |         |
|           | 6. 熟悉前后端开发技术和开发流程，使用 Project 等管理工具制定产品开发计划，包含：开发任务和计划（人员、阶段、周期）。                                                                    |                                                                                                   |           |            |            |         |
|           | 7. 对开发和上线全过程进行跟踪，及时发现影响进度的问题点及风险，分析关键原因，通过多种方式(如：加强沟通，协调资源补位等)解决问题/风险，确保产品按照计划高效开发，顺利上线。                                            |                                                                                                   |           |            |            |         |
|           | 8. 产品上线后，能够通过多种方式（日志，badcase 等）收集产品问题，并对问题进行分析以便产品迭代：设计缺陷，系统 bug。                                                                   |                                                                                                   |           |            |            |         |
| 能力类别      | 编号                                                                                                                                  | 能力描述                                                                                              |           |            |            | 学习程度    |
| 职业能力      | P-H-1.1                                                                                                                             | 深入理解客户的业务场景,进行客户需求信息收集,分析与挖掘,完成需求分析确认。                                                            |           |            |            | L3应用    |
|           | P-H-2.1                                                                                                                             | 理解用户需求,梳理关键应用场景;按照场景,定义场景功能需求;结合用户/业务目标定义性能需求。                                                    |           |            |            | L3应用    |
|           | P-H-3.1                                                                                                                             | 利用 Axure、墨刀等工具绘制产品原型,描述产品功能和交互。                                                                   |           |            |            | L3应用    |
|           | P-H-3.2                                                                                                                             | 使用 xmind，word，visio 等软件撰写产品需求说明书（PRD）：产品定位，目标，产品 roadmap。业务用例（用户角度），系统用例；功能需求，性能需求等，同时给出每个需求的优先级。 |           |            |            | L3应用    |
|           | P-H-4.1                                                                                                                             | 对产品需求说明书进行规范性评审：需求有效性，一致性，量化                                                                      |           |            |            | L3应用    |

|      |         |                                                                                                               |      |
|------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      |         | 性；如：文档整体是否完整，如：软硬件环境需求描述。                                                                                     |      |
|      | P-H-4.2 | 对产品需求说明书进行功能性需求评审：功能有效性：如：应用场景，功能描述是否清晰，是否有正常和异常处理流程；需求依赖关系；参数描述是否正确，UI 界面展示和交互是否定义明确，是否有正常/异常情况下的界面展示和提示信息等。 | L3应用 |
|      | P-H-4.3 | 对产品需求说明书进行非功能性需求评审：可测试性，有可量化或可观察的直观描述。                                                                        | L3应用 |
|      | P-H-5.1 | 熟悉前后端开发技术和开发流程，使用 Project 等管理工具制定产品开发计划，包含：开发任务和计划（人员、阶段、周期）。                                                 | L3应用 |
|      | P-H-6.1 | 对开发和上线全过程进行跟踪，及时发现影响进度的问题点及风险，分析关键原因，通过多种方式(如：加强沟通，协调资源补位等)解决问题/风险，确保产品按照计划高效开发，顺利上线。                         | L3应用 |
|      | P-H-7.1 | 8. 产品上线后，能够通过多种方式（日志，badcase 等）收集产品问题，并对问题进行分析：设计缺陷，系统 bug。                                                   | L3应用 |
| 通用能力 | G-H-1   | 自学能力：能够主动通过自学掌握人工智能行业发展，技术发展，能够通过持续学习提升产品思维。                                                                  | L3应用 |
|      | G-H-2   | 沟通能力：具备良好的沟通理解能力，能够明确项目意图，在遇到问题时，能够主动沟通，确保各方共识项目意图。                                                           | L3应用 |
|      | G-H-3   | 协作能力：具备专业工作语言能力，正确使用专有名词，规范专业术语与行业用语，能够顺畅地与团队沟通交流。                                                            | L3应用 |
|      | G-H-4   | 社会人文能力：能够理解和尊重不同区域的文化与当地的风土人情。                                                                                | L3应用 |
|      | G-H-5   | 身心承受力：具备强健的体魄与良好的心理素质，适应兼具脑力与体力双重劳动的弹性工作制与加班熬夜情况。                                                             | L3应用 |
| 社会能力 | S-H-1   | 合作意识：善于与团队协作、沟通解决问题；善于外部交流，有效跨部门推进工作进程。                                                                       | L3应用 |
|      | S-H-2   | 法律安全意识：充分了解人工智能行业法规法则，拥有版权意识，自觉维护行业良好风气。                                                                      | L3应用 |
|      | S-H-3   | 社会责任感：具有社会责任感，能够传递正确的社会价值，时刻维护国家的荣誉与形象。                                                                       | L3应用 |
|      | S-H-4   | 职业道德：树立正确的职业观，注意不侵犯他人肖像权、保障他人隐私，爱岗敬业、德技并修。                                                                    | L3应用 |
| 发展能力 | D-H-1   | 创业意识：具备一定的创业意识，培养立足岗位创新创业能力。                                                                                  | L3应用 |
|      | D-H-2   | 前瞻眼光：关注行业发展动态了解行业现状与热门资讯，分析行业未来发展趋势与底层逻辑，洞察行业发展走向，随时调整自我职业规划，顺应时代发展。                                          | L3应用 |
|      | D-H-3   | 自我发展：有关关注行业最新前沿技术的意识，不断进行自我知识                                                                                 | L3应用 |

