

Doi:10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2026.01.003

欢迎按以下格式引用:张学良,李晨.桥梁建设与国家经济发展[J].重庆大学学报(社会科学版),2026(1):41-59. Doi:
10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2026.01.003.



Citation Format:Zhang Xueliang, Li Chen. Bridge construction and national economic development: Major achievements, historical progress, and visionary measures[J]. Journal of Chongqing University (Social Science Edition), 2026(1): 41-59. Doi:10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2026.01.003.

桥梁建设与国家经济发展

张学良,李晨

(上海财经大学 长三角与长江经济带发展研究院,上海 200433)

摘要:新中国成立以来,几代人逢山开路、遇水架桥,推动中国建成了交通大国,并正加快建设交通强国。桥梁作为交通基础设施的重要组成部分,有力推动了国家的经济一体化与区域协调发展。中国桥梁跨越江河湖海、连通峡谷深沟,将分隔的两地紧密地联系在一起,实现了优势互补与共同进步,既为落后地区带来了发展的机遇,也为发达地区拓展了更广阔的市场空间,激发了经济社会发展的动力和活力。加快建设交通强国,必须认清桥梁建设在新时代发展中的地位,分析研判新中国桥梁建设的发展历程,深入把握桥梁建设与国家发展之间的内在关系。基于此,文章首先系统性梳理了新中国桥梁建设的主要成就。新中国桥梁建设规模浩大、发展迅猛,已经进入了全面创新与超越世界先进水平的新发展时期,取得规模扩张与网络成型并进、工程突破与技术跃迁并行、国际合作与国家形象共塑等主要成就。进一步地,文章结合中国经济发展的不同阶段特征,概括了桥梁建设的历史作用。在20世纪50—70年代,中国桥梁打通了中西部地区的地理阻隔,服务于三线建设项目,为工业经济的发展奠定了基础。在20世纪80年代,贷款修桥、收费还贷的投融资模式推动了珠江三角洲的桥梁建设,极大地加快了改革开放的步伐与进程。20世纪末,随着五纵七横国道主干线规划及其战略决策的实施,公路桥梁建设迅速铺开,为中国区域经济的协同发展、城乡一体化的推进提供了有力支撑,助推经济腾飞。党的十八大以来,中国的桥梁建设进一步融入区域发展战略,优化西部交通条件,连接东部沿海区域,并加速修建高速铁路桥梁以支撑“八纵八横”高速铁路网,促进了区域协调发展。此外,文章从桥梁建设的现实条件出发,总结了桥梁建设的内在动力。区域互联互通是桥梁建设的应有之义,技术和体制创新是桥梁建设的重

基金项目:国家自然科学基金项目面上项目(72573102);上海市教育委员会2023年度科研创新计划重大项目(2023SKZD14);上海财经大学研究生创新基金项目(CXJJ-2025-310)

作者简介:张学良,上海财经大学教授,长三角与长江经济带发展研究院执行院长,Email:zhang.xueliang@mail.shufe.edu.cn;李晨,上海财经大学长三角与长江经济带发展研究院博士研究生,Email:li.chen@163.shufe.edu.cn。

要支撑,促进经济增长是桥梁建设的根本目的,提升生活品质是桥梁建设的价值取向。文章最后提出了桥梁建设未来发展的愿景举措。在加快建设交通强国这一宏伟目标下,要统筹好桥梁建设与周边区域生产、生活和生态的关系,坚持人口、产业、城镇、交通的一体化规划,加快推进各级各类的桥梁建设,完善综合交通网络体系;优化调整桥梁周边的规划布局,满足生产活动的实际需求;深度挖掘桥梁建设的美学价值,打造多元生活的场景应用;充分融合多元建设的科学理念,实现生态功能的价值目标。

关键词:中国桥梁;交通强国;历史进程;内在动力;愿景举措

中图分类号:F124;F542 **文献标志码:**A **文章编号:**1008-5831(2026)01-0041-19

引言

建设交通强国是以习近平同志为核心的党中央作出的重大战略决策。从自然条件看,山脉、丘陵、高原以及江河湖海等自然天堑,构成了区域发展进程中难以回避的天然阻碍。交通是现代经济体系和空间结构形成的基础性支撑,直接决定着要素流动的效率与区域发展的边界。“要想富,先修路”,区域要实现发展,必须跨越这些山川与河流。习近平总书记指出:“新中国成立以来,几代人逢山开路、遇水架桥,建成了交通大国,正在加快建设交通强国。”^①这一重要论断,深刻概括了中国交通事业从追赶型发展迈向高质量发展的历史进程。党的十九大报告首次提出建设“交通强国”的重大战略构想,为我国交通事业的长远发展指明了方向。此后,党中央、国务院先后印发《交通强国建设纲要》(2019年)和《国家综合立体交通网规划纲要》(2021年)两个纲领性文件(统称“两个纲要”),明确了到2035年基本建成交通强国、到本世纪中叶全面建成交通强国的宏伟目标,提出了网络化布局、一体化融合、高质量发展三大任务。2021年12月,《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》提出,综合交通网络衔接重点工程之一是过江跨海关键性工程。“十五五”规划建议强调,要推进跨区域跨流域大通道建设,强化区域基础设施互联互通。可以看出,面对复杂多样的自然地理条件 and 经济高质量发展需求,中国交通基础设施建设持续沿着“逢山开路、遇水架桥”的实践路径推进,交通体系由缓解瓶颈约束逐步转向对经济社会发展的前瞻性引领。桥梁建设作为过江跨海等关键性工程的核心组成部分,有效完善了综合交通网络结构,显著提升了交通可达性与通行效率,在更深层次上打破了人员往来与货物流通的空间约束,重塑了城市与区域之间的经济联系,是服务交通强国战略、支撑城市发展、提升国家整体竞争力的重要基础设施。

立足交通强国建设这一时代背景,桥梁建设已经作为中国基础设施中的重要一环,在经济社会的生产、流通和消费过程中扮演了重要角色。当前,中国已建成桥梁超过百万座,涌现出一批在规模、跨度和技术难度上位居亚洲乃至世界前列的重大工程,持续刷新建桥纪录。这不仅是桥梁建设技术的进步,也是中国制度变革和经济社会发展客观需求与必然结果。围绕桥梁建设的经济社会影响,相关研究已从多个维度展开了较为系统的分析,形成了较为丰富的研究成果。一方面,从桥梁建设自身的功能属性看,部分研究测算了渤海海峡跨海通道^[1]、胶州湾跨海通道^[2]、珠江三角洲跨海连接设施^[3]、过江公路^[4]以及贵州山区高桥^[5]等桥梁对区域可达性的影响,发现桥梁建设带来的可达性的提升和时空收敛效应,改变了要素资源的配置格局,进而推动了周边地区的经济发展,

^① 资料来源:《习近平在第二届联合国全球可持续交通大会开幕式上的主旨讲话》,2021年10月14日。

并且具有长期效应^[6]。桥梁建设也有利于压缩企业与市场之间的时空距离,通过规模经济和成本节约,提升了市场潜力^[7]。另一方面,学界进一步从要素流动视角深化了对桥梁经济效应的认识。从劳动力要素看,桥梁建设突破了地理条件的限制,促进了劳动力市场的整合,增加了就业机会^[8],提高了劳动力市场的收入^[9-10],影响了不同群体的工资差距^[11-12]。从土地要素看,桥梁建成后对空间利用和城市形态产生了深远影响,如跨海大桥建成使岛屿建成区质心移动^[13];过江通道建成后,加速连接区域不透水地面的扩张^[14-15],周边城市空间结构将会重组,实现组团式联合发展^[16]。从资本要素看,桥梁建设降低了贸易成本^[17],对企业跨行业重组过程^[18]、产业结构^[19]以及居民消费^[20]都产生了影响。然而,现有研究多集中于单体工程或局部区域的微观影响评估,对新中国成立以来桥梁建设的整体演进脉络、阶段性特征及其与国家经济发展之间的内在关联,仍缺乏系统性和历史纵深的分析。

基于此,本文从国家发展和区域经济演进的宏观视角,系统回顾中国桥梁建设的主要成就,分析不同经济发展阶段桥梁建设所发挥的历史作用,并进一步总结其内在动力与现实逻辑。在此基础上,结合加快建设交通强国的时代背景,探讨中国桥梁建设未来发展的方向与实施路径,以期为新时代交通基础设施规划和区域协调发展提供有益的历史借鉴与政策启示。研究表明,新中国桥梁建设取得了规模扩张与网络成型并进、工程突破与技术跃迁并行、国际合作与国家形象共塑等主要成就。新中国成立以来,在不同的经济发展阶段,桥梁建设在支撑工业经济、见证改革开放蓬勃发展、助推经济腾飞、进一步融入区域发展战略等方面,发挥了独特且不可替代的历史作用。区域互联互通、技术和体制创新、促进经济增长以及提升生活品质共同催生了桥梁建设的内在动力。未来,需加快推进各级各类桥梁的建设,完善综合交通网络体系,优化调整桥梁周边的规划布局,满足生产活动的实际需求,深度挖掘桥梁建设的美学价值,打造多元生活的场景应用,充分融合多元建设的科学理念,实现生态功能的价值目标。

一、中国桥梁建设的主要成就

桥梁是交通基础设施的重要一环,作为公路和铁路的重要组成部分,起到了翻山、越江和跨海的纽带作用。新中国桥梁建设规模浩大、发展迅猛,不仅重塑了国家的地理空间格局,更成为了推动经济社会发展的重要力量。本文梳理了新中国桥梁建设的主要成就,以期深入理解桥梁强国的内涵特征。

