

首页 浙大主 要闻 综合 观点 学术 教育 人物 现场 美文 校史 调查

站内搜索

当前位置: 首页 媒体看浙大

穿越七百年，宋代航船再扬帆

浙大团队利用科技考古手段完成高保真三维数字化模型

发布时间: 2017-04-07 来源: 浙江日报 作者: 曾福泉

浏览次数: 619

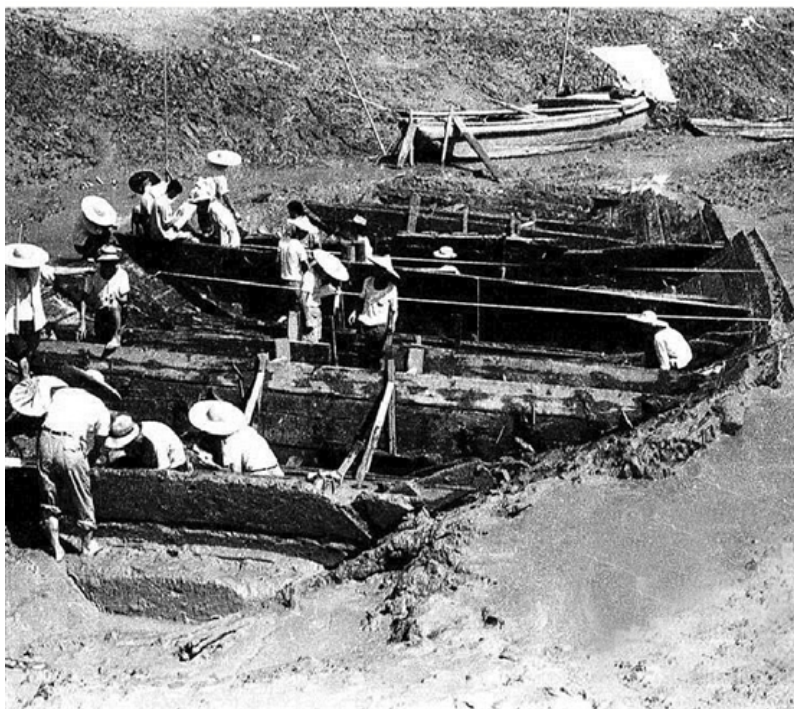
一月新闻排行

- 1 浙江大学召开院级党组织书记工作... 4981
- 2 VR头盔到位, 浙大学生“空降”埃... 3017
- 3 【并校20周年】潮起正是扬帆时 2994
- 4 浙江大学举行国庆升旗仪式 2826
- 5 大数据! 浙大五年本科生跟踪调查... 2820
- 6 浙江大学与贵州大学签订新一轮对... 2389
- 7 沈荣骏院士获授竺可桢奖 2313
- 8 第682期 2260
- 9 2018级起“第十节”不排课, 燃烧... 2185
- 10 浙江大学第12期“校长有约”活动... 2166

分类信息

办学条件	求是学人	合作交流	高教管理
招生就业	大学时代	教学动态	研发信息
社会服务	学科建设		

====友情链接==== ▼



1974年, 泉州宋船挖掘现场

(本报记者 曾福泉) 这是一艘700多年前的宋代木船, 它是目前发现的唯一一艘完成了“海上丝绸之路”往返航行的古船, 也是中国古代福船的“活化石”。自1974年在福建泉州湾后渚港出土以来, 这条宋船一直保存在泉州海外交通史博物馆位于开元寺的古船陈列馆中。

1991年, 联合国教科文组织认定泉州为“海上丝绸之路”的起点, 泉州宋船就是重要物证。这条古船是当之无愧的“海上丝路”见证者。

而在浙江大学文化遗产研究院, 科技考古工作者团队重现了这条宋船的风貌, 高保真三维数字化模型第一次展现在人们眼前。记者看到, 宋船模型尖如刀刃的船底、水密隔舱的形制、甚至每一块船板的纹理都与这条著名福船本真的样子殊无二致。本次三维数字化重建, 得到了比此前现场普通测量更加准确的数据, 在此基础上, 对泉州宋船的研究有望深入开展。高保真三维数字模型的问世, 还意味着泉州宋船终于可以“驶出”开元寺, 展现其往日的风采。

“海上丝绸之路”镌刻着中华民族和全世界人民的深厚友谊, 泉州宋船就是历史的见证。这一文明互鉴、民心相通的永恒记忆, 也将随着泉州宋船在数字世界中的永生而历久弥新。

