

新编 建筑工程材料手册

曹文达 编著

中国电力出版社
www.cepp.com.cn

新编 建筑工程材料手册

曹文达 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



本书是为广大从事建筑领域设计、施工和建筑企业材料供应管理工作的技术人员编写的。内容上选用主要、新型和常用材料,介绍了其品种、规格、质量标准、储运保管方法、配合比设计方法及应用要素等,涉及建筑石材、水泥、墙体材料、混凝土、建筑砂浆、气硬性胶凝材料、沥青及防水材料、建筑钢材及铝合金建筑型材、建筑玻璃、建筑陶瓷和混凝土外加剂。特别是涉及到现场试验与操作部分均有大量实例,便于读者掌握及应用。

可作为建筑领域广大的设计、施工技术人员和建筑企业材料供应管理人员的工作用书,也可供相关院校师生和自学者学习、参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

新编建筑工程材料手册/曹文达编著. —北京:中国
电力出版社, 2005

ISBN 7-5083-3340-3

I. 新... II. 曹... III. 建筑材料-手册
IV. TU5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 029713 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 [http: //www. cepp. com. cn](http://www.cepp.com.cn))

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2005 年 9 月第一版 2005 年 9 月北京第一次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 23.625 印张 841 千字
印数 0001—3000 册 定价 52.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)



前言

新编建筑工程材料手册

建筑材料是建筑工程的物质基础，改革开放以来，大规模的基本建设推动了我国城乡建设事业的蓬勃发展。随着建设规模的日益扩大及对工程质量要求的提高和新技术、新工艺在建筑工程中的广泛应用，对建筑材料提出了更新、更高的要求。近些年来，我国建筑材料发展很快，建筑材料的质量也普遍提高，为此，国家陆续更新并颁布了与之配套的建筑材料质量标准。与此同时，大量新型建筑材料的开发、研究和生产及在建筑工程中推广应用，不但促进了建筑技术和施工工艺水平的提高，而且对确保建筑工程质量、加快工程进度、提高工程效益也起到重要作用。

特别是我国加入世贸组织和 2008 年奥运工程的启动，工程中新材料、新技术、新标准的应用都是史无前例的，为了使广大工程技术人员能及时了解、掌握和应用新材料、新技术和新标准，经过广泛的收集资料特编写了此书，书中及时而又充分地反映了新材料、新技术和新标准的内容，以满足广大工程技术人员需要。

本书专为从事建筑领域设计、施工和建筑企业材料供应管理工作的技术人员编写。在编写过程中参考了大量理论和实践方面有价值的文献资料，并结合本人多年的培训工作经验，在内容上选用主要、新型和常用材料，特别是涉及到现场试验与操作部分均有大量实例，便于读者掌握及应用。

