

# 前言

根据河南省住房和城乡建设厅文件《关于印发 2022 年工程建设标准编制计划的通知》（豫建科[2023]4 号）的要求，郑州大学和河南省金华夏建工集团股份有限公司组织相关单位经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准规范及相关企业的工程实践，并在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本标准共分 8 个章节，主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.建筑设计；5.结构设计；6.设备与管线；7.制作、运输、安装与验收；8.拆卸与复用。

本标准由河南省住房与城乡建设厅负责管理，由郑州大学负责具体技术内容的解释。本标准执行过程中，如有需要修改或补充之处，请将意见或有关材料寄送至郑州大学（地址：郑州市科学大道 100 号；邮编：450001）。

本标准主编单位：郑州大学

河南省金华夏建工集团股份有限公司

本标准参编单位：西安建大装配式钢结构研究院有限公司

天津大学

中国建筑第七工程局有限公司

绿丰节能科技股份有限公司

中建一局集团第二建筑有限公司

郑州共图建设工程检测有限公司

中交建筑集团有限公司

河南大学

中钢集团郑州金属制品研究院股份有限公司

河南省城乡规划设计研究总院股份有限公司

河南省建筑科学研究院有限公司

主要起草人员：张俊峰 何金明 邓恩峰 樊燕飞 叶雨山

吴言亮 马少春 李明哲 文明刚 李会博

张永兆 刘楠楠 郑永飞 皮理兵 刘志宏

任 燕 张培霖 何 辉 孙钢柱 刘 泉

薛 强 赵 菲 宗 亮 付坤杰 韩东光

李朋飞 张 哲 凡燕翔 叶 林 张保峰

高晓刚 王仁义 王 欢 张 强 黄 杰

任立群 崔 耀 张 坊 邱明熠 马相君

# 目 次

<b>1 总 则</b> .....	<b>1</b>
<b>2 术语</b> .....	<b>2</b>
<b>3 基本规定</b> .....	<b>4</b>
3.1 一般规定.....	4
3.2 材料选择.....	5
<b>4 建筑设计</b> .....	<b>7</b>
4.1 一般规定.....	7
4.2 地面模块.....	8
4.3 立柱模块.....	8
4.4 墙体模块.....	8
4.5 屋面模块.....	9
4.6 门窗模块.....	9
4.7 建筑构造.....	10
4.8 防火与消防.....	10
<b>5 结构设计</b> .....	<b>13</b>
5.1 一般规定.....	13
5.2 结构体系.....	13
5.3 结构计算.....	14
5.4 柱脚与基础.....	15
5.5 模块单元结构设计.....	16
5.6 模块间连接设计.....	18
<b>6 设备与管线</b> .....	<b>20</b>
6.1 一般规定.....	20
6.2 水电模块.....	20
<b>7 制作、运输、安装与验收</b> .....	<b>22</b>
7.1 一般规定.....	22
7.2 制作.....	22
7.3 涂装、防护与防腐.....	23
7.4 运输与堆放.....	23
7.5 安装.....	24
7.6 验收.....	26
<b>8 拆卸与复用</b> .....	<b>28</b>
8.1 一般规定.....	28
8.2 拆卸.....	28
8.3 复用.....	29
<b>附录 A 模块单元示意图</b> .....	<b>32</b>
<b>附录 B 常见的模块单元</b> .....	<b>33</b>
<b>本标准用词说明</b> .....	<b>36</b>
<b>引用标准名录</b> .....	<b>37</b>

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范可拆装式箱型轻钢结构组合房屋的设计、制作、施工、验收和拆卸与复用，提高其工业化设计与建造技术水平，做到安全适用、经济合理、技术先进、确保质量、绿色节能，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于河南省内抗震设防烈度为 8 度及 8 度以下，建筑层数不超过 3 层、总高度不超过 9m，使用年限不超过 50 年的可拆装式箱型轻钢结构组合房屋的设计、制作、施工、验收和拆卸与复用。

**1.0.3** 可拆装式箱型轻钢结构组合房屋的设计，应合理选择模块形式和尺寸，满足工厂制作、运输和现场施工中功能和安全要求，应符合工业化、标准化、通用化的原则，满足可重复拆卸与复用的要求。

**1.0.4** 可拆装式箱型轻钢结构组合房屋的设计、制作、施工、验收和拆卸与复用，除应符合本标准外，尚应符合国家及河南省现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 可拆装式箱型轻钢结构组合房屋 assembled type light steel modular box building

由多个可拆装式箱型轻钢结构模块单元，通过标准连接件在现场快速安装，可多次重复拆卸与复用的建筑，简称可拆装式箱型组合房屋。

### 2.0.2 模块单元 modular unit

可拆装式箱型组合房屋的基本组成单元，以轻型钢框架为结构，配备满足功能要求的轻质围护体系，可多次重复拆卸与复用的箱型房屋，由地面模块、立柱模块、墙体模块、屋面模块、门窗模块等集成。

### 2.0.3 打包单体 packed module

顶部和底部通过附加打包立柱连接，四周装配挡板，用于运输周转的单元。

### 2.0.4 地面模块 floor module

由底梁、底角件、封底板、保温材料、承重地板、装饰地板等集成在一起的部件。

### 2.0.5 立柱模块 column module

由立柱、连接角件、保温材料等组成的竖向结构部件。

### 2.0.6 墙体模块 wall module

主要由墙面板组成；分为外墙、内隔墙、分户墙等。

### 2.0.7 屋面模块 roof module

由顶梁、顶角件、封顶板、保温材料、吊顶系统等集成在一起的部件，顶梁宜自带排水沟构造。

### 2.0.8 门窗模块 door/window module

门、窗与相连接墙体的组合单元。

### **2.0.9 水电模块 MEP module**

给排水、供电系统的标准化配置单元，具有统一的尺寸规格与参数，满足公差配合及模数协调接口。

### **2.0.10 角件 corner fitting**

位于顶底框架四角，具有支承、堆叠、吊运、连接作用的结构件。

### **2.0.11 可拆卸连接 demountable connection**

采用螺栓等机械连接方式，便于拆卸和重复安装，且拆卸时不对构件造成损伤的连接构造。

### **2.0.12 名义轴网 nominal gridline**

指模块建筑平面图中由名义轴线组成的轴网。对于布置在建筑平面中部的模块单元，采用相邻两模块间隙的中线作为定位轴线；对于布置在模块建筑平面尽端的模块单元，采用其外墙的外边线为定位轴线。

### **2.0.13 复用 reuse**

拆卸后的模块单元或构件经检查、修复后，再次用于建筑安装的过程。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 可拆装式箱型组合房屋应按照国家现行标准的要求，按照通用化、模数化、标准化的要求，实现建筑及部品部件的系列化和多样化。

**3.1.2** 可拆装式箱型组合房屋应包含地面模块、立柱模块、墙体模块、屋面模块、门窗模块（附录 A），集成结构系统、外围护系统、内装系统、设备和管线系统。

**3.1.3** 可拆装式箱型组合房屋的设计使用年限分为三类：

1 临时性建筑：设计使用年限 5 年，适用于工地临建、短期应急用房等；

2 易于替换的建筑：设计使用年限 25 年，适用于保障房、宿舍、营地等有明确使用期限的建筑；

3 普通建筑：设计使用年限 50 年，适用于住宅、办公楼等永久性建筑。

不同类别的建筑在材料选用、防火要求、构造措施、连接节点、验收标准等方面应符合本标准相应规定。

**3.1.4** 可拆装式箱型组合房屋的结构设计使用年限与重要性系数应在设计文件中明确注明。

**3.1.5** 模块单元的尺寸应综合考虑工厂生产、道路运输和现场吊装条件等因素确定；可拆装式箱型组合房屋的设计、生产和装配中的模数数列应根据基本尺寸确定。

## 3.2 材料选择

**3.2.1** 可拆装式箱型组合房屋所用材料的选用应遵循下列原则：

- 1 结构材料应保证承载安全和连接可靠，满足设计使用年限的耐久性要求；
- 2 围护材料应满足保温、隔热、防火、防水等建筑物理性能要求；
- 3 装饰装修材料应符合环保、耐久的要求；
- 4 连接件应考虑反复拆装的耐久性，同一项目中相同部位的连接件应具有通用性和互换性。

**3.2.2** 冷弯型钢用钢材应符合《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 2518、《冷弯型钢通用技术要求》GB/T 6725 的规定，强度设计值应符合现行国家标准《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的规定。

**3.2.3** 焊接角件用钢材性能应符合《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定，强度设计值应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

**3.2.4** 结构选用镀锌或镀铝锌钢板时，其性能应分别符合现行国家标准《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 2518 的规定，且其抗拉强度、伸长率、屈服强度、冷弯试验和硫磷含量应符合相关标准的规定，焊接结构钢板的碳含量应满足相关标准要求。

**3.2.5** 结构用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/T1228、《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T1229、《钢结构用高强度垫圈》GB/T1230、《钢结构用高强度大六角头螺栓连接副》GB/T1231 或《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》GB/T3632 的规定。

**3.2.6** 结构用普通螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓》GB/T5782和《六角头螺栓 C 级》GB/T5780 的规定，其机械性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T3098.1 的规定。

