

花岗岩与石材开发

袁奎荣 邹进福 编著

桂林冶金地质学院

(内部)

序

人类文明始于利用石材。至今日，石材已用于世界经济建设和人类生活的各个方面，就其用途之广和用量之大，堪称人类已进入更新的“石器时代”。

人所共知，早在数万年甚至百万年前的新旧石器时代，人类就已利用石材，并把它整形、磨光、加工，装上木柄，制成石斧、石锄、带尖的石抡、石矛等等，随着人类社会进步，又发展成利用天然石材筑造许多重要建筑，如我国许多古代的桥梁、宫殿、陵墓、牌坊、道路、塘堰……都应用了大量石料。在其他国家也是如此，闻名遐迩的埃及金字塔就是用石材建筑的。欧洲许多古老的城市都保存着石筑的城堡和寺院，这是因为用石材建成的建筑物具有坚固持久，雄伟美观的特点。

现代建筑虽然已广泛地采用水泥、人工石材等作为建筑、饰面材料，这只是因为水泥、人工石材等价格比天然石材便宜，至于天然石材的众多优点，仍是水泥、人工石材等不能比拟的。

近十多年来，尤其是近几年来，鉴于现代工业的飞跃发展和人民生活水平的不断提高，鉴于现代科学技术和方法的广为应用，鉴于石材资源的大量开发和地质勘探工作的深入，石材工业正经历着一场深刻的变革：新的事实不断涌现，新的思潮在广泛酝酿；新的领域在不断开拓；新的石材资源日益增多。传统的石材工业，正受到现实的严重挑战，石材学作为一门崭新的独立的新兴学科正在形成，并且推动

着石材工业的发展。

在我国，随着当今经济建设事业蓬勃发展，建筑标准的不断提高，对各种石材的需求量日益猛增，许多装饰性建筑石材，在国际市场上很受欢迎，尤其是建筑石材中的佼佼者——花岗石，更以其品种繁多、资源雄厚而更加自立；以其美观耐用，居建筑装饰材料群芳之首而自尊；以其长期处于持续产销两旺的形势而自勉，正在逐步取代几千年来在石材市场上几乎独占鳌头的大理石，成群结队地走向高楼、走向实验室、作为兼俱实用和装潢性能的一种建筑材料。它普遍受到了现代文明城市的青睐。

愈来愈多的资料和实践表明：花岗石开发是一项大有前途的事业，具有资源多、用量大、经营灵活、规模多样、投资少、周期短、见效快、收益大等特点，适合于各工矿企事业单位和乡镇企业开采、办厂，尤其适合广大山区人民发展经济、脱贫致富、发挥优势，就地取材办企业。目前，全国“石材热”方兴未艾，石材企业出现了跨部门、跨地区的专业化协作，各种中外合资企业，高等院校、研究所与地方联营企业，县社联营企业，社队联营企业等比比皆是，一个大中小并举，国家开采、集体开采并举，土洋并举的石材开发高潮，正在全国形成。

然而，我们在编写本书过程中，以及对一些矿山的考察过程中发觉，由于我国石材工业长期发展缓慢，在石材开发利用方面，特别是花岗石的开发利用，当前还存在一些严重问题。主要表现在：

1. 矿山建设与加工设备的增长比例失调，轻矿山重加工，石材采掘加工的生产方式落后，专门的石材找矿和评价工作不多，未经必要的调查盲目建点现象多，实验经验少，

产品批量小、块度小，花色配套难。

2. 重室内研究，轻野外考察。部分单位一味追求产品的花色品种，一看到较好的抛光样品，有销路，就大肆吹虚一番，做这个或那个测试，忽视野外成荒率的调查，只见树木不见森林，致使不少矿山盲目上马，最后因资源不落实，造成重大经济损失，教训是深刻的。

