**** T/CECS XXX-XXXX

**中国工程建设协会标准**

**建筑工程饰面石材反打技术规程**

**Technical specification for facing stone pre-installation method in architectural engineering**

（征求意见稿）

中国计划出版社

**中国工程建设协会标准**

**建筑工程饰面石材反打技术规程**

**Technical specification for facing stone pre-installation method in architectural engineering**

**T/CECS xxx- xxxx**

主编单位：厦门市建筑科学研究院集团股份有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX年XX月XX日

中国计划出版社

20XX年 北 京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发2017年第一批工程建设协会标准制订、修订计划的通知》（建标协字[2017]04号）的要求，规程编制组在广泛调查研究，参考国内外相关标准，同时借鉴和吸收国内外近年来饰面石材反打工艺的实际工程经验，并在广泛征求意见的基础上，制订本规程。

本规程主要内容包括：总则、术语和符号、基本规定、材料、构造、施工、质量验收。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由厦门市建筑科学研究院集团股份有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请将意见和有关资料寄往解释单位（地址：福建省厦门市思明区湖滨南路62号，邮编：361004）。

主编单位：厦门市建筑科学研究院集团股份有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc530495765)

[2 术语和符号 2](#_Toc530495766)

[2.1 术 语 2](#_Toc530495767)

[2.2 符 号 2](#_Toc530495768)

[3 基本规定 4](#_Toc530495769)

[4 材 料 5](#_Toc530495770)

[4.1 一般规定 5](#_Toc530495771)

[4.2 饰面石材 5](#_Toc530495772)

[4.3 锚固件 5](#_Toc530495773)

[4.4 其他材料 6](#_Toc530495774)

[5 构 造 7](#_Toc530495775)

[5.1 一般规定 7](#_Toc530495776)

[5.2 爪钉连接构造 7](#_Toc530495777)

[5.3 边钉连接构造 7](#_Toc530495778)

[5.4 螺栓连接构造 8](#_Toc530495779)

[6 施 工 10](#_Toc530495780)

[6.1 一般规定 10](#_Toc530495781)

[6.2 准备工作 10](#_Toc530495782)

[6.3 模板制作与组装 11](#_Toc530495783)

[6.4 锚固件安装 11](#_Toc530495784)

[6.5 饰面石材背面处理 12](#_Toc530495785)

[6.6 饰面石材铺设 13](#_Toc530495786)

[6.7 钢筋骨架入模 13](#_Toc530495787)

[6.8 混凝土浇筑与振捣 14](#_Toc530495788)

[6.9 养 护 14](#_Toc530495789)

[6.10 脱模与表面清洗 15](#_Toc530495790)

[6.11 成品维修与存放 15](#_Toc530495791)

[6.12 运输与安装 16](#_Toc530495792)

[7 质量验收 17](#_Toc530495793)

[7.1 一般规定 17](#_Toc530495794)

[7.2 主控项目 17](#_Toc530495795)

[7.3 一般项目 18](#_Toc530495796)

[附录A 饰面石材防水背胶性能试验方法 19](#_Toc530495797)

[本标准用词说明 23](#_Toc530495801)

[引用标准名录 24](#_Toc530495802)

[附：条文说明 26](#_Toc530495802)

**Contents**

[1 Genernal provisions 1](#_Toc526859791)

[2 Terms and Symbols 2](#_Toc526859792)

[2.1 Terms 2](#_Toc526859793)

[2.2 Symbols 2](#_Toc526859794)

[3 Basic requirements 4](#_Toc526859795)

[4 Materials 5](#_Toc526859796)

[4.1 General requirements 5](#_Toc526859797)

[4.2 Facing stone 5](#_Toc526859797)

[4.3 Anchoring parts 5](#_Toc526859798)

[4.4 Other materials 6](#_Toc526859801)

[5 Structure 7](#_Toc526859802)

[5.1 General requirements 7](#_Toc526859803)

[5.2 Claw nail connection structure 7](#_Toc526859804)

[5.3 Side nail connection structure 7](#_Toc526859805)

[5.4 Bolt connection structure 8](#_Toc526859806)

[6 Construction 10](#_Toc526859807)

[6.1 General requirements 10](#_Toc526859808)

[6.2 Preparation work 10](#_Toc526859809)

[6.3 Formwork production and assembly 11](#_Toc526859810)

[6.4 Anchor installation 11](#_Toc526859811)

[6.5 Back treatment of stone 12](#_Toc526859812)

[6.6 Stone laying 13](#_Toc526859813)

[6.7 Framework of steel reinforcement casting 13](#_Toc526859814)

[6.8 Concrete placement and vibration 14](#_Toc526859815)

[6.9 Curing 14](#_Toc526859816)

[6.10 Demoulding and surface cleaning 15](#_Toc526859817)

[6.11 Maintenance and storage of finished products 15](#_Toc526859818)

[6.12 Transportation and installation 16](#_Toc526859818)

[7 Quality acceptance 17](#_Toc526859820)

[7.1 General requirements 17](#_Toc526859821)

[7.2 Key items 17](#_Toc526859822)

[7.3 General items 18](#_Toc526859823)

[Appendix A Test method for properties of waterproof adhesive for stone backplane 19](#_Toc526859824)

[Explanation of wording in this specification 23](#_Toc526859830)

[List of quoted standards 24](#_Toc526859831)

[Addition：Explanation of Provisions 26](#_Toc526859831)

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范建筑工程饰面石材反打工艺在工程中的应用，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于非抗震设计及抗震设防烈度不大于8度地区的饰面石材反打预制混凝土外墙的构造、施工和质量验收。

