

低能耗集成保温装配式多层房屋构造

编 审 名 单

编制组负责人： xxx

编制组成员： xxx xxx xxx

审查组组长： xxx

审查组成员： xxx

技术服务电话： 0371-xxx

低能耗集成保温装配式多层房屋构造

编制单位：北京睿利特科技集团有限公司
郑州大学综合设计研究院有限公司

编制单位负责人 杜朝华
编制单位技术负责人 于秋波
技术审定人 张俊伟
设计负责人 张明慧

目 录

目 录	1~2
总说明	3~6
建筑部分	
建筑专业说明	1-01~1-04
复合承重柱梁建筑构造	1-05
热工性能参数选用表	1-06
示例平面及索引	08
示例平立剖面及索引	09
预制模块内部节点	10
模块之间的连接节点	11
窗口节点	12
空调搁板、空调预埋洞	13
勒脚、落水管、引导缝	14

限位连接件布置示意图	1-15~1-16
限位连接件详图	17
结构部分	
结构专业说明	2-01~2-04
示例结构平面布置图	2-05
集成装配式房屋竖向拆分方案	2-06
各模块间梁、柱连接示意图	2-07
给水排水部分	
给水排水专业说明	3-01
卫生间预留洞示意图	3-02
管道穿楼板做法	3-03

目 录

图集号

22YJT---

页

1

低能耗集成保温装配式多层房屋构造

编制单位：北京睿利特科技集团有限公司
郑州大学综合设计研究院有限公司

编制单位负责人 杜朝华
编制单位技术负责人 于秋波
技术审定人 张俊伟
设计负责人 张明慧

电气部分

电气专业说明	4-01
外墙电气导管连接	4-02
外墙过楼层电气导管连接	4-03
内隔墙电气导管连接	4-04

附录部分

主要材料及产品性能表	5-01~5-02
------------------	-----------

目 录

图集号	22YJT---
页	2

总 说 明

1 适用范围

1.1 本图集适用于河南省非抗震区及抗震设防烈度不大于8度的地区，建筑高度不超过24m的新建、改建和扩建的工业及民用建筑。

1.2 低能耗集成保温装配式多层房屋构造，在满足正常施工、正常使用、正常维护的前提下，设计使用年限为50年。

1.3 本图集供建筑工程设计选用、制作安装、施工与验收等。

2 编制依据

《建筑设计防火规范》（2018年版）	GB 50016-2014
《民用建筑设计统一标准》	GB 50352-2019
《民用建筑热工设计规范》	GB 50176-2016
《建筑抗震设计规范》（2016年版）	GB 50011-2010
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB 55015-2021
《建筑环境通用规范》	GB 55016-2021
《内置保温现浇混凝土复合剪力墙技术标准》	JGJ/T 451-2018
《近零能耗建筑技术标准》	GB/T 51350-2019
《民用建筑隔声设计规范》	GB 50118-2010
《屋面工程技术规范》	GB 50345-2012
《被动式超低能耗绿色建筑技术导则(试行)(居住建筑)》	建科[2015]179号
《装配式混凝土建筑技术标准》	GB/T 51231-2016
《装配式住宅建筑设计标准》	JGJ / T 398-2017
《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB 50300-2013
《建筑节能工程施工质量验收标准》	GB 50411-2019
《混凝土结构设计规范》（2015年版）	GB 50010-2010

《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204-2015
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB 50223-2008
《建筑结构可靠性设计统一标准》	GB 50068-2018
《工程结构可靠性设计统一标准》	GB 50153-2008
《装配式混凝土结构技术规程》	JGJ 1-2014
《钢筋焊接及验收规范》	JGJ 18-2012
《钢筋机械连接技术规程》	JGJ 107-2016
《钢筋套筒灌浆连接应用技术规范》	JGJ 355-2015
《建筑结构荷载规范》	GB 50009-2012
《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》	GB/T 21558-2008
《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》	GB/T 10801.1-2002
《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)》	GB/T 10801.2-2018
《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》	GB/T 14683-2017
《冷拔低碳钢丝应用技术规程》	JGJ 19-2010
《聚氨酯建筑密封胶》	JC/T 482-2017
《丙烯酸酯建筑密封胶》	JC/T 484-2006

3 编制内容

3.1 低能耗集成保温装配式多层房屋是将保温板复合在混凝土墙体中与楼板一起在工厂预先制作的混凝土构件，并以单元模块的形式通过可靠的连接方式装配而成的混凝土装配结构。简称“集成房屋”。

3.2 本图集内容主要包括编制说明、外墙热工计算参考选用表、各专业设计的关键技术及构造节点详图等。

4 低能耗建筑的性能要求

总说明（一）

图集号

22YJT---

页

3

4.1 超低能耗建筑应以室内环境参数和能效指标做为约束性指标，围护结构、能源设备和系统等性能参数应为推荐性指标。

4.2 超低能耗建筑室内环境参数

表1 超低能耗建筑的室内环境参数

室内热湿环境参数		冬季	夏季
温度 (°C)		≥20	≤26
相对湿度 (%)		≥30	≤60
新风量 (m ³ /h·人)	居住建筑	≥30	
	公共建筑	办公、客房≥30	
噪声dB (A)	居住建筑	夜间≤30, 昼间≤40	
	公共建筑	符合规范设计要求	

4.3 低能耗系统基本要求

4.3.1 外墙、屋面及地面的平均传热系数应以满足能耗指标为目的，采用性能化设计方法，经技术经济分析后确定，不同气候区外墙、屋面和地面平均传热系数应满足当地现行设计标准的要求。

4.3.2 外窗是影响超低能耗建筑节能效果的关键部件，其影响建筑能耗的性能参数主要包括传热系数、太阳得热系数以及气密性能；影响外窗节能性能的主要因素有玻璃层数、Low-E膜层、填充气体、边部密封、型材材质、截面设计及开启方式等。应根据不同气候区特点及设计标准的要求，通过性能化方法进行优化设计和选择。

5 技术设计要点

5.1 一般规定

5.1.1 应用整体装配式房屋的地震区建筑，其抗震设防类别和相应的抗震设防标准应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223确定。

5.1.2 应用整体装配式房屋的地震区建筑，应根据设防类别、烈度、结构类型和房屋高度采用不同的抗震等级，其抗震等级按《建筑抗震设计规范》GB50011的规定执行，并应符合相应的计算和构造措施要求。

5.1.3 整体装配式房屋的应避免使结构形成刚度和强度分布上的突变；与主体结构应有可靠拉结，并能适应主体结构不同方向的层间位移。

5.1.4 整体装配式房屋的设计，在重力荷载、风荷载、地震作用、温度作用和主体结构正常变形影响下，应具有安全性，并应符合行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009、《建筑抗震设计规范》GB50011等的有关规定。

5.1.5 基本模块墙体的防护层（内、外叶板）厚度不应小于50mm。

5.1.6 基本模块的构造措施应满足《低能耗内置保温整体装配式建筑技术规程》的相关规定。

5.1.7 低能耗建筑的围护结构应减少过多的凹凸变化，建筑体形系数宜小于0.5。

5.1.8 低能耗建筑门窗洞口的设置应有利于自然通风，并应符合现行国家规范《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的相关规定。

5.1.9 低能耗建筑应充分利用自然采光,建筑采光应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033的规定。

5.1.10 低能耗建筑应具有良好的隔声性能,其隔声性能应满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的规定,并达到超低能耗建筑的设计要求。

5.2 热桥部位的处理

5.2.1 外墙减少热桥设计应符合下列规定:

- (1) 外墙外保温为单层保温时,应采用锁扣方式连接,为双层保温时,应采用错缝粘结方式,墙角处宜采用成型保温构件;
- (2) 结构性悬挑、延伸等宜采用与主体结构部分断开的方式;
- (3) 保温层采用的锚栓应为断热桥锚栓;
- (4) 穿墙管预留孔洞直径宜大于管径100 mm以上,墙体结构或套管与管道之间应填充保温材料。

5.2.2 屋面减少热桥设计应符合下列规定:

- (1) 当保温板需要分层铺贴时,保温板应分层错缝铺贴,各层之间应有粘结,避免保温板间出现通缝;
- (2) 屋面保温层靠近室外一侧应设置防水层,防水层应延续到女儿墙顶部盖板内;屋面结构层上、保温层下应设置隔汽层;隔汽层及排气构造设计,应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345的规定;
- (3) 女儿墙等突出屋面的构件,其保温层应与屋面、墙面保温层连续,避免出现结构性热桥。女儿墙、风道出风口等薄弱处,宜设置金属盖板;金属盖板与结构连接部位,应采取减少热桥的措施;
- (4) 出屋面管道的预留洞口宜大于管道外径;伸出屋面外的管道应设置套管进行保护,套管与管道间应填充保温材料。
- (5) 水落口的预留洞口宜大于水落斗管径100mm 以上(矩形

水落斗时,预留洞口宜大于水落斗横断面尺寸100mm 以上),水落斗与女儿墙的缝隙宜采用发泡聚氨酯进行填充。

5.2.3 外门窗及遮阳设置减少热桥设计应符合下列规定:

- (1) 外门窗宜紧贴结构墙体外侧安装,外门窗与基层墙体的连接件应采用阻断热桥的处理措施;
- (2) 外门窗外表面与基层墙体的连接处宜采用防水透汽材料密封,门窗内表面与基层墙体的连接处应采用气密性材料密封。
- (3) 窗户外遮阳设计应与主体结构可靠连接,连接件与基层墙体之间应采取阻断热桥的措施。

5.3 气密性设计

5.3.1 超低能耗建筑的围护结构宜采用简洁造型和节点设计。

5.3.2 围护结构设计时应进行建筑气密性专项设计。

5.3.3 围护结构气密层应连续并包围整个外围护结构,并在施工图设计文件中明确标注气密层位置。

5.3.4 气密层设计应结合围护结构,选择适宜的气密性材料。

5.3.5 应选用气密性等级高的外门窗,门窗外框与门窗洞口之间的缝隙应做气密性处理。外窗框与窗扇间宜采用3道耐久性良好的密封材料密封,每个开启扇至少设2个锁点。

5.3.6 穿外墙管道、电气接线盒等部位应进行建筑气密性节点设计,穿气密层电力管线等宜采用预埋穿线管等方式,不应采用桥架铺设。

5.3.7 围护结构不同材料的交界处及排风等设备与围护结构交界处应进行密封节点设计,并应对气密性措施进行详细说明。

6 施工与验收

6.1 低能耗内置保温整体装配式房屋工程施工及验收应按照现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411等有关规定。

6.2 工程施工前应编制专项施工方案，对施工人员进行技术交底，应做出样板再大面积施工。

6.3 工程施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。

6.4 内置保温整体装配式建筑工程竣工验收应提交以下文件：

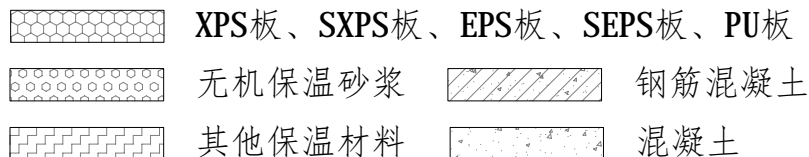
- (1) 设计文件、图纸会审记录、设计变更；
- (2) 设计与施工执行标准、文件；
- (3) 各项材料产品等质量合格证、出厂检验报告、有效期内检验报告及进场验收记录；
- (4) 各项材料产品等进场抽检复验报告；
- (5) 各项隐蔽验收记录；
- (6) 检验批、分项工程验收记录；
- (7) 施工记录；
- (8) 质量问题处理记录；
- (9) 其他必须提供的资料。

7 其他

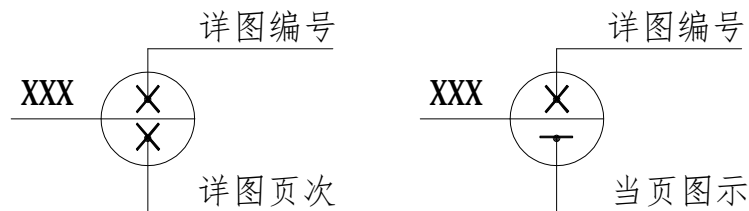
7.1 本图集尺寸除注明外均以毫米（mm）为单位。

7.2 本图集未尽事宜，应按现行国家和地方标准及有关技术法规文件执行。

7.3 主要图例：



7.4 详图索引方法：



建筑专业说明

1 模块化设计

整体装配式房屋是将承重墙、梁、楼板、保温层复合在一起，在工厂预先制作完成的单元模块，并根据平面功能需要以单元模块的形式在现场组装连接。

整体装配式模块组合可采用以下组合方式：

- (1) 独立使用或单层组合；
- (2) 廊式组合（外廊式或内廊式）；
- (3) 局部大空间组合（水平大空间或竖向大空间）；
- (4) 错位组合。

方案会根据任务要求，确定套型所采用的单元模块开间、进深尺寸，本图集以3.8m x 7.6m 模块为例进行组合示意，模块外部以复合承重结构和保温板起到承重和保温作用，模块内部采用轻质隔墙进行灵活划分，满足不同功能和套型需求，示例参见图1、图2、图3、图4、图5。

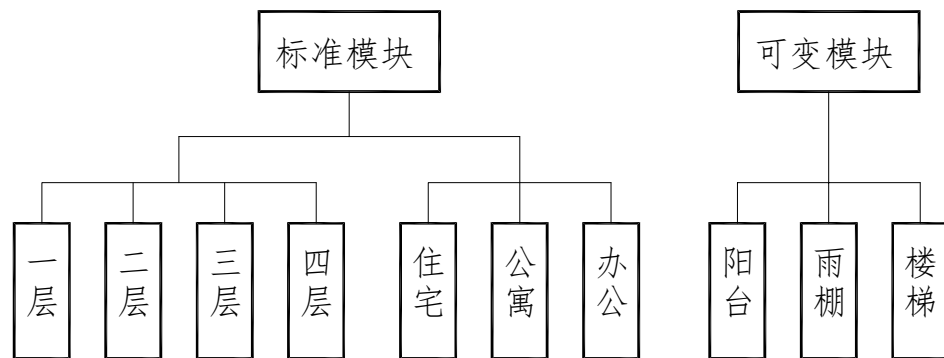


图1 模块组合示意图

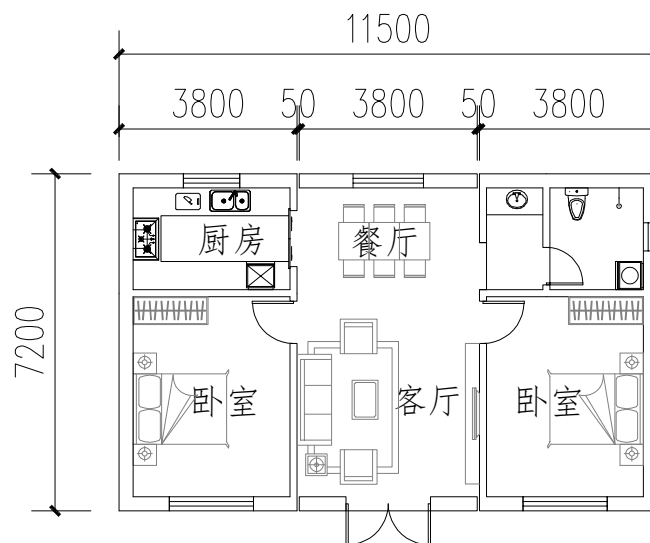


图2 模块组合方案一（一层住宅）

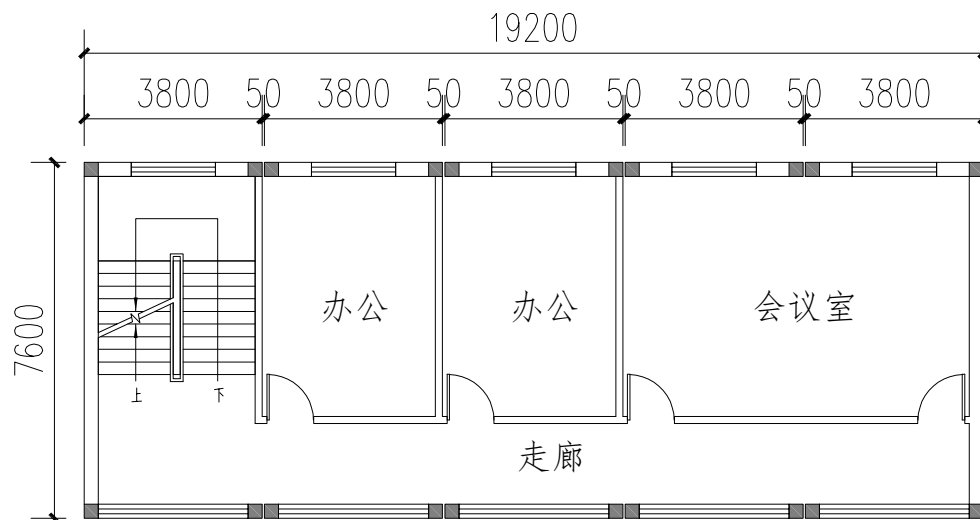


图3 模块组合方案三（三层办公）

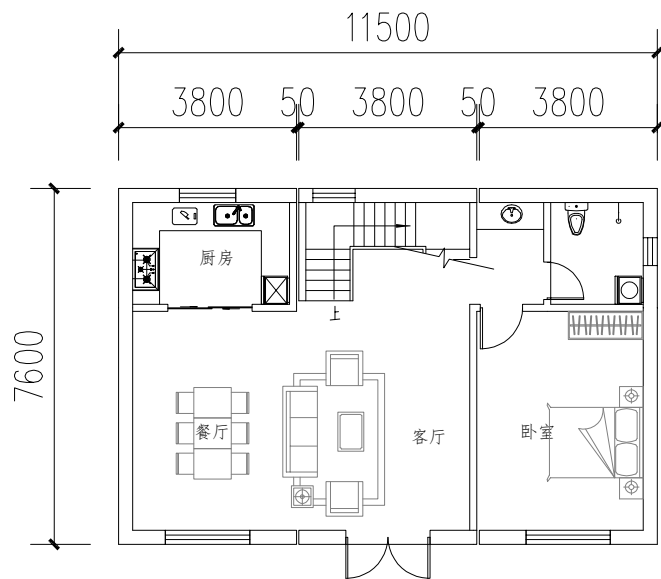


图4 模块组合方案二(首层住宅)

