** T/CECSxxx-202X**

|  |
| --- |
|  |

中国工程建设标准化协会标准

**装配式再生资源利用节能装饰一体化墙板应用技术规程**

**Technical Specification for assembled green renewable energy-saving decorative integrated wall panels**

（**征求意见稿**）

(提交反馈意见时,请将有关专利连同支持性文件一并附上)

中国XX出版社

中国工程建设标准化协会标准

**装配式再生资源利用节能装饰一体化墙板应用技术规程**

**Technical Specification for assembled green renewable energy-saving decorative integrated wall panels**

**T/CECSxxx-202X**

主编单位：

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年X月X日

中国XX出版社

202X 北 京

# 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]13号）的要求进行编制，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10章，主要内容包括：总则、术语与符号、基本规定、材料、建筑设计、结构设计、制作、存放与运输、安装与施工、验收、保养与维护等。

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xxx专业委员会归口管理，由山东大学负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见和建议，请反馈给山东大学《装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板技术规程》编委办公室（地址：山东省济南市历下区经十路17922号水利楼322室，邮编：250061，电话：0531-88392529，邮箱：pjwang@sdu.edu.cn）。

**主编单位：**

**参编单位：**

**主要起草人：**

**主要审查人：**

# 目 次

1 总 则（1）

2 术语与符号（2）

2.1 术语（2）

2.2 主要符号（4）

3 基本规定（5）

4 材 料（6）

4.1 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板构造（6）

4.2 材 料（7）

4.3 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板（9）

5 建筑设计（13）

5.1 一般规定（13）

5.2 构造要求（13）

5.3 热工设计（15）

6 结构设计（16）

6.1 一般规定（16）

6.2 分析与验算（16）

7 制作、存放与运输（21）

7.1 一般规定（21）

7.2 制 作（22）

7.3 存 放（23）

7.4 运 输（23）

7.5 检 验（24）

8 安装与施工（31）

8.1 一般规定（31）

8.2 墙板安装（32）

9 验 收（35）

9.1 一般规定（35）

9.2 主控项目（36）

9.3 一般项目（37）

10 保养与维护（39）

用词说明（41）

引用标准名录（42）

附：条文说明（45）

# Contents

1 General provision （1）

2 Terms（2）

2.1 Terms（2）

2.2 Key Symbols（4）

3 Basic requirements（5）

4 Materials （6）

4.1 Assembled green renewable energy saving decorative integrated wall panel construction （6）

4.2 Materials （7）

4.3 Assembled green renewable energy-saving decorative integrated wall panels （9）

5 Architectural design （13）

5.1 General provisions （13）

5.2 Structural requirements （13）

5.3 Thermal engineering （15）

6 Structural design （16）

6.1 General provisions （16）

6.2 Analyses and Calculations （16）

7 Production, storage and transport （21）

7.1 General provisions （21）

7.2 Productions （22）

7.3 Storage （23）

7.4 Transport （23）

7.5 Inspection （24）

8 Installation and Construction （31）

8.1 General provisions （31）

8.2 Wall paneling installation （32）

9 Verify and accept （35）

9.1 General provisions （35）

9.2 Master control projects （36）

9.3 General provisions （37）

10 Care and Maintenance （39）

Explanation of wording used （41）

List of quoted standards （42）

Addition: Explanation of provisions（45）

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范装配式绿色再生资源节能装饰一体化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、经济合理和保证工程质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于抗震设防烈度7度及7度以下地区，建筑高度不超过100m的新建、改建和扩建民用及工业建筑非承重外墙用装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板工程。

**1.0.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的设计、制作、施工、验收及维护保养，除应执行本规程外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

# 2 术语与符号

## 2.1 术语

**2.1.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板

以钢结构骨架、再生资源填充层、保温层、装饰面层等组合而成，通过外挂形式或内嵌形式与主体结构连接，不承担主体结构所受荷载，在工厂复合而成，具有保温、隔声和装饰功能的建筑墙面板。

**2.1.2** 钢骨架

采用型钢焊接或螺栓连接成形，通过包括顶部骨架、底部骨架、竖向骨架等，固定内外面层和填充层，承担墙体自重和平面外荷载的受力结构。

**2.1.3** 再生资源填充层

填充在钢骨架内，由水泥等胶凝材料，与粉煤灰、沙石料、聚苯颗粒、建筑垃圾等固废再生资源等配比而成的墙体部分。

**2.1.4** 建筑垃圾

工程渣土、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾等的总称。包括新建、扩建、改建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等以及居民装饰装修房屋过程中所产生的弃土、弃料及其他废弃物，不包括经检验、鉴定为危险废物的建筑垃圾。

**2.1.5** 工程渣土

指各类建筑物、构筑物、管网等地基开挖过程中产生的弃土。

**2.1.6** 工程垃圾

指各类建筑物、构筑物等建设过程中产生的金属、混凝土、砖瓦、陶瓷、玻璃、等弃料。

**2.1.7** 拆除垃圾

指各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的金属、混凝土、砖瓦、陶瓷、玻璃、等弃料。

**2.1.8** 装修垃圾

指装饰装修房屋过程中产生的金属、混凝土、砖瓦、陶瓷、玻璃、石膏、涂料等废弃物。

**2.1.9** 泥块含量

轻质发泡灌浆料用建筑垃圾中原粒径大于4.75mm，经水浸洗、手捏后变成小于2.36mm的颗粒含量。

**2.1.10**  针片状颗粒

填充层用建筑垃圾中颗粒的长度大于该颗粒所属相应粒级的平均粒径2.4倍者为针状颗粒；厚度小于平均粒径0.4倍者为片状颗粒(平均粒径指该粒级上、下限粒径的平均值)。

**2.1.11** 压碎指标

填充层用建筑垃圾抵抗压碎能力的指标。

**2.1.12** 坚固性

填充层用建筑垃圾在自然风化和其他物理化学因素作用下抵抗破裂的能力。

**2.1.13** 表观密度

填充层用建筑垃圾颗粒单位体积(包括内封闭孔隙)的质量。

**2.1.14** 吸水率

填充层用建筑垃圾饱和面干状态时所含水的质量占绝干状态质量的百分数。

**2.1.15** 杂物

填充层用建筑垃圾除混凝土、砂浆、砖瓦和石之外的其他物质。

**2.1.16** 防水层

一体化墙板中起防水作用的墙体。

## 2.2 主要符号

**2.2.1** 作用和作用效应

|  |  |
| --- | --- |
|  | ——一体化墙板重力荷载标准值； |
|  | ——一体化墙板平面外水平地震作用设计值； |
|  | ——施加于一体化墙板平面外地震作用标准值； |
|  | ——墙板抗力设计值； |
|  | ——作用组合效应设计值； |
|  | ——风荷载标准值； |
|  | ——基本风压。 |

