

山西省工程建设地方标准

DB

DBJ\*\*/T\*\*\*-2022

备案号：J\*\*\*\*\*-2022

## 装配式木结构建筑技术标准

Technical Standard for Prefabricated Timber  
Buildings

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

山西省住房和城乡建设厅

发布

# 前 言

根据山西省住房和城乡建设厅《关于印发〈2019年山西省工程建设地方标准制（修）订计划〉的通知》（晋建标字〔2019〕109号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，借鉴国内外先进经验，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 材料；4 基本规定；5 集成化设计；6 建筑设计；7 传统木结构设计；8 新型木结构设计；9 传统木结构节点连接设计；10 新型木结构节点连接设计；11 防护；12 制作、运输、储存、安装、验收及使用和维护。

本标准由山西省住房和城乡建设厅负责管理，由太原理工大学和山西五建集团有限公司负责具体解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送太原理工大学（地址：山西省太原市迎泽西大街79号；邮政编码：030024）。

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

## 目 次

1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 材料 .....	4
3.1 木材 .....	4
3.2 钢材与金属连接件 .....	4
3.3 其他材料 .....	5
4 基本规定 .....	7
5 集成化设计 .....	9
5.1 一般规定 .....	9
5.2 设计依据 .....	9
5.3 建筑分项设计 .....	11
6 建筑设计 .....	11
6.1 一般规定 .....	12
6.2 建筑平、立面设计 .....	12
6.3 围护结构设计 .....	13
6.4 内墙和楼面设计 .....	13
6.5 内装修设计 .....	14
6.6 门窗设计 .....	14
7 传统木结构设计 .....	16
7.1 木构架工程 .....	16
7.2 木装修工程 .....	18
8 新型木结构设计 .....	19
8.1 胶合木结构设计 .....	19
8.2 轻型木结构设计 .....	20
9 传统木结构节点连接设计 .....	22
9.1 木构架工程 .....	22
9.2 木装修工程 .....	25
10 新型木结构节点连接设计 .....	27
10.1 胶合木结构节点连接设计 .....	27
10.2 轻型木结构节点连接设计 .....	28
11 防护 .....	30

11.1 防潮、防腐 .....	30
11.2 防虫 .....	30
11.3 防火 .....	30
12 制作、运输、储存、安装、验收及使用和维护 .....	32
12.1 一般规定 .....	32
12.2 制 作 .....	32
12.3 运输和储存 .....	33
12.4 安 装 .....	34
12.5 验 收 .....	36
12.6 使用和维护 .....	40
本规范用词说明 .....	42
引用标准名录 .....	43
条文说明 .....	44

## Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
3	Materials.....	4
3.1	Timber.....	4
3.2	Steel and Metal Connectors.....	4
3.3	Other Materials.....	5
4	Basic Requirements.....	7
5	Integrated Design.....	9
5.1	General Requirements.....	9
5.2	Design Basis.....	9
5.3	Building Item Design.....	11
6	Architectural Design.....	12
6.1	General Regulation.....	12
6.2	Design of Building Plane and Elevation.....	12
6.3	Enclosure Structure Design.....	13
6.4	Interior wall and Floor Design.....	14
6.5	Interior Decoration Design.....	14
6.6	Door and Window Design.....	14
7	Traditional Wood Structural Design.....	16
7.1	Construction Framework.....	16
7.2	Wood Decoration Engineering.....	18
8	New Timber Structure Design.....	19
8.1	Structural Laminated Timber Design.....	19
8.2	Light Timber Structure Design.....	20
9	Joint of Traditional Timber Structure Design.....	22
9.1	Construction Framework.....	22
9.2	Wood Decoration Engineering.....	25
10	Joint of New Timber Structure Design.....	27
10.1	Joint of Structural Laminated Timber Design.....	27
10.2	Joints of Light Timber Structure Design.....	28
11	Preservation.....	30
11.1	Moisture-proof and Anti-corrosion.....	30
11.2	Insect-resistant.....	30
11.3	Fire.....	30
12	Manufacturing Transportation Storage Installation Construction Qualiry Acceptance Operation and Maintenance.....	32
12.1	General Regulation.....	32
12.2	Manufacturing.....	32
12.3	Transportation and Storage.....	33
12.4	Installation.....	34
12.5	Construction Qualiry Acceptance.....	36
12.6	Operation and Maintenance.....	40

Explanation of Wording in This Standard.....	42
List of Quoted Standards.....	43
Commentary.....	44

## 1 总 则

1.0.1 为规范装配式木结构建筑的设计、制作、施工及验收，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量、保护环境，传承传统工艺，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于山西行政区域内抗震设防烈度为8度及8度以下地区的装配式木结构建筑的设计、制作、施工、验收、使用和维护。

1.0.3 景观建筑等公共建筑、低层或多层民用建筑的新建、扩建和改建工程鼓励采用装配式木结构。

1.0.4 装配式木结构建筑应符合建筑全寿命周期的可持续性的原则，满足标准化设计、工厂化制作、装配化施工、一体化装修、信息化管理和智能化应用的要求。

1.0.5 装配式木结构建筑的设计、制作、安装、验收、使用和维护，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业和山西省现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 装配式建筑 prefabricated buildings

结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统的主要部分采用预制部品部件集成的建筑。

### 2.0.2 装配式木结构建筑 prefabricated timber buildings

建筑的结构系统由木结构承重构件组成的装配式建筑。

### 2.0.3 装配式木结构 prefabricated timber structure

采用工厂预制的木结构组件和部品，以现场装配为主要手段建造而成的结构。包括装配式纯木结构、装配式木混合结构等。

### 2.0.4 预制木结构组件 prefabricated timber components

由工厂制作、现场安装，并具有单一或复合功能的，用于组合成装配式木结构的基本单元，简称木组件。木组件包括柱、梁、预制墙体、预制楼盖、预制屋盖、木桁架、空间组件等。

### 2.0.5 部品 parts

由工厂生产，构成外围护系统、设备与管线系统、内装系统的建筑单一产品或复合产品组装而成的功能单元的统称。

### 2.0.6 装配式木混合结构 prefabricated hybrid timber structure

由木结构构件与钢结构构件、混凝土结构构件组合而成的混合承重的结构形式。包括上下混合装配式木结构、水平混合装配式木结构、平改坡的屋面系统装配式以及混凝土结构中采用的木骨架组合墙体系统。

### 2.0.7 预制木骨架组合墙体 prefabricated partitions with timber framework

由规格材制作的木骨架外部覆盖墙板，并在木骨架构件之间的空隙内填充保温隔热及隔声材料而构成的非承重墙体。

### 2.0.8 预制木墙板 prefabricated wall panels

安装在主体结构上，起承重、围护、装饰或分隔作用的木质墙板。按功能不同可分为承重墙板和非承重墙板。

### 2.0.9 预制板式组件 prefabricated panelized component

在工厂加工制作完成的墙体、楼盖和屋盖等预制板式单元，包括开放式组件和封闭式组件。

### 2.0.10 预制空间组件 prefabricated volumetric component

在工厂加工制作完成的由墙体、楼盖或屋盖等共同构成具有一定建筑功能的预制空间单元。

### 2.0.11 开放式组件 open panelized system

在工厂加工制作完成的，墙骨柱、搁栅和覆面板外露的板式单元。该组件可包含保温隔热材料、门和窗户。

### 2.0.12 封闭式组件 closed panelized system

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组件完全封闭的板式单元。该组件可包含所有安装在组件内的设备元件、保温隔热材料、空气隔层、各种线管和管道。

### 2.0.13 金属连接件 metal connectors

用于固定、连接、支承的装配式木结构专用金属构件。如梁托、螺栓、柱帽、直角连接件、金属板等。



#### 2.0.14 正交胶合木结构 cross laminated timber structure

墙体、楼面板和屋面板等承重构件采用正交胶合木制作的建筑结构。其结构形式主要为箱形结构或板式结构。

#### 2.0.15 传统建筑 traditional building

在外观造型、结构和装饰特征、材料使用以及营造做法等方面，具有传承性、普遍性和演进性的建筑。

#### 2.0.16 面阔 width

平行于桁檩方向且位于同一直线上相距最远的两根檐柱柱头中心线间的水平距离。

#### 2.0.17 进深 depth

平行于梁架方向，且位于同一直线上相距最远的两根檐柱柱头中心线间的水平距离。

#### 2.0.18 木构架 timber frame

木结构建筑中承重木结构及其组合的总称。

#### 2.0.19 斗拱 bracket set

由斗、升和拱、昂等构件组成的建筑结构或构造组件。在结构上挑出承重，并将屋面的荷载传递到柱上，是建筑屋顶和屋身结构及构造上的过渡，具有装饰作用。

#### 2.0.20 榫卯结构 mortise and tenon

中国木构建筑中采用榫头和卯口连接各构件，使之形成桁架体系及与桁架有关联的组部件结构形制。

#### 2.0.21 庑殿 hip roof

古建筑屋顶形式的一种。屋顶的四面都有斜坡，由一条正脊和四条垂脊分隔成四面斜坡的屋顶形式，元代以前称五脊殿或四阿顶。

#### 2.0.22 歇山 gable and hip roof

古建筑屋顶形式的一种。由庑殿和悬山组合而成的屋顶形式，它有一条正脊、四条垂脊、四条戗脊，元代以前称九脊殿。

#### 2.0.23 悬山 overhanging gable roof

一种屋顶的结构形式。屋面有前后两坡，两端各条桁或檩伸到山墙以外，以支托悬挑于外的屋面部分。悬山又称挑山。

#### 2.0.24 硬山 flush gable roof

古建筑屋顶形式的一种。由一条正脊和四条垂脊组成的前后两坡或单坡屋面，两山墙直接承托屋面，檩木梁架全部封砌在山墙以内。

## 3 材料

### 3.1 木材

3.1.1 装配式木结构采用的木材应经工厂加工制作，并应分等分级。木材的力学性能指标、材质要求、材质等级和含水率要求应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005、《装配式木结构建筑技术标准》GB/T 51233、《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226《胶合木结构技术规范》GB/T 50708 和《传统建筑工程技术标准》GB/T 51330 的规定。

3.1.2 装配式木结构采用的层板胶合木构件的制作应符合现行国家标准《胶合木结构技术规范》GB/T 50708 和《结构用集成材》GB/T 26899 的规定。

3.1.3 传统建筑装配式木结构构件的制作应符合现行国家标准《传统建筑工程技术标准》GB/T 51330 和行业标准《古建筑修建工程施工与质量验收规范》JGJ 159 等规定。

3.1.4 装配式木结构用木材及预制木结构构件燃烧性能及耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《木结构设计标准》GB 50005 和《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226 的规定。选用的木材阻燃剂应符合现行国家标准《阻燃木材及阻燃人造板生产技术规范》GB/T 29407 的规定。

3.1.5 用于装配式木结构的防腐木材应采用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《木材防腐剂》GB/T 27654、《防腐木材的使用分类和要求》GB/T 27651、《防腐木材工程应用技术规范》GB 50828 和《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的规定。

3.1.6 预制木结构组件应经过质量检验，并应标识。组件的使用条件、安装要求应明确，并应有相应的说明文件。

### 3.2 钢材与金属连接件

3.2.1 装配式木结构中使用的钢材宜采用 Q235 钢、Q345 钢和 Q390 钢，并应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定。当采用其他牌号的钢材时，应符合国家现行有关标准的规定。

3.2.2 连接用钢材应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量的合格保证，对焊接构件或连接件尚应有含碳量的合格保证，并应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

3.2.3 下列情况的承重构件或连接材料宜采用 D 级碳素结构钢或 D 级、E 级低合金高强度结构钢：

- 1 直接承受动力荷载或振动荷载的焊接构件或连接件；
- 2 工作温度等于或低于-30℃的构件或连接件。

3.2.4 连接件应符合下列规定：

1 普通螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780 和《六角头螺栓》GB/T 5782 的规定；

2 高强度螺栓应符合现行国家标准《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《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副技术条件》GB/T 3632 的规定；

- 3 锚栓宜采用 Q235 钢或 Q345 钢；

4 木螺钉应符合现行国家标准《十字槽沉头木螺钉》GB 951 和《开槽沉头木螺钉》GB/T 100 的规定；

5 钢钉应符合现行国家标准《钢钉》GB 27704 的规定；

6 自钻自攻螺钉应符合现行国家标准《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 的规定；

7 螺钉、螺栓应符合现行国家标准《紧固件 螺栓和螺钉通孔》GB/T 5277、《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098. 1、《紧固件机械性能螺母》GB/T 3098. 2、《紧固件机械性能自攻螺钉》GB/T 3098. 5、《紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098. 6、《紧固件机械性能 自钻自攻螺钉》GB/T 3098. 11 和《紧固件机械性能 不锈钢螺母》GB/T 3098. 15 等的规定；

8 挂件、金属附件及其他金属连接件所用钢材及性能应满足设计要求。

3.2.5 处于潮湿环境的金属连接件应经防腐处理或采用不锈钢产品。与经过防腐处理的木材直接接触的金属连接件或镀锌金属连接件产品应采取防止被药剂腐蚀的措施。

3.2.6 处于外露环境并对耐腐蚀有特殊要求或受腐蚀性气态和固态介质作用的钢构件，应采用耐候钢，并应符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171 的规定。

3.2.7 钢木桁架的圆钢下弦直径大于 20mm 的拉杆、焊接承重结构和重要的非焊接承重结构采用的钢材，应具有冷弯试验的合格保证。

3.2.8 金属齿板应由镀锌薄钢板制作。镀锌应在齿板制造前进行，镀锌层重量不低于 275g/m<sup>2</sup>。钢板可采用 Q235 碳素结构钢和 Q345 低合金高强度结构钢。

3.2.9 铸钢连接件的材质与性能应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 和《一般工程与结构用低合金钢铸件》GB/T 14408 的规定。

3.2.10 焊接用的焊条应符合现行国家标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117 和《热强钢焊条》GB/T 5118 的规定。采用的焊条型号应与金属构件或金属连接件的钢材力学性能相适应。

### 3.3 其他材料

3.3.1 装配式木结构宜采用岩棉、矿渣棉、玻璃棉等保温材料和隔声吸声材料，也可采用符合设计要求的其他具有保温和隔声吸声功能的材料。

3.3.2 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。

3.3.3 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。

3.3.4 防火封堵材料应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864 和《建筑用阻燃密封胶》GB/T 24267 的规定。

3.3.5 装配式木结构采用的防火产品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。

3.3.6 密封条的厚度宜为 4mm~20mm，并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。

3.3.7 装配式木结构采用的装饰装修材料应符合现行国家标准《装配式木结构建筑技术标准》GB/T 51233、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325、《建筑设计防火规

范》GB 50016 和《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210、《传统建筑工程技术标准》GB/T 51330 和行业标准《古建筑修建工程施工与质量验收规范》JGJ 159 等规定。

**3.3.8** 装配式木结构用胶粘剂应保证其胶合部位强度要求，胶合强度不应低于木材顺纹抗剪和横纹抗拉强度，并应符合现行国家标准《木结构胶粘剂胶合性能基本要求》GB/T 37315、国家环境保护标准《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 和《结构用集成材》GB/T 26899 的规定。

