中国工程建设协会标准

**工业化木结构构件质量控制标准**

（征求意见稿）

主编单位：同 济 大 学

批准单位：中国工程建设标准化协会

日 期：2019年 5月 日

目 录

[1 总则 1](#_Toc3795380)

[2 术语 2](#_Toc3795381)

[3 材料 4](#_Toc3795382)

[3.1 一般规定 4](#_Toc3795383)

[3.2 木材 4](#_Toc3795384)

[3.3 钢材与金属连接件 7](#_Toc3795385)

[3.4 其他材料 8](#_Toc3795386)

[4 胶合木构件质量要求 10](#_Toc3795387)

[4.1 一般规定 10](#_Toc3795388)

[4.2 构件质量 10](#_Toc3795389)

[5 齿板木桁架质量要求 13](#_Toc3795390)

[6 板式构件质量要求 15](#_Toc3795391)

[6.1 一般规定 15](#_Toc3795392)

[6.2 轻型木结构板式构件 15](#_Toc3795393)

[6.3 正交胶合木板式构件 17](#_Toc3795394)

[7 空间组件质量要求 20](#_Toc3795395)

[8 质量控制 22](#_Toc3795396)

[8.1 生产控制 22](#_Toc3795397)

[8.2 成品管理 22](#_Toc3795398)

[本标准用词说明 24](#_Toc3795399)

[引用标准名录 25](#_Toc3795400)

[条文说明 27](#_Toc3795401)

# 1 总则

**1.0.1** 为在工业化木结构建设中合理控制木结构构件的质量，加快装配化进程，降低生产成本，制定本规程。

【条文说明】随着我国木结构建筑的快速发展，木结构得到了较为广泛的应用，也逐步积累起一些研究成果和工程经验。研究和工程实践表明，木结构是最适宜工业化建造的结构之一，但控制好构件质量十分重要。为使工业化木结构构件的质量检验有据可依，特制订本标准，以期推进现代木结构向高度装配化和工业化方向发展。

**1.0.2** 本标准适用于工业化木结构构件在选材、制作、运输和堆放等生产过程的质量控制。

**1.0.3** 工业化木结构构件的质量控制除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关规范和标准的规定。

# 2 术语

**2.0.1** 工业化木结构

工业化木结构是指木构件和配件按一定标准定型设计、在工厂内工业化成批生产，然后运到工地，在现场以机械化的方法装配而成的木结构建筑。

**2.0.2** 工业化木结构构件

由工厂制作、具有单一或复合功能、用于现场安装组合成木结构的基本单元，简称工业化木结构构件。包括柱、梁、支撑、墙体、楼盖、屋盖、木桁架和空间组件等。

**2.0.3** 胶合木构件

在工厂加工制作完成的胶合木梁、柱、支撑和桁架等预制构件单元。

**2.0.4** 板式构件

在工厂加工制作完成的墙体、楼盖和屋盖等预制板式单元；根据制作材料不同，分为轻型木结构板式构件和正交胶合木板式构件；根据是否用覆面板完全封闭，分为开放式构件和封闭式构件。

**2.0.5** 轻型木结构板式构件

以规格材和木基结构板材为主要制作材料的预制板式单元，包括墙体、楼盖和屋盖三种类型。

**2.0.6** 正交胶合木板式构件

以正交胶合木为主要制作材料的预制板式单元，包括墙板、楼板和屋面板三种类型。

**2.0.7** 开放式构件

在工厂加工制作完成的，木构架（墙骨柱、顶梁板、底梁板、搁栅、横撑）和覆面板等外露的板式单元。该构件除包括木构架和覆面板外，还可包含保温隔热材料、门和窗户等。

**2.0.8** 封闭式构件

在工厂加工制作完成的，采用木基结构板或石膏板将开放式构件完全封闭的板式单元。该构件除包括木基结构板（或石膏板）及开放式构件的所有部件外，还包含所有安装在构件内的设备元件、保温隔热材料、空气隔层和各种线管。

**2.0.9** 空间组件

空间组件是指在工厂加工制作完成的由墙体、楼盖或屋盖（顶板）等板式构件共同构成具有一定建筑功能的预制空间单元；包括结构构件、部件，也可包括门、窗、内外装饰及管线等。

