

# 古建修缮步伐不断加快 现代技术是否救得了古代建筑？

我国古建筑修缮保护是一个集文化弘扬、技艺传承、科技支撑等多方面于一体的工程。科技手段虽然并不能解决古建筑保护修缮的所有问题，却是古建筑得到合理保护、延年益寿的重要支撑。

位于北京南池子大街的皇史宬是明清时期的皇家档案馆，也是我国现存唯一一座砖石结构档案库房。它分南北两院，由于历史原因，南院成了大杂院，违建、私拉电线问题严重。最近院内违建拆除工作正式启动，此后将由故宫博物院对文物古迹进行原貌修复。

随着保护文化遗产、弘扬中华优秀传统文化的观念逐渐深入人心，各地文物古建的修缮步伐不断加快。但是如何更加科学地对古建筑进行保护和修缮也值得探讨和关注。



皇史宬东配殿。(图片来自北京晚报)

## 新技术用于前期诊断 让后期修复更易把握好“度”

在什么样的情况下，需要对古建筑进行修缮，是公众非常关心的话题。

“古建筑是否需要修缮，以结构安全性能评估结果为准。”长期从事古建筑保护研究工作的故宫博物院研究员周乾博士指出，目前我国关于砖石类文物建筑保护及维修规范尚不成熟，而木结构古建筑相关的《古建筑木结构维护与加固技术规范》则提出了明确的古建筑修缮标准。

“古建筑是不可移动文物的一种，它的修缮分为很多类型，包括日常保养维护、局部受损修复，以及在整体结构受损严重情况下的抢救性修复等。”陕西省文物保护研究院院长赵强指出，具体什么时候应该对古代建筑进行哪一种修缮，不能一概而论，目前也

没有一个科学定论和量化指标。

对每一个具体的古建筑修复项目而言，面临的现实挑战也不相同，在赵强看来，很难有标准化的应对方案，只有在严谨细致的前期研究的基础上，才有可能掌握好古建筑修复的“度”，在制定修复方案时真正做到最小干预。

据周乾介绍，故宫博物院对古建筑开展修缮之前，都需要进行建筑现状勘察，包括调查建筑本身的残损情况，绘制测绘图纸，评估建筑安全现状，提出维修保护方案。

“大量扎实的前期调研工作，对于科学制定修缮方案至关重要。就像看病一样，在确定诊疗方案前，需要做细致的检查，找到病根，才能开对药方，精准施策。”赵强说。

借助科技手段，可更为全面和有效地评估古建筑的

现状，犹如高科技设备对人进行体检可获得更准确的结果一样。周乾举例说，借助三维激光扫描设备，可获得古建筑较为精确的整体尺寸；借助应力波和阻抗仪技术，可测定古建筑内部的孔洞和残损；借助计算机模拟分析，可初步分析出古建筑是否存在安全隐患等。

以往古建筑修缮前都是靠有经验的老师傅用锤子敲打，听声音来判断木制古建的损伤。而这种方法只能了解木头有没有空洞，至于空洞有多大、出现在什么位置、腐朽程度如何，就不清楚了。况且如果木头是在砖石结构里面就更无法判断了。

现在，古建筑专家引进了微钻阻力仪。它的外观是一个长方形的盒子，里面有一根60厘米长、直径只有1.5毫米的细长钻头。用它打进木头心儿，只会在木头表面留下一个不起眼的小孔，对古建本身几乎没有损伤。仪器通过钻头探测出的阻力值，得出一张带有曲线的“心电图”。“如果曲线从一个高峰跌落，经过一段低谷后又开始上升，那么就能判断这个木头出现了空洞，而且连空洞的大小都一目了然。

去年，北京建筑大学历史建筑保护系讲师齐莹带领团队对西安东岳庙的柱子进行了雷达探伤工作。东岳庙的柱子在墙体里面，柱子外观本身不可见，也不可能拆墙去判断内部木结构。借助雷达探伤这种新技术，可以隔墙探柱，相对直观地了解古建内部状况。

“过去古建筑本体的测绘也是一个复杂工程，往往需要好几个人连续工作好几天。现在，可能一个人扛一个机器扫一小时就扫完了。”齐莹说。

## 新材料帮忙修补 实现“最小干预原则”

一旦古建筑结构安全受到威胁，修缮工作势在必行。周乾介绍，根据相关规定，对古建筑的维修应遵守“不改变原状”的原则。所谓“不改变原状”原则，是指古建筑维修后在材料、构造组成、施工工艺等方面与维修前尽量一致。

在同济大学建筑与城市规划学院历史建筑保护实验中心主任戴仕炳看来，实际修缮中，由于种种原因，很难做到完全“原封不动”。如果确有修缮必要，在坚持“最小干预原则”前

提下，可以适当地采用新技术、新材料对古建筑进行保护修缮。

事实上，在一些修复案例中，人们也能捕捉到新材料的身影。齐莹举例说，砖木建筑可能会有一些纵向的裂缝，如果这个裂缝不影响材料本身使用的话，往往会通过采用碳纤维材料包裹的方式，来加强建筑结构的稳定性。

不只是砖木建筑，在一些近现代建筑的保护修缮中，也较多地用到了碳纤维材料。比如，上海外滩一些

近现代建筑的修缮中也用到了碳纤维材料来进行加固。“碳纤维材料本身很轻，对楼体来说不会带来过多新的荷载，同时它又有很好的刚度和适应性。”齐莹说道。

此外，在石质构件的保护修缮中，专业人员也开始更多地用到纳米石灰等新材料。戴仕炳介绍，石灰是一种传统建筑材料，纳米石灰和普通石灰成分一样，都是氢氧化钙。但纳米尺度的石灰颗粒，可以更为深入地渗透到石材的劣化区域，实现加固效果。

## 科技不是万能的 古建修缮仍面临诸多难点

虽然有科技来帮忙，但是不可否认，古建修缮的确面临诸多难点。

周乾坦言，首先从建筑材料上讲，我国古建筑的材料，长期暴露在空气中，不可避免地会因为空气中的化学元素或雨雪侵蚀而产生损害，表现在材料本身的残损和材料物理学性能的退化，而要保证古建筑的

修缮材料完全用其原有材料有一定难度，这也是最大的难点。

其次，古人营造古建筑多凭借经验，少有图纸和技术方案留存于世，一些古建筑的构造特征、连接方法很难准确地获得，因而给古建筑修缮保护带来难题。

此外，我国古建筑保护专业人才相对较少，也是古

建筑修缮面临的瓶颈之一。“古建筑保护和修缮是个专业活儿，需要专业的人来干。现在大家古建保护意识增强了，但专业人才方面仍有缺口。”齐莹说。

事实上，和具体的修缮工程相比，对古建筑预防性的保护更为重要。所谓预防性保护，是指通过日常的监测、评估和调控干预，尽量减少各种自然环境或人为因素对文物的危害，尽可能阻止或延缓文物的老化受损，达到长久保存的目的。对此，周乾表示：“古建筑其实和人一样，也存在衰老和生病的问题，需要时常体检，并及时进行维修和保养，才能延年益寿。”

周乾说，我国古建筑修缮保护是一个集文化弘扬、技艺传承、科技支撑等多方面于一体的工程。科技手段虽然并不能解决古建筑保护修缮的所有问题，却是古建筑得到合理保护、延年益寿的重要支撑。

(科技日报)



西安东岳庙大殿内部木结构梁架。(图片来自澎湃新闻)