

风景园林工程材料

Engineering Materials on Landscape Architecture

雷凌华 编著

中国建筑工业出版社

风景园林工程材料

雷凌华 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

风景园林工程材料 / 雷凌华编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016.7

ISBN 978-7-112-19330-1

I. ①风… II. ①雷… III. ①园林-工程施工-建筑材料 IV. ①TU986.3

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第068918号

本书根据国家最新规范标准及国内外材料最新发展动态编写而成, 系统地分析了风景园林工程材料的发展、构成、分类、性质、选用、检测以及各类风景园林工程材料的种类、性能及应用特点, 以供读者查阅使用。内容分为总论篇与各论篇, 总论篇包括风景园林工程材料概论、风景园林工程材料的构成与分类、基本性质、选配以及质量控制等, 各论篇包括土、木材、天然石材、草、糯米等天然材料, 以及砖、瓦、人造石材、金属材料、玻璃、水泥、混凝土、砂浆、气硬性无机胶凝材料、沥青等各类人工风景园林工程材料。本书可作为高等院校风景园林、园林及相关专业学生学习用书, 也可供城乡规划设计、旅游规划设计等专业人员阅读和参考, 还可供工程施工、设计及管理使用。

责任编辑: 田启铭 兰丽婷

责任校对: 王宇枢 党 蕾

风景园林工程材料

雷凌华 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京锋尚制版有限公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 28 字数: 729千字

2016年7月第一版 2016年7月第一次印刷

定价: 80.00元

ISBN 978-7-112-19330-1

(28576)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

风景园林工程材料是风景园林规划设计及工程实施的基础，是风景园林、园林及相关专业的基础课程。由于各方面原因，全国各高等院校开设的风景园林工程材料相关教学及工程实践参考书还很不完善，不利于该学科的发展。针对目前国内大多数高等院校风景园林工程材料课程教学及工程实践现状，本书以笔者多年来园林工程材料教学及研究经验为基础，以高等学校风景园林学科专业指导委员会编写的《高等学校风景园林本科指导性专业规范》（2013年版）为指导方针，广泛吸收国内外园林工程材料的学术成果，精心编写而成。本书包含了风景园林工程材料的分类、材料构成、材料性质、材料选用、材料质量控制，各种风景园林工程材料类型及应用等基本理论与应用技术。通过对本书的认真学习与研究，读者能够掌握主要的风景园林工程材料的类型、性质、用途、使用方法以及质量控制方法，能针对不同工程合理地选用材料，能掌握材料与设计参数及施工措施选择间的相互关系，能了解风景园林工程材料性质与结构的关系及其性能改善的途径。

本书在编写阶段参阅了大量著作文献，对柯国军先生、周维权先生等材料界前辈及其他文献作者深表谢意。另借本书即将出版之际，对提供宝贵意见的诸位先生表示感谢，本书的出版离不开他们的精心指导。在本书的编写过程中李妙同志进行了总论部分一些图片的修饰完善工作，赵丽娟同志对书中公式进行了一丝不苟的校核修正。同时，南华大学齐增湘博士、湖南农业大学向智莉博士、湖南理工学院陈艳华博士等为本书的编写提供了无私帮助，中国建筑工业出版社田启铭先生、兰丽婷女士为本书的出版不辞辛劳，在此一并致以诚挚的谢意！最后，还要特别感谢湖南农业大学于晓英博士/教授、龙岳林教授，他们在百忙之中对本书进行了细致的审阅，并提出了非常宝贵而中肯的修改意见。

在编写过程中，笔者参阅了国内外大量有关著作、论文及公司产品，其中不少图例摘自其中，但只是做了技术上的加工，并未一一注明来源，在此谨向有关专家、原作者、单位致谢，同时敬请谅解。由于风景园林工程材料发展快，新材料、新工艺层出不穷，各行业的技术

标准不统一，加之我们的水平所限，书中难免有不当之处，敬请专家、学者及广大读者批评指正。

本书采用了工程材料最新技术标准，理论联系实际，突出应用性，并有代表性地介绍了风景园林工程材料的新技术和发展方向，适用面广，可作为风景园林、园林、景观学等相关各专业的教学用书，也可供风景园林规划设计、风景园林工程设计与施工、科研、工程管理、监理人员学习参考。

