

基础性研究面向国民经济建设重大问题的探索

——对“油储”项目的几点认识

刘光鼎¹⁾ 丁贵明²⁾ 高瑞琪³⁾ 马在田⁴⁾

吴永刚³⁾ 李幼铭¹⁾ 朱志文⁵⁾ 杨文采⁶⁾

针对我国经济建设发展对石油天然气的迫切需求,在进一步进行石油天然气勘探的同时,科技界为改变已开发油气田因采收率不高而致使 60%以上石油难以有效开采的现状,1988 年以来,已逐渐形成油气储集层地球物理分支学科的研究轮廓。为了进一步贯彻经济建设必须依靠科学技术,科技工作必须面向经济建设的方针,我国学者在预研先行、充分酝酿的基础上,国家自然科学基金委员会会同中国科学院,中国石油天然气总公司、大庆石油管理局,按照国家自然科学基金重大项目的评审、立项程序,于 1992 年设立并共同资助了“陆相薄互层油储地球物理学理论和方法研究”项目。无论从研究内容、意义、规模(涉及学科之多,研究队伍之庞大)看,还是从已取得的成果、产生的社会影响看,该项目都堪称巨大的科研系统工程。1994 年 2 月举行的该项目中评估会上,专家指出本项目具有以下特点:

(1)激励从事理论研究的科学家们深入钻研石油天然气工业发展中所面临的科学问题,从而给基础研究以定向的目标,架起了基础研究与应用之间的“桥梁”或“接口”。

(2)国家自然科学基金委员会起到了导向与协调的作用,科研与企业领导部门协同组织起跨部门、跨学科的研究,团结并吸引了一大批各方面的专家,形成我国“油储”研究的高科技队伍,从而有利于本项目的创新,交流及实用化进展。

(3)保持高起点的研究,密切跟踪国际前沿动向,研究状态生机勃勃。

(4)结合项目研究过程,开创并建立地球物理新分支——油储地球物理,并培养了年轻的骨干力量及学术带头人。

(5)带动了支撑技术的发展,四种成果(理论、实验、应用、人才)一起出,最终要在大庆现场留下“科学实验基地”,并将长期发挥作用。

回顾这两年的情况,有以下几点认识:

1 国民经济建设重大关键问题的基础性研究是学术界和企业界的共同需求

石油天然气是当代最重要的、一次性的自然资源,预计本世纪末我国国民经济发展每年至少需 2.5 亿吨石油,这就是说每年应有探明储量约 20 亿吨才有保障。我国大庆油田和其它主力油田已先后进入开发的中晚期,在勘探未有重大发现之前,今后能否在一段时间内持续稳产高产,主要取决于油气采收率的提高,这早已为国内外石油界所重视。1994 年 7 月在大庆召开

* 1)中国科学院地球所。2)中国石油天然气总公司勘探局。3)大庆石油管理局。4)同济大学。5)国家自然科学基金委员会。6)地矿部物化探所。

的油气储层地球物理国际会议上指出了提高0.5%采收率的巨大经济价值和意义。可见对油气工业的发展及其在我国经济建设中的重大作用已成为企业界极为关注的科学问题。

就学术界而言,国内外近年已形成多学科联合研究的势头,进行针对油气工业部门提出的提高油、气采收率的迫切要求,从基础工作做起,并已在理论方法、仪器设备和现场试验等诸方面都取得令人瞩目的研究成果。我国地球物理学者,自1986年起联合物理学、应用数学、计算数学、地质学等方面的专家,在国家自然科学基金委的资助下,在本项目立项之前就进行了5年的预研准备,这就为敏锐地将企业界专家的意愿和研究计划接轨,并为跨部门、跨学科地组织起本项目庞大的高科技队伍打下了学术基础和组织准备。

本项目执行两年来的情况表明,由于科研单位和生产部门的需求相一致,形成了基础性研究和生产密切相结合的好局面。

2 科研项目是学术界和企业界沟通的一个重要渠道

党的“一个中心、两个基本点”的基本路线对中华民族的前途,对我国科学事业的发展都极具重要性。江泽民总书记最近指出,科学研究要“有所为有所不为”,正切中了符合我国国情及经济建设需求的科研选题和学科发展战略部署的要害。

