

卷首语

工程·工程师·工程哲学

工程是现实的直接生产力,是社会发展存在的物质基础。工程不但深刻塑造了社会的物质面貌,而且深刻影响了社会的精神面貌。

著名空气动力学家西奥多·冯·卡门说:“科学家发现已经存在的世界,工程师创造从未存在过的世界。”工程师是工程活动的中坚力量,是科技创新和产业创新的主力军。工程师直面社会需求和现实问题,通过发明、设计、工程建设和工程创新,努力建设卓越工程,造福人类。近年来,公众对工程和工程师的认识愈来愈明确,

但仍有一些模糊认识。工程师群体自身和社会各界都需进一步深入认识工程的本性以及工程师的社会功能和职业特点。

工程、技术、科学是3种重要的社会活动方式,三者有密切联

系又有根本区别。分别以科学、技术、工程为哲学研究对象,就形成了科学哲学、技术哲学和工程哲学这3个哲学分支。其中科学哲学和技术哲学都是欧美学者开创的。可是,在开拓工程哲学时,中国工程师和哲学工作者与欧美同行一起走在了开拓队伍的最前列。

工程师需要有哲学思维,哲学工作者必须面向工程领域。中国工程师和哲学工作者通过跨界合作进行理论创新,开拓了工程哲学新领域,提出了以工程本体论为核心的工程哲学五论(科学技术工程三元论、工程本体论、工程演化论、工程方法论、工程知识论)体系。

工程师应该具有爱国敬业、系统思考、热爱专业的信念与精神;作为团队成员,应该具有协同合作、集成创新的特质。在发展新质生产力的进程中,中国工程师必然是大有作为的。

2025年,工程哲学五论体系入选“中国哲学社会科学领域十大原创理论”,不但在中国,而且在世界范围内都产生了重要影响。

中国工程界和哲学界在马克思主义哲学指引下,逐步树立“工程界学习和思考哲学,提高工程界的哲学觉悟”和“哲学界学习和思考工程,引导哲学界的工程指向”的新风尚,跨界合作,协同创新,取得了原创性的工程哲学理论成果,初步形成了工程哲学中国学派,对工程哲学在国内外的兴起和发展发

挥了首创作用,发出了中国声音,体现了中国自信,做出了中国贡献。

工程哲学中国学派提出了关于工程哲学的10个基本观点。

一是工程哲学是沟通工程和哲学的桥梁。如果说哲学是时代精神的精华,那么工程就具

体体现了人类赖以生存的生产力和物质文明。哲学界和工程界合作研究工程哲学,将有利于工程哲学学科在建设和谐社会中发挥自己独特的作用,推动生产力发展和建设和谐社会。

二是科学、技术与工程“三元论”是工程哲学得以成立的基础。工程本体论是工程哲学的核心理论。“三元论”认为,科学、技术和工程是三类既有密切联系又有本质区别的活动。科学活动是以探索发现为核心的活动,技术活动是以发明革新为核心的活动,工程活动是以集成建构为核心的活动。人们既不应把科学与技术混为一谈,也不应把技术与工程混为一谈。工程并不是单



殷瑞钰

冶金学家
工程哲学开拓者之一
中国工程院院士

钢铁研究总院正高级工程师,研究方向为冶金学、冶金工程、工程管理、工程哲学。

钢铁研究总院,
北京 100081

纯的科学的应用或者技术的应用,也不是相关技术的简单堆砌和剪贴拼凑,而是科学要素、技术要素、经济要素、管理要素、社会要素、文化要素、制度要素、环境要素等多要素的集成、选择和优化。“三元论”明确承认科学、技术与工程存在密切的联系,而且突出强调它们之间的转化关系,强调“工程化”环节对于转化为直接生产力、现实生产力的关键作用、价值和意义,强调应该努力实现工程科学、工程技术、工程管理和工程实践之间的有机互动与统一。

