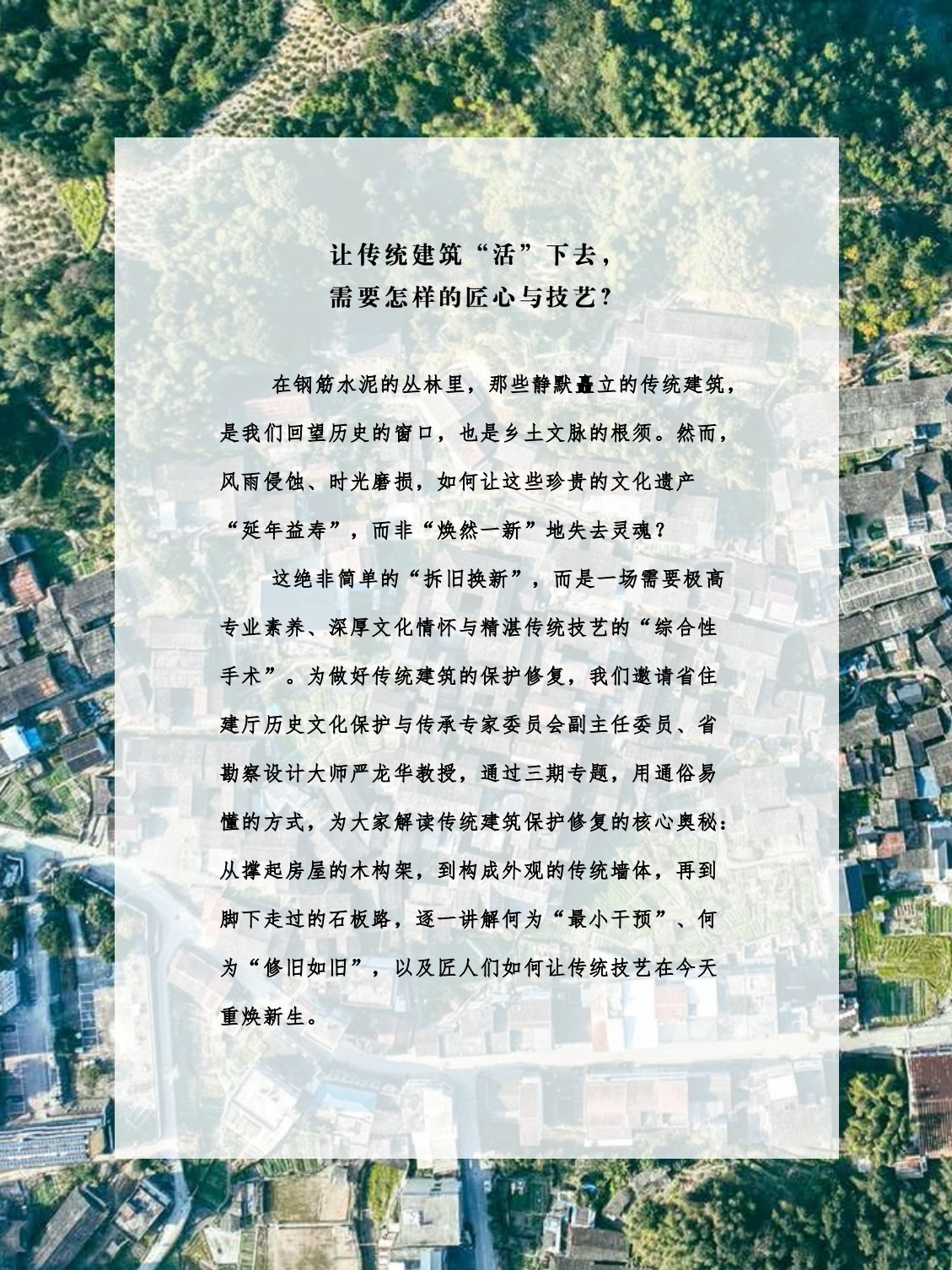




传统建筑 保护修复解析

——木构、墙体、条石的修复匠心



让传统建筑“活”下去， 需要怎样的匠心与技艺？

在钢筋水泥的丛林里，那些静默矗立的传统建筑，是我们回望历史的窗口，也是乡土文脉的根须。然而，风雨侵蚀、时光磨损，如何让这些珍贵的文化遗产“延年益寿”，而非“焕然一新”地失去灵魂？

