

ICS 91.060.10

CCS P32

团体标准

T/CABEE 132-2026

内置钢架结构复合外墙板 应用技术规程

Technical specification for application of composite external wall
panel with built-in steel frame

2026-04-01 发布

2026-06-01 实施

中国建筑节能协会

发布

中国建筑节能协会团体标准

内置钢架结构复合外墙板应用技术规程

Technical specification for application of composite external wall panel with
built-in steel frame

T/CABEE 132-2026

批准部门：中国建筑节能协会

施行日期：2026年6月1日

中国建筑工业出版社

2026 北京

中国建筑节能协会文件

国建节协标（2026）24号

关于发布团体标准《内置钢架结构复合外墙板应用技术规程》的公告

现批准《内置钢架结构复合外墙板应用技术规程》为中国建筑节能协会团体标准，标准编号为：T/CABEE 132-2026，自2026年6月1日起实施。

协会委托中国建筑节能协会建筑保温隔热专业委员会和主编单位收集标准的应用案例，包括但不限于政府部门采信证明文件、市场应用情况、国际标准化组织或国外权威机构采信证明、评优示范工程案例等实施成效材料等。

现予公告。

2026年4月1日

前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法》（国建节协〔2017〕40号）及《关于印发〈2024年度第二批团体标准制修订计划〉的通知》（国建节协〔2025〕8号）的要求，由华盛日装配式建筑（山东）有限公司、山东华元建设集团有限公司会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本规程。

本规程的主要内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 材料；5 建筑设计；6 结构设计；7 制作与运输；8 安装与施工；9 工程验收；10 维护。

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。

本规程由中国建筑节能协会标准化管理办公室负责管理（联系电话：010-57811281，邮箱：biaoban@cabee.org）和中国建筑节能协会建筑保温隔热专业委员会（联系电话：010-84279924，邮箱：jzbgwr2010@163.com），由山东华元建设集团有限公司负责具体内容的解释及标准应用案例（包括政府部门采信证明文件、市场应用情况、国际标准化组织或国外权威机构采信证明、评优示范工程案例等实施成效材料）收集。规程应用过程中如有意见或建议，以及规程相关应用案例，请反馈至山东华元建设集团有限公司（联系人：李恩云，联系方式：13884707280，邮箱：13884707280@163.com，地址：山东省诸城市东武街2号华元大厦，邮编：262200）。

本规程主编单位：华盛日装配式建筑（山东）有限公司

山东华元建设集团有限公司

本规程参编单位：中国建筑科学研究院有限公司

建筑安全与环境国家重点实验室

北京鑫元一建设科技开发有限公司

诸城市建筑业发展中心

五莲县建筑业发展中心

潍坊市建筑业发展中心

山东鲁阳玄武岩纤维有限公司

本规程主要起草人员：刘金华 鞠丰华 张昭瑞 刘 辉 赵 亮

姜召彩 吴 伟 李恩云 黄庆华 厉 磊

陈维正 刘海涛 王绪法 贾庆竹 管清术

刘安乐 王满松 王 飞 曹洪杰 赵 矗

于跃洋

本规程主要审查人员：朱传晟 季广其 周 辉 王崇杰 刘敏敏

潘 悦 谢 锋

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 材 料	4
4.1 混凝土、钢材及钢丝	4
4.2 预埋件及连接、锚固材料	4
4.3 保温材料	5
4.4 外装饰板及内装饰板	5
4.5 粘结材料	6
4.6 防水密封及其他材料	6
5 建筑设计	8
5.1 一般规定	8
5.2 立面设计	9
5.3 热工设计	10
5.4 防水密封设计	13
6 结构设计	15
6.1 一般规定	15
6.2 作用及作用组合	16
6.3 复合外墙板设计	18
6.4 连接节点设计	21
7 制作与运输	23
7.1 一般规定	23
7.2 墙板制作及隐蔽工程检验	23
7.3 墙板检验	27
7.4 运输与存放	28
8 安装与施工	29
8.1 一般规定	29
8.2 施工准备	30

8.3 复合外墙板安装	30
9 工程验收	33
9.1 一般规定	33
9.2 主控项目	34
9.3 一般项目	36
10 维护	39
本规程用词说明	40
引用标准名录	41
附：条文说明	44

Contents

1 General provisions.....	1
2 Terms.....	2
3 Basic requirements.....	3
4 Materials.....	4
4.1 Concrete, steels and steel wires.....	4
4.2 Embedded parts, connecting and anchoring materials.....	4
4.3 Thermal insulation materials.....	5
4.4 Decorative materials and inner cladding panels.....	5
4.5 Bonding material.....	6
4.6 Sealing and other materials.....	6
5 Architectural design.....	8
5.1 General requirements.....	8
5.2 Elevation design.....	9
5.3 Thermal design.....	10
5.4 Sealing design.....	13
6 Structural design.....	15
6.1 General requirements.....	15
6.2 Actions and action combinations.....	16
6.3 Integrated façade panel design.....	18
6.4 Panel connecting design.....	20
7 Manufacturing and transportation.....	23
7.1 General requirements.....	23
7.2 Manufacturing and concealed works inspection.....	23
7.3 Panel inspection.....	27
7.4 Transportation and storage.....	28
8 Installation and construction.....	29
8.1 General requirements.....	29
8.2 Preparation work.....	30

8.3 Installation of panel.....	30
9 Quality acceptance.....	33
9.1 General requirements.....	33
9.2 Main control projects.....	34
9.3 General projects.....	36
10 Maintenance and repair.....	39
Explanation of wording in this specification.....	40
List of quoted standards.....	41
Addition: Explanation of provisions.....	44

1 总 则

1.0.1 为规范内置钢架结构复合外墙板的应用，做到安全适用、经济合理、技术先进、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 度以下地区，建筑高度不超过 100m 的钢结构建筑用非承重内置钢架结构复合外墙板工程的设计、制作、施工、验收和维护。

1.0.3 内置钢架结构复合外墙板的应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和中国建筑节能协会现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 内置钢架结构复合外墙板 composite external wall panel with built-in steel frame

由外装饰板、保温材料、钢架、轻质混凝土、内装饰板等构成，经工厂复合成型，具有保温、隔热、装饰、隔声功能的非承重复合外墙板，简称“复合外墙板”。

2.0.2 内置钢架结构复合外墙板系统 composite external wall panel with built-in steel frame system

安装在主体结构上，由复合外墙板、节点连接件、防水密封构造等组成，满足保温、隔热、装饰、隔声性能要求的外围护结构系统，简称“复合外墙板系统”。

2.0.3 基层墙体 light Concrete substrate with built-in steel frame

由泡沫混凝土或煤渣混凝土等轻质混凝土及内置钢架组成的，用于附着保温材料、内外装饰板等的墙体。

2.0.4 钢架 steel frame

由热轧型钢、冷弯薄壁型钢、热轧带钢构件组成的置于轻质混凝土中的钢框架，包括立柱、顶导梁、底导梁、水平支撑等。

2.0.5 内装饰板 interior cladding board

安装于钢架上，位于室内侧，起防护、装饰作用的面层板。

2.0.6 节点连接件 panel connector

用于连接复合外墙板与主体结构，传递二者之间作用的连接组件。

2.0.7 锚固件 anchoring parts

由螺栓、螺母及配套紧固件组成的将外装饰板和保温材料固定于钢架的组件。

3 基本规定

- 3.0.1 复合外墙板系统性能设计应根据建筑物的类别、高度、体形以及所在地的地理、气候和环境条件等进行，并应符合现行国家标准的有关规定。
- 3.0.2 复合外墙板的设计工作年限应与主体结构相同。
- 3.0.3 在自重、风荷载和温度作用下，复合外墙板、节点连接件、接缝密封胶等应不受损坏。在荷载综合作用下，复合外墙板系统应具有相应的适应主体结构变形的能力，与主体结构的连接应满足使用要求。
- 3.0.4 复合外墙板的防火性能应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037和《建筑设计防火规范》GB 50016中非承重外墙的有关规定。
- 3.0.5 复合外墙板系统的热工性能应符合所在地区建筑节能设计要求的有关规定。
- 3.0.6 复合外墙板系统的隔声减噪设计应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016和《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的有关规定。
- 3.0.7 复合外墙板系统的防水设计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。
- 3.0.8 复合外墙板系统的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的相关规定。
- 3.0.9 复合外墙板工程宜采用建筑信息模型（BIM）技术并进行信息化管理。
- 3.0.10 复合外墙板不应在下列部位使用：
- 1 建筑物防潮层以下部位；
 - 2 长期浸水或经常干湿交替的部位；
 - 3 受化学侵蚀的环境；
 - 4 墙体表面经常处于 80℃以上的高温环境。

4 材 料

4.1 轻质混凝土及钢架用钢材

4.1.1 泡沫混凝土基本性能指标及主要规格应符合现行行业标准《泡沫混凝土应用技术规程》JGJ/T 341 的规定，强度等级不应低于 FC4。

4.1.2 煤渣轻骨料混凝土基本性能指标及主要规格应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的规定，强度等级不应低于 LC15。

4.1.3 钢材应采用国家标准《碳素结构钢》GB/T 700-2006、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591-2018 规定的 Q235、Q345 及以上等级的钢材，镀层（重）量最小值应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 等的相关规定。

4.1.4 热轧型钢应符合现行国家标准《热轧型钢》GB/T 706 和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定。

4.1.5 冷弯薄壁型钢应符合现行国家标准《冷弯型钢通用技术要求》GB/T 6725 和《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定。

4.1.6 钢丝网片性能应符合现行国家标准《镀锌电焊网》GB/T 33281 的规定。

4.2 预埋件及连接、锚固材料

4.2.1 吊环、内埋式螺母、内埋式吊杆及配套吊具应符合国家现行相关标准的规定，并应符合下列规定：

1 吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋或 Q235B 圆钢制作，直径应为 8mm~20mm，受力应符合《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规定；

2 吊装用内埋式螺母宜采用性能不低于 Q355B 的低合金高强度结构钢或牌号不低于 45 的优质碳素结构钢的碳素结构钢，其材质性能应符合国家标准《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 或《优质碳素结构钢》GB/T 699-2015 的相关规定；

3 内埋式吊杆及配套吊具宜采用铸钢件，其材质性能应符合相关标准的规定。

4.2.2 节点连接用金属件材料应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定，当采用耐候结构钢时，应符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171 的有关规定。

4.2.3 连接用焊接材料、螺栓应符合国家现行标准《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、《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定。

4.2.4 自攻、自钻螺钉应符合现行国家标准的相关规定。

4.2.5 保温装饰板用锚固件应符合现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 的相关规定。

4.3 保温材料

4.3.1 岩棉条性能指标应符合现行国家标准《建筑外墙外保温用岩棉制品》GB/T 25975 的相关规定，且密度不应小于 100kg/m^3 。

4.3.2 胶粉聚苯颗粒浆料性能指标应符合行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144-2019 的相关规定且燃烧性能应达到 A2 级。

4.3.3 挤塑聚苯板应符合现行国家标准《建筑保温用挤塑聚苯板(XPS)系统材料》GB/T 30595 的规定。

4.3.4 其他保温材料性能应符合设计及国家现行相关标准规定。

4.4 外装饰板及内装饰板

4.4.1 外装饰板应符合现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287、《金属装饰保温板》JG/T 360 的规定，且应符合下列规定：

1 硅酸钙板性能应符合现行行业标准《纤维增强硅酸钙板 第1部分:无石棉硅酸钙板》JC/T 564.1-2018 中 A 类 R3 级 C3 级规定，表面及边缘应进行防水处理；

2 纤维水泥板性能应符合行业标准《外墙用非承重纤维增强水泥板》JG/T 396-2012 中饱水状态抗折强度III级的规定，表面及边缘应进行防水处理；

3 镀铝锌钢板性能应符合国家标准《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 2518-2019 中牌号 DX5D+AZ 规定；

4 铝合金板性能应符合国家标准《一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分:力学性能》GB/T 3880.2-2024 中牌号 3×××或 5×××规定，厚度不应小于 0.5mm；

5 不锈钢板性能应符合现行国家标准《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280 的规定；

6 石材板的厚度不应大于 13mm，其性能应符合现行国家标准《天然花岗石建

筑板材》GB/T 18601、《天然大理石建筑板材》GB/T 19766 的规定，表面及边缘应进行防水处理；

7 陶瓷板的厚度不应大于 13mm，其性能应符合现行国家标准《陶瓷板》GB/T 23266 的规定。

4.4.2 内装饰板用玻纤增强水泥板的性能应符合现行国家标准《装配式玻纤增强无机材料复合保温墙体技术要求》GB/T 36140-2018 附录 B 内面板的有关规定，且厚度不应小于 6.0mm。

