主要施工方案与技术措施

修缮原则

按照建设单位指示，此次修缮的性质是抢救、保护性修缮，本着修旧如旧施工理念。其主要做法如下:

1、修复结构性损伤，以保证主体结构安全。

2、修复各分部工程损伤，排除不安全隐患，延长建筑使用周期，保证历史信息的留存与传递。

3、在保护修缮中，尊重历史真实，体现安全第一的原则、最少干预的原则、历史可读性的原则、修复手段可识别性的原则。技术处理手段和具体保护修复技术上，按传统作法。

4、严格遵循文物法中对国家级文物建筑修缮的相关条款，彻底排除已存在险情、隐患，使建筑外观效果整洁、统一、合乎规制，恢复完整建筑形态。

5.主要修缮项目如下：

（1）三间正房落架大修，墙体局部挖补，恢复原有门窗。

（2）东耳房落架大修，参照西耳房历史形态恢复。

（3）西耳房挑顶修缮，修复部分糟朽椽望，恢复屋面。

一、石活局部修缮

1.石活的局部修缮通常采用以下操作方法：

（1）拆卸旧石活：将石活轻轻撬动拆下。撬动时不应伤及石活棱角。有多个旧石活时应编号。吊装拆卸的应对棱角加以保护，不应使旧活产生新的损伤。

（2）清铲灰浆结合层：用錾子剔除粘在石活或砌体上的灰浆结合层，清扫基层浮土，用水冲净。

（3）原位归安：将走闪旧石活拆下后铺坐灰浆，重新安装。安装就

位后用石片或铸铁片背山，使构件稳固。归安的石活应与原有石活平直、齐顺，缝隙符合要求。

（4）灌浆

（5）打点、勾缝：旧石活归安后，对接缝处进行修理，将灰缝勾严勾平。

（6）剁斧见新：剁斧见新工艺与石料加工制作时剁斧工艺相似，构件磨损轻微时可细剁一遍找平或见新。构件磨损特别严重应剁两遍。第一遍糙剁，以找平为主，第二遍细剁。剁斧时用力应均匀，斧痕深浅一致，间隔大小相等。

（7）重新刮扁子：剁斧见新的石活应重新刮扁子，新刮扁子的面应低于剁斧表面。

（8）清理表面：磨光见新的石活，磨光前应清理石活表面尘土、灰浆、污渍，用水冲刷干净。

（9）磨光：旧石活表面风化或非雕刻的部位需要见新，清除污渍后应用磨石反复打磨。磨的方向应顺石材纹理方向，用力均匀。最后应用较细的磨石打磨至表面平整，无磨痕。

（10）挠洗见新：用铁挠子沿石活表面非雕刻部位顺序挠几遍。挠去表面污渍和风化的表面。有雕刻的部位不允许挠，应采用其他方法见新。

（11）冲水净面：挠洗过的石活表面应先用笤帚扫去浮尘，再用清水冲刷数遍，显露出新的基底。

（12）重新落墨、剔凿出细：将石活拆卸下来放平。用小錾子、刀子在原雕刻花饰图案上重新轻轻雕凿。剔凿掉原风化、模糊的部分，花饰图案的线条宽窄、深浅均应与原图案相同，表面图案应更加清晰。

（13）截头：旧石活接头处破损或风化时，应将石活拆卸下来，用方尺找方划线，截去残破风化的端头，新截的头应重新刮边，截头的方法也可用于同一石料的两端。

（14）夹肋：将石活两个相邻的面重新进行剁斧见新或刷道见新。见新的方法应与原做法相同。见新后的面边棱处应用扁子重新刮边。夹肋也可用于较宽或较厚的旧石活改小。

（15）打大底：打大底之前应确定构件的厚度，在小面上弹出厚度尺寸线，用錾子沿墨线先打掉一部分，再将多余部分打掉。大底的面与侧面不应大于 90 度，大底的面凹凸可以不控制。

