

建设者——

创新超越 逐梦前行

本报记者 韩鑫

长江中游，楚东门户，鄂州之滨，伴随最后一车混凝土入模，湖北燕矶长江大桥双塔的钢筋部品施工全部完成，预计2026年建成后，将成为世界首座不同垂度四主缆体系悬索桥。

为提高施工效率、减少高空作业风险，大桥建造采用了钢筋部品智能施工工艺。中交二航局现场施工负责人马龙介绍，相较于传统工艺由塔吊把单根钢筋吊装到塔上，再由工人在高空逐根绑扎，钢筋部品事先在工厂内进行智能加工，再运输至现场拼接组装，能大幅提高安装效率，有效压缩工期，提高钢筋保护层合格率水平，减少作业人员安全风险。

马龙介绍，钢筋部品智能施工工艺的出现，首先得益于钢筋加工工艺革新、大体量混凝土温控技术的升级以及云工厂系统的技术突破。钢筋部品吊装对吊具稳定和平衡提出了更高要求，一节段钢筋部品超百吨，稳定吊装并不容易。马龙介绍，施工中，他们在吊具吊点数量和吊装胎架结构上做了精细设计，减小了钢筋部品压强，不仅使钢筋不易变形，还使得吊装部品更加稳定，钢筋对位更加精准。

这还不是燕矶长江大桥建造面临的巨大挑战。

不同于其他桥梁，燕矶长江大桥建造现场受附近鄂州花湖机场影响，既要满足“上可飞行机、下可通船舶”要求，又要尽可能避开长江岸堤边的巨大地质断裂带，大桥主塔高度被限制在200米内。因此，塔身既要“身材匀称”又要“壮实”，主塔采用内圆外方壁厚达4米的C60混凝土结构。

“塔壁越厚，强度越高，带来的施工开裂风险越大，节段混凝土内外温差控制难度也越大”，中交二航局项目技术负责人罗航介绍，为精准控制混凝土内外温差，团队做了240组对照试验，最终研发了适用于不同塔高对应季节气温的防裂混凝土配比和养护方法。同时，通过对筑塔塔的技术改造升级，改善了高空作业安全和混凝土高空蒸汽养护条件，实现了主塔2x35个节段混凝土零开裂的目标。

“进入21世纪，长江上，梁、拱、斜拉和悬索四大桥型还在不断涌现世界级的工程。”交通运输部公路局有关负责人说，桥梁建设突飞猛进与我国综合国力增强、产业结构与布局不断完善，特别是人才的培养和储备、技术的积淀有直接关系。中国桥梁建造技术的发展一方面得益于近年来工业化、数字化、智能化的发展，智能机器人、智能信息采集技术、云工厂系统等技术的不断突破，为中国桥梁建设者不断赋能，特别是近些年一系列世界超级桥梁的建造，也为中国建设者积累了丰富实践经验。



使用者——

跨江加速 发展提速

本报记者 姚雪青

从1968年第一座跨江大桥算起，江苏南京已接连建设了5座跨江大桥。2000年通车的八卦洲长江大桥、2005年通车的大胜关长江大桥、2012年通车的栖霞山长江大桥、2020年通车的江心洲长江大桥，另有上坝夹江大桥作为夹江过江通道纳入市级管养体系。南京市公路事业发展中心长江桥梁隧道管理中心主任丁泉介绍，5座过江大桥每天通行30万辆车，江南江北从地理上来讲已没有太大区别。

早上7:45，南京市公路事业发展中心养护工作人员王翰从位于南京江北的老浦口码头附近的家中出发，驾车5分钟通过南京长江大桥，8:15左右就来到长江南的单位。王翰说，现在看望父母或者朋友聚会，不管去江南江北，都是“一脚油门的事”。

王翰的外公对南京长江大桥有着别样的情感。老人家1953年从山东到南京的工作单位报到，早上8点到江北的浦口火车站，再从浦口码头排队乘坐轮渡过江，到单位已是傍晚。1968年大桥建成通车，长江两岸的火车站和铁路线打通了，京沪铁路串联在一起。当时，老人家回山东乘火车经过南京长江大桥，广播里4分钟歌曲播放完了，火车就开过了长江，节约了好几个小时。

跨江大桥让产业也更加流动起来。2020年通车的江心洲长江大桥将南京河西新城、江心洲科技生态岛、江北新区研创园串联在一起。

今年44岁的肖征宇是一名创业者，从事自动驾驶相关的软硬件产品生产运营。他家住南京城东，生产传感器的公司在南京城西，制作软件的公司则在南京城南。“江心洲长江大桥是我去两个公司的必经之路，通勤很方便，而且分公司和重要客户在安徽合肥，从江心洲长江大桥往合肥走可缩短半小时车程。”肖征宇坦言，江心洲长江大桥的建成通车，对公司拓展长三角业务很有帮助。

南京大学长江产经智库区域经济首席专家吴福象说，沿江的交通大动脉打通后，区域内的经济联系和合作加强，推进了区域间双向产业转移，各城市根据自身区位优势和产业发展基础实现差异化发展；与此同时，长三角众多城市拥有丰富的旅游资源，跨江大桥能带动旅游业及相关产业的发展。

放眼长江江苏段，400多公里的江面上已建起18个通道，相当于平均24公里就有一座过江通道。未来，待规划内通道全部建成后，这一数值将进一步缩短至10公里，将进一步缓解过江难题，更好促进区域协调发展。