**1.0.3** 饰面石材反打工程的材料、构造、施工、质量验收除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术 语

**2.1.1 饰面石材反打工艺 facing stone pre-installation method**

在预制混凝土外墙生产过程中，预先将饰面石材铺设在模具内，再浇筑混凝土将饰面石材与外墙连接成一体的工艺。

**2.1.2 锚固件 anchoring parts**

从饰面石材背面嵌入，并预埋在预制混凝土外墙里面的不锈钢连接件，起到牢固连接饰面石材和混凝土层的作用，包括爪钉、边钉、扩底型锚栓和化学锚栓。

**2.1.3 爪钉 Claw nail**

两端均嵌入饰面石材背面，中部锚固于混凝土的不锈钢卡钩。

**2.1.4 边钉 Side nail**

一端嵌入饰面石材侧面，一端锚固于混凝土的不锈钢卡钩。

**2.1.5 扩底型锚栓 undercut anchor**

通过锚固孔底部扩孔与锚栓组件之间的锁键形成锚固作用的锚栓。

**2.1.6 化学锚栓 adhesive anchor**

由金属螺杆和锚固胶组成，通过锚固胶形成锚固作用的锚栓。

**2.1.7 饰面石材防水背胶 waterproof adhesive for facing stone backplane**

以聚合物乳液和硅酸盐粉体为主的用于饰面石材背面界面处理的具有抗碱、不透水功能的双组分界面材料。

**2.1.8 密封材料 sealing material**

对饰面石材间的缝隙进行填充，能够阻塞介质透过渗漏通道，起到水密性、气密性作用的材料。

**2.1.9 衬垫材料 liner material**

铺设于底模，用于支承饰面石材的材料。

## 2.2 符 号

**2.2.1 几何参数**

*C*—边钉弯钩长度；

*D*—爪钉锚固孔间距；

*d*—锚固件端部与孔底的距离；

*d*1—钻孔直径；

*d*2—扩孔直径；

*d*3—钻孔深度；

*d*4—孔底与石材正面距离；

*E*—锚固件嵌入饰面石材垂直深度；

*H*—锚固件锚固于混凝土的深度；

*L*—边钉锚固于混凝土的实际长度；

*l*—锚固件嵌入饰面石材的长度；

*t*—饰面石材厚度；

*θ*1—爪钉嵌入饰面石材角度；

*θ*2—边钉嵌入混凝土角度。

# 3 基本规定

**3.0.1** 饰面石材反打工程宜选用建筑、结构、保温、装饰、设备管线一体化集成设计。

**3.0.2** 饰面石材反打工程的建筑设计应符合适用、经济、美观的原则，并应满足通用化、模数化、标准化以及绿色建筑的要求。

**3.0.3** 饰面石材反打预制混凝土外墙制作详图设计的深度应满足建筑、结构和机电设备等各专业以及构件制作、运输、安装等各环节的综合要求。

# 4 材 料

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 饰面石材反打工程所用材料的品种、规格和质量应符合设计要求，并应符合现行国家标准的有关规定。

**4.1.2** 饰面石材反打工程所用混凝土强度等级不应低于C30，宜选用轻骨料混凝土。

**4.1.3** 饰面石材反打工程所用材料应具有相容性，且不应对饰面石材造成污染。

## 4.2 饰面石材

**4.2.1** 饰面石材的放射性必须符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566的规定。

**4.2.2** 天然石材的性能指标及检验方法按石材种类应分别符合现行国家标准《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601、《天然板石》GB/T 18600、《天然石灰石建筑板材》GB/T 23453、《天然砂岩建筑板材》GB/T 23452、《天然大理石建筑板材》GB/T 19766的规定。

**4.2.3** 天然异型石材的性能指标及检验方法应符合现行行业标准《异型装饰石材 第2部分：花线》JC/T 847.2和《异型装饰石材 第3部分：实心柱体》JC/T 847.3的规定。

**4.2.4** 人工饰面石材的性能指标及检验方法按石材种类应分别符合现行行业标准《人造石》JC/T 908、《建筑装饰用人造石英石板》JG/T 463、《建筑水磨石制品》JC/T 507的规定、《建筑装饰用仿自然面艺术石》JC/T 2087、《建筑装饰用微晶玻璃》JC/T 872的规定。

**4.2.5** 人造异型石材的性能指标及检验方法应符合《异型人造石制品》JC/T 2325的规定。

## 4.3 锚固件

**4.3.1** 爪钉和边钉的性能指标及检验方法应符合现行国家标准《不锈钢丝》GB/T 4240的规定。

**4.3.2** 扩底型锚栓和化学锚栓的性能指标及检验方法应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145的规定。

## 4.4 其他材料

**4.4.1** 硅砂的性能指标及检验方法应符合现行国家标准《铸造用硅砂》GB/T 9442的规定。

**4.4.2** 填缝材料宜选用聚苯乙烯泡沫条和硬质橡胶条，其性能指标及检验方法应分别符合现行国家标准《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB 10801.2和《硬质橡胶板和棒规范》GJB 1257的规定。

**4.4.3** 密封材料宜选用建筑密封胶，其性能指标及检验方法应符合现行国家标准《石材用建筑密封胶》GB/T 23261的规定。

**4.4.4** 衬垫材料宜选用硬质橡胶垫块，其性能指标及检验方法应符合现行国家标准《硬质橡胶板和棒规范》GJB 1257的规定。

**4.4.5** 饰面石材防水背胶的主要性能指标及检验方法应符合表4.4.5的规定。

**表4.4.5 饰面石材防水背胶的主要性能要求**

| 项目 | 性能指标 | 试验方法 |
| --- | --- | --- |
| 拉伸粘结强度（MPa） | 标准条件 | ≥1.0 | 附录A |
| 热处理后 |
| 碱水处理后 |
| 冻融循环后 |
| 拉伸强度保留系数 | 热老化后 | ≥0.7 |
| 碱水处理后 | ≥0.7 |
| 冻融循环后 | ≥0.6 |
| 抗渗性 | 500mm水柱24h，无渗漏 |

**4.4.6** 环氧树脂胶粘剂的性能指标及试验方法应符合现行国家标准《饰面石材用胶粘剂》GB/T 24264的规定。

**4.4.7** 防护材料应符合下列规定：

1 天然石材的防护材料应符合现行国家标准《天然石材防护剂》GB/T 32837的规定；

2 应根据饰面石材品种和功能要求选择防护剂，大理石应选用中性防护剂；

3 宜选用渗透性和透气性好的防护剂，不宜选用成膜型防护剂；

4 不得对饰面石材造成污染、腐蚀，无特殊需要不得明显改变石材颜色及质感。

# 5 构 造

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 爪钉连接和边钉连接宜用于普通平板饰面石材，螺栓连接宜用于异形或大块厚重饰面石材。

**5.1.2** 饰面石材反打工程所用石材厚度不应小于25mm，单块尺寸不宜大于1200mm×1200mm或等效面积，且边长不应大于1500mm。

## [5.2 爪钉连接构造](#bookmark)

**5.2.1** 爪钉连接宜选用图5.2.1（a）、（b）所示两种构造，且直径不应小于4mm。爪钉锚固孔间距宜为90mm~110mm，锚固孔直径宜大于爪钉直径1mm，爪钉端部与孔底的距离宜为1mm~2mm，爪钉与饰面石材锚固孔间的空隙宜用环氧树脂胶粘剂填充。爪钉嵌入饰面石材角度宜为45°，嵌入饰面石材长度不应小于18mm，且嵌入饰面石材垂直深度不应超过饰面石材厚度的70%；爪钉锚固于混凝土的深度，A型不应小于36.5mm，B型不应小于30mm。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| （a）A型 | （b）B型 |
| **图5.2.1 爪钉连接构造示意图** |
| *D*—爪钉锚固孔间距；*d*—锚固件端部与孔底的距离；*H*—锚固件锚固于混凝土的深度；*l*—锚固件嵌入饰面石材的长度；*t*—饰面石材厚度；*θ*1—爪钉嵌入饰面石材角度 |