水平所限，不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

曹文达

2005 年 2 月于北京



目 录

新编建筑工程材料手册

前 言

第一章 建筑石材

1

第一节 常用术语的定义

和涵义 1

第二节 天然大理石板材 3

第三节 天然花岗石板材 15

第四节 天然石材放射性水平 分类控制标准 20

第二章 水泥

22

第一节 水泥的分类 22

第二节 通用水泥 22

第三节 特性水泥 33

第三章 墙体材料

43

第一节 砌墙砖 43

第二节 砌块 59

第三节 墙板 74

第四章 混凝土

107

第一节 普通混凝土 107

第二节 轻骨料混凝土 145

第三节 高强混凝土 163

第四节 泵送混凝土 171

第五节 流态混凝土 178

第六节 防水混凝土 189

第七节 喷射混凝土 212

第八节 纤维混凝土 230

第五章 建筑砂浆

240

第一节 砌筑砂浆 240

第二节 抹面砂浆 244

第三节 特种砂浆	249
----------------	-----

第六章 气硬性无机胶凝材料	260
----------------------	------------

第一节 石灰	260	第三节 水玻璃	266
第二节 石膏	264		

第七章 沥青及防水材料	269
--------------------	------------

第一节 沥青材料	269	第三节 防水涂料	306
第二节 防水卷材	273	第四节 防水嵌缝材料	322

第八章 建筑陶瓷	343
-----------------	------------

第一节 概述	343	第三节 墙地砖	360
第二节 釉面内墙砖	348		

第九章 建筑玻璃	373
-----------------	------------

第一节 概述	373	第三节 安全玻璃	390
第二节 平板玻璃	377	第四节 其他建筑玻璃	403

第十章 建筑钢材及铝合金建筑型材	416
-------------------------	------------

第一节 建筑常用钢材	420	第四节 型钢、钢板	531
第二节 钢筋、钢丝	450	第五节 铝合金建筑	
第三节 钢管	504	型材	596

第十一章 混凝土外加剂	610
--------------------	------------

第一节 概述	610	第四节 缓凝剂及缓凝	
第二节 减水剂	612	减水剂	665
第三节 早强剂及早强		第五节 防冻剂	680
减水剂	647	第六节 引气剂及引气	

减水剂	704
第七节 泵送剂	714

第八节 其他外加剂	729
-----------------	-----

参考文献

748



建筑石材

第一节 常用术语的定义和涵义

一、地质术语

- (1) 岩浆岩：由岩浆冷凝而形成的岩石。
- (2) 沉积岩：由沉积物固结而形成的岩石。
- (3) 变质岩：原有的岩石经变质作用后形成的岩石。
- (4) 橄榄岩：主要由橄榄石和辉石组成的深成超基性岩浆岩。
- (5) 辉长岩：主要由基性斜长石和单斜辉石组成的深成基性岩浆岩。
- (6) 辉绿岩：主要由辉石和基性斜长石组成的浅成基性岩浆岩。
- (7) 玄武岩：成分与辉长岩相当的喷出的基性岩浆岩。
- (8) 闪长岩：主要由中性斜长石和角闪石组成的中性岩浆岩。
- (9) 花岗岩：主要由石英、长石、云母和少量其他深色矿物组成的深成酸性岩浆岩。
- (10) 白云岩：主要由白云石组成的沉积岩石。
- (11) 石灰岩：主要由方解石组成的沉积岩。
- (12) 大理岩：碳酸盐矿物（方解石、白云石）大于 50% 的变质岩。
- (13) 蛇纹石化大理石：含有大理蛇纹石的大理岩。
- (14) 片麻岩：具有片麻状构造的，主要成分为长石、石英、云母的变质岩。
- (15) 长石：钾、钠、钙的架状结构铝硅酸盐矿物。
- (16) 碱性长石：富含碱金属钾、钠的长石总称。
- (17) 斜长石：富含钠、钙的长石总称。
- (18) 云母：铁、镁、钾等的层状结构铝硅酸盐水合物，具有极完全的片状解理，可沿解理剥成具有弹性的薄片。
- (19) 角闪石：含氢氧根 (OH^{-1}) 铁、镁、钙、钠、铝的链状结构硅酸盐矿物。

- (20) 辉石：铁、镁、钙、钠、铝的链状结构硅酸盐矿物。
- (21) 方解石：碳酸钙矿物。
- (22) 白云石：碳酸钙、镁矿物。
- (23) 橄榄石：镁和铁的硅酸盐矿物。
- (24) 蛇纹石：硅酸镁的水合物。
- (25) 全晶质结构：组分完全结晶而不含有玻璃质的结构。
- (26) 隐晶质结构：组分结晶很细，仅能在显微镜下分辨的结构。
- (27) 玻璃质结构：组分没有结晶，为纯粹玻璃质结构。
- (28) 等粒结构：岩石中主要矿物颗粒大小基本一致的结构。
- (29) 斑纹结构：岩石中有大小截然不同的结晶颗粒，大颗粒称为斑晶，小颗粒称为基质。
- (30) 鲕状结构：由球形或椭圆形颗粒组成，其颗粒外形、大小像鱼卵。

