

饰面石材开采与加工

希 禾 舒士韬 戴增惠 袁勤生 等编

中国建筑工程出版社

本书包括地质、开采和加工三篇，分别介绍了石材矿床的成因、类型、勘探和评价方法；钢绳锯、链锯、火焰切岩机、凿岩、爆破、劈裂切断的机械设备和采矿方法；石材的锯割加工、表达加工、切割加工、凿切加工、粘接与修补。既收入了在我国已行之有效的设备和方法，也介绍了国外比较先进的技术与设备。是我国近二十年来第一本比较全面介绍石材开采和加工的应用技术读物。

可供从事石材勘探、开采和加工的技术人员参考。

责任编辑 张梦麟

饰面石材开采与加工

希 禾 舒士韬

戴增惠 袁蓟生

等编



中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本：850×1168毫米 1/32 印张：15 字数：401 千字

1986年6月第一版 1986年6月第一次印刷

印数：1— 8,800册 定价：2.95元

统一书号：15040·4866

前 言

我国石材工业具有悠久的历史，但至今仍有不少石材企业沿用落后的回采、加工工艺方法和设备，劳动生产率不高，荒料率及成材率甚低，经济效益不高。近年来随着国民经济建设的发展，建筑标准不断提高，建筑物的内外装饰要求也越来越高，建筑石材需要量与日俱增，石材的国际、国内市场形势挺俏。迅速发展我国石材工业，对老企业进行技术更新和改造，迫在眉睫。为了适应这一形势的要求，我们在各石材企业及科研、设计、教学单位的支持下编写了这本书。

在编写过程中发觉，由于我国石材工业长期发展缓慢，所积累的数据和资料不多，虽有各单位无私地提供了各种资料，但由于我们从事石材工业的时间不长，经历不多，担任此项任务仍觉力不从心，尚有某些问题请读者明鉴。

一、石材的开采虽有其本身的特点，甚至回采工艺及其设备与一般矿产的回采相比，可以说是截然不同，但就其基本概念来说，与一般矿产的开采基本上仍是相同的。所以本书仍然采用了采矿学的通用概念。其目的是试图将石材开采纳入采矿科学的范畴，以期随着采矿科学的研究和进展使石材开采技术得到更快速的发展。同时，为了节约篇幅，只着重介绍了石材开采的特点，一般采矿学的基本知识和概念在本书中未予介绍，只是在必要时加以引用。

二、石材的天然裂隙对荒料率、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效益，因而是石材矿床评价的一项很重要的指标，但研究天然裂隙需要大量的统计对比资料，也需要从研究、统计的方法和手段上进行探索。而在这方面我们未收集到相应的资料，应是一憾事。

前 言

三、有关石材的物理力学性质要求，石材开采和加工中的一些特殊工艺问题，如花纹的拼接、过渡性颜色的处理，某些必要的技术经济指标等，均因积累不多而暂告缺如。此外，石材矿山的剥离量不大，其基本过程与一般矿产差异不多，亦未详细介绍。

四、本书取材，尽量收入了我国石材开采和加工的经验 and 成果，但也引用了一些译文或是根据译文改写而成的。

本书第一篇由希禾、汤巨汉合编，其中第三章第二节中的装饰性能评价是根据刘昌寅同志的译文改写的；第二篇是戴增惠、希禾合写，其中第四章第一、二两节是戴增惠根据陈国祥同志的原稿修改后纳入本书，第五章链锯设计计算及第六章火焰喷射切岩机设计计算为戴增惠的研究成果；一、二两篇最后由希禾进一步改写、补充、定稿。第三篇的第一、二、三、四、六章由袁蓊生根据俄文版A.M. Орлов的著作译出，并补充了局部内容，舒士韬在校订译文的基础上又改写了二、三两章，补充了第一章第二节、第二章第二节、第四章第六节、第五章、第七章和附录。

本书编写过程中，承北京人工晶体研究所、武汉建筑材料工业学院、苏州非金属矿山设计院、杭州大理石厂、沈阳大理石厂、济南花岗石厂、福建南安石料厂、云南大理石厂、北京大理石厂、掖县大理石矿、贵阳大理石厂、宜兴大理石厂、苏州非金属矿山设计院刘禄尊同志、建材建设公司史家埭同志等为本书提供了宝贵的资料，国家建材局墙体屋面装修材料司石材处对本书的编写给予了支持和鼓励，在此一并致谢。

