生态水景观丛书

城市水景

的生态设计与综合治理

——nars：营造清澈秀美的原生态水景系统

◎ 金元欢 等 著

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

城市水景的生态设计与综合治理

——EES-营造清秀美的原生态水景系统

金元欢 王建宇 柳 舟
郑安全 宣王华 马素霞
张迪雄 著

生态水景观丛书

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目（CIP）数据

城市水景的生态设计与综合治理：nars：营造清澈秀美的原生态水景系统／金元欢等著．—北京：中国水利水电出版社，2006

（生态水景观丛书）

ISBN 7-5084-4025-0

Ⅰ．城… Ⅱ．金… Ⅲ．①城市—理水（园林）—景观—园林设计②城市—理水（园林）—综合治理

Ⅳ．TU986.4

中国版本图书馆CIP数据核字（2006）第100572号

书　　名	生态水景观丛书 **城市水景的生态设计与综合治理** **——nars：营造清澈秀美的原生态水景系统**
作　　者	金元欢　等　著
出版　发行	中国水利水电出版社（北京市三里河路6号　100044） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail：sales@waterpub.com.cn 电话：（010）63202266（总机）、68331835（营销中心）
经　　售	北京科水图书销售中心（零售） 电话：（010）88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排　　版	中国水利水电出版社装帧出版部
印　　刷	北京中科印刷有限公司
规　　格	889mm×1194mm　大16开本　15.5印张　236千字
版　　次	2006年12月第1版　2006年12月第1次印刷
印　　数	0001—2600册
定　　价	**98.00**元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

人间分男女，天地有山水，水景（aquascape）于景观（landscape，似称地景更为合适），犹如女人于男人，至清至纯才至美。

由于一般景观水体（如人工湖、人工池塘等）没有按自然水理设计，大多是一个基本封闭的系统，几无自净能力，且其内部组构不合理，加上外来物质输入，随着时间的推移必将产生富营养化，最终使得水体变得浑浊不堪，后果严重者甚至会导致水体发黑、变臭，严重影响景观水体的美观，所以，大多景观水体已完全不像自然中的那种美丽生动。

目前的景观或园林设计，一般考虑景观手法和文化表现较多，而对景观水质的考虑相对较少，治理方面，单一方法如换水、疏浚、循环过滤、化学方法、曝气充氧、投加光合细菌等较多，而可操作的综合治理思路相对较少，再加上管理滞后，造成目前大多水景缺乏美观。

事实上，水体是一个十分复杂的系统，许多因素相互作用，可能一个因素就可以将水体污染，但治理绝不是单一方法即可，因为一个因素会使得许多因素改变，就目前我们掌握的资料来看，尚无法找到一种单一方法治理好水景的技术。

nars——自然水景系统（natural aquascape restoration system），是综合了各种方法的一种低成本治理技术，它遵循师法造化之原理，多方面综合治理，营造出长期清澈美丽生动的自然水景，真正做到水清和水美，且维护成本十分低廉，可以预计，nars将是未来水景设计治理的一个重要方向。

金元欢

2006年6月于杭州

[目 录]

序

第一章 自然的水景——水景设计刍议 (7)

第一节 水景的景观效果 (9)

第二节 水景的基本型态 (11)

第三节 水景园的历史 (16)

第四节 传统水景的设计方法及存在问题 (17)

第二章 灵性的水景——水生动植物 (31)

第一节 园林水景中的水生植物 (32)

第二节 园林水景中的动物 (46)

第三章 迷失的水景——水景污染严重 (51)

第四章 水灵的家园——水景治理技术 (65)

第一节 污染物的主要来源和控制措施 (66)

第二节 传统景观水的处理方法及存在问题 (67)

第三节 景观水体的根本治理方法——nars自然水景系统 (69)

第四节 nars自然水景系统的设计 (73)

第五节 nars自然水景的景观效果 (82)

第五章 诗画的水景——nars水景案例 (97)

第一节 择水而居——水景楼盘 (98)

