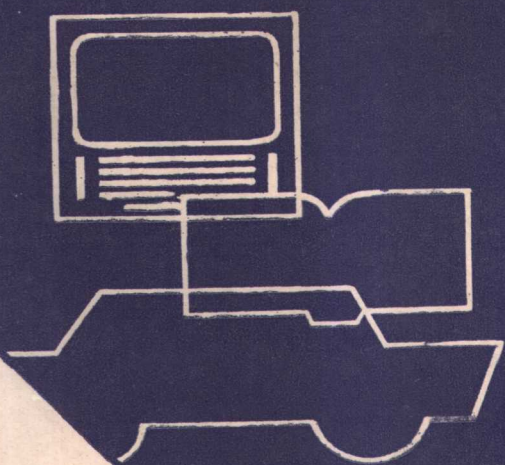


高技术密集区 资料汇编



中国科学院武汉图书馆 周晓芳 张家祥 编



GAOTISHU
MITIQU
ZILIAO
HIBIAN



中国展出出版社

高技术密集区资料汇编

GAO JI SHU MI JI QU ZI LIAO HUI BIAN

中国科学院武汉图书馆 周晓芳
张 家 祥

中国展望出版社

一九八六年·北京

185084

内 容 说 明

《高技术密集区资料汇编》较全面地介绍了国外以大学为轴心，教学、科研、生产相结合建立起来的“科学公园”、“科学城”、“综合体”等高技术密集区的发展及生活情况，探讨如何根据我国的实际建立智密区和高技术密集区等形式，既有现成的模式也有十分有益的争论，对各级决策机构以及改革中的大专院校、研究机构、厂矿企业、广大干部和管理人员尤其具有参考价值，不失为一本雅俗共赏、引人思考的参考书。

高技术密集区资料汇编

周晓芳 张家祥编

中国展望出版社出版

(北京西城区太平桥大街4号)

中国科学院武汉分院科技印刷厂印刷

北京市新华书店发行

开本787×1092毫米1/16 9.75 印张

211千字 1986年1月 北京第1版

1986年5月第1次印刷 3,200册

统一书号：7271·137 定价：1.90元

编 者 的 话

“高级技术：挑战和机会”，这句话已经成为各国的热门话题。

为了迎接新技术革命的挑战，在世界竞争的刀刃上保持或争得一席之地，各国都在竞相建立高技术密集区(多种学科—生产相结合的形式)作为自己的战略目标和对策。

纵观科学技术的发展，其中心所在，就是如何迅速、直接将科学技术转化为生产力。人类从最原始、最简单到最新、最复杂的活动基本上也是围绕缩短这一过程而进行的，目的在于以最少的投入取得最大的综合经济效益和社会效益。所以，应该说建立高技术密集区是科学技术发展之必然，它反映了科学技术发展的深度和广度，它是促进科学技术发展的有效形式，使科学技术更好地为生产力发展服务。

高技术密集区的形式各异，叫法不一，如美英等西方国家称之为“科学公园”，日本谓之“科学城”，苏联叫“联合体”或“综合体”，但都是以大学为轴心建立起来的教育、科研、生产综合体，是目前最理想、结构最合理的最高形式。因此，我们把那些知识密集、生产发展速度快、变化快，三位一体结合的最和谐、能以最少的投入取得最大的综合经济效益和社会效益的地区叫“高技术密集区”。虽然除美国的硅谷和128号公路等少数高技术密集区以外，其他的还处于探索、发展、完善的阶段，但这是今后的发展趋势。

我国1980年以后就出现了教育、科研、生产联合体。这种联合体的成员不是集中在一个地区，而是来自四面八方，一般只在工作上发生关系，特点是在共同的利益基础上自愿组合。

生产力的发展要靠科学技术，科学技术的发展又要受到生产力水平的制约，这是矛盾的对立统一。我国目前自然形成的联合体正是这种对立统一矛盾的产物，这是矛盾的普遍性。因此，在很长的时期内，它是我国社会主义建设的主要形式。矛盾的特殊性是我国也有类似硅谷、日本科学城等条件的地区(目前只能算智密区)，完全有可能建立具有中国特色的高技术密集区。为此，我们选编了这本《高技术密集区资料汇编》，旨在提供一些可资借鉴和为我所用的东西。

中国的国情决定了中国只能走自己的科学技术发展道路。所以，《高技术密集区资料汇编》中除重点介绍美日等国高技术密集区的发展情况以外，我们还选编了若干篇有关论述如何根据我国国情建立高技术密集区的文章、论文和索引，供读者综合参考。

