

2021年度

中国计算机视觉 人才调研报告

CHINA COMPUTER VISION TALENT
SURVEY REPORT



CONTENTS

目录

图表目录	01
名词解释	02
前言	03
内容摘要	04

第一章 中国计算机视觉人才基础画像 05-10

1.1 计算机视觉人才开发习惯与偏好	05
1.2 计算机视觉人才（高校学生群体）工作单位选择	06
1.3 计算机视觉人才（在职人员）薪酬水平	07
1.4 中国高校人工智能专业建设情况	08
1.5 研究领域对比：学术界VS产业界	09
1.6 计算机视觉人才地域分布与工作城市选择	10

第二章 中国计算机视觉人才市场供需情况 11-15

2.1 计算机视觉人才需求持续高速增长	12
2.2 计算机视觉人才供给严重不足，AI产品类岗位供需矛盾最为突出	13
2.3 计算机视觉人才结构性失衡或是导致供需矛盾的核心原因	14

第三章 中国计算机视觉人才发展瓶颈 16-19

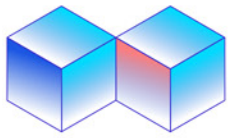
3.1 计算机视觉人才个人发展问题	17
3.2 人才专业知识与技能储备不足	17
3.3 人才职业发展方向不明确	19

第四章 产学研政助力计算机视觉人才培养 20-23

4.1 通过校企合作的模式，加强产业导向型人才培养体系建设	21
4.2 联合产业资源，打造标准化岗位晋升体系与企业内部培养体系	23

第五章 2020-21年 中国人工智能产业人才政策汇编 24-29

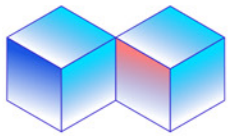
方法论	30
参考文献	33



图表目录

List of Figures and Tables

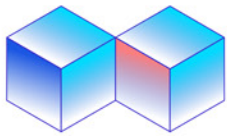
图1	高校学生及在职人员开发语言偏好	06
图2	高校学生及在职人员深度学习算法框架偏好	06
图3	高校学生就业行业选择情况	07
图4	各专业高校学生未来工作行业选择TOP3	07
图5	2021年中国计算机视觉人才主要岗位薪资情况	08
图6	各类岗位在不同工作年限下的平均薪资水平	08
图7	人工智能本科专业开设院校分布	08
图8	高校人工智能专业课程开设情况	08
图9	学术界及产业界研究领域热度排名	09
图10	中国计算机视觉人才城市分布情况	10
图11	中国计算机视觉人才城市分布TOP20	10
图12	中国计算机视觉人才未来发展城市选择情况	10
图13	中国计算机视觉人才选择未来意向发展城市的考虑因素	10
图14	2021年各行业岗位需求量同比增长情况	12
图15	近三年计算机视觉技术岗位发布量变化情况	12
图16	近三年计算机视觉产品岗位发布量变化情况	12
图17	企业及高校学生对不同计算机视觉岗位的需求情况	13
图18	计算机视觉技术岗对工作年限的要求	14
图19	计算机视觉产品岗对工作年限的要求	14
图20	本次调研人才算法经验情况	14
图21	本次调研人才代码工程经验情况	14
图22	中国计算机视觉高校学生发展瓶颈	17
图23	中国计算机视觉在职人员发展瓶颈	17
图24	企业对人才学历偏好情况	17
图25	企业对人才专业偏好情况	17
图26	企业对计算机视觉人才的软技能偏好	18
图27	近两年企业对计算机视觉人才的硬技能偏好	18
图28	高校及企业期待的校企合作形式	21
图29	计算机视觉企业主营业务领域分布情况	22
图30	本次调研人才年龄分布	31
图31	本次调研人才性别分布	31
图32	本次调研人才学历分布	31
图33	本次调研人才学校分布	31
图34	本次调研企业融资轮次分布	32
图35	本次调研企业员工人数分布	32
图36	本次调研高校教研人员工作年限分布	32
图37	本次调研高校教研人员职称分布	32



名词释义

Glossary

- **计算机视觉**：计算机视觉是一门研究如何使机器“看”的科学，更进一步的说，就是指用摄影机和电脑代替人眼对目标进行识别、跟踪和测量等机器视觉，并进一步做图形处理，使电脑处理成为更适合人眼观察或传送给仪器检测的图像的技术。作为一个科学学科，计算机视觉研究相关的理论和新技术，试图建立能够从图像或者多维数据中获取‘信息’的人工智能系统。
- **计算机视觉人才**：具体包含高校学生、在职人员、高校及科研院所教研人员三类群体。其中高校学生是指在学校接触过计算机视觉领域的相关课程或者有计算机视觉领域研究经验的本科、硕士研究生与博士研究生群体。在职人员是指目前在企业从事计算机视觉相关领域算法开发、研究和应用工作的群体。高校及科研院所教研人员是指在高校或科研院所从事计算机视觉领域教学或者科研工作的群体。
- **计算机视觉企业**：广义上的计算机视觉企业包含主营业务为计算机视觉的企业以及分支业务中涉及计算机视觉应用的传统企业。考虑到数据的可获得性，本报告仅对主营业务为计算机视觉的企业进行了调研和统计。
- **计算机视觉岗位**：报告中共涉及计算机视觉技术岗、算法岗和产品岗三类岗位。其中，计算机视觉技术岗主要指算法工程师、算法研究员和AI研发工程师；计算机视觉算法岗主要指算法工程师和算法研究员；计算机视觉产品岗主要指AI产品经理。
- **算法工程师**：主要岗位职责是根据实际业务需求和应用落地场景，负责开发相应的算法模型、输出算法应用解决方案。
- **算法研究员**：主要岗位职责是负责前沿人工智能算法的探索，侧重底层的算法原理优化改进与算法模型研究与开发。
- **研发工程师**：主要岗位职责是根据已研发出的算法和客户实际需求，负责完成算法封装和实现算法产品化。
- **AI产品经理**：主要岗位职责是通过了解用户的需求场景和算法的应用原理范围，将两者进行深度结合，设计算法产品化方案或设计算法相关软硬件及平台产品。



前言

Preface

作为新一轮科技革命和产业数字化转型的重要驱动力量，人工智能已经从科技研发正式走向大规模的行业应用，成为全球经济环境变化中的新动力。在中国，人工智能的发展也早已上升为国家战略，并连续多年被写入政府工作报告中。“十四五”规划更是将人工智能列为前沿科技领域的“最高优先级”。

在众多人工智能技术领域中，计算机视觉（Computer Vision），作为中国人工智能市场中规模最大的技术方向，已经在工业、安防、能源、医疗、农业、金融、商业、政府、公共安全等行业中初露锋芒，同时也推动了行业与应用场景的创新，不断催生着新的业态和商业模式。根据全球信息技术研究和顾问公司Gartner2021年人工智能技术成熟度曲线显示，计算机视觉技术已经跨越了期望膨胀期，预计在未来2-5年将率先得到主流应用，实现大规模商业部署，普惠我们的生活。

由此可见，不论是产业、企业还是终端消费者都已经对计算机视觉技术跃跃欲试，这为全面拥抱计算机视觉技术提供了广阔的需求市场。然而，在技术和产业的供给端，相关人才供不应求的问题日渐突出，人才供给面临着更为严峻的挑战。

在2020年，极视角科技旗下极市平台联合德勤、中国图象图形学学会共同发起了中国计算机视觉人才调研专题系列报告，较为全面的调研了中国计算机视觉领域人才、企业和高校研究院的基本情况并就人才发展、校企联合人才培养等问题提出了参考性建议。调研组欣喜地看到了来自产业界和学术界的迅速响应，为弥补计算机视觉人才缺口打造了良好的开端。

在过去的一年，调研组也洞察到了人才需求的持续看涨以及岗位细分日趋明确的势头。拉勾数据研究院发布的《2021人工智能人才报告》指出，人工智能行业人才需求指数较2020年增长了近103%。在产业新环境下，为了更深度地了解计算机视觉领域人才的现状、企业对人才的诉求以及校企人才培养体系的发展情况，极市平台联合产业界和学术界的多方单位共同出品了《2021年度中国计算机视觉人才调研报告》，旨在探究“人才荒”问题、着重思考有潜力填补人才缺口的大胆倡议，以期加速我国计算机视觉人才的培养和发展。



内容摘要

Abstract

《2021中国计算机视觉人才调研报告》是极市平台联合多方合作伙伴连续第二年针对中国计算机视觉领域的人才、企业、高校所开展的相关研究。本次调研中的计算机视觉人才都是目前推进我国计算机视觉领域发展的中坚力量。与2020年的调查结果相同，计算机视觉产业规模的高速发展，加剧了行业对于人才的需求。调研组经过分析，总结出以下发现：

- 随着计算机视觉技术的日渐成熟，产业界对技术的应用与价值转化的期待更为迫切。底层视觉与图像处理、姿态估计、人脸以及三维视觉几个细分领域备受产业界关注。

- 人工智能技术大规模落地的进程凸显出人工智能产品经理的重要。在计算机视觉领域人才总量供给不足的背景下，以人工智能产品经理为代表的产品岗位的人才供需矛盾也更加显著。企业亟需项目经验丰富、专业技术扎实且工作能力全面的实践型人才，3-5年的工作经验为普遍要求。而当前市场的存量人才专业技术深度不够，高校储备人才产业认知尚浅。因此，计算机视觉人才结构性失衡的现状在短期内仍将持续。

- 人工智能企业对计算机视觉人才的招聘要求持续提高，短短一年间加强了对储备人才的专业相关性要求。在人工智能企业眼中，人工智能专业已上升为和计算机科学与技术同等重要的专业学科；而硕士及以上学历的人才因其具备深度专业知识和项目经验成为企业在招聘过程中的首选。在软技能方面，创新能力超越了解决问题能力，成为企业最为期望的计算机视觉人才软实力。

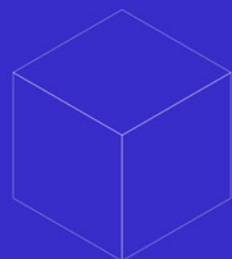
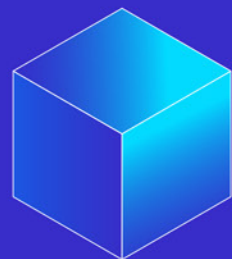
- 高校作为我国计算机视觉人才供应链中最为重要的人才培养和输出载体，其培养体系和方式方法对解决该领域人才供需矛盾有着深远的意义和影响。由于我国高校人工智能专业建设仍处于初期阶段，校企双方在商业项目、实践实训、专业共建与课程开发方面还面临合作难点。高校应着力于这些痛点，积极探索合作模式，以企业主营的相关产品方向为切入点，建立产业导向型人才培养体系，助力储备人才跨过企业用人门槛。

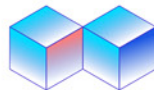
计算机视觉人才本身在此次调研中反映出“专业知识或技能储备不足”和“职业发展方向不明确”两大瓶颈。在完善高校人才培养体系之外，各家企业也应从内部出发，建立在职培训机制，促进内部人才技术交流，保护人才的创新环境。针对人才职业规划不明确的问题，调研组呼吁企业立足于自身的发展阶段，构建明确的岗位职责和相应的绩效奖励方案，逐步建立人才评价体系，规避人才流失风险。从长远来看，企业可联合政府、行业协会、产业协会等多方组织共同打造适用于计算机视觉行业人才的岗位能力评估体系和职业规划方案。最后，调研组呼吁，产学研各方应加大在计算机视觉人才培养上的投入与决心，在解决有效人才供不应求问题的同时，缓解从业人员的工作压力，实现产业内人才发展体系的良性循环。

第一章

CHAPTER ONE

中国计算机视觉人才
基础画像





第一章、中国计算机视觉人才基础画像

1.1 计算机视觉人才开发习惯与偏好

• 计算机视觉人才开发语言使用偏好

高校学生群体中，最常使用的开发语言是Python，且使用人数上远高于其他开发语言。原因在于，Python作为当下主流的编程语言，优势在于程序编写简洁快速、入门简单且功能强大等。但在产业界，基于对模型部署的高要求，Python与C或C++这类语言相比会面临更多在实际落地时所产生的限制，因此，在职人员对于C/C++和JavaScript等语言的使用率会相对高于高校学生群体。

