

安徽省土木建筑学会标准

T/CASA ××××—2024

内置保温板现浇混凝土外围护墙 应用技术标准

XXXXXXXX

（征求意见稿）

2024 年××月××日 发布

2024 年××月××日 实施

XXXXXXXXXXXXXXXXXX 发布

安徽省土木建筑学会标准

内置保温板现浇混凝土外围护墙
应用技术标准

XX/××××-2024

主编部门：XXXXXXXXXX

批准部门：XXXXXXXXXX

施行日期：2024 年××月××日

2024 合肥

前 言

根据安徽省土木建筑学会《安徽省土木建筑学会标准管理办法（暂行）》（皖建学字〔2019〕2号）的要求，编制本标准。标准编制组经广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际国内标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的共分6章，主要内容有：1.总则、2.术语、3.材料、4.设计、5.施工、6.验收。

本标准由安徽省土木建筑学会负责管理，委托安徽多维施工图审查有限责任公司负责对条文和具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请将相关意见和有关资料反馈给安徽多维施工图审查有限责任公司（地址：合肥市包河经济开发区花园大道369号，邮政编码230051，邮箱：84954967@qq.com）。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人、审查专家：

主编单位：

合肥工业大学设计院(集团)有限公司

安徽省高速地产集团有限公司

安徽多维施工图审查有限责任公司

合肥工业大学

参编单位：

主要起草人：

审查专家：

目 录

1 总则	1
2 术语	2
3 材料	4
4 设计	5
4.1 一般规定	6
4.2 建筑设计	8
4.3 结构设计	10
5 施工	14
5.1 一般规定	17
5.2 施工流程	17
5.3 施工准备	18
5.4 混凝土施工	18
6 验收	20
6.1 一般规定	20
6.2 墙体钢筋分项工程	20
6.3 混凝土分项工程	21
6.4 工程验收	23
附录 A 检验批、分项及子分部质量验收记录	25

1 总则

1.0.1 为规范安徽省内置保温板现浇混凝土外围护墙的应用，做到技术先进、安全适用、质量可靠和经济合理，制定本标准。

【条文说明】 1.0.1 目前内置保温板现浇混凝土外围护墙在安徽省有一定的应用案例，主要应用在新建剪力墙结构住宅中，施工工艺采用附着式升降脚手架系统和铝合金模板系统，目前缺乏必要的设计、施工、验收标准，限制了该技术的推广。标准编制组对已实施的工程进行广泛地调查研究，总结工程经验做法，结合相关研究成果，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于抗震设防烈度为 6 度、7 度和 8 度的民用建筑剪力墙结构内置保温现浇混凝土外围护墙的设计、施工及验收。

1.0.3 内置保温板现浇混凝土外围护墙的应用除应符合本标准外，尚应符合国家及安徽省现行相关标准的规定。

2 术语

2.0.1 内置保温板现浇混凝土外围护墙

由内叶板、内置保温板、混凝土肋、外叶板组成，与主体结构同时浇筑完成的非承重外围护墙。

【条文说明】 2.0.1 现浇混凝土外围护墙刚度和强度较大，为减小对主体结构的影响，在墙体内采取设置保温板等弱化措施。同时内置保温板还可以起到减轻墙体自重和提高保温隔热性能的作用。构造示意见图 2.0.1-1、图 2.0.1-2。

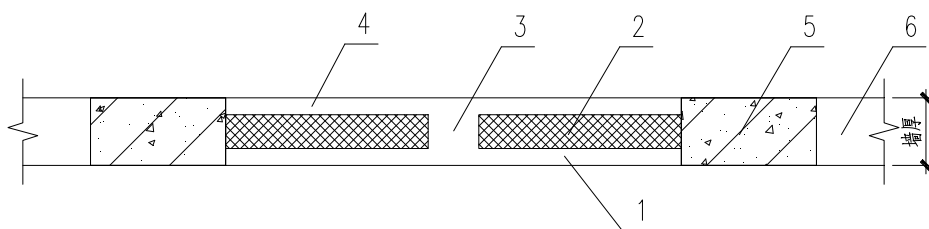


图 2.0.1-1 内置保温板现浇混凝土外围护墙墙身构造一

1—内叶板；2—保温板；3—混凝土肋；4—外叶板；5—剪力墙边缘构件；6—剪力墙墙身

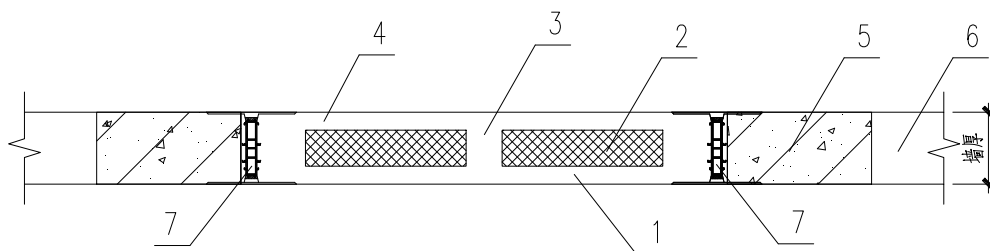


图 2.0.1-2 内置保温板现浇混凝土外围护墙墙身构造二

1—内叶板；2—保温板；3—混凝土肋；4—外叶板；5—剪力墙边缘构件；
6—剪力墙墙身；7—硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材

2.0.2 内叶板

位于内置保温板内侧的现浇钢筋混凝土墙板。

2.0.3 外叶板

位于内置保温板外侧的现浇钢筋混凝土墙板。

2.0.4 内置保温板

内置现浇混凝土外围护墙中，减轻墙体自重同时起保温、隔热作用的保温板材。

【条文说明】 2.0.4 内置保温板应区别于内保温，内置保温板参与建筑保温权衡计算，不能完全替代外保温或者内保温。

2.0.5 限位钢筋

用于固定内置保温板在现浇外围护墙中位置的钢筋支架。

3 材料

3.0.1 混凝土的力学性能指标和耐久性等要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。

3.0.2 内置保温板现浇混凝土外围护墙的混凝土强度等级宜与相邻剪力墙混凝土相同，且不应低于 C30。混凝土宜选用自密实混凝土，原材料要求、配合比设计及试验方法应符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 的规定。当采用普通混凝土时应采取有效措施保证浇筑质量，混凝土骨料最大粒径应不大于 20mm，混凝土坍落度宜为 200mm~220mm。

【条文说明】 3.0.2 内置保温板现浇混凝土外围护墙与剪力墙同时浇筑，为降低浇筑难度，外围护墙的混凝土强度等级宜与相邻剪力墙相同。当外围护墙与相邻剪力墙混凝土强度等级不同时，施工时应采用可靠的分隔措施。

3.0.3 钢筋的性能指标和要求应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢》GB/T 1499、《混凝土结构标准》GB/T 50010 的规定。

3.0.4 内置保温板性能指标应符合表 3.0.4 的规定。

表 3.0.4 内置保温板的性能指标

项 目	单 位	性能指标			
		石墨模塑聚苯板		挤塑聚苯板 (XPS)	
		033 级	039 级	024 级	030 级
压缩强度	MPa	≥ 100		≥ 200	
垂直于板面方向的抗拉强度	MPa	≥ 0.10		≥ 0.20	
吸水率	%	≤ 3.0		≤ 1.5	
表观密度	kg/m ³	≥ 20		≥ 30	
导热系数	W/(m·K)	≤ 0.033	≤ 0.039	≤ 0.024	≤ 0.03
尺寸稳定性	%	≤ 3.0		≤ 2.0	
水蒸气透过系数	ng/(Pa·m·s)	≤ 4.5		≤ 3.5	
燃烧性能等级	—	不低于 B ₁ 级		不低于 B ₁ 级	
熔结性	断裂完全负荷 (N)	≥ 25		—	
	弯曲变形 (mm)	≥ 20		—	