**2.2.2** 几何参数

|  |  |
| --- | --- |
|  | ——装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板面积。 |

**2.2.3**  计算系数

|  |  |
| --- | --- |
|  | ——水平地震影响系数最大值； |
|  | ——高度z处的阵风系数； |
|  | ——非结构构件功能系数； |
|  | ——结构重要性系数； |
|  | ——水平地震作用分项系数； |
|  | ——承载力抗震调整系数； |
|  | ——状态系数； |
|  | ——位置系数； |
|  | ——非结构构件类别系数； |
|  | ——风荷载体型系数； |
|  | ——风压高度变化系数。 |

**3 基本规定**

**3.0.1** 复合墙板系统的抗风性能、抗震性能、耐撞击性能、防火性能、水密性能、气密性能、隔声性能、热工性能、耐久性能要求应根据建筑物所在地区的气候条件、使用功能等综合确定。

**3.0.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的保温、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和《建筑环境通用规范》GB 55016的有关规定。

**3.0.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的防火性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222和《建筑防火通用规范》GB 55037中非承重外墙的有关规定。

**3.0.4** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板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。

**3.0.5** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板与基层墙体可靠连接。在基层正常变形以及自重、风荷载和室外气候的长期反复作用下，不应产生裂缝、空鼓、翘曲，不得发生剥落或脱落等破坏。

**3.0.6**  复合墙板的设计使用年限宜与建筑结构的设计使用年限相同。

**3.0.7** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板在运输和进场堆放过程中，应采取防护措施，不可重压或与锋利物品碰撞：应在干燥通风处储存不宜露天长期曝晒。

**4 材 料**

**4.1 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板构造**

**4.1.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化外墙板基本构造应符合表4.1.1的规定。

**表4.1.1**  **装配式绿色再生资源节能装饰一体化外墙板基本构造**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 构造组成 | | 材 料 |
| 1 | 装饰面层 | 耐冻融≥100次高性能水泥纤维板 |
| 2 | 防水层 | 符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175-2020有关规定的水泥抹灰层 |
| 3 | 钢骨架 | Q235或Q355材质钢 |
| 4 | 填充层 | 位于钢骨架内由水泥、沙石料、聚苯颗粒与建筑垃圾、粉煤灰等固废再生资源配比而成 |
| 5 | 内面层 | 石膏板 |

**4.1.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化内墙板基本构造应符合表4.1.2的规定。

**表4.1.2**  **装配式绿色再生资源节能装饰一体化内墙板基本构造**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 构造组成 | | 材 料 |
| 1 | 面层 | 石膏板 |

**续表4.1.2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 构造组成 | | 材料 |
| 2 | 钢骨架 | Q235或Q355材质钢 |
| 3 | 填充层 | 位于钢骨架内由水泥、沙石料、聚苯颗粒与建筑垃圾、粉煤灰等固废再生资源配比而成 |
| 4 | 面层 | 石膏板 |

## 4.2 材 料

**4.2.1** 填充层材料

位于钢骨架内由水泥、沙石料、聚苯颗粒与建筑垃圾、粉煤灰等固废再生资源配比而成。

**1** 水泥

符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175-2020有关规定的水泥。

**2** 砂石料

符合现行行业标准《普通混凝土用沙质量标准及检验方法》JGJ 52有关规定的沙石料。

**3** 建筑垃圾

建筑垃圾性能指标符合表4.2.1-1的规定。

**表4.2.1-1 建筑垃圾性能指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标 |
| 1 | 微粉含量（按质量计）/% | <3.0 |
| 2 | 泥块含量(按质量计)/% | <1.0 |
| 3 | 吸水率（按质量计）/% | <8.0 |
| 4 | 针片状颗粒（按质量计）/% | <10 |

**续表4.2.1-1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标 |
| 5 | 有机物（比色法） | 合格 |
| 6 | 硫化物及硫酸盐（折算成SO3，按质量计）/% | <2.0 |
| 7 | 氯化物（以氯离子质量计）/% | <0.06 |
| 8 | 杂物（按质量计）/% | <1.0 |
| 9 | 坚固性指标（质量损失）/% | <15.0 |
| 10 | 压碎指标/% | >30 |
| 11 | 表观密度/(kg/m3) | >2250 |
| 12 | 空隙率/% | <53 |

资源化利用应选用节能、高效的设备，建筑垃圾单位填充料综合能耗限额限定值应符合表4.2.1-2的规定。

**4.2.1-2**  **单位填充料综合能耗限额限定值**

|  |  |
| --- | --- |
| 自然级配填充料产品规格分类（粒径） | 标准煤（t标煤/104t骨料） |
| 0~80mm | ≤5.0 |
| 0~37.5mm | ≤9.0 |
| 0~5mm，5mm~10mm，5mm~20mm | ≤12.0 |

建筑垃圾中废金属的再生处理应符合现行国家标准《废钢铁》GB/T 4223、《铝及铝合金废料》GB/T 13586、《铜及铜合金废料》GB/T 13587的有关规定。建筑垃圾中废玻璃的再生处理应符合现行行业标准《废玻璃回收分拣技术规范》SB/T 11108、《废玻璃分类》SB/T 10900的有关规定。

**4** 粉煤灰

符合现行国家标准《用于水泥及混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596-2017有关规定的粉煤灰。

**5** 聚苯颗粒

符合现行行业标准《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158有关规定的聚苯颗粒，并宜采用同一品种。