3. 轻视地质体的构造和节理裂隙研究。石材的天然裂隙对成荒率、成材率和矿山开拓、回采都有着十分重要的意义，它直接影响石材开采和加工的经济利益，因而是石材矿石评价的一项很重要的指标。不少单位包括一些先前从事地质工作现在转为从事建材的个人，对石材矿中的裂隙、微裂隙、节理、劈理等重视不够。我们认为，要弄清矿床的成荒率、成材率，节理、裂隙的统计是一项必不可少的工作，而且还要注意隐蔽的裂隙。因此，要作一些必要的试采工作，才能最后真正确定成荒率。可以说，节理、裂隙等密度，理论荒料率等值线图在一定条件下比打钻还重要，希望引起重视。

4. 加工工艺落后，特别是抛光工艺，光泽度大多还是达不到出口标准，在国际上缺乏竞争能力，在包装方面亦还达不到远距离运输的要求。所以，要参加国际竞争，这两方面亟待加以改进和解决。

为了适应“大家办建材”方针的需要，迅速改变我国石材工业长期落后的状况，我们在收集前人资料和总结自己以往工作经验、教训的基础上，编写了这本小册子。本书尽量收集引用了近一、二年内的资料，大部分资料截止于1987年年底。故资料是较新颖的。

本书在编写过程中，得到了本院邓燕华教授的大力支持

和帮助。陈儒庆老师为本书的撰写做了大量工作。本院涂英伟高级工程师，新疆地质勘探大队的杨时元，刘万钧两同志为本书提供了部分资料。在此表示衷心感谢！

由于编写时间比较匆促，我们亦还缺乏经验，不足之处在所难免，敬望读者提出宝贵意见，以便进一步修改提高。

袁奎荣 邹进福

1988年7月

目 录

第一章 花岗石石材概述.....	(6)
第一节 花岗石的概念、分类和命名.....	(6)
第二节 花岗石石材的主要工业类型.....	(9)
第三节 花岗石的性能及其用途.....	(17)
第二章 花岗石石材的物理技术性质.....	(21)
第三章 花岗石石材的一般工业要求.....	(35)
第一节 一般建筑石材的工业要求.....	(35)
第二节 装饰性建筑石材的工业要求.....	(37)
第三节 耐酸耐碱性石材的工业要求.....	(53)
第四章 花岗石地质工作要点.....	(58)
第一节 花岗石矿床一般工业要求.....	(58)
第二节 花岗石地质工作阶段及其要求.....	(59)
第三节 花岗石地质工作主要内容.....	(63)
第五章 花岗石采矿、加工工艺.....	(77)
第一节 花岗石采矿工艺.....	(78)
第二节 花岗石加工工艺.....	(90)
第六章 花岗石石材规格、产销及市场预测.....	(97)
第一节 国外花岗石石材产销需求及预测.....	(97)
第二节 国内花岗石石材产销情况及预测.....	(111)
第三节 出口石材的经济效益.....	(119)
主要参考文献.....	(120)
附 录.....	(121)
I. 国家建筑材料工业总局部标准.....	(121)
1. 花岗石荒料 (Jc204—85)	(121)
2. 花岗石建筑板材 (Jc205—85)	(123)
II. 饰面石材矿地质勘探工作暂行规定(1987.3).....	(133)

第一章 花岗石石材概述

所谓石材，一般泛指从地质体或开采出来并经过加工、整形而成的板状、块状材料的总称，即通常所说的板材（如建筑饰面板、屋顶板、耐酸耐碱和介电等工业用石板等）、块石（如工程建筑铺路用的各种规格的块石、条石、边缘石和方块石）、碎石、米石（或石米）、石粉以及石雕和工艺美术所用的石料。简言之，凡具有一定块度、强度、稳定性、可加工性以及装饰性能的天然岩石，均可称为石材。石材又一般理解为“三石”，即大理石、花岗石、水磨石。