4.4.3 内装饰板用纤维增强硅酸钙板基本性能指标及主要规格应符合现行行业标准《纤维增强硅酸钙板 第 1 部分：无石棉硅酸钙板》JC/T 564.1-2018 的有关规定，密度不应小于 1.6g/cm³，且厚度不应小于 6.0mm。

4.5 粘结材料

4.5.1 聚合物水泥胶粘剂拉伸粘结强度应符合国家现行标准《建筑保温用挤塑聚苯板（XPS）系统材料》GB/T 30595、《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T 480 等标准的规定。

4.5.2 双组分聚氨酯胶粘剂性能指标应符合现行相关标准的规定。

4.6 防水密封及其他材料

4.6.1 防水材料应符合现行国家标准《建筑防水涂料安全技术规范》GB 45671 及相关产品标准的规定。

4.6.2 单组分聚氨酯泡沫填缝剂性能指标应符合现行行业标准《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC/T 936 的规定。

4.6.3 止水带性能指标应符合下列规定：

1 止水带应符合现行国家标准《高分子防水材料 第 2 部分：止水带》GB 18173.2 的规定；

2 遇水膨胀橡胶应符合现行国家标准《高分子防水材料 第 3 部分：遇水膨胀橡胶》GB/T 18173.3 的规定；

3 遇水膨胀止水胶应符合现行行业标准《遇水膨胀止水胶》JG/T 312 的规定；

4 其他止水带材料应符合现行国家或行业相关标准规范的规定。

4.6.4 密封胶应具有良好相容性，不应含有污染饰面材料的添加物，并应符合下列规定：

1 陶瓷板板缝用密封胶性能应符合现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 的规定；

2 石材和纤维增强水泥板板缝用密封胶性能应符合现行国家标准《石材用建筑密封胶》GB/T 23261 的规定；

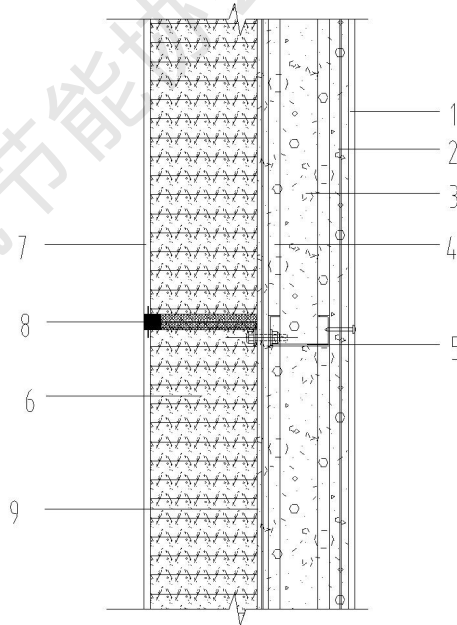
3 金属面板用密封胶性能应符合现行行业标准《金属板用建筑密封胶》JC/T 884 的规定，且其位移能力宜为 25 级。

4.6.5 外装饰板接缝密封胶的嵌缝背衬材料可采用聚氨酯泡沫填缝剂、直径为缝宽 1.3~1.5 倍的发泡闭孔聚乙烯棒或发泡氯丁橡胶棒。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 复合外墙板由内装饰板、钢丝网片、轻质混凝土、立柱、水平支撑、保温材料、外装饰板等组成,基本构造见图 5.1.1。轻质混凝土墙体厚度不应小于 140mm,立柱和水平支撑两侧轻质混凝土防护层不应小于 20mm。



1-内装饰板; 2-钢丝网片; 3-轻质混凝土; 4-立柱; 5-水平支撑;
6-保温材料; 7-外装饰板; 8-锚固件; 9-防水砂浆

图 5.1.1 复合外墙板及钢架基本构造示意图

5.1.2 复合外墙板设计应遵循模数化、标准化、精细化的设计原则,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。

5.1.3 复合外墙板系统的设计应包括下列内容:

- 1 复合外墙板系统的定位轴线及尺寸、复合外墙板厚度、门窗洞口位置及尺寸、复合外墙板轮廓尺寸及厚度;
- 2 复合外墙板系统的热工、隔声、防水、防火、气密、水密、抗风压等技术措施;
- 3 机电设备预留管线及点位。

5.1.4 复合外墙板工程立面设计应减少非功能性外墙装饰部品，方便制作、运输、安装、保养和维护。

5.1.5 复合外墙板系统设计时，应进行消除或削弱热桥的专项设计。

5.1.6 复合外墙板系统防火构造设计应符合下列规定：

1 墙体耐火性能、建筑保温防火构造应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定；

2 保温材料宜选用岩棉条、胶粉聚苯颗粒浆料等 A 级不燃保温材料。当采用 B₁ 级保温材料时，保温材料外侧的不燃性结构的厚度不应小于 50mm；

3 内装饰板平面及阴角嵌缝处宜采用（增强型）嵌缝石膏及接缝纸带粘结，阳角处宜使用增强型嵌缝石膏及金属护角纸带或金属护角条粘结；

4 复合外墙板之间的缝隙应在室内侧采用 A 级不燃材料及耐火密封胶进行封堵；

5 复合外墙板的贯穿孔口、复合外墙板与主体结构之间的接缝应采用不燃材料进行填充。

5.1.7 复合外墙板系统隔声设计应符合下列规定：

1 复合外墙板钢架与主体结构间应采用阻燃隔声减震垫；

2 穿越复合外墙板的管线、洞口及有可能产生声桥和振动的部位，应采用柔性耐火材料封堵或其他隔声降噪构造措施。

5.2 立面设计

5.2.1 复合外墙板饰面层的构图、色调应与建筑物整体及周围环境相协调，并应于生产前确认。

5.2.2 复合外墙板不应跨越主体变形缝，复合外墙板的分格形式及尺寸应结合下列因素确定：

1 建筑外立面效果及外门窗形式；

2 建筑防排水要求；

3 构件加工、运输、安装的最大尺寸和重量限制；

4 复合外墙板支承系统形式。

5.2.3 复合外墙板装饰设计应能满足维护和清洗的要求，装饰面层应采用耐久性好、不易污染的建筑材料。

5.3 热工设计

5.3.1 复合外墙板系统的传热系数应为包括结构性热桥在内的平均传热系数，并按国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 中附录 B 的规定进行计算。复合外墙板平壁传热系数 K 应考虑钢架、锚固件等构造热桥影响，并按下式进行计算：

$$K = \varphi K_0 = \varphi \frac{1}{\frac{1}{a_n} + \sum R_i + \frac{1}{a_w}} = \varphi \frac{1}{\frac{1}{a_n} + \sum \frac{\delta_i}{\beta_i \lambda_i} + \frac{1}{a_w}} \quad (5.3.1)$$

式中： K_0 —未考虑复合外墙板构造热桥影响的平壁传热系数， $W/(m^2 \cdot K)$ ；

a_n —内表面换热系数，取 $8.7 W/(m^2 \cdot K)$ ；

a_w —外表面换热系数，取 $23 W/(m^2 \cdot K)$ ；

R_i —各材料层热阻， $m^2 \cdot K/W$ ；

δ_i —各材料层厚度， m ；

λ_i —导热系数， $W/(m \cdot K)$ ，应符合相关标准的规定；

β_i —导热系数修正系数，轻质混凝土、硅酸钙板、纤维水泥板取 1.25，胶粉聚苯颗粒浆料取 1.20，其他保温材料按现行国家标准 GB 50176 的规定进行选取；

φ —复合外墙板构造热桥造成的传热系数扩大系数，应经计算确定或按表

5.3.1 取值。

表 5.3.1 复合外墙板传热系数扩大系数

立柱/水平支撑间距，m		0.6		0.5	0.4
螺栓数量，个/ m^2		6~7	8~12	6~12	6~12
传热系数	≤ 0.25	1.05	1.10	1.10	1.10
	$> 0.25, \leq 0.30$	1.10		1.10	1.10
	$> 0.30, \leq 0.35$				
	$> 0.35, \leq 0.40$				
	$> 0.40, \leq 0.45$	1.10		1.10	1.15
$> 0.45, \leq 0.60$					

5.3.2 复合外墙板的保温层厚度应符合设计要求及相关节能设计标准的规定。

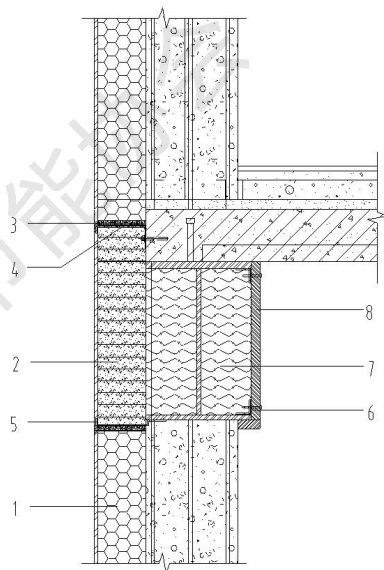
5.3.3 复合外墙板系统保温层应连续。

5.3.4 复合外墙板内表面最低温度不应低于室内空气露点温度，并按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定进行复合外墙板内表面结露验算和冷凝验算。

5.3.5 穿透复合外墙板的孔洞尺寸应满足设计要求，密封处理措施应符合相关标准的规定。

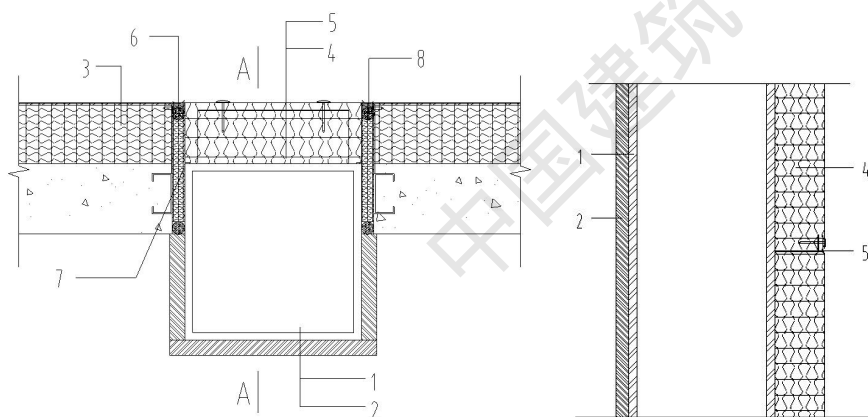
5.3.6 外门窗框与复合外墙板之间应采用断热桥措施，宜采用节能附框。

5.3.7 结构梁、柱部位宜采用保温装饰一体板做法（图 5.3.7-1、图 5.3.7-2），保温材料燃烧性能应为 A 级，角钢承托件与结构、梁柱焊接连接。梁、柱等部位的传热系数不宜高于复合外墙板主断面传热系数。



- 1-复合外墙板；2-保温装饰板；3-耐候密封胶；4-锚固件；
5-角钢承托架；6-连接角钢；7-不燃保温材料；8-内装饰板

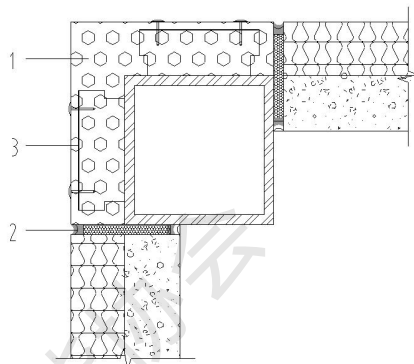
图 5.3.7-1 结构梁保温做法示意图



- 1-结构柱；2-内装饰板；3-保温材料；4-保温装饰板；5-角钢承托件；
6-耐候密封胶；7-不燃保温材料；8-嵌缝背衬材料

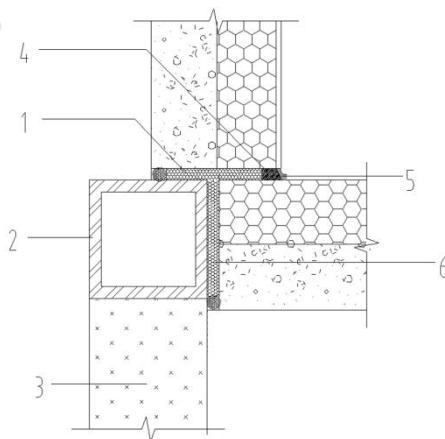
图 5.3.7-2 结构柱保温做法示意图

5.3.8 阳角宜采用保温装饰预制构件或保温装饰一体板做法（图 5.3.8-1），保温材料燃烧性能不应低于 A 级，阴角应采取阻断或降低热桥的措施（图 5.3.8-2）。