**4.2.2** 钢材及焊接材料的选用

**1** 连接用钢材采用Q235-B级钢材，钢骨架采用Q235或Q355材质钢，其技术要求应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017执行。

**2** 焊条采用E43型，其质量要求按现行国家标准《碳钢焊条》GB 5117执行。

**3** 全部安装用金属配件均应做镀锌防锈处理，镀锌层厚度应满足相应建筑使用年限要求，全部安装用型钢和焊缝应涂防锈漆或做其他防腐蚀处理。

## 4.3 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板

**4. 3. 1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板性能指标

**1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板物理性能指标应符合表4.3.1-1的规定。

**表 4.3.1-1** **装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板物理性能指标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标 | |
| 内墙板 | 外墙板 |
| 1 | 抗冲击性能 | 经5次抗冲击试验后，用于建筑物首层10J冲击合格，其它层3J冲击合格，板面无裂纹 | 经5次抗冲击试验后，用于建筑物首层10J冲击合格，其它层3J冲击合格，板面无裂纹 |
| 2 | 抗弯破坏荷载(板自重倍数) | ≥1.5 | ≥3.0 |
| 3 | 抗压强度(MPa) | ≥3.5 | ≥4.0 |
| 4 | 面密度(kg/m2) | ≤80 | ≤90 |
| 5 | 吊挂力(N) | ≥1000 | ≥1000 |
| 6 | 空气声隔声量/dB | ≥48 | ≥48 |
| 7 | 耐火极限/h | ≥4 | ≥4 |
| 8 | 耐冻融 | 100次 | 100次 |
| 9 | 软化系数 | ≥0.80 | ≥0.80 |
| 10 | 热阻(m2/W) | — | ≥2.5 |
| 11 | 吸水量/（g/m²） | ≤500 | ≤500 |
| 12 | 不透水性 | 面板内侧无渗透 | 面板内侧无渗透 |

**续表 4.3.1-1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 指标 | |
| 内墙版 | 外墙板 |
| 13 | 尺寸稳定性（长度方向、宽度方向）/% | 70℃，48 h | ≤0.4 | ≤0.4 |
| -20℃，48 h | ≤0.4 | ≤0.4 |

**2** 面板装饰层分为高性能水泥纤维板和石膏板，性能指标应符合表4.3.1-2及表4.1.2-3的规定。

**表4.3.1-2** **高性能水泥纤维板性能指标**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 指标 |
| 耐酸性（48h） | 无异常 |
| 耐碱性（96h） | 无异常 |
| 耐盐雾（500h） | 无损伤 |
| 耐老化（1000h） | 合格 |
| 耐玷污性/%① | ≤10% |
| 耐冻融 | ≥100次 |
| 附着力，级\* | ≤1 |
| **注：** 耐玷污性、附着力仅限平涂饰面。 | |

**表4.3.1-3 石膏板性能指标**

| 项目 | 指标 |
| --- | --- |
| 耐酸性（48h） | 无异常 |
| 耐碱性（96h） | 无异常 |
| 耐沾污性/% | ≤10% |
| 耐盐雾（500h） | 无损伤 |

**表4.3.1-3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | | 指标 |
| 耐老化（1000h） | 变色 | ≤2级 |
| 粉化 | ≤1级 |
| 开裂 | 开裂数量等级≤1级，开裂大小等级≤S1级 |
| 起泡 | 起泡密度等级≤1级，起泡大小等级≤S1级 |
| 剥落 | 剥落面积等级≤1级，剥落大小等级≤S1级 |

**4.3.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板常用规格尺寸应符合表4.3.2的规定。

**表4.3.2**  **装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板常用规格尺寸（mm）**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 尺寸/mm |
| 长度 | 3030、6060、定尺制作且≤6060 |
| 宽度 | 455、910、1365、1820、2275、2730、定尺制作且≤2730 |

**4.3.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的尺寸允许偏差应符合表4.3.3的规定。

**表4.3.3** **装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板尺寸允许偏差（mm）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差 |
| 1 | 长度 | ±2 |
| 2 | 宽度 | ±2 |
| 3 | 厚度 | 0～1.5 |
| 4 | 板面平整度 | ≤2.0 |
| 5 | 对角线差 | ≤3.0 |
| 6 | 板面平直 | ≤2.0 |
| 7 | 侧向弯曲 | ≤1/1000 |

**4.3.4** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的外观质量应符合表4.3.4的规定。

**表4.3.4** **装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板外观质量**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 要求 |
| 1 | 板面外露筋纤；飞边毛刺，板的横向、纵向、厚度方向贯通裂缝 | 无 |
| 2 | 墙板面层脱落 | 无 |
| 3 | 板面裂缝，长度50mm～100mm，宽度0.5mm～1.0mm | ≤2处/板 |
| 4 | 蜂窝气孔，长径5mm～30mm | ≤3处/板 |
| 5 | 缺棱掉角，宽度×长度10mm×25mm～20mm×30mm | ≤2处/板 |

注：1 序号3、4、5项中低于下限值的缺陷忽略不计，高于上限值的缺陷为不合格。

**4.3.5**  装配式绿色再生资源节能装饰一体化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，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** 连接用焊接材料、螺栓、锚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的有关规定。

**3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的安装连接件及焊缝强度应按现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017进行验算。

**5 建筑设计**

**5.1**  **一般规定**

**5.1.1**  装配式绿色再生资源节能装饰一体化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装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的排板设计，并宜满足墙板的常用规格和相关模数化要求；

**2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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。

**5.1.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板工程同时采用托挂式连接和幕墙系统时，应分别设置独立的支承系统并直接与主体结构连接，装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板不应作为其他幕墙系统的支承结构使用。

**5.1.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板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。

**5.1.4** 装配式轻质保温装饰一体化外墙板开启窗的大小数量、位置及外观形式应满足使用功能和立面效果的要求，并应启闭灵活，使用安全。开启扇的开启角度应按各种窗型的构造特点及功能要求合理确定。

**5.2** **构造要求**

**5.2.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的接缝应符合下列规定：

**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；墙板件接缝宽度不应小于10mm，且不宜大于30mm。

**2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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。

**5.2.2** 为使装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙体适应主体结构及自身的变形，在墙体和主体结构的柱(墙)之间应预留15~20mmm的缝隙，在装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙体与梁底之间应预留15~20mm的缝隙。墙体和主体结构之间缝隙可打PU发泡剂或防火胶泥(有防火要求时)。

**5.2.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙体开槽深度不宜大于5cm。开槽时应弹线，并采用专用工具开槽。管线安装牢固，采用专用材料修补防裂。

**5.2.4** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板布设管线、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。

**5.2.5** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板外墙板安装时，其自重通过支承件传到主体结构。外墙竖板为每块板下不少于2块支承件，外墙横板为每块墙板设支承件（两端各一块）。

**5.2.6** 型钢和型钢间焊接连接应满足相应的承载力要求，焊缝除注明外均为满焊焊缝高度不应小于4mm。

**5.2.7** 全部焊缝均应将焊渣清除干净，并满涂防锈漆。

**5.2.8** 建筑有防火要求时，应在装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板与梁、柱接缝处嵌填岩棉等防火材料。

**5.2.9** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板工程的节能设计应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关规定。

