

中华人民共和国行业标准

装配式住宅建筑设计标准

Standard for design of assembled housing

JGJ / T 398-2017

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2018年6月1日

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第1711号

住房和城乡建设部关于发布行业标准《装配式住宅建筑设计标准》的公告

现批准《装配式住宅建筑设计标准》为行业标准，编号为JGJ / T 398-2017，自2018年6月1日起实施。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开，并由我部标准定额研究所组织中国建筑工程出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2017年10月30日

前言

根据住房和城乡建设部《关于印发<2009年工程建设标准规范制订、修订计划>的通知》(建标[2009]88号)的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，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. 基本规定；4. 建筑设计；5. 建筑结构体与主体部件；6. 建筑内装体与内装部品；7. 围护结构；8. 设备及管线。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑标准设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑标准设计研究院有限公司(地址：北京市首体南路9号主楼国际2号楼，邮编100048)。

本标准主编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司

本标准参编单位：住房和城乡建设部住宅产业化促进中心

北京市建筑设计研究院有限公司

上海中森建筑与工程设计顾问有限公司

南京长江都市建筑设计股份有限公司

深圳市华阳国际工程设计有限公司

清华大学

同济大学

东南大学

绿地控股集团有限公司

宝业集团股份有限公司

青岛海尔家居集成股份有限公司
 苏州科逸住宅设备股份有限公司
 松下电器(中国)有限公司
 山东万斯达建筑科技股份有限公司
 宝钢建筑系统集成有限公司

本标准主要起草人员：刘东卫 曹彬 文林峰 樊则森 周静敏 伍止超 朱茜 周祥茵 褚波 李昕 汪杰 刘美霞 龙玉峰 邵磊 张宏 陈忠义 于小菲 蒋航军 贾丽 罗文斌 魏素巍 蒋洪彪 秦姗 刘丹 魏琨 夏锋 刘斥 曹祎杰 徐弋 姜伟 王东 孙绪东

本标准主要审查人员：赵冠谦 窦以德 杨家骥 左亚洲 李雪佩 薛峰 宋兵 岑岩 王全良 胡惠琴 黄炜 刘水 刘西戈 王瑶慧 张波

1 总 则

1. 0. 1 为规范我国装配式住宅的建设，促进住宅产业现代化发展，提高工业化设计与建造技术水平，做到安全适用、技术先进、经济合理、质量优良、节能环保，全面提高装配式住宅建设的环境效益、社会效益和经济效益，制定本标准。

1. 0. 2 本标准适用于采用装配式建筑结构体与建筑内装体集成化建造的新建、改建和扩建住宅建筑设计。

1. 0. 3 装配式住宅建筑设计应符合住宅建筑全寿命期的可持续发展原则，满足建筑体系化、设计标准化、生产工厂化、施工装配化、装修部品化和管理信息化等全产业链工业化生产方式的要求。

1. 0. 4 装配式住宅建筑设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2. 0. 1 装配式住宅 assembled housing

以工业化生产方式的系统性建造体系为基础，建筑结构体与建筑内装体中全部或部分部件部品采用装配方式集成化建造的住宅建筑。

2. 0. 2 住宅建筑通用体系 housing open system

以工业化生产方式特征的、由建筑结构体与建筑内装体构成的开放性住宅建筑体系。体系具有系统性、适应性与多样性，部件部品具有通用性和互换性。

2. 0. 3 住宅建筑结构体 skeleton system

住宅建筑支撑体，包括住宅建筑的承重结构体系及共用管线体系；其承重结构体系由主体部件或其他结构构件构成。

2. 0. 4 住宅建筑内装体 infill system

住宅建筑填充体，包括住宅建筑的内装部品体系和套内管线体系。

2. 0. 5 主体部件 skeleton components

在工厂或现场预先制作完成，构成住宅建筑结构体的钢筋混凝土结构、钢结构或其他结构构件。

2. 0. 6 内装部品 **infill components**

在工厂生产、现场装配，构成住宅建筑内装体的内装单元模块化部品或集成化部品。

2. 0. 7 装配式内装 **assembled infill**

采用干式工法，将工厂生产的标准化内装部品在现场进行组合安装的工业化装修建造方式。

2. 0. 8 模数协调 **modular coordination**

以基本模数或扩大模数实现尺寸及安装位置协调的方法和过程。

2. 0. 9 设计协同 **design coordination**

装配式住宅的建筑结构体与建筑内装体之间、各专业设计之间、生产建造过程各阶段之间的协同设计工作。

2. 0. 10 整体厨房 **system kitchen**

由工厂生产、现场装配的满足炊事活动功能要求的基本单元模块化部品。

2. 0. 11 整体卫浴 **unit bathroom**

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基本单元模块化部品。

2. 0. 12 整体收纳 **system cabinets**

由工厂生产、现场装配的满足不同套内功能空间分类储藏要求的基本单元模块化部品。

2. 0. 13 装配式隔墙、吊顶和楼地面部品 **assembled partition wall, ceiling and floor**

由工厂生产的、满足空间和功能要求的隔墙、吊顶和楼地面等集成化部品。

2. 0. 14 干式工法 **non-wet construction**

现场采用干作业施工工艺的建造方法。

2. 0. 15 管线分离 **pipe and wire detached from skeleton**

建筑结构体中不埋设设备及管线，将设备及管线与建筑结构体相分离的方式。

3 基本规定

3. 0. 1 装配式住宅的安全性能、适用性能、耐久性能、环境性能、经济性能和适老性能等应符合国家现行标准的相关规定。

3. 0. 2 装配式住宅应在建筑方案设计阶段进行整体技术策划，对技术选型、技术经济可行性和可建造性进行评估，科学合理确定建造目标与技术实施方案。整体技术策划应包括下列内容：

- 1 概念方案和结构选型的确定；
- 2 生产部品部品工厂的技术水平和生产能力的评定；
- 3 部品部品运输的可行性与经济性分析；
- 4 施工组织设计及技术路线的制定；
- 5 工程造价及经济性的评估。

3. 0. 3 装配式住宅建筑设计宜采用住宅建筑通用体系，以集成化建造为目标实现部件部品的通用化、设备及管线的规格化。
3. 0. 4 装配式住宅建筑应符合建筑结构体和建筑内装体的一体化设计要求，其一体化技术集成应包括下列内容：
- 1 建筑结构体的系统及技术集成；
 - 2 建筑内装体的系统及技术集成；
 - 3 围护结构的系统及技术集成；
 - 4 设备及管线的系统及技术集成。
3. 0. 5 装配式住宅建筑设计宜将建筑结构体与建筑内装体、设备管线分离。
3. 0. 6 装配式住宅建筑设计应满足标准化与多样化要求，以少规格多组合的原则进行设计，应包括下列内容：
- 1 建造集成体系通用化；
 - 2 建筑参数模数化和规格化；
 - 3 套型标准化和系列化；
 - 4 部件部品定型化和通用化。
3. 0. 7 装配式住宅建筑设计应遵循模数协调原则，并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。
3. 0. 8 装配式住宅设计除应满足建筑结构体的耐久性要求，还应满足建筑内装体的可变性和适应性要求。
3. 0. 9 装配式住宅建筑设计选择结构体系类型及部件部品种类时，应综合考虑使用功能、生产、施工、运输和经济性等因素。
3. 0. 10 装配式住宅主体部件的设计应满足通用性和安全可靠要求。
3. 0. 11 装配式住宅内装部品应具有通用性和互换性，满足易维护的要求。
3. 0. 12 装配式住宅建筑设计应满足部件生产、运输、存放、吊装施工等生产与施工组织设计的要求。
3. 0. 13 装配式住宅应满足建筑全寿命期要求，应采用节能环保的新技术、新工艺、新材料和新设备。

4 建筑设计

4. 1 平面与空间

4. 1. 1 装配式住宅平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。

4. 1. 2 装配式住宅建筑设计应符合建筑全寿命期的空间适应性要求。平面宜简单规整, 宜采用大空间布置方式。

4. 1. 3 装配式住宅平面设计宜将用水空间集中布置, 并结合功能和管线要求合理确定厨房和卫生间的位置。

4. 1. 4 装配式住宅设备及管线应集中紧凑布置, 宜设置在共用空间部位。

4. 1. 5 装配式住宅形体及其部件的布置应规则, 并应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定。

4. 2 模数协调

4. 2. 1 装配式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 装配式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 装配式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 装配式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 装配式住宅的建筑结构体宜采用扩大模数 $2nM$ 、 $3nM$ 模数数列。

4. 2. 6 装配式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 装配式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 设计协同

4. 3. 1 装配式住宅建筑设计应采用设计协同的方法。

4. 3. 2 装配式住宅建筑设计应满足建筑、结构、给水排水、燃气、供暖、通风与空调设施、强弱电和内装等各专业之间设计协同的要求。
4. 3. 3 装配式住宅应满足建筑设计、部件部品生产运输、装配施工、运营维护等各阶段协同的要求。
4. 3. 4 装配式住宅建筑设计宜采用建筑信息模型技术，并将设计信息与部件部品的生产运输、装配施工和运营维护等环节衔接。
4. 3. 5 装配式住宅的施工图设计文件应满足部件部品的生产施工和安装要求，在建筑工程文件深度规定基础上增加部件部品设计图。

5 建筑结构体与主体部件

5. 1 建筑结构体

5. 1. 1 建筑结构体的设计使用年限应符合国家现行有关标准的规定。
5. 1. 2 建筑结构体应满足其安全性、耐久性和经济性要求。
5. 1. 3 装配式住宅建筑设计应合理确定建筑结构体的装配率，应符合现行国家标准《装配式建筑评价标准》GB / T 51129的相关规定。
5. 1. 4 装配式混凝土结构住宅建筑设计应确保结构规则性，并应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的相关规定。

