

DB4401

广 州 市 地 方 标 准

DB 4401/T 181—2022

装配式保障性住房及人才公寓设计规程

Design specification for prefabricated indemnificatory housing and
talent apartment

2022 - 10 - 12 发布

2022 - 11 - 15 实施

广州市市场监督管理局
广州市住房和城乡建设局

发布

目 次

前言III

引 言IV

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义2

4 基本规定4

5 技术策划4

6 建筑设计5

7 结构设计11

8 外围护系统设计12

9 设备与管线系统设计15

10 内装系统设计18

11 预制构件深化设计21

12 信息化技术应用22

附录 A （规范性） 装配式保障性住房及人才公寓设计流程图及阶段性交付成果文件清单24

参考文献26

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广州市住房和城乡建设局提出并归口。

本文件由广州市住房和城乡建设局组织以及广州市设计院集团有限公司负责具体技术内容的解释。

本文件负责起草单位：广州市住房和城乡建设局、广州市住房保障办公室、广州建筑股份有限公司、广州市标准化研究院、广州市设计院集团有限公司、广州市建工设计院有限公司。

本文件参加起草单位：华南理工大学建筑设计研究院有限公司、广州市华阳国际工程设计有限公司、中建科技集团有限公司、广州建筑装饰集团有限公司、三和住品（广东）科技有限公司、广州市机电安装有限公司、广州市水电设备安装有限公司、广州市建筑业联合会、广州建筑湾区智造科技有限公司、广州市第二装修有限公司。

本文件主要起草人：陈桓军、马震聪、杜娟、谢德武、马国鹰、姚明球、郑勇、常煜、韩子英、霍迎辉、廖敏清、王帆、邱圳楷、何星、曹京源、宋咏明、江均赞、黄智航、许学勤、龚晨、钟文深、曾熠宇、肖劲峰、吕泓儒、钟慧华、吴奎、陈箭、陈启生、马琳、刘翔、李冰、谭美娟、陈美秀、金超、罗志锋、吴晓强、卓乐君、张文、黄凤腾、张亚飞、关美伴、陈健。

本文件审查人：张兴富、黄娟、刘坡军、李智华、任凤鸣、付兵、谭丽娜。

引 言

0.1 总则和目标

为规范广州市装配式保障性住房及人才公寓的建设工作，发挥装配式建筑设计的引领作用，按照适用、经济、安全、绿色、美观的要求，全面提高装配式保障性住房及人才公寓的环境效益、社会效益和经济效益，制定本文件。

本文件应用的目标是：

- a) 规范装配式保障性住房及人才公寓的设计工作；
- b) 提升装配式保障性住房及人才公寓的建造质量，降低成本。

0.2 与其他规范的关系

GB/T 51231和其他现行的国家、行业及地方标准和规定为本文件提供必要基础。

0.3 表述

本文件用词说明如下：

- “应”表示要求；
- “宜”表示建议；
- “可”表示允许；
- “能”表示能够或可能；
- “注”的内容是理解和说明有关要求的指南。

装配式保障性住房及人才公寓设计规程

1 范围

本文件规定了装配式保障性住房及人才公寓的基本规定、技术策划、建筑设计、结构设计、外围护系统设计、设备与管线系统设计、内装系统设计、预制构件深化设计、信息化技术应用的要求。

本文件适用于广州市装配式保障性住房及人才公寓的设计工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 9978.1 建筑构件耐火试验方法 第1部分:通用要求
- GB/T 9978.8 建筑构件耐火试验方法 第8部分:非承重垂直分隔构件的特殊要求
- GB/T 14683 硅酮和改性硅酮建筑密封胶
- GB/T 21086 建筑幕墙
- GB/T 50002 建筑模数协调标准
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50345 屋面工程技术规范
- GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准
- GB/T 51269 建筑信息模型分类和编码标准
- GB/T 51301 建筑信息模型设计交付标准
- GB 51348 民用建筑电气设计标准
- GB/T 51368 建筑光伏系统应用技术标准
- GB 55002 建筑与市政工程抗震通用规范
- GB 55020 建筑给水排水与节水通用规范
- GB 55006 钢结构通用规范
- GB 55008 混凝土结构通用规范
- GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范
- GB 55016 建筑环境通用规范
- JC/T 482 聚氨酯建筑密封胶
- JC/T 483 聚硫建筑密封胶
- JG/T 396 外墙用非承重纤维增强水泥板
- JGJ/T 17 蒸压加气混凝土制品应用技术标准
- DBJ 15-107 装配式混凝土建筑结构技术规程
- DBJ/T 15-142 广东省建筑信息模型应用统一标准

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1

保障性住房 government-subsidized housing

限定建设标准、租金水平或销售价格，面向住房困难家庭出租或销售，具有保障性质的政策性住房。主要类型有公共租赁住房、保障性租赁住房和共有产权住房。

3.2

公共租赁住房 public rental housing

限定建设标准和租金水平，面向符合规定条件的城镇中等偏下收入住房困难家庭、新就业无房职工和在城镇稳定就业的外来务工人员出租的保障性住房。建筑面积不超过60m²。

3.3

保障性租赁住房 government-subsidized rental housing

解决符合条件的新市民、青年等群体的住房困难问题，以建筑面积70m²左右小户型为主，租金低于同地段同品质市场租赁住房租金的政策性住房。

3.4

共有产权住房 housing with shared ownership

指纳入城镇保障性安居工程，由政府投资或提供政策优惠，按照有关标准筹集建设，以部分产权设定销售价格，面向符合规定条件的本市城镇户籍无房家庭和非本市户籍无房家庭供应，实行政府与承购人按份共有，并限制使用、收益和处分权利的政策性住房。建筑面积以90m²以下为主的中小户型，一般不应超过120m²。

3.5

人才公寓 housing for talents

由政府、政府委托的实施机构或其他社会力量建设筹集，向符合条件的高层次以及中高层次人才供应的住房。

3.6

装配式保障性住房及人才公寓 prefabricated government-subsidized housing and housing for talents

结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统的主要部分采用预制部品部件集成的保障性住房和人才公寓。

3.7

集成设计 integrated design

建筑结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统一体化的设计。

3.8

协同设计 collaborative design

装配式建筑设计中通过建筑、结构、设备、装修等专业相互配合，并运用信息化技术手段满足建筑设计、生产运输、施工安装等要求的一体化设计。

3.9

结构系统 structure system

由结构构件通过可靠的连接方式装配而成，以承受或传递荷载作用的整体。

3.10

外围护系统 envelope system

由建筑外墙、屋面、外门窗及其他部品部件等组合而成，用于分隔建筑室内外环境的部品部件的整体。

3.11

设备与管线系统 facility and pipeline system

由给水排水、供暖通风空调、电气和智能化、燃气等设备与管线组合而成，满足建筑使用功能的整体。

3.12

内装系统 interior decoration system

由楼地面、墙面、轻质隔墙、吊顶、内门窗、厨房和卫生间等组合而成，满足建筑空间使用要求的整体。

3.13

部件 component

在工厂或现场预先生产制作完成，构成建筑结构系统的结构构件及其他构件的统称。

3.14

部品 part

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

3.15

全装修 full decoration

所有功能空间的固定面装修和设备设施全部安装完成，达到建筑使用功能和建筑性能的状态。

3.16

装配式装修 assembled decoration

采用干式工法，将工厂生产的内装部品在现场进行组合安装的装修建造方式。

3.17

干式工法 non-wet construction

采用干作业（不使用水泥砂浆）施工的建造方法。

3.18

模块 module

建筑中相对独立，具有特定功能，能够通用互换的单元。户型的基本模块是指厨房模块、卫浴模块、居室模块、阳台模块等基本单元模块，套型模块由基本单元模块组合而成。

3.19

集成式厨房 integrated kitchen

由工厂生产的楼地面、墙面(板)、吊顶、橱柜、厨房设备及管线等集成并主要采用干式工法装配而成的厨房。

3.20

集成式卫生间 integrated bathroom

由工厂生产的楼地面、墙面(板)、吊顶和洁具设备及管线等集成并主要采用干式工法装配而成的卫生间。

3.21

整体收纳 system cabinet

由工厂生产、现场装配、满足储藏需求的模块化部品。

3.22

装配式隔墙、吊顶和楼地面 assembled partition wall, ceiling and floor

由工厂生产的，具有隔声、防火、防潮等性能，且满足空间功能和美学要求的部品集成，并主要采用干式工法装配而成的隔墙、吊顶和楼地面。

3.23

管线分离 pipe & wire detached from structure system

将设备与管线设置在结构系统之外的方式。

3.24

同层排水 same-floor drainage

在建筑排水系统中，器具排水管及排水支管不穿越本层结构楼板到下层空间、与卫生器具同层敷设并接入排水立管的排水方式。

3.25

预制混凝土构件 precast concrete component

在工厂或现场预先生产制作的混凝土构件，简称预制构件。

3.26

装配式混凝土结构 precast concrete structure

由预制混凝土构件通过可靠的连接方式装配而成的混凝土结构。

3.27

预制外挂墙板 precast concrete facade panel

安装在主体结构上，起围护、装饰作用的非承重预制混凝土外墙板，简称外挂墙板。

4 基本规定

4.1 装配式保障性住房及人才公寓设计应遵循标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修的原则。

4.2 装配式保障性住房及人才公寓设计应协同建筑、结构、设备管线和内装等专业进行一体化集成设计。

4.3 装配式保障性住房及人才公寓设计应遵循少规格、多组合、标准化、模数化原则。

4.4 装配式保障性住房及人才公寓设计阶段应进行预评价，并按评价标准计算装配率。方案设计、初步设计、施工图设计阶段的设计成果深度应满足设计深度和政府相关文件要求。

