

ICS 91.100.30

CCS p 32

DB

辽宁省地方标准

DB21/T XXXX—2026

J XXXX—2026

超高性能混凝土外墙板幕墙施工验收规范

Code for construction of acceptance of ultra-high performance concrete exterior
wall panel curtain wall
(报批稿)

2026—X—XX发布

2026—X—XX实施

辽宁省住房和城乡建设厅
辽宁省市场监督管理局

联合发布

辽宁省地方标准

超高性能混凝土外墙板幕墙施工验收规范

Code for construction of acceptance of ultra-high performance concrete exterior wall
panel curtain wall

(报批稿)

DB21/T XXXX—2026

主编单位：辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全
监督总站）

沈阳新振置业有限公司

批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅

施行日期：2026年XX月XX日

2026沈阳

前 言

根据辽宁省住房和城乡建设厅《关于印发2025年度辽宁省工程建设地方标准立项计划的通知》（辽住建科〔2025〕56号）的要求，辽宁省建设事业指导服务中心会同有关单位，结合辽宁省的实际情况，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进经验及其它相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规范。

本规范共分6章，主要技术内容是：总则、术语、基本规定、4.材料、超高性能混凝土板材、超高性能混凝土外墙板幕墙工程。

本规范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。

本规范由辽宁省住房和城乡建设厅、辽宁省市场监督管理局批准，由辽宁省住房和城乡建设厅负责归口管理，由辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全监督总站）负责具体技术内容解释。

本规程执行过程中如有意见或建议，请将有关资料反馈到辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全监督总站）（地址：沈阳市皇姑区嫩江街38号，邮编：110031）。

本规范主编单位：辽宁省建设事业指导服务中心（辽宁省建设工程质量安全监督总站）

沈阳新振置业有限公司

本规范参编单位：中铁投资集团有限公司

上海建筑设计研究院有限公司

中国建筑东北设计研究院有限公司

大连交通大学

沈阳农业大学

中铁东北投资发展有限公司

中铁二局集团有限公司

中铁四局集团有限公司

中铁电气化局集团有限公司

北京兴电国际工程管理有限公司

大连泰和装饰构件有限公司

本规范主要起草人员：侯 猛 刘鹏飞 张殿勇 叶友林 姜智盛 徐 磊
王梓明 许俊峰 苏 超 杨文博 杨 凯 潘海迅
于 路 马佔伍 张泽宁 张 海 赵尚志 南 波
张玉清 刘 洋 夏云朋 徐洪强 奚金柱 唐谟宁
郎 晴 梁光毅 魏志强 郭学民 王金凯 田 冲

本规范主要审查人员：袁 明 刘新乐 鲁 博 赵 晨

目次

| | |
|------------------------|----|
| 1 总则 | 1 |
| 2 术语 | 2 |
| 3 基本规定 | 4 |
| 3.1 设计资料 | 4 |
| 3.2 材料和构件 | 4 |
| 3.3 施工资料 | 4 |
| 3.4 质量控制 | 5 |
| 3.5 检验批及划分 | 6 |
| 3.6 抽样方案及原则 | 6 |
| 3.7 验收要求 | 6 |
| 4 材料 | 8 |
| 4.1 一般规定 | 8 |
| 4.2 超高性能混凝土材料 | 8 |
| 4.3 钢材 | 9 |
| 4.4 紧固件 | 11 |
| 4.5 其他材料 | 11 |
| 5 超高性能混凝土板材 | 13 |
| 5.1 一般规定 | 13 |
| 5.2 加工制作 | 13 |
| 5.3 主控项目 | 18 |
| 5.4 一般项目 | 19 |
| 6 超高性能混凝土外墙板幕墙工程 | 21 |
| 6.1 一般规定 | 21 |
| 6.2 施工要求 | 21 |
| 6.3 主控项目 | 22 |
| 6.4 一般项目 | 23 |
| 6.5 检验 | 23 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 6.6 工程验收..... | 26 |
| 附录A：超高性能混凝土外墙板幕墙安装检验批质量验收记录..... | 32 |
| 本标准用词说明..... | 35 |
| 引用标准名录..... | 36 |

Contents

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | General principles | 1 |
| 2 | Terms | 2 |
| 3 | Basic requirements | 4 |
| 3.1 | Design documents | 4 |
| 3.2 | Materials and components | 4 |
| 3.3 | Construction documents | 4 |
| 3.4 | Quality control | 5 |
| 3.5 | Inspection lots and their division | 5 |
| 3.6 | Sampling plan and principles | 6 |
| 3.7 | Acceptance requirements | 6 |
| 4 | Materials | 7 |
| 4.1 | General requirements | 7 |
| 4.2 | Ultra-high performance concrete (UHPC) materials | 7 |
| 4.3 | Steel | 8 |
| 4.4 | Fasteners | 9 |
| 4.5 | Other materials | 10 |
| 5 | Ultra-high performance concrete panels | 12 |
| 5.1 | General requirements | 12 |
| 5.2 | Fabrication and manufacturing | 12 |
| 5.3 | Dominant items | 17 |
| 5.4 | General items | 18 |
| 6 | Ultra-high performance concrete exterior wall panel curtain wall works | 20 |
| 6.1 | General requirements | 20 |
| 6.2 | Construction requirements | 20 |
| 6.3 | Dominant items | 21 |

| | |
|--|----|
| 6.4 General items | 22 |
| 6.5 Inspection | 22 |
| 6.6 Project acceptance | 25 |
| Appendix A Quality acceptance record for installation inspection lot of UHPC exterior wall panel curtain wall | 31 |
| Explanation of wording | 34 |
| List of quoted standards | 35 |

1 总则

1.0.1 为加强建筑工程质量管理，保证超高性能混凝土外墙板幕墙工程质量，制定本规范。

1.0.2 本标准规定超高性能混凝土外墙板的基本要求、性能要求、试验和检验方法等内容。

1.0.3 本规范适用于超高性能混凝土外墙板幕墙工程质量的验收。

1.0.4 超高性能混凝土外墙板施工质量验收，除符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 超高性能混凝土 ultra-high performance concrete

以水泥和矿物掺合料等为胶凝材料，配合骨料、外加剂、高强度微细钢纤维和非金属纤维、水等原料生产的超高强纤维增韧混凝土。

2.0.2 超高性能混凝土外墙板 ultra-high performance concrete panel for exterior wall

以超高性能混凝土为原料，采用浇注或喷射等工艺工厂化预制而成的非承重高强增韧混凝土外墙板。

2.0.3 进场检验 site inspection

对进入施工现场的建筑材料、构配件、设备及器具，按相关标准的要求进行检验，并对其质量、规格及型号等是否符合要求作出确认的活动。

2.0.4 检验批 inspection lot

按相同的生产条件或按规定的方式汇总起来供抽样检验用的，由一定数量样本组成的检验体。

2.0.5 主控项目 dominant item

建筑工程中对安全、节能、环境保护和主要使用功能起决定性作用的检验项目。

2.0.6 一般项目 general item

除主控项目以外的检验项目。

2.0.7 样本 sample

按一定程序从总体(检测批)中抽取的一组(一个或多个)个体。

2.0.8 抽样 sampling

从检测批中抽取样本，通过对样本的测试确定检测批质量的检测方法。

2.0.9 检测 testing

进行一个或多个测试的活动，提出测试数据。

2.0.10 检验 inspect ion

对被检验项目的特征、性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定的要求进行比较，以确定项目每项性能是否合格的活动。

2.0.11 工作年限 working life

规定的结构或结构构件不需进行大修即可按其预定目的使用的年限。

2.0.12 观感质量 quality of appearance

通过观察和必要的测试所反映的工程外在质量和功能状态。

2.0.13 验收 acceptance

由工程质量验收责任方组织，工程建设相关单位参加，对检验批、分项、分部、单位工程及其隐蔽工程的质量进行抽样检验，对技术文件进行审核，并根据设计文件和相关标准以书面形式对工程质量是否达到合格标准作出确认。

