

建筑·园林·装修 石材实用宝典

张建军 编 著

JIANZHU · YUANLIN · ZHUANGXIU SHICAI SHIYONG BAODIAN



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

建筑·园林·装修 石材实用宝典

张建军 编著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书重点介绍了天然石材的基础知识、饰面板材的加工工艺和加工设备、异型石材、人造石材、园林工程用石及园林石雕、装饰装修工程用石材、石材的养护技术、饰面板材的安装等内容;简要介绍了有关石材的放射性及容易产生的误区。

考虑到国内外交流的需要,书中附有天然石材术语(中、英文名词对照、术语解释);为帮助建筑、园林、装饰工程的设计师和施工现场的工程技术人员在石材选择、设计计算、安装施工、工程验收时便于开展工作,书中选编了有关石材的国家标准和建材行业标准摘要共 14 份,上海石材行业协会和上海东方石材研究所编制的《建筑装饰工程石材应用技术规程》;还附有上海市场受欢迎的国产和进口大理石、花岗石、板石、砂岩、文化石、微晶石、晶化石的彩色图谱,供用户比较、选择。

本书可供建筑、园林、装修设计师及施工监理人员、工程检查验收技术人员使用,也可供大专院校建筑、建材、装饰工程专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑·园林·装修 石材实用宝典/张建军编著. —上海:同济大学出版社,2011.4

ISBN 978-7-5608-4511-1

I. ①建… II. ①张… III. ①石料—建筑材料—高等学校—教材 IV. ①TU754.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 017403 号

建筑·园林·装修 石材实用宝典

编 著 张建军

责任编辑 缪临平

责任校对 徐春莲

封面设计 潘向葵

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 常熟市大宏印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 20.25 彩插 4 页

印 数 1—3100

字 数 505 000

版 次 2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4511-1

定 价 75.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前言

Foreword

Jianzhu · Yuanlin · Zhuangxiu Shicai Shiyong Baodian

石材在我国建筑、园林、装修工程中有着极其广泛的应用,石材的加工、安装、养护技术的发展更是日新月异,石材行业已成为我国建材业中经济效益增长最快、市场需求日益扩大的行业。但是,在石材业内对从业人员的岗位培训、加工技术的改进、加工设备的研发等工作,还难以跟上行业高速发展的步伐。而且,令人担忧的是现在学校的教学与工程实际衔接不够,建筑、园林、装修工程的设计师们和现场施工的工程技术人员在校学习阶段,接触到的石材专业课程却很少,难以应对设计和施工中有关石材的需求。例如:高层建筑石材幕墙的设计计算、干挂安装施工、石材的养护技术,等等。随着科学技术的飞速发展,石材加工的新设备、新技术和新产品层出不穷,这些都是建筑、园林、装修设计师和现场施工的工程技术人员需要了解和掌握的。

笔者于20世纪80年代受命改行进入石材加工行业,深感我国石材行业的历史悠久,开采和加工的传统技艺精湛,极需我们能继承传统并发扬光大。根据自己在工作、学习中的心得体会,借鉴前辈、专家、老师、业内同仁的经验,编写此书,希望能为石材加工、建筑、园林、装饰工程的设计师、工程师、施工监理、工程检查、验收的技术人员、大专院校建筑、建材、装饰工程专业的师生和新进入石材行业的人士提供些许帮助。由于本人水平所限,书中尚有诸多不尽如人意之处,衷心希望前辈、专家、老师、业内同仁提出批评指正。

在本书的编写过程中,得到上海石材行业协会、《东方石材商讯》编辑部、苏州非金属矿研究设计院石材开发部、上海洛克斯国际集团、同济大学出版社的大力支持和帮助,在此表示真挚的感谢。

编著者

2011年1月

目 Contents 录

Jianzhu · Yuanlin · Zhuangxiu Shicai Shiyong Baodian

前言

第一章 天然石材的基础知识 1

- 第一节 石材的分类、定义、成分及构造 1
- 第二节 饰面石材的命名、标记及编号 11
- 第三节 岩石的形成、分类和化学成分 13
- 第四节 石材的物理性质 15
- 第五节 石材的颜色和使用期限 20
- 第六节 石材的可使用性、耐久性和可加工性 22
- 第七节 石材的放射性 23

第二章 饰面板材的加工工艺 26

- 第一节 大理石板材的加工工艺 26
- 第二节 花岗石板材的加工工艺 27
- 第三节 板石的加工工艺 29
- 第四节 砂岩板材的加工工艺 30
- 第五节 天然石材复合板的加工工艺 30
- 第六节 粗糙面饰面板材 31

第三章 饰面板材的加工设备 35

- 第一节 锯切设备 35
- 第二节 磨削抛光设备 40
- 第三节 切断设备 42
- 第四节 石材翻新、地坪打磨设备 47

第四章 异型石材 54

- 第一节 弧形板 54
- 第二节 石柱 55
- 第三节 石材花线 56
- 第四节 石雕石刻制品 59

第五节 石材的化学蚀刻	61
第六节 家用异型石材	63
第五章 人造石材	66
第一节 聚酯型人造大理石	66
第二节 聚酯型人造花岗石	67
第三节 无机人造花岗石、大理石	67
第四节 微晶玻璃(微晶石、晶化石)	68
第五节 石英石	73
第六章 园林工程用石和园林石雕	77
第一节 园林工程用石	77
第二节 园林石雕	81
第七章 装饰装修用石材	85
第一节 如何选择装饰用石材	85
第二节 地面装饰用石材	89
第三节 墙面装饰用石材	93
第四节 柱体、楼梯、风水球和其他装饰用石材	94
第五节 石材幕墙	97
第八章 石材养护技术	104
第一节 石材的病变	104
第二节 石材的清洗	111
第三节 石材的防护	113
第四节 石材的翻新和表面晶硬处理	117
第五节 国产石材养护与翻新产品介绍	119
第九章 饰面石材的安装	125
第一节 饰面石材装贴的方法	125
第二节 石材的地面铺设	126
第三节 石材胶黏剂粘贴施工	128
第四节 饰面石材干挂安装	135
附录一 天然饰面石材术语	145
附录二 建筑石材的国家标准和建材行业标准摘要	155
附录三 建筑装饰工程石材应用技术规程	249
参考文献	315
编后记	316

