

Research on the Shape and Modern Craft of Qing Dynasty Style Antique Arch of Wooden Architecture

Chunhui Jiang

Harbin Engineering University Logistics Infrastructure Department, Harbin, Heilongjiang, 150001, China

Abstract

Arch of wooden architecture is the essence of Chinese traditional architectural culture. It forms a systematic structure through the ingenious combination of simple wooden components, which not only effectively solves the structural mechanics problems of large antique wooden buildings, but also gives consideration to aesthetic and seismic functions. It can be said that this is a great achievement of ancient Chinese architecture. Taking the concrete structure of arch of wooden architecture in the Qing Dynasty as the research object, this paper discusses the composition of arch of wooden architecture in the Qing Dynasty, which has certain reference value for the research on the shape and modern technology of arch of wooden architecture, a Qing style antique building.

Keywords

Qing dynasty; antique architecture; arch of wooden architecture; modern craftsmanship; structure

清式仿古建筑斗拱形制与现代工艺做法研究

蒋春晖

哈尔滨工程大学后勤基建处, 中国·黑龙江 哈尔滨 150001

摘要

斗拱是中国传统建筑文化的精髓,它通过简单的木制构件的巧妙组合形成了一个系统的结构,既有效地解决了大型仿古建筑的结构力学问题,又兼顾了美学和抗震功能。可以说,这是中国古代建筑的一大成就。论文以清代混凝土结构斗拱为研究对象,探讨了清代斗拱构成,对清式仿古建筑斗拱形制与现代工艺做法研究具有一定的参考价值。

关键词

清代; 仿古建筑; 斗拱; 现代工艺; 结构

1 引言

斗拱是古代中国建筑的特殊构造方式,由斗、拱、翘、昂、升等所构成,是房屋的墙和屋顶之间的过渡部分。斗拱中的拱是指柱子和梁交汇点处,从柱子上探下的多层弓形承重构件,而斗则是拱与拱之间承上启下的方形木块,合称斗拱,亦作料拱、抖拱。中国古典建筑中最具有装饰性的特点往往被封建统治者所攫为己有,因此斗拱技术在唐朝开发完善之后便使用到了皇宫、寺院等的建筑中,并规定在民间禁止使用,从而逐渐形成了身份的象征。

2 斗拱艺术发展概况

2.1 斗拱艺术分析

中国混凝土结构建筑体系具有强烈的民族个性,混凝土结构斗拱就是其中之一。梁思成博士在《中国建筑史》中解释说,中国古代建筑有两个不同的特点:斗拱、屋顶。它

是中国古代建筑中独特的传统文化符号,也是中国古代建筑文化景观的重要代表。它的历史发展也可以认为,它是确定中国古代木构架建筑及其成为中国传统木构架建筑形态发展的最重要标志年代的一个重要依据。

2.2 斗拱形制的发展与演变

第一阶段:自西周至南北朝。从西汉时期的颀阙,以及在四川牧马山、山东大唐等发现的西汉时期明器陶都上可以看到,梁帽的斗拱委托承包椽、梁及各高层地面枋,挑梁后端的斗拱承托檐椽,而各个斗拱间却互不相连。

第二阶段:从唐朝到元朝。在这一时期,斗拱的主要特点是柱头斗拱支撑的水平梁主要嵌入斗拱中,将斗拱与梁连接起来。穿过房屋左右两侧的拱门也有纵轴形状,但它们不与柱子重叠,而是与水平框架重叠,如图 1 所示。

第三阶段:明代至清代。从明代起,柱间采用大、小额枋和随柱枋,斗拱的尺寸进一步减少,间隔加密。清式建筑物的横梁也就不再像宋式建筑物那样贯穿于斗拱之间,而是压在斗拱的二上或一挑之间,从而直接支撑着挑檐枋。所以,斗拱的使用到了明清后期已不再具备了维护建筑物结构

【作者简介】蒋春晖(1970-),男,中国江苏南通人,工程师,从事清式仿古建筑设计、施工及维修研究。

整体性与加强出檐的功用了。它的用料和规格都比宋式建筑明显下降。明清时代,木质结构拱的结构已经完全退化了,变成梁与天花板中间的垫子了。从外形上,小而堆叠的木质拱就像天花板与梁中间的过渡装饰。在这种时候,它也开始由普通的语言变为了装饰性的语言。



