

北京市地方标准

装配式剪力墙住宅建筑设计规程

Regulation For Residential Building With Precast Shear Wall

DB11/T 970—2013

主编单位：北京市建筑设计研究院有限公司
北京市住房和城乡建设科技促进中心
批准部门：北京市规划委员会
北京市质量技术监督局
实施日期：2013年07月01日

2013 北京

北京市地方标准公告

2013 年标字第 6 号（总第 131 号）

以下 2 项北京市地方标准经北京市质量技术监督局批准，北京市质量技术监督局、北京市规划委员会共同发布，现予以公布（见附件）。

附件：批准发布的北京市地方标准目录



北京市质量技术监督局



北京市规划委员会

2013 年 4 月 18 日

北京市质量技术监督局办公室

2013 年 4 月 19 日印发

附件

批准发布的北京市地方标准目录

序号	地方标准编号	地方标准名称	代替标准号	批准日期	实施日期
1.	DB11/T 969-2013	城市雨水系统规划设计暴雨径流计算标准		2013-3-18	2013-7-1
2.	DB11/T 970-2013	装配式剪力墙住宅建筑设计规程		2013-3-18	2013-7-1

注：以上地方标准文本可登录北京市质量技术监督局网站（www.bjtsb.gov.cn）或首都标准网（www.china-std.com）查阅。

前 言

根据北京市规划委员会《北京市“十二五”时期城乡规划标准化工作规划》和北京市质量技术监督局《关于印发 2012 年北京市地方标准制修订项目计划的通知》(京质监标发[2012]20号)的要求,北京市建筑设计研究院有限公司、北京市住房和城乡建设科技促进中心会同有关单位经广泛调查研究,认真总结相关试验数据,并结合北京市的实际情况,在广泛征求意见的基础上形成本规程。

本规程共分 10 章,主要内容包括:基本规定、建筑模数协调、平面设计、预制墙体设计、楼面设计、内装修与设备管线设计等。

本规程由北京市规划委员会归口管理,北京市建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释工作。标准日常管理机构为北京市城乡规划标准化办公室。

在执行本规程过程中,各单位如发现需要修改和补充之处,请将有关意见和建议反馈给北京市建筑设计研究院有限公司(地址:北京市西城区南礼士路 62 号,邮编:100045,电话:88042063)。

北京市城乡规划标准化办公室联系电话:68017520。邮箱:bjbb3000@163.com。

本规程主编单位:北京市建筑设计研究院有限公司
北京市住房和城乡建设科技促进中心

本规程参编单位:北京市预制建筑工程研究院有限公司
北京万科企业有限公司

本规程主要起草人员:樊则森、赵丰东、李禄荣、陈 彤、
杜佩韦、王 炜、宛 春、郭 宁、
杜 娟、王 颖、陈 静、马 涛、

DB11/T 970—2013

郭惠琴、蒋勤俭、秦珩、高睿、
刘昕、张晨肖、杨帆、李文、
李新伟

本规范主要审查人员：(以姓氏拼音为序)

李晓明、刘东卫、苗桂彤、钱稼如、
王富青、王建明、张 建、周燕珉

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	建筑模数协调	5
5	平面设计	8
6	预制墙体设计	9
6.1	预制外墙设计	9
6.2	外墙防水设计	9
6.3	外墙饰面设计	12
6.4	预制内墙设计	12
6.5	门窗设计	12
7	楼面设计	14
8	建筑节能设计	15
9	内装修设计	16
10	建筑设备及管线设计	17
10.1	一般规定	17
10.2	供暖通风空调系统及管线设计	17
10.3	给排水系统及管线设计	18
10.4	电气和管线设计	19
	引用标准名录	20
	本规程用词说明	21
	附：条文说明	23

CONTENTS

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	3
4	Coordination of building modulus	5
5	Layout Design	8
6	Design of precast wall	9
6.1	Design of precast exterior wall	9
6.2	Design of exterior wall with waterproof	9
6.3	Design of exterior decorative panel	12
6.4	Design of precast interior wall	12
6.5	Installation of doors and windows	12
7	Design of slab	14
8	Design of building energy conservation	15
9	Design of full decoration	16
10	Design of building utilits and layout of piping	17
10.1	General requirements	17
10.2	Design of heating, ventilation, airconditioning (HAVC) and layout of piping	17
10.3	Design of water supply, drainage system and layout of piping	18
10.4	Electrical design and layout of piping	19
	List of quoted standards	20
	Explanation of wording in This regulation	21
	Addition: Explantation of provisions	23

1 总 则

1.0.1 为推进北京市住宅产业化工作，规范我市住宅产业化项目的管理，提高住宅建设的质量和水平，实现节能减排，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市采用装配式剪力墙结构方式建设的新建住宅。

1.0.3 装配式剪力墙住宅设计除执行本规程外，尚应符合国家和北京市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 装配式剪力墙住宅 Residential building with precast shear wall
全部或部分剪力墙采用预制混凝土构件的住宅。

2.0.2 模数协调 Modular coordination
应用基本模数或扩大模数的方法实现尺寸协调。

2.0.3 优先尺寸 Preferred size
从模数数列中事先排选出的模数或扩大模数尺寸。

2.0.4 预制混凝土构件 Precast concrete member
在工厂或现场预先制作的混凝土构件。简称预制构件。

2.0.5 预制混凝土夹心保温外墙板 Precast concrete sandwich wall panel

内外两层混凝土板采用拉结件可靠连接，中间夹有保温材料的外墙板。简称夹心保温外墙板。

2.0.6 叠合楼板 Overlapped floors
楼层的楼板由上下两层叠加而成，下层采用预制板形式，上层采用现浇混凝土形式。

2.0.7 外墙饰面反打工艺 Exterior wall facing reverse technology
在工厂预制过程中，将面砖、石材等饰面材料通过浇筑混凝土与墙板连接成一体的制作工艺。

2.0.8 粗糙面 Rough surface
采用特殊的工具或工艺形成混凝土凹凸不平或骨料显露的表面，实现预制构件和后浇混凝土的可靠结合。

2.0.9 住宅部品 Housing component
是由基本建筑材料、产品、零配件等集合而成，建筑中满足该部位特定功能要求的基本单元，作为系统集成和技术配套整体的部件，可在施工现场进行组装。

3 基本规定

3.0.1 装配式剪力墙住宅在保证安全和质量的前提下，应在承重外墙、内墙、楼板等主要受力构件全部或部分采用工业化生产的预制构件，宜在楼梯、阳台、空调板等部位配套采用预制构件。