第一章

天然石材的基础知识

第一节 石材的分类、定义、成分及构造

石材是以天然的岩石或人工合成材料加工而成的、具有建筑装饰功能的建筑材料。根据石材的生成原因,可以分为天然石材和人造石材,本文主要介绍天然石材。

一、天然石材的分类

天然石材按其用途的不同,一般分为建筑石材、装饰石材和用品石材三大类。

1. 建筑石材

一般分为建筑基体用石和辅料用石。

(1) 建筑基体用石——指用于建筑物、桥梁、纪念碑、塔类建筑的墙基、墙体、台阶、栏杆、石柱、地板、盖瓦等处的石材。

(2) 辅料用石——指碎石、角石、米石、砾石、砂石等。如用于混凝土骨料的卵石、碎石亦为辅料用石。

2. 装饰石材

一般分为饰面板材、工艺雕刻用石、文化石、宝玉石等。

(1) 饰面板材——是用天然大理石、花岗石、板石、砂岩加工成的板状石材。其厚度通常有 8 mm, 10 mm, 20 mm, 25 mm, 30 mm, 50 mm, 60 mm 等,可以用于不同的表面装饰工程。

(2) 工艺雕刻用石——指用于大型石刻,如人物造像、佛像、动物造型、石牌坊等雕刻作品用石。

(3) 文化石——泛指园林景观石、太湖石、雨花石、太古石、观赏石、鹅卵石,也包括用条状板石粘贴成的板材、片石、网贴等。

(4) 宝玉石——通常指用做饰品的钻石、红宝石、蓝宝石、祖母绿、猫眼石、和田玉、蓝田玉、岫玉、鸡血石、田黄、青田石、水晶、翡翠、玛瑙等。

3. 用品石材

一般指墓葬用石、生活用石(如石枕、石磨、石臼、石桌、石凳等)、工业用石(如化学工业用石、工业原料用石)、农业用石(如粉碎后成为含钙、磷的粉状肥料)、轻工业用石(如制成台

灯、烟灰缸、砚台等工艺品)。

二、石材的定义、矿物成分和结构构造

凡可以加工成形、坚固耐用、具有建筑装饰效果的天然石材称为装饰石材,一般分为大理石、花岗石、板石和砂岩。石材业内习惯上将板石称为板岩。

1. 大理石

大理石是由大理岩加工成的、具有一定形状的、富有装饰性的碳酸盐质石材的总称。

大理石得名于云南省大理市,该地广布此类岩石,很早就在房屋建筑、造桥修路和生活中采用。岩石学中,大理岩是一种含碳酸盐矿物大于50%的变质岩。其原岩为一套由碳酸根离子(CO_3^{2-})和金属阳离子钙(Ca^{2+})、镁(Mg^{2+})等化合而成的盐类矿物,如方解石、白云石、文石、菱镁矿、菱铁矿等所组成的岩石。这些岩石主要是在湖、海中通过化学及生物途径经过沉积、变质而生成的石灰岩、白云岩、大理岩。这类岩石分布较广,约占全球沉积岩的1/5,在我国则占有55%左右。因为这些岩石的主要成分是碳酸岩矿物,故又叫碳酸盐岩,因其钙元素含量最多,又称之为钙质岩。

大理石的物质成分包括矿物组成和化学成分。

大理石的主要造岩矿物是方解石和白云石,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。

大理石的化学成分主要是氧化钙(CaO),一般在45%~55%,其次为氧化镁(MgO)、二氧化硅(SiO_2)、氧化铝(Al_2O_3),含量较少。

大理石板材色彩缤纷,主要有白色、米黄色、红褐色、黄绿色、灰色、黑色等。大理石的颜色取决于造岩矿物本身的颜色及其所含杂质的颜色。

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所加工出的板材。白色大理石有北京房山的汉白玉、山东掖县和平度的雪花白、陕西汉中的雪花白、河北曲阳的雪花、江西上高的江西白、广东蕉岭的蕉岭白等。它们的碳酸盐矿物含量很高,杂质矿物极少[氧化钙(CaO) + 氧化镁(MgO)含量为0.02%~0.18%,不含二氧化碳(CO_2)]。白色大理石的结构较粗时,容易受到外界色素的渗入,白云石风化后亦会变黄,所以那些结构粗的和镁质矿物含量较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、棕红等色调,主要是由均匀分布的三氧化二铁(Fe_2O_3)和氧化锰(MnO_2)所形成的。如安徽灵璧的红皖螺,河北获鹿的紫豆瓣。

黄绿色大理石包括黄、黄绿、绿白、深绿、墨绿等色调,如陕西潼关的香蕉黄、山东掖县的莱阳绿,辽宁丹东的丹东绿等。它们一般是蛇纹石化大理岩或镁橄榄石矽卡岩,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、石榴石等所形成的。

灰黑色大理石包括浅灰、灰、深灰、黑色等色调,如北京房山的艾叶青和螺丝转、浙江杭州的杭灰、河北获鹿的墨玉等。它们主要是石灰岩、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、黄铁矿、白铁矿、黑铜矿等矿物质而形成的。有一些矿物如黄铁矿,氧化后会生成锈斑。

大理石的花纹和岩石的结构构造,与带色矿物和化石的分布状况有关。例如:纤维状透闪石可以形成美丽的雪花花纹,有机质和锰可以形成黑灰色云雾状花纹,但如果分布不均匀

又会形成难看的斑点,星散分布的金云母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、含生物化石如蜒蚰、珊瑚及藻类化石的石灰岩,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多彩的装饰花纹的大理石。