第二节　蓝色纽带——城市河道　124
第三节　璀璨明珠——小型湖泊　131
第四节　梦里水乡——湿地公园　143

第六章　心灵的家园——水景城市　203
第七章　nars自然水景的部分国内项目　217
附表　240
主要参考文献　244
跋　248

第一章
自然的水景——水景设计刍议

第一章　自然的水景——水景设计刍议

水被称为生命之源，水的流转是活力和财富的象征，无论在何处，水总是最吸引人的自然元素之一。平静如镜的湖面（见图1—1，图1—2），涓涓的溪流（见图1—3，图1—4），汹涌奔流的江河，飞泻直下的瀑布等都给人以不同的视觉及心理感受，因为水是有声音，有动感，有各种造型和表现力的自然景观。

图1—1　图1—2

图1—3　图1—4

水景是园艺不可缺少的景观，在园艺中占有相当重要的地位。但水景的应用，若无法好好设计和治理，就会变成浑水和污水，也可能对景观本身或水景楼盘产生极为不利的影响。对于水景楼盘而言，即使销售一空，将来物业管理也会产生诸多问题，后患无穷。最近，业主为水景污染、发黑发臭，同原来开发商楼书中效果图和承诺相去甚远等原因，与开发商打官司不断。政府有关

部门也准备出台相应规定，要求开发商设计水景的同时，一定要做好水景的设计和治理工作。

第一节　水景的景观效果

将水作为造型元素引入人居建筑环境的做法由来已久。传统园林中的水体是以分隔空间，观赏景色为主，在现代居住空间环境中，水体不但拥有上述功能，而且还可以通过浅池、小溪、雾化水结合旱地喷泉等仿生水景的形式，让人身临其境，营造出亲水的氛围，体现出“以人为本”的设计理念。传统园林在水景方面，以静态为主，现代居住环境中通过在水面或池岸叠石，可使平淡的池水具有立体动态的效果。水从山石中流出，因其量的大小和高度的不同而产生不同的景观感受，水大成瀑布，水枯成滴泉，伴着悦耳的水溅声，让人从中体味出自然的“水道”文化。

图1-5

水景设计主要有湖、瀑布、喷泉、溪流等几种形式。我们在看房过程中经常听到的“叠水”实际上是通过一系列台阶将水流落差降低，与瀑布相比，叠水降低了对水的损耗，增添了景观上的变化。（见图1-5～图1-8）

图1-7

图1-8

图1-6

在北京，最近建设了一个生态水景园，它在规划中着力突出“水”这一主题，形成各具风格的自然景区。新建成的生态水景园总面积近3 hm²，咫尺空间内囊括了自然界河、湖、溪、涧、泉、瀑等各具特色的水景。面积5000m²，水深近1 m的湖面，曲折有致，是园内主景区。“虽由人作”却“宛自天开”，偶尔有一弯港汊、水口，恰显源流脉脉。水面上的岛屿、半岛和桥梁的精巧设计，更透出“一勺则江湖万里”的立意。

在中国园林中，我们会发现水或是造园的中心，或是轻柔无形的纽带。在苏州，众多古典园林无不是环水而筑，由水庭组成丰富的层次和空间，临水而筑的建筑则更是因水而活。网师园中部“月到风来”亭和与之相对的白墙爬廊由一池碧水相隔，波光之中亭影和波影相互成景；而南北相对而立的“看松读画”轩和谐音水阁更因池水相隔而感半亩水庭颇为空迷……水在这儿已不仅仅是映照四周美景的明镜，它也是构成园景不可或缺的中心。网师园亩余水面当然无法与颐和园广阔浩渺的昆明湖相比，但昆明湖不仅只有阔大的水面，更有如带的曲水使后山景区较之前山建筑群更为幽美。（见图1-9，图1-10）