出水宋船

距今700多年

700多年前，这艘排水量近400吨的宋代商船满载华美的瓷器从泉州出发，到达遥远的异国，换来名贵的香料和药材。在一次远洋商贸归来后，它沉没在福建泉州港中，从此被厚厚的年月覆盖，直到40多年前才重见天日，惊艳世人。

近乎完整的船体和大量随船出土的珍贵文物，使泉州宋船的发现被视为当时全国最重要的考古发现之一，英国科学史专家李约瑟博士则称之为“中国自然科学史最重要的发现之一”。至今，泉州宋船每天都迎来不少参观者。

泉州宋船三维数字化项目负责人之一、浙大文化遗产研究院副教授刁常宇说，浙大科技考古团队第一次在开元寺古船陈列馆亲眼看到泉州宋船后，马上明白了开展数字化保护的迫切性，以及这项工作巨大的挑战所在。

这条复原后34米长、11米宽的小船，由人型钢架支撑着，几乎占据了展室的全部空间，显得十分宏伟壮观。走近细看，船体的裂隙、糟朽、断裂、变形、残缺、变色，生物损害等多种类型的病害都显现出来。这些伤痛，诉说着泉州宋船出土40多年来曲折艰辛的保护史。

泉州宋船的复原、保护工作是一段值得铭记的历史。泉州宋船在完成现场发掘与测绘工作后，拆解的船体构件被运送到开元寺东侧空地上的一个竹棚里。经过简单冲洗，由泉州造船厂工人按原来形状复原安装，并着手进行船体防腐、脱水等保护措施。泉州海外交通史博物馆文物保护部主任费利华介绍说，限于当时国内的技术条件和资金情况以及当时的形势要求，在未进行脱盐脱水处理的情况下，决定对宋船船体采取在“高湿环境中缓慢阴干脱水定形”的办法进行保护处理。

“由于船体大部分使用较耐腐蚀、材质保存较好的杉木，这个方法基本成功地保存了船体。”费利华说，但材质保存较差的松木与樟木构件，出土后即开始出现开裂、扭曲变形。另一个问题是，船体复原时使用了两万多颗铁钉进行加固，为后期的稳定保存留下了极大的隐患。由于铁钉在含盐船木中的快速腐蚀，船木严重腐朽与变色，造成不可逆的破坏。1996年到2000年，博物馆陆续将船板外表面的大部分铁钉拔除。

古船陈列馆建成至今数十年来，泉州宋船长期处于开放式不稳定的保存环境中，空气中的水分、灰尘颗粒、酸性气体等都使船体病害变得难以避免。

如今的古船已经十分脆弱，不能触碰。博物馆曾计划将古船从开元寺移往博物馆本馆，那里有更好的保护和研究条件，也能供更多人参观；最终因为移动船体风险过大，未能实现。下一步，应该如何更加科学地保护、修复、研究、展示泉州宋船，这个重大的问题摆在专家们的面前。



浙大科技考古团队测绘工作现场

用数字化手段留住真容

针对泉州宋船保护研究的重大课题，日益成熟的数字信息技术为文保专家提供了新的可能性：抢救性地精确记录现状信息，建立高保真的三维数字化模型，让最真实的泉州宋船在“0”和“1”的世界中永存。

浙大文化遗产研究院的科技考古团队代表了国内该领域的领先水平，从西域边塞的石窟，到江南水乡的古塔，他们已经用数字化手段为大量珍贵文物永远留住了真容。

但是重建泉州宋船数字模型的难度之大，超过了人们的想象。泉州海外交通史博物馆此前曾尝试重建泉州宋船三维模型，发现困难重重：不仅船体形制总是与本体差别甚大，精细重现每一片木板的纹理，更是一项几乎不可能完成的任务。

刁常宇说，浙大科技考古团队经过细致调研，提出了自己独特的数字化方案。

首先，利用成熟的三维激光扫描技术，建立泉州宋船精细的三维激光扫描模型。此时的模型是没有任何纹理和色彩的。

随后，利用浙大自主研发的高精度纹理自动映射软件，对三维模型进行高精度的纹理自动映射。

刁常宇说，纹理自动映射技术的原理，类似拍照的逆过程：计算机能够在泉州宋船数百张高清照片、数以亿计的像素中，选中最优的一块，映射回这些像素原本的位置上去。“采用这一技术路线，成功地解决了其他方法难以解决的问题，我们高兴极了。”

比如，此前尝试重建的三维模型，船板总是出现现实中不存在的凹凸起伏，这是由纹理扭曲造成的，而利用三维模型加纹理自动映射技术，就能够精确重建文物的光滑表面。

这套用计算机智能解决文物纹理映射的办法，浙大科技考古团队此前已在国内多个考古项目中成功应用。考古学家曾经尝试重建一块刻有百余字的古代石碑，如何真实地还原每一道刻痕的纹理成为难题。靠人工，一位熟练的专家尝试了近两个月，仍无法完美地实现。而采用计算机技术进行自动化映射定位和上色，两个小时就完成了准确重建。山东青州龙兴寺的佛像，石雕的纹理比木船船板要复杂多了，他们完美地完成了三维重建。

