

工程师精神：内涵、传承与弘扬

傅志寰¹, 王大洲^{2*}, 李伯聪³, 魏建武³, 王勇智⁴

(1. 中国国家铁路集团有限公司, 北京 100080; 2. 中国科学院大学人文学院, 北京 100049; 3. 中国科学院大学马克思主义学院, 北京 100049; 4. 中国中车股份有限公司, 北京 100036)

摘要: 工程师队伍建设上升为国家战略性议题, 但工程师精神的系统性研究仍显薄弱, 相应的内涵界定、理论框架、战略关联均待深化。本文立足工程哲学基本理论, 从工程活动的三重规定性(目的性、认知性、规范性)出发, 论证了工程师精神是工程活动在工程师主体身上的内化与升华这一基本观点, 据此提出了“使命-思维-品格”三维分析框架, 将工程师精神凝练为“循理创新、务实担当, 统筹求优、协同善成”十六字, 再以正反两方面的工程案例初步检验了解释力。进一步辨析了工程师精神与科学家精神、企业家精神、工匠精神的的关系, 厘清了工程师精神的独特性, 揭示出精神传承与弘扬有赖学校教育奠基、工程实践淬炼、社会文化滋养三大场域协同贯通。为了将工程师精神的传承与弘扬从学理主张转化为可持续的制度现实, 提出了将工程师精神纳入共产党人精神谱系、完善工程师评价制度、深化工程教育改革、健全工程师荣誉表彰体系、营造崇尚工程师的社会氛围等对策建议, 可为卓越工程师培育、工程师制度建设等提供理论参照与管理参考。

关键词: 工程师精神; 工程哲学; “使命-思维-品格”分析框架; 传承机制; 卓越工程师

中图分类号: TB1 **文献标识码:**

The Spirit of Engineers: Connotation, Inheritance, and Promotion

Fu Zhihuan¹, Wang Dazhou^{2*}, Li Bocong³, Wei Jianwu³, Wang Yongzhi⁴

(1. China State Railway Group Co., Ltd., Beijing 100080, China; 2. School of Humanities, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. School of Marxism Studies, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 4. CRRC Corporation Limited, Beijing 100036, China)

Abstract: The development of the engineering workforce has been elevated to a national strategic issue in China, yet systematic research on the spirit of engineers remains underdeveloped, and its conceptual definition, theoretical framework, and strategic relevance all await deeper inquiry. Grounded in the fundamental theories of the philosophy of engineering, this study starts from the threefold determinations of engineering activities—purposiveness, cognition, and normativity—and argues that the spirit of engineers is the internalization and sublimation of engineering activities within the engineer’s professional identity. On this basis, it proposes a three-dimensional analytical framework of “mission—thinking—character,” condenses the spirit of engineers into a sixteen-Chinese-character formulation: “following principles to innovate, acting pragmatically with responsibility; coordinating to optimize, collaborating to achieve success” (xunli chuangxin, wushi dandang; tongchou qiuyou, xietong shancheng), and preliminarily tests the explanatory power of the framework by using both positive and negative engineering cases. The study further analyzes the relationships between the spirit of engineers and the spirit of scientists, entrepreneurs, and craftsmen, clarifying the distinctiveness of

收稿日期: 2026-08-26; 修回日期: 2026-09-28

通讯作者: *王大洲, 中国科学院大学人文学院教授, 研究方向为工程哲学与工程史; E-mail: dzwang@ucas.ac.cn

资助项目: 中国工程院咨询项目“工程师在新质生产力发展中的作用研究”(2025-XZ-128)

本刊网址: sscae.engineering.org.cn

the spirit of engineers, and reveals that the inheritance and promotion of this spirit depend on the coordinated interconnection of three major fields: school education as the foundation, engineering practices as the tempering ground, and social culture as the nourishing environment. To translate the inheritance and promotion of the spirit of engineers from a theoretical proposition into a sustainable institutional reality, the study proposes policy recommendations including incorporating the spirit of engineers into the CPC's spiritual pedigree, improving the engineer evaluation system, deepening engineering education reforms, strengthening the engineer honor and recognition system, and fostering a social atmosphere that respects engineers. The study can provide theoretical and managerial references for the cultivation of excellent engineers and the development of the engineering professional system.

Keywords: spirit of engineers; philosophy of engineering; “mission–thinking–character” analytical framework; inheritance mechanism; excellent engineers

一、前言

广义的工程师可以追溯到人类文明的早期，狭义的工程师则是工业革命之后定型的一种现代职业。现代社会中工程师群体人数众多，参与工程全生命周期中各环节工作，发挥着重要的社会功能。工程师既不像科学家以探索未知真理为终极使命，也不像工匠以技艺的纯粹极致为毕生所求，更不像企业家以捕获市场价值为核心驱动；其独特之处表现为，在多重现实约束下运用科学和技术进行系统性权衡、决策与创造，以负责任方式构建人工世界的问题解决者^[1]。然而，工程师群体及其承载的精神在学术研究中长期处于被忽视境地。1974年，美国技术史学者即指出，工程师在历史上是被忽视的^[2]。多年后这一状况虽有改善，但工程师精神的系统研究仍明显不及科学家精神、企业家精神、工匠精神丰富。在我国语境中，科学、技术、工程常被统称为科技工作，致使社会公众常常混淆科学家与工程师的区别^[3]。实际上，科学家的使命是探索未知、发现规律、认识世界，工程师的使命是将科学原理转化为技术发明和工程应用，二者是两种职能不同的社会角色^[1]。这一区分兼有学术意义和战略意义，关系到国家创新体系中不同人才队伍的功能定位与协同机制。

近年来，工程师群体在国家创新体系中的地位凸显。2024年，“国家工程师奖”表彰大会召开，授予81名个人“国家卓越工程师”称号、50个团队“国家卓越工程师团队”称号，指出受表彰者体现了工程师群体爱党报国、服务人民、敬业奉献、严谨笃实、精益求精、臻于卓越、团结协作、自立自强的崇高追求和宝贵精神^[4]。2025年，教育部召开卓越工程师产教融合培养工作推进会，指出卓越工程师培养是培育发展新质生产力、构建现代化产业体系的关键之举^[5]。然而，与政策层面的快速推

进相比，相关理论建设明显滞后，工程师精神尚处于缺位状态且不利于工程师群体的自身认同和社会认同^[6]。2021年发布的第一批纳入中国共产党人精神谱系的伟大精神中，科学家精神、企业家精神、劳模精神（含劳动精神和工匠精神）均已列入，而直接以工程师命名的精神仍属欠缺^[7]。在我国工程师总数已逾2000万人、规模高于G7国家总和^[8]的背景下，这一结构性空白值得重视。

国内学者对工程师精神进行了初步探讨：从工程师概念的名实关系、历史演化出发概括多重内涵^[3]，凝练出创新、协作、严谨、担当、造福人类五个核心要素^[1,9]，从工程史个案中提炼工程师群体的爱国、至臻、团队、务实、反思精神^[10]，从哲学层面论证工程精神以“善”为核心、与科学精神以“真”为核心的根本分野^[11]。围绕卓越工程师培育，国内学者从培养模式、产教融合、校企协同等维度展开了深入探讨^[12-14]。国际学界在工程哲学、工程社会学领域积累了相关成果，尚缺乏对工程师精神本身的专门研究。例如，对工程师作为道德代理人的角色定位探讨^[15]、对工程师职业德性的系统论述^[16-17]、对工程师专业身份形成的实证研究^[18]，分别从角色哲学、应用伦理、职业社会学层面刻画了工程师的精神面向，尝试回答工程师应做什么、工程师如何形成职业身份、工程师是什么角色等问题，但均未将工程师精神本身作为独立研究对象加以系统分析。整体上，既有研究存在三方面不足：核心概念界定不统一，多种概括彼此缺乏整合，尚未形成获得广泛认可的定义性表述；理论框架未建立，有关研究多为描述性的要素罗列或个案式的精神提炼；战略关联待强化，工程师精神与新质生产力发展、卓越工程师培养、精神谱系建设等的内在联系未得到充分阐释。

针对这些不足，本文围绕工程师精神“内涵为何、何以存续、如何弘扬”三个问题，按照“框架

建构—实质展开—精神辨析—传承弘扬—对策建议”的逻辑依次推进研究。从工程哲学出发,以工程活动的三重规定性(目的性、认知性、规范性)为依据,建构工程师精神的“使命—思维—品格”三维分析框架,凝练“循理创新、务实担当,统筹求优、协同善成”十六字的定义性表述,并以正反两方面的工程实践案例来初步检验其解释力。在此基础上,辨析工程师精神与科学家精神、企业家精神、工匠精神的关系,直面学校教育、工程实践、社会文化三大场域在传承与弘扬上的短板,提出弘扬工程师精神的五方面对策建议。

二、工程师精神的三维分析框架

工程师精神的理论根基源自工程哲学关于工程活动本质的追问。不从工程哲学的基本原理出发,工程师精神就只能是经验的归纳和现象的罗列。只有深入把握工程活动的内在结构,才能揭示工程师精神何以必然、何以如此。