4.5 本文件规定范围外的内容参照国家、省市相关标准执行。

5 技术策划

5.1 策划方案

5.1.1 技术方案应符合装配式保障性住房及人才公寓的使用功能要求，体现节能、节地、节材、节水、环境保护的指导思想，在选择主体结构的基础上，应根据不同情况选用围护结构、内隔墙、装修、设备管线的装配集成技术。

5.1.2 装配式保障性住房及人才公寓在项目前期应依据国家、广东省或广州市现行的装配式建筑评价标准要求进行装配式方案策划，制定合理的技术方案，根据建筑类型特点宜选用表 1 中装配式建筑评价项。

表 1 装配式建筑评价项建议

评价等级	适用建筑类型	建议评价项	
基本级装配式建筑	高层住宅	主体结构	预制叠合板，预制楼梯，预制阳台，预制空调板，预制凸窗等
		围护墙和内隔墙	高精度模板外墙（可优先考虑铝模外墙），预制外墙板，轻质内隔墙板等
		装修和设备管线	全装修，集成厨房，集成卫生间等
A级、AA级装配式建筑	多层、高层住宅及附属配套设施	主体结构	预制柱，预制剪力墙，预制梁，预制叠合板，预制楼梯，预制阳台，预制空调板，预制凸窗等
		围护墙和内隔墙	高精度模板外墙（可优先考虑铝模外墙），预制外墙板，轻质内隔墙板等
		装修和设备管线	全装修，干式工法楼面、地面，集成厨房，集成卫生间、管线分离等
注：具体方案应根据项目自身特点进行综合考虑。			

5.2 设计流程

5.2.1 装配式保障性住房及人才公寓设计流程应包含前期策划阶段、方案设计阶段、初步设计阶段、施工图设计阶段（含预评价阶段）、深化设计阶段，具体设计工作流程及阶段性交付成果文件清单详见附录 A。

5.2.2 前期策划阶段设计单位应在充分了解项目定位、建设规模、成本限额、外部条件等影响因素，制定合理的建筑设计方案、形成前期技术策划方案报告，确定适宜的装配式评价等级及预制率，确定技术实施方案，为后续的设计工作提供依据。

注：前期策划主要以建筑系统理论为基础，四个标准化为原则，系统集成方法，对建设工程进行技术策划。

5.2.3 方案设计阶段应根据前期策划方案报告，确定建筑平面设计和立面设计，明确结构系统及机电系统装配式方案设计说明专篇。

5.2.4 初步设计阶段应根据各专业的技术要求进行协同设计，优化预制构件种类，充分考虑设备专业管线预留预埋，可进行专项的经济性评估，分析影响成本的因素，制定合理的技术措施，并进行装配式建筑技术实施方案的编制。

5.2.5 施工图设计阶段应按照各专业初步设计阶段制定的技术措施进行施工图设计，优化预制构件连接、隔声、防火及防水等节点的设计，充分考虑不同专业预留预埋要求，根据预制构件、内装部品设备设施等生产企业提供的设计参数，形成完整可实施的施工图设计文件。

5.2.6 深化设计阶段应根据施工图阶段确定的建筑、结构等专业连接节点，进一步落实到预制构件深化工作中，并应优先采用标准连接件。

注：深化设计阶段可参照DBJ/T 15-155的相关内容，在预制构件深化阶段，预制构件加工厂和设计单位要加强沟通交流，共同配合设计预制构件加工图。深化单位根据各专业最终的施工图及其他外部提资条件进行二次深化设计的内容尤其重要，同时兼顾考虑预制构件生产、运输、吊装条件对构件拆分尺寸的影响。

6 建筑设计

6.1 一般规定

6.1.1 装配式保障性住房及人才公寓规划与建筑设计应考虑岭南地域特点和地方传统特色，适应当地气候。户型设计应考虑自然通风、遮阳、隔热等低碳节能技术的应用。

6.1.2 装配式保障性住房及人才公寓建筑设计应符合建筑全生命周期的空间适应性及耐久性的要求。平面形状应规整，以满足空间的可变性。

注：耐久性的要求直接影响到建筑主体和建筑材料的使用寿命、维护保养时限。耐久性要求与主体结构的协调包括内外墙材料、门窗系统及连接配件的设计使用年限，设计时需考虑明确各种材料（包括接缝胶、涂装层、保温、防水材料等）的使用年限，并注明维护要求。

6.1.3 装配式住房及人才公寓建筑设计应从总平面、平面设计、立面设计、构件设计、部品及构造设计等方面考虑标准化的设计。

6.1.4 装配式住房及人才公寓建筑应同步满足绿色建筑及节能的要求，并优先选择满足绿色环保的建材。

6.1.5 装配式保障性住房及人才公寓户型一般可分为板式、塔式、单元式，户型设计可根据项目类型的具体情况进行选择，且各类性质住房应符合下列规定并同时满足广州市的相关要求：

- a) 公共租赁住房的单套建筑面积应控制在60m²以内基本户型包含3房1厅、2房1厅、1房1厅和单间(不含厅)；各户型建筑面积应按表2进行设计。各户型之间的数量比例应以各项目实际要求为准，标准层户数不应大于10户/层；

表 2 公共租赁住房户型建筑面积设计标准

户型	面积 (m ²)
3 房 1 厅	60 以内
2 房 1 厅	45 ~ 60
1 房 1 厅	40 ~ 55
单间(不含厅)	35 ~ 50
注：1厅表示包括但不限于1个起居室(厅)。	

- b) 共有产权住房及人才公寓的单套建筑面积应以90m²以下为主，一般不应超过120m²，面向高级人才除外，面积标准应按广州市的相关要求执行。基本户型包含4房1厅、3房1厅、2房1厅、1房1厅和单间(不含厅)，各户型建筑面积应按表3的相关内容进行设计。各户型之间的数量比例应以各地块实际要求为准，标准层户数不应大于8户/层；

表 3 共有产权住房及人才公寓户型建筑面积设计标准

户型	面积 (m ²)
4 房 1 厅	120 以内
3 房 1 厅	90 以内
2 房 1 厅	70 ~ 90
1 房 1 厅	50 ~ 70
单间(不含厅)	35 ~ 50
注：1厅表示包括但不限于1个起居室(厅)。	

- c) 保障性租赁住房的单套建筑面积应控制在70m²左右，基本户型包含3房1厅、2房1厅、1房1厅和

单间(不含厅)；各户型建筑面积应按表4进行设计。各户型之间的数量比例应以各地块实际要求为准，标准层户数不应大于10户/层。

表 4 保障性租赁住房户型建筑面积设计标准

户型	面积（㎡）
3房1厅	70 以内
2房1厅	55 ~ 70
1房1厅	45 ~ 60
单间(不含厅)	40 ~ 55

注：1厅表示包括但不限于1个起居室(厅)。

- 6.1.6 建筑的外门窗应满足抗风性能、抗震性能、耐撞击性能、防火性能、水密性能、气密性能、隔声性能和热工性能等相关要求。
- 6.1.7 建筑的围护结构以及楼梯、隔墙应采用工业化、标准化产品。阳台、空调板、管道井等配套构件、室内装修材料宜采用工业化、标准化产品。

6.2 总平面设计

6.2.1 装配式保障性住房及人才公寓建筑的总平面设计在满足采光、通风、间距、退线等规划要求情况下，应采用套型模块组合而成的居住单元进行总平面设计，提高楼栋标准化程度，如图 1。

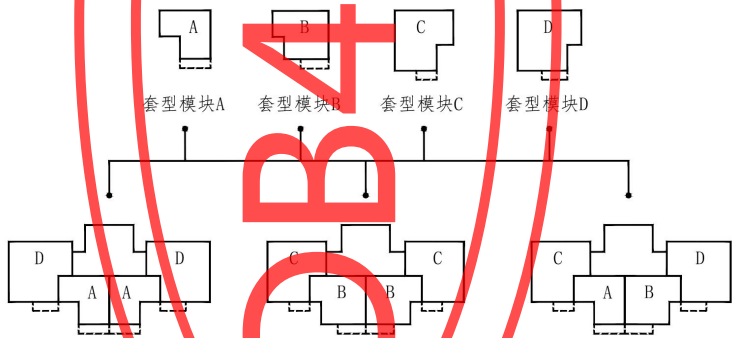


图 1 套型模块组合方式示意图

6.2.2 总平面设计中应在满足功能的条件下兼顾考虑预制构件运输通道的设置，合理布置预制构件临时场地的可行性。

注：预制构件在施工过程中，需要考虑运输至塔吊所覆盖的区域内进行吊装，塔吊位置建议根据现场施工方案统筹考虑，方便施工过程精确控制构件运输环节。

6.3 平面标准化

- 6.3.1 装配式保障性住房及人才公寓户型的模数设计应遵循模数协调原则，并应符合 GB/T 50002 的有关规定。
- 6.3.2 标准功能模块或标准户型模块的开间、进深、高度等应采用扩大模数、分模数等，使住宅预制构件和内装部品的尺寸相协调。各部位模数选用宜按表 5 确定。

表 5 装配式建筑各部位模数选用

部位	开间	进深	层高	剪力墙厚度	楼板厚度
推荐模数	2M	2M	1M	0.5M	0.1M
可选模数	3M	2M	—	—	—
注：1M=100mm。					

6.3.3 装配式保障性住房及人才公寓设计应满足平面标准化的要求，应采用标准化与模块化相结合的设计方法，并应符合下列规定：

- a) 不同的套型面积应选用不同尺度的基本模块；
- b) 套型模块应符合标准化与系列化要求；
- c) 套型模块应满足组合可变性要求；
- d) 基本模块应具有部件部品的通用性；
- e) 基本模块应满足组合的灵活性。

