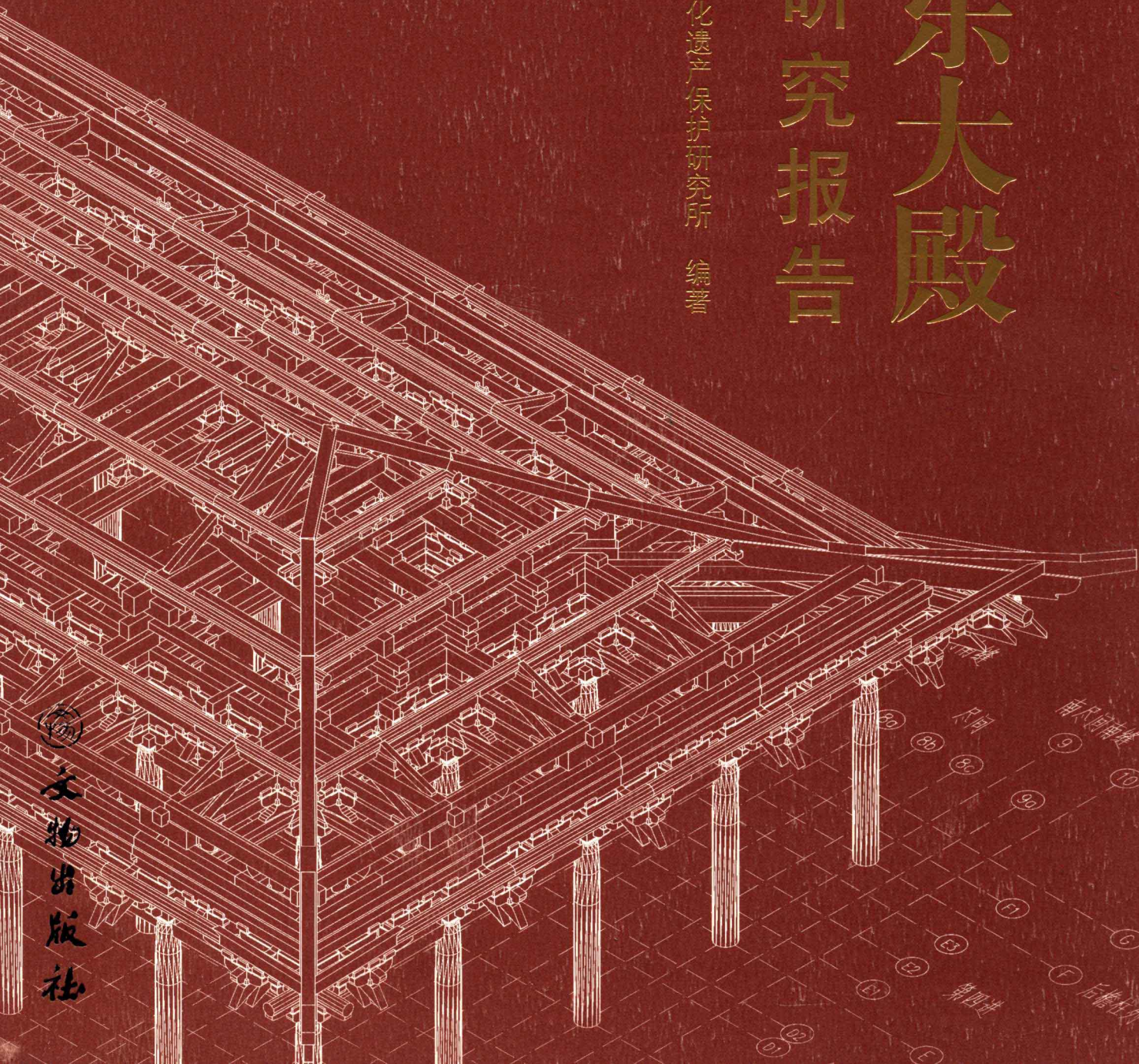


# 佛光寺东大殿

## 建筑勘察研究报告

清华大学建筑设计研究院  
北京清华城市规划设计研究院

文化遗产保护研究所 编著



文物出版社

# 佛光寺东大殿

## 建筑勘察研究报告

清华大学建筑设计研究院  
北京清华城市规划设计研究院  
文化遗产保护研究所 编著

 文物出版社

# 《佛光寺东大殿建筑勘察研究报告》编委会

主 编 吕 舟  
副 主 编 张 荣 刘 畅  
编 委 (按姓氏笔画排列)  
杜凡丁 李贞娥 李建芸 李 璠 徐世超  
徐晓颖 贾 玥 臧春雨 魏 青

参与勘察 山西省古建筑保护研究所  
(按姓氏笔画排列)  
史国亮 卢宝琴 乔云飞 李海英 陈晋平  
陈海荣 吴 锐 常亚平 董海丽

## 图书在版编目(CIP)数据

佛光寺东大殿建筑勘察研究报告 / 清华大学建筑设计研究院, 北京清华城市规划设计研究院文化遗产保护研究所编著. — 北京: 文物出版社, 2011.4  
ISBN 978-7-5010-3154-2

I. ①佛… II. ①清… ②北… III. ①五台山—寺庙—宗教建筑—勘测—研究报告 IV. ①TU746②B947.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第051068号

## 佛光寺东大殿建筑勘察研究报告

编 著 清华大学建筑设计研究院 文化遗产保护研究所  
北京清华城市规划设计研究院

封面设计 周小玮

责任印制 陆 联

责任编辑 王 戈

出版发行 文物出版社

地 址 北京市东直门内北小街2号楼

邮政编码 100007

http: //www.wenwu.com

E-mail: web@wenwu.com

---

制 版 北京杰诚雅创文化传播有限公司

印 刷 北京市雅迪彩色印刷有限公司

经 销 新华书店

版 次 2011年4月第1版第1次印刷

开 本 889×1194 1/16

印 张 20

书 号 ISBN 978-7-5010-3154-2

定 价 580元

## 目 录

序 一	罗哲文	1
序 二	柴泽俊	3
前 言	吕 舟	6
壹 东大殿概述		9
一 历史沿革		9
二 发现历史		10
三 建筑格局		13
四 中日现存唐代木构建筑		17
(一) 中国现存唐代木结构建筑		17
