

一、重点产业领域人力资源开发目录

序号	行业大类	人力资源开发核心领域	人力资源开发重点方向	人力资源开发代表岗位	核心技能要求	人力资源开发评级
1	新一代信息技术	5G技术研发与应用	灵活系统设计、极化码、大规模天线、新型网络架构等5G关键技术研发与5G性能优化；5G网络基础设施建设；5G超性能转发和计算技术研究。	5G基站研发工程师、5G物理层研发工程师、5G解决方案工程师、5G商用产品设计师、5G核心网工程师、光通信工程师、无线射频工程师、通信算法工程师、5G性能优化工程师等。	熟悉5G无线传输、承载、核心网络基本功能接口协议流程；具有无线通信产品(5G/NB-IoT/LTE等)的设计、开发、测试及项目交付经验；熟悉版本研发端到端交付及应用流程；拥有SDN/NFV开发经验；具有5G技术在垂直行业中进行实际应用的产品研发和管理经验；熟悉网络智能运维、设备能力开放等方面的研究；了解智慧城市、车路协同、千兆光网、超高清设备等5G应用场景；熟悉掌握LTE移动通信原理、优化流程等；擅长性能或RF优化，对网络问题有明确清晰的处理思路。	☆☆☆☆
2	新一代信息技术	千兆光网技术研发与应用	超高速光纤传输、50G PON、高速无线局域网技术、标准和芯片研发；高速光模块技术研发。	光纤材料研发工程师、光纤传输系统研发工程师、光模块工程师、PON芯片研发工程师、无线局域网芯片研发工程师、千兆光网标准认定工程师等。	熟悉光纤行业标准；了解光模块器件封装测试工艺及内部结构；精通高速率收发光模块/光器件工作原理、产品设计、实施工艺，具有硬件/软件设计、研发、调试等工作经验；熟悉高速光模块行业标准及测试验证流程；熟悉高速光模块核心部件和模拟数字芯片的规格和电路应用，具备问题解决能力。	☆☆☆☆
3	新一代信息技术	传感器研发	智能化、微型化、多功能、低功耗、高精度传感器技术和材料研发；高性能光纤、微机电系统(MEMS)工艺、晶圆级封装、软件算法等具体领域的研发。	多传感器融合工程师、传感器开发工程师、传感器测试工程师、传感器应用工程师等。	熟悉高性能光纤传感器、微机电系统(MEMS)传感器、多传感器元件芯片集成的芯片开发技术；具有丰富的工业网络知识，熟悉工业网络的架构设计及工业总线，包括Ethernet/IP、Profinet、Profibus等；熟悉超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达等主流传感器的研发与调试。	☆☆☆☆
4	新一代信息技术	超高清设备研发与技术应用	4K及以上超高清视频拍摄、编解码、传输和显示等硬件设备及软件技术的研发和生产；超高清视频技术的应用；前沿显示设备研发。	视频编解码算法工程师、音视频开发工程师、音视频编解码工程师、图像传感器研发工程师、新型显示器件研发工程师等。	了解超高清视频技术在文教娱乐、安防监控、医疗健康、智能交通、工业制造等领域的规模化应用；掌握视频编解码算法开发、图像校正算法、专用集成电路及硬件设计等技术能力；熟悉数字集成电路设计原理和SoC设计理论，具备相关工程研发经验，熟练掌握Verilog；熟悉Xilinx或Intel/Altera FPGA设计、仿真和开发流程，有集成开发工具(Vivado, Quartus等)使用经验，了解嵌入式开发流程；熟练掌握CMOS图像传感器原理，熟悉传感器基本测试流程；熟悉Imtest、DXO等图像评测方法和环境；具备光学器件及光学系统搭建能力。	☆☆
5	新一代信息技术	卫星互联网技术研发	卫星网络系统研究；星地异构网络互连、大容量多信关站协同组网、星地网络融合、链路覆盖增强、网络资源分配、休眠唤醒等关键技术研发；商业液体火箭、商业卫星、地面终端设备、核心软硬件研发；卫星总装集成、卫星系统运控和运营；卫星星座建设。	遥感卫星数据系统设计师、遥感图像算法工程师、卫星通信工程师、气象海洋算法工程师、GNSS算法工程师、光学工程师、天线工程师、频率工程师、低轨专网总体设计师、测运控系统工程师等。	熟悉空间数据处理、空间数据库建设与管理工作流程；熟悉遥感图像处理算法；熟悉GNSS精密定位定轨理论、误差处理理论、卡尔曼滤波技术、模糊度固定等相关理论技术；熟悉国内外气象卫星、海洋卫星、高分辨率卫星数据；熟悉卫星通信、电磁兼容分析相关技术理论、熟悉国际电联相关规则；熟悉卫星通信系统的设计与开发，能够开展大型卫星通信系统的系统论证；掌握通信原理、信号处理、网络通信协议和卫星系统链路计算等相关技术；熟悉多种无线通信空口标准，了解天线、射频技术；熟悉卫星通信系统和地面移动通信系统，熟悉DVB-S2、LTE、5G等的空口波形和链路设计；具有卫星领域上位机软件开发经验、测运控软件UI设计经历，能够搭建测运控软件系统架构。	☆☆☆☆