图1-9

图1-10　图1-11
图1-12　图1-13

生态水景的景观效果，结合其他景观设计，动静相宜，建成一个具有较高观赏价值的水体景观，其景观效果应该做到水清、水美和维护成本低廉。

现在，由于水景越来越受到人们的重视，已有更多的开发商注意到水与人居环境的紧密融合而在社区建设中引入水情水趣。相信不久以后，生活在都市中的人们也将同样能再次体会到“小桥、流水、人家”的田园风情。（见图1-11～图1-13）

第二节　水景的基本型态

据台湾水环境研究中心研究认为：自然界水景有四个基本型态：流、落、滞、喷。水可以是朝上喷、往下落、或流动、或静止，只要有设施装置，即可达到目的，但不论如何装置，所呈现的各种现象仍需符合自然。而静止的水体（Quiet Water），是反映景观倒影的最佳效果者。水的特质（Qualitiy of Water），有如生命的跃动、倾诉（音）、反射（光）。如水舞的演出，是一种有计划的安排组合音响、水面性质、水状等产生的效果。

水面与陆地相邻之处称“水际”，其形决定于设计的意象。连系着水面与水形的凹凸状很容易设计，状如池或流水的边一样，让人感到明快。相反地，凹凸处很多、呈不规则状时，就需考虑到如何与环境一体化。池形与池大小有其基本对应的关系存在，池面积大者其水边呈凹凸状者少，线条单调（见图1-15）；反之池面积不是很大时，将池的形状复杂化，使空间具有深邃感及变化性（见图1-14）。水的利用不重其形式而是重其与生命息息相关的实用性。（见图1-16，图1-17）

图1-14
图1-15
图1-16
图1-17

水的4种基本型态：流、落、滞、喷，每一种不同的水态，都会带来不同的效果及意象。（见表1—1）

表1—1　水景的基本型态：流、落、滞、喷

基本型态	自然状态	操作行为	方向性	空间构成、效果上的处理要路	水景之设计
流水 Running Water	流	流动	水平的（倾斜）	坡度，宽度与长度，流速，流量，线形，护岸的处理，缓急	溪水，曲水，流，小河，水道
落水 Waterfalls	落	落下	垂直的	落差，流量，落差宽度与条数，落水口，背景材料，广，狭，粗，细，强，弱	瀑布，涧，Fall，caseade（小瀑布），cataract（大瀑布）
滞水 Quiet Water	静止	静止	水平的	基地面貌与形之复杂度，水面积，位置（方位），深度，清澄度，广、狭	池，池塘，游泳池
喷水 Gushing Waters	喷出，涌出	喷出，涌出	垂直的（倾斜）	喷水口、与其他的组合，水压，全体形，场所，高度与风力，光音的组合，强弱	喷水，涌水，泉

注　据台湾水环境研究中心资料。

一、流

水流状，因水流面宽窄、坡度、池底材料、水路形状、水边构造而有变化，其水面的动态因流量的多寡而改变。浅滩或深渊，水的跃动、波澜、泡沫、流速的变化等表情是让人百看不厌的，亲临其境时，更能感觉到其景致变换之趣味与美。

人工与自然调和，师法自然流水的曲线状，最适用于狭小的空间里，尤其是利用细、长水流状的曲线，更能创造出流水的效果，在造形设计上不失为一良好的方法。可再利用流水之分、合，作出不同的变化，以消除直线式的单调感。

流水的流状不同，给人的感觉亦不同。线形或带状的流水，若与视线平行，则感觉视线很长；就水面而言，愈远愈窄，感觉更深远（见图1—18～图1—20）。流水遇坡度大或山谷时倾注而下成瀑布，随坡度的减小成溪流，遇岩石或水深处时即有漩涡产生，当水面宽度愈来愈大时，流量变缓而入大海。流水具有空间分隔

与连系的效果，在不断的流动中注入生命的讯息。（见图1-20～图1-22）

图1-18 图1-19 图1-20

图1-21 图1-22

自然界流水的变化大致是，由山脉细流的水开始汇集，遇凹凸处产生急流。影响流速快慢的主要因素是水流面的斜度，土堤为岸的斜度在6%左右，细水流则3%左右，水面即会有跃动情形。深渊、浅滩，则依整体设计而定。从水流动的方向，亦可让人感觉到路面的坡度走向。