5. 2 主体部件

5. 2. 1 主体部件及其连接应受力合理、构造简单和施工方便。
5. 2. 2 装配式住宅宜采用在工厂或现场预制完成的主体部件。
5. 2. 3 主体部件设计应与部件生产工艺相结合，优化规格尺寸，并应符合装配化施工的安装调节和公差配合要求。
5. 2. 4 主体部件设计应满足生产运输、施工条件和施工装备选用的要求。
5. 2. 5 主体部件应结合管线设施设计要求预留孔洞或预埋套管。
5. 2. 6 装配式混凝土结构住宅的楼板宜采用叠合楼板，其结构整体性应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的相关规定。
5. 2. 7 钢结构住宅宜优先采用钢-混凝土组合楼板或混凝土叠合楼板，并应符合国家现行标准的相关规定。

6 建筑内装体与内装部品

6.1 建筑内装体

- 6.1.1 建筑内装体设计应满足内装部品的连接、检修更换、物权归属和设备及管线使用年限的要求，并应符合下列规定：
- 1 共用内装部品不宜设置在套内专用空间内；
 - 2 设计使用年限较短内装部品的检修更换应避免破坏设计使用年限较长的内装部品；
 - 3 套内内装部品的检修更换应不影响共用内装部品和其他内装部品的使用。
- 6.1.2 装配式住宅应采用装配式内装建造方法，并应符合下列规定：
- 1 采用工厂化生产的集成化内装部品；
 - 2 内装部品具有通用性和互换性；
 - 3 内装部品便于施工安装和使用维修。
- 6.1.3 装配式住宅建筑设计应合理确定建筑内装体的装配率，装配率应符合现行国家标准《装配式建筑评价标准》GB / T 51129的相关规定。
- 6.1.4 建筑内装体的设计宜满足干式工法施工的要求。
- 6.1.5 部品应采用标准化接口，部品接口应符合部品与管线之间、部品之间连接的通用性要求。
- 6.1.6 装配式住宅应采用装配式隔墙、吊顶和楼地面等集成化部品。
- 6.1.7 装配式住宅宜采用单元模块化的厨房、卫生间和收纳，并应符合下列规定：
- 1 厨房设计应符合干式工法施工的要求，宜优先选用标准化系列化的整体厨房；
 - 2 卫生间设计应符合干式工法施工和同层排水的要求，宜优先选用设计标准化系列化的整体卫浴；
 - 3 收纳空间设计应遵循模数协调原则，宜优先选用标准化系列化的整体收纳。
- 6.1.8 内装部品、设备及管线应便于检修更换，且不影响建筑结构体的安全性。
- 6.1.9 内装部品、材料和施工的住宅室内污染物限值应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096的相关规定。

6.2 隔墙、吊顶和楼地面部品

- 6.2.1 装配式隔墙、吊顶和楼地面部品设计应符合抗震、防火、防水、防潮、隔声和保温等国家现行相关标准的规定，并满足生产、运输和安装等要求。
- 6.2.2 装配式隔墙部品应采用轻质内隔墙，并应符合下列规定：
- 1 隔墙空腔内可敷设管线；
 - 2 隔墙上固定或吊挂物件的部位应满足结构承载力的要求；
 - 3 隔墙施工应符合干式工法施工和装配化安装的要求。

- 6. 2. 3 装配式吊顶部品内宜设置可敷设管线的空间，厨房、卫生间的吊顶宜设有检修口。
- 6. 2. 4 宜采用可敷设管线的架空地板系统的集成化部品。

6. 3 整体厨房、整体卫浴和整体收纳

- 6. 3. 1 整体厨房、整体卫浴和整体收纳应采用标准化内装部品，选型和安装应与建筑结构体一体化设计施工。
- 6. 3. 2 整体厨房的给水排水、燃气管线等应集中设置、合理定位，并应设置管道检修口。
- 6. 3. 3 整体卫浴设计应符合下列规定：
 - 1 套内共用卫浴空间应优先采用干湿分区方式；
 - 2 应优先采用内拼式部品安装；
 - 3 同层排水架空层地面完成面高度不应高于套内地面完成面高度。
- 6. 3. 4 整体卫浴的给水排水、通风和电气等管道管线应在其预留空间内安装完成。
- 6. 3. 5 整体卫浴应在与给水排水、电气等系统预留的接口连接处设置检修口。

7 围护结构

7. 1 一般规定

- 7. 1. 1 装配式住宅节能设计应符合国家现行建筑节能设计标准对体形系数、窗墙面积比和围护结构热工性能等的相关规定。
- 7. 1. 2 装配式住宅围护结构应根据建筑结构体的类型和地域气候特征合理选择装配式围护结构形式。
- 7. 1. 3 建筑外围护墙体设计应符合外立面多样化要求。
- 7. 1. 4 建筑外围护墙体应减少部件部品种类，并应满足生产、运输和安装的要求。
- 7. 1. 5 装配式住宅外墙宜合理选用装配式预制钢筋混凝土墙、轻型板材外墙。
- 7. 1. 6 装配式住宅外墙材料应满足住宅建筑规定的耐久性能和结构性能的要求。
- 7. 1. 7 钢结构住宅的外墙板宜采用复合结构和轻质板材，宜选用下列新型外墙系统：
 - 1 蒸压加气混凝土类材料外墙；
 - 2 轻质混凝土空心类材料外墙；
 - 3 轻钢龙骨复合类材料外墙；
 - 4 水泥基复合类材料外墙。

7. 2 外墙与门窗

7. 2. 1 钢筋混凝土结构预制外墙及钢结构外墙板的构造设计应综合考虑生产施工条件。接缝及门窗洞口等部位的构造节点应符合国家现行标准的相关规定。
7. 2. 2 供暖地区的装配式住宅外墙应采取防止形成热桥的构造措施。采用外保温的混凝土结构预制外墙与梁、板、柱、墙的连接处，应保持墙体保温材料的连续性。
7. 2. 3 装配式住宅当采用钢筋混凝土结构预制夹心保温外墙时，其穿透保温材料的连接件应有防止形成热桥的措施。
7. 2. 4 装配式住宅外墙板的接缝等防水薄弱部位，应采用材料防水、构造防水和结构防水相结合的做法。
7. 2. 5 装配式住宅外墙外饰面宜在工厂加工完成，不宜采用现场后贴面砖或外挂石材的做法。
7. 2. 6 装配式住宅外门窗应采用标准化的系列部品。
7. 2. 7 装配式住宅门窗应与外墙可靠连接，满足抗风压、气密性及水密性要求，并宜采用带有批水板等的集成化门窗配套系列部品。

8 设备及管线

8. 1 一般规定

8. 1. 1 装配式住宅的给水排水管道，供暖、通风和空调管道，电气管线，燃气管道等宜采用管线分离方式进行设计。
8. 1. 2 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。
8. 1. 3 给水排水、供暖、通风和空调及电气等应进行管线综合设计，在共用部位设置集中管井。竖向管线应相对集中布置，横向管线宜避免交叉。
8. 1. 4 预制结构部件中管线穿过时，应预留孔洞或预埋套管。
8. 1. 5 集中管道井的设置及检修口尺寸应满足管道检修更换的空间要求。

8. 2 给水排水

8. 2. 1 装配式住宅套内给水排水管道宜敷设在墙体、吊顶或楼地面的架空层或空腔中，并应采取隔声减噪和防结露等措施。
8. 2. 2 装配式住宅宜采用同层排水设计。同层排水设计应符合现行行业标准《建筑同层排水工程技术规程》CJJ 232的有关规定，并应符合下列规定：
- 1 应满足建筑层高、楼板跨度、设备及管线等设计要求；

- 2 同层排水的卫生间地面应有防渗漏水措施；
- 3 整体卫浴同层排水管道和给水管道应预留外部管道接口位置；
- 4 同层排水设计应满足维护检修的要求。

8. 2. 3 共用给水排水立管及控制阀门和检修口应设在共用空间管道井内。

8. 2. 4 给水排水管道穿越预制墙体、楼板和预制梁的部位应预留孔洞或预埋套管。

8. 2. 5 安装太阳能热水系统的装配式住宅应符合建筑一体化设计和部品通用化的要求，并应满足预留预埋的条件。

8. 3 供暖、通风和空调

8. 3. 1 装配式住宅套内供暖、通风和空调及新风等管道宜敷设在吊顶等架空层内。

8. 3. 2 供暖系统共用管道与控制阀门部件应设置在住宅共用空间内。

8. 3. 3 供暖系统采用地面辐射供暖系统时，宜采用干式工法施工。

8. 3. 4 厨房、卫生间宜设置水平排气系统，其室外排气口应采取避风、防雨、防止污染墙面和对周围空气产生污染等措施。

8. 3. 5 装配式住宅套内宜设置水平换气的分户新风系统。

8. 3. 6 装配式住宅的通风和空调等设备应选用能效比高的节能型产品。

8. 4 电 气

8. 4. 1 装配式住宅套内电气管线宜敷设在楼板架空层或垫层内、吊顶内和隔墙空腔内等部位。

8. 4. 2 当装配式住宅电气管线铺设在架空层时，应采取穿管或线槽保护等安全措施。在吊顶、隔墙、楼地面、保温层及装饰面板内不应采用直敷布线。

8. 4. 3 电气管线的敷设方式应符合国家现行安全和防火相关标准的规定，与热水、燃气及其他管线的间距应符合安全防护的要求。

8. 4. 4 装配式住宅的智能化系统和设备设施应符合通用性的要求。

8. 4. 5 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。电气控制系统和计量管理等应符合现行行业标准《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242的要求。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于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 本标准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