本书研究的主要对象是建筑饰面用花岗石，一般不涉及料石、米石等，故本书石材概念主要狭指建筑饰面花岗石。

第一节 花岗石的概念、分类和命名

一、花岗石的概念

花岗石是饰面石材中的一种商品名称，与岩石学中花岗岩的概念有着重要区别。然而，花岗石最早却是由花岗岩加工而成，改“岩”为“石”而得名，故花岗石原始概念即花岗岩。随着花岗石工艺的发展，花岗石的概念在不断地扩大着自己的范围。因此，现代天然花岗石（简称花岗石）的概念和定义是指具有装饰性、成块性，并能锯板、磨平、抛光或雕刻成所需形状的各种硅酸盐质的岩浆岩和变质岩等。如建筑石材中常用的各种花岗岩（如，黑云母花岗岩、普通角闪花岗岩、普通辉石花岗岩、白岗岩、花岗闪长岩等）、拉长岩、辉长岩、辉石岩、正长岩、闪长岩、辉绿岩、玄武岩、凝灰岩、片麻岩等组成。这些岩石的特点是：大多以石

英、长石、角闪石和辉石等矿物构成，结构致密坚硬，颗粒分布均匀。

我们给定的花岗石的新概念，包括装饰性、成块性、岩性和可加工性等要素。其中岩性是同一类石料的总称，而装饰性和成块性对岩性起着严格地限制作用。这就是说，天然石料虽然花纹和颜色美观协调富有装饰性，但没有一定的块度，切不出所要求的荒料和板材，就不能称为花岗石。反之，天然石料虽然有一定的块度，但不具美观的装饰性，也不能称之为花岗石。

但是，迄今为止不少人对花岗石的概念仍停留在原始概念上，甚至有些著名文献也是如此，如地质词典及有些地质教科书中，仍然使用花岗石即花岗岩之类的原始概念。这无疑限制了花岗石的范围和找矿思路，已不适应当今石材地质科学的发展。因此，花岗石的原始概念必须抛弃，建立花岗石的新概念，以利于指导花岗石石材找矿和地质评价，促进我国石材工业的发展。

二、花岗石的分类

目前我国尚无统一的花岗石分类方案，有的依用途将花岗石划分为：装饰用花岗石、工程用花岗石、电器用花岗石、防蚀用花岗石和雕刻用花岗石等类型。有的依岩石特征进行分类，将花岗石划分为：花岗岩类（包括浅成及喷发岩）花岗石、闪长岩类（包括浅成及喷发岩）花岗石、辉长岩类（包括浅成及喷发岩）花岗石、辉石岩类花岗石，片麻岩类花岗石等类型。本书将根据花岗石的工艺初步按其颜色进行分类，其工艺分类按光面颜色由浅至深划分为红色、灰白色、绿色、黑色、及其它颜色共五类，各类中又按所夹色彩或花纹再划分亚类（品种），见工艺分类表1—1

花 岗 石 工 艺 分 类 表

表 1—1

类号	大 类	颜 色	亚类(品种) (工艺名称)	岩石名称举例
I	红色 花岗石	粉红 暗红 浅红 肉红 灰红	芦山红、贵妃红、南口红、崂山红、长清花、古山红、白虎洞、碧石、柳阜红、水芙蓉	花岗岩、 云母花岗岩
II	灰白色 花岗石	浅灰 灰白 白色	田中石、笔山石、大黑白点、峰白石、厦门白	花岗岩、云 母花岗岩、 角闪石花岗岩
III	绿色、灰黑色 花岗石	墨绿色 灰黑	济南青、泰安绿、菊花绿、峨山绿	玄武岩、辉 绿岩、辉长岩
IV	黑色花岗石	黑色	会理青、黄岗黑	辉石岩
V	其它色	黄色 紫色 兰色	巴西兰、芬兰兰	拉长岩 各类凝灰岩

