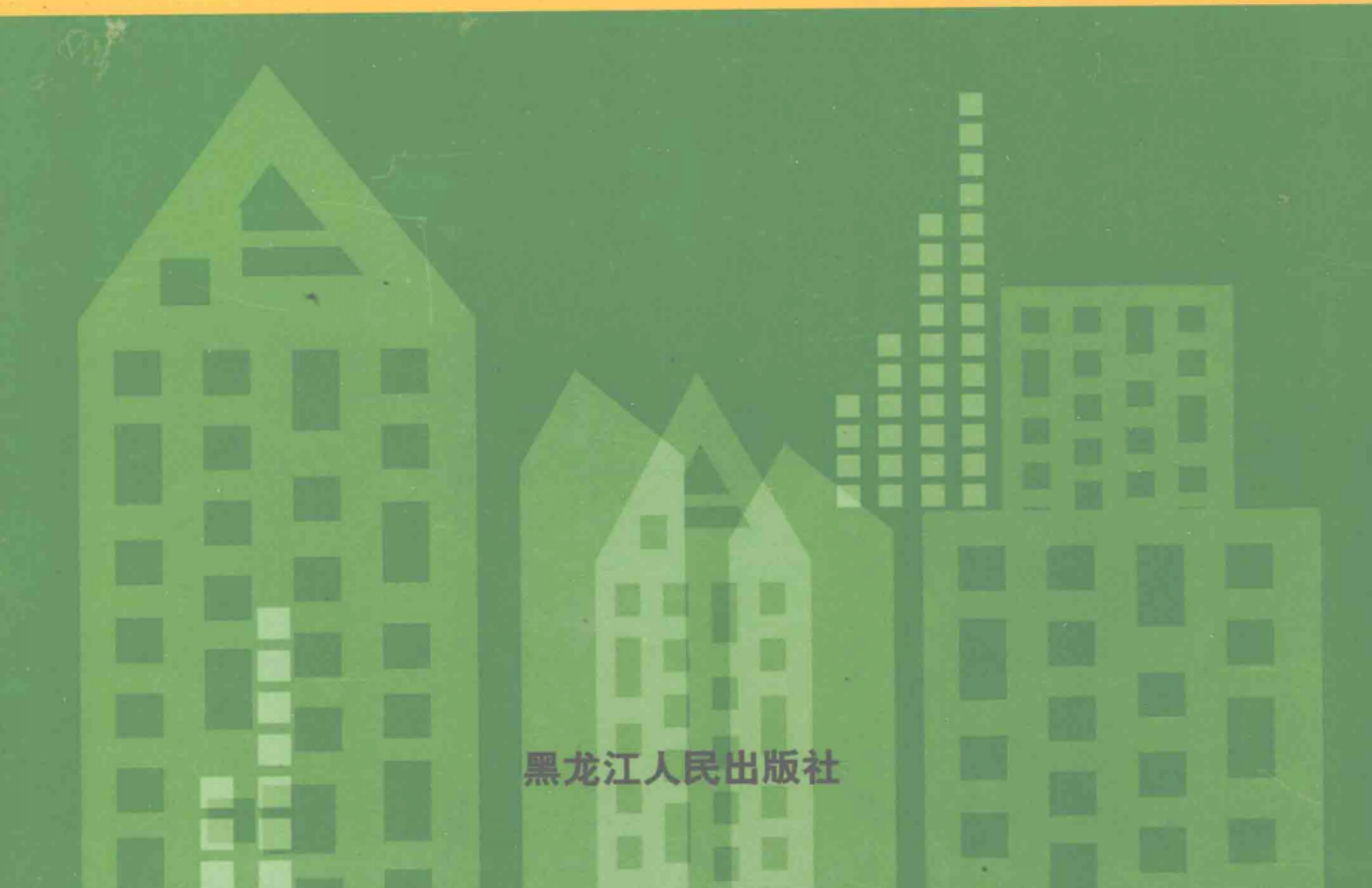




最新建筑

装饰装修工程设计与 施工工艺标准实用手册

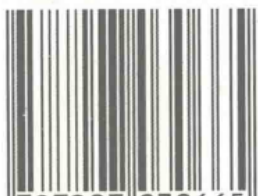


黑龙江人民出版社

封面设计 郭 雲

**ZUIXIN JIANZHU ZHUANGSHI ZHUANGXIU GONGCHENG
SHEJI YU SHIGONG GONGYI BIAOZHUN SHIYONG SHOUC**

ISBN 7-207-03066-5



9 787207 030665 >

ISBN 7-207-03066-5
精装三卷 定价: 798.00元

最新建筑装饰装修工程设计与 施工工艺标准实用手册

主编 蒋彦军

(二)

黑龙江人民出版社

二、天然花岗岩板饰面

天然花岗石板是高级装饰材料,用于装修档次较高的高级装饰工程,高贵豪华,使用周期长。但其装修造价高,施工要求严。适于高级商场、饭店、宾馆、纪念性建筑物等的门厅、大堂的墙面、地面、柱面、墙裙、腰线、勒脚的装修。天然花岗石属火成岩,材质坚硬。它是由石英、长石和云母等主要成分的晶粒组成,岩质坚硬密实(密实为 $2300 \sim 280\text{kg/m}^3$),抗压强度高(强度为 $120 \sim 250\text{MPa}$),孔隙率和吸水率极低,具有优良的耐酸、耐磨和耐久性能。因而,可代替大理石用于建筑外墙和其他户外饰面。品质优良的花岗石,方块结晶颗粒细而均匀,石英含量多而云母少,不含黄铁矿等杂质,长石光净明亮。经加工后分为细琢面、光面或镜面板材,装饰效果较好。颜色有浅灰、纯黑、深青、紫红并有均匀的黑白点,色泽鲜艳而美观。此外,其抗风化性能良好,使用年限长。