- 1 《建筑模数协调标准》GB / T 50002
- 2 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 3 《住宅设计规范》GB 50096
- 4 《装配式建筑评价标准》GB / T 51129
- 5 《住宅厨房及相关设备基本参数》GB / T 11228
- 6 《住宅卫生间功能及尺寸系列》GB / T 11977
- 7 《建筑同层排水工程技术规程》CJJ 232
- 8 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 9 《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242
- 10 《住宅厨房模数协调标准》JGJ / T 262
- 11 《住宅卫生间模数协调标准》JGJ / T 263

中华人民共和国行业标准

装配式住宅建筑设计标准

JGJ / T 398-2017

条文说明

编制说明

《装配式住宅建筑设计标准》JGJ / T 398-2017，经住房和城乡建设部2017年10月30日以第1711号公告批准、发布。

本标准编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国装配式住宅工程的实践经验，同时参考了国外的工程实践经验，确定了装配式住宅建筑设计的各项技术要求。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《装配式住宅建筑设计标准》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。

1 总 则

1. 0. 1 发展装配式住宅是转变住宅建设发展模式、实施住宅产业现代化、推进新型建筑工业化的重

要内容；发展装配式住宅是全面提高建筑工程质量、效率效益、品质性能及长久价值的必然要求；发展装配式住宅是实现可持续发展建设、资源节约型环境友好型社会建设的重要途径。本标准的制定将为规范全国装配式住宅的建设，保障其健康发展起到重要作用。

1.0.2 本标准主要适用于采用装配式混凝土结构、钢结构等工业化体系的建筑结构体与装配式建筑内装体一体化集成建造的新建、改建和扩建住宅建筑设计。

同时，本标准既适用建筑结构体采用非装配式、建筑内装体采用装配式的新建住宅建筑设计，也适用于建筑内装体采用装配式的改建、扩建住宅建筑设计。

装配式住宅的关键在于技术集成化，装配式住宅不等于传统生产方式和装配化简单相加，用传统的设计、施工和管理模式进行装配化施工，不是真正的建筑工业化。只有将建筑结构体与装配式建筑内装体一体化集成为完整的建筑体系，才能体现工业化生产建造方式的优势。实现提高质量、提升效率，减少人工、减少浪费的目的。

1.0.3 本条阐述了装配式住宅建筑设计的基本原则，强调了装配式住宅建筑设计应符合建筑全寿命期可持续发展原则，除应满足建筑体系化、设计标准化、生产工厂化、施工装配化、装修部品化和信息管理信息化等全产业链工业化生产的要求外，还应满足建筑全寿命期运维等方面的要求。

1.0.4 装配式住宅建筑设计除应符合本标准外，尚应符合国家的法律法规和相关的标准，全面体现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

2 术语

2.0.1 装配式住宅是以建筑产业转型升级为目标，以建筑全产业链的战略性整合推动建筑产业现代化创新发展，从而全面提升建筑工程的质量、效率和效益，实现新型城镇化建设模式的根本性转变，促进社会经济和资源环境的可持续发展。

装配式住宅是以工业化生产方式的系统性建造体系为基础，建筑结构体和建筑内装体中全部或部分部品部品采用装配方式集成化建造的住宅建筑。按照装配式住宅的建筑结构体和建筑内装体中全部或部分部品部品采用装配方式建造分类，装配式住宅可分为3大主要类型：一是建筑结构体和建筑内装体均采用装配式建造的住宅建筑；二是主要以建筑结构体采用装配式建造的住宅建筑；三是主要以建筑内装体采用装配式建造的住宅建筑。装配式住宅按建筑主体结构类型分类，其主要类型也可分为装配式混凝土结构、钢结构、木结构以及混合结构住宅建筑等。

根据国内外建设经验，装配式住宅围护结构体系通常根据建筑结构体系确定其是建筑结构体还是建筑内装体的组成部分，在剪力墙结构体系中，围护结构通常是建筑结构体的组成部分；在框架结构体系中，围护结构通常是建筑内装体的组成部分。装配式住宅公共设备及管线体系是建筑结构体的组成内容，套内设备及管线体系是建筑内装体的组成内容。图1为框架结构建筑结构体与建筑内装体的建筑体系构成示意，供参考。

2.0.2 建筑通用体系通常相对于专用体系而言，是指任何建筑都可以使用的通用化体系。住宅建筑通用体系是以建筑产业现代化发展为目标、以新型建筑工业化生产为基础的开放性住宅建筑体系，装配式住宅建筑设计宜采用建筑通用体系。采用建筑通用体系的工业化生产方式主要特征是通过产业化发展起来的系统化

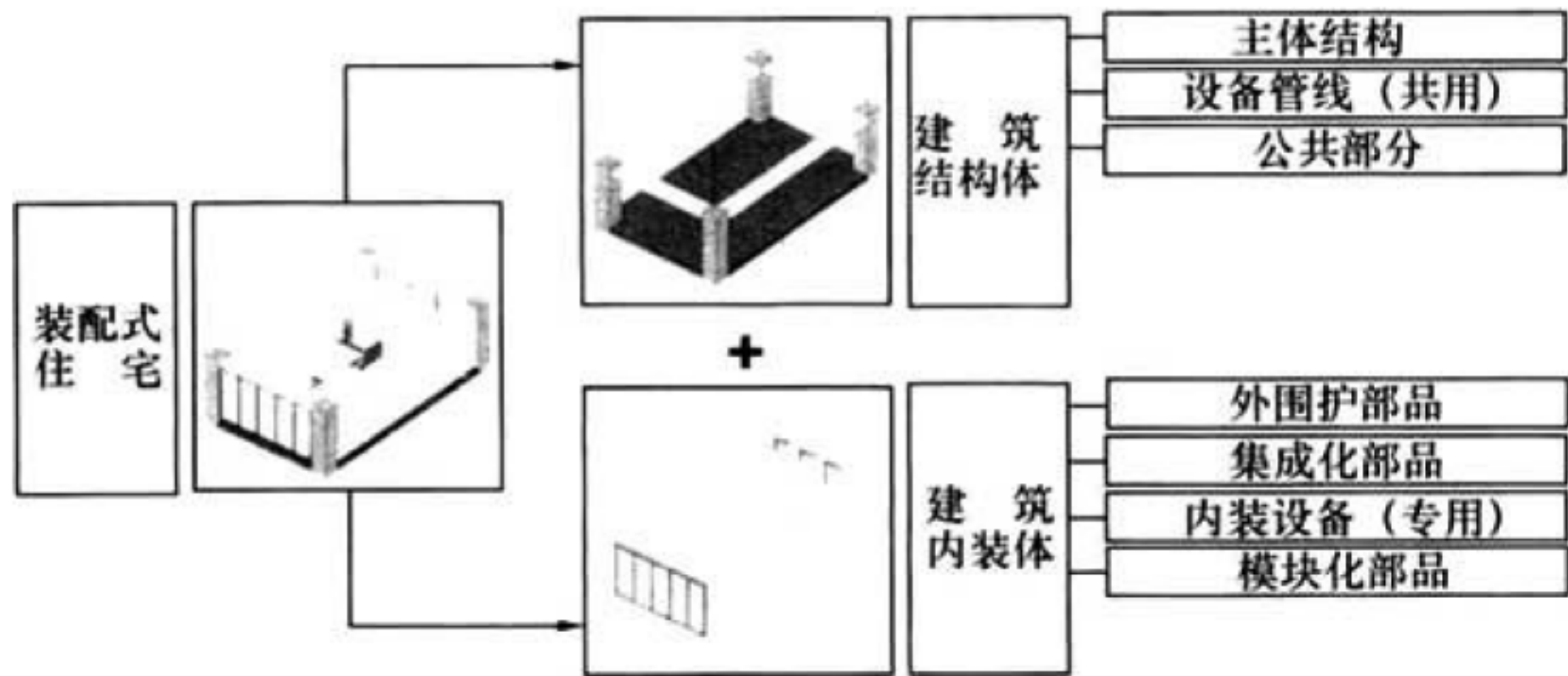


图1 框架结构建筑体系与建筑内装体的建筑体系构成示意

建筑体系与部材部品、采用通用性互换性的部件部品集成建造，以实现建筑适应性和多样化的可持续发展与建设要求的高品质住宅建筑产品。

从国际先进的装配式住宅建造与发展经验来看，装配式住宅采用建筑通用体系，成功解决了住宅建筑批量生产中标准化与多样化需求之间的矛盾，既可以满足住户的多样化与适应性需求，也解决了室内后期维护与改造的浪费问题，保证了建筑全寿命期过程中主体结构安全性和长期使用价值。

2. 0. 3、2. 0. 5 住宅建筑体系也称住宅建筑支撑体。住宅建筑体系主要指由主体部件或其他结构构件构成建筑的承重结构体系及共用管线体系，其中主体部件主要指结构部件，包括柱、梁、板、承重墙等主要受力部件以及阳台、楼梯等其他结构构件。

2. 0. 4、2. 0. 6 住宅建筑内装体也称住宅建筑填充体。住宅建筑内装体是主要指内装部品体系和套内管线体系。内装部品是指工业化生产和现场装配的具有独立功能的住宅集成产品，如整体卫浴、整体厨房、整体收纳、装配式隔墙、吊顶和楼地面部品、集成式设备及管线等单元模块化部品或集成化部品。

