

建筑装饰装修材料检测技术培训教材之五

JIANZHU TAOCI YU SHICAI JIANCE JISHU

建筑陶瓷与 石材检测技术

中国建筑材料检验认证中心 组编
国家建筑材料测试中心



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

JIANZHU TAOCI YU SHICAI JIANCE JISHU

建筑陶瓷与 石材检测技术

中国建筑材料检验认证中心 组编
国家建筑材料测试中心

常州大学图书馆
藏书章



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

建筑陶瓷与石材检测技术/中国建筑材料检验认证中心,国家建筑材料测试中心组编.
—北京:中国计量出版社,2010.1

建筑装饰装修材料检测技术培训教材之五

ISBN 978-7-5026-3234-2

I. ①建… II. ①中…②国… III. ①建筑陶瓷—检测—技术培训—教材②建筑材料:石材—检测—技术培训—教材 IV. ①TQ174.76②TU521.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 217026 号

内 容 提 要

本书是建筑装饰装修材料检测技术培训教材之五。内容包括建筑陶瓷、石材和微晶玻璃三篇,分别介绍了相应的基础知识、技术要求和检测技术。全书内容全面、条理清楚、论述深入,紧密结合检测工作实践,具有很强的指导性和实用性。

本书可作为建材行业中建筑陶瓷与石材等检测人员职业技术培训的教材,同时适用于大中专院校相关专业的师生,也可作为相关生产企业和科研管理人员提高专业知识、专业管理水平的自学用书。

中国计量出版社 出版

地 址 北京和平里西街甲 2 号(邮编 100013)
电 话 (010)64275360
网 址 <http://www.zgjl.com.cn>
发 行 新华书店北京发行所
印 刷 北京市密东印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 13
字 数 303 千字
版 次 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷
印 数 1—3 000
定 价 30.00 元

如有印装质量问题,请与本社联系调换
版权所有 侵权必究

建筑装饰装修材料检测技术培训教材

编审委员会

主 任 马振珠 刘元新

副主任 张庆华 蒋 荃

委 员 (按姓氏笔画排序)

石新勇 乔亚玲 孙宏娟 刘海波 汤跃庆

李运北 张绍周 吴 洁 张继军 李增宽

陈 璐 胡云林 倪竹君 梅一飞

组编单位 中国建筑材料检验认证中心

国家建筑材料测试中心

——本书编委会——

主 编 胡云林 马振珠

副主编 彭炳林 刘元新

参 编 (按姓氏笔画排序)

王忠文 孙洁平 张永贵 张庆华 罗时杰

参编单位 北京材料分析测试服务联盟

国家建筑材料质量监督检验中心

国家建筑材料行业职业技能鉴定(037)站

序 言

我国迅猛发展的建筑业对建筑材料及装饰装修材料的质量和性能提出了更加严格的要求。与此相适应,建筑材料及装饰装修材料检测技术的重要性也日益彰显。为适应这一形势的要求,贯彻执行国家建设资源节约型、环境友好型社会的号召,加强技能型人才的培养,近年来,作为北京材料分析测试服务联盟理事单位——国家建筑材料测试中心(建材特有工种职业技能鉴定站)在开展检测方法研究、扩大检测范围、提高检测能力的同时,开展了一系列的建材质量控制工职业技能鉴定培训工作,使从业人员系统地掌握了建筑工程检测的专业知识,为提高建筑工程质量及建筑材料检测行业的整体水平,规范我国的建筑材料检测市场,进行了有益的尝试。

为进一步促进我国建筑装饰装修材料检测工作的健康发展,满足我国建筑装饰装修材料广大检测人员的要求,中国建筑材料检验认证中心和国家建筑材料测试中心在多年来开展研究和培训工作的基础上,组织有关专家编写了这套建筑装饰装修材料检测技术培训教材。本系列教材共有《装饰装修材料中有害物质检测技术》、《防水材料检测技术》、《建筑涂料检测技术》、《门窗幕墙及其材料检测技术》、《建筑陶瓷与石材检测技术》、《卫生洁具及其配件检测技术》、《建筑用管材与管件检测技术》、《金属及金属复合装饰材料检测技术》8个分册,基本上涵盖了建筑装饰装修材料的各个类别。

