



园林景观实用系列⑥

园林工程资材 选配手册

田建林
张柏
主编

第1章 园林工程基本建筑材料	1
第2章 园林给排水与喷灌工程材料	110
第3章 园林水景工程材料	146
第4章 园林园路工程材料	162
第5章 园林假山与石景工程材料	183
第6章 园林照明工程材料	206
第7章 园林建筑工程材料	219
第8章 园林工程绿化材料	239

中国林业出版社

园林景观实用系列⑥

园林工程资材 选配手册

田建林 张 柏 主编

中国林业出版社

《园林工程资材选配手册》编辑委员会

主 编 田建林 张 柏
编 委 赵子仪 刘一江 张 拓 赵 萍
黄莉莉 孙 钢 李 涛 刘志伟
赵 漫 林 明 张 颖 侯双艳
林 明 陈守生 张 刚 于 涛
法律顾问 白雅君

图书在版编目(CIP)数据

园林工程资材选配手册 / 田建林, 张柏主编.
—北京: 中国林业出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-5038-6348-6

I. ①园… II. ①田… ②张… III. ①园林—工程
施工—建筑材料—技术手册 IV. ①TU986.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 206408 号

中国林业出版社·环境园林图书出版中心

策划编辑: 邵权熙 李 惟 贾培义

责任编辑: 李 惟 贾培义 印 芳

电话: 83227584 传真: 83227584

出版 中国林业出版社
(100009 北京西城区刘海胡同7号)

E-mail cfphz@public.bta.net.cn

网址 <http://lycb.forestry.gov.cn>

发行 新华书店

印刷 北京昌平百善印刷厂

版次 2012年1月第1版

印次 2012年1月第1次

开本 889mm×1194mm 1/32

印张 8.5

字数 220千字

定价 33.00元

前 言

2011年国务院学位委员会、教育部公布的《学位授予和人才培养学科目录(2011年)》，将风景园林学增设为国家一级学科，足见园林景观行业的重要性得到进一步的重视，我国园林景观行业发展进入了一个新的阶段。我们欣喜地看到，园林景观建设已经成为城乡环境美化、生态建设的主要手段，园林景观行业的发展也随之取得了长足的进步，行业规模、从业人员数量逐年大幅增长。

园林景观学科综合性强，涉及规划、设计、植物、建筑、工程、艺术等多个领域，与实践工作联系密切，对设计实践、施工技术等有较高的要求。园林景观行业在高速发展，取得丰硕成果的同时，也出现了一些问题，如设计人员不了解施工程序与内容，导致设计方案难以落实；规划设计与施工的脱节，导致设计不切实际；施工过程中没有设计人员配合，随意变更设计方案等。这一系列的问题影响了我国园林景观施工质量、出精品，也影响了国内园林景观行业设计施工水平更上一个台阶。

因此，针对实际工作中存在设计施工脱节、设计师与工程师之间存在鸿沟的现状，为了满足园林景观一线从业人员需要，我们组织编写了园林景观实用系列，这套书注重实际应用，可操作性强，是良好的实用技术参考资料和工具书。这一系列包括《园林景观地形·铺装·路桥设计施工手册》、《园林景观水景·给排水设计施工手册》、《园林景观假山·置石·墙体设计施工手册》、《园林景观供电·照明设计施工手册》、《园林植物适用性速查手册》、《园林苗木生产技术手册》、《园林植物景观设计施工手册》、《园林工程选材选配手册》、《园林工程施工组织监理手册》、《园林工程概预算计价手册》。

这套工具书介绍了园林景观设计施工相关的基础知识、知识重点、方法技巧、常用数据以及一些工程的做法和原则。在编写过程中，编者力求内容全面，重点突出，深入浅出，直观实用。

