



经理日报社 河南天丰集团 合办 第二期  
本刊主编:李续禄(河南天丰集团总裁)  
新闻资讯:0373-3520651 3520652  
副主编:王琳 支燕婷  
投稿邮箱:market@tianfon.com  
执行主编:李代广(本报驻河南首席记者)

# 情牵世博会 汗洒河南馆

## 河南天丰集团承建河南馆钢结构项目

□本报特约记者 刘成霞  
2010年5月1日,气势恢宏的世博会河南馆揭开神秘面纱,随

中国馆正式运营。展馆独特的钢结构建筑造型令人瞩目,展馆钢结构项目的承建单位河南天丰集团高超的钢结构技术也令人啧啧称道。

作为向世人展示河南新形象的窗口,河南馆紧密围绕“国之中,城之源”这一鲜明主题,充分利用多媒体技术和声、光、电效果,全面展现

河南厚重的历史和现代城市发展。河南馆整体形状似长方体对角线剖开拉高,集多种钢结构形式为大成,设计理念独特,结构形式新颖。河南

天丰集团全面贯彻省委、省政府、省建设厅领导对河南馆建设工作要求,施工中始终贯彻社会责任感和使命感,强力推进河南馆的建设工作,在规定的时间内顺利完成河南馆的建设任务。

河南天丰集团作为全国钢结构行业十强企业之一,河南省钢结构行业龙头企业,组织集团内部技术带头人,聘请国内钢结构专家,共同探讨,并采用国内外先进详图软件进行施工过程内力分析,建立三维模型,对照空间相对关系,输出加工详图568张,攻克诸多技术难关,形成多项企业工法和突破,按照世博局要求,圆满完成制作安装任务,为新乡增了光,为河南增了彩。

世博会河南馆工程建设具有时间紧、标准高、任务急、影响大的鲜明特点,受到各级领导高度重视和关注。省领导多次到施工现场实地指导,新乡市长李庆贵亲自批示协调电力部门全力保障电力供应。在省建设厅、河南省驻园办、新乡市政府大力协助指导下,河南天丰集团所有参战人员发扬特别能吃苦,特别能战斗的精神,废寝忘食、加班加点,最终高质量、高标准完成世博会河南馆钢结构项目。



# 教科书上没有的……

## ——天丰集团世博会河南馆钢结构主体工程施工纪实

□本报特约记者 庄肃茂 刘海洋

作为向世人展示河南新形象的窗口,河南馆独特的钢结构造型,吸引了众人的目光。援引同济大学教授、钢结构专家秦效启的话说,“河南馆这种钢结构形式在现有的教科书上是找不到的。”河南馆钢结构独具特色的地方在哪里?工程施工经历了一个怎样的过程?记者带你一探究竟。

### 闻讯世博,天丰人誓做第一

2009年12月,闻讯世博会河南馆工程信息后,作为河南省最大的钢结构生产、制造和施工企业,天丰集团决策层以独特的市场敏感性和高度的社会责任感,当即做出了“责无旁贷,全力以赴,为河南增光添彩”的重大决策。

2009年12月31日,经过最后的角逐,天丰集团成功中标世博会河南馆主体结构工程。在欣喜的同时,集团决策者也清醒地意识到即将到来的必将是一场硬仗,工程工期紧、建筑体系设计复杂、构件跨地域运输行程较远……一个又一个的难题摆在了天丰人的面前。

对于天丰集团遇到的困难和问题,新乡市政府为世博工程顺利完工保驾护航。新乡市长李庆贵得知年关寒冷,用电高峰工业用电紧张,严重影响世博会河南馆钢构件生产进度后,指示有关单位协调电力系统,全力保障天丰集团生产电力供应,确保生产正常进行。

为保证整个项目有序进行,天丰集团成立了以主要领导挂帅的项目领导小组,整合集团力量,抽调专业精英组成专门班子,精心策划,统筹安排,全力做好承建工作。同时,在全集团范围内抽出5名技术人员,依据设计单位的总体工程设计、要求和理念,在对工程主体结构部分进行深入研究,并结合上海世博会《省市参展导则》对工程构件运输、安装的具体要求基础上,主动与设计方沟通,对结构图节点及构造进行细化设计。设计人员在保证了结构安全的前提下,兼顾装修吊挂,向设计方提出并共同商定在H型钢柱梁两侧增加C型冷弯薄壁型



钢的技术设计建议,以使展演台花纹钢板安装更加灵活,装修及设备管线吊挂更为方便。在确保足够刚度、在不增加花纹钢板的支撑构件高度的前提下,对各种形状的花纹钢板进行三维放样和受力计算,调整板下钢檩间距设计方案。

同时,根据设计图纸对螺栓球网架的杆件直径、球径的控制要求,利用网架设计程序进行螺栓球、堆头、螺栓深化设计。为减少螺栓球重量,提出加柄方案……此间,通过详图设计程序,进行空间建模、检验碰撞生成深化设计图,并报设计单位确认。其中地梁21吨、深化图纸11张;展演层444吨、深化图纸208张;管桁架76吨、深化图纸32张;网架40吨、深化图纸20张;花纹钢板266吨、规格编号58种、深化图纸63张……

在当时河南馆总体设计尚未最后完成的情况下,天丰集团派工作人员先后3次进驻,与该项目设计单位北京水晶石设计室主动联系,了解工作进展情况,进行技术沟通,以增加了相

关准备工作的针对性和有效性,从而牢牢地掌握了工作的主动权。

天丰人一点一滴的努力,不仅深得设计方的赞许,也为日后的顺利承建施工打下了良好的基础。

### 为了世博,天丰人攻坚克难

天丰集团项目部负责人告诉记者,因为现场等众多因素的制约,即使是搭建一个脚手架,也要算出其中每一个脚手架所承受的荷载。尽管河南馆只是一个临时建筑,但其复杂程度已经远远超出永久性建筑的科技含量,在施工过程中付出的劳动,也远远超过以往任何类似同体量的工程。

