一桥飞架

——记“万里长江第一桥”武汉长江大桥

经济日报·中国经济网记者　郑明桥

编者按　武汉长江大桥是新中国成立后在长江“天堑”上修建的第一座公路铁路两用桥梁，对我国的经济、文化和国防建设发挥了长期重要作用。大桥横跨在武昌蛇山和汉阳龟山之间，总长1670米，其中正桥1156米，北岸引桥303米，南岸引桥211米。大桥下层铁路为双向车道，上层为4车道公路，桥身为三联连续桥梁，每联3孔，共8墩9孔，每孔跨度为128米。武汉长江大桥建成至今，“营运时间最长，运量最大，荷载最大”，被誉为中国建桥史上永远的丰碑。

2018年1月，南亚孟加拉国帕德玛河下游，连接中国与东南亚泛亚铁路重要通道之一——全长近9.3公里的在建公铁两用桥梁帕德玛大桥，桥墩与桥身正在同步施工。该桥由中国中铁大桥局集团有限公司承建，中铁大桥院承担施工设计。这座桥通车后，将结束孟加拉国西南部地区与首都达卡靠轮渡过河的历史。由此，该桥也被当地人称为“梦想之桥”。

时间回溯到61年前的1957年。金秋十月，在浩瀚的长江上，也有一座巍峨秀丽的“梦想之桥”——武汉长江大桥凌空飞架，铺设了一条沟通南北、跨越天堑的通途。而它的建设者正是中铁大桥局集团有限公司的前身：铁道部大桥工程局（2001年改制为中铁大桥局集团有限公司，以下简称大桥局）。

60多年前，建设万里长江第一桥，需举全国之力；60年后，一座座大桥跨越江河湖海、深山峡谷，不断刷新世界之最。从武汉长江大桥到帕德玛大桥，经历“建成学会”“发奋追赶”“超越引领”三个阶段的“中国桥”，正成为一张张亮丽的国家“新名片”。

武汉长江大桥全景。　（资料图片）

架桥，连贯一气之完美

西周、东汉、宋初、明末、晚清时，长江上都出现过因军事目的而搭建的浮桥，但从未有过“既便利两岸的往来，又不阻挡水上原有交通”的真正意义上的桥梁。

万里长江横贯东西，京广铁路纵穿南北，在中国的经济版图上，两条大动脉的黄金交汇处就是武汉。

桥梁，作为一种建筑物，它的建造牵涉到结构、测量、材料、水文、地质、机械、施工、建筑等多个专业门类，而在长江这样的巨大河流上建造的桥梁，更非古代桥梁所能比。西周、东汉、宋初、明末、晚清时，长江上都出现过因军事目的而搭建的浮桥，但从未有过“既便利两岸的往来，又不阻挡水上原有交通”的真正意义上的桥梁。可以说，能否建成长江大桥标志着国力强弱。

清朝末年，武汉三镇雏形初具：武昌为湖北省会，汉口为商埠，汉阳也发展了一定的工业基础。1906年，京汉铁路全线通车，而粤汉铁路也在修建当中。建桥跨越长江、汉水连接京汉、粤汉两路的构思即为各方所关注。湖广总督张之洞提出，在武汉建一座长江大桥。

1913年，在中国铁路工程师詹天佑的支持下，国立北京大学（今北京大学）工科德国籍教授乔治·米勒带领夏昌炽、李文骥等13名土木门（系）学生来到武汉，对长江大桥桥址展开了初步勘测和设计实习，并由时任北京大学校长严复将建桥意向代陈于交通部。这是武汉长江大桥的首次实际规划，当时提出建议是将汉阳龟山和武昌蛇山之间江面最狭隘处作为大桥桥址，经武昌汉阳门、宾阳门连接粤汉铁路，并设计出公路铁路两用桥的样式。此次规划虽然未获实行，但其选址已被证明十分适宜，与此后几次规划选址基本相同。

1919年2月，孙中山写就了《实业计划》，阐述了开发中国实业的途径、原则和计划，提出中国经济建设的宏伟蓝图，在其论述中也提到关于武汉修建长江大桥或隧道的选址问题。1923年，由辛亥革命时的参谋长孙武组织，依据孙中山的规划思想，编制了《汉口市政建筑计划书》。《计划书》明确提出，“以汉阳之大别山麓（龟山），武昌之黄鹄山麓（蛇山）为基，架设武汉大铁桥，可收平汉、粤汉、川汉三大铁路，连贯一气之完美”。

