

考古绘图师：画出文物「标准照」

◎李迪 陈科

被世人熟知的“琮王”上刻有8组精致的神人兽面图案，三星堆青铜大立人身穿多层长头戴复杂的兽面冠、金沙遗址玉钺器物下部纹饰装饰由5组对称的卷云纹组成……近日，“妙笔生花——考古绘图展”在成都金沙遗址博物馆揭幕。走进博物馆，一幅幅“妙笔生花”的考古绘图立于眼前，这些绘图都是考古绘图师对出土文物大小形状、花纹和质地的真实反映。

此次展览着眼于考古研究中较为“冷门”的工作——考古绘图，展出绘图作品70余件(组)。考古绘图是什么？考古专家如何为遗迹和文物绘制“标准照”？对此，科技日报记者采访了相关专家。

尚无能够替代手绘的方法

“考古绘图，是考古工作者通过实地勘测、细心观察，同时借助专业工具，使用绘图技法，详实记录遗址面貌、文物器形、大小、纹饰、相对位置等原始信息的重要手段。”金沙遗址博物馆相关负责人介绍，考古绘图能与照片、文字资料一起，代替文物“说话”。

迄今为止，我国考古绘图主要依靠手工完成。考古绘图不仅贯穿于考古发掘的全过程，也是当代考古学研究的重要手段和依据，从我国考古学建立之初，传统手绘绘图就是不可或缺的工作内容。

在摄影技术不发达的时期，全部考古图录主要靠专业工作者手绘完成。即使在摄影技术高度发展的今天，考古绘图工作虽然加入了新的技术，但大量在现场依照实况和器物手工绘制的图纸，依然是现场采集的第一手资料，其价值是临摹、修改、复制、打印等后续而成的二手资料所不能比拟的。

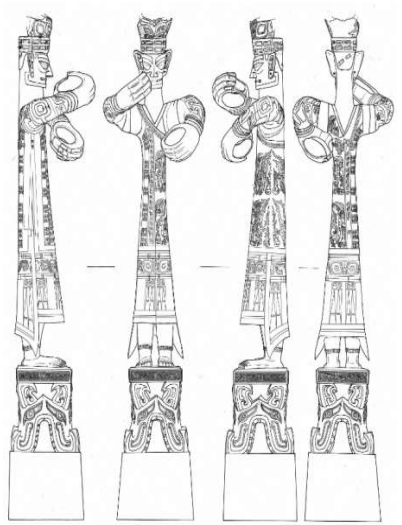
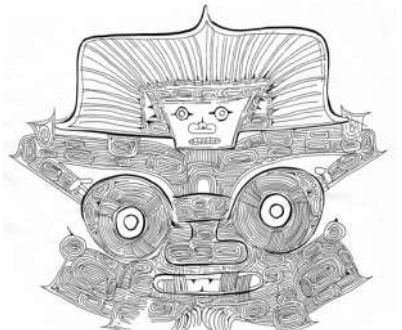
“以我浅薄的经验来说，目前还没有找到一个完全能够替代手绘的方法。比如拍照后利用电脑绘图，绘出的图始终有透视的变化，并且利用其他手段不一定有手绘的精度高、速度快。”成都市考古研究院考古绘图师张立超说。

在考古绘图中，精准和直观是基本要求。这也是它区别于照片和文字资料的最大优势。一般来说，一处遗址的整体结构、

内部情况难以通过拍照直观呈现，出土文物也可能因为划痕细微、锈蚀、埋藏环境等因素导致纹饰不清晰，而这些正是考古研究中判断文物年代、分析文化源流的关键信息。

因此，考古绘图便应运而生，它用简明但精确的线条提取遗迹和文物的“身份密码”，供更多学者开展学术研究。这些绘图会和文字一起，被装订成文物的“个人档案”。

对于普通游客来说，如果没有文物线

罗泽云所绘的三星堆青铜大立人像
金沙遗址博物馆供图方向明所绘的良渚玉琮上的神徽
金沙遗址博物馆供图

图的绘制，就可能错失展品的高光时刻。例如金沙遗址博物馆展出的肩扛象牙纹玉璋，乍一看，平平无奇，然而展柜上的线描图，则提醒观众注意玉璋上的图案——古蜀人扛着象牙祭祀的场景。古蜀的世界，一下子近在眼前。

