

西德科研政策与管理概况

附：西德机械科研项目选集(1975~1983)

第一机械工业部机械科学研究所 惠敦炎 编

第一机械工业部科学技术情报所

前 言

西德联邦研究技术部 (BMFT) 通过“进行中的研究项目的数据库系统” (DAVOR), 每年出版发行一次“科研促进目录”, 其中包括由研技部促进的5000多个按专业分类的单项研究课题。

这份资料是根据西德研技部1976年6月出版的“1978年联邦研技部科研促进目录” (BMFT Foerderungskatalog 1978) 编写成的, 在内容上作了适当的选择、补充并撰写了“西德科研政策与管理概况”一文, 编排在本文的前半部。

读者从中不仅可以了解西德研技部的政策思想和管理方法, 而且可以比较具体地了解近期业已完成的和正在进行的科研项目的内容、负责单位、期限与经费等。

西德的十三个研究中心及其它主要科研机构汇总在附表中。

编者希望这份资料对于科研领导、规划、管理部门有一定的参考价值, 对于研究人员也会有所裨益。

本资料在审查与付印过程中, 得到有关单位的支持与协助, 在此, 谨表深切谢意。

由于编者知识和经验有限, 挂一漏万、疵谬之处在所难免, 敬希读者不吝赐正。

编者

1981年7月

目 录

一、西德科研政策与管理	1
(一) 科学研究的目标与重点	1
(二) 科研经费	5
(三) “多边促进”与“双边促进”	6
(四) 行之有效的管理方法	7
(五) 大力促进中小企业的科研	9
(六) 国际合作	10
表 1. 1977、1978 年按专业范围划分的科研项目数与费用	11
表 2. 1978 年按各类研究机构划分的各专业范围的 科研项目数与费用	13
表 2.1. 各类研究机构在项目数与经费总额中所占 的比例 (1978)	15
表 3. 按基础研究、应用研究与开发研究划分的各专业范围的科 研项目与费用 (1978)	15
表 3.1. 基础研究、应用研究与开发研究三者之间的 比例关系	16
表 4. 1980 年西德联邦研技部科研经费的分配情况	16
二、1978 年促进费超过 5 百万马克的部分研究 与发展计划	17
三、与机械科学有关的科研项目选集 (1975~1983)	
附表: 西德主要的科研机构	18
参考文献	52

一、西德科研政策与管理

战后，西德经济迅速复兴，科研事业进入世界先进行列，一个极其重要的因素，就是采取了正确的科学技术政策，重视技术预测，促进新能源和自然资源的开发和利用，支持诸如环境保护与卫生等公共事业的研究。

近年来，联邦政府根据本国的科学技术能力、发展潜力、经济与社会需要、资源和自然条件的特点、世界科学技术的发展动向，制订了西德的科研政策。

（一）科学研究的目标与重点

西德科学研究的目标是：

- 1) 探索自然界的奥秘，为人类开辟新的知识源泉；
- 2) 提高国民经济能力和世界市场的竞争能力；
- 3) 保护资源、维护自然生存条件；
- 4) 改善人民的的生活和工作条件；
- 5) 研究技术进步对于经济、社会发展的作用，深刻地

认识它的利弊，并以此作为制订科研政策的最重要的依据。

总之，西德的科研是为整个社会服务的。与上述目标相应的科研重点是：

1) 能源研究：

科研经费中，能源科研经费约占37.4%（见表4），是研究重点中的重点。西德联邦政府主张“核与非核的能源研究均有最高的优先权”。核能方面：发展各种类型的反应堆

(特别是高温气冷反应堆和增殖反应堆)、反应堆的安全性、核燃料循环。非核能源方面：能源的合理利用、余热利用、热泵、能源的存储；化石一次能源载体、煤的处理技术。石油、天然气和煤的勘探与开采；发展新能源——太阳能（发电与供热）、风能、地热、可控热核反应。