3.0.5 硬聚氯乙烯(UPVC)树脂的性能指标和要求应符合现行国家标准《悬浮法通用型聚氯乙烯树脂》GB/T 5761 的规定。

3.0.6 聚乙烯 (PE) 棒的性能指标应符合国家标准《聚乙烯 (PE) 树脂》GB/T 1115 的规定。

3.0.7 当外墙采用保温板外保温系统时, 各类保温板的保温、隔热和防潮等性能应符合国家现行标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144、安徽省地方标准《保温板外墙外保温工程技术标准》DB34/T 3826、《居住建筑节能设计标准》DB 34/1466 和《公共建筑节能设计标准》DB 34/5076 的规定。

3.0.8 保温板锚栓性能应符合《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定,并应符合以下规定:

- 1 塑料钉和带圆盘的塑料膨胀套管应采用聚酰胺 (polyamide6、polyamide6.6)、聚乙烯 (polyethylene) 或聚丙烯 (polypropylene) 制成, 且不得使用回收的再生材料;
- 2 钢制膨胀件和膨胀套管应采用不锈钢或经过表面防腐处理的碳钢制造;
- 3 圆盘锚栓的圆盘公称直径不应小于 60mm, 膨胀套管的公称直径不应小于 8mm。

3.0.9 保温板外墙外保温系统工程所采用其他材料及附件应符合国家、地方现行相关建筑节能设计规定和相应的产品标准要求。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 内置保温板现浇混凝土外围护墙的结构设计应符合《混凝土结构设计标准》

GB/T 50010、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 等现行国家、地方相关标准和本标准的相关要求。

4.1.2 内置保温板现浇混凝土外围护墙的外保温系统及节能设计应符合国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《民用建筑热工设计规范》GB 50176 和《公共建筑节能设计标准》GB 50189、行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、安徽省地方标准《居住建筑节能设计标准》DB34/T 1466 和《公共建筑节能设计标准》DB 34/T5076 等现行建筑节能设计标准的相关规定。

4.1.3 内置保温板现浇混凝土外围护墙的防水设计应符合《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的相关规定。

4.1.4 内置保温板现浇混凝土外围护墙的外饰面层宜采用涂装饰面。

【条文说明】 内置保温墙体的涂料、饰面砂浆、柔性饰面砖等涂装饰面不应采用陶瓷面砖、陶土面砖等面砖饰面。

4.1.5 采用内置保温板现浇混凝土外围护墙的建筑立面设计宜简洁，避免设计复杂的现浇线脚装饰构件，内置保温板现浇混凝土外围护墙与阳台板、空调板、装饰板等构件应可靠连接。

4.1.6 内置保温板现浇混凝土外围护墙的所有管线的预留、预埋需一次完成，应避免二次开洞、开槽。

【条文说明】 4.1.6 内置保温板现浇混凝土外围护墙，材料均为钢筋混凝土材质，同时它的内抹灰外表层较薄，无法进行管线开槽工作，如必需对外围护墙开槽，应凿除局部混凝土，预埋管线，二次浇筑混凝土灌浆料，同时做好外防水工作。

4.1.7 内置保温板现浇混凝土外围护墙布置应符合下列规定：

- 1 宜自下而上连续布置，避免侧向刚度突变；
- 2 平面内宜均匀对称布置；
- 3 与主体结构相连的小墙垛宜按剪力墙设计。

4.1.8 内置保温板现浇混凝土外围护墙未能上下贯通布置时，未贯通楼层的地震剪力宜乘

以不小于 1.25 的增大系数。

4.1.9 建筑飘窗位置，窗台以下部分宜设计为实心混凝土墙。

【条文说明】 4.1.9 飘窗窗下角位置形成八字缝的情况比较普遍，建议飘窗窗台以下墙体为实心墙体，窗台上方墙体内依然保留内置保温板。飘窗位置现浇外围护墙参考做法见图 4.1.9。

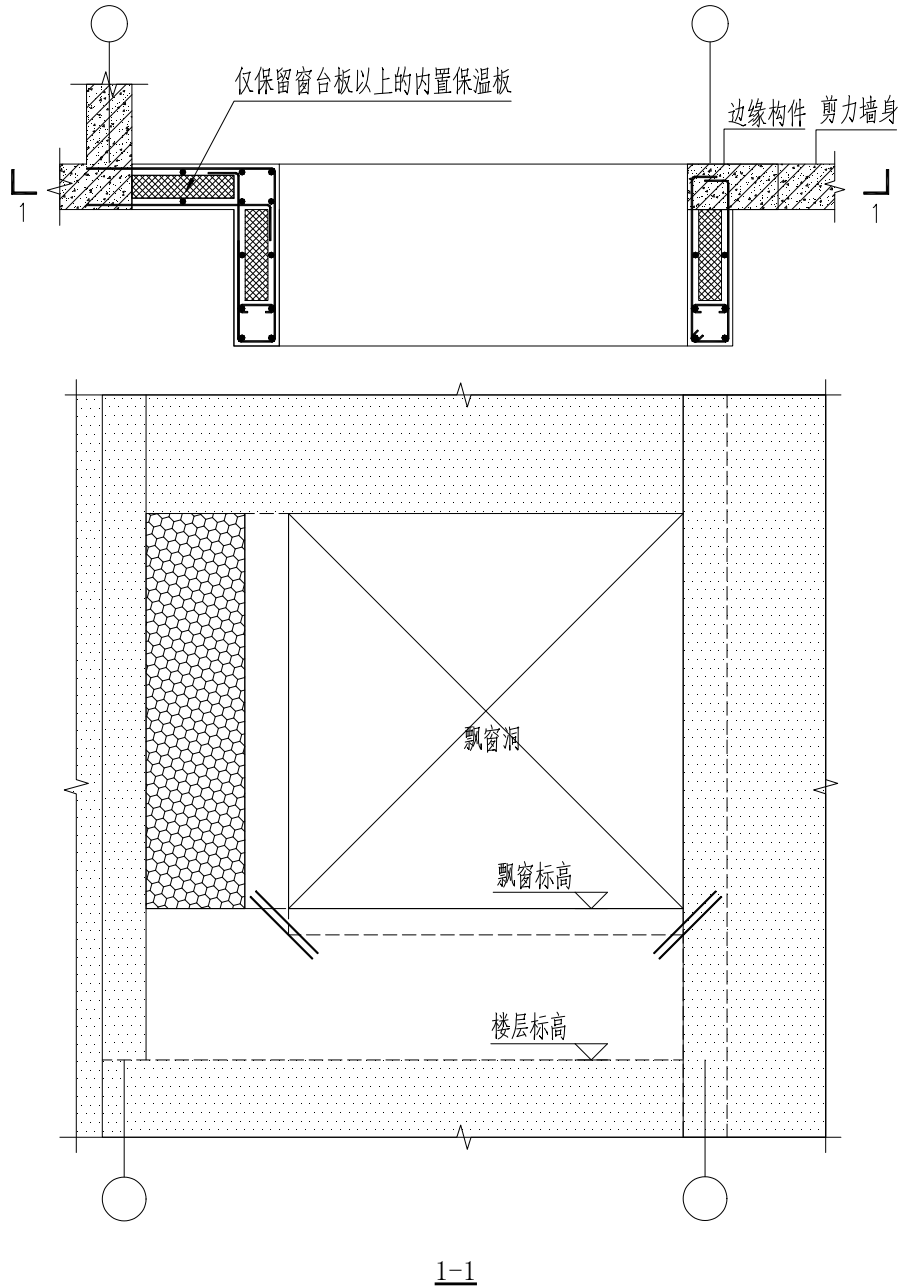


图 4.1.9 飘窗位置现浇外围护墙做法

4.1.10 厨房、卫生间外围护墙宜按实心混凝土墙设计。

【条文说明】 4.1.10 厨房、卫生间外墙，具备条件时应尽量设计成承重剪力墙，若按外

围护墙设计时，宜取消内置保温板，避免内叶墙板预埋管线后形成薄弱点。

4.2 建筑设计

4.2.1 内置保温板现浇混凝土外围护墙应进行节能设计，其传热系数不应高于承重墙体的传热系数。内置保温板现浇混凝土外围护墙的内表面温度应高于露点温度。

4.2.2 节能计算时，外墙外保温与内置保温板现浇混凝土外围护墙应整体计算，并应符合以下要求：

1 内置保温板现浇混凝土外围护墙的传热系数、热惰性指标，应为考虑热桥后计算得到的平均传热系数和平均热惰性指标，其内置保温板材料导热系数的修正系数 α 应取 1.3；

