



# 大高玄殿乾元阁修缮保护工作中的传承与创新

张 典

(故宫博物院, 北京, 100009)

**摘要** 大高玄殿建筑群是我国唯一曾被明、清两代皇家作为御用道观的地方, 乾元阁位于该建筑群第四进院最北端。2011年, 故宫博物院收回了大高玄殿区的产权, 并首先对乾元阁启动了修缮保护计划。此次修缮保护在采用传统修复方法的同时, 也在重要部位借助了科技分析的手段, 并在部分区域进行了试验性修复。例如, 对威胁建筑稳定性的西侧承重大梁进行的科学抢险保护, 对残损严重的外檐彩画采用的传统保护和修复, 以及对建筑琉璃宝顶的试验性修复。通过对这三个具有代表性的部分进行具体的分析和记录, 横向比较了文物建筑修复过程中针对相关问题常用的技术手段和修复方法, 总结了其各自的特性, 为未来的文物建筑修缮保护提供了新的参考。

**关键词** 乾元阁 修缮保护 继承与创新

大高玄殿建筑群是我国现存唯一曾被明、清两代皇家作为御用道观的地方, 因种种原因, 自建成以来一直鲜为外界所知。2011年, 故宫博物院收回了大高玄殿区, 先期启动了乾元阁修缮保护计划, 笔者参与了前期的勘察工作, 并作为项目负责人主持大高玄殿乾元阁的修缮保护工作。现结合相关实例, 对乾元阁修缮保护工程中传承与创新的相关问题进行讨论。

## 1 建筑形制及历史沿革

### 1.1 建筑形制

大高玄殿位于紫禁城神武门西北方向, 东面隔街与景山相望, 西接北海东岸建筑, 南临紫禁城北护城河岸, 北止景山西“山里右门”到北海“陟山门”东西连线前。该建筑群呈南北向长方形, 占地 $1.38\text{万m}^2$ , 现存古建筑面积 $3308\text{m}^2$  (图1)。

大高玄殿建筑群现存共五进院落。第一、二座山门均为绿琉璃瓦盖顶的仿木结构券洞式大门, 各有门洞三座。第二座山门的后面, 为一座过厅式的大门, 歇山黄琉璃瓦顶, 门上高悬“大高玄门”四个大字。大高玄门两侧各有钟鼓楼一座, 后面是一座重檐庑殿顶建筑, 即大高玄殿。该建筑面阔七间, 黄琉璃瓦盖顶, 殿前有月台, 殿的两侧各有配殿五间。大高玄殿后殿是一座面阔五间的绿琉璃瓦黄剪边庑殿建筑, 殿前悬匾额, 上书“九天应元雷坛”六个大字。雷坛两侧各有绿琉璃瓦覆顶的配殿, 雷坛之后便是乾元阁 (图2)。

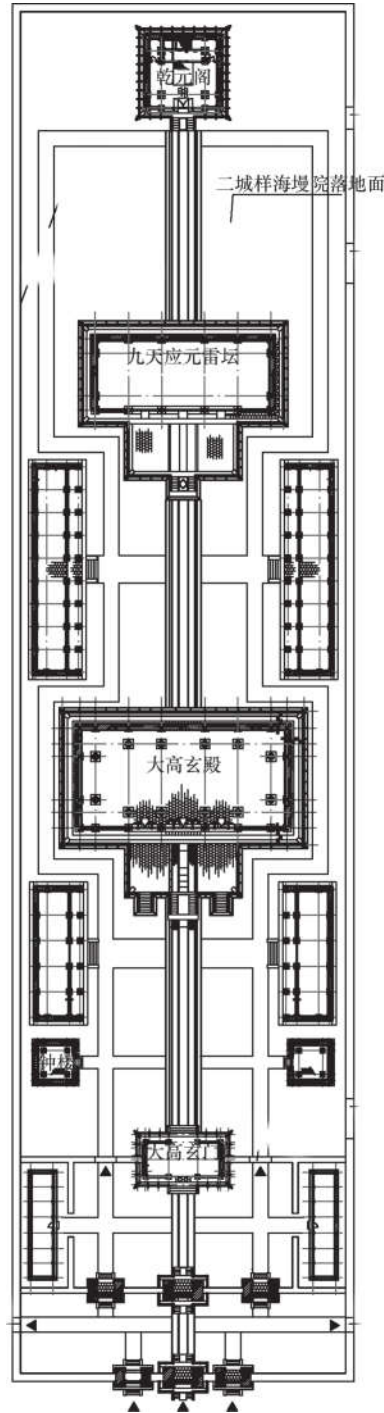
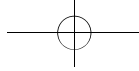
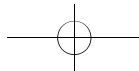