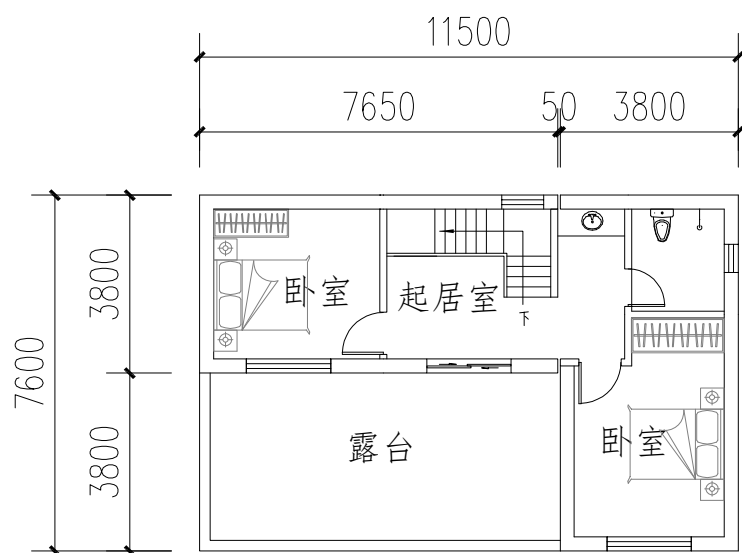


图5 模块组合方案二(二层住宅)

2 外围护系统设计

2.1 外墙系统设计

2.1.1 整体装配式建筑维护结构的构造应满足相关规范中相应的建筑物耐火等级对构件耐火极限的要求。常用保温、隔热材料的热工与燃烧特性可按附录D确定。

2.1.2 单元模块墙体端部保温板的防护层厚度不应小于50mm,经验算可能出现冷凝时应进行二次保温处理,保温层的搭接长度不宜小于50mm。

2.1.3 防护层混凝土强度等级不应低于C25,骨料粒径不宜大于15mm。

2.1.4 单元模块墙体防护层防裂引导缝宜设在承重墙与填充墙的交接部位,且不得影响建筑外观设计;同一平面内引导缝的水平方向间距不宜大于12m,引导缝宽度不宜大于10mm,深度不宜大于20mm;可通过切割混凝土形成引导缝,并应采用密封胶或弹性填缝材料填实。

2.1.5 防护层(内、外叶板)钢筋配筋率不应小于0.20%,钢筋直径不应小于3mm,间距不应大于100mm。防护层(内、外叶板)面层厚度不应小于15mm。

2.1.6 单元模块墙体中钢丝焊接网片的水平向连接应满足以下要求:防护层(内、外叶板)钢丝焊接网片水平向连接应搭接不小于 $\phi 3$ 的钢丝焊接网片,搭接采用扣搭方式,搭接长度不应小于200mm且不小于1个网格;在墙体端部及洞口周边应采用不小于 $\phi 3$ U形、L形钢丝焊接网片,或采用钢筋进行加固连接,钢筋间距不应大于200mm,直径不应小于6mm。

2.1.7 单元模块墙体中当复合填充墙长度超过5m或层高的2倍

时，填充墙中部设置构造柱。复合填充墙的门窗洞口处均应设置过梁和构造柱，具体由工程设计确定。

2.1.8 单元模块墙体中的限位连接件选用的钢筋直径不应小于**8mm**，间距不应大于**400mm**，限位连接件距板边不得大于**100mm**。钢筋两端应用限位连接件固定，并在各材料之间衬塑料垫片支撑，且塑料垫片的尺寸不应影响混凝土骨料密实。

2.2 外门窗及遮阳系统设计

2.2.1 外窗选择应根据能耗指标要求，对窗框型材和玻璃配置进行组合，并计算相应指标，选取最为经济合理的外窗形式。

2.2.2 外窗可采用断桥铝合金窗、塑料窗、木窗、铝木复合窗等，并宜采用三玻两腔中空玻璃或真空玻璃，及耐久性良好的暖边间隔条。

2.2.3 外门窗应具有良好的气密、水密和抗风压性能，其气密性、水密性、抗风压性能等级应符合相关现行。

2.2.4 被动式低能耗建筑的外门窗安装应符合下列规定：

- (1) 外门窗宜紧贴结构墙体外侧安装；
- (2) 门窗框与结构墙体之间的接缝应采用耐久性良好的由防水隔汽膜、防水透汽膜和专用粘接剂组成的密封系统密封。
- (3) 门窗外表面与基层墙体的连接处，应采用防水透汽材料粘贴，门窗内表面与基层墙体的连接处，应采用防水隔汽材料粘贴。

2.2.5 外窗应设置带滴水线的室外成品窗台板，且与窗框之间应有结构性连接，并采用密封材料密封。

2.2.6 外遮阳设计应与主体结构可靠连接，连接件与基层墙体之间应采取阻断热桥的处理措施。

3 外围护系统设计

2.3.1 超低能耗建筑的屋面防水保温系统，含隔汽层、保温层、

防水层，材料宜由系统供应商配套提供，系统应具有**25**年以上使用寿命。

2.3.2 屋面保温材料宜选择抗压强度高、尺寸变形小、吸水率小的材料。保温层厚度应根据热工及建筑能耗指标计算确定；屋面保温板应采用聚氨酯胶粘剂粘接。

2.3.3 屋面防水层、隔汽层的设置应满足下列要求：

- (1) 低能耗建筑屋面按一级防水要求设防，材料选择要满足相容性要求。
- (2) 屋面基层上方、保温层下方应设置隔汽层；屋面保温层上方应设置防水层。隔汽层与防水层之间应保证干作业施工。
- (3) 屋面隔汽层材料宜选用耐碱铝箭面层玻纤胎自粘性改性沥青隔汽卷材。不可空铺隔汽卷材，不可用普通防水涂料或防水卷材替代隔汽卷材。
- (4) 隔汽层在屋面上应形成全封闭的构造层，沿周边女儿墙上翻至女儿墙顶部，或沿立墙面上翻至与屋面防水层相连接。
- (5) 屋面防水层应连续铺设至女儿墙顶部，并采用金属盖板加以保护，使保温层得到可靠防护。金属盖板向内排水坡度不应小于**5%**，金属盖板内外两侧下端应做滴水处理。
- (6) 种植屋面面层防水材料应具有耐根穿刺功能。

2.3.4 屋面施工应满足下列要求：

- (1) 隔汽层施工前，基层表面的含水率应 $\leq 9\%$ ，且应采用配套冷底子油对基层表面进行处理，使用冷底子油时不得稀释。
- (2) 隔汽卷材和防水卷材均宜采用自粘或热熔焊接方式收头。
- (3) 隔汽卷材和底层防水卷材采用自粘满铺法施工，面层防水卷材采用火焰加热器热熔焊接满铺法施工。卷材搭接位置，

长边的搭接宽度 $\geq 100\text{mm}$ ，短边搭接宽度 $\geq 100\text{mm}$ 。面层防水卷材和底层防水卷材错缝 500mm 平铺。两层防水卷材必须相邻连续铺设，中间不允许设置隔离层。

(4) 屋面工程中所采用的防水、保温材料的燃烧性能应符合现行防火规范的有关规定。当建筑的屋面和外墙外保温系统均采用B1级保温材料时，屋面与外墙之间应采用宽度 $\geq 500\text{mm}$ 的不燃材料设置防火隔离带进行分割。

2.3.5 屋面排水设计应符合国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345的规定。

3 内部构造设计

3.1 内墙

3.1.1 整体装配式建筑内部设计考虑到减少运输、吊装难度，非承重内墙板宜选用自重轻、易于安装、拆卸且隔声性能良好的隔墙板。可根据使用功能灵活分割室内空间，非承重内墙板与主体结构的连接应安全可靠，满足抗震及使用要求。

3.1.2 当为分户墙时，应满足隔声要求；不同耐火等级建筑相应内隔墙的燃烧性能和耐火极限应满足相关规范的防火要求。

3.1.3 用于厨房及卫生间等潮湿空间的墙体面层应具有防水、易清洁的性能。内隔墙板与设备管线、卫生洁具、空调设备及其他构配件的安装连接应牢固。

3.1.4 设备管线宜设置在内墙的中空层。

3.2 楼地面

3.2.1 被动式低能耗建筑的楼面保温隔声应符合下列规定：

(1) 当楼面不需铺设保温层时，楼面应满铺厚度不小于 5mm 的隔声垫层。

(2) 在楼面铺设有保温层的情况下，保温层可替代隔声垫起到隔声效果。

(3) 楼面的保温设计应结合隔声设计的要求，选用以难燃型改性聚乙烯保温隔声卷材、电子交联聚乙烯保温隔声复合板及聚幽纤维复合卷材为保温隔声层的浮筑楼板构造形式。

3.3 楼梯、电梯

3.3.1 整体装配式建筑的楼梯可采用预制楼梯、构件组装楼梯或外装钢楼梯，楼梯的形式应满足建筑设计的合理性和现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352的有关规定。

3.3.2 整体装配式建筑的电梯可采用模块内预制电梯井、独立预制电梯井。

3.3.3 电梯井道和机房应采取隔声减震措施。

4 立面设计

4.1 标准化设计

立面设计体现了装配式的工厂化生产和装配式施工的典型特征，

4.1.1 标准化设计

为实现模块化套型空间组合设计，采用多个模块组合而成，有标准化预制构件和部品组成的立面元素有：预制外墙板、预制阳台、预制空调板、预制雨棚、预制外墙挂板、外门窗、成品空调百叶、成品阳台栏板等。立面设计与这些标准化预制构件和构配件的设计是总体和局部的关系，建筑立面是标准化预制构件和构配件立面形式装配后的集成与统一。

4.1.2 立面多样化

标准化设计限定了主体结构、套型空间的几何尺寸，相应也固化了外墙的几何尺寸，设计将其视为不变部分，但其构件和部品外表面的色彩、质感、纹理、凹凸、构件组合和前后顺序等是可变的。

复合承重墙建筑构造

构造简图及说明

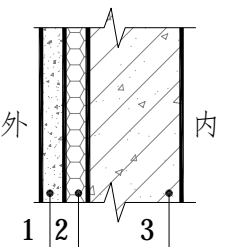
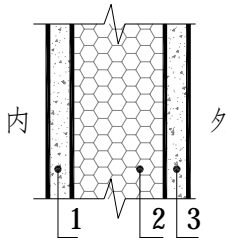
1	饰面层	详见单项工程设计
2	防护层外叶板	防护层外叶板强度等级不应低于C25，厚度不应小于50mm
3	保温层	可选用EPS、SEPS、XPS、SXPS、PU，优先使用XPS；厚度详单项工程设计
4	承重墙	详见单项工程设计。
5	限位连接件	详本图集1-17页，参数依据附表3选取。
6	钢丝焊接网	参数依据附表2选取。

复合填充墙建筑构造

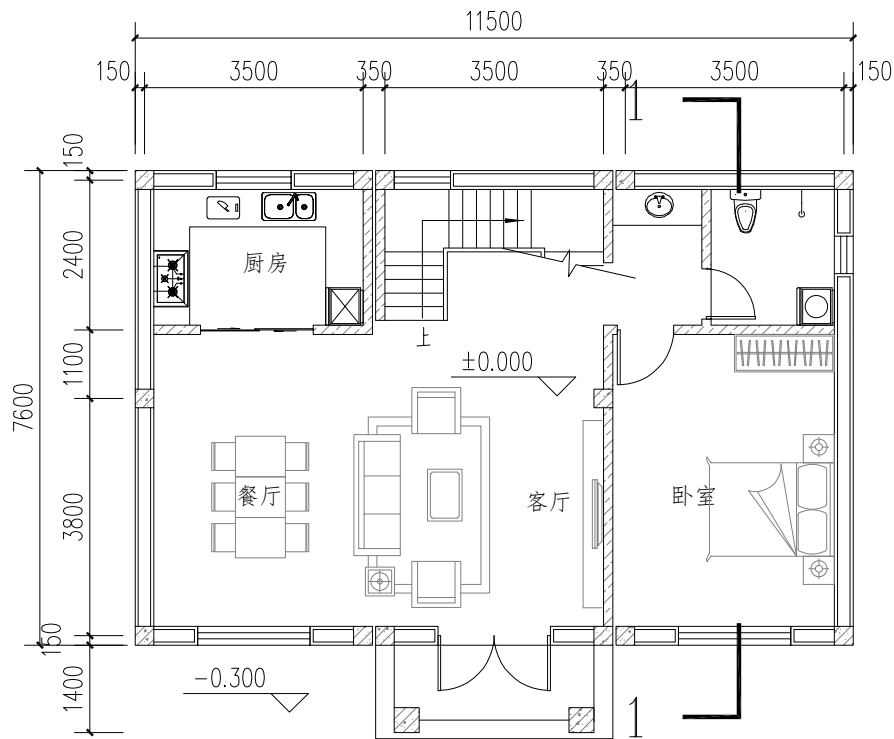
构造简图及说明

	1	饰面层	详见单项工程设计
	2	防护层外叶板	防护层外叶板强度等级不应低于C25，厚度不应小于50mm
	3	保温层	可选用EPS、SEPS、XPS、SXPS、PU，优先使用EPS；厚度详单项工程设计
	4	防护层内叶板	防护层内叶板强度等级不应低于C25，厚度不应小于50mm，不宜大于结构层厚1/2
	5	限位连接件	详本图集1-17页，参数依据附表3选取。
	6	钢丝焊接网	参数依据附表2选取。

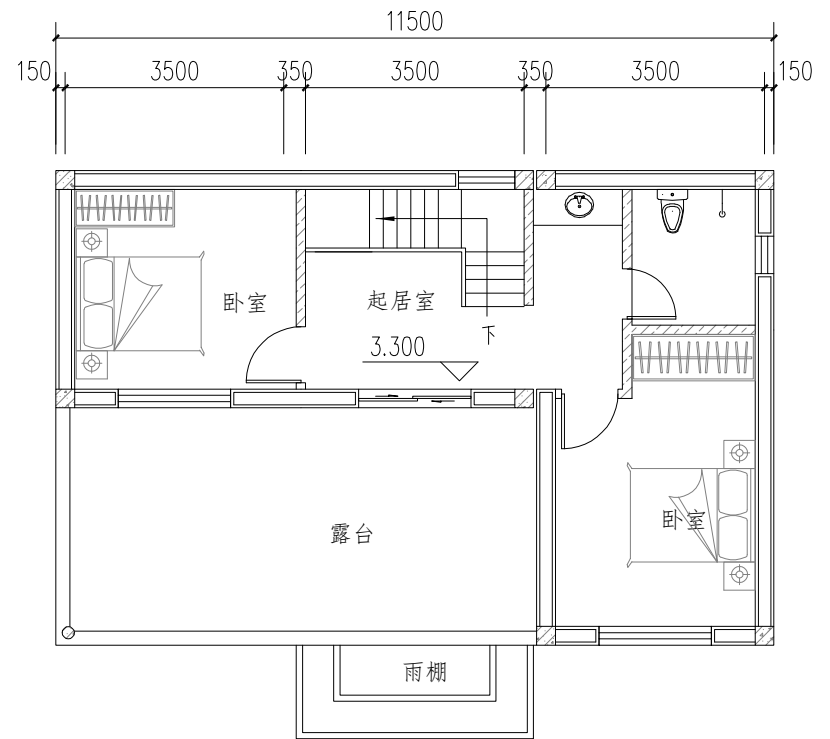
组合保温墙体建筑构造参考做法及热工性能参数选用表

外墙构造	构造做法		墙体总厚度 (mm)	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 (W/m ² ·K)	修正系数	各层热阻 (m ² ·K/W)	总热阻 (m ² ·K/W)	热惰性指标	总热惰性指标	传热系数 (W/m ² ·K)
	各层用材	厚度 δ (mm)									
	1. 保护层外叶板 2. EPS板 3. 钢筋混凝土	50 50 200	300	1.74 0.039 1.74	17.06 0.36 17.06	1.00 1.15 1.00	0.03 1.11 0.11	1.41	0.49 0.40 1.88	2.85	0.71
	1. 保护层内叶板 2. EPS板 3. 保护层外叶板	50 200 50	300	1.74 0.039 1.74	17.06 0.36 17.06	1.00 1.15 1.00	0.03 4.46 0.03	4.68	0.49 1.61 0.49	2.78	0.21

