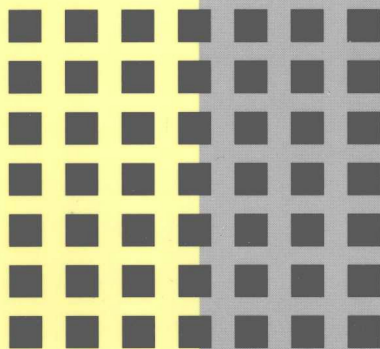


JIANZHU MUZHI GOUZAO

建筑木质构造

(日) 菊池重昭 编著
杨 田 译



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

JIANZHU MUZHI GOUZAO

建筑木质构造

(日) 菊池重昭 编著

杨 田 译

杨仲元 审校



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本书内容包括材料、构筑方法、施工工艺及结构设计方法等木质构造的综合知识。

本书的编写有以下特点：第一，介绍上述木质构造的现状，以唤起大家对木质构造的兴趣和关心；第二，以各种构法中结构设计所必需的最新及最基本的知识为内容；第三，考虑到每学期有 13~15 次授课，本着尽可能简易的原则，在章节的构成和量上进行了一些调整，并邀请木质构造教育科研第一线的专家来编写。

本书可作为木质构造建筑类专业的教科书使用。

Original Japanese edition

Kenchikugaku Kouzou Series Kenchiku Mokushitsu kouzou

Edited by Shigeaki kikuchi

Written by Shigeaki kikuchi, Masafumi Inoue, Yasuo Kataoka, Shuzou Suzuki, Hiroyuki Noguchi, Hisaaki Murahashi

Copyright © 2001 by Shigeaki Kikuchi

Published by Ohmsha, Ltd.

This Chinese Language edition published by China Electric Power Press

Copyright © 2010.

All rights reserved

本书中文简体字翻译版由中国电力出版社有限公司出版。未经出版者预先的书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号：01-2007-3252

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑木质构造/. (日) 菊池重昭编著；杨田译. —北京：

中国电力出版社，2010.8

ISBN 978-7-5123-0056-9

I. ①建… II. ①菊… ②杨… III. ①木结构—建筑构造

IV. ①TU366.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 014254 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑：王晓蕾 责任印制：郭华清

责任校对：郝军燕

北京丰源印刷厂印刷·各地新华书店经售

2010 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·14.5 印张·344 千字

定价：33.00 元



敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话 (010-88386685)

建筑学结构丛书 编辑委员一览

委员长：松井千秋（九州大学）
委员：菊池重昭（西日本工业大学）
增田贯志（九州产业大学）
皆川洋一（鹿儿岛大学）
南宏一（福山大学）

建筑木质系统构造 参编一览

主 编：菊池重昭（西日本工业大学：第一章～第三章）
参 编：野口弘行（明治大学：第四章、第九章、附录二）
村桥久昭（崇城大学：第五章、第六章）
井上正文（大分大学：第七章、第十章、附录一）
铃木秀三（职业能力开发大学校：第八章、第十二章）
片冈靖夫（中部大学：第十一章）

前 言

本书可作为木质构造建筑类专业的教科书使用。其内容包括了材料、构筑方法、施工工艺及结构设计方法等木质构造的综合知识。

在以前的木结构建筑中,根据传统构架法建造的住宅和小规模的建筑物较为多见。依据建筑规范的各项条文,设计普遍采用比较简单的手法。自1960年起,随着层积材构造、木质预制构法、框架墙工法和大规模木结构建筑物的不断出现,建筑工艺也呈现出多样性。施工用的材料也不再仅限于制材,由原木加工成的各种木质材料也得到使用。先进的技术开发和研究成果使木质构造建筑物的结构设计水平已逐渐赶上了钢筋混凝土结构和钢结构。2000年(平成12年)开始实施的《改正建筑基准法》,就是将原来的设计标准进行细化后的设计规范,从而使木结构建筑也可以根据构造计算来进行设计,因此现在的木结构建筑物都采用了以前从没用过的高水平的结构设计手法。此外,这种手法也适用于民宅、寺院等传统木结构建筑物的复原和修复,以及对现存木结构建筑的耐震诊断和修补等。