序号	行业大类	人力资源开发核心领域	人力资源开发重点方向	人力资源开发代表岗位	核心技能要求	人力资源开发评级
6	新一代信息技术	物联网技术研发与应用	低功耗广域网络（LPWAN）技术研发；无线感知一体化设备关键技术研发、可靠性评测、标准制定及产品应用；物联网技术在农业、工业、能源、物流等领域的应用。	物联网架构师、物联网定位技术专家、射频工程师、物联网售前技术顾问、无线感知一体化设备研发工程师、无线感知一体化设备测试工程师、感知设备及系统标准研究和制定工程师、无线感知一体化设备及系统解决方案工程师等。	熟悉高并发、云计算和分布式计算相关前沿技术；熟悉电子技术、无线射频技术；熟悉智能传感器及传感网应用技术；熟悉条码、RFID等自动化识别技术；熟悉无线传感网络、工业以太网、现场总线等技术；熟悉物联网终端产品及系统测评技术；熟悉RFID、ZigBee、WiFi、WIA-PA、蓝牙4.0、NB-IoT、UWB等传感器及无线通信组网技术；精通GPS、IMU等相关设备的技术特性、技术标准和应用规范；熟悉射频主要器件LNA、PA、MIXER、VGA、PLL等，独立完成射频部分电路原理设计、建模、仿真、测试和调试，能够指导RF布线；熟练使用Cadence Spectre RF、Assura、ADS、Mentor Calibre等EDA工具；具有射频/模拟芯片流片经验；具有RFIC实际调试经验，熟悉诸如网络分析仪、频谱分析仪、相位噪声分析仪等测试仪器；了解物联网技术在智慧农业、工业、能源或物流领域的应用原理，具有较强的技术产业化开发及推广能力。	☆☆☆☆
7	新一代信息技术	下一代互联网技术研发与应用	IPv6等下一代互联网技术、DNS根服务器、SDN软件定义网络、产业互联网等技术的研发与应用。	IPv6网络工程师、IPv6系统架构工程师、IPv6核心路由器研发工程师、DNS研发工程师、SDN网络研发工程师、交换机研发工程师、数据通信测试工程师等。	熟练掌握TCP/IP网络协议和标准；熟悉交换机或路由器工作原理、操作系统平台或协议开发；熟悉PLC、SCADA方向OPC、MODBUS等主要通信标准和协议，熟悉IPv6的原理及部署实施；能独立完成数通设备配置；熟悉NAT、VPN、负载均衡、SR、SDN、NFV、Overlay等网络技术。	☆☆☆☆
8	新一代信息技术	大数据交易与数据中心建设	大数据交易平台建设；人工智能算力型数据中心建设；数据安全技术研发；大数据系统架构研发；新兴数据库架构与基础理论研究；国产数据库研究。	大数据开发工程师、大数据运维工程师、数据仓库工程师、大数据架构师、数据挖掘工程师、系统安全工程师、数据安全工程师等。	精通Hadoop、Hive、Spark、Storm、Hbase、Yarn、Kafka、Flink等分布式开源项目及其工作原理；有搭建和优化高可用性、高可扩展性、高并发数据中台的实际经验；具有大规模数据实时化、数据计算框架轻量化、数据模型组织等未来数据模型和计算框架的创新与落地能力；能够根据业务需求，设计相应的数据挖掘方案及算法；精通数据安全主流技术，如行为监控、数据脱敏、权限管控等；熟悉常见数据安全风险、数据保护技术、数据生命周期管理标准及规范；熟悉国际个人数据与隐私监管保护体系、大数据安全、行业监管要求；熟悉防火墙、入侵防御、攻击防护、漏洞扫描、审计系统、身份认证等信息安全产品基础原理和应用部署方案。	☆☆
