

国家重大科技项目选择研究报告

附录 国外重大科技项目介绍

中国科技促进发展研究中心

一九九六年三月

〈国家重大科技项目选择研究〉分析报告之一

国家重大科技项目选择研究报告

附录 国外重大科技项目介绍

国家科委

中国科技促进发展研究中心

一九九六年三月

目 录

1. 能源领域	1
美国	1
太空发电站、核聚变反应堆、燃料电池、磁流体发电、 煤气化联合循环发电系统、太阳能光电池发电	
日本	4
宇宙发电计划、氢能发电计划、燃料电池、 太阳能电池发电、小型固有安全轻水堆、 核聚变反应堆、快中子增殖反应堆、高效热泵、 超导储能设施、地下储能系统	
欧共体国家	11
超凤凰快中子增殖堆(Creys - Malville)、风力发电、 蓄能器、核燃料再加工工厂、 新型快速反应堆试验装置	
前苏联和独联体国家	14
宇宙发电计划、快中子增殖堆、受控热核聚变装置、 核能沸水供热堆、磁流体发电站、 不污染生态环境的动力	
巴西	18
伊泰普水电站	
印度	19
德鲁瓦快中子增殖研究反应堆、波浪能发电系统	

韩国	19
核能、节能项目的开发、原子能发电站核燃料国产化、 “高级先进国家计划”(G-7 计划)	
中国台湾	22
核能科技项目	
2. 交通领域	24
美国	24
高超音速民用客机、智能型交通工具和公路交通体系	
日本	25
超导线性马达列车、HSST 线性马达列车、 先进的列车控制系统、铁路公路联运系统、 新一代汽车、利用通信卫星的汽车、电动汽车、 革新的汽车制造技术、高科技超级班轮、 表面效应运载工具、智能船、空中公共汽车、 高超音速客机、小型垂直起降螺旋桨飞机、 小型垂直起降商用喷气机	
欧共体国家	35
欧洲航空订票信息系统、欧洲隧道工程、 空中客车系列飞机、车辆与公路安全系统、 电动汽车、磁悬浮列车	
前苏联和独联体国家	39
屏效飞行器、不污染生态环境的高速运输	

巴西	41
航空工业项目、酒精计划项目	
韩国	44
电气车辆、下一代运输系统	
3. 通信领域	46
美国	46
高性能计算与通信计划、高清晰度电视、 使用综合数字网络的宽频带通信技术	
加拿大	48
移动通讯卫星	
日本	48
个人用信息通信设备、超小型地面站卫星数据网络、 高清晰度电视、利用通信卫星/广播卫星的有线电视、 电视会议系统、电视电话、宽频带 ISDN 交换机、 光综合数字通信网系统、光局部地区网络	
欧共体国家	55
高清晰度电视、空间通讯	
前苏联和独联体国家	56
信息计算网络	
印度	56
通讯领域项目、全国卫星通信网络、国家卫星系统	

韩国	57
电讯设备、综合业务数据网、高清晰度电视	
中国台湾	60
高清晰度电视、通信卫星地面接收站	
4. 电子信息领域	61
美国	61
256 兆位动态随机存储器集成电路、半导体开发计划、自由电子激光器	
日本	62
第五代计算机计划、万亿位存储器、超导器件、超级智能型芯片、自增殖型芯片、	
万亿字节光盘文件系统、万亿位光通信器件、光计算元件与设备、生物传感器、生物计算机、超并行计算机、神经计算机、自动翻译系统、	
人工真实感系统、自增殖型数据库系统	
欧共体国家	75
“欧洲硅结构”项目、信息化工程单元、可改写可编程只读存储器、计算机词典、软件车间、生物传感器、四兆位超级芯片、	
并行微处理器 TRANSPUTER 和并行程序语言、并行智能知识库系统、信息系统工厂、	
酵母制量子半导体	
前苏联和独联体国家	80
未来的信息技术	