(二) 日本现存与唐代同期的木结构建筑		20
贰 东大殿价值评估		23
一 总体价值评估		23
二 研究价值及研究现状		24
(一) 研究价值		24
(二) 研究现状		24
三 历史信息赋存载体		25
(一) 文献、图像		25
(二) 题刻		27
四 分项价值评估及其赋存载体		30
(一) 历史价值		30
(二) 艺术价值		31
(三) 科学价值		31

(四) 社会价值 .....	32
(五) 价值赋存载体 .....	32
五 勘察工作背景及程序 .....	34
叁 东大殿建筑构造做法分析 .....	37
一 结构体系综述 .....	37
二 木作分析 .....	40
(一) 柱 .....	40
(二) 铺作 .....	41
(三) 梁枋做法 .....	47
(四) 椽子及椽望做法 .....	49
(五) 平闇 .....	49
(六) 门窗 .....	52
三 瓦作分析 .....	55
(一) 地质基础状况 .....	55
(二) 台基、地面铺装 .....	56
(三) 佛坛 .....	58
(四) 墙体 .....	59
(五) 瓦顶 .....	64
肆 东大殿大木结构精密测量及构造做法推断 .....	67
一 原有测绘成果 .....	67
二 精密测量工作方法研究 .....	69
(一) 精密测量仪器及使用方法 .....	69
(二) 精密测量工作方法 .....	72

三	精密测量结果	74
	(一) 铺作测量	75
	(二) 柱网测量	85
	(三) 屋架举折测量	89
四	材分制度推断	102
	(一) 铺作斗栱原有材分推算	102
	(二) 柱网材分研究	106
	(三) 屋架举折材分研究	112
	(四) 理想模型	118
五	结构用尺推测研究	121
	(一) “尺”及“材分”之争	121
	(二) 开间进深用尺推测	121
	(三) 榑距举折用尺推测	122
	(四) 结论和讨论	125
伍	东大殿文物信息数据库与残损勘察	127
	一 文物信息数据库(CHIS)	127
	(一) CHIS 系统的意义及搭建方式	127
	(二) 数据库结构及构件编号系统	130
	(三) 数据库内容及特性	132
	二 结构构件位移变形量测算	133
	(一) 柱网变形测算	133
	(二) 铺作变形测算	137
	(三) 榑子滚动沉降位移测算	139

