

《营造法式》及《工程做法则例》在设计中的应用

靳宝玥

河北北方绿野建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050010

[摘要]随着中国国力的提升, 建筑设计中对民族文化元素的需求越来越高。仿古建筑这一建筑类型开始逐渐有了市场。在这样的时代背景下, 通过对宋代《营造法式》以及清代《工程做法则例》中木结构建筑的建造原理的研究, 确定非木结构条件下适合仿古建筑的比例和尺寸, 有助于我们更好的还原古代建筑的样貌, 提高建筑从业者乃至普通民众对民族文化认识和自信。

[关键词]营造法式; 工程做法则例; 仿古建筑

DOI: 10.33142/ec.v3i3.1601

中图分类号: TU-851

文献标识码: A

The Application of "The Rules of Architecture" and "Engineering Practice Rules and Examples" in Design

JIN Baoyue

NGreen Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050010, China

Abstract: With the improvement of China's national strength, the demand for national cultural elements in architectural design is getting higher and higher. The building type of antique architecture gradually began to have a market. Under such background, through the research on the construction principle of wood structure buildings in the Song Dynasty's "The Rules of Architecture" and the Qing Dynasty's "Engineering Practice Rules and Examples", the proportion and size suitable for antique architecture under the condition of non wood structure are determined, which will help us to better restore the appearance of ancient buildings, and improve the understanding and confidence of construction practitioners and even the general public on national culture.

Keywords: The Rules of Architecture; Engineering Practice Rules and Examples; antique architecture

引言

中国古代建筑以木结构建筑最为知名, 而奠定中国木结构建筑的建造方式的是包括《唐六典》在内的各类中国古代的建筑学著作。在这些著作中有两部完整的书籍, 即宋代李诫修编的《营造法式》和清代由政府颁布的《工程做法则例》。

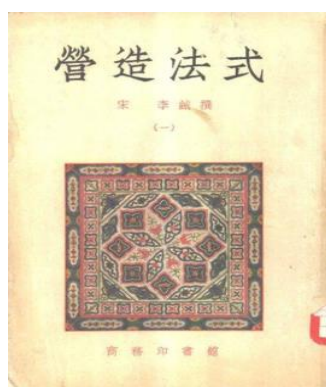


图1 宋 李诫《营造法式》

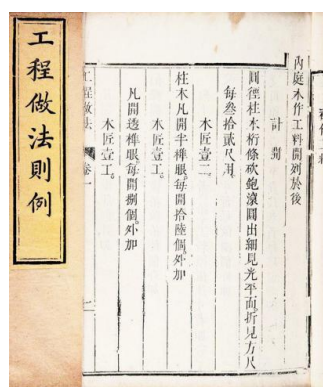


图2 清 《工程做法则例》

1 《营造法式》中的“营造尺”与“材分等级”的概念

《营造法式》将建筑尺度制定了一个统一标准, 这就是“营造尺”, 一营造尺=31.2cm; “材分等级”, 在宋代一根圆木再被当作建筑材料之前, 首先给它按照粗细分成不同规格, 即“等材”。每一等材对应柱高、斗拱大小、房间的跨度都是不一样的, 而且对应的建筑功能往往也不同。根据《营造法式》卷五中所记载的“凡构屋之制, 皆以材为等, 度屋之大小, 因而用之”。一等材一般用于宫殿、庙宇等最高规格的建筑, 如北京的故宫; 八等材最小, 一般用于建筑构件, 如

