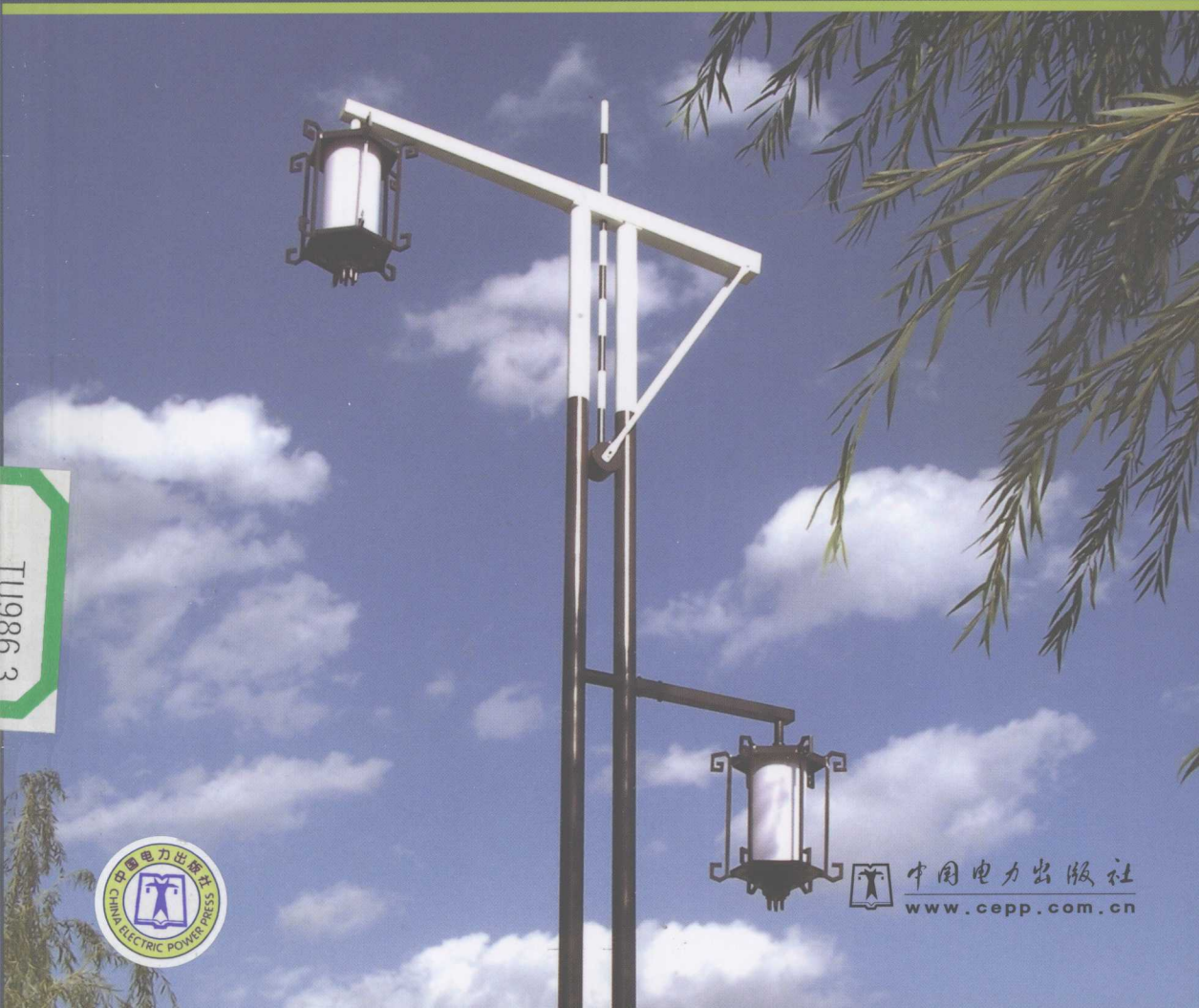


园林施工材料、 设施及其应用

筑龙网 组编



园林施工材料、 设施及其应用

筑龙网 组编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书针对目前园林景观施工设计中所用的传统材料设施及市场上最新流行的新型材料设施进行系统的介绍。全面介绍了各种园林材料设施的品种、性能、规格、标准及应用等方面的知识。全书共分六章,分别为园林施工材料设施概述、装饰材料、地面铺装、园林设施、景观照明和水景。