|  |       |                                                 |      |
|--|-------|-------------------------------------------------|------|
|  |       | 更新与学习。                                          |      |
|  | D-H-4 | 纵深发展：善于把握发展实际工作技能，切忌眼高手低、泛而不专，不断在行业内深耕技能，向纵深发展。 | L3应用 |

3. 课程转化表

| 典型工作任务  | 典型工作任务描述                                                                                                                      | 任务场景分类逻辑                                            | 对应专业核心课程及学习情境设置 |          |              |             |                 |            |             | 对应基础理论课程 |                      |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|----------|--------------|-------------|-----------------|------------|-------------|----------|----------------------|
|         |                                                                                                                               |                                                     | 核心课程名称          | 学习情境名称   |              |             |                 |            |             | 是否需要     | 基础理论课程设置             |
| 数据标注    | 了解项目需求,与项目需求方沟通确认数据标注需求及验收标准;设计数据标注规则及方法,选择标注工具,对数据进行标注;按照验收标准对标注产物进行验收和持久化保存。                                                | 1、数据类型<br>2、任务类型<br>3、标注工具<br>4、行业/业务(工业、安防…)       | 《数据标注》          | 车牌识别数据标注 | 微博用户评论情感分类标注 | 普通话语音识别数据标注 | 视频结构化数据标注       | 桥梁裂缝图像数据   | 火灾和烟雾视频数据标注 | 是        | 《人工智能基础》             |
| 数据收集与清洗 | 明确采集需求,制定数据采集方案,搭建采集场景,准备数据采集工具:可采用开源工具(如:八爪鱼)或自研数据采集工具(如:爬虫);按照采集方案进行数据采集;使用人工/常用的数据处理工具对异常数据进行处理,实现简单噪声数据的清洗,对产出的数据进行持久化保存。 | 1、数据类型<br>2、数据敏感性和信息来源<br>3、行业/业务(工业、安防…)<br>4、获取难度 | 《数据采集》          | 车牌数据采集   | 微博用户实时评论采集   | 东北话语音识别数据采集 | 雨天校园某广场行人视频数据采集 | 桥梁裂缝图像数据采集 | 火灾和烟雾视频数据采集 | 是        | 《通用网络技术》<br>《程序设计基础》 |