本系列教材的作者均为长期从事建筑装饰装修材料检测方法研究和具体检测工作的高级专业技术人员,书中包含了作者多年来积累的丰富经验、心得体会和部分研究成果。在编写本系列教材时,本着高起点、严要求的原则,以国家的政策法规和产品及检测方法标准为依据,从检测技术的角度,按材质、类别和使用部位,分类阐述了各种装饰装

修材料的定义与应用,归纳汇总了目前国内外最先进的试验与检测技术,力求使本系列教材具有先进性和科学性。本系列教材从国内检测实验室的实际情况出发,具体介绍了各种材料的检测方法及操作要点,注重文字简洁与图文并茂,并结合实际检测中经常遇到的难点问题进行了讲解,因而具有较强的实用性和针对性。

本系列教材的编辑出版填补了国内建筑装饰装修材料检测技术专业书籍的空白。各相关机构可以以本系列教材为依据,开展相关的技术培训及职业鉴定活动,为社会培养高素质的专业人才,从而提高建筑工程质量及建筑材料检测行业的整体水平。

本系列教材适用于建筑工程及材料质量监督站、试验室的检验人员,建筑装饰装修材料生产单位、装修设计及施工单位的检验人员,各级工程检测、鉴定机构、材料试验室的检验人员,各级建委(建设局)、各建设监理公司、各工程建设单位、施工企业的检验人员,建筑、建材科研、设计院(所)、图书馆、大中专院校相关专业人员和广大师生。

本系列教材的编写与出版作为北京材料分析测试服务平台与科技资源创新试点建设——服务体系建设重点支持课题,由中国建筑材料检验认证中心、国家建筑材料测试中心组织编写,北京材料分析测试服务联盟等单位为参编单位。本系列教材在编写过程中,不仅得到了很多专家、检测人员的关心与支持,也得到了北京市科委的大力支持。特此向一切参与、关心和支持本系列教材编写和出版的人员表示衷心的感谢。

因水平所限,本系列教材中难免存在疏漏和不当之处,敬请读者不吝指正。

《建筑装饰装修材料检测技术培训教材》

编审委员会

2008年8月于北京

前言

随着社会经济更加有序的发展和人们对产品质量问题的日益重视,以及中国加入 WTO 后国内外贸易的需要,社会对建筑材料的检测更加重视,而各类检验人员在这一社会经济活动中正在扮演着越来越重要的角色。不仅是各检测单位人员需要不断提高检测技术,还有大量的生产企业的质检人员,由于受客观条件的制约,检测水平及对标准的理解水平还有待进一步提高,迫切需要有一些指导性的书籍和资料来指导自己的检测工作。同时,标准已经成为一个企业、一个地区、一个行业、一个国家甚至是全世界所共同遵守的技术法规,而检测人员往往在扮演着技术法官的角色。因此,提高检测人员的检测水平至关重要。本书正是为这一目的而编写。

传统石材,因其天然特性而受到人们的推崇,人们对其性能的要求相对来说比较简单,检测方法也比较成熟。随着材料技术的发展,各种人造石材、仿石材等类似石材的产品不断推出,因其具备优异的性能而得到了广泛应用。由于其性能的要求和测试方法在很多方面已经超越了传统石材,因此本书结合市场常见的一些人造石材产品纳入了一些相关的检测技术。

现代陶瓷的概念,已经不仅局限于传统的陶瓷砖、陶瓷器具,而是已经扩展到将各种无机非金属材料经过烧结而成的材料,通称为陶瓷。正是基于这一概念,本书将微晶玻璃的检测技术也纳入进来。