2 内置保温板现浇混凝土外围护墙的热桥部位内表面温度应高于室内空气在设计温度、湿度条件下的露点温度，且应高于 0°C ；

3 外墙门窗框外侧墙面、女儿墙、封闭阳台及出挑构件、空调外机壁龛等热桥部位应有保温措施；

4 当内置保温板现浇混凝土外围护墙进行建筑热工计算不能按照各构造层建模计算时，内置保温板现浇混凝土外围护墙热物理性能计算参数应按整体取值，导热系数 $\leq 0.085\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、蓄热系数 $\geq 3.14\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 、干密度取值 $1440\text{kg}/\text{m}^3$ 、修正系数应按 $\alpha=1.0$ 取值计算。

【条文说明】 4.2.2 当置保温板现浇混凝土外围护墙内、外叶板厚度均为 50mm，内置挤塑聚苯板为 100 厚时，经计算其导热系数为 $0.073\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，蓄热系数为 $0.8\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。将宽不小于 100mm 间距不大于 600mm 的混凝土肋代入加权计算后，确定内置保温板现浇混凝土外围护墙热物理性能计算参数。

4.2.3 内置保温板现浇混凝土外围护墙的外保温系统中，锚栓长度应综合考虑外保温板厚度，锚入基层墙体深度不应少于 30mm，不得大于 40mm。

【条文说明】 4.2.3 不同类型保温板要求各不相同，锚栓位置、数量、锚入深度应符合国家及地方相关规定；受到现浇混凝土外围护墙内、外叶板厚度限制，应避免锚栓贯穿混凝土叶板，当锚固深度无法符合相关规定时，应进行抗风荷载承载力计算采用提高抗拉承载力的措施，并进行锚固力现场拉拔试验。

