

美国研发活动的管理和发展及对我国航天科研的启示

Management and Development of US R&D and Its Inspiration to China's Space Scientific Research

邓宁丰

(北京空气动力研究所,高级工程师 北京 100074)

郭位光

(航天工业总公司科学技术部,高级工程师 北京 100830)

一、美国研发机构的基本特征

美国大体上存在着两种形态的高新科技研究开发机构,其一是政府研发机构,其二是高新科技创业公司。前者是政府为完成某一任务而建立,这些任务大抵为基础性的,一般不会直接产生利润,往往是一般公司所不愿意从事的,只能由政府研发机构来完成;但正因为这些机构所肩负的特殊使命,组成了科学研究与发展中最基本的力量,推动着科学的发展。后者则是以追求高利润为目标的,侧重于将高新科技服务于社会大众或形成某种具有较高利润的高新科技产品,从而也加快了科学的应用和推动了技术的发展。这两种形态的高新科技研发机构虽存在上面所述的本质区别,但也有着以下内在的联系:

1. 高新科技创业公司产生与得益于科学技术迅猛发展的当今世界,同政府研发机构有许多相似之处,对研发活动的管理也采用项目管理方式。

2. 创业公司研发活动也涉及到最具活力的基础研究领域;而政府研究所为自身经费平衡也从事民间有效益的研发工作,两者的研究领域存在着部分交叉。

3. 更为重要的是,政府研究所从事的研发活动中 80% 以上经费通过子项目辐射到了高科技创业公司、大学等民营机构,许多国家级的大型试验室亦为政府和民间所共用。

由此可见,这两种形态的研发机构既有其自身特征,也有着紧密联系(表 1),是美国科技力量的两翼,推动着美国科学技术和经济的发展,而这两类研发机构之间的平衡则取决于政府的科技政策,将会因各种环境的变化有所调整。从宏观上看,政府

能直接干预的是政府所属研发机构,创业公司则主要靠市场力量来调整。

美国国家航空航天局(NASA)所属研究中心是典型的政府研发机构,执行政府赋予的航空与空间研究计划及从事相应的研发活动,并以项目管理方式拨给相应的民营科技机构研发经费,从而将研究、发展与样机生产等过程紧密地联系起来。值得注意的是,以满足国防需要为主要目标的民营型高科技研发机构为了在某些重大项目招标时能立于不败之地,不得不靠自身投资来开展早期研发工作,图 1 即为美国 FMC 公司针对国防和国际市场需要所寻求的早期研发活动模式。这类高科技研发机构对早期研发活动的投资可称为战略投资,目的是在项目竞争中获胜,以及在最终进行批量生产时寻求最大利润。

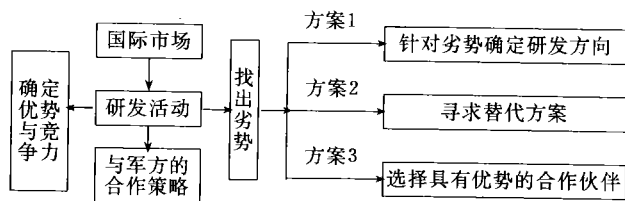


图 1 民营型研发机构研发活动早期选择模式

二、我国研发活动主体机构特征和体制调整中应注意的问题

我国高新科技研发机构主体力量目前仍是政府研究院、所,民营型高新科技企业尽管在近几年得到较快的发展,但其规模尚小,创新活动有限,一般不具备承担政府委托的重大研发项目的能力。因此,在某种意义上说,对我国政府研发机构进行改革,也就是要加强非政府研发机构承担政府委托研

发项目的能力,加强科技与经济的密切关系,从而也形成科技发展的两翼。当然体制改革是十分艰巨的事业,我们认为应该对以下 10 个方面的基本特征进行认真的研究和清晰的框定。这 10 个方面是:

产权制度、组织框架、组织目标、经营思想、成长速度、管理特征、运行环境、运行费用、员工与企业的关系、企业与政府的关系。从表 1 比较中可得出在体制调整中必须注意的以下问题:

表 1 中美高新科技研发机构基本特征比较

特征	美国高科技创业公司	美国政府研发机构	中国高科技研究院、所(国有)
产权制度	产权明确和具体,大多以股份约定	产权属于全民,政府直接监督	产权属于全民,没有较好的监督约束机制
组织框架	(1)表现出较大的柔性,因市场变化适时调整,组织机构的稳定性低 (2)一般规模较小,管理层次较少,项目管理通常为两层至三层	(1)随政府委派任务多少而进行组织机构调整 (2)一般规模较大,在 1 000 至 7 000 人之间	(1)组织机构刚性较大,为超稳定结构,机构调整困难 (2)一般规模较大,管理层次较多,项目管理通常在四层以上。
组织目标	追求高利润(通常有高风险存在)	(1)非盈利性 (2)主要从事基础研究、应用研究和介于应用基础研究和工程之间的技术开发 (3)对委托给公司等机构的子项目实施监督与管理	(1)目标多重性和不相容性,既要完成基础研究等政府所赋予的非盈利性任务,又要寻求较多的利润 (2)对组织目标正在进行调整,以解决目标多重性和不相容性问题
经营思想	(1)顾客第一 (2)市场开发,占有现有市场与挖掘潜在市场 (3)通常拥有高科技支柱产品或能提供某一领域的高科技生产条件	(1)全力完成科研计划 (2)极少量地承担民间投资项目	(1)尚缺乏较好的经营策略,在政府任务和市场开发之间来回摆动 (2)在市场开发方面,尚不具备与其规模相称的有显著效益的高科技支柱产品或高科技生产条件
成长速度	较为迅速,也易遭淘汰,企业生命周期较短	较为缓慢,取决于科学家的思想和政府计划	较为缓慢,取决于政府委派任务多少
管理特征	(1)从事的角度为主体管理,项目管理作为基本手段 (2)管理制度清晰、透明、严密、有序、执行苛刻 (3)尊重人的个性,尤其重视科学家的作用	同左,但管理上的弹性稍大	(1)重视对人的管理,但缺乏较好的人才成长机制 (2)管理制度及其执行弹性过大 (3)人的个性一般地得不到较好的发展
运行环境	市场体系	不通过市场体系来推动研究工作,通过对研究所的不断评价和调整来保持活力,每个研究所的状况每年至少被审查一次	(1)市场和计划并存 (2)研究所本身就是一个小社会,负荷过重
运行费用	(1)盈亏自负 (2)一般 50% 以上为直接人力开支	(1)研究所预算由科研计划来决定,由主管部门、预算办公室以及国会认可和拨款委员会审定 (2)设备维护、运行以及建设费用占相当大的比例,其次为雇员开支	(1)部分费用来源于政府拨款,部分费用来源于“创收” (2)人力开支相对较低,隐性开支(如养老、医疗、公用费用等)相对较高
员工与企业的关系	利益关系,和企业兴衰与共,不稳定的工作环境	相对稳定的工作环境,中等水平收入	稳定的工作环境
企业与政府的关系	关系简明,政府不干预企业	由政府直接管理,但具有相对独立性和灵活性	对政府具有较大的依赖性

1、在市场经济条件下,政府研发机构和高科技创业公司是科技力量的两翼,有其各自的目标、发

展策略以及调整和控制机制,主体概念应十分清楚。而我国研发机构调整过程中表现出一种较模糊

的多重目标特征,这一过程应尽力缩短。

2、政府研发机构和民营型高科技创业公司目标迥异,从政府直接管理的研究所过渡到由市场调节的高科技创业公司有着很大的困难性。加之我国现有政府研发机构失血过多、负荷过重,在调整时必须给予足够的重视,选择好过渡方案。

3、政府研发机构和高科技创业公司是相互依存的两翼,忽视任何一个方面都会妨碍科技长入和推动经济长期、稳定发展,也不符合科技发展的客观规律。因此,在我国必须对现有研发机构进行总体上的体制调整,重新分类、归并与确认,在现有政府研发机构基础上引导出两支队伍;但不可进行简单操作。

4、员工、企业、政府三者的关系问题是体制调整的核心。寻求建立与社会形态相适应的、合理与和谐的关系是解决问题的关键所在。

三、项目管理是美国研发活动管理采用的基本手段

项目管理产生于美国大型航空航天活动的管理需要,是指在规定的时间内,以给定的费用达到特定目标所进行的科研活动的组织过程。项目管理作为一种行之有效的手段得到普遍运用,美国高科技研发机构的一切活动都由“项目”来联系:雇员为项目而工作,时间卡(指美国公司定量考核员工工作时间和核定项目费用的一种手段,即每个员工每天工作时间均需与发生在某一项目上占用的时间相对应,并以费用的形式体现)通过项目来填报,各分部根据所承担项目来支付报酬,雇员乃至公司根据项目执行好坏来评价。因此,项目成了公司日常生活中最基本的部分。

