



告别传统摹拓 “数字拓片” 为石刻文物资料整理 插上翅膀

石刻文物是人类记忆的重要载体，记录着社会变迁、宗教信仰、哲学思想、民俗风情等，是纸质文献的重要补充，可以填补一些学术研究的空白。

但由于自然、生物及人为等多种因素影响，石刻文物易产生机械裂缝、风化酥碱、片层剥落、微生物入侵等病害，造成表面损坏、字迹漫漶不清的现象。

为更好地保护利用石刻文物，2019年起，宁波市文化遗产管理研究院通过综合运用三维激光扫描、近景摄影、微痕辨识处理等科技手段，对全市损毁严重、字迹不清的石刻文物进行了抢救性资料整理与数字化采集，将文字辨识度提高至40%—70%，为石刻类文物的保护、研究、利用工作提供了关键的、精准的基础数据和科学依据，让石碑上的文字“重获新生”，以更加生动、直观的方式展现在世人面前。

1 用数字技术 保存珍贵石刻文物资料

宁波市东钱湖镇茶亭村后百步山东坡，有一处明代金忠家族墓葬群，为东钱湖墓葬群组成部分，2013年3月被公布为第七批全国重点文物保护单位。

金忠家族墓葬群由金忠墓及墓志碑、白云公墓、赵太君墓和金宪一墓组成。其中金忠墓志碑位于墓道纵轴线偏北30余米处，露天而立，高2.5米、宽1米、厚0.2米，为明永乐十四年（1416）所立方碑。碑额是篆文，分五行书“故资政大夫兵部尚书兼管事府管事金公墓志铭”，碑文为正楷，叙述金忠的生平功绩，由当时的翰林学士杨士奇撰文，小字整齐，优美流畅。

因600余年的风化，该碑现场看来已模糊不清，字迹难以辨识，但经宁波市文化遗产管理研究院用科技手段进行数字化采集后，文字辨识效果得到明显提升，生成的数字拓片清晰可辨。

2 这样的数字拓片 是如何被制作出来的？

工作人员介绍，首先是现场采集。采集需要在一定的光环境下进行，需先清理碑刻文物表面的灰尘、杂物，而后布置设备并进行三维校准、扫描与拍摄，获取相关数据。

多次扫描、校验获取的完整图片数据，具有高分辨率、高精度的特征，单张照片像素大于等于5000万，可充分反映石刻文物的细部细节。

针对风化严重的石刻，工作人员还会通过微痕提取辨识处理技术，有效地将石刻残留的文字微痕进行清晰的提取和辨识。经过大量案例测试，该技术对风化严重的石刻，文字识别率可平均提升30%，目前最理想效果，可以达到80%。

3 以最小干预原则 制作数字拓片

石刻文物，具有特定地点的唯一性。以往，记录传播石刻文物上的内容，一般以抄录、传拓为主。后者因为需要直接接触文物，难免对其造成损伤。而宁波市文化遗产管理研究院采用的数字技术，可以在不接触文物情况下，获取碑刻的高清纹理影像并制作数字拓片。

据工作人员介绍，这种数字采集技术最大的优势，也是执行时最主要的原则，即“最小干预”。数据采集过程中，工作人员会以尽量减少与文物本体接触的方式进行数据采集，布设控制点时，同样严格执行最小干预原则，减少对文物本体的伤害。

图像的后期处理同样重要。工作人员需要通过数据校对，对采集的数据进行校色处理、色彩还原；而后对三维模型进行方向矫正、噪点去除、拼接等，如部分单体碑刻面积过大，后续需将几块数据拼接成完整的数据模型；再制作纹理贴图，将三维纹理信息输出成二维纹理信息，并在二维图像处理软件中进行色差、接缝、锐化等修改，得到一套贴图文件，就是纹理贴图；最后制作对比加强图，通过提取文物上细微的信息，进行图像合成，最终合成的图像可将文物的纹理信息完整展现。数字拓片图、数字线图等也会在此之后生成。



4 已完成500余块 石刻文物的数据采集

据宁波市文化遗产管理研究院提供的数据，截至目前，工作人员已完成500余块石刻文物的数据采集，分别生成正射影像图、数字拓片及线图、微痕提取对比加强图，以及项目总结报告，拍摄照片约9.34万张，后期成果数据总量约16.36TB，进而抢救性保护了一批濒临消失的石刻文物，防止它们进一步损毁，并将其转化为数字化基础档案资料留存。

而根据宁波市文物石刻造像和碑文的调查情况，预估仍有300块左右石刻文物亟待数字化采集与抢救性资料整理。2026年，宁波市文化遗产管理研究院计划启动“四普”新发现重要石质文物的抢救性扫描工作，将该项目进一步推进。

此外，还有一些相关工作也在计划之中。比如建立一个石刻数字化档案和展示利用数据库，构建在线平台或应用程序，加强宣传教育与文化传播；策划一场石刻画片主题展，提高公众对石质文物的认识，促进文化遗产的可持续传承；打造宁波金石录系列综合性文集，按照地理区域及特定主题分类成卷，系统展现宁波地区金石文化的丰富内涵与独特魅力……

宁波市文化遗产管理研究院有关负责人表示，石刻文物是人类思想意识的外化载体与文明演进的关键标识，具有重要的历史、艺术和科学价值。宁波作为历史文化名城，人文积淀深厚绵长，现存大量镌刻着城市记忆与文明基因的文物石刻造像。宁波市文化遗产管理研究院的相关工作，旨在构建全市石刻文物数字资源库，让沉睡的文物以鲜活姿态重归大众视野，赓续千年甬城的历史文脉与精神图谱。

记者 顾嘉懿 通讯员 时志强