本书的编写有以下特点:第一,介绍上述木质构造的现状,以唤起大家对木质构造的兴趣和关心;第二,以各种构法中结构设计所必需的最新及最基本的知识为内容;第三,考虑到每学期有13~15次授课,本着尽可能简易的原则,在章节的构成和量上进行了一些调整,并邀请木质构造教育科研第一线的专家来编写。虽然对编写内容进行了严格挑选,但由于用于说明的图表太多,所以在规定的页数内将各项内容完全解释清楚就非常困难,结果大大超过了我们预定的页数。希望利用该书的老师,能够结合自己的教学目的和课程安排,挑选适当的内容进行授课。

在课时安排上,每章一课时,时间为90分钟,共计12课时(但以下各章仅选取部分小节为授课内容:第3章3.2~3.4,第5章5.1~5.3,第6章6.1~6.3和6.5,第9章9.1~9.3)。如果时间充裕,请灵活选择使用其他部分。

本书的出版是由于鄙人受到九州大学研究院松井千秋教授(现名誉教授)所托并担任主编。松井老师虽然是钢结构方面的专家,但他对木质构造的期待和教育重要性的阐述使我深受感动。虽然力微,但还是接此重任,并邀请了五位专家一同编写,终于能够付梓出版。在此书的编写过程中,我们直接或间接地得到了杉田英男博士(东京大学名誉教授)的诸多指导和帮助,在此表示深深的谢意。正当我撰写此序文之时,获悉杉田老师已被美国林业学会授予“2000年木材工学成就奖”,在此一并表示诚挚的祝贺。

最后,值此出版之际,向始终给予关怀的欧姆社编辑部的各位表示深深的感谢。

编著者 菊池重昭

2001年11月

目 录

前言

第 1 章

木质构造的构法

- 1.1 从木结构到木质构造 2
 - ①木结构建筑时代…2/②木质系统构造时代…3/③现代木质系统构造的分类…4
- 1.2 传统构架法 4
 - ①变迁…4/②构法概要…5
- 1.3 框架墙工法 6
 - ①发展概况…6/②工法概要…7
- 1.4 木质预制构法 9
- 1.5 圆木构架法 11
- 1.6 层积材构造和大型木结构 12
 - ①层积材构造…12/②大型木结构…13

第 2 章

基本构造计划

- 2.1 构造系统 18
 - ①木质构造和构造系统…18/②结构计划的基本事项…18
- 2.2 建筑物整体的构造计划 20
 - ①用地的选择…20/②建筑规模…20/③建筑形状…20/④刚性和韧性的确保…21/⑤注意施工…21/⑥注意保养…22/⑦不同种构造间的结合…22
- 2.3 针对垂直荷载的构造计划 22
- 2.4 针对水平荷载的构造计划 23
 - ①计划要点…23/②水平抗力要素的平衡配置…23/③水平构面面内刚性的确保…27/④建筑物的一体化…28

第 3 章

木质构造的构造计算

- 3.1 荷载及外力 32
 - ①恒荷载（施行令第 84 条）…32/②活荷载（施行令第 85 条）…32/③积雪荷

载（施行令第 86 条和建设省告示第 1455 号）…33/[4] 风压强或者风压（试行令第 84 条）…33/[5] 地震荷载（施行令第 88 条，建设省告示第 1793 号）…36/[6] 应力的组合（施行令第 82 号）…37

3.2 按照结构形式进行构造计算的流程	37
3.3 壁量计算	39
[1] 壁量计算…39/[2] 壁率和壁倍率…40	
3.4 基于荷载和外力的构造计算	41
[1] 对于垂直荷载的计算…41/[2] 对于水平荷载的计算…41	
3.5 抗震二次设计	43
[1] 层间变形角 R_i （施行令第 82 条第二款）…44/[2] 刚度 R_s （施行令第 82 条第三款）…44/[3] 偏心度 R_e （施行令第 82 条第三款）…44/[4] 保有水平抗力和必要保有水平抗力（施行令第 82 条第四款）…45	
3.6 临界状态设计法	46
[1] 3 级方法…47/[2] 2 级方法…47/[3] 1 级方法（荷载，抗力系数设计法）…48	

