

## 精细考古，从给文物“吹空调”开始

百年考古科技范儿②

李迪 陈科

天冷了，四川省广汉市三星堆文物发掘现场的考古工作人员只需一键控温，就能让文物们在“空调房”内安稳地“入睡”。

这会儿，在被窝里瑟瑟发抖的人估计要问：“这到底是什么‘空调房’？”其实，它就是前段时间大火三星堆“全透明”考古发掘方舱。

过去，针对新发掘的祭祀坑，考古工作人员一般会使用竹竿搭建围栏将其“围住”，

发掘出来的文物也多半用纸包住，放进木质箱子运出去。如今，这些“粗糙”的手段早已被更加精细、高效、安全的操作所取代。

解锁精细化考古

据了解，每个方舱里都配备了集成发掘平台，并设置有多功能考古操作系统，采用平行桁架、自动化载人系统等装置，实现出土文物调运功能。

走进三星堆遗址考古发掘现场保护大棚内，一眼便能看见一个个十数平方米的玻璃房子整齐排列。这些考古方舱由钢架和玻璃构成，方舱内还有纵横的桁架，以及可升降的发掘小平台，平台底板开有40厘米见方的可盖合操作口，便于非接触式清理。

在现场，工作平台像吊篮一样将穿着防护服的考古人员放进坑内悬空作业，并随时变换位置、方向和角度，尽量减少坑中文物和填土被发掘者污染的可能。方舱内的起重机能以应付各类器物的提取工作。正如四川省文物考古研究院总工程师谢斌所说：“(考古发掘方舱)不仅可以载人悬空清理易碎文物，还可以装载文物出坑；既可以进行高光谱分析，也能开展三维扫描等信息采集、操作平台、分析平台。”

“方舱内还有独立的空调控制系统，能将方舱内温度控制在20摄氏度到25摄氏度。这对于一些文物，比如象牙、丝绸等的现场提取和应急保护，具有重要作用。”四川省文物考古研究院文保中心副主任王冲说，多功能考古操作系统主要包括方舱内环境控制系统和发掘系统。其中，发掘系统又分为信息采集、操作平台、分析平台。

据王冲介绍，在发掘过程中，考古工作人员可以把获取到的文物信息及时地输入到系统中以便进一步分析。此外，在考古发掘现场保护大棚内还有一个环境监测系统，除了对方舱内温度和空气湿度进行监测外，还会对整个发掘现场土壤环境进行24小时实时监测，并将这些信息上传至手机端和电脑端，以便考古工作人员可以实时查询。

目前三星堆遗址考古发掘现场保护大棚内有4个考古发掘方舱，其中3个大面积的独立祭祀坑各设有单独考古发掘方舱，另外3个面积较小的祭祀坑“共享”一个大型考古发掘方舱。

为文物提供“一条龙”保护

在考古大棚内东北侧，则是约150平方米，呈曲尺形布局的考古发掘现场应急保护集成平台，这个平台包括了应急检测分析室、有机质文物应急保护室、无机质文物应急保护室、微生物应急保护室、文保工作室、考古工作室等，内置各种仪器设备。这些充满科技元素的文保工作“小屋”与考古发掘方舱形成了一个完整的发掘、保护工作体系。

在其中的应急检测分析室内，放置有用于现场检测分析的便携式小型仪器，若是考古工作人员想要了解出土文物的材质或是获取更多的信息，就会在此进行检测。

此外，针对不同材质的文物，考古工作人员会在有机质文物应急保护室和无机质文物应急保护室里，分别进行保护处理。

“文物被提取后，会被安置在应急保护处理实验室内，进行简单观察。在这个过程中，如果有的文物残破得比较厉害，已经看不出它的‘真面目’。考古工作人员就会利用便携式的X射线荧光仪进行现场无损检测，以获取文物的元素组成，并且通过文物的元素组成来推断它大概是什么材质的。”四川省文物考古研究院文物保护中心考古工作人员李思凡说。

同时，考古工作人员还会利用超景深三维显微系统，对出土文物进行显微观察。“由于部分文物表面不平，普通显微镜只能聚焦到某一高度的文物表面。而超景深三维显微系统的三维合成功能，可将一定高度范围内的文物形貌合成一个三维模型。”李思凡说。