本书除可供园林景观设计人员、施工技术人员、管理人员使用外，还可供高等院校风景园林等相关专业的学生使用。

编 者

2011年9月

第1章 园林工程基本建筑材料	(1)
1 石材	(1)
2 木材	(13)
3 钢材	(48)
4 水泥	(54)
5 砂浆	(60)
6 混凝土	(68)
7 墙体材料	(78)
8 气硬性胶凝材料	(86)
9 防水材料	(90)
10 建筑陶瓷与玻璃	(96)
11 建筑涂料、建筑塑料	(102)
第2章 园林给排水与喷灌工程材料	(110)
1 园林给水排水工程材料	(110)
2 园林喷灌工程材料	(117)
3 给水管网和喷灌工程的控制设备	(130)
4 给水管网和喷灌工程的加压设备	(136)
5 给水管网和喷灌工程的过滤设备	(141)
第3章 园林水景工程材料	(146)
1 水池材料	(146)
2 落水材料	(149)
3 驳岸工程材料	(152)
4 护坡工程材料	(155)
5 喷泉工程材料	(156)

第4章 园林园路工程材料	(162)
1 园林园路工程材料概述	(162)
2 园路路面面层和铺装材料	(165)
3 园路结合层材料	(177)
4 园路基层及垫层材料	(178)
5 园路附属工程材料	(182)
第5章 园林假山与石景工程材料	(183)
1 假山与石景材料	(183)
2 塑山材料	(199)
3 雕塑材料	(202)
第6章 园林照明工程材料	(206)
1 园林照明灯具	(206)
2 供电电线电缆材料	(216)
第7章 园林建筑工程材料	(219)
1 园林古建筑工程材料	(219)
2 园林现代建筑工程材料	(234)
第8章 园林工程绿化材料	(239)
1 园林树木	(239)
2 园林花草	(249)
3 园林草坪植物	(257)
参考文献	(264)

第 1 章 园林工程基本建筑材料

1 石材

石材是工程建设的重要材料，主要分为天然石材和人造石材两类。在园林工程中，石材应用广泛，常用于各种园林建筑、道路、小品等构筑物的表层装饰及结构。

1.1 石材在园林工程中的应用

室内

石材在室内装饰工程中的应用有：地面、墙面、柱面、窗台、服务台、柜台、踢脚、墙裙、勒脚、隔断、花饰格带、影壁、壁画、楼梯踏步、卫生间、水池、游泳池等的装饰。

室外

石材在室外装饰工程项中应用有：建筑外墙面、柱基、柱头、柱面、广场、台阶、踏步、围墙、围栏、外廊、门楣、牌匾、石雕花格、勒脚、石雕、壁画、桥梁、园路路面、假山、水池、水体的驳岸和护坡等的装饰。

园林景点

石材在园林景点中的应用项目主要包括：石桌、石凳、石灯、石砌小道、石像、石刻、石雕、门楣、桥栏等。

1.2 石材的主要技术性质

表观密度

石材按表观密度大小可以分为轻石和重石两类。轻石表观密

度小于 $1800\text{kg}/\text{m}^3$ ，主要用于采暖房屋外墙和景墙；重石表观密度大于 $1800\text{kg}/\text{m}^3$ ，可用于建筑的基础、贴面、地面、桥梁及水工构筑物等。

强度等级

石材的强度等级从大到小划分为：MU100、MU80、MU60、MU50、MU40、MU30、MU20。

石材的强度等级用边长为 70mm 的立方体试块的抗压强度表示。抗压强度取三个试件破坏强度的平均值。

试块也可采用表 1-1 所列的其他尺寸的立方体试块，但要对应其试验结果乘以相应的换算系数后才可作为石材的强度等级。

表 1-1 石材强度等级的换算系数

立方体边长(mm)	200	150	100	70	50
系数	1.43	1.28	1.14	1	0.86

抗冻性

石材抗冻性指标用冻融循环次数表示，在规定的冻融循环次数(15、20 或 50 次)情况下，无贯穿裂缝，质量损失不超过 5%，且强度降低不大于 25% 时，认为抗冻性合格。