作 者

1985.1

目 录

第一篇 石材矿床地质

第一章 概述	1
第二章 石材矿床成因及石材的矿物成分	8
第一节 岩浆岩矿床	8
第二节 沉积岩矿床	14
第三节 变质岩矿床	17
第三章 矿床勘探及评价	24
第一节 矿床勘探类型的划分	24
第二节 找矿与勘探	25
第三节 石材矿床评价	37

第二篇 饰面石材开采

第一章 饰面石材矿床开采的特点	53
第二章 矿山剥离	55
第三章 矿床开拓及准备	57
第一节 直进沟开拓	58
第二节 无沟开拓	60
第三节 回采准备	62
第四章 钢绳锯设备及采矿方法	67
第一节 钢绳锯的构造及工作原理	67
第二节 钢绳锯的操作与维修	77
第三节 钢绳锯切采矿法	85
第五章 链锯设备及采矿方法	100
第一节 链锯结构及工作原理	102
第二节 链锯的设计计算	111
第三节 链锯操作	132

目 录

第四节 链锯锯切采矿法	139
第六章 火焰喷射采矿方法与设备	143
第一节 火焰喷射切岩机的工作原理与构造	143
第二节 火焰喷射切岩机的设计计算	150
第三节 火焰切岩机的使用与操作	165
第四节 火焰切割采矿法	171
第七章 劈楔及连续炮眼采矿法	177
第一节 劈楔及打眼工具与设备	177
第二节 打眼劈楔采矿法	188
第八章 爆破切断采矿法	192
第一节 控制爆破	192
第二节 金属燃烧剂爆破	196
第三节 膨胀剂静态爆破	199
第九章 起重及运搬设备	206
第一节 废石及碎石装运	206
第二节 大块运搬及起重	210
参考文献	217

第三篇 饰面石材的加工

第一章 石材的粗加工——锯割加工	221
第一节 加工石材的框架式锯机	221
第二节 框架式锯机锯割石材的工艺	264
第三节 加工石材的圆片式锯机	278
第四节 带挠性切割器的锯石机	280
第二章 饰面石材的表达加工	291
第一节 研磨表达加工	293
第二节 研磨表达加工的工艺	340
第三节 凿切表达加工	359
第三章 石材按形状的精加工——切割加工	362
第一节 石材的磨切、铣切加工	363
第二节 石材的切割工艺	380
第三节 石块制板的新工艺	399

目 录

第四章 石材的凿切加工	404
第一节 凿切粗加工	405
第二节 凿切精加工	407
第三节 石材凿切加工的工具	408
第四节 用热作用法加工硬质石材	409
第五节 用劈刹法加工石材	416
第六节 饰面石材加工中的其它问题	420
第五章 饰面石材的粘接与修补	426
第一节 用环氧树脂粘接、修补饰面石材	426
第二节 用307-2*胶粘接、修补饰面石材	434
第六章 各种饰面石材制品的特点	448
第一节 室外装饰制品	448
第二节 室内装饰制品	454
第七章 饰面石材生产车间的工艺布置	456
附 录 人造金刚石的回收	464
参考文献	469

第一篇 石材矿床地质

第一章 概 述

用于建筑物上的天然饰面石材的品种繁多，我国目前生产的品种已有数百种之多。但按其基本特点仅有花岗石和大理石两大类。

应该说明的是，这里所指的花岗石和大理石只是天然石材的两种产品名称，与岩石学中的概念是不同的。

这里所说的花岗石（并非花岗岩）是指具有装饰功能，并可以磨平、抛光的各种岩浆类岩石。所谓大理石（并非大理岩），则是指具有装饰功能，并可以磨平、抛光的各种碳酸盐类岩石及某些含有少量碳酸盐的硅酸盐类岩石。因而，可以作为花岗石和大理石用的岩石种类是很多的，即只要满足具有装饰功能，能够磨平、抛光的上述各类岩石均可。根据岩石学的概念我们称之为大理石的岩石大致包括：各种大理岩、大理化灰岩、火山凝灰岩、致密灰岩、石灰华、砂岩、石英岩、蛇纹岩、石膏岩、白云岩等。同样，我们称之为花岗石的包括：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，正长岩，闪长岩，辉绿岩，玄武岩等。

