

加强我国产业人才队伍建设的思考

陈新 李利利

发表于《中国发展观察》2018 年第 21 期

一、背景

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，实现高质量发展是新时代中国经济发展的根本要求。党的十九大提出，建设现代化经济体系，必须把发展经济的着力点放在实体经济上，把提高供给体系质量作为主攻方向。习近平总书记在参加十三届全国人大一次会议广东代表团审议时强调：“发展是第一要务，人才是第一资源，创新是第一动力。”《中国制造 2025》提出了坚持“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针，人才是制造强国和网络强国建设的关键，为实现我国经济高质量发展，必须牢牢把握人才这个第一资源。

新世纪以来，随着人才强国战略的实施，我国产业人才队伍建设取得显著成绩，但存在的问题依然突出，结构性过剩与短缺并存，领军型人才和高质量人才紧缺。从表 1 可以看到，到 2025 年，中国制造业新一代信息技术产业、高档数控机床和机器人等十大重点领域人才需求缺口将达到近 3000 万人，产业人才短缺将严重制约制造业特别是先进制造业的高质量发展。如何充分发挥产业主管部门优势，积极探索产业人才培育新模式，加强我国产业人才队伍建设，需要我们认真思考。

表 1 制造业十大重点领域人才需求预测（单位：万人）

序号	十大重点领域	2015 年	2020 年		2025 年	
		人才总量	人才总量预测	人才缺口预测	人才总量预测	人才缺口预测
1	新一代信息技术产业	1050	1800	750	2000	950
2	高档数控机床和机器人	450	750	300	900	450
3	航空航天装备	49.1	68.9	19.8	96.6	47.5
4	海洋工程装备及高技术船舶	102.2	118.6	16.4	128.8	26.6
5	先进轨道交通装备	32.4	38.4	6	43	10.6
6	节能与新能源汽车	17	85	68	120	103
7	电力装备	822	1233	411	1731	909
8	农机装备	28.3	45.2	16.9	72.3	44
9	新材料	600	900	300	1000	400
10	生物医药及高性能医疗器械	55	80	25	100	45

注：数据来源于《制造业人才发展规划指南》。

二、产业人才相关概念定义

加强产业人才队伍建设，有必要先厘清产业人才相关的概念定义。首先是产业，作为产业经济学的研究对象，产业是指具有某类特性的企业的集合或系统。一般的说，产业组织中的产业，是以提供具有密切替代关系的产品或服务为准则，来划分不同企业的产业归属；产业结构中的产业，则以企业的不同原材料、生产工艺技术、产品用途为准则，将其划入不同产业。产业组织中的“产业”范围相对较小，仅指生产具有密切替代关系的产品和服务点的企业群；而产业结构中的“产业”概念，有较大的伸缩性，既可以是较广义的概念，如第一次产业、第二次产业、第三次产业，也可以是较狭义的概念，如石油产业，机械产业等。

与产业相关的一个概念是产业链。产业链也是产业经济学中的一个概念，是各个产业部门之间基于一定的技术经济关联，并依据特定的逻辑关系和时空布局关系客观形成的链条式

关联关系形态。产业链是一个包含价值链、企业链、供需链和空间链四个维度的概念，这四个维度在相互对接的均衡过程中形成了产业链。产业链分为狭义产业链和广义产业链。狭义产业链是指从原材料一直到终端产品制造的各生产部门的完整链条，主要面向具体生产制造环节；广义产业链则是在面向生产的狭义产业链基础上尽可能地向上下游拓展延伸，产业链向上游延伸一般使得产业链进入到基础产业环节和技术研发环节，向下游拓展则进入到市场拓展环节。产业链的实质就是不同产业的企业之间的关联，而这种产业关联的实质则是各产业中的企业之间的供给与需求的关系。

人才的定义和分类十分丰富，可以从以下三个层面进行理解：一是国家战略规划中的“人才”，《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》指出人才是指具有一定的专业知识或专门技能，进行创造性劳动并对社会作出贡献的人，是人力资源中能力和素质较高的劳动者；二是从国家统计口径来看，国家对人才的统计口径范围大致分为三类：包括具有中专（职高）学历及以上人员、具有初级及以上专业技术职务的人员和具有专业技术特长人员；三是从市场主体角度来看，人才是指具有一定的专业知识或专门技能，能够胜任岗位能力要求，进行创造性劳动并对企业发展做出贡献的人，是人力资源中能力和素质较高的员工。