“在考古工作中引入先进的科学技术来代替手工操作，不只是因为这样速度快，更重要的是，计算机技术能达到人力难以企及的精确度。”刁常宇说，“作为考古人，我们总是在追求原真记录文物本身。在‘求真’这一目标上，给自己定的是最高标准。”

对浙大科技考古团队而言，更多的挑战来自于现场测绘工作中的种种困难。

木船虽然很大，但能够工作的空间很小。团队工程师们费尽心思，在木船四周所余不多的展室空间里、在二层一个供游客驻足参观的走廊上，尽可能多地布置激光测量点，数据越精确，三维模型才越保真。

要完成纹理自动映射，需要大量多角度的宋船高清照片，“这个阶段比激光扫描难度更大了”。刁常宇说，光是圆满解决布光问题就让大家绞尽脑汁。泉州宋船有着十余个密集排列的水密隔舱，里面曾经都装满了货物。这些隔舱的宽窄深浅都有细微的不同，各处木板的纹理也长相各异。不能上船、甚至不能接触船体，考古团队只能搭起脚手架来拍摄这些角度刁钻的照片。测绘期间，展室是照常开放的，为了减少游客干扰、保证数据有效，部分角度的照片只能在闭馆后连夜拍摄。木船底部紧贴着支架，离地面不足半米，“我们就躺在地板上，举着相机拍。”

浙大团队为制作宋船模型所采集的数据是如此精确、完整，达到了新的高度，被视为出土复原后40多年来，这条古船经历的最全面、最精确的再调查。“就像时隔多年给古船做体检。我们的工作首先是向这40年间不懈抢救这条古船的人们致敬。”在数字世界，泉州宋船及其承载的丰富历史，将成为更加准确、更加致远的存在。



泉州宋船重新扬帆起航

当储存于计算机中的泉州宋船三维模型，和泛黄纸页上40年的考古报告放在一起，那些更加细致的数据、更加准确的线条，让人们看到了几代考古人对中国传统文化始终不渝的敬畏之心。泉州海外交通史博物馆的一位专家言简意赅地评价这个数字模型：“这条船漂亮！”

“漂亮”，是因为数字模型完美地再现了宋代精湛的造船技术——“上平如衡，下侧如刃，头尾尖高，当中平阔，冲波逆浪，都无畏惧……”古代中国能工巧匠的智慧，就蕴藏在泉州宋船那优美的流线和精巧的结构之中。有赖精确的三维扫描，数字模型和文物本身相比，形制几乎分毫不差。

“漂亮”，还因为数字模型忠实地记录了文物厚重的历史质感。泉州宋船的船体由松木、樟木、杉木等不同的木材制成，木材的选取视船体各部分不同的性能要求而定，加工方式也各有不同。船的龙骨是松木做成的，肋骨选用樟木，船壳板兼用松木和杉木，水密隔舱壁则杂用3种木材。不同的部位，糟朽、断裂的程度也各不相同。每一块船板、每一道纹理都留下了自己的故事，深藏着沧桑巨变。有赖于精密的纹理映射，700多年的历史风云，在宋船的数字模型中同样历历可见。

泉州宋船出土40多年来，围绕这条古船的文保考古工作长期以保护为主，研究很少。专家们认为，本次三维数字化重建，得到了比此前现场普通测量更加准确的数据，专业人员可以通过软件测量得出船体局部每个区域的精确数据，同时也为考古线图绘制提供了最原始、最重要的基础数字测量底图。在此基础上，对泉州宋船的研究有望深入开展。

高保真三维数字模型的问世，还意味着泉州宋船终于可以“驶出”开元寺，向更多的人展现其丰富的魅力。“海上丝绸之路”镌刻着中华民族和全世界人民的深厚友谊，泉州宋船就是历史的见证。这一文明互鉴、民心相通永恒记忆，也将随着泉州宋船在数字世界中的永生而历久弥新。

（本文刊登于《浙江日报》2017年4月7日10版）

[读者在线](#) [关于我们](#) [网站说明](#) [联系我们](#)

总访问量：540518930

浙江大学新闻办公室主办 浙新办[2002]29号 未经许可，请勿转载

地址：浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号，浙江大学紫金港校区东3105-9

Copyright© 2009 - 2016 <http://www.news.zju.edu.cn> [站长统计](#)