三	大木作残损状况勘察	142
	（一）结构构件分类及残损判断标准	142
	（二）柱子残损勘察	144
	（三）铺作残损勘察	148
	（四）枋残损勘察	154
	（五）梁枋及草栿支撑构件残损勘察	155
	（六）榑子残损勘察	157
	（七）椽望残损勘察	161
	（八）结构残损点及残损构件数量统计	163
四	小木作门窗、平闇残损勘察	165
	（一）平闇残损勘察	165
	（二）门窗残损勘察	165
五	瓦作残损勘察研究	166
	（一）基础及台基地面做法研究及残损勘察	166
	（二）墙体做法研究及残损勘察	167
	（三）瓦顶残损问题分析	168
六	木质无损检测	168
七	微观温湿度监测分析	172
	（一）室内温湿度分析	173
	（二）室外温湿度分析	174
陆	东大殿结构可靠性评估	175
	一 结构关键部位残损点判断及残损原因分析	175
	（一）关键部位残损点判断标准	175

(二) 柱	176
(三) 斗栱	176
(四) 枋	177
(五) 梁枋及梁架支撑构件	177
(六) 榑子	178
(七) 椽望	179
二 结构残损原因分析	180
(一) 结构位移问题	180
(二) 构件材质问题	182
三 结构可靠性判断	182
四 危险房屋鉴定	183
(一) 危险房屋鉴定公式标准	183
(二) 危险房屋鉴定公式说明	184
(三) 东大殿危险房屋鉴定	186
五 勘察成果	187
柒 东大殿保护棚罩设计及修缮工程建议	189
一 保护棚罩方案设计研究	189
(一) 保护修缮工作棚罩需求分析	189
(二) 保护棚设计说明	190
(三) 施工组织说明	195
二 日本文物建筑保护修缮棚相关案例经验	196
三 修缮设计建议	198
(一) 现状维护	198



(二) 修缮工程建议 .....	200
附    录 .....	201
一 英文关键词对照表、文物建筑详细勘察 程序图及提要 .....	201
二 壁画位置及内容 .....	215
三 梁枋题记位置及内容 .....	217
四 门板题记位置及内容 .....	218
五 石碑位置及年代 .....	221
六 碑记内容 .....	222
参考文献 .....	225
图    版 .....	227
实  测  图 .....	267
后    记 .....	298

## 插图目录

1- 1 佛光寺卫星照片 .....	9	1-29 日本奈良法隆寺金堂 .....	21
1- 2 东大殿明代匾额 .....	10	1-30 日本奈良法隆寺梦殿 .....	21
1- 3 敦煌莫高窟61窟五代壁画《五台山图》 ..	11	2- 1 敦煌莫高窟61窟壁画《五台山图》 .....	27
1- 4 佛光寺鸟瞰图 .....	11	2- 2 重修佛光寺补塑罗汉之碑 .....	30
1- 5 佛光寺远景 .....	12	2- 3 东大殿脊刹 .....	30
1- 6 东大殿正面 .....	12	2- 4 文殊殿脊刹 .....	30
1- 7 东大殿正面现状 .....	12	2- 5 东大殿五百罗汉塑像 .....	30
1- 8 唐大中十一年经幢 .....	13	2- 6 东大殿外明代铸钟 .....	30
1- 9 祖师塔 .....	13	2- 7 东大殿文物建筑详细勘察程序图 .....	35
1-10 文殊殿 .....	13	3- 1 木构件取样 .....	37
1-11 东大殿外景 .....	14	3- 2 外槽明栿梁架 .....	37
1-12 从后山俯视东大殿 .....	14	3- 3 脊部草栿梁架 .....	38
1-13 东大殿内景 .....	15	3- 4 补间铺作燕尾彩画 .....	38
1-14 草栿梁架 .....	15	3- 5 东大殿剖透视图 .....	39
1-15 梁栿题记 .....	15	3- 6 大木结构轴线编号图 .....	42
1-16 主佛坛 .....	16	3- 7 外檐西北角柱 .....	44
1-17 宁公遇像 .....	16	3- 8 后檐柱头无卷杀 .....	44
1-18 沙门愿诚像 .....	16	3- 9 外檐柱头铺作剖面图 .....	44
1-19 侍女壁画 .....	16	3-10 外檐补间铺作剖面图 .....	44
1-20 降妖镇魔图壁画 .....	16	3-11 内槽柱头铺作剖面图 .....	45
1-21 山西五台山南禅寺大殿 .....	18	3-12 内槽两山柱头铺作剖面图 .....	45
1-22 山西平顺天台庵大殿 .....	18	3-13 内槽补间铺作剖面图 .....	45
1-23 山西芮城广仁王庙大殿 .....	18	3-14 内槽转角铺作剖面图 .....	45
1-24 日本奈良药师寺东塔 .....	18	3-15 明乳栿 .....	48
1-25 日本奈良东大寺转害门 .....	18	3-16 草栿内支撑小柱 .....	48
1-26 日本奈良东大寺法华堂 .....	21	3-17 草栿内中平栿与下平栿 .....	48
1-27 日本奈良唐昭提寺金堂 .....	21	3-18 椽头卷杀 .....	48
1-28 日本奈良法隆寺五重塔 .....	21	3-19 栈条取样 .....	49