**5.3.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板工程围护结构其他部位如室外空调机搁板、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。

**5.3.3** 墙体拼装应采用专用粘结砂浆薄铺浆拼装且拼装接缝宽度不应大于5mm。

**5.3.4** 建筑物不同朝向墙体传热系数值应满足现行规范要求，根据墙体和热桥部位的传热系数，按面积加权法计算外墙平均传热系数。

**6 结构设计**

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的受力性能应通过计算确定，特殊情况及有设计要求时，应通过试验确定。

**6.1.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板应按非承重外围护结构进行设计，装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板及连接计算时只应考虑承受直接施加于墙板上的荷载与作用，不应考虑分担主体结构所承受的荷载和作用。

**6.1.3** 支撑装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的主体构件应具有足够的承载力和刚度。其承载力计算时荷载组合效应设计值应按现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的规定确定。

**6.2 分析与验算**

**6.2.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板结构分析可采用线性弹性方法，其计算简图应与实际受力状态相符。

**6.2.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板正常使用极限状态应按一般要求不出现裂缝的等级确定。装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板和连接节点承载能力极限状态计算，其重要性系数大于等于1.0，承载力抗震调整系数应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011的有关规定取值，节点计算时取1.0。

**6.2.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板与主体结构连接可采用柔性连接或滑动型连接，以适应与主体结构变形的能力，并应采取可靠的防腐、防锈和防火措施。装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板与主体结构连接的最大层间位移角限值应符合下列要求：

**1** 主体结构为混凝土结构，不应小于1/200；

**2** 主体结构为钢结构，不应小于1/100。

**6.2.4** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板与主体结构采用点连接时，面外连接点不应少于4个，竖向承重连接点不应少于2个；墙板承重节点验算时，选取的计算承重连接点不应多于2个。连接件的滑动孔尺寸应根据穿孔螺栓的直径、层间位移值和施工误差等因素确定。

**6.2.5** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板与主体结构的连接节点包括支撑牛腿、连接件、预埋件、螺栓(母)、焊缝等的设计计算应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010和《钢结构设计标准》GB 50017的有关规定。装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板承载力极限状态设计应按下列公式计算：

（无地震作用组合） （6.2.5-1）

（有地震作用组合） （6.2.5-2）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——结构重要性系数，安全等级为一级时，取1.1；安全等级为二级时，取1.0；安全等级为三级时，取0.9； |
|  | ——作用组合效应设计值； |
|  | ——墙板抗力设计值，可通过计算或按现行行业标准《轻板结构技术标准》JGJ/T 486中的有关规定取值； |
|  | ——承载力抗震调整系数，取1.0。 |

**6.2.6** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板工程的地震作用标准值计算可采用等效侧力法，计算装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板平面外水平地震作用标准值时，应按下式计算：

 （6.2.6-1）

计算装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板平面外水平地震作用设计值时，应按下式计算：

 （6.2.6-2）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——施加于装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板平面外地震作用标准值（kN/m2）； |
|  | ——非结构构件功能系数，对建筑工程抗震设防类别为乙类的装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板取1.4，对建筑工程抗震设防类别为丙类的装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板取1.0，装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板与主体结构连接节点取1.4； |
|  | ——非结构构件类别系数，对装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板取1.0，对装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板与主体结构连接节点取1.2； |
|  | ——状态系数，对女儿墙、柔性连接的装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板和连接节点取2.0； |
|  | ——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； |
|  | ——水平地震影响系数最大值，应符合本规程表6.2.5的规定； |
|  | ——装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板重力荷载标准值（kN）； |
|  | ——装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板面积（m2）； |
|  | ——装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板平面外水平地震作用设计值（kN/m2）； |
|  | ——水平地震作用分项系数，取1.3。 |

**表6.2.5** **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） |
|  | 0.08 | 0.12 | 0.16 | 0.24 |

**6.2.7** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化外挂墙板不应跨越主体结构的变形缝，主体结构变形缝两侧的外挂墙板的构造缝应能适应主体结构的变形能力。

**6.2.8** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化外挂墙板风荷载标准值应按下式进行计算，且其计算值不应小于1.0kN/m。

 （6.2.8）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： | ——风荷载标准值； |
|  | ——高度z处的阵风系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009中的有关规定取值； |
|  | ——风荷载体型系数，装配式轻质保温装饰一体化外挂墙板取±1.4； |
|  | ——风压高度变化系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009中的有关规定取值； |
|  | ——基本风压（kN/m2），按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009中的有关规定取值。 |

**6.2.9** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板在垂直于墙面均布风荷载作用下跨中相对挠度不应大于层高的1/300，墙板挠度可按两端简支计算， 当墙板抗弯刚度没有成熟计算公式确定时，可按试验确定。

**6.2.10** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板与主体结构的连接应具有足够的强度、刚度和耐久性，连接节点不应先于所连接的墙板或主体结构破坏，并不应产生影响结构受力性能的变形。当有抗震设防要求时，挂件连接强度设计值不应低于墙板连接作用组合效应值的1.2倍及20kN。

**6.2.11**  装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板与主体结构采用内嵌式连接时，墙板与主体结构之间宜采用柔性连接，连接节点除具有足够的承载力外，还应满足主体结构的变形能力。当带形窗直接安装在复合墙板上时，墙板受力计算时应考虑带形窗的自重。

**7 制作、存放与运输**

**7.1** **一般规定**

**7.1.1** 应在出厂的装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板板面上表明产品名称、生产厂名、生产日期。出厂产品应带有质量合格证书和警示语标志。合格证书应具下列内容：

**1** 产品名称、产品标记、商标、生产日期；

**2**  生产厂名、详细地址；

**3** 主要技术参数；

**4** 产品检验报告单中应有检验人员代号、检验部门印章；

**5** 产品说明书和出厂合格证。

**7.1.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板生产前，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、安装和使用时，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** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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** 应制定装配式绿色再生资源节能装饰一体化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。

**7.2.2** 装饰面板进厂时，应按同厂家、同品种、同规格，每1000m3为一个检验批，对干密度、抗压强度、导热系数、吸水率进行检验。

**7.2.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板生产时，应符合下列规定：

**1** 墙板应在坚实平整的水平模台上成型生产。

**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** 浇筑并振捣轻质发泡灌浆料保证轻质发泡灌浆料均匀、密实，使用振捣棒时不应损伤预埋件；

**7.2.4**  装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板脱模前的养护应符合下列规定：

**1** 轻质发泡灌浆料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**  轻质发泡灌浆料宜采用蒸汽养护，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℃；

