

UDC

中华人民共和国国家标准

P GB/T 50708－2012

**胶合木结构技术规范**

Technical Code of Glued Laminated Timber Structures

（局部修订条文征求意见稿）

20××-××-××发布 20××-××-××实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

联合发布

国 家 市 场 监 督 管 理 总 局

**修订说明**

本次局部修订系根据住房和城乡建设部《关于印发<2020年工程建设规范标准编制及相关工作计划>的通知》（建标函〔2020〕9号）的要求，由中国建筑西南设计研究院有限公司会同有关单位对《胶合木结构技术规范》GB/T 50708-2012局部修订而成。

本次局部修订的主要技术内容有以下几点:

1、修改了与《木结构设计标准》GB50005-2017内容不一致的条文；

2、增加了进口胶合木的强度设计指标的相关规定；

3、增加了自攻螺钉设计的相关规定；

4、增加了木构件耐火极限超过2.0h的防火设计规定。

修订过程中广泛征求了各方面的意见，对具体修订内容进行了反复的讨论和修改，与相关标准进行协调，最后经审查定稿。

此次局部修订，共涉及四十二条条文，分别为修改第2.2.1条、第3.1.8条、第3.2.1条、第4.1.2条、第4.1.3条、第4.1.9条、第4.2.1-4.2.3条、第5.1.3条、第5.1.4条、第5.4.4条、第5.5.1-5.5.3条、第6.2.5条、第6.2.6条、第6.2.10条、第6.2.12条、第6.3.1条、第7.1.2条、第7.1.5条、第8.1.9条、第8.3.5条、第9.3.3条、第9.3.6条、附录B.0.1-B.0.3条、附录C.0.1条、附录G；新增第6.2.3A条、第6.2.12A条、第7.1.7条、附录B.0.4-B.0.6条、附录C. 0.3-C.0.6条；删除第5.4.5条、第5.4.7条。

