

充分发挥中国工程师优势及其作用

张培富

山西大学 马克思主义学院, 太原 030006

摘要: 中国拥有 2000 万工程师, 占全球 1/3 且超 G7 国家工程师总和, 形成工程师“规模红利”。中国工程教育规模居世界第一, 在校工科学生超过 800 万。中国工程师优势的本质, 就是把全球最大规模的高校理工科毕业生迅速转化为产业一线的技术与工程骨干, 用“人才加速度”对冲日益上升的劳动力成本、用“工程化能力”压缩技术产业化周期, 不断提高产业竞争力和社会生产力水平。中国“工程师红利”促进了传统劳动密集型产业向科技密集型产业发展。中国工程师队伍也存在诸多短板, 包括工程师占劳动力总量比重远低于发达国家; 高端人才紧缺; 解决工程技术难题能力、高学历人才占比及工程教育与实践的契合度仍有待提升; 存在社会认同度不高、薪酬竞争力不足、职业发展通道不畅等问题; 国际资格互认存在壁垒, 国际话语权有待加强等。今后要大力弘扬工程师精神, 全面提升工程师社会地位与荣誉感; 扩大工程师培养规模, 推动工程教育回归实践, 加强高端卓越工程师培养, 促进教育链、人才链与产业链、创新链的有机融合; 把工作实绩作为工程师评价体系的核心指标, 建立更符合工程师职业特点的职称晋升与荣誉授予机制; 加强与国际接轨的工程师体制建设, 面向全球吸引和汇聚顶尖工程科技人才; 实现从“工程师红利”向“技术创新红利”“新质生产力红利”和“经济效益红利”的转变。

关键词: 中国工程师; 优势与作用; 短板问题; 政策建议

中图分类号: G316; G301; N2; T-29

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(XXXX)XX-0001-14

引言

习近平总书记在“国家工程师奖”首次评选表彰之际作出重要指示强调,“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。”^[1]“要进一步加大工程技术人才

自主培养力度, 不断提高工程师的社会地位, 为他们成才建功创造条件, 营造见贤思齐、埋头苦干、攻坚克难、创新争先的浓厚氛围, 加快建设规模宏大的卓越工程师队伍。”^[2]在中央政治局集体学习时的讲话中, 习近平总书记提出,“新质生产力是创新起主导作用, 摆脱传统经济增长方式、生产力发展路

收稿日期: 2025-08-29; **修回日期:** 2025-09-02

基金项目: 国家社会科学基金重大项目: 中国近代科学社团资料的整理、研究及数据库建设(19ZDA214)

作者简介: 张培富 (1963—), 男, 教授, 研究方向为中国近现代史基本问题研究。E-mail: zpeifu@sxu.edu.cn

引用格式: 张培富. 充分发挥中国工程师优势及其作用[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, DOI:10.3724/j.issn.1674-4969.20250128.

ZHANG Peifu. Fully Leverage the Advantages and Roles of Chinese Engineers[J]. Journal of Engineering Studies, DOI:10.3724/j.issn.1674-4969.20250128.

径。”^[3]“要根据科技发展新趋势，优化高等学校学科设置、人才培养模式，为发展新质生产力、推动高质量发展培养急需人才。要着力培养造就战略科学家、一流科技领军人才和创新团队，着力培养造就卓越工程师、大国工匠，加强劳动者技能培训，不断提高各类人才素质。”^[3]党的二十大和中央人才工作会议将“科技人才”进一步划分为“工程师”和“科学家”两类人员，并将卓越工程师队伍建设置于重要位置。

从工程师的社会功能与新质生产力的显著特点不难得知：工程师是践行新质生产力发展的重要力量和引领新质生产力发展的核心主体。“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段”“发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点”^[3]。我国充裕的劳动力数量“人口红利”支撑了我国改革开放前四十年经济的高速增长，而我国今后的高质量发展，就要靠第二次“人口红利”——“工程师红利”来支撑，靠高素质劳动力支撑高质量发展^[4]。

工程师是技术发明和工程设计的灵魂人物，“见贤思齐、埋头苦干、攻坚克难、创新争先”是推动现代工程和产业发展的工程师精神的核心要义。联合国教科文组织发表的《工程学：问题、挑战与发展机遇》报告曾提出，“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。”^[5]经过科教兴国、人才强国和创新驱动发展战略的实施，我国不仅建成世界第一制造大国，而且成为世界第一人才大国，其中庞大的工程师队伍形成所谓的“工程师红利”——中国工程师优势，为把我国由“制造大国”建成“创造大国”发挥至关重要的作用。本文从中国工程师的优势、作用及短板展开论述，针对这些问题提出加强工程师队伍建设的政策建议，包括弘扬工程师精神、提升荣誉地位，保持数量优势、加强高端培养，改革评价体系、畅通晋升渠道，重视体制建设、吸引顶尖人才。期待通过这些措施推动我国从“工程师红利”向“技术创新红利”等多种红利转化，为经济高质量发展提供人才支撑。

1 中国工程师优势所在

所谓优势，总是比较而言的，这种优势主要是针对中国与世界其他国家，特别是欧美发达国家而言的。中国拥有4200多万人的工程科技人才队伍^[6]，其中，中国工程师总量已达约2000万人，占全球同类人才的1/3，比G7国家^①总和还多，从而形成了所谓的“工程师规模红利”^[4]。

进入21世纪的20多年里，我国工程师数量呈现爆发式增长，从2000年的521万人，增加到2020年的1765万人，年均增速为6.3%；工程师占整体劳动力的比重也由2000年的0.71%，上升到了2020年的2.23%。我国科学家与工程师的总量是欧盟的1.2倍、美国的2.6倍、英国的5.1倍、德国的5.5倍、法国的9倍^[7]。正是庞大的工程师队伍让中国更有机会实现更快的技术突破和更高质量的经济的发展。同时，与发达国家相比，我国的工程师还具备人力成本优势。中国工程师中有44%的人不到30岁，而在美国这一比例仅为20%^[7]。黄仁勋，英伟达的首席执行官，在接受采访时曾提及：全球50%的人工智能研究人员来自中国，只需走进Anthropic、OpenAI或DeepMind等知名人工智能公司的走廊，便能发现众多来自中国的人工智能研究人员，他们的才华令人瞩目。因此，他们能够取得卓越成果，这一点并不令人意外^[8]。2022年，全球排名前20%的顶级人工智能研究人员中，有47%在中国完成了本科学业，远高于在美国的18%^[9]。

我国建成世界上规模最大的工程教育体系。开设工科专业的普通高校2300多所；2022年，我国高校工科在校生达到807万人，十年间增长了57.6%，在整个高等教育中的占比始终保持在35%以上^[10]，位居世界第一。2005年起启动全国工程师制度改革协调工作，研究工程师制度框架设计，提出工程师制度改革方案，组织和开展对外交流，探索建立工程教育专业认证体系等^[11]。2010年我国推出了《卓越工程师教育培养计划》^[12]，2018年印发了《关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意