## 4 基本规定

- 4.0.1 装配式木结构建筑应采用系统集成的方法统筹设计、制作运输、施工安装和使用维护,实现全过程的协同。
- 4.0.2 装配式木结构建筑应模数协调、标准化设计,建筑产品和部品应系列化、多样化、通用化,预制木结构组件应符合少规格、多组合的原则,并应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352和《装配式木结构建筑技术标准》GB/T 51233的规定。
- 4.0.3 木组件和部品的工厂化生产应建立完善的生产质量管理体系,应做好产品标识,并采取提高生产精度、保障产品质量的措施。
- 4.0.4 装配式木结构建筑应综合协调建筑、结构、设备和内装等专业,制定相互协同的施工组织方案,并应采用装配式施工。
- 4.0.5 装配式木结构建筑应满足安全性能、舒适性能、环境性能、经济性能、耐久性能等要求,并应采用绿色建材和性能优良的部品部件。
- 4.0.6 装配式木结构建筑宜采用建筑信息模型(BIM)技术,应满足全专业、全过程信息化管理的要求。
- 4.0.7 装配式木结构建筑宜采用智能化技术,应满足建筑使用的安全、便利、舒适和环保等性能的要求。
- 4.0.8 装配式木结构建筑应进行技术策划,对技术选型、技术经济可行性和可建造性进行评估,并应科学合理地确定建造目标与技术实施方案。
- 4.0.9 装配式木结构采用的预制木结构组件可分为预制梁柱构件、预制板式组件和预制空间组件,并应符合下列规定:
- 1 满足建筑使用功能、结构安全和标准化制作的要求;
  - 2 满足模数化设计、标准化设计的要求;
  - 3 满足制作、运输、堆放和安装对尺寸、形状的要求;
  - 4 满足质量控制的要求;
  - 5 满足重复使用、组合多样的要求。
- 4.0.10 装配式木结构连接设计应有利于提高安装效率和保障连接的施工质量。连接的承载力验算和构造要求应符合现行国家标准《装配式木结构建筑技术标准》GB/T 51233和《木结构设计标准》GB 50005的规定。
- 4.0.11 装配式木结构设计应符合现行国家标准《装配式木结构建筑技术标准》GB/T 51233、《木结构设计标准》GB 50005、《胶合木结构技术规范》GB/T 50708和《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226的要求,并应符合下列规定:
- 1 应采取加强结构体系整体性的措施;
  - 2 连接应受力明确、构造可靠,并应满足承载力、延性和耐久性的要求;
  - 3 应按预制组件采用的结构形式、连接构造方式和性能,确定结构的整体计算模型。
- 4.0.12 装配式木结构中,钢构件设计应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017的规定,混凝土构件设计应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。
- 4.0.13 装配式木结构建筑的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016和《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226、行业标准《古建筑修建工程施工与质量验收规范》JGJ 159的规定。
- 4.0.14 装配式木结构建筑的防水、防潮和防腐设计应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005、行业标准《古建筑修建工程施工与质量验收规范》JGJ 159的规定。

- 4.0.15 装配式木结构建筑的外露预埋件和连接件应按不同环境类别进行封闭或防腐、防锈处理，并应满足耐久性要求。
- 4.0.16 预制木构件组件和部件，在制作、运输和安装过程中不得与明火接触。
- 4.0.17 装配式木结构建筑应采用绿色建材和性能优良的木组件和部品。
- 4.0.18 所有木结构均应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法进行设计。

## 5.1 一般规定

5.1.1 建筑的结构系统、外围护系统、内装饰系统和设备与管线系统均应进行集成化设计，应符合提高集成度、施工精度和安装效率的要求。

5.1.2 室内装修应与建筑、结构、设备一体化设计，设备管线管道宜采用集中布置，管线管道的预留、预埋位置应准确。建筑设备、管道之间的连接应采用标准化接口。

## 5.2 设计依据

5.2.1 建筑设计应采用统一的建筑模数协调尺寸，传统建筑装配式木结构与新型木结构装配式建筑均应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002的有关规定。明清时期传统建筑的模数化制度已经发展成熟，具有统一的规范标准，因此传统建筑装配式木结构还应结合清式《工程做法则例》的斗口制做为设计基础。

5.2.2 斗口分为十一等，最大的口份为6寸，最小的为1寸（营造尺），各个等材之间，以半寸递减。营造尺与公制单位的转换见表5.2.2。

表 5.2.2 营造尺与公制单位转换表

公制单位/cm	营造尺/寸	公制单位/cm	营造尺/寸	公制单位/cm	营造尺/寸
19.2	6	12.8	4	6.4	2
17.6	5.5	11.2	3.5	4.8	1.5
16	5	9.6	3	3.2	1
14.4	4.5	8	2.5	—	—

5.2.3 传统建筑装配式木结构的开间与柱距、进深与跨度、柱径及柱高等根据建筑所选斗口的等材，采取相应扩大模数数列或分模数数列。

5.2.4 以柱径为基本模数，多用于小式建筑中。柱径来源于明间面阔，柱径为柱高的1/10，柱高为面宽的8/10。

5.2.5 根据柱径可以确定其他构件的尺寸，例如：檩径与柱径大致相等；椽径为柱径的1/3；上檐出为柱高的3/10。

5.2.6 步架尺寸依据梁的长短而定，梁的长短视进深而定，每层步架尺寸一致。如若廊步按柱径五份定，则廊步以里的步架为廊步的8/10。

5.2.7 举架是指建筑物要求屋面的坡度，举架高低由步架确定，传统建筑装配式木结构的举架应根据实际需求灵活设计，并结合以下规定。比如九檩房屋，檐步多不足五举（0.5×步架），飞檐三五举（0.35×步架），下金步六五举（0.65×步架），上金步七五举（0.75×步架），脊步多不足九举（0.9×步架）。

## 5.3 建筑分项设计

5.3.1 室内装饰装修集成设计应符合下列规定：

1 满足工厂预制、现场装配的要求，装饰材料应具有一定的强度、刚度和硬度；

2 对不同部品之间的连接和不同装饰材料之间的连接进行设计；

3 室内装修的标准构配件宜采用工业化产品，非标准构配件可在现场统一制作，应减少施工现场的湿作业。

- 5.3.2 装配式木结构建筑的室内装修材料应符合下列规定：
- 1 宜选用易于安装、拆卸且隔声性能良好的轻质材料；
  - 2 隔墙板的面层材料宜与隔墙板形成整体；
  - 3 用于潮湿房间的内隔墙板的面层应采用防水、易清洗的材料；
  - 4 装饰材料应符合防火要求；
  - 5 厨房隔墙面层材料应为不燃材料。
- 5.3.3 建筑装饰材料、设备与预制木结构组件连接，宜采用预留埋件的安装固定方式。当采用其他安装固定方式时，不应影响预制木结构组件的完整性与结构安全。
- 5.3.4 预制木结构组件或部品内预留管线接口、管道接口、吊挂配件的孔洞、套管及沟槽应避开结构受力薄弱位置，并应符合装修设计和设备使用要求，且应采取防水、防火和隔声等措施。
- 5.3.5 给水排水及供暖集成设计应符合下列规定：
- 1 管材、管件应符合国家现行有关产品标准的要求；
  - 2 管道设计时应合理设置管道连接，管道连接应牢固可靠、密封性好和耐腐蚀；
  - 3 应减少管道接头的设置，接头不应设置在隐蔽部位或不宜检修部位，接头处应有便于查找的明显标志；
  - 4 集成式厨房、卫生间应预留相应的给水排水管道接口，给水系统配水管道接口的形式和位置应便于检修；
  - 5 当采用太阳能热水系统集热器和储热设备时，设备安装应与建筑进行一体化设计，并应采用可靠的预留预埋措施；
  - 6 建筑排水宜采用同层排水方式。当采用同层降板排水方式时，降板方案应按房间净高、楼板跨度、设备管道布置等因素进行确定。
- 5.3.6 装配式木结构建筑的设备集成设计应符合下列规定：
- 1 当设备的荷载由木组件承担时，应考虑设备荷载对木组件的影响；
  - 2 当木组件内安装有设备时，应在相应部位预留必要的检修孔洞；
  - 3 敷设易产生高温管道的通道应采用不燃材料制作，并应采取通风措施；
  - 4 敷设易产生冷凝水管道的通道应采用耐水材料制作，并应采取通风措施；
  - 5 厨房的排油烟管道应采取隔热措施，排烟管道不应直接与木材接触。
- 5.3.7 建筑电气集成设计应符合下列规定：
- 1 电缆、电线宜采用低烟无卤阻燃交联聚乙烯绝缘或无烟无卤阻燃性 B 类的线缆；
  - 2 预制木结构组件或部品中内置电气设备时，应采取满足隔声及防火要求的措施；
  - 3 防雷设计应符合国家现行标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 的规定；
  - 4 竖向电气管线宜统一设置在预制板内或装饰墙面内。墙板内竖向电气管线间应保持安全间距。
- 5.3.8 装配式木结构建筑的智能化设计应符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 的规定。
- 5.3.9 燃气集成设计应符合下列规定：
- 1 楼板、墙体等建筑部品内应在燃气管道穿越楼板或墙体处预留钢套管；
  - 2 燃气管道应明敷，不得封闭隐藏；
  - 3 使用燃气的房间应安装燃气泄漏报警系统，宜安装紧急切断电磁阀。
- 5.3.10 设备管线或管道综合集成设计应符合下列规定：
- 1 设备管线或管道应减少平面交叉，竖向管线或管道宜集中布置，并应满足维修更换的要求；



- 2 机电设备管线宜设置在管线架空层或吊顶空间中，管线宜同层敷设；
- 3 当受条件限制管线或管道必须暗埋时宜结合建筑垫层或装饰基层进行设计。

## 6.1 一般规定

- 6.1.1 装配式木结构建筑应符合城乡规划要求，经济、有效利用土地，保护生态，应与周围环境相协调。
- 6.1.2 装配式木结构建筑应根据当地气候和地貌特征、当地传统建筑的风格特征及满足现代社会的需要进行设计。
- 6.1.3 装配式木结构建筑设计应尊重传统人文习俗、民族习惯，传承传统建筑的特征，因地制宜地利用传统材料，采取经济合理的技术措施，体现地方性和民族性。
- 6.1.4 装配式木结构建筑设计应建立信息化协同平台，共享数据信息，应满足建设全过程的管理和控制要求。
- 6.1.5 装配式木结构建筑应模数协调，采用模块化、标准化设计，将结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统进行集成。
- 6.1.6 建筑总平面设计应符合预制木结构组件和建筑部品堆放的要求，并应符合运输或吊装设备对操作空间的要求。
- 6.1.7 预制建筑部品应进行标准化设计，并应满足不同结构材料部品互换的要求。
- 6.1.8 住宅建筑宜采用基本套型、集成式厨房、集成式卫生间、预制管道井、排烟道等建筑部品进行组合设计。
- 6.1.9 装配式木结构建筑的隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118的规定。
- 6.1.10 装配式木结构建筑的热工与节能设计应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26的规定。
- 6.1.11 装配式木结构建筑的采光性能应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033的规定。
- 6.1.12 装配式木结构建筑的装修设计应符合绿色、环保的要求，室内污染物限制应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325的规定。
- 6.1.13 建筑的室内通风设计应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的规定。

## 6.2 建筑平、立面设计

- 6.2.1 装配式木结构建筑设计应以平面为主，结构部件布置应满足平面与空间、立面基本元素组合及可实施性等要求，并宜满足空间设计的灵活性与可变性要求。
- 6.2.2 装配式木结构建筑平面组合的模块单元应符合少规格、多组合的要求。
- 6.2.3 装配式木结构建筑平面布置及竖向布置宜简单、规则，避免建筑体型过多的凹凸及突出与挑出。
- 6.2.4 建筑立面设计宜体现装配式木结构建筑工业化特点，外立面设计以简洁为原则。
- 6.2.5 装配式木结构建筑采用大跨度空间设计时，应灵活布置系列化单元来满足多样化建筑平面设计的要求。
- 6.2.6 厕所、盥洗间、淋浴间和厨房等用水房间应上下对位或相互邻置，并靠近有竖向管井的空间。其平面布置应合理，平面尺寸应满足使用功能的要求。
- 6.2.7 装配式木结构建筑机电设备管线平面布置应避免交叉，竖向管线应相对集中布置。

6.2.8 装配式木结构建筑立面设计应满足建筑类型和使用功能的要求,建筑高度应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226 的规定。

### 6.3 围护结构设计

6.3.1 建筑围护系统宜采用尺寸规则的预制木墙板。当采用非矩形或非平面墙板时,预制木墙板的接缝位置和形式应与建筑立面协调统一。

6.3.2 建筑外围护系统应采用支承构件与保温材料、饰面材料、防水隔汽层等材料的一体化集成系统,应符合结构、防火、保温、防水、防潮以及装饰的设计要求。

6.3.3 建筑围护系统设计时,应按建筑的使用功能、结构设计、经济性和立面设计的要求划分围护墙体的预制单元,并应满足工业化生产、制造、运输以及安装的要求。

6.3.4 建筑外围护系统应具有可靠的气密性,并应加强接缝处连接点和接触面局部密封的构造措施。

6.3.5 建筑围护系统应具有一定的整体性及强度刚度,薄弱部位应采取措施提高其强度刚度,并应满足组件在地震作用和风荷载作用下的受力及变形要求。

6.3.6 建筑围护系统宜采用轻型木质组合墙体或正交胶合木墙体,洞口周边和转角处应增设加强措施。

6.3.7 预制木墙体的接缝和门窗洞口等防水薄弱部位,宜采用防水材料 with 防水构造措施相结合的做法,并应符合下列规定:

- 1 墙板水平接缝宜采用高低缝或企口缝构造措施;
- 2 墙板竖缝可采用平口或槽口构造措施;
- 3 当板缝空腔内设置排水导管时,板缝内侧应采用密封构造措施。

6.3.8 门窗部品的尺寸设计应符合现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824 和《建筑门窗 洞口尺寸协调要求》GB/T 30591 的规定。门窗部品的气密性、水密性和抗风压性能应符合国家现行相关标准的规定。

6.3.9 当建筑外围护系统采用外挂装饰板时,应符合下列规定:

- 1 外挂装饰板应采用合理的连接节点,并应与主体结构可靠连接;
- 2 支承外挂装饰板的结构构件应具有足够的承载力和刚度;
- 3 外挂装饰板与主体结构宜采用柔性连接,连接节点应安全可靠,应与主体结构变形协调,并应采取防腐、防锈和防火措施;
- 4 外挂装饰板之间的接缝应符合防水、隔声的要求,并应符合变形协调的要求。

6.3.10 烟囱、风道、排气管等高出屋面的构筑物与屋面结构应有可靠的连接同时不应削弱墙体、楼盖和屋盖的强度,并应采取防水排水、防火隔热和抗风的构造措施。

6.3.11 装配式木结构建筑屋面宜采用坡屋面样式,屋面工程应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定,传统建筑的屋面工程尚应符合现行国家标准《传统建筑工程技术标准》GB/T 51330 和行业标准《古建筑修建工程施工及验收规范》JGJ 159 的规定。

### 6.4 内墙和楼面设计

- 6.4.1 装配式木结构建筑的非承重内墙应采用易于安装、自重轻的材料，同时应满足不同使用功能房间的隔声、防水、防火要求。当采用木骨架组合墙体作为非承重的填充墙时，其设计应符合《建筑设计防火规范》GB 50016，《木结构设计规范》GB 50005和《木骨架组合墙体技术规范》GB/T 50361。
- 6.4.2 装配式木结构建筑的承重墙所用规格材、覆面板的品种、强度等级及规格应符合设计文件的规定。承重墙墙骨规格材的材质等级不低于IVc1。
- 6.4.3 当装配式木结构建筑采用轻型木结构时，设计内墙墙骨柱应满足一定的强度和稳定性。
- 6.4.4 装配式木结构建筑的剪力墙有开孔时，应加强开孔周围的骨架构件及其连接。
- 6.4.5 除有特殊使用要求除外，楼面应满足平整、耐磨、不起尘、环保，防污染、隔声、易于清洁等要求，并应具有防滑性能。
- 6.4.6 楼面设计应根据使用要求及材质特性，采取防火、通风等相应措施。
- 6.4.7 当楼面受到较大荷载或有冲击力作用时，应根据使用性质及场所选用易于修复的刚性构造或柔性构造。
- 6.4.8 预制非承重内墙应采取防止装饰面层开裂剥落的构造措施，墙体接缝应根据墙体使用要求和板材端部的形式采取加强接缝整体性的措施。

