

## 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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
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；通信感知一体化、内生智能、RedCap、NB-IoT、无源物联等技术研发。	5G研发工程师、5G解决方案工程师、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；拥有网络转型关键技术的开发经验；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；熟悉移动通信原理、优化流程等；擅长性能或射频优化，对网络问题有明确清晰的处理思路。	电子信息类（0807）、计算机类（0809）等。	☆☆☆☆	42.6
2		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。	光纤研发工程师、光模块工程师、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。	电子信息类（0807）、计算机类（0809）等。	☆☆☆☆	28.8
3		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；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。	电子信息类（0807）、计算机类（0809）、仪器类（0803）、机械类（0802）等。	☆☆☆☆	35.5
4		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片上系统（SoC）设计理论，具备相关工程研发经验，熟练掌握主流硬件描述语言；有集成开发工具使用经验，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；熟悉图像评测方法和环境；具备光学器件及光学系统搭建能力。	电子信息类（0807）、计算机类（0809）、设计学类（1305）等。	☆☆	30.1

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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
5		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、全球卫星导航系统算法工程师、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。	熟练处理卫星数据和构建空间数据库工作流程；掌握遥感图像处理算法；了解全球卫星导航系统（GNSS）的定位原理和误差处理方法；熟悉卫星通信技术和电磁兼容分析；熟悉气象卫星、海洋卫星和高分辨率卫星数据；具备设计和开发大型卫星通信系统的能力；了解通信原理、信号处理和网络通信协议；了解多种无线通信标准和天线技术；具有上位机软件开发和测运控软件用户界面设计经验，了解构建测运控软件系统架构。	航空航天类（0820）、计算机类（0809）、电子信息类（0807）等。	☆☆☆☆	28.1
6		量子计算技术研发	化学、生物制药、金融、气象等方向的量子计算算法研究；超导量子芯片指令集设计；射频器件选型、原理图分析、印刷电路板（PCB）设计和仿真调试，高通量射频线路的组装和调试；超导量子计算测控系统软件设计；超导量子芯片校准、比特标定及相关软件研发。	量子算法工程师、量子计算工程师、量子指令集设计师、射频开发工程师、量子计算测控软件研发工程师等。	根据系统架构和总体规格，细化量子指令集、检测算法、片上存储、算法验证和高速数字接口等数字电路设计规格；熟练掌握多种经典量子算法，有相关研究经验；熟练使用C/C++、Java、Python等编程语言；熟悉常用的算法和数据结构；具备电磁场与微波、模拟电路和高频电路基础；了解射频器件设计，如滤波器、定向耦合器、微波循环器、谐振器等无源器件；熟悉印刷电路板（PCB）制造过程和射频测试的理论与方法，掌握频谱仪、矢量网络分析仪等射频仪表的使用。	计算机类（0809）、物理学类（0702）等。	☆☆☆☆☆	53.7
7		物联网技术研发与应用	低功耗广域网（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等前沿技术；了解电子技术和无线射频技术；熟悉智能传感器及传感网应用技术；了解条码、RFID等自动化识别技术；熟悉无线传感网络、工业以太网和现场总线等技术；熟悉物联网终端产品及系统测评技术；熟悉多种传感器和无线通信组网技术；了解GPS、IMU等相关设备的特性和应用规范；具备射频主要器件设计、建模、仿真、测试和调试能力；熟练使用EDA工具；具有射频/模拟芯片流片经验；了解物联网技术在智慧农业、工业、能源或物流等领域的应用原理，具备技术产业化开发及推广能力。	电子信息类（0807）、计算机类（0809）、自动化类（0808）等。	☆☆☆☆	27.7
8	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；具有国际职业资格，如ACM高级会员等。	电子信息类（0807）、计算机类（0809）等。	☆☆☆☆	27.1