在这之后的1929年、1935年和1946年，当时的国民政府先后三次提出了建造武汉跨江大桥的计划，然而由于国力贫弱，计划最终搁置。

新中国成立后，京汉铁路和粤汉铁路之间运输全部由往来于武昌和汉口的驳船和轮渡接转。由于货物运输量剧增，同时轮渡受到天气影响较大，轮渡中转模式已满足不了经济发展的迫切需要。1950年，时任铁道部部长的滕代远刚刚接手主持全国铁路工作不久，就根据中央指示，着手筹划修建武汉长江大桥，并进行初步勘探调查。

1954年1月21日，周恩来主持召开政务院203次会议，听取滕代远关于筹建武汉长江大桥的情况报告，讨论通过了《关于修建武汉长江大桥的决议》。中央任命彭敏为铁道部大桥工程局局长，杨在田、崔文炳任副局长，时任中共武汉市委书记王任重兼大桥工程局政委，汪菊潜为总工程师。

“我们现在说的武汉长江大桥应该称‘武汉长江大桥工程’。”据滕代远的儿子滕久昕回忆，整个工程包括：一座横跨长江的铁路、公路两用桥，汉阳岸引桥和武昌岸引桥，跨越汉水的长300米的铁路桥一座，长322米的公路桥一座，跨越武汉三镇市区总长480米的跨线桥10座，一条长12.9公里的铁路联络线和一条长4.5公里的公路联络线，一座新建的汉阳火车站。

前苏联专家西林（右一）与桥梁专家唐寰澄（前排左一）等在现场进行技术交流。　（资料图片）

在得到周恩来总理批准后，铁道部派出代表团携带建桥全部图纸、资料赴前苏联首都莫斯科，请他们帮助进行最后鉴定。前苏联政府指定了25位优秀桥梁专家组成鉴定委员会，由前苏联交通部副部长、时任桥梁工程总局局长的古拉梁夫任主席，对中方的方案提出了53个问题，详细对比，反复研究。最后，终于通过了这次鉴定。

此后，铁道部向中央提出报告，要求聘请前苏联专家组来华支援，周恩来总理迅速予以批准。1954年7月左右，以康士坦丁·谢尔盖维奇·西林为首的前苏联专家陆续抵达大桥工程局并开始工作。

1955年9月1日，武汉长江大桥工程作为“一五”计划重点工程开工了。

只有成，没有败；只许成，不许败

“我有个新的想法，但是鉴定委员会里都是我的前辈，老头子是技术权威，我不好说话。这个新办法在我国也没有用过，因为苏联没有长江。”

工程启动，正值新中国刚成立不久，虽然有前苏联专家援助，但具体施工建设、试验和实施都是我国专家慢慢摸索出来的。

1955年7月，经过大量的试验工作后大桥正式开始施工。主桥及两端引桥由大桥局施工，两岸的联络线及跨线桥等工程分别由汉阳工程段和中国人民解放军铁道兵施工。大桥施工中得到了全国各地的支持，大跨度钢梁制造任务由海关桥梁工厂和沈阳桥梁工厂承担；湖北省、武汉市数十万干部群众到工地参加义务劳动。武汉长江大桥正式开工建设，从干部到工人，人人争作贡献，个个争当模范，在高空深水、特大洪水等恶劣环境下顽强拼搏，第一次在万里长江上展示了中国人民大无畏的牺牲精神和英雄气概。修建长江大桥的热情，背后是全国人民建设新中国的强烈愿望。

武汉长江大桥一共有八个桥墩，靠近武昌岸的八号墩由大桥局海外分公司原副总经理周一桥的父亲周璞（武汉长江大桥设计小组成员）负责设计。桥墩是桥梁的基础，周一桥告诉记者，民国时期国内外桥梁专家对长江大桥先后开展4次勘探、设计，均因资金、技术问题无功而返，“桥墩建设是最大难题”。

当时，在深水中建造桥墩主要采取“气压沉箱法”：先将一个大沉箱沉入江底，充入高压空气排出江水，供工人下到江底直接施工。1934年由茅以升主持兴建的钱塘江大桥就是使用这种工艺。但这种工艺的安全极限是水下35米，长江武汉段汛期水深超过40米，一年中能施工的时间仅为3个月。