4.2.4 预埋电路管线应避开内置保温板。

4.2.5 内置保温板现浇混凝土外围护墙设计及施工应符合安徽省《住宅工程质量常见问题防治技术规程》DB 34/1659 及相关地方规定。

4.2.6 外墙施工缝部位应增涂 1.5mm 厚聚合物水泥防水涂料，宽度不应小于 500mm，具体做法见图 4.2.6-1 和图 4.2.6-2。

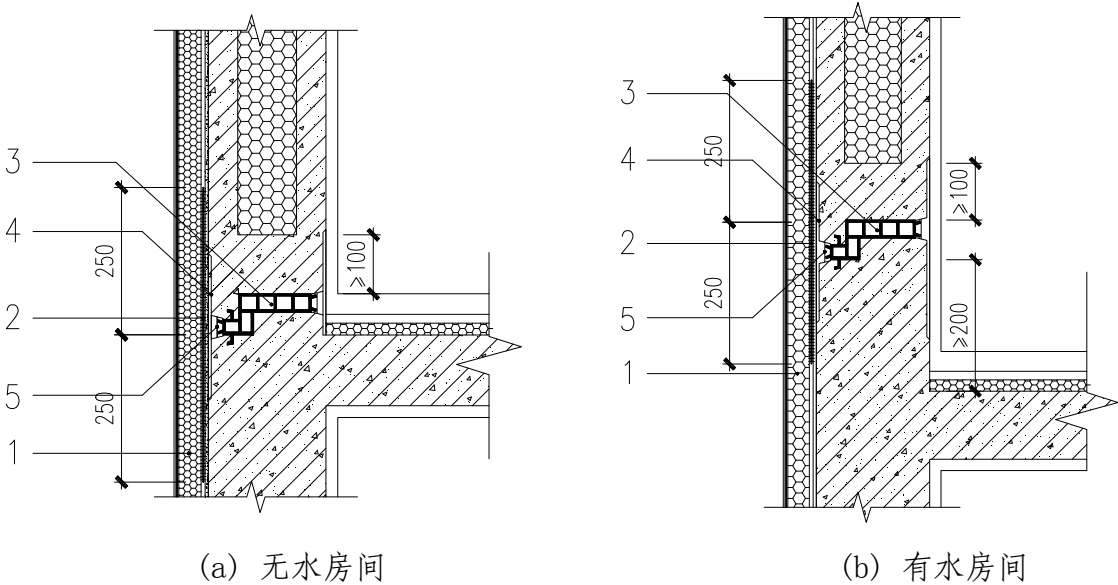


图 4.2.6-1 外墙施工缝部位增强做法一

1-建筑外保温系统；2-增强防水涂料；3-PVC-U 型材；4-玻纤网和聚合物抗裂砂浆；5-PE 棒和改性硅酮胶

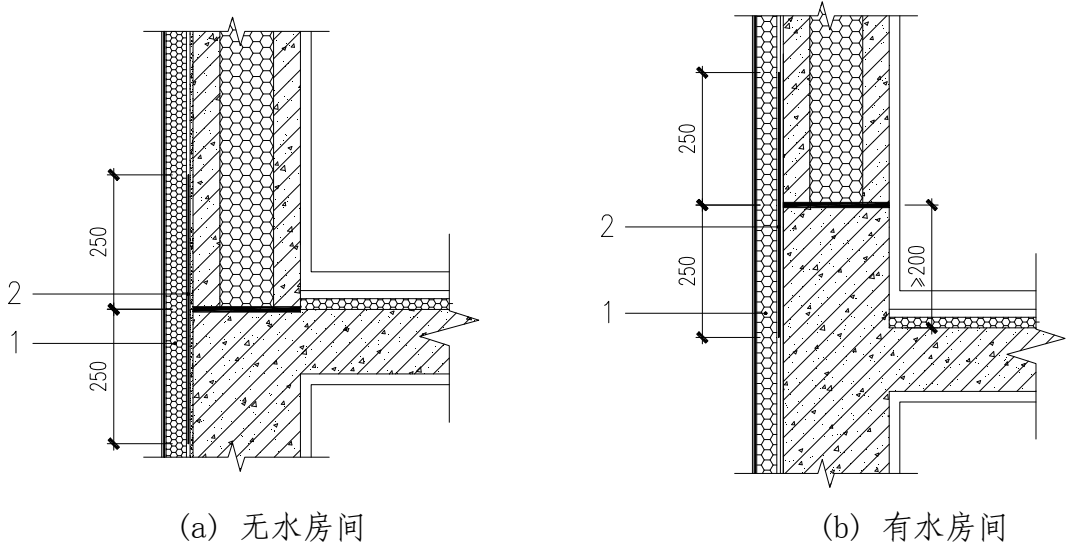


图 4.2.6-2 外墙施工缝部位增强做法二

1-建筑外保温系统；2-增强防水涂料

4.2.7 内置保温板现浇混凝土外围护墙，构造做法如图 4.2.7 所示：

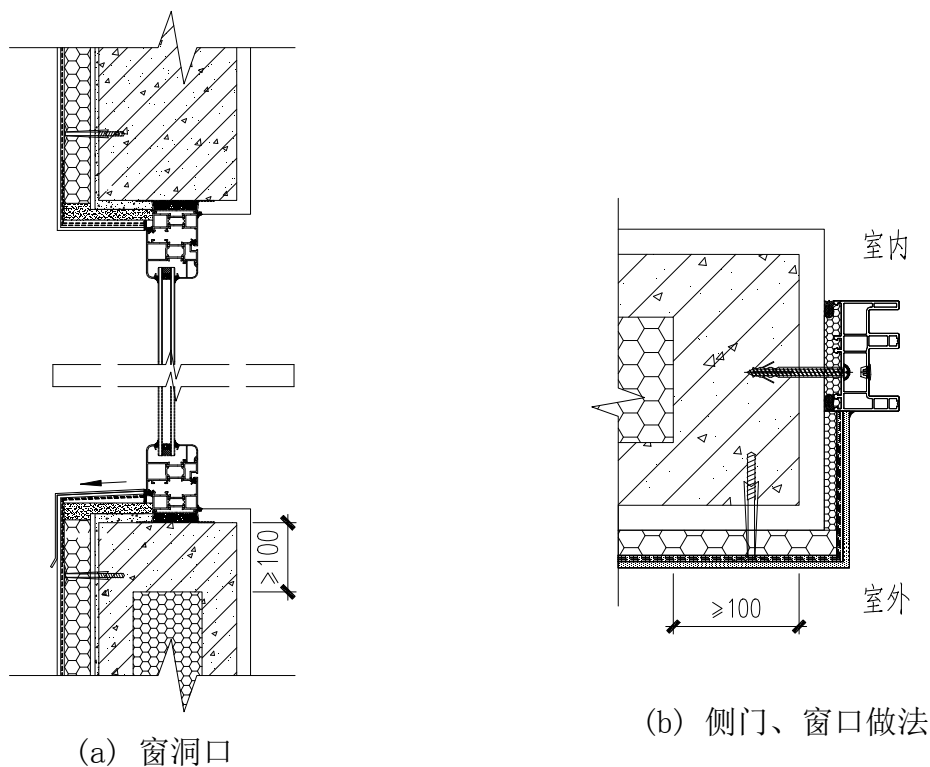


图 4.2.7 门窗洞口做法

4.3 结构设计

4.3.1 主体结构计算时，应考虑内置保温板现浇混凝土外围护墙刚度的影响，宜按实际情况建立包含内置保温板现浇混凝土外围护墙的分析模型，当模型中未考虑内置保温板现浇混凝土外围护墙时，可对结构自振周期予以折减，周期折减系数宜取 0.75~0.90。

【条文说明】4.3.1：标准编制组分别准备了内置保温板现浇混凝土外围护墙与剪力墙间采用两种不同连接方式（硬聚氯乙烯(UPVC)型材全部分隔和内置保温板部分分隔）的试件，以及无内置保温板现浇混凝土外围护墙的剪力墙试件，采用试验和数值模拟分析方法对比研究了以上试件的抗震性能。结果表明，采用两种连接方式的试件初始刚度接近，均明显大于无围护墙的试件。随着加载位移的增大，采用硬聚氯乙烯(UPVC)型材全部分隔连接的试件刚度逐渐低于采用内置保温板部分分隔连接的试件，但仍明显大于无围护墙的试件。因此，采用这两种连接方式时，均应考虑内置保温板现浇混凝土外围护墙对主体结构刚度的影响。较为准确的计算方法是在结构设计时按照实际情况建立包含现浇混凝土外围护墙的分析模型。当有一定经验时，也可采用较为简单的周期折减法。编制组对安徽地区已设计完成的 35 个不同设防烈度、结构高度和层数的住宅结构模型进行计算分析后发现，当采用内置保温板现浇混凝土外围护墙时，其自振周期折减系数与结构的高度、层数、抗震

设防烈度没有明显的相关性，仅与外围护墙的墙率（扣除门窗开洞后的外围护墙长度/（建筑总周长-剪力墙外墙长度））相关。即外围护墙的墙率越高，周期折减系数越小。该样本的周期折减系数与外围护墙墙率的一元线性回归方程为 $y = -0.2232x + 0.9671$ 。式中， y 表示周期折减系数； x 表示围护墙填充率。该样本周期折减系数在 0.75 到 0.90 之间。

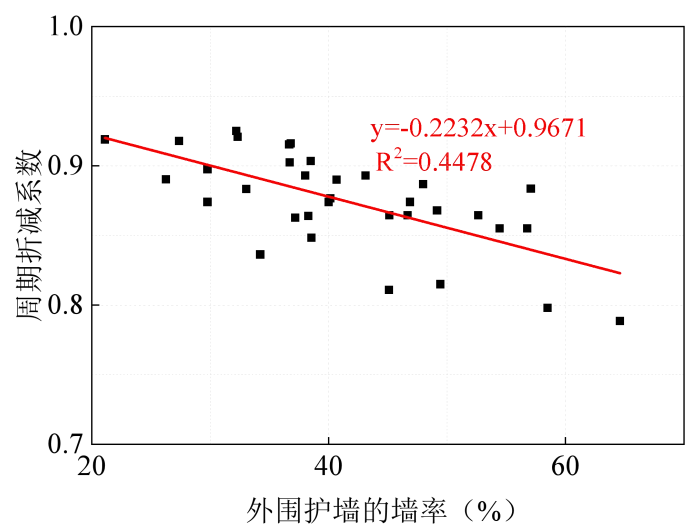


图 4.3.1 外围护墙墙率与周期折减系数关系曲线

4.3.2 对内置保温板现浇混凝土外围护墙水平地震作用进行计算时可采用等效侧力法。垂直于围护墙平面上的水平地震作用标准值按下列公式计算：

$$F_{Ehk}=\beta_E\alpha_{\max}G_k\tag{4.3.2}$$

式中： F_{Ehk} —垂直于外围护墙重心处的水平地震作用标准值；

β_E —地震作用放大系数，计算多遇地震作用下外围护墙构件承载力时可取 5.0；

$\alpha_{\max}$ —水平地震影响系数最大值，应符合表 4.3.2 的规定；

G_k —外围护墙重力荷载标准值。

表 4.3.2 水平地震影响系数最大值 $\alpha_{\max}$

抗震设防烈度	6 度	7 度	8 度
$\alpha_{\max}$	0.04	0.08 (0.12)	0.16 (0.24)

4.3.3 计算作用在内置保温板现浇混凝土外围护墙上的风荷载时，应符合下列规定：

- 1 风荷载标准值应按国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 中有关围护结构的规定确定；

2 应按风吸力和风压力分别计算。

4.3.4 对内置保温板现浇混凝土外围护墙和连接设计时，应根据连接方式选用适当的边界条件。可采用有限元法进行内置保温板现浇混凝土外围护墙的承载能力验算和变形计算，以及连接的内力计算。

【条文说明】 4.3.4 采用不同连接方式时相应的边界条件假定见表 4.3.4。

表 4.3.4 内置保温板现浇混凝土外围护墙计算假定

序号	连接部位	连接方式	荷载作用方向	边界条件
1	顶部	保温板分隔（全部钢筋锚入）	平面外	固接
2	两侧	硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材（有连接钢筋）	平面外	铰接
3	底部	硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材	平面外	自由
4	两侧	保温板分隔（全部钢筋锚入）	平面外	固接
6	底部	保温板分隔（部分钢筋锚入）	平面外	铰接

4.3.5 内置保温板现浇混凝土外围护墙内、外叶板厚度均不应小于 50mm，混凝土肋宽不宜小于 100mm。内、外叶板均配置单层双向钢筋网片，钢筋直径不宜小于 6mm，间距不宜大于 200mm，拉筋直径不宜小于 6mm，间距不宜大于 600mm。门窗洞口封边宽度不小于 100mm，叶板内钢筋锚入主体结构不应小于 200mm。

4.3.6 内置保温板现浇混凝土外围护墙中内、外叶板钢筋的混凝土保护层厚度应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定；涂刷真石漆的外叶板最外层钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 20mm。

4.3.7 内置保温板现浇混凝土外围护墙应进行深化设计。

【条文说明】 4.3.7 内置保温板现浇混凝土外围护墙深化设计应明确保温板的尺寸、位置，明确硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材的规格、位置以及墙板内钢筋的规格、间距等。