6.3.4 装配式保障性住房及人才公寓可分为核心筒模块、廊道模块、套型模块。核心筒模块、廊道模块、套型模块组合成标准层模块，最终形成可灵活多变的模块化建筑。

6.3.5 装配式保障性住房及人才公寓宜采用大空间的平面布局方式，合理布置承重墙及管井位置。

6.3.6 装配式保障性住房及人才公寓的墙、地面应考虑隔音构造做法，墙、地面隔音应满足 GB 55016 的相关规定。

6.4 立面标准化

6.4.1 装配式保障性住房及人才公寓的立面设计应满足立面标准化及多样化相结合的设计方法。

6.4.2 装配式建筑立面设计包括外墙饰面设计及外墙构件设计两大部分，通过模数化的设计，形成标准化、系列化的模块。

注：装配式建筑立面设计的具体构成包括：外墙板、门窗、室外构件（阳台和空调板等）、外墙装饰构件四个基本部分。

6.4.3 装配式建筑立面设计应确保竖向构件的标准化设计，装配式保障性住房的建筑层高应不低于 2.9m，装配式人才公寓的建筑层高应不低于 3m。

6.4.4 立面设计应结合平面组合的特点，考虑外立面多样化，并综合主体结构类型、建筑功能、饰面材料、肌理、色彩、造价控制等因素。

6.4.5 立面装饰材料应符合设计要求，预制外墙板宜采用工厂预涂刷涂料、装饰材料反打、肌理混凝土等装饰一体化的生产工艺。当采用反打一次成型的外墙板时，其装饰材料的规格尺寸、材质类别、连接构造等应进行工艺试验验证。

6.4.6 当立面采用预制飘窗构件时，构件宜上下连续对齐，同时能兼做外墙模板。

6.5 构件标准化

6.5.1 装配式保障性住房及人才公寓的构件标准化设计应基于模数化，形成若干定型的重复率高的通用构件，以少规格、多组合为原则进行模块化组合，以适应各项目不同需求。

6.5.2 构件的标准化设计应利用 BIM 数字化、可视化和协同性等特点，建立标准化、单元化、模块化钢筋笼，充分考虑构件设计、钢筋笼、模具的一体化标准化设计。

6.5.3 现浇连接区域宜进行标准化设计。

注：按照模数协调、最大公约数原理，结合平面尺寸模数和构件尺寸模数的协调要求，确定构件连接区域的标准化设计模数。

6.6 部品部件标准化

6.6.1 装配式保障性住房及人才公寓应以功能需求为基础，协调部品模数和建筑模数，进行标准化功能模块的集成设计。

注：以比例控制、模数协调的方法建立系列功能单元部品模块（厨房、卫生间），小模块按照模数系列可以推导出系列模数网格，根据不同的模数网格可以确定网格内的部品尺寸系列。

6.6.2 采用界面定位法确定安装净尺寸，以部品及部件模数为基本单位，进行部品单元标准化设计。

6.6.3 模块化部品接口应标准化设计，宜建立模块化部品单元库。

6.7 构造设计

6.7.1 当外墙采用高精度模板预制外墙时，其模板精度应满足后期免抹灰的要求。

6.7.2 预制外墙板的各类接缝设计应满足构造合理、施工方便、坚固耐久要求，应根据工程实际情况和所在气候区等，合理进行节点设计，满足防水及节能要求。

6.7.3 预制外墙板垂直缝应采用材料防水和构造防水相结合的做法，应采用槽口缝或平口缝；预制外墙板水平缝采用构造防水时，应采用企口缝或高低缝。

6.7.4 当外墙缝采用硅酮、聚氨酯、聚硫建筑密封胶时，应分别符合 GB/T 14683、JC/T 482、JC/T 483 的规定。

6.7.5 预制外墙板的连接节点应满足保温、防火、防水以及隔声的要求，外墙板连接节点处的密封胶应与混凝土具有相容性及归档的抗剪切和伸缩变形能力。

6.7.6 预制外墙板接缝宽度应满足热胀冷缩及结构变形要求。

6.7.7 采用预制凸窗构件时，构件宜预埋窗框或预埋窗附框，窗框及附框埋入混凝土深度需要大于 20mm，且框内侧需设置预埋锚固件，以提高外墙防水性能，详图 2。

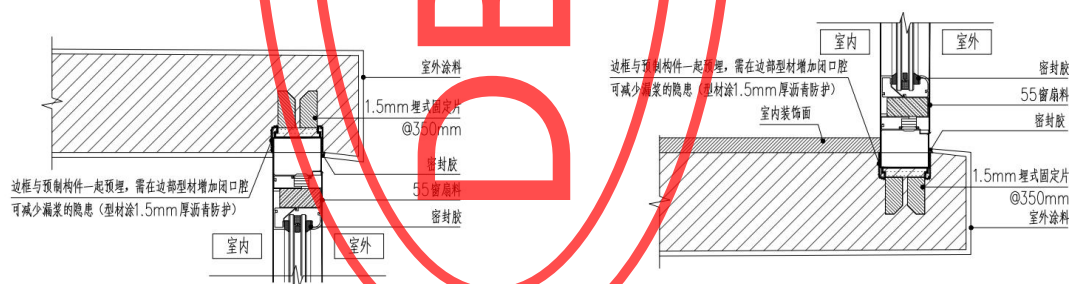


图 2 预制凸窗构件埋深构造做法

6.7.8 当外墙采用墙板时，应考虑构件与主体结构之间连接节点防水做法及构件本身防水做法，详图 3。

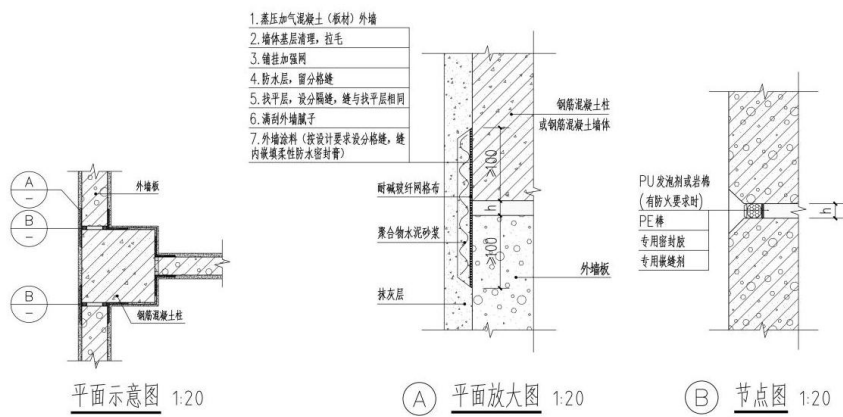


图 3 外墙板与主体结构之间连接节点做法示意图

6.7.9 当外墙采用混凝土预制构件，应考虑构件与主体结构连接节点防水做法，详图 4。

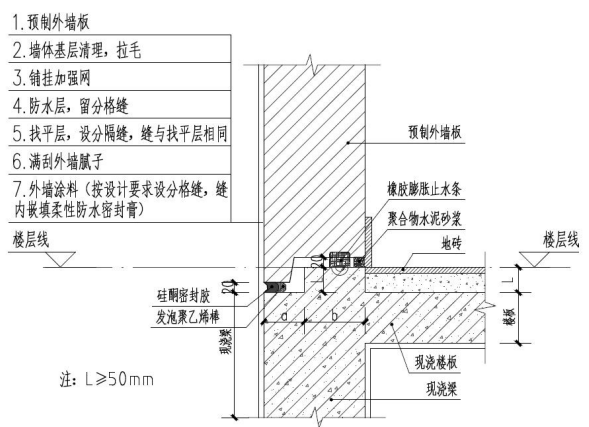


图 4 预制外墙与主体结构的连接节点防水做法示意图

6.7.10 卫生间宜采用预制整体沉箱,当采用叠合板时，应按整体大降板设计，现浇层厚度应不少于 80mm，见图 5。

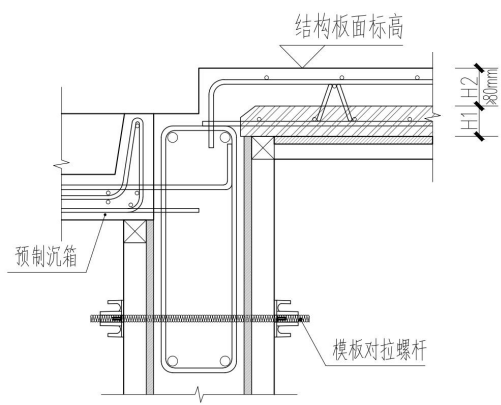


图 5 预制整体沉箱节点大样图

6.8 节能设计

6.8.1 装配式保障性住房及人才公寓建筑的外围护结构应按建筑围护结构热工设计要求确定保温隔热措施和建筑体形系数，应符合国家建筑节能设计标准的相关要求。

6.8.2 装配式保障性住房及人才公寓建筑的节能做法，宜选用保温砂浆、隔热喷涂、复合保温板等外墙保温做法。

6.8.3 装配式保障性住房及人才公寓建筑的可再生能源建筑应用系统设计应满足 GB 55015 的相关规定。

7 结构设计

7.1 一般规定

7.1.1 装配式保障性住房及人才公寓结构宜采用装配整体式剪力墙结构和装配整体式部分框支剪力墙结构。采用其他结构类型时，可按 GB/T 51231、GB 55008、DBJ 15-107 有关规定执行，或采用试验方法对结构整体或者局部构件的承载能力极限状态和正常使用极限状态进行复核，并应进行专项论证。若采用新型装配式结构体系，应由主管部门组织专家进行专项评审。

注：根据广州市装配式建筑专项发展规划，保障性住房及人才公寓建筑应全面采用装配式建造技术，且宜采用装配式混凝土结构。同时，综合保障性住房及人才公寓的建筑功能要求，其通常为高层建筑，因此本标准推荐装配式保障性住房及人才公寓采用装配整体式剪力墙结构和装配整体式部分框支剪力墙结构。

