

科技强国工程社团发展对我国的启示

韩晋芳

(中国科协创新战略研究院, 北京 100038)

摘 要: 工程社团的数量和发展质量对国家建设工程强国意义重大。工程社团的类型多样, 既有根据产业发展建立的专门社团, 也有服务于地区发展和某种目标的综合性社团。从科技强国的工程社团发展经验来看, 普遍保持着工程社团发展的多样性, 并极为重视工程社团在工程人才培养和社会价值引领中的作用。对比科技强国工程社团发展的路径, 可见我国工程社团在种类、功能发挥上还有不足之处, 有待于从种类的多样性, 功能的丰富性, 工程师主体的突出性等几方面加强工程社团的培育。

关键词: 工程师, 工程社团, 工程教育

1. 引言

十八世纪中叶的工业革命推动着工场手工业向机器大工业的转变, 提升生产力的需求也推动着科学知识与实践经验相结合, 从而诞生了近代工程学, 工程师也作为一种职业而出现。工程技术的职业化发展也推动了工程社团的建立以促进群体的交流, 规范群体人员的行为标准。这些工程社团有综合性的, 如工程师协会, 有基于产业的, 如化学工程师学会和机械工程学会等, 还有基于某种功能的, 如工程教育学会等。20世纪以来, 随着复杂性工程问题与社会问题日益增多, 对工程师的综合素质提出了更高要求, 人们普遍认识到工程师教育的重要性和复杂性, 因此出现了一批工程教育社团, 专注于工程教育的体系化改革、标准化建设等内容。21世纪以来新一轮科技革命和工业革命重塑工业体系, 工程师逐渐渗透到各行各业, 成为社会、经济发展的重要驱动力, 工程师的地位也越来越重要。为了强调工程和工程师在经济社会发展中的重要地位, 联合国教科文组织 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) 2021年确

定3月4日为“世界工程日”(World Engineering Day), 以鼓舞全球工程师为实现可持续发展贡献力量, 使全世界、全社会更加重视工程, 参与工程。工程师地位日益突出, 对工程师要求的提高对发展工程师社团提出了更高要求。中国作为拥有工程师最多的国家, 工程社团的数量和发展质量对国家发展意义重大, 其有助于极大激发工程师红利, 为建设科技强国更好贡献力量。

对于工程社团的研究, 学界已有一定程度的重视, 涌现出很多重要的研究成果。这些成果主要分布在两大领域, 一是从科技史的角度研究工程社团, 主要是对某一著名工程社团发展历史的纵向梳理, 如王斌、房正和钟少华^[1-3]等人分别就民国时期的中华工程师学会、中国工程师学会开展了案例研究; 二是着眼于当前科技社团发展现状, 在科技社团发展的国别研究和全球科技社团研究中涉及某些典型的工程社团。如近年来中国科协学会服务中心出版的《世界一流科技社团研究》《美英德日科技社团研究》《法意澳新科技社团研究》《全球科技社团发展蓝皮书》^[4-7]中, 对某些工程社团的

作者简介: 韩晋芳, 中国科协创新战略研究院, 研究员, 研究方向为科技社团、科技政策等。

组织结构、会员结构、功能发挥等有所介绍。总体来看,当前学界关于工程社团的研究散见于相关研究中,既难以直观反映一国工程社团的发展状况,也难以充分凸显工程社团对工程师队伍培养的重要性。而回顾部分科技强国工程社团发展状况以及我国工程社团的发展路径,有助于为我国工程社团的发展提供借鉴。

2. “工程社团”的主要类别

近代工程社团是随着“工程师”这一职业的出现而形成的。早期“工程师”一词主要用于军事领域,多指制造或使用攻城槌、石弩等军械的人。近代以来的工业革命催生了大量的工厂,也让工程师从原有的军事领域拓展到民用领域,并衍生出近代意义的工程社团。此后,随着法国、德国、美国等国家的工业化,各种工程社团也陆续成立起来。从工程社团的类别来看,主要可以分为几大类:

一是基于某种具体产业类别建立的社团,如机械工程学会,化学工程学会等,是相关产业形成的标志。土木工程学会是较早出现的工程社团,1818年英国创立的土木工程师学会(Institution of Civil Engineers, ICE),被认为是第一个现代意义上的工程师职业学会^[2]。19世纪下半叶,随着化学工业和电报通信技术的兴起,炼钢技术的提升等,催生了相应领域工程社团的发展,如1860年的德国钢铁技术协会、1884年的美国电气工程师学会等。第二次世界大战后,计算机、微电子技术、航空工业兴起,一批与近现代新兴工业相关的工程社团快速发展,如1912年的美国无线电工程师学会、1955年的法国航天航空学会、1962年的中国计算机学会等。