工业化内装部品具有如下特征：①非建筑体系，相对独立；②工厂制造的集成产品；③标准化系列化；④具有品牌型号，能实现商业流通；⑤具有工业化产品的良好性能。

2. 0. 7 装配式内装以工业化生产方式为基础，采用工厂制造的内装部品，部品安装采用干式工法施工工艺。

推行装配式内装是发展装配式住宅的主要方向。住宅建筑采用装配式内装的设计建造方式具有五个方面优势：①部品在工厂制作，现场采用干式作业，可以最大限度保证产品质量和性能；②提高劳动生产率，节省大量人工和管理费用，大大缩短建设周期，综合效益明显，从而降低住宅生产成本；③节能环保，减少原材料的浪费，施工现场大部分为干式工法施工，噪声、粉尘和建筑垃圾等污染大为减少；④便于维护，降低了后期的运营维护难度，为部品更新变化创造了可能；⑤采用集成部品可实现工业化生产，有效解决施工生产的尺寸误差和模数接口问题。

2. 0. 8 装配式住宅的建筑体系应进行模数协调，以满足装配化集成建造与部件部品标准化和通用化要求。标准化设计是实施装配式建筑的有效手段，没有标准化就不可能实现主体结构和建筑部件部品的一体化集成，而模数和模数协调是实现装配式建筑标准化设计的重要基础，涉及装配式建筑产业链上的各个环节。

通过模数及模数协调不仅能协调预制部件部品之间的尺寸关系，优化部件部品的规格，使设计、

生产、安装等环节的配合快捷精确，实现土建、机电设备和装修的一体化集成及装修部件部品的工厂化生产建造；模数协调还有利于实现建筑部件部品的通用性及互换性，使通用化部件部品适用于不同单体建筑。装配式住宅通过标准化设计，预制部件的种类相对较少，适合装配式住宅批量生产，大量的规格化、定型化部件生产可保证质量，降低成本。

2. 0. 9 装配式住宅的设计协同工作是工厂化生产和集成化装配化施工建造的前提。装配式住宅建筑设计应充分考虑建筑结构体与建筑内装体的协同，并应统筹规划设计、部件部品生产、施工建造和运营维护。进行建筑、结构、机电设备、室内装修一体化集成设计，不仅应加强设计阶段的建设、设计、制作、施工各方之间的关系协同，还应加强建筑、结构、设备、装修等专业之间的配合。

2. 0. 10 整体厨房是由工厂生产、现场装配的模块化集成厨房产品的统称。整体厨房是住宅建筑中工业化程度比较高的内装部品，采用工厂化生产现场组装的形式，配置整体橱柜、灶具、排油烟机等设备及管线。整体厨房采用标准化、模块化的设计方式设计制造标准单元，通过标准单元的不同组合，适应不同空间大小，达到标准化、系列化、通用化的目标。

2. 0. 11 整体卫浴是由工厂生产、现场装配的模块化集成卫浴产品的统称。根据生产工艺，常见整体卫浴的防水托盘材料为航空树脂(SMC)及玻璃钢(FRP)等；墙壁 / 顶板材料为航空树脂(SMC)、镀锌钢板包覆树脂膜以及瓷砖(石材)等铺贴。相比传统卫生间，整体卫浴具有防滑、防潮、防水、易清洁、安全卫生、施工方便和品质优良等优点。

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，现场直接整体安装，适应住宅建筑长寿化的需求，可方便维修更换。另外，与采用传统做法现场施工的卫生间相比，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和施工效率，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。

2. 0. 12 整体收纳是工厂生产、现场装配的模块化集成收纳产品的统称。配置门扇、五金件、隔板等。通常设在入户门厅、起居室、卧室、厨房、卫生间和阳台等功能空间部位。

2. 0. 13 发展装配式隔墙、吊顶和楼地面部品技术，是我国工业化装修和内装产业化发展的主要内容。以轻钢龙骨石膏板体系的装配式隔墙、吊顶为例，其主要特点如下：采用干式工法施工可实现建造周期缩短60%以上；减少室内墙体占用面积，提高建筑的得房率；防火、保温、隔声、环保及安全性能全面提升；资源再生利用率在90%以上；空间重新分割方便；健康环保性能提高，可有效调整湿度增加舒适感。

2. 0. 14 现场采用干式工法施工是装配式内装的核心。我国住宅传统装修行业具有现场湿作业多、施工精度差、工序复杂、建造周期长、依赖现场工人水平和质量难以保证等问题，装配式内装与干式工法作业，可实现装修的高精度、高效率和高品质。

2. 0. 15 在传统的住宅建筑设计与施工中，一般均将室内装修用设备管线预埋在混凝土楼板和墙体等建筑结构中，在后期长时期的住宅使用维护阶段，大量的住宅虽然建筑结构体仍可满足使用要求，但预埋在建筑结构体中的设备管线等早已老化无法改造更新，后期装修剔凿建筑结构体的问题大量出现，也极大地影响了住宅建筑使用寿命。因此，装配式住宅鼓励采用室内装修、设备管线与建筑结构体的分离方式，实现套内空间布置灵活可变，同时兼备低能耗、高品质和长寿命的可持续住宅建筑产品优势。

3 基本规定

3.0.1 当前我国住宅建设和城镇居民的住房需求已经由单纯的数量需求进入到数量和质量并重阶段，为推动我国装配式住宅可持续发展，结合广大居住者日益提高的高品质居住需求，注重住宅建筑的适用性能、安全性能、耐久性能、环境性能、经济性能和适老性能等，提升住宅建设整体品质。例如，钢结构住宅的钢部件在户间、户内空间可能形成声桥的部位，应采用隔声材料或重质材料填充或包覆，使相邻空间隔声指标达到设计标准，并做好结构隔声构造设计。面对当前住宅大量建设和我国人口老龄化危机，应建立“将满足老龄化要求作为所有住宅一项基本品质”的观念，把对老年人的关怀和关注纳入到常规建筑设计的基本要求中，为老年人和残疾人提供良好的使用功能空间和条件。装配式住宅宜满足适老化要求，并应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763的规定。

3.0.2 装配式住宅与非装配式住宅的建筑设计在工作方法及内容上有明显不同，装配式住宅方案设计的技术策划对项目的顺利实施发挥着重要作用。装配式住宅应在项目技术策划阶段进行前期方案策划及经济性分析，对规划设计、部品生产和施工建造各个环节统筹安排。建筑、结构、内装修、机电、经济、部品生产等环节应密切配合，对技术选型、技术经济可行性和可建造性进行评估。技术策划的重点是项目经济合理性的评估，主要包括：

1 概念方案和结构选型的合理性。装配式住宅的设计方案，首先，要满足使用功能的需求；其次，符合标准化设计的易建性和建造效率要求；第三，结构选型的经济性和合理性要求。

2 预制构件厂技术水平和生产能力。装配式住宅中预制构件尺寸与重量、连接方式和集成程度等技术配置，需结合预制构件厂的实际情况来确定。

3 部件运输的可行性与经济性。装配式住宅施工应综合考虑预制构件厂的合理运输半径和交通条件等。

4 施工组织及技术路线。主要包括施工现场的预制构件临时堆放可行性，构件运输组织方案与吊装方案的确定等。

5 造价及经济性评估。按照项目的建设需求、用地条件、容积率等，结合构件生产能力、装配水平及装配式结构建筑类型等进行经济性分析，确定项目的技术方案。

3.0.3 住宅建筑通用体系是适用于多种类型住宅建筑的、具有通用性的开放性住宅建筑体系。装配式住宅通用体系是以具有适应性多样性的、工业化生产为基础的住宅建筑体系，通过大量使用通用部件部品，实现住宅产品批量化生产的集成建造。

3.0.4 装配式住宅的关键在于完整性体系集成建造，通常采用一体化集成技术，以达到合理的工业化生产建造及其部件部品通用性要求。

3.0.5 从国外采用装配式住宅产业化发展及工业化建造实践的经验来看，装配式住宅通过采用建筑结构体与建筑内装体、设备及管线相分离的方式，解决了住宅批量化生产中标准化与多样化需求之间的核心问题，既满足了居住需求的适应性，也提高了工程质量和居住品质，实现了节能环保，保障了建筑的长久使用价值。

目前住宅存在使用空间适应性差、反复装修拆改、住宅短寿化和资源能源浪费等突出问题。另外，后期管线维护和维修常常殃及其他住户，引发的纠纷屡见不鲜。装配式住宅建筑设计倡导改变传统住宅设计建造模式，注重建筑结构体与建筑内装体、设备及管线分离和装配式内装技术集成的应用。

3.0.6 装配式住宅应以少规格多组合的原则进行设计，通过建造集成体系通用化、建筑参数模数化

和规格化、住宅套型定型化和系列化及部件部品通用化的实现，既便于组织生产、施工安装，又可保证质量，为居住者提供多样化的住宅产品。

预制主体部件和内装部品的重复使用率是项目标准化程度的重要指标。住宅建筑则是以套型为基本单元进行设计，套型单元的设计通常采用模块化组合的方式。建筑的基本单元、部件部品重复使用率高、规格少、组合多的要求也决定了装配式住宅必须采用标准化与多样化设计方法。装配式住宅建筑设计应严格遵守标准化、模数化相关要求，不能为了多样化而影响标准化设计基本原则，派生出不符合标准化、模数化要求的空间尺寸和部件部品尺寸。