1. 花岗石板材的品种规格

花岗石的产地广,品种多。比较著名且较常用的品种有中国红,产在四川芦山;燕山白,产在北京的白虎涧;鲁青,产在山东崂山、泰山一带等。另外,陕西华山、湖南衡山、安徽黄山、江苏金山、浙江莫干山、福建的惠安、泉州、厦门、四川荣经、天全、米易等地也盛产各色花岗石。

(1) 分类与品种

由于花岗石饰面板的用途、加工方法、加工程序的不同,分为下列四种:

- 1) 粗磨板 表面经过粗磨平滑无光。
- 2) 磨光板 表面光亮,色泽鲜明,晶体裸露,经表面抛光处理即为镜面板。
- 3) 剁斧板 表面粗糙,具有规则的条状斧纹。
- 4) 机刨板 用刨石机加工而成,表面平整,或具有相互平行的刨纹。

(2) 规格

- 1) 花岗石荒料的尺寸见表 4-3-12。

表 4-3-12 按设计规格加大的尺寸(mm)

用料部位	长	宽	厚
台 阶	20	20	-
地 面	20	20	-
墙面(斗板)	20	20	-
盖板、重带	30	40	30
压面(台邦石)	30	30	20
柱 面	20	20	-
拱礅脸	20	20	-
柱 墩	20	20	-
栏 板	60	40	30
柱 子	60	30	30

- 2) 机刨和剁斧板材按设计和要求加工。

- 3) 粗磨和磨光板材的品种规格见表 4-3-13。

表 4-3-13 粗磨或磨光天然花岗石板材的规格(mm)

长	宽	厚	长	宽	厚	长	宽	厚
300	300	20	900	600	20	305	305	20
400	400	20	1070	762	20	610	305	20
600	300	20				610	610	20
600	600	20				915	610	20

2. 技术质量标准及性能

天然花岗石板材的外形尺寸、表面平整度、角度的允许偏差、外观质量、色斑的允许范围和物理力学性能等见以下各表:

(1) 外形尺寸允许偏差

板材外形尺寸允许偏差按表 4-3-14 各项规定。

(2) 板材平面度允许偏差

板材平面度允许偏差见表 4-3-15。

表 4-3-14 普型花岗石建筑板材规格尺寸的允许偏差

分 类		细面和镜面板材			粗面板材		
等 级		优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
长、宽度允许偏差(mm)		0 -1.0	0 -1.5	0 -1.5	0 -1.0	0 -2.0	0 -3.0
厚度允许偏差 (mm)	厚 ≤ 15mm	± 0.5	± 1.0	+1.0 -2.0	-	-	-
	厚 > 15mm	± 1.0	± 2.0	+2.0 -3.0	+1.0 -2.0	+2.0 -3.0	+2.0 -4.0

注:本表摘自《天然花岗石建筑板材》(JC205—92)。

表 4-3-15 普型花岗石建筑板材平面度的允许极限公差

分类		细面和镜面板材			粗面板材		
允许极限公差(mm)		优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
板材长度范围(mm)							
≤ 400		0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
> 400 ~ < 1000		0.50	0.70	0.90	1.50	2.00	2.20
≥ 1000		0.80	1.00	1.20	2.00	2.50	2.80

注:本表摘自《天然花岗石建筑板材》(JC205—92)。

(3) 外观质量

板材的外观质量允许范围按表 4-3-16 各项规定。

表 4-3-16 外观质量允许范围

序号	缺陷名称	板材部位和种类	允许范围
1	缺棱掉角	相邻两磨光面的棱角和机刨、剁斧板材的明棱 正面棱 $>4 \times 1 \sim \leq 10 \times 2\text{mm}$ 正面棱 $\leq 2 \times 2\text{mm}$ 底面棱角 $\leq 25 \times 15$ 或 $40 \times 10\text{mm}$	必须完整无缺 每米边长允许一处 每块板允许一处 每块板允许两处,其深度不得大于 $1/3$ 板厚
2	斧纹、刨纹	剁斧板材的斧纹和机刨板材的刨纹	应分布均匀,相互平行,刨面四角应在同一水平面上
3	剁面的坑窝	在 $\leq 0.2\text{m}^2$ 面积上 在 $>0.2 \sim 0.5\text{m}^2$ 面积上	不允许有 $30 \times 30 \times 3\text{m}$ 的允许两处
4	裂 纹	剁斧、机刨、粗磨、磨光板材的一级品 粗磨和磨光板的二级品	不允许有 每块板允许一条,其直线长度不大于裂纹顺延方向板长的 $1/10$
5	粘结修补	棱角缺陷处	允许修补,但应无明显痕迹,颜色和板面应基本一致
6	色 线	裸露面上	不允许有
7	色 斑	允许范围见表	
8	漏检率	一级品中 $\leq 10\%$ 的二级品,二级品中 $\leq 5\%$ 的等外品	

(4)表面色斑

板材表面色斑的允许范围应符合表 4-3-17 规定。

表 4-3-17 色斑的允许范围(mm)