巴西	81
计算机发展项目与信息法	
印度	82
信息技术发展规划、计算机工业发展项目、 “七五”期间全国计算机化计划	
韩国	84
电子计算机项目、超高集成度半导体芯片、 “高级先进国家计划”(G-7 计划)	
中国台湾	87
计算机发展项目、集成电路产业重点发展项目、 次微米元件实验室、高速电脑中心	
5. 自动化领域	91
美国	91
促进尖端制造技术发展的五年新计划	
日本	91
智能型机器人、微型机械、自动加工系统、 复合加工中心、超精密机床、智能型 CAD、 产品模型、自律型分散控制系统、并行工程	
欧共体国家	96
机器人、用虚拟世界技术控制机器人	
前苏联和独联体国家	99
未来的工艺、机械和生产	

韩国	100
数控机床、“高级先进国家计划”(G-7 计划)	
6. 新材料领域	103
美国	103
金属基复合材料、高温结构陶瓷发动机和燃气轮机、 超导研究五年行动计划	
日本	105
高温超导线圈、陶瓷燃气涡轮发动机、 非线性光学玻璃、集成光路、半导体超晶格元件、 非晶质合金、储氢合金、磁性材料、 有机非线性光电子元件、光化学烧孔效应存储器、 分子器件、热可塑性分子复合体、 高性能碳纤维增强塑料、高性能金属系复合材料、 高性能陶瓷系复合材料、高能性 C/C 复合材料	
欧共体国家	119
发展新材料行动计划	
前苏联和独联体国家	120
未来的材料、高温超导	
韩国	122
新材料、“高级先进国家计划”(G-7 计划)	
中国台湾	126
新材料开发、未来六年材料工业重要发展项目	

7. 生命科学领域	128
美国	128
人类基因组计划、生物圈Ⅱ号、太空生物圈、 运用基因工程开发新的微生物	
日本	131
人类新领域研究计划、治癌药、病毒病治疗药、 老年性痴呆治疗药、免疫系统疾病和过敏反应治疗药、 骨髓“银行”、生物能、人工脏器、 人工酶和人工生物膜	
欧共体国家	140
人体基因研究计划、未来生物计划、 “生物技术 2000”研究开发规划、合成抗过敏疫苗、 酵母制量子半导体	
前苏联和独联体国家	144
人的染色体组、生物工程新方法、 高效的粮食生产过程、常见病的防治	
印度	146
生物技术发展计划和项目	
韩国	147
生物技术项目、生命科学核心技术的开发、 “高级先进国家计划”(G-7 计划)	

中国台湾	150
实验动物繁殖及研究中心	
8. 环境保护领域	152
美国	152
地球观测系统、运用基因工程开发新的微生物	
加拿大	153
绿色计划	
日本	153
CO ₂ 触媒固定化技术、CO ₂ 植物固定化技术、 CO ₂ 处理技术、氟碳化合物代用气体、 氟碳化合物回收处理技术、自然降解塑料、 地下普通废物处理系统、地下用水处理储藏设施	
欧共体国家	158
法国九十年代国家环境计划、水质与水净化计划、 核燃料废物的分离- 焚化项目、洁净煤技术项目、 危险废物处理厂	
前苏联和独联体国家	162
节约资源和不污染生态环境的冶金和化工过程	
韩国	163
“高级先进国家计划”(G-7 计划)	
中国台湾	165
台湾环保科技项目	

9. 外层空间开发领域	167
美国	167
自由号空间站、空天飞机、核动力运载火箭、 新的火星探测计划、空间探索远景计划方案、 简易航天器探索冥王星、搜索外空文明信号、 火星载人旅行飞船、慧星探测器和近小行星探测飞船、 火星观测器、卡辛尼土星探测器	
加拿大	173
加拿大空间计划、移动服务系统	
日本	174
无重力地下实验设施、月球表面研究基地、 线性马达飞机射出机	
欧共体国家	177
阿里安系列火箭、地面控制的空间机器人、 意大利空间项目、意大利空间技术	
前苏联和独联体国家	180
载人飞船、“能源”号大型运载火箭、 “暴风雪”号航天飞机、火星研究计划	
印度	182
空间及航天技术发展计划	
韩国	183
宇宙开发	