2) 原料研究：

采矿技术：海底钻探；冶金方法与材料工艺；节省能源与材料的工艺方法；材料的代用与回收；延长材料的使用寿命、腐蚀、摩擦与磨损；化工生产工艺。

3) 自然科学基础研究：

西德一贯重视基础研究，去年年底，施密特总理曾说：“应用科学和技术发展，没有基础理论是不行的。”基础研究的主要领域有：基本粒子物理学、介子研究、核离子与重离子研究、核固体研究和同步加速器辐射的应用以及放射性同位素技术和激光研究。

4) 海洋研究与技术

海水净化：开发海洋食物源；开发海底矿藏；海岸研究；捕鱼技术；海洋技术；深海勘探；造船技术。

5) 数据处理：

信息处理在技术经济分析与预测方面的应用：数据保护（防止滥用、破坏和盗用）；计算机辅助设计与制造；信息技术在管理事务方面的应用；软件技术；信息处理系统的基础（包括系统的可靠性问题，发展新型可靠而简化的系统结构、信息处理系统的设计方法与分散系统的集成）；模式识别与处理（包括声音、字迹的识别）的新方法与工具。

6) 工程通讯：

光学通讯技术：微电子学在通讯技术中的应用；传输技

术；无线电技术；终端设备技术；办公设备；印刷与复印技术；公共信息系统；工程急救；录像技术；数据通讯（包括通讯卫星与地面计算机网络之间的接口）。

7) 电子元件与微电子学的应用：

大规模集成电路、太阳能电池的材料及其特性的研究与试验；大规模集成电路的制造工艺，到1985年，每只芯片可包括几百万只晶体管的功能且采用新的曝光方法；电子电路、元件的设计采用电子计算机并设计新型、可靠的系统；发展微型机的外围设备；推广应用微处理机，以革新产品的结构，提高竞争能力。西德工程师协会柏林技术中心（VDI-Technologiezentrum Berlin）受研技部的委托，同弗朗霍夫应用研究学会（FhG）所属专业研究所合作，专为中小企业在应用微处理机和物理技术（如激光、电子光学等）方面提供技术咨询。

8) 关键技术领域：

关键技术领域指加工技术、物理技术与同位素技术。在西德的工业生产中，大约有60%的职工从事于生产资料和消费品的生产，这方面的销售额约占工业产品销售总额的2/3。因此，加工技术的水平决定了西德这个产品输出国今后在国际市场上的竞争能力。在加工技术方面，重点是：信息技术在工业生产研究、设计与调度中的应用；研究灵活的加工系统与设备（积木化生产设备）；改进生产结构；研究经济的、无公害的、节能和省料的加工方法；研究事故早期诊断系统和质量控制方法；推广新技术。物理技术方面的重点是：固体工艺（如材料合成、界面研究）；激光、电子与离子光学；工程光学；测量与分析技术（如环保方面，测定空气和水中的有害物和空气中的噪声；用于化工、生物与医疗、材料与

表面和环保方面的分析仪器等等)；控制与调节技术；新型的电子摄影法(此法取代了光化显影过程，具有很高的分辨本领和良好的成象质量)；超高真空、超高压、等离子体、低温技术等。在放射性同位素技术方面，重点是它在科学、工程技术和医学方面的应用，如材料检查、环境监视、生产过程分析与控制等。

9) 宇宙空间的研究与技术：

发展各种人造卫星和运载系统；天空实验室的利用；宇宙研究。

10) 医疗卫生事业的研究：如数据处理在医疗卫生事业中的应用。

11) 生物

12) 工作条件的改善：

降低机器设备、工具等噪音；工业机器人和运输设备；从人类工程学的观点设计工位和劳动器械；改善工位环境的技术措施。

13) 建筑与住宅

14) 公共工程：

交通运输；能源供给；供应与排放；救护；信息与通讯等。

15) 交通与运输系统：如研究与试验时速达 450 公里的磁悬浮高速列车。

17) 环境科学：

生态学与有害物：废物处理与综合利用(如垃圾发电，材料回收)；水的净化处理；海水淡化；能源与环境(减少大气污染)；无公害、节能和省料的工艺；空气与噪音(如烟气与燃料脱硫、含氟与氯的废气处理、工业除尘、低噪音、少公害和节能的汽车发动机等)。