石材、建筑陶瓷、微晶玻璃具有一些显著的共同点,它们都是无机非金属脆性材料,产品的应用范围在很大程度上是相同的,使用形式上绝大多数都是采用板材形式。因此从理论上来说,对其物理力学性能的考察,应该具有很多相通的地方。但是三者的材质、生产工艺以及微观组成结构不同,因此提出了不同的物理力学性能要求和检测方法。

作为一名检验人员,首先要根据产品的用途来考虑对产品基本性能的要求,还要根据不同的产品所具有的不同特性来考虑不同的检验途径,采用不同的试验方法。比如同样检测弯曲强度,有的采用三点弯曲,有的采用四点弯曲,而这两种方法既有联系又有区别,应该采用何种弯曲方式是有一定依据的。

要对一种产品进行检测,首先要选择与所要检测的产品相对应的检测方法标准,即判断所采用的标准是否适合要检测的产品。不同的标准是针对不同的产品而制定的,若所引用的标准不适合,可能会得出错误的结论,给供需双方带来损失,有时甚至是巨大的损失。

一项标准可能每一个人都能读出来,但不一定能真正读懂读透。对标准的理解不仅是字面上的,同时还包含了大量经验的积累和知识的综合应用。同样一项标准,不同的人可能会有不同的理解,进而可能采用不同的检测方法,得出不同的检测结论。

不同的标准项目的设置,所要表达和关注的材料性能是什么?不同的检测方法所要依据的基本原理是什么?知其然是否也知其所以然?检测结论是否经得起推敲?这些都是每一名检测人员所必须正面回答的问题。

本书主要是针对试验室从事相关产品检验的人员编写的,着重介绍对标准的理解和执行中所要注意的问题。书中补充了部分相关产品的生产工艺等知识,力图有助于读者加深对检测工作的理解。不同的标准编写人员对标准文本的表述会有差异,有时会给标准的使用者带来一定理解上的困难,甚至会产生一些误导。这些都需要读者结合经验和知识去真正理解标准所要表达的根本思想。期望本书能够有助于相关检测人员加深对相关标准的正确理解。

本书共分三篇,第一篇、第三篇由胡云林负责编写,第二篇由彭炳林负责编写,罗时杰参与了部分审稿工作。全书由胡云林统稿。

因编者水平所限,加之时间仓促,书中难免有不足之处,欢迎广大读者批评指正。

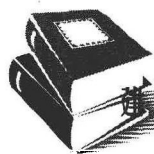
编 者

2009年11月于北京

目 录

第一篇 石材

第一章 石材的分类及特征	(1)
第一节 石材	(1)
一、石材概述	(1)
二、建筑石材的主要生产工艺	(13)
三、建筑石材的常见问题	(19)
四、建筑石材的应用与选择	(19)
五、建筑石材的使用、维护和保养	(23)
第二节 人造石材	(25)
一、人造石材概述	(25)
二、人造石材的主要生产工艺	(27)
三、人造石材的应用及选择	(33)
四、人造石材的使用与维护	(34)
第二章 建筑装饰石材的技术要求	(37)
第一节 天然石材的技术要求	(37)
一、大理石的技术要求	(37)
二、花岗石的技术要求	(40)
三、砂岩的技术要求	(43)
四、石灰石的技术要求	(45)
五、板岩的技术要求	(47)
六、异型石材的技术要求	(50)
第二节 人造石材的技术要求	(59)
一、实体面材的技术要求	(59)
二、水磨石的技术要求	(61)
三、合成石材的技术要求	(63)
四、文化石的技术要求	(67)
第三章 建筑装饰石材的检测技术	(69)
第一节 天然石材的检验	(69)