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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
9		大数据交易服务	大数据交易平台建设；数据资产评估与定价服务。	数据资产评估师、数据交易平台开发工程师、数据交易平台运营经理等。	熟悉数据资产评估的方法和模型，包括市场比较法、成本法、收益法等，能够选择合适的模型进行评估；具备一定经济学基础知识，能够理解数据资产的价值和影响因素，以及市场供需的规律；了解相关的法律法规和合规要求，能够识别和评估数据资产的法律风险和合规性问题。	计算机类（0809）、金融学类（0203）、数学类（0701）、经济学类（0201）等。	☆☆	20.6
10		数据中心建设	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。	了解分布式开源项目及其工作原理；有搭建和优化高可用、高扩展、高并发数据中台的实际经验；有能力创新并实现大规模数据的实时处理、轻松处理复杂计算、有效组织数据模型等能力；可以根据业务需求设计数据挖掘方案及算法；熟悉数据安全技术，如监控行为、保护数据隐私、管理权限等；了解常见的数据安全风险，以及数据保护技术和规则；熟悉国际上对个人数据与隐私的保护标准，了解大数据安全和行业监管的要求；了解防火墙、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的基本原理和应用方法。	计算机类（0809）、数学类（0701）、管理科学与工程类（1201）等。	☆☆	32.6
11	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；具有国际职业资格，如Kubernetes应用程序开发者认证、Kubernetes管理员认证、Kubernetes安全专家认证、Azure解决方案架构师专家等；具有云计算平台的测试、运维和售后技术服务经验。	计算机类（0809）、电子信息类（0807）等。	☆☆	32
12		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；具有国际职业资格，如CISA、CISSP等。	计算机类（0809）、电子信息类（0807）等。	☆☆☆	24.1
13		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。	电子信息类（0807）、计算机类（0809）等。	☆☆☆☆	40.8

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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
14	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和精密零部件设计；熟悉常见光学成像系统的结构和原理；熟悉光学测试平台的设计、搭建和操作；掌握激光器、光电传感器、光纤器件的原理和应用；了解CFD分析技术，流体力学和热力学基础扎实，熟练使用Fluent或CFX软件；了解光学系统中平面、球面、非球面等光学元件的设计开发和组装加工；具备自由曲面镜、光栅等光学元件仿真设计能力；全面掌握有限元分析方法。	电子信息类（0807）、计算机类（0809）、物理学类（0702）等。	☆☆☆	34.4
15		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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )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。	材料类（0804）、电子信息类（0807）、化学类（0703）、物理学类（0702）等。	☆☆☆☆☆	27.2
16		芯片设计	人工智能芯片、超导量子芯片、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。	电子信息类（0807）、计算机类（0809）等。	☆☆☆☆☆	36.8
17	集成电路	芯片制造	人工智能芯片、超导量子芯片、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。	电子信息类（0807）、材料类（0804）、机械类（0802）、物理学类（0702）等。	☆☆☆☆☆	25.7
18		芯片封装测试	人工智能芯片、超导量子芯片、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UVN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。	电子信息类（0807）、自动化类（0808）、计算机类（0809）、物理学类（0702）、机械类（0802）等。	☆☆☆☆	24.9