图1 大高玄殿平面图



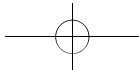


图2 修缮前的乾元阁

乾元阁独特的建筑形制为国内仅见。外观为上圆下方两层阁楼，进入后可发现实际为三层结构。上层平面呈圆形，室内尽高约为4m（本文中室内尽高指实际使用高度，即地板上皮至天花下皮）。屋顶为圆形攒尖顶，覆以五样蓝琉璃瓦，象征“天”，下为方形，边长15m，尽高约为5m。屋顶覆以五样黄琉璃瓦，象征“地”。上下两层之间藏一个暗层，尽高约为2.7m，此层在建筑构架上将底层方形梁架转换为上层的圆形柱网结构。该建筑现存上、下两块牌匾，上为“乾元阁”，下为“坤贞宇”。由于建筑整体为阁楼形制，一般以“乾元阁”称之，而将阁楼的下半部分习惯称为“坤贞宇”（图3、图4）。



图3 乾元阁牌匾

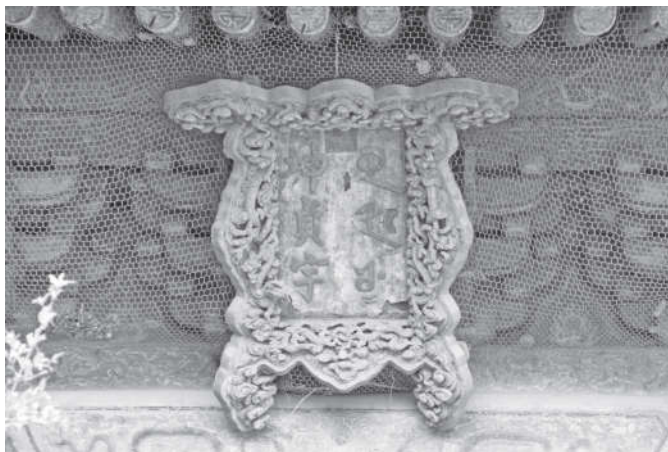
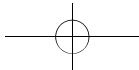


图4 坤贞宇牌匾

从现有建筑残存可见，坤贞宇面阔三间，明间设四抹隔扇门，次间为槛窗。檐下施以单翘重昂五踩斗拱，绘金龙和玺彩画。明间上部悬挂满、汉两种文字书写的云龙斗匾“坤贞宇”。基础为



汉白玉须弥座，四周以三幅云宝瓶栏杆，龙鹤望柱头，明间前出御路踏跺，中间丹陛雕刻龙凤、仙鹤图案。内部井口天花，方砖铺地，有木楼梯转折通往二层。二层设平座及周围廊，以八根圆柱分隔，环护以荷叶宝瓶枨栏杆。檐下施以重昂五踩斗拱，绘金龙和玺彩画。南面正中悬挂用满、汉两种文字书写的云龙斗匾“乾元阁”。前面五楹每间以隔扇门窗装修，三交六椀菱花格棂心。北面三楹为木板墙。室内为团龙井口天花，顶部有盘龙藻井，披麻加漆木地板。阁内后部现存木质神龛一座，圆形八面，毗卢帽顶，后五面是木板，前有垂幔。龛内又置一圆形小亭，六面攒尖顶，有重昂七踩斗拱，每间四攒，四周置栏杆，下部为木须弥座，十分精美。

## 1.2 历史沿革

关于大高玄殿，《明世宗实录》卷二六〇有载：“嘉靖二十一年四月庚申，初，上于西苑建大高玄殿奉事上玄，至是工完，将举安神大典……”<sup>①</sup>由此可知大高玄殿建成于嘉靖二十一年。关于大高玄殿的修缮情况，明人杨爵《杨忠介集》附录卷一曾提到，嘉靖二十六年十一月时，大高玄殿曾遭火灾<sup>②</sup>。此次遭灾事，清人夏燮于《明通鉴》中也有记载<sup>③</sup>。关于大高玄殿修缮确实的文献记载，包括《明神宗实录》卷三四七“万历二十八年五月丁卯”条、卷三六九“万历三十年闰二月壬寅”条、卷三七二“万历三十五年五月丙戌”等，从中可知，当时万历皇帝曾三次救命修缮大高玄殿。