考古发掘方舱悬挂有发掘平台 李迪摄

## 哥白尼：革天文学的命，我是无心的

大航海时代

小白村

1521年麦哲仑环游世界的时候，比他大8岁的哥白尼，正在波罗的海边和友人通信，讨论日心说。

教科书上说：从前人们相信太阳围着地球转；而哥白尼颠倒了两者的角色，掀起了近代科学革命。这个描述过分简单。实际上，中世纪没那么落后，哥白尼也没那么革命。

研究的初心是占星

与其说哥白尼是颠覆者，不如说他是建设者，小心谨慎地为中世纪天文学添砖加瓦。

哥白尼1473年出生于波兰。爸爸很早就战死了。哥白尼的养父是他舅舅，一位有文化、有手腕的主教，也是波兰国王的密友。哥白尼在舅舅的关照下一生衣食无忧；他拿了教会法的博士，同时研究天文、医学、古典文献，通晓多国语言。毕业后任职家乡教会，给舅舅当秘书，干过医生、翻译、执政官、外交官，还研究货币(他的教会金库发行货币)，创立了货币量化理论，第一个提出了“劣币驱逐良币”的观点。

哥白尼时代的天文学，是日新月异的。1490年前后，新出版的天文学著作如雨后春笋，其中大部分是占星学。我们不能把它们简单理解为迷信，那是在搜集大量材料基础上的严肃讨论。哥白尼正是被这些著作吸引才去研究天文。

中世纪人兴奋不安地等待着世界末日，而天体运转或许能透露出纷乱世界的走向。1490年的一幅版画上，占星学家和神学家一边看经书，一边指着头顶的天球层级，探讨宇宙奥秘，这反映出调和圣经与占星学是当时知识界的主流。

14世纪神学家皮尔·达伊的著作很流行，他研究木星与土星的汇合，试图预言“基督之敌”出现的年代。哥白尼就沉浸在皮尔·达伊的占星学预言中，相信自己既然叫克里斯托弗(背负基督)，注定要在世界末日扮演主角。

哥白尼的传世著作里没提到占星，使这一侧面往往被人忽视。但史料显示，哥白尼对天文学的研究开始于大学期间参加占星兴趣小组。当时的经典，托勒密的《占星四书》，赋予行星不同的次序和特性来影响世人，哥白尼和同好们赞同这一认识，只是对行星次序有不一样的猜想。哥白尼研究的初心，是给占星学一个坚实的根基。

没那么革命的学说

哥白尼的巨著，原书名名为《De revolutionibus orbium coelestium》，在中国一直被译成《天体运行论》，但这是个误译。Orbium一词并不是我们现在理解的行星，而是“天球”。天球像一层透明的玻璃球。星球镶嵌其上，被天球带着转动。天球是希腊人传下来的观念，所有中世纪天文学家，包括哥白尼，都对此深信不疑。

《天球运行论》并没有颠覆世界的

生命最后几年，哥白尼才同意出版《天体运行论》。据说，当刚印出来的书送到哥白尼床前，他就从昏迷中醒来，抚摸着书页去世。那是1543年。

有人说哥白尼的谨慎是怕教会镇压。

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

有人

## 为了提高医术 500多年前医生用它练手

博览荟

周乾

针灸是我国特有的治疗疾病的手段。我国的针灸疗法有着悠久的历史。如西汉史学家司马迁撰写的《史记》卷一百零五记载，春秋战国时期名医扁鹊采用针刺灸百会穴的方法，治好了魏国太子的“尸厥”(突然昏倒不省人事)。在宋朝，出现了针灸铜人，可完整、准确、长久地展示人体穴位(穴位的学名)与经络。据南宋学者王应麟所撰《玉海》卷六十三、明代潘王朱楠等人编撰的大型方书《普济方》卷四百零九等文献记载，北宋天圣五年(1027年)，翰林医官王惟一等人铸造了我国最早的针灸铜人。其高度与正常成年人相近，体表刻有针灸经脉线及穴位名称，外壳可拆卸，可以看到里面的器官及所在部位。此后的数百年间，不断有官方或个人铸造针灸铜人，而故宫博物院藏嘉靖时期的针灸铜人，则具有典型代表性。

