

DOI:10.12326/j.2096-9694.2021148

长治长子小张碧云寺主殿若干问题探讨

王卫滨¹, 叶若琛¹, 乔慧芳¹, 周海宾²

(1. 山西省古建筑与彩塑壁画保护研究院, 山西太原 030012; 2. 中国林业科学研究院木材工业研究所, 北京 100091)



摘要: 长子小张碧云寺主殿是晋东南地区一座极具文物价值的木结构古建筑, 与之有关的创建年代等若干问题还有待进一步考证。本文通过运用植物学、材料学以及年代学等多学科研究方法, 对主殿现场勘查和实验室测试结果进行综合分析, 基本确定主殿木构件的选材规律和病害空间分布特征, 梳理主殿的修建历史脉络。研究结果对深入理解晋东南地区木结构古建筑营造的选材理念和工艺技术, 科学保护晋东南地区木结构古建筑具有一定指导意义。

关键词: 小张碧云寺; 木构件; 现场勘查; 病害; 修建历史

中图分类号: TS67; S781 文献标识码: A 文章编号: 2096-9694 (2022) 03-0072-08

Research on Several Issues about Main Hall of Xiaozhang Biyun Temple in Changzhi City

WANG Wei-bin¹, YE Ruo-chen¹, QIAO Hui-fang¹, ZHOU Hai-bin²

(1. Shanxi Academy of Ancient Building, Sculpture and Mural Protection, Taiyuan 030012, Shanxi, China;

2. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: Xiaozhang Biyun Temple which is located in the Southeast area of Shanxi province is an precious ancient building with the cultural relics value. However, several issues such as the construction age, still need to be further studied. In the paper, the information and data from field investigations and laboratory tests were analyzed using the methods of phytology, material and chronology. The wood-selection rule and damage distribution in wood members of the main hall were generally concluded. The construction history was also clarified. The results are useful to understand the wood-selection principles and construction technology of ancient buildings in the Southeast area of Shanxi province. It also provides scientific reference to guide the prevention and protection in ancient buildings.

Key words: Xiaozhang Biyun temple; wood member; field investigation; disease; construction and restoration history

长子小张碧云寺位于山西省长治市长子县丹朱镇小张村西北, 寺院依台地逐层抬升, 最上层主殿俯瞰全寺, 层次分明, 布局严谨有序。现存

各版长子县志及相关志书中均无小张碧云寺主殿的记载, 现场亦未发现记录寺史或主要建筑修建的金石碑刻、题铭等文字史料。主殿正脊上有康熙二十七年(公元1688年)重修题记, 据此可知其时寺院名为“三教堂”。后檐墙上嵌一块2002年重修刻石。解放后, 寺院用作村内的学校、仓库和大队办公场所, 1982年左右山门前戏台倒塌。2007年12月由长治市人民政府公布为市级文物保

收稿日期: 2021-10-22; 修改日期: 2022-02-24

基金项目: 山西省文物科技项目“文物建筑木构件检测技术研究”。

作者简介: 王卫滨(1975—), 男, 馆员。Email: 361272359@qq.com

通讯作者: 周海宾, 男, 研究员。Email: zhouhb@caf.ac.cn

护单位。2013年3月公布为第七批全国重点文物保护单位。小张碧云寺主殿是国内极为稀少珍贵的木构建筑遗存，其梁架、枋拱等大木作构件基本为原构，显现了晋东南地区早期建筑的典型特征，是我国古代建筑艺术和技术的实物史料，具有重要的历史价值。