这绝非简单的“拆旧换新”，而是一场需要极高专业素养、深厚文化情怀与精湛传统技艺的“综合性手术”。为做好传统建筑的保护修复，我们邀请省住建厅历史文化保护与传承专家委员会副主任委员、省勘察设计大师严龙华教授，通过三期专题，用通俗易懂的方式，为大家解读传统建筑保护修复的核心奥秘：从撑起房屋的木构架，到构成外观的传统墙体，再到脚下走过的石板路，逐一讲解何为“最小干预”、何为“修旧如旧”，以及匠人们如何让传统技艺在今天重焕新生。

固其“骨骼” 传统建筑木构架的保护与修复

木头怕什么？虫蛀、腐朽、开裂……作为传统建筑的“骨骼”，木构架的每一次损伤都牵动整体安全。但修复绝非简单的“头痛医头”，最高境界在于“治未病”，并要像外科手术般精准。

核心原则：少干预、可识别、可逆性

一、“诊断”先于“手术”：全面深入的勘察

- ▶ **看什么？** 不仅看腐朽和虫蛀的程度，更要像考古一样，寻找构件上的原始墨线、工具痕迹以及历代修缮的烙印。这些“历史密码”比木头本身更珍贵。
- ▶ **怎么判？** 区分哪些是“老年斑”（可保留的历史痕迹），哪些是“恶性肿瘤”（必须处理的结构安全隐患）。绝不轻易拆除任何有历史信息的部分。



传统工艺测绘研究



木构残损状态测绘调研

二、最好的保护是“日常养生”：最小干预的保养

环境是关键：保持通风干燥是第一要务，简单却最有效。潮湿是木材的“第一杀手”。

温和的清洁：使用软毛刷、干布轻柔打理，远离化学清洁剂。定期清理，防止杂物堆积成为“虫蚁乐园”。

物理防虫优先：多使用樟木、艾草等天然材料驱虫，而非动辄喷洒化学药剂。

建立“健康档案”：定期拍照、测量裂缝宽度，监测木构架的微小变化，做到“早发现、早干预”。



三、“微创手术”优于“器官移植”：精细化的局部修复

理念：

能补不换，最大限度保留原有材料。

□ 技术

1. **“嵌补”裂缝**：使用传统鱼鳔胶或天然树脂调混合木粉进行填补，也可用同材质木条嵌补，以竹钉、木销固定，坚决不用现代铁钉（易锈蚀膨胀，反伤木材）。

适用场景：柱身出现裂缝（通常裂缝深度不超过柱径 $1/3$ ，宽度在3-30mm时），采用嵌补工艺。



嵌补

2. **剔补/包镶**：像牙医治疗龋齿，剔除糟朽部分，用同质干燥木料按原形状镶补粘接，必要时加铁箍。

适用场景：柱根或柱身局部糟朽，柱心完好，柱身小范围糟朽，深度不超过柱径 $1/2$ ，采用剔补（挖补）；柱身糟朽较大，沿柱身周围一半以上深度不超过柱径 $1/4$ ，采用包镶法。



