

91.160.10

P30

团体标准

T/SDCT 048—2025

WLAC轻型装配式复合保温外墙板系统 应用技术标准

Technical standard for application of WLAC lightweight
prefabricated insulation composite external wall panels system

2025-09-22 发布

2025-10-01 实施

山东省建筑节能协会 发布

团体标准

WLAC 轻型装配式复合保温外墙板系统 应用技术标准

**Technical standard for application of WLAC lightweight
prefabricated insulation composite external wall panels system**

T/SDCT 048—2025

主编单位：山东省住房和城乡建设发展研究院
山东省建筑设计研究院有限公司
山东大学

批准部门：山东省建筑节能协会

施行日期：2025 年 10 月 1 日

2025 济 南

山东省建筑节能协会

鲁建节协标字〔2025〕2 号

关于批准发布《WLAC 轻型装配式复合保温外墙板系统应用技术标准》团体标准的公告

各有关单位：

依据国家和山东省团体标准管理的有关规定，由山东省住房和城乡建设发展研究院等单位编写的《WLAC 轻型装配式复合保温外墙板系统应用技术标准》经审定通过，批准为山东省建筑节能协会团体标准，编号为 T/SDCT 048-2025，现予以公告，自 2025 年 10 月 1 日起实施，原《WLAC 装配式轻型复合保温外墙板系统应用技术标准》T/SDCT 037-2023 同时废止。

本标准由山东省建筑节能协会负责管理，由山东省住房和城乡建设发展研究院负责具体技术内容的解释。

山东省建筑节能协会

2025 年 9 月 22 日

前 言

为规范 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板系统的设计、施工与验收,提高装配式建筑保温工程质量安全,标准编制单位经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国家、行业、地方标准以及相关研究成果,并在广泛征求意见的基础上,对原团体标准《WLAC 轻型装配式复合保温外墙板系统应用技术标准》T/SDCT 037-2023进行了修订。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语和符号;3. 基本规定;4. 系统构造及材料性能;5. 建筑设计;6. 结构设计;7. 制作、存放与运输;8. 安装与施工;9. 质量验收;10. 保养与维护。

本标准修订的主要技术内容:

1. 增加了 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板 WLAC-III 型板;
2. 调整了保温芯材种类,以及保温板材作为芯材填充方式;
3. 补充了系统性能指标和部分主要组成材料性能指标要求;
4. 明确了系统防水构造做法和整体防水设计要求;
5. 完善了 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板接缝、门窗洞口加强等构造做法;
6. 系统完善了 WLAC-III 型板的建筑设计、结构设计、生产运输、施工、验收等相关要求。

本标准的部分内容可能直接或间接涉及专利,本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由山东省建筑节能协会负责管理,由山东省住房和城乡建设发展研究院负责具体技术内容解释。本标准在执行过程中,请各单位注意总结经验,如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料寄送至山东省住房和城乡建设发展研究院(地址:济

南市卧龙路 128 号, 邮编: 250024, 联系电话: 0531 - 51765607
51765585; 电子邮箱: sdyfzhzx@163.com), 以供今后修订。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员:

主 编 单 位: 山东省住房和城乡建设发展研究院
山东省建筑设计研究院有限公司
山东大学

参 编 单 位: 山东城市建设职业学院
德州市建筑规划勘察设计院
山东联兴绿厦建筑科技有限公司
济南兼强建材有限公司
山东建润新材料科技有限公司
德毅隆复合材料(山东)有限公司
联强远大建筑工业科技有限公司
山东塞尚保温材料有限公司
山东靓都新型建材有限公司
菏泽市城市投资有限公司
上海市发展改革研究院
上海中建建筑设计院有限公司

主要起草人员: 朱传晟 张少红 孟庆良 李当生 王洪飞
周楠楠 祖光谦 王培军 刘启明 王成霞
何兆晶 崔冬燕 冯智睿 化玉娥 李学龙
荆 成 张 云 张 鹏 肖雅文 于雷轩
杨春晓 赵玉国 李 伟 李丽霞 孙九鹏
张艳霞 王 锬 郑祥才 李明波 刘振举
刘玉智 穆立春 左长辉 刘清春 张之辉
刘芳州 曲 进 江 波 赵 嵩 陶阳阳
季振臣 崔志鹏 吴茂华 张佃金 卢金玉
王天庆 林连政 胡晓娜 于俊和 蔡洪昌
刚宪水 穆立春 左长辉

主要审查人员: 蒋世林 李国忠 王春堂 张海燕 张爱军

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	基本规定	7
4	系统构造及材料性能	9
4.1	WLAC 外墙板系统	9
4.2	WLAC 外墙板	10
4.3	配套材料	19
5	建筑设计	23
5.1	一般规定	23
5.2	构造要求	24
5.3	热工设计	27
6	结构设计	30
6.1	一般规定	30
6.2	材料结构性能指标	32
6.3	受力分析	34
6.4	承载力与变形验算	35
6.5	连接节点设计	39
7	制作、存放与运输	42
7.1	一般规定	42
7.2	制作	43
7.3	存放	47

7.4	运输	47
7.5	检验	48
8	安装与施工	52
8.1	一般规定	52
8.2	墙板安装	54
8.3	抹面与饰面	57
9	验收	59
9.1	一般规定	59
9.2	主控项目	60
9.3	一般项目	64
10	保养与维护	66
	本标准用词说明	68
	引用标准名录	69
	附:条文说明	73

1 总 则

1.0.1 为规范 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板在建筑工程中的应用,促进绿色低碳和新型建筑工业化的发展,做到安全适用、技术先进、绿色低碳、经济合理和保证工程质量,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于抗震设防烈度 8 度及 8 度以下地区,新建、改建和扩建民用与工业建筑非承重外墙用 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板工程。

1.0.3 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板的设计、制作、施工、验收及维护保养,除应执行本标准外,尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板系统 WLAC lightweight prefabricated insulation composite external wall panels system

由 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板,梁、柱、剪力墙等部位的附加保温层,柔性过渡层、抹面层、饰面层,以及墙板与主体结构连接节点、防水密封构造等组成,具有规定的承载能力、变形能力、适应主体结构位移能力、防水性能、防火性能等,起围护作用的能够满足现行节能设计标准要求的保温系统,简称 WLAC 外墙板系统。

2.1.2 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板 WLAC lightweight prefabricated insulation composite external wall panels

以轻钢龙骨或钢丝网架为支承骨架,保温芯材两侧复合轻骨料混凝土或预制轻质混凝土板作为防护层,并设置组合增强构件,经工厂化预制而成的轻型自保温外墙板,简称 WLAC 外墙板。根据构造型式和生产工艺不同,分为 WLAC-I 型板、WLAC-II 型板和 WLAC-III 型板。

WLAC-I 型板是在轻钢龙骨两侧复合配置钢丝网片经工厂浇筑轻骨料混凝土作为防护层,内外设置定位支撑拉结件连结,经工厂化预制而成的轻型自保温外墙板。

WLAC-II 型板是在轻钢龙骨两侧复合预制轻质混凝土板作为防护层,内外设置对拉螺栓连结,经工厂化预制而成的轻型自保温外墙板。

WLAC-Ⅲ型板是将斜插镀锌钢丝穿透保温芯材后与两侧钢丝网片焊接组成网架,保温芯材两侧浇筑工艺成型轻骨料混凝土作为防护层,并设置配有型钢增强件的角部加强肋而形成的轻型自保温外墙条板,根据使用部位分为普通板和门窗洞口专用板。

2.1.3 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板系统工程 WLAC light-weight prefabricated composite insulated exterior wall panel system engineering

将 WLAC 外墙板通过装配化安装施工与主体结构采用内嵌式或托挂式连接,并与其他系统构造通过施工固定在建筑主体结构上所形成的建筑构造实体,简称 WLAC 外墙板工程。

2.1.4 支承骨架 Supporting framework

经防锈处理的 C 型冷弯薄壁型钢,通过焊接或锚固钉连接而成的轻型骨架。

2.1.5 轻骨料混凝土 Lightweight aggregate concrete

以水泥为主要胶凝材料,轻骨料、轻砂或普通砂等为骨料,并掺入矿物掺合料、外加剂等配制而成的干表观密度不大于 $1250\text{kg}/\text{m}^3$ 的混凝土。

2.1.6 预制轻质混凝土板 Prefabricated lightweight concrete slab

以工厂预制生产配有钢筋网的蒸压加气混凝土、轻骨料混凝土等轻型板材。

2.1.7 保温芯材 Insulation core material

起保温隔热作用的保温材料,主要包括石墨挤塑聚苯板(SXPS)、挤塑聚苯板(XPS)、石墨模塑聚苯板(SEPS)、模塑聚苯板(EPS)、软泡聚氨酯(FPU)、喷涂硬泡聚氨酯和硬泡聚氨酯板(PIR/PUR)等保温隔热材料。

2.1.8 钢丝网片 Steel wire mesh

采用纵向钢丝和横向钢丝分别以一定的间距排列、交叉点焊接在一起的网片。

2.1.9 定位支撑拉结件 Positioning support tie piece

用于连接 WLAC-I 型板两侧钢丝网片和轻骨料混凝土层,起定位、支撑和拉结作用的专用连接件。

2.1.10 对拉螺栓 Split bolt

用于拉结 WLAC-II 型板两侧预制轻质混凝土板及支承骨架的对拉专用连接套件。

2.1.11 型钢增强件 Steel section reinforcement

用于增强 WLAC-III 型板安装角部和门窗侧口部位,起增强、连接作用的专用型钢构件。

2.1.12 界面砂浆 Interface mortar

由水泥、砂、高分子聚合物材料以及添加剂为主要材料配制而成,起界面增强作用的聚合物水泥砂浆。

2.0.13 保温浆料 Insulating mortar

由可再分散胶粉、水泥基胶凝材料、外加剂等制成的胶粉料与作为主要骨料的聚苯颗粒或玻化微珠复合而成的浆料。

2.0.14 抗裂胶浆 Rendering coat mortar

由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料以及填料和添加剂等组成,具有一定变形能力和良好粘结性能,与玻纤网共同组成抹面层的聚合物水泥砂浆。

2.2 符 号

2.2.1 材料性能

J_{ck} 、 J_c ——轻骨料混凝土轴心抗压强度标准值、设计值;

J_{tk} 、 J_t ——轻骨料混凝土轴心抗拉强度标准值、设计值;

f_y ——斜插腹筋抗拉强度设计值;

E_s ——轻钢龙骨和钢丝网的弹性模量；
 E_c ——混凝土的弹性模量；
 α_E ——轻钢龙骨弹性模量与混凝土弹性模量的比值。

2.2.2 作用和作用效应

g_{ehk} ——施加于 WLAC 外墙板平面外地震作用标准值；
 G_k ——WLAC 外墙板重力荷载标准值；
 g_{eh} ——WLAC 外墙板平面外水平地震作用设计值；
 M ——荷载产生的弯矩设计值；
 V ——荷载在组合梁上产生的剪力设计值；
 q ——组合梁面的均布荷载；
 N_v^f ——单个螺钉的受剪承载力设计值；
 C ——WLAC 外墙板构件达到正常使用限值。

2.2.3 几何参数

A ——WLAC 外墙板面积；
 A_s ——斜插腹筋的截面面积；
 b ——外墙板截面宽度；
 b_c ——组合梁混凝土受压混凝土翼板的有效宽度；
 b_1 ——轻钢龙骨内侧的翼板计算宽度；
 b_2 ——轻钢龙骨的翼缘宽度；
 b_e ——混凝土翼板的有效宽度；
 b_{e0} ——混凝土翼板的换算宽度；
 W_0^b ——组合梁下翼缘的截面模量；
 W_0^s ——组合梁受拉侧钢筋的截面模量；
 W_0^c ——组合梁混凝土翼板顶面的截面模量。
 I_0 ——组合梁的换算截面惯性矩；
 S ——剪应力计算截面以上的组合梁截面面积对换算后

组合截面形心轴的面积矩；

t ——轻钢龙骨的厚度；

t_1 ——内、外叶板轻骨料混凝土厚度；

I_0 ——组合梁的换算截面惯性矩；

l ——组合梁的跨度

h_0 ——截面有效高度

x ——受压区高度。

2.2.4 计算系数及其他

γ ——非结构构件功能系数；

η ——非结构构件类别系数；

ζ_1 ——状态系数；

ζ_2 ——位置系数；

α_{max} ——水平地震影响系数最大值；

α_1 ——系数；

n ——WLAC 外墙板挂点数量；

γ_{Eh} ——水平地震作用分项系数；

β_1 ——折减系数。

3 基本规定

3.0.1 WLAC 外墙板应综合考虑建筑功能、立面造型、制作运输、安装条件等要求,按照通用化、模数化、标准化和集成化进行部品化设计。

3.0.2 WLAC 外墙板系统各组成材料应按设计要求进行选用,系统主要组成材料及配套部品应成套供应,不得更改系统构造和组成材料。

3.0.3 WLAC 外墙板系统应满足建筑功能性、安全性和耐久性的要求,各组成材料的品种、规格和质量应符合设计要求及本标准的规定。

3.0.4 WLAC 外墙板系统的保温、隔热和防潮性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定。

3.0.5 WLAC 外墙板系统的防火性能应符合现行强制性工程建设规范《建筑防火通用规范》GB 55037 和国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中非承重外墙的有关规定。

3.0.6 WLAC 外墙板系统的隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的有关规定。

3.0.7 WLAC 外墙板工程应进行整体防水设计,技术要求应符合现行强制性工程建设规范《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 和行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 的有关规定。

3.0.8 WLAC 外墙板应与主体结构可靠连接,在主体结构承受 50 年重现期风荷载或多遇地震作用时,WLAC 外墙板不应因层间位

移而发生塑性变形、板面开裂等损坏,在地震作用下 WLAC 外墙板应保持其整体稳定性。

3.0.9 在自重、风荷载和温度作用下, WLAC 外墙板、节点连接件、接缝密封胶等应不受损坏;在风荷载作用下, WLAC 外墙板应满足相应的面外变形要求;在风荷载和地震作用下, WLAC 外墙板应具有相应的适应主体结构变形的能力;在多重作用的不利组合及主体结构变形的影响下,应具有安全性。

3.0.10 WLAC 外墙板工程的墙板间、墙板与主体结构之间接缝应进行抗裂、保温、防水、防火等的综合处理,避免出现开裂、渗漏和火灾隐患。

3.0.11 WLAC 外墙板工程的设计、施工与管理,宜采用建筑信息模型(BIM)技术,统筹设计、制作运输、安装施工及运营维护全过程,实现全过程信息化管理。

3.0.12 WLAC 外墙板系统的饰面宜采用弹性涂料、饰面砂浆、柔性面砖等轻质饰面材料。不宜采用饰面砖,确需采用饰面砖时,应依据国家现行相关标准制定专项技术方案,并应组织专题论证。

3.0.13 WLAC 外墙板工程应按照装配式建筑相关评价标准进行评价。

4 系统构造及材料性能

4.1 WLAC 外墙板系统

4.1.1 WLAC 外墙板系统基本构造见表 4.1.1。

表 4.1.1 WLAC 外墙板系统基本构造

构造组成		材料	构造示意图
1	内侧抹面层	3mm ~ 5mm 石膏抹灰砂浆 复合玻纤网(必要时)	<p>构造示意图以 WLAC-I 型板作为示意。</p>
2	墙板	WLAC 外墙板	
3	防水层	聚合物水泥防水涂料 或符合设计要求	
4	柔性过渡层	10mm ~ 15mm 保温浆料	
5	抹面层	3mm ~ 5mm 抗裂砂浆 复合玻纤网	
6	饰面层	涂装饰面	

4.1.2 WLAC 外墙板系统的性能指标应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 WLAC 外墙板系统性能指标

项目		单位	性能指标	试验方法
耐候性	外观	—	经耐候性试验后,不得出现空鼓、剥落或脱落、开裂等破坏,不得产生裂缝出现渗水	JGJ 144
	系统拉伸 粘结强度	MPa	≥ 0.10	
耐冻融	外观	—	30 次冻融循环后,系统无空鼓、剥落,无可见裂缝	
	系统拉伸 粘结强度	MPa	≥ 0.10	

续表 4.1.2

项目	单位	性能指标	试验方法
抗冲击性	—	建筑物首层墙面及门窗口等易受碰撞部位:10J级; 建筑物二层及以上墙面:3J级。	JGJ 144
吸水量 (浸泡 24h)	g/m ²	≤500	
抹面层不透水性	—	2h 不透水	
水蒸气透过 湿流密度	g/(m ² ·h)	≥0.85	
复合墙体热阻	(m ² ·K)/W	符合设计要求	GB/T 13475
注:当需要检测外保温系统抗风荷载性能时,性能指标根据设计要求确定,试验方法可按现行国家标准《外墙外保温系统动态风压试验方法》GB/T 36585 规定的试验方法进行。			