目前，对产业人才还没有权威的定义。王冲（2017）指出产业人才是指在特定行业领域内，通过理论学习、实践、培训和再教育等方式掌握了相关产业技术、经验和管理知识，理解企业的实际需求，具备一定的研发和改进能力，对行业相关政策、产业布局、科技发展的规律与趋势等拥有全局性、前瞻性的观点，可以将自身人力资本转化为企业效益和未来发展动力的人才。¹也有专家认为产业人才是指与产业发展过程相关的人才，既包括通过着眼于产业宏观整体发展的产业指导者，也包括致力于产业微观主体的产业从业者以及为产业具体项目提供生产要素的第三方人才。关于产业人才的分类，目前也没有权威的标准。除了可以按不同产业划分大类，一般是根据工作性质和特点对产业人才进行分类。例如，黄维德、陈万思（2005）在分析上海市信息产业人才流动时将信息产业人才分成信息产业领军人才、信息管理人才、信息技术开发人才和信息技术操作人才四大类。²

在此，我们认为产业人才是指对某个特定产业发展不可或缺的全产业链各类人才的集合，由于不同产业的属性和特征不同，支撑产业发展的人才特征也不相同。以物联网产业为例，其产业人才涉及的范围相当广泛，包括物联网产业链各个环节的各类技术人才、经营管理人才和技能人才，是物联网各产业链中具备一技之长且能够为物联网产业发展在基础设施构建、

¹ 王冲，产业人才供给与行业大学发展改革研究[D]，山东大学硕士论文，2017

² 黄维德、陈万思，上海信息产业人才流动分析[J]，上海经济研究，2005(9)

平台与软件开发、运营与服务提供、技术应用与实现等环节做出突出贡献的人才总称。从产业链人才构成的角度，物联网产业人才是以底层元器件人才、传感器布点人才、光纤网络研究人才、通信底层开发人才、大数据量处理人才、负载均衡人才、软件基础设施人才、数据挖掘人才和行业应用人才为关键人才，其中尤以海量数据挖掘人才和行业应用人才为核心。³因此，产业人才队伍建设具有鲜明的产业特征，必须尊重专业技术特点，必须从产业和企业发展实际需求出发。

为了聚焦我国制造强国和网络强国重点产业领域急需紧缺人才的培育，这里我们将重点讨论产业人才中的三类，包括高层次顶尖产业人才、技术研发型产业人才、应用型产业人才。在本文中，高层次顶尖产业人才指的是在所从事领域具有顶尖的研究能力、创新能力，并具有产业影响力的人员；技术研发型产业人才指的是在从事领域具有创造性的研究能力和专业技术知识，并在该从事领域取得创新成果的活跃型人员；应用型产业人才指的是在所从事领域具有一定的专业技术知识和产业应用能力，并在该从事领域具有技术和技能积累的人员。

三、我国产业人才工作现状及面临的主要问题

“致天下之治者在人才”。目前，我国产业人才工作面临着深刻的环境变化，从国际看，发达国家不断推动发展新经济，抢占产业制高点；从国内看，我国正处于经济转型的关键时刻，以大数据、云计算、物联网、人工智能等新技术发展为我国经济发展带来活力。根据我们走访多省市的调查发现，加强核心产业集聚有助于形成区域产业竞争力，在形成区域产业竞争力的众多要素中，人才工作成为地方政府极其重要且切实可行的抓手之一，这也就解释近几年层出不穷的各地地方形成的“人才争夺战”。尽管人才工作引起了社会各届广泛关注，但是仍然有许多问题值得注意，以下针对高层次顶尖产业人才、技术研发型产业人才、应用型产业人才现状和主要问题进行思考。

3.1 高层次顶尖产业人才工作现状与主要问题

3.1.2 高层次顶尖产业人才工作现状

高层次顶尖产业人才指的是在所从事领域具有顶尖的研究能力、创新能力，并具有产业

³ 赛迪顾问，物联网产业人才发展研究, 2016

影响力的人员。高层次顶尖产业人才作为产业人才梯队的金字塔顶尖，能够通过自身所拥有的知识和创新能力以较快的速度和效率转化为当地产业发展的动力。自 20 世纪 90 年代以来，中央开启了高层次人才工作，各省市都相继推行了高端人才培养与引进的人才政策，从制度层面保障了高层次人才的工作激励、提升了国际间和区域间的人才交流互动。自 2008 年底，国家开始实施“千人计划”，国内各地初步形成以“千人计划”为龙头、各部门海外高端科技人才计划为主干、各省市相关计划为补充的多层次体系。