大理石的光泽与其矿物组成及岩石的结构构造有关。例如:方解石和白云石的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、赤铁矿的晶粒呈金属光泽,石榴石呈油脂光泽或金刚光泽。一般来说,结构致密、矿物细小且粒度分布均匀、结晶程度高的大理石光泽度高。大理石板材的光泽度还与加工后镜面的表面特征、镜面的平度、组成镜面颗粒的细度以及抛光加工中,板材表面发生的物理变化和化学变化等因素都有关系。

大理石的结构构造对其可加工性也有一定的影响。一般来说,颗粒均匀的大理石比颗粒不均匀的大理石易于加工,细粒的大理石比粗粒的大理石磨光后的光泽度高,结构致密的大理石比结构疏松的大理石不易破损,成材率高。如果大理石的矿物结晶程度好、定向排列、光轴方向一致,则板材加工后的光泽度会大大提高。

在我国石材加工行业内,把那些由石灰岩、白云岩、大理岩三种岩石加工成的饰面板材都称之为大理石。但是从地质学的角度来看,这三种岩石的生成原因、矿物成分都不尽相同。

(1) 石灰岩

石灰岩是海相、泻湖相的沉积岩,通常呈灰色、米黄色、浅绿色、浅红色、黑色等,是隐晶质结构致密块状构造,呈层状、厚层状。主要矿物成分是方解石,次要矿物成分是白云石,常见还有黏土、石英、长石、海绿石、铁的氧化物等,有的内含有生物遗骸。其化学成分以氧化钙(CaO)为主,一般在 $45\%\sim 55\%$,其次还有氧化镁(MgO)、二氧化硅(SiO_2)、三氧化二铝(Al_2O_3)等,但含量很少。根据其成分、结构构造、形成机理、所含杂质的不同,可分为化学石灰岩(通常称为石灰岩)、生物石灰岩、鲕状石灰岩、碎屑石灰岩等。

石灰岩的体积密度约为 2.7 g/cm^3 ,压缩强度为 $65\sim 100\text{ MPa}$,遇冷稀盐酸(HCl)起泡,摩氏硬度 $3.5\sim 5$,孔隙度为 $0.53\%\sim 13.36\%$,吸水率为 $0.09\%\sim 0.7\%$ 。石灰岩色彩众多,可以加工出优质的饰面板材,例如:浙江杭州的“杭灰”、安徽灵璧的“红皖螺”、湖北通山的“荷花绿”、“中米黄”、陕西汉中的“奶油”、“汉白玉”、“米黄”等饰面石材都是石灰岩加工而成。进口石材中的著名品种如莎安娜米黄、西班牙米黄、金线米黄等也都是石灰岩所加工成的饰面板材。

(2) 白云岩

白云岩也是海相、泻湖相的沉积岩,多为浅色,有白色、浅灰白色、灰色,偶有黑色。其矿物成分以白云石为主,其次是方解石、少量黏土等。一般情况下白云岩所含的生物碎屑较石灰岩所含的少,而白云岩所含的石膏硫酸岩类矿物(如重晶石)较石灰岩所含的多。白云岩的化学成分中以氧化镁(MgO)含量较高,可以达到 20% 左右。白云岩的体积密度比石灰岩略高,约为 2.88 g/cm^3 ,压缩强度与石灰岩相似,吸水率是 $0.04\%\sim 1.4\%$ 。白云岩遇稀盐酸(HCl)起泡极为微弱,但制成粉末后加稀盐酸(HCl)起泡明显。白云岩的摩氏硬度为 $3.5\sim 4$ 。

白云岩的分布不及石灰岩广,但其质地纯净、色彩鲜艳,可以加工出极好的饰面板材。例如:国内著名的品种有江苏宜兴的“红奶油”、云南大理的“苍白玉”、山东乳山的“雪花”等。

(3) 大理岩

大理岩属变质岩,通常为白色、浅白色、灰白色,含色素离子或有机质多时,可以形成各种色调和花纹,可以加工出极好的饰面板材。大理岩呈细粒至粗粒变晶结构、块状结构。其

主要矿物成分是方解石和白云石,有少量的石英、长石等。其化学成分以氧化钙(CaO)和氧化镁(MgO)为多,含有少量的二氧化硅(SiO_2)、三氧化二铝(Al_2O_3)等。其物理性质因其所含方解石、白云石的数量多少而异,例如:方解石大理岩的体积密度为 2.7 g/cm^3 、白云石大理岩的体积密度约为 2.87 g/cm^3 。大理岩的压缩强度为 $70 \sim 120 \text{ MPa}$,弯曲强度约为 $10 \sim 20 \text{ MPa}$ 。个别品种的大理岩压缩强度较大,例如:汉白玉的压缩强度可达 153.38 MPa 。大理岩的摩氏硬度为 $3 \sim 5$ 。大理岩的吸水率约为 $0.15\% \sim 0.5\%$ 。

大理岩是我国天然大理石饰面板材的主要来源,许多名贵品种的大理石板材都是用大理岩加工而成。如汉白玉、艾叶青、蜀白玉、雪花白等。

2. 花岗石

花岗石富有装饰性,具有一定的规格尺寸,主要由石英、碱性长石、酸性斜长石、黑云母、角闪石、石榴石等矿物组成的岩浆岩类石材的总称。

岩浆岩是由地下的岩浆喷溢、冷却结晶形成的岩石,主要有辉长岩、玄武岩、闪长岩、安山岩、花岗岩、流纹岩六种。花岗岩是岩浆岩中最坚固、最稳定、色彩最丰富、最艳丽的一种。作为饰面板材的岩浆岩,有约 80% 来自花岗岩类,约 10% 为辉长岩类,其他几种岩石为数不多,因此在石材行业内把主要由岩浆岩类岩石加工成的饰面石材统称为花岗石。