3.0.2 应采用标准化、系列化设计方法，做到基本单元、连接构造、构件、配件及设备管线的标准化与系列化。

3.0.3 装配式剪力墙住宅设计应满足以下要求：

1 在前期规划与方案设计阶段，各专业应充分配合，结合预制构件的生产运输条件和工程经济性，安排好装配式剪力墙结构实施的技术路线、实施部位及规模。

2 在总平面设计中应考虑预制构件及设备的运输通道、堆放以及起重设备所需空间。

3 应考虑好施工组织流程，保证各施工工序的有效衔接，提高效率，缩短施工周期。

3.0.4 选用的各类预制构配件的规格与类型、室内装修系统与设备管线系统等，应符合建造标准和建筑功能的需求，并适应建筑主要功能空间的灵活可变性。

3.0.5 应遵守模数协调的原则，实现建筑产品、部件的尺寸及安装位置的模数协调。

3.0.6 建筑体型、平面布置及构造应符合抗震设计的原则和要求。

3.0.7 预制构件（梁、墙、板）的划分，应遵循受力合理、连接简单、施工方便、少规格、多组合的原则。

3.0.8 施工图设计文件应完整成套，预制构件的加工图纸应全面准确反映预制构件的规格、类型、加工尺寸、连接形式、预埋设备管线种类与定位尺寸，满足预制构件工厂化生产及机械化安装的需要。

3.0.9 宜实现室内装修、管道设备与主体结构的分离，以延长建筑

DB11/T 970—2013

的使用寿命。

3.0.10 装配式剪力墙住宅应符合《建筑设计防火规范》、《高层民用建筑设计防火规范》等消防技术规范要求。

4 建筑模数协调

4.0.1 应符合国家相关建筑模数及模数协调标准的规定，采用基本模数或扩大模数的方法实现建筑模数协调。

4.0.2 应采用以基准面定位的主体结构，其平面布局宜采用模数网格来表示，模数网格应为基本模数的倍数。

4.0.3 装配式剪力墙住宅采用的优先尺寸宜符合表 4.0.3 的规定。

表 4.0.3 装配式剪力墙住宅适用的优先尺寸系列

类 型	建 筑 尺 寸			预 制 楼 板 尺 寸		
	开 间	进 深	层 高	宽 度	厚 度	
基本模数	3M	3M	1M	1M	0.2M	
扩大模数	2M	2M/1M	0.5M	0.1M	0.1M	
类 型	预 制 墙 板 尺 寸			内 隔 墙 尺 寸		
	厚 度	长 度	高 度	厚 度	长 度	高 度
基本模数	1M	1M	1M	1M	1M	1M
扩大模数	0.1M	0.1M	0.1M	0.1M	0.1M	0.1M

注：1. 楼板厚度的优选尺寸序列为 80mm、100mm、120mm、140mm、150mm、160mm、180mm。

2. 内隔墙厚度优选尺寸序列为 60mm、80mm、100mm、120mm、150mm、180mm、200mm，高度与楼板的模数序列相关。

3. 本表中 M 是模数协调的最小单位，1M=100mm（以下同）。

4.0.4 厨房、卫生间采用的优先尺寸宜符合表 4.0.4-1 和表 4.0.4-2 的规定。

4.0.5 楼梯应符合下列规定：

1 楼梯间的开间及进深的尺寸应符合水平扩大模数 3M 的整数倍数。必要时可采用基本模数的整数倍数。

表 4.0.4-1 厨房内部空间平面净尺寸 (mm) 和净面积 (m²) 系列

开间方向 净尺寸 进深方向 净尺寸	1500	1700	1800	2200	2500	2800	3100
2700	4.05	4.59	4.86	5.94	6.75	7.56	8.37
3000	4.50	5.10	5.40	6.60	7.50	8.40	9.30
3300	4.95	5.61	5.94	7.26	8.25	9.24	10.23
3600	5.40	6.12	6.48	7.92	9.00	10.08	11.16
4100		6.97	7.38	9.02	10.25	11.48	12.71

表 4.0.4-2 卫生间内部空间平面净尺寸 (mm) 和净面积 (m²) 系列

开间方向 净尺寸 进深方向 净尺寸	900	1200	1300	1500	1800
1300	1.17	1.56	1.69		
1500	1.35	1.80	1.95	2.25	
1800	1.62	2.16	2.34	2.70	3.24
2100	1.89	2.52	2.73	3.15	3.78
2200	1.98	2.64	2.86	3.30	3.96
2400	2.16	2.88	3.12	3.60	4.32
2700	2.43	3.24	3.51	4.05	4.86

- 2 楼梯梯段宽度应采用基本模数的整数倍数。
- 3 楼层高度应采用下列参数：2700、2800、2900、3000mm。
- 4 公共楼梯踏步的高度不应大于 175mm，并不应小于 150mm 各级踏步的高度均应相同。
- 5 楼梯踏步的宽度宜采用 260、270、280、290、300mm。
- 6 楼梯平台的净高不应小于 2000mm，楼梯梯段的净高不应小于

2200mm，楼梯梯段最低、最高踏步的前缘线与顶部凸出物的内边缘线的水平距离不应小于 300mm。

4.0.6 门窗洞口采用的优先尺寸宜符合表 4.0.6 规定。

表 4.0.6 门窗洞口的优先尺寸

	最小洞宽	最小洞高	最大洞宽	最大洞高	基本模数	扩大模数
门洞口	7M	15M	24M	23(22)M	3M	1M
窗洞口	6M	6M	24M	23(22)M	3M	1M

注：住宅层高 2900mm 时，门窗洞口的最大洞高优选 23M；住宅层高 2800mm 时，门窗洞口的最大洞高优选 22M。

5 平面设计

5.0.1 平面设计应重视其规则性对结构安全及经济合理性的影响，宜择优选用规则的形体，考虑承重墙体上下对应贯通，避免形体过大的凹凸变化。

5.0.2 门窗洞口宜规整有序，不宜开设转角窗。

5.0.3 宜选用大空间的平面布局方式，合理布置承重墙及管井位置，满足住宅空间的灵活性、可变性。公共空间及户内各功能空间分区明确、布局合理。

5.0.4 应考虑设备管线与结构体系的关系，竖向管线等宜集中设置，水平布线的排布及走位应降低各工种之间的交叉及干扰。

5.0.5 应考虑卫生间、厨房的设备和家具产品及其管线布置的合理性，宜采用标准化的整体卫浴及整体厨房。

5.0.6 装配式剪力墙住宅的面积计算应符合国家标准《住宅设计规范》GB 50096 及《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T 50353 的要求，当外墙为预制夹心外墙板时，应按保温层外表面计算住宅楼建筑面积。