**2.0.10** 金属连接件

用于固定、连接、支承的工业化木结构专用金属件。

# 3 材料

3.1 一般规定

**3.1.1** 木构件所用原材料的性能应符合现行国家相关规范和标准的规定，并应根据设计图纸要求选用。

**3.1.2** 木构件原材料入库前应进行进货验收，验收合格后方可入库并建立档案。进货验收的主要内容包括：

**1** 厂家、品种、规格和数量等信息是否正确；

**2** 质量证明文件是否齐全；

**3** 包装方式是否符合有关规定、合同要求；

**4** 外观质量是否符合要求。

【条文说明】进货验收指工厂在木构件原材料入库前进行的验收环节。

**3.1.3** 木构件原材料应分类存储，并应设有明显标识，标识应注明材料的名称、产地（厂家）、等级、规格和检验状态等信息。

**3.1.4** 木构件原材料的仓储和配料设施应符合厂区绿色生产和安全的有关规定。

**3.1.5** 木构件原材料使用前应按照设计要求、相关技术标准及合同约定进行抽样复验，合格后方可使用。

3.2 木材

**3.2.1** 木材的树种、规格和强度等级应符合设计文件的规定。

**3.2.2** 木材的力学性能指标、材质要求、材质等级等应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005和《胶合木结构技术规范》GB/T 50708的有关规定。

【条文说明】木材的材质等级主要按缺陷程度分类，缺陷类型有腐朽、木节、斜纹、髓心、裂缝、虫蛀等，针对规格材材质分等的缺陷还有漏刨、劈裂、扭曲、横弯和顺弯等。不同受力构件材质等级的选用应符合《木结构设计标准》GB 50005的相关规定。

**3.2.3** 层板胶合木的制作应符合现行国家标准《胶合木结构技术规范》GB/T 50708的规定。制作完成的层板胶合木应有产品质量合格证书和产品标识，同时应有满足产品标准规定的胶缝完整性检验和层板指接强度检验合格证书。

【条文说明】《胶合木结构技术规范》GB/T 50708对层板胶合木的制作提出了比较详尽的要求。

**3.2.4** 正交胶合木的制作除应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的规定外，尚应符合下列规定：

**1** 应选择符合设计文件规定的类别、组坯方式、强度等级、截面尺寸和使用环境的材料加工制作正交胶合木。

**2** 正交胶合木生产区域的温度不应低于15℃，相对湿度应满足所使用胶粘剂的技术要求。

**3** 正交胶合木的同层层板厚度需保持一致，层板厚度沿宽度方向的误差应小于0.2mm，沿长度方向的误差应小于0.3mm。

**4** 当正交胶合木层板厚度大于40mm时，层板宜顺纹开槽；开槽的深度不应大于层板厚度的0.9倍，宽度不应大于4mm（图3.2.4-1），槽间距不应小于40mm，开槽位置距离层板边沿不应小于40mm。

|  |
| --- |
|  |
| 图3.2.4-1 正交胶合木层板刻槽尺寸示意图1——木材层板；2——槽口；3——层板间隙 |

**5** 正交胶合木外层层板拼宽时，层板间应采用结构胶胶合；其余各层层板可不进行胶合拼宽，未胶合的层板间拼接缝不应大于6mm（图3.2.4-2）。

|  |
| --- |
|  |
| 图3.2.4-2 三层正交胶合木组坯示意图1——木材层板；2——外层层板拼宽胶缝；3——层板叠层胶缝 |

**6** 层板接长采用指接胶合时，应沿齿长方向均匀施压，不应使木材劈裂或压缩破坏。

**7** 正交胶合木用胶宜采用苯酚基胶粘剂和单组份聚氨酯胶粘剂；当采用新型胶粘剂时，应根据现行国家标准《结构用集成材》GB/T 26899的规定进行指接强度、胶合强度、木破率和胶缝完整性的试验；当采用含有甲醛的胶粘剂制作正交胶合木时，应进行甲醛释放的检测，并符合设计要求。

**8** 合理控制胶合区域的间隙，平均有效胶合面积占比不应小于80%。

**9** 涂胶应符合下列规定：

（1）刨光后的木材应在24h内完成胶合，对于油脂等抽提物含量较高的不易胶合的木材，应在刨光后6h内完成胶合；

（2）当采用机械淋胶方式进行涂胶时，层板进给速度应按设备、胶粘剂粘度和环境温度等确定，控制在18m/min~60m/min范围内；

（3）层板胶合面均应均匀、充足涂胶，用胶量应按胶粘剂供应商的操作指南确定，并宜采用高频电加热或微波加热固化。

**10** 加压和养护应符合下列规定：

（1）加压时间应根据构件尺寸、环境条件和胶粘剂类型进行确定，应满足胶粘剂的技术要求；当无成熟的技术经验时，应根据试验确定；

（2）层板之间胶合时应均匀加压；加压可从构件任意位置开始逐步延伸至端部，压力值范围宜为0.5 MPa～1.5Mpa；构件中层板间界面粘结性能应满足现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206中的要求；

（3）胶缝厚度应均匀，宜为0.1mm～0.3mm厚；允许局部有超过0.3mm厚度的胶缝，但长度不应大于300mm，且最厚处不应超过1.0mm；胶缝局部未粘结长度不应超过150mm；承受剪力较大的区域未粘结长度不应超过75mm；未粘结胶缝不应贯通整个构件截面的宽度；相邻未粘结区段间的净距不应小于600mm。

