

园林施工设计与实例解析系列丛书

内附光盘

园林驳岸

构造设计

实例解析

Structure Design and
Example Analysis of Revetments in Garden

李胜 编著



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

园林驳岸构造设计与实例解析

李 胜 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

园林驳岸构造设计与实例解析 / 李胜 编著. — 武汉: 华中科技大学出版社, 2012. 5
ISBN 978-7-5609-7861-1

I. ①园… II. ①李… III. ①园林建筑—顺岸码头—建筑设计—研究 IV. ①TU986.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 069043 号

园林驳岸构造设计与实例解析

李 胜 编著

出版发行: 华中科技大学出版社 (中国·武汉)
地 址: 武汉市武昌珞喻路 1037 号 (邮编: 430074)
出 版 人: 阮海洪

责任编辑: 刘锐楨
责任校对: 杨 睿

责任监印: 张贵君
装帧设计: 张 靖

录 排: 北京泽尔文化
印 刷: 天津泰宇印务有限公司
开 本: 889 mm×1194 mm 1/16
印 张: 9 插页: 8
字 数: 240 千字
版 次: 2012 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
定 价: 29.80 元 (赠光盘)



投稿热线: (010) 64155588—8038 hzjzgh@163.com
本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400—6679—118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

FOREWORD

序

园林驳岸是园林工程的一种形式，园林工程融汇工程技术与园林艺术，在营建宜人优美、生态良好的园林游憩境域过程中，以艺驭技、以技彰艺。

园林营建，多由山、水、路、屋、树等组成，山水是园林的骨架，山因水活，水因山秀，早已成为共识。水景易给人以亲切感，水形多姿多态，因岸而成，驳岸的方式更是多种多样。有关驳岸的书册与文章亦非鲜见：或遵循技术规范，着重坚固耐久；或宣扬理念创意，突出景观造型；或引入生态概念，强调保护自然。本书溯园林驳岸营造之源，举例详析驳岸被破坏之因，总结驳岸功能作用，提出驳岸构造设计的原则、原理、方法，图文并茂，阐述清晰，可为园林驳岸营建之借鉴。

李胜在风景园林的专业学习中，培养了对园林工程技艺研究的兴趣与爱好，在浙江农林大学工作后在职到北京林业大学攻读硕士，结合浙江农林大学的新校区园林建设工程实践，以园林驳岸为研究对象进行研究。他广泛阅读文献、考察实例，经常将收集整理的驳岸案例，或是被毁坏的，或是面临危害的，或是经久护岸的，或是新方法、新材料的，提出来进行讨论、分析、研究，他勤于思考，善于实践。毕业回浙江农林大学继续教学和工程实践中，他仍经常与各位专家学者进行沟通和研讨，不断深入研究，总结完善，其成果被出版社选中得以付梓，令我欣喜。相信他会以此为新的起点，继续钻研，业精于勤，在以构筑坚固耐久为根本、以保护良好生态环境为宗旨、以创造宜人景观为重点的园林驳岸研究中，精益求精。

瞿志

2012年6月1日于北京林业大学

水是园林景观中的重要组成部分。人们对水景的偏好，也促使“水”在园林中被大量运用。纵观中国大江南北，几乎每个园林中都有水，即使没有水，大多也都被要求做出水景来。而为了保护水陆相交的地方（即岸）的稳定及其生态化的构筑物——驳岸也就成为园林中必不可少的组成元素，同时也是园林景观中的重要设计元素。

随着中国经济的飞速发展，人们生活水平的日益提高，老百姓对园林的品质要求也越来越高。当前中国正处于园林需求迅速增长与外来技术的冲击之中，国内园林行业来不及仔细总结、辨别与验证便被快速地挤上了快速路。从景观小区、主题公园再到风景区、森林公园的开发建设，园林驳岸在全国遍地开花。

园林驳岸作为园林中一个重要的构成元素，被园林整个行业裹同着，“强制性”地带上了快速道。因此，园林驳岸发展至今产生了许多问题，甚至引发出许多社会问题，成为社会关注的热点。

1. 由于园林行业侧重于景观性与生态性，忽视或轻视了驳岸稳定性与安全性的因素，设计师对驳岸稳定性缺乏科学的计算与验算，而是根据以往经验进行设计，更有甚者是人云亦云，降低了园林驳岸稳定程度的可信度与科学性，同时也影响到了整个园林行业体系发展的科学性与系统性。