9	新一代信息技术	云计算服务	云计算数据中心建设；云计算软件开发。	云计算研发工程师、云计算运维工程师、云平台开发工程师、云计算平台产品经理等。	熟悉云计算IaaS架构，包括OpenStack、Zstack、Kubernetes、Docker等相关技术；具有云中心网络、虚拟化网络(KVM/OVS/DPDK/NFV等)研发经验；熟悉主流的分布式存储方案，如GFS、Ceph、GlusterFS等；具有云计算平台的测试、运维和售后技术服务经验。	☆☆
10	新一代信息技术	网络与信息安全服务	网络和应用安全攻防原理、技术和工具研发；安全系统架构搭建；网络和信息安全法规与标准；可信计算技术研发与应用。	网络安全工程师、渗透测试工程师、信息安全工程师、网络安全架构师等。	熟悉TCP/IP协议原理及网络机制，熟悉常见的网络安全设备，如防火墙、IPS/IDS、负载均衡、漏洞评估工具、监控产品及审计产品等；熟悉网络和信息安全管理法规和标准，了解国家等级保护相关政策、标准和业务流程；精通Web安全技术，熟悉渗透测试流程；对软件定义安全有较深的理解，能搭建符合需求的安全系统架构，根据常见攻击制定和实施应对策略；有CISP、CISSP等安全认证资格。	☆☆☆
11	集成电路	EDA工具研发	国产EDA工具的开发、管理和维护。	编译器开发工程师、EDA平台开发工程师、EDA软件研发工程师等。	熟悉编译器原理，精通典型EDA工具；具备丰富的EDA开发和管理经验，熟悉IC设计流程；具有EDA系统管理和维护经验。	☆☆☆☆☆

序号	行业大类	人力资源开发核心领域	人力资源开发重点方向	人力资源开发代表岗位	核心技能要求	人力资源开发评级
12	集成电路	集成电路装备制造	离子注入机、等离子硅刻蚀机、光学镜头、激光光源等国产集成电路关键设备及核心零部件的研发与制造。	精密设备机械设计工程师、成像系统建模工程师、光电系统设计工程师、流体工程师、光学设计工程师、有限元分析工程师等。	熟练精密机械产品设计的的基本知识和技能，进行精密零部件的设计；熟悉常见光学成像系统的结构及原理；熟悉光学测试平台的设计、搭建和操作；熟练掌握激光器、光电传感器、光纤器件的原理及应用知识；熟悉CFD分析技术，流体力学、热力学基础扎实，熟悉气动系统设计，熟练掌握Fluent或CFX软件；熟悉光学系统中平面、球面、非球面等光学元件的设计开发、组装加工等关键技术点；具备自由曲面镜、光栅等光学元件仿真设计的能力；全面掌握有限元分析。	☆☆☆
13	集成电路	集成电路材料研发	以氮化镓(GaN)和碳化硅(SiC)为代表的宽禁带半导体材料研发；以氧化镓(Ga ₂ O ₃)等为代表的超宽禁带半导体材料研发；其他制作工艺中使用的电子气体、湿电子化学品研发。	微纳半导体器件与工艺开发工程师、半导体建模工程师、半导体材料研发工程师等。	熟悉半导体器件物理及半导体工艺等相关专业知识；掌握化合物半导体、先进硅基半导体等器件的刻蚀制备工艺开发和优化能力；具有核心材料研发和量产的实际经验。	☆☆☆☆☆
14	集成电路	芯片设计	人工智能芯片、新型显示芯片、导航与定位芯片、能源/电力/工业芯片、模拟芯片、安全芯片、通信芯片等关键领域芯片的设计与研发；计算及微分控制器领域、存储器及主控领域技术研发。	IC设计工程师、模拟IC设计师、模数混合IC设计师、嵌入式工程师、FPGA工程师、CPU架构师等。	熟悉无线通信和数字电路原理；熟练掌握Verilog、VHDL语言编程技术及其仿真、综合、时序分析等；掌握Xilinx或Altera FPGA体系结构；具有模块级结构设计、RTL实现及相关验证工作经验；具有实际芯片流片和IP级开发经验，精通ASIC设计开发流程；精通ModelSim、Synplify、ISE、VIVADO等工具。	☆☆☆☆☆
15	集成电路	芯片制造	人工智能芯片、新型显示芯片、能源/电力/工业芯片、新型传感器芯片等关键领域芯片的制造工艺研究。	高级光刻工程师、芯片工艺工程师、刻蚀工艺工程师等。	具有半导体光刻工艺工作经验，精通半导体光刻工艺制程；熟练掌握SPC稳定性监控、六西格玛等体系知识；熟悉光学理论知识、半导体制造工艺知识、实验设计知识；具有半导体芯片连接、引线键合工作经验；熟练掌握光刻、镀膜、刻蚀等各种微纳加工工艺；熟悉各种失效分析方法和设备；熟悉晶背研磨、光刻、刻蚀、薄膜等相关工艺；具备TVS干法刻蚀工艺、制程、原料等的相关管理工作经验。	☆☆☆☆☆
