

# 论五代辽宋华北木构建筑的“厅堂化”渐变趋势

喻梦哲

(西安建筑科技大学建筑学院, 陕西 西安 710055)

**摘要:** 建筑史学界关于我国古建筑构架类型的探讨多集中于文本判读与实例举证以及大量亚型的归类及其时空分布的整理上, 在围绕宋代《营造法式》详细阐明殿阁与厅堂差异的同时, 却对两者间相互的影响和演变关系留有空白。通过对五代、辽、宋时期华北地区经典木构遗存的梳理和解读, 探讨构架方式逐步从殿阁走向厅堂的事实, 并诠释多种过渡做法背后的技术内因, 揭示了该进程的整体发展脉络。

**关键词:** 厅堂化; 折中式样; 演进策略

中图分类号: TU092

文献标志码: A

文章编号: 1006-7192(2017)02-0252-06

## On the evolutionary process to Tingtang framework of ancient wooden structures located in northern China during 10th to 12th centuries

YU Mengzhe

(College of Architecture, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

**Abstract:** Previous studies have been concentrated on text interpretation and case analysis of Chinese wooden architecture's framework types, which leads to a variety of hypotypes and their spatial and temporal distribution. While illuminating the difference of two fundamental types mentioned in the book of YingZaoFaShi, the mutual influence relationships of both Diantang and Tingtang framework has been ignored. Based on the case studies of wooden constructions that remained in northern China during 10—12th centuries, this paper discusses the wooden structures' evolution facts, and interpreted the technical cause of varies transitional manifestation on the structure nodes, which might reveal the whole historical context of the process.

**Key words:** the evolutionary process to Tingtang framework; the compromise pattern; evolution tactics

中国古代木构建筑的基本构架体系分类, 也即李诫编修《营造法式》(下文简称“法式”)中记载的殿阁与厅堂的本质区别是建筑史学界研究的一个核心课题。围绕自唐代以来遗存的大量实例, 前辈学者就殿阁与厅堂的判定标准与基本属性撰有大量专文, 如陈明达从材分等级出发, 区分了两者的差别并归纳了各自的结构特征<sup>[1]</sup>; 郭湖生与张驭寰从施工角度总结了两者的利弊<sup>[2]</sup>; 傅熹年进一步为厅堂构架分出三种亚型<sup>[3]</sup>; 潘谷西指出厅堂在实际建设中更为灵活适用, 但两者也经常混用<sup>[4]</sup>; 郭黛姮为两者制定了三条判定标准<sup>[5]</sup>; 钟晓青则连带考察殿堂构架与铺作层的共性, 指出两者建构逻辑上的同源可能<sup>[6]</sup>; 张十庆将抬梁、穿斗、井干、殿阁、厅堂等概念, 按照层叠与连架两种基本建构思路做了重新划分<sup>[7]</sup>; 王贵祥则就两

者适用的不同使用空间总结了四对概念作为甄别依据<sup>[8]</sup>等等, 这些争论为进一步的研究提供了重要线索。

考察五代、辽、宋时期的华北地区木构建筑, 存在这样一条趋势: 年代愈晚, 柱梁交接关系愈是简明, 亦即厅堂要素愈多。主流的构架做法从典型殿阁不断趋简, 产生多种变体后最终指向厅堂的方向。就地域差别而言, 大体上辽构以典型殿阁(如独乐寺观音阁)与其变体(如奉国寺万佛殿)居多, 兼有少数几例厅堂(如阁院寺文殊殿), 这和辽承唐制的一般认识相符; 而宋构则表现出更强烈的革新倾向, 厅堂和兼具厅堂要素的简化殿阁构成这一群体的主流。其演变手法有二: 一是趋简, 与铺作层整体的退化伴随发生; 二是混杂, 由大型木构基于增扩空间的创造性尝试导致。

收稿日期: 2016-03-08

修改稿日期: 2016-12-25

基金项目: 国家自然科学基金青年基金资助项目(51408475); 西安建筑科技大学人才科技基金资助项目(DB02084)

