

A Brief Discussion on the Construction Technology of Irregular GRC Exterior Wall Columns

Jinbiao Liu

International Engineering Branch of CCCC Third Highway Engineering Co., Ltd., Beijing, 101300, China

Abstract

GRC material is an important material for the development of different industries such as construction, people's livelihood, and agriculture at present. Compared with traditional materials, the application of GRC can not only enhance the strength and stability of fibers, but also strengthen the toughness of materials, ensure structural safety, and fundamentally reduce the occurrence of safety problems. In view of this, this article will focus on the research of the construction technology of irregular GRC exterior wall columns. Firstly, a brief overview of a certain project will be provided, followed by an analysis of construction preparation, GRC construction, installation process, construction quality control and other related content, in order to provide reference for relevant personnel to carry out their work.

Keywords

Alien GRC material; Construction of buildings; External wall columns; Construction technology

浅谈异形 GRC 外墙立柱施工工艺

刘金彪

中交第三公路工程局有限公司国际工程分公司, 中国 · 北京 101300

摘 要

GRC材料是现阶段建筑、民生、农业等不同产业发展的重要材料, 与传统材料相比, GRC的运用不仅可以增强纤维的强度以及稳定性, 而且还能够强化材料韧性, 保障结构安全, 从根本上减少安全问题的产生。鉴于此, 本文将重点围绕异形 GRC外墙立柱施工工艺展开研究, 先对某项目进行简要概述, 然后分析施工准备、GRC构建、安装工艺流程、施工质量控制等相关内容, 以此为有关人士工作开展提供借鉴。

关键词

异形GRC材料; 建筑施工; 外墙立柱; 施工工艺

1 引言

在当今建筑行业高速发展下, 不仅对其使用功能的要求提高, 还对体现建筑物的个性, 呈现出独特的建筑效果有所要求。因此, 将 GRC 板等异形幕墙板应用到建筑工程中对建筑的立面进行装饰, 既能使其展现出最佳的效果, 又可以满足不同领域的客户需求。

2 项目概况

某海外办公楼改扩建项目, 总建筑面积 6560m², 占地面积 9850, 建筑高度 8m, 柱廊高度 12m 围绕建筑周围长度 450m, 其中迎风墙高度 2.4, 立柱 120 个, 柱墩 120 个, 装饰面全部外挂 GRC 面积 4138m²。

①图纸审核。

因项目为海外客户, 在图纸审核方面程序繁琐, 需我方先出效果概念图, 由业主方审核确认, 在设计理念方面会产生冲突, 经过多轮修改商讨, 方才满足客户需求, 由于设计在实施过程中常出现设计非常完美, 但在实际实施过程中发生安装与结构发生冲突, 譬如梁、柱、墙节点冲突, 各构件交接处层次关系不清等现象, 为避免此类现象发生, 在施工图细化时, 项目技术人员多次与设计人员、厂家进行沟通交流, 充分考虑从设计到厂家生产及现场安装过程中所能预见的任何情况进行推演, 并探讨一旦出现问题的解决方案及在全过程中采取避免消除此现象发生所采取的措施。

对于海外工程图纸审核而言, 除了上文所提出的进行沟通与协调, 还要构建完善的多方审核机制。在此方面, 要组织专家、工程师、JC 厂商等工作人员组成审核团队, 从多个角度进行图纸分析。其中, 设计专家要从艺术性以及建筑功能角度展开研究, 保障外墙立柱在艺术效果以及装饰质量方面可以达到设计要求, 而工程师则要科学分析结构与结构之间的连接效果, 比如是否能够满足荷载传递需求, 可有

【作者简介】刘金彪 (1983-), 男, 中国河南周口人, 本科, 工程师, 从事土木工程研究。

效提升结构安全性,不会产生风险隐患,厂家则要从生产工艺的角度出发,评估不同构件的生产可行性以及可操作性,分析是否可以通过简化工艺等方式削减成本。现场工作人员也要基于施工过程中的情况展开合理预判,比如是否后续安装可能会产生空间受限等问题,以此提前采取方案加以应对。审核时可以加大对信息化技术的引入,比如基于 BIM 三维建模展开模拟分析,从而及时了解当前设计中存在的不足。BIM 模型与其他技术形式相比,不仅可以全面展示 JRC 外墙立柱与结构之间的空间关系,分析是否存在矛盾冲突,而且还能够通过进度模拟帮助工作人员及时调整施工方案,保障工程效率。

②根据建筑基准线用水准仪和经纬仪线安装 GRC 部位的水平和垂直线标注在构造物上,在测量放线的过程中,不仅要使用全站仪以及水准仪进行有效测算与分析,保障其精度,而且为了进一步增强测量质量,还要同步构建测量控制网,先布设多个控制点,然后进行复测与校准,确保控制点的有效性,再通过控制点进行 GRC 构件安装,以免产生偏差。迎风墙构件安装前应提前按照设计进行安装焊接方钢托架,以满足 GRC 安装后的牢固和稳定性。但是在确定托架支点位置前应绘制排版图,充分考虑阴阳角处的合理布置,托架的水平距离不大于 50cm,且不得设置在构件连接处,托架和构件尺寸应完全吻合,托架焊接部位应做防锈处理。在焊接环节,既要使用良好的设备以及工艺,又要做好现场清理工作,不可出现铁锈等问题。焊接时要科学控制电流以及速度,确保其饱满均匀,不会出现气孔等情况。焊接结束后,要借助超声波设备对其进行内部无损检测,以此确保焊缝效果。