(一) 工程活动的本质规定性与工程师精神的生成

任何精神都不是悬浮于活动之外的附加物,而是活动结构在主体身上的沉淀。对工程师精神的哲学考察,需从工程活动的本质规定而不是工程师的心理特质或行为表征开始。只有先说明工程活动“是什么”,才能说明工程师精神“是什么”。

在人类应对世界的诸种方式中,科学活动的核心是发现(揭示尚不为人知的规律),技术活动的核心是发明(创造新的方法与手段),工程活动的核心是建造(将观念中的构想转化为直接的现实)。与之相应,科学成果是公有的知识,技术成果是私有的知识,工程成果是直接的物质财富本身^[19]。这一区分的实质是承认工程具有独立的本体论地位:工程是现实且直接的生产力^[20];工程知识不是科学知识的简单延伸,而是以有用为目标、在具体设计情境中生成的自主知识形态^[21-23];工程方法不是从原理到应用的线性演绎,而是在资源有限、理解不清的情境中运用启发式方法引发最佳变化^[24]。就存在方式而言,工程不是孤立人工物的集合,而是(类)生态系统^[25]。

建造揭示了工程活动的三重规定性:目的性,工程总是为某种现实需求而存在,先有“为了什

么”,后有工程本身;认知性,工程需要运用科学知识与技术方法来设计可行方案,无知识支撑的目的只是愿景;规范性,工程决策直接关系公共安全与社会福祉,应以负责任的方式行事。这三重规定性是工程的构成性条件:无目的,工程无所指向;无认知,工程无从实现;无规范,工程就没有正当性。

工程活动是由工程师、企业家、工人等组成的工程共同体的实践^[26]。工程师处于枢纽位置,以开发产品、建造工程为目标,重在改造世界,回答“做什么”“怎么做”。纵观工程师职业史,这一职业始终需要应对理论与实践之间的矛盾,始终要求提高对经济、法律、伦理层面问题的敏感性^[27]。这表明,在多重约束下弥合理论与实践,并非现代工程师的特殊处境,而是该职业与生俱来的存在方式。因此,工程师被理解为造福人类、开拓创新的践行者,工程技术被称为“创新的源泉”^[28]。进一步看,工程实践的展开依赖意象、知识、规范三重根基^[29]:意象给出工程的目的图景,知识提供工程实现的手段,规范划定工程行动的边界。这个三重根基结构与前述的三重规定性直接对应:意象对应目的性之问,知识对应认知性之问,规范对应规范性之问。也要注意,活动规定、实践根基只是工程师精神得以生成的必要条件,从“工程规定工程师做什么”到“工程师实际成为什么样的人”之间尚缺一个哲学环节。

这个哲学环节可诉诸马克思的有关论述。马克思指出,人通过劳动改造对象世界,能动地、现实地复现自己,在他所创造的世界中直观自身^[30]。工程师的造物活动,正是本质力量对象化的典型形态。例如,工程师通过建造桥梁、航天器、芯片等人工物,将自身的知识、智慧、价值追求凝结于物质世界,在改造客观世界的同时确证并升华自身的主体品质。类似“我思故我在”道出了认识主体的存在方式,“我造物故我在”道出了工程主体的存在方式^[19]。对象化揭示了精神生成的真实机制,能够充当从活动到精神的“桥梁”;不是精神先于活动而存在,而是人在反复的对象化活动中将活动对自己的要求变成了自己的一部分。

工程师精神的生成逻辑由此显现。正是作为建造主体的地位,使工程师在长期回应三重规定性的实践中,将外在的社会要求内化为职业使命,将反复解决复杂问题的经验淬炼为独特思维,将职业责

任的持续承担沉淀为实践品格。工程师精神就是工程建造活动在工程师主体身上的内化与升华。工程、工程师、工程师精神由此构成“实践-主体-精神”的辩证循环：工程是基础，工程师是中介，工程师精神是内化。当然，工程师精神不是封闭的职业品格，而是在与工匠、企业家、科学家等主体的互动中形成和发展起来的。工程师精神与工匠精神、企业家精神、科学家精神之间，既有分工又有互补。

（二）三维框架与十六字凝练

工程师精神生成于工程活动，相应凝练过程也应应以工程活动的结构为依据。框架建构遵循活动逻辑与精神逻辑的结构对应原则，即精神的结构应当是活动结构在主体身上的对象化。工程活动内含的三重追问（“为了什么”“如何做成”“应当如何”）自然在主体身上生成三个精神维度。一是目的性生成“使命”，工程“为了什么”的追问凝结为职业使命，包含方向之问、承诺之问两个面向：前者关乎创造何种效用，后者关乎为谁负责、担何种责任。二是认知性生成“思维”，工程“如何做成”的追问凝结为在多重约束下权衡取舍的认知范式。三是规范性生成“品格”，对他人、社会、自然负责的行为要求，与工程共同体的协作要求，在主体身上会合并凝结为行动品格。三个精神维度不是并列关系，而是存在使命定向、思维运筹、品格落地的功能耦合。没有使命引领，思维可能沦为精致的算计；没有思维支撑，使命只是空洞的热情；没有品格护航，使命与思维都可能偏离正道。

遵循这一框架，工程师精神可凝练为：循理创新、务实担当，统筹求优、协同善成。其中，循理创新、务实担当承载使命之维，分别回应方向之问、承诺之问，将规律之理转化为效用之新；统筹求优构成思维之维，凝结“如何做成”之问的认知答案；协同善成彰显品格，统一责任要求与协作要求。这十六字并非四个并列的口号，而是上述三维结构在语言层面的凝结，每一短语都在活动结构中拥有生成位置。

三、工程师精神的内涵阐释

依循上述框架，依次阐释“使命-思维-品格”

三维的实质内涵。鉴于失败是工程之师，而工程师的职业判断常常是在失败案例学习中建立起来的^[31]，每一维度的讨论都先以正面案例呈现“三维在场则工程成”，再以失败案例表明“三维缺位则工程败”，使工程师精神的凝练经受正反两面的检验。

（一）使命之维：循理创新、务实担当

循理创新是使命的方向，即循客观规律之理，行工程创造之新，最终造福人类。务实担当是使命的承诺，即脚踏实地、承担责任、不避艰难。二者共同回答工程师“为何而建、为谁而建”的根本问题。循理创新的深层意涵在于科学家、工程师的角色分工：前者重在求理，揭示已经存在的规律；后者重在遵循规律的前提下将已有要素重新组合为具有实际效用的新成果。这正是熊彼特意义上的创新，实质是要素新组合的实现，而非科学发现或技术发明^[32]。自第一次工业革命后劳动者分化为企业家、科学家、工程师、工人等职能群体，在这个过程中工程师需要不断应对理论与实践之间出现的矛盾^[27]，同时承担管理和职业责任^[33]。没有工程师将“新组合”转化为可制造、可运行、可维护的物质系统，企业家的商业判断、科学家的知识发现都无法变成现实生产力。就此意义看，工程师是创新枢纽力量。

从成果形态看，这一使命体现为“第二自然”的构建，即从道路桥梁到通信网络、从电力系统到数字平台，人类赖以生存的物质世界绝大部分由工程师设计建造而成。因此，工程师不仅要问“能否建成”，更要追问“是否值得建”，包括对生态环境有何影响、对弱势群体是否友好、系统能否抵御未来的灾害与冲击。循理创新、务实担当的现代内涵正在于此。

这一使命在工程史中反复获得印证。1905年京张铁路兴工之际，外国人声称中国工程师不可能完成如此艰巨的工程；以詹天佑为代表的我国工程师团队，顾及工期、资金、施工能力，采用“人”字形线路减缓青龙桥段陡坡，避免了长大隧道工程，确保铁路提前两年通车^[9]；这种在理想方案与工程现实之间作出精准权衡的能力，正是循理创新、务实担当的写照。当前，循理创新更是贯穿于重大工程实践。例如，面对核电关键技术被封锁、国外核

安全事故带来公众质疑的双重困境，我国以完全自主、安全可控为顶层目标，研制了具有自主知识产权的“华龙一号”核电机组；工程自主创新呈现从“并行”到“聚合”的演进模式，内生式创造、外生式学习、聚变式放大三种机制协同发力^[34]，在严格遵循核安全规律的前提下实现关键核心技术的创新突破。

然而，使命之维一旦失守，宏伟的工程抱负亦会倾覆。1986年美国“挑战者号”航天飞机失事即为例证，太空探索的“为何发射”“为谁发射”在发射进度的管理压力面前变成“为‘时间’发射”（即尽早发射）。发射前，承包商工程师提出了低温下O形密封圈失效的风险点，然而警告在科层组织的过滤下被逐级稀释，管理方甚至以“摘下工程帽、戴上管理帽”要求工程师收回技术判断。罗杰斯委员会认定，“挑战者号”航天飞机事故的根源在于决策过程的严重缺陷^[35]，实质上是风险信号在组织文化影响下被解释为“正常”，最终导致灾难性后果^[36]。工程领域的宏观伦理研究亦表明，此类失败源于狭窄的问题框定、不均等的风险分配、不适应社会情境的决策结构，不能仅以个体责任来解释^[37]。这个案例表明，使命担当不能止于工程师个体的使命自觉，更应获得组织与制度安排的结构性支撑。

