

GONGCHENG JIANSHE
BIAOZHUN NIANCE

(2003)

工程建设标准 年册

建设部标准定额研究所 编

中国计划出版社
中国建筑工业出版社



工程建设标准年册 (2003)

建设部标准定额研究所 编

中国计划出版社
中国建筑工业出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

工程建设标准年册. 2003/建设部标准定额研究所编.
北京: 中国计划出版社, 2004. 8
ISBN 7-80177-348-9

I. 工... II. 建... III. 建筑工程—国家标准—汇编—中国—2003 IV. TU-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 068424 号

工程建设标准年册

(2003)

建设部标准定额研究所 编

☆

中国计划出版社 出版
中国建筑工业出版社

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

787×1092 毫米 1/16 135.25 印张 2 插页 4810 千字

2004 年 8 月第一版 2004 年 8 月第一次印刷

印数 1—2500 册

☆

ISBN 7-80177-348-9/TU·188

定价: 240.00 元

版权所有 翻印必究

前 言

建设工程，百年大计。认真贯彻执行工程建设标准，对保证建设工程质量和安全，推动技术进步，规范建设市场，加快建设速度，节约与合理利用资源，保障人民生命财产安全，改善与提高人民群众生活和工作环境质量，全面发挥投资效益，促进我国经济建设事业健康发展，具有十分重要的作用。当前，全国上下对认真贯彻执行标准已形成共识，企业执行标准的自觉性进一步增强，特别是国务院颁发的《建设工程质量管理条例》实施以来，全面整顿和规范建设市场秩序，工程建设标准得到了建设各方的充分重视，极大地推动了工程建设标准化工作的发展。

为了全面地配合工程建设标准的贯彻实施，适应各种不同用户的需要，更好地为大家服务，我们将 2003 年全年建设部批准发布的工程建设国家标准 19 项，行业标准 23 项，共计 42 项，汇编成年册出版，以便广大用户查阅、使用等。

广大用户在使用中有何建议与意见，请与建设部标准定额研究所联系。

联系电话：(010) 68394084

建设部标准定额研究所

2004 年 4 月

目 录

一、工程建设国家标准

1	木结构设计规范 GB 50005—2003	1—1
2	建筑给水排水设计规范 GB 50015—2003	2—1
3	钢结构设计规范 GB 50017—2003	3—1
4	采暖通风与空气调节设计规范 GB 50019—2003	4—1
5	压缩空气站设计规范 GB 50029—2003	5—1
6	室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范 GB 50032—2003	6—1
7	钢筋混凝土筒仓设计规范 GB 50077—2003	7—1
8	工业循环水冷却设计规范 GB/T 50102—2003	8—1
9	混凝土外加剂应用技术规范 GB 50119—2003	9—1
10	地铁设计规范 GB 50157—2003	10—1
11	输气管道工程设计规范 GB 50251—2003	11—1
12	输油管道工程设计规范 GB 50253—2003	12—1
13	城市环境卫生设施规划规范 GB 50337—2003	13—1
14	固定消防炮灭火系统设计规范 GB 50338—2003	14—1
15	智能建筑工程质量验收规范 GB 50339—2003	15—1
16	老年人居住建筑设计标准 GB/T 50340—2003	16—1
17	立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范 GB 50341—2003	17—1
18	混凝土电视塔结构技术规范 GB 50342—2003	18—1
19	建设工程工程量清单计价规范 GB 50500—2003	19—1

二、工程建设行业标准

20	钢筋焊接及验收规程 JGJ 18—2003	20—1
21	建筑涂饰工程施工及验收规程 JGJ/T 29—2003	21—1
22	房地产业基本术语标准 JGJ/T 30—2003	22—1
23	体育建筑设计规范 JGJ 31—2003	23—1
24	网壳结构技术规程 JGJ 61—2003	24—1
25	建筑工程大模板技术规程 JGJ 74—2003	25—1
26	夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准 JGJ 75—2003	26—1
27	特殊教育学校建筑设计规范 JGJ 76—2003	27—1

3.1.5 焊接网钢筋的抗拉强度设计值 f_y 和抗压强度设计值 f'_y 应按表 3.1.5 采用。

表 3.1.5 焊接网钢筋强度设计值 (N/mm²)

焊接网钢筋	符 号	f_y	f'_y
冷轧带肋钢筋 CRB550	ϕ^R	360	360
热轧带肋钢筋 HRB400	Φ	360	360
冷拔光面钢筋 CPB550	ϕ^{cp}	360	360

注：在钢筋混凝土结构中，轴心受拉和小偏心受拉构件的钢筋抗拉强度设计值大于 300N/mm² 时，仍应按 300N/mm² 取用。

3.1.6 焊接网钢筋的弹性模量 E_s 应按表 3.1.6 采用。

表 3.1.6 焊接网钢筋弹性模量 E_s (N/mm²)

焊接网钢筋	E_s
冷轧带肋钢筋 CRB550	1.9×10^5
热轧带肋钢筋 HRB400	2.0×10^5
冷拔光面钢筋 CPB550	2.0×10^5

3.1.7 焊接网钢筋的疲劳应力比值 ρ_s 应按下式计算：

$$\rho_s = \frac{\sigma_{s,min}^f}{\sigma_{s,max}^f}$$

式中 $\sigma_{s,min}^f$ ——构件疲劳验算时，同一层钢筋的最小应力；

$\sigma_{s,max}^f$ ——构件疲劳验算时，同一层钢筋的最大应力。

3.1.8 冷轧带肋钢筋焊接网用于疲劳荷载作用下的板类受弯构件，当进行疲劳验算钢筋的最大应力不超过 280N/mm²、疲劳应力比值 $\rho_s > 0.3$ 时，钢筋的疲劳应力幅值应不大于 80N/mm²。

3.2 混 凝 土

3.2.1 钢筋焊接网混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C20。当处于二、三类环境中的结构构件，其混凝土强度等级不宜低于 C30，且混凝土耐久性设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

