

# 开封延庆观玉皇阁裂缝修复及加固技术研究

甄学军

河南省文物建筑保护研究院

DOI:10.32629/btr.v2i5.2116

**[摘要]** 文章详细介绍了延庆观玉皇阁裂缝修复和加固技术,研究了古代加固与现今加固的区别,其目的在于保护和传承我国传统建筑文化,为我国建筑行业的发展贡献力量。

**[关键词]** 延庆观玉皇阁; 裂缝修复; 加固技术

## 1 关于古代建筑的修复原则

我国在 2000 年初就已经制定了关于文物保护管理的相关规定,并要求按照规定内容对历史文物开展修复和保护工作,以实现历史文化的传承与发展。

### 1.1 对原状的理解

原状指的就是古建筑的原始面貌,在建筑修复过程中,需要详细了解其原始面貌,掌握原始部件特征以及结构类型,做好修复和完善工作。同时在分析原状时,还要了解古建筑的建设时间及当时的施工工艺,保证修复的合理性。

### 1.2 保存现状的理解

对于现代建筑来说,其破坏程度并不严重,修复工作相对简单,但对于年代久远的古建筑来说,无法保留原有的面貌,修复难度较大。工作人员需要将建筑中破坏其艺术价值的部分予以剔除,恢复其本来的样貌。

### 1.3 不实行改造的理解

对于一些城市内的古建筑来说,其在保留的过程中,经过一定的修正后已经与城市融为一体,较易被人们所接受。对于这样的古建筑,是可以保持其基本形状,而不进行二次改造的。

总而言之,在古建筑修复过程中,需要坚持修复的基本原则,在保存现在和还原本来面貌中进行适当取舍,以达到传承历史文化的目的。

## 2 延庆观玉皇阁裂缝修复及加固技术

### 2.1 建筑现状

延庆观坐落于开封市,是金代时期建设的道观。玉皇阁位于延庆观中部,座北朝南,砖石砌筑而成,外形仿木结构楼阁形式。通高 18.25 米,基座为石砌,上部阁体内部为砖砌,外表镶嵌蓝、绿、黄等多色琉璃构件,色彩绚丽,华贵典雅。琉璃构件历经数百年日晒雨浸,仍眩丽如初。阁整体结构可分为底、中、上三部分。底层为四边形,边长 9.7 米,南部开门。内部为穹窿顶式结构,无梁柱等任何支撑。屋顶四角位置,自墙边向内出挑十余层砖雕斗拱,呈放射状,与上部顶面连在一起,密密麻麻,重叠交错。斗拱位于墙体与穹窿顶的交接处,增大了屋顶与墙体的接触面积,也起到了一定的结构支撑作用。屋顶中部,另有菊花、葵花、石榴、牡丹等吉祥图案的砖雕点缀其间,使整个大厅显得富丽堂皇、充满生机。

底层檐口位置,凸出墙外有仿木构五踩重翘砖雕斗拱,斗拱之上为砖雕椽飞,屋面覆盖绿琉璃筒板瓦,四角安放琉璃脊件及各种吻兽。中层为八边形实心砖体。立面有八个仿木构圆柱,檐口位置的砖雕斗拱尺度略小于底层,与底层不同的是,斗拱下增加了普柏枋、阑额、卷草大雀替等砖雕构件。突出阁身外还有环绕一周的连续的琉璃件山花。上层为八角空心砌体,内部为穹窿顶结构,屋顶环布斗拱及各种吉祥图案的砖雕。上层立面为八角攒尖顶绿琉璃瓦屋面,铜质火焰宝刹,八条垂脊通过铁链与宝刹连接在一起。上层檐下的斗拱及普柏枋、阑额为绿黄蓝三种不同色彩的琉璃件,琉璃阑额上浮雕有二龙戏珠、仙人行云、灵芝、仙鹤等传统图案,上层腰檐位置还用琉璃件砌出了平座及栏杆望柱。

玉皇阁结构设计独特,雕刻艺术精湛,对于研究我国砖石类建筑的构造及发展,琉璃构件的烧制技术及元代中原地区的砖雕特色等方面均具有非常重要的价值,是我国古建筑领域的一朵奇葩。

### 2.2 裂缝调查

在本次调查研究过程中,主要是检查建筑的外墙和地下一层空间,在检查中发现,该建筑存在的裂缝问题主要有四种,一是墙体裂缝,二是门窗框上方的裂缝,三是窗台下裂缝,四是其他类裂缝。其中墙体裂缝的数量最多。地下一层走廊左侧墙体裂缝,其中一条的长宽在 2.5 米和 0.3 米左右,贯穿在整个墙体,另一条裂缝的长宽在 2.3 米和 0.2 米左右,虽然也贯穿整个墙体,不过已经采取过一些修补措施;地下一层走廊右侧墙体裂缝,宽在 0.2-0.3 米左右,长在 2.4-2.6 米,深度在 240 毫米左右;玉皇阁一层西墙竖向裂缝,共计三条裂缝,其中一条的宽度在 1.5 米左右,长度 5.5 米,深度 1600 毫米。另一条宽度和长度分别在 0.8 米和 5.5 米左右,深度为 1600 毫米。还有一条的宽、长、深度则分别为 0.6 米、5.6 米和 220 毫米;玉皇阁一层北墙竖向裂缝,裂缝的长度在 5.5-5.6 米间,宽度在 150 毫米-200 毫米间;玉皇阁一层东墙竖向裂缝,这一侧的墙面裂缝较多,其中一条深度在 1600 毫米左右,且贯穿整个墙体,该条裂缝的长和宽分别在 5.8 米和 0.2 米左右。其余两条裂缝的深度在 120 毫米左右,长和宽分别为 2.6 米、0.2 厘米; 6.1 米、0.5 厘米左右。

