附件二：

**GRC构件供货及安装工程**

**质量技术要求**

# 一、参照标准

**本工程的产品设计、生产及验收标准须严格按照现行欧标标准执行，同时参考以下标准（包括但不限于），如现行欧标标准与本文件所列标准存在冲突及不同之处的，按最高标准执行。**

GB/T21086-2007 «建筑幕墙»

GB 50210—2001 «建筑装饰装修工程质量验收规范»

JGJ 133—2001 «金属与石材幕墙工程技术规范»

JCT1057-2007 «玻璃纤维增强水泥（GRC）外墙装饰板»

JCT940-2004 «玻璃纤维增强水泥（GRC）装饰构件»

Q/3201 NBLD 02-2009 «玻璃纤维增强水泥（GRC）幕墙板»

JGJ/T 423-2018 «玻璃纤维增强水泥（GRC）幕墙板建筑应用技术标准»

GB/T50205-2001 «钢结构工程施工质量验收规范»

GB/T14684-2011 《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》《建筑用砂》

JC/T572—2012 《耐碱玻璃纤维无捻粗纱》

GB 699-1999  《优质碳素结构钢》

GB/T 1591-2008 《低合金高强度结构钢》

GB/T 13912 -2002 《金属覆盖层钢铁制品热镀锌层技术规范》

GB 11253-2007 《热轧、冷轧薄钢板及钢带》

GB/T15231-2008 《玻璃纤维增强水泥性能试验方法》

GB6566-2010 《建筑材料放射线核素限量》

EN1169 《GRC工厂生产控制一般规则》

EN1170 《GRC检测方法》

EN15191 《预制混凝土产品--玻璃纤维增强混凝土性能分类》

EN14649 《预制混凝土产品-水泥和混凝土中玻璃纤维残留强力的试验方法(SIC试验)》

EN15422 《预制混凝土产品-玻璃纤维作为水泥砂浆和混凝土增强材料的技术要求》

二、设计要求

1. GRC挂板围护分格尺寸在建筑施工图中已有表示， 承包方应严格依据设计确认的图纸尺寸控制，GRC构件的长度不小于2m，根据长度合理分隔（具体以发包方设计研发中心确认的施工图纸为准），**但不得在弧形中心处断开分割**。承包方应在建筑设计的基础上，综合制作、运输、安装、功能和整体效果的优化考虑。
2. 承包方在确定板块分格的基础上，应配合建筑施工详图设计单位进行荷载复核、预埋件定位、安装节点等相关详图设计，图纸必须由具备相应资质的设计单位出示并报批幕墙图审中心并审核通过并经发包方同意认可。
3. 吊顶处的防坠落构造及保护措施投标人应提出专项技术方案，确保安全。
4. 本工程表面效果为白色砂岩效果，按发包方确认的样板为准。
5. 为了确保GRC挂板色彩的耐久性，避免产生表面开裂、褪色、污染的现象，承包方应对开裂和色彩耐久性提出专项技术方案及解决对策。同时从建成后维护、清洁的角度考虑，承包方应对挂板的清理、维护等提出专项技术方案及解决对策。

三、GRC板技术要求如下：

1、加工工艺及使用寿命要求:

1. GRC应满足欧标关于GRC制品的产品设计、生产、加工、制作、安装及检验标准，并结合使用方的实际环境，综合考虑，满足使用方现场所需GRC产品的各项性能要求。GRC成品不应有表面缺陷，表面不应有凹孔、空隙、裂纹等。承包方必须提供具有权威性国家级的第三方检验报告给使用方，相关检测报告必须包含规定的7项物理指标要求。
2. GRC使用寿命设定为50年，保证30 年以上强度不衰减、不脉化、无龟裂现象。
3. GRC板必须采用喷射式工艺生产，且同质透心，达到国际GRCA协会于2000年6月出版的GRC产品的制造、养护与试验规范中18P的要求。

2、原材料选用要求

(1)原材料、配合比的设计和使用的生产工艺必须结合使用方的实际现场环境及设计要求，并达到使用方所要求的物理性能要求。材料生产过程符合《Specification for the manufacture ,curing and testing of GRC products》及预制混凝土制品，玻璃纤维增强水泥的工厂生产控制一般规则》BS EN 1169-1999的规定。