18) 情报与文献:

西德十分重视情报与文献事业。由表 4 可见, 1980 年情报与文献科研经费占研技部 (BMFT) 科研经费总额的 1.6%, 而通讯技术只占 0.9%。据西方情报专家估计, 提供现代化的情报与文献服务, 可使科研经费节省 10% ~ 20%, 甚至达到 50%。西德企业界视技术情报为技术进步的源泉。在这方面的研究重点是: ①建立新的数据基地与现代化的情报与文献服务系统, 扩建与改进现有的情报与文献服务系统, 将建成一个由情报与文献研究中心 (GID) 和 20 个专业情报系统 (每个专业情报系统均设立一个专业情报中心) 组成的全国情报与文献系统; ②加强情报科学的研究, 例如: 情报与文献计算机系统、计算机辅助的情报与文献方法、西德情报系统的计算机网络同欧洲情报网的连接、发展新型的情报系统 (如问一答系统)。

联邦政府遵循科研政策上述目标和重点, 同科学界、经济界共同制订了一系列重要的促进科研的计划 (例如, 1977-1980 年能源研究与能源技术发展计划; 1976-1979 年第三个数据处理发展计划, 1977-1981 年基础理论研究计划等) 和措施。

西德科研政策的预见性以太阳能的利用为例。早在 1973 年的石油危机爆发之前, 当能源的匮乏和西欧对于产油国的依赖尚未达到今天这样使人忧心忡忡的程度时, 西德研技部不顾一些专家们的反对, 决心促进太阳能的利用, 以便为开发新能源寻找出路。至今, 西德在利用太阳能方面已走在西欧各国的前面。

(二) 科 研 经 费

联邦政府和经济界每年投入巨额资金用于研究与发展。

科研经费支出约占国民生产总值的 2.3%（美国占 2.4%）。从五十年代起，西德科研经费的平均年增长率约为 12.7%，超过了国民生产总值的年增长率。1979 年，西德科研经费总额达 337 亿马克，比 1977 年增长了 23.1%。其中，210 亿马克用于企业，57 亿马克用于高等学校，66 亿马克用于高等学校以外的科研机构。1980 年，联邦研技部科研经费为 60 亿马克，比 1979 年增长了 7.8%，比 1978 年增长了 21%。1977，1978 和 1980 年，西德联邦研技部科研经费的分配如表 1、4 所示，它反映了科研政策的既定目标。

值得注意的是表 3.1 它反映了基础研究、应用研究与开发性研究三者之间的比例关系。由于生存竞争，开发性研究占科研经费总额的 60% 以上。目前，西德工厂企业普遍建立研究发展部门，如大众汽车公司有职工 54500 人，其中有 5000 人在研究与发展部工作。又如西门子公司，1977~1978 年间，5 年之内问世的电子计算机新产品销售额占这类产品销售总额的 89%，即 5 年前的约占 11%。有些企业把研究与发展部门看成是企业的“头脑和心脏”，因此，研究与发展费用在企业销售额中占有相当大的比重，一般为 6~8%，电子工业企业较高，达到 8~10%。从西门子公司科研经费的分配可见，基础研究占 12%，应用研究占 6%，开发性研究占 82%。高等院校情况截然不同，基础科学与应用科学研究的比例一般为 80% 和 20%。

（三）“多边促进”与“双边促进”

联邦政府主要负责促进高等学校以外的研究机构、大研究中心和企业研究机构的科研；各州政府则主要承担高等学校的科研经费。根据 1975 年颁布的西德科研促进法案，联邦

政府和各州共同承担(所谓“多边促进”)德国研究会(DFG)和马克斯—普朗克学会(MPG)的科研经费。属于“双边促进”(即由联邦政府和研究机构所在的州共同拨款资助)的研究机构有: 弗朗霍夫应用研究学会(FhG)、13个大研究中心以及21个跨地区的独立的研究机构。战后,一大批高等学校拔地而起,但最大的变化是西德先后建成了13个现代化的大研究中心(见附表)。它们由联邦政府和所在州政府按9:1拨款资助。目前,这些大研究中心的人员约18300人。1979年,这些大研究中心的科研经费达16亿马克。