我国目前开采和用作建筑饰面的天然石材，按岩石学的概念划分也有数十种。各个产品名称及岩石类别如表1·1-1表示。由表可见，石材的品种并不局限于纯花岗岩和纯大理岩，尚待开发和利用的其它岩种还是很多的，石材工业的发展有着丰富的资源基础。

我国主要石材的岩种及物理力学性质 表 1-1-1

产品名称	所属岩种	密度 g/cm ³	抗压强度 ×10 ⁵ Pa	抗弯强度 ×10 ⁵ Pa	肖氏硬度 。	磨耗量 cm ³	生产厂家
艾叶青	白云质大理岩	2.89	1735	104.8	58.2	22.74	北京大理石厂
金玉	蛇纹石化大理岩	2.80	1285	299.7	59.2	14.81	北京大理石厂
行唐桃红	大理岩	2.75	949.0	184.7	55.2	9.09	北京大理石厂
芝麻白	白云岩	2.90	1379	128.5	54.2	15.60	北京大理石厂
唐山晚霞	石灰岩	2.70	1740	182.7	59.7	12.68	北京大理石厂
雪花	白云岩	2.88	1192	113.6	52.8	15.00	北京大理石厂
平山桃红	大理岩	2.71	683	161.7	50.7	11.42	北京大理石厂
晚霞	石灰岩	2.71	1462	198.2	60.8	13.84	北京大理石厂
螺丝转	白云岩	2.87	1574	89.3	50.9	21.14	北京大理石厂
墨玉	鲕状灰岩	2.72	1549	301.0	55.3	7.98	北京大理石厂
紫豆瓣	竹叶状石灰岩	2.75	1478	230.6	53.2	8.57	北京大理石厂
云彩	蛇纹石化白云岩	2.86	2126	395.6	44.3	16.08	北京大理石厂
汉白玉	白云岩	2.87	1564	191.2	42.4	22.50	北京大理石厂
东北红	石灰岩	2.77	1279	160.9	54.9	12.55	大连大理石厂
大连黑	石灰岩	2.73	1239	190.5	67.0	12.41	大连大理石厂
浅黄大理石	蛇纹石化大理岩	2.71	1281	334.0	53.3	14.60	西安大理石厂
芝麻黄	蛇纹石化大理岩	2.63	1071	295.0	65.6	15.78	西安大理石厂
绿色大理石	蛇纹石化碳酸化大理岩	2.65	933	162.2	44.2	18.95	掖县大理石厂
雪花白	白云岩	2.82	1068	78.6	45.4	24.38	掖县大理石厂
黑色大理石	石灰岩	2.73	1473	233.1	52.1		浙川大理石厂
白色大理石	大理岩	2.74	747	116.2	43.9		浙川大理石厂
浅杭灰	石灰岩	2.71	1062	146.8	53.9	12.67	杭州大理石厂
杭灰	石灰岩	2.73	1214	119.8	63.1	14.94	杭州大理石厂
云花	大理岩	2.72	786.0	290.8	44.6	17.94	大理县大理石厂
苍白玉	白云岩	2.88	1361	122.8	50.9	24.96	大理县大理石厂
401	大理岩	2.76	1092	261.1	57.8	15.44	云浮县石料厂
403	大理岩	2.74	830	287.0	49.9	16.83	云浮县石料厂
大理石	石灰岩	2.63	1450	229.0	59.3	4.65	青岛大理石厂
大理石	白云岩	2.87	1168	226.8	58.3	16.61	青岛大理石厂