3.0.7 装配式住宅应采用标准化和通用化部件部品，实现建筑结构体、建筑内装体、主体部件和内装部品等相互间的模数协调，并为主体部件和内装部品工厂化生产和装配化施工安装创造条件。

标准化和通用化的基础是模数化，模数协调的目的之一是实现部件部品的通用性与互换性，使规格化定型化部件部品适用于各类常规住宅建筑，满足各种要求。同时，大批量的规格化定型化部件部品生产可保证质量，降低成本。通用化部件部品所具有的互换功能，可促进市场的竞争和部件部品生产水平的提高。

3.0.8 从住宅建筑全寿命期的可持续发展理念和装配式住宅建设及其后期运维来看，装配式住宅建筑设计应在保证建筑结构体使用寿命的同时，建筑内装体也要满足居住者家庭全生命周期使用的灵活适应性需求。

3.0.9 装配式住宅建筑设计应在满足使用功能、生产、施工和运输等要求的同时，结合装配式技术的可建造性和经济可行性等因素，合理选择住宅建筑结构体系类型，明确部件部品种类、部位及材料要求。

装配式混凝土结构住宅建筑按照结构形式，可分为装配式框架结构、装配式剪力墙结构、装配式框架-剪力墙结构等，建筑设计应确定合理的装配率、适宜的预制部件部品种类。根据国内外的实践经验，适宜采用预制装配的住宅建筑部位主要有两种，第一是具有规模效应的、统一标准的、易生产的，能够显著提高效率质量和减少人工的部位。第二是技术上难度不大，可实施度高，易于标准化的部位。住宅建筑主体结构适合装配的部位与部件种类，如楼梯、阳台等在装配式住宅中易于做到标准化，内装体也是住宅建筑中比较适宜采用装配式部品的部位。

3.0.11 装配式住宅内装部品应具有通用性，设计应满足部品装配化施工的集成建造要求。装配式住宅内装部品应在满足易维护要求的基础上，具有互换性。装配式住宅内装部品互换性指年限互换、材料互换、式样互换、安装互换等，实现部品互换的主要条件是确定部品的尺寸和边界条件。内装部品年限互换主要指因为功能和使用要求发生改变，要对空间进行改造利用，或者部分部品已经达到使用年限，需要用新的部品更换。

3.0.12 装配式住宅建筑设计是一个系统性建造过程，与施工建造组织设计密切关联，比如部件生产、运输、存放及吊装施工条件等，就要求建筑设计与相关生产环节和工艺等密切配合。装配式住宅大量部件部品在工厂生产，现场安装，其合理的建筑设计与生产、施工建造的有效衔接能提高效率、提升质量，保证装配式住宅生产施工顺利实施。

3.0.13 可持续发展与建设是装配式住宅建筑设计与建造的发展方向，应立足于住宅建筑全寿命期，优化设计统筹建造，充分考虑当地气候条件和地域特点，优先采用节能环保的新技术、新工艺、新材料和新设备。装配式住宅可节约资源、保护环境和减少污染，为人们提供健康舒适的居住环境。

4 建筑设计

4.1 平面与空间

4.1.1 从装配式住宅的可建造性出发，以住宅平面与空间的标准化为基础，模块化设计方法应将楼栋单元、套型和部品模块等作为基本模块，确立各层级模块的标准化系列化的尺寸体系。套型模块由若干个不同功能空间模块或部品模块构成，通过模块组合可满足多样性与可变性的居住需求。常朋部品模块主要有整体厨房、整体卫浴和整体收纳等。基本模块宜满足下列要求：

- 1 基本模块具有结构独立性，结构体系同一性与可组性；
- 2 基本模块可互换；
- 3 基本模块的设备系统是相对独立的。

标准化和多样化并不对立，二者的有机协调配合能够实现标准化前提下的多样性和个性化。可以用标准化的套型模块结合核心筒模块组合出不同的平面形式和建筑形态，创造出多种平面组合类型，为满足规划设计的多样性和适应性要求提供优化的设计方案。

4.1.2 装配式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，楼栋单元和套型宜优先采用大空间布置方式，应提高空间的灵活性与可变性，满足住户空间多样化需求。同时，大空间的设计有利于减少预制构件的数量和种类，提高生产和施工效率，减少人工，降低造价。

在装配式住宅领域，近几年建筑师引领社会对居住建筑普遍短寿命的现象进行了反思，现有住宅建筑多为砌体和剪力墙结构，其承重墙体系严重限制了居住空间的尺寸和布局，不能满足居住者家庭结构的变化和居住者对居住品质的更高要求，而大空间布置方式满足了住宅建筑空间的可变性和适应性要求。钢结构住宅建筑要求套型设计不再以房间开间为设计要素，而是以框架柱网为设计要素，且框架柱布置应尽量连续规整，尽量统一轴网和标准层高，为钢梁、钢柱等钢结构部件的标准化提供条件。钢结构体系因材料的高强度特性，柱网及钢架适合大跨度、大开间的布置，尽量按一个结构空间来设计住宅的套型空间。

另外，室内空间划分可采用轻钢龙骨石膏板等轻质隔墙进行灵活的空间划分，轻钢龙骨石膏板隔墙内还可布置设备管线，方便检修和改造更新，满足建筑的可持续发展，符合国家工程建设节能减排、绿色环保的方针政策。装配式住宅的平面宜简单规整，若平面凹凸过多不仅不利于施工建造，也不利于节能环保和成本控制。

4.1.3 厨房和卫生间是住宅建筑的核心功能空间，其空间与设施复杂，需要用标准化与集成化的手段来实现。装配式住宅应满足空间的灵活性与可变性的要求，套内用水空间往往对灵活性与可变性空间制约较大，要重点考虑厨房和卫生间的标准化，宜将用水空间相对集中布置，合理确定厨房和卫生间的位置。

4.1.5 装配式住宅形体及其部件布置的规则性可以减少预制楼板与部件的类型，不规则建筑形体及其部件布置会增加预制构件的规格数量及生产安装的难度，且会出现各种非标准的部件，不利于降低成本及提高效率。在建筑平面设计中要从建筑主体结构和经济性角度优化设计，尽量减少平面的凹凸变化，避免不必要的不规则和不均匀布置，因此建筑设计应重视平面、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。

4.2 模数协调

4.2.1 装配式住宅的建筑结构体和建筑内装体应为整体实施工业化生产建造创造基础性条件，建筑

模数协调的重点首先是建筑结构体和建筑内装体的协调。为了实现建筑结构体和建筑内装体的模数及尺寸协调，应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB / T 50002的规定。

4. 2. 2、4. 2. 3 装配式住宅建筑设计模数协调涉及生产、运输、施工、安装及其运维等以工业化生产建造为主的环节，主体部件和内装部品应符合基本模数或扩大模数的生产建造要求，做到部件部品设计、生产和安装等相互间尺寸协调，并优化部件部品尺寸和种类。

4. 2. 5、4. 2. 6 装配式住宅优先选用通用性强、具有系列化尺寸的住宅开间、进深和层高等主体部件或建筑结构体尺寸。考虑经济性与多样性，住宅建筑根据经验开间尺寸多选择 $3nM$ 、 $2nM$ ，进深多选择 nM ，高度多选用 $nM / 2$ 作为优先尺寸的数列。装配式住宅的建筑内装体中的装配式隔墙、整体收纳和管井等单元模块化部品或集成化部品宜采用基本模数，也可插入分模数 $M / 2$ 或 $M / 5$ 进行调整。

目前，我国为适应建筑设计多样化的需求，增加设计的灵活性，多选择 $2M(200mm)$ 、 $3M(300mm)$ 。多高层钢结构住宅建筑多选择 $6M(600mm)$ 。

在住宅设计中，根据国内墙体的实际厚度，结合装配整体式剪力墙住宅建筑的特点，建议采用 $2M + 3M$ (或 $1M$ 、 $2M$ 、 $3M$)灵活组合的模数网格，承重墙和外围护墙厚度的优先尺寸系列宜根据 $1M$ 的倍数及其与 $M / 2$ 的组合确定，宜为 $150mm$ 、 $200mm$ 、 $250mm$ 、 $300mm$ ，以满足住宅建筑平面功能布局的灵活性及模数网格的协调。

建筑内装体与内装部品的基本模数和导出模数的准则，适用于所有的内装部品的设计、生产和施工安装。内装部品在设计初期，就应遵循模数原则，目前建筑上常见的内装部品种类繁多，尺寸复杂。规定基本模数和导出模数后，有利于内装部品在建筑中的应用，并且在施工安装、维修更换时，可方便选用与采购。建筑内部使用空间应按照基本模数 $1M$ 进行设计与生产，尺寸小于 $100mm$ 的内装部品，应按照分模数的规定执行。

4. 2. 7 装配式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，可参照现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB / T 5824，考虑住宅建筑的常用尺寸范围。

装配式住宅的层高设计应按照模数协调的要求，采用基本模数或扩大模数 nM 的设计方法实现结构部件、建筑部品之间的模数协调。层高和室内净高的优先尺寸间隔为 $1M$ 。优先尺寸是从基本模数、导出模数和模数数列中事先挑选出来的模数数列，它与地区的经济水平和制造能力密切相关。尺寸越多，则灵活性越大，部件的可选择性越强；尺寸越少，则部件的标准化程度越高，但实际应用受到的限制越多，部件的可选择性越低。

4. 3 设计协同

4. 3. 1 装配式住宅建筑设计的设计协同方法主要指建造全过程的整体性和系统性的方法和过程，既应满足建筑结构体与建筑内装体相协调的整体性要求，也应满足装配式住宅建筑设计与部件部品生产、装配施工、运营维护等各阶段协同工作的系统性要求。