第 4 章

建筑构造用木质材料

4.1 木质材料的种类和用途	54
4.2 木材的性质	55
[1] 各向异性…55/[2] 含水率…55	
4.3 木材强度和容许应力	57
[1] 木材强度…57/[2] 树种…57/[3] 比重…57/[4] 节点和强度…57/[5] 荷载持续时间…59/[6] 实体制材的强度和容许应力…59	
4.4 构造用轴材	60
[1] 层积材…60/[2] LVL…61/[3] LSL, PSL…61	
4.5 构造用面材	61
[1] 构造用胶合板…62/[2] OSB…62/[3] 刨花板…62	
4.6 粘合剂	63
[1] 间苯二酚树脂粘合剂…63/[2] 尿素树脂粘合剂…63/[3] 三聚氰胺尿素聚合树脂粘合剂…63/[4] 酚醛树脂粘合剂…63/[5] 异氰酸盐类粘合剂…64/[6] 现场用聚胺酯类粘合剂…64	

第 5 章

构件设计

5.1 木质构造的特征	66
5.2 抗拉构件及抗压构件	66

[1]抗拉构件…66/[2]实体抗压构件…67/[3]局部斜向木纹抗压变形的检定…68	
5.3 抗弯构件 ·····	69
[1]抗弯构件的跨距…69/[2]实体抗弯构件…69/[3]剪切应力计算…71/[4]刚性…72/[5]防振构件…72/[6]组合梁和组合透空梁…72	
5.4 桁架梁 ·····	73
[1]设计方针…73/[2]桁架梁弦杆的应力…73/[3]桁架梁的挠度…74	
5.5 层积材 ·····	76
[1]实体抗弯构件…76/[2]不同树种、不同等级薄板构成的 I 形和箱形抗弯构件…76/[3]不规则截面抗弯构件…78/[4]曲型构件（层积材）…78	

第 6 章

连接部的设计

6.1 木质构造和连接部的特征 ·····	82
6.2 连接部的基本事项和设计上的注意事项 ·····	82
[1]容许抗力、使用抗力、极限抗力…82/[2]连接部材料的树种组合标准比重…83/[3]荷载角度（荷载与木材纤维形成的角度）…83/[4]连接钢件的配置间隔…83/[5]偏心距和施工时的含水率…84/[6]连接部使用多件连接钢件时容许抗力的降低…84/[7]注意事项…84	
6.3 钉连接 ·····	84
[1]钉子的种类和品质…85/[2]钉连接部的阻力机理…85/[3]侧材为胶合板时，钉连接的容许剪切抗力…87	
6.4 木螺钉 ·····	87
[1]木螺钉的品质…87/[2]容许剪切抗力…87/[3]容许拔拉抗力…88	
6.5 螺栓连接 ·····	88
[1]螺栓、螺帽的品质规格和形状…89/[2]螺栓连接的容许拔拉抗力…90/[3]螺栓连接的容许剪切抗力…90/[4]受剪螺栓的配置…91	
6.6 其他的机械连接法 ·····	92
[1]螺纹钉连接…92/[2]销钉连接…93/[3]暗销连接（裂口环和轮环连接）…93	

第 7 章

传统构架法的设计

7.1 传统构架法的特征 ·····	100
[1]形状特征…100/[2]构法特征…101	
7.2 主体结构 ·····	101
[1]树种…101/[2]构架尺寸…102/[3]模数…102/[4]横架材（梁、桁）的截面决定…102/[5]柱子的截面设计…102	

7.3	墙壁组	104
	①使用斜撑的承重墙...104/②使用胶合板等的承重墙...105/③传统构架法建 筑物的抗震及抗风构造设计法...107	
7.4	地基基础	109
	①建筑用地种类...109/②基础...110/③木基础梁...112/④锚固螺栓...113	
7.5	地板组、屋顶、屋架	114
	①地板组、屋顶...114/②屋架...114	
7.6	连接部	117
	①连接法...117/②钉子的容许剪切抗力...117/③接榫、接口的施工方法...118	

第8章

框架墙工法的设计

8.1	框架墙工法的特征	124
8.2	构造体的组装顺序	124
8.3	构造用材料	126
	①框架材...126/②构造用面材...128/③连接钢件...129	
8.4	框架墙工法的构造	131
	①力的传递...131/②构造计划...131/③钉连接部的种类和抗力...134	
8.5	各构件的构成	135
	①基础...135/②木基础梁...135/③地板...135/④墙壁组...137/⑤屋架...138	