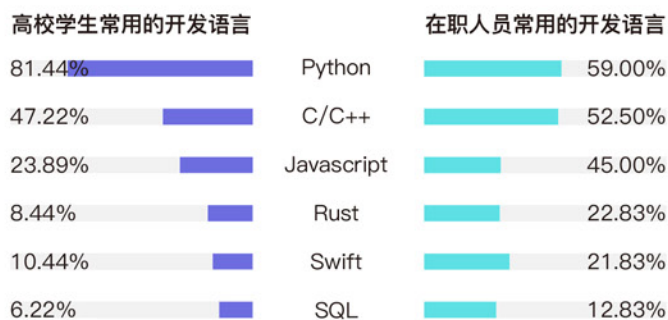


图1 高校学生及在职人员开发语言偏好
(多选题，数据结果=选择该开发语言的人数/参与本题的总人数)

“AI算法在千行百业的落地应用过程中，不仅对算法准确性有要求，也对算法性能（比如资源占用、运行速度、并发性）有很高的要求。当前高性能的AI算法实现主要还是采用C/C++语言来完成，鲜有其他编程语言能完全胜过C/C++。另外，AI算法往往只是整个AI系统软件中的一部分，还需要对接其他很多的软件，而C/C++编程语言由于历史悠久，生态系统完善，兼容性极强，适用于各类软件系统和各类硬件设备，尤其是当前涌现的众多云边端AI芯片和硬件，使得C/C++语言在AI算法落地应用中的主导地位还没有任何其他编程语言能够撼动。”

——某计算机视觉领域企业算法总监

• 计算机视觉人才深度学习框架使用偏好

高校学生群体中，最常使用的深度学习框架是Pytorch，占比为75.22%；对于在职人员而言，Pytorch与TensorFlow两大深度学习框架平分秋色。值得关注的是，与2020年相比，2021年国内深度学习算法框架在高校学生群体中的使用率由1.58%上升至28.44%，在在职人员群体中，其使用率也由6.49%上升至30.67%。由此可见，随着国内深度学习框架的应用范围、场景和深度正在逐步完善，其使用率在学术界和产业界均有着显著的提升。

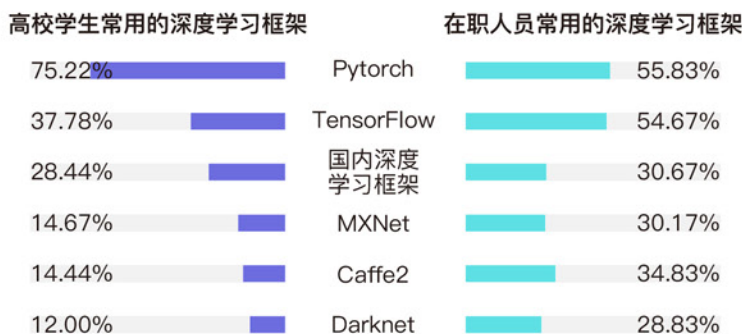


图2 高校学生及在职人员深度学习算法框架偏好
(多选题，数据结果=选择该深度学习框架的人数/参与本题的总人数)



1.2 计算机视觉人才（高校学生群体）工作单位选择

调研数据显示，2021年，在高校学生群体中排行前五的意向工作单位分别为：人工智能（55.89%）、研究院（38.89%）、互联网（35.44%）、高校（34.33%）、政府（16.33%）。可以看出，在工作单位选择方面，人工智能仍然是最受学生群体欢迎的单位，且与2020年数据相比（48.84%）意向度有所提升。

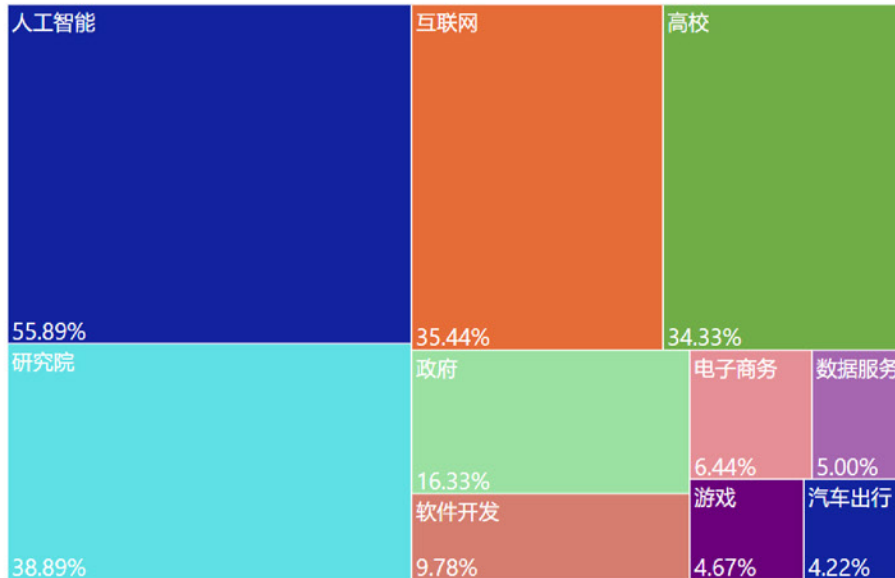


图3 高校学生就业单位选择情况
(多选题，数据结果=选择该单位的人数/参与本题的总人数)

从专业角度出发，本次调研中，就读于人工智能、计算机科学与技术、电子与信息工程、自动化等专业的高校学生均将人工智能企业作为其就业首选。在就读于人工智能专业的高校学生群体中，除人工智能企业外，也有近五成的学生选择了研究院和高校。此外，互联网企业也同样是大部分计算机视觉方向高校学生的主要就业选择之一。

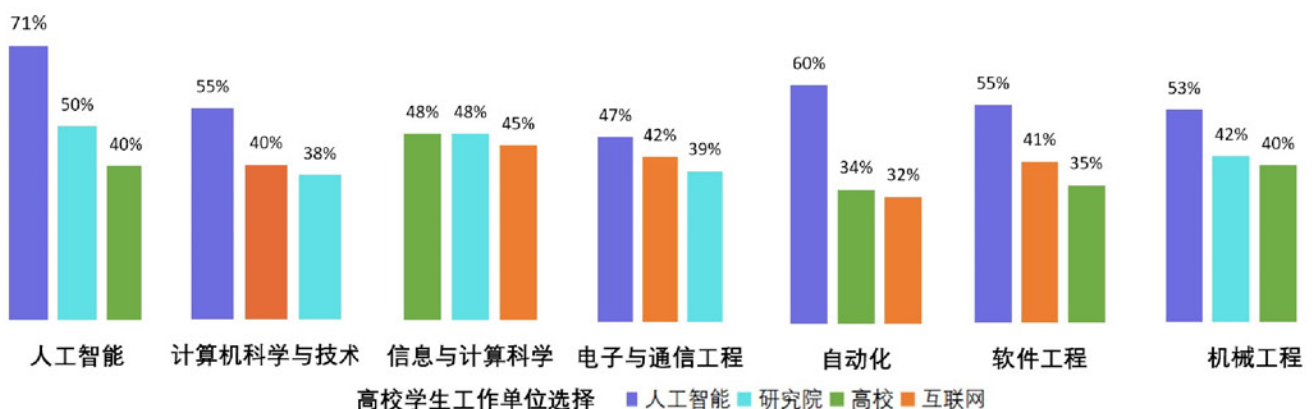
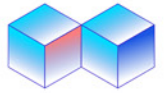


图4 各专业高校学生未来工作行业选择TOP3
(多选题，每个专业的数据结果=该专业学生中选择某行业的人数/该专业的总人数)



1.3 计算机视觉人才（在职人员）薪酬水平

通过对计算机视觉领域在职人员的调研，调研组重点统计了算法工程师、研发工程师、算法研究员、AI产品经理四种岗位在不同薪资水平下的人数占比。可以看出，算法研究员的薪资水平普遍较高，均在20W以上。在中高收入人群（60W以上）占比方面，算法类岗位（算法工程师&算法研究员）整体高于研发岗及产品岗。同时，算法研究员薪资领跑算法岗，其高收入人群（80W以上）占比最大，为3.70%。结合工作经验来看，工作经验3年以内的不同岗位薪资范围在22万/年—30万/年，其中，算法研究员平均薪资水平最高，为30万/年。在从职场新人（工作经验<3年）到职场专业人士（3年<工作经验<5年）的晋升过程中，算法工程师和AI产品经理均有着不错的薪资涨幅，分别为54%和45%。

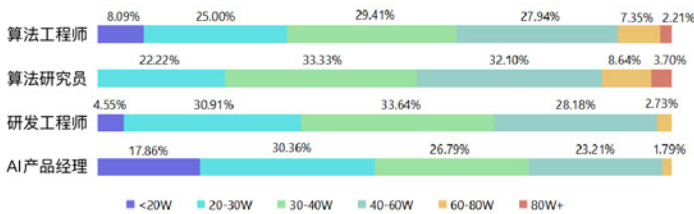


图5 2021年中国计算机视觉人才主要岗位薪资情况

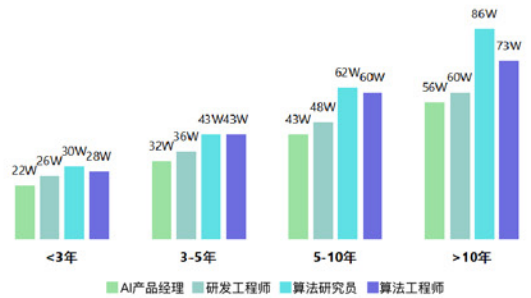


图6 各类岗位在不同工作年限下的平均薪资水平

1.4 中国高校人工智能专业建设情况

近年来，我国高校通过多种方式强化人工智能技术和产业人才培养，为学术界和产业界持续输出专业技能人才。在人工智能专业建设方面，目前我国已有440所本科院校开设了人工智能专业。其中，985和211院校总共占81所，一本院校113所，二本院校246所。

在专业课程开设方面，调研组在统计了50所已公开专业建设方案的985和211院校后发现，几乎所有院校都开设了机器学习、程序设计、人工智能导论等专业基础课程。此外，如自然语言处理、机器学、计算机视觉等专业核心课程也是高校学科建设的重点。

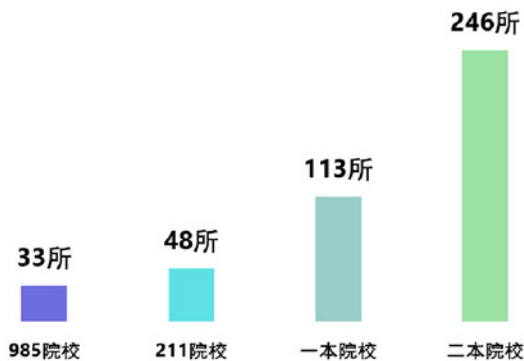


图7 人工智能本科专业开设院校分布



图8 高校人工智能专业课程开设情况



1.5 研究领域对比：学术界VS产业界

通过对比学术界与产业界在各自重点研究领域的的数据发现，在学术界，研究领域占比前四的领域分别为目标检测(47.46%)、图像与视频理解(44.07%)、语义分割(30.51%)和底层视觉与图像处理(16.95%)。在产业界，占据前四的研究方向为目标检测(52.5%)、底层视觉与图像处理(39.33%)、图像与视频理解(38.16%)以及语义分割(31.67%)。由此可见，在重点研究领域上，学术界和产业界有着高度的重合。

通过对比学术界和产业界在研究领域的差异后发现，产业界在姿态估计、人脸以及三维视觉等细分领域的关注度高于学术界，可见计算机视觉技术在这些研究方向的产业落地已有较多成功实践；而对于多模态学习、小样本学习等研究方向，学术界则表现出更高的研究兴趣，证明这些研究领域仍存在着大量的研究工作，这些领域尚未进入产业落地阶段。

因而在后续的研究中，对于已有较多落地实践的研究方向，高校应保持关注并寻找新的技术突破瓶颈，以促进产业效率的提升；而对于正在进行探索的前沿方向，则需要企业和高校共同关注其在产业方向实践应用的可能性，推动科研成果在业界的应用和转化。