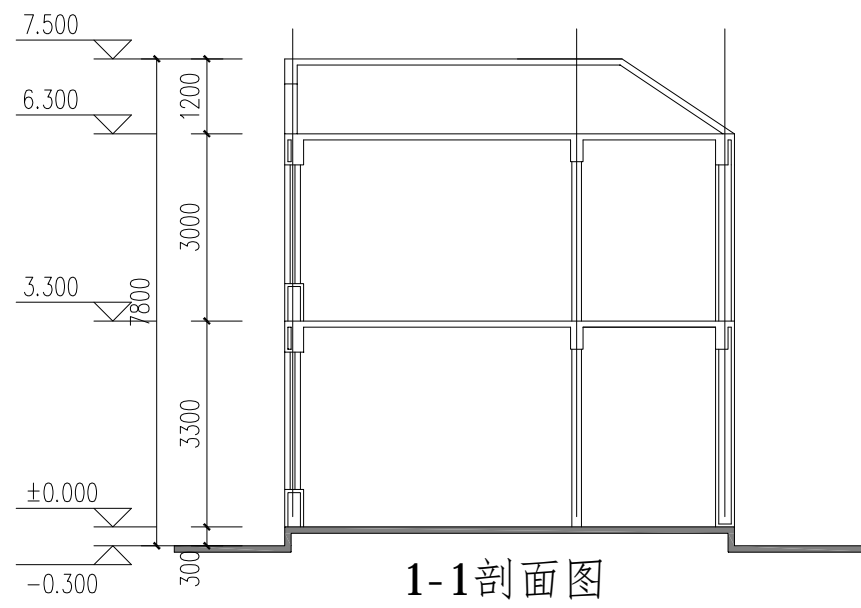
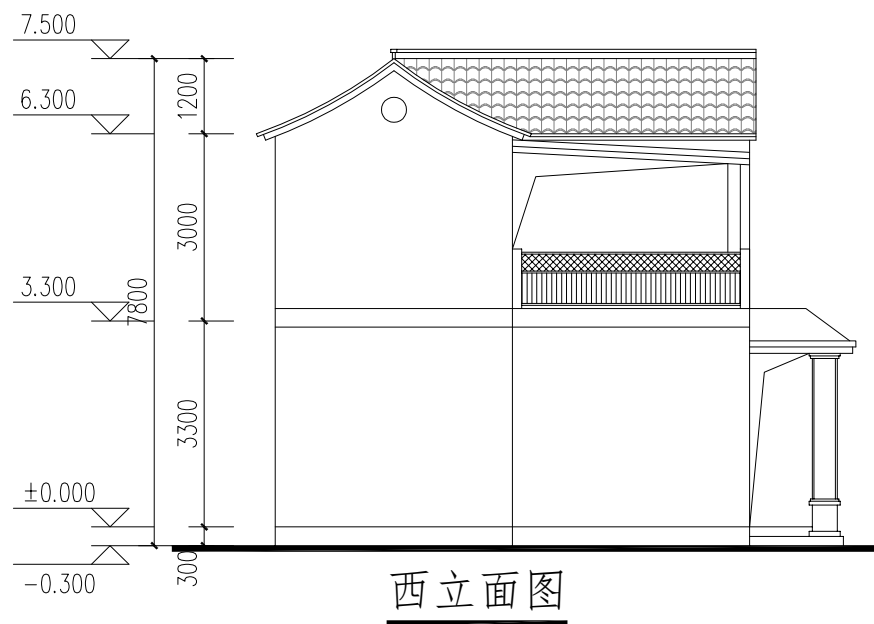
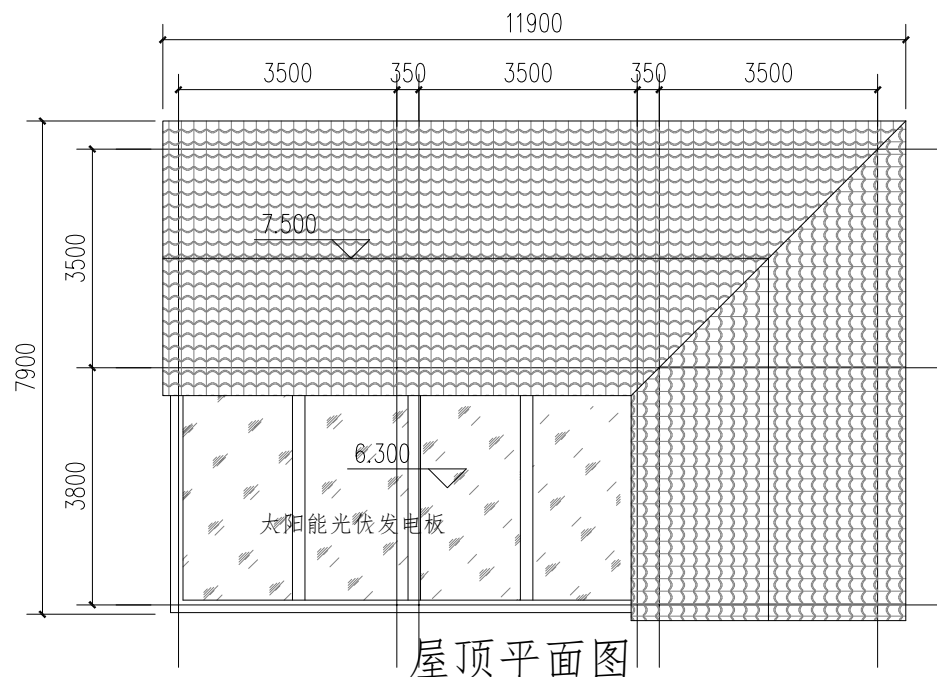
注：1. 以上数值是依据国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB50176中计算方法求得；
 2. 总热阻计算中内、外表面换热阻分别取值为0.11、0.04。



首层平面图



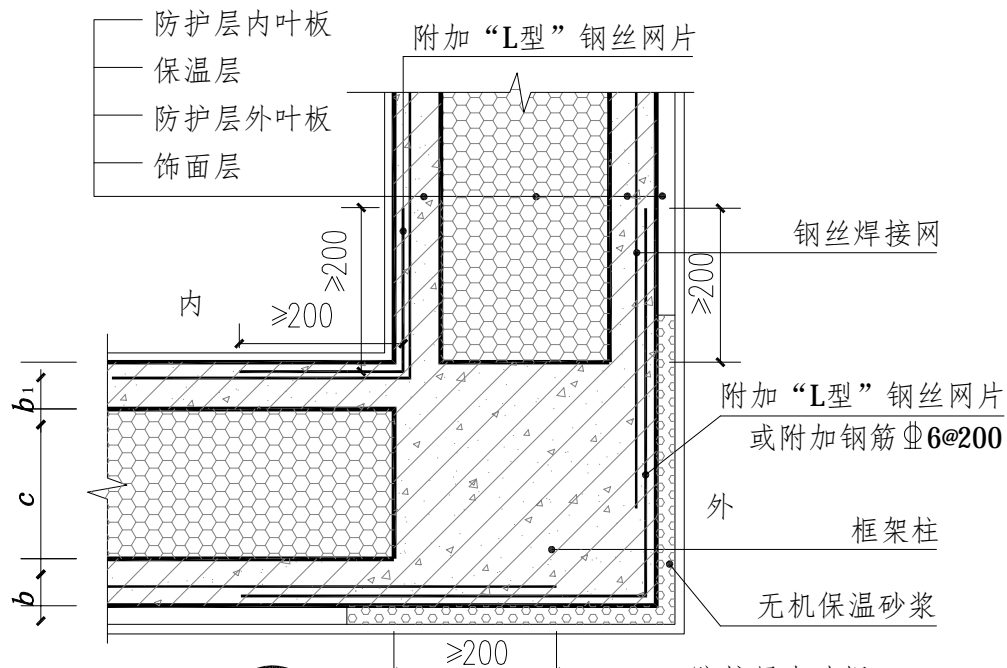
二层平面图



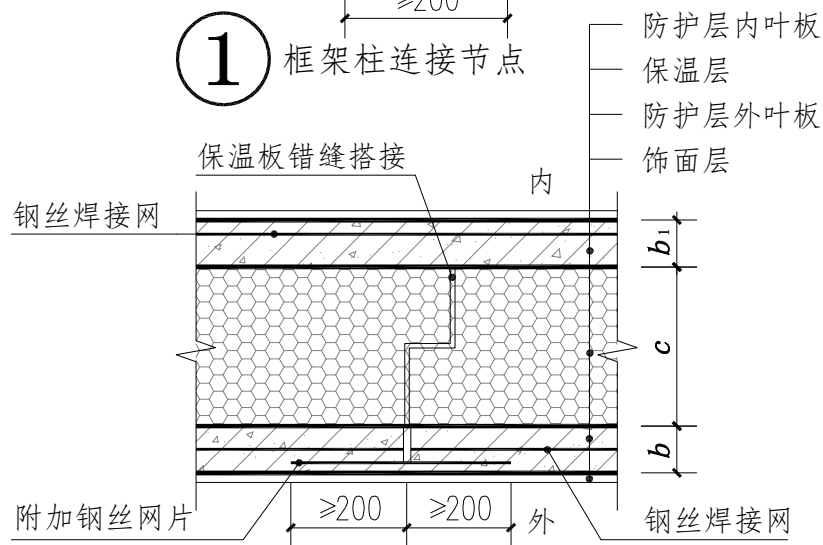
示例平立剖面及索引

图集号 22YJT---

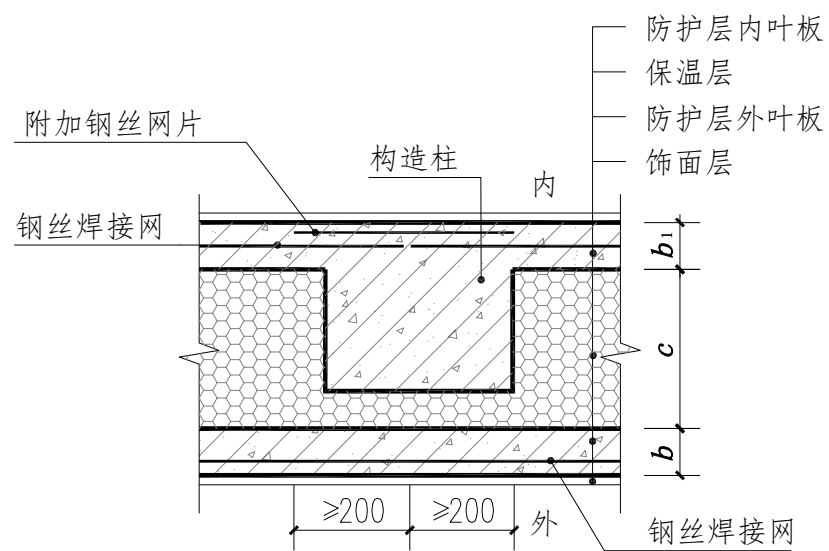
页 1-09



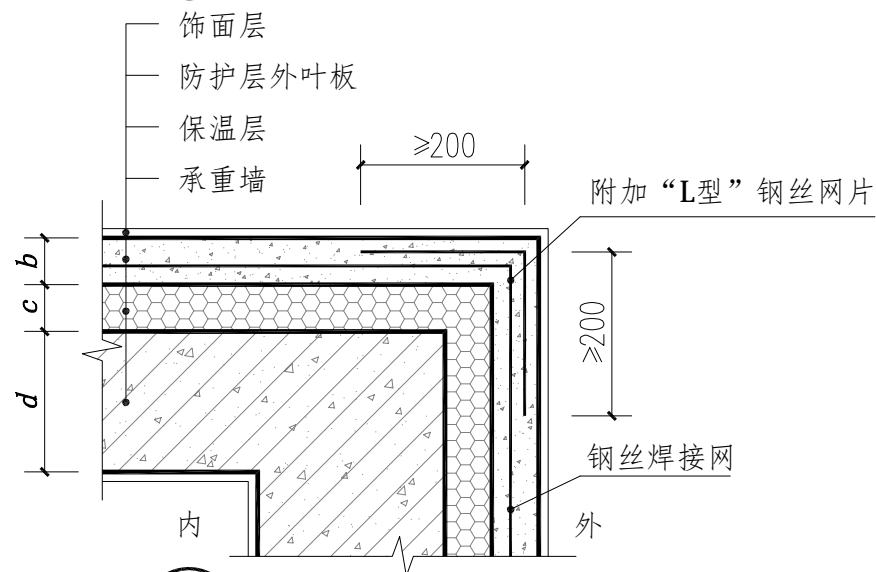
① 框架柱连接节点



③ 墙身连接节点

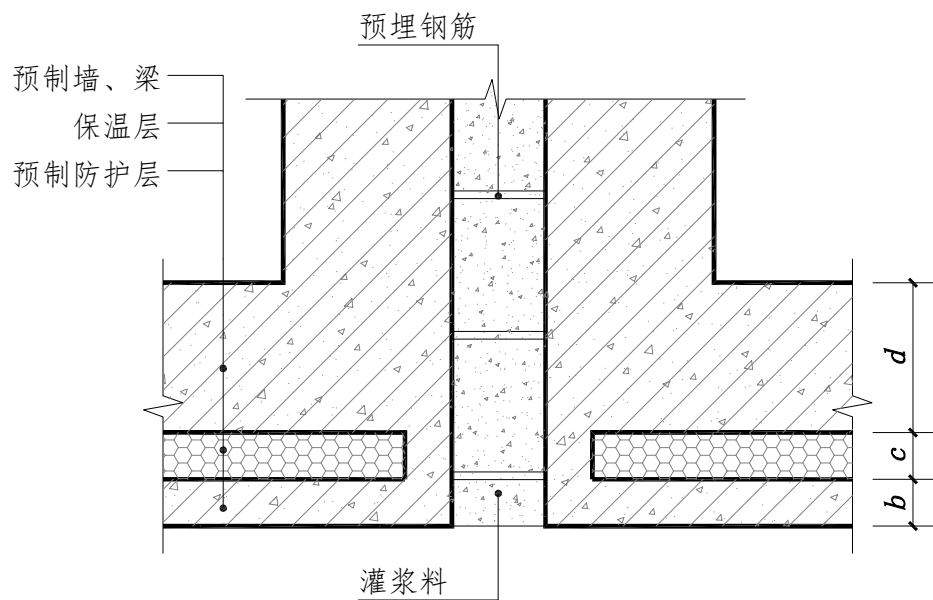


② 构造柱连接节点

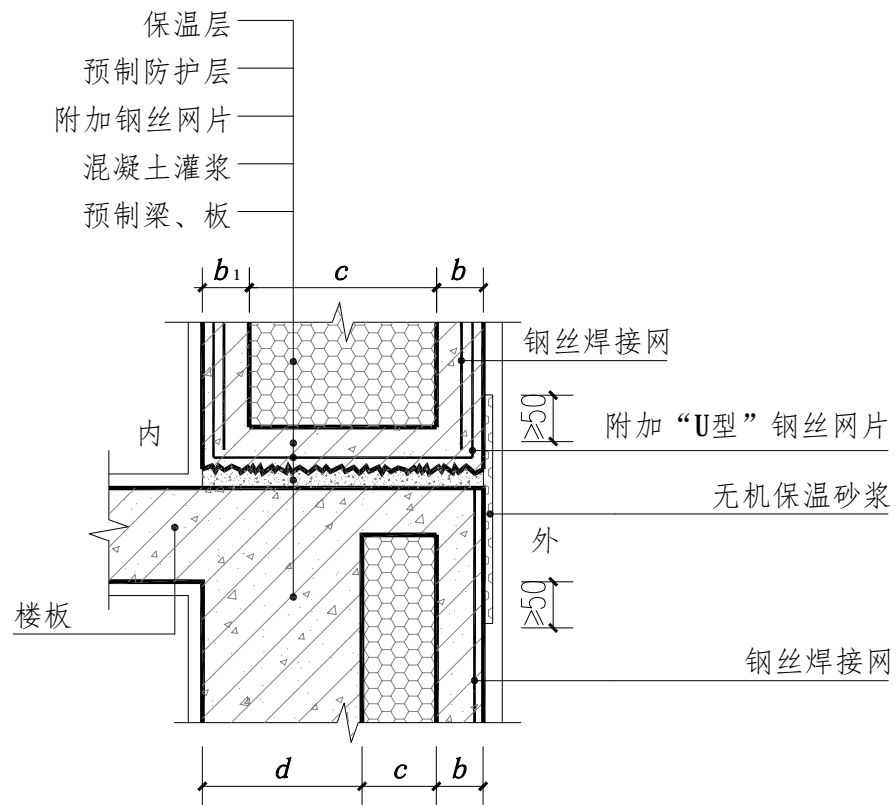


④ 阳角连接节点

注：1. b 为防护层外叶板厚度，50~60mm； c 为保温层厚度，详见单项工程设计； d 为结构墙体厚度，详见单项工程设计；
2. 热桥部位处理应由单项工程计算确定。



① 模块之间的连接（梁标高处）



② 楼板处连接节点

- 注：1. b 为防护层外叶板厚度，50~60mm； c 为保温层厚度，详见单项工程设计； d 为结构墙体厚度，详见单项工程设计；
2. 热桥部位处理应由单项工程计算确定。

