

欧洲发达国家产学研协同育人模式及启示

——基于英国、德国、法国、瑞士四国的分析

北京人才发展战略研究院

2026 年 03 月

说 明

此成果为北京人才发展战略研究院自研课题，系统分析了英国、德国、法国和瑞士四个欧洲发达国家的产学研协同育人模式，选取科研院所、高等院校、产业园区、头部企业等作为研究对象，从政策引导、企业参与、机制协同、实践培养、区域经济结合等多个维度深入探究其产学研协同育人模式，提炼典型经验与做法，旨在为北京市提升人才培养质量、优化产学研合作机制提供重要借鉴和参考。

目 录

一、引言.....	-1-
（一）研究背景与意义.....	-1-
（二）研究内容与方法.....	-3-
（三）研究框架与创新点.....	-4-
二、欧洲四国产学研协同育人模式剖析——英国.....	-7-
（一）发展现状.....	-7-
（二）“三明治”教育模式.....	-13-
（三）知识转移伙伴计划.....	-20-
（四）代表性案例.....	-24-
（五）小结.....	-32-
三、欧洲四国产学研协同育人模式剖析——德国.....	-33-
（一）发展现状.....	-33-
（二）“双元制”模式.....	-35-
（三）弗朗霍夫协会模式.....	-39-
（四）代表性案例.....	-43-
（五）小结.....	-47-
四、欧洲四国产学研协同育人模式剖析——法国.....	-49-
（一）发展现状.....	-49-
（二）“竞争力集群”模式.....	-52-
（三）“大学校联盟”模式.....	-57-

(四) 代表性案例.....	-61-
(五) 小结.....	-65-
五、欧洲四国产学研协同育人模式剖析——瑞士.....	-66-
(一) 发展现状.....	-66-
(二) “学徒制”模式.....	-68-
(三) 创新园模式.....	-71-
(四) 代表性案例.....	-74-
(五) 小结.....	-80-
六、欧洲四国与北京产学研协同育人模式对比分析.....	-81-
(一) 欧洲四国横向对比.....	-81-
(二) 欧洲四国与北京对比.....	-86-
七、欧洲四国对北京产学研协同育人模式的启示与借鉴.....	-88-
(一) 完善政策激励与资金支持机制.....	-88-
(二) 强化企业协同育人的主体作用.....	-90-
(三) 创新实践导向的人才培养模式.....	-91-
(四) 健全协同育人质量保障机制.....	-92-
八、结论与展望.....	-93-
(一) 研究结论.....	-93-
(二) 研究局限与未来展望.....	-95-
参考文献.....	-98-

欧洲发达国家产学研协同育人模式及启示

——基于英国、德国、法国、瑞士四国的分析

北京人才发展战略研究院

一、引言

（一）研究背景与意义

当前，全球科技创新进入加速变革期，以人工智能、量子计算、生物科技等为代表的颠覆性技术正深刻重塑产业格局和创新生态，世界主要经济体纷纷将产学研协同育人机制作为国家科技竞争战略的核心抓手，通过构建“教育—科研—产业”深度融合的闭环生态系统，优化创新资源配置，提升人才供给质量，以抢占未来科技制高点。

欧洲发达国家在产学研协同育人方面已形成较为成熟的范式。英国的“三明治”模式强调实践导向，通过“学习—实践—再学习”的循环机制，增强学生的职业适应能力；德国的“双元制”教育以企业需求为核心，实现职业院校与产业界的无缝衔接；法国的“竞争力集群”模式整合高校、科研机构与企业资源，推动区域创新协同；瑞士的“学徒制”则注重职业技能与理论知识的平衡培养，形成高技能人才供给体系。这些模式虽各有侧重，但均体现出政府引导、多元主体协同、需求导向和动态调整的共性特征，全球产学研协同育人正呈现以下趋势：一是企业从“参与者”向“主导者”转变，推动人才培养与产业需求精准对接；二是跨学科、

跨机构协作平台成为创新孵化的重要载体；三是数字化、智能化技术赋能个性化、终身化教育体系。

我国高度重视产学研协同创新，党的十九大提出“建立产学研深度融合的技术创新体系”，党的二十大进一步强调“加强企业主导的产学研深度融合”，《教育强国建设规划纲要（2024-2035年）》明确要求“全面构建产教融合的职业教育体系”。进入“十五五”规划开局阶段，国家层面进一步强化顶层设计，将“一体推进教育科技人才发展”摆在实现高水平科技自立自强、引领发展新质生产力的突出位置，强调“深化教育科技人才一体改革，强化规划衔接、政策协同、资源统筹、评价联动，促进科技自主创新和人才自主培养良性互动”。在国家政策推动下，我国产学研协同育人取得显著进展，如“产业教授双聘制”“工程师学院”等创新机制逐步推广，北京、上海等科创中心在集成电路、人工智能等领域形成了一批标志性成果。但是对比欧洲发达国家，我国仍面临以下挑战：一是企业参与深度不足，企业多停留在“用人方”角色，未能深度参与人才培养方案设计，导致人才供给与产业需求存在结构性错配。二是科研成果转化率低，高校和科研机构的研发成果与市场需求脱节，缺乏有效的转化机制，制约了创新链与产业链的衔接。三是协同平台效能不足，跨学科、跨机构的协作平台尚未形成规模化效应，资源整合能力有限，难以支撑重大科技攻关。四是政策协同性待加强，教育、科技、产业领域的政策衔接不够紧密，存在“条块分割”现象，影响整体效能发挥。

北京作为国际科技创新中心和高水平人才高地，拥有丰富的科研资源和人才优势，但在全球竞争背景下，仍需进一步优化产学研协同育人体系，以应对技术迭代和产业升级的挑战。

本研究立足全球视野与本土实践，旨在通过系统分析欧洲经验，为北京乃至全国探索产学研协同育人的“中国方案”提供支撑。在理论层面，本研究将提炼欧洲产学研协同育人的共性规律与差异化策略，丰富创新生态系统理论；构建“政策—机制—效能”的分析框架，为后续研究提供方法论参考。在实践层面，本研究将为北京市制定产学研协同育人政策提供依据，推动“产业教授双聘任”等机制优化；助力企业、高校、科研机构形成长效协作机制，提升科技成果转化效率；为我国构建具有国际竞争力的人才培养生态体系提供可操作性方案。

（二）研究内容与方法

本研究聚焦英国、德国、法国、瑞士四个欧洲发达国家，选取其科研院所、高等院校、产业园区及头部企业为核心研究对象，围绕产学研协同育人的政策、模式、案例及启示展开系统性分析，具体包括以下五部分内容：一是欧洲四国产学研协同育人发展现状分析，通过梳理各国政策法规，分析其政策导向与实施效果。二是统计参与主体的规模与空间布局，绘制产学研协同育人体系架构图，揭示政府、高校、企业等主体的协同机制与权责分配。三是欧洲四国产学研协同育人典型模式分析，深入对比英国“三明治”模式、德国“双元制”、法国“竞争力集群”、瑞士“学徒制”

的核心特征。四是从组织架构、运行机制、政策支持、培养模式四个维度，提炼各国模式的关键要素。五是对代表性案例进行深度剖析，通过选取牛津大学（全链条创新孵化）、大众汽车（二元制协同育人）、图卢兹航天谷（竞争力集群）、瑞士比尔创新园（政企学协同治理）等案例，分析其运行逻辑与实践成效。最终，通过提炼可复制的经验，开展四国模式的比较研究，从政治体制、经济结构、文化传统等宏观因素，分析模式差异的成因。结合北京市国际科技创新中心定位，提出具有针对性的政策优化路径、机制创新方案、实践改进措施，服务首都“四个中心”建设。

课题组综合运用四种方法，确保分析的全面性与科学性：一是文献研究法，通过对相关文献的系统梳理，归纳总结欧洲四国产学研协同育人的理论基础和现状特点，为后续深入研究奠定基础。二是政策分析法，通过梳理各国政策体系的特征，对政策文本的研究，深入了解和把握政府在推动产学研协同育人中的政策导向、政策措施和发展趋势。三是案例分析法，通过对代表性案例的深入剖析，提炼产学研协同育人的核心要素和成功经验，为北京市构建产学研协同育人体系提供有效参考。四是比较研究法，通过对比分析，识别不同国家产学研协同育人模式的共性特征和差异性表现，探究这些差异的形成原因和影响因素，为北京市借鉴国际经验提供针对性建议。

（三）研究框架与创新点

本研究提出并解答以下三个问题：1.欧洲四国产学研协同育

人模式的运行机制、核心特征和关键要素是什么？2.欧洲四国产学研协同育人模式的成功经验以及影响因素是什么？3.欧洲四国的经验对构建具有北京特色的产学研协同育人模式有哪些启示借鉴？综合运用文献研究、政策分析、案例分析、比较研究等方法，串联起欧洲四国产学研协同育人现状分析、模式分析、案例剖析、对比研究等研究内容，形成了完整的研究框架。研究框架所对应的技术路线如图 1 所示。

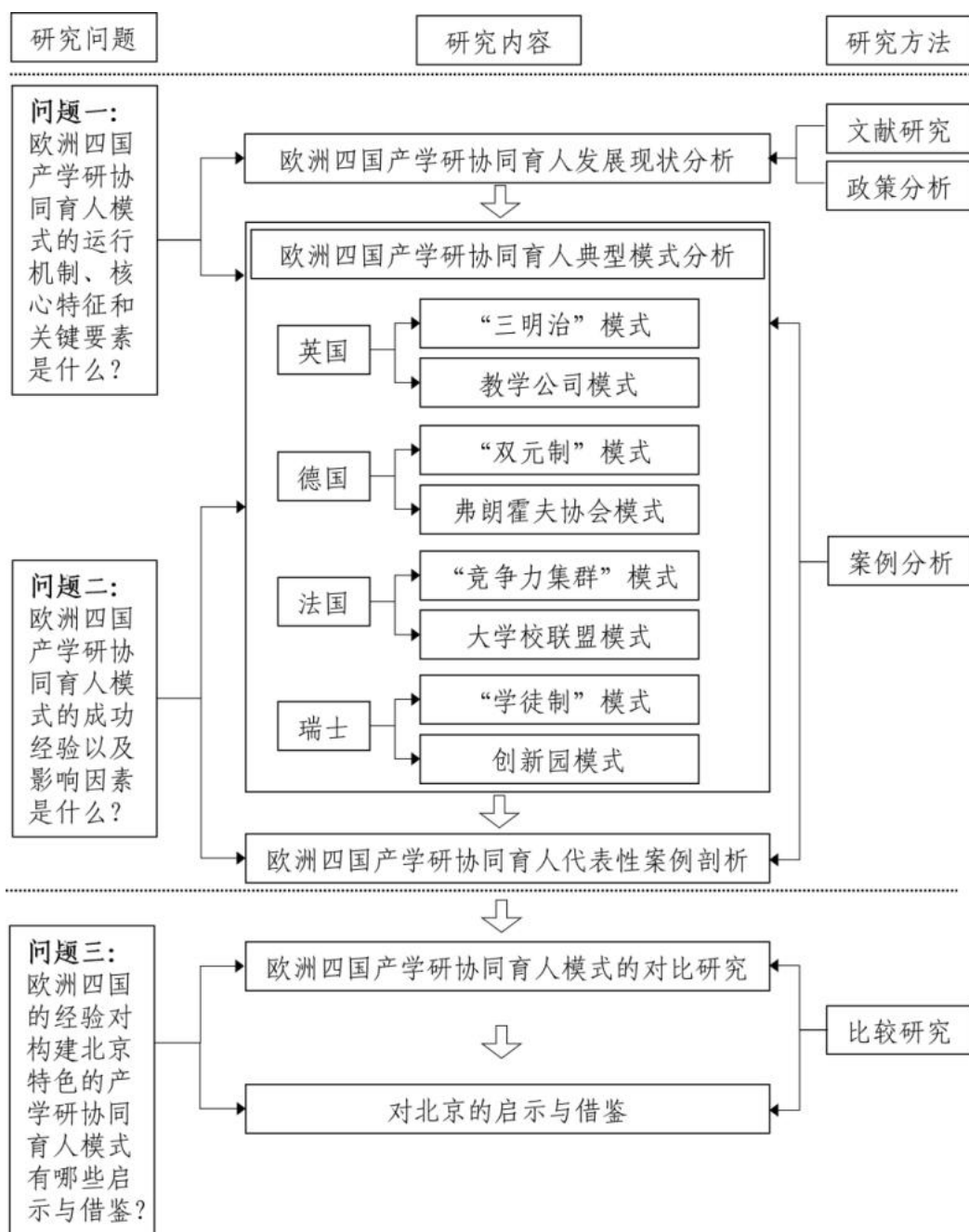


图 1 技术路线图

本研究的创新性体现在多国比较的广度、案例剖析的深度、跨学科方法的综合运用，以及本土化策略的精准设计；其特色在于理论构建与实践落地的紧密结合，以及服务于首都战略定位的

鲜明导向，为产学研协同育人研究提供了新视角和新路径。通过选取英国、德国、法国、瑞士四个欧洲发达国家进行横向对比，涵盖不同政治体制、经济结构和文化背景下的产学研协同育人模式，突破单一国家或静态机制的研究局限，通过多维度比较，提炼普适性规律与差异化策略，为北京提供多元化的借鉴路径。

二、欧洲四国产学研协同育人模式剖析——英国

（一）发展现状

英国高度重视产学研协同育人，构建了政策引领、主体多元、布局集聚、机制完善的发展体系，成为全球产学研合作的典范。

1. 相关政策法规

英国政府出台了一系列政策法规以推动产学研协同发展。

宏观政策层面，构建全周期产学研合作制度体系。1986年英国政府成立了工业高等教育委员会，1995年公布了《科技展望报告》，提出积极促进大学、产业和政府的合作。英国财政部、科技办公室、教育和技能部联合发布的《英国10年（2004-2014）科学与创新投入框架》，将产学研合作列为推进英国科技创新的主要途径。2012年，英国政府发布了《英国产业战略：行业分析报告》，指出加强政府、产业、大学和研究机构之间的沟通合作是产业战略机制协调的重点。2015年，发布了《政府对下议院和商业、研发与技能委员会提出的关于加强产学合作报告的回应》，提出了一系列加强产学研合作的措施以及政府该扮演的角色。2017年发布了《2017高等教育和研究法案》，为英国成立

了统一的科研资助与项目管理机构——英国研究与创新署（UKRI），整合了多个研究理事会，并负责协调和管理英国的研究与创新活动，更高效地支持产学研合作项目。2021年，英国商业、能源和产业战略部公布《英国创新战略：通过创造引领未来》，明确了产学研合作在提升国家创新能力和经济增长中的重要作用。2023年3月发布了《英国科技框架》，明确了2030年前重点发展的五大关键技术领域（即人工智能、生物工程、未来电信、半导体、量子技术），为产学研合作提供了方向指引。

成果转化方面，实施产学研协同三大核心支撑政策。一是实施知识转移伙伴计划（KTP），由贸工部主导，搭建高校与企业稳定合作桥梁，支持双方联合开展科研项目；二是设立专项转移资金，包括“高校援助资金”“高等教育创新资金”等，为产学研合作提供种子资助；三是推动高校建立专业化技术转移机构，多数高校已设立技术转移办公室，如牛津大学 ISIS 创新公司，可提供商业咨询、法律咨询、专利申请等全链条服务，保障成果转化高效落地。

法治保障方面，夯实产学研协同育人长效运行基础。英国政府为保护“三明治”教育过程中各方的利益，1964年出台了《产业培训法》。为了保障产学研合作过程中各方的利益，修订了《科学技术法》。为了吸引中小企业参与，英国政府出台了多项有关中小企业的法案，改革企业税法，降低企业税率、促成技术转移等法规。

2.参与主体规模、空间布局及特点

英国产学研协同育人已形成政府、高校、研究机构、企业多元主体协同参与的合作网络。政府发挥顶层引导与资金支持作用，通过各类专项基金推动合作落地；牛津、剑桥等顶尖高校作为核心载体，依托技术转移机构强化校企对接与成果转化；英国国家物理实验室等专业科研机构提供关键科研支撑；各类创新型企业深度参与技术研发与定制化人才培养。

在空间布局上，英国产学研合作呈现显著区域集聚特征，形成以伦敦、剑桥、牛津为核心的创新集聚区，重点布局生物医药、高新技术等产业，构建“大学—科技园—企业”三位一体创新生态。英格兰东区形成活跃的生物医药产业集群，苏格兰则立足先进制造与工业生物技术，打造特色鲜明的区域创新平台，兼顾本土实践与国际合作，实现差异化、特色化发展。

表 1 英国主要产学研合作集聚区

地区	重点产业	代表性机构/企业	合作特点
伦敦地区	生物医药 金融科技	伦敦大学学院 葛兰素史克	国际化程度 高，产学研平 台完善
剑桥地区	生物技术 高科技	剑桥大学 MedImmune 研 发中心	研究密集，创 新转化能力 强

牛津地区	生物医药 新材料	牛津大学 阿斯利康	基础研究与 应用结合紧 密
苏格兰地 区	先进制造 工业生物技术	思克莱德大学 爱丁堡大学	注重工程实 践，区域特色 鲜明

英格兰地区：英格兰产学研合作活跃度居全英首位，形成以伦敦、剑桥、牛津为核心的英格兰东区生物医药产业集群。伦敦注重为经济增长提供空间保障与高效布局，通过“规划—监测—管理”闭环机制，实现创新空间供需精准匹配。

苏格兰地区：苏格兰产学研合作具有鲜明区域特色。思克莱德大学联合格拉斯哥城市创新区（GCID），共建格拉斯哥河岸创新区（GRID）与苏格兰先进制造创新区（AMIDS）；邓迪大学与中南大学合作设立邓迪国际学院，成为苏格兰开展国际产学研合作的典范。

3.产学研协同育人体系架构与运行机制

英国构建了国家、区域、机构多层次组织架构（见图2）。运行机制上，形成“政策引导—资金支持—平台对接—成果转化”闭环，通过多元化资助方式保障高校教学科研投入，依托专业机构推动科研成果高效落地。

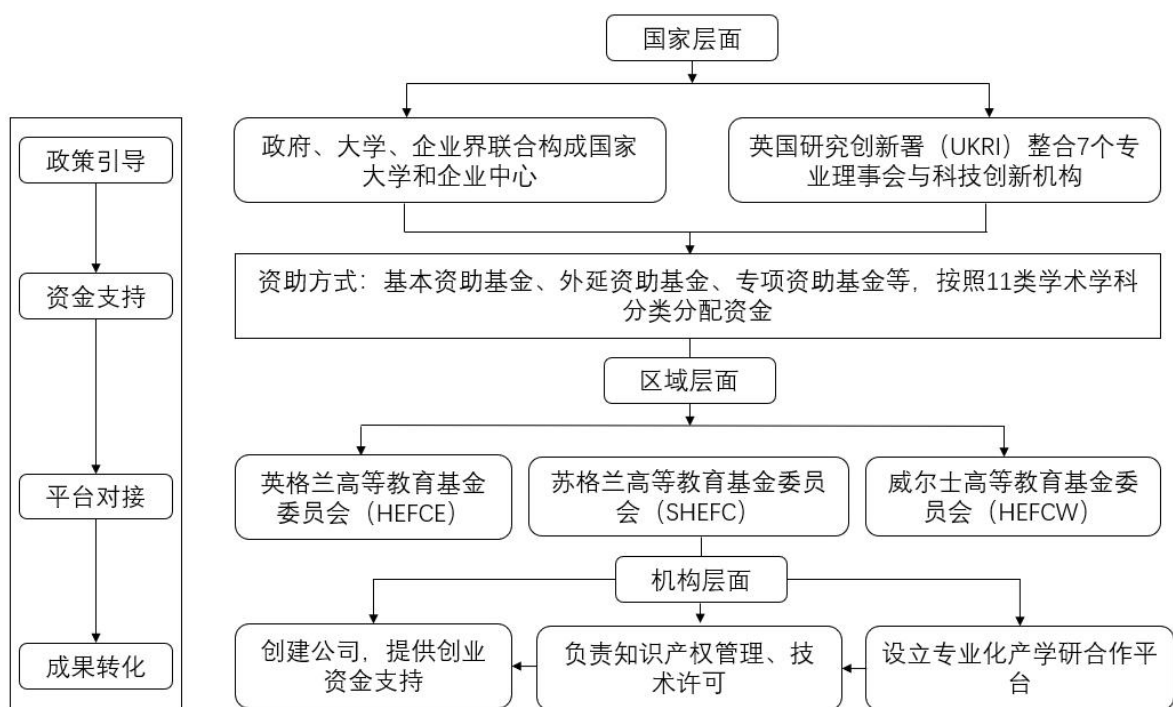


图 2 体系架构及运行机制图

国家层面：由政府、大学、企业界联合构成国家大学和企业中心（NCUB），搭建全国性多元合作网络；英国研究创新署（UKRI）整合 7 个专业理事会与科技创新机构，负责监督指导全国科研创新工作，下设执行委员会协调日常事务，其核心战略目标涵盖创新人才培养、创新集聚打造、国际影响提升等 6 大维度，全面支撑科技创新体系建设。

区域层面：设立英格兰、苏格兰、威尔士高等教育基金委员会（HEFCE/SHEFC/HEFCW），负责区域内高等教育经费资助，采用“基本资助 + 外延资助 + 专项资助”的多元资助方式，按 11 类学术学科分类分配资金，兼顾全日制与半日制学生，保障不同规模高校的教学科研需求。

机构层面：高校普遍设立专业化产学研合作平台，如剑桥大学 Cambridge Enterprise 作为知识产权管理与商业化核心机构，提供知识产权运营、技术许可、衍生公司孵化、创业资金支持等全链条服务；牛津大学创新公司（OUI）聚焦技术转移与 KTP 项目管理，成为高校与企业合作的关键枢纽。

3.质量评估体系

英国建立了全球领先的产学研协同育人质量评估体系，通过多层次、多维度评估机制确保教育质量与产业需求的紧密结合，核心由三大国家级核心评估框架与两项专项评估机制构成。

（1）研究卓越框架(REF)

