



河北省工程建设标准

DB XX (J) /XXXXX

住房和城乡建设部备案号：JXXX—XXXX

百年住宅设计标准

**Design standard for long-life sustainable housing**

(征求意见稿)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

河北省住房和城乡建设厅 发 布

# 河北省工程建设标准

## 百年住宅设计标准

**Design standard for long-life sustainable housing**

**DB XX(J)/XXX—20XX**

主编单位：北方工程设计研究院有限公司  
同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司  
河北建筑设计研究院有限责任公司

批准部门：河北省住房和城乡建设厅

施行日期：20XX年XX月XX日

中国建材工业出版社

20XX 北京

河北省工程建设标准

百年住宅设计标准

Design standard for long-life sustainable housing

DB XX(J)/XXXX—20XX

\*

中国建材工业出版社出版（北京市海淀区三里河路1号）

XXXXXXXXXX 印刷

\*

开本：850mm×1168mm 1/32 印张：2.375 字数：XX千字

20XX年XX月第一版 20XX年XX月第一次印刷

印数：XXXX册 定价：XX元

统一书号：155160·638

# 河北省住房和城乡建设厅文件

冀建质〔20XX〕XX号

## 河北省住房和城乡建设厅 关于发布《百年住宅设计标准》的通知

各设区市、省直管县（市）住房和城乡建设局（建设局），华北石油管理局：

根据省住房和城乡建设厅《关于印发〈2019年度省工程建设标准和标准设计第一批制（修）订计划〉的通知》（冀建质安函〔2019〕27号）要求，由北方工程设计研究院有限公司、同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司和河北建筑设计研究院有限责任公司共同编制的《百年住宅设计标准》（编号为DB XXXX），经组织审查，批准为河北省工程建设标准，自20XX年XX月XX日起实施。

本标准由北方工程设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释，由河北省工程建设标准化管理办公室负责管理。

河北省住房和城乡建设厅  
20XX年XX月XX日

# 前 言

根据河北省住房和城乡建设厅《2019年度省工程建设标准和标准设计第一批制（修）订计划的通知》（冀建质安函〔2019〕27号）要求，由北方工程设计研究院有限公司、同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司和河北建筑设计研究院有限责任公司经广泛调查研究，认真总结现有科研成果和实践经验，参考国家相关标准，结合河北省实际，在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程的主要内容：1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 集成设计；5. 建筑支撑体；6. 建筑填充体；7. 建筑长寿性能设计；8. 品质优良性能设计；9. 绿色持续性能设计；10. 建筑信息模型。

本标准由北方工程设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释，由河北省工程建设标准编制研究中心负责管理。

执行本规程过程中如有意见或建议，请寄送北方工程设计研究院有限公司（地址：石家庄市裕华东路55号，邮政编码：050011，电话：0311-86690792，邮箱：[625073196@qq.com](mailto:625073196@qq.com)），以供今后修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员名单：

主编单位：北方工程设计研究院有限公司

同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司

河北建筑设计研究院有限责任公司

参编单位：河北大成国际建筑设计咨询有限公司

河北省建筑科学研究院有限公司

中土大地国际建筑设计有限公司

河北工业大学

燕山大学

远大住宅工业集团有限公司  
青岛海骊住建系统有限公司  
北京东方雨虹防水技术股份有限公司

主要起草人员：

审查人员：

# 目 次

|      |              |    |
|------|--------------|----|
| 1    | 总 则          | 2  |
| 2    | 术语和符号        | 3  |
| 2.1  | 术语           | 3  |
| 2.2  | 符 号          | 5  |
| 3    | 基本规定         | 7  |
| 4    | 集成设计         | 9  |
| 4.1  | 一般规定         | 9  |
| 4.2  | 模数协调         | 9  |
| 4.3  | 协同设计         | 10 |
| 5    | 建筑支撑体        | 11 |
| 5.1  | 一般规定         | 11 |
| 5.2  | 材料           | 12 |
| 5.3  | 场地、地基与基础     | 14 |
| 5.4  | 结构体系选型与构件布置  | 20 |
| 5.5  | 荷载和作用        | 22 |
| 5.6  | 结构计算分析和变形验算  | 32 |
| 5.7  | 钢筋混凝土支撑体结构设计 | 34 |
| 5.8  | 钢结构支撑体结构设计   | 36 |
| 5.9  | 组合结构支撑体结构设计  | 37 |
| 5.10 | 隔震、减震效能设计    | 38 |
| 5.11 | 公共部位         | 38 |
| 6    | 建筑填充体        | 40 |
| 6.1  | 一般规定         | 40 |
| 6.2  | 建筑           | 40 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 6.3 给水与排水.....       | 45 |
| 6.4 供暖通风与空气调节.....   | 47 |
| 6.5 电气.....          | 49 |
| 6.6 智能化.....         | 50 |
| 7 建筑长寿性能设计.....      | 52 |
| 7.1 一般规定.....        | 52 |
| 7.2 建筑耐久性能.....      | 52 |
| 7.3 结构耐久性能.....      | 54 |
| 7.4 建筑适应性能.....      | 54 |
| 8 品质优良性能设计.....      | 64 |
| 8.1 一般规定.....        | 64 |
| 8.2 无障碍设计.....       | 64 |
| 8.3 长期维护性能.....      | 66 |
| 9 绿色持续性能设计.....      | 67 |
| 9.1 一般规定.....        | 67 |
| 9.2 室内环境要求.....      | 67 |
| 9.3 室外环境要求.....      | 69 |
| 9.4 围护结构要求.....      | 69 |
| 10 建筑信息模型.....       | 72 |
| 10.1 一般规定.....       | 72 |
| 10.2 勘察设计阶段.....     | 72 |
| 10.3 方案设计阶段.....     | 73 |
| 10.4 初设及施工图设计阶段..... | 73 |
| 本标准用词说明.....         | 75 |
| 引用标准名录.....          | 76 |
| 条文说明.....            | 67 |



# 1 总 则

**1.0.1** 为规范河北省百年住宅建筑设计，贯彻安全耐久、健康舒适、生活便利、节约资源、环境宜居的绿色可持续发展理念。全面提高住宅建筑的长寿性和品质优良性，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于河北省城市住区新建百年住宅建筑设计。

**1.0.3** 百年住宅设计除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 百年住宅

基于可持续发展理念,统筹住宅建筑全寿命期内全过程的集成建设、使用和维护,具有建筑长寿性能、品质优良性能、绿色持续性能,全面保障居住长久品质的住宅建筑。

#### 2.1.2 百年住宅建筑体系

建筑支撑体和建筑填充体相互分离的建筑理论、集成方法和设计建造体系。百年住宅建筑具有高耐久性的建筑支撑体、长期适应性的建筑填充体以及维护更新的便利性等特点。

#### 2.1.3 建筑支撑体

住宅建筑中的承重结构、公共部位、公用设备及其管线。

#### 2.1.4 建筑填充体

住宅建筑套内的设备管线、厨卫设施、内门窗、吊顶、地楼面及非承重墙体等。

#### 2.1.5 住宅建筑通用体系

以工业化生产方式为特征的集成设计建造体系,具有开放性、适应性和多样性,部品部件具有通用性和互换性。

#### 2.1.6 集成设计建造

建筑支撑体与建筑填充体一体化设计与建造的方法和过程。

#### 2.1.7 有限模块化

以方便生产、运输、安装为原则,按照标准化模数化要求而集成的系列部品、部件通用功能单元。

【条文说明】3D 打印技术可以将部品部件生产的足够大（体积或重量），有限模块就是要限制其大小，以方便生产、运输、安装为原则。

### **2.1.8 模块化部品**

由标准化、系列化部品组成的，满足住宅建筑功能的通用单元，包括整体厨房、整体卫浴、整体收纳等。

### **2.1.9 集成化部品**

主要采用干施工法，由工厂生产的部品以及设备与管线等集成装配而成的具备一定功能的单位工程单元，包括装配式隔墙、装配式吊顶和装配式地楼面等部品。

### **2.1.10 整体厨房**

由工厂生产、现场装配的满足炊事活动功能要求的模块化部品。

### **2.1.11 整体卫浴**

由工厂生产、现场装配的满足洗浴、盥洗和便溺等功能要求的模块化部品。

### **2.1.12 整体收纳**

由工厂生产、现场装配的满足套内不同功能空间分类储藏要求的模块化部品。

### **2.0.13 系统协同**

基于建筑支撑体和建筑填充体之间的各专业设计之间和生产建造过程各阶段之间的协调配合工作。

### **2.1.14 干式工法**

采用干作业施工的建造方法。

### **2.1.15 装配式装修**

主要采用干式工法，将工厂生产的部品在现场进行组合安装的装修方式。

### 2.1.16 管线分离

设备及管线自成体系并与建筑结构相分离的做法。

### 2.1.17 建筑耐久性能

住宅建筑全寿命期内在抵御自然环境及老化并通过正常使用与维护条件下，仍能满足建筑功能与性能要求的能力。

### 2.1.18 建筑适应性能

住宅建筑填充体在全生命周期使用过程中，具有功能灵活性、维修方便性以及空间更新性等可持续居住需求的能力。

### 2.1.19 适老通用性能

住宅建筑及环境适合和满足老年人及所有使用者居住生活需求的能力。

### 2.1.20 长期维护性能

住宅建筑在全寿命期内为保持正常使用功能和性能的维护更新能力。

## 2.2 符号

$\gamma_L$  --- 可变荷载设计使用年限调整系数

$\psi$  --- 设计基准期 100 年时地震作用调整系数

$\alpha$  --- 地震影响系数

$\alpha_{\max}(50)$  --- 设计基准期 50 年的水平地震影响系数最大值

$\alpha_{\max}(100)$  --- 设计基准期 100 年的水平地震影响系数最大值

$T_g$  --- 特征周期值

$T$  --- 结构自振周期

$\eta_1$  --- 直线下降段的下降斜率调整系数

$\eta_2$  --- 阻尼调整指数

$\gamma$  --- 曲线下降段的衰减指数

$\zeta$ ---阻尼比

$V_{EK}$ ---水平地震作用标准值的楼层剪力

$\lambda$ ---水平地震剪力系数

$G$ ---重力荷载代表值

### 3 基本规定

**3.0.1** 百年住宅建筑设计应符合国家现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368、《住宅设计规范》GB 50096 和现行行业标准《装配式住宅建筑设计标准》JGJ/T398 的规定。

**3.0.2** 百年住宅建筑设计应采用百年住宅建筑体系，并以建筑支撑体和建筑填充体进行集成设计建造。

**3.0.3** 百年住宅建筑设计应采用标准化设计和全装修的设计方法。

**3.0.4** 百年住宅建筑设计应满足全装修的要求，并应实现建筑、结构、装修、设备及其管线一体化的设计与建造要求。

**3.0.5** 百年住宅设计应符合标准化并注重多样化的原则，满足部品部件通用化和套型系列化的原则。

**3.0.6** 百年住宅设计应满足建筑支撑体耐久性和建筑填充体可维护可更换性，并达到建筑长寿性能要求。

**3.0.7** 百年住宅设计应遵循长期优良化的原则，并符合现行国家标准《住宅性能评定技术标准》GB/T 50362 有关规定。

**3.0.8** 百年住宅设计应遵循绿色低碳化的原则，并应符合现行河北省标准《绿色建筑评价标准》DB13(J)8352 的有关规定。

**3.0.9** 百年住宅建筑的外围护系统应满足高耐久性的设计要求，应为墙体结构保温一体化做法。

**3.0.10** 百年住宅建筑应采用整体厨房、整体卫浴。

**3.0.11** 百年住宅建设应采用标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修和信息化管理等工业化的设计建造技术。

**3.0.12** 百年住宅设计应综合考虑地域条件，特别是生产制造和运输施工等因素，合理选择结构形式、外围护系统、内装系统以及设备与管

线系统。

**3.0.13** 百年住宅设计应注重室内环境卫生要求，易于清洁。应有良好的自然采光和自然通风，保障住户健康安全。

## 4 集成设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 百年住宅的平面、立面和空间设计应在标准化的基础上将基本功能单元或套型作为基本模块进行设计，并满足下列要求：

- 1 满足标准化与系列化的要求；
- 2 满足空间灵活可变性的要求；
- 3 满足部品部件通用化要求。

【条文说明】：住宅设计标准化的制定和实施与住房供给方式和管理政策息息相关。目前，我国主要实行开发商以商品买卖方式出售给购房者，这不利于标准化的推进与实施。

基本功能单元是指具备单一功能的空间，如：客厅、卧室、厨房、卫生间、收纳空间等。

### 4.2 模数协调

**4.2.1** 百年住宅建筑设计应通过模数协调实现建筑结构体和建筑内装体之间的整体协调。

**4.2.2** 百年住宅建筑设计应采用基本模数或扩大模数，部件部品的设计、生产和安装等应满足尺寸协调的要求。

**4.2.3** 百年住宅建筑设计应在模数协调的基础上优化部件部品尺寸和种类，并应确定各部件部品的位置和边界条件。

**4.2.4** 百年住宅主体部件和内装部品宜采用模数网格定位方法。

**4.2.5** 百年住宅的建筑结构体宜采用扩大模数  $2nM$ 、 $3nM$  模数数列。



**4.2.6** 百年住宅的建筑内装体宜采用基本模数或分模数，分模数宜为  $M/2$ 、 $M/5$ 。

**4.2.7** 百年住宅层高和门窗洞口高度宜采用竖向基本模数和竖向扩大模数数列，竖向扩大模数数列宜采用  $nM$ 。

**4.2.8** 厨房空间尺寸应符合国家现行标准《住宅厨房及相关设备基本参数》GB / T 11228 和《住宅厨房模数协调标准》JGJ / T 262 的规定。

**4.2.9** 卫生间空间尺寸应符合国家现行标准《住宅卫生间功能及尺寸系列》GB / T 11977 和《住宅卫生间模数协调标准》JGJ / T 263 的规定。

### 4.3 协同设计

**4.3.1** 协同设计是集成设计的前提与手段，是整个协同建设过程中的一个环节，应与相关环节协同对接。

**4.3.2** 百年住宅设计应符合建筑、结构、机电设备与管线、内装修等集成设计的原则，各专业之间应协同设计。

**4.3.3** 建筑设计、部品部件生产运输、装配施工及运营维护等应满足建筑全寿命期各阶段协同的要求。

## 5 建筑支撑体

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 百年住宅建筑支撑体结构设计使用年限应为 100 年，并应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068、《建筑结构荷载规范》GB50009 和《建筑结构抗震设计规范》GB50011 的相关规定。

【条文说明】：百年住宅注重物理耐久性和功能耐久性，但更加强调功能耐久性。物理耐久性通过提高结构设计使用年限，以符合建筑支撑体设计使用年限 100 年的要求进行设计。