而明确提到乾元阁修缮之事的文献记载，较早见于雍正七年八月的一份奏销档中：“十八日奏。总管内务府谨奏：为遵旨修理事。雍正七年闰七月十一日，……臣详加查勘得：于大高殿南栅栏两侧，增砌看墙，两侧接墙拿梁砌筑，覆琉璃瓦，牌楼加支撑，大高殿、雷坛殿、无上阁（即乾元阁）、庀殿及其房屋等处，粘补修理，脱落之石灰找补夹灰，照旧样粘补油画，补墁院砖，两侧大墙，以红砖补墁刷浆。工程需用银八千六百五十二两七千四分六厘。殿内供奉玉皇等众神，俱谨上色油画见新，龛、供桌亦油画见新，需用银三千二百八两一钱五分七厘；至于修理所用琉璃瓦，除向工部取用外，共计用银一万一千八百六十两九钱三厘，欲向广储司取用，修理悬挂戏门及幡时，交广储司等兴工，俟修理完毕，令道士等办吉祥道场九日。为此谨奏。”<sup>④</sup>可知，此次修缮中，仅对乾元阁等处房屋进行粘补修理，脱落石灰找补，并照旧样粘补油画，从修缮保护的角度来看，该工程应属日常维护范畴。

乾隆一朝，土木繁兴，很多宫殿都在这一时期或被拆除，或被改造。奏销档记载：“乾隆八年五月初四日，（海望、三和谨奏）……大高殿前添建四柱九楼牌楼一座，拆去栅栏门一座，看墙二堵。自大山门至无上阁中一路甬路、散水换墁新砖，两边甬路散水即将本工旧砖改砍铺满。其余海墁俱拆去，铺垫黄土。并将无上阁（乾元阁）前东西配房四，连雷坛殿、前大殿两山值房俱行拆去。”<sup>⑤</sup>此次拆改后，乾元阁周边环境大致与今所见相同。

此外，嘉庆一朝的《内务府呈稿》中也可见乾元阁修缮保护的一些记载。“大高殿乾元阁上

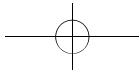
① 《明世宗实录》卷二六〇“嘉靖二十一年四月庚申条”，中华书局，2016年。

② （明）杨爵：《杨忠介集》附录卷一，文渊阁四库全书本。亦见《明史·杨爵传》。

③ （清）夏燮：《明通鉴》卷五九，中华书局，1959年，2241页。

④ 中国第一历史档案馆藏奏销档177—214长编69267，奏为修理大高殿估需工料银两事折。

⑤ 奏销档209—006，奏请领取大高殿修缮工程所用银两折。此次改造后发生的变化，对照康熙《銜署图》和乾隆《京城全图》也可以清晰看出。



层栏杆并音乐亭窗户等油什（饰）清册，嘉庆元年十二月二十七日戊戌。……乾元阁上周围栏杆糟朽闪裂。请交营造司修理可也。等因踏勘得所有油什修理之处，开列于后。”<sup>①</sup>“大高殿一座计七间，前东西配殿各计五间，后东西配殿各计九间，雷坛一座计五间，坤贞宇一座计三间，俱油饰柱木槛框窗榻。大高殿三面栅栏九座，共拆换椽十二根，各长六尺五寸，宽二寸五分，厚二寸……”

“嘉庆二十三年查验中正殿、大高殿等工程、嘉庆帝喻大高殿乾元阁琉璃圆顶裂损著承修官员赔修事。”<sup>②</sup>

通过文献可知，乾元阁自建成以来历经多次修整保养。然进入民国后，由于大高玄殿建筑群长期为军方占用，其在使用过程中对建筑形制虽未有大的改动，但仍有不少改造之处。各建筑外檐装修部分尤为突出。坤贞宇隔扇几乎不存。勘查中仅发现其中一堂隔扇被长期堆弃于建筑夹道之中，为后期补配提供了依据（图5~图9）。



图5 弃至夹道堆放的隔扇



图6 清出乾元阁北临建房下煤渣中所埋琉璃瓦完整件



图7 乾元阁北临建房下煤渣中所埋琉璃瓦完整件装车



图8 乾元阁北临建房插入建筑墙体，堆煤渣，其中埋琉璃瓦

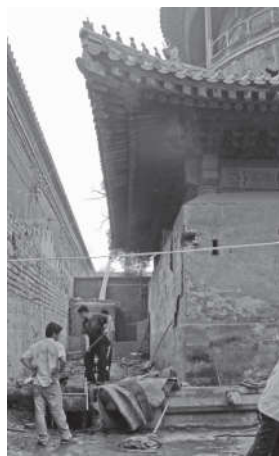
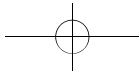


图9 清理乾元阁与城墙夹道

① 《内务府呈稿》嘉营8长编67145。

② 《内务府呈稿》嘉营131。



## 2 乾元阁残损状况及修缮过程中的传承与创新



图10 乾元阁宝顶

由于乾元阁长期未被纳入文物部门的保护监测范围内，建筑材料普遍存在老化、变质、腐朽、性能丧失等问题，木结构约束力降低，刚度不足，部分构件挠度过大，建筑稳定性减弱。根据前期测绘发现，建筑二层8根金柱已有5根外倾，已出现反向侧角。平座斗拱外倾，最大处达到12cm。内檐彩画普遍褪色、粉化，部分区域开裂、起翘、空鼓、脱落。琉璃宝顶开裂，部分缺损，存在釉面脱落的情况（图10）。鉴于此，为排解该建筑整体结构的危险和隐患，进行安全设防，决定对局部缺损做初步修复，以保证建筑完整性，使其得以长久保存。