迄今为止，关于小张碧云寺的研究文献较少。贺大龙在《长治唐五代建筑新考》^[1]一书中基于重点构件和梁架空间结构不同时期的类型比较，认定小张碧云寺的创建年代为五代，有别于该寺重点文物保护单位官方公布的宋代。《历史建筑保护及其技术》^[2]一书中收录了王卫滨等学者对山西古建筑木构件用材的研究成果，列举了山西古建筑木材的种类，确定了山西古建筑从北向南的选材分布，体现了鲜明的时代性和地域特色。



a 院落布局



b 主殿

图1 小张碧云寺院落布局和主殿

Fig.1 The courtyard layout and the main hall of Xiaozhang Biyun temple

现存主殿石砌台基，面宽三间，进深四椽，单檐歇山顶。灰陶筒板瓦屋面，屋面坡度舒缓，檐口曲线平直。檐柱柱头以阑额相连，阑额至转角不出头，无普拍枋。枋料直接坐于柱头，檐下枋拱布局疏朗。柱头枋拱单昂一跳四铺作。第一跳出巨型华头子，承批竹昂，昂形耍头，令拱抹斜，替木不抹斜；枋欹曲线上颧下撇，批竹昂头略起棱；隐刻泥道拱，泥道慢拱为直拱，上承柱头枋，柱头枋在拱身内侧隐刻鸳鸯交手；里转一跳单杪华拱承梁头。扶壁拱自下而上依次为枋料、柱头枋、散枋、单拱、柱头枋、承椽枋^[3]。前檐补间铺作隐刻，先在贯通柱头枋间的柱头枋上隐刻拱形，往上一枋三枋承柱头枋，枋上隐刻出拱身。转角铺作（图2），令拱至角作鸳鸯交手，45°出华头子、下昂、耍头、由昂，昂头皆为批竹状；

对于小张碧云寺主殿而言，选材除了具备上述特点外，木材在建筑空间的运用是否有章可循，可能蕴藏着过去匠师对建筑结构的科学认知和材料特性的准确辨别，还可能侧面反映该建筑的历史演变和当地的建筑文化特征。本研究通过对小张碧云寺主殿木构件进行材种鉴定、病害诊断以及年代测定等，探究小张碧云寺主殿的选材规律、病害特征以及创建年代等若干科学问题。

1 小张碧云寺现状

小张碧云寺整座寺院坐北朝南（图1a），依地形上下错落为三层平台，主殿（图1b）位于最上层，东西两侧配殿与厢房在中层，最下层南侧为倒座戏台，东西两侧为连排廊房。

正侧向单杪，蚂蚱头，与柱头铺作昂状耍头形制不同；里转三跳偷心，华拱托角梁后尾，一、二跳偷心，三跳出翼形拱。

殿内梁架结构为三椽枋对割牵用三柱（图3），梁枋间设枋拱隔承，驼峰之上小瓜柱承平梁；脊榑下置蜀柱，两侧施叉手稳固（图4）。殿内当心间佛坛上方设方形平棊（图5），绘有晚期彩绘。明间设板门，门额有方形门簪，次间设直棂窗。

2 主殿木材产地与木构件选材规律

古上党地区自秦起设郡，范围东起太行山，西至太岳山，南起王屋山，北至八缚岭，是山西省境整个东南部，长治是其中心区域。上党地区属于华北暖温带阔叶林地带^[4-6]，林木垂直分布见图6。



