

高等院校土木工程专业选修课教材

木结构设计原理

■ 潘景龙 祝恩淳 编著

MUJIEGOUSHEJI
YUANLI

中国建筑工业出版社

高等院校土木工程专业选修课教材

木结构设计原理

潘景龙 祝恩淳 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

木结构设计原理/潘景龙, 祝恩淳编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009

高等院校土木工程专业选修课教材

ISBN 978-7-112-11129-9

I. 木… II. ①潘…②祝… III. 木结构-结构设计-高等学校-教材 IV. TU336.204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 117538 号

本书着重讲述木结构设计的基本原理, 包括主要材料特性、连接和各种基本构件与组合构件的设计原理、各类木结构体系及它们的设计要点。同时, 编入了较多的国外木结构与我国木结构设计方法的对比。书内附有适当的例题, 以便读者能更好地掌握木结构设计的基本方法。

本书主要供土木工程专业本科生和研究生的教学使用, 也可作为有关科技人员和木结构工作者的参考书。

* * *

责任编辑: 刘瑞霞

责任设计: 郑秋菊

责任校对: 刘 钰 王雪竹

高等院校土木工程专业选修课教材

木结构设计原理

潘景龙 祝恩淳 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京千辰公司制版

北京市书林印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22 字数: 536 千字

2009 年 9 月第一版 2009 年 9 月第一次印刷

定价: 36.00 元

ISBN 978-7-112-11129-9

(18382)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

我国木结构在停滞了 20 余年后得以复兴,得益于人们对环保节能、可持续发展和以人为本理念的建立,得益于改革开放的深入、国民经济的高速发展和退耕还林等政策的实施。

中国古代木结构有着辉煌的历史,为人类作出过重大贡献。建于公元 857 年的山西佛光寺大殿,1056 年的山西应县释迦塔(应县木塔),虽经历近千年风雨仍巍然屹立;唐代的《唐六典》、宋代的《营造法式》、清代的《工程做法则例》向世人展示了中华木结构建筑的灿烂文化。建国初期,木结构在四大建筑结构——混凝土结构、砌体结构、钢结构和木结构中,占有一席之地,特别是在民用建筑的屋盖结构中占有很大比重。但随着国家建设规模的扩大,木材消耗量急剧增大,造成森林大量砍伐,出现了严重的木材资源枯竭的局面,使木材在建筑业中的应用受到了限制。至 20 世纪 70 年代末,中国木结构被迫处于停滞状态,各高校逐渐停止开设木结构课程,木结构工作者也纷纷转行,木结构学科无形中在中国沉寂达 20 余年。

随着国民经济的发展,特别是我国成为世贸组织成员后,木材进口关税下调,国外木材及木制品大量进入国内市场。轻型木结构建筑也开始在我国推广,建成了一大批木结构住宅,木结构建筑重新为人们所关注。中国木结构停滞的 20 余年间,正是国际木结构快速发展的时期。现今的中国建筑业,木结构专业人才普遍缺乏,旧有的木结构专业知识也亟需更新。为此哈尔滨工业大学于 2002 年恢复了木结构学科,先后在研究生和本科生中开设木结构课程,并开始培养硕士生和博士生从事木结构研究。在近些年教学实践的基础上,编写了这本教学用书。目的是期望我国木结构能短期内追赶上国际先进水平,再创辉煌。

本书的特点在于增强了木结构学科的系统性,以材料、连接、基本构件(组合构件)和结构体系为主线来编排章节,使其与其他结构如钢结构、混凝土结构等基本一致;注意阐述原理,克服只讲方法的缺点,便于读者真正领会木结构知识;采用极限状态表达式,摒弃一贯沿用的工作应力表达方式,使其与国内、外先进的设计理论一致;内容上有了较大的更新,扩大了信息量,较全面地反映了国际先进木结构技术。

