

“超级工程”飞跃洞庭

——杭瑞洞庭大桥建设侧记

□邓诗棋 杨辉柏 江钻 白师红

洞庭湖两岸，一条“巨龙”傲然横跨，两道“彩虹”倒映波光。这“巨龙”和“彩虹”，构成了国家级高速公路杭瑞高速在湖南境内的重要一段——杭瑞洞庭大桥。

大桥全长2390米，主跨1480米，其主跨长度在世界钢桁加劲梁悬索桥中排名前列，被称为世界桥梁建设的“超级工程”。

1月27日，来自交通运输部及知名高校、设计院、建设单位等单位组成的专家学者团队齐聚湖南岳阳。专家组在现场考察检验了杭瑞洞庭大桥，对其建设管理、设计、施工创新赞誉有加。

挑战天堑 敢为人先

自古以来，洞庭湖就是一条难以逾越的“鸿沟”，阻隔着两岸的人们往来。在岳阳，虽然，已有一座洞庭湖大桥于2000年建成通车，然而，随着交通日益发展，一座大桥已难以适应当地社会发展需要。

2013年10月，杭瑞洞庭大桥正式开工。这座大桥是杭瑞国家高速公路在湖南境内的最东段——大岳高速的重点控制性工程。

然而，早在4年前，大桥的施工建设团队就已进驻现场了。“从可行性研究到初步方案的设计，一直到完成相关的试验，前后用了4年的时间。”大岳高速洞庭湖大桥建设开发有限公司经理陈国平感慨道，“杭瑞洞庭大桥地处洞庭湖与长江的交汇处，跨越岳阳沿江大堤、湘江航道、君山浅滩三种地貌，工程建设难度极大。”

面对这片桥梁设计施工的天然劲敌，建设者们迎难而上，根据地质、水文等自然现象及技术、工艺、材料进行研究、比较，安全优质地完成这座特大

悬索桥的建设。大桥设计灵感来源于岳阳楼和排箫，桥梁的两塔被设计成了主题为“潇湘琴韵”的古典塔型。索塔整体呈渐变式，阶梯造型，外观优美。

两座索塔分别高206米、203米；大桥全长2390米，为双向6车道设计；大桥主跨1480米，这个跨度比连创4个“世界第一”的矮寨大桥还要长304米。

“这又是一座世界级的特大悬索桥！”中国工程院院士、湖南大学教授陈政清如此评价。

科技引领 八项创新

面对天堑，唯有勇于创新、敢于争先才能突破难题！在杭瑞洞庭大桥建设过程中，建设者们开展科技攻关和自主创新，攻克了一系列难题，提出了行之有效的施工技术和管理方案，应用了多种新技术和新工艺。

大桥共创下了八大创新，其创新成果及建设管理经验可供今后桥梁建设推广应用。

一是首次在公路悬索桥上采用了板桁结合的超高性能混凝土轻型组合结构桥面。此前，钢桥大多采用正交异性钢板桥面加沥青混凝土桥面铺装方案，桥面容易出现车辙、坑槽、裂缝，桥面易出现疲劳裂缝等现象。面对难题，杭瑞洞庭大桥建设者独辟蹊径，研发了一种由超高性能混凝土材料形成的全新轻型组合桥面结构。通俗而言，就是在钢桥面上铺装一层超高性能混凝土，再加一层磨耗层。

这项技术的成功应用对钢桥面铺装技术具有重要意义。这种组合结构的主梁用钢量可节省12%，节省了基础工程

的规模和造价。同时，还能减少因车轮胎荷载对钢板产生的疲劳应力80%左右。

二是运用新型主缆柔性缠带防护体系。由于大桥地处环境特殊，大桥主缆除了会受到湖区水汽的侵蚀，还有可能受到周边化工厂气体的腐蚀。防腐成为主缆架设的又一难题。建设者独具匠心，用一根带子将主缆密封包裹起来，并采用除湿设备，将潮湿的空气排出，保持主缆内部的干燥。