编 者

2015年8月

目录

前言

第1篇 总论

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 第1章 风景园林工程材料概论 / 002 | 3.4 材料与水有关的性质 / 029 |
| 1.1 风景园林工程材料的内涵 / 002 | 3.5 材料的力学性质 / 032 |
| 1.2 风景园林工程材料在风景园林建设中的作用 / 002 | 3.6 材料的景观性质 / 036 |
| 1.3 风景园林工程材料发展史 / 003 | 3.7 抗风化性 / 040 |
| 1.4 风景园林工程材料的发展趋势 / 011 | 3.8 材料的耐久性与环境协调性 / 040 |
| 1.5 学习任务及方法 / 012 | 3.9 耐久性的主要影响因素及保证措施 / 041 |
| 第2章 风景园林工程材料的构成与分类 / 013 | 第4章 风景园林工程材料的选配 / 043 |
| 2.1 材料的组成与结构 / 013 | 4.1 材料选择与生态环境 / 043 |
| 2.2 风景园林工程材料的分类 / 016 | 4.2 材料的选用原则 / 045 |
| 2.3 风景园林工程材料的标准化 / 018 | 4.3 合理选用风景园林工程材料 / 048 |
| 第3章 风景园林工程材料的基本性质 / 019 | 第5章 风景园林工程材料的质量控制 / 052 |
| 3.1 材料的体积 / 019 | 5.1 品质管制体系 / 052 |
| 3.2 材料的物理性能 / 020 | 5.2 材料的质量控制 / 052 |
| 3.3 材料的热工性能 / 025 | |

第2篇 各论

第1部 天然材料

第6章 土 / 061

- | |
|----------------------|
| 6.1 土的内涵 / 061 |
| 6.2 土的组成、结构与构造 / 063 |
| 6.3 土的主要特性 / 068 |

- 6.4 土的分类 / 073
- 6.5 生土的检验 / 074
- 6.6 土料的选择 / 074
- 6.7 土的应用 / 075

第7章 木材 / 083

- 7.1 木材的概念 / 083
- 7.2 木材分类 / 083
- 7.3 木材的构造 / 083
- 7.4 木材的主要特性 / 085
- 7.5 木材的防腐 / 091
- 7.6 木材的着色 / 094
- 7.7 木材的加固保护 / 095
- 7.8 木材的应用 / 096
- 7.9 木材储存 / 096

第8章 天然石材 / 100

- 8.1 石材发展概况 / 100
- 8.2 天然石材及其相关概念 / 100
- 8.3 天然石材的主要特性 / 102
- 8.4 天然石材的矿物组成 / 108
- 8.5 天然石材的分类 / 109
- 8.6 天然石材的商业种类及应用 / 111
- 8.7 天然石材的选用 / 124
- 8.8 天然石材胶粘剂 / 126
- 8.9 天然石材的养护 / 127

第9章 草 / 134

- 9.1 草的内涵 / 134
- 9.2 草的特性 / 134
- 9.3 草的主要种类及其应用 / 135
- 9.4 草的防腐、防虫 / 138
- 9.5 草材的选用 / 139
- 9.6 仿生草瓦 / 139

第10章 糯米 / 140

- 10.1 工程特性 / 140
- 10.2 储存 / 141
- 10.3 工程应用 / 141

第2部 人工材料

第11章 砖材 / 144

- 11.1 砖的内涵 / 144
- 11.2 砖的发展 / 144
- 11.3 砖的主要特性 / 144
- 11.4 砖的分类 / 145
- 11.5 砖的常用种类 / 145
- 11.6 砖的加工 / 156
- 11.7 砖的应用 / 157

第12章 瓦 / 158

- 12.1 瓦的起源与发展 / 158
- 12.2 瓦的主要特性 / 158
- 12.3 瓦的种类 / 159
- 12.4 瓦当 / 177

第13章 人造石材 / 182

- 13.1 人造石材的内部结构 / 182
- 13.2 人造石材的主要特点 / 182
- 13.3 人造石材类型与选择 / 183
- 13.4 人造石材与天然石材的区别 / 189
- 13.5 人造石材的修饰 / 189

第14章 金属材料 / 191

- 14.1 金属材料的发展 / 191
- 14.2 钢材 / 191
- 14.3 铝材 / 203
- 14.4 铜材 / 205

第15章 玻璃 / 210

- 15.1 玻璃的定义 / 210
- 15.2 玻璃的构成 / 210
- 15.3 玻璃的物理化学性质 / 211
- 15.4 玻璃的种类 / 211
- 15.5 玻璃的景观特性 / 212
- 15.6 玻璃的景观应用 / 212
- 15.7 玻璃的采运 / 213

第16章 水泥 / 214

- 16.1 水泥的内涵及发明 / 214
- 16.2 水泥的分类 / 214
- 16.3 硅酸盐类水泥 / 215
- 16.4 特性水泥 / 225
- 16.5 水泥质量的检测与验收 / 227

第17章 混凝土 / 231

- 17.1 混凝土的内涵 / 231
- 17.2 混凝土的分类 / 231
- 17.3 普通混凝土的组成 / 231
- 17.4 普通混凝土的制作工艺 / 235
- 17.5 普通混凝土外加剂 / 237
- 17.6 膨胀水泥防水混凝土 / 239
- 17.7 混凝土裂缝渗漏及预防 / 241
- 17.8 混凝土冬季施工常见冻害及预防 / 243
- 17.9 改善混凝土的耐久性 / 245