门窗框上方裂缝主要集中在以下部位:地下一层门框上

方西侧斜向裂缝,长1.2米、宽0.2米、深240毫米;门框上方东侧斜向裂缝,宽0.2厘米,长约1.1米,深约240毫米;门框上方竖向裂缝,宽0.2厘米,长约1.1米,深约240毫米;门框上方水平裂缝,宽0.2厘米,长约0.3米,深约240毫米;玉皇阁一层南门门框上方竖向裂缝,宽0.3厘米,长约1.2米,深约240毫米,东侧门框上方竖向裂缝,宽0.2厘米,长约1.3米,深约140毫米。

窗台下的裂缝在玉皇阁一层西侧门框下方的垂直方向上,其尺寸为长1.5米、宽0.2米、深120毫米。

其他类裂缝出现在玉皇阁三层的西北角和斗拱位置上,均呈竖向分部,其长宽深分别为3.2米、1.2厘米、1000毫米和1.2米、1.2厘米、1000毫米。

### 2.3 裂缝产生原因

在修复过程中,需要详细的了解和分析裂缝产生原因,并做好相应的加固措施。本建筑裂缝产生原因主要有以下几种:

墙体裂缝的产生原因较为简单,主要是由于不均匀沉降造成的。而门窗框上方裂缝的产生原因主要有三种:一是承载力不足。在门窗框上方部位存在着砌体结构,这些结构使得门框两侧墙体存在受力不均的情况,在长时间荷载作用下出现裂缝问题。二是设计缺陷。在设计过程中,对于门框荷载的考虑不充分,使得其受力和承载能力存在偏差,进而导致裂缝的产生。三是不均匀沉降。地基的不均匀沉降,使得建筑结构的拉应力不断增大,剪力的产生破坏了原有的主拉应力,进而出现了不规则变形情况,增加了裂缝存在的概率。

另外,窗台下裂缝的产生也是由于不均匀沉降造成的,将其窗台上存在的裂缝进行延伸,增加了裂缝影响范围。再者,地基结构存在中部坚硬但不柔软的情况,这使得结构荷载出现不同程度的偏差,弯矩力不断提升,出现墙体裂缝问题。其他裂缝的产生也与不均匀沉降有着直接原因。根据我国相关法律规定,当砌体结构、构件出现下列非受力裂缝时,也应视为不适于继续承载的裂缝,并根据其实际严重程度评为cu级或du级:

2.3.1 墙体连接处出现的竖向裂缝。

2.3.2 强身裂缝严重,且宽度以超过5毫米范围。

2.3.3 柱子上宽度大于1.5毫米的裂缝,且有断裂、错位等迹象。

2.3.4 其他影响结构整体性的裂缝。通过最终判断可知,

本建筑的墙体安全等级被归类为cu级,需要采取相应的加固措施。

### 2.4 维修加固措施

#### 2.4.1 裂缝处理措施

施工人员可采用压力灌浆补缝法,利用灰浆泵将水玻璃胶泥或者其他胶结材料注入到裂缝中,使其形成一个整体。

#### 2.4.2 局部锚固法

按照裂缝的走向位置,在固定距离的位置上埋设混凝土块或水平钢筋或者拉条等材料,通过材料性能作用将已经裂开的结构重新结合在一起。

#### 2.4.3 外包加固法

此法多被应用在较为复杂的砌体裂缝处理中,如交叉裂缝。

#### 2.4.4 整体加固法

整体加固法主要分为两种,一个是钢拉杆加固法,一个是钢腰箍及拉杆加固法。前者是在楼体下面通过钢拉杆的纵横设置,将建筑与外墙结构连接在一起;后者则是在前者基础上,进行了进一步巩固和强化,提升建筑结构整体的严密性。

由于延庆观玉皇阁属于国家重点保护建筑,所以在加固过程中,对于加固材料也有着较为严格的要求。首先,材料需具有较好的粘结性、渗透性和可观性;其次,材料的外观尽可能与建筑本来面貌向协调,以确保修复后的整体效果;再次,材料应具有较高的抗氧化性,这样在后期较长一段时间的使用中,才不会出现严重破损情况,实现文物保护目的;最后,材料与原始建筑之间的粘结性和附着力也是需要重点关注的内容。此外,在确保施工作业顺利进行的基础上,应融入生态保护的相关理念,减少对周边环境的影响。

### 3 结束语

希望通过本文的论述,相关人员能够对古建筑的裂缝修复和加固技术有一个明确的认知,进而为后续类似工程的开展提供帮助。

#### [参考文献]

[1]赵康康.现代防雷技术在延庆观玉皇阁的应用[J].青春岁月,2013,(5):27.

[2]李灵通.玉皇阁结构受力和预加固技术研究[D].西安建筑科技大学,2010,(04):65.

[3]陈平,李灵通,张卫喜.开封市延庆观玉皇阁结构预加固设计[J].特种结构,2010,27(05):88-90.