

引用格式:王素梅,张秋菊.多主体协同培养半导体人才的国际经验与启示.中国科学院院刊,2025,40(8):1421-1428,doi:10.3724/j.issn.1000-3045.20240706001.

Wang S M, Zhang Q J. International experience and enlightenment of multi-entity collaborative development of semiconductor talents. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2025, 40(8): 1421-1428, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20240706001. (in Chinese)

多主体协同培养半导体人才的国际经验与启示

王素梅¹ 张秋菊^{1,2*}

1 中国科学院科技战略咨询研究院 北京 100190

2 中国科学院大学 公共政策与管理学院 北京 100049

摘要 半导体产业具有高技术密集性、高资本密集性、技术更新迭代快等显著特征,传统的以高校为主体的人才培养模式无法满足半导体产业快速发展的需求,需要探索更加灵活高效的多主体协同培养模式。文章分析了多主体协同培养人才的动力机制,总结了荷兰阿斯麦公司(ASML)、比利时微电子中心(IMEC)、美国国家半导体技术中心(NSTC)多主体协同培养半导体人才的国际经验,提出探索多元化多主体协同培养模式、强化半导体人才供需对接、加强创新平台建设、强化基础学科建设等方面的启示,以期为我国半导体人才培养和提升我国半导体产业的竞争力提供参考。

关键词 半导体, 人才, 多主体协同, 荷兰阿斯麦公司, 比利时微电子中心, 美国国家半导体技术中心

DOI 10.3724/j.issn.1000-3045.20240706001

CSTR 32128.14.CASbulletin.20240706001

半导体产业作为信息技术创新与发展的核心引擎,持续推动计算机、通信、医疗、能源、交通等关键领域的转型升级,是现代科技进步与社会发展的战略基石。人才是半导体技术创新和进步的坚实支撑,

更是半导体产业持续发展的内生动力。2020年,我国高等教育学科体系中设置了“交叉学科”门类,并在该门类下设立了“集成电路科学与工程”一级学科^①,进一步凸显半导体人才培养的重要性。然而,传统以

*通信作者

资助项目:中国科学院科技战略咨询研究院院长青年基金项目(E5X0621Q)

修改稿收到日期:2025年5月29日

① 国务院学位委员会 教育部关于设置“交叉学科”门类、“集成电路科学与工程”和“国家安全学”一级学科的通知.(2020-12-30) [2024-10-09]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/yjss_xwgl/xwgl_xwsy/202101/t20210113_509633.html.

高校为主体的人才培养模式存在课程滞后、实践不足、与产业需求脱节等问题^②，难以满足半导体产业的快速发展需求^[1]。技术领先国家在长期实践中积累了丰富的多主体协同培养经验，本文将探讨荷兰阿斯麦公司（ASML）、比利时微电子中心（IMEC）、美国国家半导体技术中心（NSTC）多主体协同培养半导体人才的国际经验与启示，为我国高质量培养半导体人才，完善半导体人才培养体系提供参考。

1 多主体协同培养人才契合半导体产业特点

半导体产业链长、技术复杂，包括材料、设备、芯片设计、芯片制造、封装测试等多个环节，涉及大量跨学科跨领域的专业知识和隐性知识。“摩尔定律”推动半导体产业不断地推进技术和工艺创新，晶体管特征尺寸从1968年的微米级，逐渐缩小到当前的3 nm^[2]。半导体技术的快速发展和持续创新要求企业不断投入大量资金进行研发。根据电子时报（DIGITIMES）的报道^[3]，28 nm工艺建厂成本为60亿美元，7 nm工艺和5 nm工艺建厂成本则增长至120亿美元和160亿美元。2023年12月，光刻机巨头ASML向美国英特尔公司出售其最先进的高数值孔径极紫外光刻机TWINSCAN EXE:5000，价值3.8亿美元^③。半导体人才培养需要依托于这些平台设施与研发条件，但高校却难以具备。

