T/CECS 1938—2025

中国工程建设标准化协会标准

纤维增强水泥面层插丝保温外墙板应用技术规程

Technical specification for the application of insulated exterior wall panel with inserted wire and fiber-reinforced cement surface layer

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

纤维增强水泥面层插丝保温外墙板应用技术规程

Technical specification for the application of insulated exterior wall panel with inserted wire and fiber-reinforced cement surface layer

T/CECS 1938—2025

主编单位：北京住总集团有限责任公司
清　　华　　大　　学
批准单位：中国工程建设标准化协会
施行日期：２０２５年１１月１日

中国计划出版社

2025　北　　京

中国工程建设标准化协会标准

纤维增强水泥面层插丝保温
外墙板应用技术规程

T/CECS 1938—2025

☆

中国计划出版社出版发行
网址：www.jhpress.com
地址：北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层
邮政编码：100038　电话：(010)63906433(发行部)
廊坊市海涛印刷有限公司印刷

850mm×1168mm　1/32　2.25印张　56千字
2025年10月第1版　2025年10月第1次印刷
印数1—700册

☆

统一书号：155182·1881
定价：45.00元

版权所有　侵权必究
侵权举报电话：(010)68020336
如有印装质量问题，请寄本社出版部调换



版权保护声明：
版权所有归属于该标准的发布机构中国工程建设标准化协会。除非有授权或其他规定，否则未经许可，此出版物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

中国工程建设标准化协会公告

第 2493 号

关于发布《纤维增强水泥面层插丝保温外墙板应用技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2023 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2023〕10 号)的要求，由北京住总集团有限责任公司、清华大学等单位编制的《纤维增强水泥面层插丝保温外墙板应用技术规程》，经协会建筑环境与节能专业委员会组织审查，现批准发布，编号为 T/CECS 1938—2025，自 2025 年 11 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会

二〇二五年六月二十日

前　言

《纤维增强水泥面层插丝保温外墙板应用技术规程》(以下简称规程)是根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2023年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2023〕10号)的要求进行编制。规程编制组经深入调查研究,认真总结实践经验,参考国内外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程共分8章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、性能、设计、制作与运输、施工安装、验收。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利,本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理,由北京住总集团有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中,如有意见或建议,请反馈给北京住总集团有限责任公司(地址:北京市朝阳区慧忠里320号,邮编:100101,邮箱:techbrcc@sina.com)。

主编单位: 北京住总集团有限责任公司
清华大学

参编单位: 北京住总第一开发建设有限公司
北京建筑节能研究发展中心
天津丰桥筑工住宅工业有限公司
中国国检测试控股集团股份有限公司
北京中建建筑科学研究院有限公司
中建二局第三建筑工程有限公司

主要起草人: 常　江　张　君　鲍宇清　王　强　赵永生
刘玉章　亢天之　解世祥　谢　锋　裴天琛

祝战奎　胡建军　张金成　唐　旭　蔡　倩
管冬亚　皮佳亮　石真祺　刘瑞瑞
主要审查人： 栾景阳　孙诗兵　王　甦　路国忠　潘　悦
尹宝泉　张昭瑞

目　　次

1　总　　则 …… (1)
2　术　　语 …… (2)
3　基本规定 …… (3)
4　性　　能 …… (5)
4.1　插丝保温外墙板 …… (5)
4.2　纤维增强水泥面层 …… (5)
4.3　插丝保温板 …… (6)
4.4　内叶墙 …… (8)
4.5　其他材料 …… (9)
5　设　　计 …… (11)
5.1　一般规定 …… (11)
5.2　构造设计 …… (12)
5.3　结构设计 …… (15)
6　制作与运输 …… (17)
6.1　一般规定 …… (17)
6.2　制作 …… (18)
6.3　质量要求 …… (19)
6.4　运输与存放 …… (24)
7　施工安装 …… (26)
7.1　一般规定 …… (26)
7.2　施工准备 …… (27)
7.3　安装与连接 …… (28)
7.4　防水施工 …… (31)
8　验　　收 …… (33)

8.1 一般规定 …… (33)
8.2 主控项目 …… (35)
8.3 一般项目 …… (37)
用词说明 …… (39)
引用标准名录 …… (40)
附:条文说明 …… (43)

Contents

1 General provisions ····· (1)
2 Terms ····· (2)
3 Basic requirements ····· (3)
4 Performance ····· (5)
4.1 Inserted wire insulated exterior wall panel ····· (5)
4.2 Fiber reinforced cement surface layer ····· (5)
4.3 Inserted wire insulation board ····· (6)
4.4 Inner leaf wall ····· (8)
4.5 Other materials ····· (9)
5 Design ····· (11)
5.1 General requirements ····· (11)
5.2 Construction design ····· (12)
5.3 Structural design ····· (15)
6 Fabrication and transportation ····· (17)
6.1 General requirements ····· (17)
6.2 Fabrication ····· (18)
6.3 Quality requirements ····· (19)
6.4 Transportation and storage ····· (24)
7 Construction and installation ····· (26)
7.1 General requirements ····· (26)
7.2 Construction preparation ····· (27)
7.3 Installation and connection ····· (28)
7.4 Waterproofing construction ····· (31)
8 Acceptance ····· (33)

8.1 General requirements ····· (33)
8.2 Dominant control items ····· (35)
8.3 General items ····· (37)
Explanation of wording ····· (39)
List of quoted standards ····· (40)
Addition: Explanation of provisions ····· (43)

1 总　　则

1.0.1 为规范纤维增强水泥面层插丝保温外墙板在建设工程中的应用，保证安全适用、技术先进、经济合理、质量可靠，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于抗震设防烈度8度及8度以下且建筑高度100m以下的民用建筑与工业建筑用纤维增强水泥面层插丝保温外墙板的设计、制作、施工及验收。

1.0.3 纤维增强水泥面层插丝保温外墙板的设计、制作、施工及验收除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术　　语

2.0.1　纤维增强水泥面层插丝保温外墙板　　insulated exterior wall panel with inserted wire and fiber-reinforced cement surface layer

以单面钢丝网片和焊接其上的斜插拉结腹丝为骨架，绝热材料作为保温芯材且镶嵌在钢丝网架中，构成插丝保温板，并将纤维增强水泥面层和内叶墙连接为一个整体，形成结构受力与外墙保温及防护于一体的装配式外墙。简称“插丝保温外墙板”。

2.0.2　纤维增强水泥面层　　fiber-reinforced cement surface layer

在保温层外侧，使用高韧性、低收缩、具有耐碱性纤维增强水泥基复合材料，构成保护插丝保温板的砂浆防护面层。

2.0.3　插丝保温板　　insulated panel with inserted wire

以单面钢丝网片和焊接其上的穿透保温芯材的倾斜拉结腹丝为骨架的钢丝网架复合保温板。腹丝和插丝均为斜插拉结腹丝。

2.0.4　内叶墙　　grassroot wall

位于保温剪力墙的室内一侧、主要起承重和抗侧力作用的钢筋混凝土墙体。

3 基本规定

3.0.1 插丝保温外墙板各组成部分应具有物理和化学稳定性以及防生物侵害功能。

3.0.2 插丝保温外墙板纤维增强水泥面层和插丝保温板应与内叶墙可靠连接，在内叶墙正常变形以及承受自重、风荷载和室外环境的长期反复作用下不应产生明显裂缝。插丝保温外墙板纤维增强水泥面层和插丝保温板在正常使用和适用的地震设防烈度内不应脱落，并应符合国家现行有关标准的规定。

3.0.3 插丝保温外墙板工程的防火要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。当保温材料燃烧性能为 B_1 级或 B_2 级，且纤维增强水泥面层厚度小于 50mm 时，应设置防火隔离带。

3.0.4 插丝保温外墙板工程的保温、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 的有关规定。

3.0.5 插丝保温外墙板工程的防水性能应符合现行国家标准《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的有关规定。

3.0.6 插丝保温外墙板工程施工现场应采取防火安全措施，其防火要求应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术标准》GB/T 50720 的有关规定。

3.0.7 插丝保温外墙板在生产制作、运输、进场堆放和施工过程中，应采取防火、防雨淋和防磕碰等防护措施，不可重压或与锋利物品碰撞。产品应放在干燥通风处贮存，不应露天存放。

3.0.8 插丝保温外墙板的设计、制作、运输与施工等应满足建筑工程全过程一体化协同要求。

3.0.9 插丝保温外墙板工程应综合协调建筑、结构和机电等各专

业进行设计，制定相互协同的施工组织方案。

3.0.10 插丝保温外墙板工程质量验收应符合国家现行标准《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、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

4 性　　能

4.1　插丝保温外墙板

4.1.1　插丝保温外墙板主要由纤维增强水泥面层、插丝保温板、内叶墙组成，斜插拉结腹丝应沿插丝保温板的高度及宽度设置。

4.1.2　插丝保温外墙板性能及试验方法应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2　插丝保温外墙板性能及试验方法

性能指标	性能要求	试验方法
抗冲击性	经 5 次冲击试验后板正面无裂纹	《建筑墙板试验方法》GB/T 30100
传热系数	应符合设计要求	《绝热　稳态传热性质的测定　标定和防护热箱法》GB/T 13475
耐火极限	≥1.0h，并符合设计要求	《建筑构件耐火试验方法　第 1 部分：通用要求》GB/T 9978.1
混凝土强度等级	应符合设计要求	《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

4.2　纤维增强水泥面层

4.2.1　纤维增强水泥面层主要由硫铝酸盐水泥、聚乙烯醇（PVA）纤维、矿物掺合料（粉煤灰、矿渣、硅灰）、石英砂、外加剂（减水剂、缓凝剂）组成。

4.2.2　纤维增强水泥面层的性能（28d 龄期）及试验方法应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2　纤维增强水泥面层性能要求（28d 龄期）

