

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

Technical standard for built-in insulation
outer protective wall of cast-in-place concrete

T/CASA 0012—2024



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

内置保温板现浇混凝土外围护墙应用技术标准 / 沈毅, 潘峰编著. --合肥: 安徽科学技术出版社, 2025. 3.
ISBN 978-7-5337-6937-6

I. TU753.6-65

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025ZK5942 号

NEIZHI BAOWENBAN XIAN JIAO HUNNINGTU WAIWEI HUQIANG YINGYONG JISHU BIAOZHUN

内置保温板现浇混凝土外围护墙应用技术标准 沈毅 潘峰 编著

出版人: 王筱文 选题策划: 李志成 责任编辑: 李志成
责任校对: 胡 铭 责任印制: 梁东兵 装帧设计: 冯 劲
出版发行: 安徽科学技术出版社 <http://www.ahstp.net>

(合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场, 邮编: 230071)

电话: (0551)63533323

印 制: 安徽联众印刷有限公司 电话: (0551)65661327

(如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂商联系调换)

开本: 850×1168 1/32 印张: 1.625 字数: 30 千

版次: 2025 年 3 月第 1 版 印次: 2025 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5337-6937-6

定价: 12.00 元

版权所有, 侵权必究

安徽省土木建筑学会文件

皖建学字〔2024〕27号

关于批准《内置保温板现浇混凝土外围护墙应用技术标准》 为安徽省土木建筑学会工程建设团体标准的公告

现批准《内置保温板现浇混凝土外围护墙应用技术标准》为安徽省土木建筑学会工程建设团体标准（统一编号：T/CASA 0012—2024），该标准自2025年4月1日起实施。

该标准由安徽省土木建筑学会组织出版发行。



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,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,在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准共分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 标 准 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

本标准主要起草人员:沈 毅 潘 峰 贺 莹 张青峰
陆和峰 韦 军 徐耐俊 潘 榕
种 迅 蒋 庆 汪春春 陈 松
陈伟伟 杨家伦

本标准主要审查人员:朱兆晴 胡泓一 丁晓红 刘 静
陈自开 潘少辰 梁德江 邱立龙

目 录

1	总则	1
2	术语	2
3	材料	3
4	设计	5
4.1	一般规定	5
4.2	建筑设计	6
4.3	结构设计	8
5	施工	12
5.1	一般规定	12
5.2	施工流程	12
5.3	施工准备	12
5.4	混凝土施工	13
6	验收	15
6.1	一般规定	15
6.2	墙体钢筋分项工程	16
6.3	现浇结构分项工程	16
6.4	工程验收	17
	附录 A 检验批、分项及子分部质量验收记录	19
	本标准用词说明	22
	引用标准名录	23
	条文说明	25

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Materials	3
4	Design	5
4.1	General Requirements	5
4.2	Architectural design	6
4.3	Structural Design	8
5	Construction	12
5.1	General Requirements	12
5.2	Construction process	12
5.3	Construction Preparation	12
5.4	Concrete Construction	13
6	Acceptance	15
6.1	General Requirements	15
6.2	Wall reinforcement bars Subdivisional Engineering	16
6.3	Cast-in-place structure Subdivisional Engineering	16
6.4	Acceptance of Construction	17
Appendix A Quality Acceptance Records for Inspection Batches, Items and Sub-Sections		19
Explanation of Wording in This Standard		22
List of Quoted Standards		23
Explanation of Provisions		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。

1.0.2 本标准适用于抗震设防烈度为 6 度、7 度和 8 度的居住建筑剪力墙结构内置保温板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,除应执行本标准外,尚应符合国家和安徽省现行有关标准的规定。

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。

2.0.2 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。

2.0.3 内叶板

位于内置保温板内侧的现浇钢筋混凝土墙板。

2.0.4 外叶板

位于内置保温板外侧的现浇钢筋混凝土墙板。

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,且不宜低于 C25。

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 第 1 部分:热轧光圆钢筋》GB 1499.1、《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》GB 1499.2、《混凝土结构设计标准》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			
			模塑聚苯板 (EPS)		挤塑聚苯板 (XPS)	
			033 级	039 级	024 级	030 级
压缩强度		kPa	≥ 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	
水蒸气透系数		ng/(m·s·Pa)	≤ 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)棒的性能指标和要求应符合现行国家标准《聚乙烯(PE)树脂》GB/T 11115 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现行国家标准《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、《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144,现行安徽省地方标准《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》DB34/T 1466 和《公共建筑节能设计标准》DB34/T 5076 等的有关规定。

3.0.8 保温板外墙外保温系统工程所采用的其他材料及附件应符合国家、安徽省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除应执行本标准外,尚应符合《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 等国家和安徽省现行有关标准的规定。

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除应执行本标准外,尚应符合现行国家标准《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 和《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 13,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》DB34/T 5076 等的相关规定。

4.1.3 内置保温板现浇混凝土外围护墙的防水设计除应执行本标准外,尚应符合现行国家标准《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。

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钢筋混凝土线脚装饰构件。

4.1.6 内置保温板现浇混凝土外围护墙与空调板、装饰板等构件应可靠连接。

4.1.7 内置保温板现浇混凝土外围护墙所有管线,应在浇筑混凝土之前预留、预埋,避免后期开洞、开槽。

4.1.8 内置保温板现浇混凝土外围护墙的布置应符合下列

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。

4.1.9 内置保温板现浇混凝土外围护墙未能上下层连续布置时,应考虑外围护墙上下不连续对结构刚度的影响,当楼层与上部相邻层相比外围护墙未连续布置的比例在 50%及以上时,该楼层地震剪力宜乘以不小于 1.15 的增大系数。

4.1.10 建筑以下部位宜设计为实心混凝土墙:

- (1)建筑飘窗的窗台以下部分;
- (2)厨房、卫生间外围护墙。

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。

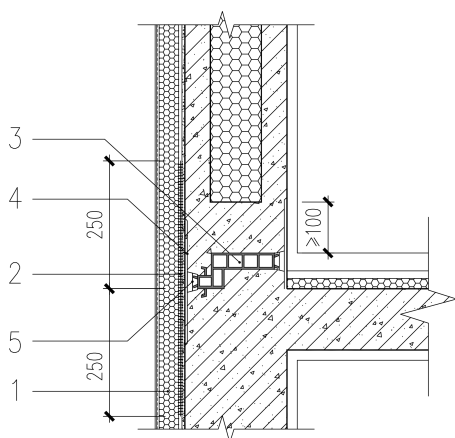
4.2.2 内置保温板现浇混凝土外围护墙进行建筑热工计算时,应按照各构造层建模计算,混凝土肋应参与计算。内置保温板现浇混凝土外围护墙的热桥部位内表面温度应高于室内空气在设计温度、湿度条件下的露点温度,且应高于 0℃,其内置保温板材料导热系数的修正系数 α 应取 1.3。

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 30 mm,不得大于 40 mm。

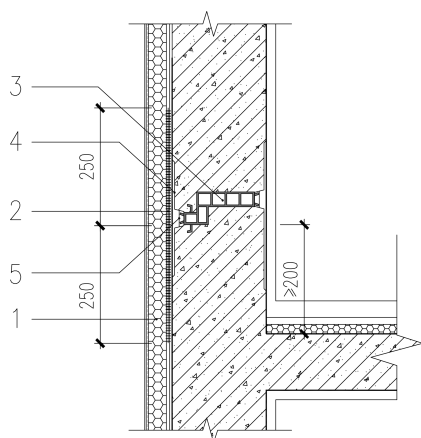
4.2.4 预埋电路管线应避开内置保温板。

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现行安徽省标准《住宅工程质量常见问题防治技术规程》DB34/1659 的相关规定。

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



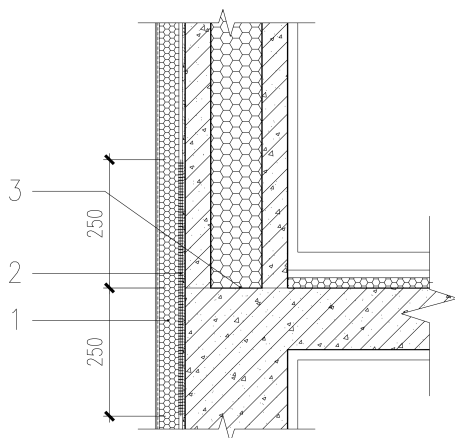
(a) 无水房间



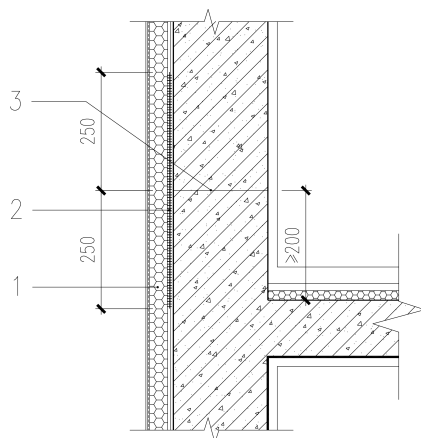
(b) 有水房间

1—建筑外保温系统；2—增强防水涂料；3—硬聚氯乙烯（UPVC）树脂；
4—玻璃纤维网格布和聚合物抗裂砂浆；5—PE棒和改性硅酮胶

图 4.2.6-1 外墙施工缝部位增强做法一



(a) 无水房间



(b) 有水房间

1—建筑外保温系统；2—增强防水涂料；3—施工缝

图 4.2.6-2 外墙施工缝部位增强做法二

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对结构刚度的影响,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,应对结构自振周期予以折减,周期折减系数宜取 0.75~0.90。

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

$$F_{Ehk} = \beta_E \alpha_{\max} G_k \quad (4.3.2)$$

式中: F_{Ehk} ——垂直于外围护墙墙面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 0.10g (7 度 0.15g)	8 度 0.20g
$\alpha_{\max}$	0.04	0.08(0.12)	0.16

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 内置保温板现浇混凝土外围护墙设计时,可采用有限元法进行承载能力验算、变形计算以及连接钢筋的内力计算,并应根据连接方式选用适当的边界条件。不同连接方式对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

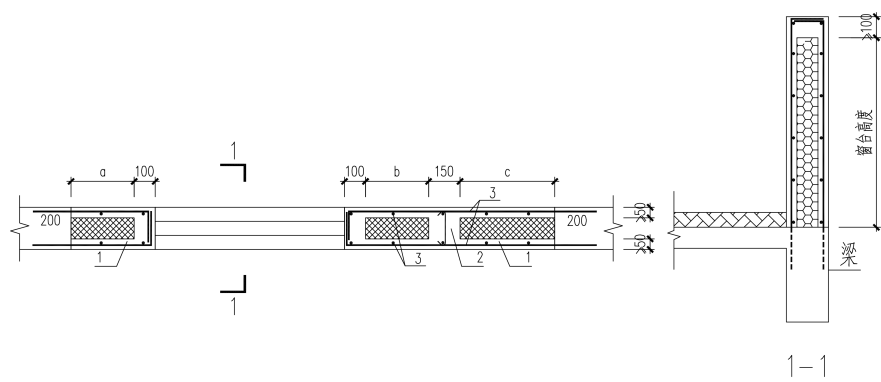
序号	连接部位	连接方式	荷载作用方向	边界条件
1	顶部	内、外叶板连接(全部钢筋锚入)	平面外	固接
2	两侧	硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接 (有连接钢筋)	平面外	铰接
3	底部	硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接 (无连接钢筋)	平面外	自由
4	两侧	内、外叶板连接(全部钢筋锚入)	平面外	固接
5	底部	内、外叶板连接(部分钢筋锚入)	平面外	铰接

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 50 mm,混凝土肋宽不宜小于 150 mm。内、外叶板均配置单层双向钢筋网片,钢筋直径不宜小于 6 mm,间距不宜大于 200 mm;混凝土肋内拉筋直径不宜小于 6 mm,间距不宜大于 600 mm。设置硬聚氯乙烯(UPVC)型材时,两侧连接钢筋直径不宜小于 8 mm,间距不宜大于 200 mm,底部内置保温板封边高度不小于 100 mm。门窗洞口封边宽度不小于 100 mm。墙身构造做法如图 4.3.5 所示。