(一) 规模扩张与网络成型并进

进入21世纪以来,中国桥梁建设迎来了前所未有的发展高峰,建设规模和速度均在世界范围内形成显著优势,桥梁数量与桥梁总长度持续位居全球首位,构筑起覆盖广泛、层级完整、类型多样的桥梁体系。从数量规模看,截至2024年,中国已建成桥梁110.81万座,相较于2000年的24.06万座增长近4.6倍,平均每年建造新桥3.61万座,展现了强大的基础设施建设规模的扩展能力,也反映了中国在复杂地理条件下推进交通网络延伸的系统性能力。特别是特大桥与大桥的施工难度大、技术含量高,代表了中国桥梁建设的顶尖水平。如图1所示,中国已建成特大桥1.13万座、大桥19.14万座,年均新建特大桥425座、大桥0.77万座,两者数量占比分别从2000年的0.47%和5.08%上升至2024年的1.02%和17.27%。

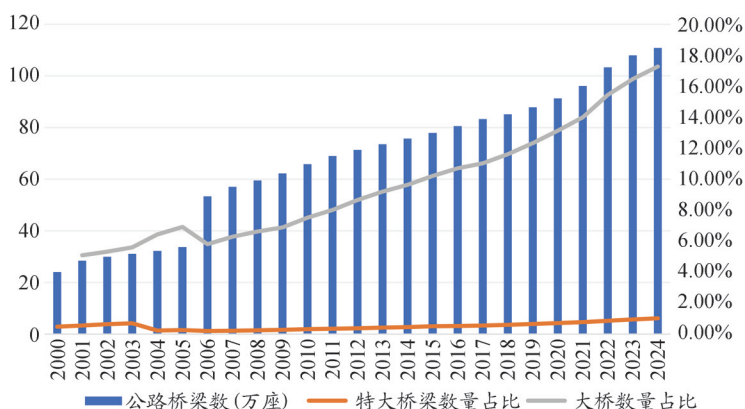


图1 中国桥梁数量

数据来源:历年《交通运输行业发展统计公报》

从建设长度看,中国桥梁建设的规模优势同样突出。如图2所示,2024年中国已建成桥梁10 197.58万延米,较2000年的865.50万延米增长11.78倍,平均每年新建公路桥梁388.84万延米。特大桥和大桥的长度分别从2000年的108.20万延米和248.20万延米增长至2024年的2 060.47万延米和5 397.05万延米,年均分别增长81.34万延米和223.86万延米。值得注意的是,特大桥和大桥虽然在公路桥梁中的数量较少,但是其规模优势极为显著,总长分别占公路桥梁总长的20.21%和52.92%。桥梁建设的规模扩展,为铁路和公路网络的连续延伸提供了关键支撑。在铁路桥梁领域,截至2022年底,铁路桥梁总数约为9.2万座,累计里程3.1万公里,占中国铁路营业里程(15.5万公里)的20%。其中,高铁高架桥梁里程达到2万多公里,占高铁营业里程(4.2万公里)的47.62%。例如,京沪高铁全线建有244座桥梁,长度之和达到线路总长的80%。在公路桥梁领域,中国公路桥梁总长超过高速公路里程(19.07万公里)的一半,且其占年末公路里程的比重不断上升,从2000年的0.62%增长至2024年的1.86%。基于OSM(Open Street Map)的数据统计,中国千米以上铁路桥梁数占铁路桥梁总数的11.53%,千米以上铁路桥梁总长占铁路桥梁总长的74.87%。千米以上高速桥梁数量占高速桥梁总数的4.78%,千米以上高速桥梁总长占高速桥梁总长的36.47%。

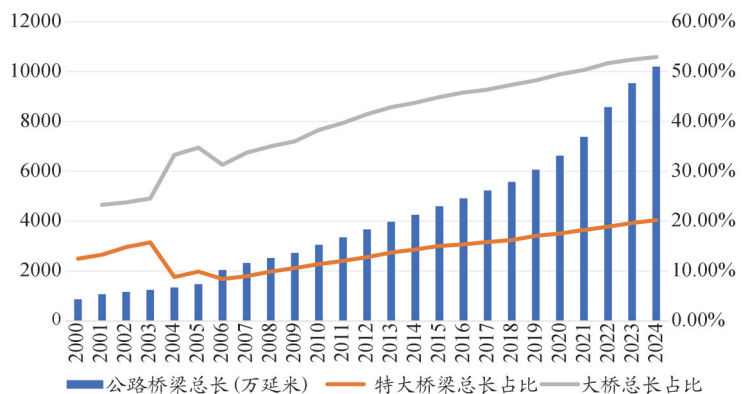


图2 中国桥梁长度

数据来源:历年《交通运输行业发展统计公报》

与世界各国比较看,中国桥梁建设总数远高于众多发达国家,包括美国、法国、日本等在国际上享有盛誉的桥梁建设强国,也高于德国、英国、意大利等经济大国,以及印度、印度尼西亚、巴西等人

口大国和俄罗斯、加拿大、巴西等国土面积大国^②。如图3和表1所示,中国桥梁数已位居全球第一,超过第二名美国(62.16万座)和第三名法国(31.29万座)的总和;同时,也高于第四名至第十名总和(86.30万座)。虽然受人口规模和国土面积因素影响,中国在人均桥梁数量和桥梁密度指标上的排名相对靠后,中国每万人桥梁数为7.65座,桥梁建设密度为0.11座/平方公里。但从绝对规模、网络完整性和工程复杂度看,中国桥梁建设已形成难以复制的综合优势。

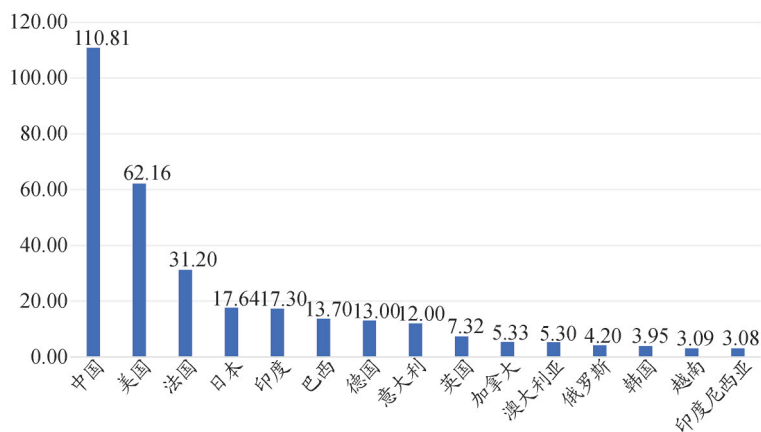


图3 部分国家桥梁数(万座)
数据来源:各国统计数据或新闻报道

表1 部分国家桥梁建设情况

| 国家 | 桥梁数(万座) | 每万人桥梁数 | 桥梁建设密度(座/平方公里) |
|-------|---------|--------|----------------|
| 中国 | 110.81 | 7.85 | 0.12 |
| 美国 | 62.16 | 18.56 | 0.06 |
| 法国 | 31.20 | 45.77 | 0.57 |
| 日本 | 17.64 | 14.17 | 0.47 |
| 印度 | 17.30 | 1.21 | 0.06 |
| 巴西 | 13.70 | 6.33 | 0.02 |
| 德国 | 13.00 | 15.39 | 0.36 |
| 意大利 | 12.00 | 20.42 | 0.40 |
| 英国 | 7.32 | 10.71 | 0.30 |
| 加拿大 | 5.33 | 13.30 | 0.01 |
| 澳大利亚 | 5.30 | 19.90 | 0.01 |
| 俄罗斯 | 4.20 | 2.92 | 0.00 |
| 韩国 | 3.95 | 7.63 | 0.39 |
| 越南 | 3.09 | 3.13 | 0.09 |
| 印度尼西亚 | 3.08 | 1.11 | 0.02 |
| 西班牙 | 2.25 | 4.65 | 0.04 |
| 墨西哥 | 1.60 | 1.25 | 0.01 |

注:数据来源:各国统计数据或新闻报道

(二)工程突破与技术跃迁并行

中国桥梁建设的规模扩展奠定了其在全球的基础地位,对建桥“禁区”的持续突破,则标志着中

^② 本文选择2024年国土面积、人口、GDP前十的国家作为对比对象,个别国家桥梁数据缺失,则顺延至后一个国家。数据来源于各国的统计数据或新闻报道。

国桥梁建设由“规模领先”向“技术引领”的实质性跃迁。在长期实践中,中国桥梁建设不断突破地理极限与工程极限,为全球桥梁工程贡献了“中国标准”和“中国方案”。在自然条件层面,中国桥梁建设成功跨越了珊瑚礁、强震带、强风区等被长期视为“建桥禁区”的复杂区域。2009年通车运营的浙江舟山大陆连岛工程的西堠门大桥,采用了世界上尚无先例的分体式钢箱加劲梁,使主跨长度居世界第二位,并可抗17级超强台风。四川省雅安市位于地震活动频繁地区,2012年建成通车的干海子特大桥是雅泸高速公路上的重要一环。面对坡度过陡和高度差过大的难题,干海子特大桥在建造时采用了双螺旋结构,体结构采用钢纤维混凝土,桥墩采用空心钢管设计,增强了桥梁的抗震能力。珊瑚礁地带的地质具有复杂性和多孔性的特点,2018年,由中国团队承建的中马友谊大桥(China-Maldives Friendship Bridge)是世界首座在珊瑚礁地质上建造的大型跨海大桥。建设团队在施工中开展了多次试桩试验和科技研究,最终采用变截面钢管复合桩基等创新技术,成功解决了珊瑚礁上建桥的难题。2020年建成通车的平潭海峡公铁两用大桥位于福建省福州市平潭县,是福平铁路、长乐—平潭高速公路的关键性控制工程。平潭县地处世界著名的三大风口海域之一,具有风大、浪高、流急、潮差大等特点,这座桥被业界公认为是目前世界上施工难度最大的桥梁。平潭海峡公铁两用大桥采用多项创新技术,如抗风减振技术等,以应对强风等恶劣气候条件的挑战。