第18章 砂浆 / 248

- 18.1 砂浆的内涵及分类 / 248
- 18.2 砂浆的技术性质 / 248
- 18.3 砌筑砂浆 / 250
- 18.4 抹面砂浆 / 252
- 18.5 防水砂浆 / 254
- 18.6 商品砂浆 / 255

18.7 砂浆的应用 / 257

第19章 气硬性无机胶凝材料 / 258

- 19.1 胶凝材料内涵及类型 / 258
- 19.2 石灰 / 258
- 19.3 石膏 / 261
- 19.4 水玻璃 / 265

第20章 沥青 / 267

- 20.1 沥青及其分类 / 267
- 20.2 石油沥青 / 268
- 20.3 煤沥青 / 275
- 20.4 改性沥青 / 276
- 20.5 沥青混合物 / 279

第21章 防水材料 / 290

- 21.1 防水材料的内涵 / 290
- 21.2 防水材料的防水机理 / 290
- 21.3 防水材料的分类 / 292
- 21.4 防水卷材 / 293
- 21.5 防水涂料 / 305
- 21.6 常用的密封材料 / 309
- 21.7 防水材料的选用 / 312
- 21.8 常用材料复验 / 319
- 21.9 防水材料的发展趋势 / 322

第22章 涂料 / 324

- 22.1 涂料的内涵 / 324
- 22.2 涂料的基本组成 / 324
- 22.3 涂料的分类 / 325
- 22.4 涂料的类型 / 326
- 22.5 油饰 / 334
- 22.6 涂料的选择 / 338
- 22.7 涂料工程主要质量通病及防治 / 338
- 22.8 涂料在风景园林工程中的作用 / 340

第23章 彩画材料 / 341

23.1 彩画材料及其发展 / 341

23.2 彩画的分类 / 343

23.3 彩画材料 / 345

23.4 彩画制作 / 361

23.5 裱糊 / 363

23.6 彩画风化原因 / 363

第24章 人造木材 / 365

24.1 人造木材的概念 / 365

24.2 人造木材的主要特性与优势 / 365

24.3 人造木材的类型与应用 / 366

24.4 人造木材的发展 / 374

第25章 高分子材料 / 376

25.1 高分子材料的内涵 / 376

25.2 高分子材料的组成 / 376

25.3 高分子材料的性能 / 377

25.4 高分子材料常用的种类 / 378

25.5 高分子材料的园林应用 / 381

第26章 种植功能材料 / 408

26.1 种植功能材料定义 / 408

26.2 种植功能材料的分类 / 408

26.3 种植功能材料的常见种类 / 408

26.4 种植功能材料选择注意事项 / 421

参考文献 / 422

—第 1 篇—

总论

第1章 风景园林工程材料概论

1.1 风景园林工程材料的内涵

风景园林工程材料是指在风景园林工程中所使用的各种材料和制品，除各种园林植物材料和构筑风景园林建筑物的各种建筑材料之外，还包括堆塑场地地形的土石方工程材料、涵养园林用水的工程材料、场地给水排水用的管材与管件及其附属材料、硬质地面铺砌材料和种植功能材料等，以及施工过程中的暂设工程材料，如支架、脚手架、模板及场地围护等所用的材料。

风景园林工程材料是风景园林的物质基础。不同风景园林工程材料的物理力学性能、生产和使用成本以及损耗机制各不相同，正确选择和合理使用风景园林工程材料对工程景观特征，工程结构的安全性、适用性、经济性和耐久性有直接的影响。随着现代科技的迅猛发展，各种新材料不断涌现，结构设计和施工工艺日益进步，风景园林工程的设计和施工技术人员必须熟练掌握风景园林工程材料的基本知识，熟悉各类常用风景园林工程材料的组成结构、技术性能、形态特征、选用规律和应用特点。

1.2 风景园林工程材料在风景园林建设中的作用

风景园林工程材料与风景园林规划设计，风景园林工程结构、施工和风景园林建设成本密切相关。材料自身的发展水平也决定了景观的形式和空间类型；同时，材料直接关系到风景园林工程的结构形式。作为风景园林设计师，只有在熟悉材料性能的基础上才能准确地确定构件的尺寸，充分发挥材料的性能而不至于浪费材料；作为施工技术人员，更是要对材料进行合理的选择、运输、储存、加工和安装，以及采取正确的施工工艺和设备，才能减少和降低工程质量事故的发生；作为风景园林造价预算师，在充分考虑材料性能的基础上，鉴于风景园林工程材料的费用占到整个建筑工程造价的60%以上，不但要最大限度地节约和合理地使用材料，而且在达到降低工程造价、节省投资的同时还应考虑风景园林的运行和管护成本。由此可见，从事风景园林工程的技术人员都必须了解和掌握风景园林工程材料的有关知识。

