

专访大阪世博会中国馆全过程咨询及参建团队

# “中华书简”背后的建造智慧

本报记者 丁怡婷

走进日本大阪梦洲世博园区,中国馆如一卷绵延展开的中华书简,静静矗立其中。由于中国“五一”假期与日本黄金周部分日期重叠,来馆游客最近明显增多,中国馆开启满负荷接待模式,排队入馆的游客队伍绕了好几个弯。

占地3509平方米的中国馆,是大阪世博会最大的外国自建馆之一,建筑主体钢结构构件超3700件。从2024年2月开工,到2025年3月底完成全部施工任务,再到上个月正式开馆,中国馆率先通过各项许可验收,建出了“中国速度”、展现了“中国质量”。

据了解,中国馆将开放至10月13日。这座“中华书简”如何建成?背后有哪些故事?记者专访了大阪世博会中国馆全过程咨询及参建团队。



## “绿”,提供中国方案

选用竹筒板等环保建材,建筑更加节能实用

“大阪世博会中国馆围绕的主题是‘共同构建人与自然生命共同体——绿色发展的未来社会’,项目从设计选材到施工运营,都坚持全生命周期绿色低碳的原则,推进废弃物减量和资源回收利用。”中国建筑科学研究院有限公司建筑设计院院长、大阪世博会中国馆全过程工程咨询项目总负责人孙建超说。

建材环保。竹子是中华文明的代表性元素,也是可再生建筑材料,具有生长周期短、易降解、传热系数低等优点,是中国馆的绝对“主角”。

孙建超介绍,中国馆采用竹筒墙体,并在外侧设计了间距约1.2米的78组格栅柱廊,如同竹帘一般,营造东方园林的意境。这样不仅丰富了空间体验,还能起到一定的隔热、降噪作用,实现建筑与自然景观相融合。

建造可逆。考虑到后期拆除的便利性,

中国馆采用了装配式可逆化建造设计,钢结构、竹筒外墙、屋面阳光板等重要构件材料在国内采购生产,分批运送至施工现场,进行装配式安装。

“这种建造方式采用全螺栓连接,而不是传统的焊接,可以减少施工产生的废弃物,也有助于提高施工效率,建设工期可缩短20天左右。”孙建超介绍。

建筑节能。一方面,屋面采用轻透阳光板,增加自然光引入;另一方面,通过优化气流组织、采用智能照明和节能电梯等,减少能源消耗。

孙建超告诉记者,为了贴合中国馆曲面屋顶的效果,270多块阳光板具有一定柔性,进行拼接还得确保防水、抗风等安全性能。他们进行了多次加压淋水试验,并在屋面下方增设排水沟,通过檩条高差将水“倒出”室外,疏堵结合。

## “韵”,镌刻中国印记

展陈融入建筑,释放中华文化魅力

中国馆内,一边是从天花板蜿蜒而下的“文字长河”,展现汉字演变历程;一边是“蛟龙”号深潜体验舱,珍贵月壤样品等展项,呈现中国创新实践,亦古亦今。

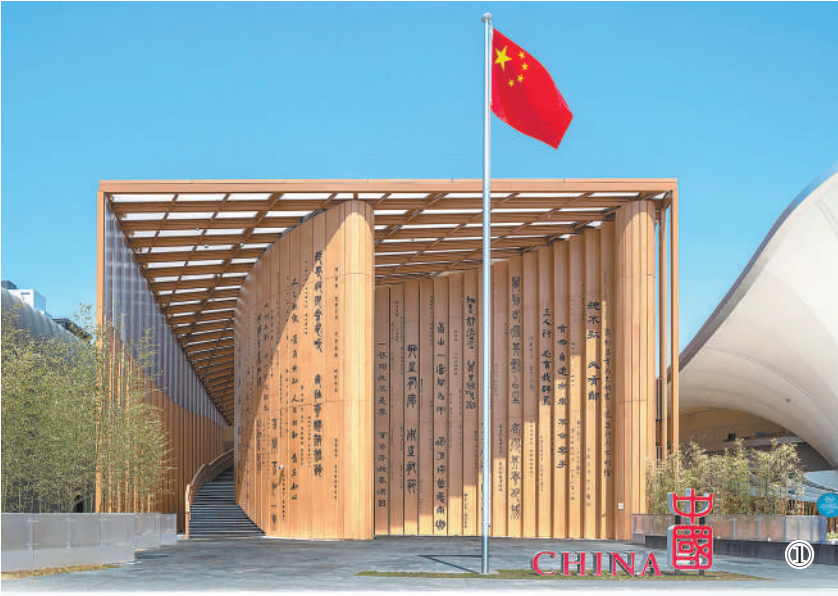
从“有朋自远方来,不亦乐乎”“德不孤,必有邻”,到“长风破浪会有时,直挂云帆济沧海”“一花独放不是春,百花齐放春满园”……中国馆的外立面竹筒,以金、篆、隶、行、楷5种字体镌刻119句名篇,涵盖四书五经、唐诗宋词等,向世界展示了中华优秀传统文化的魅力。