一般的项目管理由定义、计划与执行三阶段构成,基本过程如图2所示,从项目的定位到计划书编制完成是实施项目的基础,编制计划书所需经费一般地为项目总经费的10%以上,有时由公司自己支付该部分费用,项目计划书主要包括:

1、任务分解。通过相互激励的广泛讨论确定为了达到目标必须完成的各主要阶段,将各主要阶段任务分解到最低限度详细要求的水平,一般地需分解到40小时即可完成的子项为止,并确定完成每一项任务所需人力和物力。

2、列出计划流程。从网络图中找出最长的时间线路并确定整个项目所需时间。

3、资源分配。资源分配是充分地利用人力和物力的过程,必须尽可能地实现各部门雇员承担任务的均匀性和满负荷工作,并最终归结到由各子项来体现所需工时,以便所有雇员工作均与项目挂钩,达到人力资源有效控制的目的。

4、成本。成本是人力和物及管理费用的总和,人力费用计算通常根据各公司自己的计算方法核定,一般占项目费用的50%左右。

5、检验。通过提问的方式反复检验计划过程,从而保证所订计划的正确性、完整性与合理性。

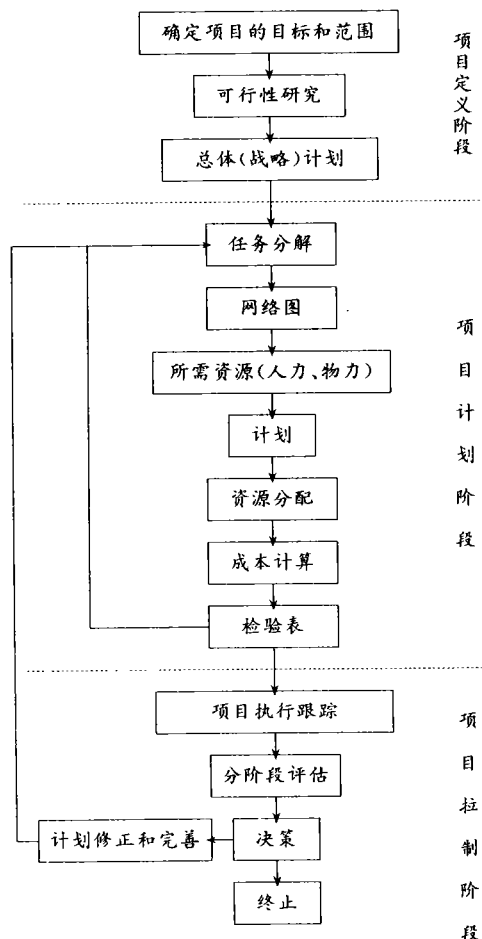


图2 项目管理过程

项目计划能够较好地得到实施和项目控制直接相关,而项目能否有效控制则直接由项目经理工作绩效来体现。项目控制实际上是发现问题解决问题的过程,包括对项目执行进展信息的跟踪(计划执行、资源利用、费用开支、质量状况等)、阶段的评估、项目计划的局部调整与协调,以及决策项目是否应该继续进行等。

总之,美国无论是政府研发机构还是民营高科技创业公司对研发活动管理均普遍采用项目管理方式,并体现在严、细、认真上,严——严格、有序、客观,细——量化到最低层次,认真——认认真真地做计划和执行计划。

四、关于发展我国航天事业的几点思考

我国航天工业,作为高科技领域的一支独特力
(下转第53页)

昌出三峡,连接两省的高等级公路尚未立项。铁路建设,除万(县)一达(川)线外,其他连接川鄂两省或川湘两省的穿过库区中部的干线,还未有定论。只要这些高等级公路和铁路不早日提上建设日程并早日与港口建设配套,与航空港建设配套,形成铁路—港口—高等级公路集装箱联运优势,形成水陆空立体交通优势,则库区产业无法有大的发展,城镇也无法有大的发展,库区想走出经济低谷,赶上川鄂和全国水平就难以实现。这些基础设施,对库区前途来说,是命运攸关的。因此,建议各省市、部委对三峡库区的支援,与其零敲碎打,不如集全国资金,合力投资,帮助库区尽早建成现代化的交通体系。可以采取各省、部委、集团、个人入股等办法筹集资金,建成后按效益分成,取得报酬。