本书由哈尔滨工业大学潘景龙教授和祝恩淳教授合作编写,潘景龙教授任主编。木结构研究中心的研究生邱立鹏、段景玉和钟永等同学完成了大量的绘图工作,在此表示感谢。

中国工程院院士、哈尔滨工业大学沈世钊教授对本书的编写工作十分关心,提出了许多宝贵意见,谨致以诚挚的谢意。

限于作者学识水平,书中难免有谬误之处,敬请读者批评指正。

潘景龙
2009 年 4 月

目 录

第1章 绪论

1.1 木结构的特点	1
1.2 木结构的发展概况	2
1.2.1 我国木结构的兴衰	2
1.2.2 木结构在国外的发展概况	4
1.3 木结构在我国的前景	5

第2章 结构用木材

2.1 结构用木材的种类	7
2.1.1 结构用木材的树种	7
2.1.2 木结构用木材的品种	7
2.2 木材的构造	9
2.2.1 粗视构造	10
2.2.2 显微构造	10
2.3 木材的缺陷	11
2.3.1 木节	11
2.3.2 斜纹	12
2.3.3 裂纹	12
2.3.4 形变及扭曲	13
2.3.5 变色与腐朽	14
2.3.6 虫蛀	14
2.4 木材的物理特性	14
2.4.1 含水率	14
2.4.2 干缩与湿胀	16
2.4.3 密度	17
2.5 木材的基本力学性能	17
2.5.1 抗拉性能	17
2.5.2 顺纹抗压性能	18
2.5.3 抗弯性能	18
2.5.4 承压性能	19
2.5.5 抗剪性能	21
2.5.6 变形性能	22

2.5.7 木材强度与密度的关系	23
2.5.8 木材的破坏准则	24
2.6 影响结构木材强度的因素	26
2.6.1 含水率	26
2.6.2 缺陷	27
2.6.3 荷载持续时间	28
2.6.4 尺寸效应与荷载分布形式	29
2.6.5 温度	31
2.7 测定木材强度的方法	31
2.7.1 清材小试件方法	31
2.7.2 足尺试验方法	32
2.8 结构木材定级	32
2.8.1 目测定级	33
2.8.2 机械定级	33
2.9 层板胶合木	35
2.9.1 层板	35
2.9.2 层板胶合木的种类	36
2.9.3 层板胶合木的构造要求	37
2.9.4 层板胶合木的力学性能	38
2.10 木基结构板材与结构复合木材	39
2.10.1 木基结构板材	39
2.10.2 结构复合木材	40

第3章 木结构设计方法与木材设计指标

3.1 结构设计理论的演变	42
3.1.1 容许应力设计法	42
3.1.2 破损阶段设计法	43
3.1.3 多系数极限状态设计法	43
3.1.4 基于可靠性理论的极限状态设计法	44
3.2 基于可靠性理论的极限状态设计法	44
3.2.1 结构可靠度的概念	44
3.2.2 目标可靠度	45
3.3 承载力极限状态和木材强度设计值	46
3.3.1 承载力极限状态的分项系数表达式	46
3.3.2 荷载分项系数	47
3.3.3 木结构抗力的不定性与抗力分项系数	48
3.3.4 木材强度设计值	53
3.4 正常使用极限状态和木材弹性模量取值	58
3.4.1 正常使用极限状态与设计表达式	58

3.4.2 木材弹性模量的取值	59
-----------------------	----

第4章 木结构的连接

4.1 连接的类型及基本要求	60
4.1.1 连接的类型	60
4.1.2 对连接的基本要求	61
4.1.3 影响连接承载力的因素	63
4.2 齿连接	65
4.2.1 齿连接的构造	65
4.2.2 齿连接的承载力计算	66
4.3 销连接的基本原理	69
4.3.1 销连接的形式	69
4.3.2 销连接承载力分析中的基本假定	70
4.3.3 承载力分析	71
4.3.4 被连接木构件材质不同对连接承载力分析的影响	78
4.4 螺栓连接和钉连接	79
4.4.1 连接的承载力	79
4.4.2 连接的构造要求	84
4.5 方头螺钉和木螺钉连接	89
4.5.1 方头螺钉连接	89
4.5.2 木螺钉连接	90
4.6 裂环和剪板连接	93
4.6.1 裂环和剪板连接的构造及安装方法	93
4.6.2 裂环和剪板连接的承载力	94
4.7 木用铆钉连接	99
4.7.1 木用铆钉连接件及连接的制作	99
4.7.2 木用铆钉连接的承载力	101
4.8 齿板连接	105
4.8.1 齿板及其连接构造	105
4.8.2 齿板连接的强度设计值	105
4.8.3 齿板连接的承载力	108
4.9 胶结与植筋	111
4.9.1 胶结	111
4.9.2 植筋	114