（一）流水的跃动感

水面的流动因坡度、水路形状，护岸河床不同，其水面所呈现的慢流、急流、汹涌状皆给人不同的动感，情绪亦随之改变。

（二）流水的形态

急流、缓流；深流、浅流；流量多、流量少；水流宽、窄；活泼式、静态式。

二、落

水呈垂直落下具有“力”的表现，如瀑布或有似水龙头的水落下，或布幕式的倾泻而下，或呈丝状的落下，或似阶段般层层而下，皆有不同的趣味产生。落水形态与喷水一样不占空间，可使一堵无变化的墙面或死角的空间产生变化、跃动，使整个空间变成有生命感。落水式的设计不但形状具有多样性，还具有水音的效果，为一重要的设计要素。

落水的特性为在空间构成上可以有象征、调和、诱导、缓冲、遮蔽的效果，通常以象征性效果效高。落水位置与观赏点距离之远近有关，具有重点强调的机能，可做地标或标志引人注目，在广场中设置，具有游憩机能。落水的形态受到尺度（如：瀑布的贮水容器）与水量多寡的影响很大。落水不只是落下的样子，其落下后反弹的情形也要考虑，落下地点的角度、流量、流速都会影响其形态。（见图1–23）

三、滞

水呈静止形态也可说成滞留状态。水因渗入空气的多少而变化，当空气多时呈混浊状，少则呈透明状。水易受风影响，必须了解周围环境，并实地了解微气候的变化，如风向、风力的变化。水受光影响也有不同的姿态表现出来。（见图1–24，图1–25）

图1–23

图1–24 图1–25

水遇风，则凉风袭人，予人清爽感；遇光则光芒闪烁，予人热情、活泼感。利用空气来设计水，可以发出不同的水声。壁面上薄薄的水膜流下，如覆上透明的塑料布一样，效果不错。同时，不可忽略水的背景，水景表现的效果与作为背景的构造物息息相关，构造物的材料不同，表现的效果也不同，还须注意角落处的水不易流动，易淤积垃圾。（见图1–26，图1–27）

图1–26　图1–27

四、喷

喷水，气势雄伟、水声咆哮；流水，其水路坡度、宽窄都会产生不同的效果；瀑布（Waterfalls），会有水溅、泡沫、水光产生，生气勃勃。

总之，生态水景的设计中，要注意动静结合：如溪瀑河湖，一动一静，融观赏性与参与性一体；要注意设计组合水景：如湖、池、瀑布、叠水、喷泉、溪流等；还要注意营造田园风情：如小桥、流水、人家，水情、水景、水生态等。

第三节　水景园的历史

自古以来，水景园就是园林设计中的一个重要元素，它通常是神秘和宗教信仰的象征。

在古埃及，人们把水看成是人类文化生活的源泉，并为生存而建立了灌溉系统。随之而来，水景很快就成为沿尼罗河两岸优美景观的重要组成部分。同样地，在古老的美索布达米亚（Mesopotamia）池塘和流水是其古园林景观的一个特色，这些水源于幼发拉底河（Euphrates，位于亚洲西部）。在如今的伊朗，园林被视为一种传统，水通常是引人注目的焦点，砖瓦砌成的水渠对称、平衡，象征着宇宙的统一。

在古代的中国，水和岩石代表东方概念中柔美的阴和强劲的阳，它们是中国风景艺术的重要组成成分，经常被建成水域的扩展体。水作为园林的五要素之一，可上溯到春秋战国时期。如果说那时周文王的囿是中国园林的雏形的话，则囿中的灵池、灵沼就是最早的园林水池。“王在灵沼，於仞鱼跃”，说明近3000年前的帝王，已在欣赏园林池沼中的游鱼之乐了。

在日本，水以平静而著称，所以池塘很常见，即使在没有水的地方，河卵石也常被认为是创造生命的幻想之河。在现代的日本，园林和风景建筑艺术有了很大更新，人们可以用最少量的水创造出优美而富有传奇色彩的风景。