藻井、亭榭内的斗拱等。清代《工程做法则例》也延续了这一概念，并将之与斗拱尺寸确定了关系，即“斗口”。

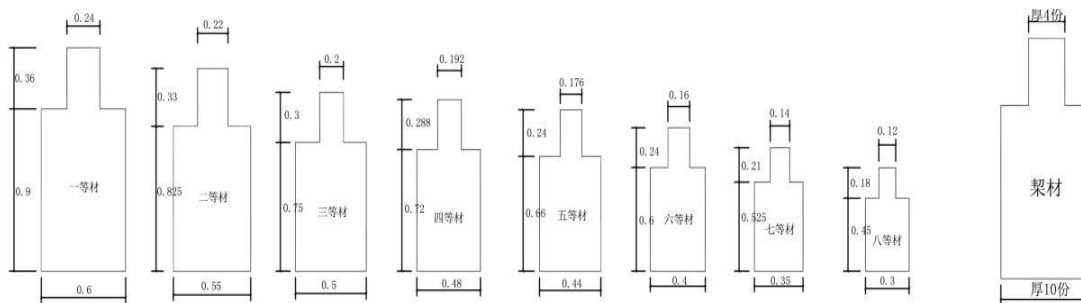


图3 《营造法式》中，规定的八等材（此图选自《中国园林建筑构造设计》田永复 2014 P3）

表1 每一等材与对应营造尺关系（此图选自《中国仿古建筑构造》田永复 2013 P12）

等材级	使用范围	“材” “枋” 规格		“材” “枋”
		材广	枋广	每份
一等材	殿身 9 间至 11 间	0.9 尺	0.36 尺	0.06 尺
二等材	殿身 7 间至 7 间	0.825 尺	0.33 尺	0.55 尺
三等材	殿身 3 间至 5 间或厅堂 7 间	0.75 尺	0.30 尺	0.5 尺
四等材	殿身 3 间至 5 间或厅堂 5 间	0.72 尺	0.288 尺	0.048 尺
五等材	殿身小 3 间或厅堂大 3 间	0.66 尺	0.264 尺	0.044 尺
六等材	亭榭或小厅堂	0.6 尺	0.24 尺	0.04 尺
七等材	小殿及亭榭	0.525 尺	0.21 尺	0.035 尺
八等材	殿内藻井小亭榭铺作	0.45 尺	0.18 尺	0.03 尺

2 《营造法式》中房屋平面布置

根据《营造法式》的记录，宋代人们是靠一个房间的尺寸来推导整个建筑的尺寸的。这个房间就是“明间”（宋代称当心间）。明间就是建筑正中的一间房，其左、右侧的称次间，再外的称梢间、最外的称尽间，九间以上的建筑增加次间数，如下图所示。其中，次间与梢间的开间尺寸相同，为明间的 4/5。所以当明间尺寸确定的时候，其余房间的尺寸也就确定了，这个建筑整体的开间也就确定了。

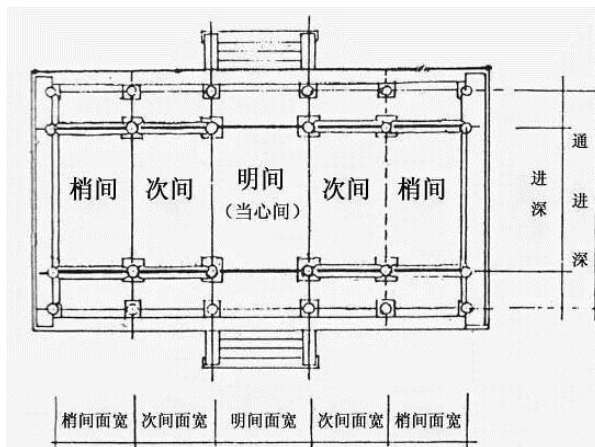


图4 明间、次间、梢间关系示意图（此图选自《中国园林建筑构造设计》田永复 2014 P9）

3 《工程做法则例》中的举架计算

我国的古建筑的屋顶坡度线是一根向下凹的曲线，一条曲线可用于若干折线组成，每根折线长就是屋顶两木檩的斜距。木构架屋顶的折线，就是凹曲线屋顶的基础线。折线的水平长在《工程做法则例》中被称为“步架”，折线的确定方法称为“举架”。

3.1 步架的确定

清制步架，不同位置有不同名称，靠檐（廊）的一步称作“檐（廊）步”，靠脊檩的一步称为“脊步”，在两者之间的称为“金步”，金步步数较多时，分别称为下、中、上金步。《工程做法则例》分为大小式建筑，并有不同的定尺标准。梁思成教授在其著作《营造算例》中，将此简化：“大式做法统一按，廊步按檐柱高的 0.4 倍定深，其余各步均按廊步 0.8 倍计算（或者按进深均分之）。”

3.2 举架的计算

根据《工程做法则例》，举架尺寸可归纳为：

五檩小式：檐步五举，脊步七举；

七檩大（小）式：檐步五举，金步七举（或六五举），脊步九举（或八举）；

九檩大式：檐步五举，下金步六五举，上金步七五举，脊步九举；

十一檩大式：檐步五举，下金步六五举，中金步六五举，上金步七五举，脊步九举；

按上述，举架=举高/步架=0.5, 0.6, 0.65, 0.70, 0.75, 0.90 等，其中举高为檩底平（或檩底中心）的距离。因此，分举高=步架×举架值。

