

以及人类新的需求的不断出现，“工程”和“科学”的分界变得渐渐模糊，原始的创新理论和发现不再局限于“科学家”群体，技术方面的发明和创造也常常源于“工程师”，如日本岛津公司的田中耕一先生曾是岛津的一名普通工程师，因发现“对生物大分子的基质辅助激光软解吸附技术”而获2002年诺贝尔化学奖。这充分说明，重大的科学理论常常源于实际工程中的重大问题或技术难题。此外，田中耕一还表示，要实现这些目标，开展广泛的合作是必不可少的，这是质谱技术获得全新发展的先决条件。由此可见，“工程”和“科学”密不可分，而且一个工程性质的研究往往会同时涉及多个学科，需要多个合作型跨学科研究团队的组建与运行。

另一方面，还必须看到，工程科学不仅是要解决工程放大的技术难题，而且正在不断体现“跨尺度”的思维方式。最初的化学工程研究常常忽视了微观尺度的现象，主要是从工艺和过程层次来考虑。例如，化工系统工程主要是从系统的范围来实现对化工过程的优化和设计，其依据常常是一些经验公式或关联式，是对一个过程和单元的宏观层次的认识。对全系统的物质和能量衡算，主要是停留在输入和输出分析(Input-Output Analysis)的量上，这些信息对工程人员的工艺设计和经济效益评价以及可行性分析是至关重要的。但是，今天，仅有这种一个工艺/过程尺度的信息

已经远远不能满足工程师/企业的需求，我们还需要洞悉对设备内部流体的详细的流动性性质（如气泡鼓泡行为、流场分布等），甚至分子尺度上物质的微观结构（如分子大小、键角键长、分子间力等）对整个反应或分离过程的影响，而这些“跨尺度”的信息无疑已经深入到化学家的思想和研究领域。这种从分子到系统的认识和规律可以对工程师的设计工艺提供极大帮助，使工业设计从“粗放型”向“精细型”转化，从而在根本上实现节能减排的目标。另一个跨尺度的典型，则是基于生态的工业园区设计，其核心是将工艺/过程层次与工业园区/企业联盟相结合，从而实现大系统内物质和能量的相互交换，实现废物（废水/废气/固废）的循环利用，使工业过程对环境或生态的影响减至最低。

因此，未来的工程研究，将是跨学科、跨尺度的科学与工程技术的高度融合。一方面，我们应该重视不同学科的交流 and 交叉；另一方面，“跨尺度”则要求我们把工程研究上升至“科学”或哲学的层次。这意味着在工程研究中要更多地融入科学界多年来形成的自然科学和社会科学的理论和方法，真正实现工程研究从工程基础向科学基础的转变和发展，而科学研究则在保持其前沿和基础的前提下更加注意面向人类的重大需求。我认为，这是未来工程研究的发展方向 and 重要内涵。

## 航天工程需要跨学科的总结反思和能力培养

王春河

(中国航天科技集团)

作为“两弹一星”历史研究会会刊的主编，向兄弟刊物表示祝贺。祝贺这么一个跨领域、跨学科的杂志正式问世，我们又多了一个学习和研究的园地。

谈到对副标题的理解，我认为对“跨学科的工程”的理解，从宏观上看，应该是从物的建造跨到社科、人文的领域。根据李伯聪教授的概括“我造物故我在”，“工程”讲得更多的是物质上

建造一个实实在在的存在物。“跨学科”主要是从建造一个实实在在的物的工程,跨到哲学、人文这方面去研究、理解。下面我谈三层感想:

第一,从航天工程来说,需要跨学科的回顾、总结和反思。

近几年火箭、卫星、飞船发射成功的比较多,报道的也比较多,载人航天工程、探月工程成功以后铺天盖地,社会公众也认为航天工程挺伟大。事实上,航天工程在50多年的发展历程当中,有经验也有教训,有成功也有失败。作为从软科学角度办的这样一本杂志,需要从正反两方面总结经验教训。从某种意义上说,那些失败的工程、那些挫折比起正面的东西,给人的启示更重要,它的实际作用更大。比如对航天工程就需要跨学科的总结。鉴于任何工程都不是单学科的,都是跨学科的,我们研究工程恐怕更宏观的来说就是要从管理层面着眼。管理很宏观,外延很大。比如决策,搞一个导弹也好,搞一个火箭也好,是从上面提出来的,还是从下面提出来的?这是管理上的一个大问题。应该说航天工程起步的时候,是国家的生存和发展需要搞导弹,是上面提出来的。对于抗日战争、解放战争、抗美援朝,彭德怀元帅体会很深。钱学森回国以后,彭德怀等老师就提出来我们要搞导弹,朝鲜战争吃亏太大。但是,后来有了若干种导弹以后,现代化武器怎样发展?要不要研制运载火箭?事实上,发射卫星是从导弹起步的,下面的意见起了很大作用。这是因为,基层技术人员和干部对国外技术发展信息掌握得比较清楚,不断向领导提建议,认为我们也得发展火箭,发射卫星,然后研究所、研究院、工业部一层一层论证、决策。直至现在的载人航天工程、探月工程,论证、决策有自己的个性,也有与其他工程一样的共性,值得回顾、总结和研究。像航天、三峡大坝这样的大工程,工程决策立项以后,实施过程中的管理是很复杂的。长远的要有规划,三步走、四步走;然后近期要有计划,还要正确处理进

