物联网应用技术专业调研报告

1. **调研工作组织与开展情况**

调研对象：教育官方网站，物联网相关企业，开设物联网应用技术专业的高职院校，网络招聘平台，毕业生等

调研方式：本轮调研根据不同调研对象及环境，采用不同的调研方式，主要表现在以下几个方面：

(1)企业采用按行业调研。对全国物联网行业近三年相关行业报告进行分析。通过文献资料及网上查阅全国及本地信息技术应用领域的现状、发展趋势、人才需求等相关信息。

(2)企业、兄弟院校和毕业生主要采用问卷、电话访谈等调研方式。

(3)对教育部门等官网、人才招聘网站等网络媒体主要采用信息检索汇总，爬虫等方式进行调研。

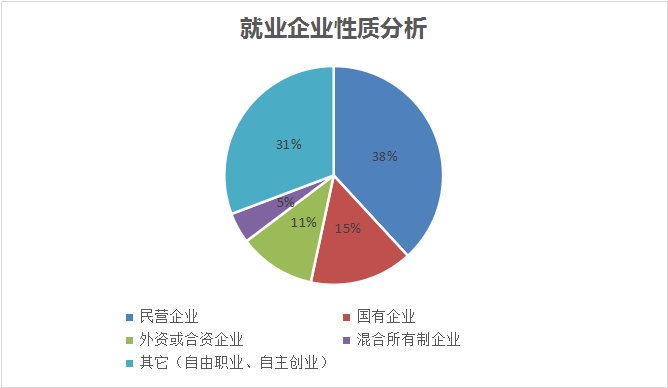
**二、调研内容**

（一）毕业生就业与人才需求情况分析

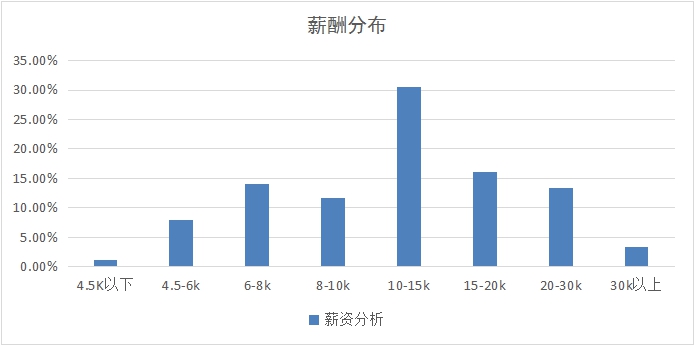
1.近五年人才培养质量反馈情况



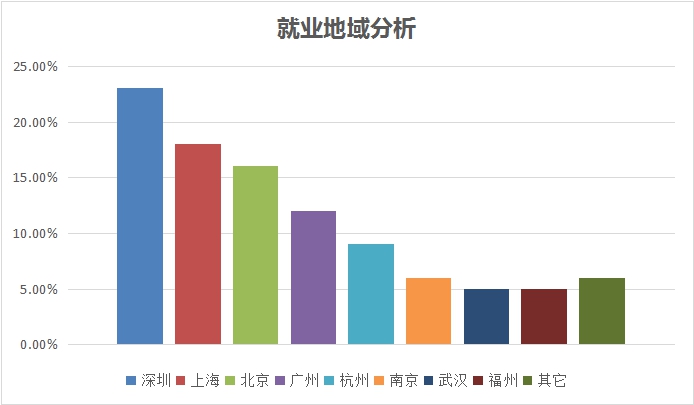
从就业企业性质来看，物联网专业毕业生的去向多数为民营企业，约占四成。国有企业其次，而外资或合资企业、混合所有制企业等占比相对较少。下一步国有企业随着相关政策出台及资金投入，岗位也将有所增加。此外，包含自由职业、自主创业在内的其他行业就业人数占比31.9%，体现了“大众创业、万众创新”的就业趋势。



按照工作经验和工龄来统计，从事物联网岗位工作的劳动者，应届毕业生平均工资6300元，工作1-2年平均工资8950元，3-5年平均工资9540元，6-8年平均工资10790元，9年及以上平均工资12830元。从薪资总体区间的分布来看，10000-15000元的人群占比最高。



