



弘扬工程师精神 加强工程师队伍建设

傅志寰¹, 邓勇新^{2*}, 简宇翔¹

1. 中国国家铁路集团有限公司, 北京 100080;

2. 中国工程院 战略咨询中心, 北京 100088

摘要: 工程师群体对我国经济社会发展与科技创新具有核心支撑作用。该群体不仅在我国现代化进程中作出了重大历史性贡献, 更是培育发展新质生产力的核心中坚力量, 也是突破外部技术封锁的核心主体力量。工程师的核心职能在于整合多学科知识体系解决复杂工程问题, 其价值不仅体现于单项技术突破, 更彰显在跨学科系统集成与协同创新环节。本文系统分析了我国工程师群体的规模特征与制度建设现状, 指出当前该领域存在队伍底数不清、职业吸引力下降、管理体系不完善、工程师精神弘扬不力等突出问题。在此基础上, 本文就加强我国工程师队伍建设提出如下优化建议: 加强领导, 注重统筹工作; 深入开展调研, 做好规划; 深化制度改革, 制定工程师法; 实施工程师素质和创新能力提升工程; 推进工程师职业资格国际化; 凝练工程师精神, 将其纳入中国共产党人精神谱系。

关键词: 工程师; 工程师精神; 卓越工程师; 人才评价; 人才队伍建设; 新质生产力

中图分类号: C962; TB-05

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2026)04-0404-12

引言

工程师是受过系统专业教育、经过实践历练并具备扎实专业素养的工程技术人员。他们既是生产力领域的劳动者, 也是劳动资料的设计者, 又是新类型的劳动对象(如数据等)的创造者。工程师运用科学和技术知识从事发明创造、技术开发和工程建设, 在资

源、环境、市场、空间、时限、成本等多重边界约束的条件下, 通过设计、工艺、建造活动, 让理论转化为应用, 造福人类。

习近平总书记高度重视工程师队伍建设, 强调指出“工程师是推动工程科技造福人类、创造未来的重要力量, 是国家战略人才力量的重要组成部分”, “要不断提高工程师的社会地位”^[1]。总书记的重要

收稿日期: 2026-06-06; **修回日期:** 2026-07-06

基金项目: 中国工程院战略研究与咨询重点项目: 工程师在新质生产力发展中的作用(2025-XZ-128)

作者简介: 傅志寰(1938—), 男, 正高级工程师, 中国工程院院士, 研究方向为运输管理。E-mail: fuzhihuan138@sina.com

*邓勇新(1995—), 男, 博士, 助理研究员, 研究方向为高等工程教育、科教管理。E-mail: dyx@cae.cn (通讯作者)

简宇翔(1991—), 男, 硕士, 高级工程师, 研究方向为铁路运输和应急管理。E-mail: 13879127602@139.com

引用格式: 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. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20260085. CSTR: 32282.14.JES.20260085

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. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20260085. CSTR: 32282.14.JES.20260085

指示是对我国工程师队伍的高度认可和精神激励。本文将围绕我国工程师队伍的发展现状、现实问题与优化路径展开系统分析,旨在为进一步夯实我国工程科技人才基础、推动工程师队伍高质量发展提供参考。

1 我国工程师的作用与贡献

中国拥有世界上规模最大的工程师队伍,工程师是科技创新与产业创新的独特力量。他们广泛分布在各行各业、各个领域,承担着从技术研发、工程建设到运行维护各环节的技术工作,支撑着全球最完整工业体系的构建与运行,为我国科技进步、产业升级、国防建设发挥了重要的作用。

1.1 工程师支撑国家重大工程建设,铸就历史性发展成就

改革开放以来,特别是党的十八大以来,我国广大科技工作者坚持自主创新,以智慧和汗水实现了一系列重大技术突破与产业发展的跨越:从跨越江海的大桥到高速铁路,从可再生能源到特高压输电,从北斗导航到载人航天,从电动汽车到大飞机,从移动通信到人工智能,创造了一个又一个奇迹,铸就了国之重器,建设了一系列重大工程,推动了中国制造向中国创造转变、中国速度向中国质量提升、中国品牌升级。以中国高速铁路为例,时速350 km的“复兴号”高速动车组投入运营,不仅缩短了城市间的时空距离,促进了沿线经济社会发展,也为人们提供了更加便捷、舒适、绿色的出行选择。在这些辉煌成就的背后,离不开一个埋头苦干、默默奉献、拼搏进取的群体——高铁工程师。他们是中国高铁实现自主创新的骨干队伍,展现了中国铁路人争创世界一流的精神力量。中国工程师不仅有力支撑了国内发展,也积极惠及世界,雅万高铁、圭亚那大桥、巴基斯坦核电、巴西特高压输电、科威特炼油厂等都是其中的典型代表。反观美国,工程师短缺及工程师文化的式微,已成为其制造业回流的重要制约因素。正如德国前总理朔尔茨在一次访谈中所感叹的:为何中国能在20年内建成全国铁路网,而德国却连一条通勤铁路都难以建成?原因

在于中国秉持工程师思维,善于实干成事;而德国则偏向律师思维,难以推进实务^[2]。

1.2 工程师是培育和发展新质生产力的中坚力量

随着数智时代的到来,传统产业的升级改造、新兴产业的蓬勃发展以及未来产业的不断涌现,工程师的作用日益凸显。工程师是先进技术的开发者,对于诸如高端芯片等产品,他们在设计、制造、封测、应用中发挥着重要作用。工程师是新兴产业落地的实现者,对于诸如氢能产业,他们在“制、储、输、用”的环节中,既要攻克工程化难关,也要解决安全性、经济性问题。工程师是未来产业的开创者,他们在诸如AI大模型构建,数据、算法、算力的开发应用,系统效率优化、场景适配等方面发挥着独特作用。以比亚迪为例,这家企业从一家电池制造商成长为横跨汽车、新能源和电子产业,市值位居全球汽车行业前列的创新型跨国企业,其发展历程正是中国制造业创新驱动的生动写照。这一成就并非偶然,而是源于其规模庞大、能打硬仗、持续进化的工程师队伍,以及独特而深厚的工程师文化的滋养与传承^[3]。同样,高德软件公司从车载导航电子地图提供商转型为国民级生活服务平台的过程中,工程师团队也发挥了关键的推动作用^[4]。

