

如何通过数字化助力企业业绩持续高增长？

于变局中开新局

□叶双飞

中国经济发展步入新阶段,造价行业也迎来了新的机遇与挑战。2020年7月24日,住房和城乡建设部办公厅发布《工程造价改革工作方案》引起行业“大变天”。这次改革提出的“取消最高投标限价按定额计价的规定”对工程咨询企业产生了很大的冲击,同时“利用大数据、人工智能等信息化技术为概预算编制提供依据”也为企业带来了新的方向。改革后要求企业负责人从经营理念到管理理念都要有所调整,经营上要从单纯的后期服务(指设计图纸出来后做清单、控制价)前移到项目初期做各种估算、概算、测算。咨询企业的业务管理,要从最基础的核算管理、到现在的目标管控型-成本管理,最终实现数据驱动型的管理模式,从市场竞争态势和收益最大化的视角去看,造价公司的前景一定是数字化。

2021年1月18日,国新办新闻发布会上指出,2020年国内生产总值超过100万亿元,按可比价格计算,比上年增长2.3%。在极不平凡之年取得了极不平凡的成就,这意味着各行各业发展势头迅猛。企业更应该紧跟时代步伐,把握时代脉搏,加速转型升级提升企业发展速度。

破局：数字化转型的初次探索，证明没走错路

2020年刚刚过去，全球疫情肆虐，经济遭受重创，这让众多企业清晰认识到加快数字化转型以应对不确定性势在必行。然而，在数字化转型的实践过程中，很多企业由于相关行业积累少、人才储备不足、数字化程度低等问题，使企业转型面临一定的挑战。

以北京华审金建国际工程项目管理有限公司为例，2017年该公司营业收入超过1亿元，但如果再不转型创新公司就很难继续往前发展。于是，2018年公司联合九章科技公司，开发研制了适合华审金建发展的云平台管理，并在2019年1月投入应用。这是该公司第一次尝试数字化建设，也是从传统的人员管理向数字化管理迈出的第一步。该公司的云管理平台包括项目立项、投标、合同管理、财务管理、三级审核、文档管理、全过程管理、招标代理、数据库、材料库等功能，实现成果文件标准化、审批流程制度化，为数据库和材料库搭建了雏形。该平台整合了公司现有业务流程，增强了人员协同办公能力，实现企业数据云端存储、永久留痕、数据共享，从而惠及全公司。

第一次尝试数字化建设就让该公司受益匪浅。首先，公司管理人员工作效率与营业收入都有了明显提升。2018年公司营业收入1.6亿元，在管理人员数量没有增加的前提下，2019年公司营业收入近2亿元，增加近25%。公司的业务量

翻倍提升，营业额也强劲增长。特别是在2020年初疫情最严重的时候，该公司可以实现在线协同工作；技术人员在线完成业务工作，技术负责人完成项目三级审核工作，财务人员完成发票开具、银行收款等工作。既满足疫情防控要求，又圆满完成工作任务，实现公司营收目标。其次，公司可以在云平台上完成业务文档的存档、三级审核，为企业数据库建立奠定了基础。

开局：唤醒沉睡的数据，最大化企业数据资产价值

数字化建设取得初步成效后，公司决定为继续加大数字化建设投入力度。

以前，公司做过的所有项目在完成任务后就被束之高阁，但是现在，要让这些沉睡的数据活跃起来，完成从“基于经验”向“数据驱动”的转变，做到用数据说话，用数据决策、用数据管理、用数据创新。

2019年，在广联达的帮助下，该公司迈出了数字化转型的第二步：搭建了自己的企业数据库，在原有数据积累沉淀的基础上对已有项目进行数据分析与应用。目前，已完成近200个项目的数据分析工作，初步形成部分类别项目、部分区域、业态的数据、指标的建立工作。并且和30余家全国百强地产公司进行合作，每年承接的地产项目近400万

平方米。如今，地产公司对咨询公司的要求已不仅仅是做工程量清单和招标控制价，还要求咨询公司有各类数据库和指标库，对标企业的各项指标、全国各地同类项目的各项指标参数等。这就要求咨询企业不但要有足够多的项目数量，还要将项目数据进行分析整理形成不同业态、不同地区的数据库、指标库。

除地产项目外，公司还将形成不同类型、地域、业态的各种数据库、指标库，形成华审金建新的核心竞争力，以应对新时期数字经济发展的需要、全过程工程咨询业务的需要、政府取消定额发布改由企业自身的数据库、指标库的需要。