**5.1.2** 百年住宅建筑支撑体应满足耐久性设计年限 100 年的要求。

【条文说明】：依据《百年住宅建筑设计与评价标准》T/CECS-CREA 关于建筑支撑耐久性的要求，百年住宅支撑体设计通过设计使用年限及耐久年限设计均满足 100 年的方法，以达到百年建筑支撑体本身的物理耐久性。

**5.1.3** 百年住宅建筑支撑体的安全等级应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068 的规定，建筑结构的安全等级不低于二级，结构重要性系数 $\gamma_0$ 不小于 1.0。

**5.1.4** 百年住宅建筑支撑体应选用合理的结构体系、构件和布置，在符合功能要求的同时，适应住宅全寿命期内使用功能的改变，并应满足其安全性和经济性要求。

【条文说明】：依据《百年住宅建筑设计与评价标准》T/CECS-CREA 关于百年住宅注重功能耐久性的要求，百年住宅采用平面及竖向规则的体型，除利于提高建筑支撑体的安全性、经济性外，更便于住宅全寿命期内使用功能的改变，这是百年住宅设计的重要技术路线。

百年住宅支撑体设计要求选用的合理合适结构体系主要从安全性、经济性方面考虑,构件形式及合理布置,以达到提高住宅空间功能使用的可变性。

结构构件应根据可更换性、可维护性及更换和维护的难易合理确定使用年限,对不可更换也难以维护的构件,使用年限不低于100年。

**5.1.5** 百年住宅的建筑支撑体当采用预制部(构)件时,并应满足下列要求:

1 预制部(构)件连接应满足受力合理、构造简单和现场连接可靠等要求;

2 预制部(构)件连接应满足标准化要求,还应与生产工艺相结合,优化规格尺寸,并满足装配化施工的安装公差配合要求;

3 预制部(构)件设计应满足生产运输、施工条件的要求;

4 预制部(构)件应结合住宅使用功能和内装要求预留孔洞或管线接口。

**【条文说明】:**百年住宅提倡采用工业化集成建造,当采用时主体部件设计及连接要求都应满足装配式建筑对主体部件及连接要求,应采用通用性强的标准化预制构件,宜区分各部件重要性及耐久性的不同要求,全部或部分采用工厂生产的标准化预制构件。

**5.1.6** 百年住宅建筑支撑体选择建筑场地时,应根据工程需要和地震活动情况、工程地质和地震地质的有关资料,对抗震有利、一般、不利和危险地段做出综合评价。对不利地段,应提出避开要求;当无法避开时应采取有效措施。严禁在危险地段建造百年住宅建筑。

## 5.2 材料

**5.2.1** 百年住宅建筑支撑体混凝土材料应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010和《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476

的相关规定。

【条文说明】：《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 中规定了不同环境中混凝土材料的最低强度等级和最大水胶比。原材料限定范围包括硅酸盐水泥制品品种及用量、胶凝材料中矿物掺合料的用量范围、水泥中铝酸三钙含量、原材料总有害成分总量（如氯离子、硫酸根离子、可溶碱等）以及粗骨料的粒径等。在设计阶段由结构工程师会同材料工程师共同确定混凝土及其原材料的具体技术要求。

结构构件需要采用的混凝土强度等级，在许多情况下是由环境作用决定的，并非由荷载作用控制。

**5.2.2** 百年住宅建筑支撑体中的普通钢筋和预应力钢筋的力学性能指标应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定。

**5.2.3** 百年住宅建筑支撑体中的钢材应符合应符合国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017、《高层民用钢结构技术规程》JG J 99 的相关规定。钢材宜选用 Q235、Q345、Q355、Q390、Q420、Q460 和 Q345GJ；高层钢结构主体构件宜选用 Q355 及以上钢材。钢材质量等级不应低于 B 级，框架柱和抗侧力钢板墙及支撑等主要抗侧力构件钢材的质量等级不宜低于 C 级。钢材应选用镇静钢。有条件时，可采用耐候钢、耐火钢等高性能钢材。

【条文说明】：工程经验表明，百年住宅的结构对钢材的品种、质量和性能有着更高的要求。同时也要求在设计选材中更要做好优化比选工作。本条提出了选材时应综合考虑的诸要素。其中应力状态指弹性或塑性工作状态和附加应力（约束应力、残余应力）情况；工作环境指高温、低温或露天等环境条件；钢材品种指轧制钢材、冷弯钢材或铸钢件；钢材厚度主要指厚板、厚壁钢材。为了保证结构构件的承载力、延性和韧性并防止脆性断裂，工程设计中应综合考虑上述要素，

正确合理的选用钢材牌号、质量等级和性能要求。此外作为工程重要依据，在设计文件中应完整的注明对钢材和连接材料的技术要求，包括牌号、型号、质量等级、力学性能和化学成分、附加保证性能和复验要求，以及应遵循的技术标准等。

钢材的牌号和等级规定，主要是考虑了国内钢材的生产水平、结构应用的现状、高性能钢材发展的趋势和相关国家标准的规定而修订的。近年来国内建造的高层住宅除大量应用 Q355B 钢外，在重要构件中也应用了 Q355C、Q355GJ 厚板。现国产结构用钢在工程中保有较高强度的同时，也具有较好的延性、韧性和焊接性能，完全能够满足抗风、抗震高层钢结构用钢的综合性能要求。

选材时应按优材优用的原则合理选用质量等级。对抗震结构主要考虑地震具有强烈交变作用的特点，会引起结构构件的高应变低周疲劳，因而框架柱与抗侧力支撑等主要抗侧力构件钢材等级宜选 C 级，以保证应有的韧性性能，并且根据现场露天放置锈蚀层厚度实验验证 C 级还具有比 B 级更好的耐腐蚀性。

## 5.3 场地、地基与基础

**5.3.1** 百年住宅建筑的建设场地，应符合下列规定：

**1** 拟建场地应进行场地稳定性和工程建设适宜性评价。百年住宅宜建在适宜或较适宜建设场地；不宜建在适应性差的场地，否则应采取可靠的治理措施；不应建在不适宜建设场地；

**2** 拟建场地临近已建或已规划建设重要市政基础设施和建（构）筑物时，应能够避免相互危害或具有可靠的危害防治措施；

**3** 拟建场地应根据相关要求进行现场环境调查和风险评估。当土壤（地下水）污染物含量高于风险管制值时，应采取风险管控或修复措施，场地风险管制值应按照第一类用地确定。

**【条文说明】:**百年住宅建筑场地的选择是首先建立在场地风险评估、管控的基础之上,通过合理全面的技术手段,判断确定风险内容,明确历史风险调查内容、目前风险及预测远期风险影响因素,结合消除现有或短期风险的措施的安全性、经济可行性,预测远期风险危害程度判断场地的适宜性及可能采取的措施的可行性,通过合理的各风险因素的综合判断评价,来达到建筑计使用年限内的安全。

### **5.3.2** 百年住宅建筑的岩土工程勘察,应符合下列规定:

**1** 查明有无影响建筑场地稳定性的不良地质作用,对其危害程度进行评价,对治理措施提出建议;

**2** 查明场地范围内地层结构、特殊岩土的分布情况及其工程特性,分析其对设计与施工的影响,提出处理措施。;

**3** 科学确定建筑物全生命周期的地下水变化规律及其对工程的影响。对饱和砂土及粉土进行液化判别,对抗浮设防水位进行专门研究;

**4** 评价水、土的腐蚀性对建筑材料的影响;

**5** 地基评价应采用钻探取样、室内试验、地球物理勘探、触探和其它原位测试方法进行。应提供载荷试验指标、抗剪强度指标、变形参数指标和触探资料;

**6** 当建设场地存在或形成永久边坡,且可能与建筑物有相互影响时,应进行边坡工程勘察,提出边坡治理建议。

**【条文说明】:**本条规定了百年住宅建筑岩土工程勘察的基本要求,在具体工程中尚应符合其它现行技术标准和勘察任务书的要求。

抗浮设防水位影响因素众多,不仅与气候、水文地质等自然因素有关,有时还涉及地下水开采、上下游水量调配、跨流域调水等复杂因素,故规定地下水变化应按照100年考虑,应进行专门研究。为保证工程可靠性和经济性,宜按照建设期和使用期分别提出抗浮设防水位。

按照现行《岩土工程勘察规范》GB50021 进行水和土的腐蚀性评价，综合判定标准按不利因素考虑。

对地基的勘察方法和测试内容提出了要求。地基承载力特征值应根据载荷试验结果确定，取不大于比例界限所对应的荷载值，并适当进行折减。

**5.3.3** 百年公共建筑的地基基础的设计，应满足下列要求：

1 百年住宅建筑基础设计等级不应低于乙级；

2 地基处理工程、对建筑物有影响的永久边坡工程，地基基础的安全等级应为一级；

3 地基基础设计应进行承载力、变形、稳定性及耐久性设计，并满足国家现行相关标准的；

4 抗震设计时，建筑场地、地基、基础、边坡工程应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 等有关标准对抗震承载力、稳定性等要求。

【条文说明】本条规定了百年住宅建筑场地、地基和基础设计的基本原则和设计标准。

《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013 第 3.1.3 条规定，建筑边坡工程的设计使用年限不应低于被保护的建（构）筑物设计使用年限。按照第 3.2.1 条规定，结构损坏造成的破坏后果很严重的边坡工程安全等级为一级。因此，百年住宅建筑边坡工程设计使用年限应为 100 年，安全等级为一级，应按照相应要求进行耐久性和承载力设计。

百年住宅建筑地基基础设计中，承载力设计主要包括地基承载力、基础 and 支护结构承载力；变形设计主要包括地基变形、边坡变形；稳定性设计主要包括地基稳定性、边坡稳定性、基础抗浮稳定性；耐久性设计主要包括基础和边坡结构构件、地基处理结构材料的耐久性。

**5.3.4** 进行地基基础选型时，应符合下列要求：

**1** 地基基础选型应做到安全可靠、经济合理、技术先进、绿色环保,并综合考虑以下因素确定:

- 1) 与周边环境的相互影响;
- 2) 场地不良地质作用、特殊性岩土、地下水等水文地质与工程地质条件;
- 3) 建筑物地基承载力、变形、稳定性、地下室防水、结构耐久性要求;
- 4) 便于施工,满足工期要求,材料供应可靠。

**2** 地基基础隐蔽工程应便于检验和检测,应优先采用预制装配技术;

**3** 地基处理宜采用当地成熟技术,经验不足时,应进行现场适应性试验和处理效果测试,对测试结果分析时应考虑荷载长期作用的影响;

**4** 基础宜采用筏板基础、桩筏基础、柱墙下条形基础等整体性好的基础。地基土不均匀、工程性质较差时,宜采用桩基础。建筑物有地下室且防水设防水位较高时,应优先采用有筏板的基础形式;

**5** 在地基压缩性或上部荷载相差较大的部位以及采用不同地基基础形式的部位,宜结合建筑平面形状设置沉降缝,当无法设置沉降缝时,应采取可靠的地基和基础措施,使建筑物各部分沉降变形相协调,并充分考虑沉降差异引起的结构内力。

**【条文说明】**本条规定了百年住宅建筑地基基础选型设计的基本要求,具体工程设计中尚应满足相关标准的规定。

1 百年住宅建筑地基基础设计应坚持新发展理念,符合国家经济、环保政策,综合周边环境、水文地质与工程地质条件、工程技术要求等因素,做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量和绿色环保。

优化的地基基础设计应与周边环境相协调,尽量减少与周边已建或拟建建(构)筑物、道路、管线、隧道等环境设施以及自然环境的



相互不利影响。应针对建设场地水文地质和工程地质条件采用科学合理的地基基础形式，防治不良地质作用、特殊性岩土、地下水等对建筑物的危害，并满足地基承载力、变形、稳定性、防水、耐久性、施工等工程技术要求。

2 地基基础工程属隐蔽工程，一旦出现问题后果严重，处理难度很大，所采用的地基基础形式应便于工程质量检验检测，以保证检验检测的可靠性。预制装配技术节材环保、质量易控制、便于检验检测，应大力推广、优先采用。

3 地基处理技术种类较多、不断创新，确定地基处理方式时应充分考虑工程适宜性和可靠性，缺乏可靠的工程经验时应进行现场试验，以检验可行性和处理效果，确定施工工艺参数。采用载荷试验检测时，应考虑试验短期加载和实际工程受荷载长期作用的差异，对测试结果科学分析和调整。

4 桩基础与天然地基或人工处理地基相比，变形更易控制、技术更可靠，当工程地质条件较差时应优先采用。

5 百年住宅建筑一般都设有地下室，如果防水设防水位较高，采用筏板基础、桩筏基础与采用另设防水板的其它基础形式相比，一般来讲，综合经济性更好，防水效果更可靠。

6 为防止地基不均匀沉降引起的危害，可采用“放”、“抗”或“放抗结合”的措施。“放”是通过设置沉降缝、沉降后浇带等措施消除或控制地基不均匀沉降，“抗”是通过提高结构刚度和承载力抵抗不均匀沉降，一般适用于不均匀沉降较小的情况，“放抗结合”是同时运用上述两种措施，适用范围较广。

**5.3.5** 地基基础计算应符合国家现行标准《建筑地基基础设计规范》GB50007、《建筑地基处理技术规范》JGJ79 和《建筑工程抗浮技术标准》JGJ476 等的规定，并满足下列要求：

**1** 地基（含桩基）承载力验算、基础（含基桩）承载力验算、地基稳定性验算时，作用效应应乘以结构重要性系数；

**2** 人工处理地基稳定性安全系数不应小于 1.3；

**3** 建筑物存在浮力作用时，应根据浮力实际分布情况进行抗浮稳定性验算，抗浮稳定安全系数取 1.1。因抗浮稳定性不满足要求而设置抗拔桩、抗浮锚杆等抗浮构件时，应进行变形验算。

【条文说明】本条规定了百年住宅建筑地基基础计算的基本要求。

1 本款规定依据《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153-2008 第 8.2、8.3 节和《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 第 3.0.5 条的规定。

2 本款规定依据《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012 第 3.0.7 条的规定。

**5.3.6** 地基和基础进行耐久性设计时，应满足以下要求：

**1** 百年住宅建筑建地基基础应根据岩土、水等环境条件并考虑可能发生的条件变化进行耐久性设计；

**2** 基础构件宜采用钢筋混凝土结构或钢-混凝土混合结构；

**3** 永久性建筑边坡支护工程宜采用钢筋混凝土结构，构件连接节点应满足耐久性要求；

**4** 地基处理采用的材料应满足耐久性要求，不应选用建筑垃圾、再生建筑材料作为地基处理的材料；

**5** 抗浮构件及设施应满足耐久性要求；

**6** 基础构件腐蚀防护设计应符合国家现行标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046、《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 的规定。