三是采用了桥梁施工废水环保处理技术。大桥跨越洞庭湖生态保护区，为了尽量减少污染，大桥建设者们开展了桥梁施工废水环保处理关键技术研究，可使施工废水经过沉淀、生物净化后，达到出水水质近乎可直接回用的状态。这项发明成果荣获2016年度公路学会科学技术二等奖。

四是应用多梁段刚接窗口合龙技术。吊梁安装是桥梁施工的重要环节。为了按计划完成施工进度，建设者们优化了梁段连接方案，通过边焊接边吊装的施工工艺，既保障了施工进度，又确保了质量安全。

五是采用了1860兆帕级高强镀锌合金钢丝。钢桁梁悬索桥的主缆由多条小钢丝组合而成。此前，我国悬索桥主缆的最大拉力曾经历过从1000兆帕升级到1680兆帕的过程。但之后的很长时间内，主缆的拉力一直未能实现突破。在杭瑞洞庭大桥建设中，技术人员通过技术研发，采用了1860兆帕级镀锌合金钢丝主缆索股，实现了主缆高强度及耐久性的突破。

六是采用葫芦形下连续墙新结构。通常的锚碇为大小相等的两个半圆形状，而杭瑞洞庭大桥则采用了小圆半径28

米、大圆半径32米的“葫芦型”设计。这种设计在确保受力满足规范要求的前提下，降低了锚碇基础工程量，节省了工程造价。

七是发明了大直径新型钻头。大桥施工过程中，自主研发了桥梁基础大直径桩钻孔用纯滚动球齿锥底钻头、球齿锥底双吸渣口钻头等多种钻头，钻孔效率提高了近1倍，并获得了实用新型专利6项、发明专利1项。

八是应用了大吨位电涡流轴向阻尼器。大桥全桥安装了这种阻尼器后，可大幅提高桥梁伸缩缝、支座等附属结构的耐久性，减缓其磨损程度，从而提高桥梁使用寿命。

这一项项技术指标，一个个研发创新，代表了桥梁建设的新高度，展现了湖南高速公路人践行该省“创新引领”发展战略的新作为。

百年工程 壮美奇观

洞庭湖大桥建设任务重、责任大、时间紧。在复杂、艰巨条件下施工，要把好质量关需要完善的管理制度、铁腕的监管举措和雷厉风行的执行力。

2017年3月，陈国平在履新大岳高速洞庭湖大桥公司项目经理时，面临着一个进度滞后的不利局面。他认识到，必须充分发挥每个人的主观能动性，全力以赴才能完成目标，打造真正的百年精品工程。

公司新班子组建后，立即开展问题导向调查、履行行为督促、问题整改落实等措施，形成了人人想干事、人人能干事、人人干成事的良好氛围。

针对大桥建设难度大、工艺新、地质结构复杂的情况，指挥部多次组织召开专家评审会进行技术交底；制定了严格的施

工方案、施工工艺、施工技术文件，保证施工按步骤顺利进行。

质量是工程建设的生命和出发点。为打造“世界级桥梁”和“湖南新名片”，杭瑞洞庭大桥的建设者们从未放松在质量安全上的警惕。

一幕幕大桥建设的场景依旧清晰，一个个大桥建设者的身影乍现眼前——大桥索塔上横梁第一次浇筑，是一个非常关键的施工节点。负责该标段的湖南路桥建设集团洞庭湖大桥项目A1标项目经理朱立山，当时患有严重的痛风，每走一步脚如刀绞。但他仍然带病上阵，带领技术人员经过40多个小时的不眠不休，顺利完成了施工任务。同事们由衷感叹朱立山真乃“路桥铁人”。

2014年10月，大桥施工遇到了“瓶颈”：洞庭湖长达两个月的汛期后，索塔承台部分位置出现了稍许淤泥。这突发状况谁都没碰到过，大家一时没有了主意。中交路桥洞庭湖大桥项目A2标项目常务副经理蒋德林，在详细了解勘情况后，带着大家在会议室里“鏖战”十几个小时，查阅记录、推演工序、论证