项目团队将书法艺术呈现在竹筒外墙,内部空间结构则以8组弧形竹筒为展陈载体,借用坡道将“天人合一”“绿水青山”“生生不息”三大篇章串联在一起,疏密有致、明

暗有度。

“设计理念上,我们希望摒弃传统的封闭式‘黑盒子’展馆,让展陈在建筑内、建筑在展陈中,二者融为一体。”孙建超说,中国馆设计的西庭院径径通幽,与世博园区的静谧花园对望,让观众在游览中与自然对话,体验“天人合一”的中华文明鲜明特色。

深谙中国印记的不止于此:象征天圆地方的大圆盘上,敦煌艺术神韵融入二十四节气循环往复的自然律动;虚拟技术与实景结合的田园画卷中,世界最早的“农业百科全书”《耕织图》,在四季变化中描绘农家的田园生活场景,这些都充分展现了强烈的中国元素和浓郁的文化气息。



## “新”,凝聚中国智慧

建造采用新技术,展陈提供新体验

中国馆以“中华书简”为设计灵感,外观与内部结构存在许多不规则的流线型形态,使得传统的设计方法、施工技术难以适配。为此,项目建设采用多项创新技术,展现了中国建造的智慧与实力。

设计方面,通过多专业协同,运用参数化建模与三维结构分析技术,对节点构造、曲面定位、幕墙翘曲等复杂问题开展系统建模与精细论证,确保结构安全、造型精准。

中建五洲工程装备有限公司负责中国馆的钢结构制作、预组装等施工,总工程师段永军告诉记者,展馆主结构以大直径圆管柱为支撑,总用钢量约1116吨,多处不同曲度的弯扭构件和复杂节点带来挑战。

如何攻克?先是确保构件尺寸精准。“钢板是平的,为了弯扭出设计所需造型,我们要制作专用工装夹具,进行构件仿形,再结合相应设备将钢板顶压贴合到夹具上。”段永军说,他们还应用了三维扫描技术,提前核查构件尺寸,将偏差控制在2毫米以内。

如何确保构件安装到位?相比横平竖直的建筑施工,中国馆构件造型各异且数量多,前后、左右、高低位置各不相同。段永军介绍,项目团队结合空间定位技术和建筑信息模型,进行构件编码及方向标识,区分不同位置的安装要

求,有的复杂构件甚至需要定位十几个吊装点。

为进一步提升施工效率和质量,中国建研院原创研发了中国馆智慧建造管理平台,实现建筑材料从生产加工、运输、装配式组装,直至最后拆除的全过程动态管理。

“新”,既体现在建造技术上,也体现在展陈体验中。走近中国馆的三星堆文物复制品展柜,观众通过触摸屏,可以360度旋转、放大文物影像,了解其独特构造。“文字展柜的本质是文化传播枢纽,中国馆通过‘情境化引导+智能交互+全龄友好’的创新模式,让文物真正活起来。”孙建超说。

中国馆的设计建造过程中,设计咨询、材料供应、建筑施工、设备制造等上下游环节发挥各自优势,形成“抱团出海”模式,“产业链、供应链完备且稳定,是我们最大的优势。”孙建超说。

以主体结构采用的钢材为例,按照相关要求,需要采用符合日本工业标准的钢材,但如果是在日本采购,周期长达六七个月。“我们通过前期调研,发现国内有不少大型钢厂都符合日本的钢材生产标准和加工资质,建设周期缩短约一半。”孙建超说,通过绿色低碳、文脉传承、技术突破,中国馆展示了中国建造的强大实力,也让世界看到一个欣欣向荣、自信开放的中国。

图①:中国馆外观如绵延展开的中华书简。

图②:馆内展出的三星堆文物复制品等展品。

图③:馆内大屏用汉、日、英三种语言欢迎各国游客。

以上图片均为中国建筑科学研究院有限公司提供



## 夯实基层基础 强化应对处置

# 提升森林草原火灾综合防控能力

本报记者 刘温馨

春防紧要期,森林草原火灾诱因多、风险高。近期,国家森林草原防火指挥部办公室、应急管理部持续调度部署重点省份森林草原防火工作,各地各部门夯实防火基层基础,提升森林草原火灾综合防控能力。