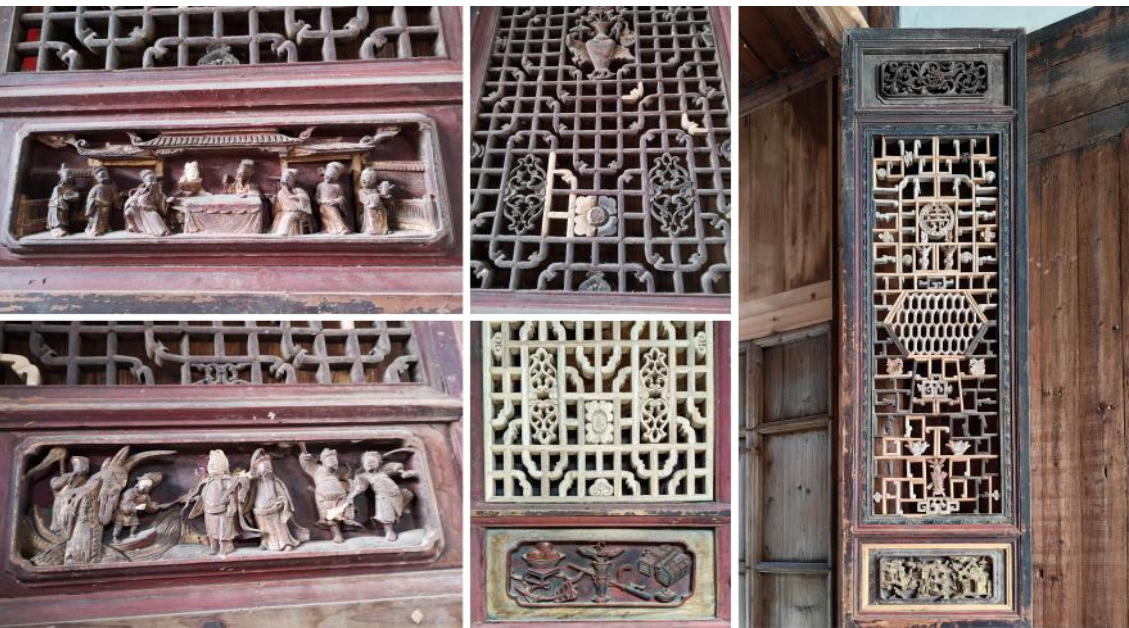
剔补

3. 灌浆加固：向中空部位灌注环氧树脂等化学材料进行填充加固。

适用场景：柱心被蛀空或糟朽中空，但表层完好，且构件价值较高时。

4. 细木作修缮：对门窗户扇上缺失的花格、木雕等装饰构件，首选同树种木材，严格按“原材料、原工艺”复刻补配。

适用场景：缺失部分在本栋建筑中有完全相同的现存构件作为依据时。



细木作修缮

5. 墩接技术：截去柱根糟朽部分，用新料以刻半墩榫、齐头榫等传统榫卯方式连接，并用铁箍紧固。

适用场景：柱根严重糟朽，但糟朽高度有限，一般不超过柱子总高的 $1/4$ 至 $1/3$ 。



墩接

6. “打伞拨正技术”（局部拆解后调整构件）：在不拆除全部构架的情况下，通过支顶等方法将柱、梁等构件整体复位，既保留主体结构又确保安全。

适用场景：木构架整体倾斜、变形，柱子随之歪闪。



打伞拨正

四、万不得已的“器官移植”：构件替换



柱抽换

- ▶ **何时换？** 仅当构件彻底失去结构功能时。

□ 技术

1. 柱抽换（偷梁换柱）：先稳妥支顶上部结构，再将旧柱整体撤下，换上新柱。

适用场景：柱子整体严重糟朽或高位腐朽，无法采用墩接技术时。

2. 加辅柱：在柱子一侧或周围加设辅柱，用铁箍与原柱箍紧，形成整体共同受力。

适用场景：柱子（如中柱）严重损坏但无法抽换或进行落架大修时。

材料：首选同树种旧料，或规格风干处理的新材。

可识别：在新构件隐蔽处（如榫头内）刻上年份、编号，让后人一眼能辨新旧。这是对历史的诚实。

可逆：坚持使用传统榫卯连接，方便未来拆卸更换，绝不使用永久性的化学胶或水泥。



加辅柱

屋面常见替换构件：

① **檩条**：避免机器加工车圆；传统檩条并非简单的几何圆柱——与椽条交接处需留出40-50mm宽的平面，下部留60mm宽平面与雀替交接。

② **椽条、望板**：椽条厚度宜为35mm宽度110-130mm，望板厚度宜为15mm宽度110mm。

③ **封檐板**：采用厚度40mm、高度180mm的木板，将顶部加工为尺寸55mm×20mm的L型，铁钉从顶部椽板打入，使表面不见钉痕。



檩条、封檐板加工细节

□ 技术

可考虑增设一根辅助梁（随梁）或在梁底增加型钢支架进行可逆性支撑。

特殊情况：谨慎使用现代加固技术。

何时用？当珍贵历史构件强度不足但尚可保留时（如存在深裂缝、力学性能已受损的大梁），可作为避免整体替换的“最后手段”。



增加型钢支架

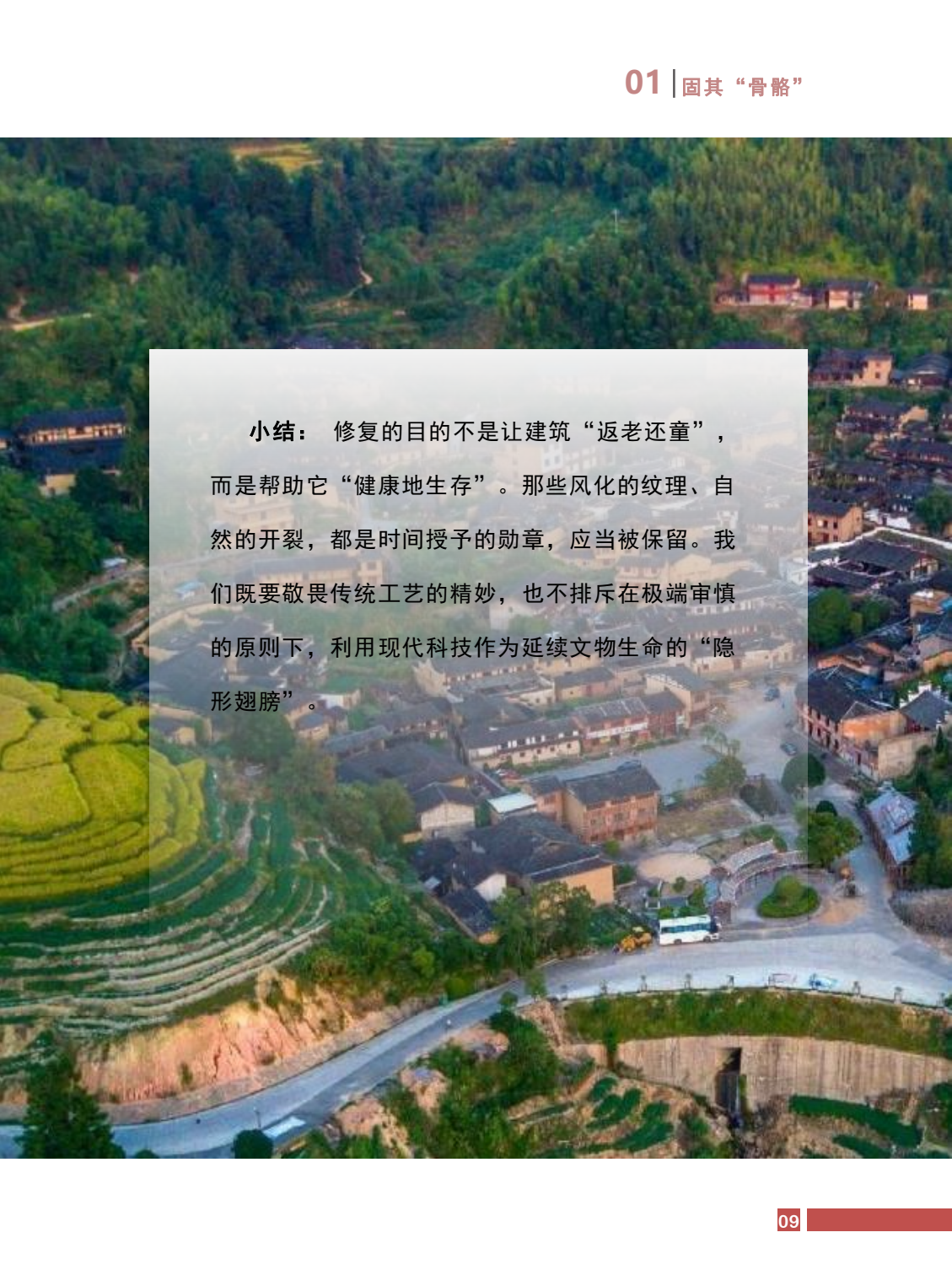