**3.2.7** 可拆装式箱型组合房屋所采用的彩色涂层钢板，正面涂层厚度不应低于 20 $\mu\text{m}$ ，其质量应符合现行标准《彩色涂层钢板及钢带》GB/T12754 的规定。

**3.2.8** 可拆装式箱型组合房屋所采用的保温材料宜为玻璃丝棉。屋面、地面所采用玻璃丝棉的标称密度不低于 24 $\text{kg}/\text{m}^3$ ；立柱、墙体所采用玻璃丝棉的标称密度不低于 32 $\text{kg}/\text{m}^3$ ，其质量应符合现行国家标准《绝热用玻璃棉及其制品》GB/T13350 的规定。

## 4 建筑设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 建筑设计宜采用标准模块不同堆叠形式，来实现多样化的建筑功能需求。

**4.1.2** 建筑设计应符合下列要求：

- 1 平面的功能区宜通过标准模块的组合进行布置，其布置宜规则、对称；
- 2 在同一功能区中布置的模块类型应尽量统一；
- 3 一个功能区由多个模块覆盖时，功能区内的管线、设备、墙壁、门窗宜保持整体性；
- 4 设计时应考虑相邻模块单元构件的连接关系。

**4.1.3** 模块单元应根据使用功能进行标准化设计，宜按功能类型分类（附录 B），并满足下列配置要求：

- 1 居住类模块（住宅、宿舍、营地等）：应配置照明、插座等基本设施；
- 2 办公类模块：应配置照明、插座及网络接口等设施；
- 3 服务类模块（卫生间、厨房等）：应配置给排水管线、排气扇等专用设施；
- 4 交通类模块（楼梯、走廊等）：可采用双箱组合或专用模块。

**4.1.4** 建筑设计应考虑河南省地方气候特点，满足采光、通风、保温、隔热、隔声、防水等要求。

**4.1.5** 建筑设计应考虑模块单元的特点，采用名义轴网，并应符合《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定。

## 4.2 地面模块

**4.2.1** 地面模块采用的承重地板宜为硅酸钙板或纤维水泥板，厚度不宜低于 18mm，其质量应符合《纤维增强硅酸钙板》JC/T 564.1、《纤维水泥板》JC/T 412.1 的规定。

**4.2.2** 地面模块采用的装饰地板按照下列规定选用：

1 临时性建筑装饰地板宜为 PVC 地板，装饰地板总厚度不宜低于 2.0mm，其质量应符合现行标准《聚氯乙烯卷材地板》GB/T11982.1 的规定。

2 易于替换的建筑和普通建筑可根据设计要求选用复合木地板、地砖等面层材料，在承重基层上直接铺设或经找平层铺设。

**4.2.3** 地面模块的封底板宜采用镀铝锌钢板，厚度不应低于 0.35mm。

## 4.3 立柱模块

**4.3.1** 立柱应设在模块单元的四个角部，柱体上下两端均焊接角件连接件，每个角件连接件宜开具 6 个螺栓孔，以便和顶、底角件连接。当模块跨度较大或受力需要时，可在长边中部设置中间立柱。

**4.3.2** 立柱模块应设置落水管连接件和墙体连接件，以便和落水管、墙体连接固定。

## 4.4 墙体模块

**4.4.1** 墙体模块根据功能要求分为外墙、内隔墙和分户墙等。考虑到产品的通用性，不同功能墙体可采用同类材料、尺寸和构造。

**4.4.2** 墙体模块应有良好的隔声、防火、气密和保温性能，满足强度和刚度要求。

**4.4.3** 墙体模块宜采用金属面绝热夹芯板，内外彩色涂层钢板之间不宜有热桥，墙体，厚度由计算确定，彩色涂层钢板基板的公称厚度不应低于 0.4mm。

**4.4.4** 墙体模块的热工性能应符合河南省现行建筑节能设计标准的规定，并应满足河南省气候分区的要求，采取相应的保温和隔热措施，满足建筑使用功能的需求。

## 4.5 屋面模块

**4.5.1** 屋面模块应包含保温层和防水层，各层和各构件间应安装紧致，以确保模块建筑的气密性。

**4.5.2** 屋面模块应设置内置雨水天沟使屋面雨水通过四个角件有组织排出，保证屋面的使用性能。

**4.5.3** 屋面保温层厚度应根据热工计算确定，保温层应连续铺设，避免冷桥。

**4.5.4** 屋面模块采用的封顶板、吊顶板宜为彩色涂层钢板，彩色涂层钢板基板的公称厚度不低于 0.4mm。

## 4.6 门窗模块

**4.6.1** 门窗模块宜将门、窗与墙体集成，便于快速安装。

**4.6.2** 门框、窗框与墙体结构连接应可靠、牢固、耐久性好，符合相应的规定和要求。

**4.6.3** 门窗应根据建筑类别选用，并应符合下列规定：

- 1 临时性建筑：可选用塑料门窗。
- 2 易于替换的建筑：宜选用塑料门窗或断桥铝合金门窗。

3 普通建筑：宜选用断桥铝合金门窗或性能更优的门窗。

**4.6.4** 门窗的物理性能（抗风压、水密、气密、隔声）应符合设计要求，并应满足河南省现行建筑节能设计标准的要求。

## 4.7 建筑构造

**4.7.1** 结构骨架、墙体模块、地面模块和屋面模块之间应可靠连接，保证其整体性，并符合保温、隔热、防水、防火方面的要求。

**4.7.2** 模块单元安装就位后，模块之间的缝隙应采用标准配件和材料进行有效封堵，阻止外部冷空气、雨水及其他异物进入模块间空腔。

**4.7.3** 可拆装式箱型组合房屋宜进行隔振设计，并应符合下列规定：

1 对可能由冲击导致传声、传振的部位，如门、楼梯、厨房操作台等，应采取隔声、隔振的构造措施；

2 对可能由设备运转导致传声、传振的部位，如空调外机、风机、水泵及外延管道等，应分别采取隔声、吸声、消声和隔振的构造措施；

3 隔振材料与元件应根据振动的固有频率选用。

## 4.8 防火与消防

**4.8.1** 可拆装式箱型组合房屋的防火设计应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑防火通用规范》GB 55037 的规定。

**4.8.2** 结构构件和围护结构的燃烧性能等级应符合下列规定：

1 临时性建筑和易于替换的建筑：结构构件和围护结构应采用燃烧性能等级不低于 A 级的材料；

2 普通建筑：结构构件应采用燃烧性能等级不低于 A 级的材料；围护结构可根据设计要求选用燃烧性能等级不低于 A 级或 B1 级的材

料。

**4.8.3** 当采用金属面绝热夹芯板等轻质复合夹芯板时，应符合下列规定：

1 夹芯板芯材的燃烧性能不应低于 B1 级，且 B1 级芯材应为热固性材料；

2 夹芯板两侧应采用不燃材料作保护层。

**4.8.4** 模块间的缝隙、管线穿越处应采取防火封堵措施，封堵材料的耐火极限不应低于该部位墙体的耐火极限。当模块组合形成防火分区时，防火墙部位的缝隙封堵应符合防火墙的耐火极限要求。

**4.8.5** 箱型组合房屋应配置灭火器，灭火器的设置应符合《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定。

**4.8.6** 可拆装式箱型组合房屋符合下列条件之一时，应设置火灾自动报警系统：

1 作为老年人照料设施、幼儿园、医院等人员密集场所使用；

2 任一层建筑面积大于 1500m<sup>2</sup> 或总建筑面积大于 3000m<sup>2</sup>。

3 火灾自动报警系统的设计应符合《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定。

**4.8.7** 可拆装式箱型组合房屋应设置消防应急照明和疏散指示标志，并应符合下列规定：

1 疏散走道、楼梯间及其前室、安全出口应设置应急照明；

2 安全出口和疏散走道应设置疏散指示标志；

3 应急照明和疏散指示标志的设计应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 和《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309 的规定。

**4.8.8** 可拆装式箱型组合房屋的安全疏散应符合下列规定：

1 房屋疏散通道应设置安全疏散指示灯、警示、定位、宣传等标识；

2 当单个房间建筑面积超过  $60\text{ m}^2$  时，应设置不少于 2 个疏散门；

3 房间疏散门至疏散楼梯的距离不应大于  $25\text{m}$ ；位于袋形走道两侧或尽端的疏散门不应大于  $15\text{m}$ ；

4 当箱式房采用单面布房时，疏散走道的净宽度不应小于  $1.1\text{m}$ ；采用双面布房或室内通道时，疏散走道的净宽度不应小于  $1.5\text{m}$ ；

5 疏散楼梯的净宽度不应小于疏散走道的净宽度；

6 室内楼梯扶手高度自踏步前缘线量起不宜小于  $0.9\text{m}$ ，楼梯水平栏杆或栏板长度大于  $0.5\text{m}$  时，其高度不应小于  $1.05\text{m}$ ，室外楼梯栏杆高度不应低于  $1.05\text{m}$ 。

## 5 结构设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 本标准除抗震设计和疲劳计算外，应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，以分项系数设计表达式进行计算。

**5.1.2** 可拆装式箱型组合房屋结构应按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计。并应符合现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001、《钢结构设计标准》GB 50017、《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