半导体产业技术密集、创新驱动、快速迭代、资本密集等特点要求采取多主体协同培养的方式。系统整合政府、企业、高校和科研机构等各方资源，构建紧密的合作关系，设计实践性强和市场导向的培养方案，使人才不仅具备扎实的专业知识和技能，还形成持续学习和适应新技术的能力，以更好地满足半导体产业对人才的需求，从而有效提高半导体人才培养的

效率和质量。

2 多主体协同培养半导体人才的必要性

半导体产业技术发展兼具长期性与战略性，需要大规模、可持续的高水平人才储备，而单一培养主体难以持续稳定地提供充足的人才供给，因此需通过政府、高校、企业和科研机构等多主体的协同，构建系统化的半导体人才培养路径。

多主体协同培养是科技、教育、人才一体推进的重要途径。多主体协同培养作为教育发展、科技创新、人才培养之间紧密联系的桥梁，其在半导体产业高速发展背景下，通过整合创新资源、优化教育供给、激发人才动能，为半导体技术进步和产业发展注入核心动能，是教育、科技、人才在半导体领域深度融合、一体推进的生动实践，为半导体产业的持续健康发展注入了强劲动力。

多主体协同培养是人才链、创新链和产业链融合的重要方式。多主体协同培养促进产学研深度融合，持续推动半导体产业的创新和发展。通过企业、高校和科研机构等各方密切合作，实现产学研三方面的资源共享和信息互通，推动从基础研究到产业应用的无缝连接，加速将科研成果转化为实际生产力的进程，形成“人才培养—科技创新—产业升级”的良性循环，推动半导体产业的创新和发展。

多主体协同培养是应对半导体人才短缺的重要措施。全球半导体产业目前正面临严重的人才短缺问题。根据美国半导体行业协会发布的报告，预计到2030年，美国半导体产业将面临约6.7万名人才的缺口，为了应对半导体人才短缺的挑战，美国成立了NSTC，通过加强高校、企业合作，加速培养与输送

② 姚凯. 高校人才培养如何与产业需求一致起来. (2020-07-01)[2024-07-04]. <https://www.yicai.com/news/100684296.html>.

③ Josh Norem. ASML Shows Off Next-Generation, \$380 Million High-NA EUV Lithography Machines. (2024-02-14)[2024-07-04]. <https://www.extremetech.com/computing/asmls-shows-off-next-generation-380-million-high-na-euv-lithography-machines>.

高质量半导体人才，支撑半导体产业发展^④。

3 多主体协同培养半导体人才的动力机制

面对学科交叉融合加速、技术迭代持续深化、产业链协同需求升级、成本优化压力加剧，以及国际竞争白热化等多重挑战，半导体产业正驱动政府、企业、高校和科研机构加强合作，形成多主体协同培养半导体人才的新模式。该模式的核心动力主要源于各主体在战略目标、利益诉求和发展需求的深度契合（图1）。

政府：国家战略与产业安全的需要。半导体产业作为全球科技竞争的核心领域，关系国家的经济发展和科技安全。政府在半导体人才培养中扮演着战略规划和支撑者的角色，推动各方协同合作，以确保半导体领域的高质量人才供给，提升我国在全球半导体市场的竞争力。

企业：技术竞争与人才需求的驱动。半导体产业竞争激烈，技术迭代迅速，企业需要大量具有前沿知

识和实践能力的高水平人才。对于企业来说，通过与高校、科研机构的定制化项目等形式培养适合自身需求的技术人员、研发人员甚至管理人才，是维持技术竞争力的关键。

高校：知识创新与技术前沿的推动。高校作为培养半导体人才的重要主体，其动力来源于提升科研水平、推动知识创新和培养高素质学生的内在需求。在半导体这一技术密集型领域，高校不仅肩负着教授理论知识的责任，还需要通过与企业和科研机构的合作，紧跟产业技术前沿，培养具有解决问题能力的创新型人才。