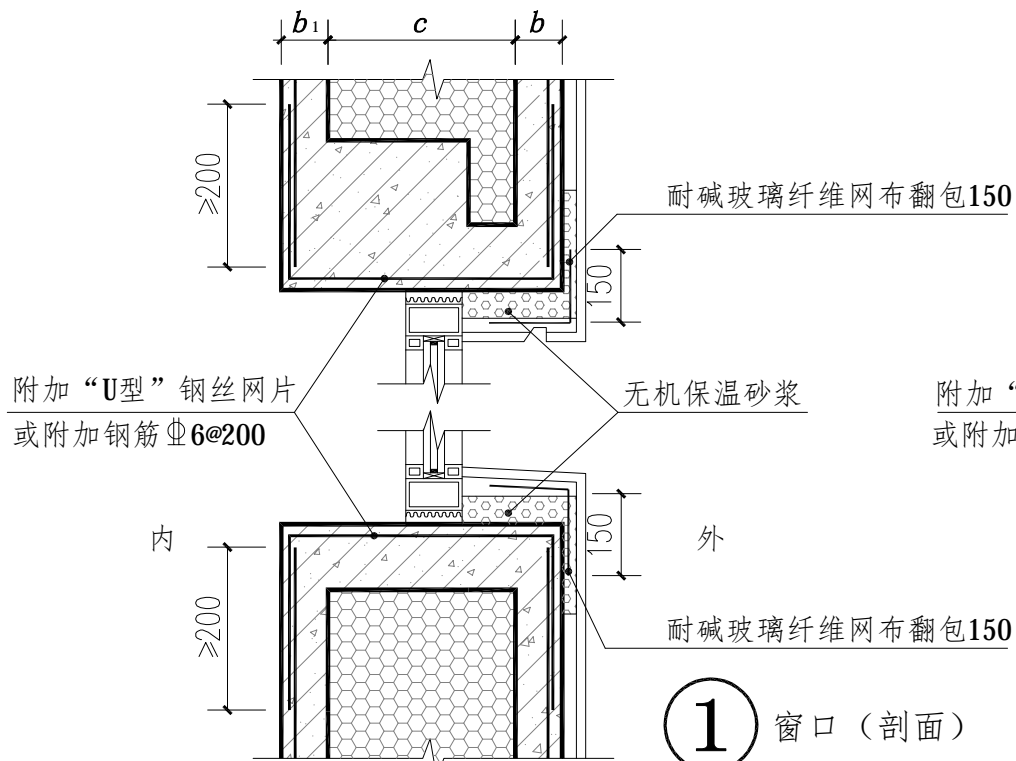
模块之间的连接节点

图集号

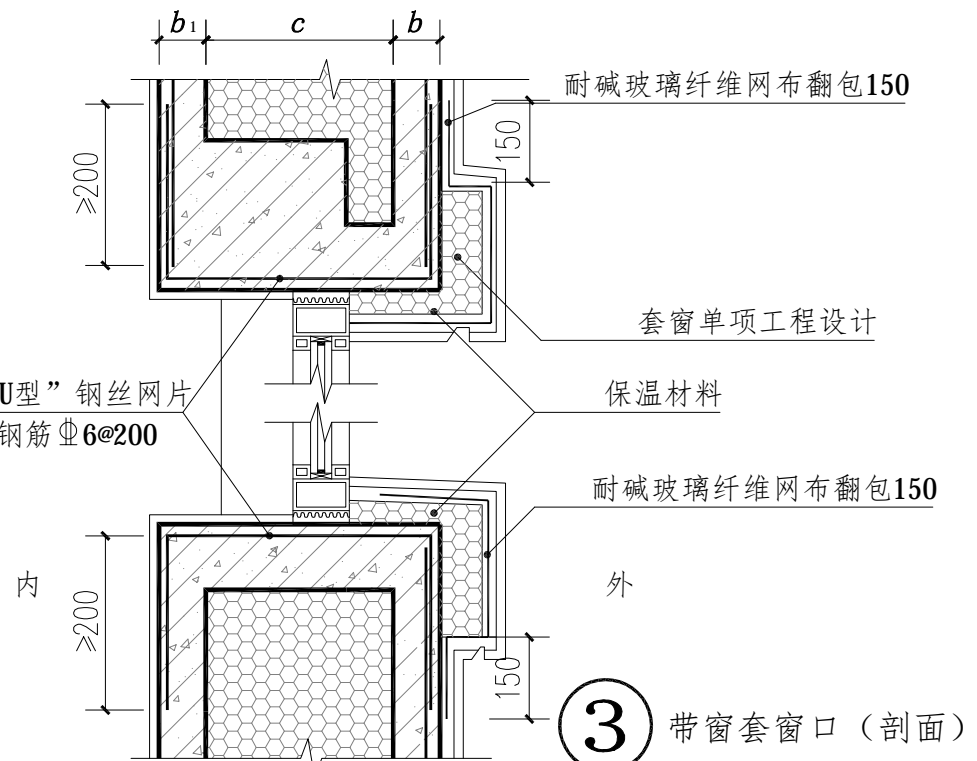
22YJT---

页

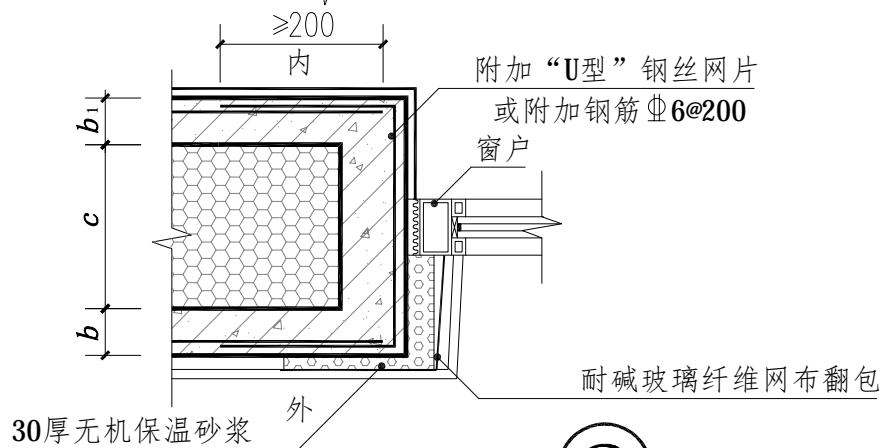
1-11



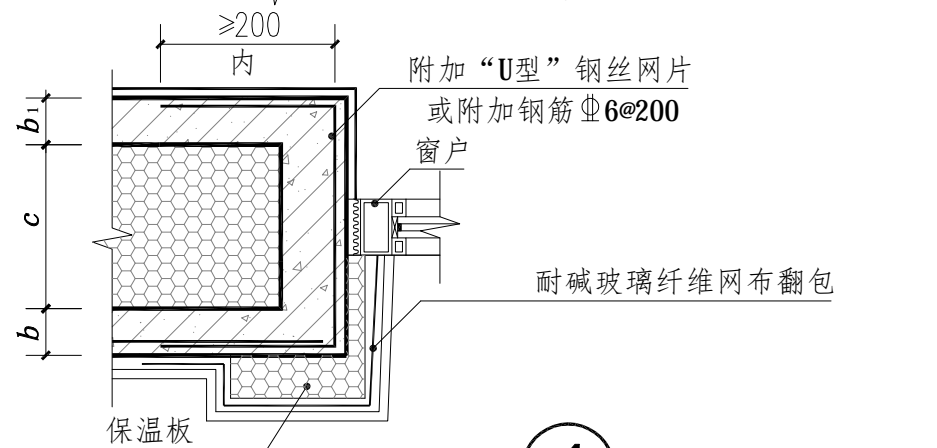
① 窗口 (剖面)



③ 带窗套窗口 (剖面)



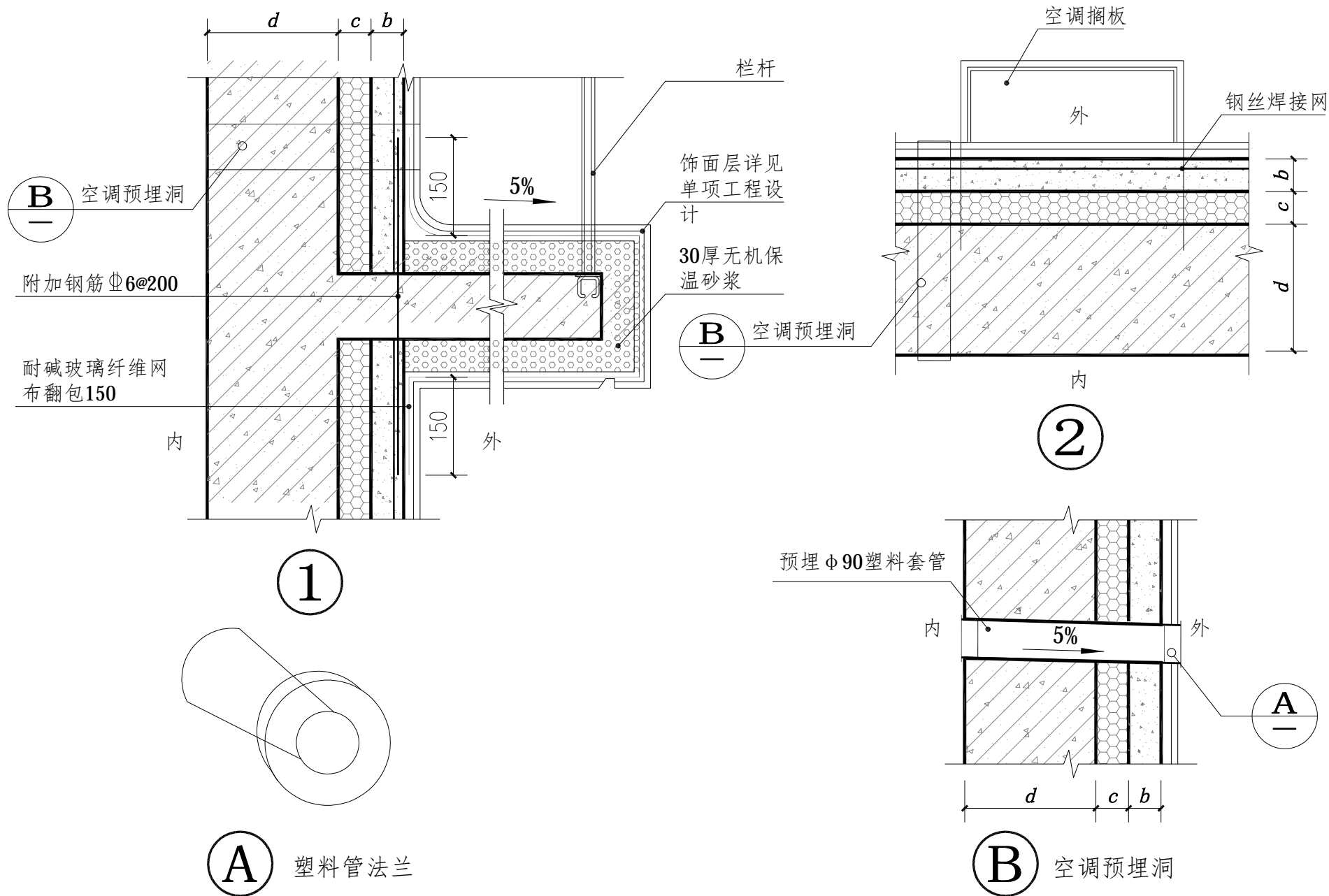
② 窗口 (平面)



④ 带窗套窗口 (平面)

注: 1. b 为防护层外叶板厚度, 50~60mm; b_1 为防护层内叶板厚度, 50~60mm; c 为保温层厚度, 详见单项工程设计;
2. 过梁高度详见单项工程设计。

窗口节点	图集号	22YJT---
	页	1-12



注： b 为防护层外叶板厚度，50~60mm； c 为保温层厚度，详见单项工程设计； d 为结构墙体厚度，详见单项工程设计。

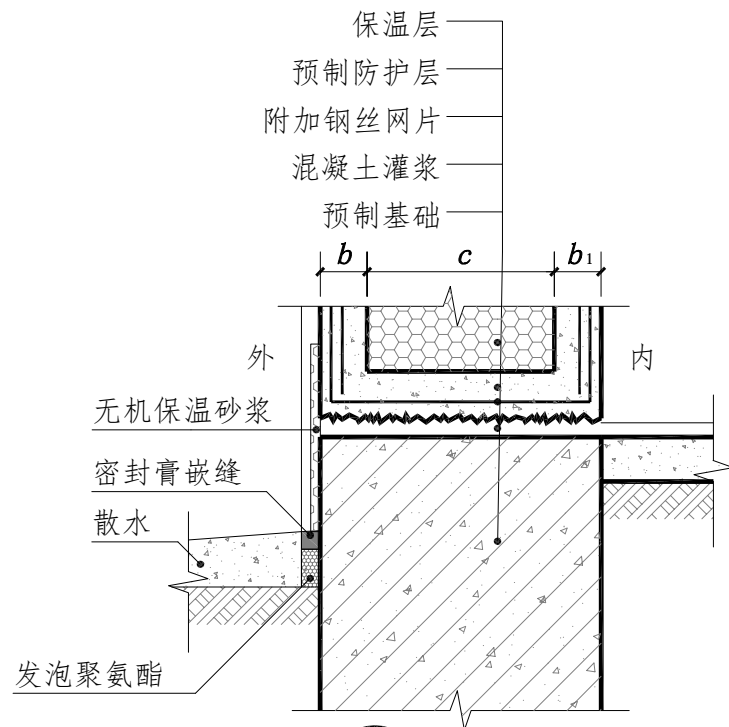
空调搁板、空调预埋洞

图集号

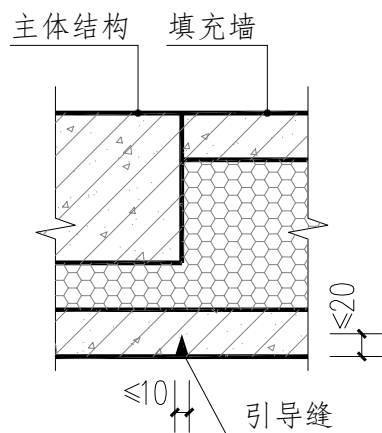
22YJT---

页

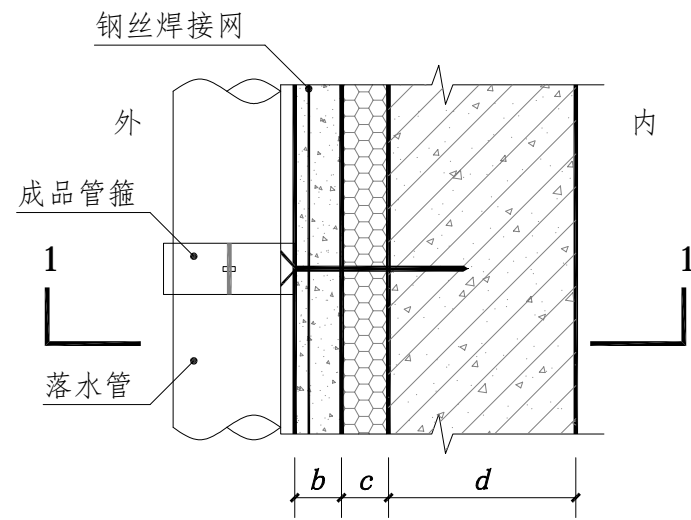
1-13



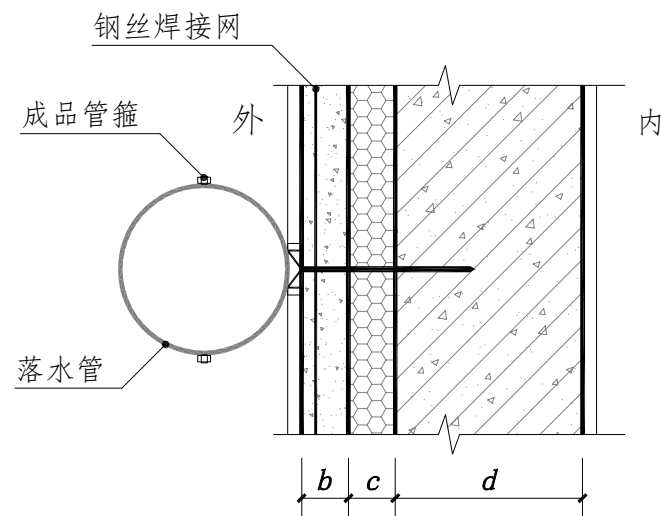
① 与基础连接



③ 防护层防裂引导缝

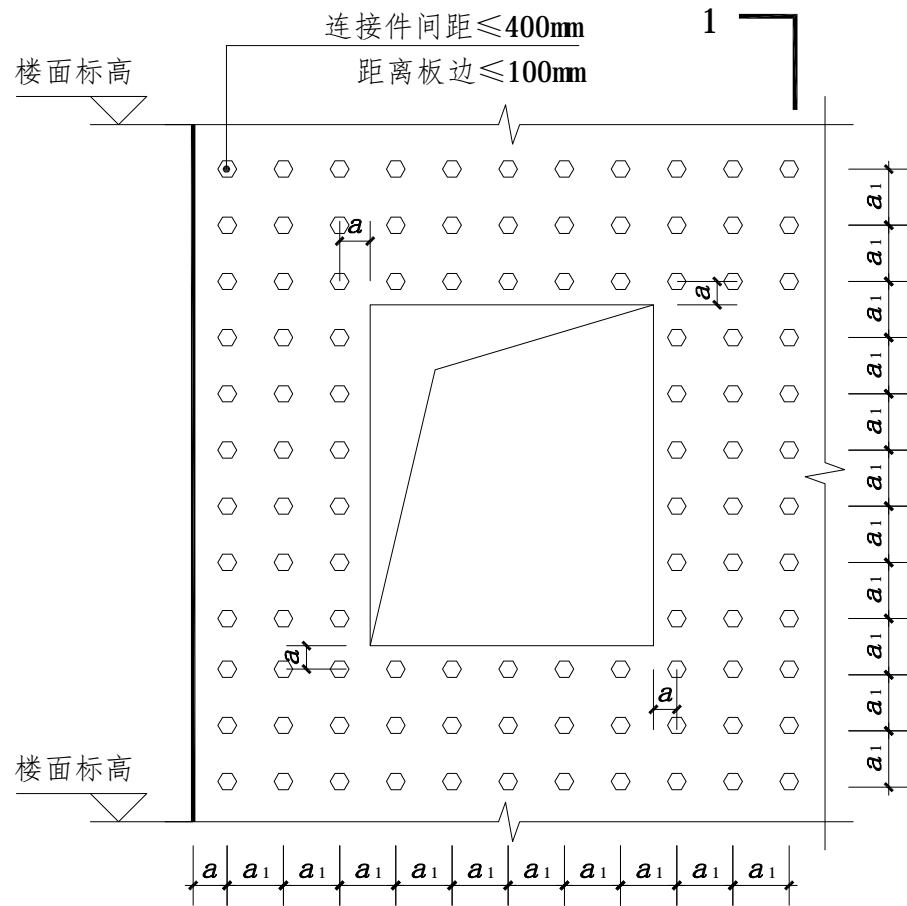


②



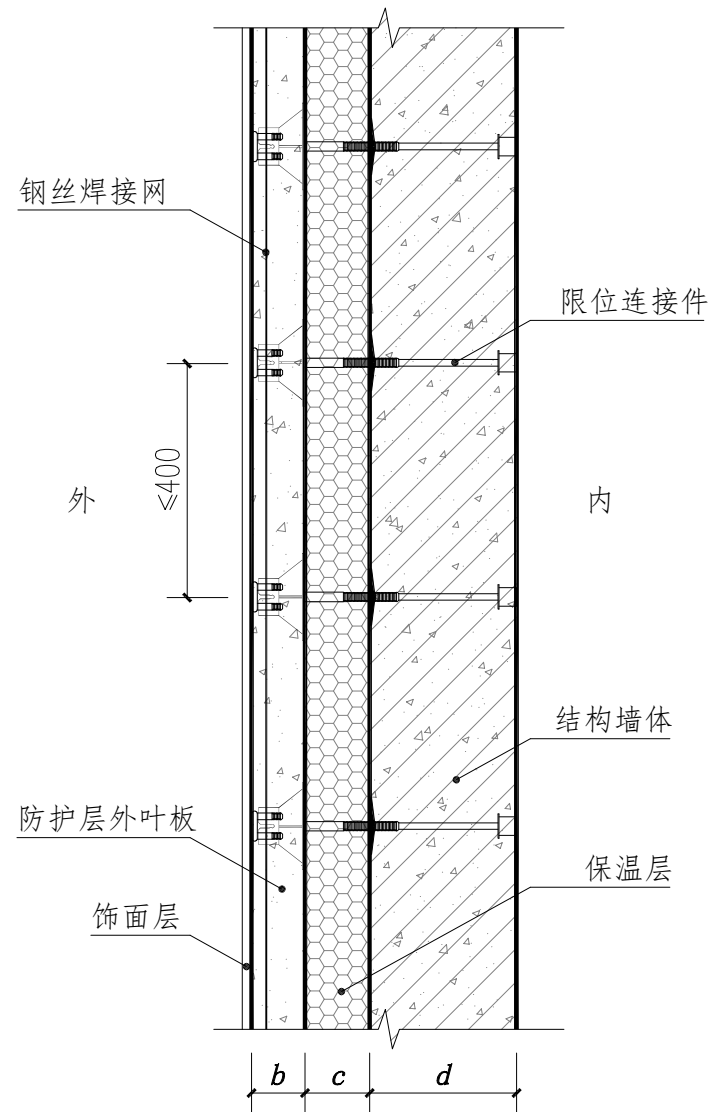
1-1

注： b 为防护层外叶板厚度， $50\sim 60\text{mm}$ ； c 为保温层厚度，详见单项工程设计； d 为结构墙体厚度，详见单项工程设计。



限位连接件立面布置示意图

1



1-1剖面图

注： a 为限位连接件距板边的距离， $\leq 100\text{mm}$ ； a_1 为限位连接件的间距， $\leq 400\text{mm}$ ； b 为保护层外叶板厚度， $50\sim 60\text{mm}$ ； c 为保温层厚度，详见单项工程设计； d 为结构墙体厚度，详见单项工程设计。