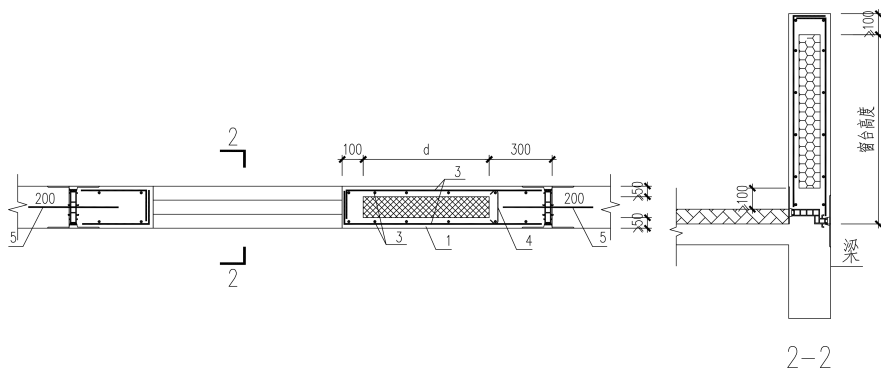
4.3.6 内置保温板现浇混凝土外围护墙采用实心混凝土墙体时,墙身钢筋直径不宜小于 8 mm,间距不宜大于 200 mm,拉筋直径不宜小于 6 mm,水平及竖向间距不宜大于 600 mm。

4.3.7 内置保温板现浇混凝土外围护墙内、外叶板钢筋的混凝土保护层厚度均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 20 mm。

4.3.8 内置保温板现浇混凝土外围护墙应进行深化设计。



(a)连接节点墙身构造一:内、外叶板连接



(b)连接节点墙身构造二:硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接

1—内、外叶板;2—混凝土肋;3—钢筋网片;4—拉筋;5—连接钢筋

图 4.3.5 内置保温板现浇混凝土外围护墙墙身构造

4.3.9 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 4.3.9),每个角部 4 根,内、外叶板中各 2 根,直径不宜小于 8 mm,单根长度不小于 400 mm。

4.3.10 主体结构 with 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)侧面连接宜采用硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接。采用硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接时,宜设置直径为 8 mm 的连接钢筋,总长度不小于 400 mm。当采用内、外叶板连接时,墙身水平钢筋锚入两侧剪力墙内,锚固长度不小于 200 mm。

(2)底面连接宜采用硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接。当采用内、外叶板连接时,墙身竖向钢筋间隔锚入下层梁内,锚固长度不小于 200 mm。

(3)顶面内、外叶板中的竖向钢筋锚入上层梁内,锚固长度不小于 200 mm。

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。

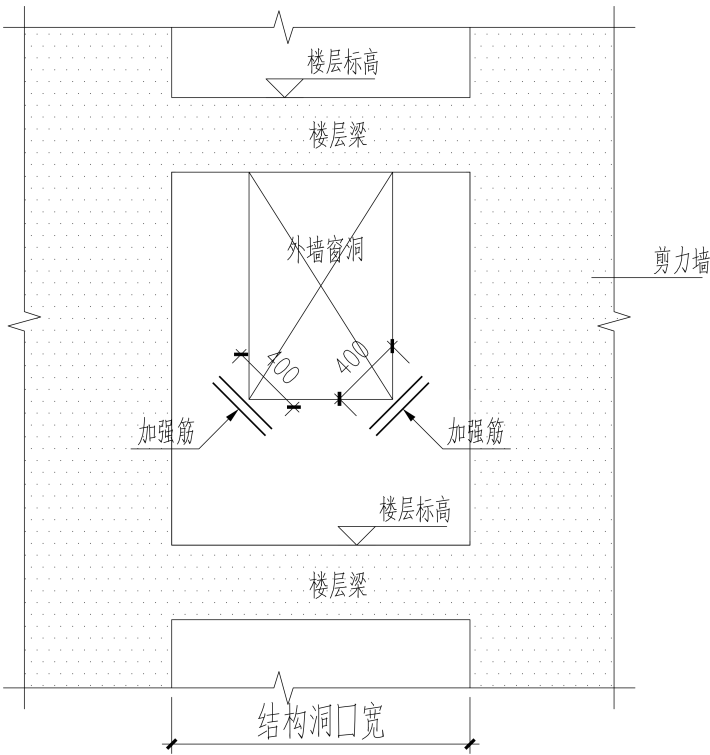


图 4. 3. 9 窗洞口角部加强筋示意图

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 及《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 等的有关规定。

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,结合铝合金模板及附着式升降脚手架工艺特点编制专项施工方案。

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 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现行国家标准《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如图 5.2.1 所示。

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,分段分层完成找平、防水及保温板层施工。

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

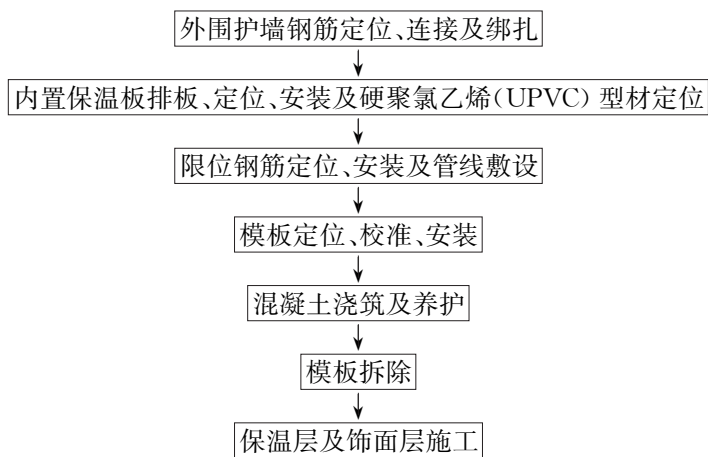


图 5.2.1 内置保温板现浇外围护墙施工流程图

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。

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)型材连接时,应根据深化图纸的要求,提前采购符合产品标准要求的成品材料。

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、防水安全措施。

5.4 混凝土施工

5.4.1 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。如采用普通混凝土,应采取可靠措施保证浇筑质量,混凝土骨料最大粒径不宜大于 20 mm,混凝土坍落度宜为 100~180 mm。