REF 是英国政府组织的高校科研质量评估体系，每 7 年左右评估一次，直接影响政府科研经费分配。2021 年 REF 评估指标权重为科研成果占 60%、科研影响占 25%、科研环境占 15%。评级分为 5 档：4 档(世界顶尖)、3 档(国际优秀)、2 档(国际认可)、1 档(国内认可)和未评级。2021 年评估显示，英国 80% 的研究被评为“世界顶尖”或“国际优秀”，其中产学研合作项目的科研影响评分显著高于纯学术研究。

（2）教学卓越框架(TEF)

聚焦本科教学质量，核心评估学生体验（教学质量、学习环境、评估反馈）与学生成果（辍学率、就业率、高技能就业比例），结果分为金、银、铜三级，2023 年 46 所大学获金奖。TEF 特别

将“产学研协作对学生就业能力的提升效果”列为核心评估指标，引导高校强化实践教学。

（3）高等教育质量保证署(QAA)评估

通过制定《质量规范》指导高校建立内部质量保障体系，开展院校审核与学科评审，重点监督校企合作项目的学术标准与教学质量，确保实践教学与理论教学的有机衔接。

（4）知识转移合作伙伴计划(KTP)评估

采用“企业—高校—研究生”三方合作评估模式，核心维度包括经济效益（企业收益增长、就业创造）、创新投入（研发投入增长、设备投资）、人才培养（就业率、技能提升）、合作关系（长期合作数量），中小企业可获 70%研发成本资助，中型企业获 60%资助。2023 年 KTP 计划与全球企业签订的产学研协议金额突破 1.2 亿英镑，项目平均为企业带来 2.4 倍的投资回报率。

（5）区域创新生态系统评估

苏格兰采用“苏格兰学分与资格框架（SCQF）”，建立“政府—高校—企业共担责任”的质量保障模式，通过学分评级机构严格审核产学研合作项目质量；英格兰依托 REF 评估凸显高校产学研成果转化成效，伦敦地区特别强化创新空间规划与监测管理评估，确保集聚效应最大化。

（二）“三明治”教育模式

1.模式内涵与历史演变

（1）内涵

“三明治”教育模式（Sandwich Education）是以“学习—工作—学习”为核心结构的教育创新，因理论学习与企业实践交替进行的形态酷似三明治而得名。其核心要义在于打破校园与职场的壁垒，将学术知识传授与工作场景实践深度融合，让学生在校系统学习理论后，进入企业实习，再返回校园巩固提升，通过闭环式培养实现“学以致用、用以促学”。该模式聚焦实践性与应用性，既助力学生在真实职场中锤炼职业技能、积累实战经验，又能强化知识转化能力与就业竞争力，最终培养出适配行业需求的复合型人才。

（2）历史演变

1903 年，英国桑德兰技术学院为破解传统纯理论教学与工业岗位需求脱节的难题，首创“理论教学+企业实践”交替的“三明治”教育模式，形成“学校—企业—学校”培养闭环。截至 1908 年，已有 25 家机械类企业参与课程共建，但受限于当时社会对职业教育的认知不足，该模式仅在少数技术院校小范围实践，未能广泛推广。

20 世纪 50 年代成为关键转折。英国政府将“三明治”教育纳入国家技术学位文凭体系，由国家技术学位委员会（NCTA）认证，标志其上升为国家教育战略。1972 年“三明治教育大学委员会”（UCSC）成立，后续 PCSC、ASET 等全国性组织相继发力，通过校际交流与政企联动推动模式规范化。截至 1968 年，

认证高校参与学生达 1.1 万人,就业率较传统模式高出 30%以上,成效显著。

该模式持续迭代,分化出“薄三明治”(学期制多次短期实践)与“厚三明治”(学年制集中实习)两种核心类型,兼顾灵活性与实操性。英国本土方面,目前“三明治课程”集中于 7 所工科强校,本科生参与比例达 9%,部分院校推出“带薪实习+学费减免”政策激励学生。

全球范围内,模式不断本土化创新,中国武夷山职业学院等院校构建校企共育体系,2024 届毕业生就业率达 98.99%;国际上还衍生出外语教学等跨界应用形态。数据显示,接受该模式的学生毕业 6 个月内就业率达 59.3%,显著高于非参与学生的 45.7%,其在实践能力与职业竞争力培养上的优势,引发全球高等教育人才培养的广泛讨论与重视。

2.组织架构

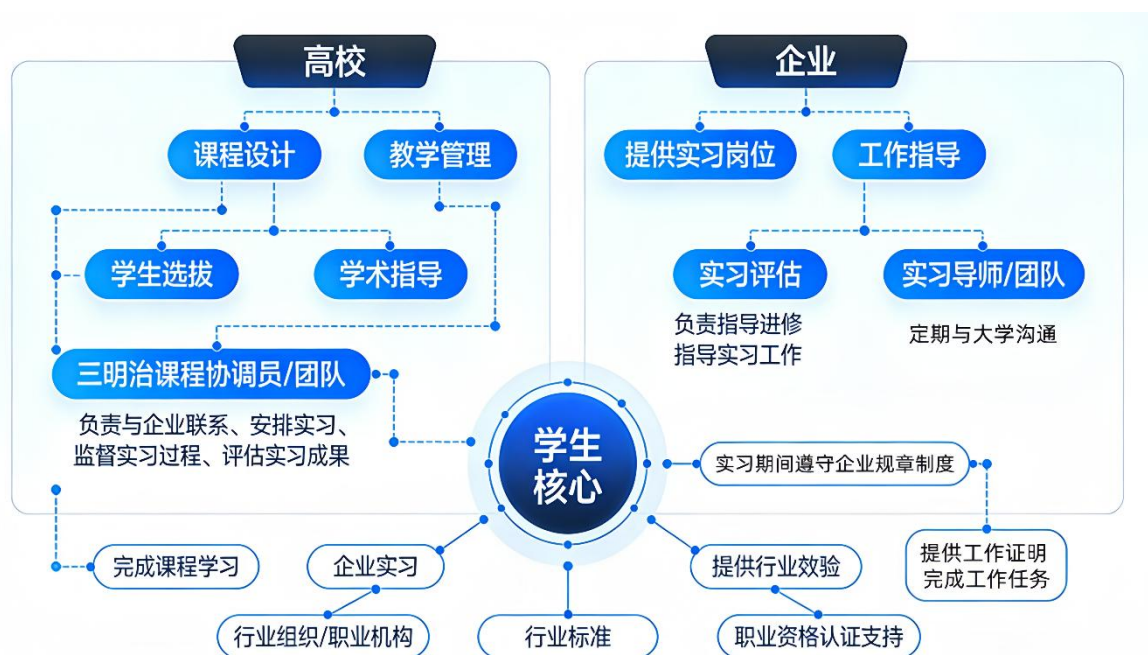


图 3 “三明治”教育模式组织架构

“三明治”教育模式的组织架构通常涉及高校、企业和学生三方主体（见图 3）。高校负责课程设计、教学管理、学生选拔和学术指导；高校通常设有专门的“三明治”课程协调员或团队，负责与企业联系、安排学生实习、监督实习过程和评估实习成果；企业提供实习岗位、工作指导和实习评估。企业通常设有专门的实习导师或团队，负责指导学生的实习工作，并定期与大学沟通学生的实习情况；学生是“三明治”教育模式的核心，负责完成课程学习和企业实习。学生在实习期间需要遵守企业的规章制度，并完成企业安排的工作任务。此外，一些行业组织、职业机构也可能参与到“三明治”教育模式的组织架构中，提供行业标准和职业资格认证等方面的支持。

3.运行机制

“三明治”教育模式是指四年制商科或理科部分专业学生，第三年到企业训练或到欧盟国家的姊妹学校学习，或将为期一年的工作实习分为两次或多次完成，实习期间由企业导师直接指导、培训，并由企业考核，第四年回校学习。该人才培养模式将专业理论学习与实践工作相结合，深化、提升专业知识和实践技能，形成技能迁移能力。运行机制包括培养对象选拔，培养方案制定，课程设置、组织与实施，培养反馈与培养评估等方面（见图4）。

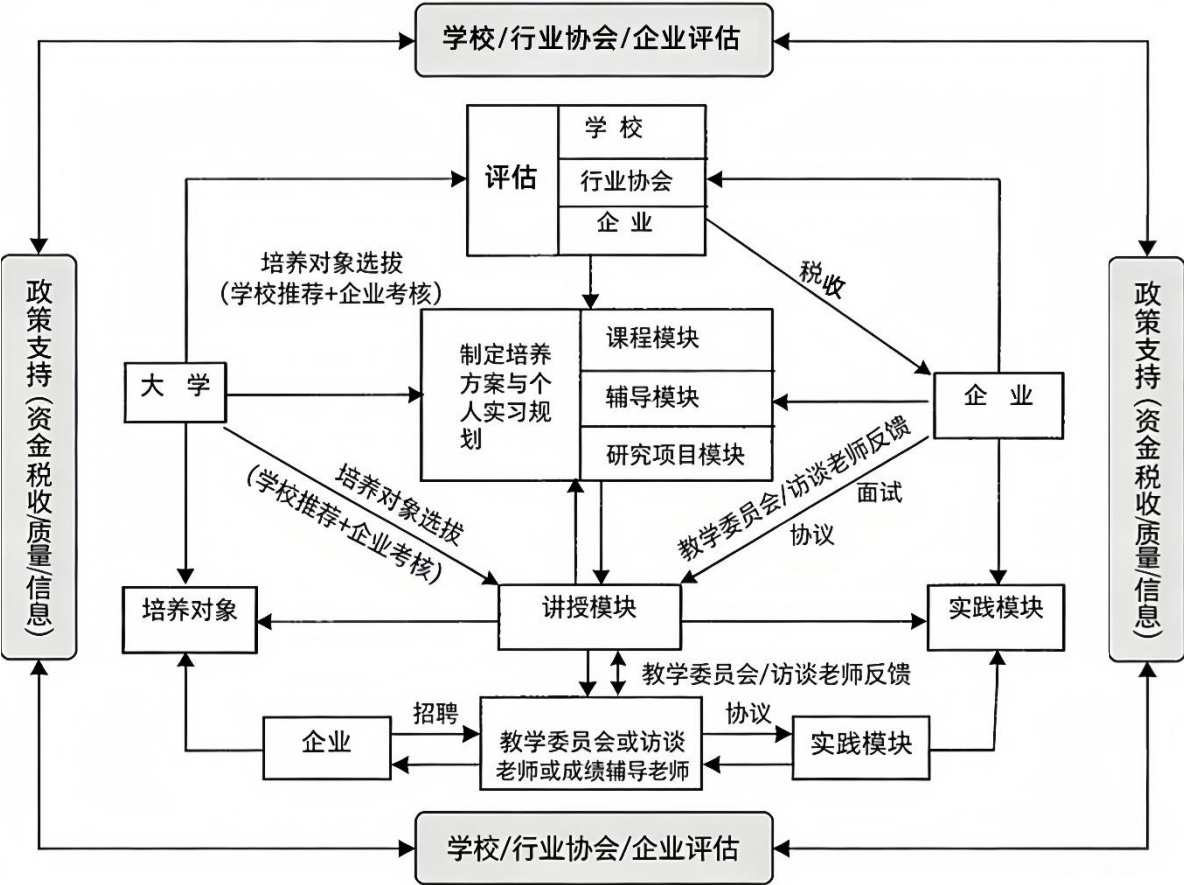


图4 运行机制图

（1）培养对象选择

采用“学校推荐+企业考核”或“专业导师推荐+企业考核”两种方式。学校产业服务中心或专业导师为学生提供咨询辅导，帮助制定课程简历、准备面试；企业通过面试选拔符合岗位需求的学生，双方签订正式实习协议。专业导师推荐模式从第一学年启动，提前为学生做好职业规划与技能储备。

（2）培养方案制定

由学校与企业共同指导学生制定，包含三大核心模块：课程模块分为讲授模块与实践模块（占总课时 1/3 以上），实践模块由校企导师共同设计；辅导模块以专题讨论、作业讨论为主要形式，培养学生科学思维、研究方法与团队合作精神；研究项目模块是最后两学期实施，学生可基于企业实习难题自主命题或参与导师项目，工科学生需完成源于企业真实需求的毕业设计。

（3）专业课程设置、组织与实施

课程设置以市场需求为导向，与地方经济紧密结合：前期开展行业调研，广泛征询企业意见，确保课程反映就业市场最新趋势；设置企业认证课程、行业协会认证课程等，学生修读合格可获职业资格免试权或行业认可；采用模块化设计，分为必修模块（专业基础课）与选修模块（专业核心课），兼顾基础与个性化需求。课程组织从学科与专业双维度实施：学科维度按相近学科划分学科群，共享基础课程；专业维度跨学科设置课程（如牛津大学工程学+经济学+管理学复合专业）。课程实施包括真实项目

工作、“厚/薄三明治”课程、短期轮转实习三种方式，中小企业实习学生采用3—4周轮转制，积累多元工作经验。

（4）培养质量反馈

建立三重反馈渠道：专业辅导老师通过学习报告、模块评价记录反馈在校学情，优化讲授模块；访谈指导老师通过实地走访、电话/邮件沟通，衔接学校、学生与企业，调整实习计划；教学委员会中的学生代表定期调研，反馈教学与实习环境意见，为方案优化提供依据。

（5）培养质量评估

采用多维评估体系：认证课程评估（企业/行业协会考核职业准入资格）；课程导师评估（以辅导报告记录成绩）；学术导师评估（含课堂讨论、论文、项目研究，毕业设计权重较高）；企业评估（核心维度，从能力、技能、态度、价值四方面考核实践表现）；实习导师评估（基于“个人实习发展规划”完成进度、实习日志、企业反馈）。

4.政策支持

英国政府通过“资金支持 + 税收优惠 + 质量保障 + 信息服务”四维政策体系，推动“三明治”教育模式发展：

资金支持：通过“国家学徒计划”为学生提供实习工资补贴，对开设“三明治”课程的高校给予专项经费支持，降低学生参与成本与高校教学投入压力。

税收优惠：企业可申请学徒税减免，中小企业参与合作还可享受额外研发税收抵免，激发企业参与积极性。

质量保障：由英国资格与考试监管办公室制定课程质量标准，通过 TEF、QAA 评估监督课程实施，确保教学质量与行业需求匹配。

信息平台：建立“实习门户”等官方信息平台，整合学生实习需求与企业岗位供给，提供合作对接、政策咨询等服务，降低校企合作信息成本。

（三）知识转移伙伴计划

1.内涵

知识转移伙伴计划（Knowledge Transfer Partnerships，简称 KTP）是英国政府主导的产学研用合作核心计划。2003 年由“教研公司计划（TCS）”与“高校—企业合作伙伴计划（CBP）”合并而来。其核心逻辑是以人才为媒介，连接高校/研究机构（知识库）与企业，实现知识、技术、技能的双向转移：通过派驻具备专业资质的“联络人”进入企业，执行专项创新项目，既帮助企业解决技术或管理难题、提升创新能力，又引导高校明确研究需求、培育复合型人才，最终实现“学术价值—产业价值—人才价值”的三方共赢。

2.重点内容及成效

KTP 计划以“小而精”为特色，项目规模虽不大，但资助目标明确，通过“利益共享、风险共担”的设计整合各方资源，尤其侧重支持中小企业创新。

对参与方而言，企业通过项目获得技术突破与人才储备，90% 以上的企业反馈 KTP 项目显著提升了核心竞争力；高校通过对接企业需求优化研究方向，科研成果转化效率提升 30%以上；90% 以上联络人（研究生/大学毕业生）对参与收益评价为“中等或很高”，58%的联络人在项目结束后被合作企业正式雇用，管理技能与行业经验显著提升。

3.组织架构

KTP 计划的组织架构以企业、知识库、联络人为核心三方，辅以 KTP 项目顾问、KTP 办公室等配套基础设施，形成“三方联动、专业支撑”的合作网络（见图 5）：

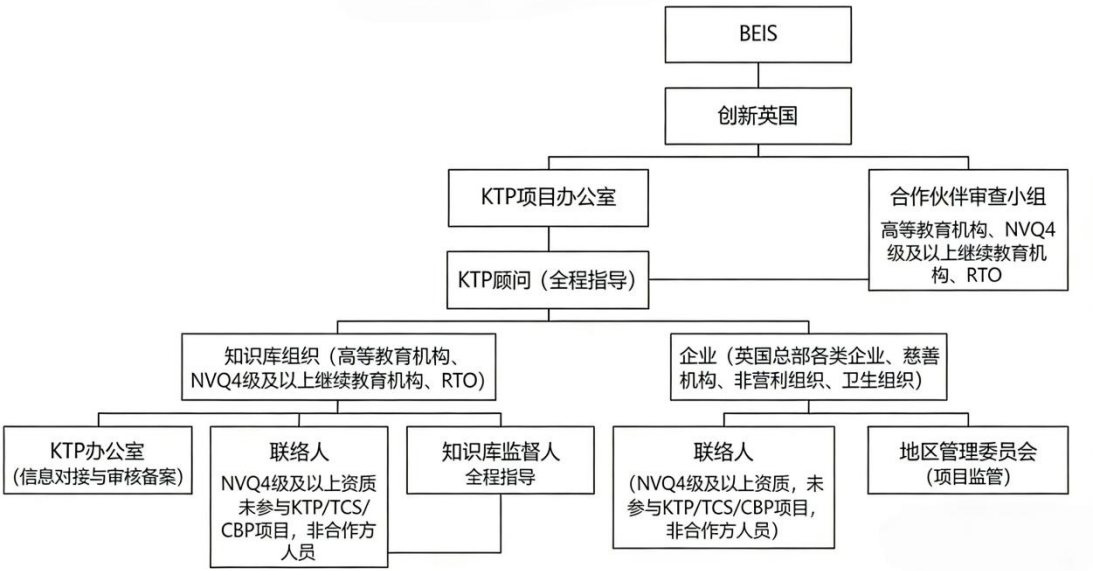


图 5 KTP 计划的组织架构模型

企业：包括总部设在英国的各类规模企业、慈善机构、非营利组织等，是项目需求发起方与实施载体，负责提供项目场景、配套资金与内部支持。

知识库：涵盖高等教育机构、NVQ4 级（National Vocational Qualification Level 4）英国国家职业资格体系中级管理及以上继续教育机构、研究和技术组织等，是知识与技术供给方，负责派遣学术导师、提供技术支撑。

联络人：需具备 NVQ4 级及以上资质（研究生、大学毕业生或资深研究人员），未参与过 KTP/TCS/CBP 项目、未在合作企业或知识库供职，是知识转移的核心媒介，负责在企业执行战略项目、衔接校企资源。

配套基础设施：包括 KTP 项目顾问（提供项目全程指导）、KTP 办公室（负责信息对接、审核备案）、地区管理委员会（负责项目监管），保障项目规范运行。

4.运行机制

KTP 计划的运行机制分为项目构建阶段与项目实施阶段，形成“需求发起—匹配对接—项目执行—监管评估”的完整闭环（见图 6）。

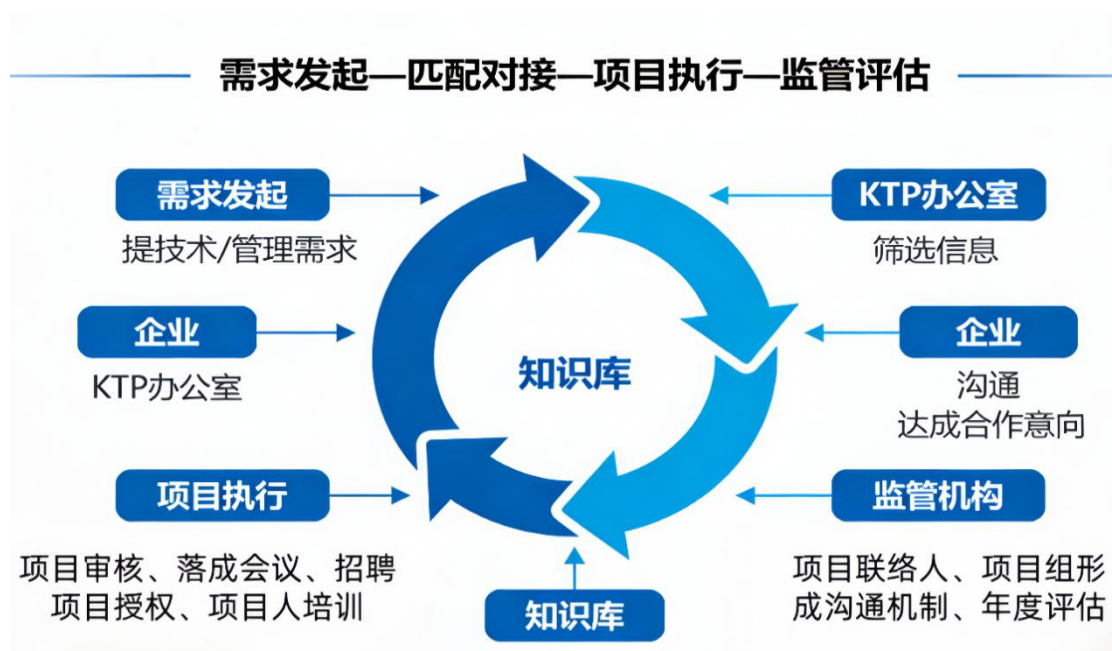


图 6 KTP 计划运行机制

在**项目构建阶段**，企业向当地 KTP 办公室提出技术或管理需求，办公室筛选匹配信息；企业与知识库单独沟通，明确合作目标、核心任务，提交申请书与提案；合作伙伴审查小组评估项目与 KTP 宗旨的匹配度、知识转移需求真实性；KTP 顾问召集地区管理委员会，确定联络人招聘程序、费用及培养计划；通过公开招聘选拔，需企业与知识库双方同意，联络人最终与知识库签订劳动协议；由企业导师（提供职业技能培训）、知识库导师（提供技术支持）、联络人组成项目组，动态调整工作目标与计划。

在**项目实施阶段**，创新英国代表赞助机构发放项目授权书；专项培训资金支持开展管理技能、团队合作、专业资质等全程培训；每 4 个月召开地区管理委员会会议，评审项目进度、审批大

额经费、调整工作计划；企业导师与知识库导师每周沟通，联络人定期提交工作汇报；英国贸易与工业部依据咨询公司评估结果，从项目运行、利润增长、创新能力提升三方面评审，对优秀项目予以奖励，对不合格项目终止资助。