① G7国家是由七个主要工业化国家组成的国际经济合作论坛，成员包括美国、英国、法国、德国、日本、意大利和加拿大。

见》^[13]。该计划经过十多年的实施，一批能够适应和支撑产业发展的、创新型的、具有国际竞争力的工程科技人才正在成长起来。“卓越工程师教育培养计划2.0”实施三年后，高水平大学与一流企业携手共建了40家国家卓越工程师学院和4个国家卓越工程师创新研究院，从而构建了校企协同培养卓越工程师的新体系^[14]。2015年成立中国工程教育专业认证协会、2019年印发《关于深化工程技术人才职称制度改革的指导意见》、2021年成立中国工程师联合体、2023年成立中国卓越工程师培养联合体等政策和措施的出台与实施，极大地推进了我国工程师队伍的建设和发展。

2 中国工程师优势发挥重要作用

中国工程师的优势在于能够迅速将全球最大规模的高校理工科毕业生转化为产业一线的技术与工程骨干，通过“人才加速度”来应对日益上升的劳动力成本，并以“工程化能力”来缩短技术产业化的周期。在中国经济从高速增长向高质量发展转变的过程中，只有充分利用劳动力的质量优势——新的人口红利——“工程师红利”，才能充分发挥其优势^[15]，才能在国际竞争日益激烈的背景下，充分释放新质生产力的创新活力，向“新”而行，以“质”致远，不断提高产业竞争力、提高经济增长质量和效益，实现我国社会生产力水平总体跃升。

“工程师红利”在推动我国产业转型升级方面发挥了重要作用，促进了传统劳动密集型产业向科技密集型产业发展。比亚迪公司深深体会到他们“最大的资产就是工程师团队”^[16]。十几年前，当比亚迪开始研发电动汽车时，他们汇集了1万多名工程师。如今，到2024年已经增长到10多万名工程师^[4]。这种“敢想、敢干、敢坚持”的工程师精神，成为了比亚迪创造背后的关键支撑。遍及海外的中国工程师，专业、高效、勤奋、友善，成为构建人类命运共同体的金色名片^[17]。美国福特汉姆大学加贝利商学院（Gabelli School of Business, Fordham University）教授卡鲁指出，中国每年培养100多万名工科毕业生，源源不断地为华为和比亚迪这样的本土科技公司输送新鲜血

液。正是得益于理工人才、先进制造业生态系统和政府支持性政策，中国科技创新实现了前所未有的加速^[18]。

习近平总书记曾指出，“工程科技是人类实现梦想的翅膀，承载着人类美好生活的向往，能够让明天充满希望、让未来更加辉煌。”^[19]正是我国广大工程科技工作者凭借勇于进取的精神和锐意攻关的态度，成功地攻克了一项项关键核心技术，铸造了一个个“大国重器”，有力地推动了我国科技创新的发展。其中，国家最高科学技术奖获奖者正是这一群体的杰出代表。

国家最高科学技术奖是我国在科学技术领域颁发的最高奖项，自2000年首次颁发以来，截至2025年8月，已颁发20次，共有37位杰出科技工作者获此殊荣，如表1。

依据《国家科学技术奖励条例》规定，“国家最高科学技术奖授予下列中国公民：（一）在当代科学技术前沿取得重大突破或者在科学技术发展中有卓越建树的；（二）在科学技术创新、科学技术成果转化和高技术产业化中，创造巨大经济效益、社会效益、生态环境效益或者对维护国家安全做出巨大贡献的。”^[20]

从上述奖励条例及《国家科学技术奖励条例实施细则》^[21]的说明来看，国家最高科学技术奖在候选人选择上，既看重在基础科学学科领域默默耕耘的科学家，又格外重视在技术工程与应用学科领域的技术工程专家学者，也就是工程师。评奖结果也确实反映了这个原则，如表1所示，基础科学学科领域有15人获奖，技术工程与应用学科领域则有22人获奖。这意味着自新中国成立以来更多杰出工程科技工作者为国家技术工程和应用科学发展做出重大贡献。只是基础科学学科领域获奖者15人基本是科学家身份，而技术工程与应用学科领域获奖者22人多数身兼科学家与工程师双重身份，他们属于战略工程师^[22]。

研究表明，当科学家和工程师从不同的角度审视工程项目的同一问题时，他们往往会得出不同的结论，甚至有时结论会截然不同。美国科学家冯·卡门（Theodore Von Karman）曾经说过：“科学家发现了客观存在的世界，工程师创造了前所未有的世界。”^[23]“工程范式”确实不同于“科学范式”^[24]，

表1 国家最高科学技术奖获奖者基本情况

Table 1 Basic information of winners of the National Highest Science and Technology Award

获奖年度/年	获奖者	性别	获奖年龄/岁	学术地位荣誉称号	研究学科
2000	袁隆平	男	70	杂交水稻之父	作物学
2000	吴文俊	男	81	中国拓扑学重要奠基人	数学
2001	王选	男	64	汉字激光照排系统之父	计算机科学与技术
2001	黄昆	男	82	中国半导体物理学重要奠基人	物理学
2002	金怡濂	男	73	中国巨型计算机之父	计算机科学与技术
2003	刘东生	男	86	黄土之父	地质学
2003	王永志	男	71	中国载人航天工程重要开创者	航空宇航科学与技术
2004	未颁奖				
2005	叶笃正	男	89	中国现代气象学重要奠基人	大气科学
2005	吴孟超	男	83	中国肝胆外科重要创始人	临床医学
2006	李振声	男	75	中国小麦远缘杂交之父	作物学
2007	闵恩泽	男	83	中国催化剂之父	化学工程与技术
2007	吴征镒	男	91	中国植物学重要奠基人	生物学
2008	王忠诚	男	83	中国神经外科事业重要奠基人	临床医学
2008	徐光宪	男	88	中国稀土之父	化学
2009	谷超豪	男	83	中国微分几何与偏微分方程重要奠基人	数学
2009	孙家栋	男	80	中国航天大总师	航空宇航科学与技术
2010	师昌绪	男	90	中国高温合金研究重要奠基人	材料科学与工程
2010	王振义	男	86	癌症诱导分化之父	临床医学
2011	吴良镛	男	89	人居环境科学创建者	建筑学
2011	谢家麟	男	90	中国粒子加速器重要奠基人	物理学
2012	郑哲敏	男	87	中国爆炸力学重要奠基人	物理学
2012	王小谟	男	74	中国预警机重要奠基人	航空宇航科学与技术
2013	张存浩	男	85	中国高能化学激光重要奠基人	化学
2013	程开甲	男	95	中国核试验科学技术体系重要创建者	物理学
2014	于敏	男	88	中国氢弹之父	物理学
2015	未颁奖				
2016	赵忠贤	男	75	中国高温超导研究重要奠基人	物理学
2016	屠呦呦	女	86	新型抗疟药青蒿素重要创制者	药学
2017	王泽山	男	82	中国火炸药之父	兵器科学与技术
2017	侯云德	男	88	中国干扰素之父	公共卫生与预防医学
2018	刘永坦	男	82	中国对海探测新体制雷达理论重要奠基人	电子科学与技术
2018	钱七虎	男	81	中国防护工程学重要创建者	土木工程
2019	黄旭华	男	95	中国核潜艇之父	船舶与海洋工程
2019	曾庆存	男	84	国际数值天气预报重要奠基人	大气科学
2020	顾诵芬	男	85	中国飞机空气动力学设计重要奠基人	航空宇航科学与技术
2020	王大中	男	90	中国高温气冷堆技术重要奠基人	核科学与技术
2021	未颁奖				
2022	未颁奖				