2. 园林驳岸地处室外，但项目实施过程中，经常发生景观设计师忽视或遗忘了场地情况已经发生变化的现实情况，构造做法类似于建筑工程做法，造成园林驳岸工程依附于建筑工程的假象，失去了园林驳岸构造设计的严谨性。

3. 园林驳岸处于园林行业与水利行业的学科交叉口，园林行业对其进行的研究甚少，目前许多的施工图绘制都是依靠以往的经验或者是现实做过但目前还安然无恙的园林驳岸实例来进行的，造成了驳岸工程资金的大量浪费，与目前中央倡导的“节约型社会”的方针背道而驰，需要进行科学的讨论与纠正。

4. 园林驳岸防渗设计的需要在很大程度上没有进行科学的土质勘探与分析,而是依靠经验甚至个别设计师凭直觉来决定是否做防渗处理,或者无视场地需要而过分夸大生态性,致使宝贵的水资源流失,或者设计师自身没把握池中水的稳定性而要求园林驳岸整体做防渗处理,这些无论对甲方还是社会都造成了重大的经济损失。

5. 园林驳岸的初始功能在整个社会日益强调景观性与生态性的强大声势下日益减退,很少有人对此做较科学的研究与总结。

因此,对园林驳岸进行较为系统的追根溯源,探讨园林驳岸的最初功能以及园林驳岸在人类历史中的发展变化,认识现今园林驳岸的诸多功能,以及运用现今较为科学的技术手段与方法,对园林驳岸常见做法进行探讨与总结,形成较为科学的园林驳岸构造设计方法,规范园林驳岸设计,就变得非常有现实意义。

国内外对驳岸的研究均已悠久的历史。我国古代在水的利用和与水灾的抗争中,学会了使用简易的石材和木材驳岸,用以限定水域和防洪,最大限度地保障人们的利益。到了明代,湖州知府刘臣和借鉴前人的经验,总结出了“植柳六法”,其对我国的驳岸设计研究具有重要影响。

在国外,据历史记载,早在公元前 28 世纪,欧洲在渠道修整工程中就使用了柳枝、竹子等编成的篮子装上石块来稳固河岸和渠道。二次世界大战后,在交通运输方式改变、产业结构调整、能源危机爆发等因素推动下,世界范围内都掀起轰轰烈烈的城市滨水地区开发热潮。以此为背景,美国、加拿大、英国等欧美国家以及日本等亚洲经济发达国家,先后对本国所开展的城市滨水开发活动进行了深入系统的理论总结和探讨。驳岸构造设计方面的研究作为城市滨水区开发的子课题之一,也有了长足的发展。20 世纪 60 年代,德国、瑞士开始探讨如何把生态学原理应用于土木工程中的试验性研究。到 20 世纪 80 年代,德国率先提出了“近自然型河流”的概念,即河流规划与建设应以接近天然河流为标准。之后,德国开始在自身国内大张旗鼓地进行这一概念的落实与实践。受这种观念的影响,日本于 20 世纪 90 年代初开始倡导多自然型河流建设,仅在 1991 年,日本全国就有 600 多处试验工程,在日本建设省第九次治水五年计划中,对于 5 700 km 河流采用多自然型河流治理法,其中 2 300 km 采用植物堤岸,1 400 km 采用石头及木材护底的自然堤岸,不得已使用混凝土的 2 000 km 堤岸也按生态型护堤法进行覆土改造。到目前为止,日本已经总结出一整套对待自然型河流驳岸的设计方法,分门别类,形成了系统的多自然型河流驳岸设计指南。

我国对园林驳岸也做了比较深入的研究。张谊从保护生态和满足人的视觉、心理需求出发,对自然原型、自然型以及台阶式人工自然驳岸等生态驳岸的设计进行深入探讨;邝敏毅指出,在河道横断面设置上,要形成滩涂、水潭,设置水域到陆地的过渡带,形成不同生物的生活场所,并提出 4 种生态化的河涌改造方案;刘滨谊、周江从生态、河流动力学、景观及游憩等 4 个角度对护岸建设中的生态环境提升、结构安全稳定、视觉景观美化和亲水可游等内容进行综合分析,并提出规划设计对策。但目前还未有人对园林驳岸进行较为整体和相对系统的追根溯源,也未对目前较为常用的构造做法进行一定程度的总结与探讨,还未形成方便可行的构造验算方法。