在乾元阁的修复过程中，针对不同建筑构件的残损情况，采用了不同的修复方法及理念，其中既有传承又有创新，如对内檐彩画回贴是对传统工艺及材料的传承，对大梁的加固修复则是传统方法与科学实验相结合的结果，对宝顶部分的修复无论是理念还是方法都是一种新尝试。

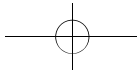
### 2.1 外檐彩画回贴

#### 2.1.1 残损细节

乾元阁外檐彩画受外界环境、气候等因素干扰影响较大，均有不同程度的褪色、脱落、翘起，存在地仗整片空鼓或离骨现象（图11）。



图11 乾元阁外檐起甲彩画



### 2.1.2 修复目的

此次对乾元阁外檐彩画的修缮和保护旨在修复、完善油饰彩画，使其在具备保护木构功能的基础上，尽可能留存更多的历史信息。

### 2.1.3 修复方式

经过前期勘察分析，决定将该区域彩画进行除尘、清洗，对已经空鼓、剥离的地仗进行软化回贴钉固，局部缺失、脱落按原形制、原工艺补绘。

#### 2.1.3.1 除尘

除尘所用工具包括软毛刷、专用吸尘器、镊子、手术刀、莜麦面团、脱脂棉签等。对已经离骨、起翘的部分，用软毛刷清除表面浮土。利用吸尘器对软毛刷无法触及的细小部位除尘。彩画画面起翘不严重的部位，使用莜麦面团将尘土滚粘干净。另外，对保存状况极差的彩画，则采用先回贴后除尘的方式进行保护。

#### 2.1.3.2 回贴

在彩画回贴过程中，经常用到的材料有以下几种。

(1) 骨胶。骨胶作为一种可生物降解的水溶性天然胶黏剂，已有3000多年的应用历史，是中国文物建筑中的传统修复材料。其最大的优点在于其操作的可逆性，当骨胶凝固后再次加热，依然可以恢复液态。其次，作为蛋白质的骨胶，属于天然的、来源广泛的可再生复合物。由于骨胶结构中含有大量的羟基、氨基等极性基团，故对极性材料（木材、纸张等）具有良好的干胶强度。骨胶另一个优点是既可溶于水，在固化过程中，亲水性官能团彼此之间以氢键形式结合在一起形成复合体，其憎水性官能团则排斥并分布在外表层，从而又使骨胶具有一定的抗水性。

当然，在长期的实践工作中，骨胶的缺点也显而易见。例如，骨胶易腐败变质。而且骨胶的黏度随温度变化而显著变化，给实际操作带来了一定难度。有研究显示：当温度高于40℃时，骨胶黏度较低；随着温度的逐渐降低，黏度急剧上升；但当温度低于30℃时，骨胶基本上失去流动性而呈凝胶态。这就要求操作时严格按照准确的温度和时间进行，且骨胶在黏性较好时流动性都不佳，不能用于注射。如需修复处过于细小，则无法使用骨胶。

(2) 乳胶。通常用小毛笔将其沿龟裂、起翘的缝隙处涂抹，或用注射器将其注入颜料层和地仗层结合面，然后轻压，使起翘部位回贴。此种方式一般会以白乳胶、纯水或AC33等配比使用，其优点在于流动性较好，便于注射，可用于起翘不太严重和不能深入涂抹之处。

(3) 水性丙烯酸乳液（环氧树脂类）。丙烯酸具有良好的化学稳定性、耐热性、耐候性等特点，通常用小毛笔对轻微开裂、空鼓的地仗及游离、粉化的颜料层进行涂刷，以恢复或加强地仗层及颜料颗粒之间的结合力，防止其进一步粉化。水性丙烯酸乳液具有明显环氧树脂类胶结剂的特点，它黏性强，但老化后会有颜色的改变，且韧性会随时间降低。

(4) Paraloid B72。Paraloid B72在彩画回贴工作中也日趋流行，是丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的共聚物，具有丙烯酸的优点。业界曾用漫反射光谱技术对Paraloid B72做过耐久性测试，实验表明：Paraloid B72在光照射的初期，反射系数变化非常小；照射40h后反射系数的相对变化仅为7%，

