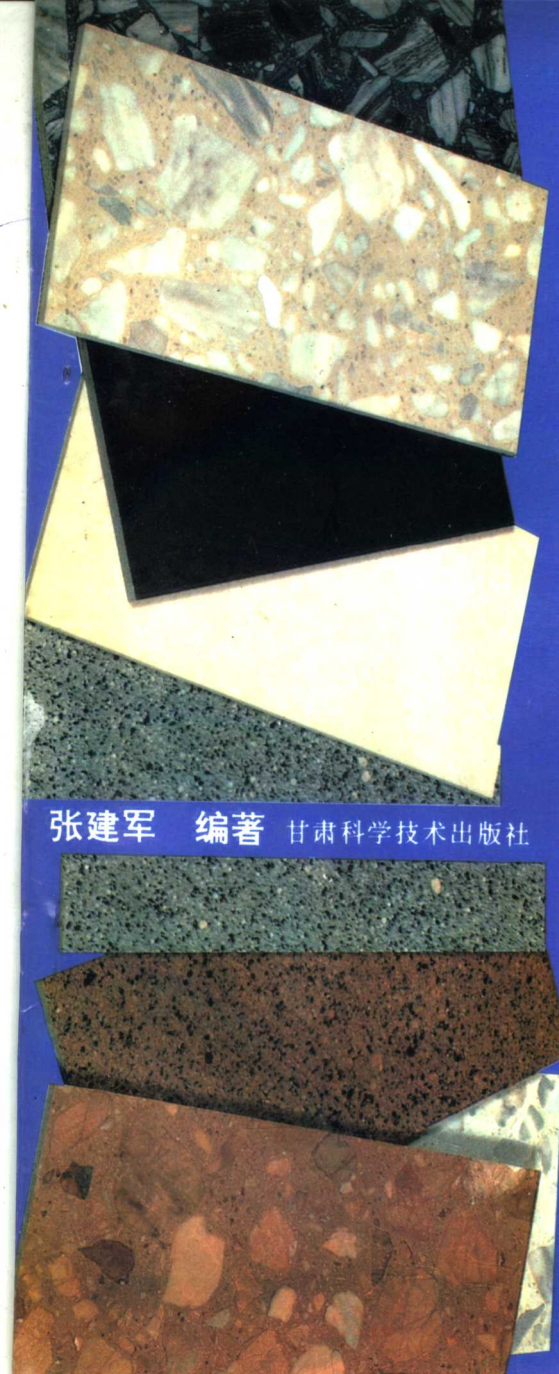




天然

花崗石
大理石

板材加工

张建军 编著 甘肃科学技术出版社

天然大理石、花岗石 板材加工

张建军 编著

甘肃科学技术出版社

(甘)新登字第 05 号

责任编辑:王郁明

封面设计:徐晋林

天然大理石、花岗石板材加工

张建军 编著

甘肃科学技术出版社出版

(兰州第 新村 81 号)

甘肃省新华书店发行 甘肃省委办公厅印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 6 字数 12,300

1994 年 10 月第 1 版 1994 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—000,000

ISBN7—5424—0522—5/TU·5 定价:3.80 元

目 录

第一章 天然大理石、花岗石的基本知识·····	(1)
第一节 定义、组成成份及结构构造·····	(1)
一、定义·····	(2)
二、天然大理石的物质成份和结构构造·····	(3)
三、天然花岗石的物质成份和结构构造·····	(6)
第二节 命名方法·····	(8)
一、分类·····	(8)
二、等级·····	(9)
第三节 性能特点·····	(10)
一、物理性能·····	(10)
二、机械性能·····	(11)
三、工艺性能·····	(11)
第四节 硬度·····	(14)
一、相对硬度·····	(15)
二、绝对硬度·····	(16)
三、按硬度分类·····	(17)
第五节 用途·····	(18)
一、建筑石材·····	(19)
二、耐酸、耐碱及绝缘类工业石材·····	(19)
三、工艺雕刻石材·····	(20)