**11** 制作完成的正交胶合木，应进行质量检测，检测内容包括主强度方向和次强度方向的弯曲强度、弯曲刚度以及滚剪强度。

**3.2.5** 规格材的截面尺寸应符合设计文件的规定，截面尺寸误差不应超过±1.0mm。

【条文说明】根据现行《木结构工程施工规范》GB/T 50772规定，规格材截面尺寸误差不应超过±1.5mm。考虑到规格材的截面尺寸误差主要由含水率变化产生，故将截面尺寸误差调整为±1.0mm。

**3.2.6** 制作木构件时，木材的含水率应符合下列规定，并应按现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206的有关规定进行检验。

**1** 板材、规格材和工厂加工的方木不应大于19%；

**2** 方木、原木受拉构件的连接板不应大于18%；

**3** 作为连接件，不应大于15%；

**4** 胶合木层板和正交胶合木层板，在胶合前含水率应为8%~15%，且同一构件各层木板间的含水率差别不应大于5%；

**5** 结构复合材不应大于12%。

【条文说明】方木、原木受拉构件的连接板是指利用方木原木制作的木质夹板。连接件是指在构件节点中起主要作用的木质连接件。

**3.2.7**进场木材应放置在避雨、遮阳且通风良好的场所内，堆叠方式应符合下列规定及产品说明书的规定：

**1** 板材应采用纵向平行堆垛法存放，并应采取压重等防止板材翘曲的措施；

**2** 工字形木搁栅应垂直放置，腹板应垂直于地面，堆放时两层搁栅间应沿长度方向每隔2.4m设置一根规格材做垫条。工字形木搁栅需平置时，腹板应平行于地面，不得在其上放置重物。

**3.2.8** 防腐木材应采用天然抗白蚁木材、经防腐处理的木材或天然耐久木材。防腐木材和防腐剂应符合现行国家标准《防腐木材的使用分类和要求》GB/T 27651、《木材防腐剂》GB/T 27654的有关规定。

3.3 钢材与金属连接件

**3.3.1** 工业化木构件中使用钢材的品种、规格应符合设计文件的规定，并应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度、冲击韧性指标，以及碳、硫、磷等化学成分的合格证明。

**3.3.2** 进场木结构用钢材应按现行国家标准《金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法》GB/T 228.1进行力学性能检验，检验结果应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700的规定。

**3.3.3** 金属连接件应符合下列规定：

**1** 普通螺栓及螺母的材质等级和规格应符合设计文件的规定，并应具有符合现行国家标准《六角头螺栓》GB/T 5782和《六角头螺栓 C级》GB/T 5780的有关规定的合格保证；

**2** 高强度螺栓的材质等级和规格应符合设计文件的规定，并应具有符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228、《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T 1229、《钢结构用高强度垫圈》GB/T 1230、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T 1231或《钢结构扭剪型高强度螺栓连接副技术条件》GB/T 3632的有关规定的合格保证；

**3** 锚栓的材质等级和规格应符合设计文件的规定，并应具有符合现行国家标准《钢结构用高强度锚栓连接副》GB/T 33943的有关规定的合格保证；

**4** 木螺钉的规格应符合设计文件的规定，并应具有符合现行国家标准《十字槽沉头木螺钉》GB 951和《开槽沉头木螺钉》GB 100的有关规定的合格保证；

**5** 钢钉的规格应符合设计文件的规定，并应具有符合现行国家标准《钢钉》GB 27704的有关规定的合格保证；

**6** 自钻自攻螺钉的规格应符合设计文件的规定，并应具有符合现行国家标准《十字槽盘头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.1和《十字槽沉头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.2的有关规定的合格保证。

**3.3.4**非标准金属连接件应按设计文件规定的材质、规格和经放样后的几何尺寸加工制作，并应符合下列规定：

**1** 需机械加工的金属连接件或其中的零部件，应委托有经验的机械加工企业制作；

**2** 金属连接件上的各种焊缝长度、焊脚尺寸及焊缝等级应符合设计文件的规定；

**3** 金属连接件表面应有防锈涂层，用厚度不足3mm的钢板制成的连接件表面应做镀锌处理。

3.4 其他材料

**3.4.1**木材使用的防腐、防虫及防火和阻燃药剂应符合设计文件标明的木构件使用环境类别和耐火等级，且应有质量合格的证明文件。

**3.4.2** 经化学药剂防腐处理后的每批次木材，应有药物有效性成分的载药量和透入度检验合格报告。

**3.4.3**保温、隔热、吸声等材料，应符合设计文件的规定，其物理性能指标应符合现行国家标准的规定；隔墙用保温隔热材料的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。

【条文说明】岩棉、矿渣棉作为墙体保温隔热材料时，物理性能指标应符合现行国家标准《绝热用岩棉、矿渣棉及其制品》GB/T 11835的规定；玻璃棉作为墙体保温隔热材料时，物理性能指标应符合现行国家标准《绝热用玻璃棉及其制品》GB/T 13350的规定。

**3.4.4** 木构件防火用包覆材料应符合设计规定的耐火等级要求，其防火性能应经国家认可的检测机构检验合格，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。

【条文说明】目前常用的防火包覆材料为石膏板，如有新型防火包覆材料也应符合本条规定。

**3.4.5** 密封条应符合现行国家标准《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498的规定。密封胶应符合现行国家标准《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683和《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776的规定，并应在有效期内使用；聚氨酯泡沫填缝剂应符合现行行业标准《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC 936的规定。