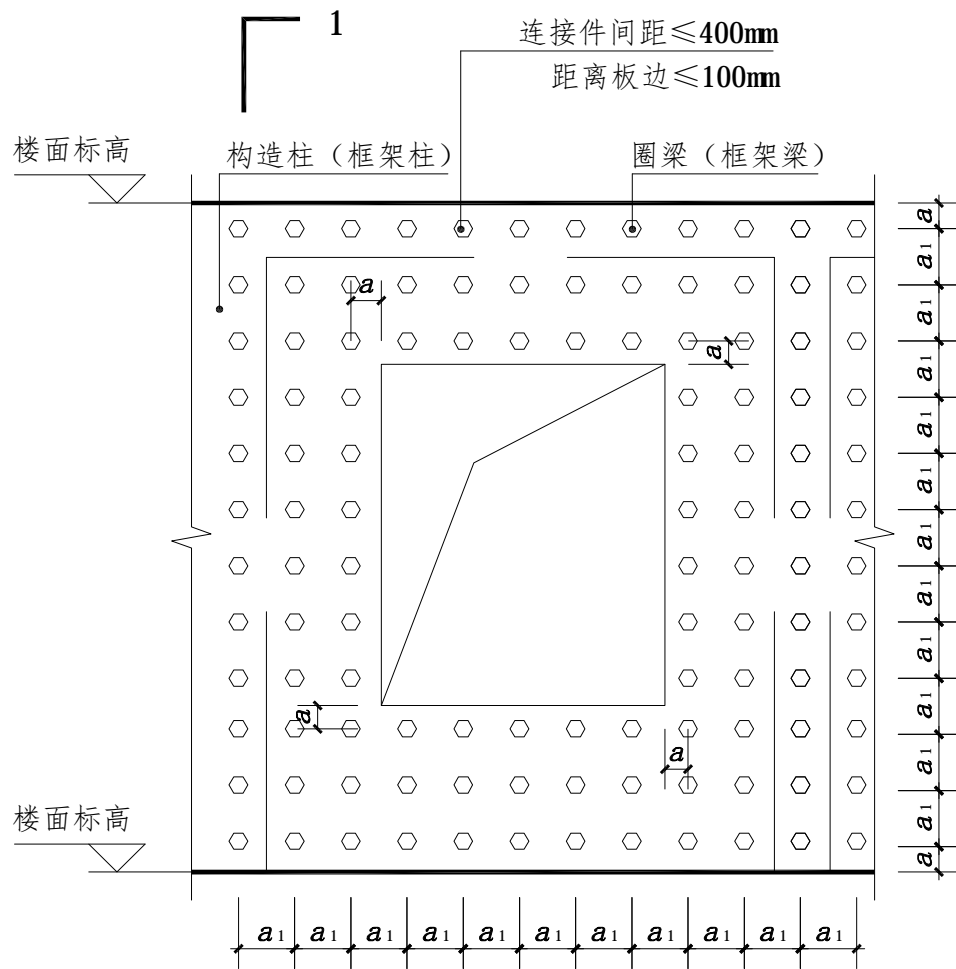
限位连接件布置示意图（一）

图集号

22YJT---

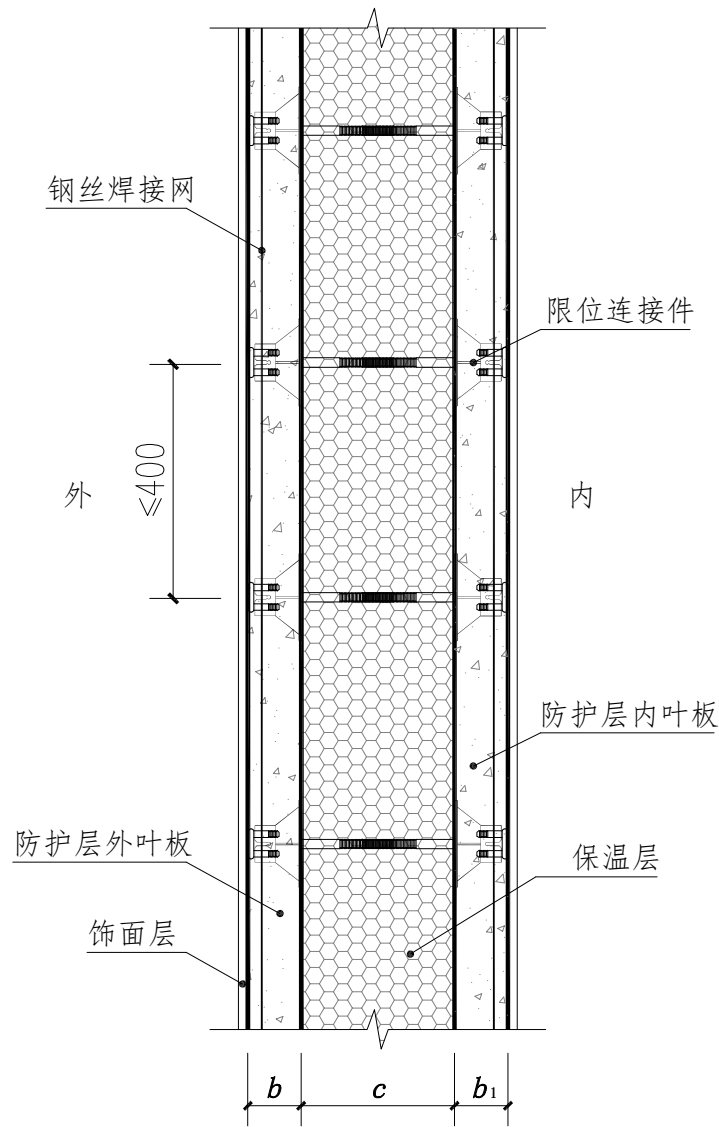
页

1-15



限位连接件立面布置示意图

1



1-1剖面图

注： a 为限位连接件距板边的距离， $\leq 100\text{mm}$ ； a_1 为限位连接件的间距， $\leq 400\text{mm}$ ； b 为防护层外叶板厚度， $50\sim 60\text{mm}$ ； b_1 为防护层内叶板厚度， $50\sim 60\text{mm}$ ； c 为保温层厚度，详见单项工程设计。

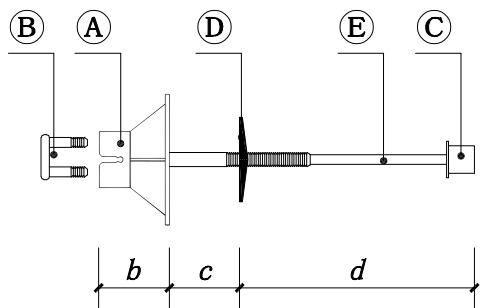
限位连接件布置示意图 (二)

图集号

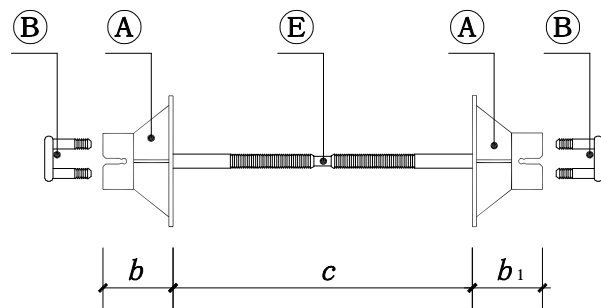
22YJT---

页

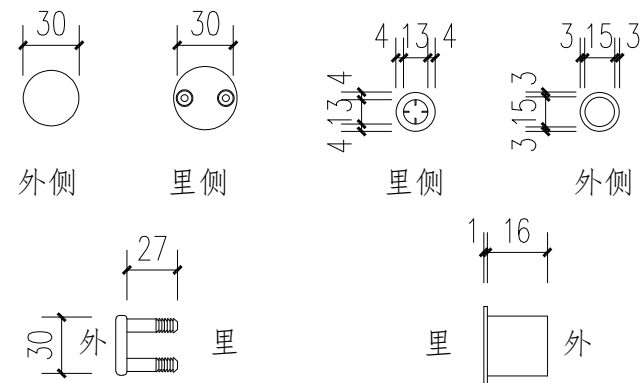
1-16



复合承重墙连接件

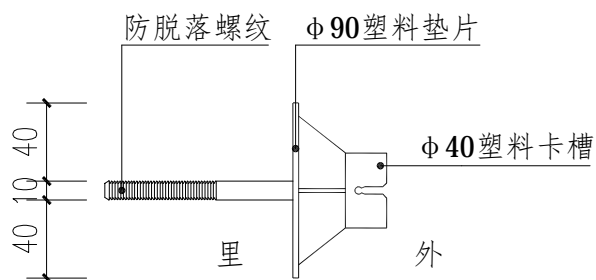


复合填充墙连接件

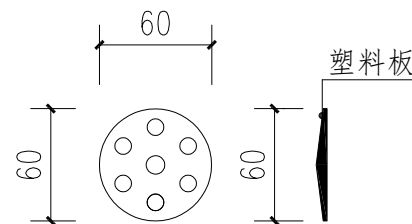
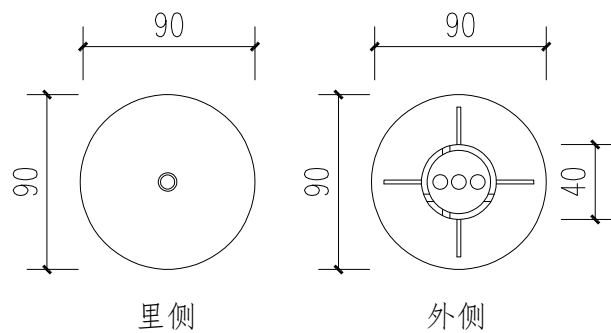


(B) 塑料帽1

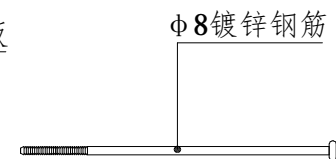
(C) 塑料帽2



(A) 整体塑料构件



(D) φ60塑料垫片



(E) 限位连接杆

注：1. d 为结构墙体厚度， b_1 为防护层内叶板厚度， b 为防护层外叶板厚度， c 为保温层厚度，均详见单项工程设计；
2. 连接件为加工厂预制。

结构设计说明一

1 设计依据

《工程结构通用规范》	GB55001-2021
《混凝土结构通用规范》	GB55008-2021
《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB55002-2021
《钢结构通用规范》	GB55006-2021
《建筑结构可靠性设计统一标准》	GB 50068-2018
《工程结构可靠性设计统一标准》	GB 50153-2008
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB 50223—2008
《建筑结构荷载规范》	GB 50009—2012
《混凝土结构设计规范》（2015年版）	GB 50010—2010
《建筑抗震设计规范》（2016年版）	GB 50011—2010
《建筑结构制图标准》	GB/T 50105-2010
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204-2015
《装配式混凝土结构技术规程》	JGJ 1-2014
《钢筋焊接及验收规范》	JGJ 18-2012
《钢筋机械连接技术规程》	JGJ 107-2016
《钢筋套筒灌浆连接应用技术规范》	JGJ 355-2015

当依据的标准规范进行修订或有新的标准规范出版实施时，本图集与现行工程建设标准不符的内容、限制或淘汰的技术或产品，视为无效。工程技术人员在参考使用时，应注意加以区分，并应对本图集相关内容进行复核后使用。

2 编制内容

本图集主要包含集成装配式房屋的材料要求、各模块间的节点连接构造、预制框架柱的基本构造等。

3 结构材料要求

3.1 混凝土、钢筋和钢材的力学性能指标和耐久性要求等应

符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010和《钢结构设计标准》GB50017的规定。

3.2 预制构件的混凝土强度等级不宜低于C30。

3.3 钢筋的选用应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010的规定。普通钢筋采用套筒灌浆连接，钢筋应采用热轧带肋钢筋。

3.4 预制构件的吊环应采用未经冷加工的HPB300级钢筋或Q235B圆钢制作。吊装用内埋式螺母或吊杆的材料应符合国家现行相关标准的规定。

3.5 钢筋套筒灌浆连接接头采用的套筒应符合现行行业标准《钢筋连接用灌浆套筒》JGJ/T398的规定。

3.6 钢筋套筒灌浆连接接头采用的灌浆料应符合现行行业标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T408的规定。

3.7 建筑模块间拼缝处灌浆料强度等级应比原结构提高一级，并符合《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448的规定。

3.8 钢板、钢筋之间的焊缝规格尺寸原则上应由计算确定，焊缝的承载力应大于等于母材的承载力。焊缝的构造及工艺要求应满足《钢结构设计标准》GB50017、《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81及《钢筋焊接及验收规程》JGJ18等相关标准的规定。

4 混凝土保护层、钢筋及接头净距

4.1 混凝土保护层、钢筋及接头净距未注明处应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010的规定。

4.2 预制柱中钢筋接头处套筒外侧箍筋的混凝土保护层厚度不应小于20mm。

结构设计说明二

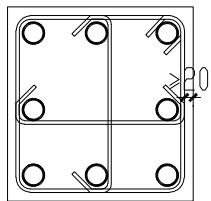


图4.2 预制柱中钢筋接头处套筒外侧箍筋的混凝土保护层厚度

4.3 套筒之间的净距不应小于25mm。

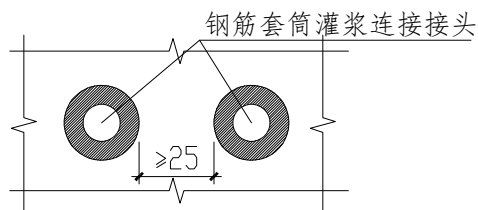


图4.3 套筒净距示意图

5 套筒灌浆连接预制柱

- 5.1 柱底接缝厚度宜为20mm，并应采用灌浆料填实。
- 5.2 预制柱的底部应设置键槽且宜设置粗糙面，键槽应均匀布置，键槽深度不宜小于30mm，键槽端部斜面倾角不宜大于30°。柱顶应设置粗糙面。
- 5.3 预制柱粗糙面的面积不宜小于结合面面积的80%，凹凸深度不小于6mm。
- 5.4 预制框架柱纵向受力钢筋直径不宜小于20mm，纵向受力钢筋的间距不宜大于200且不应大于400mm。
- 5.5 预制柱的纵向钢筋应采用套筒灌浆连接。
- 5.6 预制框架柱箍筋的构造要求：预制框架柱的箍筋同现浇框架柱。预制框架柱柱底连接部位的箍筋加密区构造要求：

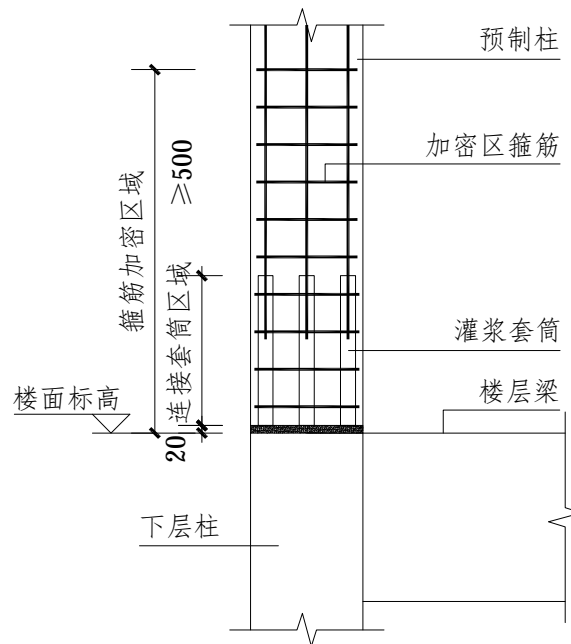


图5.1 标准层套筒灌浆连接预制框架柱柱底箍筋加密构造

注：

- 1 套筒上端第一道箍筋距离套筒顶部不应大于50mm；
- 2 预制框架柱的纵向受力钢筋在柱底连接时，柱箍筋加密区长度不应小于纵向受力钢筋连接区域长度与500mm之和。