在材料应用上,新材料与新技术层出不穷,如华清青生态环保科技(北京)有限公司开发成

功“多孔植物生态砖”与“鱼巢砖”，上海同济大学周琪等研究开发的“混凝土或浆砌石驳岸的生态修复方法”，桂林“两江四湖”生态护岸工程构造做法以及“无砂混凝土块”、“三维土工网”与“格宾网”在河道护坡中使用方法的介绍等近年应用十分常见。但对园林驳岸构造设计的研究还相对较少。

国外对于园林驳岸的专门系统研究也相对较少，多是集中在堤坝与江河湖海的整体驳岸水利工程上。

综上所述，国内园林普遍存在园林驳岸在园林中大量运用而又未有科学的构造设计方法理论来指导的现象，造成在实际项目工程中，园林驳岸只是依靠前人经验，或者依靠现实做过但目前还安稳的园林驳岸实例作为范本进行设计，而未对园林驳岸稳定性与科学性进行相应的计算与验证，造成园林驳岸可避免事故的发生和铺张浪费现象的持续蔓延；同时园林驳岸的初始功能在浮躁的社会风气影响下，无视具体实际情况，片面、盲目地追求生态性，从而使自身基本功能日益减退，造成本可避免的经济损失与生态变迁。

本书试图通过对园林驳岸进行较为系统的追根溯源，寻求园林驳岸的初始功能以及园林驳岸在人类历史中的发展变化过程，来认识现今园林驳岸的诸多功能的由来；运用现今较为科学的技术手段与方法，对园林驳岸各个重要的构造层目前的常见做法进行探讨与总结，形成一套较为科学的园林驳岸构造设计方法，规范园林驳岸的构造设计，对建设“节约型社会”和“和谐社会”的目标具有一定的现实意义。

李胜

2012年6月1日

PREFACE

前言

本书从追溯国内园林驳岸的起源、发展和其基本功能入手，深入分析影响园林驳岸稳定性的潜在威胁和崩塌形式，提出一套适合国内园林驳岸构造设计的原理和方法，并应用该原理对典型园林驳岸构造设计实例进行了研究分析。本书中重点对园林驳岸各种材料的应用形式和典型构造以及园林驳岸构造设计的原理探索进行了总结和分析。序言中，系统阐述目前园林驳岸构造设计的问题和误区，同时对国内外对园林驳岸的研究情况进行总结。

本书共分十章。

第一章系统阐述园林驳岸的发展历程，并且对园林驳岸进行分类。

第二章对园林驳岸稳定性的潜在威胁进行分析探索，并且根据潜在威胁的不同，将园林驳岸分为抗土压力型园林驳岸和抗水冲刷型园林驳岸，同时给出了园林驳岸常见的崩塌形式。

第三章对园林驳岸功能作用进行总结，并得出园林驳岸构造设计的原则。

第四章探讨园林驳岸构造设计原理，并总结了园林驳岸构造设计方法。

第五章解析园林驳岸基本构造，针对重力式园林驳岸和园林水体护坡构造层进行分析，并对驳岸防渗的材料进行了总结。

第六章总结天然材料在园林驳岸构造设计中的应用，并对各种应用形式进行总结，同时给出典型构造图。

第七章总结人工材料在园林驳岸构造设计中的应用，并对各种应用形式进行总结，同时给出典型构造图。

第八章通过典型案例，着重分析抗土压力型园林驳岸和抗水冲刷型园林驳岸构造设计的过程和方法。

第九章总结园林驳岸常见施工方法。

第十章各种类型园林驳岸的案例点评，并附有图纸和 cad 光盘，方便读者学习和使用。

本书适用于风景园林、园林及其相关专业教师、学生，同时适用于景观设计师、园林景观施工人员。

此书的完成需要感谢很多人。我的妻子钱东芬女士在背后的默默支持是此书完成的最大动力。还要感谢瞿志先生、梁伊任先生、王欣先生、张万荣先生、金荷仙先生对此书提出了许多宝贵的意见和建议；同时还要感谢闫明、龙松亮、潘瑞燕、王翔、葛秀萍、陈艳华等同志，正是由于他们的积极配合，提供相关素材和资料，才使此书得以顺利完成。另外，学生周元珏参与部分图片的整理工作，在此一并谢过。