在上述工程社团中,有一些被称为工程师社团,英文为engineer,而非engineering,以强调工程师的社会主体地位。但这并不意味着以产业命名的工程社团不关注工程师的发展。反之,这些按具体产业设立的工程社团在关注本

产业领域科学技术发展的同时,也关注本领域工程师教育、发展和职业伦理。然而,工程师的培养与发展既有其各自的产业特色,也有共同的工程基准,因此从具体产业领域的视角来考虑工程师的发展仍有一定的局限性,这也是各种综合性的工程社团和专门的教育类工程社团出现的原因所在。

二是服务区域发展或全球发展目标的工程社团。20世纪以来,为推进区域发展而建立了地区性的工程社团联合体,如欧洲国家工程师协会联合会(European Federation of National Engineering Associations, FEANI)、亚太工程组织联合会(Federation of Engineering Institutions of Asia and the Pacific, FEIAP)等。前者成立于1951年,由7个欧洲国家的工程组织联合组成,主要目标是加强工程师在区域经济和社会活动中的作用。后者成立于1978年,旨在帮助成员经济体培养能够满足全球发展需要的工程师,包括制定区域内工程师教育标准、推动区域内工程师资格互认等。区域性工程社团的建立,极大促进了本地区工程教育和职业体系的整合。

建立全球性的工程社团是二战以后工程社团发展的另一个重要趋势。二战后,世界进入一段和平发展时期,国际间的工程合作增多,工程师的全球流动性增加,需要有国际公认的执业资质。同时,一些影响人类发展的全球性问题也在不断产生,需要建立工程领域共同的价值观、规范和标准,一大批全球性国际组织如雨后春笋般涌现。其中最具代表性的就是1968年在联合国教科文组织的倡议和支持下成立的世界工程组织联合会(World Federation of Engineering Organizations, WFEO)。

三是侧重某种功能的工程社团,如工程教育学会。鉴于工程师培养的重要性,一些国家或地区建立了专门的工程师教育协会,以推动工程师教育的发展。如1973年分别成立了欧洲工程教育协会(European Society for Engineering

Education) 和东南亚及太平洋地区工程教育协会 (Association for Engineering Education in Southeast and East Asia and the Pacific, AESEAP), 以促进工程教育信息交流, 加强本地区工程教育组织之间的交流合作, 推动本地区工程教育的发展。为广泛连接世界各地的工程教育协会, 通过协会成员之间的紧密合作, 在全球范围内建立一套高效的、高质量的工程教育体系, 2006年在巴西里约热内卢举行的美国工程教育协会全球会议上, 由30多个国家/地区的超过85个工程教育领域的专业人士发起成立了国际工程教育协会联合会 (International Federation of Engineering Education Societies, IFEES)。IFEES每年举办世界工程教育论坛 (World Engineering Education Forum, WEEF), 参与者包括工程教育者、全球领导者、学生、行业领袖、政府组织和非政府组织等。2008年国际工程教育协会联合会推动成立全球工程院院长理事会 (Global Engineering Deans Council, GEDC), 以搭建一个全球网络来促进工程教育和研究的持续进步。

3. 工程社团在科技强国的兴起

工程社团因宗旨、功能、活动范围不同而类别多样, 它在各国的发展也各具特色。有的国家是先发展起专业的工程社团, 到一定时期之后才建立了综合性的工程社团, 有的国家则先建立了综合性的工程社团, 到一定阶段又分化建立各种专业的工程社团。无论是哪种路径, 这些工程社团的建立都体现出一个国家工业化发展的水平与工业发展的重点。

3.1 英国

众所周知, 第一次工业革命诞生于英国。近代科技知识的发现与其工业应用推动了科技社团的建设, 也催生出一批由职业工程师组成的社团。如英国机械工程师学会 (Institution of Mechanical Engineers, IMechE) 于1847年在新兴

工业城市伯明翰成立, 1887年迁往伦敦。英国机械工程师学会被授权开展机械工程师资格鉴定, 对符合资质的工程师授予“特许机械工程师”和“机械工程师”。为此, 英国机械工程师学会重视为会员提供终身学习机会, 培养会员的职业技能, 以帮助其获得专业注册资格。