**5.2.2** 爪钉应沿饰面石材平面对称均匀布置，宜采用梅花形布置，其数量、规格、位置应满足设计要求。

## [5.3 边钉连接构造](#bookmark1)

**5.3.1** 边钉连接宜选用图5.3.1（a）、（b）所示两种构造，且直径不应小于4mm。锚固孔直径宜大于边钉直径1mm，边钉端部与孔底的距离宜为1mm~2mm，边钉与饰面石材锚固孔间的空隙宜用环氧树脂胶粘剂填充。边钉嵌入饰面石材的长度不应小于20mm；嵌入饰面石材垂直深度不应小于15mm，且不应超过饰面石材厚度的70%；边钉锚固于混凝土实际长度不应小于75mm。边钉弯钩长度，A型不应小于15mm，B型不应小于30mm；边钉嵌入混凝土角度，A型宜为50°，B型宜为82°。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| （a）A型 | （b）B型 |
| **图5.3.1 边钉连接构造示意图** |
| *C*—边钉弯钩长度；*E*—锚固件嵌入饰面石材垂直深度；*L*—边钉锚固于混凝土的实际长度；*θ*2—边钉嵌入混凝土角度 |

**5.3.2** 边钉应沿饰面石材周边对称均匀布置，其数量、规格、位置应满足设计要求，且每边不应少于2个。

## [5.4 锚栓连接构造](#bookmark2)

**5.4.1** 锚栓连接宜选用扩底型锚栓连接（图5.4.1 a）和化学锚栓连接（图5.4.1 b）。扩底型锚栓连接的锚栓钻孔直径、钻孔深度、扩孔直径、孔底与石材正面距离和适用石材最小厚度应符合表5.4.1的规定。化学锚栓嵌入饰面石材垂直深度不应小于15mm，且不应超过饰面石材厚度的70%。锚栓规格不应小于M6，嵌固于混凝土的深度不应小于50mm。

**5.4.2**  锚栓应沿饰面石材平面对称均匀布置，其数量、规格、位置应满足设计要求，且每块饰面石材不应少于4个，当饰面石材边长大于1200mm时不应少于6个。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| （a）扩底型锚栓连接 | （b）化学锚栓连接 |
| **图5.4.1 锚栓连接构造示意图** |
| *d*1—钻孔直径；*d*2—扩孔直径；*d*3—钻孔深度；*d*4—孔底与石材正面距离 |

**表5.4.1 扩底型锚栓钻孔要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 锚栓型号 | 钻孔直径*d*1（mm） | 扩孔直径*d*2（mm） | 钻孔深度*d*3（mm） | 孔底与石材正面距离*d*4（mm） | 适用石材最小厚度*t*min（mm） |
| M6 | 11 | 13.5 | ≥10 | ≥10 | 25 |
| M8 | 13 | 15.5 | ≥15 | ≥10 | 30 |

# 6 施 工

## [6.1 一般规定](#bookmark3)

**6.1.1** 饰面石材反打工程的施工必须符合现行国家标准《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870的规定。

**6.1.2** 饰面石材反打工程的施工流程应符合图6.1.2的规定。

|  |
| --- |
| 模板制作与组装锚固件安装钢筋骨架入模混凝土浇筑与振捣养 护脱模与表面清洗饰面石材铺设成品维修与存放准备工作饰面石材背面处理运 输安 装 |
| **图6.1.2 饰面石材反打工程的施工流程** |

## [6.2 准备工作](#bookmark4)

**6.2.1** 饰面石材进场时应检查石材的规格、型号，并应符合下列规定：

1 颜色明显不一致时不应使用；

2 有裂纹、缺棱掉角时应修理后再用，严重时不应使用；

3 公差范围应符合表6.2.1的规定。

**表6.2.1 允许公差范围**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 长边（mm） | 短边（mm） | 厚度（mm） | 角度（°） | 翘曲（mm） | 扭曲（mm） | 不平行值长边（mm） | 不平行值短边（mm） |
| 容许误差 | -0.5~0 | -0.5～0 | ±1.0 | ≤±1.0 | ≤±0.5 | ≤±0.5 | ≤1.0 | ≤1.0 |