2018年，华审金建中标中国太平集团杭州金融中心项目全过程咨询，该项目占地15万平方米，预计投资13亿元。中标时项目只有设计概念图，中标后，该公司利用企业指标库，为业主完成了项目匡算、估算，协助业主完成设计招标工作，后期又完成初步设计概算、工程量清单和招标控制价等工作。

2019、2020年华审金建先后承接了京东集团8个地区近30个约100万平方米的物流库造价咨询项目，目前公司已经把这些项目的数据汇总，形成工业物流库的指标体系，分单层库、双层库、地域，同时对标宇培集团工业物流库的

各项指标，从中找出京东和宇培不同的市场定位，为客户创造更好的价值和体验。

布局：技术+业务双轮驱动，重塑企业核心竞争力

数字化转型是没有终点的旅程，华审金建在经历了“浅水区”的摸索之后，也在有序制定短、中、长期的数字化转型计划，以期提升对于数据资产的管理能力，为企业数字化转型提供持续创新的动力，为客户提供更好的服务，创造更高的商业价值，逐步从传统的工程造价管理转向以项目价值管理为本的造价管理新模式。

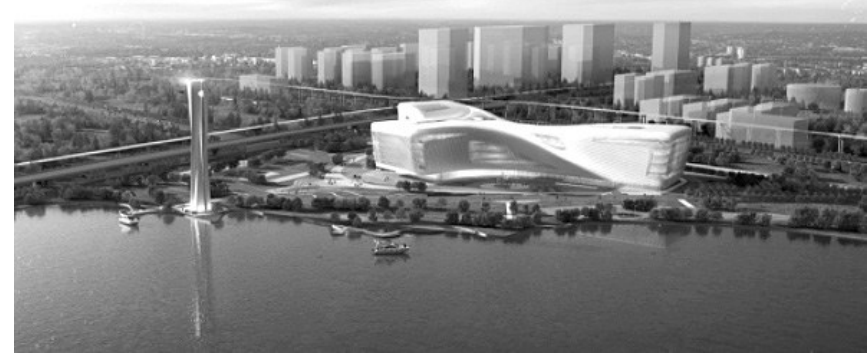
未来，华审金建将加大力度建立企业自己的指标体系，同时，也将加速打

通云平台管理的业务流、广联达数据库、指标库之间的屏障，实现华审金建的数字一体化建设，逐渐完善数据治理、理清数据架构、沉淀数据资产，为公司转型提供坚实的基础，形成造价咨询业务新的核心竞争力，为客户提供更出色的服务。企业还将会和技术研发及同行业的领军企业加深交流和业务探索，去发现更多核心业务场景与数字技术应用契合点，以解决核心业务难题，让企业健康持续发展，与行业共迎数字化未来。

面临世界百年未有之大变局，数字化必将成为企业重要的战略选择！

（作者系北京华审金建国际工程项目管理有限公司总经理）

创全国同类工程最快速度 全国在建最大科技馆主体建成



从高空俯瞰，河南省郑州市郑东新区象湖畔有一座酷似螺旋桨的独特建筑，寓意“创新是引领河南发展的第一动力”。历经两年的建设，这座彰显中原创新精神的地标性建筑——河南省科技馆新馆主体工程于近日建成。

河南省科技馆新馆总建筑面积13.04万平方米，总投资估算为20.37亿元，不仅是河南省有史以来规模最大、投资最多的公益性投资项目，也是国内在建最大规模的科技馆，在全球科技馆中也居于前列。

建成后将成为立足河南、服务中原、辐射全国的特大型、智能化、智慧型科技馆，传播河南历史文化的窗口。

河南科技馆新馆自筹建之日起就受到河南省委、省政府的高度关注，成立了由河南省发展改革委、省科协、郑州市政府等20多家单位组成的新馆工程建设指挥部，经过严谨的代建招标，监理、造价及总包单位招标，确定由大型房建总承包特级企业——中建三局集团有限公司（中原）作为承建单位，黄河勘测规划设计研究院作为代建单位。

河南省科技馆新馆备受关注，还在于它的设计本身就是一件“高科技产品”。新馆采用“馆塔相映，一轴四园”格局，主场馆和主表塔一横一纵，结合建筑布局构建四个不同主题的广场园林。主场馆地上四层，设置宇宙天文、动物家园、智慧人类、梦梦乐园、共享空间、探索发现、交通天地、人工智能8个常设展厅，主场馆内的球幕影院是亮点之一，采取的是国内领先、直径28米球壳体结构。主表塔是高度为100米的观光塔。另外配套建设了西广场、科学广场等。