石材的抗冻性主要取决于石材内含的矿物成分、石材的结构及其构造。应根据石材使用条件，选择相应的抗冻指标。

耐水性

石材的耐水性按软化系数可以分为高、中、低三等。

- ◎ 高耐水性的石材软化系数大于 0.9；
- ◎ 中耐水性的软化系数为 0.7 ~ 0.9；
- ◎ 低耐水性的软化系数为 0.6 ~ 0.7。

一般软化系数低于 0.6 的石材，不允许应用于重要建筑和工程。

1.3 天然石材

天然石材是指从天然岩体中开采出来经加工成块状或板状材料的总称。天然石材的色泽好、纹理好、结构致密、抗压强度高,以及良好的耐水性、耐久性和耐磨性等特点,是人造材料无法比拟的。因此,天然石材应用于建筑、园林能形成独特的艺术效果。

天然石材根据用途可分为砌筑用石材和饰面石材两类。

第一类,砌筑用石材

用于砌筑工程的石材,主要有毛石、料石、河卵石、太湖石等。

毛石 毛石也称块石或片石,可直接通过采伐石块来获得。毛石主要用于砌筑建筑物或构筑物的基础、勒脚、墙身、挡土墙、堤岸及护坡。毛石又分为乱毛石和平毛石两种。

乱毛石 乱毛石的形状不规则,经修整可有一两个较为平整的面,厚度不小于 150mm,常用于砌筑毛石基础、勒脚、墙身、挡土墙、水体驳岸等。

毛平石 毛平石是略经挑选或由乱毛石略经加工而成,形状比乱毛石整齐,一般有两个平行面,常用于砌筑基础、勒脚、墙身、园路、桥墩等。

料石 料石又称条石,是人工或机械开采出的较规则的六面体石块,按其加工后的外形规则程度分为细料石、半细料石、粗料石、毛料石 4 种。

细料石 细料石经过细加工后外形规则,表面凹凸深度要求不大于 2mm,厚度和宽度均不小于 200mm,长度不大于厚度的 3 倍。

半细料石 半细料石规格尺寸与细料石相同,表面凹凸深度要求不大于 10mm。

粗料石 粗料石规格尺寸与细料石相同,表面凹凸深度要求

不大于20mm。

毛料石 毛料石为形状规则的六面体，可不加工或稍微加工修整，厚度不小于200mm，长度为厚度的1.5~3倍。

料石在园林中主要用于台阶、山路、花坛、墙身、踏步、地坪、纪念碑等工程。

河卵石 河卵石是一种良好的天然建筑、装饰材料，在园林的室内外建筑中，铺于室内地面、柱面、墙面或基础、围墙、挡土墙等，风格朴素自然，在装饰建筑中做点缀，更是别具一格。

太湖石 天然太湖石是中国传统园林建筑用石，主要产于苏州洞庭西山一带，所以得名太湖石。

冰花辉绿岩饰面板 辉绿岩属于天然花岗岩，因其具有冰花而著称。冰花辉绿岩饰面板是以辉绿岩石料磨制而成，美观大方，具有密度大、强度高、耐酸碱等性能，与雪花形大理石饰面板有同样效果，是饰面板中的优良材料。

青石板 青石板是一种水成岩，材质软，易风化，由于它不属于高档材料，又便于用简单工具加工，故多用于园林墙面、勒脚饰面。其规格通常为长宽300~500mm不等的矩形块，颜色有暗红、灰、绿、蓝、紫等。

第二类，饰面石材

饰面石材是指从天然岩体中开采出来，经加工形成的块状或板状，用于建筑表面装饰和保护作用的石材。主要有大理石和花岗岩两类。

天然大理石荒料 天然大理石是石灰岩经过地壳内高温高压作用形成的变质岩，属中硬石材，由方解石和白云石组成，其主要成分以碳酸钙为主，约占50%以上，其他还有碳酸镁、氧化钙、氧化锰及二氧化硅等。荒料是指从矿体中分离出来（开采出来）的具有规则形状的石材，将采石场采出的荒料送往石材加工厂或车间，按照割石设计图进行机械锯切或用凿子分解、凿平、雕刻等手工操作加工成各种板、块形体，再经过研磨工序（即粗

