

# 关于我院工程中心工作的思考<sup>\*</sup>

郑晓年 周 鼎

(中国科学院综合计划局 北京 100864)

**摘要** 文章总结了 20 年来我院工程中心取得的成绩和存在的问题,分析了工程中心发展所面临的形势,提出了发展思路和建议举措。

**关键词** 工程中心,思考,举措

自 1984 年美国国家基金会最早提出并实施“工程研究计划”以来,工程中心作为促进产学研合作、提高产业国际竞争力的体制创新形式,引起了许多国家的关注。

上世纪 90 年代,为促进科技成果转化,加强成果转化的中间环节,原国家计委和原国家科委分别组织实施了“国家工程研究中心”和“国家工程技术研究中心”(以下均简称:国家工程中心)的建设项目计划。

2006 年全国科学技术大会提出了建设创新型国家的战略决策。工程中心作为创新价值链中的重要环节,在推动自主创新和实现创新技术产业化方面,肩负着重大责任。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》和《国家中长期科学和技术规划纲要(2006—2020 年)》中明确提出,要加强工程研究中心和企业技术中心的建设,使之成为国家科技创新架构中最活跃的因子。

## 一 发展概况

作为我国科技创新的国家队,中科院是最早介入和积极参与我国工程中心建设的部门之一,目前我院已建立了不同层次的 35 个工程中心,其中国家工程中心数量约占全国的 1/10。这些工程中心主要在 20 世

纪 90 年代建成,以院属研究所为依托单位建设的 29 个,院属公司(含转制研究所)为依托单位建设的 5 个,与院外企业合办的 1 个;分布在电子信息技术领域 11 个、新材料领域 7 个、生物医药领域 6 个、先进制造技术领域 5 个、能源与环保领域 4 个、其它领域 2 个。

## 二 成绩和问题

### (一)主要成绩

十多年来,我院工程中心坚持以开发行业共性技术和关键技术、提高产业内在竞争力为核心目标,坚持以市场为导向进行重大科技成果工程化与系统集成化研究,初步形成了科技成果向现实生产力转化的新局面,成为我国开展科学研究、技术转移和高新技术产业化的重要基地之一。

(1)承担国家重点项目,解决了一批国家重大工程技术问题。解决了我国信息安全、生命科学、国防现代化以及三峡工程、西气东输、西电东送、高速铁路、奥运会等重大工程中的一些关键技术问题,大大提升了我国软件、计算机、集成电路、石油化工、稀土材料、有色金属、粉末冶金、自动化以及公共安全等行业的技术水平,满足了国民经济发展和国防建设的战略需求。

生物信息国家工程研究中心,参加了被

<sup>\*</sup> 收稿日期:2006 年 6 月 25 日



高性能均质合金国家工程研究中心研发的  
先进直升机用高强度结构钢精密管材

誉为生命“登月计划”的国际人类基因组计划,顺利完成具有国际先进水平的中国超级杂交水稻(籼稻)基因组工作框架图。

国家并行机工程技术研究中心,开发出运算速度为百亿一十万亿/秒的集群计算机系统,为我国石油勘探、气象预报、航空航天、生命科学、基础科学研究等领域提供了具有自主知识产权的高端并行计算机技术。

中科院信息安全技术工程研究中心,突破国外技术封锁,先后开发出系列具有自主知识产权的信息安全产品和技术,为维护国家信息安全做出了重要贡献。

国家金属腐蚀控制工程技术研究中心,防腐技术达到国际先进水平,在杭州湾大桥、西气东输等重大工程中得到应用,获得国家科技进步奖二等奖。

**(2) 提升了我国一部分产业的竞争力、推动了国民经济发展。**工程中心每一项新技术的产业化和新产品的面市,都极大地冲击了相关进口技术和产品,迫使其价格大幅度降低。

磁性功能材料国家工程研究中心,在高档烧结钕铁硼的研究开发和产业化方面取得了一系列突破性进展,钕铁硼产品在核磁共振成像仪和计算机硬盘驱动中的广泛应用,打破了西方发达国家长期对高端钕铁硼市场的垄断。该中心采用研究所和企业共建

企业技术中心的形式,促进了中科三环公司的发展,三环公司目前是中国第一、世界第二的稀土永磁材料生产企业,年产值超过10亿元,为我国现代信息产业和现代工业的发展做出了重大贡献。

