# [《室内石材及陶瓷板干挂技术规程》草案](#_Toc20801)

**《石材及陶瓷板室内干挂技术规程》**

 目 次

[《室内石材及陶瓷板干挂技术规程》草案 1](#_Toc53669205)

[目 次 2](#_Toc53669206)

[1 总则 4](#_Toc53669207)

[2 术语 4](#_Toc53669208)

[3 材料 4](#_Toc53669209)

[3.1 一般规定 4](#_Toc53669210)

[3.2 天然石材 4](#_Toc53669211)

[3.3 人造石材 5](#_Toc53669212)

[3.4石材复合板 6](#_Toc53669213)

[3.5 陶瓷板 7](#_Toc53669214)

[3.6 金属材料 8](#_Toc53669215)

[3.7 粘结及密封材料 10](#_Toc53669216)

[4设计 11](#_Toc53669217)

[4.1 一般规定 11](#_Toc53669218)

[4.2荷载与作用 12](#_Toc53669219)

[4.3石板设计 13](#_Toc53669220)

[4.4 陶瓷板设计 17](#_Toc53669221)

[4.5 横梁设计 20](#_Toc53669222)

[4.6立柱设计 21](#_Toc53669223)

[4.7连接设计 22](#_Toc53669224)

[4.8构造要求 23](#_Toc53669225)

[5加工 23](#_Toc53669226)

[5.1一般规定 23](#_Toc53669227)

[5.2石材平板加工 24](#_Toc53669228)

[5.3陶瓷板加工 25](#_Toc53669229)

[5.4金属骨架及连接材料加工 26](#_Toc53669230)

[6施工 27](#_Toc53669231)

[6.1一般规定 27](#_Toc53669232)

[6.2金属骨架及连接件施工 27](#_Toc53669233)

[6.3石材及陶瓷板施工 28](#_Toc53669234)

[6.4吊挂施工 29](#_Toc53669235)

[7 工程验收 30](#_Toc53669236)

[7.1 一般规定 30](#_Toc53669237)

[7.2 干挂石材工程 31](#_Toc53669238)

[7.3干挂陶瓷板工程 32](#_Toc53669239)

[附录 33](#_Toc53669240)

1 总则

1. 为统一建筑装饰石材及陶瓷板干挂在室内工程中的技术要求，促进石材及陶瓷板干挂工程技术的科学化、规范化应用，保证工程质量和安全，制定本规程。
2. 本规程适用于石材及陶瓷板室内干挂的材料、设计、加工、施工及验收。
3. 石材及陶瓷板室内干挂工程除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

1. 陶瓷板

由黏土和其它无机非金属材料经成形、高温烧成等生产工艺制成的板状陶瓷制品。

1. 干挂 dry hang

采用金属连接件将装饰材料牢固悬挂在结构体上形成饰面的一种挂装施工方法。

1. 点挂 dot-dry hang

面板通过挂件直接与建筑基体结构点式连接的挂装施工方法。

3 材料

3.1 一般规定

1. 石材及陶瓷板中放射物质的限量应满足现行国家标准和行业规范中的相关要求。
2. 石材及陶瓷板室内干挂工程所用的材料应符合国家有关安全、防火、耐久性、绿色环保的要求。
3. 石材及陶瓷板室内干挂工程所用的材料应满足设计要求，并符合国家现行产品标准的相关规定且应有出厂合格证。
4. 与石材及陶瓷板接触的粘结、密封材料不应对石材及陶瓷板产生污染。

3.2 天然石材

1. 天然石材应符合国家现行标准《天然花岗石建筑板材》GB／T 18601、《天然大理石建筑板材》GB／T 19766、《天然砂岩建筑板材》GB／T 23452、《天然石灰石建筑板材》GB／T 23453、《天然板石》GB／T 18600或《干挂饰面石材及其金属挂件第一部分：干挂饰面石材》JC 830．1的有关规定，主要性能应符合表3.2.1的规定。

表3.2.1-1天然石材主要性能

|  |  |
| --- | --- |
| **项 目** | **技 术 要求** |
| **花岗石** | **大理石** | **砂岩** | **石灰石** |
| **体积密度（g/cm³）** | **≥2.56** | **≥2.6** | **≥2.40** | **≥2.16** |
| **吸水率（%）** | **≤0.6** | **≤0.5** | **≤3.0** | **≤7.5** |
| **干燥压缩强度（MPa）** | **≥100.0** | **≥50.0** | **≥68.9** | **≥28.0** |
| **干燥及水饱和弯曲强度平均值（MPa）** | **≥8.0** | **≥7.0** | **≥6.9** | **≥3.4** |
| **干挂石材剪切强度平均值（MPa）** | **≥1.86** | **≥1.63** | **≥1.61** | **≥0.79** |

表3.2.1-2石材面板的厚度及面积

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项 目** | **天然花岗石** | **天然大理石** | **天然石灰石砂岩** |
| **光面板材** | **粗面板材** | **光面板材** | **粗面板材** |  |  |
| **最小厚度（mm）≥** | **20** | **23** | **20** | **23** | **25** | **30** |
| **单块面积（㎡）≤** | **1.5** | **1.5** | **1.5** | **1.0** |

注：单块面积大于上表时，应采取加强措施。

3.3 人造石材

1. 人造石材主要包含人造石英石与人造岗石。
2. 人造石英石应符合现行行业标准《建筑装饰用人造石英石板》JG／T 463的有关规定，主要性能应符合表3.3.1的规定。

表3.3.1 人造石英石主要性能

|  |  |
| --- | --- |
| **项 目** | **技术要求** |
| **墙 面** |
| **线膨胀系数(1/℃)** | **≤4X10-5** |
| **弯曲强度(MPa)** | **≥30** |
| **抗剪强度(MPa)** | **≥15** |

1. 人造岗石主要性能应符合表3.3.2的规定。

表3.3.2人造岗石主要性能

|  |  |
| --- | --- |
| **项 目** | **技术要求** |
| **有机岗石** | **无机岗石** |
| **线膨胀系数(1/℃)** | **≤4.0X10-5** |
| **弯曲强度(骨料粒径≤6mm)(MPa)** | **≥16** | **≥12** |
| **抗剪强度(MPa)** | **≥15** |