第9章

木质预制构造、构造用组装构件及圆木构架法的设计

9.1	木质预制构造	142
	①架构和承重墙等的构造计划...142/②木质镶模板的构造...143	
9.2	构造用组装构件	149
	①复合镶模板...149/② I 形梁, 箱形梁...149/③钉板连接的梁...150/④张弦梁...150	
9.3	圆木构架法	151
	①定义...151/②构造计划...152	

第10章

大截面木质构造

10.1	构造计划	160
10.2	构造用层积材	160
10.3	连接部	160
	①钢板插入型连接...160/②组合梁+抗剪切连接法...160/③抗拉螺栓型连接 法...160/④ BVD 螺纹管连接...161/⑤使用粘合剂和连接钢件 (中空圆钢)	

的连接法（中空圆钢连接器工法）···162/[6]层积材的铰连接···162	
10.4 大截面木质构造建筑物的实例·····	162
[1]大馆树海穹顶（1997年）···163/[2]出云穹顶（1992年）···163/[3]信州全球穹顶（1993年）···163/[4]冰见体育中心（1999年）···164/[5]带广营林支局大厦本馆（1992年）···164/[6]大分县林业会馆（1997年）···165	
10.5 防火设计和燃烧深度计算·····	165

第 11 章

传统的木结构建筑和构造特质

11.1 埋立柱式建筑物·····	168
11.2 柱础上的建筑物·····	170
[1]柱恢复力···170/[2]半刚接构架···172/[3]柱础上的建筑物···173	
11.3 横穿板结构的建筑物·····	174
[1]横穿板的产生···174/[2]横穿板的力学性能···174/[3]横穿板构造和悬架工法的建筑物···176	
11.4 加固建筑物构件的力学内涵·····	177
[1]墙壁···177/[2]斜撑···178/[3]横木板条···179/[4]挑檐木···180	

第 12 章

木质构造的保养和防火

12.1 木质构造的保养·····	182
[1]木材的劣化和对策···182/[2]虫害（虫害）···186/[3]金属钢件的生锈和防锈···187	
12.2 木质构造的防火·····	187
[1]火灾的原因和危害···187/[2]防火对策···187/[3]逃生和消防设施···188/[4]木质构造的防火构法···188	
12.3 雪害、冻害·····	189
[1]雪害···189/[2]冻害···189	

附录 1

兵库县南部地震造成的木质构造建筑物的损害和对策

附 1.1 30m 的对比（传统构架法住宅的明暗）·····	192
附 1.2 木结构住宅的损害状况和原因·····	193
附 1.3 面阔两间的住宅的损害（不恰当墙壁配置举例）·····	195
附 1.4 加撑框架连接部加固的明暗·····	195
附 1.5 抗震诊断·····	196
[1]诊断准备···197/[2]诊断表的填写···198/[3]综合评分的得出方法···199/[4]诊断结果的判定···199/[5]抗震精密诊断中承重墙结构和墙壁比例的评分方法	

附录 2

木材的标准强度

制材的标准特性值·····	206
层积材的标准特性值·····	212
构造用单板层积材的标准特性值·····	214
参考文献·····	217

第1章

木质构造的构法

现在，木质构造广泛地应用于普通单元住宅和大规模建筑中，并且作为一种混合结构形式表现出多样性。在本章中，将首先对木结构建筑的历史进行概述，然后对传统构架法、框架墙工法、木质预制构法等现代主要木质构造的分类以及各自的构造法和施工概要进行说明。



佐野利器，家屋抗震构造论（1916）

1.1 从木结构到木质构造

1. 木结构建筑时代

从原始时代开始一直到近代,日本所有的建筑物都是木结构。从竖穴住居、高床住居到后来的寝殿建筑、寺庙建筑、城郭建筑、武士住宅以及商铺、农宅等民间建筑都是木结构。这也许得益于日本丰富的木材资源。木结构建筑2千年的历史从侧面反映了日本的文化,并最终形成了优秀的建筑样式。

从幕府末期到明治初期,近代建筑技术通过被雇佣的外国人(如教师、技术员等)传入日本。以石料和瓦为主的砖石结构,以及钢结构、钢筋混凝土结构等木结构以外的构法也同时传入日本。对木结构建筑来说,随着近代技术的导入,对抗震、抗风以及防火性能的要求越来越高,所以其构法也逐渐发生变化。