续表

获奖年度/年	获奖者	性别	获奖年龄/岁	学术地位荣誉称号	研究学科
2023	李德仁	男	85	中国高精度高分辨率对地观测体系开创者	测绘科学与技术
2023	薛其坤	男	61	世界首次观测到量子反常霍尔效应	物理学

科学家的价值在于发现自然规律，而工程师则是创造人工的技术与工程产品。随着科技与经济加速渗透融合，科研成果转化周期缩短，工程师的作用比以往更加凸显。工程项目决策者应当充分意识到科学家和工程师在专业与职业上的独特性和差异。若在工程科技问题上科学家的发言权过大，可能会误导工程项目的决策与执行，特别是在高科技领域，决策者应加强对工程师角色的认识和支持，以确保他们在工程科技开发中的核心地位不被忽视^[25]。美国超导超级对撞机，从1984年项目设计并开始制造到1994年被终止，导致项目实施失败的原因有很多，其中项目决策者没能很好地处理参与大项目的科学家团队与工程师团队的不同意见和关系，是很重要的因素^[26]。英国皇家工程院指出，“工程师与其他人真正的区别是他会以经济合理和可行的方法实现想法，这种想法或者抽象概念转化成现实的能力，将工程师与其他科学家和数学家区分开来。”^[27]这就决定了工程师的成长周期较长，而且会受到来自工程科技领域内外各种因素的历练与考验^[28]。

3 中国工程师队伍存在的短板问题

中国已成长为真正的制造业大国，但在决定制造业地位的国际分工、产业链、价值链和人才链等方面总体上仍处于中低端水平。在信息、生物、航天航空、高端装备等战略性新兴产业领域，我国存在600余项关键核心技术短板，其中，近400项核心技术短板对外完全依赖（国产化率小于20%），近200项对外严重依赖（国产化率20%~40%）^[29]。其中一个重要原因，与发达国家工程师相比，中国工程师既具有显著优势，也存在明显短板，主要表现在以下几个方面。

3.1 结构短板

我国工程师规模总量大，但占劳动力比重偏低。

我国工程师占劳动力总量的比重为2.4%，远低于英、德、法、美等发达国家的10.81%、7.8%、6.98%、4.44%，欧盟工程师占劳动力总量的比重高达7.43%^[7]。如果到2035年我国工程师占劳动力之比达到世界发达国家目前的平均水平，则未来还需要1500万以上的工程科技人才^[30]。近年来，机械、化工、能源、电子等行业工程师供需比一直在0.5左右，新能源汽车电池工程师等岗位的供需比甚至高达1:6，相当于6个岗位“争抢”1位工程师^[10]。值得注意的是，中国制造业增加值占全国GDP的26.3%，占全球制造业增加值的29.0%，而工程师占制造业从业人员的比重仅为3.6%，明显低于发达国家。德国、法国、英国、美国制造业增加值占全国GDP比重分别是18.2%、9.4%、8.7%、7.8%，而工程师占制造业从业人员的比重分别是23.2%、11.2%、10.1%、11.2%；欧盟制造业增加值占其GDP的14.2%，而工程师占制造业从业人员的比重为14.6%^[7]。在人口老龄化的加剧和年轻人生育意愿下降的双重影响下，我国未来劳动力数量将持续减少。为了保持制造业增加值在GDP中的比重基本稳定，我国制造业中工程师在制造业从业人员中的比例需要大幅增加，因此，工程科技人才队伍的提质扩容变得尤为迫切和重要。

3.2 质量短板

中国工程师展现出了快速工程化能力的优势，他们在架桥修路、建港建电站等重要工程领域已经达到了或甚至超过了发达国家同类人员的水平。然而，在解决工程科技问题方面，却存在明显的不足。研究显示，我国有21%的工程师认为解决技术挑战最大的障碍为“缺乏关键核心技术”，而全球平均值仅为13.3%^[31]；面对供应链中断，我国有69%的工程师会选择寻找新的供应商，仅有30%会选择等待和坚持研发，而美国以上两个数据分别为47%和40%，表明我国工程科技工作者解决技术难题的意愿偏弱、能

力偏低^[10]。这种现象与中国成熟工程师和高学历工程师的比重偏低有关。美国成熟工程师（40岁以上）的比重是52%，中国成熟工程师（40岁以上）的比重是22.5%，比美国低29.5个百分点。工程师需要具备专科以上学历，中国工程师中拥有专科、本科、硕士和博士学历的比重分别为39.4%、52.6%、7.9%和0.1%，而美国工程师中拥有本科、硕士和博士学历的比重为54.8%、38.4%和6.7%。从绝对数量来看，美国工程师中拥有硕士和博士学历的分别为260.1万人和45.7万人，高于中国的201.8万人和2.6万人^[7]。这说明，我国工程师队伍规模虽然庞大，但高端人才缺乏。

理工科相关专业的学习难度相对高于人文社科类专业，而且，理工科的教学方式普遍缺乏兴趣导向，这进一步加大了学习的难度。此外，中小学及家长对学生发现和解决问题的能力不够重视，甚至忽视了激发学生的学习兴趣，导致中小学生学习STEM（科学、技术、工程、数学）课程的兴趣随着年龄增长而逐渐减弱^[32]。高等工程教育在学科专业和课程划分上存在过细的问题，导致知识面较窄，结构不尽合理。人文和社会科学知识缺乏，教材教案内容往往落后于产业发展实际，使得教育过于注重理论而轻视实践。教学模式也显得单一，缺乏科教协调，校企合作脱节，导致人才培养错位。此外，工程专业毕业生虽然擅长写论文，但解决实际工程问题的能力却较弱，存在对工程实践岗位不适用、不能用、用不上的情况，工程人才培养“科学化”现象严重^[33]。在我国高校的评价体系中，对于社会影响指标的重视程度不足，特别是对于企业用户的影响更是被忽略。因此，企业难以有效地参与到高校的人才培养过程中，这也导致了高校在实践能力培养方面存在“工科不工”的问题。例如，我国高校第五轮学科评估中仅有部分学科启用了“用人单位评价”，且仅是三级指标（一级指标为“人才培养质量”，二级指标为“毕业生”），权重大约占2.8%~4%。国际上，如QS世界大学学科排名权重体系中，把“用人单位评价”列为一项一级指标，占比为5%~30%。再如，我国高校普遍重视教师科研课题的认定，但来自企业课题的重要性始终低于所谓“国家级、省部级课题”的重要性，因

此高校教师普遍不够重视与企业合作^[10]。我国高校超过90%的普通工程专业研究生毕业论文与企业应用无关^[34]。超过50%的被调查企业认为当前高校培养的工科人才在质量上不能满足需要^[35]，即便是“双一流”院校工程专业研究生，毕业后也需要2~3年企业培养才能达到“可用”标准^[10]。