三、花岗石的命名

目前我国花岗石尚无统一的工艺命名方案。根据对我国饰面石材产品的研究，我们认为花岗石的商品工艺名称可根据其加工磨光面上显示出来的颜色、花纹特征，结合产地给予命名。

大类命名一般采用“颜色加花岗石”的命名方法。如黑色花岗石、红色花岗石、灰白色花岗石等。

亚类命名（即花岗石工艺品种名称），目前有四种方法：

第一种，采用地名加颜色命名方法，如济南青、泰安绿、南口红、黄岗黑、厦门白等；

第二种，采用地名加石命名方法，如笔山石、田中石和峰白石等；

第三种，采用地名加花纹形象命名方法，如长清花等；

第四种，单以花纹形象命名，如大黑白点、黑雪花、菊花青等。

我国目前已经正式命名了一批花岗石，并被外贸部门编

号作为标准样。今后新品种的命名、编号或原品种花色有显著变化而需另外命名、编号时，应由生产厂、矿会同有关部门共同研究确定，并将新品种测得的各项物理性质资料连同样本上报国家建材工业总局备案。

总之，花岗石的命名还存在不足之处，命名方法很不统一，主要表现在：①现行命名不能反映原材料的本质，对于石材不太熟悉的人，会分不清该名称是属花岗石的品名还是大理石的品名。如花岗石中有大黑白点（614）、厦门白（605）、泰安绿（305）、黄岗黑（301）；而在大理石中也有黑底白花（075）、蕉岭白（413）、莱阳绿（320）、大连黑（234）等；②现行命名出现许多属于同种岩石、同一颜色，但品名却不同的混乱现象。如长清花（353）、砬石（606），岩石名称浅红色花岗岩；田中石（602）、厦门白（605），岩石名称灰白色花岗岩等；③颜色描述比较混乱，如同为灰色花岗岩，有命名为厦门白、田中石、花岗石（395）等。花岗石命名中的诸多混乱是我国花岗石矿产地质工作长期落后于开采利用造成的，这对今后的地质工作极为不利。建议有关部门组织力量尽快研究出一个完善的、切实可行的花岗石命名方案。现将我国目前已生产并投入市场的主要花岗石产品，就其工艺名称和岩石名称对比于表1—2。

第二节 花岗石石材的主要工业类型

花岗石石材矿床的成因大致有岩浆矿床和变质矿床二类。因为在工业上就是利用岩石本身，所以对石材矿床来说，岩石的成因也就是矿床的成因，其成因分类见表1—3。

常用为建筑石材的花岗石有下列几种：

1. 花岗岩

花岗岩石材矿床的成因分类

表 1—3

岩石(矿床)类型		岩 石 名 称
岩 浆 岩	侵入岩	花岗岩、正长岩、闪长岩、辉长岩、辉绿岩、斜长岩、 橄辉岩等
	喷出岩	玄武岩、安山岩、凝灰岩等
变 质 岩		片麻岩、蛇纹岩、石英岩等

花岗岩的颜色一般为浅色,呈灰色、灰白色、浅灰红色、肉红色等。化学成分的特点是 SiO_2 含量高,超过 66%, Fe_2O_3 、 FeO 、 MgO 一般均低于 2%, CaO 低于 3%; 矿物成分主要以硅铝浅色矿物为主,而铁镁暗色矿物较少。硅铝矿物主要为碱性长石(正长石、微斜长石、歪长石)、石英、酸性斜长石(钠长石、奥长石)占 85%,铁镁矿物含量在 15% 以下,比较常见的为黑云母,角闪石,副矿物有锆英石、榍石、磷灰石、独居石等。当岩石中斜长石的数量增多时,就逐渐过渡为花岗闪长岩或石英闪长岩;而当石英数量减少,并保持碱性长石数量不变时,则过渡为正长岩。岩石具细粒、中粒、粗粒等粒状结构,或似斑状结构,一般深色矿物自形程度较好,长石次之,石英自形程度不好。浅成岩多具斑状结构。根据颗粒大小在石材上可将花岗石划分为细粒花岗岩(长石颗粒尺寸一般 1—2 mm),次细粒花岗岩(颗粒一般 1—5 mm),中粒花岗岩(颗粒一般 2—10 mm),粗粒花岗岩(3—15 mm),极粗粒花岗岩(可达 30 mm)。