在工程技术层面,中国桥梁建设不断突破“技艺禁区”。在土木工程领域,大型桥梁被誉为“皇冠上的明珠”。面对复杂多变的地质环境和气候条件,中国桥梁建设团队创新施工技术,广泛采用新材料,桥梁建设遍布全国,种类繁多,技术领先,并取得显著成果。从技术水平上看,中国以其卓越的工程技术、庞大的投资规模以及不断创新的设计理念,已经跻身世界桥梁强国行列。中国在桥梁建设的材料领域取得了显著进展,能够自主生产高强度混凝土、钢材、复合材料和智能材料等,部分材料的生产技术处于世界领先水平。国际桥梁学界曾普遍认为,斜拉桥最大跨径难以突破900米。1999年建成的日本多多罗大桥,从设计到竣工耗时30多年,是当时世界上跨度最大的斜拉桥。然而,2008年中国建成的江苏苏通长江公路大桥,将世界斜拉桥最大主跨纪录从890米大幅提升至1088米。2024年8月建成通车的深中大桥,主跨达到了1280米,再次刷新了斜拉桥的世界纪录,攻克了多项世界级技术难题,创造了多项世界纪录,这不仅展现了中国在桥梁设计和施工中的创新能力,还为全球桥梁工程树立了新的标杆。

从工程成果看,近年来,中国桥梁工程也接连斩获国际性大奖,完成了一系列世界级难度的桥梁工程,建成了许多拥有世界领先水平的桥梁。例如,港珠澳大桥(世界最长跨海大桥)、深中大桥(世界最大跨度全离岸海中钢箱梁悬索桥)、贵州北盘江大桥(世界最高桥梁)、重庆朝天门长江大桥(世界最大跨径拱桥)、杨泗港长江大桥(世界最大跨度双层悬索桥)、平潭海峡公铁大桥(世界最长跨海公铁两用大桥)等。从世界各类桥梁的排名榜单看,据统计,世界前十的斜拉桥、拱桥、悬索桥、梁桥和跨海大桥中,中国分别占据7个、7个、5个、5个和5个席位,另外还有数座将要上榜的大型桥梁正在建设中,这表明中国在桥梁建设领域取得了全方位突破。中国的桥梁建设从横跨江河湖海的大型跨海大桥、悬索桥,到穿越崇山峻岭的峡谷大桥、高架桥,再到服务于城市交通的立交桥、高架路,都成功突破了世界建桥史上的各类禁区,已成为全球桥梁建设领域的领军者。

(三) 国际合作与国家形象共塑

随着中国综合国力的显著增强和基础设施建设技术的飞速发展,中国桥梁建设正从服务国内发展,走向深度参与全球基础设施建设,成为中国参与全球治理和国际合作的重要载体。这一跨越不仅是地理空间上的延伸,更是中国桥梁建设技术、管理水平以及国际影响力的全面展现。中国积

极推动与共建“一带一路”国家交通基础设施的互联互通,利用桥梁等交通基础设施的合作,加强了经济联系和人文交流,促进了世界区域经济的繁荣和发展。这些桥梁承载着国与国共同发展的梦想,也是中外务实合作的典范,深化了中国同共建“一带一路”国家的了解和友谊。仅在非洲,中国企业已累计参与新建或改造近千座桥梁。2022年通车的孟加拉国帕德玛大桥,是中国企业承建的最大海外桥梁工程。它不仅是孟加拉国首都达卡连接南部21个地区的重要交通枢纽,也是“泛亚铁路”及中国共建“一带一路”倡议的重要交通支点。大桥建成后,激活了孟加拉国西南部地区,使其与达卡连为一体,直接拉动了该国的经济增长,提升了国民生活水平。据孟加拉国权威部门测算,大桥建成后,该国GDP将增长1.26%,相对贫困的西南地区的GDP将增长2.3%,贫困率降低0.84%。2018年,中马友谊大桥通车,结束了马尔代夫无桥的历史,使首都马累与机场岛、胡鲁马累岛紧密相连。此前,摆渡是各岛屿间的主要交通方式,严重制约了当地的社会经济发展。如今,中马友谊大桥通行量已超亿人次,形成了环马累生活居住圈。大桥与机场等基础设施的互联互通,有效疏解了首都的人口压力,还为私营部门创造机会,推动了旅游业等行业的发展。此外,中国企业主持或参与建设的马来西亚槟城二桥、巴拿马运河第三大桥、塞尔维亚泽蒙—博尔察大桥、新西兰奥克兰海湾桥等国际知名桥梁工程,也获得国际认可,让更多的国家和人民真实感受到了与中国合作的益处。总体来看,中国桥梁建设正在由“国内成就”转化为“国际公共产品”。这些跨越山海的工程,既是技术与管理能力的集中体现,也是中国参与全球发展、推动共同繁荣的重要物质纽带,持续擦亮着中国基础设施建设的国家名片。

二、中国桥梁建设的历史进程

早在古代春秋战国时期,中国劳动人民就通过建造木桥和浮桥来改造自然环境。从最初的简易桥梁到现如今的世界级大跨度桥梁,中国桥梁连接了历史和现代,在不同的经济发展阶段发挥着重要作用。系统梳理新中国成立以来桥梁建设的历史进程,有助于总结其在服务国家战略、推动经济增长和重塑空间结构中的历史作用,并为新时代桥梁建设的方向选择提供经验启示。基于此,本文结合中国经济发展各阶段的时代特征,对桥梁建设的历史作用进行分期考察。

(一) 计划经济时期:桥梁建设支撑工业经济

近代以来,西方工业革命带来了新的桥梁建筑材料和技术。而在新中国成立之前,百年屈辱使中国各方面的技术条件都较为落后,不具备大型复杂桥梁的独立建造能力。直到新中国成立后,国家将交通基础设施建设纳入工业化总体布局,桥梁建设由此开启了现代化进程。1957年,通过与苏联合作,中国在长江上建成了第一座大型桥梁——武汉长江大桥。武汉长江大桥不仅连通了武汉三镇,还将京汉铁路和粤汉铁路连成一条完整的京广铁路,成为连接中国南北交通的大动脉,从此“一桥飞架南北,天堑变通途”,为中国中部地区的经济发展奠定了基础,也拉开了中国现代化桥梁建设的序幕。

20世纪60年代以来,贯穿三个五年计划的三线建设为国家今后的经济发展打下了坚实基础,开拓了中国西部地区经济建设的新局面。三线建设以“靠山、分散、隐蔽”为原则,选址多在崇山峻岭、江河阻隔的偏远地区。桥梁工程作为交通命脉的关键节点,不仅打通了西部山区的地理阻隔,更成为了连接国防安全与工业经济、激活区域发展潜能的关键节点。襄渝铁路(襄樊至重庆)是三线建设时期的重点交通工程之一。襄渝铁路合川段沿线建设了多座铁路桥,共计28座,这些桥梁不仅解决了地形复杂、河流密布等施工难题,还确保了铁路的顺利贯通和运营安全。襄渝铁路及其桥

梁的建成,极大地改善了中西部地区的交通条件,促进了沿线地区的经济发展和社会进步。成昆铁路自四川省成都至云南省昆明,全长1 100公里,是国防三线建设的重点工程之一。成昆铁路沿线地形复杂,需要建设大量的桥梁以跨越河流、峡谷等自然障碍。据统计,成昆铁路共建设了991座桥梁,如金沙江大桥、一线天桥、大渡河桥等,这些桥梁不仅数量众多,而且技术难度高,是中国桥梁建设史上的重要里程碑,进而使西南地区与全国工业体系实现了高效连接。

这一时期的桥梁建设也对三线建设项目的战略布局起到了重要作用,直接服务于三线地区的工业体系构建,推动西部从“农业边疆”向“工业基地”转型。例如,密地大桥位于四川省攀枝花市,南北跨越金沙江,连接北岸密地攀枝花钢铁矿山和南岸炳草岗市区,是攀枝花主矿区与主城区的一座公路桥梁。在当时是全国跨度最大的钢桁拱桥,也是攀枝花市南北跨江的主要桥梁,为国家冶金部攀枝花矿山公司连接市区的工业和民用交通发挥了重要作用。

(二) 改革开放初期:桥梁建设见证改革开放蓬勃发展

20世纪80年代初,广东省率先实施贷款修桥、收费还贷的投融资模式,推动了珠江三角洲的桥梁建设进入黄金时期,涌现出了虎门大桥、洛溪大桥、汕头海湾大桥等一批具有里程碑意义的桥梁工程,极大地加快了改革开放的步伐与进程。

随着改革开放的深入,珠江三角洲凭借其得天独厚的地理位置和政策优势,迅速发展成为国内外资本与技术的汇聚之地。为了支撑这一区域经济的迅猛增长,公路桥梁建设作为基础设施建设的中中之重,被赋予了前所未有的重要性。这一时期,珠江三角洲的公路桥梁建设如雨后春笋般涌现,这不仅连接了城市的各个角落,更搭建起了经济发展的“大动脉”,为区域经济的腾飞铺设了坚实的“跑道”。珠江三角洲桥梁建设的崛起壮大,是改革开放伟大实践的生动写照,是中国经济快速发展的有力见证。这些桥梁不仅连接了城市,更连接了未来,它们如同一条条巨龙横跨在珠江之上,见证了珠江三角洲从改革开放的试验田到中国经济重要增长极的华丽蜕变。

1981年,广东省率先在国内实施了贷款修桥、收费还贷的投融资模式^[21],这一创举不仅打破了传统资金筹措方式的束缚,更是有效缓解了交通建设资金短缺的难题,为珠江三角洲乃至全国范围的桥梁建设开辟了一条全新的示范路径。这一模式的成功应用,极大地激发了社会各界参与交通基础设施建设的热情,推动了珠江三角洲桥梁建设进入了一个高速发展的黄金时期。在这一时期,珠江三角洲涌现出了一批具有里程碑意义的桥梁工程。虎门大桥,作为中国第一座大跨径钢悬索桥,其建成通车不仅极大地缩短了深圳与珠海以及深圳至粤西地区的行车距离,缓解了交通压力,降低了物流成本,提高了运输效率,更是成为了连接珠江口东西两岸的重要交通枢纽,对深圳特区的快速发展起到了至关重要的推动作用。洛溪大桥,以其独特的设计和建造技术,成为了中国桥梁发展史上的一个重要里程碑,它不仅改善了广州南部的交通状况,更是为后续的大型桥梁建设提供了宝贵的经验。而汕头海湾大桥作为世界第一座大跨径混凝土悬索桥,其建设难度和技术含量均达到了国际领先水平。