16	集成电路	芯片封装测试	人工智能芯片、新型显示芯片、能源/电力/工业芯片、新型传感器芯片等关键领域芯片的封装测试技术研发。	芯片封装工程师、芯片测试工程师、IC验证工程师等。	熟悉芯片封装类型、工艺流程以及关键控制点；具有电源和射频设备封装经验；能够分析封装过程中的机械和电流分布模拟结果；有GaN硅功率器件封装经验；熟练使用VCS、Verdi等主流EDA仿真工具；精通芯片验证流程和UVM验证方法学，搭建验证平台；能够完成芯片工程验证和量产导入相关测试、分析工作；了解半导体前后端设计、工艺基础知识。	☆☆☆☆☆
17	医药健康	生物制品研发与生产	抗体、蛋白等生物制品的研发、临床、注册和生产；基因工程药物、细胞治疗药物、疫苗等生物制品的研发、临床、注册和生产。	生物新药研发工程师、抗体/蛋白研究员、QA工程师、制剂工程师、蛋白纯化工程师、分析方法开发工程师、医药产品经理、基因测序/检测/合成员、基因信息分析师、基因编辑研究员、基因诊断研究员、基因治疗科学家、细胞治疗研究员、微流控研发工程师、细胞制备工程师、疫苗研发工程师等。	掌握人用单克隆抗体研究、蛋白质工程及糖基化等技术；掌握细胞构建和细胞大规模培养技术；掌握新型高效细胞生物反应器的设计、放大和制造技术；掌握规模化分离纯化技术；掌握蛋白质、基因和代谢组学技术；掌握新制剂和新释药技术；掌握免疫细胞获取与存储、免疫细胞基因工程修饰、生物治疗靶标筛选等关键技术；掌握病毒载体的构建、病毒的培养与纯化、体液免疫和细胞免疫评价等技术；掌握真核生物细胞的基因(组)编辑技术；掌握基因组扩增、转录组扩增和基因组分析技术；具有微流控产品相关研发经验；具有核酸提取与基因扩增技术在微流控芯片上的实现经验；熟悉PDMS芯片、塑料芯片、玻璃微流控芯片的制作工艺；掌握肿瘤细胞培养、Organoid培养、细胞功能试验、肿瘤PDX模型等领域知识。	☆☆☆☆☆

序号	行业大类	人力资源开发核心领域	人力资源开发重点方向	人力资源开发代表岗位	核心技能要求	人力资源开发评级
18	医药健康	高端医疗器械研发与生产	高端数字影像诊断设备、介入治疗设备、心血管和骨科医疗器械设备、医疗机器人的研发、临床、注册和生产。	医疗器械研发工程师、医疗器械注册工程师、医疗器械售后工程师、医疗器械检测工程师、医疗器械产品经理等。	掌握中高端数字影像诊断、介入治疗、心血管和骨科医疗器械设备的设计和开发技术；熟悉GSP、ISO13485、GMP、CE等医疗器械质量体系标准和规章；熟悉国际先进技术、科研和设备生产信息；具有医疗器械、分析仪器等相关产品设计经验；熟练掌握数字电路、模拟电路知识；熟悉常用电子元器件的性能原理；熟悉嵌入式系统设计；能够独立进行混合信号电路系统设计；能够根据要求独立完成电路原理图与PCB图的设计。	☆☆☆
19	医药健康	互联网医疗	远程诊断、治疗与健康管理体系开发；人工智能技术在医疗领域的应用；智慧医疗健康大数据平台建设。	医学影像算法工程师、医学影像云平台工程师、医疗IT架构师、医疗软件开发工程师、在线问诊产品经理、医学运营专家等。	熟悉DICOM/NIFTI等医学影像传输协议；熟练使用OHIF/3D Slicer/MITK等软件对影像文件进行分割，熟练掌握分割模块和基本原理；熟练掌握Web开发技术，能够使用React、AngularJS等开发框架进行系统开发；具有较丰富的分布式队列、分布式任务分发框架、海量数据存储与分布式存储技术、大规模高并发场景下的Web架构设计开发等经验；熟练掌握各种深度神经网络(CNN/RBM/RCNN/RNN)算法及其实践；具有互联网问诊平台产品设计和运营经验。	☆☆☆
20	智能装备	工业机器人研发与制造	控制器、伺服电机、减速器等工业机器人核心零部件研发与生产；运动控制、姿态控制、轨迹规划、前瞻控制、动力学等机器人智能算法研发；工业和特种机器人制造。	工业机器人算法工程师、工业机器人应用工程师、工业机器人调试工程师、工业机器人集成工程师、机器人系统工程师、工业软件工程师、数控系统物联工程师等。	熟悉工业机器人、工业伺服系统、工业生产线集成等成套设备研发、设计和审核流程；掌握平面关节(SCARA)、六轴铰接(Articulated)等类型工业机器人的完整结构设计和优化技术；具有工业机器人制造装配工艺制定经验；熟悉工业机器人控制算法、轨迹规划算法、五次高阶插补、前瞻算法、运动学标定、迭代算法、动力学建模、机器人关节摩擦参数辨识、动力学前馈、速度前馈、PID控制器算法的研发；具有机器人速度检测、奇异检测、关节超速处理等技术开发经验；熟悉虚拟样机仿真技术、代码解释器、工艺规划等应用开发。	☆☆☆☆