4.2 WLAC 外墙板

4.2.1 WLAC 外墙板性能指标应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 WLAC 外墙板性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法	
面密度	kg/m ²	≤160	JG/T 169	
单点吊挂 (静置 24h 板面无裂纹)	N	≥1000		
抗冲击性能	—	经 5 次抗冲击试验后, 板面无裂纹		
空气声计权 隔声量	≥200mm, <260mm	dB	≥45	GB/T 19889.3
	≥260mm		≥50	
耐火极限	h	≥2.00	GB/T 9978.1 GB/T 9978.8	

4.2.2 WLAC 外墙板的 WLAC-I 型板、WLAC-II 型板和 WLAC-III 型板构造应分别符合图 4.2.2-1、图 4.2.2-2 和图 4.2.2-3 的要求。

1 WLAC-I型板由轻钢龙骨支承骨架、保温芯材、轻骨料混凝土、定位支撑拉结件、锚固钉等构成。

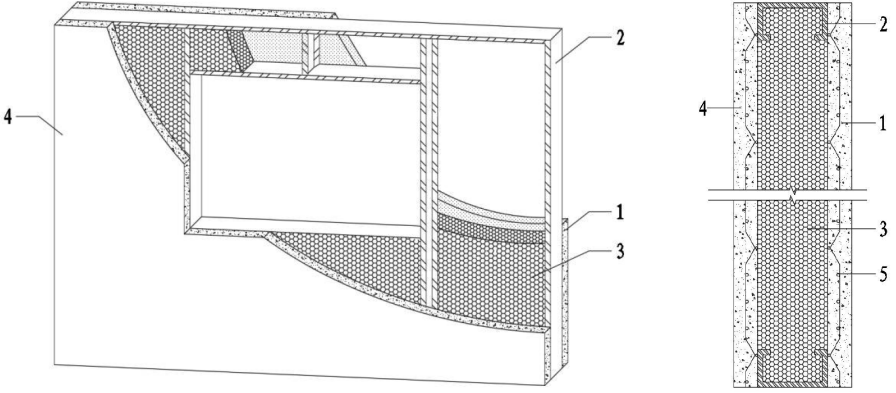


图 4.2.2-1 WLAC-I 型板构造示意

1 - 50mm 厚轻骨料混凝土; 2 - 轻钢龙骨支承骨架; 3 - 保温芯材;

4 - 50mm 厚轻骨料混凝土; 5 - 钢丝网片

2 WLAC-II型板由轻钢龙骨支承骨架、保温芯材、预制轻质混凝土板、对拉螺栓、锚固钉等构成。

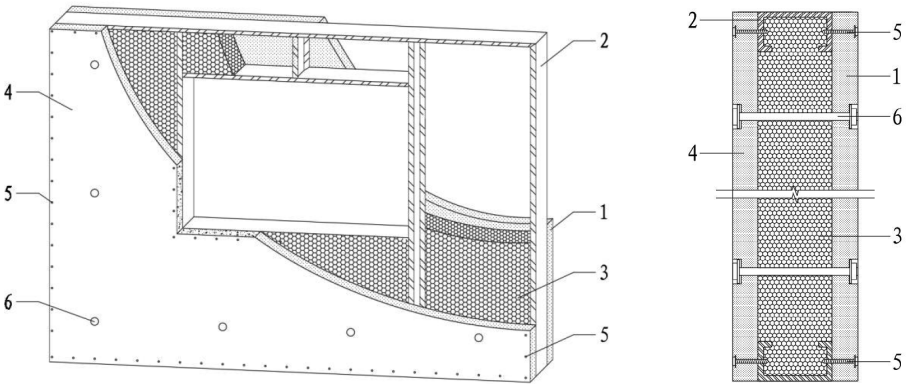


图 4.2.2-2 WLAC-II 型板构造示意

1 - 50mm 预制轻质混凝土板(界面砂浆处理); 2 - 轻钢龙骨支承骨架; 3 - 保温芯材;

4 - 50mm 厚预制轻质混凝土板(界面砂浆处理); 5 - 锚固钉; 6 - 对拉螺栓

3 WLAC-III型板由保温芯材、钢丝网架、轻骨料混凝土、角部加强肋、型钢增强件等构成。

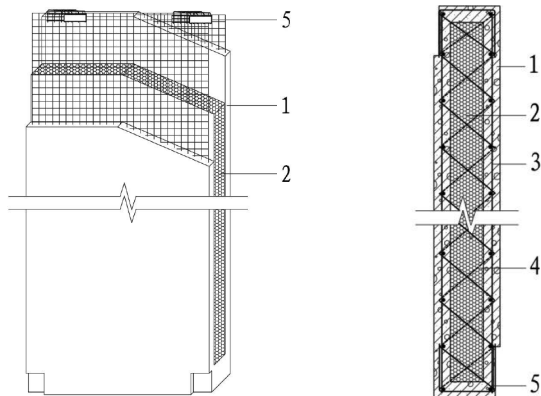


图 4.2.2-3 WLAC-III 型板构造示意

- 1 - 轻骨料混凝土(50mm); 2 - 保温芯材; 3 - 钢丝网片;
4 - 斜插腹筋; 5 - 角部加强肋(内设型钢增强件)

4.2.3 WLAC 外墙板常用规格尺寸应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 WLAC 外墙板常用规格尺寸(mm)

墙板类型	宽度 B	高度 H	厚度
I 型板/II 型板	400 ~ 7800	2800 ~ 6000	200, 220, 240 260, 280, 300
III 型板	600, 900, 1200	2800 ~ 3600	240, 260, 280, 300

注:其他规格尺寸由供需双方协商确定。

4.2.4 WLAC 外墙板的尺寸允许偏差应符合表 4.2.4 规定。

表 4.2.4 WLAC 外墙板尺寸允许偏差(mm)

项目	允许偏差	试验方法
宽度 B	0 -5	JG/T 169
高度 H	0 -5	
厚度 D	+2.0 0.0	
侧向弯曲	$\leq L/1000$	

表 4.2.4

项目		允许偏差	试验方法
对角线差		$\leq L/600$	JG/T 169
表面平整度		≤ 5	
预埋件	中心线位置	± 5	JC/T 2504
	与混凝土平面高差	0 -3	
门窗工程	门窗框位置	2	
	门窗框对角线	+2	
	门窗框平整度	2	
注:1. L 取 WLAC 外墙板宽度 B 和高度 H 较大值; 2. 门窗工程项目检测适用于 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板。			

4.2.5 WLAC 外墙板的外观质量应符合表 4.2.5 规定。

表 4.2.5 WLAC 外墙板外观质量

项目	外观质量	试验方法
外观	表面平整,无夹杂物,颜色均匀,板面无外露筋、无泛霜	JC/T 2504
缺棱掉角	每个端面的板宽方向 ≤ 1 处,在板宽和板高方向尺寸 $\leq 300\text{mm}$,在板厚方向尺寸 $\leq 40\text{mm}$	
裂缝	宽度 $\leq 0.2\text{mm}$,数量 ≤ 3 条,总长 $\leq L/10$	
气泡	表面气孔的直径 $\leq 8\text{mm}$ 、深度 $\leq 3\text{mm}$,数量 ≤ 2 处	
大面凹陷	面积 $\leq 150\text{cm}^2$,深度 $t \leq 10\text{mm}$,数量 ≤ 2 处	
注:L 取 WLAC 外墙板宽度 B 和高度 H 较大值。		

4.2.6 WLAC 外墙板支撑骨架性能应符合下列技术要求:

1 轻钢龙骨支撑骨架采用的冷弯薄壁型钢最小壁厚不应低于 2.0mm 且应经热镀锌或热镀铝锌防锈处理,其它性能应符合现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518、《连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 14978 的有关规定。

2 轻钢龙骨支撑骨架布置应根据 WLAC 外墙板的规格尺寸和应用,按照现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018进行结构设计和连接计算。

4.2.7 用于 WLAC-I 型板和 WLAC-III 型板的轻骨料混凝土性能指标应符合表 4.2.7 的规定。

表 4.2.7 轻骨料混凝土性能指标

项目		单位	性能指标	试验方法
干密度		kg/m ³	≤1250	GB/T 5486
抗压强度		MPa	≥10.0	
干燥收缩值		mm/m	≤0.50	
吸水率		%	≤18	
抗冻性(D ₂₅)	质量损失	%	≤5.0	
	强度损失		≤25	
导热系数(干态)		W/(m·K)	≤0.25	GB/T 10294
放射性核素限量		—	$I_{Ra} \leq 1.0$ $I_{\gamma} \leq 1.0$	GB 6566

4.2.8 WLAC-II 型板的预制轻质混凝土板性能指标应符合表 4.2.8 的规定。

表 4.2.8 预制轻质混凝土板性能指标

项目	单位	性能指标		试验方法	
		蒸压加气混凝土板	轻骨料混凝土板		
干密度	kg/m ³	≤750	≤1250	GB/T 11969	
软化系数	—	≥0.65	≥0.80		
抗压强度	平均值	MPa	≥3.5		≥10.0
	单组最小值	MPa	≥2.8		≥8.0
抗冻性(D ₂₅)	质量平均值损失	%	≤5.0		≤5.0
	强度平均值损失	%	≤20.0		≤20.0

续表 4.2.8

项目	单位	性能指标		试验方法
		蒸压加气 混凝土板	轻骨料 混凝土板	
干燥收缩值	mm/m	≤0.50	≤0.50	GB/T 11969
导热系数	W/(m·K)	≤0.18	≤0.25	GB/T 10294
放射性核素限量	—	$I_{Ra} \leq 1.0$ $I_{\gamma} \leq 1.0$		GB 6566

4.2.9 保温芯材可以采用石墨挤塑聚苯板(SXPS)、挤塑聚苯板(XPS)、石墨模塑聚苯板(SEPS)、模塑聚苯板(EPS)、软泡聚氨酯(FPU)、喷涂硬泡聚氨酯和硬泡聚氨酯板(PIR/PUR),其性能指标应符合表4.2.9的规定。

表 4.2.9 外墙板用保温芯材性能指标

项目	单位	性能指标							试验方法	
		SXPS	XPS	SEPS	EPS	PUR	PIR	FPU		
表观密度	kg/m ³	30~38	25~35	18~22	18~22	≥35	≥30	≥35	≥15	GB/T 6343
压缩强度	KPa	≥200	≥200	≥100	≥100	≥150		≥20	GB/T 8813	
垂直于板面方向的抗拉强度	MPa	≥0.15	≥0.15	≥0.10	≥0.10	≥0.10		—	JGJ 144	
导热系数	W/(m·K)	≤0.024	≤0.030	≤0.033	≤0.037	≤0.022		≤0.034	GB/T 10294	
吸水率(V/V)	%	≤1.5	≤1.5	≤3	≤3	≤3		—	GB/T 8810	
燃烧性能	—	B ₁ 级	不低于B ₂ 级	B ₁ 级	不低于B ₂ 级	不低于B ₂ 级		不低于B ₂ 级	GB 8624	

注:1. WLAC-I型板和WLAC-II型采用SXPS板、XPS板、SEPS板、EPS板、喷涂FPU、喷涂PIR/PUR和PIR/PUR板;
 2. WLAC-III型板采用SXPS板、XPS板、SEPS板、EPS板和PIR/PUR板;
 3. 当采用其他保温芯材时,其性能指标应符合国家有关标准的规定。

4.2.10 用于 WLAC-I 型板的钢丝网片和 WLAC-III 型板的钢丝网架用钢丝应符合现行国家标准《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19 和《混凝土制品用冷拔低碳钢丝》JC/T 540 的相关规定,钢丝网片和钢丝网架的技术要求应分别符合表 4.2.10-1 和表 4.2.10-2 的规定。

表 4.2.10-1 钢丝网片技术要求

项目	技术要求	试验方法
钢丝网片与保温芯材间距	30mm ± 2mm	GB/T 26540
网孔尺寸	钢丝网片网孔尺寸为 75mm × 75mm; 经向网孔允许偏差范围 ± 5%, 纬向网孔偏差范围 ± 2%	
焊点抗拉力	> 520N	
焊点漏焊率	≤ 0.8%, 且不应集中在一处, 连续脱焊点不应多于 2 处	
钢丝直径	3.00mm ± 0.06mm	
钢丝弯曲试验	≥ 6 (180°/次)	GB/T 238
钢丝抗拉强度	≥ 550N/mm ²	GB/T 228.1
钢丝镀锌层质量	> 90 g/m ²	GB/T 1839

表 4.2.10-2 钢丝网架技术要求

项目	技术要求	试验方法	
钢丝网片与保温芯材间距	30mm ± 2mm	GB/T 26540	
腹筋与钢丝网片焊点抗拉力	> 520N		
腹筋与钢丝网片焊点漏焊率	应不大于 3%, 且钢丝网片周边 200mm 内应无漏焊、脱焊、虚焊		
钢丝网片	钢丝直径	3.00mm ± 0.06mm	GB/T 26540
	钢丝抗拉强度	≥ 550N/mm ²	GB/T 228.1
	钢丝弯曲试验	≥ 6 (180°/次)	GB/T 238

续表 4.2.10-2

项目		技术要求	试验方法
钢丝网片	钢丝镀锌层质量	$>90\text{g}/\text{m}^2$	GB/T 1839
	网孔尺寸允许偏差	钢丝网片网孔尺寸为 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 或 $75\text{mm} \times 75\text{mm}$; 经向网孔允许偏差范围 $\pm 5\%$, 纬向网孔偏差范围 $\pm 2\%$	GB/T 26540
	焊点抗拉力	$>520\text{N}$	
	焊点漏焊率	$\leq 0.8\%$, 且不应集中在一处, 连续脱焊点不应多于 2 处	
腹筋	直径	$3.00\text{mm}/4\text{mm} \pm 0.06\text{mm}$	GB/T 26540
	断后伸长率	$\geq 2\%$	GB/T 228.1
	弯曲试验	$\geq 6(180^\circ/\text{次})$	GB/T 238
	镀锌层质量	$>90\text{g}/\text{m}^2$	GB/T 1839
	同方向相邻腹筋中心距	$100\text{mm}/150\text{mm} \pm 5.0\text{mm}$	GB/T 26540
	同方向相邻腹筋不平行度	$\leq 3^\circ$	

4.2.11 WLAC 墙板防护层外侧, 应采用界面砂浆进行面层处理, 界面砂浆性能指标应符合表 4.2.11 的规定。

表 4.2.11 界面砂浆性能指标

项目		单位	性能指标	试验方法	
拉伸粘结强度	未处理	MPa	≥ 0.5	JC/T 907	
	处理后	浸水	MPa		≥ 0.4
		耐热			
		冻融循环			
	耐碱				
晾置时间, 20min		MPa	≥ 0.5		

4.2.12 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板中的定位支撑拉结件应采用聚乙烯、聚丙烯或聚氯乙烯等材料制成, 其性能指标应符合相

关标准的要求。外墙板中定位支撑拉结件应结合支承骨架间距进行设置,每平方米不应少于 2 个。

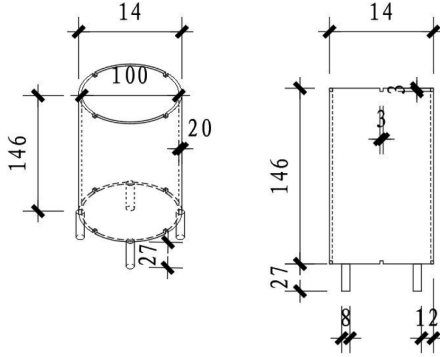


图 4.2.12 定位支撑拉结件示意

4.2.13 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板的轻骨料混凝土、预制轻质混凝土板与支承骨架间的锚固钉采用顶端带有翼形垫片的六角头自攻螺钉,直径大于 3.5mm,其它性能指标应符合现行国家标准《六角头自攻螺钉》GB/T 5285 的要求。设置间距不大于 300mm,且应确保每个锚固钉都穿透轻钢龙骨,凸出轻钢龙骨表面长度不应小于 35mm,其性能指标应符合现行国家标准《紧固件机械性能 自钻自攻螺钉》GB/T 15856 的规定。

4.2.14 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板中的对拉螺栓宜采用纤维增强塑料(FRP)对拉螺栓或金属对拉螺栓,其性能指标应符合相关标准的要求。外墙板中对拉螺栓设置每平方米不应少于 1 个。