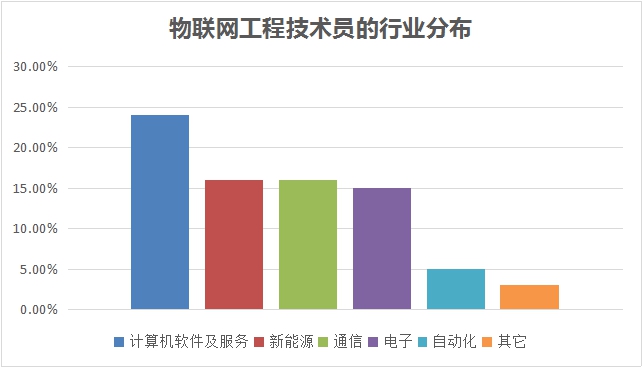
当前中国物联网产业主要采取重点地区率先试点，其他地区逐步跟进的方法来推动发展。因此，物联网技术人员就业以一二线大城市、经济发达地区为主。随着产业发展，尤其是5G技术在多个城市展开试点，二三线城市也在积极布局物联网产业试点规划，就业形势会越来越好。



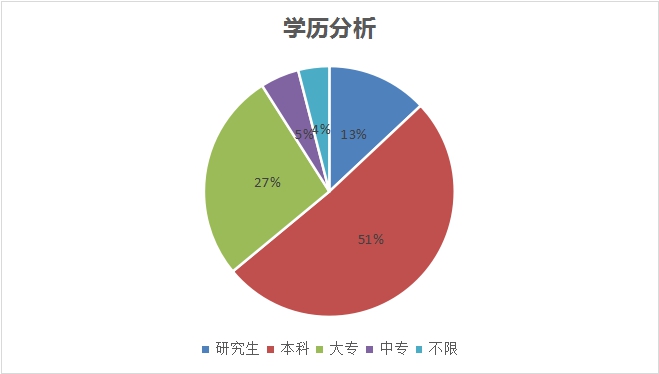
2.人才需求情况分析及预测

当前物联网相关员从业人员已经超过200万，遍布在全国的一二三线等众多城市，从事物联网相关的技术研究、系统开发、规划实施、运维管理等工作。

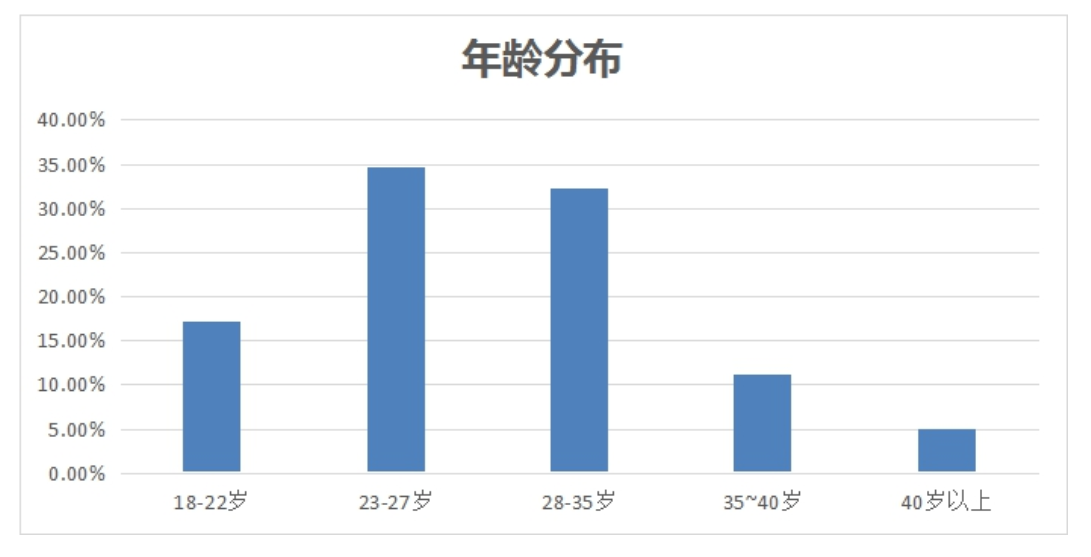
就行业分布而言，计算机软件、新能源、电子、通信等行业是物联网人才需求的主要领域，涵盖范围较广。其中，华为、阿里巴巴、海康威视等作为较早布局物联网产业的龙头企业，拥有大量的物联网技术人员，其中就包括从事物联网底层技术的研究型人才以及产品研发型人才。同时随着产业技术在传统领域的应用和发展，在工业、农业、家居、物流等细分领域诞生了众多中小型企业，对物联网工程技术人才的需求也与日俱增，提供了许多项目规划设计、系统实施运维等技术技能型就业岗位。



