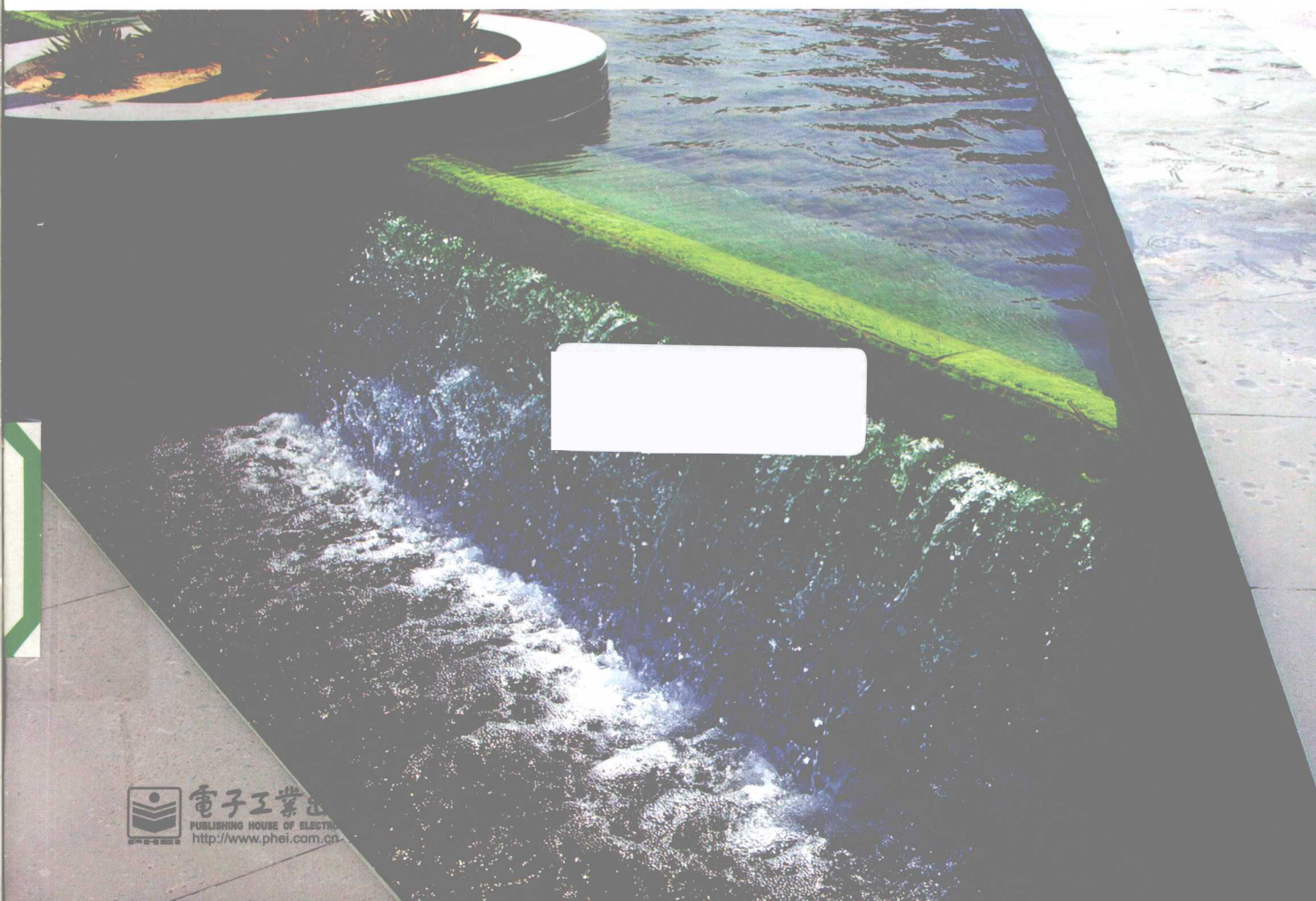


景观建筑工程

[英] Robert Holden & Jamie Liversedge 著

王晨 刘铭 马洪峥 译



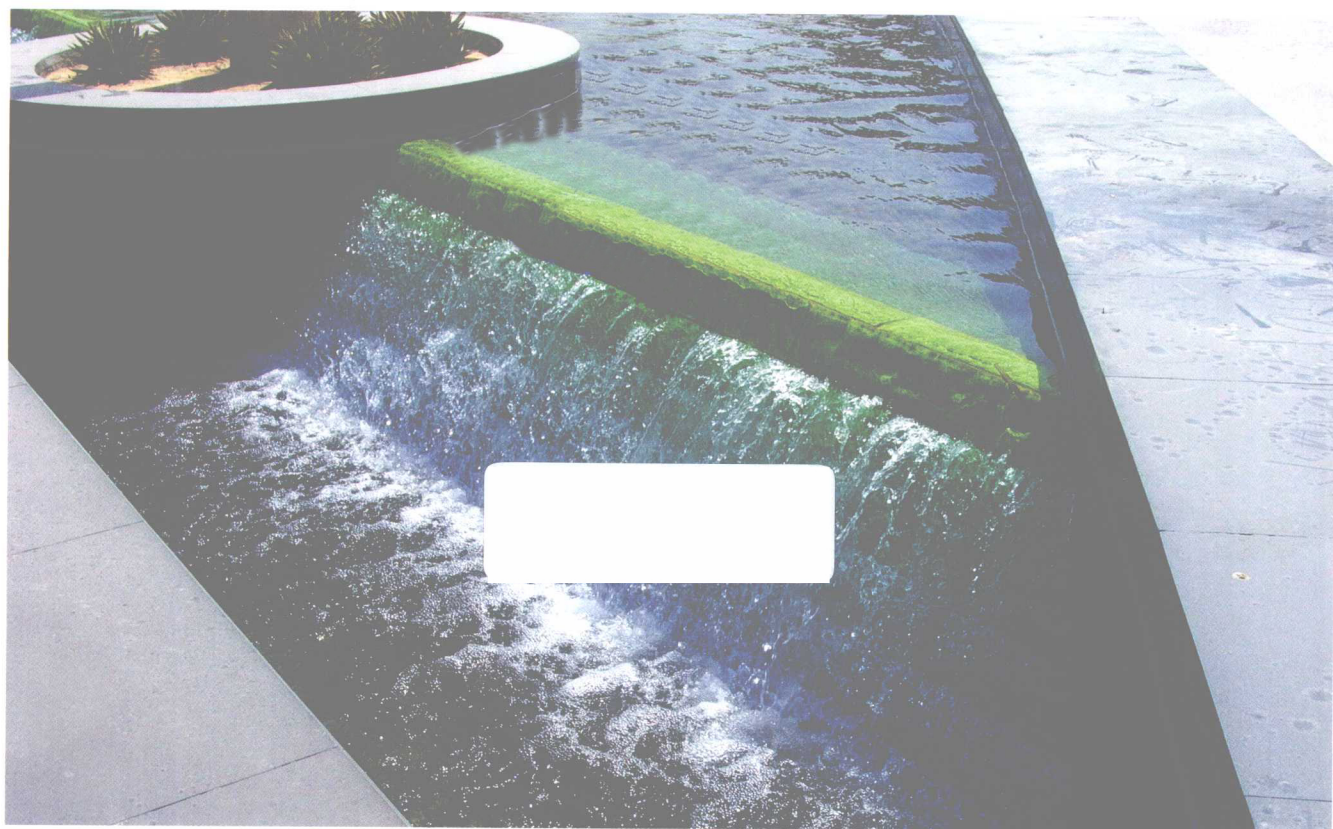
电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