第5章 受弯构件

5.1 概述	116
5.2 受弯构件的承载力和整体稳定	116
5.2.1 受弯构件的承载力	116

5.2.2 受弯构件的整体稳定	118
5.3 受弯构件的变形	120
5.3.1 受弯构件的变形计算	120
5.3.2 受弯构件的变形容许值和长期变形	122
5.4 实腹梁	122
5.4.1 等截面直梁	123
5.4.2 弧形梁与变截面梁	127
5.5 板材腹板梁	135
5.5.1 板材腹板梁的构造	135
5.5.2 板材腹板梁的设计原理	137
5.6 拼合梁	139
5.6.1 拼合梁的构造	139
5.6.2 拼合梁的设计原则	139

第6章 轴心与偏心受力构件

6.1 轴心与偏心受力构件的应用和基本要求	141
6.2 轴心和偏心受拉构件	141
6.2.1 轴心受拉构件	141
6.2.2 偏心受拉构件	142
6.3 轴心受压构件的稳定及承载力计算	144
6.3.1 压杆的失稳现象	144
6.3.2 弹性屈曲和弹塑性屈曲	145
6.3.3 缺陷对压杆稳定的影响	146
6.3.4 柱子曲线与木压杆的稳定系数	148
6.3.5 轴心受压构件的承载力	151
6.4 偏心受压与压弯构件	153
6.4.1 弯矩作用平面内稳定承载力计算公式的建立	153
6.4.2 偏心受压和压弯构件的承载力	156
6.5 柱	160
6.5.1 实腹柱	160
6.5.2 拼合柱	161
6.5.3 分枝柱	162

第7章 桁架

7.1 桁架及其设计原理	164
7.1.1 桁架的形式	164
7.1.2 桁架的刚度	164
7.1.3 桁架的节间划分及压杆的计算长度	166
7.1.4 桁架的荷载与荷载效应组合	166

7.1.5 桁架的内力分析	167
7.2 木桁架	168
7.2.1 三角形豪式木桁架	168
7.2.2 梯形豪式木桁架	171
7.3 钢木桁架	172
7.3.1 下弦钢拉杆	173
7.3.2 下弦节点构造	173
7.3.3 上弦杆及上弦节点	176
7.4 齿板桁架	185
7.4.1 齿板桁架的构造	185
7.4.2 齿板桁架的内力分析	188
7.4.3 齿板桁架杆件及连接的承载力与变形验算	190

第8章 剪力墙与横隔

8.1 剪力墙与横隔的基本功能与构造要求	199
8.1.1 基本功能	199
8.1.2 剪力墙与横隔的构造要求	200
8.2 剪力墙与横隔的抗剪性能	204
8.2.1 抗剪性能	204
8.2.2 理论分析	208
8.3 剪力墙与横隔的内力分析	212
8.3.1 剪力墙的内力分析	212
8.3.2 横隔的内力分析	214
8.4 剪力墙与横隔的设计	215
8.4.1 剪力墙的设计	216
8.4.2 横隔的设计	218

第9章 拱与刚架

9.1 概述	223
9.2 刚架及其设计要点	224
9.2.1 一般要求	224
9.2.2 设计要点	225
9.3 拱及其设计要点	232
9.3.1 一般要求	232
9.3.2 设计要点	233
9.4 刚架与拱的节点连接	233
9.4.1 节点连接设计一般注意事项	234
9.4.2 几种常见节点连接形式	234

第10章 常见木结构体系

10.1 中国古代木结构	236
10.1.1 概述	236
10.1.2 中国古代木结构的结构体系	237
10.1.3 榫卯连接与斗拱连接	238
10.1.4 中国古代木结构范例	240
10.2 木屋盖	244
10.2.1 木屋盖的组成	245
10.2.2 屋盖承重构件的布置	246
10.2.3 屋盖结构空间稳定的措施	250
10.2.4 普通木屋盖的屋面与吊顶	254
10.2.5 地震区和强风区加强屋盖稳定性的措施	256
10.3 轻型木结构	257
10.3.1 轻型木结构的结构体系与设计规定	258
10.3.2 墙体	261
10.3.3 楼盖	263
10.3.4 屋盖	266
10.3.5 轻型木结构的钉连接	271
10.4 井干式木结构	273
10.4.1 基本构造	274
10.4.2 设计要点	276
10.5 梁柱体系木结构	277
10.5.1 构造要点	278
10.5.2 剪力墙设计指标的取值	284
10.5.3 设计要点	286
10.5.4 半刚性节点的梁柱体系木结构	290
10.6 大跨及空间木结构	295
10.6.1 刚架或拱组成的大跨木结构	295
10.6.2 木网架	296
10.6.3 球面木网壳	297