从学历构成上看，企业招聘需求多定位在本科，其次是研究生和大专。从事底层技术研究的人才主要集中在行业领军企业，市场整体招聘需求量小，以博士、硕士研究生学历为主，本科学历较少。而从事物联网系统研发、规划、设计、实施部署的人群主要来自于本科院校物联网及相关专业毕业的学生。同时，随着物联网技术快速应用推广，不少相关企业开始接收越来越多的职业院校学生投入到物联网系统实施运维等岗位工作中。



就年龄层次而言，物联网技术人员年龄段主要集中在23-40岁之间，40岁以下的从业人员占90%以上，总体结构呈现年轻化。其中，从事底层技术研究的岗位因对于学历、工作经验有比较硬性的门槛要求，从业人员年龄普遍集中在33-40岁之间。而研发型、技术技能型岗位的从业人员年龄段则集中在23-35岁之间。



从产业需求来看，物联网人才总体上分可以分为研究型人才、工程应用型人才以及技能型人才三个类型:

研究型人才主要为研究生层次或研究型高校所培养的毕业生，是各类“研究型企业”或“高新企业”的研发部、研究院所需的人才。我国现在大力强调自主创新，而自主创新最终要落实在企业身上，因此具有研究和创新特色的企业，应该得到大力培育。根据国内的划分，研发投入占销售收入9%以上是“研究型企业”的重要判断标准之一，这类企业主要以物联网政策研究、行业标准制定、咨询顾问、规划测评、技术研发等为主。

工程应用型人才主要为各类本科学校或信息类职业技能院校毕业生,以从事物联网系统设计、产品开发、物联网项目实施等为主，包括RFID系统设计与开发、嵌入式软件开发网络安装调试、物联网硬件开发、传感技术开发、市场营销、售前售后技术支持等工作。以系统设计、产品开发、工程项目策划与实施为主的这类企业，在我国数量庞大，其需要的工程应用人才除了需要具备必要基础理论知识的同时，更应注重工程应用技术能力的培养，加强工程实践的实际训练，突出技术应用能力、培养创新能力。

技能型人才主要为各类职业技能院校院校毕业生，如各类物联网业务运营管理人才、市场销售人才、业务应用人才、客户服务人才和系统维护人才等。技能型人才主要服务于物联网服务型企业或物联网系统使用方，如提供物联网业务服务的运营企业、物联网系统集成类企业等。物联网技能型人才往往需要较强的综合能力，对各类中职院校培养物联网高素质技能型人才提出较高要求，不但需要掌握物联网基础知识、业务知识，更要结合区域的物联网产业情况，培养其技术应用能力、沟通交流能力和管理能力。

从统计的情况来看，对于物联网人才需求较大为销售类、技术工程师类、生产运行保障类、行政类等职位。且随着近几年大量的物联网应用系统开发完成，项目开始推进至系统的中期实施与后期维护的过程,物联网应用型人才及技能型人才的占比已赶上甚至超过了研发型人才需求。巨大的市场潜力，广阔的行业发展前景，急待提高的人员素质，给了高职院校办好此朝阳专业的信心和决心。根据有关专家建议:注重实用、凸现技能、以人为本、持续发展、产教结合、学历教育与社会培训并重的专业发展思路,为搞好新兴专业建设指明方向。

目前许多本科及职业院校已开设了物联网相关专业，并加大专业建设投入，提升人才培养的质量。同时市场对这方面人才的需求量越来越大。有调查显示，未来五年物联网行业人才需求缺口总量超过1600万人，物联网技术人员将拥有非常广阔的职业发展空间。