3.4石材复合板

* 1. 石材复合板由石材面材和基材组成。
	2. 石材复合板制作粘结前应按照粘结剂的要求进行相应的表面清洗和化学预处理，板材与粘结剂应具有相容性，不应产生腐蚀、开裂等现象。
	3. 石材复合板根据基材的不同可分为以下主要形式：
1. 石材-瓷砖复合板
2. 石材-石材复合板
3. 石材-铝蜂窝复合板
4. 石材-铝塑板复合板
5. 石材-吸音材料复合板
	1. 超薄石材复合板应符合现行国家标准《超薄石材复合板》GB/T29059的规定。
	2. 石材铝蜂窝复合板应符合现行行业标准《建筑装饰用石材蜂窝复合板》JG／T 328的有关规定。
	3. 石材铝蜂窝复合板中石材饰面为镜面时，其厚度不宜大于5mm；石材饰面为粗面时，其厚度不宜大于8mm。
	4. 石材铝蜂窝复合板的燃烧性能不应低于现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624-2012中B1级的规定。

3.5 陶瓷板

1. 陶瓷板的理化性能应符合表3.5.1的规定。

表3.5.1 陶瓷板的理化性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 技术指标 | 检查方法 |
| 吸水率 | 平均值 | ≤0.5% | 按GB/T3810.3检查 |
|  | 单个值 | ≤0.6% | 按GB/T3810.3检查 |
| 弯曲强度标准值 | ≥35 MPa | 按JC/T665检查 |
| 抗剪强度标准值 | ≥28MPa |  |
| 表面莫氏硬度 | ≥5 | 按GB2581检查 |
| 耐腐蚀性 | 耐酸性 | A级 | 按JC/T665检查 |
|  | 耐碱性 | A级 |  |
| 耐污染性 | 三级 | GB/T3810.14 |
| 抛光板的光泽度 | ≥55 | 按GB/T13891检查 |
| 注：陶瓷板的弯曲强度，平均值不小于35MPa，单个值最低不得小于32MPa。 |

1. 陶瓷板的表面质量应符合表3.5.2的规定。

表3.5.2 陶瓷板的表面质量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 缺陷名称 | 表面质量要求 | 测试方法 |
| 分层、开裂、裂纹 | 不允许 | 按GB/T3810.2检查 |
| 斑点、针孔溶洞、落脏磕碰、坯粉、麻面 | 至少有95﹪瓷板距2m处目测表面无缺陷且距离板面2m处目测缺陷不明显。 | 按GB/T3810.2检查 |
| 色差 | 距离瓷板面3.0m处目测色差不明显 | 按GB/T3810.2检查 |
| 抛光砖 | 漏磨 | 不允许 |  |
| 漏抛 | 不允许 |  |
| 磨痕、磨划 | 不明显 |  |
| 注：1 当色差作为装饰目的时，不属缺陷；1. 陶瓷板的背面和侧面不允许有影响使用的附着物和缺陷；
 |

3.6 金属材料

1. 钢材应符合下列要求：

1 金属骨架采用的钢材技术要求和性能应符合国家标准，其规格、型号应符合设计图纸要求。

2石材及陶瓷板室内干挂工程所使用的钢材，应符合下列现行国家标准的规定：

1)《碳素结构钢》GB/T 700

2)《优质碳素结构钢》GB/T 699

3)《合金结构钢》GB/T 3077

4)《低合金结构钢》GB/T 1591

5)《碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板及钢带》GB/T 912

6)《碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板及钢带》GB/T 3274

7)《结构用无缝钢管》GB/T 8162

8)《高耐候结构钢》GB/T 4171

9)《焊接结构用耐候钢》GB/T 4172

10）《钢结构工程质量检验标准》GB 50221

11)《钢结构工程施工及验收规范》GB 50205

3 石材及陶瓷板室内干挂工程采用的碳素结构钢、低合金结构钢和低合金高强度结构钢时，应采取有效的防腐措施，并符合下列规定：

1. 采用热浸镀锌防腐蚀处理时，锌膜厚度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；

2） 采用其他防腐涂料时，表面处理方法、涂料品种、漆膜厚度及维护年限应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的有关规定，并完全覆盖钢材表面和无端部封板的闭口型材的内侧；

4 采用的不锈钢应采用经固溶处理的奥氏体不锈钢材料,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. 采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和行业标准的规定。
2. 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》(GB50018-2002)的有关规定外，其壁厚应大于等于2.5mm，强度应按实际工程验算，表面处理应符合本规范第3.6.1 条的规定。
3. 钢材焊接材料应符合下列要求：

1 碳钢焊条应符合现行国家标准《碳钢焊条》GB/T 5117的规定。

2 低合金钢焊条应符合现行国家标准《低合金钢焊条》GB/T 5118的规定。

1. 金属锚固件应符合下列规定：

1 膨胀螺栓应按设计规格、型号选用，符合《膨胀螺栓》JB/ZQ 4763的规定。

2 化学锚栓应符合下列规定：

1. 宜选用环氧型化学锚栓。
2. 化学锚栓应具有耐酸碱、耐低温、耐老化等性能。
3. 其他要求应符合现行行业标准《化学锚栓》JB/ZQ 4757的规定。
4. 紧固件应符合下列标准的规定：

1《紧固件螺栓和螺钉》GB/T 5277;

2《十字槽盘头螺钉》GB/T 818;

3《紧固件机械性能螺栓 螺钉和螺柱》GB/T 3098.1;

4《紧固件机械性能螺母粗牙螺纹》GB/T 3098.2;

5《紧固件机械性能螺母细牙螺纹》GB/T 3098. 4;

6《紧固件机械性能螺栓 自攻螺钉》GB/T 3098.5;

7《紧固件机械性能不锈钢螺钉和螺柱》 GB/T 3098.6;

8《紧固件机械性能不锈钢螺母》GB/T 3098.15.

1. 挂件应符合下列规定：

1 石材挂接用挂件应符合现行行业标准《干挂饰面石材及其金属挂件第2部分：金属挂件》JC830.2的规定。

2 铝合金挂件应使用高精度级材料。

3 蜂窝复合板应使用配套的专用金属挂件。

4 金属锚栓应符合现行行业标准《混凝土用膨胀型、扩孔型建筑锚栓》JG/T 160的规定。

5背栓应采用奥氏体型不锈钢制作。

3.7 粘结及密封材料

1. 粘结材料应符合下列规定：

1 环氧胶粘剂应符合现行行业标准《干挂石材幕墙用环氧胶粘剂》JC 887的有关规定，主要性能应符合表3．7．1的规定。

表3．7．1 环氧胶粘剂主要性能

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 技术要求 |
| 不挥发物含量（%）（105℃恒温180min） | ≥99 |
| 弯曲弹性模量(MPa) | ≥2000 |
| 拉剪强度(MPa) | ≥8.0 |
| 压剪强度(MPa) | 石材-石材（标准条件） | ≥10.0 |
| 石材-石材(浸水) | ≥7.0 |
| 石材-不锈钢 | ≥10.0 |