(2)GRC板的耐碱玻璃纤维须满足PCI MNL130的标准，纤维长度应为25mm至50mm，同时抗酸碱盐的氧化锆含量不小于16.5%。

技术要求；高强抗碱，纤维的开发和配制在水凝水泥环境下可保持高强度。

限定的品牌为：欧文斯科宁、日本电硝子公司制造的NEG ARG纤维、Cem-FIL。

(3)采用的硅酸盐水泥需满足标准ASTM第一、二、三类。标号等级不应低于52.5。限定选用的品牌为：面层泰国白象水泥，结构层阿尔博白水泥。

(4)面层水泥，标准须符合波特兰水泥ASTMC150-2012，并符合水泥的相关标准。色彩稳定，色差不应大于2.5CIELAB,

工艺：表面生产要添加PP抗碱纤维，阻止面层开裂，面层没有空气空洞等缺陷，颜色均匀。

面层料设计原则：面层料的体积变化需适应GRC层的体积变化。

(5)技术方案需体现脱模剂、抗老化剂或、静态隔离液的使用情况及技术处理措施，防止GRC板材在脱模时表面遭到破坏，需出具GRC产品保质期同幕墙保质期相同年限的承诺。限定选用的品牌：西卡脱模油。脱模剂技术要求：与模内衬材料和表面处理相容的前提下可使用脱模剂，透明无色对产品表面色彩无影响。

(6)细集料要求：

细集料和砂应该清洗和干燥，除去可溶物质，准确控制水灰比，颗粒形状应是圆形或不规则的，表面无蜂窝，喷射GRC，最大颗粒尺寸应是2mm,，细颗粒部分即砂通过150um筛的量应小于砂子总量的10%

(7)面层石英砂要求

标准：符合ASTMC144化合物的要求

技术要求：纯白色，经清洗和干燥的二氧化硅，为整个工作进行成堆的储存，将色差和颜色不均衡性减少至最小。

使用的硅砂应符合下表1的要求：如果使用的不是石英砂，而是其它砂，生产商应提供所使用砂的适合的依据。不能使用软质建筑砂，因为它会降低制品的力学性能

表1.硅砂的要求

|  |  |
| --- | --- |
| 硅含量 | ＞96% |
| 水分含量 | ＜2% |
| 可溶盐 | ＜1% |
| 烧失量 | ＜0.5% |
| 硫酸根离子 | 4000ppm |
| 氯离子 | 600ppm |

(8)骨料需经过筛选，硬质且耐用，其中应不含有于水泥起反应或会污染的材料。

(9)颜色剂要求：合成的矿物氧化物颜料或彩色外添加剂，温度湿度，不褪色且耐碱。可选择的品牌：德国拜耳。

(10)水的要求：应为可饮用的，其中应不含有可能会影响颜色的稳定性，或者影响到GRC板材强度的有害物质。由于本项目GRC颜色为白色，白色GRC产品对水的要求为生产用水中不能含有硫离子和铁离子。且符合国际《混凝土拌合用水标准》。

(11)聚合物固化掺合料：丙烯酸热塑性的共聚物。可选用的品牌为西卡的胶浆。聚合物应该符合下表2的要求。

表2.丙烯酸聚合物的要求

|  |  |
| --- | --- |
| 混合物类型 | 水溶性热塑性聚合物分散剂 |
| 聚合物类型 | 丙烯酸基 |
| 固含量 | 45-55% |
| 外观 | 奶白色、奶油状、无结块 |
| 最低成膜温度 | 7-12℃ |
| 抗紫外线 | 良好 |
| 抗碱 | 良好 |

(12) GRC板面密封防护材料要求：

要求使用憎水型防护剂，无色哑光型。同时防护剂应具备以下功能特点：憎水、憎油、抗污性强，自洁性好，易清洗；不改变水泥制品的酸碱度，不使被防护材料表面中性化，不改变被防护材料成分；不成膜或非膜盖防护，不影响后期建筑物检测（如外观检查及裂缝检测等）；耐久性好，不起鼓，不起皮，需耐人工老化2500小时以上。施工工艺为喷涂三遍。防护剂限定选用品牌为：杜邦或西卡。生产商需提供使用批次相符的订货合同。防护剂的质保期不少于10年。