性能指标	性能要求	试验方法
弹性模量 E_t(GPa)	≥13	《纤维混凝土试验方法标准》CECS 13

续表 4.2.2

性能指标	性能要求	试验方法
开裂应变 ε_{fc}(%)	≥0.02	《纤维混凝土试验方法标准》CECS 13
屈服应变 ε_{y}(%)	≥0.05	
极限抗拉应变 ε_{t}(%)	≥1	
极限抗压应变 ε_{u}(%)	≥0.5	
开裂强度 σ_{fc}(MPa)	≥2	《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70
屈服强度 σ_{y}(MPa)	≥3	
抗拉强度 σ_{t}(MPa)	≥4	
极限抗压强度 f_{u}(MPa)	≥30	
透水抗渗压力 P(MPa)	≥0.8	

4.2.3 纤维增强水泥面层所用原材料应符合下列规定：

1 硫铝酸盐水泥的性能应符合现行国家标准《硫铝酸盐水泥》GB/T 20472 的规定；

2 聚乙烯醇(PVA)纤维的性能应符合现行国家标准《水泥混凝土和砂浆用合成纤维》GB/T 21120 的规定；

3 矿物掺合料(粉煤灰、矿渣、硅灰)的性能应符合现行国家标准《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003 的规定；

4 石英砂的性能应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 的规定；

5 外加剂(减水剂、缓凝剂)的性能应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定。

4.3 插丝保温板

4.3.1 插丝保温板主要由单面镀锌钢丝网片、斜插拉结腹丝、保温芯材组成。

4.3.2 插丝保温板应符合下列规定：

1 插丝保温板的保温板、腹丝、钢丝网及其他相关材料应配套供应，并应满足防腐及力学性能要求；

2 配套材料、配件应与插丝保温外墙板性能相容，并应符合国家现行相关标准的规定；

3 插丝应采用3mm镀锌钢丝，插丝密度不应小于50根/m^2，且不宜大于100根/m^2。

4.3.3 插丝保温板的尺寸允许偏差应符合表4.3.3的规定，外观质量要求应符合下列规定：

1 保温板应无裂纹、无夹杂物、无油污。

2 板长3m范围内，保温板对接不得多于两处。

3 表面应平整，不得有明显翘曲、变形。保温板边应平直完整，无掉角、缺棱或破损。

表4.3.3 插丝保温板尺寸允许偏差(mm)

项目	允许偏差	
	保温板	插丝保温板
长度	±2.5	±2.5
宽度	±1.5	±1.5
厚度	+2.0	±2
两对角线长度差	≤3	≤10
侧向弯曲	—	≤4
板面平整度	2	5
钢丝网距保温板的距离	—	±2

4.3.4 焊接钢丝网应采用冷拔镀锌钢丝，钢丝的材料性能应符合现行行业标准《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19的规定，焊接钢丝网性能及试验方法应符合表4.3.4的规定。

表4.3.4 焊接钢丝网性能及试验方法

性能指标	性能要求	试验方法
钢丝直径(mm)	≥2	《镀锌电焊网》GB/T 33281
网孔尺寸(mm)	短边≤100，长边≤150	
网孔偏差(%)	≤2	
镀锌层质量(g/m^2)	>140	

续表 4.3.4

性能指标	性能要求	试验方法
焊点抗剪力(N)	$\geqslant 150A_{cw}$	《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19
焊点漏焊率(%)	≤0.8	《墙体保温系统用钢丝网架复合保温板》GB/T 26540

注：A_{cw} 为冷拔镀锌钢丝截面面积(mm^2)。

4.3.5 斜插拉结腹丝应采用冷拔镀锌钢丝，钢丝的材料性能应符合现行行业标准《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19 的规定，斜插拉结腹丝的性能及试验方法应符合表 4.3.5 的规定，其与焊接钢丝网不应有漏焊点。

表 4.3.5 斜插拉结腹丝性能及试验方法

性能指标	性能要求	试验方法
钢丝直径(mm)	≥3	《镀锌电焊网》GB/T 33281
与钢丝网的焊点抗剪力(N)	$\geqslant 150A_{w}$	《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19

注：A_{w} 为冷拔镀锌钢丝截面面积(mm^2)。

4.3.6 插丝保温外墙板所用保温材料应符合下列规定：

1 当保温材料为模塑聚苯板时，其性能应符合现行国家标准《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料(EPS)》GB/T 10801.1 的规定；

2 当保温材料为挤塑聚苯板时，其性能应符合现行国家标准《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)》GB/T 10801.2 的规定；

3 当保温材料为岩棉条或岩棉板时，其性能应符合现行国家标准《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975 的规定；

4 当设计有防火隔离带时，其性能应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定。

4.4 内 叶 墙

4.4.1 混凝土、钢筋和钢材的力学性能指标和耐久性要求等应符

合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《钢结构通用规范》GB 55006、《钢结构设计标准》GB 50017、《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。

4.4.2 插丝保温外墙板的混凝土强度等级不宜低于 C30。

4.4.3 插丝保温外墙板后浇混凝土部位采用自密实混凝土时，应符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 的相关规定；采用普通混凝土时，混凝土粗骨料最大粒径不应大于 20mm。

4.4.4 钢筋采用套筒灌浆连接时，灌浆接头应采用热轧带肋钢筋，并应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢　第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2 的有关规定。

4.4.5 插丝保温外墙板的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋或 Q235B 圆钢制作。吊装用内埋式螺母或吊杆的材料应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢　第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1 的有关规定。

4.5 其他材料

4.5.1 插丝保温外墙板接缝用专用密封胶应符合下列规定：

1 专用密封胶最大伸缩变形量和剪切变形性等应满足设计要求；

2 专用密封胶应具有防水、防火、防霉、耐候等性能，且专用密封胶的防火性能应符合现行国家标准《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410 的有关规定；

3 专用建筑密封胶固化过程中不应产生气泡；

4 用于室内接缝时，专用密封胶的有害物质限量应符合现行国家标准《室内装饰装修材料　胶粘剂中有害物质限量》GB 18583 的有关规定；

5 接缝处专用密封胶宜采用改性硅酮建筑密封胶，改性硅酮建筑密封胶应符合国家现行标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》

GB/T 14683 和《混凝土接缝用建筑密封胶》JC/T 881 的有关规定。

4.5.2 插丝保温外墙板接缝处专用密封胶的背衬材料直径宜为缝宽的 1.3 倍～1.5 倍，并宜采用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/cm^3。

4.5.3 插丝保温外墙板接缝处气密条宜为三元乙丙橡胶、氯丁橡胶或硅橡胶，其性能应符合现行国家标准《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498 和《工业用橡胶板》GB/T 5574 的有关规定。

4.5.4 插丝保温外墙板室内侧接缝以及插丝保温外墙板现浇部位保温层接缝处防火封堵材料应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864 和《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410 的有关规定。

5 设　计

5.1 一般规定

5.1.1 插丝保温外墙板建筑设计应满足模数化要求，并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；应遵循少规格、多组合的原则。

5.1.2 插丝保温外墙板立面设计应满足建筑立面效果、插丝保温外墙板加工、运输及安装施工的要求，且立面分格线宜与接缝位置协调对应。

5.1.3 插丝保温外墙板的热工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，并应符合下列规定：

1 插丝保温外墙板的热工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 及国家现行相关标准的规定；

2 插丝保温外墙板在进行热工计算时，应考虑构造热桥对墙体热工性能的影响，传热系数修正系数宜选用 1.2。

5.1.4 插丝保温外墙板的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。

5.1.5 插丝保温外墙板的内叶墙及其连接承载力验算、构造要求等应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

5.1.6 插丝保温外墙板的接缝及密封材料的变形能力应满足主体结构的层间位移、施工误差、温差引起变形等要求，接缝宽度宜按 15mm～25mm 设计。接缝构造应采用防水结合的构造方式，防水密封材料的嵌缝深度不应小于缝宽的 1/2，且不应小于 8mm。

5.1.7 插丝保温外墙板中挑出墙面的部分应在其底部周边设置滴水槽。

5.1.8 插丝保温外墙板上的门窗可采取预埋附框或预留门窗洞方式，应保证外窗与墙体连接部位的防水性和气密性。

5.1.9 插丝保温外墙板在门窗洞口、女儿墙顶部的热桥处理构造中应采取合理的防结露和防腐措施。

5.2 构造设计

5.2.1 当纤维增强水泥面层厚度小于50mm时，插丝保温外墙板基本构造根据是否设置防火隔离带，可分别按表5.2.1-1、表5.2.1-2采用。

表5.2.1-1 插丝保温外墙板基本构造(无防火隔离带)