核心准则：

1. 最小化与隐蔽性：加固材料应置于视觉不可见或不易察觉的部位（如梁底、榫头包裹处）。

2. 绝对可逆：必须采用可拆卸的方式安装，如附加支撑构件与老木构连接非永久性，确保将来可以无损伤拆除。

3. 明确可识别：一旦加固件在可视范围内，其材质（金属光泽、新旧对比）和形态必须与原有木构件截然不同，绝不仿木伪装，并在档案中明确记录其位置与工艺。

4. 后期维护：长期监测，动态保护。修复完成并非终点，需建立定期复查机制（如1-3年一次），特别关注修复部位和新旧材料的协调性，确保保护措施持续有效，并为将来可能的再干预留下完整档案。

An aerial photograph of a traditional Chinese village nestled in a valley. The village features numerous traditional buildings with dark tiled roofs and light-colored walls. In the foreground, there are terraced fields with vibrant green and yellow crops. A paved road winds through the village, and a white bus is visible on it. The background shows lush green hills and more traditional buildings scattered across the landscape.

小结： 修复的目的不是让建筑“返老还童”，而是帮助它“健康地生存”。那些风化的纹理、自然的开裂，都是时间授予的勋章，应当被保留。我们既要敬畏传统工艺的精妙，也不排斥在极端审慎的原则下，利用现代科技作为延续文物生命的“隐形翅膀”。

愈其“肌体” 传统墙体的在地性修复智慧

墙，不仅仅是一道隔断。它是地域文化的肌肤，是乡土材料的集合，是匠人智慧的结晶。修复一面墙，就是修复一段地方记忆。

核心原则：因地制宜，修旧如故，活态传承

一、“对症下药”：五大经典墙体的修复工艺

在对传统墙体实施修复前，首要且关键的一步是准确评估其结构安全状况。需仔细勘察墙体是否存在严重倾斜、根部掏空、受力裂缝等结构性隐患，并在此基础上审慎决策——是采取局部或整体加固，还是必须进行拆除重建。下文将聚焦于结构主体尚好、可通过针对性修复工艺恢复其外观与稳固的几种常见墙体类型，逐一探讨其“疗愈”之道。