（二）思维之维：统筹求优

思维之维回答“如何能建”。工程师思维的独特之处可凝练为统筹求优。求优是目标，指在相互冲突的目标之间寻求约束条件下的最优解；统筹是方式，指通过全局协调来实现这一追求。统筹、求优两方面是相互依存的：无统筹，最优解无从求得；不求优，统筹也就失去了方向。

这一凝练得到学理支撑。有学者将工程方法定义为用启发式策略促成资源有限、理解不清情境中的最佳变化^[24]。其中，资源有限、理解不清对应于多重现实约束，最佳变化对应于求优。然而，由于人的理性有限，工程所求的是约束条件下可能的优，而非理想中的最优^[38]。系统科学研究表明，在要素相互耦合的系统中，局部最优之和不等于全局最优^[39]。这正是统筹不可替代的依据，也是工程实践中“局部优化陷阱”的理论来源。

落实到思维操作上，统筹求优可展开为前后相

续的两步。第一步是统筹，即划定问题空间。工程师运用系统思维，看清要素之间的关联，提高认知的广度；进而运用约束思维，以物理规律、资源条件、伦理规范划定可行范围并明确实践的边界。第二步是求优，即在问题空间中搜索求解。工程师运用模型思维，将现实问题转译为可以推演的模型，在现实与认知之间建立联系；进而运用迭代思维，在“假设—构建—测试—学习”循环中持续修正方案，逐步逼近较优的结果。系统思维、约束思维、模型思维、迭代思维都很重要，共同支撑统筹求优的有效进行。否则，缺失系统思维就会陷入“局部优化陷阱”，缺失约束思维优化就会流于空想，缺失模型思维现实问题就会无从推演，缺失迭代思维就会指望一次设计到位。

上述思维特质在中国工程史中源远流长，始建于公元前256年的都江堰就是统筹求优的典范。以李冰父子为代表的工程师团队，面对岷江水患，统筹分水、泄洪、排沙、引水，以鱼嘴、飞沙堰、宝瓶口协同运作，顺应自然节律，在技术与财力双重约束下求得了综合效益最优。整个工程蕴含了人与自然和谐共生的价值永续理念^[40]，历经两千余年仍能发挥作用，表明统筹求优既是短期最优解，又是长期可持续的智慧选择。当代的重大工程则从技术层面进一步丰富了统筹求优的内涵。例如，港珠澳大桥的沉管隧道面临深海软基、复杂航道、环境保护等多重约束，工程师团队统筹考虑工期、成本、风险、环境影响，最终放弃单项技术最先进的方案，转而采用半刚性沉管结构形式，以工厂化预制、浮运安装、水下对接工艺实现33节巨型沉管（单节质量 $>8 \times 10^4$ t）的毫米级精度对接，从而达成“最优解”^[41]。

1940年美国塔科马海峡大桥坍塌则揭示了另一层面的问题。该桥通车仅四个月，在约19 m/s的风速下因颤振而整体坍塌。究其原因，不在于设计者缺乏统筹求优的精神，而是当时的桥梁设计规范尚未纳入气动弹性效应，以致约束清单里没有风致振动项^[42]。这说明，约束清单不应是封闭的，而是随工程认知的推进而不断扩展，失败正是约束清单得以扩展的必经之路^[31]。可见，工程师思维的品质有两面：一面是在既知约束内严谨统筹，另一面是对未知约束保持警觉；前者体现严谨，后者体现开放，合起来才是完整的统筹求优。

（三）品格之维：协同善成

思维是头脑中的认知，品格则是外显的行动。品格之维是规范性的必然体现，不仅要求对他人、社会、自然负责，而且要求工程师在协作中成事，即协同善成，对应的价值内核是善。工程师应本着为社会、人类负责任谋福祉的精神，在工程实践中兼顾社会价值与生态价值，自身的判断能力也是在组织架构、责任边界、职业自治的约束中形成，职业规范由此成为“像工程师那样思考”的内在构成^[43]。

协同作为核心品格，从三个层面获得理论支撑。就活动性质而言，工程设计涉及多种专业，开展协调并非纯粹的工具理性过程，而是充满不确定性与模糊性的社会协商^[44]。就能力要求而言，工程师在技术知识以外，应具备高水平的沟通与管理能力^[45]，协同由此从活动的特征转化为主体的素养。就结构位置而言，工程师处于承上启下的枢纽地带，向上理解企业家的战略意图和市场需求，向下组织工人的技术实现，同时与其他专业技术人员密切配合^[26]。三个层面都表明，协同不是外加于工程师的道德约束，而是工程活动内在要求的品格形态。

这种品格在当代重大工程中得到充分体现。例如，“复兴号”高速列车包含数万个零部件，关联冶金材料、机械加工、电力电子、信息控制等产业，研发工程师团队从方案研讨、产品试制到联调联试，打破不同单位和专业隔阂，以联合攻坚方式形成先进方案和一流产品。善成超越了产品交付层次，是每个环节专注于“做到最好”。新型举国体制将这种品格提升为组织制度设计，通过纵向贯通的系统集成组织机制、横向协同的多元主体共生网络，形成了战略引领、政府与市场协同、自主与开放协同的重大工程创新机制^[46]，由此，协同成为体系层面的制度安排，善成成为国家战略意图的实现。

2007年湖南堤溪沅江大桥坍塌则提供了反面证明。该事故调查认定，石拱桥的主拱圈砌筑质量、施工组织、监理把关等环节同时失守，导致石拱桥在施工过程中整体坍塌并造成人员伤亡^[47]。这个案例表明，品格的崩塌可能并不涉及高技术风险的特殊条件，而日常工程中的责任涣散即可酿成大祸。当协同未能获得实质性推进时，善成往往沦为草率行事。

四、工程师精神与相关精神的辨析

工程师精神、科学家精神、企业家精神、工匠精神如同新质生产力发展的四根支柱，各有其核心使命、思维方式、品格特征，也在现代复杂工程中深度协同并相互滋养。开展四种精神的比较分析，可进一步厘清工程师精神的独特性。

（一）工程师精神和科学家精神：真与善的分野及交融

《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》将科学家精神明确为：胸怀祖国、服务人民的爱国精神，勇攀高峰、敢为人先的创新精神，追求真理、严谨治学的求实精神，淡泊名利、潜心研究的奉献精神，集智攻关、团结协作的协同精神，甘为人梯、奖掖后学的育人精神^[48]。与科学家精神相比，工程师精神在三个维度上呈现出清晰差异。

在使命维度，科学家重在探索未知、发现规律，终极追求是扩充人类的知识边界、解释世界的本质与运行原理，成果形式是理论、公式、论文，核心追问体现为“是什么”“为什么”；工程师重在将科学原理转化为可切实满足人类需求的工程实体，成果形式是可靠、可用的工程系统，核心追问体现为“做什么”“怎么做”。究其根本，科学家的使命是追求真理，工程师的使命是循理创新。

在思维维度，科学家侧重假设驱动与逻辑演绎，致力于从纷繁现象中抽象出普适模型，追求逻辑的自洽与纯粹，善于在简化模型中寻找第一性原理；工程师侧重统筹求优，在成本、时间、材料、伦理、环境等多重现实约束下寻求可行解或最优解，工作的理想条件通常不及科学家。科学家追问“在理想条件下，这是否为真”，工程师追问“在现实条件下，这是否可行”。

在品格维度，科学家求真、质疑、甘于寂寞，突出表现在对客观真理的诚实与执着、敢于挑战权威、能够忍受长期的不确定性；工程师侧重协同善成，在安全与效率、理想与现实、创新与可靠之间作出艰难权衡，以责任心和团队协作善于成事、以落地实效检验价值。

当然，科学家精神、工程师精神并非割裂，而是共同支撑认识世界、改造世界的循环。科学家发

现的原理为工程师提供了改造世界的基本支撑，工程师构建的精密仪器拓展了科学家探索的能力边界。求实使工程守住科学之理，协同善成使科学理论经由工程转化为现实之用，两种精神由此在同一行动中交汇。这种交汇突出体现在“科学家-工程师”混合角色者身上，如程开甲既是理论物理学家又是核试验总技术负责人，在决策空爆还是地爆方案时，既要考虑物理原理又要考虑设备能力、安全风险、间接影响，正是两种精神协同的典范^[49]。

（二）工程师精神和企业家精神：可行与值得的对话

企业家精神的内涵是增强爱国情怀、勇于创新、诚信守法、承担社会责任、拓展国际视野^[50]。与之相比，工程师精神同样在三个维度上自成一格。

在使命维度，企业家作为企业的引领者，以识别机会、创造价值为使命，重在发现未被满足的市场或社会需求，通过创新性的资源配置与组织方式，捕获新的经济或社会价值，核心追问体现在“是否值得”；工程师的核心追问体现在“是否可行”。企业家定义价值，而工程师是价值的实现者（将机会转化为可交付的产品或系统），循理创新、务实担当正是对该角色的精确定位。