(三) 高速发展阶段:桥梁建设助推经济腾飞

20世纪90年代以来,中国市场经济快速发展。随着五纵七横国道主干线规划及其战略决策的实施,长江流域的跨江大桥建设快速铺开,大大推动了全国公路桥梁网络完善的进程。这一时期的桥梁建设不仅极大地提升了中国的交通运输能力,还为中国区域经济的协同发展、城乡一体化的推进提供了有力支撑。

进入20世纪90年代,随着“浦东开发,辐射全国”战略的提出,上海及长江三角洲地区被赋予了

“率先实现现代化”的历史使命。在这一时代背景下,交通基础设施的升级,尤其是跨江大桥的建设,成为了推动长江流域乃至全国经济腾飞的关键一环。1990年,交通部提出的五纵七横国道主干线规划,为长江流域的交通网络建设绘制了宏伟蓝图。随后,在“以浦东开发开放为龙头,带动长江三角洲和长江流域经济起飞”的战略决策指导下,长江流域的跨江大桥建设快速铺开。这不仅标志着中国桥梁建设技术的飞跃,也预示着长江流域经济一体化进程的加速。1991年12月,南浦大桥的建成通车,连接了浦东与浦西,彻底改变了浦江两岸地区依赖轮渡往来的历史,为浦东的快速发展和东西联动插上了翅膀。南浦大桥不仅极大地便利了当地居民的出行,更为浦东乃至整个长江流域的经济发展注入了强劲动力。长江作为中华民族的母亲河,其沿岸的经济发展与基础设施建设历来是国家战略的重要组成部分。国家启动了跨江桥梁建设的新篇章,一系列技术难度大、建设标准高的跨江大桥在长江中游地区相继拔地而起。1995年,湖北黄石长江公路大桥与安徽铜陵大桥的建成,不仅在当时同类桥梁中位居亚洲乃至世界前列,更彰显了中国桥梁建设技术的雄厚实力。长江上游的四川万县大桥(后更名为重庆万州长江大桥)于1997年建成,其规模与技术水平更是达到了当时世界之最。在20世纪末至21世纪初的20余年间,长江流域上、中、下游的公路桥梁建设全面展开,形成了一幅波澜壮阔的桥梁建设发展画卷。同时,这股桥梁建设的热潮也蔓延至黄河流域、东南沿海等地。大准铁路黄河特大桥、济南黄河二桥等工程的建成通车,不仅显著提升了黄河两岸的通行效率,也推动了呼包鄂榆城市群和山东半岛城市群等区域的经济联动发展,使黄河由“交通屏障”逐步转变为承载要素流动的重要通道。厦门海沧大桥、汕头海湾大桥等工程相继建成,使原本依赖轮渡的海湾两岸实现了全天候、高效率的陆路联通,有力支撑了港口经济、临海工业和城市空间的外延扩展。

(四) 高质量发展阶段:桥梁建设进一步融入区域发展战略

党的十八大以来,长江三角洲与西部地区的桥梁建设成为了推动国家经济一体化与区域协调发展的关键枢纽力量。在此背景下,中国桥梁建设融入了国家区域发展战略的大格局,“上山”“下海”,跨越海湾海峡与峡谷沟壑,有力支撑了中国区域经济的连通发展。

基础设施建设是西部大开发战略的重要任务,桥梁建设是破解西部地区发展的关键,桥梁建设的不断完善,为这片土地带来了发展机遇。贵州的坝陵河大桥,作为一座集多项世界之最于一身的峡谷悬索桥,横跨天堑,成为连接南北的重要通道;云南腾冲龙江特大桥以其独特的地理位置和精湛的建设技术,展现了人类工程与自然景观的和谐共生。在山城重庆,朝天门大桥作为世界第一大跨径拱桥,不仅是技术的巅峰之作,更是城市发展的新地标,极大地促进了当地经济社会的快速发展。而湖北四渡河大桥、湖南矮寨大桥和贵州北盘江大桥等千米级索桥等,则成为了中国桥梁建设史上一座又一座技术进步、造福民生的丰碑之桥。桥梁支撑的铁路通道形成了西部地区物流的动脉,以铁路桥梁为关键载体的新欧亚大陆桥连接了中国与中亚、欧洲,进而使西部地区从“内陆腹地”转变为“开放前沿”,缩短了亚欧大陆的时空距离,推动了西部地区与中东部地区及周边国家的经济联动。

与此同时,跨江越海的壮举也在东部及沿海地区逐一实现。长江三角洲地区,连岛工程对浙江省的港口资源整合、促进区域经济协调发展,具有重要的战略意义。舟山连岛工程中的金塘大桥和西堠门大桥,极大地缩短了海岛与大陆之间的通行时间,使海岛人民告别了依赖渡船的传统出行方式,实现了更加便捷、快速的陆路交通,为海岛地区带来了更多的发展机遇,促进了海岛经济的快速增长。东海大桥,作为中国第一座真正意义上的外海跨海大桥,不仅连接了上海与洋山深水港,更标志着中国的桥梁建设技术迈向了新的高度。而杭州湾大桥的建成则彻底打破了杭州湾天堑的阻

隔,极大地缩短了宁波至上海的陆路距离,加速了长三角经济圈的一体化进程。京津冀城市群内,潮白河大桥、京唐城际铁路桥梁群等工程提高了区域内部通勤便利性,助力京津冀一体化、功能疏解与产业协同发展。港珠澳大桥与深中通道等桥梁建设则加速了珠江口东西两岸要素流动,推动粤港澳大湾区迈向更高层次一体化。

高速铁路桥梁被称为“高铁脊梁”,随着高铁建设时代的来临,高铁桥梁建设不断地向大跨、重载、轻质的方向发展,成为了构建“八纵八横”高速铁路网的支撑力量。截至2022年底,中国铁路桥梁总数约有9.2万座,累计里程3.1万公里,其中高铁高架桥梁的里程达2万多公里,占比65%以上。为了满足高铁线路跨越不同的地形和地貌的需求,高铁桥梁的建设保证了线路的平直和稳定,满足了高速运行的要求。虽然桥梁在建设时的成本相对较高,但是相应地减少了后期维护成本和维护难度,也减少了对周边环境的破坏和土地资源的占用。

三、中国桥梁建设的内在动力

中国的桥梁建设成就斐然,其发展阶段与中国经济发展阶段相适应,具有独特而不可替代的历史作用。深入剖析中国桥梁建设背后的内在动力,能够让我们更为清晰地认识到桥梁建设对国家经济发展的重要价值和必要性。本文提出了新发展阶段桥梁建设在区域互联互通、体制技术创新、促进经济增长和提升生活品质方面的内在动力机制。

(一)区域互联互通是桥梁建设的应有之义

区域互联互通是桥梁建设的应有之义,也是交通强国建设的重要目标。习近平总书记指出:“建设安全、便捷、高效、绿色、经济、包容、韧性的可持续交通体系,是支撑服务经济社会高质量、实现‘人享其行、物畅其流’美好愿景的重要举措。”^③中国地域广阔,地理格局复杂多样,山脉、峡谷、江河湖泊众多,交通基础设施在打破空间分割、促进区域联动方面具有基础性和先导性作用,而桥梁作为跨越自然屏障的关键基础设施,为高质量发展提供坚实的空间支撑和一体化基础。历史上,“山川形便”是划分中国省界的重要原因之一,如唐太宗时期,“因山川形便,分天下为十道”,即以秦岭、太行山、长江、黄河等自然屏障为界,构建了具有明确地理标识的行政单元,形成了“山河为界、域内贯通”的治理格局。自然屏障不仅构成了行政边界的重要依据,也在客观上限制了区域间的要素流动与经济联系。在“犬牙交错”的行政区划调整下,部分省域和城市内部也面临山河阻隔所带来的空间分割问题。从地理与行政边界的空间分布看,中国有10对省份以山脉为界,11对省份和64对城市分别以长江和黄河为界,这些地理边界既塑造了行政区划的轮廓,也构成了区域联动的天然障碍。

在此背景下,桥梁建设作为交通网络中的关键节点,通过跨越山河湖海,实现了从“地理分割”向“空间联通”的结构性转变。一方面,桥梁建设通过优化综合交通网络布局,将分散的交通通道连接成网,实现了“天堑变通途”的物理意义上的“硬联通”;另一方面,桥梁作为跨区域连接的重要载体,往往伴随着通关制度、管理规则和服务标准的协调与统一,推动了政策协同和制度对接,实现了超越工程本身的“软联通”。正是在硬联通与软联通的协同作用下,桥梁建设成为推动区域一体化、构筑空间共同体的重要支点。例如,崇启大桥连接上海崇明区与江苏启东市,是中国东部沿海越江跨省的“黄金通道”,增强了上海作为长三角中心城市的辐射能力,带动了启东承接上海的产业转移,形成“总部+基地”“研发+生产”的跨域分工模式,推动了江苏省的沿江开发。粤港澳大湾区内,