在古罗马帝国时期，罗马就以模仿埃及的设计风格，建立优美的水景园而著称。

在16～17世纪，欧洲设计了一批世界上最为壮观的水景，其中的许多水景仍然可在保存完好的文艺复兴园中看到。在提维里，意大利的别墅、壮观的海神喷泉和100个喷泉组合以及给人深刻印象的小路都是著名的园林佳作。在奥地利阿尔卑斯山脉城堡附近的萨尔斯堡，观光客可经常享受到17世纪大教堂设置的精致喷泉。在英国，白金汉宫的水动力是非常奇妙的，巨大的水轮机和水泵控制着1400个喷泉。

古代东方有许多大的人工湖，这种水体形式在18世纪也深受英国风景园林师的喜爱。当然，这其中有许多也仅仅只是水坝和溪流，是园林设计师对景点的重组，以达到美妙绝伦的效果。

第四节　传统水景的设计方法及存在问题

众所周知，目前水景问题多多，主要表现在两个方面：即设计和治理。目前水景设计的问题主要有以下几个方面。

1．设计与治理缺少同步考虑

由于专业不同，目前景观或园林的水景设计，一般只考虑景观手法和文化表现，一般不太多也无责任考虑水质治理问题，设计与治理很少同步考虑。

2．防渗处理不当引起诸多问题

相当多的防渗处理设计成硬质，如钢筋混凝土等，事实证明，这种设计问题多多，其防渗效果也有诸多问题，如底板容易断裂和渗漏，且不易发觉和补救。最大的问题还在于破坏了底质系统，使水质受到严重影响。

3．驳坎破坏水岸生态

驳坎可算是目前在水景设计中最大的败笔，它彻底地破坏了水岸的生态功能，消灭了亲水性，同时使水质受到严重影响。

4．亲水性不强

主要是驳坎的设计使得亲水性大打折扣，还有相当多的所谓亲水平台，其实往往多为硬质结构，远离水面，并不亲水。

5．破坏水生态系统

由于硬质的底质、生硬的驳坎等，造成了水生动植物系统的致命破坏，生动自然美丽的水景似乎离我们越来越远。

为此，我们更强调水景的生态设计。

（1）清清小溪（见图1—29～图1—49）

图1—29
图1—30
图1—31　图1—32

图1-33　图1-34
图1-35　图1-36　图1-37
图1-38

图1-39
图1-40　图1-41　图1-42
图1-43　图1-44

图1-45 图1-46

图1-47

图1-48 图1-49

（2）自然岸线（见图1—50～图1—78）

图1—50

图1—51　图1—52

图1-55

图1-54

图1-53

图1-56　图1-57

图1-58　图1-59

图1-63

图1-61
图1-62

图1-60

图1-65

图1-64

图1-66

图1-68

图1-67

图1-69

图1-70

图1-71

图1-73

图1-74

图1-72

图1-75　图1-76

图1-77　图1-78

（3）生态池塘（见图1—79～图1—83）

图1—79　图1—80

图1—81

图1—82　图1—83

第二章
灵性的水景——水生动植物

第二章　灵性的水景——水生动植物

第一节　园林水景中的水生植物

无法想象没有了花草树木的大地，也无法想象没有了鸟儿飞翔的天空，否则陆地景观会变得寂寞荒凉，水景其实也是如此。（见图2-1～图2-3）

图2-1

图2-2

图2-3

在水中，水生植物就犹如陆地上的花草树木（见图2-1），水生动物就犹如陆地上的飞禽走兽（见图2-2，图2-3），仅仅有了清澈的水体（许多水景连清澈都做不到，就谈不上景观了），景观效果尚缺生动和优美，有了水生动植物，水景才有了灵性。

一、水生植物的范畴

湿地研究与湿地生态学的发展，促进了水生植物(hydrophyte)定义的发展。由于传统上一般主要依据植物群落的成分来划分湿地，因此Hydrophyte与湿地的判定和分类密切相关。