7.1.2 装配式保障性住房及人才公寓结构的各项设计参数和指标应符合国家和省市规范有关规定。

7.1.3 装配式保障性住房及人才公寓的结构应符合下列规定：

- 应采取有效措施加强结构的整体性；
- 主体结构宜采用高强混凝土，预制构件宜采用高强钢筋；
- 主体结构的节点和接缝应受力明确、构造可靠，并应满足承载力、延性和耐久性要求；
- 应根据连接节点和接缝的构造方式和性能，确定结构的整体计算模型；
- 预制构件连接部位宜设置在结构受力较小部位；
- 预制构件和连接件的设计，应进行施工阶段的验算。

7.1.4 预制构件节点及接缝处后浇混凝土强度等级应不低于被连接预制构件混凝土中较高部分的混凝土强度等级，且应采用补偿收缩混凝土。

7.1.5 预埋件和连接件等外露金属件应按不同环境类别进行封闭或防腐、防火处理，并应符合耐久性要求。

7.2 装配式设计参数

7.2.1 装配式保障性住房及人才公寓结构同一层内既有预制又有现浇抗侧力构件时，地震状况下宜对现浇抗侧力构件在地震作用下的弯矩和剪力进行适当放大。装配整体式剪力墙结构放大系数取 1.1。

注：预制剪力墙的接缝对墙抗侧刚度有一定的削弱作用，应考虑对弹性计算的内力进行调整，适当放大现浇墙肢在地震作用下的剪力和弯矩；预制剪力墙的剪力和弯矩不减小，偏于安全。

7.2.2 楼面梁的刚度可计入翼缘作用予以增大，梁刚度增大系数可根据翼缘情况近似取为 1.3~2.0。

注：在结构内力与位移计算时，对叠合楼盖可按现浇楼盖的规定，假定在其自身平面内无限刚。叠合楼盖和现浇楼盖对梁刚度均有增大作用，无后浇层的装配式楼盖对梁刚度增大作用较小，设计中可以忽略。与一般建筑相同，在进行结构内力与位移计算中，楼面中梁刚度可考虑楼板翼缘的作用予以放大，同时还给出了与中梁类似的楼面边梁刚度增大系数。对于预制装配整体式钢筋混凝土结构中的边梁，其一侧有楼板，另一侧有外挂预制外墙，

应同时考虑楼板和外挂预制外墙对边梁刚度的放大作用，本条所给的刚度放大系数仅考虑了楼板的作用。当近似考虑楼面对楼面梁刚度的影响时，应根据梁翼缘尺寸与梁截面尺寸的比例关系确定增大系数的取值。通常现浇楼面的边框架梁可取1.5，中框架梁可取2.0；采用叠合板时，楼面梁的刚度增大系数可适当减小。当框架梁截面较小而楼板较厚或者梁截面较大而楼板较薄时，梁刚度增大系数可能会超出1.5~2.0的范围，因此规定增大系数可取1.3~2.0。

7.2.3 在竖向荷载作用下，可考虑框架梁端塑性变形内力重分布，对梁端负弯矩乘以 0.75~0.85 的调幅系数进行调幅。

注：在竖向荷载作用下，框架梁端负弯矩往往较大，配筋困难，不便于施工和保证质量。因此允许考虑塑性变形内力重分布对梁端负弯矩进行适当调整。钢筋混凝土的塑性变形能力有限，调幅的幅度应该加以限制。框架梁端负弯矩减小后，梁跨中弯矩应按平衡条件相应增大。

8 外围护系统设计

8.1 一般规定

8.1.1 装配式保障性住房及人才公寓应根据建筑结构体的类型和地域气候特征合理选择外围护结构形式，并合理确定外围护系统的设计工作年限。

8.1.2 外围护系统宜根据结构形式合理选用，如装配式预制钢筋混凝土墙、现场组装骨架外墙、轻型板材外墙、现浇钢筋混凝土墙、干法施工砌体墙等；钢结构的外墙板宜合理选用复合结构和轻质板材，包括：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、水泥基复合类材料外墙等。外墙板可采用内嵌式、外挂式、嵌挂结合等形式，并宜分层悬挂或承托。

8.1.3 外围护系统基层板、骨架系统、连接配件的设计使用年限应与主体结构相协调，设计时应明确接缝胶、涂装层、保温材料等的使用年限，并应注明维护要求。

8.1.4 外围护系统的设计应符合国家及地方居住建筑节能和绿色建筑设计标准的相关规定。

注：包括体形系数、窗墙面积比和围护结构热工性能等。

8.1.5 外围护系统的设计宜归并部件部品种类，并满足制作工艺、运输及施工安装条件。

8.1.6 外围护系统墙板采用弹性方法确定承载力与变形，在荷载及作用的标准组合作用下，墙板挠度不大于板跨度的 1/200，且不出裂缝；计算外墙板与结构连接节点承载力时，荷载设计值应该乘以 1.2 的放大系数；当主体结构承受 50 年重现期风荷载或多遇地震作用标准值时，外墙板不得因层间变形而发生开裂、起鼓、零件脱落等损坏；当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震作用时，外墙板不发生掉落。

8.1.7 外围护系统应根据气候条件、使用功能等综合确定各项性能要求。外围护系统抗震性能设计、耐撞性能、防火性能、隔声性能、热工性能、耐久性应满足 GB 50016、GB 55016、GB 55015、GB/T 21086、GB/T 9978.1、GB/T 9978.8、JG/T 396 等的相关规定；抗风性能设计时，风荷载按国家和地方标准的规定取值， W_k 不小于 1kN/m^2 。

8.2 预制外墙

8.2.1 预制外墙用材料应符合下列规定：

- a) 预制混凝土外墙板用材料应符合 GB 55008 的规定；
- b) 拼装大板用材料包括龙骨、基板、面板、保温材料、密封材料、连接固定材料等，各类材料应符合国家现行相关标准的规定；
- c) 整体预制条板和复合夹芯条板应符合国家现行相关标准的规定。

8.2.2 外墙板与主体结构的连接应符合下列规定：

- a) 连接节点应具有足够的承载力,承载力极限状态下,连接节点不应发生破坏;当单个连接节点失效时,外墙板不应掉落;
- b) 连接部位应采用柔性连接方式,连接节点应具有适应主体结构变形的能力;
- c) 节点设计应便于工厂加工、现场安装就位和调整;
- d) 连接件的耐久性应满足使用年限要求。

注:外墙板可采用平动或转动的方式与主体结构产生相对变形。外墙板应与周边主体结构可靠连接并能适应主体结构不同方向的层间位移,必要时应做验证性试验。采用柔性连接的方式,以保证外墙板能适应主体结构的层间位移,连接节点尚需具有一定的延性,避免承载力极限状态和正常施工极限状态下应力集中或产生过大的约束应力。宜减少采用现场焊接形式和湿作业连接形式。连接件除不锈钢及耐候钢外,其他钢材应进行表面热浸镀锌处理、富锌涂料处理或采取其他有效的防腐防锈措施。

8.2.3 外露的金属支撑件及外墙板内侧与主体结构的调整间隙,应采用燃烧性能等级为 A 级的材料进行封堵,封堵构造的耐火极限不得低于墙体的耐火极限,封堵材料在耐火极限内不得开裂、脱落。

注:外露的金属支撑件及外墙板内侧与梁、柱及楼板间的调整间隙,是防火安全的薄弱环节。露明的金属支撑件应设置构造措施,避免在遇火或高温下导致支撑件失效,进而导致外墙板掉落;外墙板内侧与梁、柱及楼板间的调整间隙,也是窜火的主要部位,应设置构造措施,防止火灾蔓延。

8.2.4 防火性能应按相关规范非承重外墙的要求执行,当夹芯保温材料的燃烧性能等级为 B1 或 B2 级时,内、外叶墙板应采用不燃材料且厚度均不应小于 50mm。

8.2.5 预制外墙接缝应符合下列规定:

- a) 接缝宽度及接缝材料应根据外墙板材料、立面分格、结构层间位移、温度变形等因素综合确定;所选用的接缝材料及构造应满足防水、防渗、抗裂、耐久等要求;接缝材料应与外墙板具有相容性;外墙板在正常使用下,接缝处的弹性密封材料不应破坏;
- b) 接缝处应根据当地气候条件合理选用构造防水、材料防水相结合的防排水设计:竖缝宜采用平口或槽口构造,水平缝宜采用企口构造;
- c) 当板缝空腔需设置导水管排水时,板缝内侧应增设密封构造;
- d) 宜避免接缝跨越防火分区;当接缝跨越防火分区时,接缝室内侧应采用耐火材料封堵;
- e) 接缝处以及与主体结构的连接处应设置防止形成热桥的构造措施。

8.2.6 轻集料混凝土外墙板的性能、连接构造、板缝构造、内外面层做法等要求应符合 JGJ/T 17 的相关规定,外墙室外侧板面及有防潮要求的外墙室内侧板面应用专用防水界面剂进行封闭处理。

8.2.7 采用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。

8.2.8 装配式保障性住房及人才公寓预制外墙板外饰面宜在工厂加工完成,或在现场采用免抹灰工艺,涂料装饰。

8.3 外门窗

8.3.1 外门窗应采用在工厂生产的标准化系列部品。

8.3.2 外门窗应可靠连接,门窗洞口与外门窗框接缝处的气密性能、水密性能和保温性能不应低于外门窗的有关性能。

注:门窗洞口与外门窗框接缝是节能及防渗漏的薄弱环节,接缝处的气密性能、水密性能和保温性能直接影响到外围护系统的性能要求,明确此部位的性能是为了提高外围护系统的功能性指标。