**5.1.3** 可拆装式箱型组合房屋的结构重要性系数应按下列规定取值：  
临时性建筑：0.9；易于替换的建筑：0.95；普通建筑：1.0。

**5.1.4** 设计应明确提出防火和防腐蚀的技术要求与防护措施。

**5.1.5** 结构设计应符合模块单元生产制作和现场吊装的要求。

### 5.2 结构体系

**5.2.1** 可拆装式箱型组合房屋宜采用叠箱结构体系（图 5.2.1），箱体直接叠置形成整体结构。

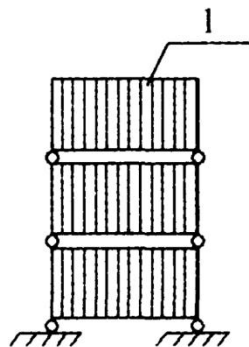


图 5.2.1 叠箱结构体系

1—模块单元

**5.2.2** 可拆装式箱型组合房屋叠箱层数不超过3层,总高度不超过9m。

**5.2.3** 可拆装式箱型组合房屋结构体系应符合下列要求:

1 应采用几何不变体系;

2 模块单元的布置宜规则、对称。质量和刚度沿建筑物高度方向的变化宜均匀。

### 5.3 结构计算

**5.3.1** 可拆装式箱型组合房屋的作用及作用组合,应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

**5.3.2** 设计使用年限为50年、25年、5年时,楼面和屋面活荷载的调整系数可分别取1.0、0.95、0.9。

**5.3.3** 结构计算时应考虑节点的实际受力性能。当采用半刚性节点时,应选取合适的计算模型。

**5.3.4** 可拆装式箱型组合房屋应采用空间结构模型进行结构计算分析,计算模型应根据结构的实际情况确定,计算假定应符合下列规定:

1 计算结构位移时,可采用分块刚性楼板假定,计算结构内力时,应采用弹性楼板假定;

2 模块单元层间竖向连接模拟高度不应小于箱式模块结构间竖向净距。

3 当模块单元之间采用螺栓连接时,应采用铰接模型。

**5.3.5** 地震作用计算时,可按底部剪力法计算层间剪力。对于不规则结构,宜采用振型分解反应谱法。

**5.3.6** 进行多遇地震作用下可拆装式箱型组合房屋的抗震计算时,阻尼比可取0.035。

**5.3.7** 在水平风荷载和水平地震作用下的弹性层间位移角限值为 1/250。

## 5.4 柱脚与基础

**5.4.1** 地基基础设计应满足承载力计算的相关要求，并应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定。

**5.4.2** 钢筋混凝土基础混凝土等级不应低于 C25，纵筋宜取 HRB400 级钢筋，箍筋宜取 HPB300 级钢筋。砖砌体基础宜采用烧结普通砖、蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖，并应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB50003 的相关规定。

**5.4.3** 可拆装式箱型组合房屋的基础宜选用整体性较好的条形基础。基础埋深应符合下列规定：

1 基础埋深应根据地基土质、荷载大小、冻结深度和周边环境等因素综合确定；

2 基础埋深不应小于 0.5m，且应满足地基承载力、变形和稳定性要求；

3 当用于临时性建筑时，在满足地基承载力要求的前提下，基础埋深可适当减小，但不应小于 0.3m；

4 在季节性冻土地区，基础埋深不应小于冻结线深度。

**5.4.4** 箱式房底部角件需与基础可靠连接，预埋件的设计（图 5.4.4）应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的相关规定。

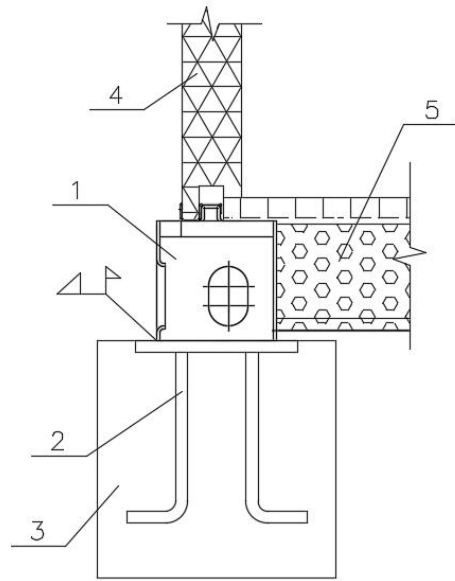


图 5.4.4 预埋件节点示意图

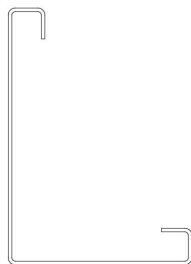
1—底角件；2—预埋件；3—基础；4—墙体模块；5—地面模块

**5.4.5** 基础顶面应高出室外地坪不小于 200mm，并应采取防潮措施。

## 5.5 模块单元设计

**5.5.1** 模块单元应形成稳定的空间结构体系。

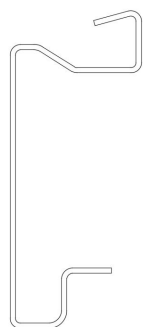
**5.5.2** 可拆装式箱型组合房屋结构常用的截面形式如图 5.5.2 所示，不等边角形截面一般用做立柱，各类 C 形截面根据建筑构造的需要被用做底框主梁、顶框主梁和次梁。



(a) 不等边角形截面



(b) 复杂 C 形截面



(c) 复杂卷边 C 形截面



(d) C 形截面

### 5.5.2 常见截面类型

**5.5.3** 受弯构件、受压构件和压弯或拉弯构件的强度计算应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的规定执行。

**5.5.4** 底梁的公称厚度不应小于 3.5mm；顶梁的公称厚度不应小于 3.0mm；立柱的公称厚度不应小于 3.0mm，角件围护钢板的公称厚度不应小于 4.0mm，底檩条和顶檩条的公称厚度不应小于 2.0mm。

**5.5.5** 对于临时性建筑和易于替换的建筑使用的连接节点可采用无螺母高强螺栓连接节点（图 5.5.5），应考虑节点的半刚性性能，应保证可靠的抗剪与抗拔承载力；普通建筑应根据设计要求采用焊接或栓焊混合连接。

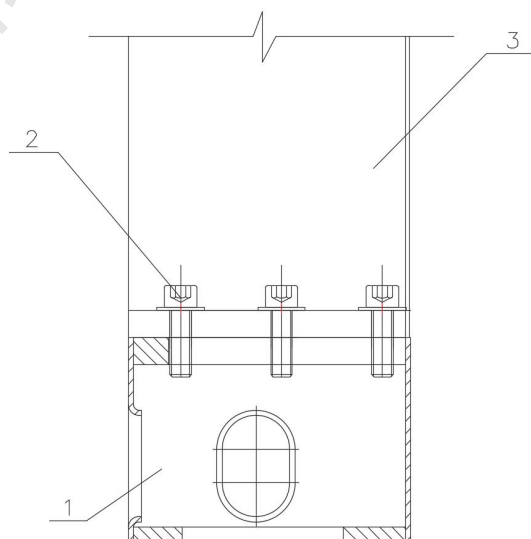


图 5.5.5 立柱与顶底框无螺母高强螺栓连接节点

1—角件；2—无螺母高强螺栓；3—立柱

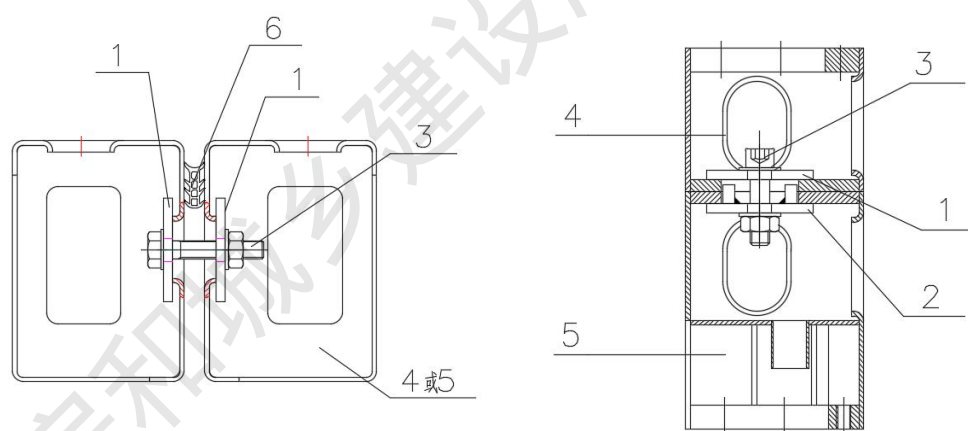
**5.5.6** 在永久荷载和可变荷载标准值作用下，底梁及顶梁的挠度限值为  $1/400$ ，底檩条和顶檩条的挠度限值为  $1/250$ 。