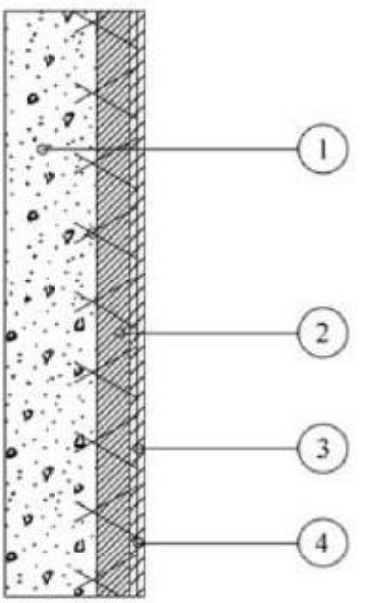
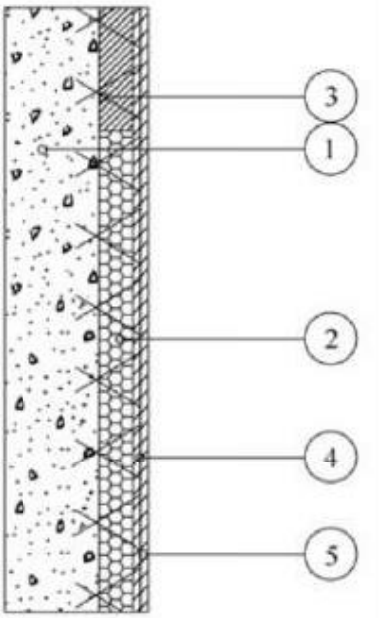
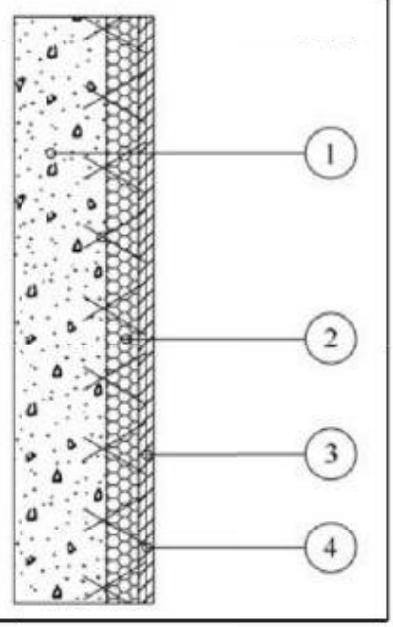
<table>
<tr><th colspan="4">基本构造</th><th>构造示意图</th></tr>
<tr><td rowspan="2">内叶墙
①</td><td colspan="2">插丝保温板</td><td rowspan="2">面层④</td><td rowspan="2">
</td></tr>
<tr><td>保温芯材
②</td><td>钢丝网架
③</td></tr>
<tr><td>钢筋
混凝土</td><td>岩棉条或
岩棉板</td><td>单面钢丝网
片和焊接其
上的斜插
拉结腹丝</td><td>纤维增强
水泥面层</td><td></td></tr>
</table>

表 5.2.1-2　插丝保温外墙板基本构造(有防火隔离带)

基本构造					构造示意图
内叶墙①	插丝保温板			面层⑤	
	保温芯材②	隔离带③	钢丝网架④		
钢筋混凝土	模塑聚苯板、挤塑聚苯板	防火隔离带	单面钢丝网片和焊接其上的斜插拉结腹丝	纤维增强水泥面层	

5.2.2　当纤维增强水泥面层厚度大于或等于 50mm 时，插丝保温外墙板基本构造可按表 5.2.2 采用。

表 5.2.2　插丝保温外墙板基本构造

基本构造				构造示意图
内叶墙①	插丝保温板		面层④	
	保温芯材②	钢丝网架③		
钢筋混凝土	模塑聚苯板、挤塑聚苯板	单面钢丝网片和焊接其上的斜插拉结腹丝	纤维增强水泥面层	

5.2.3 插丝保温外墙板用钢丝网架应包括平面钢丝网和斜插拉结腹丝，并应符合下列规定：

1 斜插拉结腹丝埋入内叶墙的长度不应小于60mm，其倾斜角度应为34°±2°；

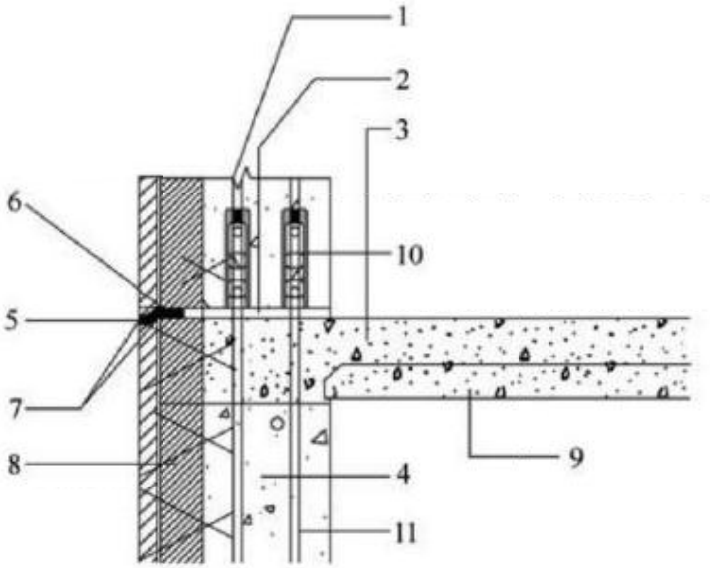
2 斜插拉结腹丝布设时，其水平、竖向间距均不应大于140根/m^2，且应大于100根/m^2；

3 钢丝网应覆盖保温材料外表面，并应与保温材料保持10mm±2mm的间距；

4 钢丝网与斜插拉结腹丝应进行焊接固定，并应做好防锈处理。

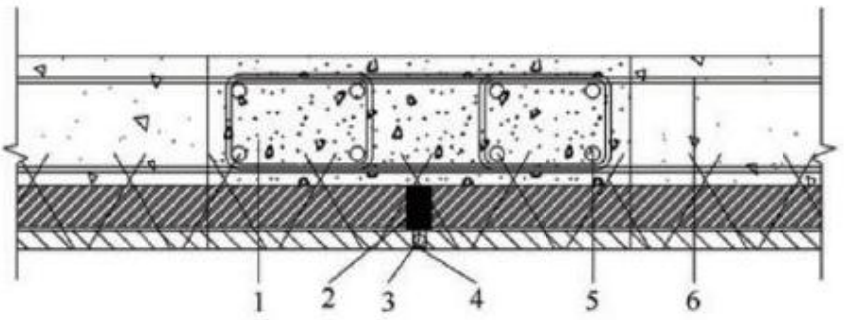
5.2.4 插丝保温外墙板的保温板不应作为装饰构件及外墙附件的受力部位。沿外墙面敷设管线时，连接螺栓应与内叶墙连接。

5.2.5 插丝保温外墙板之间、插丝保温外墙板与各种建筑部品部件之间的接缝应根据不同部位的接缝特点和使用环境要求做防水处理(图5.2.5)。



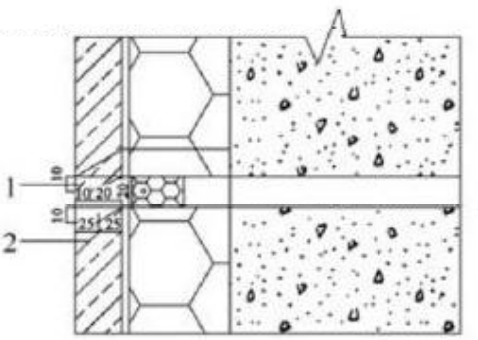
1—预制外墙板；2—座浆层；3—后浇混凝土；4—预制外墙板；5—建筑耐候密封胶；6—发泡聚乙烯棒；7—面层企口；8—预制外墙保温层；9—叠合板；10—灌浆套筒；11—竖向钢筋

(a)水平缝防水构造



1—后浇混凝土；2—后塞保温材料；3—发泡聚乙烯棒；4—建筑耐候密封胶；
5—竖向钢筋；6—水平钢筋

(b)垂直缝防水构造



1—面层上企口；2—面层下企口

(c)面层企口节点构造

图 5.2.5　插丝保温外墙板防水构造

5.2.6　当建筑外墙的局部墙体为非混凝土墙体时，插丝保温外墙板与非混凝土外墙连接方式应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

5.2.7　插丝保温外墙板的套筒构造设计应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定。

5.2.8　插丝保温外墙板的吊点构造设计应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

5.3　结 构 设 计

5.3.1　插丝保温外墙板的结构设计应符合下列规定：

1　对于同一层既有现浇墙肢也有预制墙肢的插丝保温外墙板结构，现浇墙肢在水平地震作用下的弯矩、剪力宜乘以不小于1.1的增大系数；

2　插丝保温外墙板的平面和竖向布置原则应符合国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的相关规定。

5.3.2　插丝保温外墙板的连接设计应符合下列规定：

1　插丝保温外墙板接缝的正截面承载力应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010的规定；

2　插丝保温外墙板竖向钢筋连接宜根据受力特点、施工工艺等要求选用钢筋套筒灌浆连接、金属波纹管浆锚搭接连接、螺栓连接等连接方式；

3　插丝保温外墙板与后浇混凝土、灌浆料、座浆料的结合面应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1、《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355的规定；

4　插丝保温外墙板纵向钢筋宜在后浇混凝土节点区直线锚固；当直线锚固长度不足时，可采用弯折、机械锚固方式，并应符合国家现行标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256的规定。

5.3.3　插丝保温外墙板的构造要求应符合下列规定：

1　插丝保温外墙板应按剪力墙进行设计，并应与相邻剪力墙形成可靠连接；

2　当插丝保温外墙板有悬挑时，应进行专项计算，且墙板悬挑长度不应超过500mm；

3　现浇段采用免拆保温模板时，两侧预制构件上保温板应向内缩进50mm。

5.3.4　插丝保温外墙板的抗风荷载设计应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的有关规定。

6 制作与运输

6.1 一般规定

6.1.1 插丝保温外墙板的制作与运输除应符合本规程规定外，还应符合国家现行标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

6.1.2 插丝保温外墙板加工详图应根据设计文件、生产工艺编制。由生产单位完成的加工详图，应经设计单位确认。插丝保温外墙板加工详图宜包括下列内容：

1 墙板平面布置图；

2 墙板模板图、配筋图；

3 满足建筑、结构、机电设备等专业要求和构件制作、运输、安装等环节要求的预留孔洞、预埋件布置图；

4 保温板排板图；

5 拉结系统布置图；

6 墙板生产、运输、起吊和安装阶段受力验算。

6.1.3 插丝保温外墙板制作前，应对其技术要求和质量标准进行技术交底，并应根据插丝保温外墙板的构造形式制定生产方案；生产方案应包括生产工艺、模具方案、养护方案、技术质量控制措施、存放及运输方案等。