^③ 资料来源:《习近平向全球可持续交通高峰论坛致贺信》,2023年9月25日。

深中通道和已建成的港珠澳大桥、虎门大桥、南沙大桥等共同组成了粤港澳大湾区跨海跨江通道群,促进了大湾区的交通一体化,采用配套实施“一地三检”的通关模式,实现了“桥上物流畅通、桥下制度融通”,推动了珠江口东西两岸的融合发展。在中西部和边远地区,桥梁建设在促进区域联动方面同样发挥了关键作用。三门峡黄河公铁两用大桥连接了山西省运城市与河南省三门峡市,促进了山西的运城、临汾,陕西渭南和河南三门峡的“抱团”发展,加速了晋陕豫黄河金三角区域合作的走深走实。位于川滇黔三省交界区的鸡鸣三省大桥改变了三省“雄鸡一唱天下白”却“可望不可及”的交通格局,节约通行时间两个半小时,告别了过去耗时长、危险系数高的出行方式,成为了三地的交通枢纽。

(二)技术和体制创新是桥梁建设的重要支撑

桥梁建设,尤其是跨江跨海、跨峡谷的大型桥梁工程,普遍具有建设环境复杂、技术难度高、投资规模大、实施周期长等特征^[21],对资源组织方式和技术供给能力提出了极高要求。在中国情境下,桥梁建设得以持续推进并实现跨越式发展,根本原因在于工程科技创新所形成的技术支撑以及新型举国体制所提供的制度保障,两者并非简单的并列关系,而是在实践中形成了相互嵌入、协同演进的双重创新机制,体现了高质量发展中“效率提升”与“制度优势”相统一的实践路径。

科技进步为桥梁建设提供了坚实的技术支撑。中国桥梁建设作为重大基础设施工程之一,在关键性技术攻关中发挥了重要作用^[22]。中国桥梁建设者通过引进、消化、吸收、提高、创新,掌握了先进的桥梁建设技术,具备了建造大跨度、高难度桥梁的能力,为建造更多大桥提供了技术支持,BIM(建筑信息模型)、AI(人工智能)、先进材料等技术,优化了设计效率和施工流程。同时,新材料、新技术的应用使得桥梁建设更加高效、经济、环保。例如,高性能混凝土、钢箱梁等新材料的应用,提高了桥梁的承载能力和耐久性;智能化监控系统的应用,使得桥梁的运行管理更加科学、便捷。新技术的广泛应用使建造大桥成为可能,并且具有更好的经济效益和社会效益。2018年建成通车的港珠澳大桥,不仅是桥梁工程的奇迹,更是科技创新的壮举。在其建设过程中,共提交了454件专利申请,涵盖了新材料、新结构、新方法、新工艺等多个方面,展示了在海上装配化桥梁、超长外海沉管隧道、海上人工岛等方面的设计和施工理论与方法的创新^[23-24]。港珠澳大桥所产生的创新性成果,还可以在其他工程项目中应用和拓展。例如,港珠澳大桥沉管隧道技术的突破推动了深中通道、大连湾海底隧道等工程的技术发展。

新型举国体制为桥梁建设提供了完备的制度保障。作为重大基础设施工程,桥梁建设往往难以完全依赖单一市场主体完成,其背后涉及跨区域协调、跨部门治理以及巨额资源的长期投入。这样的举国体制能够发挥政府在战略引导、组织协调和风险承担方面的优势,同时引入市场化运作方式和竞争机制,有效解决了重大工程建设中存在的组织碎片化和协调成本高等问题。港珠澳大桥作为一项跨区域项目,创新了粤港澳三地的建设合作机制与运营合作机制^[25-26]。在建设时,三地确立了“港珠澳大桥专责小组—三地联合工作委员会—项目法人(大桥管理局)”三级治理架构以及共建共管的管理模式。在通关模式上,珠澳双方建立了全面的工作信息交换和通报制度,客货车通关作业采用“一站式”快速通关,车辆从入场到离场平均不超过3分钟。更重要的是,这种体制安排使桥梁建设能够将改善边远地区交通条件、提升公共服务可达性和促进区域协调发展纳入统一的决策框架之中。在西部山区和边远地区,修建跨峡谷、跨深沟的大型桥梁,往往需要投入数十亿元资金,直接服务的人口规模却有限。若仅从静态的投入产出或局部成本收益角度衡量,这类工程可能被视为“低效率”投资。即便在中短期内存在直接经济回报不足的情形,桥梁建设仍可通过制度性

安排持续推进,充分体现了中国发展模式中的“长期目标导向”和“整体效率优先”的制度特征。表2梳理了我国桥梁建设在体制创新、技术创新方面取得的一系列成就。

表2 桥梁建设体制和技术的双重创新

| 类型 | 名称 | 案例 |
|------|--|--|
| 体制创新 | 贷款修桥、收费还贷的投融资模式 | 1981年,广东省率先在国内实施了贷款修桥、收费还贷的投融资模式 ^[19] ,打破了传统资金筹措方式的束缚,有效缓解了交通建设资金短缺的难题,为珠江三角洲乃至全国范围内的桥梁建设开辟了一条全新的路径 |
| | 项目管理创新体制 | 在沪苏通长江大桥的建设过程中,采用了先进的项目管理体制。建设单位建立了高效的管理团队,对工程的进度、质量、安全、成本等进行全面的管理和控制。同时,引入了信息化管理系统,实现了工程信息的实时共享和管理决策的科学化,提高了项目管理的效率和水平,确保了大桥的顺利建设 |
| | 政产学研用协同创新体制 | 在有为政府的协同下,港珠澳大桥项目汇聚了众多高校、科研机构、企业等多方力量。高校和科研机构提供理论支持和技术研发,如在大桥的抗震、抗风等关键技术研究方面发挥了重要作用;企业则负责将科研成果转化为实际的工程应用,像中铁大桥局、中交集团等大型企业承担了大桥的施工建设任务 |
| 技术创新 | 基础工程技术 | 在南京长江大桥建设时,面对复杂的水文地质条件和技术难题,建设者们桥墩基础施工中,采用了多种基础方案,如浮式钢筋混凝土沉井、深水基础工程等技术。其中,7号墩位于江心水流最深处,原计划采用钢沉井加管柱技术,但是在钢铁奇缺的年代,创造性地提出了用钢筋混凝土代替纯钢的施工方案,为大桥的稳定奠定了基础,这一系列的技术创新填补了当时国内桥梁建设基础工程技术的空白 |
| | | 平潭海峡公铁大桥所在的平潭海峡是“建桥禁区”,每年刮6级以上大风的天数超过300天,平均每年刮4次以上台风,海浪高达7米,水深流急礁石多。建设者们建立了风浪环境联合预报方法,提前预报大风到达工地的准确时间;为解决海上施工难题,研发了大型海上施工平台和先进的基础施工设备,成功克服了恶劣海洋环境对基础工程施工的影响 |
| | 桥梁结构技术 | 广西平南三桥是主桥跨径为575米的中承式钢管混凝土拱桥,是世界上最大的跨径拱桥。其建设过程中实现了多项关键性技术的突破,首创将“圆形地连墙+卵石层注浆加固”的拱座基础方案成功应用到拱桥施工领域;首创配备300吨吊装能力的缆索起重机系统,且搭建高达200米的装配式塔架,实现了电气化自动控制;首创基于影响矩阵原理的“过程最优,结果可控”索一次张拉计算理论,实现了大跨径拱桥主拱圈线形控制技术的新突破 |
| | | 黄茅海大桥作为世界上跨径最大的三塔斜拉桥,于2024年建成通车。该大桥跨越黄茅海海域的两条航道,采用3塔2跨的独特设计,是一座采用独柱式双索面全漂浮体系的斜拉桥。为解决台风对建设期和运营期的安全影响,建设者在桥位设置了抗风临时支架以及临时阻尼器;为解决涡振问题,对桥面进行了特殊的钢板加装设计;针对高盐高湿度的海洋环境对结构耐久性的影响,对大桥结构物进行了抗渗、控裂耐久性的创新 |
| | 材料技术 | 深中通道伶仃洋大桥应用了中国宝武研发制造的世界上最高强塑性2060兆帕等级桥梁缆索用钢。这种高强度的钢材不仅能够满足大桥对缆索强度的要求,还具有良好的塑性和韧性,提高了桥梁的安全性和可靠性,为大跨度桥梁的建设提供了重要的材料支持。 |
| | | 杨泗港长江大桥建设过程中应用了专门研制的高强度主缆钢丝,保障了桥梁的承载能力;在钢梁方面,首次使用全焊接钢桁梁技术,提高了钢梁的连接强度和整体性能,同时减少了现场施工的工作量和难度,缩短了施工周期 |
| 施工技术 | 东坝头黄河大桥首次应用LG700型架桥机,将跨径100米、重达667吨的钢箱梁整塔完成架设。施工过程中采用钢梁厂内分段加工成型、运输至现场焊接组拼、通过特大型架桥机整孔反提架设的施工工艺,具有施工装配化程度高、速度快,减少钢材用量,提高结构耐久性等优点。同时,自主研发了架设智能监测系统,通过实时监测设备状态和记录关键数据,保障了施工的质量和安 | |
| | 港珠澳大桥中的岛隧工程是控制性工程,其中沉管隧道的施工技术难度极大。建设者们研发了成套的沉管隧道施工技术,包括沉管的预制、浮运、沉放、对接等环节,成功解决了沉管隧道在复杂海洋环境下的施工难题,为世界沉管隧道工程的发展提供了宝贵的经验 | |

注:作者根据桥梁工程资料自行整理

(三)促进经济增长是桥梁建设的根本目的

促进经济增长是桥梁建设的根本目的,也是交通基础设施投资的重要经济逻辑。作为综合交通体系中的关键节点,桥梁建设不仅通过自身的工程投资直接拉动经济增长,还通过改善交通条