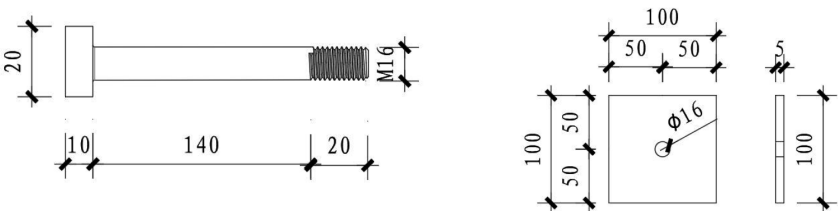


图 4.2.14 对拉螺栓示意

4.3 配套材料

4.3.1 WLAC 外墙板系统用专用粘结砂浆性能指标应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 专用粘结砂浆性能指标

项目		单位	性能指标	试验方法
拉伸粘结强度 (与水泥砂浆)	原强度		≥ 0.60	GB/T29906
	耐水 强度	浸水 48h, 干燥 2h	≥ 0.30	
		浸水 48h, 干燥 7d	≥ 0.60	
可操作时间		h	1.5 ~ 4.0	

4.3.2 WLAC 外墙板系统用保温浆料采用胶粉聚苯颗粒保温浆料或膨胀玻化微珠轻质砂浆,性能指标应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 保温浆料性能指标

项目		单位	性能指标	试验方法
干表观密度		kg/m^3	250 ~ 350	GB/T 5486
抗压强度		MPa	≥ 0.30	GB/T 5486
软化系数		—	≥ 0.6	GB/T 20473
线性收缩率		%	≤ 0.3	JGJ/T 70
抗拉强度		MPa	≥ 0.10	JG/T 158
拉伸粘结强度 (与水泥砂浆)	标准状态	MPa	≥ 0.10	JG/T 158
	浸水处理			
导热系数		$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	≤ 0.080	GB/T 10294
燃烧性能等级		—	A 级	GB 8624

4.3.3 WLAC 外墙板系统用防水材料应符合现行强制性工程建设规范《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 和行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235, 以及《聚合物水泥防水涂料

料》GB/T 23445、《聚合物乳液建筑防水涂料》JC/T 864、《聚合物水泥防水砂浆》JC/T 984 等的有关规定。

4.3.4 WLAC 外墙板系统用抗裂砂浆性能指标应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 抗裂砂浆性能指标

项目		性能指标	试验方法
拉伸粘结强度 (与保温浆料) /MPa	标准状态	≥0.10	JG/T 158
	浸水处理	≥0.10	
压折比		≤3.0	
可操作时间/h		1.5~4.0	

4.3.5 WLAC 外墙板系统用玻纤网性能指标应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 玻纤网性能指标

项目	性能指标	试验方法
单位面积质量(g/m ²)	≥160	GB/T 9914.3
耐碱拉伸断裂强力(经、纬向)(N/50mm)	≥1000	GB/T 20102
耐碱拉伸断裂强力保留率(经、纬向)(%)	≥50	
断裂伸长率(经、纬向)(%)	≤5.0	GB/T 7689.5

4.3.6 WLAC 外墙板工程用预埋件、连接件、型钢增强件,除采用不锈钢、铝合金和耐候钢外,均应根据使用需求采取有效的表面防腐处理措施,并应符合下列规定:

1 碳素钢、合金钢锚栓表面应进行镀锌防腐处理,电镀锌层平均厚度不应小于 5 μm,热镀锌或热镀铝锌平均厚度不应小于 45 μm;

2 预埋件锚板和锚筋、吊件等材料应符合现行国家标准《混

凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定。

3 节点连接件、型钢增强件应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定；当节点连接件和预埋件采用耐候结构钢时，其材料性能应符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171 的有关规定；

4 连接用焊接材料、螺栓、锚栓应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定；

5 吊件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及配套吊具应符合现行国家相关标准及产品应用技术文件的规定。

4.3.7 WLAC 外墙板接缝处所用密封胶应采用耐候性密封胶。密封胶应具有低污染性、防霉及耐水等性能，并应与混凝土具有相容性，其最大伸缩变形量和剪切变形性能等应根据设计要求选用，其他性能应符合下列规定：

1 硅烷改性聚醚胶应符合现行国家标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 中改性硅酮建筑密封胶的有关规定；

2 聚氨酯建筑密封胶应符合现行行业标准《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482 的有关规定；

3 采用其他建筑密封胶应符合现行行业标准《混凝土建筑接缝用密封胶》JC/T 881 的有关规定。

4.3.8 WLAC 外墙板接缝处密封胶的背衬材料可采用直径为缝宽 1.3 倍~1.5 倍的发泡闭孔聚乙烯棒或发泡氯丁橡胶棒；当采用发泡闭孔聚乙烯棒时，其密度不宜大于 37kg/m^3 。

4.3.9 自粘防水密封条宜采用三元乙丙橡胶，也可采用氯丁橡胶或硅橡胶密封材料。自粘防水密封条应为挤出成型，橡胶块应为

压模成型,并应符合《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498 的有关规定。

4.3.10 饰面材料应符合下列规定:

1 柔性腻子性能指标应符合现行国家标准《外墙柔性腻子》GB/T 23455 和行业标准《建筑外墙用腻子》JG/T 157 中柔性(R)型的有关规定;

2 涂料应使用水性涂料,不应使用溶剂型涂料,且应符合现行行业标准《弹性建筑涂料》JG/T 172 和《合成树脂乳液砂壁状建筑涂料》JG/T 24 等的有关规定。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 WLAC 外墙板工程应根据建筑物的类别、高度、体型以及使用功能、周围环境等进行设计,设计应包括墙体部位及结构性热桥部位构成的整体系统设计。

5.1.2 WLAC 外墙板与主体结构的连接应采用内嵌式连接或托挂式连接;当采用托挂式连接时,应分层承托;预埋件、连接件应采取可靠的耐久性措施。

5.1.3 WLAC 外墙板工程的平面和立面设计应符合下列规定:

1 建筑平面和立面设计时应进行 WLAC 外墙板的排板设计,并宜满足 WLAC 外墙板的常用规格和模数化要求;

2 WLAC 外墙板的厚度应满足建筑节能、隔声、耐火等相关标准的要求;

3 设置变形缝时,应做好墙面的盖缝处理;

4 预留孔洞、管线槽口以及设备固定位置应作标注。

5.1.4 WLAC 外墙板系统的构造设计应考虑其与屋面板、外门窗、阳台板、空调板及装饰件等的连接构造节点,满足防水、热工、隔声、防火等性能要求。

5.1.5 WLAC 外墙板工程采用幕墙系统时,应设置独立的支承系统并直接与主体结构连接,外墙板不应作为其他幕墙系统的支承结构使用。

5.1.6 WLAC 外墙板不得用于建筑防潮层及以下部位、长期处于浸水或经常干湿交替的建筑部位、易受化学侵蚀的建筑部位、长期

处于振动源的建筑部位以及表面温度长期处于 80℃ 以上的建筑部位。

5.1.7 WLAC 外墙板上不应吊挂和承托悬挑重量超过 100kg 的重物;当吊挂大于 100kg 的重物时,应采用穿墙螺栓等局部加强措施。

5.2 构造要求

5.2.1 WLAC 外墙板的接缝及裂缝控制应符合下列规定:

1 接缝宽度应满足主体结构的层间位移、密封材料的变形能力、施工误差、温差引起变形等要求。WLAC - I 型板、WLAC - II 型板墙板间拼缝宽度不应小于 10mm,且不宜大于 30mm;WLAC - III 型板墙板间拼缝宽度不宜大于 5mm;

2 WLAC 外墙板与主体结构的接缝宽度,混凝土结构工程,接缝宽度宜为 15mm ~ 20mm,钢结构工程,接缝宽度宜为 15mm ~ 25mm;

3 接缝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;接缝材料应与墙板具有相容性,在正常使用状况下,接缝处的弹性密封材料不应破坏;

4 WLAC 外墙板与主体结构交接处、WLAC - I 型板和 WLAC - II 型板的墙板间拼缝宜采用发泡聚氨酯、保温浆料、岩棉板条等柔性材料填充;WLAC - III 型板墙板间拼缝应采用专用粘结砂浆挤浆法连接;

5 墙板与墙板、墙板与主体结构交接处宜采用专用嵌缝网进行加强处理,也可采用抗裂砂浆压入玻纤网或热镀锌电焊网进行加强处理,玻纤网或热镀锌电焊网延伸接缝两侧宽度不应小于 100mm,抗裂砂浆厚度宜为 2mm ~ 3mm;

6 WLAC 外墙板采用内嵌式连接时,底部与主体结构间应采

用 10mm ~ 20mm 的 1:2.5 水泥砂浆座浆,板缝外侧填塞 PE 棒和专用嵌缝剂密封;

7 WLAC 外墙板系统柔性过渡层、抹面层和饰面层应结合立面设计设置分格缝。分格缝位置宜与 WLAC 外墙板接缝相对应,水平分格缝的间距不宜大于 6m,垂直分格缝宜按墙面面积设置,且不应大于 30m²,分格缝处应进行密封防水措施处理。

5.2.2 WLAC 外墙板系统的密封防水设计应符合下列规定:

1 WLAC 外墙板接缝密封胶厚度不应小于 8mm,且不宜小于缝宽的一半;室外一侧密封胶内应采用发泡闭孔聚乙烯棒或发泡氯丁橡胶棒背衬材料填充;接缝也可采用平口复合自粘防水密封条填充;

2 WLAC 外墙板拼板处轻钢龙骨可设置接缝凹口,拼板对接凹口内填充聚苯乙烯苯板条,两侧密封胶内应采用发泡闭孔聚乙烯棒或发泡氯丁橡胶棒背衬材料填充;

3 WLAC 外墙板与门窗框连接处的缝隙应采用防水密封材料嵌填和密缝;门窗洞口与门窗框接缝处的气密性能、水密性能和保温性能应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定;

4 外墙面有凹凸线条和出挑构件时,应设置外排水坡度和滴水线;

5 预埋件四周应采用防水密封材料连续封闭措施。

5.2.3 WLAC-Ⅲ型板斜插腹筋直径不应小于 3mm,墙板宽度方向斜插腹筋间距不宜大于 150mm,墙板长度方向斜插腹筋间距不宜大于 300mm,斜插腹筋数量宜为 70 根/m² ~ 80 根/m²,斜插腹筋夹角宜为 60 ± 5°。

5.2.4 WLAC 外墙板门窗工程,当采用 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板时,外门窗应采用自攻螺钉与墙板洞口加强轻钢龙骨固定;当采用 WLAC-Ⅲ型板时,门窗洞口四周应加设加强扁

钢,竖向扁钢两端与主体结构预埋件焊接,横向扁钢焊接在竖向扁钢上,扁钢与墙板采用自攻螺钉固定,扁钢框架应按照《钢结构设计标准》GB 50017 进行设计;当门窗洞口宽度大于 2.1m 时,还应在洞口两侧选用侧边增强处理的门窗洞口专用板。

5.2.5 WLAC-Ⅲ型板宜采用竖板安装,窗下墙部位可采用横板安装。WLAC-Ⅲ型板应进行整体排板设计,宜采用整板安装,当不足整板宽度尺寸可采取补板,补板宽度不宜小于 300mm,并应尽量减少补板数量,门窗洞口周边应采用门窗洞口专用版,板宽不宜小于 600mm。

5.2.6 WLAC 外墙板布设管线、洞口,应采取防水和隔声降噪构造措施;穿墙孔洞设计应内高外低形式,并采取内外密缝防水措施。

5.2.7 卫生间、厨房的 WLAC 外墙板根部应设置高度不小于 200mm 的现浇混凝土坎台,坎台混凝土强度等级不应低于 C25;墙面宜采用聚合物砂浆压入玻纤网进行整体打底处理,密封防水做法应符合设计要求。

5.2.8 当女儿墙采用 WLAC 外墙板时,女儿墙部位的密封防水设计应符合下列规定:

- 1 女儿墙顶面应设置钢筋混凝土压顶,压顶应向屋面侧排水,坡度不应小于 5%,压顶内侧下端应做滴水;
- 2 女儿墙处保温与屋面交接部位应做密封和防水处理;
- 3 避雷针、安全防栏等设施穿透女儿墙压顶固定在支撑轻钢龙骨上时,应做密封防水处理。

5.2.9 WLAC 外墙板保温芯材的燃烧性能等级不应低于 B₂ 级,内、外侧防护层的厚度均不小于 50mm。

5.2.10 WLAC 外墙板内侧与主体结构接缝处、明露的节点连接件,应采取可靠的防火构造措施。

5.3 热工设计

5.3.1 WLAC 外墙板工程的节能设计应符合现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、山东省工程建设标准《居住建筑节能设计标准》DB37/T 5026 和《公共建筑节能设计标准》DB37/T 5155 等标准的有关规定。

5.3.2 WLAC 外墙板系统的热工设计应按各构造层厚度进行计算,并应考虑轻钢龙骨、定位支撑拉结件、对拉螺栓、斜插腹筋等对保温材料的影响,所采用保温材料导热系数的修正系数 α 按表 5.3.2 取值。

表 5.3.2 保温材料导热系数的修正系数值 (α)

保温材料种类		修正系数 α
轻骨料混凝土、轻骨料混凝土板		1.10
加气混凝土、发泡混凝土		1.25
WLAC-I 型板 WLAC-II 型板	SXPS 板、XPS 板、SEPS 板、EPS 板、喷涂 FPU、 喷涂 PIR/PUR 和 PIR/PUR 板	1.20
WLAC-III 型板	SXPS 板、XPS 板、SEPS 板、EPS 板和 PIR/PUR 板	1.30
保温浆料		1.25

5.3.3 WLAC 外墙板工程围护结构其他部位如室外空调机搁板、女儿墙、外墙挑出构件、连接节点及附墙部件等热桥部位均应做好保温防水密封处理,且应满足最小传热阻的要求并保证其内表面温度不低于室内空气设计温、湿度条件下的露点温度。

5.3.4 WLAC 外墙板工程的门窗洞口处热工设计应符合下列规定:

1 WLAC 外墙板工程外门窗应采用加强固定固定,洞口四周侧面应做好保温防水密封处理;

2 门窗外侧洞口周边和四角部位应采用保温浆料进行保温处理后,外侧采用抗裂砂浆复合玻纤网增强,玻纤网搭接宽度不应

小于 100mm;并应在四角沿 45°方向加铺一层 200mm × 300mm 的玻纤网。

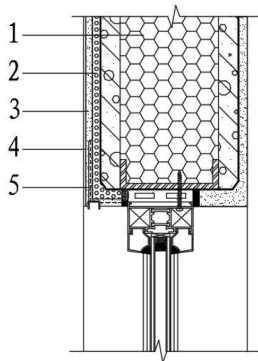


图 5.3.4 门窗洞口处保温构造示意图

1 - WLAC 外墙板;2 - 柔性过渡层;3 - 抹面层;4 - 饰面层;5 - 玻纤网

5.3.5 勒脚和地下墙体部位的热工设计应符合下列规定:

1 WLAC 外墙板工程的散水以上及地下部位,应采用吸水率低的保温材料满粘于基层墙体上,系统外表面应做密封防水处理(图 5.3.5);

2 WLAC 外墙板系统与散水之间应做密封防水处理。

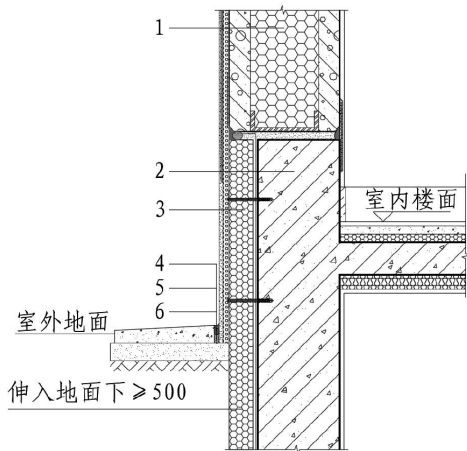


图 5.3.5 勒脚处保温构造示意图

1 - WLAC 外墙板;2 - 混凝土导墙;3 - 保温板材;4 - 建筑密封胶;5 - 背衬;6 - 保温浆料

5.3.6 WLAC 外墙板与结构热桥部位交接处,应采用玻纤网增强,且玻纤网与墙体搭接宽度不应小于 100mm(图 5.3.6)。

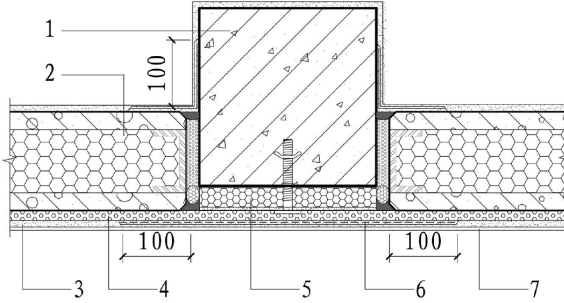


图 5.3.6 交界部位抗裂构造示意图

- 1 - 钢筋混凝土柱;2 - WLAC 外墙板;3 - 抹面层;4 - 柔性过渡层;
- 5 - 复合保温外模板;6 - 玻纤网;7 - 抹面层

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 WLAC 外墙板的结构设计及构造要求应符合本标准外,尚应符合国家现行混凝土结构、钢结构、冷弯薄壁型钢结构、蒸压加气混凝土结构和轻骨料混凝土结构等有关标准规定。