3.3 职业短板

对我国青少年而言，科学家是受人尊敬的科技工作者群体，工程师的概念一直比较模糊且刻板，而在一些发达国家，工程师称谓受法律保护，只有完成相关专业教育和资格考试的合格者才能被称为工程师^[36]。我国小学生心中的工程师形象往往是，“年轻男性，戴着安全帽，不太注重外表，且多集中于建筑、机械等领域”。他们可能只将工程师视为在工地上从事体力劳动的人员，或者操作机械的技术人员^[37]。我国初中生对工程师形象的认知已经发生了一些改变，但仍存在一些负面印象。他们认为，“工程师是一个高门槛、低收益、生活朴素的职业，专业技术高超，工作辛苦，性格沉闷严肃，但具备较高的职业素养”^[38]。调研显示，我国未成年人未来愿意从事工程师职业的只有11.6%，低于相近职业的科学家（17.2%）^[10]。

我国一些传统高校的工科院系近些年的第一志愿报考人数显著低于录取计划人数，而高考理工专业第一志愿率从2000年67%跌至2021年40%，理工科生毕业后仅有37%从事工程师岗位^[32]。在大学生就业意愿选择中，甚至出现了“逃离工科”“远离工厂”的趋势。

工程师职业吸引力和职业荣誉感不高的一个重要原因，是中高收入群体中工程师的占比较低。调研显示，我国文科毕业生月收入超过9000 RMB的比例较理工科毕业生还高0.68个百分点^[32]，而工程师月收入不到1万 RMB的占85.7%，其中月收入3000~5000 RMB的占35.7%，5000~10000 RMB的占35.2%。中国大多数工程师的月收入水平在3000~10000 RMB，仅不到15%的工程师月收入能超过1万 RMB，其中1.5万 RMB以上的仅占5.2%^[7]。64.4%的工程师受访者认为，我国工程师群体的职业社会地位

总体偏低。同时, 64.6%的工程师受访者指出, 当前我国大多数企业对工程师群体的重视程度不足, 这使得工程师的发言权、话语权较弱, 职业上升空间较窄, 导致一些优秀的工程师选择转向行政岗位^[5]。

3.4 晋升短板

工程科技工作者的职称是对其专业能力与实践经验的权威认证, 同时会影响薪资待遇、职位晋升机会等, 对激发工程师创新潜能、提高创新能力、促进产业发展等都具有重要意义。然而, 对工作在工程一线的广大工程师来说在职称晋升方面却遭遇了困境, 导致中国工程师多数在初中级职称上止步不前。我国工程师初级、中级、高级职称的比例为45:40:15, 而发达国家的比例为15:50:35^[39]。认为“当前本行业本领域的工程师职称评价体系符合产业发展需求”的工程师受访者仅占42.64%。64.38%的受访工程师认为, 我国工程师群体的职业发展顶层设计不够合理, 70.53%的明确表示我国工程师群体缺少较大的职业进阶空间^[5]。企业工程科技人员职称评定方式名义上是“同行评议”, 但实践中是以单位为基础开展的“小同行评议”, 易受人情关系和行政干预影响, 而评定权威性不足又阻碍了企业之间的相互认可。企业工程科技工作者在获得高级职称后, 往往难以再进一步获得如“国家杰出青年科学基金”“长江学者奖励计划”等重要项目的支持。而获评院士等更高的职业荣誉更是艰难, 这导致职业发展路径相对较短。中国工程院院士理应成为面向高层次高水平工程师群体的最高荣誉头衔, 但实际上增选人员主要来自高校、科研院所等事业单位和国有企业行政高管, 真正来自企业工程创新一线的高水平工程师入选者属于少数。2023年新增74位中国工程院院士中, 仅11人来自企业一线^[5]。

3.5 国际交流短板

我国于2016年加入了有利于实现工程教育学学历学位和工程师资格国际互认的《华盛顿协议》, 但由于国际服务贸易壁垒等因素, 使得我国在加入《国际职业工程师协议》等其他有利于工程师国际互认与交流的协议方面进展相对滞后。由于缺乏国际通行执业

资格, 再加上国内注册工程师制度的不完善^[40], 影响中国工程师“走出去”参与国际工程科技交流与实践。国外很多国家的建厂、修路、架桥等工程项目是我国工程师实际设计修建完成的, 但仍需聘用具有国际认证资质的国外工程师在相关技术文件上签字^[41]。76.7%的受访工程师认为建立国际等效的工程师培养和开发制度是重要的^[5]。洛桑国际报告指出, 中国合格工程师总量多年位于世界中下游^[42]。我国企业享受引进海外高层次人才政策的机会较少, 各地海外高层次人才引进政策多直接照搬高校对科研人员的评价指标, 更重视高引用论文等学术成果, 很多企业真正函需要的人才难以获得人才计划支持。同时, 企业引进工程科技人才后缺乏配套支持, 难以有效留住人才^[10]。

4 加强中国工程师队伍建设的政策建议

中国“工程师红利”, 让中国在应用技术迭代、大规模制造、复杂系统集成等领域形成“快、稳、准”的优势; 中国工程师短板则提醒我们: 如果不在顶层设计、荣誉提升、教育质量、产业匹配、职业尊严和国际话语体系等方面及时补位, “工程师红利”可能一个时期之后转为“工程师陷阱”——工程师队伍供需关系失衡: 一方面工程师供不应求状况长期存在, 另一方面高端工程师缺乏难以支撑高端制造与原创技术突破。

4.1 要弘扬工程师精神、提升工程师荣誉地位

工程师在我国工程科技事业发展中处于关键位置, 与科学家、教育家、企业家和工匠共同为我国工程科技及其产业发展作出了重要贡献。因此, 就像大力弘扬科学家精神、教育家精神、企业家精神和工匠精神一样, 要在社会上大力弘扬和宣传工程师精神, 学习工程师的担当、务实、协作、创新和卓越的优良品质。科学家求真、教育家育人、企业家逐利、工匠求实、工程师追求卓越, 在建设科技强国和制造强国的伟大事业中, 各司其职、各显神通。新质生产力支配下的产业发展需要一种新的社会契约: 过去高速发展靠低成本、高工时取胜, 未来高质量发展要靠高复

杂度、高可靠性取胜，而工程师精神是降低发展系统性风险、推进产业升级的核心文化，是面向复杂系统、全球竞争和可持续进步的“未来精神”。

中国工程师在标准、专利、工法、技艺、创新丛林中引领工程科技前行，是践行新质生产力发展的主力军。与“世界工程日”相匹配，通过设立“中国工程师日”（可与詹天佑诞辰同日）、每年发布《工程师社会责任白皮书》等举措来提升工程师荣誉感。目前已有55个国家设立了工程师日^[43]。提倡工程师精神本质是为中国高质量发展的技术-产业-文明跃迁建立一套价值底座，因此既是现实必要，也是战略必需。《中国工程师联合体规程》^[44]“第五条（一）加强价值引领”中提出“弘扬科学家精神，塑造工程师文化，强化工程师职业伦理，传播工程科学知识，营造崇尚工程科技、崇尚创新文化、尊重工程师的社会氛围，向党和政府有关部门反映工程师的意见和呼声。”这全面体现了中国工程师联合体价值观，但把其中的“弘扬科学家精神”完善为“弘扬工程师精神”就更加到位了。在《中国卓越工程师培养联合体规程》^[45]中应该加上“弘扬工程师精神”条款。