|               |                                                                                 |                                            |            |                     |                   |                  |                         |                           |  |   |                                      |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|---------------------|-------------------|------------------|-------------------------|---------------------------|--|---|--------------------------------------|
| 算法模型<br>开发与训练 | 沟通确认项目需求,根据需求进行数据处理,模型框架选择,模型结构设计和开发,进行模型训练、性能评估和参数调整,最后根据不同框架模型的模型保存方式,完成模型封装。 | 1、需求类型: 丰富样本/模型训练<br>2、视觉任务目标: 分类/检测/分割    | 《图像数据预处理》  | 人脸识别数据预处理           | 目标检测数据预处理         | 图像分割数据预处理        | 车牌图像数据增强                |                           |  | 是 | 《程序设计基础》                             |
|               |                                                                                 | 1、任务类型<br>2、训练工具                           | 《人工智能算法基础》 | 分类: 商品图片分类          | 回归: 中国人口增长分析      | 聚类: 图像分割         | 推荐: 基于相似度的酒店推荐系统        |                           |  |   | 《程序设计基础》                             |
|               |                                                                                 | 1、任务类型<br>2、训练工具                           | 《算法模型训练》   | 车牌识别                | 微博用户评论情感分析        | 手写数字识别           | 使用 yolo 模型进行常见物体的目标检测   | 使用 Unet 模型进行图像分割          |  | 是 | 《程序设计基础》<br>《高等数学》<br>《Linux 系统应用基础》 |
| 算法模型<br>部署    | 根据项目应用场景,选择合适的模型部署框架;能够针对不同设备进行模型优化提速与性能评估,安装服务器/嵌入式部署环境,完成推理模型的上线部署。           | 1、应用模式(线上、离线)<br>2、终端设备(服务器、嵌入式)<br>3、任务类型 | 《算法模型部署》   | windows 服务器部署车牌识别模型 | Linux 服务器部署车牌识别模型 | 安卓手机部署离线手写数字识别模型 | Linux 服务器部署 Unet 目标检测模型 | Windows 服务器部署 yolo 图像分割模型 |  | 是 | 《面向过程的程序设计》                          |

|            |                                                                                                                |                                       |              |             |               |               |               |               |  |   |                                   |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|---|-----------------------------------|
| 人工智能应用部署   | 沟通交流部署资源,确保满足部署实施的条件后,首先完成服务器的部署与调试,然后根据项目需求,实现客户现场设备与系统的对接,安装部署 AI 系统,确保系统正确,稳定运行;部署实施完成后,归档整理现场部署情况,并进行客户培训。 | 1、部署环境(Linux)<br>2、应用场景               | 《人工智能应用部署》   | 智能安防系统部署    | 智能访客统计系统部署    | 智能语音助手系统部署    | 智能家庭呵护系统部署    | 用户评论情感分析部署    |  | 是 | 《Linux 系统应用基础》<br>《通用网络技术》        |
| 智能机器人交付与运维 | 确认项目需求,评估交付现场基础环境及硬件设备是否满足部署要求;根据需求对机器人进行配置与测试,并进行客户培训。能够根据产品手册,解决客户问题,系统更新与日志收集。                              | 1、机器人类型<br>2、使用场景<br>3、环境条件<br>4、非标需求 | 《智能机器人交付与运维》 | 接待引领机器人配置   | 巡检/递送机器人配置    | 机械臂配置应用       | 室外机器人配置       | 机器人控制物联网设备    |  | 是 | 《通用网络技术》                          |
| AI 功能后端开发  | 根据产品需求,进行 AI 应用系统功能后端的设计、开发、测试(功能测试和压力测试),确保功能正确,性能满足项目要求;                                                     | 1、应用行业<br>2、AI 能力应用方式<br>3、部署方式       | 《人工智能应用后端开发》 | 智能安防系统开发与测试 | 智能访客统计系统开发与测试 | 智能语音助手系统开发与测试 | 智能家庭呵护系统开发与测试 | 用户评论情感分析开发与测试 |  | 是 | 《通用网络技术》<br>《程序设计基础》<br>《数据库技术应用》 |

|         |                                                                           |                      |        |        |          |          |          |          |  |   |          |
|---------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|--|---|----------|
| AI 产品设计 | 需求挖掘与分析,进行产品设计,撰写产品需求说明书,并对产品进行生命周期管理,包括:制定研发计划,与研发、测试、QA 等合作完成产品落地与迭代更新。 | 1、软件、硬件<br>2、toB、toC | 《产品设计》 | 智能安防系统 | 智能访客统计系统 | 智能语音助手系统 | 智能家庭呵护系统 | 用户评论情感分析 |  | 是 | 《常用办公软件》 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|--|---|----------|