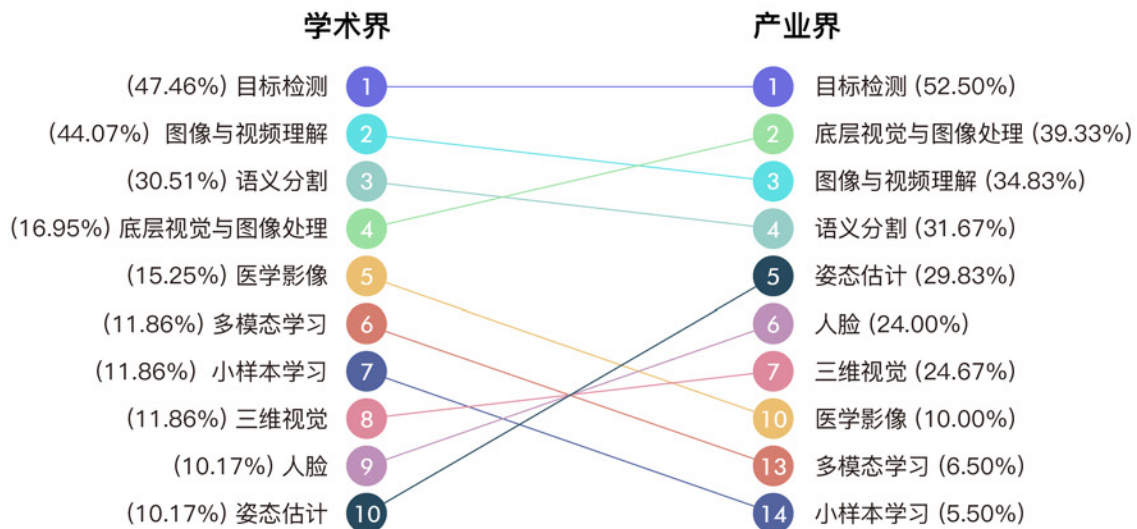


图9 学术界及产业界研究领域热度排名
(多选题。数据结果=学术界(或产业界)中选择该领域的人数/学术界(或产业界)的总人数)

“高校和企业在研究领域上确实会有差别。高校倾向于研究落地过程中的一些前沿技术和卡脖子技术，但企业更关注已经具备落地条件的技术，通常是在业务拓展中发现新问题并解决。另外在数据方面，企业通过业务积累等方式获得更多数据资源，但高校往往没有这样的数据，所以在研究领域上会有差异。”

——某位从学术界转到产业界的技术总监



1.6 计算机视觉人才地域分布与工作城市选择

极市平台20万计算机视觉开发者数据显示，中国近八成的计算机视觉人才集中在人工智能产业资源丰富、企业人才需求高、相关就业岗位多样、城市枢纽性强的一线和新一线城市，整体人才分布高度集中。本次调研中，对于城市的划分主要参考第一财经发布的《2021城市商业魅力排行榜》。其中，一线城市包含：北京、上海、广州、深圳；新一线城市包含：成都、杭州、重庆、武汉、西安、苏州、天津、南京、长沙、郑州、东莞、青岛、沈阳、佛山、宁波。

北京、上海、深圳、杭州、西安、广州是拥有计算机视觉领域人才最多的TOP6城市且这前六名城市拥有的该领域人才总和超过全国的50%。同时，作为新一线城市的代表，杭州和西安在计算机视觉领域人才的储备量上超越了广州，分别排名全国第四和第五。

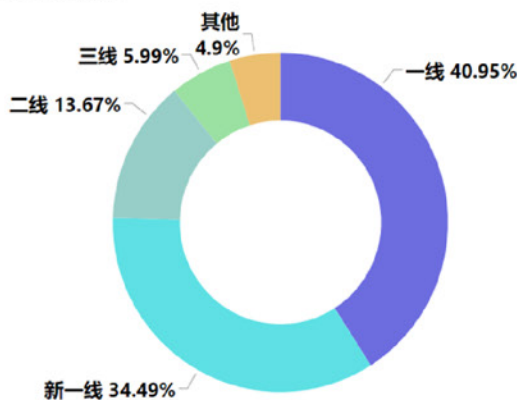


图10 中国计算机视觉人才城市分布情况

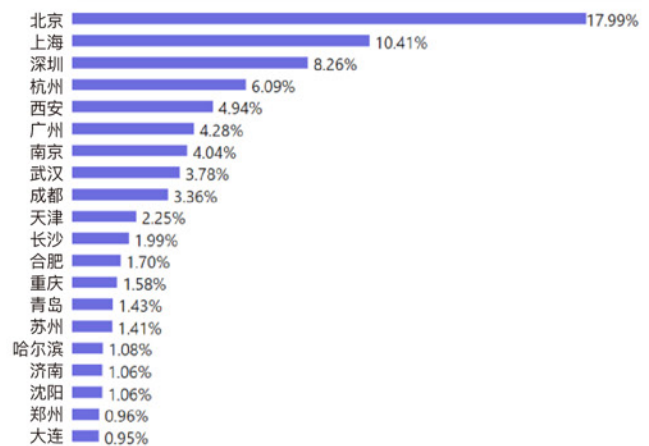


图11 中国计算机视觉人才城市分布TOP20

在城市选择方面，绝大多数计算机视觉人才依然将一线城市作为其未来发展的首选。其中，选择上海的人数最多，占比46.8%，其次是北京（42.4%）、深圳（29.6%）和广州（17.93%）。新一线城市近年来发展势头迅猛，其中，杭州（11.4%）最受计算机视觉人才的欢迎。

为了探究计算机视觉领域人才在选择未来意向发展城市时所考虑的因素，报告调研组在排除就业岗位和薪资水平两个主导性因素外，针对政策、房价、城市文化、生活习惯、物价水平等多个维度展开了深度调研。此次调研数据显示，政府人才引进政策、社会资源与公共服务水平、地区经济发展水平、房价、家庭情感因素是最重要的五个因素。其中，政府人才引进政策为最主要因素，占比达65.47%。

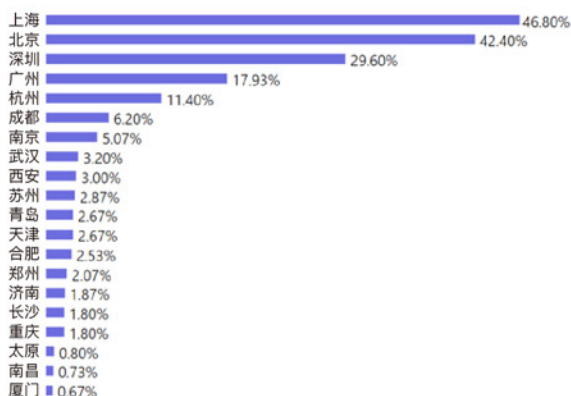


图12 中国计算机视觉人才未来发展城市选择情况
(多选题，数据结果=选择该项的人数/参与本题的总人数)

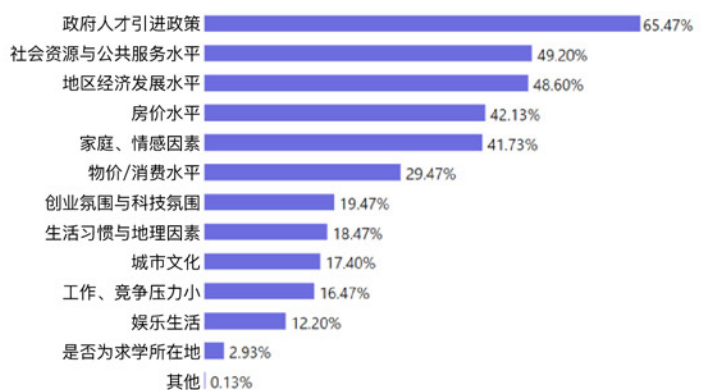
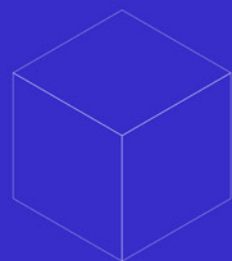
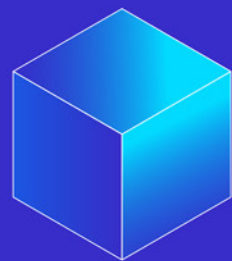


图13 中国计算机视觉人才选择未来意向发展城市的考虑因素
(多选题，数据结果=选择该项的人数/参与本题的总人数)

第二章

CHAPTER TWO

中国计算机视觉人才市场 供需情况





第二章、中国计算机视觉人才市场供需情况

2.1 计算机视觉人才需求持续高速增长

人工智能产业规模的高速发展加剧了行业对于人才的需求，人工智能技术与产业人才变得炙手可热。同时，在推动我国人工智能行业从兴起到快速发展的过程中，人才作为最为关键的因素之一，其质量、水平和规模也决定着我国人工智能未来的发展高度。根据拉勾招聘数据研究院提供的数据，2021年人工智能行业岗位需求量同比增长率约为103%，位列全行业第二名。

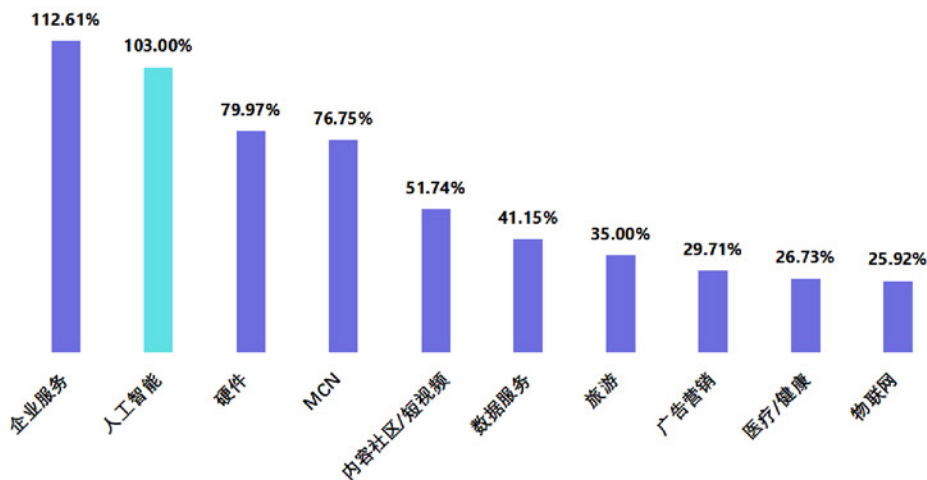


图14 2021年各行业岗位需求量同比增长情况

同时，调研组统计了拉勾招聘平台上近600家有计算机视觉人才需求的企业相关岗位发布量情况。数据统计显示，自2019年到2021年，计算机视觉技术类岗位和产品类岗位的人才需求和岗位发布数量均在不断增加。其中，计算机视觉技术岗招聘量的年均增长率为49%，产品岗为42%。在2021年，计算机视觉技术类岗位和产品类岗位的全平台岗位发布数量分别为18,475和11,200。

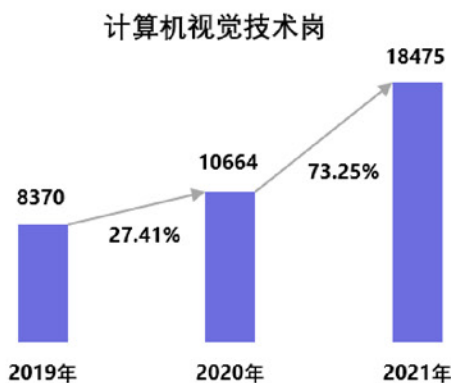


图15 近三年计算机视觉技术岗位发布量变化情况

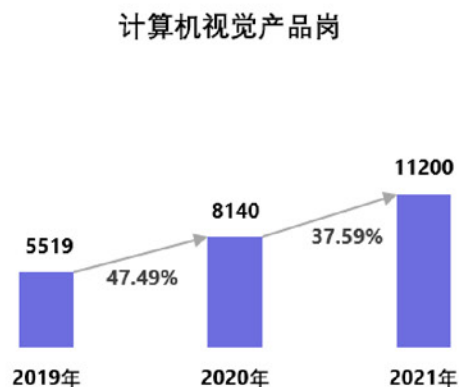


图16 近三年计算机视觉产品岗位发布量变化情况



2.2 计算机视觉人才供给严重不足，AI产品类岗位供需矛盾最为突出

在产业欣欣向荣的另一面，计算机视觉人才供不应求的情况日益突出。根据工业和信息化部人才交流中心对我国人工智能领域的人才需求预测，预计到2022年，我国人工智能领域产业人才缺口约为48万左右。

针对计算机视觉领域的人才供需现状，调研组集中调研了90家国内计算机视觉领域的代表性企业并与部分企业方代表进行了一对一的深度访谈。企业方表示，当前我国计算机视觉人才供给不足的现象并没有得到明显改善，尤其是在部分细分岗位上，人才供不应求现象更为突出。通过调研计算机视觉领域相关企业对各细分岗位人才的需求情况发现，企业对算法工程师岗位的需求量最大（90.28%），其次是研发工程师（64.44%）。除上述两个岗位外，企业对AI产品经理（48.89%）和算法研究员（46.67%）两个岗位的人才也有着迫切的需求。

