

GRC 预制构件在外装饰工程中的 施工技术及应用

许静奋 朱志龙
(深圳职业技术学院基建办, 广东 深圳 518055)

[摘 要] 通过工程实例,对 GRC 预制构件在外装饰工程的施工工艺及其质量控制问题等进行了介绍。
[关键词] GRC 构件;装饰工程;制作工艺
[中图分类号] TU758.13;TU528.581 [文献标识码] B [文章编号] 1001-523X(2004)08-0105-03

CONSTRUCTION TECHNIQUES AND APPLICATIONS OF GRC PREFABRICATE COMPONENTS USAGE IN THE DECORATION ENGINEERING

Xu Jing-fen Zhu Zhi-long

[Abstract] The thesis uses some engineering examples to describe the GRC prefabricate component usage in the construction techniques of construction techniques. Some other problems that need to be paid attention to are also mentioned in this paper.
[Keywords] GRC prefabricate components; Decoration engineering; Manufacturig

GRC 是玻璃纤维增强水泥 (Glass Fiber Reinforce cement) 的英文缩写,20 世纪 70 年代发明了这种新型复合材料,它以高强、高韧性、耐水、制品薄、易于加工成型等优势,在建筑业有着广泛的应用前景。特别是近几年来,欧式的装饰风格在国内较为盛行,GRC 构件以其可塑性强、凸现欧陆风格等独特特性,在外装饰工程中满足了人们不断增强的审美和品位追求方面的需求。本文旨在结合深圳职业技术学院西校区建设的第一教学楼工程介绍其技术应用及质量控制。

1 工程概况

深圳职业技术学院新校区第一教学楼建筑面积为 24650 m²,建筑风格为现代欧陆风格,建筑外装饰中采用 GRC 预制构件的部位有:檐口线脚、山花、女儿墙线脚、阳台线脚、窗套、腰线线脚、窗柱、罗马柱、GRC 文化石等,其品种规格较多(见图 1)。

2 设计阶段

无论是古典或现代的欧式建筑,GRC 装饰构件在设计阶段都应引起甲方或设计单位的高度重视。

a) 在本工程中我们在充分考虑各部位 GRC 构件的大小和比例,按照欧式建筑历史以来约定俗成或固定的风格,对

各种形式的构件进行搭配和协调设置,同时注意建筑主体的基调,确定各构件的色彩及质感,并绘制效果图,反复仔细推敲,确保工程的外观整体达到设计意图(见图 1)。

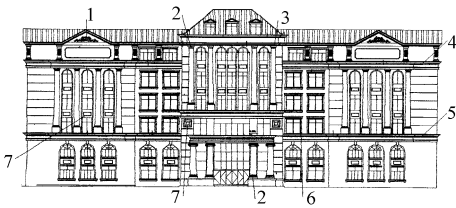


图 1 深圳职业技术学院西校区第一教学楼西立面外观
1—山花;2—罗马柱;3—檐口线脚;4—女儿墙线脚;
5—腰线线脚;6—窗套;7—GRC 文化石

b) 为了保证 GRC 构件在工程安装和使用阶段的安全性,设计时在满足外观效果的前提下,构件的安装部位应是钢筋混凝土梁(墙)、素混凝土墙或砖墙。切勿为了追求立面的外观效果,而将安全问题置之不顾。此外,一般而言,GRC 构件一般由专业公司设计,考虑到建筑物已经成型,结构计算已经完成,因此外装饰物的总重量必须限定在结构冗余荷载内,故不能过多加大荷载对原结构和地基基础产生影响,所以外装饰件要尽量轻质,因而本工程 GRC 采用空腹薄壁构件,构件壁厚 20 mm。

c) 对于 GRC 构件,国内尚无统一的标准和规范,一般情况下,甲方应要求设计人员参考相关的国家标准及法规等绘

收稿日期:2004-04-28
作者简介:许静奋(1975-),男,海南万宁人,毕业于华南理工大学,本科,现主要从事建筑工程的施工及管理工作。

制出构件内部预埋钢筋的大样图及安装大样图。

d) GRC 装饰构件在大多数区域尚未形成统一标准,设计及工程本身条件各异,制作构件的模具利用率不高,造成成本较高。在设计阶段应结合工程实际尽量统一样式,这样有利于节约工程成本。