平板长度	允许范围	粗磨和磨光板		机制、剁斧
		一级品	二级品	
≤ 800	$\leq 50 \times 30$	不允许有	允许有两处	不允许有
> 800	$\leq 50 \times 30$	不允许有	允许有	允许有一处

(5)角度偏差

板材角度偏差见表 4-3-18。

表 4-3-18 普型花岗石建筑板材角度的允许极限公差

分类 允许极限公差(mm) 板材长度范围(mm)	细面和镜面板材			粗面板材		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
≤ 400	0.40	0.60	0.80	0.60	1.80	1.00
> 400			1.00		1.00	1.20

注:本表摘自《天然花岗石建筑板材》(JC205—92)。

(6) 棱角缺陷

各种板材棱角缺陷的允许范围按表 4-3-19 规定:

表 4-3-19 棱角缺陷允许范围 (mm)

缺陷部位	最大允许范围	允许处数	
		一级品	二级品
正面棱	$>4 \times 1 \leq 10 \times 2$	每 1m 一处	每 1m 长二处
正面角	$\leq 2 \times 2$	每块板材一处	每块板材二处
底面棱角	$\leq 25 \times 5$ 或 40×10	每块板材二处	每块板材三处

(7) 剁面坑窝

剁斧板材剁面坑窝允许范围按表 4-3-20 规定。

表 4-3-20 板材剁面坑窝允许范围 (mm)

面积 (m ²)	允许范围	允许处数
< 0.2	$20 \times 20 \times 3$	一 处
$0.2 \sim 0.3$	$20 \times 20 \times 3$	二 处
$< 0.3 \sim 0.5$	$20 \times 20 \times 3$	三 处

(8) 物理力学性能

板材的物理力学性能见表 4-3-21。

表 4-3-21 物理力学性能

物理力学性能	密度 (g/cm ³)	抗压强度 (MPa)	抗折强度 (MPa)	抗剪强度 (MPa)	吸水率 (%)
指标	2.5 ~ 2.7	117.72 ~ 245.25	8.34 ~ 14.72	12.75 ~ 18.64	1.0

天然花岗石其颜色主要由正长石的颜色和少量云母深色矿物的分布情况而定。颜色有黄麻、灰色、黑白、青麻、粉红色、深红色等。纹理均呈斑点状,颜色均匀,层次分明。制成的镜面、光面板材,光泽度极好,色彩丰富,质地典雅,装饰效果好。花岗石虽具有许多优异性能,但却不耐高温,因花岗石含有石英,在高温下会膨胀碎裂,这是因为花岗石中的石英,纯的为无色透明,熔化温度为 1710℃,但在 573℃ 时,体积发生剧烈膨胀致使比密度由 2.65 变为 2.53,其膨胀系数为 $(5.6 \sim 7.34) \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$,硬度达 6~7。

3. 质量要求

(1) 规格公差

1) 机刨和剁斧板材厚度的底带荒,不得大于顶留灰缝的 1/2。

2) 两面磨光板材,要两块或两块以上拼接时,其接缝处的偏差不得大于 1.0mm。

3) 异型板材的线角应符合样板,允许公差为 $\pm \frac{0}{3} \text{ mm}$

4)规格尺寸允许公差见表4-3-14。

(2)角度偏差

1)机刨并经机械切边板材,其角度允许偏差和粗糙和磨光板材相同;经手工凿边的板材,其角度允许偏差和剁斧板材一样。异形板材的角度只允许有负公差,参见大理石规定。板材正面与不磨光侧面的夹角不应大于90°。

2)矩形或正方形表板材的角度允许偏差参见大理石板的角度允许偏差规定。

(3)平度偏差

平度允许偏差见表4-3-15规定。

(4)棱角缺陷

1)边长不足1.0m而大于0.5m者,按m计;剁斧板材的斧纹和机刨板材的刨纹应分布均匀,相互平行,见表4-3-20。

2)相邻两个磨光面的棱角必须完整无损。

(5)粘结修补

花岗石板材的棱角缺损缺陷可粘结修补,修补后不得有明显痕迹,颜色应和板面基本一致。

(6)划痕

允许有轻微的划痕,明显的划痕一级品不能有,二级品每块板可有一条。

(7)裂纹

机刨和剁斧板材不得有贯通裂纹;磨光板材和粗磨的一级品不得有裂纹;在二级品中每块板材可有一条,其直线长度不得大于裂纹顺延方向板长的1/10。

(8)色彩、色线和色斑

1)磨光板材和粗磨板材的颜色在每100m²中,目视测定基本一致。允许有颜色相近的色线、色斑等。

2)在板材的裸露面一级品不允许有不同颜色的色线,允许二级品有色线但长度应小于顺延方向的1/10。

3)允许有3cm色线。

(9)板材正面外观缺陷

花岗石板材正面的外观缺陷规定见表4-3-22。

表4-3-22 普型花岗石建筑板材正面的外观缺陷规定

缺陷名称	规定内容	优等品	一等品	合格品
缺棱	长度不超过:10mm(长度<5mm者不计),周边每m长(个)	不允许	1	2
缺角	面积不超过5×2(mm)(面积<2×2mm者不计),每块板(个)			
裂纹	长度不超过两端顺延至板边总长度的1/10(长度小于20mm者不计),每块板(条)			
色斑	面积不超过20×30(mm)(面积<15×15mm者不计),每块板(个)			