3-20	平闇投影照片拼合图	50	草栿扫描现场	73
3-21	明间大门	53	4- 3 明栿三维激光扫描点云图	73
3-22	内槽柱榫眼痕迹	53	4- 4 草栿三维激光扫描点云图	74
3-23	内槽西北角柱栌斗带凸起及乳栿 底部疑似原有拱眼壁痕迹	53	4- 5 手工测量材厚现场	76
3-24	东大殿现状平面图	54	4- 6 华栿出跳材厚	76
3-25	原板门位置推测图	54	4- 7 外檐柱头铺作外跳令栿宽折线图	78
3-26	地质勘察剖面图	55	4- 8 内槽柱头铺作测量图	79
3-27	覆莲柱础	55	4- 9 外檐柱头铺作测量图	81
3-28	西北翼角	56	4-10 柱脚平面点云图	85
3-29	西北翼角	56	4-11 柱脚平面实测图	86
3-30	西北翼角现状	56	4-12 柱网开间折线图	87
3-31	压阑石	57	4-13 柱网进深折线图	88
3-32	压阑石表面三种斫斫方式	57	4-14 柱头平面实测图	89
3-33	地面铺装做法示意图	57	4-15 北次间北缝横剖面实测图	92
3-34	北外槽五百罗汉	59	4-16 明间北缝横剖面实测图	94
3-35	北外槽五百罗汉现状	59	4-17 明间南缝横剖面实测图	96
3-36	主佛坛侧砖	59	4-18 南次间南缝横剖面实测图	98
3-37	五百罗汉佛坛侧砖	59	4-19 纵剖面实测图	100
3-38	正立面照片拼合图	60	4-20 内外槽柱头铺作理想图	106
3-39	背立面照片拼合图	62	4-21 《营造法式》大木作制度 图样二十一	108
3-40	侧立面照片拼合图	64	4-22 柱头平面理想图	110
3-41	侧立面照片拼合图	65	4-23 脊榑高、中平榑高、撩檐榑高 分析图	115
3-42	瓦顶	66	4-24 屋顶举折与《营造法式》 屋顶举折线对比图	116
3-43	南侧鸱吻	66	4-25 大木结构纵剖面理想图	118
4- 1	Leica 3000 中远距离扫描仪 明栿扫描现场	73	4-26 大木结构明间横剖面理想图	120
4- 2	3D Guru 中近距离扫描仪			

5- 1	大木结构模型轴测图	128	5-29	内槽南中柱草乳枨腐朽	157
5- 2	文物信息数据库结构及工作平台	130	5-30	内槽南中柱后期更换丁枨	157
5- 3	西南角柱础沉陷地下	133	5-31	内槽南中柱墩木腐朽	157
5- 4	柱倾斜测量图	136	5-32	樽下替木位移	157
5- 5	各缝梁架樽子位置滚动点云图	140	5-33	樽子腐朽分布示意图	158
5- 6	顺纹开裂残损程度示意图	144	5-34	樽子腐朽劈裂	158
5- 7	柱顺纹开裂程度	145	5-35	樽子滚动	158
5- 8	柱顺纹开裂程度	145	5-36	樽子滚动程度示意图	160
5- 9	柱顺纹开裂程度	145	5-37	加设辅助樽	161
5-10	木镶补脱落	145	5-38	下设斜撑	161
5-11	柱脚剔补	145	5-39	下设支撑	161
5-12	柱体沉降程度示意图	146	5-40	草枨椽子腐朽	161
5-13	柱体倾斜程度示意图	148	5-41	外檐椽子腐朽	161
5-14	斗拱腐朽残损程度示意图	148	5-42	椽子残损量示意图	162
5-15	斗拱腐朽残损程度	150	5-43	望板破损示意图	162
5-16	斗拱腐朽残损程度	150	5-44	望板破漏	163
5-17	斗拱腐朽残损程度	150	5-45	栈条脱落	163
5-18	斗拱劈裂程度	150	5-46	平闇蝙蝠粪便痕迹	165
5-19	斗拱劈裂程度	150	5-47	门颊修补	165
5-20	斗拱劈裂程度	150	5-48	报纸粘贴大门缝隙	165
5-21	铺作整体形变扭曲	150	5-49	地面残损分布示意图	167
5-22	铺作整体形变扭曲	150	5-50	棋眼壁残损	168
5-23	铺作整体形变扭曲	150	5-51	后檐墙受蝙蝠粪便污染	168
5-24	斗拱总体残损分布图	154	5-52	柱脚探测	169
5-25	顺纹开裂枋分布示意图	155	5-53	草枨梁架探测	169
5-26	顺纹开裂枋	155	5-54	测试构件分布示意图	172
5-27	平棊枋受蝙蝠粪便污染	155	5-55	安设温湿度仪现场	172
5-28	草枨梁架内构件腐朽残损示意图	156	5-56	室内后檐佛坛温湿度图表	173