**6.2.2**  饰面石材应依据饰面石材制作分割图加工，分割后应对饰面石材进行标记编号，并按规格分类堆放。

**6.2.3** 饰面石材反打预制混凝土外墙生产前应绘制饰面石材布置图，并应根据布置图加工衬模。

**6.2.4** 饰面石材入模前应进行预拼装，并二次编号。

## 6.3 模板制作与组装

**6.3.1** 模板应满足混凝土浇筑、脱模、翻转、起吊时强度、刚度和稳定性的要求，并应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的规定。

**6.3.2** 模板宜使用钢模板，模板组装应符合下列规定：

1 模板组装应按模板安装方案的要求进行；

2 模板组装时，应使用水准仪抄平底模；

3 固定在模板上的预埋件、预留孔应位置准确、安装牢固，不应遗漏；

4 模板组装就位后，接缝及连接部位应有接缝密封措施，不应漏浆；

5 模板组装完成后应进行质量验收；

6 模板验收合格后，模具内侧应均匀涂刷脱模剂，模具夹角处不应漏涂，钢筋、预埋件不应沾有脱模剂；

7 脱模剂应选用质量稳定、适于喷涂、脱模效果好、可多次使用的水性脱模剂，并应符合现行行业标准《混凝土制品用脱模剂》JC/T 949的规定。

## 6.4 锚固件安装

**6.4.1** 锚固件安装的施工流程应符合图6.4.1的规定。

|  |
| --- |
| 清理锚固孔锚固件就位加工锚固孔固定锚固件 |
| **图6.4.1 锚固件安装的施工流程** |

**6.4.2** 锚固件安装施工应符合下列规定：

1 锚固孔应符合设计要求；

2 锚固件就位前应确保锚固孔清洁，锚固孔清理宜选用空气压力吹管；

3 锚栓就位宜选用电钻旋入锚固孔内；

4 扩底型锚栓在锚固孔内应卡紧；

5 爪钉、边钉和化学锚栓与锚固孔间的空隙宜选用环氧树脂胶粘剂填充，且环氧树脂胶粘剂应具备常温流动性。

## 6.5 饰面石材背面处理

**6.5.1** 饰面石材背面处理的施工流程应符合图6.5.1的规定。

|  |
| --- |
| 粘贴保护胶带纸刷涂饰面石材防水背胶清洁石材边缘表面清理洒硅砂 |
| **图6.5.1 饰面石材背面处理的施工流程** |

**6.5.2** 饰面石材背面处理应符合下列规定：

1 应确保饰面石材表面洁净干燥；

2 保护胶带纸粘贴应符合图6.5.2的规定，且宜在饰面石材背面形成10mm宽的保护胶带纸条带；

3 饰面石材防水背胶应涂抹均匀，厚度应符合设计要求；

4 硅砂应均匀铺洒在饰面石材防水背胶上，完成后应及时清洁饰面石材背面边缘，清洁宽度宜为10mm；

5 应采取防护措施避免饰面石材正面污染。

|  |
| --- |
|  |
| **图6.5.2 保护胶带纸粘贴方法** |
| 1—饰面石材背面；2—保护胶带纸 |

## 6.6 饰面石材铺设

**6.6.1** 饰面石材应按图6.6.1的规定铺设，并应符合下列规定：

1 衬垫材料宜选用硬质橡胶垫块，且应铺设在饰面石材拼缝处和大块饰面石材中部；

2 饰面石材应按要求铺设在衬垫材料上，拼缝位置和缝宽应准确，缝宽宜用硬质橡胶条控制；

3 宜选用聚苯乙烯泡沫条填塞拼缝，再灌注密封胶，密封胶应溢出板缝，并宜在饰面石材背面形成30mm宽的密封胶带层。密封胶嵌填应密实、连续、饱满，应与基层粘结牢固；胶体表面应平滑，缝边应顺直，不得有气泡、孔洞、开裂、剥离等现象。

|  |
| --- |
|  |
| **图6.6.1 饰面石材铺设方法** |
| 1—底模；2—衬垫材料；3—饰面石材；4—硬质橡胶条；5—聚苯乙烯泡沫条；6—密封胶；7—饰面石材防水背胶 |

**6.6.2** 饰面石材铺设精度控制应符合下列规定：

1 饰面石材铺设前宜按照控制尺寸和标高在模具上设置标记，并应按照标记固定和校正饰面石材；

2 宜选用龙门吊或人工铺设，铺设时应确保饰面石材上下左右不错位，锚固件的安放状态应正确配置；

3 饰面石材铺设应表面平整、接缝顺直，接缝的宽度应符合设计要求。

## 6.7 钢筋骨架入模

**6.7.1** 钢筋骨架绑扎与成型的质量应满足现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的规定。

**6.7.2** 钢筋与饰面石材间的保护层厚度宜选用吊空法控制（图6.7.2），不宜选用垫块控制。

|  |
| --- |
|  |
| **图6.7.2 钢筋保护层的控制方法** |
| 1—饰面石材；2—刻度尺；3—钢筋；4—混凝土；5—铁扁担；6—钢丝 |