续表

产品名称	所属岩种	密度 g/cm ³	抗压强度 ×10 ⁵ Pa	抗弯强度 ×10 ⁵ Pa	肖氏硬度 。	磨耗量 cm ³	生产厂家
黑底白花	生物石灰岩	2.72	1452	127.4	60.8	12.17	贵阳大理石厂
纹脂奶油	大理岩	2.76	993	187.3	65.9	7.14	贵阳大理石厂
铁岭红	大理岩	2.75	822	233.0	53.4	20.02	沈阳大理石厂
丹东绿	蛇纹石化橄榄岩	2.71	1008	304.5	47.9	24.50	沈阳大理石厂
虎 皮	大理岩	2.76	656	142.4	55.2	16.30	黄石大理石厂
凝 香	石灰岩	2.72	1106	135.8	54.7	11.97	黄石大理石厂
秋 景	大理岩	2.78	686	168.0	49.8	21.91	黄石大理石厂
荷花绿	大理岩	2.70	923	287.9	56.2	15.18	黄石大理石厂
粉 荷	石灰岩	2.72	1049	170.1	54.8	16.21	黄石大理石厂
雪 浪	大理岩	2.72	611	137.1	38.5	17.50	黄石大理石厂
锦 黄	大理岩	2.77	902	116.8	43.0	22.52	黄石大理石厂
银 荷	大理岩	2.71	1325	213.4	57.1	15.14	黄石大理石厂
锦 屏	大理岩	2.70	1004	199.2	63.9	13.45	黄石大理石厂
脂 香	大理岩	2.70	848	160.5	59.7	15.19	黄石大理石厂
墨 碧	大理岩	2.71	827	194.1	56.0	14.40	黄石大理石厂
龟 壁	大理岩	2.74	1255	189.8	68.3	14.68	黄石大理石厂
稻 香	大理岩	2.68	1136	193.0	55.3	10.86	黄石大理石厂
汉白玉	大理岩	2.72	910	173.6	57.5	12.85	黄石大理石厂
化 雨	石灰岩	2.75	1158	198.3	67.0	14.91	黄石大理石厂
林 枫	大理岩	2.72	1023	227.2	65.2	15.35	黄石大理石厂
浅紫红大理石	石灰岩	2.75	956	168.1	66.2	12.31	灵璧大理石厂
深紫红大理石	石灰岩	2.76	1136	179.8	65.9	7.10	灵璧大理石厂
咖啡石	石灰岩	2.75	849	135.5	61.2	—	丹徒县大理石厂
奶油石	石灰岩	2.74	1230	189.0	59.6	—	丹徒县大理石厂
白色大理石	大理岩	2.70	504	211.3	49.6	19.04	焦岭大理石厂
白色红纹大理石	大理岩	2.70	631	215.2	48.3	16.40	焦岭大理石厂
浅灰色大理石	大理岩	2.70	486	178.6	47.4	15.35	焦岭大理石厂
深灰色大理石	大理岩	2.69	696	132.8	48.7	14.64	焦岭大理石厂

续表

产品名称	所属岩种	密度 g/cm ³	抗压 强度 ×10 ⁵ Pa	抗弯 强度 ×10 ⁵ Pa	肖氏 硬度 。	磨耗量 cm ³	生产厂家
广州红	大理岩	2.70	711	162.2	50.8	16.90	广州水泥制品厂
白色大理石	白云岩	2.84	1552	252.8	61.7	11.98	广州水泥制品厂
白色大理石	大理岩	2.72	770	195.2	51.2	14.36	广州水泥制品厂
红皖螺	石灰岩	2.73	906	228.9	62.7	9.27	灵璧大理石厂
灰皖螺	石灰岩	2.74	976	205.8	57.8	8.02	灵璧大理石厂
济南青	辉长岩	3.07	2622	374.8	79.8	10.87	济南花岗石厂
黄岗灰	橄榄辉长岩	3.09	1628	267.1	74.8	11.16	济南花岗石厂
白虎洞	黑云母花岗岩	2.58	1373	92.8	86.5	2.62	北京大理石厂
南口红	黑云母花岗岩	2.56	2353	203.7	89.7	1.32	北京大理石厂
田中石	花岗岩	2.62	1713	171.5	97.8	4.80	惠安石雕厂
古山红	黑云母花岗岩	2.68	1670	192.6	101.5	6.57	惠安石雕厂
碧 石	黑云母花岗岩	2.61	2142	215.4	94.1	2.93	惠安石雕厂
峰白石	黑云母花岗岩	2.62	1956	233.8	103.0	7.83	惠安石雕厂
笔山石	花岗岩	2.73	1804	216.0	97.3	12.1	惠安石雕厂
花岗石(606)	花岗岩	2.62	2143	213.0	105.1	5.63	南安石料厂
花岗石(431)	花岗岩	2.58	1192	89.0	89.5	6.38	汕头花岗石厂
花岗石(431-1)	花岗岩	2.58	1576	101.3	92.8	3.14	汕头花岗石厂
花岗石(304)	花岗岩	2.67	2021	157.1	90.0	8.02	青岛石料厂
花岗石(359)	花岗岩	2.67	1402	144.0	94.0	7.41	青岛石料厂
花岗石(306)	花岗岩	2.61	2124	184.0	99.3	2.35	青岛石料厂
长岗花	花岗岩	2.65	1809	218.7	110.2	1.79	济南花岗石厂
泰安绿	花岗闪长岩	2.82	2176	288.2	98.5	3.40	济南花岗石厂
柳阜红	花岗岩	2.61	2080	212.7	86.3	4.21	济南花岗石厂
大黑白兰	角闪花岗岩	2.62	1036	162.6	87.4	7.53	厦门石雕厂
厦门白石	花岗岩	2.61	1698	171.2	91.2	0.31	厦门石雕厂
黑色大理石	生物碎屑石灰岩	2.68	1861	291.3	66.0	—	桂林大理石厂
碧 绿	碎屑石灰岩	2.71	1542	213.5	58	—	桂林大理石厂
杂 紫	碎屑石灰岩	2.70	1355	222.1	58	—	桂林大理石厂
紫 英	碎屑灰岩	2.70	1214	175.1	58	—	桂林大理石厂
白色大理石	大理岩	2.69	693.2	124.1	46	—	桂林大理石厂
灰色大理石	大理岩	2.70	648.8	150.3	45	—	桂林大理石厂