1.3 工程师是破解关键核心技术瓶颈的攻坚主体

美国持续推动脱钩断链,企图以高端芯片、基础软件等尖端技术钳制我国战略产业发展,其关键制约环节主要体现在产品设计、核心工艺、技术诀窍与制造装备等领域,典型代表包括电子设计自动化(EDA)软件与极紫外(EUV)光刻设备。在这一背景下,技术攻坚与产业升级正成为工程师发挥作用的核心战场。为打破美国的技术封锁,实现高水平科技自立自强,不仅需要科学家在基础研究上持续深耕,更离不开一支规模庞大、素质过硬的工程师队伍迎难而上,依托工程化创新、体系化攻关与产业化落地,突破关键瓶颈,夺取战略主动权。例如,华为工程师开发的鸿蒙系统采用分布式架构,可实现手机、平板、车机及智能家居等设备间的无缝协同,有效破解了多终端互联互通难题。该系统以独特设计提升了流

畅度与安全性,并通过“一次开发,多端部署”赋能开发者,显著降低了生态构建成本。更为重要的是,鸿蒙系统打破了由美国主导的格局,实现了国产操作系统的自主可控,保障了国家数字安全。再观科技型中小企业,它们在人工智能、高端装备、数字文化等新兴领域表现突出:深度求索推出的开源大模型 DeepSeek 成功打破了美国的技术垄断,优必选的人形机器人亦获得国际高度认可。这些青年工程师展现出鲜明的“破界”特质,敢于挑战国外既定的技术路径,勇于开拓全新赛道。以宇树科技创始人王兴兴为例,在创业初期面对足式机器人领域由美国波士顿动力公司主导的“液压驱动”技术垄断,他毅然选择了电机直驱这一“非主流”路径,通过外转子无刷电机直驱方案实现了更优的力控性能与成本结构,为产品规模化应用奠定了坚实基础。

需要深刻认识到,当前我国所面临的“卡脖子”问题,表面是单一技术落后,实质上却体现了多学科协同攻关能力的不足。芯片的困局涉及材料科学、物理学、光学、精密制造与信息科学等多学科的深度协作;航空发动机的难关在于热力学、材料科学、流体力学及控制论的系统集成;高端数控机床的挑战则源于机械工程、自动控制、传感技术与软件工程的深度融合。唯有通过跨学科的知识整合与协同攻关,才能实现真正的原始创新。工程师作为多学科知识整合的执行者,正是突破这一困局的核心力量。

1.4 工程师是企业创新和产业创新的骨干力量

产业是发展新质生产力的载体,企业是构建产业的基石。习近平总书记不断强调,要发挥企业主体作用,推动各类创新资源向企业集聚,大力培育科技领军企业,引领带动产业向前沿和高端领域迈进^[5]。中国是世界唯一拥有《所有经济活动的国际标准产业分类》(ISIC)全部工业门类的国家^[6]。根据国家统计局数据,2024年我国企业研究与试验发展(R&D)经费支出占全国R&D经费支出的77.7%^[7]。无论是国有企业、大型民营企业还是中小企业,均为我国科技创新与产业发展作出了重大贡献,中国铁路、中国核电、华为、宇树科技等便是其中的典型代表。企业的发展既离不开企业家的市场洞察,也需依托工程师在

技术、工艺、产品创新及系统集成等方面的支撑。工程师是将创新理念转化为产品、产业乃至新质生产力的关键力量。以石化企业工程师为例,作为工程研发、设计、建造与运营的主力,他们通过开发先进技术、建设优质工程,为经济社会发展提供了丰富的动力燃料、工业原料和生活用品。他们不仅是技术创新的“攻坚者”,更是产业转型的“开路者”。七十余年来,中国石化攻克了一系列技术难关,实现了千万吨级炼油、百万吨级芳烃、百万吨级乙烯等主要石化工程技术的全面自主化,为石化工业乃至经济社会的高质量发展作出了突出贡献。目前,中国炼油与乙烯产能均稳居世界首位,芳烃产能也已跻身世界前列。

1.5 数智时代工程师的战略价值持续凸显

随着新技术特别是人工智能的迅速涌现和普及,从事重复性劳动以及流水线装配、分拣、基础焊接、质量目检等工作的岗位将被机器人或AI视觉系统大量替代,全社会一线工人数量将呈下降趋势。在此背景下,我们需要进一步追问:人工智能技术的普及是否同样会导致工程师岗位总量收缩?联合国教科文组织发布的《工程:发展的问题挑战和机遇》报告曾指出,“要解决当前面临的一系列全球性严峻问题,如环境、气候、贫困和可持续发展等,我们比以往任何时候都更加依赖工程师”^[8]。此话虽出于2010年,但至今仍未过时。根据专家预测,虽然从事重复性设计、简单制图、基础测试的工程师岗位需求将会缩减,但需要工程师发挥创造性的领域正越来越多,这在快速发展的绿色工程和智能产业中表现得尤为明显。例如,围绕人工智能的开发应用,AI机器学习工程师、数据工程师、机器人运维工程师、工业软件架构师、数字孪生专家等岗位已出现巨大缺口。这不仅意味着工程师在数量上需求持续增长,也表明对其能力的要求大幅提高。再如当前的“黑灯工厂”,工人数量大幅减少,而对能够掌控复杂系统、推动技术创新的工程师需求却变得十分迫切。

换个角度观察,就我国科技创新发展态势而言,工程师职业也显得尤为关键。近年来,基于国情,我国在科技创新领域选择了与美国不同的路径。美国强调“技术源于科学”,注重基础研究,形成了“科学-

应用”这种自上而下的创新模式；而中国的创新则多由企业从应用端发起，向上倒逼基础研究，由此构成了自下而上的发展路径。实践证明，美国的科学牵引模式固然有其优势，中国的应用推动模式也取得了显著成效。今后，为应对国际科技竞争、实现高水平科技自立自强，并如期在2035年建成科技强国，我国一方面将进一步加大基础研究力度，弥补原创能力不足，缩小与美国的差距；另一方面，还将继续发挥既有优势，构建基础研究与应用创新相互支撑的新格局，从而加快我国科技进步的步伐。显然，在这样双向发力的大背景下，在新质生产力发展进程中，工程师必然拥有更广阔的施展空间。