3 基本规定

3.1 设计资料

3.1.1 超高性能混凝土外墙板幕墙工程应具有具备相应资质的设计单位出具满足现行相关标准和项目需求的设计文件。

3.1.2 超高性能混凝土外墙板幕墙工程的深化设计文件应满足施工要求并经原设计单位确认，必要时经第三方审查机构审核合格。

3.1.3 超高性能混凝土外墙板幕墙工程验收时应检查下列技术资料：

1 超高性能混凝土外墙板幕墙工程完整的竣工图、结构计算书等设计文件，设计文件应包含BIM模型等电子文件，电子文件应与工程项目实体一致；

2 超高性能混凝土外墙板幕墙工程设计变更、洽商记录；

3 施工图设计审查单位、建筑设计单位对超高性能混凝土外墙板工程深化设计的确认文件；

4 超高性能混凝土外墙板幕墙工程技术交底记录，设计交底记录、图纸会审记录等；

5 超高性能混凝土外墙板幕墙产品使用说明书、维护说明书、相关检验检测报告等文件。

3.2 材料和构件

3.2.1 超高性能混凝土外墙板幕墙工程施工中使用的材料和构件等，应符合设计要求及国家现行标准的有关规定，严禁使用国家明令禁止与淘汰的材料和构件。

3.2.2 超高性能混凝土外墙板材料和构件进场验收应符合下列规定：

1 采用的材料、五金配件、构件以及表面处理等应符合设计文件要求。

2 主要材料进入施工现场时，应对主要材料中文标识的出厂合格证、材料质量保证书、产品出厂检验报告、进口材料商检证明等质量证明文件进行核查，强制性认证产品应有认证标识。

3.3 施工资料

3.3.1 超高性能混凝土外墙板幕墙工程应有经审批合格的施工组织设计、施工技术方案等文件。

- 3.3.2 超高性能混凝土外墙板幕墙技术交底记录、设计交底记录、图纸会审记录应完整。
- 3.3.3 超高性能混凝土外墙板预埋件拉拔试验报告应完整。
- 3.3.4 超高性能混凝土外墙板幕墙与主体连接的后置埋件拉拔试验报告应完整。
- 3.3.5 超高性能混凝土外墙板与密封胶、结构胶的相容性、污染性检测报告应完整。
- 3.3.6 超高性能混凝土外墙板幕墙性能测试报告应完整。

3.4 质量控制

- 3.4.1 工程施工现场应建立相应的质量管理体系及控制制度，施工单位应有相应的施工技术标准及检验制度。
- 3.4.2 超高性能混凝土外墙板工程的施工应按照经审查合格的设计文件和经审查批准的施工方案施工。
- 3.4.3 超高性能混凝土外墙板工程的现场质量控制应符合下列规定：
 - 1 材料进场时的检查验收，应经监理工程师检查确认。
 - 2 工程施工过程中，材料、五金配件、构件及组件的存放、搬运、吊装不应碰撞和损坏。
 - 3 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后应进行交接检查并签字确认。
- 3.4.4 超高性能混凝土外墙板工程应对隐蔽工程项目进行验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料。
- 3.4.5 与主体结构连接的预埋件或后置埋件，其数量、规格、位置和防腐处理必须符合设计要求。
- 3.4.6 框架与埋件的连接、立柱与横梁的连接及幕墙面板的安装必须符合设计要求，安装必须牢固。
- 3.4.7 各项材料复验、物理性能检测等应在工程施工前进行，检验合格后方可进行施工，有其他性能检测要求的项目应根据设计要求进行检测。
- 3.4.8 抗风压性能、气密性能、水密性能、平面位移性能检测，工程监理等相关单位应到检验现场监督。
- 3.4.9 用于超高性能混凝土外墙板幕墙工程质量验收的各项实验和检测，应在具备相应资质的检测机构进行。

3.5 检验批及划分

3.5.1 超高性能混凝土外墙板安装工程验收的检验批划分应符合下列规定:

- 1 采用相同材料、工艺和施工条件的超高性能混凝土外墙板工程，每1000m²划分为一个检验批，不足1000m²时应划分为一个检验批；
- 2 同一单位工程中不连续的超高性能混凝土外墙板工程应单独划分检验批；
- 3 对于异形或有特殊要求的超高性能混凝土外墙板幕墙工程，检验批的划分应根据结构、工艺特点及幕墙工程规模，由监理单位、建设单位和施工单位协商确定。

3.6 抽样方案及原则

3.6.1 检验批抽样样本应随机抽取，并应满足分布均匀、具有代表性的要求。

3.6.2 超高性能混凝土外墙板安装工程的抽样方案应符合下列规定：

- 1 对于连接构造、节点安装质量的抽样检验，每个检验批中的抽样数量不少于总数的5%，且数量不少于5处；
- 2 外观质量检验宜选用全数检验；
- 3 抽样部位应包含建筑幕墙日晒时间较长部位；
- 4 连接构造的检验，应包括对结构安全性影响大的部位；
- 5 受力构件的检验，应包括同类构件中最不利的作用组合效应或受环境影响较大的构件；
- 6 抽样部位在立面上的分布不应过于集中，应分布在大面、角部、底部、顶部、大跨度、特殊部位等区域。

3.7 验收要求

3.7.1 超高性能混凝土外墙板安装工程完成后，应经验收合格后方可交付使用。

3.7.2 超高性能混凝土外墙板安装工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行；
- 2 参加工程施工质量验收的各方人员应由项目负责人或技术负责人组成；
- 3 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并留存现场影像资料，验收合格后方可继续施工；
- 4 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并共同确认。

3.7.3 超高性能混凝土外墙板施工质量的验收应按批准的设计文件和合同约定的内容执行，除应符合本规范的要求外，尚应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一

标准》GB50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB50210及《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336的相关规定。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 超高性能混凝土外墙板幕墙所选用的材料应满足结构安全性、耐久性和环境保护等要求，同时应有出厂合格证及相关性能检测报告。

4.1.2 超高性能混凝土外墙板幕墙所选用材料的物理力学及耐候性能应符合设计要求。

4.1.3 硅酮结构密封胶、硅酮耐候密封胶必须有与所接触材料的相容性试验报告。橡胶条应有成分化验报告和保质年限证书。

4.1.4 针对不同环境温度，材料的保存、运输都应采取有效保障措施，确保材料满足生产要求。

4.2 超高性能混凝土材料

4.2.1 水泥

1 水泥宜选用普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥。应对其品种、代号、强度等级、包装或散装编号、出厂日期等进行检查，并应对水泥的强度、安定性和凝结时间进行检验，检验结果应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175等的相关规定。

2 当采用水泥种类发生变化时，应通过实验验证，满足超高性能混凝土的要求时方可使用。

4.2.2 掺合料

1 超高性能混凝土用粉煤灰应满足《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T1596要求。

2 超高性能混凝土用硅灰应满足《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T27690要求。

3 超高性能混凝土用矿渣粉应满足《矿物掺合料应用技术规范》GB/T51003要求。

4 当超高性能混凝土采用其他矿物掺合料时，矿物掺合料应满足《高强高性能混凝土矿物外加剂》GB/T18736要求，且应通过实验验证，满足超高性能混凝土的要求时方可使用。

4.2.3 骨料

1 超高性能混凝土用骨料宜为石英砂，也可使用天然砂或机制砂，机制砂应满足《机制砂混凝土应用技术规程》DB62/T2917要求，单颗粒最大粒径不宜超过2.3mm。

2 超高性能混凝土采用粗骨料时，其最大颗粒粒径不应超过9.5mm，且应满足《建

设用卵石、碎石》GB/T14685相关规定，通过实验验证满足超高性能混凝土要求时方可使用。

4.2.4 外加剂

1 超高性能混凝土宜选用减水率大于30%的聚羧酸减水剂，且应符合《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119的规定。

2 超高性能混凝土采用其他外加剂时应符合现行标准的相关规定，外加剂应与胶凝材料有良好的适配性。

4.2.5 纤维

1 超高性能混凝土掺入钢纤维的性能指标应满足《活性粉末混凝土》GB/T31387要求。

2 超高性能混凝土可掺入有机合成纤维或者玻璃纤维，有机合成纤维应满足《水泥混凝土和砂浆用合成纤维》GB/T21120的规定，玻璃纤维应满足《耐碱玻璃纤维无捻粗纱》JC/T572的规定。

