

关于 技术科学与技术科学思想 的几点思考

郑哲敏*

(力学研究所 北京 100080)

关键词 技术科学, 思考

今天的科学由两部分组成,即以基础研究为目的的基础科学和以应用研究为目的的技术科学。基础研究是为了探索和理解事物存在、相互作用和发展的根本规律,并不必考虑其实用价值和意义。应用研究则不同,它为应用的目的而研究,只有当不仅在科学上有所发现、有所创造,而且在应用上有所创新、有了成效,技术科学的研究才算完成了一次循环。这篇短文主要谈一谈技术科学。

技术科学的名称出现很早,但它的形成和发展壮大则是在 20 世纪。这首先是由于基础科学发展到 20 世纪,有了一批能用于解决有实用价值的工程问题的积累。所以早期的技术科学分支无不直接源于基础科学。例如,来源于力学的应用力学就是技术科学学科的早期成员,流体和空气动力学为开辟航空和航天技术新纪元做出了巨大的贡献,这几乎已是人所共知的历史事实。

技术科学的任务是通过深入和系统的科学研究,为各种应用,包括工程技术,提供理论基础和基础技术。技术科学把开辟新的技术领域以创造和带动尖端技术的发展作为自己的中心目标。它所研究的对象又往往不可避免地是多因素、多尺度的复杂系统。因此,虽然同属科学,技术科学在研究领域、研究方法乃至学术观点和价值观等许多方面均有别于基础科学。曾经有一个时期,人们认为技

术科学只是基础科学的延伸和应用,所以惟有基础科学才是认识的源泉。但是 20 世纪的实践表明,有的原创性的发现和认识首先来源于技术科学领域。这方面突出的例子是源于战时后勤工作的运筹学和系统科学及源于通讯的信息科学和技术等。因此,新的观点认为,科学的认识既来自基础科学的研究,也来自技术科学的研究,因为它们都属于科学实践的范畴,都以发现和创新作为追求的目标。事实是,在基础科学和技术科学之间以及在科学、技术和生产实践之间,在对客观规律的认识问题上存在着相互间多层次的反馈关系。

技术科学对一个国家的经济建设和国防建设的作用以及对科学本身发展的作用,在 20 世纪已经得到了充分的体现。这一点只要看看技术科学使人类社会今天进入信息时代和空间时代,同时为人类探索宇宙起源和生命起源带来新的前景所做出的巨大贡献,就完全清楚了。这篇短文要强调的是,在我国实行科教兴国和可持续发展战略时,需要进一步加深对技术科学的认识,以期能在较短的时期内在关键领域里赶超国际先进水平。

我国习惯上把基础科学研究和技术科学研究笼统地归并成基础性研究。这个提法包含了它们的共性,却忽略了它们的差异,因而并不全面,不利于二者的发展。因此,这里就作为技术科学标志的

* 中国科学院院士
收稿日期: 2001 年 2 月 8 日

几个重要观点作一简述,以进一步说明技术科学的特点。

首先,技术科学也是科学。以工程技术方面的应用为例,技术科学力图通过反复的观察、实验和计算探索它的基本规律,建立既有充分科学内涵,又可以作为设计和实践依据的理论和数学模型,而且进一步提出新的技术方案和途径,把认识变成现实。技术科学就其战略性、前瞻性和基础性看,与传统的基础科学有许多共同点。

另一方面,技术科学不能脱离应用对象。技术科学工作者必须对应用对象有深刻的了解。技术科学研究的课题应来源于应用方面的近期和长远需要,其研究成果又必须体现在应用上。从应用中来又回到应用中去,这是技术科学另一个基本的特点。

超前与创新也应是技术科学的一个基本特点。技术科学不能仅仅满足跟着别人走,被动地为应用服务。技术科学是一种创造性的劳动,特别着力于开辟新的应用领域,为工程技术或其它应用提供新的原理、概念、途径、方法、工具等等。通俗地说,就是要走在生产的前面。

技术科学的研究项目通常包含几个方面,不是单一专业所能完成的。研究工作需要多种专长的人员,形成有纵深梯队的协作配合。因此,研究队伍的组织和协调,计划、规划的安排十分关键。因而团队协作是技术科学的另一个基本特点。与此相适应的当然是计划的观点。自然,对任何研究工作而言,计划不应当是僵化的,过分的刚性总是有害的。

这些基本观点不仅对技术科学工作者本身是十分重要的,对其他科学技术工作者和政策制定者及科技管理者也是重要的。了解这些观点有利于加深认识技术科学及其与基础科学的关系,技术科学与工程技术和其它应用间的关系以及技术科学的特点、作用和意义。了解这些观点,在政策制定和科研管理的层次上,则不仅有利于全面规划,同时也有利于营造发展技术科学的环境,包括评价体系的制定和完善,研究机构的学科定向和运行方式等。在理工科教育领域内,让学生及早了解技术科学及其特点也是很有益的,有利于他们开阔视野,更准确地选择自己的发展方向。