据了解，该项目是全国最大规模环氧氧化铝板幕墙工程，其中空间扭转双层幕墙面积约合10万平方米。同时，采用参数化设计方法实现超大规模鱼鳞状异形扭转立面幕墙的分格纹理和自由曲面效果。不仅如此，该项目在施工全过程中还运用BIM和3D实景扫描技术，实现了超大空间异形扭转双层幕墙的精益建造。

项目东塔采用全国首例含方钢管筒独立柱的钢框架结构，中庭采用三层80米大跨度异型钢桁架连廊，其中单层最大重量可达1350吨，曲面异型钢结构最大吊重38吨、跨度40米。同时，结合BIM协同管理平台采用单元格、可视化双计划管理模式实现项目施工总平面图及BIM模型与计划、劳动力、材料、总平面规划挂接。

项目基于“河洛文化”意向与“云纹铜禁”的古代科技，提出了鱼鳞状建筑表皮的Y型扭转生态。通过系统性地研究建筑景观、空间形态、流线及泛光照明的合理布局，并基于热力学原理，最终提出了构建建筑整合设计的方法，实现超大空间异形生态建筑的创新。

该项目在建设过程中，各参建单位在交付工期紧、施工任务重、技术难度高的情况下，先后克服了疫情防控、扬尘管控、春节施工、深坑施工等诸多困难，确保各节点目标顺利完成，创下全国同类工程最快速度，项目质量安全管理、投资和进度控制均保持较高水平，跑出了“河南速度”，铸造了“河南质量”。目前，新馆主体工程建成并顺利实现相关责任主体竣工验收，已具备馆内陈列布展条件。

（梁姗）

世界最大跨度三塔斜拉桥建设进行时 马鞍山长江公铁大桥创造多项世界之最



近日，马鞍山长江公铁大桥Z5号主墩36根钢护筒全部沉放到位，这标志着该标段主体工程顺利开工。

马鞍山长江公铁大桥位于既有马鞍山长江公路大桥上游约2.3公里处。为了落实长江大保护要求，减少桥梁建设对防洪、生态环境和长江航道的影，大桥设计采用三塔两主跨设计，两大主跨超千米，分别跨越牛屯河沙滩和主航道。大桥上层公路为双向六车道城市快速路，时速80公里。下层为两线巢马城际铁路，设计时速250公里，以及两线城际铁路标准预留铁路，设计时速200公里。

据悉，马鞍山长江公铁大桥是超大规模、超大双主跨、超高塔、超大直径钻孔桩等的组合物，将创下多项世界之最。大桥特点：单跨1120米，双跨连续跨度2240米，为世界最大跨度三塔斜拉桥；中塔塔高345米，相当于115层楼高，为世界最高桥塔；中塔基础采用60

根直径4米的钻孔桩，为世界上内河最多和最大直径钻孔桩；承台长89.2米、宽54.7米，其平面面积近5000平方米，相当于8个标准篮球场，为世界最大规模桥梁桩基础。钢梁全长3248米，将应用2100兆帕级高强度钢丝，为目前世界强度最高的钢丝。

马鞍山长江公铁大桥工程规模大、科技含量高、施工环境复杂、施工难度大，是巢马城际铁路的控制性工程。作为安徽省首条省市共建的城际铁路项目，巢马城际铁路北接商合杭高铁，东联苏南沿江城际，设计时速350公里，是国家“八纵八横”高铁网沪汉蓉快速通道合肥至上海间的重要组成部分，也是马鞍山市与省会合肥的直接联通线，还是安徽通往上海等长三角城市的高铁新通道，对进一步完善区域高速铁路网布局，提升通道运输能力，促进长三角一体化发展、长江经济带发展战略具有重要意义。（本报综合报道）

近日，由中交二航局投资建设的千里汉江第一隧完成首节沉管精准沉放对接，实现了沉管隧道建设在技术、装备、材料等方面全产业链的国产化，并在工程建设中实现了智能化、信息化建造。

智能化：将沉管装进“育儿箱”