应把对杰出工程师的表彰制度化和常态化，各级政府和社会各界可在“国家工程师奖”表彰的引领下开展对杰出工程师形式多样的表彰。比如，积极筹建“中国工程师博物馆”，同时在“中国科学家博物馆”中加大“工程师专区”板块。加强老一辈工程科技工作者成长资料采集工程的进行，积极推动“工程师摇篮”宣传工程、杰出工程师贡献基地建设工程等活动的开展，引导全社会形成更加了解工程科技、更加尊重工程师的风尚，让工程师享有与科学家、教育家、企业家和工匠同样的崇高社会声誉。

4.2 保持工程师数量优势、加强高端工程师培养

保持我国工程师数量增长是保持工程师优势的前提，提升我国工程师整体能力与水平是保持工程师优势的根本。我国工程师将长期处于供不应求状态^[32]，特别是对高端工程师需求更加突出。中国“工程师红利”正处于峰值后初期，只有进一步加强工程师职业吸引力和数量优势，方可避免出现工程师队伍“数量-质量双降”现象，而培养符合经济与社会发展需

求的合格工程师是提升工科毕业生的工程师岗位就业意愿、缩小预期收入与实际收入差距的主要途径。

尽管目前我国具有工程师的数量优势，但近十多年工程师规模的增长速度明显放缓。2000—2010年，工程师规模增长超过2倍，年均增速7.7%；到了2010—2020年，工程师规模只增长1.6倍，年均增速回落到4.9%^[7]。其中一个重要原因，是高校理工科毕业生人数占比在下降。2000年，我国理工科毕业生在毕业生总数中比重高达67%，到2020年则降至不足39%^[32]。因此，要从重视初中等教育的理工课程抓起，将STEM启蒙系统纳入儿童教育之中，通过设置STEM奖学金项目等，提高青年学生对STEM的学习兴趣，推进工程教育“大中小学一体化”^[27]。发达国家高度重视工程科技对经济社会发展的“发动机”作用，将加强工程教育作为重要国家战略^[32]。我国要继续加大高校工程专业招生规模，给予各高校招收工程专业学生更多的政策支持和财政倾斜，包括设置专项的工科奖学金项目、助学金项目等^[32]。工程教育要树立“大工程观”培养理念，有效扭转“唯科学化”倾向^[46]，让工程教育回归工程实践，实行“以企业需求、工程问题和体验式为导向的工程教育模式”^[33]，以产业政策带动工程科技人才培养，以产业需求吸引更多理工科毕业生进入工程师岗位，促进教育链、人才链与产业链、创新链的有机融合^[32]。

4.3 改革工程师评价体系、畅通工程师晋升渠道

直接创造产业和经济价值的广大工程师，更多地集中在企业一线，包括大量工作在头部民营科技创新型企业及中小企业的工程师。他们的工作角色与在高校和科研院所的专家学者的职业角色存在显著不同。对他们的评价指标更加复杂、多元、多变。因此，对工程师的评价应成为我国科技工作者评价“破五唯”“立新标”的重点群体。在116名“国家工程师奖”获得者中，发表论文在25篇以内的卓越工程师占56%^[28]，获奖科技工作者发表如此少的论文在其他国家科技奖励中是很少见的，实践创新才是推动工程科技不断迭代升级的动力源泉。工程师评价体系应体现工程师的工作实绩、工程问题解决能力和技术创新实效，通过对职称体系的改革扭转我国工程师高级职称

人员比例过低的局面；通过完善具有工程师自身特色的职称名称体系，改变诸如“正高级工程师（教授级）”等不规范甚至具有轻视工程科技工作者倾向的职称名称情况^[18]，建立“助理工程师（助教、研究实习员）、工程师（讲师、助理研究员）、副高级工程师（副教授、副研究员）、高级工程师（教授、研究员）”等职称名称体系；建立荣誉性工程师称号，包括首席工程师（对标国企央企副总薪酬）、卓越工程师、战略工程师等；两院院士评审更多向产业企业一线对国家工程科技事业发展做出重大贡献的高级工程师倾斜，让工程科技序列成为工程师专业发展和职业晋升的主通道。

4.4 重视工程师体制建设、面向全球吸引顶尖人才

健全的工程师社会体制是保持工程科技事业可持续发展的重要制度保证。科技体制改革是我国改革开放以来十分重视的领域，并有力地推动了我国科技事业的蓬勃发展。然而具体到工程科技体制特别是工程师体制建设方面，存在起步晚、不完善等方面的问题。面对世界范围内新一轮方兴未艾的科技革命和产业变革，想要实现我国工程科技从“跟跑”到“并跑”“领跑”的转型发展，必须大力推进工程师的社会体制机制改革。

通过顶层制度设计拓展工程科技人才职业发展空间。例如，提高工程师的岗位收入，完善工程师的考核和注册规定，明确他们的权利、责任与服务范围，加强他们在技术路线决策权和专利收益权方面的权益，从而树立工程师的职业权威。同时，还要充分发挥以工程师为主体的各级工程科技协会、产业行业协会等机构的作用，既让工程师更好地发挥其社会作用，又切实维护他们的合法权益。完善和出台中国特色卓越工程师能力标准，推动其与职业资格认证有机衔接。建立工程师信用档案，把造假、重大设计失误纳入行业黑名单。完善工程师继续教育制度，严格与工程师注册年检挂钩，企业与工程师合作落实。不少发达国家将继续教育视为评判专业工程师是否有资格更新执照的重要凭证^[47]。工程师的成长周期较长，且多数教育路径呈间断型的特征^[28]，因此要积极践行终身学习理念，通过理论学习与实践历练的双重驱

动实现工程师自身的持续发展。为此，要为工程师职业发展全过程中的知识和技能提升需求提供学习平台，通过成熟的继续教育机制缓解工程师“中年危机”^[48]。吉利集团长期重视开展职业教育和继续教育，形成了空间上产业基地建在哪里，学校就办在哪里的“左厂右校”的校企互通模式，培养了近20万毕业生，其中4万余人先后成为吉利集团工程师^[4]。

加强与国际接轨的工程师认证体系建设。习近平总书记曾指出，“工程科技的灵魂在于开放。工程科技国际合作是推动人类文明进步的重要动力。”^[19]2016年，我国成为《华盛顿协议》第18个正式成员，今后应择机加入《国际职业工程师协议》《悉尼协议》《都柏林协议》《亚太工程师协议》《国际工程技术员协议》等其他国际工程科技互认体系。参加这些协议有利于统筹开发利用国内国际两种人才资源，促进我国工程科技人才培养质量提升，推动我国工程科技走向世界舞台，如可借鉴国际工程联盟（IEA）对工程师的分类，统一规范并正名了两类工程师：专业工程师（professional engineer）和技术工程师（engineering technologist）^[49]，我国基本缺乏对后一类的规范要求。着眼我国高质量发展需要，着力引进一批海外高层次工程科技人才，逐步提高各类人才专项计划中龙头企业引才名额。在规划各级科研项目布局中，应显著加大对海外高层次工程科技人才的支持力度和吸引力，同时简化海外高层次工程科技人才引进的烦琐程序，破除海外高层次工程科技人才引进的体制机制障碍^[50]。