表 2 具有代表性的中国高层次人才专项计划一览表

序号	人才专项计划名称	启动年份	主管部门
1	百人计划	1994	中国科学院
2	国家杰出青年科学基金	1994	国家自然科学基金委员会
3	百千万人才工程	1995	人事部、科技部、教育部等七部门
4	“西部之光”人才培养计划	1996	中国科学院
5	春晖计划	1997	教育部
6	跨世纪优秀人才培养计划	1997	教育部
7	长江学者奖励计划	1998	教育部和李嘉诚基金会
8	高等学校学科创新引智计划（111 计划）	2006	教育部、国家外国专家局
9	海外高层次人才引进计划（千人计划）	2008	中央组织部

在近几年的“抢人大战”中，地方政府对高层次顶尖产业人才表现了“求贤若渴”的状态，为此做了大量的配套服务、吸引激励政策等。以杭州市为例，杭州市发布了《关于加快推进杭州人才国际化的实施意见》，重点围绕外国人才引进和本土人才国际化培养。研究也表明人才引进政策的实施显著提升了区域的创新产出，促进创新活动主题产生结构性的变化，激发社会的创新活力。⁴

尽管当前中国高度重视高层次顶尖产业人才，但是在制造强国和网络强国战略的重点产业中，高层次顶尖产业人才总量和比例都仍然有待提高。以人工智能产业高层次人才为例，全球高层次的人工智能产业人才主要集中在美国、英国、德国等少数国家，排名前十的国家的人工智能人才数量占总量的 63.6%，其中美国在人工智能高层次人才遥遥领先，累计高达 5158 人。中国排名第六，人工智能高层次人才 977 人，但是相比于中国

⁴ 陈秋玲、黄天河、武凯文，人力资本流动性与创新——基于我国人才引进政策的比较研究，上海大学学报社会科学版，2018（4）

人工智能产业人才总量而言，高层次顶尖产业人才所占比例还是过低。

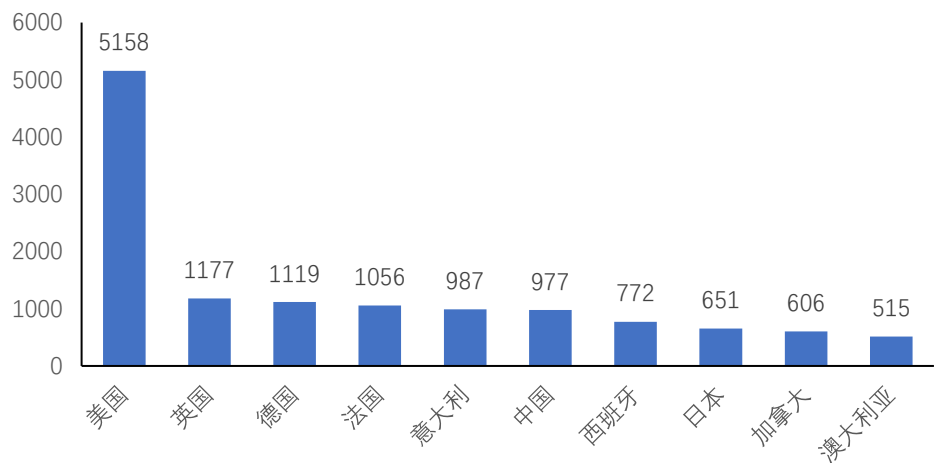


图 1 全球人工智能高层次产业人才分布（单位：人）⁵

3.1.2 高层次顶尖产业人才工作存在的问题

（1）高层次顶尖产业人才供给不足严重制约产业发展。目前，我国战略性新兴产业的高层次顶尖产业人才供给方面存在严重不足，并且具有重引进，轻自主化培养倾向。中国高层次顶尖产业人才政策中，人才引进政策占据了较大的比例，这说明中国高层次人才比较奇缺，人才引进政策是解决目前中国高层次瓶颈问题的权宜举措；同时也说明在对高层次顶尖产业人才培养工作设计中缺乏制度创新和环境营造。