6.1.4 插丝保温外墙板生产应建立首件验收制度。插丝保温外墙板制作过程的质量检查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 的相关规定。

6.1.5 插丝保温外墙板质量检验合格后，插丝保温外墙板表面应根据加工详图编号在指定位置上设置标识，并宜符合下列规定：

1　标识设置宜采用射频识别、二维码等信息化技术；

2　标识内容宜包括工程名称、构件型号、生产日期、合格标识、生产单位等信息。

6.2　制　　作

6.2.1　插丝保温外墙板宜采用平模反打成型工艺进行制作，应采用先浇筑纤维增强水泥面层，再放置插丝保温板，最后浇筑内叶墙的制作流程。制作流程宜为：加工插丝保温板→裁剪插丝保温板→预拼装插丝保温板→模具准备→制作纤维增强水泥面层材料→纤维增强水泥面层浇筑→安装插丝保温板→内叶墙钢筋笼安装→内叶墙模板合模→浇筑内叶墙混凝土并收面→脱模及养护→质量检查(图 6.2.1)。

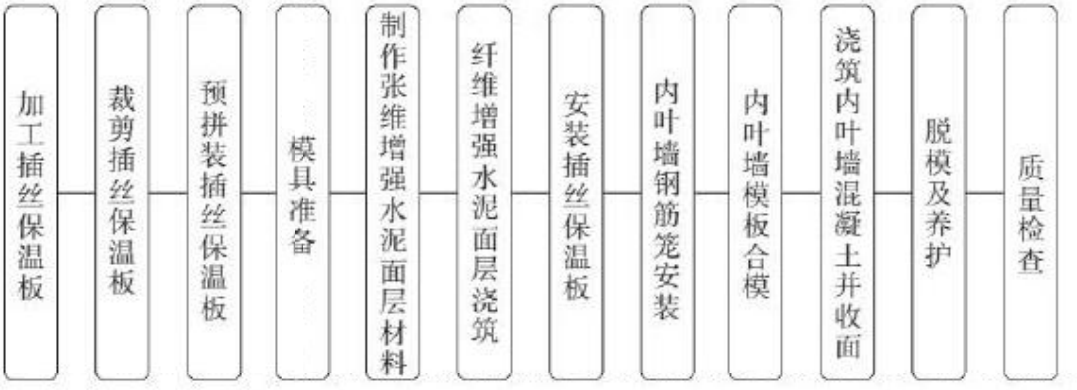


图 6.2.1　插丝保温外墙板制作工艺流程

6.2.2　斜插拉结腹丝与钢丝网的焊点应进行防腐处理。

6.2.3　插丝保温外墙板纤维增强水泥面层的面密度不应小于 60kg/m^2，其性能应符合本规程第 5.2.2 条的规定。

6.2.4　插丝保温板中的焊接钢丝网片、斜插拉结腹丝和保温层应分别按照布置图、排板图安装或铺设，并应符合下列规定：

1　焊接钢丝网和斜插拉结腹丝应采用镀锌钢丝，钢丝网平面与保温层外表面的距离应为 10mm±2mm，钢丝宜采用焊接方式以矩形网格状排布覆盖保温层单侧外表面；

2　斜插腹丝应以34°±2°倾斜角度穿过保温层，一端应斜插至内叶墙混凝土，另一端应与钢丝网平面焊接连为一体；

3　插丝保温板铺设时应减少对镀锌钢丝的扰动，当镀锌钢丝发生偏移时应及时复位；

4　保温材料之间及纤维增强水泥面层和插丝保温板之间应紧密贴合，保温材料拼缝应严密并使用粘结材料密封处理。

6.2.5　插丝保温外墙板粗糙面宜采用模板预涂缓凝剂工艺，脱模后应采用高压水冲洗露出骨料。

6.2.6　混凝土浇筑与振捣应符合下列规定：

1　混凝土浇筑前，预埋件及预留钢筋的外露部分宜采取防止污染的防护措施；

2　在混凝土浇筑振捣完成前，纤维增强水泥面层不应初凝；

3　混凝土浇筑过程中，应防止插丝保温板和预埋件倒伏或移位；振捣时，应避免触碰或损伤插丝保温板、预埋件、钢筋。

6.2.7　插丝保温外墙板的养护应符合下列规定：

1　可采用自然养护方式，也可采用蒸汽、热风或模具加热等加热养护方式；

2　当采用自然养护方式时，混凝土浇筑完毕或压面工序完成后应及时覆盖保湿，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定；

3　采用加热养护方式时，蒸汽养护制度应通过试验确定，宜采用加热养护温度自动控制装置，并宜在常温下静停 1h～3h，升、降温速度不宜超过 20℃/h，最高养护温度不宜大于 60℃。

6.2.8　脱模起吊时，插丝保温外墙板的混凝土立方体抗压强度应满足设计要求，且不应小于 $20N/mm^2$。

6.3　质量要求

6.3.1　插丝保温外墙板生产单位应对钢筋、混凝土、插丝保温板和灌浆套筒进行质量检验，并应对灌浆套筒和接头进行工艺检验，

检验合格后方可使用，并应符合下列规定：

1 插丝保温板应按同一原材料、同一生产工艺、同一规格、稳定连续生产的产品为一个检验批，检验项目应包括外观质量、规格尺寸及允许偏差，检验结果应满足设计要求，并应符合现行国家标准《墙体保温系统用钢丝网架复合保温板》GB/T 26540 的规定；

2 灌浆套筒和接头工艺检验应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的规定；

3 钢筋、混凝土和其他原材料及配件的质量检验应符合国家现行相关标准的规定。

6.3.2 插丝保温外墙板外观质量应全部进行目测检测，并应根据影响墙板结构性能和使用功能的严重程度，按表 6.3.2 的规定划分为严重缺陷和一般缺陷；对出现的严重缺陷墙板应按不合格品处理，对出现的一般缺陷应进行修整并达到合格。

表 6.3.2 插丝保温外墙板外观质量缺陷

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	墙板内钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋有露筋	其他钢筋有少量露筋
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	墙板主要受力部位有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	墙板主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	主要受力部位有夹渣	其他部位有少量夹渣
疏松	混凝土中局部不密实	主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
裂缝	缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的无害裂缝

续表 6.3.2

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
连接部位缺陷	墙板连接处混凝土存在缺陷：连接钢筋、钢丝松动，钢丝锈蚀、弯曲；灌浆套筒堵塞、偏位，灌浆孔洞堵塞、偏位和破损等	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	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、翘曲不平和飞边凸肋等；装饰面砖粘结不牢、表面不平、砖缝不顺直等	墙板外表面和板侧面有影响使用功能或装饰效果的外形缺陷	其他部位有不影响使用功能的外形缺陷
外表缺陷	墙板表面麻面、起砂、掉皮、污染等	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

6.3.3 插丝保温外墙板外形尺寸允许偏差和预留孔、预留洞、预埋件、预留插筋位置允许偏差及检验方法应符合表 6.3.3 的规定。

表 6.3.3 插丝保温外墙板尺寸允许偏差及检验方法

序号	项目			允许偏差（mm）	检验方法
1	规格尺寸	高度	内叶墙	±3	钢尺检查
			纤维增强水泥面层	±2	
2		宽度		±3	钢尺量一端及中部，取其中较大值
3		厚度		±2	
4		对角线差		5	在墙板表面，用钢尺量测两对角线的长度，取其绝对值的差值
5		表面平整度	清水面	2	用 2m 靠尺安放在墙板表面上，用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙
			非清水面	3	

续表 6.3.3

序号	项目			允许偏差（mm）	检验方法
6	规格尺寸	侧向弯曲		l/1000，且≤5	拉线、钢直尺量测最大侧向弯曲处
7		扭翘		l/1000，且≤5	四对角拉两条线，测量两线交点之间的距离，其值的2倍为扭翘值
8		门窗口	规格尺寸	±4	尺量检查
			对角线差	4	尺量检查
			位置偏移	3	尺量检查
9		装饰线条宽度		±2	尺量检查
10	预埋件	预埋钢板、木砖	中心线位置偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
			与混凝土面平面高差	0，−5	用尺紧靠在预埋件上，用楔形塞尺量测预埋件平面与墙板表面的最大缝隙
11		预埋螺栓	中心线位置偏移	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
			外露长度	+10，−5	尺量检查
12		预埋套筒、螺母	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
			与混凝土面平面高差	0，−5	用尺紧靠在预埋件上，用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙
13		吊环、吊钉	中心线位置偏移	10	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	0，−10	尺量检查
		预埋线盒、电盒	水平方向中心线位置偏移	10	尺量检查
			与墙板表面混凝土高差	0，−5	尺量检查

续表 6.3.3

序号	项目		允许偏差（mm）	检验方法
14	预留插筋	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
		外露长度	±5	尺量检查
15	预留孔	中心线位置偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		规格尺寸	±5	用尺量测纵横两个方向尺寸，取其中较大值
16	预留洞	中心线位置偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		洞口尺寸、深度	±5	用尺量测纵横两个方向尺寸，取其中较大值
17	灌浆套筒及连接钢筋	灌浆套筒中心线位置	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		连接钢筋中心线位置	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		连接钢筋外露长度	+10.0	尺量检查
18	主筋保护层		+5，−3	用保护层测定仪检查

6.3.4 插丝保温外墙板的质量检验应符合下列规定：

1 预埋件、预留钢筋、预留孔洞、套筒灌浆孔规格、数量应满足设计要求；

2 粗糙面处理方式应满足设计要求；

3 保温材料类别、厚度、位置应满足设计要求；

4 镀锌钢丝类别、数量及使用位置应满足设计和本规程第5.3.2条和第5.3.3条的规定；

5 混凝土强度应满足设计要求；

6 插丝保温外墙板的整体粘接效果应按批量进行实体拉拔试验，试验应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标

