

倍立板 在博物馆中应用

摘要: GRC 在现代建筑材料中可以说它是变色龙、变形金刚,本文系统的介绍了 GRC 材料特性, GRC 石纹效果幕墙大板在纪念馆中应用,本文结合工程实践对产品设计、制造、安装和表面效果等方面的一些思路和方法进行了阐述。

GRC 材料在建筑幕墙中的优越特性:

- 1.抗折强度 $>18\text{Mpa}$,是普通混凝土的 5 倍,石材 2 倍;
- 2.质感和色彩丰富;
- 3.轻质高强可提高建筑施工的速度;
- 4.可塑性非常适合用于非线性现代建筑和雕塑建筑;
- 5.抗化学腐蚀:耐碱玻璃纤维不会像混凝土内的钢筋一样容易锈蚀;
- 6.耐候性好:适合各种气候环境;
- 7.GRC 材料属于 A 级不燃材料;
- 8.GRC 可以制作保温装饰一体化的单元幕墙和装配式住宅;
- 9.表面通过自密实处理及加入无机纳米材料,可以达到保温和自洁功能。

1.1 武汉辛亥革命博物馆工程简介

辛亥革命博物馆幕墙工程位于武汉市武昌区内,本工程主要概括了辛亥革命的贡献,表达出积极向上、锐意进取的意味。以“破土而出,石破天惊”的气势,体现了求新求变、勇立潮头、敢为人先的革命精神。其建筑充满了庄重感,提倡绿色建筑、生态建筑和节能的建筑理念。



3.2 幕墙方案设计和板型构造

3.2-1 设计基本规范要求:

建筑高度: 22.5M (建筑最高点) / 建筑耐火等级: 一级 / 建筑防雷等级: 二级 / 抗震设防烈度: 按 6 度 / 幕墙设计使用年限: 25 年

3.2-2 GRC 装饰板选用的结构及主要用材:

结构形式——背负钢框架系统

主次龙骨——东西侧为槽钢 C25、203&102 圆管按 GRC 板缝排布

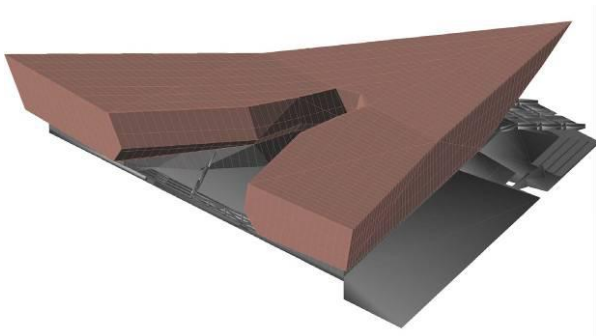
屋顶主龙骨 200X100X5, 次龙骨为 160X80X4 方管

背负钢架——60X40X4 扁管按板面受力均匀布置。

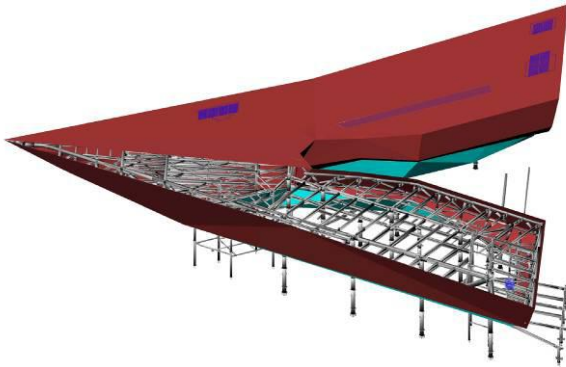
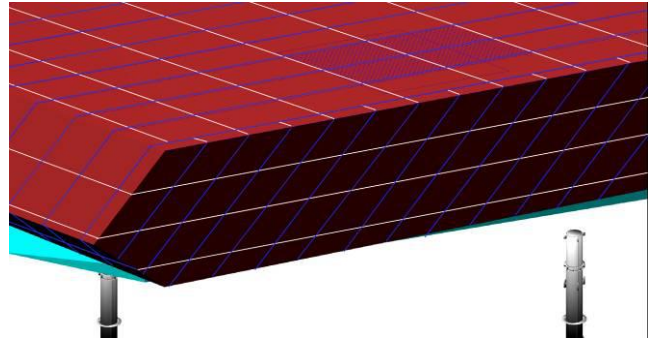
面板形式——15mm GRC 板, 表面为暗红色肌理喷涂哑光保护剂、表面喷涂自洁光触媒