R 壮美中国桥

飞虹越大江 天堑展通途

本报记者 韩鑫



一桥飞架南北，天堑变通途。

万里长江，奔腾向东。作为中国第一大河，长江横贯东西，孕育了华夏文明，却也分离了陆地、阻隔了南北交通。新中国成立以来，一座座跨江桥梁相继建成，既便利两岸居民的出行与生活，也为区域发展铺就坦途。俯瞰壮美长江，“长虹”遍布，天堑上的通途不断扩展，宛若一座灵动的桥梁“博物馆”，诉说着我国桥梁建设的奋进历程，铺展长江经济带发展的时代画卷。

跨江桥梁，不断跨越

万里长江，百桥飞架

长江上有多少座桥？

交通运输部数据显示：自1955年建设首座跨江通道武汉长江大桥开始，截至2023年12月，已建成包含公路、铁路、市政桥梁及隧道在内的140余座过江通道。

根据《长江干线过江通道布局规划（2020—2035年）》，到2025年，建成过江通道180座左右；到2035年，建成过江通道240座左右，全面形成布局合理、功能完善、保障充分、集约高效的长江干线过江通道系统。

纵览万里长江，一座座大桥不断刻录下中国桥梁建设发展的铿锵足迹。

上游，巫峡入口处，全长612米的重庆巫山长江大桥被誉为“渝东门户桥”。天堑长江一直是渝东区域经济发展的天然障碍，严重制约巫山整体经济发展的规划布局。重庆巫山长江大桥2001年12月开工，攻克了三大世界级施工技术难题，成为长江上第一座公路中承式钢管拱桥，自2005年1月竣工通车以来，不仅顺畅了渝东交通，更成为一道亮丽的三峡旅游景观。

中游，九省通衢间，我国首座公铁两用桥——武汉长江大桥历经近70年风雨，坚固如初，巍然挺立。这座“万里长江第一桥”兴建于1955年9月，两年后通车运营，是我国桥梁史上一座里程碑，打破了长江流域自古以来船运过江的历史。

下游，飞虹越大江，全长6772米的南京长江大桥，自1968年竣工通车以来，已成为支撑长三角区域发展的关键交通节点。这是长江上第一座由新中国自行设计和建造的双层式铁路、公路两用桥梁，主桥钢材全部由鞍钢炼制，有“争气桥”之称，开启了我国自主建设大型桥梁的时代。

视线再向下，长江入海口，由崇启大桥、上海长江大桥和上海长江隧道组成的过江通道，是由海上进入长江的第一座“桥梁+隧道”组合式过江通道，极大地缩短了上海至江苏东部地区的出行距离，有力促进了长三角一体化发展，对华东地区经济社会高质量发展具有重要意义。

跨越时间长河，放眼万里长江，一座座大桥的建成通车，一项项纪录的接连突破，背后是我国桥梁建设技术的全面升级和产业链的不断完善——

交通运输部公路局有关负责人介绍，中国现代桥梁建设经历了新中国成立初期的独立自主、80年代的学习与追赶、90年代的跟踪与提高。

这一过程也基本反映在长江跨江桥梁的建设上。

建成于新中国第一个五年计划的武汉长江大桥，见证了我国长桥梁技术的从无到有。

始建于1960年的南京长江大桥，最初车道可容4辆大型汽车并行。桥下，南京长江大桥最高通航水位24米，可通过5000吨级货轮。

20世纪90年代，原交通部组织实施的桥梁跨江工程，促进了公路大跨径长桥梁的发展，悬索桥、斜拉桥建设进步显著，混凝土结构梁桥和拱桥在跨径上也一再突破世界纪录。

1999年9月通车运营的江苏江阴长江大桥是我国第一座跨度超千米的特大桥，大桥设计、施工过程中建立了一套科学、有效的悬索桥施工与控制技术，突破了如大温差的钢箱梁路面铺设、北锚沉井等很多世界级难题，为中国后续同类桥梁工程建设积累了成功经验。

随着桥梁建设技术的不断发展，与南京长江大桥同处江苏境内的润扬长江大桥，2005年通车，全线采用双向6车道高速公路标准设计。桥下，润扬长江大桥通航净高达50米，可通行5万吨级货轮。润扬长江大桥的建造更是有了更明确的生态环保要求。大桥采取路面独立排水系统，路面径流水不直接排入长江，减少对长江水质的影响；大桥建造时对相关水域实时监测，更好保护施工段内江豚、中华鲟等动物。



图①：南京江心洲长江大桥。赵振宇摄（人民视觉）

图②：重庆朝天门长江大桥。中交第二航务工程局有限公司供图

图③：1960年，南京长江大桥正桥桥墩需要深潜水作业。图为潜水员冒着生命危险下水作业，保障大桥建设。中国铁路上海局集团有限公司南京桥工段供图

图④：武汉长江大桥修建期间，建设者进行技术交流。中铁大桥局集团有限公司供图

图⑤：武汉长江大桥修建期间，建设者进行挂链联结的作业。中铁大桥局集团有限公司供图

图⑥：湖北燕矶长江大桥项目，技术人员云端全过程检测混凝土状态。范昊天 陆落义摄影报道

图⑦：张靖皋长江大桥项目，机器人辅助钢塔焊接。许丛军摄（影像中国）

图⑧：建成50多年，南京长江大桥依然发挥着重要作用。图为南京长江大桥上繁忙的景象。马千里摄（人民视觉）

图⑨：重庆巫山长江大桥。文振效摄（影像中国）

图⑩：江阴长江公路大桥。江苏省江阴市委宣传部供图

图⑪：建成时中国跨径最大、综合建设条件最复杂的特大型斜拉桥——苏通长江大桥。许丛军摄（影像中国）

1955年以来
长江上已建成各类
过江通道 140 余座

预计到 2035 年
建成过江通道 240 座左右

全面形成布局合理、功能完善、保障充分、集约高效的长江
干线过江通道系统

数据来源：交通运输部