**7.2.5** 墙板的混凝土养护完成后，应采用界面砂浆对墙板进行六面包覆界面处理，界面砂浆性能指标应符合表7.2.5的规定。

**表7.2.5** **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 | JC/T 907 |
| 耐 热 | ≥0.4 | JC/T 907 |
| 冻融循环 | ≥0.4 | JC/T 907 |
| 耐 碱 | ≥0.4 | JC/T 907 |
| 晾置时间，20min | | | MPa | ≥0.5 | JC/T 907 |

**7.3** **存 放**

**7.3.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板存放场地应坚实平整、搬抬方便。

**7.3.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板应按类型、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、风沙等对装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板造成损害。

**7.3.4** 产品应按型号、规格分类贮存。存放场地应平整，下部用方禾垫高。侧立堆放的墙体板，板面与铅垂直夹角不应大于15°。

**7.3.5** 材料介质稳定，对储存环境无要求，可常规长期储存。

**7.3.6** 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；

**7.3.7** 建筑垃圾原料贮存堆场应保证堆体的安全稳定性，并应采取防尘措施，可根据后续工艺进行预湿；建筑垃圾卸料、上料及处理过程中易产生扬尘的环节应采取抑尘、降尘及除尘措施。

**7.4**  **运 输**

**7.4.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板运输宜选用低平板车，运输车辆应满足装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板尺寸和载重要求。装卸装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板时，应采取保证车体平衡的措施。

**7.4.2** 运输过程中，应采用防止件移动、倒、变形等的固定措施，并对墙体边角部位宜设置保护衬垫。

**7.4.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板宜采用立式运输，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损伤；

**2** 墙板之间应设置隔离垫块；

**3**  用塑料薄膜包裹垫块和垫片，避免墙板构件外观污染；

**4** 禁止多块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** 存放处应平整，减少震动，防止碰撞，避免受压或机械损伤，应有防雨措施，严禁烟火。

**7.4.5**  对于有侧立搬运要求的产品，严禁平抬

**7.4.6** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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。

**7.4.7** 产品装卸时，避免摔扔、碰撞，严禁抛掷。

**7.5** **检 验**

**7.5.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板产品出厂检验外观质量和尺寸允许偏差检验按现行国家标准《计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》GB/T 2828.1中正常二次抽样方案进行，项目样本按表7.5.2进行抽样。

**表7.5.2 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板外观质量和尺寸允许偏差项目检验抽样方案**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 批量范围  N | 样本 | 样本大小 | | 合格判定数 | | 不合格判定数 | |
| n1 | n2 | Ac1 | Ac2 | Re1 | Re2 |
| 1000～1500 | 1 | 10 | — | 1 |  | 3 | — |
| 2 | — | 10 | — | 4 | — | 5 |
| 1501～3200 | 1 | 20 | — | 2 | — | 5 | — |
| 2 | — | 20 | — | 6 | — | 6 |
| 3201～10000 | 1 | 40 | — | 3 | — | 6 | — |
| 2 | — | 40 | — | 9 | — | 10 |
| 10001～35000 | 1 | 80 | — | 5 | — | 9 | — |
| 2 | — | 80 | — | 12 | — | 13 |

**7.5.3**  型式抽样检验

产品进行型式检验时，外观质量和尺寸允许偏差项目样本按表6.5.2进行抽样，物理性能项目样本从外观质量和尺寸允许偏差项目检验合格的产品中随机抽取，抽样方案应符合表7.5.3的规定。

**表7.5.3** **物理性能项目检验抽样方案**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 第一样本 | 第二样本 |
| 1 | 抗冲击性能/组 | 1 | 2 |
| 2 | 抗弯承载/块 | 1 | 2 |
| 3 | 抗压强度/组 | 1 | 2 |
| 4 | 面密度/组 | 1 | 2 |
| 5 | 吊挂力/块 | 1 | 2 |
| 6 | 空气声计权隔声量/件 | 6 | 2×6 |
| 7 | 耐火极限/件 | 7 | 2×7 |
| 8 | 燃烧性能/件 | 1 | 2 |

**续表7.5.3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 第一样本 | 第二样本 |
| 9 | 不透水性/件 | 1 | 2 |
| 10 | 热阻/件 | 1 | 2 |
| 11 | 单位而积质量 | 1 | 2 |
| 12 | 吸水量（g/m²） | 1 | 2 |
| 13 | 不透水性 | 1 | 2 |
| 14 | 尺寸稳定性（长度方向、 宽度方向）/% | 1 | 2 |

**7.5.4** 外观质量与尺寸允许偏差项目检验判定规则

根据样本检验结果，若受检板的外观质量、尺寸及尺寸允许偏差项目均符合本标准7.5.2条和7.5.3条的规定时，则判定该板是合格板；若受检板外观质量、尺寸允许偏差项目中有一项或一项以上不符合本标准6.5.2条和6.5.3条的规定时，则判定板是不合格板。根据样本检验结果：

**1** 若在第一样本(n1)中不合格数(d1)小于或等于第一合格判定数(Ac1)，则判该批外观质量与尺寸允许偏差项目是合格批；

**2** 若在第一样本(n1)中不合格数(d1)大于或等于第一不合格判定数(Re1)，则判该批外观质量与尺寸允许偏差项目是不合格批；

**3** 若在第一样本(n1)中不合格数(d1)大于第一合格判定数(Ac1)，同时又小于第一不合格判定数(Re1) ，则抽第二样本(n2)进行检验根据第一样本和第二样本的检验结果，若在第一和第二样本中不合格数总和(d1+d2) 小于或等于第二合格判定数(Ac2)，则判该批外观质量与尺寸允许偏差项目是合格。若在第一个和第二样本中不合格数总和(d2+d2) 大于或等于第三部合格判定数(Re2) ，则判该批外观质量与尺寸允许偏差是不合格。判定规则应符合表7.5.4的规定。

**表7.5.4 判定规则**

|  |  |
| --- | --- |
| d1≤Ac1 | 合格 |
| d2≥Re1 | 不合格 |
| Ac1<d1<Re1 | 抽第二样本进行检验 |
| (d1+d2)≤Ac2 | 合格 |
| (d1+d2)≥Re2 | 不合格 |

**7.5.5** 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的有关规定。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。

**7.5.6** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的预埋件、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。