近代以前的木结构建筑大多由柱子、梁等横架材构成。从现代工程学的角度来看,在抗震、抗风方面存在弱点。但是这种木结构也是木工师傅们通过多年的经验和智慧总结出来的(参照第11章),所以,当时的木结构建筑也不是完全没有抗震、抗风方面的考虑。

1891年(明治24年)发生的浓尾地震,使岐阜、爱知两县的住宅受到很大的破坏。明治初期来到日本的外国人就已经对当时木结构住宅的抗震性持怀疑态度,所以日本以该次地震为契机,在外国人的指导下,开始对建筑物的抗震工学进行认真研究。

浓尾地震的第二年(1892年),震灾预防调查会成立。调查会于1895年发布《木造抗震家屋要项》和《农家改良构造标准》,指导人们采用西洋式屋架、斜撑等根据桁架原理形成的构造法,以及用金属钢件加固连接部等抗震构造。

大正时期,1916年佐野利器发表《家屋抗震构造论》^①,依据洛杉矶大地震的震灾视察结果,更具体地指出了抗震构造的重要性。此后,在1920年制定的《市街地建筑物法》(《建筑基准法》的前身),将木结构建筑中使用斜撑的设计手法法制化。

关东大地震(1923年)后,日本相继遭受了一系列地震和台风(1925年但马地震,1927年丹后地震,1930年北伊豆地震,1934年室户台风)。日本在遭受灾害的同时,也在积极地进行木结构建筑抗震、抗风性能的研究,这一过程一直持续到第二次世界大战之前。

从浓尾地震一直到二战前,日本的木结构建筑逐渐由日式风格向西洋风格转变,被简称为“精英木结构和木工木结构”。工部大学出身的精英们主张西洋化,而日本传统的木工师傅则主张日本化,两者互不相容,所以就形成了两个不同的流派。

从第二次世界大战前后一直到今天,木结构建筑结构设计体系的法制化不断被推进。学术振兴会1943年公布《建筑物抗震构造要领》,1944年制定《临时日本标准规格》,1947年制定日本建筑规格3001《建筑物构造计算》。日本建筑学会在1947年公布《木构造计算规准》,又于1949年刊发了《木构造计算规准·同解说》,并于1950年公布《建筑基准法·同施行令》。其中《建筑物抗震构造要领》提倡使用暗销连接,胶着接合,组合柱、组合梁等被称为“新兴木结构”^②的新的木结构构造。在这之前以军需设施为主的30~45m的大跨度、大空间木结构建筑得到尝试和建设,并且在1950年公布的《建筑基准

① 震灾预防调查会报告第83号(甲,乙)发表于《大政5,6年刊行》(第1章扉页图片)。

② 参照图1.17(a)。

法·同施行令》中加入“壁率计算”，此规定也被认为是1948年发生的福井地震的灾害调查成果。

2. 木质系统构造时代

如上所述，尽管在20世纪40年代就将木结构建筑的结构设计体系法制化，但战后40年间，木结构建筑并没有引起人们的关注。

进入20世纪60年代后，木结构住宅建筑有了新的变化。以东京奥运会为契机，日本经济开始复苏，对住宅的需求逐渐增加。木质预制构造（20世纪60年代初），框架墙工法（20世纪60年代中期），以及圆木构架法（20世纪70年代初）开始不断出现。随着木结构建筑的多样化和由圆木加工成的新的建筑材料（通称为木质材料或工程木材）的引入，用新的视角重新审视传统构架法已成为必然。木构造以及木结构建筑从20世纪70年代初开始被称作“木质构造^①”。

在20世纪80年代中期，木质构造建筑物逐渐开始大规模化。由于当时社会经济的原因，产生的“木结构建筑的复兴”和“木结构建筑的热潮”一直持续至今。以上是对木结构构法历史的概述。现将木结构建筑构法的相关历史归纳成年表，予以参考（表1.1）。