在思维维度，企业家侧重机会导向与资源整合，善于在不确定性情景下识别并评估机会，强调速度和时机，核心是抓住机会；工程师追求统筹求优，关注在给定约束下实现系统功能、在多重目标冲突中寻求平衡，对于潜在的机会开展严密的论证和测试，核心是确保可行。企业家追问“这个机会有多大”，工程师追问“这个方案有多可靠”。

在品格维度，企业家冒险、果断、坚韧，敢于在信息不完备时做出重大决策并承担风险；工程师审慎、负责、坚韧，不仅有承担风险的勇气，而且在复杂问题面前保持耐心、在无数次试验中逼近最优解，体现出协同善成。

企业家精神、工程师精神之间也存在强烈的互补关系，共同支撑创新活动的开展。企业家精神的需求敏感与风险承担，使工程师的创新追求不至于沦为“为技术而技术”的自我循环；工程师精神的务实与统筹求优，使企业的冒险不至于沦为投机；两者协同既可经由角色分工实现，也可汇聚于一

身。例如，沃兹尼亚克以卓越的工程才能造了个人计算机的原型，乔布斯则洞察个人计算机的价值并将之转化为改变世界的产品^[51]；前者彰显的工程师精神、后者彰显的企业家精神，经由角色分工并最终在同一创新过程中会合。

（三）工程师精神和工匠精神：整体与细节的协同

工匠精神的内涵是执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越^[52]。工匠精神与工程师精神相比，在三个维度上各有侧重。

在使命维度，工程师与工匠的分野首先源于劳动对象的不同，工匠面对的是特定的材料、器物、构件、工序，工程师面对的是由大量构件按照特定规则组织起来的复杂系统。对象不同，使命随之不同。工匠作为技艺的承载者，使命是在特定领域内将特定技艺推向极致，相应成果是凝结心血、无可挑剔的杰作；工程师作为复杂系统的构建者，使命是将科学原理、技术要素整合为功能完备、可靠运行的整体，不是追求单一技艺的完美，而是追求多重要素在复杂系统中的协同运作。

在思维维度，工匠对技艺抱有敬畏之心，凭借对细节的专注，依赖精微的体验、经验的积累、瞬间的直觉判断来制造精品。这种思维方式并非独立于自身品格之外，而是与执着专注、精益求精、一丝不苟相融；专注本身是一种认知姿态，精益求精包含着对偏差的持续敏感、对改进空间的不断发现，一丝不苟体现出对细节的高度关注。工程师的思维方式是统筹求优，需要理解各要素之间的关联，在不同目标之间寻求平衡，在系统层面做出决策。工程师同样关注细节，但此关注服务于系统的整体功能。

在品格维度，工匠追求心无旁骛、耐得住枯燥，对技艺与材料抱有敬畏之心；工程师追求协同善成，不仅依靠个人的专注执着，而且汇聚团队智慧并以协作之力攻克技术难关。工程师品格的要义在于将个人的执着转化为集体的效能。工匠的品格是个体化的，以“我”与“物”的对话成就卓越；工程师的品格是集体化的，以“我们”与“系统”的协作成就善成。

工匠精神是工程师善成的微观基础，确保了工程细节的可靠性。工程师的系统思维为传统工匠技艺的标准化、规模化应用提供了框架。优秀的工程

师，对自己参与项目的每一个节点都怀有工匠般的敬畏。工程师精神、工匠精神并不排斥，在实践中可以融为一体，即用系统思维指导技术创新、用工匠态度确保每一个细节可靠。

（四）四种精神的共生关系

从哲学层面看，四种精神对应着人类活动的四种基本价值追求，统一于人类创造文明的完整实践之中（见表1）。科学家追求“真”，工程师追求“善”，企业家追求“利”（经世济民、义利并举之“利”），工匠追求“精”。没有“真”的基础，工程将成为无本之木；没有“善”的引领，技术可能危害人类；没有“利”的驱动，创新难以持续；没有“精”的追求，造物将失之粗疏。

四种精神并非彼此割裂，而是存在深度联系、相互滋养的共生关系。特别是在航空航天、集成电路、生物技术等尖端领域，通常解决一个重大问题，既需要科学家突破理论前沿，又需要工程师在极端约束下完成系统集成，还需要企业家的风险承担与资源组织，更离不开一线工匠对每个零件的极致打磨。培养顶尖人才，关键不在于将人塑造成单一类型，而在于既塑造人的“主精神”，又使之具备理解并融合其他精神的“思维带宽”与品格厚度。优秀的科技企业、重大的国家工程，自然是让科学家的求真、工程师的务实、企业家的敏锐、工匠的执着共同发挥的平台。当代中国工程师需要在坚守协同善成之本色的同时，涵养科学家的求真视野、企业家的市场敏锐、工匠的精益求精之心。

五、工程师精神的传承与弘扬

一种精神的传承与弘扬无法脱离特定的场域

（由行动者、资本、规则、权力关系构成的社会空间^[53]）。工程师精神的延续包含传承、弘扬两个相辅相成的维度：传承指向新一代工程师对精神的内化与习得，回答精神如何代代相继；弘扬指向全社会对精神的理解与尊崇，回答精神如何获得广泛认同。工程师精神传承、弘扬维度的完成，不能仅靠单向的教育或宣传，而应依托学校教育、工程实践、社会文化三大场域完成从他律到自律、从外在规范到内在信仰的飞跃，进而实现从行业内部到社会全域的价值辐射。

（一）学校教育场域

学校教育是精神传承的第一阵地，优势在于系统性、结构化、可持续性。工程师精神包含使命、思维、品格三个层面，使命凝结为认同与承诺，思维表现为判断与取舍，品格体现为习惯与操守；其中大量内容难以由文字、课程进行传达，故实践中的许多能力只能通过示范、模仿、共同实践来传递^[54]。因此，学校传承工程师精神依靠三条相互配合的渠道。一是显性教学，将使命凝练为历史叙事、思维整理为概念框架、品格概括为伦理原则，使之可讲授、可讨论、可考核。二是实践养成，依托课程设计、实验、实习等准工程情境，在真实任务中锻炼思维与品格。三是榜样浸润，以教师与工程师的言传身教，为学生提供职业认同的原型。学校的优势在于，将分散的经验整理为可教的系统、个别的实践扩展为普遍的操练。

使命之维的传承机制是叙事。根据集体记忆理论，社群凝聚力依赖成员共享的历史记忆，这些记忆不仅由个体保存，更在社会框架中被重构和传承^[55]。因此，职业使命正是经由典范叙事进入学生的认知结构。系统讲述工程史上的里程碑、工程师

表1 四种精神的多维比较

比较维度	科学家精神	工程师精神	企业家精神	工匠精神
角色定位	真理的发现者	现实的构建者	价值的定义者	技艺的承载者
使命要义	探索未知、发现规律	循理创新、务实担当	识别机会、创造价值	制造精品
核心追问	是什么、为什么，这是否为真	做什么、怎么做，这是否可行	是否值得，机会有多大	作品如何臻于极致
思维方式	假设驱动、逻辑演绎、 追寻第一性原理	统筹求优	机会导向、资源整合	具身感知、细节敏感、 直觉判断
品格特征	求真、质疑、甘于寂寞	协同善成	冒险、果断、坚韧	专注、执着、敬畏
价值内核	真	善	利（义利并举）	精

群像，可以让学生意识到自己是悠久传统的继承者。从都江堰的李冰父子到京张铁路的詹天佑团队、从茅以升到“两弹一星”工程的参与者，这些典范叙事回答了“作为工程师究竟意味着什么”，宣示了工程师是美好世界的建设者。叙事因其建构性而能承担传承功能，当典范叙事与个体生命轨迹真实交汇时，抽象的使命便成为能感召、可追随的方向，促成从知道到认同再到承诺的心理链条。

思维之维的传承机制是操练。认知科学研究表明，专家与新手的差异不在知识量的多少，而在知识的组织方式。专家以围绕深层原理组织的认知图式储存知识，能够快速识别问题类型、调用相应的思维策略^[56]。认知图式无法经由讲授直接移植，只能在真实问题的求解过程中生成。由“教学生算题”转向“教学生思考问题”，是图式生成机制对教学形态的内在要求。项目式学习契合这一要求而行之有效。学生完整经历真实课题的需求分析、概念设计、原型制作、测试改进，在不确定性中反复权衡、在迭代中体验、从失败中学习、在交付中体会对用户负责。当统筹求优经由课堂教学、课题研究、实习体验而身体化为学生的认知图示和思维习惯时，学生对工程决策的理性认知、对工程师职业的尊重也就随之生发。