结构设计说明三

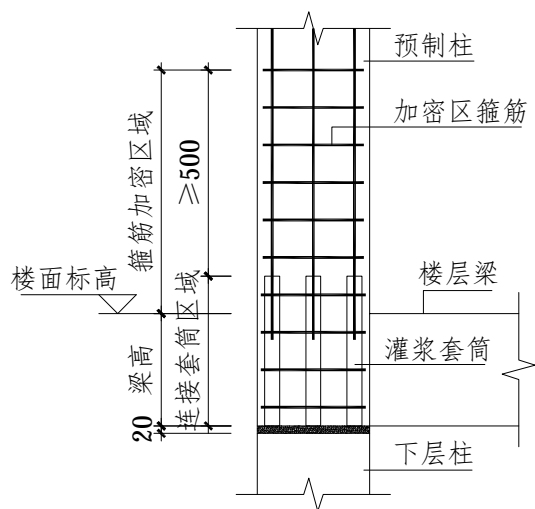


图5.2 一层预制套筒灌浆连接预制柱柱底箍筋加密构造

- 注：1 套筒上端第一道箍筋距离套筒顶部不应大于50mm；
 2 预制框架柱的纵向受力钢筋在柱底连接时，柱箍筋加密区长度不应小于纵向受力钢筋连接区域长度与500mm之和；
 3 连接套筒区域箍筋规格及间距不应小于单项工程梁柱核心域设计规格及间距。

6 钢棒卯灌浆连接预制柱

- 6.1 钢棒卯灌浆连接应满足正截面承载力和斜截面承载力；
 6.2 预制柱内预埋钢棒卯连接件与柱内纵筋等强搭接焊接连接；
 6.3 预制柱内钢棒卯连接件混凝土保护层应符合国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010；
 6.4 钢棒卯连接件应设置粗糙面；
 6.5 钢棒卯连接件宜设置防脱落销钉；
 6.6 上下层模块间框架柱水平接缝处，当采用钢棒卯灌浆连接时，不应出现拉应力。

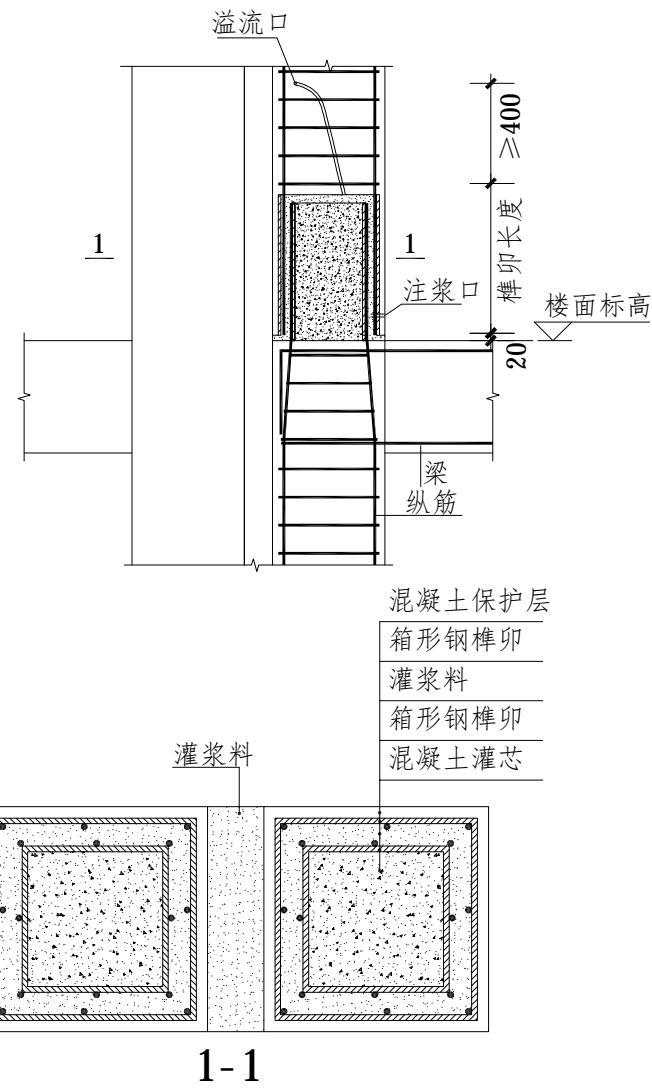


图6.1 钢棒卯灌浆连接预制柱拼接构造

注：钢棒卯预埋件规格详单项工程设计。

结构设计说明四

7 其他

7.1 装配式混凝土结构中材料、产品的选用应符合国家现行相关标准、设计文件和产品应用技术手册的规定。

7.2 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、防锈、防火处理，并应符合耐久性要求。

7.3 采用钢筋套筒灌浆连接时，灌浆接缝的封堵不应减小结合面的设计面积。

7.4 采用钢筋套筒灌浆连接的预制构件就位前，应检查下列内容：

1 套筒、预留孔的规格、位置、数量和深度；

2 被连接钢筋的规格、数量、位置和长度。

当套筒、预留孔内有杂物时，应清理干净；当连接钢筋倾斜时，应进行校直。连接钢筋偏离套筒或孔洞中心线不宜超过5mm。

7.5 焊接连接的施工应符合国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18、《钢结构焊接规范》GB 50661、《钢结构工程施工规范》GB 50755和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的有关规定。采用焊接连接时，应采取防止因连续施焊引起的连接部位混凝土开裂的措施。

7.6 建筑模块应进行预拼装。预拼装场地应平整、坚实；预拼装所用的临时支撑架、或平台应经准确测算并定位。且应符合工艺要求。模块单元的支撑结构应进行结构安全验算。

7.7 建筑模块安装过程中应根据水准点和轴线校正位置，安装就位后，应及时按设计要求和施工方案采取临时固定措施。建筑模块与吊具的分离应在校准就位及临时固定措施安装完成后进行。临时固定措施的拆除应在建筑模块达到后续施工承载要求后进行。

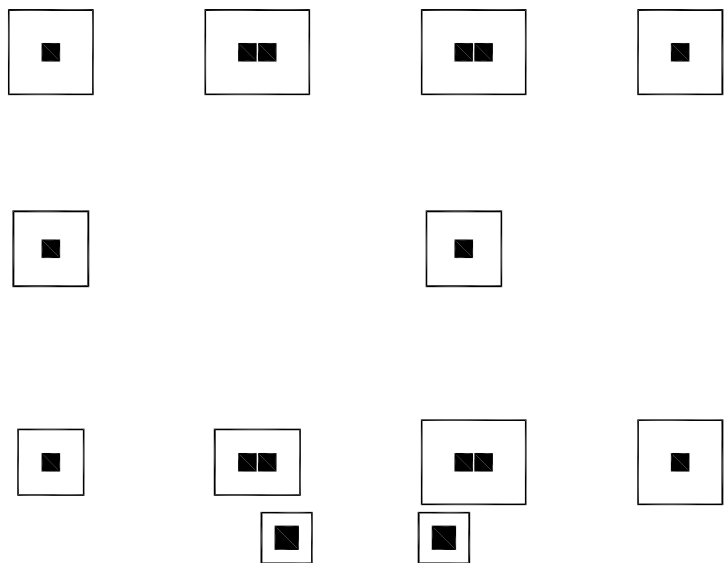
7.8 建筑模块混凝土结构施工前应制定专项施工方案。施工方案应结合结构深化设计、构件制作、运输和安装全过程的验算，以及施工吊装与支撑体系的验算进行策划与制定，应包括构件安装及节点施工方案、构件安装的质量管理及安全措施等，充分反应模块化装配式结构施工的特点和工艺流程的特殊要求。

7.9 集成装配式房屋结构施工应符合《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1等国家现行标准、设计文件和产品应用技术手册的规定。

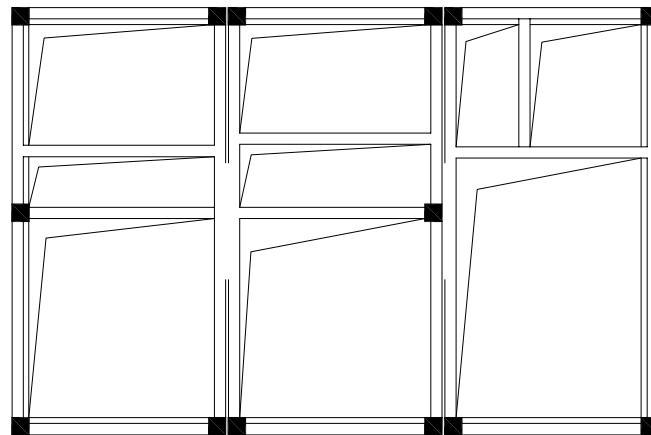
7.10 集成装配式房屋结构施工过程中应采取安全措施，并应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46等的有关规定。

7.11 本图集可供设计人员直接选用或参考使用。对本图集未尽事宜，应在具体设计和施工中补充。

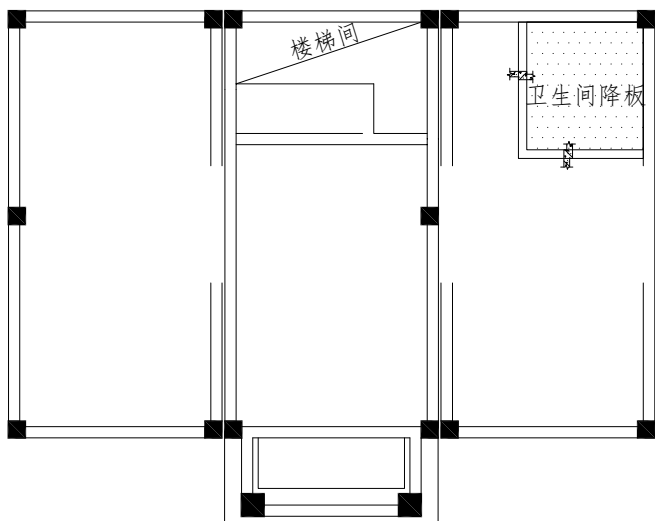
7.12 本图集未注明尺寸单位，除标高为米(m)外，其余均为毫米(mm)。



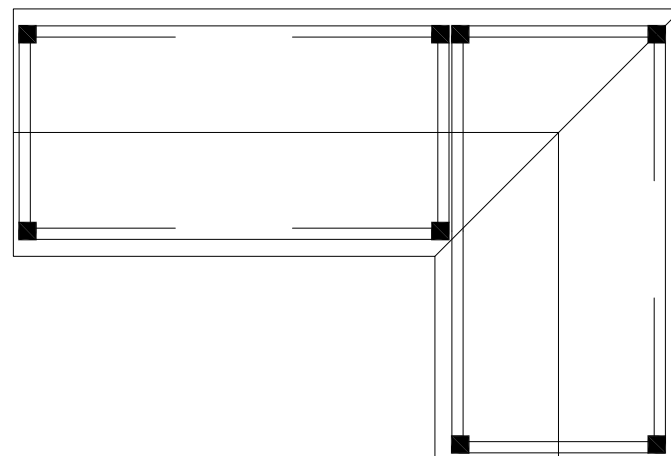
基础平面布置方案



一层结构平面布置方案



二层结构平面布置方案



屋面层结构平面布置方案

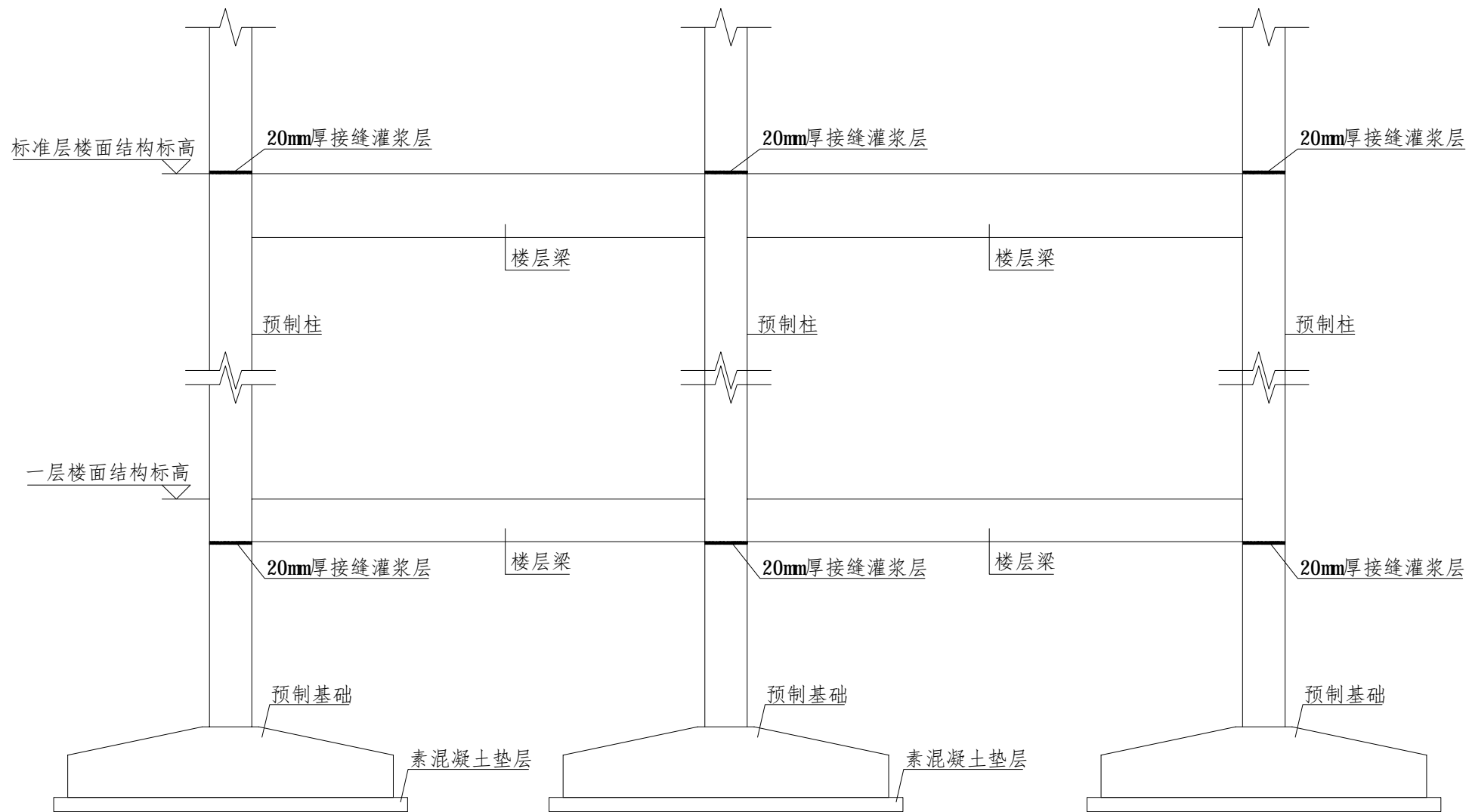
示例结构平面布置方案

图集号

22YJT--

页

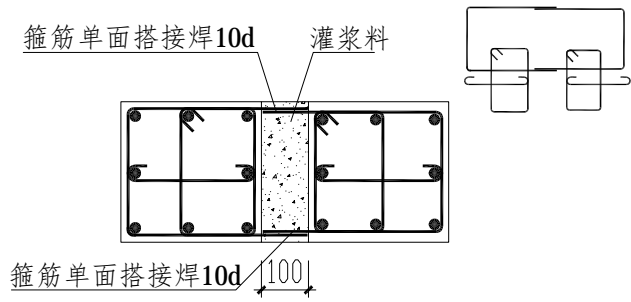
2-05



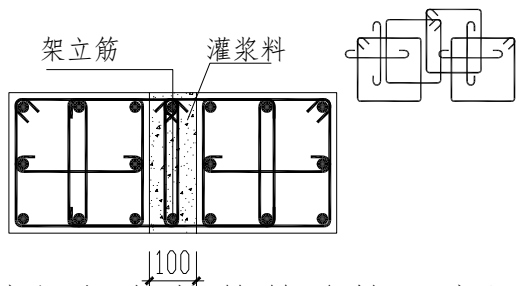
集成装配式房屋竖向拆分方案及框架柱连接示意图

注：1. 楼层梁、框架柱除需要满足本图构造要求外，尚应符合相应抗震等级的现浇框架结构的构造要求；
2. 基础形式详单项工程设计。

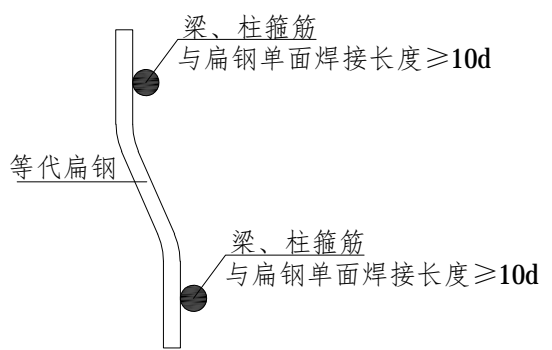
集成装配式房屋竖向拆分方案	图集号	22YJT--
	页	2-06



各模块间框架柱箍筋连接示意图一

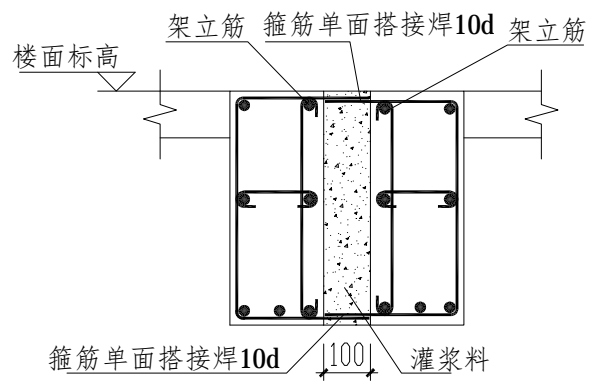


各模块间框架柱箍筋连接示意图二



梁、柱箍筋与扁钢焊接连接示意图

注：当模块间存在误差，箍筋无法焊接时，采用等代扁钢连接箍筋。



各模块间梁箍筋连接示意图

注：

1. 楼层梁、框架柱除需要满足本图构造要求外，尚应符合相应抗震等级的现浇框架结构的构造要求；
2. 焊缝的规格详单项工程设计；
3. 各模块间梁柱箍筋采用单面搭接焊，当箍筋间存在安装误差时，各模块间梁柱箍筋可以采用等代扁钢搭接连接；
4. 结合面应设为粗糙面，粗糙面的面积不小于结合面的80%，并宜涂刷混凝土界面结合剂一道。