考古绘图是项细致活儿

据了解，考古绘图分为遗迹绘图和器物绘图。遗迹绘图主要是表现遗迹的层位关系、地理分布位置、有无被破坏等情况；器物绘图主要是交代文物的内部结构，文物的形式特点和其上面的花纹变化等。

那么如何用线条还原文物“本来样貌”？

张立超介绍，拿到一件器物，首先要观察它是什么类型的器物，它的形制是怎么样的，它是个壶还是个炉等，观察之后测量文物的相关信息。他拿起一张此前所绘的器物草图解释道：“这是一张关于蓄袖盘的草图，在绘画之前，先要量出文物的长宽

高，获取到关于文物的相关信息，随后在图纸上利用工具卡点绘画草图，卡的点相对多便会更接近文物的原貌。包括文物身上的纹饰、凸块，都需要细心观察测量。”最终再用针管笔等工具描绘，继而进行排版。

“考古绘图要根据出土文物上面的纹饰分布等情况，具体规划出要绘制的文物正面、侧面、底面，尽量将器物完整地描绘出来，讲究的是对文物进行正投影，而利用相机拍摄文物会出现近大远小的透视变化，无法达到‘见图如见物’的效果。”张立超说。

然而，考古绘图的意义不仅仅是将文物的原貌完整表达出来。专家认为，作为后期器物整理、遗址报告中的三大要素之一，考古绘图也是梳理和陈述考察成果的基本手段。几乎所有的考古学报告，都要配以大量的图录，阐述考古过程，明示器物特征，展示发掘特征，提出新的观点。

做绘图大师要耐得住寂寞

这是一幅良渚遗址中玉琮上的神徽考古绘图：良渚遗址以其出土的大量精美玉器而闻名海内外。被世人熟知的“琮王”上刻有8组精致的神人兽面图案——神人佩戴介字形冠帽，耸肩、平臂弯肘、五指平张位于兽面大斜上侧，每组神像大小仅3厘米×4厘米。

除此之外，此次展览中，金沙遗址博物馆内还集结了方向明、罗泽云和卢引科等3位考古绘图大师的作品，精选良渚遗址、三星堆遗址、金沙遗址和四川其他时期重要文物的线描图进行展示。

从业近30年、绘制过5万多件文物的四川省文物考古研究院专业考古绘图师罗泽云，几乎画遍了三星堆的出土文物，对青铜神树、铜立人、铜神坛等文物上的每一道刻痕都烂熟于心。他笔下的这些重磅文物的线描图此次也是首次集中展示。

成都文物考古研究院首席考古绘图师卢引科，专注考古绘图近40年，为数十部考古报告、精品图集、专刊绘制了约万余幅插图。此次展览展出的他所绘制的金沙遗址和四川其他时期文物绘图以及再创作成果，在详实的考古资料基础上，运用娴熟的绘图技术，复原了遗迹最初的样子，堪称“科学与艺术的完美融合”。

好奇的你，或许想知道具备什么专业技能的人，才能走进考古绘图世界，像这些考古绘图大师一样将文物的原貌在笔下重现得淋漓尽致。

张立超认为，考古绘图是一项重要而细致的工作，除了需要具备一定的考古专业知识和美术基础外，最重要的特质就是要有耐心。因为这项工作比较枯燥，不能很快在学习经验上见成效，需要你认知每一种器物的形状、时代、特征，是一个漫长的“养成过程”。

相关专家同样指出，作为考古专业，考古绘图不但要求绘画者熟练掌握投影作图方法并具有一定的素描基础，同时还要具备一定的考古专业知识。是否掌握必要的专业理论，并对描绘对象充分了解，是专业绘图人员与普通绘图工人之间的根本区别。缺乏足够的专业理论，不了解考古对象的历史背景，便难以准确描述考古对象的内涵价值并揭示现场及器物各层面的内在联系。