作者简介: 喻梦哲(1984—), 男, 博士, 讲师, 主要研究建筑历史与理论。E-mail: yumengzhe2000@163.com

总括而论，法式图录中的典型殿阁和厅堂在这一时段均很少见，大量实例均是介乎其间的不同折中式样，且整体看来具有明确的方向性：殿阁为其源头，厅堂则是归宿。

## 1 简化与小型化——木构架厅堂化的发展方向之一

现存唐代木构建筑中，除佛光寺东大殿为典型斗底槽殿阁外，南禅寺大殿与广仁王庙五龙殿皆为通檐无内柱小殿，历来皆被视作厅堂“较小的建筑物可以身内无柱，例如南禅寺大殿，这即接近厅堂的概念了”<sup>[2]70</sup>。本文对此持不同看法，将之视作规模较小和构架简化的殿阁变体。

考察与其柱梁关系相似的法式图样，即四椽屋通檐用二柱侧样，可知两者铺作等第不同：法式只用四铺作单杪，以梁枋伸出作耍头，这与南禅寺大殿（公元782年）之用五铺作大相径庭——后者平出的批竹昂形耍头已非四椽枋绞铺作出头后充任，而是通檐上缴背的伸出部分。如图1所示，由于通檐广一足材并出作第二杪，因此贴于其上的缴背伸出柱缝作耍头后仍符合铺作自身的材架格线。

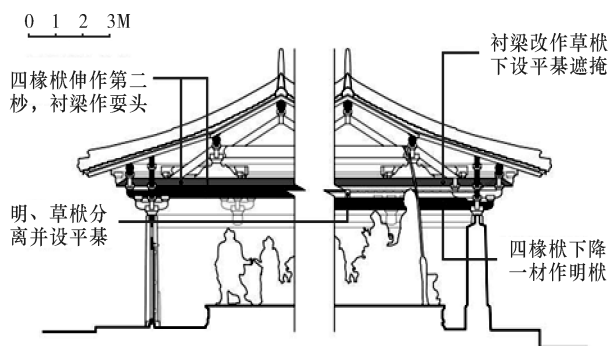


图1 南禅寺大殿现状(左)及其推测原型(右)

Fig. 1 The status quo(left) and the speculative prototype(right) of the main hall in Nanchan Temple

不妨设想，令四椽通檐下移后出为铺作第一杪，而令第二杪里外皆出卷头以承托缴背，甚或于其上再安戡平基一层，使缴背变作草枋，此时，两套梁枋的叠置和分工即反映出水平层叠的殿阁属性。另外，承托平枋的高驼峰被平置于四椽枋上，相当于省略草架，直接在明枋上安搭屋盖层，且檐枋、丁枋、大角梁、山花平梁逐次架设，从施工角度看，这仍然遵循自下而上分层建造的逻辑，可视为殿阁的一种极端简化形式。

稍后的几例通檐佛殿则体现出殿阁简化的另一个倾向：绝对规模的急剧缩减和双杪形式的完

备保留。或许是受百丈怀海“不立佛殿，唯树法堂”主张的影响，晚唐五代的佛殿在禅宗寺院中地位下降，间数减少，但在用材、铺作数、柱梁加工等方面并未随之降低等级，因此出现了一些整体规模与构件尺度不相连属的遗构，其中尤以福州华林寺大殿和平遥镇国寺万佛殿为代表。