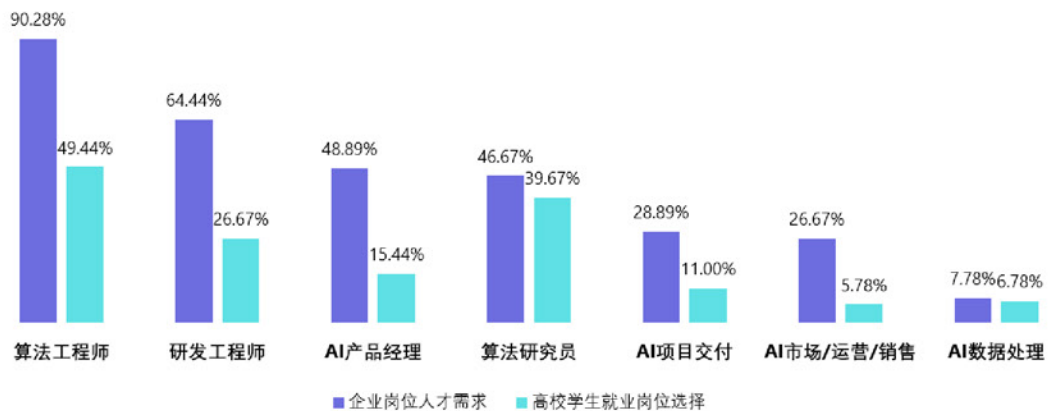


图17 企业及高校学生对不同计算机视觉岗位的需求情况
(多选题，数据结果=选择该项的人数/参与本题的总人数)

从人才供给端来看，存量在职人员的岗位属性和求职意向现集中于算法工程师岗，且远高于其他相关岗位。同时，通过调研学生群体毕业后的岗位选择发现，算法工程师和算法研究员是最受学生群体青睐的就业岗位。然而，仅有15%的学生将AI产品经理作为其毕业后的就业选择，这将可能会加剧未来产业内AI产品经理岗位人才储备不足的问题。从薪资的角度出发，调研数据显示，在从职场新人（工作经验<3年）到职场专业人士（3年<工作经验<5年）的晋升过程中，算法工程师的平均薪资涨幅最为突出，均达到了近54%。而在向资深职场人士（5年<工作经验<10年）的发展中，算法研究员的平均薪资涨幅最高，达到了44%。与计算机视觉算法岗相比，AI产品经理岗位的平均起薪和薪资涨幅情况均存在着一定的差距。对于刚刚步入职场或即将步入职场的高校学生群体来说，薪资是影响其工作岗位选择的重要因素之一，因而现在行业内AI产品经理的薪资水平或许导致了该岗位暂时无法成为高校学生最向往的就业岗位。然而，通过与多位在职AI产品经理的深度访谈，调研组发现，当下计算机视觉人才市场中的AI产品经理有部分是从算法岗转岗而来。其中，市场需求和AI产品岗的职能价值是该部分群体转岗的主要原因。

从算法工程师转岗成为一名AI产品经理确实是我个人职业规划中一个重要的选择和决定。就我个人而言，AI产品经理不论从岗位特性还是未来发展空间都更加适合。首先，与算法工程师相比，AI产品经理更重视算法的产品化和商业化，且需要根据实际需求设计不同的产品解决方案。设计方案、解决问题、关注应用效果这些特性更符合我个人的兴趣点。其次，计算机视觉产业已经趋向技术的落地与应用，AI产品经理在未来的需求和行业关注度将会大幅提升。我个人是十分看好这个岗位的未来发展空间的。

——某计算机视觉企业AI产品经理



2.3 计算机视觉人才结构性失衡或是导致供需矛盾的核心原因

在工作经验要求方面，在计算机视觉领域中，无论是技术类岗位还是产品类岗位，3-5年的工作经验是企业对人才的普遍要求。对于1年以下工作经验的人才，有24.99%的企业愿意提供技术类岗位，而在产品岗这一占比仅为3.34%。由此可见，当下我国计算机视觉产业对人才有着较高的工作经验和能力要求。

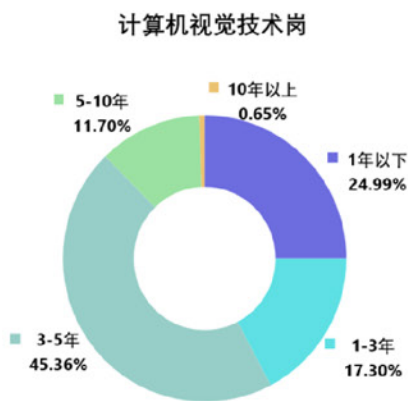


图18 计算机视觉技术岗对工作年限的要求

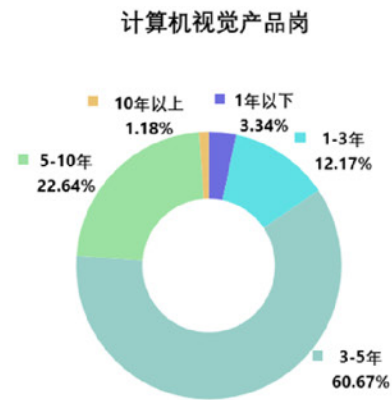


图19 计算机视觉产品岗对工作年限的要求

然而，据人才工作经验的相关调研数据显示，目前计算机视觉人才的算法开发经验和代码工程经验普遍集中在3年以下，占比分别为61.73%和69.47%，仅有三到四成左右的人才满足企业人才需求的基本画像。通过企业对人才工作经验的要求及人才算法经验现状的对比可以发现，我国计算机视觉领域人才结构性失衡问题较为明显。

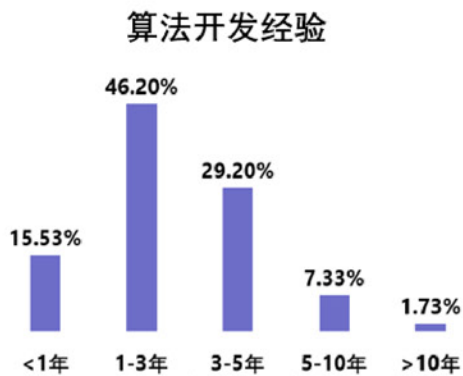


图20 本次调研人才算法经验情况

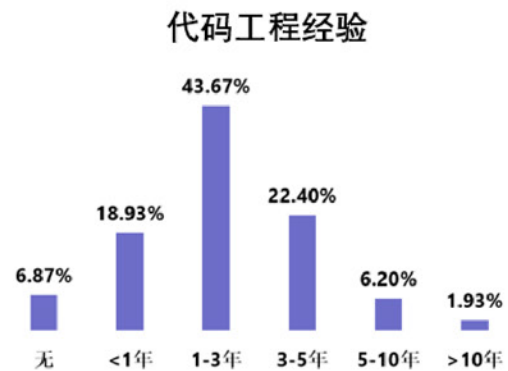


图21 本次调研人才代码工程经验情况



调研组认为，造成计算机视觉领域企业对人才工作经验有偏好的原因，是由于该领域内有近五成的企业为创业公司（详情请见第32页），而大部分的创业公司是以技术落地、拓展业务和企业经济效益为短期发展目标，就导致了这部分企业更注重人才的投入产出比，偏好招聘有更丰富项目经验和工作能力的人才，从而能够快速投入到实际项目中，为企业创造收益。另外，由于计算机视觉产品岗既要求人才具备丰富的实践经验和扎实的专业背景，又需要多年产品知识的积累，所以，企业对于工作年限和经验的要求在计算机视觉产品岗中表现得更为明显。

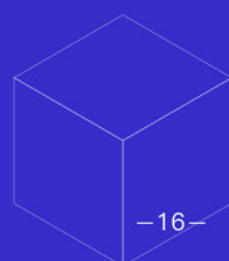
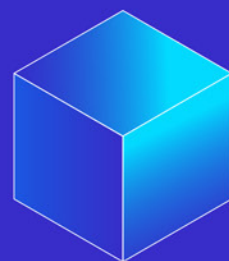
对于高校学生群体和职场新人而言，企业一般需要几个月甚至一年以上时间来对其进行岗位培训，因此该群体人才并不能满足企业快速发展的目标，故1年以下工作经验的人才并非用人单位招聘的首选。同时，调研组还发现具备5年以上，尤其是10年以上工作经验的人才也并非企业的首选。这是因为，一般来说具备10年以上行业经验的人才都是以博士背景的行业专家或技术专家为主，而初创企业在企业规模和资金储备上存在短板，没有充足的资金大规模地招聘这部分高薪人群，从而导致了初创企业对该类人才群体只能望而却步的“尴尬”情况。

在工作能力方面，当下国内计算机视觉产业中的人才供给主要依靠来自相关行业人才的存量积累。调研组通过与几位计算机视觉企业人力资源负责人进行深度访谈后发现，目前，大部分计算机视觉产业从业人员主要是从事移动互联网、电子信息、软件服务、大数据等行业的技术人员，通过过往经验和技术的积累与自主学习投入到人工智能领域中来。与此同时，我国高校人工智能专业开设起步较晚，2019年才有35所高校正式获批新增人工智能本科专业，在专业知识体系和课程设置方面，高校仍处在初期探索阶段，暂未形成产业导向型的人才培养体系和规模化的专业人才输出体系。由此可见，在目前我国计算机视觉领域，不论是存量在职人员还是高校储备人才，在计算机视觉专业知识的理解和对前沿技术的把握上仍存在着一定的学习进步空间。

第三章

CHAPTER THREE

中国计算机视觉人才 发展瓶颈



第三章、中国计算机视觉人才发展瓶颈

3.1 计算机视觉人才个人发展问题

本次调研数据显示，计算机视觉人才个人发展瓶颈和影响人才供给的核心问题集中体现在“专业知识/技能储备不足”和“职业发展方向不明确”两个方面。专业知识/技能储备不足类问题主要包括技术能力、项目经验、实习经验、比赛经验、工作技能等方面的不足。职业发展方向不明确类问题主要包括对职业规划、就业岗位、薪资、晋升空间等方面的不清晰。在后续的篇章中，调研组将深度分析上述两个制约人才发展和供给的主要问题，旨在为企业、高校和政府人才发展培养方面提供参考性意见。

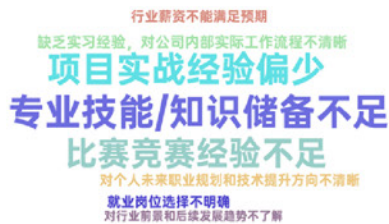


图22 中国计算机视觉高校学生发展瓶颈

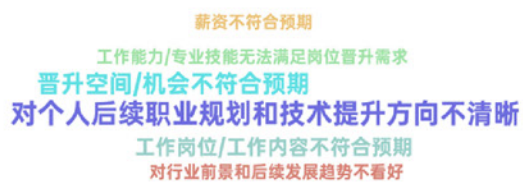


图23 中国计算机视觉在职人员发展瓶颈

3.2 人才专业知识与技能储备不足

调研组通过调查问卷和深度访谈发现，导致计算机视觉有效人才不足的主要原因之一是人才的专业知识和工作技能储备严重不足，无法匹配企业和产业发展的需求。调研组认为，人才在专业知识和技能储备上的困境主要是由于企业对人才能力标准持续提高所带来的新要求和校企双方均未形成成熟的人才软硬技能培养体系。

• 企业招聘要求持续提高

本次调研中，计算机视觉企业均表达了且提高了对于人才学历和专业背景的要求。首先，在学历偏好上，超过八成企业表示硕士及以上学历人才是其招聘的首选对象。其中，硕士研究生的占比最高，达到56.86%。与之相比，仅有18.63%的企业向本科背景的人才抛出了橄榄枝。调研组认为，造成学历偏好的原因主要是由于在本科阶段，院校的相关课程设置均以人工智能通识类课程为主，这导致学生在本科阶段所能接触到的专业知识、科研课题和项目资源较少，在专业能力和实践经验方面无法满足企业需求。其次，据调研数据显示，企业最为偏好的两个专业分别是计算机科学与技术 and 人工智能。与2020年相比，人工智能上升为和计算机科学与技术同等重要的专业，且企业偏好比例远高于其他专业，可见企业越来越看重人才，尤其是作为储备人才的学生群体的专业相关性。

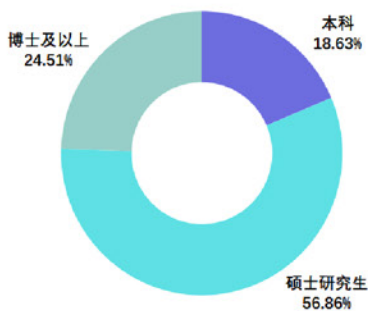


图24 企业对人才学历偏好情况

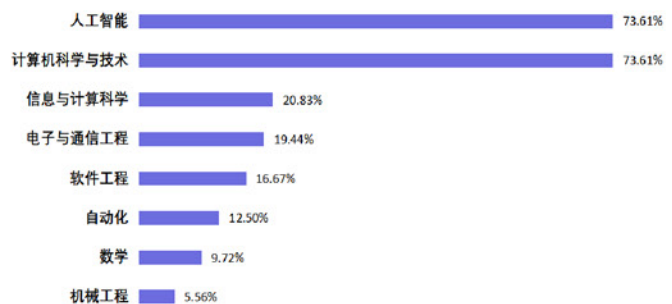


图25 企业对人才专业偏好情况
(多选题，数据结果=选择该项的企业数/参与本题的总企业数)