品格之维的传承机制是养成。品格是“知、信、行”的统一，价值观的内化、行为习惯的养成需要经历从他律到自律的结构性转化^[57]。这一转化赖以发生的条件有三种。一是价值框架需内嵌于专业学习。职业操守融入专业课程，使学生在技术学习之初便面对“何为正确”的追问，伦理由此内在于技术决策而非外挂于课程体系。二是道德判断力生成于真实困境中的权衡。案例教学、情境模拟让学生直面成本压力与安全冗余冲突、客户要求与公众利益矛盾等两难，在辩论与反思中形成价值立场。三是品格需有具象化的示范。教师治学与做事的日常样态、工程师进课堂讲述的职业抉择，连同优秀毕业设计展示、伦理辩论赛等仪式性活动，使抽象品格成为可见、可学、可效仿的行为范本。在三种条件落实为常规的教学安排后，协同善成便由外在要求转化为工程教育的内在追求。

当然，学校场域也有自身难以完全克服的局限，突出表现在情境的模拟性。课程设计再真实，学生也不必为自己的决策承担真实后果，代价与责

任由学校代为隔离，而勇于担责恰恰是工程师精神最核心的成分。因此，工程师精神传承不能止步于校园，还需进入真实责任所在的工程实践场域。

（二）工程实践场域

学校教育以模拟情境操练精神，工程实践以真实责任淬炼精神。学校教育将代价与责任隔离在课堂之外，工程实践则让工程师直面决策的真实后果，这是工程实践区别于学校教育的根本条件，也是精神淬炼需要进入真实场域的原因。布迪厄提出的“惯习”概念认为，持久且可转换的秉性系统是内化于身体和认知结构中、可在新情境中生成创造性实践的生成性图式^[53]。正是在真实工程场域的反复实践中，统筹求优的思维从方法内化为直觉，协同善成的品格从规范沉淀为习惯。因此，工程实践传承精神的基本机制就是在场淬炼，即使命在真实项目中确证，思维在带教协作中转移，品格在真实代价、制度、范例的共同作用下定型。

使命之维的淬炼机制是确证。学校叙事赋予的认同，需要在真实项目的成果面前经受检验才能升华为稳固的信念。当工程项目改善了人们的生活、解决了产业痛点、服务于国家战略，年轻工程师对循理创新、务实担当的认同便从课堂所学转化为切身信念。马克思的实践观为此提供了学理根据，即正是在改造对象世界的劳动实践中，人确证自身作为“类存在”的本质力量^[30]。当工程师将设计图纸转化为桥梁、飞船、芯片等具体产品后，他完成的不只是物质形式的转换，更是本质力量的对象化。产品成果满足了真实的社会需要，故而对象化过程能够确证工程师的使命。

思维之维的传承机制是成熟判断的代际转移。学校教育操练的目的是生成认知图式，而工程实践中转移的是长期积累的判断经验（如何全面看问题、如何识别关键问题、如何在压力下与信息不完备时作出判断），以项目带教、方案评审、复盘研讨作为主要载体。值得注意的是，随着工程知识趋于复杂，个体知识经由“社会化—外化—组合—进一步内化”的螺旋过程转化为组织知识^[58]；师徒制也随之从“一对一”的传统模式走向“多对多”的组织化互动网络，如技术报告、复盘文档、案例库使传承从口传心授转向有迹可循。

品格之维的定型机制是真实代价、内在认同、

外在制度共同作用的结果。品格在学校教育情境中养成而未受检验，只有在真实代价面前才能真正定型（工期压力、成本约束、技术风险不再只是案例表达，而是关乎投资、安全、公众利益的实际抉择）。工程师能否坚守协同善成，既依赖内在的价值认同，也依赖外在的制度约束。制度是价值观的锚定机制，可以将抽象理念转化为行为预期^[59]。工程实践中的独立安全评审、“吹哨人”制度、技术责任追溯等，都是将个体良知转化为组织意志的制度性设计^[60]；也只有在制度到位后，宏观伦理考量才能内置于设计评审流程。当然，品格还依靠范例熏陶，年轻工程师通过观察和模仿榜样的行为模式形成价值判断与行为惯性，协同的合作意识、善成的负责追求随之从外在要求转化为内在品格。此外，每一个经得起时间检验的工程都是品格的物质载体，作为可视、可触、可感的物质存在，将品格的人际传承升级为人与物之间的持久对话。

当然，工程实践场域同样有自身的边界。真实工程受制于商业逻辑，进度考核、成本竞争、利益相关方的压力，随时可能扭曲价值排序，使安全让位于工期、公益让位于利润。因此，工程师精神的塑造和延续，还需有超越单个项目、超越行业的力量来守护，这属于社会文化场域的职责。

（三）社会文化场域

即使学校教育、工程实践两个场域做得成功，若社会文化缺乏对工程的理解、对工程师的尊重，年轻一代在选择职业时看不到工程的价值，工程师在付出时得不到社会的认可，精神传承仍是脆弱和不可持续的。与学校教育、工程实践两个场域以传承为主轴不同，社会文化场域的功能重心在于弘扬，作为塑造工程师职业所处的社会评价环境，为前两个场域的传承提供氛围与“土壤”。相关基本机制是价值认同的社会建构，即经由叙事、知识、仪式将工程师精神转写为社会共识。

使命之维的弘扬机制是认同建构。塑造一代人共识的通常不是事件本身是否发生，而是事件是否被反复叙述^[60]。社会层面的叙事决定工程师职业在公众心目中的形象。若工程师形象被窄化为技术专家、“画图匠”，媒体只报道工程奇迹的宏大场面而忽略背后的智慧与奉献，那么循理创新、务实担当便难以唤起年轻一代的向往。因此，叙事认同的社

会建构有两条相辅相成的路径：经由工程体验、科普场馆、媒体作品，青少年在接触工程之初即建立“工程师是解决问题、创造美好的人”的认知框架；叙事从工程奇观的宏大场面转向具体的工程师个体，生动呈现其智慧、奉献、抉择，让人感觉可敬、可学。此处的关键不在形式，而在系统化与持续化。“大国重器”“超级工程”“大国工匠”等题材的纪录片引发广泛反响，正说明公众对工程师故事有强烈需求。

思维之维的弘扬机制是思维方式的公共溢出，工程思维在此越出行业边界而显现出公共价值。这种溢出的存在是因为现代社会的公共事务本质上都是多约束下的求解问题。统筹求优体现的系统思维、约束权衡、迭代优化，并非工程实践专有，在公共决策与日常生活中同样具有应用价值。如果决策者、管理者、公众均能理解在约束条件下寻求较优解，那么公共政策制定、城市管理、社会治理都可从中受益。工程思维经由科普讲座、公共论坛、媒体专栏进入公共讨论，公众对工程的理解随之加深，统筹求优也由工程师职业工具升华为现代公民素质的组成部分。这种社会溢出是工程师精神对社会发展更深远的贡献。

品格之维的弘扬机制是地位承认。现代技术文明的深层趋势之一便是，智力产品经由资本运作、漫长的分工链条抵达公众，造物者却隐没于产品之后，工程师的智慧、奉献、品格随之淡出公众视野；既然创造者不可见，那么对应的社会承认就难以到位。因此，地位承认的建构可在两个层面展开。一方面，在职称、薪酬等行业制度之外，由国家荣誉制度、工程师立法等宏观安排在国家层面提供承认渠道，补足制度性承认，形成协同善成的“土壤”。另一方面，周期性的集体活动能强化身份认同与情感联结^[61]，荣誉表彰、老专家访谈、工程庆典等仪式可以让公众在产品背后重新看见创造者，使造物者与所造之物的精神纽带在公共意识中得以存续，从而将工程师的地位转化为公众可感的尊崇。

当然，社会文化场域同样有自身的边界。社会评价是慢变量，改变不取决于某一次宣传，而取决于长期的文化积累。更为根本的是，文化认同需要以真实的工程成就为源头，若学校教育、工程实践两个场域培育不出卓越的工程师、经得起检验的工程，弘扬便成无源之水。三个场域各司其职且相互

支撑，工程师精神的传承与弘扬才能得到保证。

（四）三大场域的协同与贯通

学校教育、工程实践、社会文化三大场域并非孤立运作，而是互为条件、相互输送：学校向实践输送完成奠基的毕业生，实践向学校反馈真实的工程问题与现场经验；学校、实践共同向社会提供工程成果与叙事资源，社会回馈以价值认同与制度性承认。三大场域各有主责，又各兼另一重功能：学校的典范叙事、毕业生取得的成就本身就是向社会弘扬的素材，实践孕育的重大工程是最有说服力的公共叙事，社会的认同氛围为学校吸引生源、为实践赢得支持。场域衔接的关键在于每一方的输出恰是另一方的输入，传承与弘扬由此相互交织，构成精神再生产的循环。