6 预制墙体设计

6.1 预制外墙设计

6.1.1 预制外墙的设计应充分考虑其制作工艺、运输及施工安装的可行性，满足施工安装的三维可调性要求，做到标准化、系列化，实现构件的不断复制和工业化生产。

6.1.2 预制外墙要做好构件拆分设计，满足功能、结构、经济性和立面形式等要求，便于建筑立面的表现和结构合理性，便于运输、施工和安装。

6.1.3 预制外墙的各种接缝部位、门窗洞口等构配件组装部位的构造设计及材料的选用应满足建筑的各类物理性能、力学性能、耐久性能及装饰性能的要求。

6.1.4 预制外墙板与部品及预制构配件的连接（如门、窗、管线支架等）应牢固可靠。

6.2 外墙防水设计

6.2.1 预制外墙接缝（包括屋面女儿墙、阳台、勒脚等处的竖缝、水平缝、十字缝以及窗口处）应根据工程特点和自然条件等，确定防水设防要求，进行防水设计。垂直缝宜选用结构防水与材料防水结合的两道防水构造，水平缝宜选用构造防水与材料防水结合的两道防水构造（图 6.2.1-1；图 6.2.1-2；图 6.2.1-3）。

6.2.2 预制外墙接缝采用材料防水时，应采用防水性能可靠的嵌缝材料。预制外墙接缝的防水材料还应符合下列要求：

- 1 外墙接缝宽度设计应满足在热胀冷缩及风荷载、地震作用等外界环境的影响下，其尺寸变形不会导致密封胶的破裂或剥离破坏的要求。在设计时应考虑接缝的位移，确定接缝宽度，使其满足密封胶最大容许变形率的要求。

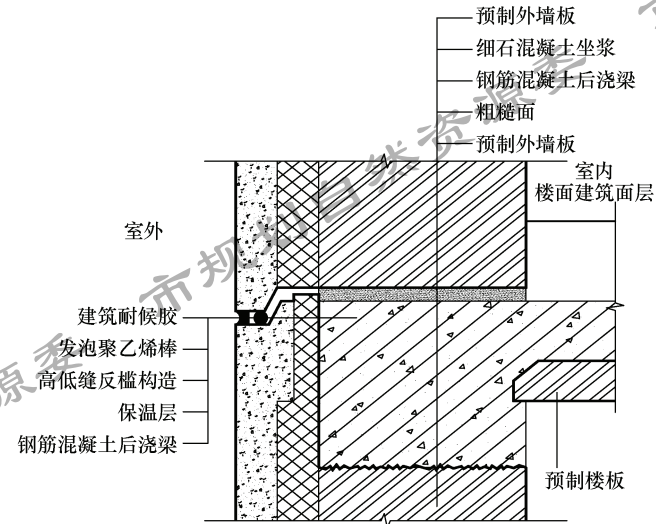


图 6.2.1-1 水平缝两道防水构造

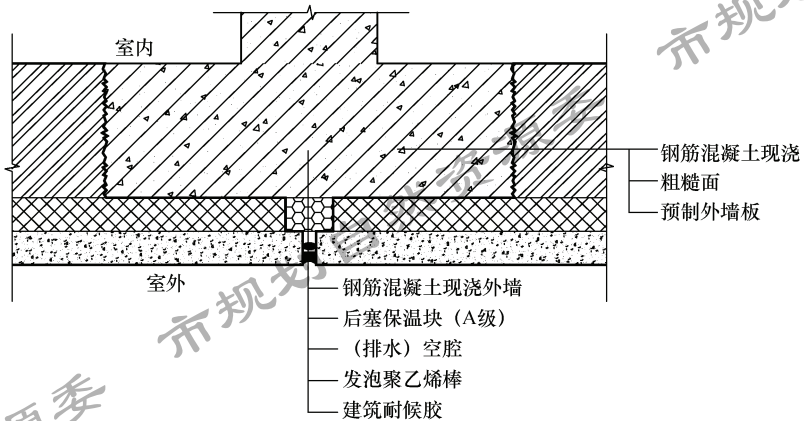


图 6.2.1-2 垂直缝两道防水构造

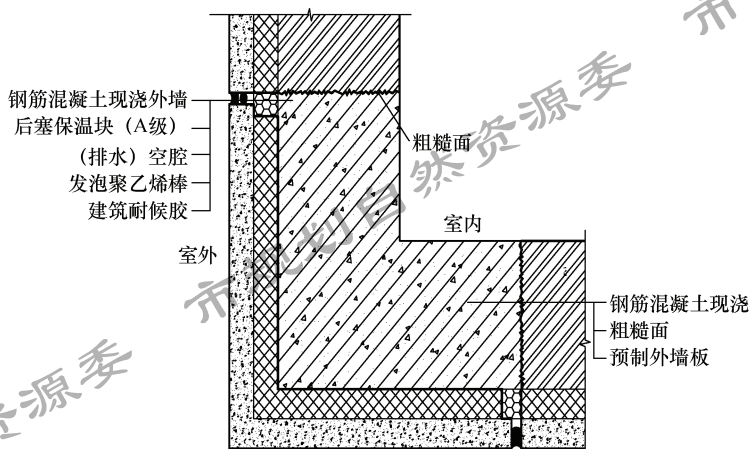


图 6.2.1-3 垂直缝两道防水构造

2 外墙接缝宽度应控制在 10mm~35mm 范围内；接缝胶深度控制在 8mm~15mm 范围内。

3 外墙接缝所用的密封材料应选用耐候性密封胶，耐候性密封胶与混凝土的相容性、低温柔性、最大伸缩变形量、剪切变形性、防霉性及耐水性等均应根据设计要求选用。

4 外墙接缝防水工程应由专业人员进行施工，以保证外墙的防排水质量。

6.2.3 预制外墙接缝采用构造防水时，水平缝宜采用企口缝或高低缝。当竖缝后有现浇节点时并能实现结构防水时，竖缝可以采用直缝。

6.2.4 预制外墙接缝采用结构防水时，应在预制构件与现浇节点的连接界面设置“粗糙面”（图 6.2-3），保证预制构件和现浇节点接缝处的整体性和防水性能。

6.2.5 当屋面采用预制女儿墙板时，应采用与下部墙板结构相同的分块方式和节点做法，女儿墙板内侧在要求的泛水高度处宜设凹槽或挑檐等防水材料的收头构造。

6.2.6 挑出外墙的阳台、雨篷等预制构件的周边应在板底设置滴

水线。

6.3 外墙饰面设计

6.3.1 预制外墙板的饰面宜采用装饰混凝土、涂料、面砖、石材等耐久、不易污染的材料，考虑外立面分格、饰面颜色与材料质感等细部设计要求，并体现装配式建筑立面造型的特点。