8.3.3 外门窗宜采用一体化预装法,当采用后装法安装时,宜采用预留附框的方法。

注:门窗与洞口之间的不匹配导致门窗施工质量控制困难,容易造成门窗处漏水。门窗与墙体在工厂同步完成的预制混凝土外墙,在加工过程中能够更好地保证门窗洞口与框之间的密闭性,避免形成热桥。质量控制有保障,较好地解决了外门窗的渗漏水问题,改善了建筑的性能,提升了建筑的品质。

8.3.4 一体化预装的门窗，埋入混凝土深度需要大于 20mm，且框内侧需设置预埋锚固件，门窗框节点和锚固件做法需要参考门窗生产厂家提供的节点详图。

8.4 屋面

8.4.1 屋面系统应满足结构性能要求。屋面系统在设计使用年限内应能承受可能的荷载及作用，包括风荷载、积水荷载、雪荷载、遮阳装置及照明装置荷载、活荷载及其他荷载。按的荷载和作用组合，开展屋面系统结构承载力设计。施工质量应满足设计要求。

8.4.2 屋面层宜采用现浇楼盖，当采用叠合楼盖时，楼板的后浇混凝土叠合层厚度不应小于 100mm，且后浇层内应采用双向通长配筋，钢筋直径不宜小于 8mm，间距不宜大于 200mm。

8.4.3 屋面应根据 GB 50345 中规定的屋面防水等级进行防水设防，并应具有良好的排水功能，宜设置有组织排水系统。

8.4.4 太阳能系统宜与屋面进行一体化设计，电气性能应满足 GB 55015、GB/T 51368 的相关规定。

注：广州地区可以利用太阳能，设置在屋面上的太阳能系统管路和管线与建筑其他管线统筹设计，做到太阳能系统与建筑一体化。

8.5 外挂墙板设计

8.5.1 在正常使用状态下，外挂墙板应具有良好的工作性能。外挂墙板在多遇地震作用下应能正常使用；在设防烈度地震作用下经修理后应仍可使用；在预估的罕遇地震作用下不应整体脱落。

8.5.2 外挂墙板与主体结构的连接节点应具有足够的承载力和适应主体结构变形的能力。外挂墙板和连接节点的结构分析、承载力计算和构造要求应符合 GB 50010 和 GB 55008 的有关规定。

8.5.3 抗震设计时，外挂墙板与主体结构的连接节点在墙板平面内应具有不小于主体结构在设防烈度地震作用下弹性层间位移角 3 倍的变性能能力。

8.5.4 主体结构计算时，应按下列规定计入外挂墙板的影响；

- a) 应计入支承于主体结构的外挂墙板的自重；
- b) 当外挂墙板相对于其支承构件有偏心时，应计入外挂墙板重力荷载偏心产生的不利影响；
- c) 采用点支承于主体结构相连的外挂墙板，连接节点具有适应主体结构变形的能力时，可不计入其刚度影响；
- d) 采用线支承于主体结构相连的外挂墙板，应根据刚度等代原则计入其刚度影响，但不得考虑外挂墙板的有利影响。

8.5.5 计算外挂墙板的地震作用标准时，可采用等效侧力法，并按公式（1）计算：

$$q_{Ek} = \beta_E a_{max} G_k / A \dots\dots\dots (1)$$

式中：

q_{Ek} ——分布水平地震作用标准值（kN/m²），当验算连接节点承载力时，连接节点地震作用效应标准值应乘以 2.0 的增大系数；

β_E ——动力放大系数，应不小于 5.0；

a_{max} ——水平多遇地震影响系数最大值，应符合 GB 50011 的有关规定；

G_k ——外挂墙板的重力荷载标准值（kN）；

A ——外挂墙板的平面面积（m²）。

8.5.6 外挂墙板的形式和尺寸应根据建筑立面造型、主体结构层间位移限值、楼层高度、节点连接形式、温度变化、接缝构造、运输限制条件和现场起吊能力等因素确定；板间接缝宽度应根据计算确定且宜不小于 10mm；当计算缝宽大于 30mm 时，宜调整外挂墙板的形式或连接方式。

8.5.7 外挂墙板与主体结构采用点支承连接时，节点构造应符合下列规定：

- a) 连接点数量和位置应根据外挂墙板形状、尺寸确定，连接点应不少于 4 个，承重连接点应不多于 2 个；
- b) 在外力作用下，外挂墙板相对主体结构在墙板平面内应能水平滑动或转动；
- c) 连接件的滑动孔尺寸应根据穿孔螺栓直径、变形能力需求和施工允许偏差等因素确定。

8.5.8 外挂墙板与主体结构采用线支承连接时（图 6），节点构造应符合下列规定：

- a) 外挂墙板顶部与梁连接，且固定连接区段宜避开梁端 1.5 倍梁高长度范围；
- b) 外挂墙板与梁的结合面应采用粗糙面并设置键槽；接缝处应设置连接钢筋，连接钢筋数量应经过计算确定且钢筋直径宜不小于 10mm，间距宜不大于 200mm；连接钢筋在外挂墙板和楼面梁后浇混凝土中的锚固应符合 GB 50010 的有关规定；
- c) 外挂墙板的底端应设置不少于 2 个仅对墙板有平面外约束的连接节点。

标引序号说明：

- 1——预制梁；
- 2——预制板；
- 3——预制外挂墙板；
- 4——后浇混凝土；
- 5——连接钢筋；
- 6——剪力键槽；
- 7——面外限位连接件。



图 6 外挂墙板线支承连接示意图

8.5.9 外挂墙板不应跨越主体结构的变形缝。主体结构变形缝两侧的外挂墙板的构造缝应能适应主体结构的变形要求，宜采用柔性连接设计或滑动型连接设计，并采取易于修复的构造措施。

9 设备与管线系统设计

9.1 一般规定

9.1.1 装配式保障性住房及人才公寓设备与管线系统设计应遵循一体化集成建造理念，贯穿于规划、设计、部品部件生产加工、施工安装、运行维护等环节。

9.1.2 装配式保障性住房和人才公寓应配套设置给水、排水、电力、通讯、网络、有线电视、通风空调、燃气和消防等设施，设置应符合国家、行业及地方有关标准和规范的规定。

9.1.3 设备与管线系统宜与主体结构相分离，应方便维修更换，且在维修更换时应不影响主体结构安全。

9.1.4 设备与管线设计应遵循以下标准化原则：

- a) 设备选型及管线设计应在满足使用功能前提下，实现标准化、系列化、模块化，设备管线系统的部品部件应采用标准化、系列化尺寸，满足通用性及互换性要求；
- b) 设备与管线设计应符合模数协调要求，便于装配式建筑的部品部件进行工业化生产和装配。

9.1.5 设备与管线的接口应符合下列规定：

- a) 设备与管线系统部品与配管连接、配管与主管网连接、部品之间连接的接口应标准化，方便维护与更新；
- b) 设备与管线系统的公共部分与套内部分应界限清晰。专用配管和共用配管的结合部位和公用配管的阀门部位检修口宜采用标准尺寸；
- c) 集成式厨房、集成式卫生间的管道应在预留的安装空间内敷设，与外围护系统、内装部品相关时，其位置尺寸应标准化。当采用整体厨房、整体卫浴产品时，油烟管、排风管、燃气热水器排烟管等管线应与产品相配套，且应在管道预留的接口连接处设置检修口；
- d) 设备管线需要在预制构件上预留预埋孔洞、套管、管槽、预埋件时，应尽量统一定位尺寸，减少预制构件的种类；
- e) 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口或预留套管。套管或洞口的位置及尺寸应标准化。

9.1.6 给水总立管、消防立管总立管和配电、智能化干线(管)等应布置在公共区的管井内，设置在开敞式阳台的雨水立管除外。公共功能的阀门、电气设备和用于总体调节和检修的部件，应设在共用部位，户内排水立管检修口除外。

9.1.7 宜优先选用绿色环保、适用于装配式居住建筑的新材料、新技术、新工艺、新设备。应选用耐腐蚀、寿命长、降噪性能好、易于安装和更换的管材和管件，以及高性能的阀门设备。

9.1.8 设备与管线系统宜采用获得绿色安全等方面产品认证的工业化部品部件。

9.2 给排水

9.2.1 布置排水立管的管井应采取防噪声措施。

9.2.2 套内给水管道应设置总阀门，以便检修，阀门宜设置在橱柜内。

9.2.3 除阳台排水外，住户内应采用同层排水，卫生间的排水支管不应穿越楼板进入下层用户，其设计应符合 GB 55020 相关规定要求。

9.2.4 卫生间水封装置的水封深度不得小于 50mm，严禁采用活动机械活瓣替代水封，严禁采用钟式结构地漏。住宅厨房间的废水不得与卫生间的污水合用一根立管。

9.2.5 给排水管道穿越预制结构时，应预留孔洞或预埋套管；卫生间楼板采用预制板时，应按卫生间大样准确预留相关孔洞；当采用预制沉箱时，需考虑沉箱壁对立管位置的影响；当预制板为全预制板（多见于悬挑板）时，应在相关位置预埋止水节；套内卫生间应有二次排水措施，集成式卫生间的预制板需预留二次排水孔洞。

9.2.6 通气立管不得接纳器具污水、废水和雨水，不得与风道和烟道连接。住宅分户冷凝水立管不得直接与室外废水管道连接，应间接排水。

9.2.7 阳台、露台雨水系统应单独设置；阳台雨水的立管可设置在阳台内部或建筑立面的阴角内。

9.2.8 热水系统设计应符合、规范的有关规定，并符合以下规定：

- a) 保障性住房：热水系统宜采用以户为单位的分散式的热水系统。套内热水支管总长小于 8m 的热水系统，可不设置回水管道。套内热水支管总长 8m 及以上热水系统宜设置热水回水管道，且宜采用带储热、回水泵组的热水器。热水器挂件应预埋在预制构件内；