2 用于有结构强度要求、长期荷载要求的胶黏剂应采用环氧胶黏剂。

3 环氧胶粘剂外包装应明确生产日期及保质期。

4 面板挂件与安装槽口之间的间隙，宜采用胶粘剂填充。填充用胶粘剂应符合国家现行相关标准的规定并满足使用要求。

1. 密封材料应符合下列规定：
2. 石材及陶瓷板挂接所采用的结构密封胶、建筑密封胶应符合现行国家标准《石材用建筑密封胶》GB/T 23261、《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776、《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683等国家标准规定要求。
3. 与石材接触的结构密封胶、建筑密封胶不应对石材造成污染，使用前应进行污染性试验。
4. 密封胶技术指标应符合表的要求

  表3.7.3 密封胶的性能

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 技术指标 |
| 表干时间 | 1~1.5h |
| 初步固化时间(25℃) | 3d |
| 完全固化时间 | 7~14d |
| 流淌性 | 无流淌 |
| 污染性 | 无污染 |
| 邵氏硬度 | 20~30度 |
| 撕裂强度 | ≥3.8N/mm |
| 固化后的变位承受能力 | 25%≤δ≤50% |
| 施工温度 | 5~48℃ |

4设计

4.1 一般规定

1. 石材及陶瓷板室内干挂工程设计应根据室内空间使用功能进行面层设计、骨架体系设计，并应方便安装、维修。
2. 设计应根据使用环境、安装部位选用适宜的石材及陶瓷板的品种、安装方式。
3. 吊挂、倾斜挂装石材板及石材线条应设置防止石材碎裂坠落的可靠措施。
4. 吊挂、倾斜挂装石材板厚度应大于25mm。
5. 石材及陶瓷板室内干挂工程应进行设计并应出具完整的施工图设计文件，设计文件应包含下列内容：
6. 石材及陶瓷板的品种、规格；
7. 石材及陶瓷板与主体结构连接方式；
8. 变形缝的构造，石材及陶瓷板与吊顶及地面等连接处的构造、转角处构造等；
9. 石材及陶瓷板与门框、消火栓们、等连接处的细部收口做法；
10. 各类机电末端在石材及陶瓷板上的位置、开孔尺寸、数量及与石材及陶瓷板连接处的细部收口做法。
11. 石材及陶瓷板干挂工程的构造设计应满足设备的调节、检修、维护保养及更换等要求。

4.2荷载与作用

1. 石材及陶瓷板干挂材料的自重标准值应按表4.2.1数值采用:

表4.2.1自重标准值

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 自重标准值（KN/m³） |
| 钢材 | 78.5 |
| 花岗石、大理石 | 28.0 |
| 砂岩 | 23.6 |
| 石灰石 | 26.4 |
| 陶瓷板 | 21.9 |

1. 作用于室内装饰面上的风荷载标准值按相关规范要求计算，且不小于0.8KN/㎡。
2. 计算石材及陶瓷板构件承载力极限状态时，其作用效应的组合应符合下列规定：
3. 无地震作用效应组合是，按下式进行：

$$ S=γ\_{G}S\_{GK}+φ\_{W}γ\_{W}S\_{WK}$$

1. 有地震作用效应组合时，应按下式进行：

$$S=γ\_{G}S\_{GK}+φ\_{W}γ\_{W}S\_{WK}+φ\_{E}γ\_{E}S\_{EK}$$

式中： S—作用效应组合设计值

 $S\_{GK}$—永久荷载效应标准值

$S\_{WK}$—风荷载效应标准值

 $S\_{EK}$—地震作用效应标准值

$γ\_{G}$—永久荷载分项系数

$γ\_{W}$—风荷载分项系数

$γ\_{E}$—地震荷载分项系数

$φ\_{W}$—风荷载组合值系数

$φ\_{E}$—地震作用的组合值系数

4.3石板设计

1. 石材干挂形式主要有：短槽式、通槽式、背栓式和金属框式。
2. 墙柱面石材厚度应符合下列规定：

1 光面花岗石、大理石天然石材饰面板厚度不应小于20mm，粗糙面花岗石、大理石天然石材饰面板厚度不应小于23mm；

2 石灰石或砂岩板厚度不应小于25mm；

3 人造石材饰面板厚度不应小于18mm。

1. 短槽支承的石板，其抗剪设计应符合下列规定:

1 在水平荷载或垂直于板面方向地震作用下，挂钩在槽口边产生的剪应力设计值τk 按下式计算:

对边开槽 $τ\_{k}=\frac{q\_{k}abβ}{n\left(t-c\right)s}$

四边开槽$ τ\_{k}=\frac{q\_{k}\left(2b-c\right)aβ}{2n\left(t-c\right)s}$

式中 qk—水平荷载或垂直于板面方向地震作用标准值（MPa）,即qk分别代表$ω$k或者$q$Ek；

C—槽口宽度(mm);

s—单个槽底总长度(mm)。矩形槽的槽底总长度s取为槽长加上槽深的2倍，弧形槽s取为圆弧总长度。

2 槽口处石板的剪应力设计值τ 应符合下式规定:

τ≤f

式中 τ—由于不锈钢挂钩在石板中产生的剪应力设计值(MPa)；

f—花岗石板抗剪强度设计值(MPa)。

1. 通槽支承石板的最大弯曲应力标准值$σk$应按下列公式计算:

$σ\_{wk}$=0.75$\frac{ω\_{k}l^{2}}{t^{2}}$

$σ\_{Ek}$=0.75$\frac{q\_{Ek}l^{2}}{t^{2}}$

式中$σ\_{wk}$、$σ\_{Ek}$—分别为风荷载或垂直于板面方向地震作用在板中产生的最大弯曲应力标准值(MPa)；

$σ\_{wk}$、$σ\_{Ek}$—分别为风荷载或地震作用的标准值(MPa);

l—石板的跨度，即支承边的距离(mm);

t—石板厚度(mm)。

1. 通槽支承石板的挂钩，其设计应符合下列规定:

1 通槽支承石板，铝合金挂钩的厚度不应小于4.0mm，不锈钢挂钩的厚度不应小于3.0mm。

2 在风荷载或垂直于板面方向地震作用下，挂钩承受的剪应力标准值应按下式计算:

$τ\_{k}$=$\frac{q\_{k}l}{2t\_{p}}$

式中$τ\_{k}$—挂板中剪应力标准值(MPa);

l—石板的跨度，即支承边间距的距离(mm);

$q\_{k}$—风荷载或垂直于板面方向地震作用标准值(MPa)，即$q\_{k}$分别代表$ω\_{k}$或$q\_{Ek}$;

$ q\_{Ek}$—挂钩厚度(mm)。

1. 通槽支承的石板槽口处抗剪设计应符合下列规定:

1 由风荷载或垂直于板面方向地震作用在槽口处产生的剪应力标准值应按下式计算:

$τ\_{k}$=$\frac{q\_{k}l}{t-c}$

式中$q\_{k}$—风荷载或垂直于板面方向地震作用标准值(MPa),即$q\_{k}$分别代表$ω\_{k}$或$q\_{Ek}$;

t—石板厚度(mm);

1—支承边间距离(mm);

c—槽口宽度(mm)。

2通槽支承的石板槽口处剪应力设计值$τ$应符合下式要求:

$ τ$≤f

式中$τ$—槽口处石板中的剪应力设计值(MPa);

f—花岗石板抗剪强度设计值(MPa)。

1. 通槽支承的石板槽口处抗弯设计值应符合下列规定:

1 由风荷载或垂直于板面方向地震作用在槽口处产生的最大弯曲应力标准值$σ\_{k}$应按下式计算。

$ σ\_{k}$=$\frac{8q\_{k}lh}{(t-c)^{2}}$

式中 t—石板厚度(mm);

c─槽口宽度(mm);

h—槽口受力一侧深度(mm);

l—石板的跨度，即支承边间的距离(mm);

$q\_{k}$—风荷载或垂直于板面方向地震作用标准值(MPa)，即 $q\_{k}$分别代表$ω\_{k}$或$q\_{Ek}$。

2 通槽支承的石板槽口处最大弯曲应力设计值$σ$应符合下式的要求:

$σ$≤0.7f

式中 $σ$—槽口处石板中的最大弯曲应力设计值(MPa);

f—石板抗弯强度设计值(MPa)。

1. 石板最大弯曲应力设计值不应超过石板抗弯强度设计值。有四边金属框的隐框式石板构件，应根据下列公式按四边简支板计算板中最大弯曲应力标准值:

$σ\_{wk}$=$\frac{6mω\_{k}a^{2}}{t^{2}}$

$σ\_{Ek}$=$\frac{6mq\_{Ek}a^{2}}{t^{2}}$

式中 $σ\_{wk}$、$σ\_{Ek}$—分别为风荷载或垂直于板面方向地震作用在板中产生的最大弯曲应力标准值(MPa);

$ω\_{k}$、$q\_{Ek}$—分别为风荷载或垂直板面方向地震作用的标准值(MPa);

a—板的短边边长(mm);

t—石板厚度(mm);

m—板的跨中弯矩系数，应按表4.3.8查取。

表4.3.8 四边简支石板的跨中弯矩系数（v =0.125）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a/b | 0.50  | 0.55  | 0.60  | 0.65  | 0.70  | 0.75  |
| M | 0.0987  | 0.0918  | 0.0850  | 0.0784  | 0.0720  | 0.0660  |
| A/b | 0.80  | 0.85  | 0.90  | 0.95  | 1.00  |
| M | 0.0603  | 0.0550  | 0.0501  | 0.0456  | 0.0414  |

1. 石材面板采用背栓连接，采用有限元方法进行分析计算，应符合下列规定：

1 四点支撑矩形面板的最大弯曲应力标准值可按下列公式计算：

$σ\_{wk}$=$\frac{6mω\_{k}l\_{x}l\_{y}}{t^{2}}$

$ σ\_{Ek}$=$\frac{6mq\_{Ek}l\_{x}l\_{y}}{t^{2}}$

式中 $σ\_{wk}$、$σ\_{Ek}$—分别为风荷载或垂直于板面方向地震作用在板中产生的最大弯曲应力标准值(MPa);

$ω\_{k}$、$q\_{Ek}$—分别为风荷载或垂直板面方向地震作用的标准值(MPa);

 t—石板厚度(mm);

m—板的跨中弯矩系数

$l\_{x}、l\_{y}$—石材板面分别在x向、y向的边长。

2 背栓抗拉设计中，在风荷载或垂直于板面方向地震作用下，背栓承受的拉力标准值可按下列公式计算：

$N\_{wk}$=$\frac{1.25w\_{k}l\_{x}l\_{y}}{n}$

$N\_{Ek}$=$\frac{1.25q\_{Ek}l\_{x}l\_{y}}{n}$

式中： $N\_{wk}$、$N\_{Ek}$—分别为垂直于板面的风荷载、地震作用下产生的单个背栓的拉力标准值（N）;

 $W\_{k}、q\_{Ek}$—分别为垂直于板面的风荷载、地震作用的标准值；

 n—单块石材板块背栓个数；

 $l\_{x}、l\_{y}$—石材板面分别在x向、y向的边长。

3 背栓抗剪设计中，单个背栓在重力荷载作用下产生的最大剪力标准值可按下式计算：

$V\_{k}$=$\frac{G\_{k}}{n}$

式中： $V\_{k}$—背栓最大剪力标准值（N）

 $G\_{k}$—石材重力荷载作用标准值（N）

n—单块石材板块背栓个数；

1. 石材干挂工程应与其他专业配合完成相关设备的预埋安装、饰面板开孔尺寸、位置的设计。
2. 石材饰面吊顶不宜直接采用天然石材。
3. 采用石材铝蜂窝复合板做室内吊顶材料时，宜设计成平面顶，吊顶分块尺寸宽度不宜大于1．2m，长度不宜大于2．4m，石材铝蜂窝复合板厚度不宜小于15mm。
4. 当洞口水平面、过顶石、梁底选用饰面石材面板时，宜采用背栓通过连接件将石材面板安装到结构或钢骨架上并采取防石材坠落措施。背栓连接点间距应符合设计要求且不应大于600mm。

4.4 陶瓷板设计

1. 干挂陶瓷板工程陶瓷板的厚度不应小于10mm。
2. 陶瓷板在垂直于装饰平面的风荷载和地震作用下，陶瓷板截面最大应力应符合下列规定：

最大应力标准值可按有限元方法计算，也可按下列公式计算：

σWk=6mWklxly/t2 (4.4.2-1)

σEk=6mqEklxly/t 2 (4.4.2-2)