4. 3. 2 装配式住宅应在建筑、结构、机电设备、室内装修一体化设计的同时，通过专业性设计协同实现集成技术应用，如建筑结构体与建筑内装体的集成技术设计、建筑内装体与设备及管线的集成技术设计、设备及管线与建筑结构体分离的集成技术设计等专业性设计协同。

4. 3. 3 装配式住宅应以工业化生产建造方式为原则，做好建筑设计、部件部品生产运输、装配施工、运营维护等产业链各阶段的设计协同，将有利于设计、施工建造的相互衔接，保障生产效率和工程质量。

4.3.4 装配式住宅应结合建筑信息模型技术进行设计协同工作，贯通设计信息与部件部品生产运输、装配施工和运营维护各环节，通过信息化技术设计提高工程建设各阶段各专业之间协同配合的效率、质量和管理水平。装配式住宅可采用建筑物联网技术，统筹部件部品设计与生产施工和运营维护，对部件部品进行质量追溯。

4.3.5 装配式住宅的设计除常规图纸要求外，还宜包括主体部件和内装部品的施工图和详图部分。其图纸应整体反映主体部件和内装部品的规格、类型、加工尺寸、连接形式及设备管线种类与定位尺寸，设计应满足部件部品的生产要求。

5 建筑结构体与主体部件

5.1 建筑结构体

5.1.1 装配式住宅建筑结构体的设计使用年限应按国家现行标准的规定来确定。装配式住宅不仅要确保建筑结构体的设计使用年限，从住宅的可持续建设发展方向出发，还应提高建筑的耐久性和长久使用价值。

5.1.3 装配式住宅建筑设计应结合项目的经济性和可实施性，选择适宜的结构体系，合理确定建筑结构体的装配率。

装配式住宅建筑设计应确定合理的装配率、适宜的预制部位与部件种类。随着装配率的加大，施工安装的精准度要求也逐渐提高。但是，装配式住宅要根据使用功能、经济能力、构件工厂生产条件、运输条件等分析可行性，不能片面追求装配率的最大化。在技术方案合理且系统集成度较高的前提下，较高的装配率能带来规模化、集成化的生产和安装，可加快生产速度，降低人工成本，提高产品品质，减少能源消耗。当技术方案不合理且系统集成度不高，甚至管理水平和生产方式达不到预制装配的技术要求时，片面追求装配率反而会造成工程质量隐患、降低效率并增加造价。

5.1.4 装配式住宅平面与空间设计中过多的凹凸和复杂形体变化会造成工业化建造过程中的主体部件生产与安装的难度，也不利于成本控制及质量效率的提升。

5.2 主体部件

5.2.1 装配式住宅主体部件及连接受力合理、构造简单和施工方便符合工业化生产的要求，装配式住宅宜采用通用性强的标准化预制构件。

5.2.2 装配式住宅的承重墙、梁、柱、楼板等主要主体部件及楼梯、阳台、空调板等部位可全部或部分采用工厂生产的标准化预制构件。

5.2.6、5.2.7 叠合楼板具有效率较高、省时省工、节省模板、支撑简便、湿作业少等生产建造特点，装配式住宅应优先采用叠合楼板。

叠合楼板为预制楼板通过现场浇筑组合而成，其工序由工厂预制、现场装配浇筑和建筑构造层施工等组成。建筑构造宜采用管线分离方式的设计使主体结构与管线分离。同时，要保证叠合楼板的防火、防腐、隔声和保温等性能。

6 建筑内装体与内装部品

6. 1 建筑内装体

6. 1. 1 装配式住宅建筑内装体应考虑内装部品的后期运维及其物权归属问题，由于不同材料、设备、设施具有不同的使用年限，因此内装部品设计应符合使用维护和维修改造要求。装配式住宅的部品连接与设计应遵循以下原则：第一，应以套内专用部品的检修更换不影响共用部品为原则；第二，应以使用年限较短部品的维修和更换不破坏使用年限较长部品为原则；第三，应以套内专用部品的维修和更换不影响其他住户为原则。

6. 1. 2 装配式内装集成化是指部品体系宜实现以集成化为特征的成套供应及规模生产，实现内装部品、厨卫部品和设备部品等的产业化集成。通用化是指内装部品体系应符合模数化的工艺设计，执行优化参数、公差配合和接口技术等有关规定，以提高其互换性和通用性。

6. 1. 5 装配式住宅内装部品宜采用体系集成化成套供应、标准化接口，主要是为实现不同部品系列接口的兼容性。

6. 1. 6 装配式隔墙、吊顶和楼地面等集成化部品是内装体实现干法施工工艺的基础，既可满足管线分离的设计要求，也有利于装配式内装生产方式的集成化建造与管理。

1 装配式隔墙：隔墙应为集成产品，并便于现场安装。目前采用的隔墙有：轻质条板类、轻钢龙骨类、木骨架组合墙体类等。隔墙应在满足建筑荷载、隔声等功能要求的基础上，合理利用其空腔敷设电气管线、开关、插座、面板等电气元件。

2 装配式吊顶：吊顶宜采用集成吊顶，设置集成吊顶是在保证装修质量和效果的前提下，便于维修，减少剔凿，保证建筑结构体在全寿命期内安全可靠。吊顶内宜设置可敷设管线的吊顶空间，吊顶宜设有检修口。

3 楼地面宜采用集成化部品，宜采用可敷设管线的架空地板系统集成化部品。集成化的楼地面符合装配式住宅的要求，集成化的楼地面架空地板系统部品主要是为实现管线与结构主体分离，管线维修与更换不破坏主体结构，同时架空地板系统也有良好的隔声性能，可提高室内声环境质量。架空地板系统应设置地面检修口，方便管道检查和维修。当采用地暖供暖时，地暖系统宜采用干式地暖系统部品。干式低温热水地面辐射供暖系统一般由绝热层、传热板、地热管、承压板组成，其构造做法宜按照相关产品技术标准执行。

6. 1. 7 整体厨房、整体卫浴和整体收纳是装配式住宅建筑内装体的核心部品，其制作和加工可全部实现装配化。采用现场模块化拼装完成的建造方式，有利于建筑内装体的集成化建造。

6. 1. 8 装配式住宅内装部品、设备及管线设计，应考虑后期改造更新时不影响建筑结构体的结构安全性，并保证住宅的长期使用价值。

6. 1. 9 装配式住宅室内装修材料及施工应严格按照现行国家标准《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》GB 18580、《室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581、《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》GB 18582、《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583、《室内装饰装修材料 木家具中有害物质限量》GB 18584、《室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量》GB 18585、《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586、《室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量》GB 18587、《室内装饰装修材料 混凝土外加剂中释放氨的限量》GB 18588、《建筑材料放射性核素限量》GB 6566和

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325中关于室内建筑装饰装修材料有害物质限量的相关规定，应选用健康环保的材料和工艺。

6. 2 隔墙、吊顶和楼地面部品

6. 2. 1 装配式隔墙、吊顶和楼地面部品应分别满足住宅建筑抗震、防火、隔声和保温等性能要求。其中，室内分户隔墙应满足防火和隔声要求；厨房及卫生间等隔墙、吊顶和楼地面部品应满足防水、防火要求。

6. 2. 2 装配式建筑的平面布局应采用大开间形式，以轻质内隔墙进行分隔。采用轻质内隔墙是建筑内装工业化的基本措施之一，集成度高(隔墙骨架与饰面层的集成)、施工便捷是内装工业化水平的主要标志。

装配式住宅采用装配式轻质隔墙，既可利用轻质隔墙的空腔敷设管线有利于工业化建造施工与管理，也有利于后期空间的灵活改造和使用维护。装配式隔墙应预先确定固定点的位置、形式和荷载，应通过调整龙骨间距、增设龙骨横撑和预埋木方等措施为外挂安装提供条件。

6. 2. 3 装配式住宅采用装配式吊顶，既有利于工业化建造施工与管理，也有利于后期空间的灵活改造和使用维护。电气管线敷设在吊顶空间时，应采用专用吊件固定在结构楼板上。在楼板上应预先设置吊杆安装件，不宜在楼板上钻孔、打眼和射钉。

6. 2. 4 装配式住宅宜采用工厂化生产的架空地板系统的集成化部品，可实现管线与建筑结构体分离，保证管线维修与更换不破坏建筑结构体。架空地板系统的集成化部品具有良好性能，可提高室内环境质量。

采用同层排水方式进行结构降板的区域应采用架空地板系统的集成化部品。架空地板内敷设给水排水或供暖管道时，其高度应根据排水管线的长度、坡度进行计算。

6. 3 整体厨房、整体卫浴和整体收纳

6. 3. 1~6. 3. 5 为装配式内装的生产建造方式技术转型升级，应大力普及和应用装配式住宅建筑内装体的单元模块化部品。装配式住宅建筑内装体的单元模块化部品主要包括整体厨房、整体卫浴和整体收纳等。整体厨房、整体卫浴和整体收纳采用标准化设计和模块化部品尺寸，便于工业化生产和管理，既可为居住者提供更为多样化的选择，也具有环保节能优、质量品质高等优点。

工厂化生产的模块化整体厨房、整体卫浴和整体收纳单元部品通过整体集成、整体设计、整体安装，从而集约实施标准化设计工业化建造，其生产安装可避免传统设计与施工方式造成的各种质量隐患，全面提升建设综合效益。整体厨房、整体卫浴和整体收纳设计时，应与部品厂家协调土建预留净尺寸、设备及管线的安装位置和要求，协调预留标准化接口，还要考虑这些模块化部品的后期运维问题。