Hydrophyte并不是一个新术语，从前缀hydro-看，原意为植物群落生活在水中或水分充足的环境中，Hydrophyte本意为生长在水中或非常湿的土壤中的植物，这些种主要指草本植物。

有关涉及Hydrophyte的定义如下：①《植物群落学讲义》中定义(1968)：生长在由于水分充足而至少是周期性缺氧的基质上的植物；②美国《FWS湿地和深水生境分类》中定义(1979)：生长在水中及周期性缺氧的基质上的植物；③《工程湿地联合描述手册》中定义(1987)：生长在水中或由于水分充足而周期性缺氧的基质上的大型植物，主要是湿润生境的植物；④《EPA湿地鉴别和描述手册》中定义(1988)：生长在以水为主的或至少是由于水分充足而周期性缺氧的基质上的大型植物，如水生苔藓、苔类植物、大型藻类和维管植物等，包括水生植物和湿地植物；⑤美国《FICWD：鉴别和描述管理湿地联合手册》中定义(1989)：生长在水中或至少是由于水分充足而周期性缺氧的基质上的任何大型植物(包括水生植物或水生大型藻类)，尤其是在湿地和其他水生环境中的植物。(见图2-4～图2-11)

图2-4	图2-5
图2-6	图2-7

图2-8	图2-9
图2-10	图2-11

有人建议应当把水生植物看作是大型的草本植物，即凡生长在水中或湿土壤中的植物均可称为Hydrophyte。在园林界，余树勋等（1993）对水生植物的定义是“生长在淡水深处的土壤中或自然漂浮在水中的植物，有时包括沼泽中出现的植物。有整个植物在水中，根在水底土中的如水蕹（*Aponogeton taiwanensis Masamune*）；一部分叶片在水中，一部分漂浮在水面的如眼子菜（*Potamogeton distinctus*）；全部在水面的，如睡莲（*Nymphaea tetragona*）；整个植物体不入土壤而漂浮水中的如凤眼莲（*Eichhornia crassipes*）等”。赵家容（2002）按照水生植物的生活方式与形态特征分成挺水型（包括湿生与沼生）、浮叶型、漂浮型及沉水型四类。也有人将其分为挺水植物（挺水花卉）、浮叶和漂浮植物（浮叶花卉）、沉水植物（观赏水草）、海生植物（红树林）以及沿岸耐湿的乔灌木等滨水植物。

为进一步明确水生植物、水生花卉和湿地植物的关系，从英

文解释上我们可将三者依次区分为Hydrophyte、Aquaticplants、Wetlandplants。湿生植物指生长在土壤含水量比较多或大气中比较潮湿的环境中的植物，如灯心草、鸭跖草和生长在阴湿的热带或亚热带雨林中的莲座蕨、海芋等。狭义的湿地植物指水陆交替地段分布的植物，而广义的湿地植物并非仅仅指水生植物，也包括湿生植物种类和部分中生植物种类。根据湿地植物的生长环境，可分为水生、沼生、湿生植物三类；若从植物生活型方面划分，有挺水型、浮叶型、沉水型和漂浮型等；从外部形态和体态看，有的是一年生或多年生细弱小草，有的是多年生粗大草木，有的是矮小灌木或高大乔木。其中种类较丰富的科为莎草科、禾本科、蓼科、唇形科、眼子菜科等。狭义的水生植物包括水生花卉和大部分湿地植物，这里所指的是草本植物。广义的水生植物包括湿生和沼生植物，将沿岸耐湿的乔灌木等滨水植物也纳入其中，则与湿地植物的概念区分不大。水生花卉主要指用于观赏的水生植物，园林中主要指挺水植物、浮叶和漂浮植物。本研究涉及的水生植物主要指从岸边到湖心呈环带状分布的草本挺水植物、浮叶和漂浮植物以及沉水植物。

