

## 壁画艺术与科学技术

——以山西地区宋元时期的寺观壁画为例

徐岩红

宋元时期的山西寺观壁画占山西古代寺观壁画的70%，数量浩繁，规模巨大，即使在全国同时期的寺观壁画中也是独一无二。它不仅展现了中国古代壁画艺术的发展脉络，而且也反映了宋元时期山西地区科学技术的发展与进步，为我们研究古代壁画艺术以及社会、宗教、技术等提供了翔实的史料。从科技的角度看，可以说一部古代壁画史就是一部古代科学技术图像史。

壁画是一门独立的造型艺术学科，同时渗透着技术因素。每幅壁画既是一件艺术品，也可看作是一件技术应用的的作品。因为壁画的艺术效果要通过材料的运用，靠一定的工艺制作获得，从创作到制作完成的每一个环节都体现出它的艺术性和技术性，并反映了当时的技术水平，是艺术和技术高度统一的结晶。本文以山西地区宋元时期的寺观壁画为例，以求说明壁画艺术与科学技术的辩证关系，为艺术史和科技史提供一个新的研究角度。

首先，壁画是一种独特的视觉艺术，而视觉学则是现代生理学的重要组成部分，对壁画艺术的设计影响重大。

一般寺观壁画的面积比普通绘画大几十倍，处于寺庙或道观这种大范围的空间环境中，因此必须随着建筑形体及空间的大小比例来构图。如果画面随内墙面包围观者，甚至向顶部延续，这样往往使观者不能马上对壁画一览无余。因此壁画创作必须使视线作横向、纵向的移动，由此使视觉具有伸缩性、视野具有连续性、观赏具有时间性。长宽比例悬殊和随墙转折的画面，难以形成一个构图中心，此外，由于在寺观内，人员流动幅度大、观赏时间短，因此寺观壁画为了达到简单明确、整体感强、感染力强的目的，把构图处理成多构图或自由性构图，这样在瞬间就能给人以清晰印象。

以山西芮城永乐宫纯阳殿元代壁画为例，它采用色块鲜明、对比强烈、线条粗壮等刺激视觉的表现手法，加强壁画的感染力和视觉冲击力。壁画描绘的内容是吕洞宾一生经历的故事。整体画面采用连环画形式的构图，由连续性的52幅组画组成，其中每

幅约16平方米，每图上方有榜题说明图中内容，属于图文并茂的连环画形式作品。全图结构形式分为上下两栏，垂直安排两幅，再横向展开，图与图之间用山水、树石、流云等相间隔。从总体布局看，它是一幅大的山水画构图，同时，也是一幅整体性很强的色彩构图。青绿是主调，房屋的屋顶、台基多是白色，很醒目。整体色调和谐统一，而需要强调的画面也都能凸出于观众面前。这种构图方式和色彩的灵活运用，使人一目了然，获得完美感受。

其次，壁画依存于建筑之中，创作者必须掌握建筑的空间、结构、功能等有关知识，才能创作出优秀的壁画作品。所以，一定的建筑学知识是壁画创作者不可缺少的。

建筑空间学是建筑学的一个重要组成部分。因为建筑本身就是创造空间，所以壁画的存在应该是更好地表现建筑的空间，而空间学的研究就是为了更好地使壁画的构图特点适应建筑物的空间需要。山西寺观壁画的创作者采用二度空间的平面感较强的装饰壁画来配合建筑，以不破坏建筑构图中明确的面、块等体积感，从而保持建筑形象的完整性。

除此之外，建筑结构学也是壁画创作必不可少的基础知识，它为壁画构图提供了多样的表现形状。譬如，永乐宫三清殿元代壁画为了配合道观的建筑实体，壁画绘制在三清殿内的西、北、东三壁上，因为这三面为平整的墙面，三壁的画面连成一气。在南面的墙面上有门、窗等建筑配件，于是壁画的创作者在对建筑结构学有所了解之后，因势利导，在南壁两侧绘制青龙君和白虎君。这样，东南西北四壁上的壁画好像一条巨大的浮雕带，环绕着整个大殿，成为别具一格的艺术作品。

第三，壁画以一定的材料来制作，各种材料都有不同的特性，了解和运用每一种材料的特性，本身就形成材料科学的各门分支学科，壁画的创作过程也是对材料技术知识的应用过程。整个壁画史本身就是一部完整的材料技术史，特别是大型壁画群的绘制，除了沿用传统的一般工艺程序外，对特殊艺术效果的不懈追求，又是专门技术工艺发明的直接动力。

从用于绘制壁画的墙体来看,山西保存下来的宋元时期的壁画的墙体,都是用土坯或未烧制的砖坯砌筑,这种坯体的收缩率与墙体外表砂泥墙皮的收缩率较接近,因而不会使墙体和壁面由于性质变化而导致膨胀或收缩不一而产生裂缝和泥皮空鼓。而且土坯泥皮墙体,因收缩自然产生的缝隙,不仅可以通风,也易于墙内湿气流通,对于壁画的保护非常重要。此外,在许多寺观建筑内的墙身下部砌筑有通风孔,这对于保持墙体通风干燥、防止壁画受潮变质均有重要的作用。所以,山西古代壁画能够保存至今,与当时科学合理的壁质构造有着直接的关系。