件、降低交易成本和拓展市场空间,在更深层次上重塑区域经济结构和产业发展路径。

从产业关联效应看,桥梁建设具有显著的前向和后向带动作用。一方面,大规模桥梁工程对建材、钢铁、水泥、装备制造等传统行业形成稳定需求,直接拉动相关行业的产出和就业;另一方面,在工程实施过程中,对高性能材料、智能制造、高端装备、新一代信息技术等领域提出更高技术要求,推动战略性新兴产业的发展。大型桥梁建设可以有效拉动区域经济增长,强化两岸经济关联^[27-29],通过改善物流条件、提升通达效率,间接促进现代物流、城市开发和新型城镇化等相关产业的集聚与升级。从投资规模与宏观贡献看,桥梁建设在我国基础设施投资中长期占据重要地位。道路桥梁在城市市政公用设施建设固定资产投资中占据较大份额,如图4所示,2022年道路桥梁投资达8707.9亿元,占城市市政公用设施建设固定资产投资39.03%,远高于轨道交通、排水、园林绿化等的投资建设。从国内生产总值占比看,2022年道路桥梁投资额占GDP比重为0.72%,2010年占比1.62%,为历年峰值,体现了桥梁建设对经济增长的重要贡献作用。如图5至图10所示,从各省份的城市桥梁数、城市特大桥及大桥、立交桥与城市GDP和人均GDP的关系看,城市桥梁、特大桥及大桥、立交桥与城市GDP和人均GDP呈现正相关关系。这一结果表明,桥梁建设通过降低运输成本和贸易成本,扩大市场半径,增强要素流动能力,在更广泛的经济活动中持续释放增长效应。

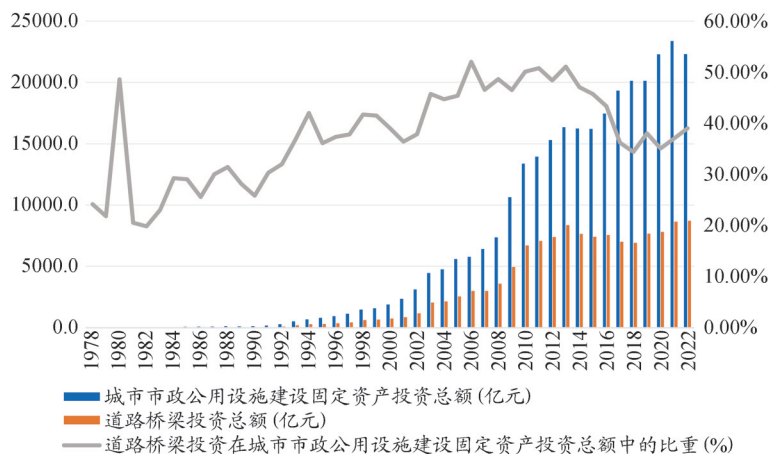


图4 道路桥梁投资情况

数据来源:历年《中国城市建设统计年鉴》《中国统计年鉴》。图5至图10同

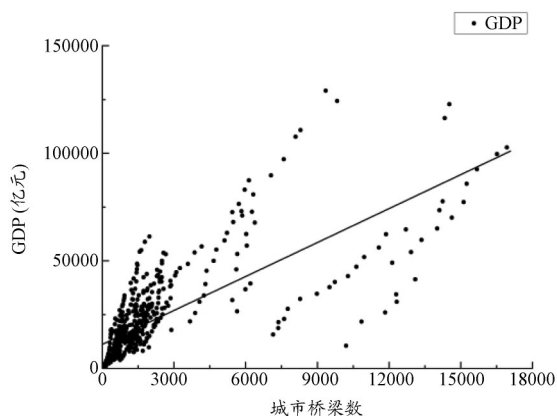


图5 各省城市桥梁数与GDP

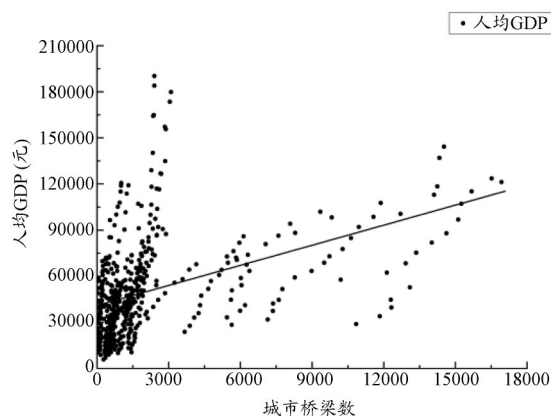


图6 各省城市桥梁数与人均GDP

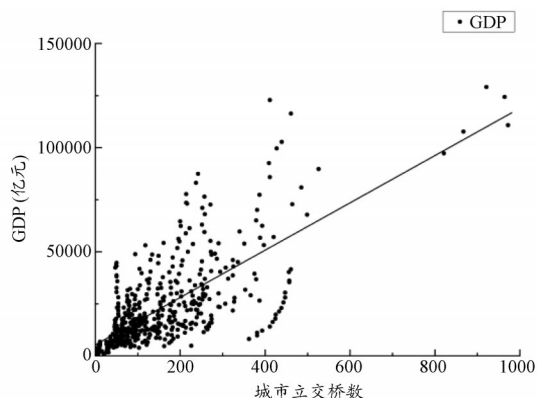


图7 各省特大桥及大桥数与GDP

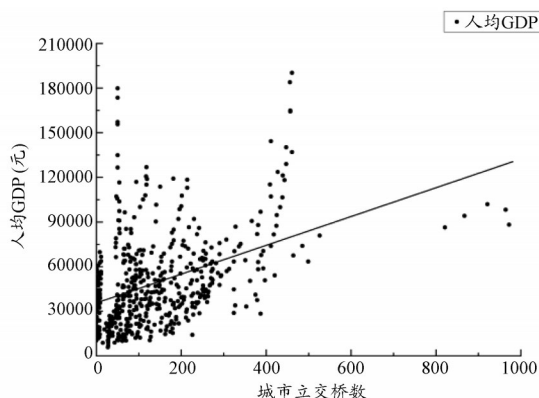


图8 各省特大桥及大桥数与人均GDP

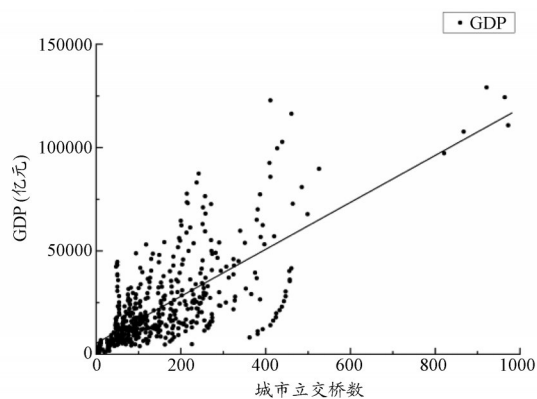


图9 各省城市立交桥数与GDP

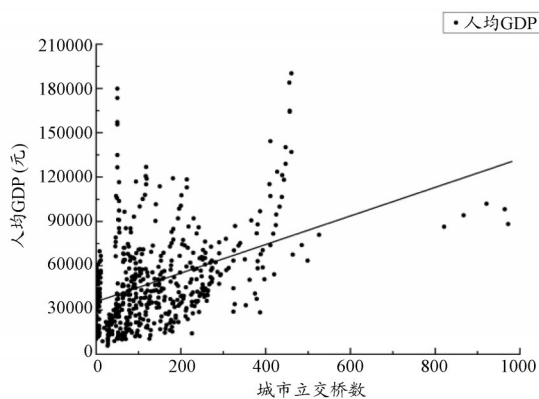


图10 各省城市立交桥数与人均GDP

从区域发展看,桥梁建设显著地改善了当地的交通区位条件,缩短了与周边地区往来的时空距离,降低了居民的出行成本与商品货物的运输成本,促进了商贸流通与市场整合。习近平总书记对杭州湾跨海大桥的评价为:“这一工程不仅促进了当地从交通末梢到交通枢纽的飞跃,更通过物流、资金流、信息流的汇聚和扩散影响了经济社会发展各个领域,促进了苏浙沪经济圈发展。”^④在杭州湾跨海大桥通车以前,宁波前湾新区是一片以养殖、晒盐等为主的滩涂地。2008年,大桥通车后,前湾新区迅速崛起为现代化产业新城,吸引各类项目、资金、人才、信息等不断流入。宁波前湾新区先后引进各类产业项目超800个,跻身国家级开发区全国30强。前湾新区成立13年以来,地区生产总值增加了12倍,固定资产投资增加了6.3倍,规模以上工业总产值增加了8.3倍,财政总收入增加了15.6倍,成为长三角经济发展速度最快的区域之一。同样地,2008年苏通长江大桥建成通车,连接起苏州与南通两地,彻底改变了南通受制于长江天堑阻隔的不利格局。南通以建设“北上海”“新苏南”为目标,陆续建成多座过江通道,极大地缩短了与上海、苏南的时空距离。凭借空间广阔、要素成本低的优势,南通收获了跨越式发展的显著“红利”,其经济总量15年连续跨越9个千亿级台阶及至突破万亿,成为江苏省第四个跻身万亿级俱乐部的城市。

(四)提升生活品质是桥梁建设的价值取向

高品质生活是经济高质量发展的重要动力源泉。提升人民生活品质,是桥梁建设超越经济增长目标的重要价值取向,也是以人民为中心的发展思想的集中体现。在自然条件复杂、交通基础薄弱的地区,桥梁建设通过改善基本出行条件、提升公共服务可达性,直接作用于居民的日常生活,成

④ 资料来源:《习近平在2014年国际工程科技大会上的主旨演讲》,2014年6月3日。

为推动民生改善和社会发展的重要基础性工程。

中国西部地区地形复杂,高原、山地与峡谷等自然天堑限制了当地经济发展与人口往来。“溜索改桥”“渡改桥”等跨江桥梁的建设改变了原有的溜索、渡船这些高风险、低效率的过江方式,提升了过江的安全性和便捷性,为沿江沿河地区居民的生产生活提供了可靠的交通保障。2015年以前,云南省仍在用的溜索单边合计总长1.7万多米,分布在昭通、文山、怒江、迪庆等11个州市,涉及近百万人的出行安全。自2013年交通运输部会同原国务院扶贫办在西部7省(区)系统推进“溜索改桥”工程以来,一批跨越怒江、澜沧江和独龙江的桥梁建成通车,使沿江群众彻底告别了“溜索时代”。同一时期,四川省印发《四川省2013—2017年农村渡口渡改桥建设方案》,通过实施农村渡口改公路桥工程,有序推进渡改桥建设,有效消除了渡运安全隐患,大幅改善了临水地区居民的出行条件。