三是工程本体论强调工程是直接的、现实的生产力,工程创新是创新活动的主战场。工程架起了科学发现、技术发明与产业发展之间的桥梁,是促进产业革命、经济发展和社会进步的强大“杠杆”。各种类型的创新成果、知识成果的转化,归根结底都需要在工程活动中才能得到“实现”并据此检验其有效性与可靠性。工程创新的目标就是通过工程理念、工程决策、工程设计、施工技术和生产运行、控制管理等方面的创新,努力寻求和实现在一定边界条件下的集成和优化。工程创新的状况往往直接决定着国家、地区、产业、企业和有关单位的发展水平和发展进程。

四是从活动方式及其认知过程看,工程位于“科学—技术—工程—产业—经济—社会”的“知识链”和“知识网络”中的重要位置,工程是将各类要素、各种知识经过选择、整合、集成、建构等过程转化为直接生产力、现实生产力过程中的关键环节。对于科学和技术,工程发挥集成的作用,而这种集成还有赖于工程科学的指导和支撑。对于产业和经济,工程是构成单元,各类相关工程的关

联、集聚就形成了各种不同的产业。因此,在现代工程活动中,需要在相关知识“网络链接”的大背景中,研究和总结工程活动中所遇到的各类事物和现象,揭示其中隐藏的带有普遍性的工程规律,发展工程科学。

五是地球最初形成时,是一个没有生物、没有人类的作为天然自然界的物质世界。出现人类以后,形成了两类物质世界:自然物理世界和人工物世界。与两类物质世界相对应地形成了两种知识:科学知识和工程知识。科学知识是人类“认识”和“反映”自然物理世界的过程中形成的知识,工程知识是人类在制造和使用人工物过程中“创造”和“集成”的知识。

六是工程演化和工程实践是“工程创新”和“工程传统”对立统一的过程。对于工程创新,既要重视突破性的工程创新,也要重视渐进性的工程创新,必须正确认识、正确评价和处理好两者之间的关系。

七是工程思维是构建人工物和人工物世界的思维方式与思维过程,要深入研究工程思维、工程方法与工程知识。与注重理论性的理论思维相比,工程思维是构建性思维、设计性思维和实践性思维,体现着实践理性。与注重想象和虚构的艺术思维相比,虽然工程思维也具有想象性,但强调的是目标想象性和可实践的过程。工程思维也追求美、弘扬美,但这种美是通过工程活动而创造出的“工程产品中”的可以感受到的“工程美”。与科学思维和艺术思维一样,工程思维中也渗透着价值追求,但工程思维所追求的价值目标更加具有综合性,往往是知识价值与经济价值、社会价值、环境价值、人文价值等的

融合。工程思维渗透到工程理念、工程系统分析、工程决策、工程设计、工程构建、工程运行以及工程价值评价等工程活动的各个环节之中,从而在很大程度上决定着工程的成败、效率和效益。

八是工程理念和工程观渗透到工程活动的全过程,并深刻影响着工程战略、工程决策、工程规划、工程设计、工程建构、工程运行以及工程管理的各个阶段、各个环节。必须从工程理念和工程观的高度认识和建设各类工程。

九是理论联系实际是工程哲学的灵魂。案例研究在工程哲学研究领域有着特别重要的作用。案例研究可以成为直接沟通理论与实践的桥梁,它不但可以成为抽象理论的“落实”过程,同时又又可以成为实现理论“起飞”的“基地”。

十是工程应该以增进人类福祉为目的。公众应该理解和参与工程,需要将工程哲学的新观念落实到工程教育和工程人才的培养过程中。工程人才和科学人才是两种不同类型的人才,各有其特点和成长规律,绝不能简单地按照培养以自然科学中基础研究为目标的科学人才的思路和方法去培养工程人才,应该深入研究和掌握工程教育的内在规律和工程人才成长的特点与规律。

在发展新质生产力,推动产业转型升级,建设具有中国特色社会主义强国的新征程中,工程师是科技进步、产业创新的中坚力量。我们要建设一支卓越的工程师队伍。工程师应该具有爱国敬业、系统思考、热爱专业的信念与精神;作为团队成员,应该具有协同合作、集成创新的特质。在发展新质生产力的进程中,中国工程师必然是大有作为的。