度和质量的关系,还包括队伍建设、企业文化、职业道德、工程伦理、运行体制、机制等。所以,从航天这个角度来说,《工程研究——跨学科视野中的工程》这本杂志很重要,因为我们需要跨学科地从管理层面总结反思工程实践。

第二,从人才培养、建设看,这种跨学科的知识能力的培养也很需要。

这里无意全面评价现在人才队伍的状况,我就说两点比较突出的感受。比如说管理层年轻化进度非常快,外界也报道一会儿出一个少帅,一会儿出一个少帅军团。确实是这样,航天骨干队伍很年轻。年轻同志知识、技术方面不能说没有问题,但是问题不大,这些年发射成功率比较高,可以说明这方面主流是好的。但是,他们比较欠缺跨工程技术领域的知识和能力,对科技史、航天史的了解不够,知识面偏窄,尤其对社会科学的学习、运用比较缺乏。再一个感受,因为这些年航天发射成功多,挫折少,年轻的管理者一旦遇到挫折,不容易挺得住、果断决策并拿定主意;而在正常状况下,决策科学化、民主化应该也有待加强。所以,年轻的管理队伍很需要拓宽视野,来看看别人怎么干的,历史上发生过什么事情,不光从技术上、业务上来看我做得怎么样,还要从别的方面来看,从政治、人文社会等方面来综合考虑,恐怕会更全面一些。

所以从这两个方面讲,把这个杂志办好、使用好,很重要。我想用一个比较通俗的说法来衡量这个杂志办得成功不成功。将来一面是哲学、社会科学工作者,另一面是工程实践中的管理者和工程师们都找这本杂志,缺一期都不行,我要去买,我要向别人借,哪怕一年当中有一两篇文章他感觉很有用,他就会记得,他就会去找,一期也不能缺,到这个程度,杂志就成功了。

第三,提几个建议。一是要建立读者队伍和作者队伍。稿件来源除了征稿,骨干文章还要有重点地去约稿,要与哲学、社会科学工作者以及重大

工程领域的重要单位、重点人物建立起联系，使后续的稿件丰富一点、储备多一点。二是要增加工程案例。现在创刊号有“工程前沿”和“工程史”栏目，可以刊登一些成功或者是失败的案例，更能吸

引人。三是建议设一个类似“争鸣”的栏目，对一些学术观点，对工程方面一些重大事件，大家展开友好的争论恐怕也是有益的。此外，杂志要尽量做到图文并茂，多一些图片，能够引起大家的兴趣。

## 面向共性问题，关注工程决策

史国锋

(中国航天科工集团第四研究院)

关于如何办好这个刊物，我有如下几点不成熟的意见，仅供参考。

第一个建议，关于刊物的定位和研究方向问题。既然叫“工程研究”，我建议就要不同于其他的一些杂志，要重点研究大型工程、高新工程、复杂工程和精品工程中带有共性的问题。因为工程这个概念的外延比较宽泛，大型的如载人航天工程、探月工程、三峡工程、青藏铁路工程、古代都江堰工程、京杭大运河工程，比较小一些的如某一项具体建筑工程，甚至还包括社会学领域相对抽象的党建工程、文化建设工程等，大大小小，形形色色。而我们要做的工程研究，应该着眼于具备实体化特征的大型工程、高新工程、复杂工程和精品工程的研究。研究方向应该是工程领域的“形而上”的问题。因为工程本身不管工程立项也好，管理也好，经费筹集也好，还有技术支持也好，这些都有方方面面的杂志和刊物在做全面深入的具体研究，《工程研究——跨学科视野中的工程》应该侧重工程中最高层次的共性问题，或者说是哲学问题进行研究。这是第一个建议。

第二个建议，这个刊物作为一个媒体，作为一个信息交流的平台，建议将决策领导层作为未来的潜在用户和忠实读者，以影响他们的决策过程，推进工程质量和效率、经济效益和社会效益

的稳定提升，这也是这个杂志为我国落实科学发展观有效发挥作用，同时实现自身科学发展的很好途径。

第三个建议，这个杂志创刊很不容易，经过方方面面的不懈努力，但是如何使得刊物健康可持续地发展，不断发展壮大，可能更艰难一些，这就有一个办杂志的经费从哪里来的问题。有的杂志主要依赖广告收入，有的靠刊物自身作为满足特定需求的商品的销售收入，有的靠用户或者利益攸关者的赞助。这个杂志刚刚开始问世，并且受其定位的局限以后恐怕也不大容易发展成为大众化读物，因而尽早在经营管理上探索出一条行之有效的筹钱途径与机制，是维持刊物健康运行必须解决的现实问题。只有这个问题解决得比较好，这个杂志才有可能进入一个良性的发展轨道。

第四个建议，开辟稿源渠道及建立高水平作者队伍。要广泛发动各方面资源，联络工程领域及相关方面拥有工程经验，热爱工程哲学研究，具备优秀写作能力的专家、学者，组建一支数量可观、实力雄厚的撰稿队伍，制定实行符合时代潮流的政策措施，保护他们的积极性与创造性，吸引他们投身这方面研究，争取每一期至少有一篇质量上乘的力作，稳步建立杂志的知名度和影响力，以实现自身的科学发展。