③在具体加工时,要运用高效的生产设备,比如当前便可借助数控加工设备展开模具制作,以此确保构件尺寸能够达到加工精度需求。需注意,构件加工之前应该由设计、加工厂家及项目技术人员三方需再次确认加工数量、尺寸造型,在加工期间项目派专人进行驻场监督,随时检查构件尺寸,长度、厚度、钢筋位置及制作工艺是否符合设计要求,检验 GRC、内衬厚度时采用卡尺检查,检查钢筋间距、构件尺寸、预埋挂件等采用卷尺测量,并随机抽样进行破坏性检查。在质量检测时,工作人员还要构建完善的检测体系,针对各个环节进行检测点设计,比如原材料质量、尺寸、外观性能等都要设计检测点,对其进行全方位检测。具体可使用红外热成像仪进行无损分析,研究其是否存在空洞、疏松等情况,然后借助万能材料试验机对力学性能进行测试,保障其强度。因运输时,要经过陆运和海运,运输周转次数多且周期长,所以在运输前要严格控制 GRC 强度、包装是否符合运输要求,并且在制作定量时要充分考虑损耗及每种造型增加一定备量,避免因材料损坏部分短缺,对安装及工期造成重大影响。此方面,管理人员要制定完善的运输方案,具体包括选用车辆类型以及路线规划。

④ GRC 构件安装:构件安装前要编制专项施工方案,方案的主要内容一般包括:防护操作平台搭设、吊装机械吊具的选择、吊装方法、托架材料质量型号、安装人员和指挥人员培训、安全保障措施及应急措施等内容;吊装前必须先进行试吊,检查设备各项性能,吊装时做到指挥信号清晰来源唯一性,吊装半径内场地要封闭管理,除司索工外严禁其他人员在吊装范围内活动。

⑤因到场的 GRC 尺寸和样式都是统一的,但在实际安装过程会遇到阴阳角或结构凸出的造型无法对缝现象,出现这种情况下需要根据现场实际情况进行材料切割,切割前由厂家技术人员画好切割线,确定切割角度及方向,一般遵循用大切小原则,厂家技术人员现场指导经验丰富技术过硬的工人采用手提小型切割机和砂轮机切割,切割完成后先进行试拼装,确保切割角度、尺寸完全无误后,再进行吊装^[1]。

3 GRC 安装工艺及流程

① GRC 材料进入现场后根据厂家提供的装箱单检查其数量、型号、规格以及材料质量证明文件和外观质量必须符合设计规范要求,GRC 的外表面应平整、边缘整齐,不应有分层、麻面、孔洞、裂纹、脱皮等缺陷,同时在安装前应对进入现场 GRC 材料进行抽验,发现不符合要求的材料禁止使用;

②安装前首先对已施工完成的结构及预埋件进行测量,主要内容一般包括:结构层高、柱间距、长宽度、基准标高、预埋件位置及预埋钢板面与混凝土表面的平整度等是否符合规范要求,如有偏差必须按照设计同意的修复方案及措施进行修复。

③本项目设计连接件采用热镀锌矩形钢管(50*5),在连接件端部设置 2 个 M10 螺栓孔。在此过程中,为有效确保连接件的使用效果,工作人员对结构设计以及安装优化进行了全面分析。比如在端部增设防滑尺,强化结构之间的摩擦力,防止产生怀疑,同时完善螺栓孔设计,借助六角螺栓孔等形式提高连接质量,在保障 GRC 构建外观的基础上,确保安装平整度。安装时为保障精度,工作人员使用了定位模具,该模具是基于图纸要求完成定制,在操作过程中会先将其安装在主体结构上,然后定位并焊接连接键。此种安装体系不仅可以保障安装精准度,而且可以确保构件的垂直度以及平整性。根据已测设的基准线,每处支承点设置 1 条热镀锌矩形钢管贯通连接,并与预埋件钢板进行焊接,焊缝长度、高度必须严格按照设计要求进行焊接,焊接时工作人员主要以分段焊接为主,此种技术形式可控制变形。焊接结束后会再一次进行防腐处理,不仅会涂抹防锈漆,而且还会借助热镀锌等手段增强防腐性能,保障结构寿命。焊接完成后及时检查,若发现焊缝不合格时必须重焊或按要求进行补焊。