【条文说明】本条规定了百年住宅建筑地基基础耐久性设计的基本要求。

1 地基基础耐久性主要受水文地质、岩土冻融、岩土水腐蚀性等环境条件的影响，这些环境条件可能会随时间产生变化，耐久性设计时应充分重视环境条件变化可能产生的不利影响。

2 《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012 第 3.0.11 条规定，地基处理所采用的材料，应根据场地类别符合有关标准对耐久性设计与使用的要求。

## 5.4 结构体系选型与构件布置

**5.4.1** 百年住宅建筑支撑体设计应根据抗震概念设计的要求明确建筑形体的规则性。不规则的建筑应按规定采取加强措施；特别不规则的建筑应进行专门研究和论证，采取特别的加强措施；严重不规则的建筑不应采用。

【条文说明】：百年住宅建筑的规则性应依据国家现行标准《建筑抗震设计规范》(GB50011)、《高层建筑混凝土结构设计规程》(JGJ3)中的相关规定进行判断。

**5.4.2** 百年住宅建筑支撑体宜选择框架结构体系、剪力墙结构体系、框架-抗震墙结构体系。

**5.4.3** 建筑设计应重视其平面、立面和竖向剖面的规则性对抗震性能及经济合理性的影响，宜择优选用规则的形体，其抗侧力构件的平面布置宜规则对称、侧向刚度沿竖向宜均匀变化、竖向抗侧力构件的截面尺寸和材料强度宜自下而上逐渐减小、避免侧向刚度和承载力突变。结构刚度和承载力有突变的部位，应采取可靠的加强措施。不宜采用错层结构、连体结构和带转换层的结构。

**5.4.4** 剪力墙、支撑、延性墙板等抗侧力构件宜配合建筑功能要求尽量布置在住宅外墙、分户墙、楼电间隔墙等位置，为住宅全生命周期内空间灵活调整、维护提供方便。

【条文说明】根据编制组调研建成的工程实例，百年住宅建筑支撑体应根据内部空间布局及填充体的设置位置，并考虑全生命周期内的可变性，尽量将永久支撑构件布置在公共部位或对使用空间影响小的位置。

1 当需要在户内布置框架柱时，框架柱布置结合建筑功能布局，宜通过收纳系统遮挡或隐藏；

2 楼面框架梁与抗震墙相交处宜设置框架柱，外墙框架柱内边宜墙体皮平齐，外皮平齐时应与功能配合通过收纳系统尽量遮挡或隐藏；

3 楼面梁宜采用宽扁梁，宜考虑框架梁上需预留管线洞，以提高净高。楼面梁应与顶棚装饰体系结合遮挡或隐藏。

#### 5.4.5 结构适用的最大高度

1 混凝土结构应符合下表表 5.4.6-1 的规定。

**表 5.4.6-1 钢筋混凝土结构适用最大高度 (m)**

| 结构类型   | 设防烈度 |    |        |        |
|--------|------|----|--------|--------|
|        | 6    | 7  | 8(0.2) | 8(0.3) |
| 框架     | 60   | 50 | 40     | 30     |
| 框架-剪力墙 | 80   | 80 | 80     | 80     |
| 剪力墙    | 80   | 80 | 80     | 80     |

注：当采用装配式时，可按此表执行。

2 钢结构结构适用的最大高度应符合现行行业标准《高层民用建筑钢结构技术规范》JGJ 99 的规定，并应不超 80m；房屋高度不超 50m 时可采用框架、框架-中心支撑或其他结构体系的结构；高度超过 50m，8 度时宜采用框架-偏心支撑、框架-延性墙板或屈曲约束支撑等结构。

钢结构住宅结构不应采用单跨框架结构；

**3** 采用混合结构的住宅结构最大高度为 80m。

**4** 钢结构住宅结构不应采用单跨框架结构。

#### **5.4.6 建筑物抗震缝设置**

应根据结构受力特点及建筑尺度、形状、使用功能要求，合理确定结构缝的位置和构造形式；宜控制结构缝的数量，并应采取有效措施减少设缝对使用功能的不利影响；需要设置抗震缝时，应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的相关规定，并宜考虑罕遇地震弹塑性变形值，以使防震缝两侧在预期的地震下不发生碰撞或减轻碰撞引起的局部破坏。

**【条文说明】：**总结北京、天津、济南等地按百年住宅概念设计已经建成的住宅情况，采用合理的规划布局及建筑设计，通过控制建筑物平面长度，建筑结构均未设置防震缝，避免了罕遇强震时建筑物的碰撞破坏及减少建造施工难度。

基于百年住宅的高品质要求，建筑设计宜控制平面长度，以不设置抗震缝为第一选项，并采用符合实际计算模型，分析判明应力集中、变形集中和考虑地震扭转效应等导致的易损部位，采取相应加强措施。

## **5.5 荷载和作用**

**5.5.1** 百年住宅建筑支撑体设计中采用的荷载和作用，除应符合本标准的规定外，尚应满足现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关规定。

**5.5.2** 百年住宅建筑竖向荷载，除应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定外，尚应符合下列规定：

**1** 面层及装饰等均布永久荷载宜考虑设计使用年限的调整系数

1.0~1.1;

2 楼面和屋面活荷载应考虑设计使用年限调整系数， $\gamma_L$ 取 1.1；

3 当隔墙位置可灵活自由布置时，非固定隔墙的自重应取不小于 1/3 的每延米墙重（kN/m）作为楼面活荷载的附加值（kN/m<sup>2</sup>）计入，且附加值不应小于 1.0kN/m<sup>2</sup>；

4 屋面活荷载标准值应按实际使用情况考虑且均不小于 3.0kN/m<sup>2</sup>。

【条文说明】：面层及装饰等均布永久荷载考虑设计使用年限的调整系数，主要考虑百年住宅在全寿命期内装修改造不可控，宜适当留有一定的安全储备；屋面活荷载适当加大，主要考虑屋面救灾疏散通道作用，并加强屋面水平构件承载能力，减小裂缝。

**5.5.3** 垂直于建筑物表面上风荷载，包括主要抗侧力结构及围护结构风荷载标准值，除应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定外，尚应符合下列规定：

1 基本风压应采用现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 中规定的方法确定的 100 年重现期的风压，建筑物高度大于 60 米时，承载力设计时应按基本风压的 1.1 倍采用；

2 当群集的 9 层及以上高层住宅建筑，相互间距较近时，宜考虑风力相互干扰的群体效应；

3 计算围护结构及其连接的风荷载时，基本风压值按 100 年一遇考虑且风荷载设计标准值不应小于 1.0kN/m<sup>2</sup>，同时应考虑偶遇阵风情况下的荷载效应。

【条文说明】：根据《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定，对于高层建筑群，房屋相互距离较近时，由于旋涡的相互干扰，房屋的局部风压会显著增大，因此考虑风力相互干扰的群体效应对建筑的影响。百年住宅应重视维护结构的安全，风荷载对围护结构的损害是常见和长期的，尤其当围护主受力构件受到雨水或空气中有害气体侵

蚀时，风力就成为围护结构损害的最后因素。

**5.5.4** 雪荷载标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定，基本雪压采用 100 年重现期的雪压。

山区的雪荷载应通过实际调查后确定。当无实测资料时，可按当地邻近空旷平坦地面的雪荷载值乘以系数 1.2 采用。

**5.5.5** 百年住宅建筑地震作用，除应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关规定外，尚应符合下列规定：

**1 百年住宅建筑结构的抗震作用计算应符合下列规定：**

1) 一般情况下，应至少在结构两个主轴方向分别计算水平地震作用，各方向的水平地震作用应由该方向抗侧力构件承担。

2) 有斜交抗侧力构件的结构，应分别计算各抗侧力构件方向的水平地震作用。

3) 质量与刚度分布明显不对称的结构，应计算双向水平地震作用下的扭转影响；其他情况，应允许采用调整地震作用效应的方法计入扭转影响。

4) 8 度时采用隔震设计的建筑结构，应按有关规定计算竖向地震作用。

**2 计算地震作用时，建筑结构的重力荷载代表值应取结构和构配件自重标准值和各可变荷载组合值之和。可变荷载应按设计使用年限进行调整后采用，可变荷载的组合值系数应按下列规定采用：**

**表 5.5.5-1 组合值系数**

| 可变荷载种类        | 组合值系数 |
|---------------|-------|
| 雪荷载           | 0.5   |
| 屋面活荷载         | 不计入   |
| 按实际情况计算的楼面活荷载 | 1.0   |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 按等效均布荷载计算的楼面活荷载 | 0.5 |
|-----------------|-----|

3 建筑结构的抗震影响系数应根据烈度、场地类别、设计地震分组和结构自振周期及阻尼比确定。其水平地震影响系数最大值按下式计算确定：

$$\alpha_{\max}(100)=\psi \cdot \alpha_{\max}(50) \quad (5.5.5-1)$$

式中： $\alpha_{\max}(100)$ ——设计基准期 100 年的水平地震影响系数最大值；

$\psi$ ——设计基准期 100 年时地震作用调整系数，应按表 5.5.5-2 采用；

$\alpha_{\max}(50)$ ——设计基准期 50 年的水平地震影响系数最大值，应按表 5.5.5-3 采用；

表 5.5.5-2 设计基准期 100 年时地震作用调整系数  $\psi$

| 地震影响 | 6 度   |       | 7 度   |       | 8 度   |       | 9 度 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
|      | 0.05g | 0.10g | 0.15g | 0.20g | 0.30g | 0.40g |     |
| 多遇地震 | 1.50  | 1.50  | 1.50  | 1.50  | 1.50  | 1.50  |     |
| 设防地震 | 1.35  | 1.35  | 1.35  | 1.30  | 1.30  | 1.30  |     |
| 罕遇地震 | 1.30  | 1.30  | 1.30  | 1.25  | 1.25  | 1.20  |     |

表 5.5.5-3 水平地震影响系数最大值  $\alpha_{\max}(50)$

| 地震影响 | 6 度   |       | 7 度   |       | 8 度   |       | 9 度 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
|      | 0.05g | 0.10g | 0.15g | 0.20g | 0.30g | 0.40g |     |
| 多遇地震 | 0.04  | 0.08  | 0.12  | 0.16  | 0.24  | 0.32  |     |
| 设防地震 | 0.12  | 0.23  | 0.34  | 0.45  | 0.68  | 0.90  |     |
| 罕遇地震 | 0.28  | 0.50  | 0.72  | 0.90  | 1.20  | 1.40  |     |

注：周期大于 6.0s 的高层建筑结构所采用的地震影响系数应作专门研究。

特征周期应根据场地类别和设计地震分组按表 5.5.5-4 采用，计算



罕遇地震作用时，特征周期应增加 **0.05s**。

**表 5.5.5-4 特征周期值  $T_g$  (s)**

| 场地类别 | I0          | I1          | II          | III         | IV          |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 第一组  | <b>0.20</b> | <b>0.25</b> | <b>0.35</b> | <b>0.45</b> | <b>0.65</b> |
| 第二组  | <b>0.25</b> | <b>0.30</b> | <b>0.40</b> | <b>0.55</b> | <b>0.75</b> |
| 第三组  | <b>0.30</b> | <b>0.35</b> | <b>0.45</b> | <b>0.65</b> | <b>0.90</b> |

【条文说明】：结构设计使用年限是设计规定的结构或结构构件不须进行大修即可按预定目的使用的年限。《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 是在大量强震记录和地震危险性分析基础上，结合社会和地域发展情况给出了未来 50 年内全国地震危险性的分级标度（烈度、地震动参数），尚未给出设计基准期 100 年的地震作用。当结构的使用年限越过设计基准期时，它的可靠指标将可能低于目标可靠指标。结构设计使用年限是确定其所受地震作用的重要参数。从统计学意义上讲，可以根据一定时间区段内的样本随机分布函数来推算出，不同时间区段内的随机变量的特征值。周锡元、谢礼立、孙彬、毋剑平、丁伯阳、刘颢荣、雷拓、马玉宏、张超、白雪霜、孙魁等许多学者针对不同使用年限结构的设防烈度取值以及地震作用进行了大量研究。本标准在上述研究的基础上，采用大多数学者建议的方法，即按照地震烈度分布和重现期的概念、等超越概率的原则，对设计使用年限 100 年地震作用增大系数进行了推导。推导过程简述如下：

1 基本假定

- 1) 地震带上地震的发生服从泊松分布；
- 2) 地震烈度的概率密度函数服从极值 III 型分布；
- 3) 设计使用年限 100 年时的，多遇地震、设防地震、罕遇地震的超越概率分别为 63.2%、10%、2~3%（6 度 3.5%、7 度 3.0%、8 度 2.5%、9 度 2%）。

2 计算公式

1) 根据地震危险性分析，一般认为，烈度概率密度函数符合极值 III 型分布，其分布函数为：

$$F_{III}(I) = 1 - p_{(I \geq i)} = e^{-\left(\frac{W-I}{W-I_0}\right)^k}$$

则地震烈度的超越概率为

$$p_{(I \geq i)} = 1 - F_{III}(I) = 1 - e^{-\left(\frac{W-I}{W-I_0}\right)^k} \quad (1)$$

式中， $W$ —地震烈度上限值，取12； $I$ —地震烈度； $I_0$ —基本烈度； $I_0$ —众值烈度； $k$ —分布形状函数，取值见表1。

表 A.1 分布形状函数  $k$  的取值

| 地震烈度 | 基本地震动加速度值 | 峰值加速度分区      | $k$    |
|------|-----------|--------------|--------|
| 6    | 0.05g     | 0.04g~0.09g  | 9.7932 |
| 7    | 0.10g     | 0.09g~0.14g  | 8.3339 |
| 7.5  | 0.15g     | 0.14g~0.19g  | 7.4788 |
| 8    | 0.20g     | 0.20g~0.28g  | 6.8713 |
| 8.5  | 0.30g     | 0.28g~0.38g  | 6.0132 |
| 9    | 0.40g     | $\geq 0.38g$ | 5.4028 |

2) 引入地震重现期  $R$  概念，重现期为  $R$  年的地震烈度也就是  $R$  年一遇的地震烈度。假定地震发生符合泊松分布时，设计基准期  $T$  内地震发生超越概率  $p$  与重现期  $R$  的关系为：

$$p_{(I \geq i/T)} = 1 - e^{-T/Rt} \quad (2)$$

联立式 (1)、(2) 可得任意设计基准期  $T$  内，超越概率为  $p$  的地震烈度  $I$  为：

$$I = W - (W - I_0) \cdot \left[ -\ln(1 - p) \frac{50}{T} \right]^{1/k} \quad (3)$$