据文献<sup>[9]</sup>，万佛殿（公元963年）用材约当法式四等材，适用于三间殿或五间厅堂；其七铺作双杪双下昂重栱偷心造的柱头斗栱，若按法式大木作图样应施用于双槽殿堂（“殿堂等七铺作副阶五铺作双槽草架侧样第十二”）或殿阁亭榭（“转角铺作正样第九”），皆非方三间小殿所宜配属。其梁架更是特殊——该殿通檐无内柱，六椽枋绞扶壁上第二道素枋出柱缝作华头子，其内广两足材，上缘与扶壁栱第三道素枋上端齐平，两颊则杀出月梁形折线，模仿明枋的意向极为明显；其上叠单材缴背一层垂直于扶壁第四道素枋，隐出栱形并置散斗；再上用六椽直梁一条绞扶壁上第五道素枋出头后截割，压跳柱头铺作下昂后尾，呈现出模仿草枋的意向。在该“草枋”之上，方始敷设四椽枋、平梁，逐层间以栌斗、驼峰垫托。显然，万佛殿两道六椽枋连用、下道隐出月梁梁肩折线而上道保持素平的形式，来自对典型殿阁明、草枋并用传统的变相继承——就受力状况而言，相当于明枋位置的下道六椽枋已需直接承托屋架重量，截面得以加大，但样式传统的生命力如此强盛，以致工匠不厌其烦地在其两侧隐出卷杀折线，并另设一较小截面之六椽“草”枋，以求得与殿阁双杪传统在外观上的吻合。由此可见，万佛殿之类逐间叠梁的三间通檐小殿，正是殿阁构架直接小型化的结果，并伴随省略平基之类的各种简化措施（如图2）。

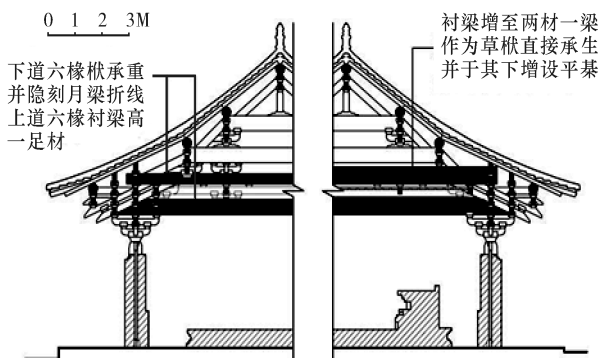


图2 镇国寺万佛殿现状(左)及其推测原型(右)

Fig. 2 The status quo(left) and the speculative prototype(right) of the thousands of Buddha hall in Zhengguo Temple

## 2 异化与大型化——木构架厅堂化的发展方向之二

相比于五代、北宋之创新,辽的木构技术更多地继承了晚唐燕蓟地方传统,并出现了所谓“奉国寺型”的折中样式,这源自木构规模急速扩大的趋势。这一时期的大型木构普遍突破了唐传统下的八架椽极限,扩增至十架椽(或更高)进深,此时产生了两个问题:

其一,类似佛光寺东大殿 2-4-2 屋架分椽与斗底槽地盘间的完美对应关系被打破。基于使用需要,十架椽殿宇难以保持对称式的梁枋配置——2-6-2 分椽将导致礼拜空间与佛像空间不成比例,同时带来长枋跨距过大的问题;3-4-3 分椽则因后三椽枋下仅用于通行而造成空间浪费。因此普遍藉由前内柱后移获得长达四椽的礼拜空间,从而形成 4-4-2 的非对称式屋架。

其二,辽代建筑对于统一屋宇空间、庀殿顶传统及室内保暖的追求导致回廊的缺失,从而失去了利用副阶空间增扩礼拜场所、并形成对称式构架的可能。

在此前提下即发生了内柱的移位——在平面上表现为突破法式地盘分槽的新柱网模式出现,其本质是斗底槽、单槽、双槽等单元的组合叠加;在构架关系上则表现出局部的柱梁径直插接,即主体殿阁部分与周围厅堂部分的交融。

以奉国寺大殿(公元 1020 年)为例:在其核心的六架椽殿阁之外,四出各延展两椽空间以增扩礼佛场地,并统一在同一庀殿顶之下,令两圈柱网按整数材梁高差内外排列。此后进一步将六架椽主体部分的前内柱由下中平枋分位内移两椽至上平枋分位,从而使得殿阁部分的前后柱亦不等高;同时增扩出的前乳枋向内延展为四椽枋后插入前内柱身,并于其中段施驼峰承托下中平枋缝下的井干壁(即原六架椽核心部分之柱头扶壁)。要言之,该案例的设计如图 3 所示,分作三个阶段:首先为核心殿阁部分的构筑;其次增添四周的通行部分,并与前者置于同一屋架之下;最后则是针对前述叠加结果的调整。排除移、减柱成分与屋顶差异,这与殿阁外接副阶的组织方式并无本质不同。