5.4.2 外围护墙的混凝土强度等级宜与相邻剪力墙相同,若

外围护墙与相邻剪力墙混凝土强度等级不同,施工时应采用可靠的分隔措施。

5.4.3 内置保温板应采取限位钢筋进行固定,限位钢筋的直径不小于 6 mm,墙厚方向长度不大于 200 mm,其余长度不小于 300 mm。限位钢筋间距宜与墙身钢筋间距一致,最大间距不宜超过墙身钢筋间距的 2 倍。

5.4.4 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。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 400 mm。

(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。

(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)型材连接时,混凝土浇筑至梁面以上 30 mm 厚,在初凝前将硬聚氯乙烯(UPVC)型材压入混凝土内。

5.4.5 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。

5.4.6 模板的拆除时间和要求应按照《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定执行。

5.4.7 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进行洒水养护或采用其他方式进行养护。

5.4.8 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 2 mm 时,应将其打磨平整,且应立即涂刷防锈漆并涂刷 5 mm 水泥砂浆,防止其锈蚀。

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,可再划分为墙体钢筋(含限位钢筋)、墙体模板、墙体混凝土和现浇结构四个分项工程。

6.1.2 内置保温板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)对于涉及结构安全、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

6.2.1 钢筋分项工程是普通钢筋进场检验、钢筋加工、钢筋连接、钢筋安装等一系列技术工作和完成实体的总称。钢筋分项工程所含的检验批可根据施工工序和验收的需要确定。

6.2.2 普通钢筋进场检验、钢筋加工、钢筋连接及钢筋安装验收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 的要求。

6.2.3 限位钢筋的数量和规格应按设计要求设置,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,现场全数检查。

检验方法:尺量检查,检查记录表格。

6.3 现浇结构分项工程

主控项目

6.3.1 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。

6.3.2 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。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。

一般项目

6.3.3 对于混凝土的外观质量方面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 对于施工完成的内置保温板现浇混凝土外围护墙,应对外叶板的实际混凝土厚度进行测量。

检查数量:每个楼层不少于2处,检验标准为 $+8\text{ mm}$ 、 -5 mm 。

检验方法:采用钻孔实测方式。

6.3.5 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 1000 m^2 为一个检验批,不足 1000 m^2 应划分为一个独立检验批。每个检验批每 100 m^2 应至少查一处,每处不得少于 10 m^2 ,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在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 现浇结构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 现浇结构分项工程检验批质量验收记录

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	外观严重缺陷	无			
	2	内、外叶板的位置和尺寸偏差	合格			
一般项目	1	一般缺陷处理	合格			
	2	外叶板的实际混凝土厚度	+8 mm， -5 mm			
	3	防水性能	合格			
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 现浇结构分项工程质量验收记录应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 现浇结构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录

单位(子单位) 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					
4	现浇结构					
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”。

引用标准名录

- 1 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分:热轧光圆钢筋》GB 1499.1
- 2 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》GB 1499.2
- 3 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 4 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010
- 5 《建筑抗震设计标准》GB/T 50011
- 6 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 7 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
- 8 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 9 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411
- 10 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 11 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 12 《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030
- 13 《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144
- 14 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162
- 15 《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386
- 16 《居住建筑节能设计标准》DB34/T 1466
- 17 《公共建筑节能设计标准》DB34/T 5076
- 18 《保温板外墙外保温工程技术标准》DB34/T 3826

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

T/CASA 0012—2024

条文说明

编制说明

本标准制定过程中,标准编制组进行了广泛的调查研究,总结了近几年我国内置保温板现浇混凝土外围护墙项目的实践经验,同时参考了国内外先进技术法规、标准,并依托实体工程项目,对内置保温板现浇混凝土外围护墙的设计、施工以及验收等进行了系统研究。

为便于广大设计、施工、科研院校等单位有关人员在使用本标准时能够正确理解和执行条文规定,标准编制组按章、节、条的顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据及执行过程中需要注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

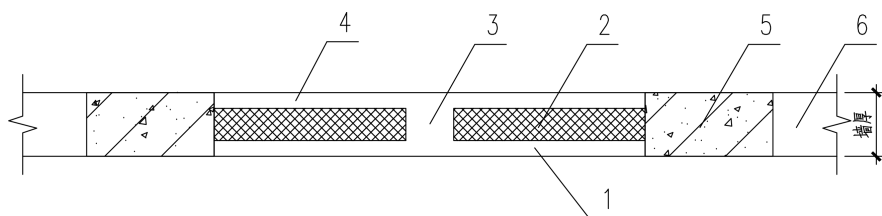
1	总则	29
2	术语	30
4	设计	31
4.1	一般规定	31
4.2	建筑设计	31
4.3	结构设计	31
5	施工	41
5.3	施工准备	41
5.4	混凝土施工	41
6	验收	43
6.1	一般规定	43
6.3	现浇结构分项工程	43

1 总 则

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、施工及验收标准,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的调查研究,总结工程经验做法,结合相关研究成果,制定本标准。

2 术 语

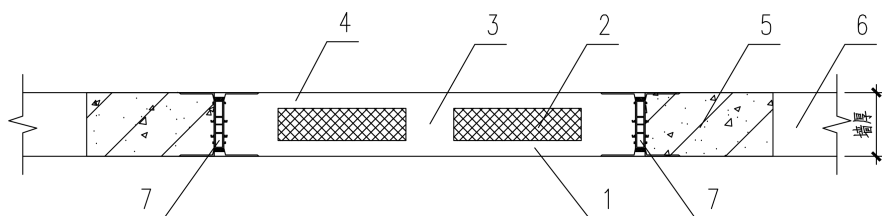
2.0.1 现浇混凝土外围护墙刚度和强度较大,为减小对主体结构的影响,在墙体内采取设置保温板等刚度弱化措施。同时,内置保温板还可以起到减轻墙体自重和提高墙体保温隔热性能的作用。构造示意如图 2.0.1-1、图 2.0.1-2 所示。



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 2.0.1-1 内置保温板现浇混凝土外围护墙墙身构造一
(内、外叶板连接方式)



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

图 2.0.1-2 内置保温板现浇混凝土外围护墙墙身构造二
[硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接方式]

