



三星堆青铜神树如何铸成？ CT扫描首次发现芯骨

三星堆青铜神树如何铸成？其内部是否大有乾坤？11月30日，在成都博物馆举行的“四川省-坎帕尼亚大区文化遗产保护利用学术研讨会”上，四川省文物考古研究院郭建波作了题为《三星堆青铜器铸造工艺微观探察分析》的分享。他主要从X射线CT断层扫描技术在文物铸造工艺分析中的应用角度，为线上、线下参会者讲述了青铜器铸造工艺方面所反映的三星堆人高超的技艺。

郭建波介绍，从2018年始，考古工作人员着手对1、2号坑出土部分青铜器进行新一轮的科学分析。其目的旨在系统梳理三星堆祭祀坑出土青铜器资料，开展相应的科学分析研究，深化对三星堆铜器生产、使用、流通、改造、废弃与埋藏的整个生命史过程及其社会背景的认识，推进对青铜时代古蜀文明的理解。

郭建波分享了研究团队对青铜神树铸造工艺分析的成果。“由于1号神树体量过大，而且非常珍贵，我们只利用了X射线探伤进行了原位的分析检测，从检测结果明显可以看到，其利用了套接、浑铸、铸接等铸造形式，而内部的铸造结构暂时还不能看清。”郭建波说。

可喜的是，研究团队在2号青铜神树的CT显微图下，看到了更为清晰的内部结构。“我们明显看出，他们利用了销接、铸接、焊接等技术来进行树枝之间、树枝与枝丫之间的连接，先铸成1号树枝、2号枝丫，再进行浇铸成型，而后进行组装。”

与1、2号大型青铜器的分铸形式不同，3号青铜神树的铸造工艺是怎样的呢？研究团队对它的67个小部件重新进行了分析。“比如人首鸟身像，它是通过冠体、身体及尾部分别铸造成型后，再利用焊接、铸接等形式将其连为一体。其树枝挂环与树枝之间、树枝与枝丫之间，以及树枝与其他树枝之间的连接，也同样采取了铸接的形式。”郭建波说。

与此同时，通过CT技术，研究团队在2号青铜神树、3号神树内部均发现了芯骨，包括金属芯骨以及推测为竹木等有机质芯骨，不同的芯骨分布的位置不同，金属芯骨按形状可分为



郭建波介绍三星堆神树的铸造工艺。



三星堆青铜神树。(资料图片)

圆形和扁形两种。郭建波介绍，这也是国内首次利用CT技术在青铜器内部发现芯骨。

郭建波说，芯骨技术此前发现最早的是在秦始皇陵的一些铜车马上，这一次是在三星堆发现，关于芯骨的使用是一个本土技术创新还是外来文化技术的引进？芯骨的技术源流何在？这些都是接下来需要继续研究的问题。

华西都市报-封面新闻记者 戴竺芯 曾洁

文保专家介绍 三星堆青铜神树修复过程

11月29日，在四川省-坎帕尼亚大区文化遗产保护利用学术研讨会上，三星堆博物馆文物保护部主任余健介绍了三星堆一、二号祭祀坑青铜文物的修复，并介绍了三星堆青铜神树的修复过程。

“三星堆文物器物的大小差距很大，青铜器中有仅6厘米高的青铜持璋跪人像，有高达2.6米的青铜立人像和3.95米的一号青铜神树。每件文物的修复必须采用不同的修复方法和步骤，同时青铜文物加上氧化锈蚀的程度不同，也决定了修复方法各异。”余健对一号神树、三号神树的修复工作进行了重点介绍。

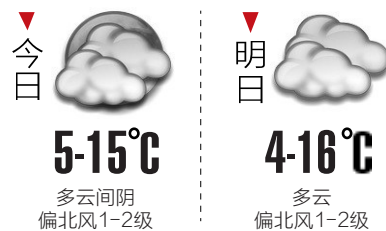
他介绍，青铜神树是我国商代考古第一次出土的超大型青铜文物，神树的形体资料无从可查。为了准确掌握神树的形体，恢复原貌，把握正确的整形，当时青铜神树的修复在四川省文物考古研究院的室外多次进行了预合，保证了神树修复的科学性，提高了神树的修复质量。在修复青铜神树时，除采用锡焊法进行修复外，还采用其他工艺交叉使用，灌注环氧树脂，增加神树的抗压强度。

“目前，一号神树已在博物馆内展陈了20多年，侧面证明了当年采用的修复方法和使用材料切实可行，最终目的也达到了抗压、抗弯、抗拉的机械强度要求，保证了展览需求。”余健说。