与其相似的手法尚见于大同善化寺大雄殿与华严寺大雄殿(公元 1038 年)——前者将前内柱后移至上平枋下形成 4-4-2 分椽,于前四椽枋上立驼

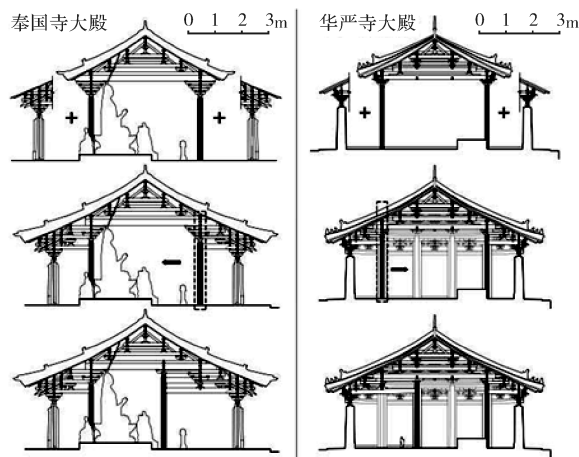


图3 华北辽代木构的推测原型及其变形策略分析举例  
Fig. 3 The speculative prototype and evolution strategies of Liao Dynasty's wooden structures in northern China

峰以承托六椽枋伸出前内柱的悬挑部分,六椽枋两端则以素枋四道形成内圈井干壁,较檐柱头扶壁拱升高约两足材,六椽枋以上保有殿阁特征,而下中平枋与撩风枋间的部分则近似厅堂。后者(文献[10])同样经历了树立核心六架椽叠梁殿阁、追加周围圈通行空间、移动内柱等三个阶段,由于内柱后移两椽,与外檐柱间高差扩大,仅靠增加柱头方数量无法已塞满枋下空间,而必须升高内柱冲枋,此时梁枋穿插柱身,彰显了厅堂属性(图 3)。

再看宋统区内的情况。与大型辽构喜用单檐庀殿顶不同,宋代殿宇的屋面形式更加丰富,副阶的广泛使用更是导致构架组织趋于复杂。

以晋祠圣母殿(公元 1102 年)为例,该构可分解为五间八架身内单槽殿阁和周围副阶两部分。相较重檐殿阁原型,变化在于其前檐副阶乳枋向内延伸插入内柱后变为四椽枋承托殿身前柱,使之不必落地,而于前内柱列安装版门,分出六架椽的室内像设空间、两架椽的后檐与山面绕行空间,以及长达四架、联通内外的前檐礼拜空间。这在扩大前廊的同时也改变了副阶的从属地位——因殿身前柱升至前四椽枋上,副阶梁枋与殿身柱交织成为整体,两者不再是简单的搭接扶持关系,关键的枋项入柱节点更是体现了典型的厅堂属性,反映着两种构架类型的叠合(图 4)。

类似的情况也发生在正定隆兴寺摩尼殿(公元 1052 年)上,据文献[11]:在除去四面抱厦后存留的三圈柱网中,外一圈为副阶,里两圈为斗底槽殿身。由于将墙体自上檐柱间外移至下檐柱间,导致巡礼空间扩大到周匝四椽,其本质仍是借用副阶兼作礼拜场所,但手法有所不同——圣母殿

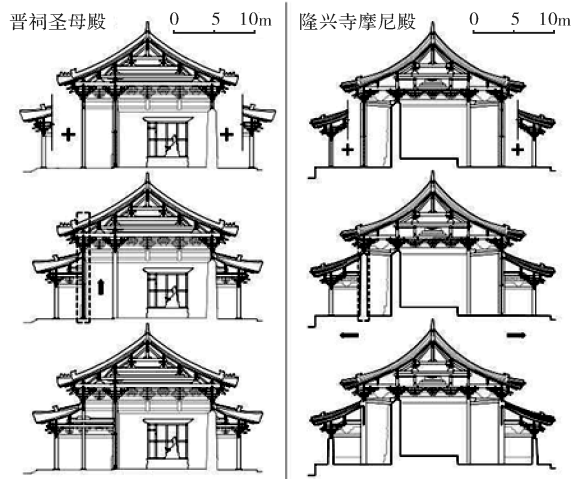


图4 华北宋代木构的推测原型及其变形策略分析举例

Fig. 4 The speculative prototype and evolution strategies of Song Dynasty's wooden structures in northern China