第11章 木结构的防火与防护

11.1 木结构的防火	299
11.1.1 木材的燃烧特性和木构件的耐火极限	299
11.1.2 木结构建筑的防火设计	301
11.1.3 木结构的防火措施	302
11.2 木结构的防护	305
11.2.1 木结构受损的生物因素	305

11.2.2 木结构的防护设计	307
附录 A 原木、方木、板材及规格材的木材材质标准	312
附录 B 各类层板胶合木的层板木材材质标准	317
附录 C 方头螺钉规格	318
附录 D 木用铆钉连接设计参数	319
附录 E 木基结构板材承载性能	330
附录 F 轴心受压构件稳定系数	338
附录 G 部分结构复合木材容许设计应力	340
参考文献	342

第1章 绪 论

1.1 木结构的特点

木材是大自然赐予人类的一种天然材料,从钻木取火、弓弩制作到轮船、车辆乃至飞机制造,木材始终伴随着人类文明的发展史。在建筑领域,从利用树干、枝杈搭建遮风避雨的原始窝棚,到利用原木、方木建造住房和庙宇宫殿,再到利用规格化的木材或木材产品建造现代木结构住宅、体育场馆等大型公共建筑,人类开发利用木材作为建筑材料经历了一个漫长的历史过程。如今,砖瓦、砂石、水泥、钢材等建筑材料在我国可大量生产,但在欧美等许多国家,大量的住宅、学校、办公楼等建筑,甚至一些大型体育馆、展览馆等仍以木材为主要材料来建造。木结构究竟有什么优越性而令人如此留恋不舍呢?其优越性可归结为如下几方面:

首先,木结构房屋是节能、环保的绿色建筑。据统计,一幢 200m^2 的建筑,假设分别以木材、钢材和混凝土为主要材料来建造,则木结构建筑的耗能分别为钢结构和混凝土结构的 66% 和 45%;二氧化碳排放量分别为它们的 81% 和 66%;空气污染指数分别为它们的 57% 和 46%;生态资源耗用指数分别为它们的 88% 和 52%;水污染指数分别为它们的 29% 和 47%;固体废物为混凝土结构的 76%,比钢结构大 1.2 倍。可见木结构的综合指标远优于钢结构和混凝土结构。

第二,木材是可再生资源,符合可持续发展战略。森林、树木依靠太阳能量而周期性地自然生长,一般周期为 50~100 年,速生树种周期可缩短至 20~30 年。通过合理采伐和科学种植,可以做到采伐量与生长量平衡。一些林业发达同时也是木结构广泛应用的_{国家},如加拿大、芬兰等,即使在大量出口木材的情况下,也已达到了这种平衡状态,甚至生长量大于采伐量,从而使木材成为一种取之不竭的材料。特别是工程木制品的出现,为充分利用木材、节约资源提供了新途径。

第三,木结构建筑安全可靠,最适合人居。木材具有轻质高强的特点,其密度与强度比不逊于钢材,木结构建筑的总质量远比其他结构类型建筑轻。质量轻则所受地震作用力小,结合科学合理的结构设计,木结构建筑具有良好的抗震能力。事实表明,木结构建筑在历次大的地震中,造成的人员伤亡、财产损失远低于其他建筑。另一方面,木材具有良好的隔热、隔声性质,木结构建筑供热、空调耗能较低,加之木材的天然纹理,给人以亲近、回归自然的感觉,居所温馨而舒适。

最后,现代木结构及其构件制作已基本上从传统的手工劳动转化为工厂化、标准化生产,极大地降低了工人的劳动强度,施工速度快、周期短。如现代的轻型木结构房屋,使用的是工厂生产的、标准化了的规格材,无需再行锯解等操作;使用的覆面板也为工厂生产的、规格化的木基结构板材,现场基本上仅需拼装钉合,甚至门、窗等也是标准化产