4.2.6 水

超高性能混凝土拌合用水应符合《混凝土拌合用水标准》JGJ63的规定

4.2.7 超高性能混凝土外墙板幕墙构件

1 超高性能混凝土外墙板幕墙构件的尺寸偏差、平整度、外观质量应符合本规范的规定。

2 超高性能混凝土外墙板幕墙构件的物理力学性能应符合设计要求。

4.3 钢材

4.3.1 超高性能混凝土外墙板幕墙用碳素结构钢和低合金结构钢的钢种、牌号和质量等级应符合下列现行国家标准和行业标准的规定：

《碳素结构钢》CB/T700；

《优质碳素结构钢》CB/T699；

《合金结构钢》GB/T3077；

《低合金高强度结构钢》CB/T1591；

《碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板及钢带》GB/T912；

《碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板及钢带》GB/T3274；

《结构用无缝钢管》JB/T102。

4.3.2 幕墙采用的不锈钢宜采用奥氏体不锈钢材，其技术要求和性能试验方法应符合国家现行标准的规定：

1 不锈钢材的技术要求应符合下列现行国家标准的规定：

《不锈钢冷轧钢板》 GB/T 3280;

《不锈钢棒》 GB/T 1220;

《不锈钢冷加工钢棒》 GB/T 4226;

《不锈钢和耐热钢冷轧带钢》 GB 4239;

《不锈钢热轧钢板》 GB/T 4237;

《冷顶锻用不锈钢丝》 GB/T 4232;

《形状和位置公差 未注公差值》 GB/T1184。

2 不锈钢材主要性能试验方法应符合下列现行国家标准的规定：

《金属弯曲试验方法》 GB/T 232;

《金属拉伸试验方法》 GB/T 228。

4.3.3 超高性能混凝土外墙板幕墙用耐候钢应符合现行国家标准《高耐候结构钢》 GB/T4171及《焊接结构用耐候钢》 GB/T4172的规定。

4.3.4 超高性能混凝土外墙板幕墙用碳素结构钢和低合金高强度结构钢应采取有效的防腐处理，当采用热浸镀锌防腐处理时，锌膜厚度应符合现行国家标准《金属覆盖层 钢铁制品热镀锌层技术要求》 GB/T13912的规定。

4.3.5 钢材之间进行焊接时，应符合现行国家标准《建筑钢结构焊接规程》 CB/T8162、《碳钢焊条》 CB/TS117、《低合金钢焊条》 GB/T5118以及现行行业标准《建筑钢结构焊接技术规程》 JCJ81的规定。

4.3.6 钢构件采用冷弯薄壁型钢时，除应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GBJ18的有关规定外，其壁厚不得小于3.5mm，强度应按实际工程验算。

4.3.7 钢构件应符合现行国家标准《钢结构工程质量检验标准》 GB50221的有关规定。钢构件表面防锈处理应符合现行国家标准《钢结构工程施工及验收规范》 GB50205的有关规定。

4.3.8 支承结构用碳素钢和低合金高强度结构钢采用碳涂或聚氨酯漆喷涂时，涂膜的厚度不宜小于35um；在空气污染严重及海滨地区，涂膜厚度不宜小于45μm。

4.4 紧固件

4.4.1 与超高性能混凝土外墙板幕墙配套用附件及紧固件应符合下列现行国家标准的规定：

《紧固件 螺栓和螺钉》GB/T 5277；

《十字槽盘头螺钉》GB/T818；

《紧固件机械性能 螺栓 螺钉和螺柱》CB/T3098.1；

《紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹》GB/T 3098.2；

《紧固件机械性能 螺母 细牙螺纹》GB/T 3098.4；

《紧固件机械性能 螺栓 自攻螺钉》GB/T 3098.5；

《紧固件机械性能 不锈钢螺栓 螺钉和螺柱》CB/T 3098.6；

《紧固件机械性能 不锈钢螺母》CB/T 3098.15。

4.4.2 紧固件宜采用不锈钢六角螺栓，紧固件应与连接的螺母材质相同，不锈钢六角螺栓应带有弹簧垫圈，未采用弹簧垫圈时，应有防松脱措施。主要受力杆件不应采用自攻螺钉连接。

4.4.3 铆钉可采用不锈钢铆钉或抽芯铝铆钉，作为结构受力的铆钉应进行受力验算，构件之间的受力连接不得采用抽芯铝铆钉。

4.5 其他材料

4.5.1 铝合金材料

1 超高性能混凝土外墙板幕墙采用铝合金材料的牌号所对应的化学成分应符合现行国家标准《变形铝及铝合金化学成分》GB/T3190的有关规定，铝合金型材质量应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》GB/T5237的规定，型材尺寸允许偏差应达到高精级或超高精级。

2 铝合金型材采用阳极氧化、电泳涂漆、粉末喷涂、氟碳漆喷涂进行表面处理时，应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》CB/TS237规定的质量要求，表面处理层的厚度应满足要求。

3 用穿条工艺生产的隔热铝型材，其隔热材料应使用PA66GF25（聚酰胺66+25玻璃纤维）材料，不得采用PVC材料。用浇注工艺生产的隔热铝型材，其隔热材料应使用PUR（聚氨酯甲酸乙酯）材料。连接部位的抗剪强度必须满足设计要求。

4.5.2 建筑密封材料

1 幕墙采用的橡胶制品宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶；密封胶条应为挤出成型，橡胶块应为压模成型。

2 密封胶条的技术要求和性能试验方法应符合国家现行标准的规定：

(1) 密封胶条的技术要求应符合下列现行国家标准的规定：

《橡胶与乳胶命名》GB 5576；

《建筑橡胶密封垫预成型实心硫化的结构密封垫用材料规范》GB10711；

《工业用橡胶板》GB/T 5574；

《中空玻璃用弹性密封剂》JC 486；

《建筑窗用弹性密封剂》JC 485。

(2) 密封胶条主要性能试验方法应符合下列现行国家标准的规定：

《硫化橡胶或热塑橡胶撕裂强度的测定》GB/T 529；

《硫化橡胶邵尔A硬度试验方法》GB/T 531；

《硫化橡胶密度的测定》GB/T 533。

(3) 幕墙应采用中性硅酮耐候密封胶，其性能应符合相关规定。

4.5.3 硅酮结构密封胶

1 幕墙应采用中性硅酮结构密封胶；硅酮结构密封胶分单组分和双组分，其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 同一幕墙工程应采用同一品牌的单组分或双组分的硅酮结构密封胶，并应有保质年限的质量证书。用于石材幕墙的硅酮结构密封胶还应有证明无污染的试验报告。

3 同一幕墙工程应采用同一品牌的硅酮结构密封胶和硅酮耐候密封胶配套使用。

4 硅酮结构密封胶和硅酮耐候密封胶应在有效期内使用。

5 超高性能混凝土板材

5.1 一般规定

5.1.1 超高性能混凝土外墙板耐火极限应符合设计要求，且应符合《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。

5.1.2 超高性能混凝土外墙板用防火封堵材料应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864和《建筑用阻燃密封胶》GB/T 24267的规定。

5.1.3 超高性能混凝土外墙板的放射性核素限量，应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566的规定。

5.1.4 超高性能混凝土外墙板抗弯比例极限强度、抗弯极限强度、抗冲击强度为结构层性能。

5.1.5 超高性能混凝土外墙板与预埋连接件应连接牢固，且应符合设计要求。

5.1.6 以玻璃纤维为主要增强纤维的超高性能混凝土外墙板不应采用蒸汽养护。

5.2 加工制作

5.2.1 原材料质量控制

1 超高性能混凝土外墙板所用材料应符合国家现行有关标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336及第4章节关于材料部分的有关规定，同时满足设计要求。材料出厂时，应有出厂合格证书、前期检验报告。

2 超高性能混凝土外墙板所选用的制作材料，其物理和化学性能应适应工程所在地区的气候、环境，并满足幕墙设计使用年限等要求。

5.2.2 配合比设计验证

1 应根据混凝土工作性能、强度、耐久性以及其他必要性能要求计算初始配合比。设计配合比应经试配、调整，得出满足工作性能要求的基准配合比，并经强度等技术指标复核后确定。