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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
19	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、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、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、PCR工程师等。	掌握单克隆抗体、蛋白质工程、糖基化等技术；了解细胞构建、大规模培养、光学成像系统等；熟悉新型细胞生物反应器、产物纯化、免疫细胞工程等；了解病毒载体构建、基因组编辑、基因组分析等；具备微流控产品研发经验；熟悉肿瘤细胞培养、分子诊断试剂开发等；了解医药相关法规和临床试验管理。	生物医学工程类（0826）、基础医学类（1001）、生物工程类（0830）、生物科学类（0710）等。	☆☆☆☆	26.8
20		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、医疗增材制造工程技术人员等。	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；熟悉增材制造设备、技术和产品结构；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印刷电路板（PCB）图的设计。	医学技术类（1010）、材料类（0804）、机械类（0802）、自动化类（0808）、电子信息类（0807）等。	☆☆☆	24
21		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、医疗软件研发工程师、在线问诊产品经理、医学运营专家等。	熟悉医学影像传输协议；熟练使用OHIF/3D Slicer/MITK等软件处理影像文件分割，并掌握分割模块和基本原理；熟悉Web开发技术，能使用React、AngularJS等框架进行系统开发；有丰富的分布式队列、任务分发框架、海量数据存储与分布式存储技术经验；熟悉各种深度神经网络算法（如CNN、RBM、RCNN、RNN）及其实践；有互联网问诊平台产品设计和运营经验。	临床医学类（1002）、计算机类（0809）、电子信息类（0807）等。	☆☆☆	28.8
22		脑科学研究	脑认知原理解析、脑介观神经网络图谱绘制、脑重大疾病机理与干预研究、儿童青少年脑智发育、类脑计算与脑机融合技术研发。	脑科学研究员、脑科学助理研究员、脑科学研究助理、实验动物管理员等。	能够独立管理、开展脑科学试验项目；具有EEG/ERPs/MEG、fNIRS、fMRI/PET、nTMS等脑科学技术科研经验，掌握信号处理工具的使用，精通Matlab、Python等编程语言；熟悉机器学习算法，有利用大样本数据建立数学模型的经验；有丰富的实验动物管理经验，能够独立制定实验动物房各项规章制度并开展培训。	生物科学类（0710）、生物医学工程类（0826）、基础医学类（1001）、动物医学类（0904）等。	☆☆☆☆☆	41.2

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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
23	智能装备	机器人研发与制造	控制器、伺服电机、减速器等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、服务、特种、人形机器人制造。	机器人算法工程师、机器人应用工程师、机器人调试工程师、机器人集成工程师、机器人系统工程师、机器人工业软件工程师、数控系统物联网工程师、机器人运动控制软件工程师、机器人高级视觉软件工程师等。	研发、设计和审核机器人及相关设备；掌握不同类型机器人的结构设计和优化技术；具有机器人制造装配工艺经验；熟悉机器人控制算法、轨迹规划、动力学建模等技术；有速度检测、奇异检测、关节超速处理等技术开发经验；了解虚拟样机仿真技术、工艺规划等应用开发；熟悉优化控制算法，如MPC、WBC，以及机器人步态生成方法；具备动力学参数辨识、柔顺控制、全身协同抓取算法开发经验；熟悉Matlab/Simscape、Webots、ROS/Gazebo、Mujoco等仿真软件；了解智能硬件和机器人产品开发流程。	自动化类（0808）、计算机类（0809）、电子信息类（0807）等。	☆☆☆☆	35.3
24		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；量子计算仪器制造。	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。	仪器类（0803）、物理学类（0702）等。	☆☆☆☆☆	35.8
25		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、姿轨控系统工程师、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；精通飞行模拟器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。	航空航天类（0820）、物理学类（0702）等。	☆☆☆	25.1
26		智慧轨道交通系统设计与制造	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。	交通运输类（0818）、自动化类（0808）、电子信息类（0807）、计算机类（0809）等。	☆☆☆	22.1
27		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。	能源动力类（0805）、环境科学与工程类（0825）等。	☆☆☆☆	26.9

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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
28	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、碳排放监测工程师、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。	环境科学与工程类（0825）、经济学类（0201）、金融学类（0203）等。	☆☆☆☆	24.8
29	新能源汽车	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。	机械类（0802）、电气类（0806）、自动化类（0808）等。	☆☆☆	34.1
30		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；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。	化学类（0703）、材料类（0804）、电气类（0806）、物理学类（0702）、电子信息类（0807）等。	☆☆☆☆	27.9
31		智能驾驶系统研发与应用	智能驾驶感知、决策、控制、安全等系统研发；智能座舱设计与测试、人机交互技术研发。	智能驾驶算法工程师、系统集成设计工程师、智能驾驶仿真测试工程师、智能座舱设计师、智能座舱开发工程师、智能座舱测试工程师等。	了解车辆工程、人工智能、软件工程、计算机、电子电器、GIS、测绘、自动化等相关领域；了解各类感知传感器，了解智能驾驶技术体系及软硬件架构；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全系统开发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；熟悉计算机图形理论，有OpenGL相关开发经验，具有高精度地图经验或熟悉高精度地图格式；熟悉智能座舱系统功能。	计算机类（0809）、电子信息类（0807）、自动化类（0808）、机械类（0802）等。	☆☆☆☆☆	33.6