目 录

1 园林驳岸的发展历程与分类 / 1

- 1.1 园林驳岸的发展历程 / 2
 - 1.1.1 驳岸的由来 / 2
 - 1.1.2 古代园林驳岸的兴起 / 2
 - 1.1.3 近现代园林驳岸的发展 / 5
 - 1.1.4 西方发达国家园林驳岸的典型构造 / 7
- 1.2 园林驳岸的分类 / 8

2 园林驳岸稳定性的潜在威胁与崩塌形式 / 9

- 2.1 园林驳岸稳定性的潜在威胁 / 10
 - 2.1.1 抗土压力型园林驳岸的潜在威胁 / 10
 - 2.1.2 抗水冲刷型园林驳岸的潜在威胁 / 10
- 2.2 园林驳岸的崩塌形式 / 12
 - 2.2.1 浅层崩塌 / 13
 - 2.2.2 平面崩塌 / 13
 - 2.2.3 地表冲刷引起的崩塌 / 13
 - 2.2.4 深层圆弧滑坡 / 13
 - 2.2.5 复合式岸体崩塌 / 14

3 园林驳岸的功能作用与设计原则 / 15

- 3.1 园林驳岸的功能作用 / 16
 - 3.1.1 园林驳岸的水文基本功能 / 16
 - 3.1.2 园林驳岸的景观亲水功能 / 16
 - 3.1.3 园林驳岸的良好生态功能 / 16
- 3.2 园林驳岸的构造设计原则 / 16
 - 3.2.1 结构稳定性原则 / 16
 - 3.2.2 良好生态性原则 / 17
 - 3.2.3 场所地域性原则 / 17
 - 3.2.4 景观亲水性原则 / 17
 - 3.2.5 甘当配角性原则 / 17

4 园林驳岸构造设计的原理与方法 / 19

- 4.1 园林驳岸构造设计的原理 / 20
 - 4.1.1 工程力学 / 20
 - 4.1.2 美学 / 22
 - 4.1.3 景观生态学 / 22

- 4.2 园林驳岸构造设计的方法 / 22
 - 4.2.1 现状调查与背景分析 / 22
 - 4.2.2 园林驳岸平面位置和岸顶高程的确定 / 24
 - 4.2.3 园林驳岸的稳定性验算 / 25
 - 4.2.4 园林驳岸稳定性的增强措施 / 25
 - 4.2.5 园林驳岸的景观效果处理 / 26
 - 4.2.6 园林驳岸的加固与修缮 / 26

5 园林驳岸的基本构造与典型构造层设计 / 29

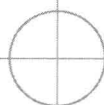
- 5.1 园林驳岸的基本构造 / 30
 - 5.1.1 重力式园林驳岸的基本构造 / 30
 - 5.1.2 园林水体护坡的基本构造 / 31
- 5.2 园林驳岸的典型构造层设计 / 31
 - 5.2.1 重力式园林驳岸的典型构造层设计 / 31
 - 5.2.2 园林水体护坡的典型构造层设计 / 33
 - 5.2.3 园林驳岸的防渗设计 / 34

6 天然材料在园林驳岸构造设计中的应用 / 37

- 6.1 草皮 / 38
- 6.2 水生植物 / 38
- 6.3 树木 / 40
- 6.4 木(竹)材 / 41
- 6.5 块石 / 43
 - 6.5.1 干砌块石 / 43
 - 6.5.2 浆砌块石 / 44
 - 6.5.3 人工抛石 / 45
- 6.6 山石 / 47
- 6.7 卵石 / 47
- 6.8 真菌类生物 / 48
- 6.9 小结 / 48

7 人工材料在园林驳岸构造设计中的应用 / 49

- 7.1 钢材 / 50
- 7.2 石笼 / 51
- 7.3 混凝土 / 52
 - 7.3.1 预制混凝土块 / 52
 - 7.3.2 混凝土台阶 / 53
- 7.4 钢筋混凝土 / 54
- 7.5 加筋土结构 / 55
- 7.6 土工合成材料 / 56
- 7.7 沥青材料 / 57
- 7.8 其他人工材料和驳岸形式 / 58
- 7.9 小结 / 59