5 结论

在新一轮科技革命与产业变革深入发展的时代背景下，发展新质生产力、实现高水平科技自立自强已成为推动我国高质量发展的内在要求和重要着力点。工程师作为国家战略人才力量的重要组成部分，是打通从科技强到产业强、经济强关键环节的核心力量。工程师队伍既是我国践行新质生产力发展的重要力量，也是我国从制造大国走向制造强国的重要支撑，更是破解“卡脖子”技术的“利刃”。本文通过文献研究、数据统计分析与案例研究相结合的方法，综合

运用国家政策文件、权威统计数据、学术研究成果及企业实践案例，对中国工程师队伍的规模优势、结构特征、教育培养、职业发展及国际比较等维度进行了深入剖析，进而得出以下结论。

中国拥有约2000万工程师，占全球总量的三分之一，超过G7国家之和，形成了显著的“工程师红利”。这一规模优势依托于世界最大的工程教育体系，每年为产业一线输送大量理工科毕业生，通过“人才加速度”和“工程化能力”有效对冲劳动力成本上升、缩短技术产业化周期，成为推动我国从制造大国迈向制造强国的核心力量。工程师在发展新质生产力、实现高质量发展的战略进程中发挥着不可替代的作用。

然而，我国工程师队伍在结构、质量、职业发展、评价晋升及国际交流等方面仍存在明显短板：工程师占劳动力总量比重偏低，高端与成熟人才紧缺；工程教育存在“工科理化”倾向，理论与实践脱节，人才培养与产业需求错位；工程师社会地位不高、薪酬竞争力不足、职业发展通道不畅；职称体系

不合理，高级职称比例偏低，企业一线人才在荣誉评定中代表性不足；国际资格互认体系不健全，制约了工程师“走出去”和顶尖人才的引进。

为此，必须系统施策，全面提升工程师队伍的战略地位与综合效能。应大力弘扬“见贤思齐、埋头苦干、攻坚克难、创新争先”的工程师精神，设立“中国工程师日”，增强职业荣誉感和社会认同。在保持数量优势的基础上，推动工程教育回归实践，深化产教融合，加强卓越工程师和战略工程师培养。改革以工作实绩为核心的评价体系，畅通职业晋升通道，建立符合工程规律的职称与荣誉制度。加快构建与国际接轨的工程师资格认证体系，破除体制机制障碍，面向全球吸引和汇聚顶尖工程科技人才。

唯有如此，才能将当前的“工程师红利”有效转化为持久的“技术创新红利”“新质生产力红利”和“经济效益红利”，展现新型举国体制卓越工程师自立自强力量，为加快建设科技强国、制造强国提供坚实的人才支撑和动力保障。

参考文献

- [1] 新华社. 习近平: 加快建设规模宏大的卓越工程师队伍[J]. 中国人才, 2024(2): 5.
Xinhua News Agency. Xi Jinping: Speeding up the construction of a large-scale team of outstanding engineers[J]. Chinese Talents, 2024(2): 5.
- [2] 林奥. 让更多优秀工程技术人才竞相涌现[J]. 中国人才, 2024(2): 37.
Lin A. Let more outstanding engineering and technical talents emerge in competition[J]. Chinese Talents, 2024(2): 37.
- [3] 习近平. 发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点[J]. 求是, 2024(11): 1.
Xi J P. The development of new quality productive forces is an inherent requirement and an important focus for promoting high-quality development[J]. Qiushi, 2024(11): 1.
- [4] 王峰. 近2000万工程师,我国第二波“人口红利”如何充分释放[N]. 21世纪经济报道, 2025-03-26(6).
Wang F. Nearly 20 million engineers, how to fully release our country's second wave of "demographic dividend"[N]. 21st Century Business Herald, 2025-03-26(6).
- [5] 孙锐, 孙彦玲, 范青青. 如何建强新时代卓越工程师队伍[N]. 光明日报, 2024-11-14(7).
Sun R, Sun Y L, Fan Q Q. How to build a strong team of outstanding engineers in the new era[N]. Guangming Daily, 2024-11-14(7).
- [6] 詹媛, 袁于飞. 如何释放4200万工程师的“人才红利”[N]. 光明日报, 2021-03-20(4).
Zhan Y, Yuan Y F. How to release the "talent dividend" of 42 million engineers[N]. Guangming Daily, 2021-03-20(4).
- [7] 宣晓伟, 欧阳俊. 中国工程师红利的潜在优势与建议[J]. 发展研究, 2024, 41(1): 34-38.
Xuan X W, Ouyang J. Potential advantages and suggestions of China engineer bonus[J]. Development Research, 2024, 41(1): 34-38.
- [8] 刘程辉. 黄仁勋: 全球一半AI人才都是中国人,根本阻挡不了[EB/OL]. (2025-05-20). https://www.guancha.cn/international/2025_05_20_776472.shtml.