注：混凝土结构的环境类别的划分应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

3.2.2 混凝土的强度标准值、强度设计值和弹性模量以及混凝土疲劳强度设计值、混凝土疲劳应力比值，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定执行。

3.2.3 钢筋混凝土路面及桥面铺装的混凝土强度指标、弹性模量及技术性能应符合现行行业标准《城市道路设计规范》CJJ 37、《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 及《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTJ 023 的有关规定。

4 设 计 计 算

4.1 一 般 规 定

4.1.1 钢筋焊接网配筋的混凝土结构设计时，其基本设计规定、承载能力极限状态计算、正常使用极限状态验算和构件抗震设计等，除应符合本规程的要求外，尚应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》GB 50010 及《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

4.1.2 结构构件的承载力计算，应采用荷载设计值；变形及裂缝宽度验算均采用相应的荷载代表值。

4.1.3 受弯构件的最大挠度应按荷载效应的标准组合并考虑长期作用影响进行计算，其计算值不应超过表 4.1.3 规定的挠度限值。

表 4.1.3 受弯构件的挠度限值

屋盖、楼盖及楼梯构件	挠 度 限 值
当 $l_0 < 7m$ 时	$l_0/200$ ($l_0/250$)
当 $7m \leq l_0 \leq 9m$ 时	$l_0/250$ ($l_0/300$)

注：1 如果构件制作时预先起拱，且使用上也允许，则在验算挠度时，可将计算所得的挠度值减去起拱值。
2 计算悬臂构件的挠度限值时，其计算跨度 l_0 按实际悬臂长度的 2 倍取用。
3 表中括号内的数值适用于使用上对挠度有较高要求的构件。
4 l_0 为计算跨度。

4.1.4 钢筋焊接网混凝土结构构件应根据环境类别，按表 4.1.4 的规定选用不同的最大裂缝宽度限值。

表 4.1.4 结构构件的最大裂缝宽度限值 (mm)

环境类别	最大裂缝宽度限值
—	0.3
二、三	0.2

注：1 本条所述结构构件的裂缝宽度系指荷载作用引起的裂缝，不包括混凝土干缩和温度变化引起的裂缝。
2 对处于液体压力下的钢筋混凝土结构构件，其裂缝控制要求应符合专门标准的有关规定。

中华人民共和国国家标准

木结构设计规范

Code for design of timber structures

GB 50005 — 2003

主编部门：中华人民共和国建设部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2004年1月1日

中华人民共和国建设部 公 告

第 189 号

建设部关于发布国家标准 《木结构设计规范》的公告

现批准《木结构设计规范》为国家标准,编号为 GB 50005—2003,自 2004 年 1 月 1 日起实施。其中,第 3.1.2、3.1.8、3.1.11、3.1.13、3.3.1、4.2.1、4.2.9、7.1.5、7.2.4、7.5.1、7.5.10、7.6.3、8.1.2、8.2.2、10.2.1、10.3.1、10.4.1、10.4.2、10.4.3、11.0.1、11.0.3 条为强制性条文,必须严格执行。原《木结构设计规范》GBJ 5—88 同时

废止。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

2003 年 10 月 26 日

前 言

本规范是根据建设部建标 [1999] 37 号文的要求,由中国建筑西南设计研究院、四川省建筑科学研究院会同有关单位对《木结构设计规范》GBJ 5—88 进行修订而成。

修订过程中,编制组经过广泛地调查研究,进行了多次专题讨论,总结、吸收了国内外木结构设计、应用的实践经验和先进技术,参考了有关的国际标准和国外标准,并以多种方式广泛征求全国有关单位的意见后,经过反复讨论、修改,最后经审查通过定稿。

本次修订后共有 11 章 16 个附录。主要修订内容是:

1. 按修订后的《建筑结构可靠度设计统一标准》和《建筑结构荷载规范》对木结构可靠指标进行了校准;
2. 增加了对工程中使用进口木材的若干规定、进口规格材强度取值规定和进口木材现场识别要点及主要材性;
3. 对木结构构件计算部分作了局部修订和补充;
4. 木结构连接中增加了齿板连接;
5. 对胶合木结构作了局部修订和补充,并单设一章;
6. 增加轻型木结构,将普通木结构和轻型木结构各设一章;
7. 针对木结构建筑特点,将木结构防火单设一章;
8. 木结构的防护(防腐、防虫)列为一章。

本规范将来可能需要进行局部修订,有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国建筑西南设计研究院负责具体技术内容的解释。在执行本规范过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,并将意见和建议寄交四川省成都市星辉西路 8 号中国建筑西南设计研究院国家标准《木结构设计规范》管理组(邮编:610081, E-mail: xnymj@mail.sc.cninfo.net)。