**7.5.7** 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。

**7.5.8**  抗冲击性能试验

符合现行国家标准《建筑用轻质隔墙条板》GB/T 23451的有关规定。

**7.5.9** 抗弯承载力试验

符合现行国家标准《建筑用轻质隔墙条板》GB/T 23451的有关规定。

**7.5.10** 面密度试验

符合现行国家标准《建筑用轻质隔墙条板》GB/T 23451的有关规定。

**7.5.11**  吊挂力试验

符合现行国家标准《建筑用轻质隔墙条板》GB/T 23451的有关规定。

**7.5.12** 空气声计权隔声量试验

符合现行国家标准《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的有关规定。

**7.5.13** 耐火极限试验

符合现行国家标准《建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求》GB/T 9978.1的有关规定。

**7.5.14** 耐冻融

符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144的有关规定。

**7.5.15** 软化系数

符合现行国家标准《建筑用轻质隔墙条板》GB/T 23451中的有关规定。

**7.5.16** 热阻试验

符合现行国家标准《绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法》GB/T 13475的有关规定。

**7.5.17** 吸水量

符合现行行业标准《保温装饰外墙外保温系统材料》JG/T 287的有关规定。

**7.5.18** 不透水性

符合现行行业标准《保温装饰外墙外保温系统材料》JG/T 287的有关规定。

**7.5.19** 尺寸稳定性

符合现行国家标准《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》GB/T 8811的有关规定，测量位置应为面板。

**7.5.20** 面板装饰层耐酸性、耐碱性、耐沾污性、耐盐雾和耐老化

耐酸性应符合现行国家标准《色漆和清漆耐液体介质的测定》GB/T 9274的有关规定，耐碱性应符合现行国家标准《建筑涂料 涂层耐碱性的测定》GD/T 9265的有关规定，耐沾污性应符合现行国家标准《建筑涂料涂层耐沾污性试验方法》GB/T 9780的有关规定，耐盐雾应符合现行国家标准《色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定》GB/T 1771的有关规定，耐老化应符合现行国家标准《色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射曝露滤过的氙弧辐射》GB/T 1865的有关规定，结果评定应符合现行国家标准《色漆和清漆 涂层老化的评级方法》GB/T 1766的有关规定。

**7.5.21** 微粉含量

符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685中的有关规定。

**7.5.22** 泥块含量

符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685中的有关规定。

**7.5.23** 吸水率

符合现行国家标准《轻集料及其试验方法 第2部分:轻集料试验方法》GB/T 17431.2中的有关规定。

**7.5.24** 针片状颗粒含量

符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685中的有关规定。

**7.5.25** 有机物含量

符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685中的有关规定。

**7.5.26** 硫化物与硫酸盐含量

符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685中的有关规定。

**7.5.27** 氯化物含量

符合现行国家标准《建筑用砂》GB/T 14684中的有关规定；杂物含量应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177中的有关规定。

**7.5.28** 坚固性

按照现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685中规定的坚固性试验方法执行，但试验结果精确至0.1%。

**7.5.29** 压碎指标

按照现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685中规定的压碎指标试验方法执行。

**7.5.30** 表观密度

按照现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685中规定的表观密度试验方法执行。

**7.5.31** 空隙率

按照现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685中规定的空隙率试验方法执行。

**8 安装与施工**

**8.1** **一般规定**

**8.1.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板板内嵌轻钢龙骨墙体系统施工前应编制专项施工方案，并组织施工人员进行培训和技术交底，并宜先做样板间，经确认后方可施工。现场应建立相应的质量管理体系、施工质量控制和检验制度。

**8.1.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的型号等必须符合设计要求，满足27d以上的养护龄期方可进人施工现场。

**8.1.4**  装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板应分类贮存竖向码垛，对在露天存放的材料，应有防雨、防曝晒措施；在平整干燥的场地，最高不超过2m；存放过程中应采取防潮、防水等保护措施，贮存期及条件应符合产品使用说明书的规定。施工现场应按有关规定 ，采取可靠的防火安全措施，实现安全文明施工。

**8.1.5** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板施工完成后应做好成品保护。

**8.1.6** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板施工过程中应对各工序进行验收并保存验收记录明确基本工序，对施工过程中的文字记录、照片、影像资料等应统一建档，并由专人负责管理。

**8.1.7** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板施工现场环境温度达到冬季施工要求时，应采取相应的冬季施工措施；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** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板施工前，应制定安全施工技术措施，且施工中的劳动保护应符合国家现行有关标准的规定。

**8.1.10** 再生处理前应对建筑垃圾进行预处理，可包括分类、预湿及大块物料简单破碎。

**8.1.11** 再生处理应符合下列规定:

**1** 处理系统应主要包括破碎、筛分、分选等工艺，具体工艺路线应根据建筑垃圾特点和再生产品性能要求确定；

**2** 破碎设备应具备可调节破碎出料尺寸功能，可多种破碎设备组合运用。破碎工艺宜设置检修平台或智能控制系统；

**3** 分选宜以机械分选为主、人工分选为辅。

**8.2** **墙板安装**

**8.2.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板安装应分层按顺序吊装，先下后上，逐层安装。同层、同侧装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板宜从一端向另一端顺序安装。

**8.2.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板吊装就位后，应及时校准并采取临时固定措施，采用装配式绿色再生资源节能装饰一体化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。

**8.2.4** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的安装应符合下列规定：

**1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板安装前，应清洁墙板、主体结构的结合面；

**2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板底部应采用专用粘结砂浆进行座浆，厚度不大于20mm，设置调整接缝厚度和底部标高的装置，控制墙板安装标高；

**3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板应在轴线、标高和垂直度调校合格后方可永久固定；

**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，不应灼伤外墙板的防护层；

**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。

**8.2.5** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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。

**9 验 收**

**9.1** **一般规定**

**9.1.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板工程质量验收除应符合本标准的规定外，尚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、《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** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙体质量验收时应检查下列文件和记录：

**1** 复合墙体施工图、设计说明及相关设计文件；

**2** 材料的检测报告、产品合格证 进场验收记录和复验报告；

**3** 隐蔽工程验收记录；

**4** 施工记录和检验批质量验收记录。

**9.1.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板工程竣工验收，应提供下列文件和记录：

**1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的主要组成材料的产品合格证、检验报告和进场复验报告；

**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。

**9.1.4** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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1000m2划分为一个检验批，不足1000m2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和验收的原则，由施工单位与监理单位双方协商确定。