- Liu C H. Huang Renxun: Half of the world's AI talents are Chinese, and there is no way to stop it[EB/OL]. (2025-05-20). https://www.guancha.cn/internation/2025_05_20_776472.shtml.
- [9] 刘程辉. 中国"工程师红利"正带来巨大回报,任何地方都可能出现突破创新[EB/OL]. (2025-03-25). https://www.guancha.cn/internation/2025_03_25_769680_s.shtml.
- Liu C H. China's "engineer dividend" is bringing huge returns, and breakthrough innovation can occur anywhere[EB/OL]. (2025-03-25). https://www.guancha.cn/internation/2025_03_25_769680_s.shtml.
- [10] 田帆. 加快工程技术人才提质扩容[J]. 宏观经济管理, 2024(11): 30-37.
- Tian F. Expand the quality and number of engineering and technical talents[J]. Macroeconomic Management, 2024(11): 30-37.
- [11] 景安磊, 钟秉林. 一流工程技术人才培养的形势、问题和路径[J]. 国家教育行政学院学报, 2020(3): 65-70.
- Jing A L, Zhong B L. Situation, problems and paths of the first-class engineering and technical personnel training[J]. Journal of National Academy of Education Administration, 2020(3): 65-70.
- [12] 王进富, 崔译方. 国家卓越工程师学院建设: 总结比较与创新建议[J]. 学位与研究生教育, 2024(5): 1-9.
- Wang J F, Cui Y F. Construction of national elite institute of engineering: summary, comparison, and innovative suggestions[J]. Academic Degrees & Graduate Education, 2024(5): 1-9.
- [13] 刘馨. 加快培养卓越工程师的思考[J]. 中国人才, 2022(4): 56-58.
- Liu X. Thoughts on speeding up the training of outstanding engineers[J]. Chinese Talents, 2022(4): 56-58.
- [14] 欧媚, 林焕新. 高端人才自主培养的"国之大者"迎来验收时刻——卓越工程师产教融合培养改革成效显著[N]. 中国教育报, 2025-07-16(1).
- Ou M, Lin H X. The "great man of the country" who independently cultivates high-end talents has ushered in the moment of acceptance: The reform of the integration of industry and education of outstanding engineers has achieved remarkable results[N]. China Education Daily, 2025-07-16(1).
- [15] 张泉, 王鹏, 温竞华. 让"工程师红利"持续释放: 我国工程科技人才队伍发展壮大有力支撑高质量发展[J]. 中国产经, 2025(7): 116-120.
- Zhang Q, Wang P, Wen J H. Let the "engineer bonus" be released continuously: The development of China's engineering science and technology talent team strongly supports high-quality development[J]. Chinese Industry & Economy, 2025(7): 116-120.
- [16] 彭飞. 充分释放"工程师红利"[N]. 人民日报, 2025-04-18(9).
- Peng F. Fully release the "engineer dividend"[N]. People's Daily, 2025-04-18(9).
- [17] 胡希捷, 朱军, 赵旭峰. 以重大工程夯实现代化强国基础[J]. 智慧中国, 2018(4): 49-52.
- Hu X J, Zhu J, Zhao X F. To strengthen the foundation of a great modern country with major projects[J]. Wisdom China, 2018(4): 49-52.
- [18] 严瑜. 中国对全球科研人才释放"磁吸力"[N]. 人民日报海外版, 2025-07-28(10).
- Yan Y. China releases "magnetic attraction" to global scientific research talents[N]. People's Daily Overseas, 2025-07-28(10).
- [19] 新华社. 习近平出席2014年国际工程科技大会并发表主旨演讲, 指出: 4200多万工程科技人才是中国开创未来最宝贵资源[J]. 中国战略新兴产业, 2014(12): 20-21.
- Xinhua News Agency. Xi Jinping attended the 2014 International Engineering Science and Technology Conference and delivered a keynote speech, pointing out that more than 42 million engineering science and technology talents are the most valuable resources for China to create the future[J]. China Strategic Emerging Industry, 2014(12): 20-21.
- [20] 国家科学技术奖励条例[N]. 人民日报, 2024-05-31(14).
- National Science and Technology Award Regulations[N]. People's Daily, 2024-05-31(14).
- [21] 国家科学技术奖励条例实施细则[EB/OL]. (2025-06-27)[2025-08-20]. https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/fgzc/bmgz/202506/t20250630_193944.html.
- The Detailed Rules for the Implementation of the Regulations on National Science and Technology Awards[EB/OL]. (2025-06-27)[2025-08-20]. https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/fgzc/bmgz/202506/t20250630_193944.html.
- [22] 王楠, 李伯聪. 略论工程师和工程师精神[J/OL]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2024: 1-10. (2024-08-30). <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5780.TB.20240828.1651.002.html>.
- Wang N, Li B C. On engineers and the spirit of engineers[J/OL]. Journal of Engineering Studies, 2024: 1-10. (2024-08-30). <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5780.TB.20240828.1651.002.html>.
- [23] 王慧群. 卓越工程师是发展新质生产力的"领跑者"[J]. 智慧中国, 2024(5): 28-30.

- Wang Y Q. Outstanding engineers are the "leaders" in developing new quality productive forces[J]. Wisdom China, 2024(5): 28-30.
- [24] 欧阳鹏, 胡弼成. "工科理科化"的生成路径及阻断策略[J]. 高等工程教育研究, 2024(5): 37-42.
- Ouyang P, Hu B C. The generation path and blocking strategy of "scientification of engineering"[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2024(5): 37-42.
- [25] 郭朝晖. 当工程师遇到科学家[J]. 今日制造与升级, 2020(9): 70-71.
- Guo C H. When engineers meet scientists[J]. Manufacture & Upgrading Today, 2020(9): 70-71.
- [26] 何晓雯. 大科学时代科学家与工程师社群文化比较研究: 以美国超导超级对撞机项目为例[D]. 太原: 山西大学, 2023
- He X W. A comparative study on the community culture of scientists and engineers in the era of big science: The example of the U.S. Superconducting Super Collider project[D]. Taiyuan: Shanxi University, 2023
- [27] 于赛飞. 工程师形成的质量规制模式选择研究[D]. 天津: 河北工业大学, 2017
- Yu S F. Research on the selection of quality regulation model for engineers[D]. Tianjin: Hebei University of Technology, 2017
- [28] 胡德鑫, 孙雨晗. 谁在做"中国制造"的卓越工程师: 基于首批"国家工程师奖"获得者群体画像的分析[J]. 现代大学教育, 2025, 41(3): 92-101.
- Hu D X, Sun Y H. Outstanding engineers behind "made in China": A collective portrait based on the study of winners of China's first ever "national engineer awards"[J]. Modern University Education, 2025, 41(3): 92-101.
- [29] 张于喆, 王海成, 杨威, 等. 中国关键核心技术攻坚面临的主要问题和对策建议(笔谈)[J]. 宏观经济研究, 2021(10): 75-116, 130.
- Zhang Y Z, Wang H C, Yang W, et al. The main problems faced by China's key core technology attack and suggestions for countermeasure (written conversation)[J]. Macroeconomics, 2021(10): 75-116, 130.
- [30] 秦芳, 谢凯, 甘犁. 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[J]. 科学大观园, 2024(4): 24-27.
- Qin F, Xie K, Gan L. Supporting the manufacturing power and cultivating more "outstanding engineers": A research report on the current situation of our country's engineer talents[J]. Grand Garden of Science, 2024(4): 24-27.
- [31] 田帆, 王哲. 强化关键核心技术领域人才支撑问题研究[J]. 宏观经济研究, 2024(6): 77-91.
- Tian F, Wang Z. A study on strengthening talents support in core technologies in key fields[J]. Macroeconomics, 2024(6): 77-91.
- [32] 黄海波, 谢凯, 秦芳, 等. 产业匹配需求与工程师供给缺口研究[J]. 经济理论与经济管理, 2023, 43(6): 42-59.
- Huang H B, Xie K, Qin F, et al. Study for industry matching demand and engineer supply gap[J]. Economic Theory and Business Management, 2023, 43(6): 42-59.
- [33] 宋东佳. 国外高校工程教育模式分类及其比较研究[D]. 长春: 吉林大学, 2019
- Song D J. Classification and comparative study of engineering education models in foreign universities[D]. Changchun: Jilin University, 2019
- [34] 孙艳丽, 涂善东, 周玲. 卓越工程师计划实施的成效、不足与思考: 基于华东理工大学7个专业的实证调查[J]. 高等工程教育研究, 2021(1): 90-96.
- Sun Y L, Tu S D, Zhou L. The effect, deficiency and thinking of the implementation of "plan for educating and training outstanding engineering": Empirical surveys based on the students of 7 majors at East China University of science and technology[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2021(1): 90-96.
- [35] 周玲, 樊丽霞, 范惠明, 等. 新工科背景下课程建设现状研究: 基于核心素养的实证调查[J]. 中国人民大学教育学报, 2021(3): 52-77.
- Zhou L, Fan L X, Fan H M, et al. Curriculum construction in the era of "new engineering": Based on an empirical investigation of core literacy[J]. Renmin University of China Education Journal, 2021(3): 52-77.
- [36] 朱高峰. 我国工程教育的改革发展趋势[J]. 高等工程教育研究, 2016(5): 1-9.
- Zhu G F. The trend of reformation and development of China's engineering education[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2016(5): 1-9.
- [37] 李琼. 小学生工程师形象认知研究: 基于H小学的课程实践[D]. 武汉: 华中科技大学, 2022
- Li Q. Research on the image cognition of primary school students' engineers: Based on the curriculum practice of H primary school[D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2022
- [38] 李妍. 初中生工程师形象认知调查研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2023: 63.
- Li Y. On engineer image cognition of junior high school students[D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2023: 63.
- [39] 宁高平, 王丽娟. 新时期技能人才培养培训机制研究[J]. 宏观经济管理, 2019(8): 59-67, 74.