其性质比较稳定,具有优良的耐光性<sup>①</sup>。然而,Paraloid B72的黏度有限,所以它更多的是作为防护层使用。

上述材料中,前者是传统的工艺材料,后三者也是近年常用的文保材料。乾元阁外檐彩画存在地仗离骨现象,考虑到骨胶作为传统材料,对地仗和木构的黏接有很好的黏接强度,且具有可逆性等优势,此次修复便以熬制的骨胶作为黏合剂进行回贴。

回贴工具包括手术刀、镊子、脱脂棉签、软毛刷、吹气球等。回贴之前,用软毛刷和吹气球再次清洁缝隙粉尘,再用热蒸汽软化画面层,趁着鳞片软化,涂抹骨胶液,逆翘起方向进行赶压、回贴,使翘起部位复原。骨胶在操作中,对温度和湿度要求较高,吸收水分会软化,温度升高,软化速度加快,所以软化和回贴工作一般要求一次完成,避免对旧彩画的多次扰动。

### 2.1.3.3 修补

修补包括对缺失地仗的修补和颜料层的修补。

乾元阁上架外檐地仗的修补工作中,遵循传统一麻五灰工艺操作。但不同的是,由于修补工作要尽量保留现存地仗,因此需要处理好新老地仗的交接,补配地仗在扎抹工具的选用上也多以小号为主,便于施工。

颜料层的修复也就是彩画的补绘过程。补绘之前首先要对旧彩画进行描拓,然后请设计人员将缺失图案补齐。通过现场核对、修改后,确定彩画的基本纹饰。在起谱子环节,依据设计图案,结合现场遗存确定谱子后,按照传统彩绘工艺进行施工。

## 2.2 大梁加固

### 2.2.1 残损细节

乾元阁二层8根金柱已有5根外倾,出现反向侧角。平座斗拱外倾,最大处达到12cm。在卸去屋面荷载详查隐蔽部位后发现,支撑二层金柱的4根大梁已出现沉降,南侧最大沉降为5cm,东侧大梁为4cm,北侧为6cm,西侧大梁尤甚,沉降超过8cm。4根木梁均出现弯曲、劈裂、拔榫、梁底压溃等损伤现象。

### 2.2.2 修缮目的

为防治建筑二层结构继续倾斜,加强乾元阁建筑的稳定性,需对大梁进行加固处理,以防止梁底压溃范围继续扩展,降低大梁挠度,提高木梁承载力。

### 2.2.3 修缮方式

关于大梁的加固,通常有数种方式。

#### 2.2.3.1 支顶

通常情况下,当建筑大梁下沉,引起屋面变形或威胁到建筑结构稳定时,最常使用的是利用加柱支顶的方式来分担大梁承重,对结构进行加固。根据需修缮的大梁位置不同,支顶有长短之分。为尽可能不破坏建筑可见外观,若承载力不足的不是最下方的大梁,通常会将支顶柱架在下层梁架

<sup>①</sup> 王丽琴.漫反射光谱技术对文物保护及相关问题的研究.光谱学与光谱分析,2005,(8):1293-1296.



之上，如此使天花以下可见部分无改变。此修缮方式可见于紫禁城太和门、2004年太和殿修缮等工程中。另外，2009年在慈宁宫正殿七架梁修缮时，由于与天花梁距离较近，直接采用在天花梁和五架梁之间加墩的做法，以及20世纪50年代对午门城楼的修缮中，在五架梁中段加片梁和木质斜撑的方式，将三架梁重量部分直接传递至与天花梁相叠的管脚梁上等方式，都与此异曲同工。当然，也有初期采用支顶方式，后来随着损伤加剧，不得不以建筑整体构架为重，撤换掉原有大梁的情况。例如，武英殿正殿明间东一缝的五架梁原所用木材截面较小，跨度过大，致使在长期承重的过程中挠度越大。在1956年修缮时，采用以两根梅花柱通高支顶的方式帮助其受力，并变相减小了大梁跨度。然而在2002年再次修缮时，发现该五架梁在上次修缮之后的50多年里，依然持续形变，且有加剧之态，梁内也已糟朽，在现有材料不能满足新梁体制作时，遂选用材性相近的松木以钢芯拼合梁做法替换（图12、图13）。



图12 修缮前武英殿大梁



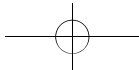
图13 松木拼接大梁

### 2.2.3.2 替换

简而言之就是将已无法再保证结构受力的木构件从建筑上取下，用与之相同或材性相近的木料，按其形制外观重新做该构件，并安放到原位置。此方法的优点是由于它的选料经过精挑细选，在受力方面最大可能地保证了文物建筑的结构稳定。当然，缺点也显而易见。首先，它对建筑本身的扰动较大，特别是当需要更换的是主要承重构件时，往往需要对建筑进行挑顶、局部进行落架维修。然而，本着对文物建筑修缮应遵循的最小干扰原则，如果不是亟须对建筑本体进行结构性修缮，通常是避免将建筑挑顶大修的。其次，它将造成至少关于此构件的历史信息的缺失。虽然与保存整体建筑的诸多历史信息相比，换构件无疑为抓大放小的举措，然而，如果能用其他方法满足其受力承重功能，通常尽可能保存原构件。