从被崇山峻岭包围的贫瘠之地,到拥有立体交通网络的希望之地,桥梁助力贫困地区“桥旅融合”,实现了天堑变通途、以桥脱贫致富的愿望。鸡鸣三省大桥所在的乌蒙山区集革命老区、民族地区、边远山区和贫困地区于一体,该桥梁的建成通车带动了三地的旅游产业发展,助力鸡鸣三省大峡谷旅游区建设,串联了三地的红色文旅资源,为乌蒙山区的经济发展赋予了新动能。贵州省将交通与旅游深度融合发展,打造了平塘大桥、坝陵河大桥等一批“明星桥”。2025年9月,花江峡谷大桥建成通车,其不仅主桥跨径居山区桥梁跨径世界第一,也是新的山区峡谷世界第一高桥,更是集“桥梁观光+桥梁运动体验+旅游服务”于一体的桥旅融合综合体。贵州省已经从坝陵河大桥的桥梁观光、高空蹦极等桥旅融合1.0版本,提升至平塘大桥集观星、观桥、科普、餐饮、住宿为一体的桥旅融合2.0版本;下一步将对标世界级标准,把省内大型桥梁打造成世界级旅游标识,推进桥旅融合3.0版本,探索文旅融合发展之路,吸引游客、留住游客,为西部地区乡村振兴与共同富裕注入蓬勃动力。

随着人民城市理念的不断深化与拓展,城市桥梁已经突破传统交通基础设施的单一属性,更是装点了市容、点亮了城市烟火,蜕变为集生态景观、商业活力、文化展示与休闲体验等于一体的滨水复合功能空间。桥面之下,亲水步道、观景平台、城市公园、滑板公园与生态湿地等“城市第三空间”是居民闲暇生活的日常去处;桥体之上,艺术雕塑、灯光秀场与智慧设施结合了城市文化底蕴,共同塑造了城市文化的新地标;桥域周边,商业综合体、创意园区与文旅项目依托桥梁辐射效应蓬勃发展,形成了“以桥聚产、以产兴城”的良性循环。例如,广州大桥位于珠江之畔,其桥下的广州发展公园设有自行车道、观景栈道和宠物友好绿道,为游客和市民提供了富有岭南文化韵味的公共休闲场所。重庆嘉陵江大桥开放观景平台,与洪崖洞、大剧院形成了“山城夜景金三角”,带动了夜间消费增长,“桥上观景、桥下消费”的模式也成为了重庆旅游的新IP。

四、中国桥梁建设的愿景举措

桥梁建设是加快建设交通强国这一宏伟目标的重要环节。中国桥梁建设历经数十年的发展,已经取得了举世瞩目的成就,对推动经济社会发展起到了不可替代的关键作用。展望未来,需加快各级各类桥梁的建设步伐,依据区域发展战略与交通的需求,科学规划桥梁建设的布局与规模。同时,要统筹好桥梁建设与周边区域生产、生活和生态的关系,坚持人口、产业、城镇、交通的一体化规划,优化城市空间结构,着力建设舒适便利的宜居城市,实现桥梁建设与区域发展的良性互动、和谐共生。

(一) 加快推进各级各类的桥梁建设,完善综合交通网络体系

桥梁建设能够补齐跨江、跨海以及区域断点通道的短板,持续提升交通网络的连通性与运行效

率,为要素自由流动、全国统一大市场建设和区域协调发展夯实基础支撑,是推动经济高质量发展的先行条件。一是加快长大桥梁的建设,支撑国家的战略通道。长大桥梁是区域交通的“主动脉”,其规模宏大、气势雄壮、环境险峻、技术先进,能够显著改善当地的区位条件和适应区域发展战略的需要,是中国经济快速发展的强大推动力和国家竞争力的利器。要聚焦国家重大战略需求,发挥长大桥梁的技术突破与规模示范效应,加快打通区域联通的“断头路”。二是加快小型桥梁、农村桥梁等民生桥梁的各类工程建设,筑牢城乡交通网络。要加强桥梁维护和保养工作,延长桥梁的使用寿命,提高桥梁的安全性和可靠性。基于县域经济、农业物流、旅游发展等实际需求,优先改造危旧桥梁(如承载力不足的石拱桥、木桥)和新建连接产业园区、旅游景区的桥梁。三是优化交通网络布局,构建综合运输体系。要打破传统交通方式的界限,实现各种交通方式的无缝衔接和高效转换,制定更加科学、合理和可持续的交通基础设施规划政策,形成畅通各个区域之间的交通联系合力。桥梁作为交通枢纽,需要与铁路、公路、港口、机场等深度融合,实现客货分流、多式联运与智能调度。针对长江、黄河等大江大河,要统筹考虑航运、防洪、生态需求,科学规划桥隧组合方案。特别地,要优先在城市跨江跨河的瓶颈段布局新通道,缓解现有桥梁的拥堵压力。四是建立质量监管与安全保障机制。完善桥梁建设的质量监管体系,加强对桥梁设计、施工、监理等全过程的质量监督,严格执行工程建设标准和规范,确保桥梁建设质量。建立健全桥梁的安全监测预警系统,运用物联网、大数据等技术手段,实时监测桥梁的运行状况,及时发现和处理安全隐患,保障桥梁的安全运营。

(二) 优化调整桥梁周边的规划布局,满足生产活动的实际需求

将桥梁建设与产业布局、物流体系和城市功能协同统筹,有助于降低制度性与空间性交易成本,促进产业链、供应链高效衔接,推动经济增长由要素投入驱动向结构优化和效率提升转变。一是推动桥梁建设与其他基础设施的协同规划。桥梁作为交通枢纽,要与其他公共交通基础设施协调互补,共同优化公共交通的覆盖率和便利性。例如,基于桥梁带来的交通流量以及未来增长预测,调整周边道路等级、公交站点、充电桩等配套设施。综合考虑桥梁周边开发强度,实现土地集约优化利用。二是促进桥梁建设与产业园区的联动发展。充分发挥桥梁这一交通基础设施引资与引智等要素集聚的作用,划定“桥梁经济辐射区”,助力区域经济发展。优先布局跨境电商保税仓、冷链物流基地等时效敏感型产业,构建“通道+枢纽+网络”的现代物流体系。三是加快交通优势与资源禀赋深度耦合。依托桥梁的货运通道功能,在周边形成“原材料—半成品—成品”的垂直产业链,降低物流成本。四是预留桥梁周边区域的发展空间与弹性规划。考虑到未来城市发展和产业升级的需求,在桥梁周边规划中预留一定的发展空间,避免因短期规划不足而导致后续建设受限。采用弹性规划理念,根据不同阶段的发展需求,灵活调整桥梁周边的功能布局和建设规模,提高规划的科学性和适应性。

(三) 深度挖掘桥梁建设的美学价值,打造多元生活的场景应用

通过将桥梁从单一交通设施拓展为公共空间、文化载体与消费场景,培育新型服务业态和城市活力源泉,有助于提升居民生活品质,推动高质量发展更加体现以人民为中心的发展取向。一是打造桥梁成为地域文明的叙事载体。要在桥梁建设中融入当地文化元素,借鉴当地的建筑风格、历史故事、民俗文化等,使桥梁建设成为展示地域文化的窗口。特别是在大桥与特大桥的建设中,更要注重桥梁建设风格与区域城市景观主题相契合,努力成为城市的标志性建筑与城市名片,打造城市新地标。二是推动桥梁从“交通通道”到“城市客厅”转型。要突破桥梁仅局限于通行的这一单一功能,通过桥梁与其他相关事物的空间重组形成业态融合,构建起内涵与外延更丰富的城市生活圈。

在车辆通行的基础功能上,在桥面设立人行道、观景平台,在引桥段设立自行车道、滨水步道。改造桥下空间,增设滑板公园、篮球场、文创市集、轻餐饮、艺术展览等业态,将桥梁的交通功能与生态、文化、商业等要素深度耦合,打造桥梁交通的活力空间。桥梁建设在提高通行效率的同时,进一步成为激活城市生命力、提升城市生活品质、建设城市品牌的关键支点。三是运营桥梁IP,塑造城市品牌。采用桥体灯光秀设计,将桥梁立面转化为城市文化的动态展板。持续策划文化活动,将桥梁周边区域作为城市各类主题活动、快闪活动的打卡地,提升桥梁故事场景的应用性。对具有文化、历史或景观价值的桥梁,实施交通旅游一体化开发,催生桥梁主题公园、夜间灯光秀、研学旅行基地等新业态。四是加强桥梁灯光设计与夜景营造。运用先进的灯光技术,对桥梁进行灯光设计和夜景营造,使桥梁在夜晚呈现出绚丽多彩的景观效果。同时,注重灯光设计的节能环保,采用高效节能的灯具和智能控制系统,降低能源消耗。