式中：σWk—风荷载作用下陶瓷板截面最大应力标准值（N/mm2）；

σEk—地震作用下陶瓷板截面最大应力标准值（N/mm2）；

Wk—风荷载标准值；

qEk—地震荷载标准值；

m—弯矩系数，可由玻璃长边与短边及锚固点距板边缘之比(图4.4.2)，按表4.4.2采用；

lx—陶瓷板水平边长（mm）；

ly—陶瓷板竖向边长（mm）；

t—陶瓷板的厚度（mm）；

 图4.4.2四点支承陶瓷板计算简图

表4.4.2 四点支承陶瓷板的弯矩系数

|  |  |
| --- | --- |
| Lx/Lyay/Ly | ax/Lx=0.1 |
| 0.2 | 0.25 | 0.33 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
| 0.1 | 0.3718 | 0.3059 | 0.2333 | 0.1655 | 0.0941 | 0.1442 | 0.2222 | 0.3038 | 0.3829 |
| 0.2 | 0.1598 | 0.1383 | 0.1124 | 0.0894 | 0.0813 | 0.1573 | 0.2314 | 0.3099 | 0.3828 |
| 0.3 | 0.2766 | 0.2315 | 0.1878 | 0.1399 | 0.0938 | 0.1694 | 0.2387 | 0.3136 | 0.3827 |

|  |  |
| --- | --- |
| Lx/Lyay/Ly | ax/Lx=0.2 |
| 0.2 | 0.25 | 0.33 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
| 0.1 | 0.3657 | 0.3029 | 0.2289 | 0.1627 | 0.0943 | 0.0916 | 0.1147 | 0.1213 | 0.1477 |
| 0.2 | 0.1324 | 0.1193 | 0.1031 | 0.0846 | 0.0666 | 0.0845 | 0.1021 | 0.1259 | 0.1377 |
| 0.3 | 0.2414 | 0.2074 | 0.1735 | 0.1352 | 0.1013 | 0.0977 | 0.1079 | 0.1322 | 0.1381 |

|  |  |
| --- | --- |
| Lx/Lyay/Ly | ax/Lx=0.3 |
| 0.2 | 0.25 | 0.33 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
| 0.1 | 0.3805 | 0.3054 | 0.2258 | 0.1510 | 0.0873 | 0.1372 | 0.1856 | 0.2336 | 0.2759 |
| 0.2 | 0.2562 | 0.2176 | 0.1741 | 0.1327 | 0.0938 | 0.1341 | 0.1816 | 0.2292 | 0.2711 |
| 0.3 | 0.1299 | 0.1095 | 0.0826 | 0.0623 | 0.0751 | 0.1219 | 0.1702 | 0.2163 | 0.2593 |

1. 背栓在陶瓷板中产生的剪应力应按下列规定进行校核：

1 在风载荷或垂直于板面方向地震作用下，陶瓷板剪应力标准值可按下式计算：

正风压： τk=WKLXLyβ/2nπd1(t-h)

τEK=qELXLyβ/2nπd1(t-h)

负风压: τk=WKLXLyβ/2nπd1(t-1.8)

τEK=qELXLyβ/2nπd1(t-1.8)

式中:τwk—在风荷载作用下,由于背栓在陶瓷板中产生的剪应力标准值(N/mm2)；

τEK—在垂直于板面方向地震载作用下,由于背栓在陶瓷板中产生的剪应力标准值(N/mm2)；

β—应力调整系数，可按表4.4.3采用；

n—一个连接边上背栓个数；

d1—背栓在陶瓷板中前端拓孔直径（mm）；

h—背栓在陶瓷板中钻孔深度（mm）；

表4.4.3 应力调整系数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 每块陶瓷板背栓个数 | 3 | 4 |
| β | 1.25 | 1.30 |

2 由各种荷载和作用产生的剪应力标准值应按本规范4.4.1条规定进行组合，所得的最大剪应力设计值不应超过陶瓷板的抗剪强度设计值。

3 剪应力设计值应符合下列规定：

τ≤f2

式中: τ—背栓在陶瓷板中产生的剪应力标准值(N/mm2)；

 f—陶瓷板抗剪强度设计值(N/mm2)；

4.5 横梁设计

1. 横梁设计主要受力部位最小厚度应满足下列要求：
2. 铝合金横梁当跨度不大于1.2m时，其厚度不应小于2.0mm；当跨度大于1.2m时，其厚度不应小于2.5mm；
3. 热轧钢型材截面主要受力部位的厚度不应小于3.0mm；
4. 冷成型薄壁型钢截面主要受力部位厚度不应小于2.0mm。
5. 横梁的荷载应根据板材在横梁上的支承状况确定，并应计算横梁承受的弯矩和剪力。
6. 横梁截面抗弯承载力应符合下式要求:

$$\frac{M\_{x}}{vW\_{x}}+\frac{M\_{y}}{vW\_{y}}\leq f$$

式中 Mx-横梁绕x轴的弯矩设计值(N·mm);

My—横梁绕y轴(垂直于平面方向)的弯矩设计值(N·mm);

Wx-横梁截面绕x轴(平面内方向)的净截面弹性抵抗矩(mm3);

Wy-横梁截面绕y轴(平面内方向)的净截面弹性抵抗矩(mm3);

V—截面塑性发展系数；

f—型材抗弯强度设计值（Mpa）。

1. 横梁截面抗剪承载力，应符合下式要求:

$$\frac{1.5V\_{h}}{A\_{wh}}\leq f$$

$$\frac{1.5V\_{y}}{A\_{wy}}\leq f$$

式中 Vh—横梁水平方向的剪力设计值(N);

Vy—横梁竖直方向的剪力设计值(N);

Awh—横梁截面水平方向腹板截面面积(mm2);

Awy—横梁截面竖直方向腹板截面面积(mm2);

f-型材抗剪强度设计值。

4.6立柱设计

1. 立柱设计截面主要受力部位最小厚度应满足下列要求：
2. 铝合金型材截面开口部位的厚度不应小于3.0mm，闭口部位厚度应不小于2.5mm；
3. 热轧钢型材截面主要受力部位的厚度不应小于3.0mm
4. 冷成型薄壁型钢截面主要受力部位的厚度不应小于2.0mm。
5. 偏心受拉的立柱截面承载力应符合下式要求:

$$\frac{N}{A\_{0}}+\frac{M}{vW}\leq f$$

式中 N-立柱轴力设计值(N);

M-立柱弯矩设计值(Nmm);

Ao-立柱的净截面面积(mm2);

W-在弯矩作用方向的净截面弹性抵抗矩(mm³);

V—截面塑性发展系数；

f—型材抗弯强度设计值（Mpa）。

1. 偏心受压的立柱截面承载力应符合下式要求:

$$\frac{N}{φ\_{1}Α\_{0}}+\frac{M}{γW}\leq f$$

式中 N- 立柱的压力设计值(N);

M-立柱的弯矩设计值(N·mm);

Ao-立柱的净截面面积(mm2);

W-在弯矩作用方向的净截面弹性抵抗矩(mm3);

γ-截面塑性发展系数;

f-型材抗弯强度设计值(MPa);