2 我国工程师队伍总体状况

2.1 我国工程师队伍规模特征

当前，我国工程师总数逾4000万^[9]，规模已高于G7国家总和，且整体素质较高，为推进制造强国和工程强国建设奠定了坚实的人才基础。多年来，随着民营企业特别是中小企业的稳步发展，工程师队伍持续扩大，逐渐成为推动产业创新的关键力量。我国已建成全球规模最大的高等工程教育体系，每年均培养大批工程师后备人才。依据《全国教育事业统计公报》《中国教育统计年鉴》等官方数据估算，每年高校毕业生中STEM学科（科学、技术、工程、数学）相关人才规模达500万。^[10]此外，中国是目前世界上唯一拥有联合国产业分类中所列全部工业门类的国家，也是工程师类别最齐全的国家。在土木建筑、能源开发、航空航天、交通运输等各领域，中国工程师取得的成就已得到国际同行的高度认可^[6]。

2.2 我国工程师相关制度与实施现状

我国工程师相关制度主要包括职称制度、职业资格制度、工程教育专业认证制度和继续教育制度。区别于多数发达国家所采用的注册工程师单轨制度，我国当前采取“职称”与“职业资格”并行的双轨制。

2.2.1 职称制度 职称制度是我国工程技术人才评价的主要制度，自20世纪50年代开始实行，对经济社

会发展起到了显著推动作用，不过也暴露了一些不足之处。为了解决出现的问题，2016年中办、国办印发《关于深化职称制度改革的意见》^[11]部署了相关制度改革工作，2019年人社部联合工信部印发《关于深化工程技术人才职称制度改革的指导意见》^[12]提出了系列改革举措，例如增设正高级工程师职称、实现职称与职业资格制度的有效衔接、打通高技能人才与工程技术人才的职业发展通道、建立同行专家评议机制，以及逐步下放评审权限等。目前，我国工程师职称设置为五个级别，分别为技术员、助理工程师、工程师、高级工程师和正高级工程师。

2.2.2 职业资格制度 我国职业资格制度于20世纪90年代开始实行，较发达国家起步晚了多年。目前，该制度采用目录清单管理模式，依据《国家职业资格目录（2021年版）》^[13]覆盖专业技术与技能人才，建立了相对统一的评价标准，并通过全国统一考试对从业及执业工程师的能力进行评定。

2.2.3 工程教育专业认证制度 工程教育专业认证是国际间工程师资格互认的重要基础。我国于2016年正式加入《华盛顿协议》，实现了工程教育认证与国际标准的接轨，先后成立了“全国工程教育专业认证专家委员会”及“中国工程教育专业认证协会”。2022年，相关部门发布了《工程教育认证标准》和《工程教育认证工作规范》。截至2024年底，全国已有超过300所普通高等学校通过工程教育专业认证^[14]。

2.2.4 继续教育 进入新时代，科技进步日新月异。由于大学阶段所学的一些知识容易快速“老化”，工程师走上工作岗位后的继续教育尤为重要。为加强继续教育工作，国家和地方政府相继出台了相关政策文件。例如，2015年国家人社部发布的《专业技术人员继续教育规定》要求相关人员每年接受不少于90学时的继续教育，并将继续教育与考核评价、岗位聘用及职称评审挂钩。目前，全国成人高等教育、网络教育和自学考试等学历继续教育已有序推进；函授、业余、网络及自学等多种教育形式也得到有效开展。以专业技术人才知识更新工程为例，该工程与工程师群体紧密相关，2011—2020年已培训高层次专业技术人才18.3万人次，并计划在2021—2030年每年再培训100万人^[15]。

2.2.5 卓越工程师培养 2010年，我国启动“卓越

工程师教育培养计划”,旨在培养“面向工业界、面向世界、面向未来”的卓越工程技术人才。该计划以强化校企合作为核心,推动产教深度融合。目前已建成50家国家卓越工程师学院,实行校企共同招生、工学交替培养模式,并将解决实际工程问题作为学位评价的主要依据。截至2025年,已累计培养工程硕博博士近2.6万人;首届2000余名工程硕士毕业生中,81%选择留在了相关领域企业^[16]。尤为瞩目的是,2024年1月,“国家工程师奖”表彰大会在北京召开,党中央、国务院授予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。此举对国家战略人才力量建设具有重大意义^[17]。

3 当前我国工程师队伍建设存在的问题

3.1 底数不明,缺少国家层面统筹管理

我国虽被公认为拥有世界规模最大的工程师队伍,但关于工程师群体在数量、结构、空间分布和行业分布等方面,目前仍缺少权威、可靠的统计资料。一些部门或单位虽发布相关数据,但彼此差异过大,难以采纳。例如,有估算认为我国工程技术人才约为1556万人,也有估算为1765万人,而根据历年理工科毕业生从业情况推算,工程师数量甚至可能超过4000万人。统计差异的成因主要有两点:其一,工程师分布在各行各业,隶属于科技部、人社部、工信部、交通部、国资委等多个部委管理,缺乏统一的归口单位和统计协调机制;其二,在非公有制企业中,绝大多数工程技术人员并未参与国家职称评定,形成了“统计盲区”。以某汽车企业为例,其20万工程技术人员中,拥有职称的工程师仅数千人,且这些人员基本是从其他企业调入的。调查显示,广泛分布于中小企业的众多工程技术人员,大多数也未参与职称评审和资格认定。这种底数不清的状况,不仅影响了国家对工程师队伍的统筹管理,也制约了相关行业规划与政策的有效制定。