21	智能装备	科学仪器制造	先进光学仪器制造；先进实验分析与试验仪器制造。	光学工程师、精密仪器装配调试工程师、光机系统工程师、激光雷达系统工程师等。	掌握扎实的光学理论知识，包括几何光学、物理光学、激光器技术与原理、光学检测技术和方法等；熟练掌握Zemax、TracePro、Pro-E等常用光学设计和机械设计软件；具有光学检测仪器和平台开发经验；具有光学设计和光路调试能力；具有较丰富的光谱测量经验。	☆☆☆☆☆
22	智能装备	商用航天器研发与制造	商用航天发动机研发、生产和测试；航天器制造与推进技术研发；无人机技术研发。	航天动力工程师、航天仿真系统工程师、火箭系统工程师、航天结构力学工程师、航天热控工程师、卫星总体工程师、姿轨控系统工程、卫星综测工程师、总装工艺工程师、无人机自动控制工程师等。	熟悉航天发动机的研制流程、质量控制、适航体系和标准体系；具有型号发动机系统方案设计经验；精通飞行模拟机械电子系统总体方案设计和仿真技术；具备无人机导航算法、飞行控制算法的开发经验及嵌入式软件实现经验；熟悉导航、制导、姿控等控制算法；掌握1553B、光纤、串口、以太网通信开发；熟悉卫星机、电、热等总体技术相关知识；熟练运用MATLAB、STK等软件进行姿轨控仿真，熟悉姿轨控涉及各单机、子系统的功能、性能及工程应用、生产研制情况等；熟练使用示波器、电源、万用表等测试仪器仪表；熟悉CAD、Pro-E、Solidworks等软件的使用。	☆☆☆
23	智能装备	智慧轨道交通系统设计及制造	高铁设备与配件制造；城市轨道交通设备制造；智慧交通系统研发与应用。	BIM设计工程师、轨道交通信号设计工程师、列控设计工程师、模式识别工程师、智慧交通平台产品经理、智慧交通算法工程师等。	具有列控系统和信号系统的数据设计、系统设计和工程设计经验；熟悉系统测试、调试、验收、现场协调等基本流程；具有智慧交通算法开发经验；具有建筑信息模型(BIM)技术在轨道交通领域的应用经验。	☆☆☆

序号	行业大类	人力资源开发核心领域	人力资源开发重点方向	人力资源开发代表岗位	核心技能要求	人力资源开发评级
24	节能环保	先进能源技术研发与应用	氢能技术及其配套器件的研发、示范应用及产业化；高性能储能系统的研发与应用；碳捕集与封存材料和技术的研发与应用。	光伏工程师、氢能源技术研究员、综合能源工程师、碳捕捉研发工程师等。	掌握太阳能、风能、氢能等先进能源利用技术；掌握薄膜太阳能电池设备（新型PECVD设备、材料蒸发设备、材料溅射设备、激光刻划设备等）的设计制造技术和相关软件开发技术；掌握风电设备维修技术，具有丰富的运维经验；掌握二氧化碳捕捉、利用与封存等相关技术研究方法及工艺；具有高性能储能系统研发经验。	☆☆☆☆
25	节能环保	低碳技术研发与应用	碳排放核算、评估和碳资产管理体系建设；温室气体排放核查及应对；企业碳达峰及碳中和规划编制；碳交易机制建设；碳金融衍生品开发。	碳排放控制研发工程师、碳排放监测员、碳排放核算员、碳排放核查员、碳中和碳达峰规划师、碳排放交易员、碳资产管理师、碳会计员、碳审计员等。	具备低碳技术研发能力；了解碳排放管理相关法律法规和政策；熟悉中国碳市场的发展和运行情况，掌握企事业单位碳排放核算方法、碳排放管理制度的建设和运行；掌握温室气体排放核查标准、流程及企业核查应对方案；掌握碳排放交易制度、碳市场配额核定和分配方法；掌握碳交易会计处理、碳金融和碳资产管理方法，掌握企事业单位碳资产管理体系建设；掌握企业碳达峰与碳中和规划编制方法。	☆☆☆☆
