

国家重点实验室

——基础研究和应用研究的基地

NATIONAL KEY LABORATORIES—BASIS OF BASIC AND APPLIED RESEARCH

纪科德

一、

从 1984 年开始,由国家计委组织建立了一批国家重点实验室。其任务是以建立在高等院校、中国科学院的研究所和少数部门研究所的这批重点实验室为基地开展高水平的科学研究和培养高级专门研究人才。截止到 1988 年底,已装备的国家重点实验室达 55 个,其中 21 个已通过国家级验收,并投入运行,“七五”计划完成后,预计可增至 70 个左右。

国家重点实验室的陆续建立,在科技界、教育界受到普遍欢迎和支持,因为它对稳定我国基础研究和应用研究,集聚和培养人才,促进国内外科技合作和学术交流,以及在较高层次上面向经济建设,解决国民经济中的重大科学技术关键,并为长远发展提供科学技术储备等方面都具有深远影响。因此,有计划地在我国建设一批国家重点实验室,是加速发展我国科学研究的一项重要战略措施。

国家计委组织实施国家重点实验室计划的基本考虑是:

1. 为了提高我国的科研能力和水平,稳定地、更有效地发展我国的基础研究和应用研究。象中国这样的大国,若忽视基础研究和应用研究,没有科学技术储备,没有科研基础工作的配合攻克技术关键,没有自己的理论探索,就不可能有经济和技术的发展,就没有自己国家的特色,在激烈的国际竞争中就会永远落后。我国的大学和中科院中有一批

优秀的科技人才,要稳定这批人才,使基础研究和应用研究得到稳定发展,就必须创造相应的条件。特别是当前在社会上许多人只图急功近利,对国民经济建设长远发展和提高社会文明水准有直接贡献的科学研究的认识还不清楚的形势下,基础和应用研究工作更需要支持,更需要作中长期的安排。建立一批重点实验室就是在这一思想指导下提出的。为了在国家财力还不富裕的情况下,尽快建立国家重点实验室体系,国家选择了一批有基础的实验室,实行择优和集中使用投资的方针,以保持恰当的、足够的投资强度,更新、适当配套补齐其科研装备,使实验室的装备水平,基本上跟上国际步伐,达到中上水平。这样,就为基础和应用研究创造了一个良好的环境和必备的实验条件,使之成为集聚人才、培养新生力量,承担国家重大科研任务的基本阵地。

2. 把国家重点实验室的研究工作和国民经济长期发展的需要,在战略方向上统一和结合起来,使研究工作在高层次上面向经济建设。重点实验室强调发挥高等院校和中科院的人才优势,强调多学科的综合和交叉,鼓励、保护科学家和各方面的技术专家,在国际科技前沿探索、研究和揭示自然规律,在新理论、新概念以及新基础上有所创新。同时,必须在国民经济发展的若干根本性科技问题上,长期不懈地钉在一个领域,争取有重大突破,为生产力的发展,为解决经济发展的重大技术关键,开辟

新的途径。

3. 在体制上, 国家重点实验室实行“联合、流动、开放”的新体制。打破人才、设备的部门所有制, 推动不同部门、不同学科之间的联合, 促使各种小而全、大而全的封闭式科研体制解体, 逐步解决科研力量分散, 人员知识老化, 课题低水平重复, 设备利用率低等封闭体制带来的弊端。

国家重点实验室在管理体制上是相对独立的科研实体, 实行的是室主任聘任制、负责制。实验室的研究方向、目标、重点以及课题的安排, 由学术委员会决定。学术委员会的组成, 在国内外同行专家中选聘, 并经主管部门批准, 本单位的专家只能占 $1/3$ 左右。国家重点实验室实行向国内外开放, 固定人员不得超过 $1/3$, $2/3$ 以上的人员应是流动的客座研究人员及培养的研究生。实验室提供比较稳定的经费, 较好的仪器设备和研究环境, 并尽可能加强国际科技合作和学术交流。实验室要有较好的信息交流渠道, 交流环境和其他相关的支撑条件, 这样才能使实验室有足够的开放度。这种新体制, 从人员结构上打破了一潭死水, 近亲繁殖的局面, 有利于吸引和集聚各类科技人才, 凝聚各学科的精华; 有利于多学科的交叉、渗透; 有利于在较高层次上形成精干的各有特色的科研梯队。