英国综合性工程社团的主要代表是英国工程技术学会 (The Institution of Engineering and Technology, IET)。该会前身是1854年成立的工程师协会^[8]以及1871年成立的英国电气工程师学会。IET通过推进领域内的多元化交流与跨国合作, 促进工程技术的发展。IET建立了发达的全球网络, 在全球拥有100多个本地网络, 便于与当地会员和其他青年科技工作者沟通, 帮助会员了解工程技术的发展, 提供职业发展方面的建议。IET也与大型企业、研究机构建立了合作伙伴网络, 为其会员和专业员工提供专业认可机会和发展机会。IET有资格授予国际工程师资质证书, 包括皇家特许工程师、主任工程师、技术工程师和信息通信技术工程师等。IET还通过提供课堂资源、海报和工程职业信息等方式, 努力培养新一代的工程师团队。

3.2 法国

18世纪的法国为适应社会经济发展和科学技术进步的需要, 设立了一些专门学院以培养应用型的精英人才, 形成了独具特色的法国工程师教育体系。法国工程师教育的发展也推动了法国工程师社团的发展, 既有基于院校而建立的协会或校友会, 如1860年的桥梁与公路协会, 1865年的巴黎中央理工学院校友会等, 也有基于产业类别建立的土木工程师学会、机械工程师学会和航空航天学会等。这些工程社团在之后的发展中也根据需要进行合并调整, 如法国宇航工程协会、法国压力容器工程师协会、大学机械教师协会、法国流变学协会等17个学会、协会在1985年合并成立法国机械工程

学会联合会，宗旨是“把著名学会、协会的力量协调起来，开展生动活泼的科技活动，更好地参加国际活动”^[9]。

法国工程师和科学家联合会（Société Des Ingénieurs et Scientifiques de France, IESF）是法国的综合性工程社团，成立于1992年，由法国工程师与科学家协会、法国工程师毕业生协会和社团联合会、法国工程师全国委员会合并而成。联合会的宗旨是凝聚法国工程师和科学家的力量，为工程技术和自然科学领域的产品研发和科技创新提供服务，同时为行业内的科学家和工程师代言，确保其合法权益得到保障，促进职业平等。联合会下设航空航天、农业食品、化学、国防、水务、经济、能源、环境、研发与创新、土木工程和建筑、经济和战略情报、力学、风险管理、纳米技术、数字经济、文化遗产以及运输等17个专业委员会。尤为重要的是，为彰显行业内工程师和科学家们的奉献精神，联合会设立了马里乌斯·拉维特奖（Prix Marius Lavet）和诺伯特·塞加德奖（Prix Norbert Segard）^[10]。

3.3 德国

19世纪下半叶，德国进入大规模工业化阶段，德国工程教育大规模扩展。工程技术人才的大量涌现与19世纪下半叶德国结社高潮叠加，催生了一批工程类科技社团。如1860年成立的钢铁技术协会（1880年更名为钢铁学会）的宗旨是促进钢铁行业的科技进步，主要任务是解决钢铁行业中遇到的各类技术问题，并通过交流来促进生产工艺的改善和产品质量的提高。为帮助大学教师及时了解工业技术发展水平，钢铁学会还定期为大学教师举办讨论会。这种讨论会一般在工厂举行，以便使他们与当前的实践和新的发展保持同步^[11]。

德国工程师协会（德语名称：Verein Deutscher Ingenieure, VDI；英语名称：Association of German Engineers）成立于1856年

5月，是德国最大的综合性工程社团，会员覆盖工业界、学术界、教育界等领域^[12]。VDI致力于通过技术手段的开发和有效应用改进人类的生存条件。VDI也承担工程师的培养工作，1999年倡导建立了德国工科专业认证机构ASIIN（the Accreditation of Bachelor's and Master's Study Programs in Engineering, Informatics, Natural Sciences and Mathematics, ASIIN），认证专业点的毕业生可获得“欧洲工程师”头衔。VDI也极为重视技术咨询工作，1978年设立技术咨询中心以帮助企业进行技术诊断。技术咨询中心亦是政府研技部的投资咨询参谋，还可以帮助企业向银行、商会等金融集团申请贷款^[13]。