品，可在市场上直接购得。因此一幢这样的房屋包括室内装修和家用电器配置在内，仅需要 2~3 个月即可完成。

事物总是一分为二的，木结构有优点也就有不足。其不足之处主要表现在以下方面。

木材的各种天然缺陷、各向异性和材料的不可焊性，造成了木结构设计的复杂性。木材是自然生长的纤维质材料，其顺木纹和横木纹的抗拉、抗压强度有很大的不同，木材的节子等缺陷又极大地影响了木构件的承载力；木材的不可焊性使构件间的连接复杂化，并削弱了某些结构体系应有的功能。

木材是有机物，易受不良环境的腐蚀。木材又是某些昆虫的食物，虫蛀是某些地区使用木结构的一大隐患。必要时木材需作防腐、防虫处理。

木材是一种可燃性材料，木结构建筑的防火安全受到特别关注。尽管研究结果和事实都表明，房屋的防火安全与建筑物结构材料的可燃性间并不存在直接的因果关系，而更大程度上取决于房屋使用者的防火意识和防火措施得当与否。但与其他结构相比，木材至少是增加了房屋可燃物的数量。木结构建筑需要周密考虑防火安全措施。

1.2 木结构的发展概况

1.2.1 我国木结构的兴衰

我国木结构建筑，历史悠久并别具一格，所形成的榫卯梁柱体系至唐代已趋于成熟。重建于公元 857 年的山西佛光寺正殿（图 1.2.1-1）是唐代木结构殿堂建筑的典范；建于公元 1056 年的山西省应县佛宫寺的释迦塔（简称应县木塔），高 67.31m，底层直径 30.27m，明暗共九层（图 1.2.1-2），第一层为重檐，以上各层为单檐，是世界上最高的木塔建筑，气势雄伟。应县木塔地处大同盆地地震区，近千年来，经历了多次强烈地震和战争等人为破坏，至今仍巍然屹立，向世人展现着我国古代木结构高超的建筑技术与灿烂文化。唐代的《唐六典》、宋代著名建筑家李以仲所著《营造法式》以及清代《工程做法则例》等，从建筑、结构、施工等方面系统地总结了我国劳动人民在木结构建筑方面的智慧与经验，是我国非物质文明的一部分。



图 1.2.1-1 山西佛光寺正殿

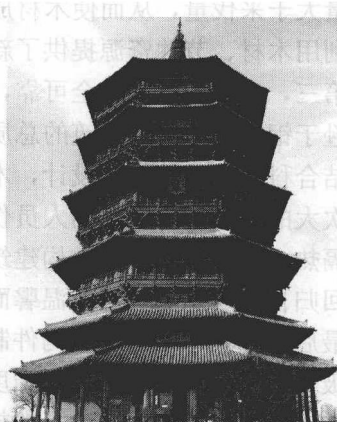


图 1.2.1-2 山西应县释迦塔

我国古代木构建筑榫卯连接的梁、柱体系如图 1.2.1-3 所示，其木梁、木柱是房屋的基本承重构件，砖墙仅起填充和侧向支撑作用。该体系的梁跨度有限且需用木材较多，所以随着西方科学技术的传入，出现了桁架这一构件形式，于是木结构房屋逐渐转变为由承重砖墙支承的木桁架结构体系所替代，称砖木结构房屋。