4.3.8 内置保温板现浇混凝土外围护墙设有门窗洞口时，洞口角部应设置加强筋（图 4.3.8），每个角部 4 根，内外叶板中各两根，直径不宜小于 8mm。

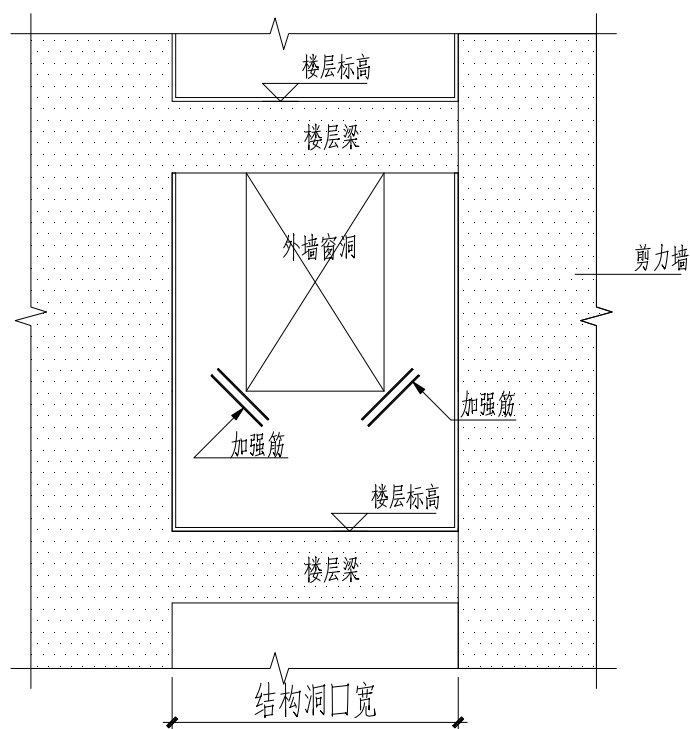
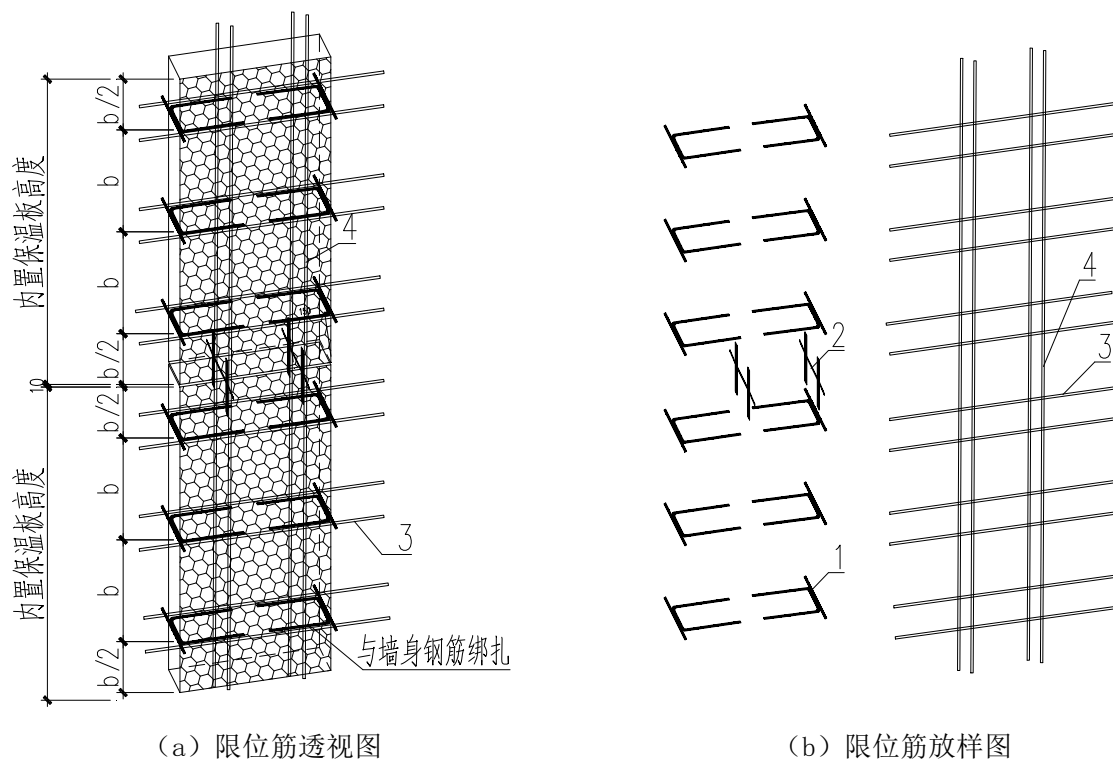


图 4.3.8 窗洞口角部加强筋示意图

4.3.9 内置保温板应采取限位钢筋进行固定。

【条文说明】 4.3.9 水平向限位钢筋，用于限制内置保温板水平移动，垂直向限位钢筋，用于限制内置保温板垂直移动。限位钢筋间距与墙身钢筋间距保持一致或间隔设置，施工中两者采取固定块、钢丝绑扎固定。



(a) 限位筋透视图

(b) 限位筋放样图

图 4.3.9 限位筋构造详图

1-水平向限位钢筋；2-垂直向限位钢筋；3-墙身水平钢筋；4-墙身竖向钢筋

4.3.10 主体结构与内置保温板现浇混凝土外围护墙连接时，连接节点应符合下列构造要求：

1 侧面连接宜采取设置内置保温板部分分隔或设置硬聚氯乙烯(UPVC)型材全部分隔的连接构造。当采取设置内置保温板部分分隔连接时，墙身水平钢筋锚入两侧剪力墙内。当采取设置硬聚氯乙烯(UPVC)型材全部分隔的连接时，设置连接钢筋。

2 底面连接宜采取设置内置保温板部分分隔或设置硬聚氯乙烯(UPVC)型材全部分隔的连接构造。当采取设置内置保温板部分分隔连接时，墙身竖向钢筋隔一锚入下层梁内。

3 顶面连接宜采取设置内置保温板部分分隔连接构造，内、外叶板中的竖向钢筋锚入上层梁内。

【条文说明】 4.3.10 主体结构与内置保温板现浇混凝土外围护墙连接时，连接节点宜满足下列要求：

1 内置保温板现浇混凝土外围护墙侧面与主体结构间采用内置保温板部分分隔连接时，墙身水平钢筋锚入两侧剪力墙内，做法可按图 4.3.10-1 采用。

2 内置保温板现浇混凝土外围护墙侧面与主体结构间采用硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材全部分隔连接时，硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材中部设置连接钢筋，做法可按图 4.3.10-2 采用。硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材两侧设置止水翼缘，内外两端设置八字形防水槽，后期采用 PE 棒、密封胶等进行封堵。

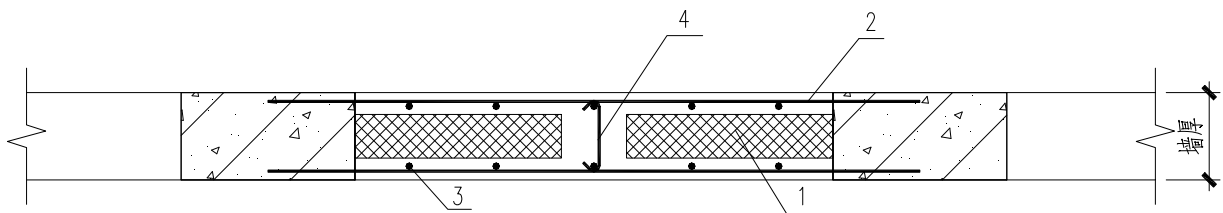


图 4.3.10-1 侧面连接节点构造一（内置保温板部分分隔）

1-内置保温板;2-水平钢筋;3-竖向钢筋;4-拉结筋

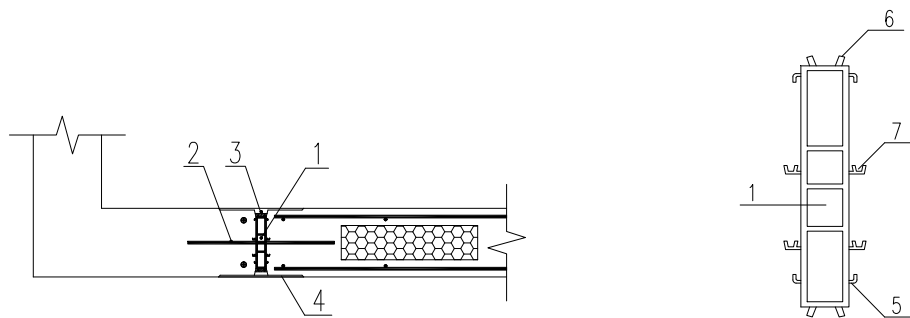


图 4.3.10-2 侧面连接节点构造二（硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材全部分隔）

1-硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材;2-连接钢筋;3-PE 棒和改性硅酮胶;4-玻纤网和聚合物抗裂砂浆;5 卡槽;
6-八字形防水槽;7-止水翼缘