四、边角料的综合利用·····	(21)
第二章 天然大理石、花岗石板材的加工工艺·····	(22)
第一节 天然大理石板材的加工工艺·····	(22)
一、天然大理石标准板的加工方法与加工工艺 ·····	(22)
二、天然大理石薄板的加工方法与加工工艺·····	(24)
第二节 花岗石板材的加工工艺·····	(25)
一、花岗石标准板的加工方法与加工工艺·····	(25)
二、花岗石薄板的加工方法与加工工艺·····	(25)
第三节 荒料的锯割加工工艺·····	(27)
一、荒料选择·····	(27)
二、荒料装车·····	(28)
三、荒料锯割工艺·····	(30)
第四节 板材的研磨加工工艺·····	(36)
一、定义·····	(36)
二、大圆盘磨机粗磨板材的工艺·····	(37)
三、摆臂式手扶研磨机的磨石工艺·····	(39)
四、多头连续磨抛机的磨石工艺·····	(44)
第五节 板材的成形切割加工工艺·····	(46)
一、磨光板的配色与放线工艺·····	(47)
二、桥式切断机切割板材的工艺·····	(49)
三、手摇切断机切割板材的工艺·····	(56)
第六节 成品板材的验收、包装、入库、搬运·····	(61)
一、成品板材的验收·····	(61)
二、成品板材的包装·····	(62)
三、成品板材的入库、贮存及码放·····	(63)

四、成品板材的搬运·····	(64)
第三章 天然大理石、花岗石板材的加工设备·····	(66)
第一节 锯切加工设备·····	(66)
一、摆式螺杆砂锯·····	(67)
二、50根金刚石锯条的锯机·····	(72)
三、双向切割机·····	(79)
四、金刚石圆盘锯石机·····	(82)
五、分析与对比·····	(87)
第二节 研磨加工设备和磨具·····	(88)
一、粗磨加工设备·····	(88)
二、精磨加工设备·····	(93)
三、研磨、抛光加工中的磨料与磨具·····	(97)
四、饰面石材的抛光·····	(110)
第三节 切割加工设备及刀具·····	(113)
一、手摇切断机·····	(114)
二、桥式切断机·····	(115)
三、人造金刚石圆锯片·····	(121)
第四章 天然大理石、花岗石板材的质量检验·····	(124)
第一节 质量管理图·····	(124)
第二节 质量检验标准·····	(125)
一、JC79—92《天然大理石建筑板材》中对板材生 产提出的技术要求·····	(125)
二、JC205—92《天然花岗石建筑板材》中对板材生 产提出的技术要求·····	(128)
三、国内某石材加工企业制定的板材加工各道工序 的质量检验技术要求·····	(130)

第三节 检验工具·····	(138)
第四节 检验方法·····	(139)
一、规格尺寸·····	(139)
二、平面度·····	(140)
三、角度·····	(140)
四、光泽度·····	(141)
五、外观检验·····	(145)
六、色调花纹·····	(145)
七、毛板检验·····	(146)
八、理化性质检验·····	(146)
第五节 检验规则·····	(146)
一、出厂检验·····	(147)
二、型式检验·····	(147)
第六节 标志、包装、运输与贮存·····	(148)
第五章 板材加工车间的工艺布置·····	(150)
一、板材的产量、品种及规格·····	(150)
二、生产工艺·····	(151)
三、生产工艺流程图·····	(152)
四、生产车间设备布置·····	(152)
五、设备·····	(153)
六、劳动力配备·····	(153)
第六章 饰面板材加工中边角余料的综合利用·····	(155)
第七章 国外石材加工工业发展动向及市场情况简介 ·····	(160)
一、国外石材加工工业发展状况·····	(160)
二、世界石材市场及贸易发展概况·····	(161)

三、世界石材市场的需求特点·····	(164)
四、世界石材市场的消费特点·····	(164)
第八章 我国石材工业的现状与市场情况·····	(166)
附录 天然大理石、花岗石板材的安装施工·····	(169)
一、墙面饰面板材的安装施工法·····	(169)
二、立柱柱面饰面板材的安装施工法·····	(176)
三、大面积地坪铺贴饰面板材的方法·····	(176)
四、硬底地坪(采用强力粘合剂)的铺粘方法 ·····	(178)
五、饰面板材安装后的养护·····	(179)
参考文献·····	(181)
济南石材设备制造总厂简介·····	(182)

第一章 天然大理石、花岗石 的基本知识

第一节 定义、组成成份及结构构造

大理石是建筑用石材的一种，由我国云南大理点苍山所产的具有绚丽色泽与花纹的石材而得名。在我国古籍中大理石又有点苍石、榆石、文石、文玉石、白珉、白玉石、土玛瑙、玛瑙等别名，后两个名词系因大理石具有玛瑙状纹饰的缘故。