智能制造业、智慧农业、智能家居、智能交通与车联网、智能物流以及消费者物联网产业等都是物联网人才需求的重点领域。随着物联网技术逐步成熟，我国物联网技术处于高速发展期，技术实现进入大规模应用阶段，研发型人才的比例正在逐渐降低，技术型和技能型人才比例随之高速增长。根据工作任务分类，市场上物联网工程技术员的职业发展通道主要分为以下四个方向，按下方描述次序四个方向岗位的比例预测约为1:4:6:9。

【研究型岗位】工作内容主要是底层软硬件技术的研究。

【研发型岗位】工作内容主要是负责物联网软硬件系统的开发。

【技术型岗位】工作内容主要是负责物联网系统规划、设计、集成、技术咨询。

【技能型岗位】工作内容主要是系统部署实施、运维管理等技术支持服务。

（二）企业行业调研情况分析

1.行业调查

根据最新发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，在“十四五”期间，明确新基建，还要让5G用户普及率提高到56%。并且5次提到关于物联网的规划发展，除了划定数字经济的7大重点产业外，其余4次提到的场合均体现出对物联网发展重点的表述。

十四五规划中划定了7大数字经济重点产业，包括云计算、大数据、物联网、工业互联网、区块链、人工智能、虚拟现实和增强现实，这7大产业也将承担起数字经济核心产业增加值占GDP超过10%目标的重任。

规划中提到了物联网重点发展的领域包括：推动传感器、网络切片、高精度定位等技术创新，协同发展云服务与边缘计算，培育车联网、医疗物联网、家居物联网产业。

分级分类推进新型智慧城市建设，将物联网感知设施、通信系统等纳入公共基础设施统一规划建设，推进市政公用设施、建筑等物联网应用和智能化改造”。“推动物联网全面发展，打造支持固移融合、宽窄结合的物联接入能力”。从这些表述中可以总结为基础设施、接入能力、应用场景3方面的布局。

全球物联网仍保持高速增长。物联网领域仍具备巨大的发展空间，根据GSMA发布的《The mobile economy 2020(2020年移动经济)》报告显示，2019年全球物联网总连接数达到120亿，预计到2025年，全球物联网总连接数规模将达到246亿，年复合增长率高达13%。我国物联网连接数全球占比高达30%，2019年我国的物联网连接数36.3亿。而根据2021年9月世界物联网大会上的数据，2020年末，我国物联网的数量已经达到45.3亿个，预计2025年能够超过80亿个。

互联网周刊发布了2021物联网企业100强，榜单显示华为排名第一、[海尔智家](https://stock.qianzhan.com/hs/zhengquan_600690.SH.html)、[海康威视](https://stock.qianzhan.com/hs/zhengquan_002415.SZ.html)位居第二和第三，小米集团、[中兴通讯](https://stock.qianzhan.com/hs/zhengquan_000063.SZ.html)、[大华股份](https://stock.qianzhan.com/hs/zhengquan_002236.SZ.html)、阿里云、联通数科物联网、[科大讯飞](https://stock.qianzhan.com/hs/zhengquan_002230.SZ.html)、[神州控股](https://stock.qianzhan.com/hk/zhengquan_00861.HK.html)进入前十，依次排名第4-10名。



国内物联网产业已初步形成[环渤海](https://stock.qianzhan.com/neeq/zhengquan_832337.OC.html)、长三角、珠三角，以及中西部地区等四大区域集聚发展的总体产业空间格局。其中，长三角地区产业规模位列四大区域的首位。未来中国物联网产业空间演变将呈现出三大趋势：



2.企业调研

过调研分析，本专业毕业生可在各类在物联网相关企业从事物联网设备生产制造、物联网系统集成和实施、物联网设备维护、系统运行和维护、物联网产品售前和售后等岗位的工作。相关物联网企业和部门如下:

(1)物联网系统集成企业:工程技术部、技术支持部、销售支持部等

(2)应用物联网系统的企业:系统运维中心等。

(3)物联网设备制造企业:生产部、质检部、销售部等。

(4)IT企业(面向物联网应用):研发部、系统集成部、技术支持部等

(5)其他企业:信息中心、技术中心等

根据人才培养和企业需求情况，以下岗位是毕业生所面对的就业方向。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **工作岗位** | **典型工作任务** | **职业能力** |
| **物联网产品开发工程师** | 1. 产品设计 2. 产品开发 3. 产品焊接、硬件测试 4. 软件测试、系统测试硬件维修。 | 1. 了解主流嵌入式微处理器的结构与原理； 2. 具有物联网硬件驱动设计能力； 3. 掌握主流物联网操作系统； 4. 了解网络通信协议，具备嵌入式系统通信接口应用能力； 5. 了解物联网软件开发流程，具备嵌入式软件开发能力； 6. 具有物联网测试能力。 |
| **物联网安装调试员** | 1. 智能设备的设计、搭建与维护； 2. 智能设备与实际物体相连接； 3. 智能应用产业的市场分析1.产品和设备检查，检测物联网设备、感知模块、控制模块的质量； 4. 2.组装物联网设备及相关附件，并选择位置进行安装与固定； 5. 3.连接物联网设备电路，实现设备供电； 6. 4.建立物联网设备与设备、设备与网络的连接，检测连接状态； | 1. 了解主流嵌入式微处理器的结构与原理；掌握主流物联网操作系统； 2. 了解网络通信协议，具备嵌入式系统通 信接口应用能力； 3. 具有物联网产品测试能力。 |
| **物联网系统开发** | 1. 物联网系统的编程； 2. 实现源码的搭建； 3. 后期对系统的维护与改良 | 1. 具备独立完成功能代码的编程能力； 2. 能够搭建大部分物联网实物场地； 3. 完成物联网的升级 |



由以上调查数据可以看出，企业很看重从业人员的爱岗敬业、诚实守信、廉洁自律、对公司忠诚等基本职业素质。学校应加强学生这些基本素质的培养。

调研表明，目前绝大多数高职学生在实际操作技能和专业知识方面都具有一定的基础，但是综合职业素质与企业的用人标准尚有距离，集中表现在：工作适应能力较差、不能吃苦耐劳、不愿做基础性工作、劳动纪律意识不强、人际沟通交往能力较差、心理承受能力不够、解决实际技术问题的能力欠缺等。所以，企业把高职学生的“职业品德”、“吃苦耐劳”、“理解执行能力”、“抗挫折能力”、“沟通合作能力”、“解决实际技术问题能力”等作为应具备的重要素质要求。可见，高等职业学校物联网应用技术专业的改革要从企业需求的角度出发，从人才培养模式、课程内容、教学模式、评价模式等方面进行改革，全面打造学生的综合职业能力。

经过企业调研可知目前物联网从业人员应具备以下职业岗位能力：

职业岗位非专业能力:主要包括政治素质、职业道德、身心素质、法律意识、人文素质，还有普通话、应用文写作、计算机应用、商务礼仪、团队合作、交流沟通等方面。

职业岗位专业能力:物联网应用技术对口职业岗位的专业能力主要包括物联网工程系统施工与运行维护能力、物联网项目硬件集成辅助研发的能力、物联网应用软件辅助开发能力、计算机软件的应用能力、物联网产品销售、售后服务、技术支持能力等。

物联网应用技术专业具体岗位及职业能力要求分析汇总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **工作岗位** | **典型工作任务** | **职业能力** | **课程设置** |
| **物联网产品开发工程师** | 1. 产品设计 2. 产品开发 3. 产品焊接、硬件测试 4. 软件测试、系统测试硬件维修。 | 1. 了解主流嵌入式微处理器的结构与原理； 2. 具有物联网硬件驱动设计能力； 3. 掌握主流物联网操作系统； 4. 了解网络通信协议，具备嵌入式系统通信接口应用能力； 5. 了解物联网软件开发流程，具备嵌入式软件开发能力； 6. 具有物联网测试能力。 | 基于Python的数据智能分析；  Python基础；  MYSQL数据库开发 |
| **物联网安装调试员** | 1. 智能设备的设计、搭建与维护； 2. 智能设备与实际物体相连接； 3. 智能应用产业的市场分析1.产品和设备检查，检测物联网设备、感知模块、控制模块的质量； 4. 2.组装物联网设备及相关附件，并选择位置进行安装与固定； 5. 3.连接物联网设备电路，实现设备供电； 6. 4.建立物联网设备与设备、设备与网络的连接，检测连接状态； | 1. 了解主流嵌入式微处理器的结构与原理；掌握主流物联网操作系统； 2. 了解网络通信协议，具备嵌入式系统通 信接口应用能力； 3. 具有物联网产品测试能力。 | 物联网技术；  电子技术；  微机原理与接口技术；  嵌入式Linux；； |
| **物联网系统开发** | 1. 物联网系统的编程； 2. 实现源码的搭建； 3. 后期对系统的维护与改良 | 1. 具备独立完成功能代码的编程能力； 2. 能够搭建大部分物联网实物场地； 3. 完成物联网的升级 | C语言程序设计；  C++程序设计；  物联网应用程序开发； |