2.0.2 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。

4 设 计

4.1 一般规定

4.1.4 内置保温墙体宜采用涂料、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。

4.1.7 内置保温板现浇混凝土外围护墙,内、外叶板厚度仅5 mm,同时抹灰层较薄,不宜后期开洞开槽。如后期必须开洞开槽,应有结构补强措施及防水加强措施。

4.1.10 飘窗窗下角位置形成八字缝的情况比较普遍,飘窗窗台以下墙体按实心墙体设计有助于控制裂缝的开展。厨房、卫生间外墙,具备条件时宜设计为承重剪力墙;若按外围护墙设计时,因预埋管线较多易使内叶墙板形成薄弱部位,故建议取消内置保温板,按实心混凝土墙设计。

4.2 建筑设计

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的要求;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。

4.3 结构设计

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[分别为硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接和内、外叶板连接]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。当有了一定经验时,也可采用较为简单的周期折减法。

标准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(图 4. 3. 1)。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 表示外围护墙墙率。该样本周期折减系数在 0.75~0.90。

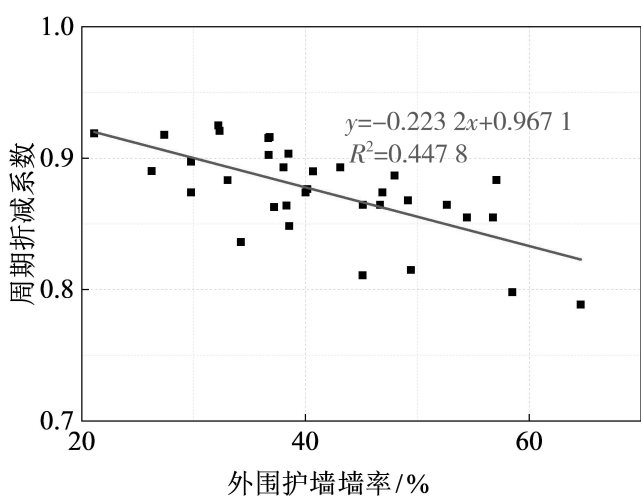
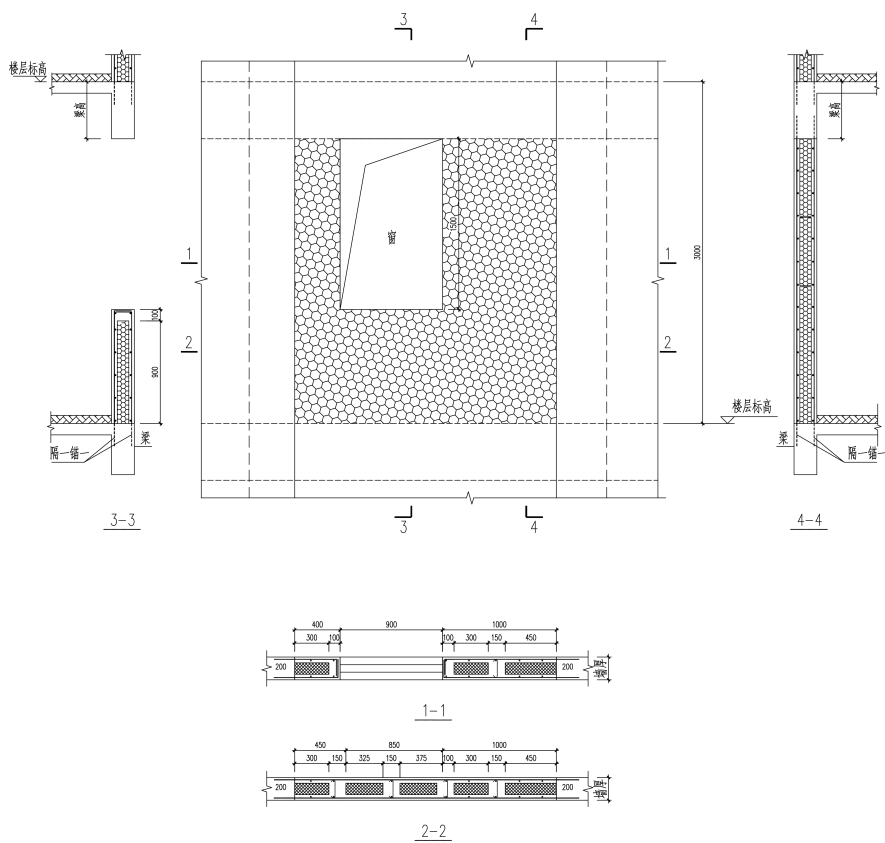


图 4. 3. 1 外围护墙墙率与周期折减系数关系

编制组在做上述计算分析时,已考虑建筑内部砌体填充墙的

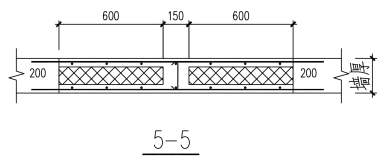
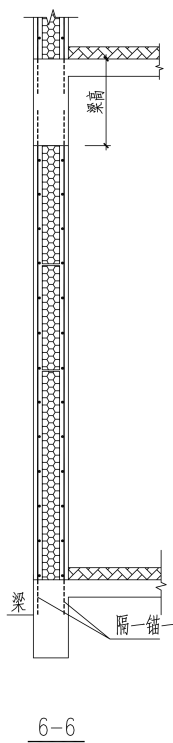
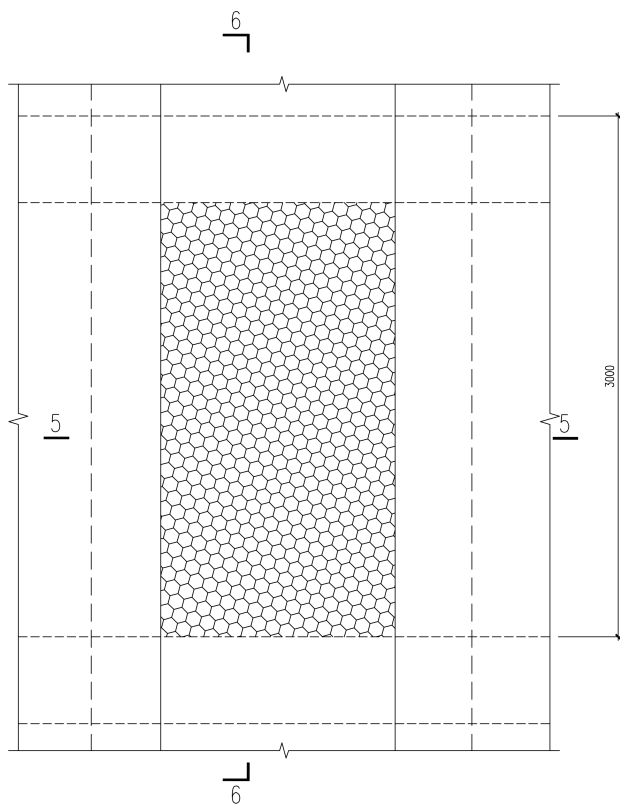
影响,标准给出的周期折减系数是考虑内部砌体填充墙和内置保温板现浇混凝土外围护墙二者对结构刚度影响的建议值。