当前地球物理学科研究的任务是:资源勘查、生态环境保护、地质灾害预防和认识地球。其中认识地球是地球物理学的基本任务,而前三者则是地球物理学的主要应用领域。以我国经济建设、尤其是资源勘探开发的进程为依托,开拓应用地球物理学的理论、方法,以促进能源、资源勘探开发技术的更新换代。以油气储集体描述和动态监测为目标的油储地球物理要求进行跨学科和高层次的定向基础研究,开拓和建立相应的理论体系和方法技术,以便从地球提取更多的能源,为人类社会造福。这涉及到应用地震学理论和方法的全面升级和技术装备的更新换代,这既是学术界的任务也是企业界的期望。

目前全国从事地球物理的科技工作者,约分布在60多个单位。除专家个体联系外,从科学活动,信息沟通和研究协调等方面仍处于独立的封闭状态,致使出现人力分散,财力浪费,研究力量松散,科研与生产脱节等弊病。这在相当一段时间是难以改善的。国家自然科学基金委员会处于比较超脱的地位,加之它的工作原则和运行机制,不但与学术界有密切的联系,也更易于和一些行业和部门之间取得共识。就“油储”项目而言,形成多部门联合资助的方式,充分发挥科学家优秀群体的智慧和作用,促进学科交叉与渗透,有利于解决重大前沿问题,有利于新的学科生长点的产生,为面向国民经济重大问题作出基础性的研究准备,使得国家有限资金集中在解决关键问题上。由此可见,基金项目起到很好的导向作用。

目前,随着“油储”项目执行的逐步深化,由于科学基金制的积极作用,一方面使全项目在商潮环境下保持研究队伍的稳定,在逐步实用化进程中显示出基础研究的应用价值;另一方面促使产业界深化了解基金制的推进作用。这样的项目,使科学家们能够看到自己研究成果的社会价值,努力向成果应用化方向开拓;也使企业界充分认识到基础研究推动国民经济发展的重大意义,愿意积极参与。从而促进了学术界与企业界的沟通,也促进了学术研究的发展。

3 学术界和企业界的紧密结合是促进理论研究更快向技术开发转化的重要条件

学术界和企业界由于长期分属于不同的部门,体制上的分离,几十年来尽管都有协同进行

科技攻关的愿望,但这种结合一般多见于已成型生产流程的工艺研究方面,业已证明这是必要而可行的。就深一层发展的研究上,学术界就个别问题与企业界的沟通也有成功之例。一般讲,这些都是以企业界当前发展的需要进行的密切相关的科研活动,这也是有效促进科技进步的一个重要途径。

问题在于像“油储”项目这样具全局性地涉及油气工业未来发展,就其研究内容而言势必涉及多学科、多部门的众多科学家参与,也涉及人才培养的计划的实施,以利于一旦生成可应用成果或转化为生产力时对人才的需求和新一代学术带头人的产生,这就不可能在分离状态情况下由学术界和企业界分头进行所能奏效的。目前“基础研究和应用研究之间的界限正逐渐缩小”。地学领域的研究项目大多数具有明显的应用前景。加强学术界和企业界的双向交流活动就是为了相互了解、相互支持、共同进步、双向促进。“油储”项目就是在这种双向交流中诞生。从而使得学术界在理论上更有切合实际需要的更高要求,企业界逐步形成应用转化上分阶段的明确配合,加之经费是集中的投入,使得分属于不同部门的研究人员在同一目标下更充分地发挥其积极性。可以预见这种学术界和企业界的紧密结合,势必有效地缩短科研成果产出并逐步转化为应用的周期,也必为企业界的进一步组织攻关,起到先行一步的作用。

“油储”项目内有“手拉手”的说法。这是指学术界和企业界为争取“八五”重大项目过程中的立项准备。通过上百次的互访、交流、论证活动本身,加深了了解,克服了各自的片面性。使得学术界人士提出的油储计划与大庆油田业已生成的油储计划,逐步合二而一。事实上,当这两套独立生成的科研计划归结为有整体安排,分步骤实施及人财物配置的总体框架生成之时,就标志这一新领域的科技进步。近期看到欧共体类似的计划(由分属9个国家的14所大学、4个研究机构和3个石油公司共同实施)也证明,“油储”项目的设计本身就是一项十分重要的成果。