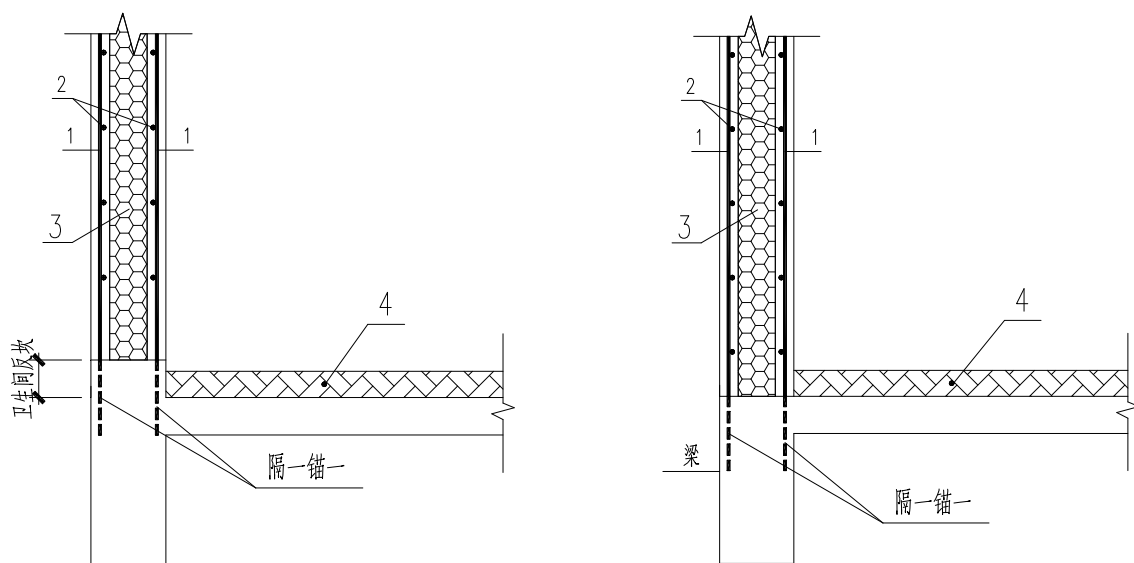


图 4.3.10-3 底面连接节点构造一

1-竖向钢筋；2-水平钢筋；3-内置保温板；4-建筑面层

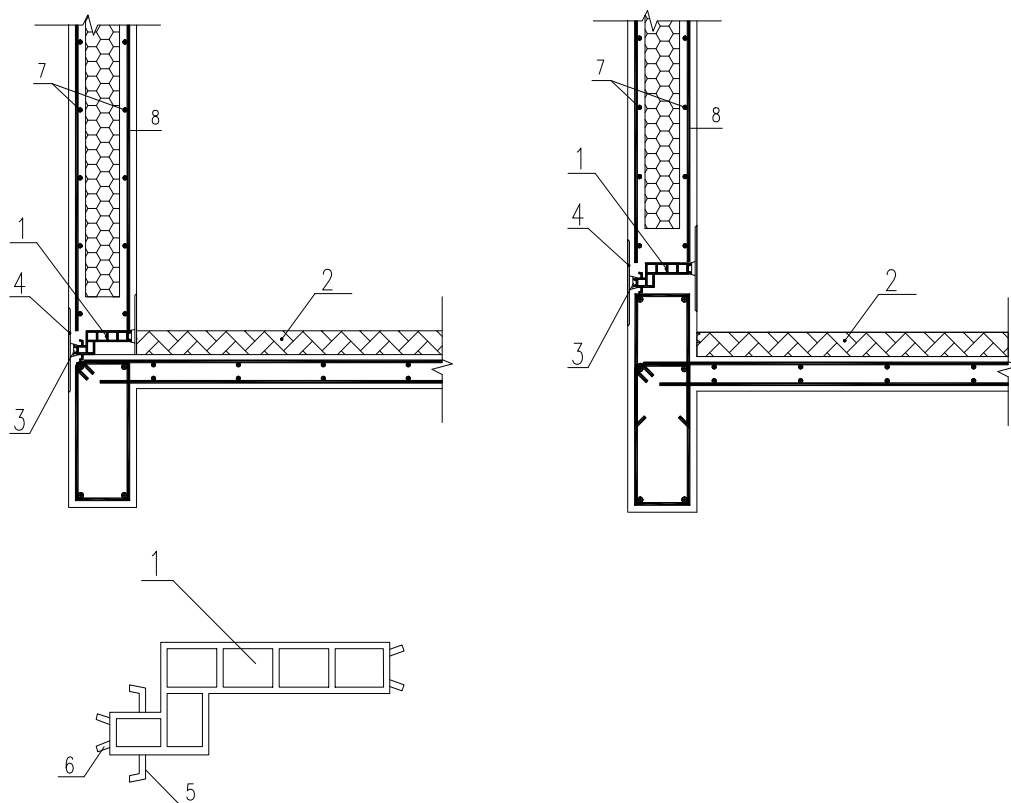


图 4.3.10-4 底面连接节点构造二（硬聚氯乙烯(UPVC)型材全部分隔）

1-硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材；2-建筑面层；3-PE 棒和改性硅酮胶；4-玻纤网和聚合物抗裂砂浆；5-八字形防水槽；6-止水翼缘；7-水平钢筋；8-竖向钢筋

3 内置保温板现浇混凝土外围护墙底面与主体结构间采用内置保温板部分分隔连接时，做法可按图 4.3.10-3 采用，墙身竖向钢筋隔一锚入下层梁内。

4 内置保温板现浇混凝土外围护墙底面与主体结构间采用硬聚氯乙烯(UPVC)型材全部分隔连接时，做法可按图 4.3.10-4 采用。硬聚氯乙烯(UPVC)型材外低内高，形成防水企

口，且在较低部分设置止水翼缘。严禁采用铁钉等固定件穿透止水翼缘，避免影响防水效果。

5 内置保温板现浇混凝土外围护墙顶面与主体结构间连接时，做法可按图 4.3.10-5 采用。

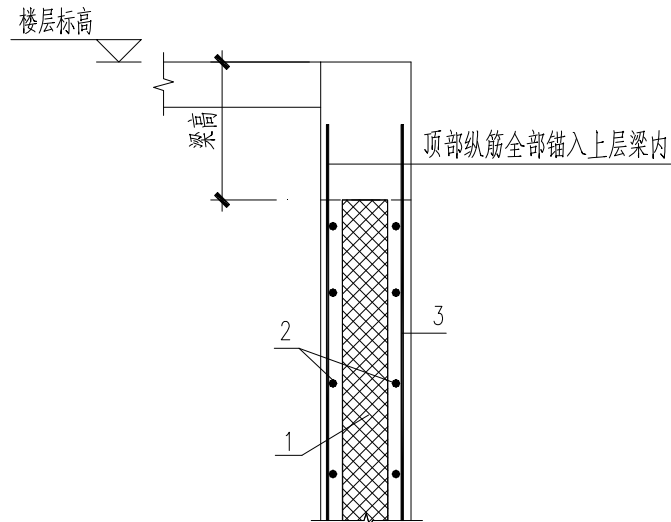


图 4.3.10-5 顶面连接节点构造

1-内置保温板；2-水平钢筋；3-竖向钢筋；

4.3.11 当内置保温板现浇混凝土外围护墙与剪力墙间采用硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接时，型材的空腔部分应有足够的厚度，以适应主体结构地震作用下的变形。

【条文说明】 4.3.11 硬聚氯乙烯(UPVC)型材的空腔厚度应不小于罕遇地震下主体结构和外围护墙间的相对变形。通常主体结构在罕遇地震作用下的弹塑性分析比较复杂，为简化计算，设计时可近似取主体结构按抗规计算的罕遇地震层间位移限值作为罕遇地震作用下的变形值。

5 施工

5.1 一般规定

5.1.1 内置保温板现浇混凝土外围护墙的施工除应符合本标准的要求外，尚应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的有关规定。

5.1.2 内置保温板现浇混凝土外围护墙的施工应建立完善的质量管理体系和施工质量控制与检验制度，并应编制专项施工方案。

5.1.3 模板工程的设计和施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386 和《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的有关规定。