《高技术密集区资料汇编》选自和译自国内外公开发表和内部发行的报刊杂志。

《高技术密集区资料汇编》附有索引(打“·”号者表示文章已收入其中)，作为辅助性材料，供查找和提供资料来源。

高技术密集区近年来才有较快的发展，而我国知道的人不多，有关这方面的资料分散，来源有限，加上时间仓促，我们的水平有限，《高技术密集区资料汇编》一定存在许多不足和不完善的地方，请读者批评指正。

中国科学院武汉图书馆

周晓芳 张家祥

1985年8月23日

目 录

1. 国外科技管理体制的发展趋势·····	(1)
2. 适应科学技术综合化的有效形式——教育、科研、生产联合体·····	(6)
3. 国外“科学城”的建设与管理·····	(19)
4. 美日着手兴建林木葱茏的高级尖端技术城市·····	(21)
5. 科学技术园区正在美欧日本兴起·····	(24)
6. 美国高级技术产业发展的特点·····	(26)
7. 美国的科学“公园”和集中科研实力的其他形式·····	(29)
8. 硅谷——高技术密集区·····	(35)
9. 略述硅谷成功的主要原因·····	(37)
10. 硅谷精神·····	(40)
11. 大学与企业共担风险·····	(43)
12. 斯坦福大学电机系及其与工业的联系·····	(45)
13. 美国硅谷等高技术区地下水污染情况严重·····	(49)
14. 128公路·····	(51)
——地区高技术经济的开发	
15. 华盛顿地区兴起“生物工程谷”·····	(63)
16. 日本的“产学合作”现况与展望·····	(64)
17. 日本“硅岛”行·····	(69)
18. 硅岛的启示·····	(72)
19. 筑波——名闻遐迩的科学城·····	(73)
20. 日本建设中的高度技术集约型城市长冈·····	(75)
21. 英国的技术园区·····	(78)
22. 英国的硅谷·····	(80)
——苏格兰电子工业中心访问记	
23. “新竹科学工业园区”的由来和发展·····	(83)
24. 苏联高校的教学、科研、生产一体化·····	(85)
25. 保学者认为高等院校应当成为教学科研中心·····	(89)
26. 美国的集中化与中国的分散化·····	(93)
27. 论中国式的科学技术现代化·····	(97)
——大陆与台湾两种途径的比较	
28. 尖端技术工业布局与高技术密集城市建设问题·····	(104)
29. 对外开放与中国的科学园·····	(112)
30. 高级技术与风险投资·····	(115)
——迎接新技术革命挑战的战略目标和措施	
31. 科研、生产联合体——一种新的技术经济组织形式·····	(123)

32. 科研、生产联合体是否应发展成为实体?	(126)
33. 也可以搞一个“科技特区”	(130)
——访著名遗传学家谈家桢教授	
34. 充分开发中关村地区智力资源 积极建设高技术密集区	(133)
35. 上海的“科学城”——嘉定城总体规划	(136)
36. 试办东湖技术密集经济小区 开发新兴技术和新兴产业	(139)
——专家意见综述	
37. 试办东湖小区必须改革生产关系	(140)
附录：索引	(142)

国外科技管理体制的发展趋势

于仁伯 李永安

五十年代以来,自然科学的蓬勃发展,尤其是核能、电子计算机、航天技术等一系列重大技术革命,引起了生产力的飞跃发展,极深刻地改变着整个社会及人类生活的面貌。科学技术发展已经成为事关国家兴衰,决定国家实力强弱的关键因素。为此,各国一直在不断加强科学技术工作,不断完善科学技术政策、体制,其发展趋势令人注目。

加强国家的统一领导

无论是以苏联为代表的中央集中计划经济国家,还是以美国为代表的无中央集中计划经济的国家,都把科学技术做为一项国家事业来管理,努力促其沿着整个国家的政治、经济方向发展。尤其是近年来,各国都采取了各种措施,程度不同地强化国家对科学技术活动的领导与干预。主要体现在有统一的、明确的国家科学技术政策指导,有严肃的、周密的计划管理和协调,以及与此相应的调整、改革研究体制、组织。

一九七八年,联合国教科文组织在贝尔格莱德举行欧洲及北美地区科技部长会议,讨论科学和技术政策,称第二次部长级会议^①。与会国包括美、苏、英、法、西德等大多数发达国家,在其会议文献《欧洲及北美地区各国科技政策的现状与展望》中这样认为:“现在看来,本地区任何国家已毫无疑问的认为,没有一项切实可行的国家科学和技术政策,将有碍于社会各方面的进步。”“目前制定研究与发展工作计划在许多国家中已被看成是一项标准的工作方法。在迄今还没有科学和技术计划制度的国家里,也有朝这方面发展的迹象。”