**6.7.3** 钢筋骨架和网片安装应符合下列规定：

1 吊装时应选用多吊点专用吊架；

2 应轻放、平直、无损伤入模，表面不应有油污或锈蚀；

3 入模后应按设计要求对钢筋位置、规格、保护层厚度进行检查。

## 6.8 混凝土浇筑与振捣

**6.8.1** 混凝土浇筑前应进行隐蔽工程检查，且应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231的规定。

**6.8.2** 混凝土浇筑和振捣应保证混凝土的均匀性和密实性，并应符合下列规定：

1 混凝土浇筑前，预埋件及预留钢筋的外露部分宜采取防止污染的措施；

2 混凝土应均匀连续浇筑，投料高度不宜大于600mm；

3 混凝土浇筑时应保证模具、门窗框、预埋件、锚固件不发生变形和移位，如有偏差应采取措施及时纠正；

4 混凝土出机到浇筑完毕的延续时间，气温高于25℃时不宜超过60min，气温不高于25℃时不宜超过90min。

## 6.9 养 护

**6.9.1** 饰面石材反打预制混凝土外墙的养护应根据材料的特点和生产任务量选择自然养护或加热养护。

**6.9.2** 自然养护应设专人定期浇水，对已充分湿润的墙板应及时覆盖保湿，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的规定。

**6.9.3** 加热养护应制定养护制度对静停、升温、恒温和降温时间进行控制，并应符合下列规定：

1 宜在常温下静停2h~6h；

2 升温、降温速度不应超过20℃∕h；

3 最高养护温度不宜超过70℃；

4 饰面石材反打预制混凝土外墙出池温度和环境温度的差值不宜超过25℃。

## 6.10 脱模与表面清洗

**6.10.1** 脱模时饰面石材反打预制混凝土外墙的混凝土立方体抗压强度应满足设计要求，且不应小于15MPa。

**6.10.2** 饰面石材反打预制混凝土外墙脱模应符合下列规定：

1 脱模应先拆除固定埋件的螺栓及其他辅助构件，后拆卸侧模和窗芯模，不应使用振动方式拆模；

2 墙板起吊和翻身前应确认墙体与底模无固定连接。

**6.10.3** 饰面石材反打预制混凝土外墙表面清洗及干燥应符合下列规定：

1 清洗施工时应保持通风，无粉尘；

2 清洗用水宜按量少次多进行，大面积清洗前应进行小样试验；

3 应选用自然通风或等同条件下进行干燥，不应使用高温、火烤进行干燥，且不应接触污染物、粉尘。

## 6.11 成品维修与存放

**6.11.1** 饰面石材反打预制混凝土外墙制作完成后外露金属件的防腐、防锈处理应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046的规定。

**6.11.2** 拆模后应及时对饰面石材反打预制混凝土外墙进行检查，并记录其外观质量和尺寸偏差；对于一般缺陷应按成品维修技术方案的要求处理，并应对其重新检查。

**6.11.3** 饰面石材反打预制混凝土外墙脱模后，钢筋、预埋件及连接件锚固的局部破损，墙板表面不影响结构性能的非受力裂缝，宜用修补浆料进行表面修补。

**6.11.4** 饰面石材反打预制混凝土外墙宜在脱模起吊至整修堆场或存放库区时进行标识，并应符合下列规定：

1 标识应选用统一的编制形式；

2 标识的内容应包括工程名称、产品名称、型号、编号、生产日期、制作单位和检查合格标识；

3 编号的内容应包括楼号、楼层（楼层范围）和构件名称；

4 标识应明确、耐久，宜选用喷涂法或印章方式制作标识。

**6.11.5** 饰面石材反打预制混凝土外墙宜选用翻转机翻转或直立后再进行起吊，且起吊、码放和翻身应选用轻起、稳升、缓放的操作方式。

**6.11.6** 饰面石材反打预制混凝土外墙的存放应符合下列规定：

1 存放场地应平整、坚实，并应具备良好的排水措施；

2 存放库区宜实行分区管理和信息化台账管理；

3 应按照品种、规格型号、检验状态分类存放，预埋吊件应朝上，标识应向外；

4 宜选用专用支架直立存放，支架应有足够的强度和刚度，薄弱构件、构件薄弱部位和门窗洞口应采取防止变形开裂的临时加固措施。

## 6.12 运输与安装

6.12.1 饰面石材反打预制混凝土外墙的运输与安装应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231和现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的规定。

# 7 质量验收

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 饰面石材反打工程所用饰面石材的品种、规格、颜色、光泽度、花纹、图案、防护处理应符合设计要求，饰面石材质量等级、外观质量应符合国家现行标准的有关规定。

**7.1.2** 饰面石材反打工程应对下列材料及其性能指标进行进场复验：

1 饰面石材的放射性；

2 饰面石材反打背胶的拉伸粘结强度和抗渗性；

3 人造饰面石材的尺寸稳定性。

**7.1.3** 饰面石材反打工程质量验收时应提供下列资料：

1 饰面石材反打预制混凝土外墙加工图、施工组织设计或专项方案及其他设计文件；

2 饰面石材反打工程选用材料的合格证书、性能检测报告、进场验收记录；

3 饰面石材的放射性检验报告和进场复检报告；

4 饰面石材反打背胶的拉伸粘结强度和抗渗性复检报告；

5 人造饰面石材的尺寸稳定性复检报告；

6 隐蔽工程验收记录；

7 饰面石材反打预制混凝土外墙缺陷的技术处理方案和缺陷处理报告；

8 其他质量保证资料。

**7.1.4** 饰面石材反打工程的质量验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210和《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231以及现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的规定。

## 7.2 主控项目

**7.2.1** 饰面石材反打工程的饰面石材锚固件的拉拔和抗剪性能应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检查数量：按批检验。

检验方法：检查拉拔强度检验和抗剪强度检验报告。

**7.2.2** 饰面石材反打工程使用的锚固件、饰面石材防水背胶、密封材料、填缝材料的性能及施工方法应符合国家现行标准和本标准的规定，并应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查产品合格证书、性能试验报告、复验报告和隐蔽工程验收记录。

**7.2.3** 饰面石材反打工程的饰面石材与混凝土间的防水隔离性能应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检查数量：同一材料和工艺一次。

检验方法：检查防水隔离性能检验报告。

**7.2.4** 饰面石材反打预制混凝土外墙应无空鼓、裂缝。

检查数量：全数检查。

检验方法：用小锤轻击检查；观察。

## 7.3 一般项目

**7.3.1** 饰面石材表面应洁净、色泽一致，不应有裂痕和缺损。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**7.3.2** 饰面石材接缝应平直、光滑，嵌缝应连续、密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**7.3.3** 饰面石材位置允许偏差及检验方法应符合表7.3.3的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**表7.3.3 饰面石材位置允许偏差**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 1 | 表面平整度 | 2 | 用2m靠尺和塞尺检查 |
| 2 | 阳角方正 | 2 | 用托线板检查 |
| 3 | 上口平直 | 2 | 2拉5m线，不足5m拉通线，用钢直尺检查 |
| 4 | 接缝平直 | 3 | 用钢直尺和塞尺检查 |
| 5 | 接缝宽度 | 1 | 用钢直尺检查 |

# 附录A 饰面石材防水背胶性能试验方法

## A.1 试验条件

A.1.1 试验室标准试验条件：温度（23±2）℃，相对湿度（50±10）%。

A.1.2 所有试验材料在试验前应在标准试验条件下放置至少24h，进行试验的饰面石材防水背胶应在贮存期内。

## A.2 拉伸粘结强度试验方法

A.2.1 试验用石材基板应符合下列规定：

1 测试选用的石材基板为蒙古黑、阜平黑或太白青，粘结面应选用机切面；

2 测试试件尺寸为50mm×50mm×20mm，数量40块；

3 用清水清洗石材，然后在（105±2）℃的烘箱内烘干2h后备用。

A.2.2 试验仪器设备用拉力试验机及夹具、鼓风烘箱、低温冷冻箱应符合现行国家标准《饰面石材用胶粘剂》GB/T 24264的相关规定。

A.2.3 试件制备应符合下列规定：

1 取1.5kg左右的样品，选用符合现行行业标准《行星式水泥胶砂搅拌机》JC/T 681要求的搅拌机，按下列步骤进行饰面石材防水背胶搅拌：

1）根据样品的配比（如标明的配比是一个数值范围则选用中间值），将液体组分先放入搅拌锅中；

2）将粉体组分缓缓倒入；

3）低速搅拌60s；

4）静置2min，再次低速搅拌60s。

2 将拌好的浆料均匀地涂布于石材基板粘结面上，涂布量为1kg/m2；涂布应一次性完成，浆料层应厚度均匀，无空白、孔洞和气泡；成型的试件如图A.2.3所示，每组成型10个试件，每个试样成型4组。

A.2.4 试件养护应符合下列规定：

1 标准养护：

1）按A.2.3规定成型的试件，按GB/T 24264中7.4.1.1规定的试验条件下养护13d后，按下述方法粘贴拉拔接头，继续在GB/T 24264中7.4.1.1规定的试验条件下放置24h后按A.2.5的规定测试拉伸粘结强度。

2）拉拔接头粘贴方法：先用适宜的高强度胶粘剂将拉拔接头粘在石板的背面，再用适宜的高强度胶粘剂将拉拔接头粘在饰面石材防水背胶的表面，胶粘剂宜选用环氧树脂胶粘剂，且不应与背胶涂层发生化学反应；粘结胶层与背胶涂层间应结合密实，不应有气泡和孔洞，粘贴拉拔接头后的试件如图A.2.4所示。