④迎风墙 GRC 安装顺序从上到下,柱子安装顺序是从

下向上,根据设计安装分割图在已施工完成的支撑连接件上弹出每一块板的边线。将 GRC 板预埋件固定在支撑架上, GRC 板上的铝挂件必须与连接件扣上,并锁上固定螺丝。对于迎风墙 GRC 安装而言,不仅要遵循以上原则,还要结合实际情况进行优化。比如安装时一般会使用样板引路形式,先安装样板,然后再验收合格,之后以其为参考进行大范围安装。此种形式不仅能够及时找出安装过程中存在的不足,而且还能够保障安装效果。

⑤在拼接环节,为确保接缝密封性,要先预留一定区域的拼接缝具体宽度结合 GRC 板材大小确认,通常在 8~12 毫米范围内。GRC 板之间的缝隙采用先用泡沫棒填塞,并在缝的两侧粘贴美纹纸,用专用胶枪均匀注满耐候密封胶,一般会使用硅酮耐厚密封胶,此类材料具有一定的弹性,可以有效满足温度变化以及变形抵抗需求。注胶之前,工作人员要先对拼接缝进行处理,去除杂质,然后进行注胶,此环节要注意速度与压力,确保其饱满均匀。结束后要及时刮除剩余密封胶,确保结构平整。结合项目情况,该项目设计人员将拼接缝的预留宽度设计为 10mm,厚度和板厚度一样。注胶完成后检查胶质量,是否顺直、均匀、饱满,发现不合格处则返工重新注胶。

⑥ GRC 板面涂饰前应将板面清理干净,并需要对板面进行修复棱角打磨,然后均匀涂刷一层界面剂,使其腻子与 GRC 有效结合,防止脱落、空鼓等现象出现,在喷涂前,对 GRC 板面进行充分的清洁和打磨,确保板面平整、无油污和灰尘。喷涂时,控制喷涂压力、喷枪与板面的距离和移动速度,保证涂层厚度均匀一致。本工程采用外墙专用柔性腻子进行涂刮三遍并全部挂设玻纤网,为避免腻子产生收缩过大,出现开裂及脱落,在刮涂时一次刮涂不要太厚,用力均匀,以保证腻子饱满,根据不同腻子的特点,厚度以 0.5mm 为宜。更不要过多地往返刮涂,以免出现卷皮脱落,并用砂布磨平做到表面平整、纹理质感均匀;要重复检查、打磨到表面观感一致,砂纸的粗细根据被磨表面的硬度来确定,砂纸选用不当会影响涂层的最终装饰效果。腻子完成验收合格后进行油漆作业,可以采用外墙涂料(各种外墙涂料、油漆均可)进行面层涂饰^[2]。

4 施工控制

①构件装箱前由项目驻厂检查其合格证,合格证应注明批号、数量、型号、生产厂家、检验项目的检验结果等。

GRC 板的外观质量、尺寸偏差、物理性能及力学性能等应满足规范要求,并通过装箱验收,材料到场后由项目现场人员依据装箱清单进行逐一对照验收,检查数量、规格型号与清单是否符合,有无破损。

② GRC 构件在运转现场后依据材料造型及施工部位就近存放,减少材料二次倒运,并根据产品的形状、尺寸和重心,采取合理的搬运措施。搬运期间,构件应避免受到碰撞或挤压导致材料受损。支承性、填充性以及防护性材料不应应对构件产生损坏、污染。对使用衬垫或支架等支撑构件,支撑点为安装预埋件位置。当两个构件需叠放时接触位置必须放置一定厚度缓冲材料。

③在安装立柱 GRC 时,标高偏差控制在 3mm 以内,轴线前后偏差 2mm,左右偏差不大于 3mm,相邻两根立柱安装标高偏差小于 3mm,骨架所使用的钢材及焊接材料应符合规定要求,有生产厂家的产品质量证明书和复检报告,其化学成分、力学性能和其他质量要求应符合现行有关标准的规定。

④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在确保安全的情况下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平均分配,先从两个边角开始相对安装。背附钢架的 GRC 构件,吊装点布置在钢架上。每个 GRC 构件都独立与主体结构或支承结构连接,不得出现承受上部或邻近 GRC 构件的荷载的情况呢。在安装 GRC 构件时,构件与构件之间、构件与其他围护墙体之间的接缝采取嵌缝处理。构件接缝处理前应先修整打磨接缝、清理浮灰。嵌缝干燥、填充饱满、宽度、深度一致^[3]。

5 结语

目前随着社会不断的发展、环保意识的提升以及生产水平的提高,GRC 技术正越来越广泛地应用到各行各业中,GRC 不但具有施工简易、经济美观、环保等优点,而且充分体现各种艺术效果及需求,经实践证明,此项施工工艺值得大力提倡和广泛推广。

参考文献

- [1] 吴永顺. 建筑外墙GRC带肋板幕墙的施工技术 [J]. 四川建材, 2021, 47 (03): 99-100.
- [2] 唐华联. GRC复合外墙保温板的施工与安装 [J]. 石化技术, 2018, 25 (09): 285+324.
- [3] 宋燕蓉. GRC轻质隔墙板在建筑外墙中的施工技术 [J]. 山西建筑, 2018, 44 (23): 90-91.