1-保温装饰板；2-耐候结构胶；3-角钢承托件

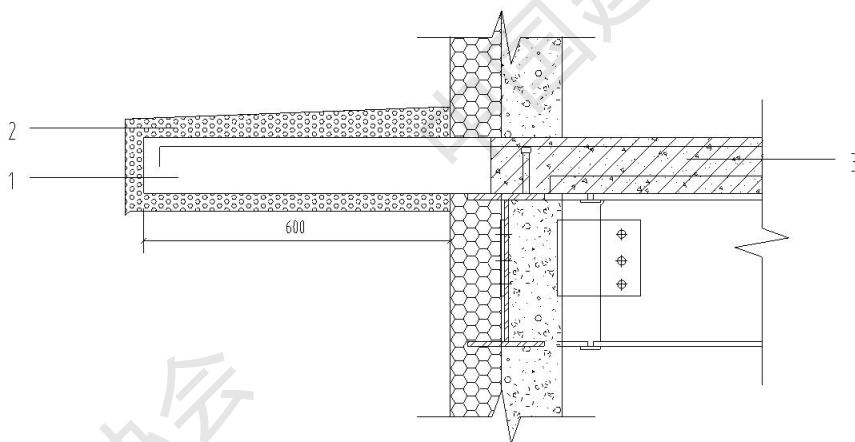
图 5.3.8-1 阳角保温做法示意图



1-不燃保温材料；2-钢柱；3-内墙；4-嵌缝背衬材料；5-耐候密封胶；6-不燃保温材料

图 5.3.8-2 阴角保温做法示意图

5.3.9 悬挑构件应采取削弱热桥的处理措施（图 5.3.9）。



1-悬挑构件；2-保温砂浆；3-叠合楼板

图 5.3.9 悬挑构件保温做法示意图

5.3.10 复合外墙板工程勒脚部位应采用吸水率小的保温材料。

5.4 防水密封设计

5.4.1 外装饰板内侧应涂刷柔性防水涂料，防水涂料应与外装饰板相容。

5.4.2 复合外墙板的接缝应符合下列规定：

- 1 接缝宽度应根据结构层间变形、墙体温度变形、密封材料变形能力等确定；
- 2 接缝构造应满足防火、防水、防渗、抗裂、耐久等要求；
- 3 接缝材料应与复合外墙板材料具有相容性。

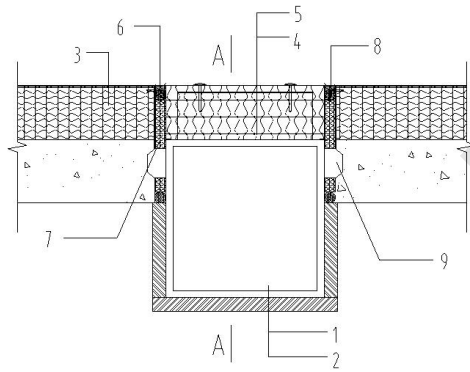
5.4.3 复合外墙板接缝应采用不少于一道材料防水和构造防水相结合的防水构造，构造示意图见本规程第 5.3.7 条和 5.3.8 条。受热带风暴和台风袭击地区的复合外墙板接缝应采用不少于两道材料防水和构造防水相结合的防水构造。高层建筑中复合外墙板接缝宜采用不少于两道材料防水和构造防水相结合的防水构造。

5.4.4 檐口、雨篷、阳台、窗台、勒脚、阴阳转角、变形缝等部位应进行防水、排水设计。水平突出构件的顶面排水坡度不应小于 5%。

5.4.5 首层、易受雨水浸泡部位及有防水要求的房间应设钢筋混凝土坎墙，首层坎墙与室外地坪的高差不应小于 300mm，其他部位坎墙与楼地面饰面层的高差不应小于 200mm。

5.4.6 复合外墙板的水平缝和垂直缝应符合下列规定：

- 1 水平缝宜采用内高外低的构造形式（图 5.3.7-1）；
- 2 用于受热带风暴和台风袭击地区时，垂直缝应采用槽口构造形式，其他地区可采用平口构造（图 5.4.6）；
- 3 水平缝和垂直缝均应采用柔性材料密封。采用无机非金属外装饰板时，接缝宽度应为 6mm~10mm，采用金属外装饰板时，接缝宽度应为 10mm~15mm，板缝内应采用嵌缝背衬材料及防水材料填充密实，再使用密封胶密封，密封胶厚度不宜小于 8mm。嵌缝背衬材料应符合本规程第 4.6.4 条的规定。



- 1-结构柱；2-内装饰板；3-保温材料；4-保温装饰板；5-角钢承托件；
6-耐候密封胶；7-不燃保温材料；8-嵌缝背衬材料；9-槽口

图 5.4.6 垂直缝槽口示意图

5.4.7 复合外墙板与基础、楼板、梁、柱、混凝土导墙间的接缝应符合下列规定：

1 接缝宽度不应小于 10mm，且不应大于 20mm。当计算接缝宽度大于 20mm 时，宜调整复合外墙板的板型或墙板连接形式；

2 与梁、柱间的接缝应采用柔性防水材料密封。缝内应采用嵌缝背衬材料及防水材料填充密实，再使用密封胶密封，密封胶厚度不宜小于 8mm，嵌缝背衬材料应符合本规程第 4.6.4 条的规定且应填充密实；

3 与基础、楼板、混凝土导墙的接缝宜采用专用防水砂浆填充。当计算接缝宽度大于 20mm 时，也可采用具有更高位移能力的弹性密封胶密封，密封胶厚度不应小于接缝宽度的一半。

5.4.8 当复合外墙板内有配电箱、消火栓箱、线盒等暗装时，应进行气密性和防开裂专项设计。

6 结构设计

6.1 一般规定

- 6.1.1 复合外墙板应按基层墙板和保温系统非组合受力进行设计。
- 6.1.2 复合外墙板与主体结构应采用柔性连接，金属连接件和预埋件应进行防腐处理。
- 6.1.3 复合外墙板及其连接节点的承载力、复合外墙板挠度应根据现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的有关规定进行计算。
- 6.1.4 在持久设计状况下，应对复合外墙板及其连接节点承载力、外装饰板抗风荷载性能进行验算。复合外墙板及其连接节点应满足承载能力极限状态的要求。外装饰板抗风荷载性能应满足工程抗风荷载设计要求。
- 6.1.5 在 50 年重现期的风荷载或地震设计工况下，应对复合外墙板及其连接节点承载力进行验算。复合外墙板及其连接节点应满足承载能力极限状态的要求，不得因主体结构的弹性层间位移而发生塑性变形、板面开裂、部件脱落等损坏。
- 6.1.6 复合外墙板在吊装、运输、安装等短暂设计状况下应满足承载能力极限状态的要求。
- 6.1.7 复合外墙板在荷载标准组合作用下的最大挠度不应超过计算跨度的 1/200
- 6.1.8 复合外墙板及其连接节点承载能力极限状态验算应采用下列公式：

- 1 持久设计状况、短暂设计状况：

$$S \leq \frac{1}{\gamma_0} R \quad (6.1.8-1)$$

- 2 多遇地震设计状况：

$$S \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} R \quad (6.1.8-2)$$

式中：

S —承载能力极限状态下作用组合的效应设计值；对持久设计状况和短暂设计状况按作用的基本组合计算，对地震设计状况按作用的地震组合计算；

γ_0 —复合外墙板重要性系数，基层墙板及其连接节点按主体结构取值；其余与主体结构相同，且不小于 1.0；

R —复合外墙板构件和节点的承载力设计值；

γ_{RE} —承载力抗震调整系数，根据现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 取值，连接节点取 1.0；

S_{GE} —重力荷载代表值的效应，取轻质混凝土、保温材料和装饰板自重标准值；

S_{Ehk}^* —水平地震作用标准值效应；

S_{Evk}^* —竖向地震作用标准值效应；

R_K —复合外墙板构件和节点的抗力标准值，按材料强度标准值计算。

6.1.9 复合外墙板应采用下式（6.1.9）进行挠度验算。

$$d_f \leq d_{f,lim} \quad (6.1.9)$$

式中：

d_f —构件在荷载标准值作用下产生的挠度值；

$d_{f,lim}$ —构件挠度限值。

6.2 作用及作用组合

6.2.1 计算复合外墙板及其连接节点的风荷载作用及组合，应符合国家现行标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定，作用于复合外墙板上的风荷载标准值应按围护结构确定，分别考虑正、负风压工况下的最不利作用。计算复合外墙板及其连接节点的地震作用及组合，应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《非结构构件抗震设计规范》JGJ 339 的规定。

6.2.2 计算复合外墙板及连接节点承载力时，按规定荷载组合的效应设计值应符合下列公式规定：

1 持久设计状况、短暂设计状况，且风荷载效应起控制作用：

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_W S_{Wk} \quad (6.2.2-1)$$

2 持久设计状况、短暂设计状况，且永久荷载效应起控制作用：

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \psi_W \gamma_W S_{Wk} \quad (6.2.2-2)$$

3 地震设计状况，在水平地震作用下：

$$S_{Eh} = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Eh} S_{Ehk} + \psi_W \gamma_W S_{Wk} \quad (6.2.2-3)$$

4 地震设计状况，在竖向地震作用下：

$$S_{Ev} = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Ev} S_{Evk} \quad (6.2.2-4)$$

式中：

S —荷载按基本组合的效应设计值；

γ_G —永久荷载分项系数，复合外墙板平面外承载力设计时，取 0；连接节点承载力设计时，在持久设计状态下取 1.3，当永久荷载效应对连接节点承载力有利时取 1.0；

S_{Gk} —永久荷载的效应标准值；

γ_W —风荷载分项系数，取 1.4；

S_{Wk} —风荷载的效应标准值；

ψ_W —风荷载组合系数，持久设计状况下取 0.6，地震设计状况下取 0.2；

S_{Eh} —水平地震作用按基本组合的效应设计值；

γ_{Eh} —水平地震作用分项系数，取 1.3；

S_{Ehk} —水平地震作用的效应标准值；

S_{Ev} —竖向地震作用按基本组合的效应设计值；

γ_{Ev} —竖向地震作用分项系数，取 1.4；

S_{Evk} —竖向地震作用的效应标准值。

6.2.3 复合外墙板的地震作用标准值可采用等效侧力法计算。采用等效侧力法时，垂直于外墙板面作用的分布水平地震作用标准值应采用下式（6.2.3-1）计算，平行于外墙板面作用的分布水平地震作用标准值应采用下式（6.2.3-2）计算。

$$Q_{Ek} = \beta_E \alpha_{\max} G_k / A \quad (6.2.3-1)$$

$$P_{Ek} = \beta_E \alpha_{\max} G_k \quad (6.2.3-2)$$

式中： Q_{Ek} —垂直于墙板面的分布水平地震作用标准值，kN/m；

P_{Ek} —平行于墙板面的水平地震作用标准值，kN；

β_E —地震作用动力放大系数，可取 5.0；

α_{\max} —水平地震影响系数最大值，对于复合外墙板构件及拉结件应按多遇地震影响取值；对于连接节点，应分别按多遇地震、设防地震取值；

G_k —复合外墙板的重力荷载标准值，kN；

A —复合外墙板平面面积， m^2 。

6.2.4 复合外墙板竖向地震作用标准值可取水平地震作用标准值的 65%。

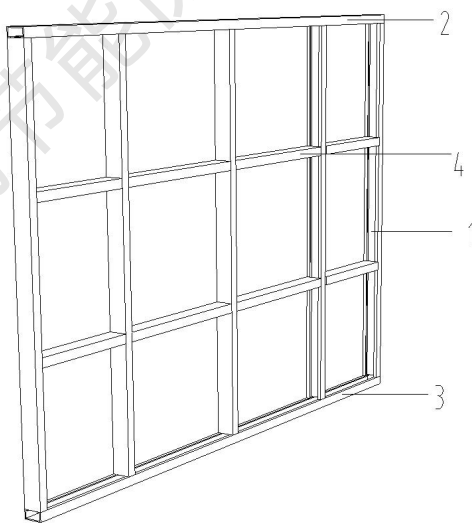
6.2.5 复合外墙板在吊装、运输、安装等阶段应进行承载力验算，动力系数应不小于 1.5。

6.3 复合外墙板设计

6.3.1 复合外墙板极限承载力、刚度、构造要求等应符合现行行业标准《轻钢龙骨式复合墙体》JG/T 544 及本规程的有关规定。

6.3.2 钢架立柱和水平支撑用槽钢壁厚不应小于 1.2mm，当环境类别为 C3 及以上时，壁厚不应小于 1.5mm。顶、底导梁壁厚不宜小于所连接立柱的壁厚。立柱与顶、底导梁应采用螺钉连接或焊接。