值得提到的是,欧洲共同体一九七四年就制定了一项共同的科技政策。法国社会党上台伊始即发动组织了全国范围的关于科技政策的大讨论,制定了科技政策大纲并经全国公民投票通过以法律形式固定下来。新政策中规定了关于保证经营逐年增加、成立由中央政府和各地方政府派代表参加的高级委员会,以促进国会采取有力措施发展科学技术等内容。相应地还对科技领导班子、科技体制的结构进行改组、调整。反映出密特朗政府希望通过加强国家对于科学技术活动的领导,“选择一条战胜危机,加强法国经济的道路。”^②

就美国而言,一般都认为其科技政策是多元的,不是统一集中的,有人也认为是先有科技活动的计划和项目,而后据此综合形成科技政策,即先有计划,后有政策^③。政府只起促进作用,不确定政策。但是,当我们考察一下美国的国家体制就可知道,决定

重大科技政策问题的主要是国会，国会两院的科技政策长期以来是基本稳定的，由各届总统上台带来的变动并不大。所谓多元的政策，只不过是国会和总统对重大问题作出决定后各部门制定自己各自领域的政策和计划。我们知道，美国政府研究与发展经费占全部研究与发展经费的50%左右，很大部分用于军事（含空间技术）、能源等重要领域的研究与开发上，而这必须由国家做出决策。美国科技政策研究权威人士说：“今后中央集中计划方式的程序会增加。美国国会也要求国家的研究活动应比过去更多地由中央规划执行。“美国国会”对国家研究活动集中规划的关心程度是很高的”，在实践上，“对于个别项目计划的制定由政府控制的例子逐渐增加”。④

此外，日本的科技体制以高效能著称的“科学技术会议”以及各省厅的各类专业审议会，由首相大臣以及各省厅长官分别负责，吸收了一批科学家、教授参加，根据不同时期日本社会经济发展状况，及时提出一些较长期的、基本的、综合性科学和技术政策，指导全国的科技活动。一九七七年五月制定的《关于长期科学技术政策的设想》（对总理咨询的第六号答申），是在“石油危机”爆发以来，日本社会和经济处于重大转折时期，更强烈地意识到“日本的将来决定于科学技术的新发展”而做出的最重要的反应。这个政策设想，指导思想十分明确：进一步考虑科学技术与社会协调一致，灵活适应社会和经济的急剧变化和不测事态，综合开发和应用科学技术，执行有重点的政策（维持经济发展，确保国民安全），需有全球性长远观点。政策目标同样明确具体，即1.确保资源稳定供应和节约资源；2.解决环境安全问题；3.提高保健医疗技术；4.发展尖端的科学技术；5.积极开展国际协作，培养能确保国际竞争能力的技术实力；6.加强基础科学研究。这实际上也是日本政府的一个较长时期科学技术发展的计划蓝本。不但以此指导国家的研究机构的活动，而且要对民间研究与开发活动起宏观指导作用。在时体措施上，强调发挥计划和行政机关的协调作用，要求在这个统一政策之下由各方面、各部门制定各领域的计划，要求改善科技行政组织和制度，进一步协调官、学、民研究机构的活动。进入八十年代以来，日本又提出了发展独创自主技术，更加突出“科学技术会议”的作用，实行了加强官、学、民合作的新制度。

还可以举出许多西方发达国家的例子。他们之所以出现这种趋势，主要原因在于：面对经济危机频繁、回升迟缓，严重的资源、环境等问题困扰，急于向科学技术寻求出路，而要依靠科学技术解决上述一系列重大问题，则需要很强的力量、很高的水平，对那些投资越来越多，规模越来越大，难度越来越高的研究与开发项目进行有效的管理。这就必然导致国家对于研究与开发的领导、干预的强化。

再看中央集中计划经济的国家苏联的情况。七十年代后期，苏联提出集约发展经济的方针，力图保持经济增长的较高速度。这就需要一方面继续推进六十年代中期以来的经济体制改革，进一步完善经济体制，另一方面就是充分依靠科学技术进步，在生产中大力推广科研成果的应用。苏联的科技潜力是比较强大的，有一支相当可观的科技人员队伍，一个庞大的科学机构网以及占国民收入5%的资金支持。但是，苏联科研工作的计划和管理工作很不适应生产发展的要求；各研究机构分属不同系统，缺乏统一规划，重复劳动、浪费人力物力；科学研究与生产脱节，科研成果应用于生产的周期长，科研成果应用率低。为此，随着经济改革的开展，苏联在科学技术工作方面也进行了一系列的改革，