花岗岩的底色主要取决于长石,一般常呈肉红、淡红、灰白、浅黄、浅绿灰等。当长石的色调鲜艳,没有或极少量深色矿物时,就形成了装饰性相当好的花岗岩。钾长石通常呈肉红色,斜长石呈深浅不同的灰白色,所以斜长石居多时,岩石就呈深浅不同的灰白色。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，偶尔也会含有 RbO_2 ，其量可达3%）而呈淡青—绿色。而白岗岩则是因含有大量的浅色到白色的微斜长石，而且不含深色矿物，因而几乎是白色。

花岗岩中的暗色矿物（黑云母、普通辉石、普通角闪石等）对花岗岩的颜色有重要影响。花岗岩中的石英有时也带白、黄、紫等颜色，也对岩石的整体颜色有相当的影响。

花岗岩的比重平均为2.7，容重为2.6，孔隙度及饱水度都很小，抗压强度高，一般在1000公斤/〔厘米〕²以上，而有时（细粒者）则高达3000公斤/〔厘米〕²，花岗岩的耐冻性高，成荒率高，板材可拼性好，色率小于20%，色调以淡的均匀色和美丽的花色为主。花岗岩的节理发育往往有规律，如果节理宽度符合开采要求，这不但无害而且便于开采形状规则的石料。花岗岩可以磨光，但含云母多时，则增加磨光的难度。花岗岩当受热达800℃时，即丧失其强度，这是一个缺点，当花岗岩中含有许多捕虏体、异离体和暗色包体时就降低了它的均一性。此外，花岗岩具次生变化如微斜长石化、钠长石化、绢云母化等。所有这些都是在选择石料时应加考虑的。

建筑饰面用的花岗岩必须通过磨平、抛光之后才能最完全地揭露它的颜色和花纹。用花岗岩板材作为建筑物外墙饰面材料，别具风格。纪念性的建筑物和碑石等普遍采用各类花岗岩。

我国的花岗岩石材矿床分布很广，常呈大型岩基或岩株出现，通常除分布在褶皱带、地盾和陆台晶质基底地区之外，还大量出现在我国东部（粤、闽、赣、浙等省）中生代地台活化的广大地区，形成年代较新的岩石，均有较高的物

理力学性能，可采出巨型大块。如福建省清县的海亮花岗岩石材矿床即属于此类。

2. 正长岩

正长石平均 SiO_2 为60%左右，但碱质含量高， $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 一般为9%， CaO 含量低，约3.5%， Al_2O_3 含量高为15~20%。矿物成分的特点是硅铝矿物含量较多，暗色矿物一般在20%以下。主要矿物几乎全部由肉红色或白色钾长石所组成，有时可见有一些含钠的酸性斜长石（奥长石、中长石）和角闪石、黑云母、单斜辉石、石英（一般不含）等。副矿物有锆石、榍石、磷灰石、磁铁矿等。当岩石中没有斜长石而只有碱性矿物时，称之为基性正长岩，当岩石中含霞石时，称之为霞石正长岩。某些基性正长岩具有较高的装饰性能，为优良的建筑饰面石材。

岩石常呈浅灰色、浅红色。等粒或似斑状结构。浅成岩可具似粗面结构。正长岩可发生钠长石化、高岭土化、绢云母化、碳酸盐化、绿泥石化及绿帘石化等。

正长岩比重2.7~2.9，容重2.6~2.8，孔隙度及饱水度都很小，抗压强度1200~1800 kg/cm^2 ，正长岩比花岗岩软，具有较大的韧性，因此更易于磨光。正长岩分布远比花岗岩少，它较少成独立的岩体可供开采，常与花岗岩、碱性的基性岩、或霞石正长岩伴生。北京花塔正长岩产于南口花岗岩杂岩体中，河北下花园的正长岩与花岗岩同化围岩有关，山西临县硷性正长岩与霞石正长岩伴生……。