传统抹灰墙



夯土墙



空斗墙

1. 空斗墙

◆ **病根：**墙体结构尚好，仅局部空斗砖缺失或表面风化、酥碱严重，已无法通过常规修复保留。

◆ **疗法：**遵循“斗砖眠砖”古法，用旧空斗重新“排砖对缝”进行嵌补——像动外科手术一样小心剔除残损严重的空斗砖，内部用碎砖瓦填实，后再用同规格、同年代特征的老空斗嵌缝修补，恢复其“外实内空”的隔热隔音效果。



老砖嵌补

2. 夯土墙

◆ **病根：**墙体结构尚好，但表面被后期涂抹的水泥等现代材料覆盖，可进行修复。

◆ **疗法：**

① **理想情况：**先剥离后期涂抹的水泥层（水泥封住水汽，反而加速内部朽坏），再通过喷涂天然矿物或生物固化剂进行“输液”加固，让墙体重新“呼吸”。

② **复杂情况：**若无法彻底剥离水泥层，或剥离后发现墙体内部已被后期改造（如用砖砌体填补空洞），则有两种处理方式：

对可保留的夯土部分按上述方法修缮；对无法剥离的水泥面层，则采用壳灰覆盖并做旧处理，营造出壳灰剥落的斑驳感（此方法适用于原墙面为壳灰或乌烟灰饰面的情况）。

如剥离后墙体酥碱严重，且原夯土墙的面层为壳灰或乌烟灰，则可考虑恢复原有面层；若原夯土即为最终面层，则可考虑使用生态仿夯土砂浆重新制作面层。



石头墙



清水砖墙



保留老墙方式

3. 清水砖墙/干摆墙（讲究工艺）

- ◆ **病根：**砖块风化、酥碱，砖缝灰浆脱落。
- ◆ **疗法：**可采用挖镶、嵌补技术——对风化、酥碱严重的部分，剔除一定深度，用同规格的老砖（材质、颜色、质感与现存老墙相同或近似）进行适当嵌补，但需严格控制剔补量，不追求恢复至完美状态，以避免历史信息丧失；对灰缝剥落处，需剔除原有灰缝，采用与原有勾缝材料相同的灰浆，按原工艺重新勾缝。

- ◆ **病根：**干摆砖框门歪散或局部坍塌。
- ◆ **疗法：**对已丧失结构性功能的部分，可采用局部或全部落架的方式修复。落架前需对每块砖进行编号后小心拆除，确保能原位安回。补配材料需选用同规格、质感、色彩相同或接近的老砖，砖块需五面打磨。如需补配缺失砖雕，应依据现存砖雕纹样手工雕刻。最重要的是，安装必须采用传统“磨砖对缝”工艺，使用纯白灰膏砌筑，做到“砖缝细如线，墙面平如镜”。



磨砖对缝工艺



编号拆卸



墙体歪散、坍塌

4. 传统抹灰墙（如乌烟壳灰墙、白壳灰墙）

- ◆ **病根：**面层空鼓、剥落。
- ◆ **疗法：**严格遵循“底层-中层-面层”的传统工序。第一步以麻绳固定墙体基层，利用麻绳的韧性拉结松散部位，有效预防墙体开裂脱落；第二步采用草泥灰打底，借助草纤维的附着力增强基底与面层的结合度，提升墙体抗渗性；第三步用传统配方（如贝壳烧制的壳灰）收光，依托壳灰防潮透气的天然属性，还原壳灰墙的传统质感与使用功能，完整延续本地特有的墙面营造技艺。

在此需强调，在不影响安全情况下，应尽可能保留墙体自然的岁月痕迹。例如，可通过修复破损的墙帽以彻底隔绝雨水，而墙体应尽可能保持自然斑驳的时间印记，无需焕然一新。

5. 干砌石墙

- ◆ **病根：**石块松动，缝隙扩大。
- ◆ **疗法：**修复时不得使用砂浆，完全依靠石块之间的相互咬合与重力稳定。挑选形状匹配的旧石块重新嵌合。修完的墙，依然能自然呼吸及排水。