根据 (1) ~ (3)，按照等超越概率的原则，可得设计使用年限 100 年时的，不同超越概率 63.2%、10%、2~3% 的地震烈度。

3) 与地震烈度相对应的基本地震动峰值加速度(单位：g)可以表示为：

$$A = 10^{(1 \log 2 - 0.01)} \quad (4)$$

4) 建筑场地地震影响系数最大值与地震动峰值加速度的关系为:

$$\alpha_{max} = \mu \beta_{max} = (A/g) \beta_{max} \quad (5)$$

式中:  $\mu$ —地震系数;  $g$ —重力加速度;  $\beta_{max}$ —场地设计谱的最大值, 约2.25。

### 3 计算结果

根据(4)~(5), 可得设计使用年限50年、100年的 $\alpha_{max}(50)$ 、 $\alpha_{max}(100)$ , 如表A.2、A.3所示。两者相比可得设计使用年限100年水平地震影响系数增大系数, 如表A.4所示。

表 A.2 设计使用年限 50 年水平地震影响系数最大值表

| 地震影响 | 6 度<br>(0.05g) | 7 度<br>(0.10g) | 7 度<br>(0.15g) | 8 度<br>(0.20g) | 8 度<br>(0.30g) | 9 度<br>(0.40g) |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 多遇地震 | 0.04           | 0.08           | 0.12           | 0.16           | 0.23           | 0.33           |
| 设防地震 | 0.11           | 0.23           | 0.33           | 0.46           | 0.66           | 0.92           |
| 罕遇地震 | 0.20           | 0.41           | 0.56           | 0.77           | 1.17           | 1.64           |

表 A.3 设计使用年限 100 年水平地震影响系数最大值表

| 地震影响 | 6 度<br>(0.05g) | 7 度<br>(0.10g) | 7 度<br>(0.15g) | 8 度<br>(0.20g) | 8 度<br>(0.30g) | 9 度<br>(0.40g) |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 多遇地震 | 0.06           | 0.12           | 0.17           | 0.24           | 0.34           | 0.48           |
| 设防地震 | 0.15           | 0.3            | 0.43           | 0.6            | 0.86           | 1.18           |
| 罕遇地震 | 0.25           | 0.52           | 0.71           | 0.96           | 1.44           | 1.98           |

表 A.4 设计使用年限 100 年水平地震影响系数增大系数

| 地震影响 | 6 度<br>(0.05g) | 7 度<br>(0.10g) | 7 度<br>(0.15g) | 8 度<br>(0.20g) | 8 度<br>(0.30g) | 9 度<br>(0.40g) |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 多遇地震 | 1.43           | 1.44           | 1.45           | 1.44           | 1.46           | 1.46           |

|      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 设防地震 | 1.33 | 1.32 | 1.32 | 1.30 | 1.30 | 1.28 |
| 罕遇地震 | 1.29 | 1.27 | 1.26 | 1.24 | 1.23 | 1.20 |

从计算结果可以看出，表 A.2 中数值与国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的数值在多遇地震、设防地震下基本一致，而在罕遇地震下部分烈度的量值偏小，这是由于低烈度地区发生超烈度地震的危险性更大。

综合上述各表，给出了设计使用年限 100 年地震作用调整系数。需要说明的是，本表适用于大量普通的住宅建筑的地震作用取值，对于超限结构，应进行专项论证，且不低于本表的要求。

4 结构地震影响系数曲线（图 5.5.5）的形状参数和阻尼调整应符合下列规定：

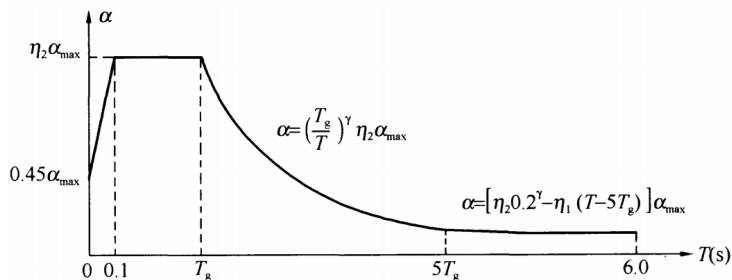


图 5.5.5 地震影响系数曲线

$\alpha$  —地震影响系数； $\alpha_{\max}$  —地震影响系数最大值；

$\eta_1$  —直线下降段的下降斜率调整系数； $\gamma$  —衰减指数；

$T_g$  —特征周期； $\eta_2$  —阻尼调整指数； $T$  —结构自振周期

1) 建筑结构的阻尼比应符合国家现行标准的有关规定。当阻尼比为 0.05，此时阻尼调整系数  $\eta_2$  应取 1.0，形状参数应符合下列规定；

a) 直线上扬段，周期小于 0.1s 的区段；

b) 水平段，自 0.1s 至特征周期区段，应取最大值  $\alpha_{\max}$ ；

c) 曲线下降段, 自特征周期至 5 倍特征周期区段, 衰减指数应取 0.9;

d) 直线下降段, 自 5 倍特征周期至 6.0s 区段, 下降斜率调整系数应取 0.02。

2) 当建筑结构的阻尼比不等于 0.05 时, 地震影响系数曲线的分段情况与本条第 1) 款相同, 但其形状参数和阻尼调整系数应符合下列规定:

a) 曲线及直线下降段的衰减指数应按下列式确定:

$$\gamma = 0.09 + \frac{0.05 - \zeta}{0.3 + 6\zeta} \quad (5.5.5-2)$$

式中:  $\gamma$ ——曲线下降段的衰减指数;

$\zeta$ ——阻尼比。

b) 直线下降段的下降斜率调整系数应按下列式确定:

$$\eta_1 = 0.02 + \frac{0.05 - \zeta}{4 + 32\zeta} \quad (5.5.5-3)$$

式中:  $\eta_1$ ——直线下降段的下降斜率调整系数, 小于 0 时取 0。

c) 阻尼调整系数应按下列式确定:

$$\eta_2 = 1 + \frac{0.05 - \zeta}{0.08 + 1.6\zeta} \quad (5.5.4-3)$$

式中:  $\eta_2$ ——阻尼调整系数, 当小于 0.55 时, 应取 0.55。

**5** 采用底部剪力法、振型分解法进行结构地震作用标准值及作用效应的计算时, 应满足国家现行标准的有关规定。

**6** 百年住宅建筑结构在多遇地震水平地震作用计算时, 结构任一楼层的水平地震剪力应符合下列式要求:

$$V_{EKi} = \psi \cdot \lambda \sum_{j=i}^n G_j \quad (5.5.4-4)$$

式中： $V_{EKi}$  —— 第  $i$  层对应于水平地震作用标准值的楼层剪力；

$\psi$  —— 设计使用年限 100 年地震作用调整系数，按表 5.5.5-2 采用；

$\lambda$  —— 水平地震剪力系数，不应小于表 5.5.5-5 规定的楼层最小地震剪力系数，对竖向不规则结构的薄弱层，尚应乘以 1.15 的增大系数；

$G_j$  —— 第  $j$  层的重力荷载代表值；

$n$  —— 结构计算总层数。

表 5.5.5-5 楼层最小地震剪力系数值

| 类别                         | 6 度   | 7 度           | 8 度           | 9 度   |
|----------------------------|-------|---------------|---------------|-------|
| 扭转效应明显或基本周期<br>小于 3.5s 的结构 | 0.008 | 0.016 (0.024) | 0.032 (0.048) | 0.064 |
| 基本周期大于 5.0s 的结构            | 0.006 | 0.012 (0.018) | 0.024 (0.036) | 0.048 |

注：1 基本周期介于 3.5s~5s 之间的结构，按插入法取值；

2 括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

7 结构的楼层水平地震剪力，应按下列原则分配：

1) 现浇和装配整体式混凝土楼、屋盖等刚性楼、屋盖建筑，宜按抗侧力构件等效刚度的比例分配。

2) 柔性楼、屋盖建筑，宜按抗侧力构件从属面积上重力荷载代表值的比例分配。

3) 普通的预制装配式混凝土楼、屋盖等半刚性楼、屋盖的建筑，可取上述两种分配结果的平均值。

4) 计入空间作用、楼盖变形、墙体弹塑性变形和扭转的影响时，可按国家现行相关标准的规定对上述分配结果作适当调整。

8 百年住宅建筑结构抗震计算，一般情况下可不计入地基与结构相

互作用的有利影响；

**9** 百年住宅建筑结构的计算自振周期应考虑非结构构件的影响进行折减，并满足国家现行相关标准的规定；

**10** 按本标准确定的地震动参数，尚应考虑近场效应、局部地形效应、场地效应的影响进行调整。

## 5.6 结构计算分析和变形验算

**5.6.1** 百年住宅建筑支撑体的计算分析，应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计标准》GB 50017、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3、《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99、《组合结构设计规范》JGJ 138 等相关规定。

**5.6.2** 结构分析时根据材料的特征、荷载和作用的情况、分析的内容和计算的精度要求选用分析方法。

**5.6.3** 采用预制构件现场组装的结构，应对施工建造过程、检修维护中的不同边界、荷载和作用工况下的构件承载力和结构稳定性进行分析，并应符合现行国家标准装配式建筑的有关规定。

**5.6.4** 百年住宅支撑体的变形和内力可按弹性方法计算。框架梁及连梁等构件可考虑塑性变形引起的内力重分布。

**【条文说明】：**目前国内规范体系是采用弹性方法计算内力，在截面设计时考虑材料的弹塑性性质。因此，百年住宅支撑体的内力与位移仍按弹性方法计算，框架梁及连梁等构件可考虑局部塑性变形引起的内力重分布。

**5.6.5** 结构应进行多遇地震作用下的抗震变形验算；按弹性方法计算的风荷载作用下的侧移值及在多遇地震作用下的层间位移角不宜大于表 5.6.5 规定的限值。

**表 5.6.5 弹性位移限值**

| 结构类型        | 结构体系                                 |                | 风荷载下的弹性侧移 |          | 多遇地震下<br>弹性<br>层间位移角 |
|-------------|--------------------------------------|----------------|-----------|----------|----------------------|
|             |                                      |                | 柱顶侧<br>移  | 层间位移角    |                      |
| 钢筋混凝土<br>结构 | 框架                                   |                |           | $h/550$  | $h/550$              |
|             | 框架-剪力墙、框<br>架-核心筒                    |                |           | $h/800$  | $h/800$              |
|             | 剪力墙                                  |                |           | $h/1000$ | $h/1000$             |
| 钢结构         | 框架、框架-支撑                             |                | $H/500$   | $h/400$  | $h/350$              |
| 组合结构        | 钢框架-钢板剪力<br>墙、矩形钢管混凝<br>土组合异型柱结<br>构 |                | $H/500$   | $h/400$  | $h/350$              |
|             | 钢框架-钢筋混凝<br>土剪力墙（核心<br>筒）            |                |           | $h/800$  | $h/800$              |
|             | 其<br>他<br>组<br>合                     | 钢筋混凝土<br>梁板楼盖  | $H/500$   | $h/450$  | $h/450$              |
|             |                                      | 钢梁-混凝<br>土梁板楼盖 |           | $h/400$  | $h/350$              |

注： 1 当建筑物内有精装修时，其弹性位移限制可适当减小；

2 H 为住宅结构室外地坪以上总高度，h 为计算楼层层高。

**5.6.6** 在罕遇地震作用下，结构的弹塑性层间位移角宜按表 5.6.6 采用；

**表 5.6.6 弹塑性层间位移角**

| 结构体系               | 层间位移角 |
|--------------------|-------|
| 钢筋混凝土框架            | 1/50  |
| 钢筋混凝土框架-剪力墙、框架-核心筒 | 1/100 |



|              |       |
|--------------|-------|
| 钢筋混凝土剪力墙     | 1/120 |
| 多、高层钢结构、组合结构 | 1/100 |

【条文说明】5.6.5、5.6.6 条文解释：侧移限值是多（高）层结构设计中的重要指标，但是现行各相关设计规范中的限值不甚统一，也未考虑外围护结构的变形协调问题。本条限值是综合考虑国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232、《钢管混凝土结构技术规范》GB 50936、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3、《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ 99，并统筹考虑钢结构住宅外围护结构的变形限值而提出的。

**5.6.7** 高层钢结构应满足风振舒适度要求，在现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的 10 年一遇的风荷载标准值作用下，在顺风向和横风向的结构顶点最大加速度 ( $a_w$ ) 应分别不大于  $0.15\text{m/s}^2$ ，计算时钢结构阻尼比宜取 0.01。

**5.6.8** 楼盖结构应具有适宜的舒适度。楼盖结构的竖向振动频率不宜小于 5Hz，竖向振动加速度峰值不应超过  $0.05\text{m/S}^2$ 。

## 5.7 钢筋混凝土支撑体结构设计

**5.7.1** 百年住宅的钢筋混凝土支撑体设计应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 相关规定；装配式建筑尚应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 中相关规定。

**5.7.2** 框架梁梁端箍筋加密区、框架柱箍筋加密区最小直径：一、二级：10mm，三、四级：8mm；框架柱箍筋加密区体积配箍率，一级不应小于 1.0%，二级不应小于 0.8%，三、四级不小于 0.6%。

【条文说明】：在地震中，框架柱箍筋约束不足、箍筋构造缺陷或者锚固不足、框架节点在地震作用下的受力机理十分复杂等造成框架

柱破坏，本条适当考虑提高箍筋配置可提供良好的锚固约束条件。

**5.7.3** 框架柱箍筋宜全部采用矩形箍。当采用开口箍筋时，开口应沿竖向交错布置；当采用拉筋复合箍时，拉筋应同时钩住纵筋和箍筋。

**5.7.4** 框架结构中矩形框架柱纵向钢筋直径不宜小于 18mm，四角钢筋直径不宜小于 20mm；圆形框架柱纵向钢筋直径不宜小于 18mm。

【条文说明】：框架柱骨架由纵筋及箍筋组成，钢筋骨架自身也应具有一定的刚度，可延缓混凝土在往复荷载作用下的过早压裂，在嵌固部位尤其重要。

**5.7.5** 框架梁、柱纵向钢筋直径不小于 16mm 时连接应采用机械连接。

【条文说明】：主要考虑目前钢筋加工成熟及机械连接接头质量提高，减少现场人工绑扎，提高安全度考虑。

**5.7.6** 剪力墙两端和洞口两侧，应设置边缘构件。10 层及 10 层以上或房屋高度大于 28m 的住宅建筑抗震等级为一~四级时，底部加强区及相邻的上一层均应设置约束边缘构件，以上其他部位可设置构造边缘构件。

**5.7.7** 现浇钢筋混凝土板的结构厚度不应小于 110mm，屋面板的结构厚度不应小于 120mm，厨房、一般卫生间、阳台板的结构厚度不应小于 100mm，卫生间设同层排水的结构板厚度不应小于 120mm。现浇楼板混凝土强度等级不宜大于 C30，并应有减少楼面、屋面开裂的设计措施。