## 5.6 模块间连接设计

**5.6.1** 模块单元间连接节点应满足传力可靠、构造简单，临时性建筑和易于替换的建筑还应满足拆卸与复用方便的原则。

**5.6.2** 上下层模块单元间应采用角件连接节点，同层模块间应采用水平连接节点。节点应保证可靠的抗剪、抗压和抗拔承载力。

**5.6.3** 临时性建筑和易于替换的建筑采用螺栓连接时（图 5.6.3），螺栓直径不宜小于  $16\text{mm}$ ，螺栓等级不应低于 8.8 级。



(a) 水平连接

(b) 竖向连接

图 5.6.3 模块单元螺栓连接节点示意图

1—连接板 1；2—连接板 2；3—高强螺栓；

4—底角件（上模块单元）；5—顶角件（下模块单元）；6—密封条

**5.6.4** 普通建筑可根据设计要求采用焊接或栓焊混合连接。

**5.6.5** 各方向连接件可进行单独计算校核。

**5.6.6** 模块单元与模块单元间应预留一定缝隙，宜取 10~15mm，并用密封橡胶压条封堵。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

## 6 设备与管线

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 可拆装式箱型组合房屋应按照集成设计原则，将建筑、结构、给排水、暖通空调、电气、智能化和燃气等专业之间进行协同设计。

**6.1.2** 各系统设计应统筹考虑材料性能、加工工艺、运输工具、吊装能力的要求。

**6.1.3** 设备与管线系统应构造简单、便于施工、方便使用，在设计使用年限内应保证耐久性和使用可靠性。

**6.1.4** 设备与管线系统的设计应考虑方便检查、维修、更换，维修更换时不应影响结构安全。

**6.1.5** 模块间的管线连接应采用柔性连接方式，适应模块的安装偏差。

**6.1.6** 卫生间模块应设置同层排水系统，管线在本层内敷设。

### 6.2 水电模块

**6.2.1** 可拆装式箱型组合房屋照明的设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034、《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定；配电设计应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的相关规定。

**6.2.2** 可拆装式箱型组合房屋宜采用暗敷电线路，内配在复合保温墙板和屋顶、角部装饰层以内，布线可采用金属管或塑料管、塑料线槽保护。暗敷的金属管管壁厚度不应小于 1.5mm，暗敷的塑料管管壁厚度不应小于 2.0mm。

**6.2.3** 可拆装式箱型组合房屋防雷与接地设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定。

**6.2.4** 可拆装式箱型组合房屋综合布线（包括网络）设计应符合《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的相关规定。

**6.2.5** 可拆装式箱型组合房屋厨房、卫生间、浴室等的设计应符合现行行业标准《城市公共厕所设计标准》CJJ 14、《城市环境卫生设施规划规范》GB 50337 和《建设工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146 相关要求。

**6.2.6** 可拆装式箱型组合房屋给排水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的有关规定。

**6.2.7** 给排水、供电系统宜采用标准化配置，具有统一的尺寸规格与接口参数。

**6.2.8** 竖向管线宜集中设置在专用管线井模块内；水平管线宜在顶棚或墙板内敷设，与模块边界交接处设置快速接口。

## 7 制作、运输、安装与验收

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 钢结构制作、运输、安装和验收应符合《钢结构工程施工规范》GB 50755、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

**7.1.2** 原材料及成品应执行进场验收制度，对箱体成品应进行外观质量和几何尺寸检查。

**7.1.3** 模块单元在运输、吊装和使用阶段应保证足够的刚度和稳定性。对于较大尺寸的模块单元，应采取临时加固措施。

**7.1.4** 可拆装式箱型组合房屋安装前应由安装单位根据合同文件、设计文件的要求以及相关标准编制安装施工方案。安装施工方案应能保证结构形成稳定的空间体系，并不应导致结构变形。

**7.1.5** 安装前应对构件的质量进行检查，当结构构件在运输过程中的变形、缺陷超出允许偏差时，应进行处理，经检验合格后方可进行安装。

**7.1.6** 结构构件在运输、吊装过程中涂层脱落部位以及现场焊接部位应及时补涂。

**7.1.7** 可拆装式箱型组合房屋安装前应对基础及预埋件进行验收，基础达到结构施工安装强度要求时方可施工。

### 7.2 制作

**7.2.1** 结构构件应严格按照设计图纸进行加工。

**7.2.2** 构件制作允许偏差应符合《箱型轻钢结构房屋 第1部分：可拆装式》GB/T 37260.1 的规定。

**7.2.3** 构件焊缝质量应符合下列要求：

- 1 角件自身的焊缝及角件与柱体、角件与顶梁、角件与底梁焊缝应满焊且保证焊缝质量，外立面应打磨平整；
- 2 其他焊缝应为三级焊缝。

## **7.3 涂装、防护与防腐**

**7.3.1** 钢结构防腐应符合设计要求，严格按喷涂说明书规定的比例进行配比、调试、喷涂。在正常环境条件下，涂层不应有返锈现象。

**7.3.2** 为消除喷涂层对产品安装、使用的影响，喷涂前应对相关构件做好防护。

**7.3.3** 喷涂件应有妥善的防护措施，保证在运输和保管条件下，不致因颠振、装卸而使零件受到划伤、变形和损坏。

**7.3.4** 箱式房结构构件在涂装之前应进行表面处理。在除锈处理前，应清除焊渣、毛刺和飞溅等附着物，对边角进行钝化处理，并应清除基体表面可见的油脂和其他污物。

**7.3.5** 焊条、螺栓、垫圈、节点板等连接构件的耐腐蚀性能，不应低于主材材料。垫圈不应采用弹簧垫圈。螺栓、螺母和垫圈应采用镀锌等方法防护，安装后再采用与主体结构相同的防腐蚀方案。

## **7.4 运输与堆放**

**7.4.1** 模块单元运输时应采用打包单体形式，模块间应垫放缓冲材料，防止碰撞损伤。

**7.4.2** 可拆装式箱型组合房屋的运输应根据构件的长度、高度、重量选用相适应的车辆。

**7.4.3** 构件在运输车辆上的支点、伸出的长度及绑扎方法均应保证构件不发生变形，且不损伤表面涂层。

**7.4.4** 构件外表面的多余焊件，运输前应清除，防止在运输过程中发生刮蹭事故。运输时构件应码放整齐，零配件应装箱、装袋或捆绑，避免发生碰撞，保证连接件和重要连接部位不受损伤。

**7.4.5** 可拆装式箱型组合房屋应根据施工顺序和场地情况合理布置堆放区，堆放区应在起重机的有效工作范围之内，堆放场地应坚实、平整、干燥。

**7.4.6** 结构构件应分类码放。结构构件应平稳放在支撑座上，支撑座之间的距离应以不使钢结构产生残余变形为限。构件叠层平放时，构件的底部及层间应加设垫木，垫木应上下对齐，垫点应保证构件不产生弯曲变形，构件叠放高度不宜超过 1.5m，当有加固措施时可适当增加高度。

**7.4.7** 可拆装式箱型组合房屋构件运到现场后的堆放地面应平整、坚实并有排水措施。

## 7.5 安装

**7.5.1** 可拆装式箱型组合房屋的施工测量应符合下列规定：

- 1 施工阶段的测量包括平面控制、高程控制和细部测量等；
- 2 施工测量前，应根据设计施工图和集成模块安装要求，编制测量专项方案；
- 3 主体结构安装前应设置施工控制网。

**7.5.2** 单体吊装前，应先将模块钢结构顶部竖向管道开口处临时封堵材料拆除，以确保模块内部进行竖向管道作业时不受影响。

**7.5.3** 组合房屋安装前应按设计图纸在对应的预埋件基础上固定基础

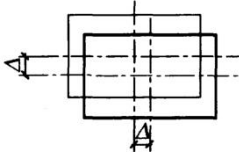
与组合房屋单体之间的连接板，基础连接板与预埋件固定后应进行调平，基础连接板上表面应通过增加调平垫板的方式进行调平，基础连接板顶面（支撑面）与地脚螺栓（锚栓）的允许偏差应符合表 7.5.3 的要求。

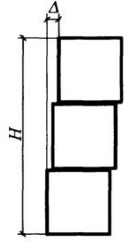
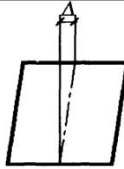

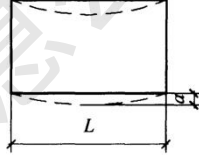
表 7.5.3 基础连接板顶面与地脚螺栓（锚栓）的允许偏差

项目		允许偏差 (mm)
预埋板	位置偏差	10.0
	顶面标高	0, -5.0
	支承面水平度	$L/1000$ ( $L$ 为预埋板跨)
地脚螺栓（锚栓）	螺栓中心偏移	5.0
	螺栓露出长度	+30, 0
	螺纹长度	+30, 0
基础定位连接板、定位锥与轴线偏差		$\pm 1$
基础定位连接板支承面标高		$\pm 1$
预留孔中心偏移		10.0

7.5.4 可拆装式箱型组合房屋主体安装的允许偏差应符合表 7.5.4 的规定，底部框架、顶部框架和立柱等构件的允许偏差应符合现行国家标准《箱型轻钢结构房屋 第 1 部分：可拆装式》GB/T 37260.1 的规定。

表 7.5.4 主体安装的允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	图例
箱体底座中心线对定位轴线的偏移 $\Delta$	8.0	

多层箱体整体垂直度 $\Delta$	$\leq H/800+10$	
单层箱体垂直度 $\Delta$	10.0	
箱顶标高 $\Delta$	$\pm 8.0$	
建筑物的平面弯曲 $a$	$\leq H/1200$	