4.3.4 标准编制组选取 2 块典型内置保温板现浇混凝土外围护墙作为设计实例,分别为开窗和未开窗情况,如图 4.3.4 所示,采用通用有限元软件 ABAQUS 对其受力情况进行了分析。同时,两块墙板也分别考虑了表 4.3.4 中所列的外围护墙与主体结构间的 2 种连接方式。设计实例的基本信息如下:抗震设防烈度为 8 度,设计基本地震加速度为 $0.2g$;设计基本风压为 0.70 kN/m^2 ,场地类别为 B 类,建筑高度为 100 m;内置保温板现浇混凝土外围护墙混凝土强度等级为 C30,钢筋强度等级为 HRB400;内、外叶板内均配置直径为 6 mm、间距为 200 mm 的钢筋网片。外墙承受的面外荷载主要为风荷载和地震作用。经过分析可知,风荷载作用工况为控制工况。在面外风荷载作用下,采用 2 种不同连接方式的 2 个分析实例挠度变形均较小,混凝土叶板均未出现开裂等损伤,内部钢筋应力较小,远未达到屈服强度,表明分析实例均能满足风荷载下的承载能力和正常使用极限状态要求,且具有较高的强度储备。



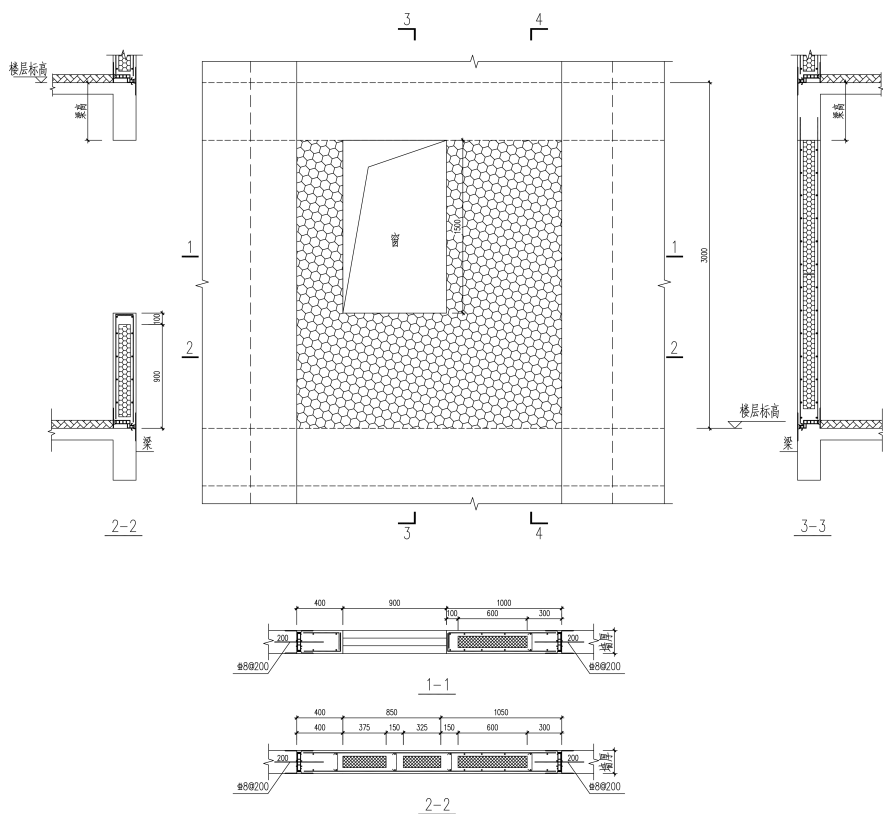
(1)外围护墙—(墙身构造—内、外叶板连接)

图 4.3.4 外围护墙尺寸及构造



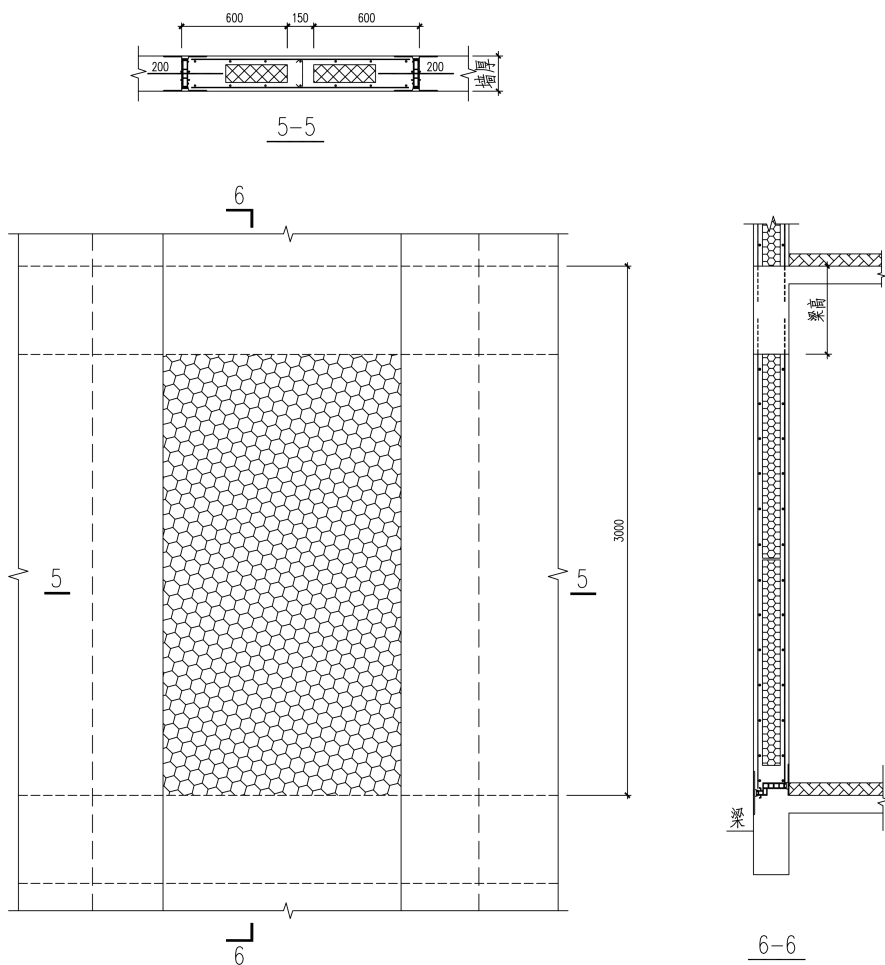
(2) 外围护墙二(墙身构造一:内、外叶板连接)