**3.4.6** 结构用胶粘剂应能保证其胶合部位强度要求，并应符合现行行业标准《环境标志产品技术要求 胶粘剂》HJ 2541的规定。胶粘剂防水性、耐久性应满足结构的使用条件和设计使用年限要求。承重结构用胶应符合现行国家标准《胶合木结构技术规范》GB/T 50708的规定。

# 4 胶合木构件质量要求

4.1 一般规定

**4.1.1** 构件的尺寸、规格、选材和连接节点的构造等均应符合设计文件及现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的有关规定。

**4.1.2** 构件宜采用数控加工设备进行制作，并应结合安装施工和精度控制要求设置合理的安装公差。

**4.1.3** 构件开孔、开槽等应在防护处理前完成，防护处理后必需开孔、开槽时，开孔、开槽后应用喷涂法补作防护处理。

4.2 构件质量

**4.2.1** 构件用层板胶合木的类别、强度等级及组坯方式，应符合设计文件的规定。

**4.2.2** 胶合木构件和桁架的制作允许偏差应符合表4.2.2的规定。

表4.2.2胶合木构件和桁架的制作允许偏差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 构件截面尺寸 | 截面宽度 | ±2 | 钢尺量 |
| 截面高度 | *h*≤400mm | ±2 |
| *h*>400mm | ±0.005*h* |
| 2 | 构件长度 | *l*≤4m | ±2 | 钢尺量构件全长 |
| 4m<*l*≤20m | ±0.0005*l* |
| *l*>20m | ±10 |
| 3 | 受压或压弯构件纵向弯曲 | *l*/500 | 拉线钢尺量 |
| 4 | 桁架高度 | 跨度不大于15m | ±10 | 钢尺量脊节点中心与下弦中心距离 |
| 跨度大于15m | ±15 |
| 5 | 弦杆节点间距 | ±3 | 钢尺量 |
| 6 | 桁架起拱 | 长度 | ±20 |
| 高度 | -10 |

注： *l*为构件长度（弧形构件为弓长）；*h*为截面高度。

【条文说明】近年来，随着我国木结构建筑的快速发展，木结构的加工技术日趋完善，加工精度不断提高。本表在现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB50206的基础上，根据生产单位的实际经验，对胶合木构件和桁架的制作允许偏差做了更加严格的要求。

**4.2.3** 胶合木弧形构件、拱及需起拱的胶合木梁和桁架等构件放样时，其各部位的曲率及起拱量应符合设计文件的要求。弧形构件的矢高及梁式构件起拱的允许偏差，跨度在6m以内时不应超过±5mm；跨度每增加6m，允许偏差可增大±2mm，但总偏差不应超过16mm。

**4.2.4** 当设计对胶合木构件有外观要求时，构件的外观质量应满足现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206的有关规定。

**4.2.5** 构件拼接接头的位置及做法应符合设计文件及现行国家标准《木结构工程施工规范》GB/T 50772的有关规定。

**4.2.6** 胶合木构件采用螺栓连接（含拼接接头）时，螺栓孔的数目、排列方式、孔径、间距、边距和端距，除应符合设计文件的规定外，尚应符合下列要求：

**1** 螺栓孔附近胶合木不应有漏胶胶缝；

**2** 螺栓孔径的制孔偏差应符合表4.2.6-1的规定；

表4.2.6-1 螺栓孔径制孔允许偏差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 允许偏差（mm） |
| 1 | 直径 | +1.0-0.0 |
| 2 | 圆度 | 2.0且≤0.01*b* |
| 3 | 垂直度 | 0.03*b*，且不应大于2.0 |

注：1. *b*为构件厚度；

2. 圆度指最大直径和最小直径的偏差。

**3** 螺栓孔孔距的偏差应符合表4.2.6-2的规定。

表4.2.6-2 螺栓孔孔距允许偏差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 允许偏差（mm） |
| 1 | 螺栓孔中心间距 | 进孔处 | ±0.2*d* |
| 出孔处 | 垂直木纹方向 | ±0.5*d*且≤0.04*b* |
| 顺木纹方向 | ±1*d* |
| 2 | 螺栓孔端距或边距 | 进孔处 | ±0.1*d* |
| 出孔处 | 垂直木纹方向 | ±0.2*d*且≤0.02*b* |
| 顺木纹方向 | ±0.5*d* |

注：*d*为螺栓直径；*b*为构件厚度。

【条文说明】螺栓连接为胶合木构件的常用连接形式。本条参考行业内的其他相关结构质量验收标准，调查木结构加工厂的加工能力，并经过研究和讨论，对螺栓制孔偏差和孔距偏差给出了明确的要求。