二、性能及缺陷术语

- (1) 装饰性：装饰石材的颜色、花纹及光泽等的总和反映出的外观效果。
- (2) 花纹：由装饰石材的组分、结构、构造而呈现的图像。
- (3) 光泽度：饰面板材表面对可见光的反射程度。
- (4) 平度：饰面板材磨光面的平整程度。
- (5) 角度：饰面板材的磨光面上两个相邻棱线的夹角。
- (6) 密度：岩石单位体积的质量。
- (7) 硬度：表面抵抗其他物质刻划、磨蚀、切削或压入表面的能力。
- (8) 吸水率：用已吸水的岩石质量与干燥岩石质量之比来表示。
- (9) 耐磨性：饰面石材的耐磨性能，以规定条件下干燥岩石单位面积的磨耗量表示。
- (10) 耐酸性：饰面石材抵抗酸腐蚀的性能。
- (11) 耐碱性：饰面石材抵抗碱腐蚀的性能。
- (12) 压缩强度：试件承受单向压缩力而破坏的应力值。
- (13) 弯曲强度：试件弯曲至破坏时承受的应力值。
- (14) 抗冻性：岩石抵抗冻融破坏的性能。
- (15) 裂纹：岩石中存在的细小裂隙。
- (16) 缝合线：岩石中呈锯齿状一般不造成破坏性的曲线。
- (17) 色斑色线：与饰面石材的基本颜色、花纹不协调的条纹条带状或斑状物质。
- (18) 砂眼：天然形成的具有一定深度的凹坑，直径在 2mm 以下。
- (19) 孔洞：天然形成的具有一定深度的凹坑，直径在 2mm 以上。

- (20) 凹陷：加工过程中表面有明显的蝶状缺陷。
- (21) 翘曲：装饰板材的弯曲。
- (22) 棱角缺陷：饰面板材的棱和角受到的损伤。
- (23) 污点：由原生源次生形成的，污染板材的异物。
- (24) 坑窝：在加工过程中形成深度较深的凹陷。

第二节 天然大理石板材

一、分类

天然大理石板材分为普型板材（N）和异型板材（S）两大类。普型板材（N）有正方形和长方形两种；异型板材（S）为其他形状的板材。

二、等级

天然大理石板材根据规格尺寸允许偏差、平面度允许极限公差、角度允许极限公差、外观质量及镜面光泽度等标准分为优等品（A）、一等品（B）、合格品（C）三个等级。

三、命名与标记

天然大理石板材的命名顺序为荒料产地地名、花纹色调特征名称、大理石（M）。

天然大理石板材的标记顺序为命名、分类、规格尺寸、等级、标准号。例如，用北京房山白色大理石荒料生产的普通型板，若规格尺寸是 600mm×400mm×20mm 的一等品板材，则根据上述命名与标记的规定示例如下。

命名：房山汉白玉大理石。

标记：

<u>房山汉白玉</u> (M)	N	<u>600×400×20</u>	B	JC79
	↑		↑	↑
命名	分类	规格尺寸	等级	标准号

四、技术要求

1. 规格尺寸允许偏差

普型板材规格尺寸允许偏差应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 规格尺寸允许偏差 (mm)

名 称	优等品	一等品	合格品
长度、宽度	-0.1~0	-0.1~0	-1.5~0
厚度	≤15	±0.5	±1.0
	>15	-1.5~+0.5	±2.0

异型板材规格尺寸偏差由供需双方商定。

板材厚度不大于 15mm 时, 同一块板材上的厚度允许极差为 1.0mm;
板材厚度大于 15mm 时, 同一块板材的厚度允许极差为 2.0mm。

2. 平面度允许极限公差

平面度允许极限公差应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 平面度允许极限公差 (mm)

板材长度范围	允许极限公差值		
	优等品	一等品	合格品
≤ 400	0.20	0.30	0.50
$> 400 \sim < 800$	0.50	0.60	0.80
$\geq 800 \sim < 1000$	0.70	0.80	1.00
≥ 1000	0.80	1.00	1.20