a 北角柱柱头铺作



b 西南角柱柱头铺作

图2 转角铺作

Fig.2 Dougong (bracket set) on the corner column

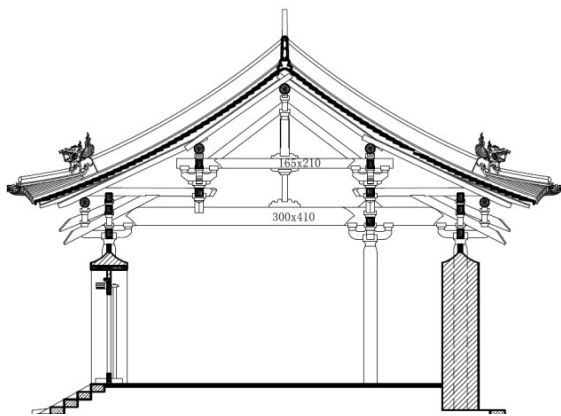


图3 梁架示意图

Fig.3 The sketch of the beam frame



图5 平棊

Fig.5 Painted ceiling



图4 叉手及其上部脊椽

Fig.4 The chashou (inverted V-shaped brace) and the ridged purlin

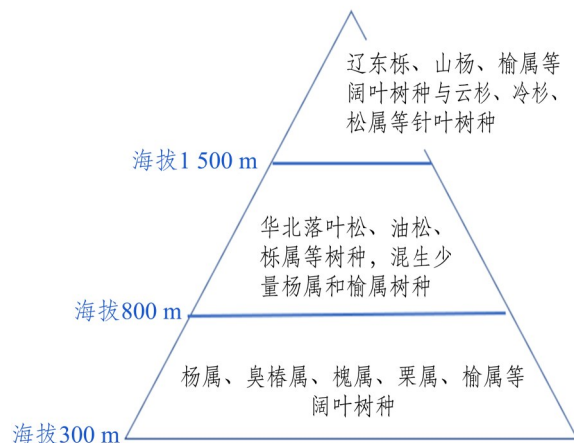


图6 上党地区林木垂直分布图

Fig.6 The vertical distribution of local tree species in Shangdang Area

《周书》卷十五《王罟传》中载，东魏在邺建都，取材于上党。到唐代，上党地区的平川森林日趋消失，仅有些经济林散及各地。低山丘陵历遭破坏已非主要取材场所，还有不少次生杂林。近山大径级且较高的木材资源减少，但偏远深山森林较为丰富。长子地处太岳山、王屋山向上党

盆地的过渡地带。现主殿所在的丹朱镇海拔 950 m，距县域的西部山区很近，最高海拔老方山 1 646 m，与东部邻县的山区相隔也不远。这些山区是当时长子地区宗教建筑选材的主要来源。

实验室对主殿主要木构件材种进行了测定。对主殿的门窗、檐柱、梁架以及铺作等部位进行取样。由于椽条更换频繁，不在此次取样范围。按照国家标准 GB/T 29894—2013《木材鉴别方法通则》，通过样品软化或包埋、切片制作、切片染色、切片脱水、树胶封片、显微观察、特征比对以及检索确定等进行木材树种鉴定。主殿木构件取样位置与用材树种鉴定结果列于表 1，用材空间分布如图 7 所示。

表 1 主殿木构件用材树种

Tab.1 Species of wood members in the main hall

部位	木构件	木材名称	科别
门窗	门框	硬木松 <i>Pinus</i> sp.	松科 Pinaceae
铺作	西山心间南平柱头铺作栌科	榆木 <i>Ulmus</i> sp.	榆科 Ulmaceae
	心间东缝平梁下铺作栌科	榆木 <i>Ulmus</i> sp.	榆科 Ulmaceae
	西南角柱转角铺作里转二跳角华拱	榆木 <i>Ulmus</i> sp.	榆科 Ulmaceae
	西山心间北平柱头铺作华头子	杨木 <i>Populus</i> sp.	杨柳科 Salicaceae
梁架	心间北平榑下褰间枋	杨木 <i>Populus</i> sp.	杨柳科 Salicaceae
	心间西缝三椽榫后剗牵	槐木 <i>Sophora</i> sp.	蝶形花科 Fabaceae
	心间东缝平梁上南叉手	栎木 <i>Quercus</i> sp.	壳斗科 Fagaceae
	西次间北丁楸	槐木 <i>Sophora</i> sp.	蝶形花科 Fabaceae
	东次间北丁楸	杨木 <i>Populus</i> sp.	杨柳科 Salicaceae
檐柱	前檐心间东平柱	栗木 <i>Castanea</i> sp.	壳斗科 Fagaceae
	前檐心间西平柱	栎木 <i>Quercus</i> sp.	壳斗科 Fagaceae
	西南角柱	栎木 <i>Quercus</i> sp.	壳斗科 Fagaceae
	西山心间北平柱	栎木 <i>Quercus</i> sp.	壳斗科 Fagaceae
	西北角柱(新替换)	落叶松 <i>Larix</i> sp.	松科 Pinaceae
	后檐心间西平柱(新替换)	落叶松 <i>Larix</i> sp.	松科 Pinaceae
	后檐心间东平柱(新替换)	落叶松 <i>Larix</i> sp.	松科 Pinaceae
	东北角柱(新替换)	落叶松 <i>Larix</i> sp.	松科 Pinaceae
	东山心间北平柱(新替换)	落叶松 <i>Larix</i> sp.	松科 Pinaceae