**4.2.7** 构件需要开槽时，宜采用铣刀开槽。槽的深度允许误差为0~+5mm，宽度允许误差为0~+1.5mm。

**4.2.8** 加工完成的构件保存时，端部与切口处均应采取密封措施。

# 5 齿板木桁架质量要求

**5.0.1** 桁架中规格材的树种、等级和截面尺寸等应符合设计文件的规定。

**5.0.2** 齿板的规格、类型、尺寸应符合设计文件的规定。

**5.0.3** 桁架的几何尺寸误差应符合表5.0.3的规定。

表5.0.3 桁架制作允许误差（mm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 相同桁架间尺寸差 | 与设计尺寸间的误差 |
| 桁架长度 | 13 | 19 |
| 桁架高度 | 6 | 13 |

注：1 桁架长度指不包括悬挑或外伸部分的桁架总长，用于限定制作误差。

2 桁架高度指不包括悬挑或外伸等上、下弦杆突出部分的全榀桁架最高部位处的高度，为上弦顶面到下弦底面的总高度，用于限定制作误差。

**5.0.4** 齿板的安装位置偏差不应超过图5.0.4所示的规定。



图5.0.4 齿板位置偏差允许值

【条文说明】影响齿板木桁架结构性能的主要因素是齿板连接。故应对齿板安装位置偏差、板齿倒伏和齿板处规格材的表面缺陷进行检查。

按长度和宽度将齿板安装的位置偏差规定为13mm和19mm两级。安装偏差由齿板的平动错位和转动错位两部分组成，两者之和即为齿板各角点设计位置与实际安装位置间的距离，应测量各角点的最大距离。

**5.0.5** 齿板连接的缺陷面积，当连接处的构件宽度大于50mm时，不应超过齿板与该构件接触面积的20%；当构件宽度小于50mm时，不应超过10%；缺陷面积为齿板与构件接触面范围内的木材表面缺陷面积与板齿倒伏面积之和。

【条文说明】齿板安装过程中齿的倒伏以及连接处木材的缺陷都会导致板齿失效，本款旨在控制齿板连接中齿的失效程度。板齿倒伏是指齿长的1/4以上没有垂直压入木材；木材表面的缺陷面积包括木节、钝棱和树脂囊等。质量检验时应在齿板连接范围内用量具仔细测算齿倒伏和木材缺陷的面积之和。

**5.0.6** 制作齿板木桁架的木构件应锯切下料准确，桁架杆件在节点处应连接紧密。制作完成的桁架杆件间制作误差的缝隙（图5.0.6）应符合下列规定：

**1** 当杆件间对接面超过齿板尺寸时，齿板边缘处构件之间的最大缝隙不应超过3.0mm；

**2** 当楼盖桁架弦杆对接时，全部对接接头范围内构件之间的最大缝隙不应超过1.5mm；

**3** 当屋盖桁架弦杆对接时，齿板边缘处构件之间的最大缝隙不应超过3.0mm；

**4** 当杆件间对接面没有超过齿板尺寸时，对接边缘处构件之间的最大缝隙不应超过3.0mm。



图5.0.6 齿板桁架木构件间的缝隙示意图

1——齿板边缘处缝隙； 2——楼盖桁架弦杆对接缝隙；

 3——屋盖桁架弦杆对接处齿板边缘处缝隙；

4——对接边缘处构件间缝隙

# 6 板式构件质量要求

6.1 一般规定

**6.1.1** 板式构件应由专业的制作企业按设计文件规定的使用环境在工厂内加工制作，并应有产品质量合格证书和产品标识。采用进口的板式构件时，板式构件应符合合同技术条款的规定，应附有产品标识和设计标准等相关资料以及相应的认证标识，所有资料均应有中文标识。

**6.1.2** 板式构件的尺寸、规格、选材等，应符合设计文件及现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005等的有关规定。

**6.1.3** 板式构件的质量要求除应符合本规程规定外，尚应符合现行国家标准《木结构工程施工规范》GB/T 50772和《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206的有关规定。