## 6.5 内装修设计

- 6.5.1 装配式木结构建筑内装修设计和整体设计宜同步进行。
- 6.5.2 装配式木结构建筑室内装修的主要标准构件宜以工厂化加工为主，部分非标准或特殊的构配件可在现场安装时统一处理，应减少施工现场的湿作业。
- 6.5.3 室内装修宜采用工业化构配件来组装，实现室内装修和管道设备与主体结构的分离，以延长建筑的使用寿命。
- 6.5.4 预制构件中应预埋管线，或预留沟、槽、孔、洞，不应在围护结构安装后凿剔沟、槽、孔、洞。
- 6.5.5 建筑装饰材料、设备在需要与预制构件连接时宜采用预留埋件的安装方式，当采用其他安装固定方式时不应影响预制构件的完整性和结构安全。
- 6.5.6 装配式木结构建筑的室内装修材料应符合下列规定：
- 1 宜选用易于安装、拆卸且吸隔声性能良好的轻质材料；
  - 2 隔墙板的面层材料宜与隔墙板形成整体；
  - 3 用于潮湿房间的内隔墙板的面层应采用防水、易清洗的材料；
  - 4 装饰材料应符合防火要求；
  - 5 厨房隔墙面层材料应为不燃材料。

## 6.6 门窗设计

- 6.6.1 装配式木结构建筑门窗应根据所在地区的气候条件、节能要求等因素综合确定，并符合国家现行建筑门窗产品标准的规定。
- 6.6.2 装配式木结构建筑外墙门窗采用标准化产品，并应满足抗风压性能、气密性能、保温性能、水密性能等设计要求，传热系数应符合相应节能设计标准。
- 6.6.3 装配式木结构建筑门窗洞口的平面位置和尺寸应满足构件的构造和受力要求。
- 6.6.4 门窗洞口应在工厂预制定型，满足现场安装门窗条件。

**6.6.5** 装配式木结构建筑门窗应与外墙可靠连接，确保接缝处不渗水。

## 7 传统木结构设计

### 7.1 木构架工程

7.1.1 传统建筑木构架宜采用抬梁式结构体系，设计应体现山西地区传统建筑的结构特点及风格，施工应结合山西传统建筑特点采用传统施工工艺。

7.1.2 传统建筑木构架使用的材料品种、规格和质量，应符合设计要求。

7.1.3 传统建筑木构架的防火设计应满足木构件防火和结构整体防火要求，并应符合国家现行标准的规定。

7.1.4 传统建筑木构架除应符合本标准外，尚应符合国家现行标准《古建筑修建工程施工与质量验收规范》JGJ 159、《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 等相关标准的规定。

7.1.5 木构架的制作应符合下列规定：

1 木构架构件制作前，应按现行国家标准《木结构试验方法标准》GB/T 50329 的规定，对使用的木材进行物理力学性能试验，合格后方可使用；

2 木构架构件制作宜采用机械加工与手工操作相结合的办法进行；

3 木构架构件金属连接件的材质、型号、规格、数量及加工要求应符合设计要求；

4 木构架的抗震、防火、防腐、防虫蛀、防白蚁、防潮除应符合本标准规定外，尚应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的规定。

7.1.6 大木构架上层木构件制作应符合下列规定：

1 梁类构件宜标注构件名称，同一建筑的梁类构件不应重名。书写构件名称的位置应在构件隐蔽处，书写应清晰易认；

2 梁类构件制作前应放足尺大样，且应放两头截面大样，大样应符合设计要求。按照大样制作样板、排开间杆、进深杆，且应经两人以上核准后方可使用；

3 梁类构件制作的允许偏差和检查方法应符合表 7.1.6-1 的规定。

表 7.1.6-1 梁类构件制作的允许偏差和检查方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	长度（梁两端中线间距）	3m 内	±3
		5m 内	±4
		5m 以上	±5
2	构件直径	250 内，±3	用样板或尺量检查
		250 以上，±5	
3	圆度	4	用样板或专用工具检查

4 枋类构件的断面尺寸、形状、连接形式应符合设计要求，对形状复杂的应放大样后按样板制作。枋类构件应当标明中心线。每个枋类构件应当标注名称，同一建筑不得有相同名称的构件，枋的名称书写应当清晰。

5 枋类构件制作的允许偏差和检查方法应符合表 7.1.6-2 的规定。

表 7.1.6-2 枋类构件制作的允许偏差和检查方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检查方法
1	构件截面尺寸	高度	±1/60 截面高	尺量检查
		宽度	±1/30 截面宽	
2	侧向弯曲		L/500	拉通线尺量检
3	线脚清晰齐直		—	目测、用样板或专用工具检查

注：L 为枋长

6 檁类构件制作应放出断面足尺大样，大样应符合设计要求，并按样板制作。并应经两人核准后方可施工。

7 圆形檁条两端断面尺寸、形状应按样板划线、样板中线与檁中心重合。每根檁类构件应有一个名称，同一建筑不得有相同名称的檁类构件，构件名称应书写清晰、有序。

8 檁类构件制作的允许偏差和检查方法应符合表 7.1.6-3 的规定。

表 7.1.6-3 檁类构件制作的允许偏差和检查方法

序号	项目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	圆形构件圆度	4	用专制圆度工具检查
2	圆形构件截面	±1/50 构件直径	尺量检查
3	矩形构件截面	±b/20, ±h/30	尺量检查
4	矩形构件侧向弯曲	L/500	用仪器检查或拉通线尺量检查
5	胖势 (同一建筑一致)	±5	拉通线尺量检查
6	扶脊木椽碗中距	±d/20	尺量检查

注：L 为檁长；d 为椽径；b 为宽度、h 为高度。

7.1.7 大木构架下层木构件制作应符合下列规定：

1 每根柱子宜标注构件名称，同一建筑的柱子不得有重复的名称。柱类构件的名称应按山西地区的习惯，写在约定俗成的位置。书写字迹应清晰、明显；

2 柱类构件制作放线时应按照山西当地的传统做法进行，柱类构件两端断面应有头线，头线与柱侧面中线应一致，柱两端头线应重合，不得翘曲；

3 断面为圆形柱构件类的收分率应符合设计要求，方形、多角形柱不宜收分；

4 对断面为圆形、方形、多角形、棱形、瓜楞形等各类断面的柱，制作前应放出柱端断面足尺大样；

5 断面为圆形柱构件类的收分率应符合设计要求，方形、多角形柱不宜收分；

7.1.8 斗棋制作应符合下列规定：

1 斗棋制作前应放足尺大样，尺寸应符合设计要求，并应满足斗棋各构件样板要求；

2 大样中各构件的形状应符合建筑时代特征及山西地区的特点，同一建筑斗棋的尺度、规格形状应当一致；

3 斗棋分件制作完成后，应按现行行业标准《古建筑修建工程施工与质量验收规范》JGJ 159 进行验收。合格后应以攒为单位进行摆放和保存，并注明安装位置；

4 斗拱制作除应满足本标准外，尚应符合现行行业标准《古建筑修建工程施工与质量验收规范》JGJ 159 的规定。

## 7.2 木装修工程

- 7.2.1 传统建筑木装修工程应按设计要求足尺放样，异形构件应制作样板。
- 7.2.2 木装修制作应合理选材，严禁无计划用材或大材小用、优才劣用。
- 7.2.3 木装修制作应采用手工与机械相结合的方式生产，并做好防晒、防潮、防污染的工作。
- 7.2.4 木装修的半成品、成品在搬运过程中应避免磕碰，成品运输过程中应采用铺垫、绑扎、覆盖的技术措施，绑扎固定用绳不得使用钢丝绳，成品堆置离地面不应小于 500mm，堆置场地应设排水措施。
- 7.2.5 木装修的每道工序结束后应进行验收，合格后方可进行下一道工序，并应做好验收记录。
- 7.2.6 木装修表面应平整光滑、图案准确、线条流畅自然，无缺棱、掉角、刨痕、毛刺、雀斑、锤印、胶迹。
- 7.2.7 木装修制作、安装应符合设计要求及山西地区传统做法，体现山西地区特色。
- 7.2.8 传统建筑木装修用其他材料制作时，应按现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定执行。
- 7.2.9 在木装修榫卯结合部位、安装五金配件处不得有木节或填补。木装修加固金属件和五金配件的材质、规格、型号、形状应符合设计要求。

## 8 新型木结构设计

### 8.1 胶合木结构设计



## I 基本规定

- 8.1.1 胶合木结构应分为层板胶合木结构和正交胶合木结构。层板胶合木结构适用于大跨度、大空间的单层或多层木结构建筑。正交胶合木结构适用于楼盖和屋盖结构，或由正交胶合木组成的单层或多层箱形板式木结构建筑。
- 8.1.2 胶合木结构设计的结构体系应符合下列规定：
- 1 应满足承载能力、刚度和延性要求；
  - 2 应采取加强结构整体性的技术措施；
  - 3 结构应规则平整；
  - 4 应具有合理明确的传力路径；
  - 5 结构薄弱部位，应采取加强措施；
  - 6 应具有良好的抗震能力和变形能力。
- 8.1.3 胶合木结构的设计应考虑构件含水率变化对构件尺寸和构件连接的影响。采用螺栓和六角头木螺钉作紧固件时，应注意预钻孔的尺寸。
- 8.1.4 胶合木结构设计的结构安全等级应符合现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定。胶合木结构组件的安全等级，不应低于结构的安全等级。
- 8.1.5 胶合木结构设计的抗震设计应按设防类别、烈度、结构类型和房屋高度采用相应的计算方法，并应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《木结构设计规范》GB 50005 和《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226 的规定。
- 8.1.6 胶合木结构设计时采用的荷载和效应的标准值、荷载分项系数、荷载效应组合、组合值系数应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定；木材强度设计值应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 的规定。
- 8.1.7 胶合木结构的材料结构用胶及钢材的选择应符合《胶合木结构技术规范》GB/T50708 的相关规定。
- 8.1.8 胶合木结构设计时应采取减小木材因干缩、蠕变而产生的不均匀变形、受力偏心、应力集中的加强措施，并应采取防止不同材料温度变化和基础差异沉降等不利影响的措施。
- 8.1.9 胶合木结构设计应符合组件单元拆方便利性、组件制作可重复性以及运输和吊装可行性的原则。
- 8.1.10 胶合木结构分析模型应按结构实际情况确定。所选取的计算模型应能准确反映结构构件的实际受力状态，连接的假定应符合结构实际采用的连接形式。
- 8.1.11 胶合木结构设计必须采用通风和防潮措施，以防木材腐朽和虫蛀。
- 8.1.12 胶合木结构设计应满足当地自然环境和使用环境对建筑物的要求，并应采用可靠措施，防止木结构腐朽和虫蛀，具有足够的可靠性，保证结构达到预期的寿命要求。
- 8.1.13 胶合木结构防火设计不仅应符合《胶合木结构技术规范》GB/T50708 的相关规定，还应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

## II 梁柱设计

- 8.1.14 梁柱构件的设计应符合下列规定：

1 梁柱构件的设计验算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 的规定；

2 在长期荷载作用下，应进行承载力和变形等验算；

3 在地震作用和火灾状况下，应进行承载力验算

8.1.15 当梁有较大变形时，梁的端部应做成斜切口，斜切口宽度不得超过支座外边缘。

8.1.16 用于固定结构连接件的预埋件不宜与预埋吊件、临时支撑用的预埋件兼用；当必须兼用时，应同时满足所有设计工况的要求。预制构件中预埋件的验算应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005、《钢结构设计标准》GB 50017 和《木结构工程施工规范》GB/T 50772 规定。

### III 墙体、楼盖、屋盖设计

8.1.17 胶合木结构的楼板、墙体均应按现行国家标准《胶合木结构设计标准》GB/T 50708 的规定进行验算。

8.1.18 墙板、楼面板和屋面板应采用合理的连接形式，并进行抗震设计。连接节点应具有足够的承载力和变形能力，并采取可靠的防腐、防锈、防虫、防潮和防火措施。

8.1.19 正交胶合木墙体的设计应符合国家标准《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226 的要求，并应符合下列规定：

1 剪力墙的高宽比不宜小于 1，且不应大于 4；当高宽比小于 1 时，墙体宜分为两段，中间应用耗能金属件连接；

2 墙应具有足够的抗倾覆能力，当结构自重不能抵抗倾覆力矩时，应设置抗拔连接件。

8.1.20 楼盖体系应当按现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 的规定进行搁栅振动验算。

8.1.21 屋盖宜采用外排水，若必须采用内排水，禁止采用木质天沟。

## 8.2 轻型木结构设计

### I 基本规定

8.2.1 轻型木结构是指主要由木构架墙、木楼盖和木屋盖系统构成的结构体系，轻型木结构建筑的层数不宜超过 3 层。对于上部采用轻型木结构的组合建筑，木结构不应超过 3 层，且该建筑总层数不应超过 7 层。

8.2.2 当采用轻型木结构时，应满足当地自然环境和环境对建筑物的要求，并应采取可靠措施，防止木构件腐蚀或被虫蛀。确保结构达到预期的设计使用年限。

8.2.3 轻型木结构的平面布置宜规则，质量和刚度变化宜均匀。所有构件之间应有可靠的连接，必要的锚固、支撑，足够的承载力，保证结构正常使用的刚度，良好的整体性。

8.2.4 在验算屋盖与下部结构连接部位的连接强度及局部承压时，应对风荷载引起的上拔力乘以 1.2 倍的放大系数。

8.2.5 对于 3 层及 3 层以下的轻型木结构建筑，当符合下列条件时，可按构造要求进行抗侧力设计：

1 建筑物每层面积不应超过 600 m<sup>2</sup>，层高不应大于 3.6m。

2 楼面活荷载标准值不应大于 2.5kN/m<sup>2</sup>；屋面活荷载标准值不应大于 0.5kN/m<sup>2</sup>。

3 建筑物屋面坡度不应小于 1:12，也不应大于 1:1；纵墙上檐口悬挑长度不应大于 1.2m；山墙上檐口悬挑长度不应大于 0.4m。

4 称重构件的净跨距不应大于 12.0m。

## II 楼盖、屋盖设计

- 8.2.6 当楼盖、屋盖搁栅两端由墙或梁支承时，搁栅宜按两端简支的受弯构件进行设计。
- 8.2.7 当由搁栅支承的墙体与搁栅跨度方向垂直，并离搁栅支座的距离小于搁栅截面高度时，搁栅的抗剪切验算可忽略该墙体产生的作用荷载。
- 8.2.8 平行于荷载方向的楼盖、屋盖的边界杆件，当作用在边界杆件上下的剪力分布不同时，应验算边界杆件的轴向力。
- 8.2.9 在楼盖、屋盖长度范围内的边界杆件宜连续；当中间断开时，应采取能够抵抗所承担轴向力的加固连接措施。楼盖、屋盖的覆面板不应作为边界杆件的连接板。
- 8.2.10 当楼盖、屋盖边界杆件同时承受轴力和楼盖、屋盖传递的竖向力时，杆件应按压弯或拉弯构件设计。

## III 墙体设计

- 8.2.11 墙骨柱应按两端铰接的受压构件设计，构件在平面外的计算长度应为墙骨柱长度。当墙骨柱两侧布置木基结构板或石膏板等覆面板时，平面内可仅进行强度验算。
- 8.2.12 当墙骨柱的轴向压力的初始偏心距为零时，初始偏心距应按 0.05 倍的构件截面高度确定。
- 8.2.13 外墙墙骨柱应考虑风荷载效应组合，并按两端铰接的压弯构件设计。当外墙维护材料采用砖石等较重材料时，应考虑维护材料产生的墙骨柱平面外的地震作用。