一、外观质量的检验	(69)
二、尺寸偏差的检验	(73)
三、吸水率的检验	(79)
四、体积密度的检验	(80)
五、肖氏硬度的检验	(82)
六、弯曲强度的检验	(83)
七、压缩强度的检验	(86)
八、耐磨性能的检验	(87)
九、板石耐气候性能的检验	(89)
十、板石干湿稳定性的检验	(90)
十一、耐酸性的检验	(91)
十二、抗冻性能的检验	(93)
十三、挂件挂装强度的检验	(93)
十四、均布载荷挂装强度的检验	(94)
十五、抗冻系数的检验	(97)
十六、剪切强度的检验	(98)
十七、检验结果与检验批质量的判定	(99)
第二节 人造石材的检验	(100)
一、实体面材的检验	(100)
二、水磨石的检验	(119)
三、合成石的检验	(125)
四、人造文化石的检验	(134)

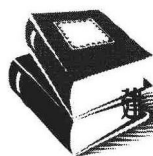
第二篇 建筑陶瓷

第四章 现代建筑陶瓷概论	(139)
第一节 建筑陶瓷的起源及发展现状	(139)
第二节 建筑陶瓷产品分类及主要用途	(140)
第三节 建筑陶瓷主要生产工艺简介	(141)
第四节 建筑陶瓷常用名词术语	(142)
一、产品术语	(142)
二、缺陷名称术语	(142)
第五章 建筑陶瓷的技术要求	(144)
第一节 陶瓷砖技术要求	(144)
第二节 陶瓷马赛克	(149)
第三节 微晶玻璃陶瓷复合砖	(151)
第四节 建筑琉璃制品	(151)

第六章 建筑陶瓷检测技术	(153)
一、外观质量的检验	(153)
二、尺寸偏差的检验	(153)
三、吸水率的检验	(154)
四、破坏强度与断裂模数的检验	(156)
五、抗冲击性的检验	(158)
六、无釉砖耐磨深度的检验	(160)
七、有釉砖表面耐磨性的检验	(161)
八、线性热膨胀的检验	(162)
九、抗热震性的检验	(163)
十、湿膨胀的检验	(164)
十一、抗釉裂性的检验	(165)
十二、抗冻性的检验	(166)
十三、耐化学腐蚀性的检验	(168)
十四、耐污染性的检验	(171)
十五、铅镉溶出量的检验	(173)
十六、小色差的检验	(174)
十七、镜向光泽度的检验	(175)
十八、地砖的防滑性检验	(176)
十九、检验批的构成与质量判定	(178)

第三篇 微晶玻璃

第七章 微晶玻璃概述	(181)
一、微晶玻璃的定义	(181)
二、微晶玻璃的基本特征	(182)
第八章 微晶玻璃的技术要求	(183)
一、外观质量	(183)
二、尺寸偏差	(183)
三、光泽度	(184)
四、莫氏硬度	(184)
五、弯曲强度	(184)
六、抗急冷急热性能	(184)
七、耐酸性	(184)
八、耐碱性	(184)
第九章 微晶玻璃的检测技术	(185)
一、外观质量的检测	(185)



建筑装饰装修材料检测技术培训教材之五

二、尺寸偏差的检测	(186)
三、光泽度的检测	(188)
四、莫氏硬度的检测	(188)
五、弯曲强度的检测	(189)
六、抗急冷急热性能(抗热震性能)的检测	(190)
七、耐酸性的检测	(191)
八、耐碱性的检测	(192)
九、检验结果与检验批质量的判定	(193)
附表 相关国家标准	(195)

第一章 石材的分类及特征

第一节 石材

一、石材概述

人们对石材并不陌生,它伴随着人类社会的生活而发展。城市居民对石材的理解可能首先是装饰石材板,农村居民对石材的理解可能首先是鹅卵石、石块、石板等。但是大家会有一个共识,通常所说的石材就是指天然石材。

石材是岩石的商品名称,是指天然岩石经开采加工后制成所需的形状和尺寸,用作艺术品、生活用品、建筑砌块、建筑装饰板材、石碑等。因此,简单地说,当岩石在山上、在地下未开采出来时就称之为岩石,当开采出来为人们所使用时就称之为石材。