最重要的就是科技计划指导思想的重大转变和整个科技计划体制的改革。在其计划的指导思想上，充分认识当代科学技术革命的意义、特点，摒弃了过去制定计划所采用的部门资源原则，代之以纲要目标原则，这就保证了计划能够以整个国家发展总体目标为出发点和归宿，而把资源分配作为实现目标的手段。随之整个计划体系也由年度计划为主转为高度重视长期计划，在其指导下，把五年计划作为主要计划形式，年度计划作为五年计划的执行计划。相应地，科学技术发展的长期预测成为计划工作必不可少的前期研究阶段。一九七九年，苏联制定完成了《二十年科学技术进步综合纲要》，为苏联长期经济社会发展提供了科学依据。根据这个纲要中既定的科学技术发展趋势和国民经济当前和长远的需要，还制定了170项专项纲要计划，并已列入了第十一、十二个五年经济社会发展计划。各专项纲要由著名科学家组织全国力量进行协作攻关，并保证科研成果尽快投入生产。^⑤

当然，集中要适度。并不是一切都由国家集中，这既无必要，也无可能。事实上，上述国家都尽可能灵活处理国家各部门间、国家与地区间、国家与私人企业、大学、民间组织间的关系，尽可能发挥后者的积极性。

科研生产密切结合

五十年代以来，在一些发达国家里，一系列新兴技术的崛起，带动了一系列新型的、技术资金密集的产业（如宇航、微电子）。传统技术在崭新的科学基础上发展，也使得传统产业面貌大为改观。科学和技术、科学技术和生产之间的关系发生了重大变化。整个社会的经济结构、生产结构也发生了重大变化。科研、生产以及教育、经营等社会活动日益密切地结合起来，形成了一体化综合发展的强大潮流。

在西方发达国家里，大型私人企业一般都有十分强大的研究与发展组织，其研究范围很广，不但搞产品技术开发，而且也搞基础研究，投入的人力和财力也逐年上升，不论是美国、法国还是西德、日本，虽然近年来政府对于工业研究的经费资助有所减少，但私人企业投资在稳定增长。这些研究机构的活动直接为本企业的生产、销售服务的，所以研究成果的应用率很高，从研究到新的商品投向市场的周期也很短。在当今市场竞争空前激烈的情况下，这些研究与发展组织在企业中的地位和作用在不断加强，随着技术的迅速发展，企业内人员结构在变化、各类人员的职业培训和继续教育体制逐渐完善起来了。在这些企业中，技术、生产、经营、教育关系之合谐，确实令人高兴。

在法国，政府领导的最大研究机构——全国科研中心在一九七四年建立了工业联络委员会，目的在于加强研究人员与工业界的有效接触。一九七八年还成立了专门负责促进工业界技术发展的技术研究部际委员会，法国政府还组织各部属的专业技术中心为企业提供服务。法国科研工作评价局（工商性质的政府机构）专门负责汇集技术发明并向企业推销。全国科研中心的工业联络委员会和法国科研工作评价局还联合建立了知识与技术数据库，为生产部门和企业提供技术服务^⑥。到一九八二年密特朗政府更进一步，成立科研和工业部门感兴趣的共同利益小组，把政府的科研部和工业部合并为“研究与工业部”，以保证科技工作同经济、生产发展密切结合。

在美国,科研生产一体化发展最为充分。除了上述大型私人企业的情况外,在政府的支持下,五十年代初期发展了以大学为中心的科学工业综合体(也称科学公园),六十年代初期又发展了以联邦研究机构为中心的科学工业综合体。前者是在一些著名的大大学周围,集中了一批工业企业(多数为中小企业),由这些企业给学校一定的资金支持,从学校得到最新科研成果,很快用于生产。不仅于此,大学里的教授、研究人员还被聘为企业的经理、顾问,企业里的技术人员也参与一些研究工作。这样,两方共同发展,相得益彰。以联邦研究机构为中心的科学工业综合体主要是政府各部的军事、宇航等研究机构与一些较大公司的结合。科学工业综合体对于美国科学和经济尤其是新兴工业的发展起到了十分重要的作用。如主要集中在大西洋沿岸和太平洋沿岸十几个城市的几十个科学工业综合体,承担了国家科研和研制任务的将近一半,其费用占工业科研和研制费用的40%。

这种科研生产结合的形式,固然是各方面经济利益的松散结合,近年来对这种结合是否会危害公众利益也颇有众议。但这毕竟是科学工业发达的一种重要标志和必然趋向。譬如,七十年代在英国出现了以富于超然传统和自恃清高的剑桥大学和牛津大学为中心的科学工业综合体,到八十年代初英国出现了建立这种“科学公园”的热潮。再如日本两年前通过了“技术城市法”。所谓“技术城市”,不过是“科学公园”的进一步发展,不仅把生产企业和学校或科研机构结合在一起,还把住宅也考虑在内,统筹建立三位一体的新型城市。