（13）面层混合物要求：硅酸盐水泥、砂浆和添加剂，配比同基材混合物，不含玻璃纤维。

（14）基材混合物要求：硅酸盐水泥、玻璃纤维、沙子、外加剂等混合，且其中玻璃纤维的重量应不小于总重量的5%。

(13)附加剂，标准；化学附加剂符全ASTMC494/C 494M

技术要求：允许并鼓励使用外加剂，因为它们可以加强GRC属性，它们应该总是严格根据供应商的建议使用，生产商必须确保它们的适用对产品没有负作用，如果GRC构件含有钢筋，安装套筒或其它预埋件，不应该用含有氯化钙的外加剂。

1. 其它组成材料：如硅灰、偏高岭土、磨细粉煤灰、磨细矿渣等必须按照供货商提供的说明使用，生产商必须证实这些材料的使用不会对GRC性能产生负面影响。
2. 配比设计：按照期望的物理性通用，对成型工艺、纤维含量、纤维长度、灰砂比、水灰比、外加剂和外掺料的种类与用量等进行设计.GRC的配比设计按欧标执行，所选配比必须使成品达到所要求的物理学性能。
3. 对于所有外露的GRC板材，原材料必须使用同一品牌，且需保持效果的一致性。GRC板的表面颜色基本一致，质感均匀并符合发包方已确认的样板。

**四、模具加工要求**

1）为保证GRC板材表面平整、尺寸和误差满足设计要求，脱模时不会破坏到GRC板材，因此模具的制作是非常重要的，在生产之前在模具表面涂抹脱模剂以确保GRC板材可以顺利脱模及产品在脱模后表面平整光滑。

2) 在制作模具时，模具需采用大块的支撑件对模具进行支撑，以防止在浇筑过程中遭到损坏。

3) 在模具上应设置脱模锁扣，严禁使用连接预埋件作为脱模锁扣；同时脱模后面板要均匀支撑，以防止产品变形。

**五、GRC板材加工要求**

1. 配料及混合：对基材混合物，采用测量沙、水泥砂浆和设置玻璃纤维的喷头来控制混合比例和纤维含量，纤维含量不低于总重量的5%。
2. 应采用直接喷射工艺分层喷射，在喷射完成后应通过滚压或其他的技术加强基材混合物，从而实现玻璃纤维的完整封闭和压实。使用面层材料时，可以喷射或者浇筑振动。可以允许面层变硬，但是第一层GRC必须在初凝之前应用。喷射GRC材料每一薄层3-4mm，直到达到要求的厚度，应该在喷射下一层GRC之前用手动圆辊密实。最后一层喷射完成以后，必须使用样板或深度仪检查GRC的厚度并与设计厚度对比。
3. 每0.5平米板材表面使用针规或其他可接受的方法至少进行一次厚度检测，每块板材的检测次数不少于6次。
4. 除非在产品的制造要求中有特别规定，设计厚度应该被认为是最小值，GRC板材的任何部分都不应该低于这个厚度，允许超厚，特别希望在拐角处和有深度轮廓的区域超厚，但不允许出现下列情况：

A任何平坦区域的厚度超出4mm

B板材重量超过工程师规定的最大设计重量

1. 检查完厚度之后，厚度不够的地方应该重新喷射，超出厚度的区域需去掉并丢弃材料。
2. 在GRC背衬进行初始设置之前需将板材框架附着在GRC板上，并保持与GRC背衬之间距离应不小于13mm，且不得有锚件穿透至GRC背面。
3. 在GRC板材凝固之前，需在锚件根部设置均匀的GRC填充材料，且锚固件预留不小于13mm，以确保锚件的稳定性。
4. 所有GRC板材的颜色应均匀一致，不得出现明显的色差。
5. 实行有效的养护方法，以确保脱模后的板材强度。使用聚合物的GRC板材应该在脱模后干养护，制造后的前两天，应该避免温度高于35℃或低于5℃。（在炎热的广东地区，为了有效的控制温度，在生产时往往采用降温的水，或者在生产用水里面加冰。根据美国标准要求，GRC生产用水的最优温度为15.5℃。生产用水需有降温设备，可以把生产用水降到很低的温度，保证GRC材料可以充分的水化和养护。）
6. 保存、搬运和运输