5-57	2006年6月21日全天温湿度记录图表	173	7- 1	东大殿保护棚设计总平面图	191
5-58	湿度大于75%连续天数图表	173	7- 2	东大殿保护棚外观示意图	193
5-59	后檐北尽间北缝斗拱温湿度图表	174	7- 3	东大殿保护棚横剖面图	194
5-60	2006年7月18日全天温湿度记录图表	174	7- 4	东大殿保护棚纵剖面图	194
6- 1	柱子关键残损点分布示意图	176	7- 5	东大殿保护棚剖透视示意图	195
6- 2	内槽南中柱上部梁椽腐朽	178	7- 6	日本平城宫复原工程施工棚	197
6- 3	大木关键残损点分布示意图	179	7- 7	日本唐昭提寺保护棚	197
6- 4	明间剖面理想图与点云对比图	181	7- 8	日本宫谷本国寺正殿保护棚施工图	198
			7- 9	日本宫谷本国寺正殿保护棚	199

# 表格目录

表一	东大殿重要测绘勘察表	24	表二九	压槽枋间榑距用尺推断表	123
表二	佛光寺兴建文献记录表	26	表三〇	总举高用尺推算表	124
表三	东大殿文物时代特征记录表	28	表三一	文物勘察信息数据库大木作部分 结构与编写系统表	131
表四	东大殿文物价值点赋存分布表	33	表三二	柱体沉降量表	134
表五	东大殿柱径表	41	表三三	柱倾斜测量计算表	135
表六	构件材分尺寸测量研究数据表	67	表三四	外檐构件整体变形量统计表	138
表七	三维激光扫描流程表	70	表三五	榑子滚动量表	139
表八	测量方式对比表	72	表三六	明间榑子竖直方向位移量计算表	142
表九	材厚统计表	77	表三七	柱身残损点统计表	144
表一〇	内槽铺作出跳及足材表	80	表三八	柱体沉降程度表	146
表一一	外檐柱头铺作出跳及足材表	82	表三九	柱体倾斜残损点判断表	147
表一二	外檐补间铺作出跳及足材表	83	表四〇	斗拱残损点统计表	149
表一三	内槽补间铺作出跳及足材高表	84	表四一	铺作整体残损评估表	151
表一四	柱网开间尺寸表	86	表四二	枋类构件残损统计表	154
表一五	柱网进深尺寸表	88	表四三	梁楹、支撑残损点统计表	156
表一六	柱高实测表	89	表四四	榑子残损点统计表	158
表一七	压槽枋间榑距表	90	表四五	榑子滚动程度判定表	159
表一八	榑径测量表	91	表四六	榑子修补状况表	160
表一九	明间、次间榑子标高表	91	表四七	椽望残损量统计表	163
表二〇	内槽铺作出跳及足材材分计算表	103	表四八	大木残损点统计表	163
表二一	外檐铺作出跳及足材材分计算表	104	表四九	大木残损构件数量统计表	164
表二二	柱生起推测表	108	表五〇	台基地面残损统计表	167
表二三	标准柱高推测表	109	表五一	木材纵向超声波检测数据表	170
表二四	纵剖面南北稍间榑距表	112	表五二	木材径向超声波检测数据表	171
表二五	明间榑子标高材分计算表	113	表五三	榑子关键残损点认定表	178
表二六	总举高表	114	表五四	柱平面、梁架纵向旋转角度表	180
表二七	举折数据统计表	117	表五五	检测、监测课题计划表	188
表二八	理想榑举高度值	117			