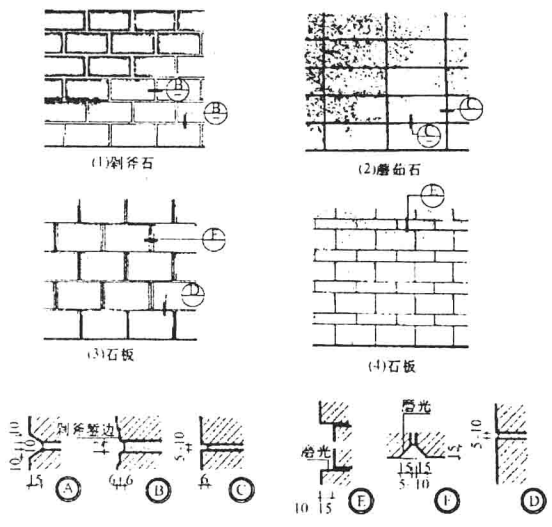
(续)

缺陷名称	规定内容	优等品	一等品	合格品
色线	长度不超过两端顺延至板边总长度的 1/10(长度小于 40mm 者不计),每块板(条)		2	3
坑窝	粗面板材的正面出现坑窝		不明显	出现,但不影响使用

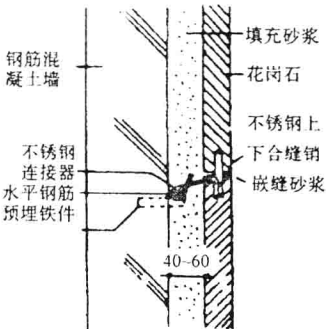
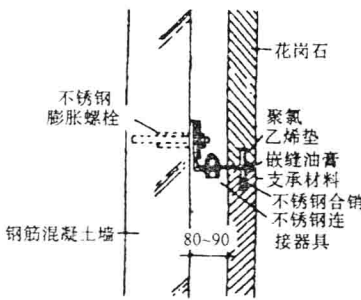
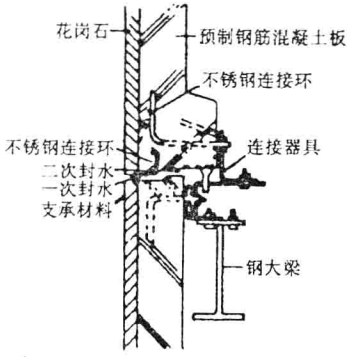
4. 天然花岗石饰面板镶贴作法

天然花岗石饰面板镶贴作法,见表 4-3-23。

表 4-3-23 天然花岗石饰面板镶贴作法

作法名称	镶贴作法及说明	构造及图示
镶贴安装方法介绍	说明 由于花岗石材质坚硬,结构致密,抗老化、耐腐蚀能力强,且使用周期长,因此,多用于室外装饰。对于规格大于 400mm×400mm 的花岗石板材或高度超过 1m 时,一般采用镶贴或干挂法安装方法。安装接缝宽度:光面、镜面板 1mm;粗磨面、细磨面、条纹面板 5mm。石材饰面分格见图 1	
	干法工艺 目前国内石材饰面施工通常采用的贴面方法主要有四种: 干法安装工艺,又称干挂法施工,是将石材通过连接件和墙体钢螺栓直接连接安装,而不需要用水泥砂浆浇灌或水泥镶贴避免了湿法工艺带来的空鼓、裂缝和连接件锈蚀等缺点,提高了高层建筑的抗震性能。美国的外饰面快速施工法,日本的干式工法均属于干法铺贴石材的施工方法。如图 2(b)所示,是直接在上打洞,然后用不锈钢连接器与埋在钢筋混凝土墙体中的膨胀螺栓相连,石板与墙体间形成 80~90mm 宽的空气层。一般适用于 30m 以下的钢筋混凝土结构,砖墙和加气混凝土墙不适用	

(续)

作法名称	镶贴作法及说明	构造及图示
镶贴安装方法介绍	G·P·C工艺 是以钢筋混凝土的基体、花岗石为饰面板的复合结构,通过连接器具,用不锈钢连接环连接,浇筑成整体,挂到钢筋混凝土或钢结构上。衬板上与结构连接的部位,厚度加大。这一种柔性节点,可适用于超高层建筑,能满足抗震需要,也方便高层建筑施工,见图 2(c)	 (a) 湿法工艺
	湿法工艺 湿法工艺为我国的传统做法。适用于混凝土墙,亦用于砖墙。常用于多层建筑和高层建筑的首层。施工程序及要点和前面讲过的大理石湿法施工工艺基本一致,见图 2(a)	
	直接粘贴工艺 直接粘贴法主要应用于规格较小(边长小于 500mm)的板材,薄型板材(厚 7~12mm),以及饰面高度小于 1.5m 墙柱面施工。粘结材料主要为聚合物水泥砂浆和专用胶粘剂	
琢面板安装作法	品种及用途 琢面花岗石饰面板有刨板、剁斧板和粗磨板等种类,粗磨板经过粗磨,其表面光滑而无光泽,其板厚有 20、50、70、100mm 多种,墙面、柱面多用板厚 50mm,勒脚饰面多用 70、100mm	 (b) 干法工艺
	板材开口及固定 琢面花岗石板安装,常采用镀锌钢锚件与墙连接锚固,锚固连接件有扁形锚件、线形锚件和圆条锚件等,因所采用锚固件的不同,所用的板材开口形式也不尽相同,详见图 3、图 4,石材饰面板与基体用镀锌钢锚固件锚固后,缝中用 1:2.5 水泥砂浆分层灌筑,见图 5、图 6	 (c) G.P.C 工艺
	锚固件的类型与规格 扁条锚固件:扁条锚固件的厚度为 3、5、6mm,宽 25、30mm 线形锚固件 线形锚固件多用 $\phi 3 \sim \phi 5$ 钢丝 圆杆锚固件 圆杆锚固件通常直径为 6、9mm	图 2