风景园林工程材料在风景园林行业中具有举足轻重的地位与作用。

第一，风景园林工程材料是一切风景园林工程项目的物质基础，是体现不同园林风格的载体。

第二，风景园林工程材料与风景园林建筑、工程结构和工程施工之间存在着相互依存、相互促进的密切关系。

第三，风景园林建筑物、构筑物的功能作用和使用寿命在很大程度上由风景园林工程材料的性能所决定。

第四，风景园林工程的质量主要取决于其材料的质量。

第五，包括风景园林建筑物、构筑物在内的风景园林的可靠度评价，相当程度上取决于风景园林材料的可靠度评价。

1.3 风景园林工程材料发展史

工程材料是随着人类社会生产力和科技水平的提高而逐步发展起来的。

1.3.1 中国古代园林工程材料的应用

中国文化在长期的发展和演变过程中，孕育了独具特色的中国园林体系。早在奴隶社会就有造园活动。造园者在探索园林内容和形式的同时，也一直探求和挖掘可用于造园的材料。在中国历史上，劳动人民在风景园林工程材料的认识、生产和使用方面，有着光辉范例。

1. 殷周时期的园林工程材料

中国园林最早雏形——囿中的“台”，是奴隶社会后期殷末周初产生的中国古代园林雏形。《吕氏春秋》高诱注：“积土四方而高曰台。”用土堆筑而成方形高台，土台外表包砌以石，并已广泛采用版筑方式。殷王都邑宫室遗址的基址全部由夯土筑成，所有础石都用直径15~30cm的天然卵石，个别还留着若干铜盘。

据《诗经》记载，西周时的观赏植物已有栗、梅、竹、桑、槐、楮、枫、桂、柳、杨、榆、楝、梧桐、梓、桧、芍药、茶花、女贞、兰、蕙、菊、荷等种类。西周早期建筑用陶瓦铺于草顶建筑的檐口，散水常用卵石铺砌，也有经稍稍硬化的土质散水，道路除大多采用硬土路面外，还有铺石材的做法。西周中期用陶瓦铺屋面，砖的使用稍迟于瓦。战国时期燕下都的瓦当有20余种不同的花纹。战国晚期出现了大块空心砖（1300mm×400mm×150mm）铺砌于墓室的底、顶及四周，或台阶的踏脚。战国晚期开始出现陶制栏杆砖和排水管。

这个时期园林工程天然材料有土、水、草、木、石、观赏植物和动物，手工材料有陶、陶瓦、陶砖、陶管和金属。

2. 秦汉时期的园林工程材料

秦始皇在其最著名的上林苑里，“筑土为蓬莱山”，开创了人工堆土山的记录。《史记正义》：“于驰道外筑墙，天子于中行，外人不见。”秦始皇统一六国后，为驰道于天下，东穷燕齐，南极吴楚。江湖之上，滨海之观毕至。道广五十步，三丈而树，厚筑其外，隐以金椎，树以青松。至此，行道树开始出现于秦代。

夯土工程在秦代仍占重要地位，其特点是夯筑层较薄、质地坚密、层次清晰。秦代常用的陶质建材有砖、瓦、水管、井圈、漏斗等数种，目前发现的秦瓦有板瓦和筒瓦两类，砖有空心砖、方砖、条砖和供特定用途的异型砖多种。石材仅见于房屋的柱础、散水、石阶、石水道、凹槽石条与若干部件，以及桥梁的桥墩。秦代的金属材料有铜、铁两类，铁钉、涂朱地面于秦代建筑中首次出现。

东汉时出现了全部石造的建筑物，如石祠、石阙和石墓。东汉园林树木见于文献记载的有松、柏、梓、杨、柳、榆、槐、檀、楸、柞、竹等用材林木，桃、李、杏、枣、栗、梨、柑橘、龙眼、荔枝等果林木，山姜、留求子等药用植物，桑、漆树等经济林木，以及菖蒲等花卉。

西汉瓦作包括以陶砖砌造的地面、壁体、拱券、穹隆，陶瓦覆兽的屋顶，陶管铺设的地下排水管道、井壁等。所使用的材料有陶质空心砖、小砖、铺地方砖、楔形砖、刀形砖、异形企口砖、板瓦、附瓦当或不附之筒瓦、下水道陶管及陶井圈等。汉代建筑中使用的金属材料为数不多，已出土的多属建筑中的零配件，如铺首、套件、绞页、钉等。

3. 魏晋南北朝时期的园林工程材料

魏晋南北朝是中国古代园林发展史上一个转折时期，出现了皇家园林、私家园林、寺庙园林三大类型，并开始出现公共园林的记载。

魏晋南北朝的皇家园林中，已开始用石堆叠为山，开始出现单块美石的特置。理水与石雕、木雕、金属铸造等雕刻物相结合。南朝宋人刘緇造园于“钟岭之南，以为栖息，聚石蓄水，仿佛丘中”，这是最早见于文献记载的用石来砌筑水池驳岸的做法。