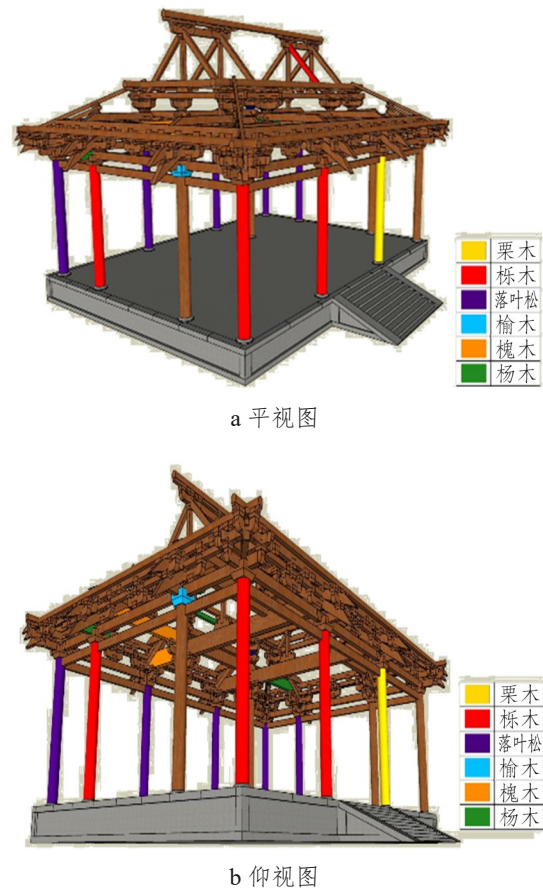


图 7 主殿木构件用材空间分布图

Fig.7 Species spatial distribution of wood members in the main hall

除新替换使用的落叶松属木材外，小张碧云寺古建筑木结构的主要构件均采用了阔叶树材，可谓一座典型的阔叶树材木结构古建筑。这五属阔叶树材的基本密度分布范围在 0.40~0.65 g/cm³，按大小顺序依次为栎木、栗木、榆木、槐木和杨木。主殿檐柱作为竖向承压构件，建筑工匠选用壳斗科栎木和栗木属的木材，这类木材质地坚硬，力学强度较高。檐柱直接使用原木，柱身整体基本通直，尖削度小，未见明显收分处理。檐柱的断面长径与东西方向一致，前檐柱的径级相对偏大。除檐柱外，其他木构件选材也充分考虑了各种木材的材质差异，比如柱头栌科用榆木，褰间枋和平榑分别采用杨木和槐木。但是，在 2014 年维修工程中对病害较为严重的五根檐柱，更换为落叶松属木材，改变了主殿原有的选材理念和树种配置体系。

3 主殿木构件病害特征与主要成因

木结构古建筑常见病害主要有三大类：

第一类是木材、瓦、砖、石等材料的材质病害，比如木构件的老化、腐朽、虫蛀、裂缝等；第二类是地基、屋盖、墙体以及木构架等单元中的结构性病害，比如木构件的变形、倾斜或侧向位移、断裂或折断、连接松脱等；第三类是建筑彩绘壁画病害，比如水渍、粉化脱落、风化、泛碱等。