3.2 概念不清,社会认同度不高,职业吸引力下滑

长期以来,社会上对工程师存在认知误区。在我国语境中,把从事科学、技术、工程工作的人员统称

为科技人员,以致人们经常混淆科学家、工程师的差别。科学家的使命是探索未知、发现规律、认识世界,回答世界的本原“是什么”和“为什么”。工程师的使命是将科学原理转化为技术发明和工程应用,以开发产品、建造工程为目标,改造世界,回答“做什么”和“怎么做”。简言之,工程师的独特之处在于他们是在多重约束条件下,运用科学与技术进行系统性权衡、决策与创造,构建人工世界^[18]。很多著名的工程专家,例如孙家栋、张光斗反复声称自己是工程师,就是这个道理。

回顾我国科学院与工程院的建立历程,或许有助于理解上述问题。1949年,中国科学院成立;1994年,中国工程院亦随之建立。那么,为何在已有科学院的基础上,还需设立工程院呢?^[19]原因在于,科学与工程技术存在本质区别,科学家与工程师所肩负的使命也各不相同。

由于概念模糊,一些单位全名为“科学技术XX”的,常常被简化为“科学XX”;有的单位本应命名为“科学家和工程师XX馆”,却仅挂上了“科学家XX馆”的牌子,工程师这一称呼常常被省略。

当前我国工程师数量远超科学家,其贡献有目共睹,工程师这一称号理应受到更多尊崇。然而,现实中人们常将正高级工程师称为“教授级高工”,似乎少了“教授”二字便显得水平不足。在公众眼中,科学家往往被认为高于工程师,媒体报道中也时常将优秀工程师冠以“科学家”之名,许多企业更是将未从事基础研究的杰出工程师授予“科学家”或“首席科学家”头衔。此类“张冠李戴”的现象不仅常见于大型民营企业,在国有企业中也颇为普遍。这表面上是对优秀工程师的赞誉,客观上却可能矮化了工程师职业,令不少工程师难以为自身身份感到自豪。此外,许多贡献突出的工程师被作为“大国工匠”典范进行宣传,例如在某年大国工匠年度人物评选中,十人里便有四位是高级或正高级工程师。种种现象表明,当前我国工程师尚未确立其应有的“地位”与“身份”。社会认同度不足,导致工程师职业吸引力下降,出现高中毕业生报考工科意愿与工科毕业生从业意愿双双走低的趋势。据教育部数据测算,我国理工科高校毕业生占比已从2000年的67%降至2021年的不足40%^[20]。

3.3 制度不健全, 工程技术人才管理薄弱

3.3.1 职称评价体系适配性不足 职称制度是根据我国国情设计的, 尚未得到国际上的普遍认可。就国内实施情况而言, 现行职称制度也显现出一些亟待解决的问题。国有企业普遍推行工程师职称制度, 而大型民营企业通常虽设有内部技术序列, 其工程技术人员却大多缺乏政府认可的专业职称, 难以享受相应权益, 以致影响他们参与国家科研项目或申请政府人才政策支持。问题更为突出的是广大中小企业, 其状况几乎处于“三不管”境地: 既缺乏完善的工程师岗位体系和清晰的职业发展路径, 更缺少接受继续教育的机会。这严重制约了相关工程技术人员能力的发挥。

经过相关研究单位分析, 现行工程师职称制度存在以下几个主要问题: 一是国家尚未建立统一的职业能力评价体系, 其评价内容、标准与方法差异较大; 二是评审方式不够完善, 过度注重论文等学术性成果, 致使部分虽无学术论文但能解决实际问题的工程技术人员难以获得认可; 三是职称与收入分配不直接关联, 导致许多人员缺乏申报积极性; 四是企业由于技术诀窍保密考虑, 不鼓励发表论文, 同时高端人才在获得职称后常被同行挖走, 因此一些单位不支持研发人员参评。

3.3.2 职业资格国际互认机制不完善 多年来, 由于工程师职业资格认定规则的差异, 中国工程师资格不被许多国家认可, 他们的设计只能找有资质的欧美工程师签字, 不但影响中国工程师的尊严, 也不利于我国工程技术“走出去”。

中国工程师国际认可难题的根源在于我国在工程教育专业认证和职业资格认证这两个层面都存在不足。在工程教育层面, 尽管我国加入了《华盛顿协议》, 但通过认证的专业仅覆盖部分高校。目前工程技术人才培养“科学化”倾向仍然严重, “校企脱节、人才培养错位”还是工程教育的痛点。在职业资格认定层面, 虽然我国正在推进工程师制度国际化改革, 但未能建立起全国统一的注册工程师制度体系, 缺乏国家层面的法律法规。至今注册工程师考试和认证主要由政府职能部门负责, 对行业协会的开放程度较低, 有关业务指导和职业道德监督难以到位, 影响了制度的权威性。

3.3.3 工程师继续教育资源发展不均衡 与学校教育相比, 我国工程师的继续教育工作仍未能获得足够的重视。目前, 除部分行业和大型企业外, 大量在岗工程师缺乏继续教育的机会, 这在一定程度上影响了其履职能力。问题主要存在于以下几个方面: 一是继续教育工作的管理主体不够明确。由于涉及部门较多、权责相对分散, 各类教育资源和不同的教育形式之间缺乏协调, 导致资源共享不足。二是教育质量有待提高。随着经济社会转型升级和科技创新加速推进, 继续教育需求呈现出多元化、个性化与多层次的特点, 而现有教育内容往往滞后于实际需求, 存在形式单一、教材老化等问题。三是继续教育发展不平衡现象较为突出。科研单位和大型企业中的工程技术人员素质较高, 试验设施也较为先进; 而大量中小企业则条件相对薄弱, 资源较为匮乏。

3.4 普通工程师队伍建设问题尚未得到重视

迄今为止, 我国卓越工程师的培养工作已取得显著进展, 对高层次工程技术人才的培养起到了重要作用。然而, 卓越工程师终究是少数位于“塔尖”的人才, 当下更应关注广大工程师群体, 特别是中小企业工程技术人员的问题。