随着AI技术的兴起，人才培养导向应从知识导向，工具导向转为问题导向。要引导学生在实训或者企业实践中发现问题，运用知识和工具解决问题，而知识和工具可能并非学生掌握，而是由AI掌握。

建议：在师资队伍建设方面：组建专业建设负责人团队，包括专业负责人、专业负责人、课程负责人，明确目标和职责。为专业教师创造机会和条件，全面提升教师信息化课程建设和实施能力，提升教学项目整合和实施能力。各专业师资充分共享，平台课程教师共享，部分专业方向课程也由不同专业教研室教师担任，拓展专业教师的跨专业能力。拓展兼职教师库，聘请更好更多的高技师来校授课、讲座。

在网络空间及教学资源使用方面：利用学校正在建设中的智慧校园工程实现校园无线全覆盖，充分利用国示范期间的共建共享的网络教学资源，实施反转课程、网络学习等多种途径组织教学，以弥补高职学生学习能力差、学习兴趣不浓的缺点。

同时加强微课、录像课等本地教学资源建设，确保教学资源实用够用。

在实训基地建设方面：建设校内物联网综合实训室，智能家居实训室，利用现有公用实训室做好实训教学。学校和系部层面都要积极联系企业，按照工学结合、工学交替、顶岗实习需要大力建设校外实训基地。充分利用已有的毕业生进行基地的建设推进，并努力实现基地共建共享。

在经费保障方面：学校在经费预算过程中，要充分考虑到物联网应用技术专业建设过程中需要软硬件投入的资金，使专业建设的各项工作顺利按期完成。

**三、现行培养方案分析**

（一）毕业要求与培养目标契合度

现行方案的毕业要求可以支撑培养目标的要求，现行毕业方案以学分制为主，但主要集中到修一门课程获得一门学分，虽然鼓励学生通过第二课堂获得学分，但学生积极性不高。

（二）课程体系与毕业要求的契合度

现行课程体系可以职称毕业要求，由于现有实训室资源有限，课程设置仍然以理论，仿真实训为主，缺乏动手实操，现场实训的机会。

（三）人才培养方案的规范性

构建理念:以就业为导向、以职业能力培养为目标、以调研分析为基础、以工过程为主线、以专业群建设为核心、以过程控制为保障。

基于工作过程导向的课程体系总体思想:第一步:以工作任务为引领，明确培养要求，对就业的岗位及岗位群进行分析，确定核心岗位的核心能力，整合序化工作过程，确定典型的工作任务。第二步:以工作过程为导向，构建课程体系第三步:以典型项目为核心，以职业资格为标准，建设课程内容，通过多种方式促进本专业发展。

**四、调研结果分析**

加快发展物联网产业不仅是提升我国信息产业核心竞争力、发展创新型经济的战略选择，也是改造提升传统产业、促进两化融合、提升社会信息化水平的重要抓手，对经济发展和社会生活都将产生深远影响。但目前，我国高素质的物联网技术人才短缺已经成为制约我国信息网络产业快速发展的瓶颈，因此，培养与国际接轨的高素质物联网技术人才，为工业化与信息化融合服务，已成为“两化”融合过程中的一项重要工作。

物联网应用落地需要多种类型的人才。物联网需要的人才类型主要包括研究型、工程型、技能型和复合型四类。研究型人才包括技术研发、方案设计等，工程型人才包括方案实施、设备搭建等，技能型人才包括销售、客服、业务应用等，复合型人才包括各类掌握跨领域知识的技术型、业务型人才。在当前物联网技术和应用不断拓展的背景下，这种多样化的人才需求也将会持续增加。