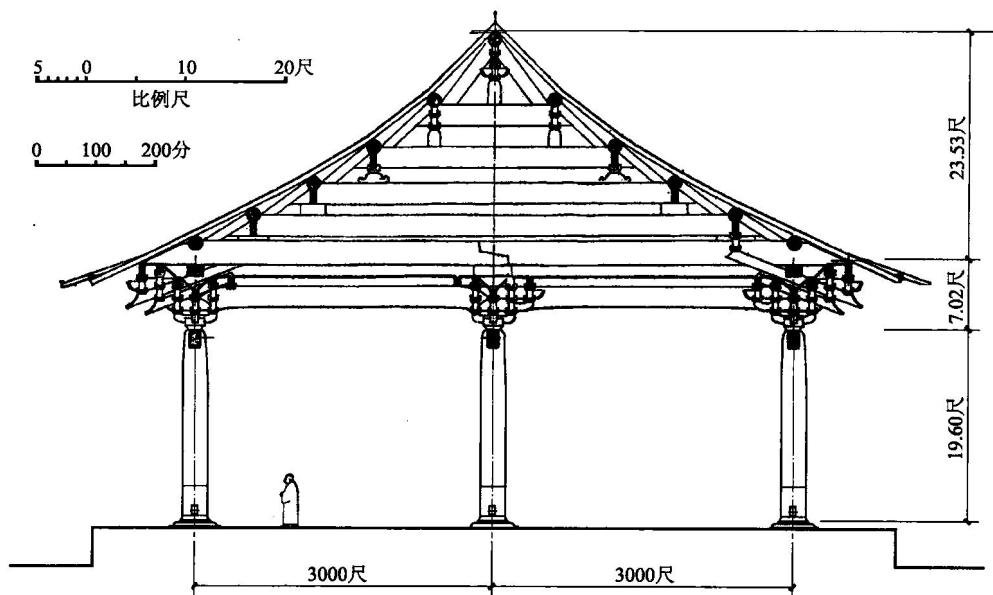


图 1.2.1-3 木构建筑构造摘自《宋·营造法式图注》

由于建国初期钢材、水泥短缺，大多数民用建筑和部分工业建筑采用了这种砖木结构形式（砖承重墙、木屋盖）。据 1958 年统计，这类房屋占总建筑的比例约为 46%。木结构虽基本上被限制在木屋盖应用范围内，但仍处于兴旺时期，高校、科研院所所有众多人员从事木结构工程的教学、科研工作。随着我国国民经济建设发展的前三个五年计划的推进，基本建设的规模迅速扩大，木材需求量急剧增加，森林被大量砍伐。在重采轻植、毁林造田等思想影响下，木材资源几乎被耗尽，而又无足够资金进口木材。20 世纪 70 年代后，木结构在中国基本被停用，木结构工作者纷纷转行，高校木结构课程也逐渐停设，中国木结构被迫处于停滞状态，长达二十余年之久。回顾我国木结构被迫停滞的历史，其根本原因在于木材资源的缺乏，这从另一个侧面也告诫人们，植树造林是可持续发展并造福后代的良策。

我国成为世贸组织成员后，木材进口关税降低，木材进口量连年上升。同时，一些国家的木材贸易组织和建筑企业也大力向我国建筑市场推销其木材和木材制品，大力推荐新型的木结构建筑，并逐步取得政府建设主管部门的认可。沿海经济发达地区和北京等地已陆续建成数千幢轻型木结构住宅（图 1.2.1-4），因其可为人们提供温馨、舒适的居住条件而受到青睐，沉寂了二十余年的木



图 1.2.1-4 轻型木结构住宅

结构终于开始复苏。同时国家实施退耕还林、大力种植速生树种和适当进口木材的政策，为人们对中国木结构再度兴起提供了希望。现阶段的中国木结构需要认真学习国际先进的木结构科学技术，迎头赶上，使我国现代木结构像中国古代木结构那样取得光辉灿烂的成果，为人类作出新的贡献。

1.2.2 木结构在国外的发 展概况

北美、欧洲、日本和澳大利亚等国家和地区，木结构建筑，特别是低层民用住宅，应用十分广泛。北欧瑞典与芬兰民宅的 90%为一、二层木结构房屋，日本在新建的住宅中也有半数 为木结构建筑。在美国、加拿大等地，木材是首选的建筑材料。美国平均每年约有 150 万幢新建住宅，其中约 90%为木结构房屋，如表 1.2.2-1 所示的美国林业与纸业协会中文网提供的 2000 年美国住宅建筑类型的统计，其中轻型木结构房屋占总数的 87%。图 1.2.2-1、图 1.2.2-2 分别是轻型木结构单体和联体住宅实例。

2000 年美国新建住宅结构类型统计 表 1.2.2-1

结构形式	单户住宅	连体住宅	总 计	比例 (%)
轻型木结构	1114000	275000	1389000	87
混凝土结构	124000	45000	169000	11
钢结构	6000	9000	15000	<1
原木结构	5000	—	5000	<1
梁柱木结构	3000	—	3000	<1
其他结构形式	12000	1000	13000	<1
总计	1264000	330000	1594000	100