6.3.2 装配式剪力墙住宅的预制构配件之间的接缝应对位精确。

6.3.3 预制外墙的面砖或石材饰面宜在构件厂采用反打或其他工厂预制工艺完成，不宜采用后贴面砖、后挂石材的工艺和方法。

6.3.4 预制外墙使用装饰混凝土饰面时，设计人员应在构件生产前先确认构件样品的表面颜色、质感、图案等要求。

6.4 预制内墙设计

6.4.1 装配式剪力墙住宅的分户墙宜作为预制承重内墙，在分户墙上宜设置备用门洞。

6.4.2 预制承重内墙应结合住宅功能要求和精装修做好点位、管线等的预留预埋接口。

6.4.3 住宅部品与预制内墙的连接（如热水器、脱排油烟机附墙管道、管线支架、卫生设备等）应牢固可靠。

6.4.4 预制非承重内墙宜采用自重轻的材料，内墙的侧面、顶端及底部与主体结构的连接应满足抗震及日常使用安全性要求，同时应满足不同使用功能房间的防火、隔声等要求。用作厨房及卫生间等潮湿房间的内墙应满足防水要求。

6.4.5 预制非承重内墙的接缝处理宜根据板材端部形式和工程实际需要采用适宜的连接方法，并采取构造措施防止装饰面层开裂剥落。

6.5 门窗设计

6.5.1 门窗洞口应在工厂预制定型，其尺寸偏差宜控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内，外门窗应按此误差缩尺加工并做到精确安装。

6.5.2 北京市预制外墙板的门窗框不宜采用预装法，外门窗应与洞口主体结构可靠连接并通过密封胶密封，门窗与混凝土构件的接缝不应渗水。

6.5.3 采用后装法安装门窗框时，预制外墙板上应预埋连接件及连接构造。

7 楼面设计

7.0.1 装配式剪力墙住宅的楼板宜采用叠合楼板。

7.0.2 装配式剪力墙住宅的楼板与楼板、楼板与墙体之间的接缝宜采取混凝土后浇带等保证结构整体性的措施。

7.0.3 叠合楼板的建筑设备管线布线宜结合楼板的现浇层或建筑垫层统一考虑。

7.0.4 需要降板的房间（包括卫生间、厨房等）的位置及降板范围，应结合结构的板跨、设备管线等因素进行设计，并为房间的可变性留有余地。

7.0.5 住宅底层厨房的地面遇有室外燃气管接入时，应采用实铺地面。

8 建筑节能设计

8.0.1 装配式剪力墙住宅的外围护结构热工设计应符合国家和北京市现行的建筑节能设计标准，并应从外墙、屋顶、门窗、楼板、分户墙、窗墙面积比以及外墙外饰面材料的色彩等方面进行节能设计。

8.0.2 预制外墙的保温材料及其厚度应按北京地区的气候条件和建筑围护结构热工设计要求确定，并符合下列要求：

1 当采暖居住建筑采用预制夹心外墙板时，其保温层宜连续，保温层厚度应满足北京地区建筑围护结构节能设计要求。

2 宜采用轻质高效的保温材料，安装时保温材料重量含水率应符合相关国家标准的规定。穿过保温层的连接件，应采取与结构耐久性相当的防腐措施，如采用铁件连接时，宜优先选用不锈钢材料并应考虑连接铁件对保温性能的影响。

3 预制外墙板有产生结露倾向的部位，应采取提高保温材料性能或在板内设置排除湿气的孔槽。

8.0.3 穿透保温材料的连接件，宜采用非金属材料。当采用钢筋（丝）桁架来连接内外两层混凝土板时，应考虑连接钢筋所产生的热桥对复合外墙板传热系数的影响。

8.0.4 预制外墙与梁、板、柱相连时，其连接处宜采取措施，保持墙体保温的连续性。

8.0.5 带有门窗的预制外墙，其门窗洞口与门窗框间的密闭性不应低于门窗的密闭性。

8.0.6 应根据预制夹心保温外墙板的建筑结构构造，计算其平均传热系数，使其满足居住建筑节能标准的外墙限值。

9 内装修设计

9.0.1 宜通过装配式结构与装修设计的产业化集成，建立起装配式剪力墙产业化住宅体系。实现装配式剪力墙住宅功能、安全、美观和经济性的统一。

9.0.2 装配式剪力墙住宅的室内装修的主要标准构配件宜以工厂化加工为主，部分非标准或特殊的构配件可由现场安装时统一处理。

9.0.3 室内装修所需的构配件、饰面材料及建筑部品，应结合房间使用功能要求，满足国家和本市现行有关标准的规定。

9.0.4 建筑装饰材料、设备在需要与预制构件连接时宜采用预留预埋的安装方式，当采用膨胀螺栓、自攻螺丝、钉接、粘接等固定法后期安装时，应在预制构件允许范围内，严禁剔凿预制构件及其现浇节点，影响结构安全。

9.0.5 宜对装修的住宅部品部件进行模数协调和规模化生产，通过部品的标准化、系列化、配套化，实现内装部品、厨卫部品、设备部品和智能化部品等的产业化集成。

10 建筑设备及管线设计

10.1 一般规定

10.1.1 装配式剪力墙住宅的机电管线应进行综合设计，公共部分和户内部分的管线连接宜采用架空连接的方式，如须暗埋，则宜结合结构楼板及建筑基层进行设计，集中敷设在现浇区域内。

10.1.2 预制结构构件中宜预埋管线，或预留沟、槽、孔、洞的位置，预留预埋应遵守结构设计模数网格，严禁在围护结构安装后凿剔沟、槽、孔、洞。

10.1.3 装配式住宅建筑卫生间宜采用同层排水方式；给水、采暖水平管线宜暗敷于本层地面下的垫层中；空调水平管线宜布置在本层顶板吊顶下；电气水平管线宜暗敷于结构楼板叠合层中。也可布置在本层顶板吊顶下。