在苏联,过去由于经济体制存在的弊端,使得科研和生产脱节十分严重。以产量产值为中心和“鞭打快牛”的计划体制企业对于采用新技术和开发新产品一无心二无力。企业害怕因采用新技术开发新产品完不成计划任务而受罚。另一方面,科研机构与生产部门的联系很少,课题往往脱离生产实际,成果应用于生产的周期很长。

在六十年代以来的经济体制改革中,苏联一方面从计划、价格、税收和企业利润提成等方面采取措施,与此同时还在组织体制上进行改革。首先,在新的三级工业管理体制中,作为基本层次的生产联合公司,包括了科研、设计、工艺、生产等“研究——生产”周期的一切环节,保证科研生产的综合一体发展。此外,苏联还把科研生产联合公司这种组织形式大力推向全国各部门^①。科研生产联合公司包括了科研、设计工艺机构和首批生产新产品的工厂,包括了基础研究、应用研究和发展研究,一直到新产品小批量生产的全过程。这就使科学研究成果变为物质生产产品的各项工作,成为一个相互联系和依次进行的、连续的、有目的的生产过程。这种组织形式还可以把必要的物力、财力和人力集中起来,把“研究——生产”周期的计划,拨款、核算和刺激等环节统一起来。从而大大缩短了“研究——生产”周期(大体比过去缩短了三分之一或二分之一左右)。科学生产联合公司还要负责部门(行业)的技术规划工作,实际上起到了部门(行业)科技中心的作用。

建立科学技术研究中心与大型技术装备服务中心

如同现代大工业的发展对企业素质要求不断提高一样,现代科学的发展在客观上要

求科学研究机构的组织更加合理,功能更加全面,并由此争取更高的科研劳动生产率和综合效益。在发达国家里,从五十年代到现在,发展了各种类型的科学技术中心,如高能物理研究中心、海洋开发研究中心、空间研究中心、通讯研究中心等等。这些中心的规模大小不一,研究人员从几百人直到几万人不等。有的是国家主办的,也有公司企业主办的,还有地区性。这些研究中心一般都具有基础研究、专业性研究,又有综合和系统研究的功能,还有理化分析、计量测试、材料试验、加工组装等辅助机构。如法国科学研究中心,包括化学、数学、工程物理、核物理、空间科学、生命科学等综合研究机构,还负责协调全国许多研究机构的活动。西德有十二个大型研究中心,从事核能、航空和宇航、高能物理、数据处理、医学研究等科研活动。美国现已形成五个主要地区科学工业研究中心,如波士顿——剑桥中心,华盛顿——巴尔的摩中心等,这里有著名大学,有许多研究所、实验室,实力雄厚。苏联在新西伯利亚集中了苏联科学院几个分院和其它一些科研机构,建立了一座科学城,现拥有五十六个科研与实验机构,工作人员达三万五千人,对自然科学、社会科学展开了综合理论研究和实验研究,各研究所以不同方式,同三百多个企业进行合作。日本的筑波城,是一个规模更大的现代科学城,是日本最大的科学中心和知识中心。看来,这些国家的研究中心是比较成功的,尤其是多学科、多专业的协作研究以及不同学科,不同专业的研究人员相互启发和促进,使得研究项目能够顺利完成。

现代科学研究需要使用一些精密、高效、大型的仪器设备,如大型电子计算机、高倍电子显微镜、射电望远镜、高能加速器等。这些设备昂贵,建设投资需要量大,且需有专人维护保养、使用。各研究机构的用量都不大,大家若是都各自建设一套,既重复又浪费。由此,各类大型技术装备服务中心就出现了,如数据库和数据中心、实验中心、测试分析中心、计算中心等等。国外的这些服务中心跟工厂一样,昼夜轮班,以充分发挥设备的能力。美国是实行大型设备公用制的国家,许多政府的实验室都是对外开放的,鼓励全国的科学家去做实验,费米实验室,具有世界最大的五千亿电子伏特高能质子加速器,主加速器直径为二点五公里,耗用金属材料几万吨,造价二点五亿美元,每年运行费要七千万元,由五十二所大学组成管理委员会,供全国各大学及科研机构使用。最近,苏联政府也决议要求各大学建立对外开放的公共实验室。这些做法是建立高水平、高效率、高利用率、低费用的现代实验室的有效途径,同时也是发展科学事业的有效措施。