6.2 轻型木结构板式构件

**6.2.1** 规格材的树种、材质等级和规格，以及覆面板的种类和规格，应符合设计文件的规定，并应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的有关规定。

**6.2.2** 墙体板式构件可由墙骨柱、顶梁板、底梁板、横撑以及覆面板组成。

**6.2.3** 楼盖板式构件可由楼盖梁（桁架）、搁栅、横撑或剪刀撑以及楼面板组成。

**6.2.4** 屋盖板式构件包括椽条-顶棚搁栅型屋盖和齿板桁架型屋盖两种。椽条-顶棚搁栅型屋盖由椽条、屋脊梁、搁栅及屋面板组成；齿板桁架型屋盖由齿板桁架、支撑及屋面板组成。

**6.2.5** 采用板式构件制作的填充墙体的构造要求应符合现行国家标准《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361的规定。

**6.2.6** 轻型木结构板式构件的制作偏差不应超过表6.2.6的规定。

表6.2.6 轻型木结构板式构件制作偏差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 允许偏差（mm） |
| 1 | 墙体 | 墙骨柱 | 间距 | ±20 |
| 2 | 长度 | ±2 |
| 3 | 垂直度 | ±1/500 |
| 4 | 单根墙骨柱的出平面偏差 | ±1 |
| 5 | 顶梁板、底梁板 | 顶梁板、底梁板的平直度 | +1/200 |
| 6 | 顶梁板作为弦杆传递荷载时的搭接长度 | ±6 |
| 7 | 覆面板 | 板缝隙 | +1.5 |
| 8 | 局部平整度 | 1/200 |
| 9 | 墙体垂直度 | 1/250 |
| 10 | 墙体水平度 | 1/200 |
| 11 | 墙体角度偏差 | 1/300 |
| 12 | 楼盖（屋盖） | 搁栅 | 间距 | ±20 |
| 13 | 截面高度 | ±2 |
| 14 | 搁栅支承长度 | -6 |
| 15 | 任意三根搁栅顶面间的高差 | ±1 |
| 16 | 椽条 | 间距 | ±20 |
| 17 | 截面高度 | ±2 |
| 18 | 任三根椽条间顶面高差 | ±1 |
| 19 | 齿板桁架 | 桁架间距 | ±20 |
| 20 | 桁架垂直度 | ±1/200 |
| 22 | 齿板安装位置 | ±4 |
| 23 | 弦杆、腹杆、支撑 | 10 |
| 24 | 桁架高度 | 6 |
| 25 | 覆面板 | 板缝隙 | +1.5 |
| 26 | 整体水平度 | 1/250 |
| 27 | 局部平整度 | 1/200 |

【条文说明】随着近年来我国木结构加工技术的日趋完善，加工精度不断提高。本表在现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB50206-2012的基础上，根据生产单位的实际经验，对轻型木结构板式构件的制作允许偏差做了更加严格的要求。

**6.2.7** 轻型木结构板式构件的保温措施和隔气层的设置等，应符合设计文件和现行国家标准的规定。

**6.2.8** 管线在轻型木结构板式构件墙体、楼盖与顶棚平面中穿越时，应预留孔洞，孔洞的尺寸和位置应符合设计文件的规定，并应满足下列要求：

**1** 管壁与孔洞四壁的间隙应不小于1mm；

**2** 承重墙墙骨柱开孔后的剩余截面高度不应小于原高度的2/3，非承重墙剩余高度不应小于40mm；

**3** 墙体顶梁板和底梁板开孔后剩余宽度不应小于50mm；

**4** 楼盖搁栅、顶棚搁栅和椽条等木构件腹部开孔时，孔洞直径或边长不应大于1/4截面高度，且构件边缘的剩余高度不应小于50mm；楼盖搁栅和不受拉力的顶棚搁栅支座端上部开槽口时，槽口深度不应大于搁栅截面高度的1/3，槽口末端距支座边的距离不应大于搁栅截面高度的1/2；在距支座1/3跨度范围内的搁栅顶部开槽口时，槽口深度不应大于搁栅高度的1/6。

【条文说明】轻型木结构墙体、楼盖中的夹层空间为室内管线的敷设提供了方便，但构件上开槽口或开孔均减少其有效面积并引起应力集中，因此需对开孔的位置和大小加以必要的限制。本条规定了墙骨柱、搁栅等各类木构件允许开洞的尺寸和位置。具体参数主要按照《木结构工程施工规范》GB/T5077-2012的规定而确定。

**6.2.9** 轻型木结构板式构件采用钉连接时，所用钉的规格、数量和在连接处的排列除应符合设计文件要求及现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005有关构造的规定外，尚应符合下列要求：

**1** 钉间距、边距、端距的偏差不应大于钉直径；

**2** 钉头嵌入面板深度不应超过3mm；

**3** 钉紧后各构件间应紧密，局部缝隙不应大于1.0mm；

**4** 当构件木材为易开裂的树种时，应预先钻孔，孔径可取钉直径的0.8倍~0.9倍，孔深不应小于钉入深度的0.6倍。

【条文说明】钉连接为轻型木结构的常用连接形式。钉子的直径和长度应符合设计文件的规定，不允许使用与设计文件规定的同直径不同长度或同长度不同直径的钉子替代，这是因为钉连接的承载力与钉的直径和长度有关。

硬质阔叶材或落叶松等树种木材，钉钉子时易发生木材劈裂或钉子弯曲，故需设引孔。施工时需将连接件与被连接件临时固定在一起，一并预留孔。

6.3 正交胶合木板式构件

**6.3.1** 正交胶合木板式构件的厚度不宜大于500mm，尺寸误差应符合表6.3.1的规定。

表6.3.1正交胶合木构件尺寸偏差表

|  |  |
| --- | --- |
| 类别 | 允许偏差 |
| 厚度 h | 不大于±1.6mm与0.02h两者之间的较大值 |
| 宽度 b | ≤ 3.2mm |
| 长度 L | ≤ 6.4mm |

