

仿古建筑园林中新材料与新技术的应用

余文博

西南大学 园艺园林学院, 重庆 400715

摘要: 仿古建筑是文化和工艺传承的重要建筑形式, 广泛应用于现代园林建设中, 并融合了现代园林建设的新思路、新材料与新技术。本文在园林仿古建筑的设计类型和规格概述的基础上, 剖析了主要新材料与新技术在仿古建筑中的应用, 并以雷峰塔重建为实例进行验证。

关键词: 仿古建筑; 园林; 新材料; 新技术

中图分类号: TU-87

文献标识码: A

文章编号: 1000-2324(2016)05-0687-05

The Application of New Materials and Technologies in Archaistic Architecture of Garden

YU Wen-bo

College of Horticulture and Landscape Architecture/Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: The archaistic architecture is an important style to inherit the ancient culture and technologies, it is widely applied in a construction of modern garden and combined with the new thoughts, materials and technologies. This paper analyzed the application of new materials and technologies in archaistic architectures on basis of reviewing the design patterns and specifications and demonstrated it by way of taking the reconstruction of Leifeng Pagoda as a case.

Keywords: Archaistic architecture; garden; new materials; new technology

1 园林中仿古建筑设计

1.1 仿古建筑设计类型

仿古建筑与真正的古建筑从外型看差不多, 两者均是依据房顶形状来界定建筑类型, 其基本建筑类型有: 庑殿建筑、硬山建筑、攒尖顶建筑等, 当然还有一部分是在该形状的基础进行组合式的建筑, 比如十字顶建筑、人字顶建筑与盪顶建筑等, 由于组合形状建筑不太常见, 本文就不作介绍, 主要简介几类比较常见的基本形式建筑。

1.1.1 庑殿建筑 该建筑最大的特点, 就是屋顶具有四个坡度, 即东、西、南、北均有坡度, 又称为“四阿殿”, 还由于该建筑最上层房顶具有四个垂直屋脊与一个正脊构成, 又被称为作为“五脊殿”。该建筑依据立面檐口的形式又为重檐庑殿与单檐庑殿^[1] (图 1, 2)。



图 1 重檐庑殿建筑

Fig.1 The palace with double-hipped roofs



图 2 单檐庑殿建筑

Fig.2 The palace with single-hipped roof

1.1.2 硬山建筑 该建筑的房顶只有两个坡分别是前坡与后坡, 左右两边没有坡度与墙面连在一起, 而且还把梁木埋在墙内。此类建筑是古建筑应用最多的一类建筑, 如图 3。不管老百姓住房还是宫殿、园林与寺庙等均能见到此类建筑。硬山建筑通常是以较小的形式出现为主, 有五榿小式、六榿

收稿日期: 2016-07-05

修回日期: 2016-08-18

作者简介: 余文博(1995-),男,四川南充人,本科,主要研究方向为风景园林规划与设计. E-mail:mgc-chao@163.com

小式与七檀小式之分。五檀小式一般没有廊厢房、倒座房等配房；六檀式通常是前出廊式用来做带廊式的厢房与配房，也可以做前廊式的正房。七檀式样常用来做主房，有时也做过厅，属于地位较高的建筑。



图 3 硬山建筑



图 4 北京故宫的中和殿的攒尖顶建筑

Fig.3 Architecture on the hard mountain Fig.4 The pinnacle on the Zhonghe Palace in the Palace Museum of Beijing

1.1.3 攒尖顶建筑 该建筑是把房顶汇聚成尖顶式的建筑，其由个尖脊顶与数个其辐射成若干垂攒脊构成。该类建筑在古代建筑中也应较为广泛，古代园林中的各类翘角亭均是这攒尖顶建筑，在宫殿、寺庙中也有这类建筑，比如故宫的中和殿就属于此建筑。如图 4。

1.2 仿估建筑设计规格

1.2.1 度量的规格 在古代建筑中对房屋建筑均有一套较为完整的度量规格。也是我们现代人对仿估建筑进行建设的主要参考依据。

比如在宋代的《营造法式》中就对部分建筑的规格做过详细要求：在建筑壕寨时就明确规定了：每堵墙的厚度与高度的规格为：3 尺*9 尺，墙顶上部要建成斜坡结构，厚度就减少一半，倘若墙的高的增加三尽，那么厚度就要增加一尺^[2]。