【条文说明】：考虑保护层加大、隔音、埋管防裂、防火及施工等因素，提高楼板的安全度、舒适度及耐久性。

**5.7.8** 结构楼梯构件设计应符合以下要求：

1 楼梯间与主体结构之间应有足够可靠传递水平地震作用的构件，四角宜设竖向抗侧力构件；

2 钢筋混凝土框架结构内力分析的计算模型应考虑楼梯构件的影响，并与不计楼梯构件影响的计算模型进行比较，按最不利内力进行

包络设计；

**3** 楼梯间采用砌体填充墙时，除应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 相关规定外，尚应设置间距不大于 4m 的钢筋混凝土构造柱；

**4** 楼梯梯段板与其相邻的剪力墙外墙应有可靠的侧向连接措施。

**5.7.9** 混凝土结构的钢筋锚固、连接、最小配筋率等，均应满足现行国家及地方标准的规定。

## 5.8 钢结构支撑体结构设计

**5.8.1** 百年住宅钢结构支撑体设计应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《钢结构设计标准》GB 50017、《高层民用钢结构技术规程》JGJ 99 中相关规定。

**5.8.2** 建筑的主要钢结构部(构)件应采用型钢部(构)件。框架柱应采用箱形截面，当采用冷弯箱形钢结构部(构)件时，宜进行热处理；多层钢框架柱壁厚不宜小于 16mm、高层框架柱壁厚不应小于 16mm。

【条文说明】：钢柱壁厚是主要考虑考虑焊接工艺及成活的质量保证，其次适宜的壁厚也保证构件的较高耐腐蚀性。

**5.8.3** 钢结构梁柱节点及钢柱连接焊缝等级应为一级，其他焊缝不应低于二级。

【条文说明】：梁柱节点及钢柱连接处为钢结最重要节点，且焊缝一般为施工现场操作较多，因此焊缝质量等级为一级应明确。其他构件考虑重要性及一般工厂施焊和检验，可考虑二级或一级。

**5.8.4** 钢柱脚宜采用埋入式柱脚。

【条文说明】：钢柱脚埋入方式可根据建筑物高度、地下室层数、结构嵌固部位等综合确定，由于埋入式钢柱脚具有传力直接、构造简洁、施工难度小，可优先考虑。

**5.8.5** 采用钢管混凝土柱时，应采取有效的措施保证混凝土的密实性。

**5.8.6** 结构楼屋面板可采用现浇钢筋混凝土楼板、混凝土叠合板、闭口压型混凝土组合楼板、钢筋桁架楼承板(底模可拆卸)，楼板应与主体结构可靠连接，保证楼盖的整体稳固性。设计时宜比选结构性能、使用与施工条件、防火、隔声要求及工程造价等因素，合理选用楼板形式。宜优先选用现浇混凝土板、钢筋桁架楼承板(底模可拆卸)。

**5.8.7** 百年住宅钢结构应采用较严格的防锈和涂装措施。应综合考虑环境侵蚀条件、维护条件和使用寿命以及施工条件和工程造价等因素，并按现行行业标准《建筑钢结构防腐技术规程》JGJ/T 251 的规定进行防腐涂装设计。设计文件中应注明防腐蚀方案，并注明使用期内定期检查和维修的要求。

**5.8.8** 百年住宅钢构件的设计耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中的有关规定。当钢构件的耐火时间不能达到规定的设计耐火极限要求时，应进行防火保护设计，百年住宅钢结构应按现行国家标准《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249 进行抗火性能验算。

## 5.9 组合结构支撑体结构设计

**5.9.1** 百年住宅组合结构支撑体设计应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《组合结构设计规范》JGJ 138 中相关规定。

**5.9.2** 组合结构房屋的抗震等级可按现行国家标准《组合结构设计规范》JGJ 138 执行。

**5.9.3** 钢管混凝土柱宜采用矩形，矩形钢管宜采用热轧成型钢管或热轧钢板焊接成型钢管，截面较小及壁厚较薄时也可采用冷成型的直缝焊接钢管。

**5.9.4** 钢管混凝土柱截面最小边尺寸不宜小于 400mm，钢管壁壁厚不宜

小于 10mm。

**5.9.5** 型钢混凝土柱及钢管混凝土柱脚宜采用埋入式柱脚。

## 5.10 隔震、减震效能设计

**5.10.1** 当抗震设防烈度为 8 度及以上时，结构可采用隔震、消能减震设计，并应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑消能减震技术规程》JGJ 297 的规定。

**5.10.2** 隔震及消能部件性能参数应经试验确定；安装前应按规定进行检测，确保性能符合要求。

**5.10.3** 设置由橡胶隔震支座和阻尼装置等部件组成的隔震层及在建筑结构中设置的消能器，其设置部位宜位于建筑内公共部位，应采取便于检查及替换的措施。

**5.10.4** 设计文件应对隔震及消能部件最低使用年限提出要求，部件应选用高性能、高耐久性的产品。

【条文说明】：高烈度区住宅由于地震作用较大，造成竖向构件布置很多，空间布置受到很大的约束，采用隔震、消能减震设计可大幅改善。但考虑隔震、减震部件的耐久性及更换的可行性，所以应根据项目具体情况综合考虑选择。选用隔震及消能部件宜另通过增加防护措施提高部件的耐久性，条件允许时宜选用免更换部件产品；设计文件对建筑全寿命周期内部件的维护检修或替换提出要求。

## 5.11 公共部位

**5.11.1** 百年住宅共用设备及管线应进行一体化集成设计，并应选择集成化、模块化部品。共用管线和管道井应集中设置在共用空间内。

**5.11.2** 百年住宅共用管道井和共用设备应符合管道检修更换的要求，并

应结合整体厨房、整体卫浴等用水空间位置的设置。

**5.11.3** 百年住宅共用部分应采用标准化与多样化相结合的模块化设计方法，并应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB50096 的规定。

**1** 百年住宅建筑的单元平面每层不宜多于两户，不应多于 4 户。

**2** 百年住宅公共楼梯及前室、门厅及走道等模块平面宜简单规整，满足通用性和灵活性组合的要求。

**3** 电梯不应紧邻卧室布置。当受条件限制，电梯不得不紧邻兼起居的卧室布置时，应采用隔声、减振的构造措施。候梯厅深度不应小于多台电梯中最大轿厢的深度，且不小于 1.50m。

**5.11.4** 加压送风管道及竖向设置的排烟管道应独立设置在共用空间的管道井内，水平设置的排烟管道应设置在共用空间的吊顶内。

**5.11.5** 住宅共用空间应设置电气竖井。竖向敷设的电缆、电气管线、电缆桥架应设置在电气竖井内，电气竖井的面积应根据设备的数量、进出线的数量、设备安装、检修等因素确定。当利用通道作为检修面积时，电气竖井的净宽度不宜小于 1.0m。水平敷设的电气管线应设置在公共空间的吊顶内。

**【条文说明】：**住宅建筑电气竖井检修门除应满足竖井内设备检修要求外，检修门的高度不宜小于 1.8m，宽度不宜小于 0.6m。

**5.11.6** 穿越支撑结构的管线应预留管线套管。

## 6 建筑填充体

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 建筑填充体设计应满足空间可变性与适应性要求。

**6.1.2** 建筑填充体应满足一体化、集成化、通用化、装配化的设计与建造要求。

**6.1.3** 建筑填充体应采用干式工法施工。

**6.1.4** 百年住宅应采用装配式隔墙、吊顶和楼地面等集成化部品。

**6.1.5** 百年住宅平面、立面与空间设计应采用标准化与多样化相结合的模块化设计方法，并应符合下列规定：

- 1 套型基本模块应符合标准化与系列化要求；
- 2 套型基本模块应满足可变性要求；
- 3 基本模块应具有部件部品的通用性；
- 4 基本模块应具有组合的灵活性。

**5** 百年住宅建筑设计应符合建筑全寿命期的空间适应性要求。平面宜秩序规整采用大空间布置方式；立面设计应满足标准化与多样化要求；建筑体形应规整紧凑，控制体形系数。

**6.1.6** 建筑填充体应符合国家现行的有关产品标准的相关规定，并应采用节能、环保、绿色、耐久的建筑材料。

### 6.2 建筑

#### 6.2.1 套内空间

套内空间除满足现行国家标准《住宅设计规范》GB50096 相关要求外，尚应满足下列要求：

**1** 百年住宅套内应设玄关，玄关宜满足更衣、收纳和洗手等功能的使用要求；

**2** 百年住宅套内应设有一间带卫生间的卧室，以便于疫情期间内部隔离；

**3** 百年住宅卫生间应采用干湿分离设计，宜采用三分离设计；

**4** 百年住宅层高不应低于 **3.00m**，其中卧室、起居室（厅）的室内净高不应低于 2.75m，局部净高不低于 2.10m，且局部净高的室内面积不大于室内使用面积的 1/3；利用坡屋顶内空间作卧室、起居室（厅）时，至少有 1/2 的使用面积的室内净高不应低于 2.10m；厨房卫生间净高不宜低于 2.40m。

### **6.2.2** 楼地面

百年住宅建筑楼地面设计应满足室内功能空间变化的需求，并满足下列要求：

**1** 干式工法楼地面的设计应符合防火、防水、防潮、隔声和保温等相关规定，并满足生产、运输和安装要求；

**2** 采用架空式干式工法楼地面时，楼地面的架空层内宜敷设管线，并设置检修口。架空层的高度应根据管线的管径、长度、坡度及管线交叉情况经计算确定；

**3** 采用直铺式干式工法楼地面时，铺装前将管线布置定位，设置管线分离区。

**4** 卫生间、厨房楼地面应设置防水层，采用地暖的房间楼地面宜设置防水层；

**5** 卫生间湿区楼地面防水层应上翻至整个墙面，设有配水点的溅水区域楼地面防水层上翻高度距楼地面面层不小于 1.2m。地面防水层上翻高度距楼地面面层不小于 200mm。

**6** 当卫生间、厨房采用轻质隔墙时，应做全防水墙面，其四周根



部除门洞外，应做 C20 细石混凝土坎台，并应至少高出相连房间的楼、地面饰面层 200mm。

**6.2.3** 百年住宅屋面应满足防火、防水、防潮、隔声和保温等相关规定，**屋面防水等级应为 I 级。**

**6.2.4 非承重围护结构应选择与保温一体化产品**，宜采用与保温隔热装饰一体化产品，并应进行消除或削弱热桥的专项设计。

**6.2.5** 百年住宅建筑的非结构构件设计，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家及河北省现行标准的有关规定。

1 非结构构件自身及其与结构主体的连接，应进行抗震设计和耐久性设计。其中，建筑外围护结构还需进行抗风设计。

2 外围护系统的设计使用年限应与主体结构相协调。

3 非结构构件与主体结构的连接，应符合下列要求：

1) 连接节点在保证主体结构整体受力的前提下，应牢固可靠、受力明确、传力简捷、构造合理，节点设计应便于工厂加工、现场安装就位和调整；

2) 连接节点应具有足够的承载力。在地震、大风时，不应发生脱落或引起倒塌。连接节点计算时，其结构重要性系数应取 1.1，承载力抗震调整系数取 1.0。

3) 非结构构件的连接节点应具有适应主体结构变形的能力。

4) 非结构构件与主体结构的连接方式可根据两者的刚度差异选择柔性连接或刚性连接，当采用刚性连接时应考虑其刚度和不均匀布置对主体结构的不利影响。

5) 连接件的耐久性应满足设计使用年限的要求。

4 非结构构件在地震作用下的变形不应超过其自身的变形能力，且应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 对主体结构的层间位移要求。

**5** 百年住宅建筑外围护系统的性能应满足抗风、抗震、耐撞击、防火等安全性要求，并应满足水密、气密、隔声、热工等功能性要求和耐久性要求。

#### **6.2.6** 内隔墙

**1** 百年住宅的内隔墙应满足强度、隔声、防火、防水、防潮、节能等要求，并应与主体结构连接可靠；

**2** 采用龙骨类轻质隔墙，应同时明确各种龙骨的材质、规格型号，隔墙填充材料宜选用岩棉或玻璃棉；

**3** 应充分利用龙骨类轻质隔墙空腔敷设管线；开关、插座、管线穿过隔墙时应采取密封隔声和必要的加固措施；

**4** 采用条板类轻质隔墙，单层条板隔墙用做分户墙时，厚度不应小于 120mm；用做户内分室隔墙时，厚度不宜小于 90mm；

双层条板隔墙的条板每层厚度不宜小于 60mm，两板间距宜为 10mm 50mm，可作为空气层或填入吸声、保温等功能材料。对于双层条板隔墙，两侧墙面的竖向接缝错开距离不应小于 200mm，两板间应有可靠的构造措施；

**5** 采用条板类轻质隔墙时，应考虑管线敷设；开关、插座、管线穿过隔墙时应采取密封隔声和必要的加固措施；

**6** 隔墙上固定或吊挂物件的部位应满足承载力和安全性的要求。用作固定和加固的预埋件和锚固件，均应作防腐或防锈处理；

#### **6.2.7** 吊顶

**1** 百年住宅的吊顶应满足强度、隔声、防火、防水、防潮等要求；

**2** 吊顶应采用工厂生产的标准化部品部件；

**3** 吊顶宜集成灯具、排风扇等设备设施；

**4** 当吊顶内敷设水管线时，应采取防止产生冷凝水的措施；

**5** 吊顶系统不得吊挂在吊顶内的设备管线或设施上；灯具、

设备等应有可靠的固定措施。

### 6.2.8 收纳系统

收纳部品部件应进行标准化、模块化设计，应采用工厂生产的标准化部品部件，并适应使用功能和空间变化的需要。收纳部品应采取防水、防潮、防腐、防蛀措施。

**1** 整体收纳系统应综合空间布局、使用需求进行系统性布局，充分考虑装饰性、便利性，对储存物品进行分类，其位置、尺度、容积应能满足相应功能需要；住宅收纳空间的总容积不宜少于室内净空间的1/20；

**【条文说明】**：收纳部品占据的空间不应影响如疏散走道、日常通道的宽度，活动空间上方悬挂收纳部品的底部净高，应能满足相关规范要求。收纳空间属于房间使用面积的一部分，不应将收纳占据的使用面积视为对相关规范规定的影响。

根据部分实际项目的经验，一般普通90平方米左右的小三室，室内净空约170立方米，收纳空间的需求大约在7~10立方米，占比约4~6%。经过精细化设计，可以使室内收纳的容积达到13~15立方米左右，室内空间使用效率和整洁程度均有较大提高。