(四)充分融合多元建设的科学理念,实现生态功能的价值目标

在桥梁规划、设计与运营全过程中融入绿色低碳与系统保护理念,有效协调工程建设与生态环境之间的关系,推动基础设施建设从规模扩张转向生态友好与可持续发展,夯实经济高质量发展的绿色底座。一是坚持绿色设计原则。要充分考虑桥梁建设对生态环境的影响,保护桥址周边的地形地貌与水文循环,修复生物多样性,采用生态友好的设计方案,减少对自然环境的破坏。桥梁建设完成后,及时对周边受损的生态环境进行修复和恢复,种植本地适生植物,营造良好的生态环境。二是应用绿色建造技术。降低桥梁建设过程中的能耗和环境污染。采用环保材料、节能施工设备,优化施工工艺,减少施工噪音、粉尘和废水的排放。通过技术创新实现低碳材料、清洁能源等资源利用效率提升。加强对桥梁建设过程中的废弃物管理和资源回收利用,实现建设过程的绿色化。三是构建全生命周期碳管理体系。从规划设计、施工建造到运营维护,制定碳减排目标和措施。通过优化设计方案、提高施工质量、加强运营管理等手段,降低桥梁全生命周期的碳排放。未来,随着“双碳”目标的实现与数字技术升级,推动桥梁进一步向“零碳建筑”和“智慧枢纽”迭代。四是建立生态监测与评估机制。建立桥梁建设的生态监测与评估机制,对桥梁建设前后的生态环境变化进行实时监测和评估。制定科学合理的生态监测指标和评估方法,及时掌握桥梁建设对生态环境的影响程度。根据监测和评估结果,采取相应的调整和改进措施,确保桥梁建设与生态环境的协调发展。

参考文献:

- [1] Wang Z B, Xu G, Bao C, et al. Spatial and economic effects of the Bohai Strait Cross-Sea Channel on the transportation accessibility in China[J]. *Applied Geography*, 2017, 83: 86-99.
- [2] 王泽东,孙海燕,徐建斌,等. 胶州湾跨海通道对区域交通可达性的空间影响[J]. *经济地理*, 2018(12): 40-49.
- [3] Wu Q T, Fan J, Zhang H O, et al. The spatial impacts model of trans-strait fixed links: A case study of the Pearl River Delta, China[J]. *Journal of Transport Geography*, 2017, 63: 30-39.
- [4] 陈娱,王峰,陆玉麒. 长江干线过江公路发展过程及其区域连通能力评价[J]. *地理科学*, 2023(10): 1691-1700.
- [5] Cai J Y, Deng Z L, Li L N. The spatial impact of high bridges on travel accessibility and economic integration in Guizhou, China: A scenario-based analysis[J]. *Humanities and Social Sciences Communications*, 2024, 11: 1565.
- [6] Tompsett A. Bridges transport infrastructure and economic geography on the Mississippi and Ohio, 1860 - 2000 [R]. Working Paper, 2014.
- [7] 刘玮辰,曹有挥,吴威,等. 长江下游地区过江通道发展利用与“时空压缩”的演变特征[J]. *地理研究*, 2019(8): 1905-1918.
- [8] Mahmud M, Sawada Y. Infrastructure and well-being: Employment effects of Jamuna bridge in Bangladesh[J]. *Journal of Development Effectiveness*, 2018, 10(3): 327-340.
- [9] Brooks W, Donovan K. Eliminating uncertainty in market access: The impact of new bridges in rural Nicaragua [J].

- Econometrica, 2020, 88(5):1965-1997.
- [10] Bütikofer A, Løken K V, Willén A. Building bridges and widening gaps[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 2024, 106(3):681-697.
- [11] Hayakawa K, Keola S, Sudsawasd S, et al. International bridges and informal employment[J]. *Journal of Comparative Economics*, 2025.
- [12] De Borger B, Mulalic I, Rouwendal J. Productivity and wage effects of an exogenous improvement in transport infrastructure: accessibility and the Great Belt Bridge[J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2025: 104133.
- [13] Xie Z L, Li X Z, Zhang Y Q, et al. Accelerated expansion of built-up area after bridge connection with mainland: A case study of Zhujiajian Island[J]. *Ocean & Coastal Management*, 2018, 152: 62-69.
- [14] Zheng Q, He S, Huang L Y, et al. Assessing the impacts of Chinese sustainable ground transportation on the dynamics of urban growth: A case study of the Hangzhou Bay bridge[J]. *Sustainability*, 2016, 8(7):666.
- [15] Chu L X, Zou Y T, Masiliūnas D, et al. Assessing the impact of bridge construction on the land use/cover and socio-economic indicator time series: A case study of Hangzhou Bay Bridge[J]. *GIScience & Remote Sensing*, 2021, 58(2): 199-216.
- [16] 薛华培, 崔洁. 城镇空间结构重组与联合发展策略: 以江苏沿江地区过江通道建设为背景[J]. *常州大学学报(社会科学版)*, 2013(5):47-50, 54.
- [17] Zant W. Measuring trade cost reductions through a new bridge in Mozambique: Who benefits from transport infrastructure? [J]. *Journal of African Economies*, 2022, 31(4):384-408.
- [18] Dutta S, Armanios D E, Desai J D. Beyond spatial proximity: The impact of enhanced spatial connectedness from new bridges on entrepreneurship[J]. *Organization Science*, 2021, 33(4): 1620-1644.
- [19] 陈章喜, 毛玥. 香港、澳门与珠海房地产业变动比较: 港珠澳大桥影响视角[J]. *产经评论*, 2018(1):144-153.
- [20] 黄先明, 肖挺. 交通设施建设完善与消费转移: 来自杭州湾跨海大桥周边城市的经验证据[J]. *当代财经*, 2018(7): 14-24.
- [21] 盛昭瀚, 刘慧敏, 燕雪, 等. 重大工程决策“中国之治”的现代化道路: 我国重大工程决策治理70年[J]. *管理世界*, 2020(10):170-203.
- [22] 王歌, 覃柳森, 曾赛星, 等. 新型举国体制下重大工程创新生态系统的资源配置模式: 来自港珠澳大桥技术创新的证据[J]. *管理世界*, 2024(5):192-216.
- [23] 林鸣, 王青娥, 王孟钧, 等. 港珠澳大桥岛隧工程智能建造探索与实践[J]. *科技进步与对策*, 2018(24):81-85.
- [24] 孟凡超, 刘明虎. 基于港珠澳大桥的桥梁强国建设路径[J]. *重庆交通大学学报(自然科学版)*, 2021(10):14-19, 51.
- [25] 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(7): 158-180.
- [26] 郝柘淞, 彭莹, 杨家文. 跨体制交通基础设施规划: 港珠澳大桥规划困境与制度协调[J]. *地理科学*, 2023(9):1516-1526.
- [27] 黄振东, 杨斌. 港珠澳大桥驱动下珠江两岸经济关联格局演变[J]. *世界地理研究*, 2017(3): 96-104.
- [28] 姚梦琪, 许敏. 交通基础设施建设对经济增长的影响: 以南京市过江通道为例[J]. *现代城市研究*, 2019(3):97-102.
- [29] 刘玮辰, 曹有挥, 梁双波, 等. 过江通道对长江两岸城市空间联系的影响: 以长三角地区为例[J]. *经济地理*, 2020(7): 49-56, 80.

Bridge construction and national economic development

Zhang Xueliang, Li Chen

(*Institute for Yangtze River Delta and Yangtze River Economic Belt Development, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, P. R. China*)

Abstract: Since the founding of the People's Republic of China, several generations have paved the way and built bridges across mountains and rivers, promoting China's growing strength in transport. As an important component of transportation infrastructure, bridges have effectively promoted national economic integration and regional coordinated development. Chinese bridges span rivers, lakes, and seas, connecting deep valleys and ravines, tightly linking the two separated areas together, achieving complementary advantages

and common progress. This not only brings development opportunities to underdeveloped areas, but also expands broader market space for developed areas, stimulating the driving force and vitality of economic and social development. To accelerate the construction of a strong transportation country, it is necessary to recognize the position of bridge construction in the development of the new era, analyze and judge the development process of bridge construction in New China, and deeply grasp the inherent relationship between bridge construction and national development. The paper systematically summarizes the main achievements of bridge construction in New China. New China's bridge construction has a huge scale and rapid development, entering a new development stage of comprehensive innovation and surpassing the world's advanced level. It has made major achievements, such as scale expansion and network formation, engineering breakthroughs and technological transition, as well as international cooperation and national image. Furthermore, the paper summarizes the historical role of bridge construction in combination with the characteristics of different stages of China's economic development. From the 1950s to the 1970s, Chinese bridges broke geographical barriers in the central and western regions, serving the Third Front Construction projects and laying the foundation for industrial and economic development. In the 1980s, the investment and financing mode of borrowing to build bridges and collecting tolls to repay loans promoted the construction of bridges in the Pearl River Delta and greatly accelerated the pace of reform and opening up. At the end of the 20th century, with the implementation of the planning and strategic decisions for the five vertical and seven horizontal national highways, the construction of highways and bridges expanded rapidly, providing strong support for the coordinated development of China's regional economy and the promotion of urban-rural integration, and driving economic takeoff. Since the 18th National Congress of the Communist Party of China, China's bridge construction is further integrated into the regional development strategies, optimizing transportation conditions in the western region, connecting the eastern coastal areas, and accelerating the construction of high-speed railway bridges to support the Eight Verticals and Eight Horizontals high-speed railway network, promoting regional coordinated development. In addition, the paper starts from the realistic conditions of bridge construction and summarizes the inherent driving force of bridge construction. Regional connectivity is an essential part of bridge construction, technological and institutional innovation is an important support for bridge construction, promoting economic growth is the fundamental purpose of bridge construction, and improving the quality of life is the value trend of bridge construction. The paper also proposes vision measures for the future development of bridge construction. Under the grand goal of accelerating the construction of a strong transportation country, it is necessary to coordinate the relationship between bridge construction and the production, life, and ecology of surrounding areas, adhere to the integrated planning of population, industry, urban areas, and transportation, accelerate the construction of bridges of all levels and types, and improve the comprehensive transportation network system; optimize and adjust the planning and layout around the bridge to meet the actual needs of production activities; deeply explore the aesthetic value of bridge construction and create diverse life scenarios for application; fully integrate the scientific concepts of diversified construction to achieve the value goal of ecological function.

Key words: Chinese bridges; transportation powerhouse; historical process; intrinsic motivation; visionary initiatives

(责任编辑 傅旭东)