在地质学中，大理岩是指一种碳酸盐矿物或镁质硅酸盐矿物，如方解石、白云石、蛇纹石等含量大于 50% 的变质岩石，它是由石灰岩、白云岩等碳酸盐经区域变质作用或接触变质作用而形成的。花岗岩是地下熔融岩浆侵入地壳岩层冷凝而成的侵入岩，花岗岩是酸性深成侵入岩的代表岩石。按长石矿物成份的不同，花岗岩的主要种属分为：黑云母花岗岩（含深色矿物黑云母）、普通角闪石花岗岩（深色矿物以普通角闪石为主）、普通辉石花岗岩（深色矿物为普通辉石）、白岗岩（几乎不含任何深色矿物），花岗闪长岩等。

由于国内石材行业各企业单位对天然大理石、花岗石及

其荒料的定义各不相同，笔者认为，为了便于指导石材加工工业生产和装饰应用，应该根据岩石的形成原因和组成成份进行分类。建议将经过加工后具有建筑或装饰功能的石材称之为“石”，可分为大理石、花岗石两大类；而把未经加工的石料称之为“荒料”，则可分为大理石荒料、花岗石荒料两大类；并以此分别给以定义。

一、定义

大理石一是富有装饰性，并具有一定的块度，主要由方解石、白云石、橄榄石、蛇纹石组成的碳酸岩质—硅酸岩质石材的总称。

大理石荒料一是变质岩的一种，它是石灰岩或白云岩受接触变质作用或区域变质作用而重新结晶的产物，主要由方解石或白云石组成。也可以说，大理石荒料是由方解石或白云石为主要成份的变质岩或沉积岩。

花岗石一是富有装饰性，并具有一定的块度，主要由石英、碱性长石、酸性斜长石、黑云母、角闪石、石榴石等矿物成份组成的岩浆类石材的总称。

花岗石荒料一是地下熔融岩浆侵入地壳岩层冷凝而成的侵入岩。其矿物成份特点是以浅色矿物为主，而且又以石英及碱性长石（正长石、微斜长石、歪长石）为最多，而酸性斜长石（钠长石、奥长石）的含量则不多。深色矿物中以黑云母为主，但最多不超过 15%，而普通角闪石和辉石则比较少见，另外，还含有石榴石、磷灰石、电气石、磁铁矿、锆石、榍石、黄铁矿、绿帘石等次要矿物成份。

二、天然大理石的物质成份和结构构造

物质成份包括矿物组成和化学成份。

大理石的主要造岩矿物是方解石和白云石，按方解石和白云石的相对含量，又可分为方解大理石、白云大理石及过渡型岩石，其命名如表 1。

表 1

方解石(%)	白云石(%)	岩石名称	品 种 举 例
100—90	0—10	大理岩	桃红、云花、铁岭红
		石灰岩	晚霞(唐山)、紫豆瓣、大连黑、杭灰、咖啡、红皖螺
90—75	10—25	含白云质大理岩	湖北大冶(龟壁、林枫、稻香)
		含白云质石灰岩	晚霞(北京顺义)、墨玉、灰皖螺
75—50	25—50	白云质大理岩	
		白云质石灰岩	东北红
50—25	50—75	灰质白云大理岩	纹脂奶油(贵州金县)
		灰质白云岩	
25—10	75—90	含灰质白云大理岩	锦黄(湖北大冶)
		含灰质白云岩	
10—0	90—100	白云大理岩	
		白云岩	雪花、汉白玉、螺丝转、苍白玉

大理石中常见的次要矿物有：石英、角闪石、云母、石

榴石、透辉石、硅灰石、蛇纹石、滑石、长石等等。

因为大理石的主要造岩矿物方解石和白云石的莫氏硬度分别为 3 和 3.5—4，所以，与花岗石比较，总的来说硬度较低，容易加工；但在变质过程中经硅化或蛇纹石化大理岩，因含硅灰石、蛇纹石、橄榄石等成份，则比一般大理岩难加工，如我国著名的石材品种丹东绿，就是属于蛇纹石化橄榄岩。

大理石的化学成份主要是氧化钙 (CaO)、氧化镁 (MgO)，二氧化硅 (SiO_2) 的含量一般小于 3%，北京产的金玉 SiO_2 的含量 14.94%，山东产的莱阳绿 SiO_2 的含量 13.92%，辽宁产的丹东绿 SiO_2 的含量 36.29%，都属于难加工的大理石品种。