科研机构：技术突破与成果转化的需求。科研机构作为技术创新的核心力量，通常承担着突破半导体领域关键核心技术的任务。为了推动基础研究成果向产业转化，科研机构需要与高校、企业等紧密协作，培养既有学术素养又能推动技术开发与应用的复合型人才。

4 多主体协同培养半导体人才的国际案例

全球范围内，技术领先的国家基于各自半导体创新生态系统的特点，探索出不同的多主体协同培养模式。ASML作为全球顶尖的光刻设备供应商，与临近的荷兰埃因霍温理工大学构建“一对一”的产学研深度耦合培养模式；IMEC作为世界领先的微电子和纳米技术研究机构，与比利时弗莱芒地区相关大学推行“一对多”的研学产协同培养模式；NSTC致力于推动美国下一代半导体技术创新，整合美国高校资源，建立“多对多”的产学研联盟培养模式。这3种模式在培养高水平半导体人才方面具有典型性和代表性。下文将按照“动力—举措—成效”的研究框架对荷兰ASML、比利时IMEC、美国NSTC的案例展开深入分

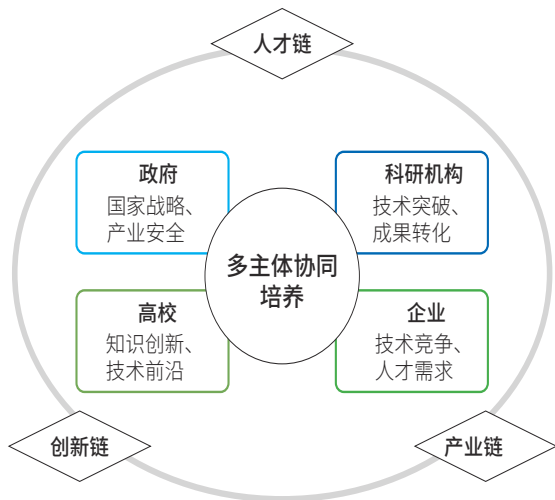


图1 不同主体参与多主体协同培养的动力机制

Figure 1 Motivation mechanism of different subjects participating in multi-entity collaborative training

④ Semiconductor Industry Association. America Faces Significant Shortage of Tech Workers in Semiconductor Industry and Throughout U.S. Economy. (2023-07-25)[2024-07-04]. <https://www.semiconductors.org/america-faces-significant-shortage-of-tech-workers-in-semiconductor-industry-and-throughout-u-s-economy/>.

析,探讨各主体在推动半导体人才培养与技术创新中的协同动力、采取的具体措施,以及取得的实际成效或预期成效,以期为我国半导体人才多主体协同培养提供有益借鉴。

4.1 以企业为中心:荷兰ASML与埃因霍温理工大学合作

荷兰ASML于1984年成立,总部位于荷兰埃因霍温市,专注光刻机设备研发和生产,是光刻机设备领域的领军企业,垄断了最先进的EUV光刻机市场。ASML的研发支出从2014年的11亿欧元增长至2024年的43亿欧元,10年间增长近4倍,研发投入占营业收入的比例保持在13%—20%之间,2024年ASML研发投入占283亿欧元销售收入的15.2%^⑤。埃因霍温理工大学位于埃因霍温市,1956年由地方政府、工业和学术界联合成立。ASML与埃因霍温理工大学发挥地理邻近性优势开展长期合作,并打破学科壁垒,以实现基础科学的前沿探索与尖端系统工程需求的深度耦合。

协同动力。ASML作为一家世界领先的技术公司,致力于在半导体领域保持技术领先地位,需要持续的创新和高水平的人才支持。埃因霍温理工大学作为一所顶尖的理工大学,致力于培养高水平的科研人才,并通过与工业界的合作推动技术转移和应用,在工业合作方面处于领先地位。基于通过结合基础科学与工业工程为社会创造有意义的创新共同承诺,ASML和埃因霍温理工大学具有长期的合作基础。2023年4月25日,ASML与埃因霍温理工大学签署10年期合作谅解备忘录,共同制定等离子体物理、人工智能、机电