（16）清理断裂面：将断裂的石活轻轻拆下，清除断裂处的灰浆、石屑。用清水冲刷浮尘后充分晾干。

（17）粘接：用于非受力构件断裂后的连接。可采用高分子粘接材料粘接。粘接前应严格按说明书的配合比调制粘接材料。将较大的一块垂直于地面放置稳固，在各断裂面上涂抹粘接剂。将较小的一块对准下边粘接。粘接时断面伤口应吻合，轻轻错动上边构件，使粘接剂冲挤严实。用木枋将上下 2 块石料加固，防止错动。放置环境和时间应满足说明书要求，强度达到要求后，拆去木枋，放平构件，用錾子或斧子将接缝处挤出的粘接材料剔除。接缝较大处应使用与石构件颜色相同的油灰勾缝。

二、大木修缮

柱子是大木结构中的一个重要构件，主要功能是用来支撑梁架的。由于年久，柱子受干湿影响往往有劈裂、糟朽现象。尤其是包在墙内的柱子，由于缺乏防潮措施，柱根更容易腐朽，丧失了承受能力。根据不同的情况，应做不同处理。

1、挖补：

柱子轻微的糟朽，往往只是柱子本身表皮的局部糟朽，柱心尚还完好，根本不至于影响柱子的应力，对于这种情况通常采取挖补和包镶两种方法。柱皮小局部的糟朽深度不超过柱子直径的 1/2 时，采取挖补的方法，具体作法是：先将糟朽的那一部分，用凿子或扁铲剔成容嵌补的几何形状，如三角形、方形、多边形、半圆或圆形等状，剔补的面积以最大限度的保留柱身没有糟朽的部分为合适。为了便于嵌补，要把所剔的洞边铲直，洞壁也要稍微向里倾斜（即洞里要比洞口稍大，容易补严），洞底要平实，再将木屑杂物剔除干净。然后用干燥的木料（尽量用和柱子同样的木料或其它容易制作、木料本身的颜色接近柱子木料颜色的）。制作成已凿好的补洞形状，补块的边、壁、楞角要规矩，将补洞的块楔紧严实，用胶粘结，待胶干后，用刨子或扁铲做成随柱身的弧形，补块较大的，还可用钉子钉牢，将钉帽嵌入柱皮以利补腻补油饰。

如果柱子糟朽部分较大，在沿柱身周圈一半以上深度不超过柱子直径的 1/4 时，可采取包镶的方法。包镶的作法和挖补的作法相同，只是将糟朽部分沿柱周先截一锯口，再用凿铲剔挖规矩或周圈半补或周圈统补，补块可分段制作，然后楔入补洞就位拼粘成随柱身形。补块的高度较短的用钉子钉牢；补块高度较长的需加铁箍 1~2 道；铁箍的宽窄薄厚规格，可根据柱径和挖补等具体情况酌定，铁箍的搭接处，可用适当长度的钉子钉牢，如柱子过于粗大，铁钉可加工特制，铁箍要嵌入柱内，箍外皮与柱身外皮取齐，以便油饰。

2、劈裂的处理：

柱子可能由于原制时，选料的干湿程度不同，年久后由于木料本身的收缩而产生裂缝，此时情况可根据劈裂（指柱身纵裂）的程度采取下列方法：对于细小轻微的裂缝(在半厘米以内，包括天然小裂缝)，可

用环氧树脂腻子（其配方见下述）堵抹严实就行了，裂缝宽度超过半厘米以上，可用木条粘牢补严，操作程序和挖补的处理相同；如果裂缝不规则，可用凿铲制成规则槽缝，以便容易嵌补。裂缝宽度在 3 厘米以上（应在构件直径的 1/4 以内）深达柱心的粘补木条后，还要根据裂缝的长度加铁箍 1~4 道，铁箍的选用和处理可参照柱槽包镶的作法。嵌补的木条最好用顺纹通长的。对于超出上述裂缝范围或有较大的斜裂，影响柱子的允许应力时，应考虑更换。