在乾元阁大梁加固的修缮过程中，考虑到该建筑主要梁架结构均为楠木材质，方案确定格外小心。在确定修缮方式之前，通过力学测算，先选定了几种备选方案，并用材性相似的木材制作了试样，进行了木梁抗压、木梁下加钢筋、加钢板等试验。通过前后七次的试验结果比对，综合考虑对其他构件的干预程度，才最终选定了修缮方案。

对开裂程度大于2cm的裂缝，先用传统方式，榫缝填实，再用环氧树脂灌实。小于2cm的缝隙，直接灌缝填实加固。水平通缝先以抱箍方式用螺栓加固，在梁下与抱柱之间垫钢板，再用扁铁拉结，调整挠度。然后，适度调整沉降，减小对上部结构的影响。木结构建筑构件在长期的内外力



影响下，会缓慢形变，直至临界值发生险情，或带来结构性损伤。而此形变过程绝不会是单独发生在某一个或几个构件之上。因此，如果将某一个构件强行调至初始位置或完全恢复原形，都会造成其他一系列构件无法榫卯相接。最后，为防止木梁底部压溃范围继续发展，在大梁两端端头使用钢套，从两侧卡住梁端，钢套箍与底面垫板用钢带牵拉固定，起到保护和承托、拉结作用。以上整修工序之后，对梁体做防腐、防虫、防霉处理。此做法主要用于东、西、南三根承重梁上，北侧由于变形不大，且有栈板、间柱支撑，故未添加垫钢板等工序，只做抱箍补强。虽然，也许这并不算是最传统的古建修缮方式，但有了科学的计算方法，对结构稳定性的保护就有了更可靠的量化依据。有了对材料铁靴、钢板、环氧树脂等的发展和利用，在尽最大可能保留原始构件的基础上，对建筑观感的保护也能同时兼顾。这是此次抢险修缮过程中，传统与科学实验相结合的典型案例，也是现阶段古建修缮中已较为成熟的方式，类似情况已在诸多修缮工程中普遍使用（图14~图16）。

此次修缮在大梁挠度已经过大，且出现拔榫，甚至劈裂，沉降达到8cm等严峻情况下，即未支顶（不破坏原建筑形制），也未将其替换，而是通过反复的结构计算及多次力学试验确定后，用特殊的、可逆的加固和套铁靴方式，将其完整地保留了下来，在保护历史信息和保护建筑原始观感两方面都取得了成效（图17）。



图14 采用材性相近的木料制作试样



图15 采用多种加固方式进行试验



图16 试验加固方式的力学强度

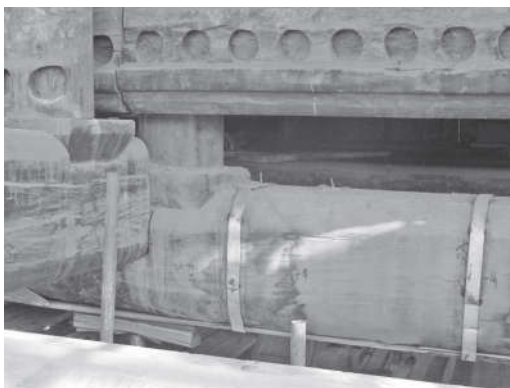
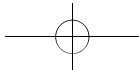


图17 加固中的乾元阁大梁



## 2.3 宝顶修复

### 2.3.1 残损细节

乾元阁琉璃宝顶做工精美，为黄色釉面，历经数百年，色泽依然靓丽。围长3.9m，直径1.24m，高1.03m，内有8道肋，厚约8cm，中部设孔4个。表面釉面有剥落，体表有明显碰撞痕迹，裂纹、暗纹随处可见（图18）。

### 2.3.2 修复目的

排除险情，防止因自然外力劈裂或剥落。修复其残损裸露胎体，防止雨水等继续冻融侵蚀，恢复其原有外观。

### 2.3.3 修复方式

长久以来，针对残损琉璃构件，依据损伤程度，通常采用以下处理方式。

#### 2.3.3.1 裸胎

瓦件承受着自然界的风吹日晒，雨打雷劈。它是建筑中极易风化损坏的构件之一。但由于其本身的胎体、釉面、形制等也承载着无数历史信息，在我们的保护工作中，不到万不得已，一般不得轻易以新件更换。为了保留这些蕴含丰富历史信息的构件，在维修过程中总是坚持着最小干预原则。如果遇到瓦件脱釉严重，但胎体非常完好（外形及质地）的情况，为了保留土质及烧制技术等信息，有时也会酌情经过除污后施涂防风化涂料继续使用。