作为工程主体，在建设者眼中，沉管就如同婴儿般娇弱宝贵，须在各个环节给予最周密的照料，重要工序更是马虎不得。因项目体量大、施工战线长，用到的设备种类多达14种，高峰期一天投入140多台。“我们在塔吊上装了钩头可视化系统和动力卷扬可视化系统，可实时采集吊钩工作状态，及时将影像传输至驾驶室，解决了吊距超高、操作人员视线存在盲区的问题。系统自带限位报警装置，临近上限位和下限位就会报警，相当于现场配备了一位不用休息的‘安全员’。管理人员也可随时通过手机

实时掌握塔吊工作状态，及时作出预判。”在东汉工区沉管管节预制施工现场，项目部安全管理部门部长李瑞介绍。

在沉管温控及养护方面，项目部采用了中交二航局研发的混凝土智能温控及养护系统，该系统具备混凝土内外温差控制、养护区域环境温湿度控制及工况信息实时监控三大功能。技术人员在混凝土里埋置了温控元件，实时采集、存储、分析数据，并预警和自动控制，管理人员可随时监测沉管受力等情况，监控浇筑过程中整个沉管的应力应变，防止混凝土因温控措施不到位出现危害性裂缝。混凝土浇筑完成后，沉管内部采用超声雾化机封闭养护，同时，实时检测沉管内部湿度，均匀保湿；外部采用养护棚保温结合外表面覆盖保湿养护，保证局部环境温度变化可控。

目前，混凝土信息化管理系统、信息化搅拌站、深基坑自动化水位监测系

统、全自动液压模板台车等智能技术在项目生产管理的各个环节均得到了广泛应用。

智慧“基因”：引领基建工程产业变革

“作为二航局重点项目，我们更关心施工组织和风险化解，因而对于安全方面的信息化投入是必需的，这是基于现实的选择。”项目部执行经理孙晓伟口中的“现实”指的是：保证沉管一百年不出问题的国际一流高设计标准；国家一级水源地、省级生态公园的高环保要求；5.4公里陆地、水下深基坑群施工的高安全风险；全断面顺浇、先铺卵石基础的高技术难度等多项摆在项目团队面前的国内国际罕见施工难题。项目团队决定，以新技术为先导，为项目高质量建设注入智慧“基因”，实现由“二航制造”到“二航质造+二航智造”的跨越。

目前，项目沉管浮运、对接工作正在如火如荼地进行，一套由中交二航局

自主研发的全过程监控系统引起众多单位高度关注。它将环境条件监测、缆力监测、端封门应力应变监测、多波束测深系统、北斗定位系统、水下摄像系统、压载水控制系统等众多黑科技集成在一起，通过阿里云服务器大数据分析，最终以交互式三维立体模型的方式直观呈现给现场施工人员。通过自动化实时监测，可实现沉管浮运、定位、沉放全过程可视、可控。尤其在沉管对接过程中，面对复杂多变的水文环境，可以实现毫米级精准对接，将大大降低施工安全风险。

宋文健认为，用智能手段进行安全管控，有效引导了工人主动适应信息化、智能化发展。不久的将来，将出现一批掌握钢筋绑扎、混凝土浇筑、沉管预制等智能技术的产业工人，一场由信息化和智能化带来的产业变革正在这里悄然孕育。（朱晓 向昌文）

定制研发专用控制系统“智能大脑” 世界首座公铁同层多塔斜拉桥首个钢主塔架设成功



2月19日，由广珠城际投资建设、中铁大桥局承建的世界首座公铁同层多塔斜拉桥——珠机城际金海特大桥首个钢主塔成功架设到位。为了保证吊装对接任务成功，留在珠海过年的300名建设者从2月15日就开始了为期两天的演练工作。当天10时55分，“大桥海鸥”起重船号将钢塔运送到了距离26号墩顶梁1米高的位置。由于“大桥海鸥”号船长夏立高看不到钢塔对接的位置，只能依靠指挥杆发出的指令调整钢梁角度和高度。11时18分，随着指令的调整，

钢塔下面的4个底脚、16根钢柱顺利插入底座槽口，从运送钢塔到精准对接共耗时3小时。

珠机城际金海特大桥起自珠海市横琴新区，跨越西江磨刀门水道，终至珠海机场东路，是珠机城际二期关键控制性工程。大桥首次采用多塔刚构体系公铁两用斜拉桥结构，主跨为3×340米的公铁同层四塔斜拉桥，全桥长1369米，宽49.6米，中间为双向时速160公里的城际铁路，两侧为双向六车道的时速100公里高速公路，是世界首座公铁同层多塔斜拉桥，也是目前世界上最宽公铁两用斜拉桥。