10.1.4 户内配电箱与智能家居布线箱位置宜分开设置，并进行室内管线综合设计。

10.2 供暖通风空调系统及管线设计

10.2.1 室内供暖系统宜优先采用低温热水地面辐射供暖系统，也可采用散热器供暖系统。

10.2.2 有外窗的卫生间，当采用整体卫浴或采用同层排水架空地板时，宜采用散热器供暖。

10.2.3 供暖系统的主立管及分户控制阀门等部件应设置在公共部位管道井内；户内供暖管线宜设置为独立环路。

10.2.4 分、集水器宜设置在便于维修管理的位置。

10.2.5 散热器的挂件或可连接挂件的预埋件应预埋在实体结构上。

10.2.6 穿越预制墙体的管道应预留套管；穿越预制楼板的管道应预留洞；穿越预制梁的管道应预留钢套管。

10.2.7 立管穿各层楼板的上下对应留洞位置应管中定位，并应满足公差不大于 3mm。

10.2.8 整体卫浴、整体厨房内的设备及管道应在部品安装完成后进行水压试验，并预留和明示与外部管道的接口位置。

10.2.9 隐蔽在墙体內的管道，其安装应牢固可靠，管道安装部位的非承重结构应采取方便更换、维修的措施。

10.3 给排水系统及管线设计

10.3.1 共用给水、排水立管应设在独立的管道井内。公共功能的控制阀门、检查口和检修部件应设在公共部位。雨水立管、消防管道应布置在公共部品内。

10.3.2 套内排水管道宜优先采用同层敷设。同层排水的卫生间应有可靠的防渗漏水措施。

10.3.3 给水系统的给水立管与部品水平管道的接口宜设置内螺纹活接连接。

10.3.4 穿越预制墙体的管道应预留套管；穿越预制楼板的管道应预留洞；穿越预制梁的管道应预留钢套管。

10.3.5 整体卫浴、整体厨房的同层排水管道和给水管道，均应在设计预留的安装空间内敷设。同时预留和明示与外部管道接口的位置。

10.3.6 固定设备、管道及其附件的支吊架安装应牢固可靠，并具有耐久性，支吊架应安装在实体结构上，支架间距应符合相关工艺标准的要求，同一部品內的管道支架应设置在同一高度上。

10.3.7 任何设备、管道及器具都不得作为其它管线和器具的支吊架。

10.3.8 成排管道或设备应在预制构件上预埋用于支吊架安装的埋件。

10.3.9 太阳能热水系统集热器、储水罐等的安装应考虑与建筑一体化，做好预留预埋。

10.4 电气和管线设计

- 10.4.1 分户墙两侧暗装电气设备不应连通设置。
- 10.4.2 凡在预制墙体上设置的电气开关、插座、弱电插座及其必要的接线盒、连接管等均应由结构专业进行预留预埋。
- 10.4.3 在预制内墙板、外墙板的门窗过梁钢筋锚固区内不应埋设电气接线盒。
- 10.4.4 沿叠合楼板现浇层暗敷的照明管路，应在预制楼板灯位处预埋深型接线盒。
- 10.4.5 沿结构叠合楼板、预制墙体预埋的电气灯头盒、接线盒及其管路与现浇相应电气管路连接时，墙面预埋盒下（上）宜预留接线空间，便于施工接管操作。
- 10.4.6 暗敷的电气管路宜选用有利于交叉敷设的难燃可挠管材。

引用标准名录

- 1 《民用建筑设计通则》 GB 50352
- 2 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 3 《高层民用建筑设计防火规范》 GB 50045
- 4 《住宅设计规范》 GB 50096
- 5 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 6 《住宅建筑模数协调标准》 GB/T 50100
- 7 《建筑模数协调统一标准》 GBJ 2—86
- 8 《建筑工程建筑面积计算规范》 GB/T 50353
- 9 《住宅卫生间功能及尺寸系列》 GB/T 11977
- 10 《住宅卫生间模数协调标准》 JGJ/T 263
- 11 《住宅厨房模数协调标准》 JGJ/T 262
- 12 《建筑楼梯模数协调标准》 GBJ101
- 13 《建筑门窗洞口尺寸系列》 GB/T 5824
- 14 《居住建筑节能设计标准》 DB11/891

本规程用词说明

1 执行本规程条文时，对于要求严格程序的用词说明如下，以便区别对待。

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采用“可”。

2 条文中指明按其他有关标准、规范执行的写法为“应按……执行”或“应符合……要求（或规定）”

北京市地方标准

装配式剪力墙住宅建筑设计规程

DB11/T 970—2013

条文说明

2013 北京

目 次

1 总则	27
2 术语	28
3 基本规定	29
4 建筑模数协调	32
5 平面设计	33
6 预制墙体设计	35
6.1 预制外墙设计	35
6.2 外墙防水设计	36
6.3 外墙饰面设计	36
6.4 预制内墙设计	37
6.5 门窗设计	37
7 楼面设计	39
8 建筑节能设计	40
9 内装修设计	42
10 建筑设备及管线设计	43
10.1 一般规定	43
10.2 供暖通风空调系统及管线设计	43
10.3 给排水系统及管线设计	44
10.4 电气和管线设计	44

1 总 则

1.0.1 住宅产业化要求实现提升居住功能和舒适度；促进住宅科技进步；实现标准化、集约化和规模化，做到节能、节地、节材；提高住宅建设质量。而装配式建筑具备上述特点和优势，是实现住宅产业化的主要途径之一。装配式剪力墙结构住宅是装配式住宅的一种类型，2007年以来，在本市经过多年的实践已经较为成熟，并已建成了一定规模的示范工程。具有工业化水平高、便于冬季施工、减少人工、减少施工现场湿作业量、减少材料浪费、减少工地扬尘和建筑垃圾等优点，从而提高建筑质量、提高生产效率和降低成本，实现节能减排和保护环境。

1.0.3 此类装配式剪力墙结构住宅设计涉及到建筑、结构、给排水、暖通空调、电气、防火、防水、热工、节能、隔声、采光、照明等各个方面，应符合国家和本市现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.5 夹心保温外墙板也就是国外称之为三明治的墙板构件。可以是承重墙板，也可以是非承重墙板。

3 基本规定

3.0.1 装配式剪力墙住宅的特点是应用钢筋混凝土预制外墙、预制内墙、预制楼梯、叠合楼板、阳台板、空调板等预制构配件和功能性部品，通过工厂预制、机械化装配并考虑装修需求预留接口。根据日本、香港等地的调研和过往经验，这种住宅的设计中，合理应用 PC 构件尤为重要。首先，完全预制没有必要，适当的现场浇筑和施工是需要的，也是保证质量和安全的必要手段。其次，过小规模的预制装配不能发挥工业化住宅的特点，反而增加了施工现场预制吊装与现浇作业之间的矛盾。因此我们要努力探索预制构件使用的合理规模，节省工期、提高效率、提升品质，推动住宅产业化发展。

3.0.2 住宅工业化的前提是标准化，装配式住宅从工厂生产到现场建造的过程，需要在产品质量、品种规格、构件通用等方面规定统一的技术标准才能保证项目顺利进行。系列化是在标准化的基础上，为适应住宅的不同需求和条件，采取更换一些不同部件的办法衍生出新的产品。系列化的目的是以最少的品种来适应最广泛的用途，扩大生产量，降低成本。

3.0.3 装配式住宅是一个系统工程，相比传统的建造方式而言，预制构件的约束条件更多更复杂，比如生产条件、运输条件、模板的重复利用、构配件之间的连接和关联，以及为精装预留条件等方面，均要求在构件生产前得到明确的设计，否则会造成预制构件不能安装，连接节点达不到设计要求、无法运输、成本过高以及后期剔凿等问题。因此本条要求相关专业及合作团队需要提早介入，密切配合。

装配式住宅的特点是现场湿作业少，大部分构件在工厂里按计划预制，并按时运到现场，经过短时间存放进行吊装。施工组织计划和各施工工序的有效衔接相比传统的施工建造方式尤为重要。好