景观建筑工程

Construction for Landscape Architecture



Construction for Landscape Architecture

978-1-85669-708-8

Robert Holden and Jamie Liversedge

Design copyright © 2011 Laurence King Publishing Limited

Text © 2011 Robert Holden and Jamie Liversedge

Translation ©2013 Publishing House of Electronics Industry

This book was designed, produced and published in 2011 by Laurence King Publishing Ltd.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior permissions in writing from the publisher.

本书中文简体版专有出版权由Laurence King Publishing Ltd.授予电子工业出版社。未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2011-6247

图书在版编目(CIP)数据

景观建筑工程 / (英) 霍尔登 (Holden,R.), (英) 利沃塞吉 (Liversedge,J.) 著; 王晨, 刘铭, 马洪峥译.

-- 北京: 电子工业出版社, 2013.7

书名原文: Construction for Landscape Architecture

ISBN 978-7-121-20442-5

I. ①景… II. ①霍… ②利… ③王… ④刘… ⑤马… III. ①景观设计 IV. ①TU-856

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第101389号

策划编辑: 胡先福

责任编辑: 胡先福

印刷: 北京盛通印刷股份有限公司

装订: 北京盛通印刷股份有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本: 889 × 1194 1/16 印张: 15 字数: 465 千字

印次: 2013 年 7 月第 1 次印刷

定价: 79.00 元

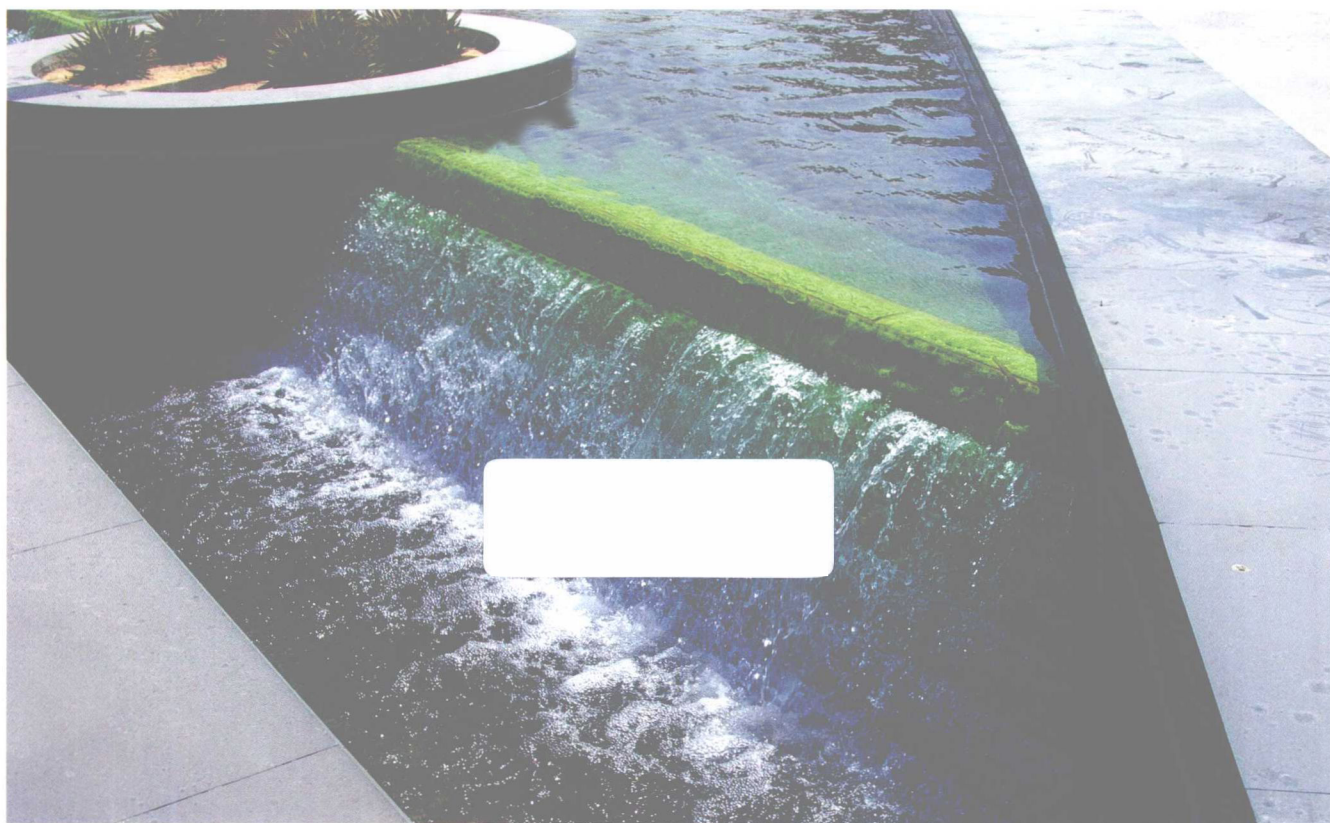
凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