3. 角度允许极限公差

角度允许极限公差应符合表 1-3 的规定。

表 1-3 角度允许极限公差 (mm)

板材长度范围	允许极限公差值		
	优等品	一等品	合格品
≤ 400	0.30	0.40	0.50
> 400	0.50	0.60	0.80

拼缝板材, 其正面与侧面的夹角不得大于 90° 。

异型板材角度允许极限公差由供需双方商定。

4. 外观质量

同一批板材的花纹、色调应基本调和。

板材正面的外观缺陷应符合表 1-4 的规定。

表 1-4 板材正面外观缺陷要求

缺陷名称	优等品	一等品	合格品
翘曲	不允许	不明显	有, 但不影响使用
裂纹			
砂眼			
凹陷			
色度			
污点			
正面棱缺陷长不大于 8mm, 宽不大于 3mm	不允许	不明显	1 处
正面角缺陷长不大于 3mm, 宽不大于 3mm			

对于板材允许黏结和修补,要求黏结或修补后不影响板材装饰质量的物理性能。

5. 物理性能

(1) 板材镜面光泽度要求。板材的抛光面应具有镜面光泽,能清晰地反映出景物。生产厂按板材主要化学成分控制板材镜面光泽度,其数值不低于表 1-5 的规定。

表 1-5 板材镜面光泽度要求

主要化学成分含量 (%)				镜面光泽度 (光泽单位)		
氧化钙	氧化镁	二氧化碳	灼烧碱量	优等品	一等品	合格品
40~56	0~5	0~15	30~45	90	80	70
25~36	15~25	0~15	35~45			
25~35	15~25	10~25	25~35	80	70	60
34~37	15~18	0~1	42~45			
1~5	44~50	32~38	10~20	60	50	40

(2) 板材的体积密度不小于 $2.6\text{g}/\text{cm}^3$ 。

(3) 板材的吸水率不大于 0.75% 。

(4) 板材的干燥压缩强度不小于 20MPa 。

(5) 板材的弯曲强度不小于 7MPa 。

我国大理石蕴藏量极为丰富,花色、品种也比较多。表 1-6 列出了我国国内部分大理石厂生产的大理石板材的品名、花色、规格。

表 1-6 天然大理石板材品名、规格、生产厂

生产单位	品名	出口编号	规格 (mm)	备注
广西桂林市大理石厂	黑	501	定型产品规格:	①产品性能 抗压强度: $86 \sim 239\text{MPa}$ ②镜面产品的镜面光泽度平均在 90 以上
	绿	502	$915 \times 610 \times 20$	
	紫英红	503	$610 \times 610 \times 20$	
	杂紫	503-1	$610 \times 305 \times 20$	
	白带黑条纹	504	$600 \times 300 \times 20$	
	乳白色带黑条纹	504-1	$400 \times 400 \times 20$	
	浅灰	505	$305 \times 305 \times 20$	
	深灰	506	$400 \times 200 \times 20$	
	木纹黄	507	$305 \times 152 \times 20$	

续表

生产单位	品名	出口编号	规格 (mm)	备 注
广西桂林市大理石厂			定型大理石薄板: 300×300×7~8 300×150×7~8 300×600×7~8 300×500×7~8 250×150×7~8 200×100×7~8 100×100×7~8 150×150×7~8 异型板材按图纸加工 0.36m ² 以上中、大板异型加工: φ300~φ500 椭圆孔; φ10~φ100 圆孔 另可招牌刻字	③化学成分 (%): CaO: 50.81~55.24 SiO ₂ : 0.37~6.15 Al ₂ O ₃ : 0.17~0.25 Fe ₂ O ₃ : 0.09~0.30 MgO: 0.56~1.35 MnO: 0.000~0.006
青岛大理石厂	水晶白 齐 灰 斑 绿 斑 黑 玉 锦 紫罗纹 竹叶青	310 322 320 321 326 325 323	有定型产品及非定型产品两大类	莫氏硬度: 3~4 抗压强度: 70MPa 抗折强度: 18MPa 吸水率: 0.04% 光泽度: 70~100
山西省闻喜县水磨石厂	海 浪 秋 景 雾 花		厚度: 20 长、宽按需要加工	抗压强度: 140MPa 抗折强度: 24MPa 抗剪强度: 20MPa 吸水率: 0.16% 磨 耗 量: 2.33 (g/cm ²) 光泽度: 80~100 肖氏硬度: 66