在我国技术创新进程中, 当前中小企业中的“专精特新”企业发挥着至关重要的作用。截至2024年底, 1.46万家“专精特新”小巨人企业共拥有32.74万项发明专利, 占全国发明专利总量的11%, 户均专利数达26.6项, 是规上工业企业平均水平的2.3倍^[21]。这些企业以中青年工程师为主体, 呈现出高密度、高学历的特征, 整体充满积极进取的朝气。与此同时, 也应注意到绝大多数普通中小企业的工程师队伍仍面临“三无困境”, 即岗位体系缺乏系统性、职业发展通道不清晰、继续教育机会难以获得, 导致其职业归属感薄弱。实地专题调研时, 有中小企业反映: “公司不参加社会职称评定, 依靠薪酬激励员工, 薪酬水平主要参考学历、工作年限、工作绩效等综合确定”。而部分小微企业亦坦言, 面对人工智能、数字孪生等新技术升级, 企业既缺乏足够资金与师资开展内部培训, 也难以接入国家级平台的学习资源。实地调研表明, 普通中小企业的工程师队伍是我国工

工程师群体中相对薄弱的一环, 理应成为工程师队伍建设的重点对象。

3.5 工程师精神亟待凝练和弘扬

工程师既不同于科学家, 也有别于工匠, 他们在工程科技创新实践中塑造了内涵丰富、特色鲜明的工程师文化。然而, 与科学家精神、工匠精神和企业家精神相比, “工程师精神”的研究却长期受到忽视。这一概念直到最近几年才被明确提出。

2020年, 中国航天科技集团第一研究院第一设计部(简称“一部”)开始研究“工程师精神”。其后, 他们在《科技日报》发表了《弘扬工程师精神, 建设科技强国》一文, 明确提出了“工程师精神”这个概念, 对其内涵和意义做了简要的阐述^[22]。实际上, “工程师精神”真正得到关注是从2024年召开的首届“国家工程师奖”表彰大会开始的。中共中央、国务院关于表彰国家卓越工程师和国家卓越工程师团队的决定中写道: 这次受表彰的工程师个人和团队, 是新时代工程师队伍的优秀代表。他们身上生动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。这种表述已经成为工程师精神的雏形^[17]。

虽然表彰决定列举了上述“崇高追求和宝贵精神”, 但是工程师精神却未能像科学家精神、工匠精神 and 企业家精神一样, 被正式提出。工程师精神尚处于缺位状态, 不利于工程师的自身认同和社会认同, 不利于增强工程师的荣誉感。有鉴于此, 目前许多企业只能号召工程技术人员要发扬科学家精神。这样就难以真正形成同频共振以激发工程技术人员积极性。其实, 工程师作为多学科知识的集成者, 其品格中天然包含着直面现实问题、跨越学科边界、融通理论与实践的务实追求。这种“跨界整合”“集智攻坚”的气质, 既是工程师区别于科学家和工匠的关键标识, 也是跨学科科研得以在工程领域落地生根的内在动力。

4 加强工程师队伍建设的建议

4.1 加强领导, 注重统筹工作

贯彻“投资于物与投资于人相结合”的理念, 将

工程师作为国家战略人才力量的重要组成部分, 纳入中央人才工作领导小组管理体系, 统筹领导相关部门及地方政府推进工程师队伍建设, 充分发挥这一群体在科技创新和产业创新中的独特作用。

4.2 深入开展调研, 做好规划

为加强工程师队伍建设, 应重点开展以下工作。首先, 需进行工程科技人才队伍专项调查, 摸清家底, 为国家的战略部署、工程技术人才培养、工程师制度改革及相关政策制定提供坚实的数据支撑。其次, 应在国家层面编制工程师队伍建设的专项规划, 明确工程师队伍建设的目标与定位。最后, 在重视卓越工程师培养的同时, 还需着力解决广大工程师群体的队伍建设问题, 即所谓“面上”的工作。卓越工程师与广大工程师群体之间应形成互补共生关系。若无卓越的“塔尖”, 中国工程技术难以在全球竞争中占据制高点; 若无坚实的“基座”, 我国的产业水平则无法整体提升至新的高度。

4.3 深化制度改革, 制定工程师法

在梳理我国工程师职称和职业资格制度现存问题的基础上, 借鉴发达国家的有益经验, 建立一套既符合我国国情又能与国际接轨的工程师制度。同时, 优化工程师评价、考核及激励体系, 破除唯论文、唯学历等束缚人才发展的限制。应特别关注中小企业工程师队伍建设这一薄弱环节, 加强其职业发展、评价奖励等机制建设。

尽管我国拥有全球规模最大的工程师队伍, 但尚无一部专门法律加以规范。为此, 应立足国情, 借鉴美、英、日等国的注册工程师制度, 参考我国现有的《律师法》《注册会计师法》《执业医师法》, 制定一部《工程师法》, 用以构建全国统一的工程师认证体系, 明确准入标准和执业责任。同时, 成立中国工程师协会, 推进行业自律与国际资质互认, 以维护工程师的合法权益。

4.4 实施工程师素质和创新能力提升工程

根据国家战略需求, 结合科技发展趋势, 深化大学工程教育改革, 扭转“理科化”倾向, 引导课程设

置回归工程实践。强化产学研合作,邀请企业参与培养目标制定、课程设计,增强高校与产业界的紧密联系。将工程伦理、社会责任、人文修养等纳入教学内容。调整教师队伍结构,吸收各个领域富有工程经验的工程师加入教师行列。

随着技术迭代加速,工程师必须持续更新知识以保持履职能力和竞争力。应注重培养跨学科视野与系统思维,鼓励高校与企业分别面向在校学生及在职工程师开展跨领域、跨学科的专业技术培训,拓展其视野;同时,规定工程师每年需完成最低限度的专业自学课时,打造一批继续教育核心课程、优质教材、师资团队及实践项目,构建跨学科、开放的线上专业课程体系。此外,需发挥行业主管部门、行业协会与社会培训机构的作用,依托大型企业及中试平台建立工程师实践基地,助力中小企业开展工程师能力培训,构建大中小企业协同的工程师培养生态。

4.5 推进工程师职业资格国际化

在完善工程师职业资格认定制度的基础上,通过签署双边或多边协定,共同建立工程师职业资格的国际互认机制。我国应借助主导的国际合作,充分发挥产业技术创新联盟、产业与行业领域的国际组织以及对外经济技术合作项目的的作用,助力我国工程师更好地“走出去”。