e) 对于新建建筑物,预埋件的配置必须在设计阶段处理好,特别是结构设计与外观设计要互相结合。

3 制作工艺

3.1 原材料

目前市场上生产 GRC 产品的厂家较多,产品质量参差不齐,我们应加强对 GRC 产品生产厂家的选择及产品质量的认定,在施工前应组织有关力量对 GRC 产品生产厂家进行考察。本工程选用佛山市典雅建筑装饰艺术构件有限公司生产的“典雅牌”GRC 装饰构件,制作 GRC 构件的原材料有:525 号低碱度硫铝酸盐水泥(湖南省冷水滩特种水泥厂)、预混型耐碱玻璃纤维无捻短切粗纱(北京赛姆菲尔玻璃纤维有限公司)、BW 耐碱玻璃纤维网布(北京赛姆菲尔玻璃纤维有限公司)、中砂、 $\phi 6 \sim \phi 8$ 低碳热轧圆盘钢筋及铁件、水、脱模剂及添加剂、玻璃钢模具等,产品进场前应抽样送国家专业检测部门检验。

3.2 制作生产过程

按比例搅拌砂浆,并将玻纤丝、外加剂均匀搅拌;在平地上摆放预制完成的玻璃钢模具,将模具清理干净并检查模具尺寸,并将黄油均匀涂抹在模具上;用水泥浆均匀涂刷在模具表面,并均匀铺贴一层玻纤砂浆:将砂浆压实后,按照构件尺寸剪下耐碱玻璃纤维网布,在砂浆表面进行铺贴;再次均匀铺贴并压实玻纤砂浆,把按构件尺寸预制好的钢筋按规格和设计安装在上面,用玻纤砂浆包制为保护层并压制密实;待构件强度达到 50 % 后,用蒸汽进行养护:达到强度后并经检测合格后即可出厂安装。

GRC 构件的力学性能及物理性能较好^[1],本工程的检测结果如表 1 所示,检验依据:标准 Q/FSY. 1-1999《建筑装饰艺术构件》。

表 1 检测结果

检测项目	标准要求	检测结果
抗折强度/MPa	4	7.2
抗压强度/MPa	15	25.2
孔隙率/ %	28	26.5
含水率/ %	8	7.8
吸水率/ %	15	13.9
不透水性	试件地面不应有水滴形成	合格
抗冻性	构件应无起层和龟裂等破坏现象	合格

3.3 注意事项

由于目前大部分构件无法进行机械化生产,大多用手工进行操作,施工环节较多,构件制作质量不易控制,产品浇筑制作时,注意水灰比和预埋件的定位,应注意检验 GRC 构件布筋是否合理,所有预埋铁件及焊接点均应刷防锈漆,抗碱玻璃纤维及混凝土成分是否符合国家规定要求,布筋预留的

间距是否满足构件的强度要求及预埋钢板构件的分布距离。在本工程中构件产品预留焊接件应为 $\phi 6$ 以上钢筋,长度大于 3 cm,同时在使用时对进场的每一批产品都应进行检测,以把住 GRC 构件生产的源头质量关。构件经蒸气养护一定时间后方能脱模,强度必须达到设计要求,表面应光洁,图案清晰,不得有裂缝、翘曲、掉角等缺陷方可启运并安装使用。

4 安装工艺

4.1 施工准备

a) 校核构件安装部位的水平、垂直、洞口几何尺寸,做好书面记录,对影响安装的部位要及早处理。

b) 确定安装用电接驳点,调试电动工具。

c) 调整影响安装和安全的脚手架。为了不影响施工进度,造成脚手架的反复拆卸与安装,在工程的主体施工阶段,应规划好外架离外墙的安装间距,并一次安装到位。

d) 对照图纸核实构件外观、型号及尺寸。要求表面平整,边缘整齐、无明显裂纹与断裂,注意构件的体量与重量(便于工人的运输及安装)及编号等;构件图案、造型清晰;构件滴水线设置正确并通畅顺直等。

e) 引测构件安装的标高位置。对同一标高的线脚或构件按照一定间距(本工程为 5 m)设置水平或垂直方向控制点。

4.2 工艺流程

基层清理,在构件安装前应将基层处理平整,达到安装的基本要求 弹线,按照设计在安装位置弹出构件安装的水平 and 垂直控制线 钢架安装(防锈处理并中间隐蔽验收) 构件就位、初排并校正固定 孔洞修补和接缝处理 复验整修并进行外观检查。