花岗石的主要矿物成分是含有由硅酸根(如 SiO_4^{4-} 络阴离子团)与金属阳离子[钙(Ca^{2+})、铝(Al^{3+})、钾(K^{1+})、钠(Na^{1+})等]呈不同比例相结合的硅酸盐矿物,因此称为硅酸盐类岩石,由于其中硅(Si)元素含量较多而普遍,故又称之为硅质岩(广义的)。岩浆岩在自然界分布极广,占地球上岩石总量的 $1/4$,其性能稳定、变形极小,能保证加工精度,硬度高、耐磨、耐酸碱、吸水率低、压缩强度高、弯曲强度大,是室内外饰面板材的首选,还广泛应用于石雕石刻、建筑基体、墓葬用石、生活用石、辅料用石。

下面对六种岩浆岩分别加以介绍。

(1) 花岗岩

花岗岩是岩浆岩类石材中应用历史最久远、用途最广、用量最多的,也是地壳中最常见的岩石。

花岗岩一般为浅色,多为灰色、灰白色、浅红色、红色、肉红色等。其化学成分如下:含二氧化硅(SiO_2) $> 65\%$,含氧化钙(CaO) $< 3\%$,其含有的氧化铁(Fe_2O_3)、氧化亚铁(FeO)、氧化镁(MgO)一般小于 2% 。

花岗岩的矿物成分以浅色硅铝矿物为主,暗色铁镁矿物较少。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,约占其矿物成分的 85% ,这其中石英的含量大于 20% 。铁镁矿物的含量在 15% 以下,一般为 $3\% \sim 5\%$,比较常见的是黑云母、角闪石。副矿物有锆英石、榍石、矽灰石、独居石等。当花岗岩中斜长石的数量增加时,其岩性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,则岩性过渡为正长岩。花岗岩呈细粒、中粒、粗粒等粒状结构或似斑状结构。

花岗岩的底色主要取决于长石,一般呈肉红色、淡红色、灰白色、浅黄色、浅绿灰色等。当长石色调鲜艳,没有或极少深色矿物时,加工出的板材是装饰性极好的花岗石饰面板材。钾长石通常呈肉红色,斜长石呈深浅不同的灰白色,所以当斜长石的含量多时,岩石就会呈现深浅不同的灰白色。有极少量的花岗岩由于含有较多的天河石(绿色微斜长石,偶尔也会含有二氧化铷(RbO_2),其量可达 3%)而呈淡青绿色,也有呈蓝色,是稀有品种,如新疆的“天

山蓝钻”、“天山蓝宝”、挪威的“蓝珍珠”、印度的“珍珠蓝”等。不含深色矿物的花岗岩称为白岗岩,它含有大量的浅色到白色的微斜长石,因而近似于白色,也是稀有品种,如江西宜春的“珍珠白”。

花岗岩中的暗色矿物,例如:黑云母、普通辉石、普通角闪石等,都对花岗岩的颜色有重要的影响。花岗岩中的石英有时带有白色、黄色、紫色,也会对岩石的整体颜色带来相当的影响。

花岗岩的体积密度为 $2.63 \sim 2.75 \text{ g/cm}^3$,平均为 2.79 g/cm^3 ,孔隙度为 $0.3\% \sim 0.7\%$,吸水率为 $0.15\% \sim 0.46\%$,饱水度为 0.84% ,饱水系数为 0.55 ,软化系数为 $0.78 \sim 0.86$,压缩强度一般约为 200 MPa ,细粒花岗岩可高达 300 MPa 以上,弯曲强度约为 $10 \sim 30 \text{ MPa}$,花岗岩的硬度高,摩氏硬度为 $5.5 \sim 7$,其耐磨性好,耐冻性好,开采时成荒率高,加工中成材率高,不易破损。当受热到 800°C 时,花岗岩会丧失其强度。

在我国用花岗岩加工出的花岗石饰面板材品种繁多,名贵品种不少。红色的有山东的“柳埠红”、“石岛红”,四川的“石棉红”、“芦山红”、“荣经红”,北京昌平的“南口红”、“白虎涧红”,湖北宜昌的“三峡红”,浙江的“安吉红”,福建惠安的“古山红”,广西的“岑溪红”等。浅色的有福建的“厦门白”、惠安的“峰白石”,山东的“长青花”,浙江临海的“淡玫瑰”,湖南华容的“出水芙蓉”,江西宜春的“珍珠白”,广东惠来的“南山白”等。

(2) 正长岩

正长岩是一种浅色调的岩石,常呈现为浅灰色、浅红色、粉红色、淡绿色、灰白色等。是等粒或似斑状结构,浅成岩可具似粗面结构。

正长岩的化学成分:二氧化硅(SiO_2)含量一般为 $52\% \sim 65\%$,碱性物质[氧化钾(K_2O) + 氧化钠(Na_2O)]的含量一般约为 9% ,氧化钙(CaO)含量约为 3.5% ,三氧化二铝(Al_2O_3)的含量略高,约为 $15\% \sim 20\%$ 。

正长岩所含矿物成分的特点是硅铝矿物的含量较多,暗色矿物含量少(在 20% 以下,一般为 $10\% \sim 15\%$),其主要矿物几乎全部由肉红色或白色钾长石组成,有时可以见到少量含钠的酸性斜长石(奥长石、中长石)和角闪石、黑云母、单斜辉石等,而石英则极少或没有。正长岩所含的副矿物有锆石、榍石。当岩石中没有斜长石而只有碱性矿物时,称为基性正长岩,因岩石中含有霞石,称为霞石正长岩。

正长岩的体积密度为 $2.68 \sim 2.78 \text{ g/cm}^3$,孔隙度及饱水度都很小,压缩强度为 $120 \sim 180 \text{ MPa}$,正长岩的摩氏硬度为 6 ,略小于花岗岩,但有较大的韧性,也易于磨光,其结构均匀,可拼性很好。