续表

生产单位	品名	出口编号	规格 (mm)	备 注
山东海阳县大理石厂	罗霞 海阳灰 黄条	312 315 320	300×300×20 400×400×20 300×600×20 400×600×20 600×600×20 600×900×20	化学成分 (%): SiO ₂ : 12.14~23.88 Al ₂ O ₃ : 0.48~2.50 Fe ₂ O ₃ : 0.48~1.78 CaO: 28~58 MgO: 18.14~19.40
贵阳大理石厂	纹脂奶油 残雪 晶墨玉 枣人蕉 美人蕉 莱阳绿 雪花白 海棠花	076 075 078	200×200×20 200×400×20 150×300×20 250×250×20 300×300×20 400×400×20 300×600×20 400×600×20 600×600×20 600×900×20	①纹脂奶油: 底色乳白、淡黄, 带有红色条纹, 色泽素净雅致 ②残雪: 底色全黑, 带有片状方解石浮色, 富有诗情画意 ③晶墨玉: 板面全黑, 稍带白筋, 以“黑桃皇后”著称 ④美人蕉: 色泽娇妍, 呈美人蕉淡桔红色, 带有黑色、酱色浮云
大理市富民大理石厂	彩花石 黑玉大理石		共 30 多个规格, 每块 0.16~1.25m ²	
重庆市南桐矿区大理石厂	巴墨玉 龟纹 紫底满天星 紫底满天星 晚霞 白浪花	纯黑 明亮 灰白底 黑纹 (红底白点) (绿底白红点) 红底黑花 灰白底绿 黑黄条纹	200×200×20 250×250×20 300×300×20 400×400×20 600×300×20 600×600×20 305×305×20 610×305×20 610×610×20 900×600×20 500×500×20 550×550×20	①紫底满天星大理石呈咖啡色, 带密集而均匀的白色、淡黄色虫虾、蚌等生物化石星点 ②大理石密度为 2.70g/cm ³ , 抗压强度为 58~69MPa

续表

生产单位	品名	出口编号	规格 (mm)	备 注
江西上高县大理石厂	雪花白	1100	从 $100 \times 100 \times 20$ ~ $1000 \times 1000 \times 20$ 多种规格.	①产品性能: 抗压强度: $99 \sim 142 \text{MPa}$ 抗折强度: $8.5 \sim 15 \text{MPa}$ 吸水率: $0.09\% \sim 0.16\%$ 耐磨: $0.25 \sim 0.55 \text{g/cm}^2$ ②可按用户要求加工异型材, 包括磨边、启槽、打眼、挖洞、拼花等 ③该厂尚生产各种水磨石制品
	彩绿	1200		
	翠绿	1300		
	锦黑	1400		
	咖啡	1500		
	黑花	1600		
	汉白玉 (1)	1700		
	汉白玉 (2)	1800		
杭州大理石厂	杭灰	056	$152 \times 305 \times 20$	
	杭灰浅	056-1	$305 \times 305 \times 20$	
	胥口黑	056-2	$305 \times 610 \times 20$	
	胥口浅	056-3	$610 \times 610 \times 20$	
	莱阳绿	071	$610 \times 915 \times 20$	
	(又名鲁绿)		$400 \times 400 \times 20$	
	红奶油	059	$400 \times 600 \times 20$	
	余杭白		$730 \times 1040 \times 20$	
	(又名云白)		工程板材, 按图加工	
沈阳市大理石厂	丹东绿	217	压条: $(300, 600) \times 60 \times 20$ $(300, 600) \times 70 \times 20$ 板材: $150 \times 300 \times 20$ $200 \times 400 \times 20$ $300 \times 300 \times 20$ $400 \times 400 \times 20$ $300 \times 600 \times 20$ $600 \times 600 \times 20$ $600 \times 900 \times 20$ $152 \times 305 \times 20$ $305 \times 305 \times 20$ $305 \times 610 \times 20$ $610 \times 610 \times 20$ $610 \times 915 \times 20$ 各种规格均可加工	密度: $2.71 \sim 2.78 \text{g/cm}^3$ 抗压强度: $80 \sim 104 \text{MPa}$
	(浅绿、翠绿、深绿、墨绿)	217-1		
		217-2		
	铁岭红	219		
	(东北红)	219-1		
	(玫瑰红、肉红、深红、棕红)	219-2		
	墨雪	233		
	桃红	214		
	雪花石、墨玉、朝泉、青云石、紫云石 (各种花色)			
	各种石刻			