5.1.4 当采用铝合金模板工程和附着式升降脚手架时，应结合内置保温板现浇混凝土外围护墙的特点编制专项施工方案。

5.1.5 内置保温板现浇混凝土外围护墙施工应按施工组织设计采取相应的安全措施。施工现场安全管理应符合国家现行标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 和《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 的规定。

5.2 施工流程

5.2.1 内置保温板现浇外围护墙施工流程见图 5.2.1。

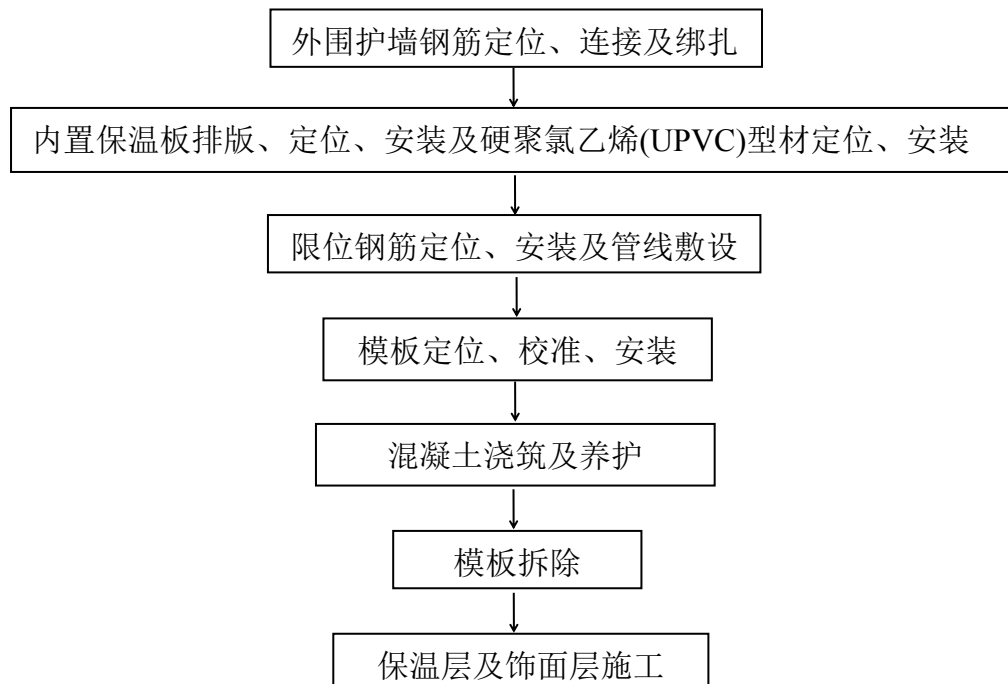


图 5.2.1 内置保温板现浇外围护墙施工流程图

5.2.2 保温层及饰面层施工应结合附着式升降脚手架的层数及提升周期，合理安排穿插作业，分段分层完成以下工作：

- 1、窗框安装、塞缝，栏杆安装；
- 2、窗边收口、防水，栏杆收口，外墙螺杆洞封堵、打磨修补、零星二次结构浇筑；
- 3、保温板铺贴；
- 4、空调机位找坡、百叶安装、外墙底漆、外立面落水管安装、窗边打胶、玻璃安装。

5.3 施工准备

5.3.1 内置保温板现浇混凝土外围护墙施工前，设计单位应对施工单位进行技术交底，施工单位编制内置保温板现浇混凝土外围护墙专项施工方案，并应对施工作业人员进行技术、安全交底和实际操作培训。

【条文说明】 5.3.1 内置保温板现浇混凝土外围护墙因其施工作业特殊性，设计单位需对施工单位进行技术交底，施工单位应根据深化图纸的要求，编制专项施工方案。同时施工单位需对施工作业人员进行岗前培训，熟练掌握内置保温板现浇混凝土外围护墙各项施工要点，必要时应配备专业的施工队伍，并在建筑工程费用中增加人工、材料、施工措施费用。

5.3.2 内置保温板现浇混凝土外围护墙施工前的准备工作应符合下列规定：

- 1 内置保温板应采用机械切割方式切割。
- 2 根据深化图纸的要求，按照内置保温板安装数量，加工足够数量的限位钢筋。
- 3 连接节点采用硬聚氯乙烯 (UPVC) 型材全部分隔时，应根据深化图纸的要求，提前采购符合产品标准的成品材料。

【条文说明】 5.3.2 内置保温板均应采用机械切割，严禁工人现场用刀片随意剪裁，导致内置保温板尺寸不齐厚薄不均。

5.3.3 施工现场内置保温板应有序放置且应远离明火作业区，并采取可靠的防火安全措施且应满足国家现行标准的要求。

5.4 混凝土施工

5.4.1 内置保温板现浇混凝土外围护墙混凝土浇筑应符合下列要求：

- 1 混凝土应分层循环浇筑振捣，先浇筑混凝土肋部位，再浇筑混凝土内外叶板部位。内外叶板混凝土应同时浇筑，且任一位置内置保温板两侧混凝土浆面高差不应大于 400mm。
- 2 混凝土下料点应分散布置，采用推移式连续浇筑；在多个混凝土浇筑点之间切换

时，应在混凝土初凝之前浇筑本层混凝土；

3 混凝土肋及内外叶板混凝土浇筑时应采取有效措施保证浇筑质量。

【条文说明】 5.4.1 混凝土应同时浇筑在内置保温板两侧，分层高度以内置保温板高度的 1/2 为宜，这样内置保温板两侧受力均匀不易移位，保证内外叶板混凝土能够达到设计厚度。混凝土肋及内外叶板混凝土浇筑时宜采用小规格振捣棒进行振捣，振捣棒难以到达的死角，可采用敲击模板等方式保证混凝土浇筑的密实性。

5.4.3 混凝土浇筑时，入模温度宜控制在 5℃~35℃；冬季降雨或降雪期间，应有专项施工方案。

5.4.4 模板的拆除时间和要求应按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定执行。

5.4.5 为防止产生干缩裂缝，内置保温板现浇混凝土外围护墙应在模板拆除后立即涂刷养护剂或覆盖进行养护。

5.4.6 采用拉杆固定铝合金模板时，拆模后应对拉杆孔洞进行封闭并进行防水增强处理。采用拉片固定铝合金模板时，拆模后应检查拉片断面是否有凸出墙面，当凸出墙面超过 2mm 时，应将其打磨平整，且应立即涂刷防锈漆并涂刷 5mm 水泥砂浆，防止其锈蚀。

【条文说明】 5.4.6 拉片为薄钢片，厚度 2.5mm，长度根据墙柱的厚度确定，在混凝土施工时，能将两侧的铝模板紧紧“拉住”。当墙身铝模板拆除后，拉片则留在混凝土中，两端伸出墙面，将拉片的伸出部分打磨平整后，为防止其金属断面锈蚀导致墙面空鼓，采用涂刷防锈漆及水泥砂浆封闭处理，保证外保温粘贴基层均为水泥质材料。

6 验收

6.1 一般规定

6.1.1 内置保温板现浇混凝土外围护墙是混凝土结构子分部的一部分，应按照混凝土结构子分部进行工程验收，分项工程可划分为墙体钢筋（含限位钢筋）、墙体模板及墙体混凝土三个分项工程。

6.1.2 内置板保温现浇混凝土外围护墙子分部工程验收除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 及《建筑装饰装修工程施工质量验收标准》GB 50210 的相关规定。

6.1.3 内置保温板现浇混凝土外围护墙施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行；
- 2 工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格；
- 3 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；
- 4 对涉及结构安全、节能、环境保护和主要使用功能的试块、试件及材料，应在进场时或施工中按规定进行见证检验；
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应进行验收，并应形成验收文件，验收合格后方可继续施工；
- 6 对涉及结构安全、节能、环境保护和主要施工功能的重要分项工程应在验收前按规定进行抽样检验；
- 7 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并应共同确认。

6.1.4 各分项工程的质量验收应在所含检验批验收合格的基础上进行，内置保温板现浇混凝土外围护墙子分部、分项及检验批工程质量验收记录应符合本标准附录 A 的规定。