这样，经由“奠基—淬炼—滋养”的完整链条，工程师精神的各个维度都得到传承和弘扬。就使命而言，学校的叙事确立身份认同的根基，实践的确证使之升华为信仰，社会的认同建构赋予公共地位。就思维而言，学校的操练使认知图式得以生成，实践判断的代际转移使之内化为直觉，社会的公共溢出使之成为公共素质。就品格而言，学校的养成意味着完成由他律向自律的初步转化，实践在真实代价、制度、范例的共同作用下使之定型，社会的地位承认与仪式使之强化为风尚。三大场域的接力相续，工程师精神的传承与弘扬由此形成自我更新的循环。反之，任一场域的缺位都会使相关链条断裂：无学校教育奠基，工程实践便无可淬炼之才；无工程实践淬炼，学校所学止于符号而难成惯例；无社会文化认同，前两域的成果难获价值确认，优秀人才必将流失，传承的动力亦随之衰减。因此，场域的贯通不是外部附加的协调任务，而是工程师精神传承与弘扬的内在要求。

六、弘扬工程师精神的对策建议

工程师精神的传承与弘扬有赖学校教育奠基、工程实践淬炼、社会文化滋养的协同贯通，具体效力受制于符号的地位确认、评价的指挥棒指向、教育的培养结构、荣誉的激励梯度、社会的认同氛围等五个制度性环节。这五个环节是同一条传导链上的具体支点：符号确认提供价值基础，评价制度传

导行为导向，教育改革筑牢供给根基，荣誉体系维持激励强度，社会氛围完成最终确认。只有五个环节协同发力，学校教育、工程实践、社会文化三大场域的协同贯通才能获得制度层面的系统支撑，工程师精神的传承与弘扬也才能从学理主张转化为可持续的制度现实。

（一）将工程师精神纳入中国共产党人精神谱系

工程师精神是工程师队伍建设的灵魂。建议将工程师精神如同科学家精神、工匠精神、企业家精神一样，纳入中国共产党人精神谱系。当前，工程师精神弘扬面临的问题之一是规模与符号的不匹配，即工程师总量庞大、贡献突出，但在共产党人精神谱系中缺少以工程师命名的精神表述。这种不匹配会造成三重影响：工程师在公共话语中的存在感与其数量、贡献不相称；政策实践中工程师常被“科技人才”的笼统概念遮蔽，而面向工程师的专门制度安排缺乏价值基础；青少年职业意向偏差部分根源于社会缺乏清晰的工程师价值叙事。当然，符号地位的确认有其自身的生成逻辑，需要先经学理凝练获得规范形态，再经政策文本获得制度载体，最后进入精神谱系。

循此逻辑，可分三步推进。首先，依托中国工程院等开展工程师精神专项研究，在共识基础上形成规范表述，本研究提出的“循理创新、务实担当，统筹求优、协同善成”十六字可作为参考方案之一。其次，将规范表述转化为政策文本，明确工程师在国家创新体系中的枢纽地位。再次，在条件成熟时，推动将工程师精神纳入中国共产党人精神谱系。

（二）完善工程师评价制度

工程师评价制度方面的问题在于“指挥棒”与工程实践错位，且随单位类型而异。2019年以来的工程师职称制度改革虽然淡化了论文要求，但评价错位并未消失。在高校、科研院所，相关评价中论文的权重依然偏高，标志性工程贡献、标准工法等成果往往难与论文同效。在企业，问题在于业绩认定的形式化，实际贡献仍需以第三方证明等形式佐证，而评审专家对实践贡献的识别能力有限。工程师职业发展通道同样受限，职业声望与收入预期不及同层次科研教学人员。多方面因素导致高端工程人才短缺与存量人才激励不足并存。从三维结构

看，使命之维依赖制度性承认，若导向失当则务实担当缺乏持续动力；思维之维依赖正向反馈，若成果认定流于形式则统筹求优的实践思维便得不到激励；品格之维依赖制度锚定，若伦理素养不摆在重要位置则协同善成便始终停留在倡导层面。

据此，建议管理部门进一步完善工程系列分类评价。对于实践型人才，以重大工程贡献、关键问题解决、标准与工法为主要评价依据，实行代表作制度。对研究型人才，保留学术标准，增加成果转化权重。对管理型人才，突出组织复杂工程项目的绩效。此外，将工程伦理、负责任创新能力纳入注册工程师继续教育的必修模块，使伦理决策水平成为可考核、可积累的评价要素。

（三）深化工程教育改革

当前，工程教育存在“三个不足”的问题：精神培育的课程供给不足，工程科学课程挤压设计与实践课程，工程史、工程哲学等课程多为选修；教师的工程经验不足，许多工科教师缺乏完整工程项目经历，难以言传身教；校企协同的深度不足，不少合作停留在挂牌与协议层面，而真实项目进课堂的比例有限。然而，思维之维的传承机制是认知图式建构而非知识灌输，品格之维的传承机制是他律向自律的转化，两者都以真实情境为条件。“三个不足”的问题恰好体现在三个维度传承的关键环节：精神培育课程的缺失，导致使命之维缺乏叙事载体；教师工程经验的缺失，导致品格养成缺乏可感的榜样；校企协同的浅表化，导致思维操练与品格养成缺乏真实的情境。

据此，建议针对工程教育的“三个不足”问题依次施策。针对课程供给，可将工程哲学等列为工科专业必修课，将工程师精神教育纳入培养方案与毕业要求。针对教师队伍，可实施新任工科教师工程实践制度，原则上需有企业或重大工程经历；建立卓越工程师、“大国工匠”进课堂的常态化机制，为言传身教补足主体条件。针对校企协同，可在研究生阶段依托相关学院全面推广真实工程项目驱动的项目式学习，强化“双导师制”并明确企业导师的培养责任。

（四）健全工程师荣誉表彰体系

长期以来，与科学家、劳动模范相比，工程师

的国家级荣誉偏少且分散，尽管“国家工程师奖”实现零的突破，但常态化、梯次化的工程师荣誉表彰机制尚未定型。现行表彰聚焦杰出者，而面向一线年轻工程师的激励层级不足。荣誉产生后的宣传周期短、转化浅，制度仪式的文化效应尚待充分释放。特别是仪式的效力取决于周期与梯次，偶发且只及于杰出者的表彰，无法使认同在时间与人群两个维度上持续再生产。

据此，建议完善国家、行业、企业三级奖项梯度衔接的工程师荣誉表彰体系，设立面向一线年轻工程师的专项奖项，让岗位建功者可感可及，逐步形成常态化的荣誉激励。在效应延展上，建议将荣誉表彰、主流媒体宣传一体化设计，对于每届表彰配套人物深度报道、进校园宣讲，使一次性仪式延展为持续性叙事。

（五）营造尊崇工程师的社会氛围

工程师社会氛围方面的问题包括称谓混用、媒体能见度不足、青少年职业意向偏差等。从深层次看，这与工程师叙事的供给不足有关。在提升工程师职业的社会认同方面，并不缺少动人的工程师故事，而是缺少将这些故事持续转化为公共文化产品的机制。

据此，建议从四方面扩充工程师叙事供给，营造尊崇工程师的社会氛围。一是工程师叙事成为常态。主流媒体将工程师群体作为重大主题宣传的常设议程，重大工程报道实行“工程成就+工程师群像”双线叙事，支持工程题材纪录片、影视剧、图书创作，将“大国重器”“超级工程”开创的叙事经验制度化。二是工程师叙事直达青少年。持续开展“大国工匠进校园”“卓越工程师进课堂”活动，组织做出重大贡献的工程师与青少年对话，使叙事认同与职业向往在面对面交流中自然发生。三是工程师叙事有据可依。规范使用工程师称谓，不应总是笼统地以科研人员、科技工作者指称工程师，可由学会组织并牵头发布工程师职业发展年度报告、评选“最美工程师”。四是工程师叙事走向世界。配合中国建造、中国高铁、中国核电等“走出去”，讲好中国工程师故事，使工程师精神成为国家形象的新名片，推动全社会形成重科学也重工程、重理论也重实践的文化风尚。

七、结语

本文围绕工程师精神“内涵为何、何以存续、如何弘扬”三个问题,形成了一些新的认识。工程师精神是使命、思维、品格的三维一体:以循理创新、务实担当为使命之维,回答“为何而建、为谁而建”;以统筹求优为思维之维,回答“如何能建”;以协同善成为品格之维,回答“应当如何成事”。工程师精神凝练为“循理创新、务实担当,统筹求优、协同善成”十六字,立论前提是科学家求理、工程师循理创新的身份界定,生成根据则深植于工程活动的本体结构(目的性生成使命、认知性生成思维、规范性生成品格)。工程师精神的传承与弘扬有赖学校教育奠基、工程实践淬炼、社会文化滋养三大场域的协同贯通,经奠基、淬炼、滋养的接力相续构成循环,进而落实为包括符号地位、评价指挥棒、教育结构、荣誉梯度、社会氛围五个制度环节在内的传导链。进一步,以解决现实短板为着力点,提出了将工程师精神纳入共产党人精神谱系、完善工程师评价制度、深化工程教育改革、健全工程师荣誉表彰体系、营造尊崇工程师的社会氛围等弘扬工程师精神的对策建议。上述认识的意义有两方面:在理论上,将工程师精神研究从表述凝练层次推进到涵盖内涵、机理、对策的学理框架,与国际工程本体论、工程伦理研究的新进展相呼应,可为工程共同体的国际对话提供中国学理参照;在实践上,立足加快发展新质生产力的时代背景,明确了三维一体的工程师精神获得充分涵养和弘扬是工程事业可持续发展的内在条件。