图1 唐代五台山佛光寺大殿的斗拱

2.3 斗拱的功能价值

2.3.1 承上启下, 转移建筑负荷

斗拱一方面对房屋的荷载有一定的支承功能,另一方面也加强了柱与墙、立柱与桁架梁结构的有机组合。混凝土结构建筑物的斗拱处在立柱与横梁中间,向屋顶及上部构件传递的荷载必须经由混凝土结构建筑物的拱门传递到立柱上,或经由立柱传递到基座上。所以,它发挥着由屋顶至基座的负荷传导的功能,即屋顶与屋顶间的转移。历史上,北京曾发生过各种地震。紫禁城太和殿的屋顶重达2000多吨,但木制建筑的斗拱并没有因其功能而受损。结果表明,混凝土结构建筑物的拱作为传递结构,产生了抗震作用。中国俗语“墙倒屋不塌”就生动地描述了木构架的特点。

2.3.2 造型漂亮, 艺术性高

走进紫禁城后,就会看到了像太和殿、保和殿这样的巨大建筑,一点也没有沉重感。在严谨与庄重的氛围中又表现出灵动,但这只是因为雄伟的屋檐创造了弯曲的轮廓,使覆盖大面积的天花板更轻、更具表现力,是魅力和表现力的一部分。除了满足承力和传力功能外,古代工匠还用木拱门装饰建筑,并从美学角度对其进行装饰。一般来说,拱形混凝土结构的形状是重叠的、有序的和符合规律。它的构造精巧,如盆景和兰花,本身就是一个很好的装饰部件。

3 清式仿古建筑的混凝土“斗拱”施工技术

3.1 技术特点、优点

3.1.1 技术特点

现代仿古建筑是指利用现代建筑材料和建筑技术再现古代建筑风格。混凝土结构拱柱过渡部分的处理是影响仿古建筑艺术效果的关键因素之一。将斗拱的瓜拱,厢拱及耍头分件预制,再用翘把瓜拱、厢拱及耍头进行整体连接,形成一体的1/2混凝土结构斗拱。它整体上升到位,然后再把建筑内外拱的混凝土结构和底板拱连接起来,构成了一种整体的斗拱系统,以取代木结构的视觉效果。

3.1.2 所体现的技术特色

瓜拱、厢拱和耍头的分件都预先准备,规格精确一致,

缺点较少,大大提高了工厂的生产效率。整体接缝采用变形钢筋混凝土,实现整体吊装,减少安装难度。

3.2 技术原理

为了达到用混凝土结构代替木结构的视觉效果,在混凝土结构拱的施工系统中,分别预制瓜拱、厢拱和不同的头部,并用翘把瓜拱、厢拱及耍头进行整体连接,从而形成1/2攒的整体斗拱。因此,形成半个完整斗拱是非常关键的。而通过整个斗拱自身的承载能力,就完成了整个吊装过程和定位。随后,将内外拱和垫拱衔接,构成了一个整体的斗拱系统。分段生产,可以实现了结构尺寸精度一致、缺陷最少的工厂化生产,从而大大提高了生产质量。同时由于采用了对二分之一攒斗拱构件的整体衔接,实现了构件质量总体提升,也因此减少了建造困难。

3.3 技术要点

①模型制作:零件模具采用1:1的配比生产,以保证零部件尺寸偏差在2mm之内。该模型经设计单位的同意后,可作为斗拱制作成的模型使用。

②分件预先准备好:耍头、瓜拱、厢拱的模具形状不同,在模具上标签,由耐用材料所制成(玻璃纤维模具、镜面板模具)。但特别值得注意,瓜拱与厢拱上的卷刹原理并不相同,是按照万三瓜四厢五原理卷刹而制成的。

③木制建筑的斗拱内部也是按照反贴法原理而制造的,即在有拱形孔的位置上,先把拱形孔模板粘于其位置上。

④对细部结构的修补和打磨直接影响斗拱上下道工序的工期,所以必须谨慎处理。尤其关键的卷刹与升嘴以及斗眼等部位,翘与拱的交叉处。

3.4 安装操作要求

①在安装吊装之前,对斗拱结构的所有拱进行全面检查,包括一般和个别部分的规格和数量、尾部钢筋的长度和数量,还包括在内廊柱头上的框架梁系统内预留孔的部位和数量是否正确,以及结构方式和质量达到了设计要求。

②在斗拱90°翻转的过程中,斗拱构件需要用高质量水泥料、白色硅酸盐砂浆和808胶水进行修补,检测通过后方可吊装。

③斗拱的最大重量为650kg,起重机的吊装索具必须能承受1000kg以上的重量,留有较大的富余值,用于水平运输的手推车必须覆盖两层棉毡,以保护部件在运输过程中不受损坏。

④在吊装过程中,应尽可能缓慢地降低提升速度,以防止绳索断裂伤人。组件就位时,应用木楔临时固定,以移除绳索。

⑤部件的校准应按照高度、轴线和控制线的顺序进行。必须校准零件的高度,然后校准中心线。符合要求后,检查构件的垂直度、平整度和控制线。同一轴线、同一位置的内外部件,需要先进行二次校准,方可进行预检验工作。拱板的混凝土构件必须采取分段轴线,以便于对建筑物的结构及