4.6 凝练工程师精神,将其纳入中国共产党人精神谱系

工程师精神是工程师队伍的灵魂;“灵魂”如“纲”,纲举目张。唯有大力弘扬工程师精神,方能引领工程师队伍建设行稳致远。为此,应着力推进以下工作:一是要深入开展工程师精神的研究与凝练,建议以“循理创新、统筹寻优、严谨务实、协作善成”为基础,进一步总结提炼其核心内涵;二是应将工程师精神与科学家精神、工匠精神、企业家精神一道,纳入中国共产党人精神谱系之中;三是要在全社会大力弘扬工程师精神,积极营造尊重工程师、崇尚实干的良好氛围,让工程师真正“香起来”,从而充分激发工程师队伍建功立业的热情,为我国的现代化建设汇聚磅礴力量。

5 结论与展望

我国拥有全球规模最大的工程师队伍。作为国家战略科技人才力量的核心构成,工程师是衔接基础科学发现与工程技术应用的关键枢纽。要充分发挥这支队伍的潜能,首要前提是厘清其与科学家、工匠的本质差异,确立其独立的职业坐标。科学家的核心使命在于探索未知、揭示规律,聚焦解答世界本原层面“是什么”与“为什么”的问题,其特质是质疑与求真,成果多表现为理论、公式及学术论文。与之相对,工程师的核心使命是依据社会发展需求,将科学原理转化为技术发明与工程应用,实现对世界的改造。他们聚焦解答“做什么”与“怎么做”的问题,特质是求实与寻优,即在资源禀赋、生态环境、市场需求、时间成本及伦理规范等多重约束条件下,秉持系统思维与创新素养,寻求满足多目标要求的最优解,成果体现为符合质量标准的工程与产品。此外,工程师也不同于工匠。工匠专注于依照图纸与规范进行加工制造,特质是专注与精进,成果为精品;而工程师则是串联基础理论突破与产业落地转化的核心纽带,是发展新质生产力的中坚力量,更是支撑我国全门类工业体系迭代升级的战略型人才。尽管现阶段我国已初步搭建起职称、职业资格、工程教育认证与继续教育协同配套的制度框架,但制度实施仍存在显著的结构失衡,制约了工程师队伍的高质量发展。

首先,在人才统筹与统计层面,工程师归属多部门分条线管理,缺乏统一的归口统计机制。大量非公企业技术人员未纳入职称与职业资格统计范围,导致全国工程师队伍在规模、行业分布及层级结构上的底数模糊,国家人才战略规划缺乏精准的数据支撑。

其次,在社会认知与职业吸引力层面,社会长期混淆科学家、工程师与工匠的职能边界。工程师独特的系统集成与工程落地价值未被充分重视,甚至在评价宣传中常出现身份错位,优秀工程师常被冠以“科学家”之名。这种张冠李戴式的“美化”,实则矮化了工程师的独立价值,导致其专属职业认同感不足,理工科毕业生投身一线工程领域的意愿逐年下滑,职业吸引力持续弱化。

再次,在人才制度建设层面,职称与职业资格并行的双轨制度存在适配缺陷。评价标准偏重论文等学术成果,与产业一线工程实绩严重脱节;中小企业普遍缺乏标准化岗位体系、清晰的职业晋升通道与常态化继续教育资源,激励手段单一。同时,现行职业资格认证体系国际互认程度不足,制约了我国工程技术人才的国际化发展。

最后,在精神文化培育层面,相较于成熟的科学家精神、工匠精神与企业家精神,工程师精神缺少权威的凝练与系统性的推广。尚未形成专属的价值标识,难以全面激发工程师群体的职业荣誉感与创新内生动力。

面向制造强国与科技强国建设目标,工程师应拥有属于自己的职业尊严和社会地位。未来需多维度协同,完善工程师队伍建设体系:

第一,开展全国工程科技人才专项普查,建立统

一、跨部门的工程师统计管理机制。兼顾高端卓越工程师与基层一线普通工程师,统筹制定分层分类的人才发展规划,摸清家底,精准施策。

第二,深化工程师评价制度改革,加快推进工程师相关立法进程。构建全国统一的注册工程师体系,破除“唯论文、唯学历”的评价壁垒;完善面向中小企业工程师的继续教育与职业发展扶持政策,搭建多元化、多层次的人才激励体系。

第三,持续推进工程教育改革与工程师职业资格国际互认。打通我国工程人才标准对外互通渠道,助力工程技术与工程师队伍“走出去”,提升国际话语权。

第四,系统凝练工程师精神核心内涵。全社会营造尊重工程师、崇尚实干创新的良好氛围,稳步提升工程师群体的社会地位与职业归属感,充分释放其创新潜能,为高水平科技自立自强与新质生产力的持续发展夯实工程人才底座。

参考文献

- [1] 新华网. 习近平在“国家工程师奖”首次评选表彰之际作出重要指示[EB/OL]. (2024-01-19)[2026-05-13]. <http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/20240119/76d3c956b2c3440aaffa732a9d4a6267/c.html?articleID=23355554>.
Xinhuanet. Xi Jinping makes important instructions on the first selection and commendation of the National Engineer Award[EB/OL]. (2024-01-19) [2026-05-13]. <http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/20240119/76d3c956b2c3440aaffa732a9d4a6267/c.html?articleID=23355554>.
- [2] 青木, 陈子帅. 德国为何担忧成为“律师之国”?[N]. 环球时报, 2026-05-14.
Qing M, Chen Z S. Why Germany Fears Becoming a "Nation of Lawyers"?[N]. Global Times, 2026-05-14.
- [3] 王传福. 比亚迪:以融合创新驱动绿色发展的实践与思考[J]. 中国科学院院刊, 2025, 40(5): 828-834.
Wang C F. BYD: Practices and reflections on driving green development through integrated innovation[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2025, 40(5): 828-834.
- [4] 央广网. 高德发布“产业生态发展平台”, 共建“千行千面”空间智能新生态[EB/OL]. (2025-09-26)[2026-05-13]. https://travel.cnr.cn/hydt/20250926/t20250926_527377135.shtml.
CNR.cn. Amap releases "Industrial Ecological Development Platform" to build a new spatial intelligence ecosystem tailored for diverse industries[EB/OL]. (2025-09-26)[2026-05-13]. https://travel.cnr.cn/hydt/20250926/t20250926_527377135.shtml.
- [5] 习近平. 在全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会上的讲话[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2024(20): 8-22.
Xi J P. Speech at the National Conference on Science and Technology, National Science and Technology Awards Conference, and General Assembly of the Chinese Academy of Sciences and Chinese Academy of Engineering[J]. Gazette of the State Council of the People's Republic of China, 2024(20): 8-22.
- [6] 新华网. 我国是全世界唯一拥有全部工业门类的国家[EB/OL]. (2019-09-20)[2026-05-13]. https://www.xinhuanet.com/politics/2019-09/20/c_1125020250.htm.
Xinhuanet. China is the world's only country with all industrial categories[EB/OL]. (2019-09-20)[2026-05-13]. https://www.xinhuanet.com/politics/2019-09/20/c_1125020250.htm.
- [7] 国家统计局, 科学技术部, 财政部. 2024 年全国科技经费投入统计公报[EB/OL]. (2025-09-29)[2026-06-06]. https://jcs.moa.gov.cn/kyjfgl/202511/t20251117_6478953.htm.
National Bureau of Statistics, Ministry of Science and Technology, Ministry of Finance. Communiqué on National Expenditures on Science