一体化、半导体光刻领域10年战略研究路线图,建设洁净室,联合培养博士生^⑥。此次10年期深化合作将培养和吸引来自全球范围的优秀研究人员,持续向ASML输送高水平人才,推动埃因霍温市的创新和发展。

具体举措。2021年,ASML向埃因霍温理工大学捐赠约350万欧元的高科技设备,包括特征尺寸扫描显微镜(CD-SEM)、激光直写系统,并为埃因霍温理工大学新的学生实验室设备提供资金支持,还负责维护埃因霍温理工大学实验室中使用的ASML扫描仪。2024年5月24日,双方宣布将在未来10年内投入1.8亿欧元(约1.95亿美元)开展半导体相关研究^⑦。ASML资助在埃因霍温理工大学校园新建一个包含相关分析和生产设备的最先进洁净室,合作建立新的联合研究中心,将为大约500名研究人员提供研究环境;双方每年联合培养40名半导体制造相关领域博士生,涉及纳米材料、光子学和量子计算等方向。ASML将向联合研究中心派出数百名研究人员,提供顶级工程师作为这些领域的联合导师,并增加研究中心的实习生资助数量。

协同成效。通过联合研究和设施共享,预期在光子学、量子计算、纳米材料和芯片制造等前沿领域取得重要的创新成果;每年培养40名博士生,作为高水平的科研人才和未来科技创新的重要力量;增强埃因霍温市的创新能力和竞争力,吸引更多的高水平人才和企业聚集。

4.2 以科研机构为中心:比利时IMEC产学研合作

比利时IMEC成立于1984年,以鲁汶大学微电子

⑤ Our technology drives faster, more powerful and energy-efficient microchips that help society tackle important challenges. [2025-07-29]. <https://www.asml.com/en/investors/annual-report/2024>.

⑥ ASML and Eindhoven University of Technology strengthen longstanding collaboration. (2023-04-24)[2024-07-04]. <https://www.asml.com/en/news/press-releases/2023/asml-and-tue-strengthen-longstanding-collaboration>.

⑦ ASML and TU/e Strengthen Collaboration to Drive Semiconductor Innovation. (2024-05-24)[2024-07-04]. <https://news.europawire.eu/asml-and-tu-e-forge-path-to-semiconductor-innovation-with-expanded-collaboration/eu-press-release/2024/05/24/09/59/51/136057/>.

系为基础,联合其他多所大学微电子研究力量和其他研究机构组建而成。IMEC 位于比利时鲁汶市,是世界领先的纳米电子研发中心。IMEC 将人才、基础设施和合作伙伴网络相结合,构建开放的创新生态,推动更小、更快、更经济和更可持续的芯片技术突破。IMEC 具有完备的基础设施、来自 96 个国家的 5 500 多名专家和科学家、由 600 多个世界领先的行业合作伙伴和全球学术网络组成的纳米电子研发生态系统,其核心合作伙伴囊括了几乎全球所有顶尖信息技术公司,如英特尔、IBM、德州仪器、应用材料、AMD、索尼、台积电、西门子、三星、爱立信和诺基亚等公司。

协同动力。IMEC 致力于成为纳米电子和数字技术领域全球领先的创新中心,与高校、半导体上下游企业合作,整合各方资源发挥开放创新平台作用,加速纳米电子技术的研发和应用,推动科技创新和人才培养,并促进区域创新生态的发展。IMEC 理事会作为最高决策机构,由来自政府、学术界和产业界的 12 名成员组成。多元化的理事会结构使 IMEC 能够在决策过程中有效平衡不同利益方的诉求,确保其研发目标紧密对接产业前沿需求,同时为 IMEC 实现多主体协同的人才培养奠定了基础^⑧。