5.资金支持

KTP 计划的资金来源为“政府公共资金 + 企业配套资金”，按企业规模差异化设定出资比例，保障项目可持续运行：

资金规模：每年在研项目 800 余个，单个项目年支出约 6 万英镑，项目周期 6 个月至 3 年（根据需求灵活调整）。

公共资金：主要来自创新英国管理的七大赞助方（含科研理事会、苏格兰基金委员会、威尔士政府等），按领域偏好独立或联合资助，资金直接划拨给知识库，用于支付联络人薪水、知识库直接成本（技术支持、设备使用）及间接成本（差旅费、技能培训费、管理费）。

企业配套资金：中小企业（少于 250 人）出资占项目经费的 30%，大企业（250 人以上）出资占比约 50%；企业需额外承担管理指导费、材料损耗费、办公空间使用费、联络人额外薪酬等开支，按季度向知识库支付相关费用。

（四）代表性案例

1.案例一：华威大学与捷豹路虎的“三明治”课程合作

（1）背景与目标

华威大学是英国顶尖综合性大学，在工程学、商学领域享有盛誉，其产学研合作特色鲜明，拥有成熟的“三明治”课程体系；捷豹路虎（Jaguar Land Rover, JLR）作为全球知名豪华汽车制造商，总部位于英国，亟需具备工程实践能力与创新思维的复合型人才支撑技术研发与产业升级。双方基于“人才共育、资源共享、互利共赢”的理念，建立长期“三明治”课程合作关系，核心目标包括：为汽车行业培养具备实践能力和创新能力的工程师；提升学生的就业竞争力，帮助学生更好地适应汽车行业的工作环境；强化校企资源整合，促进华威大学科研成果向产业转化，为捷豹路虎提供技术支撑与人才储备；推动汽车行业技术创新，联合攻克研发难题，提升英国汽车产业的全球竞争力。

（2）实施过程与机制

双方合作聚焦工程学、制造业、商业管理等核心专业，构建“课程共建、选拔共审、实习共管、评估共担”的全流程合作机制（见图7）：

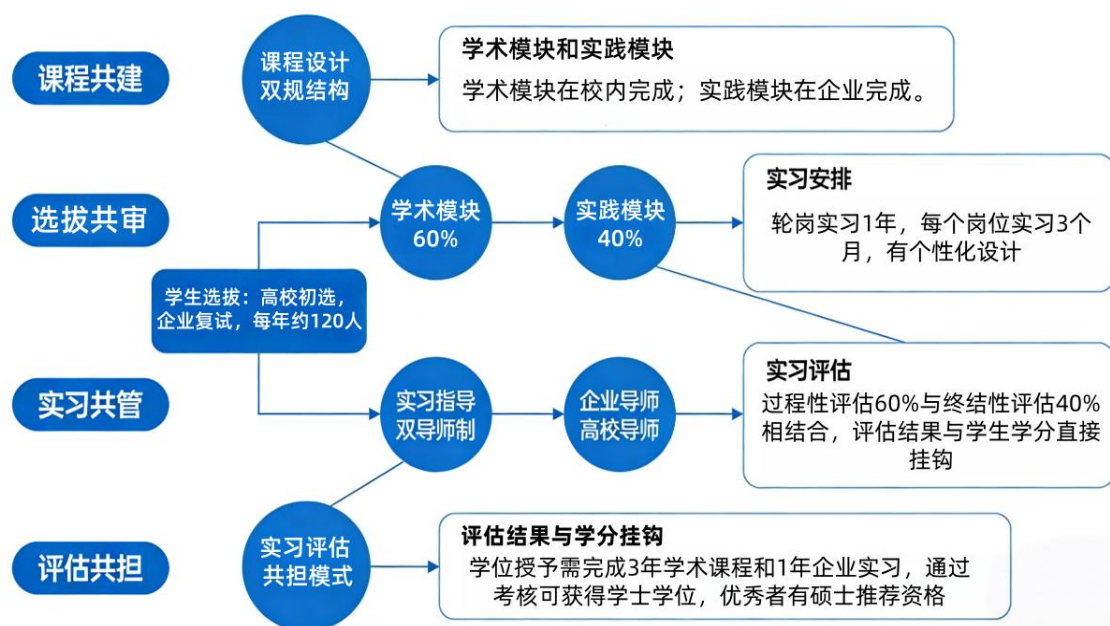


图 7 合作机制图

课程设计：校企联合组建课程开发团队，将捷豹路虎的技术标准、研发需求融入课程体系，设置“学术模块 + 实践模块”双轨结构：学术模块（占总课时 60%）在校内完成，涵盖汽车工程原理、智能驾驶技术、供应链管理等内容；实践模块（占总课时 40%）在企业完成，包括研发实训、生产流程实操、质量管控等真实岗位任务。

学生选拔：采用“高校初选 + 企业复试”的双轮选拔机制：华威大学根据学生学业成绩、实践意愿进行初选，推荐候选人；捷豹路虎通过专业笔试、技术面试、职业素养评估，选拔具备工程思维与创新潜力的学生，每年选拔规模约 120 人。

实习安排：实习周期为 1 年（“厚三明治”模式），学生在捷豹路虎的研发中心、生产基地、质量控制部门、采购部门等进行轮岗实习，每个岗位实习 3 个月，全面了解企业运营流程；企

业为每位学生制定个性化实习计划，明确各阶段任务目标与能力提升要求。

实习指导：建立“双导师制”：企业导师（由资深工程师或部门主管担任）负责指导学生完成岗位任务、传授行业经验、解决实操难题；高校导师（由专业教师担任）每2个月赴企业走访一次，了解学生实习情况，提供学术支持，衔接理论知识与实践应用；双方导师定期召开线上沟通会，同步学生进展。

实习评估：采用“过程性评估+终结性评估”相结合的方式：过程性评估（占比60%）包括实习日志、月度汇报、岗位任务完成情况，由企业导师负责；终结性评估（占比40%）包括实习报告、技术答辩、项目成果展示，由校企导师联合评审；评估结果与学生学分直接挂钩，未达标的学生需补充实习。

学位授予：学生完成3年学术课程学习与1年企业实习，通过课程考核、实习评估与毕业设计（需结合实习期间的研发项目或技术难题），可获得华威大学相应学士学位，部分表现优异的学生可直接获得捷豹路虎的硕士研究生推荐资格。

（3）成效与经验

双方合作已持续15年，取得显著成效，成为英国“三明治”教育模式的标杆案例。

学生层面：参与学生毕业6个月内就业率达92%，其中75%被捷豹路虎直接录用，其余学生多进入宝马、奔驰、特斯拉等知名汽车企业；学生实践能力显著提升，80%的学生在实习期间参

与真实研发项目，部分学生主导的技术优化方案为企业节省成本超百万英镑。

企业层面：捷豹路虎通过合作累计储备核心人才 1800 余人，其中 30% 已成长为技术骨干或中层管理者；校企联合研发的智能驾驶辅助系统、新能源汽车电池管理技术等成果已实现产业化，为企业创造营收超 10 亿英镑。

高校层面：华威大学工程学科的 TEF 评级连续两次获金奖，科研成果转化效率提升 40%，依托合作建立“汽车工程创新实验室”，获得捷豹路虎专项科研资助超 5000 万英镑。

2.案例二：牛津大学创新公司

（1）背景与目标

牛津大学作为世界顶尖研究型大学，在 STEM（科学、技术、工程、数学）、社会科学等领域拥有庞大的知识、技术与人才储备，每年产出数千项科研成果，但存在“学术研究与产业需求脱节”的转化痛点；牛津周边聚集着大量中小企业，渴望通过技术升级突破发展瓶颈，但普遍缺乏高端研发人才与技术资源。牛津大学创新公司（Oxford University Innovation, OUI）作为牛津大学的技术转移办公室，成立于 1988 年，核心职责是推动学术成果商业化、支持创业企业孵化、搭建校企合作桥梁。

知识转移伙伴计划（KTP）作为英国政府主导的产学研合作平台，恰好契合 OUI 的核心使命。OUI 将 KTP 计划作为连接牛津大学知识储备与企业需求的关键载体，不仅积极向牛津学者与

区域企业推广 **KTP**，更承担起项目管理、合作方匹配、全程支持的核心角色，成为牛津大学参与 **KTP** 的唯一官方门户。

OUI 通过 **KTP** 计划的核心目标明确：一是促进牛津大学的研究成果、专业知识与技术向产业界转移应用，使学术创新能解决实际商业问题；二是帮助企业（尤其中小企业）应对技术或管理挑战，提升研发能力、生产效率、市场竞争力及开拓新市场的能力；三是为早期学者提供宝贵产业经验，培养兼具学术深度与商业实践能力的人才，同时为企业培养内部技术或管理骨干；四是通过支持企业成长与创新，促进地区乃至国家经济发展，创造就业，惠及社会；五是加强牛津大学与产业界的联系，建立长期互利合作关系，为未来的技术转让、联合研究或创业活动奠定基础。

（2）实施过程与机制

OUI 围绕 **KTP** 计划构建了“需求挖掘—匹配对接—项目执行—全程支持—评估反馈”的全链条服务机制。

需求挖掘与推广：**OUI** 组建专门的 **KTP** 项目团队，通过三种方式挖掘需求：主动走访牛津周边企业，开展“技术需求诊断”，了解企业在研发、生产、管理中的痛点；依托牛津大学各学院的学术网络，向学者推广 **KTP** 计划，收集可转化的科研成果与合作意向；通过行业协会、创新园区、政府机构等渠道，扩大 **KTP** 计划的覆盖面，吸引远距离企业参与。同时，**OUI** 定期举办“**KTP** 合作洽谈会”，搭建校企对接平台。

合作方精准匹配：OUI 建立两大数据库 ——“牛津大学专家数据库”（涵盖各学科资深学者、技术骨干）与“企业需求数据库”（分类记录企业技术需求、合作预算、时间周期），通过算法匹配与人工筛选相结合的方式，为企业推荐最合适的学术合作伙伴。匹配过程中，OUI 会组织校企双方进行多轮沟通，明确项目目标、核心任务、预期成果、权责分工，确保合作契合双方需求。例如，针对某医疗设备企业的“智能传感器研发”需求，OUI 匹配了牛津大学工程科学系的传感器技术团队，促成专项 KTP 项目。

项目申报与审核支持：OUI 为校企合作双方提供全程申报支持，包括协助撰写项目申请书、明确经费预算、准备合规材料，确保申报材料符合 KTP 计划的要求；同时，OUI 利用自身对 KTP 审核标准的深入理解，为项目提供优化建议，提升申报成功率。2023 年，OUI 协助申报的 KTP 项目通过率达 85%，远高于全国平均水平。

项目执行与全程支持：项目启动后，OUI 扮演“项目协调者”与“问题解决者”的角色：组建“三方项目组”，包括企业导师（负责岗位指导）、牛津大学学术导师（负责技术支持）、联络人（通常为牛津大学研究生或毕业生），明确各方职责；设立“KTP 项目专员”，每季度召开项目推进会，跟踪进度、协调矛盾（如校企对项目优先级的分歧、联络人的能力适配问题）；为联络人提供定制化培训，包括商业谈判、项目管理、行业技术

等课程，提升其知识转移能力；协助企业申请政府资金资助，指导企业规范使用经费，确保合规性。

成果转化与长期合作构建：项目结束后，OUI 推动 KTP 项目成果的深度转化：帮助企业申请知识产权保护（专利、商标等），确保技术成果的合法归属；支持企业将项目成果产业化，提供市场调研、客户对接等资源；推动校企建立长期合作关系，将短期 KTP 项目升级为联合研发中心、共建实验室、人才联合培养基地等深度合作模式。

（3）成效与经验

自参与 KTP 计划以来，OUI 已累计促成超 500 个 KTP 项目，覆盖生物医药、新能源、人工智能、先进制造等多个重点领域，成为英国高校中 KTP 项目参与度最高、成效最显著的技术转移机构之一，具体成效如下：

企业层面：参与 KTP 项目的企业中，80%为中小企业，项目平均为企业带来 35%的营收增长，60%的企业通过项目成功开拓新市场或推出新产品；

高校层面：牛津大学通过 KTP 项目，将超 30%的科研成果实现了产业转化，较未参与 KTP 前提升了 2.5 倍；学者通过对接企业需求，优化了研究方向，申请到的产业界科研资助金额年均增长 15%；同时，KTP 项目为牛津大学的研究生、年轻学者提供了近 2000 个产业实践岗位，培养了一批兼具学术能力与商

业思维的复合型人才，其中 40% 的联络人毕业后进入合作企业或创业，成为行业骨干。

区域与国家层面：OUI 主导的 KTP 项目累计为英国创造了超 1.2 万个就业岗位，带动区域经济增长超 30 亿英镑；在生物医药、人工智能等关键领域，KTP 项目推动形成了“牛津创新集群”，吸引全球投资超 50 亿英镑，提升了英国相关产业的全球竞争力；2023 年，OUI 的 KTP 项目被英国研究创新署（UKRI）评为“全国标杆案例”，其模式被多所高校借鉴。

（五）小结

综上所述，英国构建了“政策赋能、模式创新、评估保障”的产学研协同育人完整生态。

在政策层面，形成“立法+基金+平台”多层次支撑体系。通过《高等教育和研究法案》等顶层设计，搭配“高等教育创新基金”“KTP 计划”等专项政策，依托牛津 OUI、剑桥 Cambridge Enterprise 等专业化技术转移平台，实现政策从宏观引导到微观落地的闭环。针对中小企业，以税收减免、研发补贴等差异化政策激发参与活力。

在模式层面，两大核心范式凸显双向赋能。“三明治”教育模式以“学习—实践—再学习”闭环，融入企业需求，通过双导师制、多维评估保障学用结合；KTP 计划以“联络人”为纽带，构建高校—企业—人才三方共赢的知识转移机制，实现学术与产业价值双向转化。

在保障层面，建立多元评估闭环。REF、TEF、QAA 三大国家级评估与 KTP 专项评估、区域生态评估相结合，以“以评促建”倒逼合作优化，确保协同育人贴合产业需求。

在实践层面，案例印证需求匹配与资源整合的核心逻辑。华威大学与捷豹路虎、牛津 OUI 的 KTP 运营，均以企业真实需求为起点，通过专业化平台降低合作成本，形成长期共生关系。

此外，英国模式存在局限：“三明治”课程覆盖面有限，中小企业及偏远地区参与度不足，为后续借鉴提供了优化方向。

三、欧洲四国产学研协同育人模式剖析——德国

（一）发展现状

德国以其高度制度化、系统化且极具实践导向的产学研协同体系闻名于世，该体系被认为是其制造业长盛不衰与科技创新持续领先的核心支柱。德国产学研协同育人模式经过百年演进，形成了市场主导、联邦政府推动、地方政府管理的发展模式，具备以法律为根基、企业为核心、多元主体紧密互动的成熟体系，将教育体系（尤其是高等教育与职业培训）与产业界的实际需求进行了深度的、结构性的耦合，实现了知识创造、技术转化与人才培养三个环节的无缝衔接与良性循环。

1. 相关政策法规

德国产学研协同育人的政策体系呈现“联邦立法奠基—州政策补充—行业规范细化”的多层次特征，通过法律强制与经济激励双重手段确保各主体协同效能。

在联邦层面，1969 年颁布并历经多次修订的《职业教育法》与《联邦职业教育法实施条例》确立了“双元制”的法定地位，明确了企业、职业学校与行业协会的权责：企业需提供符合行业标准的实训岗位，配备经认证的实训教师，并承担学徒工资（2022 年平均月薪 850 欧元）。为避免企业因成本压力退出培训体系，联邦政府通过《职业教育促进法》设立专项基金，对中小企业培训投入给予 20%-50% 的补贴。同时，《高等教育法》将“知识转化”确立为与教学、科研并列的高校核心使命，从法律上鼓励高校与产业界的合作，数据显示，应用科学大学的产学研合作经费占比普遍超过 45%。此外，《专利法》与《雇员发明法》等清晰界定了合作产生的知识产权归属与利益分配机制，有效降低了各方的合作风险与交易成本。

在州层面，政策呈现显著的区域适配性。例如，巴伐利亚州出台《高等教育促进计划》，针对本地汽车、电子等优势产业，设立专项基金支持校企共建实训基地；萨克森州聚焦半导体产业，与德累斯顿工业大学、英飞凌公司联合制定《微电子人才培养条例》，将企业芯片封装测试技术纳入高校课程标准。

在行业协会层面，通过《行业培训条例》细化技能标准，如德国工商会联合汽车工业协会制定的《汽车机电一体化师培训标准》，涵盖 1200 个实操技能点和 800 小时企业实训要求。此外，德国积极对接欧盟政策，在“地平线欧洲”计划中设立“青年科研人员交流专项”，投入 42 亿欧元支持高校与企业联合培养博士，

要求项目团队中企业参与比例不低于 30%。

2.参与主体规模、空间布局及特点

德国产学研协同育人的参与主体形成“企业主导—高校支撑—科研机构协同”的格局，规模与空间分布深度匹配产业结构。

2022 年德国参与双元制的企业达 29 万家，其中中小企业占比 83%，尽管单体规模较小，但通过行业协会形成培训联盟，大型企业则依托自身技术优势独立承担培训。高校体系中，应用科学大学与综合大学分工明确：420 余所高校中，240 余所为应用科学大学，其课程设置需通过行业协会认证，确保 70%的教学内容与企业需求直接相关。科研机构方面，弗朗霍夫协会、亥姆霍兹联合会、莱布尼茨学会和马普学会四大机构下设研究所 337 家，年度总经费超 135 亿欧元，其中约 30%经费直接用于研究生培养与人才项目，为学生提供从技术研发到产业化的全流程训练平台。

空间布局上，形成“产业集群—教育集群—创新集群”高度耦合的网络，核心特点是“区域产业需求决定人才培养方向”。南部巴伐利亚州依托慕尼黑汽车产业集群，聚集了宝马、西门子等龙头企业及慕尼黑工业大学等院校；北莱茵—威斯特法伦州凭借鲁尔工业区的装备制造产业，形成了亚琛工业大学、弗朗霍夫 IPT 研究所与中小企业的协同网络；巴登—符腾堡州则围绕斯图加特的精密制造产业，构建了“企业—应用技术大学—科研机构”的三角育人体系。

（二）“双元制”模式

“双元制”是德国产学研协同育人的标志性模式，历经百年发展，已从最初的手工业学徒制演变为覆盖职业教育、高等教育、继续教育的全周期体系，成为德国制造业保持全球竞争力的“人才密码”。

1.模式内涵与核心要素

“双元制”职业教育是由学校与企业作为“双主体”共同实施的一种育人模式。学生兼具学生与学徒的“双重身份”，通过校企交替培养与资源互补，实现理论学习与实践训练深度融合，旨在系统培养具备扎实专业知识、精湛技术技能与实际问题解决能力的高素质技术人才。具体而言，“双元制”的职业教育内涵表现在以下几个方面：

（1）两个培训主体。即企业和职业学校。

（2）两种教学内容。在企业主要是传授职业技能和与之相关的专业知识和职业经验；职业学校的教学内容除专业理论知识外，还包括普通文化知识。

（3）两种教材。即实训教材和理论教材。培训企业使用的是联邦职业教育研究所编写的全国统编教材，以便确保达到统一的培训标准和产教融合的水平；而职业学校使用的理论教材则是由各出版社组织著名专家编写的，没有统一的全国或全州统编教材。

（4）两种实施方式。企业遵循联邦职教所制定的培训条例来培训；职业学校则遵循所在州文教部颁布的教学计划组织教学。

（5）两类教师。即实训教师 and 理论教师。企业培训的实训教师是企业的雇员；职业学校的理论教师是属于国家公务员。

（6）两种身份。即企业学徒和职校学生。

（7）两类考试。即技能考试和资格考试。技能考试是针对企业培训的，考试方式和内容以其在企业接受的实训内容为主，目的在于考核学生对所学技能和专业知识实际掌握的程度，一般由行业学会负责实施；资格考试则是针对职业学校的专业理论知识的传授，内容包括所学各科、方式包括笔试和口试，由学校组织实施。

（8）两类证书。即考试证书、培训证书和毕业证书。考试证书一般与学习和培训地点无关。凡通过相应的职业培训结业考试者，都可获得由行业协会颁发的国内外承认的证书——技术工人证书、会计证书和商务办事员证书等。培训证书和毕业证书则是由培训企业和职业学校颁发的与培训和学习地点有关的学历证书。

（9）两种经费来源。在企业的培训费用全由企业承担，企业除了负担培训设施、器材等费用外，还必须支付学徒工在整个培训期间的津贴和实训教师的工资等；职业学校的经费则由国家和政府负担，通常是州政府负担教职工的工资和养老金等人事费用，地方政府负担校舍及设备的建筑与维修费用和管理人员的工资等人事费用。

（10）两个学习地点分别受两种不同类型法律的约束。企业

培训受《职业教育法》的约束，职业学校则遵循《职业义务教育法》。

德国的“双元制”职业教育在整体的培养目标上是合二为一的，但在具体的教学过程中则又是一分为二的，表现出明显的双元属性特点。借此最大限度地利用各自的条件和优势既使学生在实训氛围中获取有价值的实践经验，又能通过在学校系统的专业知识学习，打下厚实的理论基础，培养敏捷的思维能力和掌握科学的方法，从而很快适应毕业后的工作。

2.组织架构

“双元制”的组织架构呈“三级联动”的网络化形态（见图8）：第一层级为联邦与州级统筹机构，联邦职业教育研究所负责制定全国统一的培训标准，各州文化教育部协调本地院校资源；第二层级为行业协调机构，德国工商大会、手工业协会等行业组织承担企业资质审核、培训质量监督、考核认证等职能；第三层级为校企执行单元，企业设立专门的职业培训部门，配备培训主管与专职导师，职业院校成立校企合作办公室，对接企业需求调整教学计划，部分院校还与企业共建联合培训中心，实现教学资源共享。