清朝建造房屋时除了对于房屋的长、宽、高，以及斗拱的规格没有规定之外，其余的小型建筑与构件都是采用直接给出规格。比如在清代的《工程做法则例》中的第二十四卷，对硬山建筑的七檀小式建筑就详细谈到：“凡檐柱面阔十分之八比决定柱子的高低，十分之七定径。倘若面阔 15 尺，则柱高应是 8.4 尺，直径为 17.3 寸。”

南方地区民间还出现了能鲁班尺作为营造尺寸，依据明代的《鲁班经》有关记载，鲁班尺分为曲尺与直尺，直尺是用于对门、窗、床等洞口的确定，而曲尺是营造规格，通常用在计算、裁料、测量等方面的度量。一鲁尺=275 mm。

1.2.2 平面规格 我国古代建筑承担着建筑物的重量主要是靠屋柱。一幢建筑物平面分间。通常是以柱为中心线为界。四根柱子围合在一起面积叫做“开间”或“间”，间的横向被叫作“面阔”或“阔”。间的纵被叫作“进深”。若干进深之和就被称作“通进深”，若干面阔之和被称作为“通面阔”^[2]。

一幢房屋之中，心间是正面方向的最中间的一间，次间是指心间两边的房间，梢间是指在次间之外的房间，尽间就是指次间最外的两端的房间。倘若在进深方向，有数间，则分别叫做两山明间、两山梢间或两山次间。在间的外面没有柱子被称作为廊。

宋代以前古建筑对面阔没有一定的标准，但是到宋代就有了面阔规格。据宋代的《营造法》就谈到正房屋的基础之间的水平距离应 18 尺左右，折合现在规格为 5.3 m 至 5.6 m。

清朝的《工程做法则例》中就对房屋建筑的面阔规格有非常具体化要求。以九檀带头拱歇山建筑为例，就谈到是面阔与进深度的规格，都是通过斗科攒数确立，一攒又是通过口数十一份来确定宽度。以科中分算，得斗科每攒宽为 3.3 尺^[3]。

对于大式带斗拱的建筑来说，正间的面阔常常是依据斗拱组数的多少来进行确定的，稍间与次间面阔是依正间逐次减一组。每组斗拱宽度固定为十一份，每份规格是多少，要依据材料等级来确定，如表 1，斗拱组数多的建筑选小的等材，组数少的选大的等材，园林建筑通常是依照七八等材。

表 1 清代建筑用材规格表
Table 1 The sizes of construction materials in Qing Dynasty

用材等级 Class	八等	七等	六等	五等	四等
规格 Size	2.5	3	3.5	4	4.5

1.2.3 立面规格 仿古建筑立面高度通常是从两个方面来确定的,分别是由房顶的高度与檐柱的高度,只有这两方面高度确定好了,才能建造出比较科学的仿古建筑。

(1) 关于房顶的高度的确立。我国古代建筑物的屋顶通常是带有很多优美弧度的木质结构,这是体现我古代建筑艺术所在。其原因是能够使比较笨重的建筑看上去比较轻盈美妙,视觉上动态十足。因此房顶结构设计是仿古建筑非常值得重视与注意的地方。以宋代房屋建筑的屋顶为例对房顶高度的确定进行说明。依据《营造法式》的有关规定:在建造宫殿、楼、阁、塔什么的,屋顶的总举高应依照房屋前后两檐柱柱心水平距离的约三分之一左右。除了殿、楼、阁、塔等建筑之外,其他的建筑屋顶规格也有一套相应规格规定。总举高度为H,前后两撩檐枋(两檐柱)枋心水平距离为L,则依据《营造法式》的有关要求就能算出不同的建筑的举高,其计算公式如表2。不过倘若屋顶要做带弧度的木质结构,还要对层面另加有关曲折处理,由于篇幅关系,就不做详细分析。

表 2 宋代建筑总举高度计算公式
Table 2 The formula of total heights in the Song Dynasty

建筑名称 Buildings	计算公式 Formula	备注 Note
板瓦廊屋	$H=1/4+3/100L$	
奇瓦廊屋与板瓦厅屋	$H=1/4+5/100L$	
筒瓦厅堂	$H=1/4+8/100L$	
殿堂楼阁	$H=1/3L$	