26	新能源智能汽车	新能源汽车动力总成系统研发与测试	整车集成设计、机电耦合、三合一电驱动总成、驱动电机及控制器性能等关键领域的技术研发与测试。	整车集成工程师、三电系统集成工程师、电驱动总成集成开发工程师、充电集成开发工程师、电气自动化工程师、电驱开发工程师、电机开发工程师、仿真测试工程师、控制器测试工程师、整车电控测试工程师等。	能够熟练搭建MiL、SiL、HiL等控制器测试环境；熟悉关键控制器如VCU/TCU等开发方法；精通STM32、Freescale、NXP等系列MCU的系统架构，熟悉ARM处理器系统架构；熟悉自动控制原理、无刷电机运行原理、永磁同步电机运行原理，掌握FOC/MRAS/PWM等算法；熟悉MCU软件开发，掌握UART、I2C、CAN、SPI等接口驱动开发；熟悉数字电路和模拟电路设计，熟悉微波和RF设计。	☆☆☆
27	新能源智能汽车	锂离子及钠离子电池技术研发	锂离子、钠离子电池的材料和技术研发；电池工艺技术研发；电池安全及质量管理技术研发。	充电桩研发工程师、锂离子/钠离子电池工程师、电芯研发工程师、电芯质量工程师、电池算法工程师、电池测试工程师、BMS软件工程师、电堆研发工程师、电池安全工程师、电池系统集成工程师等。	具有锂/钠离子电池研发与测试相关经验，掌握锂/钠离子电池的生产工艺技术；熟悉锂/钠离子电池和动力电池包结构，熟悉电池保护板及电路；熟练掌握锂/钠离子电池测试工艺，具有现场问题分析和快速解决问题能力；掌握电池串并联PACK设计和控制技术，熟悉PCBA及结构设计原理；熟悉动力电池BMS系统，熟悉电动汽车电池BMS系统设计开发及设计规范；熟悉微网系统和大型储能系统架构，熟悉电气设计规范、分布式发电和并网系统；能够解决电池BMS与软件平台的接口和系统耦合相关技术问题；掌握新能源汽车电池包、模组及电芯环境的可靠性测试、性能测试及滥用测试技术。	☆☆☆☆
28	新材料	新材料研发与应用	高性能膜材料、高分子光电磁材料、纳米材料、先进有色金属材料、特种金属功能材料、高端金属结构材料、先进高分子材料、新型无机非金属材料、高性能纤维及复合材料、前沿新材料等新材料的研发与应用。	材料研发工程师、材料应用工程师等。	掌握与岗位需求匹配的高性能膜材料、高分子光电磁材料、纳米材料、先进有色金属材料、特种金属功能材料、高端金属结构材料、先进高分子材料、新型无机非金属材料、高性能纤维及复合材料、前沿新材料等新材料研发与应用技术。	☆☆☆
29	软件和信息服务	工业互联网研发与应用	边缘计算技术研发与应用；工业自动化控制、工业AR、数字孪生技术研发与应用；工业级网络操作系统研发；工业APP平台技术的研发与应用。	边缘计算工程师、工业自动化工程师、AR软件工程师、AR产品经理、数字孪生标准化工程师等。	熟悉边缘计算、IoT物联网等技术概念及主要应用场景；熟练掌握多线程高并发系统编程和优化技能；熟悉分布式系统的设计和应用；熟悉MEC/边缘计算相关技术堆栈和开源框架；熟悉核心网架构、控制面和转发面业务流程；熟悉各类自动化电器元件工作原理；熟悉行业工作设计规范及标准，熟悉各类电气设备、仪器仪表的结构及工作原理。	☆☆☆☆☆

序号	行业大类	人力资源开发核心领域	人力资源开发重点方向	人力资源开发代表岗位	核心技能要求	人力资源开发评级
30	软件和信息服务	基础软件开发	工业软件研发；操作系统、数据库、中间件、嵌入式系统研发；行业应用软件研发。	工业软件开发工程师、操作系统开发工程师、数据库工程师、中间件开发工程师、嵌入式系统开发工程师、行业应用软件开发工程师、运维实施工程师等。	熟悉操作系统、数据库、中间件、嵌入式系统内核设计、编译、底层驱动等技术；具有工业机器人应用控制、自动化生产线集成开发、图像处理、信息化建设等相关工作经验；具有较强的逻辑分析、设计和编写文档能力；能够独立承担嵌入式产品软件的设计、调试工作；计算机网络、操作系统、计算机组成原理等核心专业基础知识扎实；对行业领域业务系统熟悉，具备相关系统的设计、研发或实施经验；具有开源工作经历。	☆☆☆