的计划能降低成本，提高效率，提升质量，充分体现装配式住宅的产业化特征。

3.0.4 建筑功能是住宅建筑的基本要求，建造标准是与当前社会建筑工程水平相适应的基本质量要求。装配式住宅首先也应该满足建造标准和建筑功能的基本需求。满足安全、实用、经济、舒适的要求。

3.0.5 住宅的工业化，离不开标准化，标准化离不开模数化，而模数化的核心内容离不开模数协调，其中包括建筑物与部品之间的模数协调，以及部品与部品之间的模数协调。

3.0.6 当前住宅工程建设领域有一个不合理的现象，就是过度地强调“户型至上”，不顾工程的实施性、经济性及结构合理性。比如将用于低抗震设防烈度地区和南方夏热冬暖地区的“薄、漏、透”住宅平面，不加研究地照搬到高抗震设防烈度地区和北方寒冷地区。在装配式住宅中，应该避免这些不考虑工程合理性、经济性和安全性的做法。

3.0.7 借鉴日本住宅工业化的经验：“住宅的工业化是将住宅分解为构件和部品，用工业化的手段进行生产，然后在现场进行组装的住宅建筑方式”。因此，要实现工业化生产，按照标准化与多样化统一的基本原则，实现少规格、多组合，将建筑分解为构件和部品，便于组织构件和部品的工厂化生产和运输、安装、施工。

3.0.8 施工图设计文件与常规住宅施工图不同之处在于：预制构件工厂化生产需要预制构件的加工图纸，图纸应全面准确反映预制构件的规格、类型、加工尺寸、连接形式、预埋设备管线种类与定位尺寸。

3.0.9 为解决建筑寿命短、二次装修浪费等问题，实现节能减排目标，参照《CSI住宅建设技术导则（试行）》，装修与结构体分离，实现装修与结构不同使用年限。主体结构设计使用年限一般为 50 年，提倡按照设计使用年限 100 年进行主体结构设计；管线设计使用年限一般为 30 年；目前一般内装修的总体使用年限为 10~20 年，个

别装修部件使用年限为 5 年以下。倡导装修与结构分离，装修工程的维修、改造和更新不影响主体结构，以实现百年建筑。而且随着生活方式的改变，同一单元也存在使用功能改变，带来装修改变的问题。装修与结构分离设置，有利于功能区间重新划分和装修改造。

4 建筑模数协调

4.0.1 建筑模数协调应用模数数列调整住宅建筑及部件或组合件（如设备、家具、装饰制品）的尺寸关系，减少、优化部件或组合件的尺寸、种类。明确各部件或组合件的位置，使设计、制造、销售及安装等各个环节的配合简单、明确，达到高效率和经济性。

4.0.2 住宅结构模数网格由结构参数决定，模数网格分为基本模数网格、扩大模数网格和分模数网格。可根据不同的使用条件和要求选定相应的模数网格。

4.0.3 优先选用部件中通用性强的尺寸关系，并指定其中几种尺寸系列作为优先尺寸。其他部件的尺寸，要与已选定部件的优先尺寸关联配合。优先尺寸要适用于部件或组合件基准面之间的尺寸。

4.0.4 厨房、卫生间均是具有多道工序的空间，此部分空间应满足下道工序安装各类部件或组合件的模数空间要求。除此外还应满足《住宅厨房模数协调标准》，《住宅卫生间模数协调标准》的要求。

4.0.5 本条文参照《建筑楼梯模数协调标准》，考虑住宅建筑楼梯的常用尺寸范围，在系列化的设计中，宜选择标准的住宅层高，实现楼梯标准化。

4.0.6 本条文参照《建筑门窗洞口尺寸系列》，考虑住宅建筑的常用尺寸范围。

5 平面设计

5.0.1 北京地处 8 度抗震设防区域，平面设计应考虑抗震要求。抗震设计的基本要求是“简单、规则，避免刚度、质量和承载力分布不均匀……”。故本条在此予以强调。在装配式住宅中，平面中过多的凹凸变化还会增加预制构件的生产与安装的难度，不利于降低成本及提高效率。因此平面宜简单、规则、对称。在节能方面，北京地处寒冷地区，平面凹凸过多，体型系数过大，不利于节能。

5.0.3 住宅建筑一般设计使用年限为 50 年，国外已经出现了百年住宅，因此为使用提供适当的灵活性，满足居住需求的变化尤为重要。已有的经验是采用大空间的平面，合理布置承重墙及管井位置。在装配式住宅中采用这种平面布局方式不但有利于结构布置，而且可减少预制楼板的类型。但设计时也应适当考虑实际的构件运输及吊装能力，以免构件尺寸过大导致运输困难。

5.0.4 在实际的装配式住宅工程中，设备管线布置与结构的关系非常重要。在进行平面设计时，要对公共管井进行管线综合设计，还要做好户内、户外的管线综合，避免因管井位置、管线布线、点位设置等的不合理，造成管线浪费与施工困难。

5.0.5 厨房、卫生间的面积在整套住宅中所占的比例很少，但其功能和性能要求非常高。为了提升居住品质，在厨卫整体化、商品化的大趋势之下，早在 2006 年我国就陆续推出了《住宅整体卫浴间》及《住宅整体厨房》两项标准。标准中对厨卫标准化、厨卫与设备之间的模数协调、管线接口综合设计定尺定位、施工的安装精度误差、厨卫设备的安全环保做出了详细的要求，然而由于缺乏相关标准的指导，设计过程中厨房、卫生间的平面尺寸常无章可循，平面类型多种多样，随意性较大，生产企业无法实现大批量的工业化生产。且由于建筑平面与设备之间标准尺寸不统一，也导致了厨房产品规格尺寸多、不便统一的问题，因此在设计中应遵循统一的标准

及模数化设计原则。

5.0.6 依据《住宅设计规范》中 4.0.4 条“应按全楼各层外墙结构外表面及柱外沿所围合的水平投影面积之和求出住宅楼建筑面积，当外墙设外保温层时，应按保温层外表面计算”。依据《建筑工程建筑面积计算规范》中 3.0.22 条“建筑物外墙外侧有保温隔热层的，应按保温隔热层外边线计算建筑面积。”装配式住宅当采用预制夹心外墙板时，如果将保温外部的 50 厚混凝土保护层计入建筑面积，会提高外墙所占面积，因此用本条来保证装配式建筑与常规建筑面积计算的一致性。