7 围护结构

7. 1 一般规定

7. 1. 1 装配式住宅节能设计应符合国家现行有关建筑节能设计标准的规定，装配式住宅围护结构等也应符合现行居住建筑节能设计标准的规定。根据不同的气候分区及建筑的类型分别按现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ

134、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75执行。

7. 1. 2 应根据建筑结构体形式的不同、地域气候特征的差异，合理选择适宜的住宅建筑的装配式围护结构类型。围护结构应根据不同的结构形式选择不同的围护结构类型，包括预制外挂墙板、蒸压加气混凝土板、非承重骨架组合外墙以及其他类型的围护结构。

7. 1. 3 装配式住宅立面设计应体现装配式住宅的工厂化生产、装配式施工和外围护结构简洁规整的特征，在标准化设计的基础上，实现立面形式的多样化。

预制外墙设计要充分利用工厂化工艺和装配条件，通过模具浇筑、材质组合和清水混凝土等，形成多种装饰效果。

7. 1. 5 装配式住宅外墙宜提高预制装配化程度，宜选用装配式预制钢筋混凝土墙、轻型板材外墙。

7. 1. 7 钢结构住宅的外墙宜积极提高预制装配化程度，可选用、发展和推广下列各类新型外墙系统：蒸压加气混凝土类材料外墙、轻质混凝土空心类材料外墙、轻钢龙骨复合类材料外墙和水泥基复合类材料外墙。

7. 2 外墙与门窗

7. 2. 1 装配式住宅外墙的设计关键在于连接节点的构造设计。对于预制承重外墙板、外墙挂板、预制复合外墙板、预制装饰外挂板等各类外墙板连接节点的构造设计和悬挑部件、装饰部件连接节点的构造设计以及门窗连接节点的构造设计应分别满足结构、热工、防水、防火、保温、隔热、隔声及建筑造型设计等要求。

装配式住宅外墙的各类接缝设计应构造合理、施工方便、坚固耐久，并结合本地材料、制作及施工条件进行综合考虑。图2和图3

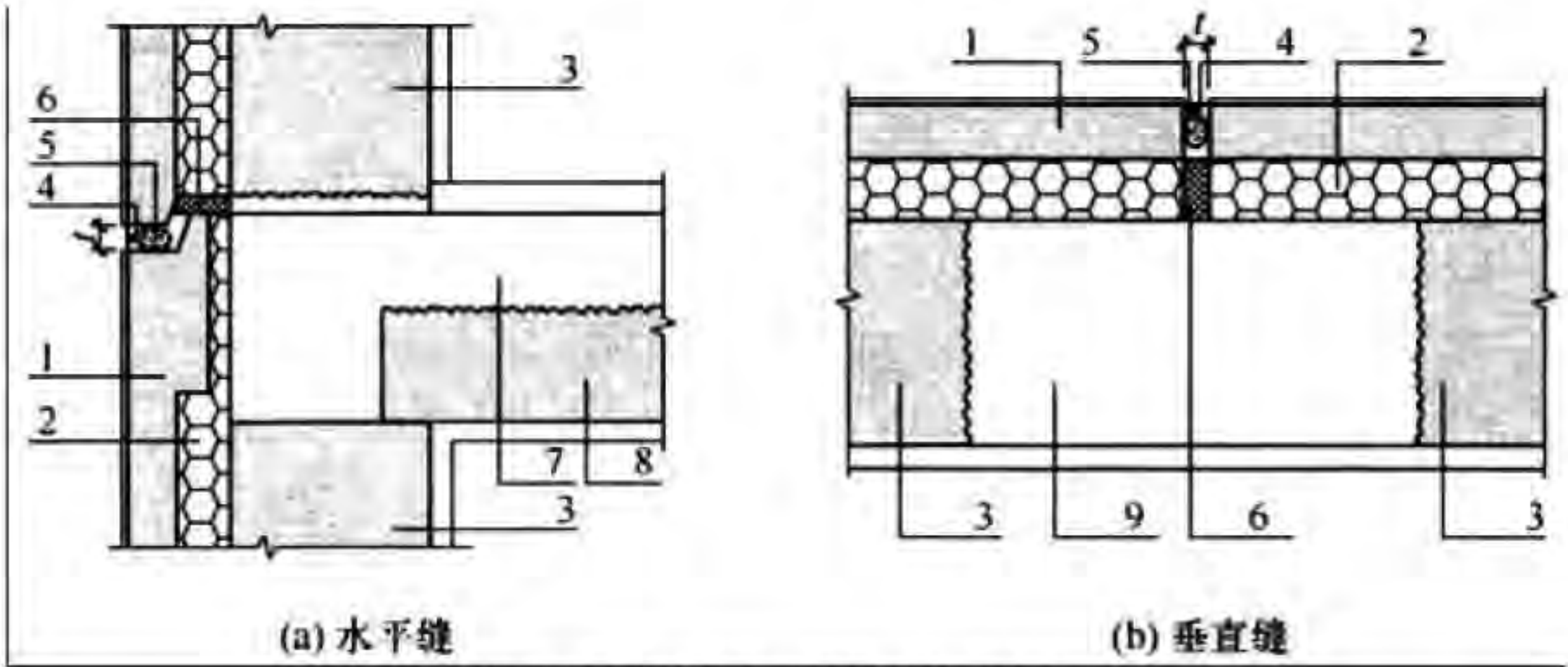


图2 预制承重夹心外墙板板缝构造示意

1—外叶墙板；2—夹心保温层；3—内叶承重墙板；4—建筑密封胶；5—发泡芯棒；6—岩棉；7—叠合板后浇层；8—预制楼板；9—边缘部件后浇混凝土

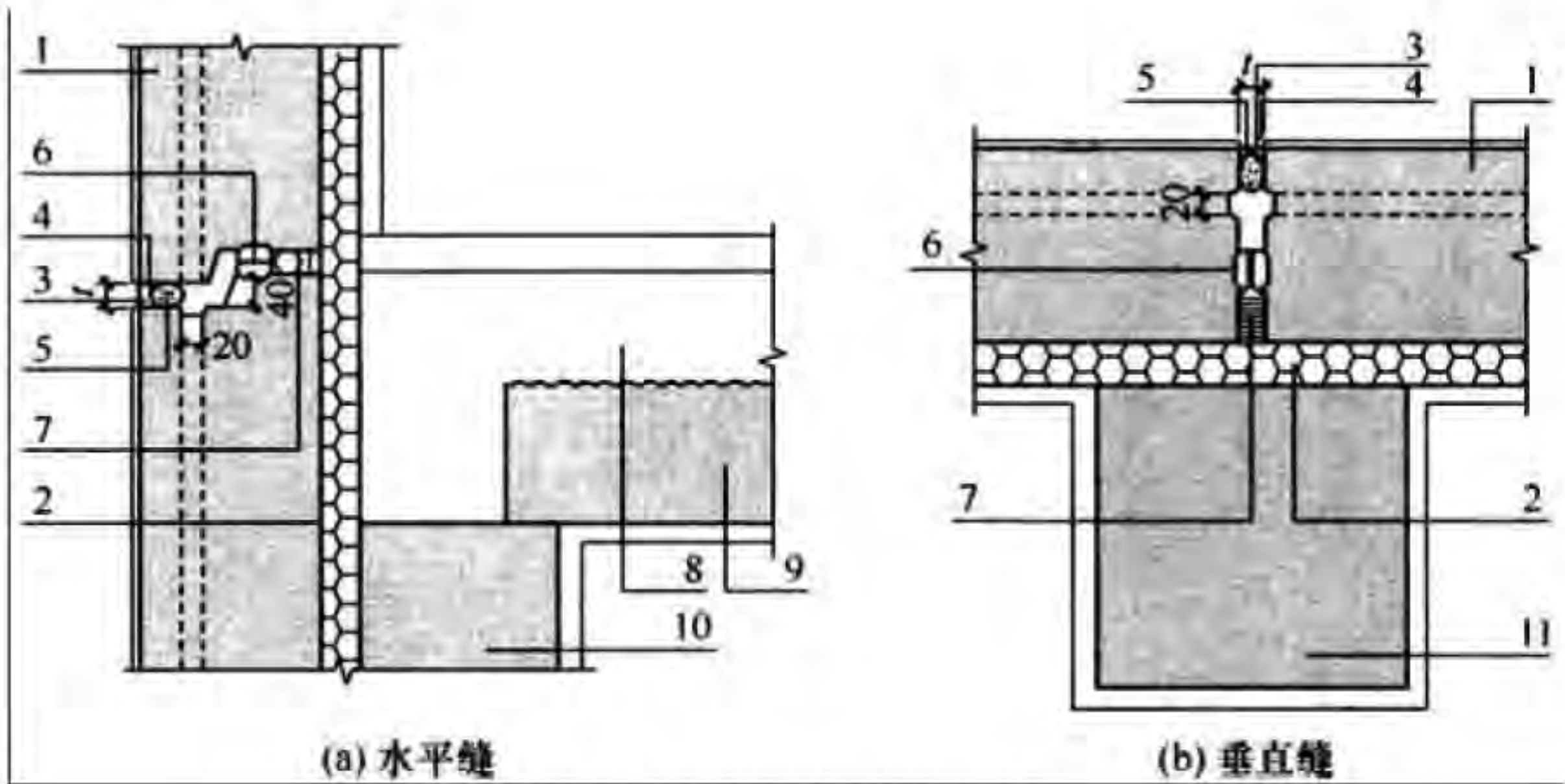


图3 预制外挂墙板板缝构造示意

1—外叶墙板；2—内保温；3—外层硅胶；4—建筑密封胶；5—发泡芯棒；6—橡胶气密条；7—耐火接缝材料；8—叠合板后浇层；9—预制楼板；10—预制梁；11—预制柱