国家资助建设的实验室, 虽然大多建在各依托单位, 但绝不是只给这个单位独家用, 而是要通过开放, 设备共用, 以提高大型精密仪器的利用率, 减少重复购置造成的浪费, 提高投资效益。

总之, 要通过这种新的运行机制, 让新建的国家重点实验室尽量减少旧体制的束缚, 让他们独立地参与社会上的协作和国内外的科技竞争, 锻炼成充满活力, 善于攻坚的新型科研实体。

4. 国家重点实验室在日常工作中引入竞争机制, 打破平均主义的“大锅饭”。所有的国家重点实验室, 除保证一定的经常运行费外, 在国家已给了一定的武装和支撑后, 都要靠提高自己的工作质量和研究水平, 争取得到国家的科研任务以及国家自然科学基金的支持, 一部分实验室还可以同企业加强横向联合, 接受委托研究, 得到科研经费支持, 国家不包下来。目前, 国家“七五”重大科技攻关的基础和应用研究部分, 高技术计划的有关项目, 以及国家自然科学基金所支持的项目, 国家重点实验室都有不同程度的承担。

最近, 国家自然科学基金委员会还提出实行国家重点实验室与基金项目相结合的方针: 由实验室学术委员会所推荐的课题不再经过同行评议, 直接送到

专家评审组进行评审, 而后决定资助与否。尽管是以国家重点实验室为牵头单位, 组织重点课题或重大课题, 但对落后地区或不具备试验条件的单位所申请的基金项目, 一旦经过批准, 也可介绍到有关国家重点实验室开展工作。这对提高他们的水平, 促进落后地区或单位的科学技术的发展十分有利。

5. 国家重点实验室是有计划地集中优秀人才和科研装备的研究实验基地, 加上这些基地是开放的, 又接受国家重大科研任务, 同国外合作交往也多, 在这样的环境和气氛下, 将更有条件培养和造就高水平的科技人才。

基础研究和应用研究, 必须面向国际水平, 关键在人才, 在队伍。这支队伍要保持最旺盛的创造力, 要有一批高层次领域的学术带头人, 要有一支结构较为合理, 学术水平较高的科研队伍。这支队伍要有良好的学风, 顽强的拼搏精神, 创新的科学思想, 严谨的工作作风, 融洽的协作关系。只有这样, 才能吸引人才, 工作才有生气, 才能成为产业部门愿意依靠的技术后盾。这支队伍要敢于把青年人往前推, 青年人有朝气, 思想敏捷, 开放实验室的设置, 为他们的更快成长, 脱颖而出提供了条件。实验室注重对研究生的培养, 采取学科的交叉配套, 互相代培, 输送国外等方式; 此外, 从国外学成回国的留学生, 国家重点实验室优先安排录用, 对于有特殊专长的人才, 各方面都采取一些特殊措施, 尽可能创造条件予以安排。

因此, 国家重点实验室把人才培养作为基本任务, 把能否集聚、培养优秀人才, 作为一条十分重要的考核指标。

6. 国家重点实验室有严格的评审标准和验收条件。评审国家重点实验室的标准概括起来就是: “在国内必须是领先的, 第一流的; 在国际上也要能讲得上话, 有发言权”。这些实验室在不同领域能代表我国科研水平。

实验室建成后, 也要组织专家按照规定的验收条件, 从实验室的方向、目标、任务、学术委员会、科研梯队、科研水平、人才培养、设备配置、管理等方面进行验收, 验收认定后, 进入国家重点实验室系列。

在国家重点实验室运行一二年后, 将组织专家对实验室进行评价, 肯定成绩, 解决问题, 对确不符合国家实验室标准的, 实行淘汰, 以保持这支队伍的生气和水平。

二、

从“六五”末期到现在,国家重点实验室的安排重点是自然科学的基础研究和应用基础研究。已通过验收并对外开放的国家重点实验室和正在建设的国家重点实验室包括:

物理科学:超快速激光光谱;固体微结构物理;表面物理;波谱与原子、分子物理应用光学等实验室。

化学科学:元素有机化学、催化基础;应用有机化学;现代配位化学;动态光谱及稳态结构以及化学工程联合等实验室。

生物科学:遗传工程;蛋白质工程及植物基因工程;酶工程;分子生物学;植物分子遗传学;淡水生态与生物技术;生物膜与膜工程;微循环;天然药物及仿生药物;癌基因研究;分子肿瘤学;病毒基因工程;实验血液学;鱼类种质资源与生物技术;兽医生物技术;农业生物技术;热带作物生物技术等实验室。