3.2-3 采用 Rhino (犀牛) 软件进行 GRC 幕墙板块分缝设计:

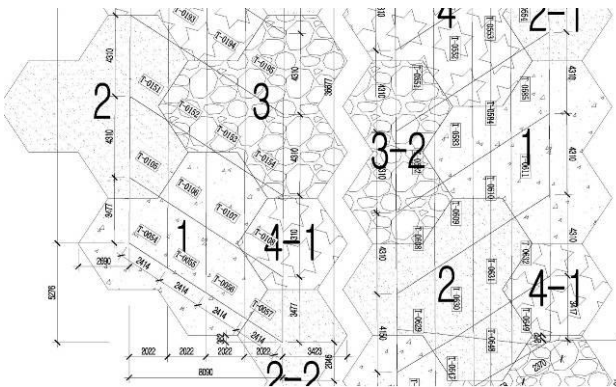
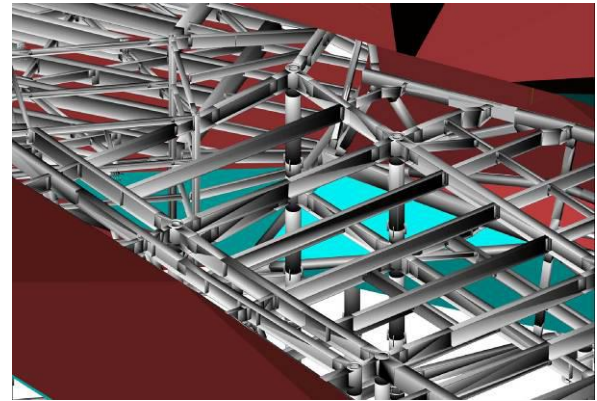
Rhino 模型图可以更直观的反应 GRC 单元板块分格,在整个建筑形体中的尺度和造型以及合理的板块构造形式,由于本工程通过 10 几个折面和斜面构造成建筑形体,这样空间的范围决定了以下设计特点: 1. 三维立体分件; 2. 三维背负钢架制作; 3. 三维龙骨制作; 4. 三维节点制作; 5. 三维主体结构,包括钢结构和混凝土结构的制作; 6. 侧面有 200 的起伏,屋顶有 50 的起伏,采用水立方的分模理念,视觉上达到全雕塑建筑。



(Rhino 模型)GRC 单元板块分格



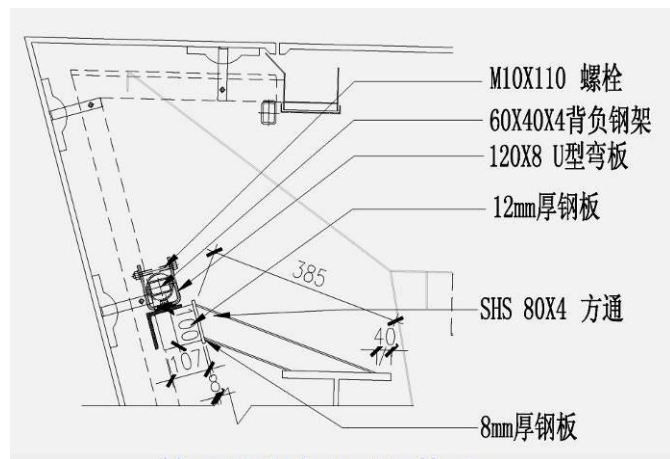
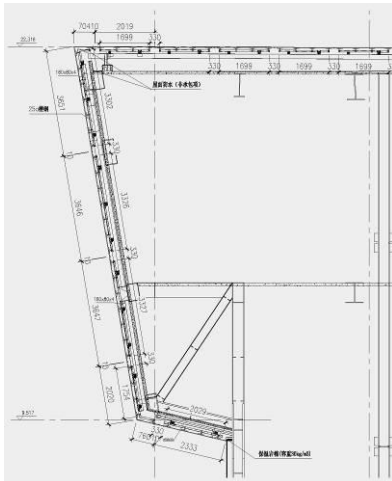
(Rhino 模型)三维钢架与主体结构

