

· 书 评 ·

文/尹雪慧

打造科学研究的未来之基

20世纪以来,科学研究从“学院科学”走向“后学院科学”,由小科学迈向大科学,学科交叉和技术融合加快,研究规模前所未有,发展速度与日俱增,人类对自然的探索在宏观和微观层面不断深化,科学探索能力的提升对研究设施和条件提出了更高的要求。大型实验装置和大科学工程逐渐成为现代科学技术取得突破性成果、引领国家技术创新、促进经济发展、保障国家安全和促进社会进步的重要条件,是否拥有高水平的大科学工程设施和人才已成为一个国家科技实力和综合国力的重要标志。

大科学工程是现代科学技术发展的大型基础设施及其建设运行过程,可为科学技术发展提供大规模观察、实验、数据收集与分析的操作平台,依托大科学工程、实现前沿领域突破,是现代科学技术发展的一条重要途径。大科学工程需要国家对科技领域投入大量的人力、物力、财力,并在长期运行中,为科技界和社会各界所共享和利用,以期在科学技术前沿取得重大突破,解决经济、社会发展和国家安全中的战略性、基础性、前瞻性科技问题。从某种意义上讲,大科学工程积蓄了未来发展的潜能,对占领未来科技竞争制高点、塑造国家科技竞争力功不可没。

《国家大科学工程研究》选择先进超导托卡马克装置、上海同步辐射光源、中国地壳运动观测网络、北京正负电子对撞机、大天区多目标光纤光谱望远镜5项案例,梳理了近年来大科学工程建设和运行中显现的各项成就、经验,分析问题及其原因,并根据中国的现状和需求,对大科学工程未来的发展战略与管理策略做了有益探讨。

1) 翔实评估了大科学工程组织管理的复杂性。大科学工程是科学家在更大范围、更广领域、更高层次上开展的科研活动,一项大科学工程可能需要跨越多个学科领域,从确定科研选题、筹集组织资源、开展科研管理到进行应用评价都趋于团队化和组织化,成为高度分工和高度协作的大规模集体行动。同时,大科学工程不仅是科学共同体内部的大规模交叉合作,也需要科技系统与经济系统、社会系统之间协调与平衡。项目投资大、学科领域多、研发

难度大、参与的研发组织多样,这对大科学工程的建设、运行管理提出了更高要求。

2) 深入分析了大科学工程建设的高风险性和面临的挑战。当代科学技术发展呈现出复杂性与不确定性,而大科学工程又往往集多种先进技术于一身,技术含量高,许多技术具有超前性、创新性、时效性,因而难免存在较高的建设风险。为保证世界顶尖的研究水平和长期持续的研究投入,安排预制研究项目,对关键技术、材料、工艺进行研究突破就显得极其关键。由于缺乏预制研究而影响计划工期和投资建设目标的案例屡见不鲜。从国内、国外的实践看,大科学工程的建设是一项十分艰巨的任务和严峻的挑战。

3) 立足中国大科学工程实际案例,提出了针对性的意见和对策。本研究的一个突出特点是选取了中国大科学工程中具有代表性的5个典型案例,通过认真的实地调研,总结中国大科学工程建设的成功经验,发现存在及潜在的问题。尤其是,在中国现有的科技条件和体制环境下,结合当前国民经济和社会发展的新特点、新趋势,提出完善大科学工程体制机制、强化工程“软”环境建设,加强工程建设管理程序、完善大科学工程项目预算制度、避免建设经费大规模超支的政策建议,具有明确的针对性和可行性。

4) 对未来中国大科学工程发展战略提出了思考。直面国家未来战略,围绕如何使大科学工程在科技进步和经济社会发展中发挥基础作用,切实提升中国科研水平,占领科技前沿,突破国家安全与发展所需的核心尖端技术,助推经济和社会进步,培养科技创新人才,提出了深入具体的思考。

当前,中国正值实现跨越发展的重要战略期,中国经济社会的发展对科学技术提出了更高更快更好的要求。顺应全球科学技术发展趋势,发展大科学工程、有力提升中国科技能力成为必然选择。从“七五”计划开始,中国陆续启动一批对国家未来战略起到重要支撑作用的大科学工程;《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》中许多科技前沿重点领域和关系经济、社会快速、持续发展的重大科技问题都对大科学装置提出了



杜澄,尚智丛,等著,北京理工大学出版社,2011年4月第1版,定价65.00元。

需求;“十一五”规划中强调了中国大科学装置的建设安排;《国家“十二五”科学和技术发展规划》提出建设一批国家重大创新基地;国家重大科技基础设施建设中长期规划正在编制。可以预计,政府对大科学装置的建设投入、已建成设施的运行和后续投入、未来装置的预研投入总额还会大幅增加。因此,进一步完善和提升中国大科学工程的管理水平成为核心问题。

首先,明确而合理的总体规划布局至关重要。大科学工程的实施需要在顶层设计的统一指导下,围绕重大科学问题和国家重大需求,通过大规模的资源整合配置,突出优势,形成大规模系统研究和建设团队,从而实现科学和技术的重大突破,推动社会和经济的发展。总体规划要充分考虑地域条件、科技发展水平与经济社会环境,协调各参与工程建设的组织和机构的优势,争取社会各界的有力支持,使工程得以顺利进行。

其次,要推进大科学工程的国际合作与共享。开放与合作是国际大科学工程发展的趋势,“以我为主”的国际合作方式是促进中国大科学工程建设切实有效的途径。通过深层次的国际合作,可以吸收国外先进的科学思想和科研经验,引进需要的关键技术、先进设备和管理技术,有效整合国际国内人才资源。通过跨国界的科学家间形成稳定的合作关系,展开全方位深层次的合作,形成“智力集团效应”,可使大科学工程产出世界一流的科学成果,同时扩大中国在科技领域的国际影响力。

本文作者 尹雪慧,清华大学科技与社会研究所博士研究生。

栏目主持人 尹传红,中国科普作家协会常务理事、副秘书长,主任编辑。

(责任编辑 陈广仁)