表 1.1 明治以后木质系统构造史

明治	1868	明治维新	雇用外国人	昭和			新兴木结构
	1877	工部大学校造家学科开设（1898年东京帝国大学建筑学科）			1944	日本建筑学会《木结构建筑物强度计算（草案）》	
	1888	横滨地震（明治13年）			1947	日本建筑规格《建筑第3001 建筑物的构造计算》	
		日本地震学会成立				日本建筑学会《木结构计算规范》	
	1886	造家学会设立（明治30年改称为建筑学会）			1948	福井地震（昭和23年）（ $M=7.1$ ）	
	1889	东京市区修正			1949	日本建筑学会《木结构计算规范·同解说》	
	1891	浓尾地震（明治24年）（ $M=8.4$ ）			1950	《建筑基准法》制定（使用斜撑）	
大正	1892	震灾预防调查会设立	抗震性研究	昭和			经济复兴
	1895	震灾预防调查会发布《木造抗震家务要项》和《农家改良构造标准》			1959	《建筑基准法》改正（壁量的强化，壁倍率表补充）	
						伊势湾台风（昭和34年）（禁止木结构）	
	1913	日本建筑学会《东京市建筑条例草案》制定					木质预制构法的开发
	1914	佐野利器《家屋抗震构造论》（震级的概念）			1961	日本建筑学会《木构造设计规准·同解说》（壁量计算，层积材设计规准）	
	1919	市街地建筑物法制定（全国性近代建筑法制的开始）			1963	日本木材加工技术协会（构造用层积材制造标准）	
	1920	市街地建筑物法施行规则公布			1964	《建筑基准法》改正	
昭和	1923	关东大地震（大正12年）（ $M=7.9$ ）				新潟地震（昭和39年）（ $M=7.5$ ）	
					1965	日本建筑中心设立（《建筑基准法》第38条大臣认定事前技术审查机关）	
					1968	十胜冲地震（昭和43年）（ $M=7.9$ ）	
							伊装诺景气
					1967	农林省告示《制材的日本农林规格》	
					1969	农林省告示《构造用胶合板的日本农林规格》	
					1971	《建筑基准法》改正（新设针对风压的必要壁量）	
昭和				昭和		建设省告示（对于构造用层积材的容许应力强度）	

① “木质构造”这一名称由杉田英男首次提出，1971年发布的建筑构造学体系22《木结构》（彰国社）的序中，对其背景进行了说明。

续表

昭和	1973 日本建筑学会《木结构设计规范·同解说》改定 工业化住宅性能认定制度 框架墙工法的引入	昭和	1986 圆木构架法相关的技术标准公布 1987 《建筑基准法》改正（木结构限制缓和） • 新设大截面层积材的木结构建筑物的特例规定 • 木结构建筑物高度限制的合理化 1988 日本建筑学会《木质系统构造计算规范·同解说》
	1974 建设省告示《框架墙工法技术基准》 农水省告示《框架墙工法构造用制材的日本农林规格》 1978 宫城县冲地震（昭和 53 年）（ $M=7.4$ ） 1980 建设省告示《层积材的容许应力强度》 木结构建筑的复兴 1981 《建筑基准法》改正（新抗震设计法） • 保有水平抗力 • 地震层剪力系数 圆木构架法的引入 1982 农水省告示《层积材的日本农林规格》		1995 日本建筑学会《木质系统构造设计规范·同解说》（1973 年版的改定） 兵库县南部地震（平成 7 年）（ $M=7.2$ ） 1998 《建筑基准法》修订（规定性能的设计法）

3. 现代木质系统构造的分类

现代木质系统构造由于构造和材料的不同，呈现出多样性。现按照规模和构造法进行分类，如图 1.1 所示。

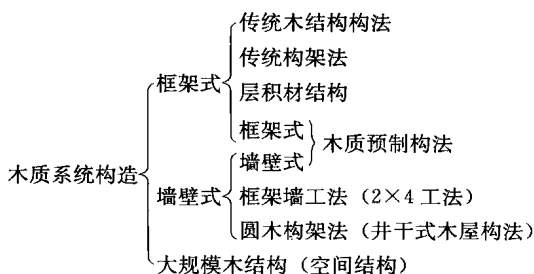


图 1.1 木质系统构造的分类

1.2 传统构架法

1. 变迁

现在的传统构架法是以柱子和梁为基础构成框架，然后在框架内用斜撑和构造用胶合板等面材构成承重墙的一种构法。传统构架法作为一种主要的建筑手法，在住宅建筑中得到广泛应用。“传统”一词，是为了区别木质预制构法等其他的框架构法而特意添加的。