本研究也有两方面局限性。一是素材和适用范围的局限性。案例素材以一些杰出工程师、重大工程案例为主,功能在于典型例证而非全面样本,适用性有待后续更大规模的实证研究加以检验;关于工程师精神的凝练主要根植于中国制度语境,而跨文化适用性有待开展国际比较。二是方法和论证的局限性。以学理推演为主,工程师精神“十六字”框架的解释力虽经正反案例的初步检验,但三维(使命、思维、品格)能否转化为可测量表仍待大样本实证;工程师精神传承的场域协同与制度环节传导属于定性论断,实际效力有待量化研究确认。上述局限亦指明了后续的研究方向:工程师精神的国际比较、框架的量化检验、传承机制的追踪测量等。

利益冲突声明

本文作者在此声明不存在任何利益冲突或财务冲突。

Received date: August 26, 2026; **Revised date:** September 28, 2026

Corresponding author: Wang Dazhou is a professor from the School of Humanities, University of Chinese Academy of Sciences. His major research fields include engineering philosophy and engineering history. E-mail: dzwang@ucas.ac.cn

Funding project: Chinese Academy of Engineering project “Study on the Role of Engineers in the Development of New Productive Forces” (2025-XZ-128)

参考文献

- [1] 傅志寰,李伯聪. 工程师的时代内涵与角色再认知[J]. 人民论坛·学术前沿, 2025(22):78-85.
Fu Z H, Li B C. Research on the concept and role of contemporary engineers[J]. Frontiers, 2025(22):78-85.
- [2] Rae J B. Engineers are people[J]. Technology and Culture, 1975, 16(3):404.
- [3] 王楠,李伯聪. 略论工程师和工程师精神[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2025, 17(5):544-553.
Wang N, Li B C. On engineers and the spirit of engineers[J]. Journal of Engineering Studies, 2025, 17(5):544-553.
- [4] 国家卓越工程师和国家卓越工程师团队[EB/OL]. (2024-02-01)[2026-09-01]. https://www.qstheory.cn/dukan/qs/2024-02/01/c_1130069309.htm.
National outstanding engineers and national outstanding engineer teams[EB/OL]. (2024-02-01)[2026-09-01]. https://www.qstheory.cn/dukan/qs/2024-02/01/c_1130069309.htm.
- [5] 教育部召开卓越工程师产教融合培养工作推进会[EB/OL]. (2025-12-04)[2026-09-01]. [http://www.moe.gov.cn/jyb_zzjg/](http://www.moe.gov.cn/jyb_zzjg/huodong/202512/t20251205_1422508.html)
The Ministry of Education convenes a conference on advancing the integration of industry and education in cultivating outstanding engineers[EB/OL]. (2025-12-04)[2026-09-01]. [http://www.moe.gov.cn/jyb_zzjg/](http://www.moe.gov.cn/jyb_zzjg/huodong/202512/t20251205_1422508.html)
- [6] 傅志寰,邓勇新,简宇翔. 弘扬工程师精神 加强工程师队伍建设[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2026, 18(4):404-415.
Fu Z H, Deng Y X, Jian Y X. Promoting the spirit of engineers and strengthening the engineering workforce[J]. Journal of Engineering Studies, 2026, 18(4):404-415.
- [7] 中国共产党人精神谱系第一批伟大精神正式发布[EB/OL]. (2021-09-29)[2026-09-01]. [https://www.cnr.cn/news/20210929/](https://www.cnr.cn/news/20210929/t20210929_525619811.shtml)
The first batch of great spirits incorporated into the spiritual pedigree of the Chinese Communists released [EB/OL]. (2021-09-29)[2026-09-01]. [https://www.cnr.cn/news/20210929_](https://www.cnr.cn/news/20210929/t20210929_525619811.shtml)
- [8] 张培富. 充分发挥中国“工程师红利”优势及其作用[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2025, 17(5):637-650.
Zhang P F. On fully leveraging the advantages and roles of

- Chinese engineers[J]. Journal of Engineering Studies, 2025, 17(5):637-650.
- [9] 李伯聪,王大洲. 工程师和工程师精神——一个亟待开拓的跨学科研究领域[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2025, 17(5):529-536.
- Li B C, Wang D Z. Engineers and the spirit of engineers: An interdisciplinary research field in urgent need of development[J]. Journal of Engineering Studies, 2025, 17(5):529-536.
- [10] 段海龙. 从工程史中撷取工程师精神——以京张铁路工程中的工程师为例[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2025, 17(5):604-613.
- Duan H L. Extracting the spirit of engineers from the history of Beijing—Zhangjiakou railway engineering[J]. Journal of Engineering Studies, 2025, 17(5):604-613.
- [11] 范春萍. 以善为基:工程中的精神[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2025, 17(5):554-565.
- Fan C P. Building on goodness: The spirit in engineering[J]. Journal of Engineering Studies, 2025, 17(5):554-565.
- [12] 林健. 国家卓越工程师学院建设:校企全方位深度合作培养高层次卓越工程师[J]. 高等工程教育研究, 2023(5):7-17.
- Lin J. Construction of the national institute of outstanding engineers: University-enterprise all-round in-depth cooperation to cultivate high-level outstanding engineers[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2023(5):7-17.
- [13] 林健,耿乐乐. 现代产业学院建设:培养新时代卓越工程师和促进产业发展的新途径[J]. 高等工程教育研究, 2023(1):6-13.
- Lin J, Geng L L. The construction of modern industrial college: A new way to cultivate outstanding engineers of the new era and promote industrial development[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2023(1):6-13.
- [14] 江宇辉. 卓越工程师教育培养研究:阶段划分、热点变迁与未来展望[J]. 高等工程教育研究, 2024(3):58-64.
- Jiang Y H. Education and training of excellent engineers research: Evolving stages, research frontier, and future prospects[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2024(3):58-64.
- [15] 卡尔·米切姆. 通过技术思考:工程与哲学之间的道路[M]. 陈凡,朱春艳,译. 沈阳:辽宁人民出版社,2008.
- Mitcham C. Thinking through technology: The path between engineering and philosophy[M]. Chen F, Zhu C Y, translated. Shenyang: Liaoning People's Publishing House, 2008.
- [16] 哈里斯,普里查德,雷宾斯,等. 工程伦理:概念与案例[M]. 丛杭青,沈琪,魏丽娜,译. 杭州:浙江大学出版社,2018.
- Harris C E, Pritchard M S, Rabins M J. Engineering ethics: Concepts and cases[M]. Cong H Q, Shen Q, Wei L N, translated. Hangzhou: Zhejiang University Press, 2018.
- [17] Pritchard M S. Responsible engineering: The importance of character and imagination[J]. Science and Engineering Ethics, 2001, 7(3):391-402.
- [18] Trevelyan J P. The making of an expert engineer[M]. London: CRC Press, 2014.
- [19] 李伯聪. 工程哲学引论——我造物故我在[M]. 郑州:大象出版社,2002.
- Li B C. An introduction to the philosophy of engineering: I make, therefore I am[M]. Zhengzhou: Daxiang Publishing House, 2002.
- [20] 殷瑞钰,李伯聪,汪应洛,等. 工程哲学[M]. 北京:高等教育出版社,2022.
- Yin R Y, Li B C, Wang Y L, et al. Philosophy of engineering [M]. Beijing: Higher Education Press, 2022.
- [21] Bucciarelli L L. Engineering philosophy[M]. Delft: Delft University Press, 2003.
- [22] Vincenti W G. What engineers know and how they know it: Analytical studies from aeronautical history[M]. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1990.
- [23] Boon M. How philosophical beliefs about science affect science education in academic engineering programs: The context of construction[J]. Engineering Studies, 2022, 14(2):109-133.
- [24] Koen B V. Discussion of the method: Conducting the engineer's approach to problem solving[M]. Oxford: Oxford University Press, 2003.
- [25] 傅志寰,李伯聪,王大洲,等. 工程生态论[M]. 北京:高等教育出版社,2025.
- Fu Z H, Li B C, Wang D Z, et al. Theory of engineering ecology[M]. Beijing: Higher Education Press, 2025.
- [26] 李伯聪. 工程社会学导论:工程共同体研究[M]. 杭州:浙江大学出版社,2010.
- Li B C. Introduction to the sociology of engineering: Research on the engineering community[M]. Hangzhou: Zhejiang University Press, 2010.
- [27] 瓦尔特·凯泽,沃尔夫冈·科尼希. 工程师史——一种延续六千年的职业[M]. 顾士渊,孙玉华,胡春春,等,译. 北京:高等教育出版社,2008.
- Kaiser W, König W. A history of engineers—A profession that has lasted six thousand years[M]. Gu S Y, Sun Y H, Hu C C, et al., translated. Beijing: Higher Education Press, 2008.
- [28] 吴启迪. 中国工程师史[M]. 上海:同济大学出版社,2017.
- Wu Q D. History of engineers in China[M]. Shanghai: Tongji University Press, 2017.
- [29] Wang D Z. Imaginary, knowledge and norms: Triple essentials in engineering education[J]. Engineering Education Review, 2023, 1(1):22-26.
- [30] 马克思. 1844年经济学哲学手稿[M]. 北京:人民出版社,2018.
- Marx K. Economic and philosophic manuscripts of 1844[M]. Beijing: People's Publishing House, 2018.
- [31] 亨利·波卓斯基. 设计,人类的本性[M]. 王仟,马晓飞,丁岩,译. 北京:中信出版社,2012.
- Petroski H. To engineer is human: The role of failure in successful design[M]. Wang Q, Ma X F, Ding Y, translated. Beijing: Citic Press, 2012.
- [32] 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论[M]. 何畏,易家详,译. 北京:商务印书馆,1990.
- Schumpeter J A. The theory of economic development [M]. He W, Yi J X, translated. Beijing: The Commercial Press, 1990.
- [33] Beder S. The new engineer: Management and professional respon-