传统抹灰墙



保留老墙



二、“融合”的艺术：新旧协调的智慧

当必须增建新墙时，可采用“内‘骨’外‘皮’”的做法：内部用现代钢筋混凝土确保安全，外部则用回收的旧砖、旧石，复刻传统工艺的面层效果，使其在视觉上与原有传统建筑浑然一体。

“内‘骨’外‘皮’”的几种具体做法（内部为现代结构砌体）：

1. 空斗墙

眠砖深入砌体，斗砖用30mm厚老空斗贴面。

工艺流程：

- ① 使用1:2.5石灰麻刀砂浆勾平缝
- ② 用10厚益胶泥粘贴本地旧空斗砖
- ③ 采用3cm长镀锌铁钉固定支撑
- ④ 对本地旧空斗砖进行“磨砖对缝”处理
- ⑤ 切割本地旧空斗砖
- ⑥ 挑选并清理本地旧空斗砖
- ⑦ 基层处理



收集老砖



利用老砖进行“新雕”



新砌空斗墙工艺

2. 无机砂浆仿空斗

工艺流程：

- ① 罩面
- ② 按要求刷擦色料
- ③ 批刮无机彩色纹理砂浆
- ④ 批刮无机彩色中层砂浆
- ⑤ 弹线分格、贴特种胶带
- ⑥ 满滚混色砂浆
- ⑦ 基层处理

3. 夯土墙

特制生态仿夯土砂浆饰面。

工艺流程：

- ① 墙面基底处理
- ② 满挂10x10x1热镀锌钢丝网1道
- ③ 将黄泥巴、粗砂、碎瓦、壳灰、胶粘剂等材料混合均匀，人工抹平上墙
- ④ 用麻绳每间隔450-600压出横纹



生态仿夯土砂浆



干砌石墙



石头砌筑错误做法



新工艺空斗墙

4. 传统抹灰墙

墙体基层仍采用草泥灰打底，面层用传统壳灰抹平收光。

5. 干砌石墙

结构基础需预留承台，墙体间隔1000mm需设置过梁固定拉结钢筋，再用200mm厚的毛石按传统工艺砌筑，间隔1000mm需预埋钢筋拉结。



新砌卵石墙



新砌清水墙

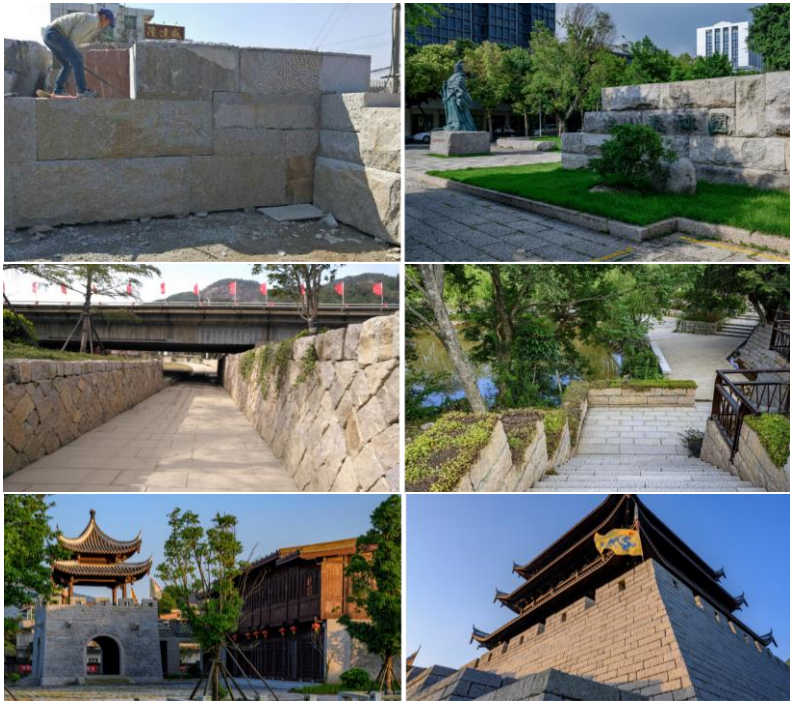
6. 干砌毛石挡墙

工艺要点：


按照设计开挖基础，通常做成阶梯状，底层石块应大面积向下坐稳，完成面露出“起山”；选用质地坚硬、不易风化的石料，敲掉尖角和过于薄长的棱边，使石材形状相对规整，便于搭接；