二、水生植物在园林中的应用

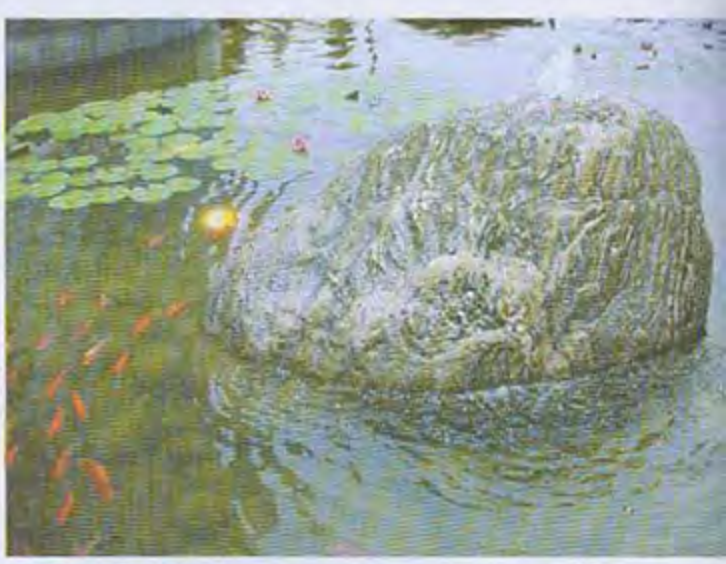
我国水生花卉的栽培有着悠久的历史，莲在我国出土文物中，至少有7000年的历史。《诗经》云："彼泽之陂，有蒲有荷"。这是我国最早有关荷花与蒲草在相同的生态环境下生长的记载。约在2500年前吴王夫差为宠妃西施欣赏荷花，特在太湖之滨的灵岩山离宫修"玩花池"，是栽荷供观赏的最早实例。据《史记·孝武本纪》、《三辅黄图》载：汉武帝太初元年（公元前104年）修建章宫，凿"太液池"，植莲、菱等水生植物，制造的游船，有仿江南采莲的"越女舟"，这可能是较早在人工水景中荡舟观荷的文字记录。明末计成撰写的《园冶》中结合水生植物的水景景趣也散见全书："白蘋红蓼，鸥盟同结矶边"（《园说》）；"堤湾宜柳"（《城市地》）；"凿水为濠，挑堤种柳"（《村庄地》）；"溪湾柳间栽桃"（《郊野地》）；"深柳疏芦之际略成小筑，足征大观也"；"遥遥十里荷风，递香幽室"……清·陈淏子《花镜》（1688）中对荷花、芡、慈姑、菖蒲、玉簪花、雨久花、菱、瓯兰（溪荪）等水生植物已有详细的记载。在我国石菖蒲属植物栽培和应用的历史颇早，在《左传》和《诗经》中已有记载，早期多为药用，后来观赏栽培逐渐发展起来。南宋·陆游（1125—

图2-12

图2-13

1210年）有菖蒲诗，说明已用于盆景栽植。1978年以来，随着水生花卉业和生态观光农业的发展，菰（*Zizania caduciflora*）、香蒲、石菖蒲、水芹、芡草等已逐步成为广泛应用的园林水景绿化观赏植物和湿地景观绿化的重要材料。

在西方国家，观赏水生花卉也有着悠久的历史与习俗。古埃及人把热带睡莲作为太阳的象征来崇拜，因而睡莲成为各种祭奠和礼仪活动的重要饰品。在尼罗河边上一座埃及第12王朝时期（公元前3100～公元前2160）的墓葬中的壁上画了一个园丁从水池提着水灌溉一片方形并有分隔的花坛，还有一条在花坛旁的溪流引水到池中，水池中长着热带白睡莲（*Nymphaea alba*）。由此估计距今5000年前的古埃及就已有了人工灌溉的花坛和人造的水池，并种植睡莲。印度佛教“七宝莲花”中的5种为睡莲，2种为莲花。在16世纪，意大利人开始用睡莲做公园的水景主题材料。而在发现玉莲后，人们对水生植物的兴趣则更浓了，1849年成为应用水生植物的第一个繁盛期。此后，热衷于水景园的富有人家开始狂热地种植热带水生植物，竞相寻找观赏花卉的珍贵品种。（见图2-12，图2-13）