中国台湾	184
太空科技 15 年长程计划项目	
10. 地球空间开发领域	185
美国	185
高层大气研究卫星、海洋音响 X 线断层照相术、 海洋形貌实验、地球观测系统、气象预报现代化计划	
加拿大	187
雷达卫星	
日本	188
超超高层建筑物、超大型充气式圆顶屋、 超高层建筑物的解体技术、地下物资流通网络、 大深度地下铁路公路设施、海湾人工岛、海上漂浮站、 海洋牧场、海洋娱乐中心、水下机器人	
欧共体国家	195
“阿塔朗特”海洋调查船、地面观测卫星、 南极观察站、意大利的空间测地项目	
前苏联和独联体国家	196
2000 年的建筑业进步	
印度	197
海洋开发计划和项目、印度遥感卫星、 国家自然资源管理系统	

中国台湾	199
气象防灾计划项目、地震工程研究中心、 资源卫星接收站	
11. 大型科学实验设施领域	201
美国	201
哈勃太空望远镜、超导超级对撞机、 先进 X 射线天体物理实验室、超紫外探测器、 高层大气研究卫星、引力波观测台、 8 米光光学望远镜、相对论性重离子对撞机、 连续电子束加速器、先进光子源、先进光源、 强磁场实验室	
加拿大	205
巨型粒子加速器	
欧共体国家	205
法国大型科学试验仪器、重离子同步加速器、 核聚变研究装置、伽玛射线检测仪、 微重力条件下生命科学实验室、X 射线天文卫星	
前苏联和独联体国家	207
高能物理试验仪器	
中国台湾	207
同步辐射研究中心、太空科技实验室、 超导超能对撞机计划项目	

12. 军事领域	209
美国	209
“曙光女神”新一代秘密间谍飞机、 B-2 潜隐式战略轰炸机、新一代全球定位系统、 星球大战计划	
意大利	213
军用卫星网	
中国台湾	214
IDF 战斗机	

1. 能源领域

美国

探索建造太空发电站

美国科学家提出一个宏伟的设想：在太空建造几十个象纽约曼哈顿区那么大的太阳能接收器，然后把能量用微波束传回到地面上，地面用巨型天线，接收微波束，把它转变成电能，输入电网供电。美国等国科学家对这个设想进行了广泛研究，认为在技术上是可行的。但是建造费用太高，如果这个设想得到充分实施，至少需要几万亿美元。现在美国、法国都对这种设想予以支持。

此外，太空发电的传输手段是一大技术难关，一般都主张用微波传输电力，但用微波传输电力是否安全和经济。例如，高能量的微波束对各种航天器有何影响。这些问题还有待研究。

热核聚变反应堆TFTR装置

美国普林斯顿大学等离子体物理实验室的 TFTR 装置是世界四大托卡马克实验装置之一。1982 年 12 月开始投入实验，在 1989 年前就达到了三亿多度的等离子体温度。按照长期核聚变研究开发计划，美国在利用已建成的托卡马克聚变试验堆 TFTR 进行实验的同时，开始设计制造新一代托卡马克装置 TFCX，预计在 1995 年前后进行点火实验。

受控热聚变研究是当代世界科学技术领域的主攻课题之一，也是国际上重大的科技合作项目。美国、日本、欧洲共同体和前苏联的四个科研小组一直在谋求联合建造一座试验性聚变反应堆，称为“国际热核实验反应堆”。计划用超导磁体来约束等离子体。目前的聚变反应堆都是在短暂的瞬间燃烧燃料。估计这座 10 层楼高的国际聚变反应堆造价至少达 60 亿美元，将是世界上第一个能持续不断地运转的受控核聚变反应堆。据专家们预测，下个世纪中期受控核聚变发电站可望建成。