（2）政府高层次人才专项计划以激励性政策为主，“趋同化”现象明显。当前中国高层次顶尖人才工作以激励性政策体系为主，具体形式表现为奖励激励、荣誉激励等；在制定高层次顶尖人才政策时，各部门按照各自需求与偏好制定人才计划，定位不明确、缺乏协同性、碎片化发展，且缺乏有效的评估。

3.2 技术研发型产业人才发展现状和主要问题

3.2.1 技术研发型产业人才工作现状

技术研发型产业人才指的是在从事领域具有创造性的研究能力和专业技术知识，并在该从事领域取得创新成果的活跃型人员。从技术研发型产业人才来源来看主要分为以下四类：

⁵ 清华大学中国科技政策研究中心，《中国人工智能发展报告 2018》，2018

高校、科研机构、企业和其他。以我国人工智能领域人才来源结构来看，高校是最核心的载体，81.3%人才的来源于高校，8.8%来源于科研机构，5.9%来源于企业，4%来源于其他。⁶

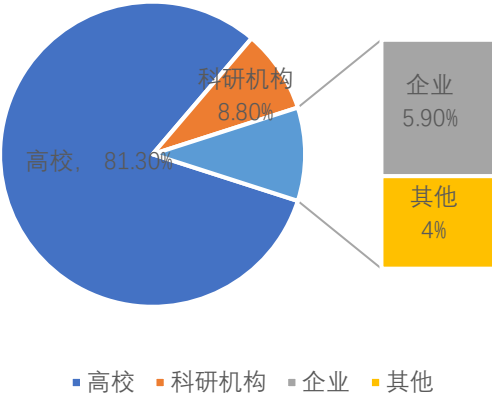


图 2 中国人工智能人才结构分布图

自 1999 年推行的高等院校扩大招生政策以来，我国高中升学率、高等院校数量、在校生人数都进入了快速的增长时代。2017 年我国高等教育毛入学率 45.7%，高等教育在学学生达 3779 万人，并且拥有世界上规模最大的工程教育，具有较为良好的技术研发型产业人才储备。

表 3 全国博士、硕士、本科、专科在校生数量

	单位：万人				
	2013	2014	2015	2016	2017
博士	29.83	31.27	32.67	34.2	36.2
硕士	149.57	153.5	157.47	163.9	227.76
本科	1494.44	1541.07	1576.68	1612.95	1648.63

数据来源：教育部教育统计数据，<http://www.moe.gov.cn/>

表 4 全国工科教育在校生人数

		单位：人		
年份	机构	博士	硕士	本科
2017	普通高校	147414	899943	5511445
	科研机构	2595	6945	
2016	普通高校	139209	563985	5375655

⁶ 清华大学中国科技政策研究中心，《中国人工智能发展报告 2018》，2018

2015	科研机构	2567	6596	
	普通高校	132444	547849	5247875
	科研机构	2486	6818	

数据来源：教育部教育统计数据，<http://www.moe.gov.cn/>

技术研发型产业人才是产业人才梯队中层力量。然而，当前产业变革的速度远远超过人才培养体系的改革，尤其是在重点领域紧缺人才、战略新兴产业技术研发型产业人才的培养机制和模式方面仍然存在诸多问题。以信息技术行业为例，华为在《2018 中国 ICT 人才生态白皮书》指出，进入“十三五”阶段，我国信息技术产业蓬勃发展，但 2017 年数据统计结果显示信息技术产业人才总体需求缺口达 765 万，以技术研发型产业人才为核心的中层岗位人才的缺位制约了产业健康快速发展。

3.2.2 技术研究型产业人才存在的问题

（1）技术研究型产业人才供给不足。技术研究型产业人才作为产业人才梯队的中坚力量，是否拥有一支数量充足、质量良好的中层产业人才队伍是决定了产业人才队伍建设的基础。目前，我国技术研究型产业人才的主要载体为高校和科研机构，企业并没有充分发挥市场主体的作用。

（2）人才培养目标不明确。随着战略新兴产业的迅速发展，产业链的精细化分工也对人才的专业素养和实际能力需求提出了新的挑战。当前以高等教育为核心载体的人才培养模式要对接产业人才需求和支撑产业创新发展，需要重新界定人才培养目标与定位。面向产业应用的技术研究型产业人才需要具备以下两种能力：一是对专业知识生产和专业技能开发的创新能力；二是以解决实际问题为导向的专业实践能力。当前技术研发型产业人才培养与产业实际需求脱节，产业人才的工程实践能力、创新创业能力、学科交叉融合能力、快速学习能力都有待亟需提高。