我国大理石的颜色众多，归纳起来可分为白色、红褐色、黄绿色、灰黑色四大类。大理石的颜色决定于造岩矿物本身的颜色和所含的杂质。白色是方解石和白云石的本色，因此白色大理石多为高纯度的白云岩、大理岩和白云石大理岩，如房山的汉白玉、掖县和平度的雪花白、曲阳的雪花、上高的江西白、蕉岭的蕉岭白等等，它们的碳酸盐矿物含量很高，杂质矿物极少。 $\text{CaO} + \text{MgO}$ 一般为 0.02—0.18%，不含二氧化钛。但白色大理石结构较粗时易受外界色素渗入，而且白云石风化后会变黄，故结构粗的和镁质矿物含量高的白色大理石易泛灰和泛黄。红褐色大理石有红、紫红、褐红、棕等色调，主要是均匀分布的三氧化二铁 (Fe_2O_3) 和氧化锰 (MnO) 起的作用，如灵璧的红皖螺、获鹿的紫豆瓣。黄绿色大理石包括黄、黄绿、绿白、深绿、墨绿等色调，如潼关的香蕉黄、掖县的莱阳绿、丹东的丹东绿等等，它们一般是蛇

纹石化大理岩或镁橄榄石砂卡岩，主要是由铁的低价氧化物和硅镁质矿物如蛇纹石、绿泥石、绿帘石、阳起石、符山石、角闪石、石榴石等起的作用。灰黑色大理石包括浅灰、灰、深灰、黑等色调，如房山的艾叶青和螺丝转、杭州的杭灰、获鹿的墨玉等，它们主要是灰岩、白云岩、大理岩和白云石大理岩，其颜色是由于含有有机碳、沥青和石墨，含锰矿物及硫化矿物如软锰矿、黑锰矿、黄铁矿、白铁矿、黑铜矿等而引起的。但有一些矿物如黄铁矿，氧化后会生成锈斑。

大理石的花纹与岩石的结构构造、与带色矿物或化石的分布情况有关。纤维状透闪石可形成美丽的雪花花纹。有机质和锰可形成黑灰色云雾状花纹，但分布不均匀时又会形成难看的斑点。星散分布的金云母可以给人以繁星点点的感觉。一些竹叶状灰岩、虎斑灰岩、鲕状灰岩、含生物化石如蜓蜊、珊瑚及藻类化石的灰岩以及具有如褶皱构造、芝麻点构造、阴影状构造、火焰状构造等变质岩构造的大理岩与镁质砂卡岩都有可能成为具有绚丽别致的装饰花纹的大理石。

大理石的光泽与矿物组成及岩石的结构构造有关。如方解石和白云石晶粒一般呈玻璃光泽。蛇纹石呈蜡状光泽或丝绢光泽。黄铁矿、赤铁矿晶粒呈金属光泽。石榴石呈油脂光泽或金刚光泽。另外，结构致密，矿物细小且粒度分布均匀，结晶程度高的大理石一般来说光泽度较高，但实际上大理石的光泽度，与加工后镜面的表面特性，镜面的平度，组成镜面颗粒的细度及加工时表面上发生的物理变化和化学反应等有密切的关系。

大理石的结构构造对大理石的加工性也有一定的影响，一般来说，颗粒均匀的大理石比不均匀的易于加工，细

粒的大理石比粗粒的大理石磨光后光泽度要高，致密大理石比疏松大理石的成材率高。岩石的矿物结晶程度好，而且定向排列、光轴方向一致将大大提高加工后板材的光泽度。咖啡、杭灰、奶油等品种的大理石属于容易抛光，而且抛光后光泽度高的大理石，金玉、莱阳绿、丹东绿等品种则属于难抛光，而且抛光后光泽度相对较低的大理石。

三、天然花岗石的物质成份和结构构造

花岗石是指花岗岩、闪长岩、辉长岩、玄武岩及辉绿岩等几大类矿床的岩石经加工成为石材制品的总称。

花岗岩的主要造岩矿物有石英、碱性长石（正长石、微斜长石、歪长石），次要矿物有云母、普通角闪石和辉石等。

闪长岩的主要造岩矿物有中性斜长石和角闪石，次要矿物有黑云母、辉石、石英等。

辉长岩的主要造岩矿物有斜长石、辉石、次要矿物有橄榄石、黑云母等。

花岗石的可加工性很大程度上取决于石英和长石的含量（化学成份则反映在 SiO_2 的含量上），石英和长石的含量越高则越难加工，换句话说，即 SiO_2 的含量越高则越难加工，反之亦然。砂岩虽然 SiO_2 的含量高，但由于它的结构松散，从而其硬度较低容易加工。以上说明对岩石可加工性的评价应考虑其综合的因素后才能做出。