2 配合比设计宜采用绝对体积法。水胶比宜控制在0.14-0.22之间、胶凝材料用量宜控制在850kg/m³-1000kg/m³之间，掺加有机合成纤维时，其掺量宜控制在20kg/m³-60kg/m³之间。

5.2.3 模具制作要求

1 材料选择与处理

模具材质可根据生产的板幅和表面造型选用钢制模具、树脂模具、木制模具、硅胶模具、塑料模具、复合模具等。材料的选择应考虑到超高性能混凝土外墙板的高强度和耐磨性。

2 尺寸精度

模具尺寸要求精准，以确保脱模后符合设计要求，模具的尺寸公差应控制在 $\pm 0.1\text{mm}$ 以内。

3 表面处理

模具内表面需根据模具材质和设计要求进行细致处理，既要保证产品表面满足设计要求，又要保证产品便于脱模，并减少模具损坏。

4 温度控制

在浇筑过程中，模具的温度需控制在 $10\text{-}15^{\circ}\text{C}$ 范围内，以防止超高性能混凝土外墙板因温度变化而产生不规则收缩或裂缝。

5 结构稳定性

模具的设计和结构需坚固，以保证浇筑和振捣时模具不被损坏。

6 脱模

模具的设计应考虑易于脱模，以便于超高性能混凝土外墙板的取出，同时减少对模板和混凝土的损伤。

5.2.4 超高性能混凝土的搅拌应符合下列规定：

1 超高性能混凝土宜采用强制式搅拌机搅拌，搅拌时宜将水泥、掺和料、骨料、粉剂外加剂等干料预先干拌 $1\text{min-}2\text{min}$ ，然后加入水和其他液体原材料外加剂湿拌，湿拌时间不宜低于 5min ，至拌合物接近目标流动性；然后缓慢分散地加入纤维，待纤维全部加完后继续搅拌不少于 2min ，至纤维在拌合物中分散均匀。

2 超高性能混凝土的搅拌方式可根据产品特点和实际情况进行调整；

3 采用预混料制备超高性能混凝土时，应根据使用说明书中的要求进行搅拌。

5.2.5 超高性能混凝土外墙板材制作标准

1 超高性能混凝土外墙板边缘应整齐；外观面不应有缺棱掉角。且沿边长度方向 3m 内缺棱掉角不应多于1处，每处不应大于 20mm 。

2 超高性能混凝土外墙板侧面接缝部位不应有孔洞；表面孔洞的长度不应大于 3mm 、深度不应大于 2mm ，且孔洞不应多于 $1\text{处}/\text{m}^2$ 。

3 超高性能混凝土外墙板表面有特殊装饰效果要求时可由供需双方确定。

4 外观规定见表5.2.5。

表5.2.5 外观规定

| 项目 | | 一等品 | 合格品 |
|------|------|----------|----------|
| 缺棱掉角 | 长度 | ≤20mm | ≤30mm |
| | 宽度 | ≤20mm | ≤30mm |
| | 数量 | 不多于2处 | 不多于3处 |
| 裂纹 | 长度 | 不允许结构性裂纹 | 不允许结构性裂纹 |
| | 宽度 | | |
| 蜂窝麻面 | 占总面积 | ≤1.0% | ≤2.0% |
| | 单处面积 | ≤0.5% | ≤1.0% |
| | 数量 | 不多于1处 | 不多于2处 |
| 飞边毛刺 | 厚度 | ≤1.0% | ≤2.0% |

5.2.6 外观质量

1 超高性能混凝土外墙板外露表面应平整、边缘整齐、洁净、无污染、颜色基本一致，不得有缺角、裂纹、裂缝、斑痕、分层、脱皮、起鼓、泛碱、划伤、擦伤等3m距离可见的缺陷；

5.2.7 板材支承点

1 超高性能混凝土外墙平板构造应符合下列规定：

(1) 平板厚度不宜小于25mm；

(2) 平板的锚固构造可采用预埋方式或后锚固方式，且其有效锚固深度不应小于板厚的1/2；

(3) 平板边缘与支承点间的距离应小于支承间距的1/2，且应大于50mm。

2 超高性能混凝土外墙板背附钢架板的构造要求应符合下列规定：

(1) 面板厚度应按结构计算确定，且厚度不应小于15mm；超高性能混凝土外墙面板的支承间距应按结构计算确定；面板边缘与相邻支承点间的间距应小于支承间距的1/2；

(2) 背附钢架的龙骨间距应与面板支承间距一致，龙骨截面尺寸应按结构计算确定；

(3) 面板与背附钢架应采用预埋套筒（或后置预埋套筒等其他形式的连接件）连接，其连接构造应能保证面板受到的垂直于板面的荷载可靠地传递到背附钢架上，且使面板与背附钢架沿平行于板面方向具有满足设计要求的相对位移能力；预埋套筒（或后置预埋套筒等其他形式的连接件）的数量应由结构计算确定。背栓和套筒宜选用不锈钢材质。

3 超高性能混凝土外墙板与主体结构或支承结构应采用柔性连接，并应符合下列规定：

(1) 对主体结构允许误差、超高性能混凝土外墙板制作误差及施工安装误差等应具有三维可调适应能力；对于双曲面异形板，还应具有多自由度可调适应能力；

(2) 对超高性能混凝土外墙板与主体结构间因温湿度作用产生的相对变形或位移应具有适应能力；且应将这种温湿度作用在板内产生的应力控制在设计允许的范围内；

(3) 应满足超高性能混凝土外墙板平面内变形性能的要求。

4 金属材料

(1) 超高性能混凝土外墙板选用的金属支承结构材料应符合现行国家标准《优质碳素结构钢》GB/T 699、《碳素结构钢》GB/T 700或《铝合金建筑型材》GB/T 5237的规定。

(2) 超高性能混凝土外墙板背附钢架用轻型钢、结构型钢预制，其材质应符合现行国家相关标准的规定或设计要求。

(3) 紧固件规格应根据计算确定，应具有足够的承载力和可靠性，螺栓、锚栓、铆钉等紧固件应分别符合现行国家有关标准的规定。

(4) 超高性能混凝土外墙板中的预埋件应采取防腐蚀措施或采用不锈钢材质，严禁采用预埋钢筋代替预埋件。

(5) 应选用与板材线膨胀系数接近的预埋件，产品厂家使用的预埋件必须经过在板材自收缩、干燥收缩、线膨胀、湿热膨胀等条件下计算核准，应对预埋件进行拉拔力试验，并提供检测报告。在预埋时必须通过工装限位和定位，在板材生产过程中利用预埋件作为起模受力件时需保证预埋件不因此受到损伤及板材在预埋件周围不会产生裂纹。

(6) 所有的五金连接件及螺纹螺母，必须严格执行设计图纸及技术要求进行，严格执行现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ336的第3.5章节对于连接件与紧固件的规范规定要求，并考虑幕墙的使用寿命及荷载的影响，所有的机械连接必须

具备板材缩胀工况下的防松动能力。

(7) 焊接材料应符合现行国家相关标准的规定，所选用的焊条型号应与金属结构材料相匹配。

(8) 超高性能混凝土外墙板用钢材必须采取防腐蚀措施，背附钢架及连接件宜采用整体热浸镀锌，镀锌层厚度应符合设计要求，镀锌质量应符合现行国家标准《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》GB/T 13912的规定，镀锌层破坏后应涂刷富锌材料。开放式超高性能混凝土外墙板用钢材应做好防腐防锈处理，端部应封闭，防腐底漆规格以及涂装要求应符合相关规范要求；焊缝连接位置宜采用环氧富锌底漆涂刷两遍并喷涂防水涂料处理，避免焊缝与空气及雨水的接触。

5.2.8 出厂检验

1 出厂检验应符合下列规定：

出厂检验项目应包括：产品外观质量、尺寸偏差、抗压强度、弹性模量、抗弯强度、抗弯比例极限强度、体积密度和吸水率。

2 检验批：按本规范3.5节执行。

3 检测方法：出厂检验应按本规范第5.3条中规定的检测方法进行检测。

4 判定

(1) 尺寸偏差：逐件检验，超高性能混凝土外墙板的尺寸偏差的检测方法应符合本章节第5.2.5条的规定，对不符合项允许进行修整，修整后仍不能符合要求时，判为不合格品；