本规范主编单位:中国建筑西南设计研究院

四川省建筑科学研究院

参 加 单 位:哈尔滨工业大学

重庆大学

公安部四川消防科学研究所

四川大学

苏州科技学院

本规范主要起草人:林 颖 王永维 蒋寿时

陈正祥 古天纯 黄绍胤

樊承谋 王渭云 梁 坦

张新培 杨学兵 许 方

倪 春 余培明 周淑容

龙卫国

目 次

1 总则	1-4	10.3 建筑的层数、长度和面积	1-25
2 术语与符号	1-4	10.4 防火间距	1-25
2.1 术语	1-4	10.5 材料的燃烧性能	1-25
2.2 符号	1-4	10.6 车库	1-25
3 材料	1-5	10.7 采暖通风	1-26
3.1 木材	1-5	10.8 烹饪炉	1-26
3.2 钢材	1-7	10.9 天窗	1-26
3.3 结构用胶	1-7	10.10 密闭空间	1-26
4 基本设计规定	1-7	11 木结构防护	1-26
4.1 设计原则	1-7	附录 A 承重结构木材材质标准	1-27
4.2 设计指标和允许值	1-7	附录 B 承重结构中使用新利用树种 木材设计要求	1-32
5 木结构构件计算	1-10	附录 C 木材强度检验标准	1-32
5.1 轴心受拉和轴心受压构件	1-10	附录 D 木结构检查与维护要求	1-33
5.2 受弯构件	1-11	附录 E 胶粘能力检验标准	1-33
5.3 拉弯和压弯构件	1-12	附录 F 胶合工艺要求	1-34
6 木结构连接计算	1-12	附录 G 本规范采用的木材名称及 常用树种木材主要特性	1-35
6.1 齿连接	1-12	附录 H 主要进口木材现场识别要点 及主要材性	1-36
6.2 螺栓连接和钉连接	1-13	附录 J 已经换算的目测分级进口 规格材强度设计指标	1-40
6.3 齿板连接	1-15	附录 K 轴心受压构件稳定系数	1-41
7 普通木结构	1-16	附录 L 受弯构件侧向稳定计算	1-42
7.1 一般规定	1-16	附录 M 齿板试验要点及承载力 设计值的确定	1-43
7.2 屋面木基层和木梁	1-17	附录 N 轻型木结构的有关要求	1-45
7.3 桁架	1-17	附录 P 轻型木结构楼、屋盖抗侧力 设计	1-47
7.4 天窗	1-18	附录 Q 轻型木结构剪力墙抗侧力 设计	1-48
7.5 支撑	1-18	附录 R 各类建筑构件燃烧性能和 耐火极限	1-50
7.6 锚固	1-19	本规范用词用语说明	1-50
8 胶合木结构	1-20	条文说明	1-51
8.1 一般规定	1-20		
8.2 构件设计	1-20		
8.3 设计构造要求	1-20		
9 轻型木结构	1-20		
9.1 一般规定	1-20		
9.2 设计要求	1-21		
9.3 构造要求	1-22		
9.4 梁、柱和基础的设计	1-24		
10 木结构防火	1-24		
10.1 一般规定	1-24		
10.2 建筑构件的燃烧性能和耐火极限	1-25		

1 总 则

1.0.1 为在木结构设计中贯彻执行国家的技术经济政策,保证安全和人体健康,保护环境及维护公共利益制订本规范。

1.0.2 本规范适用于建筑工程中承重木结构的设计。

1.0.3 本规范的设计原则系根据国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 制定。

1.0.4 承重木结构宜在正常温度和湿度环境下的房屋结构中使用。未经防火处理的木结构不应用于极易引起火灾的建筑中;未经防潮、防腐处理的木结构不应用于经常受潮且不易通风的场所。

1.0.5 在确保工程质量前提下,可逐步扩大树种(例如速生树种)的利用。

1.0.6 木结构的设计,除应遵守本规范外,尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 术语与符号

2.1 术 语

2.1.1 木结构 timber structure

以木材为主制作的结构。

2.1.2 原木 log

伐倒并除去树皮、树枝和树梢的树干。

2.1.3 锯材 sawn lumber

由原木锯制而成的任何尺寸的成品材或半成品材。

2.1.4 方木 square timber

直角锯切且宽厚比小于3的、截面为矩形(包括方形)的锯材。

2.1.5 板材 plank

宽度为厚度三倍或三倍以上矩形锯材。

2.1.6 规格材 dimension lumber

按轻型木结构设计的需要,木材截面的宽度和高度按规定尺寸加工的规格化木材。

2.1.7 胶合材 glued lumber

以木材为原料通过胶合压制成的柱形材和各种板材的总称。

2.1.8 木材含水率 moisture content of wood

通常指木材内所含水分的质量占其烘干质量的百分比。

2.1.9 顺纹 parallel to grain

木构件木纹方向与构件长度方向一致。

2.1.10 横纹 perpendicular to grain

木构件木纹方向与构件长度方向相垂直。

2.1.11 斜纹 at an angle to grain

木构件木纹方向与构件长度方向形成某一角度。

2.1.12 层板胶合木 glued laminated timber (Glulam)

以厚度不大于45mm的木板叠层胶合而成的木制品。

2.1.13 普通木结构 sawn and round timber structures
承重构件采用方木或圆木制作的单层或多层木结构。

2.1.14 轻型木结构 light wood frame construction

用规格材及木基结构板材或石膏板制作的木构架墙体、楼板和屋盖系统构成的单层或多层建筑结构。

2.1.15 墙骨柱 stud

轻型木结构房屋墙体中按一定间隔布置的竖向承重骨架构件。

2.1.16 木材目测分级 visually stress-graded lumber

用肉眼观测方式对木材材质划分等级。

2.1.17 木材机械分级 machine stress-rated lumber

采用机械应力测定设备对木材进行非破坏性试验,按测定的木材弯曲强度和弹性模量确定木材的材质等级。

2.1.18 齿板 turss plate

经表面处理的钢板冲压成带齿板,用于轻型桁架节点连接或受拉杆件的接长。

2.1.19 木基结构板材 wood-based structural-use panels

以木材为原料(旋切材,木片,木屑等)通过胶合压制成的承重板材,包括结构胶合板和定向木片板。

2.1.20 轻型木结构的剪力墙 shear wall of light wood frame construction

面层用木基结构板材或石膏板、墙骨柱用规格材构成的用以承受竖向和水平作用的墙体。

2.2 符 号

2.2.1 作用和作用效应

N ——轴向力设计值;

N_b ——保险螺栓所承受的拉力设计值;

M ——弯矩设计值;

M_x 、 M_y ——构件截面 x 轴和 y 轴的弯矩设计值;

M_0 ——横向荷载作用下跨中最大初始弯矩设计值;

V ——剪力设计值;

σ_{mx} 、 σ_{my} ——对构件截面 x 轴和 y 轴的弯曲应力设计值;

w ——构件按荷载效应的标准组合计算的挠度;

w_x 、 w_y ——荷载效应的标准组合计算的沿构件截面 x 轴和 y 轴方向的挠度。

2.2.2 材料性能或结构的设计指标

E ——木材顺纹弹性模量;

f_c ——木材顺纹抗压及承压强度设计值;

f_{ca} ——木材斜纹承压强度设计值;

f_m ——木材抗弯强度设计值;

f_t ——木材顺纹抗拉强度设计值;

f_v ——木材顺纹抗剪强度设计值;