几种主要岩石的分类及其特征见表 2。

花岗岩的底色主要取决于长石，一般常呈玫瑰红、黄、红、绿灰等色。当长石的色调鲜艳，并且没有深色矿物时，就形成了装饰性相当好的花岗岩。钾长石通常是淡红色，但如斜

长石居多时，则岩石就呈深浅不同的灰色。极少量的花岗岩由于含有较多的天河石（绿色微斜长石的变种，偶而也含有二氧化铷（ RbO_2 ），其含量可达3%）而呈淡青—绿色。而白岗岩则是因为含有大量的浅色到白色的微斜长石，而且不含深色矿物，因而几乎呈白色。

表 2

分 类 项 目	花岗岩类	闪长岩类	辉长岩类
SiO_2 (%)	>65	55—65	45—55
岩石种类	花岗岩、黑云母花岗岩、角闪石花岗岩、白岗岩	花岗闪长岩	辉长岩、橄榄辉长岩
颜 色	浅红、肉红、粉红、灰白、白色	灰黑色	灰黑、灰黑绿、青灰
结构特征	花岗结构、块状结构	花岗结构、块状结构	辉长结构、块状结构
主要造岩矿物	石英、长石、黑云母、角闪石少量	石英、斜长石、角闪石	斜长石、辉石、橄榄石少量
肖氏硬度值	90—110	92—98	65—84
实 例	白虎洞、古山红、田中石、南口红	泰安绿	济南青、偃师青

花岗岩中的黑色矿物（黑云母、普通辉石、普通角闪石等）对花岗岩的颜色有重要的影响。花岗岩中的石英有时也带有白、黄、紫等颜色，从而对岩石的整体颜色有相当的影响。

第二节 命名方法

我国天然饰面石材加工工业的起步较晚，各地对饰面板材的命名方法也不够统一。根据中华人民共和国建材行业标准 JC79—92《天然大理石建筑板材》和 JC205—92《天然花岗岩建筑板材》中规定：

板材命名顺序：荒料产地地名、花纹色调特征名称，大理石（M）或花岗石（G）。

板材标记顺序：命名、分类、规格尺寸、等级、标准号。

标记示例：

用北京房山白色大理石荒料生产的普型规格尺寸为 600 毫米×400 毫米×20 毫米的一等品板材示例如下：

命名：房山汉白玉大理石

标记：房山汉白玉（M）N 600×400×20 B JC79

用山东济南青花岗石荒料生产的 400 毫米×400 毫米×20 毫米、普型、镜面、优等品板材示例如下：

命名：济南青花岗石

标记：济南青（G）N PL 400×400×20 A JC205

根据 JC79—92、JC205—92 中的规定，产品的分类代号和等级代号介绍如下：

一、分类

1. 按形状分

普型板材（N）：正方形或长方形的板材；

异型板材 (S) 其他形状的板材。

2. 按表面加工程度分

细面板材 (RB): 表面平整、光滑的板材;

镜面板材 (PL): 表面平整、具有镜面光泽的板材;

粗面板材 (RU): 表面平整、粗糙、具有较规则加工条纹的机刨板、剁斧板、锤击板、烧毛板等。

二、等级

按板材的规格尺寸允许偏差、平面度允许极限公差、角度允许极限公差、外观质量、镜面光泽度分为优等品 (A)、一等品 (B)、合格品 (C) 三个等级。

近年来, 由于石材开采加工工业发展很快, 起初又没有统一规定的命名方法可循, 从而导致各地对石材的命名混乱、繁杂, 有的同名异种, 有的同种异名, 有些品种的命名过于笼统, 不能反映出原岩的种类、产地、特征, 造成很多弊病。为此, 应当根据 JC79—92 和 JC205—92 中的有关规定, 逐步加以纠正、更改, 使大理石、花岗石的荒料、板材的命名统一、规范化。

对于那些具有历史传统的, 已经约定俗成的品种, 如北京房山的汉白玉大理石在国内外市场已久负盛名, 还有一些石材的名称由于已经沿用多年, 在建筑、建材行业已被普遍接受, 还会沿用一段时间。根据目前的现状, 下面将过去常用的几种命名方法归纳列出, 仅供参考。

(1) 颜色+花纹形象。如紫豆瓣、红螺丝等。

(2) 花纹形象+颜色。如艾叶青、雪花白、芝麻黄、晚霞红、虎皮黄等。