风景园林植物普遍栽培，梅、桑、松、茱萸、椒、槐、樟、枫、桂等均常作为观赏花灌木，而芍药、海棠、茉莉、栀子、木兰、木樨、兰花、百合、梅花、水仙、莲花、鸡冠花等花木常见于诗文当中。

两晋、南北朝时期建筑材料的发展主要体现在砖瓦的产量和质量提高以及金属材料的运用等方面。金属材料主要用作装饰，如塔刹上的铁链、金盘，檐角和链上的金铎，门上的金钉等。台基外侧已有砖砌的散水。

4. 隋唐时期的园林工程材料

在唐代，传统的木构建筑无论在技术或艺术方面均已趋于成熟，具有完善的梁架、斗拱制度，以及规范化的装修装饰。观赏植物也已培育出许多珍稀品种，如牡丹、琼花等。

皇家园林兴庆宫建筑材料已使用带字的砖、瓦和瓦当等，以及黄、绿两色的琉璃滴水瓦，可见当年建筑之华丽程度。华清宫贵妃汤即杨贵妃的专用石砌汤池，亦名海棠汤，形似盛开的海棠花。温泉的水源通道由青砖砌成，沿地下陶质暗管供应各处汤池，池中央以玉石雕成莲花状的喷水口。白香木船置于其中，船的楫棹皆以珠玉装饰。

隋唐时风景式园林创作技法有所提高，园林中的“置石”已经出现。“假山”一词开始作为园林筑山的称谓，筑山既有土山，也有石山，但以土山居多。石山因材料及施工费用昂贵，仅见于宫苑和贵族官僚的园林中。在《太湖石记》中，白居易阐述了园林山石中的上品——太湖石的美学意义。

这个时期的建筑材料，包括土、石、砖、瓦、琉璃、石灰、木、竹、铜、铁、矿物颜料和油漆等，其应用技术都已达到熟练的程度。夯土技术在前代经验的基础上继续发展。砖的应用逐步增加。瓦有灰瓦、黑瓦和琉璃瓦三种。灰瓦较为粗松，用于一般建筑。黑瓦质地紧密，经过打磨，表面光滑，多用于宫殿和寺庙。琉璃瓦以绿色居多，蓝色次之，并有绿琉璃砖，表面雕刻莲花。唐朝重要建筑的屋顶，常用叠瓦屋脊及鸱吻。瓦当则多用莲瓣图案。还有用木做瓦，外涂油漆，及“镂铜为瓦”。在金属材料方面，用铜、铁铸造的塔、纪念柱等日益增多。

5. 两宋时期的园林工程材料

宋代园林的内容和形式均趋于定型，造园技术和艺术达到了历年来的最高水平，形成中国古代园林发展史上的一个高潮阶段。太平兴国年间由官府编纂的类书《太平御览》，从卷953到卷976共登录了果、树、草、花近300种，卷994到卷1000共登录了花卉110种。品石已成为普遍使用的造园素材，出现了以叠石为业的技工，刊行出版了多种“石谱”。

在中国造园史上，艮岳是以筑山为主体的大型人工山水园，以山为苑名，主山为寿山，仿杭州凤凰山筑土而成，后从洞庭、湖口、绩溪、仇池的深水中，从泗滨、林虑、灵璧、芙蓉的山上开采上好石料，用石料堆叠而成大型石山。

观赏植物由于园艺技术发达而具有丰富的品种，为成林、丛植、片植、孤植的植物造景提供

了多样选择。

在材料方面,砖的产量比唐代增加,广泛用于砌筑城墙、路面、砖塔、墓葬等。宋代出现了预制贴面砖。

6. 元、明、清初的园林工程材料

著名造园家计成于1634年出版中国最早、最系统的造园著作——《园冶》,被誉为世界上最早的造园名著,“选石篇”指出选石不一定都要太湖石或古旧的“花石”,应考虑开采和运输的成本,更列举了江南园林中常见的太湖石、昆山石、英石、散兵石、黄石、旧石、锦川石、方合子石等16种石料。

“铺地篇”介绍了用小乱石、鹅卵石、英石、乱青板石、砖等材料铺地。砌墙有砌白粉墙,用黄沙加上质量好的石灰打底子,其上再涂一层石灰,用麻帚扫上;或磨砖墙,用水磨或方砖来斜向粘贴,或用方砖裁成八角拼合,空处嵌以小方砖;乱石墙只要是乱石都可用,用青石板砌的要用油灰色勾缝,称作冰裂墙。

到了明代,砖的生产大量增加,不仅很多民间建筑使用砖瓦,全国大部分城墙都加砌砖面,建成雄厚的砖城。夯土技术在明清时期有了更高成就。

明、清两代琉璃瓦的生产,无论数量还是质量都超过过去任何朝代,不过瓦的颜色和装饰题材仍受封建社会等级制度的严格限制,其中黄色琉璃瓦仅用于宫殿、陵寝和高级的祠庙。这时期,贴面材料的琉璃砖多使用于佛塔、牌坊、照壁、门、看面墙等处。