具体举措。IMEC 建设了大型研究基础设施,并开发实验室和洁净室等研究设施,与高校、企业广泛合作开展前瞻性研究,共同培养博士生和博士后。比利时联邦政府要求 IMEC 每年至少将财政研发经费拨款中的 10% 用于与弗莱芒地区 5 所大学合作,即鲁汶大学、根特大学、布鲁塞尔自由大学、安特卫普大学

和哈瑟尔特大学。具体而言,IMEC 每年将资助 100 名博士研究生;尽管 IMEC 本身并不具备博士学位授予权,但会为这些博士及博士后研究人员提供关键的研究课题和先进的研究设施。此外,IMEC 积极构建产业联盟研究计划,汇聚半导体产业链上下游的合作伙伴,在推动技术迭代升级的同时,也培养了大批高素质的半导体专业人才。

协同成效。多主体协同培养模式使 IMEC 保持其在全球微纳电子技术领域的领先地位,并吸引全球顶尖科研人才和学生。目前,IMEC 有超过 700 名来自 40 多个国家的博士研究生从事科研工作。

4.3 以公私联合体为中心:美国 NSTC

美国 NSTC 是依据 2021 年美国《国防授权法案》由美国国防部和商务部联合资助成立的联盟性质的公私联合体。2023 年 4 月 25 日,美国商务部发布《国家半导体技术中心的愿景与战略》^⑨,进一步确定了 NSTC 的三大总体目标。2024 年 5 月,NSTC 发布《2024 愿景》^⑩,计划建立劳动力卓越中心(WCoE)。

协同动力。作为推动微电子领域创新“全政府战略”(whole-of-government approach)^⑪、《芯片与科学法案》以及总统“投资美国议程”实施计划的重要组成部分,NSTC 通过战略性投资实现以下目标:推动美国半导体领域的创新以巩固美国在半导体研发的领导地位,缩短新技术商业化周期并降低成本,建立和维持半导体劳动力发展生态系统。

具体举措。美国商务部资助 50 亿美元建立公私联合体 NSTC。NSTC 与工业界、教育机构、政府机构和科研机构合作,确定和扩展符合产业需求的教育模式

⑧ 王素梅,张秋菊.比利时微电子研究中心的开放创新生态及启示.中国科学院院刊,2025.(审稿中).

⑨ CHIPS Research and Development Office. A vision and strategy for the national semiconductor technology center. (2023-04-25) [2024-07-04]. https://www.nist.gov/system/files/documents/2023/04/27/A_Vision_and_Strategy_for_the_NSTC.pdf.

⑩ The National Semiconductor Technology Center. The vision for 2024. (2024-05-24)[2024-07-04]. https://www.nist.gov/system/files/documents/2024/05/24/NSTC%20Roadmap_FINAL.pdf.

⑪ Trump Administration, U.S. Strategic Approach to the People's Republic of China, May 20, 2020. (2020-05-20)[2025-07-29]. <https://china.usc.edu/node/21114>.

和培训计划。2024年9月,美国商务部宣布将在未来10年内向NSTC卓越人才中心投资2.5亿美元,以推动半导体创新与人才培养。NSTC将通过劳动力合作伙伴联盟(WFPA)计划,在全美10多个州发放超过1100万美元的奖励,以进一步支持人才培养工作。罗切斯特理工学院计划利用预期资金实施微电子领域的拓宽研究和跨学科研究生教育(BRIDGE)计划,培养555名本科生和硕士生,并通过在线证书课程扩展与微电子相关的教育轨道。该计划聚焦教育、产业合作和学生支持,以应对人才短缺的问题。加利福尼亚大学洛杉矶分校塞缪尔工程学院将利用资金建立微芯片设计师教育中心(CEMiD),与卡内基梅隆大学、夏威夷大学、圣母大学和斯坦福大学的共同首席研究员合作,为全美各大学的数百名本科生和研究生培训设计、制造和测试芯片的技能,帮助参与者建立行业联系,以创建一个可持续的劳动力发展生态系统。