4. 课程与职业能力对照表

| 典型工作任务  | 对应的课程名称   | 课程类别  | 职业能力编号  | 通用能力编号 | 社会能力编号 | 发展能力编号 |
|---------|-----------|-------|---------|--------|--------|--------|
| 数据标注    | 《数据标注》    | 专业核心课 | P-A-1.1 | G-A-1  | S-A-1  | D-A-1  |
|         |           |       | P-A-1.2 | G-A-2  | S-A-2  | D-A-2  |
|         |           |       | P-A-1.3 | G-A-3  | S-A-3  | D-A-3  |
|         |           |       | P-A-1.4 | G-A-4  | S-A-4  | D-A-4  |
|         |           |       | P-A-1.5 |        |        |        |
|         |           |       | P-A-2.1 |        |        |        |
|         |           |       | P-A-2.2 |        |        |        |
|         |           |       | P-A-3.1 |        |        |        |
|         |           |       | P-A-4.1 |        |        |        |
|         |           |       | P-A-4.2 |        |        |        |
| 数据采集与清洗 | 《数据采集》    | 专业核心课 | P-B-1.1 | G-B-1  | S-B-1  | D-B-1  |
|         |           |       | P-B-2.1 | G-B-2  | S-B-2  | D-B-2  |
|         |           |       | P-B-2.2 | G-B-3  | S-B-3  | D-B-3  |
|         |           |       | P-B-2.3 | G-B-4  | S-B-4  | D-B-4  |
|         |           |       | P-B-3.1 | G-B-5  | S-B-5  |        |
|         |           |       | P-B-3.2 | G-B-6  | S-B-6  |        |
|         |           |       | P-B-4.1 |        |        |        |
|         |           |       | P-B-4.2 |        |        |        |
|         |           |       | P-B-4.3 |        |        |        |
|         |           |       | P-B-5.1 |        |        |        |
|         |           |       | P-B-5.2 |        |        |        |
|         |           |       | P-B-5.3 |        |        |        |
|         |           |       | P-B-6.1 |        |        |        |
|         |           |       | P-B-6.2 |        |        |        |
| 算法模型开发  | 《图像数据预处理》 | 专业核心课 | P-C-1.1 | G-C-1  | S-C-1  | D-C-1  |

|        |            |       |         |       |       |       |
|--------|------------|-------|---------|-------|-------|-------|
| 与训练    |            |       | P-C-1.2 | G-C-2 | S-C-2 | D-C-2 |
|        |            |       | P-C-2.1 | G-C-3 | S-C-3 | D-C-3 |
|        |            |       | P-C-2.2 | G-C-4 | S-C-4 | D-C-4 |
|        |            |       |         | G-C-5 |       |       |
|        |            |       |         | G-C-6 |       |       |
|        | 《人工智能算法基础》 | 专业核心课 | P-C-1.1 | G-C-1 | S-C-1 | D-C-1 |
|        |            |       | P-C-1.2 | G-C-2 | S-C-2 | D-C-2 |
|        |            |       | P-C-3.1 | G-C-3 | S-C-3 | D-C-3 |
|        |            |       | P-C-3.2 | G-C-4 | S-C-4 | D-C-4 |
|        |            |       | P-C-4.1 | G-C-5 |       |       |
|        |            |       | P-C-4.2 | G-C-6 |       |       |
|        |            |       | P-C-5.1 |       |       |       |
|        |            |       | P-C-6.1 |       |       |       |
|        | 《算法模型训练》   | 专业核心课 | P-C-1.1 | G-C-1 | S-C-1 | D-C-1 |
|        |            |       | P-C-1.2 | G-C-2 | S-C-2 | D-C-2 |
|        |            |       | P-C-3.2 | G-C-3 | S-C-3 | D-C-3 |
|        |            |       | P-C-3.3 | G-C-4 | S-C-4 | D-C-4 |
|        |            |       | P-C-4.1 | G-C-5 |       |       |
|        |            |       | P-C-4.2 | G-C-6 |       |       |
|        |            |       | P-C-5.1 |       |       |       |
|        |            |       | P-C-6.1 |       |       |       |
| 算法模型部署 | 《算法模型部署》   | 专业核心课 | P-D-1.1 | G-D-1 | S-D-1 | D-D-1 |
|        |            |       | P-D-1.2 | G-D-2 | S-D-2 | D-D-2 |
|        |            |       | P-D-2.1 | G-D-3 | S-D-3 | D-D-3 |
|        |            |       | P-D-2.2 | G-D-4 | S-D-4 | D-D-4 |
|        |            |       | P-D-2.3 | G-D-5 | S-D-5 |       |