7. 清代中晚期的园林工程材料

清代的乾隆、嘉庆两朝,皇家园林的建设规模和艺术造诣都达到了清中晚期的高峰境地。精湛的造园技艺结合宏大的园林规模,使皇家气派得以充分地凸显。乾隆时期的北京西北郊,已经形成了一个庞大的皇家园林集群。其中规模宏大的五座——圆明园、畅春园、香山静宜园、玉泉山静明园、万寿山清漪园,即著名的“三山五园”。运用材料和新技术最有特色的当数圆明园的北景区,即“西洋楼”。

这个时期的皇家园林在保持北方建筑传统风格的基础上大量使用游廊、水廊、爬山廊、拱桥、亭桥、平桥、舫、榭、漏窗、门洞、花街铺地等江南园林形式,大量运用江南各流派堆叠假山的技法,但叠山的材料则以北方盛产的青石和北太湖石为主,还结合北方的自然条件引种驯化南方的许多花木。

个园在扬州新城的东观街,清嘉庆二十三年(1818年)由大盐商黄应泰利用废园“寿之圃”的旧址建成。这座宅院占地大约600m²,以假山堆叠之精巧而名重一时。《扬州画舫录》:“扬州以园亭胜,园厅以叠石胜。”个园采用分峰用石的办法,充分了解和把握材料的特点本性,特定的材料设计到特定的位置,创造了象征四季景色的“四季假山”。春景为石笋与竹子,夏景为太湖石山与松树,秋景为黄石山与柏树,冬景的雪石山不配植物象征疏寒。这是中国古代园林中对园林材料属性把握得恰到好处最典型例子。清代乾、嘉两朝的私家园林传统材料运用已经达到炉火纯青的地步。

1.3.2 国外古代园林材料的应用

国外园林与中国园林一样,有着悠久的历史 and 光荣的传统,材料的运用充分体现出鲜明的地域特征,与当时当地的园林形式相适应。

1. 国外古代园林材料的应用

国外古代园林通常都从古埃及谈起。埃及特殊的地理环境其园林形式。在干旱炎热的环境里，人们以行列式种植的树木营造舒适的小气候环境，配以直线形的水池。这时期应用的植物材料大致有：虞美人、牵牛花、黄雏菊、玫瑰、茉莉、夹竹桃、桃金娘等。水池驳岸通常以花岗岩或斑岩砌造，池中种有荷花和纸莎草等水生植物，还饲养水禽、鱼等。树木和水体是埃及园林中的主要材料。古埃及园林中的动物、植物等材料的运用，深受宗教思想的影响，体现出鲜明的民族特征。

与古埃及园林同时发展的还有古巴比伦园林。两河流域的肥沃土壤孕育出古巴比伦园林所独有的形式。人们很早就开始人工种植植物，引水蓄池，堆叠土丘设祭坛、神殿等。这一时期园林植物材料主要有：香木、意大利柏木、石榴、葡萄等。此外，古代世界八大奇迹之一——巴比伦的“空中花园”建在数层平台之上，平台大都由石材砌筑，带有拱券外廊，平台上覆土层，可以种植树木花草，平台之间有阶梯相连。据史料推测，种植土层由重叠的芦苇、砖、铅皮和泥土组成。平台的角落处安置了提水的辘轳，将河水提到顶层平台上，逐层往下浇灌植物，可形成活泼动人的跌水。蔓生和悬垂植物及各种树木花草遮住了部分柱廊和墙体，远远望去仿佛立在空中一般，空中花园或悬园便由此得名。

园林艺术在古希腊时期得到同步发展。荷马史诗描述了希腊早期的宫廷庭园。宫殿中所有的围墙用整块的青铜铸成，上边有蓝色的挑檐，柱子饰以白银，门为青铜铸成，而门环金制……从院落中进入一个很大的花园，周围绿篱环绕，下方是管理很好的菜圃。园内有两座喷泉，一座喷出的水，流出宫殿，形成水池，供市民饮用……。这时期园内木本植物材料有：油橄榄、苹果、梨、无花果、棕榈、榭树、悬铃木、齐墩果、榆树、悬铃木、石榴、月桂、桃金娘、山茶、蔷薇、牡荆等。常用的花卉材料有：紫罗兰、三色堇、罂粟、石竹、勿忘我、百合、番红花、风信子、飞燕草、芍药、鸢尾、金鱼草、水仙、向日葵等。