故宫藏针灸铜人为男性裸体造型，高约92厘米，肩宽约33厘米，呈站立姿势。铜人头部有发髻的轮廓，嘴做微笑状，平视前方，小腹微鼓，双脚微微分开，脚尖朝前。铜人的双手下垂于身体两侧，右手张开，掌心向前，掌尖朝下；左手的掌心朝向身体，拇指与中指弯曲成环状，以表现古代穴位的测量单位。在古代中医学中，“一寸”的确定有若干方法，其中之一即为患者中指第一、二指节横纹头间的距离，又称“中指同身寸”。如南宋著名针灸学家王执中所撰《针灸资生经》卷二就载有“今取男左女右手，中指第二节内庭两横文，相去为一寸”。

铜人为实心造型，不能被拆分。尽管其

## 180幅地理绘图 带你进入奇幻之境

字里行间

沙玲玲

在今天的教育体系中，我们把知识划分为不同的门类，学科也分得很细，科学与艺术更是泾渭分明。但实际上，它们确是一体两面，杨振宁教授曾指出，科学与艺术并非对立，它们统一于对美的发现和表达上。

他认为科学追求的是认识世界、理解造化，并从认识中窥见大美。科学中的美是“无我”之美，是客观的，不以人的意志为转移的。而艺术是人类感受到的美，并通过各种介质把它表达出来，是“有我”之美。事实上人类对艺术的了解远远早于对科学的了解。人类对美的感知，或是以已经获得的知识和累积的经验为依据，通过感性认识(直觉、天赋)，表达“形似美”；或是以逻辑和数据分析等科学研究方法，通过理性、抽象思维，表达“神似美”。

科学与艺术本是统一的整体，只是我们人为地划定了科学和艺术的分界线。杨振宁教授强调要兼顾科学与艺术的培养。当下科技的重要性愈发明显，随着人们生活水平的提高，对美也有了更高的要求。从社会来说，科技是内驱动力，艺术是外在表达。科学与艺术素养越来越成为人们现代生活不可或缺的元素，也是个个体竞争优势的重要体现。

《斯坦福大学奇幻地理：科学、艺术与想象》正是一部将科学与艺术相融合的作品。书中精选了由斯坦福大学珍藏的具有代表性的180幅地理绘图。这些绘图创作于现代地理启蒙时期，即19世纪。当时普通大众对世界地理所知甚少，探险家们刚刚抵达各个大陆，对各大洲的主要地理特征进行了还不准确的测量。无论是普通大众，还是科学家都极其渴望了解这些高山大河，于是汇编了各类地理奇观的比较地理绘图应运而生，并风靡一时。

这些绘图将世界各地的高山大河绘进一张图中，成为充满想象的奇幻之境。数据以对比的方式进行标注，也就是我们今天所熟

悉的柱状图、条形图、环状图、折线图、气泡图等，它们奠定了现代科学研究方法。而后，随着摄影等技术的发展，以及对世界地理探索的逐渐完善，地理绘图不再关注各种地理奇观，而变成跟我们现在一样，描述实景。因此，比较地理绘图成为一种独特现象，在科学和艺术史上留下了一个绝无仅有的高光时刻。

全书采用硬精装，能实现180度摊开全视角阅读，12开超大开本，包含180幅代表性作品，其中有洪堡、李特尔、歌德等科学巨匠的手绘，以及多幅对页高清图。从世界上最高的山峰、河流，到岛屿、湖泊、瀑布和人造建筑，书中对这些元素集中呈现，重新排列，并对测量数据进行了科学分析，展示了一个充满想象力的世界。

此外，这些地理绘图还很直观地让我们了解了绘画的艺术精髓。从中能体会到西方“写实”风景画追求“模仿自然”的特点，它们讲究透视、光影等，在二维的平面上描述出一个三维的立体世界。

全书也记录了人类对世界逐步探索的历程。例如，记录了珠穆朗玛峰作为世界最高峰的逐渐确立；对其海拔的测量从依托地形学到气压测定法的演进等。本书可以说是科学与艺术的完美结合，给我们带来了一种认识世界的全新模式。

(作者系故宫博物院研究员)



作者：[法]让-克里斯托夫·拜伊等  
译者：刘安琪  
出版社：江苏凤凰科学技术出版社  
出版时间：2021年8月