续表

产品名称	所属岩种	密度 g/cm ³	抗压强度 ×10 ⁵ Pa	抗弯强度 ×10 ⁵ Pa	肖氏硬度	磨耗量 cm ³	生产厂家
香蕉黄	蛇纹石化大理岩	2.63	1346	331.7	55	—	潼关大理石厂
彩花石	大理岩	2.66	934.5	201.5	48	—	贡山大理石厂
墨 壁	大理岩	2.68	613.5	202.2	54	—	安庆大理石厂
雪 浪	白云母大理岩	2.70	910.9	200.4	51	—	安庆大理石厂
豹 皮	大理岩	2.72	1148	224.2	54	—	安庆大理石厂
黑罗纹	白云岩	2.77	—	—	63	—	铜山大理石厂
小 花	石灰岩	2.71	—	—	65	—	铜山大理石厂
富民里	大理岩	2.64	—	—	57	—	铜山大理石厂
美人蕉	大理岩	2.73	1187	878.0	49	—	成都大理石厂
汉白玉	大理岩	2.68	518.2	132.9	49	—	成都大理石厂
花岗石	辉长岩	2.90	2524	600.0	78	—	偃师大理石厂
花岗石	辉绿岩	3.01	—	—	89	—	青岛3937厂
花岗石	黑云母闪长岩	2.83	1751	399.7	81	—	英德建材公司
花岗石	角闪石花岗岩	2.60	1423	195.0	91	—	偃师大理石厂

注：1—产品名称栏内的数字系产品的代号；
2—本表内容均摘自人工晶体研究所的《建筑石材》鉴定报告。

用作建筑饰面石材的各种岩石，除需满足加工和装饰的要求之外，还因各种岩石的物理力学性能的不同而用于不同场合、地点。根据使用范围的不同，可将饰面石材分为三类：

第一类基本上不承受任何机械荷载。这种石材主要用作建筑物的内墙和外墙的饰面材料。用于外墙时，要求石材经受风雨侵蚀的能力要强，要经久耐用，所以大都使用火成岩类岩石及变质岩类岩石。而耐风雨性能差的大理岩、石灰岩、石膏岩等则主要用于内墙装饰。

第二类稍许承受一些不大的荷载。这种石材主要用于地板、台阶、装饰桥梁的柱子。因此，要求这种石材具有较高的物理力学性能(磨耗量小、抗冲击)和较好的耐风雨性能。如用于地板、台阶时，对于人流强度较大的地方(地下铁道、剧院)就要求耐磨性能好的岩石(花岗岩、辉绿岩等)；而人流强度较小的地

方,则可以使用耐磨性能较差的大理岩、致密灰岩、白云岩等。

第三类主要是用于纪念性建筑物,如大型的纪念碑、碣和塔等;也包括大型的建筑构件,如各种柱和塔门等。对此类石材的要求是装饰性能好,耐风雨性能及其它物理力学性能也符合要求,有时还要求特大的尺寸,甚至可达数十吨至数百吨。