高档数控国家工程研究中心,开发了我国第一个高档数控系统,获得了我国第一个自主知识产权的高档数控系统软件版权,打破了国外垄断和禁运。

**(3) 形成了若干新兴产业、填补了国内空白。**中科院热安全工程技术研究中心,针对热过程导致的灾害,诸如火灾、爆炸、有害气体泄漏及热污染等,进行综合研究,进而提供经济性与有效性统一的评估、预防、监测、控制服务。该工程中心先后承担国家奥林匹克主体育场、国家大剧院、济南遥墙国际机场、深圳会展中心等数十项大工程,获国家科技进步奖二等奖。

**(4) 造就、输送和培养了一大批工程技术人才。**截至2005年底,我院35家工程中心共拥有职工4136人,其中研发人员1404人,质量监督人员153人,管理人员470人,生产技术人员1285人。

工程中心在建立自身队伍的同时,也为我国培养和输送了一大批优秀的高科技人才,这些人才不论是进入其它企业,还是自主创业,都通过各种方式将工程中心的成果进行了转化和转移,为我国国民经济发展做出了贡献。

国家节水灌溉工程技术研究中心,先后培训企业骨干900余人次、农民8万人次。

原工程塑料国家工程研究中心总工程师,带领课题组人员到上海先后创办了多家

企业,实现了改性工程塑料技术成果在长三角地区的转化,促进了区域经济的发展。

中科院有机合成工程研究中心,先后有近30位博士在“长三角”地区“带土移植”,创办了一批高新技术企业,促进了该地区精细化工产业的发展。

## (二)存在的主要问题

### (1)工程中心在发展过程中存在若干矛盾。

共性技术支撑平台建设目标与现有运营模式之间的矛盾。产业核心技术开发和共性关键技术的工程化和系统化是我国技术创新的薄弱环节,工程中心的建设目标正是以解决这一瓶颈问题为宗旨的,即将具有市场价值的重要科研成果进行后续的工程化研究和系统集成,着力于开发科研成果转化为适合规模生产需要的共性技术、关键技术,增强产业实力,为我国经济隔几年上一个新台阶服务。

行业利益与企业利益之间的矛盾。工程中心作为企业,尤其当其自身进行产业化,生产某种产品时,就会形成与行业内企业竞争的局面。而工程中心的宗旨则要求它成为行业技术进步的推动者和引领者,从事竞争前技术的研究,成熟后转让给行业内企业。但由于前述的种种原因,必然产生行业利益与工程中心利益之间的矛盾。

工程化和产业化之间的矛盾。工程中心的主要任务是进行工程化验证,持续不断地向工业企业规模生产提供成套的工程化研究成果,产业化的任务则应由行业内企业完成。出于发展资金的需要,不少工程中心自身开展产业化工作。这一关系如处理不当,就会使一部分工程中心仅仅成为该行业中的一个企业,而且,对于行业内的大企业而言,只能是一个小企业。

投资者的利益和工程中心宗旨之间的

矛盾。投资者追求的是最大的回报。当工程中心吸纳社会各方面资金时,且当某一投资方成为工程中心股份公司的控股方(相对控股或绝对控股)时,就有可能使工程中心偏离方向,与本应坚持的宗旨发生矛盾。

(2)自我滚动发展模式使持续发展能力面临挑战。工程中心建设以来所取得的业绩,在很大程度上源于依托单位在相关领域十几年、几十年的深厚积累。建设初期投资添置的设备、仪器、试验条件,随着技术更新和时间的推移,已不能满足当今技术发展的要求。同时,我国技术市场发育不健全,技术的价格与价值背离现象十分严重;法制建设和信用体系、知识产权保护等方面尚不到位。仅靠自身的技术转让、技术咨询、技术服务等技术性收入,难以支撑工程中心的后续发展。

从现行科技经费支出结构上看,政府科技经费主要用于大学和国家科研院所的科研工作;企业的技术开发经费主要用于企业自身的产品开发和制造工艺的改进。而用于行业共性技术开发能力建设方面的投入,处于中间的“边缘化”地带,投资主体不明确,投入渠道不畅通,与上述两部分投入总量相比,未能达到基本合理的比例。