据说，传统构架法在江户时代的武士住宅中就已经存在。在昭和初期（战前）的住宅建筑中，大多都采用抹灰的露柱墙（柱子露出墙壁），如图 1.2 所示，并且不使用斜撑。屋架也是由桁架系统和屋架立柱构成的日式屋架，传统住宅的结构形式得到了很好的传承。房间布局也比现在开放，屋顶用瓦铺设。

日式木结构建筑一般都会有这些特点，但是在抗震性能方面比较弱。浓尾地震以后，抗

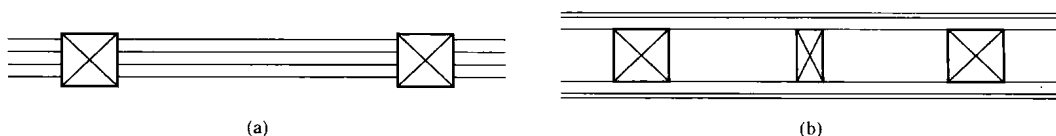


图 1.2 露柱墙和隐柱墙
(a) 露柱墙；(b) 隐柱墙

震、抗风构造显现出重要性，并且提倡木结构建筑物要使用斜撑，要对连接部进行加固。但是一些守旧的木工师傅却无法接受这一观点。

从大正末期到昭和初期，城市中的民宅开始呈现“西洋化”，西洋式风格的木结构建筑逐渐增多。墙壁变成不露出柱子的隐柱墙，并且在房屋构架中使用立筋和斜撑。这种构造方式被收入到《建筑基准法施行令》（1950）和《住宅金融公库标准》中，并且成为后来木结构建筑的核心，一直沿用至今。

2. 构法概要

传统构架法的构造特征，列举如下：

- (1) 基础是一体的混凝土条形基础（软弱地基区域内为钢筋混凝土条形基础）。
- (2) 原则上，最底层柱子的根部要设置基础梁（若柱子和基础结合紧密，也可以不设置）。
- (3) 2层以上建筑物的角柱以及此类柱子必须为直通柱。
- (4) 配置墙壁组由墙壁（抹灰墙或者灰板条墙）和斜撑，以及把石膏板等面材打钉构成，如图1.3所示。