通过后移照壁、版门位置，使副阶与前廊混融；摩尼殿却通过外移壁体，将副阶全部纳入室内(图4)。

辽宋时期大型殿宇平面分槽与屋架分椽方式的日渐自由，与构架体系的改变密切相关。殿阁构架的柱列与椽架配置并无必然关联，法式图样中殿阁柱头铺作槽缝和搏缝间也允许错位。但实例中的柱、搏却基本都是对缝的，这是因为图样中的通檐八椽甚或十椽无法在现实中加以制作，即便多段拼合也过于费料，所以实际营造时大都采用在内柱头上以并干壁承托相对设置的长短椽的方法加以解决。此时为保证屋顶荷载直接传递至柱头，梁缝节点需与搏缝取齐，以免在梁椽端头出现局部应力集中。因此，辽宋时期的殿阁也同样遵循着厅堂“一间两椽”的上、下部对照关系，即平面分槽与屋架分椽成为两个互动共存而非割裂独立的设计环节，这也是两类构架走向混融的具象表现。

### 3 木构架厅堂化的表现及其评价

相较殿阁，厅堂的优势集中在结构逻辑清晰、构造方式简单、室内空间多变、建造用材简省、整体稳定性占优等几个方面，在适用性、经济性、安全性上都更加先进，其最终取代殿阁成为主流构架做法是符合事物发展客观规律的，但这个衍替过程绝非一蹴而就<sup>[12]</sup>。在五代、辽、宋时期，两者长期共存并混融出大量折中式样，但总的趋势是“趋简”，实现途径有二：一是殿阁构架的厅堂化，体现为上述简化与异化两条脉络；二是厅堂构架自身的持续发展，体现为穿插构件的增多

和整体性的加强。就厅堂化进程而言，分作三个层次逐步实现。

#### 3.1 铺作层的瓦解

该现象主要发生在小型木构中，表现为梁椽与铺作组织关系改变及铺作自身简化。殿阁屋架与铺作的水平分层依赖明、草椽的划分实现，但两层梁椽的传统在五代、宋初快速消退(如图5a的佛光寺东大殿代表唐代殿堂原型，明、草椽均很发达；发展到北宋初的图5c崇明寺中殿，明椽已退化且与铺作基本脱钩；图5b的开化寺大雄殿同样发生了简化变异；图5d的晋祠圣母殿建于北宋中叶，已彻底取消明椽而令草椽露明；与此同时也存在着保留双椽意向的情况，如图5e的五代镇国寺万佛殿以明椽承重，再以衬梁模拟草椽；位于江南的图5(f)保国寺大殿则只在局部保留双椽且以改明椽承重。)并代之以三种过渡做法：其一，省略绞入铺作的明椽，直接在草椽上隐刻月梁梁肩折线，即明椽意向与草椽做法的统合(如晋祠圣母殿)；其二，保留双椽形式，但弱化明椽，使其不再绞铺作出柱缝，而仅充垫昂下三角空间，同时强化草椽，使其出柱缝拉结撩风搏，即明椽的纯形式化和草椽功能的复合化(如开化寺大雄殿)；其三，加大明椽截面，并于其上施加等长的衬梁以充草椽意向，即通檐无内柱的彻上露明造屋架对于双椽形式的变异模仿(如崇明寺中佛殿)。这三者的共同之处在于取缔明椽及其牵拉功能，而将之赋予草椽承担，这一选择是合理的——草椽对于整体构架的重要性终归超过明椽，且其端头叠压于铺作之上而非绞入铺作之中，也就无需为满足材枋关系而削减自身截面，不会出现明椽为出柱缝充当耍头而导致抗剪能力急剧下降的危险。