分别为预制承重夹心外墙板板缝构造及预制外挂墙板板缝构造的示意，供参考。

7. 2. 2 供暖地区的装配式住宅外墙外保温或内保温的保温材料及构造与结构主体连接时，其连接应注意避免形成热桥。对于规模生产的预制构件，应要求厂家提供主体传热系数的测试数据。应保持墙体保温的连续性，保温材料可选用岩棉、玻璃棉等。预制外墙板与梁、板、柱、墙的结合处，如使用发泡材料填补缝隙，须为不燃材料。

7. 2. 3 装配式住宅钢筋混凝土结构预制夹心保温外墙应保证保温层的连续性并避免热桥，穿透保温层的连接件应采取可靠的防腐、防结露措施，避免其对保温层的破坏。

7. 2. 4 装配式剪力墙结构住宅外墙的接缝防水是外墙的基本要求，应采取材料防水、构造防水和结构防水相结合的防水设计措施。根据目前我国工程实践经验，装配式住宅垂直缝一般选用结构防水与材料防水结合的两道防水构造，水平缝一般选用构造防水与材料防水结合的两道防水构造，经实际验证其防水性能比较可靠。

7. 2. 5 装配式住宅外墙外饰面宜在工厂加工完成，外墙外饰面的湿式工法的后贴工艺是传统工艺做法，其耐久性、施工质量及粘结性能较差，不宜采用。根据国内外工程实践经验，采用工厂预制的面砖、石材等反打工艺能减少工序，其质量及外贴面砖等的粘结性能较好，耐候性好。

7. 2. 7 装配式住宅门窗宜选用集成化的配套系列的门窗部品及其构造做法，能较好地满足装配式住宅的建筑防水性能要求。

8 设备及管线

8. 1 一般规定

8. 1. 1 装配式住宅建筑设计应保证建筑耐久性和可维护性的要求，给水排水，供暖、通风和空调及

电气管线宜采用与建筑结构体分离的设计方式，并满足装配式内装生产建造方式的施工及其管理要求。

8. 1. 2 装配式住宅建筑设计应注重部品通用性和互换性的要求，给水排水，供暖、通风和空调及电气管线等及各种接口应采用标准化产品。

8. 1. 3 给水排水，供暖、通风和空调及电气管线等的设计协同和管线综合设计是装配式住宅建筑设计的重要内容，其管线综合设计应符合各专业之间、各种设备及管线间安装施工的精细化设计及系统性布线的要求。管线宜集中布置、避免交叉。

8. 1. 4 预制结构构件应避免穿洞。如必须穿洞时，则应预留孔洞或预埋套管，不应在预制结构构件上凿剔沟、槽、孔、洞。

8. 2 给水排水

8. 2. 2 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。装配式住宅建筑设计宜避免套内排水系统传统设计中排水立管竖向穿越楼板的布线方式，套内排水管道宜优先采用同层敷设。国家标准《住宅设计规范》GB 50096-2011第8. 2. 8条中规定，污废水排水横管宜设置在本层套内。国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015-2003(2009版)第4. 3. 8条规定，住宅卫生间的卫生器具排水管不宜穿越楼板进入他户。当采用同层排水设计时，应协调厨房和卫生间位置、给水排水管道位置和走向，使其距离公共管井较近，并合理确定降板高度。图4为整体浴室同层排水构造示意，供参考。

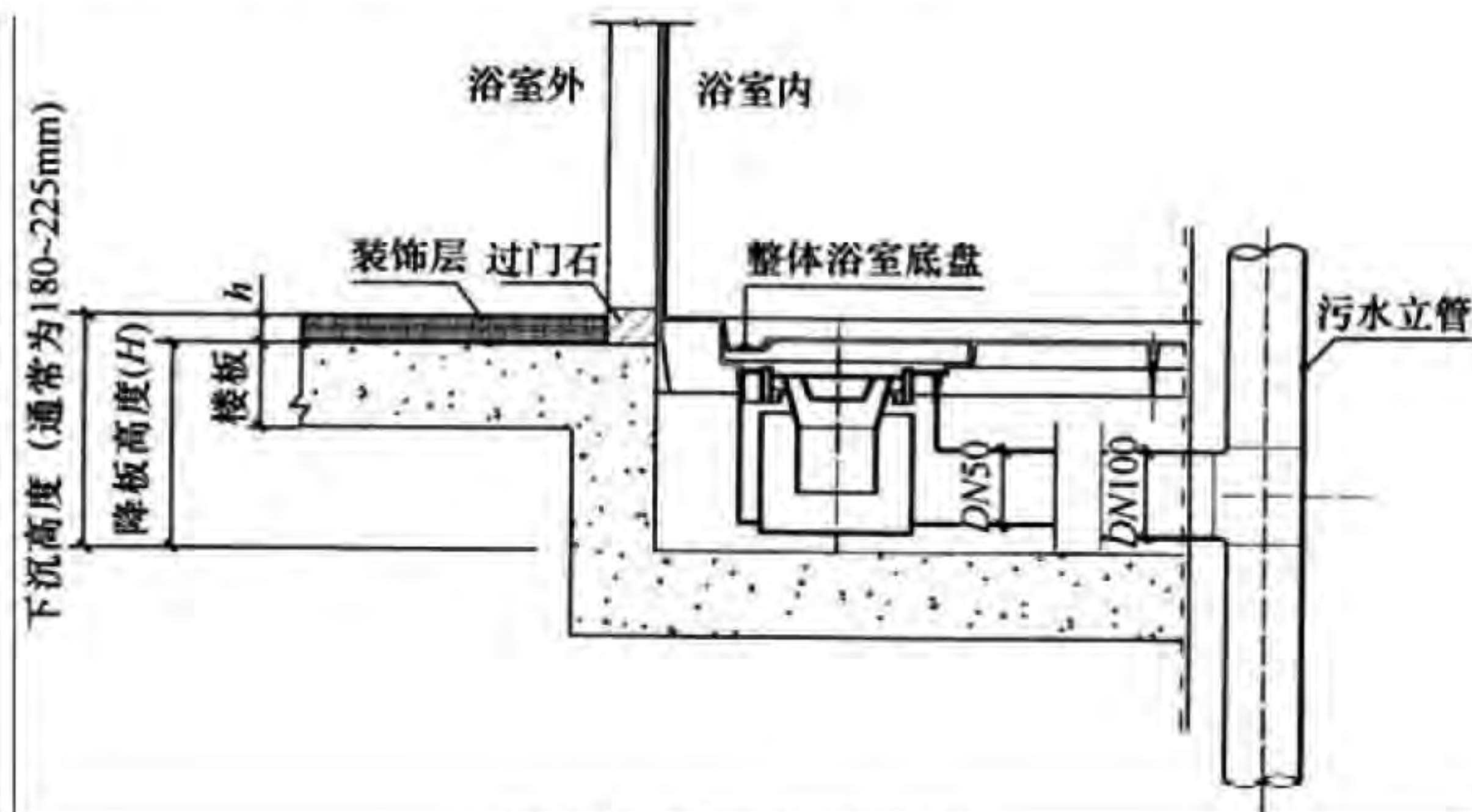


图4 整体浴室同层排水构造示意

8. 2. 5 装配式住宅太阳能热水系统宜采用一体化的集成部品，除应考虑其管道和设备设计及其运维要求外，同时尚需满足预制构件的施工安装要求。

8. 3 供暖、通风和空调

8. 3. 3 装配式住宅室内供暖系统优先采用干式工法施工的、低温热水地面辐射供暖系统。装配式住宅外墙一般采用预制外墙板，采用散热器供暖时，需要在实体墙上准确预埋为安装散热器使用的支架或挂件，并且散热器的安装应在外墙的内表面装饰完毕后才能进行，施工难度大周期长；而采用地板辐射供暖，其安装施工可以在土建施工完毕后即可施工，也减少了预埋工作量。此外，地板辐射供暖的舒适度优于散热器供暖。另外，传统的湿式地暖系统产品及施工技术，其楼板荷载较大，施工工艺复杂，管道损坏后无法更换，而工厂化生产的装配式干式地暖系统的集成化部品具有施工工期短、楼板负载小、易于维修改造等优点。装配式住宅采用地面供暖辐射供暖系统时，宜采用干式地暖系统的集成部品或干式工法施工工艺。

干式地暖的集成化部品常见的有两种模式，一种是装配式地板供暖的集成化部品，是由基板、加热管、龙骨和管线接口等组成的地暖系统；另一种是现场铺装模式，是在传统湿式地暖做法的基础上进行改良，无混凝土垫层施工工序。

8. 3. 4 当前住宅建筑的厨卫排气系统及设计大多采用共用竖向管道井的方式，存在各楼层厨房或卫生间使用串味、物权不清和不利于标准化模块化设计建造上的许多问题，根据国内外装配式住宅的建造和使用经验，厨卫设置水平式排气系统有利于解决上述问题。

8. 4 电 气

8. 4. 5 电气设备应采用安全可靠、高效节能的产品，公共区域的照明系统应符合节能设计控制原则，走廊、楼梯间和门厅等公共部位的照明应设置声控、光控、定时、感应等自控装置。电气控制系统、计量仪表及其控制管理等应符合相关节能设计标准的规定。