数据……终于找出了原因，确定了解决方法。来不及好好休息，蒋德林又在施工现场坚守，不眠不休“抗战”三昼夜，最终解决了这一问题。

正因为有这样一群“撑天一根担日月，拔地千算写春秋”的工程建设者，杭瑞洞庭湖大桥建设以来未出现过一起安全、质量事故。项目在施工进度、安全文明施工、标准化建设等领域硕果累累，广受好评。

杭瑞洞庭湖大桥项目先后获得湖南省人民政府“二〇一五年度湖南省重点建设项目目标管理”优胜单位、湖南省人民政府“二零一六年度湖南省重点建设项目目标管理”优秀单位、2016年“湖南高速公路”评选最佳项目公司，多次荣获湖南省高速公路“桥梁施工标准化”劳动竞赛一等奖和湖南省高速公路建设项目目标管理先进单位等奖项。

悬索横空，长桥挂日，天堑变通途。让人叹为观止的杭瑞洞庭湖大桥承载着巴陵大地厚重的历史，凝聚着领先世界的科学技术和敢为人先的湖湘精神，这是湖南桥梁人和高速公路人的骄傲与荣光！

旧貌变新颜 奏响悠扬乐音

——上海爱乐乐团保护修缮工程施工侧记

□通讯员 俞善进



上海爱乐乐团“新家”经过上海建工四建集团第六工程公司的职工及建设者一年时间的整修后，旧貌变新颜，新年又奏响了沁人心脾的悠扬乐音，让冬天天阴冷的上海街头平添暖意。据四建项目部介绍，上海爱乐乐团保护修缮工程的加固、修缮、改建，行政楼和2号楼等项目已全面完成，而在外漂泊一年的“爱乐人”亦于近日陆续“归巢”回“新家”。

上海爱乐乐团保护修缮工程地处西苏州路1498号，位于上海静安区历史文化风貌区内。这栋砖混结构的楼，始建于

1912至1936年，乃古典式花园住宅，2005年被列入上海市第四批优秀历史建筑保护名单。该项目共有11栋建筑，其中1号楼（行政楼）为上海市人民政府批准公布的第四批优秀历史建筑的保护类别为二类，3号、4号楼为历史建筑。须确保项目原有建筑结构安全，保护并恢复建筑历史风貌。

外墙修缮“原汁原味”

修缮工程的单体各立面、喷泉雕塑及花园等为外部重点保护部位，施工工

艺特别复杂。相较于普通外墙，历史保护建筑外墙墙石存在人工成本高、制作时间长等特点，且修缮过程要保护其历史文化与技术信息，贯彻安全可靠、修旧如故、适度利用、技术合理、确保质量的原则，且重点保护部位按真实性、最小干预性、可识别性等原则进行施工。外墙保护修缮工作更是要做到保护原建筑整体风貌、维护建筑安全、提升建筑使用功能等目标。

据项目部介绍：修缮前进行认真考证原始设计资料、施工工艺等内容，重点保护部位严格按原式样、原材料、工艺进行修缮，难度较大。针对上述问题，四建六公司通过清洗复原及保持建筑原貌修复两项工艺，解决了恢复历史原貌的难题。其中清洗复原是指对表面损坏较轻且内部不存在空鼓的部位，采用专用清洗机和专用磨石打磨进行原样复原。保持建筑原貌是指对表面损坏严重、内部存在空鼓，在修复工作开始前，进行实地取样分析原水刷石材质，修复工作时采用与原材料相同的配比，并按照与周围样式接近的修复原则，最大程度实现了历史建筑恢复原貌的要求。爱沙尼亚式柱及正门口那座小喷泉，都被仔细保留、精心修补。

内部装饰“修旧如旧”

内部装饰修旧如旧是“爱乐”一大

特色。入口门厅、原底层会客室、楼梯间、室内木装修、地面马赛克、彩色玻璃、镶嵌窗、壁炉、天花线脚及其他有特色的内部装饰是内部重点保护部位。修缮前，四建项目部按照原始设计资料、施工工艺等内容，弘扬工匠精神，智慧建造，重点保护部位按原式样、原材料、原工艺进行修缮。