● 校企双方暂未形成成熟的人才培养体系，人才软硬技能培养欠缺

通过对企业在人才软硬技能偏好的调研发现，在软技能方面，企业最为看重人才的创新能力、解决问题能力和学习能力。在硬技能方面，除了对专业知识的要求外，企业在招聘人才时更加关注人才是否具有计算机视觉领域相关项目经验和科研/实习经验。

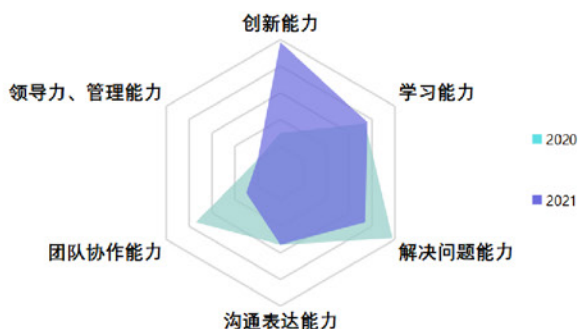


图26 企业对计算机视觉人才的软技能偏好

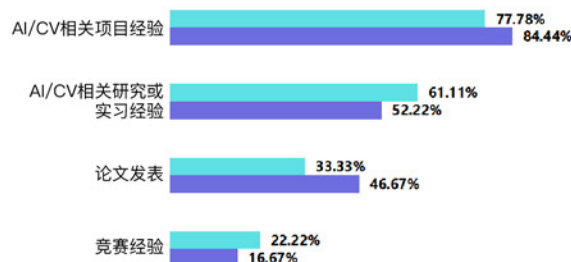


图27 近两年企业对计算机视觉人才的硬技能偏好

(多选题，数据结果=选择该项的企业数/参与本题的总企业数)

在软技能要求方面，与2020年调研结果对比显示，企业越来越关注人才的创新能力。在计算机视觉领域，企业更加期望通过人才的创新能力帮助其快速实现技术创新与突破、抢占时代发展制高点、实现在行业中的技术领先地位，从而拓展其业务规模和经济收益。创新能力不仅要求人才能够掌握先进的技术和专业的知识，而且能够利用所掌握的技术和知识进行技术改良、突破与落地，在研发过程中，充分发挥创新能力，推动企业和产业发展。除了创新能力，学习迁移能力也是企业关注的焦点。在人工智能时代，技术正在快速迭代发展，仅仅依靠学校所学知识难以满足企业发展需要，对于员工来说，也难以形成稳定的竞争力。在此背景下，人才的学习能力显得尤为重要，特别是对于行业内的基础研发岗位，员工需要不断学习新的工作技能和研究方式，才能满足日益提高的岗位需求。

在硬技能方面，与2020年相比，企业对于人才的要求依然聚焦在项目实践经验上。在人才招聘过程中，面试官往往会关注求职者的项目、实习经验，了解求职者在项目中担任何种角色，解决了哪些问题以及采用了哪些解决方案。

不论是高校端还是企业端，对于人才在上述技能的培养上还存在较大的改进空间。目前高校更关注对人才科研实力以及专业能力的培养，而在解决问题以及沟通表达能力等方面则缺乏培养策略。在企业端，因为缺少内部人才培养机制，加之在职人员很难利用自身空余时间学习前沿技术，所以存在人才软硬技能无法全面发展的情况。

“我目前在一家AI企业做算法工程师，每天加班是常态，工作压力很大。基本很少有时间再去深造和学习新技术，公司这边也没有给太多创新探索的机会。但我了解创新能力确实是职业发展非常重要的一点，尤其是对算法工程师或者算法研究员的岗位，在创新能力方面的要求往往比研发工程师和软件工程师岗位更高。”

——某计算机视觉企业算法工程师



3.3 人才职业发展方向不明确

通过调研，我们发现计算机视觉人才在个人发展过程中面临的另一主要问题是“职业发展方向不明确”。人才对职业规划和提升方向的困惑也造成了行业内细分岗位的供需不平衡。调研组认为，导致人才职业发展方向不明确的主要因素是计算机视觉领域细分岗位晋升路径不明确，尚未形成标准化晋升体系，只能盲目套用传统互联网行业晋升体系，初创企业难以“对症下药”。

在职人员在职业发展中都面临着一个共同议题：岗位晋升。对于从事传统产业的人才来说，制定个人职业规划、谋求合理的岗位晋升路径并非难事，而对于计算机视觉这类新兴产业的人才来说，却往往得不到明确而理想的答案。这是因为，传统产业已经形成相对成熟的发展链条，产业链上各个环节形成了相对明确的用人需求。人才在制定自身职业规划时，既可以考虑横向发展，例如从产业链条上的生产端岗位转向销售端岗位；也可以考虑纵向发展，专注某一细分方向，不断提升专业实力。

相反，在当下计算机视觉领域，仅有部分中大型公司通过经验的积累和不断的探索，形成了较为成熟的内部晋升体系，而对于占比近50%的B轮及以下融资阶段、员工人数小于100人的初创企业来说，暂时还未建立企业内部岗位晋升体系，这就导致了人才对职业规划和提升方向不清晰等一系列个人发展问题。对于部分已经建立或正在尝试建立晋升体系的初创公司来说，选择学习和借鉴互联网大厂成熟的晋升体系是一个相对高效和快捷的方式。然而，在借鉴互联网大厂晋升体系的过程中，难免会出现盲目套用不适合企业发展的体系，进而引发人才资源错配的问题。通常来讲，互联网大厂在计算机视觉人才的职级标准制定上着重考察专业技术能力，而对于初创企业来说，由于业务发展需要，加之人力培养成本的限制，在职位晋升方向上会更强调综合能力。因此，若初创企业在不结合自身业务的前提下，简单套用大厂模式，便很容易造成员工无法形成明确的自我认知，不清楚自身技术能力如何与公司业务相结合等问题。

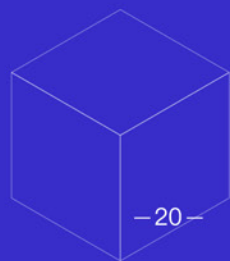
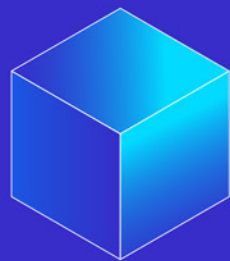
大厂的管理和人员职级晋升等制度流程，设计理念是可以借鉴的，但是内容本身是存在很大差异的，所以非常忌讳直接的拿来主义，一定要根据自身所在行业与实际特点来去设计和规划。这里是不能取巧和偷懒的，否则就是对现有同事们的不尊重。

——某C轮阶段计算机视觉初创企业HR

第四章

CHAPTER FOUR

产学研助力计算机视觉 人才培养



第四章、产学研助力计算机视觉人才培养

为了帮助计算机视觉人才明确职业发展方向、快速提升个人专业知识与技能水平，进而满足企业实际用人需求、改善计算机视觉领域人才供需不平衡的现状，调研组尝试从高校、企业两个角度提出一些参考性建议。

4.1 通过校企合作的模式，加强产业导向型人才培养体系建设

高校作为我国计算机视觉人才供应链中最为重要的人才培养和输出载体，其人才培养体系和方式对解决该领域人才供需不平衡的问题有着深远的意义和影响。为了帮助计算机视觉领域学生进一步打好专业知识基础、提高软硬技能、积累产业项目实操经验、形成职业发展初步规划，调研组建议高校可通过积极探索校企合作模式，利用企业和社会资源，尝试引入企业外部导师形成“双师”型教学模式，以联合课程开发、专业共建、商业项目合作、实践实训项目等途径，建立产业导向型人才培养体系，助力学生跨过企业用人门槛。

首先，在专业建设的规划中，高校应注重课程体系开发与产业需求的融合，在夯实基础理论知识的同时，联合企业开设一些产业导向型的课程，从而帮助学生积累对产业发展的前沿认知、培养学生的知识应用能力。

其次，高校可以联合企业共同开展实践实训项目，从学生在校期间开始加强对学生软硬技能的综合培养。例如，高校可为学生提供进入企业实践实训的机会，同时，在学生实训的过程中，企业也可以发现学生在软硬技能方面的不足并及时反馈给学校以调整课程设置，从而形成校企合作的良性反馈机制。另外，高校可积极与企业商业项目进行合作，通过行业真实的项目案例，提升学生的解决问题能力，弥补学生在项目经验上的不足。

最后，高校在加强日常教学质量的同时，也应关注学生的职业发展教育，为学生提供职业规划咨询，帮助学生做好就业前的准备。例如，邀请行业专家举办职业生涯规划讲座、带领学生实地走访企业，了解不同岗位的分工、工作要求以及发展方向。

然而，根据本次调研对校企合作意愿的数据统计发现，高校对前文所提到的专业共建、课程开发、实践实训项目和商业项目均表示出了较低的合作意向度。为此，本报告集中调研了来自国内多所院校的近80位人工智能专业教师，总结出如下原因。同时，针对校企合作的难点，调研组也尝试为企业提供了一些可行性建议以推进校企合作模式的落地，解决高校的后顾之忧。

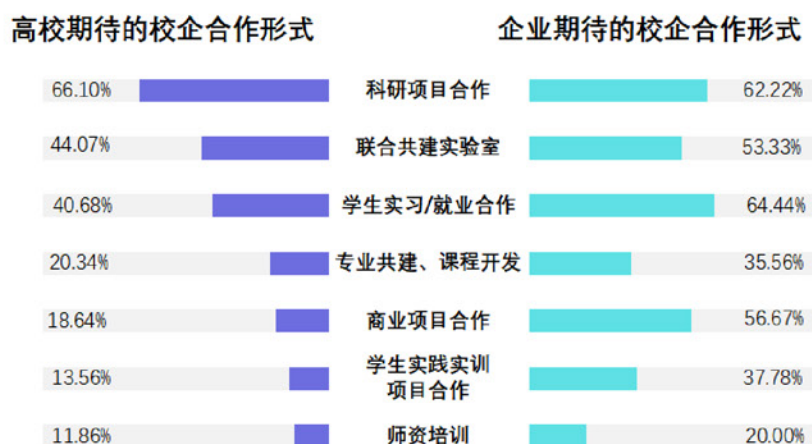


图28 高校及企业期待的校企合作形式
(多选题，数据结果=选择该项的高校(或企业)数/参与本题的高校(企业)数)



在商业项目合作方面，尽管企业表现出了较高的合作意向，但仅有不到18.64%的教师表示愿意尝试。通过与部分高校教师的深度访谈发现，造成这一现象的原因可能是，相比于商业项目所带来的经济价值和项目实践机会，高校更倾向于纵向课题所带来的科研和学术价值。高校可以凭借科研项目获得国家部委和地方政府的财政支持与官方认定，从而推动产学研深度融合与科研成果落地转化，打造更具影响力的示范标杆。针对这个原因，调研组建议企业方可以积极搭建科研项目合作渠道，在推动商业项目合作的同时，充分提炼和分析项目背后的科研与学术价值，满足高校科研需求，从而实现科研价值、产业落地、人才培养的三方共赢。

在实践实训项目方面，高校的合作意向度仅为13.56%。究其原因，调研组发现，由于我国高校人工智能专业建设仍处于初期阶段，教师更关注基础知识、原理和方法论的传授，而根据产业需求联合企业开展实训实践则是辅助性选择。然而，考虑到目前计算机视觉领域算法迭代速度快、产业落地需求多样化等现状，调研组建议企业应反哺高校实践教学，联动教师、学生等转变思路，让产业资源和实践项目成为学生接触实际技术应用场景、提升行业认知、拓展眼界的方法和途径。

在专业共建和课程开发方面，高校的合作意向度仅为20.34%。据部分负责一线教学的年轻教师反馈，虽然个人有该方面的规划，但苦于科研压力大、缺乏足够的专业师资力量和支撑等因素，联合课程开发的想法只能无奈搁浅。目前，从事人工智能领域课程教学的一线年轻教师大部分还承担着明确的科研工作指标。科研的压力导致其无法抽出时间改善课程体系，同时，由于专业师资的不足，仅凭个人力量也难以完成专业建设模式的探索。为了解决上述问题，我们建议高校可引入企业外部导师形成“双师”教学模式，为专业建设和课程开发提供产业端建议和人力支援，也可为学生提供更为专业的就业辅导和职业规划咨询。另外，我们建议企业应利用自身优势，为高校提供科研平台、教学平台、教学内容等工具与资源，减轻高校教师的教学压力、提升科研效率。