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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
32	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。	材料类(0804)、化工与制药类(0813)、机械类(0802)、化学类(0703)、生物科学类(0710)等。	☆☆☆	25.3
33	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。	计算机类(0809)、电子信息类(0807)、自动化类(0808)等。	☆☆☆☆☆	39.8
34		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、嵌入式系统研发工程师、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; 具有国际职业资格, 如IEEE会士证书(Fellow)、IEEE高级会员证书(Senior Member)、DevOps工程师专家等。	计算机类(0809)、电子信息类(0807)、数学类(0701)、统计学类(0712)、自动化类(0808)等。	☆☆☆	27.5
35	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和业务流程建设; 具有区块链技术落地应用产品设计经验。	计算机类(0809)、数学类(0701)、统计学类(0712)等。	☆☆☆	29
36		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、全球卫星导航系统开发工程师、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。	电子信息类(0807)、测绘类(0812)、地理科学类(0705)、地球物理学类(0708)、物理学类(0702)等。	☆☆☆☆☆	36.4



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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
37	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。	计算机类（0809）、电子信息类（0807）、数学类（0701）、统计学类（0712）、自动化类（0808）、心理学类（0711）等。	☆☆☆	38.6
38		语音技术研发与应用	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；语音信号处理、语音合成应用。	语音识别算法工程师、声学信号处理算法工程师、语音合成工程师等。	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。	计算机类（0809）、数学类（0701）、统计学类（0712）、物理学类（0702）等。	☆☆☆☆	34.9
39		生成式人工智能（AIGC）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；利用大规模预训练模型生成图像、音频、视频、编程等新内容的技术研发与应用。	NLP算法工程师、NLP开发工程师、生成式AI工程师、生成式AI分析师等	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；熟悉常用的生成式AI算法和框架，能设计、开发、测试部署和维护生成式AI模型，根据不同场景选择和实现合适的生成式AI解决方案。	计算机类（0809）、数学类（0701）、统计学类（0712）等。	☆☆☆☆	39.4
40	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。	人工智能算法工程师、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。	计算机类（0809）、数学类（0701）、统计学类（0712）等。	☆☆☆☆☆	44.3
41		智能网联汽车技术研发与应用	V2X车载终端、车联网通信等智能网联汽车研发及测试评价技术研发与应用。	车联网系统工程师、智能网联系统安全工程师、交互测试工程师等。	熟悉车载网络通信协议（CAN、以太网、UDS、蓝牙、WIFI）等；熟悉C-V2X相关的国际和国内标准，有嵌入式软件开发和调试经验，有LTE-V2X/NR-V2X芯片模组或终端设备开发经验；掌握常用的加密算法和安全协议，有PKI/CA/RA/OCSP等证书体系建设和运维经验；掌握常用的测试工具和仪器，如Wireshark/OmniPeek/Vector/Keysight等，有实际的道路测试或仿真测试经验。	计算机类（0809）、电子信息类（0807）、自动化类（0808）、交通运输类（0818）、机械类（0802）等。	☆☆☆☆	39.7

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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
42	现代农业	作物育种	基因组学、表型组学、基因编辑、杂种优势、种业信息技术、性状开发等核心关键技术攻关；分子设计育种技术储备与创新。	作物育种专家、育种研发工程师等。	具有国际前沿育种技术应用经验，对种子市场有独到和深度认知，能够根据多元化的市场需求制定育种技术路线和实施方案；有育种试验全流程管理经验，能够带领团队完成包括育性观察和公共组配等在内的各个主要环节任务；熟练掌握全基因选择、性状分析、SNP标记开发与分型、分子标记育种应用、基因/QTL定位及克隆、各类测序技术与应用、数据分析、育种文案撰写等技能。	植物生产类（0901）、生物科学类（0710）等。	☆☆☆☆☆	26.8
43	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。	法学类（0301）、机械类（0802）、电子信息类（0807）、计算机类（0809）、工商管理类（1202）等。	☆☆☆	25.7
44		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。	法学类（0301）、经济学类（0201）、金融学类（0203）、工商管理类（1202）等。	☆	18.6
45		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、科技成果转化验证工程师、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。	法学类（0301）、工商管理类（1202）等。	☆☆☆☆	18.6
46	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、国际贸易争议解决专家等。	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；掌握国际贸易法律与规则等专业知识；具有良好的沟通交流和谈判能力；能够处理国际贸易专业法律咨询、参与商务谈判等相关非诉讼业务。	法学类（0301）、经济与贸易类（0204）、外国语言文学类（0502）等。	☆☆	不以年薪方式计算
47	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。	公共管理类（1204）、经济学类（0201）、工商管理类（1202）、心理学类（0711）等。	☆☆☆	24.8