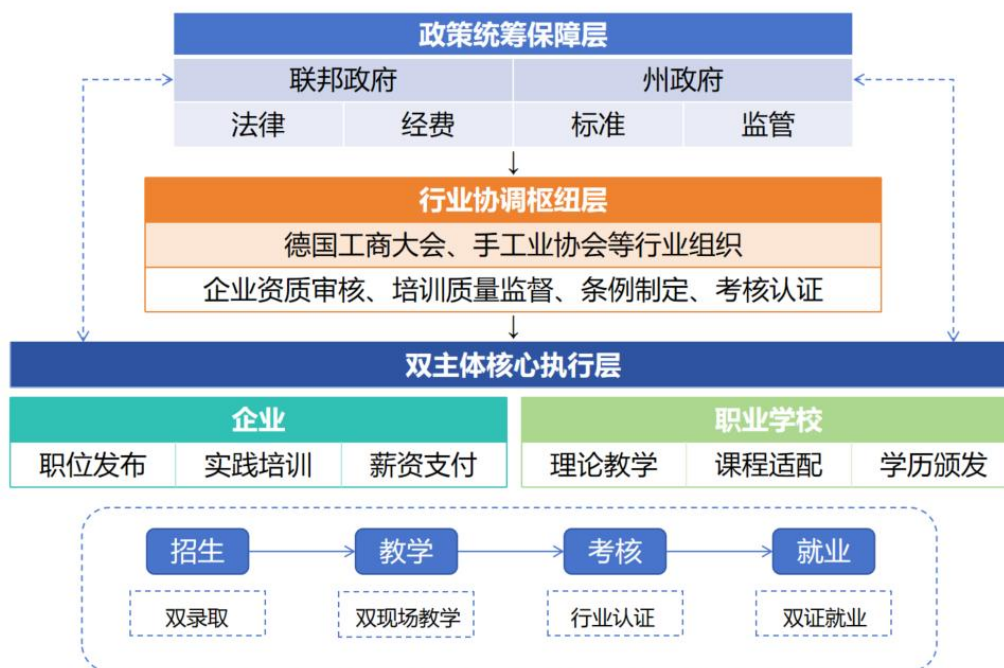


图 8 “双元制”组织架构图

3.运行机制

“双元制”的运行以“招生协同、教学分工、考核联动”为核心逻辑。在招生环节，企业发布学徒岗位，院校配合开展招生选拔，学徒需同时通过企业技能测试与院校入学考试，录取后签订三方培养协议；在教学环节，遵循“实践优先、理论适配”原则，企业按《职业培训条例》开展岗位技能培训，院校根据企业需求开设专业理论、通识课程，教学进度由校企联合制定的教学日历同步；在考核环节，中期考核由校企共同组织，结业考核由行业协会主导，考核内容包含实操技能与理论知识，只有通过行业认证的学徒才能获得职业资格证书，未通过者需重修或终止培养。

（三）弗朗霍夫协会模式

弗朗霍夫协会于 1949 年在德国慕尼黑成立，是目前德国乃

至欧洲最具活力的应用科学研发机构之一。弗朗霍夫协会模式是指企业、高校和政府合作并发挥各自作用的一种机制，已成为将科学研究与产业发展有机对接的典范，在全球共性技术应用研究落地、独立法人结构特征、多主体共同合作、广泛创新网络等方面极具典型和代表。截至 2024 年，弗朗霍夫协会下辖 76 个研究所，年均承接企业项目超 1.2 万个。

1.模式内涵与运作方式

弗朗霍夫协会模式的核心逻辑是：企业提出技术难题→协会联合高校组建研发团队→学生深度参与项目→技术成果转化→反哺人才培养。该模式区别于传统高校教育的关键在于“将实验室变为人才孵化器”，学生需在真实科研项目中承担技术攻关任务，而非仅完成理论学习。在项目牵引层面，协会采用“企业需求—科研立项—人才嵌入”的流程，企业提出技术需求并提供经费，协会联合高校申报科研项目，将学生纳入项目团队，学生的研究课题与企业项目直接挂钩；在资源共享层面，协会整合高校的实验室资源、企业的产业数据、自身的技术平台，为人才培养提供全链条支撑，如协会的大型仪器设备对合作高校师生开放共享，企业的中试基地可用于学生实践；在人才互通层面，建立“双向流动”机制，高校教师可到研究所主持科研项目，研究所科研人员可到高校授课，企业工程师可参与高校研究生指导，实现师资的优势互补。

2.组织架构

弗朗霍夫协会在体制上属于“民办+公助”的非营利机构。协会在政府支持下建立，但并不隶属于联邦政府的任何部门，在法律上是以协会身份注册的非营利性质的独立社团法人；所谓“公助”是指政府部门提供其基本的运行经费，以及协会下属的各个研究所通过竞争取得政府的科研项目；所谓“非营利”是指该协会不以营利为目的，但可以进行有收入的、与科研工作有关的活动，取得的收入不得用于出资人和机构人员的分配，而是用于事业的再发展。

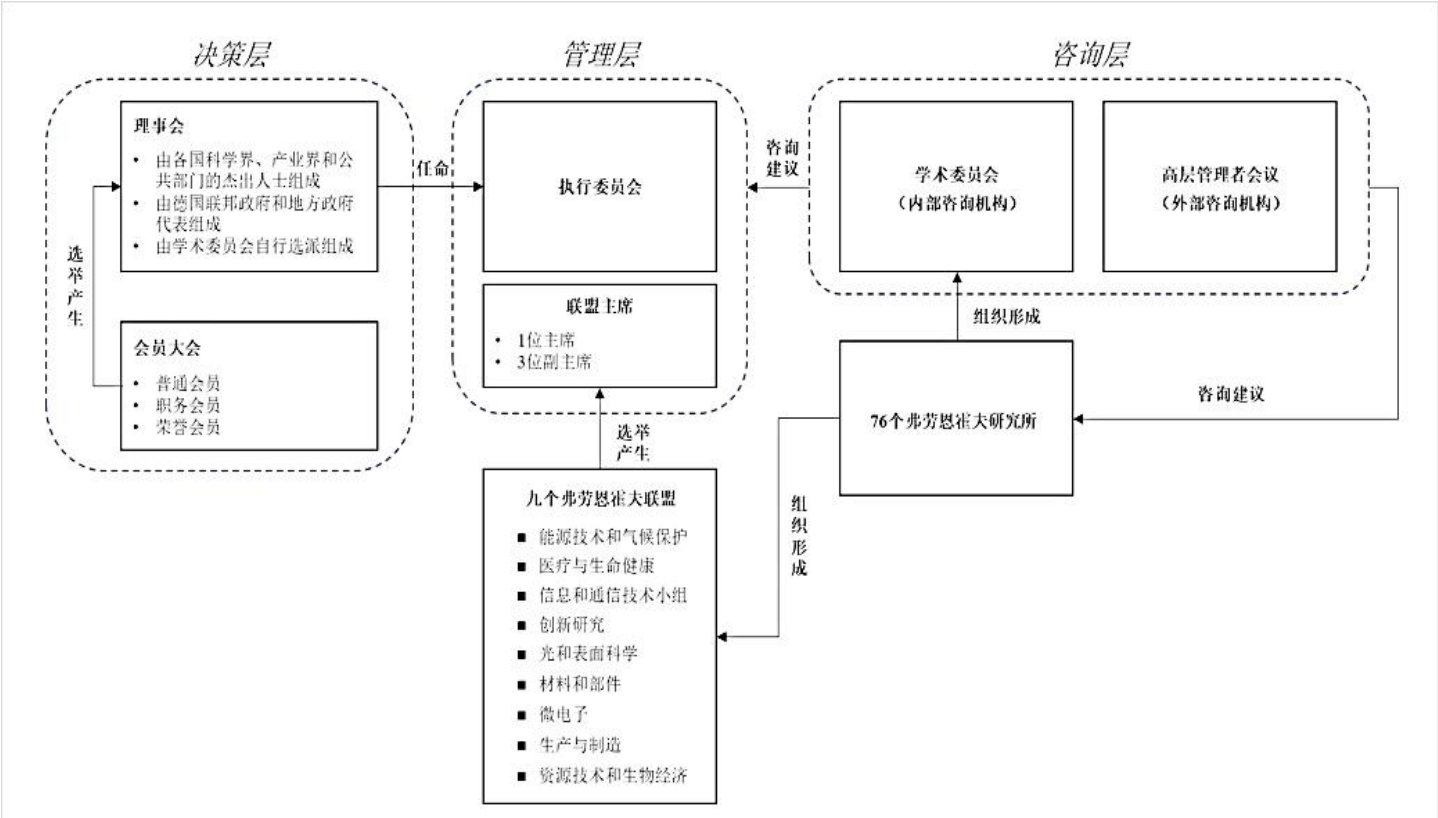


图 9 弗朗霍夫协会组织架构图

弗朗霍夫协会的组织架构相对稳定，与 modern 企业管理类似，如图 9 所示，设有决策层、管理层、咨询层，环环相扣，分工明

晰。其中，**会员大会**是最高权力机构，扮演职工代表和利益相关方监督员的角色，由普通会员、职务会员、荣誉会员组成，每年举办一次。**理事会**是最高决策机构，主要由 3 类人员组成，第一类由来自各国科学界、产业界和公共部门的杰出人士组成；第二类由德国联邦政府和地方政府代表组成；第三类由学术委员会自行选派组成。理事会负责制定中长期发展计划，任命重要人员，监控资金情况，决定研究所的成立、转型或解散等重大情况。**执行委员会**是日常管理机构，由 1 位主席和 3 位副主席组成，负责落实会员大会和理事会的决策，全面管理协会的各项事务。而 76 个研究所会被分成 9 个联盟来协同开展研究工作，并选举产生执行委员会主席。**学术委员会**是内部咨询机构，由各研究所所长及科研人员代表组成。**高层管理者会议**则是外部咨询机构，由科技界、工业界、商业界等的杰出代表组成。这种模式打通了自下而上的信息沟通与反馈渠道，使管理层制定的方针与计划的战略性与实操性并重，同时充分调动了各研究所自我发展和共同治理的积极性。

3.运行机制

弗朗霍夫模式的第一大推动力是：协会每年接受政府的投资占其收入比例的 30%左右；第二大推动力是它的研究机构与其所在地区多所研究型大学进行合作，在高校的基础研究和产业的市场技术需求之间起到连接桥梁作用。弗朗霍夫协会提供各种企业与政府部门的研究合同、先进机器设备和研究核心技术的实践机

会，为高校知识和技术的推陈出新方面提供了平台。弗朗霍夫模式由政府、高校和企业组成，但弗朗霍夫协会本身才是专利政策的最大获益者，其拥有大部分技术创新的专利。该模式签订的合同中研究资金来源广泛，包括联邦政府、州政府、产业、欧盟和其他国家政府，从而使得工业占资金来源的 30%，基金和特别基金占 32%，政府占资金来源的 28%。其中，工业资金来源主要投入到弗朗霍夫的应用研究中，基金和特别基金应用于竞争力研究中（见图 10）。

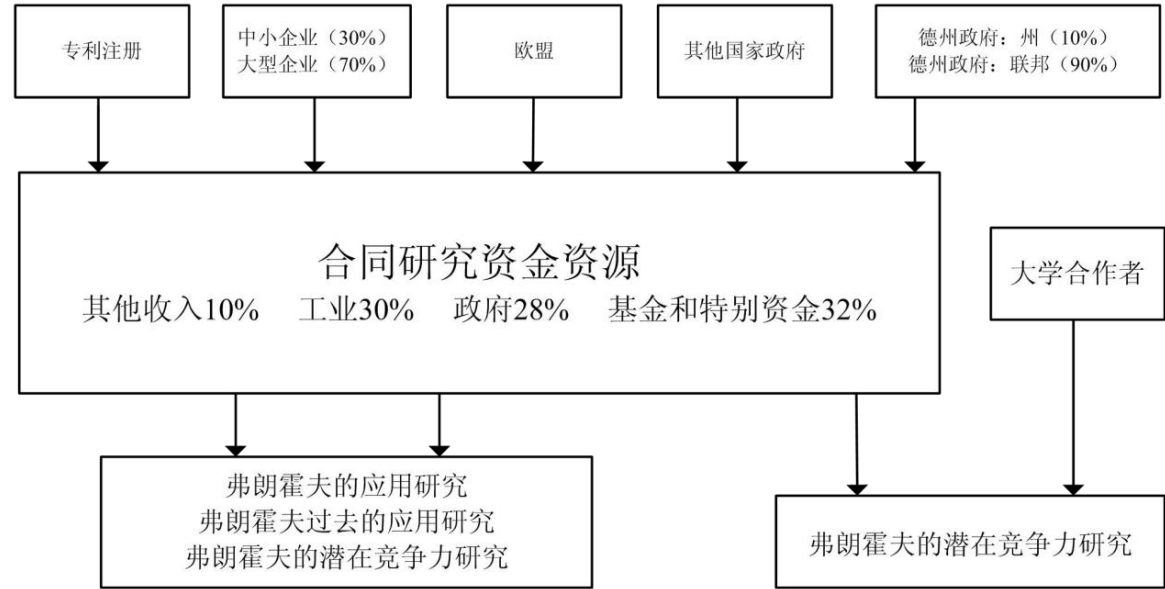


图 10 弗朗霍夫模式运行机制图

（四）代表性案例

1.大众汽车与巴伐利亚应用技术大学的双元制协同育人

（1）背景与目标

巴伐利亚州是德国汽车工业的核心区域，集聚了大众、宝马、奥迪等众多整车及零部件企业。面对全球汽车产业向电动化、智

能化加速转型的浪潮，大众汽车集团亟需大量掌握新能源汽车技术的技能型人才，但传统院校培养模式存在理论与实践脱节的问题，难以满足企业快速迭代的技术需求。与此同时，巴伐利亚应用技术大学虽以应用型人才培养见长，但在新能源汽车领域的实训设备、前沿技术与真实生产场景资源方面存在短板。基于此，双方于 2018 年正式启动深度双元制协同育人项目，核心目标包括：一是构建“新能源汽车技术”定制化培养体系，为大众集团输送兼具理论基础与实操能力的技能人才；二是实现校企资源深度互补，将高校理论教学与企业的真实产业场景无缝对接；三是探索可复制的汽车产业双元制合作范式，为德国汽车工业转型升级提供人才支撑。

（2）实施过程与机制

该项目构建了“招生—教学—考核—就业”全链条协同机制，形成校企双主体深度耦合的育人闭环。在招生环节，由大众汽车与巴伐利亚应用技术大学联合发布招生计划，面向巴伐利亚州应届高中毕业生，考生需通过大众集团的新能源技术基础测试与高校入学笔试，2018 年至 2024 年累计选拔录取学徒 320 人。在教学环节，校企共同制定“6:4”的学时分配比例，大众汽车承担 60% 的实践教学任务，包括新能源汽车电池装配、电控系统调试、高压安全操作等岗位技能培训，配备 50 名专职培训师及 2 个新能源实训基地；高校承担 40% 的理论教学，开设《新能源汽车原理》《电池管理系统》《驱动技术》等定制课程，教学内容每半年根

据大众技术迭代动态更新，确保知识传授与产业前沿同步。在考核环节，实施“校企共评+行业认证”的双重考核机制，中期考核由大众技术主管与高校教师共同执行，重点考察学生实操技能掌握情况；结业考核由德国汽车工业协会主导，考核通过者可同时获得高校本科文凭与德国汽车工业协会新能源汽车技师证书，实现学历证书与职业资格证书的“双证融通”。在就业环节，考核合格的学徒 100%进入大众集团新能源汽车生产基地，部分表现优异者直接晋升为技术骨干或纳入集团储备人才计划。

（3）成效与经验

该项目经过六年持续运行，取得显著成效。人才培养质量方面，累计为大众集团输送数百名具备系统理论知识与娴熟实操技能的新能源汽车专业人才，毕业生岗位胜任度与企业满意度均达 95%以上，其中约 30%已成为生产一线的技术骨干。企业层面，大众集团通过项目实现人才精准供给，缩短了新员工岗前培训周期，显著降低招聘与培训成本，同时校企联合研发的培训课程模块已在集团内部推广。高校层面，巴伐利亚应用技术大学通过合作建成 2 个新能源实训基地，引进企业真实生产设备与工艺流程，教师团队深度参与企业技术攻关，双师型教师比例显著提升。行业层面，该项目形成的“招生—教学—考核—就业”全链条协同机制已被德国汽车工业协会纳入双元制示范案例，为德国汽车产业应对新能源转型提供了可复制的协同育人范式。

2. 弗朗霍夫—西门子“数字孪生工程师”联合硕士项目

（1）背景与目标

随着工业 4.0 战略深入推进，数字孪生技术已成为制造业数字化转型的核心引擎。西门子数字工业集团作为全球工业自动化与数字化领域的领军企业，面临产品迭代周期大幅缩短、全球供应链不确定性增加的挑战，亟需掌握基于模型的系统工程与实时数据分析能力的高端复合型工程师。弗朗霍夫 IPA 研究所作为欧洲领先的生产技术与自动化应用研究机构，长期致力于将前沿科研成果转化为产业解决方案。2020 年，双方依托慕尼黑工业大学的人才培养平台，共同发起“数字孪生工程师”联合硕士项目，目标是在三年内培养 100 名能够在“设计—制造—运维”全生命周期运用数字孪生技术的高端工程师，并至少完成 20 个工业场景的落地应用，实现技术创新与人才培养的同频共振。

（2）实施过程与机制

该项目构建了“高校基础理论—研究所应用研发—企业真实场景”三位一体的协同培养机制。**选拔与招生上**，依托慕尼黑工业大学“机械工程—数字孪生”硕士方向，每年从全球申请者中筛选 30—35 名，入选者同时获得弗朗霍夫研究助理合同与西门子带薪实习协议。**课程设计上**，采用“2+1”模块化结构，第一年完成慕尼黑工业大学核心理论（高级建模、仿真优化、数据科学），第二年全年在弗朗霍夫 IPA 参与西门子真实项目，第三年聚焦毕业论文并至少完成 6 个月企业驻场。**师资与评价上**，实行“学术导师+项目导师+企业导师”三导师制；评价权重为课程考试占

30%、项目绩效占 40%、论文答辩占 30%，其中项目绩效由西门子按照内部 TRL（技术成熟度等级）标准打分，等级合格方可毕业。知识产权与激励上，学生发明专利归属遵循“高校—弗朗霍夫—西门子”三方事先协议，学生享有署名权与 30%收益分成；项目设立“创新奖金”，TRL 达到 7 级的团队可额外获得最高 5 万欧元奖励。

（3）成效与经验

截至 2023 年，项目已毕业 91 人，其中 87 人进入西门子或核心供应商，平均入职年薪 7.8 万欧元，比校招同类岗位高 22%。产业贡献方面，项目团队共完成工业场景落地应用 24 项，涵盖汽车制造、电子装配、能源装备等多个领域，平均缩短客户现场调试时间 35%，累计为西门子节约现场调试成本约 3200 万欧元。人才培养创新方面，项目形成的“三导师制”实现了学术深度与产业速度的有机统一；以 TRL 作为毕业硬指标，将科研成果成熟度评价引入人才培养质量体系；收益分享与创新奖金机制显著提升了学生的科研投入度和成果转化意识。该项目已成为德国高等教育与科研机构协同培养高端应用型人才的标杆案例，其成功经验表明：将真实产业需求转化为人才培养任务、将技术成熟度作为能力评价标尺、将成果收益分享作为创新激励机制，是打通“科研—商业—人才”闭环的关键路径。

（五）小结

德国产学研协同育人体系的成功，是其经济模式、政治传统、

社会文化与科技战略相互塑造、深度耦合的系统性成果。

经济层面，德国以中小企业为主体、高端制造业为核心的经济结构，决定了对高技能、应用型人才的刚性需求，中小企业集群化发展为双元制提供了广泛的实践载体，而龙头企业的技术引领则推动了高端协同育人的深化。

政治层面，联邦与州的分权治理模式，既保障了全国统一的育人标准与政策框架，又赋予地方根据产业特色灵活调整的空间，形成“顶层设计+地方落地”的高效执行体系；另一方面，德国是一个高度倚重成文法和制度规范的社会，其法律体系为产学研协同构筑了清晰、稳定、可预期的权利与责任边界，极大地降低了校企合作中的谈判、监督与执行成本，建立了坚实的“制度性信任”。

文化层面，德国思想传统中的实用主义与工程思维，强调理论联系实际、解决问题为导向，使“学以致用”成为从职业教育到高等教育的普遍共识，为校企间的深度知识融合扫除了观念障碍；另一方面，“工匠精神”深入人心，职业教育与高等教育享有同等社会认可度，学徒制被视为体面的成才路径，为协同育人提供了浓厚的社会氛围与人才供给基础。

科技层面，工业 4.0 等战略的推进，倒逼产学研协同从“技能培养”向“创新培育”升级，弗朗霍夫协会等科研机构的枢纽作用，实现了科技研发与人才培养的同频共振。

综上，德国通过制度、产业、文化、科技的多维协同，构建

了兼具稳定性与灵活性的产学研协同育人生态，为其制造业竞争力的持续提升提供了核心人才支撑。

四、欧洲四国产学研协同育人模式剖析——法国

（一）发展现状

法国历来高度重视教育、科研与产业发展的协同关系，将产学研协同育人视为提升国家创新能力、增强产业竞争力和培养高层次人才的重要制度工具。

1.相关政策法规

近年来，法国持续完善法律法规并出台国家战略规划，系统推进产学研协同育人工作。2021年开始实施的《研究规划法（2021—2030年）》明确提出，通过长期稳定投入，强化高校、科研机构与企业在科研和人才培养中的协同关系，重点支持校企联合科研、博士生联合培养和工程师教育改革。

在国家创新战略层面，法国政府于2021年发布《国家创新战略》并同步推进“法国2030”，围绕数字技术、人工智能、生物医药等关键领域，加大对产学研协同项目和人才培养的系统性支持。该计划明确要求在重大科技项目和产业计划中同步布局人才培养，通过校企联合培养工程技术和创新管理人才，提升人才供给与产业需求的匹配度。

在高等教育与科研方面，法国持续推进大学与科研机构重组改革，通过“大学校联盟”及相关改革举措，推动教育、科研与产业资源的深度整合。2022年以来，法国进一步强化国家科研署