在材料工艺方面,除壁画墙面的制作、颜料之外,宋元时期的山西寺观壁画还经常采用沥粉、贴金工艺手段,这种融绘画、工艺与雕塑为一体的重彩壁画,是此时期山西壁画艺术的一个显著特点。

另外,山西古代寺观壁画还保存了大量的颜料标本,堪称我国古代颜料标本宝库,充分反映了我国古代矿物应用、颜料化学及冶炼技术的发展状况。

第四,壁画的绘画理论和方法中也浸透着科学知识的应用。在壁画的创作过程中,离不开光学投影、视觉理论、色彩理论以及比例缩放等科学原理与知识的运用。南朝宋画家宗炳在《画山水序》中说:“且夫昆仑山之大,瞳子之小,迫目以寸,则其形莫视,迥以数里,则可围以寸眸。诚由去之稍阔,则见其弥小。今张绢素以远映,则昆阆之形,可围于方寸之内……竖划三寸,当千仞之高,横墨数尺,体万里之迥。”这种绘画的比例折算标准是对魏晋南北朝时期山西地理学家裴秀关于地图绘制的“制图六体”原则中的分率原理的应用,其在壁画艺术创作的过程中也广泛运用。另外,透视中的比例法,是壁画创作过程中遵循的一个重要原则,它和西方的黄金比不谋而和。可见,中国画家很早便开始研究自然界的透视现象和比例关系等,并在艺术实践中逐渐形成了形体透视和空气透视的理论以及比例折算标准。此外,壁画还运用了几何作图、轴线设计和对称构图的理论和方法。

第五,从绘画的主题来说,壁画艺术很多都是直接反映技术活动和成就的。寺观壁画虽然主要服务于宗教,但作为艺术品,它是当时艺术匠师所绘制。匠师们在创作时,不论采取怎样的夸张和虚构手法,最终总是根据自己对生活的理解,以当时的社会现实为依据进行创作,总是在直接或间接地反映着社会现实,使抽象的教义经典在具象的壁画创作过程

中打上时代和民族的烙印。正是在创作中,科学技术的发展状况在壁画中得以凸显。所以,宋元时期的山西寺观壁画作为古代艺术的宝贵遗产,已经超出了艺术遗产的范畴,同时具有技术史的重要研究价值。

宋元时期山西寺观壁画从以下几方面展现了当时科学技术的发展:(1)建筑技术。宋元时期山西寺观壁画中的建筑资料十分丰富,包括了中国古代几种最主要的建筑类型,这向我们展示了宋元时期的建筑史。岩山寺金代壁画中对宋元以前的宫殿建筑布局的描绘,无疑将大大充实我们对此时期宫廷建筑的认识,这对建筑艺术史来说具有一定的价值。(2)机械技术。开化寺宋代壁画中的纺车与织机形象资料,不仅显示出古代纺织技艺的高超,而且反映了宋元时期山西地区纺织技术的发展状况;岩山寺金代壁画保存了中国古代水碓磨技术,是我们研究古代水利科学、动力科学、机械科学的重要佐证。(3)桥梁技术。现存宋元时期山西寺观壁画中的桥梁建筑主要是石拱桥这一种类型,它分别出现在宋代晋城青莲寺、金代繁峙岩山寺、元代芮城永乐宫和洪洞广胜寺水神庙壁画中。其中洪洞广胜寺水神庙元代壁画中所表现的木桁架桥最具艺术价值和科学价值,成为研究这一时期桥梁技术的重要史料。(4)古船技术。高平开化寺宋代壁画和繁峙岩山寺金代壁画保存了珍贵的古船形象资料,展现了宋元时期沙船和海船的形制及当时海上航运的情况。

宋元时期山西寺观壁画除上述对科学技术发展的表现之外,还有度量衡、天文、医学、渔业、农耕以及通过金属器皿和瓷器等反映当时化学工艺等方面的内容,构成一部包罗万象的“大百科全书”,为技术史的研究提供了丰富的图像资料。

由此可以看出,宋元时期的山西寺观壁画不仅体现了这一时期的绘画特征,而且从构思到制作完成,包括主题内容都体现出艺术与技术的高度融合。可以说,壁画不仅是艺术的创造,其构造与绘制也是建筑、材料、化工等诸多技术成就的集中体现,其内容还反映了当时科学技术的发展状况。

本文为 2009 年山西省高等学校哲学社会科学基金项目“壁画艺术与山西区域科技史的发展”阶段性成果

(作者单位 山西财经大学文化传播学院)  
责任编辑 陈诗红