——科技赋能,提升火情处置效能。

福建三明市宁化县应急管理局楼顶,一架无人机腾空而起,前往指定区域执行自动巡飞任务。无人机搭载了可见光和红外两套监测装置,可实现半径10公里的自动巡飞。一旦监测到火情,第一时间将坐标信息推送给乡镇网格员,并在后续过程中与地面操作手协同配合,实现精准定位、远程操控,比传统人工巡山效率提升了20倍。

以水灭火是扑救森林火灾的最佳选择,具有经济高效、安全、不易复燃的特点。2024年,三明市以宁化县为试点,先

后建成1000余处蓄水池和天然水源取水点,16个乡镇配置无人机指挥系统,高效安全处置各类森林火情8次。三明市应急管理局局长黄功华表示,今年全市各地将统筹资源调配,优化水源点布局,高效开展火情处置工作。

近年来,我国自主研发的固定翼大型灭火飞机AG600M投入试用,可在水面上直接起飞,载水量达12吨;两架载水量6吨的新舟—60全面投入灭火战斗;在应急情况下能够运载130人或20吨物资的米—26直升机深度参与森林航空消防。“无人机可以携带几十公斤的灭火弹,还能带上相应的通信设备空中组网,保证灭火区域内指挥系统通信顺畅,成为森林航空消防事业有力补充。”应急管理部监测防火司司长杨旭东表示。

——关口前移,尽早消除火灾隐患。

大兴安岭,森林覆盖率超过85%。这

里的林区湿度低,植被属于易燃树种,每年春季干雷暴活动频繁,极易爆发大范围雷击火。

走进漠河林场森林防火指挥室,林区地图上密密麻麻的红点,代表着一次次猛烈的雷击。“近年来,大兴安岭漠河林区运用搭载了三维雷电监测功能的感知系统智能‘追雷’,实时捕捉林区雷电活动,并系统整合瞭望塔、无人机等传回的信息,确保火情早发现、早处置。”大兴安岭地区行政公署应急管理局局长赵晓刚告诉记者,数字防火地图能实时汇总各监测点和一线队伍传回的火场动态信息,为指挥决策提供“智慧大脑”。

从“人防”到“技防”,从事后扑救到事前防范,多手段联合应用,使得雷击火能够得到早发现、早出动、早扑灭。目前大兴安岭地区扑救雷击火的平均灭火时间已缩短到1小时36分钟。应急管理都有

关负责人表示,要把防火的关口最大化前移,有效阻断致灾因子耦合,综合施策努力把火险隐患消除在萌芽之时、成灾之前。

——群防群治,夯实人民防线。

“绿水青山坡连坡,村村寨寨好快活,森林防火要牢记,幸福陪伴你和我……”广西桂林龙胜各族自治县龙脊镇大寨村,刚刚放学的小学生唱起儿歌。“我们将森林防火列入村规民约,从娃娃抓起传唱消防山歌,还为往来游客宣传梯田消防安全知识。”大寨村党支部书记余琼通表示。

夜幕降临后,“寨老”敲锣行走在村里的小路上“喊寨”;村两委、消防员和村民们围坐在一起“火塘议事”;在鼓楼戏台举办消防主题的文艺联欢晚会……龙胜县将消防宣传和警示教育融入百姓生活,让群众参与和支持森林草原防火及村寨灭火工作,形成群防群治的良好局面。

林草资源人人享有,防范火灾人人有责。“无论是党委政府、监管部门,还是经营单位和个人,都要守好各自‘责任田’,将防火责任落实到户到人。”应急管理部有关负责人表示,各级森防指将进一步强化防火宣传,发动全社会共同守护美丽绿色家园。

2025年5月6日 星期二

## 报效祖国 建功西部



春耕正当时,27岁的内蒙古二连浩特市农牧和水务局农牧业综合行政执法支队工作人员塔拉这些天忙着到各个农资销售点,检查种子、农药、化肥、饲料等农资产品质量情况。

“针对农资产品,最近我们增加检查频次、扩大检查范围,保障春季农业生产顺利进行。”忙碌的塔拉干劲十足。

## “我是农牧民的孩子,希望到边疆去”

塔拉是名95后,家乡在内蒙古通辽市奈曼旗,距边境城市二连浩特近1000公里。2021年,他从内蒙古民族大学动物科学专业毕业,在通辽一家生猪养殖企业工作。

“两年多前,身边有不少人报名参加‘三支一扶’计划,我是农牧民的孩子,希望到边疆去,将自己所学用到更需要的地方。”塔拉说。

2023年8月,通过考试选拔后,塔拉成为“三支一扶”计划支农人员,来到二连浩特市农牧和水务局农牧业综合行政执法支队工作。初来乍到,塔拉积极主动学习各类农牧业法律法规,遇到不懂之处虚心向同事请教,迅速从“门外汉”成长为业务能手。