**7.5.5** 模块单体现场连接前，应进行样板间试安装，经检验符合设计要求及本标准相关要求后，方能进行正式的组合安装工作。

**7.5.6** 未经设计单位允许不得对模块单元进行切割、开孔等。如需进行切割、开孔等操作，必须经原设计单位同意，并提供相应的设计变更文件和施工方案。

**7.5.7** 可拆装式箱型组合房屋结构的底框、立柱、顶框在安装就位后，应立即进行校正、固定，形成稳定的空间体系。

**7.5.8** 可拆装式箱型组合房屋的安装应按设计文件的要求，保证连接可靠，并应做好箱体间隙、屋面、门洞窗口等处的防水处理。

## 7.6 验收

**7.6.1** 可拆装式箱型组合房屋应由安装单位进行自检，合格后，应由建设单位组织进行安装质量验收，合格后方可交付使用。

**7.6.2** 安装偏差的检测应在结构形成稳定空间体系并连接固定后进行。

**7.6.3** 可拆装式箱型组合房屋的分部工程包括模块单元工厂加工、结构体系、维护体系、设备与管线体系和内部装修体系。工程质量验收合格应符合以下规定：

- 1 所有分部分项工程质量均验收合格；
- 2 质量验收资料完整；
- 3 所含分部工程中有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的验收资料应完整；
- 4 建筑使用功能和观感质量应符合要求。采用计数抽样法时，合格率应符合相关专业验收规范的规定。

**7.6.4** 模块单体的品种、规格、性能应符合本标准和设计的要求。进入现场的单体进行进场检验时，应提交单体出厂质量合格证明文件。出厂质量合格证明文件至少应包括下列内容：

- 1 模块单体出厂合格证书；
- 2 主要材料及构配件合格证和相关性能检测报告；
- 3 出厂检验报告，主要应包括模块单体的规格、尺寸、配置、外观质量、装修质量、焊接质量、防火、防腐工艺质量等内容。

## 8 拆卸与复用

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 可拆装式箱型组合房屋的拆卸和复用应符合安全、环保、经济的原则。

**8.1.2** 拆卸前应编制专项拆卸方案，并制定应急预案，明确拆卸顺序、机具选择、安全措施。

**8.1.3** 可拆装式箱型组合房屋拆解、收回、周转的过程应符合《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147 的有关规定，应满足下列要求：

- 1 提供合理拆解程序和各类材料的处置方案。
- 2 拆解材料临时堆放、贮存和处置场地的地点、数量、形式和方法。
- 3 拆解过程中的卫生防护和环境保护措施。
- 4 拆解过程中的环境及安全的风险事故应急措施。
- 5 满足安全文明施工的相关要求。

**8.1.4** 对于设计使用年限内需要多次周转使用的模块单元，应在设计文件中明确预期的周转次数，并提出相应的节点构造要求和复用检查标准。部件的周转重复使用次数不宜超过 10 次，累计使用年限不宜超过设计使用年限。

**8.1.5** 可拆装式箱型组合房屋进行周转时，不宜改变其原有使用功能。

### 8.2 拆卸

**8.2.1** 拆解工程在开工前，应熟悉原有设计图纸，针对该拆解工程特

点作相关的技术交底。

**8.2.2** 可拆装式箱型组合房屋拆解前应对房屋进行断水、断电、断燃气工作，对各种挂配件迁移工作。

**8.2.3** 拆解作业宜从上至下逐层拆解，并宜分段进行，不宜垂直交叉作业。

**8.2.4** 操作人员严禁站在构件上采用晃动、撬动或用大锤砸钢架的方法进行拆解。

**8.2.5** 拆卸过程中应采取措施保护构件不受损伤，主要受力构件和连接节点不得采用气割等方式破坏性拆卸。

**8.2.6** 拆卸后的连接件应进行分类、清洁和检查，合格后方可再次使用。

### 8.3 复用

**8.3.1** 拆卸后的构件应进行全数检查，根据损伤程度分为三类，并按表 8.3.1 的规定进行判定：

表 8.3.1 构件复用判定标准

类别	判定标准	处理方式
I类	完好或轻微损伤： 1. 腐蚀减薄量 $\leq 5\%$ ； 2. 无明显变形； 3. 螺栓孔无明显磨损； 4. 涂层局部脱落 $< 10\%$	可直接复用
II类	中等损伤，可修复：	经修复后复用

类别	判定标准	处理方式
	1. 5%<腐蚀减薄量≤10%； 2. 弯曲变形≤构件长度的 1/500； 3. 螺栓孔扩大≤原孔径的 5%； 4. 涂层脱落 10%~30%	
III类	严重损伤，不得复用： 1. 腐蚀减薄量>10%； 2. 弯曲变形>构件长度的 1/500； 3. 螺栓孔扩大>原孔径的 5%； 4. 涂层脱落>30%或露底锈蚀； 5. 连接节点（角件、螺栓孔）有开裂； 6. 立柱、顶底梁等主要受力构件产生明显塑性变形	报废处理

**8.3.2** 复用前应进行试组装，检验模块间的连接精度和整体性能。

**8.3.3** 复用检查可参照现行国家标准《钢质通用集装箱修理技术要求》GB/T 12418 的规定执行。对于不影响结构安全的局部缺陷（如壁板较小的局部变形、表面涂层轻微损伤等），可经修复后继续使用。

**8.3.4** 连接螺栓的复用检查应符合下列规定：

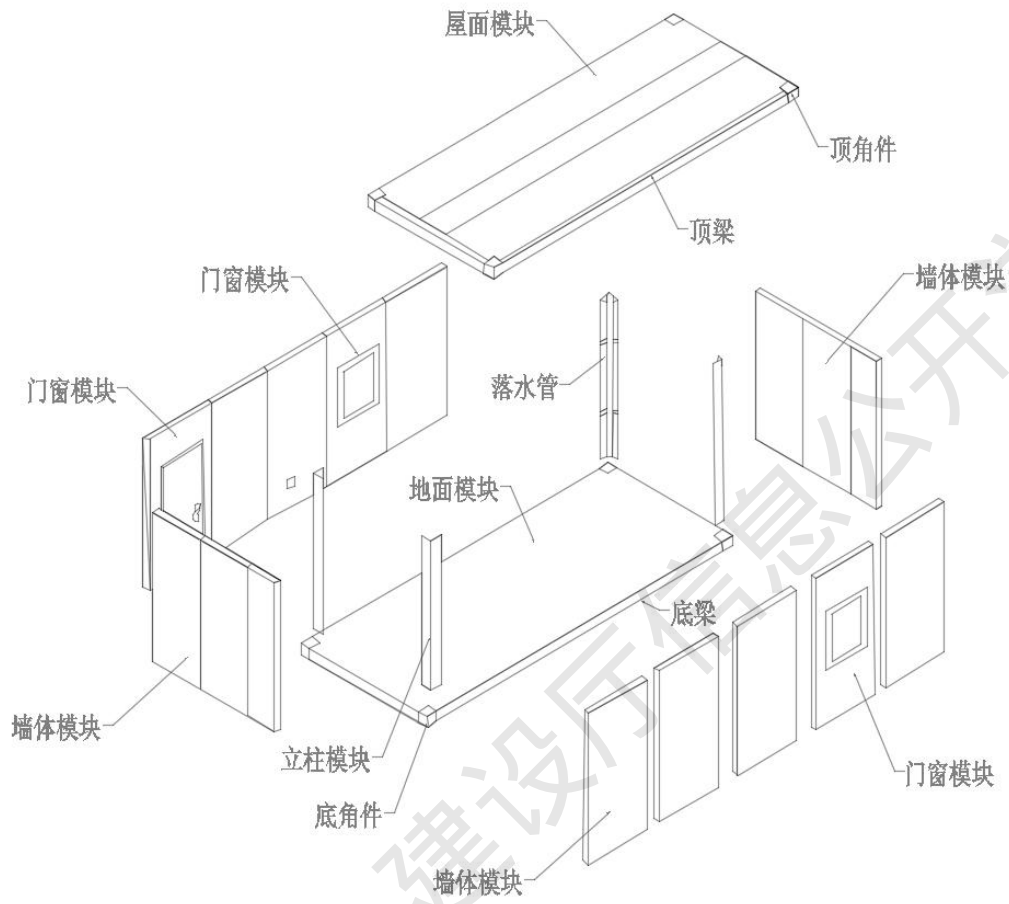
- 1 螺栓出现螺纹损伤、严重锈蚀或塑性变形时，不得复用；
- 2 高强度螺栓的预拉力损失超过规定值时，不得复用；
- 3 连接螺栓复用前应进行清洁、润滑处理。