**图A.2.3 拉伸粘结强度试验试件**

1—饰面石材防水背胶；2—石材基板



**图A.2.4 试件粘贴拉拔接头**

1—拉拔接头；2—胶粘剂；3—饰面石材防水背胶；4—石材基板

2 热处理后：按A.2.3规定成型的试件，按GB/T 24264中7.4.1.3的规定进行热处理试验；热处理完成后从烘箱中取出试件，按A.2.4中标准养护的拉拔接头粘贴方法粘贴拉拔接头；继续在标准试验条件下放置24h后，按A.2.5的规定测试拉伸粘结强度。

3 碱水处理后：按A.2.3成型的试件，按GB/T 24264中7.4.1.2的规定浸泡，用澄清的Ca(OH)2饱和溶液代替GB/T 24264中7.4.1.2规定的水；在Ca(OH)2饱和溶液中浸泡21d后，取出试件并冲洗干净，用布擦干表面水渍，按A.2.4中标准养护的拉拔接头粘贴方法粘贴拉拔接头；继续按A.2.4中标准养护条件下放置24h后，按A.2.5的规定测试拉伸粘结强度。

4 冻融循环后：按A.2.3成型的试件，按A.2.4中标准养护条件下养护7d后浸入（23±2）℃的水中养护1d。从水中取出试件，按GB/T 24264中7.4.1.5规定的冻融循环处理条件进行冻融循环试验；重复50次循环；在最后一次循环后取出试件，按A.2.4中标准养护的拉拔接头粘贴方法粘贴拉拔接头；继续按A.2.4中标准养护条件下放置24h后，按A.2.5的规定测试拉伸粘结强度。

A.2.5 拉伸粘结强度的测试应符合下列规定：

1 将养护到期的试件与GB/T 24264规定的拉伸试验机连接，以5mm/min的速度施加拉力直至试件破坏，测量最大拉伸粘结力；

2 拉伸粘结强度应按式A.2.5-1进行计算：

  （式A.2.5-1）

式中：*P*—拉伸粘结强度，单位为兆帕（MPa），精确至0.1MPa；

*F*—最大拉伸粘结力，单位为牛顿（N）；

*M*—粘结面积，单位为平方毫米（mm2）。

3 按下列规定确定每组的拉伸粘结强度：

1）求10个数据的平均值；

2）舍弃超出平均值±20%范围的数据；

3）若仍有5个或更多的数据被保留，求被保留数据的平均值作为拉伸粘结强度；

4）若少于5个数据被保留，重新试验；

5）记录每个试件的破坏界面。

4 按式计算热处理后、碱处理后和冻融循环处理后的拉伸粘结强度保留系数：

  （式A.2.5-2）

式中：$λ\_{i} $—热处理后、碱水处理后、冻融循环处理后的拉伸强度保留系数，结果保留一位小数；

 $P\_{i}$—热处理后、碱水处理后、冻融循环处理后的拉伸粘结强度，单位为兆帕（MPa）；

 *P*—标准条件下的拉伸粘结强度，单位为兆帕（MPa）。

## A.3 抗渗性试验方法

A.3.1 试验用石材基板应符合下列规定：

1 测试选用的石材基板为蒙古黑、阜平黑或太白青；粘结面应选用机切面；

2 测试试件尺寸为100mm×100mm×20mm，数量1块；

3 用清水清洗石材，然后在（105±2）℃的烘箱内烘干2h后备用。

A.3.2 试验仪器设备用拉力试验机及夹具、鼓风烘箱、低温冷冻箱等应符合 GB/T 24264的相关规定。

A.3.3 试件制备应符合下列规定：

1 取1.5kg左右的样品，选用符合现行行业标准JC/T 681要求的搅拌机，按下列步骤进行饰面石材防水背胶搅拌：

1）根据样品的配比（如标明的配比是一个数值范围则选用中间值），将液体组分先放入搅拌锅中；

2）将粉体组分缓缓倒入；

3）低速搅拌60s；

4）静置2min，再次低速搅拌60s。

2 将拌好的浆料涂布在抗渗性测试试件的粘结面，涂布一次完成，涂布量为1kg/m2；涂布厚度应均匀，无空白、孔洞和气泡。

A.3.4 按A.2.3规定成型的试件，按GB/T 24264中7.4.1.1规定的标准养护

条件下养护7d后进行抗渗性能测试。

A.3.5 抗渗性测试应符合下列规定：

1 试验用玻璃管：内径不小于30mm，长600mm；

2 将圆形玻璃管垂直放在试件的中心，用密封胶密缝玻璃管与试件间的缝隙，将染色的水加入玻璃管中，静置24h后观察饰面石材防水背胶涂层表面是否有渗水扩散现象；之后将玻璃管移除，擦干背胶涂层表面残留的水，将饰面石材防水背胶涂层从石板粘结面上铲开，观察饰面石材防水背胶涂层背面和石板表面是否有变色。当涂层表面出现渗水扩散、涂层背面有变色、石板粘结面上出现变色，说明饰面石材防水背胶涂层已渗漏。

# 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：

正面词选用“必须”，反面词选用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词选用“应”，反面词选用“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：

正面词选用“宜”，反面词选用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，选用“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. 《硬质橡胶板和棒规范》GJB 1257
2. 《不锈钢丝》GB/T 4240
3. 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
4. 《铸造用硅砂》GB/T 9442
5. 《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB 10801.2
6. 《天然板石》GB/T 18600
7. 《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601
8. 《天然大理石建筑板材》GB/T 19766
9. 《石材用建筑密封胶》GB/T 23261
10. 《天然砂岩建筑板材》GB/T 23452
11. 《天然石灰石建筑板材》GB/T 23453
12. 《饰面石材用胶粘剂》GB/T 24264
13. 《天然石材防护剂》GB/T 32837
14. 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
15. 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210
16. 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
17. 《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870
18. 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
19. 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
20. 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
21. 《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145
22. 《建筑装饰用人造石英石板》JG/T 463
23. 《建筑水磨石制品》JC/T 507
24. 《陶瓷砖胶粘剂》JC/T 547
25. 《行星式水泥胶砂搅拌机》JC/T 681
26. 《异型装饰石材 第2部分：花线》JC/T 847.2
27. 《异型装饰石材 第3部分：实心柱体》JC/T 847.3
28. 《建筑装饰用微晶玻璃》JC/T 872
29. 《人造石》JC/T 908
30. 《混凝土制品用脱模剂》JC/T 949
31. 《建筑装饰用仿自然面艺术石》JC/T 2087
32. 《异型人造石制品》JC/T 2325