景观建筑工程

Construction for Landscape Architecture



Construction for Landscape Architecture

978-1-85669-708-8

Robert Holden and Jamie Liversedge

Design copyright © 2011 Laurence King Publishing Limited

Text © 2011 Robert Holden and Jamie Liversedge

Translation ©2013 Publishing House of Electronics Industry

This book was designed, produced and published in 2011 by Laurence King Publishing Ltd.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior permissions in writing from the publisher.

本书中文简体版专有出版权由Laurence King Publishing Ltd.授予电子工业出版社。未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2011-6247

图书在版编目(CIP)数据

景观建筑工程 / (英) 霍尔登 (Holden,R.), (英) 利沃塞吉 (Liversedge,J.) 著; 王晨, 刘铭, 马洪峥译.

-- 北京: 电子工业出版社, 2013.7

书名原文: Construction for Landscape Architecture

ISBN 978-7-121-20442-5

I. ①景… II. ①霍… ②利… ③王… ④刘… ⑤马… III. ①景观设计 IV. ①TU-856

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第101389号

策划编辑: 胡先福

责任编辑: 胡先福

印刷: 北京盛通印刷股份有限公司

装订: 北京盛通印刷股份有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本: 889 × 1194 1/16 印张: 15 字数: 465 千字

印次: 2013 年 7 月第 1 次印刷

定价: 79.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

景观建筑工程

Construction for Landscape Architecture

[英] Robert Holden & Jamie Liversedge 著

王晨 刘铭 马洪峥 译



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

目 录

6 引 言

- 6 地方传统与全球化
- 9 可持续性
- 13 对材料的态度
- 14 行业标准简介
- 15 关于本书

16 基本原则

- 18 材料的属性
- 20 比 重
- 20 大 小
- 20 强 度
- 21 光学特性
- 21 导电率
- 21 色彩和纹理
- 22 热性能
- 22 声学特性
- 22 变 形
- 24 组装的原则
- 25 荷载与反作用力

28 建筑材料

- 30 石 材
- 32 火成岩
- 34 沉积岩
- 37 变质岩
- 38 石材饰面与形式
- 40 混凝土
- 44 强度级别
- 45 步骤详解：现场浇筑弧形混凝土挡土墙
- 46 防水混凝土
- 47 生态混凝土
- 47 光催化（自洁净）混凝土
- 47 强化混凝土
- 48 步骤详解：使用玻璃纤维强化混凝土（GRC）制作假山
- 49 混凝土饰面
- 50 灰 泥
- 50 哈 林

51 砖

- 54 制砖材料
- 56 生产过程
- 57 砖的类型
- 58 砖墙的砌合形式
- 58 铺装的砌合形式
- 59 砂 浆
- 60 抹缝与填缝
- 61 地面铺装
- 62 砖砌体的问题
- 63 步骤详解：使用半釉砖垒建挡土墙

64 金 属

- 65 金属的成型加工
- 65 铁
- 66 铸 铁
- 67 锻 铁
- 67 钢
- 70 结构钢截面
- 71 铝
- 72 铜
- 72 锌
- 72 铅
- 73 合 金

74 木 材

- 74 木材的种类
- 76 步骤详解：建造硬木平台
- 78 木材的可持续性
- 78 强 度
- 80 木材的水分含量与干燥处理
- 83 耐久性及防腐措施

84 玻 璃

- 84 现代制造工艺
- 85 玻璃在户外工程中的应用

89 聚合物（塑料和橡胶）

- 90 制造与应用
- 92 弹性体：橡胶和合成橡胶
- 93 塑料与橡胶的毒性及卫生问题
- 93 环境问题
- 94 聚合物的退化

95 泥土、草皮以及非传统型材料

- 95 夯 土
- 96 草皮和泥炭墙

98 要素

100 结构的相关土方工程与表层土

- 100 表层土
- 103 地下水
- 103 树木的保护
- 104 土壤承载力
- 107 挖 填
- 108 排 水
- 111 土丘与堆填
- 111 表层土铺设
- 112 步骤详解：使用黏土底层土堆积堤岸

114 挡护结构

- 114 阶 梯
- 118 坡道和坡道阶梯
- 120 挡土墙简介
- 124 悬臂墙
- 125 桩 墙
- 126 锚 墙
- 127 ha-ha
- 128 土壤加固
- 129 使用土工布加固土壤

131 墙 体

- 132 步骤详解：墙体建造所用材料
- 135 墙体设计注意事项
- 137 墙体部件
- 138 基础与结构
- 139 防潮层
- 140 活动接缝（膨胀缝）
- 140 干垒石墙
- 142 干垒石墙的类型

144 铺 装

- 145 基 础
- 146 硬质铺装
- 148 步骤详解：硬质铺装
- 150 组合铺装
- 152 柔性铺装
- 155 边缘控制
- 156 铺装的颜色
- 158 透水性铺装
- 159 排 水
- 160 铺装设计
- 162 步骤详解：柔性人字纹铺装

164 水体的处理

- 164 水池建设简介
- 168 非规则式水池和硬质结构
- 169 步骤详解：修建硬质结构水池
- 172 步骤详解：修建具有柔性衬垫的水池
- 176 池塘、水池、湖泊、水道、水洼、曲水和水渠
- 178 步骤详解：修建硬质水道
- 179 跌水、瀑布和堰堤