石材的用途非常广泛,原始人类就是以石材为生活工具。在现代,人们把用于与建筑相关的石材称之为建筑石材或石材,通常是以板材、板块、荒料、砌块、异型材、卵石等形式被人们所熟悉和使用。

天然石材是一种有悠久历史的建筑材料,河北赵州桥(图 1—1)和江苏洪泽湖的洪湖大堤(图 1—2)均为著名的中国古代石材建筑的历史见证。世界上应用石材的工程还有很多很多,维纳斯雕像(图 1—3)就是对石材最经典的应用之一。

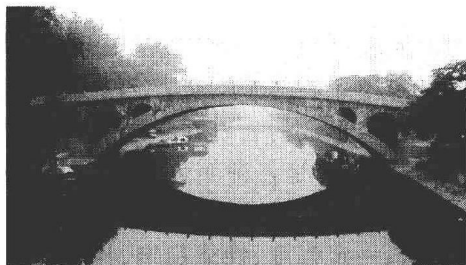


图 1—1 河北赵州桥

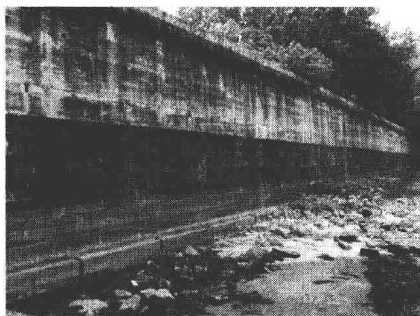


图 1—2 江苏洪泽湖大堤

众所周知,人类所生存的地球,是由地壳、地幔和地核(图 1—4)所构成,地幔和地壳的组成物中包含了大量的岩石。岩石主要是地球中心处于熔融状物质运动到地表冷却后形成



的晶体或矿物集合体。还有一部分岩石是地表的物质经过地质运动被埋入地下后在一定温度、压力等条件下,形成的结构稳定的矿物集合体。

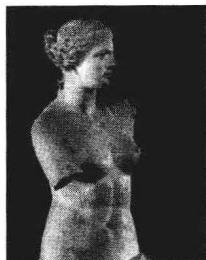


图 1—3 维纳斯雕像

矿物大部分是固化结晶的单质、化合物或混合物,化学成分和组成结构比较固定,如建筑材料行业常涉及的石英矿、云母矿、石灰石矿、铁矿、大理石矿、花岗石矿等。

岩石是各种矿物的集合体,而岩石的性质是组成该种岩石矿物性质的综合表现,由于组成岩石的矿物的不同,因此不同岩石的性质可能会有很大的不同。

岩石的状态、组成结构、成分等多种多样,是地质作用的产物。不同的岩石有不同的化学成分、不同的结构组成、不同的形成方式。按其形成方式通常可分为岩浆岩、沉积岩、变质岩三大类。

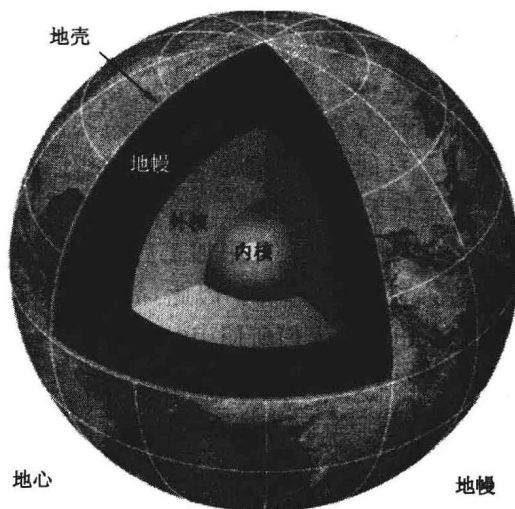


图 1—4 地球的结构

岩浆岩:主要是由来自地下的熔岩运动到地面冷却结晶后所形成的岩石。最常见的作为建筑装饰材料的各种颜色品种的花岗岩、用于制造岩棉和铸石的玄武岩等就属于这一类。如人民英雄纪念碑所用的是产于山东崂山的灰色花岗岩等。