6 预制墙体设计

6.1 预制外墙设计

6.1.1 此条是基本规定3.0.2条的具体化,装配式建筑的特点是预制,它是将建筑各功能构件在工厂内预先做好,然后再运输到建筑施工现场组装而成,因此其制作工艺、运输及施工安装的要求不同于传统现场建造的建筑。预制的目的是采用工业化的生产方式建设住宅,推进“住宅产业化”。根据联合国提出“产业化”的6条标准:生产的连续性,生产物的标准化,生产过程的集成化,工程建设管理的规范化,生产的机械化,技术生产科研的一体化。要求预制外墙做到标准化、系列化,实现构件的不断复制和工业化生产。

6.1.2 装配式建筑的生产流程由构件的工厂化预制、运输、现场施工安装三个主要步骤组成,而预制构件的拆分设计与它们之间的联系都非常紧密。构件拆分的好坏直接关系到预制构件生产的质量、效率和成本,同样也会影响到运输、吊装及现场施工的质量、效率及成本;影响到外墙防水、保温等功能要求;影响到立面的构成及其形式等方面。因此,在装配式建筑中,预制外墙的构件拆分设计非常重要。预制混凝土具有可塑性,通过模具浇筑可以形成任意形状,通过涂料装饰可实现任何色彩需求,通过反打工艺可实现石材、面砖等饰面,通过面层处理可形成露骨料混凝土、清水混凝土。因此在拆分设计中结合立面形式表现结构特征、材料特征尤为重要。

6.1.3 预制建筑的关键是各种节点,包括墙板与墙板之间;墙板与楼板之间;承重墙与装饰墙之间;楼板之间;女儿墙与屋面和外墙之间;预制部品与预制墙板、阳台和楼板之间等各种连接部位的节点的接口处理,其构造及性能直接关系到装配式建筑的防水、防火、保温、隔热、隔声等物理性能。上世纪八十至九十年代本市的“预制大板建筑”,除了保温效果差以外,还有一个显著缺点是预制板

的节点部位往往形成渗漏死穴，一些老旧住房外墙渗漏大多出现在这些部位，而且很难根除，因此节点部位的接口设计非常重要。

6.1.4 预制外墙上要为部品及预制构配件预留连接条件，但不能影响外墙本身的结构安全，比如当在外墙上预留空调机钢制角架及外装饰百叶时，应该将预埋件直接连接到三明治外墙的承重部分，避免连接到保温层外侧的保护层而造成安全隐患。

6.2 外墙防水设计

6.2.1 本条是 6.1.3 条的具体补充，预制外墙防水是外墙重要的物理性能要求。其各种接缝如果不进行防水处理就会造成房屋的漏水；因此应加强其防水设计，北京市 2009 年建成的装配式剪力墙住宅垂直缝选用了结构防水与材料防水结合的两道防水构造，水平缝选用了构造防水与材料防水结合的两道防水构造，经过几年的实际验证其防水性能是比较可靠的。

6.2.2 本条进一步说明 6.2.1 条材料防水的具体要求，防水材料选用要符合各项物理性能及其外墙接缝宽度控制的要求，其指标参考了国家相关标准。

6.2.3 本条进一步说明 6.2.1 条两道防水的具体做法。

6.2.4 实际工程中，为了加强预制构件与现浇混凝土的整体性，提高其抗剪性能，往往在预制构件与现浇混凝土的连接面采用建槽或“粗糙面”，这种做法利用了混凝土的材料特征，加大了预制部分与现浇部分之间连接的表面面积，并提高了现浇节点的防水性能。

6.2.5 女儿墙在要求的泛水高度处设凹槽或挑檐，主要便于屋面防水的收头。

6.2.6 预制装配式钢筋混凝土建筑的滴水线制作简单，质量可靠且能有效防止板底渍水。

6.3 外墙饰面设计

6.3.1 外墙外饰面宜在构件厂完成，其质量、效果和耐久性都要大

大优于现场湿作业，并大大减少了人工劳动。设计要充分利用工厂化预制的条件，选用合适的建筑表现材料，设计好墙面分格、饰面色彩、质感及光影等细部，充分利用混凝土预制的条件体现其特点。

6.3.2 预制建筑的特点之一是其构件几何尺寸的精确性高，施工误差小，构件之间的接缝如果误差过大，不仅不能体现其精确性高的特点，严重的还会导致整体偏差过大、接缝漏水等质量事故。因此要严格控制接缝误差。

6.3.3 采用面砖、石材等反打工艺能减少工序，其质量及外贴面砖、石材等的粘接性能较好，耐候性好。后贴工艺是传统的工艺，其质量及粘接性能较差，故不建议采用。

6.3.4 装饰混凝土饰面外墙板（彩色混凝土、清水混凝土、露骨料混凝土及表面带图案装饰的混凝土等），设计时应要求厂家制作样品确认其表面颜色、质感及图案等。并要求厂家出具相关质量证明文件和保证设计要求的使用期测试报告。

6.4 预制内墙设计

6.4.1 本条吸取了传统现浇钢筋混凝土结构的经验，现浇结构通常是在施工时预留，完工前后补上，但在装配式建筑中，需要设计时就考虑好，为工厂在预制内墙上预留预埋提供条件。

6.5 门窗设计

6.5.1 传统的现浇混凝土体系门窗洞口在现场人工支模浇铸完成，施工误差较大，工厂化制造的外门窗的几何尺寸误差很小，两者之间的不匹配导致外门窗施工工序复杂、效率低下，而且质量控制困难，容易造成门窗漏水。而预制外墙由于是工厂预制，其模板的统一性及精度决定了其门窗洞口尺寸偏差很小，便于控制。与工厂化制造的外门窗比较匹配，施工工序简单、省时省工，工程质量好，门窗不容易漏水。

6.5.2 香港地区在大陆委托预制的外墙板大多采用预装法，将门窗

框直接在工厂预装在预制外墙板上，其优点是质量更加可靠，减少了门窗的现场安装工序。但缺点是成品保护难度大，适应变形能力低。北京市地处寒冷地区，冬夏温差大，外门窗的温度变形大，预装法会造成接缝开裂漏水。如果采用预装法要研究好节点构造，确保不漏水。

6.5.3 由于各种条件的限制，在实际工程中往往采用后装法安装门窗，比如北京市建筑设计研究院有限公司 2009 年在北京为万科设计建造的装配式剪力墙住宅，采用了预埋防腐木砖的构造，经过 3 年的使用尚无外墙涨裂；冷桥结露；门窗脱落、漏水等质量问题，使用效果住户较为满意。我们应该鼓励装配式建筑的技术进步和创新，鼓励研发更好、更科学的预制外墙板的门窗预埋连接方式。

7 楼面设计

7.0.1 装配式剪力墙住宅的楼板，应该与外墙等预制构件相匹配，形成体系化的工艺工法，发挥装配式建筑省时、省工、省模板、支撑简便、湿作业少的特点，因此装配式剪力墙住宅宜优先选用叠合楼板。