2009年的最后一天,天丰集团世博会河南馆项目部正式进驻现场,与河南省住房和城乡建设厅驻园办、中国馆部、点意空间管理公司、海程邦达物流公司进行了对接,并办理了施工临时用电手续、消防手续、钢构件运输手续和施工人员出入证,编制了钢构件物流运输计划,并做好了施工机具

和施工人员的准备工作。

2010年1月初,首批钢构件正式进入现场。1月6日,根据世博局中国馆部的通知安排,河南馆正式开工,从此打响了上海世博会河南馆建设的第一枪。为确保现场施工质量和进度,天丰集团特抽调2名一级注册建造师,具体组织现场施工事宜。

工程一开始,施工人员就遇到了难题。由于网架杆件和螺栓球种类繁多、自重大,而施工场地狭小,大型机械设备无法进场施工,顶棚网架部分只能在脚手架平台上进行散装,造成了施工环境差、难度高、效率低、进度慢等问题。

为按期完成施工进度,经过现场实地仔细勘查研究,项目部按合同约定的总工期,制定了月、周、日施工进度计划,将工程进行量化分解,落实到人和班组,并在进度计划执行方面制定了相应的应急措施。同时,针对构件空间结构体系较为复杂,空间建模及输入节点不尽相同而导致的构件加工难度加大的问题,项目部及时将

情况反馈给“后方”,更好地将生产加工和发运环节搞好衔接,以确保施工顺利进行。

为赶工期进度,现场施工人员发扬特别能吃苦、特别能战斗的精神,甚至舍弃春节与家人团聚的机会,废寝忘食,加班加点,全身心地投入到施工中去。为了不耽误工作,现场员工经常连续加班加点,有的时候一天只吃一顿饭,饿了就啃口方便面,渴了就喝点矿泉水……

为确保现场施工质量和进度,项目部坚持对每批进场的工程材料、构配件严格执行报验程序,经监理检验合格后方可使用。对于高强螺栓扭矩系数、摩擦面抗滑移系数、防火涂料性能等要求进行现场抽检和复试的工程材料,均按规范要求进行了送检和复试。

在钢构件二级焊缝探伤方面,除严格进行自检外,还委托河南省建科院工程检测有限公司到加工现场进行探伤,并出具了焊缝检测报告。在地梁、钢柱、展演层梁等主要构件安装过程中,项目部对施工人员进行书面技术交底,严把安装质量关,保证误差在规范允许范围内。

在高强螺栓连接安装过程中,严格按照《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程》JGJ 82-91执行,首先根据检验报告高强螺栓的扭矩系数值计算出终拧扭矩值。施工时,高强螺栓的紧固分为初拧、终拧两步进行,在施工过程中确保技术资料和工程同步,对每个分项工程的关键部位进行拍照,以保证有一套完整的图片管理档案资料。

在现场安全施工管理上,对施工人员进行三级安全教育,针对每道工序的特点,分别进行书面安全交底,设置专职安全员,制定严格的安全管理制度,确保在整个施工过程中,未发生任何安全事故。

主体结构工程完成后,进入了主体阶段施工。天丰集团派出专人主动与上海施工方联系,现场提供配合和技术服务,并对装修过程中全程进行结构变形监测,形成了技术上优势互补、遇难题携手攻关的生动局面,有效地提高了工作效率,大大地缩短了工期,得到了合作伙伴和省驻园办领导

的高度评价。

天丰集团以强烈的事业心和社会责任感,不辱使命,在规定的时间内完成了场馆的主体钢结构建设任务,给家乡人民交上了一份合格的答卷。

### 前卫结构,引众人惊叹

河南馆位于上海世博园中国馆一层A片区,占地为长方形,长30.10米,宽16.30米,总建筑面积690平方米,建筑总高度7.00米。

整体结构体系分为地梁、展演层和顶棚三部分。地梁平铺在室内地面,钢柱连接于地梁之上。展演层沿宽度方向设置刚架结构(折梁直柱),刚架之间设置系梁,在系梁平面内设置柱间支撑。顶棚按照桁架进行结构布置并设置系杆与支撑,部分节点采用网架螺栓球做法,顶棚由钢柱三边支撑。主体结构集多种钢结构形式为大成,设计理念独特,结构形式新颖。

河南馆钢架结构,看上去简单地说就像一个长方体,由“后上”、“前下”两个长边,斜对角切开,“下三角”为藏宝室的位置,“上三角”悬挂近200平方米的LED液晶超大屏幕装饰。

整个河南馆共计消耗钢材近140吨,仅是顶部重量就达40吨以上。为达到场馆的通透的视觉效果,除后排设置的13根钢柱外,在前方两侧仅设置4根斜向钢柱做上下支撑,这种前卫的设计极具挑战性。

为确保施工安全,做到万无一失,施工过程中,天丰集团多方寻求技术支持,为承建任务提供坚实可靠的技术支撑和保障。集团先后特聘钢结构专家秦效启教授、中建总公司钢结构专家刘嘉华总工程师等多名专家,数次亲临现场进行会诊。

2010年2月24日,由秦效启教授现场指导,天丰集团多名技术精英参与,对工程结构进行了39吨负荷的加载试验,确认工程安全可靠,达到了设计施工要求。

加载试验成功以后,有人开玩笑说,如果世博中国馆评建筑奖,河南必得。天丰集团一位负责人回了一句玩笑话,“这下中国馆领导与兄弟省馆的朋友们,总该相信河南馆够结实了吧”。