|                |                  |       |          |       |       |       |
|----------------|------------------|-------|----------|-------|-------|-------|
|                |                  |       | P-D-3. 1 |       |       |       |
|                |                  |       | P-D-3. 2 |       |       |       |
|                |                  |       | P-D-3. 3 |       |       |       |
|                |                  |       | P-D-4. 1 |       |       |       |
|                |                  |       | P-D-4. 2 |       |       |       |
|                |                  |       | P-D-4. 3 |       |       |       |
|                |                  |       | P-D-5. 1 |       |       |       |
|                |                  |       | P-D-5. 2 |       |       |       |
|                |                  |       | P-D-5. 3 |       |       |       |
| 人工智能应用<br>部署   | 《人工智能应用部署》       | 专业核心课 | P-D-1. 1 | G-D-1 | S-D-1 | D-D-1 |
|                |                  |       | P-D-2. 1 | G-D-2 | S-D-2 | D-D-2 |
|                |                  |       | P-D-2. 2 | G-D-3 | S-D-3 | D-D-3 |
|                |                  |       | P-D-3. 1 | G-D-4 | S-D-4 | D-D-4 |
|                |                  |       | P-D-4. 1 | G-D-5 |       |       |
|                |                  |       | P-D-4. 2 |       |       |       |
|                |                  |       | P-D-5. 1 |       |       |       |
|                |                  |       | P-D-6. 1 |       |       |       |
| 智能机器人交<br>付与运维 | 《智能机器人交付与<br>运维》 | 专业核心课 | P-F-1. 1 | G-F-1 | S-F-1 | D-F-1 |
|                |                  |       | P-F-1. 2 | G-F-2 | S-F-2 | D-F-2 |
|                |                  |       | P-F-1. 3 | G-F-3 | S-F-3 | D-F-3 |
|                |                  |       | P-F-2. 1 | G-F-4 | S-F-4 | D-F-4 |
|                |                  |       | P-F-2. 2 | G-F-5 |       |       |
|                |                  |       | P-F-3. 1 |       |       |       |
|                |                  |       | P-F-3. 2 |       |       |       |
|                |                  |       | P-F-3. 3 |       |       |       |
|                |                  |       | P-F-3. 4 |       |       |       |