本书可供园林施工设计、管理人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

园林施工材料、设施及其应用/筑龙网组编. —北京:中国电力出版社, 2008
ISBN 978-7-5083-7607-3

I. 园… II. 筑… III. ①园林—工程施工—工程材料 ②园林—工程施工—设备
IV. TU986.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 130872 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>

责任编辑:张鹤凌 责任印制:陈焊彬 责任校对:常燕昆

北京盛通印刷股份有限公司印刷·各地新华书店经售

2009 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm×1400mm 1/16·8 印张·155 千字

定价:48.00 元 (1CD)

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话 (010-88386685)

随着我国经济的飞速发展，人民生活水平的不断提高，人们对自己的生活质量有了更高的要求 and 更清晰的认识。室外环境更是人们生活质量中的一种重要体现。从而对园林景观设计的要求也越来越高。对园林景观的设计不仅要满足人类室外活动的需要，还要具有较高的观赏价值，更要注意与环境的协调。所以，对于施工设计来说，园林材料设施的选择与应用是很重要的一个部分。

园林材料设施是园林建设的物质基础，也是表达设计理念的客观载体。因此，园林材料设施的选择及其施工工艺直接影响到环境的美观性、实用性和合理性。

近年来，园林景观行业发展迅速，园林材料种类不断丰富、应用不断拓展。园林建设者在选用材料的过程中，一方面要坚持因地制宜、就地取材的基本原则；另一方面，要有与时俱进的精神，勇于推陈出新，不断探索和尝试新材料的使用和推广。

本书将针对目前园林景观施工设计中所用的传统材料设施及市场上最新流行的新型材料设施进行系统的介绍。全面介绍了各种园林材料设施的品种、性能、规格、标准及应用等方面的知识。全书共分六章，分别介绍了各类园林设施、景观照明、水景材料、装饰材料及地面铺装材料等园林施工设计主要材料设施的性能和应用。并附赠光盘一张，书中所收录的图片及部分未收录的同类图片均以 JPEG 文件格式保存于光盘中。

本书可供园林景观设计行业的从业人员以及有兴趣学习了解此类知识的朋友阅读参考。赠盘中的文件亦可直接使用于设计文本等处。限于作者自身水平，本书在编写过程中难免会出现疏漏，希望大家提出宝贵意见，共同进步。

编者

前言

第一章 园林施工材料设施概述	1
第一节 园林施工材料设施的种类	1
第二节 园林施工材料设施的发展	2
第二章 装饰材料	4
第一节 防腐木材	4
第二节 竹木制品	8
第三节 塑木材料	9
第四节 石材石料	11
第五节 金属铁艺	23
第六节 油漆涂料	24
第七节 胶凝材料	26
第三章 地面铺装	30
第一节 地砖砌砖	30
第二节 艺术地坪	38
第三节 运动地面	40
第四节 植草板格	44
第五节 其他铺装	45
第四章 园林设施	50
第一节 游乐健身设施	50
第二节 园林小品	52
第三节 种植设施	67
第五章 景观照明	74
第一节 庭院灯	74
第二节 道路灯	75
第三节 草坪灯	77
第四节 景观灯	78
第五节 墙头灯	79

第六节	地灯	81
第七节	壁灯	82
第八节	其他景观灯	83
第九节	太阳能灯	89
第六章	水景	92
第一节	防水材料	93
第二节	抽水机泵	99
第三节	喷泉喷头	101
第四节	喷雾喷头	111
第五节	水处理	114
第六节	其他配套设备	116

第一章

园林施工材料设施概述

第一节 园林施工材料设施的种类

园林景观材料设施种类繁多。按装饰部位分有地面铺装材料、墙面装饰材料、水景装饰材料、小品设施、照明设施等。按材质分有石材、木材、塑料、金属、玻璃、陶瓷等。按市场上常见的园林建筑材料品种分类见表 1-1。