(2) 关于檐柱柱高的确立。通过对唐宋时期建筑与有关文献查阅,发现这个时期的房屋建筑与《营造法式》的记载柱高一般不会超过房间的宽度的原则相符。详见表3。

表 3 唐宋时期的部分建筑物的柱高
Table 3 The heights of columns in some buildings of Tang and Song Dynasties

朝代 Dynasties	建筑名称 Buildings	心间面阔 Widths	柱高 Heights
唐代	大明含元殿	18	不详
	大明宫麟德殿	18	不详
	南禅寺大殿	17	13
	佛光寺大殿	17	17
	晋祠圣母殿	16	12.7
	隆兴寺摩尼殿	18	12.7
宋代	少林寺初祖庵大殿	13.5	11
	玄妙观三清殿	20	16
	保国寺大殿	18	13.5

尤其注意宋代房屋建筑的最外层檐柱高度不一致,以心间的两根檐柱为标准,对称向两边逐次增高。

《工程做法则例》对清朝带斗拱的房屋建筑的檐柱高度也有明确规定,由于篇幅关系也不作详细论述。

2 建筑园林中的仿古建筑的使用材料与新技术分析

2.1 古建筑的常用材料

我国古代建筑常用主材有:木、石与砖等。我国古代建筑绝大部分是采用木构架榫卯结构为主,建筑主材以木料为主,其原因由于我国木材分布广泛,取材方面便,同时由于木材具有抗震性,便于加工与拆迁等方面优势。石头也是我国古代建筑主要材料,主要用于铺设地面、建设栏杆。砖也是古代建筑主要建材之一,砖在古代建筑中主要用于外部围合与地面铺设,由于其具有清晰的纹理,很具有观赏价值,在古代建筑中常被当作筑围墙的重要主材之一。装饰材料主要有油漆、颜料与辅

助料,一般用于古建筑的彩绘。

2.2 仿古建筑的新材料

2.2.1 钢筋混凝土 由于钢筋混凝土具有其他材料的没有优点,比如能够防潮、防虫、防腐等方面性能,再加上使用钢筋混凝土能够节省木材,能够起到减少生态环境破坏作用。因此仿古建筑一般是使用钢筋混凝土代替木材,使得过去那种以木材为主的结构发生了巨大改变,在吸收我国古代传统建筑的优点,再结合钢筋混凝土的优势,在此基础上,把传统建筑的结构与造型作为装饰效果,以此达到仿古建筑的目的^[3]

不过钢筋混凝土也有自身的缺点,比如笨重、仿造木质质感不强,而且还比较费时费工,因此仿古建筑的部件通常还是采用木料制作。

2.2.2 金属材料 尽管在我古代建筑中有使用金属材料的建筑,但是由于受到当时的技术条件限制,用途并不广泛。由于现代的科技发达,使得很冶金技术得到了快速发展,钢结构技术的发展,为仿古建筑提供了新材料的选择。比如我国著名的雷峰塔的重建,就大量运用钢、铜等材料。

2.2.3 木塑复合材料 该材料是由木屑与塑料依照各对半的比例进行配比制作,是用来替代木材的一种材料。该材料的使用,就能够大大节省天然木材,对于减少生态环境破坏发挥重要作用。该材料由于含有纤维使其能够抗紫外线与方便于加工,作为一种新型的环保材料,得到人们相当重视^[4]。

2.3 园林仿古建筑的新技术

随着计算机技术的不断发展,新设计软件的产生,为园林仿古建筑设计带来的新的方法与措施。以下着重介绍几款新软件。

2.3.1 3D Max 3D Max 是属于 Autodesk 公司开发的一款制作软件。该软件使用较广,比如广告、工业设计、建筑设计、多媒体制作等均可以应用。3D Max 在仿古建筑领域可以制作三维立体效果图,而且还能制作建筑动画,能够使设计人员对古代建筑了解更透彻,从而使其对仿古建筑把握更到位,倘若出现偏差还能及时发现与纠正。3D Max 的绘制的效果图如图 5。



图 5 3D Max 绘制效果图

Fig.5 The effect of 3D Max

2.3.2 AutoCAD 该软件是由 Autodesk 公司在上个世纪 80 年代开发来的一款设计软件。常用于二维绘图,绘制配件图与三维设计等。该软件出现使得我们利用计算机代替手工绘制,对图的尺寸能够准确、快速地绘出,而且具有出图快、效率高、便于修改等优势,被设计界广泛地应用。