正长岩的分布远比花岗岩少,它较少形成独立的岩体,常与花岗岩、碱性的基性岩或霞石正长岩伴生。正长岩有较高的装饰性能,加工出的饰面板材较有名的如四川的“米易绿”、“攀西蓝”,广东佛岗的“穗青花玉”等。

(3) 闪长岩

闪长岩是中性深成岩的代表岩石,也是岩浆岩中的主要岩石类型之一。闪长岩是颜色较深的岩石,多呈灰黑色、带深绿斑点的灰色或浅绿色。当暗色矿物因蚀变而绿泥石化、角闪石化时,岩石会显出不同程度的绿色色调,作为饰面石材更具美感。

闪长岩的化学成分介于酸性岩和基性岩之间:二氧化硅(SiO_2)含量为 $52\% \sim 65\%$,氧化铁(Fe_2O_3)、氧化亚铁(FeO)、氧化镁(MgO)的含量各为 $3\% \sim 5\%$,三氧化二铝(Al_2O_3)含量为 $16\% \sim 17\%$,氧化钠(Na_2O)含量约 3% ,氧化钾(K_2O)含量约 2% 。

闪长岩的矿物成分主要由中性斜长石和一种或数种暗色矿物组成。最常见的暗色矿物是角闪石,有时为辉石、黑云母。闪长岩中含有少量石英和钾长石,其中石英 $<20\%$,钾长石 $<10\%$ 。典型的闪长岩中浅色矿物含量为 $65\%\sim75\%$,暗色矿物含量为 $20\%\sim30\%$ 。闪长岩的结构多半为半自形粒状,矿物成分中斜长石晶形一般较好,呈板柱状,矿物颗粒均匀,多为块状构造。根据石英含量和暗色矿物种类,闪长岩类岩浆岩又可以分为闪长岩、石英闪长岩、辉石闪长岩。

闪长岩的体积密度为 $2.85\sim3.00\text{ g/cm}^3$,压缩强度为 $130\sim200\text{ MPa}$ (干燥状态下)或 $100\sim160\text{ MPa}$ (潮湿状态下),弯曲强度为 $10\sim25\text{ MPa}$,孔隙度为 0.25% ,吸水率为 0.4% ,饱水系数 0.5% 。闪长岩的硬度略低于花岗岩,其摩氏硬度为 $6\sim6.5$ 。

闪长岩因为具有独特的颜色、花纹而经常被用做外墙饰面石材。著名的品种有山东的“泰安绿”,吉林团山的“团山绿”,浙江临海的“大石青”。

(4) 辉长岩

辉长岩是基性侵入岩分布最广的一种岩石。其暗色矿物和浅色矿物含量近于相等,前者略高,故呈暗黑色。岩石具中至粗粒结构,典型的辉长岩具辉长结构,通常为块状构造,也有条带构造。

辉长岩的化学成分如下:二氧化硅(SiO_2)含量为 $45\%\sim52\%$,氧化钾(K_2O)+氧化钠(Na_2O)平均约为 3.6% ,铁镁矿物含量为 $40\%\sim90\%$ 。其主要矿物成分是基性斜长石(拉长石或培长石)和单斜辉石(异剥辉石、透辉石或普通辉石),次要矿物有橄榄石、斜方辉石、棕色普通角闪石、黑云母,有的含少量钾长石和石英。

辉长岩体积密度为 $2.8\sim3.1\text{ g/cm}^3$,压缩强度一般为 $200\sim280\text{ MPa}$,弯曲强度约为 40 MPa ,吸水率为 $0.04\%\sim0.4\%$,摩氏硬度为 $5\sim6.5$,孔隙度很小。粗粒结构的辉长岩的压缩强度较低。辉长岩的耐久性很高,其结构构造均匀,有的辉长岩具有美丽的花纹图案,抛光后的板材极富装饰性,是高档饰面石材。

辉长岩矿的规模大小不一,小者几平方千米或几十平方千米,出现于各个地质时期,大者可达几百平方千米,如驰名中外的山东“济南青”辉长岩即属此类。岩石的新鲜面为暗灰色、黑灰色,辉长、辉绿结构,块状构造为主。矿物组成为斜长石、单斜辉石、橄榄石、黑云母及少量磁铁矿、少量角闪石、磷灰石等。

辉长岩中还包括一种特殊类型——拉长岩。其特点是含有较多的拉长石晶体。在有些情况下,拉长石晶体呈天蓝色、蓝色或带有金黄晕色。当转动某些拉长石时,在其特定方向上会呈现出美丽的蓝、绿、紫、金黄等色的变形。这些彩色矿物晶体分布在岩石中,有时每平方米范围内可达数千个之多。经抛光加工后,具有独特的装饰效果。而这样的拉长岩相当少见,被视为石材中的珍品。有名的“巴西蓝”、“芬兰蓝”、莫斯科红场上列宁墓用的乌克兰黑色石材均属拉长岩。我国史料中所记载的“和氏璧”——“侧而视之色碧、正而视之色白”,即拉长石的变色现象。

辉长岩在岩浆岩类石材中占有非常重要的地位,市场上所谓的黑色花岗石多是辉长岩,如山东的“济南青”、内蒙古的“丰镇黑”、河北的“阜平黑”、山西浑源的“太白青”、浙江临海的“竹潭绿”等。

(5) 玄武岩

玄武岩的化学成分与辉长岩相似,二氧化硅(SiO_2)的含量为 $45\%\sim52\%$,氧化钾

(K_2O) + 氧化钠(Na_2O)的含量较辉长岩略高,而氧化钙(CaO)、氧化铁(Fe_2O_3) + 氧化亚铁(FeO)、氧化镁(MgO)的含量略低于辉长岩。

玄武岩的矿物成分主要由基性长石和辉石组成,次要矿物有橄榄石、角闪石及黑云母等。岩石均为暗色,一般为黑色,有时呈灰绿色及暗紫色。呈斑状结构。气孔构造和杏仁构造普遍。