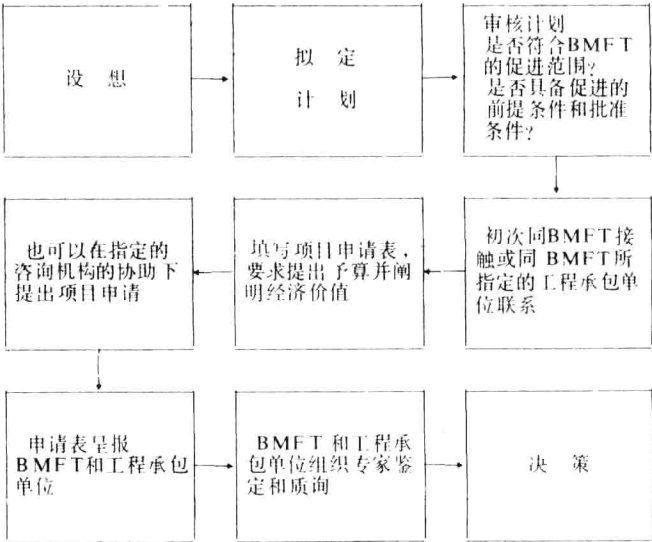
大研究中心主要从事自然科学技术研究与开发工作,是完成国家在核与非核能源研究、空间技术、电子计算机技术、环保、海洋技术、南北极极地研究及生物学方面科研促进计划的主力军。这些研究中心同国内、国际科研机构(包括工业企业的、大学的科研机构)广泛地进行合作。西德高等学校的科研机构一般很少参加大型工程项目的研究,而是基础科研的一个重要方面军。

从表2可见,西德的技术发展是在高等学校、非高校研究机构(包括大研究中心在内)以及其他许多由国家促进的、也有私人资助的科研机构中进行多方面的、富有成果的科学研究的基础上繁荣昌盛的。

(四) 行之有效的管理方法

西德联邦研究技术部(BMFT)是主管科研的政府机构,成立于1972年年底,它的前身是联邦科学研究部。联邦研技部现有大约600名工作人员,其中,半数以上是自然科学家,其次是经济学家。联邦研技部主要运用经济手段进行科研管理,即通过资助科研经费来实施所制订的科研政策、

专业规划和专业项目：对各研究机构的工作进行计划管理和统筹协调,而不是单纯依靠行政命令手段。对基础研究采取基金会的管理办法;对应用研究采取合同委托的办法;对重大科研工程项目,则采取严格控制、加强协调、集中管理的办法。凡是向国家申请资助的研究项目,首先必须符合研技部的促进范围,然后,按规定的程序呈报研技部或受其委托的工程承包单位(主要是大研究中心,也有私人的和官方的研究机构)审查,由它们组织同行业科学家评议和质询,最后,由政府作出决定(见下图)。对重大工程项目(如核能利用)的审议,要进行民意测验,或者同广大居民进行“技术政策对话”,以权衡得失。项目确定之后,还应进一步论证该项目在科学上的必要性和技术上的可能性,并作出确切的经费预算。



研技部促进计划流程示意图

（五）大力促进中小企业的科研

联邦政府积极扶植、大力促进在西德工业中占举足轻重地位的中小企业的创新，而且制订了一系列促进措施。例如：

1) 直接的科研津贴，一般为科研费用的50%，个别情形下达75%、100%。

2) 扩大固定资产的补助费。固定资产和扩大固定资产补助费总计不得超过投资总额的 $1/3$ 。

3) 长期低息贷款或投资津贴。后者约占设备购置费和生产费用的20%，但不超过50万马克。

4) 咨询、预测服务。多数咨询服务是免费的。

5) 合同委托与共享研究成果。前一种情况的必要条件是，凡年销售额达2亿马克的企业，可以从研技部得到支付给接受委托单位报酬的30%的津贴。但一个企业每年最多可得12万马克的津贴。后一种情况的必要条件是，凡属工业研究团体同盟会（AIF）的会员，均可向AIF提出项目申请，由AIF组织审批和协作，费用大部分由AIF支付。研究成果公开发表。会员可以共享资源和成果。AIF是受联邦研技部和经济部（BMW）资助的一个庞大的民间科研协作组织，现有会员包括31个专业的87个工业研究团体，联合了8000多个中小企业。