图 4.3.4 外围护墙尺寸及构造(续)



(3)外围护墙—[墙身构造二:硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接]

图 4.3.4 外围护墙尺寸及构造(续)



(4)外围护墙二[墙身构造二:硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接]

图 4.3.4 外围护墙尺寸及构造(续)

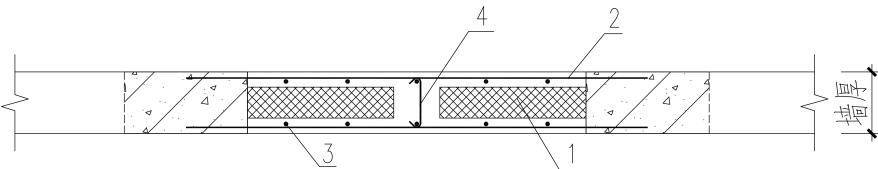
4.3.8 内置保温板现浇混凝土外围护墙深化设计应明确保温板的尺寸、位置,明确墙板内钢筋的规格、间距。若是采用硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接方式,还应明确硬聚氯乙烯(UPVC)型材的规格、位置。

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:

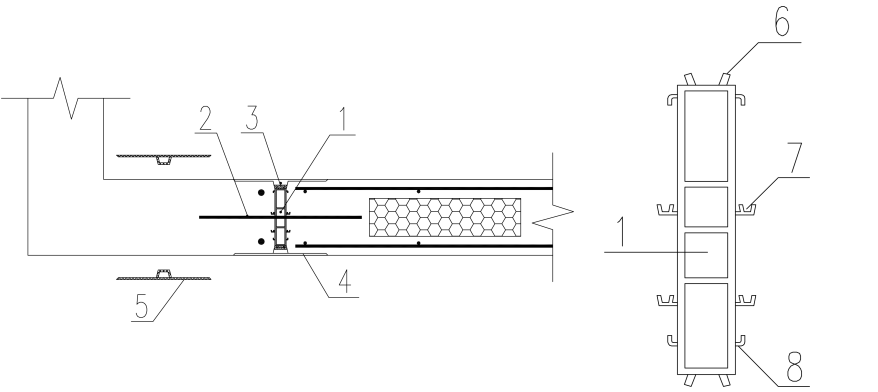
(1)内置保温板现浇混凝土外围护墙侧面与主体结构间采用

内、外叶板连接时,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。



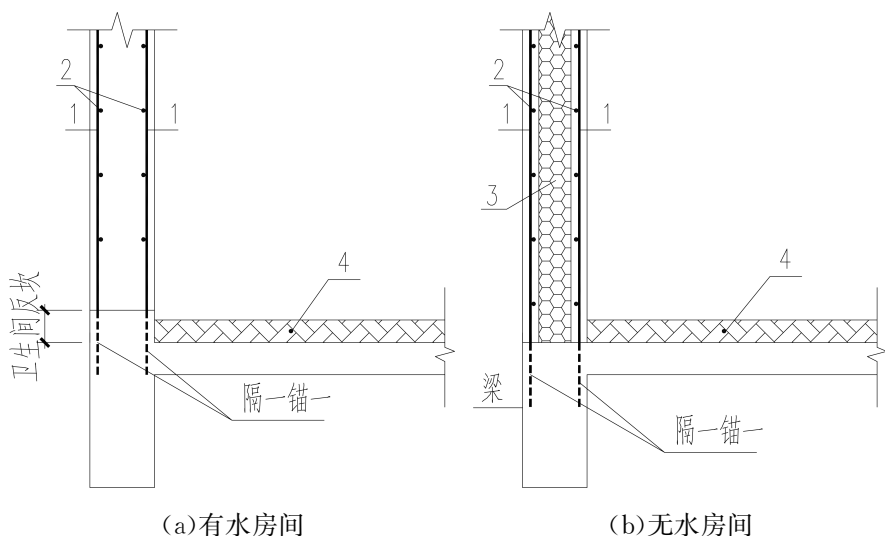
1—内置保温板;2—水平钢筋;3—竖向钢筋;4—拉结筋
图 4.3.10-1 侧面连接节点构造一:内、外叶板钢筋连接



(a)硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接构造 (b)硬聚氯乙烯(UPVC)型材
1—硬聚氯乙烯(UPVC)型材;2—连接钢筋;3—PE 棒和改性硅酮胶;
4—玻璃纤维网格布和聚合物抗裂砂浆;5—卡槽;6—八字形防水槽;
7—止水翼缘
8—卡槽

图 4.3.10-2 侧面连接节点构造二:硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接

(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、外叶板连接时,做法可按图 4.3.10-3 采用,墙身竖向钢筋间隔锚入下层梁内。