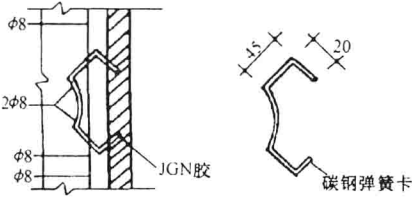
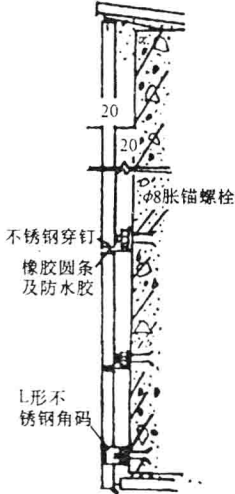
(续)

作法名称		镶贴作法及说明		构造及图示		
琢面板安装作法	琢面板开口尺寸	板材开口尺寸及阳角交接形式分别见下表和图 4				
		琢面板开口尺寸(mm)				
		厚度(mm)	A	B	C	D
		50	18	13	13	13
		70	42	25	13	13
		100	70	38	13	13
		厚度(mm)	E	F	G	H
		50	18	13	38	57
		70	18	13	64	82
		100	18	13	89	106
说明	湿法改进镶贴作法	花岗石饰面板传统安装方法与大理石板相似。前面大理石安装方法一节已作了详细讲述。但花岗石的湿作业改进方法与大理石湿法改进工艺有所不同,特别是近几年来,结合国外的先进施工经验;对传统的安装方法进行了补充改进,称湿作业改进方法				
		镜面花岗石饰面板湿作业改进安装方法的工艺流程与大理石饰面板安装工艺相同				
	板材打孔	在花岗石板侧面上下各钻 2 个直孔,孔径约 5mm、深为 18mm,用来固定连接件,如图 8 所示。在板材背面钻 2 个 135°斜孔,再用合金钢鑿子在钻孔平面剔窝,并将石材板固定在 135°的木架上,然后再用台钻垂直在板材背面打孔。孔深 5~8mm,孔底距板材磨光面 9mm,孔径 8mm,见图 9				
	安装金属夹	在 135°孔内安装金属夹,用 JGN 型胶固定,再用钢筋网连接牢固,见图 10				

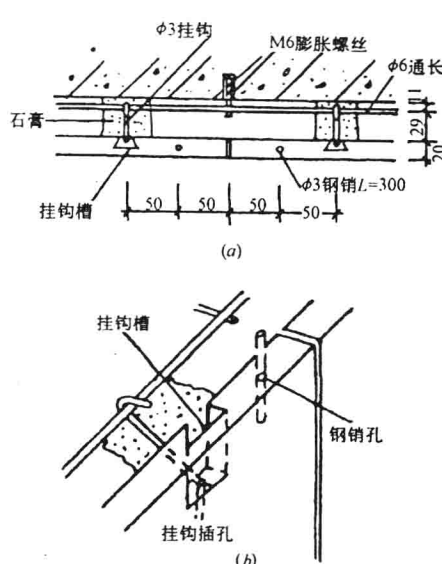
(续)

作法名称	镶贴作法及说明	构造及图示
湿法改进镶贴作法	其方法与安装大理石板基本相同。花岗石饰面板就位后,用石膏固定,经检查无移动后,即可浇灌细石混凝土。把搅拌均匀的细石混凝土,用铁簸箕徐徐倒入,不得碰到板材及石膏、木楔。要求均匀下料,轻捣细石混凝土,直至无气泡。每层板材应分3次浇灌,每次浇灌间隔1h左右,初凝后,经检查无变形、松动,才可再次浇灌混凝土。最后一次浇灌时,上口应留5cm,以便与上层板材浇灌混凝土时接槎。安装完毕,清除所有余浆痕迹,擦洗干净后,按花岗石饰面板颜色,调制水泥浆嵌缝,随嵌随擦,不要污染板材表面,使外观洁净,最后上蜡抛光	
饰面板干挂安装作法	干挂法施工是完全依靠各种金属连接件与结构连接,而不再需要在饰面板与基体间灌注或细石混凝土。欧美采用的外饰面快速施工法、日本的干式工法工艺都属于这种施工类型 1. 干挂法在工程实践应用中也显示了其他施工法无法比拟的优点,它可不受季节和天气限制,严寒冬季照样施工。由于其没有了湿作业工序,施工简便效率提高,同时,使工作条件和施工环境得到改善。另一方面,湿作业浇灌水泥砂浆使饰面产生“起花”等污染现象完全消除 2. 采用干挂法可以使饰面石材的规格尺寸加大,从而使过去难以实现的大规格装饰效果变为现实,又大大地提高了施工效率。建筑外墙饰面和门头装饰采用干挂法可将石材板规格加大1000mm×1500mm,有的工程甚至达到了1360mm~2000mm。此外,干挂法更有利于改建、翻修和局部拆改,饰面板经拆换、维修对板材和各种金属连接件不会有任何损坏 干挂法工艺对基体和所用连接件、锚固件等有较高的质量要求,这是因为基体必须具有很高的强度才能承受饰面部分传递来的外力。所用连接件、锚固螺栓等金属材料须具有耐腐蚀、强度高,经久耐用等。由于花岗石使用周期长,而干挂法又完全依靠金属连接件与基体的连接固定,金属连接件在使用过程中长期暴露在空气中,极易受雨雪的侵蚀而产生老化、锈蚀,因此,连接件和锚固件应进行防锈防腐处理或采用不锈钢件	图6 图7 琢面板与基体连接构造 图8 直孔 图9 斜孔