## 9 传统木结构节点连接设计

### 9.1 木构架工程

- 9.1.1 传统建筑木构架榫卯结构节点连接设计应体现山西地区传统建筑的结构特点及其风格，制作应结合山西传统建筑特点采用传统施工工艺。

9.1.2 传统建筑木构架榫卯结构节点设计使用的材料品种、规格和质量,应当符合设计要求。

9.1.3 传统建筑木构架榫卯结构节点设计除应满足本规定外,尚应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的规定。

9.1.4 柱的节点构造、联结方式应符合下述规定及设计要求:

1 木柱下端宜做管脚榫(图 9.1.4-1),圆柱榫长为该柱端直径的  $1/4-3/10$ ,榫宽与榫长相等。童柱的管脚榫宽为柱径的  $1/10$ ,榫长为柱端径的  $1/5-1/3$ ;

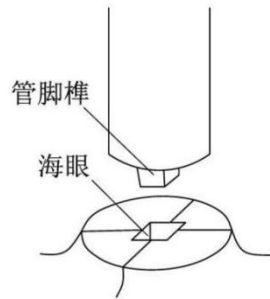


图 9.1.4-1 管脚榫

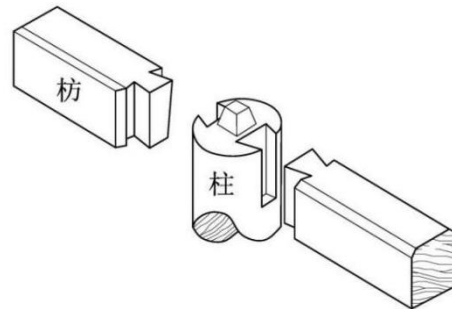


图 9.1.4-2 檐柱顶燕尾榫

2 柱或童柱上端直接与檩条联结者,其榫长为柱直径的  $1/5-1/3$ ,且不得小于 30mm;

3 檐柱顶与拉结枋之间应当用燕尾榫联结(图 9.1.4-2),燕尾榫的宽度和长度为木柱截面边长或直径的  $1/4-3/10$ 。燕尾榫的收乍应取榫厚的  $1/10$ ;

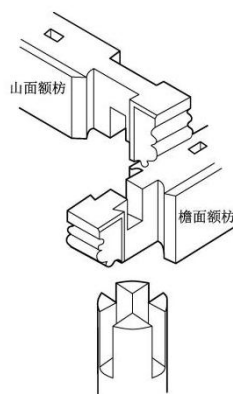


图 9.1.4-3 柱端箍头榫

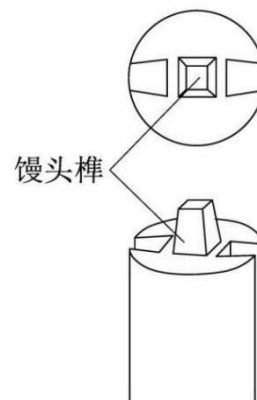


图 9.1.4-4 馒头榫

4 柱端与梁端相交应做箍头榫联结(图 9.1.4-3)。圆柱上各种透眼、半眼的宽度不超过直径的  $1/4$ 。长度在五架以上的大梁(不含五架),应用顶空榫做法;

5 柱类构件中部与梁类构件、枋类构件端部相交,应做榫卯联结,榫卯应采用大进小出做法;在基面线以上至梁上皮部分应做半榫,在基面线以下至梁底部分做透榫;

6 木柱上端馒头榫(图 9.1.4-4)的长度应为柱径的  $1/4-3/10$ 。

9.1.5 梁类构件的节点构造、联结方式应符合下述规定及设计要求:

1 当梁类构件一端用箍头榫形式与柱顶端联结,另一端以榫卯形式与柱中部联结者,应以原木的大头做榫卯,小头做箍头榫;

2 当两根构件在柱中同一高度直线联结时,应用聚鱼合榫做法。

3 长度在五架梁(四界大梁)以内梁类构件末端与柱末端相交,应用箍头榫做法。箍头

榫做法应留胆（鼻子榫），留胆高应为檩条直径的  $1/6-1/4$ ，宽度应与檩条宽度一致。用箍头榫做法的梁应在榫以外留梁头；

4 正身梁头两侧桁碗之间应有鼻子榫（图 9.1.5-1），其榫宽为梁头宽  $1/2$ 。承接梢檩的梁头作小鼻子榫，榫高、宽应为檩径的  $1/6-1/5$ ；

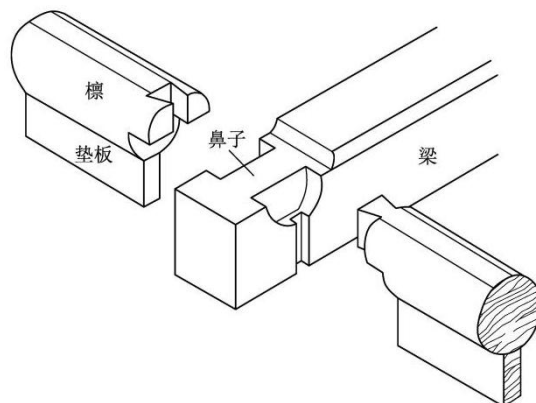


图 9.1.5-1 正身梁头鼻子榫

5 趴梁、抹角梁与檩扣搭，端头应作阶梯榫（图 9.1.5-2、9.1.5-3），榫头与檩咬合部分面积，不得大于檩截面面积的  $1/5$ 。

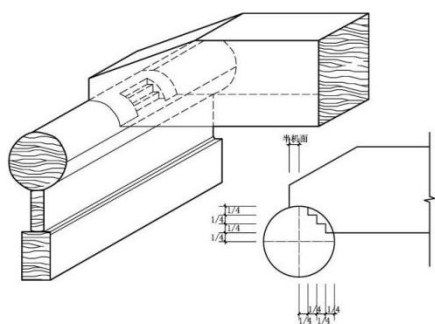


图 9.1.5-2 趴梁阶梯榫

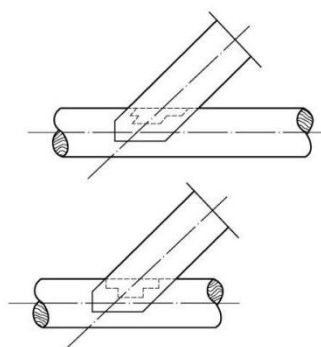


图 9.1.5-3 抹角梁阶梯榫

9.1.6 枋类构件的节点构造、联结方式应符合下述规定及设计要求：

1 枋类构件与柱类构件相交，用部分透榫部分以半榫联结（大进小出）（图 9.1.6-1），透榫高宜为  $3/4-1/2$  枋高，榫厚宜为  $3/10-1/4$  柱径；当两根枋与同一柱，在一水平高度上直线相交，应用聚鱼合榫。

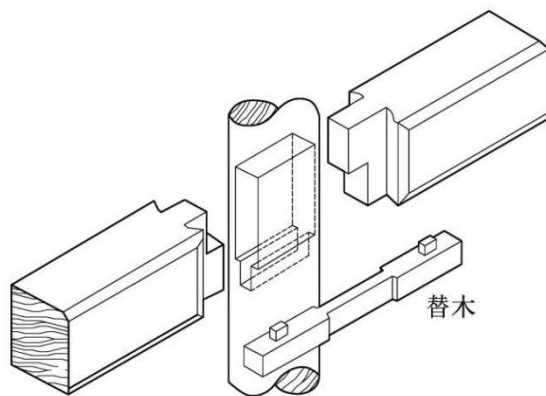


图 9.1.6-1 部分透榫以半榫联结

2 当有歇山式、庑殿式等建筑之角柱顶端的正心枋或檐枋在建筑外围转角处相交应做搭交榫，无坐斗者还应做箍头榫与柱联结；

3 穿插枋等拉结枋，端头做透榫时（图 9.1.6-2），应做大进小出榫，榫厚为檐柱径的  $1/5-1/4$ 。其中半榫部分的长度应为  $1/3-1/2$  柱径；

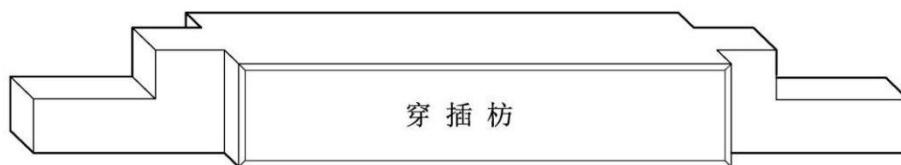


图 9.1.6-2 穿插枋透榫

4 承椽枋、棋枋等榫卯的截面宽度不应小于枋自身宽的  $1/4$ 。榫长不小于柱径的  $1/3$ ，承椽枋侧面椽碗深度不应小于  $1/2$  椽径。

#### 9.1.7 檩类构件的节点构造、联结方式应符合下述规定及设计要求：

1 两根檩在同一高度直线两端相接，应做燕尾榫联结，榫最大处宽度宜按檩条直径的  $1/5$ ，榫的大小头宽度之比宜为  $1:0.8$ ；榫长应为檩条直径的  $2/5-3/5$ ，且不应短于  $80\text{mm}$ ；

2 当两根檩在同一高度不在一直线上相接，且未做搭交联结者应做硬木榫联结两檩；

3 檩之间的对接应做燕尾榫，榫的长、宽应为檩径的  $1/4-3/10$ ；

4 两檩成  $90^\circ$  或成角度扣搭相交时，应做搭交榫联结（图 9.1.7），榫截面面积不应小于檩径截面的  $1/3$ 。

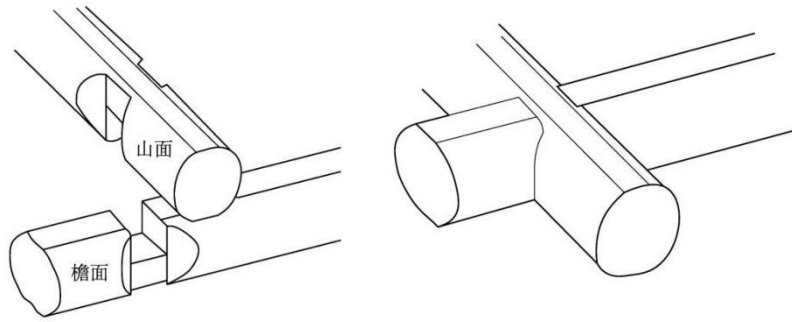


图 9.1.7 搭交榫

9.1.8 斗栱的节点构造、联结方式应符合下述规定及设计要求：

- 1 坐斗底做斗桩榫与平板枋联结，斗桩榫做成 0.4 斗口正方形，埋入平板枋深不小于平板枋厚  $3/8$ ，不大于  $1/2$ ，埋入坐斗深应为 1.2-1.5 倍榫宽；
- 2 丁字形出踩斗拱、翘相交，翘根之背部做燕尾榫与檩间拱相连，榫宽应为拱宽  $3/4-1/2$ ，榫长为拱宽  $3/4$ ，榫高为翘高的  $1/2$ ，榫做翘面上；
- 3 平身科的蚂蚱头背面应做燕尾榫与檐檩底面的正心枋连接。

## 9.2 木装修工程

9.2.1 槛框、门窗的节点构造、联结方式应符合下述规定及设计要求：

- 1 窗扇的挺、横头、夹宕应做双夹出榫联结，榫厚宜为料厚的  $1/6-1/5$ 。
- 2 实榻门制作时，门板之间应采用高低缝或凹凸缝相拼而成，高低缝的深度宜为 8mm~15mm；
- 3 撒带门制作时门板厚度宜为 30mm~50mm，采用凭穿带锁合，穿带一端做榫，在门边上凿作门眼，将门板与门边结合在一起，穿带另一端撒头；
- 4 攒边门制作时板缝应采用竹钉连接，竹钉间距宜为 400mm~500mm，且应避开穿带位置，门挺与横头应做独榫连接，榫厚宜为门挺厚的  $1/4$ ；
- 5 屏门宜采用 50mm 厚木板拼攒而成，板缝拼接除应做企口缝外，还应辅以穿明带，为固定门板不散落，上下两端应贯装横带；
- 6 上槛、中槛、下槛、抱框各构件均应用榫卯联结，其中上、中槛应用倒通榫安装。

9.2.2 倒挂楣子、坐凳楣子、木栏杆的节点构造、联结方式应符合下述规定及设计要求：

- 1 倒挂楣子上下贯通的枋条应做单直通榫头，其余应做单直半透榫头，应与楣子边框进行卯榫连接，楣子枋条十字相交处应做异形卡腰；
- 2 坐凳楣子下边得到框料，除两端应有腿支于地面外，在中间应设腿支于地面，坐凳应牢固；
- 3 栏杆望柱贴圆柱外侧应做室内弧形抱箍，贴方柱外侧应做呈平面抱箍，望柱里口应垂直于地面；
- 4 栏杆望柱一侧应剔出溜销榫卯，槽卯长度不应少于望柱高的  $4/5$ ；
- 5 栏杆、扶手、下枋与望柱应采用双通透卯榫连接，腰枋与望柱宜采用双直半透卯榫连接；

6 底层栏杆一端应采用两个榫与抱柱连接，另一端应采用两个硬木销与抱柱连接，其他楼层栏杆可采用底层栏杆的安装方法。

**9.2.3 挂落、飞罩的节点构造、联结方式应符合下述规定及设计要求：**

1 挂落框应采用正面合角双夹榫连接，挂落芯子十字相交应做合巴嘴，芯子的起面深度宜为看面宽度的  $1/5$ ；

2 挂落框与抱柱间隙宜为  $2\sim 3\text{mm}$ 。挂落安装位置应在柱子的中线上，并应纵向垂直；

3 挂落芯子的起面深度宜按芯子看面宽  $2/10$  制作，各榫卯联结牢固，不得在任何部位用铁钉联结。

**9.2.4 天花、藻井的节点构造、联结方式应符合下述规定及设计要求：**

1 天花四周外边缘应固定在木构架的梁、枋、桁类构件上，且四周应在同一水平线上，当边缘交于矩形构件时，构件外露高度应为该构件断面高度的  $1/2\sim 3/4$ ；当边缘交于圆形构件时，构件外露高度应为该构件截面高度的  $1/3\sim 1/2$ 。天花中间应在天花短边长度的  $1/200$  起拱；

2 天花为棋盘格时，棋盘格板厚宜为  $15\text{mm}\sim 25\text{mm}$ ，制作时板缝应做高低缝，并应用竹钉拼接，支条纵、横相交应采用榫卯连接；

3 藻井制作应按设计要求足尺放样。藻井内四周各构件应采用板材与吊顶空间隔开。



## 10 新型木结构节点连接设计

### 10.1 胶合木结构节点连接设计

#### I 一般规定

10.1.1 工厂预制的组件内部连接应符合强度和刚度的要求,其设计应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005、《胶合木结构技术规范》GB/T 50708 和《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226 的规定。组件间的连接质量应符合加工制作工厂的质量检验要求。

10.1.2 胶合木结构节点连接的设计应符合下列规定:

- 1 应满足结构设计和结构整体性要求;
- 2 应受力合理,传力明确,应避免被连接的木构件出现横纹受拉破坏;
- 3 应满足延性和耐久性的要求;当连接具有耗能作用时,可进行特殊设计;
- 4 连接件宜对称布置,宜满足每个连接件能承担按比例分配的内力的要求;
- 5 同一连接中不得考虑两种或两种以上不同刚度连接的共同作用,不得同时采用直接传力和间接传力两种传力方式;

6 连接节点应便于标准化制作。

10.1.3 胶合木结构节点连接应稳固牢靠、构造简单、安装方便,连接处应采取防水、防潮和防火的构造措施,并应符合保温隔热材料的连续性以及气密性的要求。

10.1.4 现场装配的连接设计和构造措施,应当符合现行的国家标准《木结构设计标准》GB50005《胶合木结构技术规范》GB/T 50708 和《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226 的规定,并应确保其符合施工质量的现场质量检验要求。