3.4 美国

19世纪中叶以来美国工业化进程加快，工程师人数激增，工程社团亦如雨后春笋般纷纷涌现。其中比较早的有1880年建立的美国机械工程师学会（American Society of Mechanical Engineers, ASME），是一个以开展机械行业交流、促进行业联合和规范的全球性社团组织。目前ASME着力于帮助全球工程界开发应对现实世界挑战的解决方案，致力于促进所有工程学科的协作、知识共享和技能发展，同时促进工程师在社会中的重要作用。ASME制定了大量的规范和标准，在机械工程领域发挥着重要影响力。ASME每年都会通过评选程序甄选一批会士，并与其他工程学会开展“工程周”活动，并组织志愿者去中学和街头作宣传，在全社会树立重视工程，尊重工程师的氛围^[14]。

19世纪末的工程师职业化高潮也催生了美国工程教育学会。1893年在芝加哥举行的世界工程师代表大会上，将“工程师的教育”列为一个重要议题，并决定建立由工科教师组成的“工程教育促进委员会”，以研究、鼓励和改善工程专业的教育。该委员会1946年更名为“美国工程教育学会”（American Society for Engineering

Education, ASEE), 是推动创业教育与工程教育整合的核心组织。它通过举办年度会议、设置奖项、推动研究、组织培训等方式支持工程创业教育教师的发展, 并与考夫曼基金会合作设立“技术或工程创业教育杰出奖”。

3.5 俄罗斯

19世纪前半叶俄国进入工业的急速发展时期, 并先后建立了彼得堡实用工艺学院(1828年)、莫斯科技工学校(1830年)、建筑工程专科学校(1832年)等一批工业院校以满足工业发展对人才的需求。俄国也建立起各种工程社团以使工程的发展更有组织性, 如成立于1866年的俄罗斯技术协会, 1991年更名为俄罗斯科学与工程协会联合会(Russian Union of Scientific and Engineering Associations, RUSEA, 以下简称“俄罗斯科工联”), 包括航空制造者学会、矿山工程师学会、机械制造者学会联合会、工程教育协会等, 是一个由各自具备法人地位的公共科学、技术、工程、经济社团组成的联合体。俄罗斯科工联的主要任务包括参与国家科学技术政策的制定和实施, 宣传科学技术成就、生产经验, 提高科学活动和工程工作的声望和社会意义, 促进工程技术教育发展等^[15]。俄罗斯科工联还设立了“舒霍夫金奖”, 用于奖励在科技发展中做出卓越贡献的科学家、工程师和专业人员^[16]。

1992年建立的俄罗斯工程教育协会(Russian Association for Engineering Education, RAEE), 是俄罗斯科工联的团体会员之一。其会员包括学者、大学教师、工程师、工业领域的代表、商人等, 在俄罗斯六十多个地区设有自己的分部。俄罗斯工程教育协会的使命是发展国家的工程教育和工程实践, 包括创建国际承认的俄罗斯技术和工艺领域教育大纲的质量评价和认证的国家体系。这一认证体系也是俄罗斯工程教育协会对各工业院校排名的依据。这一排名主要的作用有两方面, 一方面是为大学生提供获得高质量工程教

育选择的依据, 另一方面是为高校提供贷款和投资的依据^[17]。

4. 工程社团在中国的兴起与发展

中国近现代意义上的工程和工程教育始于洋务运动时期。19世纪下半叶, 清政府建立了一批近代工厂, 聘请一批外国专业技术人员来传授相关知识, 培养出一批近代工程师。随着学习和从事工程活动的人员增加, 民国初期开始出现工程社团。中华人民共和国成立后, 政府为实现工业化而大力发展现代工业, 快速工业化也使工程社团的数量得到空前发展。21世纪以来, 随着我国向工程强国迈进, 工程事业蓬勃发展, 工程社团的种类也更加丰富, 在社会经济建设中发挥着重要作用。

4.1 近代以来工程社团的兴起

19世纪下半叶, 清政府开始兴办洋务发展近代工业, 由此也培育了一批工程师, 代表人物有詹天佑、司徒梦岩等^[18]。当时, 这些工程师的共同愿望是组织起来研讨学问, 协力推进中国工程事业的进步, 1912年起, “广东中华工程师学会”“中华工学会”和“路工同人共济会”陆续成立, 1913年8月, “中华工程师学会”成立^[19]。1918年“中国工程学会”在美成立, 并于1922年后回迁上海, 1931年与中华工程师学会合并成立“中国工程师学会”, 规定以“联络工程界同届, 协力发展中国工程事业, 并研究促进各项工程学术”为学会宗旨。作为国内综合性的工程师社团, 中国工程师学会提出的《中国工程师信守规条》, 是成文最早的中国工程师职业伦理规范^[20]。此外, 中国工程师学会还制定了对国内工程界有特别贡献人物进行表彰的奖励制度, 对有突出贡献的工程师颁发荣誉金牌。