(续)

作法名称	镶贴作法及说明	构造及图示
饰面板干挂安装作法	主要工艺特点 干挂法已在北京、上海、天津和广州等大城市的许多饰面工程中成功地应用,在实践中不断加以改进并吸收了国外干挂法的经验,形成了我国自己的几种干挂作法,均具有较好的施工效果	
	原理 系采用不锈钢角砖作为干挂连接件,一边用金属胀锚螺栓固定在基体上,另一边插入石材锯切的沟槽内。该法的特点是构造简单、施工简便但饰面板材与基体的间距受不锈钢角码的限制,板材与基体的距离仅为 20~25mm 之间	
	施工准备与程序 1. 料具准备 按规定数量备好 30mm×30mm×3mmL 形不锈钢角码、$\phi 4 \times 38$mm 钢销钉、铝金属胀锚螺栓。按设计要求的品种、规格、颜色选购花岗石板材,使用前应进行安装前检验,对因搬迁中出现的掉角、隐伤板材应予剔除,然后统一校正板材尺寸及四角套方,合乎质量要求后分类竖向堆好备用 施工中常用的工具有石材切割机、无齿锯、冲击钻水平尺、水平仪、小型磨光机、2m 钢卷尺、线坠等 2. 施工程序 弹线定位→板材钻孔切槽→固定胀锚螺栓→固定饰面板材→校正横平垂直→调整板材接缝→安装不锈钢角码和钢销钉→防锈防腐处理→上下防水处理	 图 10 金属夹安装示意
	角码连接法 1. 先将花岗石板的固定部位统一划线标定,板材与板材连接的插孔在板的上下端面距边部 1/4 处,用冲击钻在板厚中心点钻孔(上口和下口各钻两个)。孔深 20mm,孔径根据销钉的直径确定。然后,在板材竖边中部左右用无齿锯各切一道槽,以备插入不锈钢角码用,槽深 15mm,其构造见图 11、图 12 2. 将金属胀锚螺栓按弹线位置固定在基体结构上,再将 30mm×30mm×3mmL 形不锈钢角码紧固在铝胀锚螺栓上,挂装板材应自下而上进行,每一行板材挂装完毕后,应调整板面的横平竖直和板缝,然后再安装钢销钉进行下一行板材的挂装 3. 第一行板材(最下一行)下支点的连接方法是将不锈钢角码的外插翼与板材的外侧边保持垂直(同其他角码相比旋转 90°)。这样可使钢销钉穿过角码插入板侧的销孔内固定 4. 调出与饰面板颜色相似的 1:3 水泥砂浆,在压顶、下托板和板材间的拉缝灌注法,既能消除板材拼缝,又能保证饰面的整体稳定性。最后对板缝进行防水处理,通常采用防水密封胶嵌填。在饰面板竖缝的最下部适当留孔,以供排水 安装施工	 图 11 安装剖面

(续)