10.1.5 胶合木结构节点连接设计时应选择适宜的计算模型。当无法确定计算模型时,应提供试验验证或工程验证的技术文件。

10.1.6 胶合木结构节点连接应设置合理的安装公差,应满足安装施工及精度控制要求。

10.1.7 当胶合木结构节点连接采用隐藏式时,连接件部位应预留安装洞口,安装完成后宜采用在工厂预先按规格切割的板材封堵洞口。

10.1.8 胶合木构件一般采用螺栓、销、六角头木螺钉和剪板等紧固件进行连接。当采用其他紧固件连接时应参照现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 中的相关规定进行设计。紧固件的规格尺寸应符合国家现行相关产品标准的规定

10.1.9 当紧固件头部有螺帽时,螺帽与胶合木表面之间应安装垫圈。当紧固件受拉时,垫圈的面积应按胶合木表面局部承压强度值进行计算。采用钢垫圈时,垫圈的厚度不得小于直径(对于圆形垫圈)或长边(对于矩形垫圈)的 1 / 10。

10.1.10 紧固件连接设计应符合下列规定：

- 1 紧固件安装完成后，构件面与面之间应紧密接触；
- 2 连接中应考虑含水率变化可能产生的收缩变形；
- 3 当采用螺栓、销或六角头木螺钉作为紧固件时，其直径不应小于 6mm。

10.1.11 各种连接的承载力设计值应根据下列规定采用：

- 1 对于某一树种，单根紧固件连接的承载力设计值，与该树种木材的不同材质等级无关；
- 2 连接中，当类型、尺寸以及屈服模式相同的紧固件的数量大于或等于两根时，总的连接承载力设计值为每一个单个紧固件承载力设计值的总和。

10.1.12 胶合木结构节点连接设计时，单根紧固件的侧向承载力设计值和抗拔承载力设计值应满足《胶合木结构技术规范》GB/T 50708 的相关规定。

10.1.13 销轴类紧固件及剪板的连接计算应满足《胶合木结构技术规范》GB/T50708 中的相关规定进行设计。

## II 节点连接设计要点

10.1.14 胶合梁支座连接可以采用焊接板或角钢连接。胶合木梁与砌体或混凝土结构连接时，木构件不得与砌体或混凝土构件直接接触。应注意之间留有一定的空隙，保证构件端部的通风。同时，还应防止构件在火灾中，因变形引起其他承重构件的破坏。

10.1.15 胶合梁之间的连接，应防止连接件限制木构件因湿胀干缩产生变形，从而引起横纹抗拉应力的产生，发生开裂现象。

10.1.16 当胶合梁上悬挂如空调设备等重型荷载时，应注意悬挂点位置，以防横纹抗拉应力的产生。

10.1.17 胶合梁在柱支座上的连接，应注意考察梁的变形引起的转变。不正确的连接方法会对木构件形成约束，引起木构件的开裂。

10.1.18 胶合木构件与基础连接时，应注意防水或其他原因引起的潮湿对木构件的侵害。

10.1.19 胶合木桁架中，应注意杆件中心线的关系以及采用刚性连接板会产生的开裂。

10.1.20 连接设计应保证连接件能有效地传递荷载，同时应采用强度和耐久性好的材料，将连接件的维护降低到最低，应避免构件因收缩和膨胀引起的开裂，同时，应充分利用木材顺纹抗压强度高的特点。

## 10.2 轻型木结构节点连接设计

### I 一般规定

10.2.1 工厂预制的组件内部连接应符合强度和刚度的要求，其设计应符合现行国家标准《木结构设计标准》GB 50005 和《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226 的规定。组件间的连接质量应符合加工制作工厂的质量检验要求。

10.2.2 轻型木结构与砌体结构、钢筋混凝土结构或钢结构等下部结构的连接应采用锚栓连接。锚栓直径不得小于 12mm，间距不应大于 2.0m，埋入深度不应小于 25 倍锚栓直径；地梁板两端 100mm~300mm 处，应各设置 1 根锚栓。

10.2.3 轻型木结构构件之间采用钉连接时，钉的直径不应小于 2.8mm。

10.2.4 现场装配的连接设计和构造措施，应当符合现行的国家标准《木结构设计标准》GB50005 和《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226 的规定，并确保其符合施工质量的现场质量检验要求。

10.2.5 轻型木结构墙面板、楼面板和屋面板与支承构件的钉连接应符合下表规定：

表 10.2.5 轻型木结构墙面板、楼面板和屋面板与支承构件的钉连接

连接面板名称	连接件的最小长度 (mm)				钉的最大间距
	普通圆钢钉	螺纹圆钉或麻花钉	屋面钉或木螺钉	U形钉	
厚度小于 13mm 的石膏墙板	不允许	不允许	45	不允许	沿板边缘支座 150mm；沿板跨中支座 300mm
厚度小于 10mm 的木基结构板材	50	45	不允许	40	
厚度 10mm~20mm 的木基结构板材	50	45	不允许	50	
厚度大于 20mm 的木基结构板材	60	50	不允许	不允许	

注：钉距每块面板边缘不应小于 10mm；钉应牢固地打入骨架构件中，钉面应与板面齐平。

10.2.6 轻型木结构屋面檩条与顶棚搁栅的钉连接应符合下表规定：

表 10.2.6 轻型木结构屋面檩条与顶棚搁栅的钉连接

屋面坡度	檩条间距 (mm)	檩条与每根顶棚搁栅连接处的最少钉数 (颗)	
		钉长 $\geq 80\text{mm}$ ，钉直径 $d\geq 2.8\text{mm}$	
		房屋宽度为 8m	房屋宽度为 9.8m
1: 3	400	4	5
	610	6	8
1: 2.4	400	4	6
	610	5	7
1: 2	400	4	4
	610	4	5
1: 1.71	400	4	4
	610	4	5
1: 1.33	400	4	4
	610	4	4
1: 1	400	4	4
	610	4	4

10.2.7 轻型木结构的墙体应支承在混凝土基础或砌体基础顶面的混凝土圈梁上，混凝土基础或圈梁顶面砂浆应平整，倾斜度不应大于 2%。

10.2.8 墙骨柱间距不应大于 610mm；墙骨柱在墙体转角和交接处应进行加强，转角处的墙骨柱数量不应少于 3 根。

10.2.9 墙体底部应有底梁板或地梁板，底梁板或地梁板在支座上突出的尺寸不应大于墙体宽度的 1/3，宽度不应小于墙骨柱的截面高度。

10.2.10 墙体顶部应有顶梁板，其宽度不应小于墙骨柱截面的高度；承重墙的顶梁板不宜少于两层；非承重墙的顶梁板可为单层。

## II 节点连接设计要点

10.2.11 处于腐蚀环境、潮湿或有冷凝水环境的木桁架不宜采用齿板连接。齿板不得用于传递压力。

10.2.12 预制木结构组件之间应通过连接形成整体，预制单元之间不应相互错动。

10.2.13 轻型木构件与基础连接时，应注意防水或其他原因引起的潮湿对木构件的侵害。

## 11 防护

### 11.1 防潮、防腐

11.1.1 装配式木结构建筑应在干作业环境下施工，预制木结构组件在制作、运输、施工和使用过程中应采取防水防潮措施。

11.1.2 当金属连接件长期处于潮湿、结露或其他易腐蚀条件时，应采取防锈蚀措施或采用不锈钢金属连接件。

11.1.3 外墙板接缝、门窗洞口等防水薄弱部位除应采用防水材料外，尚应采用与防水构造措施相结合的方法进行保护。

11.1.4 装配式木结构建筑的防水、防潮应符合下列规定：

- 1 室内地坪宜高于室外地面 450mm，建筑外墙下应设置混凝土散水；
- 2 外墙宜按雨幕原理进行设计，外墙门窗处宜采用成品金属泛水板；
- 3 宜设置屋檐，并宜采用成品雨水排水管道；
- 4 屋面、阳台、卫生间楼地面等应进行防水设计；
- 5 与其他建筑连接时，应采取防止不同建筑结构的沉降、变形等引起的渗漏的措施。

11.1.5 需防腐处理的预制木结构组件应在机械加工工序完成后进行防腐处理，不宜在现场再次进行切割或钻孔。当现场需做局部修整时，应对修整后的木材切口表面采用符合设计要求的药剂作防腐处理。

11.1.6 直接与混凝土或砌体结构接触的预制木结构组件应进行防腐处理，并应在接触面设置防潮层。

11.1.7 所有在室外使用，或与土壤直接接触的木构件，需采用防腐木材。在不直接接触土壤的情况下，可采用天然耐久性木材或木制品。

### 11.2 防虫

11.2.1 防虫药物应当优先选用低毒、高效、低残存的药物。

11.2.2 装配式木结构建筑与室外连接的设备管道穿孔处应使用防虫网、树脂或符合设计要求的封堵材料进行封闭。

11.2.3 装配式木结构建筑的防虫应符合下列规定：

- 1 连接处应结合紧密，并应采取防虫措施；
- 2 建筑围护结构上的孔、洞、透气装置应采取防虫措施。

11.2.4 防虫药物应符合设计要求。并应对人畜、木材强度无有害影响。

### 11.3 防火

11.3.1 管道、电气线路敷设在墙体内或穿过楼板、墙体时，应采取防火保护措施，与墙体、楼板之间的缝隙应采用防火封堵材料填塞密实。

11.3.2 当采用木骨架组合墙体时，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014和《木骨架组合墙体技术标准》GB/T 50361-2018 的相关规定。

11.3.3 对于防火要求较高的重要承重构件应满涂防火涂料，或作防火浸剂处理，所用涂料应对人、环境等无有害影响。

11.3.4 装配式木结构采用的建筑材料，其燃烧性能的技术指标应符合现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 的规定。

## 12 制作、运输、储存、安装、验收及使用和维护

### 12.1 一般规定

12.1.1 预制木结构组件应按设计文件在工厂制作，制作单位应具备相应的生产场地和生产工艺设备，并应有完善的质量管理体系和试验检测手段，且应建立组件制作档案。

12.1.2 预制木结构组件和部品制作前应对其技术要求和质量标准进行技术交底，并应制定制作方案。制作方案应包括制作工艺、制作计划、技术质量控制措施、成品保护、堆放及运输方案等项目。

12.1.3 预制木结构组件制作过程中应当采取控制制作及储存环境的温度及湿度的技术措施。

12.1.4 预制木结构组件和部品在制作、运输和储存过程中，应采取防水、防潮、防火、防虫和防止损坏的保护措施。

12.1.5 预制木结构组件制作完成时，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、预制组件制作和安装的技术文件；
- 2 预制组件使用的主要材料、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 预制组件的预拼装记录。

12.1.6 预制木结构组件检验合格后应设置标识，标识内容宜包括产品代码或编号、制作日期、合格状态、生产单位等信息。

### 12.2 制作

12.2.1 预制木结构组件在工厂制作时，木材含水率应符合设计文件的规定。

12.2.2 预制层板胶合木构件的制作应符合现行国家标准《胶合木结构技术规范》GB/T 50708 和《结构用集成材》GB/T 26899 的规定。

12.2.3 预制木结构组件制作过程中宜采用 BIM 信息化模型校正，制作完成后宜采用 BIM 信息化模型进行组件预拼装。

12.2.4 对有饰面材料的组件，制作前应绘制排版图，制作完成后应在工厂进行预拼装。

12.2.5 预制木结构组件制作误差应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB50206 的规定。预制正交胶合木构件的厚度宜小于 500mm，且制作误差应符合表 12.2.5 的规定。

表 12.2.5 正交胶合木构件尺寸偏差表

类别	允许偏差
厚度 h	$\leq (1.6\text{mm 与 } 0.02h \text{ 中较大值})$
宽度 b	$\leq 3.2\text{mm}$
长度 L	$\leq 6.4\text{mm}$

12.2.6 对预制层板胶合木构件，当层板宽度大于 180mm 时，可在层板底部顺纹开槽；对预制正交胶合木构件，当正交胶合木层板厚度大于 40mm 时，层板宜采用顺纹开槽的措施，开槽深度不应大于层板厚度的 0.9 倍，槽宽不应大于 4mm(图 12.2.6)，槽间距不应小于 40mm，开槽位置距离层板边沿不应小于 40mm。

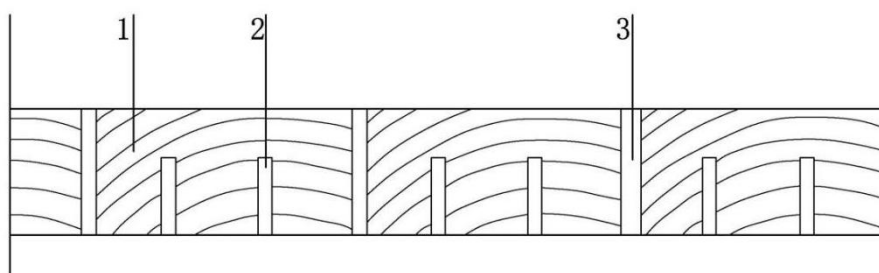


图 12.2.6 正交胶合木层板刻槽尺寸示意

1-木材层板；2-槽口；3-层板间隙

12.2.7 预制木结构构件宜采用数控加工设备进行制作，宜采用铣刀开槽。槽的深度余量不应大于+5mm，槽的宽度余量不应大于+1.5mm。

12.2.8 层板胶合木和正交胶合木的最外层板不应有松软节和空隙。当对外观有较高要求时，对直径 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。

12.2.9 制作木构架各构件的木材，含水率大于设计要求时，宜用人工干燥法或自然干燥后使用。自然干燥后应剥去树皮或加工成方材。

12.2.10 木构架各构件制作前应在每一构件上标明标注名称或编号，同一建筑各构件名称不得重复，标注应在构件隐蔽处，书写应清晰易认。

12.2.11 制作胶合木构件时，木板的放置宜使构件中各层木板的年轮方向一致。

12.2.12 木构架制作、安装应按以下顺序进行：

1 放样应按设计图纸放足尺大样，排柱头杆，开间杆，制样板。样板应用胶合板或不易变形的干燥板材制作；

2 配料应按样板、设计图纸尺寸及数量，放加工余量，编制配料单，按配料单断料；

3 加工应按样板和设计图纸进行；

4 汇樨（试组装）应按图纸要求将相关的两根或两根以上构件在加工场试组合，符合设计要求后再拆开堆放；

5 安装前应按设计图纸尺寸，复核柱顶石、柱础等地盘的轴线、标高、尺寸，待检验合格后，才可进行安装。

### 12.3 运输和储存

12.3.1 对预制木结构组件和部品的运输和储存应制定实施方案，实施方案可包括运输时间、次序、堆放场地、运输路线、固定要求、堆放支垫及成品保护措施等项目。

12.3.2 对大型组件、部品的运输和储存应采取专门的质量安全保证措施。在运输与堆放时，支承位置应按计算确定。

12.3.3 预制木结构组件装卸和运输时应符合下列规定：

1 装卸时，应采取保证车体平衡的措施；

2 运输时，应采取防止组件移动、倾倒、变形等的固定措施。

12.3.4 预制木结构组件存储设施和包装运输应采取使其达到要求含水率的措施，并应有保护层包装，边角部位宜设置保护衬垫。

12.3.5 预制木结构组件水平运输时，应将组件整齐地堆放在车厢内。梁、柱等预制木组件可分层分隔堆放，上、下分隔层垫块应竖向对齐，悬臂长度不宜大于组件长度的 1/4。板材和规格材应纵向平行堆放、顶部压重存放。

12.3.6 预制木桁架整体水平运输时，宜竖向放置，支承点应设在桁架两端节点支座处，下弦杆的其他位置不得有支承物；在上弦中央节点处的两侧应设置斜撑，应与车厢牢固连接；应按桁架的跨度大小设置若干对斜撑。数榀桁架并排竖向放置运输时，应在上弦节点处用绳索将各桁架彼此系牢。