武汉长江大桥开始驾梁。　（资料图片）

“这个时候，西林提出采用最新的‘管柱钻孔法’进行施工。”周一桥介绍说。周璞在其回忆录里这样写道，西林见到彭敏的第一次谈话出人意料。西林开门见山地说：“在莫斯科开的鉴定会我是参加了的，设计文件我也研究过，我认为建造大桥基础不宜采用‘气压沉箱法’施工。我有个新的想法，但是鉴定委员会里都是我的前辈，老头子是技术权威，我不好说话。这个新办法在我国也没有用过，因为苏联没有长江。现在，希望得到你的支持。我们暂时先不说出去，只和你一个人谈谈。”随后，西林用几天时间详细给彭敏讲述了他的“管柱钻孔法”的技术理论、施工方法及优越性。

讲得通俗一点，管柱钻孔法就是先将每一个管桩定好位，再打桩钻孔取土，“就像把一把筷子插在岩面上”。

彭敏听西林介绍之后，意识到此事非同小可，随即组织了有双方工程技术人员参加的会议。中方人员提出了许多问题和疑点，但是抱有极大兴趣。与西林同来的几位前苏联桥梁专家却提出相反意见，理由是：施工方案已经苏联国家鉴定委员会通过，没有必要大改动；其次，这种新方法谁也没干过，试验来不及。这位专家还讲了一个笑话：“一个人用右手摸自己的右耳朵，只要一抬手就摸到了；但是现在，你们却要把手绕到脖子后面再去摸，还能摸到吗？”西林站起来严肃地说：“同志们，我们讨论的是桥梁基础的施工方法，不是摸耳朵！”

大桥局立即组织人员在岸上和江心进行了多种试验，提出有些建筑桥墩基础的大型机械设备也要重新设计制造，钻头、钻机、震动打桩机都需制造和改进。在试验最困难的时候，大桥局党委曾向铁道部党组写了一份报告，其中有一句写道：“试验工作是成败的关键。”而几天后收到铁道部党组的批复却是：“只有成，没有败；只许成，不许败！”1955年上半年，国务院就新方案作出批示：“继续进行试验，并将新旧方案进行比较。”

但风波到此并没有停息。国内发生的事情还是传到了国外，前苏联政府也知道了。为了调查事情的原因，1955年底，前苏联政府派出以运输工程部部长哥热夫尼柯夫为首的代表团来华，主要是参观长江大桥的施工，随团还来了桥梁专家葛洛葛洛夫、金果连柯、沙格洛夫等一大批工程界权威。西林知道后，内心也很紧张，强作笑脸对老朋友彭敏说：“我就准备接受审判吧。”

苏联代表团10多天的“参观”，实际上是审查西林提出的方案。他们审看文件、查阅资料，同时看现场施工，听取西林的“答辩”。这期间，彭敏惴惴不安，找到滕代远说：“假如结果是不同意这个方案，把西林撤回国去怎么办？”滕代远坚定地说：“还按西林的方案干！”“假如……”滕代远说：“没有那么多假如！”

钢梁合龙于6号墩顶。　（资料图片）

不久，滕代远在北京铁道部接见了西林，告知两国政府已批准建桥技术文件，现在可以放开手脚大干了。

为了掌握这种在当时非常先进的技术，两国工程人员在长江北岸龟山、凤凰山山麓及江心连夜苦战，进行了一系列艰苦的试验，建起了35个试验管柱，最终试验成功，并立即应用在长江大桥的建设上。由于这种方法比之前的气压沉箱法更容易操作，使得大桥的工程效率大大提高，为大桥的提前建成起到了重要的作用。大桥原计划4年零1个月完工，实际仅用2年零1个月。

“桥坚强”，质保最少一百年

“武汉长江大桥设计一流、施工一流，养护也是一流的，大桥的寿命至少要延长100年。”

武汉长江大桥工程全国关心，举世瞩目。滕代远在回忆录里写道：“我认为武汉长江大桥又经济，又坚固，又美观，又迅速，又安全。这个桥的质量至少保证一百年。”

在前苏联专家的建议下，武汉长江大桥的钢梁由原定的9孔简支梁改为使用三联三孔连续梁。为了适应长江风大、浪急、水深、流速等特点，同时也为了不影响武汉港船舶繁忙的运营作业和长江航运的正常通航，正桥钢梁架设采用了架梁技术难度较高的悬臂架梁方案。