作法名称		镶贴作法及说明	构造及图示																		
饰面板干挂安装作法	说明	在基体与板材之间采用钢筋勾挂,并用石膏在勾挂部位进行固定。该法使饰面与基体间距离的调整有较大余地,并且用材成本较低,施工简便																			
	施工准备与程序	1. 料具准备 备好一定数量的$\phi 6$钢筋和$\phi 3$钢丝,以及 M6 膨胀螺栓。石材按设计要求的品种、规格、颜色足量备好。按弹线位置在板材上口用钻打两个销孔,再在板材上端背面开挂钩槽并打挂钩插孔,孔径$5 \sim 6\text{mm}$。挂钩槽距板材端部100mm左右,槽深10mm,高$20 \sim 30\text{mm}$。 常用的施工工具有切割机、冲击钻、电焊机、打磨机、无齿锯、水平尺、钢丝钳、木锤、线坠等 2. 施工程序 弹线分格定位$\rightarrow$固定胀锚螺栓$\rightarrow$焊接水平钢筋$\rightarrow$板材弹线打孔开槽$\rightarrow \phi 3$钢丝现场制作“S”形挂钩$\rightarrow$板材安装$\rightarrow$用石膏包裹钩挂部位$\rightarrow$防水嵌缝处理$\rightarrow$清理打蜡	 图 12 下托板仰视 <table border="1"><caption>饰面铺贴质量要求(干法)</caption><thead><tr><th>项 目</th><th>质量要求(mm)</th><th>检查方法</th></tr></thead><tbody><tr><td>立面垂直</td><td>< 3</td><td>用2m直尺检查</td></tr><tr><td>表面平整</td><td>< 2</td><td>用2m直尺检查</td></tr><tr><td>接缝平直</td><td>< 2</td><td>5 米拉线检查</td></tr><tr><td>相邻板接口</td><td>高低差< 1</td><td></td></tr><tr><td>缝 宽</td><td>< 1</td><td></td></tr></tbody></table>	项 目	质量要求(mm)	检查方法	立面垂直	< 3	用 2m 直尺检查	表面平整	< 2	用 2m 直尺检查	接缝平直	< 2	5 米拉线检查	相邻板接口	高低差 < 1		缝 宽	< 1	
	项 目	质量要求(mm)	检查方法																		
立面垂直	< 3	用 2m 直尺检查																			
表面平整	< 2	用 2m 直尺检查																			
接缝平直	< 2	5 米拉线检查																			
相邻板接口	高低差 < 1																				
缝 宽	< 1																				
勾挂连接法	1. 根据弹线定位点用冲击钻钻孔固定胀锚螺栓,按焊接长度截取$\phi 6$水平钢筋,并进行调平调直后,再进行防锈处理。最后将水平钢筋焊接在胀锚螺栓头上,钢筋与基层面净距控制在$5 \sim 10\text{mm}$。 2. 按设计要求的间距在墙柱脚边地面上弹出饰面板的外边线,以控制板材与基层面的净距。开始施工时,先固定第一行两端的饰面板,用线坠和水平尺校正无误差后临时固定,再以这两块板上口为基准拉水平通线,并由一端向另一端逐块顺序安装。 3. 板材与基体之间用现场制作的$\phi 3$钢丝“S”形挂钩连接,挂钩一端挂在$\phi 6$水平拉结钢筋上,另一端则插入板材挂钩槽内的插孔中。待一个自段施工完成后,校正板材垂直水平度和板材拼缝,再用纯水泥浆灌注挂钩插孔,并用石膏将挂钩连接部位包裹成圆柱体,石膏柱体两端分别顶紧板材背面和基层面,图 13 4. 行与行之间饰面板通过钢销钉固定,先在下行板材上端面的销孔内灌注水泥浆,插入长度为200mm的钢销钉,清除残留在板材端面的水泥浆,然后将上行板材接销钉位置对孔安装。板材销孔的位置,安装过程准确与否都将影响饰面整体质量,因此,须进行严格的控制。 5. 为使饰面板保持稳定,可在最下边一行板材与结构间的底脚处用 C20 细石混凝土灌注,高度150mm。全部饰面板安装完毕后,用与饰面板相同颜色的水泥色浆嵌缝,将饰面清理干净后打蜡上光	 图 13 板材连接构造																			

(续)

作法名称	镶贴作法及说明	构造及图示
饰面板干挂安装作法	说明 系采用槽钢、角钢和扁钢等型钢构成骨架体系,再用螺栓将型钢骨架固定在基体上,而饰面板则通过连接件固定在型钢骨架上,该法牢固性强,适宜挂装较大规格的饰面板材	
	施工准备与程序 1. 料具准备 锚固法使用的钢型材主要有热轧轻型 20 号槽钢、$L70 \times 5\text{mm}$ 和 $L63 \times 5\text{mm}$ 角钢、$100 \times 8\text{mm}$ 扁钢、$M8 \times 35\text{mm}$、$M12 \times 45\text{mm}$ 螺栓等 主要施工工具有电钻、台钻、电焊机、开槽机、水平尺、水平仪、线坠等 2. 施工程序 弹线→$M12$ 螺栓焊牢通长扁钢→布置垂直角钢和水平角钢→$M12$ 螺栓将角钢固定于基体上→上梁槽钢焊牢→板材开槽→连接件固定板材→横平竖直调正→清理打蜡	
	安装施工 1. 根据墙面分格布置线和地面弹线安装型钢骨架,先用 $M12$ 螺栓将沿地用通长扁钢固定焊牢,按 1800mm 间距布置 $L70 \times 5$ 垂直角钢,再按板材高度布置 $L63 \times 5$ 水平角钢,然后用 $M12$ 螺栓锚固在基体上,上梁用 20 号轻型槽钢焊接在垂直角钢上,型材锚固连接构造见图 14 2. 钢骨架固定牢固后,即开始安装板材,先用开槽机在饰面板上下端开两个槽,槽位置距板材端面 60mm,槽宽 4mm,槽深 16mm,用连接件将饰面板固定在水平角钢上,连接件与角钢用 $M8$ 螺栓固定,连接件固定饰面板的一端有上下两个挂钩,先将下部挂钩插入下行板材槽内,填嵌不干性密封腻子,再固定上部连接件使其钩住板材。所有连接件与板材连接均须填塞不干性密封腻子。这样做可以防止板材受风压颤动时受损 3. 板材固定完毕后,校正饰面的横平竖直和板材接缝,确定无误后,再拧紧锚固螺栓。所有型钢骨架和连接件均须作防锈处理,并涂刷二遍防锈涂料	

图 14 型材锚固连接构造

图 15 G.P.C. 工法的连接构造

(续)