据悉，金海大桥有别于其他普通桥塔，其分节施工的钢塔采用空中整体竖转安装，整个竖转过程分73个步骤，才能将水平放置的钢塔起吊空中翻转至铅垂状态，姿态犹如空中“跳芭蕾”。大桥桥塔采用四柱式钢塔，桥塔位于桥面中间，塔高106.8米，整个钢塔重量达2699吨，相当将约2000辆小汽车同时吊起，然后旋转。再利用由中铁大桥局自主设计打造的中国起重重量最大、起升高度最高的双臂架起重船“大桥海鸥”号3600吨起重船，将其整体提升110米高与钢梁顶面精确对接，

精确对位偏差以毫米级控制，是全桥施工难度最大的部位。同时，为了保证“空中芭蕾”起舞的安全性，金海大桥钢塔安装了一个“智能大脑”，中铁大桥局专门为其主塔定制研发了专用控制系统，钢塔竖转过程可采用数字化智能监控技术，控制塔是整个空中姿态。该系统采用GNSS全站仪-倾角仪-激光/超声等多传感检测手段于一体，充分利用高精度坐标采集系统并结合后台姿态计算系统，以三维可视化和数据可视化为目标，集监测、预警、反馈控制于一体，通过各版块协同工作输出相应调控指令，为主塔的竖转保驾护航。

金海特大桥于2018年4月开工，目前大桥钢箱梁、钢塔架设、连续钢构施工均已全面展开。大桥预计2023年正式建成通车。

珠海市区至珠海机场城际轨道交通工程横琴至珠海机场段位于珠海市内，该工程是珠三角轨道交通网的重要组成部分，也是内地及珠三角地区联系香港、澳门的重要客运通道。作为珠海重要东西向通道之一，金海公路大桥建成后将连接珠海机场以及港澳大桥，也是横琴新区对外最重要的交通枢纽。

（郭军 谢珍 支荣）

湖南省“两会”启动关键核心技术攻坚战 加速实现铁建重工大型掘进机主轴承技术国产化

日前，湖南省十三届人大四次会议在湖南省人民大会堂开幕。据悉，该省大力实施“三高四新”战略，启动关键核心技术攻坚战。“十四五”时期，将通过实施“八大工程”提升产业基础能力和产业链现代化水平，实施“七大计划”完善科技创新体系和打好关键核心技术攻坚战，强化优势特色领域和颠覆性前沿技术领域布局，落实“揭榜挂帅”制。2021年要紧盯制约产业发展的关键领域、引领未

来发展的核心技术，抓住“卡链处”“断链点”，以点带面深入开展“四基”攻关突破行动，重点抓好十大技术攻关项目。铁建重工大型掘进机主轴承技术作为十大技术之一，是全断面隧道掘进机(掘进机)的核心技术，有望加速实现国产化。

全断面隧道掘进机是一种十分现代化的工程机械，而主轴承则是全断面隧道掘进机的“心脏”，承担着掘进机运转过程的主要载荷，是刀盘驱动系统的关键部件。由于掘进机工作的地质具有未知和突变的特点，加上刀盘滚刀破岩时

的突变载荷，使得主轴承必须承受住持续、突变和各个方向的载荷。以直径15米掘进机为例，整机重4500吨，主轴承所在主机重2800吨，轴承连接的前部刀盘达520吨；掘进机动力来自28组千斤顶，最大推力达22500吨，掘进速度最大每分钟5厘米。据悉，要传送这样大的推力，掘进机需配备7米大直径的主轴承，滚动体沿圆周滚动的线速度为220米/分钟。因此，掘进机主轴承工作环境非常恶劣，工作所处状况十分恶劣。

掘进机采用液压、机械和电气等诸

多领域的高科技成果，运用计算机自动控制、工厂化作业、在实时监测与导向，是集掘进、出渣、运输、支护于一体的成套设备，长度由几十米到200多米，总重量可达几百吨至5000多吨，每台价值从数千万元至两三亿元不等，是当前地下空间施工最先进的装备。目前，就整机制造能力而言国产掘进机接近世界最先进水平，但关键的主轴承却仍然依赖进口。因此，加快突破铁建重工大型掘进机主轴承技术具有重要的意义。（本报综合报道）