玄武岩体积密度为 $2.8 \sim 3.3 \text{ g/cm}^3$,致密者压缩强度很大,可达 300 MPa 或更高,存在玻璃质及气孔时则强度有所降低,弯曲强度为 $15.5 \sim 33.8 \text{ MPa}$,吸水率为 0.185%,摩氏硬度为 6~6.5。

玄武岩的耐久性高、节理多,而且具有脆性,因而不易采得大块荒料。较著名的玄武岩加工出的饰面石材有福建的“福鼎黑”(又称“玄武黑”、“珍珠黑”)。海南的玄武岩分为大孔、微孔和无孔三种。其大孔和微孔的板材是独一无二的,因其质轻、吸音,为设计师提供了新颖的想象空间而受到青睐。无孔的黑色玄武岩板材在装饰市场也极受欢迎。如文昌的“海南黑”玄武岩板材。

(6) 辉绿岩

辉绿岩是一种浅成的基性侵入岩,是黑色、绿色石材的主要岩石类型之一。其化学成分与矿物成分均与辉长岩相当。岩石呈细粒至中粒,具辉绿结构或次辉绿结构,斜长石矿物自形程度较好,呈长条状,辉石则为他形粒状。且多为普通辉石或贫钙的易变辉石,辉绿岩的颜色多为暗绿色或黑色。

辉绿岩的体积密度为 $2.8 \sim 3.1 \text{ g/cm}^3$,压缩强度平均为 200 MPa,弯曲强度约为 35 MPa,吸水率为 0.01%~0.25%,孔隙率约为 0.78%,摩氏硬度为 5.5~6.5。

辉绿岩具有良好的抛光性能和装饰性能。辉绿岩呈岩床、岩墙、岩脉、岩株产出,可以与辉长岩共生,也可以与玄武岩一起,或成为中酸性岩体的暗色脉岩。可以形成较好的石材矿床。如贵州的“罗甸绿”、浙江临海的“孔雀绿”、河南偃师的“五龙青”和“菊花青”,均属于此类矿床。

3. 板石

板石是指各种板岩经人工劈分的板状石材,符合国家标准《天然板石》GB/T 18600—2001。板石分为建筑装饰用的饰面板和用作屋顶盖瓦的瓦板。饰面板广泛用于室内外墙、地面的装饰,还可以用做桌面、台面。瓦板则用于屋顶的盖瓦,独具一格。

板岩形成的时间约 2~3 亿年,它是一种轻微变质的板状岩石,如板岩、千枚岩、片岩等。其特点是可以分剥成薄片,是极好的贴墙、铺地装修材料和屋顶盖瓦。它的质量轻、石质坚硬、耐酸碱腐蚀、耐压、隔热、防水、经久耐用、自然美观、物美价廉。

板石的化学成分在同类产品中是比较接近的,以我国的瓦板为例:含二氧化硅(SiO_2) 20%~65%,三氧化二铝(Al_2O_3) 6%~17%,氧化铁(Fe_2O_3) 3%~7%,氧化钙(CaO) 2%~35%,氧化钾(K_2O) 1%~4%,氧化钠(Na_2O) 0.5%~3%,二氧化钛(TiO_2) <1%。

板石的矿物成分主要有绢云母、伊利石、石英、长石、绿泥石和少量的黄铁矿、电气石、白云石、方解石等矿物。其矿物的含量与原岩成分和变质程度有关。如原岩为黏土质岩石,其成分多以绢云母为主,可占 40%~60%,伊利石等黏土矿物占 25%~35%,其他成分仅占约 10%;如原岩是碳酸盐岩,其成分以微细粒白云石为主,含量可达 70%以上,而石英、长石碎屑只占 20%~25%,其他成分仅占约 5%。

板石与大理石、花岗石相比,最大的特征是具有板状构造,板石的矿物颗粒微细,粒度在 $0.9\sim 0.001\text{ mm}$ 之间,大多数是定向排列,因此岩性致密,厚度均一,硬度适中,耐酸碱性能好。

板石的体积密度为 $2.47\sim 2.79\text{ g/cm}^3$,压缩强度为 $151.8\sim 192.6\text{ MPa}$,弯曲强度为 $22.4\sim 40.2\text{ MPa}$,吸水率为 $0.15\%\sim 1.19\%$,摩氏硬度一般为 $4\sim 5$ 。

板石除有明显的板状构造外,劈理也十分发育,密集的劈理使板石有良好的加工性能;开采时,沿劈理方向易剥取,剥取的板石片面积大,厚薄均匀,刚性好,不易破损。

板石的色彩多样,从浅白色到灰黑色,从淡黄色到深绿色,还有浅灰色、银灰色、灰绿色、深灰色、黄绿色、纯黑色、浅红色、棕红色、紫红色、血红色,有些板石还带有不同颜色的斑点和条带。板石的另一特点是色调均匀美观,绝大多数板石在大面积范围内色调均匀、无明显色差,这一点是大理石和花岗石板材较难达到的。板石的表面平滑,矿物颗粒微细均匀,不需要再行加工,显得更接近天然状态,具有其独特的装饰性能。近年来,由于天然材料的美学价值日益升高,古朴自然的板石备受关注,在建筑装饰中获得广泛的应用。

从地质学的角度看,板石类岩石又可以分为板岩和千枚岩,下面分别作出介绍:

(1) 板岩

板岩是由泥质、粉砂质或中酸性凝灰质岩石轻微变质而成,具有板状构造的特征,破裂面平整,色泽暗淡。其主要矿物成分为黏土类(水云母、高岭石、蒙脱石)和微细的石英、长石等。基本上无新生矿物,少数矿物有微弱的重结晶,绝大部分仍为隐晶质,很难用肉眼识别,只能偶尔在板状破裂面上见到由黏土矿物重结晶成的绢云母和绿泥石。有的板岩呈变余泥晶结构,颜色因所含成分不同而异,常为灰色、灰绿色。浙江安吉产出的被称为江南著名的“黑大王”板石,其石质坚硬,敲击时会发出咣咣响声,就是下寒武统一套硅质炭质板岩。