磨、细磨、半细磨、精磨、抛光等工序), 生产出各式形态花色图案的装饰石材。

分类 按规格尺寸将荒料分为三类, 见表 1-2。

等级 按荒料的长度、宽度和高度的级差及外观质量将荒料分为一等品(Ⅰ)、二等品(Ⅱ)两个等级。

外观质量 同一批荒料的色调、花纹应基本一致。当出现明显裂纹时, 应扣除裂纹造成的荒料体积损失。扣除体积损失后每块荒料的规格尺寸应满足表 1-3 的规定。荒料色斑、缺陷的质量要求应符合表 1-4 的规定。

表 1-2 荒料分类 (cm)

类别	大料	中料	小料
长度×宽度×高度, ≥	280×80×160	200×80×130	100×50×40

表 1-3 荒料的最小规格尺寸 (cm)

项目	长度	宽度	高度
指标, ≥	100	50	40

表 1-4 荒料色斑、缺陷质量要求

缺陷名称	规定内容	一等品	二等品
色斑	面积小于 6cm ² (面积小于 2cm ² 不计), 每面允许个数(个)	2	3

物理性能 荒料的物理性能应符合表 1-5 的规定。

表 1-5 荒料的物理性能

项目			指标
体积密度(g/cm ³)	≥		2.60
吸水率(%)	≤		0.50
干燥压缩强度(MPa)	≥		50.0
干燥	弯曲强度(MPa)	≥	7.0
水饱和			

天然大理石板材

分类 天然大理石板材按形状分为:

①普型板(代号 PX): 即正方形或长方形的板材。

②圆弧板(代号 HM): 即装饰面轮廓线的曲率半径相同的饰面板材。

等级

①普型板按规格尺寸偏差、平面度公差、角度公差及外观质量将板材分为优等品(A)、一等品(B)、合格品(C)三个等级。

②圆弧板按规格尺寸偏差、直线度公差、线轮廓度公差及外观质量将板材分为优等品(A)、一等品(B)、合格品(C)三个等级。

外观质量

①同一批板材的色调应基本调和, 花纹应基本一致。

②板材正面的外观缺陷的质量要求应符合表 1-6 的规定。

③板材允许黏结和修补, 黏结和修补后应不影响板材的装饰效果和物理性能。

表 1-6 板材正面的外观缺陷的质量要求

名称	规定内容	优等品	一等品	合格品
裂纹	长度超过 10mm 不允许条数(条)	0		
缺棱	长度不超过 8mm, 宽度不超过 1.5mm (长度 $\leq 4\text{mm}$, 宽度 $\leq 2\text{mm}$ 不计), 每块板允许个数(个)	0	1	2
缺角	沿板材边长顺延方向, 长度 $\leq 3\text{mm}$, 宽度 $\leq 3\text{mm}$ (长度 $\leq 2\text{mm}$, 宽度 $\leq 2\text{mm}$ 不计), 每块板允许个数(个)			
色斑	面积不超过 6cm^2 (面积小于 2cm^2 不计, 每块板允许个数(个))			
砂岩	直径在 2mm 以下		不明显	有, 不影响装饰效果

物理性能

①镜面板材的镜向光泽值应不低于 70 光泽单位,若有特殊要求,由供需双方协商确定。

②板材的其他物理性能指标应符合表 1-7 的规定。

表 1-7 板材的其他物理性能

项目		指标
体积密度(g/cm ³)		≥2.30
吸水率(%)		≤0.50
干燥压缩强度(MPa)		≥50.0
干燥	弯曲强度(MPa)	≥7.0
水饱和		
耐磨度 ^a (1/cm ³)		≥10

^a为了颜色和设计效果,以两块或多块大理石拼接时,耐磨度差异应不大于5,建议用于经受严重踩踏的阶梯,地面和月台使用的石材耐磨度最小为2。

大理石的应用 天然大理石可制成高级装饰工程的饰面板,适用于纪念性建筑、大型公共建筑的室内墙面,如商场、图书馆、机场、宾馆、展览馆、影剧院、车站、柱面、地面等,有时也可作为楼梯踏步、楼梯栏杆、服务台、门脸、窗台板、墙裙、踢脚板等,此外,还可用于制作大理石壁画等。大理石也可做地面铺装,但由于天然大理石板材的光泽易被酸雨侵蚀,故不宜大范围使用,只宜在重点部位应用。