技术加持，“国潮”才能行稳致远

玉渊杂谈

◎谷中风

东京奥运会刚刚落下帷幕。中国健儿摘金夺银，表现出色，成绩喜人。升国旗、奏国歌之时，总让同胞的爱国情愈发高涨。

爱国情既表现为对国家安全的护卫，也表现为在日常生活中选用国货的自觉。一段时间以来，“国潮”成为最流行的时尚文化，就是爱国情的一种反映。

放眼全球，不少国家的国民均以支持本国产品为荣。比如，韩国人信奉“本土不二”，不论普通消费者，还是企业采购，只要能韩国本土化的产品，就不选择国外的。

毋庸置疑，“国潮”的底色是对国家的爱。但需要指出的是，支持国货源自民族道义，家国情怀也确为发展不可或缺的动力，但是仅凭爱国热情，没有过硬的技术力量，就无法为发展提供持久稳固的支撑，也就无法推动国货健康持续发展。

纵观近代历史，国货运动，大都起到了社会动员的作用，但在产业经济意义上积累的成果却十分有限，其中一个重要原因就是在列强欺凌、战乱频仍的旧中国，空有国货当自强之志，却缺乏民族企业做大做强的社会条件。再看韩国的“本土不二”精神，也不

是空洞的口号，而是建立在本土产品的品质基础之上。

因此，“国潮”既是情怀潮，也应是技术潮。二者缺一不可。缺乏文化自信的深沉情怀，就会对本国的优质产品视而不见，在“月是故乡明”的迷思中自艾自怨；而缺少技术的深厚底气，对国货的“力挺”终究沦为虚骄的口号。真正的国货之光，必然是民族自豪自信之光与科技自主创新之光的交相辉映。

曾几何时，体育竞技装备和高端体育装备方面，外国品牌占据了我国的主流市场。而在日常生活中，从电脑到手机，从尿不湿到马桶盖，“洋货”的质量也让人刮目相看。如果技术上不硬气，中国产品终会沦为虚骄的口号。真正的国货之光，必然是民族自豪自信之光与科技自主创新之光的交相辉映。

可喜的是，这些年情况悄然改变，包括体育品牌在内的不少民族品牌纷纷加大了科研投入，不断寻求工艺和材料上的突破，走出代工模仿的窠臼，朝着自主创新的方向，走上高质量发展之路。比如，7月31日获得东京奥运会男子举重81公斤级冠军的吕小军，穿的就是被网友称为举重队的“神器”——安踏举重鞋。举重运动员的鞋在承重、耐磨方面均有特殊技术要求，一双小小的鞋，技术内涵却并不简单。

在当代社会，消费行为早已是经济与文化的融合体。经济发展方式的转型，与文化自觉自信的趋势同向而行，互为支撑，构成了当今时代最引人瞩目的潮流。时下备受关注的“国潮”文化，本质上便是这一潮流的成果与反映。如今受人追捧的新国货往往是高情怀、高颜值、高科技的结合。当下，我们对国货除了保持炽热的民族感情外，还应鼓励和支持其追求更高的品质，让技术与情怀互相加持，为新国货奠定行稳致远的发展道路。

东风满路紫藤花

物种笔记

◎刘琪瑞

前些日子邻家小院盘旋绕曲的紫藤树开花了，淡紫一片，似霞彩斑斓的流云，又如飞流直下的瀑布，从廊架上倾泻而下，阵阵花香沁人心脾。

紫藤为豆科紫藤属大藤本植物，又名藤萝、朱藤、黄环，多攀缘缠绕大树或墙壁残垣而生，枝干粗壮，藤蔓蔽荫，属于长寿花木，有的树龄可达千百年。春末夏初开花，宛若凤蝶鸟喙的花朵密密匝匝，纷纷披挂而下，淡紫、粉白、靛紫，素洁清雅，蔚为壮观。待花褪残红，青荚簇簇，倒披针似的垂挂下来，惹人怜爱。

紫藤之美在于它的古朴拙曲。据史书记载，紫藤原产于西域，虬枝盘干，绿叶婆娑，繁花披挂，胡人视为圣物。汉张骞出使西域引入，自此在中华延续千年。五代南唐张翊所著的《花经》载：“紫藤缘木而上，条蔓纤结，与树连理，瞻低屈曲之状，有若蛟龙出于波涛间。仲春开花，披垂摇曳，宛如瓔珞坐卧其下，浑可忘世。”元代诗人王恽平野写有一首长诗《紫藤花歌》，赞美紫藤虬枝繁花，仙风猎猎，古意幽幽，其中有句：“竹宫琐窗云雾垂，紫藤花发何葳蕤……虬扶拱疏散苍翠，季伦击碎珊瑚枝。”