8 典型案例 / 61

8.1 浙江林学院园林专业室外教学基地园林驳岸工程 / 62

8.1.1 园林驳岸工程设计分析 / 62

8.1.2 典型园林驳岸构造 / 63

8.2 美国波特兰市威拉米特河园林驳岸工程 / 67

8.2.1 项目介绍 / 67

8.2.2 典型园林驳岸构造 / 67

9 园林驳岸常见施工方法 / 75

9.1 施工准备 / 76

9.2 浆砌块石园林驳岸常见施工顺序及方法 / 76

9.3 土工合成材料园林驳岸的施工技术（以生态袋边坡系统为例） / 77

9.3.1 相关工程部件 / 77

9.3.2 施工工具 / 78

9.3.3 填充材料 / 78

9.3.4 坡面的修整 / 79

9.3.5 基础施工 / 79

9.3.6 装袋 / 79

9.3.7 垒砌 / 79

9.3.8 植物配置方式 / 80

9.3.9 工程的保护和观察 / 81

9.4 山石驳岸施工技术 / 82

10 案例点评 / 83

10.1 驳岸构造设计点评 / 84

10.2 项目实景点评 / 133

附表一 / 144

附表二 / 145

参考文献 / 146

结语 / 148

1 园林驳岸的发展历程与分类

1.1 园林驳岸的发展历程

1.2 园林驳岸的分类

中国园林源远流长，作为其中重要的造园要素之一——园林驳岸也随着园林的发展而不断变化。笔者意对园林驳岸的发展过程做初步的探索与总结，并阐述园林驳岸的常见类型。

1.1 园林驳岸的发展历程

1.1.1 驳岸的由来

在人类还未出现前，岸就随着水的诞生而出现了。大海无论多大，它都有边界；湖泊无论多宽，它都有尽头，其边界或尽头的分界则由岸构成。

河流具有侵蚀、搬运和堆积的作用。当水体流经平原时，犹如脱缰的野马，横冲直撞，它特性很明显，“欺软怕硬”——遇到坚硬的岩石或成片的树林绕道而走，遇到松散的砂土与质地欠密实的砾石等“可欺负对象”则进行拍打、侵袭，形成畅通无阻的前进“道路”，而“道路”两边则是水体一时无法跨越的“红线”，即水陆相交处，我们称之为“岸”。

岸具有限制水流速度、改变水流方向的能力。江河湖海中的水体之所以能流动，除了自身重力因素之外，岸对其的空间限制也是它们具有巨大能量的原因之一，这集中表现为水体对岸的侵蚀作用，而这种能量的获得正是岸对水流的速度与方向进行限制而产生的。因此，岸所限制的水流的速度和方向的变化将会引起周边岸的重新组合与排列。早期，大自然中自然的岸更替频繁，它的每次更替都发生在水流的方向与速度发生重大变化的时刻，它犹如“水”、“土”两国的边界线，每次两国“交战”必定引起国界线的重新划分。因此，岸的最初功能是规范水的流向。

1.1.2 古代园林驳岸的兴起

当人类诞生后，直到伏羲时代，人们“逐水草而居”、“择丘陵而处”，对洪水一直采取“躲避”的态度。到了神农时代，经济有所发展，为了躲避洪水的侵害，人们开始采取主动的防御措施，创造出了“偃”与“堙”的防洪形式。据说“偃”是“以柴木壅水”，“堙”是“壅土填筑”，这就是所谓“兵来将挡，水来土堙”的意思。当时出现了治水大师共工，他的治水方法是“雍防百川，堕高堙庠”，即把高处的泥土、石块搬下来，在离河一定距离的低处，修建简单的土石驳岸。可以看出，我们的祖先很早就开始利用木驳岸、土石驳岸与洪水作斗争，这些材料我们目前仍然还在运用。