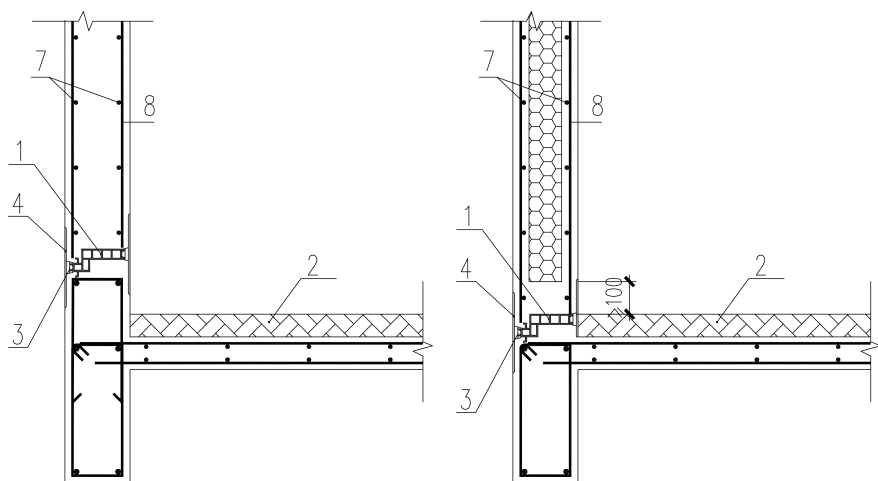
1—竖向钢筋;2—水平钢筋;3—内置保温板;4—建筑面层

图 4.3.10-3 底面连接节点构造一:墙身钢筋或内、外叶板钢筋连接

(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)型材连接时,做法可按图 4.3.10-4 采用。混凝土浇筑至梁面以上 30 mm 厚,在初凝前将硬聚氯乙烯(UPVC)型材压入混凝土内。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,以免影响防水效果。

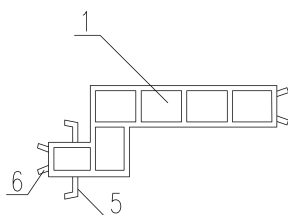
(5)内置保温板现浇混凝土外围护墙顶面与主体结构间连接时,做法可按照图 4.3.10-5 所示。

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值。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《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 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。



(a)有水房间

(b)无水房间



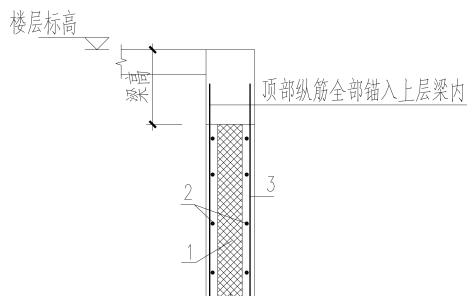
(c)硬聚氯乙烯(UPVC)型材

1—硬聚氯乙烯(UPVC)型材;2—建筑面层;3—PE棒和改性硅酮胶;

4—玻璃纤维网格布和聚合物抗裂砂浆;5—八字形防水槽;

6—止水翼缘;7—水平钢筋;8—竖向钢筋

图 4.3.10-4 底面连接节点构造二:硬聚氯乙烯(UPVC)型材连接



1—内置保温板;2—水平钢筋;3—竖向钢筋

图 4.3.10-5 顶面连接节点构造

5 施 工

5.3 施工准备

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,设计单位应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,施工单位应对施工作业人员进行岗前培训,使其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。

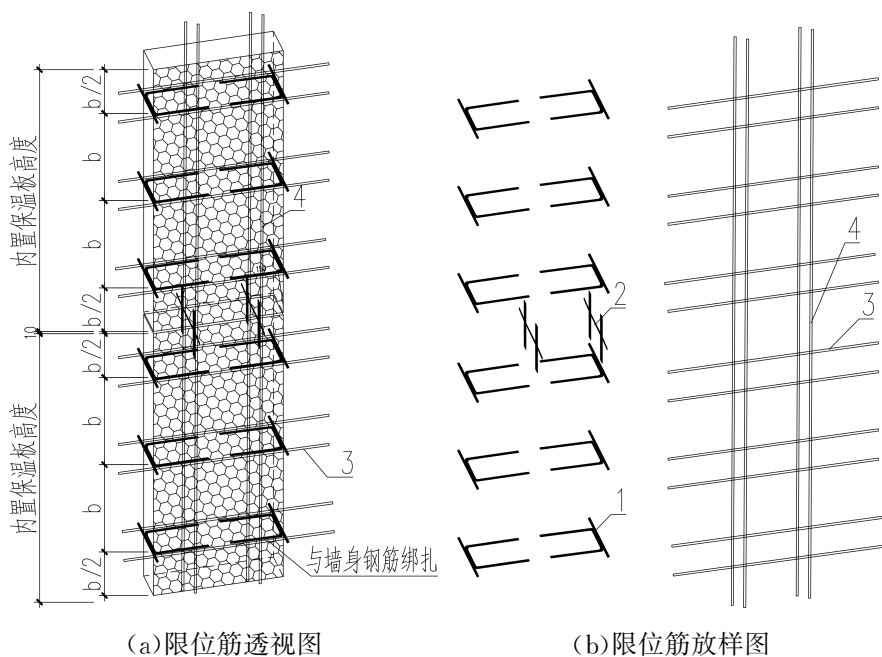
5.3.2 内置保温板均应采用机械切割,严禁工人现场随意剪裁,以防内置保温板尺寸不齐、厚薄不均。

5.4 混凝土施工

5.4.2 内置保温板现浇混凝土外围护墙与剪力墙一般为同时浇筑,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。

5.4.3 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一致或是 2 倍墙身钢筋间距设置,施工中两者采取固定块、钢丝绑扎固定(图 5.4.3)。

5.4.4 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,从而保证内、外叶板混凝土都能够达到设计厚度。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,对于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。



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

图 5.4.3 限位筋构造详图

5.4.8 拉片为薄钢片,厚度 2.5 mm,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等方法进行处理,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 墙体钢筋(含限位钢筋)、现浇结构分项工程验收要求见第 6.2 节、6.3 节,墙体模板及墙体混凝土分项工程验收要求见《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

6.3 现浇结构分项工程

6.3.3 基层混凝土表面超过规定允许偏差时,应采用预先处理,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。施工中应格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。

6.3.4 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进行修补,填充物的计量应确保完全堵塞孔洞,修补后应检查表面是否平整。干燥后在施工保温层前,涂刷防水涂料。