6.3.3 钢架立柱间距不应大于 600mm，间距模数宜为 400mm、500mm、600mm，立柱间距布置应满足固定外装饰板和内装饰板的要求（图 6.3.3）。



1-立柱；2-顶导梁；3-底导梁；4-水平支撑

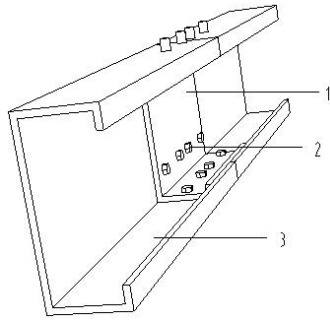
图 6.3.3 钢架构造示意图

6.3.4 当墙板高度小于 2.7m 时，水平支撑宜设置于立柱高度 1/2 处。当墙板高度不小于 2.7m 时，水平支撑宜设置于立柱三分点高度处；

6.3.5 当顶导梁或底导梁需要进行拼接时，可采用对焊方式或采用槽钢拼接件进行连接（图 6.3.5）。采用槽钢拼接件时应符合以下规定：

1 拼接件的宽度不应小于 200mm，高度应与顶导梁，或底导梁高度协调，厚度不应小于顶导梁或底导梁的厚度；

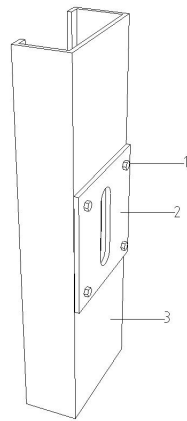
2 拼接件与顶导梁或底导梁应采用螺钉固定，拼缝两侧连接腹板的螺钉数量均不应少于 4 个，连接翼板的螺钉数量均应不少于 2 个。



1-槽钢拼接件；2-自攻螺钉；3-导梁

图 6.3.5 导梁拼接构造示意图

6.3.6 当顶、底导梁或立柱开孔尺寸大于 $25\text{mm} \times 50\text{mm}$ 时,应设置孔口加强件(图 6.3.6)。孔口加强件可采用钢板或槽钢构件,厚度不应小于顶、底导梁或立柱的厚度,伸出孔口四周不应小于 25mm 。加强件与顶、底导梁或立柱应采用螺钉连接,螺钉最大中心间距为 25mm ,最小边距为 12mm 。



1-自攻螺钉；2-加强件；3-导梁或立柱

图 6.3.6 导梁或立柱开孔加强示意图

6.3.7 钢丝网片的钢丝直径不应小于 2.5mm ,网孔不宜大于 $100\text{mm} \times 100$ 。钢丝网片应与钢架焊接或绑扎连接。钢丝网片拼缝处应附加钢丝网片一层,附加钢丝网片宽度不应小于 300mm ,应与大面钢丝网片绑扎连接。

6.3.8 复合外墙板洞口(门窗、水电箱柜等开洞处)应考虑门窗等构件、产品及其上、下墙板所传递的荷载作用进行加强,可采用增大钢材壁厚、附加立柱等加强措施。门窗附框应与钢架连接。

6.3.9 复合外墙板需吊挂重物($>5\text{kg}$)或安装设备时,应预先确定荷载的位置、形式、大小,并根据荷载要求调整立柱间距、增设加固部件,必要时应在吊挂点

处采取局部加固措施，加固的配件均应作防腐或防锈处理。

6.3.10 内装饰板宜竖向铺设，长边接缝应位于立柱的中心部位，同立柱的重叠宽度不应小于 20mm。内装饰板应与立柱和水平支撑采用自钻或自攻螺钉连接，螺钉规格不宜小于 ST4.2，竖向间距应不大于 600mm，横向间距应不大于 300mm。

6.3.11 超长、超高复合外墙板应采取构造加强及分隔措施，并应符合下列规定：

1 沿墙体长度方向每 12m 或遇到建筑结构的伸缩缝时，应设置墙体变形缝；

2 对超高、超长的复合外墙板应作专项设计并根据场地的运输条件采取合理的分块设计。

6.3.12 基层墙体高厚比不宜大于 40。当高厚比大于 40 且不大于 50 时，应采取增大钢材壁厚、缩小立柱间距或双排立柱背面拉结等构造措施。当高厚比大于 50 时，应设置构造柱和圈梁。

6.3.13 复合外墙板的吊点应布置在钢架上，作为墙板吊装受力构件的导梁可按承托在墙体两吊点之间的简支梁计算，并验算其强度和稳定性。

6.3.14 工程抗风荷载设计应满足粘结安全和锚固安全要求，最小粘结强度和最小系统锚固强度应符合公式 6.3.14-1 和公式 6.3.14-2 的规定。保温层间、保温层与基层墙体间的粘结面积率不应小于 60%。锚固件数量不应小于 6 个/m²，且不应大于 12 个/m²。

$$P_d \leq \frac{P_{ad} \times A_{ad}}{K_{ad}} \quad (6.3.14-1)$$

式中： P_d —抗风荷载设计值，kPa；

P_{ad} —保温层与基层墙体拉伸粘接强度，kPa；

A_{ad} —粘贴面积率，%；

K_{ad} —粘结安全系数，取 10；

$P_{ad} \times A_{ad}$ —系统粘结强度，kPa。

$$P_d \leq \frac{P_{an} \times S_{an}}{K_{an}} \quad (6.3.14-2)$$

式中： P_d —抗风荷载设计值，kPa；

P_{an} —单个锚固力，kN；

S_{an} —单位面积锚固点数量（个/m²）；

K_{an} —锚固安全系数，取 3；

$P_{an} \times S_{an}$ —系统锚固强度，kPa。

6.4 连接节点设计

6.4.1 复合外墙板与钢结构的连接应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的相关规定。

6.4.2 复合外墙板与主体结构连接节点的选用应根据建筑结构形式、高度、立面造型、平面布置功能要求、抗震烈度等因素综合分析确定。

6.4.3 复合外墙板与钢结构的连接应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定，节点连接件和受力焊缝的设计强度应根据现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 进行计算，且不应小于节点设计强度的承载力。

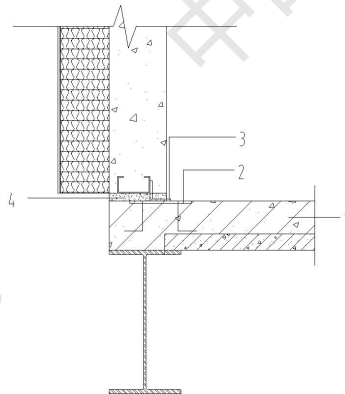
6.4.4 复合外墙板应采用内嵌安装方式，保温材料与基层墙体的界面宜与框架柱外沿齐平。

6.4.5 复合外墙板与主体结构连接应符合下列规定：

1 墙板底部楼地面应设角钢预埋件，角钢与墙板底导梁焊接连接，角钢壁厚不小于 5mm，长度不应小于 50mm，连接点间距不应大于 2m，每块墙板与楼板的连接点不应小于 2 个（图 6.4.5-1）；

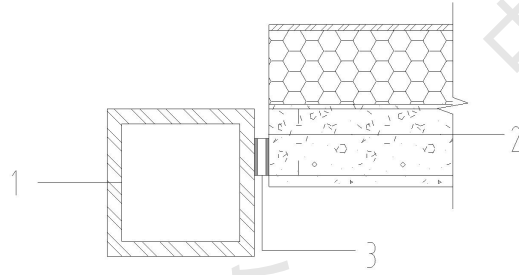
2 复合外墙板侧面立柱与钢柱之间采用钢板连接件焊接连接，钢板连接件厚度不应小于 5mm，长度不应小于 50mm，连接点间距不应大于 2m，每块墙板每侧的连接点不应小于 2 个（图 6.4.5-2）；

3 复合外墙板顶导梁与钢梁之间应采用角钢连接，角钢与钢梁焊接并与复合外墙板顶导梁通过螺栓连接，角钢壁厚不小于 5mm，长度不应小于 60mm，螺栓直径不应小于 M8，连接点间距不应大于 2m，每块墙板与楼板的连接点不应小于 3 个（图 6.4.5-3）。



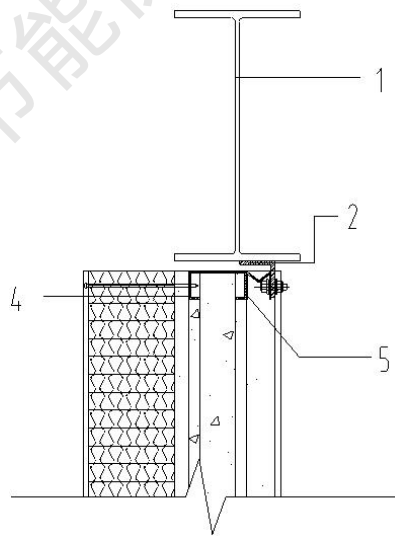
1-楼板； 2-预埋件； 3-连接角钢； 4-水泥砂浆

图 6.4.5-1 复合外墙板与楼板连接示意图



1-钢柱； 2-复合外墙板立柱； 3-连接钢板

图 6.4.5-2 复合外墙板与结构柱连接示意图



1-钢结构梁； 2-连接角钢； 3-连接螺栓； 4-墙板骨架； 5-弹性转接件

图 6.4.5-3 复合外墙板与结构梁连接示意图

7 制作与运输

7.1 一般规定

7.1.1 原材料进厂及抽样复验、复合外墙板制作与运输，除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 等的有关规定。

7.1.2 复合外墙板在工厂制作前应进行下列准备工作：

- 1 建设单位应组织设计单位向制作单位进行技术交底；
- 2 生产单位应在生产前根据批准的设计文件、拟定的生产工艺、运输方案、吊装方案等进行深化设计，编制墙板加工详图；
- 3 制作单位应编制制作方案，制作方案包括工艺流程、质量保证体系、成品存放、运输及保护方案等。

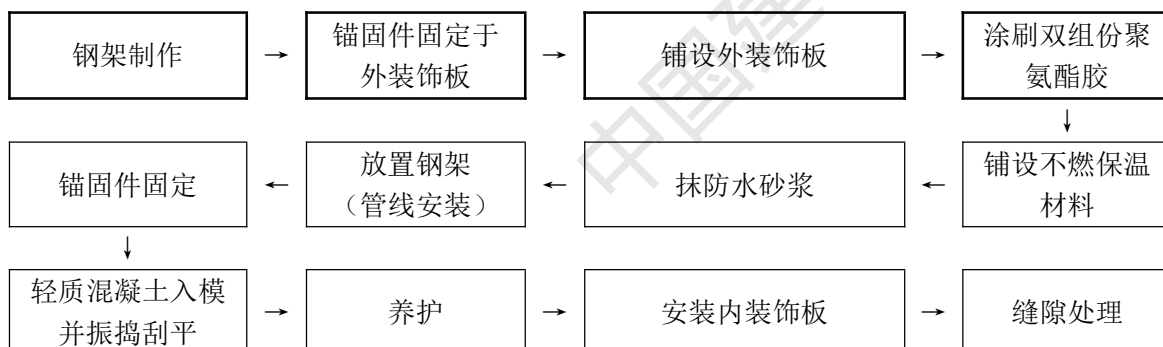
7.1.3 复合外墙板的原材料质量应符合本规程及国家现行相关标准的规定并具备质量合格证明。

7.1.4 大型或异形外墙板宜在工地现场制作。

7.1.5 复合外墙板的制作应在样板验收合格后进行，复合外墙板制作过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收。