沉积岩:主要是由各种地表矿物质经地质运动被埋入地下,经一定的温度和压力等地质作用搬运沉积、固结而成。最常见的作为建筑装饰材料的是各种颜色品种的砾岩、页岩、石灰岩、砂岩等。

变质岩:主要是因地壳运动、岩浆活动等使原来已经形成的岩石在一定的温度和压力等地质作用下变成的新岩石。最常见的作为建筑装饰材料的是各种颜色品种的大理岩、石英岩以及一些混合岩等。

因此,通常将这些按要求加工成的具有一定形状、一定强度、性能稳定、具有装饰性能或者其他实用功能的天然岩石,均称为石材。

本书中所谓的建筑装饰石材就是指利用包括沉积岩、岩浆岩和变质岩这三大类天然岩石所开采出来后、经过加工、整形而成的包括板材、板块、荒料、砌块、异型材等用作建筑装饰的石材的总称。

需要注意的是,一般商业上所说的大理石、花岗石等石材的概念并不完全等同于岩石学中大理岩、花岗岩的概念。

(一)大理石

商业上是指以大理岩为代表的一类建筑装饰石材,多为沉积岩和沉积岩的变质岩形成,包括硅酸盐岩和与其有关的变质岩以及石灰石重结晶后形成的一种变质岩,有的伴随有生物遗体的纹理,因而具有漂亮的外观。常见的有大理岩、石灰岩、白云岩、夕卡岩等。

大理石含有大量各种碳酸盐岩或镁质硅酸盐岩,其含量约为50%~75%,呈弱碱性。有的大理石含有一定量的二氧化硅,有的不含二氧化硅。表面条纹分布通常较不规则,一般质地较软,它的主要矿物组成是各种方解石、白云石、蛇纹石等。

我国云南大理白族自治州(图1—5),就是因其出产这种石材而得名。在大理广泛分布着此类岩石,具有悠久的生产和应用历史,这是屈指可数的以其出产一种石材而得名的地方。

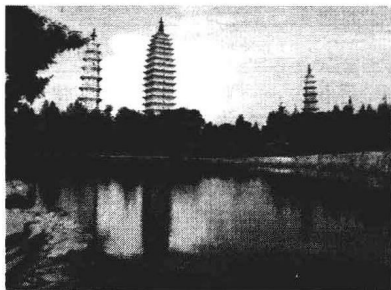


图1—5 云南大理白族自治州

另外,大理石花纹丰富多彩,有的如天上的彩云,因此在港澳和广东地区也被称为云石。同样,因出产有如彩云的大理石而得名的地方就是广东省的云浮市,云浮市现在已经成为我国重要的石材加工、生产和贸易基地,享誉国内外。

大理石成分和结构分布不均,因此色彩鲜艳、纹理丰富。因其主要成分为碳酸盐矿物,特别是以钙质碳酸盐含量最多,因而易被酸性物质所腐蚀,最简单的鉴别办法就是滴几滴盐酸在石材上面,若有明显的化学反应,基本就可以判断为大理石。

大理石硬度较低,莫氏硬度为3级~5级,肖氏硬度一般为40HS~70HS,而且不耐磨,所以不太适宜用在地面。若要用在地面,则要进行特殊的保护处理以增强其耐腐蚀和耐磨性能。

如果仔细观察就会发现,一般大理石中反光的颗粒较小,即晶粒较细,也就是说,大理石是由较小的矿物质形成,若不仔细观察,有时还不易分辨出晶粒来。

另外,因为大理石是一种经过反复强烈地质运动后形成的岩石,因此颜色也不稳定和均匀,变化比较大,会有纹理、色斑、杂色等,如图1—6、图1—7所示,也正是这些因素,才使得大理石有了细腻而丰富多彩的花纹品种和外观效果。