**2** 整体收纳系统宜与建筑隔墙、固定家具、吊顶等结合设置，也可利用家具单独设置；

**3** 收纳物品的重量不得超过建筑受力构件的设计允许荷载，应在设计图中标明重量限值，并应交付使用前在相关部位标明重量限定标识；

**4** 电气开关箱、接线箱等不宜设置于收纳部品内；

**5** 管道接头部位或检修阀门被收纳部品遮挡或安装于收纳空间内时，应有方便管道检修更换的措施；

**6** 收纳部品中的玻璃应为安全玻璃，应符合现行国家标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113的相关规定；

【条文说明】：因收纳部品与人体接触频繁，易造成普通玻璃破碎伤人事故，为此对玻璃的选用提出要求。

【条文说明】：收纳部品一般通风较差，容易产生受潮、腐烂变质、虫蛀等现象，因此提出防水、防潮、防腐、防蛀措施。

## 6.2.9 门窗

1 门窗部品部件应满足标准化、模块化、通用化要求；

2 外门窗应满足抗风压、水密性、气密性要求，且应综合考虑安全、采光、节能、通风、防火、隔声等要求；

【条文说明】：目前市场上比较常见的隔热铝合金门窗、塑钢门窗的性能都较为优良。百年住宅的门窗需具备良好的密闭性。门窗属于百年住宅中较为成熟的填充体体系部品。有的新产品如：玻璃纤维增强塑料窗（FRP），具有美观、环保节能、安装简便等特点。

3 百年住宅门窗框料宜选用断桥铝合金、不锈钢等品质优良的产品。

## 6.3 给水与排水

6.3.1 百年住宅应采用整体厨房、整体卫浴等模块化部品，并应符合下列规定：

1 整体厨房、整体卫浴的选型与安装应与建筑支撑体一体化设计施工，并应符合干式工法的要求；

2 整体厨房的给水、排水管等应集中设置、合理定位，并应设置管道检修口；

3 整体卫浴的同层排水、通风和电气等管道管线连接应在设计预留的空间内安装完成，且应在管道预留的接口连接处设置检修口。

【条文说明】：整体卫浴是工厂化产品，是系统配套与组合技术的集成，整体卫浴在工厂预制，采用模具将复合材料一次性压制成型，

现场直接安装，适应住宅建筑长寿化的需求，方便维修更换。另外，整体卫浴的工厂生产条件较好、质量管理措施完善，有效提高了建筑质量，提高了施工效率，降低了建造成本，同时也实现了成品化，将质量责任划清，便于工程质量管理以及保险制度的实施。

### **6.3.2 设备与管线**

**1** 给排水和供暖等管道宜敷设在装配式楼地面的架空层内，并宜设置检修口；

**2** 百年住宅套内给水排水、供暖通风空调和电气等管线应进行精细化综合布线设计，竖向管线宜相对集中布置，横向管线宜避免交叉；

**3** 整体卫浴的同层给水排水管道管线连接应在设计预留的空间内安装完成，且应在管道预留的接口连接处设置检修口；

**4** 设备及管线宜选用装配化集成部品，其接口应标准化，并应满足通用性和互换性的要求；

**5** 百年住宅应设置生活热水系统，并应当采用太阳能一体化系统。太阳能系统的集热器、储水罐等应与主体结构、外围护系统、内装系统可靠的安全稳定的；

**6** 百年住宅套内的给水排水管道应采用管线分离方式进行设计，并应满足下列要求：

1) 给水系统应采用给水分水器系统，并应采用分水器到用水点的单管连接方式；

2) 排水系统应采用同层排水方式；当同层排水管道为降板敷设时，降板范围宜采取防水及积水排出措施。

3) 给水排水管道宜敷设在轻质隔墙空腔或架空层内，并应采取隔声减噪和防结露等措施。

**【条文说明】：**住宅卫生间采用同层排水，即排水横支管布置在排水层、器具排水管不穿越楼层的排水方式，此种排水管设置方式可避

免上层住户卫生间管道故障检修、卫生间地面渗漏及排水器具楼面排水接管处渗漏对下层住户的影响。

### 6.3.3 管材与附件

1 百年住宅室内的给水管道，应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，宜采用不锈钢管、铜管。给水系统选用的管材和管件及连接方式，应符合国家现行标准的有关规定。管材和管件及连接方式的工作压力不得大于国家现行标准中公称压力或标称的允许工作压力；

2 给水管道阀门材质应根据耐腐蚀性、管径、压力等级、使用温度等因素确定，宜采用全铜、全不锈钢阀门。阀门的公称压力不得小于管材及管件的公称压力；

3 百年住宅室内的排水管道，应选用柔性接口机制排水铸铁管、高密度聚乙烯排水管及相应管件，通气管材宜与排水管材一致。

## 6.4 供暖通风与空气调节

6.4.1 住宅冷热源宜采用分户独立设置。

6.4.2 户内宜设置装配式集成化的配管接头，配管接头应标准化，满足更换和维修的要求，设置位置应有操作空间便于检修和更换管道。

【条文说明】：标准化接头，主要是为减少不同部品系列接口的非兼容性。

6.4.3 散热器系统室内管线宜敷设在地面架空层内或干式工法地面内，管道应保温。

【条文说明】：户内散热器支管可采用章鱼式、单管串联式和双管并联式系统，采用干法施工可方便安装和检修。

6.4.4 干式工法地暖系统供暖管线应敷设在干式工法构造层内，干式工法楼面做法应设置保温层，宜设置均热层。

【条文说明】：干式地暖的集成化部品常见的有两种模式，一种是

装配式楼地面供暖的集成化部品,是由基板、加热管、龙骨和管线接口等组成的地暖系统。具有施工工期短、楼板负载小、易于维修改造等优点。另一种是现场铺装模式,是在传统湿式地暖做法的基础上作出改良工法,无混凝土垫层施工工序,施工工艺为干式作业技术。

**6.4.5** 住宅宜安装带能量回收系统的新风换气系统,全热回收效率大于75%。

**【条文说明】:** 新风换气系统通过引入室外新鲜空气,排出室内污浊空气,可以有效降低室内空气污染,提高室内空气质量。带能量回收系统的新风换气系统可以节约能源,全热回收效率大于75%,符合河北省被动式超低能耗居住建筑的有关规定。

厨房可在室内易污染区域设置排风机,形成室内负压,室外的新鲜空气通过墙式进风器或窗式进风器直接引入室内,从而使室内的空气既清新又洁净。间断运行时可不设置能量回收系统。

**6.4.6** 新风系统进风应设置空气过滤装置,保证室内空气质量。

**【条文说明】:** 新风换气系统通常是24小时连续运转的设备,具有除臭、除尘等作用。

**6.4.7** 新风口进风管应设置防雨装置和防虫网,并应与各类排风口水平间距1.5m以上。

**6.4.8** 室内通风空调管道应设置在吊顶空间或架空地面中,设备处应设置便于更换过滤器、检修或更换设备的设施

**6.4.9** 厨房、卫生间应设置通风排气装置,通风排气宜采用水平系统。水平系统水平管道应短捷排向竖向公用管道,竖向公用管道宜设置在公共区域。

**【条文说明】:** 竖向设置的通风管道和管道井系统存在串味、漏气及产权不清的问题,而且不利于标准化、模块化设计和建造,也不利于维修和更换及功能改造,水平设置则可以解决这些问题。

**6.4.10** 厨房、卫生间及室内排风口应采用避风挡雨、防止污染墙面的措施，宜设置在与新风进风口的不同朝向。

**6.4.11** 所有排风管应设置防倒流装置及防虫网。

**6.4.12** 风管采用防火、耐腐蚀材料制作，接头采用标准接头。

**6.4.13** 通风空调设备应选用能效等级 2 级及以上的节能型产品。

**6.4.14** 供暖、空调宜采用太阳能、地热能、空气能等可再生能源。

## 6.5 电气

**6.5.1** 电气设备应采用安全、可靠、节能的产品，系统应符合国家和行业现行规范的相关规定；

**6.5.2** 每套住宅应设置峰谷电能表，电表应集中设置于公共空间内。

**6.5.3** 家居配电箱、家居配线箱、家居控制器宜设置在套内走廊、门厅、起居室等便于维护的填充墙体上；

**6.5.4** 电气管线应敷设在轻质隔墙空腔、架空层或吊顶空间内，不应埋设在住宅建筑支撑体内，并应采取防火保护措施。

**6.5.5** 电气管线应选用金属管材，耐腐蚀性能分类能够达到 3 级以上的产品。

**6.5.6** 电气设备及管线宜选用装配化集成部品，其接口应标准化，并应满足通用性和互换性的要求，接口位置尽量隐蔽且有足够的检修和更换空间。

**【条文说明】：**电气设备及管线采用体系集成化成套供应、标准化接口，主要是减少不同部品系列接口的非兼容性、电气管线及接口应采用标准化产品。

**6.5.7** 电气管线与采暖管同层敷设在干式工法楼地面时，电气管线与采暖管的最小水平间距为 0.2m，局部交叉处应采取隔热措施。

**6.5.8** 与卫生间无关的电气管线不得进入和穿过卫生间。卫生间的电气



管线不应敷设在 0、1 区内，并不宜敷设在 2 区内。

**6.5.9** 竖向敷设的电缆、电气管线、电缆桥架应设置在电气竖井内，电气竖井的面积应根据设备的数量、进出线的数量、设备安装、检修等因素确定。当利用通道作为检修面积时，电气竖井的净宽度不宜小于 0.8m。水平敷设的电气管线应设置在公共空间的吊顶内。

**6.5.10** 住宅户内宜采用智能照明控制系统。

## 6.6 智能化

**6.6.1** 智能化设备应采用安全、可靠、节能的产品，系统应符合国家和行业现行规范的相关规定。

**6.6.2** 家居智能箱、家居光纤交接箱宜设置在套内走廊、门厅、起居室等便于维护的填充墙体上，箱体的底部离地面的高度宜为 300mm。

**6.6.3** 智能化线路应敷设在轻质隔墙空腔、架空层或吊顶空间内，不应埋设在住宅建筑支撑体内，并应采取防火保护措施。

**1** 智能化线路所敷设的穿线管应采用钢管或阻燃硬质聚氯乙烯管（硬质 PVC 管）；

**2** 直线管的管径利用率应为 50%~60%，弯管的管径利用率应为 40%~50%；

**3** 所布线路上存在局部干扰源，且不能满足最小净距离要求时，应采用钢管敷设；

**4** 智能化管直线敷设长度超过 30 米时，中间应加装过线盒；

智能化管必须弯曲敷设时，其路由长度应  $\leq 15$  米，且该段内不得有 S 弯。连续弯曲超过 2 次时，应加装过线盒。智能化管弯曲半径不得小于该管外径的 6~10 倍。

**5** 智能化管线与供暖、热水、煤气管之间的平行距离不应小于

300mm，交叉距离不应小于 100mm。

**6.6.4** 智能化终端出线口（盒）宜设置在外墙内侧或分户墙体上。智能化各类信息面板必须是阻燃型产品，外观不应有破损及变形。

**6.6.5** 智能化各系统使用的终端盒、接线盒与配电系统的开关、插座，均需选用与各设备相匹配的产品。

## 7 建筑长寿性能设计

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 百年住宅应在全寿命周期内全面提高建筑支撑体系安全性能、抗震性能和耐久性能。

**7.1.2** 百年住宅应符合家庭结构的多样化、生活方式多元化原则，并应满足套型系列化和空间可变性的要求。

### 7.2 建筑耐久性能

**7.2.1** 百年住宅建筑设计应遵循建筑填充体与结构支撑体相互协调适应的原则，以延长并保证建筑使用寿命和各项性能。

**【条文说明】：**建筑长寿命的实质是依托结构支撑体系的长寿命，选择与支撑体相协调适应的建筑填充体系，在受力安全、连接构造可靠、变形协调等方面，建立综合使用性能稳定可靠、整体耐久性能强、适应性强的长寿命建筑体系。百年住宅建筑的结构支撑体耐久年限较长，包括采取防震安全和防灾技术应用等合理设计可以取得较长的使用年限。建筑填充体和设备管线，一方面需要优化选择耐久性强的材料部品和设备，另一方面优化设计填充体与结构体的材料与构造技术协调，包括结构主体、外围护结构、内装填充体、设备管线等，形成较为完善的配套体系。

**7.2.2** 建筑围护结构及内填充体耐久性能应与结构支撑体相适应，应符合下列规定：

**1** 百年住宅建筑部品应具有通用性，便于维护管理、更换或提升改造。

**【条文说明】：**住宅建筑部品部件、设备设施应具有通用性，便于维护管理、更换或提升改造。一般住宅结构设计，合理使用年限为 50 年，百年住宅结构合理使用年限应达到 100 年；建筑与结构使用维护，应当由专业技术人员按照建筑本身设计使用状况和要求，对建筑结构和主要部品使用状态跟踪监测。

**2** 百年住宅应采用耐久性好、易维护、便于更换的部品或装修材料，优先选用可循环利用材料；

**3** 百年住宅的建筑部品与主体的连接应满足《建筑抗震设计规范》GB50011 的相关要求；

**7.2.3** 百年住宅主要填充体的耐久年限应满足表 7.2.3 的要求。

表 7.2.3 百年住宅部品部件的耐久年限

| 部品部件     | 耐久年限<br>(年) |
|----------|-------------|
| 外窗及分户门   | 30          |
| 套内门窗     | 20          |
| 架空系统     | 20          |
| 整体卫浴系统   | 20          |
| 内隔墙系统    | 20          |
| 屋面及卫生间防水 | 10          |
| 整体厨房系统   | 10          |
| 套内管线系统   | 15 或 20     |
| 共用管线     | 30          |
| 照明灯具     | 5           |
| 智能化系统    | 10          |
| 其他设备     | 以产品说明书为准    |

**【条文说明】：**建筑物的耐久性，包含了建筑体系和建筑部品及连接构造耐久，并深入到建筑空间及环境设计的适应性。因此，实现住宅耐久性能，从空间环境设计、多样化、可变化的要求，到单体建筑体系协调、建筑部品耐久、连接构造耐久等，是各个系统综合协调的问题。

**7.2.4** 电气线管应选用能够达到耐腐蚀性能分类 3 级以上的产品各弱电系统的终端面板均需采用阻燃的 ABS 材料，其中网络面板需采用带弹簧式防尘门设计，防止灰尘等异物侵入。安防监控摄像头防护等级不小于 IP65。

## 7.3 结构耐久性性能

**7.3.1** 混凝土结构支撑体耐久性设计包括下列内容：

- 1 确定结构的环境类别及其作用等级；
- 2 采用有利于减轻环境作用的结构形式和布置；
- 3 规定结构材料的性能和指标；
- 4 确定钢筋的混凝土保护层厚度；
- 5 提出混凝土构件裂缝控制与防排水等构造要求；
- 6 针对严重环境作用采取合理的防腐蚀附加措施或多重防护措施。