- and Technology in 2024[EB/OL]. (2025-09-29)[2026-06-06]. https://jcs.moa.gov.cn/kyjfgl/202511/t20251117_6478953.htm.
- [8] 世界工程组织联合会, 国际工程与技术科学院理事会, 国际咨询工程师联合会. 工程: 发展的问题挑战和机遇[M]. 王孙禺, 雷环, 张志辉, 译. 北京: 中央编译出版社, 2012.
- UNESCO, World Federation of Engineering Organizations (WFEO), International Council of Academies of Engineering and Technological Sciences (CAETS), International Federation of Consulting Engineers (FIDIC). Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development[M]. Paris: UNESCO Publishing, 2010.
- [9] 北京周报. 习近平在2014年国际工程科技大会上的主旨演讲[EB/OL]. (2014-06-04)[2026-05-13]. http://www.beijingreview.com.cn/2009news/todaynews/2014-06/04/content_622378.htm.
- Beijing Review. Xi Jinping delivers a keynote speech at the 2014 Global Conference on Engineering Science and Technology[EB/OL]. (2014-06-04)[2026-05-13]. http://www.beijingreview.com.cn/2009news/todaynews/2014-06/04/content_622378.htm.
- [10] 中国政府网. 每年超500万STEM毕业生,全球领先!——读懂中国经济新优势[EB/OL]. (2024-04-01)[2026-05-13]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202404/content_6942783.htm.
- Gov.cn. Over 5 million STEM graduates annually, ranking first worldwide: Understanding China's new economic edge[EB/OL]. (2024-04-01)[2026-05-13]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202404/content_6942783.htm.
- [11] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 关于深化职称制度改革的意见[Z/OL]. (2016-12-27)[2026-05-13]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2017/content_5163445.htm.
- General Office of the CPC Central Committee, General Office of the State Council. Opinions on Deepening the reform of the professional title system[Z/OL]. (2016-12-27)[2026-05-13]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2017/content_5163445.htm.
- [12] 人力资源社会保障部, 工业和信息化部. 关于深化工程技术人才职称制度改革的指导意见[Z/OL]. (2019-02-01)[2026-05-13]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-09/26/content_5433531.htm.
- Ministry of Human Resources and Social Security, Ministry of Industry and Information Technology. Guiding opinions on deepening the reform of the professional title system for engineering and technical talents[Z/OL]. (2019-02-01)[2026-05-13]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-09/26/content_5433531.htm.
- [13] 人力资源社会保障部. 人力资源社会保障部关于公布《国家职业资格目录(2021年版)》的公告[Z/OL]. (2021-11-23)[2026-05-13]. https://www.mohrss.gov.cn/xxgk2020/fdzdgknr/zcfg/gfxwj/rcrs/202112/t20211202_429301.html.
- Ministry of Human Resources and Social Security of the People's Republic of China. Announcement on issuing the National Catalogue of Vocational Qualifications (2021 Version)[Z/OL]. (2021-11-23)[2026-05-13]. https://www.mohrss.gov.cn/xxgk2020/fdzdgknr/zcfg/gfxwj/rcrs/202112/t20211202_429301.html.
- [14] 教育部. 教育部高等教育司关于转发《中国工程教育专业认证协会 教育部教育质量评估中心关于发布已通过工程教育认证专业名单的通告》的通知[EB/OL]. (2025-12-16)[2026-05-13]. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202512/t20251222_1424176.html.
- Ministry of Education of the People's Republic of China. Notice of the Department of Higher Education, Ministry of Education on forwarding the circular of CEEAA & EQEA on issuing the list of majors that have passed engineering education accreditation[EB/OL]. (2025-12-16)[2026-05-13]. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202512/t20251222_1424176.html.
- [15] 中华人民共和国人力资源和社会保障部. 培养创新型人才 助力高质量发展——党的十八大以来专业技术人员继续教育工作总结[EB/OL]. (2022-07-13)[2026-05-13]. https://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyhshbzb/dongtaixinwen/buneyiaowen/rsxw/202207/t20220713_457723.html.
- Ministry of Human Resources and Social Security of the People's Republic of China. Cultivate innovative talents to boost high-quality development: A review of continuing education for professional technicians since the 18th CPC National Congress[EB/OL]. (2022-07-13)[2026-05-13]. https://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyhshbzb/dongtaixinwen/buneyiaowen/rsxw/202207/t20220713_457723.html.
- [16] 央广网. 教育部:卓越工程师培养改革取得积极进展[EB/OL]. (2025-12-10)[2026-05-13]. https://edu.cnr.cn/dj/20251210/t20251210_527454707.shtml.
- China National Radio Online. Ministry of Education: Positive progress achieved in the reform of outstanding engineer training[EB/OL]. (2025-12-10)[2026-05-13]. https://edu.cnr.cn/dj/20251210/t20251210_527454707.shtml.
- [17] 央视新闻. "国家工程师奖"表彰大会举行 81名个人 50个团队获表彰[EB/OL]. (2024-01-19)[2026-05-13]. <https://news.cctv.com/2024/01/19/ARTIYIcPGKEpWDBsRE7763ca240119.shtml>.
- CCTV News. Ceremony of the National Engineer Award Held, 81 individuals and 50 teams honored[EB/OL]. (2024-01-19)[2026-05-13]. <https://news.cctv.com/2024/01/19/ARTIYIcPGKEpWDBsRE7763ca240119.shtml>.
- [18] 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.
- [19] 葛能全, 陈丹. 中国工程院的筹建历程[J]. 科学文化评论, 2016, 13(1): 63-78.
- Ge N Q, Chen D. The preparation process of the Chinese Academy of Engineering[J]. Science & Culture Review, 2016, 13(1): 63-78.