6.1.5 内置保温板现浇混凝土外围护墙应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 墙身钢筋及限位钢筋的数量、规格、位置及锚固长度；
- 2 内置保温板位置、数量及厚度等。
- 3 硬聚氯乙烯(UPVC)型材位置及数量。

6.2 墙体钢筋分项工程

主控项目

6.2.1 内置保温板现浇混凝土外围护墙墙身最外侧钢筋保护层厚度的偏差应符合表 6.2.1

的规定。

检查数量：每一层划分为一个检验批次。抽检构件数量的 10%，且不少于 3 件。

检验方法：尺量检查，检查记录表格。

6.2.1 墙身钢筋保护层厚度允许偏差和检验方法

构件名称	允许偏差（mm）	检验方法
内置保温板现浇混凝土外围护墙	-3，+3	钢尺检查

6.2.2 内置保温板现浇混凝土外围护墙墙身钢筋间距及锚固长度的偏差应符合表 6.2.2 的规定。

检查数量：每一层划分为一个检验批次。抽检构件数量的 10%，且不少于 3 件。

检验方法：尺量检查；检查记录表格。

表 6.2.2 钢筋间距及锚固长度允许偏差和检验方法

项目	允许偏差（mm）	检验方法
钢筋间距	20	钢尺检查
锚固长度	10	钢尺检查

一般项目

6.2.3 限位钢筋的数量和规格需按设计要求设置，沿墙厚方向安装允许误差 $\pm 2\text{mm}$ ，沿墙面方向安装允许误差 $\pm 5\text{mm}$ 。

检查数量：每一层划分为一个检验批次，现场全数检查。

检验方法：尺量检查；检查记录表格。

6.3 混凝土分项工程

主控项目

6.3.1 混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检验混凝土强度的试件应在浇筑地点随机抽取。

检查数量：对同一配合比混凝土，取样与试件留置应符合下列规定：

- 1 每拌制 100 盘且不超过 100m 时，取样不得少于一次；
- 2 每工作班拌制不足 100 盘时，取样不得少于一次；
- 3 连续浇筑超过 1000m 时，每 200m 取样不得少于一次；

- 4 每一楼层取样不得少于一次；
- 5 每次取样应至少留置一组试件。

检验方法:检查施工记录及混凝土强度试验报告。

6.3.2 混凝土的外观质量应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查技术处理方案。

一般项目

6.3.3 混凝土的外观质量对已经出现的一般缺陷,应由施工单位按技术处理方案进行处理,并应重新检查验收。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查技术处理方案

6.3.4 内外叶板的位置和尺寸偏差及检验方法应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

检查数量:按楼层、结构缝或施工段划分检验批次。在同一检验批内,对有代表性的部位抽查 10%,且不少于 3 段墙。

【条文说明】 6.3.4 基层混凝土表面超过规定允许偏差时,应采用预先处理,应首先在墙体表面喷涂专用界面砂浆,然后采用专业砂浆找平。施工中应额外注意没有保温的楼梯、电梯外墙,因缺少可以找平的基层,由于存在层间累积误差,外墙垂直度不易控制。

6.3.5 对于施工完成的内置保温板现浇混凝土外围护墙,外叶板的实际混凝土厚度应进行测量。

检查数量:每个楼层不少于 2 处,检验标准为: +8mm, -5mm。

检验方法:采用钻孔实测方式。

【条文说明】 6.3.5 钻孔后形成混凝土孔洞修补措施:清孔:用吹风机吹出孔内灰尘,再用刷子反复刷孔,重复此工序 1~2 遍。修补:改性环氧树脂胶加适量滑石粉配成环氧腻子修补,填充物的计量应确保完全堵塞孔洞,修补后表面应检查是否平整。干燥后在施工保温层前,涂刷防水涂料。

6.3.6 内置保温板现浇混凝土外围护墙和剪力墙连接处及外门窗安装部位的防水性能应符合设计要求。

检查数量:每 1000m² 为一个检验批,不足 1000m² 应划分为一个独立检验批。每个检验批每 10m² 应至少查一处,每处不得少于 10m² 同一单位工程中不连续的墙板工程应单独划

分检验批。

检验方法：检查现场淋水试验报告。

6.4 工程验收

6.4.1 检验批质量验收应符合下列规定：

- 1 主控项目的质量经抽样检验应全部合格；
- 2 一般项目的质量经抽样检验应全部合格；当采用计数检验时，除有专门要求外，其项目的合格点率应达 80%以上，且不得有严重缺陷；
- 3 应具有完整的施工操作依据和质量验收记录。

6.4.2 分项工程质量验收应符合下列规定：

- 1 分项工程所含检验批应全部合格；
- 2 分项工程所含检验批质量验收记录应完整。

6.4.3 内置保温板现浇混凝土外围护墙子分部工程施工质量验收应符合下列规定：

- 1 有关分项工程质量验收应全部合格；
- 2 应有完整的质量控制资料；
- 3 观感质量验收应全部合格；
- 4 结构实体检验结果应符合国家现行相关标准的规定。

6.4.4 内置保温板现浇混凝土外围护墙子分部工程施工质量验收，应提供下列文件和记录：

- 1 设计文件；
- 2 原材料出厂合格证及进场复验报告；
- 3 钢筋接头的试验报告；
- 4 内置保温板现浇混凝土外围护墙施工记录；
- 5 混凝土试件的性能试验报告；
- 6 隐蔽工程验收记录；
- 7 子分部工程、分项工程和检验批验收记录；
- 8 工程的重大质量问题的处理方案和验收记录；
- 9 其他必要的文件和记录。

6.4.5 当内置保温板现浇混凝土外围护墙子分部工程施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

- 1 经返工、返修或更换构件、部件的检验批，应重新进行验收；

- 2 经检测鉴定达到设计要求的检验批，应予以验收；
- 3 经返修或加固处理能符合结构安全使用要求的分项工程，可根据技术处理方案和协商文件进行验收。

附录 A 检验批、分项及子分部质量验收记录

A.0.1 墙体钢筋分项工程检验批质量验收记录应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 墙体钢筋分项工程验批质量验收记录

工程名称			分项工程名称		验收部位		
施工单位			专业工长		项目经理		
分包单位					施工班组长		
施工执行标准名称及编号							
检查项目			质量验收的规定	施工检查评定记录			监理（建设）单位验收记录
主控项目	1	钢筋的保护层	-3, +3				
	2	钢筋间距	-20, 20				
	3	钢筋锚固长度	0, 10				
一般项目	1	限位钢筋安装误差 (沿墙厚方向)	±2mm				
	2	限位钢筋安装误差 (沿墙面方向)	±5mm				
施工单位检查 评定结果			项目专业质量检查员 年 月 日				
监理(建设) 单位验收结论			监理工程师(建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日				

A.0.2 墙体钢筋分项工程质量验收记录应符合表 A.0.2 的规定。

表 A. 0. 2 墙体钢筋分项工程质量验收记录

工程名称				检验批数	
设计单位			监理单位		
施工单位			项目经理	项目技术负责人	
分包单位			分包单位负责人	分包项目经理	
序号	检验批 部位、区段、系统	施工单位检查 评定结果		监理（建设）单位 验收结论	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
施工单位 检查评定结果		项目专业质量(技术)负责人：年 月 日			
监理(建设) 单位验收结论		监理工程师： (建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日			

A.0.3 内置保温板现浇混凝土外围护墙子分部质量验收记录应符合表 A.0.3 的规定。

A. 0. 3 内置保温板现浇混凝土外围护墙子分部工程质量验收记

单位(子单立) 工程名称				结构类型 层 数		分项工程 数 量	
施工单位				项 目 负责人		技术 (质 量)负责人	
分包单位				分包单位 负责人		分包内容	
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位 检查结果		监理单位 验收结果		
1	墙体钢筋						
2	墙体模板						
3	墙体混凝土						
质量控制资料							
安全和功能检验结果							
观感质量检验结果							
综 合 验 收 结 论							
施工单位 项目负责人:		勘察单位 项目负责人:		设计单位 项目负责人:		监理单位 总监理工程师:	
年 月 日		年 月 日		年 月 日		年 月 日	

本标准用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样不可的用词:

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”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用词:

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 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的,写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。