12.3.7 预制木结构墙体宜采用直立插放架运输和储存，插放架应有足够的承载力和刚度，并应支垫稳固。

12.3.8 预制木结构组件的储存应符合下列规定：

1 组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 施工现场堆放的组件，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 采用叠层平放的方式堆放时，应采取防止组件变形的措施；

4 吊件应朝上，标志宜朝向堆垛间的通道；

5 支垫应坚实，垫块在组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 堆放曲线形组件时，应按组件形状采取相应保护措施。

12.3.9 对现场不能及时进行安装的建筑模块，应采取保护措施。

### 12.4 安装

#### I 一般规定



12.4.1 装配式木结构建筑施工前应编制施工组织设计，制定专项施工方案；施工组织设计的内容应符合现行国家标准《建筑施工组织设计规范》GB/T 50502 的规定；专项施工方案的内容应包括安装及连接方案、安装的质量管理及安全措施等项目。

12.4.2 施工现场应具有质量管理体系和工程质量检测制度，实现施工过程的全过程质量控制，并应符合现行国家标准《工程建设施工企业质量管理规范》GB/T 50430 的规定。

12.4.3 装配式木结构建筑安装应符合现行国家标准《木结构工程施工规范》GB/T 50772 的规定。

12.4.4 装配式木结构建筑安装应按结构形式、工期要求、工程量以及机械设备等现场条件，合理设计装配顺序，组织均衡有效的安装施工流水作业。

12.4.5 吊装用吊具应按国家现行有关标准的规定进行设计、验算或试验检验。

12.4.6 组件安装可按现场情况和吊装等条件采用下列安装单元进行安装：

- 1 采用工厂预制组件作为安装单元；
- 2 现场对工厂预制组件进行组装后作为安装单元；
- 3 同时采用本条第 1、2 款两种单元的混合安装单元。

12.4.7 预制组件吊装时应符合下列规定：

1 经现场组装后的安装单元的吊装，吊点应按安装单元的结构特征确定，并应经试吊证明符合刚度及安装要求后方可开始吊装；

2 刚度较差的组件应按提升时的受力情况采用附加构件进行加固；

3 组件吊装就位时，应使其拼装部位对准预设部位垂直落下，并应校正组件安装位置并紧固连接；

4 正交胶合木墙板吊装时，宜采用专用吊绳和固定装置，移动时宜采用锁扣扣紧。

12.4.8 现场安装时，未经设计允许不应对预制木结构组件进行切割、开洞等影响其完整性的行为。

12.4.9 现场安装全过程中，应采取防止预制组件、建筑附件及吊件等受潮、破损、遗失或污染的措施。

12.4.10 当预制木结构组件之间的连接件采用暗藏方式时，连接件部位应预留安装孔。安装完成后，安装孔应予以封堵。

12.4.11 装配式木结构建筑安装全过程中，应采取安全措施，并应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 等的规定。

## II 安装准备

12.4.12 装配式木结构建筑施工前，应按设计要求和施工方案进行施工验算。施工验算时，动力放大系数应符合本标准第 6.1.12 条的规定。当有可靠经验时，动力放大系数可按实际受力情况和安全要求适当增减。

12.4.13 预制木结构组件安装前应合理规划运输通道和临时堆放场地，并应对成品堆放采取保护措施。

12.4.14 安装前，应检验混凝土基础部分满足木结构部分的施工安装精度要求。

12.4.15 安装前，应检验组件、安装用材料及配件符合设计要求和国家现行相关标准的规定。当检验不合格时，不得继续进行安装。检测内容应包括下列内容：

- 1 组件外观质量、尺寸偏差、材料强度、预留连接位置等；
- 2 连接件及其他配件的型号、数量、位置；
- 3 预留管线或管道、线盒等的规格、数量、位置及固定措施等。

12.4.16 组件安装时应符合下列规定：

- 1 应进行测量放线，应设置组件安装定位标识；
- 2 应检查核对组件装配位置、连接构造及临时支撑方案；
- 3 施工吊装设备和吊具应处于安全操作状态；
- 4 现场环境、气候条件和道路状况应满足安装要求。

12.4.17 对安装工艺复杂的组件，宜选择有代表性的单元进行试安装，并宜按试安装结果调整施工方案。

12.4.18 设备与管线安装前应按设计文件核对设备及管线参数，并应对预埋套管及预留孔洞的尺寸、位置进行复核，合格后方可施工。

### III 安 装

12.4.19 组件吊装就位后，应及时校准并采取临时固定措施。

12.4.20 组件吊装就位过程中，应监测组件的吊装状态，当吊装出现偏差时，应立即停止吊装并调整偏差。

12.4.21 组件为平面结构时，吊装时应采取保证其平面外稳定的措施，安装就位后，应设置防止发生失稳或倾覆的临时支撑。

12.4.22 组件安装采用临时支撑时，应符合下列规定：

- 1 水平构件支撑不宜少于 2 道；
- 2 预制柱或墙体组件的支撑点距底部的距离不宜大于柱或墙体高度的 2/3，且不应小于柱或墙体高度的 1/2；
- 3 临时支撑应设置可对组件的位置和垂直度进行调节的装置。

12.4.23 竖向组件安装应符合下列规定：

- 1 底层组件安装前，应复核基层的标高，并应设置防潮垫或采取其他防潮措施；
- 2 其他层组件安装前，应复核已安装组件的轴线位置、标高。

12.4.24 水平组件安装应符合下列规定：

- 1 应复核组件连接件的位置，与金属、砖、石、混凝土等的结合部位应采取防潮防腐措施；
- 2 杆式组件吊装宜采用两点吊装，长度较大的组件可采取多点吊装；细长组件应复核吊装过程中的变形及平面外稳定；
- 3 板类组件、模块化组件应采用多点吊装，组件上应设有明显的吊点标志。吊装过程应平稳，安装时应设置必要的临时支撑。

12.4.25 预制墙体、柱组件的安装应先调整组件标高、平面位置，再调整组件垂直度。组件的标高、平面位置、垂直偏差应符合设计要求。调整组件垂直度的缆风绳或支撑夹板应在组件起吊前绑扎牢固。

12.4.26 安装柱与柱之间的梁时，应监测柱的垂直度。除监测梁两端柱的垂直度变化外，尚应监测相邻各柱因梁连接影响而产生的垂直度变化。

12.4.27 预制木结构螺栓连接应符合下列规定：

- 1 木结构的各组件结合处应密合，未贴紧的局部间隙不得超过 5mm，接缝处理应符合设

计要求；

2 用木夹板连接的接头钻孔时应将各部分定位并临时固定一次钻通；当采用钢夹板不能一次钻通时应采取保证各部件对应孔的位置、大小一致的措施；

3 除设计文件规定外，螺栓垫板的厚度不应小于螺栓直径的 0.3 倍，方形垫板边长或圆垫板直径不应小于螺栓直径的 3.5 倍，拧紧螺帽后螺杆外露长度不应小于螺栓直径的 0.8 倍。

## 12.5 验收

### I 一般规定

12.5.1 装配式木结构工程施工质量验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 及国家现行相关标准的规定。当国家现行标准对工程中的验收项目未做具体规定时，应由建设单位组织设计、施工、监理等相关单位制定验收具体要求。

12.5.2 装配式木结构子分部工程应由木结构制作安装与木结构防护两分项工程组成，并应在分项工程皆验收合格后，再进行子分部工程的验收。

12.5.3 装配式木结构子分部工程质量验收的程序和组合，应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定。

12.5.4 装配式木结构工程中，木结构的外观质量除设计文件另有规定外，应符合下列规定：

1 A 级，结构构件外露，构件表面洞孔应采用木材修补，木材表面应用砂纸打磨；

2 B 级，结构构件外露，外表可采用机具刨光，表面可有轻度漏刨、细小的缺陷和空隙，不应有松软节的空洞；

3 C 级，结构构件不外露，构件表面可不进行加工刨光。

12.5.5 装配式木结构子分部工程质量验收应符合下列规定：

1 检验批主控项目检验结果应全部合格；

2 检验批一般项目检验结果应有大于 80% 的检查点合格，且最大偏差不应超过允许偏差的 1.2 倍；

3 子分部工程所含分项工程的质量验收均应合格；

4 子分部工程所含分项工程的质量资料和验收记录应完整；

5 安全功能检测项目的资料应完整，抽检的项目均应合格；

6 外观质量验收应符合本标准第 11.1.5 条的规定。

12.5.6 进口木材、木产品、构配件，以及金属连接件等，应有生产地的产品质量合格证书和产品标识，并应符合合同技术条款的规定。

12.5.7 装配式木结构材料、构配件的质量控制以及制作安装质量控制应划分为不同的检验批。检验批的划分应符合《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的规定。

12.5.8 装配式木结构钢连接板、螺栓、销钉等连接用材料的验收应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB50206 的规定。

12.5.9 装配式木结构验收时，除应按现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB50206 的要求提供文件和记录外，尚应提供以下文件和记录：

1 工程设计文件、预制组件制作和安装的深化设计文件；

2 预制组件、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 预制组件的安装记录；
- 4 装配式木结构分项工程质量验收文件；
- 5 装配式木结构工程的质量问题的处理方案和验收记录；
- 6 装配式木结构工程的其他文件和记录。

12.5.10 装配式木结构建筑内装系统施工质量要求和验收标准应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定。

12.5.11 建筑给水排水及采暖工程的施工质量要求和验收标准应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定。

12.5.12 通风与空调工程的施工质量要求和验收标准应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

12.5.13 建筑电气工程的施工质量要求和验收标准应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

12.5.14 智能化系统施工质量验收应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的规定。

## II 主控项目

12.5.15 预制组件使用的结构用木材应符合设计文件的规定，并应有产品质量合格证书。

检验数量：检验批全数。

检验方法：实物与设计文件对照，检查质量合格证书、标识。

12.5.16 装配式木结构的结构形式、结构布置和构件截面尺寸应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

检验方法：实物与设计文件对照、尺量。

12.5.17 安装组件所需的预埋件的位置、数量及连接方式应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：目测、尺量。

12.5.18 预制组件的连接件类别、规格和数量应符合设计文件的规定。

检验数量：检验批全数。

检验方法：目测、尺量。

12.5.19 现场装配连接点的位置和连接件的类别、规格及数量应符合设计文件的规定。

检查数量：检验批全数。

检查方法：实物与设计文件对照、尺量。

12.5.20 胶合木构件平均含水率不应大于 15%，同一构件各层板间含水率差别不应当大于 5%，层板胶合木含水率检验数量应为每一检验批每一规格胶合木构件随机抽取 5 根；轻型木结构中规格材含水率不应大于 20%。检验方法应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的规定。

12.5.21 胶合木受弯构件应做荷载效应标准组合作用下的抗弯性能见证检验，检查数量和检验方法应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的规定。

12.5.22 胶合木弧形构件的曲率半径及其偏差应符合设计文件的规定，层板厚度不应大于曲率半径的 0.8%。

检验数量：检验批全数。

检验方法：钢尺尺量。

12.5.23 装配式轻型木结构和装配式正交胶合木结构的承重墙、剪力墙、柱、楼盖、屋盖布置、抗倾覆措施及屋盖抗掀起措施等，应符合设计文件的规定。

检验数量：检验批全数。

检验方法：实物与设计文件对照。

### III 一般项目

12.5.24 装配式木结构的尺寸偏差应符合设计文件的规定。

检验数量：检验批全数。

检验方法：目测、尺量。

12.5.25 螺栓连接预留孔尺寸应符合设计文件的规定。

检验数量：检验批全数。

检验方法：目测、尺量。

12.5.26 预制木结构建筑混凝土基础平整度应符合设计文件的规定。

检验数量：检验批全数。

检验方法：目测、尺量。

12.5.27 预制墙体、楼盖、屋盖组件内填充材料应符合设计文件的规定。

检验数量：检验批全数。

检验方法：目测，实物与设计文件对照，检查质量合格证书。

12.5.28 预制木结构建筑外墙的防水防潮层应符合设计文件的规定。

检验数量：检验批全数。

检验方法：目测，检查施工记录。

12.5.29 装配式木结构中胶合木构件的构造及外观检验按现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的规定进行。

12.5.30 装配式木结构中木骨架组合墙体的下列各项应符合设计文件的规定，且应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 的规定：

- 1 墙骨间距；
- 2 墙体端部、洞口两侧及墙体转角和交界处，墙骨的布置和数量；
- 3 墙骨开槽或开孔的尺寸和位置；
- 4 地梁板的防腐、防潮及与基础的锚固措施；
- 5 墙体顶梁板规格材的层数、接头处理及在墙体转角和交接处的两层顶梁板的布置；
- 6 墙体覆面板的等级、厚度；
- 7 墙体覆面板与墙骨钉连接用钉的间距；
- 8 墙体与楼盖或基础间连接件的规格尺寸和布置。

检查数量：检验批全数。

检验方法：对照实物目测检查。

12.5.31 装配式木结构中楼盖体系的下列各项应符合设计文件的规定，且应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 的规定：

- 1 楼盖拼合连接节点的形式和位置；
- 2 楼盖洞口的布置和数量；洞口周围构件的连接、连接件的规格尺寸及布置。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、尺量。

12.5.32 装配式木结构中屋面体系的下列各项应符合设计文件的规定，且应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 的规定：

1 椽条、天棚搁栅或齿板屋架的定位、间距和支撑长度；

2 屋盖洞口周围椽条与顶棚搁栅的布置和数量；洞口周围椽条与顶棚搁栅间的连接、连接件的规格尺寸及布置；

3 屋面板铺钉方式及与搁栅连接用钉的间距。

检查数量：检验批全数。

检验方法：目测、尺量。

12.5.33 预制梁柱组件的制作与安装偏差宜分别按梁、柱构件检查验收，且应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的规定。

12.5.34 预制轻型木结构墙体、楼盖、屋盖的制作与安装偏差应符合现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 的规定。

12.5.35 外墙接缝处的防水性能应符合设计要求。

检查数量：按批检验。每 1000m<sup>2</sup>或不足 1000m<sup>2</sup>外墙面积划分为一个检验批，每个检验批每 100m<sup>2</sup>应至少抽查一处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。

检验方法：检查现场淋水试验报告。

## 12.6 使用和维护

### I 一般规定

12.6.1 装配式木结构建筑设计时应采取方便使用期间检测和维护的措施。

12.6.2 装配式木结构建筑工程移交时应提供房屋使用说明书，房屋使用说明书中应包括下列内容：

1 设计单位、施工单位、组件部品生产单位；

2 结构类型；

3 装饰、装修注意事项；

4 给水、排水、电、燃气、热力、通信、消防等设施配置的说明；

5 有关设备、设施安装预留位置的说明和安装注意事项；

6 承重墙、保温墙、防水层、阳台等部位注意事项的说明；

7 门窗类型和使用注意事项；

8 配电负荷；

9 其他需要说明的问题。

12.6.3 在使用初期，应制定明确的装配式木结构建筑检查和维护制度。

12.6.4 在使用过程中，应详细准确记录检查和维修的情况，并应建立检查和维修的技术档案。

12.6.5 当发现装配式木构件有腐蚀或虫害的迹象时，应按腐蚀的程度、虫害的性质和损坏程度制定处理方案，并应及时进行补强加固或更换。

12.6.6 装配式木结构建筑的日常使用应符合下列规定：

1 木结构墙体应避免受到猛烈撞击和与锐器接触；

2 纸面石膏板墙面应避免长时间接近超过 50℃ 的高温；

- 3 木构件、钢构件和石膏板应避免遭受水的浸泡；
  - 4 室内外的消防设备不得随意更改或取消。
- 12.6.7 使用过程中不应随意变更建筑物用途、变更结构布局、拆除受力构件。
- 12.6.8 装配式木结构建筑应每半年对防雷装置进行检查，检查应包括下列项目：
- 1 防雷装置的引线、连接件和固定装置的松动变形情况；
  - 2 金属导体腐蚀情况；
  - 3 防雷装置的接地情况。