内外搭接：内外侧选用较长“丁石”拉结，避免竖向通缝。错缝咬合：上下层竖缝错开，石块间紧密嵌挤，切记水泥砂浆勾缝；

设置泄水孔与反滤层，排出墙后积水，降低水压力。按设计间距预埋PVC管作泄水孔，向内抬高约5%坡度。墙背后设置砂砾石反滤层，防止土体流失。



新砌石头墙



小结： 每一面墙的修复，都是一次与当地材料、气候和古老匠心的对话。它拒绝标准化的“快餐式”修复，倡导的是一种基于深刻理解的“定制化疗愈”。

塑其“基底” 传统条板石铺装的形意传承

我们走过的每一条古街、每一座老院，脚下的石板都诉说着故事。它们不仅是路，更是空间氛围的塑造者。如何让这条“时空之路”既坚固耐用，又古意盎然？

核心原则：形制复原，功能适配，生态融合

一、“选材”的哲学：要旧，要糙，要多样

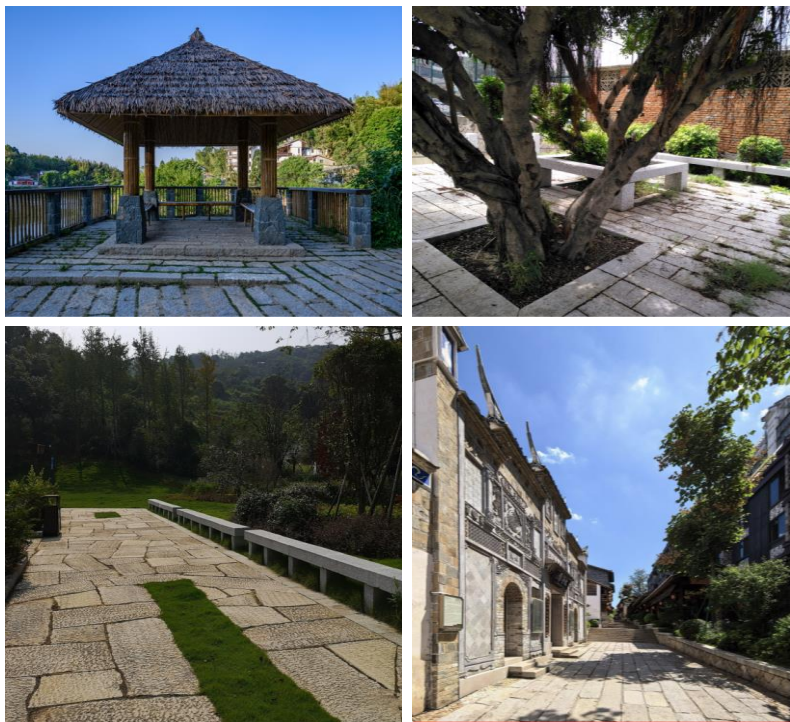
- ▶ **首选旧料：**老石板、老条石是珍宝。它们表面温润的包浆和自然磨损痕迹，是任何新石材都无法复制的岁月感。
- ▶ **新材手工感：**若无旧料，新石材应选用既有品种，表面质感要有手工凿剁纹理，边缘要斩刹处理，必要时可做旧，避免机器切割的崭新和光滑感。
- ▶ **规格忌单一：**应刻意选用长短不一（长短规格至少三种，避免工字缝）的石板，铺设时才能自然错落，切忌像现代地砖一样整齐划一。



老条石

二、“铺设”的匠心：宽缝、铺法与自然生长

▶ **宽缝是灵魂**：铺设时，石板间留出1-3厘米的宽缝，填入粗砂、石灰土或种植土。这不仅是传统做法，更妙处在于：利于排水、便于小草自然生长。雨后，石缝间青翠点缀，生机勃勃；雨水迅速下渗，不积水；垫层若采用混凝土垫层，在垫层中按间距不大于2米、交错布置的方式预留排水孔洞，孔内填充级配碎石，确保雨水能从空洞渗入土壤。



适当宽缝铺设

▶ 铺法

- ① 建筑出入口处的石材应横向铺设（与建筑出入口平行）；
- ② 主向路径的石材应注重转折平缓自然，切忌急转；
- ③ 宽窄变化、转折过度处切忌采用尖角石，宜采用梯形块石。铺地遇到直角交接时，宜采用垂直交接或梯形交接；
- ④ 窨井盖应做隐形处理，井盖内石材需与整体石材对缝；
- ⑤ 雨水口宜采用整石沟盖板，并开设传统纹样的下水口；在不便设置整石沟盖板的特殊部位可采用整石铺设，雨水可通过石材之间的“宽缝”流入雨水沟。

▶ 基础要“透气”