各类岩石的用途及加工成的石材类型见表1·1-2。

各类岩石的用途

表 1·1-2

用 途	石 材 类 型	岩 石 种 类
墙 体	墙体料石及大型墙体砌块, 凿平的料石	介壳灰岩、火山凝灰岩等
外墙装饰、纪念性建筑物、大型建筑构件	装饰用板材, 块材及定型件	各种花岗岩、拉长岩、辉长岩、玄武岩、火山凝灰岩、大理岩、致密灰岩、砂岩、石英岩等
内墙装饰	装饰用板材及定型件	大理岩、大理石化灰岩、蛇纹岩、石膏岩等
台阶、外部平台、女儿墙、围墙	装饰用板材, 用于平台、柱及围墙的板材	各种花岗岩、正长岩、闪长岩、辉长岩、玄武岩、砂岩

由表1·1-2可见,对于建筑饰面石材的主要要求是它的装饰性能,但在各种不同用途的情况下,石材的物理力学性能也是不容忽视的。因此,各个国家均对饰面石材的性能作了具体的规定。我国国家建筑材料工业局制订了《天然大理石建筑板材》部颁标准(JC79—84)。该标准对板材规格的规定分为定型与非定型两类,定型板材为正方形或矩形。其规格如表1·1-3所示,非定型板材的规格由设计、使用部门与生产厂商定。

标准中还对规格公差、平度偏差、角度偏差、磨光板材的光泽度、外观、色调与花纹以及检验方法、检验规则、包装、标志、贮存、运输等均作了规定,但对物理-力学性能未作具体规

定型板材规格尺寸(mm) 表 1.1-3

长	宽	厚	长	宽	厚
300	150	20	305	152	20
300	300	20	305	305	20
400	200	20	610	305	20
400	400	20	610	610	20
600	300	20	915	610	20
600	600	20	1067	762	20
900	600	20	1220	915	20
1070	750	20			
1200	600	20			
1200	900	20			

定，仅规定了物理-力学性能的试验方法，不过仍提出了若使用单位需要物理-力学性能，则由生产厂提供的规定。

我国石材资源丰富，开采历史悠久，早在唐朝的泉州开元寺塔的石雕即利用当地的花岗石雕成；北京故宫的汉白玉雕栏为房山特产。这些地方的石材开采至今不衰，而且随着我国经济建设的发展，新品种大量涌现，据不完全的调查统计，在22个省市中已有近300个品种。相信，随着建筑的蓬勃发展，石材工业还会有更为广阔的前景。发挥石材工业的优势，将会对我国建设有不可忽视的助益。

第二章 石材矿床成因及 石材的矿物成分

为便于叙述，在这里引用了一般矿山开采的术语和概念。我们将可以用来作为建筑饰面石材的各类岩石统称之为矿石；由其中某种矿石集聚在一起的、各种规模的、并具有开采价值的岩体称之为矿床。

石材矿床的成因大致有岩浆矿床、沉积矿床和变质矿床三类，也有人认为还应包括有热液矿床。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，其成因分类如表1·2-1所示。因而往往从岩层建造及其与地壳构造单元的关系上进行研究。由于石材的矿物成分及其特性与矿床成因有着极为密切的关系，所以研究矿床成因既有助于确定矿床勘探类型、勘探工程量，也有助于矿床的评价工作。

天然饰面石材矿床的成因分类 表 1·2-1

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、橄榄岩等
	喷出岩	玄武岩、安山岩、凝灰岩、黑曜岩等
沉积岩		石灰岩和石灰华、白云岩、砾岩和角砾岩、砂岩、石膏岩等
变质岩		大理岩、砂卡岩、片麻岩、石英岩、瓦板岩等

第一节 岩 浆 岩 矿 床

是地下熔融岩浆冷凝后形成的岩石。岩浆喷出地表冷凝而成

的岩石称为喷出岩（或称之为火山岩）；岩浆侵入地壳岩层冷凝而成的岩石称为侵入岩。侵入岩又分为岩浆侵入地壳深处冷凝的深成岩，和侵入地壳浅部的浅成岩。岩石形成的深浅部位不同，其结晶颗粒粗细和构造也不同。一般在浅处冷凝迅速，不能形成晶体，或形成极细的结晶颗粒；而在深处则冷凝缓慢，有生成晶体的良好条件，形成较粗的结晶颗粒。结晶颗粒的粗细和构造对石材的开采和加工有一定的影响。

一、花岗岩类石材矿床

花岗岩是酸性深成侵入岩的代表岩石，也是生成在古陆台晶质基底主要岩种。以岩基、岩株、岩块等形式埋藏。其中形成年代较新的岩石均有较高的物理力学性能，此类矿床可以采出巨型大块（可达 $50\sim 100\text{m}^3$ 或更大）。