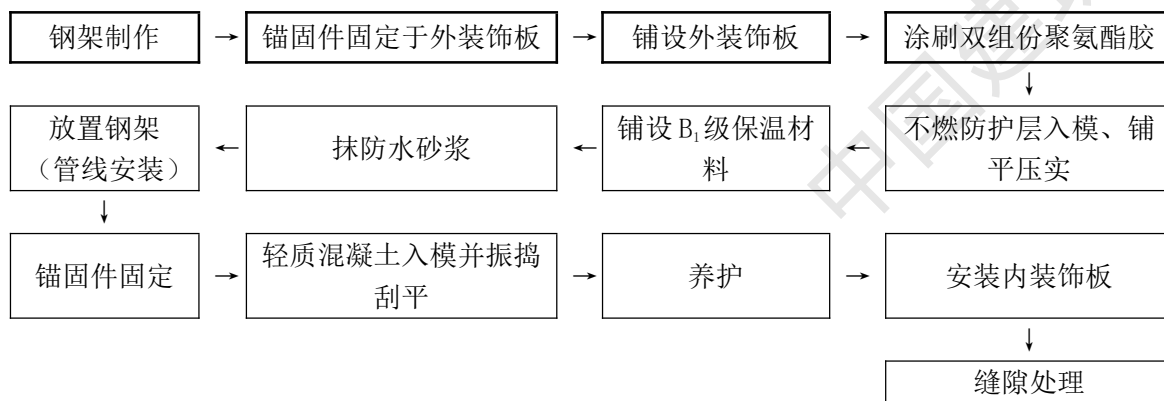
7.2 墙板制作及隐蔽工程检验

7.2.1 复合外墙板应按图 7.2.1-1 和图 7.2.1-2 规定的流程进行制作。



注：括号内为选择性工序。

图 7.2.1-1 复合外墙板制作流程图（一）



注：括号内为选择性工序。

图 7.2.1-2 复合外墙板制作流程图（二）

7.2.2 钢架制作应符合下列规定：

1 应根据设计文件进行钢构件详图、清单、制作工艺的编制，钢构件规格和性能应符合现行国家产品标准和设计要求；

2 导梁、立柱、支撑件等钢构件的加工应按设计要求控制尺寸，尺寸允许偏差应符合表 7.2.2 的规定，检验方法应符合现行国家标准《建筑用轻钢龙骨》GB/T 11981 的规定；

3 钢构件严禁进行热切割；

4 钢构件应进行标识，标识应清晰、明显，不易涂改；

5 钢构件拼装前，应对加工平台的平整度、角度垂直度进行检测，合格后方可使用；

6 当钢构件表面镀锌层出现破坏时，应进行防腐处理。

7 钢丝网片的钢丝直径不应小于 2.5mm，网孔不宜大于 100mm×100mm，钢丝表面应光滑整洁，不应有油污、裂纹、翘皮、纵向拉痕等缺陷，纬丝与经丝排列应互相垂直，不得有漏剪、翘伸的钢丝挑头，焊点区外不得有钢丝锈点。

表 7.2.2 钢架用钢材加工尺寸允许偏差及检验方法

项目		允许偏差	检验方法
长度		±3mm	尺量检查
截面尺寸	腹板高度	±1mm	尺量检查
	翼板宽度	±1mm	
翼板与腹板之间的夹角		±1°	角度测定样板

7.2.3 拼装完成的钢架应保证整体平整度，外形尺寸、立柱间距、门窗洞口位置

及其他构件位置应符合设计要求，允许偏差应符合表 7.2.3 的规定。

检查数量：按同类构件数抽查 10%，且不应少于 3 件。

表 7.2.3 钢架尺寸允许偏差及检验方法

项目	允许偏差, mm	检验方法
长度	±3	尺量检查
高度	±3	
对角线	±3	
平整度*	L/1000	塞尺和靠尺检查
立柱间距	±3	尺量检查
洞口位置	±2	
其他构件位置	±2	

注：L 为墙板最长边的长度，mm。

7.2.4 复合外墙板的连接件、加劲板（如有）应符合下列规定：

- 1 连接件的允许偏差应符合表 7.2.4 的规定；
- 2 焊缝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。

表 7.2.4 连接件尺寸允许偏差及检验方法

项目	允许偏差	检验方法
钢板尺寸	±1mm	尺量检查
钢板平整度	±1mm	塞尺和靠尺检查
钢板弯折角度	±2°	角度测定样板
螺栓孔直径	+1.5mm	游标卡尺检查
螺栓孔长度	+2mm	尺量检查
螺栓孔位置	1mm	
螺母长度	±2mm	

7.2.5 预埋件应固定在钢架上，安装时中心位置允许偏差为 2mm，应逐件检验。

7.2.6 固定锚固件时，应将紧固件与螺栓固定组成锚固件后粘结固定于外装饰板卡槽内。

7.2.7 外装饰板应按排版设计图铺设，并应符合下列规定：

- 1 采用无机非金属外装饰板时，接缝宽度应为 6mm~10mm；
- 2 采用金属外装饰板时，接缝宽度应为 10mm~15mm，且折边应叠拼。

7.2.8 防水涂料应按不同的饰面材料进行选择。涂刷前，应进行外装饰板内表面处理，表面应干燥。防水涂层涂布量、干膜厚度应符合设计要求，涂层应无针孔、

气泡、流挂、漏涂。

7.2.9 双组份聚氨酯胶的应按产品说明规定的比例配制使用，双组份聚氨酯胶应满涂，配置完成超过可操作时间的双组份聚氨酯胶不应再使用。

7.2.10 当采用胶粉聚苯颗粒浆料作为不燃防护层时，胶粉聚苯颗粒浆料应在拌合均匀后抹在聚合物砂浆上，厚度应满足设计要求。

7.2.11 保温板应预留锚栓孔，平铺于双组份聚氨酯胶或胶粉聚苯颗粒浆料上并均匀压实。保温板铺设应在双组份聚氨酯胶或胶粉聚苯颗粒浆料可操作时间内完成。保温板宜错缝、挤紧或用保温材料进行拼缝处理。

7.2.12 放置钢架并固定螺栓时应符合下列规定：

- 1 钢架四边应与模板平行；
- 2 螺栓杆应垂直于立柱用槽钢翼缘；
- 3 螺母安装前应按设计要求放置配套垫圈后再拧紧螺母；

4 螺母拧紧后，螺母与垫圈、垫圈与构件接触面应贴合紧密，螺栓杆外露螺纹长度应符合设计要求，不少于 2 扣螺纹，且不大于螺栓杆直径的 1.5 倍。

7.2.13 当复合外墙板中设计有预埋管线时，预埋管线的安装应符合下列规定：

- 1 按设计要求安装，与钢架固定牢固；
- 2 水平管线宜从立柱腹板孔穿过，开孔宽度不宜大于立柱腹板高度的 1/2，大于 1/2 时应对开孔位置进行加强处理；
- 3 同一水平位置布置两根管线时，管线应上下错开。

7.2.14 轻质混凝土浇筑及养护应符合下列规定：

- 1 在钢架、水电管线、门窗附框（如有）、预埋件安装验收合格后进行；
- 2 轻质混凝土浇筑前应按设计及工艺要求确定配合比，确定后不得擅自变更配合比和原材料；
- 3 轻质混凝土性能应满足设计和施工的要求，浇筑施工前，应按规定留样复验；
- 4 轻质混凝土入模后应振捣刮平，浇筑完成后应采取有效养护措施。

7.2.15 内装饰板安装应在轻质混凝土验收合格后进行，并应符合下列规定：

- 1 安装前应进行面板排板设计，绘制排板图，根据图纸对面板进行切割、编号；

- 2 面板不应缺棱掉角，边角缺损的面板，单边缺损长度不应大于 15mm；
- 3 面板竖向拼缝应设置在立柱中线处，水平拼缝宜设置于水平支撑位置，面板与立柱或水平支撑的重叠宽度不应小于 15mm；
- 4 面板应自下而上安装，螺钉规格不宜小于 ST4.2，螺钉头部应沉入面板表面，钉头沉入表面深度不宜大于 1mm；
- 5 门窗洞口内侧应采用面板材料封板，并用螺钉与立柱固定。

7.2.16 外装饰板缝隙处理应符合下列规定：

- 1 填塞嵌缝材料，聚乙烯塑料棒直径应为板缝宽度的 1.2~1.5 倍，嵌缝材料与板面距离不宜小于 5mm，嵌缝材料表面应做专项防水处理；
- 2 清理板缝处板面，粘贴纸胶带后打密封胶，密封胶应均匀适量，密封深度不宜小于 8mm，与板面搭接宽度不小于 1mm，板面上的厚度宜为 1mm~3mm，施胶完毕后拉掉纸胶带。

7.3 墙板检验

7.3.1 复合外墙板的性能及试验方法应满足设计要求，并应符合现行中国建筑节能协会标准《内置钢骨架复合保温外墙板》T/CABEE 101 的规定。

7.3.2 复合外墙板的外观质量不宜有缺陷，尺寸偏差不得影响结构性能、安装和使用功能。

7.3.3 复合外墙板尺寸偏差及检验方法应符合表 7.3.3 规定，检验方法应符合现行国家标准《建筑墙板试验方法》GB/T 30100 的规定。

表 7.3.3 复合外墙板尺寸允许偏差及检验方法

项目		允许偏差, mm	检验方法
长度		-5, +2	尺量检查
宽度		-5, +2	尺量检查
厚度		±2	钢尺量一端及中部，取其中偏差绝对值较大处
表面平整度	内表面	≤4	2m 靠尺和塞尺检查
	外表面	≤3	
侧向弯曲*		L/1000 且 ≤6	拉线、钢直尺最大侧向弯曲处
对角线差		≤5	钢尺量两个对角线
门窗口	中心线位置	≤5	尺量检查
	宽度、高度	±3	
阳角方正		2	用托线板检查
上口平直		2	拉通线用钢尺检查

外装饰板接缝高低差	≤ 5	用钢尺或塞尺检查
外装饰板接缝宽度	± 2	用钢尺检查

注：L 为构件最长边的长度，单位 mm。

7.3.4 复合外墙板用的保温材料类别、厚度、位置及性能应满足设计要求。

检查数量：按批检查。检验批以同一原材料、同一生产工艺生产的同一厚度、稳定连续生产的产品为一检验批。

检验方法：观察、量测，检查保温材料质量证明文件及检验报告。

7.4 运输与存放

7.4.1 复合外墙板应采取立式吊装和运输，应根据运输条件使用合适的吊装工具，运输过程中应做好安全和成品保护，并应符合下列规定：

- 1 运输过程中应根据墙板尺寸和形状采取可靠固定措施；
- 2 设置柔性垫片避免复合外墙板边角部位或链索接触处的板损伤；
- 3 板之间应设置隔离垫块；
- 4 用塑料薄膜包裹垫块和垫片，避免外观污染；
- 5 门窗框、装饰表面和棱角采用塑料贴膜或其他防护措施。

7.4.2 复合外墙板存放应符合下列规定：

- 1 宜采用专用支架直立存放，支架应有足够的强度、刚度和平整度；
- 2 应合理设置垫块、垫木位置，确保复合外墙板存放稳定；
- 3 门窗洞口及其他薄弱部位宜采取防止变形开裂的临时加固措施。

7.4.3 复合外墙板成品保护应符合下列规定：

- 1 外露连接节点连接件等金属件应按不同环境类别进行防护或防腐、防锈处理；
- 2 存放时应采取措施，避免雨雪渗入保温材料和板缝中，同时应避免保温材料长时间被阳光照射。

8 安装与施工

8.1 一般规定

8.1.1 复合外墙板安装施工除应符合本规程外，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、《钢结构工程施工规范》GB 50755、《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232 等的相关规定。

8.1.2 复合外墙板安装应在安装部位的主体结构验收合格后进行。

8.1.3 安装施工时当遇到雨、雪、雾天气，或者风力大于 4 级时，不得进行吊装作业。

8.1.4 复合外墙板在安装施工前，应综合协调建筑、结构和机电等各专业编制安装施工专项方案。安装施工专项方案应包括以下内容：

- 1 工程概况、施工进度安排；
- 2 与主体结构施工、设备安装、装饰装修的协调配合方案；
- 3 运输和临时堆放方案；
- 4 测量方案，应制定对主体结构的垂直度和楼层外轮廓的测量和监控方案；
- 5 复合外墙板安装顺序、吊装和安装方法，关键部位、重点、难点施工部位安装方法应单独标出；
- 6 复合外墙板安装施工误差控制要求，控制方法及工艺方案；
- 7 复合外墙板板缝防水施工方案；
- 8 当采用内嵌或半内嵌安装时，施工方案应包括结构梁、柱部位保温装饰工程施工方案；
- 9 复合外墙板的现场保护方法及缺陷修补方案；
- 10 质量要求及检查验收计划；
- 11 安全和环保专项措施；
- 12 劳动保护计划；
- 13 主要作业环节的安全技术措施。