(2) 外观质量：逐件检验，超高性能混凝土外墙板的外观质量及检测方法应符合本标准中本章节第5.2.6条的规定，对不符合项允许进行修整，修整后仍不能符合要求时，判为不合格品；

(3) 力学性能、长期性能和耐久性能、其他性能：对每一受检批，超高性能混凝土外墙板的力学性能、长期性能和耐久性能、其他性能符合本章节第5.3.5表2的规定时判该批产品合格，否则判该批产品不合格。

5 总判定：出厂检验中所有规定的检验项目均符合标准规定时，判定该批产品为合格产品。

5.2.9 搬运及堆放

1 超高性能混凝土外墙板搬运应符合下列规定：

(1) 超高性能混凝土外墙板的搬运应根据产品的形状、尺寸和重心，采取合理的

搬运措施，做到搬运次数最少化；

(2) 搬运期间，构件应避免受到因振动、碰撞或挤压导致的局部应力集中；

(3) 搬运过程中应采取人身安全和对产品的必要保护措施，对于特殊产品应制定专门的质量安全保证措施。

2 超高性能混凝土外墙板堆放应符合下列规定：

(1) 应根据超高性能混凝土外墙板造型特点按位置顺序进行堆放，应避免构件产生变形、破损或开裂。支承性、填充性以及防护性材料不应对构件产生损坏、污染；

(2) 应设置专门的堆放场地，场地应平整、坚实，并应留有足够的中转空间和运输通道；

(3) 堆放在成品区的UHPC板应采取必要的包装保护措施，应避免淋雨或与土、油、侵蚀性气体、焦油或烟雾直接接触；

(4) 对使用衬垫或支架等支承构件，支承点应为安装预埋件位置。当两个构件需叠放时，接触位置应放置缓冲材料；

(5) 雨期和寒冷天气应采取防雨淋、防雪措施。

5.3 主控项目

5.3.1 超高性能混凝土外墙板工程所使用的材料、构件和组件的质量，应符合设计要求及国家现行产品标准的规定。

5.3.2 超高性能混凝土外墙板的背附钢架和背栓的位置、数量、规格尺寸，拉拔力应符合设计要求。

5.3.3 超高性能混凝土抗压强度不应小于120MPa。

5.3.4 超高性能混凝土外墙板的力学性能应按《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081进行检测，冻融性应按《混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082进行检测，相关指标应符合表5.3.4的规定。

表5.3.4 性能指标

| 性能 | 指标要求 | | |
|----------------|-------|---------|-------|
| | 浇注工艺 | 浇注工艺 | 喷射工艺 |
| | 钢纤维 | 有机/无机纤维 | 玻璃纤维 |
| 抗弯比例极限强度 (MPa) | ≥13.0 | ≥12.0 | ≥11.0 |
| 抗弯极限强度 (MPa) | ≥20.0 | ≥12.0 | ≥22.0 |

| | | | |
|---------------------------|------------------------|------|-------|
| 抗冲击强度(kJ/m ²) | ≥24.0 | ≥9.0 | ≥15.0 |
| 体积密度(g/cm ³) | ≥2.4 | ≥2.2 | ≥2.2 |
| 吸水率 (%) | ≤1.2 | ≤1.5 | ≤1.5 |
| 抗冻性 | 冻融循环200次后, 无起层、剥落等破坏现象 | | |
| 不透水性 | 静置48h试件背面无湿痕或水滴形成 | | |
| 收缩率 (%) | ≤0.06 | | |

5.4 一般项目

5.4.1 外观

目测板有无缺棱掉角、孔洞, 用钢直尺测量孔洞尺寸, 符合表5.2.5的规定。

5.4.2 尺寸偏差

尺寸允许偏差应符合表5.4.2的规定。

表5.4.2 尺寸允许偏差

| 项目 | 允许偏差 |
|----------------|--|
| 长度 | 墙板长度≤2m时, 允许偏差±2mm/m; 墙板长度>2m时, 总的允许偏差≤4mm |
| 宽度 | 墙板宽度≤2m时, 允许偏差±2mm/m; 墙板宽度>2m时, 总的允许偏差≤4 mm |
| 厚度 | 0 mm-2 mm |
| 板面平整度 | ≤3 mm, 异形板或有特殊表面装饰效果要求时除外 |
| 对角线差 (仅适用于矩形板) | 板面积<2m ² 时, 对角线差≤3mm; 板面积≥2m ² 时, 对角线差≤5mm |
| 侧向弯曲 | 允许偏差: 1mm/m, 且≤8mm |
| 扭翘 | 允许偏差: 1mm/m, 且≤10mm |

5.4.3 背栓位置尺寸偏差

背栓位置尺寸允许偏差应符合表5.4.3的规定。

表5.4.2 背栓位置尺寸允许偏差

| 项目 | 允许偏差 |
|--------|-------|
| 背栓水平位置 | 1.0mm |

| | |
|-----------|------------------|
| 背栓标高 | $\pm 2\text{mm}$ |
| 背栓前后水平标高差 | 1mm |
| 背栓中心点线差 | 2mm |
| 背栓入板深度 | $\pm 1\text{mm}$ |
| 背栓垂直度 | ± 0.2 |

6 超高性能混凝土外墙板幕墙工程

6.1 一般规定

6.1.1 安装超高性能混凝土外墙板幕墙的主体结构，应符合其施工质量验收的规定，现场满足安装条件后方可施工。

6.1.2 超高性能混凝土外墙板幕墙支承结构中的钢结构安装应符合《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205的规定。

6.1.3 超高性能混凝土外墙板幕墙构件及附件的材料品种、规格、色泽和性能应符合设计及封样要求。

6.1.4 超高性能混凝土外墙板出厂检验项目应全部合格，并出具出厂合格证，应复查质保材料并进行性能复试。

6.1.5 超高性能混凝土外墙板幕墙安装前应进行检验，不合格的构件不得安装使用。

6.1.6 超高性能混凝土外墙板幕墙的安装施工应单独编制施工组织设计或专项施工方案，且应与总体施工组织设计相互衔接，应包括以下内容：

1 工程概况；

2 编制依据；

3 施工计划：包括施工进度计划、材料与设备计划。

4 施工工艺技术：技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等。

5 计算设计技术：计算书、相关施工图纸及节点详图。

6 施工安全保证措施：项目安全管理组织架构（包括相关人员姓名、职务、工作职责及联系电话）、施工安全技术措施、应急处置措施、监测监控措施等。

7 劳动力计划：施工管理人员、专职安全生产管理人员、特种作业人员、其他作业人员名单及相关人员安全生产考核合格证书、特种作业资格证书。

6.1.7 超高性能混凝土外墙板幕墙安装过程中，应及时对半成品、成品进行保护；在构件存放、搬动、吊装时应轻拿轻放，不得碰撞、损坏和污染构件；对型材、面板的表面应采取保护措施。

6.1.8 进行焊接作业时，应采取措​​施防止烧伤型材，施焊后应对钢材表面及时进行处理。

6.2 施工要求

6.2.1 超高性能混凝土外墙板应通过支承结构与主体结构连接。超高性能混凝土外墙板与支承结构应采用插槽连接或螺栓连接，严禁现场焊接。

6.2.2 竖向连续分布构件宜自下而上安装，竖向不连续分布的构件可同时在不同层次作业。横向连续构件的安装顺序应根据误差进行分配，宜从边角开始安装。

6.2.3 横向尺度大的超高性能混凝土外墙板应采用两点或多点吊装。吊点设置应平衡。

6.2.4 有背附钢架的超高性能混凝土外墙板，吊点数量和位置应根据背附钢架刚度和构件的形状确定。吊装点应布置在钢架上，吊装荷载不应作用到构件或锚杆上。无背附钢架的超高性能混凝土外墙板构件吊装点不宜采用安装预埋件替代，应设置专门吊点，或内置吊装螺母或埋入吊装钢索等。