6.3.2 正交胶合木板式构件的制作误差应符合表6.3.2的规定。

表6.3.2 正交胶合木板式构件的制作允许误差

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 允许偏差（mm） | 备注 |
| 1 | 墙体 | 垂直度 | 1/250 |  |
| 2 | 水平度 | 1/200 |  |
| 3 | 角度偏差 | 1/300 |  |
| 4 | 楼（屋）盖 | 整体水平度 | 1/250 | 以组件短边计 |
| 5 | 局部平整度 | 1/200 | 以每米长度计 |
| 6 | 角度偏差 | 1/300 |  |

【条文说明】根据美国规范《Standard for Performance-Rated Cross-Laminated Timber》ANSI/APA RPG 320-2018，要求正交胶合木的两条对角线长度误差不应大于3.2mm，实际边缘与相邻角点所连成的直线间长度误差不应大于1.6mm，这与表6.3.2中的角度偏差类似。

6.3.3 正交胶合木板式构件的接长应符合设计文件的要求，构件采用指接连接时应符合下列规定：

**1** 指接处构件两端的截面的层板应排列相同，构件纹理方向应保持一致；

**2** 构件指接节点的指榫长度应不少于45mm。

**6.3.4** 正交胶合木板式构件的最外层层板不应有松软节和空隙。当对外观有较高要求时，对直径大于30mm的孔洞和宽度大于3mm、侧边裂缝长度40mm～100mm的缺陷，应采用同质木料进行修补。

**6.3.5** 正交胶合木板式构件采用销钉或螺杆连接时，构件上制孔误差应符合本标准4.2.6条的规定。

**6.3.6** 正交胶合木板式构件采用自攻螺钉连接时，所用螺钉的规格、数量和排列除应符合设计文件要求外，尚应符合下列规定：

**1** 钉间距、边距、端距偏差不应大于钉直径；

**2** 钉头嵌入面板深度不应超过3mm；

**3** 钉紧后各构件间应紧密，局部缝隙不应大于1.0mm；

**4** 当构件木材为易开裂的树种时，应预先钻孔，孔径可取钉直径的0.8倍~0.9倍，孔深不应小于钉入深度的0.6倍。

**6.3.7** 正交胶合木板式构件上的孔洞尺寸、位置及数量应符合设计文件要求。

# 7 空间组件质量要求

**7.0.1** 本章主要适用于由轻型木结构板式构件组成的空间组件。

【条文说明】轻型木结构因其质量较轻，便于运输和吊装，是目前常用的空间组件形式。

**7.0.2**组件所用规格材的树种、材质等级和截面尺寸，以及覆面板的种类和规格，应符合设计文件要求及现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的有关规定。

**7.0.3** 轻型木结构墙体、楼盖和屋盖等板式构件的质量应符合设计要求及本标准第6章的规定。

**7.0.4** 组成空间组件的板式构件之间应有可靠的连接，各种连接件均应符合设计文件规定。

【条文说明】组成空间组件的各构件之间的连接不应有松动，确保组件的整体性能。

**7.0.5** 空间组件的制作误差应符合表7.0.5的规定。

表7.0.5 空间组件制作允许偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 | 图例 |
| 1 | 垂直度Δ | ±2 | 铅垂仪和钢尺 |  |
| 2 | 平面弯曲度a | ≤L/1500并≤10 | 拉线和钢尺 |  |
| 3 | 边长L | ≤L/2500并≤2 | 拉线和钢尺 |  |
| 4 | 对角线L | ≤L/2500并≤2 | 拉线和钢尺 |  |

**7.0.6** 空间组件的孔洞尺寸、位置及数量均应符合设计文件规定。

**7.0.7** 空间组件连接节点的构造应符合设计要求和现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的有关规定，并应结合安装和精度要求设置合理的安装公差。

**7.0.8** 空间组件制作时，应根据设计文件的要求设置吊点和吊环，并应按下列规定进行施工验算。

1 应对吊装过程中空间组件以及吊装设备的强度和稳定进行验算；

2 验算荷载包括吊装阶段结构自重和各种施工荷载，并应考虑荷载动力放大系数；

3 施工验算时，将木材强度设计值乘以放大系数1.2；

4 在施工前应进行试吊，确认无问题后方可正式吊装。

【条文说明】根据《重型结构和设备整体提升技术规范》GB 51162-2016的规定，吊装阶段的动力系数取1.2。根据《木结构设计标准》GB 50005-20177的有关规定，施工时的短暂情况木材的强度设计值可乘以1.2的调整系数。