本次主要对主殿木构件的开裂、腐朽等材质病害进行现场勘查，其他残损类型、结构性病害等不在勘查范围之内。木构件裂纹或裂缝的长度采用钢尺或卷尺量测，宽度采用塞尺或直尺进行测量，深度采用钢尺为主、阻力仪（Resistograph 4452-p）为辅进行测量。腐朽有可见和不可见之分，其位置和程度通过阻力仪-应力波（Fakopp 2D）二者联用进行测量。表2列出2014年主殿木构件材质病害勘查的统计结果。

表2 主殿木构件材质病害统计

Tab.2 The damage statistics of wood members in the main hall

检测部位	检测数量	腐朽		虫蛀		裂缝	老化	
		木构件数量	高发区域	木构件数量	高发区域	构件数量	木构件数量	高发区域
铺作	120	14	东次间北丁栿上部铺作	1	东南角柱上部铺作	107	95	耍头、昂、华棋、栌科
梁架	129	28	东山翼角、东次间丁栿	3	平栴	109	0	
檐柱、金柱	14	11	正殿北半部	12	檐柱	12	4	角柱

檐柱包砌于墙体之中，年久柱体周边通风不畅，当柱体与墙体间的环境湿气短时间难以消除，使得柱构件的表层含水率升高，柱体表面的木腐真菌孢子迅速长出菌丝进入木材，或者木材内部已有的菌体会迅速生长繁殖。檐柱腐朽病害见图8所示，主要以褐腐为主，后檐柱有褐腐和软腐两种生物性病害共存。



图8 檐柱材质病害

Fig.8 The decay and insect damage in hypostyle columns

听闻主殿2014年维修前渗漏严重，梁架歪闪。梁架和铺作腐朽是木构件长期淋雨，其内部水分不能及时散失导致。从梁架和铺作病害构件分布推测，屋面渗漏区域应该集中在东半部和北半部，

如图9所示。檐柱表面有窃蠹科甲虫啃食出密集孔洞，柱脚虫蛀造成严重缺损。绝大部分木构件表面有明显的开裂，裂缝深度不一，有的檐柱裂缝深至髓部。这些开裂基本上都是湿材气干和古建筑建成使用中木材内外含水率不均匀变化导致的干缩开裂。比较2021年与2014年两次木构件病害调查结果发现，除前檐间西平柱柱头铺作泥道慢拱东侧新增一处明显裂缝外，其他位置的病害程度基本没有变化。落架大修后前檐间西平柱上部构造变化如图10所示，该裂缝的产生是由于木构件替换修补后，慢拱自身受力体系发生变化，局部产生横纹拉伸而致。