3、墩接：

柱子的墩接方法有多种，各地的作法也各有异，本工程采用下述两种普通的墩接方法。墩接前先加扶住，解除原柱荷重（扶柱支法见下述抽换柱子）。

（1）刻半墩接（俗称阴阳巴掌榫）：

即把所要接在一起的两截木柱，都各刻去柱子直径的 1/2；搭接的长度至少应留 40 公分，刻去一半后剩下的一半就作为榫子接抱在一起，两截木柱，都各刻去柱子直径的 1/2；搭接的长度至少应留 40 公分；新接柱脚料可用旧园料（方柱用旧方斜）截成，直径随柱子，刻去一半后剩下的一半就作为榫子接抱在一起，两截柱子都要锯刻规矩，干净，使合抱的两面严实吻合，直径较小的用长钉子钉牢，粗大的柱子可用螺栓(1.6~2.2 厘米粗)或外用铁箍两道加固（铁箍施用同前述包镶法），直径大的柱子上下可各作一个暗榫相插，防止墩接的柱子滑动移位。

墩接后的柱子强度就减退了，也就是说当柱子受压力时其稳定性就不如整身柱子了，所以根据力学计算的数据，一般柱子的墩接长度不得超过其柱高的 1/3，通常是明柱以 1/5 为限，暗柱以 1/3 为限。

刻半墩接还有一种常用榫即莲花瓣（也叫抄手榫）。在两截柱子的断

面上画十字线分四瓣，各自剔出十字瓣的两瓣，用剩下的两半作榫按插，其它各项均同巴掌榫法。

齐头墩接：

这种墩接方法一般多用于较短的柱子和土柱子（不露明，砌筑在墙内的柱子），或者是由于某种情况不可抽出的柱子，其方法时将柱子由已经糟朽的部截锯平直；新接柱墩可用废旧柱檩，按柱径依墩接高度选截一段，截面也要平直干净，将柱顶面及周围清扫干净后，把柱墩填入柱位，四面钉木枋子包好，在接口两头用铁箍 2 道箍牢，特别短的墩接也可以用一道宽 10 厘米厚半厘米的扁铁直接箍牢接口。在与墙接触的地方涂防腐剂，铁件涂防锈漆以防潮湿。

4、抽换柱子：

首先做好准备工作，如千斤顶（有油压或手摇的均可，按屋面局部重量考虑千斤顶的荷重量）、举杆（即扶柱，根据应力酌定其直径，长短同柱高）、木垫板、掐杆（用两根长于柱高一半的木条，起临时仗杆的作用）、铁撬杆、高凳、手使的工具及所要更换的柱子（新制的柱子，作法见下述）等。上述物件备齐后，就可以开始操作了。

首先应把所要抽换的柱子周围清扫干净（家具物品搬开，如柱子下截糟朽严重不能承担原有荷重时，应先加扶柱），将被换柱子的柱门每边掏开 20 厘米左右，清扫干净。如果是前檐柱，则应先把坎墙靠柱子的部分拆除，然后再把窗扇、抱框及和柱子有关联的枋子榫卯拆下清理干净。在柱子里皮，对梁端部位放好垫板，在垫板上把千斤顶尽量平稳的放好，根据梁底与千斤顶的垂直距离支好举杆，带斗栱的大式建筑，可把举杆支在斗栱的翘头底皮。为了保证安全，在靠近千斤举杆处，应再加扶一根太平举杆（俗称等杆），使之不要移动，施以防备千斤举杆一旦发生意外，梁仍不至脱落。此时，一个人掌观举杆，

另一个人或两个转动千斤顶，此项操作要格外的稳而慢，将梁逐渐顶起，顶起的高度以原有柱子不承荷重为止（当然以能把新柱子装进去为合适），这时，千斤举杆与太平举杆就不能再动，要支撑牢稳。将旧柱子撤下，把新柱子换上立直。如果梁底原有海眼大小深浅与新换柱子的馒头榫不合适时，可将榫子略加修理合适，柱子换立完了，按中线垂直吊正。再将千斤举杆与太平举杆慢慢回收撤掉，将原有抱框及窗扇，归位重新装好，由瓦工按原样补砌坎墙或恢复柱门。

5、梁、枋、檩构件加固与修配：

由于古建筑的大木构架承受屋顶的荷重过大，随着时间的流逝，大木构架受到各种外来因素的影响，承受能力逐渐减退，当原有荷载和其它外力超过梁架本身的允许荷重时，大木构架就会发生变形、下沉、破损等情况、大木构架除了少数屋面构件施用钉子外，其它构件都是用榫卯结合的，因此，节点比较松弛，年久后，大木构架往往出现劈裂、歪闪、脱榫、滚动等现象。对于这些情况，都需要经过认真的检查和鉴定，然后根据残毁的程度，定出各种加固措施和修整的处理方法。