4.3 典型构件的安装方法

以下结合本工程的安装实例,对线脚、窗套、柱等主要构件的安装工艺进行说明。

4.3.1 线脚

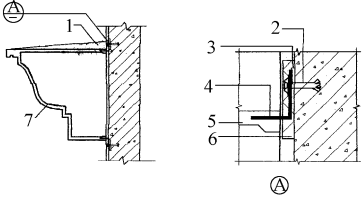


图 2 小型线脚安装及膨胀螺栓大样

1 — 2 水泥砂浆找坡;2 — 8 膨胀螺栓或预埋钢筋件;3 — 50 mm \times 50 mm \times 5 mm 厚钢板;4 — GRC 构件预留钢筋与钢板焊接;5 — GRC 构件;6 — 柔性水泥胶密封

a) 对于高宽尺寸均未超过 600 mm 的线脚,在满足设计条件的前提下,工艺流程的第三步可以省略,即按线脚上的预留钢筋位置,在墙面标出膨胀螺栓的固定位置,放下线板,固定膨胀螺栓作为锚件,再用钢板作为拉结件分别与膨胀螺栓与线脚上的预埋钢筋焊接,连接焊缝不应有裂缝、咬边、焊弧、夹渣、焊瘤等质量问题,特别注意不能点焊。如图 2。此法宜用于旧建筑物改造或安装小型 GRC 构件^[2],该法操作

简单、速度快、成本较低,但操作精度要求较高。

b) 当线脚高度或宽度尺寸超过 600 mm 甚至更大时,为加强构造安全措施,我们可以安装钢架,即按照线脚与预埋铁件的间距,将角钢支架与预埋铁件按照要求焊接好。此时线脚生产时应分成两块,即顶面盖板(按固定间距预留孔洞)与曲面部分分开。先安装曲面部分线脚,用连系铁件把线脚预留焊接件与角钢焊接好,在做好中间隐蔽验收(焊接质量、防锈处理)工作后,将顶面盖板与曲面部分线板连接好,在盖板上部用螺栓与角钢预留螺杆眼进行连接,如图 3。

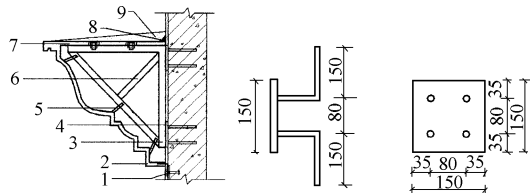


图 3 大型线脚安装及预埋铁件示意

- 1—构件连接用膨胀螺栓与墙连接;2—曲面部分 GRC 空腹构件;
3—40 ×80 槽钢;4—预埋件;5—GRC 构件预留钢筋与钢架焊接;
6—50 ×50 角钢;7—GRC 盖板;8—接缝作柔性防水处理;9—1 2 水泥砂浆找坡

线脚安装应注意的问题:

- 1) 设置伸缩缝:在本工程中,当 GRC 产品连接安装长度大于 30 m 时应设置伸缩缝,伸缩缝宽度不少于 20 mm,设置时应留在外墙面的阴角处或较隐蔽处,以免造成线条分节明显,影响建筑物外形效果,伸缩缝以建筑油膏嵌缝。
- 2) 线脚接口不能出现错缝、扭曲、弯曲,水平或垂直方向顺直,在本工程中误差不能超过 6 mm/10 m。
- 3) 按照规范要求,所有预埋外露铁件、联结铁件、钢筋及焊缝等均应做防锈防腐处理,一般为红丹防锈漆;露出墙面部分铁件必须用砂轮片切断,不能用锤子锤打。
- 4) 宜参考混凝土预制构件和装饰工程的有关要求,结合工程实际,严格控制锚固用膨胀螺栓的埋入深度,必要时应做抗拔实验,确保挂件的安全使用。