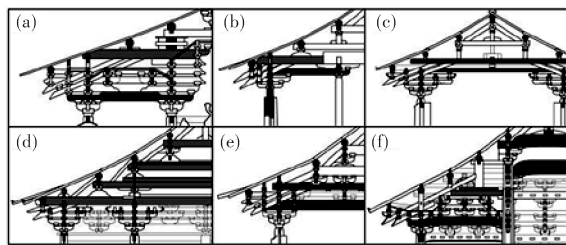


图5 7至12世纪殿堂双椽做法类型划分

Fig. 5 A typological partition of double beams practice in Diantang frameworks of northern Chinese architecture built during 7-12th century

省略明椽解除了纵、横架间的交织关系，从而化解了铺作圈层，这进一步导致纵架退化和横

架增强,横架承重、纵架牵拉的组织方式体现了厅堂分樑的内在属性,并永久改变了铺作中素枋的排列方式:唐、辽、五代殿阁中盛行的呈“1”字形竖立的扶壁拱,随着北宋以来计心造的发展而逐渐消解,柱头枋向里外跳头分配,高大的集合式素枋被分散的“V”字形素枋组取代。

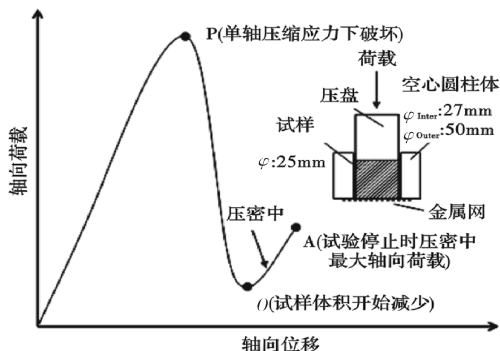


图6 北宋木构建筑双枋瓦解与铺作趋简现象

Fig. 6 The vanish of double beams and the simplification of Toukung joints in Song Dynasty's wooden structures

铺作层瓦解的另一个表现是出跳数的剧减(图6)。由于明栿取消、草栿位置下降后需压跳铺作后尾,为维持构架稳定,势必要求压缩铺作总高、减少出跳数,而这又反过来导致了扶壁拱枋层次的缩减,最终使其不足以满封椽下空隙——柱头素枋上端虚悬、不用承椽枋,同样反映了纵架承重功能消退的信息。

### 3.2 内柱升高并插接梁枋

内柱升高冲搏与梁尾入柱是两个反映厅堂与殿阁根本差别的构造节点。与典型厅堂在“点侧样”之初便遵循“随举势定其短长”的原则不同,厅堂化过程中的内柱升高现象是针对特定的空间或构造需要进行调整的产物,其动因又分简化和叠加两种情况。

简化是基于节省铺作用材、提高室内空间的目的而大量发生的现象。由于内柱头铺作的出跳数对于构架的整体影响非常有限,主要是为了追求与外檐铺作里跳部分的形象相一致而设置,为了避免在此无谓地靡费材料,同时为了增加室内覆斗天花高度以突出场所主次差别,简化内柱头铺作自唐以来已成为一种普遍做法,如图7所示,这在五代、辽或日本奈良建筑上皆有所反映(如唐招提寺金堂)。

叠加则是因增扩空间的需要而移动相关柱列,导致局部柱、梁直接交接,此时铺作仍保持局部层状分布,并未彻底退化。在奉国寺大殿等实例中,内柱按整材梁数升高,与檐柱间尚存在着高