二连浩特常年干旱,农业以设施农业为主,通过大棚滴灌种植白菜、大葱、胡萝卜等蔬菜。“大棚种植成本不低,农资安全尤为重要。”为此,塔拉经常深入农资市场,对各类农牧业生产经营活动进行严格检查。去年春耕期间,在对一户农资销售点进行例行检查时,塔拉敏锐地发现了一批疑似假冒伪劣的农药产品。

“当时我用执法仪器扫描一瓶农药时,未查到任何有关信息,我立刻将该批次10瓶农药全部封存。”塔拉说。

最终,经过调查取证,确认该商家销售的10瓶农药均为假冒伪劣产品。没收销毁相关产品后,塔拉耐心细致地向商户讲解伪劣农药的危害,帮助商户分析问题,提出合理解决方案,随后责令其整改处理,避免了因使用伪劣农药可能导致的农作物减产和经济损失。

## “平时多到田间地头宣讲,帮助大家了解更多知识”

除了日常的执法检查,塔拉还积极参与农牧业法规政策等宣传普及工作。“让广大农牧民和农牧业生产经营者了解并遵守相关法律法规,可以保障农牧业的健康发展。”塔拉说。

塔拉经常深入各个乡村和社区,通过举办法律讲座、发放宣传资料等方式,向农牧民宣传农牧业法规政策;他还充分发挥自身专业优势,利用新媒体平台,制作生动有趣的农牧业知识科普短视频,宣传农牧业政策法规,帮助农牧民提升法律意识。

倡导安全使用农药和正确回收地膜,讲解农机安全使用,宣传布病防治、牲畜按时接种疫苗……“现在正值春耕,不少农牧民从网络上购买农资,若出现问题,后续执法难度很大。”塔拉说,“平时多到田间地头宣讲,帮助大家了解更多知识。”

为保障食品安全,农牧业综合行政执法支队每月要定期对赛乌素嘎查50多个蔬菜水果温室大棚进行抽检,农户需要每天为销售的蔬菜标记包装生产日期和合格证标签。

“有的农民嫌麻烦,不愿打印合格证;有的为了省事,希望能一次连续打印几天的合格证。我们挨家挨户进行宣传,解释食品安全相关要求。”塔拉说,努力很有成效:现在本地生产的农产品基本会按要求进行标识。

## “我想继续留在这里,服务广大农牧民”

在对牧区的多次走访中,塔拉发现当地牧民在饲草料利用方面较为传统粗放。“不少牧民在存放青贮饲料时,只是扎堆放在外面,风吹日晒,有可能导致不同程度的霉变和损耗。”塔拉利用在学校所学的专业知识,试验推广青贮饲料制作和储存技术。

“塔拉告诉我我可以在新鲜饲草收割后,用防水布将其打包封装,再分成一垛垛保存,羊吃一垛拆一垛,虽然麻烦些,但有效保存了营养成分,延长了饲草保存时间,确实很有效果!”陶力嘎查牧民金柱很高兴。

今年,塔拉打算将这些技术教给更多牧民。

在一年半的工作中,塔拉用实际行动诠释了“三支一扶”人员的使命与担当,赢得了广大农牧民和同事们的一致好评。“他始终以守护农牧业发展为己任,为我们的团队注入了青春力量。”农牧业综合行政执法支队支队长赖国华这样评价。

今年8月,两年的服务期即将到期,塔拉直言收获很多,“和农牧民打交道,干中学、学中干,这是我人生中很有意义的转折点。服务期结束后,我想继续留在这里,服务广大农牧民,奉献自己的全部力量。”

图为塔拉(中)在牧民家了解情况。

受访者供图

## 本科专业目录增列29种新专业

本报北京5月5日电(记者丁雅诵)教育部公布2024年度普通高等学校本科专业备案和审批结果:全国高校共新增专业点1839个,调整学位授予门类或修业年限专业点157个,停招专业点2220个,撤销专业点1428个。

同时,教育部最新发布《普通高等学校本科专业目录(2025年)》,增列29种新专业。新目录包含93个专业类、845种专业,进一步强化专业设置对国家战略急需和高质量发展的快速响应。

据了解,此次增设的29种新专业,充分体现国家战略、市场需求和科技发展牵引。在服务国家战略方面,增设了区域国别学、碳中和科学与工程、海洋科学与技术、健康与医疗保障等专业;面向科技发展前沿,增设了智能分子工程、医疗器械与装备工程、时空信息工程等专业;主动适应市场需求,增设了国际邮轮管理、航空运动等专业;聚焦人工智能赋能经济社会发展,增设了人工智能教育、智能视听工程、数字戏剧等专业。

本版责编:纪雅林 张伟昊 尚嵘嵘  
版式设计:汪哲平