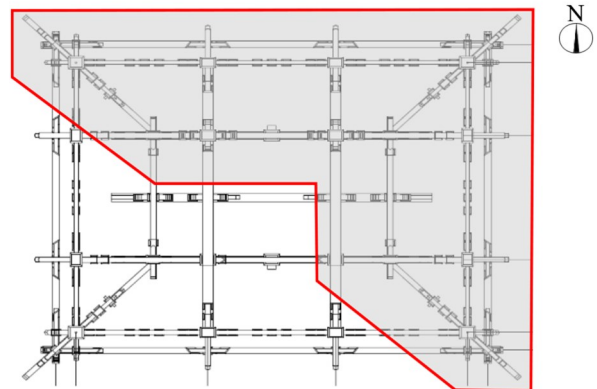


图9 屋架腐朽区域分布图

Fig.9 The decay location of the roof system



图10 前檐心间西平柱上部构造变化

Fig.10 The upper structure changes on the frontal west column of the center bay

4 主殿遗构的创建年代与重修史

小张碧云寺定为第七批全国重点文物保护单位，当时申报年代为宋。但是，小张碧云寺主殿的创建年代一直无法考证，除一处重修题记外，未找到其他可供参考的题记或碑刻等物，府县等志书也无相关记载。古建专家们对主殿现有遗构的建造时间有不同意见。主殿的柱头不施普拍枋、阑额不出头以及斜搭于撩风搏与下平搏结点上的大角梁，仍是唐代制度的手法。特别是“枋拱式”扶壁拱，与天台庵的做法相似。梁栿与铺作的“搭交式”结构和角椽布置的“平行辐射复合”结构，类似于镇国寺万佛殿。十字出跳科拱隔架的方式，流行于蓟县独乐寺山门等辽构。华头子先型和“拱昂并出一跳”手法，可与大云院弥陀殿相对照。昂的做法如图11所示，昂尾压于剗牵之下，这种构造形式与平遥镇国寺万佛殿和高平崇明寺中殿相近，差异之处在于本殿的三椽栿未过柱头出檐成华拱，而是成斜面相抵于昂身下，华头子里转华拱承托。拱材的高宽比大小不一，基本分布在1.1~1.8之间，没有严格遵循《营造法式》中选材高宽比1.5的规定。三椽栿上立蜀柱承顶平梁的结构方式，是当地宋中期后惯用的架间结构形式。总体而言，小张碧云寺主殿创建年代有唐代说、五代说以及宋代说。



a 铺作外转



b 铺作里转

图11 柱头铺作构造图

Fig.11 Dougong on column

碳十四测年方法是与传统史学和类型学等建筑断代方法互证的一种现代科技考古方法，主要采用加速器质谱（accelerator mass spectrometry, AMS）方法，通过OxCal软件平台按照IntCal 20曲线进行树轮校正，最终获得树轮校正后的木材年龄^[7]。主殿中部分木构件的¹⁴C测年结果见表3。

表3 主殿中部分木构件¹⁴C测年结果
Tab.3 Radiocarbon dating of wood members

取样位置	¹⁴ C年代/BP	树轮校正后年代		
		1σ	2σ	
檐柱	前檐心间西平柱	890±30	1050AD (21.8%) 1090AD 1120AD (5.5%) 1140AD 1150AD (40.9%) 1210AD	1040AD (95.4%) 1220AD
	西北角柱(原)	985±25	1010AD (43.2%) 1050AD 1090AD (20.2%) 1120AD 1140AD (4.8%) 1150AD	990AD (55.5%) 1060AD 1080AD (39.9%) 1160AD
	东南角柱	1110±30	949AD (38.9%) 990AD 894AD (29.3%) 925AD	882AD (93.9%) 995AD 1006AD (1.5%) 1016AD
	西南角柱	1110±30	949AD (38.9%) 990AD 894AD (29.3%) 925AD	882AD (93.9%) 995AD 1006AD (1.5%) 1016AD
	西山心间南平柱	1070±30	974AD (53.2%) 1022AD 900AD (15%) 916AD	944AD (71.7%) 1026AD 893AD (23.7%) 928AD
铺作	角华栱	1250±25	687AD (49.0%) 743AD 791AD (19.2%) 821AD	675AD (64.6%) 779AD 786AD (25.1%) 834AD 850AD (5.7%) 876AD
	明间后平榑下科栱	1090±16	901AD (26.4%) 920AD 961AD (41.8%) 988AD	894AD (34.4%) 929AD 938AD (61.0%) 994AD
	东北角柱枨料	970±30	1082AD (41.3%) 1129AD 1029AD (17.5%) 1048AD 1138AD (9.4%) 1150AD	1021AD (95.4%) 1158AD
	前檐心间泥道栱	1070±30	974AD (53.2%) 1022AD 900AD (15%) 916AD	944AD (71.7%) 1026AD 893AD (23.7%) 928AD
梁架	明间西缝三椽栿	905±16	1050AD (43.8%) 1083AD 1125AD (10.4%) 1136AD 1150AD (14.0%) 1162AD	1041AD (55.4%) 1106AD 1116AD (40.0%) 1184AD
	明间东缝三椽栿	1040±16	994AD (68.2%) 1016AD	984AD (95.4%) 1022AD
	东次间北剖牵	1120±16	894AD (13.8%) 906AD 916AD (17.0%) 929AD 939AD (37.3%) 968AD	890AD (95.4%) 974AD
	明间东缝平梁	915±16	1048AD (45.1%) 1086AD 1124AD (15.0%) 1137AD 1150AD (8.1%) 1157AD	1040AD (58.4%) 1110AD 1115AD (37.0%) 1164AD
	明间西缝驼峰	1120±16	894AD (13.8%) 906AD 916AD (17.0%) 929AD 939AD (37.3%) 968AD	890AD (95.4%) 974AD
	明间西缝蜀柱	1220±16	729AD (5.6%) 736AD 768AD (10.9%) 778AD 790AD (30.9%) 827AD 840AD (20.9%) 864AD	720AD (11.8%) 741AD 766AD (83.6%) 880AD
	襴间枋	1200±25	783AD (8.0%) 792AD 803AD (4.8%) 809AD 820AD (55.5%) 880AD	709AD (1.4%) 719AD 771AD (94.0%) 891AD
仔角梁	260±20	1638AD (68.3%) 1661AD	1527AD (12.1%) 1552AD 1633AD (74.3%) 1666AD 1783AD (9.0%) 1795AD	