材料科学:晶体材料;高纯硅及硅烷;金属断裂和材料失效分析;材料复合新技术;三束改性表面优化等实验室。

工程科学:结构强度与振动;摩擦学;内燃机燃烧学;煤的燃烧;高速水力学;土木工程防灾;激光技术等实验室。

信息科学:软件工程;智能技术与系统;视觉与听觉信息;模式识别;声场声信息技术;集成光电子以及计算机软件新技术等实验室和资源与环境信息系统实验室。

三、

1987年,在国家计委主持下,使用世界银行贷款又安排了一批以工程科学为主的国家重点实验室和学科发展项目。目的在于:一方面培养一定数量的具有国际水准的博士生,使高质量人才培养基本立足国内,同时又承担国家科研任务,把教育和科技,科技同经济建设密切结合起来。

1. 使用世界银行贷款是为了在部分高校和中科院部分研究所里装备一批重点学科点和博士点实验室,使这批实验室能提高水平,无论从投资强度和装备的更新,还是从多学科交叉的队伍建设和人才的培养,从新的学术思想和中长期目标,从“联合、流动、开放”的运行机制来看,都能达到国家重点实验室的标准。

因此,这批世界银行贷款,和正在实施的国家

重点实验室计划相衔接,绝大部分经费用于建设国家重点实验室。实验室建成后,经过国家验收认定后,可进入国家重点实验室系列。

2. 这批贷款的使用方针是:突出重点,集中使用,择优支持,讲求效益。

高水平的学科,要求智力密集和高的投资强度。不突出重点,高水平的学科就无法建设好。因此,根据国家的需要,特别是根据我国国民经济和社会发展的战略及长远规划,着眼于本世纪末和下世纪初经济发展的需要,重点解决大规模商品生产的产业技术和装备现代化所提出的问题,明确这批重点实验室建设主要放在工程技术学科方面,并确定了九大领域,作为实验室的主要方向。

3. 所有重点实验室都引入竞争机制,在立项,可行性研究阶段,按照两级评审的程序,实行差额评选,择优支持。

根据国家计委制订的若干原则规定,主管部门在自由申报的基础上,分别组织各领域专家,按照备选条件对所申报的项目进行评选。仅高校参加竞争的重点实验室就有近200个,涉及77所院校,21个部委,5个省市。国家教委组织了200余人的专家,评审出申报项目的1/3,作为推荐项目。国家计委组建了由18名专家组成的专家组,对各主管部门按一定差额比例上报的项目,进行审议、评选,对一些有争议的项目,采用了多种方式进行调研;对水平高、意义大的项目,以及合理组织项目的方案,提出可供决策、咨询的意见。

专家组成员具有较高的学术水平和权威,对所从事专业有较深造诣,知识面广,有一定宏观管理经验和综合分析问题的能力。专家组的工作采取了严格的回避制度,做到公正、超脱。

在逐项分析的基础上,专家组对所申报的有一定差额比例的重点实验室的排序,进行无记名投票表决。国家计委根据专家组建议,初步认定74个国家重点实验室可进行下一阶段的可行性审查工作。

可行性论证阶段,是重点学科发展项目前期工作中的一个极重要的阶段,必须保证其工作质量和论证的客观性、公正性。这一阶段的工作,仍按两级评审程序进行。国家教委、中科院分别组织百余人的专家组到现场和集中评审,严格把关。国家计委专家组成员也以观察员身份参加教委、中科院专家组工作。在此基础上,国家计委将组织计委专家组评审项目可行性报告,根据标准和专家组对可行性研究报告的审议意见,将淘汰个别不符合要求的实验室。

4. 这批拟选的实验室对我国国民经济和社会发展将在不同程度上起到应有的作用。

以材料为例, 这批实验室加深了对塑料、精细陶瓷和金属新材料的研究与发展, 特别是在有机材料方面, 不但重视了新型塑料和功能高分子材料的研究, 还注意到轻工业和纺织工业所需的造纸、染料工程技术学科的研究。