(2) 千枚岩

千枚岩与板岩相同,是由泥质、粉砂质或中酸性凝灰质岩石经轻微变质而成。变质程度比板岩稍高,空间上常和板岩共生并相互过渡。千枚岩一般呈浅色,具有明显的丝绢光泽,破裂面较板岩薄,面上常有波状起伏,形成皱纹状,为千枚状构造。其矿物颗粒微细均匀,主要由绢云母、绿泥石、石英组成,大部分为新生矿物,肉眼有时可见,呈变余泥晶结构。北京房山有一套千枚岩、千枚状板岩,厚度在 200 m 以上,产出有名的铁锈色、翠绿色及绿色的各种颜色板石,其中绿色板石颜色纯正、石质坚硬,销路很好。较有名的还有陕西东南部紫阳、镇坪的板石、鄂西北部竹山县的板石,相当一部分也是千枚岩。

如果根据化学成分来分类,则板石类岩石又可以分为以下几类:

① 泥质白云石板岩——含镁成分较高,一般以其泥质含量少,白云石含量高作为其特征。

② 绢云母方解石板岩——是隐晶质或微粒结构,方解石含量约为 $50\%\sim 60\%$,绢云母含量约为 $20\%\sim 30\%$,另有少量绿泥石、石英和炭质。颜色以灰色、深灰、灰绿色为多。

③ 绢云母板岩——新生矿物为绢云母、绿泥石和少量石英,呈无色或黄褐色,具平行连生状,颗粒一般为 0.05 mm ,绢云母含量约为 $50\%\sim 80\%$ 。

④ 硅质板岩——绢云母含量一般为 5% ,微晶状石英含量为 3% 左右,但膨胀率大大超过 0.1% ,属活性骨料。

天然板石作为一种新兴的绿色建材,因其没有放射性,具有天然的纹理和色彩,古朴自

然,填补了天然大理石和花岗石在色彩和质地上的空白,也迎合了人们崇尚天然、回归自然的文化理念。低廉的价格也使板石在石材市场中占有一席之地,在装修行业中大受欢迎。

4. 砂岩

砂岩是主要由二氧化硅(石英砂)以及多种矿物、岩石颗粒凝结而成的一种沉积岩类的岩石。

砂岩的岩种有砂岩和砂质板岩两种。而砂岩本身又分为石英砂岩、长石砂岩、石英粉砂岩等。砂岩的矿物成分以二氧化硅、石英、长石等为主,间或有铁、钙、钾、镁等元素。

砂岩的颜色有黄色、紫红色、黄褐色、金黄色、黄绿色、白色、米白色、灰白色、绿色、黑色等。板面的纹路也很独特,有的像木纹,有的像水波纹等。例如:云南的黄木纹、红木纹、山水纹砂岩,河南的斑马纹红砂岩,四川的米白砂岩、黄砂岩、紫红砂岩、紫檀木砂岩、绿砂岩等均很受欢迎。

砂岩一般都属于正常的滨海、浅海式泻湖相沉积,层位较稳定,分布范围较广,具层理构造,碎屑磨圆度较高,分选性较好,碎屑成分单一,色调均匀稳定,常有钙质、铁质参与胶结,碎屑成分多为石英、长石、岩屑等。

砂岩和粉砂岩是沉积岩,是岩石碎屑经过搬运沉积,固结成岩。砂质板岩(又叫板状砂岩)是变质岩,是由于地壳运动、岩浆活动,使已形成的岩石变成新的岩石,板状砂岩即是其中之一。

云南武定、禄劝的砂岩为石英砂岩,在经历了轻微的动力变质作用后,大多数岩石的沉积纹理特征依然保存完好,也很独特。该砂岩的颜色主要为黄色、浅黄色、灰白黄色,其纹理的颜色主要为深黄色、紫红色。矿石主要部位的基底呈浅黄色、深黄色和紫色,形成流线状条纹,这些条纹清晰、流畅,纹理变化多样,有直条木纹、弯曲木纹、水波纹、螺旋纹、同心圆纹、叠层纹等。板材表面的图案,有的如黄河的拍岸巨浪,有的似树木的年轮圈圈,有的更像一幅幅泼墨山水画,图形出神入化,令人拍案叫绝。

砂岩粗犷自然、朴实大方、花纹独特,既显淑静温馨,又不失华贵高雅,能给人以返璞归真、回归自然的感觉,为现代室内外装饰所倚重。

砂岩是亚光表面,不会因为光线反射而造成光污染,亦是天然的防滑表面。砂岩是零放射性材料,对人体无害,是绿色环保建材。又因其内部构造空隙率大,具有吸声、吸潮、防火等特性,用在有吸声要求的影剧院、体育馆、音乐厅、会议厅、宾馆、饭店、餐厅等公共场所,效果奇佳。也正是由于其独特的性能,砂岩板材已广泛应用于内外墙面装饰,制作门套、家具、栏杆、墓石、石刻、石雕等。

与大理石、花岗石、板石相比较,砂岩的质地结构略显疏松,毛细孔发达,吸水率略高,在潮湿的环境中容易发生病变,尤其是表面容易出现霉菌、黑斑,因此砂岩板材在安装前必须使用防护剂进行防护处理。如可以采用润石牌 F-105Q 砂岩防护剂进行防护处理。若发现霉点、黑斑,则可使用润石牌 Q-309K 砂岩黑斑清除剂予以清除。用于室内外装饰的砂岩,还应当定期进行养护处理,必要时需要再次涂刷防护剂,以防止发生病变。关于石材养护的知识和相关产品的介绍及使用说明,请参阅本书第八章石材养护技术。