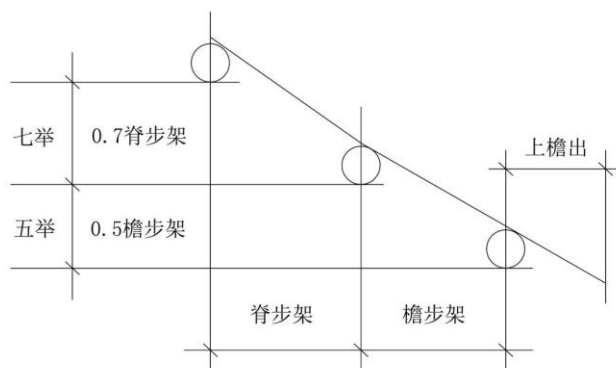


图5 五檩小式举架

4 古建造原理在现代仿古建筑中的应用

随着中国国力的提升，建筑设计中对民族文化元素的需求越来越高。仿古建筑这一建筑类型开始逐渐有了市场。在这样的时代背景下，通过对宋代《营造法式》以及清代《工程做法则例》中木结构建筑的建造原理的研究，确定非木结构条件下适合仿古建筑的比例和尺寸，有助于我们更好的还原古代建筑的样貌，提高建筑从业者乃至普通民众对民族文化认识和自信。下面我以我参与设计的一个项目为例，简述我在建筑设计中是如何应用以上三个原理的。

该项目位于山西运城稷山县，与很多古老的庙宇比邻而居。根据业主的需要，项目整体为一座以佛教文化为主题的公园，目前正在施工中。我所负责的是在公园中心的一座塔型建筑物，该建筑物主要有供僧人礼拜用的敞殿及后方存放舍利用的塔楼所组成，由于塔属于砖石建筑，不参照木建筑的营造法式进行设计。敞殿或为混凝土结构的仿古建筑，因此参照《营造法式》和《工程做法则例》所述原理来进行设计。

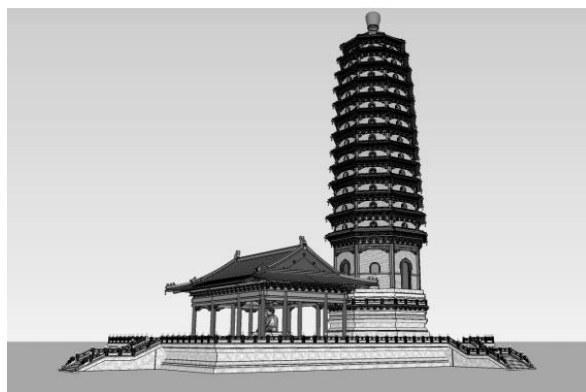


图6 塔楼及敞殿效果图

4.1 建筑体量及构建尺寸确定

首先我们根据业主的实际需要，确定了这个敞殿的主要功能，进而确定了所需的进深、开间以及所放物品。根据表 1 所提供的数据，确定按照七等材的尺寸来设计敞殿。接下来通过查询相关资料，确定了七等材多对应的额枋、斗拱的规格与大小，如表 2 所示。

表 2 敞殿各构件说明表

敞殿各构件说明表(单位:mm)							
各构件尺寸参照《清工程做法则例》，七等材斗口制尺寸			斗口等级 七等材	营造尺 3寸	公制 9.6cm		
各构件名称	长	宽	高	厚	径	见方	备注
檩木					4.5斗口 约43.2cm		
檐,金,脊檩垫板			4斗口 约38.4cm	1斗口 约9.6cm			
檐,金,脊檩枋木			3.6斗口 约34.56cm	3斗口 约28.8cm			
七架梁	步距+檐径×2	檐柱径+3.3cm×2 约54.6cm	梁宽1.2倍 约65.5cm				
五架梁	步距+檐径×2	七架梁0.8倍 约43.7cm	七架梁0.8倍 约52.5cm				
三架梁	步距+檐径×2	五架梁0.8倍 约35cm	五架梁0.8倍 约42cm				
联系金	同五架梁	同五架梁	同五架梁				
檐柱			60斗口+64cm 6.4m		6斗口 约57.6cm		
脊瓜柱	同三架梁	檐径+3.3cm 约51.3cm	按举高				
托墩		同脊瓜柱	按举高				
角背	一步架		瓜柱高1/3	自身高1/3			
踏脚木		3.6斗口 34.56cm	4.5斗口 43.2cm				
草架柱	2.3斗口 22.08cm	1.8斗口 17.28cm					
平板枋		3.5斗口 33.6cm	2斗口 19.2cm				
横穿	同草架柱	同草架柱	同草架柱				
大额枋		4斗口 38.4cm	6斗口 57.6cm				
小额枋		2斗口 19.2cm	4斗口 38.4cm				
额垫板		1斗口 9.6cm	2斗口 19.2cm				
挑尖梁		檐柱径	昂项至檐檩中				
随梁枋		3.5斗口 33.6cm	4斗口 38.4cm				
穿插枋		3.5斗口 33.6cm	4斗口 38.4cm				
挑檐檩					3斗口 约28.8cm		
椽					1.5斗口 约14.4cm		
角梁			4.5斗口 43.2cm	3斗口 约28.8cm			
注:脊底线标高=脊檩标高+扶脊木径(4斗口)+0.35+当沟高(六椽19.2cm)							