协同成效。NSTC已有240个会员主体,包括企业、行业协会、学术界、劳动力组织和工会、政府机构、实验室、创新联合体、投资者和孵化器等。NSTC将构建包含工业界、学术界、劳工组织和政府等多方参与的合作平台,通过资源优化配置应对半导体产业劳动力的挑战,促进各方之间的资源共享和知识交流,通过创建卓越人才中心和开展广泛的教育培训项目,大幅提升半导体人才数量和质量,满足产业对专业人才的需求。

5 相关经验与启示

荷兰ASML由企业主导培养半导体人才,强调研究实践和产业需求对接,是典型的企业与高校之间的深度协同模式;比利时IMEC通过科研驱动创新,与全球企业和高校合作,培养跨学科的创新型科技人才,是以科研为核心、辐射多个企业和高校的科研网络协同模式;美国政府主导公私合作,通过NSTC整合资源推动战略技术研发和统筹人才培养,是由政

府、企业、科研机构 and 高校共同参与的多对多统筹协调模式。借鉴国际上多主体协同培养半导体人才的不同模式,对于我国建立健全半导体人才多主体协同培养机制具有重要启示。

(1) **探索多元化多主体协同培养模式,为多主体协同培养半导体人才提供更广泛的支持。**荷兰ASML与高校之间的深度协同模式高度契合领军企业的需求,培养具有实战经验的技术型人才,能够高效应对并快速解决ASML面临的实际问题;比利时IMEC在政府预算拨款的支持保障下,以科研机构为核心,辐射多个企业和高校的网络协同模式推动前沿技术创新;美国NSTC公私联合体的“多对多”模式通过政府、企业、科研机构和高校的全面合作,系统性地推动半导体技术创新和人才培养。通过构建多主体协同的多元化培养模式,全面覆盖半导体产业生态系统中的各主体的需求,灵活采用以企业为中心、以科研机构为中心、以公私联合体为中心等多种形式,建立多主体协同培养半导体人才的战略合作伙伴关系,拓展合作广度和深度,推动半导体人才的多主体协同培养。

(2) **加强半导体人才供需对接,提高人才培养与产业需求适配度。**荷兰ASML资助大学建立实验室和科研设施,使学生能够直接接触到半导体产业的前沿设备和技术,缩短学术教育与产业需求之间的差距。比利时IMEC向企业与大学开放洁净室等实验平台,通过产业联盟计划合作项目与博士研究生培养强化半导体人才供需对接,使人才培养更加具有针对性和实效性。美国NSTC半导体公私联合体,根据技术的发展和产业的需求调整高校研究生培养模式、教学内容和招生规模,使学生获得的技能和知识更加贴近产业的实际应用,缩小人才培养供给与产业应用需求的差距,解决人才短缺和供需错配的问题,建立健全与半导体产业发展需求相契合的人才培养机制。

(3) **依托半导体创新平台建设,实现多主体相互**

赋能与协同创新。基于半导体联合创新平台和研究中心建设,高校、科研机构与科技领军企业以高水平前沿科技创新与高层次博士研究生培养实现相互赋能,解决不同主体间协同创新的动力机制难题。荷兰ASML在埃因霍温理工大学投资建设洁净室、比利时联邦政府与弗来芒地区政府支持比利时IMEC建设洁净室、美国NSTC设置技术中心(technical centers),这些平台既是前沿科技创新的必要基础条件,也是高层次博士研究生协同培养的重要途径,更是实现教育、科技、人才一体推进,人才链、创新链与产业链深度融合的重要载体。