虽说经过修缮和改建的，但当人们走进这栋颇让人牵念的行政楼，却没有一丝陌生和疏离。“修旧如旧”的改造工程依然保留了老楼记忆中的温润雅致，橘色灯光透过雕花玻璃有种穿越感，马赛克地板上印花印刻着时光流转，木楼梯扶手上的雕花，一椽原木来开会的客厅被整修成室内音乐厅，指挥张振山正带着乐手们排练即将在城市剧院演出的“弦乐小夜曲之韵”室内音乐会。为充分利用空间，小型舞台被设计成可移动式。正式演出时，舞台后的隔离门可全部打开，整个舞台能整体后移，充分利用了客厅和楼梯之间。

整个修缮工程中翻新力度最大的当属2号楼，那是在行政楼（主楼）后侧的一栋小楼。和主楼“修旧如旧”不同，2号楼已然变成了模样，是截然不同的现代风格。在小楼的二楼，是爱乐人引以为傲的模拟仿真排练厅，这也是上海唯一能进行交响乐队同期多轨录音的排练厅。

站在时代的“风口”上跨越

——中建二局上海分公司转型发展之路探析

□王永刚 李浩钰 傅晓茹

近年来，中建二局上海分公司围绕“打造同级别最具竞争力的中国建筑龙头企业”的发展目标，在转型发展、提质增效的时代风口中，描绘出一幅发展“新蓝图”。

258亿元、303亿元、323亿元，合同额节节攀升；140亿元、150亿元、160亿元，产值步步高；利润三年增幅60%……这是近三年，中建二局上海分公司的经营账单，一连串数字的背后，折射出其其在市场营销中破旧立新、转型升级的奋斗历程。

抢抓风口 转型“转”出新天地

时间回到2014年，那时的建筑市场，用“一夜寒冬”来形容一点也不过分，房地产市场投资的急剧下滑让行业大有“重新洗牌”之势。

那时的中建二局上海分公司有一个名号——“万达专业户”。多年来，万达集团在建筑行业投资巨大，作为施工“老搭档”，上海分公司乘着万达发展的东风，进入了飞速发展的黄金期。当时，万达项目占据公司全部业务的80%，日子过得算是“安逸”，然而中建二局副总经理，上海分公司董事长、党委书记苏振华却不这么认为。一方面，万达集团在调整发展战略，已经露出了投资转向的苗头；另一方面，多年与万达集团的合作，使中建二局上海分公司形成了较为单一的业主结构和产业结构，从长远来看并不利于发展。“这是一把双刃剑，我们尝到了与万达持续合作的甜头，但在一定程度上限制了自己的发展。”苏振华说，“不能等到危机来临才被动转型，必须主动出击，主动转

型。”于是，中建二局上海分公司决定主动转型。公司党委迅速行动，将调整业主结构和任务结构当成头等大事。随即提出了“转型行动”口号，以董事长、总经理为首的领导班子人人背指标、亲自跑市场，项目经理一手抓生产、一手抓营销；机构改革迅速推进，拟成立5大区域分公司，上下联动，紧跟国家战略布局，从华东向华中、华南等长江经济带、“一带一路”重要区域和海外市场挺进。

关键是怎么转？朝哪儿转？2016年，上海迪士尼盛大开业，全球唯一“宝藏湾”的建设方中建二局上海分公司迅速享誉业内。伴随着国家对文化产业投资力度的持续加强，这为企业发展提供了无限商机。抢抓文旅项目建设风口，公司将其纳入到考核体系中，并设立文旅旅游项目的营销部门。

公司与恒大、梦东方、山水文园集团等多个文旅企业建立合作关系，中标海南恒大主题乐园项目、美国六旗集团在亚洲的首个主题乐园浙江山水六旗项目、长沙恒大童世界等文旅项目，合同额累计超过100亿元。此外，公司还包揽了超级工程武汉秀场、华东最大的文