四、库区发展的深层次问题

现在,在三峡移民中,考虑如何开荒,如何建梯田、种柑桔的多(当然这是很必要的),但对库区发展深层次的思考少。笔者1991年在北京友谊宾馆参加《长江三峡水利枢纽环境影响报告书》大纲评审时,曾听到有人主张移民安置不必考虑全库区的综合影响与规划,只要考虑有移民任务的乡、镇、村如何落实就行。笔者当即明确表示反对这种观点。事隔数年,是就移民而论移民,还是就发展而论移民两种战略思路的对立并没有消失。现在库区的经济较之前几年确有较大发展,移民的试点也取得一定成绩,很多工作似乎也轰轰烈烈。但是,对于库区长远发展有重大潜在作用的许多深层次问题,仍然极少触及,极少有人过问,更难有望得到较好解决。例如,库区大量文物的搬迁保护需大量投资,谁出

(上接第25页)

量,取得了举世瞩目的成就,为我国在国际政治、军事舞台上赢得相应地位作出了贡献,也成为带动国民经济现代化的高科技行业。面对新形势,为适应市场经济的客观要求,我国航天工业也必须进行深刻变革,需要探求一条新的发展途径,笔者认为在现阶段应主要从以下5个方面努力。

1、从总体上对航天工业体系适当进行重新分类与重组,形成两大体系。其一为航天高科技产业集团,基本上实现以市场主体姿态进入市场;其二为以应用基础研究为目标的事业集团,作为航天工业主要技术支持的基础力量和发展后盾。政府对前者实施指导性松散管理,对后者则进行直接管理。

2、在体制转轨过程中,应从战略高度认同分线的积极意义。逐步实现按现代企业制度来约定和规范民品与“三产”的发展,使其增加活力,具备进入市场的条件。与此同时,形成精干的事业队伍,使研

钱?库区污染日益严重,要搞好库区的水体污染治理,大气污染(特别是酸雨)防治,固体废弃物污染处理等,起码也得几十亿,上百亿元,谁支付?再如上述库区的基础设施建设,至少也得几百亿元方能走出几条“路”子来,谁投资?至于完成“东方日内瓦”这种宏伟计划就更不知资出何方了。

最后再对库区劳动力过剩问题作一分析。现在库区农村劳动力已严重过剩,据估算大约在300~400万人之间,即使按经济理想发展速度,GNP按年增长达12%计算,至2010年时的产业体系也无法提供劳动力充分就业的机会,劳动力过剩的问题仍将长期存在。大量的劳动力过剩,势必引起社会的不安定,也必定会对移民的就地安置带来严重障碍,造成移民与非移民间的矛盾。

劳动力过剩是全国普遍存在的问题,特别是农村工业不发达的西部地区。但三峡库区与其他地区不一样,劳动力过剩数量大,人口集中,在这种背景下,叠加上移民负担,劳动力过剩的问题将更加突出,矛盾将更尖锐。现在对移民问题的许多乐观估计,都忽略了劳动力过剩这个严重的社会问题,不能不使人担忧。移民的成功不只是搬得动,安得下,更重要的是要有移民的发展空间,发展前途,有良好的环境,充分的就业机会,有社会安全保障。这是任重道远的艰巨任务。目前移民工作才刚开始,前途如何,不能过早盲目乐观。

总之,对三峡工程、三峡移民、三峡库区开发的宣传,要客观、要科学、要实事求是。既谈前途,也谈困难;既谈成绩,也谈教训;要注意政治,也要注重科学;要有两点论,要反映不同意见。一边倒,只准说好,不准说忧的宣传导向是不科学的,效果、后果也是不佳的。

(责任编辑 冷远猷)

究院、所目标多重性的矛盾调和。当然,军民分线应该说只是一种手段,而不是目的。从长远意义上说,航天产业队伍是一个整体,没有严格意义上的军民之分。而事业队伍则基本上可称之为“军品研制基础队伍”。

3、从配套改革要求来看,应尽快建立与社会主义市场经济相适应的劳动制度、分配制度与社会保障制度。

4、从科研管理队伍建设来看,应重视人才的培养和使用,使他们德才兼备,能掌握国际上较先进的管理方法,具有较高的战略眼光和为航天事业的坚韧不拔的求实奉献与敬业精神。

5、全面地推行项目管理方法,将项目管理作为一种行业文化来培植。只有这样,才能提高科研计划的水平,才能真正从计划中出效益,从而带动科研单位内部管理制度的建设。

(责任编辑 王宏章)