紫藤之美在于它的淡雅清新。紫藤花花色多为淡紫、紫红或素白，紫色因其圣洁高贵历来为世人所喜爱，人们常用紫气东来、紫气满堂、紫气祥瑞等以表达祥瑞之意，且其蔓蜿蜒屈曲，繁花光影流转，串串花序悬挂于绿叶藤蔓间，瘦长的荚果迎风摇曳，十分美丽。诗仙李白对紫藤情有独钟，他在《紫藤树》诗中云：“紫藤挂云木，花蔓宜阳春。密叶隐歌鸟，香风留美人。”紫藤架上结满了啾啾鸟鸣，阵阵香风里现出窈窕美人的身影，以人喻鸟，把紫藤优美的姿态和迷人的风采刻画得饶有韵味。

紫藤之美在于它的清爽怡人。在紫藤架下乘凉、待客，或品茶读书，或促膝闲谈，



视觉中国供图

融于自然，臻于佳境，美哉妙哉！晚唐善写田园诗的许浑喜欢在紫藤架下，与远方来客品酒弹琴。元末明初诗人杨基干脆对着一窗故乡春山，沐浴一架紫藤绿风，酣然入梦。他在《故山春日》里记之：“寂寂青山一鸟啼，紫藤花落午风微。不知刻漏长多少，但觉桐阴半日移。”

紫藤之美在于它氤氲的乡风乡情。故乡的山崖上、农家的小院旁，远远就能望见古藤苍苍、繁花累累的一架架紫藤，藤蔓遮蔽的阴凉里最是惬意，花香缭绕的弯弯乡路最是令人萦怀。明代诗人、书法家张弼春末时节回乡省亲，一路藤花一路歌，藤花惹得乡情切，遂以《偶题》吟道：“空濛山色晴还雨，缭绕溪流曲又斜。短杖微吟过桥去，东风满路紫藤花。”清代清词三大家之一的朱彝尊与友人紫藤花下醉歌，忽然想起故乡那架繁茂的紫藤，不由勾起乡思无限：“停杯还忆故乡路，乱水穿沙入蓼沟。千年尔横溪桥，柔橈啜啜拔萍藻。绿阴共听黄栗留，醉倒扁舟更好。”

紫藤之美还在于它可当实用之材。紫藤为长寿之木，宜作棚架、门廊、枯树、山石、墙面的绿化之用，也可修剪成灌木状植于草坪、溪水边、岩石旁美化环境，还可用于制作盆景。

四川成都金沙遗址博物馆展出的金面具
视觉中国供图

故宫景泰蓝藏品中蕴含的古代科学

博览荟

◎周乾

景泰蓝又名铜胎掐丝珐琅，是一种料与金属胎体结合的工艺品。其诞生于西方，于元代后期由阿拉伯国家传入我国，且在明朝景泰年间得以迅猛发展。故宫博物院现藏景泰蓝种类丰富，包括陈设、祭祀、生活等方面的器具。它们不仅豪华高贵，而且坚固耐用，是明清时期皇家的珍贵器物。景泰蓝的制作工艺主要有备料、制胎、掐丝、磨光、镀金等。

备料是将硼砂、长石、石英等矿物质原料混合，在高温炉中加热再冷却，并磨成粉末状，成为珐琅釉料；制胎是以红铜(紫铜)作为胎体材料，将其加工成所需形状的器物胎体；掐丝是将红铜加工成扁丝状，再掐(掰)成各种所需的图案，在高温下进行焙烧，通过银焊药与铜胎焊接；点蓝是将珐琅釉料与一定比例的水混合，然后通过吸管等工具均匀注入掐丝间隙中；烧蓝是把完成点蓝的胎体放入高温炉中焙烧，以利于珐琅釉牢固地附在胎体上；磨光是对珐琅表面打磨光亮；镀金是将金汞齐(金与水银的混合物)涂刷在珐琅表面，在炭火作用下，汞挥发，金则附着在珐琅表面。