对无机非金属材料给予了充分重视, 新型陶瓷材料最有发展前途。因此在基础性研究及工艺开发方面安排了两个实验室。混凝土技术的研究在国际上十分活跃, 一向以土木建筑工程著称的学校, 承担了这方面的工作。特种材料方面, 选取了“超硬材料”实验室。

金属材料今后在材料中仍占主导地位, 当前最重要的趋势是通过生产工艺的不断创新以提高性能或发展新的品种。为此, 准备建立“快速凝固非平衡合金”、“新金属材料”、“粉末冶金”、“磁学和磁性材料”等重点实验室。

稀土是我国的丰产元素, 为扩大其用途, 深入研究, 拟建“稀土材料化学和应用研究”重点实验室。在传统材料钢铁研究方面, 拟选基础很强的学校承担“金属材料强度”重点实验室的建设。

传感技术是自动控制的一项关键技术, 而敏感材料是传感技术的基础, 因而评选出“信息功能材料研究”重点实验室。

在农业、医疗、卫生与生物工程领域, 注意了

黄土高原的土壤侵害和干旱、半干旱地区的开发, “黄土高原土壤侵蚀与旱地农业”、“干旱农业生态”方面, 拟建两个重点实验室。为了粮食增产和稳产, 拟建立“重要农作物细胞与染色体工程和育种”重点实验室。在生物防治方面, 拟建“农业虫害鼠害综合治理研究”和“生物防治”两个重点实验室。另外, 在农、牧、渔方面还拟建几个实验室。在生物工程方面, 在已建重点实验室基础上, 着重加强了微生物资源的前期开发和生化工程这两个薄弱环节, 相应地选建了“微生物资源前期开发研究”、“生化工程”、“生物反应器”等重点实验室。在医疗卫生方面, 安排了“新药研究”、“医药生物技术”, 作为药物的毒理研究和生物制药的深化方面的重点。

此外, 在通信、计算机和电子技术领域, 在机械与自动控制领域, 在能源与交通领域, 在环境、灾害、地学与气候领域以及在基础学科方面, 都作了相应安排。这些实验室建成以后, 将对我国国民经济和社会发展起到应有的作用。

这批实验室, 是根据国家的宏观决策与总体布局, 在国民经济和社会发展急需的各个重点领域中择优评选的, 因而实验室的建设、发展及其所培养的高质量人才, 将能够更好地适应国家的需要。

本文作者纪科德 (Ji Kede) 系国家计委科技司工作人员。

科技动态

磁共振找到新用途

〔本刊讯〕磁共振成像技术正在日益兴旺, 并正在显露出扩大到医学诊断领域以外的应用前景。

美国通用电气公司去年销售磁共振成像系统的收入超过了 3 亿美元。是通用电气公司增长最快的产业之一。在可预见的将来, 每年可连续增加 15~20%。

磁共振成像技术是美国的最大机密之一, 它已成为通用电气公司开展的一项使用超导的重要产业。通用电气公司有可能占有 70% 的磁共振成像市场。

磁共振成像在医学诊断中的成功应用, 引起了其他技术领域的科学家们的兴趣。例如, 这种技术有可能用于高性能陶瓷的无损检测。磁共振成像已对医学诊断技术产生了巨大影响。例如可以灵敏地检测人体细胞的病变。最近, 磁共振成像又在非生物材料的研究中, 作为一种分析工具, 研究非生物材料中的缺陷。但是检测固体材料比检测含液体的人体生物材料要困难, 因此要达到实用阶段, 尚须克服许多技术

难题。

日本的东芝公司最近宣布开始销售一条磁共振成像系统的生产线, 并就这种生产线的革新申请了一项专利。东芝公司声称, 改进的磁共振成像系统的特点是其磁漏只有传统磁共振成像设备的 1/5。其成本仅传统设备的一半。传统的磁共振成像设备占地面积为 228 平方米, 磁漏为 5 高斯, 而东芝公司的磁共振成像设备占地面积仅 45 平方米, 磁漏仅 1.5 高斯。此外, 磁体和磁屏蔽部分的总重量减少到 13 吨, 总占地面积减少到 75 平方米。

东芝公司声称, 它制成的新系统运转费只有传统系统的 1/3。但设备总成本约为 460 万美元, 比现存系统的成本 100~400 万美元要高。

(刘先曙)