在裸胎使用之前，首先会针对构件表面污染严重的情况使用物理方法、软介质喷砂方法进行清洗。针对琉璃构件断裂以及风化严重的现象，对其使用有机硅强化剂进行渗透加固。或对之前有过修补的大型琉璃构件，剔除已锈蚀的旧铜子，在断面重新安装不锈钢芯子和铜子，保留其原始外观形态。最后涂刷憎水剂进行防水保护。

#### 2.3.3.2 复烧

有文献记载，乾隆四十年（1775年）在对紫禁城内雨花阁进行修缮时，就曾对4593块剥釉琉璃瓦件进行施釉重烧<sup>①</sup>。在《乾隆会典则例》<sup>②</sup>中规定：“用旧琉璃色釉脱落重新挂釉，照前定例价值铅斤，俱七折覆给”，嘉庆年间的《钦定工部续增则例》<sup>③</sup>也有类似的规定：“用旧琉璃色釉脱落重新挂釉照定例价值铅肋俱七折核给”，可见在清代对剥釉琉璃瓦件进行施釉重烧已经成为一种常规的做法。但是当时施釉重烧的具体做法以及重烧后的质量效果，文献没有记载，目前即使采用现代科技方法，也难以对此进行揭示和加以验证。在近些年的古代琉璃构件保护工作中，山西古建筑保护研究所曾做过施釉重烧的尝试，北京颐和园管理处也做过类似的探索，故宫博物院古代琉璃

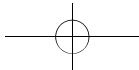


图18 修缮前的乾元阁宝顶

① 《奏销档》乾隆四十年五月十六日奏案05—0319—070。

② 《乾隆会典则例》卷一二八《工部营缮清吏司物料》。

③ 《钦定工部续增则例》卷九嘉庆二十四年（1819年）刻本。



构件保护与研究课题组也为此做了专项研究，对剥釉机理和施釉重烧问题进行了初步的研究<sup>①</sup>。虽然仍有部分问题有待深入的研究，但可期在未来，在琉璃构件的保护方面可以更加科学、合理地继承和发展这项传统的修缮技艺。在此次修缮中，考虑到构件体大，单件形态各异，量少且无法代替或复制，因此未尝试此种方式。

#### 2.3.3.3 更换

屋顶上的琉璃构件，除了美观和彰显等级形制外，对建筑来说，最大的功能就是防水，它是保护木结构不受雨水侵蚀的第一道屏障。但瓦件的功能性随时间推移，已经消失殆尽。而同批同类瓦件以科学方式留下遗存信息时，为了保证建筑的结构主体的安全性，使文物建筑整体能够延年益寿，也会酌情采取更换的方式。此方法的优点在于对建筑主体有排险安保之功，缺点是在一定程度上丢失了部分历史信息的遗存。因此，使用此法往往慎之又慎。

在此次修缮工作中，由于乾元阁宝顶构件体大量少，胎体虽有小部分受损，但仍未全部丧失其功能性，既不适合复烧，也不应更换，为保留原始构件的同时，使其延年益寿，经过实验后，决定采用尝试性的修复方式，具体如下：

首先将宝顶琉璃瓦件编号，按照层次由上至下逐件拆下，按顺序码放（图19）。



图19 按顺序码放宝顶构件

然后逐件使用棕刷、去离子水对瓦件进行清洗，并晾干。清洗时除了瓦件表面，裂纹、缝隙里的尘土也选用大小合适的毛刷去除尘土，胎体酥粉层一并清除。

待瓦件完全干燥后，对胎体进行加固。选择天气温度在15~25℃之间时，将雅科美黏接增强剂以1:2的配比调配后，用注射器对裂纹、鸡爪纹区域进行注射，直至饱和为止。在注射过程中对溢流在外的胶进行及时清理。

对风化酥粉处，用KSEOH300碧林岩石增强剂涂刷三遍，每遍间隔时间为10~15min，达到逐渐强化的效果（图20）。

加固完成之后，对瓦件进行拼接。拼接时要对接碴处再次仔细清理，待其干燥后对齐黏接。风化和酥粉至缺失的部分，用碧林无水泥石粉修复，但每遍厚度不得大于1mm，且每次间隔需24h。

<sup>①</sup> “古代琉璃构件保护与研究”课题组. 清代剥釉琉璃瓦件施釉重烧的再研究. 故宫博物院院刊, 2008, (6): 123.