首选方案是垫层采用传统的灰土或级配砂石，以确保优异的透水性与生态协调性。



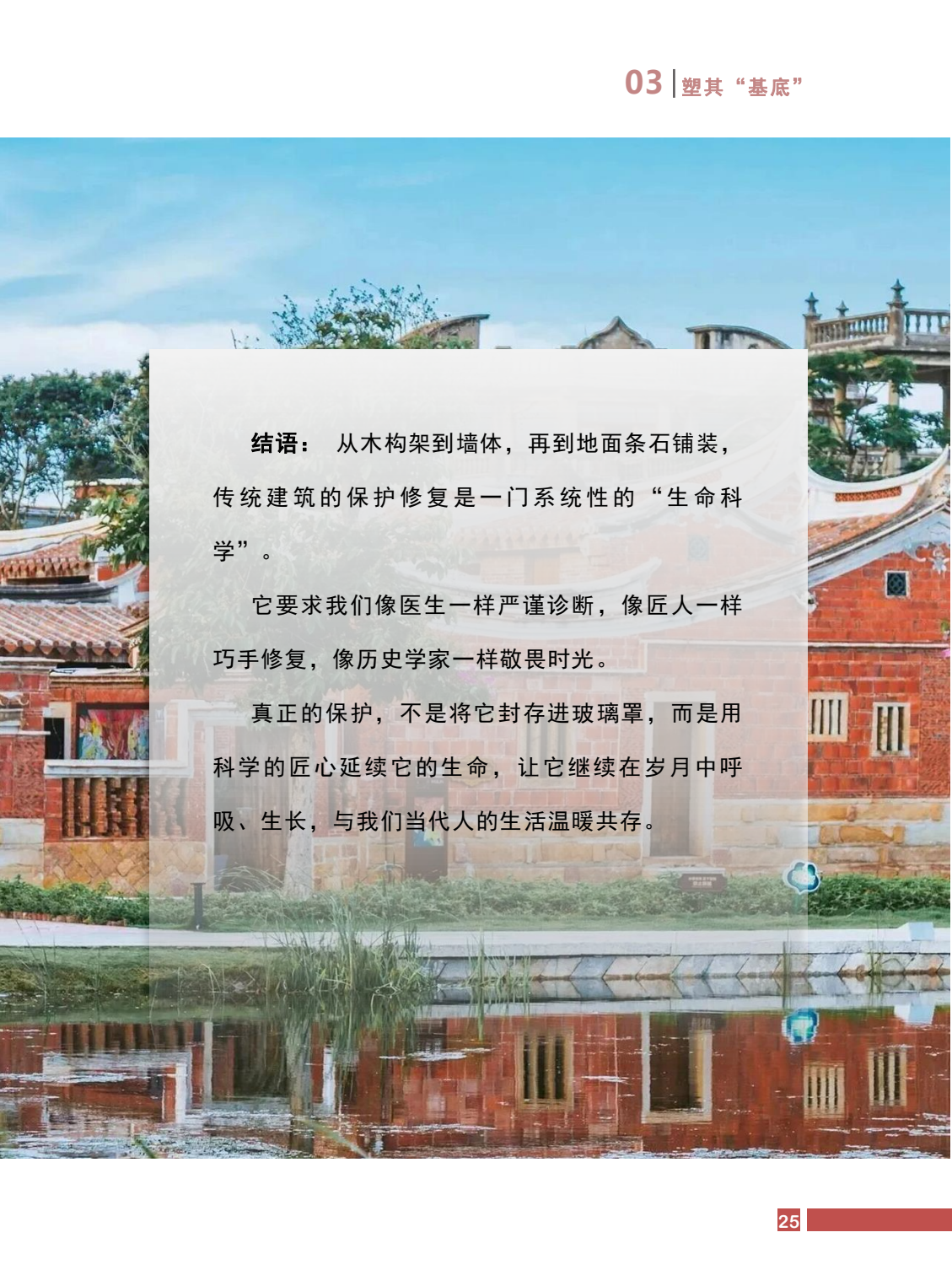
三、“点睛”之笔：特殊部位的规制

仪道、台明与台阶：建筑的台明石、廊檐石与重要建筑的踏步石，应追求“整石通长”。在大型宗祠、庙宇或官邸的中轴甬道上，更应采用通长铺设的条石或大型石板，以营造庄严的视觉感受与仪式感。



大型宗祠类整石铺设





结语： 从木构架到墙体，再到地面条石铺装，传统建筑的保护修复是一门系统性的“生命科学”。

它要求我们像医生一样严谨诊断，像匠人一样巧手修复，像历史学家一样敬畏时光。

真正的保护，不是将它封存进玻璃罩，而是用科学的匠心延续它的生命，让它继续在岁月中呼吸、生长，与我们当代人的生活温暖共存。