中国工程建设标准化协会标准

**建筑工程饰面石材反打技术规程**

T/CECS

**条文说明**

目 次

[1 总 则 28](#_Toc531276026)

[2 术语和符号 29](#_Toc531276027)

[3 基本规定 30](#_Toc531276028)

[4 材 料 31](#_Toc531276029)

[4.1 一般规定 31](#_Toc531276030)

[4.2 饰面石材 31](#_Toc531276031)

[4.3 锚固件 31](#_Toc531276032)

[4.4 其他材料 31](#_Toc531276033)

[5 构 造 32](#_Toc531276034)

[5.1 一般规定 32](#_Toc531276035)

[5.2 爪钉连接构造 32](#_Toc531276036)

[5.3 边钉连接构造 32](#_Toc531276037)

[5.4 锚栓连接构造 32](#_Toc531276038)

[6 施 工 33](#_Toc531276039)

[6.1 一般规定 33](#_Toc531276040)

[6.2 准备工作 33](#_Toc531276041)

[6.3 模板制作与组装 33](#_Toc531276042)

[6.4 锚固件安装 33](#_Toc531276043)

[6.5 饰面石材背面处理 33](#_Toc531276044)

[6.6 饰面石材铺设 33](#_Toc531276045)

[6.7 钢筋骨架入模 34](#_Toc531276046)

[6.8 混凝土浇筑与振捣 34](#_Toc531276047)

[6.9 养 护 34](#_Toc531276048)

[6.10 脱模与表面清洗 34](#_Toc531276049)

[6.11 成品维修与存放 34](#_Toc531276050)

[6.12 运输与安装 35](#_Toc531276051)

[7 质量验收 36](#_Toc531276052)

[7.1 一般规定 36](#_Toc531276053)

[7.2 主控项目 36](#_Toc531276054)

[7.3 一般项目 36](#_Toc531276055)

# 1 总 则

**1.0.1** 饰面石材反打工艺具有饰面石材定位精准、表面规整、可整体装配、施工进度快等特点。目前，饰面石材反打工艺在我国现行标准中尚无明确规定，施工工艺主要参考国外，缺少标准指导，建筑工程饰面石材翘曲变形、变色、运输断裂、脱落等现象时有发生。

本规程通过总结国内外饰面石材反打工艺的研究成果和工程应用经验，参考国内外相关标准，规范建筑工程饰面石材反打工艺的材料、构造、施工、质量验收，从而为饰面石材反打工艺获得广泛工程应用提供技术依据和标准保障。

**1.0.2** 本条规定了饰面石材反打工程的适用范围。

**1.0.3** 明确本规程与国家现行有关标准的关系，可参考的国家现行有关标准包括《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1、《天然石材装饰工程技术规程》JCG/T 60001、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210等。

# 2 术语和符号

本章规定的术语是对本规程出现的、容易引起歧义的术语，参照有关标准规范和技术文献给出的定义。

# 3 基本规定

**3.0.2** 饰面石材反打工程的建筑设计应进行模数协调，以满足建造装配化的要求。标准化设计是实施装配化的有效手段，而模数和模数协调是实现饰面石材反打预制混凝土外墙标准化设计的重要基础。

**3.0.3** 饰面石材反打预制混凝土外墙制作详图应根据施工图的内容和要求进行编制，设计深度应满足饰面石材反打预制混凝土外墙的制作、工程量统计的需求和安装施工的要求，且应包括以下内容：

（1）饰面石材反打预制混凝土外墙的制作和安装说明，包括对材料、模具、制作工艺、质量检验、运输、堆放存储和安装施工等的规定；

（2）饰面石材反打预制混凝土外墙的平面和竖向布置图，包括生产编号、布置位置和数量等内容；

（3）饰面石材反打预制混凝土外墙模板图、配筋图和预埋件布置图的深化和调整；

（4）饰面石材的布置图；带保温的预制混凝土墙板还需保温拉结件布置图和计算书，保温板布置图等；

（5）饰面石材反打预制混凝土外墙材料和配件明细表；

（6）饰面石材反打预制混凝土外墙在制作、运输、存储、吊装和安装定位、连接施工等阶段的复核计算及预设连接件、预埋件、临时固定支撑等的设计。

# 4 材 料

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 材料由于生产厂家不同，质量存在差异，因此为保证饰面石材反打工程安全可靠，材料应符合设计要求和现行国家标准的有关规定。

## 4.2 饰面石材

**4.2.2~4.2.5** 饰面石材反打预制混凝土外墙使用的石材种类包括天然石材和人工饰面石材，常用的天然石材包括天然花岗石、天然板石、天然石灰石、天然砂岩和天然大理石等，常用的人工饰面石材有人造岗石、人造石英石、预制水磨石制品、艺术石和微晶石等。按照饰面石材的形状不同，还可分为饰面石制板材和异型石材。

## 4.3 锚固件

**4.3.1~4.3.2** 为了确保饰面石材与混凝土的连接可靠，以及饰面石材反打工程的安全性和耐久性，锚固件宜采用不锈钢制品。

## 4.4 其他材料

**4.4.5** 目前尚无针对防水背胶的相关国家或行业标准，故本标准参照中国石材协会标准《石材防水背胶》CSBZ 007对拉伸粘结强度和拉伸强度保留系数提出要求；由于水斑、泛碱、起鼓、开裂等问题均与水有关，因此对饰面石材防水背胶抗渗性提出要求。

**4.4.7**  由于饰面石材种类不同，对酸、碱耐受程度及防护材料的要求不同，应正确选择防护材料。目前，许多饰面石材防护材料缺少产品标准，因此应有企业标准或按供需双方约定的要求作为质量依据，确保防护材料的使用性能。饰面石材防护材料进场时应抽样检测，并应在其使用的饰面石材上进行防护试验，确保现场产品的可靠性。

# 5 构 造

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 饰面石材反打工程所用锚固件连接方式包括：爪钉连接、边钉连接和锚栓连接，其中锚栓连接包括扩底型锚栓连接和化学锚栓连接。