（3）师资队伍结构不合理。当前以高校作为核心载体的技术研究型人才培养模式，受限于管理体制偏向，高校师资重视论文发表、影响因子、引用率等评价指标，需进一步对师资结构进行调整，对师资教学能力进行提升，提高企业型师资的比例。

3.3 应用型产业人才发展现状和主要问题

3.3.1 应用型产业人才发展现状

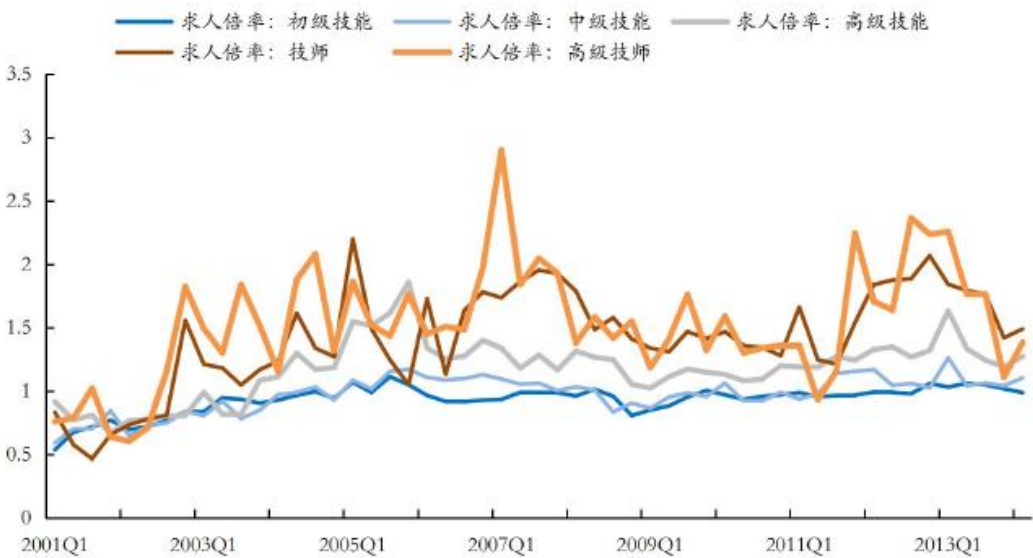
应用型产业人才指的是在所从事领域具有一定的专业技术知识和产业应用能力,并在该从事领域具有技术和技能积累的人员。传统的应用型产业人才供给渠道包括以下几种方式:一是“干中学”形成产业人才,这种培养模式属于企业内部的职业培训和员工再教育;二是普通职业技术学院和传统行业大学培养的产业人才,主要是对产业人才进行岗前知识和技能培养;三是社会培训培养的产业人才,这种模式是就业精准技能培训。

表 5 全年组织各类培训次数

单位: 万人次

	2013	2014	2015	2016	2017
职业培训	2049	1937	1908	1775	1690
就业技能培训	1227.5	1108	1023	959	897
岗位技能提升培训	548.7	574	620	551	542
创业培训	208.2	217	211	230	219
其他培训	64.6	36	54	35	32

数据来源: 数据来源于人力资源和社会保障部官方网站, <http://www.mohrss.gov.cn/>



数据来源: wind 数据库

图 3 分技能求职倍率变化

将技能由低到高分为五级，分别为职业资格五级（初级技能）、职业资格四级（中级技能）、职业资格三级（高级技能）、职业资格二级（技师）及职业资格一级（高级技师）。从分技能求职倍率可以看出，高级技能以上人群明显处于供不应求的状况，而初、中级技能人群则基本饱和。总体来看，我国对人力资本的投入不断提高，人才存量也不断增长，但随着我国产业中心从劳动密集型产业向资本密集型产业、再向技术和知识密集型产业的转移过程，社会对拥有知识、技能的人才需求更加强烈。

3.3.2 应用型产业人才存在的问题

发达国家在应用型产业人才培养已经形成了成熟的模式和经验，德国注重发挥企业在人才培养中的主体作用，紧密结合教育与培训；日本注重长期稳定的劳动关系的建立，为企业生产提供人才基础；美国鼓励终生学习、多元化的制度，鼓励创新。总结德国、日本和美国应用型产业人才培养模式，反观中国应用型产业人才培养现状，能够更好地看出我国应用型产业人才工作中存在的问题。