准》GB 50411 的有关规定。

6.3.5 插丝保温外墙板应按表 6.3.5 规定的检验项目、抽样数量进行出厂检验，并应按现行行业标准《装配式建筑　预制混凝土夹心保温墙板》JC/T 2504 的规定进行判定。

表 6.3.5　出厂检验项目与抽样数量

序号	项目	抽样数量
1	外观质量	全数目测检查
2	尺寸允许偏差	尺量检查
3	混凝土强度等级	按同批预留样块全数进行检验，每批抽取次数不应少于一次，每次制作预留样块不应少于 3 组
4	混凝土保护层厚度	每批随机抽取 2%，且不应少于 5 件进行检验

6.4　运输与存放

6.4.1 插丝保温外墙板的运输与存放应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的规定。

6.4.2 生产单位应制定插丝保温外墙板运输与存放方案，其内容应包括存放支垫及成品保护措施、运输时间、次序、堆放场地、运输路线、固定要求等，且插丝保温外墙板宜采取立式运输方式。

6.4.3 插丝保温外墙板的存放应符合下列规定：

1 宜按照墙板类型、规格型号、检验状态分类存放，产品标识应清晰、可靠、耐久，预埋吊件应朝上，标识应向外；

2 墙板存放库区宜实行分区管理和信息化台账管理；

3 墙板存放场地应平整、坚实，并应有排水措施；

4 墙板应采用专用支架直立存放，支架应具有足够强度、刚度和稳定性，与地面倾斜角度宜为 80°～90°，相邻插丝保温外墙板间宜用柔性垫层隔开；

5 墙板应直立存放或带饰面层一侧朝上码放；

6 墙板的薄弱部位和门窗洞口宜采取防止变形开裂的临时

加固措施。

6.4.4 插丝保温外墙板的运输车辆应满足墙体尺寸和载重要求，插丝保温外墙板的装卸与运输应符合下列规定：

1 装卸时，应采取保证车体平衡的措施；

2 运输时，应采取防止插丝保温外墙板移动、倾倒、变形等的固定措施；

3 运输时，应采取防止插丝保温外墙板损坏的措施，对插丝保温外墙板边角部位宜设置保护衬垫。

6.4.5 插丝保温外墙板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按不同环境类别进行防护或防腐、防锈处理；

2 预埋螺栓孔宜采用海绵填塞；

3 墙板存放过程中应采取防潮、防水、防雨、防暴晒等保护措施，尤其注意避免干湿循环的环境，贮存条件应符合产品使用说明书的规定；

4 墙板面层宜采用贴膜保护或其他防护措施。

7 施工安装

7.1 一般规定

7.1.1 插丝保温外墙板工程施工应符合国家现行标准《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、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定。

7.1.2 插丝保温外墙板工程施工前应制定专项施工方案；专项施工方案应包括插丝保温外墙板安装顺序、连接节点、防水措施、成品保护、安装质量管理、安全防护措施及起吊安装的安全性验算、临时支撑形式及安全性验算等内容。

7.1.3 插丝保温外墙板工程应采取防止墙板及墙板上的附件、预埋件等损伤或污染的保护措施。

7.1.4 插丝保温外墙板工程施工前，应完成深化设计；深化设计文件应经设计单位确认。施工单位应校核插丝保温外墙板加工详图，对插丝保温外墙板施工预留和预埋进行技术交底。

7.1.5 当插丝保温外墙板需进行切割、开洞时，应经设计单位确认。

7.1.6 插丝保温外墙板出厂时应出具质量合格证明文件，并应包括下列内容：

1 出厂合格证；

2 原材料及配件质量检验报告，包括混凝土检验报告、保温材料检验报告、纤维增强水泥砂浆面层性能检验报告；

3 原材料及配件的产品合格证和型式检验报告。

7.1.7 插丝保温外墙板应按专项施工方案安装顺序预先编号，并应按编号顺序进行堆放和起吊；插丝保温外墙板吊装就位并校准定位后，应及时设置临时支撑或采取临时固定措施。

7.1.8 插丝保温外墙板与吊具的分离应在校准定位及临时固定措施安装完成后进行。插丝保温外墙板临时支撑或临时固定措施的拆除应在灌浆料强度和后浇混凝土强度达到设计要求后进行。

7.1.9 吊装用吊具应进行设计、验算和试验检验。插丝保温外墙板安装过程中，吊索与插丝保温外墙板水平面所成夹角不宜小于60°，且不应小于45°；吊机主钩位置、吊具及墙板重心应在竖直方向重合；当插丝保温外墙板尺寸较大或形状较复杂时，宜采用有分配梁或分配桁架的吊具。

7.1.10 插丝保温外墙板施工过程中应采取安全措施，并应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46等的规定。

7.1.11 插丝保温外墙板正式安装前应根据施工方案进行样板墙试安装，检验合格后方可正式安装，并应根据试安装结果及时调整完善施工工艺和专项施工方案。

7.1.12 插丝保温外墙板工程正式安装应进行首段验收，验收合格后方可进行大批量安装。

7.2 施工准备

7.2.1 施工现场应合理规划插丝保温外墙板的运输通道和临时堆放场地，并应符合下列规定：

1 现场运输道路、存放堆场和吊装场地应坚实平整，并应有排水措施；

2 施工现场内道路应按插丝保温外墙板运输车辆的要求合理设置转弯半径及道路坡度；在地下车库顶板处设置运行路线或存放堆场时，应对结构进行安全复核，并应经原设计单位认可；

3 插丝保温外墙板运送到施工现场后，应按规格、品种、使用部位、吊装顺序合理设置封闭的存放场地；场地应设置在吊车的有效起重范围内，不应设置在未浇筑后浇带车库顶板悬挑范围内，并

应在堆垛之间设置通道；

4 插丝保温外墙板装卸、吊装工作范围内不应有障碍物，并应有满足插丝保温外墙板周转吊运的场地；

5 插丝保温外墙板应在专用插放架内竖向存放，插放架应具有足够抗倾覆稳定性能。

7.2.2 插丝保温外墙板安装施工前，应进行下列准备工作：

1 安装部位应清理干净，已施工完成的结构上应进行测量放线，并应设置插丝保温外墙板安装定位标识；

2 应复核插丝保温外墙板安装位置、节点连接构造、临时支撑方案等；

3 应复核吊装设备及吊具处于安全操作状态；

4 应核实现场环境、天气、道路状况等是否满足吊装施工要求；遇到雨、雪、雾天气、或者风力大于5级时，不得进行插丝保温外墙板的吊装。

7.2.3 保温的细部节点施工应符合下列规定：

1 窗框四周应预留混凝土高低口，为窗框四周保温浆料翻包提供施工界面；

2 当设计有凸窗时，其下面侧板及内侧均应进行保温处理；

3 挑板部位的保温应翻包网格布，并应设置滴水线；

4 门窗洞口四周应采用网格布进行增强处理；

5 阳角部位网格布搭接长度不应小于200mm，阴角部位网格布搭接长度不应小于100mm。

7.3 安装与连接

7.3.1 插丝保温外墙板吊装应符合下列规定：

1 竖向起吊点不应少于2个；当宽度大于4m时，宜采用横梁吊装法吊装；

2 吊装时，应采用慢起、快升、缓放的操作方式，起吊应依次逐级增加速度，不应越档操作；

3　吊运过程中，应保持稳定，不应偏斜、摇摆和扭转，应及时就位，吊具受力应均衡；

4　插丝保温外墙板应进行吊装校正，吊装时应系好缆风绳控制墙板转动。

7.3.2　插丝保温外墙板吊装就位后，应及时校准与调整，并应采取临时固定措施。插丝保温外墙板的校准与调整应符合下列规定：

1　墙板校核与调整内容应包括墙板安装位置、安装高度、垂直度、累积垂直度、相邻插丝保温外墙板的平整度、高低差和拼缝尺寸；

2　墙板就位校核与调整应以墙板外表面为安装调整基准面；

3　墙板就位前，内叶墙板底部应设置调平装置，且每块墙板宜设置 2 处；

4　墙板就位后，应设置可调临时斜支撑固定，测量墙板的水平位置、垂直度、高度通过墙板底部调平装置、可调临时斜支撑进行调整。

7.3.3　插丝保温外墙板就位采用临时支撑时，墙板上部斜支撑的支撑点距离板底不宜小于墙板高度的 2/3，且不应小于墙板高度的 1/2，斜支撑应与墙板可靠连接。

7.3.4　插丝保温外墙板的安装与连接应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定，且应符合下列规定：

1　墙板底部中间保温层接缝部位宜采用憎水保温材料可靠密封，封堵措施不应减小结合面的设计面积。

2　墙板调整就位后，墙板底部连接部位应采用封浆料密封。

3　墙板竖向钢筋采用套筒灌浆连接时，应采用封浆料进行分仓灌浆，钢筋套筒灌浆连接的施工应符合国家现行有关标准和中国工程建设标准化协会现行有关标准的要求。

4　灌浆料、封浆料、座浆料性能应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定，浆料配制用水质量及用量应符合产品说明书要求。

5 灌浆接头试件检验合格后，方可进行钢筋套筒灌浆连接施工。钢筋套筒灌浆连接施工时，应在灌浆接头技术提供单位要求的温度下进行。环境温度低于5℃时，可用低温灌浆料或采取局部加热与保温措施施工；当环境温度高于35℃时，应采取有效措施降低灌浆料拌合物温度。