作法名称	镶贴作法及说明	构造及图示
G·P·C干挂法	原理 石材镜面板干法改进工艺又称 G.P.C 工艺 G.P.C 安装工艺是日本的施工方法,它是干挂施工法的进一步发展,通常应用于 30m 以上的超高层建筑的外墙石材饰面。它是以磨光花岗石薄板为饰面板,以钢筋细石混凝土为衬板,经浇筑,形成石材复合板,用连接件与结构预埋件连成一体,在石材复合板与结构之间,形成一个空腔,图 15。石材复合板的安装是通过连接器具将其吊挂在基体钢筋骨架上固定。这种施工安装方法具有安装方便,速度快,效率高;并可节省天然石材	<pre> graph TD A[板材进场检验] --> B[板材钻孔打眼剔槽] B --> C[金属夹安装] C --> D[基层处理] D --> E[板材就位] E --> F[安装钢筋网片及埋件] F --> G[浇灌底板豆石混凝土] G --> H[内模安装] H --> I[浇灌侧面豆石混凝土] I --> J[脱内模] J --> K[清理内模] K --> L[复合板养护] L --> M[复合板脱模] M --> N[擦缝] N --> O[花岗石复合板运输] P[机具准备] --> Q[模具制作] Q --> E R[预制钢筋网片] --> F S[支搭平台和模板] T[安装花岗石薄板侧模] </pre> 磨光花岗石复合板制作工艺流程 图 16 花岗石复合板制作流程
	说明 预制加工时,可以根据结构情况,预制成墙、柱面的复合板。花岗石板通过不锈钢连接件和 260~300mm 厚的钢筋混凝土衬板结合,浇筑成一个整体。其工艺流程,如图 16 所示	
	制作机具 切割机、冲击电钻、无齿锯、手拉 2T 倒链、$\phi 30\text{mm}$ 振捣棒、手提式砂轮机、电焊机及搬运石板和复合板的专用车等	
	支搭平台和模板 先支搭操作平台,平台一定要平稳牢固。然后在操作平台上根据设计规格制作定型的木模板或钢塑模板。固定时,应防止钢塑板变形,并保证复合板的尺寸准确	
	安装花岗石薄板侧模 将花岗石薄板按号就位。顺序是:先放底面石板→安装两侧石板→检查外模(即花岗石薄板)。要求面层要平直、方整、无翘边。此时,石板应是 $\sqcap$ 形,用调色水泥浆抹缝	
	预埋件安装 按设计要求预制钢筋网片,在花岗石板就位后将钢筋网插入凹槽内,钢筋骨架就位、绑扎前应检查几何尺寸及焊接质量,防止运输、搬运中碰动变形,将金属夹与钢筋网连接牢固。并且检查预埋铁两端位置,牢固绑扎,保证钢筋头、绑丝不露出混凝土面层,保证骨架在混凝土内的保护层厚度及相对距离	

(续)

作法名称			镶贴作法及说明	构造及图示
G·P·C干挂法	花岗石复合板制作方法	浇筑复合板细石混凝土	为确保花岗石板与复合层粘结牢固,浇灌前,在石板背面用钢丝刷提前刷洗,石板背面刷同标号水泥浆结合层一道,浇灌砂浆的厚度应高于埋件 2mm,以达到混凝土终凝后与埋件平整,即与埋件外皮齐平。细石混凝土要严格按配合比例配制,坍落度应控制在 30 ~ 50mm,随用随配,2h 内用完。铺细石混凝土后,用木杠刮平,用 $\phi 30$ 振动棒均匀捣振。直至表面泛浆,无气泡为止。再将槽形板内模放入,并与外模固定之后,将侧边细石混凝土灌入,上部抹平。初凝后取出内模,修整表面及棱角	<pre> graph TD A[定位放线] --> B[基层处理] B --> C[焊接连接件] C --> D[刷涂防腐涂料] D --> E[固化处理] E --> F[抛光处理] F --> G[吊装复合板] G --> H[连接件固定] H --> I[吊装检验] I --> J[嵌缝] J --> K[清理面层及打蜡] </pre>
		脱模与养护	常温养护,不少于 7d,每天浇水 4 ~ 6 次,冬季采用电热或蒸汽养护 12h。脱模应采用钢管翻模架,脱模强度应高于 10MPa,不允许使用撬棍或铁锤敲打模板。脱模后,应竖起立放花岗石复合板,防止摩擦,碰撞损坏棱角。运输时应采用小车,两点支承,端头托稳定,复合板呈 75°斜放	
	花岗石复合板安装	安装工艺流程	定位放线→基层处理→焊接连接件→刷涂防腐涂料→固化处理→抛光处理→吊装复合板→连接件固定→吊装检验→嵌缝→清理饰面层→打蜡出光,参见图 17	
		基层处理	检查混凝土柱预埋铁位置,对柱面缺棱掉角者,用 1:2.5 水泥砂浆抹平修齐,缺棱角较大时,用 E30 细石混凝土补齐抹光并加以养护。将预埋件凿出并清除其表面油污、锈污及杂物,用手提式砂轮机打磨预埋件表面的锈斑	
		焊接连接件	对连接件要先作 JTL-4 防腐涂层处理,按分块线焊接牢固。安装点焊时,要用白铁或石棉遮挡石材表面及铝合金门窗,以防污染饰面	
		定位放线	按设计图定位放线,在施工的地面、墙面及女儿墙顶,按图弹出复合板位置线及分块线,柱子及门窗应弹垂直线和侧边线,每层复合板位置线和标高应设标准轴线及标准点,应楼高四大角用 M12 钢丝花篮螺栓拉垂线,并标出全楼长、宽、高的定位线。复合板安装误差允许值为大角垂直(楼全高)20mm,接缝宽度允许偏差 3mm	

图 17 磨光花岗石复合板干法安装工艺流程