6.2.5 超高性能混凝土外墙板就位后经测量确定三维方向的位置和角度都应在允许误差范围内，方可固定。

6.2.6 每个超高性能混凝土外墙板均应独立与主体结构或支承结构连接，不得承受上部或邻近超高性能混凝土外墙板的荷载。

6.2.7 檐线、腰线、窗台线等横向超高性能混凝土外墙板，应有不小于3%的排水坡度

6.2.8 支承结构与主体结构连接应在围护墙体和屋面的保温层和防水层施工前完成。如遇特殊情况需要倒序施工，对破坏的保温层和防水层应填充封堵。安装超高性能混凝土外墙板时，严禁踩踏、碰撞和破坏保温层和防水层。

6.2.9 超高性能混凝土外墙板接缝允许偏差内，可将部分安装偏差在构接缝中调整。

6.2.10 超高性能混凝土外墙板与墙体接缝及其与其他围护材料的接缝处理措施，应符合设计要求。

6.2.11 超高性能混凝土外墙板与主体结构的连接节点应按隐蔽工程验收。

6.2.12 背附钢架与超高性能混凝土外墙板可以工厂安装或施工现场安装，安装完成后的面板挂点四周不应出现开裂现象。

6.3 主控项目

6.3.1 超高性能混凝土外墙板幕墙工程所用材料、构件和组件质量。

6.3.2 超高性能混凝土外墙板幕墙的造型、立面分格、颜色、光泽、纹路。

6.3.3 超高性能混凝土外墙板幕墙主体结构上的埋件。

6.3.4 超高性能混凝土外墙板幕墙连接安装质量。

6.3.5 超高性能混凝土外墙板金属框架和连接件的防腐处理。

6.3.6 超高性能混凝土外墙板幕墙的防雷。

6.3.7 超高性能混凝土外墙板幕墙的防火、保温、防潮材料的设置。

6.3.8 超高性能混凝土外墙板幕墙变形缝、墙角的连接节点。

6.4 一般项目

6.4.1 超高性能混凝土外墙板幕墙表面质量；

6.4.2 超高性能混凝土外墙板幕墙板缝、阴阳角、凸凹线、洞口、槽的处理、

6.4.3 超高性能混凝土外墙板表面质量；

6.4.4 超高性能混凝土外墙板幕墙流水坡向和滴水线；

6.4.5 超高性能混凝土外墙板幕墙安装偏差；

6.4.6 超高性能混凝土外墙板幕墙与其他形式幕墙交接处处理；

6.5 检验

6.5.1 检验项目

1 幕墙性能检验项目应符合下表6.5.1的要求：

表6.5.1 幕墙性能检测项目

| 序号 | 项目名称 | 中间 检验 | 交收 检验 | 要求章条号 | 检测方法章条号 |
|----|-------------------------------|----------|----------|---------|---------|
| 一 | 性能（依据《建筑幕墙》GB/T 21086-2007） | | | | |
| 1 | 抗风压性能 | | √ | 5.1.1 | 14.1 |
| 2 | 水密性能 | | √ | 5.1.2 | 14.2 |
| 3 | 现场淋水试验 | △ | △ | 5.1.2.3 | 14.2 |
| 4 | 气密性能 | | √ | 5.1.3 | 14.3 |
| 5 | 热工性能 | | △ | 5.1.4 | 14.4 |
| 6 | 空气声隔音性能 | | △ | 5.1.5 | 14.5 |
| 7 | 平面内变形性能 | | ○ | 5.1.6.2 | 14.6 |
| 8 | 振动台抗震性能 | | △ | 5.1.6.3 | 14.6 |
| 9 | 耐撞击性能 | | △ | 5.1.7 | 14.7 |
| 10 | 承重性能 | | △ | 5.1.9 | 5.1.9 |
| 11 | 防雷功能 | △ | △ | 5.2.2 | 14.9 |
| 二 | 材料检验（依据《建筑幕墙》GB/T 21086-2007） | | | | |
| 12 | 金属材料 | √ | | 5.3.2 | 5.3.2 |

| | | | | | | |
|--|--------------|-----------------|---|---------|---------|-------|
| 13 | 密封材料 | 材料检验 | √ | | 5.3.3 | 5.3.3 |
| | | 结构胶的相容性和粘结性试验 | √ | | 5.3.3.1 | 14.10 |
| | | 结构胶随批单元件切割粘结性试验 | √ | | 5.3.3.1 | 14.10 |
| 14 | 五金配件 | △ | | 5.3.4 | 5.3.4 | |
| 15 | 转接件与连接件 | △ | | 5.3.5 | 5.3.5 | |
| 三 | 特定检验项（依据本标准） | | | | | |
| 15 | 外墙板 | √ | | 5.3和5.4 | 5.3和5.4 | |
| 16 | 组装质量 | | √ | 6.2 | 6.6.2 | |
| 17 | 外观质量 | | √ | 6.4 | 6.6.3 | |
| 注：√必检项目；△非必检项目，根据设计或用户要求可定为必检项目；○有抗震设防要求或用于多、高层钢结构时为必检项目，否则为非必检项目。 | | | | | | |

2 幕墙抗风压性能、水密性能、气密性能、平面内变形性能试验应在幕墙相关材料全部进场后进行检测。如超高性能混凝土外墙板尺寸偏大，经甲方同意，可按比例减小尺寸进行检测。

6.5.2 中间检验

1 检验项目应符合表6-5-1中间检验栏目的要求。

2 抽样

(1) 抽样检验采用《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344一般项目的一次正常检验方式的规定。

(2) 检验批内检验对象应为同类对象，且规格相同。检验批宜按照相关规范划分。

(3) 按检验批检验的项目，应进行随机抽样，且最小样本容量应符合表6.5.2的规定。

表6.5.2 抽样检验的最小样本容量

| 检验批容量 | 检验类别 | | 检验批容量 | 检验类别 | |
|--------|------|----|-------------|------|-----|
| | A | B | | A | B |
| 2~8 | 2 | 2 | 151~280 | 13 | 32 |
| 9~15 | 2 | 3 | 281~500 | 20 | 50 |
| 16~25 | 3 | 5 | 501~1 200 | 32 | 80 |
| 26~50 | 5 | 8 | 1201~3200 | 50 | 125 |
| 51~90 | 5 | 13 | 3201~10000 | 80 | 200 |
| 91~150 | 8 | 20 | 10001~35000 | 125 | 315 |

注：A适用于一般质量的检验；B适用于严格检验。

(4) 超高性能混凝土外墙板同一种挂装组合单元挂装承载力试验的检验批容量不应大于30000件，检验类别均属表6-5-2中B类。

(5) 同一种超高性能混凝土外墙板挂装系统结构承载力试验的检验批容量不应大于5000件，每批抽样不少于9件，检验类别属表6-5-2中B类。

(6) 胶的相容性试验、粘结试验、切开剥离试验应符合国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776的规定。

3 判定规则

(1) 抽样检验时,检验批的合格判定应符合下列规定:

a 抽样结果的判定应符合表6.5.3的规定。

表6.5.3 抽样结果的判定

| 样本容量 | 合格判定数 | 不合格判定数 |
|------|-------|--------|
| 2~5 | 1 | 2 |
| 8 | 2 | 3 |
| 13 | 3 | 4 |
| 20 | 5 | 6 |
| 32 | 7 | 8 |
| 50 | 10 | 11 |
| 80 | 14 | 15 |
| ≥125 | 21 | 22 |

b 满足合格判定数，且不合格值不影响安全和正常使用，则可判定检验批合格。

c 结构胶厚度、宽度检验应全部合格才判定检验批合格。

(2) 检验批中的异常数据,可予以舍弃。异常数据的舍弃应符合《数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理》GB/T 4883或其他标准的规定。