$φ\_{1}$-轴心受压柱的稳定系数。

4.7连接设计

1. 立柱与结构连接固定应满足下列要求：
2. 与混凝土结构连接的锚栓直径应大于等于10mm，有效锚固深度应大于等于50mm；
3. 与实心页岩砖砌体连接应采用对穿螺栓进行连接；
4. 锚栓应满足国家现行标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2013的相关规定。
5. 当抗震设防烈度为8度及以上时，石材及陶瓷板干挂工程宜采用背栓挂件式构造方法。
6. 石材及陶瓷板室内干挂工程采用点挂构造连接，应符合下列规定：
7. 安装基面应为混凝土基体；
8. 应与主体结构可靠连接，锚固件与主体结构的锚固承载力应通过现场拉拔试验进行验证。
9. 锚栓的最大拉力设计值和最大剪力设计值应按规范进行组合计算，并分别不应大于锚栓的抗拉设计值和抗剪设计值。
10. 不锈钢干挂件壁厚不应小于3mm，宽度不应小于40mm。

4.8构造要求

4.8.1 石材与陶瓷板面板在建筑结构变形缝处的设计应保证变形缝的变形功能和饰面的完整 美观，并应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016和《建筑内部装修设计防火规范》GB50222的有关规定进行封堵，变形缝的设计还应符合下列规定：

1 装修后建筑变形缝的变形功能应得到保证，墙、顶在变形缝处应闭合贯通，应根据设计要求确定变形缝装置的材质和构造；

2 应根据国家现行有关标准设置阻火带和止水带；

3 墙、顶的石材或陶瓷饰面板及钢骨架在建筑变形缝处应断开；

4 留设的墙、顶装修伸缩缝应满足饰面板和基层材料的变形需要。

4.8.2 石材及陶瓷板采用面板开缝安装时，每块面板的挂件均应设置防侧滑装置。

4.8.3 钢骨架的温度区段长度超过《钢结构设计标准》GB50017-2017第3.3.5条的数值时，应考虑温度应力和温度变形的影响，按规范要求设置伸缩缝，龙骨及面板应在结构伸缩缝位置设置伸缩缝。

5加工

5.1一般规定

* 1. 室内石材及陶瓷板在加工前，应结合建筑、结构图纸与现场已建结构主体进行复测，根据现场条件、使用部位和设计图编制工艺图和分格图，按设计要求进行加工图的排板编号。
	2. 石材及陶瓷板加工过程中应防止出现崩边、爆角等严重的损伤，局部缺陷可进行修补，修补后不应影响板面的装饰效果。
	3. 石材及陶瓷板不同批次应注明色号、批次号；对切割完成的板块进行分色、分批次号处理。
	4. 石材及陶瓷板宜在工厂加工，开孔开槽应采用专用设备，槽孔内应干燥、洁净。
	5. 背栓孔的加工和安装应符合下列规定：

1 背栓孔应采用与背栓产品配套的专用钻孔设备，钻头的切削性能应与面板材料相适应。需要对钻头进行冷却或润滑时，冷却剂或润滑剂不得对面板材料造成污染。

2 面板背面影响背栓孔加工和安装的背纹和粗糙表面应预先打磨平整。
    3 背栓孔的形状、数量、位置和深度应符合设计要求。钻孔和扩孔直径应符合背栓产品的技术要求。

    4 背栓孔不得有损坏或崩裂现象，孔内应光滑、洁净。

5 背栓孔加工尺寸允许偏差应符合表5．1．5的规定。

    6 背栓与面板的连接应牢固、可靠，背栓的安装方法、装配尺寸和紧固力矩应符合背栓产品生产厂家的规定。

表5．1．5背栓孔加工尺寸允许偏差(mm)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 孔径 | 扩孔 | 孔深 | 孔中心到端边距离 |
| 允许偏差 | 0.40 | 0.3 | 0.20 | ＋5.0±2.0 |

5.2石材平板加工

5.2.1 花岗岩、大理石、石灰石、砂岩、人造石材加工的尺寸允许偏差应符合表5.2.1-1的规定。

**表5.2.1-1加工尺寸允许偏差(mm)**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 光面板材 | 粗面板材 |
| A类 | B类 | A类 | B类 |
| 长度、宽度（mm） | 0,-1.0 | 0,-1.0 |
| 厚度H(mm) | H≤20 | ±0.5 | ±0.8 | - |
| H> 20 | ±1.0 | ±1.5 | +1.0，-0.2 | ±2.0 |
| 平面度（mm） | 其他石材 | 边长L | L≤400 | 0.2 | 0.3 | 0.6 | 0.8 |
| 400<L≤800 | 0.5 | 0.6 | 1.2 | 1.5 |
| L> 800 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 1.8 |
| 砂岩 | L≤400 | 0.6 | 0.8 | - |
| 400<L≤800 | 1.2 | 1.5 |
| L> 800 | 1.5 | 1.8 |
| 角度差（mm） | L≤400 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.5 |
| L>400 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 0.6 |
| 拼缝板材正面与侧面夹角（°） | ≤90 |

注：1 表中其他石材指：花岗岩、大理石、石灰石、人造石；

 2 粗面板材多出现于花岗石。

5.3陶瓷板加工

5.3.1 陶瓷板的加工应符合下列规定：

1 陶瓷板的四边切割加工时正面不能有崩边，背面崩边不大于5mm。

2 陶瓷板的编号应与设计相一致，不得因加工造成混乱；

3 陶瓷板的加工允许偏差应符合表5.3.1 的规定。

表5.3.1 陶瓷板允许偏差（单位：mm)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差值 | 检查方法 |
| 陶瓷板饰面mm |
| 长度、宽度 | -1.5mm | 用钢尺 |
| 厚度 | +1mm-0.5mm | 用最小读数为0.02mm游标卡尺 |
| 边直度 | ±1mm | 按GB 11948检查 |
| 直角度 | ±0.2% | 按GB 11948检查 |
| 中心弯曲度 | ±2mm | 按GB 11948检查 |
| 翘曲度 | ±2mm | 按GB 11948检查 |

注：多边形、弧形等异形瓷板考虑了允许偏差后的外形尺寸应符合设计要求.