“我是2019年在海外博士毕业回来后加入现在的学校任教。在目前工作中，主要以承担纵向课题的科研工作为主，教学工作为辅。对于这样的设计和安排，我个人是非常理解的，毕竟教育教学的方式方法是需要经验积累，也需要有从学生到教师的思维转变。然而，目前主要精力时间都是在科研工作上，也多为个人研究，所以并没有余力去深入思考教学工作如何开展。因此，在成长过程中，除了学院资深教师指导以外，结合目前CV产业发展趋势，我也更加希望能够和产业侧的专家、大咖多多交流，了解更多产业应用前沿信息、工具平台、资源内容等，为我未来的教学工作奠定基础。”

——某国内重本院校人工智能专业青年教授

另外，为了更好的帮助院校了解当下计算机视觉领域企业的业务情况，从而在课程建设上更好地结合产业所需，调研组归纳了目前计算机视觉企业的主营业务领域。据调查问卷数据显示，企业的主营业务以智慧交通（41.11%）、智慧安防（41.11%）、智慧城市（40.00%）、智能制造（38.89%）、智慧社区（37.78%）等方面为主。因此，在专业课程设置上，高校可以针对上述几个领域增加人工智能应用型课程，帮助学生实现从基础理论到产业应用的知识迁移。

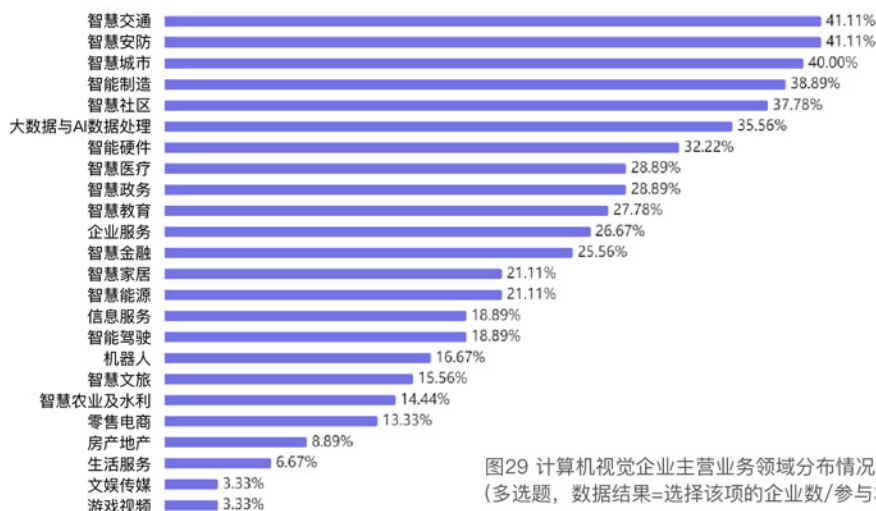


图29 计算机视觉企业主营业务领域分布情况
(多选题，数据结果=选择该项的企业数/参与本题的总企业数)



4.2 联合产业资源，打造标准化岗位晋升体系与企业内部培养体系

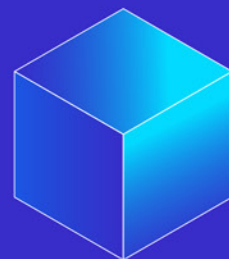
针对人才职业规划不明确的问题，企业在参考和借鉴传统互联网大厂较为规范的晋升体系的同时，在具体执行上，需要结合行业及自身发展需要，提出明确的岗位工作职责，结合工作产出制定相应的绩效奖励方案，逐步建立起内部人才评价体系。这样有利于平衡人才供给与企业发展速度，降低人才招聘难度，减少人才流失所带来的风险。除此之外，企业也可联合政府、行业协会、产业协会等多方组织共同建立起计算机视觉行业人才岗位能力标准体系，通过顶层设计，对不同岗位提出相应的职业规划方案并形成行业共识。

针对人才专业知识和技能储备不足的问题，在产业端，各家企业应积极主动地建立内部人才培养体系，帮助在职人员快速提升计算机视觉领域专业知识和工作技能。从企业内部培养本身出发，企业可以直接从内部发掘学习能力强、应用能力强的人才来进行定岗定向培养，制定人才发展上升路径，持续组织内部人才技术交流分享活动，充分发挥人才的自主作用，依据人才技能安排适合的工作，最大限度地保护优质人才的创新环境，从而实现企业技术实力的提升和业务的拓展。另外，企业也可以主动寻求外部专业资源支持，与市场专业职业技能与软技能培训机构建立合作，在固定的时间组织培训会，让员工有机会集体学习和提升工作所需的软技能，为公司人才持续提升打下坚实基础。

第五章

CHAPTER FIVE

2020-21年中国人工智能产业
人才政策汇编





第五章、2020-21年中国人工智能产业人才政策汇编

《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》中提出，我国要着力推动人工智能产业的发展以及人工智能关键技术创新。人才作为核心生产要素，在推动技术和产业发展方面，起着至关重要的作用。近年来，有关人工智能产业人才发展相关的政策层出不穷，政策内容上涉及人才引进、培育、评价、激励以及人才保障等方方面面。

在政策类型上，人才政策大致可分为：人才供给政策、人才需求政策、人才环境政策。在产业发展的不同阶段，人才政策类型往往各有侧重。通过对政策内容和政策类型的分析，有助于了解当前人工智能产业发展阶段下人才政策的侧重点，同时，还可以帮助人才、企业以及高校更好地进行决策。具体来说，一方面能够为人才就业决策提供支撑信息，另一方面能够为企业和高校在人才引育以及人才评价上提供指导方向。本次调研搜集了近两年来（2020-2021年）国家及重点省份和直辖市的人工智能产业政策文件，从中筛选出与人才发展相关的政策，涉及通知、规划、意见、纲要、行动方案等多种类型，总计64份。不同类型的政策数量统计如下：

表1 近两年各类人才政策工具类型及数量

政策类型	政策工具	政策文件数量
人才供给政策	高校人才供给政策	39份
	社会人才供给政策	25份
	联合培养供给政策	21份
人才需求政策	道德水平需求政策	1份
	技能水平需求政策	17份
人才环境政策	人才发展硬环境政策	27份
	人才发展软环境政策	7份

人工智能产业人才政策工具：概念、解读及政策示例

- 人才供给政策：包含高校人才供给、社会人才供给以及联合培养供给政策，覆盖高校专业学科建设、科研开发、海外人才引进、产学研联合培训培养等与人才培养培训相关的内容。当前我国在人工智能产业人才供给方面主要依靠高校端发力，同时将社会人才培养及校企联合培养作为辅助手段，旨在探索构建多层次、立体化的人才供给体系，满足产业链上不同类型企业的人才需要。

政策示例

2021年12月，上海市经济和信息化委员会发布《上海市人工智能产业发展“十四五”规划》。文中提出：要构建多层次人才梯队，构建面向技术开发的人工智能顶尖科学家、算法研发工程师、训练师等的全链条人才队伍，加快培养一批把握技术产业发展趋势和社会影响的人工智能行业专家和管理人才。

- 人才需求政策：包含道德水平需求、技能水平需求以及学历层次需求政策，涉及人才在科研道德、职业道德、专业能力以及学历等方面的要求及目标规范。当前，我国人工智能产业人才政策需求端正在朝着规范化、标准化的方向前进。

政策示例

2021年9月25日，国家新一代人工智能治理专业委员会发布的《新一代人工智能伦理规范》，首次系统地梳理了针对隐私安全、算法歧视等问题的伦理道德要求，为从事人工智能相关活动的自然人、法人和其他相关机构等提供了伦理指引。



- 人才环境政策：包含人才发展硬环境和人才发展软环境，内容上涉及人才发展所需的住房、医疗等硬性补助以及创新环境建设等。人才环境政策对人工智能产业人才的扶持和激励是全方位、开放化的。国家和各地方政府正通过各种激励措施，加大为人工智能产业人才提供丰富物质条件的支持力度，以解决人才引育的后顾之忧。

政策示例

2021年6月，深圳市人大常委发布《深圳经济特区人工智能产业促进条例（草案）》，草案中第五十七条提出了针对人才保障方面的规定：按照规定为符合条件的人工智能企业及其员工，在企业设立、项目申报和出入境、住房、外汇管理、医疗保障、子女就学等方面提供便利。

从整体上看，当前我国十分关注人才供给端，即人工智能产业人才的引进和培养，并且把高校人才供给作为主要发力点。对于人才在道德、技能水平上的需求政策尚处于探索阶段，需要结合产业发展情况推出更加具体的、有针对性的措施。在人才环境政策方面，各地区普遍关注人才发展的“硬条件”保障，旨在解决人才引育的物质条件需求。结合以上发现，企业和人才可以根据政策风向，有针对性地调整人才培养、人才评价以及就业决策。例如，人工智能企业可以增加与高校在创新型人才培养以及技能型人才培养方面的合作；头部企业还可以与当地合作，借力人才发展的“硬条件”支持，积极引进产业高端技能人才；青年科技人才可以探索多种就业方式，积极响应地方创新创业号召，借助政府和社会提供的各类资源，创办出更多人工智能领域的企业。

本报告政策分析部分所使用的政策文件总共涉及17个重点省份和直辖市，现将政策区域、政策名称以及发文机关汇总如下：

表2 2020–2021年重点省份及直辖市人工智能产业人才政策汇总

区域	政策名称	发文机关
国家级	《关于“双一流”建设高校促进学科融合 加快人工智能领域研究生培养的若干意见》	教育部、国家发展改革委、财政部
	教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知	教育部
	关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见	住房和城乡建设部、国家发展改革委、科技部
	《新型数据中心发展三年行动计划（2021–2023年）》	工业和信息化部
	中共中央国务院关于新时代推动中部地区高质量发展的意见	中共中央、国务院
	《横琴粤澳深度合作区建设总体方案》	中共中央、国务院
	《新一代人工智能伦理规范》	国家新一代人工智能治理专业委员会
	关于推动现代职业教育高质量发展的意见	中共中央办公厅
北京市	《2021年市政府工作报告重点任务清单》	北京市人民政府
	北京市“十四五”时期智慧城市发展行动纲要	北京市经济和信息化局
	《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》	北京市人民政府
	《北京市“十四五”时期国际科技创新中心建设规划》	中共北京市委、北京市人民政府



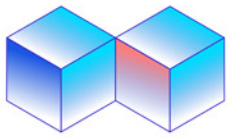
上海市	《关于推进本市国家级经济技术开发区创新提升打造开放型经济新高地的实施意见》	上海市商务委员会、上海市发展和改革委员会、上海市经济和信息化委员会
	《关于本市推动新一代人工智能发展的实施意见》	上海市经济信息化委
	《关于推进本市新一代人工智能标准体系建设的指导意见》	上海市经济信息化委
	《上海市深化产教融合协同育人行动计划（2021—2025年）》	上海市教育委员会
	《上海市人工智能产业发展“十四五”规划》	上海市经济和信息化委员会
天津市	《天津市建设国家新一代人工智能创新发展试验区行动计划》	天津市人民政府办公厅
	《天津市科技创新三年行动计划（2020—2022年）》	天津市人民政府
重庆市	《重庆市建设国家新一代人工智能创新发展试验区实施方案》	重庆市人民政府办公厅
	《重庆市教育事业“十四五”规划（2021—2025年）》	重庆市人民政府
	《重庆市数字经济“十四五”发展规划（2021—2025年）》	重庆市人民政府
广东省	《广州市关于推进新一代人工智能产业发展的行动计划（2020—2022年）》	广州市工业和信息化局
	深圳市数字经济产业创新发展实施方案（2021—2023年）	深圳市工业和信息化局
	深圳市人民政府关于加快智慧城市和数字政府建设的若干意见	深圳市人民政府
	《深圳经济特区人工智能产业促进条例（草案）》	深圳市人大常委会
	《佛山三龙湾高端创新集聚区发展总体规划（2020—2035年）》	广东省推进粤港澳大湾区建设领导小组
	《广州南沙新区创建国际化人才特区实施方案》	广东省推进粤港澳大湾区建设领导小组
	《广州穗港智造合作区建设实施方案》	广东省推进粤港澳大湾区建设领导小组
	《中国特色社会主义先行示范区科技创新行动方案》	科技部、深圳市人民政府
	《珠海市2021年国民经济和社会发展计划》	珠海市人民政府
	广东省人民政府办公厅关于印发高等教育“冲一流、补短板、强特色”提升计划实施方案（2021—2025年）的通知	广东省人民政府办公厅
	《广州市人工智能产业链高质量发展三年行动计划（2021—2023年）》	广州市科学技术局
	《广州国家人工智能创新应用先导区建设方案》	广州市工业和信息化局
	《广州人工智能与数字经济试验区数字建设导则（试行）》	广州市工业和信息化局、广州市规划和自然资源局