6.1.2 WLAC 外墙板工程的混凝土结构构件、钢结构构件和节点连接件的设计工作年限应与主体结构相同。

6.1.3 WLAC 外墙板及其与主体结构连接节点处应进行承载力极限状态设计、正常使用极限状态和短暂设计状况设计,并应符合下列规定:

1 承载能力极限状态验算应采用荷载设计组合,验算内容应包括 WLAC 外墙板及其与主体结构连接节点在持久设计状况下和地震设计状况下的承载力验算;

2 正常使用极限状态验算应采用荷载标准组合,验算内容应包括 WLAC 外墙板平面外变形验算和受力裂缝验算以及外墙板与主体结构连接节点的变形能力验算;

3 在短暂设计状况下应采用荷载标准组合,应进行 WLAC 外墙板制作、运输、堆放、安装用预埋件和临时支撑的承载力验算,以及墙板拉应力验算。

6.1.4 WLAC 外墙板工程的地震作用标准值计算可采用等效侧力法,计算 WLAC 外墙板平面外水平地震作用标准值时,应按下式计算:

$$g_{Ehk} = \gamma\eta\zeta_1\zeta_2\alpha_{\max}G_k/A \quad (6.1.4-1)$$

计算 WLAC 外墙板平面外水平地震作用设计值时,应按下式计算:

$$g_{Eh} = \gamma_{Eh} g_{Ehk} \quad (6.1.4-2)$$

式中: g_{Ehk} ——施加于 WLAC 外墙板平面外地震作用标准值 (kN/m^2);

γ ——非结构构件功能系数,对建筑工程抗震设防类别为乙类的 WLAC 外墙板取 1.4,对建筑工程抗震设防类别为丙类的 WLAC 外墙板取 1.0, WLAC 外墙板与主体结构连接节点取 1.4;

η ——非结构构件类别系数,对 WLAC 外墙板取 1.0,对 WLAC 外墙板与主体结构连接节点取 1.2;

ζ_1 ——状态系数,对女儿墙、柔性连接的 WLAC 外墙板和连接节点取 2.0;

ζ_2 ——位置系数,建筑的顶点宜取 2.0,底部宜取 1.0,沿高度线性分布;

α_{\max} ——水平地震影响系数最大值,应符合表 6.1.4 的规定;

G_k ——WLAC 外墙板重力荷载标准值 (kN);

A ——WLAC 外墙板面积 (m^2);

g_{Eh} ——WLAC 外墙板平面外水平地震作用设计值 (kN/m^2);

γ_{Eh} ——水平地震作用分项系数,取 1.3。

表 6.1.4 水平地震影响系数最大值

抗震设防烈度	7 度(0.10g)	7 度(0.15g)	8 度(0.20g)	8 度(0.30g)
α_{\max}	0.08	0.12	0.16	0.24

6.1.5 WLAC 外墙板以及与主体结构连接节点的正常使用极限

状态验算,采用荷载标准组合或准永久组合,并按下式计算:

$$S \leq C \quad (6.1.5)$$

式中: C ——WLAC 外墙板构件达到正常使用限值,如变形、裂缝等的限值,按本标准相应规定采用。

6.2 材料结构性能指标

6.2.1 冷弯薄壁型钢的性能指标应符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 冷弯薄壁型钢性能指标

项目	性能指标
屈服强度(厚度小于 10mm)(N/mm^2)	≥ 355
冲击吸收功(纵向)(J)	≥ 27

6.2.2 蒸压加气混凝土性能指标应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 蒸压加气混凝土性能指标

项目	性能指标
抗压强度等级	不低于 A3.5
劈压比	0.16
劈拉强度平均值(N/mm^2)	≥ 0.56
变异系数	≤ 0.10
注:表中劈拉强度为出厂检验的平均值	

6.2.3 蒸压加气混凝土抗压、劈拉强度标准值应按表 6.2.3-1 采用,强度设计值应按表 6.2.3-2 采用。

表 6.2.3-1 蒸压加气混凝土抗压、劈拉强度标准值(N/mm^2)

项目	性能指标
抗压强度	2.83
劈拉强度	0.45

表 6.2.3-2 蒸压加气混凝土抗压、劈拉强度设计值 (N/mm²)

项目	性能指标
抗压强度	2.02
劈拉强度	0.32

6.2.4 轻骨料混凝土的性能指标应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 轻骨料混凝土性能指标

项目	性能指标
抗压强度级别	不低于 LC10
密度等级	1200

6.2.5 轻骨料混凝土的轴心抗压、轴心抗拉强度标准值应按表 6.2.5-1 采用,强度设计值应按表 6.2.5-2 采用。

表 6.2.5-1 轻骨料混凝土轴心抗压、轴心抗拉强度标准值 (N/mm²)

项目	性能指标
轴心抗压强度 f_{ck}	6.70
轴心抗拉强度 f_{tk}	0.90

表 6.2.5-2 轻骨料混凝土轴心抗压、轴心抗拉强度设计值 (N/mm²)

项目	性能指标
轴心抗压强度 f_c	4.78
轴心抗拉强度 f_t	0.64

6.2.6 轻骨料混凝土和轻质混凝土板的泊松比应取 0.2,线膨胀系数在 0℃ ~ 100℃ 的环境下应取 $8 \times 10^{-6}/\text{℃}$ 。

6.2.7 钢丝网片与镀锌钢丝均采用 CDW550 冷拔低碳镀锌钢丝,钢丝强度设计值和弹性模量应按表 6.2.7 选取。

表 6.2.7 镀锌低碳钢丝力学性能指标 (N/mm²)

项目	性能指标
抗拉强度设计值 f_y	320
弹性模量	2.0×10^5

6.3 受力分析

6.3.1 墙板与主体结构的连接应能适应主体结构在永久荷载、活荷载、风荷载、温度和地震等作用下的变形能力,不考虑主体结构变形对墙板的影响。

6.3.2 WLAC 外墙板及其连接节点的受力分析、墙板变形与裂缝验算除应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010 的规定外,尚应符合下列规定:

1 WLAC 外墙板可采用弹性分析方法,计算简图应符合实际受力情况;

2 WLAC 外墙板的材料本构关系和构件的受力 - 变形关系宜根据现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB 50010 确定;

3 WLAC 外墙板的变形验算宜考虑荷载长期作用影响,裂缝宽度验算应考虑荷载长期作用影响。

6.3.3 WLAC 外墙板在垂直于外墙板平面的风荷载和地震作用下,WLAC 外墙板的内力和变形宜采用有限元分析方法。

6.3.4 带门窗洞口的 WLAC 外墙板应考虑洞口传来的荷载,洞口传到四周墙板的荷载,可根据洞口长短边尺寸,按单向导荷或双向导荷计算。洞口边墙板的抗弯和受剪承载力应满足现行国家标准的有关规定。

WLAC-Ⅲ型板安装外门窗洞口处应进行加强处理,应进行端部保温芯材封堵后,再采用加强扁钢进行增强;竖向扁钢应与主体结构可靠连接,横向扁钢应与竖向加强扁钢可靠连接,并应满足承

载力要求;墙板与门窗框连接处的缝隙宜采用材料防水和结构防水相结合的方法;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应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

6.4 承载力与变形验算

6.4.1 WLAC 外墙板在吊装、运输、安装等短暂设计状况下的施工验算,应将 WLAC 外墙板自重标准值乘以动力系数作为等效静力荷载标准值,WLAC 外墙板吊装、运输时,动力系数宜取 1.5;安装过程中就位、临时固定时,动力系数可取 1.2。当有可靠经验时,动力系数可根据实际受力情况和安全要求适当增减。

6.4.2 WLAC 外墙板裂缝控制应按荷载标准组合设计,裂缝宽度应符合现行混凝土结构规范的规定。采用有限元方法分析时,WLAC 外墙板截面边缘的拉应力不应大于蒸压加气混凝土劈拉强度标准值。

6.4.3 WLAC 外墙板面外变形验算应按风荷载标准组合作用下进行挠度验算,挠度值不应大于 WLAC 外墙板计算跨度的 1/200。

6.4.4 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板整体计算时,宜考虑内外层覆板与轻钢龙骨组合作用,并按组合梁设计。组合梁受拉侧仅考虑钢筋的贡献;组合梁混凝土受压混凝土翼板的有效宽度 b_c 应按下列式计算:

$$b_c = b_1 + b_2 \quad (6.4.4)$$

式中: b_1 ——轻钢龙骨内侧的翼板计算宽度(mm),取轻钢龙骨跨度 l 的 1/6 和混凝土翼板厚度 h_{c1} 的 6 倍的较小值; b_1 不应超过相邻轻钢龙骨翼缘净距 s_0 (mm)的 1/2;

b_2 ——轻钢龙骨的翼缘宽度(mm)。

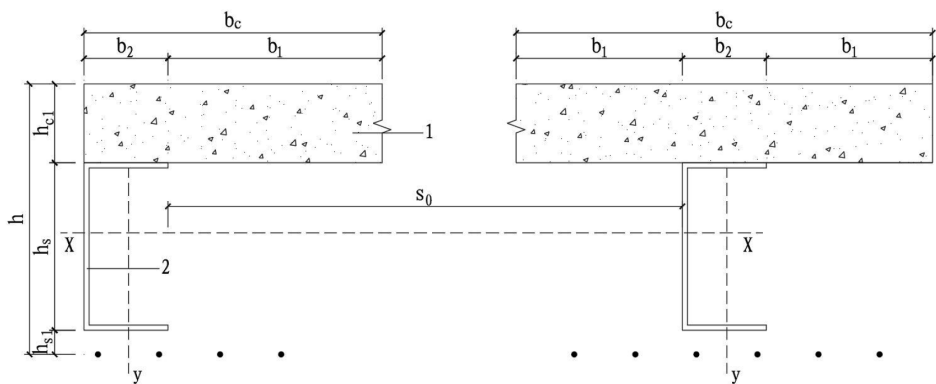


图 6.4.4 组合梁混凝土翼板的有效宽度

1—混凝土翼板;2—轻钢龙骨; h —组合梁截面的高度;

h_{c1} —混凝土翼板的厚度; h_s —轻钢龙骨腹板的高度; s_0 —相邻轻钢龙骨翼缘净距

6.4.5 组合梁可按弹性分析,应将受压混凝土翼板的有效宽度折算成与钢材等效的换算宽度,构成单质的换算截面。

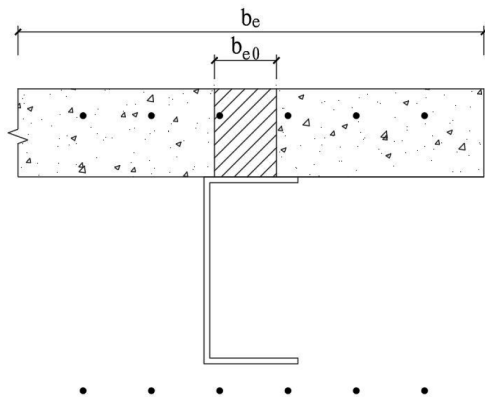


图 6.4.5 组合梁的换算截面

1 荷载短期效应组合

$$b_{eq} = b_c / \alpha_E \quad (6.4.5-1)$$

2 荷载长期效应组合

$$b_{eq} = b_c / 2\alpha_E \quad (6.4.5-2)$$

$$\alpha_E = E_s / E_c \quad (6.4.5-3)$$

式中： b_e ——混凝土翼板的有效宽度(mm)；
 b_{e0} ——混凝土翼板的换算宽度(mm)；
 E_s ——轻钢龙骨和钢丝网的弹性模量(N/mm²)；
 E_c ——混凝土的弹性模量(N/mm²)；
 α_E ——轻钢龙骨弹性模量与混凝土弹性模量的比值。

6.4.6 组合梁的抗弯强度计算：

轻钢龙骨下翼缘的应力：

$$\sigma_0^b = \frac{M}{W_0^b} \leq f_s \quad (6.4.6-1)$$

受拉侧钢丝的应力：

$$\sigma_0^s = \frac{M}{W_0^s} \leq f_s \quad (6.4.6-2)$$

混凝土翼板顶面的应力：

$$\sigma_0^c = \frac{M}{W_0^c} \leq f_s \quad (6.4.6-3)$$

式中： M ——荷载产生的弯矩设计值(N·mm)；
 W_0^b ——组合梁下翼缘的截面模量(mm³)；
 W_0^s ——组合梁受拉侧钢筋的截面模量(mm³)；
 W_0^c ——组合梁混凝土翼板顶面的截面模量(mm³)。

6.4.7 组合梁的剪应力应按下式计算：

$$\tau_s = \frac{VS}{I_0^t} \leq f_v \quad (6.4.7)$$

式中： I_0 ——组合梁的换算截面惯性矩(mm⁴)；
 S ——剪应力计算截面以上的组合梁截面面积对换算后组合截面形心轴的面积矩(mm³)；
 V ——荷载在组合梁上产生的剪力设计值(N)；
 t ——轻钢龙骨的厚度(mm)。

6.4.8 组合梁的挠度应按下式计算：

$$V = \frac{5ql^4}{384E_s I_0} \quad (6.4.8)$$

式中： E_s ——轻钢龙骨的弹性模量(N/mm²)；

I_0 ——组合梁的换算截面惯性矩(mm⁴)；

l ——组合梁的跨度(mm)；

q ——组合梁面的均布荷载(N/mm)。

6.4.9 混凝土板与轻钢龙骨连接的螺钉数量应按下式计算：

$$n = \frac{V}{N_v^f} \quad (6.4.9)$$

式中： N_v^f ——单个螺钉的受剪承载力设计值，应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018的规定执行；

V ——混凝土板与轻钢龙骨连接界面上的纵向剪力设计值。

6.4.10 WLAC-Ⅲ型板承受面外荷载时的简化计算模型如图 6.4.10 所示。

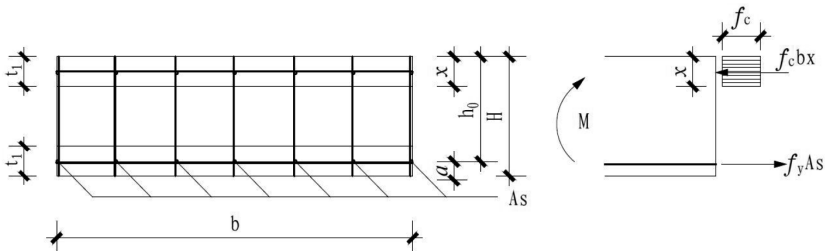


图 6.4.10 正截面承载力示意图

正截面承载力应按下式计算：

$$M \leq 0.75f_y A_s (h_0 - x/2) \quad (6.4.10 - 1)$$

受压区高度可按下列公式确定：

$$\alpha_1 f_c b x = f_y A_s \quad (6.4.10-2)$$

受压区高度尚应符合下式条件:

$$x \leq \beta_1 t_1 \quad (6.4.10-3)$$

式中: M ——弯矩设计值($\text{N} \cdot \text{mm}$);

A_s ——斜插腹筋的截面面积(mm^2);

f_y ——斜插腹筋抗拉强度设计值(N/mm^2);

h_0 ——截面有效高度(mm);

x ——受压区高度(mm);

α_1 ——系数,取 1.0;

f_c ——轻骨料混凝土抗压强度设计值(N/mm^2);

b ——外墙板截面宽度(mm);

β_1 ——折减系数,取 0.8;

t_1 ——内、外叶板轻骨料混凝土厚度(mm)。

6.4.11 WLAC-Ⅲ型板与主体结构的连接宜采用内嵌式或拖挂式与主体结构连接,并应符合下列规定:

- 1 连接节点在保证主体结构整体受力前提下,应牢固可靠、受力明确、传力简捷、构造合理;
- 2 在承载力极限状态下,连接节点不应发生破坏;
- 3 连接部位应采用柔性连接以适应主体结构变形的能力;
- 4 节点设计应便于工厂加工、现场安装就位和调整。