7.0.2 当前比较成熟的装配式剪力墙住宅，参考北京市地标《装配式剪力墙结构技术规程》中比较成熟的做法，都是通过现浇节点或现浇钢筋混凝土的做法，将预制构件连接到一起的，也有部分焊接及螺栓连接等方式，本规程为相关的技术创新留有余地。

7.0.3 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、建筑垫层施工组成。结合国情，在不能采用CSI分离体系时，还需要将建筑设备管线布线等预埋在现浇叠合层及建筑垫层中。

7.0.4 厨房、卫生间等房间，管线敷设较多，条件较为复杂，设计时应提前考虑。如果要求预制构件开洞、留槽、降板等，均应详细设计，提前在工厂加工完成，再到现场安装。

7.0.5 燃气管道有其特殊性和对消防安全的要求，因此要按燃气要求实铺接入。

8 建筑节能设计

8.0.1 为贯彻国家有关节约能源、保护环境的法规和政策，改善住宅建筑室内热环境，北京市“十二五”时期建筑节能发展规划中的重点工作任务指出，从2013年起，北京市新建居住建筑要执行修订后的《北京市居住建筑节能设计标准》，节能幅度将达到75%以上。装配式剪力墙住宅外围护结构在主要部位热工参数上也应符合现行居住建筑节能设计规范、标准。同时需在外墙饰面材料和色彩方面综合考虑建筑的防晒、隔热、反射措施。

8.0.2 装配式建筑通常采用夹心外保温系统，即从外至内为混凝土装饰保护层——保温层——钢筋混凝土墙体。采用轻质和高效保温层，保证保温层的连续性可减少连接构件、避免冷桥，对于保温效果影响显著。对于必须设置的穿透保温层连接件应采用可靠的防腐、防结露措施，避免其对保温层的破坏。

8.0.3 预制混凝土外墙保温材料与混凝土墙板的连接，其连接件应注意避免形成冷桥，宜采用玻璃纤维、PE等非金属材料。当保温层的混凝土保护层由于自重过大等问题，根据设计需要采用钢筋（丝）桁架等金属材料与钢筋混凝土墙板连接时，在热工计算时，预制外墙平均传热系数应乘以1.2~1.3的修正系数，确保整体的热工性能不受削减。对于规模生产的预制件，应要求厂家提供主体传热系数的测试数据。

8.0.5 由于预制外墙为保温一体化的建筑构件，当其与梁、板、柱等其它建筑构件连接时，连接处作为确保外保温连续的关键环节，宜采取处理措施，避免此处形成冷桥，产生内部结露，抵消预制外墙的保温性能。

8.0.6 外门窗作为热工设计的关键部位，其热传导占整个外墙传热的比例很大。为了保证建筑节能，要求外窗具有良好的气密性能，以避免冬季室外空气过多地向室内渗漏。随着外门窗本身保温性能

的不断提高，门窗框与墙体之间缝隙成了保温的一个薄弱环节。预制混凝土外墙可将门窗与墙体的安装过程在工厂同步完成，故应在加工过程中更好的保证门窗洞口与框之间的密闭性。

9 内装修设计

9.0.1 装配式装修不是孤立的体系，应和装配式建筑体系中的结构体系、部品体系紧密相连，通过统一的接口设计，共同组成产业化建筑体系。保证装配式住宅的整体工程质量，体现装配式建筑的特色。装配式全装修应遵循设计标准化、部品配件生产工业化、现场施工装配化和建筑、设备、装修一体化原则。

9.0.2 装配式住宅内装修立足于部品、部件的工业化生产，其精度和品质大大优于传统装修方式，大大减少现场手工制作，使得装修施工现场实现装配化成为可能。

9.0.3 装配式住宅装修材料应符合《建筑内部装修设计防火规范》、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》等的规定。

9.0.4 结合预制构件的特点，在设计时应在预制构件上预埋套管、预留孔洞、预埋管件，避免施工现场剔凿对结构造成破坏。

9.0.5 提倡部品体系集成化成套供应，主要是为减少不同部品系列接口的非兼容性。

10 建筑设备及管线设计

10.1 一般规定

10.1.4 户内配电盘与智能家居分开设置,可避免大量管线在叠合楼板内集中交叉。

10.2 供暖通风空调系统及管线设计

10.2.1 装配式剪力墙住宅建筑的外墙一般采用预制夹心保温外墙板。而采用散热器供暖时,要与土建密切配合,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,施工难度相对较大,工期长;而采用地面辐射供暖,其安装施工可以在土建施工完毕后即可施工,不受装饰装修的制约。也减少了预埋工作量。第二,地板辐射采暖的舒适度好于散热器采暖。基于这一考虑,建议优先采用地面辐射供暖系统。

10.2.2 整体式卫浴和同层排水的架空地板下面有很多给水和排水管道,为了方便维修,不建议采用地面辐射供暖方式。而有外窗卫生间又增加了一定热负荷,采用电热风之类的供暖方式是不合理的,宜采用散热器供暖方式。

10.2.5 装配式剪力墙住宅建筑的墙、板、柱等基本上都是工厂预制的,外墙的内表面一般是在预制混凝土实体墙上直接打底刷涂料。但当内表面采用其它轻质材料时,安装散热器的支架或挂件需要固定在预制混凝土实体墙上。因此,设计时要与土建密切配合,应在实体墙上准确预埋为安装散热器使用的挂件或可连接挂件。

10.2.6 装配式剪力墙住宅建筑的墙、板、柱等基本上都是工厂预制的,不允许在施工现场开凿洞眼,因此设计时应应在预制墙板上预留供暖水管的孔洞,并给结构专业提供准确的位置和尺寸,做预埋套

管。一般情况，套管的规格内径应比管道大 1~2 号。

10.3 给排水系统及管线设计

10.3.2 同层排水指排水横支管布置排水层，器具排水管不穿楼层的排水方式。可保证住宅上下两套房不受上套房的管道维修、地面渗漏水不影响下套住户。

10.3.4 同 10.2.7。

10.3.5 卫浴、厨房内部管道与外部接口的位置应有明示，预留足够的操作空间。

10.3.6 此条强调支吊架安装在承重结构上，安装在轻钢龙骨等装配式隔墙上的设备、管线支架，尤其应引起重视。

10.3.9 装配式剪力墙住宅建筑与非装配式建筑同样要求设置太阳能生活系统，管道、设备安装的工艺方法和技术质量要求与非装配式建筑基本相同。同时需满足预制结构的要求。

10.4 电气和管线设计

10.4.1 分户墙两侧电气设备如连通，对建筑隔声不利。

10.4.2 结构预制墙体严禁剔凿，应进行预留预埋。

10.4.3 此处对结构安全不利，不应埋设接线盒。

10.4.4 照明管路沿叠合楼板现浇层敷设，灯具沿预制顶板安装需预埋深型接线盒。