8.1.5 复合外墙板在正式安装施工前应进行首段验收，验收合格方可进行安装。

8.2 施工准备

8.2.1 复合外墙板在进场安装前应进行检查验收，配套材料应进行现场报验，待复验合格后方可使用。

8.2.2 复合外墙板系统安装前应对安装工人进行安全技术交底和培训，施工安装人员应熟悉相关技术文件，充分了解墙板安装技术要求和质量检验标准。

8.2.3 复合外墙板安装前应清理工作基面，并对安装部位的洞口尺寸进行复测，并与复合外墙板设计加工尺寸进行复核。

8.3 复合外墙板安装

8.3.1 复合外墙板应按图 8.3.1 的规定安装施工。

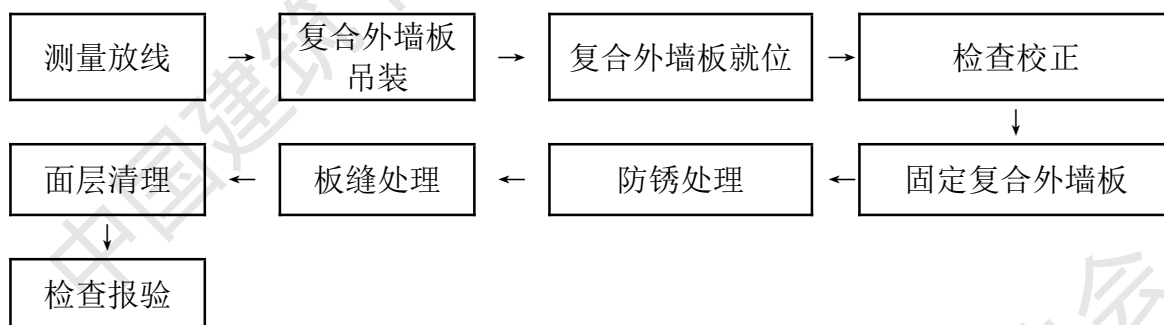


图 8.3.1 复合外墙板安装施工流程图

8.3.2 复合外墙板测量放线应符合现行国家标准《工程测量标准》GB 50026 的有关规定外，且应符合下列规定：

- 1 安装施工前，应设置复合外墙板安装定位标识；
- 2 复合外墙板测量应与主体结构测量相协调。

8.3.3 复合外墙板安装时，预埋件和连接件应进行清理、防腐或防锈处理。

8.3.4 复合外墙板应按楼层分层、分段进行吊装，吊装时应采用专用吊具，起吊和就位过程中宜设置缆风绳，起吊和就位应平稳，防止磕碰受损。

8.3.5 复合外墙板安装时应采取保证构件稳定的临时固定措施并应符合下列规定：

- 1 墙板与主体结构的连接节点宜仅承受墙板自身的荷载和作用，且应保证各支撑点均匀受力；
- 2 节点连接件应定位准确、安装牢固；
- 3 连接角钢焊接在结构上时，应严格按照排板图及节点图焊接于结构预埋件

或后置埋板，焊缝的接头质量应满足设计要求，焊缝质量应符合现行相关标准的规定；

4 当结构预埋件或后置埋板已被防火涂料覆盖时，应先清除焊接区域及周边的防火涂料再进行连接角钢的焊接，焊接完成后应进行防火涂料的修复和验收；

5 安装螺栓宜采用双螺母并加垫弹簧垫圈。

8.3.6 复合外墙板就位后应进行预固定，先固定墙板顶部和底部连接点，后固定墙板侧边连接点。

8.3.7 复合外墙板应在轴线、标高、垂直度调校合格并验收后永久固定，并应及时对连接件进行防腐和防火涂装施工。

8.3.8 复合外墙板安装尺寸允许偏差及检验方法应符合表 8.3.8 的规定，当设计采用硅酮密封胶进行缝隙密封时，接缝宽度允许偏差可放宽至 $\pm 3\text{mm}$ ，但应经设计确认。

表 8.3.8 复合外墙板安装尺寸允许偏差及检验方法

项目		允许偏差, mm	检验方法
标高		± 5	水准仪或拉线、尺量
相邻墙板平整度		2	2m 靠尺测量
墙面垂直度	层高	5	经纬仪或吊线、尺量
	全高	$H/2000$ 且 ≤ 15	
相邻接缝高		3	尺量
接缝	宽度	± 2	尺量
	中心线与轴线距离	5	

8.3.9 复合外墙板侧边与主体结构连接处宜留 10mm~20mm 缝隙，缝隙应在采用柔性填缝材料填充后用刚性防水材料进行压实封堵。

8.3.10 结构梁部位应采用 A 级保温材料填充密实后将内外装饰板固定于角钢承托件上，每一角钢承托件上的螺栓数量不应小于 2 个，装饰板与墙板间拼缝以及装饰板间拼缝的处理应符合本规程第 5.3 节的规定。

8.3.11 结构柱部位保温装饰工程施工应符合下列规定：

1 当采用保温装饰板时，粘结保温装饰板应与结构柱满粘，锚栓数量不应小于 6 个/ m^2 ；

2 当采用保温装饰预制构件时，应按设计要求于上下两侧分别设置角钢承托件，角钢承托件应沿柱高度布置，间距与板缝协调且不应大于 1m，保温装饰预制

构件应与结构柱满粘并锚固于角钢承托件上，每一角钢承托件上的螺栓数量不应小于 2 个；

3 保温装饰板或保温装饰预制构件接缝处理应符合本规程第 5.3 节的规定。

9 工程验收

9.1 一般规定

9.1.1 复合外墙板工程质量验收除应符合本规程的规定外，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、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《装配式钢结构建筑技术标准》GBT 51232、《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 等的有关规定。

9.1.2 复合外墙板工程质量验收应检查下列文件和记录：

- 1 施工图或竣工图、加工制作详图、设计变更文件及其他设计文件；
- 2 复合外墙板、配套材料及配件的出厂合格证、型检报告、见证取样复试报告、进场验收记录；
- 3 复合外墙板工程施工方案及施工安装记录；
- 4 隐蔽工程验收记录；
- 5 现场检验报告；
- 6 施工过程中重大技术问题的处理文件、工作记录和工程变更记录；
- 7 其他质量证明资料。

9.1.4 复合外墙板工程应对下列隐蔽工程项目进行验收，并应有详细的文字记录和必要的影像资料：

- 1 预埋件位置、间距、规格；
- 2 节点连接件的位置、间距、规格；
- 3 复合外墙板与主体结构接缝处、变形缝的构造与处理；
- 4 热桥部位处理措施；
- 5 保温材料及防护层厚度。

9.1.5 复合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、工艺和施工工作法的墙面，扣除门窗洞口后保温墙面每 1000m^2 划分为一个检验批，不足 1000m^2 也应划分为一个检验批；
- 2 每个检验批每 100m^2 应至少抽查一处，每处不得小于 10m^2 ；

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。

9.1.6 复合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。

9.2 主控项目

9.2.1 复合外墙板及配套材料应进行进场验收，产品合格证、型式检验报告与相关技术资料应齐全，且应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。其中，复合外墙板的质量应符合本规程及现行国家相关标准的规定，复合外墙板的热工性能应满足设计要求。

检验方法：观察、尺量和称重检查；核查复合外墙板及配套材料出厂质量合格证明文件、型式检验报告及相关质量证明文件。

检查数量：全数检查。

9.2.2 墙体节能用材料、产品应对下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 保温材料的导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）；

2 保温装饰板、保温装饰预制构件的传热系数或热阻、单位面积质量、拉伸粘结强度、燃烧性能（不燃材料除外）；

3 粘结材料的拉伸粘结强度。

检验方法：核查质量证明文件；驻厂监理在工厂随机抽样检验，核查复验报告，其中：导热系数（传热系数）或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照除门窗洞口后保温墙面面积，在 5000m² 以内时应复验 1 次；当面积每增加 5000m² 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。

9.2.3 泡沫混凝土原材料质量检验、拌合物性能检验应符合现行行业标准《泡沫混凝土应用技术规程》JGJ/T 341 的规定。硬化泡沫混凝土的干密度、抗压强度和导热系数应满足设计要求。

检验方法：检验方法应符合现行行业标准《泡沫混凝土》JG/T 266 的规定。

检查数量：当同一配合比连续填筑大于 400m³时，应按每 400m³制取至少一组试件。当同一配合比连续填筑不足 400m³时，也应制取至少一组试件。

9.2.4 煤渣混凝土原材料质量检验、拌合物性能检验应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的规定。基层墙板的干密度、抗压强度和导热系数应满足设计要求及本规程规定，检验方法和检查数量应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的规定，导热系数检验频率应与干密度一致。

9.2.5 复合外墙板的外观质量和尺寸偏差应符合设计要求和本规程相关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量检查；检查处理记录。

9.2.6 复合外墙板外装饰板与保温板的拉伸粘接强度应符合本规程相关规定。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查复合外墙板出厂质量合格证明文件。

9.2.7 复合外墙板节点连接件的位置、数量应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、尺量检查；检查处理记录。

9.2.8 复合外墙板的连接节点采用焊接连接时，焊缝接头质量应满足设计要求，焊缝质量应符合国家现行标准《钢结构焊接规范》GB 50661、《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。

检查方法：应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

9.2.9 复合外墙板采用螺栓等节点连接方式时，连接材料性能与施工质量应符合设计要求及现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

9.2.10 复合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、涂层厚度检验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：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。

检查方法：应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定。

9.2.11 复合外墙板与主体结构在楼层位置接缝处的防火封堵应满足设计要求，防火材料应填充密实、均匀、厚度一致，不应有间隙。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查处理记录。

9.2.12 复合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。

9.2.13 复合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 1000m² 外墙（含窗）面积应划分为个检验批，不足 1000m² 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 10m²。

检验方法：检查现场淋水试验报告。持续淋水时间不应小于 2h，喷淋量不应小于 3L/(m²·min)。

9.3 一般项目

9.3.1 复合外墙板的外观质量不宜有一般缺陷，对出现的一般缺陷可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。

9.3.2 复合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。

9.3.3 复合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。

9.3.4 复合外墙板预埋件允许偏差应符合表 9.3.4 的规定。

表 9.3.4 复合外墙板预埋件允许偏差

检验项目	允许偏差, mm	检验方法
预埋钢板中心线位置	5	用尺量检查
预埋螺栓中心线位置	2	用尺量检查
连接件中心位置	3	用尺量检查
连接件安装垂直度	1/40	用尺量检查

9.3.5 外饰面的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。

9.3.6 复合外墙板安装完毕后，安装尺寸允许偏差应符合表 9.3.6 的规定。

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 件。

检验方法：观察、尺量检查。

表 9.3.6 复合外墙板安装允许偏差

项目	允许偏差, mm	检验方法		
轴线位置偏移	3	用经纬仪或拉通线尺量检查		
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	
表面平整度	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查		
相邻墙板平整度	5	用尺量检查		
接缝宽度	5	用尺量检查		
接缝高低差	5	用尺量检查		
门窗框高宽（后塞口）	±5	用尺量检查		
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		

注：H 为全高。

中国建筑节能

中国建筑节能协会

中国建筑节能协会

建筑节能协会

10 维护

10.0.1 复合外墙系统应对下列项目进行定期检查和维护：

- 1 复合外墙板整体有无变形、错位、松动，如有应对墙板就相连主体结构一并检查；
- 2 墙板与柱、梁交接部位有无开裂现象；
- 3 复合外墙板与主体结构节点连接件是否出现锈蚀，连接是否可靠，当锈蚀面积 $>5\%$ 或锈层厚度 $>0.1\text{ mm}$ 时，应进行除锈并重新涂装，涂层厚度不小于设计值；
- 4 复合外墙板防水系统是否完整；
- 5 密封胶有无脱胶、开裂、气泡；
- 6 复合外墙板外饰面是否有胀裂、松动、污损、脱落现象。

10.0.2 外墙系统的保养和维护应符合下列规定：

- 1 当发现密封胶脱落或损坏时，应及时修补与更换，修补时应采取相容性、污染性符合要求的密封胶；
- 2 当发现外墙板局部产生裂缝时，应及时进行修补；
- 3 当发现外墙饰面材料有污损、空鼓、开裂、脱落时，应及时进行修补。

10.0.3 火灾及其他自然灾害检查和修补应符合下列规定：

- 1 当复合外墙板遭遇强风袭击后，应及时对墙板进行全面检查，修复或更换损坏的构件和材料；
- 2 当复合外墙板遭遇火灾或地震等自然灾害后，应由专业技术人员对墙板进行全面检查，根据损坏程度制定处理方案并及时处理。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，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：

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”。

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

- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 《建筑环境通用规范》 GB 55016
- 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 《建筑防火通用规范》 GB 55037
- 《建筑模数协调标准》 GB/T 50002
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《建筑抗震设计标准》 GB/T 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
- 《工程测量标准》 GB 50026
- 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068
- 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
- 《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
- 《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
- 《装配式钢结构建筑技术标准》 GB/T 51232
- 《优质碳素结构钢》 GB/T 699-2015
- 《碳素结构钢》 GB/T 700-2006
- 《热轧型钢》 GB/T 706
- 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591-2018
- 《连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带》 GB/T 2518-2019