GRC板材必须用以下方法保存、搬运和运输：

1. 板材的任何部分都不应有超应力
2. 在板材中不引起弯曲和扭曲
3. 不会对板材的任何部位引起伤害
4. 保存条件或者保护材料不会引起永久性变形或脱色。

对于大型板材的搬运、保存、装载和运输方法应该得到工程师的同意。

**六、GRC性能指标：**

（一）GRC产品的一般特性及规定

根据 GRC 生产技术标准，本工程所用的GRC产品均为喷浆法成型的18级玻璃纤维增强水泥产品

1.产品原材料组合成份如下（按重量分布）：

低碱高标号水泥 = 40%

硅砂 = 40%

耐碱玻璃纤维 = 5.0 ~ 5.5%

水 = 13%

添加剂 = 1%

2.产品的物理学性能要求如下：

3.抗压强度 50MPA

4.GRC产品自重 ≥ 2000kg/m3 (干密度)

5.弹性模量 = 20000N/mm2

6.比例极限 (LOP) ≥ 7N/mm2

7.抗弯强度 (MOR) ≥ 18 N/mm2

8.抗冲击强度 ≥ 8.0 KJ/m2

9.吸水率 ≤ 13.0 %

10.抗冻性 经50次冻融循环，无起层、剥落等破坏现象

11.内照射指数(IRa) ≤ 1.3

12.外照射指数(IRa) ≤ 1.9

28天测试结果，喷射工艺

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 抗弯强度 | LOP（N/mm2） 比例极限 | MOR（N/mm2）断裂模量 |  |
| 5-10 | 18-30 |  |
| 抗拉强度 | BOP（N/mm2）弹性极限 | UTS（N/mm2）拉伸极限 |  |
| 4～6 | 8～12 |  |
| 抗剪强度 | 冲击剪切  （N/mm2） | 水平剪切  （N/mm2） | 层间剪切  （N/mm2） |
| 25～35 | 7～12 | 2～4 |
| 收缩和徐变 | 在拼缝和固定设计中，制品允许的尺寸收缩值为1.5mm/m | | |
| 抗冲击强度 | 摆锤法抗冲击强度（N/mm/mm2）15～25 | | |
| 干容重（T/m3） | 1.8～2.1 | | |
| 吸水率（%） | 8～13 | | |
| 表观孔隙率（%） | 16～25 | | |
| 耐火性能 | 条板的耐  火极限能够超过4 小时。达到A1级 | | |
| 隔声 | 在GRC 声障板前面有敞开的格子，内有吸声材料，内部最终层才是GRC 层（：GRC 声障板的表面做成各种形状，这样在GRC 内部能结声音进行反射，因此能降低声音的强度 | | |
| 隔热 | 热传导率的在0.5～1W/m℃的范围 | | |
| 体积密度g/cm | ≥1.8 | | |

（二）GRC产品的厚度和结构选型

产品表面效果厚度大于5mm厚度,结构层厚度不少于18mm，其中加强肋厚度为≥60mm（满足力学需求），安装采用下托上拉节点工艺。

（三）GRC产品的外观质量和允许尺寸偏差

1、规格尺寸允许偏差

1. 单元板块的总体高度和宽度误差，在测量与模具相邻的面需满足：
2. 不大于3m时，误差不超过±3mm；
3. 超过3m时，每3m误差为±3mm，但不超过6mm；
4. 厚度：误差为＋3mm，-0mm；
5. 建筑效果面层厚度：误差为＋2mm，-0mm；
6. 背衬厚度：误差为＋6mm，-0mm；
7. 侧模的平面角度变化值：取深度方向每75mm，误差为±0.8mm，或者取总误差1.5mm的较小值。
8. 矩形或指定的歪斜变化（对角线尺寸的差别）：每1800mm误差为±3mm，或取总误差为±6mm的较小值。
9. 局部平整度：每3m长误差不超过5mm。
10. 弯曲：若板材单元是通过连接来调节吊装误差的除外，否则其误差不超过L/240.
11. 带凸起和带开启的除外，一个单元内的长度误差不超过±6mm。
12. 板块内的开启位置：误差为±6mm。