6 墙板拼缝处附加钢筋规格、数量及锚固长度等应满足设计要求。

7 钢筋机械连接施工应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定。

7.3.5 插丝保温外墙板现浇带留置应符合下列规定：

1 插丝保温外墙板拼接部位的混凝土强度等级不应低于插丝保温外墙板的混凝土强度等级；

2 插丝保温外墙板的拼接位置宜设置在受力较小部位；

3 插丝保温外墙板的拼接应考虑温度作用和混凝土收缩徐变的不利影响，宜增加构造配筋；

4 连接框架柱、框架梁、剪力墙边缘构件纵向钢筋的灌浆套筒接头应满足Ⅰ级接头的要求，连接剪力墙竖向分布钢筋、楼板分布钢筋的灌浆套筒接头应满足Ⅰ级接头抗拉强度的要求；

5 相连接的插丝保温外墙板之间应预留后浇段，后浇段的高度或长度应根据灌浆套筒接头安装工艺确定，应采取措施保证后浇段的混凝土浇筑密实。

7.3.6 现浇混凝土节点施工应符合下列规定：

1 应清除结合面的浮浆、松散骨料和污物并洒水湿润，不应粘有脱模剂和其他杂物；

2 现浇混凝土节点处插丝保温外墙板之间的板缝应采取防止漏浆的措施；墙板间保温层接缝部位应设置附加保温材料，并填充密实，可采用防水胶带进行密封；

3 模板施工应符合国家现行标准《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；

4　现浇混凝土竖向节点高度较大时，宜分层浇筑，振捣应密实。

7.3.7　插丝保温外墙板安装时，墙板中间保温层接缝处的施工应满足设计要求，并应采用保温材料作为嵌缝材料。

7.3.8　插丝保温外墙板预留孔洞、施工孔洞、设备和管道的连接件、穿墙管线等部位的隔断热桥施工应符合下列规定：

1　墙板预留孔洞部位，应采用保温材料填充后再进行灌浆封堵；

2　当管道穿越墙板时，施工时管道与孔洞间隙应采用保温材料填充密实，并应进行密封和防裂处理；

3　插丝保温外墙板穿墙孔洞设计应内高外低，并应采取可靠的防水措施，预留孔洞和缝隙应在土建施工作业完成后进行密封处理。

7.4　防水施工

7.4.1　接缝处可采用材料防水和构造防水相结合的方式，防水材料可采用密封胶、防水砂浆、防水雨布等。

7.4.2　插丝保温外墙板吊装前的防水施工应符合下列规定：

1　现场吊装前，应检查墙板在工厂或现场粘结气密条的牢固性与完整性；

2　运输、堆放、吊装过程中，应保护防水空腔、气密条和水平缝等部位，墙板缺棱掉角及损坏处应在吊装就位前修复。

7.4.3　插丝保温外墙板接缝处防水胶带的施工应符合下列规定：

1　防水胶带施工前，粘结面应清理干净，并应涂刷基层界面剂；

2　防水胶带应在墙板校核固定后粘贴；

3　防水胶带应与墙板粘结牢固，不应虚粘。

7.4.4　插丝保温外墙板接缝处导水管的安装应符合下列规定：

1　安装前，应在导水管部位斜向上按设计角度设置背衬材

料；背衬材料应内高外低，最内侧应与接缝中的气密条相接触。

2 导水管应顺背衬材料方向埋设，与两侧基层之间的间隙应采用专用密封胶封严；导水管的上口应位于空腔的最低点。

3 专用密封胶不应堵塞导水管。

7.4.5 插丝保温外墙板接缝处专用密封胶的施工应符合下列规定：

1 插丝保温外墙板接缝防水节点基层及空腔排水构造做法应满足设计要求。

2 插丝保温外墙板外侧水平、竖直接缝的专用密封胶封堵前，侧壁应清理干净，保持干燥。嵌缝材料应与墙板粘结牢固。

3 外侧竖缝及水平缝处专用密封胶的注胶宽度、厚度应满足设计要求，专用密封胶应在插丝保温外墙板校核固定后嵌填。应先设置背衬材料，再注胶，且背衬材料与接缝两侧基材之间不应留有空隙，专用密封胶应均匀顺直，饱满密实，表面应光滑连续。

4 插丝保温外墙板十字接缝处各 300mm 范围内的水平缝和垂直缝应一次施工完成。

8 验　收

8.1 一般规定

8.1.1 插丝保温外墙板工程质量验收应符合国家现行标准《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、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1、《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355、《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398 的规定。

8.1.2 插丝保温外墙板的安装准备及材料复验应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定。

8.1.3 插丝保温外墙板工程应按分项工程验收，检验批划分应符合下列规定：

1 采用相同材料、工艺和施工作法的墙面，扣除门窗洞口后保温墙面，每 1 000m^2 划分为一个检验批，不足 1 000m^2 也应划分为一个检验批；

2 检验批的划分也可结合工程实际情况，按工作班、楼层、施工缝或施工段划分为若干检验批；

3 当按计数方法抽样检验时，其抽样数量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 的有关规定。

8.1.4 插丝保温外墙板工程在安装施工及浇筑混凝土前应进行隐蔽工程验收，其中插丝保温外墙板、原材料及构配件均应按检验批进行进场验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。

8.1.5 插丝保温外墙板工程的隐蔽工程验收应包括下列部位或内容：

1 墙板粗糙面的质量、键槽的尺寸、数量、位置；

2　后浇混凝土中钢筋牌号、规格、数量、位置、间距、锚固长度，箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度；

3　结构预埋件、预留作业管线的规格、数量与位置；

4　墙板之间及墙板与后浇混凝土之间的节点、接缝；

5　接缝处防水、防火等构造做法；

6　热桥部位处理；

7　各种变形缝处的节能施工做法。

8.1.6　插丝保温外墙板工程验收应提供下列资料：

1　插丝保温外墙板制作和安装的深化设计图、设计变更文件及其他设计文件；

2　插丝保温外墙板安装施工记录；

3　插丝保温外墙板后浇筑节点的混凝土、灌浆料、坐浆料材料强度检测报告；

4　插丝保温外墙板钢筋套筒灌浆连接施工检验记录及影像资料；

5　插丝保温外墙板钢筋连接的检验报告；

6　插丝保温外墙板冬期灌浆施工环境测温记录；

7　隐蔽工程检查验收文件；

8　密封材料及接缝防水检测报告；

9　防火、防雷节点验收记录；

10　其他质量保证资料。

8.1.7　插丝保温外墙板工程应由驻厂监理单位代表在工厂对所用保温材料进行见证复试，其复试项目和批次应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定。

8.1.8　插丝保温外墙板的承载力、挠度和裂缝宽度应满足设计要求，并应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定进行检验。

8.2 主控项目

8.2.1 插丝保温外墙板及配套材料应进行进场验收，且应形成相应的验收记录，其品种、规格、性能应符合设计和国家现行有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，核查插丝保温外墙板及配套材料出厂质量合格证明文件和型式检验报告，以及相关质量证明文件。

8.2.2 插丝保温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；检查处理记录。

8.2.3 插丝保温外墙板底部水平接缝座浆料强度应满足设计要求。

检查数量：按批检验，以每层为一检验批，每工作班同一配合比应制作1组且每层不应少于3组边长为70.7mm的立方体试件，标准养护28d后进行抗压强度试验。

检验方法：检查座浆料强度检验报告及评定记录。

8.2.4 插丝保温外墙板采用后浇混凝土连接时，后浇段范围拉结件材料、构造、尺寸、锚固深度应满足设计和产品说明书要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

8.2.5 插丝保温外墙板后浇混凝土连接部位的后浇混凝土强度应满足设计要求。

检查数量：每工作班同一配合比的混凝土取样不得少于1次，每次取样应至少留置一组标准养护试块，同条件养护试块的留置组数宜根据实际要求确定。

检验方法：检查施工记录及试件强度试验报告。

8.2.6 插丝保温外墙板钢筋套筒灌浆连接用灌浆料应符合现行

行业标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408 的有关规定，并应满足设计要求。

检查数量：按批检验，以每层为一检验批；每工作班应制作 1 组且每层不应少于 3 组 40mm×40mm×160mm 的长方体试件，标准养护 28d 后进行抗压强度试验。

检验方法：检查灌浆料强度试验报告及评定记录。

8.2.7 钢筋采用套筒灌浆连接时，连接钢筋插入长度应满足设计要求；灌浆应密实、饱满，钢筋套筒灌浆连接的灌浆饱满性检验方法应按照现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定执行；施工单位检验时，应由监理单位见证。

检查数量：每层应作为一个检验批。建筑首层应随机抽取灌浆套筒总数的 2%且不少于 6 个，其他楼层每层应随机抽取 1%且不少于 3 个；每个插丝保温外墙板抽取的灌浆套筒不应多于 2 个，并应在出浆口处检查 1 个点。

检验方法：钢筋连接隐蔽工程验收记录及连接施工影像资料；检查灌浆记录、灌浆饱满性检验报告或灌浆饱满性检验记录。

8.2.8 插丝保温外墙板接缝处保温和防水构造应满足设计要求。接缝处保温材料、密封材料、防水材料应符合设计要求和本规程规定，并应具有合格证及检测报告。接缝处专用密封胶应注胶饱满、密实、连续、均匀、无气泡，宽度和深度应符合设计要求和本规程规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照专项施工方案观察检查；检查出厂合格证及检测报告。

8.2.9 插丝保温外墙板接缝的防水性能应满足设计要求。

检查数量：按批检验。每 1 000m^2 外墙（含窗）面积应划分为一个检验批，不足 1 000m^2 时也应划分为一个检验批；每个检验批应至少抽查一处，抽查部位应为相邻两层 4 块墙板形成的水平和竖向十字接缝区域，面积不得少于 10m^2。

检验方法：检查现场淋水试验报告。

8.2.10 插丝保温外墙板热桥部位，应按设计要求采取节能保温等隔断热桥措施，不应影响墙体热工性能。其中穿墙管道、施工过程中穿墙孔洞处阻断热桥措施应符合设计要求和本规程规定。