4.3.2 窗套

窗套的安装方法可参照小型线脚的安装方法。在安装窗套的过程中,除了上述线脚安装时应注意的几点问题外,尤其应检查门窗套尺寸与洞口尺寸是否相符。另外检查上部窗套构件是否预留滴水线(笔者发现很多 GRC 构件生产厂家往往忽略这个问题),同时还应注意考虑安装窗框后内外窗台的高度控制问题,即外窗台应比内窗台低些,以便排

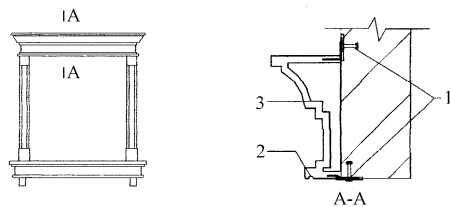


图 4 窗套安装示意

- 1—膨胀螺栓;2—注意留设滴水;3—GRC 构件

水和防止窗框四周发生渗水现象,如图 4。

4.3.3 罗马柱

罗马柱的安装可参考线脚的安装方法,同时应注意:首先,罗马柱的安装,关键在于柱脚,柱脚决定该柱上部构件的正确位置与整体的观感,所以在安装柱脚时要确定好柱中心线,由中心线确定构件安装的边线;其次,柱身的安装要保证整体垂直水平,两块柱身接头不能错缝、扭曲、弯曲,凹槽必须吻合;最后,安装柱头,如上部没有遮盖物,应在柱头内腹安装内模,浇筑细石混凝土并压光盖顶。

5 补缝及防水

5.1 补缝

本工程中 GRC 构件补缝采用众霸建筑防水粘结剂,属柔性嵌缝。其操作方法如下:

- a) 清除补缝部位的浮尘等杂物,并浇水湿透补缝部位。
- b) 按 1:3 的比例将众霸强力胶与水泥搅拌至无块粘稠状,并在接缝处放置玻纤布,将拌制好的建筑胶均匀嵌入缝中压实、压光,与构件表面平。
- c) 补缝后积极进行养护。

5.2 防水

补缝完成后,应在所有接缝位置进行防水处理,宽度为 100 mm。本工程采用元龙牌防水胶粉,涂抹厚度为 2 mm。此外,在线脚上表面,为了防止裂缝的产生,影响外观的实际效果,在接缝处可铺设钢丝网,用聚合物水泥砂浆进行铺贴并注意找坡方向(见图 2、图 3),线脚与外墙面相交的阴角处可设一凹面。

GRC 构件的安装工序较为繁杂,我们必须高度重视。在本工程中我们建立安全生产组织机构,部分工人必须持特种作业证上岗,如焊工等。注意做好进场工人的三级教育工作,并认真对待“一上岗,一评讲”的技术交底和思想动员工作;在施工中每完成一道工序须经验收合格后,方可进行下一道施工,如对需要隐蔽的部分,要求施工单位必须申报监理或业主部门验收认可,方可隐蔽;设专职安全员一名,注意构件安装工作的交叉作业和立体作业,对发现问题及隐患及时通知有关人员整改和处理。

6 结语

工程实践表明,本工程采用 GRC 构件作为外装饰挂件,施工方便、变形小、容易达到设计要求,工程质量与外观效果良好,收到了明显的效果。我们也相信随着新的生产技术、方法和手段的进一步规范化和构件设计生产的标准化,GRC 作为一种建筑材料在外装饰领域的应用前景将会更加广阔。

参考文献

- 1 申宏,李东民等. GRC 欧式风格建筑制品在外装饰工程中的应用[J]. 建筑技术,2002,(9)
- 2 嵇庆峰. 浅谈玻璃纤维增强水泥(GRC)产品在外墙装饰施工中的质量控制[J]. 安徽建筑,2001,(5)