2.3.3 虚拟现实技术 (VR) 技术 在仿古建筑设计中,通过“资料互联”环境,把虚拟现实系统中的园林的景物模型和其他数码媒介信息相互联系起来,使得虚拟现实技术中一些特殊视频能够包含一些重要信息内容,比如平面图与剖面图等。通过该软件把仿古建筑建成后的整个环境模拟展示出来,设计人员无论在哪个设计阶段,都能与仿古建筑中的大环境相结合起来,从任意角度以任意视角审视已完成的作品,对建筑的比较、装饰效果等,均有较强的视觉认识。不仅能对设计中出现的错误进行更改,而且还能预防错误的发生。

2.3.4 Photoshop 该软件是集图像扫描、图像制作、广告创意、图像输入与输出一体图像软件,得到

广大设计界人员与美术艺术爱好者的追捧。该软件能够对仿古建筑三维模型导出的图像进行处理,还能让设计人员对仿古建筑表面材质颜色效果与周边环境进协调更准确在的把握。

3 新材料与新技术在仿古建筑中的应有案例分析

下面以浙江杭州西湖的新雷峰塔建设用天新材料与新技术做案例说明。

3.1 雷峰新塔建筑分析

浙江杭州西湖雷峰塔建于上个世纪二十年代,由于年久失修而倒踏。随着我国经济快速发展,进入新世纪之后,杭州市政府与省政府决定重建雷峰塔,该新塔于二零零二年顺利建成。

雷峰新塔仍是在雷峰旧塔的遗址上进行重建,建筑风格还是采用中国南宋时期的建筑风格,新塔的造型为平面八角形式楼阁塔,与保俶塔、城皇阁一起组成西湖边上的立体视觉景点,不但改变了平面构图上的过分单调,而且还能从视角上改变了西湖南边的缺乏重心的现状。

雷峰新塔整体高度为 71 m,塔身高度为 45.6 m,总建筑面积是 6089 m²。整体分层结构由下到上分别是:台基层、台基二层、底层、暗层、二层、四层、五层、天宫与塔刹。

3.2 雷峰新塔的新材料与新技术

雷峰新塔的建设全部用新材料与新技术。新塔的塔体结构以钢架结构为主,主要构件都是由铜材料制作,比如、塔柱、塔拱等构件。而塔门是由现代玻璃制作。房瓦由铜瓦铺设。采用铜瓦的优点,一方面具有优美弧度,看起来秀丽,另一方面防水效果很不错,如图 6 所示。在技术应用方面对于使用钢、铜等金属材料采用电脑控制切割。采用电脑控制切割不但可以控制切割深度,而且还控制切割的准确度。



图 6 雷峰新塔铜瓦

Fig.6 Copper tiles on the New Leifeng Pagoda

雷峰旧塔通过楼梯登塔顶赏景,而且安全性较差。新雷峰塔在建筑过程中加添了无障碍设计。为了方便服务于广大游客,共设置了四部电梯,塔身与塔基各两部。为了对旧雷峰塔遗址进行保护,同时又注意新塔形象,故电梯全部使用液压技术。楼梯的设置过程中,为了减少柱子数字,全采取了钢制悬挂式在主体结构上,这样就可以腾出更空间面积作为游客的活动场所^[4]。

仿古建筑在园林建筑中应用相当广泛。我国古建筑在建设过程中一般都有一套系统而又完整的规格,是现代人在仿古健筑建设设计过程中的主要参考依据。我国古建筑通常是以木料、石头与砖块为主要建筑材料,油漆、颜料为主要装饰材料。而在现代仿古建筑用材主要以钢筋混凝土、金属材料、以及塑木复合材料为主,新技术以 CAD、3D Max、VR 技术与 Photoshop 等设计软件为主。

参考文献

- [1] 秦 岩.中国园林建筑设计传统理法与继承研究[D].北京:北京林业大学,2009
- [2] 姜 立,赵景学,刘连民,等.仿古建筑结构参数在园林建模中的设计研究[J].科技致富导读,2012:125-129
- [3] 安 瑞,阎 勇.谈钢筋混凝土结构在仿古建筑屋盖中的应用[J].陕西建筑,2006(3):32-33
- [4] 郭黛姮,李华东.杭州西湖雷峰新塔[J].建筑学报,2003(9):50-53