华西都市报-封面新闻记者 戴竺芯 曾洁

知冷暖

成都市区天气情况



省内主要城市今明两日天气

城市	天气	温度	天气	温度
马尔康	多云转晴	-5-13℃	阴	-3-14℃
康定	阴	0-12℃	阴	0-9℃
西昌	阴	8-16℃	阴转小雨	8-15℃
攀枝花	多云转阴	10-19℃	阴	12-19℃
广元	多云	2-13℃	阴	3-15℃
绵阳	多云	4-13℃	多云转阴	5-14℃
遂宁	多云	5-15℃	多云转阴	6-15℃
德阳	晴转多云	5-16℃	多云转阴	6-17℃
雅安	阴	6-12℃	阴	6-14℃
乐山	阴	8-13℃	阴	8-15℃
眉山	阴	6-13℃	阴	6-14℃
资阳	阴转多云	6-14℃	阴	6-15℃
内江	阴	6-15℃	阴	6-15℃
自贡	阴	7-14℃	阴	8-15℃
宜宾	阴	8-15℃	阴	8-15℃
泸州	阴	8-14℃	阴	8-15℃
南充	多云转晴	5-15℃	多云转阴	6-18℃
广安	多云转晴	6-15℃	多云转阴	6-16℃
巴中	晴转多云	3-13℃	多云转阴	4-16℃
达州	晴转多云	4-14℃	多云转阴	5-15℃

同呼吸

11月30日空气质量

成都(17时)

AQI指数 58 空气质量:良

优:内江、乐山、宜宾、雅安、巴中、马尔康、康定、攀枝花

良:广元、泸州、遂宁、眉山、西昌、广安、德阳、达州、资阳、绵阳、南充、自贡

12月1日空气质量预报

成都主城区

AQI指数 43-73 空气质量等级:优或良

成都平原大部城市为优或良;

川南部分及川东部分城市为优或良;

盆地其余城市为优至良;

攀西地区和川西高原大部城市为优或良;

全省首要污染物以PM2.5为主。

(数据来源:各地生态环境部门官网)

泸州叙永：“依案监督”促进资金规范管理

华西都市报报(杨艳 记者 曹笑)今年3月以来，泸州市叙永县纪委监委结合重点行业领域突出问题系统治理，以住建系统资金清理为“切口”，统筹县财政、审计、住建等职能部门和纪检监察力量，组建“依案监督”专项工作组，对住建系统2013年以来的住宅专项维修资金、安全文明施工措施费、民工工资保证金、工程保证类资金的管理使用情况开展“依案监督”。

“您好！这里是叙永县住房和城乡建设局，您公司仍有一笔安全文明施工措施费没有办理退还手续，请您在本周内到质安站完善相关资料……”

“这笔钱符合退还条件了吗？”接到电话，叙永县一房地产开发企业负责人程春(化名)有些意外。

“是的，您只需要准备好相关资料就可以办理了……”

随即，程春整理了相关资料，前往县

住建局办理退费手续。“在质安站工作人员指导下，前后用了不到半个小时，就把手续办完了。”半个月后，被程春“遗忘”的50万元成功转到了公司的账户。这笔资金，正是被清理出来的未及时处理退还手续的安全文明施工措施费。

“有了这笔钱，房屋产权问题可以解决了。”程春介绍，因前期资金链断裂，导致部分房屋产权无法办理，这笔钱正好缓解公司压力，真是太及时了。

“我们发现有的企业担心手续繁杂，有的是因为不了解政策，导致资金未及时处理到位……”叙永县纪委监委驻县住建局纪检监察组组长刘卓彬介绍。

为进一步提升涉企服务水平，县住建局针对企业提出程序多、办理难的问题，推出资金退还“一小时”办结制，联系相关单位，简化办理流程，指导企业快速办结业务，有效提高了服务效率。同时，

针对已撤离叙永的企业，推出线上办理服务，开通“绿色通道”，提供“一对一”远程指导。截至目前，全县完成项目清理405个，发现整改问题56个，退还安全文明施工措施费和民工工资保证金等各类资金690万余元，建立完善制度3个，进一步规范了住建系统资金管理。

据悉，叙永县纪委监委紧盯涉及群众利益的代管资金，通过畅通举报平台、限期主动说清、开展旧案重筛、强化专项检查等方式，广泛收集住建系统在资金代收、支付、安全、财务管理等方面的问题，同步建立督查、问题、整改“三本台

账”，实行专账专管、边督边改，逐件核实、逐一销号，针对资金管理中的薄弱环节、制度漏洞分类施策，确保举一反三、常态长效。截至目前，通过“依案监督”处置问题线索7个，给予党纪处分2人，组织处理3人。

苍溪：靠前监督严防地力补贴“钻空子”

连日来，广元市苍溪县纪委监委成立两个专项督查组，深入全县31个乡镇，重点对2021年度全县耕地地力补贴发放情况进行了抽查复核。

本次专项督查过程中，督查组对是否存在虚报面积、重复申报、多头申报等现象，是否存在有关职能部门不严格按程序审核把关，违规发放、不按标准发放问题，是否存在贪污截留、优亲厚友，是否存在弄虚作假、失职失责等形式主义、官僚主义问题进行了认真督查。此外，督查组还就各乡镇在公示程序、信息汇总等方面存在的问题进行了业务指导，并要求各乡镇要严格按照要求，确保耕地地力保护补贴工作落细落实。

截至目前，两个督查组已走访25个乡镇、122户群众，发现并督促整改问题12个。

(李明东 刘紫艳)