

## 黄茅海立起“小蛮腰”

### ——世界最大跨径公路三塔斜拉桥承力塔设计建造纪实

#### 创新故事

◎本报记者 矫阳

近日，世界最大跨径公路三塔斜拉桥——黄茅海大桥拉开架梁序幕。

大桥是连接广东珠海和江门的超级工程——黄茅海跨海通道的重要组成部分。这一通道是2019年《粤港澳大湾区发展规划纲要》发布后，开工建设的首个规划项目，承载着把粤西引进大湾区、实现跃升发展的希望。

海天之间，已封顶的5座跨海大桥承力塔巍然矗立。因造型酷似著名地标性建筑广州塔，它们被喻为海上“小蛮腰”。

“‘小蛮腰’是项目建设的关键重难点，它的创新设计和建造，让700米大跨径全漂浮桥的设计成为可能！”黄茅海跨海通道管理中心主任潘放告诉记者。

#### 异形设计：兼顾抗风和通航

接到黄茅海跨海通道建设任务后，潘放率领团队到这里进行实地勘测。

作为历经深中通道等超级工程锤炼的精英悍将，站在黄茅海岸边，潘放和同事们仍觉得困难重重。

台风强浪、高盐腐蚀、船舶撞击，多种风险因素叠加。黄茅海地处珠江西部入海口，历史最大风力17级，同时也是繁忙的航运通道。要兼顾航道通行500米标准和

抗风条件，建造跨径700米左右的全漂浮斜拉桥是唯一选择。

全漂浮斜拉桥，就是完全依靠塔柱与斜拉索的拉力，使桥处于全悬浮状态。“台风来了，大桥可随风‘荡秋千’，不被吹垮。”黄茅海跨海通道管理中心总工程师朱超说。

大桥的塔柱如何设计，至关重要。既要少占航道，又能抗台风，同时还能表达桥个性、塑造地标景观——综合考虑多种需求，设计团队创新采用了圆截面渐变收腰的“小蛮腰”造型。

一般的悬索斜拉桥塔柱多选用“H”形或“A”形，稳固性强，但在海中“生根”时占用面积大，会挤占航道。“小蛮腰”的独柱设计，则能最大限度减少对巨轮通航的影响。

同时，相比上下一致的圆柱塔和四方塔，“小蛮腰”的异形结构更加抗风。变化的结构增加了对风力的扰动，可使台风袭击的影响减弱。

从极简美学角度，“小蛮腰”简洁明快，又极具岭南特色和东方美感。

有人担心，“小蛮腰”独柱塔造型太复杂，施工无先例。而潘放和朱超却认为，大桥建造技术就是要更进一步。“经广泛调研和探讨，‘小蛮腰’独柱塔建造虽难，但技术可行。”朱超说。

#### 数控雕刻：保证异形 截面拼接精度

面对“小蛮腰”独柱塔造型，中铁大桥局黄茅海跨海通道项目总工程师贾维君深感建造任务艰巨。

“圆截面直径从20米，渐变至收腰

处9米，接近塔顶时又逐渐变大。”贾维君说，“这种异形渐变独柱塔，造型打破常规，远远超出施工单位的经验范畴。”

“‘小蛮腰’高约260米，上下设一个截面相同。按已有异形独柱塔施工方法，每个截面都需一个钢模板，260米就需要260个，成本太高。”中铁大桥局黄茅海跨海通道项目经理刘宏达说。

为建造“小蛮腰”塔身，黄茅海跨海通道项目组建了“曲面塔柱造型”技术突击队开展攻关。

本着经济实用的目的，技术突击队选择了传统的木模板。他们将整座塔分为43节，分别制作外模。每节外模由24片弧形板片组成，弧形板片再由多块造型板拼接而成，以实现主塔截面空间曲面线形变化。

“不同规格的造型板，每个截面间的拼接精度，哪怕有1毫米超出范围，整座塔都将报废。”刘宏达介绍。

失之毫厘，谬以千里。为解决拼接精度，家具制造用的数控雕刻机床进入技术人员的视野。

“我们将事先画好的图形转化成坐标数据，导入到数控机床中，保证大小不同、弧度各异的每一片造型板精度达标。”贾维君说。

经反复试验，机床自动制作出的数控造型板，将误差控制在设计范围之内。

#### 智能建造：防止混凝土 失温开裂

走进黄茅海项目施工现场，5座

“小蛮腰”亭亭玉立，采用的清水混凝土，展现出精致的纹理和绵密的质感。

有施工经验的人知道，混凝土失温开裂，是一个很难解决的问题。刚浇筑的混凝土，为流动态；凝结过程中产生大量水化热，使体积自由膨胀；到最高温时基本凝固，随后开始降温并收缩，就会导致裂缝产生。