3. 辉长岩

是基性侵入岩中分布最广的一种岩石，在化学成分上的特点是 SiO_2 含量为45~53%， $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 含量平均约为3.6%±，在矿物成分上铁镁矿物含量40~90%。主要矿物

成分为基性斜长石（拉长石或培长石）和单斜辉石（异剥辉石、透辉石或普通辉石）组成；次要矿物有橄榄石、斜方辉石、棕色普通角闪石以至黑云母，有的则含少量钾长石和石英。暗色矿物和浅色矿物含量近于相等，前者略偏高，具中至粗粒结构，典型辉长岩具辉长结构。通常为块状构造，有时可见条带状构造，遭受蚀变时斜长石经常发生钠黝帘石化，辉石常发生假象纤闪石化。

辉长岩比重 $2.8\sim 3.1$ ，孔隙度很小，抗压强度平均为 $2000\sim 2800\text{ kg/cm}^2$ ，粗粒者较低。耐久性也很高。辉长岩的颜色较深，如灰黑色、灰色等，有时很美丽，常具花纹，磨光后非常美观，且结构构造均匀，板材可拼性好，所以常用为装饰石料。尤其含有拉长石者色泽更美丽，但开采较困难。

辉长岩在产状上经常与超镁铁质岩共生，矿床多分布于古褶皱带及晶质基底上，矿体呈巨大岩株，但在我国分布较少。我国著名的济南青，偃师大理石厂的花岗石，即属此类。

4. 辉绿岩

辉绿岩是一种浅成的基性侵入岩，可形成岩床、岩墙等，颜色为暗绿或黑色，具典型辉绿结构，矿物成分与辉长岩相似，但斜长石自形程度较好呈长条状，辉石则为他形粒状，且多数为普通辉石或贫钙的易变辉石。

辉绿岩比重 $2.8\sim 3.0$ ，平均抗压强度为 2000 kg/cm^2 ，有时更高。硬度中等，具有良好的磨光性。颜色也很美丽，当风化后则带有褐色色彩并分解成铁锈，以致黯然失色。我国青岛3337厂的花岗石即属辉绿岩类矿床。

5. 石英斑岩

石英斑岩是酸性岩类中的一种浅成岩，具有斑状结构，

斑晶主要为石英，此外有时还出现有少量透长石，基质为隐晶质，比重2.4~2.6，抗压强度平均1300~1800 kg/cm²，耐风化，斑晶少且不含玻璃质者品质较好。

6. 玄武岩

玄武岩的化学成分与辉长岩相似，SiO₂变化于45~53%之间，K₂O+Na₂O较侵入岩略高，CaO、Fe₂O₃+FeO、MgO含量较侵入岩略低。矿物成分主要由基性斜长石和辉石组成，次要矿物有橄榄石、角闪石以及黑云母。岩石均为暗色，一般为黑色，绿—灰绿以及暗紫等色，气孔构造及杏仁构造普遍。岩石具斑状结构。

玄武岩比重2.7~3.3，致密者抗压强度很大，高达3000 kg/cm²，有时更高，但存在玻璃质及气孔时则强度有所降低。耐久性甚高。玄武岩节理很密，且具脆性，不易采得大块石料。因而降低其品质，玄武石可作铸石原料，道路上常采用为筑路石料。

玄武岩地表分布广泛，从海洋到岛弧，从大陆边缘到大陆内部都有各种类型玄武岩出露。

7. 蛇纹岩

花岗石建筑物饰面石材中，属于变质岩的岩种主要是蛇纹岩，蛇纹岩是超基性岩中的橄榄石或辉石受岩浆后期高温热水溶液的作用，发生蛇纹石化所形成的，一般情况下是一种黑色或墨绿色的致密岩石，成较大的岩带分布。其中墨绿色的以及黄绿、黄褐、灰色、红色的均可磨平、抛光，用作饰面石材，此类石材常具斑驳色调，并呈脂肪状光泽，具有较高的装饰功能。但因其耐磨性较差，不耐风化，故一般只能用于内部饰面材料。