天然花岗岩板材

天然花岗岩 花岗岩为典型的深成岩,其矿物组成为长石、石英及少量暗色矿物和云母或角闪石、辉石等。

花岗岩装饰性好,其花纹均为粒状斑纹及发光云母微粒,坚硬密实,耐磨性、耐久性好;花岗岩孔隙率小,吸水率小,耐风化,具有高抗酸腐蚀性;其耐火性差,花岗岩中的石英在 573℃ 和 870℃ 会发生晶体转变,体积膨胀,发生火灾时易开裂损坏。

一般情况下,天然花岗岩的技术指标为:表观密度 2800 ~

3000kg/m³，抗压强度 100~280MPa，抗弯强度 1.3~1.9MPa，孔隙率和吸水率小于 1%，抗冻性能为 100~200 次冻融循环，耐酸性好，耐用年限 200 年左右。

花岗岩板材 花岗岩板材按表面加工的方式有以下几种：

①粗磨板，即表面经过粗磨，光滑而没有光泽；

②磨光板，即经打磨后表面光亮、色泽鲜明、晶体裸露，再经刨光处理，可得镜面花岗岩板材；

③剁斧板，即表面粗糙，有规则的条状斧纹；

④机刨板，即用刨石机刨成较为平整，表面具有相互平行的刨纹。

天然花岗岩板材按照规格尺寸允许偏差、角度允许极限公差、外观质量分为优等品(A)、一等品(B)、合格品(C)三个等级。

天然花岗岩剁斧板和机刨板按图样要求加工，粗磨板和磨光板材常用尺寸为 300mm×300mm、305mm×305mm、400mm×400mm、600mm×300mm、600mm×600mm、900mm×600mm、1070mm×750mm 等，厚度为 20mm。

花岗岩的应用 花岗岩属于高档建筑结构材料和装饰材料，多用于室内外墙、地面、柱面、台阶、基座、檐口、铭牌等处，具体见表 1-8。

表 1-8 天然花岗岩的特征及应用

石材名称	石材色相特征	性质	适用工程项目及部位	备注
花岗岩荒料	雪花白、爵士白、中华蓝、挪威红	硬	石塔、石桥、纪念碑、建筑小品、假山、庭院地面、园路、广场地面、石坝、蘑菇石勒脚、花坛、挡土墙	选软的进行雕刻
	啡钻磨石、峨眉雪、四川红、中国红等	硬	庭院地面、外墙挂板粗面、台阶	依色别选粗料石

(续)

石材名称	石材色相特征	性质	适用工程项目及部位	备注
花岗岩 板材	贵妃红、四川红、中国红、岭溪红、天宝红、将定红、万山红、印度红	——	台阶、室内外地面、墙面、柱面、勒脚、台阶、吊顶	与周边环境协调选用
	峨眉雪、中华蓝、雪花白、爵士白	——	室内外柱面、墙面、地面、勒脚、台阶、围栏、台面、门楣、装饰、围墙、吊顶	适用面较广,与周边环境协调选用
	五彩石	硬	除上述全部内容外,用于壁画、壁饰、桌面、台面、画屏、花盆	珍贵品,保持整面为贵
	啡钻麻面、蓝钻、绿晶、中华绿	硬	室内外墙面、卫生间、套裙勒脚、耐酸槽、台阶、剁斧石、楼梯	在暗处色深有所区别
冰花辉绿岩板材	磨光面板	——	室内外柱面、墙面、地面,特别是耐酸碱地面	耐酸碱
青石板	——	软	园林墙面、勒脚、步石、台阶	易风化的应剔除

1.4

人造石材

定义

人造石材是以不饱和聚酯树脂为黏结剂,配以天然大理石或方解石、白云石、硅沙、玻璃粉等无机物粉料,以及适量的阻燃剂、颜色等,经配料混合、瓷铸、振动压缩、挤压等方法成型固化制成的。与天然石材相比,人造石材具有色彩艳丽、光洁度高、颜色均匀、抗压耐磨、韧性好、结构致密、坚固耐用、比重轻、不吸水、耐侵蚀风化、不褪色、放射性低等优点。此外,人造石材在环保节能方面也具有优势,是名副其实的绿色环保建材产品,已成为现代建筑首选的饰面材料。