$[\omega]$ ——受弯构件的挠度限值;

[N_v]——螺栓或钉连接每一剪面的承载力设计值。

2.2.3 几何参数

A ——构件全截面面积；

A_n ——构件净截面面积；

A_0 ——受压构件截面的计算面积；

A_c ——承压面积；

b ——构件的截面宽度；

b_v ——剪面宽度；

d ——螺栓或钉的直径；

e_0 ——构件的初始偏心距；

h ——构件的截面高度；

h_n ——受弯构件在切口处净截面高度；

I ——构件的全截面惯性矩；

i ——构件截面的回转半径；

l_0 ——受压构件的计算长度；

S ——剪切面以上的截面面积对中性轴的面积矩；

W ——构件的全截面抵抗矩；

W_n ——构件的净截面抵抗矩；

W_{nx} 、 W_{ny} ——构件截面沿 x 轴和 y 轴的净截面抵抗矩；

α ——上弦与下弦的夹角，或作用力方向与构件木纹方向的夹角；

λ ——构件的长细比。

2.2.4 计算系数及其他

φ ——轴心受压构件的稳定系数；

φ_1 ——受弯构件的侧向稳定系数；

φ_m ——考虑轴向力和初始弯矩共同作用的折减系数；

φ_y ——轴心压杆在垂直于弯矩作用平面 $y-y$ 方向按长细比 λ_y 确定的稳定系数；

ψ_v ——考虑沿剪面长度剪应力分布不均匀的强度折减系数；

k_v ——螺栓或钉连接设计承载力的计算系数。

3 材 料

3.1 木 材

3.1.1 承重结构用材，分为原木、锯材（方木、板材、规格材）和胶合材。用于普通木结构的原木、方

木和板材的材质等级分为三级；胶合木构件的材质等级分为三级；轻型木结构用规格材的材质等级分为七级。

3.1.2 普通木结构构件设计时，应根据构件的主要用途按表 3.1.2 的要求选用相应的材质等级。

表 3.1.2 普通木结构构件的材质等级

项次	主 要 用 途	材质等级
1	受拉或拉弯构件	I。
2	受弯或压弯构件	II。
3	受压构件及次要受弯构件（如吊顶小龙骨等）	III。

3.1.3 用于普通木结构的原木、方木和板材可采用目测法分级。分级时选材应符合本规范附录 A 的规定，不得采用商品材的等级标准替代。

3.1.4 用于普通木结构的木材，应从本规范表 4.2.1-1 和表 4.2.1-2 所列的树种中选用。主要的承重构件应采用针叶材；重要的木制连接件应采用细密、直纹、无节和无其他缺陷的耐腐的硬质阔叶材。

3.1.5 当采用新利用树种木材作承重结构时，可按本规范附录 B 的要求进行设计。对速生林材，应进行防腐、防虫处理。

3.1.6 在木结构工程中使用进口木材时，应遵守下列规定：

1 选择天然缺陷和干燥缺陷少、耐腐性较好的树种木材；

2 每根木材上应有经过认可的认证标识，认证等级应附有说明，并应符合我国商检规定，进口的热带木材，还应附有无活虫虫孔的证书；

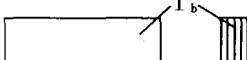
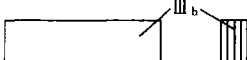
3 进口木材应有中文标识，并按国别、等级、规格分批堆放，不得混淆，贮存期间应防止木材霉变、腐朽和虫蛀；

4 对首次采用的树种，应严格遵守先试验后使用的原则，严禁未经试验就盲目使用。

3.1.7 当需要对承重结构木材的强度进行测试验证时，应按本规范附录 C 的检验标准进行。

3.1.8 胶合木结构构件设计时，应根据构件的主要用途和部位，按表 3.1.8 的要求选用相应的材质等级。

表 3.1.8 胶合木结构构件的木材材质等级

项次	主 要 用 途	材质等级	木材等级配置图
1	受拉或拉弯构件	I _b	
2	受压构件（不包括桁架上弦和拱）	III _b	

续表 3.1.8

项次	主要用途	材质等级	木材等级配置图
3	桁架上弦或拱, 高度不大于 500mm 的胶合梁 (1) 构件上、下边缘各 0.1h 区域, 且不少于两层板 (2) 其余部分	Ⅱ _b Ⅲ _b	
4	高度大于 500mm 的胶合梁 (1) 梁的受拉边缘 0.1h 区域, 且不少于两层板 (2) 距受拉边缘 0.1h~0.2h 区域 (3) 受压边缘 0.1h 区域, 且不少于两层板 (4) 其余部分	Ⅰ _b Ⅱ _b Ⅱ _b Ⅲ _b	
5	侧立腹板工字梁 (1) 受拉翼缘板 (2) 受压翼缘板 (3) 腹板	Ⅰ _b Ⅱ _b Ⅲ _b	

3.1.9 胶合木构件的木材采用目测法分级时, 其选材标准应符合本规范附录 A 的规定。

3.1.10 在轻型木结构中, 使用木基结构板、工字形木搁栅和结构复合材时, 应遵守下列规定:

1 用作屋面板、楼面板和墙面板的木基结构板材(包括结构胶合板和定向木片板)应满足《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 以及相关产品标准的规定。进口木基结构板材上应有经过认可的认证标识、板材厚度以及板材的使用条件等说明。

2 用作楼盖和屋盖的工字形木搁栅的强度和制造要求应满足相关产品标准规定。如国内尚无产品标准, 也可采用经过认可的国际标准或其他相关标准; 进口工字形木搁栅上应有经过认可的认证标识以及其他相关的说明;