**8.3.5** 模块单体复用前，应提供由具有相应资质的单位出具的质量证明书或检修合格证书。

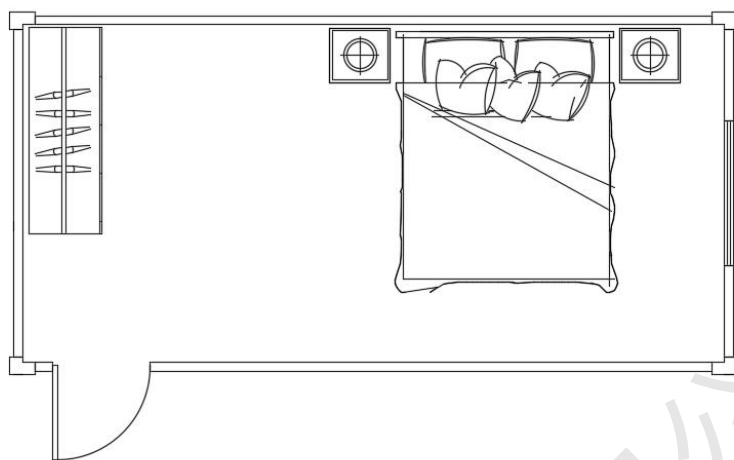
**8.3.6** 当模块单体出现下列情形之一时，应进行检测与鉴定，并根据检测鉴定结果确定是否可复用：

- 1 达到设计使用年限拟继续使用；
- 2 使用用途、环境、条件发生改变；
- 3 存在较严重的质量缺陷或出现较严重的腐蚀、变质、损伤、变形；
- 4 地震、台风、火灾、洪灾等重大自然灾害后。

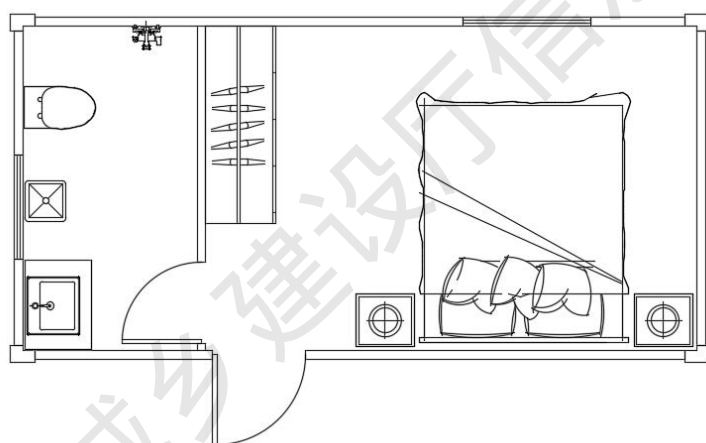
# 附录 A 模块单元示意图



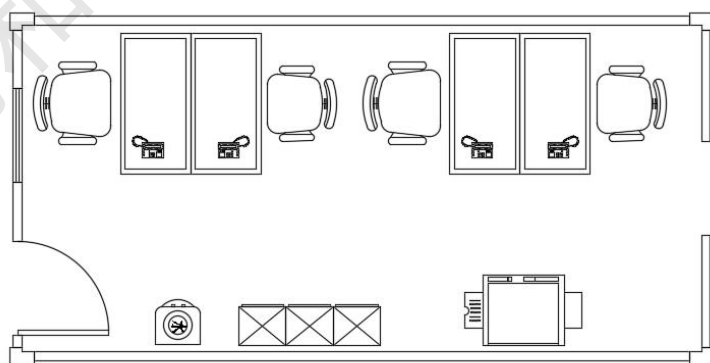
## 附录 B 常见的模块单元



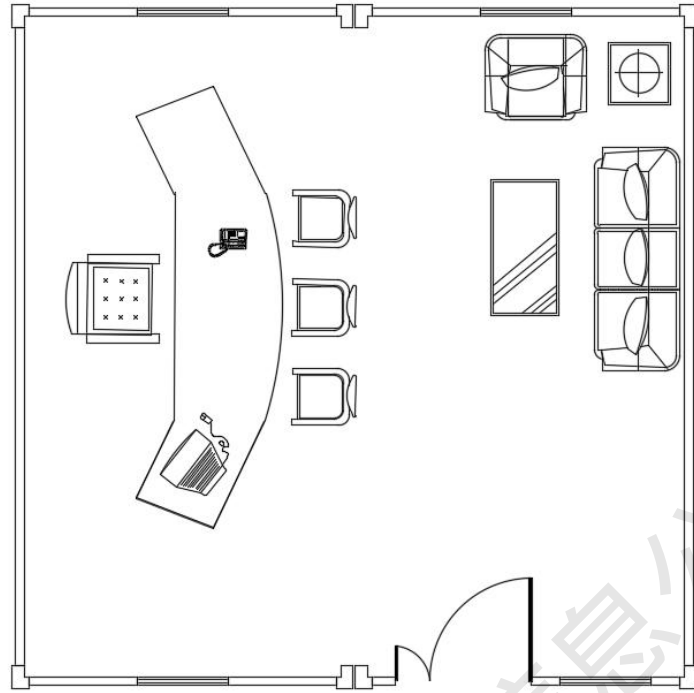
卧室模块单元 1



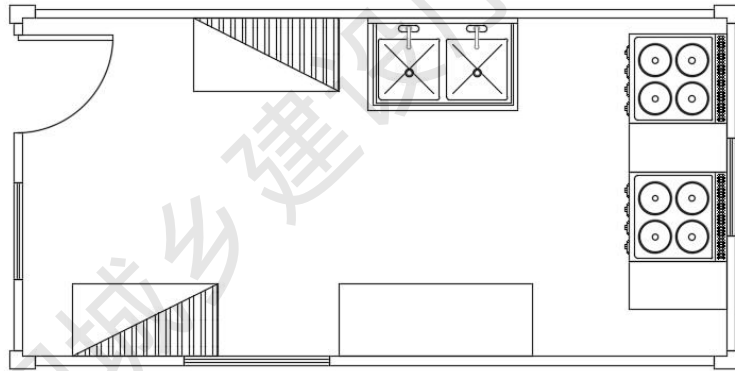
卧室模块单元 2



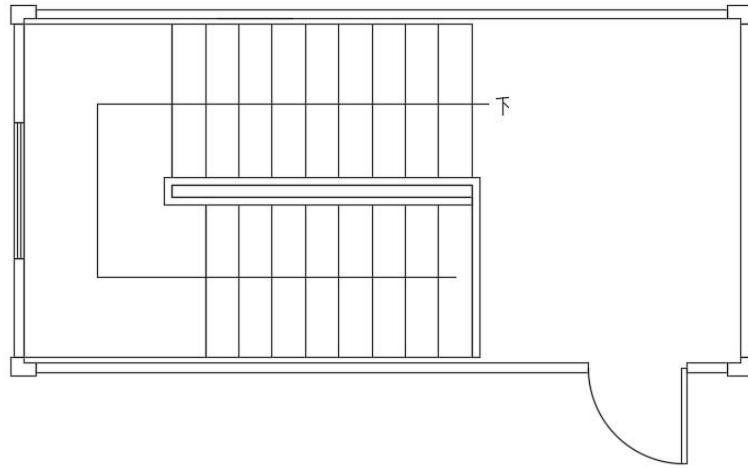
办公模块单元



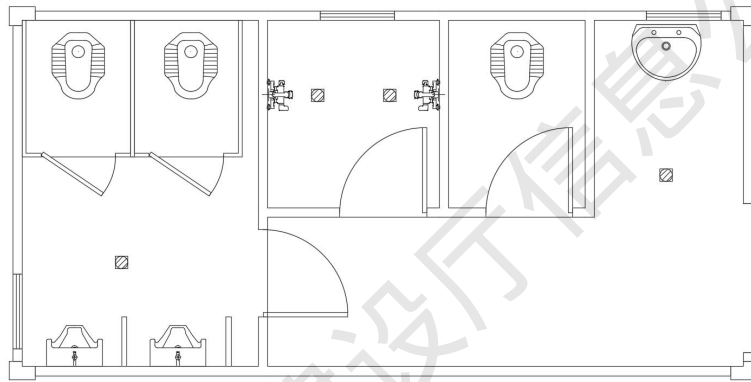
办公模块单元组合



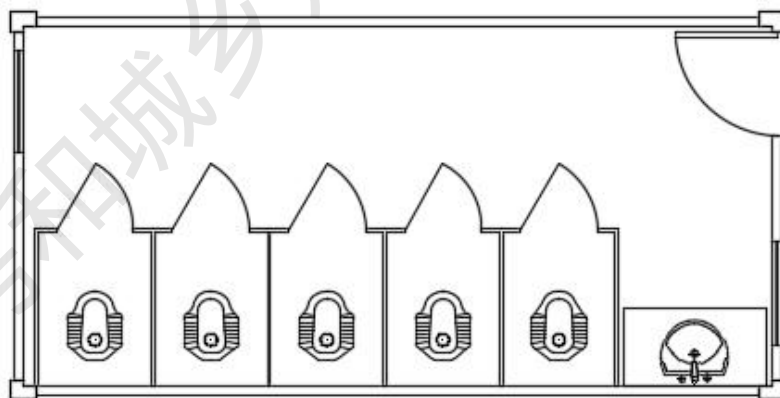
厨房模块单元



楼梯间模块单元



卫生间模块单元 1



卫生间模块单元 2

## 本标准用词说明

1 为了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，非这样做不可的用词：

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词：

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，在条件允许时首先应这样做的词：

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 本标准中指明应按其它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