和公共投资银行在协同创新和协同育人中的统筹功能，引导高校和企业以联合项目方式参与科研攻关和人才培养。

在配套激励方面，法国持续完善研发税收抵免、创新税收抵免等制度，并在“法国 2030”框架下，将企业参与人才培养和成果转化作为重要支持方向。

2.整体规模与空间布局

法国拥有较为完善的产学研合作体系，参与主体包括大学、大学校、公共研究机构、企业、政府机构等。根据法国国家研究中心（CNRS）的数据，法国每年约有 **30%的研究人员** 参与产学研合作项目，**50%以上的企业** 与高校或研究机构建立了合作关系。

在空间布局上，法国的产学研合作呈现出一定的集聚现象。其中，**巴黎大区** 依托全国最密集的高等教育资源，形成以多领域竞争力集群协同发展的产学研合作格局。区域内集聚巴黎综合理工学院、巴黎萨克雷大学等高校，并依托电子科技、生命健康等竞争力集群，吸引达索系统、泰雷兹集团等大型企业深度参与人才培养与科研合作。**里昂地区** 围绕生物技术、医疗健康和新材料等产业形成较为成熟的产学研协同体系。依托生物医药、化工等竞争力集群，里昂第一大学、里昂中央理工学院等高校与赛诺菲、默克等医药企业开展联合科研和人才培养。**图卢兹地区** 产学研协同育人高度集中于航空航天领域。区域内依托航空航天与嵌入式系统竞争力集群，汇聚了法国国立高等航空航天学院、图卢兹第三大学等高校，以及空中客车、赛峰集团等龙头企业。该地区通

过项目制培养和企业深度参与，实现工程师教育、科研攻关与产业应用的紧密衔接。**格勒诺布尔地区**依托微电子和信息技术优势，形成以技术研发和工程师培养为导向的产学研协同布局。法国原子能委员会电子与信息技术实验室、格勒诺布尔阿尔卑斯大学等科研机构在本地与意法半导体等企业建立了紧密合作关系。

3.产学研协同育人体系架构与运行机制

法国的产学研协同育人体系主要由政府、高校和大学校、公共研究机构及企业四大主体构成。其中，政府发挥引导协调作用，通过制定政策法规、提供资金支持、搭建合作平台促进合作开展；高校和大学校作为人才培养主体，与企业合作制定培养方案、开展联合培养及共建实验室，培养产业所需人才；公共研究机构凭借基础与应用研究优势，通过联合研究、技术转移推动成果转化，并为人才培养提供支撑；企业作为技术创新主体，通过参与合作项目、提供实习机会、设立奖学金等方式参与人才培养，同时获取所需人才与技术（见图 11）。



图 11 法国产学研协同育人体系框架图

法国产学研协同育人的运行机制多元且高效,涵盖项目合作、平台共建、人才培养及人员交流等方面。项目合作机制下,高校和大学校、研究机构与企业共同申报承担科研项目,在联合研究与技术开发中培养研究生和青年科研人员;平台共建机制通过共建联合实验室、研究中心、技术转移中心等,实现资源共享与合作研究、人才培养的协同推进;人才培养机制侧重高校与企业合作制定方案,以联合培养、双导师制、实习实训等模式培育创新与实践能力兼备的高素质人才;人员交流机制则鼓励高校科研人员到企业兼职,同时支持企业工程师到高校科研机构深造或开展合作研究。

(二) “竞争力集群”模式

“竞争力集群”是法国产学研协同育人的一种重要模式，旨在通过聚集相关领域的创新资源，提升特定产业的竞争力。

1.模式内涵与目标定位

据法国权威部门定义，“竞争力集群”是指以特定地理空间为集聚载体，汇聚产学研等多元创新主体，推动各主体在协同战略框架下，聚焦同一创新方向开展项目研发，依托集群创新模式助力企业创新，增强产业技术国际竞争优势的创新协作组织^①。该模式的目标定位主要包括以下三个方面。一是提升产业竞争力。通过聚集创新资源，促进产学研合作，推动技术创新和成果转化，提升特定产业的国际竞争力；二是促进区域经济发展。通过培育新兴产业和改造传统产业，创造新的就业机会，促进区域经济发展；三是培养创新人才。通过产学研合作项目，为研究生和青年科研人员提供实践机会，培养具有创新能力和实践能力的高素质人才。

2.组织架构

“竞争力集群”模式通常由政府引导、企业主导、高校和科研机构深度参与，形成稳定的协同治理结构。在国家层面，集群总体政策由法国经济、财政与工业部以及高等教育、研究和空间事务部共同制定，明确集群发展方向、产业重点和政策目标；在区域层面，大区政府负责具体组织实施和资源协调，推动集群与区域产业发展战略相衔接。在集群内部，企业通常处于核心地位，

^① 法国竞争力集群官网. Politique des poles[EB/OL]. (2012-11-12)
[2025-12-27].<http://competitivite.gouv.fr/politique-des-poles-471.html>

负责提出技术需求和应用导向；高校和科研机构则围绕企业需求参与科研攻关和人才培养。集群一般设有理事会、技术委员会或项目管理机构，负责成员协调、项目遴选和运行管理，形成较为成熟的多方共治机制。

3.运行机制

“竞争力集群”模式的运行以联合项目制为核心，通过科研与创新项目将人才培养、技术研发和产业应用紧密结合。企业、高校和科研机构围绕产业关键技术和发展瓶颈，共同申报国家或地方支持项目，并在项目实施过程中实现资源共享和优势互补。在运行过程中，企业负责明确技术路线和市场需求，高校和科研机构提供科研能力和人才支撑，政府通过项目评审和资金配置发挥引导和调节作用。集群内部形成了较为稳定的沟通协调机制和成果共享机制，促进科研成果向产业应用转化，同时推动学生、博士后和科研人员在企业和高校之间流动，增强协同育人的实际成效（见图）。

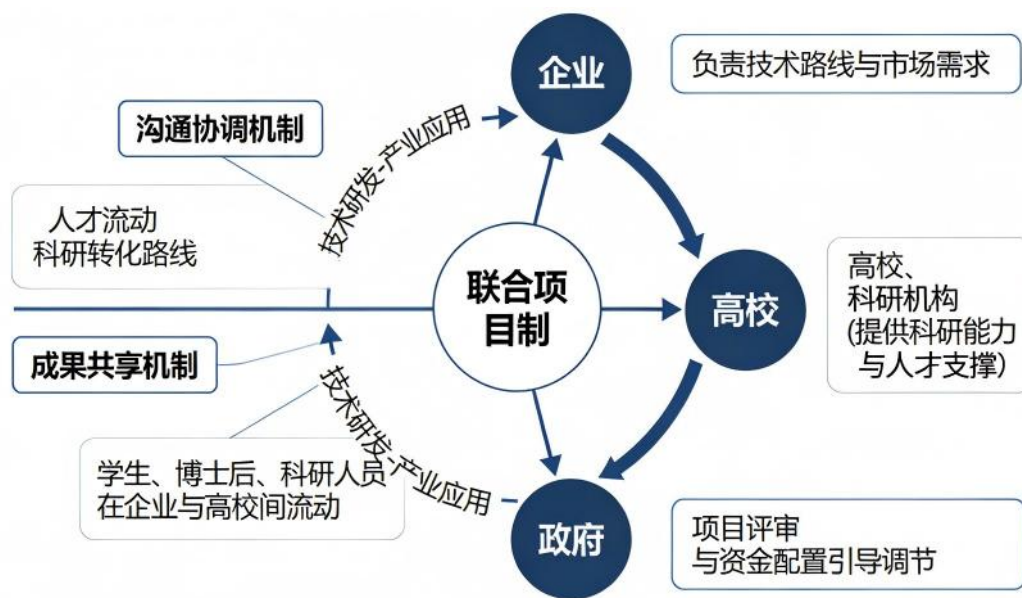


图 12 “竞争力集群”模式运行机制图

4.政策支持

法国政府为“竞争力集群”提供了多方面的政策支持，打造政策组合工具箱。在国家战略引导层面，法国政府于 2004 年底正式启动竞争力集群政策，并于 2005 年 7 月公布首批 67 个集群及财政扶持方案，为集群发展提供战略定位和制度框架。随后，《国家研究战略》明确了集群的发展方向和重点产业。2021 年 10 月发布的“法国 2030”投资计划，进一步为集群创新项目、产业关键技术和人才培养提供中长期战略指导。

在财政与资金支持层面，法国通过创新基金和专项项目资助为集群发展提供资金保障。自竞争力集群启动以来，国家设立了单一跨部门基金（FUI），支持企业、高校和科研机构联合研发项目。同时，未来投资计划（PIA）自 2010 年起实施，为集群协

同创新项目提供长期资金，并在第四期 PIA（2021–2025 年）继续支持高等教育、科研与产业协同发展项目。

在评价与监管机制层面，法国政府建立了动态考核和项目评审体系，对集群运行绩效、科研成果转化率、企业参与度及人才培养质量进行定期评估。评价结果直接影响财政资助、政策倾斜及集群排名，确保竞争力集群能够持续优化组织架构和运行模式，从而实现产学研协同育人的长效机制。

5.人才培养模式

“竞争力集群”模式将人才培养嵌入集群创新活动全过程，通过制度化安排实现教育过程与科研活动、产业实践的深度融合，突破了传统以课堂教学为主的人才培养方式。

在培养对象上，“竞争力集群”模式覆盖多层级人才群体，重点面向工程师学院学生、博士研究生及青年科研人员。学生和科研人员以项目成员身份参与集群联合研发项目，在企业真实技术场景中开展研究和实践。在培养方式上，“竞争力集群”模式普遍采取“项目驱动+校企联合指导”的培养机制。企业围绕产业关键技术和应用需求提出研究课题，高校和科研机构负责课程支撑、科研指导和方法训练，双方共同参与培养方案设计、过程指导和成果评价。学生在完成理论学习的同时，需要在企业或集群平台内开展较长周期的实践训练。在培养内容上，“竞争力集群”模式强调跨学科和复合能力培养。除专业技术能力外，培养方案普遍融入项目管理、技术转化和创新创业等内容，引导学生理解技术

创新与产业发展的整体逻辑，提升其系统思维和协同创新能力。

总体来看，“竞争力集群”模式通过将人才培养深度嵌入区域创新体系和产业创新链条之中，构建起以实践能力和创新能力为核心的人才培养模式，为法国产业持续创新和高层次技术人才供给提供了重要支撑。

（三）“大学校联盟”模式

“大学校联盟”（COMUE）是法国高等教育领域的一项重要改革举措，旨在通过整合大学、大学校和其他高等教育机构资源，提升法国高等教育的整体实力和国际竞争力。

1. 模式内涵与形成背景

“大学校联盟”最早为 1973 年由 12 所大学校联合成立的一所法国高等教育研究机构间组织。后来，“大学校联盟”成为在一定区域内，由一所或多所大学牵头，联合若干所大学校和其他高等教育机构形成的联盟。旨在通过资源共享、协同发展和战略规划，打破学科分割和体制壁垒，构建跨校、跨机构、跨学科的协同育人和协同创新平台。联盟内部各成员机构保持原有的法人资格和办学自主权，但在教学、科研、管理等方面进行深度合作。

大学校联盟的诞生并非偶然，而是法国高等教育领域长期改革和发展的结果，其形成背景主要包括以下几个方面：**一是提升国际竞争力的需要。**随着全球化进程的加速，国际高等教育竞争日益激烈。法国高校虽然拥有悠久的历史，但在国际排名和影响力方面与美英等国高校仍存在差距。为提升高校国际竞争力，法

国政府希望通过鼓励高校间的合作与整合，打造一批具有国际影响力的大学。二是**优化高等教育资源配置**。法国高等教育体系较为分散，存在资源重复配置和效率不高问题。通过组建大学校联盟，可以实现资源共享和优势互补，优化高等教育资源配置，提高办学效率。三是**促进产学研深度融合**。法国政府希望通过大学校联盟这一平台，加强高校与企业、科研机构之间的合作，推动科研成果的转化和应用，为经济社会发展提供更强有力的支撑。

2.组织架构

“大学校联盟”以理事会为核心决策层，层级分明且权责清晰。联盟最高决策机构为联盟理事会，由各成员机构推选代表组成，负责制定战略规划、审议重大事项及监督联盟运行；联盟理事长由理事会选举产生，主导日常工作并代表联盟对外开展合作交流；执行委员会由理事长、副理事长及各成员机构代表构成，承担理事会决议执行与内部工作协调职责；此外，联盟可根据发展需求设立学术委员会、国际合作委员会、财务委员会等专门委员会，负责具体领域的协调管理。联盟内部各成员机构仍保持原有法人资格和办学自主权（见图 13）。

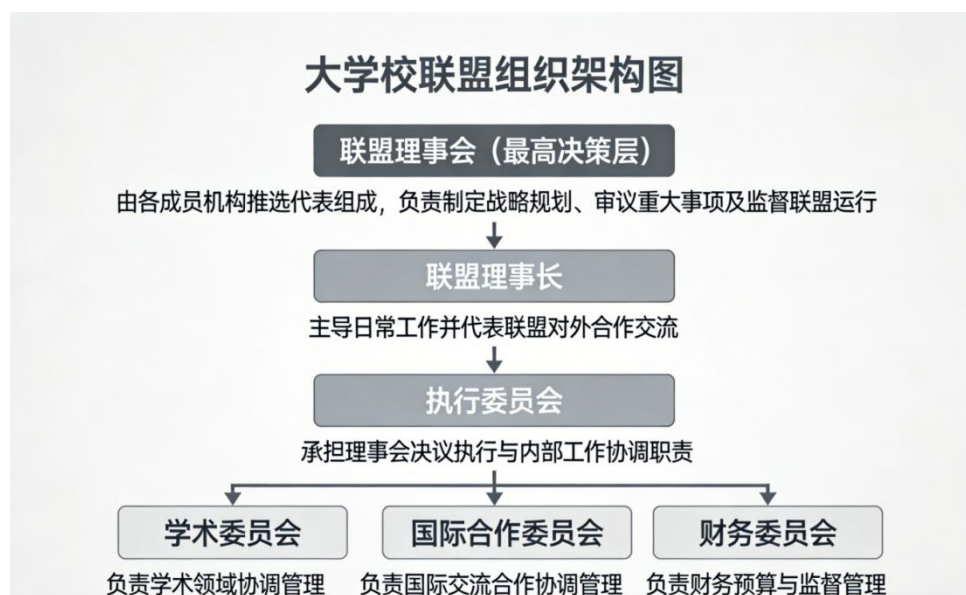


图 13 大学校联盟组织架构图

在合作运行层面，“大学校联盟”推动成员机构在多领域开展深度合作。成员间共同制定发展战略，明确联盟的发展目标、重点领域与实施路径；在教学领域开展联合行动，共同开设课程、联合培养研究生及共享教学资源；在科研方面共同申报与承担科研项目，实现科研平台与设备共享；在行政事务上，联盟对高校财务、人事、国际交流等部分事务进行统筹，提升整体运行效率。

3.运行机制

组织互动方面，“大学校联盟”以地区为单位整合，提升高校区域重组自主性，弱化中央政府干预，更利于校地互动。相较于“竞争力集群”模式聚焦主要城市优势资源整合，“大学校联盟”更侧重地方高校的全面整合，凸显地方在推动校研协同发展中的作用。与成员院校互动上，“大学校联盟”主要通过提供咨询、协调利益、组织经费申请发挥统筹作用。其成员涵盖学区内或跨学区

的各类高校与科研单位，因成员特色各异，不制定具体教研规划、不参与教研活动，仅结合成员需求与动态合作关系引导协商起草合作协议。依附于“大学校联盟”的院校或机构互动更灵活、约束更少，但合作关系较弱。

4.政策支持

“大学校联盟”的发展高度依赖国家层面的制度性支持。法国政府通过系统立法和中长期政策规划，明确其法律地位和功能定位。2013年7月出台的《高等教育与科研法》首次在国家法律层面确立“大学校联盟”作为高等教育体系改革的重要组织形式，明确其在人才培养、科研协调和资源整合中的职责，为大学、大学校与科研机构开展制度化协同育人提供了法律依据。随后，法国于2018年通过《公共机构改革法令》，在保持联盟协同功能的同时，优化治理结构，提升其战略自主性和运行效率。

在国家科研与创新政策层面，“大学校联盟”被明确纳入重大科研计划和财政支持体系。法国自2010年启动“未来投资计划”，并于2014年、2017年、2021年多次延续实施，通过“卓越计划”和“I-SITE计划”等专项计划，重点支持具备跨机构协同能力的高校联盟建设，推动其在联合博士培养、跨学科科研平台和校企合作项目中发挥枢纽作用。

在财政支持层面，地方政府通过配套资金、科研基础设施和产业空间支持联盟建设，与国家政策形成协同效应，增强“大学校联盟”与区域产业体系和创新生态的深度融合。

5.培养模式

“大学校联盟”依托联盟资源整合优势，打破成员机构间的育人壁垒，形成多层次、一体化的人才培养体系。

一是跨校资源共享的课程。联盟建立统一的课程共享平台，整合成员机构优质课程资源，为学生提供跨校选课通道。此外，联盟还联合编制跨学科课程模块，整合不同机构的学科资源开设交叉课程，培养学生的复合型知识结构。

二是深度产教融合的实践育人机制。联盟充分发挥统筹协调作用，搭建高校与企业、科研机构之间的实践育人桥梁，将产业需求融入人才培养全过程。一方面，联盟联合成员机构与区域内重点企业、科研院所共建实践教学基地，为学生提供稳定的实习、实训岗位。另一方面，推行“科研—教学—实践”一体化培养，鼓励学生参与联盟牵头的产学研合作项目，将科研成果转化过程融入实践教学，培养学生的创新能力和科研素养。

（四）代表性案例

1.案例一：图卢兹航空航天谷

（1）背景与目标

图卢兹是法国的航空航天中心，聚集了空客、达索、法国航天局等众多航空航天企业和研究机构。为进一步提升该地区航空航天产业的竞争力，法国政府于2005年批准成立了“图卢兹航空航天谷”竞争力集群，强调通过聚集航空航天领域的创新资源，促进产学研合作，推动技术创新和产业升级。

（2）实施过程与机制

“图卢兹航空航天谷”集群由非营利性协会负责管理运营，成员涵盖空客、达索、法国航天局等核心航空航天企业，以及图卢兹第三大学、图卢兹国立理工学院等高校，形成了产学研深度协同的组织网络。其主要实施机制多元且聚焦产业发展需求。在**项目合作上**，集群成员联合申报国家或地区科研项目，如“未来投资计划”中的“绿色航空”项目，专注研发更环保的航空发动机；在**平台共建方面**，成员携手打造多个联合实验室与研究中心，例如“航空航天系统研究院”，致力于航空航天系统的设计与优化；在**人才培养维度**，集群与图卢兹当地高校合作开设航空航天专业硕士、博士项目，并为学生提供实习实训机会，保障产业人才供给；同时，集群积极拓展国际合作，与欧洲其他航空航天集群建立合作关系，协同开展研发活动。

（3）成效与经验

“图卢兹航空航天谷”集群发展成效显著，在产业、经济与人才培育等多个领域实现突破性进展。在**产业方面**，集群内企业依托合作研发推出 A350 飞机等多款极具市场竞争力的产品，彰显了集群协同创新的强大实力；在**区域经济发展上**，集群创造了海量就业机会，有效带动了图卢兹地区经济的持续增长；在**人才培养领域**，集群成功培育出大批航空航天专业高素质人才，使其一跃成为“欧洲航天之都”，为法国乃至欧洲航空航天产业的长期发展提供了坚实的人才支撑。

该集群的成功离不开多方面因素的协同作用，其核心经验可总结为四点：一是法国政府的大力扶持，通过提供充足的资金支持与完善的政策保障，为集群发展奠定了坚实基础；二是龙头企业的积极参与，空客、达索等主要航空航天企业深度投入集群建设与发展，发挥了产业引领作用；三是产学研的紧密联动，图卢兹第三大学、图卢兹国立理工学院等高校及公共研究机构与企业开展深度合作，实现研发与人才培养的协同推进；四是清晰的定位与战略规划，集群明确以航空航天领域为核心发展方向，围绕目标开展了一系列精准有效的工作。

2.案例二：里昂生物技术竞争力集群

（1）背景与目标

作为仅次于巴黎的第二大都市区，里昂集聚了大量生物技术企业与科研机构。为进一步增强区域生物技术产业核心竞争力，法国政府于 2005 年批准设立里昂生物技术竞争力集群。该集群以整合生物技术领域创新资源为抓手，深化产学研协同联动，加速技术创新突破与产业能级跃升，助力里昂跻身欧洲领先生物技术产业中心行列。

（2）实施过程与机制

里昂生物技术竞争力集群的成员既囊括法国国家生命科学与健康研究院、法国国家科学研究中心等顶尖公共科研机构，也汇集生物梅里埃、赛诺菲等国际知名生物技术企业，构建起产学研深度融合的生物技术创新网络。

集群立足生物技术领域发展需求，构建全链条协同发展机制。**项目联合攻关方面**，组织成员单位协同申报国家及区域重大科研项目，例如在“未来投资计划”框架下推进个性化医疗专项，重点攻关基因测序导向的个性化治疗方案开发。**创新平台共建方面**，推动产学研主体联合打造创新载体，建成里昂癌症研究中心等一批专业实验室与研究平台，主攻癌症诊断与治疗关键技术突破。**专业人才共育方面**，联动里昂第一大学、里昂第二大学等高校，开设生物技术专业硕博士培养项目，配套实习实训基地建设。**技术成果转化方面**，设立专业化技术转移中心，专职负责高校及科研机构创新成果的商业化对接，打通从实验室到产业应用的转化通道，实现创新价值高效落地。

（3）成效与经验

里昂生物技术竞争力集群建设成效显著，在产业升级、经济增长、人才储备等维度实现多重突破。**一是产业竞争力显著提升。**依托产学研协同研发机制，集群内企业成功推出快速诊断试剂等一批具有核心竞争力的创新产品，充分彰显集群协同创新的实效。**二是区域经济贡献持续增强。**集群发展带动产业链上下游企业集聚，创造大量高质量就业岗位，有效激活里昂地区经济发展动能，成为区域经济增长的重要引擎。2023年，里昂市生物医药产业GDP贡献率达到8%左右。**三是人才支撑体系全面夯实。**通过校企联动的人才培养模式，为里昂生物医药产业输送大批高素质专业人才，为生物技术产业持续创新发展奠定坚实基础。