**9.2**  **主控项目**

**9.2.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的规格、性能、外观应符合设计要求。对于有隔声、保温、防火、防潮等要求的工程，板材应满足相应的性能要求。

检验方法:观察，检查产品合格证书、进场验收记录和性能检测报告。

**9.2.2**  装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板安装所用预埋件、连接件的位置、规格、数量和连接方法应符合设计要求。

检验方法:观察，尺量检查，检查隐蔽工程验收记录。

**9.2.3**  墙板安装所用接缝材料的品种及接缝方法应符合设计要求。

检验方法:观察，检查产品合格证书和施工记录。

**9.2.4**  墙板之间、墙板与建筑主体结构的结合应牢固、稳定，连接方法应符合设计要求。

检验方法:观察，手扳检查。

**9.2.5**  装配式绿色再生资源节能装饰一体化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规范》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规范》GB 50205的有关规定。

**9.2.6** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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规范》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规范》GB 50205的有关规定。

**9.2.7** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板进场检验应提供下列文件和记录：

**1** 设计变更文件；

**2** 原材料质量证明文件和抽样检验报告；

**3**  隐蔽工程验收报告；

4 混凝土工程施工记录；

**5** 分项工程验收记录；

**6** 其他必要的文件和记录。

**9.2.8** 当隔墙施工质量不符合要求时，应经返工、返修后重新进行验收。

**9.2.9** 施工质量验收合格后，应将所有的验收文件存档备案。

**9.3** 一般项目

**9.3.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板安装应垂直、平整、位置正确板材不得有缺边、掉角开裂等缺陷。

检验方法:观察，尺量检查。

**9.3.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板表面应平整、接缝应顺直、均匀，不应有裂缝。

检验方法：观察检查，尺量检查。

**9.3.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板上开的孔洞、槽 、盒应位置准确、套割方正、边缘整齐。

检验方法：观察。

**9.3.4** 隔墙板表面应平整光滑、色泽一致、洁净，接缝应均匀、顺直，不应有裂缝。

检验方法:观察 ，手摸检查。

**9.3.5** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化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的有关规定。

**10 保养与维护**

**10.0.1** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板应进行周期性检查，保证安全性和使用性，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。

**10.0.2** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的保养和维修应符合下列规定：

**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。

**10.0.3** 装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板的外表面的检查、保养与维修，凡属高空作业者，应符合现行国家标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80的有关规定。

**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，其最新版适用本规程。

《建筑结构荷载规范》GB 50009

《混凝土结构设计规范》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

《民用建筑隔声设计规范》GB 50118

《民用建筑热工设计规范》GB 50176

《公共建筑节能设计标准》GB 50189

《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

《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210

《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222

《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

《建筑防火通用规范》GB 55037

《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231

《色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定》GB/T 1771

《建筑涂料涂层耐沾污性试验方法》GB/T 9780

《轻集料及其试验方法 第2部分:轻集料试验方法》GB/T 17431.2

《建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求》GB/T 9978.1

《计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》GB/T 2828.1

《色漆和清漆耐液体介质的测定》GB/T 9274

《绝热 稳态传热性质的测定 标定和防护热箱法》GB/T 13475

《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

《通用硅酸盐水泥》GB 175

《碳钢焊条》GB 5117

《用于水泥及混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596

《色漆和清漆 涂层老化的评级方法》GB/T 1766

《色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射曝露滤过的氙弧辐射》GB/T 1865

《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518

《废钢铁》GB/T 4223

《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》GB/T 8811

《建筑涂料 涂层耐碱性的测定》GD/T 9265

《铝及铝合金废料》GB/T 13586

《铜及铜合金废料》GB/T 13587

《建筑用砂》GB/T 14684

《建设用卵石、碎石》GB/T 14685

《连续热镀铝锌合金镀层钢板及钢带》GB/T 14978

《建筑用轻质隔墙条板》GB/T 23451

《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177

《装配式凝结构技术规程》JGJ 1

《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18

《普通混凝土用沙质量标准及检验方法》JGJ 52

《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80

《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144

《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104

《轻板结构技术标准》JGJ/T 486

《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158

《保温装饰外墙外保温系统材料》JG/T 287

《废玻璃分类》SB/T 10900

《废玻璃回收分拣技术规范》SB/T 11108

《装配整体式混凝土结构工程施工与质量验收规范》DB37/T 5019

中国工程建设标准化协会标准

**装配式再生资源利用节能装饰一体化墙板应用技术规程**

**T/CECSxxx-202x**

**条 文 说 明**

# 制定说明

本规程制定过程中，编制组进行了广泛深入的调查研究，总结了我国装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板工程建设的实践经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准，通过试验研究取得了对本规程编制极有价值的资料。

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，《装配式绿色再生资源节能装饰一体化墙板技术规程》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标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

[5建筑设计 49](#_Toc100324556)

[5.1 一般规定 （49）](#_Toc100324557)

[5.2 构造要求 （50）](#_Toc100324558)

[8施工安装 （52）50](#_Toc100324559)

**5 建筑设计**

**5.1** **一般规定**

**5.1.1** 建筑模数协调是实现建筑部品、构件标准化的重要途径。模数协调利用模数数列调整建筑与部件或分部件的尺寸关系，减少种类，优化部件或分部件的尺寸。建筑平面和剖面尺寸应考虑建筑构件尺寸的协调需求，选择合理的模数数列，才能使装配式建筑构件发挥优势，即标准化、精确化和工业化，从而提高建筑外墙施工精度、准确度和施工速度。为了满足建筑设计，同时保持装配式墙板的标准化优势，建议采用“少规格，多组合”原则，即通过几种标准化构件的组合实现平面和立面的变化。充分利用复合墙板的整齐划一的特点，以墙板为基本单元，利用方向扭转、前后错位等立面造型手法，在立面上创造出肌理、光影的变化。同理，可赋予墙板不同颜色，通过色块的组合，丰富立面造型。

**5.1.2**复合墙板与主体结构连接类型分为直连型和桥连型。当墙板与主体结构连接点相距较远时，需要增设牛腿等挑出构件，这种墙板通过后置构件与主体结构连接的方式为桥连型。显然，直连型的力学性能和经济型优于后者，应在建筑设计时考虑墙板对主体结构的连接需求。直连型连接适用于墙板距主体结构较近的情况。当墙板距离主体结构较远时，墙板挂架与节点连接件连接后，仍无法固定到主体结构构件，因此需要后置牛腿、焊接钢梁等方式延长，这种连接类型为桥连型。外挂式指复合墙板内侧面全部脱离于主体结构及楼板的安装位置。内嵌式指复合墙板在板厚方向，完全嵌入主体结构及楼板的安装位置，半嵌式介于二者之间（见图5.1.2）。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1  4  3  2 | 1  4  3  2 | 1  4  2 |
| 1）外挂式 | 2）半嵌式 | 3）内嵌式 |
| 1—楼板；2—复合墙板；3—连接节点；4—结构梁  图5.1.2 安装位置示意图 | | |