浙江省	《浙江省科技创新发展“十四五”规划》	浙江省人民政府办公厅
	《杭州市数字政府建设“十四五”规划》	杭州市数据资源管理局
四川省	《崇州市支持大数据与人工智能产业高质量发展政策》	崇州市人民政府办公室
	关于印发成都建设国家新一代人工智能创新发展实验区实施方案的通知	成都市政府办公厅
	《四川省加快发展工业互联网推动制造业数字化转型行动计划（2021—2023年）》	四川省推进数字经济发展领导小组办公室
	四川省人民政府办公厅关于加快发展新经济培育壮大新动能的实施意见	四川省人民政府办公厅
山东省	《济南国家新一代人工智能创新发展试验区建设若干政策》	济南市科学技术局
	《青岛市人工智能教育实施意见》	青岛市教育局
	《数字青岛2021年行动方案》	青岛市人民政府
	《关于加快“科创济南”建设全面提升科技创新能力的若干政策措施》	济南市人民政府
	《青岛市“十四五”科技创新规划》	青岛市人民政府
	《山东省服务业数字化转型行动方案（2021—2023年）》	山东省发展和改革委员会
	《山东省工业和信息化领域循环经济“十四五”发展规划》	山东省工业和信息化厅
陕西省	《西安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	西安市政府办公厅
湖南省	《长沙市建设国家新一代人工智能创新发展试验区三年行动计划（2021—2023年）》	长沙市人民政府
江苏省	《江苏省“十四五”数字经济发展规划》	江苏省人民政府
	《江苏省“十四五”新型基础设施建设规划》	江苏省人民政府
山西省	关于加快新时代研究生教育改革的实施意见	学位管理与研究生教育处
	《山西省“十四五”14个战略性新兴产业规划》	山西省人民政府
河南省	《2021年河南省数字经济发展工作方案》	河南省发展和改革委员会
	河南省教育厅关于做好普通高等学校“十四五”专业建设与发展规划编制及2021年度普通高等学校本科专业申报工作的通知	河南省教育厅
江西省	《江西省“十四五”产业技术创新发展规划》	江西省工业和信息化厅
	《2021年战略性新兴产业推进工作要点》	江西省工业强省建设工作领导小组办公室



福建省	福建省教育厅办公室关于组织开展新一批人工智能教育试点校遴选工作的通知	福建省教育厅办公室
	《福建省现代产业学院建设总体方案》	福建省教育厅、福建省工业和信息化厅
湖北省	《湖北省新一代人工智能发展总体规划（2020—2030年）》	湖北省人民政府
	《光谷科技创新大走廊发展战略规划（2021—2035年）》	湖北省人民政府办公厅
安徽省	《合肥市推进新型基础设施建设实施方案（2020—2022年）》	合肥市人民政府
	《合肥市“十四五”教育事业发展规划》	合肥市教育局、合肥市发改委



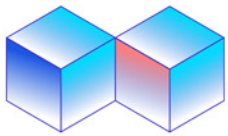
方法论

Methodology

调研说明：

为了探求中国计算机视觉人才市场的真实情况，调研组在2021年12月到2022年1月期间，通过问卷调查、深度访谈、公开资料整理相结合的方式，对中国计算机视觉领域的人才、企业、高校三类核心群体进行了深度调研。同时，调研组也结合了极市平台以及拉勾招聘数据研究院所提供的相关数据，力求更加全面、精准地刻画计算机视觉领域的人才和企业需求的基本情况。本报告中使用的数据来源梳理如下：

- **问卷调查：**本年度调研中的人才篇、企业篇、高校/研究院篇三类调研问卷，由极市平台联合北京拉勾网络技术有限公司、德勤、青岛市人工智能产业协会、上海市人工智能技术协会、深圳市人工智能行业协会、新一代人工智能产业技术创新战略联盟(AITISA)以及中国图象图形学学会共同分发。三周时间内，共有20,000位计算机视觉领域的学生、企业在职人员、高校/研究院教研人员和企业代表对问卷进行了浏览访问，并成功回收了5000份调查问卷。经过数据交叉对比和检查后，共筛选出了1,666份高质量问卷。其中，人才篇共计1,500份、高校/研究院教研人员篇共计76份、企业篇共计90份。
- **深度访谈&定向邀约：**本年度调研共邀请了80位计算机视觉领域的专业人才进行了深度访谈。深度访谈调研对象包括30位在职人员、20位在校学生、10位计算机视觉企业管理人员以及10位高校及研究院所教研人员。
- **公开资料整理：**
 - **文献及报告资料：**本次调研通过中国知网以及各大企业研究院官网搜集了近50份文献及报告资料，相关重点文献及报告已在参考文献部分列出；
 - **国家及重点省份、直辖市人工智能人才政策梳理：**调研组搜集了近两年来(2020-2021年)国家及重点省份和直辖市的人工智能产业政策文件，从中筛选出与人才发展相关的政策，涉及通知、规划、意见、纲要、行动方案等多种类型，总计64份。报告参考了现有文献对人才政策工具类型的划分。具体地，人才供给政策分为高校人才供给、社会人才供给以及联合培养供给政策，涵盖高校专业学科建设、科研开发、海外人才引进、产业研联合培训培养等与人才培养培训相关的内容；人才需求政策包含道德水平需求、技能水平需求以及学历层次需求政策，涉及人才在科研道德、职业道德、专业能力以及学历等方面的要求及目标规范；人才环境政策包含人才发展硬环境和人才发展软环境，内容上涉及人才发展所需的住房、医疗等硬性补助以及创新环境建设等。



方法论

Methodology

计算机视觉人才及企业基本情况：

● 计算机视觉人才基本属性

根据极市平台20万开发者用户数据，截止到2021年12月，中国计算机视觉人才以35岁以下的青年人群为主力军，占比超八成。同时，从性别分布上看，计算机视觉人才男女比例约为7.5：2.5。

在学历背景方面，据本次调研数据显示，87%左右的人才为本科和硕士研究生背景，博士人才占比为9.2%。在院校分布方面，就读或者毕业于985及211院校的人才合计占比约为58%。

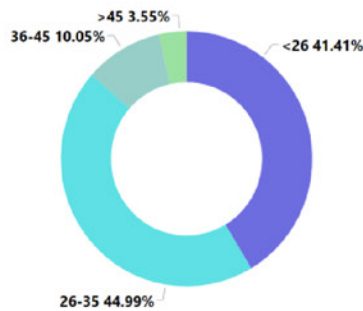


图30 本次调研人才年龄分布

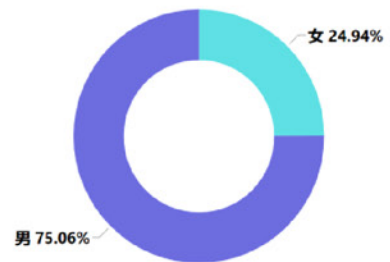


图31 本次调研人才性别分布

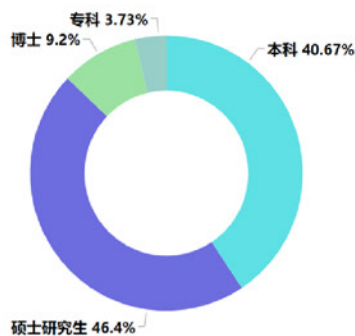


图32 本次调研人才学历分布

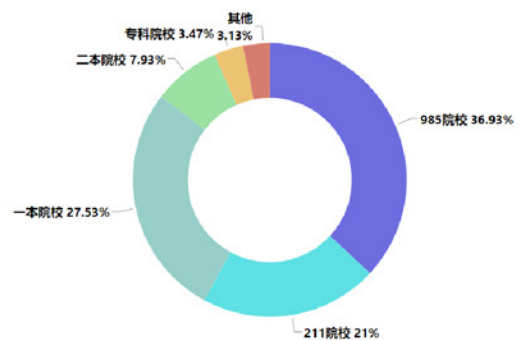
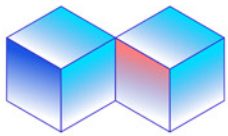


图33 本次调研人才学校分布



方法论

Methodology

● 计算机视觉企业基本属性

此次调研中，上市企业占比13.33%，绝大多数为未上市企业。另外，有36.67%的企业处于未融资阶段。在企业员工人数分布上，人数在100人以下的小企业占比约为45%，2000人以上大型企业占比为14.44%。

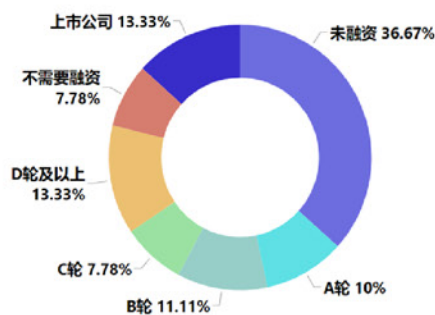


图34 本次调研企业融资轮次分布

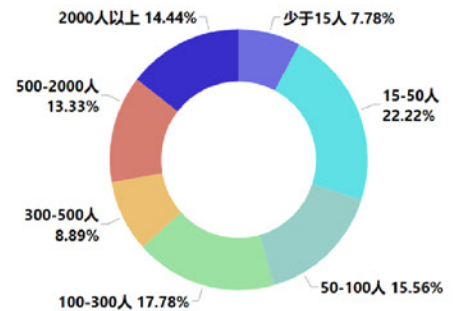


图35 本次调研企业员工人数分布

● 高校教研人员基本属性

在工作年限方面，此次调研数据显示，工作5年以上的人数超过50%，这部分资深教研群体在高校中通常担任学科带头人的角色。在岗位职称方面，教授、副教授及讲师为人数占比最高的三类岗位，这部分人群在高校中往往需要同时承担科研和日常教学工作。

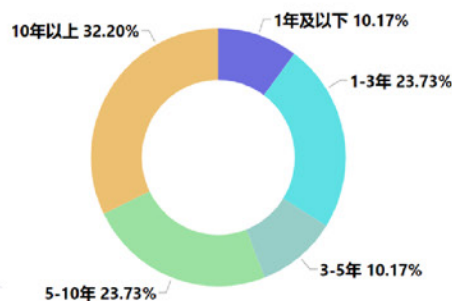


图36 本次调研高校教研人员工作年限分布

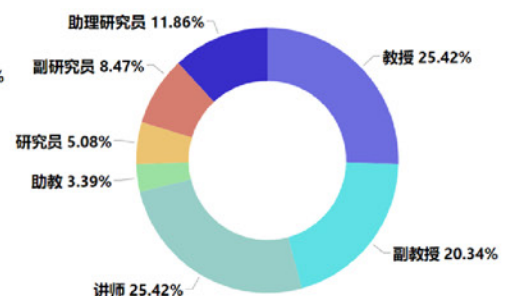
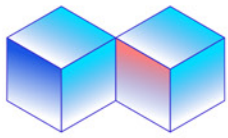


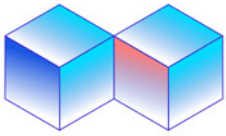
图37 本次调研高校教研人员职称分布



参考文献

Reference

1. 李利利, 杨佩瑜, 陈新. 新发展阶段下的我国人工智能产业人才培养研究[J]. 信息通信技术与政策, 2021, 47(05): 6-10.
2. 崔志莉. 人工智能时代高技能人才需求特征研究[J]. 职业教育研究, 2019(08): 5-9.
3. 王茂发, 王子民, 汪华登, 刘振丙. 就业导向型人工智能专业人才培养方案研究[J]. 电脑与电信, 2021(08): 37-39.
4. 刘飞. 国内人工智能产业人才需求研究及思考[J]. 机器人技术与应用, 2021(01): 46-48.
5. 袁野, 刘壮, 万晓榆, 刘石. 我国人工智能产业人才政策的量化分析、前沿动态与“十四五”展望[J]. 重庆社会科学, 2021(04): 75-86.
6. 茹宁, 王建鹏, 苏明. 基于供需矛盾分析的高校人工智能专业人才培养策略[J]. 高等职业教育探索, 2021, 20(06): 1-9.
7. 王婷婷, 任友群. 人工智能时代的人才战略——《高等学校人工智能创新行动计划》解读之三[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(05): 52-59.
8. 《人工智能产业人才发展报告（2019-2020年版）》工业和信息化部人才交流中心, 2020
9. 《2017全球人工智能人才白皮书》 腾讯研究院 & Boss直聘, 2017
10. 《中国人工智能软件及应用市场半年度研究报告-2021H1》 IDC中国, 2021