180 组 装

182 紧固件和连接件

182 木材的组装

- 182 机械连接
- 184 钉 子
- 185 螺 钉
- 186 螺栓、铆钉和平板连接部件
- 187 步骤详解：组装木凉棚
- 188 接 缝
- 190 黏合剂

192 金属材料的组装

- 192 不同金属的相容性和焊接
- 192 电化学腐蚀和锈蚀
- 192 连接金属
- 194 步骤详解：钢质网框细部设计和组装

195 塑 料

196 保护和饰面

198 涂 料

- 199 涂料的应用
- 199 涂料和环境问题

200 金属的保护

202 木材的保护

- 204 木材防腐剂
- 205 清 漆

206 砖石墙的保护

- 208 注 释
- 209 术 语
- 222 延伸阅读
- 225 附 录
- 235 索 引
- 240 图片版权
- 240 致 谢

引言

“总之，根据所拥有的材料和国民的习惯，每个国家都有自己的建筑方式。”

——马库斯·维特鲁威·波利奥，《建筑十书》（第二册）第1章

地方传统与全球化

从前，建筑材料都是当地出产的——因此，在林区，人们使用木材。当森林被砍伐干净之后，人们会开采石头或者挖取黏土制造砖块，或者用泥土制造土坯建筑。这种就地取材的办法直到今天还在许多地方继续着。例如，湖区或北威尔士这样的山区，那里的建筑材料主要是板岩，它可以整块地用在墙壁、铺装和屋顶上，弄碎的板岩还可以充当筑路石料。甚至还有人用板岩制作棺材。

然而，重要的著名建筑却往往是进口材料修建的：伦敦的

教堂和主要公共机构都使用了石灰岩。石灰岩还曾用于某些重要场合的铺装，直到18世纪末。

在城镇或其他居民区进行工程建设时，必须对地方传统有充分的理解，尤其是进行修缮工程时，这一点更为至关重要。因此，我们在书中讨论了各种建筑材料在历史上的发展沿革。理解地方特色也是建设工程可持续性问题的关键。例如，如今绿色橡木的复兴大大提升了这种木材的市场空间。

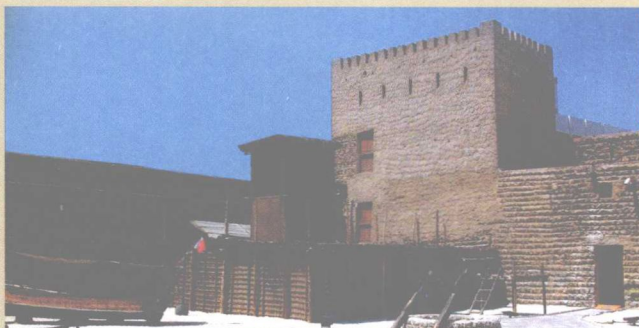
工业化

工业革命和全球化使得人们逐渐把目光从本地建筑材料上转移开来。19世纪，锻铁（用于修建埃菲尔铁塔）和钢先后用于建筑行业，而铁路和低廉的航运成本使得火车和轮船可以从遥远的地方运来大量相对廉价的砖和石材。因



左

正如这张照片所展示的那样，无论是在石料的铺装上还是建筑主体的木结构上，日式寺庙都具有十分美观的样式。



右上

迪拜博物馆里的一幢建筑。它使用中东地区传统的泥砖建造，这种砖是在阳光暴晒下自然干燥的。



右下

威尔士 Cefnmaesmawr 当地的农庄。我们能看到干垒石墙、石灰浆、板岩铺装、板岩屋顶、一条松散的石子路、用旧铁轨做的拦畜沟栅，以及流行于 20 世纪中期的波纹铁皮瓦。

此，在19世纪，伦敦的街道铺装使用的是来自海峡群岛的花岗岩，大多数建筑和墙壁开始使用砖块，而到了20世纪则出现用柏油黏合碎石铺设的道路（柏油石子路）。柏油是生产煤气的副产品，随着20世纪60年代天然气的出现，煤气的产量逐渐下降，柏油也难以供应，于是沥青石子路应运而生（不过“柏油石子路”的名称广泛沿用到现在）。

新材料：高科技与低科技

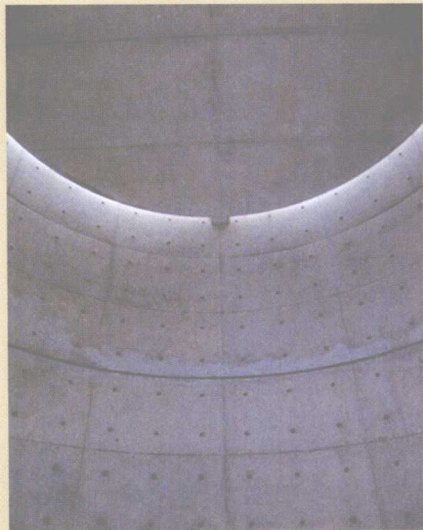
20世纪见证了合金（如不锈钢）、铝、聚合物的广泛应用，玻璃也有了新的应用方式。在过去的几十年中，木材的成本一直在升高，而新的经济的木材使用方法也层出不穷，如层压胶合板，以及将森林疏伐得到的原木用作结构材料等。

对材料的强化处理形成了复合材料。这些复合材料包括：玻璃强化塑料（GRP，glass-reinforced plastic）、玻璃强化混凝土（GRC，glass-reinforced concrete）、碳纤维强化聚

合物（CFRP，carbon-fibre-reinforced polymer）等。而除了这些新型材料的出现，传统材料也有了新的生产方法，如今甚为流行的“生态混凝土”。聚合物或称塑料，是如今最为常见的新材料，它们也是20世纪科技发展的产物。不过，这些人造聚合物在生产过程中会消耗大量能源，而如何处理不易自然降解的聚合物也成了难题。