防腐蚀设计应符合环保节能的要求；

7 采用保证耐久性的混凝土成型工艺、提出保护层厚度的施工质量验收要求；

8 提出结构使用阶段的检测、维护与修复要求，包括检测与维护必须的构造与设施；

9 根据使用阶段的检测，必要时对结构或构件进行耐久性再设计。

**【条文说明】**百年住宅混凝土结构的耐久性应根据结构的设计使

用年限、结构所处的环境类别和环境作用等级进行设计，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 和《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046 等标准中的有关规定。

百年住宅建筑支撑体的结构耐久性设计年限应为 100 年，结构在使用期间进行定期检测、及时维修是保证结构耐久性达到设计使用年限的重要条件。百年住宅应制定定期的日常检查和长期维修维护计划。应定期监测结构使用环境的变化，混凝土破损、开裂后应及时采取措施维修。构件表面的防护层，应按规定维护或更换。要求全部构件具备同样的耐久性，既非必要，也不经济。故对可更换构件的使用年限要求可适当降低。

**7.3.2 一般环境对混凝土结构支撑体应采用下列有效措施高其耐久性:**

- 1 提高混凝土材料的耐久性质量要求，最低要求见表 7.3.2-1
- 2 增加钢筋的混凝土保护层厚度,基本要求见表 7.3.2-2
- 3 提高混凝土构件裂缝的控制要求；
- 4 提高混凝土抗渗性能。

**【条文说明】:**提高混凝土耐久性措施，除确定材料的耐久性能指标与钢筋的混凝土保护层厚度之外，适当的防排水措施应作为耐久性设计的重要内容。在长期潮湿或接触水的环境条件下，应考虑混凝土可能发生的碱-骨料反应、钙矾石延迟反应和软水对混凝土的溶蚀,在设计中采取相应的措施。混凝土的施工养护质量与钢筋保护层厚度的施工误差的质量验收要求也是对耐久性的重要保障。

**表 7.3.2-1 混凝土材料的耐久性基本要求**

| 环境类别 | 最大水胶比 | 最低混凝土强度 | 最大氯离子含量(%) | 最大碱含量(kg/m <sup>3</sup> ) |
|------|-------|---------|------------|---------------------------|
| 一    | 0.55  | C30     | 0.06       | 3.0                       |

|     |      |     |      |                |
|-----|------|-----|------|----------------|
| 二 a | 0.50 | C35 | 0.06 | 3.0(宜使用非碱活性骨料) |
| 二 b | 0.45 | C35 | 0.06 | 3.0(宜使用非碱活性骨料) |
| 三 a | 0.40 | C40 | 0.06 | 3.0(使用非碱活性骨料)  |
| 三 b | 0.4  | C40 | 0.06 | 0(使用非碱活性骨料)    |

注：1) 预应力混凝土结构的最低强度等级 C45

2) 素混凝土构件的水胶比及最低强度等级可适当放松

3) 构造柱、圈梁、过梁等室内构件混凝土强度等级可采用 C25

4) 长期浸没水中的地下结构构件，混凝土强度等级不宜低于 C35。

5) 大截面混凝土墩柱在加大钢筋混凝土保护层厚度的前提下，其混凝土强度等级可降低，但其最低强度等级不应低于 C25。

**表 7.3.2-2 混凝土保护层最小厚度(mm)**

| 环境类别 | 墙、板 | 梁、柱 |
|------|-----|-----|
| 一    | 20  | 30  |
| 二 a  | 30  | 35  |
| 二 b  | 35  | 50  |
| 三 a  | 42  | 55  |
| 三 b  | 55  | 70  |

注：1) 构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋公称直径  $d$ ；

2) 当采取可靠的防腐蚀附加措施或采用预制梁、柱构件的保

护层厚度可比表中规定适当降低；

**【条文说明】：**结构耐久性设计前，应对建筑所处的气候、水质、土质等环境条件进行勘察或调查，确定环境类别和作用等级。环境类别的划分标准见现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 和《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046 等的规定。混凝土的强度等级、水胶比和原材料组成应根据结构所处的环境类别、环境作用等级确定。

**7.3.3** 钢筋混凝土基础应设置混凝土垫层，垫层厚度宜取 150mm，基础中钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 40mm。当梁、柱、墙中受力钢筋的保护层厚度大于 50mm 时，应对保护层采取有效的构造措施。构造柱、圈梁、空调板钢筋保护层厚度不宜小于 20mm。

**7.3.4** 重要混凝土结构构件，可在选择高耐久性混凝土、增加钢筋保护层厚度的基础上，采用环氧涂层钢筋、不锈钢钢筋或耐蚀钢筋、钢筋阻锈剂、混凝土表面涂层、混凝土表面硅烷浸渍等其他防腐蚀措施。

**7.3.5** 百年住宅钢结构支撑体应遵循安全可靠、环保节能、经济合理的原则进行防腐蚀设计，防腐蚀设计应满足国家现行标准《钢结构设计标准》GB50017、《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJT251 和《高层民用建筑钢结构技术规程》JGJ99 的规定，并应符合下列要求：

**1** 应根据建筑物的重要性、环境腐蚀条件、施工和维修条件等要求合理确定防腐蚀涂装设计年限；

**2** 对钢材表面锈蚀等级、除锈等级的要求；

**3** 提出选用的防护涂层配套体系、涂装方法及其技术要求；

**4** 提出所用防护材料、密封材料或特殊钢材（镀锌钢板、耐候钢等）的材质、性能要求；

**5** 提出施工质量及验收应遵循的技术标准要求；

**6** 对使用阶段维护（修）的要求。



【条文说明】：钢结构防腐蚀设计应综合考虑环境中介质的腐蚀性、环境条件、施工和维修条件等因素，因地制宜，从以下方案中综合选择防腐蚀方案或其组合：1) 防腐蚀涂料；2) 各种工艺形成的锌、铝等金属保护层；3) 阴极保护措施；4) 耐候钢。钢结构应在构造上避免采用加速腐蚀的不良设计。防腐蚀设计中应包含钢结构全寿命期内的检查、维护和大修。防腐蚀涂装设计是做好防腐蚀涂装的关键环节，针对目前钢结构工程设计中此部分内容过于简单的情况，做出了具体规定。

百年住宅防腐是关键，防腐材料通常耐久年限为 10~15 年，在设计使用年限内，修补防腐材料比较困难，有必要通过提高构件自身的防腐蚀能力来延长修补时间，降低运营阶段的费用。

百年住宅钢结构支撑体主要承重构件防腐涂层的设计使用年限不应小于 25 年，其他构件防腐涂层的设计使用年限不应小于 20 年。调查发现，钢结构涂层的使用年限均小于主体结构设计使用年限。对于腐蚀作用较弱的钢结构住宅，防腐涂层的设计使用年限取为 25 年是比较合理的，进一步提高涂层的设计使用年限受到技术和成本的制约。钢结构表面防护涂层的最小厚度应符合现行行业标准《钢结构防腐蚀涂装技术规程》CECS 343：2013 等规范要求。

**7.3.6** 钢材表面初始锈蚀等级和除锈质量等级，应按现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923. 1 从严要求。钢材表面原始锈蚀等级不应严重于 B 级，并采用喷射(丸、砂)方法除锈，除锈等级不得低于 Sa2  $\frac{1}{2}$  级；除锈后的表面粗糙度应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 的规定。

【条文说明】：钢材表面的基层处理对防护涂层的使用年限影响很

大，如果原始锈蚀等级低，基层处理很难达到合格的技术要求，进而影响涂层的施工质量和使用寿命。提高防护涂层的使用年限是必要的，重要构件和难以维修构件宜采用长使用年限以上的防护涂层，以延长使用寿命。

当采用型钢组合的构件时，型钢间的空隙宽度应符合防护施工和维修的要求、并应符合现行国家标准《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第三部分：设计依据》GB/T30790.3的规定。

**7.3.7** 钢结构及组合结构支撑体构件的非混凝土包裹钢构件应采取严格的防锈和涂装措施，应符合现行行业标准《建筑钢结构防腐蚀技术规程》JGJ/T 251 中的有关规定；防锈、涂装施工质量严格按照现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工规范》GB50212、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 检查验收。应选用性价比良好的长效防腐蚀涂装措施。

**7.3.8** 钢结构及组合结构支撑体构件的非混凝土包裹钢构件防火保护设计应符合现行国家规范《建筑设计防火规范》GB 50016 和《住宅建筑规范》GB 50368 的规定。防火构造、防火措施宜按构件、连接点重要性进行区分，防火材料、防火厚度应根据防火类别及结构耐火极限选用，并重点考虑耐久性，防火材料及连接做法使用维护年限宜高于20年。

**【条文说明】：**钢结构的防火、防腐对钢结构住宅来说是提高耐久性的重要因素。

**7.3.9** 百年住宅钢结构防腐蚀构造应符合下列规定：

- 1 当采用型钢组合的杆件时，型钢间的空隙宽度宜满足防护层施工、检查和维修的要求；
- 2 不同金属材料接触会加速腐蚀时，应在接触部位采用隔离措施；
- 3 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；螺栓直径不应小于 12mm。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；

**4** 对不易维修的结构应加强防护；

**5** 避免出现难于检查、清理和涂漆之处，以及能积留湿气和大量灰尘的死角或凹槽；闭口截面构件应沿全长和端部焊接封闭；

**6** 柱脚在地面以下的部分应采用不低于 C20（强度等级较低的）的混凝土包裹（保护层厚度不应小于 50mm），包裹的混凝土高出室外地面不应小于 150mm，室内地面不宜小于 50mm，并宜采取措施防止水分残留；当柱脚底面在地面以上时，柱脚底面高出室外地面不应小于 100mm，室内地面不宜小于 50mm。

**7.3.10** 百年住宅在冻融环境、氯化物环境及化学腐蚀环境中，应采取可靠措施阻止水分侵入混凝土，可采用涂层、覆面等。

百年住宅不宜建造在可能发生盐结晶的环境中（如盐碱地）。如须建造，必须更换地基土，并采取可靠措施阻止有害离子到达构件表面。

**【条文说明】：**据有关资料统计表明，2013-2017 年间河北省西南重度污染城市，包括衡水、邢台、邯郸和石家庄，根据优良天数比例得出的环境空气质量明显呈现出“北优南劣”的形势，与地形、经济发展方式及产业结构有紧密关系。河北省 2013~2017 年大气中 PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 以及二氧化硫平均浓度同比均逐年下降，大气质量整体呈改善趋势。

据国家气象科学数据中心主办的“中国气象数据网”统计，除张家口部分地区外，我省空气湿度和温度适中，处于易发生碳化区域，故建筑工程的耐久性定量设计一般应包括针对碳化的耐久性设计。建在海岸线附近的建筑也需进行耐久性设计。另外，我省沿海地区特别

是沧州沿海存在盐碱地，地下水中氯离子含量高，应考虑氯离子侵入混凝土基础导致的钢筋锈蚀，并进行相应的耐久性设计。

据调查，河北省盐碱地总面积约为  $7.8 \times 10^5 \text{hm}^2$ ，占总耕地面积的 10.4% 左右，主要分布在河北东部的低平原区和滨海平原区，河北坝上地区以及邢台、邯郸两地的部分县（市）。坝上地区的盐碱地主要集中在河、湖（淖）的边缘和洼地及现代河谷中的低平地段。

导致混凝土发生损坏的影响因素主要与内部钢筋的锈蚀、混凝土的冻融、在侵蚀环境下发生的化学物理变化有关。在滨海地区，暴露于海洋环境中的结构更容易受到周围有害介质的侵蚀，发生一系列的物理和电化学反应而受到严重破坏，氯离子侵蚀引起的钢筋锈蚀和混凝土开裂，导致混凝土耐久性能劣化、结构早期损坏。

盐结晶环境是对混凝土结构最不利的的环境之一。一旦发生，常常难以处理。建筑一楼及地下一层往往容易发生盐结晶现象，使混凝土保护层发生粉末状脱落，严重影响结构的安全性和耐久性。故对该标高范围内混凝土的保护应特别重视。

当为盐结晶环境时，混凝土配制应采取以下技术措施：

- 1) 使用低水胶比；
- 2) 选用优质原材料；
- 3) 掺加足够量的优质磨细高炉矿渣（S95 级）作为矿物掺合料，建议掺量 35%~55%；
- 4) 必须使用高效减水剂；
- 5) 掺入一定量的防腐剂。

科研及现场应用表明，这些措施是行之有效的，且不明显增加造价，可以作为基本措施采用。

当百年住宅混凝土建筑结构构件受到多种环境类别共同作用时，应分别满足每种环境类别单独作用下的耐久性要求。

## 7.4 建筑适应性性能

**7.4.1** 百年住宅的套型设计应采用大空间布置方式，套型平面宜规整，套内应采用轻质隔墙系统，以满足功能灵活性与适应性。

【条文说明】：百年住宅的平面设计应从住宅的生产建造和家庭全生命周期使用出发，套型设计宜优先采用大空间布置方式，提高空间的灵活性与可变性，满足住户对空间多样化需求。同时，大空间的布置方式有利于减少部品部件的数量和种类，提高生产和施工效率，减少人工，节约造价。

**7.4.2** 百年住宅的套型设计应满足家庭全生命周期不同阶段的生活变化的需求。

**7.4.3** 百年住宅结构支撑体系应按照开放性设计理念，减少内部空间限定构件和空间围合。优先采用体系简单、受力直接、安全可靠、适应性强的方案。

【条文说明】：不同建筑的结构支撑体系会对建筑空间限定形成不同的影响，在设计中应当选择合理的结构体系，目的就是尽可能的为住宅空间的灵活划分创造条件，尽可能减少因为结构方案的不同，对建筑空间灵活划分形成制约。要求按照开放性设计的理念，尽可能采取体系简单、受力直接、安全可靠，且对空间限定最小的结构方案。

**7.4.4** 百年住宅的建筑内填充体，应遵循建筑空间具有开放性、适变性设计的原则，减少固定的建筑构件，提高建筑空间再次分隔的可行性。

【条文说明】：建筑内填充体包括内隔墙、装饰构件、部品和管线设备等，在建筑全寿命期内为适应不断变化的需要，在设计上应当遵循建筑空间具有开放性、适变性的原则，采取灵活隔断和大空间设计方法，减少固定的建筑构件，提高建筑空间分隔的自由度，有利于建筑长寿命使用。