加铁箍：

古代建筑木结构中，用于结合和加固的铁件种类繁多，数以百计。现在我们从历史文献和建筑实物中仍可看到。其中有些铁件用料过于保守和不经济，比如铁箍多是宽二寸半(8 厘米)，厚二公半(0.8 厘米)的，今天我们从事古建筑的修缮工作，诸如此类，可根据力学数据，采用现代技术。比如，直径(或钜径)在 15～20 厘米的木构件，可用宽 3.5～4.5 厘米，厚 0.3～0.35 厘米的扁铁箍，螺栓用直径 1.6 厘米的。直径（或钜径）在 20～35 厘米的构件，可用宽 4.5～6 厘米的铁箍，螺栓用直径 1.6～2.2 厘米的。

对于拔榫的构架按设计要求进行扁铁拉接。铁活加工前，根据设计图纸进行放大样，统计出每种铁件的数量，根据设计要求的形状、数量进行铁件加工。铁件在安装前要进行防锈处理，然后按照设计指明部位进行铁活加固。拉接部位如露明还应使扁铁卧入木件内，比木件表面略低。铁活加固要求，对于加固部位逐一进行测量，尺寸按照部位标注清楚，铁活尺寸严格按照测量尺寸针对每一构件下料，做到件件铁活受力合理，加固牢固。

劈裂的处理：

梁、枋、檩等构件的劈裂是由多种因素造成的，其主要原因是在制作当时，木料没有干透，由于表层部分比内部容易干燥，木纤维的内外收缩不一致，年长日久就出现了裂缝，致使构件的强度降低，所以要采取加固措施，对于构件轻微的裂缝，可直接用铁箍加固。铁箍的数量与大小，可根据具体情况酌定，铁箍可用圆形，接头处用螺栓或特制大帽钉联结牢固，使裂缝闭合。对于断面较大的矩形构件可用U形铁兜绊，上部用长脚螺栓拧牢。如果裂缝较宽可用木条嵌补严实，用胶粘牢。小式房屋中断面较小的构件也可采用铅丝或铁条扎绑。如果裂缝较长，糟朽不甚严重的，可在裂缝内浇铸加固，裂缝两头或其它漏隙处可用环氧树脂腻子勾缝补漏，按裂缝长度预留浇铸孔，待树酯固化后，用铁箍夹牢。上述各法均同柱子的劈裂处理。

根据试验资料，顺纹裂缝的深度和宽度不得大于构件直径的1/4，裂缝的长度不得大于构件木身长度的1/2，斜纹裂缝在矩形构件中不得裂过两个相邻的表面，在圆形中裂缝长度不得大于周长的1/3，超过上述限度，应考虑更换构件。

6、构件弯垂的处理：

梁枋构件因受屋面荷重的重压和自重的负担，一般都微有弯垂现象，

在结构力学中称为允许挠度，这是正常情况。如果超出了允许挠度的范围，他的承载能力就会减弱。如一般松木梁，根据验算数据，梁的垂度与跨度的比值大于 1/120 时就应采取加固措施，可在梁底弯垂部位支顶柱子来加固，还可以加砌砖隔墙或木槅扇的方法来顶住梁底。但有的房屋，因受使用上的种种限制不允许采用上述方法时，可用加附梁处理的方法来处理，即在靠前后檐柱的里侧，再立两根柱子托上一根梁，顶住梁底。以上这几种方法都是能维持现有垂度，加强大梁荷重能力的有效措施。

7、角梁的加固

由于角梁所处的位置最易受风雨浸蚀、故常出现角梁头糟朽和角梁尾劈裂、糟朽等现象，或者是由于椽头沉陷，角梁也常伴随出现尾部翘起或向下溜窜等现象。

加固修补方法，可将翘起或下窜耷拉头的角梁随整个梁架拨正时，重新归位安好，在老角梁端部底皮加一根柱子来支撑，用圆柱或方柱均可。但柱子要作外观处理。

角梁头糟朽，可采用接补法处理，其做法与墩接柱子相同。老角梁与仔角梁头糟朽程度小于挑出长度 1/5 时，老角梁的接法是，将糟朽部分垂直锯掉，用新料或其它断面合适的旧料，照原样制好后，与老角梁身刻榫搭接，仔角梁可做巴掌榫搭接，如果角梁糟朽程度大于挑出长度 1/5 时，就做整根更换。