5.3.2 陶瓷板钻孔部位应无甭坏、暗裂等缺陷，孔径内应光滑、洁净。

5.3.3 陶瓷板孔边出现裂纹、崩边缺陷时，该块陶瓷板不得使用。

5.4金属骨架及连接材料加工

5.4.1 金属骨架立柱及横梁的冲孔、裁切等加工宜在工厂进行，不得采用电焊切割、烧孔。

5.4.2 金属骨架立柱及横梁的加工应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205的规定，采用的铝合金型材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》GB/T 5237.1并应符合下列规定：

1 钢材截料前应校直调整，钢型材直线度允许偏差为1／500。

2立柱、横梁不应有加工变形，加工尺寸允许偏差应符合表5.3.1的规定。

表5.4.2立柱、横梁加工尺寸允许偏差(mm)

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| 钢立柱长度 | ＋1.0，—2.0 |
| 钢横梁长度 | ＋0.5，—1.0 |
| 铝型材立柱长度 | ±1.0 |
| 铝型材横梁长度 | ±0.5 |

5.4.3石材及陶瓷板工程固定立柱的连接件应符合下列规定：

* + 1. 连接件的形状和尺寸应根据工程实际需求加工。调节长孔的宽度不应小于12mm，长孔边沿距连接件边沿不应小于10mm；
		2. 连接件的外观应平整，不得有裂纹、毛刺、凹凸、翘曲、变形等缺陷；
		3. 所有焊接处焊渣应清除干净，涂刷二道防锈漆；
		4. 型材经加工后的截面应进行防腐处理；

5.4.4 钢构件焊接、螺栓连接应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018及《钢结构焊接规范》GB 50661的规定。

6施工

6.1一般规定

1. 石材及陶瓷板干挂工程应在主体工程验收合格后进行。
2. 室内干挂石材及陶瓷板施工前应对基体和预埋件进行检查，对后置锚固件进行现场拉拔性能检测。
3. 进场的材料、构配件应符合设计及规范的要求，并经验收合格，按规定应进行复试的材料应复试合格后方可使用。
4. 石材及陶瓷板干挂工程施工前宜编制施工方案。
5. 室内石材及陶瓷板工程施工前应做样板，对所用的材料及施工工艺等进行确认。
6. 饰面内的各种管线、管道、设备设施、骨架等隐蔽工程验收合格后方可进行面板干挂。
7. 石材及陶瓷板干挂工程施工时宜按预先的板面排列方案和编号进行施工。
8. 施工中应采取措施对成品和半成品进行保护，并符合安全文明施工等方面的要求。
9. 施工前应进行测量复测。
10. 石材及陶瓷板室内干挂工程的防震缝、伸缩缝、沉降缝等部位的处理应保证缝的使用功能和饰面的完整性。

6.2金属骨架及连接件施工

1. 后置埋件应设置连接在主要承重构件结构上，其承载力应符合设计要求，保证受力安全可靠。
2. 埋件的规格尺寸及安装位置应符合设计要求。
3. 立柱与连接件可采用螺栓连接或焊接连接的形式，应满足相应的国家现行有关规范。
4. 立柱安装应依据施工测量定位的位置进行施工，满足石材及陶瓷板安装完成面的位置符合设计要求。
5. 横梁上安装挂件的螺栓孔应按设计尺寸预先成孔，不得在现场用电焊烧孔。
6. 骨架施工应先安装钢立柱，按设计要求调平调直后固定，两端应与主体结构进行可靠固定。
7. 骨架施工安装应符合以下规定：

1 同一墙面的钢立柱，宜先安装两端的钢立柱，检验合格后拉通线，再顺序安装中间的钢立柱；

2 钢立柱应边安装边做垂直度、平整度偏差检验与校正，钢立柱的垂直度允许偏差不应大于2mm／4m；

3 钢骨架焊缝处应涂刷两道富锌防锈涂料或其他符合要求的防腐材料。

1. 在轻质墙体上安装钢立柱时，钢立柱上、下两端应与主体结构或附加在主体结构上的钢构件连接固定，钢立柱中间支撑点宜与结构的系梁相连。

6.3石材及陶瓷板施工

1. 石材及陶瓷板干挂施工中，应先下后上、先难后易的原则，施工前应考虑与其他工序、材料的相互衔接、协调的问题，板面施工应满足下列要求：
2. 安装前宜初步试拼装，对板材的色差进行调整，达到基本协调；
3. 安装顺序应由下向上逐层施工。墙面宜先安装主墙面，门窗洞口则宜先安装侧边短板，以免操作困难。
4. 墙面第一层板材施工时，下面应有临时支托；
5. 墙面上有电气插座、电气显示器等设备孔洞时，应按准确尺寸套割孔洞，面板安装后不应看到切口缝隙。
6. 室内石材及陶瓷板安装允许偏差应符合表6.3.2的规定。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 天然石材 | 陶瓷板 |
| 光面 | 剁斧石 | 蘑菇石 |
| 1 | 立面垂直度 | 2 | 3 | 3 | 2 | 用2米垂直检测尺检查 |
| 2 | 表面平整度 | 1 | 3 | - | 2 | 用2米靠尺和塞尺检查 |
| 3 | 阴阳角方正 | 2 | 4 | 4 | 2 | 用直角检测尺检查 |
| 4 | 接缝直线度 | 1 | 4 | 4 | 2 | 拉五米线，不足五米拉通线，用钢直尺检查 |
| 5 | 墙裙、勒脚上口直线度 | 1 | 3 | 3 | 2 | 拉五米线，不足五米拉通线，用钢直尺检查 |
| 6 | 接缝高低差 | 0.5 | 3 | - | 1 | 用钢直尺和塞尺检查 |
| 7 | 接缝宽度（与设计值比） | 1 | 2 | 3 | 1 | 用钢直尺检查 |

1. 石材及陶瓷板上的挂件安装槽或孔应在工厂采用专用工具加工，加工槽口时宜采用无齿锯，加工后的槽口或孔内应清洁干燥。槽口或孔的位置应准确，并与挂件或背栓尺寸相匹配，应符合下列规定：

    1 短槽式干挂槽口应平行于石材面板，两边剩余石材的净厚度不宜小于6mm；挂件距板端不应小于100mm且不大于150mm；

1. 背栓式干挂孔应垂直于石材面板背面，孔径和扩孔部分的尺寸应与背栓尺寸相匹配，孔深不应大于石材面板厚度的2／3，但不应小于7mm。
2. 背栓式干挂孔应垂直于陶瓷板面板背面，孔径和扩孔部分的尺寸应与背栓尺寸相匹配，孔深不应大于石材面板厚度的2／3，但不应小于6mm。
3. 短槽式干挂施工时，应在槽口内应填满配制好的环氧胶粘剂。并使之与槽口内壁粘结良好，然后将清洁的挂件塞入填满胶的槽口内，再将石材板安装在骨架上，拉通线或用水平尺找平、调直，最后拧紧挂件固定螺栓。
4. 墙、柱面石材及陶瓷板面板安装完毕后应将面板清理干净，并采取保护措施。