“油储”项目执行过程中仍有“手拉手”的形象比喻,学术界和企业界在“油储”项目总流程安排下经常进行互访交流。在相互渗透、互相磋商、协同工作的过程中,创造性地产生出许多新思路,业已表明这种项目执行过程中的手拉手,促进了多出成果,快出结果,也有力地支持高水平成果的产出。

为将逐步生成的可应用研究成果向实用化转化过程中的手拉手活动有效进行,于1994年7月,油储项目办公室商讨了相应的支持与鼓励的措施,希望促进“油储”项目最终成果具有较高的实用化水平。

4 “油储”项目课题的研究内容仍需不断完善

当前,国内外科技发展为“油储”项目研究提供了更好的工具,如大规模并行机投入运行,高档次解释性处理工作站的出现。这使得“油储”项目中的许多研究内容,可以在新条件下得以实现。如原来已经考虑但未列入计划的叠前深度偏移与速度精细分析课题,则是一例。另一方面,不断跟踪国外类似研究工作,及时为我所用。如基于孔隙介质中动电现象的震电效应研究与实施,以及基于地震波传播过程全新原理的元胞自动机和辛几何算法等均已提到研究及应用可实现的日程。项目办公室正为这些研究内容的不断改善进行磋商与安排,希望能不失时机地促进相应新成果的产出。

5 基础研究应不断地促进向实用化迈进

“油储”项目办公室最近分析了近两年的研究进程,认为项目的性质是属于基础性研究,面向油气工业发展的重大问题,目前无论从理论上还是在方法应用上都已见到了明显效果。为全面反映“油储”项目研究成果的整体水平,应创造条件促使“油储”成果逐步向应用转化。

为此,“油储”项目办公室近日下设工作小组,进行各课题之间的协调,与大庆油田现场的沟通及处理与解释使用计算机及实际数据提供等的日程安排。目前从应用角度看,“油储”项目一些课题的成果在实用化过程中促进了理论工作的深化,而许多理论研究成果的一些方法和思路也能直接与当前应用中急需的环节接口。这无形中加强了研究与应用的衔接,紧密了相互沟通,也直接产生了计划外的应用效应。因此,为贯彻项目中评估会议的精神,切实完成此项目工作,是十分必要的。

总而言之,“油储”项目是一个庞大的科技系统工程。在科技体制改革的今天,这无疑是一个具有相当规模的,有较完整体系的,多方面的大胆尝试。从项目中评估会议上,已见到一批有一定份量的成果,预期最终会收到较好的社会效益。考虑到研究和实用化均需一个周期,因此,应在“九五”期间从以下两方面考虑其延拓。一方面应及时将“八五”期间已取得可实用的结果,在“九五”期间继续以“油气储集定量描述的地球物理方法、技术及软件系统”(简称油储软件系统)转入攻关项目立项;另一方面随“油储”项目研究“八五”取得的进步和认识的深化,继续支持震电效应,波场奇性,元胞自动机,基于地质模型的三维叠前深度偏移及介质速度精细成像等基础性研究。笔者相信这样的研究将有力地支撑所面临的未来科技挑战。

EXPLORATION ON GEARING BASIC RESEARCH TO MAJOR ISSUES IN ECONOMIC CONSTRUCTION

Liu Guangding Ding Guiming Gao Ruiqi Ma Zaitian
Wu Yonggang Li Youming Zhu Zhiwen Yang Wencai

结合我国自然条件的基础性研究列入基金 重大项目具有重要意义

王光雍

(国家自然科学基金委员会材料与工程科学部,北京 100083)

国家经济建设离不开材料,材料在使用过程中受环境介质的化学、电化学、或与物理因素的综合作用而引起性能下降、变质,直至损坏的现象称为材料的“腐蚀”。材料腐蚀给国家带来的直接经济损失每年至少在 600 亿人民币以上。大部分材料都在自然环境(大气、水、土壤)中