- sibility in a changing world[M]. South Yarra: MacMillan Education Australia Pty Ltd., 1998.
- [34] 许晖, 李阳, 王冶, 等. 大型复杂产品系统自主创新的模式与机制——基于“华龙一号”的探索性案例研究[J]. 管理世界, 2024, 40(9): 221-245.
- Xu H, Li Y, Wang Y, et al. Independent innovation models and mechanisms for large-scale complex product systems: An exploratory case study based on “HPR1000”[J]. Journal of Management World, 2024, 40(9): 221-245.
- [35] Rogers W P, Armstrong N A, Acheson D C, et al. Report of the presidential commission on the space shuttle challenger accident: AD-A171402[R]. Washington, DC: Presidential Commission on the Space Shuttle Challenger Accident, 1986.
- [36] Vaughan D. The Challenger launch decision: Risky technology, culture, and deviance at NASA[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1996.
- [37] Foley R, Gibbs B. Connecting engineering processes and responsible innovation: A response to macro-ethical challenges[J]. Engineering Studies, 2019, 11(1): 9-33.
- [38] 司马贺. 人工科学: 复杂性面面观[M]. 武夷山, 译. 上海: 上海科技教育出版社, 2004.
- Simon H A. The sciences of the artificial[M]. Wu Y S, translated. Shanghai: Shanghai Science and Technology Education Press, 2004.
- [39] 钱学森, 许国志, 王寿云. 组织管理的技术——系统工程[J]. 上海理工大学学报, 2011, 33(6): 520-525.
- Qian X S, Xu G Z, Wang S Y. The technology of organization and management—System engineering[J]. Journal of University of Shanghai for Science and Technology, 2011, 33(6): 520-525.
- [40] “都江堰水利工程的管理学问题研究”课题组, 肖延高, 李代天, 等. 都江堰千年延续的管理解码: 重大工程可持续发展视角[J]. 管理世界, 2023, 39(4): 175-195.
- The Research Group on “Management Issues of Dujiangyan Water Conservancy Project”, Xiao Y G, Li D T, et al. Decoding the management of Dujiangyan’s millennium continuation: The perspective of sustainable development of megaprojects[J]. Journal of Management World, 2023, 39(4): 175-195.
- [41] 薛小龙, 张鸣功, 王亮, 等. 重大工程由建设转向运维的过渡机制——港珠澳大桥的实践创新[J]. 管理世界, 2023, 39(7): 158-180.
- Xue X L, Zhang M G, Wang L, et al. Transition mechanism of megaprojects from construction to operation and maintenance: A case study of Hong Kong–Zhuhai–Macao bridge[J]. Journal of Management World, 2023, 39(7): 158-180.
- [42] Ammann O H, von Kármán T, Woodruff G B. The failure of the Tacoma Narrows bridge[R]. Washington, DC: Federal Works Agency, 1941.
- [43] 迈克尔·戴维斯. 像工程师那样思考[M]. 丛杭青, 沈琪, 译. 杭州: 浙江大学出版社, 2012.
- Davis M. Thinking like an engineer: The place of technology in a democratic society[M]. Cong H Q, Shen Q, translated. Hangzhou: Zhejiang University Press, 2012.
- [44] Bucciarelli L L. Designing engineers[M]. Cambridge: MIT Press, 1994.
- [45] Collins S, Ghey J, Mills G. The professional engineer in society[M]. London: Jessica Kingsley Publishers Ltd., 1989.
- [46] 陈劲, 魏巍, 张碧航. 新型举国体制推动重大工程创新机制研究[J]. 管理世界, 2026, 42(2): 1-18.
- Chen J, Wei W, Zhang B H. Research on the mechanism of promoting innovation in major engineering projects through the new system for mobilizing resources nationwide[J]. Journal of Management World, 2026, 42(2): 1-18.
- [47] 2007 年湖南凤凰县堤溪沅江大桥“8·13”特别重大坍塌事故[EB/OL]. (2008-01-25)[2026-09-01]. https://www.mem.gov.cn/gk/sgcc/tbzdsgdcbg/2008/200801/t20080125_245249.shtml.
- The “8·13” extraordinarily serious collapse accident of the Dixi Tuojiang bridge in Fenghuang County, Hunan Province in 2007[EB/OL]. (2008-01-25)[2026-09-01]. https://www.mem.gov.cn/gk/sgcc/tbzdsgdcbg/2008/200801/t20080125_245249.shtml.
- [48] 关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见[EB/OL]. (2019-06-11)[2026-09-01]. https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdkgknr/fgzc/gfxwj/gfxwj2019/201906/t20190612_147045.html.
- Opinions on further promoting the spirit of scientists and strengthening the construction of work style and study style[EB/OL]. (2019-06-11)[2026-09-01]. https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdkgknr/fgzc/gfxwj/gfxwj2019/201906/t20190612_147045.html.
- [49] 熊杏林. “两弹一星”功勋科学家——程开甲[M]. 长沙: 国防科技大学出版社, 2003.
- Xiong X L. Cheng Kaijia: A meritorious scientist of the “two bombs, one satellite”[M]. Changsha: National University of Defense Technology Press, 2003.
- [50] 在企业家座谈会上的讲话[EB/OL]. (2020-07-21)[2026-09-01]. https://www.gov.cn/xinwen/2020-07/21/content_5528791.htm.
- Speech at the symposium with entrepreneurs[EB/OL]. (2020-07-21)[2026-09-01]. https://www.gov.cn/xinwen/2020-07/21/content_5528791.htm.
- [51] 沃尔特·艾萨克森. 史蒂夫·乔布斯传[M]. 管延圻, 译. 北京: 中信出版社, 2011.
- Isaacson W. Steve Jobs[M]. Guan Y Q, translated. Beijing: CITIC Press, 2011.
- [52] 在全国劳动模范和先进工作者表彰大会上的讲话[EB/OL]. (2020-11-24)[2026-09-01]. <https://www.court.gov.cn/xinshidai/xiangqing/274541.html>.
- Speech at the national conference to commend model workers and advanced workers[EB/OL]. (2020-11-24)[2026-09-01]. <https://www.court.gov.cn/xinshidai/xiangqing/274541.html>.
- [53] 布迪厄. 实践理论大纲[M]. 高振华, 李思宇, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2017.
- Bourdieu P. Theory outline of practice[M]. Gao Z H, Li S Y, translated. Beijing: China Renmin University Press, 2017.
- [54] Polanyi M. The tacit dimension[M]. New York: Doubleday, 1966.
- [55] 莫里斯·哈布瓦赫. 论集体记忆[M]. 毕然, 郭金华, 译. 上海: 上

- 海人民出版社,2002.
- Halbwachs M. On collective memory[M]. Bi R, Guo J H, translated. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 2002.
- [56] Chi M T H, Glaser R, Farr M J. The nature of expertise[R]. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- [57] Kohlberg L. The philosophy of moral development: Moral stages and the idea of justice[M]. San Francisco: Harper & Row, 1981.
- [58] 野中郁次郎, 竹内弘高. 创造知识的企业[M]. 李萌, 高飞, 译. 北京: 知识产权出版社, 2006.
- Nonaka I, Takeuchi H. The knowledge-creating company[M]. Li M, Gao F, translated. Beijing: Intellectual Property Publishing House, 2006.
- [59] 道格拉斯·C·诺思. 制度、制度变迁与经济绩效[M]. 杭行, 译. 上海: 格致出版社, 2008.
- North D C. Institutions, institutional change and economic performance[M]. Hang X, translated. Shanghai: Gezhi Publishing House, 2008.
- [60] Hatmaker D M. Practicing engineers: Professional identity construction through role configuration[J]. Engineering Studies, 2012, 4(2): 121-144.
- [61] 爱弥尔·涂尔干. 宗教生活的基本形式[M]. 渠敬东, 汲喆, 译. 北京: 商务印书馆, 2011.
- Durkheim É. The basic forms of religious life[M]. Qu J D, Ji Z, translated. Beijing: The Commercial Press, 2011.