该集群的成功经验可归结为四大关键因素：一是法国政府的强力支撑，通过提供充足的资金与政策支持，为集群发展营造了优越环境；二是公共研究机构的深度参与，法国国家生命科学与健康研究院、法国国家科学研究中心等机构积极投身集群建设，为其注入了强大的科研创新动能；三是龙头企业的主动作为，生物梅里埃、赛诺菲等生物技术企业全程参与集群发展，发挥了产业引领与实践转化作用；四是对技术转移的高度重视，集群专门设立技术转移中心，有效推动了高校和科研机构的研究成果向企业转化及产业化落地。

（五）小结

法国产学研协同育人模式以政策为引领、模式创新为核心、高效机制为支撑，构建了多元协同的育人生态，为提升国家创新能力和加快人才培养提供了坚实保障。

政策层面，法国构建了层级分明、衔接紧密的制度体系。通过《研究规划法》《国家创新战略》及“法国 2030”等战略规划，明确产学研协同育人的发展方向；依托研发税收抵免、专项基金等激励政策，结合动态考核监管机制，形成“战略引导→资金保障→评价监管”的完整政策闭环，为协同育人提供稳定制度环境。

模式创新上，形成“竞争力集群”与“大学校联盟”两种典型模式。“竞争力集群”以区域产业需求为导向，集聚校企研究资源，聚焦特定领域协同创新，实现人才培养与产业发展深度绑定；“大学校联盟”打破校际壁垒，通过资源整合构建跨学科育人平台，

提升高等教育整体效能，两种模式互补覆盖产业端与教育端协同需求。

运行机制方面，构建了多元高效的协同体系。以联合项目制为核心，通过共建实验室、技术转移中心等平台实现资源共享；推行“双导师制”“项目驱动培养”等模式，强化实践育人；建立人员双向流动机制，促进知识与技术转化，保障协同育人长效运转。

法国产学研协同育人模式的启示在于，产学研协同需强化顶层设计与政策保障，立足产业需求精准对接育人环节，构建多元主体共治的运行机制，同时注重区域资源整合与特色发展，实现教育、科研与产业的良性互动。

五、欧洲四国产学研协同育人模式剖析——瑞士

（一）发展现状

瑞士作为全球科技创新领域的先进国家，其创新能力在世界知识产权组织（WIPO）发布的《全球创新指数》（Global Innovation Index）中持续位居前列，2024 年仍保持全球首位。在国土面积 4.13 万平方公里、人口 852 万的有限条件下，成功培育出罗氏、雀巢、ABB 等 14 家世界 500 强企业，人均 GDP 达到 8.35 万美元，位列全球第二。瑞士凭借其完善的产学研协同创新体系，在资源相对匮乏的情况下实现了科技创新领域的持续领先。

1. 相关政策法规

瑞士在产学研协同育人领域建立了较为完善的法律政策体系。《联邦职业教育与培训法》（Federal Act on Vocational and

Professional Education and Training, VPETA) 作为该领域的基础性法律, 自 1930 年颁布以来, 历经多次修订完善, 系统规范了培训主体、政府及从业人员的权利义务关系, 对学徒经费保障、质量监管、职业资格认证等作出明确规定。2019 年, 瑞士联邦政府颁布《联邦促进研究与创新法》(Federal Act on the Promotion of Research and Innovation, RIPA), 为推进高校、科研机构与企业间的产学研合作提供了制度保障。同时, 瑞士定期更新《瑞士教育、研究与创新促进战略》(Swiss Education, Research and Innovation Promotion Strategy), 目前实施的 2025-2028 年战略重点围绕数字化转型、可持续发展、促进机会平等以及深化国内外合作等关键领域展开。

2. 参与主体规模、空间布局及特点

瑞士产学研协同育人体系具有多元化、高效协同的特点。在高等教育方面, 该国设有 12 所公立大学 (含苏黎世联邦理工学院、洛桑联邦理工学院等国际知名研究型大学) 和 8 所应用科技大学, 在地域分布上实现各语区均衡布局, 保障了教育资源的优化配置。在企业主体方面, 瑞士 99% 的中小企业贡献了全国约 67% 的就业岗位和学徒培训岗位, 同时雀巢、罗氏、诺华、ABB 等 14 家世界 500 强企业通过校企联合实验室建设、研发中心设立等途径, 深度参与人才培养工作。在科研机构方面, 瑞士联邦材料科学与技术研究所、保罗·谢尔研究所等国家级科研机构与众多企业研发中心共同构建了系统化的科研支撑体系。

3.产学研协同育人体系架构与运行机制

瑞士产学研协同育人体系构建了涵盖基础研究至产业应用的全链条、多层次协同机制。一是**构建政府、高校、企业三方协同管理架构**。政府发挥顶层设计与政策引导主体作用，高校及科研机构提供科研资源与人才培养支撑，企业作为创新主体参与协同，形成利益联结、风险共担的协作机制。二是**健全分权制衡的制度体系**。联邦政府制定全国统一标准规范，各州结合区域经济特色实施差异化管理，行业协会确保教育体系与产业需求精准对接。以瑞士工业协会为例，该机构每五年协同联邦政府修订 240 项职业培训标准，实现技术发展与职业培训同步更新。三是**完善全生命周期人才培养体系**。通过“双轨制”教育模式，将义务教育至终身学习各阶段有机衔接，约 70% 学生选择职业教育路径，系统接受企业实训、学校理论教育与行业培训相结合的复合型培养。

（二）“学徒制”模式

1.模式内涵与历史传统

瑞士现代学徒制是一种双主体育人、双场所教学、双标准考核的现代化职业教育模式。核心特征在于实现受教育者“学生”与“学徒”的双重身份转换。瑞士学徒制具有悠久的历史渊源，自中世纪起逐步形成传统学徒制文化，并于 20 世纪中期发展为现代学徒制。作为国家创新体系的重要组成部分，学徒制并非“后进生”的安置渠道，而是培养高素质技术技能人才的有效途径。统计数据显示，约 70% 的瑞士初中毕业生选择接受中等职业教育

并参与学徒培训。根据专业类别差异，学徒培训年限通常为 2 至 4 年。这一制度深度融入瑞士社会文化，为瑞士在精密制造、金融服务、生物医药等领域的国际竞争力提供了坚实的人才支撑。

2.组织架构

瑞士学徒制是由企业、职业学校和行业培训中心协同推进的校企合作人才培养模式（见图）。企业作为培训实施主体，承担 60%至 80%的培训任务，提供岗位实践平台并支付学徒薪酬。职业学校负责开展系统性理论教学，培训时长占比 20%至 40%，重点夯实学徒专业理论基础。行业培训中心发挥补充作用，针对企业难以独立开展的专项技能培训(特别是新技术、新工艺领域)提供专业平台。联邦职业教育与技术办公室统筹制定全国职业标准并监督执行，各州教育部门负责具体实施与质量管控，行业协会参与职业标准修订、资格认证及质量评价工作。

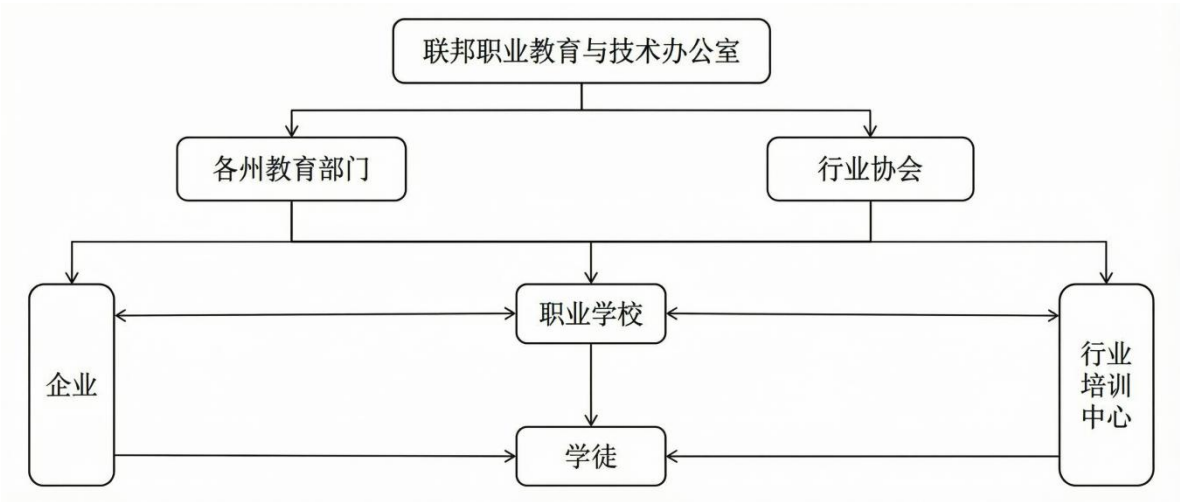


图 14 瑞士“学徒制”模式组织架构

3.运行机制

在招生选拔环节，完成九年义务教育的学生须通过Multicheck等标准化能力测试，向企业提交申请材料。企业依据测试成绩、在校表现及面试考核结果，按照公平公正原则进行综合评审，择优确定录取名单。培养阶段实行“3+2”交替培养模式，即学徒每周在企业实践3至4天，在职业院校学习1至2天，并定期赴行业培训中心参加专项技能培训，该模式有效实现了理论知识与实践能力相统一。质量监管方面，企业培训师须持证上岗并定期参加业务培训，职业院校教师应具备行业背景和教学资格。学徒培养期间实行过程性考核与终结性考核相结合，包括企业绩效评价、院校学业成绩及职业资格认证考试等环节。政策支持方面，参与企业可享受税收优惠和培训补贴，考核优异的学徒可获得应用技术类高校入学资格（见图）。

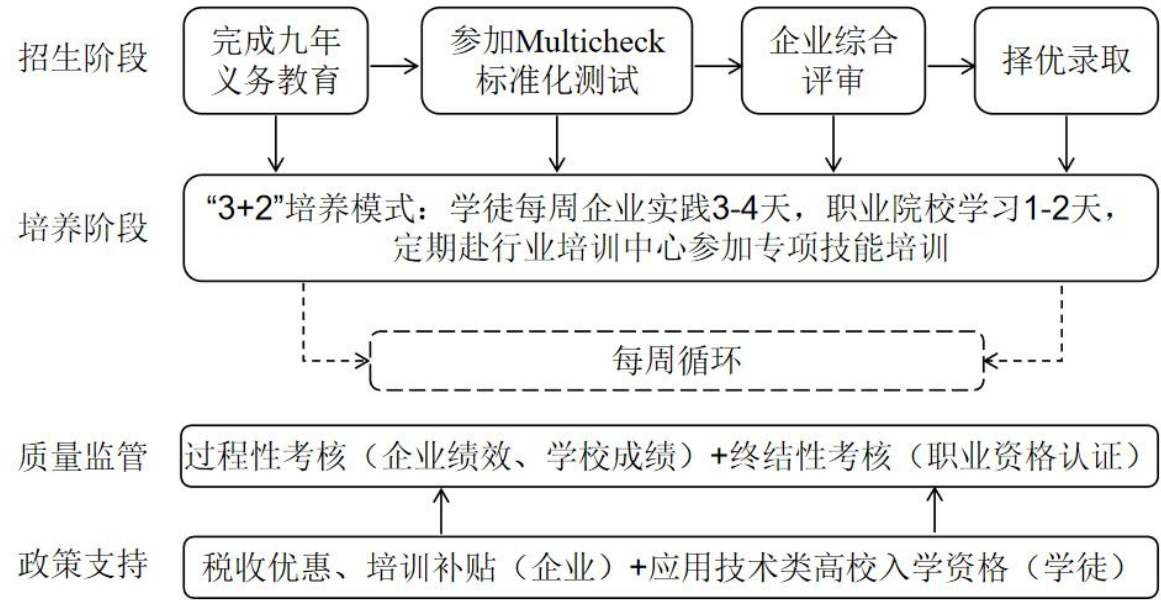


图 15 瑞士“学徒制”运行机制

4.政策支持

在法律保障方面，《联邦职业教育法》对学徒的法律地位、权利义务及最低工资标准作出明确规定，切实维护学徒在培训期间的合法权益。在财政支持方面，联邦与州政府按比例分担职业教育经费，2023 年公共财政投入总额为 35 亿瑞士法郎，其中联邦财政承担 25%，州级财政承担 75%。针对企业开展学徒培训的情况，政府实施多项激励政策，包括培训成本税前扣除、特定行业直接补贴以及创新型培训项目专项资助。在质量监管方面，政府建立企业培训资质认证制度，严格实行持证招生，确保培训质量达标。同时设立职业教育创新基金，重点支持数字化转型、人工智能应用等新兴领域的学徒制项目开发，推动学徒制教育与时代发展同步。

（三）创新园模式

1. 模式内涵与功能定位

瑞士创新园（Swiss Innovation Park）模式是近 20 年来瑞士产学研协同育人机制的重要创新成果，通过构建以创新生态系统为基础平台，有效整合高等院校、企业及科研机构资源，着力培养具备创新创业能力的高层次人才。该模式与传统学徒制形成优势互补，重点服务于高等教育领域与高新技术产业。在职能定位方面，瑞士创新园主要发挥四大作用：一是作为创新孵化平台，促进高校科研成果转化；二是作为人才培养基地，为学生提供实习实训、项目实践及创业指导服务；三是作为协同研发载体，推动产学研深度合作；四是作为国际合作桥梁，集聚全球创新要素

与人才资源。相较于其他欧洲国家科技园区，瑞士创新园的显著特色在于其“创新生态系统”理念，既重视物理空间与基础设施建设，更注重培育有利于创新的制度环境、文化氛围及协同网络。

2.组织架构

瑞士创新园模式构建了政府引导、基金会运作、多方协同的治理机制（见图）。在国家层面，瑞士创新园基金会（The Switzerland Innovation Foundation）作为非营利机构，履行统筹规划与协调职能。该基金会由联邦政府、州政府、高校、企业和金融机构联合发起，采用理事会决策机制，保障各参与方权益均衡。在区域层面，各创新园区设立管理委员会（Management Board），具体负责园区运营管理及项目统筹。管理委员会成员包括地方政府代表、高校负责人、企业代表及专业管理人员，形成多元共治格局。在执行层面，创新园组建专业化运营团队，配备科技成果转化专家、创业指导师、项目管理人员等，为创新活动开展及人才培养提供专业化服务。目前，瑞士已建成五大创新园区并实现网络化布局：苏黎世园区（Park Zurich）重点发展先进材料与工程技术；巴塞尔园区（Park Basel Area）主攻生命科学领域；比尔园区（Park Biel）聚焦精密制造；洛桑园区（Park West EPFL）致力于计算机科学与智能系统研发；东部园区（Park Ost）重点培育生物技术与医疗器械产业。

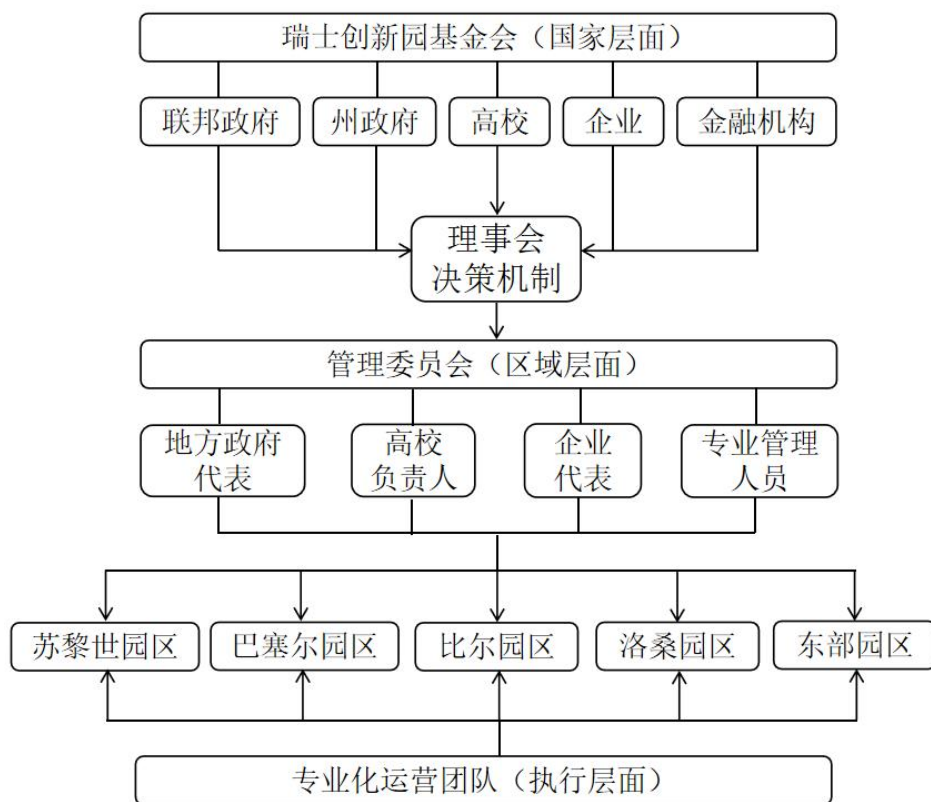


图 16 瑞士创新园模式组织架构

3.运行机制

瑞士创新园通过构建覆盖创新全周期的服务体系，建立健全高效运行机制。在**创新孵化领域**，园区为初创企业实施“全生命周期”培育计划，涵盖创意孵化、初创扶持（场地、设备、资金等基础保障）及成长加速（市场开拓、国际化发展等增值服务）三大环节。在**人才培养方面**，园区与周边高校建立深度协作机制，实现学生实习实训、毕业设计与企业用工的有机衔接，同步开展企业员工学历提升与技能培养。2023 年，比尔园区累计举办技术研讨、创新竞赛及专题培训等各类活动 161 场次。在**产学研融合方面**，通过项目对接、技术转化、协同攻关等路径，深化企业

与高校、科研院所的战略合作。园区设立知识产权服务中心，为创新主体提供专业化专利申报、技术评估及成果转化等服务支持。

4.政策支持

瑞士联邦政府为创新园建设和运营提供了多方面的政策支持。**一是建立法律框架。**《联邦研究与创新促进法》为瑞士创新园区提供了联邦资金的法律依据。**二是提供充足的资金保障。**瑞士联邦政府提供 3.5 亿瑞士法郎作为投资担保，同时知名企业和行业协会提供资金支持，形成多元化的资金来源。**三是给予灵活政策环境。**政府不承担创新园的实质性运营职责，而是将自身定位于创新环境的营造者，为创新主体营造优越的制度环境。**四是支持创新园国际合作。**政府通过多种渠道鼓励创新园与国际研究机构合作，参与国际科研项目，集聚全球创新资源。

（四）代表性案例

1.案例一：比尔创新园

（1）背景与目标

比尔创新园作为瑞士国家级创新园的重要组成部分，于 2016 年正式启动运营，是瑞士第一个投入运营的创新园区。该园区位于瑞士最大的德法双语出口城市比尔市，地处瑞士精密制造业的核心地带。比尔地区拥有深厚的制造业传统，汇集了欧米伽、劳力士等世界知名钟表企业，以及众多精密仪器和医疗设备制造商。面对工业 4.0 和数字化转型的挑战，比尔创新园通过产学研深度融合，推动传统制造业向智能制造转型升级，培养适应数字时代

需求的创新型人才。

（2）实施过程与机制

比尔创新园集研发、产业、资本为一体。在治理结构上，董事会由来自工业界和学术界的 8 位权威专家组成，在决策层面设 1 名首席执行官和 3 个职能部门，在执行层面设立 1 名首席运营官、4 大研究中心及 2 个创新部门（见图）。比尔创新园拥有近 50 个股东，私营部门的股东出资占到 90% 以上，政府提供 3.5 亿瑞士法郎投资作为担保但不承担实质性运营职责，形成了政府引导、市场主导、多方参与的运营机制。

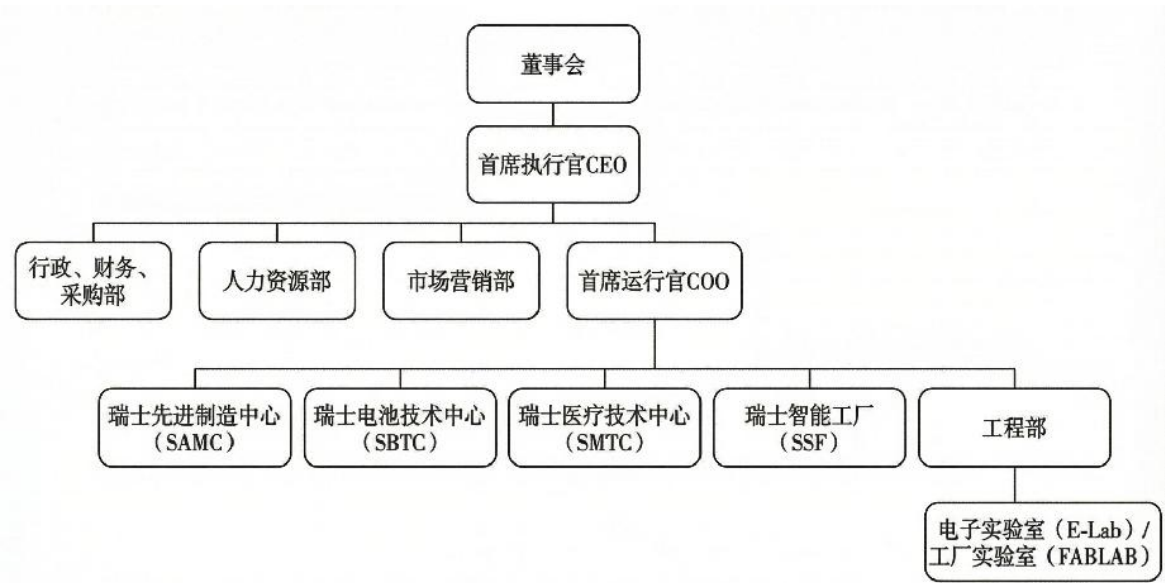


图 17 比尔园区组织架构图

在产学研协同机制方面，比尔创新园充分发挥瑞士苏黎世联邦理工学院、洛桑联邦理工学院等知名高校的科研优势，构建了高效的研发合作网络。园区重点建设了瑞士医疗技术中心、瑞士电池技术中心、瑞士先进制造中心和瑞士智能工厂四大专业研究