之后便出现了在人类水利史上最具有神话色彩的故事——“大禹治水”。当时大禹治水的主要方法是“决九川距四海，浚畎浍距川”，即疏通主干河道，导引漫溢出河床的河水入海，同时，大禹把主干河道裁弯取直，加速洪水的排泄。大禹靠“疏”与“分”的方法驯服了洪水，而河道两边的驳岸起到了引导水流走向、保护人类自身安全的作用。驳岸在“偃”、“堙”、“疏”、“分”中占据了非常重要的地位，引导水流走向，保护岸坡的稳定性，从而达到保护人类自身安全的目的，这是人类利用驳岸的初衷。

在大禹建立了第一个奴隶制国家后，国家财富迅速增加，城市的出现更是加快了经济的发展，繁荣刺激了君主和皇亲贵族在自家花园中设水溪和湖泊。据考古发现，距今3000~5000年的河南偃师商城遗址存在“苑囿”，这是迄今为止发现的最早的城市园林遗址，同时出土了大约5000 m²的园中水池，采用的块石驳岸的砌筑技术已经十分先进（图1-1）。水池直接建造在生土上，然后人工回填掺有料礓的白色土，分层铺垫，每层厚0.1~0.15 m，垫厚约1 m；池壁用圆形石头加固，

池壁高度超过 1.5 m；池底采用一面光滑一面粗糙的青石板。驳岸在这时已经开始脱离了单纯的防御性，经过人工修建，开始进入园林，增加了美感和质感，开始与人亲近。

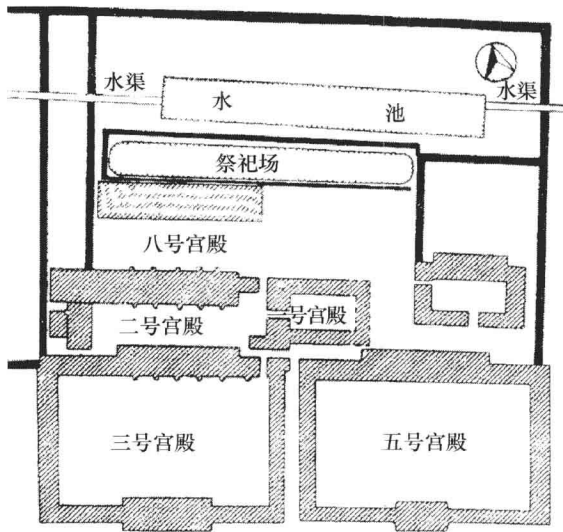


图 1-1 河南偃师商城遗址的平面布局和块石驳岸 (来源: 王欣)

由于块石取材方便，同时与自然相融，所以它是中国古典园林中的常用材料。在公元前 203—公元前 111 年的西汉南越国宫署遗址中出现的块石驳岸砌筑的方法与技巧已经非常成熟 (图 1-2、图 1-3)：所用石材为黄白色砂岩，砌筑方法为用不规则的砂岩石板拼砌。拼砌时完全按石料的自然解理走向稍事加工，随形就势，并无定制，驳岸的拼砌效果就如瓷器“开片”纹样，渠底布满灰黑色卵石。可以想象御花园中小桥流水、水果飘香、花草繁茂、龟鳖爬行、鱼翔浅底等颇具闲情雅致的自然景致，好一派岭南山水的园林风光！

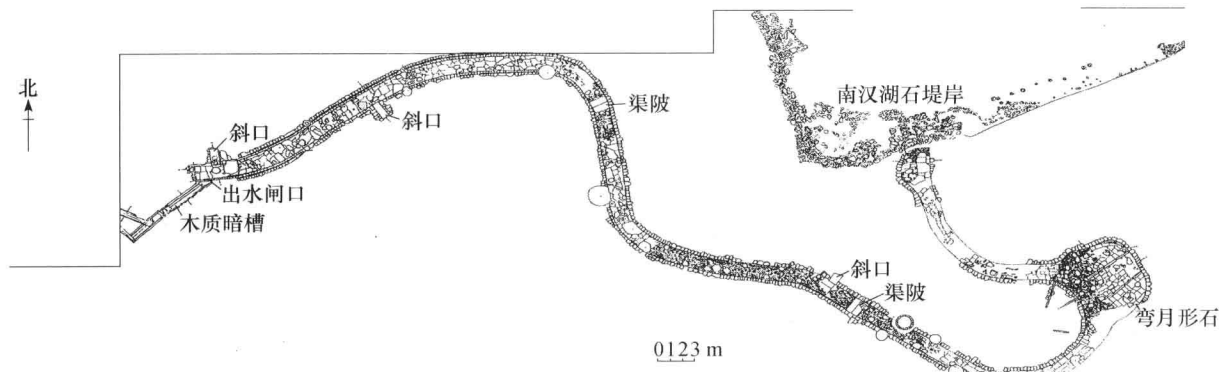


图 1-2 西汉南越国宫署曲流石渠遗址平面图 (来源:《广州南越国宫署遗址 1995—1997 年发掘简报》)