- b) 服务式人才公寓热水系统宜采用集中式热水系统,热水由统一热源制备,定时或全天供应。若采用以户为单位的分散式热水系统,参照保障性住房要求;
- c) 燃气热水器、电热水器必须带有保证使用安全的装置。严禁在浴室内安装直接排气式燃气热水器等在使用空间内积聚有害气体的加热设备。

9.2.9 太阳能热水系统、空气源热泵热水系统应与建筑主体一体化集成设计,同步施工、同步验收。

9.2.10 管道直饮水系统必须独立设置。管道直饮水应设循环管道,其供、回水管网应同程布置,当不能满足时,应采取保证循环效果的措施。循环管网内水的停留时间应不超过 12h。从立管接至配水龙头的支管管段长度宜不大于 3m。

9.2.11 集成式卫生间内应设置给排水支管、立管检修口,检修口大小位置应满足日常管道维修、设备更换等的要求。

9.3 空调和通风

9.3.1 空调与供暖方式及设备的选择,应充分考虑节能、环保、安装及更换操作便利性因素,并经技术经济分析后确定,其设计应符合 GB 55015 相关规定要求。

9.3.2 采用集中式空调方式的人才公寓,应设置分室(户)温度控制设施及分户冷(热)量计量设施。

9.3.3 采用分散式房间空调器进行供暖空调时,宜选择符合 GB 55015 中规定的节能型产品。

9.3.4 空调室外机的搁板应采用与建筑外墙的一体化设计,其安装位置应避免多台相邻室外机吹出气流相互干扰,并应考虑凝结水的排放和减少对相邻住户的热污染和噪声污染;设计搁板(架)构造时应有利于室外机的吸入和排气流通畅和缩短室内、外机的连接管路,提高空调器效率;空调冷媒管和冷凝水管穿墙孔应统一设计并预留,采用专用套管并做好密封。

注:关于空调室外机的搁板设计,可参考 T/CCES 10 中的相关要求。

9.3.5 通风设计应处理好室内气流组织,卧室、起居室、厨房应有自然通风。其自然通风开口面积应符合下列规定:

- a) 卧室、起居室的直接自然通风开口面积应不小于该房间地板面积的 5%;当采用自然通风的房间外设置封闭阳台时,阳台的自然通风开口面积应不小于采用自然通风的房间和阳台地板面积总和的 5%;
- b) 厨房的自然通风开口面积应不小于该房间地板面积的 10%,并应不小于 0.6m^2 。当厨房外设置阳台时,阳台的自然通风开口面积应不小于厨房和阳台地板面积总和的 10%,并应不小于 0.6m^2 。

9.3.6 厨房宜设置具备止回、防串烟、防串味及防火功能的排烟道。当排油烟机的排风管道排至竖向排烟道时,应采取防止支管回流和竖井泄露及防火的措施。

9.3.7 室内卫生间应有良好的通风措施,不具备自然通风条件的卫生间应设置机械排风装置,卫生间换气次数宜不小于 3 次/h。当设置通风竖井时,应采取防止支管回流和竖井泄露及防火的措施。

9.4 电气和智能化

9.4.1 电气和智能化系统竖向主干线应集中设置在公共区域的电气竖井内,便于维修管理。

9.4.2 电气和智能化管线宜敷设在吊顶、架空地板及隔墙空腔内,面板、接线盒及配电箱等宜与内装部品集成设计。与预制构件结合安装前应进行深化设计,电气配管、接线盒、箱体应准确定位并预留,同时保证预制构件的结构安全性能。

注:电气和智能化管线与预制构件结合安装前需将电气、智能化系统一并进行深化设计,对管线、接线盒(过线盒)进行综合排布及定位,满足日后穿线要求。

9.4.3 敷设于隔墙空腔内的电气、智能化管线宜采用可弯曲金属导管或可挠难燃管材保护，与其他专业管线的敷设间距应满足 GB 51348 的相关要求。

9.4.4 防雷设计应优先利用建筑物现浇混凝土内钢筋作为防雷装置。当无现浇混凝土内钢筋用作防雷引下线时，宜采用预制柱（预制剪力墙）内预留专用导体方式，上下层电气贯通满足防雷设计要求。预制外墙、预制外窗应与主体结构进行等电位联结。

9.4.5 集成厨房、集成卫生间应设置单独配电线路。集成卫生间内的金属构件应在内部完成等电位联结，并标示和外部联结的接口位置。

9.4.6 电气及智能化管线在叠合楼板内敷设应进行标准化设计，并符合下列规定：

- a) 沿叠合楼板现浇层暗敷的电气及智能化管线，应在预制楼板灯位处预埋深形接线盒；
- b) 当沿叠合楼板、预制墙体预埋的接线盒及其管路与现浇相应电气管路连接时，应在墙面与楼板交接的墙面预埋接线盒或接线空间；
- c) 敷设在垫层的线缆保护套管最大外径应不大于垫层厚度的 1/2。暗敷线缆保护导管的外护层厚度应不小于 15mm；消防设备线缆保护导管暗敷时，外护层厚度应不小于 30mm。

9.4.7 智能化系统应系统集成设计，并选用配套的集成化部品部件。

9.5 燃气

9.5.1 燃气系统管道设计应与装配式建筑协同设计，室外燃气立管宜沿外墙设置，燃气管道穿越预制墙板、楼板等结构预制构件处应预留孔洞或预埋钢套管。

9.5.2 当燃气表或燃气管设置在整体收纳橱柜内时，橱柜应独立设置。橱柜应具有自然通风和便于安装和检修的功能。

9.5.3 设于阳台的燃气热水器应选用室外防风型，设于厨房的燃气热水器应选用强制给排气型。

9.5.4 燃气热水器的烟气应排至室外，如穿越预制外墙时，应预留排至室外的专用排气孔洞。

10 内装系统设计

10.1 一般规定

10.1.1 装配式保障性住房及人才公寓室内装修宜采用装配式内装修，设计与部品选型应符合国家现行有关抗震、防火、防水、防潮、隔声、环境保护、卫生防疫、无障碍等标准的规定，并应优先采用可循环利用的绿色节能环保材料和部品。

10.1.2 室内装修设计应遵循模数化原则，对建筑模数和部品模数进行协调，并应符合 GB/T 50002 的规定。

10.1.3 室内装修设计应进行技术策划，协调建筑、结构、机电、暖通、消防、燃气、智能化等各专业的要求，进行同步协同设计。

注：协同设计每阶段有不同深度要求，在施工图设计完成前都有必要，协同设计起于技术策划，终于施工图完成。

10.1.4 装配式内装修应采用标准化、通用化、集成化的工艺设计，按照制造工厂化、施工装配化的要求，选用装配式隔墙和墙面、装配式吊顶、干式工法楼地面、集成式厨房及集成式卫生间等集成化部品。

注：装配式装修在连接工艺的重要特点是干式工法连接，避免普通砂浆湿作业造成的诸多问题，实现易损部品的通用性和可替换性，并实现部品在需要拆除时，亦应不损坏原主体结构的方式来实施。

10.1.5 装修设计宜采用填充体及管线与主体结构分离的方式，采用以干式工法为主的可逆式安装和无损拆除工艺，实现空间可变性和适老化要求。

10.1.6 装修设计施工图纸应全面、准确，应深度考虑生产加工、运输存储和现场施工安装的要求，并明确内装部品的选型和关键技术参数。厨房、卫生间、收纳等功能空间尺寸，应由装修完成面尺寸、装修构造尺寸、公差尺寸和土建工程容错尺寸组成。

10.1.7 室内装修设计应满足内装部品连接、检修更换、设备及管线的使用年限和物权归属的要求。

10.1.8 装修深化设计前应对已有原结构基面和建筑空间进行勘查。

10.2 吊顶

10.2.1 吊顶宜采用快装式集成吊顶系统，吊顶内宜设置可敷设管线的架空层。

10.2.2 吊顶宜采用金属龙骨，饰面板应采用防火、防潮、防蛀和耐久的成品，宜选用防火纸面石膏板、纤维增强硅酸钙板、纤维增强水泥板、预铸式纤维加强石膏、金属天花等符合环保、防火、防潮和防虫防蛀要求的板材。

10.2.3 主龙骨排布应与空调风口、灯具、检修口设备的位置协同设计；吊顶周边应设计收边龙骨，并应预留合适的容差间隙。

10.2.4 吊顶宜集成机电末端设备。

10.2.5 吊顶承载力应满足相关规范及使用要求，连接构造应稳定、牢固。

10.2.6 吊顶内部与楼板底之间有防火要求的连通空间应设计防火分隔，防火分隔与楼板、梁、墙、柱之间以及所有穿过分隔的设备管线的缝隙都应采取防火封堵措施。

10.3 隔墙和墙面

10.3.1 套内空间应选用非砌筑免抹灰内隔墙，隔墙宜采用集成饰面层的装配式隔墙。

10.3.2 装配式隔墙和墙面宜采用与结构、设备管线、饰面层等一体化设计，并与门窗、楼地面、吊顶、家具与收纳等协同。隔墙应与相关结构连接牢固。

10.3.3 装配式隔墙宜采用龙骨隔墙或轻质条板隔墙，隔墙与主体结构宜采用可分离方式。

10.3.4 隔墙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。

10.3.5 龙骨隔墙应符合以下要求：

- a) 隔墙上固定或吊挂重物时，应采用专用配件、加强背板或在竖向龙骨上预设固定挂点等可靠固定方式；
- b) 龙骨布置应满足墙体强度的要求，高度超过 4m 的隔墙，龙骨强度应进行验算，并采取必要的加强措施；
- c) 门窗洞口、墙体转角连接处等部位的龙骨应进行加强处理；
- d) 饰面板与龙骨之间宜采用机械连接设计。