|           |              |       |          |       |       |       |
|-----------|--------------|-------|----------|-------|-------|-------|
|           |              |       | P-F-4. 1 |       |       |       |
|           |              |       | P-F-4. 2 |       |       |       |
|           |              |       | P-F-5. 1 |       |       |       |
|           |              |       | P-F-6. 1 |       |       |       |
|           |              |       | P-F-6. 2 |       |       |       |
|           |              |       | P-F-6. 3 |       |       |       |
| AI 功能后端开发 | 《人工智能应用后端开发》 | 专业核心课 | P-G-1. 1 | G-G-1 | S-G-1 | D-G-1 |
|           |              |       | P-G-2. 1 | G-G-2 | S-G-2 | D-G-2 |
|           |              |       | P-G-3. 1 | G-G-3 | S-G-3 | D-G-3 |
|           |              |       | P-G-3. 2 | G-G-4 | S-G-4 | D-G-4 |
|           |              |       | P-G-3. 3 | G-G-5 |       |       |
|           |              |       | P-G-4. 1 |       |       |       |
|           |              |       | P-G-4. 2 |       |       |       |
|           |              |       | P-G-4. 3 |       |       |       |
|           |              |       | P-G-5. 1 |       |       |       |
| AI 产品设计   | 《产品设计》       | 专业核心课 | P-H-1. 1 | G-H-1 | S-H-1 | D-H-1 |
|           |              |       | P-H-2. 1 | G-H-2 | S-H-2 | D-H-2 |
|           |              |       | P-H-3. 1 | G-H-3 | S-H-3 | D-H-3 |
|           |              |       | P-H-3. 2 | G-H-4 | S-H-4 | D-H-4 |
|           |              |       | P-H-4. 1 | G-H-5 |       |       |
|           |              |       | P-H-4. 2 |       |       |       |
|           |              |       | P-H-4. 3 |       |       |       |
|           |              |       | P-H-5. 1 |       |       |       |
|           |              |       | P-H-6. 1 |       |       |       |
|           |              |       | P-H-7. 1 |       |       |       |

### 附件三、名词术语表

| 序号 | 术语名称    | 别称/俗称                           | 术语解释                                                                                             |
|----|---------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 人工智能    | artificial intelligence         | 机器模拟人类智力和行为做出决策、执行任务的能力。                                                                         |
| 2  | 人工智能训练师 | artificial intelligence trainer | 近几年来伴随着人工智能的发展所兴起的一个新岗位。人工智能训练师需要解读业务知识和需求，明确 AI 的落地场景，根据不同的技术实现逻辑提供相应的结构化数据。                    |
| 3  | 感知智能    | IntelliSense                    | 指将物理世界的信号通过摄像头、麦克风或者其他传感器的硬件设备，借助语音识别、图像识别等前沿技术，映射到数字世界，再将这些数字信息进一步提升至可认知的层次，比如记忆、理解、规划、决策等等。    |
| 4  | 机器人系统   | robot syste                     | 由机器人和作业对象及环境共同构成的整体，其中包括机械系统、驱动系统、控制系统和感知系统四大部分。                                                 |
| 5  | 控制算法    | the control algorithm           | 在机电一体化中，在进行任何一个具体控制系统的分析、综合或设计时，首先应建立该系统的数学模型，确定其控制算法。                                           |
| 6  | 操作系统    | operating system/OS             | 管理计算机硬件与软件资源的计算机程序。                                                                              |
| 7  | 信息处理系统  | information processing systems  | 指以计算机为基础的处理系统。由输入、输出、处理三部分组成，或者说由硬件（包括中央处理机、存储器、输入输出设备等）、系统软件（包括操作系统、实用程序、数据库管理系统等）、应用程序和数据库所组成。 |
| 8  | 数字仿真    | digital simulation              | 是应用仿真硬件和仿真软件通过仿真实验，借助某些数值计算和问题求解，反映系统行为或过程的仿真模型技术。                                               |
| 9  | 数字仿真技术  | digital simulation technology   | 以多种学科和理论为基础，以计算机及其相应的软件为工具，通过虚拟试验的方法来分析 and 解决问题的一门综合性技术。                                        |
| 10 | 镜像      | mirroring                       | 一种文件存储形式，是冗余的一种类型，一个磁盘上的数据在另一个磁盘上存在一个完全相同的副本即为镜像。                                                |
| 11 | 数据库集群   | database cluster                | 是利用至少两台或者多台数据库服务器，构成一个虚拟单一数据库逻辑映像，像单数据库系统那样，向客户端提供透明的数据服务。                                       |