20世纪30年代以来, 民族工业有所发展, 工程专业化程度也越来越强, 也出现了组织专门工程学会的呼声。1935年, 中国工程师学会通过

《中国工程师学会各专门组委员会组织章程》，规定设立土木、机械、电机、矿冶、化工五个专门组委员会，各专门组委员会可以分别开展论文征集、会刊编辑、名词审定等活动，同时规定学会各地方分会也相应组织专门组委员会^[2]。在此基础上，出现了一批专门工程社团，如中国机械工程学会、中国矿冶工程学会、中国化学工程学会、中国电机工程师学会等。这些专门工程学会成立之后，学会内部联络方便，学术性强，自己办有专门刊物。同时，他们也始终与中国工程师学会保持着密切的联系，协同活动，并与中国工程师学会多次举办联合年会。

4.2 中华人民共和国成立后工程社团的发展

中华人民共和国成立后，我国科技社团发展体制和管理体制都发生了较大变化。在管理体制上，1950年8月召开中华全国自然科学工作者代表会议，会上成立了“中华全国自然科学专门学会联合会”（简称“科联”），作为全国各自然科学学会的领导机构。根据1950年发布的《社会团体登记暂行办法》以及“解散原有综合性学会，按学科性质合并与建立一批学会，并按全国性学会分类，重组地方分会”^[21]的调整原则，科联领导了我国科技社团的创建工作。根据调整原则，中国科学社、中国工程师学会先后宣告解散，中国纺织工程学会、中国矿冶工程学会、中国机械工程学会、中国建筑工程学会等重新备案，并得到进一步发展。如中国机械工程学会在1951年重新筹备成立，并于当年9月召开全国会员代表大会。在此前后，中国机械工程学会相继成立了各类分会及学术组织，并开展了一系列有组织的学术活动。这一时期，根据计划经济发展需要，陆续建立了中国农业机械学会、中国电子学学会、中国金属学会、中国力学学会、中国造纸学会、中国自动化学会、中国航海学会、中国矿物岩石地球化学学会、中国内燃机学会、中国制冷工程学会、中国精密机械学会（中国兵工学会）、中

国腐蚀与防护学会、中国计量测试学会和中国仪器仪表学会等专业工程社团，这些学会的基本任务是：“团结组织本门学科或本专业的科学技术工作者，从事学术活动，贯彻百花齐放、百家争鸣的方针，以促进科学技术人员水平的提高和科学技术的发展为社会主义建设服务”^[22]。

4.3 21世纪工程社团的多样化趋势

21世纪以来，科技进步迅速，尤其是互联网技术的发展改变了生产生活方式，经济全球化迅速演进，生产要素跨国跨地区的流动更为频繁，区域发展面临的问题更为综合复杂，工程社团开始适应社会发展需要，多样化发展。这一时期的主要发展趋势有：

一是地方性综合工程社团的建立。较早建立的综合性工程社团是1979年的重庆市退休工程师协会，这是中国出现的第一个由离退休科技人员组成的群众组织，2003年更名为重庆市工程师协会。随后，上海（2004年）、江苏（2014年）、山东（2015年）、北京（2020年）、广东（2020年）、湖南（2024年）等地陆续成立地方性的综合性工程社团，成为专业学科与产业发展结合，对各类工程技术人员实行社团性专业管理，并与国际接轨的新型学会机构。

二是功能型工程社团的发展。其中比较有代表性的是成立于2015年的中国工程教育专业认证协会。中国工程教育专业认证协会是为推动我国工程师教育规范化发展而成立的社会组织，其早期基础是2005年国务院批准成立的全国工程师制度改革协调小组和2007年后成立的全国工程教育专业认证专家委员会。随着我国加入《华盛顿协议》工作的不断推进，中国工程教育专业认证协会于2015年正式成立。协会的主要任务是根据政府部门的授权开展工程教育专业认证工作，并研制、修订认证标准，就工程教育的相关标准组织学术交流和研讨工作等。