表 1-1 常见的园林建筑材料品种分类

类 别	材 料 产 品
木 材	防腐木、塑木、竹木等
石 材	花岗岩、大理石、砂岩、卵石、板岩、文化石、人造石等
金属材料	铁艺大门、铁艺围墙、铁艺桌椅、铁艺雕塑等
油漆涂料	清油、清漆、防锈漆、真石漆等
胶凝材料	水泥、大理石胶、白乳胶、玻璃胶等
铺 地 砖	广场砖、荷兰砖、舒布洛克砖、建菱砖、劈裂砖、植草砖、青砖、花盆砖等
其他铺地材料	塑胶地坪、人工草坪、塑胶地垫、压印混凝土、沥青、植草格等
健身、游乐设施	健身器材、游乐设施等
装饰性小品	艺术雕塑、塑石假山、花钵饰瓶等
服务性小品	护栏围墙、垃圾箱等
休憩性小品	亭台廊桥、休憩桌椅、遮阳伞罩等
展示性小品	指示牌、布告栏、警示标等
种植设施	园艺绿化箱、护树板算子、温室覆膜、滴喷灌溉设施等
照明设施	庭院灯、道路灯、草坪灯、景观灯、墙头灯、地灯、壁灯等
防水材料	合成高分子防水卷材、防水涂料等
水景设施	抽水机泵、喷雾喷头、喷泉喷头、水下灯、控制器等

选择合适的材料、设施是园林建设的关键,它不仅关系到设计意图的实现,还关系到工程后期的养护成本等问题,因此景观材料、设施的选择必须兼顾科学、艺术和经济性。

选择材料时首先要考虑科学性,要根据现场基本条件加以分析,如土壤酸碱度、气候特征等。例如选择照明设施,不仅要考虑灯光的照度、色光、照射方向,还要考虑灯杆的高度、所放位置等,既要考虑节能环保和安全性,还要避免眩光。

艺术美感是园林选材需要考虑的另一个因素。选择材料时不仅要考虑其自身的美感,还要注意各种材料的和谐搭配。

经济因素是园林工程选料时的关键因素。如塑石、塑木、干垒挡土墙、复合材料井盖等就是因为其经济上的巨大优势而广受欢迎。

只有综合考虑施工场地的地域与气候、场地空间位置、使用功能要求、特殊景观需要及材料的经济性来选择施工材料与工艺,才能使材料得到最优使用,营造出最佳景观效果。

第二节 园林施工材料设施的发展

在我国古代园林中,多用缀山叠石来营造景观,园林建筑也多为木建筑,因而常用的材料多为石材、木材、砖、瓦、卵石等。

在这些材料中占最重要位置的是石材。从缀山置石到园路铺砌以及园林建筑的建造都大量应用了石材。但同样是选景石,南方园林中常用太湖石、黄石,而北方园林则是选用北太湖石、青石。这主要是因为受地理、交通条件的限制,选材加工多是就地取材,也因此形成不同地域的不同园林特色。

另外,封建制度的等级性也限制了不同园林的选材、用材规格,如园林建筑的样式规格,假山水池的规模,选用砖、瓦的颜色等,这也是北方皇家园林与南方私家园林的两种不同风格的成因之一。

随着社会的发展、科技的进步、设计理念的变迁,在沿用传统园林材料的同时,越来越多的传统材料有了新的应用方式,越来越多的新型材料被开发、应用到园林景观营造中。

如运用于地面铺装的传统灰瓦,用于园林建筑饰面的石材,用于各种小品装饰的陶罐缸缶器具等,都是根据新的设计理念与方法具有不同的功能。

新的工艺与原料带来了不断涌现的园林新材料,如较少用于传统园林中的玻璃、金属等材料的广泛应用;在园林道路、景墙、水池等不同景观与使用需要中采用的马赛克砖、渗水砖、劈裂砖、陶瓷砖等不同铺装材料;在瀑布、喷泉、壁泉、雾泉等景观中的带来不同效果的各种水处理设备;为普通路面带来

的特殊视觉效果与良好使用性能的彩色混凝土、压印混凝土，营造出丰富夜景的环保光纤灯、太阳能灯等。

另一方面，现代园林的生态保护、生态修复方面的功能也要求我们更多地采用新技术、新工艺。如城市供水和中水利用、城市公园雨水的收集和使用、太阳能的利用、水环境生态净化等都需要并将促进新科技的园林应用。

越来越多的先进技术与新型施工工艺在多个方面大大提高了园林景观的表现力，也使现代园林更有生机。但面对越来越多的园林材料，我们既要有勇于创新的精神大胆采用新材料、发展新工艺，也必须坚持因地制宜、因材构景的原则，不盲目追求新奇。

第二章



装饰材料

第一节 防腐木材

木材是人类最早使用的天然材料，也是当今世界四大材料之一。木材密度小、强度高，防振抗振效果好，声热传导性低，电绝缘性好，耐冲击、耐久性强，具有弹性和韧性，材色和纹理美丽、健康环保、易加工，是最理想的室内外建筑、装饰材料。