本规范条文下划线部分为修改的内容。

本次局部修订的主编单位：中国建筑西南设计研究院有限公司

本次局部修订的参编单位：哈尔滨工业大学

同济大学

重庆大学

北京林业大学

中国林业科学研究院木材工业研究所

苏州昆仑绿建木结构科技股份有限公司

大兴安岭神州北极木业有限公司

赫英木结构制造（天津）有限公司

汉高（中国）投资有限公司

中国欧盟商会——欧洲木业协会

加拿大木业协会

美国林业与纸业协会——APA工程木协会

新西兰贸易发展局

本规范主要起草人员： 龙卫国 欧加加 杨学兵 祝恩淳 何敏娟

周淑容 申士杰 任海青 刘宜丰 郑 勇

倪 竣 白伟东 李俊明 翟志文 张绍明

张海燕 陈小锋 律宗宝

本规范主要审查人员：

**《胶合木结构技术规范》GB/T 50708-2012**

**局部修订对照表**

**（方框部分为删除内容，下划线部分为增加内容）**

|  |  |
| --- | --- |
| 现行《规范》条文 | 局部修订征求意见稿 |
| **2 术语与符号** | **2 术语与符号** |
| **2.2 符 号** | **2.2 符 号** |
| **2.2.1** 材料力学性能  *f*cE —— 胶合木受压构件抗压临界屈曲强度设计值；  *f*mE —— 胶合木受弯构件抗弯临界屈曲强度设计值； | **2.2.1** 材料力学性能 |
| **3 材料** | **3 材料** |
| **3.1 木材** | **3.1 木材** |
| **3.1.8** 胶合木构件制作时，层板在胶合前含水率不应大于15%，且相邻层板间含水率相差不应大于5%。 | **3.1.8** 胶合木构件制作时，层板在胶合前含水率应为8%～15%，且相邻层板间含水率相差不应大于5%。 |
| **3.2 结构用胶** | **3.2 结构用胶** |
| **3.2.1** 胶合木结构用胶必须满足结合部位的强度和耐久性的要求，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。胶粘剂的防水性和耐久性应满足结构的使用条件和设计使用年限的要求，并应符合环境保护的要求。 | **3.2.1** 胶合木结构用胶必须满足结合部位的强度和耐久性的要求，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。胶粘剂的防水性和耐久性应满足结构的使用条件和设计工作年限的要求，并应符合环境保护的要求。 |
| **4 基本设计规定** | **4 基本设计规定** |
| **4.1 设计原则** | **4.1 设计原则** |
| **4.1.2** 胶合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。 | **4.1.2** 胶合木结构在规定的设计工作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** 胶合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 | 25年 | 易于替换的结构构件 | | 2 | 50年 | 普通房屋和一般构筑物 | | 3 | 100年及以上 | 纪念性建筑物和特别重要建筑结构 | | **4.1.3** 胶合木结构的设计工作年限应按表4.1.3采用。  表4.1.3 设计工作年限   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 类别 | 设计工作年限 | 示例 | | 1 | 25年 | 易于替换的结构构件 | | 2 | 50年 | 普通房屋和一般构筑物 | | 3 | 100年及以上 | 纪念性建筑物和特别重要建筑结构 | |
| **4.1.9** 胶合木结构中的钢构件设计，应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017的有关规定。 | **4.1.9** 胶合木结构中的钢构件设计，应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB50017的有关规定。 |
| **4.2设计指标和允许值** | **4.1 设计原则** |
| **4.2.1**采用普通胶合木层板制作胶合木的设计指标，应按下列规定采用：  3在不同的使用条件下，胶合木强度设计值和弹性模量尚应乘以表4.2.1-3规定的调整系数。对于不同的设计使用年限，胶合木强度设计值和弹性模量还应乘以表4.2.1-4规定的调整系数。  表4.2.1-3 不同使用条件下胶合木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 | | 使用中胶合木构件含水率大于15%时 | 0.8 | 0.8 | | 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 | 0.65 | 0.65 | | 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使用中胶合木构件含水率大于15%时，横纹承压强度设计值尚应再乘以0.8的调整系数；  3当若干条件同时现出现时，表列各系数应连乘。 | | |   表4.2.1-4 不同设计使用年限时胶合木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 | | 25年 | 1.05 | 1.05 | | 50年 | 1.0 | 1.0 | | 100年及以上 | 0.9 | 0.9 | | **4.2.1**采用普通胶合木层板制作胶合木的设计指标，应按下列规定采用：  3在不同的使用条件下，胶合木强度设计值和弹性模量尚应乘以表4.2.1-3规定的调整系数。对于不同的设计工作年限，胶合木强度设计值和弹性模量还应乘以表4.2.1-4规定的调整系数。  表4.2.1-3 不同使用条件下胶合木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 | | 使用中胶合木构件含水率大于15%时 | 0.8 | 0.8 | | 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使用中胶合木构件含水率大于15%时，横纹承压强度设计值尚应再乘以0.8的调整系数；  3当若干条件同时现出现时，表列各系数应连乘。 | | |   表4.2.1-4 不同设计工作年限时胶合木强度设计值和弹性模量的调整系数   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 设计工作年限 | 调整系数 | | | 强度设计值 | 弹性模量 | | 25年 | 1.05 | 1.05 | | 50年 | 1.0 | 1.0 | | 100年及以上 | 0.9 | 0.9 | |
| **4.2.2** 采用目测分级层板和机械弹性模量分级层板制作的胶合木的强度设计指标应按下列规定采用：  **1** 用于制作胶合木的目测分级层板和机械弹性模量分级层板采用的木材，其树种级别、适用树种及树种组合应符合表4.2.2-1的规定。  表4.2.2-1胶合木适用树种分级表   |  |  | | --- | --- | | 树种级别 | 适用树种及树种组合名称 | | SZ1 | 南方松、花旗松-落叶松、欧州落叶松以及其它符合本强度等级的树种 | | SZ2 | 欧洲云杉、东北落叶松以及其它符合本强度等级的树种 | | SZ3 | 阿拉斯加黄扁柏、铁–冷杉、西部铁杉、欧洲赤松、樟子松以及其它符合本强度等级的树种 | | SZ4 | 鱼鳞云杉、云杉–松–冷杉以及其它符合本强度等级的树种 | | 注：表中花旗松-落叶松、铁-冷杉产地为北美地区。南方松产地为美国。 | |   **2** 胶合木分为异等组合与同等组合二类。异等组合分为对称组合与非对称组合。受弯构件和压弯构件宜采用异等组合，轴心受力构件和当受弯构件的荷载作用方向与层板窄边垂直时，应采用同等组合。胶合木强度及弹性模量的特征值应符合本规范附录B的规定。  **3** 胶合木强度设计值及弹性模量应按表4.2.2-2、表4.2.2-3和表4.2.2-4规定采用。  表4.2.2-2 对称异等组合胶合木的强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯*f*m | 顺纹抗压*f*c | 顺纹抗拉*f*t | 弹性模量E | | TCYD 30 | 30 | 25 | 20 | 14000 | | TCYD 27 | 27 | 23 | 18 | 12500 | | TCYD 24 | 24 | 21 | 15 | 11000 | | TCYD 21 | 21 | 18 | 13 | 9500 | | TCYD 18 | 18 | 15 | 11 | 8000 | | 注：当荷载的作用方向与层板窄边垂直时，抗弯强度设计值*f*m应乘以0.7的系数，  弹性模量E应乘以0.9的系数。 | | | | |   表4.2.2-3 非对称异等组合胶合木的强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯*f*m | | 顺纹抗压*f*c | 顺纹抗拉*f*t | 弹性模量*E* | | 正弯曲 | 负弯曲 | | TCYF 28 | 28 | 21 | 21 | 18 | 13000 | | TCYF 25 | 25 | 19 | 19 | 17 | 11500 | | TCYF 23 | 23 | 17 | 17 | 15 | 10500 | | TCYF 20 | 20 | 15 | 15 | 13 | 9000 | | TCYF 17 | 17 | 13 | 13 | 11 | 6500 | | 注：当荷载的作用方向与层板窄边垂直时，抗弯强度设计值*f*m应采用正向弯曲强度设计值、并乘以0.7的系数，弹性模量E应乘以0.9的系数。 | | | | | |   表4.2.2-4 同等组合胶合木的强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯*f*m | 顺纹抗压*f*c | 顺纹抗拉*f*t | 弹性模量E | | TCT30 | 30 | 27 | 21 | 12500 | | TCT27 | 27 | 25 | 19 | 11000 | | TCT24 | 24 | 22 | 17 | 9500 | | TCT21 | 21 | 20 | 15 | 8000 | | TCT18 | 18 | 17 | 13 | 6500 | | **4.2.2** 采用目测分级层板和机械弹性模量分级层板制作的胶合木的强度设计指标应按下列规定采用：  **1** 用于制作胶合木的目测分级层板和机械弹性模量分级层板采用的木材，其树种级别、适用树种及树种组合应符合表4.2.2-1的规定。  表4.2.2-1胶合木适用树种分级表   |  |  | | --- | --- | | 树种级别 | 适用树种及树种组合名称 | | SZ1 | 南方松、花旗松-落叶松、欧州落叶松以及其它符合本强度等级的树种 | | SZ2 | 欧洲云杉、东北落叶松以及其它符合本强度等级的树种 | | SZ3 | 阿拉斯加黄扁柏、铁–冷杉、西部铁杉、欧洲赤松、樟子松以及其它符合本强度等级的树种 | | SZ4 | 鱼鳞云杉、云杉–松–冷杉以及其它符合本强度等级的树种 | | 注：表中花旗松-落叶松、铁-冷杉产地为北美地区。南方松产地为美国。 | |   **2** 胶合木分为异等组合与同等组合二类。异等组合分为对称组合与非对称组合。受弯构件和压弯构件宜采用异等组合，轴心受力构件和当受弯构件的荷载作用方向与层板窄边垂直时，应采用同等组合。胶合木强度标准值及弹性模量标准值应符合本规范附录B的规定。  **3** 胶合木强度设计值及弹性模量应按表4.2.2-2、表4.2.2-3和表4.2.2-4规定采用。  表4.2.2-2 对称异等组合胶合木的强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯*f*m | 顺纹抗压*f*c | 顺纹抗拉*f*t | 弹性模量E | | TCYD 40 | 27.9 | 21.8 | 16.7 | 14000 | | TCYD 36 | 25.1 | 19.7 | 14.8 | 12500 | | TCYD32 | 22.3 | 17.6 | 13.0 | 11000 | | TCYD28 | 19.5 | 15.5 | 11.1 | 9500 | | TCYD 24 | 16.7 | 13.4 | 9.9 | 8000 | | 注：当荷载的作用方向与层板窄边垂直时，抗弯强度设计值*f*m应乘以0.7的系数，  弹性模量E应乘以0.9的系数。 | | | | |   表4.2.2-3 非对称异等组合胶合木的强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯*f*m | | 顺纹抗压*f*c | 顺纹抗拉*f*t | 弹性模量*E* | | 正弯曲 | 负弯曲 | | TCYF 38 | 26.5 | 19.5 | 21.1 | 15.5 | 13000 | | TCYF 34 | 23.7 | 17.4 | 18.3 | 13.6 | 11500 | | TCYF 31 | 21.6 | 16.0 | 16.9 | 12.4 | 10500 | | TCYF 27 | 18.8 | 13.9 | 14.8 | 11.1 | 9000 | | TCYF 23 | 16.0 | 11.8 | 12.0 | 9.3 | 6500 | | 注：当荷载的作用方向与层板窄边垂直时，抗弯强度设计值*f*m应采用正向弯曲强度设计值、并乘以0.7的系数，弹性模量E应乘以0.9的系数。 | | | | | |   表4.2.2-4 同等组合胶合木的强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯*f*m | 顺纹抗压*f*c | 顺纹抗拉*f*t | 弹性模量E | | TCT40 | 27.9 | 23.2 | 17.9 | 12500 | | TCT36 | 25.1 | 21.1 | 16.1 | 11000 | | TCT32 | 22.3 | 19.0 | 14.2 | 9500 | | TCT28 | 19.5 | 16.9 | 12.4 | 8000 | | TCT24 | 16.7 | 14.8 | 10.5 | 6500 | |