10.3.6 轻质条板隔墙应符合以下要求：

- a) 应根据建筑使用功能和条板隔墙的使用部位，选择单层条板隔墙或双层条板隔墙；厚度小于 60mm 的条板不得用于单层隔墙；
- b) 单层条板隔墙用作分户墙时，其厚度应不小于 120mm；用作户内分室隔墙时，其厚度应不小于 90mm，并应满足设计隔声性能指标要求；
- c) 当条板隔墙需吊挂重物和设备时，不得单点固定，并应采取加固措施，固定点间距应大于 300mm。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。

注：对于防火隔声要求不高，层高3米以下部位，在增加骨架或其它辅助构造时60mm以下厚度的条板也可采用。

10.3.7 墙面的连接构造应与墙体结合牢固，宜在墙体内预留预埋管线、连接构造等所需要的孔洞或埋件。

注：电气和智能化管线与预制构件结合安装前需将电气、智能化系统一并进行深化设计，对管线、接线盒（过线盒）进行综合排布及定位，满足日后穿线要求。

10.3.8 装配式墙面宜提供小型吊挂物的固定方式。

10.3.9 有防水要求的轻质隔墙，应采用防水防潮措施，宜设置混凝土条形墙垫，且应作泛水处理。

注：在防水防潮的区域，可在装配式墙体的底部设置强度不低于C20，高度不小于200mm的混凝土反坎作为挡水垫墙，且垫墙顶部高于楼地面完成面宜不小于100mm。装配式墙体应设防水层，防水层高度不低于1800mm。防水设计可参照JGJ 298的要求。

10.3.10 装配式隔墙与墙面应进行一体化设计，宜采用集成饰面层或墙面装饰挂板，隔墙自带饰面层宜在工厂内完成，隔墙与装饰墙面在现场集成的，宜采用挂装、卡条固定、薄贴或螺钉固定等干式工法连接方式，不宜采用现场抹灰、涂刷等湿作业工法。

注：装配式隔墙与墙面进行一体化设计，在工厂生产，可选择在工厂进行集成，亦可在现场以干式连接方式进行集成。

10.3.11 装配式墙面设计的分格尺寸和模块组合应能满足装修整体效果，宜与原材料的规格尺寸协调，提高材料利用率，降低材料消耗。

注：装配式墙面设计遵循“少规格，多组合”原则，目前市场上常用的墙面挂板基材有纤维增强水泥板、高强纸面石膏板、防火木质人造板、蜂窝铝板等，墙面分割线宜采用300mm、600mm、900mm及1200mm等标准尺寸进行组合。

10.4 楼地面

10.4.1 地面应采用平整、耐磨、抗污染、耐腐蚀的材料。厨房、卫生间的楼地面材料还应具有防水、防滑等性能。对于要求采用干式工法的地面，宜采用薄贴瓷砖、干铺强化复合木地板、强化木塑、石塑地板、铺贴PVC地板等做法。

10.4.2 有防水要求的地面，应设置高度为5mm~15mm的挡水门槛。

10.4.3 对有管线分离要求区域如厨房、卫生间等，宜采用由可调节支撑、基层衬板和饰面材料组成的装配式架空楼地面体系，架空层内敷设给排水管线等，架空层高度应根据管线交叉情况进行计算，并结合管线排布进行综合设计，应在管线集中连接处设置检修口或将楼地面设计为便于拆装的构造方式。

10.4.4 装配式楼地面承载力应满足相关规范及建筑功能使用要求，连接构造应稳定、牢固。放置重物的部位应采用加强措施。

10.4.5 装配式楼地面系统宜独立设置，与周边墙体宜采用柔性连接。

10.4.6 装配式楼地面系统宜采取隔声减振措施，并符合国家、行业、地方标准的相关规定。

10.5 集成厨房

10.5.1 集成式厨房应与结构系统、外围护、设备与管线协同设计。冷热给水、排水管、电源线、设备插座接口点位及开孔尺寸应准确，避免现场打凿改线。

10.5.2 厨房家具及设备应与吊顶、墙面、地面等集成设计，且应满足厨房设施设备点位接口预留要求。

10.5.3 厨房家具及设备与墙体连接时应满足承载力要求，与内隔墙连接时应采取加强构造措施。

10.5.4 集成厨房墙面应满足防水防渗的要求，墙面与家具连接部位应采取有效的密封措施，宜选用防霉密封胶。

10.5.5 集成厨房地面应采用防水、防滑、耐磨、耐腐蚀的材料；墙面、天花、家具应采用防火、防水、防潮、耐腐蚀、耐高温、易清洁的环保材料。

10.5.6 集成厨房排烟、通风、空调系统设计应符合防异味、防潮、防菌、防高温等相关标准的规定，电气及燃气系统的布置应符合安全要求。

注1：为减少地面敷设管线层厚度，管道尽量避免交叉敷设，可将交叉点隐藏在橱柜、洗涤柜等部品后面。

注2：厨房排水宜与厨房装修配合，排水横管可隐藏于橱柜内。

10.6 集成卫生间

10.6.1 集成卫生间部件和接口应采用标准化设计，并与结构系统、外围护系统、设备与管线系统协同。

10.6.2 集成卫生间设计应根据模数协调及标准化设计合理安排如厕区、洗漱区、淋浴区的位置，宜采用干湿区分离设计。

10.6.3 集成卫生间地面应采用防滑、耐磨、易清洁、耐腐蚀的不透水材料；内墙面应采用易清洁的不透水材料；天花、家具应采用防火、防水、防潮、耐腐蚀、易清洁的环保材料。密封胶宜选用防霉密封胶。

10.6.4 集成卫生间墙板与建筑主体墙板间应留有空间，以确保墙板配件、管道的安装要求。

10.6.5 集成卫生间应采用同层排水方式。卫生间建筑地面应根据集成卫生间地面的完成面高度，预留支撑及设备空间，根据不同的技术方案，采用不同的楼板结构降板高度。

10.6.6 给水管线不得直接敷设在建筑物结构层与预制构件内。干管和立管应敷设在吊顶、管井、管窿内，支管宜敷设在架空地面、吊顶或建筑垫层内。

10.6.7 卫生间排水管道和给水管道的敷设应预留和标示与外部管道的接口位置。给排水部件的标高、位置及允许偏差项目均要满足相关验收规范的规定。

10.6.8 卫生间卫生器具和配件应采用节水型产品，宜采用分水器的方式，每个用水点均由单独一根管道敷设供水，流量均衡。

10.6.9 集成卫生间应采用可靠的防水设计，楼地面采用防水底盘的，防水盘与挡水应一体成型，墙面宜安装在底盘挡水内侧，使淋浴水顺墙面由底盘排走。

10.6.10 集成卫生间应合理布置灯具、通风及电器设备，以满足采光、防潮、防霉、防异味、防腐蚀、防蚊蝇等各方面的要求。

11 预制构件深化设计

11.1 一般规定

11.1.1 预制构件深化设计应满足建筑、结构和机电设备等各专业以及构件制作、运输、安装等各环节的综合要求。

11.1.2 预制构件深化设计应符合下列规定：

- a) 预制构件深化设计应满足标准化要求，宜采用建筑信息化模型（BIM）技术进行一体化设计，确保预制构件的钢筋与预留洞口、预埋件等相协调，简化预制构件连接节点施工；
- b) 预制构件的形状、尺寸、重量等应满足制作、运输、安装各环节的要求；
- c) 预制构件配筋设计应便于工厂化生产和现场连接。

11.1.3 当预制构件中钢筋的混凝土保护层厚度大于 50mm 时，宜对钢筋的混凝土保护层采取有效构造措施。

11.1.4 用于固定连接件的预埋件与预埋吊件、临时支撑用预埋件不宜兼用；当兼用时，应同时满足各种设计工况要求。预制构件中预埋件验算应符合 GB 50010、GB 55006 和 GB 55008 等有关规定。

11.1.5 预埋构件中外露预埋件凹入表面的深度宜不小于 10mm。

11.1.6 预制构件设计对制作、运输、吊装、施工等有特别要求时，应在设计文件上注明。

11.1.7 预制构件的作用组合、连接设计应当符合 DBJ 15-107 的有关规定。

11.1.8 预制梁、预制柱、预制剪力墙、预制楼盖等预制构件设计应符合 DBJ 15-107 的有关规定。

11.2 预制楼梯设计

11.2.1 预制楼梯宜设计成模数化的标准梯段，各梯段净宽、梯段长度、梯段高度宜统一。

11.2.2 楼梯板一端可滑动时，可不考虑楼梯参与整体结构抗震计算，其滑动变形能力应满足罕遇地震作用下结构弹塑性变形层间变形的要求。预制楼梯端部在支承构件上的最小搁置长度应符合表 6 的规定，且其设置滑动支座的端部应采取防止滑落的构造措施。

表 6 楼梯在支撑构件上的最小搁置长度

抗震设防烈度	最小搁置长度（mm）
6 度	100
7 度	100

11.2.3 预制楼梯板的厚度宜不小于 100mm，宜配置连续的上部钢筋，最小配筋率宜为 0.15%；分布钢筋直径宜不小于 6mm，间距宜不大于 250mm。下部钢筋宜按两端简支计算确定并配置通长的纵向钢筋。当楼梯两端均不能滑动时，板底、板面应配置通长的纵向钢筋。

11.2.4 预制楼梯栏杆宜预埋焊接件或预留插孔，孔边距楼梯边缘距离应不小于 30mm。

11.2.5 楼梯尺寸宜按表 7 进行选用。

表 7 楼梯选用表

楼梯样式	层高 (m)	级数 (级)	踏步高 (mm)	踏步宽 (mm)	楼梯间 净度 (mm)	梯井宽度/ 隔墙厚度 (mm)	梯段与墙体 之间缝宽 (mm)	梯段与墙体 之间缝数 (个)	梯段板 宽 (mm)	梯段板水平 投影长度 (mm)	梯段板水 平段长度 (mm)
双跑楼梯	2.9	18	161.1	260	2600	150	20	2	1205	2880	400
	3.0	18	166.6	260	2600	150	20	2	1205	2880	400
剪刀楼梯	2.9	17	170.6	260	2600	200	20	4	1160	5160	500
	3.0	18	166.7	260	2600	200	20	4	1160	5420	500