注 释

①“第一次部长级会议”于一九八〇年召开,仅为欧洲地区国家。“第二次部长级会议”扩大为“欧洲及北美地区国家”。

②《内部讨论》总第440期欧洲共同体、比利时、法国、奥地利科技能力的考察报告(一)

③中科院政研室《科技政策研究资料》第16期《美科学院科技政策访华小组的报告摘要和座谈纪要》

④中科院《管理科学译丛》美日科技政策对比。

⑤《苏联科学技术》1983年第5期。

⑥联合国教科文组织文献汇编《欧洲及北美地区各国科技政策的现状和展望》

⑦一九七五年苏联部长会议批准《科学生产联合公司条例》,规定了这种公司的任务、组织原则和发展办法。

适应科学技术综合化的有效形式

——教学、科研、生产联合体

曹青阳 徐小西

提 要

本文着眼于教育、科研体制改革，较全面地论述了世界各国教学、科研生产联合体蓬勃兴起的趋势。包括对六十年代以来出现这一趋势的分析；世界各国对“产学合作”采取的支持政策；联合体的形式，联合体产生的综合社会效益，从中得到的启示与借鉴等。

为适应我国社会主义四化建设的需要，迎接新的世界技术革命的挑战，我们的教学、科研、生产的管理体制和组织形式都需要进行改革，并加强它们之间的相互联系，使之协调发展。教学、科研、生产联合体，便是应运而生的一种有效的形式。国内已有不少高等院校和有关科研、生产部门结合，在这方面进行了富有成效的试验。并正在逐步地加以扩大。为了加深对这一趋势的认识，推动这方面的改革，本文着重对国外为迎接新的技术革命而日益兴起的教学、科研、生产联合体加以简析，以便从中获取必要的借鉴。

一、各国政府制定相应政策推动“产学”合作

以电子计算机为主角的新兴技术产业，所依靠的主要不是资本与物质资源，而是知识和智能，是以智力资源为主要支柱。谁掌握智力资源雄厚、常新，谁就能在新的技术革命的激烈竞争中处于领先、常胜的地位。作为最高学府的大学，是智力最密集的地方，它不仅是人才荟萃之所，也是人才辈出之处。正因为如此，各国着手新技术的开发与应用，新兴产业的建立和发展，总是把大学作为主要依托，以大学为轴心而建立起教学-科研-生产联合体。尽管各国的叫法不同，美英等西方国家称之为“科学公园”（Scientific Park），苏联称之为联合体或综合体，它们所反映的教学、科研、生产三者密切结合的一体化、综合化的趋势，却是相同的。

在美国著名大学的周围都建立有一批新兴工业企业。如围绕哈佛大学和麻省理工学院形成的波士顿-坎布里奇“科学工业综合体”，以旧金山的加利福尼亚大学和斯坦福大学等为中心形成的“工业公园”，就是这方面的典型。其中以斯坦福大学为主要依靠的“硅谷”最为著名。

“硅谷”介于旧金山和圣胡安两城之间，长48公里，宽16公里，在这狭长地带集中了全美96%的半导体公司，生产电子工业的基本材料硅片。这里共有大小企业 8000 余家，其中电子工业制造厂商2700余家，为电子工业服务的产前产后公司3000余家，另有2000余家从事其它尖端工业生产和研究的企业。其年产总值达 400亿美元。1983 年生产了256K以下的各种集成电路约50亿块，占世界总产量的四分之一。在这个知识、技术密集区的 140万人口中，掌握高级技术的有22万人，占总雇员人数的 30%，其中获得博士学位的科技人员达6000名，密集程度居全美之首。硅谷发展的智力靠山就是大学及与其有关的研究机构。这里有美国第一流的斯坦福大学，以及圣他克拉拉大学、圣荷塞大学，9所专科学校，还有33所技工学校及100所以上的私立专科学校，著名的加州大学贝克莱分校离硅谷也不远。这里有众多学术上很有造诣的学者、专家，其中诺贝尔奖金获得者就有 9 名。他们或者兼公司的顾问，或者是公司创办者、董事，或者提供咨询，通过多种渠道给周围的公司、企业开拓新技术领域，提出改进经营管理的意见，他们是以“主意高超”的强大发动机，推动新兴企业不断前进。这里许多高级技术企业的兴起，都得力于斯坦福大学的强大“智力支援”。如Varian公司与斯坦福大学建立了密切的联系，容易获得该校物理实验室的新工艺，很快变成在核磁共振技术方面的权威性工厂，它生产了一系列分析仪器，地球物理仪器及直线加速器，市场销售额达60亿美元。在这个“硅谷”上又衍生出一个“基因谷”，就是在斯坦福大学的生命研究中心以及有关的科研机构中聚集了大批从事生命工程研究的专家，进行“本世纪最后的技术革新”。以他们为智力依托，正在兴起生命工程产业。1983年美国已有这类公司 100余家，投资达25亿美元。