各模块间梁、柱连接示意图	图集号	22YJT--
	页	2-07

给水排水专业说明

1 适用范围

本图集适用于低能耗内置保温整体装配式建筑的给水排水设计与安装。

2 编制原则

本图集主要内容符合现行国家标准和规范的要求，在满足低能耗内置保温整体装配式建筑的相关技术、工艺和工法要求前提下，给水排水管道的预埋套管和预留洞应不影响结构安全，确保施工现场给水排水管道顺利安装。

本图集主要内容采用示例形式直观表达，易于准确理解和掌握，随着低能耗内置保温整体装配式建筑技术的进一步发展和提高，将持续完善更新内容。

3 施工前准备工作

现场核对预制构件管道预留洞位置和尺寸与设计图纸是否一致，然后绘制配管简图，确定管件的实际安装位置，选择合适的管材、管件进行配管。

对现场操作工人进行现场培训，使工人熟练掌握安装要点，熟悉安装工具的正确操作方法，牢记安全须知。

4 技术要点

4.1 管道安装一般自下而上进行，先安装立管后安装横管和支管，连续施工。

4.2 管道在穿过楼层及屋面处按应预制结构构件上的预留孔洞位置施工，并在穿越部位采取防水措施，且应采取固定措施或

在附近设置固定支撑。

4.3 给水排水管道宜采用管线分离方式设计，当采用同层排水时应在结构构件中明确降板区域和降板深度，施工前应确认降板位置和深度与图纸一致方可施工。

4.4 给水排水管道宜敷设在墙体、吊顶、楼地面的架空层或空腔内，并采取隔声减噪和防结露等措施。

4.5 严禁在安装完成后的预制构件上剔凿沟槽、打孔开洞等方式安装给水排水管道。穿越楼板管线较多且集中的区域可采用局部现浇楼板。

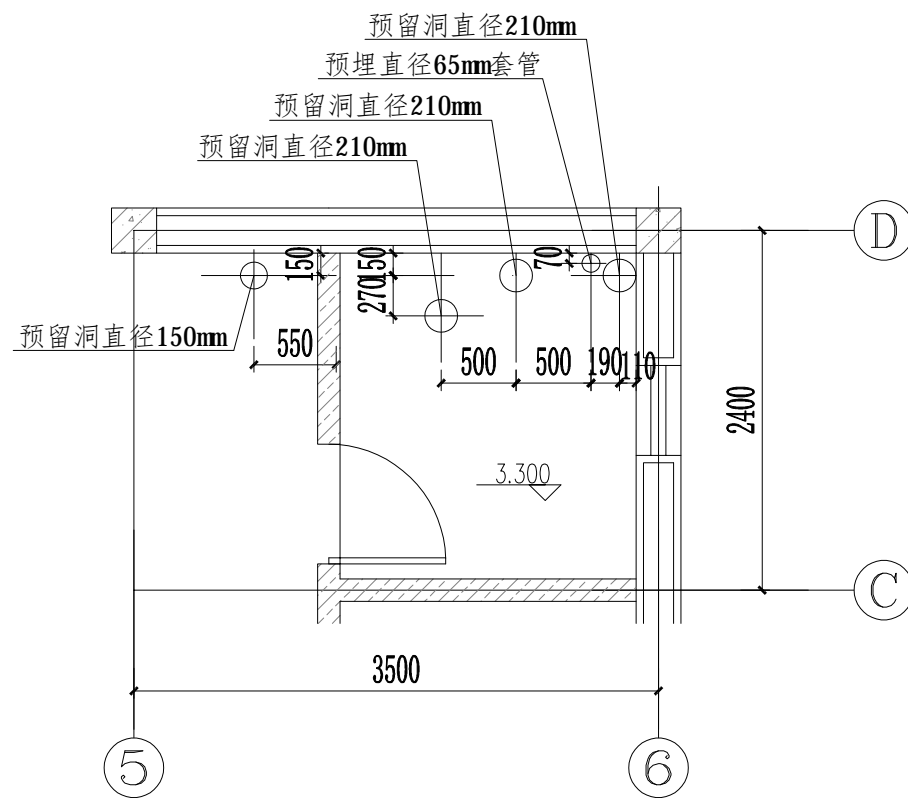
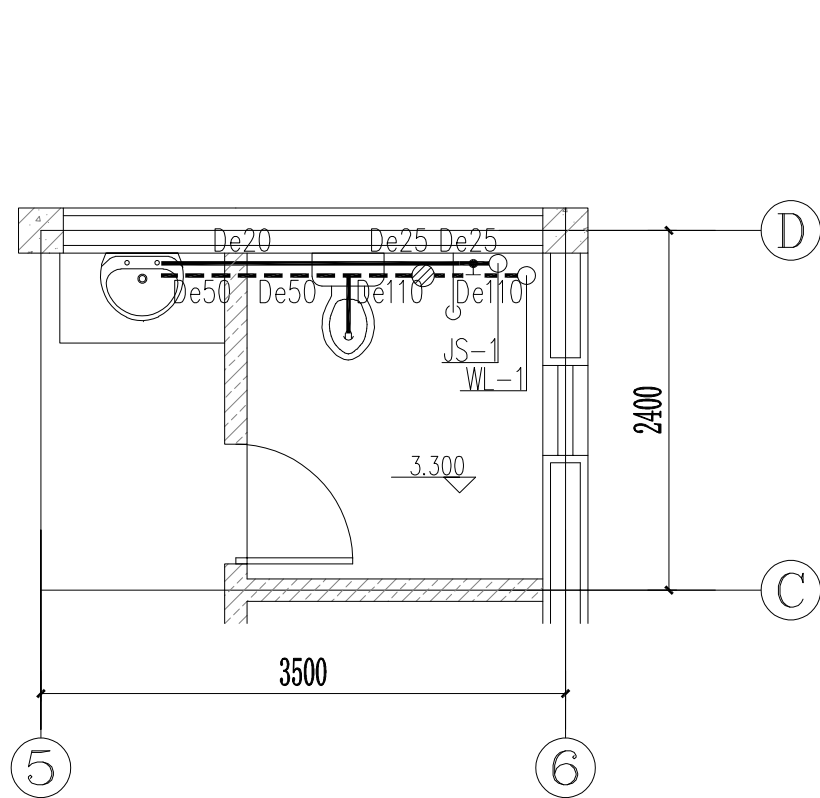
4.6 安装太阳能热水系统的整体装配式建筑应符合建筑一体化设计和产品通用化的要求，并应满足产品固定时预留预埋的条件，安装前应复核预埋件位置是否与图纸一致。

4.7 当住宅采用整体卫生间、厨房时，应按产品管道连接要求进行给水排水管道预留。当整体卫生间采用同层排水方式时，应按所采用产品的管道连接要求确定降板区域和降板深度，并应有可靠的管道防渗漏措施。

4.8 设备与管线穿越楼板和墙体时，应采取防水、防火、隔声、密封等措施，防火封堵应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

5 其它说明

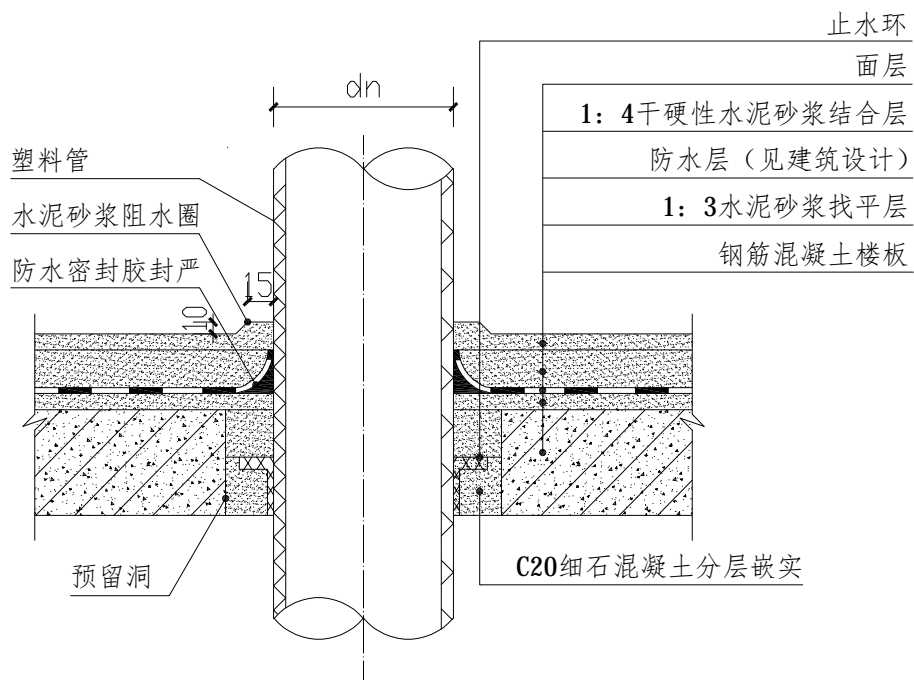
现场安装完成后应按现行国家验收标准和规范要求进行现场试压、验收，达到合格后方可投入使用。



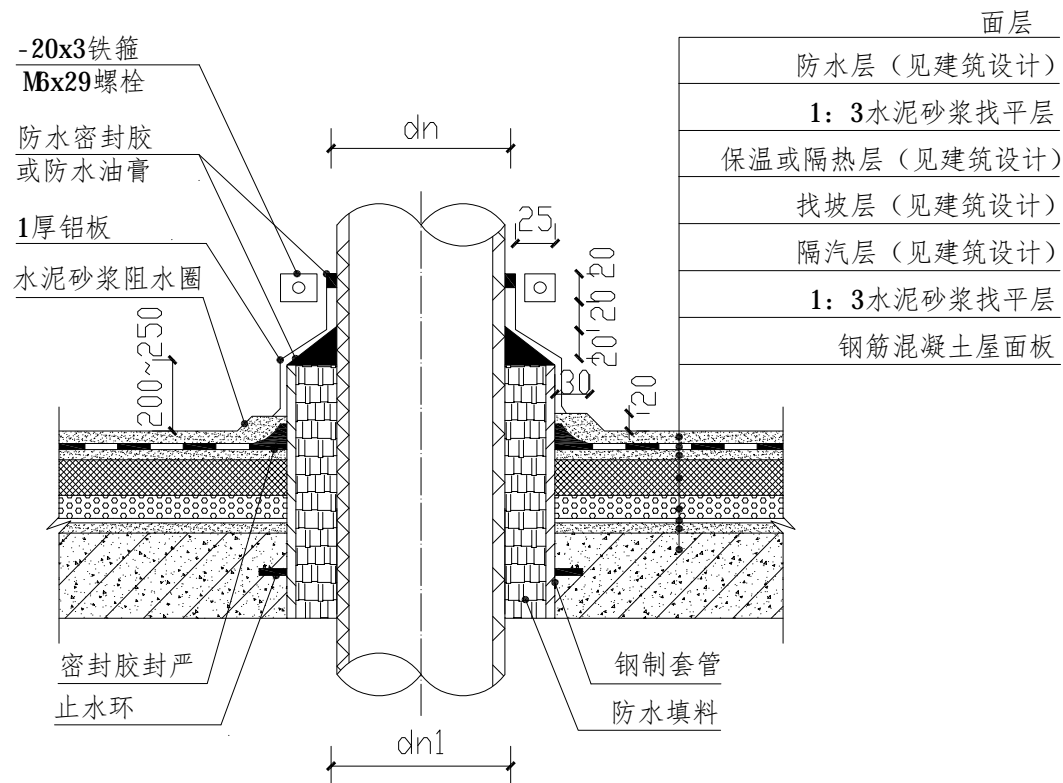
卫生间预留洞示意图

- 注: 1. 本图仅以住宅卫生间作为示范, 公共建筑根据洁具布置预留;
 2. 预留洞尺寸与位置仅供参考, 具体预留以实际洁具尺寸为准。

卫生间预留洞示意图	图集号	21YJxxx
	页	3-02



① 管道穿楼面预留洞型



② 管道穿屋面预埋套管型

预留洞及预埋套管尺寸表 (mm)

dn	50	75	110	160	200
预留方洞BxB	120x120	150x150	180x180	250x250	300x300
预留圆洞Ø	150	180	210	260	300
预埋套管dn1	100	125	150	200	250

注：预埋套管宜采用钢套管。

电气编制说明

1 适用范围

本图集适用于低能耗内置保温整体装配式建筑的电气设计与安装。

2 编制原则

本图集是对当前我国低能耗内置保温整体装配式建筑电气安装建设实践的梳理和总结，在依据现行国家标准规范的前提下，满足装配式建筑设计与安装的相关技术和工法要求，并且在技术性、经济性上符合我国目前实际需求。

由于图幅尺寸所限，为清晰表达低能耗内置保温整体装配式建筑的特殊做法，图中仅保留与装配式建筑相关的内容，其他传统内容不作为表达的重点（简略或省略）。在装配式建筑的施工图中，传统施工图所需的内容也应表达清晰、完整，工程技术人员在参考使用本图集时，应加以注意。

3 编制内容

本图集表达的重点是低能耗内置保温整体装配式建筑区别于传统装配式建筑的特殊做法。主要内容为基本模块之间的电气导管连接做法以及基本模块内轻质内隔墙与预制构件内管线或是穿过预制构件的基本做法。

4 技术要点

4.1 低能耗内置保温整体装配式建筑是一种集成度更高的装配式建筑，其设计应考虑实现标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修和信息化管理，全面提升建筑品质、降低建造和维护的成本。需要建设、设计、生产、施工和监理等单位精心配合，协同工作。

4.2 电气管线宜敷设在垫层内、吊顶内、隔墙空腔内等部位。基本模块外墙的电气管线宜敷设在预制构件内。

4.3 不吊顶的低能耗集成保温装配式多层房屋，沿基本模块顶板敷设的线路宜敷设在预制构件内。

4.4 设置于预制构件中的电气导管、接线盒、灯头盒、过线孔等，和传统装配式建筑类似，在构件生产时做预留预埋，接线盒和出线口应准确定位。设置于垫层内、内隔墙中的电气导管、接线盒、开关底盒、插座底盒等由现场布管、预埋，其施工做法和普通建筑相同。

4.5 电气导管选择和敷设

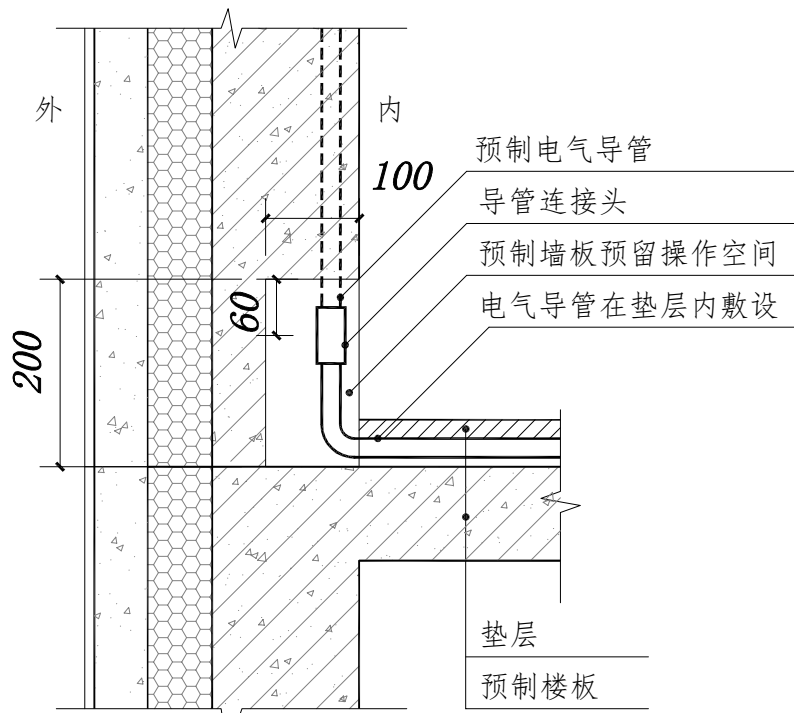
4.5.1 预制构件内暗设导管可选择中型及以上阻燃塑料管、套接紧定式钢导管、中型及以上可弯曲金属导管。电气导管代码见表4.5.1。