《不锈钢冷轧钢板和钢带》 GB/T 3280

《一般工业用铝及铝合金板、带材 第 2 部分：力学性能》 GB/T 3880.2-2012

《耐候结构钢》 GB/T 4171

《冷弯型钢通用技术要求》 GB/T 6725

《建筑用硅酮结构密封胶》 GB 16776

《高分子防水材料第 2 部分：止水带》 GB 18173.2

《高分子防水材料第 3 部分：遇水膨胀橡胶》 GB/T 18173.3

《天然花岗岩石建筑板材》 GB/T 18601

《天然大理石建筑板材》 GB/T 19766

《石材用建筑密封胶》 GB/T 23261

《陶瓷板》 GB/T 23266

《建筑外墙外保温用岩棉制品》 GB/T 25975

《建筑墙板试验方法》 GB/T 30100

《建筑保温用挤塑聚苯板（XPS）系统材料》 GB/T 30595

《镀锌电焊网》 GB/T 33281

《装配式玻纤增强无机材料复合保温墙体技术要求》 GB/T 36140-2018

《建筑防水涂料安全技术规范》 GB 45671

《轻骨料混凝土应用技术标准》 JGJ/T 12

《钢筋焊接机验收规程》 JGJ 18

《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144-2019

《非结构构件抗震设计规范》 JGJ 339

《泡沫混凝土应用技术规程》 JGJ/T 341

《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》 JGJ/T 480

《泡沫混凝土》 JG/T 266

《保温装饰板外墙外保温系统材料》 JG/T 287

《遇水膨胀止水胶》 JG/T 312

《金属装饰保温板》 JG/T 360

《轻钢龙骨式复合墙体》 JG/T 544

《纤维水泥平板 第 1 部分：无石棉纤维水泥平板》 JC/T 412.1-2018

《纤维增强硅酸钙板第 1 部分：无石棉硅酸钙板》JC/T 564.1-2018

《金属板用建筑密封胶》JC/T 884

《单组分聚氨酯泡沫填缝剂》JC/T 936

《内置钢骨架复合保温外墙板》T/CABEE 101

中国建筑节能协会团体标准

内置钢架结构复合外墙板应用技术规程

T/CABEE 132-2026

条文说明

编制说明

《内置钢架结构复合外墙板应用技术规程》T/CABEE 132-2026 经中国建筑节能协会 2026 年 4 月 1 日以国建节协标〔2026〕第 24 号公告批准发布。

本规程适用于内置钢架结构复合外墙板工程的设计、制作、运输、安装、施工与质量验收。本规程共分 10 章和 1 个附录，主要内容包括：1 总则，2 术语，3 基本规定，4 材料，5 建筑设计，6 结构设计，7 制作与运输，8 安装与施工，9 工程验收，10 维护等。

为了便于设计、施工相关单位在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《内置钢架结构复合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，对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，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	47
3 基本规定	48
4 材 料	49
4.1 混凝土、钢筋、钢丝及钢材	49
4.2 预埋件及连接、锚固材料	49
4.3 保温材料	50
4.4 外装饰板及内装饰板	50
4.5 粘结材料	50
4.6 防水密封及其他材料	50
5 建筑设计	52
5.1 一般规定	52
5.3 热工设计	52
5.4 防水、密封设计	53
6 结构设计	54
6.1 一般规定	54
6.2 作用及作用组合	54
6.3 复合外墙板设计	54
7 制作与运输	55
7.1 一般规定	55
7.2 墙板制作及隐蔽工程检验	55
7.3 墙板检验	56
7.4 运输与存放	56
8 安装与施工	58
8.1 一般规定	58
8.2 施工准备	58
8.3 复合外墙板安装	58
9 工程验收	60
9.1 一般规定	60
9.2 主控项目	60

1 总 则

1.0.1~1.0.3 绿色低碳的装配式建筑是我国建筑业发展的必然趋势，是实现新型建筑工业化、实现建筑高质量发展以及“双碳”重大战略目标的重要途径。钢结构装配式建筑的结构体系可以实现高度工业化生产和装配式安装，所以适合于钢结构的墙体材料通常也要满足工厂化生产、现场装配化施工的要求，与钢结构的结构体系的安装相匹配，轻质高强者更优。

内置钢架结构复合外墙板由钢架、轻质混凝土、A级不燃保温材料以及内外面板构成，具有工厂预制、装配化施工、结构保温一体化等特点，可用于钢结构建筑工程，符合国家推广建筑工业化、装配式建筑、保温结构一体化墙板的要求。本规程作为内置钢架结构复合外墙板工程应用标准，将规范内置钢架结构复合外墙板工程在钢结构建筑中应用时的产品性能、设计、制作及运输、施工、验收等要求，以保证工程质量。

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。内置钢架结构复合外墙板工程应用的设计、施工与验收凡涉及国家和行业相关标准或规定的，应同时遵守，特别是其中的强制性条文，这是确保正确使用与安全使用的需要。

3 基本规定

3.0.1 本条规定了复合外墙板适用的建筑外墙高度要求,超过时要根据相关规定进行专项设计、论证等工作,以保证安全性。

3.0.3 可以根据本规程的规定对复合外墙板系统的抗风压性能进行验算或进行抗风压性能检测。进行抗风压检测时,外挂墙板的受力状态应与实际风荷载作用下的受力状态相同。

3.0.9 建筑信息模型(BIM)技术是复合外墙板工程中的重要方法,通过信息数据平台管理系统将复合外墙板工程的设计、生产、施工、物流等环节联系为一体化管理,对提高各阶段、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。

4 材 料

4.1 混凝土、钢筋、钢丝及钢材

4.1.1、4.1.2 为了保证基层墙板与保温层、装饰板连接可靠以及墙板的安全和耐久,本规程对基层墙板常用的泡沫混凝土和煤渣轻骨料混凝土两种轻质混凝土的密度、强度、燃烧性能等主要指标进行了规定,其他指标应满足相关标准的规定。

根据《泡沫混凝土应用技术规程》JGJ/T 341-2014 第 5.2.8 条的规定,外填充墙用泡沫混凝土强度等级不应低于 FC4,即《泡沫混凝土》JG/T 266-2011 规定的 C4 级,其干密度、强度和导热系数的对应关系见下表。

表 1 泡沫混凝土主要性能指标对应关系

干密度等级	A06	A07	A08	A09	A10	A11	A12
干密度, kg/m ³	600	700	800	900	1000	1100	1200
强度, MPa	1.0~1.5	1.2~2.0	1.8~3.0	2.5~4.0	3.5~5.0	4.0~5.5	4.5~6.0
导热系数, W/m·K	0.14	0.18	0.21	0.24	0.27	0.29	0.31

煤渣轻骨料混凝土应符合《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12-2019 的规定,其干密度、强度和导热系数的对应关系见下表。

表 2 煤渣混凝土主要性能指标对应关系

干密度等级	600	700	800	900	1000	1100	1200
理论密度, kg/m ³	650	750	850	950	1050	1150	1250
强度, MPa	≥15						
导热系数 λ_d , W/(m·K)							
导热系数 λ_c , W/(m·K)	0.25	0.27	0.30	0.33	0.36	0.41	0.47
λ_d : 干燥条件下的导热系数; λ_c : 6%平衡含水率条件下的导热系数。							

4.2 预埋件及连接、锚固材料

4.2.1 装配式墙板吊环直径通常根据具体的工程设计要求和构件重量等因素来确定。根据相关标准和工程实践,当吊环直径小于等于 14mm 时可采用 HPB300 钢筋;当吊环直径大于 14mm 时,可采用 Q235B 圆钢。

4.2.2 节点连接件是将复合外墙板安装于结构的固定件,对复合外墙板系统的安全性、耐久性至关重要,在使用环境中应具有良好的耐久性能。

4.3 保温材料

4.3.1~4.3.4 本规程规定的复合外墙板可采用胶粉聚苯颗粒保温砂浆、岩棉条等燃烧性能为 A 级的保温材料，也可为 B₁ 级挤塑板，当采用 B₁ 级保温材料时，需要增加厚度不小于 50mm 不燃防护层，防护层可采用不燃胶粉聚苯颗粒保温砂浆。

4.4 外装饰板及内装饰板

4.4.1 硅酸钙板和纤维水泥板的规格型号中，A 类是指适用于室外使用，可以承受直接日照、雨淋、雪或霜冻，R3 级或 R4 级是指抗折强度等级，C3 级是指抗冲击强度等级。

4.5 粘结材料

4.5.2 双组分聚氨酯胶粘剂具有粘接强度高、快干、耐候、耐酸碱等性能，可实现柔性粘结，同时可以提高复合外墙板生产效率。

4.6 防水密封及其他材料

4.6.1 本规程规定的复合外墙板采用两道防水构造，其中一道防水位于外装饰板，根据外装饰板类型进行选择适宜的柔性防水材料，无机非金属外装饰板宜采用反应型高分子防水涂料，铝板表面易形成氧化膜，防水材料需能穿透氧化膜形成有效粘结，镀锌钢板需防止锌层腐蚀，宜优先选择耐碱性防水材料，不锈钢表面光滑，对粘结力要求高，宜优先选择聚氨酯涂料；另一道防水位于轻质混凝土墙体外侧，采用聚合物水泥防水砂浆。

《建筑防水涂料安全技术规范》GB 45671 规定了建筑工程用柔性防水涂料、水泥基防水材料和其他液体型、双组分液体粉料型、干粉型防水材料的安全技术要求，其中水泥基防水材料包括聚合物水泥防水砂浆、聚合物水泥防水浆料、水泥基渗透结晶型防水材料。相关产品种类见下表。技术要求主要包括燃烧性能、闪点、有害物质限量以及不同防水材料的工程技术要求。柔性防水涂料的工程技术要求包括热老化后的低温性能、人工气候加速老化性能、耐水性和耐根穿刺性能，水泥基防水材料的工程技术要求包括抗渗性、粘接强度、抗冻性和吸水率。

表 3 柔性防水涂料、水泥基防水材料和其他防水材料分类及对应的产品示例

产品分类	产品示例
------	------

柔性 防水 涂料	水性防 水涂料	聚合物乳液类防 水涂料	聚合物水泥防水涂料、聚合物乳液防水涂料、丙烯酸盐喷膜防水 涂料、水性聚氨酯防水涂料等
		水性聚合物沥青 类防水涂料	水乳型沥青防水涂料、喷涂速凝橡胶沥青防水涂料、水性非固化 橡胶沥 青防水涂料、水性环氧沥青防水涂料等
	反应型高分子 防水涂料		聚氨酯防水涂料、聚脲防水涂料、聚天门冬氨酸酯防水涂料、聚 甲基丙烯酸甲酯（PMMA）防水涂料、环氧树脂防水涂料、硅烷改 性聚醚防水涂料、有机硅（硅酮）防水涂料等
	溶剂型防水涂料		溶剂型橡胶沥青防水涂料、脂肪族聚氨酯耐候防水涂料等
热熔施工类防水涂料		非固化橡胶沥青防水涂料、热熔橡胶沥青防水涂料、热熔非沥青 基防水涂料等	
水泥基 防水 材料	干粉型		掺外加剂防水剂的防水砂浆、聚合物水泥防水砂浆（单组分）、 聚合物水泥防水浆料（单组分）、水泥基渗透结晶型防水材料（外 涂型）等
	双组分液体粉料型		聚合物水泥防水砂浆（双组分）、聚合物水泥防水浆料（双组分） 等
其他	液体材料（单液型或双液 型）		有机硅防水剂、砂浆混凝土防水剂、水性渗透型无机防水剂、沥 青防水卷材用基层处理剂、陶瓷砖粘结层下防水涂膜、界面处理 剂等
	双组分液体粉料型		陶瓷砖粘结层下防水涂膜等
	干粉型		无机防水堵漏材料、水泥基渗透结晶型防水材料（内掺型）等

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.3 复合外墙板系统的设计是一项系统设计工程,不仅要满足基本的承载力要求,还要实现保温、隔热、隔声、防水、防火、气密等建筑功能要求。

5.3 热工设计

5.3.1 计算复合外墙板平壁传热系数时,需要考虑墙体及保温材料的导热系数修正系数,还需要考虑缝隙、拉结件、锚固件等形成的构造热桥。构造热桥的影响与保温层厚度、缝隙宽度、拉结件类别、拉结件排布、节点连接件等有关,需要根据实际产品情况进行模拟计算确定。为方便使用,本规程给出了简化计算方法,复合外墙板传热系数修正系数体现构造热桥对复合外墙板平壁传热系数的影响。