从历史上看，美国大学与企业的关系比较疏远，而现在却大力 提倡新的“产学”联合，要建立所谓“积极的伙伴关系”，目的是要促进美国的技术革新，提高生产率，保持美国企业在国际市场上的竞争能力。为了建立这种联合，许多企业竞相向大学提供经费和设备。美国政府也积极支持这种联合。美国联邦机构，尤其是国家科学基金会，大力鼓励工业企业与大学之间建立密切的联系。科学基金会的两项关键努力，就是关于工业与大学合作研究计划，工业与大学合作研究试点，它已为一些工业与大学的合作研究中心提供经费。他们把这看作是获得巨额利润的“智力投资”。据美国统计，在学校科研上每花费一美元，就能在国民生产总值中增加六美元。基础研究的回收率更高，每投资一美元，将会回收一百美元。

英国新兴工业的一个突出特点是它们与大学密切合作，形成多种形式的联合体。英国大学为 新兴工业提供新的研究成果的办学思想日益明确，并反应迅速。剑桥科学联合体就是以剑桥大学为中心建立和发展起来的，剑桥大学附近新建立的大批技术开发公司，在技术和人才上都仰赖剑桥大学的支持，特别是为这些公司培养出大批具备“企业头脑”的毕业生。剑桥咨询公司曾帮助研究人员创办了十余家新企业，到1978年，剑桥从事新技术应用的企业达40余家，现在已增至 250家，涉及的领域主要是电子计算机硬件和软件，激光和科学仪器。另如明大公司出售的机器人，是伯明翰大学和苏雷大学研制出来的。苏格兰中部——布里斯多尔和里延等地，有270 余家公司从事生产计算机及 集成电路硅片和电脑程序装置，被称为英国的“硅谷”。它也是依靠其附近的六所重点大

学的支持，从这些大学及时获得了先进的科研成果及具有竞争能力的高水平研究人员。其中爱丁堡大学的沃尔夫森学院，在研究微电子技术方面，是世界上名列前茅的高等学

与生产的联系赋予了新的性质，不仅要求学校接近生产，而且要求生产企业的干部关心学校，即企业不仅要支援学校，而且要积极负责地组织青年的劳动教育。”苏联高等学校采用各种方式同科研机关和生产企业协作，其有效形式是建立教学、科研、生产联合体。仅白俄罗斯共和国就有以11所高等学校为主体建立了29个教学、科研、生产联合体。1980年有50多个系、一系列研究所、专题科研实验室和高等学校的计算中心与200多个生产和科研联合组织、联合企业、托拉斯、设计院、专门设计局以及专业车间等参加了这些联合体的工作。为了发展这种联合体，提高其协作效率，苏联高等和中等专业教育部务委员会于1982年5月13日通过了《关于在高等学校发展教学、科研、生产联合体》的决议。其中要求各高等学校的校长研究同企业、科研组织及有关方面在高等学校建立教学、科研、生产联合体的经验，分析在本校建立这种联合体的可能性。并特别强调：（一）发挥专家的作用。①在教学、教学法和思想教育中，在编写和出版教科书、教学参考资料以及安排实验室工作时，要利用专家的研究成果。②按企业和单位提出的课题进行学年设计和毕业设计，著名专家参加这些设计的质疑和评论工作。③在企业中为大学生进行高效率的生产实习，为高等学校教师和毕业生的见习创造必要的条件。④高等学校的学者和大学生集体到工人群众中去讲课和作关于新的有发展前途的科技方向的报告，组织经济学的学习。⑤扩大高等学校的实验生产基地并使之现代化。（二）开展科学技术协作。①在共同解决有关提高生产效率和技术水平的具体问题时，要利用骨干企业和有关单位的物质技术条件。为此，应更充分地吸收高等学校的教学、科研潜力来参加这方面的工作。②继续发展高等学校试验基地的工作，在企业 and 有关单位中建立科研据点。③提高工人和工程技术人员的技能，共同举办与企业有关的科学技术问题的展览、讲习班和会议。④加强科技情报交流。⑤加速把已完成的研究项目运用于生产。（三）加强思想工作。要求教师和大学生广泛参加传播政治、法律知识，宣传马列主义理论和苏联的对内对外政策。广泛吸收高等学校社会科学教研室人员参加解决企业和研究单位的社会经济问题。