其他材料如木材也已经得到广泛使用。由于木材寿命较短，一时不能找到尚还残存的木结构驳岸的证据，但从出土的西汉南越国木结构水闸遗址中，完全可以看出当时人们采用木材建设园林驳岸熟练程度和技术水平。

秦汉以后，一直到宋元，由于人们对水的性质的认识不断深入，对园林驳岸的材料选择也更加丰富。这里出现了埽工驳岸，即使用树枝、秫秸、石头等捆扎而成作为驳岸的材料。这种手法在我们现代叫做“柴枕法”。固然使用的镶嵌手法与所用材料会随时代与施工人员的不同而有所差异，



图 1-3 西汉南越国宫署遗址中的块石驳岸 (来源:《广州南越国宫署遗址 1995—1997 年发掘简报》)

但这种驳岸技术与理念即使在现代也是比较可行的。但这种材料的弱点也比较明显,即容易腐烂,寿命不长。

到了明清,据记载的园林驳岸有抛石驳岸、柳树驳岸、山石驳岸与条石驳岸。这里尤其出众的是明代官员刘臣以及据前人经验并结合实际总结出的一套驳岸植柳体系——“植柳六法”。“植柳六法”为:卧柳、低柳、编柳、深柳、漫柳、高柳。现今杭州西湖的较多园林驳岸无疑都受到明代“植柳六法”的影响。

山石驳岸在明清时期可以说是到了登峰造极的程度。在南方文人墨客的私家园林和北方的皇家园林里到处可见假山石驳岸。明清园林成为中国古代园林的集大成者,各种高超的园林驳岸技术和手段都在这个时期出现。网师园(图 1-4 左)、狮子林、虎丘、拙政园、留园、怡园、耦园、颐和园后溪河(图 1-4 右)等,只要是水陆交界的地方,基本都采取了山石驳岸。这些驳岸造型丰富,或矾、或岩、或崖、或岫,所用的石材基本上是为湖石与黄石,英石、石笋等其他材料作补充、点缀使用。

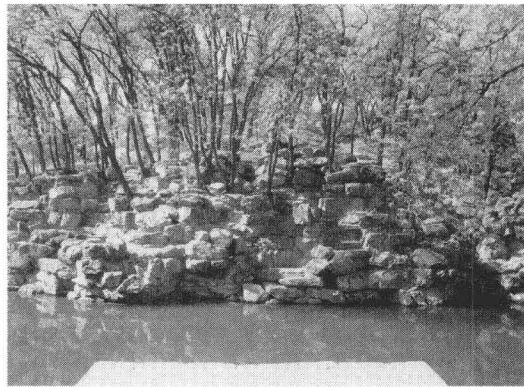


图 1-4 网师园山石驳岸(左)与颐和园后溪河山石驳岸(右)(来源:王欣、闫明)

条石驳岸也常常被使用。现存皇家园林颐和园内的东堤就为花岗石条石驳岸(图 1-5)。另外,湖北省武昌江夏区金口镇长江之滨槐山矾条石驳岸(图 1-6)筑于明代,全长 290 m,平均高度 7.5 m,分三层台阶构筑,每层台阶宽 2~2.3 m,为纤道,行若坦途。上两层每层高 2.3 m,底层因地势而调平,平均高度 3 m 左右。驳岸全部为大块花岗石条石砌筑,顶层装有花岗石栏杆,气势