11）一个转角对于其他三个转角的翘曲：距离最近的相邻转角每300mm的误差不超过1.5mm。

12）设计厚度为最小值，构件的任意部分都不应低于此值。

2、外观质量

同一批板材的色调应基本调和，纹路应基本一致。

板材正面的外观质量要求应符合下列要求：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **检查项目** | **检查方式** | **检验标准** |
| 缺棱掉脚 | 长度 | ≦2mm |
| 宽度 | ≦1.0mm |
| 数量 | 不多于3处 |
| 裂纹 | 长度 | ≤2mm |
| 宽度 | ≤0.1mm |
| 数量 | 不多于2处 |
| 蜂窝麻面 | 占总面积 | ≤1.0% |
| 单处面积 | ≤0.5% |
| 数量 | 不多于3处 |
| 预埋件 |  | 不锈钢316，无水泥结块，离面层1.0cm |
| 表面 |  | 无明显修补痕迹，平整，无龟裂，无集砂，断裂，空壳 |
| 光滑度 | 表面 | 产品表面无明显的凹凸，目视良好 |
| 孔洞 | 表面 | 产品面气泡不允许，蜂窝状密集需要修补 |
| 合模印 | 表面 | 合模印必须处理平滑，错位不允许 |
| 产品扭曲 |  | 不超过10mm |
| 产品翻边 |  | 无 |
| 产品翻边端面 |  | 平整，无纤维垃圾 |
| 产品背面 |  | 平整，滚压到位，无明显凹凸，严实 |
| 产品均匀厚度 |  | ≥18mm |
| 彩色产品 | 表面 | 无明显色差，清晰，清洗干净，无水泥浆和泛“霜” |

3、表面处理

1）、光面平整度：不应出现沙粒、蜂窝、以及过多的气孔。

2）、粗糙面平整度：应采用研磨设备及技术，清理外表面的细小颗粒，保持粗糙面的平整及整洁度，表面不出现容易脱落的细微颗粒。

3）、表面的耐腐蚀处理：所有GRC板材表面应采用水溶性的密封剂进行涂装处理，再经过清洁以达到整洁平整的效果。限定选用的品牌：联合涂料、西卡。

（四）安装要求

1、安装辅材要求

1）GRC挂板幕墙采用干挂式构造、产品设计成加强肋、热镀锌连接件连接、连接件同结构梁连接采用国产优等化学螺栓、GRC产品内的预埋件必须是304不锈钢、下托插槽处采用A B结构胶、安装连接螺栓采用304不锈钢高强螺栓。不允许现场焊接，热镀锌的厚度需达到60μm 。

2）GRC挂板幕墙分格尺寸在建筑施工图中已有表示，产品拼缝处用硅酮密封胶勾缝（颜色接近GRC产品效果色）。限定选用品牌：之江、白云、道康宁。

3）吊顶处的防坠落构造及保护措施投标人应提出专项技术方案，确保安全。

4）为了确保GRC挂板的耐久性，投标人应对材料的耐久性提出专项技术方案及解决对策。同时从建成后维护、清洁的角度考虑，投标人应对挂板的清理、维护等提出专项技术方案及解决对策。投标人在投标时考虑喷涂憎水型保护剂的做法。

2、安装方法

固定系统的主要作用是确保GRC构件和主体结构的使用寿命，同时使构件能适应温度和湿度

的变化以及适应主体结构和GRC 构件之间的变形。

固定系统必须满足如下要求：

• 能够充分进行调整以适应常规的结构的误差与预期设计的变形。

• 在所有的暴露的环境中，保持GRC 的支撑、固定的整体性，使GRC 所受的局部应力集中为最小，

确保外力尽可能通过固定传递至整个GRC 条板区域。

• 充分利用GRC 强度性能，在条板的基面进行支撑，并在条板的顶部和底部进行侧向约束。

固定方法的选择由投标单位自行制定，但必须得到使用方设计部门的要求，并经过设计部的同意，投标方不得因为固定方法的不同而增加投标价格。

1. 辅助固定

1）固定所用的材料

正确选择固定所用的材料非常重要。支架、金属条、螺栓、螺母、垫圈、浇注的配件、槽等

材料通常是由钢材制成的。应根据当地的规范和法规、客户的需求、环境状况、主体结构的寿命

及是否易于检查和维护来选择钢材的级别。

垫片和填充料应该是由耐久性好、不可压缩的材料制成的，塑料、GRC 和不锈钢已被广泛使

用。氯丁橡胶垫片和填充料可以用来适应不同的变形。

2）安装所需达到的安全系数

安全系数

A. γf荷载系数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 相关荷载 | 荷载类型 | | | |
| 静止荷载（DL） | 外加荷载（LL | 地面及水  的压力 | 风 |
| DD+LL  （及地面和水的压力） | 1.0 | 0 | 1.4 | - |
| DL+风  （及地面和水的压力） | 1.0 | - | 1.4 | 1.4 |
| DD+LL+风  （及地面和水的压力） | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |

B、γtv：GRC厚度变化系数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工艺 | 单面板 | | 夹心板 |  |
|  | 普通 | 模制 | 普通 | 模制 |
| 手工喷射（最小  厚度为10mm） | 1.05 | 1.1 | 1.1 | 1.2 |

C、γb允许试验试件和完全尺寸的制品抗弯性能差异的系数

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单层 | | | | 夹心结构+ | | | |
| 6-10 | 12-16 | 20 | 40 | 60 | 100 | 200 | 300 |
| 1.0 | 1.05 | 1.08 | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.37 | 1.50 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

D、γm 为部分安全系数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 混合料 | 长期暴露 | | 装卸28 天至90 天（短期） |
| 标准GRC（砂灰比为  1:1） | 自然条件-室外 | 储存-室内 | 1.7～2.2 |

**八、 质量检验和评定**

由于本分部分项工程尚无国家标准或地方标准，我们参考混凝土预制构件和装饰工程有关规范，结合工程实践制定如下质量检验和评定标准。

1） 检查数量

室外，以4m左右高为一检查层，每l Om长抽查一处，每处3延长米，但不少于3处。

2）保证项目

① GRC构件、配件和联接件的型号、规格和技术条件符合设计及有关规范要求。GRC构件强度符合设计要求，表面无裂缝。检验方法:检查构件出厂证明文件、产品质量合格证，检查水泥砂浆试块强度报告。观察检查构件表面。

②GRC构件安装方法和安装质量应符合设计要求，安装牢固无松动。检验方法:观察检查，用手轻摇。检查隐蔽验收单。

③ 接缝砂浆强度符合设计及有关规范要求，构件粘结牢固，无裂缝。检验方法:检查接缝砂浆强度试块报告。观察检查。

④ 防水构造和做法符合设计及有关规范要求。检验方法:检查产品质量合格证。观察检查或剖开检查。

3） 检测项目

① GRC构件安装质量应符合以下规定:合格:标高、位置、接缝宽度基本符合设计和规范要求。优良:标高、位置、接缝宽度符合设计和规范要求。

**八、GRC运输,存储**

1、一般规定

应采用板框架对墙板进行支撑，构件的任何部分都没有承受超重压。

构件不会产生翘曲或变形。

不会对构件的任何部分产生损坏，尤其是边缘和拐角部分。

应考虑将搬运起吊点的数量、位置以及起吊装置的细节作为构件设计的组成部分。

储存条件或者是堆放/保护材料不会对产品造成永久染色或变色。

2、运输

2.1、保护面板不要弄脏,或者损坏,在处理和运输中.

2.2、在两个面板之间放非污染的弹性间隔物

2.3、在运输过程中在非污染材料上支撑面板

3、存储：在与地面隔离,板面有覆盖的情况下存储, 在干燥的地点防止污染和损坏。潮湿的材料, 在干燥前请不要安装。

3.1、使用非污染的有弹性的支撑材料在同一个位置存储面板.

3.2、在坚固,水平和平滑的表面上存储面板.

4、根据生产商的说明.不要使材料过冷或者过热。对于大型构件的搬运储存装卸和运输方法应与购买者协商一致。

5、试验

5.1、样品制备

直接从产品上取样；如果不可能从产品上取样，应该在与产品生产完全相同的条件下成型试验板，试验板厚度应该尽可能的与产品厚度相同，尺寸通常为300㎜×300㎜，养护完成后从试验板上切割取样。

5.2、试验龄期

采用快硬硫铝酸盐水泥时，样品龄期为3d；采用改性硅酸盐水泥时，样品龄期应为28d。

6、施工注意事项

测量放线采用全站仪多控点放线定位,并建立立体双曲面模型；

在板的安装过程中，应考虑足够的调节量,吸收并消除可能出现的钢结构变形和施工误差；按实际测量值及钢结构实际外形检查，确定GRC 的最终实际外形，保证GRC 外形与设计理论外形的误差在规范允许范围内。