检查数量：隐蔽工程验收记录应全部检查。隔热断桥措施按不同种类、每种抽查20%，并不少于5处。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

8.3 一般项目

8.3.1 插丝保温外墙板一般缺陷的处理，应要求墙板生产单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案和处理记录。

8.3.2 插丝保温外墙板应在明显部位标明生产单位、型号和编号、生产日期和出厂质量验收标志等标识。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.3.3 插丝保温外墙板的尺寸偏差应符合设计要求和本规程有关规定。

检查数量：按同一生产企业、同一品种的构件，不超过100个为一批，每批抽查构件数量的5%，且不少于3件。

检验方法：尺量检查。

8.3.4 插丝保温外墙板的粗糙面或键槽应满足设计要求。后浇混凝土中连接钢筋、预埋件安装位置允许偏差应符合现行的有关规定。后浇混凝土一般缺陷的处理，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、尺量、检查技术处理方案。

8.3.5 工厂预制的插丝保温外墙板外饰面外观质量应符合设计要求或国家现行有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察或轻击检查；与样板对比。

8.3.6 插丝保温外墙板安装完毕后，插丝保温外墙板安装尺寸允许偏差及检验方法应符合表 8.3.6 的规定。

检查数量：应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对于大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

表 8.3.6 插丝保温外墙板安装尺寸的允许偏差及检验方法

序号	项目		允许偏差(mm)	检验方法
1	中心线对轴线位置		8	经纬仪及尺量
2	标高		±5	水准仪或拉线、尺量
3	墙面垂直度	高度≤6m	5	经纬仪或吊线、尺量
4		高度>6m	10	
5	相邻墙板平整度	外侧	5	2m 靠尺和塞尺测量
6		内侧	8	
7	支垫中心位置		10	尺量
8	接缝宽度		±5	尺量

8.3.7 插丝保温外墙板工程的饰面外观质量除应满足设计要求外，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 的有关规定。

检查数量：按批检查。

检验方法：观察、测量。

用 词 说 明

为便于在执行本规程条款时区别对待，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：

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：

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：

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”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

《建筑模数协调标准》GB/T 50002

《混凝土结构设计标准》GB/T 50010

《建筑设计防火规范》GB 50016

《钢结构设计标准》GB 50017

《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规范》GB 50204

《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210

《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规范》GB 50666

《建设工程施工现场消防安全技术标准》GB/T 50720

《钢结构工程施工规范》GB 50755

《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003

《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231

《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410

《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

《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030

《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

《工业用橡胶板》GB/T 5574

《混凝土外加剂》GB 8076
《建筑构件耐火试验方法　第1部分：通用要求》GB/T 9978.1
《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料(EPS)》GB/T 10801.1
《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)》GB/T 10801.2
《绝热　稳态传热性质的测定　标定和防护热箱法》GB/T 13475
《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683
《建设用砂》GB/T 14684
《室内装饰装修材料　胶粘剂中有害物质限量》GB 18583
《硫铝酸盐水泥》GB/T 20472
《水泥混凝土和砂浆用合成纤维》GB/T 21120
《防火封堵材料》GB 23864
《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498
《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975
《墙体保温系统用钢丝网架复合保温板》GB/T 26540
《建筑墙板试验方法》GB/T 30100
《镀锌电焊网》GB/T 33281
《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19
《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33
《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46
《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70
《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
《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162
《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256
《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283
《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289
《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355
《混凝土接缝用建筑密封胶》JC/T 881

《装配式建筑　预制混凝土夹心保温墙板》JC/T 2504
《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398
《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408
《纤维混凝土试验方法标准》CECS 13

中国工程建设标准化协会标准

纤维增强水泥面层插丝保温外墙板应用技术规程

T/CECS 1938—2025

条 文 说 明

制 定 说 明

本规程制定过程中，编制组进行了各类装配式外墙保温系统发展现状的调查研究，总结了我国装配式外墙保温系统工程建设的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，对装配式外墙保温系统主要问题进行了反复讨论、协调，最终确定各项技术要求。

本规程的编制原则为：科学合理、具有可操作性；实事求是；保证施工效率的同时又能保证质量等。

关于性能参数和施工安装质量等重要问题，编制组给出了具有可操作性的解决措施，编制组将对其他尚需深入研究的有关问题多方取证、试验探究和工程应用后对本规程进行更新补充。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程时能正确理解和执行条款规定，《纤维增强水泥面层插丝保温外墙板应用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款的规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目　　次

1　总　　则 …… (49)
2　术　　语 …… (50)
3　基本规定 …… (52)
4　性　　能 …… (53)
4.2　纤维增强水泥面层 …… (53)
4.3　插丝保温板 …… (53)
5　设　　计 …… (54)
5.1　一般规定 …… (54)
5.2　构造设计 …… (54)
5.3　结构设计 …… (54)
6　制作与运输 …… (55)
6.1　一般规定 …… (55)
6.3　质量要求 …… (55)
6.4　运输与存放 …… (56)
7　施工安装 …… (58)
7.1　一般规定 …… (58)
7.2　施工准备 …… (59)
7.3　安装与连接 …… (59)
7.4　防水施工 …… (59)
8　验　　收 …… (61)
8.1　一般规定 …… (61)

1 总　　则

1.0.2　本条对纤维增强水泥面层插丝保温外墙板的适用范围作出了规定。在抗震设防烈度大于8度或建筑高度超过100m的混凝土结构中采用纤维增强水泥面层插丝保温外墙板，应对其外保温系统安全进行专项论证。

1.0.3　凡国家现行标准中已有明确规定的，本规程原则上不再重复。在设计、施工及验收中除应符合本规程的要求外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术　　语

2.0.1　基于纤维增强水泥面层插丝保温外墙板的“防护-保温-结构”一体化外墙保温系统主要由三部分组成：纤维增强水泥面层、插丝保温板、内叶墙。其中，插丝保温板是在工厂采用自动化设备加工制作，以单面钢丝网片和焊接其上的斜插腹丝为骨架，绝热材料为保温芯材，保温芯材镶嵌在钢丝网架中构成的复合网架板，而后采用反打工艺将三个功能层共同组成一体化预制保温板，一体化墙板在工程现场安装，并按装配式工艺完成后续工作，通过钢丝网与连接腹丝与混凝土结构层连接，将整个保温体系连接为一个整体。

2.0.2　通过采用新型面层防护材料代替传统砂浆来解决面层开裂问题。LSECC 材料是基于细观力学自主设计研发的高韧性低收缩纤维增强水泥基复合材料（Low Shrinkage Engineered Cementitious Composites，简写为 LSECC），是具有应变硬化特性的水泥基材料。与普通水泥砂浆相比，其干燥收缩大幅度降低，防护面层开裂风险也会大幅度降低。

2.0.3　本体系中的钢丝网插丝保温板在已有技术上进行改进，主要考虑钢丝网网孔尺寸与斜拉腹丝长度、及腹丝与钢丝网焊点强度，以期满足墙体自重、震动与风荷载等各类荷载的要求，保证保温系统与内叶混凝土墙体的有效链接。此外，针对面层防护砂浆的技术要求，钢丝网与保温板间距需要调整到面层材料可自由流入的程度，以保证面层材料与钢丝网锚固链接良好。本规程保温芯材的范围包含模塑聚苯板、挤塑聚苯板等燃烧性能为 B_1 级的保温材料，也包括了岩棉条、岩棉板等燃烧性能为 A 级的保温材料。

3 基本规定

3.0.3 插丝保温外墙板接缝及墙板与相邻构件之间的接缝跨越防火分区时，室内一侧的接缝应采用防火封堵材料进行密封。插丝保温外墙板金属预埋件外露部分应采取防火、防腐等措施。

3.0.5 插丝保温外墙板采取防水、防腐蚀措施，可延长保温系统使用寿命，在使用过程中宜对外墙保温系统定期检查、维护。

3.0.9 插丝保温外墙板设计文件中应针对插丝保温外墙板制作和现场施工质量检测方法以及质量保证措施提出具体要求。插丝保温外墙板制作详图设计要满足插丝保温外墙板制作、运输、安装等各环节的要求。插丝保温外墙板的施工图设计内容和深度除满足国家现行有关施工图设计文件的规定外，尚需包含以下内容：

(1)插丝保温外墙板制作和安装施工的设计说明；

(2)插丝保温外墙板模板图和配筋图；

(3)插丝保温外墙板明细表或索引图；

(4)插丝保温外墙板连接计算书；

(5)插丝保温外墙板连接构造大样图和安装大样图；

(6)对建筑、机电设备、精装修等专业在插丝保温外墙板上的预留洞口、预埋管线、预埋件和连接件等进行设计综合；

(7)插丝保温外墙板制作、安装施工的工艺流程及质量验收要求；

(8)连接节点施工质量检测和验收要求。

4 性　　能

4.2　纤维增强水泥面层

4.2.2　内叶墙混凝土和纤维增强水泥面层浇筑时，应进行配合比设计，采取可靠的技术措施保证混凝土均匀密实，并应满足防护面层相关性能要求。

4.3　插丝保温板

4.3.5　插丝保温外墙板以斜插拉结腹丝的拉拔力作为指标，考核斜插拉结腹丝与混凝土的拉拔状态，已经过试验验证单根钢丝拉拔力的性能指标，单根钢丝拉拔试验数据如表 1 所示。插丝保温外墙板在生产过程中，各功能层间形成粘接力以及斜插拉结腹丝的拉拔力，用以抵抗风荷载，生产厂家以反打工艺保障粘接性能。