中心，形成覆盖创新全链条的协同创新平台。在基础研究环节，各研究中心统筹整合区域高校优质资源，为开展基础性研究提供人才支撑、资金保障和管理服务。在应用研究环节，研究中心切实履行枢纽职能，依托工程技术设施和实验室平台优势，促进产学研各方深度协作。在成果转化环节，园区积极引进谷歌、雀巢、西门子、微软等世界 500 强企业设立研发机构，推动中小企业与龙头企业建立稳定的战略合作关系。

在人才培养方面，比尔创新园构建了系统化、全链条的孵化服务体系。园区借助瑞士职业教育与高等教育融合发展模式的优势，汇聚了一批具备丰富企业研发经验的专业技术人才，为入驻高校初创团队提供产品工程化技术支撑。针对初创企业，园区实施租金减免政策，配套建设高标准实验室、办公场地及会议设施，并协调落实州级税收优惠措施。通过实施“先进计划”，为初创企业提供涵盖研究咨询、创业辅导、融资对接、产业资源等在内的综合性服务支持。2017 年，园区建成瑞士智能工厂这一工业 4.0 示范平台，打造跨学科产学研用协同创新载体，为高校师生、科研人员及企业技术人员提供涵盖融资、技术、市场等领域的专业交流平台，有效提升创新人才实践能力。

（3）成效与经验

截至 2018 年底，比尔创新园占地面积 15500 平方米，作为瑞士联邦支持的创新平台，聚焦先进制造、医疗健康、数字技术与能源等领域，集聚了 70 余家产业伙伴和 50 余家科研机构，形

成产学研深度融合的创新生态，为企业研发、技术转化与产业升级提供专业支撑。

比尔创新园的成功经验主要体现在以下方面。一是**构建多元主体协同治理机制**。通过政府引导、企业主导、高校参与的治理模式，充分发挥各方优势，实现了风险共担、利益共享。政府提供政策支持和资金担保但不过度干预，企业承担主要运营责任并提供市场导向，高校提供知识和人才支撑，形成了良性互动的合作格局。二是**建立全链条创新服务体系**。从基础研究、应用开发到产业化、市场推广，园区提供覆盖创新全周期的服务，有效缩短了成果转化周期，也为学生和青年人才提供了全过程参与创新实践的机会。三是**注重创新文化和生态培育**。通过共建实验室、测试平台等基础设施，降低了中小企业的创新门槛。通过举办创新大赛、创业活动等营造浓厚的创新氛围。

2.案例二：应用型高校培养数字人才

（1）背景与目标

以云计算、大数据、人工智能等为代表的工业 4.0 技术革命，对数字工科人才提出了迫切需求。传统工科人才培养模式以单一学科“硬技能”训练为主，已难以适应数字化时代对跨学科能力、系统思维和创新实践能力的更高要求。瑞士应用技术大学率先开展数字工科人才培养模式改革，为推进瑞士工业 4.0 转型提供了重要支撑。《高等教育促进和协调法》明确要求，应用技术大学应培养高层次技术技能型人才，通过实践应用导向的研究教学，

切实提升学生运用科学知识解决实际问题的能力。在工业 4.0 转型进程中，应用技术大学着力构建“通才型”人才培养体系，强化跨学科技能培养，有效提升毕业生应对技术快速迭代的工作环境适应能力。

（2）实施过程与机制

瑞士应用技术大学数字工科人才培养体系以“数字能力”为核心，系统重构培养标准、课程体系与教学模式。在培养标准建设方面，各校重点强化数字素养要求，着力构建三个维度的能力培养体系：**一是提升复杂环境适应能力**，要求学生掌握运用专业知识解决复杂工程问题的本领，具备动态应对技术环境与专业领域快速变革的能力。**二是强化跨学科协同能力**，注重培养学生跨领域、系统化、持续性解决问题的素养，使其同时掌握技术人才与管理人才的双重专业语言。**三是深化高级技能培养**，重点提升学生在统筹经济、社会、环境等多维因素基础上进行科学决策与精准判断的能力。

在教学模式创新方面，应用技术大学坚持以项目化任务和实践为载体，着力推动学生从实验项目向真实工作岗位的平稳过渡，切实贯彻以学生为中心的教学理念。校企合作的项目制教学主要采取以下三种模式：**一是“共建式”模式**，由学校与企业深度合作共建工业实验室。以伯尔尼应用技术大学为例，该校联合本地龙头企业开发的工业实验室，集成先进组件与灵活技术，使学生能够直观体验并操作工业 4.0 网络物理系统。**二是“渐进式”模式**，

通过分阶段训练实现学习场景向工作场景的有序转换。瑞士东部应用技术大学系统工程专业采用三阶段培养路径：第一阶段开展为期两学期的校内项目实训；第二阶段依托“混合学习工厂”结合虚拟现实技术进行技能强化；第三阶段在毕业论文环节与企业开展深度合作，解决实际业务问题。三是“放权式”模式，由企业委托项目全程由学生独立完成。西北应用技术大学专门设立项目订单提交平台，学生以团队或个人形式承接企业项目，在教师专业指导下完成任务，项目成果纳入学生社会实践考核体系。

（3）成效与经验

瑞士应用技术大学在数字工科人才培养领域取得显著成效。在就业质量方面，毕业生主要进入中高级技术岗位，职业匹配度与市场竞争力均呈现较高水平。在创新创业方面，依托项目制教学模式，学生自第一学期起即参与真实工程项目实践，部分优秀学生在学期间已与未来雇主建立合作关系，甚至实现自主创业。在产学研协同方面，企业积极参与高校教学活动，既与学校开展联合产品研发，又通过学生项目直接对接人才资源，有效实现企业人才储备与培养目标。

瑞士应用技术大学数字工科人才培养的经验主要体现在三个方面。一是**面向产业需求重塑培养标准**。及时根据工业界发展需求调整人才培养目标，将数字素养作为核心能力要求，培养兼具“硬技能”和“软技能”的复合型人才。二是**围绕能力导向重构课程体系**。打破传统学科限制，推动学科间优质资源整合，通过模

块化课程组合促进不同学科知识交叉融合，给予学生更多自由选择权。三是深化校企合作创新教学模式。通过“共建式”“渐进式”“放权式”等校企合作方式，将课程与实践紧密结合，实现以学生为中心的培养理念，推动学生从“配合产教学习”转向主动“产教融合学习”。

（五）小结

瑞士作为全球创新能力最强的国家之一，产学研协同育人体系呈现出鲜明的特色和成熟的运行模式。

在制度设计方面，瑞通过形成较为完备的法律政策体系和稳定的财政支持机制，明确联邦、州和行业组织之间的权责关系，为多元主体参与协同育人提供了坚实的制度保障。

在模式创新方面，一方面，以学徒制为代表的职业教育路径强化了企业、职业学校和行业培训中心的协同，为瑞士培养大量高素质技术技能人才。另一方面，以创新园和应用技术大学为代表的高等教育阶段实践平台，通过科研项目、创新孵化和项目制教学等方式，拓展学生参与真实工程与创新活动的机会，丰富了技术与创新人才成长路径。

在运行机制方面，瑞士注重政府引导与市场主导相结合，通过强化企业在培训、研发和园区运营中的主体地位，完善税收、资金和环境等配套政策，有效激发各主体参与产学研协同的内生动力。

瑞士经验的启示在于，一是注重需求导向。培养内容与产业

发展紧密对接，行业协会定期修订职业培训标准确保与技术进步同步。二是**强调实践育人**。无论是学徒制的企业实训还是创新园的项目制教学，均以真实工作场景为载体培养学生的实践能力。三是**强化生态构建**。通过完善的法律保障、多元的资金投入、灵活的政策环境，营造有利于创新人才成长的制度生态和文化氛围。

六、欧洲四国与北京产学研协同育人模式对比分析

欧洲四国（英国、德国、法国、瑞士）的产学研协同育人体系，根植于各自独特的政治、经济与文化土壤，呈现出多样化的形态，但在核心理念、关键要素与成功逻辑上存在显著的共通性，同时也因制度环境与历史路径的不同而各具特色。

（一）欧洲四国横向对比

1. 共性特征：构建以“需求驱动”与“制度信任”为核心的协同生态系统

欧洲四国模式的成功，核心在于共同构建了以产业需求为根本导向、以稳固制度为保障、以多元主体协同为支撑的完整生态系统。

第一，“需求驱动”贯穿育人全流程，企业深度参与核心环节。无论是德国的“双元制”、英国的“三明治”与 KTP 计划，还是法国的“竞争力集群”、瑞士的“学徒制”与创新园模式，其人才培养的目标、内容与过程均紧密围绕企业（尤其是中小企业）的真实技术、管理和技能需求展开。这一体系中，企业不再是单纯的人才使用者，更成为培养方案的共同设计者、实施过程的核心主导

者，同时也是育人成本的主要承担者之一，实现了人才培养与产业需求的精准对接。

第二，“制度性信任”为协同育人筑牢根基，权责体系清晰可依。四国均通过层次分明、权责清晰的法律法规体系（如德国的《联邦职业教育法》、瑞士的《联邦职业教育与培训法》），将校企合作的权、责、利制度化、标准化，明确了政府、企业、学校、行业组织的核心权责。尤为关键的是，由行业自治组织（如德国工商会、瑞士行业协会）主导，制定全国统一的职业技能标准、培训条例与认证考核体系，建立了独立于单一校企之外的第三方质量保障机制，大幅降低了合作中的不确定性与交易成本，为跨组织深度、长期协同提供了制度支撑。

第三，“多元主体共治”的治理结构，功能互补高效协同。政府、企业、学校、行业组织、科研机构等参与主体，均有着清晰的角色定位与功能分工，形成了协同发力的治理格局。其中，政府侧重顶层设计、立法保障与基础性经费支持，不直接干预微观育人过程；行业组织作为“中立枢纽”，承担标准制定、监督协调与质量认证的核心职能；企业与学校作为协同执行的“双主体”，在明确规则框架下开展资源互补、优势联动的深度合作，确保育人过程与产业需求同频同步。

2.差异化路径：基于国情的模式创新与发展侧重

在共性框架下，欧洲四国根据自身经济结构、教育传统和治理体系的差异，走出了各具侧重、特色鲜明的协同育人路径，形成了适配本国产业发展的模式体系：

德国：制度化与系统化的“双元”深度耦合。德国模式以其高度的“制度化”和“系统化”著称。“双元制”不仅是教育模式，更深入到了社会经济脉络。其核心优势在于，通过法律将企业在育人中的核心作用彻底制度化，同时构建了从职业培训到应用科研（以弗朗霍夫协会为核心）的完整人才培养谱系，强调理论知识与实践技能在个体培养过程中的结构化、标准化融合，实现了职业教育与产业发展的深度绑定。

英国：市场导向与高校驱动的柔性协同网络。英国模式更具“市场柔性”和“高校主动性”。其“三明治”课程和 KTP 计划等，均是在国家政策框架下，由高校通过牛津 OUI、剑桥 Enterprise 等专业化技术转移机构，主动搭建合作平台、吸引企业参与的项目式协同模式。同时，REF（科研卓越框架）、TEF（教学卓越框架）等评估体系，将产学研合作成效与高校资源分配直接挂钩，强力激励高校成为协同育人的主动推动者，形成了市场化导向的柔性协同网络。

法国：国家战略引导下的集群化与精英教育协同。法国模式的核心是“国家战略引导”与“集群化发展”，“竞争力集群”是其核心载体——政府通过产业政策引导、空间规划布局与项目资金支持，自上而下推动形成区域创新与育人共同体，实现特定地理空

间内产学研资源的集聚整合、高效联动。同时，“大学校联盟”模式打破了精英院校（大学校）与综合性大学之间的壁垒，通过资源整合服务国家战略需求，凸显了法国强有力的国家干预传统与精英教育特色。

瑞士：高度共识下的中小企业深度参与与创新生态培育。瑞士模式的核心优势的是“社会共识”与“中小企业深度嵌入”的有机结合。其现代学徒制享有极高的社会声望，超过三分之二的青少年选择该路径，这离不开全社会对职业技能的平等尊重。中小企业提供了绝大部分学徒岗位，与职业培训系统深度融合、精准对接；同时，“创新园”以生态系统理念为核心，通过市场化运营，高效链接 ETH（苏黎世联邦理工学院）、EPFL（洛桑联邦理工学院）等顶尖高校的科研能力与产业界的创新需求，聚焦高成长性科技企业培育与高端创新人才培养，形成了“技能培养+创新赋能”的完整生态。

表 2 欧洲四国对比分析表

对比维度	英国	德国	法国	瑞士
核心制度特色	竞争性基金引导+高校评估挂钩，以“三明治”模式实现学用循环，驱动高校主动作为	法律强制+行业自治+多元共治，“双元制”模式成熟、权责清晰	国家战略规划+集群项目牵引，自上而下整合资源	联邦法律框架+高度社会共识+创新生态闭环，现代学徒制筑牢技能人才基础

对比维度	英国	德国	法国	瑞士
企业定位	协作参与型，作为关键项目合作伙伴，提供产业场景与需求导向	主导培育型，作为双元制核心主体，承担实训教学、支付学徒薪酬，参与技能标准制定与考核认证，主导产业端人才培养	引领协同型，作为集群核心成员，在重大科技攻关中扮演需求提出者与应用验证者。	嵌入式融合型，中小企业提供海量学徒岗位，龙头企业深度参与创新园研发与高校项目制教学，覆盖技能培养与高端创新全链条
高校 / 科研机构定位	研究型大学：知识供给+转化枢纽	应用科学大学：产业紧密配合；综合性大学：通过弗朗霍夫协会链接产业	精英大学校与综合性大学：知识供给方，深度嵌入国家战略产业链	应用技术大学：产业对接桥头堡(项目制教学)；联邦理工学院：通过创新园链接产业前沿
协同机构定位	大学技术转移公司：作为主动型平台枢纽，提供全链条商业化服务	行业协会：作为法定质量枢纽，独立于校企双方实施资质审核与资格认证	集群管理机构：负责项目遴选、资源协调与绩效评估	创新园：市场化运营的政企学协同治理平台
独特文化 / 制度基因	重评估、强衔接的市场化基因，以多层次质量评估体系倒逼合作优化，依托专业化平台降低校企合作信息与交易成本	重规范、讲实用的工业化基因，以完备法律体系明确各方权责，“工匠精神”推动职业教育与高等教育同等社会认可	重集聚、强统筹的区域协同基因，依托行政力量整合区域资源，聚焦优势产业实现创新与育人的集群化效应	重均衡、求精准的精细化基因，以文化认同与社会化协同铸就普惠而优质的人才培养体系

（二）欧洲四国与北京对比

北京作为首都，肩负着建设国际科技创新中心和高水平人才高地的国家使命，在产学研协同育人方面已进行了大量探索，如推动高校设立产业教授、建设新型工程师学院、打造中关村等创新集群，在人才培养与产业对接方面取得显著成效。然而，对照欧洲四国的成熟的协同育人体系，北京在协同的深度、广度和系统性上仍存在一定差距。

1.协同育人“标准化”与“制度化”水平亟待提升

欧洲四国经验表明，可持续的产学研协同必须以全国或全行业统一、具有法律效力的能力标准和资格认证体系为基石。北京在部分重点产业领域已探索建立人才培养的行业指导标准，但与德国《培训条例》、瑞士《职业培训标准》等由行业协会主导制定、覆盖全行业、动态更新、与教育体系有机衔接的标准化体系相比，当前行业组织在能力标准制定、培养质量监管中的法定权威与专业能力仍有提升空间。校企合作多停留于“一事一议”的项目协议层面，缺乏全市统一通行、获得行业普遍认可的能力标准框架。这导致企业投入缺乏稳定预期，人才培养质量的公信力有待进一步夯实。

2.核心模式缺乏特色化主轴，与产业适配性不足

北京现有产学研协同育人模式呈现多形态并行但无核心主导的状态，产业教授双聘制、工程师学院、校企联合实验室等模式均处于探索推广阶段，未形成适配北京集成电路、人工智能、

生物医药等高精尖产业结构的标志性模式。模式设计偏向广谱化人才培养，针对特定产业领域的定制化培养体系尚未建立，未能实现人才培养与产业核心需求的精准绑定，相较于欧洲四国模式与本土产业的深度耦合，对产业升级的支撑性和针对性较为不足。

3.企业参与深度与内生动力不足，主体作用未充分发挥

北京企业仍处于产学研协同育人的被动参与阶段，仍将参与协同育人视为履行社会责任的“成本中心”或品牌形象工程，而非人力资本开发的投资行为。多数企业仅停留在提供实习岗位、捐赠教学设备、设立奖学金等浅层合作，深度参与人才培养方案设计、课程体系开发、考核评价体系搭建的企业占比极低。针对中小企业参与协同育人的差异化激励政策缺失，企业参与的成本补偿、利益共享机制不完善，导致企业缺乏参与的内生动力，尚未形成企业主导的育人格局，与欧洲四国企业深度嵌入育人全流程的状态存在差距。

4.高校成果转化与资源整合能力薄弱，供需衔接不畅

高校与科研机构仍存在重学术研究、轻实践贡献的倾向，科研选题与市场实际需求脱节，大量研发成果缺乏产业化价值。专业化技术转移平台建设滞后，人员配置、专业能力不足，难以有效推动科研成果的市场转化。跨学科、跨机构、跨院校的资源整合平台尚未形成规模化效应，优质教育、科研资源分散，未能实现高效共享，导致创新链与产业链衔接不畅，人才培养的实践资源供给不足。

5.中介服务组织“枢纽”功能薄弱，专业化程度不足

北京拥有为数众多的技术转移中心、产业联盟、孵化器与创新平台，但普遍面临职能分散、专业能力不强、权威性不足的三重困境。与德国行业协会作为法定质量枢纽、英国大学技术转移公司作为主动型平台枢纽相比，北京的中介组织在精准匹配校企需求、提供标准化合同范本、开展独立质量跟踪、管理知识产权共享收益等核心功能上仍有差距。政府主导建设的协同创新平台往往重硬件投入、轻机制设计，市场化、专业化的服务生态尚未形成。

七、欧洲四国对北京产学研协同育人模式的启示与借鉴

欧洲四国产学研协同育人模式各有侧重，但均历经数十年乃至百年的制度演进，形成了政府政策引导、企业主体深度参与、校企机制有效衔接、质量评估持续反馈的成熟体系。北京正在加快建设国际科技创新中心和高水平人才高地，在京高校院所数量居全国首位，央属科研资源高度集聚，高精尖产业需求旺盛，具备推进产学研协同育人的坚实基础与独特优势。对照欧洲四国经验，结合北京实际，本章节从政策支持、企业主体、培养模式、质量保障四个方面提出建议。

（一）完善政策激励与资金支持机制

欧洲四国均将政策体系完善作为推动协同育人的基础性工作，且普遍呈现“精准激励”的取向。德国对中小企业参与双元制培训给予 20%至 50%的差异化补贴，英国知识转移伙伴计划

（KTP）按企业规模设定不同的政府资助比例，法国通过研发税收抵免与竞争力集群专项资金构筑双重保障，瑞士以联邦与州级财政分担、创新园担保资金并重的方式激发多元参与。各国共性在于政策目标明确、资金渠道多元、支持对象差异、预算保障稳定。对北京的建议：

一是加强部门协同，形成政策合力。围绕集成电路、人工智能、生物医药等高精尖产业人才需求，推动市教委、市科委中关村管委会、市人才局等部门建立常态化联席机制，协同研究政策导向、资金安排与考核指标，统一各部门对协同育人工作的认识理解，避免政策衔接断档、叠床架屋。**二是优化激励结构，差异化支持企业。**参照英国 KTP 计划和德国双元制补贴机制，研究对中小科技企业参与人才联合培养的专项补贴与税收优惠安排，按企业规模实施差异化支持，对大型企业侧重共建联合实验室等深度合作，对中小企业侧重降低参与门槛，激发各类主体内生动力。**三是设立专项资金，支持平台建设。**借鉴法国单一跨部门基金（FUI）模式，整合现有分散的教育、科技、人才扶持资金，在“三城一区”等重点区域统筹设立协同育人专项，重点支持联合实验室、产教融合基地、概念验证平台等载体建设，提高资金使用的系统性与导向性。**四是用好会商机制，扩大政策覆盖。**针对在京央属高校和中央科研院所资源高度集聚的优势，进一步强化部市会商协调机制，积极争取在京央属单位适用市级协同育人激励政策，推动央属丰富的人才资源优势有效转化为首都高质量

发展效能。

（二）强化企业协同育人的主体作用

欧洲四国协同育人的核心共性是企业的真实参与而非协议层面的合作。德国双元制中企业承担 60%至 80%的培训任务并支付学徒薪酬，英国华威大学与捷豹路虎合作中企业深度介入选拔、教学、评估全过程，瑞士创新园模式中私营股东出资占比超过 90%、政府仅作担保方，法国竞争力集群则以企业提出技术路线和市场需求为核心驱动。企业由“用人方”向“育人方”转变，是协同育人形成合力的关键。对北京的建议：

一是完善双聘制度，深化全程参与。在工程硕博士培养改革试点基础上，进一步完善“产业教授”双聘制度，明确产业教授在课程方案设计、论文选题审定、毕业环节评审等关键节点的权责，推动其由客座讲师向共同导师升级，并在人工智能、集成电路等重点产业领域扩大试点覆盖。**二是推广双向流动，畅通人才循环。**借鉴英国 KTP “联络人”双向流动逻辑，规范推广高校教师到企业担任“科技副总”机制，同时支持企业工程师、技术骨干以兼职挂职方式进入高校参与教学和研究生指导，形成人才在校企间有序双向流动的常态化格局。**三是发挥行业作用，制定能力标准。**参照德国工商会和瑞士行业协会职能，发挥集成电路、人工智能、新能源智能汽车等领域行业组织作用，由其牵头组织企业共同研究制定专业人才能力标准，作为高校课程设置和企业培训方案的重要参考依据。**四是支持头部企业，建设培养基地。**

参照西门子技术学院模式，支持京东方、百度、小米等头部企业整合行业培训资源，探索建设面向产业链上下游开放共享的人才培养基地，发挥龙头企业在协同育人中的示范引领作用。