31	软件和信息服务	区块链技术研发与应用	区块链底层开源技术平台开发；可信数字基础设施平台建设；面向超大规模复杂网络的新型区块链算力中心建设；区块链支撑服务Baas平台、统一数字身份等关键基础性数字化平台建设。	区块链架构师、区块链分析师、区块链应用工程师、区块链平台开发工程师、区块链产品经理等。	精通Golang、Node.js、Python、Java等主流区块链系统开发语言；熟悉分布式系统架构和分布式存储相关原理；具备点对点网络协议、智能合约开发能力；熟悉共识算法、加密算法、超级账本等底层技术；熟悉区块链战略规划 and 业务流程建设；具有区块链技术落地应用产品设计经验。	☆☆☆
32	软件和信息服务	北斗导航与位置服务	北斗定位导航授时、高精度定位等技术研发；北斗卫星导航技术在农林牧渔、能源、金融、交通领域的应用。	卫星导航算法工程师、卫星应用方案策划专家、GNSS开发工程师、高级卫星导航抗干扰算法工程师等。	精通GNSS定位理论、最小二乘和卡尔曼滤波算法；精通PVT、差分定位、RTK算法；熟悉最新的GPS、GLO、BDS、GAL、QZSS、SBAS等数据处理技术，熟悉三频和多频数据处理技术；熟悉NMEA、RTCM等接收机通用数据传输协议；具有北斗卫星导航技术在垂直行业应用的产品和服务开发经验。	☆☆☆☆☆
33	人工智能	计算机视觉技术研发与应用	面向复杂真实场景下的多视角目标跟踪与行为分析；多模态生物特征识别判断；计算机视觉技术的场景应用。	计算机视觉算法工程师、计算机视觉开发工程师、计算机视觉产品经理等。	熟悉模式识别、图像处理、图像识别、深度学习、SLAM等相关理论和算法开发；精通C/C++/Python/Java等语言，对算法和数据结构有较深入的研究；熟悉PCL/OpenCV等开源平台；具有计算机视觉技术产品应用开发和迭代的实际经验。	☆☆☆
34	人工智能	语音识别技术研发与应用	远场语音识别、语音去噪、语音情感识别、声纹识别、多人语音识别、离线语音识别、人声分离等语音识别技术研发；语音交互产品的设计和研发。	语音识别算法工程师、声学信号处理算法工程师等。	熟悉语音信号处理（声源定向、波束形成、语音识别、声纹识别等）算法；具有KALDI、HTK等开源工具的开发经验；精通C/C++/Python/Shell等编程语言，对数据结构和算法设计有深刻理解。	☆☆☆☆
35	人工智能	自然语言处理技术研发与应用	词向量表示、文本编码与反编码、大规模预训练模型等自然语言处理算法技术的研发与应用。	NLP算法工程师、NLP开发工程师等。	熟练掌握主流和最新的NLP技术工具及模型算法，包括CRF、CNN、LSTM、Topical Word Embedding、FastText、Seq2Seq、BERT、Transformer等；熟悉TensorFlow和PyTorch等深度学习框架的使用；熟练使用NLP工具和分词方法，深刻理解至少一种NLP任务，如人机对话、实体识别、文本分类、信息检索、文本生成等。	☆☆☆☆
36	人工智能	人工智能操作系统研发与应用	多模态交互系统研发；分布式深度学习框架研发；知识图谱、人工智能算法理论和创新研究。	人工智能算法科学家、强化学习工程师、深度学习算法工程师等。	深入理解主流和前沿人工智能算法和模型，精通TensorFlow/Caffe/MXNet/PaddlePaddle等人工智能框架；了解各类人工智能计算资源架构（CPU、GPU、NPU等）、工作原理、指令结构；对人工智能架构平台的问题定位和性能瓶颈有出色的分析和优化能力，能够综合分析结果，规划端到端的工具方案；具有人工智能算法理论创新和开发能力；具备人工智能操作系统架构设计能力。	☆☆☆☆☆

序号	行业大类	人力资源开发核心领域	人力资源开发重点方向	人力资源开发代表岗位	核心技能要求	人力资源开发评级
37	人工智能	智能驾驶与智能网联汽车技术研发	中央域控制器、激光雷达、毫米波雷达、机器视觉识别、线控转向、线控制动、智能驾驶核心算法、智能驾驶系统集成、V2X车载终端、车联网通信、智能座舱等智能网联汽车研发及测试评价技术。	系统集成设计工程师、智能驾驶感知工程师、智能驾驶算法工程师、智能驾驶仿真测试工程师、自动驾驶传感器工程师、车载芯片软硬件开发工程师、座舱软件工程师、交互测试工程师等。	熟悉扩展卡尔曼滤波、粒子滤波、图优化等多传感器融合算法，及ICP、NDT、LOAM等定位算法；具备自动驾驶决策规划算法（行为决策、场景决策、路径规划、速度规划等）的开发、验证、测试与应用能力；具备ADAS全系统集成等产品落地和系统开发的能力；熟悉ISO/ENCAP/CNCAP等相关测试标准和法规；熟悉AutoSarOS、FreeRTOS、SafeRtos、uCOS等至少一种OS的移植开发。	☆☆☆☆