在人才培养体系方面，我国的物联网通用型和专用型人才供给都存在一定压力。对于通用型人才，我国已建立一定的人才培养体系，但行业间对人才的竞争压力较大。在产业界，随着ICT产业长期发展的积累，芯片、计算机、互联网、大数据、人工智能等领域都在不断形成细分的岗位和企业培养模式，同时还有大量社会培训机构提供人才培训服务。在教育领域，高校、职业院校都已建立起ICT相关的各类课程体系和人才培养模式，近年来都在持续稳定地输出相关人才。但由于我国信息科技产业持续增长，各类信息产业发展需求巨大，因此目前各领域对信息科技人才的竞争十分激烈，物联网产业更是面临这样的竞争压力。对于专用型人才的培养体系仍在探索建设中。专门化的物联网人才主要包括研究型、工程型、技能型和复合型四类。这四类人才都是物联网产业发展进程中产生的需求，需要在实践中掌握具体的行业知识和技能，因此相关的高校和社会培养体系都尚未随着行业发展而建立。同时，作为新兴产业，物联网在各行业的技能需求和岗位设定都未定型，未来随着产业创新的不断发展，对人才的需求也会有所变化，因此短期内在高校教育体系内也较难建立成熟的培养模式，但在职业教育和企业培养范畴下，则能够较快建立一批培养模式。

**五、调研结论及对策建议**

（一）培养方案修订的思路

按照国家及调研结果，本专业应以服务为宗旨，以就业为导向，培养德、智、体、美、劳全面发展，具有良好职业道德和人文素养，掌握物联网专业基本知识和技术技能，面向软件和信息技术服务业，物联网产品销售、服务，物联网系统设计、施工、调试、维护以及管理等职业群，具有一定的科学文化水平和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，能够从事物联网系统设备安装与调试、物联网工程项目的规划、测试、维护、管理和服务、物联网系统运行管理和维护、物联网项目应用软件开发等工作的高素质复合型技术技能人才。

物联网技术（第一学期）为学生提供了很好的动手能力培养，让学生初步了解小型物联网系统有哪些；C语言程序设计（第一学期）为学生提供了很好的前期技术支持；单片机技术（第二学期）是在学生了解基本硬件后，将编程语言写进具体设备；微机原理与接口技术（第三学期）让学生在了解如何将硬件物联网安装到实际电路当中，嵌入式（Linux）（第三学期）目的是将编写完程序后的单片机嵌入新型智能操作系统当中； 智能家居（第四学期）是物联网专业的核心，是我们家居生活当中的“读心术”技术，来实现推荐人们日常生活的所思所想，物联网应用程序技术（第四学期）是让学生了解物联网智能设备所涉及的应用方面有哪些，让学生更加了解“物联网智能+”的广泛使用；物联网应用技术专业教学实习（第五学期）将学生这两年来的成果，进行一个整合，来增加学生的成就感。

（二）对本专业2023级人才培养方案编制的建议

完善顶层设计，制定人才培养的文件和培养计划。建议由企业，科研机构及高校共同组织研究。根据国家制定物联网职业人才发展规划和课程目录体系调整人才培养方案。另一方面，发起人才培养的专项基金和专项计划，针对未来高潜力应用领域，如智能家居、智慧健康、智能制造等，落地试行培养计划，输出示范性人才。

学习与实践并重。以京津冀区域经济或产业发展导向为参考，设计符合行业需求的课程体系，建立校企联合培养基地，让教学内容与行业接轨，授以学生更具高价值、实用性的知识技能。例如，在物联网感知层可设置芯片、传感器、安装实施等方面的课程与实践内容；在平台层可设置业务解决方案、操作系统、程序开发等培养内容。目前华为以鸿蒙OS为依托，正在大力通过校企合作等方式培育鸿蒙生态人才。

高职教育实践教学体系是高职教育内涵的核心，在一定意义上可以说，高职教育实践教学体系决定了高职教育的特征，决定了高职教育人才培养目标的实现。实践教学在高职教育中的地位是由高职教育的内涵和目标所决定的。高职教育不是精英教育，是以培养第一线需要的高素质技术应用型人才为目标。技术应用型人才除了要求掌握必备的基础理论知识，更主要的是要具有较强的职业综合能力和解决实际问题的能力。