景泰蓝的制作，在材料的选择上具有科学性。珐琅釉可增加器物的机械强度、介电强度、热稳定性，还有利于器物表面的平滑及便于清洗；胎体选用红铜，主要是因为红铜质地软、延展性好，便于裁剪加工成所需器型，且铜

在空气中容易氧化，因而高温下很容易与珐琅釉结合，增强釉料与胎体的黏结力；掐丝可将釉面分成若干小部分，有利于增加掐丝对釉面的约束力，并限制珐琅的变形。

对于银焊药而言，清代科学家郑复光所撰《镜镜论》卷四载有“钟表焊药，以银焊药为良方。用菜花铜六分，纹银四分，则老嫩恰好”。这句话说明银焊药主要由菜花铜与银组成，而菜花铜由红铜与甘石(碳酸锌类矿物质)熔炼而成。因此，我国传统银焊药至少包括铜、锌、银等金属的合金，这种合金具有良好的焊接性，并有利于充分填充焊接件之间的缝隙。打磨珐琅表面可用粗砂石对釉面初步磨平，再用细砂石去掉局部发黑及不平之处，最后用表面纹理细腻的根本炭磨出亮光。金的化学性质极不活泼，无论是常温还是高温，均不会发生氧化，镀金有利于防止景泰蓝制品的氧化，使之更耐久、美观。

景泰蓝制作的科学性，还表现在不同材料的熔点温度在制作的各个阶段得以科学运用。在备料阶段，原料多为天然矿物晶体，其熔点温度不一，在高温炉中加热这些原料时，一些熔点低的原料先溶解，并形成低共熔混合物，该混合物再去熔接熔点较高的晶体。当原料被加热至1300摄氏度左右再冷却时，便形成了半透明的玻璃体，其被研磨成粉末状后，即成为珐琅釉料。

在掐丝阶段，铜胎掐丝，铜胎多为红铜，熔点约为1080摄氏度，铜胎通过钎焊的方式焊接在铜胎上，钎料多为青铜。青铜是铜锡合金，根据合金定律，其熔点(约为850摄氏度)要低于红铜，因此在850摄氏度左右的高温炉中，青铜熔化并将钎料牢固地

黏结在铜胎上，而掐丝、铜胎体不受该温度影响。需要说明的是，钎焊是我国古代常用的焊接方法，其主要做法是，钎料在高温下进入液态后，填充焊件之间的间隙，使得焊件之间得以连接。

在烧蓝阶段，珐琅釉料已变成玻璃态物质，在约650摄氏度左右即出现软化，具有一定流动性。因此，在800摄氏度左右的高温炉中焙烧釉料，铜胎不会变形，但是珐琅料会变软、变稠，因此在冷却后能够牢固地附着在铜胎上。

在镀金阶段，由于汞的沸点约为357摄氏度，而金在超过1000摄氏度时才熔化，因此只需在400摄氏度左右的炭火上烘烤，汞就会挥发，使得金层牢固地附着在珐琅表面。

色彩丰富而又绚丽的珐琅，也离不开着色剂的科学运用。在制作珐琅釉时，在原料中掺入不同的金属氧化物，金属离子具有的颜色使得珐琅呈现所需要的釉色。铁(Fe)、

铜(Cu)、锰(Mn)、钴(Co)等离子作为着色剂时，可使釉料分别呈现黄褐、绿、紫、蓝色。珐琅着色剂的应用原理是釉料中的金属氧化物在高温作用下，离子组成方式发生改变，使得其吸收波长发生变化，因而穿过釉料的光呈现出特定的颜色。釉料氧化物的含量变化，可调整釉料颜色的明度和纯度。此外，两种或两种以上的金属氧化物在高温下混合时，还会产生新的色彩。古人在长期的实践中，获得了产生不同呈色效果的矿物质，如赭石含三氧化二铁(Fe₂O₃)，铜矿渣含氧化铜(CuO)、钴土矿含氧化锰(MnO)、氧化钴(CoO)等。通过对上述矿物质的适当处理，即可用于珐琅釉的呈色。

故宫景泰蓝藏品精美绝伦，工艺历史悠久。它们不仅是东西方文化交流的见证，更能反映出我国古代珐琅料的烧制、金属加工与焊接、镀金等技术的科学运用。

(作者系故宫博物院研究员)



掐丝工艺 周乾摄