6.5.3 交收检验

1 检验项目应符合表6-5-1中间检验栏目的要求。

2 抽样

(1) 幕墙试验样品应具有代表性, 工程中不同结构类型的幕墙可分别或以组合形式进行必检项目的检验。

(2) 对于应用高度不超过24m, 且总面积不超过300m²的建筑幕墙产品, 表6.5.1中幕墙性能必检项目可采用同类产品的型式试验结果, 但型式试验结果必须满足:

a 型式试验样品必须能够代表该幕墙产品;

b 型式试验样品性能指标不低于该幕墙的性能指标。

(3) 检验批宜按照《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210的规定划分。

(4) 组件组装质量的检验, 每个检验批每100m²应至少抽查一处, 且每个检验批不得少于10处。

(5) 外观质量的检验, 可选用全数检验方案

3 判定规则

(1) 表6.5.1规定的检验项目的检验结果中, 抗风压性能检验结果不合格, 则该幕墙应判定为不合格。其他必检项目(非抽样检验的项目)不合格, 应重新单项复检, 如仍不合格, 则该幕墙应判定为不合格。

(2) 抽样检验的项目中, 应有80%抽样实测值合格, 且不合格值不影响安全和正常使用, 则可判定检验批合格。

6.6 工程验收

6.6.1 一般规定

1 质量验收的程序和组织

(1) 检验批及隐蔽工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、专业工长等进行验收。

(2) 分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收。

(3) 分部工程应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和项目技术负责人等进行验收。

2 幕墙工程验收时应检查下列文件和记录:

(1) 幕墙工程的施工图、结构计算书、热工性能计算书、设计变更文件、设计说明及其他设计文。

(2) 建筑设计单位对幕墙工程设计的确认文件。

(3) 幕墙工程所用材料、构件、组件、紧固件及其他附件的产品合格证书、性能检验报告、进场验收记录和复验报告。

(4) 超高性能混凝土外墙板连接承载力验证的检测报告。

(5) 后置埋件和槽式预埋件的现场拉拔力检验报告。

(6) 幕墙的气密性能、水密性能、抗风压性能及层间变形性能检验报告。

(7) 幕墙与主体结构防雷接地点之间的电阻检测记录。

(8) 隐蔽工程验收记录。

(9) 幕墙构件、组件和面板的加工制作检验记录。

(10) 幕墙安装施工记录。

(11) 现场淋水检验记录。

(12) 密封胶的相容性试验记录。

(13) 其他资料。

3 超高性能混凝土外墙板幕墙工程应对下列材料及其性能指标进行复验:

(1) 超高性能混凝土外墙板的基本性能指标, 包括体积密度、弹性模量、抗压强度、抗拉强度、抗弯强度、抗弯比例极限强度、抗冲击强度度、吸水率等。

(2) 用于寒冷地区和严寒地区时, 超高性能混凝土外墙板冻融循环100次的极限弯曲强度。

(3) 建筑密封胶以及超高性能混凝土外墙板挂件缝隙填充用胶粘剂的污染性。

(4) 防火材料的燃烧性能。

(5) 保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、吸水率、燃烧性能。

(6) 铝材、钢材主受力杆件的抗拉强度。

4 幕墙工程验收前, 应在安装施工过程中完成下列隐蔽项目的现场验收:

(1) 预埋件或后置锚栓连接件。

(2) 幕墙构件与主体结构的连接节点。

(3) 幕墙保温材料厚度和保温材料的固定。

(4) 幕墙周边、幕墙内表面与主体结构之间的封堵。

(5) 幕墙伸缩缝、沉降缝、防震缝及墙面转角节点。

(6) 幕墙防雷连接节点。

(7) 幕墙防火、隔烟节点。

5 各分项工程的检验批应按下列规定划分：

(1) 相同设计、材料、工艺和施工条件的幕墙工程每1000m²应划分为一个检验批，不足1000m²也应划分为一个检验批，

(2) 同一单位工程不连续的幕墙工程应单独划分检验批，

(3) 对于异形或有特殊要求的幕墙，检验批的划分应根据幕墙的结构、工艺特点及幕墙工程规模，由监理单位(或建设单位)和施工单位协商确定。

6.6.2 主控项目

1 超高性能混凝土外墙板幕墙工程所使用的材料、构件和组件的质量，应符合设计要求及国家现行产品标准的规定。

检验方法：检查材料、构件、组件的产品合格证书、进场验收记录和本规范第6.6.1.3条中所规定的材料力学性能复验报告。

2 超高性能混凝土外墙板幕墙工程的造型、立面分格、颜色、光泽、花纹和图案应符合设计要求。

检验方法：观察；尺量检查。

3 主体结构的预埋件和后置埋件的位置、数量、规格尺寸及后置埋件、槽式预埋件的拉拔力应符合设计要求。

检验方法：检查进场验收记录、隐蔽工程验收记录；槽式预埋件，后置埋件的拉拔试验检测报告。

4 幕墙构架与主体结构预埋件或后置埋件以及构件之间连接应牢固可靠，金属框架和连接件的防腐处理应符合设计要求。

检验方法：手扳检查；检查隐蔽工程验收记录。

5 幕墙面板的挂件的位置、数量、规格和尺寸允许偏差应符合设计要求。

检验方法：检查进场验收记录或施工记录。

6 幕墙面板连接用背栓、预置螺母、抽芯铆钉、连接螺钉的位置、数量、规格尺寸，以及拉拔力应符合设计要求。

检验方法：检查进场验收记录、施工记录以及连接点的拉拔力检测报告。

7 幕墙的金属构架应与主体防雷装置可靠接通，并符合设计要求。

检验方法：观察；检查隐蔽工程验收记录。

8 各种结构变形缝、墙角的连接节点应符合设计要求。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

9 幕墙的防火、保温、防潮材料的设置应符合设计要求，填充应密实、均匀，厚度一致，安装应牢固，不得松脱。

检验方法：观察；检查隐蔽工程验收记录；对保温板或保温层应采取针插法或剖开法，尺量厚度；手扳检查。

10 有水密性能要求的幕墙应无渗漏。

检验方法：检查现场淋水记录。

6.6.3 一般项目

1 幕墙表面应平整、洁净，无污染，颜色基本一致。不得有缺角、裂纹、裂缝、斑痕等不允许的缺陷。

检验方法：观察、尺量检查。

2 板缝应平直，均匀。注胶封闭式板缝注胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，深浅基本一致、缝宽基本均匀、光滑顺直，胶缝的宽度和厚度应符合设计要求；胶条封闭式板缝的胶条应连续、均匀、安装牢固、无脱落，板缝宽度应符合设计要求。

检验方法：观察、尺量检查。

3 幕墙的框架和面板接缝应横平竖直，缝宽基本均匀。

检验方法：观察。

4 转角部位面板边缘整齐、合缝顺直，压向符合设计要求。

检验方法：观察。

5 滴水线宽窄均匀、光滑顺直，流水坡向符合设计要求。

检验方法：观察。

6 幕墙隐蔽节点的遮封装修应整齐美观。

检验方法：观察。

7 幕墙面板的表面质量和检验方法应符合表6.6.3.7的规定。

表6.6.3.7 超高性能混凝土外墙板幕墙面板的表面质量和检验方法

| | 项目 | 质量要求 | 检查方法 |
|---|---------------------|--------|------|
| 1 | 长度×宽度不大于10mm×3mm的缺棱 | 不应多于2处 | 金属直尺 |

| | | | | |
|---|------------------------------------|---------------|-----------------------------|------|
| | (长度小于5mm不计) | | | |
| 2 | 边长不大于6mm×3mm的缺角 (边长小于2mm×2mm不计) | | 不应多于2处 | 金属直尺 |
| 3 | 裂纹、明显划伤、长度大于100mm的轻微伤 | | 不允许 | 目测观察 |
| 4 | 擦伤总面积 | | 每平方米 ≤300mm ² | 金属直尺 |
| 5 | 窝坑 (背面除外) | 光面板 | 不明显 | 目测观察 |
| | | 有表面质感等特殊装饰效果板 | 符合设计要求 | 目测观察 |