三是非法人的工程联盟的组建。近年来，为

推动科技社团更好服务于创新体系建设, 中国科协牵头推动组建了工程社团的联盟, 如中国科协智能制造联合体、中国工程师联合体等。中国工程师联合体由全国学会、地方工程师学会、高校、企业等82家单位共同发起, 于2021年3月18日正式成立的, 其使命是“对内提升工程师职业化水平, 服务科技经济融合发展; 对外提升工程师国际化水平, 推动工程师资格互认, 参与工程领域全球治理。^[23]”自成立以来, 中国工程师联合体开展了中国工程师论坛, 并与国际相关组织开展了交流活动。

5. 工程社团发展规律的讨论

纵观近代工业化以来各国工程社团发展路径, 可见以下规律:

1. 从类别上, 综合和专业工程社团交相辉映, 但发展综合性工程社团是重要趋势之一。从各国工程社团发展类型来看, 自近代以来兴起的工程社团既有综合性工程社团, 也有专业工程社团。然而, 无论是综合性还是专业工程社团, 均对应于本国工程事业的发展路径, 有时因“组织分化, 不能集中人才与事业, 以求达同一之目的, 且对于国家之建议及请求或属于政府及社会之咨询不能为整个的表示或应付”^[21], 要建立综合性社团; 有时又因“需要分专业研究才能深入”^[24], 而建立专业工程社团。专业工程社团和综合性工程社团的发展也符合科技发展基本规律。专业工程社团的建立体现着一种知识分类方式和知识结构体系, 有助于知识的秩序化管理。但20世纪60年代以来, 新一轮技术革命的发生发展更多依赖于学科交叉融合, 且单一工程项目的规模也在不断扩大, 不仅需要更多的学科交叉交流活动, 大工程的组织也必须脱离以往组织分化的状态, 因此需要建立综合性社团来克服组织分化带来的信息沟通壁垒, 搭建跨学科的融合平台。虽然我国近年来也建立了一些地方性的综合工程

社团或工程社团联合体, 但从类型上来看, 综合性工程社团的数量仍少于发达国家。如中国科协有78个工科学会(包括团体会员学会), 却没有综合类的工程社团或工程教育类的社团; 而英美等国分别有英国工程技术学会、法国工程师和科学家联合会、德国工程师协会等综合类的工程社团。再以产业类的工程社团为例, 如美国电气和电子工程师协会(IEEE)的前身是成立于1884年的美国电气工程师协会和成立于1912年的美国无线电工程师协会, 前者主要关注领域包括电报和电话等有线通信、照明和电力系统, 后者主要关注领域是无线电工程。随着20世纪30年代电子学的兴起, 有线和无线通讯的领域边界越来越模糊, 两会于1963年合并成立IEEE, 集中力量快速发展, 迅速成为一个国际性的电子技术与信息科学工程师的协会, 而且是目前全球最大的非营利性专业技术学会。而我国在电子通讯和电工技术领域的工程社团按产业领域分布较为齐全, 但与欧美等工程强国比较来看分化过细。因此, 我国现有工程社团的种类仍有待丰富, 特别是综合性的社团数量相对较少。

2. 从功能上, 工程社团正朝多元化发展, 其中尤以工程教育社团的发展最为突出, 反映了国际对工程师培养的重视。工程师的培养既是一个国家提升国际竞争力的基础, 也是全球化时代解决人类命运共同体面临的复杂问题的必然需要, 从国家、区域、全球层面来关注工程教育已经成为一种重要的趋势。不仅英、法、德、俄等国的工程社团将提升工程教育质量作为自己的重要任务, 全球性的工程社团也极为重视工程师教育问题。如俄罗斯技术协会1867年设立技术教育委员会, 按时召开俄国技术职业教育活动家代表大会, 传播组织技术教育的先进经验和新思想, 检阅高等工业学校的成就^[25]。世界工程组织联合会自1968年成立以来就将工程师教育作为其核心目标之一, 并于

1970年成立教育与培训委员会，工作内容涉及工程认证研究、远程教育、工程教育的未来方向、工程师继续教育、工程师流动能力和创新工程教育等^[26]。一大批区域性或国际性工程教育协会的兴起也充分体现了对工程教育的国际化关注。有些国家通过建立工程教育社团来推动工程教育领域的变革，如美国建立了美国工程教育学会，其早期的会员由大学里的工科教师组成，目标是研究、鼓励和改善工程专业的教育。美国工程教育学会也尤为注重对工科教师的培训，并设立了相关荣誉称号。近几十年来，美国工程教育学会始终重视工程教育领域的整体变化，并提出相应的改革理念来影响政府决策。2013年，美国工程教育学会在美国国家科学基金会的支持下启动了本科工程教育转型计划（Transforming Undergraduate Education in Engineering），以促进高校在工程课程、教学方法和学术文化等方面的改革。与发达国家相比，我国工程教育社团的数量和种类较少，在交叉学科的学会中也仅有中国工程教育专业认证协会1家，从功能作用发挥上对工程教育的全面改革影响有限。由此可见我国工程社团在工程教育领域中发挥的作用与当前国家人才战略中工程教育所处的地位不匹配，也难以满足我国建设工程强国的需求。