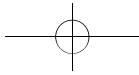


图20 修复宝顶残损

修复完成后，干燥强固也需7天以上，再进行下一道工序。

待外形复原完成后，对宝顶修复部分进行了补色。补色时采用矿物颜料调配，颜色比对吻合后，一次性上色完成（图21）。

最后，全顶涂刷有机硅，以达到防水目的。

从完成的结果来看，此次创新性的方法得到了良好的修复效果，也符合最小干预和不改变文物原状的原则。当然，也存在诸如对有机硅材料的防水持久性的问题，在后续的工作中弥补这一缺陷（图22、图23）。



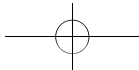
图21 宝顶找色



图22 修复前宝顶



图23 修复后宝顶



## 结 语

本文以乾元阁抢险修缮工程中实际操作的两个小例，分别讨论了在文物建筑修复过程中对古老技艺的沿用、继承传统的同时与科学实验的结合，以及在保护的过程中，对性能稳定的新型材料创新性使用的三种情况。三种情况出现在一个工程中并不奇怪，这正是我们的文物建筑，甚至文物修复本身在现阶段的真实写照。当然继承古老的工艺或是与科学的实验结合或是使用新型材料，最终目的都是让文物建筑延年益寿，将更多的历史文化信息传承下去。笔者除了分析和记录了在乾元阁工程中对这三处的修缮方式，还将我们所使用的方法和现阶段同类情况中常用的保护修复方式进行了横向对比（表1），对它们各自的优缺点进行了反思和尝试性的总结（图24、图25）。



图24 乾元阁修缮前全貌

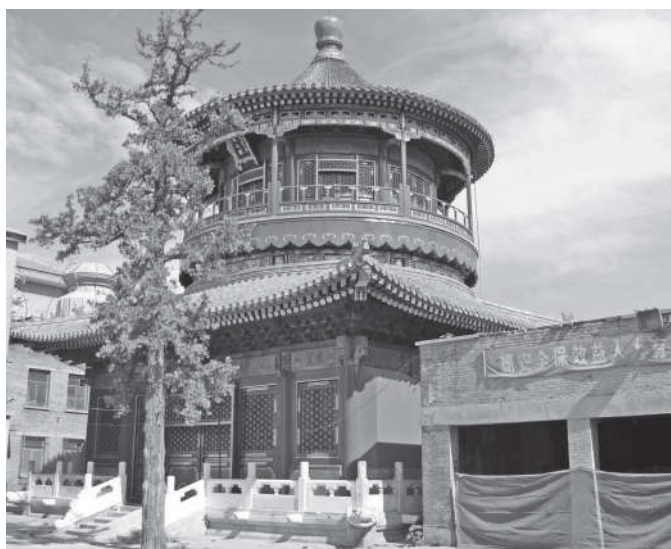


图25 乾元阁修缮后全貌

表1 几种针对文中涉及的残损现状常用修缮方式对比表

残损现状		优点	缺点
大梁挠度过大、拔榫、劈裂	修缮方式一：支顶	对构件干预小（保留历史信息）、可逆	改变了建筑原有空间面貌
	修缮方式二：更换	有利于保证建筑结构的稳定	(1) 造成历史信息的缺失 (2) 如无法保证（因诸多原因的确很难保证）所更换的木材在一个合适的含水率范围内，修缮后仍存在诸多隐患
	修缮方式三：套靴、钢带	不改变建筑原有面貌，通过力学实验，满足结构要求，加强了建筑的稳定性	此方式在修缮过程中，需对残损大梁卸荷载，工程量巨大
彩画剥落	修缮方式一：动物胶	(1) 传统修复工艺的传承和运用 (2) 对木质材料及地仗层有很好的黏接强度 (3) 可逆	在操作中对温湿度要求严格控制
	修缮方式二：Paraloid B72	无色、耐酸碱温差、可逆	阳光老化和色变问题需进一步研究
	修缮方式三：重绘	(1) 如重绘纹饰颜色有据可考，则能一窥某个历史阶段初绘时的风貌 (2) 更好的保护木构	历史信息丢失
琉璃构件褪色	修缮方式一：更换	防水性能强，保护了木结构的安全	一定程度上丢失了历史信息
	修缮方式二：裸胎使用	保留了完整的胎体信息	现针对无釉裸胎，惯用涂刷有机硅的方式对其做防水保护层。然而有机硅会在3年左右需要重新涂刷
	修缮方式二：复烧	一定程度保留了历史信息，继承并改良了古老技艺	对温度等条件的把握不慎，瓦件外形易变形，胎质变脆，成功率低，损失大，不可逆
	修缮方式三：修补+矿物颜料+防护层	保留了胎体信息，保证了其功能性。对构件干预小	后期效果待观察