5. 文化石

近年来,随着生活水平的提高,要求改善家居环境而出现了一股崇尚自然、返璞归真的热潮,在装饰石材中也出现了一个新的品种——文化石,它有别于大理石、花岗石、板石、砂

岩等传统天然石材的称谓,有的人视之为“不入流”,因为至今也没有相应的国家标准来对它进行约束和规范,但由于它受到的赞誉,又不得不对它另眼相看而“礼遇有加”。因为在某些特定的场合,它居然也会把由大理石、花岗石、板石、砂岩制成的石材产品统统纳入它的名下,称之为文化石。就目前的状况而言,可称为文化石的主要是指由大理石、花岗石、板石、砂岩、鹅卵石经加工成特定形状并经过拼接粘贴而成的装饰石材。

文化石与传统的饰面石材不同之处在于装饰手法不同。传统石材以其抛光面或经加工处理过的表面,例如:机切面、火烧面、荔枝面、斧剁面、菠萝面等展示于人,形态规范而略显拘谨,装饰手法单调,装饰效果平面化而略感平淡。而文化石的装饰手法丰富多变,有层叠法、乱形法、网贴法、蘑菇石贴面法、平板贴面法、盖瓦、堆砌与点缀法等,装饰手法灵活多样、随意自然。

文化石虽不比大理石的华美秀丽,也不及花岗石的斑斓光亮,但其色彩之丰富,表现手法之独特,艺术效果往往令人拍案叫绝,这是传统石材难以做到的,如果要营造有乡土气息的山野小景,则非文化石莫属。可以毫不夸张地说,文化石已堂而皇之地“登堂入室”,进入石材装修业的“殿堂”。

以下是常用的几种装饰用文化石:

(1) 贴面蘑菇石

长方形蘑菇石板材用于墙面、柱面、墙裙装饰。多用花岗石、板石、粉砂岩制成。

(2) 平板仿型砖

分为粗面、细面、波浪面等平板和仿型砖,主要用于内、外墙面装饰,以锈黄色板面和带锈的黄灰、绿色板石制品最为流行。

(3) 板岩网贴

用规格不一的任意多边形板岩片拼成一定的自然形状后粘贴于塑料制网格上,每片网贴有一定形状,看似随意,实际上有一定规律可循,相互拼贴可以构成各种平面图形。贴于网格上的板岩片一般为自然面。网贴的铺贴效率高,多用于墙面、地面、路面和广场。

(4) 片状层叠石

一般用宽度相同(宽为20~30mm),长度不一的长条状片石胶结成交错叠垒、长宽相同的长方形片石块,其两端可以平齐,亦可参差不齐,用它们可以组合成各种粗犷、简单的图形和线条。其特点是可以随意层叠而不拘一格,多用于内、外墙面、背景墙、景观墙等。

(5) 鹅卵石

用于墙面、地面装饰,可以紧排密布、亦可疏散铺设,还可以利用颜色的不同而组合成各种图案。

(6) 盖瓦

用不同颜色的瓦板装饰别墅的屋面、阁楼的坡顶,景致独特、别具一格。

(7) 太湖石

把太湖石堆砌成假山、云峰、动物造型等,置于园林、湖畔,亦可点缀于庭院、水岸、广场、绿地,形成独特的园林景观,另有一番情趣。

用文化石装饰的建筑和景观,令人有远离喧嚣的凡尘俗世,摆脱钢筋水泥的禁锢和压迫的感觉,创造出一种返朴归真、归隐山野的意境。给设计师和建筑师提供了一个充满个性与无限遐想的设计空间和富于创意与想象力的表现手法。

第二节 饰面石材的命名、标记及编号

一、饰面石材的命名与标记

1. 天然大理石

根据国家标准《天然大理石建筑板材》GB/T 19766—2005 的规定,天然大理石的标记顺序:

荒料产地地名、花纹色调特征描述、大理石;编号(按 GB/T 17670 的规定)、类别、规格尺寸、等级、标准号。

示例:用房山汉白玉大理石荒料加工的 $600\text{ mm}\times 600\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ 普型、优等品板材示例如下:

房山汉白玉大理石:M1101 PX600 $\times$ 600 $\times$ 20 A GB/T 19766—2005。

2. 天然花岗石

根据国家标准《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601—2001 的规定,天然花岗石的命名与标记如下:

命名顺序:荒料产地地名、花纹色调特征描述、花岗石。

编号采用 GB/T 17670 的规定,标记顺序为:编号、类别、规格尺寸、等级、标准号。

示例:用山东济南青花岗石荒料加工的 $600\text{ mm}\times 600\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ 普型、镜面、优等品板材示例如下:

命名:济南青花岗石

标记:G3701 PX JM600 $\times$ 600 $\times$ 20 A GB/T 18601

3. 天然板石

根据国家标准《天然板石》GB/T 18600—2001 的规定,天然板石的命名与标记如下:

命名顺序:产地地名、花纹色调特征描述、板石。

编号采用 GB/T 17670,标记顺序为:编号、类别、规格尺寸、等级、标准号。

示例:用北京霞云岭青色板石加工的 $300\text{ mm}\times 300\text{ mm}\times 15\text{ mm}$ 的一等品饰面板的命名和标记如下:

命名:霞云岭青板石

标记:S1115 CS300 $\times$ 300 $\times$ 15 I GB/T 18600

4. 天然砂岩

由于天然砂岩暂时没有颁布国家标准或部颁行业标准,现参照天然大理石、花岗石、板石的命名和标记方法如下:

命名顺序:产地地名、花纹色调特征描述、砂岩。

编号采用 GB/T 17670,标记顺序为:编号、类别、规格尺寸、等级、标准号。

示例:用云南黄木纹砂岩加工的 $600\text{ mm}\times 400\text{ mm}\times 30\text{ mm}$ 普型、亚光面、优等品板材示例如下:

命名:云南黄木纹砂岩