6) 技术转让（许可证提成率与销售额有关，一般为5%~7%，或一次买清）、情报、专利与标准化服务。

7) 对从事研究与开发的工作人员实行津贴制。条件是：企业设在西德境内，前三年的年销售额平均在1.5亿马克以下，在此期间，职工人数不超过1000人。每个企业每年的工资津贴占科研人员工资总额的40%，但最多不超过40万马克。

8) 联邦政府对于提供节能新技术和新产品的企业拨款资助,以促进企业的新技术和新产品迅速地打入市场。这笔资金约占投放市场所需费用的一半。投放市场后,企业应按期偿还这笔资金。

9) 其他。例如,各州政府向中小企业提供旨在解决本地区经济任务的科研经费。条件是,企业年销售额为1.5亿马克,工程项目的投资费用不超过250万马克且10年可以回收者,则州政府可以提供约为投资额一半的低息贷款。以上措施对于贯彻、执行西德的科研政策,促进科学技术的发展,起了很大的作用。

(六) 国际 合 作

西德在大力发展本国科研工作的同时,还非常重视国际科学技术交流和合作,把这作为推动科研的重要手段。他们认为,一个国家在现代科学研究方面不可能面面俱到,都保持领先的地位并认为,国际合作避免了不必要的重复研究,为应用开辟市场以及节约资金。西德通过国际合作建造铀的浓缩装置,实施HELLIOS太阳探测器大型工程;同法国合作发射“交响曲”实验通讯卫星。特别应当提到的是,西德参加了美国建造“天空实验室”(SPACELAB)工程,西德对空间材料加工很感兴趣。此外,西德还同国际合作正在建造增殖反应堆、研究非核能源和海洋技术。

西德加入了一系列国际组织和机构,如欧洲核研究组织(CERN)、欧洲原子能委员会(EUROATOM)、欧洲宇宙空间组织(ESA)。西德于1978年同国外合资建造和经营

洲受控热核反应装置JET(设在英国卡勒姆)目前,至少有两个国际研究组织设立在西德境内,一个是设在海德堡的

欧洲分子生物实验室 (EMBL); 另一个是设在慕尼黑附近加尔兴的欧洲南半球天文研究组织 (ESO)。还有一些国际研究组织在西德设有重要机构, 如欧洲原子能委员会的欧洲超铀研究所, 设在卡尔斯卢埃; ESO的宇宙实验中心设在达尔姆斯达特。西德每年频繁地参加各种国际科学技术会议。

西德同许多国家签订了科学技术合作协定, 其中也包括同我国签订了这种协定。最近, 西德同法国在核反堆安全性研究方面, 同西班牙在太阳能与核能方面, 同日本等国在研制第五代电子计算机方面进行技术合作。

表1 1977、1978年按专业范围划分的科研项目数与费用

单位: 西德马克

促进范围	77年项目数	77年促进费用	78年项目数	78年促进费用	促进费用增长率 (%)
A. 科研规划与一般科研促进	64 (1.3) *	373562671 (8.8)	77 (1.42)	406202951	8.74
B. 科技情报与文献	123 (2.43)	59712219 (1.40)	146 (2.7)	77893124 (1.64)	30.45
C. 海洋研究与海洋技术, 南北极研究与破冰技术	256 (5.0)	68087472 (1.60)	244 (4.5)	96438226 (2.03)	41.64
D. 生物、医学与生态研究及技术	485 (9.6)	234851841 (5.53)	461 (8.6)	249125776 (5.26)	6.08
E. 电子学与工程通讯	294 (5.8)	105122244 (2.5)	327 (6.1)	122731246 (2.60)	16.75
F. 数据处理	519 (10.3)	347470529 (8.2)	599 (11.1)	343699190 (7.25)	-1.09