12 信息化技术应用

12.1 一般规定

12.1.1 建设单位应根据政府投资装配式保障性住房及人才公寓项目的相关规定，组织各方责任主体确定 BIM 实施目标和应用范围。

12.1.2 建筑信息模型的创建、命名应符合 DBJ/T 15-142 的相关要求，建筑信息模型编码应符合 GB/T 51269 的相关要求。

12.1.3 交付物提供方应确保各阶段、各专业的建筑信息模型与相应图纸保持一致，各阶段交付成果应符合 GB/T 51301 的相关要求。

12.1.4 BIM 设计成果交付深度应满足广州市 CIM 平台及施工图审查系统的相关要求。

12.2 BIM 实施策略

12.2.1 为保证 BIM 实施工作的顺利进行,设计单位应根据建设单位要求及项目特点编制《BIM 设计实施方案》。

注: BIM 实施方案应包括 BIM 实施目标、BIM 实施团队及相关职责、BIM 实施软硬件环境、BIM 实施工作流程以及协作方式、BIM 实施的保障措施等。

12.2.2 建筑信息模型的创建宜划分为方案策划阶段、初步设计阶段和施工图设计阶段,各阶段模型深度应符合 BIM 应用需求。

注: 设计单位应根据建设单位的前期规划和设计意图完成方案模型创建,并利用方案模型进行基于 BIM 的建筑性能化分析;在初步设计阶段应沿用方案模型和性能化分析成果进行初步设计模型创建,利用初步设计模型进行设计方案的分析论证,多专业协同设计与设计调整,并输出初步设计图纸;施工图设计阶段应沿用初步设计模型和分析验证成果,创建施工图阶段模型,各专业模型整合与协同设计,输出各专业施工图纸。

12.2.3 宜根据项目特点及需求建立项目部品部件库,实现装配式预制构件的三维可视化设计。

注: 部品部件库包括主体结构部品、外围护部品、内装部品、设备与管线部品等。

12.2.4 应创建由预制构件组合而成的整体模型,基于建筑信息模型进行装配率计算与评价。

注: 模型中预制构件的形状、钢筋排布、线管预埋、洞口预埋、套管、连接件、编码等信息应在模型中表达清晰。装配式率的评价方案应包含项目基本情况;装配式建筑设计方案,各项构件的装配率得分情况与装配率的详细计算过程。

12.2.5 装配式保障性住房及人才公寓 BIM 技术的应用宜包括建筑指标统计分析、建筑性能分析、净空净高分析、建筑可视化分析、装配式预制构件深化、工程量统计、模型出图以及数字化加工等。

注: 设计单位宜利用建筑信息模型结合专业分析工具,对建筑所要求的某一或某几项性能进行分析,主要包括日照、风、光、声、热环境分析等,并形成分析报告;在初步设计阶段和施工图设计阶段,宜基于建筑信息模型对各项目的重点空间区域进行净空净高分析,并形成净空净高分析、优化报告;宜利用 BIM 技术,对项目的重点功能区进行漫游分析,并形成漫游视频报告;宜基于 BIM 技术开展建筑、结构、给排水、暖通、电气、精装等专业的工程量统计,用于辅助设计方案比选、限额设计等工作;基于 BIM 的重要工作量统计报告的内容、格式、范围、深度、计算规则应符合国家、省市相关要求;各专业设计 BIM 和相应的专业设计图纸应保持一致;若是依据二维设计图纸创建设计 BIM,设计单位应进行模型与图纸的一致性检查。

12.2.6 设计单位应从建筑信息模型创建、深化设计、参数信息等多方面,综合 BIM 从设计阶段向施工阶段传递和深入应用的需要,应进行模型的审核工作以及设计 BIM 成果的归档和移交。

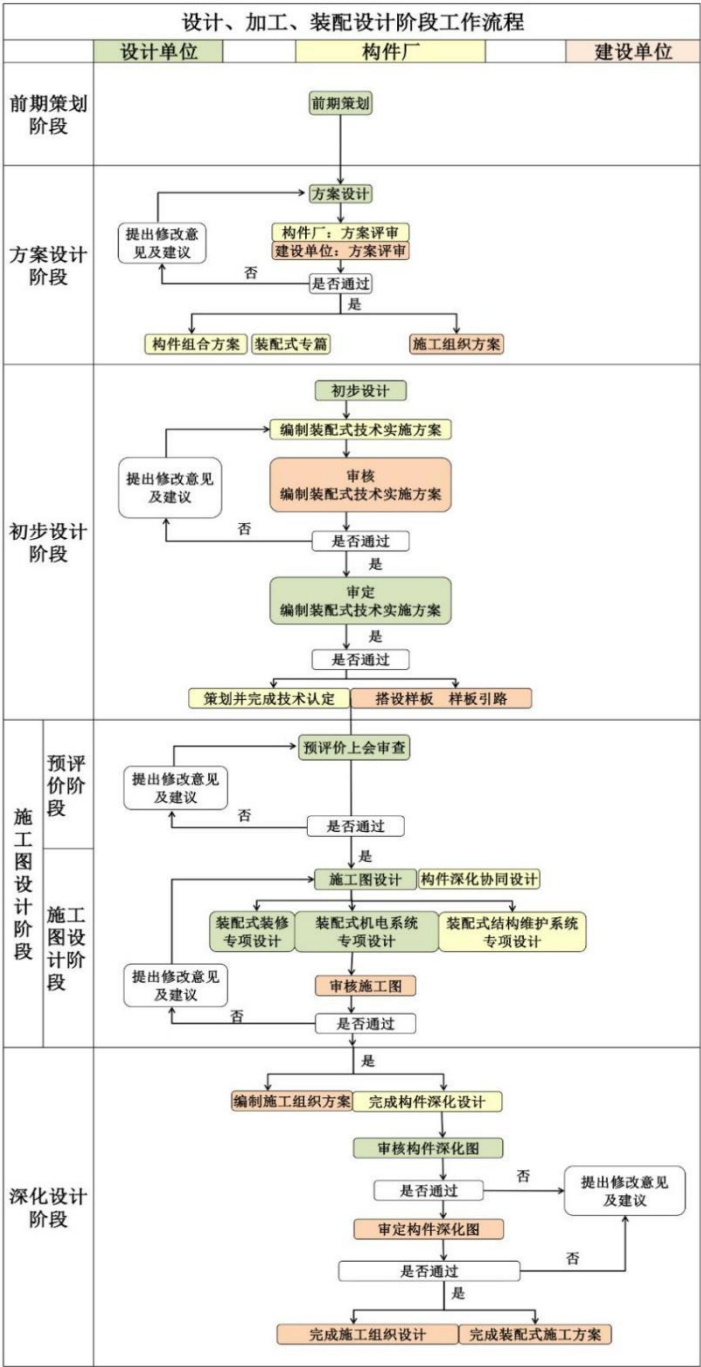
12.2.7 设计单位宜输出满足城市信息模型(CIM)平台上传要求的 BIM 数据成果,实现城市数据采集、共享和利用。

12.2.8 设计单位宜输出满足广州市施工图设计文件审查管理系统上传要求的图纸,并实现模型辅助审查、三维模型审查。

附录 A
(规范性)

装配式保障性住房及人才公寓设计流程图及阶段性交付成果文件清单

A.1 装配式保障性住房及人才公寓设计工作流程见图A.1。



图A.1 装配式保障性住房及人才公寓设计流程图

A.2 装配式保障性住房及人才公寓设计各阶段性交付成果文件清单见表A.1

表 A.1 配式保障性住房及人才公寓设计阶段性交付成果文件清单

交付成果文件	前期策划阶段	方案设计阶段	初步设计阶段	施工图设计阶段	深化设计阶段
装配式设计总说明	●	●	●	●	●
装配式通用详图	—	●	●	●	●
装配式平面布置图	—	○	●	●	●
装配式立剖面图	—	—	○	○	○
装配式典型构件图	—	—	○	●	—
预制构件连接计算书	—	—	—	●	—
装配式方案选型彩图	—	—	—	●	—
装配式建筑专篇	—	—	—	●	—
装配式建筑装配率计算书	—	—	—	●	—
预制构件深化设计图	—	—	—	—	●
预制构件吊装顺序图	—	—	—	—	●
预制构件支撑平面图	—	—	—	—	●
预制构件设备预埋图	—	—	—	—	●
注：“●”为基本完成成果；“○”为推荐完成成果；“—”为无须完成。					

参 考 文 献

- [1] GB/T 51129 装配式建筑评价标准
 - [2] GB 51251 建筑防烟排烟系统技术标准
 - [3] GB 55001 工程结构通用规范
 - [4] GB 55002 建筑与市政工程通用规范
 - [5] GB 55003 建筑与市政地基基础通用规范
 - [6] GB 55004 组合结构通用规范
 - [7] JG/T 398 钢筋连接用灌浆套筒
 - [8] JGJ 298 住宅室内防水工程技术规范
 - [9] JGJ/T 398 装配式住宅建筑设计标准
 - [10] JGJ/T 467 装配式整体卫生间应用技术标准
 - [11] DBJ/T 15-155 装配式混凝土建筑深化设计技术规程标准规范
 - [12] DBJ/T 15-163 装配式建筑评价标准
 - [13] DB4401/T 90 建筑室内装配式装修技术规程
 - [14] T/CCES 10 建筑外墙空调器室外机平台技术规程
-