(4) 强化基础学科建设和深化基础理论研究,提升原始创新能力。集成电路科学与工程一级学科侧重电路、系统的研发,不能从根本上解决半导体产业的基础理论薄弱问题。短期内,采取多主体协同模式培养高水平半导体人才,集中优势资源,针对性地解决芯片制造、材料工艺等紧迫问题,以缓解当前产业发展所面临的瓶颈,突破“卡脖子”技术。长期来看,需强化基础学科建设,夯实理论与技术储备。从基础研究着手,恢复并强化物理、化学等学科中的半导体相关专业布局,推动材料、器件、工艺的理论创新,强化我国半导体领域的持续发展能力,确保我国半导体产业的自主可控和长远发展。

参考文献

- 1 田帆,王哲. 强化关键核心技术领域人才支撑问题研究. 宏观经济研究, 2024, (6): 77-91.
Tian F, Wang Z. Studies on enhancing talent support in critical core technology fields. Macroeconomics, 2024, (6): 77-91. (in Chinese)
- 2 陈宝钦. 光刻技术六十年. 激光与光电子学进展, 2022, 59 (9): 518-538.
Chen B Q. Lithography technology during the past six decades. Advances in Laser and Optoelectronics, 2022, 59 (9): 518-538. (in Chinese)
- 3 沈丛. 三星、台积电展开先进制程拉锯战. 中国电子报, 2022-10-28(08).
Shen C. Samsung and TSMC launched a tug-of-war for advanced manufacturing processes. China Electronic News, 2022-10-28(08). (in Chinese)
- 4 骆军委,李树深. 加强半导体基础能力建设 点亮半导体自立自强发展的“灯塔”. 中国科学院院刊, 2023, 38(2): 187-192.
Luo J W, Li S S. Strengthen the building of basic research capacity for semiconductor research to light up the “beacon” towards realizing the self-reliance and self-improvement of semiconductors. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(2): 187-192. (in Chinese)

International experience and enlightenment of multi-entity collaborative development of semiconductor talents

WANG Sumei¹ ZHANG Qiuju^{1,2*}

(1 Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2 School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract The semiconductor industry, characterized by intensive technological sophistication, high capital requirements, and rapid innovation cycles, faces critical talent development challenges. Conventional talent development models prove inadequate in addressing the industry's dynamic skill demands, necessitating exploration of adaptive and efficient multi-entity collaborative approach for talent development. This study examines motivation mechanisms of the main subjects involved and analyzes international paradigms of collaborative talent development through case studies of ASML in the Netherlands, Interuniversity Microelectronics Centre (IMEC) in Belgium, and the National Semiconductor Technology Center (NSTC) in the United States. Finally, insights into strengthening multi-entity collaborative talent development are provided, such as exploring diversified multi-entity collaborative talent development models, enhancing the supply and demand alignment of semiconductor talents, strengthening the construction of innovation platforms, and reinforcing basic discipline education, aiming to offer references for China's semiconductor talent development and augment the competitiveness of China's semiconductor industry.

Keywords semiconductor, talent, multi-entity collaboration, ASML, Interuniversity Microelectronics Centre, National Semiconductor Technology Center

王素梅 中国科学院科技战略咨询研究院副研究员。主要研究领域:科技政策、信息技术等。E-mail: wangsumei@casisd.cn

WANG Sumei Ph.D. in materials science and engineering, Associate Professor of Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CAS). Her research focuses on science & technology policy, information technology, etc.
E-mail: wangsumei@casisd.cn

张秋菊 中国科学院科技战略咨询研究院研究员,中国科学院大学公共政策与管理学院教授。主要研究领域:国际科技战略与政策研究、国际科技合作政策、国际科技人才政策等。E-mail: zhangqiuju@casisd.cn

ZHANG Qiuju Ph.D. in ecology, Professor of Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CAS). She is also the Professor at School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences (UCAS). Her research focuses on international science & technology policy, international science & technology cooperation policy, international science & technology talent policy, etc. E-mail: zhangqiuju@casisd.cn

■责任编辑: 金杭川

*Corresponding author