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	核心能力要求	专业背景	人力资源开发评级	年薪中位数参考值(万元)
48	金融	国家金融管理中心建设	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；金融监管、金融风险监测预警、金融法治体系建设。	ESG研究员、金融风控/合规专家、金融估值/量化交易/资产配置高层次专家、跨境资产管理专家、跨境投融资法律顾问、外汇交易专家等。	掌握金融行业专业知识，熟悉金融数据治理体系；了解国际金融形势、政策和准则；熟悉中国跨境资本流动管理相关法律和规章制度，具备丰富的跨境投融资和资产管理经验；具有国内外金融职业资格，如特许金融分析师、金融风险管理师等；对环保、节能、清洁能源、绿色交通、绿色建筑等领域的项目投融资、项目运营、风险管理等有深入研究。	计算机类（0809）、金融学类（0203）、电子信息类（0807）、法学类（0301）、工商管理类（1202）、经济与贸易类（0204）等。	☆☆☆☆	40
49		金融科技服务	数字普惠金融服务；现代数字金融体系建设；金融全场景数字化平台及应用搭建。	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、交易系统技术专家、金融产品推荐算法工程师、数字货币风控专家、数字货币量化研究员等。	掌握以大数据、云计算、区块链、隐私计算、量子科技等数字金融基础技术；熟悉支付、交易、数字身份认证、金融风险管理、反洗钱等金融通用技术；具有数字金融通用场景的产品设计和技术研发经验；对数字金融发展前沿有深刻理解。	金融学类（0203）、计算机类（0809）、电子信息类（0807）、数学类（0701）、统计学类（0712）等。	☆☆☆☆☆	36
50	文化艺术	数字艺术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开发；利用AI技术开展数字艺术IP设计和创作。	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、AI原画师、游戏原画（AI绘图）师等。	具有出色的画面表现能力、原创能力和扎实的美术基础；熟练使用Stable Diffusion、Midjourney、Dall-E2等AI绘图创作工具；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；具有良好的创造力和理解能力，注重用户体验；有较强的审美能力，善于关注美术行业流行文化发展趋势；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。	计算机类（0809）、设计学类（1305）、美术学类（1304）、戏剧与影视学类（1303）、新闻传播学类（0503）、工商管理类（1202）、历史学类（0601）等。	☆	25
51		特色旅游资源开发	具有北京地方特色的旅游品牌深度开发。	资深旅游策划师、资深旅游定制师。	具备丰富的区位地理、文化遗产、时间空间资源组合及规划经验；对区位文化具有敏锐洞察；能够结合区位资源与市场需求开发优质IP。	旅游管理类（1209）、地理科学类（0705）、历史学类（0601）等。	☆☆☆	16.8
52	生活服务	养老服务	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、老年人能力评估师、老年社会工作师、适老化设计师等。	熟悉老年人生理、心理、照护特点及需求；能够熟练开展老年人照护技能培训；具有丰富的养老服务运营与管理经验；熟悉社会工作和养老服务产业链；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；有室内、室外适老化改造设计经验。	基础医学类（1001）、护理学类（1011）、社会学类（0303）、心理学类（0711）、公共管理类（1204）、建筑类（0828）、土木类（0810）等。	☆☆☆☆☆	14.9