| **4.2.3** 采用目测分级层板和机械分级层板制作胶合木的强度设计值及弹性模量应按下列规定进行调整：  **1** 在不同的使用条件下，胶合木强度设计值和弹性模量应乘以本规范表4.2.1-3规定的调整系数。对于不同的设计使用年限，胶合木强度设计值和弹性模量尚应乘以本规范表4.2.1-4规定的调整系数；  **2** 当构件截面高度大于300mm，荷载作用方向垂直于层板截面宽度方向时，抗弯强度设计值应乘以体积调整系数*k*v， *k*v按下式计算：  （4.2.3-1）  式中：*b* —— 构件截面宽度(mm)；  *h* —— 构件的截面高度 (mm)；  L —— 构件在零弯矩点之间的距离（mm）；  *c* —— 树种系数，一般取*c* = 10，当对某一树种有具体经验时，可按经验取值。  **3** 当构件截面高度大于300mm，荷载作用方向平行于层板截面宽度方向时，抗弯强度设计值应乘以截面高度调整系数*k*h，*k*h按下式计算：  （4.2.3-2） | **4.2.3** 采用目测分级层板和机械分级层板制作胶合木的强度设计值及弹性模量应按下列规定进行调整：  **1** 在不同的使用条件下，胶合木强度设计值和弹性模量应乘以本规范表4.2.1-3规定的调整系数。对于不同的设计工作年限，胶合木强度设计值和弹性模量尚应乘以本规范表4.2.1-4规定的调整系数；  **2** 当构件截面高度大于300mm，荷载作用方向垂直于层板截面宽度方向时，抗弯强度设计值应乘以尺寸调整系数*k*s， *k*s按下式计算：  （4.2.3-1）  式中：*——*尺寸调整系数，当计算值大于1.0时取1.0；  *b* —— 构件截面宽度(mm)；  *h* —— 构件的截面高度 (mm)；  L —— 构件在零弯矩点之间的距离（mm）；  *c* —— 树种系数，一般取*c* = 10，当对某一树种有具体经验时，可按经验取值。  **3** 当构件截面高度大于300mm，荷载作用方向平行于层板截面宽度方向时，抗弯强度设计值应乘以尺寸调整系数*k*s， *k*s按下式计算：  （4.2.3-2）  **4** 进口胶合木的尺寸调整系数*k*s应按本规范附录C的规定确定。 |
| **5 构件设计** | **5 构件设计** |
| **5.1 等截面直线形受弯构件** | **5.1 等截面直线形受弯构件** |
| **5.1.3**受弯构件的抗弯承载能力应按下式计算：  **1** 按强度计算：  (5.1.3-1)  **2** 按稳定验算**：**当构件截面宽度小于截面高度、沿受压边长度方向没有侧向支撑并且构件在端部没有防止构件转动的支撑时，受弯构件的侧向稳定应按下式计算：  （5.1.3-2）  式中：—— 胶合木抗弯强度设计值(N/mm2)；  ——不考虑高度或体积调整系数的胶合木抗弯强度设计值(N/mm2)；  *M* —— 受弯构件弯矩设计值(N·mm)；  ——受弯构件的净截面抵抗矩(mm3)；  —— 受弯构件的侧向稳定系数，按本规范第5.1.4条规定采用。 | **5.1.3**受弯构件的抗弯承载能力应按下式计算：  **1** 按强度计算：  (5.1.3-1)  **2** 按稳定验算**：**当构件截面宽度小于截面高度、沿受压边长度方向没有侧向支撑并且构件在端部没有防止构件转动的支撑时，受弯构件的侧向稳定应按下式计算：  （5.1.3-2）  式中：—— 胶合木抗弯强度设计值(N/mm2)；  —— 不考虑高度或体积调整系数的胶合木抗弯强度设计值(N/mm2)；  *M* —— 受弯构件弯矩设计值(N·mm)；  —— 受弯构件的净截面抵抗矩(mm3)；  *W* —— 受弯构件的全截面抵抗矩(mm3)；  —— 受弯构件的侧向稳定系数。 |
| **5.1.4** 受弯构件的侧向稳定系数应按下列公式计算：  （5.1.4-1）  （5.1.4-2）  （5.1.4-3）  式中：—— 不考虑高度或体积调整系数的胶合木抗弯强度设计值(N/mm2)；  —— 弹性模量(N/mm2)；  *f*mE —— 受弯构件抗弯临界屈曲强度设计值(N/mm2)；  —— 受弯构件的长细比，不得大于50；  —— 受弯构件的截面宽度（mm）；  —— 受弯构件的截面高度（mm）；  —— 构件计算长度。按表5.1.4采用。  表5.1.4 受弯构件的计算长度   | 构件 | 作用的荷载 | 当*l*u/*h*<7 时 | 当*l*u/*h*≥7 时 | | --- | --- | --- | --- | | 悬  臂  梁 | 均布荷载 | *l*e = 1.33*l*u | *l*e *=* 0.90*l*u*+* 3 *h* | | 自由端作用集中荷载 | *l*e = 1.87*l*u | *l*e = 1.44*l*u + 3 *h* | | 单  跨  梁 | 均布荷载 | *l*e = 2.06*l*u | *l*e = 1.63*l*u + 3 *h* | | 跨中作用集中荷载，跨中无侧向支撑 | *l*e = 1.80*l*u | *l*e = 1.37*l*u + 3 *h* | | 跨中作用集中荷载，跨中有侧向支撑 | *l*e = 1.11*l*u | | | 两个相等集中荷载，各自作用在1/3跨处，且在1/3跨处均有侧向支撑 | *l*e = 1.68*l*u | | | 三个相等集中荷载，各自作用在1/4跨处，且在1/4跨处均有侧向支撑 | *l*e = 1.54*l*u | | | 单  跨  梁 | 四个相等集中荷载，各自作用在1/5跨处，且在1/5跨处均有侧向支撑 | *l*e = 1.68*l*u | | | 五个相等集中荷载，各自作用在1/6跨处，且在1/6跨处均有侧向支撑 | *l*e = 1.73*l*u | | | 六个相等集中荷载，各自作用在1/7跨处，且在1/7跨处均有侧向支撑 | *l*e = 1.78*l*u | | | 七个相等集中荷载，各自作用在1/8跨处，且在1/8跨处均有侧向支撑 | *l*e = 1.84*l*u | | | 支座两端作用相等纯弯矩 | *l*e = 1.84*l*u | | | 注：1 *l*u为受弯构件两个支撑点之间的实际距离。当支座处有侧向支撑而沿构件长度方向无附加支撑时，为支座之间的距离。当受弯构件在构件中部以及支座处有侧向支撑时，为中间支撑与端支座之间的距离；  2 *h*为构件截面高度；  3 对于单跨或悬臂构件，当荷载条件不符合表中规定时，构件计算长度按以下规定确定：  当*l*u/*h*<7时，*l*e = 2.06*l*u；当7≤*l*u*/h*≤14.3时，*l*e = 1.63*l*u + 3 *h*；当*l*u/*h*≥14.3时，*l*e = 1.84*l*u；  4 多跨连续梁的计算，可根据表中的值或计算分析得到。 | | | | | **5.1.4** 受弯构件的侧向稳定系数*l*的取值应按现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的规定计算确定。 |
| **5.4 轴心受拉和轴心受压构件** | **5.4 轴心受拉和轴心受压构件** |
| **5.4.4** 轴心受压构件稳定系数**的取值应按下列规定：  **1** 轴心受压构件稳定系数应按下列公式计算：  (5.4.4-1)  (5.4.4-2)  (5.4.4-3)  式中：—— 胶合木顺纹抗压强度设计值(N/mm2)；  —— 弹性模量(N/mm2)；  *b* —— 矩形截面边长，其他形状截面，可用代替，(r为截面的回转半径)；对于变截面矩形构件取有效边长*b*c，*b*c按本规范第5.4.7条计算；  —— 计算长度；  —— 构件实际长度；  —— 长度计算系数，取值见表5.4.4。  表5.4.4 长度计算系数的取值   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 失稳模式 | shear at support-6 | shear at support-6 | shear at support-6 | shear at support-6 | shear at support-6 | shear at support-6 | |  | 0.65 | 0.8 | 1.2 | 1.0 | 2.1 | 2.4 | | 端部支座条件示意图 | shear at support-6 | | | shear at support-6 | | |   **2** 当沿受压构件长度方向布置有使构件不产生侧向位移的支撑时，轴心受压构件稳定系数。 | **5.4.4** 轴心受压构件稳定系数**的取值应按现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的规定计算确定。 |
| **5.4.5** 轴心受压构件的长细比不得超过50。施工期间，长细比允许不超过75。在计算构件的长细比时，长细比应取与两个中的较大值(图5.4.5)。 |  |
| **5.4.7** 变截面受压构件中，构件截面每边的有效边长*b*c按下式计算：  (5.4.7-1)  式中：—— 受压构件计算边的最小边长；  —— 受压构件计算边的最大边长；  —— 支座条件计算系数，按表5.4.7取值。  表5.4.7 计算系数***a***的取值   |  |  | | --- | --- | | 构件支座条件 | *a*值 | | 截面较大端支座固定，较小端无支座或简支 | 0.70 | | 截面较小端支座固定，较大端无支座或简支 | 0.30 | | 两端简支，构件尺寸朝一端缩小 | 0.50 | | 两端简支，构件尺寸朝两端缩小 | 0.70 |   当构件支座条件不符合表5.4.7中的规定时，截面有效边长*b*c按下式计算：  (5.4.7-2) |  |
| **5.5 拉弯和压弯构件** |  |
| **5.5.1**  拉弯构件的承载能力应按下列公式验算：  **1** 按强度计算：  (5.5.1-1)  **2** 按稳定计算：  (5.5.1-2)  式中：—— 轴向拉力设计值(N)；  —— 弯矩设计值(N·mm)；  —— 构件净截面面积(mm2)；  —— 构件净截面抵抗矩(mm3)；  —— 受弯构件的稳定系数，按本规范第5.1.4条计算；  —— 胶合木顺纹抗拉强度设计值(N/mm2)；  —— 胶合木抗弯强度设计值(N/mm2)；  —— 不考虑高度或体积调整系数的胶合木抗弯强度设计值(N/mm2)。 | **5.5.1**  拉弯构件的承载能力应按下式验算：  (5.5.1)  式中：—— 轴向拉力设计值(N)；  —— 弯矩设计值(N·mm)；  —— 构件净截面面积(mm2)；  —— 构件净截面抵抗矩(mm3)；  —— 胶合木顺纹抗拉强度设计值(N/mm2)；  —— 胶合木抗弯强度设计值(N/mm2)。 |
| **5.5.2** 当轴向受压构件沿一个或两个截面主轴方向承载弯矩时（图5.5.2），承载能力应按下列公式验算：  bending  *h*  *b*  图5.5.2压弯构件示意图  (5.5.2-1)  (5.5.2-2)  (5.5.2-3)  (5.5.2-4)  式中：—— 轴向压力设计值(N)；  、—— 相对于x轴（构件窄面）和y轴（宽面）的弯矩设计值(N·mm)；  *A*n —— 构件净截面面积(mm2)；  —— 相对于*x*轴的净截面抵抗矩(mm3)；  —— 相对于*y*轴的净截面抵抗矩(mm3)；  —— 顺纹抗压强度设计值(N/mm2)；  、—— 胶合木构件相对于*x*轴（构件窄面）和*y*轴（宽面）的的抗弯强度设计值(N/mm2)；  —— 弹性模量(N/mm2)；  —— 受弯构件的长细比，不得大于50；按本规范第5.1.4条确定；  —— 构件截面宽度(mm)；  *h* —— 构件截面高度(mm)；  、—— 计算长度，按本规范公式（5.4.4-3）确定。 | **5.5.2** 压弯构件及偏心受压构件的承载能力应按下列规定进行验算：  **1** 按强度验算时，应按下式验算:  (5.5.2－1)  **2** 按稳定验算时，应按下式验算:  (5.5.2－2)  (5.5.2－3)  (5.5.2－4)  (5.5.2－5)  式中：**—— 轴心受压构件的稳定系数；  *A*0—— 计算面积，按本规范第5.4.3条确定；  **m—— 考虑轴向力和初始弯矩共同作用的折减系数；  *N* —— 轴向压力设计值(N)；  *M*0—— 横向荷载作用下跨中最大初始弯矩设计值(N·mm)；  *e*0—— 构件轴向压力的初始偏心距(mm)；当不能确定时，可按0.05倍构件截面高度采用；  *f*c、*f*m—— 考虑调整系数后的构件材料的顺纹抗压强度设计值、抗弯强度设计值(N/mm2)；  *W*—— 构件全截面抵抗矩(mm3)。 |
| **5.5.3** 当采用本规范公式(5.5.2-1) 验算时，应满足下列规定：  **1** 对于*x*轴单向弯曲或双向弯曲时  (5.5.3-1)  **2** 对于y轴单向弯曲或双向弯曲时  (5.5.3-2)  **3** 对于双向弯曲时  (5.5.3-3) | **5.5.3** 压弯构件或偏心受压构件弯矩作用平面外的侧向稳定性时，应按下式验算：  (5.5.3)  式中：**y—— 轴心压杆在垂直于弯矩作用平面*y-y*方向按长细比**y确定的轴心压杆稳定系数，按本规范第5.1.4条确定；  *l* —— 受弯构件的侧向稳定系数，按本规范第5.2.2条和第5.2.3条确定；  *N*、*M*—— 轴向压力设计值(N)、弯曲平面内的弯矩设计值(N·mm)；  *W*—— 构件全截面抵抗矩(mm3)。 |
| **6 连接设计** | **6 连接设计** |
| **6.2 销轴类紧固件的连接计算** | **6.2 销轴类紧固件的连接计算** |