6.4.12 WLAC-Ⅲ型板与主体结构连接时,出挑构件的承托长度不应小于外叶板厚度的三分之一。

6.5 连接节点设计

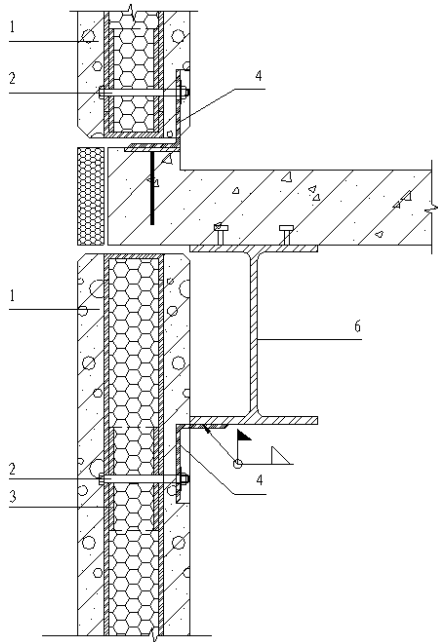
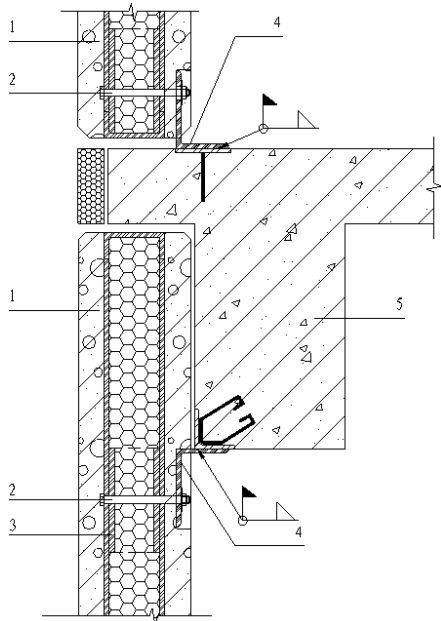
6.5.1 WLAC 外墙板两挂点间距不应大于 30 倍板材厚度。

6.5.2 依据建筑结构构造特点,WLAC 外墙板宜选用竖向安装方式,采用托挂结合或内嵌的形式与主体结构进行可靠连接,并应分

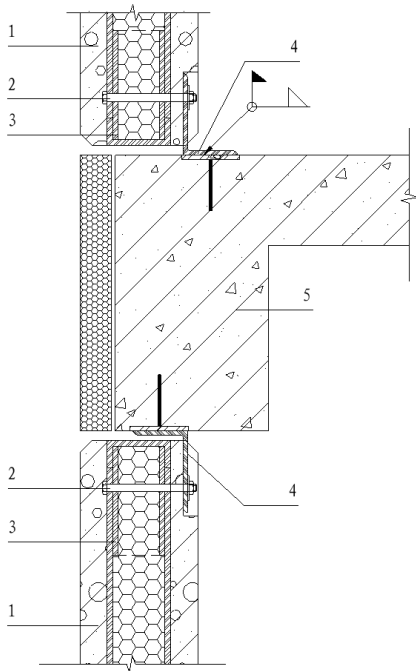
层承托。

6.5.3 WLAC 外墙板可采用勾头螺栓或单边螺栓与主体结构连接(图 6.5.3),且连接节点的设计应符合下列规定:

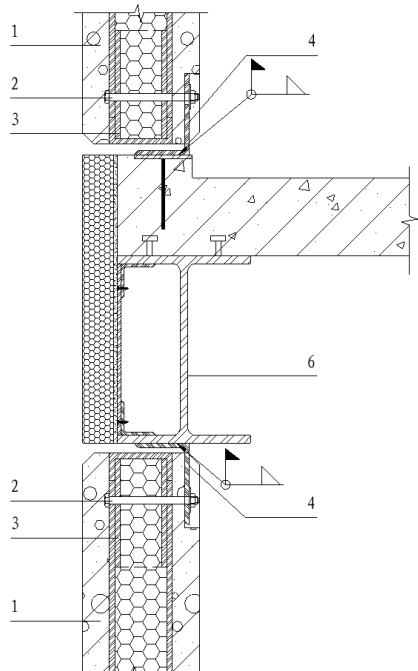
- 1 应具有适应 WLAC 外墙板温度变形的能力;
- 2 单边螺栓或勾头螺栓宜与 WLAC 外墙板内轻钢龙骨连接,螺栓位置应采取加强措施;
- 3 连接节点的预埋件、吊装用预埋件兼用时,应综合采取加强措施。



(a) 钢筋混凝土托挂结合式连接构造示意图 (b) 钢结构托挂结合式连接构造示意图



(c) 钢筋混凝土内嵌式连接构造示意图



(d) 钢结构内嵌式连接构造示意图

图 6.5.3 WLAC 外墙板竖向安装构造示意图

1—WLAC 外墙板;2—专用连接螺栓;3—预埋加强件;

4—专用连接件;5—钢筋混凝土梁;6—钢梁

6.5.4 WLAC 外墙板与主体结构连接的构造要求应符合下列规定:

- 1 专用连接螺栓距离板端不应小于 100mm;
- 2 与主体结构连接点数量和位置应根据 WLAC 外墙板形状、尺寸以及主体结构层间位移等因素经计算确定,且连接点不应少于 4 个。

7 制作、存放与运输

7.1 一般规定

7.1.1 WLAC 外墙板应按照设计制作图进行生产。生产单位应具备保证产品质量要求的生产设备、生产设施、生产工艺和试验检测条件,建立完善的质量体系和制度,并宜建立质量可追溯的信息化管理系统。

7.1.2 WLAC 外墙板生产前,应对其技术要求和质量标准进行技术交底,并应制定生产方案;生产方案应包括生产工艺、生产计划、产品规格、模具方案、技术质量控制措施以及成品保护、堆放、运输方案等内容。

7.1.3 在工厂制作过程中应进行生产过程质量检查、抽样检验和成品质量验收,并做好检查验收记录。

7.1.4 生产过程质量检查、检验合格,墙板外观质量和尺寸偏差不符合本标准要求,且不影响结构性能、安装和使用,允许修补处理。修补后应重新进行成品验收,验收合格后,应将修补方案和验收记录妥善存档保管。

7.1.5 WLAC 外墙板验收合格后应在显著位置统一进行标识,标识应满足唯一性和可追溯性要求。

7.1.6 应制定 WLAC 外墙板的存放与运输方案,其内容应包括运输时间、次序、存放场地、运输路线、固定要求、堆放支垫及成品保护措施等。对于超高、超宽的大型构件的运输和堆放应有专门的质量安全保证措施。

7.2 制 作

7.2.1 轻骨料混凝土配合比设计应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的有关规定。应按外墙板生产批次在轻骨料混凝土浇筑地点随机抽取标准养护试件,每工作班拌制的同一配合比的轻骨料混凝土,每拌制 100 盘且不超过 100m^3 取样不应少于一次,不足 100 盘和 100m^3 时,取样不应少于一次,对于密度、抗压强度进行检验,检验结果应满足设计要求。

7.2.2 轻钢龙骨支撑骨架应在工厂内设立专业生产线进行生产,或采用钢结构加工厂生产的成品。所制成品应包括轻钢龙骨支撑骨架主体、吊件、节点连接件等。

7.2.3 保温芯材进厂时,应按同厂家、同品种、同规格,每 5000m^3 为一个检验批,对密度、压缩强度、导热系数进行检验,检验结果应符合表 4.2.9 的要求。

7.2.4 预制轻质混凝土板进厂时,应按同厂家、同品种、同规格,每 1000m^3 为一个检验批,对于密度、抗压强度、导热系数、吸水率进行检验,检验结果应符合表 4.2.8 的要求。

7.2.5 定位支撑拉结件进厂时,应按同厂家、同类别、同规格,不超过 10000 件为一个检验批,对外观质量和尺寸偏差进行检验,检验结果应满足设计要求。

7.2.6 除设计有特殊要求外,WLAC 外墙板模具尺寸允许偏差和检验方法应符合表 7.2.6 的规定。

表 7.2.6 WLAC 外墙板加工模具尺寸允许偏差和检验方法

项次	检验项目、内容		允许偏差 (mm 或°)	检验方法
1	高		0, -3	钢尺检查 3 点,用尺量平行构件高度方向,取其中偏差绝对值较大处
2	宽		0, -3	钢尺检查 3 点,用尺量平行构件宽度方向,取其中偏差绝对值较大处
3	厚		±1	每边检查 2 点,用尺测量两端或中部.取其中偏差绝对值较大处
4	对角线差		≤L/600 且 ≤3	钢尺测量
5	翘曲		L/1500	对角拉线测量交点间距离值的两倍
6	侧向弯曲		L/1000 且 ≤2	拉线,用钢尺量测侧向弯曲最大处
7	面弯		L/1500	拉线,用钢尺量测弯曲最大处
8	角板相邻面夹角		±0.2	角度测定样板
9	预埋件 定位	中心线位置	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		与平面高差	-2,0	钢直尺和寒尺检查
10	对拉螺 栓定位	中心线位置	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		外露长度	+5,0	用尺量测
11	预留孔 洞定位	中心线位置	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		尺寸	+3,0	用尺量测纵横两个方向尺寸。取其中较大值
注:L 取 WLAC 外墙板宽度 B 和高度 H 中大的尺寸数值。				

7.2.7 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板中预埋门、窗框时,应在模具上设置限位装置进行固定,并应逐件检验。门、窗框安装允许偏差和检验方法应符合表 7.2.7 的规定。

表 7.2.7 门窗框安装允许偏差和检验方法

项次	检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	错固脚片	中心线位置	5	钢尺检查
2		外露长度	+5,0	钢尺检查
3	门、窗框位置		2	钢尺检查
4	门、窗框高、宽		+2	钢尺检查
5	门、窗框对角线		+2	钢尺检查
6	门、窗框的平整度		2	靠尺检查

7.2.8 WLAC 外墙板中预埋件加工允许偏差应符合表 7.2.8 的规定。

表 7.2.8 预埋件加工允许偏差

项次	检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	预埋件锚板的边长		0, -5	用钢尺量测
2	预埋件锚板的平整度		1	用直尺和塞尺量测
3	锚筋	长度	+10, -5	用钢尺量测
		间距偏差	±10	用钢尺量测

7.2.9 WLAC 外墙板生产时,应符合下列规定:

- 1 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板应在坚实平整的水平模台上成型生产;WLAC-III 型板宜采用立模浇注成型生产;
- 2 门窗、预埋件、吊件等设置应在防护层生产前完成;
- 3 不同金属的接触面应避免电化学腐蚀;
- 4 WLAC-I 型板生产,应先安装定位支撑拉结件,定位、支撑和拉结两侧钢丝网片,定位安装锚固钉,浇筑内侧轻骨料混凝土防护层,填注发泡或填充保温芯材,再浇筑外侧轻骨料混凝土防护层。WLAC-II 型板生产,应先安装一侧预制轻质混凝土板,填注

发泡保温芯材,再安装另一侧预制轻质混凝土板,后定位安装对拉螺栓;WLAC-Ⅲ型板应先生成形成钢丝网架保温板,固定安装型钢增强件,成型时同时浇筑内、外侧轻骨料混凝土防护层;

5 定位支撑拉结件、锚固钉、对拉螺栓、型钢增强件的数量、位置,应满足设计要求。定位支撑拉结件应与两侧钢丝网片卡接牢固,锚固钉应穿透轻钢龙骨;

6 WLAC-I型板和WLAC-II型板填塞SXPS板、XPS板、SEPS板、EPS板或PIR/PUR板时,应用喷涂FPU或喷涂PIR/PUR补填缝隙降低热桥影响;填注喷涂FPU或喷涂PIR/PUR时应保证填充发泡密实;

7 浇筑并振捣轻骨料混凝土保证轻骨料混凝土均匀、密实,使用振捣棒时不应损伤和移动支撑拉结件、预埋件;

8 在下层轻骨料混凝土初凝之前,应完成上层轻骨料混凝土的浇筑和振捣。

7.2.10 WLAC外墙板的轻骨料混凝土、预制轻质混凝土板与支承骨架间的锚固钉间距不大于300mm。蒸压加气混凝土板自攻钉在板安装后钉入;轻骨料混凝土板自攻钉在板浇筑前钉入。自攻钉突出轻钢龙骨表面长度不应小于35mm。

7.2.11 WLAC外墙板中应结合支承骨架间距,定位支撑拉结件设置每平方米不应少于2个,对拉螺栓设置每平方米不应少于1个。

7.2.12 WLAC外墙板脱模前的养护应符合下列规定:

- 1 轻骨料混凝土浇筑完毕或压面工序完成后应及时覆盖;
- 2 刷涂养护剂宜在终凝后进行;
- 3 轻骨料混凝土宜采用蒸汽养护,浇筑完毕后宜在常温下养护2h~6h,升温、降温速度不宜超过20℃/h,最高温度不宜超过

60℃；

4 脱模时墙板表面温度与环境温度的差值不宜超过 25℃；

5 墙板脱模起吊时的轻骨料混凝土强度不应小于设计强度的 70%。

7.3 存 放

7.3.1 WLAC 外墙板的存放场地应为混凝土硬化地面或经人工处理的自然地坪,满足平整度要求,并应有排水措施,存放间距应满足运输车通行。

7.3.2 WLAC 外墙板应按类型、规格、出场日期分别存放。

7.3.3 露天存放时,应用防水幕布覆盖,防止雨水、阳光、风沙等对 WLAC 外墙板造成损害。

7.3.4 WLAC 外墙板的存放应符合下列规定:

1 外墙板宜采用专用支架直立存放,支架应具有足够的承载力和刚度,与地面倾斜角度宜大于 80°;墙板宜对称靠放,墙板上部宜采用木垫块隔离;

2 当采用插放架存放墙板时,插放架应有足够的承载力和刚度,并应支垫稳固。

7.3.5 WLAC 外墙板构件成品保护应符合下列规定:

1 外露预埋件和节点连接件等外露金属件应进行防护或防腐、防锈处理;

2 预留螺栓孔宜采用 PE 棒进行填塞,保证吊装前预埋螺栓孔的清洁。

7.4 运 输

7.4.1 WLAC 外墙板运输宜选用低平板车,运输车辆应满足 WLAC 外墙板尺寸和载重要求。装卸 WLAC 外墙板时,应采取保

证车体平衡的措施。

7.4.2 运输 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板时,应根据墙板尺寸和形状,采用专用托架并与 WLAC 外墙板绑扎牢固,防止 WLAC 外墙板移动、倾倒、变形。

7.4.3 WLAC 外墙板运输时宜采取下列防护措施:

1 设置柔性垫片避免外墙板边角部位或链索接触处的轻骨料混凝土损伤;

2 外墙板之间应设置隔离垫块;

3 用塑料薄膜包裹垫块和垫片,避免外墙板构件外观污染;

4 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板禁止多块外墙板水平叠放同时吊运;

5 超高、超宽、形状特殊外墙板的运输应制定专门的质量安全保证措施。

7.4.4 WLAC 外墙板运输到现场后,应按照型号、规格、墙板所在部位、施工吊装顺序分类存放,存放场地应在吊车工作范围内。

7.4.5 WLAC 外墙板运输前应选定运输方案,宜选择至少 1 条以上的可行路线进行运输。

7.5 检 验

7.5.1 WLAC 外墙板使用时外观质量不应有缺陷,对已经出现的严重缺陷应制定技术处理方案进行处理并重新检验,对出现的一般缺陷应进行修整并达到合格。

7.5.2 WLAC 外墙板的外观质量缺陷根据其影响结构性能、安装和使用功能的严重程度,可按表 7.5.2 的规定划分为严重缺陷和一般缺陷。

表 7.5.2 WLAC 外墙板外观质量缺陷分类

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	外墙板内钢丝网片未被轻骨料混凝土包裹而外露	外墙板表面钢丝网片外露	—
夹渣	轻骨料混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	外墙板外表面、板侧面有夹渣；其他部位有夹渣且影响外墙板的耐久性能	其他部位有少量不影响外墙板耐久性能及其他使用功能的夹渣
疏松	轻骨料混凝土中局部不密实	外墙板表面有疏松	—
裂缝	缝隙从轻骨料混凝土表面延伸至轻骨料混凝土内部	外墙板有影响结构性能的裂缝；外墙板外表面和板侧面有影响防水、耐久等性能及外观效果的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	外墙板连接处轻骨料混凝土缺陷，节点连接件松动，节点连接件严重锈蚀、弯曲、偏位，节点部位粗糙面轻骨料混凝土疏松等	连接部位有影响外墙板与主体结构之间传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、大面凹陷等	外墙板外表面和板侧面有影响使用功能的外形缺陷	其他部位有不影响使用功能的外形缺陷
外表缺陷	构件表面麻面、气泡、掉皮、起砂、沾污等	外墙板外表面有外表缺陷	其他部位有不影响使用功能的外表缺陷