特别鸣谢

Special Thanks

极视角科技

陈振杰 极视角科技CEO
邓富城 极视角科技算法副总裁
刘若水 极视角科技市场运营副总裁
申文全 极视角科技高级副总裁

德勤中国

林国恩 德勤中国副主席
德勤中国科技、
传媒和电信行业领导合伙人
范为 德勤数智研究院联席主管合伙人兼
德勤中国审计与鉴证首席数字官
尤忠彬 德勤数智研究院联席主管合伙人兼
德勤管理咨询中国分析与认知服务
领导合伙人
廉勋晓 德勤中国科技行业领导合伙人
陈岚 德勤研究院合伙人
王晨 德勤数智研究院总监

青岛市人工智能产业协会

姜代楠 青岛市人工智能产业协会秘书长
陈维强 青岛市人工智能产业协会会长、
海信集团高级副总裁
孙松林 青岛市人工智能产业协会副会长、
北京邮电大学信息与通信工程学院
电子信息系系主任
姚巍 青岛市人工智能产业协会副会长、
以萨技术副总裁
苏衍杰 青岛市人工智能产业协会副会长、
创新奇智青岛总经理

深圳市人工智能行业协会

郎丽艳 深圳市人工智能行业协会执行会长

北京拉勾网络技术有限公司

许单单 拉勾招聘创始人CEO
鲍艾乐 拉勾招聘CMO
全江水 拉勾招聘副总裁
马楠 拉勾招聘公共事务总监
邱云峰 拉勾招聘行业市场营销高级经理
金希 拉勾招聘公共事务经理
林之硕 拉勾招聘高级数据分析师

中国图象图形学学会

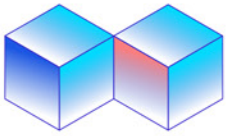
白翔 教授 青工委主任
徐迈 教授 青工委副主任
王瑞平 研究员 青工委副主任
马占宇 教授 青工委副主任
贾伟 教授 青工委秘书长
姬艳丽 副教授 青工委副秘书长

上海市人工智能技术协会

朱伟民 上海市人工智能技术协会秘书长
章海东 上海市人工智能技术协会会长
汪未雅 上海市人工智能技术协会秘书长助理
崔宇超 上海临港产业大学校长助理、
临港高技能人才培养基地副主任
陈敏刚 上海计算机软件技术开发中心 研究员、
博士 人工智能治理研究所执行所长

新一代人工智能产业技术创新 战略联盟 (AITISA)

汪邦虎 AITISA联盟 业务发展部 部长
李志永 AITISA联盟 行业研究部 部长



报告团队&法律声明

Writing Group & Legal Statement

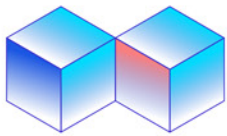
极视角科技：陈振杰、邓富城、范思雨、孔令娴、刘若水、刘新月、李颖洁、李轶童、聂琪琪、申文全、王乐驰、王钦、王紫玥、吴逢怡、张龙辉

如您对本次调研报告有任何疑问，请联系：

李轶童 yitong.li@extremevision.com.cn

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于报告联合出品方的专业理解。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料和合规渠道的调研资料，联合出品方对该报告信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的获取但不作任何保证。

本报告知识产权归联合出品方所有，任何从业机构或个人在未标注联合出品方来源前提下不可盗用报告中的观点及图表信息，未经授权使用本报告的相关商业行为都将作侵权追究其法律责任。



专家寄语

Expert Quote

在过去的几年内，我们坚定并持续地保持着对计算机视觉人才的关注。2021年的人才调研报告对计算机视觉人才市场供求不平衡的现象以及人才发展面临的瓶颈做了深入的分析。我们希望通过持续分享这些数据和观点，为人才、企业、高校、政府提供更多有价值的信息和可行的参考建议。

——刘若水 极视角科技副总裁

自人工智能3.0时代以来，计算机视觉一直是发展最快的核心技术领域之一，但目前有关这一领域的人才调研仍然相对较少。极视角科技旗下极市平台已经连续两年关注计算机视觉领域人才发展情况，调研中沉淀了丰富的人才数据和相关洞察。此次拉勾数据研究院的加入，希望能够为企业、高校、人才等各方提供更多深入的观点。

——鲍艾乐 拉勾招聘CMO

面对计算机视觉领域人才供不应求的局面，如何更好地培养出产业发展需要的人才，是当前的关键。这份报告从专业建设、校企合作、人才技能要求等方面提供了丰富的数据和洞察，对后续培养计算机视觉相关领域的人才提供了很好的思路。

——贾伟 教授 中国图象图形学学会青工委秘书长

这份调研报告，帮助我们进一步了解了计算机视觉领域专业人才现状、发展瓶颈，以及企业对计算机视觉领域的人才诉求，为政府、企业、高校、科研院所等产业链相关机构提供了重要参考。

——陈维强 青岛市人工智能产业协会会长、海信集团高级副总裁

计算机视觉关键核心技术的突破需要更多青年后备人才来支撑。企业和高校可以阅读这份报告，了解当前人才发展面临的核心问题，进而不断探索和完善人才培养培训机制体系。

——姜代楠 青岛市人工智能产业协会秘书长



专家寄语

Expert Quote

人工智能步入新的发展阶段，人才成为产业发展的关键要素。计算机视觉人才调研报告帮助我们深入了解到当下人才发展现状和需求，有助于我们更好地推进人才培养，为产业发展提供助力。

——朱伟民 上海市人工智能技术协会秘书长

作为一门理论研究与工程实践高度融合的学科，计算机视觉在发展过程中面临着诸多挑战，而人才是其中极其重要的一环。调研报告编写组已经连续两年关注计算机视觉领域的人才发展问题，报告内容具有很高的参考价值，推荐大家关注和阅读！

——郎丽艳 深圳市人工智能行业协会执行会长

计算机视觉领域存在人才供给的结构性失衡问题。如何吸引人才、留住人才、激励人才，是需要产业界、学术界共同探讨分析的行业性话题，也是城市走出人才缺失困境所面临的重大挑战。本报告为业界理解“人才”提供了丰富的论据以及全新的视角。

——李志永 新一代人工智能产业技术创新战略联盟 行业研究部 部长



联合发布

Joint Publishers

出品单位

极视角科技、极市平台

联合出品方

北京拉勾网络技术有限公司、德勤

学术伙伴

中国图象图形学学会

合作单位

青岛市人工智能产业协会、
青岛市人工智能人才发展中心、
上海市人工智能技术协会、
深圳市人工智能行业协会、
新一代人工智能产业技术创新战略联盟 (AITISA)



极视角官网

<https://www.extremevision.com.cn>



极视角科技 EXTREME VISION 开创了全球首家视觉算法商城，是专业的人工智能计算机视觉算法提供商。目前商城已上架1000余种算法，覆盖100多个行业领域的应用场景，汇聚超过200,000海内外视觉算法开发者，并已成功服务过3000多家政企与科研院所。



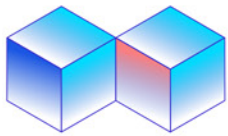
极市平台官网

<https://www.cvmart.net>



极市 Extreme Mart 是极视角科技旗下的AI开发者生态，为开发者提供一站式线上便捷算法开发平台，同时提供大咖技术分享及直播、社区交流与线下沙龙、以及一系列的算法竞赛等丰富的内容与服务。

极市开发者生态自2015年起，迄今已经积累近200,000名海内外专业算法开发者，影响力覆盖300,000+AI从业者/学生群体，极市希望与开发者们一起打造计算机视觉行业的生态圈，携手用算法改变世界。



联合发布

Joint Publishers

拉勾

拉勾官网
<https://www.lagou.com/>



拉勾是互联网人的职业成长平台，专门为互联网人才提供求职机会、提高职业能力，同时为各行业培养和输送互联网人才。平台活跃着100w+家优秀企业，覆盖领域包括电子商务、游戏、O2O、大数据、云计算、社交网络、金融、快消、制造业、教育、旅游等全行业。每年有上百万程序员、产品经理、运营、设计师等互联网专业人才通过拉勾入职各类明星企业。

Deloitte.

德勤中国官网
<https://www2.deloitte.com/cn/zh.html>



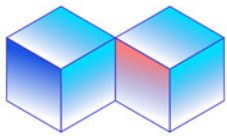
德勤 (Deloitte) 是全球领先的专业服务机构，在全球逾150个国家和地区拥有约34.5万名专业人士，为客户提供包括审计及鉴证、管理咨询、风险咨询、财务咨询、税务与商务咨询等诸多领域的专业服务。德勤目前在中国大陆、香港、澳门以及台湾的30个主要城市设有办公室，拥有超过2.2万名专业人士，为各行业的客户提供全面的、高质量的专业服务。



中国图象图形学学会官网
<http://www.csig.org.cn/>



中国图象图形学学会成立于1990年，是经国家民政部批准成立的国家一级学会。中国图象图形学学会的宗旨是团结广大图像图形领域的科技工作者，积极开展图像图形基础理论和高新技术的研究，促进该学科技术的发展和在国民经济各个领域的推广应用。本学会专业领域涵盖了数字图像处理、图像理解、计算机视觉、图像压缩与传输、体视技术、科学计算可视化、虚拟现实、多媒体技术、模式识别、计算机图像图形学、医学影响处理、计算机动画、空间信息系统等。



联合发布

Joint Publishers



青岛市人工智能产业协会

QDAIIA

青岛市人工智能产业协会官网

<http://www.qdaiia.com/>



青岛市人工智能产业协会是青岛市民政局正式申请注册登记的非营利性组织，青岛市工业和信息化局作为业务主管和指导单位。协会围绕贯彻政府的相关政策，加速人工智能应用跨界融合，重点实现人工智能技术、产品、企业、需求场景、商业模式、社会资本间对接；开展人工智能培训，帮助企业成为技术创新示范企业；开展市场评估，制定AI产业标准及规范；开展企业走访调研，收集并发布AI产业信息，建立海内外人工智能交融合作平台。

青岛市人工智能人才发展中心主要功能为开展工信部人工智能和工业互联网技术与应用培训并录入工业和信息化技术人才数据库、人才创新创业培训及就业服务和青少年AI创新创意设计人才培养三大方面，统筹优质资源，聚合各方力量，多方面、多途径推进市人工智能领域人才培养、创新创业与交流发展，将中心打造成面向政府、面向社会、面向企业、面向青少年的人才综合服务平台和高端人才集聚、高端科技创新、高端学术交流的平台。



上海市人工智能技术协会

Shanghai Artificial Intelligence Technology Association

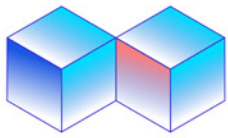
上海市人工智能技术协会官网

<http://www.saita.org.cn>



上海市人工智能技术协会 (SAITA) 是经上海市科学技术委员会批复同意，由上海市民政局批准成立的一家非营利性社团组织。

协会坚持“共创、共建、共享、共赢”的专业化服务理念，旨在团结和凝聚本市人工智能领域的科技企业和相关企事业单位，立足全球视野，以人工智能关键核心技术研发为核心，构建人工智能产学研用生态体系，搭建具有国际影响力的人工智能技术和应用服务平台，推动上海人工智能技术和应用的发展。



联合发布

Joint Publishers



深圳市人工智能行业协会

深圳市人工智能行业协会官网
www.saiia.org.cn



深圳市人工智能行业协会成立于2017年，是全国第一家人工智能行业协会，致力于推动人工智能技术和应用发展，构建人工智能生态体系，并规范行业行为、推动行业自律、提供行业服务、保障行业良性发展。日常开展调研统计工作，建立了覆盖全国的人工智能行业数据库，参与各类产业研究与政策咨询项目；举办了以深圳国际人工智能展为代表的各类专业展会、会议和走访等行业交流活动。目前涵盖来自全国各地人工智能各领域知名企业近400家。



AITISA
新一代人工智能产业技术创新战略联盟

新一代人工智能产业技术创新战略联盟官网
<http://aitisa.org.cn/>



为配合国家《新一代人工智能发展规划》的实施落地，按照科技部关于“产业技术创新战略联盟”的相关规定，2017年7月23日，在科技部试点联盟“AVS产业技术创新战略联盟”的基础上，吸纳了人工智能行业内的顶尖企业、高校和科研院所、资本机构、服务机构、创新创业企业，成立了“新一代人工智能产业技术创新战略联盟”(AITISA)。AITISA立足于中国的人工智能技术资源及产业环境，联合人工智能领域的产、学、研、用、资、服等单位，以建立人工智能技术创新生态体系为基本愿景。