|  | **6.2.3A**当自攻螺钉承受轴向上拔荷载时，端距、边距、间距和行距最小值（图6.2.3）应满足表6.2.3A的规定。  表6.2.3A 自攻螺钉承受轴向上拔荷载时的端距、边距、间距和行距最小值   |  |  | | --- | --- | | 距离名称 | 最小值 | | 顺纹方向间距a1 | 7d | | 横纹方向间距a2 | 5d | | 木构件中螺钉的重心到木材端部的距离a1,CG | 10d | | 木构件中螺钉的重心到木材边缘的距离a2,CG | 4d | | 图 6.2.3A 端距、边距、间距和行距示意图  1——木构件中自攻螺钉贯入螺纹部分的重心。 | | |
| **6.2.5** 对于采用单剪或对称双剪连接的销轴类紧固件，每一剪面承载力设计值*Z*应按下列4种破坏模式进行计算，并取各计算结果中的最小值作为销轴类紧固件连接的承载力设计值。  **1** 销槽承压破坏：  1）对于单剪连接或双剪连接时主构件销槽承压破坏应按下式计算：  (6.2.5-1)  2）对于侧构件销槽承压破坏应按下式计算：  单剪连接时  (6.2.5-2)  双剪连接时  (6.2.5-3)  注：单剪连接中的主构件为厚度较厚的构件；双剪连接中的主构件为中间构件。  式中：*d* —— 紧固件直径（mm）；对于有螺纹的销体，*d*为根部直径；当螺纹部分的长度小于承压长度的1/4时，*d*为销体直径；  、—— 主、次构件销槽承压面长度（mm）；  、—— 主、次构件销槽承压强度标准值(N/mm2)，按本规范第6.2.6条确定；  —— 与紧固件直径、破坏模式及荷载与木纹间夹角有关的折减系数，按表6.2.5规定采用；  表6.2.5 折减系数   |  |  | | --- | --- | | 破坏模式 | 折减系数 | | 销槽承压破坏 |  | | 销槽局部挤压破坏 |  | | 单个或两个塑性铰破坏 |  | | 注：表中 ；**——荷载与木材顺纹方向的最大夹角（0°≤**≤90°）。 | |  1. 销槽局部挤压破坏应按下式计算：   (6.2.4-4)  （6.2.5-5）  式中：—— 为；  —— 为；   1. 单个塑性铰破坏：   1）对于单剪连接时主构件单个塑性铰破坏应按下式计算：  (6.2.5-6)  （6.2.5-7）  式中：—— 销轴类紧固件抗弯强度标准值(N/mm2)，按本规范6.2.7条规定取值；  2）对于侧构件单个塑性铰破坏应按下式计算：  单剪连接时  (6.2.5-8)  双剪连接时  (6.2.5-9)  （6.2.5-10）   1. 主侧构件两个塑性铰破坏应按下式计算：   单剪连接时  (6.2.5-11)  双剪连接时  (6.2.5-12) | **6.2.5** 对于采用单剪或对称双剪连接的销轴类紧固件，每一剪面承载力设计值*Z*d应按现行国家标准《木结构设计标准》GB50005的相关规定计算确定。 |
| **6.2.6** 销槽承压强度标准值应按下列规定取值：  **1** 销轴类紧固件销槽顺纹承压强度*f*e,0(N/mm2)：  （6.2.6-1）  式中：—— 主构件材料的全干相对密度；常用树种木材的全干相对密度见本规范附录G；  **2** 销轴类紧固件销槽横纹承压强度*f*e,90(N/mm2)：  （6.2.6-2）  式中：*d* —— 销轴类紧固件直径(mm)；  **3** 当作用在构件上的荷载与木纹呈夹角时，销槽承压强度*f*e,按下式确定：  （6.2.6-3）  式中：—— 荷载与木纹方向的夹角；  **4** 当销轴类紧固件插入主构件端部并且与主构件纵向平行时，主构件上的销槽承压强度取；  **5** 紧固件在钢材上的销槽承压强度按钢材的抗拉强度标准值计算。紧固件在混凝土构件上的销槽承压强度按混凝土立方抗压强度标准值的2.37倍计算。 | **6.2.6** 销槽承压强度标准值应按下列规定取值：  **1** 当6mm≤*d*≤25mm时，销轴类紧固件销槽顺纹承压强度*f*e,0(N/mm2)应按下式确定：  （6.2.6-1）  式中：—— 主构件材料的全干相对密度；常用树种木材的全干相对密度按本标准附录G的规定确定；  *d*—— 销轴类紧固件直径。  **2** 当6mm≤*d*≤25mm时，销轴类紧固件销槽横纹承压强度*f*e,90(N/mm2) 应按下式确定：  （6.2.6-2）  **3** 当作用在构件上的荷载与木纹呈夹角时，销槽承压强度*f*e,按下式确定：  （6.2.6-3）  式中：—— 荷载与木纹方向的夹角；  **4** 当销轴类紧固件插入主构件端部并且与主构件纵向平行时，主构件上的销槽承压强度取；  5 紧固件在钢材上的销槽承压强度应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB50017规定的螺栓连接的构件销槽承压强度设计值的1.1倍计算。紧固件在混凝土构件上的销槽承压强度按混凝土立方体抗压强度标准值的1.57倍计算。  6 当销轴类紧固件直径*d*＜6mm时，销槽承压强度*f*e (N/mm2)应按下式确定：  （6.2.6-4） |
|  |  |
| **6.2.10** 当单剪连接中的荷载与紧固件轴线呈一定角度时（除了90°外），垂直于紧固件轴线方向作用的荷载分量不得超过紧固件剪面设计承载力。平行于紧固件轴线方向的荷载分量，应采取可靠的措施，满足局部承压要求。 | **6.2.10** 当单剪连接中的荷载与紧固件轴线呈除90°外的一定角度时，垂直于紧固件轴线方向作用的荷载分量不得超过紧固件剪面设计承载力。平行于紧固件轴线方向的荷载分量，应采取可靠的措施，满足局部承压要求。 |
| **6.2.12** 六角头木螺钉的抗拔强度设计承载力应符合下列规定：  **1** 当六角头木螺钉中轴线与木纹垂直时，抗拔强度设计值应按下式确定：  （6.2.12）  式中：—— 抗拔强度设计值（N/mm）；  —— 主构件材料的全干相对密度；  *d* —— 木螺钉直径(mm)；  **2**  当六角头木螺钉轴线与木纹平行时，抗拔强度设计值按公式（6.2.12）计算后，尚应乘以0.75的折减系数。 | **6.2.12** 六角头木螺钉的抗拔承载力设计值*W*d应按下列规定确定：  **1** 当六角头木螺钉轴线与木纹垂直时，抗拔承载力参考设计值应按下式确定：  （6.2.12-1）  式中：—— 抗拔承载力参考设计值（N/mm）；  —— 主构件材料的全干相对密度，按本规范附录G的规定确定；  *d* —— 木螺钉直径(mm)；  **2** 六角头木螺钉的抗拔承载力设计值*W*d应按下式确定：  （6.2.12-2）  式中：—— 含水率调整系数，应按表6.2.12-1的规定采用；  —— 温度环境调整系数，应按表6.2.12-1的规定采用；  —— 组合系数，应按本规范附录F的规定确定；  *C*eg—— 端面木纹调整系数，应按表6.2.12-2的规定采用；  —— 抗拔承载力参考设计值（N/mm）。  表6.2.12-1 木螺钉使用条件调整系数   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 调整系数 | 采用条件 | 取值 | | 1 | 含水率调整系数*C*m | 使用中木构件含水率大于15%时 | 0.8 | | 使用中木构件含水率小于15%时； | 1.0 | | 2 | 温度调整系数*C*t | 长期生产性高温环境，木材表面温度达40~50°C时 | 0.8 | | 其他温度环境时 | 1.0 |   表6.2.12-2 端面木纹调整系数   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 序号 | 采用条件 | *C*eg取值 | | 1 | 当六角头木螺钉的轴线与插入构件的木纹方向垂直时 | 1.00 | | 2 | 当六角头木螺钉的轴线与插入构件的木纹方向平行时 | 0.75 | |
|  | **6.2.12A** 自攻螺钉的抗拔承载力设计值应按下列规定确定：  **1**单个自攻螺钉的抗拔承载力参考设计值应按下列3种破坏模式计算，并按下列公式确定：  （6.2.12A-1）  （6.2.12A-2）  式中：——单个自攻螺钉的抗拔承载力标准值。   1. 破坏模式I时，单个自攻螺钉的抗拔承载力标准值应按下列公式计算：   当自攻螺钉螺纹外径d与螺纹内径d1满足6mm≤d≤12mm, 0.6≤d1/d≤0.75时：  （6.2.12A-3）  （6.2.12A-4）  （6.2.12A-5）  式中：——自攻螺钉横纹抗拔抗拔承载力标准值(N/mm2)；  d——螺纹外径（mm）;  ——有效贯入螺纹长度（mm）;  𝜌 ——密度（kg/m3）;  𝛼 ——自攻螺钉与木材顺纹方向夹角，≥30°。  当自攻螺钉螺纹外径d与螺纹内d1不满足上述要求时：  （6.2.12A-6）  式中：——自攻螺钉横纹单位螺纹长度抗拔承载力(N/mm)，应按现行行业标准《木结构用自攻螺钉》 LY/T 3219确定，当有经第三方认证机构认证的产品认证技术报告时，可按产品认证技术报告选择相应参数。   1. 破坏模式II时，单个自攻螺钉的抗拔承载力标准值应按下式计算：   （6.2.12A-7）  式中：——自攻螺钉钉帽拉穿强度，(N/mm2)，应按现行行业标准《木结构用自攻螺钉》 LY/T 3219确定，当有经第三方认证机构认证的产品认证技术报告时，可按产品认证技术报告选择相应参数;  ——钉帽直径（mm）。   1. 破坏模式III时，单个自攻螺钉的抗拔承载力标准值应按下式计算：   （6.2.12A-8）  式中：——自攻螺钉螺杆抗拉强度(N/mm2)，应按《木结构用自攻螺钉》 LY/T 3219进行确定，当有经第三方认证机构认证的产品认证技术报告时，可按产品认证技术报告选择相应参数;  *A*——自攻螺钉螺杆有效截面积(mm2)。  **2** 自攻螺钉的抗拔承载力设计值应按下式计算：  （6.2.12A-9）  式中：n——同一节点中共同作用的自攻螺钉数量。 |
| **6.3 剪板的连接计算** | **6.3 剪板的连接计算** |
| **6.3.1** 剪板材料可采用压制钢和可锻铸铁（玛钢）制作，剪板种类和连接方式应符合表6.3.1的规定（图6.3.1）。   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 材料 | 压制钢剪板 | 可锻铸铁（玛钢）剪板 | | 形状 | split ring-1 | split ring-2 | | 连接  方式 | 木——木连接中，两片剪板背对紧靠，采用螺栓或木螺钉连接，承载单剪 | 木——钢连接中，采用螺栓或木螺钉连接剪板 | | Shear_plate(21)Shear_plate(21)  （*a*）木—钢连接  （*b*）木—木连接  图 6.3.1 剪板连接示意图 | | | | **6.3.1** 剪板材料可采用压制钢和可锻铸铁制作，剪板种类和连接方式应符合表6.3.1的规定（图6.3.1）。   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 材料 | 压制钢剪板 | 可锻铸铁剪板 | | 形状 | split ring-1 | split ring-2 | | 连接  方式 | 木——木连接中，两片剪板背对紧靠，采用螺栓或木螺钉连接，承载单剪 | 木——钢连接中，采用螺栓或木螺钉连接剪板，承载单剪或双剪。 | | Shear_plate(21)Shear_plate(21)  （*a*）木—钢单剪连接  （*b*）木—木双剪连接  图 6.3.1 剪板连接示意图 | | | |
| **7 构件防火设计** | **7 构件防火设计** |
| **7.1 防火设计** | **7.1 防火设计** |
| **7.1.2** 本章规定的设计方法适用于耐火极限不超过2.00h的构件防火设计。 | **7.1.2** 本节规定的木构件燃烧后剩余截面承载力计算方法适用于耐火极限不超过2.00h的木构件防火承载力计算。 |
| **7.1.5** 防火设计或验算燃烧后的矩形构件承载能力时，应按本规范第5章的规定进行。构件的各种强度值应采用本规范附录B规定的强度特征值，并应乘以下列调整系数:  **1** 抗弯强度、抗拉强度和抗压强度调整系数应取1.36。验算时，受弯构件稳定系数和受压构件屈曲强度调整系数应取1.22；  **2** 受弯和受压构件的稳定计算时，应采用燃烧后的截面尺寸，弹性模量调整系数应取1.05；  **3** 当考虑体积调整系数时，应按燃烧前的截面尺寸计算体积调整系数。 | **7.1.5** 防火设计或验算燃烧后的矩形构件承载能力时，应按本规范第5章的规定进行。构件的各种强度值应采用本规范附录B规定的强度标准值，并应乘以下列调整系数:  **1** 抗弯强度、抗拉强度和抗压强度调整系数应取1.36;  **2** 受弯和受压构件的稳定计算时，应采用燃烧后的截面尺寸；  **3** 当考虑体积调整系数时，应按燃烧前的截面尺寸计算体积调整系数。 |
|  | **7.1.7** 对耐火极限超过2.00h的木构件可按下列规定进行防火设计：  **1** 应先根据本节规定的防火承载力计算方法按耐火极限为2.00h对木构件进行防火计算；  **2** 应在满足上1款规定的木构件截面尺寸的基础上增大构件截面或增设防火保护层，并应符合下列规定：   1. 当采用增大构件截面时，所需增大的木构件截面厚度*d* 应按下式计算：   （7.1.7-1）  式中：*t*p——耐火极限超出2.00h的部分的时长（h）;  *d* ——木材炭化厚度，（mm）。   1. 当采用在木构件增加木层板保护层时，所需增设的木层板厚度*d*应按下式计算：   当*t*p≥17min时， （7.1.7-2）  当*t*p＜17min时， （7.1.7-3）   1. 采用根据上述方法计算的厚度可按表7.1.7的规定取值。   表7.1.7 不同方法所需增加厚度   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 耐火极限超出2.00h的部分的时长*t*p（h） | 厚度*d*（mm） | | | 增大构件截面 | 增加木层板保护层 | | 0.25 | 15 | 21 | | 0.5 | 26 | 28 | | 0.75 | 36 | 40 | | 1 | 46 | 50 |  1. 当采取其他材料防火保护层时，其厚度d应通过试验确定或其他经鉴定有效的技术资料确定。 |
| **8 构造要求** | **8 构造要求** |