3 用作梁或柱的结构复合材(包括旋切板胶合木和旋切片胶合木)的强度应满足相关产品标准的规定。如国内尚无产品标准, 也可采用经过认可的国际标准或其他相关标准; 进口结构复合材上应有经过认可的认证标识以及其他相关的说明。

3.1.11 轻型木结构构件设计时, 应根据构件的用途按表 3.1.11 要求选用相应的材质等级。

表 3.1.11 轻型木结构用规格材的材质等级

项次	主要用途	材质等级
1	用于对强度、刚度和外观有较高要求的构件	Ⅰ _c
2		Ⅱ _c
3	用于对强度、刚度有较高要求而对外观只有一般要求的构件	Ⅲ _c
4	用于对强度、刚度有较高要求而对外观无要求的普通构件	Ⅳ _c
5	用于墙骨柱	Ⅴ _c
6	除上述用途外的构件	Ⅵ _c
7		Ⅶ _c

3.1.12 轻型木结构用规格材标准采用目测法进行分级。分级时选材标准应符合本规范附录 A 的规定。

3.1.13 制作构件时, 木材含水率应符合下列要求:

- 1 现场制作的原木或方木结构不应大于 25%;
- 2 板材和规格材不应大于 20%;
- 3 受拉构件的连接板不应大于 18%;
- 4 作为连接件不应大于 15%;
- 5 层板胶合木结构不应大于 15%, 且同一构件各层木板间的含水率差别不应大于 5%。

3.1.14 当受条件限制需直接使用超过本规范第 3.1.13 条含水率要求的木材制作原木或方木结构时, 应符合下列规定:

- 1 计算和构造应符合本规范有关湿材的规定;
- 2 桁架受拉腹杆宜采用圆钢, 以便于调整;
- 3 桁架下弦宜选用型钢或圆钢; 当采用木下弦时, 宜采用原木或“破心下料”(图 3.1.14)的方木;
- 4 不应使用湿材制作板材结构及受拉构件的连接板;
- 5 在房屋或构筑物建成后, 应加强结构的检查和维护, 结构的检查和维护可按本规范附录 D 的规定进行。

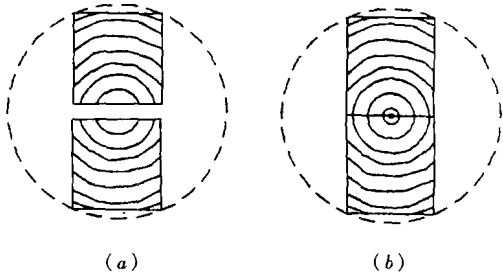


图 3.1.14 “破心下料”的方木

3.2 钢 材

3.2.1 承重木结构中采用的钢材,宜采用符合现行国家标准《碳素结构钢》GB 700 规定的 Q235 钢材。对于承受振动荷载或计算温度低于 -30°C 的结构宜采用 Q235 等级 D 的碳素结构钢。

3.2.2 螺栓材料应采用符合现行国家标准《六角头螺栓—A 和 B 级》GB 5782 和《六角头螺栓—C 级》GB 5780 的规定;钉的材料性能应符合现行国家标准有关规定。

3.2.3 钢构件焊接用的焊条,应符合现行国家标准《碳钢焊条》GB 5117 及《低合金钢焊条》GB 5118 的规定。焊条的型号应与主体金属强度相适应。

3.2.4 用于承重木结构中的钢材,应具有抗拉强度、伸长率、屈服点和硫、磷含量的合格保证。对焊接的构件尚应具有碳含量的合格保证。钢木桁架的圆钢下弦直径 d 大于 20mm 的拉杆,尚应具有冷弯试验的合格保证。

3.3 结构用胶

3.3.1 承重结构用胶,应保证其胶合强度不低于木材顺纹抗剪和横纹抗拉的强度。胶连接的耐水性和耐久性,应与结构的用途和使用年限相适应,并应符合环境保护的要求。

3.3.2 使用中有可能受潮的结构及重要的建筑物,应采用耐水胶;承重结构用胶,除应具有出厂质量证明文件外,产品使用前尚应按本规范附录 E 的规定检验其胶粘能力。

3.3.3 胶合木构件的胶合工艺要求可按本规范附录 F 的规定执行。

4 基本设计规定

4.1 设计原则

4.1.1 本规范采用以概率理论为基础的极限状态设计法。

4.1.2 木结构在规定的设计使用年限内应具有足够的可靠度。本规范所采用的设计基准期为 50 年。

4.1.3 木结构的设计使用年限应按表 4.1.3 采用。

表 4.1.3 设计使用年限

类 别	设计使用年限	示 例
1	5 年	临时性结构
2	25 年	易于替换的结构构件
3	50 年	普通房屋和一般构筑物
4	100 年及以上	纪念性建筑物和特别重要建筑结构

4.1.4 根据建筑结构破坏后果的严重程度,建筑结构划分为三个安全等级。设计时应根据具体情况,按表 4.1.4 规定选用相应的安全等级。

表 4.1.4 建筑结构的的安全等级

安全等级	破坏后果	建筑物类型
一级	很严重	重要的建筑物
二级	严重	一般的建筑物
三级	不严重	次要的建筑物
注:对有特殊要求的建筑物,其安全等级应根据具体情况另行确定。		

4.1.5 建筑物中各类结构构件的安全等级,宜与整个结构的安全等级相同,对其中部分结构构件的安全等级,可根据其重要程度适当调整,但不得低于三级。

4.1.6 对于承载能力极限状态,结构构件应按荷载效应的基本组合,采用下列极限状态设计表达式:

$$\gamma_0 S \leq R \quad (4.1.6)$$

式中 γ_0 ——结构重要性系数;

S ——承载能力极限状态的荷载效应的设计值。按国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 进行计算;

R ——结构构件的承载力设计值。

4.1.7 结构重要性系数 γ_0 可按下列规定采用:

1 安全等级为一级或设计使用年限为 100 年及以下的结构构件,不应小于 1.1;对安全等级为一级且设计使用年限又超过 100 年的结构构件,不应小于 1.2;