- Ning G P, Wang L J. Research on the training mechanism of skilled talents in the new era[J]. Macroeconomic Management, 2019(8): 59-67, 74.
- [40] 张鸣天, 王子源, 方四平. 工程技术人才资格国际互认的回顾与展望[J]. 中国人才, 2020(12): 22-24.
- Zhang M T, Wang Z Y, Fang S P. Review and prospect of international mutual recognition of engineering and technical personnel qualifications[J]. Chinese Talents, 2020(12): 22-24.
- [41] 孙锐. 面向高质量发展壮大工程师战略人才力量[J]. 中国人才, 2024(2): 9-12.
- Sun R. Facing the development of high quality and strengthening the strategic talent force of engineers[J]. Chinese Talents, 2024(2): 9-12.
- [42] 吴江. 人才强国的标志是人才国际竞争力[EB/OL]. (2012-11-15) [2025-08-15]. <https://cpc.people.com.cn/n/2012/1116/c351901-19604946.html>.
- Wu Jiang. The symbol of a strong country with talents is the international competitiveness of talents[EB/OL]. (2012-11-15) [2025-08-15]. <https://cpc.people.com.cn/n/2012/1116/c351901-19604946.html>.
- [43] 符杰, 乔伟峰, 钟周. 我国工程教育国际竞争力分析与提升策略: 基于国家优势理论的5个方面为观照点[J]. 中国高校科技, 2021(12): 56-61.
- Fu J, Qiao W F, Zhong Z. Analysis and promotion strategy of international competitiveness of China's engineering education: Based on five aspects of national advantage theory[J]. Chinese University Science & Technology, 2021(12): 56-61.
- [44] 中国工程师联合体规程[EB/OL]. (2022-11-10) [2025-08-24]. https://www.cast-cse.org.cn/cn/front/article/list_pageType=detail&cate_id=3698&p_nav_id=359&nav_id=369.
- Regulations of the China Engineers Consortium[EB/OL]. (2022-11-10) [2025-08-24]. https://www.cast-cse.org.cn/cn/front/article/list_pageType=detail&cate_id=3698&p_nav_id=359&nav_id=369.
- [45] 中国卓越工程师培养联合体规程[EB/OL]. [2025-08-24]. <https://ute.buaa.edu.cn/gylht/lhtgc.htm>.
- Regulations of the China Outstanding Engineer Training Consortium[EB/OL]. [2025-08-24]. <https://ute.buaa.edu.cn/gylht/lhtgc.htm>.
- [46] 曹德旺, 历军, 胡正寰, 等. 屈从论文、难下工厂, "工科理科化"亟待扭转[N]. 中国科学报, 2023-03-10(1).
- Cao D W, Li J, Hu Z H, et al. Succumbing to papers and difficulties in leaving the factory, "engineering and science" urgently need to be reversed[N]. Chinese Science News, 2023-03-10(1).
- [47] 胡德鑫, 徐文君, 常乔丽, 等. 国际注册工程师资质认证制度的建构逻辑与改革趋向: 基于美、英、日、澳四国的范例[J]. 高等工程教育研究, 2023(2): 87-95.
- Hu D X, Xu W J, Chang Q L, et al. On construction logic and reform trend of global registered engineer qualification certification system: Examples of USA, Britain, Japan and Australia[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2023(2): 87-95.
- [48] 刘雅琦, 韩思嘉, 白麒麟. 卓越工程师的能力素质和成长路径: 基于"国家工程师奖"表彰对象样本的画像分析[J]. 科技导报, 2024, 42(17): 7-15.
- Liu Y Q, Han S J, Bai Q Y. On the competence and growth path of distinguished engineers: An analysis on the samples of National Engineer Award winners[J]. Science & Technology Review, 2024, 42(17): 7-15.
- [49] 蒋石梅, 闻娜, 王勤飞, 等. 工程师分类培养简论[J]. 高等工程教育研究, 2017(1): 88-95.
- Jiang S M, Wen N, Wang Q F, et al. On the classified training of engineers[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2017(1): 88-95.
- [50] 田帆. 发挥卓越工程师"桥梁"作用[N]. 经济日报, 2025-04-03(5).
- Tian F. Play the role of a "bridge" for outstanding engineers[N]. Economic Daily, 2025-04-03(5).

Fully Leverage the Advantages and Roles of Chinese Engineers

ZHANG Peifu

School for Marxism Studies, Shanxi University, Taiyuan 030006, China

Highlights

China has 20 million engineers, accounting for 1/3 of the world .

Engineering education in China ranks first in the world, with more than 8 million engineering students.

China's engineers have many shortcomings including the shortage of high-end talents and others.

The transformation from engineer dividend to technological innovation dividend should be realized.

Graphical Abstract



Abstract: China has 20 million engineers, accounting for 1/3 of the world and exceeding the total number of engineers in G7 countries, forming a “scale dividend” for engineers. The scale of engineering education in China ranks first in the world, with more than 8 million engineering students. The essence of the advantage of Chinese engineers is to rapidly transform the world’s largest cohort of graduates for science and engineering from the universities into the backbone of technology and engineering in the front line of the industry, to hedge the rising labor costs with “talent acceleration” , to compress the cycle of technology industrialization with “engineering capability” , and to continuously improve the competitiveness of the industry and the level of social productivity. China’s “engineer dividend” has promoted the development of traditional labor-intensive industries to technology-intensive industries. China’s engineers also have many shortcomings, including the proportion of engineers in the total labor force is far lower than that of developed countries; the shortage of high-end talents; the ability to solve engineering and technical problems, the proportion of highly educated talents and the fit between engineering education and practice still need to be improved; there are problems such as low social recognition, insufficient salary competitiveness and poor career development channels; there are barriers to mutual recognition of international qualifications, and international discourse power needs to be strengthened. In the future, China should vigorously carry forward the spirit of engineers, comprehensively enhance the social status and sense of honor of engineers; expand the scale of engineer training, promote the return of engineering education to practice, strengthen the training of high-end excellent engineers, and promote the organic integration of education chain, talent chain, industry chain and innovation chain. Work performance is regarded as the core index of the engineer evaluation system, and the promotion and honor awarding mechanism which is more in line with the professional characteristics of engineers should be established; the construction of the engineer system which is in line with international standards should be strengthened, and the top engineering talents should be attracted and gathered globally; the transformation from “engineer dividend” to “technological innovation dividend” , “new quality productivity dividend” and “economic benefit dividend” should be realized.

Keywords: Chinese engineers; advantage and role; shortcoming issue; policy recommendations