| **8.1 一般规定** | **8.1 一般规定** |
| **8.1.9**  同一层木板指接接头间距不应小于1.5m，相邻上下两层木板层的指接接头距离不应小于10 *t*。  注：*t*为板厚。 | **8.1.9**  同一层木板指接接头间距不应小于1.5m，相邻上下两层木板层的指接接头距离不应小于10 *t*，*t*为层板厚。 |
| **8.3 梁与梁的连接** | **8.3 梁与梁的连接** |
| **8.3.5** 主梁两侧均有次梁连接时，应符合下列规定：  **1** 安装次梁梁托时不得在主梁梁顶开槽口；  **2** 当采用外露连接件时（图8.3.5 *a*），梁托附加扁钢上的紧固件应安装在预留椭圆形槽孔内。可采用在梁顶部附加通长扁钢代替梁托两侧带槽孔的扁钢；  **3**  当采用半隐藏式连接件时（图8.3.5*b*），应在次梁截面中间开槽安装梁托加劲肋，加劲肋应采用螺栓或六角头木螺钉与次梁连接。荷载不大时，梁托底部可嵌入次梁内与次梁底面齐平；  **4** 当次梁承受的荷载较轻或次梁截面尺寸较小时，主梁与次梁之间可采用角钢连接件连接（图8.3.5*c*）。采用角钢连接件时，次梁应按高度为*h*e的切口梁计算。角钢连接件上的螺栓间距不应小于5 *d*。  注：1. *h*e为下部螺栓距梁顶的高度；2. *d*为螺栓直径。 | **8.3.5** 主梁两侧均有次梁连接时，应符合下列规定：  **1** 安装次梁梁托时不得在主梁梁顶开槽口；  **2** 当采用外露连接件时（图8.3.5 *a*），梁托附加扁钢上的紧固件应安装在预留椭圆形槽孔内。可采用在梁顶部附加通长扁钢代替梁托两侧带槽孔的扁钢；  **3**  当采用半隐藏式连接件时（图8.3.5*b*），应在次梁截面中间开槽安装梁托加劲肋，加劲肋应采用螺栓或六角头木螺钉与次梁连接。荷载不大时，梁托底部可嵌入次梁内与次梁底面齐平；  **4** 当次梁承受的荷载较轻或次梁截面尺寸较小时，主梁与次梁之间可采用角钢连接件连接（图8.3.5*c*）。采用角钢连接件时，次梁应按高度为*h*e的切口梁计算，*h*e为下部螺栓距梁顶的高度。角钢连接件上的螺栓间距不应小于5 *d，d*为螺栓直径。 |
| **9 构件制作与安装** | **9 构件制作与安装** |
| **9.3 目测分级和机械分级胶合木构件组坯** | **9.3 目测分级和机械分级胶合木构件组坯** |
| **9.3.3** 采用异等组合时，构件受拉一侧的表面层板宜采用机械分级层板。当采用机械分级时，其弹性模量的等级不得小于表9.3.3中各强度等级相对应的等级要求，并按本规范第9.3.4条和第9.3.5条进行组坯。  **表9.3.3**  异等组合胶合木中表面层板所需的弹性模量的最低要求   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 对称布置 | 非对称布置 | 受拉侧表面层板弹性模量  等级的最低要求 | | TCYD30 | TCYF28 | ME18 | | TCYD27 | TCYF25 | ME16 | | TCYD24 | TCYF23 | ME14 | | TCYD21 | TCYF20 | ME12 | | TCYD18 | TCYF17 | ME9 | | **9.3.3** 采用异等组合时，构件受拉一侧的表面层板宜采用机械分级层板。当采用机械分级时，其弹性模量的等级不得小于表9.3.3中各强度等级相对应的等级要求，并按本规范第9.3.4条和第9.3.5条进行组坯。  **表9.3.3**  异等组合胶合木中表面层板所需的弹性模量的最低要求   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 对称布置 | 非对称布置 | 受拉侧表面层板弹性模量  等级的最低要求 | | TCYD40 | TCYF38 | ME18 | | TCYD36 | TCYF34 | ME16 | | TCYD32 | TCYF31 | ME14 | | TCYD28 | TCYF27 | ME12 | | TCYD24 | TCYF23 | ME9 | |
| **9.3.6** 同等组合胶合木的层板可采用目测分级层板、机械分级层板。目测分级或机械分级等级应符合表9.3.6-1和表9.3.6-2的规定。  **表9.3.6-1**  同等组合胶合木采用目测分级层板的材质要求   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 同等级组合胶合木强度等级 | 目测分级层板的材质等级 | | | | | 树种级别 | | | | | SZ1 | SZ2 | SZ3 | SZ4 | | TCYD30 | Ⅰd | —— | —— | —— | | TCYD27 | Ⅱd | Ⅰd | —— | —— | | TCYD24 | Ⅲd | Ⅱd | Ⅰd |  | | TCYD21 | —— | Ⅲd | Ⅱd | Ⅰd | | TCYD18 | —— | —— | Ⅲd | Ⅱd |   **表9.3.6-2**  同等组合胶合木采用机械弹性摸量分级层板的材质要求   |  |  | | --- | --- | | 强度等级 | 机械分级层板的弹性模量等级 | | TCYD30 | ME14 | | TCYD27 | ME12 | | TCYD24 | ME11 | | TCYD21 | ME10 | | TCYD18 | ME9 | | **9.3.6** 同等组合胶合木的层板可采用目测分级层板、机械分级层板。目测分级或机械分级等级应符合表9.3.6-1和表9.3.6-2的规定。  **表9.3.6-1**  同等组合胶合木采用目测分级层板的材质要求   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 同等级组合胶合木强度等级 | 目测分级层板的材质等级 | | | | | 树种级别 | | | | | SZ1 | SZ2 | SZ3 | SZ4 | | TCYD40 | Ⅰd | —— | —— | —— | | TCYD36 | Ⅱd | Ⅰd | —— | —— | | TCYD32 | Ⅲd | Ⅱd | Ⅰd |  | | TCYD28 | —— | Ⅲd | Ⅱd | Ⅰd | | TCYD24 | —— | —— | Ⅲd | Ⅱd |   **表9.3.6-2**  同等组合胶合木采用机械弹性摸量分级层板的材质要求   |  |  | | --- | --- | | 强度等级 | 机械分级层板的弹性模量等级 | | TCYD40 | ME14 | | TCYD36 | ME12 | | TCYD32 | ME11 | | TCYD28 | ME10 | | TCYD24 | ME9 | |
| **附录B 胶合木强度和弹性模量特征值** | **附录B 胶合木强度和弹性模量标准值** |
| **B.0.1** 非对称异等组合胶合木的强度特征值和弹性模量应符合表B.0.1的规定。  表B.0.1非对称异等组合胶合木的强度特征值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯*f*mk | | 顺纹抗压*f*ck | 顺纹抗拉*f*tk | 弹性模量*E* | | 正弯曲 | 负弯曲 | | TCYF 28 | 38 | 28 | 30 | 25 | 13000 | | TCYF 25 | 34 | 25 | 26 | 22 | 11500 | | TCYF 23 | 31 | 23 | 24 | 20 | 10500 | | TCYF 20 | 27 | 20 | 21 | 18 | 9000 | | TCYF 17 | 23 | 17 | 17 | 15 | 6500 | | **B.0.1** 非对称异等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值应符合表B.0.1的规定。  表B.0.1 非对称异等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯  *f*mk | | 顺纹抗压  *f*ck | 顺纹抗拉  *f*tk | 弹性模量  *Ek* | | 正弯曲 | 负弯曲 | | TCYF 38 | 38 | 28 | 30 | 25 | 10900 | | TCYF 34 | 34 | 25 | 26 | 22 | 9600 | | TCYF 31 | 31 | 23 | 24 | 20 | 8800 | | TCYF 27 | 27 | 20 | 21 | 18 | 7500 | | TCYF 23 | 23 | 17 | 17 | 15 | 5400 | |
| **B.0.2** 对称异等组合胶合木的强度特征标准值和弹性模量标准值应符合表B.0.2的规定。  表B.0.2 对称异等组合胶合木的强度特征值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯*f*mk | 顺纹抗压*f*ck | 顺纹抗拉*f*tk | 弹性模量*E* | | 正弯曲 | | TCYD 30 | 40 | 31 | 27 | 14000 | | TCYD 27 | 36 | 28 | 24 | 12500 | | TCYD 24 | 32 | 25 | 21 | 11000 | | TCYD 21 | 28 | 22 | 18 | 9500 | | TCYD 18 | 24 | 19 | 16 | 8000 | | **B.0.2** 对称异等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值应符合表B.0.2的规定。  表B.0.2 对称异等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯  *f*mk | 顺纹抗压  *f*ck | 顺纹抗拉  *f*tk | 弹性模量  *Ek* | | TCYD 40 | 40 | 31 | 27 | 11700 | | TCYD 36 | 36 | 28 | 24 | 10400 | | TCYD 32 | 32 | 25 | 21 | 9200 | | TCYD 28 | 28 | 22 | 18 | 7900 | | TCYD 24 | 24 | 19 | 16 | 6700 | |
| **B.0.3** 同等组合胶合木的强度特征值和弹性模量应符合表B.0.3的规定。  表B.0.3 同等组合胶合木的强度特征值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯  *f*mk | 顺纹抗压  *f*ck | 顺纹抗拉  *f*tk | 弹性模量E | | TCT30 | 40 | 33 | 29 | 12500 | | TCT27 | 36 | 30 | 26 | 11000 | | TCT24 | 32 | 27 | 23 | 9500 | | TCT21 | 28 | 24 | 20 | 8000 | | TCT18 | 24 | 21 | 17 | 6500 | | **B.0.3** 同等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值应符合表B.0.3的规定。  表B.0.3 同等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯  *f*mk | 顺纹抗压  *f*ck | 顺纹抗拉  *f*tk | 弹性模量  *Ek* | | TCT40 | 40 | 33 | 29 | 10400 | | TCT36 | 36 | 30 | 26 | 9200 | | TCT32 | 32 | 27 | 23 | 7900 | | TCT28 | 28 | 24 | 20 | 6700 | | TCT24 | 24 | 21 | 17 | 5400 | |
|  | **B.0.4**  采用由欧洲进口的胶合木的强度标准值及弹性模量标准值应符合下列规定：  **1** 对称异等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值应按表B.0.4-1的规定取值；  **2** 同等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值应按表B.0.4-2的规定取值。  表B.0.4-1 由欧洲进口的对称异等组合胶合木强度标准值和弹性模量标准值**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯  *f*mk | 顺纹抗压  *f*ck | 顺纹抗拉  *f*tk | 弹性模量  *E*k | | GL32c | 32.0 | 24.5 | 19.5 | 11200 | | GL30c | 30.0 | 24.5 | 19.5 | 10800 | | GL28c | 28.0 | 24.0 | 19.5 | 10400 | | GL26c | 26.0 | 23.5 | 19.0 | 10000 | | GL24c | 24.0 | 21.5 | 17.0 | 9100 | | GL22c | 22.0 | 20.0 | 16.0 | 8600 | | GL20c | 20.0 | 18.5 | 15.0 | 8600 |   表B.0.4-2 由欧洲进口的同等组合胶合木强度标准值和弹性模量标准值**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯  *f*mk | 顺纹抗压  *f*ck | 顺纹抗拉  *f*tk | 弹性模量  *E*k | | GL32h | 32.0 | 32.0 | 25.6 | 11800 | | GL30h | 30.0 | 30.0 | 24.0 | 11300 | | GL28h | 28.0 | 28.0 | 22.3 | 10500 | | GL26h | 26.0 | 26.0 | 20.8 | 10100 | | GL24h | 24.0 | 24.0 | 19.2 | 9600 | | GL22h | 22.0 | 22.0 | 17.6 | 8800 | | GL20h | 20.0 | 20.0 | 16 | 7000 | |