2 安全等级为二级或设计使用年限为 50 年的结构构件,不应小于 1.0;

3 安全等级为三级或设计使用年限为 5 年的结构构件,不应小于 0.9,对设计使用年限为 25 年的结构构件,不应小于 0.95。

4.1.8 对正常使用极限状态,结构构件应按荷载效应的标准组合,采用下列极限状态设计表达式:

$$S \leq C \quad (4.1.8)$$

式中 S ——正常使用极限状态的荷载效应的设计值;

C ——根据结构构件正常使用要求规定的变形限值。

4.1.9 木结构中的钢构件设计,应遵守国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的规定。

4.2 设计指标和允许值

4.2.1 普通木结构用木材的设计指标应按下列规定采用:

1 普通木结构用木材,其树种的强度等级应按表 4.2.1-1 和表 4.2.1-2 采用;

表 4.2.1-1 针叶树种木材适用的强度等级

强度等级	组别	适用树种
TC17	A	柏木 长叶松 湿地松 粗皮落叶松
	B	东北落叶松 欧洲赤松 欧洲落叶松
TC15	A	铁杉 油杉 太平洋海岸黄柏 花旗松 一落叶松 西部铁杉 南方松
	B	鱼鳞云杉 西南云杉 南亚松
TC13	A	油松 新疆落叶松 云南松 马尾松 扭叶松 北美落叶松 海岸松
	B	红皮云杉 丽江云杉 樟子松 红松 西加云杉 俄罗斯红松 欧洲云杉 北美 山地云杉 北美短叶松
TC11	A	西北云杉 新疆云杉 北美黄松 云杉 一松一冷杉 铁一冷杉 东部铁杉 杉木
	B	冷杉 速生杉木 速生马尾松 新西兰 辐射松

表 4.2.1-2 阔叶树种木材适用的强度等级

强度等级	适用树种
TB20	青冈 稠木 门格里斯木 卡普木 沉水 稍克隆 绿心木 紫心木 李叶豆 塔特布 木
TB17	栎木 达荷玛木 萨佩莱木 苦油树 毛 罗藤黄
TB15	锥栗(栲木) 桦木 黄梅兰蒂 梅萨瓦 木 水曲柳 红罗罗木
TB13	深红梅兰蒂 浅红梅兰蒂 白梅兰蒂 巴 西红厚壳木
TB11	大叶槲 小叶槲

2 在正常情况下,木材的强度设计值及弹性模量,应按表 4.2.1-3 采用;在不同的使用条件下,木材的强度设计值和弹性模量尚应乘以表 4.2.1-4 规定的调整系数;对于不同的设计使用年限,木材的强度设计值和弹性模量尚应乘以表 4.2.1-5 规定的调整系数。

表 4.2.1-3 木材的强度设计值和弹性模量 (N/mm²)

强度等级	组别	抗弯 f_m	顺纹抗压 及承压 f_c	顺纹抗拉 f_t	顺纹抗剪 f_v	横纹承压 $f_{c,90}$			弹性模量 E
						全表面	局部表面 和齿面	拉力螺栓 垫板下	
TC17	A	17	16	10	1.7	2.3	3.5	4.6	10000
	B		15	9.5	1.6				
TC15	A	15	13	9.0	1.6	2.1	3.1	4.2	10000
	B		12	9.0	1.5				
TC13	A	13	12	8.5	1.5	1.9	2.9	3.8	10000
	B		10	8.0	1.4				9000
TC11	A	11	10	7.5	1.4	1.8	2.7	3.6	9000
	B		10	7.0	1.2				
TB20	—	20	18	12	2.8	4.2	6.3	8.4	12000
TB17	—	17	16	11	2.4	3.8	5.7	7.6	11000
TB15	—	15	14	10	2.0	3.1	4.7	6.2	10000
TB13	—	13	12	9.0	1.4	2.4	3.6	4.8	8000
TB11	—	11	10	8.0	1.3	2.1	3.2	4.1	7000

注:计算木构件端部(如接头处)的拉力螺栓垫板时,木材横纹承压强度设计值应按“局部表面和齿面”一栏的数值采用。

表 4.2.1-4 不同使用条件下木材强度设计值和弹性模量的调整系数

使用条件	调整系数	
	强度设计值	弹性模量
露天环境	0.9	0.85
长期生产性高温环境, 木材表面温度达 40~50℃	0.8	0.8
按恒荷载验算时	0.8	0.8
用于木构筑物时	0.9	1.0
施工和维修时的短暂情况	1.2	1.0

注: 1 当仅有恒荷载或恒荷载产生的内力超过全部荷载所产生的内力的 80% 时, 应单独以恒荷载进行验算。
2 当若干条件同时出现时, 表列各系数应连乘。

表 4.2.1-5 不同设计使用年限时木材强度设计值和弹性模量的调整系数

设计使用年限	调整系数	
	强度设计值	弹性模量
5 年	1.1	1.1
25 年	1.05	1.05
50 年	1.0	1.0
100 年及以上	0.9	0.9

4.2.2 对尚未列入本规范表 4.2.1-1、表 4.2.1-2 的进口木材, 由出口国提供该木材的物理力学指标及主要材性, 由本规范管理机构按规定的程序确定其等级。

4.2.3 下列情况, 本规范表 4.2.1-3 中的设计指标, 尚应按下列规定进行调整:

1 当采用原木时, 若验算部位未经切削, 其顺纹抗压、抗弯强度设计值和弹性模量可提高 15%;

2 当构件矩形截面的短边尺寸不小于 150mm 时, 其强度设计值可提高 10%;

3 当采用湿材时, 各种木材的横纹承压强度设计值和弹性模量以及落叶松木材的抗弯强度设计值宜降低 10%。

4.2.4 进口规格材应由本规范管理机构按规定的专门程序确定强度设计值和弹性模量。

4.2.5 本规范采用的木材名称及常用树种木材主要特性见本规范附录 G; 主要进口木材现场识别要点及主要材性见本规范附录 H; 已经确定的目测分级规格材的树种和设计值见本规范附录 J。