因此,在自身运转经费和外部后续投入都不足的情况下,工程中心在设备更新方面乏力,后劲不足,部分工程中心正逐步丧失



燃料电池及氢源技术国家工程研究中心研制的  
客车燃料电池系统

在相关领域的技术优势。而依托单位的研究开发成果,也难以进入工程化系统化开发阶段,企业承接困难。许多工程中心难以胜任已确立的工程化开发任务。

(3)工程中心的作用没有充分发挥。在科研立项方面,一些科研人员立项时首先考虑的是科技前沿、创新性等问题,而对于项目的市场应用前景,能否转化为生产力考虑较少,借助专业市场调查机构进行市场调查或通过相关企业了解市场的则更少。科研和管理人员对市场了解不够导致科研课题与市场结合困难。

目前,我国企业尚处于从计划经济体制向市场经济体制的转型过程中,企业的核心竞争力总体上不强,对技术在市场竞争中的决胜地位尚缺乏足够认识,加之多数企业的经济实力不够强,因而对技术需求的紧迫程度不足,导致对工程中心的需求拉动不够,影响了相当一部分工程中心作用的发挥。

同时,我国在科技成果转化的管理、评价与服务体系等方面的配套政策还不够完善,中介体系尚不健全,工程中心的工程化成果缺乏专门技术转移的机构向企业推介,也在相当程度上影响了工程中心的技术转移和辐射作用的发挥。

(4)管理工作未能及时适应新形势发展的要求,评价体系不健全。工程中心的管理

办法至今仍沿用上世纪 90 年代建设初期制定的试行办法,即:《国家工程研究中心管理办法(试行)》(原国家计委,1992 年)、《国家工程技术研究中心暂行管理办法》(原国家科委,1993 年)、《中国科学院工程研究中心管理办法(暂行)》(中国科学院,1996 年)。

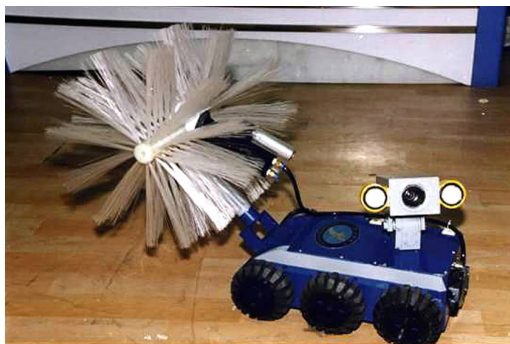
虽然国家主管部门仍在积极探索一套有效的工程研究中心管理办法,但相应的考核和退出机制仍未建立。目前对科技成果的评价还是采取对基础科研成果评价的方式,以文章、专利、奖励为主要评价指标,而不是成果的社会价值和市场价值为导向,这就导致一些中心的建设单位和依托单位不把工程中心建设作为重点工作来抓,只是作为争取经费支持的手段,造成上游科研成果向中下游转化困难,工程技术人才吸引、稳定困难。

### 三 若干国家和地区工程中心发展模式与启示

工程中心起源于 20 世纪 80 年代初的美国<sup>[1]</sup>,目的主要是为了应对日本等国对其本国工业与产品市场的强烈挑战与冲击,增强本国的国际竞争力。美国工程中心诞生后所取得的显著效益引起了世界各国的高度关注。澳大利亚、奥地利、中国台湾等国家和地区纷纷效仿建立工程中心。

近年来,发达国家和新兴工业国家对大学、科研机构与企业的合作研究日益重视,通过建立工程中心、技术研究中心等机构开展产业共性技术的研发,旨在提升国家的竞争力,促进科研工作向市场延伸并与之结合。其发展模式主要表现为以下 4 种:非营利的会员制机构、企业法人治理结构——有限责任公司、松散型网络式研究机构、综合性研究机构<sup>[2]</sup>。它们给我们带来的启示是:

(1)工程中心的建设目标相似。建设初衷都是为了促进大学、研究机构与企业间的



机器人技术国家工程研究中心研制的  
管道清洁机器人系统



合作,使研究型大学、实验室、科研机构、企业等在共同的目标下形成长期合作关系,提高知识产权和其它研究资源的使用效率,促进研究投入的商品化以及研究成果的转化,提升国家的经济竞争力。工程中心作为一种制度创新,能够促进产学研合作、促进科技力量的整合,进而有利于提高科技资源的使用效率,使知识资源尽快地转化为国家的财富,这是工程中心被多个国家和地区接纳的主要原因,也是各国对工程中心作用的基本定位。