7.5.3 WLAC 外墙板、预埋件、预留孔洞的尺寸偏差及检验方法应符合表 7.5.3 的规定。

表 7.5.3 尺寸允许偏差及检验方法

项次	检验项目		允许偏差 (mm 或°)	检验方法
1	板高		0 -5	用尺量两端及中部,取其中偏差绝对值较大值
2	板宽		0 -5	用尺量两端及中部,取其中偏差绝对值较大值
3	板厚		+2 0	用尺量板四角及中部,取其中偏差绝对值较大值
4	板正面对角线差		$\leq L/600$	用钢尺量对角线
5	板正面翘曲		$L/1500$	对角拉线测量交点间距离值的 2 倍
6	板侧面侧向弯曲		$L/1000$ 且 ≤ 2	拉线,用钢尺量测侧向弯曲最大处
7	预埋件	中心位置偏移	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
8		平整度	-3,0	钢直尺和塞尺检查
9	预埋螺栓 (孔)	中心位置偏移	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
10		外露长度	+5,0	用尺量测
11	预留孔 洞定位	中心位置偏移	4	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		尺寸	+3,0	用尺量测纵横两个方向尺寸,取其中较大值

7.5.3 轻钢龙骨支撑骨架的焊缝质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。轻钢龙骨支撑骨架尺寸、预留洞口、节点连接件预留孔洞、吊件数量及位置等应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:对照设计制作图进行观察、测量。

7.5.4 WLAC 外墙板的预埋件、节点连接件、预留孔的规格、数量

应满足设计要求。

检查数量:逐件检验。

检验方法:观察和量测。

7.5.5 WLAC 外墙板应在浇筑轻骨料混凝土防护层或安装预制轻质混凝土板之前进行隐蔽项目验收,在出厂前进行外墙板成品质量验收。

7.5.6 在制作外墙板过程中进行隐蔽项目检查,检查项目应包括下列内容:

- 1 轻钢龙骨外观质量、最小壁厚等;
- 2 钢丝网片的规格、外观质量、位置等;
- 3 定位支撑拉结件、节点连接件、吊件等的规格、数量、位置等。

检查方法:全数检查。

检查方法:观察、尺量等进行检查。

7.5.7 WLAC 外墙板出厂交付时,应向使用方提供以下验收资料:

- 1 产品合格证书;
- 2 产品说明书;
- 3 合同要求的其他质量证明文件。

8 安装与施工

8.1 一般规定

8.1.1 WLAC 墙板及主体结构的安装与施工除应符合本标准的规定外,尚应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《钢结构工程施工规范》GB 50755 的有关规定。

8.1.2 WLAC 外墙板系统施工前,应按照设计和本标准要求编制安装施工专项方案和安全专项措施,安装施工专项方案应包括起吊安装的安全性验算、临时支撑形式及安全性验算、保护方案、安装顺序、连接节点、防水措施、安装质量管理等。施工单位应对施工人员进行技术交底和专业技术培训。

8.1.3 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板安装施工前,应选择有代表性的墙板构件进行试安装,并应根据试安装结果及时调整施工工艺、完善施工方案。

8.1.4 WLAC 外墙板系统组成材料的运输、装卸和存放,外墙板按本标准第 7 章的有关规定进行;保温浆料、抗裂砂浆、专用粘结砂浆、玻纤网等应按品种、规格堆放整齐,存储期及条件应符合产品说明书的规定,不宜露天存放,并做好必要的防雨、防潮、防暴晒等保护措施。

8.1.5 WLAC 外墙板工程施工前的准备工作应符合下列规定:

- 1 应在主体结构验收合格后进行;
- 2 WLAC 外墙板在进场安装前应进行检查验收,不合格的产品不得使用;

3 WLAC 外墙板工程施工前,各类作业机具和工具应齐全,并应经检验合格,且安全可靠;各种测量工具应经过校验合格,并且准确无误;

4 WLAC 外墙体施工前应根据 WLAC 外墙板规格、接缝宽度、洞口尺寸等绘制排板图,确定外墙板及其预埋件、节点连接件的数量和位置;

5 WLAC 外墙板连接用预埋件应在主体结构施工时按设计要求埋设,预埋件的施工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 的有关规定及设计文件的要求。预埋件安装到位后应固定牢固,并应进行隐蔽工程验收,验收合格后预埋件和节点连接件应进行清理和防护;

6 WLAC 外墙板板间连接面应清理干净,浮灰、泥土等应剔除;

7 保温浆料、抗裂砂浆、专用粘结砂浆应严格按照产品使用说明提供的技术要求进行配置,宜采用预拌砂浆,砂浆应在规定时间内用完,严禁过期使用。

8.1.6 吊装用吊具应按国家现行有关标准的规定进行设计、验算或试验检验。吊具应根据 WLAC 外墙板的形状、尺寸及重量等参数进行配置。吊索与水平面所成夹角不宜小于 60° 且不应小于 45° ,并保证吊机主钩位置、吊具及墙板重心在垂直方向重合。

8.1.7 WLAC 外墙板安装水电管线时,应将线槽、开关盒、插座孔洞在外墙板生产时预先留设,不应在外墙板上任意切割、开槽、开洞。

8.1.8 WLAC 外墙板遇到雨、雪、雾天气或风力大于 5 级时,不得进行安装作业;冬季施工应符合现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的有关规定。

8.1.9 WLAC 外墙板系统施工完毕后应做好成品保护,放置污染和损坏,各材料在完全固化前应防止淋水、撞击或振动。

8.1.10 WLAC 外墙板安装施工宜采用建筑信息模型技术对施工全过程和关键工艺进行信息化模拟。

8.1.11 WLAC 外墙板工程施工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 的有关规定,做到安全施工、文明施工。

8.2 墙板安装

8.2.1 WLAC 外墙板安装前应对已建主体结构进行复测,并按实测结果对墙板设计进行复核。

8.2.2 WLAC 外墙板的施工测量除应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定,尚应符合下列规定:

1 安装施工前,应测量放线、设置墙板安装定位标识;

2 外墙板测量应与主体结构测量相协调,外墙板应分配、消化主体结构偏差造成的影响,且外墙板的安装偏差不得累积;

3 应定期校核外墙板的安装定位基准。

8.2.3 WLAC 外墙板安装应分层按顺序吊装,先下后上,逐层安装。同层、同侧 WLAC 外墙板宜从一端向另一端顺序安装。当采用 WLAC-Ⅲ型板时,有门窗洞口的,宜从洞口向两侧安装,洞口两侧应用整板;当不足一块板时,补板宽度不宜小于 300mm。

8.2.5 WLAC 外墙板吊装就位后,应及时校准并采取临时固定措施,采用 WLAC 外墙板安装采用临时支撑时,外墙板的临时支撑不宜少于 2 道;其上部斜支撑支撑点与墙板底的距离不宜小于墙板高度的 2/3,且不应小于墙板高度的 1/2,并应与墙板可靠连接;临时支撑应具有调节外墙板安装偏差的能力,墙板安装就位后,可通

过临时支撑对墙板的位置和垂直度进行微调。

8.2.6 WLAC 外墙板的安装应符合下列规定：

- 1 WLAC 外墙板安装前,应清洁墙板与主体结构的结合面；
- 2 WLAC 外墙板底部应采用 10mm ~ 20mm 的 1:2.5 水泥砂浆座浆,并控制接缝厚度和底部标高的装置,控制墙板安装标高；WLAC-Ⅲ型板在墙板的两侧应满刮专用砂浆,专用砂浆灰缝应饱满均匀,厚度不应大于 5mm,饱满度应大于 80%；
- 3 WLAC 外墙板与主体结构的连接节点宜仅承受墙板自身范围内的荷载和作用,且确保各支承点均匀受力；
- 4 WLAC 外墙板应在轴线、标高和垂直度调校合格后进行永久固定；
- 5 连接节点处外露的金属连接件应进行防腐处理,有防火要求的金属连接件应采用防火涂料喷涂处理；
- 6 连接节点采用焊接施工时,不应灼伤外墙板保温芯材；
- 7 外墙板安装过程中应采取保护措施,避免墙板边缘的污染、损伤。

8.2.7 WLAC 外墙板与主体结构的连接节点施工应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755、《钢结构焊接规范》GB 50661等的有关规定,并应符合下列规定：

- 1 连接节点应有变形能力要求,安装固定前应核对节点连接件的初始相对位置,确保连接节点的可变形量满足设计要求；
- 2 外墙板校核调整到位后,应先固定承重连接点,后固定非承重连接点；
- 3 外墙板安装固定后节点连接件应及时进行防腐涂装和防火涂装施工。

8.2.8 WLAC 外墙板安装尺寸允许偏差及检验方法应符合表

8.2.8的规定。

表 8.2.8 外墙板安装尺寸允许偏差及检验方法

项次	检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	标高		± 5	水准仪或拉线、尺量
2	相邻墙板平整度		2	2m 靠尺测量
3	墙面垂直度	层高	5	经纬仪或吊线、尺量
		全高	$H/2000$ 且 ≤ 5	
4	相邻接缝高		3	尺量
5	接缝	宽度	± 5	尺量
		中心线与轴线距离	5	

8.2.9 WLAC 外墙板密封防水施工应符合下列规定：

1 当接缝内侧采用自粘防水密封条作为气密材料时,密封条粘贴前应先清除接缝侧面表面灰尘,并应涂刷专用胶粘剂。墙板吊装前应检查密封条粘贴的牢固性和完整性。宜在接缝两侧基层表面粘贴防护胶带,防护胶带应连续平整;

2 外墙板接缝采用保温浆料连接时,应在连接接触面两侧均匀满刮保温浆料,对接缝隙内填满的专用粘结砂浆应密实挤紧,并将挤出的专用粘结砂浆刮平,留设建筑密封胶和背衬材料嵌填缝隙,背衬材料进入接缝的深度应和密封胶的厚度一致;

3 单组分密封胶可直接使用,双组分密封胶应按比例准确计量,并应搅拌均匀。双组分密封胶应随拌随用,拌和时间 and 拌和温度等应符合产品说明书的要求,搅拌均匀的密封胶应在适用期内用完;

4 墙板十字接缝处各 300mm 范围内的水平缝和垂直缝应一次施工完成;

5 嵌填建筑密封胶后,应在密封胶表干前用专用工具对胶体

表面进行修整,溢出的建筑密封胶应在固化前进行清理。

6 密封胶嵌填应饱满、密实、均匀、顺直、表面平滑,其厚度应满足设计要求。

8.3 抹面与饰面

8.3.1 WLAC 外墙板安装及接缝施工后,外侧应采用保温浆料进行过渡找平,柔性过渡层的施工应符合下列规定:

1 密封防水施工完成后,方可进行保温浆料柔性过渡层的施工,厚度控制在 10mm ~ 15mm;

2 门窗洞口四周侧面应采用保温浆料保温,与门窗框之间缝隙用发泡聚氨酯填充,并采用建筑密封胶复合背衬做好密封处理;

3 门窗安装后,应先进行门窗侧口、窗台和窗上口保温浆料施工,再进行整体墙面施工。

8.3.2 抗裂砂浆抹面施工应符合下列规定:

1 抗裂砂浆抹面应在柔性过渡层施工完 24h 后进行,施工前应确保柔性过渡层平整清洁;

2 抗裂砂浆复合玻纤网进行抹面施工,当设置单层玻纤网时,抗裂砂浆厚度为 3mm ~ 5mm;当设置双层玻纤网时,抗裂砂浆厚度为 5mm ~ 7mm;

3 玻纤网应自上而下铺设,铺设应平整、无褶皱,并保证阴阳角的方正和垂直度,网布的上下、左右之间均应有搭接,搭接宽度不应小于 100mm;

4 建筑物首层及门窗洞口等易碰撞部位应在抗裂砂浆中压入双层玻纤网增强;WLAC 外墙板系统不同材料交界面处应采用附加玻纤网增强,且搭接宽度不应小于 100mm;

5 抗裂砂浆和玻纤网铺设完毕后,不得挠动,静置养护不少于 24h,才可进行下一道工序的施工;在寒冷潮湿气候条件下,应

适当延长养护时间。

8.3.3 WLAC 外墙板系统分格缝应按设计要求设置,分格缝的宽度宜为 8mm ~ 15mm,并应采用柔性密封材料嵌缝。

8.3.4 WLAC 外墙板系统涂装饰面在抗裂砂浆层表干后按“基层处理、底涂层、中涂层、面涂层”的顺序进行施工,涂装饰面施工应符合现行行业标准《建筑涂饰工程施工及验收规程》JGJ/T 29 的规定。

9 验 收

9.1 一般规定

9.1.1 WLAC 外墙板工程质量验收除应符合本标准的规定外,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、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204,《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 和《装配整体式混凝土结构工程施工与质量验收规范》DB37/T 5019 的有关规定。

9.1.2 WLAC 外墙板工程的质量验收应包括施工过程中的质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收。

9.1.3 WLAC 外墙板工程验收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 预埋件和节点连接件的规格、数量和位置;
- 2 墙体的板间接缝、与主体结构的连接节点;
- 3 WLAC 外墙板系统密封防水、热桥部位材料的选择和措施处理记录;
- 4 变形缝及墙体转角处的构造节点做法;
- 5 门窗洞口加强构造。

9.1.4 WLAC 外墙板工程竣工验收,应提供下列文件和记录:

- 1 WLAC 外墙板的加工制作详图、安装施工图、结构计算书、设计变更文件及其他设计文件;
- 2 WLAC 外墙板系统的主要组成材料的产品合格证、检验报告、驻厂监督生产质量证明文件或进场复验报告;

- 3 隐蔽工程验收记录；
- 4 检验批、分项工程验收记录；
- 5 重大技术问题的处理文件、工作记录和工程变更记录。
- 6 其他质量保证资料。

9.1.5 WLAC 外墙板工程的检验批划分应符合下列规定：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙体，扣除门窗洞口后的墙面面积每 1000m^2 划分为一个检验批，不足 1000m^2 也为一个检验批；

2 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且方便施工与验收的原则，由施工单位与监理（建设）单位双方协商确定。

9.2 主控项目

9.2.1 WLAC 外墙板系统使用的材料应进行进场验收，且应形成相应的验收记录。各种材料的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检测方法：观察；尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试件进行检查；质量证明文件按照出厂检验批次进行核查。

9.2.2 WLAC - I 型板和 WLAC - II 型板进场复验应符合下列规定：

1 监理单位或施工单位代表驻厂监督生产过程，并提供其签字的相应质量证明文件；

2 当无驻厂监督时，WLAC 外墙板进场时，应对防护层用轻骨料混凝土或预制轻质混凝土板（干密度、抗压强度、干燥收缩值）、保温芯材（密度、导热系数、压缩强度）等进行实体检验。

检验数量：同一类型外墙板不超过 1000 块为一个检验批，每批随机抽取墙板数量的 1% 且不少于 5 块。

检验方法:检查质量证明文件或实体检验。

9.2.3 WLAC-Ⅲ型板进场复验应符合下列规定:

- 1 WLAC 外墙板的单位面积质量、热阻;
- 2 保温芯材的表观密度、压缩强度、吸水率(吸水量)、导热系数、垂直于表面方向的抗拉强度、燃烧性能;
- 3 轻骨料混凝土的干密度、抗压强度、干燥收缩值。

检验方法:核查质量证明文件;随机抽样送检,核查复验报告。

检查数量:同厂家、同品种产品,按照扣除门窗洞口后的墙面面积所使用的材料用量,在 5000m^2 以内时应复验 1 次;超过时,燃烧性能按照每增加 10000m^2 应增加 1 次;除燃烧性能之外的其他各项参数,按照每增加 5000m^2 应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程,可合并计算抽检面积。

在同一工程项目中,当获得建筑节能产品认证或连续三次见证取样检验均一次检验合格时,其复验面积可扩大一倍,且最多仅可扩大至一倍。扩大复验面积后的检验中出现不合格情况时,应按扩大前的复验面积重新验收,且该产品不得再次扩大复验面积。