|    |      |                             |                                                                                                                                |
|----|------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | 信息脱敏 | information desensitization | 指对某些敏感信息通过脱敏规则进行数据的变形，实现敏感隐私数据的可靠保护。数据脱敏可以分为两种：静态数据脱敏和动态数据脱敏。                                                                  |
| 13 | 终端   | computer terminal           | 是与计算机系统相连的一种输入输出设备，通常离计算机较远。                                                                                                   |
| 14 | 数据迁移 | data migration/分级存储管理       | 一种将离线存储与在线存储融合的技术。它将高速、高容量的非在线存储设备作为磁盘设备的下一级设备，然后将磁盘中常用的 数据按指定的策略自动迁移到磁带库（简称带库）等二级大容量存储设备上。                                    |
| 15 | 数字孪生 | digital twins               | 是充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据，集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程，在虚拟空间中完成映射，从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。数字孪生是一种超越现实的概念，可以被视为一个或多个重要的、彼此依赖的装备系统的数字映射系统。 |
| 16 | 模型   | model                       | 模型是机器学习系统通过训练过程从训练数据中所学到内容的抽象表示。                                                                                               |
| 17 | 数据模型 | data model                  | 是数据特征的抽象，它从抽象层次上描述了系统的静态特征、动态行为和约束条件，为数据库系统的信息表示与操作提供一个抽象的框架。                                                                  |
| 18 | 模型训练 | model training              | 确定最佳模型的过程。                                                                                                                     |
| 19 | 机器学习 | machine learning            | 人工智能的一个子领域，通常使用统计技术来赋予计算机“学习”能力，即借助数据来逐步提高特定任务的性能，而无需进行显式编程。                                                                   |
| 20 | 增强现实 | augmented reality/AR        | 一种将虚拟信息与真实世界巧妙融合的技术，广泛运用了多媒体、三维建模、实时跟踪及注册、智能交互、传感等多种技术手段，将计算机生成的文字、图像、三维模型、音乐、视频等虚拟信息模拟仿真后，应用到真实世界中，两种信息互为补充，从而实现对真实世界的“增强”。   |
| 21 | 虚拟现实 | virtual reality/VR          | 一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统，它利用计算机生成一种模拟环境，使用户沉浸到该环境中。                                                                               |
| 22 | 混合现实 | mixed reality               | 合并现实和虚拟世界而产生的新的可视化环境。                                                                                                          |
| 23 | 虚拟调试 | virtual debugging           | 指通过虚拟技术创建出物理制造环境的数字复制品，以用于测试和验证产品设计的合理性。                                                                                       |

|    |       |                                  |                                                                                           |
|----|-------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 | 自适应   | self-adaptive                    | 在处理和 分析过程中，根据处理数据的数据特征自动调整处理方法、处理顺序、处理参数、边界条件或约束条件，使其与所处理数据的统计分布特征、结构特征相适应，以取得最佳的处理效果的过程。 |
| 25 | 人机交互  | human - computer interaction/HCI | 是指人与计算机之间使用某种对话语言，以一定的交互方式，为完成确定任务的人与计算机之间的信息交换过程。                                        |
| 26 | 数据采集  | data acquisition                 | 指从传感器和其它待测设备等模拟和数字被测单元中自动采集非电量或者电量信号,送到上位机中进行分析，处理。                                       |
| 27 | 数据处理  | data processing                  | 对数据的采集、存储、检索、加工、变换和传输。                                                                    |
| 28 | 数据挖掘  | data mining                      | 通过使用复杂的模式识别技术，从而找到有意义的模式，并得出大量数据的见解。                                                      |
| 29 | 数据清洗  | data cleansing                   | 对数据进行重新审查和校验的过程，目的在于删除重复信息、纠正存在的错误，并提供数据一致性。                                              |
| 30 | 标注    | annotation                       | 附加到一条数据之上的元数据，通常由人工标注员提供。                                                                 |
| 31 | 数据标注  | data annotation                  | 对文本、图像、语音、视频等待标注数据进行归类、整理、编辑、纠错、标记和批注等操作，为待标注数据增加标签，生产满足机器学习训练要求 的机器可读数据编码。               |
| 32 | 数据标注员 | data labeler                     | 负责对文本、图像、音频、视频等待标注数据进行归类、整理、编辑、纠错、标记和批注等操作的工作人员。                                          |
| 33 | 分类    | classification                   | 对映射函数进行从输入变量到离散输出变量的近似处理的任务，或者从广义上来说，是指用于确定特定实例所属的类的某一类机器学习算法。                            |
| 34 | 智能系统  | intelligence system              | 指能产生人类智能行为的计算机系统。智能系统不仅可自组织性与自适应性地在传统的诺依曼的计算机上运行，而且也可自组织性与自适应性地在新一代的非诺依曼结构的计算机上运行。        |
| 35 | 关联规则  | association rules                | 一种基于规则的机器学习方法，用于从数据集中寻找物品之间的隐含关系。                                                         |