表 6 各国 德国、日本、美国应用型人才培养模式比较⁷

国家	发展模式	培养模式	主要特点
德国	社会市场型	企业+学校的现代学徒制	初中后分流、教育培训融为一体
日本	政府主导型	以企业为基础与员工签订长期合同，注重技术开发	劳动力离职率低、专注生产，工资制度以年资和企业工会为基础
美国	自由竞争型	以学校为基础完善的教育体系和创新文化	高中后分流，教育多样化，提供最大限度选择；终身学习的社区学院

（1）传统人才培养模式滞后于产业发展需求。在经济转型和产业升级的关键时期，以职业院校为主体的职业教育人才培养模式滞后于产业发展，师资队伍缺乏产业经验，不注重学生技能提升和就业发展；

（2）教育与培训融合度低。学历教育越来越强化，培训逐渐弱化，培养模式以学历为导向、以升学为导向，教育体系不完善；

（3）企业在人才培养中的作用尚未有效发挥。企业缺少动力，尤其是大型骨干企业的

⁷ 窦争妍，中国制造业转型升级背景下的人力资本积累研究[D]，上海社会科学院博士论文，2016

技术优势、资源优势没有发挥带头示范作用，产教融合程度不够；

（3）人才培养面临着新的群体诉求。在新的经济形势下，以 90 后为代表新生代成为职场的主力军，这一群体对于就业环境、晋升空间、自我实现都有着强烈的诉求，传统职业教育人才就业社会经济地位普遍较差。

四、产业部门加强我国产业人才队伍建设的建议

通过对以上三类产业人才工作现状和存在问题的分析，我们认为加强我国产业人才队伍建设的重点是解决人才培育对接产业发展需求和人才质量满足产业发展需要两大难题。产业人才队伍建设是一项巨大的系统工程，需要政府、学校和社会的共同努力。但产业主管部门在把握产业发展趋势、了解行业发展状况、贴近企业实际需求方面有天然的优势，在产业人才队伍建设方面完全可以做出更大贡献。为此，我们对产业部门加强我国产业人才队伍建设提出以下建议：

1、加强顶层设计。产业部门应更加重视产业人才队伍建设工作，采取具体有效的措施，在深入调查研究基础上，加强产业人才队伍建设的系统规划和顶层设计。

2、以产业实际需求为导向，抓好产业人才培育和产业发展需求对接。产业部门应充分发挥自身优势，组织对重点产业领域关键人才特征、需求以及发展趋势等进行调查分析，定期向社会发布，引导产业人才培育主动对接产业发展需求。

3、以产业实践为基础，研究产业人才标准与评价体系。与传统人才评价体系不同的是，“产业人才”突出的是人才对产业发展的创新能力和贡献能力，在新的产业实践基础上，以学历和职称为核心的人才评价体系是不能适应新的产业发展需求，因此应该加强产业人才标准与评价体系建设，形成一套科学规范、企业认可的专业技术人才和技能人才评价体系，引导推动产业人才质量不断提高，更好地满足产业发展的需要。

4、充分发挥市场机制作用，推动企业积极在产业人才培育中发挥主体作用。要使产业人才培育精准对接产业实际需求，充分发挥企业的主体作用是我们的必然选择。虽然目前还面临不少体制机制障碍和各种挑战，企业主动参与产业人才培养的主动性和积极性还不高，但强劲的人才需求为企业在产业人才培育中发挥主体作用提供了巨大的市场机会。

5、以重点产业为突破，加快多层次产业人才队伍建设。在新一轮科技革命和产业变革与我国加快转变经济发展方式形成历史性交汇期间，我国重点布局制造强国和网络强国的产

业格局，这就对重点产业领域的人才数量、质量和结构提出了新的要求。产业主管部门应针对重点产业领域，有计划地开展产业人才培育试点示范，发挥高层次产业人才的引领作用，提升技术研究型产业人才的支撑力量，发挥应用型产业人才的基础能力，以多层次产业人才队伍建设支撑推动重点产业领域的高质量发展。

6、加强国际合作交流，提升产业人才培养国际化水平。一方面加强对国外产业人才培养模式和经验的学习和消化吸收；另一方面，可以选择部分重点产业领域，就产业人才培养模式、培育标准、课程体系、教材教具等开展广泛的合作和交流，以加快我国产业人才队伍建设的步伐。