表 1　单根钢丝拉拔试验数据

混凝土	倾角(°)	埋深长度(mm)	峰值负载(N)	每平方米钢丝数	粘结强度(MPa)
C30	0	50	826.2	200	0.165 24
		60	1 157.0		0.231 4
		70	1 306.3		0.261 26
	45	50	1 437.0	200	0.287 4
		60	1 963.3		0.392 66
		70	2 438.7		0.487 74
C50	0	50	905.7	200	0.181 14
		60	1 222.5		0.244 5
		70	1 717.9		0.343 58
	45	50	1 753.8	200	0.350 76
		60	2 650.9		0.530 18
		70	4 328.0		0.865 6

5 设　计

5.1 一般规定

5.1.3 热工设计应考虑穿过保温层的拉结腹丝的“热桥”效应影响。当拉结腹丝的材质发生变化且确有可靠试验数据时，该修正系数可根据实际情况进行调整。

5.2 构造设计

5.2.7 建筑外墙中的局部墙体存在以非混凝土墙体作为外墙的情况，例如采用砌块墙体或加气条板墙体，那么插丝保温外墙板与非混凝土外墙连接方式应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

5.3 结构设计

5.3.1 插丝保温板墙体面层不参与主体结构承载力计算，内叶墙的设计执行国家现行有关标准关于钢筋混凝土剪力墙的规定。

5.3.2 装配式混凝土结构连接方式包括钢筋的连接和混凝土的连接两大类。钢筋连接包括套筒灌浆连接、浆锚搭接连接、螺栓连接、焊接连接等，混凝土连接主要是新旧浇混凝土间的连接。竖向连接主要采取灌浆套筒连接，预制构件、连接材料、配件等应按国家现行相关标准的规定进行进场验收，未经验收或验收不合格的产品不得使用。预制构件进场前，应由预制构件生产单位对每个构件进行编号，设置安装方向标识。灌浆料与灌浆套筒产品应配套使用，并应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的规定。采用套筒灌浆连接的钢筋连接接头应进行钢筋灌浆套筒连接接头工艺检验，灌浆连接接头工艺检验应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的规定。

6 制作与运输

6.1 一般规定

6.1.4 构件生产需建立首件验收制度，首件检验与验收是指生产单位需会同建设单位、设计单位、施工单位、监理单位共同进行首件验收，重点检查模具、墙板、预埋件、混凝土浇筑成型中存在的问题，确认该批墙板生产工艺是否合理，质量能否得到保障，共同验收合格之后方可批量生产。

6.3 质量要求

6.3.4 插丝保温外墙板整体粘结效果的质量检验，建议采用预制外墙板面层拉拔试验进行检验，检查流程如下。

(1)材料准备。

按厚度30mm制备纤维增强水泥面层，保温板厚度80mm，钢丝网插丝密度200根/m^2，按照构件厂现用混凝土配合比进行内页混凝土的制备，厚度200mm。按反打工艺制备浇筑为长×宽=0.6m×0.6m的预制外墙拉拔试件板。

准备：拉拔用钢背板，尺寸为0.1m×0.1m；通用型环氧胶；拉拔仪，最大拉力值≥15kN。

(2)试验步骤。

1)将预制外墙拉拔试件板选取2处中部、3处边缘位置，选择砂浆饱满的位置作为检测点，按标准块的尺寸将试样从抹面砂浆切割至保温板表面，试样切割长度和宽度与标准块相同；

2)清除试样表面污渍并保持干燥；

3)按规定比例配置胶粘剂，搅拌均匀，均匀涂布于标准块和砂浆粘贴面上，并及时将标准块固定，钢片尺寸为0.1m×0.1m，即

每个板粘贴5个钢片用做测试位点；

4)胶粘剂固化后安装拉拔仪，将拉力杆与标准块垂直连接固定，在支腿下放置垫板，调整仪器使拉力方向与标准块垂直；

5)按现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110的规定匀速加载，直至试样破坏，记录拉力的峰值和破坏状态；

6)标记拉拔后试样序号，使用钢直尺测量试样断开面每对切割边的中部长度作为试样断面边长，计算该试样的断面面积。

7)试样粘接强度应按下式计算：

$$R_i = \frac{X_i}{S_i} \times 10^3 \tag{1}$$

式中：R_i——第 i 个试样粘结强度(MPa)，精确到0.01MPa；

X_i——第 i 个试样粘结力(kN)，精确到0.01kN；

S_i——第 i 个试样面积(mm^2)，精确到1mm^2。

每组试样平均粘结强度应按下式计算：

$$R_m = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} R_i \tag{2}$$

式中：R_m——每组试样平均粘结强度(MPa)，精确到0.01MPa。

8)对每次拉拔的数据进行记录，并形成最终试验报告。

6.4 运输与存放

6.4.1 保温板在进场存放期间还应成捆立放、防止阳光暴晒，以免变形；施工期间，应按相关标准要求尽量缩短暴露时间，以避免老化，减少变形。

6.4.2 制定插丝保温外墙板存放与运输方案，在工厂按照规格和安装位置对墙板进行分组堆放，便于按照使用次序进行运输、现场安装，按照安装顺序和位置提取插丝保温外墙板，可有效提高插丝保温外墙板运输和安装效率。

6.4.3～6.4.5 插丝保温外墙板立式存放有利于墙板起吊，避免

墙板翻转过程中开裂破损。连接止水条、高低企口、插丝保温外墙板转角等薄弱部位可以采用保护垫块或专用套件作加强保护。在工厂加工制作完成后，在工厂内有场地内的运输，还要运输到安装施工现场，运输和堆放涉及质量和安全要求，所以应按工程或产品特点制订运输堆放方案，策划重点控制环节。插丝保温外墙板临时码放场地可合理布置在吊装机械可覆盖范围内，避免二次运输。

7 施工安装

7.1 一般规定

7.1.2 专项施工方案必要时应邀请设计单位参与方案的制订，避免专项施工方案粗糙、针对性不强、内容不完整等普遍问题。

7.1.10 插丝保温外墙板工程施工过程中应采取安全措施，并符合下列规定：

(1)参加施工的相关人员应接受入场前安全教育，经考试合格后方可上岗；

(2)进入现场的施工人员应按规定劳保着装，并佩戴好必要的安全防护用品；

(3)特种作业人员必须持证上岗，非特种作业人员不得从事特种作业；

(4)开工前项目负责人应组织施工，技术安全人员对现场情况进行检查，符合要求后方可开工；

(5)施工作业前应做好安全技术交底工作，并按要求做好记录；

(6)现场施工人员应严格遵守安全操作规程和相关安全管理规定，正确使用工器具，服从安全人员的管理；

(7)高处作业时施工人员必须系好安全带，安全带的固定位置应安全可靠，并尽量高挂低用；

(8)起重、运输设备操作人员作业前应对设备的安全性能进行检查，确保设备安全运行；

(9)转运及起重作业前应对起重或捆绑用具及设施进行检查，正确选择和使用，并严格执行“十不吊”规定，确保其安全性符合要求；

(10)大件吊装必须严格执行吊装方案,统一指挥,协同配合;

(11)电气系统通电调试时,必须有两人同时作业,其中一人监护;

(12)起重作业应设专人指挥并佩带袖标,并且指挥明确,信号清楚统一,参加施工的人员必须服从管理,统一行动;

(13)安装(拆除)部位应设置安全作业警戒线,并派设安全警戒人员,禁止无关人员进入;

(14)施工现场应悬挂必要的安全标识牌;

(15)安全人员应坚持现场巡视,发现违规必须及时制止和处理;

(16)安装(拆除)作业中,遇有六级以上大风和雷、雨、雪、大雾时应停止作业。

7.2 施工准备

7.2.1 目前大部分工程项目是由车库将各楼座连成一个整体,由于场地限制,大部分预制构件存放在车库顶板上,而车库后浇带在结构施工阶段不能满足设计要求进行后浇带浇筑,后浇带两侧因此形成悬挑板,考虑结构安全,所以在悬挑范围内不能堆放预制构件。

7.3 安装与连接

7.3.1 吊装校正可采用起吊、就位、初步校正、精细调整的作业方式。

7.4 防水施工

7.4.1 插丝保温外墙板接缝用防水砂浆、防水雨布性能指标应符合国家现行有关标准和中国工程建设标准化协会现行有关标准的规定。

7.4.3 在插丝保温外墙板接缝处施工防水胶带前,涂刷界面剂的

具体要求如下：

(1)类型：可采用硅丙乳液界面剂和水泥基界面剂。其中，硅丙乳液界面剂适用于多种基材，具有良好的粘结性和耐水性；水泥基界面剂适合用于保温板表面，能填补微小孔洞，增强粘结强度。

(2)厚度：界面剂的涂刷厚度一般为 0.5mm～1.0mm，具体厚度可根据产品调整，涂刷时应至少分两次进行，每次涂刷厚度不超过 0.5mm，确保覆盖均匀。

(3)其他要求：

施工环境：施工环境温度不宜低于 5℃，相对湿度应小于 70%，且应保证通风良好。

基层处理：施工前需清理基层表面，确保无油污、灰尘等杂质。

干燥时间：界面剂涂刷后需自然干燥，需大于 24h，干燥后方可进行后续施工。

环保性：界面剂应符合环保要求，无毒、无污染。

以上要求可确保界面剂在施工中发挥良好的粘结和防水作用，为后续防水胶带的施工提供可靠的基础。

8 验　　收

8.1 一般规定

8.1.3 本条给出分项工程验收合格的条件。本条规定与现行国家标准《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 和各专业工程施工质量验收规范保持一致。当分项工程划分为检验批进行验收时，应遵守这些规定。

8.1.5 本条列出墙体节能工程通常应该进行隐蔽工程验收的具体部位和内容，以规范隐蔽工程验收。当施工中出现本条未列出的内容时，应在施工组织设计、施工方案中对隐蔽工程验收内容加以补充。


7155182188107