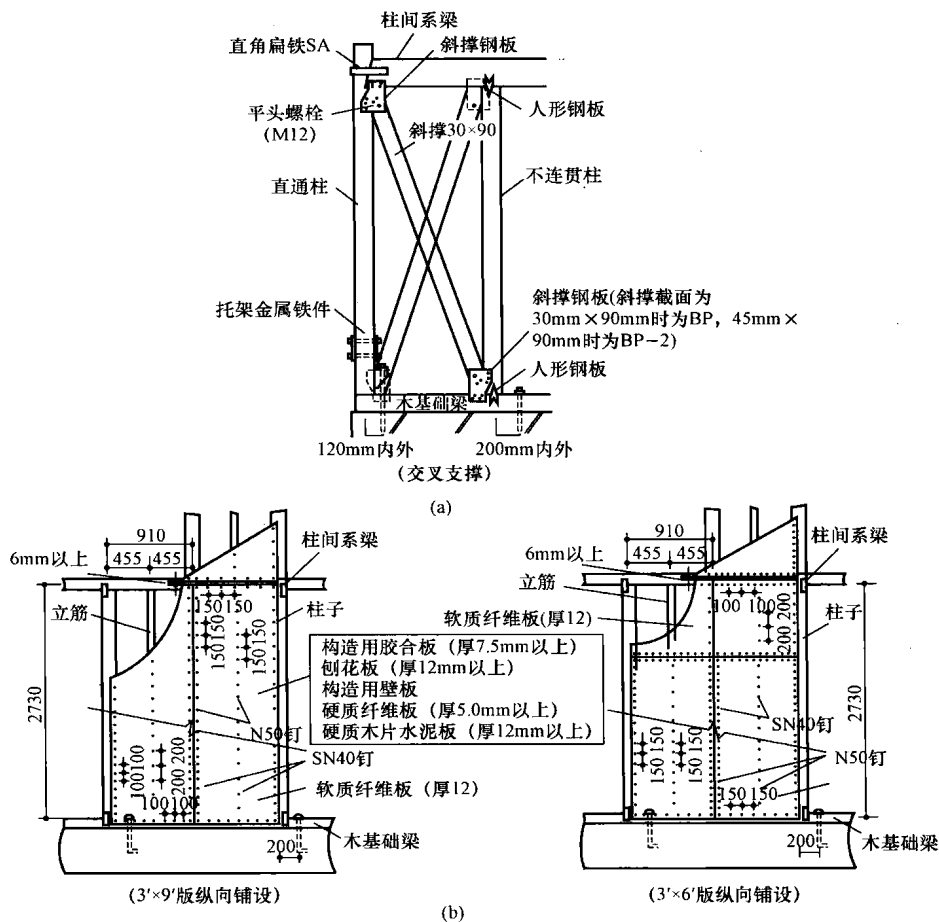


图 1.3 传统构架法中的墙壁组①（承重墙）（一）

(a) 使用斜撑的承重墙（交叉支撑）；(b) 隐柱墙结构中构造用铺钉面材承重墙

① 出自住宅金融普及协会：木造住宅工事共同标准（平成12年度第2版）。

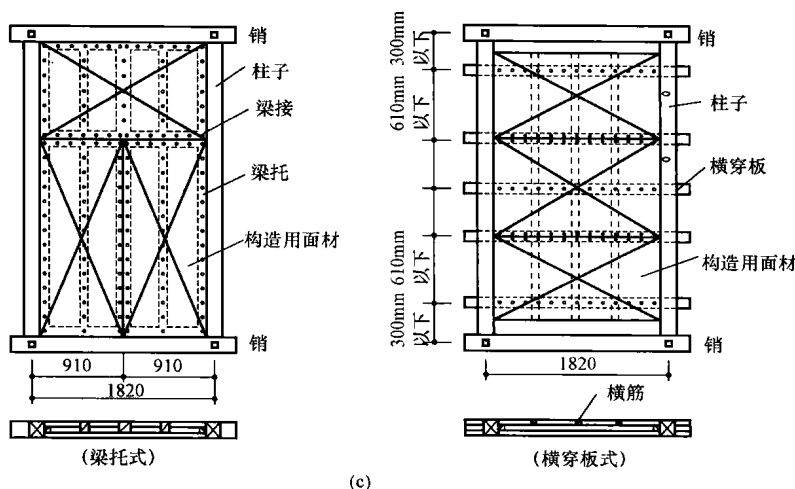


图 1.3 传统构架法中的墙壁组（承重墙）（二）

(c) 露柱墙结构中构造用铺钉面材承重墙

(5) 地板和桁架的角部要设置水平角撑，或者设置用构造用胶合板等板材打钉形成的地板构面。

(6) 屋架要设置系杆。

(7) 接榫，接头部位要用金属钢件加固。

传统构架法一般都有以上特征，但是随着与预制构法和框架墙工法的融合以及层积材的使用，不符合上述特征的情况也越来越多。屋架大多为日式屋架，如图 1.4 (a) 所示，但也有部分建筑会采用西洋式屋架 [图 1.4 (b)]，形式表现出多样性。

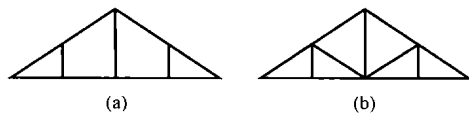


图 1.4 屋架形式

(a) 日式屋架（束立方式）；

(b) 西洋屋架（桁架方式）

在防火和半防火区域以外可以根据传统构架法建造三层的建筑物。1987 年的《改正建筑基准法》规定：在半防火区域，如果满足一定的防火标准，也可以建造三层的木结构建筑物。

1.3 框架墙工法

1. 发展概况

框架墙工法即北美的传统木结构法，在 20 世纪 60 年代中期，随着日本经济的复苏，住宅需求的增多，框架墙工法开始引入日本。当时的日本，要求所有的建筑物都必须符合《建筑基准法》第 38 条^①的规定。由于这种工法在当时没有标准，所以不能自由进行设计和建造。直到 1974 年（昭和 47 年）建设省公布新制定的《框架墙工法技术基准》，放宽了对框架墙工法的限制，自由设计和建造使用框架墙工法的建筑物变为可能。此后该技术基准又进行了三次修订（分别在昭和 62 年，平成 4 年，平成 10 年），使三层住宅和三层公寓的建设也成为可能。此外，只要根据构造计算确认建筑物的结构安全性，即使不符合传统施工方法的规定，也可以进行设计建造。

① 1998 年的《改正建筑基准法》中删除了第 38 条。