主殿正面脊刹西侧脊上镌刻有清康熙27年(1688年)重修三教堂的题记,正好与仔角梁¹⁴C测年68.2%置信水平对应区间的末端相接近,但是¹⁴C测年区间的末端年代还是较实际值早。这一情况与天津大学孙立娜^[7]的研究成果吻合,即木构件真实年代基本位于置信水平68.2%对应的较大置

信区间或总置信区间的末端。将置信水平68.2%对应的较大置信区间绘制成图(图12)。

通过对木构件年代分布进行聚类分析,基本可划分为唐、北宋早、北宋晚、金以及清等区间。从主要木构件的年代分布及其数量比例来看,创建于唐和五代的可能性不大。现院内有一根直径

340 cm 的槐树干，1966 年遭烧毁，中空部分 220 cm，按照年轮宽度初步推测该树的种植时间为公元 950~1116 年。综合分析，长子小张碧云寺主殿极有可能建于北宋早期，后在北宋晚期、金代和清代进行屡次重修，比北宋更久远的构件不排除是当时建造使用了老旧构件，比如蜀柱、襻间枋

和角华拱。现存题记的重修在清代，重修部位应主要在屋面系统。最近一次重修是 2014 年的落架大修，更换了后檐心间东西平柱、西北和东北角柱、东山心间北平柱等五处檐柱，后檐心间东西两处内柱，以及部分平枋，并大量修补了每攒铺作中病害严重的基本构件。