梁尾劈裂，加固时可用胶粘补，再在桁的外皮加铁箍一道，抱住梁尾，用螺栓贯穿，将老角梁与仔角梁结合一体。

8、椽望加固与修配：

附椽子加固：

椽子由于顺钉孔漏雨和其它各种原因，常出现糟朽、劈裂、折断等现

象，致使其丧失了承载能力，通常采用加附椽子的方法做加固处理。如果屋面上的绝大多数椽子完好，只有个别几根需要更换，因受工作条件限制，又不易抽换时，可复制一根或两根新椽子（旧椽子也可以用），顺原椽身方向插进去，搭在上下两条桁上，用钉子钉牢，可起顶替作用。

9、连檐、瓦口、望板整修、添配

（1）连檐瓦口：连檐瓦口糟朽的比例较大，在尽量使用旧料的前提下，按旧料尺寸要新制做安装，在钉好飞头后即可钉大连檐；钉翼角连檐需将锯开三至四道锯口，每道锯口尽端相距300mm左右，用水浸泡数日，方可固定在翼角处。注意：制作连檐须用无疤节的好红松，否则极易拆断。瓦口的制做要与瓦工配合进行，根据瓦的“样“数尺寸画线，并采用双倍宽木料锯制。注意：瓦口钉制时必须与地面垂直。

（2）望板较小的糟朽做剔补，糟朽程度过深、较大进行更换，更换前将糟朽望板剔除干净，接口整齐且留在椽中位置，更换面积大时望板要窜档，顺望板更换按照原式望板形状进行裁口，新添配的望板必须干燥并符合施工规范的有关要求，更换后新、旧望板同时做防腐处理，特别注意更换望板时尽可能不损坏相邻的原望板。

三、 屋面修缮

根据屋面现状损坏情况，普遍存在屋面瓦件缺失和残损、瓦面捉节灰、裹垄灰松动、局部灰背残损、少量脊兽件瓦件缺失和残损。根据设计要求，部分屋面采取挑顶修缮。

1、材料准备：

泼灰准备：屋面所用的掺灰泥背、青灰背等均采用泼灰，袋装面灰禁止使用。泼灰选用好灰块，泼灰时应分次进行。每一泡灰数量一般在粉化后 0.4 m3 ，数量不宜多。在泼灰过程中泼洒水要均匀，水量要

适度，应保持既不“涝”又不“生”之间。泼灰要分两次泼，泼完之后要把灰翻倒到另一个地方,再闷至半个小时左右,这一泡灰算完成。以后每一泡灰都要严格按上述要求泼。泼完的灰要进行浆灰，用网眼0.50mm筛子过筛后移至没有生灰和灰渣的地方。在堆积时，每铺15~200mm厚，摊平，泼上一层较浓的青浆，如此层层浆灰，直到全部浆完为止，浆好的灰用苫布盖严存放15天以上待用。

脊瓦件准备：将拆下的脊瓦件，按图纸设计要求，认真细致地一一按块进行挑选，按各房分别选出较好的、粘接修补的、残损添换的、及缺失的等四种，分别码放，注明标识，并列出明细清单及报告书，报送甲方、设计、监理等有关部门检查确认。

要准备质量好的瓦瓦黄土（原房落坡土禁止使用）、青灰、麻刀等材料。

2、拆卸瓦面：

在揭除屋面瓦件之前,由技术负责人和专业工长负责做好拆除前的记录，对所揭瓦的屋面进行拍照，要对屋面现状仔细检查测量，绘出屋面平面草图，详细记录每坡屋面的垄数、瓦的样数、琉璃颜色、各种脊的长短、脊件的长度、每条脊所用脊件块数、吻、兽位置尺寸、吻、兽外形尺寸、瓦口尺寸、翼角部分的垄数和详细尺寸，绘出各条脊的作法截面图，标注详细尺寸，为添配脊件数量提供依据。