木材按树种进行分类，一般分为针叶树材和阔叶树材。针叶树材有红松、落叶松、云杉、冷杉、杉木、柏木等，往往密度较小，材质较松软，通常称为软材，主要供建筑、桥梁、家具、船舶、电柱、坑木、桩木等使用。阔叶树材有桦木、水曲柳、栎木、榉木、椴木、樟木、柚木、紫檀、酸枝、乌木等，大多数密度较大，材质较坚硬，因此俗称硬材，主要用于家具、室内装修、车辆、造船等。

以下是几种常见木材树种特性。

1. 柞木：硬木，成材期为 50 年以上至数百年。木材密度大，质地坚硬，收缩大，强度高，结构致密，不易锯解，切削面光滑，易开裂、翘曲变形，不易干燥，耐湿、耐磨损，不易胶接，着色性能良好。

2. 橡木：硬木，成材期为 50 年以上至数百年。木材质重且硬，纹理直，结构粗，色泽淡雅纹理美观，强度高，耐磨损，但木材不易干燥、锯解和切削。

3. 橡胶木：硬木，成材期为 15~25 年。橡胶木有异味，易变色、腐朽和虫蛀，不容易干燥，不耐磨，易开裂，容易弯曲变形，易加工。

4. 胡桃木：硬木，成材期为 50 年以上至数百年。木质硬度中等至略硬重，纤维结构细而均匀，有较强韧性，特别是在抗振动、抗磨损方面性能优良，具有一定的耐弯曲、耐腐蚀性。

5. 水曲柳：硬木，成材期为 50 年以上至数百年，材质略硬，花纹美丽，耐腐、耐水性能好，易加工，韧性大，胶接、油漆、着色性能好，具有良好的装饰性能。

6. 榆木：硬木，成材期为 50 年以上至数百年。木性坚韧，纹理通达清晰，硬度与强度适中，刨面光滑，弦面花纹美丽，纹理粗大，加工性、涂饰性、胶合性好，干燥性差，易开裂翘曲。

7. 桦木：硬木，成材期为 30~60 年，结构细，材质较轻，力学强度相对小，不耐腐，加工性能良好，颜色鲜艳、细腻。

8. 樟子松：软木，成材期为 20~30 年，质细、纹理直。经防腐处理后，能有效地防止霉菌、白蚁、微生物的侵蛀，能有效抑制处理木材含水率的变化，减少木材的开裂程度，使木材寿命延长到 30~40 年。

9. 柳桉：软木，成材期为 10~12 年，质地相对杉木较硬，纹理直或斜而交错，结构略粗，易于加工，胶接性能良好，干燥过程中稍有翘曲和开裂现象。

10. 香樟：软木，成材期为 15~20 年，材质略轻，不易变形，具有很好的防虫、防蛀、防霉、杀菌功能，纹路黯黑，耐久性能好，胶接性能好。

11. 杉木：软木，成材期为 4~6 年，材质轻软，水分含量大，易干燥，收缩小，不翘裂，耐久性能好、易加工，易劈裂，胶接性能好。

园林景观中亭廊、码头、桥梁、围墙、坐凳、栏杆等多使用防腐木材，木材的天然特性使其能很好地融入于自然景观之中。



图 2-1 防腐木廊架



图 2-2 防腐木栈桥

防腐木生产流程为：原木采伐→锯材→烘干→养生→刨光定型→真空加压→两次烘干→砂光。其中真空加压处理过程如下：前真空→保压→吸液→加压→恢复大气→后真空→保压→恢复大气→排液→出罐。

所有的木材产品按用途进行分类，可以分为原条、原木、锯材和各种人造板四大类。



图 2-3 防腐木亭 1



图 2-4 防腐木亭 2



图 2-5 防腐木生产流程图

1. 原条：系指树木伐倒后经去皮、削枝、割掉梢尖，但尚未按一定尺寸规格造材的木料，包括杉原条、桅杆、电线杆等。
2. 原木：系指树木伐倒后已经削枝、割梢并按一定尺寸加工成规定径级和长度的木料。
3. 锯材：指已经锯解成材的木料，凡宽度为厚度 2 倍以上的称为板材，不足 2 倍的称为方材。
4. 木质人造板：经过木材机械加工的人造板如胶合板、纤维板、刨花板等。