传统建筑材料和工程形式的复兴

尽管有了这么多新的发展，建筑工程的许多旧形式却开始了复兴——而且并不只是体现在修缮性工程上。石灰砂浆、麻刀砂浆以及夯土结构之所以重新兴起，不单单是因为它们曾用于许多历史性的建筑，这些传统材料的可持续性以及制造过程中的低碳排放也同样重要。石灰砂浆可以吸收二氧化碳，还能够自我修复。随着人们对可持续问题的日益关注，还出现了具有自净化功能的光催化混凝土，它能够从大气中吸收污染物并将其降解。这是传统材料的新发展。



左

伦敦 1666 年大火之后，波特兰石（产自波特兰岛的建筑用石灰岩）就成为伦敦重要公共及商业建筑的典型建材。

右下

伯贝克（Purbeck）石灰岩方砌石是 18 世纪时伦敦的标准铺装，这张照片展示的是西敏寺区高等法院人行道的一角。

右上

现场浇筑的清水混凝土效果。联合国教科文组织巴黎总部大楼的“沉思之处”，安藤忠雄设计。

国家特色施工技术与全球化

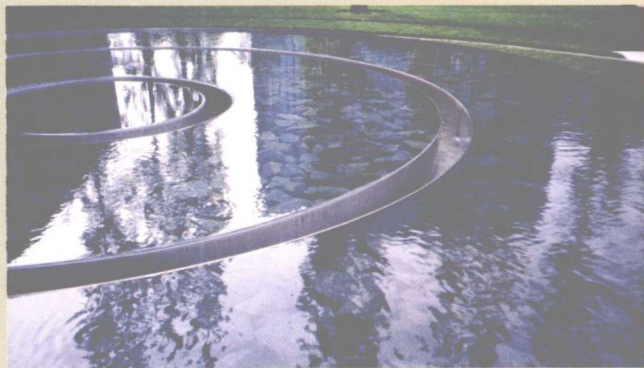
由于供应条件的限制以及传统习惯的影响，历史上总是会出现具有国家特色的建筑材料。例如，砖是荷兰的标志性建材。直到17或18世纪，英格兰低地还一直在使用木料做建材，有许多在木架上涂抹灰泥建造的房屋为证，可后来随着森林的消失，这里也开始使用砖块。因此，如今精湛的木结构工艺在英格兰就不如在美国或斯堪的纳维亚半岛那样常见。美国的路边石都是混凝土现场浇筑的，而欧洲大部分地区则使用预制混凝土。

每座城市都有偏爱的铺装材料。花岗岩方砌石和路缘石是19世纪伦敦的标准街道铺装，而人行道和小路则采用约克岩（一种砂岩）。阿姆斯特丹直到现在还在使用窄砖做铺装。在俄罗斯北部一些古城，比如苏兹达里，直到现在你还能找到木板铺成的步行道，好像来到了狂野的美国西部。丹麦是一个以花岗岩铺筑的街道著称的国家，然而丹麦半岛并不出产这种石材，这些花岗岩来自相对遥远的波

罗的海上的博恩霍尔姆岛（如今则更多地来自中国）。

许多城市这样的传统还在继续。例如，巴黎全城使用的建材多种多样，而所有的人行道和小路都是用花岗岩板或更便宜的沥青砂胶铺设的。柏林重新统一之后，在20世纪五六十年代大量使用了较便宜的预制混凝土板材的一些地区，花岗岩石板再次得到了使用。在英国首都，确切地说是英国政权和宗教中心西敏寺区，对铺装的首要要求就是使用约克岩。在其他任何地方，伦敦32个行政区的每一个都有各不相同的铺装策略，然而不同的铺装材料却在伦敦形成了一种并不协调的拼凑效果。¹

这里所说的全球化指的是，复杂和整合程度与日俱增的全球性生产和交换体系——这一体系由廉价的劳动力和航运成本维系。于是，来自中国和印度的石料得以供应给西欧。



左上

加利福尼亚州科斯塔梅萨市 Plaza Tower 及 Town Center 的不锈钢水池。彼得·沃克设计。

左下

塞浦路斯埃皮斯科皮附近的 Kourion Amphitheatre Visitor Centre 使用的薄木板材。

右

波兰克拉科夫市的一条古老街道，路面铺着圆石，路边用方砌石，路缘石是花岗岩质的。

可持续性

人类活动会对地球的环境产生冲击，这种担忧让人们必须考虑建筑材料供应的可持续性，以及制造、运输这些建材所需要的能源，还有生产过程中的环境污染。

从可持续性及节约经济成本出发，循环利用建筑材料是好的选择。为节约成本，提高可持续性，还可采用如下这些策略：

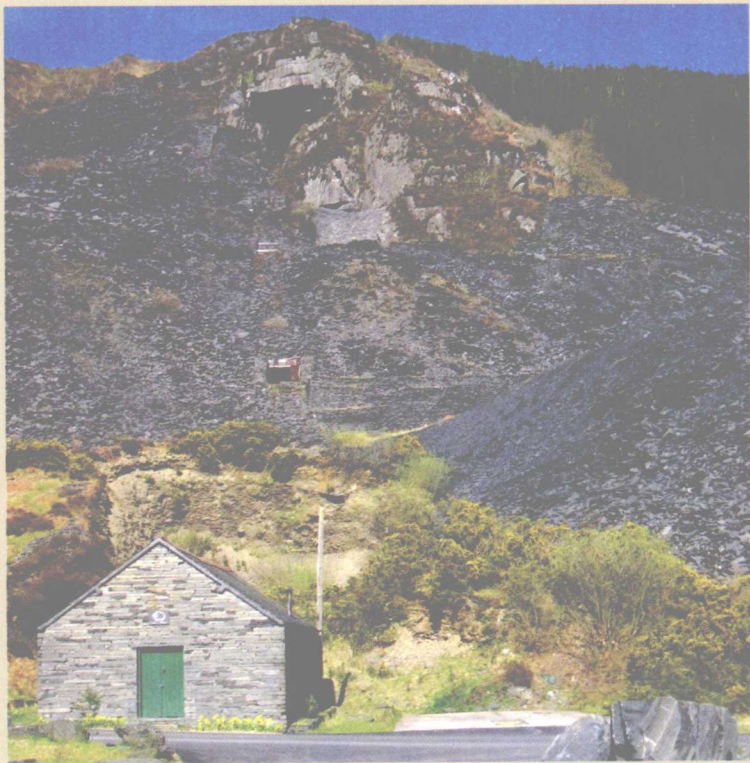
- 经济有效地使用资源。比如不要浪费：回收利用生产过程中产生的废料；回收利用现场已有的材料；限定铺装石的尺寸范围以避免产生废料；在建筑工地寻找现成的石块，而不是去野外开采；对生产过程中产生的废水进行净化和再利用。
- 使用可再生资源。比如使用再生林出产的木材，不去砍伐原始森林；筑墙时考虑使用夯实的泥土；使用有机材料。
- 保持材料的自然供应及自然界的多样性。比如使用可再生的木材。