表4.5.1 电气导管代码

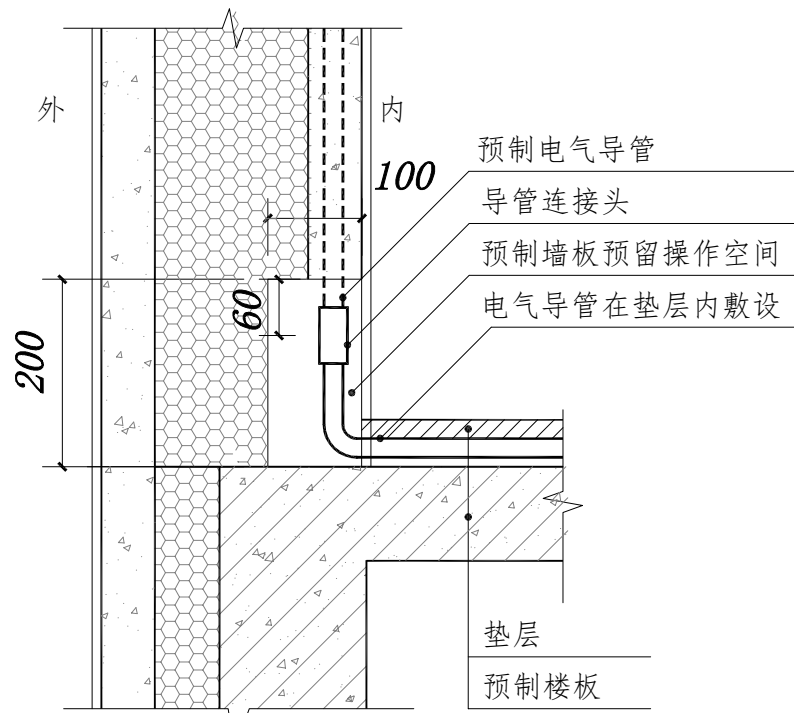
产品代码	导管名称	适用管径
PC	阻燃塑料管	外径25mm及以下
JDG	套接紧定式钢导管	外径25mm及以下
KJG	可弯曲金属导管	外径25.2mm及以下

4.5.2 电气线路采用导管布线时，直接连接的导管尽量采用相同的管材。预制构件内导管与外部导管的连接应采用标准接口。在预制构件内暗敷设的支线，应在预制构件内预埋导管，在现场进行穿线。

4.5.3 电气导管暗敷设时，外护层厚度不应小于15mm；消防配电线路暗敷设时，应穿管并应敷设在非燃烧结构内，保护层厚度不应小于30mm。

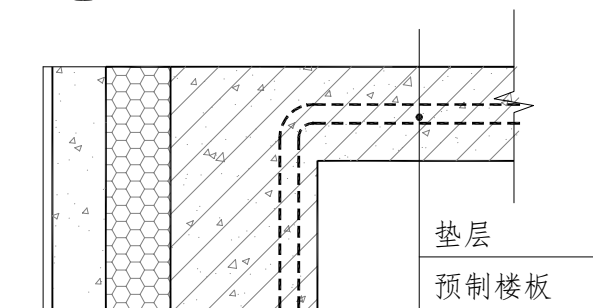


① 承重外墙与垫层内电气导管连接

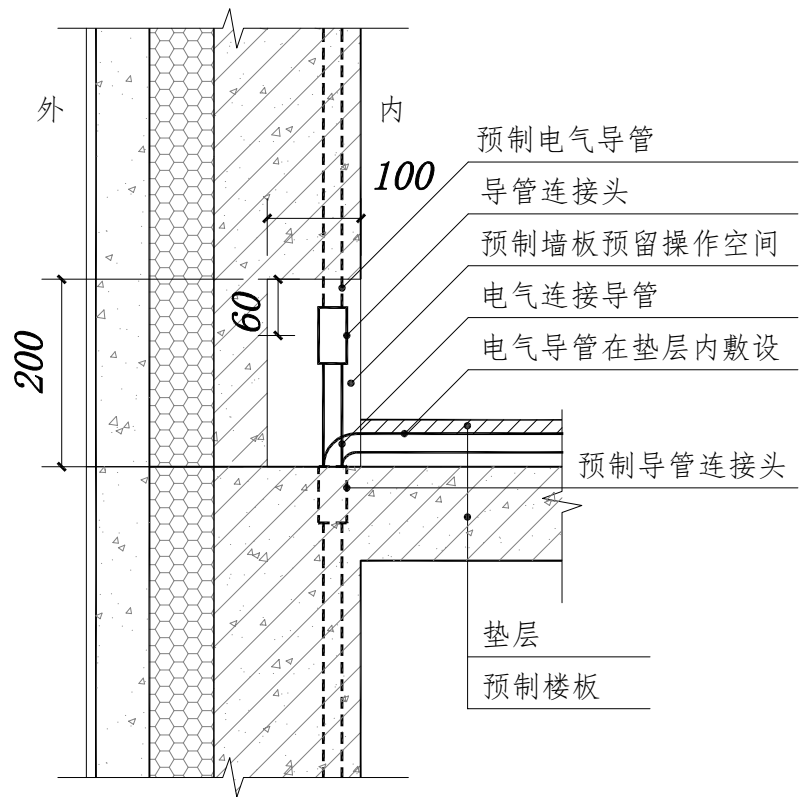


② 填充外墙与垫层内电气导管连接

- 注：1. 本节点反映外墙内预制电气导管与垫层内电气导管的连接做法；
2. 预制外墙内电气导管及预留操作空间在生产时预留到位，垫层中电气导管现场加工。填充外墙预留操作空间应设置塑料或金属底盒，避免施工时破坏保温材料。
3. 本图适用于PC、JDG、KJG等管材的施工，直接连接的导管尽量采用相同的管材。
4. 若多根电气需在一处连接，可共用操作空间，预留操作空间尺寸可在最外侧导管中心外扩60mm。

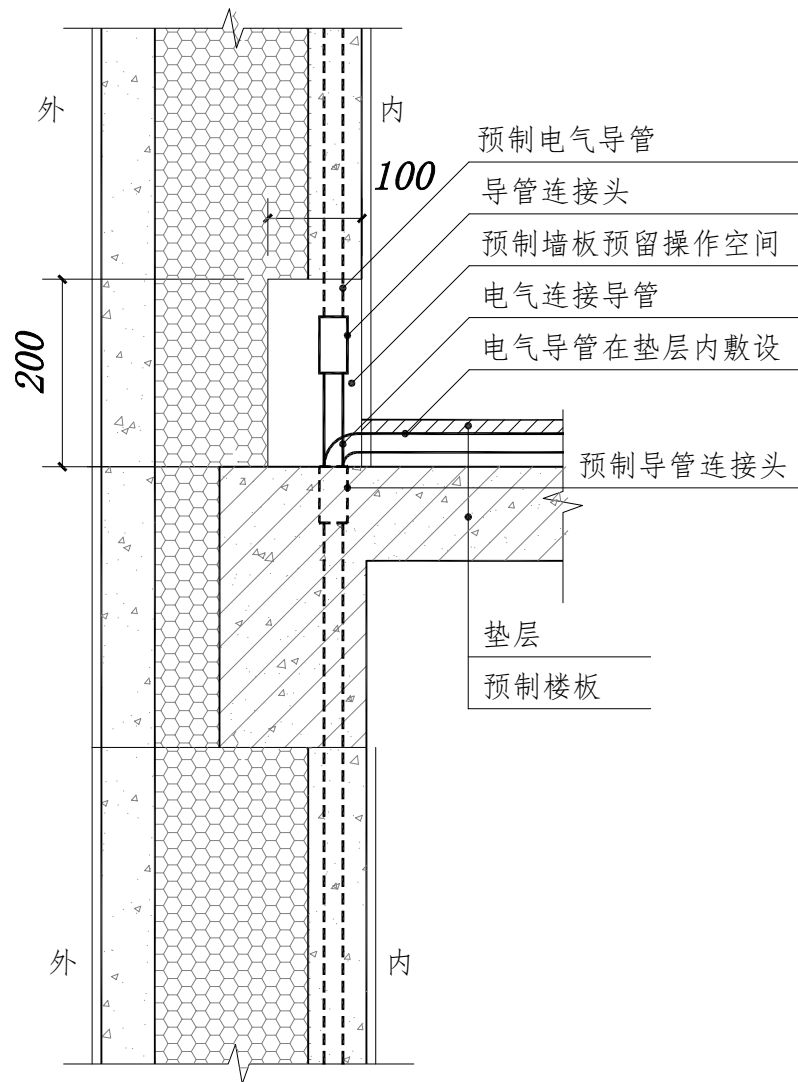


③ 预制外墙与预制楼板内电气导管连接

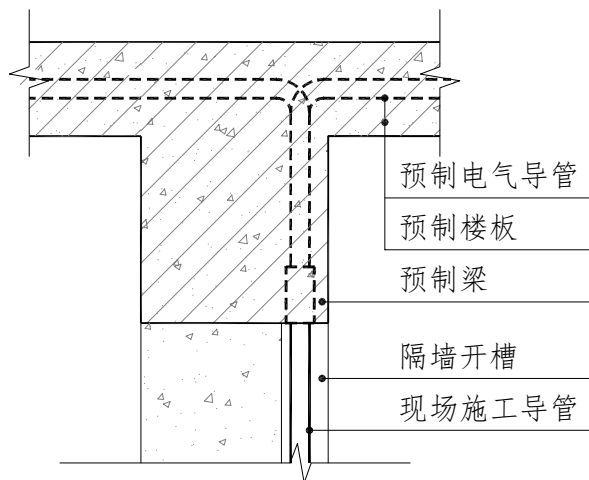


① 承重外墙电气导管过楼层

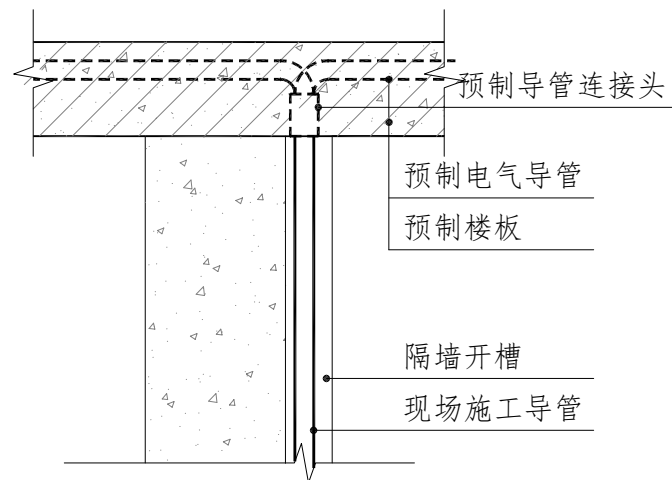
- 注：1. 本节点反映外墙内预制电气导管过楼层的连接做法；
2. 预制外墙内电气导管及预留操作空间在生产时预留到位，垫层中电气导管现场加工。填充外墙预留操作空间应设置塑料或金属底盒，避免施工时破坏保温材料。
3. 本图适用于PC、JDG、KJG等管材的施工，直接连接的导管尽量采用相同的管材。
4. 若多根电气需在一处连接，可共用操作空间，预留操作空间尺寸可在最外侧导管中心外扩60mm。



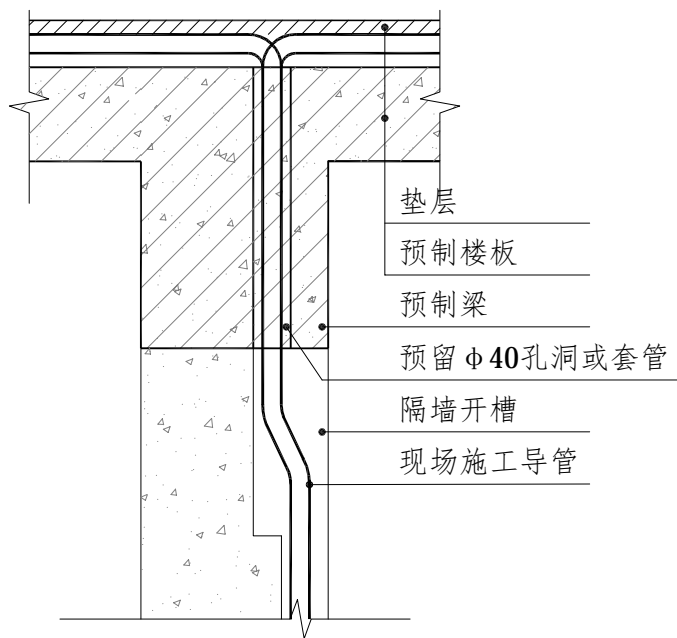
② 填充外墙电气导管过楼层



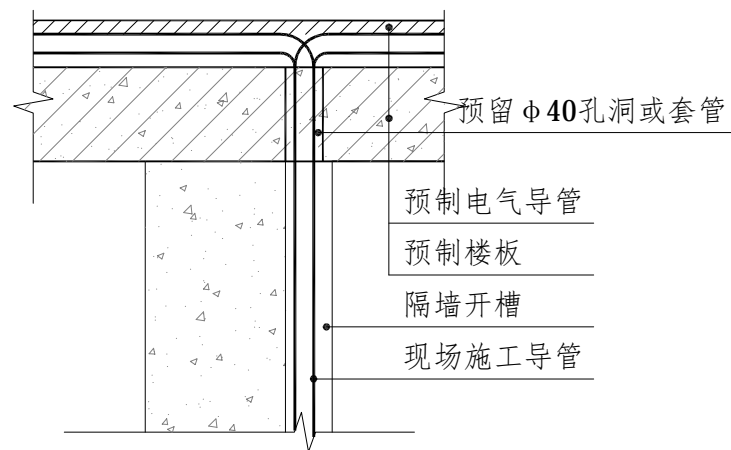
① 内隔墙与有梁楼板内电气导管连接



② 内隔墙与无梁楼板电气导管



③ 内隔墙与有梁楼板垫层内电气导管连接



④ 内隔墙与无梁楼板垫层内电气导管连接

注：电气导管沿内隔墙过楼层做法，可参照③④预留孔洞或套管。

附录 主要材料及产品性能表

1 防护层材料

附表1 钢丝焊接网——冷拔低碳钢丝规格及性能

项目	单位	规格及性能指标		
编号/符号	-	CDW550/ ϕ^b		
直径	mm	3	4	5
抗拉强度	N/mm ²	≥550		
抗拉极限强度标准值	%	550		
抗拉极限强度设计值	%	320		
伸长率	%	≥2.0	≥2.5	≥3.0
180° 反复弯曲	次数	次	≥4	
	弯曲半径	mm	7.5	10

- 注：1. 抗拉强度试样应取未经机械调直的冷拔低碳钢丝；
2. 伸长率测量标距为100mm。

附表2 钢丝焊接网规格及性能

钢筋直径 (mm)	3	4
钢筋间距 (mm)	50、75、100	75、100
间距允许偏差 (mm)	±10	
焊点抗剪力要求 (N)	750	

- 注：钢丝焊接网交叉点开焊数量不应超过整张网片交叉点总数的≤1%；且任一根钢丝上开焊点数不得超过该根钢丝上交叉点总数的50%；最外边钢丝上的交叉点得开焊，且应满足《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ19的要求。

附表3 限位连接件的性能要求

项目	性能要求
材质	镀锌HPB300级钢筋
直径 (mm)	8
抗拉强度设计值 (N/mm ²)	270
限位连接件间距	≤400
距板边间距 (mm)	≤100
分布形式	垂直于建筑墙体
端部连接	螺栓组合垫片连接
镀锌层平均质量 (g/m)	>90

- 注：直径允许偏差±0.3mm。

2 保温层材料

附表4 保温板尺寸允许偏差 试验方法

项目	允许偏差	GB/T 6342
厚度 (mm)	2.0, 0.0	板面平整度使用长度为1m的靠尺进行测量，组合板尺寸小于1m的按实际尺寸测量
长度 (mm)	±2.0	
宽度 (mm)	±2.0	
对角线差 (mm)	≤3.0	
板面平整度 (mm)	≤2.0	

附表5 保温板性能要求

检验项目	保温板				
	EPS板	SEPS板	XPS板	SXPS板	PU板
导热系数(W/m·K)	≤0.039	≤0.033	≤0.030	≤0.026	≤0.024
压缩性能(MPa)	≥0.10		≥0.20		≥0.12
表观密度(kg/m³)	18~22		22~35		≥35
吸水率(%)	≤3.0		≤1.5		≤3.0
水蒸气渗透系数 [ng/(Pa·m·s)]	≤4.5		1.5~3.5		≤6.5
尺寸稳定性(70℃, 48h)(%)	≤0.30		≤1.2		≤1.0
燃烧性能	≥B ₂ 级	≥B ₁ 级	≥B ₂ 级	≥B ₁ 级	≥B ₂ 级
垂直于板面的 抗拉强度(MPa)	≥0.10		≥0.20		≥0.10
氧指数(%)	≥26		≥26		≥26

注：组合保温墙体中保温板出厂前，模塑聚苯板（EPS）、石墨模塑聚苯板（SEPS）应在自然条件下陈化不少于42d；挤塑聚苯板（XPS）、石墨挤塑聚苯板（SXPS）应在自然条件下陈化不少于28d。

附表6 耐碱玻纤网布的性能指标

项目	单位	性能指标
单位面积质量	g/m²	≥160
耐碱拉伸断裂强力（经、纬向）	N/50mm	≥1300
耐碱拉伸断裂强力保留率（经、纬向）	%	≥75
断裂伸长率（经、纬向）	%	≤5.0

附表7 无机保温砂浆性能指标

项目	单位	性能指标
干表观密度	g/m³	≤450
抗压强度	MPa	≥0.50
拉伸黏结强度	MPa	≥0.10
导热系数	W/(m·K)	≤0.085
线性收缩率	%	≤0.25
软化系数	-	≥0.60
燃烧性能等级	-	A级

3 门窗洞口密封材料

附表8 可抹灰外围护结构门窗洞口密封材料主要性能指标

项目	性能指标	
	室外防水透气膜	室内防水透气膜
厚度, mm	≤0.7	≤0.7
单位面积质量, g/m²	≤200	≤250
拉伸断裂强度, N/50mm	纵向	≥450
	横向	≥60
断裂伸长率, %	纵向	≥10
	横向	≥60
透湿率, g/m²·s·Pa	≥4.0x10 ⁻⁷	≤9.0x10 ⁻⁹
湿阻因子	≤9.0x10 ²	≥5.0x10 ⁴
水蒸汽扩散阻力值Sa值(m)	≤0.5	≥30

主要材料及产品性能表

图集号	22YJT---
页	5-02