9.2.4 WLAC 外墙板系统配套材料进场时,应对下列内容进行复验,复验应为见证取样检验:

- 1 保温浆料的干表观密度、导热系数、抗压强度、燃烧性能等级;
- 2 抗裂砂浆的拉伸粘结强度原强度、压折比;
- 3 玻纤网的力学性能、抗腐蚀性能。

检验方法:核查质量证明文件;随机抽样送检,核查复验报告。

检查数量:同厂家、同品种产品,按照扣除门窗洞口后的墙面面积所使用的材料用量,在 5000m^2 以内时应复验 1 次;面积每增加 5000m^2 时应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程,可合并计算抽检面积。

在同一工程项目中,当获得建筑节能产品认证或连续三次见证取样检验均一次检验合格时,其复验面积可扩大一倍,且最多仅可扩大至一倍。扩大复验面积后的检验中出现不合格情况时,应按扩大前的复验面积重新验收,且该产品不得再次扩大复验面积。

9.2.5 WLAC 外墙板的外观质量不应有严重缺陷,且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、尺量;检查处理记录。

9.2.6 WLAC-I 型板和 WLAC-II 型板的临时固定措施应符合设计要求及现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 和行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查设计文件。

9.2.7 WLAC 外墙板连接节点采用螺栓连接时,螺栓的材质、规格、拧紧力矩应符合设计要求及现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。

9.2.8 WLAC 外墙板连接节点采用焊接连接时,焊缝的接头质量应满足设计要求,并应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 和《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标

准》GB 50205 的有关规定。

9.2.9 WLAC 外墙板金属连接节点防腐涂料涂装前的表面除锈、防腐涂料品种、涂装遍数、涂层厚度应满足设计要求,并应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。

检查数量:应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。

检验方法:应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定。

9.2.10 WLAC 外墙板系统各层构造做法应满足设计要求,并应按照审批的施工专项方案进行施工。

检验方法:按照设计和专项施工方案观察检查;核查隐蔽工程验收记录。

检测数量:每个检验批抽查 10%,并不少于 5 处(不足 5 处时应全数检查)。

9.2.11 WLAC 外墙板工程的板缝处理、墙板与主体结构接缝做法应符合设计要求。

检验方法:观察检查、检查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

9.2.12 WLAC-Ⅲ型板门、窗洞口应按设计要求进行加强处理。

检验方法:观察检查;检查隐蔽工程验收记录。

检查数量:全数检查。

9.2.13 热桥部位应按设计要求采取隔断热桥措施。

检验方法:观察检查;检查隐蔽工程验收记录。

检查数量:按不同热桥种类,每种抽查 20%,并不少于 5 处。

9.3 一般项目

9.3.1 WLAC 外墙板工程材料进场时,其材料的外观及包装应完整无破损,符合设计要求和本标准规定。

检验方法:观察检查。

检查数量:全数检查。

9.3.2 WLAC 外墙板系统表面应平整、接缝应顺直、均匀,不应有裂缝。

检验方法:观察检查。

检查数量:每楼层至少抽查一次,每次抽查5处,每处不少于3块WLAC外墙板。

9.3.3 WLAC 外墙板接缝处建筑密封胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡,深浅基本一致,胶缝的宽度和厚度应符合设计要求。

检验方法:观察检查。

检查数量:全数检查。

9.3.4 WLAC 外墙板工程在节点连接构造检查验收合格、接缝防水检查合格的基础上,可进行墙板安装质量和尺寸偏差验收。墙板的施工安装尺寸偏差及检验方法应符合设计文件的要求,当设计无要求时,应符合表9.3.4的规定。

表 9.3.4 WLAC 外墙板安装允许偏差

序号	项目		允许偏差(mm)	检验方法	
1	轴线位置偏移		3	用经纬仪或拉通线尺量检查	
2	墙面垂直度	每层	5	用线锤和2m托线板检查	
		全高	$H \leq 40m$	20	用经纬仪或重锤挂线和尺量检查
			$H > 40m$	$H/2000$	

表 9.3.4

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	轴线位置偏移	3	用经纬仪或拉通线尺量检查
3	表面平整度	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
4	接缝高低差	5	用尺量检查
5	门窗框高宽(后塞口)	±5	用尺量检查
6	外墙上下窗口偏移	10	以底层窗口为准,用经纬仪或吊线检查

检查数量:按楼层、结构缝或施工段划分检验批。同一检验批内,应按照建筑立面抽查 10% ,且不应少于 5 块。

9.3.5 WLAC 外墙板形成墙体的阳角、门窗洞口及不同材料基体的交接处等部位,应采取防止开裂、防水和破损的加强措施。

检验方法:观察检查;核查隐蔽工程验收记录。

检查数量:按不同部位,每类抽查 10% ,并不少于 5 处。

9.3.6 WLAC 外墙板工程的饰面外观质量除应符合设计要求外,尚应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的相关规定。

10 保养与维护

10.0.1 WLAC 外墙板工程竣工验收时,施工单位应向建设单位提供外墙板工程《使用维护说明书》;建设单位或物业管理部门应制定相应管理制度和监督措施,并向用户宣传。

10.0.2 WLAC 外墙板工程竣工验收后,不得随意对系统及表面进行打孔(洞)、锤击等方式的破坏,避免尖锐物品撞击,禁止受到酸、碱性等化学药品的侵蚀。

10.0.3 WLAC 外墙板工程竣工投入使用后应进行周期性检查,检查周期应根据系统的已使用年限,按表 10.0.3 的规定确定。

表 10.0.3 WLAC 外墙板系统检查周期

已使用年限 A(年)	检查周期(年)
$A \leq 3$	1
$3 < A \leq 15$	3
$15 < A \leq 25$	2
> 25	安全性检测

10.0.4 WLAC 外墙板系统周期性检查应保证其安全性和使用性,检查应包含下列项目:

1 墙板整体、墙板板间有无变形、错位、松动,如有应对墙板及相连主体结构进一步检查;

2 墙板与主体结构节点连接件是否出现锈蚀、连接是否可靠;

3 系统是否存在开裂、空鼓、剥落、渗水问题;

4 墙板接缝防水构造是否完整;建筑密封胶有无脱胶、开裂、起泡,密封胶条有无脱落、老化等损坏现象;

5 饰面层是否出现褪色、粉化、起皮、发霉现象。

10.0.5 WLAC 外墙板系统的保养与维护应符合下列规定:

1 当发现外墙板与主体结构节点连接件腐蚀时,应及时除锈补漆或采取其他防腐措施;

2 当发现系统存在开裂、剥落、空鼓、渗水问题时,应对墙板系统进行评估,分析缺陷原因,制定相应修复施工方案,及时对缺陷部位进行修复;

3 当发现墙板局部产生裂缝时,应及时进行修补;当裂缝宽度大于0.15mm 或出现墙板厚度方向贯通裂缝时,应进行裂缝防水处理;

4 当发现建筑密封胶或自粘防水密封条脱落或损坏时,应及时修补与更换;修补时应采用相容性、污染性符合要求的密封胶;

5 当发现外墙板饰面材料出现粉化、起皮、发霉现象时,应及时进行修补。

10.0.6 WLAC 外墙板系统的外表面的检查、保养与维护,凡属高空作业者,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 的有关规定。

本标准用词说明

1 为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,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”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用词,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《工程结构通用规范》 GB 55001
- 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002
- 《钢结构通用规范》 GB 55006
- 《混凝土结构通用规范》 GB 55008
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《混凝土结构设计标准》 GB 50010
- 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GB 50018
- 《工程测量规范》 GB 50026
- 《民用隔声设计规范》 GB 50118
- 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 《混凝土结构工程施工质量验收标准》 GB 50204
- 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 《钢结构工程施工规范》 GB 50755
- 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624

- 《外墙外保温系统用钢丝网架模塑聚苯乙烯板》 GB 26540
- 《金属材料 拉伸试验 第一部分:室温试验方法》 GB/T 228.1
- 《钢产品镀锌层质量试验方法》 GB/T 1839
- 《连续热镀锌钢板及钢带》 GB/T 2518
- 《陶瓷砖》 GB/T 4100
- 《耐候结构钢》 GB/T 4171
- 《无机硬质绝热制品试验方法》 GB/T 5486
- 《泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定》 GB/T 6343
- 《增强材料机织物试验方法第5部分:玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》 GB/T 7689.5
- 《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》 GB/T 8811
- 《硬质泡沫塑料 压缩性能的测定》 GB/T 8813
- 《增强制品 试验方法第3部分:单位面积质量的测定》 GB/T 9914.3
- 《建筑构件耐火试验方法》 GB/T 9978.1
- 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》 GB/T 10294
- 《绝热稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法》 GB/T 13475
- 《连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》 GB/T 14978
- 《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》 GB/T 14683
- 《蒸压加气混凝土板》 GB/T 15762
- 《紧固件机械性能 自钻自攻螺钉》 GB/T 15856
- 《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分:建筑构件空气声隔声的实验室测量》 GB/T 19889.3
- 《玻璃纤维网布耐碱性试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法》 GB/T 20102
- 《外墙柔性腻子》 GB/T 23455

《建筑保温砂浆》 GB/T 20473
《建筑门窗、幕墙用密封胶条》 GB/T 24498
《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 29906
《外墙外保温系统动态风压试验方法》 GB/T 36585
《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231
《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1
《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107
《外墙饰面砖工程施工及验收规程》 JGJ 126
《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144
《陶瓷马赛克》 JC/T 456
《聚氨酯建筑密封胶》 JC/T 482
《混凝土制品用冷拔低碳钢丝》 JC/T 540
《陶瓷墙地砖胶粘剂》 JC/T 547
《混凝土建筑接缝用密封胶》 JC/T 881
《混凝土界面处理剂》 JC/T 907
《薄型陶瓷砖》 JC/T 2195
《合成树脂乳液砂壁状建筑涂料》 JG/T 24
《建筑外墙用腻子》 JG/T157
《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》 JG/T 158
《建筑隔墙用轻质条板通用技术要求》 JG/T 169
《弹性建筑涂料》 JG/T 172
《轻骨料混凝土应用技术标准》 JGJ/T 12
《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》 JGJ/T 17
《建筑涂饰工程施工及验收规程》 JGJ/T 29
《建筑砂浆基本性能试验方法标准》 JGJ/T 70

《建筑工程冬期施工规程》 JGJ/T 104

《装配整体式混凝土结构工程施工与质量验收规范》

DB37/T 5019

《居住建筑节能设计标准》 DB37/ 5026

《装配式建筑评价标准》 DB37/T 5127

《公共建筑节能设计标准》 DB37/T 5155

团体标准

WLAC 轻型装配式复合保温
外墙板系统应用技术标准

T/SDCT 048—2025

条文说明

目 次

1	总则	76
2	术语和符号	78
2.1	术语	78
3	基本规定	80
4	材料性能	83
4.2	WLAC 外墙板	83
4.3	配套材料	83
5	建筑设计	85
5.1	一般规定	85
5.2	构造要求	85
5.3	热工设计	86
6	结构设计	88
6.1	一般规定	88
6.3	受力分析	88
6.4	承载力与变形验算	88
7	制作、存放与运输	90
7.1	一般规定	90
7.2	制作	90
7.3	存放	91
7.4	运输	91
8	安装与施工	92
8.1	一般规定	92

8.2 墙板安装 93

9 验收 94

9.1 一般规定 94

9.2 主控项目 94

9.3 一般项目 95

10 保养与维护 96

1 总 则

1.0.1 WLAC 外墙板将建筑节能新技术与工业化生产相融合,集围护、装饰、防水、保温于一体,采用工厂化生产、装配化施工等工业化建造手段,具有质量可控、安装高效、节能环保、长效耐久、保养简便等特点,符合“节能、降耗、减排、环保”的基本国策及新型建筑工业化的发展需求。编制本标准的目的是为了解决 WLAC 外墙板的设计、生产、安装与质量验收,使其设计合理,保证生产和施工质量。

WLAC 外墙板作为一种工业化建筑外围护构件,技术要求及技术难度明显高于其他预制构件,特别是构件外观质量、制作允许偏差、安装允许偏差、接缝防水构造、保养维护等。因此在工程实践过程中,应充分认识到 WLAC 外墙板工程的技术复杂程度,对其工程质量予以高度重视。

1.0.2 本标准中 WLAC 外墙板的适用范围主要为民用建筑,包括住宅类建筑和公共建筑。在公共建筑中使用的 WLAC 外墙板具有耐久性好、造价低、质量可控等优点。随着近年来装配式建筑的快速发展,预制外墙板逐步开始应用于住宅类建筑中,其能有效控制外墙的开裂、漏水等质量问题,且能减少外墙施工的现场湿作业量,起到节能环保及减少劳动力需求等作用。考虑到住宅类建筑的使用功能要求相对特殊,在住宅类建筑中应用预制外墙板时,应特别注意并细化完善外墙板与主体结构之间的连接节点及接缝构造以满足上下楼层间的隔声、防水、防火等要求。

1.0.3 WLAC 外墙板的设计、制作、施工与验收除执行本标准外,尚应符合国家现行标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《建筑

抗震设计规范》GB 50011、《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、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑设计防火规范》GB 50016等的相关规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1、2.1.2、2.1.3 WLAC 外墙板系统作为一个完整的外围护系统,由 WLAC 轻型装配式复合保温外墙板、墙板与主体结构连接节点、防水密封构造、外饰面材料等组成,外墙板是其中最重要的组成构件。参照幕墙等围护结构的相关性能要求,并结合外墙板自身的特点和使用需求,外墙板系统应满足如下性能要求:外墙板及其连接节点的承载能力要求、外墙板的变形能力要求、外墙板与主体结构连接节点适应主体结构位移的能力的要求、防水性能、防火性能要求等。除外墙板自身外,墙板与主体结构的连接节点、接缝的防水密封构造、外饰面材料等部位是外墙板系统实现以上性能的关键。因此在外墙板系统的设计和施工过程中,除外墙板构件自身外,对系统中的其他部分也应予以重视。

2.1.4 WLAC 外墙板用支承骨架采用 2.0mm 或 2.5mm 厚 C 型冷弯薄壁型钢,为保证耐久性,须经防锈防腐处理。

2.1.7 WLAC 外墙板置于钢框架和两侧混凝土板中,因钢框架和两侧保温板均有较高强度,因此对保温芯材压缩强度的要求不高,除可采用硬泡聚氨酯等常用保温材料外,为降低成本和便于生产制作,还可采用软泡聚氨酯、脲醛树脂高效保温材料进行保温填充。

2.1.9 节点连接件通常用于点支承外墙板与主体结构的连接节点,对外墙板起到支承并传递其相关荷载到主体结构上的作用。节点连接件应与主体结构和外墙板上的预埋件或支承构件可靠连

接,以有效传递相关荷载和作用;同时节点连接件也应具有设定的节点变形能力。节点连接件的设计、加工、施工质量是影响外墙板安全的关键因素。

3 基本规定

3.0.1 系统性和集成性是装配式建筑的基本特征。装配式建筑是以完整的建筑产品为对象通过系统集成的方法,实现设计、生产运输、施工安装及运营维护全过程一体化协同设计。WLAC 外墙板系统应统筹设计、生产运输、施工安装及运营维护全过程进行一体化协同设计。

3.0.5 WLAC 外墙板系统中的墙板构件、墙板与主体结构连接用节点连接件的防火性能均应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中非承重外墙的有关规定。

3.0.6 WLAC 外墙板隔声性能是指室外噪声级和室内允许噪声级之差,是以计权隔声量作为指标值,达到室内声环境的需求。WLAC 外墙板的空气声隔声性能应根据建筑的使用功能和环境条件进行设计。不同功能的建筑所允许的噪声等级可根据现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的规定确定,空气声隔声性能分级指标应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的规定。

3.0.8 本条规定主要参照现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231。在地震作用下,WLAC 外墙板构件会受到强烈的动力作用,WLAC 外墙板及其节点连接件相对更容易发生破坏。防止或减轻地震灾害的主要途径是在保证墙板构件及其节点连接件具有足够承载能力的前提下,加强抗震构造措施。

在多遇地震作用下,WLAC 外墙板构件及其节点连接件不应产生破坏,WLAC 外墙板之间的接缝密封材料不宜破坏,WLAC 外墙板系统可正常发挥使用功能;在设防地震作用下,WLAC 外墙板