- 使用不可生物降解的人工材料时要谨慎。比如避免使用来自石油工业的有毒塑料。
- 谨慎利用地壳中的有限资源。比如岩石、黏土和金属，以及基于碳氢化合物的聚合物。

生命周期分析

对建筑材料进行整个生命周期的评价有助于可持续地利用它们。生命周期分析（亦称“生命周期评估”）需要衡量6个不同的指标：资源使用量；能源消耗值；温室效应潜力；废料排放；对空气和水体的毒害。

- 资源使用量：指生产某种材料需要的全部自然资源——以混凝土为例：现场浇筑混凝土所用的模板以及使用模板需要的脚手架，制造这些东西的材料都计算在资源的使用量里。
- 能源消耗值：指某种产品在提取、加工、运输、安装、维护和处理过程中需要的全部能量。



左

Aberllefenni板岩采石场（实际是一座煤矿），威尔士。于2003年关闭。



右上

对拆除的材料进行分类再利用：画面中间是方砌石，右侧是正待粉碎的混凝土。

右下

从二战废墟中清理出的材料——包括混凝土、砖块和方砌石——得到再利用以修建伦敦这面不规则的挡土墙。

- 温室效应潜力：可以通过计算某部件在生产、运输、安装和维护过程中释放的二氧化碳的总量来衡量。将其他温室气体，如甲烷或一氧化二氮按照相同的温室效应与二氧化碳进行换算。
- 废料排放：某种产品或材料生产过程中产生的全部固体废物。
- 对空气和水体的毒害：通过定量估计某产品或部件整个生命周期排放的有毒物质对健康的影响来衡量。

有许多软件可以计算这些指标，这些软件的开发者包括雅典娜可持续材料研究院²（Athena Sustainable Materials Institute）和建筑研究院³（Building Research Establishment）。这些软件都已通过ISO14001国际环境管理体系认证（ISO是国际标准化组织International Organization for Standardization的简写）。

生产中的能量使用效率与能源消耗值

在前苏联的计划经济体制下，电对工厂是免费的，结果铝常常被用来制造刀叉餐具，尽管这一过程非常耗能——更离谱的是他们做出来的刀叉还常常是弯的。在自由市场中，能源成本会通过价格在生产成本中体现出来，尽管市场对不同材料的需求差异常常会扭曲这种表现的程度。

生产每吨产品需要的能量⁴

铝	20169千瓦时/吨
钢	3780千瓦时/吨
混凝土	1250千瓦时/吨
木材	435千瓦时/吨

然而，某种建筑材料的能源消耗并不只是生产过程中产生的。能源消耗指的是将初始原材料转变为最终产品需要的全部能源，包括地下挖掘、加工处理、制造、运输和现场组装等过程。一般说来，生产工序越多，能源消耗越大；比如具舌榫的木板就比粗锯木材的能源消耗大（能源消耗值附表见附录，第225页表1）。

不同建筑材料的能源消耗值差异很大，从低到高大体如下：

- 集料——低能源消耗；
- 水泥——中等能源消耗；
- 砖块和黏土制品——中等能源消耗；
- 木材——中等能源消耗（取决于来源）；

- 玻璃——相对高能源消耗；
- 钢——相对高能源消耗；
- 塑料——极高能源消耗。

有一些软件可以计算材料的能源消耗值，这些软件最初是为计算建筑工程，而不是园林工程的能源消耗而设计的。例如，瑞士Haute Ecole⁵ Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud 的太阳能和建筑物理实验室（Solar Energy and Building Physics Laboratory）开发的ECO-BAT（Eco Balance Assessment Tool），涵盖了60种建筑材料。⁵

温室气体

一些人为排放的气体会产生温室效应。因此需要关注生产过程中的二氧化碳排放值，比较不同材料对全球变暖的影响。例如，与传统的波特兰水泥混凝土相比，使用粉煤灰（火电站的副产品）和炉渣（钢铁制造业的副产品）制造的混凝土，其二氧化碳排放量更少，使用黏土制造的砖块以及木材则更加经济，而钢铁、聚合物和铝的二氧化碳排放水平显然很高（二氧化碳排放值附表见附录，第225页表2）。

然而二氧化碳只是众多温室气体之一。1997年联合国气候变化框架公约大会上签署的《京都议定书》列出了6类温室气体：二氧化碳、甲烷、一氧化二氮、六氟化硫、氟氯烃类和全氟化碳类气体。工程建设排放大量二氧化碳（如上文）并消耗大量甲烷。甲烷是天然气中的主要成分，因此制造过程中使用天然气的产品会使用甲烷并产生二氧化碳。而其他的温室气体极少在户外工程中得到使用。因此，进行工程建设时，对全球变暖问题的关注应主要集中在二氧化碳的排放以及建筑材料的选择方面。

热岛效应和日光反射率

热岛效应指的是城市市区的气温高于四周郊区的现象。这种温度差异清晨约为1~3℃，夏日夜晚可高达12℃。⁶随着城市的发展，可渗透性的植被逐渐被建筑和道路取代。这些非渗透性和低反射率的城市下垫面，以及城市本身的热排放，再加上市区风力的减弱，共同促成了热岛效应。简而言之，城镇吸收了更多太阳的热量，并且通过建筑和工业释放出了更多的热量，结果市区的地面温度及气温都升高了。