表 2-1 加工板材参考尺寸及使用范围

尺寸/mm×mm	适 用 范 围	尺寸/mm×mm	适 用 范 围
21×95	地板、屋面、地龙骨、栅栏、围墙等	45×120	地 板
25×95	地板、桌/凳面、花池等	28×45	地龙骨、栅栏格条等
28×95	地板、桌/凳面、花池等	45×45	地龙骨、花架、凳脚等
45×95	地板、栈道、花架等	45×145	地板、桥面、栈道、亭/花架主梁等

续表

尺寸/mm×mm	适 用 范 围	尺寸/mm×mm	适 用 范 围
95×95	木柱、扶手、凳脚、结构等	80×80	木柱扶手、龙骨等
21×120	地板、凳面等	120×120	木柱、花架立柱等
28×120	地 板		

目前常用的木材防腐剂有两类：CCA 木材防腐剂和 ACQ 木材防腐剂。

CCA 木材防腐剂系多种化学药剂复合而成，是当今国际公认的防腐效果最佳且应用最广泛的一种广谱性的水溶性防腐剂。加工时通过加压将其水溶液注入木材细胞腔中，使其与木材的成分发生络合反应，将防腐剂的成分固着于木材组分上，形成稳定的络合物，从而使木材具有良好的抗流失性。处理后的木材，表面呈浅绿色，不影响油漆，不降低木材强度，硬度略有增加，滞火性增加，可延木材的使用寿命 10 倍以上。

ACQ 木材防腐剂是新一代水溶性防腐剂，具有自然、环保、安全等多种特点。其主要成分是铜化合物和杀虫剂 Quat。Quat 能有效防止真菌，白蚁及其他昆虫破坏木材组织，并可在土壤中自然分解。ACQ 防腐处理可以长期防止因天候变化影响木料的稳定，且处理后木材表面加工性极佳，可配合需要油漆上色，对木材外观和装饰无任何影响。经 ACQ 处理的木材可比普通未处理材使用寿命长 10 倍以上。

选择木材时需检验防腐处理效果，可观察防腐木的表面光洁度以及表面颜色均匀程度，也可以直接劈开防腐木查看处理深度，好的处理能直达心材，至少也需到达 1cm 的深度，这样防腐效果才会好。此外，还要注意查看木材表面有无节疤、裂纹、变形等现象。节疤不仅影响木材的美观，也是菌、虫等侵蚀木材的重要渠道。

防腐木施工维护建议

1. 木结构基层的处理：设计施工中应充分保持防腐木材与地面之间的空气流通，可以更有效延长木结构基层的寿命。

2. 制作安装防腐木时，防腐木之间需留 0.2~1.0cm 的缝隙（根据木材的含水率再决定缝隙大小，木材含水率超过 30% 时不应超过 0.8cm）可避免雨天积水及防腐木的膨胀。

3. 厚度大于 50mm 或者大于 90mm 的方柱为减少开裂可在背面开一道槽。

4. 五金件应用不锈钢、热镀锌或铜制，连接安装时应预先钻孔，以避免防腐木开裂。

5. 尽可能使用现有尺寸及形状, 加工破损部分应涂刷防腐剂和户外防护涂料。因防腐木本身是半成品, 粗糙部分可在铺完后等木材含水率降到 20% 以下, 再砂光一遍, 如想有更好的效果, 表面清理干净后亦可涂刷户外防护涂料 (如有颜色的保护涂料应充分搅匀)。

6. 表面用户外防护涂料或油基类涂料涂刷完后为了达到最佳效果, 48h 内避免人员走动或重物移动, 以免破坏防腐木面层已形成的保护膜。如想取得更优异的防脏效果, 必要时面层再做两道专用户外清漆处理。

7. 1~1.5 年做一次维护, 用专用的木材水性涂料或油性涂料涂刷即可。

第二节 竹 木 制 品

在我国, 竹材在建筑、园林工程中一直有广泛应用, 如南方各省多采用竹子搭建房屋、棚舍和仓库等; 在庭园中以竹建亭、榭、桥、台、架等, 别具特色。竹材在建筑、园林工程中基本用于基柱、建筑推架、脚手架、地板、屋面、墙壁、篱笆、围墙、亭榭、花架、屏风、桌椅坐凳、竹制小品等的建造中。