“‘小蛮腰’在海洋高腐蚀环境下，需要加大混凝土用量，增厚保护层，这又大大增加了主塔开裂的风险。”贾维君告诉记者。为解决这一难题，建设者们利用智能技术，自主研发了智能化温度控制系统。

“简单来说，我们实时自动监测混凝土温度场，用数据分析自动控制温度，精准优化冷却水流量，有效减少混凝土裂缝产生。”贾维君说。

同时，黄茅海跨海通道项目还使用建筑信息模型，建立起智慧云平台施工监控系统。“基于实测数据进行展示、预警、施工控制，对包括‘小蛮腰’在内的大桥施工全过程，及施工装备进行监控。”朱超介绍。

黄茅海跨海通道计划于2024年底建成通车，设计时速100公里，双向六车道。建成后，它将是继港珠澳大桥、深中通道后，粤港澳大湾区第三条重要跨海通道。届时，大湾区主要城市间将实现1小时通达。

“党的二十大报告专门提出，推进粤港澳大湾区建设。”望着紧张施工的大桥现场，潘放信心满怀地说：“我们将继续以实干刷新‘黄茅海速度’，奋力书写大湾区建设新篇章！”

## 我国载人登月方案公布

科技日报武汉7月12日电（记者付毅飞）中国载人航天工程副总设计师张海联12日透露，我国计划在2030年前实现载人登陆月球开展科学探索，其后将探索建造月球科研试验站，开展系统、连续的月球探测和相关技术试验验证。

当日，第九届中国（国际）商业航天高峰论坛在武汉开幕，张海联在《我国载人月球探测发展总体考虑》主旨报告中介绍了中国载人登月的初步方案。

他说，目前我国载人登月的初步方案是：采用两枚运载火箭分别将月面着陆器和载人飞船送至环月轨道；两者在环月轨道交会对接，航天员从飞船进入月面着陆器；月面着陆器与飞船分离，下降着陆于月面预定区域，航天员开展科学考察与样品采集；航天员乘坐着陆器上升至环月轨道，与飞船交会对接，航天员带着月球样品

等转移至飞船，飞船与着陆器分离，进行月地转移返回地球。

为此，我国科研人员正在研制长征十号运载火箭、新一代载人飞船、月面着陆器、载人月球车等装备。

张海联介绍，长征十号运载火箭为三级半构型，箭体直径5米，地月转移轨道运载能力约为27吨。新一代载人飞船由逃逸塔、返回舱和服务舱组成，采用模块化设计，适应近地、深空等任务需求。月面着陆器由登月舱和推进舱组成，可将2名航天员送入月面。载人月球车重约200公斤，能承载2名航天员。此外，我国正在研制的登月服采用半硬式构型，单次工作时间不少于8小时，具备支持航天员月面出舱活动所需的作业、行走、攀爬、下蹲、驾车、人机协同等工作能力。

目前，中国载人航天工程办公室正在向全社会征集载人月球车研制方案。

## 超低轨通遥一体星座启动建设

### 2030年将实现300颗星组网

科技日报武汉7月12日电（记者付毅飞）第九届中国（国际）商业航天高峰论坛12日在武汉开幕。论坛上，中国航天科工集团宣布正式启动超低轨通遥一体星座建设。

按计划，该星座将于今年12月发射首颗星；2024年完成9星业务验证星发射，同时完成卫星数据公共服务平台建设；2030年实现300颗星组网运行，具备15分钟应急响应能力。

超低轨通遥一体星座由航天科工二院空间工程总体部打造。其卫星轨道低于300公里，将充分发挥超低轨距离近、延迟低和路损小等优势，形成以“小而精、快而智、多而廉”为差异化特征的星座及其应用系统。

该星座在实现分米级精准感知、分钟级实时传输的同时，可通过先进星载智能处理、星端直连、星间通信实现空间信息直达用户终端，进而孵化直连用户感、传、算一站式服务的新域新质空间基础设施，建立面向卫星直连大众用户的数字经济新业态。

此外，论坛还发布了航天星云·卫星资源共享服务平台（5.0）、四维地球遥感云服务平台、天龙三号大型液体运载火箭、威海一号激光通信载荷等项目。

## 新型低成本液体推进剂应用取得重大突破

## 朱雀二号遥二火箭发射成功

科技日报讯（记者付毅飞）7月12日9时0分，由蓝箭航天空间科技股份有限公司（以下简称蓝箭航天）自主研发的朱雀二号遥二运载火箭在中国酒泉卫星发射中心点火升空，随后进入预定轨道飞行，发射任务取得圆满成功。