7、供货商质量保证：

7.1、产品工艺质量保证

a.厂商内部实验室质量检验

b.两家外部独立测试机构发布的试验报告和相同实验结果证书

c.保证使用通过实验的原料（附加添加剂）

d.保证符合产品证书EN-ISO 9001 / 14001及欧标有关标准，满足使用方要求。

e.生产者必须证明其使用的计量方法精确度为+-2%。

f.生产者必须证明使用高速剪切搅拌机搅拌水泥砂浆。

7.2、质量保证/质保证书

a.通过自检和第三方检验保证产品质量

b.通过质检标志和质检样品来保证每批产品的生产质量

c.在发货前再进行离厂检查

d.根据订单标记产品在建筑方案中的位置

8、混合物

混合物不允许含有氯化钙，混合物要符合BS1014,BS4887,BS5075

9、生产之前测试

为确保GRC产品的质量，养护的构件应由一个独立的实验室来在开始大量的GRC生产之前进行测试。初步的测试应根据BS 6432和测试GRC材料的GRCA方式来从测试板表层进行。

10、安装容差

安装容差＋4mm（GRC面板之间）

11、防火性

对于防火性，根据BS 476测试，GRC是非可燃性的。

**九、测试要求**

GRC的测试方法满足英标EN1170-1~ EN1170-7的规定。

1、原材料测试。

2、GRC抗折和弹性测试、抗冻融测试、体积密度测试、吸水率、抗压测试、抗冲击测试、GRC纤维含量测试、水分引起的体积变化测试。

3、物料和成品测试表格提交。

4、出厂检验

4.1、检验项目

出厂检验项目包括外观质量、尺寸偏差、抗弯比例极限强度、抗弯极限强度、密度和吸水率。

4.2、批量

由同种原材料用相同工艺制成的制品组成同一受检批，每个批量为200件制品，不足200件时，亦作为一个批量。

4.3、判定

对外观质量、尺寸偏差逐件检验，均应满足本标准要求。对不满足项允许进行修整，修整后仍不能满足要求时，判为不合格品。物理力学性能，对每一受检批，按照本标准制备样品。符合相关规定时判该批产品合格，否则判该批产品不合格。

4.4、总判定

出厂检验中所有规定的检验项目均符合标准相应等级规定时，判该批产品为相应等级产品。

4.5、型式检验

4.5.1、检验条件

有下列情况之一时，应进行型式检验。

(1) 新产品试制定型鉴定；

(2) 产品结构、材料、工艺有较大改变时；

(3) 长期停产再恢复生产时；

(4) 出厂检验结果与上一次型式检验结果有较大差异时；

(5) 正常生产每年一次；

(6) 国家或地方质监机构提出检验要求时。

4.5.2、判定

所有规定的检验项目均符合标准相应等级规定时，判该批产品为相应等级产品。

5、修补

A．在生产商的工厂修补生产缺陷

B．在随后连接清洁和密封以前，在运输后修补缺陷

C．使用不会损坏GRC面板结构稳定性的方法修补

D．当修补不符合要求的时候，采用混合物质修补GRC面和提供相似的非损坏的面板。

E．当修补不符合要求的时候，移除被损坏的GRC面板，提供相似的未损坏的面板。

6、清洁和保护

A．根据生产商的书面说明如果必要就提供清洗步骤

B．使用清洁剂和水清洗GRC，使用软纤维刷和海绵，用清水，防止对GRC表面的损坏和污染临近物质。

**十、配合要求**

1. 承包方应无条件接受设计院及发包方设计研发中心及工程技术中心提出的技术要求，并按照设计院提供的效果图制作样品供设计院及发包方设计研发中心及工程技术中心复核确认，直至业主满意。
2. 承包方应在发包方规定的日期之前，完成最终样品的制作，并得到设计院及发包方的确认，保证工程的建设周期不受影响。
3. 满足发包方工程技术标准化，如工程质量、安全、文明、技术标准体系。以及施工图审查、安装节点图纸的预审及审定。

4.施工图必须符合发包方工程技术中心和设计研发中心提供的相应技术要求，并经过工程技术中心及设计研发中心的审查、审定，未经发包方进行审核盖章，为无效施工图。施工过程必须经过发包方的安装质量检查。