38	科技服务	知识产权服务	专利代理、评估、运营与咨询相关服务；商标代理、评估、查询、评审等相关服务；著作权代理、鉴定、咨询等服务；著作权使用报酬收转服务；集成电路布图设计代理；无形资产评估服务。	专利工程师、专利代理师、知识产权咨询师、知识产权律师、知识产权分析师、知识产权管理体系审核员、专利撰写专家等。	具有丰富的专利检索、专利申请撰写、专利审查意见答复、专利复审经验；熟悉《中华人民共和国专利法》，能够处理知识产权相关诉讼业务；具有丰富的知识产权咨询、代理、运营、信息应用和知识产权保护解决方案制定经验。	☆☆☆
39	科技服务	创业孵化服务	办公空间租赁、投融资咨询、财务和法务代理服务等创业孵化服务。	创业孵化咨询师、投资经理等。	具有创业孵化机构相关管理和运营经验；掌握企业战略规划和咨询技能；具有风险投资、财务顾问、私募等投资经验。	☆
40	科技服务	科技成果转移转化服务	科技成果投资、评估、转化服务；技术转移服务。	技术经理人、科技成果验证工程师、科技成果转化产品经理等。	具备科技成果转移转化相关专业背景；具有相关法律执行能力，熟悉知识产权相关流程和业务；具备良好的协调和谈判能力，熟悉技术交易流程；具备较好的信息搜集和分析能力。	☆☆☆☆
41	商务服务	涉外仲裁服务	国际商事、投资、海事等领域的民商事争议涉外仲裁。	涉外仲裁员、争议解决律师等。	符合《中华人民共和国仲裁法》规定的仲裁员任职条件，具有独立性和公正性；精通国际商事、投资、海事等领域的仲裁专业知识，具有独立办案经验；具备出色的学习能力、沟通能力和分析判断、解决问题能力，能够以英语作为工作语言。	☆☆
42	商务服务	人力资源技术服务	应用新一代信息技术，开展招聘、猎头、绩效评估、技能培训等人力资源服务。	高级招聘专家、组织发展专家、薪酬绩效专家、人力资源数字化产品经理、人力资源数据分析师等。	具有丰富的人才寻猎、人才培养、绩效管理、人才地图、组织发展、员工体验、组织网络分析等人力资源专业管理技能；熟悉常用人力资源管理工具；具有人力资源数据分析能力；具有人力资源系统架构能力。	☆☆☆
43	金融	金融中心建设与金融科技服务	普惠金融、绿色金融、知识产权融资和知识产权证券化服务；国际金融、跨境投融资、跨境资本流动服务；金融科技、数字货币、数字金融体系建设；金融监管、金融风险监测预警、金融法治体系建设。	金融云平台工程师、金融数据分布式计算工程师、金融系统架构师、金融数据产品经理、ESG研究员、风控专家、金融估值/量化交易/资产配置高层次专家等。	掌握金融行业专业知识，深入理解金融行业的业务运营规律；了解国际金融政策和准则；掌握以大数据、机器学习、云计算为代表的金融科技基础技术；擅长金融科技场景应用，对金融科技发展前沿有深刻理解。	☆☆☆☆
44	文化艺术	数字艺术与文旅IP开发	整合艺术设计与信息科技，跨媒体、跨平台和跨框架进行数字文化艺术产品的设计、制作与分发；具有中国元素及北京地方特色的文化创意产品及旅游项目开发。	数字绘景师、DIT工程师、数字媒体设计师、视觉艺术设计师、文创IP策划人、文创策展人等。	具有出色的画面表现能力、原创能力和扎实的美术基础；熟练掌握贴图、建模和后期合成软件；熟练使用各类设计软件和常用的原型设计工具；具有良好的创意思维和理解能力，注重用户体验；对文化市场需求有敏锐洞察，善于挖掘优质IP并开展主题项目策划；对特定文化艺术主题有深入研究，具有大型主题展览策展经验。	☆
45	养老服务	现代社区及养老服务	现代社区网格运营与管理；养老服务产业链搭建、设施建设与运营管理。	养老护理培训师、养老规划师、养老护理师、社区服务专家、老年人能力评估师、老年社会工作者等。	具有丰富的社区网格运营与管理经验；熟悉社区服务和养老服务产业链；具有养老护理和规划实践经验；能够对老年人日常生活活动能力、认知能力、精神状态等健康状况进行测量与评估；具备团队培训组织、规划能力。	☆☆☆