该火箭由此成为全球首款成功入轨的液氧甲烷火箭，标志着我国运载火箭在新型低成本液体推进剂应用方面取得重大突破。

据介绍，该火箭为两级构型，箭体直径3.35米，全箭高度49.5米，起飞重量219吨，起飞推力268吨。整流罩最大直径3.35米，全长8.237米。火箭一级采用4台天鹊80吨级液氧甲烷发动机并联，二级采用1台天鹊80吨级液氧甲烷发动机和1台天鹊10吨级液氧甲烷发动机组合而成。

据蓝箭航天创始人兼CEO张昌武介绍，液氧甲烷是全球航天公认的推进剂发展方向，因为其容易获取，更能满足商业航天对于低成本、高频次发射的需求，不积碳、不结胶的特性对火箭发动机可重复使用更加有利。他同时表示，蓝箭航天站在中国航天发

## 2023中国新媒体大会在湖南省长沙市举行

### 李书磊出席并发表主旨演讲

新华社北京7月12日电 7月12日，2023中国新媒体大会在湖南省长沙市举行。中共中央政治局委员、中宣部部长李书磊出席并发表主旨演讲。

与会嘉宾认为，今年是习近平总书记作出“加快传统媒体和新兴媒体融合发展”重要指示10周年。这些年，新闻战线深入贯彻落实习近平总书记重要指示

精神，全媒体阵地不断拓展，现象级融媒体产品不断涌现，党的声音通过网络渠道传得更开、更广、更深入，媒体融合发展取得显著成效。

与会嘉宾表示，党的二十大擘画了以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴的宏伟蓝图，对加强全媒体传播体系建设、塑造主流舆论新格局

提出明确要求。深入贯彻党的二十大精神，担负起新的文化使命，建设中华民族现代文明，是新闻工作者的光荣责任。新征程上，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，把握正确方向，推动主力军挺进主战场，持续营造良好网络生态，推动媒体融合发展再上新台阶，提高主流

舆论传播力、引导力、影响力、公信力，为强国建设、民族复兴提供有力舆论支持。

本次大会由中华全国新闻工作者协会、湖南省人民政府共同举办，来自中央有关部门、各省市党委宣传部、中央和地方新闻单位、网站平台、新闻院校和研究机构的代表800余人参会。



上图 7月12日，参观者在中国新媒体技术展上参观全息数字人。

左图 7月12日，参展商（右）在中国新媒体技术展上向参观者介绍AI现实增强系统。

新华社记者 陈泽国摄

新华社记者 陈思汗摄

## 大数据牵线 点对点帮扶

## 上半年税务部门助企购销超百亿

### 学思想 强党性 重实践 建新功

科技日报北京7月12日电（记者刘垠）记者12日从国家税务总局获悉，今年上半年，全国税务系统累计搜集原材料短缺企业信息4262户，利用“全国纳税人供应链查询”功能匹配供应商15626户，帮助3670户企业有效实现购销，金额105.02亿元。其中，帮助制造业企业实

现购销3041户，金额84.48亿元。

产业链供应链安全稳定是构建新发展格局的基础，在关键时刻不能“掉链子”。为此，税务部门扎实开展主题教育，大兴调查研究，深入企业了解情况、询问需求，聚焦产业链供应链不畅的困难企业发展诉求，持续深化“补链助企”，在尊重企业意愿前提下，充分发挥税收大数据作用，为困难企业牵线搭桥，帮助企业拓展上游原料供给来源、打通下游产品销售渠道，助力供需双方对接。

山东烟台一家汽车零部件制造企业就是其中的受益者。今年以来，受原材料特种铜价格影响，企业出现原料供应紧张。烟台市税务局工作人员走访企业了解到这一情况后，迅速安排专人

为企业查找合适的原材料供应商，最终成功找到江苏某钢材供应商。两家公司签订了总价87.73万元的铜材采购合同，并达成长期合作协议。了解企业原材料供应燃眉之急。在辽宁，一家生物制药公司急需采购

一批符合国家标准的医用氧气，但通过众多渠道都未找到符合条件的供货商。当地税务部门了解情况后开展点对点帮助，在“全国纳税人供应链查询”平台里按企业需求设置指标，筛选符合要求的供应商。在沟通合作意愿后，该税务部门向企业推送了供应商匹配名单，双方很快签订采购合同，保证了持续正常经营。

国家税务总局纳税服务司有关负责人表示，税务总局把“补链助企”纳入了今年“便民办税春风行动”的举措中，对“补链助企”的数据平台——“全国纳税人供应链查询”平台进行优化，丰富了企业信息，进一步提高了需求匹配度。平台优化后，查询功能的反应效率得到提高，更加便于精准帮扶，实现既“补链”又“强链”。

本版责编 胡兆珀 高阳

www.stdaily.com  
本报社址：北京市复兴路15号  
邮政编码：100038  
查询电话：58884031

广告许可证：018号  
印刷：人民日报印务有限责任公司  
每月定价：33.00元  
零售：每份2.00元