分类

第一类，按照人造石材生产所用原料分

树脂型人造石材 树脂型人造石材是以不饱和聚酯树脂为黏结剂，与天然大理碎石、石英砂、方解石、石粉或其他无机填料按一定的比例配合，再加入催化剂、固化剂、颜料等外加剂，经混合搅拌、固化成型、脱模烘干、表面抛光等工序加工而成。不饱和聚酯的产品光泽好、色彩鲜艳丰富、可加工性强、装饰效果好。该树脂黏度低，易于成型，常温下可固化。其成型方法有振动成型、压缩成型和挤压成型三种。

复合型人造石材 复合型人造石材采用的黏结剂中，既有无机材料，又有有机高分子材料。其制作工艺是：将水泥、石粉等制成水泥砂浆的坯体浸于有机单体中，使其在一定条件下聚合而成。对板材而言，底层用性能稳定而造价低的无机材料，面层用聚酯和大理石粉制作。无机胶结材料可用速凝水泥、白水泥、普通硅酸盐水泥、铝酸盐水泥、粉煤灰水泥、矿渣水泥以及熟石膏等。有机单体可用苯乙烯、甲基丙烯酸甲脂、醋酸乙烯、丙烯腈、丁二烯等，这些单体可单独使用，也可组合使用。复合型人造石材制品的造价较低，但易受温差影响，聚酯面易剥落或开裂。

烧结型人造石材 烧结型人造石材的生产方法是将长石、石英、辉绿石、方解石等粉料和赤铁矿粉，以及一定量的高龄土共同混合，一般配比为石粉 60%，黏土 40%，采用混浆法制备坯料，用半干压法成型，再在窑炉中以 1000℃ 左右的高温焙烧而成。烧结型人造石材的装饰性好，性能稳定，但需经高温焙烧，能耗大，造价高。

水泥型人造石材 水泥型人造石材是以各种水泥为胶结材料，沙、天然碎石粒为粗细骨料，经配制、搅拌、加压蒸养、磨光和抛光后制成的人造石材。配制混入色料，可制成彩色水泥石。水泥型石材的生产取材方便，价格低廉，但其装饰性较差。

在上述石材中，目前使用最广泛的是以不饱和聚酯树脂为胶结剂而生产的树脂型人造石材，其物理、化学性能稳定，适用范围广，又称聚酯合成石。

第二类，按表面纹理及质感不同分

人造大理石 质感和花纹类似于大理石，机械性能和抗水解性能好。

人造花岗岩 花色和质感类似于花岗岩，机械性能和抗水解性能好。

人造玛瑙石 有类似于玛瑙花纹的质感，具有半透明性，填料有很高的细度和纯度。

人造玉石 有类似于玉石的色泽，呈半透明状，填料的细度和纯度高。

人造石材的常用品种及选配

聚酯型人造石材 聚酯型人造石材是以不饱和聚酯树脂为胶结料生产的聚酯合成石，属于树脂型人造石材。聚酯合成石常用来制作成饰面用的人造大理石板材、人造花岗岩板材和人造玉石板材，还可用来制作人造大理石壁画等。

仿花岗岩水磨石砖 仿花岗岩水磨石砖属于水泥型人造石材，是使用颗粒较小的碎石米，加入各种颜色的色料，采用压制、粗磨、打蜡、磨光等生产工艺制成。砖面的颜色、纹理和天然花岗岩十分相似，光泽度较高，装饰效果好，多用于内外墙和地面装饰。

仿黑色大理石 仿黑色大理石属于烧结型人造石材，主要是以钢渣和废玻璃为原料，加入水玻璃、外加剂和水混合成形后烧结而成。具有废料利用、节能环保、工艺简单等特点，多用于内外墙、地面、台面装饰铺贴。

透光大理石 透光大理石属于复合型人造石材，是将加工成 5mm 以下具有透光性的薄型石材和玻璃相复合，芯层为丁醛膜，在 140 ~ 150℃ 热压 30min 而成。可以使光线变柔和，多用于制作