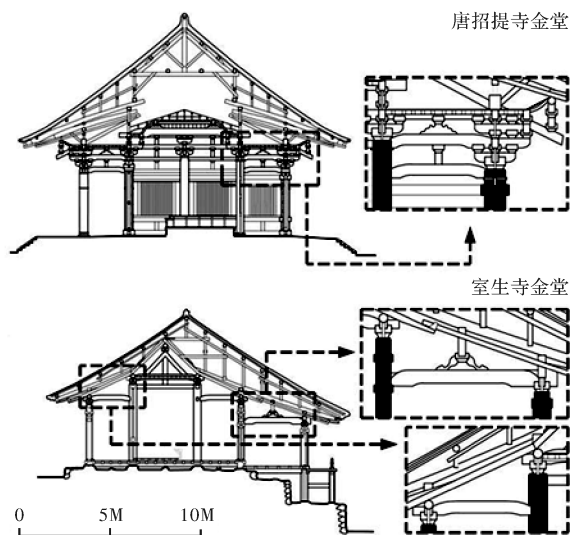


图7 日本和样建筑内柱升高及铺作简化现象

Fig. 7 The phenomena of inner column elevating caused by the Puzuo simplification in Japanese style architecture

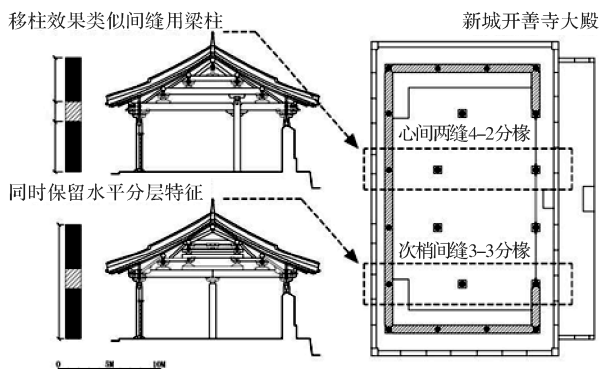


图8 间缝用柱梁与水平层叠并存现象

Fig. 8 The coexisting phenomena of Jianfeng transition and the stack of horizontal roof truss structure

度设计上的直接关系,内外柱圈的铺作仍各自成层,仅仅是分布方式从水平状演化为了阶梯状。

与典型厅堂不同,殿阁构架厅堂化过程中的内柱升高,不是一个直接由搏底下降至地面的被动结果,而是基于简化铺作或移动柱位引发的内柱头铺作位置提升的要求所导致的,是一个自下而上的、包含材梁演算在内的设计行为。

### 3.3 移、减柱及地盘分槽的消失

傅熹年在文献[13]中提到,移、减柱现象限于殿阁构架,厅堂因其间缝用梁柱的特性而不适用于该概念,但在介乎两者之间的过渡样式却往往有所体现。以辽代新城开善寺大殿为例(见图8),其心间两缝“乳栿对四椽栿用三柱”,长、短栿皆插入内柱身,但内柱仅升高至四椽栿下而不冲搏;次间两缝“分心用三柱”,但以内柱头栿斗上之杓头承托两道相向搭接的三椽栿,而不同于

法式分心厅堂图样中两栱插入内柱身的做法。移、减柱打破了殿阁铺作层与柱网间的对应关系,改变了分槽格局,这是藉由梁栱的中继实现的,体现的是殿阁水平分层的特性;另一方面,移、减柱也造成了间缝用梁柱的事实,突破了殿阁分槽传统,这体现的是厅堂垂直分架的意向。因此,移、减柱现象正是殿阁构架厅堂化过程中的又一个重要表现。

## 4 结语

殿阁构架的厅堂化进程符合技术发展的总体趋势。在坚持殿阁独具的“纪念性”的同时,囿于其施工备料的繁难和技术的相对落后而不得不采用折中方案,来调和业已形成整套技术策略的殿阁设计思路与技术进步、材木匮乏等多种因素导致的构架趋简诉求之间的矛盾,正是所谓“厅堂化”倾向的本质。因此,这一趋势实质上是在等级观念、建构传统和技术发展客观规律间寻求平衡和妥协的结果,是多种过渡性做法的集合,是对殿阁构架为解决自身的适用性不足问题而借鉴厅堂特征以求继续发展的经验的总结,明乎此,则有助于我们更为清晰地总结华北地区五代、辽、宋时期木构技术的发展轨迹,也便于我们理解现存实例与法式记载间存在巨大鸿沟的原因。