- 《碳素结构钢》 GB/T 700
- 《热轧型钢》 GB/T 706
- 《连续热镀锌钢板及钢带》 GB/T 2518
- 《冷弯型钢通用技术要求》 GB/T 6725
- 《连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》 GB/T 14978
- 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
- 《集装箱角件》 GB/T 1835
- 《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》 GB/T 709
- 《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
- 《紧固件电镀层》 GB/T 5267.1
- 《紧固件非电解锌片涂层》 GB/T 5267.2
- 《紧固件热浸镀锌层》 GB/T 5267.3
- 《连续热镀锌钢板及钢带》 GB/T 2518
- 《建筑用金属面绝热夹芯板》 GB/T 23932
- 《彩色涂层钢板及钢带》 GB/T 12754
- 《刨花板》 GB/T 4897
- 《轻质混凝土吸声板》 JC/T 2122
- 《普通胶合板》 GB/T 9846
- 《无石棉纤维水泥平板》 JC/T 412.1
- 《聚氯乙烯卷材地板 第1部分 带基材的聚氯乙烯卷材地板》 GB/T

11982.1

《铝合金门窗》 GB/T 8478

《钢门窗》 GB/T 20909

《建筑用塑料窗》 GB/T 28887

《建筑用岩棉绝热制品》 GB/T 19686

《工程结构可靠性设计统一标准》 GB 50153

《建筑结构可靠度统一设计标准》 GB 50068

《工程结构通用规范》 GB 55001

《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002

《钢结构通用规范》 GB55006

《建筑结构荷载规范》 GB 50009

《建筑抗震设计规范》 GB 50011

《钢结构设计标准》 GB 50017

《冷弯型钢结构技术标准》 GB/T 50018

《箱型轻钢结构房屋 第1部分：可拆装式》 GB/T 37260.1

《集装箱模块化组合房屋技术规程》 CECS 334

《建筑地基基础设计规范》 GB 50007

河南省工程建设标准

---

# 可拆装式箱型轻钢结构组合房屋技术标准

Standard for Design of Assembled Type Light  
Steel Modular House

## 条文说明

20XX-X-X 发布

20XX-X-X 实施

---

河南省住房和城乡建设厅 发布

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

# 目 次

<b>1 总则</b> .....	<b>42</b>
<b>3 基本规定</b> .....	<b>44</b>
3.1 一般规定.....	44
3.2 材料选择.....	44
<b>4 建筑设计</b> .....	<b>46</b>
4.1 一般规定.....	46
4.2 地面模块.....	46
4.3 立柱模块.....	47
4.4 墙体模块.....	47
4.5 屋面模块.....	47
4.6 门窗模块.....	47
4.7 建筑构造.....	48
4.8 防火与消防.....	48
<b>5 结构设计</b> .....	<b>50</b>
5.1 一般规定.....	50
5.2 结构体系.....	50
5.3 结构计算.....	50
5.4 柱脚与基础.....	50
5.5 模块单元设计.....	51
5.6 模块间连接设计.....	51
<b>6 设备与管线</b> .....	<b>52</b>
6.1 一般规定.....	52
6.2 水电模块.....	52
<b>7 制作、运输、安装与验收</b> .....	<b>53</b>
7.1 一般规定.....	53
7.2 制作.....	53
7.3 涂装、防护与防腐.....	53
7.4 运输与堆放.....	53
7.5 安装.....	53
7.6 验收.....	54
<b>8 拆卸与复用</b> .....	<b>55</b>
8.1 一般规定.....	55
8.2 拆卸.....	55
8.3 复用.....	55

# 1 总则

**1.0.1** 近年来，可拆装式箱型轻钢结构组合房屋因其加工、运输、安装方便、可多次拆卸和复用等特点，在国内外已有一定规模的应用，

《箱型轻钢结构房屋 第1部分：可拆装式》GB/T 37260.1-2018 对可拆装式箱型轻钢结构房屋的规格、材料及构件、工艺及性能、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存进行了规定，但在国内外尚无相应技术标准可供遵循，本规程的制定可作为可拆装式箱型轻钢结构组合房屋设计、制作、施工和验收的依据，对规范、推广其应用和保证工程质量有重要的指导作用。

**1.0.2** 本标准适用范围的规定说明如下：

1 河南省地处寒冷地区，部分南部地区属夏热冬冷地区，本标准结合河南省气候特点制定相关技术指标。

2 建筑层数不超过3层、总高度不超过9m的规定，是基于可拆装式箱型组合房屋的结构特点、应用现状、运输吊装条件确定的。超过此限值时，应进行专项技术论证。



图 1.0.2 可拆装式箱型轻钢结构组合房屋

3 设计使用年限分为 5 年、25 年、50 年三类，依据《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定制定。其中 25 年对应于 GB 50068 中“易于替换的结构构件”的概念，可拆装式箱型组合房屋采用模块化设计，其模块单元具有整体拆装、易于替换的特性，因此将 25 年作为介于临时与永久之间的中间类别。

**1.0.3** 本标准强调可重复拆卸与复用的要求，体现了可拆装式箱型组合房屋的核心特征。设计时应充分考虑模块单元的标准化、通用化，便于多次周转使用。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

#### 3.1.3 设计使用年限分类的说明：

1 临时性建筑（5年）：适用于工地临建、短期应急用房等，结构重要性系数取 0.9。

2 易于替换的建筑（25年）：适用于保障房、宿舍、营地等有明确使用期限的建筑，结构重要性系数取 0.95。

3 普通建筑（50年）：适用于住宅、办公楼等永久性建筑，结构重要性系数取 1.0。

不同类别的建筑在材料选用、防火要求、构造措施、连接节点、验收标准等方面的差异化要求，体现了本标准“因地制宜、按需设计”的原则。

**3.1.5** 模块单元尺寸的确定应综合考虑工厂生产设备能力、道路运输限值（宽度 $\leq 2.55\text{m}$ 、高度 $\leq 4.0\text{m}$ ）和现场吊装条件（起重机起吊能力）。基本模数的选择应符合《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的规定，但不宜强求 300mm 模数，应以工厂生产和运输条件为主导。

### 3.2 材料选择

**3.2.1** 材料选用原则中特别强调连接件应考虑反复拆装的耐久性，同一项目中相同部位的连接件应具有通用性和互换性，这是保证可拆装式箱型组合房屋多次周转使用的关键。

**3.2.2~3.2.7** 结构用材的规定引用国家现行标准，其中镀锌或镀铝锌钢板的选用是考虑到箱型房屋外露构件对防腐性能的要求。

**3.2.8** 屋面、地面所用玻璃丝棉密度不低于  $24\text{kg/m}^3$ ，立柱、墙体所用玻璃丝棉密度不低于  $32\text{kg/m}^3$ ，这是基于河南省气候特点和热工计算要求确定的，既能满足节能保温要求，又兼顾了模块单元的自重控制。玻璃丝棉具有良好的保温性能和防火性能（燃烧性能等级 A 级），是箱型房屋的优选保温材料。

## 4 建筑设计

### 4.1 一般规定

**4.1.2** 建筑设计应符合模块化特点，平面布置宜规则、对称，便于模块组合和受力；同一功能区的模块类型应尽量统一，便于生产和安装；设计时应考虑相邻模块的连接关系。

**4.1.3** 本条规定了模块单元的典型功能分类及基本配置要求，参考了《装配式钢结构模块建筑技术指南》（建办标函〔2022〕209号）和国标图集 20J910-3《模块化钢结构房屋建筑构造》的规定。具体项目中，设计人员可根据实际功能需求，在本条基础上补充完善。

**4.1.5** 对于布置在建筑平面中部的模块单元，采用相邻两模块间隙的中线作为定位轴线；对于布置在建筑平面尽端的模块单元，采用其外墙的外边线为定位轴线。

### 4.2 地面模块

**4.2.1** 承重地板采用纤维水泥板或硅酸钙板，厚度不宜低于 18mm，是综合考虑承重能力和平整度要求确定的。

**4.2.2** 临时性建筑选用 PVC 地板，主要考虑其轻质（容重约 1.3-1.6 kg/m<sup>2</sup>·mm）、施工快、成本低的优点；易于替换的建筑和普通建筑可根据设计要求选用复合木地板、地砖等面层材料，体现了对不同使用年限建筑的不同耐久性要求。

### 4.3 立柱模块

**4.3.1** 立柱角件连接件宜开具 6 个螺栓孔，是为保证上下模块连接的可靠性和调整余量。中间立柱的设置应根据模块跨度大小和受力需要确定。

### 4.4 墙体模块

**4.4.3** 金属面绝热夹芯板是箱型房屋墙体的常用材料，其彩色涂层钢板基板厚度不低于 0.4mm，可保证墙面板的刚度和耐久性。

**4.4.4** 河南省属寒冷地区，部分南部地区属夏热冬冷地区，墙体设计应同时满足冬季保温和夏季隔热的要求。外墙传热系数不应大于《河南省居住建筑节能设计标准（寒冷地区）》DBJ41/T184 规定的限值，夏热冬冷地区的外墙还应按《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定进行隔热验算。