竹亭廊造型轻巧飘逸, 尤其适合在竹林景观中配景, 与周围的清幽景致融为一体。



图 2-6 竹亭



图 2-7 竹廊

竹篱笆既分隔开了不同空间, 又不显僵硬, 反而能够体现出质朴的乡土气息。

竹材易弯定型, 用其制作的室外家具富有独特美感, 能给庭院、别墅增添悠闲、亲切的氛围。

随着木材供需矛盾的日益加剧, 竹材因其强度高、硬度大、韧性好、耐磨度高、收缩量小, 顺纹抗压强度和抗拉强度大, 正日渐成为木材的重要替代材料。



图 2-8 竹篱笆



图 2-9 竹围栏



图 2-10 竹桌椅 1



图 2-11 竹桌椅 2

以竹代木的途径主要是生产竹质人造板。竹质人造板材质细密,不易开裂、变形,具有抗压、抗拉、抗弯等优点,各项性能指标均高于常用木材。竹质人造板种类繁多,其中生产、使用较广泛的是竹木复合材料。

竹木复合材料是指竹材与木材以相同或不同的结构单元形式进行组合及胶接而成的复合板材或方材。竹材与木材都是天然生长的非均质有机材料,都具有各向异性,两者在力学性质上有很多相似之处,比较容易复合。复合后的新材料可以克服原料固有的一些缺陷,通过良好的复合效应实现对材料的有效改性。竹木复合材以其合理的结构,大大改变了竹材的形态,改善和提高了竹材的各种性能,同时也扩大了竹材的应用范围。

目前市场上常见的竹木复合材大致有:竹木复合板、竹片覆面胶合板、竹木复合碎料板、竹木复合单板层积材、竹木复合装饰板、竹木复合空心板、竹木复合定向刨花板等。

第三节 塑 木 材 料

塑木是以锯末、木屑、竹屑、稻壳、麦秸、大豆皮、花生壳、甘蔗渣、棉

秸秆等低值生物质纤维为主原料，与塑料合成的一种复合材料。它同时具备植物纤维和塑料的优点，适用范围广泛，同时也解决了塑料、木材行业废弃资源的再生利用问题。塑木材料的主要特点为：原料资源化、产品可塑化、使用环保化、成本经济化、回收再生化。

塑木材料诞生于 20 世纪 80 年代，最初作为改性塑料应用。随着技术水平的提高，塑木逐渐具备了塑料、木材、金属等单质材料的优点，成为自成体系的新型材料。塑木与普通木材的比较详见表 2-2。

表 2-2 塑木与普通木材比较

	塑 木	木 材
原 料	废旧塑料与锯末、木屑、竹屑、秸秆等木纤维	林木
耐 用 性	不裂、不翘、防腐、防虫蛀，抗紫外线，不吸水，不褪色，耐候	易裂、易腐、易褪色，须防蛀
使用损耗	损耗低，可按需要生产	损耗高
价 格	价格较高	价格较塑木低
工艺处理	不需做油漆处理，加工方便，易成型	需要做表面油漆或者水性涂料处理，加工复杂
维 护	基本无须维护	需维护
使用寿命	一般为普通木材的 3~4 倍	易受损，使用寿命一般，需常维护以延长使用寿命
环 保 性	利用废弃资源生产，可重复使用，环保性高	大量消耗森林资源

塑木在园林中应用广泛，在平台、地面、坐椅、护栏、园桥、树池、垃圾筒等多种设施中均可替代木材、塑料等。塑木与其他材料在园林应用中的比较详见表 2-3。

表 2-3 塑木与其他材料在园林应用中的比较

	木 材	钢 材	塑 料	塑 木
刚性与承载力	较高	高	低	高于木材与塑料
可加工性	容易	不太容易	不太容易	容易
耐 用 性	有限（易腐蚀）	有限（易腐蚀）	高	高
耐酸碱性	低	低	高	高
抗老化性	好	好	差	好

续表

	木 材	钢 材	塑 料	塑 木
耐 污 性	较差	较好	好	好
维护情况	维护频率高， 但维修方便	维护频率低， 难维修	维护频率低， 不能维修	维护频率低， 维修方便
可回收性	差	差	可回收， 但性能降低	可回收

以下各图为塑木园林应用范例。



图 2-12 塑木平台



图 2-13 塑木园桥



图 2-14 塑木垃圾桶



图 2-15 塑木花池、座椅

第四节 石 材 石 料

我国园林中应用石材已有悠久历史，从掇山、置石到园林建筑的营造，石