**5.1.3** 建筑外立面上的水平出挑构件（如阳台、空调板、遮阳、雨篷等）、除复合墙板以外的其他竖向构件（如幕墙系统），以及外墙洞口，影响复合墙板的布置，因此需要在设计阶段，将这些要素进行集成设计，减少非标准的复合墙板数量。当墙体外饰面为幕墙时，包括玻璃幕墙、金属幕墙、石材幕墙，幕墙的支撑结构应固定到建筑主体结构上，幕墙的荷载不得转移到复合墙板。带形窗是建筑立面设计的常见手法。带形窗有时会跨多个柱距，导致窗的荷载只能由复合墙板承托，与复合墙板的结构设计要求相矛盾。因此，该情况需要增加钢骨架等结构增强措施，将带形窗的荷载通过钢骨架传递给建筑主体结构。钢骨架应同时考虑复合墙板的连接需求。

**5.2 构造要求**

**5.2.1** 复合墙板墙体露明的金属支撑件及外墙板内侧与主体结构的调整间隙，需要采用燃烧性能等级为A 级的材料进行封堵，封堵构造的耐火极限不能低于墙体的耐火极限，封堵材料在耐火极限内不得开裂、脱落。计算接缝宽度需要考虑主体结构层间位移、密封材料变形能力及施工安装误差等因素。当计算接缝宽度大于35mm时，需要调节复合墙板规格或采用位移能力高的弹性密封胶。

**5.2.4**  建筑首层底部需要设置排水孔等排水措施。墙板接缝的水平缝和垂直缝交叉位置为十字交叉缝。当建筑处于热带风暴和台风侵袭地区时，或其他地区的高层建筑宜在十字交叉缝上部的垂直缝中设置导水管等排水措施，且导水管竖向间距不能超过3层。

墙板内部材料连续均匀分布无空腔，在通常情况下内部不会产生冷凝水。当墙体内部有预埋管线，或管线穿墙的情况，需要做好穿墙位置和预埋管线的墙面出口位置密封。在正常使用和合理维护的条件下，年降水量大于800mm的高层建筑和年降水量大于等于600mm且基本风压大于等于0.50kN/m2的建筑，复合外墙面宜设有整体防水措施。此外，年降水量大于等于400mm的地区，复合墙板墙体应设有节点构造防水措施。建筑外墙整体防水设计包括外墙防水工程构造、防水材料选择和节点密封防水构造；建筑外墙节点构造防水设计包括门窗洞口、雨篷、阳台、变形缝、伸出外墙管道、女儿墙压顶、外墙预埋件、预制构件等交接部分的防水构造。

复合墙板饰面层可选择弹性防水涂料、真石漆等。对于非涂料类饰面层，如外挂石材或玻璃幕墙等饰面层，需要在墙板上安装支撑骨架，自重较大。当出现此类情况时，需经专业设计人员计算墙板系统是否满足额外增加的负荷，确认满足要求后，或根据受力情况变更复合墙板深化方案，备案后方可实施。

**8 施工安装**

**8.2.2**  不能用高强度螺栓兼做临时螺栓，以防损伤螺纹引起扭矩系数的变化。安装高强度螺栓时，不能强行穿入螺栓（如用锤敲打）。如不能自由穿入时，该孔应用铰刀进行修整，修整后孔的最大直径应小于1.2倍螺栓直径。修孔时，为了防止铁屑落入板迭缝中，铰孔前需要将四周螺栓全部拧紧，使板迭密贴后再进行，不能气割扩孔。安装高强度螺栓时，构件的摩擦面需要保持干燥，不能在雨中作业。高强度螺栓拧紧时，需要在螺母上施加扭矩。高强度螺栓的拧紧分为初拧、终拧，对于大型节点分为初拧、复拧、终拧。初拧扭矩值根据高强度螺栓型号按照规定标准值进行施拧，复拧扭矩等于初拧扭矩，然后进行终拧。高强度螺栓的初拧、复拧、终拧需要在同一天完成。

**8.2.4** 复合墙板接缝嵌缝密封施工时需使用柔软闭孔的圆形或扁平的聚乙烯条作为背衬材料，控制密封胶的施胶深度和形状；用背衬材料控制密封胶的施工深度（通常情况下，背衬材料应大于接缝宽度的25%）,实现宽深比2: 1 或1:1（根据实际接缝宽度而定）；且厚度不宜小于10mm（密封胶越厚防水密封效果越好，使用寿命越长, 但密封胶厚度超过宽度时,不利于胶体弹性变形）。当接缝宽度小10mm时,建议将缝隙切割至10mm以上,当宽度超过30mm时，建议密封胶施胶厚度为15mm。如果接缝太小或被填充物覆盖而无法放置背衬材料的时候，需使用粘接隔离带，覆盖接缝底部。背衬材料安置完毕后，施工底涂和施胶前，用美纹纸胶带遮盖接缝边缘，确保美纹纸胶带与基面相容。在位移量较大的地方（如：水平缝和竖直缝的结合处）,以及易松动或易开裂的表面施工底涂，施工底涂前要确保背衬材料已放置好，美纹纸胶带已贴好；使用毛刷或其他合适的工具刷一薄层底涂；聚氨酯外墙密封胶施工前应完成背衬材料填塞施工，并保证宽深比2:1或1:1（根据实际接缝宽度而定）；基材接缝四周边缘贴上美纹纸胶带；底涂施工完毕，且完全干燥。根据填缝的宽度, 45°角切割胶嘴至合适的口径，将聚氨酯外墙密封胶置入胶枪中，尽量将胶嘴探到接缝底部，保持合适的速度，连续打足够的密封胶并有少许外溢，避免胶体和胶条下产生空腔。确保密封胶与粘接面结合良好，并保证设计好的宽深比。当接缝大于30mm或为弧形缝底时，宜分步施工，即打一遍之后用刮刀或者刮片下压密封胶，然后再打另一半；密封胶施工完成后，用压舌棒、刮片或其它工具将密封胶刮平压实，加强密封效果，禁止来回反复刮胶动作，保持刮胶工具干净；如有需要可以用抹刀修饰出平整漂亮的凹型边缘。