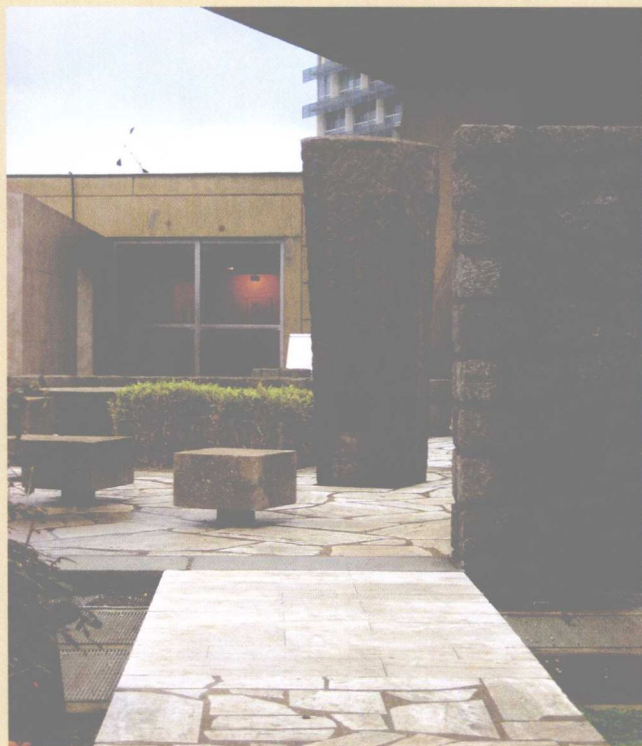
左上

浅色砖铺装拥有较高的反射率和反照率；科尔切斯特商业公园，英格兰。



左下

刚刚铺设好的约克岩（一种砂岩）路面；伦敦，2008年。



右

联合国教科文组织巴黎总部的野口式花园（1956—1958），由日籍园艺师建造。

美国环境保护局（EPA）指出热岛效应及与之相关的大气污染对人群有健康危害，会提高老弱病幼人群的死亡率。而通过以下措施可以减小热岛效应：

- 减小铺装与建设面积；
- 使用可渗透性铺装材料；
- 使用反射率高的铺装材料；
- 使用导热率低的材料，比如尽量避免使用金属（高导热率）而使用木材（低导热率）；
- 避免导热率高而且表面光滑的材料，使用表面粗糙的材料；例如，用碎石或小块组件铺装，使用方砌石时尽量选用裂纹饰面或锯饰面；
- 改变城市的发展模式（避免高楼大厦和“城市峡谷”效应）；
- 避免铺设具有较高热容量的厚铺装；例如，不要在石块下铺设混凝土基础；
- 增加植被，包括公园和花园、行道树和屋顶花园等；
- 减少建筑的废热排放。

这些措施要求我们使用颜色较浅的铺装和建筑表面，并找到可渗透性的建筑材料。“反照率”（albedo）可用来衡量反射率的大小：深色材料吸收热量，白色或浅色材料则倾向于反射热量。

不同建筑材料0~1的阳光反射能力（反照率）：

材料表面^{7 8 9 10}

黑色聚丙烯酸涂料	0.05
新鲜沥青	0.05
旧沥青	0.1
白色沥青瓦	0.2
旧混凝土	0.2~0.3
新混凝土	0.4~0.5
使用波特兰水泥的新混凝土	0.7~0.8
白色聚丙烯酸涂料	0.8

空气和水

本书涉及的重点是园林户外工程与相关建筑材料。然而，我们不应忘记空气和水也是重要的原料——它们对于人类的生存至关重要。洁净的空气和水是有限的资源。在农业地区，我们的地下水有很多受到了硝酸盐污染，而城市空气则饱受碳氢化合物和颗粒污染物的侵扰。因此，我们必须保证园林工程不会污染空气和水。

园林工程使用的水也要相对干净。使用有机物质含量高的水制造出来的混凝土质量很差；酸性强的水腐蚀砂浆和石灰岩；沼泽地的水腐蚀性很强，而海水能够轻易地锈蚀钢铁。

进行设计时必须考虑到水的渗透和冻融。当水结冰时，体积会增加9%——所以石头和砖块在渗入其中的水结冰时会分崩离析般裂开。水的渗入是由雨水在盛行风的作用下导致的。伦敦的圣潘克拉斯火车站最近进行了一次整修，动工前它西侧墙壁上的砖块被侵蚀得不成样子，而东侧的

则完好无损——这是因为西侧墙壁常年经受伦敦盛行的西风，因此修缮工作要把西侧墙壁上的大量受损砖块替换下来。

设计时还要考虑地面的霜冻——在海洋气候主宰的英国，通常要保证地基深度不小于450毫米，不过在更冷的大陆气候区，地基必须深至600毫米，在伸缩性的黏土层动工时，地基还应更深。地基深度的最终确定还应符合相关的地方建筑规范。墙壁应设墙帽以利排水，还可设计腰线为墙面挡水，而防潮层则可以减弱地下水的渗透。地下水对挡土墙造成的水平荷载可以通过钻设疏水孔缓解，水分会经过这些孔排出去。

不管是清洁的还是受到污染的，空气都会侵蚀建筑材料。金属在氧气作用下会生成氧化物，这一过程就是所谓的“生锈”；空气中的二氧化硫会在降雨中形成低浓度的稀硫酸，腐蚀建筑物和其他结构。历史上，燃烧煤而产生的碳粉曾将许多建筑物的表面熏黑。