建造核聚变反应堆需要突破一系列的关键技术，如大型超导磁

铁、等离子体加热装置、耐强中子照射用堆内结构材料，还需要开发放射性物质氟的处理技术和获取核聚变能的外围技术等。

核聚变反应堆进入实用化阶段并成为主要能源时，将使能源产业结构发生根本性变化。核聚变反应堆能给人类提供无穷无尽的能源。届时，不仅对产业经济，而且还会对全人类社会产生无法估量的积极影响。

燃料电池

燃料电池是近年来迅速发展的新技术之一。它在改变人类获取和使用能源的方式上有很大的潜力，因而日益引人注目。尽管目前燃料电池还是一项正在发展、尚不成熟的技术，但与别的发电方式相比，它发电效率高，废物释放率低，结构模块化、易于安装，污染少。尤其是当它以天然气或液化石油气为燃料时，显示了潜在的明显优势，因而，美欧日等国对这一技术都很重视。

目前有七种不同类型的燃料电池处于研制开发阶段，这七种燃料电池是：磷酸型燃料电池、熔融碳酸燃料电池、碱性燃料电池、固体氧化燃料电池、固体聚合物燃料电池、甲醇燃料电池、质子传导燃料电池。

美国能源部的研究计划包括各种类型燃料电池的研究。磷酸型燃料电池和熔融碳酸燃料电池的开发目标是发电系统和集中供热系统，以天然气为燃料。天然气被视为在 21 世纪有巨大潜力的燃料。1988 年美国在燃料电池研究方面的投资达 3300 万美元，其中三分之二来自能源部，其余由国防部及一些大公司承担。

开发研究燃料电池所遇到的技术课题主要是开发廉价的触媒，延长发电系统的使用寿命、降低成本，其次还需解决耐燃材料、CO₂循环技术以及实现电解质稳定化和薄膜化等问题。

燃料电池作为分散型电源是一项极有发展前途的技术，一旦进入市场，就会对能源市场结构以及大城市中的供电供热系统产生多方面的影响。

磁流体发电

磁流体发电是将燃料燃烧的热能直接转换成电能的一种新型发电方式，在技术上日趋成熟，具有热效率高、环境污染少等优点。美国在燃煤磁流体发电方面居世界领先地位。从 60 年代到 80 年代末期，美国用于磁流体发电的研究开发经费总计达 7 亿美元以上。

美国能源部主管磁流体发电的研究与开发，其主要目的是发展商用燃煤磁流体发电技术，目前正在建设一座 30 万千瓦级燃煤磁流体发电站，为此，在两个装置上进行综合概念论证，这两个装置是：一个称为部件开发综合装置，另一个叫做燃煤流动装置。

美国国防部在 1987-1992 年期间研究开发空间用电源磁流体发电装置，功率输出 10 万千瓦，运用时间 500 秒。这种空间军用电源效率高、重量轻、结构紧凑可靠。

煤气化联合循环发电系统

煤气化联合循环发电系统的工作原理是：首先将煤放入煤气发生器中，在 540℃ 的高温下气化，然后将高温煤气通入充满铁酸锌和钛酸锌颗粒的煤气净化器中脱硫，最后再将煤气输入燃气轮机中燃烧，推动轮机运转，带动发电机发电。由于煤气净化器中的铁酸锌和钛酸锌颗粒能和煤气中的硫反应生成硫酸锌，所以用这种煤气净化方法可以消除煤气中 99.9% 的硫。这种新型燃煤发电系统与一般的火力发电系统相比，热效率可提高 35%，一氧化氮排放量减少 67%，二氧化硫气体排放量减少了 86%。这种新型燃煤发电系统目前已在美国纽约一家火电厂完成了运行实验。美国正加快推广这一技术，并计划在 4 年内，在美国佛罗里达州和伊利诺州分别建造一座采用这种新型燃煤发电系统技术的火力发电厂，装机容量分别为 265 兆瓦和 65 兆瓦。

太阳能光电池发电

太阳能光电池发电是一种颇有发展前途的可再生能源的发电技术。它比矿物燃料发电站和核电站更具有竞争力。由于太阳能光电池电站可以更分散地建立以及近几年光伏发电技术的进步，美国认