我国著名的丹东绿即属此类岩石。岩石呈浅绿色，由蛇

纹石、橄榄石、白云石等矿物组成，具有纤维状网格变晶结构。

此类岩石中还有一种颜色娇艳的半透明岩石，常被当做宝石而雕琢成各种首饰（有人称此类岩石为古绿石）。

除上述各类岩石之外，在国外还广泛利用以下各类岩浆岩作为石材应用。

拉长岩

基性深成岩，属于辉长岩类岩石。其特点是含有较多的拉长石晶体。在较少见的情况下拉长石晶体是天蓝色的、蓝色的、且带金黄晕色，当转动某些拉长石时，在其特定方向呈现美丽的蓝、绿、紫、金黄色的变形（这是由于拉长石矿物晶体中有规律排列的微包裹体及细纹理引起的一种光的干涉现象）。在拉长石中这种彩色晶体越多，岩石的装饰性就越好。有时这种晶体在1平方米面积内可达数千个。因而在国外将拉长岩视为一种高价值的饰面石材，不允许作为它用。拉长岩的装饰性能在抛光之后方可完全显示。巴西蓝、芬兰蓝花岗石即属此类。在我国尽管这种类型的花岗石目前尚未发现，但我国历史上的一些著名宝石，如“和氏璧”，据记载，是“侧而视之色碧，正而视之色白”。可能是拉长石的变色现象。又，北宋沈括在“梦溪笔谈”一书中所记的“滴翠珠”是“大如鸡卵，微钳色，莹彻如水，手持之映空而视，则末底一点凝翠，其上色渐浅；若回转，则翠处常在下。不知何物，或谓之“滴翠珠”。看来，这很可能是一颗微带紫的青绿色而具翠绿、浅蓝变形晶莹通透的大粒长石颗粒。这些记载，为我们寻找开发蓝绿色花岗石石材提供了事实依据。

凝灰岩

此类岩石的石材矿床大多赋存于褶皱带及地盾地区，我

国东南沿海地区亦有大量中生代的火山岩及其有关的凝灰岩赋存形态各异，火山凝灰岩因其成分复杂而颜色各异，其中，有的具有鲜艳的浅黄、玫瑰红、粉红等各种色调，因而，有时亦具很好的装饰性能。

凝灰岩具凝灰结构，系指火山碎屑物粒度小于2 mm含量超过半数，被更细的火山碎屑物及火山灰水化学分解物胶结所形成的结构，它是火山碎屑岩类中分布最广的一种。

凝灰岩一般容重较小，孔隙度及饱水度大。透气性较高、软化性较高而耐冻性低，导热性小，耐久性也不好。但它易于被锯成各种尺寸的石料，可用以砌筑房屋墙壁、质轻而不导热，也常用于道路建筑。火山凝灰岩易于磨平，但抛光困难。

第三节 花岗石性能及其用途

花岗石为什么能够逐步取代几千年来在石材市场上一直占主导地位的大理石，为什么成了国际、国内豪华建筑物竞相采用的装饰品呢？其主要原因，是因为花岗石有着大理石及其它石材无法比拟的优异性能。众所周知，花岗石是由各类岩浆岩、火山岩及部分变质岩所组成。这些岩石在高温高压、或高温骤冷条件下形成，通过岩浆的冷凝或分异结晶，具花岗、斑状、微晶等结构。矿物自形程度较高，各种矿物晶体间镶嵌严密，颗粒间孔隙极小。再经过数百万年无数次的地壳构造运动，长期的寒暑变化，其残余内应力已接近消失，岩石具有独特性能。

1. 尺寸稳定，变形甚微（内应力甚小，可视为无内应力），能保持加工后的高精度；

2. 性脆，受损伤后只局部脱落，不影响整体的平直性；