4.2.6 木材斜纹承压的强度设计值, 可按下列公式确定:

当 $\alpha < 10^\circ$ 时

$$f_{ca} = f_c \quad (4.2.6-1)$$

当 $10^\circ < \alpha < 90^\circ$ 时

$$f_{ca} = \left[\frac{f_c}{1 + \left(\frac{f_c}{f_{c,90}} - 1 \right) \frac{\alpha - 10^\circ}{80^\circ} \sin \alpha} \right] \quad (4.2.6-2)$$

式中 f_{ca} ——木材斜纹承压的强度设计值(N/mm²);
 α ——作用力方向与木纹方向的夹角(°)。

木材斜纹承压强度设计值亦可根据 f_c 、 $f_{c,90}$ 和 α 数值从图 4.2.6 查得。

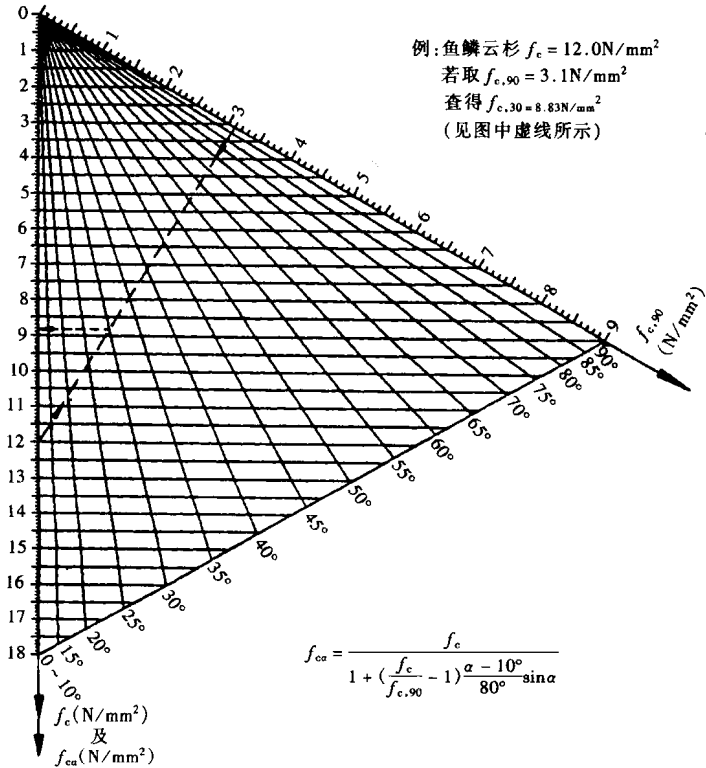


图 4.2.6 木材斜纹承压强度设计值

4.2.7 受弯构件的计算挠度，应满足表 4.2.7 的挠度限值。

表 4.2.7 受弯构件挠度限值

项次	构件类别	挠度限值 $[\omega]$
1	檩条	$l \leq 3.3m$ 1/200
		$l > 3.3m$ 1/250
2	椽条	1/150
3	吊顶中的受弯构件	1/250
4	楼板梁和搁栅	1/250

注：表中， l ——受弯构件的计算跨度。

4.2.8 验算桁架受压构件的稳定时，其计算长度 l_0 应按下列规定采用：

1 平面内：取节点中心间距；

2 平面外：屋架上弦取锚固檩条间的距离，腹杆取节点中心的距离；在杆系拱、框架及类似结构中的受压下弦，取侧向支撑点间的距离。

4.2.9 受压构件的长细比，不应超过表 4.2.9 规定的长细比限值。

表 4.2.9 受压构件长细比限值

项次	构件类别	长细比限值 $[\lambda]$
1	结构的主要构件（包括桁架的弦杆、支座处的竖杆或斜杆以及承重柱等）	120
2	一般构件	150
3	支撑	200

4.2.10 原木构件沿其长度的直径变化率，可按每米 9mm（或当地经验数值）采用。验算挠度和稳定时，可取构件的中央截面，验算抗弯强度时，可取最大弯矩处的截面。

注：标注原木直径时，应以小头为准。

4.2.11 承重木结构中的钢构件部分，应按国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 采用。

4.2.12 当采用两根圆钢共同受拉时，宜将钢材的强度设计值乘以 0.85 的调整系数。

对圆钢拉杆验算螺纹部分的净截面受拉，其强度设计值应按国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 采用。