|  | **B.0.5**  采用由北美地区进口的胶合木强度标准值及弹性模量标准值应符合下列规定：  **1** 对称异等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值应按表B.0.5-1的规定取值；  **2** 非对称异等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值应按表B.0.5-2的规定取值；  **3** 同等组合胶合木的强度标准值和弹性模量标准值应按表B.0.5A-3的规定取值。  表B.0.5-1 由北美地区进口的对称异等组合胶合木强度标准值和弹性模量标准值**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 进口  国家 | 强度等级 | 抗弯  *f*mk | 顺纹抗压  *f*ck | 顺纹抗拉  *f*tk | 弹性模量  *E*k | | 美国 | 30F-E2/SP | 43.4 | 22.9 | 19.6 | 12100 | | 28F-E2/SP | 40.6 | 24.2 | 18.8 | 12100 | | 26F-V2/DF | 37.7 | 24.2 | 19.6 | 11500 | | 24F-V5/SP | 34.8 | 21.0 | 16.7 | 9800 | | 24F-V8/DF | 34.8 | 21.6 | 15.9 | 10400 | | 20F-V13/AC | 29.0 | 20.3 | 13.8 | 8600 | | 20F-V15/POC | 29.0 | 21.0 | 13.0 | 8600 | | 加拿大 | 24f-EX/DF | 34.7 | 27.5 | 23.1 | 10700 | | 20f-EX/DF | 29.0 | 27.5 | 23.1 | 10400 | | 20f-EX/SPF | 29.0 | 23.0 | 19.3 | 8600 | | 注：表中树种简称：DF—花旗松；SP —南方松；POC —美国扁柏；AC—阿拉斯加黄扁柏；SPF —云杉—松—冷杉。 | | | | | |   表B.0.5-2 由北美地区进口的非对称异等组合胶合木强度标准值和弹性模量标准值**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 进口  国家 | 强度等级 | 抗弯  *f*mk | | 顺纹抗压  *f*ck | 顺纹抗拉  *f*tk | 弹性模量  *E*k | | 正弯曲 | 负弯曲 | | 美国 | 30F-E1/SP | 43.4 | 34.8 | 22.9 | 18.1 | 12100 | | 28F-E1/SP | 40.6 | 33.3 | 24.2 | 18.8 | 12100 | | 26F-V1/DF | 37.7 | 28.2 | 24.2 | 19.6 | 11500 | | 24F-V3/SP | 34.8 | 29.0 | 21.6 | 16.7 | 10400 | | 24F-V4/DF | 34.8 | 26.8 | 21.6 | 15.9 | 10400 | | 20F-V12/AC | 29.0 | 20.3 | 19.7 | 13.4 | 8600 | | 20F-V14/POC | 29.0 | 21.0 | 21.0 | 13.0 | 8600 | | 加拿大 | 24f-E/DF | 34.7 | 26.1 | 27.5 | 23.1 | 10700 | | 20f-E/DF | 29.0 | 21.8 | 27.5 | 23.1 | 10400 | | 20f-E/SPF | 29.0 | 21.8 | 23.0 | 19.3 | 8600 | | 注：表中树种简称：DF—花旗松；SP —南方松；POC —美国扁柏；AC—阿拉斯加黄扁柏；SPF —云杉—松—冷杉。 | | | | | | |   表B.0.5-3 由北美地区进口的同等组合胶合木强度标准值和弹性模量标准值**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 进口  国家 | 强度等级 | 抗弯  *f*mk | 顺纹抗压  *f*ck | 顺纹抗拉  *f*tk | 弹性模量  *E*k | | 美国 | 1/DF | 18.1 | 20.3 | 13.8 | 8600 | | 2/DF | 24.6 | 25.6 | 18.1 | 9200 | | 3/DF | 29.0 | 30.1 | 21.0 | 10900 | | 5/DF | 31.9 | 31.4 | 23.9 | 11500 | | 47/SP | 20.3 | 24.9 | 17.4 | 8100 | | 48/SP | 23.2 | 28.8 | 20.3 | 9800 | | 49/SP | 26.1 | 27.5 | 19.6 | 9800 | | 50/SP | 30.4 | 30.1 | 22.4 | 10900 | | 69/AC | 14.5 | 15.1 | 10.5 | 6900 | | 70/AC | 19.6 | 19.0 | 14.1 | 7500 | | 71/AC | 25.3 | 24.9 | 18.1 | 9200 | | 73/POC | 15.2 | 19.7 | 11.2 | 7500 | | 74/POC | 20.3 | 24.9 | 15.2 | 8100 | | 75/POC | 26.8 | 30.1 | 19.6 | 9800 | | 加拿大 | 18t-E/DF | 27.5 | 27.5 | 26.1 | 11500 | | 16c-E/DF | 15.9 | 27.5 | 23.1 | 10400 | | 14t-E/SPF | 27.5 | 23.0 | 20.3 | 8900 | | 12c-E/SPF | 11.1 | 23.0 | 19.3 | 8100 | | 注：表中树种简称：DF—花旗松；SP —南方松；POC —美国扁柏；AC—阿拉斯加黄扁柏；SPF —云杉—松—冷杉。 | | | | | | |
|  | **B.0.6** 采用由新西兰进口的胶合木的强度标准值及弹性模量标准值应符合表B.0.6的规定。  表B.0.6 由新西兰进口的胶合木强度标准值和弹性模量标准值**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯  *f*mk | 顺纹抗压  *f*ck | 顺纹抗拉  *f*tk | 弹性模量  *E*k | | GL 18 | 45 | 45 | 25 | 15500 | | GL 17 | 40 | 33 | 20 | 14000 | | GL 13 | 33 | 26 | 16 | 11100 | | GL 12 | 25 | 22 | 11 | 9600 | | GL 10 | 22 | 18 | 8 | 8400 | | GL 8 | 19 | 14 | 6 | 6700 | |
| **附录C 进口胶合木强度和弹性模量设计值的规定** | **附录C 进口胶合木强度设计值和弹性模量的规定** |
| **C.0.1** 在木结构工程中直接使用进口胶合木时，进口胶合木构件应按以下规定确定其强度设计值和弹性模量：  **1** 进口胶合木构件产品应有经过认证许可的认证机构的等级标识；主要进口胶合木常用等级应符合表C.0.1的规定；  表C.0.1 进口胶合木常用等级   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 层板组合形式 | 主要进口国家和地区 | | | 美国 | 欧洲 | | 同等组合 | №.5DF/ №.50SP  №.3DF/ №.48SP | GL36h  GL32h  GL30h  GL28h  GL24h | | 异等组合 | 30F-2.1E  28F-2.1E  26F-1.9E  24F-1.8E  20F-1.6E  20F-1.5E  16F-1.3E | GL36c  GL32c  GL30c  GL28c  GL24c |   **2** 进口胶合木构件产品应提供层板组坯方法，以及该组坯方法应符合国家现行有关标准的规定；  **3** 进口胶合木不同组合的各种等级，应由本规范管理机构按国家规定的专门程序确定强度设计值和弹性模量。 | **C.0.1** 在木结构工程中直接使用进口胶合木时，进口胶合木构件应按以下规定确定其强度设计值和弹性模量：  **1** 进口胶合木构件产品应有经过认证许可的认证机构的等级标识；  **2** 进口胶合木构件产品应提供层板组坯方法，以及该组坯方法应符合国家现行有关标准的规定；  **3** 进口胶合木不同组合的各种等级，应由本规范管理机构按国家规定的专门程序确定强度设计值和弹性模量。 |
|  | **C.0.3** 采用由欧洲进口的胶合木强度设计值及弹性模量应符合下列规定：  **1** 对称异等组合胶合木的强度设计值和弹性模量应按表C.0.3-1的规定取值；  **2** 同等组合胶合木的强度设计值和弹性模量应按表C.0.3-2的规定取值。  表C.0.3-1 由欧洲进口的对称异等组合胶合木强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯  *f*m | 顺纹抗压  *f*c | 顺纹抗拉  *f*t | 弹性模量  *E* | | GL32c | 22.2 | 17.1 | 11.7 | 13500 | | GL30c | 20.8 | 17.1 | 11.7 | 13000 | | GL28c | 19.4 | 16.8 | 11.7 | 12500 | | GL26c | 18.0 | 16.4 | 11.4 | 12000 | | GL24c | 16.6 | 15.0 | 10.2 | 11000 | | GL22c | 15.2 | 14.0 | 9.6 | 10400 | | GL20c | 13.8 | 12.9 | 9.0 | 10400 |   表C.0.3-2 由欧洲进口的同等组合胶合木强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯  *f*m | 顺纹抗压  *f*c | 顺纹抗拉  *f*t | 弹性模量  *E* | | GL32h | 22.2 | 22.4 | 15.4 | 14200 | | GL30h | 20.8 | 21.0 | 14.4 | 13600 | | GL28h | 19.4 | 19.6 | 13.4 | 12600 | | GL26h | 18.0 | 18.2 | 12.5 | 12100 | | GL24h | 16.6 | 16.8 | 11.5 | 11500 | | GL22h | 15.2 | 15.4 | 10.6 | 10500 | | GL20h | 13.8 | 14.0 | 9.6 | 8400 |   **3** 本规范第4.2.3条中的尺寸调整系数*k*s应按下式计算：  （C.0.3）  式中：*h*—— 受弯构件的截面高度（mm）。 |
|  | **C.0.4** 采用由北美地区进口的胶合木强度设计值及弹性模量应符合下列规定：  **1** 对称异等组合胶合木的强度设计值和弹性模量应按表C.0.4-1的规定取值；  **2** 非对称异等组合胶合木的强度设计值和弹性模量应按表C.0.4-2的规定取值；  **3** 同等组合胶合木的强度设计值和弹性模量应按表C.0.4-3的规定取值；  表C.0.4-1 由北美地区进口的对称异等组合胶合木强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 进口国家 | 强度等级 | 抗弯 *f*m | 顺纹抗压 *f*c | 顺纹抗拉 *f*t | 弹性模量 *E* | | 美国 | 30F-E2/SP | 30.1 | 16.0 | 11.7 | 14500 | | 28F-E2/SP | 28.1 | 16.9 | 11.3 | 14500 | | 26F-V2/DF | 26.1 | 16.9 | 11.7 | 13800 | | 24F-V5/SP | 24.1 | 14.7 | 10.0 | 11700 | | 24F-V8/DF | 24.1 | 15.1 | 9.6 | 12400 | | 20F-V13/AC | 20.1 | 14.2 | 8.3 | 10300 | | 20F-V15/POC | 20.1 | 14.7 | 7.8 | 10300 | | 加拿大 | 24f-EX/DF | 24.0 | 19.2 | 13.9 | 12800 | | 20f-EX/DF | 20.1 | 19.2 | 13.9 | 12400 | | 20f-EX/SPF | 20.1 | 16.1 | 11.6 | 10300 | | 注：表中树种简称：DF—花旗松；SP —南方松；POC —美国扁柏；AC—阿拉斯加黄扁柏；SPF —云杉—松—冷杉。 | | | | | |   表C.0.4-2 由北美地区进口的非对称异等组合胶合木强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 进口  国家 | 强度等级 | 抗弯 *f*m | | 顺纹抗压  *f*c | 顺纹抗拉  *f*t | 弹性模量  *E* | | 正弯曲 | 负弯曲 | | 美国 | 30F-E1/SP | 30.1 | 24.1 | 16.0 | 10.9 | 14500 | | 28F-E1/SP | 28.1 | 23.1 | 16.9 | 11.3 | 14500 | | 26F-V1/DF | 26.1 | 19.6 | 16.9 | 11.7 | 13800 | | 24F-V3/SP | 24.1 | 20.1 | 15.1 | 10.0 | 12400 | | 24F-V4/DF | 24.1 | 18.5 | 15.1 | 9.6 | 12400 | | 20F-V12/AC | 20.1 | 14.0 | 13.7 | 8.0 | 10300 | | 20F-V14/POC | 20.1 | 14.5 | 14.7 | 7.8 | 10300 | | 加拿大 | 24f-E/DF | 24.0 | 18.0 | 19.2 | 13.9 | 12800 | | 20f-E/DF | 20.1 | 15.1 | 19.2 | 13.9 | 12400 | | 20f-E/SPF | 20.1 | 15.1 | 16.1 | 11.6 | 10300 | | 注：表中树种简称：DF—花旗松；SP —南方松；POC —美国扁柏；AC—阿拉斯加黄扁柏；SPF —云杉—松—冷杉。 | | | | | | |   表C.0.4-3 由北美地区进口的同等组合胶合木强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 进口国家 | 强度等级 | 抗弯 *f*mk | 顺纹抗压 *f*ck | 顺纹抗拉 *f*tk | 弹性模量*E* | | 美国 | 1/DF | 12.5 | 14.2 | 8.3 | 10300 | | 2/DF | 17.0 | 17.9 | 10.9 | 11000 | | 3/DF | 20.1 | 21.1 | 12.6 | 13100 | | 5/DF | 22.1 | 22.0 | 14.3 | 13800 | | 47/SP | 14.0 | 17.4 | 10.4 | 9700 | | 48/SP | 16.0 | 20.3 | 12.2 | 11700 | | 49/SP | 18.0 | 19.2 | 11.7 | 11700 | | 50/SP | 21.1 | 21.1 | 13.5 | 13100 | | 69/AC | 10.0 | 10.5 | 6.3 | 8300 | | 70/AC | 13.5 | 13.3 | 8.5 | 9000 | | 71/AC | 17.5 | 17.4 | 10.9 | 11000 | | 73/POC | 10.5 | 13.7 | 6.7 | 9000 | | 74/POC | 14.0 | 17.4 | 9.1 | 9700 | | 75/POC | 18.5 | 21.1 | 11.7 | 11700 | | 加拿大 | 18t-E/DF | 19.1 | 19.2 | 15.6 | 13800 | | 16c-E/DF | 11.0 | 19.2 | 13.9 | 12400 | | 14t-E/SPF | 19.1 | 16.1 | 12.2 | 10700 | | 12c-E/SPF | 7.7 | 16.1 | 11.6 | 9700 | | 注：表中树种简称：DF—花旗松；SP —南方松；POC —美国扁柏；AC—阿拉斯加黄扁柏；SPF —云杉—松—冷杉。 | | | | | |   **4** 对美国进口的胶合木，尺寸调整系数*k*s应按本规范第4.2.3条的规定取值；  **5** 对加拿大进口的胶合木，本规范第4.2.3条中的尺寸调整系数*k*s应按下式计算：  （C.0.4）  式中：*——*尺寸调整系数，当计算值大于1.0时取1.0；  *b*—— 构件的截面宽度（mm）;  *h*—— 构件的截面高度（mm）;  *L*—— 构件在零弯矩点之间距离和构件加工长度二者的较小值（mm）。 |
|  | **C.0.5** 采用由新西兰进口的胶合木强度设计值及弹性模量应符合下列规定：  **1** 胶合木的强度设计值和弹性模量应按表C.0.5的规定取值；  表C.0.5 由新西兰进口的胶合木强度设计值和弹性模量**（N/mm2）**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 强度等级 | 抗弯  *f*m | 顺纹抗压  *f*c | 顺纹抗拉  *f*t | 弹性模量  *E* | | GL 18 | 31.2 | 31.5 | 15.0 | 18500 | | GL 17 | 27.7 | 23.1 | 12.0 | 16700 | | GL 13 | 22.8 | 18.2 | 9.6 | 13300 | | GL 12 | 17.3 | 15.4 | 6.6 | 11500 | | GL 10 | 15.2 | 12.6 | 4.8 | 10000 | | GL 8 | 13.2 | 9.8 | 3.6 | 8000 |   **2** 本规范第4.2.3条中的尺寸调整系数*k*s应按下式计算：  （C.0.5）  式中：*——*尺寸调整系数，当计算值大于1.0时取1.0；  *h*—— 构件的截面高度（mm）。 |
|  | **C.0.6** 进口胶合木的顺纹抗剪强度和横纹承压强度设计值应根据胶合木层板的树种种类，按本规范第4.2.2条的规定取值。 |
| **附录G 常用树种木材的全干相对密度** | **附录G 常用树种木材的全干相对密度** |
| 表**G** 常用树种木材的全干相对密度   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 树种及树种组合 | 全干相对密度G | 机械分级(MSR)树种 | 全干相对密度G | | 阿拉斯加黄扁柏 | 0.46 | **花旗松-落叶松** | | | 海岸西加云杉 | 0.39 | E≤13, 100 MPa | 0.50 | | 花旗松-落叶松 | 0.50 | E=13, 800 MPa | 0.51 | | 花旗松-落叶松（北部） | 0.49 | E=14, 500 MPa | 0.52 | | 花旗松-落叶松（南部） | 0.46 | E=15, 200 MPa | 0.53 | | 东部铁杉 | 0.41 | E=15, 860 MPa | 0.54 | | 东部云杉 | 0.41 | E=16, 500 MPa | 0.55 | | 东部白松 | 0.36 | **南方松** | | | 铁-冷杉 | 0.43 | E=11, 720MPa | 0.55 | | 铁冷杉（北部） | 0.46 | E=12, 400 MPa | 0.57 | | 北部树种 | 0.35 | **云杉-松-冷杉** | | | 北美黄松 | 0.43 | E=11, 720MPa | 0.42 | | 西加云杉 | 0.43 | E=12, 400 MPa | 0.46 | | 南方松 | 0.55 | 西部针叶材树种 | | | 云杉-松-冷杉 | 0.42 | E=6, 900 MPa | 0.36 | | 西部铁杉 | 0.47 | **铁-冷杉** | | | 欧洲云杉 | 0.46 | E≤10, 300 MPa | 0.43 | | 欧洲赤松 | 0.52 | E=11,000 MPa | 0.44 | | 欧洲冷杉 | 0.43 | E=11, 720MPa | 0.45 | | 欧洲黑松 | 0.58 | E=12, 400 MPa | 0.46 | | 欧洲落叶松 | 0.58 | E=13, 100 MPa | 0.47 | | 欧洲花旗松 | 0.50 | E=13, 800 MPa | 0.48 | | 东北落叶松 | 0.55 | E=14, 500 MPa | 0.49 | | 樟子松 | 0.42 | E=15, 200 MPa | 0.50 | |  |  | E=15, 860 MPa | 0.51 | |  |  | E=16, 500 MPa | 0.52 | | 表**G** 常用树种木材的全干相对密度   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 树种及树种组合 | 全干相对密度G | 机械分级(MSR)树种 | 全干相对密度G | | 阿拉斯加黄扁柏 | 0.46 | **花旗松-落叶松** | | | 海岸西加云杉 | 0.39 | E≤13, 100 MPa | 0.50 | | 花旗松-落叶松 | 0.50 | E=13, 800 MPa | 0.51 | | 花旗松-落叶松（加拿大） | 0.49 | E=14, 500 MPa | 0.52 | | 花旗松-落叶松（美国） | 0.46 | E=15, 200 MPa | 0.53 | | 东部铁杉、东部云杉 | 0.41 | E=15, 860 MPa | 0.54 | | 东部白松 | 0.36 | E=16, 500 MPa | 0.55 | | 铁-冷杉 | 0.43 | **南方松** | | | 铁冷杉（加拿大） | 0.46 | E=11, 720MPa | 0.55 | | 北部树种 | 0.35 | E=12, 400 MPa | 0.57 | | 北美黄松 | 0.43 | **云杉-松-冷杉** | | | 西加云杉 | 0.43 | E=11, 720MPa | 0.42 | | 南方松 | 0.55 | E=12, 400 MPa | 0.46 | | 云杉-松-冷杉 | 0.42 | **西部针叶材树种** | | | 西部铁杉 | 0.47 | E=6, 900 MPa | 0.36 | | 欧洲云杉 | 0.46 | **铁-冷杉** | | | 欧洲赤松 | 0.52 | E≤10, 300 MPa | 0.43 | | 欧洲冷杉 | 0.43 | E=11,000 MPa | 0.44 | | 欧洲黑松、欧洲落叶松 | 0.58 | E=11, 720MPa | 0.45 | | 欧洲花旗松 | 0.50 | E=12, 400 MPa | 0.46 | | 东北落叶松 | 0.55 | E=13, 100 MPa | 0.47 | | 樟子松、红松、华山松 | 0.42 | E=13, 800 MPa | 0.48 | | 新疆落叶松、云南松、马尾松 | 0.44 | E=14, 500 MPa | 0.49 | | 鱼鳞云杉、西南云杉 | 0.44 | E=15, 200 MPa | 0.50 | | 丽江云杉、红皮云杉 | 0.41 | E=15, 860 MPa | 0.51 | | 西北云杉 | 0.37 | E=16, 500 MPa | 0.52 | | 冷杉 | 0.36 |  |  | | 南亚松 | 0.45 |  |  | | 铁杉 | 0.47 |  |  | | 油杉 | 0.48 |  |  | | 油松 | 0.43 |  |  | | 杉木 | 0.34 |  |  | | 速生松 | 0.30 |  |  | | 新西兰辐射松 | 0.39 |  |  | | 木基结构板 | 0.50 |  |  | | 进口欧洲结构材 | | | | | 强度等级 | 全干相对密度G | 强度等级 | 全干相对密度G | | C40 | 0.45 | C22 | 0.38 | | C35 | 0.44 | C20 | 0.37 | | C30 | 0.44 | C18 | 0.36 | | C27 | 0.40 | C16 | 0.35 | | C24 | 0.40 | C14 | 0.33 | | 进口新西兰结构材 | | | | | 强度等级 | 全干相对密度G | 强度等级 | 全干相对密度G | | SG15 | 0.53 | SG8 | 0.41 | | SG12 | 0.50 | SG6 | 0.36 | | SG10 | 0.46 |  |  | | 进口欧洲胶合木 | | | | | 强度等级 | 全干相对密度G | 强度等级 | 全干相对密度G | | GL20c | 0.37 | GL20h | 0.35 | | GL22c | 0.37 | GL22h | 0.39 | | GL24c | 0.38 | GL24h | 0.4 | | GL26c | 0.4 | GL26h | 0.42 | | GL28c | 0.4 | GL28h | 0.43 | | GL30c | 0.41 | GL30h | 0.45 | | GL32c | 0.42 | GL32h | 0.46 | | 进口美国胶合木 | | | | | 强度等级 | 全干相对密度G | 强度等级 | 全干相对密度G | | 30F-E2/SP | 0.55 | 30F-E1/SP | 0.55 | | 28F-E2/SP | 0.55 | 28F-E1/SP | 0.55 | | 26F-V2/DF | 0.5 | 26F-V1/DF | 0.5 | | 24F-V5/SP | 0.55 | 24F-V3/SP | 0.55 | | 24F-V8/DF | 0.5 | 24F-V4/DF | 0.5 | | 20F-V13/AC | 0.46 | 20F-V12/AC | 0.46 | | 20F-V15/POC | 0.46 | 20F-V14/POC | 0.46 | | 1/DF | 0.5 | 50/SP | 0.55 | | 2/DF | 0.5 | 69/AC | 0.46 | | 3/DF | 0.5 | 70/AC | 0.46 | | 5/DF | 0.5 | 71/AC | 0.46 | | 47/SP | 0.55 | 73/POC | 0.46 | | 48/SP | 0.55 | 74/POC | 0.46 | | 49/SP | 0.55 | 75/POC | 0.46 | | 进口加拿大胶合木 | | | | | 强度等级 | 全干相对密度G | 强度等级 | 全干相对密度G | | 30F-E2/SP | 0.55 | 30F-E1/SP | 0.55 | | 28F-E2/SP | 0.55 | 28F-E1/SP | 0.55 | | 26F-V2/DF | 0.5 | 26F-V1/DF | 0.5 | | 24F-V5/SP | 0.55 | 24F-V3/SP | 0.55 | | 24F-V8/DF | 0.5 | 24F-V4/DF | 0.5 | | 20F-V13/AC | 0.46 | 20F-V12/AC | 0.46 | | 20F-V15/POC | 0.46 | 20F-V14/POC | 0.46 | | 1/DF | 0.5 | 50/SP | 0.55 | | 2/DF | 0.5 | 69/AC | 0.46 | | 进口新西兰胶合木 | | | | | 强度等级 | 全干相对密度G | 强度等级 | 全干相对密度G | | GL18 | 0.50 | GL12 | 0.47 | | GL17 | 0.49 | GL10 | 0.43 | | GL 13 | 0.48 | GL8 | 0.39 | |