**5.1.2** 由于饰面石材质量较大，主要通过设置在饰面石材背面的锚固件嵌固在混凝土中，为了便于锚固件的安装，避免饰面石材在加工锚固孔时打穿，基于锚固件的承载力和安全性的要求，对饰面石材的厚度和单块面积做出了限定。

## [5.2 爪钉连接构造](#bookmark)

**5.2.2** 爪钉一般按0.1m2左右饰面石材面积设置一个，爪钉宜采用竖向梅花形布置，同时考虑构件吊装翻转，水平向也宜设置一定数量的卡件。同时，爪钉一般采用梅花形多列布置，若饰面石材宽度小于350mm，爪钉可单列布置。

## [5.3 边钉连接构造](#bookmark1)

**5.3.2** 为了使边钉对饰面石材所产生均匀的约束力，所以边钉应对称均匀布置，明确在饰面石材的每边布置不少于2个边钉，避免饰面石材受力不均匀而产生裂缝。

## [5.4 锚栓连接构造](#bookmark2)

**5.4.1** 本条列举了扩底型锚栓型号为M6、M8的锚栓钻孔直径、钻孔深度、扩孔直径、孔底与饰面石材正面距离和适用饰面石材最小厚度，但目前不同厂家生产的扩底型锚栓规格和材料不同，单个扩底型锚栓的承载力也不一致。因此，对于其他型号的扩底型锚栓应按供需双方约定的要求作为质量依据，确保扩底型锚栓的有效嵌固，以及饰面石材与混凝土之间连接可靠。

# 6 施 工

## [6.1 一般规定](#bookmark3)

**6.1.1** 饰面石材反打工程在施工过程中应确保施工人员的安全，在施工前应制定施工专项方案，并应进行安全技术交底。

## [6.2 准备工作](#bookmark4)

**6.2.1** 当饰面石材出现有裂纹、缺棱掉角时，应对其进行修理，并做模拟运输和安装试验，确保不再损坏后使用，否则不应继续使用。

**6.2.4** 饰面石材反打工程在同一装饰面和相邻部位的饰面石材应花纹、色调基本一致，表面加工工艺和加工效果应符合设计要求。在饰面石材入模前进行预拼装主要为了避免相邻饰面石材出现过大色差，做到过渡自然。

## 6.3 模板制作与组装

**6.3.1~6.3.2** 模板的制作和组装精度是保证饰面石材反打预制混凝土外墙制作质量的关键，因此在模板制作和组装过程中对其精度应严格把控，生产前应按要求进行尺寸偏差检测，合格后方可投入使用。

## 6.4 锚固件安装

**6.4.1~6.4.2** 锚固件安装是确保饰面石材和混凝土之间的有效锚固的重要环节，在锚固件安装完毕后，应进行可靠性检查，以确保锚固件与饰面石材间的有效嵌固，检查不合格的不得投入使用。

## 6.5 饰面石材背面处理

**6.5.1~6.5.2** 本条对饰面石材背面处理进行了规定，对饰面石材背面进行处理的目的在于防止饰面石材出现由水引起的水斑、泛碱等问题。同时，使饰面石材与混凝土热伸缩系数趋近，防止饰面石材与混凝土因温度变形差异而脱开。此外，在饰面石材背面预留10mm的宽度用于后续饰面石材间缝隙的密封处理。

## 6.6 饰面石材铺设

**6.6.2** 本条对饰面石材铺设精度进行规定，减小因饰面石材铺设导致的精度误差和残次品的产生。施工时，应严格按照饰面石材布置图铺设饰面石材，饰面石材与混凝土间的锚固件及其他连接件的位置对结构安全和后续施工至关重要。

## 6.7 钢筋骨架入模

**6.7.2** 本条对钢筋与饰面石材间保护层厚度的控制方法进行规定。选用吊空法施工时，应确保钢筋笼与饰面石材及模板没有接触，选用调节钢丝的方式对各吊点的保护层厚度进行调节，调节完毕后应对吊点间的保护层厚度进行复核，满足要求后方能进行下一道工序。若使用垫块，很容易由于受力不均导致饰面石材平整度受到严重影响，因此不宜选用。

## 6.8 混凝土浇筑与振捣

**6.8.1** 本条对隐蔽工程检查进行了规定。在混凝土浇筑前应对饰面石材防水背胶、密封材料、锚固件、填缝材料等的施工质量进行检查验收，避免隐蔽工程相关项目的质量问题导致成品的质量缺陷，并应形成验收记录。

## 6.9 养 护

**6.9.1** 条件允许的情况下，饰面石材反打预制混凝土外墙的养护优先采用自然养护。当采用加热养护时，应制定合理的养护制度，确保饰面石材反打预制混凝土外墙的外观质量和结构性能。

**6.9.3** 混凝土养护升温前，饰面石材反打预制混凝土外墙在常温下静停主要是为了增强混凝土对升温阶段结构破坏作用的抵抗能力。控制养护的升降温速度、最高养护温度及出池温度和环境温度的差值，能够有效避免由于蒸汽温度骤然升降而引起混凝土产生裂缝变形，这对于保障产品质量非常关键。

## 6.10 脱模与表面清洗

**6.10.1** 饰面石材反打预制混凝土外墙脱模强度要根据设计要求决定，为防止过早脱模造成饰面石材反打预制混凝土外墙出现过大变形或开裂，本规程提出饰面石材反打预制混凝土外墙脱模的最低要求。

## 6.11 成品维修与存放

**6.11.1** 为了避免饰面石材反打预制混凝土外墙在堆场存放的过程中外露金属件发生锈蚀和被有害物质腐蚀，影响饰面石材反打预制混凝土外墙后续的运输和安装，因此本条对外露金属件的防腐和防锈提出要求。

**6.11.4** 本条对饰面石材反打预制混凝土外墙标识进行了统一规定，契合建筑信息化的要求，有利于饰面石材反打预制混凝土外墙的存放管理、运输安装、质量检验和验收及维修维护等。

## 6.12 运输与安装

**6.12.1** 饰面石材反打预制混凝土外墙的运输和安装与常规的预制混凝土外墙相似，因此可根据现行国家和行业相关标准执行。

# 7 质量验收

## 7.1 一般规定

**7.1.1~7.1.3** 饰面石材的外观质量、材料进场复验报告、隐蔽工程验收记录以及其他相关的技术资料均是饰面石材反打工程质量的重要保障。

## 7.2 主控项目

**7.2.1** 饰面石材反打工程的饰面石材锚固件拉拔和抗剪性能是非常关键的质量检验内容，是保证饰面石材和混凝土墙体有效锚固的关键。为了避免饰面石材与混凝土墙体之间脱开，确保二者之间连接可靠，施工时应严格按照设计进行选材和施工，并采取严格的检验措施。

## 7.3 一般项目

**7.3.1~7.3.2** 饰面石材的表面及接缝处理均影响饰面石材的装饰效果，因此对饰面石材的表面及接缝处理提出了验收规定。