## 图 版 目 录

一	主佛坛塑像分布示意图	229	二九	阿弥陀佛北侧胁侍菩萨	241
二	南侧执法天王	230	三〇	阿弥陀佛北侧供养菩萨	242
三	宁公遇	230	三一	观音菩萨南侧胁侍菩萨	242
四	普贤菩萨南侧胁侍菩萨	230	三二	牵狮拂林	242
五	普贤菩萨像	231	三三	观音菩萨	242
六	牵象獠蛮	232	三四	观音菩萨北侧胁侍菩萨	244
七	童子	232	三五	童子	244
八	韦陀	232	三六	沙门愿诚	244
九	普贤菩萨北侧胁侍菩萨	233	三七	北侧执法天王	244
一〇	弥勒菩萨南侧胁侍菩萨	234	三八	棋眼壁壁画分布示意图	245
一一	弥勒菩萨南侧胁侍菩萨	234	三九	卷草图	246
一二	弥勒菩萨南侧供养菩萨	234	四〇	说法图	246
一三	弥勒菩萨北侧供养菩萨	234	四一	圆光诸佛像	246
一四	弥勒佛	235	四二	圆光诸佛像	248
一五	弥勒菩萨北侧胁侍菩萨	236	四三	卷草图	248
一六	弥勒菩萨北侧胁侍菩萨	236	四四	诸菩萨像	248
一七	释迦牟尼佛南侧供养菩萨	237	四五	诸菩萨像	250
一八	释迦牟尼佛南侧胁侍菩萨	237	四六	诸菩萨像	250
一九	迦叶尊者	237	四七	诸佛像	250
二〇	释迦牟尼佛	238	四八	诸佛像	252
二一	阿难尊者	239	四九	诸佛像	252
二二	释迦牟尼佛北侧胁侍菩萨	239	五〇	诸菩萨像	252
二三	释迦牟尼佛北侧供养菩萨	239	五一	诸菩萨像	254
二四	阿弥陀佛南侧供养菩萨	239	五二	诸菩萨像	254
二五	阿弥陀佛南侧胁侍菩萨	240	五三	降魔镇妖图	254
二六	阿弥陀佛南侧胁侍菩萨	240	五四	降魔镇妖图(局部)	256
二七	阿弥陀佛	240	五五	梁枋题记分布示意图	257
二八	阿弥陀佛北侧胁侍菩萨	241	五六	北次间北缝梁架明四椽枋题记	258

五七	明间北缝梁架明四椽栿题记	258	七〇	北次间北内槽柱板题记	262
五八	明间南缝梁架明四椽栿题记	258	七一	南次间南内槽柱板题记	262
五九	南次间南缝梁架明四椽栿题记	258	七二	游人赋诗	262
六〇	第一进北次间北缝乳栿题记	259	七三	游人赋诗	262
六一	第一进明间南缝乳栿题记	259	七四	石碑、经幢分布示意图	263
六二	第一进南稍间南缝乳栿题记	259	七五	重修佛光寺补塑罗汉之碑	264
六三	门板题记分布示意图	260	七六	随公禅师碑	264
六四	巡礼题记	260	七七	佛光寺重修东殿神龛庄严 金像成功碑	264
六五	沙门祭祀题记	260	七八	重经再宿佛光寺碑	264
六六	游览题记	260	七九	重修碑记碑	264
六七	重修题记	262	八〇	佛光寺重修东大殿碑	266
六八	游记	262	八一	唐大中十一年经幢	266
六九	考察题记	262			



## 实测图目录

一 佛光寺总平面图 .....	269	一一 前檐及山面外檐柱头铺作大样图 .....	287
二 东大殿平面图 .....	270	一二 后檐柱头铺作大样图 .....	288
三 正立面图 .....	272	一三 前檐补间铺作大样图 .....	289
四 侧立面图 .....	274	一四 后檐及山面外檐补间铺作大样图 .....	290
五 明间横剖面图 .....	276	一五 内槽补间铺作大样图 .....	291
六 纵剖前视图 .....	278	一六 内槽柱头铺作大样图 .....	292
七 纵剖后视图 .....	280	一七 内槽中柱铺作大样图 .....	293
八 梁架仰视图 .....	282	一八 塑像平面布置图 .....	294
九 屋顶俯视图 .....	284	一九 佛台塑像立面图 .....	296
一〇 外檐转角铺作大样图 .....	286		