**中华人民共和国国家标准**

**胶合木结构技术规范**

**GB/T50708-2012**

条文说明

**2.2.1** 【修改说明】删除修订条文中已删去的符号。

**3.1.8** 【修改说明】制作胶合木时，采用层板的含水率根据胶合工艺、胶黏剂类型、树种种类、构件储存条件和构件使用环境等因素进行确定，一般在8%-15%，修订后与现行国家标准《木结构设计标准》GB50005-2017的规定一致。

**3.2.1、4.1.2、4.1.3** 【修改说明】与国家全文强制规范《工程结构通用规范》的规定保持一致，“设计使用年限”修改为“设计工作年限”。

**4.1.9** 【修改说明】原《钢结构设计规范》名称已修改为《钢结构设计标准》。

**4.2.1** 【修改说明】 按恒载验算的调整系数修改为与现行国家标准《木结构设计标准》GB50005-2017的规定一致，同时“设计使用年限”修改为“设计工作年限”。

**4.2.2** 【修改说明】胶合木强度等级标识、强度设计值与现行国家标准《木结构设计标准》GB50005-2017的规定相一致。同时考虑到国内已采用新西兰辐射松生产胶合木，参照与新西兰辐射松力学性能相近的树种的树种群等级，在SZ4树种群中新增新西兰辐射松，以满足实际工程需求。同时将“特征值”统一修改为“标准值”，下文同。

**4.2.3** 【修改说明】因部分进口材的尺寸调整系数仅与胶合木横截面尺寸相关，为使标准中符号统一，将“体积调整系数*k*v”修改为“尺寸调整系数*k*s”，并新增了进口胶合木产品的尺寸调整系数。

**5.1.3** 【修改说明】构件稳定验算中应采用构件全截面抵抗矩*W*。

**5.1.4、5.4.4** 【修改说明】现行国家标准《木结构设计标准》GB50005-2017中已对构件稳定系数采取新的计算方法，本次修订将其修改为与《木结构设计标准》GB50005-2017保持一致。

**5.4.5** 【修改说明】现行国家标准《木结构设计标准》GB50005-2017中已对构件长细比采取新的计算方法，本次修订将其修改为与《木结构设计标准》GB50005-2017保持一致。

**5.5** 【修改说明】现行国家标准《木结构设计标准》GB50005-2017中已对拉弯和压弯构件采取新的计算方法，本次修订将其修改为与《木结构设计标准》GB50005-2017保持一致。

**6.2.3** 【修改说明】本次修订新增自攻螺钉抗拔承载力的计算方法，为保证自攻螺钉能充分发挥其承载力，避免钻入时发生劈裂，参照欧洲EN1995对行距和边距做出规定。

**6.2.5、6.2.6** 【修改说明】现行国家标准《木结构设计标准》GB50005-2017中已对销轴类紧固件抗剪承载力采取新的计算方法，本次修订将其修改为与《木结构设计标准》GB50005-2017保持一致。

**6.2.10**【修改说明】按标准编写格式对条文进行了修改。

**6.2.12**【修改说明】本次修订将其修改为与《木结构设计标准》GB50005-2017保持一致。

**6.2.12A**【修改说明】自攻螺钉的相关设计规定为本次修订新增内容。自攻螺钉的产品性能需满足行业标准《木结构用自攻螺钉》LY/T3219的要求。根据木结构材料、构件、节点承载力设计值与标准值的转化公式，其中为设计值，为标准值，荷载持续时间影响系数，取0.72，抗力分项系数,对于连接，参照欧洲标准，取1.3，并考虑0.9的安全系数，对于自攻螺钉的连接承载力设计值为标准值的0.5倍。自攻螺钉的抗拔破坏模式分为3种，分别为：I 螺纹抗拔极限承载力达到极限值发生破坏；II 钉头拉穿破坏；III 钉自身抗拉破坏。自攻螺钉的抗拔承载力应取3种破坏模式中承载力计算值的最小值，其抗拔承载力计算公式参考了欧洲木结构设计标准，同时采用我国全干相对密度替代欧洲规范中密度标准值。

**6.3.1**【修改说明】按标准编写格式对条文进行了修改。

**7**【修改说明】本章参照美国AWC颁布的2021版防火设计标准*Fire Design Specification for Wood Construction（FDS）*，新增了耐火极限超过2.00h的木构件的防火设计方法。

**8.1.9、8.3.5**【修改说明】按标准编写格式对条文进行了修改。

**9** 【修改说明】对胶合木强度等级标识进行了修改，使其与现行国家标准《木结构设计标准》GB50005-2017的规定一致。

**B.0.1- B.0.3** 【修改说明】对胶合木强度等级标识进行了修改，并新增了弹性模量标准值，使其与现行国家标准《木结构设计标准》GB50005-2017的规定一致。

**B.0.4- B.0.6** 【修改说明】进口胶合木强度设计指标为本次规范修订新增内容。在工程实践中，有工程项目直接采购国外进口的胶合木产品，为使在工程中对进口的胶合木产品有设计依据，增加了从欧洲、美国、加拿大、新西兰进口的胶合木产品设计指标，进口胶合木产品标准值参照进口国的产品或相关设计标准确定。

**C.0.1** 【修改说明】已给出主要进口国家进口胶合木的设计指标，删除主要进口胶合木常用等级表。

**C.0.3- C.0.5** 【修改说明】进口胶合木产品的设计值是依据国家标准《木结构设计标准》GB50005-2017基于可靠度理论确定木产品强度设计指标统一方法，按我国目标可靠度水平进行计算确定的，对进口胶合木产品，应根据构件的尺寸对其设计指标进行调整，尺寸调整系数参照胶合木产品的进口国家的相关设计规定确定。

**C.0.6** 【修改说明】进口胶合木的抗剪强度和横纹承压强度设计值与国产胶合木一致，根据树种群等级确定。

**G** 【修改说明】新增了部分树种和进口胶合木产品的全干密度值。