### 4.5 屋面模块

**4.5.2** 内置雨水天沟的设计是箱型房屋的特色构造，屋面雨水通过四个角件有组织排出，避免了外挂落水管对模块运输和安装的影响。

**4.5.4** 封顶板和吊顶板采用彩色涂层钢板，基板厚度不低于 0.4mm，可满足刚度和耐久性要求。

### 4.6 门窗模块

**4.6.3** 门窗选用说明：

- 1 临时性建筑可选用塑料门窗，满足基本使用功能；
- 2 易于替换的建筑宜选用塑料门窗或断桥铝合金门窗，兼顾节能和耐久性；

3 普通建筑宜选用断桥铝合金门窗或性能更优的门窗，满足长期使用要求。

**4.6.4** 门窗物理性能应符合设计要求，并满足河南省现行建筑节能设计标准的要求，体现了节能设计的重要性。

## **4.7 建筑构造**

**4.7.2** 模块单元间缝隙封堵是保证建筑气密性、水密性的关键措施，应采用标准配件和材料进行有效封堵。

**4.7.3** 隔振设计是提高建筑舒适度的重要措施，应根据不同部位和振源特点采取相应的隔声、隔振构造措施。

## **4.8 防火与消防**

**4.8.2** 燃烧性能等级规定的说明：

1 临时性建筑和易于替换的建筑使用年限较短，火灾时以人员安全疏散为首要目标，因此对结构构件和围护结构的燃烧性能从严要求，均采用 A 级材料。

2 普通建筑设计使用年限较长，围护结构可根据设计要求选用 A 级或 B1 级材料，但应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定。

本条规定依据《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 和《建筑防火通用规范》GB 55037 制定。

**4.8.4** 模块间缝隙、管线穿越处的防火封堵是防止火灾蔓延的关键措施，封堵材料的耐火极限不应低于该部位墙体的耐火极限。

**4.8.5** 灭火器配置是建筑消防的基本要求，应按《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的规定执行。

**4.8.6** 火灾自动报警系统的设置条件依据《建筑设计防火规范》GB 50016 第 8.4 节的规定，对于人员密集场所和较大面积建筑，应设置火灾自动报警系统。

**4.8.7** 消防应急照明和疏散指示标志的设置，依据《建筑设计防火规范》GB 50016 第 10.3 节和《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309 的规定，是保障人员安全疏散的重要措施。

**4.8.8** 安全疏散规定依据《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定，结合箱型房屋的特点制定，确保火灾时人员安全疏散。

## 5 结构设计

### 5.1 一般规定

**5.1.3** 结构重要性系数的取值与 GB 50068 的规定一致,体现了不同使用年限建筑的安全度水平差异。

### 5.2 结构体系

**5.2.2** 为保证结构整体性和抗震性能,叠箱层数不宜超过 3 层,当确有需要时,应进行专项技术论证并采取加强措施。

### 5.3 结构计算

**5.3.3** 无螺母高强螺栓连接节点具有一定的转动能力,应按半刚性节点进行结构分析,选取合适的计算模型。

**5.3.6** 多遇地震作用下抗震计算时阻尼比取 0.035,是根据可拆装式箱型组合房屋的结构特点和连接方式确定的,参考《箱式钢结构集成模块建筑技术规程》T/CECS 641-2019。

### 5.4 柱脚与基础

**5.4.3** 河南省大部分地区属非冻胀或弱冻胀地区,冻土深度一般在 0.2m~0.4m 之间。本条规定基础埋深不应小于 0.5m,是综合考虑地基承载力和稳定性要求确定的。临时性建筑使用年限短,在满足承载力要求的前提下,基础埋深可适当减小至 0.3m,体现了因地制宜、经济合理的原则。本条依据《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《河南省建筑地基基础勘察设计规范》DBJ41/138 制定。

## 5.5 模块单元设计

**5.5.2** 不等边角形截面一般用于立柱，各类 C 形截面用于顶、底框主梁、次梁。这些截面形式是冷弯型钢结构的典型截面，能够很好满足建筑构造的要求。

**5.5.4** 底梁、顶梁、立柱、角件、檩条的壁厚要求是根据结构受力需要和可拆装式箱型组合房屋的特点确定的，保证了结构的承载能力和连接可靠性。

**5.5.5** 临时性建筑和易于替换的建筑采用无螺母高强螺栓连接节点，便于拆卸和复用，符合可拆装式箱型组合房屋的核心特征。

普通建筑可根据设计要求采用焊接或栓焊混合连接，但应在设计文件中明确可拆卸部位的构造要求，以兼顾结构安全和使用功能。

**5.5.6** 底梁及顶梁的挠度限值为  $1/400$ ，底檩条和顶檩条的挠度限值为  $1/250$ ，是根据《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的规定制定的，保证了正常使用状态下的结构刚度。

## 5.6 模块间连接设计

**5.6.3** 临时性建筑和易于替换的建筑采用螺栓直径不宜小于 16mm、等级不低于 8.8 级的高强螺栓，是基于反复拆装的耐久性要求确定的，可保证连接节点在多次拆装后仍具有可靠的承载能力。

**5.6.6** 模块与模块间预留 10~15mm 缝隙，并用密封橡胶压条封堵，既适应了模块安装偏差，又保证了气密性和水密性。

## 6 设备与管线

### 6.1 一般规定

**6.1.5** 模块间的管线连接应考虑模块安装的微小偏差和可能的相对位移，柔性连接方式可适应这些变形，保证管线系统的可靠性。

**6.1.6** 卫生间模块采用同层排水系统，管线在本层内敷设，避免了管线穿越楼板对下层模块的影响，便于检修和更换。

### 6.2 水电模块

**6.2.2** 暗敷电线路在复合保温墙板和屋顶、角部装饰层以内，保证了室内美观，同时便于线路保护。金属管和塑料管的壁厚要求保证了线路的机械强度和耐久性。

## 7 制作、运输、安装与验收

### 7.1 一般规定

**7.1.3** 模块单元在运输、吊装和使用阶段应保证足够的刚度和稳定性，对于大尺寸模块应采取临时加固措施，防止变形。

### 7.2 制作

**7.2.3** 角件及连接部位的焊缝应满焊，这是保证结构安全的关键部位；其他焊缝可为三级焊缝，体现了对焊缝质量的分级控制。

### 7.3 涂装、防护与防腐

**7.3.5** 螺栓、螺母和垫圈等连接构件的耐腐蚀性能不应低于主材材料，并应采用镀锌等方法防护，这是防止节点腐蚀的关键措施。

### 7.4 运输与堆放

**7.4.6** 构件叠放高度不宜超过 1.5m，是防止底部构件因堆载过大产生塑性变形。当有可靠加固措施时，可适当增加堆放高度，但应进行专项验算。

### 7.5 安装

**7.5.3~7.5.4** 基础连接板和主体安装的允许偏差参照《箱型轻钢结构房屋 第1部分：可拆装式》GB/T 37260.1、《箱式钢结构集成模块建筑技术规程》T/CECS 641-2.19 的规定制定，是保证模块间连接精度和结构整体性的关键控制指标。

## 7.6 验收

**7.6.4** 出厂质量合格证明文件应包括模块单体的规格、尺寸、配置、外观质量、装修质量、焊接质量、防火、防腐工艺质量等内容，是保证模块质量可追溯的重要措施。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

## 8 拆卸与复用

### 8.1 一般规定

**8.1.4** “部件的周转重复使用次数不宜超过 10 次”的规定，参照《可拆装低层装配式钢结构建筑技术标准》T/CSUS 05-2020 第 3.0.5 条制定。该标准适用于可拆装、可重复使用的低层钢结构建筑，与本标准的技术特点一致。超过 10 次时，应进行专项检测评估，确保复用安全。

**8.1.5** 可拆装式箱型组合房屋进行周转时，不宜改变其原有使用功能，如原为办公用房的模块改为住宅时，应重新进行结构验算和防火设计。

### 8.2 拆卸

**8.2.3** 拆解作业宜从上至下逐层拆解，并宜分段进行，不宜垂直交叉作业，这是保证拆卸过程安全的重要措施。

**8.2.5** 主要受力构件和连接节点不得采用气割等方式破坏性拆卸，这是保证构件可复用的关键，应采用机械连接方式拆卸。

### 8.3 复用

**8.3.1** 本标准根据《高耸与复杂钢结构检测与鉴定标准》GB 51008 和《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 的规定，结合可拆装式箱型组合房屋的特点，制定了构件损伤程度的量化判定标准：

1 腐蚀减薄量以 5%和 10%为分界，依据 GB 51008 对冷弯薄壁钢结构的规定；

2 弯曲变形以构件长度的 1/500 为限，依据 GB 50292 对钢构件变形的评定要求；

3 螺栓孔扩大以原孔径的 5%为限，参照《钢质通用集装箱修理技术要求》GB/T 12418 制定；

4 涂层脱落以 10%和 30%为分界，与腐蚀减薄量分级相协调。

**8.3.4** 螺栓出现螺纹损伤、严重锈蚀或塑性变形时不得复用；高强度螺栓的预拉力损失超过规定值时不得复用。这些规定是保证连接节点安全性的关键。

**8.3.6** 本条规定了模块单体应进行检测与鉴定的四种情形，参照《组合结构通用规范》GB 55004 第 7.1.2 条制定，是保障复用安全的重要措施。