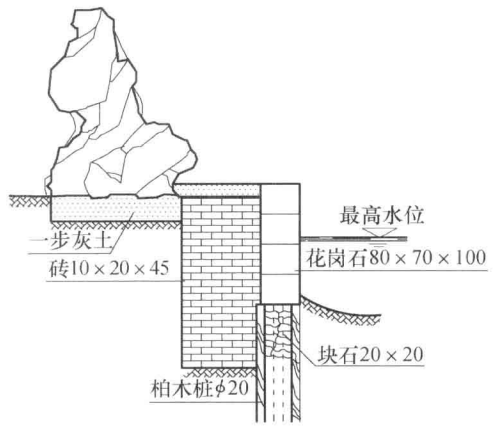
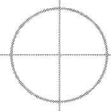


图 1-5 颐和园东堤条石驳岸及其构造 (来源:《园林工程》)

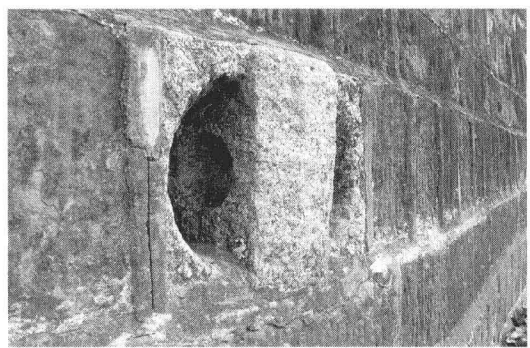
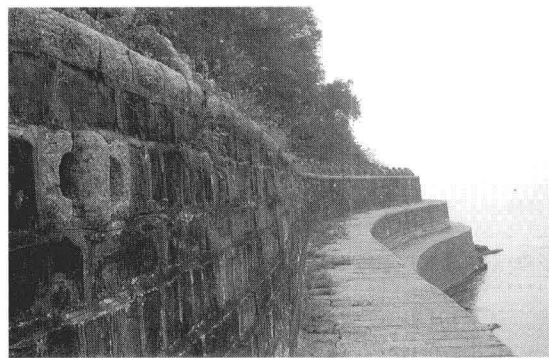


图 1-6 湖北省武昌江夏区金口镇长江之滨槐山矶条石驳岸

磅礴, 工程宏大, 施工精细, 颇具特色。

1.1.3 近现代园林驳岸的发展

新中国成立后, 中国经济开始复苏。尤其到了 20 世纪 80—90 年代, 改革开放政策的实施以及西方科学技术水平的引进, 促使我国经济迅猛发展。这同时带动了园林行业, 包括园林驳岸构造设计的快速发展。

这里出现的著名实例有北京动物园驳岸、上海典型园林驳岸与杭州花港观鱼金鱼园驳岸。北京动物园驳岸为虎皮石驳岸 (图 1-7), 这是北京园林中运用较广泛的驳岸类型。北京的紫竹院公园、陶然亭公园多采用这种驳岸类型。其最突出的特点是在驳岸的背水面铺了宽约 50cm 的级配砂石带。因为级配砂石间多空隙, 排水良好, 即使有所积水, 冰冻后也有空隙容纳冻后的膨胀体积, 这便可以减少冻土对驳岸的破坏, 这也是北方驳岸不同于南方驳岸的最显著的差异。

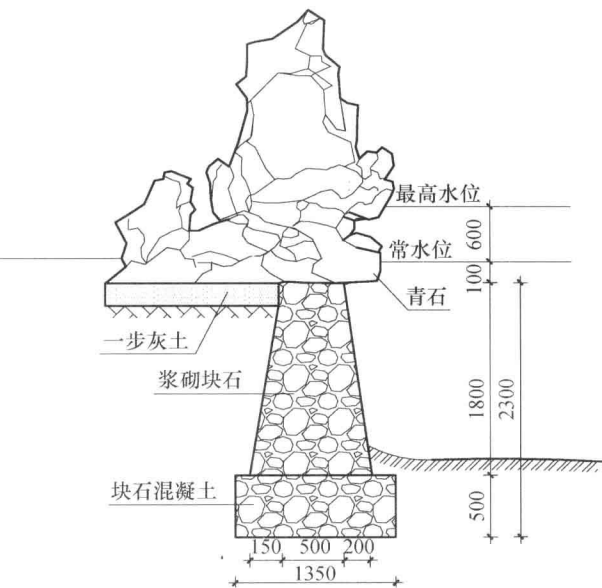


图 1-7 北京动物园驳岸的典型构造示意 (来源:《园林工程》)