3.从地域上，工程社团在立足本土的同时普遍走国际化的道路，以提升本国工程师和工程的全球的话语权和影响力。国际组织超脱于国家之外又斡旋于国家之间，扮演着全球沟通者、政策协调者的角色，被认为是人类共同利益的代表或者国际价值观的捍卫者，是政治因素之外的重要合作载体。这种特殊身份的天然角色优势，使国际组织成为国际交流与合作中的重要主体。联合国教科文组织（UNESCO）、世界工程组织联合会（WFEO）、国际工程教育学会联盟（IFEES）等国际组织，以及区域性非政府组织例如亚太工程组织联合会（FEIAP）等，在推动工程教育国际交

流与合作中发挥了越来越重要的作用^[27]。同时，各国工程社团在积极加入国际组织的同时，也积极设立海外分会或建立海外办事处，推动本国工程社团的触角向国际延伸。如英国工程技术学会在全球拥有100多个本地网络；美国机械工程师学会在130多个国家发展会员；美国工程教育学会在伊拉克巴格达、印度和黎巴嫩设有分支机构。相比这些国家，我国工程社团的国际化路径还有待进一步拓宽。

4.从文化上，工程社团在强化工程价值伦理，弘扬和宣传工程师精神中扮演着重要角色。对外，工程社团向社会宣传本领域工程职业的重要价值；对内，工程社团规定本领域从业人员的行为规范和技术规范，并通过教育培训增进从业人员的知识和技能来提高专业服务水平。工程社团还通过设置奖励选树榜样来弘扬工程师精神，强化工程师的伦理意识。如法国工程师和科学家联合会设立马里乌斯·拉维特奖（Prix Marius Lavet）和诺伯特·塞加德奖来表彰工程师和科学家们的奉献精神。我国部分工程社团也在所在领域设立了工程师奖，政府也极为重视工程师奖项的设立，从2016年起颁发“杰出工程师奖章”，2023年又首次开展了“国家工程师奖”表彰。但总的来看，工程社团所设表彰工程师类的奖项数量和影响力还有待提升。

6. 对推进我国工程社团建设的思考

当前，百年未有之大变局加速演进，我国必须深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，必须充分发挥科技社团资源整合与知识构建能力优势，提升人才质量，营造良好发展环境，以更好应对未来风险和挑战，抓住战略机遇乘势而上。建议：

一是要大力发展工程社团。在当前开放创新，协同创新，融合创新的态势下，有必要发展和建立综合性工程社团，推动工程社团的多元化

发展。首先,要积极发展地方性的综合性工程社团,还应注重从国家层面引导和推动以产业和学科交叉为背景的综合性工程社团的建立。其次,要大力发展工程教育社团,尤其是我国作为世界上工程师数量最多的国家,正努力建设世界工程强国,在不断出台各种培养工程师的相关政策的同时,应大力发展工程教育社团,充分发挥社会力量来促进中国工程教育从外延式发展向以质量提升为核心的内涵式发展转变。

二是要引导工程社团加强弘扬工程师精神。首先应从政策角度鼓励工程社团建立对工程师的表彰奖励制度,选树一批优秀的工程师代表;其次工程社团应注重本领域优秀工程师的宣传,结合经典工程案例来塑造和刻画优秀的工程师形象。通过这些举措,既要为未来工程师的成长树立行为标杆,也有助于在全社会形成尊重、包容工程师的氛围。尤为重要的是,通过奖励、工程师典型形象塑造等来强化工程师的国家民族意识。

三是现有工程社团应“engineer”和“engineering”并重,尤其是应重视本领域工程师的发展。应强化工程社团将“engineer”作为主体定位,重视工程师的培养和职业教育工作,引导产业类的工程社团普遍建立与工程师成长和职业发展的相关工作委员会,为工程师的培养提供高质量的服务内容,并推动中国工程师队伍的管理,从单一的政府行政管理模式,向行业行政管理和行业自律协同管理模式转变。

责任编辑:李琦 校对:李琦 武琪

参考文献

- [1] 王斌.中华工程师学会的创建与发展[J].工程研究—跨学科视野中的工程,2012,4(2):205-211.
- [2] 房正.中国工程师学会研究(1912-1950)[D].上海:复旦大学,2011.
- [3] 钟少华.中国工程师学会[J].中国科技史杂

志,1985(3):8.