表 5.3.1 适用于基层墙体厚度 140mm、轻质混凝土导热系数不小于 0.14 的情况。其他构造应重新进行计算。当基层墙体厚度增大时,从降低钢架热桥影响的角度出发,基层墙体所用轻质混凝土的导热系数可以适当提高,不过这在一定程度上意味着轻质混凝土的密度、强度有所提高,需综合考虑。

δ_i 是指各材料层厚度,包括内装饰板、轻质混凝土、保温材料、外装饰板等主要材料层。

轻质混凝土及保温材料的导热系数及导热系数修正系数可按本规程规定及《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016 附录 B.2 确定。

5.3.5 复合外墙板用于超低能耗建筑时,可根据设计要求预留管道与基层墙板或者套管之间的空间用于填充保温材料,起到降低热桥影响的作用。

通常,管道与保温层及装饰层之间不需要留空间,仅基层墙体需要保留空间,通常采用燃烧性能等级为 A 级的保温材料进行填充。

5.3.9 悬挑构件包括阳台、空调板、雨棚、挑梁、墙体等。超低能耗建筑中,以阳台和空调板为例,可以采用外包保温做法,也可以使用成品断热桥连接件,相当于在悬挑构件和主体结构之间做了一层保温,且通过技术措施保证受力,降低热桥损失,这种断热桥做法在国内超低能耗建筑中已有使用。女儿墙部位同样可以采用该种方式进行处理。

5.3.10 由于勒脚等部位易受地下水、雨水、屋面排水、空调冷凝水的浸泡或反

溅，因此，此类位置宜采用吸水率和吸湿率低的保温材料，如采用挤塑聚苯板或密度为 $25\text{kg/m}^3\sim 30\text{kg/m}^3$ 的模塑聚苯板。

5.4 防水、密封设计

5.4.1 无机非金属外装饰板宜采用反应型高分子防水涂料，铝板表面易形成氧化膜，防水材料需能穿透氧化膜形成有效粘结，镀锌钢板需防止锌层腐蚀，宜优先选择耐碱性防水材料，不锈钢表面光滑，对粘结力要求高，宜优先选择聚氨酯涂料。

5.4.3 复合外墙板板缝防水做法应符合《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 的相关规定。材料防水是靠防水材料阻断水的通路，以达到防水的目的或增加抗渗漏的能力。复合外墙板的接缝采用耐候性密封胶等防水材料，用以阻断水的通路。外墙板接缝中用于第二道防水的密封胶条，用于耐候密封胶内侧，宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶或硅橡胶。构造防水是采取合适的构造形式，阻断水的通路，以达到防水的目的。本规程 5.4.6 条规定复合外墙板水平缝采用高低缝构造。

5.4.6、5.4.7 复合外墙板的接缝构造处理至关重要。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、温差变形等要求。本条规定了不同应用场景下的接缝处理要求，可适应抗震变形，同时满足温度变形、防水、隔声等构造要求，需要严格执行。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.3~6.1.9 规定了复合外墙板在持久设计状况、短暂设计状况和地震设计状况下的性能要求。对持久设计状况下的承载力验算时，复合外墙板荷载基本组合效应由风荷载控制，应分别计算风压力和风吸力的作用效应；进行地震设计状况下的承载力验算时，除应计算外挂墙板平面外水平地震作用效应外，尚应计算竖向地震作用效应。

6.2 作用及作用组合

本节内容参考现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011、《非结构构件抗震设计规范》JGJ 339 等的相关规定拟定。

6.3 复合外墙板设计

6.3.14 粘结安全设计和锚固安全设计应分别满足抗风压要求。安全系数的确定考虑了实验模拟差异性、永久荷载、温度荷载、施工误差、材料或系统老化及受外界影响等因素。

7 制作与运输

7.1 一般规定

7.1.1 复合外墙板为一种典型的非承重围护墙板，在构件的质量、加工精度、外饰面的装饰效果以及保温和耐久性能等方面要求较高。复合外墙板除应满足本规程的规定外，还要满足《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 等标准的规定。

工程经验表明，复合外墙板的加工精度和质量将会直接影响到复合外墙板的现场施工质量、安全及使用功能等。本规程针对复合外墙板的自身特点和需求，在构件制作和运输等方面给出了更具体详细的规定。

7.1.2 复合外墙板在制作前设计单位应对制作单位进行技术交底，编制复合外墙板加工详图，包括复合外墙板深化设计图、节点安装图和保温装饰板排版图、锚固件布置图等，并确保复合外墙板加工详图的设计深度满足要求。

在生产制作前应根据工程图纸做深化设计制定制作方案，对复合板的制作质量和生产进度进行管控。制作方案应结合项目和复合板的自身特点，具有针对性和可操作性，必要时，应对复合墙板的吊运、码放、运输、安装等工况进行计算。

7.1.4 复合外墙板作为一种外观质量要求特别高的构件，在正式批量生产之前，应针对同类型的复合墙板进行样板制作，有助于优化制作工艺、控制加工质量。

制作单位应根据加工图纸制作复合外墙板样板，并组织建设、设计、安装单位对样板构件的生产工艺、外观尺寸、饰面效果等进行验收。当复合外墙板不能满足工程要求时，应及时调整制作工艺并重新制作样板，直至满足要求后方可批量生产。

7.2 墙板制作及隐蔽工程检验

7.2.7 铺设外装饰板时，板缝宽度应均匀，满足设计要求，板缝位置应与钢架立柱及开孔位置对应，保证锚固件能够固定于立柱开孔内。

7.2.8 防水涂料应按不同的饰面材料进行选择，涂刷前，清除装饰板内表面的油污、灰尘、氧化皮等，进行表面处理提高防水涂料的附着力，装饰板表面应干燥，防水涂层涂布量、干膜厚度应符合设计要求，宜分 2 遍施工，第二遍在第一遍实干后进行，间隔时间按产品要求。涂层应无针孔、气泡、流挂、漏涂，确保防水

屏障完整。

7.2.9 双组分聚氨酯胶应在防水涂料实干后进行。首先清洁防水涂料表面，去除浮尘，然后用双组分聚氨酯胶配套底涂薄涂一遍，表干后立即涂胶。双组分聚氨酯胶应按照产品说明书规定的比例进行配制使用，可采用刮涂、喷涂等方式在装饰板内表面满涂，确保粘结效果。配置完成超过可操作时间的双组分聚氨酯胶严禁使用。

7.2.11 保温板铺设应在双组分聚氨酯胶或胶粉聚苯颗粒保温砂浆可操作时间内完成，避免双组分聚氨酯胶表面结皮，粘结不实。贴合时保温板可从一端向另一端推进，避免空气夹层。保温板就位后，需立即均匀压实，确保胶层完全贴合保温板，挤出多余胶料。保温板铺设还应考虑锚固件位置，具备条件时，保温板宜错缝、挤紧，不具备条件时，可在装饰板缝隙密封前用保温材料进行嵌缝处理。

7.2.12 螺栓杆应垂直于被连接构件的接触面，不得倾斜。当设计有放松用弹簧垫圈时，先放置弹簧垫圈，再拧上螺母。垫圈不得颠倒安装，弹簧垫圈的开口应朝向螺母拧紧方向。螺母拧紧后，一是要检查螺栓杆外露螺纹长度是否符合设计要求，一般不少于2扣螺纹，且不大于螺栓直径的1.5倍，其次是检查螺母与垫圈、垫圈与构件接触面是否贴合紧密，无间隙、松动现象。

7.2.15 内装饰板安装前应确定预留孔洞位置并进行切割。

7.3 墙板检验

7.3.2 复合外墙板的外观质量不仅不应有严重缺陷，不宜有一般缺陷，应制定具体的品质管理及检验办法。在保证构造要求与防水性能的前提下，轻微的开裂和破损可以进行修补。对于检查合格的产品，应予以标注，对于不合格的产品应做废弃处理。在具体实施中，外观质量缺陷对结构性能和使用功能等的影响程度，应由设计、监理、施工等各方根据其结构性能和使用功能影响的严重程度共同确定。

7.3.3 本规程针对复合外墙板的尺寸偏差限值的规定主要基于现行国家标准和现行行业标准的相关内容。

7.4 运输与存放

本节对复合外墙板在建筑施工场地的运输存放提出了要求，包括运输与存放

中的管理，如按不同功能、不同规格存放，以保证安装时的节奏和质量。外露预埋件应及时进行防护避免板材的损坏。复合外墙板为大型构件，在运输和存放时均应保证复合外墙板不开裂、破损、变形，因此其支架、易变形的薄弱环节均应采取措施进行有效防护。

复合外墙板立式存放有利于构件起吊，避免墙板构件在翻转过程中开裂破损。为避免对饰面造成损坏或污染，复合外墙板应采用直立存放。当复合外墙板运输时，需要考虑平面外附加应力的构造，该附加应力包括自重应力和运输时车辆振动产生的外力，该应力会造成墙面开裂。

复合外墙板作为围护结构和装饰构件，对外表面的质量要求比较高，在运输过程中应设置柔性垫片避免墙板边角部位或锁链接触处墙板损伤。重要部位（如门窗框、装饰表面和棱角等）应采取特殊防护措施。复合外墙板棱角处的破损不仅影响到墙板的外观效果，同时还会影响外墙板接缝处的外观质量和接缝宽度，降低接缝处密封防水的施工质量。

复合外墙板运输和存放过程中的垫块易造成墙面污染，故宜采用塑料薄膜对垫片进行包裹。

8 安装与施工

8.1 一般规定

8.1.1 为保证复合外墙板安装施工的质量,要求主体结构工程应满足外挂墙板安装的基本条件。特别是主体结构的垂直度和外表面平整度及结构的尺寸偏差等参数应满足验收规范的要求。当复合外墙板的安装对主体结构的垂直度、尺寸偏差等有特殊要求时,应在设计文件中予以规定,主体结构的安装与施工应满足相关要求。

8.1.4 为保证复合外墙板安装施工质量,在复合外墙板系统施工组织设计中应单独编制复合外墙板安装施工的专项方案。

8.1.5 复合外墙板的安装施工质量要求较高,为避免由于设计或施工缺乏经验造成工程实施障碍或损失,保证复合外墙板施工质量,并不断摸索和积累经验,应通过试生产和试安装进行验证性试验,通过试安装施工过程中发现的问题,及时调整安装工艺和技术质量控制措施。复合外墙板施工前的试安装,对于经验不丰富的施工公司非常必要,不但可以发现设计和施工方案存在的缺陷,还可以培训人员、调试设备、完善方案。

复合外墙板的试安装应特别重视墙板安装精度及调节工艺、外饰面保护、接缝密封胶施工等环节。复合外墙板完成试安装后,应对首段安装墙板进行验收,建立首段验收制度。

复合外墙板的安装,免除外墙脚手架,使用塔吊(小型工程使用汽车吊)和外墙吊篮即可完成,大幅减少钢管等周转材料的租赁成本。

8.2 施工准备

8.2.3 复合外墙板安装前要对主体结构相关构件的定位、标高、垂直度、倾斜度进行复测。

8.3 复合外墙板安装

8.3.2 当尺寸偏差超过复合外墙板与主体结构连接节点的调节范围时,应对复合外墙板的设计进行修改、调整。

8.3.5 为确保外挂墙板与主体结构的连接节点受力明确,且实际受力状态与计算假定相符,复合外墙板与主体结构的连接节点应仅承受墙板自身的荷载和作用。

8.3.8 安装完成后尺寸偏差应符合表 8.3.8 的要求。安装过程中，应采取相应措施从严控制，方可保证完成后的尺寸偏差要求。本规程对外墙安装尺寸允许偏差的规定主要基于现行相关标准。

9 工程验收

9.1 一般规定

9.1.2 复合外墙板、配套材料及配件的出厂合格证、进场验收记录主要包括材料检验报告、墙板出厂检验报告、出厂合格证、墙板型式检验报告、进场复检报告、检验批质量验收记录等。

9.1.5 检验批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。

9.2 主控项目

9.2.1 复合外墙板热工性能以及复合外墙板系统的气密性、水密性、抗风压性能和平面内变形性能的检测方法分别依据《绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法》GB/T 13475、《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227和《建筑幕墙》GB/T 21086。

9.2.2 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 中主控项目相关规定提出检测要求和检测方法。

根据本规程 9.1.6 条的规定，保温材料进场复验在复合外墙板生产制作过程中进行。保温装饰板、保温装饰预制构件指用于结构梁柱部位的产品，进场复验抽样在工程现场进行。粘结材料区分墙板制作和现场使用分别于工厂和现场进行抽样。

9.2.3 检查数量依据《泡沫混凝土应用技术规程》JGJ/T 341。