二、“产学合作”的多种形式

目前，外国的“教学、科研、生产”联合体或“产学合作”，名称各异，形式多样，大体可分以下五种：

1. 建立联合协调机构或在对方建立研究（教学）实体。这种联合体的形式在苏联较为普遍。至1978年，苏联77所大学参加教育-科学联合体；产业部门投资在大学中建立了770个现代化的部门实验室。这种教学、科研、生产联合体又可分为由多所大学参加的地区性综合体和由一个大学为主的联合体。前者如俄罗斯联邦把各高校的教研室、科研和生产单位的力量联合起来，同苏联科学院在这一地区的科研机关及生产联合组织一起，建立一系列的不同专业的一体化的综合体。后者如以白俄罗斯工学院为主体，与有关企业分别组成几个联合体：“白俄罗斯工学院-明斯克拖拉机制造厂”联合体，“白俄罗斯工学院-明斯克汽车制造厂”联合体，“白俄罗斯工学院-白俄罗斯光学仪器机械联合组织”等。现在，明斯克拖拉机制造厂、明斯克汽车制造厂实际上已成为白俄罗斯

工学院培养拖拉机制造及汽车制造方面专家的基础企业。白俄罗斯工学院在这两个厂里分别设立了轮式拖拉机教研室分室和大载重卡车教研室分室。教研室分室开设了一些新的专题课，由工厂中的著名生产专家讲授，并指导学生进行学年设计、毕业设计、教学实习和生产实习。这两个工厂为学院提供上课的地方，并为在工厂进行教学设计的学生提供绘图室、设备、技术指导和资料，为上实验课或实践课提供工厂的实验室或实习场所。从1981年至1983年，白俄罗斯工学院学生在以上两厂的联合体内完成了156项切合实际的毕业设计，其中61项设计直接在生产中和工厂的专门设计局里通过答辩。苏联高等学校在工厂里建立教研室分室，这是教研室结构的根本性改革，使教研室的教学接近生产。这种教研室的主要任务是培养符合生产需要的干部，与企业共同组织国民经济重要问题方面的研究工作并使其迅速地得到运用。

美国以斯坦福大学为主体的联合体也属于这种类型。美国有19家著名的电子公司各付75万美元为斯坦福大学盖了一座集成系统中心。这19家公司能方便地接触该中心的研究成果，预先知悉研究进展情况，并派有常驻代表。如果某项研究成果是公司驻校代表和大学共同完成的，公司有权要求大学在登记专利以前对资料保密90天。另如麻省理工学院在波士顿城区周围沿着128号公路建立了“尖端技术公司”，从六十年代以来有了很大的发展。现在已成为拥有20万人工作的尖端工业开发区。与此类似的联合体还有明尼苏达州的明尼阿波利斯和圣保罗开发区，得克萨斯州的达拉斯-福特·沃尔开发区，华盛顿周围的开发区等。

2. 通过签订合同，合作进行某些专题研究或技术开发。如英国的剑桥联合体就是通过签订合同进行管理。联合体成员之间的联系体现在：大学为企业研究所需要的技术和工艺，企业可以从大学招聘人才等方面。属于这类联合体，还有赫里奥特大学主办的里卡顿科学联合体，比登科学联合体等。这类联合体往往由国家研究所或大学研究中心、具有科研和技术开发计划而技术水平又较高的大公司、急需先进技术装备以改善其面貌的中小企业三方组成，大都设立在大学内或大学附近。它们以大学为支柱，财政上由国家技术开发局给予支持。

3. 大学向企业转让先进的科技成果。如美国费城大学城中的18所大学和学院于1960年成立了一种非盈利性的联合会，并于1964年正式成立大学城科学中心。它在进行有关专题研究的同时，开办联合性的学术团体，向尖端工业部门转让或出卖技术装备。斯坦福大学也开展这方面的“产学合作”业务，向有关企业转让科研成果。现在美国有100多家专业公司的产品是直接或间接地依赖斯坦福大学的电子研究成果。英国的小型高级技术企业在其建立和发展过程中，大都依靠大学在科学技术上的支持，它们都积极地寻求与大学合作。英国有一种“先进技术孕育机构”，是由一所或若干所大学支持的联合体，其任务是专门为小企业提供先进技术。索尔福科学联合体、阿斯顿科学联合体即属此类。1980年创立的一家微型控制设备公司的创始人之一就是布拉福大学电子学讲师。这家公司在大学研究人员和一些中小企业之间起着“红娘”的作用，为中小企业解决新技术课题选择对口的大学科研单位建立协作关系。

4. 大学为企业提供定期的咨询或技术指导。英国苏雷大学等校的研究人员每周用一天时间为一些公司进行合约工作，主要是进行技术指导。有的大学的教学、科研人员