- [20] 中国日报网. 托举制造强国, 培养更多"卓越工程师"——我国工程师人才现状研究报告[EB/OL]. (2022-12-08)[2026-05-13]. <https://cnews.chinadaily.com.cn/a/202212/08/WS63916418a3102ada8b225af9.html>.
China Daily Website. Support the building of a manufacturing power by cultivating more Outstanding Engineers: Research report on the current situation of engineering talents in China[EB/OL]. (2022-12-08) [2026-05-13]. <https://cnews.chinadaily.com.cn/a/202212/08/WS63916418a3102ada8b225af9.html>.
- [21] 中国政府网. 我国累计培育专精特新"小巨人"企业1.46万家[EB/OL]. (2024-11-16)[2026-05-13]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202411/content_6987511.htm.
Gov.cn. China has cultivated a total of 14,600 specialized, sophisticated, distinctive and innovative "little giant" enterprises[EB/OL]. (2024-11-16)[2026-05-13]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202411/content_6987511.htm.
- [22] 李勇. 弘扬工程师精神, 建设科技强国[N]. 科技日报, 2021-05-24.
Li Y. Promote the engineer spirit and build a powerful country in science and technology[N]. Science and Technology Daily, 2021-05-24.

Promoting the Spirit of Engineers and Strengthening the Engineering Workforce

FU Zhihuan¹, DENG Yongxin^{2*}, JIAN Yuxiang¹

1. China National Railway Group Co., Ltd., Beijing 100080, China;

2. Strategic Consulting Center, Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China

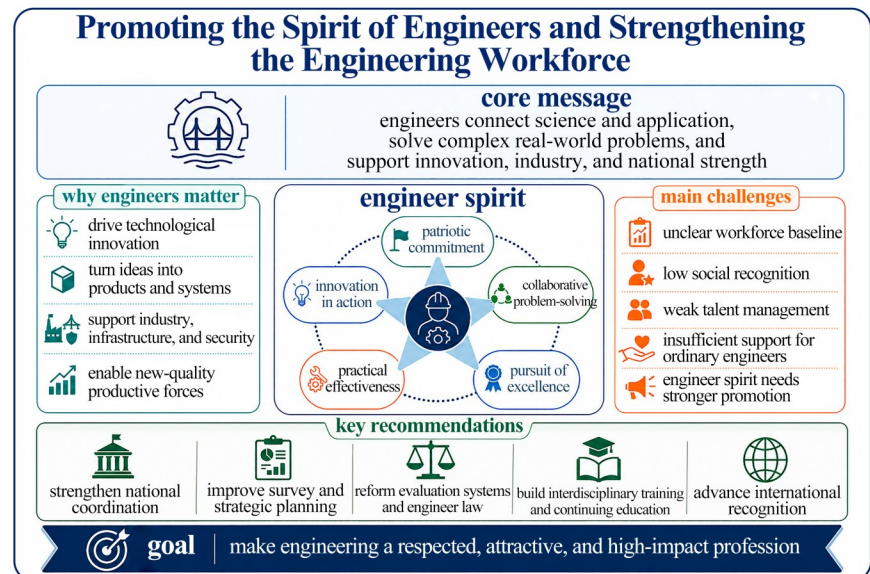
Highlights

Engineers have played an important role in economic and social development and technological innovation. They have not only made significant contributions historically and are the backbone of new-quality productivity for future development, but also the main force in breaking through the US technology blockade.

This article analyzes the problems of the group of Chinese engineers.

This article puts forward suggestions for strengthening the development of China's engineering workforce.

Graphical Abstract



Abstract: Engineers apply scientific and technical knowledge to engage in invention, technological development, and engineering construction. Under multiple constraints such as resources, environment, market, space, deadlines, and costs, they use design, processes, and construction activities to transform theory into application, benefiting humanity. This study analyzes the roles and contributions of engineers in China, examines the overall situation of the current engineering workforce, identifies

main issues, and provides targeted recommendations.

This article analyzes the scale and institutional status of China's engineering workforce, pointing out problems such as unclear basic numbers, declining professional attractiveness, weak management of engineering and technical talent, and the lack of engineering spirit. On this basis, it puts forward suggestions for strengthening the development of the engineering team. It is clarified that there are five issues in the construction of China's engineering workforce: Unclear baseline, lack of national-level overall management; Unclear concepts, low social recognition, and declining occupational attractiveness; imperfect system, weak management of engineering and technical talents; The construction issues of the general engineer workforce have not yet received attention; and the spirit of engineers urgently needs to be refined and promoted. On this basis, this article proposes suggestions for strengthening the engineering team: strengthen leadership and focus on overall planning; carry out in-depth research and make good plans; deepen institutional reforms and improve laws and regulations; promote the spirit of engineers and make the engineering profession "popular" again.

China has the largest team of engineers in the world, serving as a unique force for technological and industrial innovation. They are widely distributed across various industries and fields, undertaking technical work from research and development, engineering construction to operation and maintenance, supporting the construction and operation of the world's most complete industrial system, and playing an important role in China's scientific and technological progress, industrial upgrading, and national defense development.

Keywords: engineer; Engineer Spirit; Outstanding Engineer; talent evaluation; talent development team; New-Type Productive Forces