5 木结构构件计算

5.1 轴心受拉和轴心受压构件

5.1.1 轴心受拉构件的承载能力，应按下列公式验算：

$$\frac{N}{A_n} \leq f_t \quad (5.1.1)$$

式中 f_t ——木材顺纹抗拉强度设计值 (N/mm^2)；

N ——轴心受拉构件拉力设计值 (N)；

A_n ——受拉构件的净截面面积 (mm^2)。计算 A_n 时应扣除分布在 150mm 长度上的缺孔投影面积。

5.1.2 轴心受压构件的承载能力，应按下列公式验算：

1 按强度验算

$$\frac{N}{A_n} \leq f_c \quad (5.1.2-1)$$

2 按稳定验算

$$\frac{N}{\varphi A_0} \leq f_c \quad (5.1.2-2)$$

式中 f_c ——木材顺纹抗压强度设计值 (N/mm^2)；

N ——轴心受压构件压力设计值 (N)；

A_n ——受压构件的净截面面积 (mm^2)；

A_0 ——受压构件截面的计算面积 (mm^2)，按本规范第 5.1.3 条确定；

φ ——轴心受压构件稳定系数，按本规范第 5.1.4 条确定。

5.1.3 按稳定验算时受压构件截面的计算面积，应按下列规定采用：

1 无缺口时，取

$$A_0 = A$$

式中 A ——受压构件的全截面面积 (mm^2)；

2 缺口不在边缘时（图 5.1.3a），取 $A_0 = 0.9A$ ；

3 缺口在边缘且为对称时（图 5.1.3b），取 $A_0 = A_n$ ；

4 缺口在边缘但不对称时（图 5.1.3c），应按偏心受压构件计算；

5 验算稳定时，螺栓孔可不作为缺口考虑。

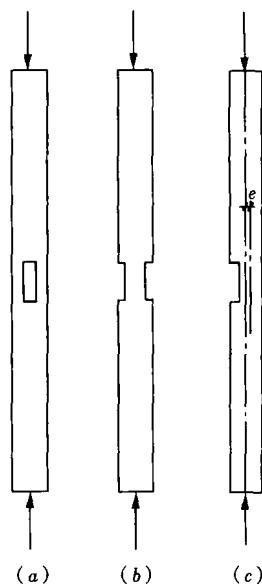


图 5.1.3 受压构件缺口

5.1.4 轴心受压构件的稳定系数,应根据不同树种的强度等级按下列公式计算:

1 树种强度等级为 TC17、TC15 及 TB20:

当 $\lambda \leq 75$ 时

$$\varphi = \frac{1}{1 + \left(\frac{\lambda}{80}\right)^2} \quad (5.1.4-1)$$

当 $\lambda > 75$ 时

$$\varphi = \frac{3000}{\lambda^2} \quad (5.1.4-2)$$

2 树种强度等级为 TC13、TC11、TB17、TB15、TB13 及 TB11:

$$\text{当 } \lambda \leq 91 \text{ 时 } \varphi = \frac{1}{1 + \left(\frac{\lambda}{65}\right)^2} \quad (5.1.4-3)$$

当 $\lambda > 91$ 时

$$\varphi = \frac{2800}{\lambda^2} \quad (5.1.4-4)$$

式中 φ ——轴心受压构件的稳定系数;

λ ——构件的长细比,按本规范第 5.1.5 条确定。

轴心受压构件稳定系数亦可根据不同的树种强度等级与木构件的长细比从本规范附录 K 的附表中查得。

5.1.5 构件的长细比,不论构件截面上有无缺口,均应按下列公式计算:

$$\lambda = \frac{l_0}{i} \quad (5.1.5-1)$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} \quad (5.1.5-2)$$

式中 l_0 ——受压构件的计算长度 (mm);

i ——构件截面的回转半径 (mm);

I ——构件的全截面惯性矩 (mm⁴);

A ——构件的全截面面积 (mm²)。

受压构件的计算长度,应按实际长度乘以下列系数:

两端铰接	1.0
一端固定,一端自由	2.0
一端固定,一端铰接	0.8

5.2 受弯构件

5.2.1 受弯构件的抗弯承载能力,应按下列公式验算:

$$\frac{M}{W_n} \leq f_m \quad (5.2.1)$$

式中 f_m ——木材抗弯强度设计值 (N/mm²);

M ——受弯构件弯矩设计值 (N·mm);

W_n ——受弯构件的净截面抵抗矩 (mm³)。

当需验算受弯构件的侧向稳定时,应按本规范附录 L 的规定计算。

5.2.2 受弯构件的抗剪承载能力,应按下列公式验算:

$$\frac{VS}{Ib} \leq f_v \quad (5.2.2)$$

式中 f_v ——木材顺纹抗剪强度设计值 (N/mm²);

V ——受弯构件剪力设计值 (N),按本规范

第 5.2.3 条确定;

I ——构件的全截面惯性矩 (mm⁴);

b ——构件的截面宽度 (mm);

S ——剪切面以上的截面面积对中性轴的面积矩 (mm³)。

5.2.3 荷载作用在梁的顶面,计算受弯构件的剪力 V 值时,可不考虑在距离支座等于梁截面高度的范围内的所有荷载的作用。

5.2.4 受弯构件应注意减小切口引起的应力集中。宜采用逐渐变化的锥形切口,而不宜采用直角形切口。

简支梁支座处受拉边的切口深度,锯材不应超过梁截面高度的 1/4;层板胶合材不应超过梁截面高度的 1/10。

有可能出现负弯矩的支座处及其附近区域不应设置切口。

5.2.5 矩形截面受弯构件支座处受拉面有切口时,实际的抗剪承载能力,应按下列公式验算:

$$\frac{3V}{2bh_n} \left(\frac{h}{h_n} \right) \leq f_v \quad (5.2.5)$$

式中 f_v ——木材顺纹抗剪强度设计值 (N/mm²);

b ——构件的截面宽度 (mm);

h ——构件的截面高度 (mm);

h_n ——受弯构件在切口处净截面高度 (mm);

V ——按建筑力学方法确定的剪力设计值 (N),不考虑本规范第 5.2.3 条规定。

5.2.6 受弯构件的挠度,应按下列公式验算:

$$w \leq [w] \quad (5.2.6)$$

式中 $[w]$ ——受弯构件的挠度限值 (mm),按本规范表 4.2.7 采用;

w ——构件按荷载效应的标准组合计算的挠度 (mm)。

5.2.7 双向受弯构件,应按下列公式验算:

1 按承载能力验算

$$\sigma_{mx} + \sigma_{my} \leq f_m \quad (5.2.7-1)$$

2 按挠度验算

$$w = \sqrt{w_x^2 + w_y^2} \leq [w] \quad (5.2.7-2)$$

式中 σ_{mx} 、 σ_{my} ——对构件截面 x 轴、 y 轴的弯曲应力设计值 (N/mm²);

w_x 、 w_y ——荷载效应的标准组合计算的对构件截面 x 轴、 y 轴方向的挠度 (mm)。

对构件截面 x 轴、 y 轴的弯曲应力设计值,按下列公式计算:

$$\sigma_{mx} = \frac{M_x}{W_{nx}} \quad (5.2.7-3)$$

$$\sigma_{my} = \frac{M_y}{W_{ny}} \quad (5.2.7-4)$$

式中 M_x 、 M_y ——对构件截面 x 轴、 y 轴产生的弯矩设计值 (N·mm);