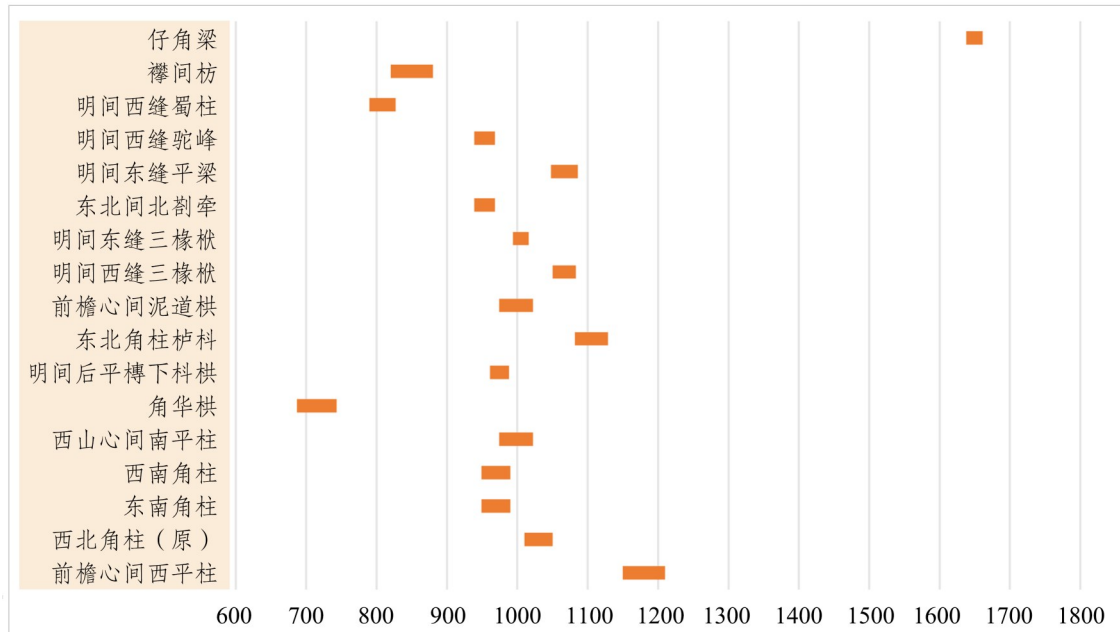


图 12 置信水平 68.2% 内较大置信度的 ^{14}C 年代区间(AD)

Fig.12 The radiocarbon dating interval for the highest confidence level of 68.2%

5 结论

1) 主殿木构件选材均为就地取材，且用材的选择视木构件类型及其承载能力而定，使用了檐柱以栎木为主、枨料以榆木为主、梁以杨木和槐木为主的选材体系，其中主要梁构件采用槐木，次要梁构件采用杨木。

2) 主殿木构件材质病害呈现以裂缝、腐朽和老化居多而虫蛀次之的受损分布格局。檐柱腐朽和虫蛀交织为甚，铺作以老化和裂缝并重，而梁架则以裂缝为主。历史上屋面曾多次漏雨，主殿北部和东部区域木构件受损偏严重。

3) 主殿的创建年代初步判定为宋早期，并且在北宋晚期、金代、清代均有过重修历史。特别是在北宋晚期重修过程中，三椽椽上之构造发生了人为改制。近期一次的重修，亦改变了主殿的整体选材布局。

参考文献：

- [1] 贺大龙. 长治唐五代建筑新考[M]. 北京: 文物出版社, 2008.
- [2] 戴仕炳, 陆地, 张鹏. 历史建筑保护及其技术[M]. 上海: 同济大学出版社, 2015.
- [3] 张宇飞. 小张碧云寺[M]. 太原: 三晋出版社, 2021.
- [4] 张启, 闫明, 梁寒雪. 山西省长治市过去 150 年森林的生长抑制和释放历史[J]. 生态学报, 2017, 37(9): 3115-3123.
ZHANG Q, YAN M, LIANG H X. History of growth suppression and release events in forests in Changzhi Prefecture, Shanxi Province, China[J]. Acta Ecologica Sinica, 2017, 37(9): 3115-3123.
- [5] 郝向春, 韩丽君, 翟瑜, 等. 山西省优良乡土阔叶树种研究初报[J]. 山西林业科技, 2014, 43(3): 1-5.
HAO X C, HAN L J, ZHAI Y, et al. Preliminary report on fine native hardwood species in Shanxi province[J]. Shanxi Forestry Science and Technology, 2014, 43(3): 1-5.
- [6] 王良民, 方棒德. 我省栎属资源研究[J]. 山西林业科技, 1989(4): 4-5.
- [7] 孙立娜. ^{14}C 测年和观音阁修建史的研究[D]. 天津: 天津大学, 2012.

(本文编校 向琴)