**(2)以增强竞争力为核心,突出强强联合和规模化。**由于建设工程中心的主要背景和目标增强竞争力,而不是简单地完成科技成果转化,因此,工程中心的设立特别强调了参与者的实力和中心规模化对行业和产业的支撑。在强强联合中,工程中心将现有的资源在集成创新中,完成了从知识到财富的迅速转化。

**(3)工程中心的中心工作是提升本国企业市场竞争力。**美国工程中心所从事的研究活动“必须为美国高技术研究 and 开发以及世界市场的竞争力提供基本知识和解决方法”;并要求对某一技术领域或技术应用的整个过程进行全面的、系统的研究<sup>[1]</sup>。澳大利亚的“合作研究中心计划”项目,不仅有企业参与的项目,同时保留核心项目作为其它应用类项目的基础,并要求核心项目的比例不能过小,以免变成公司。要求在发表文章、应邀学术报告、授课讲学、国际合作等方面体现出较高水平。这种做法,在突出科研工作的同时,保证了在国家宏观层面上科技资源转化为现实生产力的效果,保证了科技能力成为国家整体竞争力持续提升的源泉。

**(4)工程中心的建设中体现“企业是创**



系列真空器件



国家真空仪器装置工程技术研究中心研发系列真空器件

**新的主体”和政府的主导作用。**从以上几个国家和地区的工程中心发展经验来看,政府的主导和工业界的参与很重要,一方面这些工程中心有明确的研究方向及企业需求,每个参与者都可参加工程中心的管理;另一方面,政府每年投入一定比例的资金,以保证政府目标的实现,突出体现了政府的主导作用。

所谓“企业是创新的主体”,是指企业是提出应用课题的主体,是进行科研投入的主体,而不是承担科研开发、获取政府科研投入的主体。但是,工程中心必须有优势企业参与,国家在政策上给予参与工程中心的企业以扶持,并不是将国家科研拨款直接给企业,而是投入在工程中心的平台上<sup>[3]</sup>。

由于工程中心的目标旨在提升国家的竞争力,是科研工作向后端的延伸,但仍属于竞争前的技术开发,因此,政府在工程中心建设中的作用相当显著。

**(5)工程中心的模式多样化。**工程中心的建设模式多种多样,仅就名称来看其多样化特征便已显现。一般地,一个国家的工程中心存在多种模式,以使产学研各方找到自己最适宜的合作方式。如澳大利亚联邦政府的“合作研究中心计划(CRC)”、奥地利的“能力中心计划(Competence Center)”<sup>[4]</sup>、美

国的“工程研究中心计划(ERC)”等。目前,效果突出的运行模式还是以美国为代表的“非盈利的会员制机构”。该模式不仅加强了科研机构、大学与企业的合作交流,促进科技为生产服务,而且为解决阻碍美国经济发展的重大技术问题提供了基本理论和思想,提高了本国的市场竞争力。

从国外工程中心发展的经验来看,最重要的是其功能定位明确,结合本国科技和经济发展的实际,突出其在整个创新价值链和在增强竞争力方面的作用,发展模式多样化。

#### 四 关于我院工程中心工作的思考

随着经济体制改革继续深化、市场机制逐渐完善,我国将成为市场化程度较高的国家。同时,经济全球化的进程加速,我国经济与全球经济的融入度增强,将处于更加开放的环境中,竞争对手从国内的企业,扩展到世界知名的跨国公司。竞争对手间既有合作、双赢,又有此消彼长。竞争的焦点和取胜的法宝,在于产业竞争力和企业核心竞争力。发展快就主动;发展慢就被动,就有可能挨打。为了保持我国政治上、经济上的独立,必须在若干影响国计民生的领域(产业),形成自己的竞争力,成为国内资本具有控制力和主动权的自主产业。

目前,国际产业结构调整 and 转移正处于一个非常活跃的时期。工业发达国家为了提升其国家竞争力和产业竞争力,将其传统的劳动密集型、资源消耗型产业,一方面升级为技术密集型、资源节约型的产业,另一方面将相对低端的产业,转移到不发达国家、发展中国家,从而取得更高的竞争优势。为此,要尽快缩短将接纳转移来的产业由低端向高端的转变;加速我国传统产业实现产业升级;对新兴的技术领域,加速形成产业的进程,尽快形成一部分新兴产业。这些进程