6.4吊挂施工

1. 吊挂石材及陶瓷板应考虑其安全性和耐久性能，宜采用石材蜂窝复合板及陶瓷蜂窝复合板。其内置异形螺母埋件不得在现场开孔植入，应在工厂加工复合板时预先埋入，埋件位置应准确，各项性能应符合现行行业标准《建筑装饰用石材蜂窝复合板》JG/T328的规定。
2. 石材蜂窝复合板进场时应对外观质量、规格尺寸的允许偏差、螺母预埋和磨边处理等进行验收并应有相关性能检测报告和质量证明文件等。
3. 吊挂石材蜂窝复合板的龙骨应满足设计的强度。龙骨型号的选用应符合国家现行相关规范的要求。
4. 石材蜂窝复合板异形螺母中心距板边不得大于100mm，两异形螺母中心间距不得大于400mm，边长大于600mm以上时应增加异形螺母挂点，且应符合相关国家规范的要求。
5. 吊挂石材骨架施工时，应符合下列要求:
6. 根据现场测量放线和深化设计排版确定骨架位置进行加工和安装。
7. 钢骨架与主体承重结构应有可靠的固定连接。后置埋件作为钢骨架与主体承重结构的连接件，现场应进行拉拔试验。
8. 钢骨架的焊缝应均匀饱满、不得漏焊。应符合国家行业标准《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ81的规定。
9. 钢骨架上安装金属挂件的螺孔应按石材深化设计排版、异形螺母位置图预先用台钻钻孔，不得在现场用电焊烧孔。
10. 所有钢骨架焊接完毕，待隐蔽工程检验合格后，才能进行石材蜂窝复合板安装。
11. 吊挂石材蜂窝复合板安装，应符合下列要求:
12. 石材蜂窝复合板安装，应在基层钢骨架验收合格后进行。
13. 石材蜂窝复合板安装应按照深化设计排版放样图的编号、尺寸对应，通过预埋异形螺母连接金属挂件与钢骨架固定并设置调节垫片进行紧固。
14. 石材蜂窝复合板不得使用胶粘接施工。
15. 石材蜂窝复合板安装完后，对板缝进行密封胶嵌缝处理时，应清理缝隙内的灰尘，止石材受污染。
16. 密封胶应与石材复合板进行抗污性试验。

7 工程验收

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于石材及陶瓷板室内干挂工程的质量验收。

7.1.2 干挂石材及陶瓷板工程验收时应检查下列文件和记录：

1 干挂石材及陶瓷板工程的施工图、设计说明及其他设计文件；

2 材料的产品合格证书、性能检验报告、进场验收记录和复验报告；

3 后置埋件的现场拉拔检验报告；

4 隐蔽工程验收记录；

5 施工记录。

7.1.3 干挂石材及陶瓷板工程应对石材及陶瓷板的放射性进行复验。

7.1.4 干挂石材及陶瓷板工程应对下列隐蔽工程项目进行验收：

1后置埋件；

2 龙骨安装；

3 连接节点

7.1.5 干挂石材及陶瓷板工程的检验批应符合：相同材料、工艺和施工条件的室内饰面板工程每50间应划分为一个检验批，不足50间也应划分为一个检验批，大面积房间和走廊可按饰面板面积每 30m2计为1间。

7.1.6 检查数量应符合：室内每个检验批应至少抽查10% ，并不得少于3间，不足3间时应全数检查。

7.2 干挂石材工程

Ⅰ主控项目

7.2.1 石材的品种、规格、颜色和性能应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察；检查产品合格证书、进场验收记录、性能检验报告和复验报告。

7.2.2 石材孔、槽的数量、位置和尺寸应符合设计要求。

检验方法：检查进场验收记录和施工记录。

7.2.3 石材干挂工程的预埋件（或后置埋件）、连接件的材质、数量、规格、位置、连接方法和防腐处理应符合设计要求。后置埋件的现场拉拔力应符合设计要求。石材干挂应牢固。

检验方法：手扳检查；检查进场验收记录、现场拉拔检验报告、隐蔽工程验收记录和施工记录。

Ⅱ一般项目

7.2.4 石材表面应平整、洁净、色泽一致，应无裂痕和缺损。石材表面应无泛碱等污染。

检验方法：观察。

7.2.5 石材填缝应密实、平直，宽度和深度应符合设计要求，填缝材料色泽应一致。

检验方法：观察；尺量检查。

7.2.6 石材上的孔洞应套割吻合，边缘应整齐。

检验方法：观察。

7.2.7 石材安装的允许偏差和检验方法应符合表7.2.7的规定。

表7.2.7石板安装的允许偏差和检验方法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
| 光面 | 粗面 |
| 1 | 立面垂直度 | 2 | 3 | 用2m垂直检测尺检查 |
| 2 | 表面平整度 | 2 | 3 | 用2m靠尺和塞尺检查 |
| 3 | 阴阳角方正 | 2 |  | 用200mm直角检测尺检查 |
| 4 | 接缝直线度 | 2 | 4 | 拉5m线，不足5m拉通线，用钢直尺检查 |
| 5 | 墙裙、勒脚上口直线度 | 2 | 3 |
| 6 | 接缝高低差 | 1 | 3 | 用钢直尺和塞尺检查 |
| 7 | 接缝宽度 | 1 | 2 | 用钢直尺检查; |

7.3干挂陶瓷板工程

Ⅰ主控项目

7.3.1 陶瓷板的品种、规格、颜色和性能应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

检验方法：观察；检查产品合格证书、进场验收记录和性能检验报告。

7.3.2 陶瓷板孔、槽的数量、位置和尺寸应符合设计要求。

检验方法：检查进场验收记录和施工记录。

7.3.3 陶瓷板干挂工程的预埋件（或后置埋件）、连接件的材质、数量、规格、位置、连接方法和防腐处理应符合设计要求。后置埋件的现场拉拔力应符合设计要求。陶瓷板干挂应牢固。

检验方法：手扳检查；检查进场验收记录、现场拉拔检验报告、隐蔽工程验收记录和施工记录。

Ⅱ一般项目

7.3.4 陶瓷板表面应平整、洁净、色泽一致，应无裂痕和缺损。

检验方法：观察。

7.3.5 陶瓷板填缝应密实、平直，宽度和深度应符合设计要求，填缝材料色泽应一致。

检验方法：观察；尺量检查。

7.3.6 陶瓷板安装的允许偏差和检验方法应符合表7.3.6的规定。

表7.3.6陶瓷板安装 的允许偏差和检验方法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 允许偏差(mm) | 检验方法 |
| 1 | 立面垂直度 | 2 | 用2m垂直检测尺检查 |
| 2 | 表面平整度 | 2 | 用2m靠尺和塞尺检查 |
| 3 | 阴阳角方正 | 2 | 用200mm直角检测尺检查 |
| 4 | 接缝直线度 | 2 | 拉5m线，不足5m拉通线，用钢直尺检查 |
| 5 | 墙裙、勒脚上口直线度 | 2 | 拉5m线，不足5m拉通线，用钢直尺检查 |
| 6 | 接缝高低差 | 1 | 用钢直尺和塞尺检查 |
| 7 | 接缝宽度 | 1 | 用钢直尺检查 |

附录