续表

生产单位	品名	出口编号	规格(mm)	备注
湖北黄石大理石厂	雪浪	022	150×150×20	
	秋景	023	200×200×20	
	墨壁 (墨色带少量白色条纹)	027	250×250×20	
			300×300×20 305×305×20	
	汉白玉 (028带隐斑) (028-1带隐斑和条纹)	028	400×400×20	
		028-1	300×600×20 305×600×20 600×650×20	
	粉荷		031	
	锦黄	040		
	虎皮 (浅灰色带黑花)	044	600×900×20 610×915×20 300×600×20 500×500×20 500×500×20 610×610×20 700×700×20 750×750×20 800×800×20 850×850×20 600×900×20	
成都市大理石厂	汉白玉	M-1069	100×100×20	①化学成分(%): 氧化钙:54 氧化镁:3~3.5 三氧化硫:3 二氧化硅:3~4 氧化钾及氧化钠:1 主要矿物成分: 方解石:>95% 石英、绢云母、黄铁矿:微量 ②比重:2.66g/cm ³ ③抗压强度:90MPa
		M-1069-1	100×300×20	
	砾石红 (又称天然水磨石)	M-1075	150×150×20 150×300×20	
	朝霞红		200×200×20	
	奶油白		200×400×20	
	川灰		300×300×20	
	全黑		300×600×20	
	白精黑		400×400×20	
	生物化石黑		600×600×20	
	绿色		600×900×20	
	豹皮花			
	酱色花			

续表

生产单位	品 名	出口编号	规格(mm)	备 注			
广东云浮石料厂	云 花 (黑白天然花)	401	305×305×20				
		402	610×610×20				
		403	700×700×20				
		404	750×750×20				
	灵 红 (红色天然花)	405-1	780×780×20				
		405-2	800×800×20				
	壁 红		850×850×20				
			510×950×20				
			500×1020×20				
			520×1120×20				
陕西潼关大理石厂	香蕉黄	691	305×305×20 400×400×20 410×600×20 610×800×20 810×1000×20 非定型规格	化学成分			
	孔雀绿	692		名称	691	692	芝麻黑
				二氧化硅	14.18	13.21	7.36
				氧化钙	29.41	32.11	37.13
				氧化镁	21.01	17.12	13.44
				二氧化三铁	0.90	2.03	3.00
				三氧化二铝	1.23	1.70	1.55
	抗 压 强 度: 127 ~ 162MPa						
	抗折强度: 15~20MPa						
	江苏省丹徒县大理石厂	咖啡石		052	152×305×20		
奶油石		058	300×300×20				
		059	300×600×20				
绿 石		320	305×305×20				
雪花石		311	305×610×20				
			400×400×20				
			600×600×20				
			600×900×20				
			610×610×20				
			610×915×20				
			762×1067×20				