(由于《工程做法则例》中有与《营造法式》通用的“等材”的概念，为了方便与斗拱对应尺寸，本表附加了清代确定的“斗口”的数据，1斗口=9.6cm，约为3营造尺)

4.2 建筑平面布局的确定

敞殿的平面布局,采用《营造法式》中所记载的明间与次间、梢间的关系,确定了开间 7.2m,进深 12m 的明间尺寸,以及开间 6.7m,进深 12m 的次间尺寸。

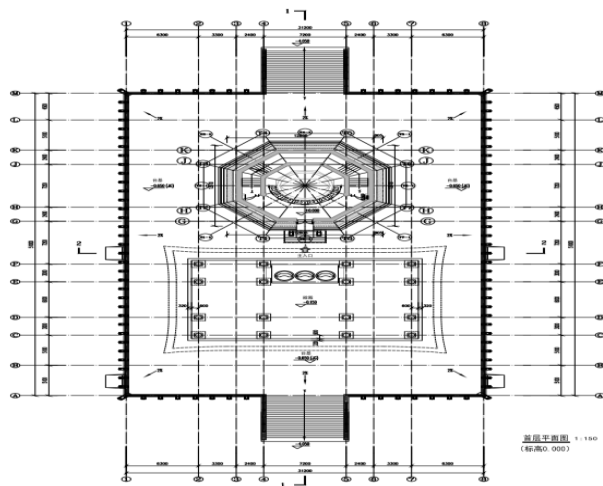


图7 敞殿及塔楼平面图

4.3 建筑高度的确定

敞殿的高度,采用《工程做法则例》中所记载的五檩小式举架样式来进行设计。因此从剖面上看,以屋脊向两侧分成了两个脊步架和一个檐步架,尺寸均为 3m,对应了“步架均分”原则。接着,我们再根据举架的比例关系,确定屋顶折线剖面的形式和建筑的高度。

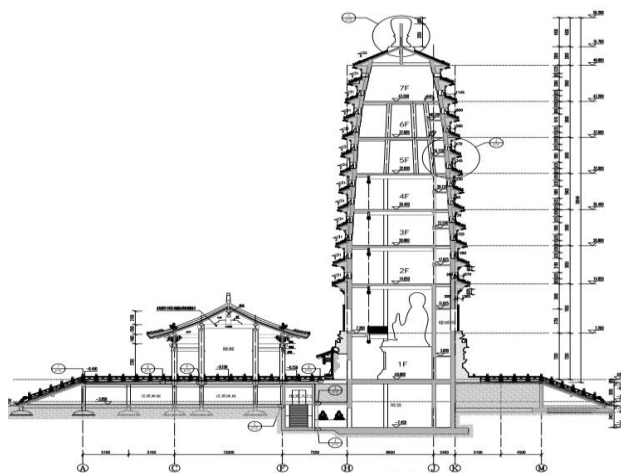


图8 敞殿及塔楼剖面图

5 结束语

本文概括了宋《营造法式》与清《工程做法则例》中木结构建筑的三个设计原理,并简述了其在实践中的一次应用,目的在于弘扬中国的建筑文化,增加民族自信,并让设计者有所参考,施工者能够学习借鉴,为中国的仿古建筑事业增光添彩。

[参考文献]

- [1]田永复.中国园林建筑构造设计[M].北京:中国建筑工业出版社,2008.
- [2]田永复.中国仿古建筑构造[M].北京:化学工业出版社,2013.

作者简介:靳宝玥(1988.3-),男,筑波大学(日本)硕士毕业,建筑设计专业,河北北方绿野建筑设计有限公司,建筑师,工程师(中级职称)。