

直面复杂问题，推动学科综合

岁月不居，光阴荏苒，本刊在拓展和创新跨科学工程学术的艰难途程上，已然跋涉了五年。越来越多的高质量投稿，不断攀升的文章下载量，学者热情的鼓励，读者中肯的评说，标志着本刊度过了蹒跚学步的孩提时代，不但在国内学刊之林站稳了脚跟，争得了一席之地，而且具有了初步的国际影响。

新卷付梓之际，回望由一篇篇论文组成的雪泥鸿爪，我们欣慰地昭告守望本刊的朋友们，编辑部全体同仁上下同欲，左右协合，奋发踔厉，艰辛求索，形成了自身的特色，在万刊丛中找到了自己的历史坐标：直面复杂问题，推动学科综合。

工程研究其来有自，工程学术源远流长。然而，本刊的副标题“跨学科视野中的工程”却是独树一帜。工程研究跨学科的意义何在？又如何实现工程研究的跨学科？自创刊始，本刊持之以恒的探索实践，使上述问题的答案日渐清晰起来：工程问题的复杂性要求工程学术的跨学科视野；将工程问题专题化，进而开展多学科综合研究，是实现工程研究跨学科的有效路径之一。

工程是承担特定价值的巨系统，工程建构是具有不同功用的物质子系统的创造与整合，工程系统涵盖工程本身和外部环境，其重要特征即是复杂性。

工程系统的复杂性呈现为组成要素的多样性。工程系统既有诸多技术要素，也有资本、土地、资源、劳动力、市场、环境等非技术要素。各种要素纵横交织，盘根错节；平衡难，取舍更难：剪不断，理还乱。

工程系统的复杂性呈现为涉及知识的多领域性。工程系统不仅涉及自然知识、科学知识及技术知识，而且涉及社会知识和人文知识。工程知识领域宛如知识的海洋，一望无际，深不可测。人非圣贤，凭一己之力，即使穷经皓首亦不能遍览。

工程系统的复杂性呈现为系统结构的多层次性。管理、设计、制造、运行、维护、营销等环节，形成多层次的网络结构。节点之间上下互动，左右协同，环环相扣，层层关联，一着不慎，满盘皆输。

工程系统的复杂性呈现为演化的动态性及后果的不确定性。工程系统开放且巨大，在与环境的复杂动态交往关系中表现出秩序化、结构化的自组织性。环境的差异性和不确定性决定了工程自组织演化过程的动态性及非线性，影响到运行后果的不确定性。情理之中，意料之外，直让人战战兢兢，如履薄冰。

工程系统的复杂性呈现为负载价值的多元性——经济价值、环境价值、社会价值、人文价值，甚至政治价值，工程系统是多元价值、多元利益的负载体。价值之间，利益攸关，或博弈，或妥协，非费尽移山心力岂能和谐？是故，在践行本刊“直面复杂问题，推动学科综合”的学术定位时，我们更要坚持坚定地贯彻本刊的价值导向：反映世界上各种流派的工程学术观点，主张合乎国家、民族利益的工程学术观点；反映国内各种流派的工程学术观点，主张合乎大众利益的工程学术观点。

“横看成岭侧成峰”，“不识庐山真面目”。工程系统之所以使人感到复杂，乃因对其运行机制未有确定的知识，对其运行的后果未有确切的预见。鉴于工程系统对于人类生存的重要性，对于其要素间作用机制的理解成为人类知识获取的重要方面。九年面壁，图悟天机，在复杂性面前，人类绝不会知难而退，束手就擒。