## II 检查要求

12.6.9 装配式木结构建筑工程竣工使用 1 年时，应进行全面检查，此后宜按当地气候特点、建筑使用功能等，每隔 3 年~5 年进行检查。

12.6.10 装配式木结构建筑应进行下列检查：

- 1 使用环境检查：检查装配式木结构建筑的室外标高变化、排水沟、管道、虫蚁洞穴等情况；
- 2 外观检查：检查装配式木结构建筑装饰面层老化破损、外墙渗漏、天沟、檐沟、雨水管道、防水防虫设施等情况；
- 3 系统检查：检查装配式木结构组件、组件内和组件间连接、屋面防水系统、给水排水系统、电气系统、暖通系统、空调系统的安全和使用状况。

12.6.11 装配式木结构建筑的检查应包括下列项目：

- 1 预制木结构组件内和组件间连接松动、破损或缺失情况；
- 2 木结构屋面防水、损坏和受潮等情况；
- 3 木结构墙面和天花板的变形、开裂、损坏和受潮等情况；
- 4 木结构组件之间的密封胶或密封条损坏情况；
- 5 木结构墙体面板固定螺钉松动和脱落情况；
- 6 室内卫生间、厨房的防水和受潮等情况；
- 7 消防设备的有效性和可操控性情况；
- 8 虫害、腐蚀等生物危害情况。

12.6.12 装配式木结构建筑的检查可采用目测观察或手动检查。当发现隐患时宜选用其他无损或微损检测方法进行深入检测。

12.6.13 当有需要时，装配式木结构建筑可进行门窗组件气密性、墙体和楼面隔声性能、楼面振动性能、建筑围护结构传热系数、建筑物动力特性等专项测试。

12.6.14 对大跨和高层装配式木结构建筑，宜进行长期监测，长期监测内容可包括：

- 1 环境相对湿度、环境温度和木材含水率监测；
- 2 结构和关键构件水平位移、竖向位移和长期蠕变监测；
- 3 结构和关键构件应变和应力监测；
- 4 能耗监测。

12.6.15 当连续监测结果与设计差异较大时，应评估装配式木结构的安全性，并应采取保证其正常使用的措施。

## III 维护要求

12.6.16 对于检查项目中不符合要求的内容，应组织实施一般维修。一般维修包括：

- 1 修复异常连接件；
- 2 修复受损木结构屋盖板，并清理屋面排水系统；
- 3 修复受损墙面、天花板；
- 4 修复外墙围护结构渗水；
- 5 更换或修复已损坏或已老化零部件；
- 6 处理和修复室内卫生间、厨房的渗漏水 and 受潮；
- 7 更换异常消防设备。

12.6.17 对一般维修无法修复的项目，应组织专业施工单位进行维修、加固和修复。

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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，在条件许可时首先应这样做的：

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  
《混凝土结构设计规范》GB 50010  
《钢结构设计标准》GB 50017  
《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222  
《智能建筑设计标准》GB 50314  
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736  
《建筑采光设计标准》GB 50033  
《建筑物防雷设计规范》GB 50057  
《建筑抗震设计规范》GB 50011  
《建筑设计防火规范》GB 50016  
《民用建筑隔声设计规范》GB 50118  
《民用建筑热工设计规范》GB 50176  
《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068  
《公共建筑节能设计标准》GB 50189  
《民用建筑设计统一标准》GB 50352  
《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325  
《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300  
《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206  
《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210  
《建筑给水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  
《屋面工程技术规范》GB 50345  
《防腐木材工程应用技术规范》GB 50828  
《木结构工程施工规范》GB/T 50772  
《胶合木结构技术规范》GB/T 50708  
《传统建筑工程技术标准》GB/T 51330  
《木骨架组合墙体技术标准》GB/T 50361  
《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226  
《装配式木结构建筑技术标准》GB/T 51233  
《碳素结构钢》GB/T 700  
《结构用集成材》GB/T 26899  
《低合金高强度结构钢》GB/T 1591  
《木结构胶粘剂胶合性能基本要求》GB/T 37315  
《工程建设施工企业质量管理规范》GB/T 50430  
《建筑施工组织设计规范》GB/T 50502  
《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26  
《古建筑修建工程施工及验收规范》JGJ 159  
《环境标志产品技术要求 胶粘剂》HJ 2541

山西省工程建设地方标准

# 装配式木结构建筑技术标准

DBJ\*\*/\*\*\*\*\*-2022

条文说明

## 制定说明

《装配式木结构建筑技术标准》DBJ\*\*/\*\*\*\*\*-2022，经山西省住房和城乡建设厅公告批准、发布。

本标准制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了装配式木结构建筑建设的实践经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准。

为便于广大建设、设计、施工、工程监理、工程造价、构配件生产、软件、科研、院校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《装配式木结构建筑技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行过程中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 目 次

1 总则.....	48
2 术语.....	49
3 材料.....	50
3.1 木材.....	50
3.2 钢材与金属连接件.....	50
4 基本规定.....	51
5 集成化设计.....	52
5.1 一般规定.....	52
5.3 建筑分项设计.....	52
6 建筑设计.....	53
6.1 一般规定.....	53
6.2 建筑平、立面设计.....	53
6.3 围护结构设计.....	53
7 传统木结构设计.....	55
7.1 木构架工程.....	55
7.2 木装修工程.....	55
8 新型木结构设计.....	56
8.1 胶合木结构设计.....	56
9 传统木结构节点连接设计.....	57
9.1 木构架工程.....	57
9.2 木装修工程.....	57
10 新型木结构节点连接设计.....	59
10.1 胶合木结构节点连接设计.....	59
11 防护.....	61
11.1 防潮、防腐.....	61
11.3 防火.....	61
12 制作、运输、储存、安装、验收及使用和维护.....	62
12.1 一般规定.....	62
12.2 制作.....	62
12.4 安装.....	62

12.5 验收.....	63
12.6 使用和维护.....	64

## 1 总 则

1.1 本标准中装配式木结构建筑包括装配式纯木结构、装配式组合木结构和装配式混合木结构等木结构建筑。由于装配式木结构建筑的预制单元分为预制梁柱构件或组件、预制板式组件和预制空间模块组件，因此，按预制单元的划分规定，方木原木结构、胶合木结构、轻型木结构和正交胶合木结构均属于装配式木结构建筑。目前，普遍采用的井干式木结构的墙体组件由工业化生产制作，可作为装配式木结构建筑的一种特殊结构形式。

1.4 本条是装配式木结构建筑在设计、制作、安装、验收、使用和维护时，应遵守的基本规定。

## 2 术语

**2.3** 现代木结构建筑的建造过程都是使用工厂按一定规格加工制作的木材或木构件，通过在施工现场安装而构成完整的木结构建筑，因此，现代木结构建筑都可列入装配式木结构的定义范围。本标准将装配式木结构按木结构体系的不同类型分为装配式纯木结构、装配式木混合结构（图 2.3）。对于不同木结构体系的装配式木结构，按木结构体系中主要承重构件采用的结构材料分类，可分为方木原木结构、轻型木结构、胶合木结构和正交胶合木结构。



图 2.3 装配式木混合结构

**2.10** 预制空间组件是装配式木结构建筑发展的趋势之一，将预制空间组件进行平面或立体的组合，就能构成不同使用功能的木结构建筑。预制空间组件可以按建筑的使用功能、建筑空间的设计要求和结构形式进行组件划分。对于可以整体吊装或移动、独立具有一定使用功能的整体预制木屋，也可按预制空间模块组件作为装配式木结构建筑的一种。

## 3 材料

### 3.1 木材

**3.1.1** 装配式木结构用木材可分为方木、板材、规格材、层板胶合木、正交胶合木、结构复合木材、木基结构板和其他结构用锯材。这些木质材料的力学性能指标、材质要求和材质等级、含水率等都应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 和《胶合木结构技术规范》GB/T 50708 的规定。对于材料力学性能指标在现行国家标准中没有列出的新材料，其力学性能指标应按现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 的规定进行确定。

**3.1.4** 装配式木结构建筑的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《木结构设计规范》GB 50005 的规定。对于多高层装配式木结构建筑的防火设计还应符合现行国家标准《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226 的规定。本标准未对防火设计另行规定。

### 3.2 钢材与金属连接件

目前我国木结构工程中大量使用进口的金属连接件和进口的金属齿板，国外进口金属连接件其质量应符合相关的产品要求或应符合工程设计的要求，并应符合合同条款的规定，必要时应对其材料进行复验。



## 4 基本规定

4.1 符合建筑功能和性能要求是建筑设计的基本要求，建筑、结构、机电设备、室内装饰装修的一体化设计是装配式建筑的主要特点和基本要求。装配式木结构建筑要求设计、制作、安装、装修等单位在各个阶段协同工作。

4.2 装配式木结构建筑组件均应在工厂加工制作，为降低造价，提高生产效率，便于安装和质量控制，在满足建筑功能的前提下，拆分的组件单元应尽量标准定型化，提高标准化组件单元的利用率。

4.6 装配式建筑设计应采用信息化技术手段(BIM)进行方案、施工图设计。方案设计包括总体设计、性能分析、方案优化等内容；施工图设计包括：建筑、结构、设备等专业协同设计，管线或管道综合设计和构件、组件、部品设计等内容。采用 BIM 技术能在方案阶段有效避免各专业、各工种间的矛盾，提前将矛盾解决；同时采用 BIM 技术整体把控整个工程进度，提高构件加工和安装的精度。

4.9 装配式木结构建筑按拆分组件的特征，拆分组件可分为梁柱式组件、板式组件（图 4.9-1）和空间组件（图 4.9-2）。梁柱组件指胶合木结构的基本受力单元，集成化程度低，运输方便但现场组装工作多；板式组件则是平面构件，包含墙板和楼板，集成化程度较高，是装配式结构中最主要的拆分组件单元，运输方便现场工作少；空间组件集成化程度最高，但对运输和现场安装能力要求高。组件的拆分应符合工业化的制作要求，便于生产制作。



图 4.9-1 预制板式组件



图 4.9-2 预制空间组件

4.11 装配式木结构建筑应按现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005、《胶合木结构技术规范》GB/T 50708 和《多高层木结构建筑技术标准》GB/T 51226 进行结构内力计算和组件的承载验算。由于装配式木结构中采用预制的结构组件，应注意组件间的连接，确保连接可靠，保证结构的整体性。计算分析时，应按预制组件的结构特征采用合适的计算模型。

## 5 集成化设计

### 5.1 一般规定

5.1.1、5.1.2 建筑集成技术是装配式建筑的主要技术特征之一。建筑集成技术包括外围护系统集成技术，室内装修集成技术，机电设备集成技术。装配式建筑应在建筑设计的同时进行室内装饰装修设计，水、暖、电等专业的设备设施管线或管道及接口宜定型定位，并与标准化设计相协调，在预制构件与建筑部品中做好预留或预埋，避免后期装修重新开槽、钻孔等二次作业。

### 5.3 建筑分项设计

5.3.2 轻型木结构和胶合木结构房屋建筑室内墙面覆面材料宜采用纸面石膏板，如采用其他材料，其燃烧性能技术指标应符合现行国家标准《建筑材料难燃性试验方法》GB 8625 的规定。

5.3.5 同层排水可以解决预制楼板等的预留设备孔洞问题。施工中应做到以下几点：①严把材料质量关；②施工方法适宜；③成品保护及时有效；④管道连接时，环境温度应高于 5℃ 且空气湿度不能过大；⑤在施工过程中必须对系统进行必要的检查与试验，采用灌水及通水的方法检查管道的严密性，验证是否渗漏。

5.3.10 装配式木结构建筑应采用管线综合设计，应用 BIM 在内的建筑信息技术手段进行三维管线综合设计与管线碰撞检查，并在预制木构件上预开的套管、孔洞做好定位及定型，减少现场加工。

## 6 建筑设计

### 6.1 一般规定

6.1.2 建筑的朝向、门窗开启面积及方式以及层高、外墙形式均与建筑所在地的气候条件息息相关。

6.1.3 装配式建筑不仅满足现代建筑特征，更应具有地方性特征。在建筑设计时应将当地的人文环境重点考虑，使得建筑不仅体现出装配式建筑的优点，又能具有地方性和民族性。

6.1.5、6.1.7、6.1.8 建筑模数协调的目的是使建筑预制构件、组件、部品设计标准化、通用化，实现少规格、多组合。模数是实现建筑装配式的基本手段，统一的模数，保证了各专业之间协调，同时使装配式木结构建筑各组件、部品工厂化。对于量大面广的住宅等居住建筑宜优先选用标准化的建筑部品。

6.1.9~6.1.13 本标准中装配式木结构建筑包括居住建筑与公共建筑的民用建筑类型，其建筑、结构、设备及热工、通风、采光、隔声设计以及污染物控制应当满足相应设计标准的要求。

### 6.2 建筑平、立面设计

6.2.1 平面规整简单，符合工业化的要求，结构组件形式、规格统一，方便制作、运输。

6.2.2、6.2.3 建筑设计应重视其平面和立面的规则性，选用规则的形体，同时便于工厂化、集约化生产加工，提高工程质量，并降低工程造价。

6.2.4 建筑立面设计应结合装配式木结构建筑的特点，通过基本单元装饰构件的组合、装饰构件色彩的变化等方法，满足建筑外立面美观简洁的要求。

6.2.6 厨房、卫生间的平面尺寸宜符合模数要求，并考虑橱柜、卫浴设施以及设备管道的合理布置，设备管道的接口设计与标准化的建筑部品相协调。由于装配式木结构建筑的楼板、墙体是工厂加工完成的，厨房、卫生间采用整体橱柜和卫浴，一次性完成精装修，可避免破坏设备管线或管道的预留孔洞、防水等。

### 6.3 围护结构设计

6.3.3 建筑集成技术是装配式建筑的主要技术特征之一。建筑集成技术包括外围护系统集成技术，室内装修集成技术，机电设备集成技术。其中外围护系统集成技术设计应满足外围护系统的性能要求。

6.3.4 因为气密性与冬季室内温度的高低和能耗高低有直接的联系，形成连续的气密层，有利于提高建筑物的性能和使用寿命，同时有利于建筑节能环保和使用者的舒适度。

6.3.6 作为承重构件的轻型木质组合墙体包括了木骨架组合墙体（图 6.3.6）和木框架剪力墙。正交胶合木墙体是建造多高层木结构建筑的主要构件之一，应在节点和转角处宜增设加强措施。



图 6.3.6 预制木骨架组合墙体

**6.3.11** 坡屋面利于解决屋面排水。坡屋面比较适合体量较小(单层、多层木结构建筑)的建筑形式，对于多高层及大跨度建筑，应以体现建筑结构美为宜。设置挑檐可以保护墙体免受雨水淋湿。

## 7 传统木结构设计

### 7.1 木构架工程

7.1.2 构件选材的质量是否符合设计的规定，是影响结构安全的第二要素，是保证工程质量的关键之一，因此本条作为强制性条文执行。结构用材应符合设计要求是指木材的树种（包括树种组合）或强度等级合乎规定。

7.1.5 传统建筑木构架构件制作时可能采用现代工程木，因此宜以机械加工与手工操作相结合的办法进行，但最后工序必须使用传统工具进行加工。

7.1.6 本条是对大木构架上层木构件制作的规定。主要构件梁、檩(桁)、枋等按照现行行业标准《古建筑修建工程施工与质量验收规范》JGJ 159 执行。

7.1.7 本条是对大木构架下层木构件制作的规定。主要构件柱等按照现行行业标准《古建筑修建工程施工与质量验收规范》JGJ 159 执行

### 7.2 木装修工程

7.2.1 本条规定了木装修应按图纸设计进行放样，复杂的装饰构件应制作样板，以保证施工质量。

7.2.2 本条规定了木装修过程中应本着节约用材的原则，不得无计划用材或大材小用、优材劣用。

7.2.3 为提高木装修制作的效率，提倡木装修制作采用手工与机械相结合的方式，以提高工效，降低成本。但制作过程中，为提高质量，要求每个工程的每类装修件应先做标准实样，经检验合格后再全面生产。