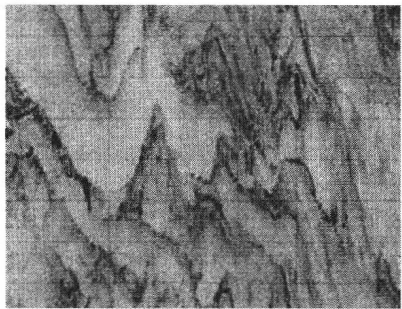


图1—6 大理石的纹理

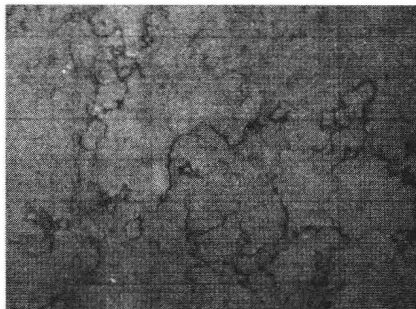


图1—7 大理石的色斑



大部分大理石都有结晶状及明显的裂纹或暗裂纹。其纹理多沿单一方向延长及折叠，而石层是折叠式。基本的颜色有红、绿、蓝、黄、白、黑、灰等颜色。

大理石的品种划分，命名原则不一，有的以产地和颜色命名，如丹东绿、铁岭红、苍白玉等；有的以花纹和颜色命名，如雪花白、艾叶青；有的以花纹形象命名，如秋景、海浪；有的是传统名称，如汉白玉、墨玉等。因此，因产地不同常有同类异名或异岩同名现象出现。

表 1—1 中为几种大理石的主要矿物组成和特征。

表 1—1 几种大理石的主要矿物组成及特征

大理石名称	产地	岩石名	颜色和晶粒特点	主要矿物成分
汉白玉	北京房山	白云石大理岩	乳白色，细粒	白云石、方解石
金玉	北京昌平	蛇纹石化大理岩	淡绿色，微粒隐晶	蛇纹石、方解石
雪花	河北曲阳	白云石大理岩	乳白色，粗粒	白云石、方解石
雪花白	山东莱州	白云石大理岩	乳白色，中细粒变晶	白云石、方解石
苍白玉	云南大理	白云石大理岩	乳白色，细粒	白云石、方解石
莱阳绿	山东莱阳	蛇纹石化碳酸盐化 橄榄石夕卡岩	淡绿色，纤维状 网格变晶	蛇纹石、橄榄石、 方解石
丹东绿	辽宁丹东	蛇纹石化镁 橄榄石夕卡岩	绿色，片状、粒状变晶	镁橄榄石、叶蛇纹石
杭灰	浙江杭州	石灰岩	灰色，隐晶	方解石
墨玉	河北获鹿	含白云质细状灰岩	黑色，细状	方解石、白云石
铁岭红	辽宁铁岭	大理岩	紫红色，细粒	方解石
纹脂奶油	贵州贵阳	灰质白云大理岩	粉红色粒状	白云石、方解石

表 1—2 为几种大理石的物理力学性能。

表 1—2 几种大理石的物理力学性能

大理石名称	主要性能				
	密度/(g/cm ³)	吸水率(%)	弯曲强度/MPa	压缩强度/MPa	肖氏硬度
汉白玉	2.86	0.15	13.7	146	52
金玉	2.81	0.09	16.3	137	57
雪花	2.87	0.13	9.6	121	47
雪花白	2.83	0.21	11.6	119	43
苍白玉	2.87	0.18	12.5	135	50
莱阳绿	2.67	0.25	8.4	98.9	43
丹东绿	2.72	0.12	10.4	100	48
杭灰	2.73	0.10	16.1	120	52
墨玉	2.72	0.08	17.7	148	55
铁岭红	2.73	0.17	8.7	93.4	48
纹脂奶油	2.75	0.11	17.3	99.8	58