注:目测观察,是指距板面3m处肉眼观察。

8 幕墙的安装质量检验应在风力小于4级时进行,幕墙的安装质量和检验方法应符合表6.6.3.8的规定。

表6.6.3.8 超高性能混凝土外墙板幕墙安装质量和检验方法

| | 项目 | 尺寸范围 | 允许偏差 (mm) | 检验方法 |
|---|-------------------|-------------|--------------|----------|
| 1 | 相邻立柱间距尺寸 (固定端) | | ±2.0 | 金属直尺 |
| 2 | 相邻两横梁间距尺寸 | ≤2000mm | ±1.5 | 金属直尺 |
| | | >2000mm | ±2.0 | 金属直尺 |
| 3 | 单个分隔对角线 长度差 | 长边边长≤2000mm | 3.0 | 金属直尺或伸缩尺 |
| | | 长边边长>2000mm | 3.5 | 金属直尺或伸缩尺 |
| 4 | 立柱、竖缝及墙面的 垂直度 | 幕墙总高度≤30m | 10.0 | 激光或经纬仪 |
| | | 幕墙总高度≤60m | 15.0 | |
| | | 幕墙总高度≤90m | 20.0 | |
| | | 幕墙总高度≤150m | 25.0 | |
| | | 幕墙总高度>150m | 30.0 | |
| 5 | 立柱、竖缝直线度 | | 2.0 | 2.0靠尺、塞尺 |
| 6 | 立柱、墙面的平面度 | 相邻两墙面 | 2.0 | 激光仪或经纬仪 |
| | | 一幅幕墙总宽度 | 5.0 | |

| | | | | |
|---|-----------------|-------------|------|-------------|
| | | ≤20m | | |
| | | 一幅幕墙总宽度≤40 | 7.0 | |
| | | 一幅幕墙总宽度≤60 | 9.0 | |
| | | 一幅幕墙总宽度>80m | 10.0 | |
| 7 | 横梁水平度 | 横梁长度≤2000 | 1.0 | 水平仪或水平尺 |
| | | 横梁长度>2000 | 2.0 | |
| 8 | 同一标高横梁、横缝的高度差 | 相邻两横梁、面板 | 1.0 | 金属直尺、塞尺或水平仪 |
| | | 一幅幕墙幅宽≤35m | 5.0 | |
| | | 一幅幕墙幅宽>35m | 7.0 | |
| 9 | 缝宽度 (与设计值比较) | | ±2.0 | 游标卡尺 |

注：一幅幕墙是指立面位置或平面位置不在一条直线或连续弧线上的幕墙。

附录A：超高性能混凝土外墙板幕墙安装检验批质量验收记录

| 单位（子单位） 工程名称 | | 分部（子分部） 工程名称 | | 分项工程名称 | |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------|----------|
| 施工单位 | | 项目负责人 | | 检验批容量 | |
| 分包单位 | | 分包单位 项目负责人 | | 检验批部位 | |
| 施工依据 | 住宅装饰装修工程施工规范 (GB50327-2001) | | 验收依据 | 《超高性能混凝土（UHPC） 外墙板施工验收规范》 | |
| 验收项目 | | 设计要求及 规范规定 | 最小/实 际抽样 数量 | 检查记录 | 检查 结果 |
| 主控 项目 | 1 | 所用材料、构件和组件质量 | 第6.6.2.1条 | | |
| | 2 | 造型、立面分格、颜色、光泽、 花纹和图案 | 第6.6.2.2条 | | |
| | 3 | 主体结构上的埋件 | 第6.6.2.3条 | | |
| | 4 | 金属框架和连接件的连接及防腐 处理 | 第6.6.2.4条 | | |
| | 5 | 幕墙面板的挂件 | 第6.6.2.5条 | | |
| | 6 | UHPC板材幕墙连接安装质量 | 第6.6.2.6条 | | |
| | 7 | 幕墙防雷 | 第6.6.2.7条 | | |
| | 8 | 变形缝、墙角的连接节点 | 第6.6.2.8条 | | |
| | 9 | 防火、保温、防潮材料的设置 | 第6.6.2.9条 | | |
| | 10 | 幕墙的防水效果 | 第6.6.2.10条 | | |
| 一般 项目 | 1 | 幕墙的表面质量 | 第6.6.3.1条 | | |
| | 2 | 板缝 | 第6.6.3.2- 6.6.3.4条 | | |
| | 3 | 幕墙流水坡向和滴水线 | 第6.6.3.5条 | | |
| | 4 | UHPC板材表面质量 | 第6.6.3.7条 | | |

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|--------|--|--|
| 一般项目 | 5 | 相邻立柱间距 尺寸 | - | ±2.0mm | | |
| | 6 | 相邻两横梁间 距尺寸 | ≤2000mm | ±1.5mm | | |
| | | | >2000mm | ±2.0mm | | |
| | 7 | 单个分格对角 线长度差 | 长边边长 ≤2000mm | 3.0mm | | |
| | | | 长边边长 >2000mm | 3.5mm | | |
| | 8 | 立柱、竖缝及 墙面的垂直度 | 幕墙总高度≤ 30m | 10mm | | |
| | | | 幕墙总高度≤ 60m | 15mm | | |
| | | | 幕墙总高度≤ 90m | 20mm | | |
| | | | 幕墙总高度≤ 150m | 25mm | | |
| | | | 幕墙总高度> 150m | 30mm | | |
| | 9 | 立柱、竖缝直 线度 | - | 2.0mm | | |
| | 10 | 立柱、墙面的 平面度 | 相邻两墙面 | 2.0mm | | |
| 一幅幕墙总宽度 ≤20m | | | 5.0mm | | | |
| 一幅幕墙总宽度 ≤40 | | | 7.0mm | | | |
| 一幅幕墙总宽度 ≤60 | | | 9.0mm | | | |
| 一幅幕墙总宽度 >80m | | | 10.0mm | | | |
| 11 | 横梁水平度 | 横梁长度 ≤2000 | 1.0mm | | | |
| | | 横梁长度 >2000 | 2.0mm | | | |
| 12 | 同一标高横 梁、横缝高差 | 相邻两横梁、面 板 | 1.0mm | | | |

| | | | | | | | |
|------------------|---------------------|---|---|--------------|--|--|--|
| | | | 一幅幕墙幅宽 \leq 35m | 5.0mm | | | |
| | | | 一幅幕墙幅宽 $>$ 35m | 7.0mm | | | |
| 13 | 缝宽度 (与设计值比 较) | - | | ± 2.0 mm | | | |
| 施工单位 检查结果 | | | 专业工长： 项目专业质量检查员： <div style="text-align: right;">年 月 日</div> | | | | |
| 监理（建设）单位 验收结论 | | | 专业监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）： <div style="text-align: right;">年 月 日</div> | | | | |

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于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

- 1 《超高性能混凝土UHPC非承重构件应用技术规范》 JC\TXXX-202X
- 2 《超高性能混凝土UHPC技术要求》 T\CECS-2020
- 3 《超高性能混凝土试验方法标准》 T\CECS864-2021
- 4 《超高性能混凝土结构设计技术规程》 T/CBMF 185-2022/T/CCPA
- 5 《超高性能混凝土预混料》 T\CBMF-2020、T\CCPA20-2020
- 6 《超高性能混凝土（UHPC）外墙板》 T\CBMF171-2022
- 7 《超高性能混凝土（UHPC）围护和装饰板应用技术标准》 T\ZS0203-2021
- 8 《超高性能混凝土预制构件生产技术规程》 (T/CBMF 127/T/CCPA 22-2021)
- 9 《通用硅酸盐水泥》 GB175-2007
- 10 《高强高性能混凝土矿物外加剂》 GB/T18736-2002
- 11 《碳素结构钢》 CB/T700
- 12 《优质碳素结构钢》 CB/T699
- 13 《合金结构钢》 GB/T3077
- 14 《超高性能混凝土》 GB/T 31387-2025
- 15 《建筑幕墙安全检测与评估技术规程》 T/LNCEAS001-2022
- 16 《混凝土结构设计规范》 GB50010-2010
- 17 《紧固件 螺栓和螺钉》 GB/T5277
- 18 《十字槽盘头螺钉》 GB/T818
- 19 《紧固件机械性能 螺栓 螺钉和螺柱》 CB/T3098.1
- 20 《紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹》 GB/T3098.2
- 21 《紧固件机械性能 螺母 细牙螺纹》 GB/T3098.4
- 22 《紧固件机械性能 螺栓 自攻螺钉》 GB/T3098.5
- 23 《紧固件机械性能 不锈钢螺栓 螺钉和螺柱》 CB/T3098.6
- 24 《紧固件机械性能 不锈钢螺母》 CB/T3098.15