7.2.4 木材本身为软质材料，在外力磕碰下易发生变形。为了避免木装饰材料翘曲、弯曲、开裂，要求半成品、成品在搬运过程轻拿轻放。成品堆放要妥善保管，做好防晒、防潮、防污染工作。

7.2.5 本条规定了木装修的每道工序结束并经验收合格后方可进行下一道工序，并应做好施工验收记录。

7.2.6 本条规定了木装修表面应符合的特征，平整光滑，无缺棱、掉角、刨痕、毛刺、雀斑、锤印、胶迹。木装修构件应结合牢固、严密，图案准确，线条流畅自然，榫卯连接一般应横向构件做榫，竖向构件做卯。

## 8 新型木结构设计

### 8.1 胶合木结构设计

**8.1.2** 根据现行国家标准《建筑结构可靠设计统一标准》GB 50068 和《木结构设计规范》GB 50005 相关规定，本规范仍采用以概率理论为基础的极限状态设计方法。

**8.1.8** 装配式木结构建筑的结构分析模型应按实际情况确定，模型的建立、必要的简化计算与处理应符合结构的实际工作状况，模型中连接节点的假定应符合结构中节点的实际工作性能。所有分析模型计算结果，应经分析、判断确认其合理和有效后方可用于工程设计。若无可靠的理论依据时，应采取试验或专家评审会的方式做专题研究后确定。

## 9 传统木结构节点连接设计

### 9.1 木构架工程

9.1.2 传统建筑木构架榫卯结构节点选材的品种、规格和质量是否符合设计的规定,对于工程的质量起关键作用,因此本条作为强制性条文执行。

9.1.4~9.1.8 针对木柱、梁类构件、枋类构件、檩类构件、斗栱的节点构造及联结方式作出的规定,对于榫的形式及其宽、长等作出规定,制作时应遵循此条规定。

### 9.2 木装修工程

9.2.1 槛框是古建门窗外框的总称,在古建筑装修槛框中,处于水平位置的构件为槛,处于垂直位置的构件为框。槛依位置不同,又分为上槛、中槛、下槛,下槛是紧贴地面的横槛,左右竖立的部分叫抱框,紧靠着立柱。

2 实榻门是用厚木板拼装起来的实心镜面大门,是各种板门中型制最高、体量最大、防卫性最强的大门,专门用于宫殿、坛庙、府邸及城垣建筑。门板厚者可达150mm以上,薄的也有100mm上下,门扇宽度根据门口尺寸定,一般都在1670mm以上。当实榻门厚度在25mm以上时,应在两端向内 $1.5/10 \sim 1/5$ 门长范围内各穿硬木梢一道,木梢厚度应为门厚的 $1/4 \sim 1/3$ ,木梢宽度宜为40mm~60mm;当实榻门厚度在25mm以内时,应用实拼拍横做法,横头与门板采用榫卯连接,连接时每横头应不少于三处出榫,出榫宽度为门厚1倍~1.2倍,拍横头的两端应做合角与门挺结合;

3 撒带门是街门的一种,常用作木场、作坊等一类买卖厂家的街门。在北方农舍中,也常用作居室屋门。撒带门的门板多用30mm~50mm厚的木板,凭穿带锁合,穿带一端做榫,在门边上凿作门眼,将门板与门边结合在一起。穿带另一端撒头,凭一根压带连接。门的其余三面不做攒边,故称撒带门;

4 攒边门用于一般府邸民宅的大门,四边用较厚的边抹攒起外框,门心装薄板穿带。因其形如棋盘,又称棋盘门。这种门的门心板与外框一般都是平的,但也有门心板略凹于外框的做法;

5 屏门是一种用较薄的木板拼攒的镜面板门,它的作用主要是遮挡视线,分隔空间,多用于垂花门的后檐柱间或院子内隔墙的随墙门上,园林中常见的月漏门、瓶子门、八角门、室外屏风上也常安装这种屏门。屏门多为四扇一组,由于门扇体量较小,一般没有门边门轴,凭鹅项、碰铁等铁件做开关启合的枢纽;

9.2.2 本条规定了倒挂楣子、坐凳楣子、栏杆的节点构造、联结方式的设计要求:

1 楣子是安装于建筑檐柱间(如民居中正房、厢房、花厅的外廊或抄手游廊)的兼有装饰和实用功能的装修。依位置不同,分为倒挂楣子和坐凳楣子。倒挂楣子安装于檐枋之下,有丰富和装点建筑立面的作用;坐凳楣子安装在檐下柱间,除有丰富立面的功能外,还可供人坐下休息。楣子的棂条花格形式同一般装修,常见者有步步锦、灯笼框、冰裂纹等较为讲究的做法。

2 栏杆的主要功能是围护和装饰。在楼阁建筑中,上层的平座回廊是供人行走或登临远眺的地方,在檐柱间安装栏杆,有防止游人失足坠落的重要功能。建在高台上的建筑,其月台四周安装栏杆(或石制栏板),其作用也在于此。而安装在商业建筑平台屋面边缘的朝天栏

杆，则主要用作装饰。除以上两种之外，常见的还有一种鹅颈椅，又称靠背栏杆。既有围护作用，又可供休息。

**9.2.3 本条规定了挂落、飞罩的节点构造、联结方式的设计要求：**

挂落、飞罩主要用来分隔室内空间，并有很强的装饰功能，由于花罩、碧纱厨做工十分讲究，集各种艺术、技术于一身，足以成为室内重要的艺术装饰品。

**9.2.4 本条规定了天花、藻井的节点构造、联结方式的设计要求：**

- 1 本条规定了天花四周外边缘的固定措施及构件的尺度关系；
- 2 本条规定了天花为棋盘格时的制作要求；
- 3 本条规定了藻井制作应根据设计要求进行足尺放样。



## 10 新型木结构节点连接设计

### 10.1 胶合木结构节点连接设计

10.1.1、10.1.2 本章的连接既包括预制木结构组件内部各组成部分之间的连接和预制木结构组件之间的连接,也包括由于组装单元的拆分造成的预制组件之间连接以及预制组件和其他结构之间的连接。对于工厂加工制作的组件,其组成部分之间的连接设计和构造要求与现场制作时采用的连接相同。

10.1.4 现场装配连接包括了组装单元的拆分造成的预制组件之间连接,以及预制组件和其他结构之间的连接。设计时应按结构分析获得的连接处最不利内力进行计算。

10.1.8 胶合木构件采用的螺栓,六角头木螺钉和剪板等紧固件的规格可参照表 10.1.8-1~10.1.8-3 中相关的产品标准。

表 10.1.8-1 螺栓的产品标准

采用制式	标准名称
公制	国家标准《六角头螺栓 C级》GB 5780
	国家标准《六角头螺栓 全螺纹 C级》GB 5781
	国家标准《六角头螺栓》GB 5782
	国家标准《六角头螺栓 全螺纹》GB 5783
英制	《方头和六角头螺栓和螺钉(英制)》(ANSI/ASME B 18.2.1-1996) “ANSI/ASME Standard B 18.2.1-1996, Square and Hex Bolts and Screws (Inch Series)”

注:1 当六角头螺栓采用英制,螺纹的牙型、基本尺寸、直径与牙数系列、公差以及极限尺寸应分别符合国家标准《统一螺纹——牙型》GB/T 20669、《统一螺纹——基本尺寸》GB/T 20668、《统一螺纹——直径与牙数系列》GB/T 20670、《统一螺纹——公差》GB/T 20666 以及《统一螺纹——极限尺寸》GB/T 20667;

表 10.1.8-2 六角头木螺钉应符合的标准

采用制式	标准名称
公制	国家标准《六角木螺钉》GB 102
	ISO 4014《六角头木螺钉 产品等级 A 级和 B 级》
英制	《方头和六角头螺栓和螺钉(英制)》(ANSI/ASME B 18.2.1-1996) “ANSI/ASME Standard B 18.2.1-1996, Square and Hex Bolts and Screws (Inch Series)”

表 10.1.8-3 剪板应符合的标准

采用制式	标准名称
公制	欧洲标准 EN14545 《木结构—连接件—要求》 (EN14545 Timber structures-Connectors-Requirements)
	欧洲标准 EN912 《木材紧固件—木材紧固件标准》 (EN912 Timber fasteners-Specifications for connectors for timber)
英制	ASTM D 5933 《木结构用直径 2-5/8 英寸和 4 英寸剪板标准》 (ASTM D 5933 Standard Specification for 2-5/8-in. and 4-in. Diameter Metal Shear Plates for Use in Wood Constructions)

10.1.14~10.1.20 胶合木梁与砌体或混凝土结构连接构造、胶合木梁与梁柱以及基础连接构造等，在满足结构和构件安全的条件下，可采用的构造形式有很多。但应避免构件因收缩和膨胀引起的开裂，同时，应充分利用木材顺纹抗压强度高的特点。

## 11 防护

### 11.1 防潮、防腐

**11.0.1** 木材的腐朽，系受木腐菌侵害所致。在木结构建筑中，木腐菌主要依赖潮湿的环境而得以生存与发展，经调查表明凡是在结构构造上封闭的部位以及易经常潮湿的场所，其木构件无不受木腐菌的侵害，严重者甚至会发生木结构坍塌事故。与此相反，若木结构所处的环境通风良好，其木构件的使用年限即使已逾百年，仍然可保持完好无损的状态。因此，设计时，首先应采取既经济又有效的构造措施。在采取构造措施后仍有可能遭受菌害的结构或部位，需要另外采取防腐、防虫措施。

### 11.3 防火

**11.3.2** 本条为强制性条文，木结构建筑中各构件的燃烧性能和耐火极限必须满足上述要求。

**11.3.4** 木骨架组合墙体构造与轻型木结构墙体构造一样，主要由规格材木骨架、外墙面材料、保温材料、内墙面材料、外墙面防护材料、密封材料和连接件组成。

## 12 制作、运输、储存、安装、验收及使用和维护

### 12.1 一般规定

12.1.1 为了方便使用期间对建筑物进行检测和维护，在装配式木结构建筑设计时，就应结合检测和维护的相关要求采取适当的措施。比如，设置检修孔、检修平台或检修通道，以及预留检测设备或设施等。

### 12.2 制作

12.2.3 木构件制作过程中宜采用 BIM 信息化模型，以保证尺寸、规格以及深加工的正确性。考虑到木构件和金属连接件的加工通常由不同单位分别完成，且木构件和金属连接件均包含各自允许范围内的加工误差，为保证装配施工的质量，避免增加现场加工工作量，预制木构件、部件制作完成后应在工厂进行预组装。

12.2.6 正交胶合木的幅面尺寸通常较大，且其层板数量较少(一般为 3 或 5 层)，构件更易发生变形，为提高构件的装配质量，并保证构件使用过程中的品质。当所采用规格材的截面尺寸较大时，宜采用变形控制构造措施，通过开槽释放应力，减小变形。

12.2.7 本条是考虑我国目前胶合木生产企业构件装配式加工的能力，并结合木构件装配质量而制定的。

### 12.4 安装

#### I 一般规定

12.4.1 施工组织设计是指导施工的重要依据。装配式木结构建筑安装为吊装作业，对吊装设备、人员、安装顺序要求较高。为保证工程的顺利进行，施工前应编制施工组织设计和专项方案。专项施工方案应综合考虑工程特点、组件规格、施工环境、机械设备等因素，体现装配式木结构的施工特点和施工工艺。

12.4.2 装配式木结构建筑安装吊装(图 12.4.2)工作量大，存在较大的施工风险，对施工单位的素质要求较高。为保证施工及结构的安全，要求施工单位具备相应的施工能力及管理能力。



图 12.4.2 装配式木结构建筑吊装

12.4.4 本条为编制专项施工方案的主要内容，应重点描述，指导施工作业。

12.4.5 吊装前应选择适当的吊具。对吊带、吊钩、分配梁等吊具应进行施工验算。

12.4.6 现场施工应按施工方案，灵活安排吊装作业，既可以单组件吊装，也可以将多个组件在地面上组装作为一个安装单元整体吊装。

12.4.7 预制组件吊装时有以下几点需要注意：

1 由多个组件组装成的安装单元吊装前应进行吊点的设计、复核，满足组件的强度、刚度要求，并经试吊后正式吊装，既要保证组件顺利就位，也要保证组件与组件之间无变形、错位。

2 对于细长杆式组件、体量较大的板式组件、空间模块组件，应考虑吊装过程中组件的安全性，可以采用分配梁、多吊点等方式。

3 组件安装就位后，一般情况下，首先校正轴线位置，然后调整垂直度，并初步紧固连接节点。待周边相关组件调整就位后，紧固连接节点。

4 组件吊装时应有防脱措施。

12.4.8 组件作为一个整体，统一考虑了保温、隔声、防火、防护等措施，不得随意切割、开洞。如因特定原因，必须进行切割或开洞时，应采取相应措施，并经设计确认。

12.4.10 连接部位的封堵应考虑防火、防护及保温隔声等因素，做法应在设计中明确说明或取得设计认可。

## 12.5 验收

### I 一般规定

12.5.9 按材料、产品质量控制和构件制作安装质量控制划分不同的检验批，是现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 为保证工程质量做出的规定，其中主要按方木原木结构、胶合木结构和轻型木结构三个分项工程做出了产品质量控制和构件制作安装质量控制的划分检验批的规定。这些规定仍然适用于装配式木结构。采用正交胶合木制作的装配式木结构，尚未包括在《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 所划分的分项工程中，但可参照胶合木结构分项工程的有关规定执行。

### II 主控项目

12.5.17 现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 将结构形式与结构布置、构件材料的材质和强度等级以及节点连接等三方面归结为影响结构安全的最重要的因素。

《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 中并没有关于预制组件所用材料的规定，故本标准中对其单列一条，按等同于《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 对构件材料的材质和强度等级的规定执行。

12.5.18 应特别注意针对正交胶合木结构执行该条。《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 对方木原木结构、胶合木结构、轻型木结构都做出了与该条相似的规定，这些结构原则上都可以设计成装配式木结构。

12.5.20、12.5.21 针对装配式木结构的特点，本标准将节点连接分为工厂预制和现场装配两类，复杂和关键节点进行工厂预制更能保证质量。连接的施工质量直接影响结构安全，相关条文应严格执行，杜绝发生不符合设计文件规定的情况。

12.5.25 装配式方木原木结构、胶合木结构主要为梁柱或框架体系，其中木柱与基础的连接本身就能起到抗倾覆作用。装配式轻型木结构和正交胶合木结构为板壁式结构体系，除抵抗风与地震水平作用力外，应特别注意其抗倾覆与抗掀起措施的设置。

### III 一般项目

12.5.35 现行国家标准《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206 分别规定了梁、柱构件的制作与安装偏差限值，故预制梁柱组件的制作与安装尺寸偏差可分别按梁、柱构件检查验收。

## 12.6 使用和维护

### I 一般规定

12.6.1 为了方便使用期间对建筑物进行检测和维护，在装配式木结构建筑设计时，就应结合检测和维护的相关要求采取适当的措施。比如，设置检修孔、检修平台或检修通道，以及预留检测设备或设施等。

### II 检查要求

12.6.14 大跨装配式木结构建筑是指跨度大于 30m 的木结构建筑，高层装配式木结构建筑是指层数大于 6 层的木结构建筑。由于我国对于大跨和高层木结构建筑的研究少，因此，建议有条件时，对大跨和高层木结构建筑进行长期监测，为后续研究积累实际经验。