（三）创新实践导向的人才培养模式

欧洲四国均将实践能力培养作为协同育人的核心驱动机制。英国“三明治”模式要求实践模块占总课时 40%以上，德国弗朗霍夫协会将学生嵌入真实科研项目并以技术成熟度（TRL）等级作为毕业门槛，瑞士应用技术大学采用“共建式”“渐进式”“放权式”项目制教学，法国竞争力集群以联合项目制让学生参与企业真实技术攻关。由此可见，实践不是培养的点缀，而是育人的核心环节。对北京的建议：

一是深化培养改革，扩大试点范围。总结北京集成电路产教融合基地“把专业建到产业链上、把课堂搬到生产线上”的经验，将工程硕博士培养改革专项向人工智能、生物医药、商业航天等领域系统延伸，明确学生常驻企业实践的时间下限与成效评价标准，避免名义驻企、实质挂靠。**二是推广项目教学，对接产业需求。**参照瑞士“放权式”模式和弗朗霍夫以 TRL 为毕业导向的做法，鼓励高校工程类专业将企业真实项目纳入毕业设计和综合课程，由校企导师联合指导，引导学生以解决企业实际技术问题为目标完成学业任务。**三是促进学科交叉，培养复合人才。**借鉴英国牛津大学复合专业和法国“大学校联盟”经验，支持高校建立交叉学科专业与跨院系培养机制，围绕人工智能、量子信息、

生命科学等前沿领域整合学科资源，探索高校间课程互选、学分互认，拓宽学生知识获取路径。**四是建强科创平台，强化育人功能。**依托国家（中关村）火炬科创学院和北京技术转移学院，进一步完善“科研+产业+金融”一体化育人功能，将其作为连接高校人才培养与产业创新实践的重要节点，系统探索符合技术转移转化人才成长规律的培养模式。

（四）健全协同育人质量保障机制

欧洲四国均将质量评估作为推动协同育人持续改进的核心抓手。英国构建研究卓越框架（REF）、教学卓越框架（TEF）、高等教育质量保证署（QAA）评审与KTP专项评估相结合的多层次体系，明确将协作对学生就业能力的提升效果列为核心指标。德国行业协会对企业培训资质严格认证、对培训师资格定期审核，法国竞争力集群则建立评估结果与动态资助挂钩的考核机制。

“以评促建”是保障协同育人成效的有效手段。对北京的建议：

一是纳入评价体系，发挥导向作用。结合北京市高校分类评价工作，在工程类、应用型高校绩效考核中增设并适当提高产学研合作深度、企业参与程度、学生实践能力、高技能就业比例等指标权重，引导高校将协同育人转化为核心办学使命。**二是开展资质认证，把好质量底线。**参照德国行业协会认证制度，依托行业组织或专业机构研究建立合作企业资质评价标准，对参与联合培养的企业在场地条件、导师资格、方案质量等方面进行基本认定，同时规范企业导师遴选条件、实习协议签订与过程管理。**三**

是建立跟踪反馈机制，推动动态调整。系统开展毕业生就业质量跟踪调查，将实践能力匹配度、入职再培养成本等指标纳入统计，通过行业协会、产业园区定期收集企业用人意见，推动高校每2至3年对相关专业培养方案进行系统评估修订。四是引入第三方评估，提升客观可信度。参照英国QAA运行模式，探索培育或引进独立第三方机构，对协同育人重大项目和重点平台进行客观评价，为政府决策和资金配置提供参考依据。

综上所述，北京推进产学研协同育人模式优化的核心逻辑，在于将欧洲成熟经验与首都实际深度结合，依托教育科技人才资源高度集聚优势，着力破解企业参与深度不够、校企机制衔接不畅、人才培养与产业需求脱节、质量保障抓手不足等堵点卡点，既注重政策统筹联动，又强调路径落地可行，推动协同育人从零散探索走向系统布局，为北京建设高水平人才高地、支撑国际科技创新中心建设提供坚实人才保障。

八、结论与展望

（一）研究结论

1.欧洲四国产学研协同育人模式的主要特征

英国、德国、法国、瑞士四国的产学研协同育人模式均形成了与本国经济结构、文化传统相适配的鲜明特征，且均构建起多元主体协同、需求深度导向的协同育人体系。其中，英国以市场柔性性与高校主动性为核心，依托“三明治”教育模式实现理论教学与实践的循环培养，通过KTP计划搭建知识转移桥梁，以REF、

TEF 等多层次评估体系倒逼高校主动对接产业发展需求，专业化技术转移平台成为校企合作的关键枢纽。德国以制度化与系统化的双元耦合为特色，“双元制”通过法律形式确立企业的实训主体地位，行业协会作为法定质量枢纽，构建了全流程的培训监管与认证体系。法国则凸显国家战略引导与集群化发展特征，通过“竞争力集群”整合区域产学研资源，围绕优势产业实现创新与育人的集聚效应，通过“大学校联盟”打破校际壁垒，整合精英教育资源服务国家战略需求。瑞士则以社会共识与创新生态闭环为亮点，现代学徒制获得全社会高度认可，中小企业深度参与技能人才培养，创新园模式以市场化运营链接顶尖高校与产业界，实现了基础研究、应用开发与人才培育的全链条协同。

2.欧洲四国产学研协同育人模式的共性与差异

四国模式的共性包括以下三个方面。一是均强调需求驱动。企业不仅是人才使用者，更是培养方案的设计者和实施者，人才培养全程贴合产业真实需求。二是均将制度性信任作为基石。通过完善的法律法规明确各方权责，行业组织主导的第三方质量保障体系降低了合作交易成本。三是均构建起多元主体共治的治理结构。政府、企业、高校、行业组织各司其职、功能互补，形成了协同高效的育人生态。而差异则源于各国国情。其中，英国侧重于高校主动搭建合作平台，以市场化评估机制激发协同活力。德国强调法律强制与行业自治，实现了双元育人的标准化、体系化。法国依托国家行政力量，推动产学研资源的集群化整合与精

英教育协同。瑞士则凭借全社会对职业教育的认同，实现了中小企业深度参与的普惠式育人，同时以创新园打造高端创新人才培养生态。

3.欧洲四国经验对北京的启示与借鉴

欧洲四国经验为北京产学研协同育人体系优化提供了重要借鉴。一是**完善制度保障**。可以借鉴德国法治化路径与法国战略引导经验，加快地方立法明确各方权责，依托行业协会建立人才培养质量认证体系，将协同成效纳入相关评估，构建制度闭环。二是**强化企业协同育人主体地位**。对标英国 KTP 计划与瑞士中小企业参与模式，推动企业向育人主导方转变，实施差异化激励，形成龙头引领、中小企业协同的参与格局。三是**创新人才培养模式与教学改革**。吸收英国工学交替与法国集群化育人思路，聚焦“三城一区”主导产业，推广订单式培养与双导师制，组建产教联盟实现供需对接。四是**健全质量评估与监督保障体系**。建立多维度评估框架，将协同成效纳入相关评价，引入第三方机构聚焦核心指标进行评价；完善过程监管，规范企业培训资质与导师管理；构建动态反馈机制，建立毕业生跟踪与企业需求反馈制度，定期修订培养方案，健全学生实习权益保障机制。

（二）研究局限与未来展望

1.研究存在的不足

本研究虽系统分析了欧洲四国产学研协同育人模式并与北京展开对比，但仍存在一定局限。一是**研究视角上**，侧重模式与

机制的宏观分析，对四国高端制造、生物医药、数字经济等北京市高度重视的产业领域的协同育人差异化实践挖掘不足，缺乏细分领域的深度案例剖析。二是研究数据上，部分跨国数据存在统计口径差异，对北京与四国在产学研协同育人的量化指标，如企业参与度、成果转化率、人才匹配度对比分析不够深入。三是研究范围上，本研究主要聚焦于英国、德国、法国、瑞士四个发达国家，未纳入欧洲其他不同发展水平国家的模式参考，对比维度相对单一。四是研究落地性上，对北京不同区域中心城区、不同类型高校的差异化适配策略探讨不够具体，部分建议的实操性仍需进一步细化。

2.未来研究方向

未来研究可从多维度进行深化与拓展。一是开展细分产业的专项研究，针对集成电路、人工智能、生物医药等北京高精尖产业，对比欧洲四国对应产业的产学研协同育人实践，提炼更具针对性的经验。二是构建量化评价指标体系，选取企业参与深度、科研成果转化率、人才供需匹配度等核心指标，对北京与欧洲四国进行实证对比，精准定位差距。三是拓展研究样本与对比维度，纳入欧洲中等发展水平国家及新兴工业国家的模式，同时结合国内上海、深圳等城市的实践，开展国际与国内双重对比。四是加强落地性策略研究，结合北京不同区域的产业特色和高校类型，制定分类施策的协同育人方案，同时开展政策试点的跟踪研究，总结可复制、可推广的实践经验。五是关注数字化与全球化趋势，

研究欧洲四国在数字化转型、跨境产学研协同育人方面的最新实践，为北京融入全球创新网络、培育国际化创新人才提供参考。

3.对北京市产学研协同育人的未来展望

立足“十五五”时期教育科技人才一体发展的战略部署，紧扣北京国际科技创新中心能级提升、新质生产力培育的核心任务，依托首都得天独厚的科研、人才与产业优势，北京市产学研协同育人体系将锚定“制度化、特色化、生态化、国际化”四大方向，深度融入国家战略与首都发展大局，实现从“协同联动”向“深度融合”的跨越式发展，为首都高质量发展和国家科技自立自强筑牢人才根基。

未来，北京可以以地方立法为保障，构建起权责清晰、激励有效的制度框架，推动行业协会成为人才培养标准制定、质量监管的核心力量，实现校企合作从“项目化”向“常态化”转变。围绕“三城一区”建设，打造适配高精尖产业的特色育人模式，在集成电路、人工智能等领域形成“订单式培养+联合研发+成果转化”的闭环体系，培育具有北京特色的协同育人标杆。深入整合高校、科研机构、企业、中介组织等资源，构建起政府引导、市场主导、多元共治的创新生态，实现创新链、产业链、教育链的深度融合。依托国际科技创新中心定位，加强与欧洲等全球创新高地的跨境产学研合作，引进国际先进的育人理念与模式，培养兼具国际视野与本土实践能力的高层次创新人才。最终，北京将以“十五五”规划为引领，持续深化产学研协同育人改革，破解协同发展中的

痛点、难点问题，不断完善“制度健全、特色鲜明、生态完善、开放包容”的协同育人体系，推动教育、科技、人才事业协同发展，建成与国际科技创新中心相匹配、与首都高质量发展相适应的产学研协同育人新格局，为首都“四个中心”功能建设、京津冀协同发展提供坚实的人才支撑，为国家高水平科技自立自强贡献首都力量。

参考文献

- [1] AUDA-NEPAD. (2022). “Digital Skills Transfer in Africa”. <https://www.nepad.org>
- [2] Cambridge Enterprise. (2022). University-Industry Collaboration Report.
- [3] Clark,B.R.(1998). Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation. IAU Press.
- [4] CNRS. (2022). Annual Report on Industry Partnerships. <https://www.cnrs.fr/en>
- [5] CNRS. (2023). “Open Innovation Impact Assessment”. <https://www.cnrs.fr>
- [6] Conférence des Grandes Écoles. (2023). “Talent for Global Governance”. <https://www.cge.asso.fr>
- [7] Conférence des Grandes Écoles. (2023). CGE Accreditation Standards. <https://www.cge.asso.fr>
- [8] Côte d'Azur Chamber of Commerce. (2022). “Sophia Antipolis Ecosystem Analysis”. <https://www.cci.fr>
- [9] Derindag, O. F., Lambovska, M., & Todorova, D. (2021). Innovation Development Factors: Switzerland Experience. Pressburg Economic Review, 1(1), 57-65.
- [10] ESRC (2021). ESRC Doctoral Training Partnerships: Evaluation Report. Swindon: ESRC.
- [11] European Personnel Selection Office. (2023). “EU Staff Nationality Statistics”. <https://epso.europa.eu>

- [12] European Telecommunications Standards Institute. (2023). “6G Standardization Progress Report”. <https://www.etsi.org>
- [13] French Ministry of Europe and Foreign Affairs. (2023). Diplomacy of Influence Report. <https://www.diplomatie.gouv.fr>
- [14] French Ministry of Higher Education. (2023). Graduate Entrepreneurship Survey. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr>
- [15] French Ministry of Solidarity. (2023). Social Entrepreneurship Metrics. <https://solidarites-sante.gouv.fr>
- [16] French Patent Office (INPI). (2022). Patent Collaboration Report. <https://www.inpi.fr>
- [17] French Patent Office (INPI). (2023). “University-Industry Co-Patenting Analysis.”
- [18] Gorecky, D. Swiss Smart Factory Research Report. Switzerland Innovation Park Biel/Bienne.
- [19] HEC Paris. (2023). Master in AI & Business Transformation Handbook. <https://www.hec.edu>
- [20] HESA(2023). Higher Education-Business and Community Interaction Survey. London: HESA.
- [21] Huawei & CNRS. (2022). “Joint Research Impact Assessment”. <https://www.cnrs.fr>
- [22] Huawei Europe. (2023). Lagrange Research Center Annual
- [23] IHEAI. (2022). “Ethical AI Certification Framework”. <https://iheai.org>
- [24] INRIA. (2022). “Partnership with Huawei: Talent Cultivation”. <https://www.inria.fr>
- [25] INSEE. (2022). “Elite Education and Social Mobility in France”. <https://www.insee.fr>
- [26] Institut Montaigne. (2022). ICT Talent Development in France. <https://www.institutmontaigne.org>
- [27] KTP Annual Report (2022). Knowledge Transfer Partnerships: Driving Innovation. UK Government.
- [28] Légifrance. (2019). Loi n 2019-486 du 22 mai 2019 relative à la croissance et la transformation des entreprises (PACTE).

- [29] Légifrance. (2019). Loi PACTE Article 47. <https://www.legifrance.gouv.fr>
- [30] Légifrance. (2020). Article 244 du Code Général des Impôts. <https://www.legifrance.gouv.fr>
- [31] Marginson, S. (2022). “The Role of Universities in National Innovation Systems: UK and China Compared”. *Higher Education Policy*, 35(3), 421-439.
- [32] Ministère de l’Économie. (2020). Pôles de Compétitivité: Strategic Guidelines. <https://competitivite.gouv.fr>
- [33] Ministère de l’Économie. (2023). Foreign R&D Investment in France 2023. <https://www.economie.gouv.fr>
- [34] Ministère de l’Éducation Nationale. (2021). StraNES 2021-2027.
- [35] Ministère de l’Enseignement Supérieur. (2021). StraNES 2021-2027. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr>
- [36] Ministère de l’Enseignement Supérieur. (2021). Strategic Alignment Report. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr>
- [37] OECD. (2022). Enhancing Innovation in Rural Regions of Switzerland. *OECD Rural Studies*. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/09/enhancing-innovation-in-rural-regions-of-switzerland_41fb3cd8/307886ff-en.pdf
- [38] OECD. (2022). “Skills Certification Systems in France”.
- [39] OECD. (2023). “Mentorship in Business Education”.
- [40] Orange Group. (2021). “5G Deployment Whitepaper”. <https://www.orange.com>
- [41] Oxford University Innovation (2023). Annual Review of Technology Transfer. Oxford: OUI.
- [42] Oxford University Innovation. (2023). Annual Review: KTP Programme Leadership.
- [43] Polytech Nice-Sophia. (2023). Academic Regulations. <https://polytech.univ-cotedazur.fr>
- [44] Programme d’Investissements d’Avenir. (2021). “Impact Evaluation” OECD. (2022). “Skills and Innovation in France”. <https://www.oecd.org/france>

- [45] Shah, S. et al. (2023). A systematic literature review of university-industry partnerships in engineering education. Queen Mary Research Online.
- [46] Sophia Antipolis Foundation. (2020). 50 Years of Innovation History. <https://www.sophia-antipolis.org>
- [47] Switzerland Innovation Foundation. (2025). About Us: Parks, International Network, Foundation. <https://www.switzerland-innovation.com/>
- [48] Switzerland Innovation. (2024). Innovation in Switzerland: Research Excellence at Your Fingertips. https://www.switzerland-innovation.com/fileadmin/user_upload/Factsheet_Switzerland_Innovation__English.pdf
- [49] Tschanz, R., et al. (2020). No Innovation Without Cooperation - How Switzerland Innovation Promotes Cooperation Between Industry, Research and Startups. Research Article.
- [50] UKRI. (2023). KTP Programme Annual Report: Oxford University Innovation (OUI) Case Study.
- [51] UKRI. (2024). Knowledge Transfer Partnerships: Impact Evaluation Report.
- [52] UKRI. (2024). Research Excellence Framework (REF) 2021: Impact of University-Industry Collaboration.
- [53] UKRI. (2025). UK Research Partnership Investment Fund (UKRPIF) Report.
- [54] UKRI. (2025). UKRI AI Research and Innovation Strategic Framework.
- [55] UKRI. (2026). Deepening university-investor links
- [56] University of Lyon. (2023). “Biosphere Reserve Project Report”. <https://www.universite-lyon.fr>
- [57] WIPO - World Intellectual Property Organization. (2025). Switzerland Ranking in the Global Innovation Index 2025. <https://www.wipo.int/edocs/gii-ranking/2025/ch.pdf>
- [58] World Intellectual Property Organization. (2023). Global Innovation Index.
- [59] 白逸仙,耿孟茹.法国“大学校”产教融合机制及其对行业特色高校的启示——以巴

- 黎综合理工学院为例[J].高等工程教育研究,2024,(01):183-189.
- [60] 卞翠,玛丽—克莉丝汀·戴里诗.法国高等教育研究 40 年:知识考古学方法的审视[J].北京大学教育评论,2020,18(02):30-55+187-188.
- [61] 陈恒,初国刚,侯建.国内外产学研合作培养创新型人才模式比较分析[J].中国科技论坛,2018,(01):164-172.
- [62] 樊立宏,周晓旭.德国非营利科研机构模式及其对中国的启示——以弗朗霍夫协会为例的考察[J].中国科技论坛,2008,(11):134-139.
- [63] 耿乐乐.发达国家产学研协同育人模式及启示——基于德国、日本、瑞典三国的分析[J].中国高校科技,2020,(09):35-39.
- [64] 耿燕,张郁,张业倩.全球创新指数视角下的瑞士创新能力研究[J].科技与创新,2019,(10):15-16+19.
- [65] 郭曼.瑞士创新生态系统的核心特征及对我国创新体系建设的启示[J].全球科技经济瞭望,2019,34(08):28-33.
- [66] 郭雅迪.法国工程师大学校何以影响区域产业集群创新发展——以图卢兹航空航天制造业集群为例[J].中国科技论坛,2025,(07):169-178.
- [67] 华威大学. (2024). Jaguar Land Rover-Warwick University Collaborative Education Report.
- [68] 江小华,张蕾.洛桑联邦理工学院建设世界一流大学的国际化策略及效果分析[J].高等教育评论,2017,5(01):13.
- [69] 李建强,赵加强,陈鹏.德国弗朗霍夫学会的发展经验及启示(上)[J].中国高校科技,2013,(08):54-58.
- [70] 李荣,张一博,郭建伟.政策驱动下的法国竞争力集群创新生态系统演进与治理研究[J].世界科技研究与发展,2023,45(06):713-723.
- [71] 李晓慧,贺德方,彭洁.美、日、德产学研合作模式及启示[J].科技导报,2017,35(19):81-84.
- [72] 李学宁.发达国家产学研协同创新实践分析[J].中国高校科技,2019,(12):76-79.
- [73] 李昱,王峥,高菲.新型研发机构在产学研深度融合中的作用探析——以瑞士比尔创

- 新国为例[J].全球科技经济瞭望,2021,36(01):49-58.
- [74] 刘娟,张炼.英国三明治教育发展历程及其政策举措分析[J].现代教育科学(高教研究),2012,(1):35-39.
- [75] 倪小敏,邱雅萍.产教融合视角下的英国现代学徒制:育人模式与驱动机制.(2025).
- [76] 邱丹逸,袁永,廖晓东.瑞士主要科技创新战略与政策研究[J].特区经济,2018,(01):39-42.
- [77] 任娇菡,任真,徐进.瑞士苏黎世联邦理工学院创新型人才培养模式及其启示[J].世界科技研究与发展,2020,42(02):245-252.
- [78] 任晓霏,戴研,莱因霍尔德·盖尔斯德费尔.德国双元制大学创新驱动产学研合作之路——巴登-符腾堡州州立双元制大学总校长盖尔斯德费尔教授访谈录[J].高校教育管理,2015,9(05):5-8.
- [79] 孙美露,黄烨菁,吴真如.创新大国中的小企业活力——瑞士初创企业发展背景、特征与影响因素[J].商业经济研究,2021,(03):107-111.
- [80] 田家玮,李峰.科教与人才中心建设的大科学装置集群驱动模式——以法国格勒诺布尔模式为例[J].现代大学教育,2025,41(06):33-41.
- [81] 王晓菲.法国制定《2021—2030年研究规划法》推动科研可持续性发展[J].科技中国,2020,(10):97-99.
- [82] 王晓辉.法国高校协同创新政策与实践[J].清华大学教育研究,2014,35(04):46-54.
- [83] 夏成满.德国“双元制”职业教育制度及其启示[J].江苏高教,2005,(01):24-27.
- [84] 肖瑶.发达国家产学研合作典型案例对我国的启示与借鉴——以德国双元制为例[J].中国高校科技,2016,(10):43-45.
- [85] 杨成玉,李资博.法国竞争力集群的建设经验及启示[J].特区经济,2022,(06):35-38.
- [86] 杨佳润,宋梦赏.瑞士研究型大学拔尖创新人才培养生态系统的构成要素与运行机制——以苏黎世联邦理工学院为例[J].外国教育研究,2025,52(09):114-128.
- [87] 英国高等教育质量保障署(QAA).(2023). Quality Assurance of Sandwich Programmes.

- [88] 英国教育部. (2022). Teaching Excellence Framework (TEF): Industry Engagement Metrics.
- [89] 英国研究理事会. (2023). Regional Innovation Clusters in the UK: London-Cambridge-Oxford Corridor.
- [90] 周彦兵.产教融合视域下德国“双元制”模式分析及借鉴[J].教育与职业,2020,(12):65-70.