可能有损坏(如个别面板破损、密封材料损坏等),但不应有严重破坏,墙板混凝土构件、接缝密封材料等经一般修理后仍然可以使用;WLAC 外墙板的节点连接件直接影响到墙板的安全性且往往维修困难,所以应保证节点连接件在设防地震作用下不损坏;相对于传统建筑幕墙或轻质材料围护结构而言,WLAC 外墙板的自重更大,其发生整体或局部脱落对财产和生命安全造成的损失较大。因此在预估的罕遇地震作用下,WLAC 外墙板自身可能产生比较严重的破坏,但不应发生墙板整体或局部脱落、倒塌的情况,这与我国现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的指导思想是一致的。WLAC 外墙板系统的设计和抗震构造措施应保证上述性能目标的实现。

3.0.9 为提高 WLAC 外墙板的耐久性能,本标准对自重、风荷载和温度作用下 WLAC 外墙板的变形和裂缝控制等级提出了要求。由于 WLAC 外墙板自重大,面外刚度和承载力较大,其受到的地震作用通常要大于风荷载,在其面外承载力和变形验算中地震工况通常起控制作用。WLAC 外墙板的抗风压性能控制指标包含墙板面外变形、墙板裂缝、节点连接件的承载力以及接缝密封胶变形能力。WLAC 外墙板在风荷载作用下的裂缝检测难度较大,且精确度不易控制通过验算的方式能够更容易且可靠地实现,因此建议 WLAC 外墙板的抗风压性能根据本标准的要求进行验算。当采用的外墙板及其连接节点形式较特殊,无法通过验算确定其抗风压性能时,应对 WLAC 外墙板的抗风压性能进行检测。外墙板的设计文件中应给出相应的检测方法,并确保检测过程中 WLAC 外墙板的受力状态与实际风荷载作用下的受力状态相同。

外墙板支承在主体结构上,主体结构在荷载、地震作用和温度作用下会产生变形。恒载和活载作用下主体结构及墙板支承构件

的变形不宜对外墙板产生影响,主要通过控制节点连接件的位置和主体结构支承构件的刚度等减少对外墙板的影响。风荷载和地震作用下主体结构的变形对外墙板的影响难以完全通过增加主体结构的刚度或改变节点连接件的位置解决。同时由于外墙板自重重大、平面内刚度大,当外墙板参与主体结构受力时,其对主体结构的影响较大,且不易通过计算分析确定,同时外墙板与主体结构的连接节点容易产生破坏,因此外墙板必须具有适应主体结构变形的能力。相比较于玻璃幕墙、金属石材幕墙等传统幕墙系统,本标准针对外墙板的平面内变形性能提出了更高的要求外墙板系统的平面内变形性能主要通过结构计算和构造措施进行保证。

3.0.11 建筑信息模型技术(BIM)通过信息数据平台管理系统将设计、生产、施工、物流和运营等各环节关联起来进行一体化管理,对提高工程建设各阶段及各专业之间协同配合的效率以及一体化管理水平具有重要作用,是装配式建筑建造过程的重要手段。

3.0.12 WLAC 外墙板系统采用面砖饰面应用于高层建筑工程,存在较大的安全隐患,宜采用涂料、饰面砂浆、柔性面砖等轻质饰面材料。当确需采用饰面砖时,应依据国家现行相关标准采取加强措施,制定专项技术方案并应组织专题论证,仅应用于建筑 10m 以下保温工程时,从工程实践和技术安全方面,可以不进行专题论证。

4 材料性能

4.2 WLAC 外墙板

4.2.7 WLAC 外墙板混凝土可采用轻骨料混凝土以减轻外墙板的自重。普通混凝土和轻骨料混凝土的耐久性应符合国家现行标准《混凝土结构设计标准》GB 50010、《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12 的有关规定。为保证 WLAC 外墙板的耐久性能,对普通混凝土外墙板和轻骨料混凝土外墙板的混凝土最低强度等级提出要求,本标准规定的混凝土最低强度等级要求适用于二 b 类环境中设计使用年限为 50 年的外墙板工程,当环境类别和设计使用年限发生变化时,应按照相应标准的要求调整混凝土最低强度等级要求。

4.2.8 用于 WLAC-Ⅱ型板的预制轻质混凝土板,采用蒸压加气混凝土板时应符合《蒸压加气混凝土板》GB 15762 的规定。

4.2.9 WLAC 外墙板置于钢框架和两侧混凝土板中,因钢框架和两侧保温板均有较高强度,因此对保温芯材压缩强度的要求不高,除可采用硬泡聚氨酯等常用保温材料外,为降低成本和便于生产制作,还可采用软泡聚氨酯、脲醛树脂高效保温材料进行保温填充。

4.3 配套材料

4.3.7 在风荷载、地震作用和温度作用下,WLAC 外墙板接缝处存在变形需求,因此要求具有良好的变形能力,一般应选用不低于 20 级的低模最弹性密封胶。密封胶在使用前,应进行与其相接触

材料(混凝土、涂装材料、背衬材料及其他有机材料)的相容性试验。如果使用了与密封胶不相容的材料,可能会导致密封胶的粘结性能下降或丧失。另外,密封胶还应不与基材发生不良物理化学反应,环保无污染,具有良好的不透水性,一定的隔热、隔声性,一定的涂装性以及良好的耐久性。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.3 大批量的规格化、定型化部件的生产可稳定质量、降低成本,做到简洁有序、经济合理。WLAC 外墙板其尺寸均较大,为确保墙体砌筑或安装模数及质量,避免自保温墙体通缝,减少现场加工,建筑设计时应由墙体的排块或排板设计。同时,WLAC 外墙板的设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的有关规定。模数协调的目的是实现建筑部件的通用性和互换性,使规格化、通用化的部件满足各种要求。

5.1.4 WLAC 外墙板设计是一项系统设计工程,不仅要满足基本的承载力和抗震性能,还要实现保温、隔热、隔声、防水、防潮、防火等建筑功能要求。其中,保温、隔热、隔声、防潮设计应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定,当保温外墙系统应用于工业建筑中时,其热工设计区也应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定,隔声设计应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 的有关规定,防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

5.2 构造要求

5.2.1 考虑地震作用的影响,为了减小地震时自保温墙体对框架梁、柱的顶推作用,避免混凝土框架的损坏,应与主体结构间设置缝隙。接缝宽度应根据极限温度变形、风荷载及地震作用下的层

间位移、密封材料最大拉伸 - 压缩变形量及施工安装误差等因素进行计算。

另外,密封胶内侧宜设置背衬材料填充,如不填充,则极易使密封胶在接缝中形成三面粘结,但接缝位移时密封胶不能自由伸缩,引起位移能力低下而过早开裂。

5.2.2 带有门窗的 WLAC 外墙板,门窗洞口与门窗框间的气密性能和水密性能不应低于门窗的密闭性。

5.2.8 为防止雨水进入自保温系统内部,女儿墙顶端应设置钢筋混凝土压顶,并且采取相应方式构造措施。

5.3 热工设计

5.3.2 自保温系统的热工设计应满足建筑装饰、管线埋设及安装和维修的要求。

5.3.4 经研究表明,门窗框外侧洞口若采取保温措施,自保温系统的平均传热系数增加最多可达 70% 以上。因此,设计时应明确本条中规定的相应要求与措施。由于混凝土出挑构件及附墙部件均为热桥部位,其传热损失较大,建议尽量减少出挑构件,不可避免时,对出挑构件应采取保温隔热措施。

5.3.5 由于勒脚部位易受地下水、雨水、屋面排水、空调冷凝水的浸泡及反溅,故本规程规定室外散水面以上 300mm ~ 600mm 高度范围内宜采用吸水率和吸湿率低的外保温材料,基层应采用专用界面砂浆进行防水处理。

自保温系统与散水之间至少要留 20mm 宽的缝隙,缝隙采用密封材料填缝剂建筑密封胶封堵,以免建筑或散水变形,影响自保温系统。

5.3.6 结构性热桥部位与墙体的交接处容易出现开裂,这主要是

由于 WLAC 外墙板收缩变形和温度变形与主体结构不一致所引起的。WLAC 外墙板安装时的含水率一般比较大,上墙后由于气候和 WLAC 外墙板逐渐干燥,从而产生体积收缩,形成内应力。这些内应力从墙体完工便已开始形成,并一直会在墙体中发生变化,逐渐形成较大的内应力并集中在墙体的薄弱部位。所以不同构件的交接处是最容易产生应力集中的,当墙体的抗拉强度小于集中应力时,裂缝便由此产生。工程实践表明在这些交接处采取增强防裂措施可以有效的解决自保温墙体裂渗问题。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.3 WLAC 外墙板作为主要的围护结构构件,在持久设计状况下需要承受自重荷载、风荷载、温度作用等,是围护结构中的主要承力构件,因此需要对墙板构件的承载能力极限状态进行计算。外墙板依靠节点连接件支承在主体结构上,连接节点是保证外墙板安全并正常工作的关键,应对连接节点的承载力进行计算。

6.1.4 WLAC 外墙板自重大,其在地震作用下发生整体脱落的危害性要远大于传统围护结构。为防止地震作用下墙板构件的脱落,有必要对外墙板与主体结构的连接节点提出更高的性能目标,对其在设防地震和罕遇地震作用下的承载力和变形进行验算。

6.3 受力分析

6.3.1 主体结构上墙板挂点预埋件应采用长圆孔,板底挂点预埋件为水平长圆孔,板顶挂点预埋件为竖向长圆孔。

6.4 承载力与变形验算

6.4.4 WLAC 外墙板自重大,其在地震作用下发生整体脱落的危害性要远大于传统围护结构。为防止地震作用下墙板构件的脱落,有必要对外墙板与主体结构的连接节点提出更高的性能目标,对其在设防地震和罕遇地震作用下的承载力和变形进行验算。

多遇地震和设防地震作用下,墙板构件和节点的作用效应

设计值应取作用的地震组合进行计算,其抗力应采用设计值。罕遇地震作用下,墙板构件和节点的作用效应应取重力荷载代表值效应与地震作用标准值效应之和,其抗力应采用标准值,按材料强度标准值进行计算。

7 制作、存放与运输

7.1 一般规定

7.1.1 WLAC 外墙板在工厂加工制作,运到现场进行安装。WLAC 外墙板质量涉及到工程质量和结构安全,生产单位应满足国家和地方规定的生产企业相关要求,包括设备设施、人员配置、质量检测手段等。为提高构件生产精度、保障产品质量,WLAC 外墙板的生产应建立完善的质量管理体系。

7.1.2 WLAC 外墙板生产前,生产单位应编制构件加工详图,并确保构件加工详图的设计深度满足要求。在生产制作前制定生产方案对构件的加工质量和生产进度管控的作用突出。生产方案应结合项目和构件生产单位的自身特点,具有针对性和可操作性,必要时,应对外墙板的脱模、翻转、吊运、码放、运输、安装等工况进行计算。

7.2 制 作

7.2.8 本标准参照现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231 的有关规定,给出了具体的允许偏差和检验方法。

7.2.9 WLAC 外墙板的混凝土养护完成后,宜采用界面砂浆对墙板进行六面包覆界面处理。

7.2.12 WLAC 外墙板应控制养护温度不大于 50℃,因为有机保温材料在较高温度下会产生热变形,影响产品质量。采用蒸汽养护制度时,一般采用加热养护温度自动控制装置。

7.3 存 放

7.3.1 WLAC 外墙板宜采用立式存放,有利于墙板起吊,避免墙板在翻转过程中开裂破损。

7.3.3 WLAC 外墙板重要部位(如门窗框、装饰表面和棱角等)应采取特殊保护措施。墙板边角部位破损不但影响饰面效果,还会影响接缝防水质量。实际工程经验表明,即使对接缝处破损棱角进行修补,修补部位的混凝土也很容易出现开裂和剥落问题,进而容易导致密封胶失效,引发墙板漏水和耐久等严重质量问题。为避免墙板存放过程中垫片造成墙面污染,宜采用塑料薄膜对垫片进行包裹。

7.4 运 输

7.4.2 ~ 7.4.3 WLAC 外墙板板立式存放有利于构件起吊,避免墙板在翻转过程中开裂破损。墙板在工厂制作完成后,不但要在工厂场地内运输,还要运输到安装施工现场,运输和堆放涉及质量和安全,应按工程或产品特点制定运输与存放方案,策划重点控制环节。构件临时码放场地可合理布置在吊装机械可覆盖的范围内,避免二次运输。

8 安装与施工

8.1 一般规定

8.1.2 WLAC 外墙板安装施工应制定专项施工方案,施工方案应结合外墙板制作、运输和安装全过程中各工况的验算,施工吊装与支撑体系的验算应重点考虑。

8.1.3 根据“样板先行”的质量控制方法,保温外墙安装施工前,宜选择有代表性的单元进行样板墙试安装,根据试安装结果调整、完善施工方案和施工工艺,并经有关各方确认后,再进行大面积施工。“样板先行”可以减少实际施工过程中很多返工,将可能出现的问题在样板中及时发现并解决,提高安装施工质量与效率。

8.1.5 WLAC 外墙板与主体结构的连接节点是确保墙板安全性和使用功能的关键部位。不同于传统的幕墙体系,WLAC 外墙板重量较大,与主体结构的连接节点受力要远大于传统幕墙结构,且连接节点所要求的变形能力也更大。实际工程经验表明,采用后置方式埋设的预埋件在施工过程中很难保证连接质量,因此按照设计文件要求预先埋设连接节点预埋件并采取措施控制预埋件的埋设精度,有利于提高墙板的安装质量。预埋位置偏差过大或未预先埋设预埋件时,应制定可行变更措施或可靠连接方案并经设计单位审核同意后方可实施。

8.1.9 WLAC 外墙板在安装过程中和结束后,施工方可采取设置提示标识和临时围栏等措施,对墙板施工和安装好的成品予以保护。

8.2 墙板安装

8.2.3 WLAC 外墙板安装顺序是影响施工效率的关键,同时也会影响施工质量,特别是接缝施工质量与安装顺序有较大关系,应该在施工方案中详细给出预制混凝土保温外墙板的安装顺序。WLAC 外墙板安装施工前,应制定安装定位标识方案,根据安装连接的精细化要求,合理控制误差。安装定位标识方案应按照一定顺序进行编制,标识点应清晰明确,定位顺序应便于查询标识。WLAC 外墙板的测量应与主体结构的测量配合,主体结构出现偏差时,WLAC 外墙板应根据主体结构偏差及时进行调整,不得积累。定期对 WLAC 外墙板安装定位基准进行校核,以保证安装基准的正确性,避免因此产生安装误差。

8.2.9 WLAC 外墙板是自承重构件,不能通过板缝进行传力,施工时要保证墙板的四周空腔不得混入硬质杂物;对施工中设置的临时支承支座和墙板接缝内的传力垫块应在验收前及时拆除。

9 验 收

9.1 一般规定

9.1.3 ~ 9.1.5 根据自保温工程中自保温墙体工程质量要点和现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中墙体节能工程验收的有关规定,对隐蔽工程验收、竣工验收文件和检验批划分要求进行了规定。

9.2 主控项目

9.2.1 主控项目的规定重点参考是现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB/T 50411 中墙体保温工程主控项目的有关规定,结合砌体工程和墙板工程对结构性能、节点安全性、墙体密封防水的质量要点进行了有关规定。

对 WLAC 外墙板工程使用的材料,质量证明文件包括产品合格证明书、混凝土强度检验报告、预制构件生产过程的关键验收记录及其他重要检验报告等。

另外主控项目中内容均关系到自保温工程的安全和使用,因此应列为主控项目。

9.2.2 ~ 9.2.3 本条规定了 WLAC 外墙板工程使用的材料进场进行见证取样送检时检测的具体项目。性能指标要求和试验方法应符合本规程的规定。

9.2.10 除面层外,WLAC 外墙板工程各层构造做法均为隐蔽工程,完工后难以检查。因此,本条给出了施工中实体检查和验收时资料核查两种检查方法和数量。在施工过程中对于隐蔽工程应该

随做随验并做好记录。检查的内容主要是外保温工程各层构造做法是否符合设计要求,以及施工工艺是否符合施工方案要求。检验批验收时则应核查这些隐蔽工程验收记录。

9.3 一般项目

9.3.1 ~ 9.3.6 一般项目的规定重点参考现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB/T 50411 中墙体保温工程一般项目的有关规定,并结合 WLAC 外墙板外观质量、施工允许偏差等要求等进行了有关规定。

10 保养与维护

10.0.3 在 WLAC 外墙板工程竣工验收后一年内,墙板的加工和施工工艺及材料、附件的一些缺陷均有不同程度的暴露,所以在竣工验收后,应对项目进行一次全面的检查,此后 3 年以内检查 1 次,3 年到 15 年间每 3 年检查 1 次,15 年到 25 年间每 2 年检查一次,25 年以上每年检查 1 次。