化旅游乐园合肥万达文旅城等一系列代表性文旅工程。

“国内文旅项目领头羊”成为公司闪亮的新标签，不断吸引新业主前来合作洽谈。2017年的两件大事让人难忘。

6月，越南基石资本公司点名要求承建越南胡志明市的两个大型项目——高达175米越南超高层289项目和大体量商住综合体Golden River项目。公司迈出了进军海外的发展步伐。

8月，安徽省铜陵市政府、湖北省武汉市政府分别伸出橄榄枝，公司由此将武汉越秀精工路超高层项目、铜陵市地下综合管廊等10余个项目纳入囊中。项目包括基础设施、超高层、旧城改造等多种类型，公司的“全能形象”随着项目如雨后春笋般地而起。

3年间，公司业务领域由单一房建扩展至文旅、基建等多个领域。2017年，公司新签基础设施合同额60.93亿元，占比18.86%，同比增长523.47%。

抢占高地 打造高质量发展新标签

房建业务向基建业务转型，是崭新趋势；如何将承接到手的项目建设好，则是当下之问。面对不断涌进的PC、EPC总承包、基础设施业务，中建二局

上海分公司认真分析、深入研究，提出“以现场循环市场”的发展思路。

顺应建筑市场的质量供给侧改革，公司投入到“三年基础管理行动”中。公司以一个新建的项目为基础组建一个项目部，项目部再通过“过程精品”吸引业主的后续投资和新客户的关注，由此，形成了“市场倒逼现场、现场反哺市场”的良性循环。

作为这一制度的附属措施，公司给各项目经理下达年度营销指标，与领导班子、项目经理签订营销责任状，采取“老虎+金条”的方式，奖励并举，人人有指标，人人有压力。

在“现场循环市场”制度的激励下，公司现场管理呈现质的飞跃。2017年11月，首届世界飞行者在湖北武汉国际会议中心举行。经过严密施工组织、细化具体举措，近50000平方米的武汉国际航空工程中心仅用时6个月。武汉市市长王勇在调研时给予“当年立项、当年开发、当年竣工、当年移交运营”的评价，高度赞扬中建二局上海分公司项目团队的施工效率。

三年来，中建二局上海分公司收获业内近200个重量级嘉奖。大陆首个迪士尼乐园——上海迪士尼荣获“鲁班

奖”，全国首个全预制装配式保障房——江苏南京上坊保障房荣获“鲁班奖”和“詹天佑”大奖。公司研发的全预制装配式综合施工技术被评为中国施工企业科学技术创新成果一等奖，一大批科技成果被专家鉴定为国际先进水平。28个项目荣获全国AAA级安全文明示范工地，累计获得100多项国家实用新型专利授权，上百个项目获得省部级以上质量安全荣誉。

企业履约能力在得到业主高度认可的同时，也得到了回报：100多个工程的优质履约，让中粮、恒大等一批大客户与中建二局上海分公司建立了良好的沟通机制。公司施工区域从原有的华东六省一市，延伸到湖南、湖北、江西、海南、广东等地。业主多次合作率达到70%以上，截至2017年，公司客户数量增至39个，扭转了之前客户结构单一的局面。

以人为本 激发人力资源新动能

从某种意义上讲，企业能否完成战略结构调整，很大程度上取决于人才配置是否到位。

2015年，中建二局上海分公司共管理着60多个在施工程，总施工面积超过

了2000多万平方米。转型发展三年多来，公司管控在施项目由原先的60余个增长为100余个，人才供不应求成为摆在转型发展面前的“拦路虎”。转型多出来的岗位对于基层员工来说，既是机遇，也是挑战。

为此，公司在不断加大专业人才引进的同时，提出“内培”计划，选拔优秀人才前往正在承建新业务的兄弟单位实地培养。通过新业务全流程训练培养，学习掌握管理精髓，再分配至同类项目工作。