(续)

促进范围	77年项目数	77年促进费用	78年项目数	78年促进费用	促进费用增长率(%)
G. 自然科学基础研究	521 (10.30)	460404668 (10.83)	349 (6.40)	507370352 (10.71)	10.20
H. 能源研究与技术	836 (16.52)	1557338748 (36.67)	985 (18.3)	1695917248 (35.8)	8.90
J. 宇宙研究与技术	601 (11.9)	660542422 (15.54)	563 (10.44)	732618729 (15.5)	10.91
K. 航天研究与技术	29 (0.58)	29825318 (0.7)	33 (0.61)	35197347 (0.74)	18.01
L. 物理技术	164 (3.2)	26186643 (0.61)	173 (3.21)	29461675 (0.62)	12.51
M. 原料研究与技术	323 (6.4)	50309157 (1.18)	473 (8.8)	70590679 (1.50)	40.31
N. 地面运输与交通技术	230 (4.55)	144239433 (3.39)	255 (4.73)	183195024 (3.86)	27.01
P. 供给与排放技术; 环境保护技术	236 (4.7)	36804320 (0.86)	225 (4.2)	58732220 (1.24)	59.58
Q. 公共工程	36 (0.71)	13739972 (0.32)	34 (0.63)	13121890 (0.27)	-4.50
R. 改善劳动条件与工业生产技术	326 (6.5)	54138632 (1.27)	432 (8.01)	84814117 (1.80)	56.66
Z. 涉及若干促进范围的科研项目	15 (0.3)	25748840 (0.60)	13 (0.25)	28400085 (0.60)	10.3
总 计	5058	4248085130	5389	4735509870	11.47

* 括号内的数字为百分比。

表2 1978年按各类研究机构划分的各专业范围的科研项目数与费用

单位: 西德马克

促进范围	经济部门		高等院校研究所		非高校的官方与私人的研究机构		其他执行部门	
	项	78年促进费	项	78年促进费	项	78年促进费	项	78年促进费
A. 科研规划	7	1540070	15	4308389	19	6755372	3	502490
B. 情报与文献	14	2932918	26	3949081	89	32700233	4	819566
C. 海洋研究与技术	163	52234787	22	6509063	27	14638263	7	1716264
D. 生物、医学与生态研究及技术	123	37655096	176	24022986	126	21928163	3	1212157
E. 电子学与工程通讯	249	95113354	32	6140395	40	16718870	2	259251
F. 数据处理	293	193280262	168	50772901	75	36014355	40	18300710
G. 自然科学基础研究	1	296632	304	41456211	19	17339964		
H. 能源研究与技术	571	767790766	163	43032188	149	74424426	21	10881611
J. 宇宙空间研究与技术	300	107269065	100	11449818	121	17157862	5	2111766

(续)

促进范围	经济部门		高等院校研究所		非高校的官方与私人的研究机构		其他执行部门	
	项	78年促进费	项	78年促进费	项	78年促进费	项	78年促进费
K. 航天研究与技术	19	15871206	2	99.719	5	17979344	1	790341
L. 物理技术	127	23736946	35	3454024	9	901159	2	1369546
M. 原料研究与技术	285	47025949	113	10007063	69	12943221	5	540700
N. 地面运输与交通技术	201	164194834	29	4798702	11	1024996	9	11435108
P. 供给与排放; 环保技术	108	34294757	61	5885165	27	3153122	27	15368257
Q. 公共工程	25	9607666	2	274600	4	195131	3	3044494
R. 改善劳动条件与工业生产技术	206	41811832	99	14437400	108	26233501	11	1519357
Z. 涉及若干促进范围的科研项目					1	800000		
总 计	2692	1594566138	1347	230597705	899	300907983	143	69871609