图 1.2.2-1 单体住宅



图 1.2.2-2 联体住宅

除用于住宅建筑外，一些公用建筑也采用木结构形式。图 1.2.2-3 为 2000 年 9 月建于美国俄勒冈州比佛敦市的图书馆，大厅内的每根柱由四根曲线形的胶合木构件连接而成，犹如树干和树枝，象征着该市“树木之城”的别名。图 1.2.2-4 为美国华盛顿州塔科马市体育馆的木结构穹顶，直径 162m，矢高 45.7m，为建成时的世界最大木穹顶。图

1.2.2-5 为日本某柔剑道场的胶合木结构建筑。可见，世界各地的木结构建筑比比皆是，并非稀有之物。



图 1.2.2-3 比佛敦市图书馆

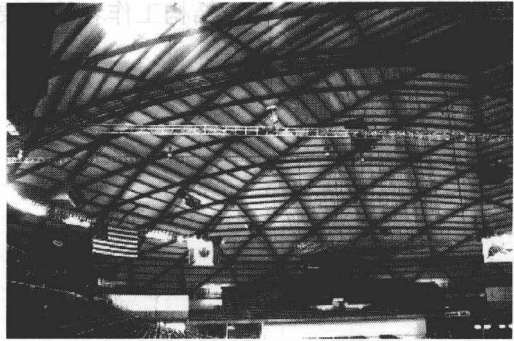


图 1.2.2-4 美国塔科马市体育馆穹顶

近二三十年来，国际木结构技术有了长足的进步。首先，随着木材规格化、标准化（如规格材）生产的进程，对木材强度的确定和定级方法有了重大改进。由清材小试件试验方法过渡到以足尺试件为基础的定级试验方法，从而导致对影响结构木材强度因素的新一轮的研究；由单纯的木材目测定级引入机械定级方法，使木材的利用更具科学性，更符合实际工程的需要。第二，层板胶合木

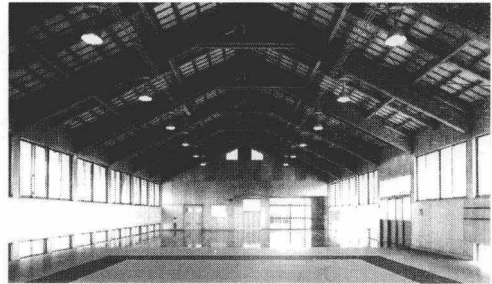


图 1.2.2-5 日本某柔剑道场胶合木结构

技术发展成熟，旋切片等各种叠层胶合木得以研发和应用。这些木材产品不仅克服了天然木材的某些不足，还大幅地提高了木材的强度和利用率，可以说，这是木材工业和木结构发展的一个亮点。第三，在木材强度理论研究方面，引入了断裂力学概念。将木材定义为有损伤的黏弹性材料（Damaged Viscoelastic Material, DVM）进一步阐明了木材受力机理和各种因素的影响。第四，一些新型连接技术的开发和利用取得了进展，如植筋技术的开发与应用。最后，木结构构件的标准化、工厂化生产，有些构件和连接的制造引入了数控机床模式，提高了加工精度，降低了工人的劳动强度。这些方面都是我国发展木结构事业可借鉴之处。

1.3 木结构在我国的前景

节能环保、可持续发展、以人为本等理念已深入人心，木结构建筑的优越性恰好体现了这几个方面。日本在世界上也是人口密度较高的地区，但木结构建筑并未受地少人多的影响在日本仍得到广泛应用。随着我国经济建设的发展，基础设施的完善，人民生活水平的进一步提高，木结构建筑特别是木结构住宅建筑的竞争优势将会逐步显露出来。应该说前途是光明的。

同时我们也必须认识到，我国是木材资源贫乏的国家，森林人均面积仅为世界人均面

积的 1/8。进口部分木材、木制品是必要的，但长期大量地依赖进口，将受到国际市场供应和国家外汇平衡的双重制约。因此，大力培育适合于我国成长的速生树种和扩大树种包括竹材的利用，研究和引进先进的木材加工技术，如工程木生产技术，充分利用现有资源，实现本土化是林业和木结构工作者的重要任务。