都离不开工程中心作用的发挥。

目前,在国家创新体系中各个子系统和各项科技计划中,工程中心是专门支持工程化技术研究并能促进科技成果产业化的一项国家计划。在工程化技术的研究显得十分薄弱的当今中国,这一问题仍然是我国产业发展中的瓶颈。

创新三期是我院创新跨越、持续发展的关键阶段,我院要重点建设科技创新基地,提高加快发展科技生产力的能力,加快推进中国特色国家创新体系建设,提高加快科技成果转化与促进规模产业化的能力。为实现上述目标,就要加强我院工程中心的建设,使其充分发挥作用。

##### (一)发展思路

工程中心的发展要始终围绕其使命,以技术创新和产业进步为核心,以能力建设为重点,以解决工程技术发展的关键环节为突破口,使工程中心真正成为知识创新工程架构中的活跃因子,为建设创新型国家做出重要贡献。

作为国家创新体系重要组成部分的工程中心,其建设与发展的重点应是强化工程中心的5个能力,即科技资源的集成能力、行业关键技术的支撑能力、为产业技术进步提供整体解决方案的能力、自主创新成果向产业转移辐射的能力和引进技术吸收再创新的能力。

作为知识创新工程重要方面军的工程中心,其发展的关键环节是:整合现有资源,建立多元投入机制,加强政策引导,科学协调知识创新工程各体系单元与工程中心的合作。

##### (二)主要举措

(1)充分发挥我院综合优势,加强工程化研究,完善知识创新体系。充分发挥我院的基础研究积累雄厚、系统集成能力较强、

具有一定的人才优势和较强调控能力的优势,在知识创新体系价值链中营造有利于工程中心良性发展的环境支撑,调动各方资源、集中优势力量、突破技术难点,使我院在某些领域取得优势,为国家的技术进步和经济发展做出贡献。

**(2) 积极参与科技项目,加强工程化能力建设。**要组织和支持工程中心积极争取国家、院、地方和企业的各类应用型、工程化研究项目,并在经费上给予适当匹配支持。

应将工程中心的技术平台能力建设纳入院知识创新工程和基地建设的统一规划中,并给予同等支持。

**(3) 加强管理,完善评估评价体系。**将工程中心纳入到我院的知识创新体系中,理顺工程中心与依托单位(研究所)之间的关系,将工程中心的建设和运行状态纳入到对研究所的考评体系中。

建立符合工程中心实际并能正确评价其运行情况的指标体系。对工程中心的考评指标应注重其开发共性和关键性技术、引领新型高技术产业的形成和发展。对评估成绩好的工程中心应给予择优支持。

**(4) 加强我院非营利模式工程中心建**

**设,加速科研成果转化。**由于工程中心的主要功能是把具有市场前景的重要科技成果进行工程化研究和系统集成,从而实现技术创新和技术转移,增强我国产业的自主开发能力和竞争力,所以我院工程中心建设大多宜采用非法人、非营利模式。非营利不是不营利,而是不以营利为主要目的。应借鉴国外建设工程中心的成功经验,建立以我院研究所为依托单位和主导,各级政府、行业协会、相关企业、风险投资机构共同投资的多渠道投入机制,建设适应发展的非营利模式的工程中心,使我院的工程中心真正成为促进我国行业共性和关键技术发展以及新兴高技术孵化的重要力量。

#### 主要参考文献

- 1 卢懿. 美国工程研究中心的发展及对我国的启示. 市场论坛, 2004(1).
- 2 国家工程技术研究中心课题组. 国外高新技术产业发展对我国建设工程中心的启示. 中国科技产业, 1996(4).
- 3 杜晓君, 张序品. 发达国家制造业高技术化的国际经验. 辽宁科技参考, 25-28.
- 4 胡光. 奥地利模式的工程中心. 全球科技经济望, 2002(3).

## Suggestion on Engineering Research Center

Zheng Xiaonian Zhou Nai

(Bureau of Comprehensive Planning, CAS, 100864 Beijing)

The article reviews engineering research center (ERC) in Chinese Academy of Sciences (CAS) to obtain develop result and existent problem that 20 yearses, analyzing ERC the faced situation development, putting forward development way of thinking and suggestion to step.

**郑晓年** 男,中国科学院综合计划局科研基地处处长,副研究员。1960年11月出生于北京,1984年毕业于中国科学技术大学物理系,2002年获得北京航空航天大学管理学硕士学位。发表管理论文10余篇,获院科技进步奖三等奖2项。