|    |       |                  |                                                                   |
|----|-------|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 36 | 聚类    | clustering       | 在机器学习中，是指对一组对象进行分组，使得同一组（即集群）中的对象彼此之间的“相似性”高于与其他组中的对象“相似性”的无监督任务。 |
| 37 | 数据审核  | data auditing    | 指在进行数据整理之前对原始数据的审查和核对。对于通过调查取得的原始数据，主要从完整性和准确性两个方面去审核。            |
| 38 | 数据分析  | data analysis    | 指根据分析目的，用适当的分析方法及工具，对数据进行处理与分析，提取有价值的信息，形成有效结论的过程。                |
| 39 | 测试    | testing          | 测试是指在监督机器学习情境中，使用保留数据评估模型最终性能的过程。                                 |
| 40 | 测试数据  | testing data     | 数据科学家针对模型开发的测试阶段而选择的可用数据的子集。                                      |
| 41 | 训练集   | training set     | 数据集的子集，用于训练模型。                                                    |
| 42 | 测试集   | test set         | 数据集的子集，用于在模型经由验证集的初步验证之后测试模型。                                     |
| 43 | 验证集   | validation set   | 数据集的一个子集，从训练集分离而来，用于调整超参数。                                        |
| 44 | 训练    | training         | 在监督机器学习情境中，构建可从数据中学习并根据数据进行预测的算法。                                 |
| 45 | 训练数据  | training data    | 数据科学家针对模型开发的训练阶段而选择的可用数据的子集。                                      |
| 46 | 迭代    | iteration        | 模型的权重在训练期间的一次更新。迭代包含计算参数在单批次数据上的梯度损失。                             |
| 47 | 计算机视觉 | computer vision  | 机器学习的领域之一，主要研究如何获得对图像或视频的高级理解。                                    |
| 48 | 深度学习  | deep learning    | 与特定任务的算法相反，基于学习数据表示的更广泛的机器学习方法系列。深度学习包括监督学习、半监督学习或无监督学习。          |
| 49 | 特征    | feature          | 用作模型输入的变量。                                                        |
| 50 | 特征学习  | feature learning | 旨在自动从原始数据中发现特征检测或分类所需的表示的一组技术。                                    |

|    |        |                                 |                                                          |
|----|--------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 51 | 自然语言处理 | natural language processing/NLP | 人工智能领域之一，主要是研究计算机语言与人类语言之间的交互，尤其是如何处理和分析大量自然语言数据。        |
| 52 | 强化学习   | reinforcement learning          | 机器学习的子领域之一，主要是受人类行为的启发，研究代理应如何在给定的环境中采取行动，以实现累积奖励概念的最大化。 |
| 53 | 监督学习   | supervised learning             | 一种机器学习任务，主要是指基于示例输入/输出对学习将输入映射到输出的函数。                    |

#### 附件四、“3+2”接续学校及专业人才培养基本情况

1. 接续高职院校名称：北京工业职业技术学院
2. 接续专业名称和专业代码

专业名称：人工智能技术应用

专业代码：510209