**7.0.9** 空间组件制作完成并检验合格后，宜根据设计要求进行相邻组件间的预拼装。

**7.0.10** 空间组件内建筑设备可部分或全部在工厂内安装，安装质量应符合设计要求和现行国家标准《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的有关规定。

**7.0.11** 空间组件的防潮、通风、防腐、防虫等防护措施应符合设计要求及现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005的有关规定。

**7.0.12** 空间组件间应按设计文件要求密封。

# 8 质量控制

8.1 生产控制

**8.1.1**木构件生产应建立完善的质量管理体系和制定相应的质量控制制度。

**8.1.2** 木构件生产前应进行下列准备工作：

**1** 绘制、审核加工图，加工图需要修改或完善时应在生产前办理变更文件；

**2** 进行技术要求和质量要求交底，并应保留技术交底记录。

**8.1.3** 木构件生产厂房或生产车间应满足产能和生产工艺布置要求；各种生产设备、材料和辅助物品应放置合理有序；各类储仓环境应符合储存物品保管要求；各类堆场场地应满足使用要求，并应分隔清晰，且应设置可靠的排尘、排水系统。

**8.1.4** 木构件生产应配备满足产品生产所需试验工作的试验室。

**8.1.5** 木构件生产应编制生产方案，并应由技术负责人审批、实施。

**8.1.6** 木构件生产应符合有关绿色生产的规定，生产过程中产生的噪声、废水、粉尘或废气等污染物排放和固体废弃物处置应符合有关规定。

**8.1.7** 木构件加工图设计中应明确安装公差及安装顺序，并应明确加工精度。

**8.1.8** 木构件测量器具应按照规定的检验周期检校，检校合格方可用于生产。

**8.1.9** 对同一批次的构件，宜进行试生产，试生产稳定及产品合格后方可批量加工。同一批次构件的测量工具、测量人员宜统一。

**8.1.10** 构件应在可控范围内加工，原材料合格证及抽检报告、生产过程检测控制资料、构件检验资料等应完整。

8.2 成品管理

**8.2.1** 木构件制作完成后，除应按现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206的要求提供文件和记录外，尚应提供下列文件和记录：

**1** 工程设计文件、构件加工图、制作、运输和安装方案的技术文件；

**2** 构件使用的主要材料、配件及其他相关材料的质量证明文件、进场验收记录、抽样复验报告；

**3** 预拼装记录。

**8.2.2**木构件质量检验合格后应设置标识，标识内容宜包括构件代码或编号、制作日期、合格状态、生产单位等信息。

**8.2.3** 木构件加工完成后如需存储，应放置在避雨、遮阳且通风良好的场所内，并做好防潮、防虫、防水等基本保护工作。

**8.2.4** 同一项目的木构件应集中、分类存储，并应采取压重等防止构件翘曲的措施。

**8.2.5** 对构件的储存应制定实施方案，可包括存储时间、次序、堆放场地、固定要求、堆放支垫及成品保护措施等项目。

**8.2.6** 构件存储时，应采取使其达到要求含水率的措施，并应有保护层包装，边角部位应设置保护衬垫。

**8.2.7** 构件的储存应符合下列规定：

**1** 构件应存放在通风良好的仓库或防雨、通风良好的有顶部遮盖的场所内，堆放场地应平整、坚实，并应具备良好的排水设施；

**2** 施工现场堆放时，宜按安装顺序分类堆放，堆垛宜布置在吊车工作范围内，且不受其他工序施工作业影响的区域；

**3** 采用层叠平放的方式堆放时，应采取防止构件变形的措施；

**4** 吊件应朝上，标志宜朝向堆垛间的通道；

**5** 支垫应坚实，垫块在构件下的位置宜与起吊位置一致；

**6** 重叠堆放组件时，每层组件间的垫块应上下对齐，堆垛层数应按组件、垫块的承载力确定，并应采取防止堆垛倾覆的措施；

**7** 采用靠架堆放时，靠架应具有足够的承载力和刚度，与地面倾斜角度宜大于80°；

**8** 堆放曲线形构件时，应按构件形状采取相应保护措施。

**8.2.8** 长时间存储的木构件出厂前应进行构件含水率、尺寸、平整度等的复测。

本标准用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1**）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

**2**）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

**3**）表示允许稍有选择，在条件允许时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

**4**）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《木结构设计标准》GB 50005

《建筑设计防火规范》GB 50016

《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206

《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242

《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303

《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361

《胶合木结构技术规范》GB/T 50708

《木结构工程施工规范》GB/T 50772

《金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法》GB/T 228.1

《碳素结构钢》GB/T 700

《六角头螺栓 C级》GB/T 5780

《六角头螺栓》GB/T 5782

《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228

《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T 1229

《钢结构用高强度垫圈》GB/T 1230

《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T 1231

《钢结构扭剪型高强度螺栓连接副技术条件》GB/T 3632

《钢结构用高强度锚栓连接副》GB/T 33943

《十字槽沉头木螺钉》GB 951

《开槽沉头木螺钉》GB 100

《钢钉》GB 27704

《十字槽盘头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.1

《十字槽沉头自钻自攻螺钉》GB/T 15856.2

《结构用集成材》GB/T 26899

《防腐木材的使用分类和要求》GB/T 27651

《木材防腐剂》GB/T 27654

《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498

《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776

《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683

《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC 936

《环境标志产品技术要求 胶粘剂》HJ 2541

中国工程建设协会标准

工业化木结构构件质量控制标准

条文说明