左上

一栋正在溶解的石灰岩建筑；英格兰 Bexhill-on-Sea 的 Old West 火车站。

右上

大理石雕成的水槽清晰地显示出被水波冲刷和人手抚摸而产生磨损的痕迹；意大利卡拉拉。

下

伦敦戈登广场上的这栋建筑被煤烟灰熏黑了，这一过程直到20世纪50年代煤烟控制法令生效后才得到遏制。在煤是主要能源的时代，大多数工业城市的建筑都变成了黑色。



对材料的态度

户外工程也有不同时期的潮流。在战后的英格兰，砖墙流行使用薄的预制混凝土板做墙帽，预制混凝土很吃香，柏油路面风行一时（除了某些特殊区域还在使用卵石和砖块铺装），而石墙则用战争中破损的铺装石建造。成本上的考虑使得人们不得不使用战争废墟中的砖块来建造墙壁，而破损的铺装石也用在了不规则的铺装样式上。20世纪50年代，荷兰园艺设计师米恩·百斯将废旧铁轨枕木引入挡土墙的设计中，而丹麦园林设计师普雷本·雅各布森随后在20世纪60年代将这一创意普及到英格兰。

也是在20世纪60年代，由于当时英国建筑师对于勒·柯布西耶作品的热情，英式的板纹混凝土(board-marked concrete)流行一时。勒·柯布西耶本人使用这种混凝土，是因为它便宜而且来源稳定，通常可由技能相对不熟练的劳动力制造。后来一些机构比如伦敦郡议会(LCC)建筑师部采用了这种材料，将其改进为一种工艺更加精细（也更昂贵）的材料。

20世纪80年代，英国的流行风尚是混凝土砖块做的人字形斜纹铺装以及带有花纹的混凝土铺装板。到了20世纪90年代，潮流又开始青睐使用考顿钢(Corten steel, 商标CORTEN®)，彩色碎玻璃以及花岗岩做铺装材料。

过去的20年见证了石材在户外工程中的回归，这些石头有本地出产的，也有些来自廉价的中国和印度采石场。亚洲的石材之所以便宜，是因为廉价的航运成本以及当地低廉得多的劳动力成本（有时包括童工）。尽管英国正从这些遥远的地方获得越来越多的石料，近些年来，Foster+Partners却开始在它伦敦的项目（例如，More London development）中使用狭长的深色基尔肯尼蓝色石灰岩做形式更灵活的铺装，它的影响力使得这种石材得到更广泛的应用。



上

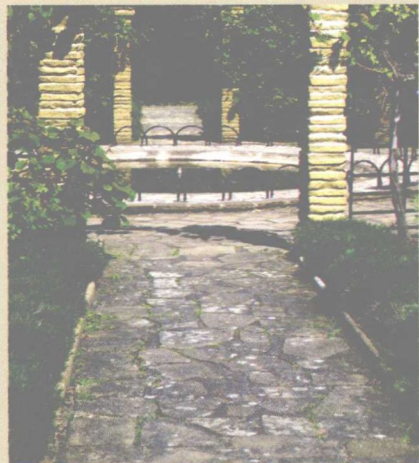
具有20世纪50年代特色的预制混凝土铺装和垂直的栏杆，伦敦Shell Centre。台阶脚下带有纹理的红色触感铺装是90年代添加的。

左下

伦敦佩卡姆公园中于1936年修建的伦敦郡议会玫瑰花园，它具有20世纪30年代的典型特征：用砂浆黏结破损的约克岩石板做不规则铺装，花廊的支柱也是用破损的铺装石板建造的。

右下

二战时的金属担架在伦敦郡议会的一些房产中当作篱笆重新使用。



行业标准简介

这不是一本对景观工程进行详细说明的工具书，而是一本引导式的教科书。虽然我们援引了一些标准和建筑规范，但是并不提供详尽的具体条例。然而既然我们总是在书中提到“ISO”、“BS”诸如此类的字眼，我们应当解释这些是什么意思，以便读者对建筑标准的知识有所了解。

工程施工要用到图像（施工图）、文字（施工说明）和数字（一系列工程量的量化指标）。引用行业标准有助于对某项工程作业进行精练的描述，并得到容易理解的详尽的工程标准，使得建筑承包商可以量化操作。

在欧洲，CEN（欧洲标准化委员会）为30个欧洲国家制定行业规范：欧洲标准（EN）。CEN于1991年和国际标准化组织（ISO）签订了《维也纳协议》，通过这个协议，欧洲标准与国际标准可以共同协调发展。实际上，超过30%的欧洲标准同时也是国际标准——这时标准的引述就会合并注明EN/ISO。

每个国家的标准规范机构——比如英国标准化学会（BSI）、德国标准化学会（DIN）、荷兰标准化学会（NEN）、法国标准化协会（AFNOR）——均用本国术语阐释欧洲标准，所以这本书中“BS EN”的意思是“由英国标准化学会颁布的欧洲标准”。欧洲标准（EN）超出CEN各成员国标

准的基准点，而那些还不受CEN管辖的地区，从业人员可以参照本国自己的标准。

ISO拥有160个成员国，总部设在瑞士。美国的ISO成员组织是美国国家标准学会（ANSI）。有点叫人迷惑的是，还有一个ASTM，美国材料实验学会。它并不是一个国家标准化机构（虽然成立日期比所有国家标准化机构都早），但也为一系列材料、产品和服务颁布一些非强制性的技术标准。我们在这里引用了它关于一些金属材质的标准。

本书中提到的简称包括：

AFNOR	法国标准化协会
ASTM	美国材料实验学会
BS	英国标准
BS EN	由英国标准化学会颁布的欧洲标准
BSI	英国标准化学会
CEN	欧洲标准化委员会
DIN	德国标准化学会
EN	欧洲标准
ENI	意大利标准化学会
ISO	国际标准化组织
NEN	荷兰标准化学会
UNE	西班牙标准化学会

工程师还应留意美国陆军工程兵部队（USACE）的相关规范，它们对于土方工程特别有用。

本书还涉及一些可持续性木材认证体系，如下：

ATFS	美国林场体系
FSC	国际体系森林管理委员会认证
PEFC	泛欧森林认证体系
SFI	可持续林业倡议

左

体现精湛工艺的设计：法国 Varengeville-sur-Mer 市 Les Bois des Moutiers 的不规则铺装；1898 年埃德温·勒琴斯设计。