[4] 中国科协学会学术部.世界一流科技社团研究[M].北京:中国科学技术出版社,2020.09.

[5] 中国科协学会服务中心,美英德日科技社团研究[M].北京:中国科学技术出版社,2019.

[6] 中国科协学会服务中心,法意澳新科技社团研究[M].北京:中国科学技术出版社,2020.

[7] 中国科协科学技术创新部,中国科学学与科技政策研究会主编,全球科技社团发展蓝皮书[M].北京:科学出版社,2023.

[8] 英国工程技术学会[EB/OL].[2024-09-29].
https://www.ciste.org.cn/kjrwjl/sbmjkjhz/art/2023/art_8e2b9564e260484e9e1edd26889a3d84.html.

[9] Lagarde.法国机械工程学会联合会概况[J].中国机械工程,1993(06):61.

[10] 法国工程师和科学家联合会[EB/OL].[2024-09-29].
https://www.ciste.org.cn/kjrwjl/sbmjkjhz/art/2023/art_9c1d3f0363f4455e8d0e71946bc3bf4c.html.

[11] 王维兴.德国钢铁学会简介[J].学会,1994(1):3.

[12] 郭玉山,赵长根.德国工程师协会[J].全球科技经济瞭望,2001(2):1.

[13] 冯之浚,张念椿.现代咨询学[M].杭州:浙江教育出版社,1998.188.

[14] 中国机械工程学会,关于美国机械工程师学会的调研[J].学会,2002(09):38-41.

[15] 俄罗斯科工联及其所属协会概况,创新研究报告,2020年第5期.

[16] 俄罗斯科学与工程协会联合会(RUSEA)简介[EB/OL].[2024-09-29].
https://hr.edu.cn/xueshu/202207/t20220719_2238441.shtml.

[17] 单春艳.俄罗斯教育发展对其国家竞争力影响之研究[D].北京师范大学,2009,135.

[18] 刘永谋.工程师时代与工程伦理的兴起[EB/OL].[2024-09-29].
<https://www.aisixiang.com/>

data/129071.html.

[19] 徐多毅.职业科学家的诞生:现代科学在中国的早期体制化历程与反思:1840–1914[M].上海人民出版社,2022.172.

[20] 王章豹.工程哲学与工程教育[M].上海:上海科技教育出版社有限公司,2018,188.

[21] 《上海科学技术志》编纂委员会.上海科学技术志[M].上海:上海社会科学院出版社,2003.

[22] 中华人民共和国科学技术协会自然科学专门学会试行通则(草案),何志平,尹恭成,张小梅.中国科学技术团体[M].上海:上海科学普及出版社,1990.

[23] 中国工程师联合体简介.[EB/OL].[2024–09–29].<https://www.cast-cse.org.cn/cms/newlhtjj.htm>.

[24] 唐文献,张建,齐继阳编.机械工程师[M].

[25] 韩琳.俄罗斯高等工程教育历史变革研究[D].重庆:重庆大学.

[26] 李大光.工程界的奥林匹克:世界工程组织联合会及世界工程师大会简介[J].工程研究—跨学科视野中的工程,2004(1):137–143.

[27] 陈会民,王孙禹.我国与国际组织工程教育合作的路径构建及经验启示[J].科教发展评论,2023,(0):99–107.

The Development of engineering societies for a technological strong country and its implications for China

Han Jinfang

(National Academy of Innovation Strategy CAST, Beijing 100038, China)

Abstract: The number and development quality of engineering societies are of great significance to the construction of a strong engineering country. There are various types of engineering associations, including specialized associations established based on industrial development, as well as comprehensive associations serving regional development and certain goals. From the perspective of the development experience of engineering associations in science and technology powerhouses, the diversity of engineering association development is generally maintained, and the role of engineering associations in cultivating engineering talents and leading social values is highly valued. Comparing the development path of engineering associations of foreign countries, the types and functions of engineering associations are the shortcomings of China, which are need to be strengthened in terms of improved, which can be improved by diversity of types, richness of functions, and prominence of engineers as the main body.

Keywords: engineer; engineering society; engineering education