**7.4.5** 百年住宅内设备及管线宜在共用空间内集中布置，采用便于功能整合、灵活使用的布置及管理方式。管线宜设置在公共管道间、架空层内，与支撑体、建筑填充体分离。

## 8 品质优良性能设计

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 百年住宅建筑应采用通用设计，满足老年人和大多数居住者日常生活的便利性和安全性要求，并应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB50763的相关规定。

**8.1.2** 百年住宅的设计与建造应满足定期维护、修缮要求，并应长久保持住宅的正常使用功能。

**8.1.3** 百年住宅的设计与建造应符合国家相关物权、物业管理等法律法规。

### 8.2 无障碍设计

**8.2.1** 百年住宅设计应采用适老化通用部品。

**8.2.2** 百年住宅的通用设计应包括套外共用空间和套内空间的无障碍设计。

**8.2.3** 共用空间中建筑入口、入口平台及坡道、门斗、候梯厅、垂直交通、公共走道等应满足无障碍设计要求，室外场所及通道宜统一规划设计通用型健身场所和垂直交通系统。

**8.2.4** 百年住宅建筑的首层应设公共门厅且面积不宜小于30.0平方米。公共走道宽度应满足轮椅通行的要求，净宽不小于1.6m。

**【条文说明】**：根据《住宅设计规范》GB50096中的设计要求，供轮椅通行的推拉门和平开门，在门把手一侧的墙面，应留有不小于0.5m的墙面宽度。住宅设计户门通常尺寸为0.9m，综合考虑门垛门宽，

要求走廊净宽不小于 1.6m。

**8.2.5** 百年住宅建筑应选用标准化电梯部品。电梯台数和规格应满足建筑的使用特点和要求。三层及三层以上新建住宅建筑或住户入口层楼面距室外设计地面的高度超过 6m 的新建住宅建筑，必须设置电梯；每个设置电梯的居住单元应至少设有 1 台可容纳担架的电梯。

**8.2.6** 套型设计应满足通行无障碍、操作无障碍、信息感知无障碍的改造要求。

【条文说明】：室内无障碍设计应符合国家现行有关标准的规定。现行国家标准《老年人居住建筑设计标准》GB 50340 对住宅出入口、走廊、楼梯、电梯、门窗、阳台等场所的安全措施均作了相应规定，应按标准要求进行设计，促进和提高居住者生活的安全性、适用性和适性。

在户型设计中，应考虑老年人日常生活的需求，消除室内高差，便于轮椅通行；家具和设备的布置应考虑老年人和残障人士能简单、便捷操作；对于提示信息应通过声、光、触觉等途径使居住者能充分感知，如针对视力不好的使用者可以装设闪光设施加以提醒。由于每户面积有限，套内空间设计时要合理设计轮椅转向位置，提倡通过空间的互借和家具设备底部的提升等方式节省轮椅转向面积。

**8.2.7** 住宅套内空间应采取设置扶手、防滑地面和报警装置等基本措施。

【条文说明】：室内卫生间是极容易出现跌倒事故的地方，设计中要为使用者提供方便牢固的安全抓杆，并根据这些配置的要求调整洁具之间的距离。

**8.2.8** 厨房、卫生间使用功能与空间应满足通行的便利性和可达性要求。

**8.2.9** 家具和电器控制开关的位置和高度应方便乘轮椅者靠近和使用；



套内插座的高度宜距离地面 400mm，开关面板的高度宜距离地面 1000mm。

### 8.3 长期维护性能

**8.3.1** 百年住宅的建筑填充体应便于维护管理、检修更新，且不应影响建筑的安全性。

**8.3.2** 百年住宅应制定维护维修计划和制度，确定部品的耐久年限等级，明确部品部件的维修维护时间节点；

**8.3.3** 建筑智能化系统应满足后期运营管理要求。

## 9 绿色持续性能设计

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 百年住宅选址、规划设计在满足安心、安全、健康、舒适居住环境营造的基础上，既要注重在特殊疫情时期的管理问题（隔离、封闭、阻断等手段），还应注意在发展时期的协同、合作和融入等，并符合现行《城市居住区规划设计标准》GB50180。

**9.1.2** 百年住宅应符合现行河北省标准《绿色建筑评价标准》DB13(J)/T8352 二星级及以上绿色建筑标准的相关规定。

**9.1.3** 百年住宅宜采用居家能源消耗可视化的家庭能源管理系统等智能化部品。

### 9.2 室内环境要求

**9.2.1** 百年住宅应进行空气环境、声环境、热环境、光环境和水环境等室内环境健康设计。

**9.2.2** 百年住宅应利用自然通风，除满足现行国家标准《住宅设计规范》GB50096 的相关规定外，还应满足下列规定：

**1** 应安装能效比高的新风换气系统；

**2** 至少一个卫生间应满足自然通风采光；

**9.2.3** 百年住宅建筑材料、装修材料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》GB50325、《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB18582 的相关要求。室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应低于国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 规定限值的 20%。

## 9.2.4 隔声措施

1 卧室、起居室（厅）内的允许噪声级，分户墙、分户楼板的空气声隔声性能，相邻两户房间之间的空气声隔声性能以及卧室、起居室（厅）的分户楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50111 规定的高要求住宅标准限值要求；

### 2 电梯不应紧邻卧室布置；

3 电梯不宜紧邻起居室（厅）布置，当受条件限制，应采取有效的隔声、减振措施。

【条文说明】：国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 将住宅的墙体、门窗、楼板的空气声隔声性能以及楼板的撞击声隔声性能分为“底限标准”和“高要求住宅”两档。

电梯运行会产生噪声和振动，为了防止电梯噪声和振动干扰居室环境，影响睡眠休息，在住宅设计中使电梯井远离居住空间。在住宅设计时，即使受平面布局限制，也不得将电梯井紧邻卧室布置，否则可能影响睡眠休息。不得不紧邻起居室布置时，必须采取相应的技术措施。例如选用低噪声电梯、提高电梯井壁的隔声性能、在电梯轨道和井壁之间设置减震装置、将电梯井与居室在结构上脱开等。

9.2.5 百年住宅的建筑形体、朝向和平面布置应有利于噪声控制，应对楼板、墙体、管道及电梯等部位采取系统的隔声措施。

9.2.6 百年住宅应利用自然采光，室内采光标准以及室内照明应满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033、《民用建筑设计统一标准》GB50352 的相关规定。

9.2.7 百年住宅应设置室内直饮水系统。

9.2.8 住宅供暖、空调及热水供应宜采用太阳能、地热能、风能等绿色能源，太阳能系统应选用建筑一体化的集成部品。太阳能设施应与建筑主体结构同步设计、同步施工、同步验收，并应具备检修与维护条

件。

**9.2.9** 电气设备应采用安全节能的产品。公共区域的照明应设置自控系统，公共区域照明应利用光伏能源。

**9.2.10** 内装部品体系中所用材料的品种、规格、质量应符合国家现行有关标准的规定，并应选用绿色、环保材料。

### **9.3 室外环境要求**

**9.3.1** 百年住宅规划选址应注重环境宜居，选择空气和水土无污染、无电磁辐射的场地，声环境和视环境优良，地形地貌平整易布局，位于污染源的上风向。

**9.3.2** 百年住宅规划选址应市政公用配套设施齐全。

**9.3.3** 百年住宅生活圈居住区的生活配套设施应完善。

**9.3.4** 百年住宅的绿地规划应在总体规则阶段同时进行、统一规划，充分利用原有自然条件，因地制宜。

**9.3.5** 百年住宅的绿化种植应注意自然性、地域性、多样性、季节性、经济性等。

**9.3.6** 百年住宅的室外景观小品，如路灯、桌椅、水池、雕塑等应注重材料选择和造型设计，营造高品质、特色化的生活环境。

**9.3.7** 百年住宅的外部环境应满足适老化设计要求。

### **9.4 围护结构要求**

**9.4.1** 围护结构应根据气候条件选择节能措施，热工性能应符合下列规定：

- 1** 满足国家和地方规范标准；
- 2** 围护结构热工性能提高不少于 5%，或建筑供暖空调负荷降低不

少于 5%；

### 3 外窗传热系数降低比例不少于 5%。

【条文说明】：百年住宅要求在维护结构热工性能应优于国家及河北省现行有关建筑节能设计标准对外墙、屋面、外窗、幕墙等围护结构主要部位的传热系数 K 的要求。如果窗墙比超过 0.5 的朝向，其太阳得热系数 SHGC 也要进一步提升。

**9.4.2** 外围护结构应选择高耐久性的墙体与保温一体化产品，并应进行消除或削弱热桥的专项设计。围护结构的保温宜连续。

【条文说明】：保温装饰一体化外围护系统是在工程预制成型的具有外墙保温功能的板材。由保温材料与装饰材料复合而成，具有保温和装饰的功能。采用保温装饰一体化板技术或部品，相对于传统外保温做法，具有施工效率高、使用寿命长等优势。常见的有粘挂结合工法和点挂连接工法。

**9.4.3** 外墙板宜采用内嵌式、外挂式及嵌挂结合等形式与主体结构连接。

【条文说明】：外墙板种类不同，安装连接方式也不相同，目前，主要的连接方式为内嵌式、外挂式、嵌挂结合式三种，设计施工时应根据外墙板的特点合理选择连接方式。

**9.4.4** 建筑外门窗应安装牢固，其抗风压性、水密性应符合国家现行有关标准的规定。

**9.4.5** 百年住宅宜设置可调节遮阳设施，且应方便操作和维护。

【条文说明】：外遮阳系统可将太阳辐射挡在窗外，并将外遮阳设施与窗户之间的热空气带走，遮阳效果明显。外遮阳可根据个人对采光、日照、视线等方面的要求进行调节，并可根据建筑立面以及景观环境的枪口协调配置，丰富建筑外立面。

**9.4.6** 百年住宅外墙剪力墙布置较多时，外墙保温宜采用内置保温的结

构保温一体化构造。

## 10 建筑信息模型

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 百年住宅设计应进行建筑信息模型设计，条件允许的项目宜建立数字化管理平台，实现项目建设全生命周期的信息化管理。

**10.1.2** 百年住宅建筑信息模型设计应覆盖建筑工程勘察设计、方案设计、施工图设计等整个设计阶段，也可根据工程实际情况创建设计阶段任务模型以用于某些特定任务。

**10.1.3** 百年住宅建筑信息模型设计应具备连续性、追溯性、可扩展性。

**10.1.4** 百年住宅设计各阶段模型精度应满足《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212、河北省《建筑信息模型应用统一标准》DB13（J）/T213、河北省《建筑信息模型设计应用标准》DB13（J）/T284 中相关规定。

### 10.2 勘察设计阶段

**10.2.1** 百年住宅拟建场地应建立现状场地无人机倾斜摄影(GIS)模型，实现对拟建场地的可视化、数字化管理。

**10.2.2** 百年住宅拟建场地宜采用基于 BIM 技术的三维地质分析手段对拟建场地的地质条件、场地环境、地下水特征等进行灾害及危险性分析评估，确保拟建场地的安全性、稳定性、适宜性。

**10.2.3** 百年住宅及采取基于 BIM 技术的地基与基础设计，对地基与基础设计方案进行充分模拟验证。

**10.2.4** 百年住宅勘察设计阶段应交付拟建场地现状模型、拟建场地三

维地质分析模型及报告、地基与基础设计方案模拟验证报告。

### 10.3 方案设计阶段

**10.3.1** 百年住宅设计应建立方案设计阶段模型，实现对设计方案的验证、优化、展示等。

**【条文说明】：**主要对设计方案的适应性、灵活性、及无障碍设计的合理性进行验证、优化，并可通过三维可视化的方式提高各专业协同设计效率以及方案展示、汇报、沟通等工作。

**10.3.2** 百年住宅方案设计宜进行基于建筑信息模型的绿建分析，满足室内环境舒适性、健康性和安全性的要求。

**10.3.3** 百年住宅设计宜通过 BIM 模型+GIS 模型实现方案设计及项目全生命周期的节能、节水、节材、节地，保护环境要求。

**10.3.4** 百年住宅方案设计阶段应交付方案设计模型、BIM+GIS 模型、绿建分析报告。

### 10.4 初设及施工图设计阶段

**10.4.1** 百年住宅初设及施工图设计宜采用基于 BIM 技术的三维协同工作方式进行。

**10.4.2** 百年住宅初步设计及施工图设计模型应采用 SI 住宅建筑通用体系，模型应按建筑支撑体和建筑填充体进行划分。

**10.4.3** 企业宜建立以基本功能单元或套型作为基本模块的建筑信息模型（BIM）构件库并对基本功能单元或套型进行扩展设计。入库基本单元或套型均应满足准化与系列化、空间灵活可变性、部品部件通用化要求。

**10.4.4** 百年住宅初设及施工图模型应包含建筑支撑体与建筑填充体材



料信息、耐久年限、维护要求、可否更换等信息。

**10.4.5** 百年住宅初设及施工图阶段应交付初设及施工图模型，模型及相关数据应能向施工阶段无缝传递。

## 本标准用词说明

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** 强制性条文表示方法：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”并用黑体字表示。

**2** 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”。

**3** 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

**4** 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

## 引用标准名录

- 1 《百年住宅建筑设计与评价标准》 T/CECS-CREA 513-2018
- 2 《城市居住区规划设计规范》 GB 50180-2018
- 3 《城市居住区热环境设计标准》 JGJ 286-2013
- 4 《住宅设计规范》 GB 50096-2011
- 5 《住宅建筑规范》 GB 50368-2005
- 6 《住宅性能评定技术标准》 GB/T50362
- 7 《居住建筑节能设计标准（节能 75%）》 DB13(J)185-2015
- 8 《无障碍设计规范》 GB 50763-2012
- 9 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378-2019
- 10 《装配式建筑评价标准》 GB/T 51129-2017
- 11 《声环境质量标准》 GB 3096
- 12 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 13 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325
- 14 《建筑模数协调标准》 GB/T 50002
- 15 《住宅建筑电气设计规范》 JGJ 242
- 16 《工程结构可靠性设计统一标准》 GB 50153
- 17 《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB 50068-2001
- 18 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB 50223-2008
- 19 《建筑结构荷载规范》 GB 50009-2012
- 20 《混凝土结构设计规范》 GB 50010-2010（2015 年版）
- 21 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011
- 22 《建筑抗震设计规范》 GB 50011-2010（2016 年版）
- 23 《钢结构设计规范》 GB 50017-2003
- 24 《高层民用建筑钢结构技术规程》 JGJ 99-2015
- 25 《建筑钢结构防腐技术规程》 JGJ/T 257

河北省工程建设标准

百年住宅设计标准

**DB XX(J)/XXXX—20XX**

条文说明

## 编制说明