古罗马文明可谓西方文明历史的开端。常用大理石等石材制成园林小品、水池、喷泉等规则地设置在庄园中。“建筑旁的台地有黄杨、月桂形成的装饰性绿篱，有蔷薇、夹竹桃、素馨、石榴等花坛及树坛，还有番红花、晚香玉、三色堇、翠菊、紫罗兰、郁金香、风信子等组成的花池”。古罗马的庭园汲取了希腊的柱廊园形式，中庭中增添了水池、水渠等，有时以小桥相连接。木本植物种在很大的陶盆或石盆中，草本植物则种在方形的花池或花坛中。柱廊围合的中庭内，铺装常采用大理石或马赛克镶嵌。中庭内的水池，有时砌有大理石压顶的池岸高出铺地数英寸。此外，还设置一些与喷泉相呼应的大理石桌、雕像等。

意大利台地园园路以砂砾铺置，设置在花坛周围，狭小的园路则用来划分花坛内的花床。园中的雕塑大都为各种石材所制。经修剪造型的树木已经开始应用于园林中，并有专门的园丁进行培育。“绿色雕塑”从简单的几何图形，到复杂的文字、场景，应有尽有。常用于修剪造型的植物有黄杨、紫杉、杜松、罗汉松和柏树等。另外，园中还出现了嵌着玻璃或透明石材（云母片）的温室，用来在冬季保护不耐寒的植物，并且对植物进行驯化。

国外古代园林在园林材料的运用上，基本以植物、水体、石材、木材、马赛克、陶等当地材料为基础。

2. 中世纪欧洲及波斯园林材料的应用

(1) 中世纪西欧造园

欧洲从5世纪起,进入了“黑暗时期”的中世纪。在这段时间里,基督教统治着整个欧洲,同时也影响着园林艺术。这一时期的园林主要分为寺院庭园和城堡庭园两种。

寺院庭园的发展以意大利为中心,形成了早期的巴西利卡式寺院风格。寺院前面有拱廊围成的露天庭园,以砾石或石材铺设成十字交叉的路,道路交叉点处设有大理石雕刻的喷泉、水池或水井。四块园地上以植物及草坪为主,点缀着果树和灌木、花卉等,形成寺院菜园、果园及草药园等实用性园林。

城堡庭园要比寺院庭园具有装饰性和游乐性。据《玫瑰传奇》描述,果园四周环绕着高墙,墙上只开有一扇小门,庭园里的木格子墙将庭园划分成几部分,两旁种满蔷薇和薄荷的小径;草地中央有喷泉,水由铜狮口中吐出,落至圆形的水盘中;喷泉周围是纤细的天鹅绒般的草地,草地上散生着雏菊;园内还有修剪过的果树、花坛及一些小动物,更增添了田园牧歌式的情趣。

在中世纪园林中,植物是庭园中的主要材料。随着庭院由实用性逐渐向装饰性发展,花卉材料也逐渐应用于庭园中。查理大帝颁布的《法令集》就记录了74种蔬菜和草药、16种果树用于宫廷庭园的栽植。之后,黄杨、罗汉松、紫杉、百合、玫瑰、紫花地丁、芍药、水仙,以及由紫杉和黄杨制成的多层重叠的树木雕刻等也开始应用于庭园中。由大理石或草皮铺成园路的迷园在中世纪时期也非常流行。

花园的外围墙主要由石、砖及灰泥等材料制成,划分园内区域则多用“编枝栅栏、木桩栅栏、栏杆、花格墙、树篱等,最常见的是编枝栅栏和木桩栅栏”。花台是庭园中的重要元素,用砖或木构造成2英尺(约60cm)或2英尺以上的边缘,上铺草坪,再种鲜花,或直接将花卉密密地栽种在花台的土中,台的边缘用海石柱和黄杨,或用铅、板、骨、瓷砖、石等人造材料。此外,还有用低矮的绿篱组成的花结花坛,将耐修剪的植物造型成各种几何图形或者是徽章纹样,中间的空地填充各种颜色的碎石、土、碎砖,或种植花卉。

(2) 伊斯兰造园

中世纪的伊斯兰造园,主要分为波斯伊斯兰园林与西班牙伊斯兰园林两个部分。炎热干旱的沙漠环境决定了波斯园林的特征。水在庭园中显得极为珍贵,但盘式的涌泉给庭园带来生机,水池以坡度很小的狭窄明渠连接。园中的植物材料以修剪整齐的绿篱为主,院落之间的树木种类相同或相似。在庭园中,彩色的马赛克被广泛应用于水池、水渠底部、水池池壁、地面、台阶及踢脚铺装等处。

西班牙的伊斯兰庭园由摩尔人兴建于台上,围以高墙,形成封闭的内部空间。墙内布置交叉或平行的运河、水渠等,以分割内部空间。庭园道路常用有色砾石或马赛克进行铺装,组成漂亮的装饰图案。除种植床外,所有地面以及垂直的墙面、栏杆、坐凳、池壁等都用鲜艳的陶瓷马赛克镶铺。园内植物材料主要包括柠檬、柑橘、松、柏、夹竹桃、桃金娘、月季、薰衣草、紫罗兰、薄荷、百里香、鸢尾、黄杨、月桂等。黄杨、月桂、桃金娘等灌木可修剪成绿篱,以分隔空间,常春藤、葡萄及迎春等攀缘植物爬满园亭,形成遮蔽效果。