时定位。

⑥构件与弯板之间的钢筋焊接技术是保证构件与结构连接的关键技术之一。双面焊和焊缝的长度应符合焊接规范的要求。

⑦下拱板的混凝土构件必须保证构件和结构之间的有效衔接,以保证其自身误差在规范范围之内,并保证下一个装饰工序的艺术效果。

3.5 质量要求及控制要点

①严格按照 GB 50204—2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》进行施工验收。

②模具的质量直接影响混凝土的外观质量,因此必须使用变形小、强度高、密封性好的优质模具,以确保预制混凝土构件的效果。

③快硬混凝土的配合比、浇筑、运输和养护应符合规范要求。它比普通混凝土更容易凝固,运输时间更短,搅拌和维护时间更长。其外观质量不应存在实质性缺陷(见表1)。

表1 轻质混凝土构件预制质量允许偏差表

项目名称	允许偏差/mm	项目名称	允许偏差/mm
坐斗宽度	3	卷刹水平长度	2
分件拱高	0, -2	卷刹竖向长度	2
拱眼深度	2	耍头云彩深度	2
分件拱长度	3	斗拱总长度	0, -3
拱厚度		斗拱总高度	0, -3

④水平和垂直位置的控制以及安装位置的精度,包括斗拱的外轮廓,不得超过3mm。

⑤构件两侧预留的钢筋必须焊接在弧板杆上,焊接长度必须符合规范要求。

⑥构件堆放应按瓜拱、厢拱、耍头,分类堆放。

⑦所有构件必须注明浇筑日期、构件名称和质量合格标志。

⑧为了减少安装过程中对组件的损坏,构件外表面必须用软包装进行包装,同时为悬挂点提供特殊保护。

⑨构件应符合图纸尺寸和外露混凝土的要求,并为表面彩绘施工创造良好的条件(见表2)。

⑩脚手架在搭建和移除时都要正确传递,不能乱丢。同时,要对下部结构实施临时性防护。

⑪全部斗拱安装完成后,应对局部错缝处打磨平整后,在所有缝隙外表面粘贴无纺布,并满刮聚合物水泥胶浆,增

加构件的整体性、平整性和美观性。

表2 构件安装质量允许偏差表

项目名称	允许偏差/mm	项目名称	允许偏差/mm
轴线位移	3	整条轴线拉通线构件错位误差	5
标高	3	整个建筑的构件垂直度	5
自身垂直度	2	同位置内外1/2斗拱错位误差	2
同层构件平直度	3	构件尾部钢筋焊缝长度	0, 5

4 结论

斗拱是中国古代建筑中最具吸引力和最深刻的部分,它由极其简化和标准化的构件组成,形成了各种不同和多样的类型,负责中国建筑中的悬檐和层次展示的功能。无论中国传统建筑中使用的材料和形状如何,斗拱的形状从整体构件到局部构件,都体现了构件与塑料的有机结合。这是功能与美的结合,是一个艺术领域。凭借工匠的智慧和创造力,混凝土结构拱门和天花板之间的独特连接已成为世界建筑中的一朵美丽的花朵,形成了中国独特的艺术形式。随着世界各国设计的发展,设计的元素和资源越来越多样化。如果大多数设计都使用具有代表性的历史和民族资源,那么建筑就会具有强大的生命力和理想的代表性。科学技术发展和生活方式的转变产生了更多的替代建造构件和建筑材料,但是对我们的传统建筑来说还是存在着相当的韧性和影响力,运用中华民族传统文化的设计资源进行民族建筑设计是中国区别于其他国家建筑设计的主要标志,也可以凸显民族文化。

参考文献

- [1] 李沛.浅谈清式斗拱构造与文化内涵[J].建筑,2023(6):60-62.
- [2] 周俊良,张凤梧,王其亨.明清官式建筑斗拱术语名词考释[J].古建园林技术,2022(1):18-24.
- [3] 梁飞,刘少帅,周义清.斗拱的榫卯原理及其对当代混凝土结构设计的启示[J].古建园林技术,2021(4):68-72.
- [4] 李惠静.大明门建筑彩画复原初探[D].北京:北京建筑大学,2022.
- [5] 陈玲珠,许清风,冷予冰,等.清式混凝土结构建筑斗拱耐火性能的试验研究[J].土木工程学报,2020,53(12):11-21.
- [6] 麦嘉雯.广府传统建筑装饰纹样研究[D].广州:华南理工大学,2020.