## 参考文献 References

- [1] 陈明达. 营造法式大木作研究[M]. 北京:文物出版社,1981.  
CHEN Mingda. A study on the construction methods of wooden structure in the book of Yingzao法式[M]. Beijing: Cultural Relics Publishing House, 1981.
- [2] 中国科学院自然科学史研究所. 中国古代建筑技术史[M]. 北京:科学出版社,1985.  
Institute for the History of Natural Science, Chinese Academy of Sciences. A history of Chinese ancient architectural technology[M]. Beijing: Science Press, 1985.
- [3] 傅熹年. 中国古代建筑史(第二卷)[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2003.  
FU Xinian. The ancient Chinese architectural history (The 2nd. Volume)[M] Beijing: China Building Industry Press, 2003.
- [4] 潘谷西. 营造法式解读[M]. 南京:东南大学出版社,2005.  
PAN Guxi. An interpretation of YingZaoFaShi[M]. Nanjing: Southeast University Press, 2005.
- [5] 郭黛姮. 南宋建筑史[M]. 上海:上海古籍出版社,2015.  
GUO Daiheng. The southern Song dynasty's architecture history[M]. Shanghai: Shanghai Chinese Classics Publishing House, 2015.
- [6] 钟晓青. 斗栱、铺作与铺作层[M]. 中国建筑史论汇刊(第一辑). 北京:清华大学出版社,2009:3-26.  
ZHONG Xiaoqing. Toukung, Puzuo and Puzuo tier [J]. The journal of Chinese architecture history (the 1st. album). Beijing: Tsinghua University Press, 2009: 3-26.
- [7] 张十庆. 从建构思维看古代建筑结构的类型与演化[J]. 建筑师,2007(4):55-59.  
ZHANG Shiqing. A study on the category and evolution of ancient Chinese Architecture from a viewpoint of tectonic[J]. The Architect, 2007(4): 55-59.
- [8] 王贵祥. 关于唐宋单檐木构建筑平立面比例问题的一些初步探讨[J]. 建筑史论文集(第15辑),2002(1):50-64/258-259.  
WANG Guixiang. A preliminary study on the plane and facade proportion of the single-story wooden structure built in Tang and Song dynasty[J]. The architecture history (the 15th. album). Beijing: Tsinghua University Press; 50-64/258-259.
- [9] 刘畅,刘梦雨,王雪莹. 平遥镇国寺万佛殿大木结构测量数据解读[M]//中国建筑史论汇刊(第五辑),北京:中国建筑工业出版社,2012:101-148.  
LIU Chang, LIU Mengyu, WANG Xueying. A data interpretation of the wooden Structure measured from WanFo hall in ZhenGuo temple[M]// The journal of Chinese Architecture History (the 5th. album), Beijing: China-Building Industry Press, 2012.
- [10] 柴泽俊. 大同华严寺大雄宝殿结构形制研究—柴泽俊古建筑文集[M]. 北京:文物出版社,1999.  
CHAI Zejun. A structural and modal research on the main hall of HuaYan temple in Datong City—A collected papers on the ancient architecture of CHAI Zejun's [M]. Beijing: Cultural Relics Publishing house, 1999.
- [11] 张秀生. 正定隆兴寺[M]. 北京:文物出版社,2000.  
ZHANG Xiusheng. The LongXing temple in Zhengding [M]. Beijing: Cultural Relics Publishing house, 2000.
- [12] 傅熹年. 中国科学技术史(建筑卷)[M]. 北京:科学出版社,2008.  
FU Xinian. A history of Science and civilization in China (Architecture volume)[M]. Beijing: Science Press, 2008.
- [13] 傅熹年. 宋式建筑构架的特点与“减柱”问题. 傅熹年建筑史论文选[M]. 天津:百花文艺出版社,2009.  
FU Xinian. On the column omission phenomena in ancient architecture built during Song Dynasty. A collected papers on the ancient architecture of FU Xinian's [M]. Tianjin: Baihua Literature and Art Publishing House, 2009.

(编辑 桂智刚)