3. 文艺复兴时期园林材料的应用

随着经济的发展和海上贸易的繁荣,意大利的新兴资产阶级在新的历史环境下,发起了以人文主义思潮为中心、重视人的价值和思想意识的文艺复兴运动。

意大利地处丘陵地带，所以其园林也多建于台地上。文艺复兴时期，不仅材料的应用种类多种多样，而且加工工艺也有很大提高。石材上，大理石、石灰岩、砂岩等石材多用于亭、廊、栏杆、棚架等园林建筑、小品的建造中。植物的种类逐渐丰富，理水工艺达到了前所未有的高度。

这一时期的园林，普遍选用石杯、瓶饰、雕像、浮雕等石材装饰，灰泥雕刻、镀金的小五金器具、彩色大理石，以及青铜装饰、雕塑，通常设置在栏杆、台阶以及挡土墙上。水景设计强调水与植物及周围自然环境背景的关系，以及色彩、明暗上的对比，注重水的光影和音响效果，且结合大理石的水盘、雕塑。细节处装饰采用贝壳、马赛克、陶、金属等材料，雕塑、台阶、挡土墙、壁盒、堡坎等沿轴线分布，除建筑外，还设有花架、绿廊、拱廊等。灌木被修剪成绿丛植坛，开始引种凌霄、七叶树、核桃、椿树、樟树、刺槐、日本木瓜、玉兰、鹅掌楸、雪松、仙客来、迎春以及多种竹子等植物。展示植物个性特征的有罗汉松、伞松；可以遮荫的常绿树种有月桂、紫杉、青冈栗、棕榈等；落叶树以悬铃木、白杨等为主，还将柑橘、柠檬等芳香类植物，栽植在盆中作为装饰。

4. 17世纪法国勒诺特式园林材料的应用

法国的园林艺术在17世纪达到了一个前所未有的高度。勒诺特式园林的出现，标志着单纯模仿意大利形式的法国园林的结束，为欧洲现代园林的发展奠定了良好基础。虽然勒诺特式园林继承了传统的造园要素，但材料表达方式上有所不同，体现出其独特的魅力。

首先，在植物材料的运用上，以突出轴线布局、增加透视效果为原则，在道路两侧都有整齐列植的林荫树木。林荫树通常由榆树、椴树、七叶树、悬铃木等巴黎地区的乡土树种构成，耐修剪并有很强的适应性。丛林的运用形式在勒诺特式园林中占有重要的地位。它分为“滚木球戏场”、“组丛林”、“星形丛林”、“V形丛林”等四种。花坛也是勒诺特式园林的重要装饰要素，大致可分为“刺绣花坛”、“组合式花坛”、“英式花坛”、“分区花坛”、“柑橘花坛”、“水花坛”等六种类型。勒诺特式园林中的花坛，多以修剪的黄杨勾勒线条图案，配以花卉水景，地面以彩色石子、碎砖或大理石屑相衬托。

其次，水在勒诺特式园林中的主要表现形式为喷泉、跌水、瀑布、池、湖及水渠。喷泉与雕塑相结合，有时在水盘底部用彩色瓷砖和砾石加以装饰，布置在轴线中，仿佛是被串起的粒粒珍珠。在高差较大的地方置以跌水、瀑布，增加了园林的灵气。水渠是勒诺特式造园的重要特征，宽阔的池、湖等水面都呈人工开凿的几何形式。

再次，运用石材于园林建筑小品及雕塑上，与修剪整形植物在质感上相互映衬。

最后，木制花格墙也是勒诺特式园林中的常用造园要素。木制的隔墙以盘绕植物，形成园林中的亭、厅、门、廊，既分隔空间，又带有透景效果。陶瓷等材料也被应用于凡尔赛园林中镶嵌瓷砖的“瓷宫”、种植箱、种植盆上。金属材料也广泛应用于细部装饰上，如镀金的喷泉雕塑、青铜制造的雕塑小品等。

5. 18世纪英国风景式园林材料的应用

18世纪英国自然式风景园的出现，改变了欧洲自古希腊以来由规则式园林统治数千年的历史。

英国本身的自然地理及气候条件，决定了风景式园林在英国的盛行。园林材料的运用以自然式植物、水体为主，在园林中散置一些体现田园风格的建筑小品以及环形的凉棚、喷泉、瀑布等。园林建筑常设置在山谷间以及弯曲的园路旁等意想不到的地方，通常以石材、铁艺为建筑赋予仿古气息，掩隐在植物丛中，尽可能地与自然相融合而丝毫不露出人工雕琢的痕迹。规则式花园与自然式风景园相结合的过渡空间内保留了平台、栏杆、台阶、规则式的花坛及草坪。