我国的花岗岩石材矿床，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中生代燕山期陆台活化的广大地区。如福建省福清县的海亮花岗岩石材矿床即属于此类。矿区分布的主体岩性属燕山晚期第二次侵入的大王笼岩体中心相的中细粒黑云母二长花岗岩，岩体呈岩株状分布在上元顶、三块斋一带，如图1·2-1所示。

矿区内脉岩较为发育，主要呈东西向、北西向及北东向展布。脉岩种类有辉石闪长玢岩、辉绿岩、闪长玢岩、花岗细晶岩及石英线脉等。

区内所见断裂主要北西西到北西向，其次为北北东向，但规模都不大，破碎带宽一般为 $1\sim 1.8$ 米，倾角较陡。区内节理较发育，主要为北西向、北东向节理和近于水平的“释重节理”（层节理）三组。以北西向为最发育，节理间距一般为 $2\sim 4$ 米，平均密度为0.215条/米。

上元顶矿段长480米，宽470米，出露标高为 $25\sim 88$ 米。矿石为灰白色中细粒黑云母二长花岗岩，俗称灰白色石料。

花岗岩的矿物成分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

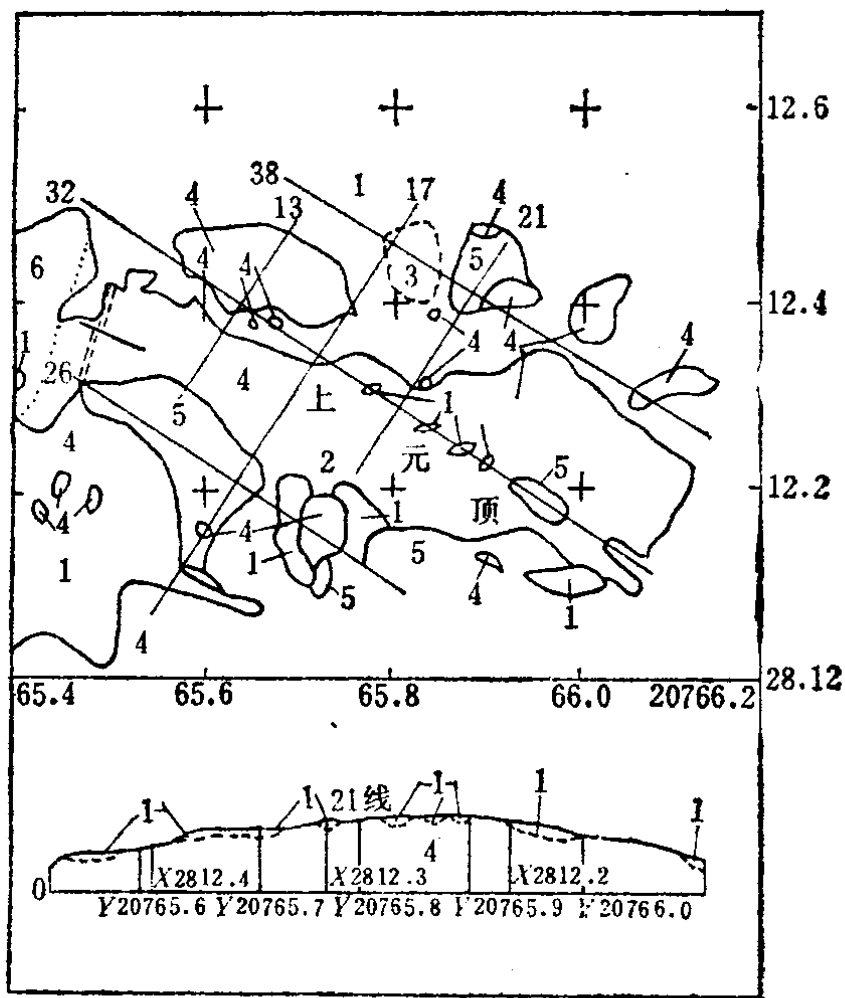


图 1·2-1 海亮花岗石矿地质图及32线剖面图

1—残留壤积物；2—闪长玢岩；3—辉石闪长玢岩；4—灰白色中细粒黑云母二长岩；5—风化残留体集中分布区；6—浅肉红色中细粒黑云母二长花岗岩

（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。花岗岩中还含有石榴石、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分。

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。按长石矿物成分的不同，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。