其次是培养“复合型”人才，通过在职业上的轮岗交流，实现交叉覆盖，复合培养，培育在各项工作中能够代表公司最高水平的管理人员队伍，保证公司的人才需求。

再次是深入打造“赛马平台”，引入公平竞争机制，对公司、项目上下所有中层以上岗位推行竞聘上岗机制。

转型并非推倒重来，而是立足原有优势和基础，大胆进去、锐意创新、敢闯敢干、敢想敢试，“转”出发展新天地。如今，在步入转型发展新时期的同时，中建二局上海分公司将一如既往，勇立潮头，在新时代新征程中，以人为本，诚信经营，跨越发展，创造未来。

唱响时代劲歌 吹响建设号角

太原铁建成昆铁路成峨段改造工程施工纪实

□李鹏超 韩杨

2014年，成昆铁路扩能改造工程开工建设，中铁六局太原铁建公司承建其中成都至峨眉段第三标段。新一代的铁路建设者承载着新时代的使命，踏着前人的足迹，吹响了成昆铁路复线建设的铮铮号角。

全员集结，奉献成峨不悔

2017年10月23日，随着中铁六局太原铁建公司成峨项目部保开通施工动员会的召开，一场“大干60天，确保2018年1月8日全线开通的目标顺利实现”的攻坚战迅速拉开。为了保障施工的顺利进行，成峨项目部设备管理人员24小时不离现场，对关键设备做好替代备用方案，做到一旦设备出现故障，第一时间进行维修或替换。

据介绍，2017年11月12日，搅拌站搅拌机组主轴漏浆，如果等厂家安排人员要等5天时间，现场形势刻不容缓。中铁六局太原铁建公司机械设备部部长李中河联系就近的维修人员进行连夜抢修，仅用一天时间便完成了抢修任务。混凝土协调组在混凝土供应点多线面广、商混满足不了施工需求的客观条件下，组织联络员现场盯控，加强信息传递，减少现场工序衔接与混凝土浇筑的时间差，确保了混凝土的及时供应。

时代劲歌，管理体系显成果

中铁六局太原铁建公司科学、规范、有序、严谨的管理保障体系，为成昆铁路成峨段的开通提供了“多重保障”。

围绕质量安全，成峨项目部构建了全员质量管理体系，清晰界定各级管理人员的岗位职责；构建了施工体系质量安全控制体系，组织质检人员抓好源头控制、过程控制、节点控制；构建了公正有效的考核体系，加大月度考评力度，以年度经营考核办法和工作绩效考核办法激励全体员工。

2014年10月17日，成昆线第一个慢行单元Ⅲ级施工按期完成；2016年7月26日，标段内首个站场改造工程成昆铁路双福站改造工程圆满完工；2018年1月8日，经联调联试后全线开通……2015年、2016年成都至峨眉段第三标段连续两年在全标段内信誉评价第一。

以小见大，安全细节决胜利

成峨项目部提出“抓好现场安全唯一的良方就是抓早抓小；长大干线施工工序多且复杂，环环相扣，在把控好安全常态的同时，还是得抓好细节”，从而进一步规范安全管理。

一方面，成峨项目部重点卡控施工现场的作业安全，从小处着手，从小事抓起，避免因违章违纪引发安全事故；另一方面，成峨项目部通过对全段安全生产情况进行分析，对干部的安全管理履职情况进行监督，促进了项目部安全管理人员齐心协力抓好安全生产。

“奋战了四年的成昆铁路成峨段终于开通了。四年了，我看着桥梁的一座座拔地而起，看着铁轨的巨龙在路上舞动英姿，我们经历了不知多少风风雨雨，克服了多少的艰难险阻。不知不觉间，与这条铁路有了说不出的情愫，由衷地感到了自豪啊！”成峨项目部副队长程祖兴说出了项目部全体员工的心里话。

四年来，中铁六局太原铁建公司这支“筑路劲旅”，以“勇于跨越、追求卓越”的企业精神，在逶迤的峨眉山下，在绵延的青水河畔，唱响了一曲激情昂扬的时代劲歌。