纵观人类的认识史，呈现出整体与还原认识论的交互发展历程。中国古代哲人的“道”、“名”、“气”、

“理”，西方哲人柏拉图的“理念”、“实体”，均是试图从整体上把握复杂事物的哲学概念体系。整体论者直觉变化莫测的复杂现象中存在确定的规律，自有其深刻性，自有其高屋建瓴、一览众山小的优点，却失之关于规律之内涵外延表述的清晰性，失之可理解性，更遑论实践上的可操作性。于是，认知复杂现象的还原方法应运而生，还原论成就了近代科学事业的大发展，展示了物质创造的空前伟力。尽管还原论有其无与伦比的效力，然而，在系统的不确定性等诸多重要现象面前仍然无能为力。人们认识到，许多复杂现象绝非还原为几个简单因素就可以得到合理解释，还原论的创造力总是异化为骇人破坏力。于是，以系统论的诞生为标志，整体论再次进入人类认识论的视野。有学者呼吁，认识复杂现象应当摒弃西方还原论，转而从古代哲人整体论的认知智慧中寻求答案，然而，至今仍未见实践上有效力的学说出现。我们有理由发问：古代整体论的认知方法可以取代还原论解决今天的复杂问题吗？古代整体论与现代还原论自有其内在的合理性，即观察问题的全面性；也有其内在的缺陷，即意义表述的不精确性。诚可谓，“道可道，非常道；名可名，非常名”。与之相反，还原论的合理性在于其意义表述的精确性，而其缺陷在于其片面性。诚可谓，“一叶障目，不识泰山”，“只见树木，不见森林”。找到有效把握复杂现象认知方法的努力仍然任重道远。

“山重水复疑无路，柳暗花明又一村”，医疗实践上的会诊制度提示我们，还原论认知基础上的综合，不失为一条一般意义的新的认知路径。对整体论和还原论加以扬弃的综合难道不是值得尝试的新整体论的认识方法吗？这种新的整体论也就是系统论。系统论绝不是古代意义上的整体论，系统的概念即是部分之有机加和，即是还原论基础上的综合。

工程学术是对工程问题的知识论考察。工程学术问题之所以是复杂的，在于工程自身乃多种知识的集成，在于工程系统自组织过程的非线性。一因多果，多因一果，从整体上把握工程才能有效地解决工程问题，工程学术问题涉及不同学科知识群，因而多学科的综合认识才有可能使复杂的工程问题条分缕析。如此，对于工程问题的跨学科研究方法就如东方破晓，呼之欲出了。

五年来，本刊以专题化为路径，尝试工程学术的跨学科研究方法，针对特定复杂工程问题，求助工程科学、工程技术及人文领域在内的不同学科的专家，以或专刊或专栏的形式，形成一组文章，从不同角度进行观察。这样的方法是对整体论及还原论“一并”扬弃的尝试，既是分析的，也是整体的，每一篇文章仅反映复杂工程问题的一个剖面，若干剖面的全体则收获了一加一大于二的认知效果，为各界读者提供了“仁者见仁，智者见智”的再思维空间。“共和国经典工程”、“信息化背景下的经济转型与社会管理：挑战与对策”、“低碳之路：现状、前景与对策”等专刊，“走向蔚蓝：海洋经略面面观”、“大气治理：政策与技术”等专栏，得到不同领域的专家及读者的首肯，说明这种认识方法及办刊路径的合理性及可行性。

“世上本没有路，走的人多了，也便成了路”，新路当然辛苦，需要披荆斩棘。正其义不谋其利，明其道不计其功，直面工程复杂问题，推动工程学科综合，使命在身，本刊愿意做先行者。踏石留印，本卷第一期“智能交通：城市的血液循环系统”专刊是这条道路上新的足迹。亲爱的读者朋友们，开卷有益，斯言不虚。

“鹏翼张风期万里”，豪情借势再五年。中华民族复兴前景在望，向工程强国迈进的号角已经吹响，工程学术适逢其春。我们深知，与肩负的使命比较，我们的工作还有许多不足，还需要付出更艰苦的努力。“千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金”。我们将从新的起点出发，不负期望，不辱使命，如切如磋，如琢如磨，为读者竭诚奉献更多、更好的文章，为跨学科工程学术范式的尽快成熟服田力穡。