钢梁从桥梁工厂运到工地，每根杆件就有20多吨重，建设者们需要将杆件一根又一根地悬空拼装起来，完成主桥钢梁架设。

架梁不易，铆合更难。1956年10月，两岸架设桥梁的工作开始了，两条钢铁巨龙向江心日日接近，新的桥墩从水中一个个站立起来，迎接着钢梁的到来。当汉阳的钢梁向江心伸出第一孔时，有人报告：铆合质量发现问题！

这样大的钢梁，在工地进行铆合是个复杂的技术工作，每孔钢梁跨度为128米，最厚的部分达到170厘米，而使用的铆钉直径是26厘米，现场将铆钉烧热后，甩递到作业平台，趁热用跳动风顶联合铆钉枪铆接。要确保质量，就必须使铆钉与孔眼填充密实，这样才能使铆钉永不松动。

曾担任武汉长江大桥施工组织设计小组组长的赵煜澄回忆，大桥钢梁拼装两个月后，发现固定桥梁杆件的上万颗铆钉与孔眼间有2毫米缝隙，出现松动。“拼装马上停工，直到新铆钉填满缝隙，先期铆钉全部弃用”。

前苏联专家也从国内休假返回，反映他们也遇到了同样的问题，正在研究改进。我们从未遇到铆合这么厚的钢梁，这样长、这般粗的铆钉。但在铆工及技术人员、前苏联专家的共同钻研下，获得了一套完整的铆合长铆钉和提高钉孔密实度的经验。同时，将不合格的铆钉全部铲下来，重新铆合，不仅铆钉全部填满钉孔，而且高出相关国标5%，终于解决了这个难题。铆合工作停工1个月之后，又重新启动了。

相比摩天大楼、大型机场等建筑主要承受自身重量荷载，架在峡谷、江河、大海上的大型桥梁，不仅要承受自身重量，还得经受大量汽车甚至高速列车通过带来的巨大冲击。

中铁大桥勘测设计院院长张敏说，桥墩要防洪水、抗地震、防船撞，桥身还需面对来自各个方向的压、弯、扭、拉等形式受力，“夸张点说，就像揉面、拉面过程中的面条，一不小心就断裂”。

据统计，自1957年10月15日建成通车以来，武汉长江大桥虽历经7次较大洪水、77次轮船撞击，但至今仍十分健康。

1993年5月28日，曾担任武汉长江大桥前苏联专家组组长的西林再次受邀登上大桥。参观后，他对随行人员说：“武汉长江大桥设计一流、施工一流，养护也是一流的，大桥的寿命至少要延长100年。”

“桥坚强”的美誉，不仅源自过硬的质量，也离不开对桥梁的精心养护。60多年来，不论严寒酷暑、刮风下雨，武汉铁路局武汉桥工段三代“守桥人”始终虔心呵护、默默奉献，养护维修水平一直位居全国前列。如今，武汉长江大桥的维护经验已成为全球桥梁维护的样板。

桥长近1.4公里，来回一趟2.8公里，“80后”养桥工人陈卿明记不清每天要走多少个来回。作为一名年轻的工长，“桥三代”陈卿明爱动脑筋、善于思考，是同事们心中的“麻烦粉碎机”。大桥上的更换钩螺栓作业最棘手，陈卿明根据钩螺栓的形状，研制出一种焊头卡，以前两个人干的活，现在一个人就能轻松搞定；通过大桥的列车密度、速度增加后，木枕使用周期越来越短，陈卿明带领同事研制出了一种塑胶垫圈，安装在护轨下方，延长了木枕的使用周期。

在武汉长江大桥工作了30年的“桥二代”聂亚林对养桥工艺、技术的变化感受颇深。他说：“这些年，大桥养护经历了传统手工时代到机械化、再到信息化智能化时代的跨越。”

武汉铁路局武汉桥工段发布的“体检报告”显示：目前全桥无变位下沉，桥墩可承受6万吨压力，可抵御10万立方米流量、5米流速的洪水，可抗8级以下地震和强力冲撞，24805吨钢梁、8个桥墩无一裂纹，无弯曲变形，百万颗铆钉没发现松动，全桥无重大病害。

（下转第十四版）