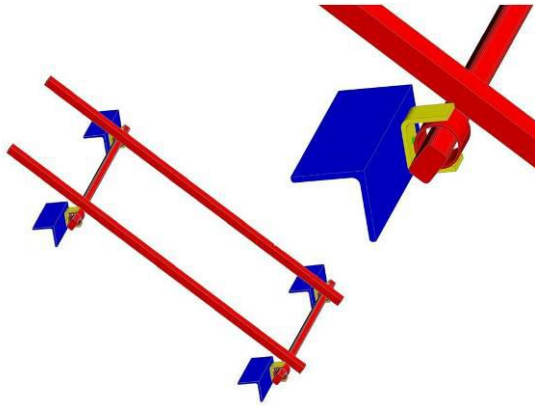


水立方的分模理念，使得幕墙板表面石纹装饰效果丰富，视觉上板块都有变化）
凸显了设计创意：破土而出，石破天惊！

3.2-4 GRC 节点设计：

设计分为：屋面 GRC 挂板系统；墙面 GRC 挂板系统；GRC 吊顶系统。GRC 挂板及其支撑、锚、附件。采用 10mm 胶缝宽，便于精确定位安装的可三维调节的 GRC 挂板系统，通过挂件将带有连接构件的 GRC 板块连接到支撑结构。





可万向转动调节的节点，便于建筑或板应力释放

3.3 GRC 幕墙板的生产制造和安装:

表 1 列举了该项目产品的主要物理力学性能参数值。

项目	指标要求	实测值
抗弯比例极限强度, MPa	≥ 7.0	9.2
抗弯极限强度, MPa	≥ 18.0	22.6
抗冲击强度, kJ/m^2	≥ 8.0	15.6
体积密度 (干燥状态), g/m^3	≥ 1.8	2.0
吸水率, %	≤ 14.0	7.5
抗冻性	经 25 次冻融循环, 无起层、剥落等破坏现象	50 次
抗弯极限强度保留率 (80°C , 90%, 14d), %	≥ 70	81

表 1: GRC 板物理力学性能指标



模具制作



现场结构



安装现场



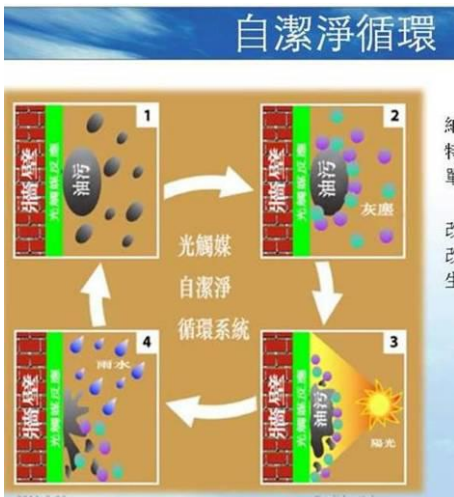
安装现场



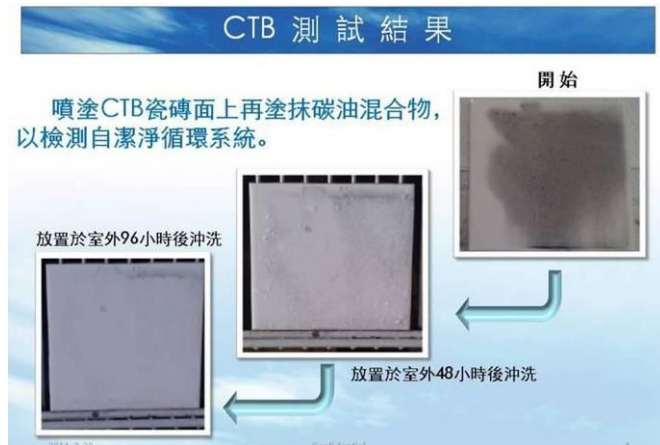
安装现场

3.5 GRC 表面光触媒密封防护和装后表面效果

纳米二氧化钛一作为光催化剂应用在纤维增强混凝土中，可使混凝土长期保持洁净而有光泽的表面，并可显著降低城市周围环境的污染程度，因而为混凝土的发展提供了既经济又有持续性的途径。这可给建筑师们提供另一种工具来设计与建造真正的‘绿色’和美观的混凝土建筑物。



外墙光触媒自洁图示说明



光触媒其内部微细料成分的改变，比如加入纳米二氧化钛，可以生成一种 E-GRC 的自洁特性，经过三年的学习研究，我们在中国武汉辛亥革命纪念馆做了纳米 GRC 的应用，希望通过时间的检验能表现它环保、低碳、弥久如新的自洁特性，并能给我们带来更丰富的建筑外观与视觉感受的惊喜！