技术负责人、专业工长向拆除瓦面的施工班组作详细技术交底或作业指导书，其中包括使用工具、拆除顺序、垂直运输、水平运输、码放地点，拆除中对瓦、脊件的保护，特殊脊件的保存，对灰背、椽头、连檐的文物防护等。

拆除前要先切断电源及避雷设施，同时做内、外檐装修及顶棚的保护工作。不得损坏及污染。

拆除瓦之前应检查该建筑物的大木构架有无歪闪问题，发现问题应向有关主管　部门报告，搭设迎门戗和罗门戗加以支顶保护。

为施工安全和脊件的保护，拆卸瓦面时先拆卸瓦面后拆脊件，其施工顺序为：拆沟滴→拆瓦面→拆岔脊或角脊→拆垂脊或围脊和博脊→拆正脊。拆卸各种脊依据屋面形式，由上向下进行。

拆除屋面苫背层前，要用水管洒水湿润，洒水要适度，不要洒水过多，防吐顺坡流淌污染建筑装修、墙面。

揭拆瓦面时应先放好软梯子板，随揭拆部位移动。瓦面拆除从檐头向上开始，先拆卸勾、滴，再揭盖瓦，拆卸几垄盖瓦后再从下至上拆卸底瓦，然后从一侧一垄盖瓦一垄底瓦的拆卸，避免底瓦被踩折最后拆卸大脊脊件和吻。拆拆卸瓦面时根据屋面体量大小确定每坡插入的档子。

拆除工作要前后坡同步进行，防止屋面卸荷载时建筑主体构架出现问题。

瓦件拆揭要轻拿轻放，不生撅硬撬，拆卸下的瓦件按指定地点，按样数、部位及破损程度分类码放。

将瓦瓦泥、灰从上至下清除至檐头，用手推车运至料口处，封闭溜槽运至地面，禁止抛洒，以减少扬尘。清除底瓦坐瓦泥、灰时应仔细、谨慎，不能损伤灰背。

瓦面拆卸后，根据设计要求，及时请设计到场，指定灰背、望板探察位置，探察时要严格按照设计指定位置形状探明，不得随意扩大或缩小、漏掉探察点，剔挖到望板层时，及时请设计查看。特别注意：在探察灰背望板时不得扰动其他部位灰背。

瓦件拆卸后将瓦件上的泥、灰清理干净，不得损伤釉面。能继续使用的瓦件按殿座、按种类分类码放，清点数量。

瓦件清理后，技术负责人、材料主管根据瓦件统计表尽快落实瓦件添配工作。

分类统计造册是按底瓦、盖瓦勾滴及吻兽、脊的分件等进行，统计清楚必须补换的构件名称、数量，以便提前加工定货。

瓦面拆完后，再拆除灰背、泥背、护板灰。屋面揭瓦的建筑只拆到青灰背。

凡本工程拆除下的瓦、木、砖、石不得任意处理，均需报请文物部门、质监部门、建筑单位确认处置方法。

3、重新苫背：

施工准备工作要充分，拌制好苫背所用的泥、灰、浆、搭设马道。配备好软梯子板和使用工具，并要准备足够的塑料布防雨水冲淋。

苫背前先进行望板防腐处理。

苫背层做法要按原苫背做法施工，拆除时要有详细记录。一般苫背层分为三层，第一层为护板灰(结合层)，第二层为找囊、找平泥背，第三层为防水层青灰背。

护板灰：苫护板灰必须用泼浆麻刀灰或煮浆灰，苫抹平均厚度控制在15mm左右，拍抹密实，护板灰表面要糙不要光。随苫护板灰，随苫泥背。

泥背：苫抹厚度应控制在50-80mm，苫抹泥背须在泥背能站人时用杏拍子拍平、拍实，并将屋面整坡找平、囊向找顺，要特别注意角梁后尾处的泥背厚度，以防调脊困难。待泥背干硬程度基本能上人时及时苫青灰背。

青灰背要分层苫抹，每层苫抹要匀，不要一次苫抹过厚。每层厚度以20mm为宜。青灰要提前一周制备好，青灰背用大麻刀并在脊部压入麻辫加强灰背的整体性。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/436211002104010100