如今，水生植物已被广泛应用于专类水景园、野趣园的营造，随着人工湿地污水处理系统应用研究的深入，人工湿地景观也应运而生，成为极富自然情趣的景观。而容器栽培的迷你水景花园的出现更是让都市居民的阳台或平台也能成为轻松有趣、令人赏心悦目的好地方。在水景设计中应用较多的有浮叶和漂浮植物如，睡莲（*Nymphaea tetragona*）、芡实（*Euryale ferox*）、萍蓬草（*Nuphar pumilum*）、荇菜（*Nymphoides peltata*）、菱（*Trapa japonica*）等；挺水植物，如荷花（*Nelumbo nucifera*）、菖蒲（*Acorus calamus*）、香蒲（*Typha minima*）、水葱（*Scirpus validus*）、千屈菜（*Lythrum salicaria*）、芦苇（*Phragmites communis*）、燕子花（*Iris laevigata*）等。

水生植物种类繁多，目前用于水面绿化的植物种类也相当多，细分起来，又有挺水植物、浮水植物、沉水植物等。挺水植物是浮在水面生长的植物总称，大多数挺水植物有根系，其余小部分没有。它们的根摇曳于水中吸收营养成分，由于阳光充沛、养分富足，水生植物往往比陆生植物生长得更好。水面植物是园林水体绿化不可缺少的一种植物材料，植物景观配置较好的大片水体，能够于明净、开阔的视野中，给游人增添清雅、爽心悦目之感，同时，水面植物又起到分隔空间的功能。

图2-14

图2-15　图2-16

图2-17

图2-18　图2-19

图2-20

根据设计者的需要，可以把较开阔的水面空间分成动、静不同的区域，更加丰富了水体的景观效果，颇具特色的水生植物又给游人增添无限乐趣（见图2-14，图2-15）。一般来说，水面植物的栽植不宜过密和拥挤，而且要与水面的功能分区相结合，在有限的空间中留出充足的开阔水面用来展现倒影和水中游鱼。南北水面植物的种类差别不是很大，基本上是荷花、睡莲、萍蓬、菖蒲、鸢尾、芦苇、水藻、千屈菜等（见图2-17，图2-18，图2-20，图2-42，图2-46），在接近岸边的地方，还有种植水芋、燕子花、羊胡子草、灯心草、薄荷、锦花沟酸浆、勿忘我、丁香蓼、毛茛、婆婆纳和一些苔类植物；漂浮在水面和沉入水中的则以水藻类植物为主，如金鱼藻、狸藻、狐尾藻等，欧菱、水马齿、水鳖也是常用的沉水和浮水植物。

在水岸边，通常可以栽植一些花灌木、地被、四季草花和一些水生湿生花卉，如迎春、垂柳、鸢尾、菖蒲、郁金香、美人蕉、风信子、剑麻、地锦、地被凌霄、铺地柏、红叶小檗等；也可以用锦熟黄杨、雀舌黄杨、小叶女贞、金叶女贞、刺柏类等修剪成不同造型进行绿化遮挡；当然，也可以根据季节栽植一些草花、宿根花卉等来美化。（见图2-21，图2-22，图2-24，图2-44，图2-47，图2-48）

图2-21　图2-22

图2-23　图2-24

三、水生植物的景观意义

（一）丰富了景观效果

“浮香绕曲岸，圆影覆华池”；“波明荇叶颤，风热萍花香”，诗中的水生植物景致给人一种清新、舒畅之感（见图2-25）。水生植物不仅可以观叶、赏花，还能欣赏映照在水中的倒影（见图2-26，图2-27）。如荷叶青翠而洁净，波状叶缘更增添几分潇洒风姿，“菱叶荷花净如拭”（杜甫《渼陂行》），荷叶的表面有一层蜡质，落在上面的水滴更有动感，“点溪荷叶叠青钱，棹拂荷珠碎却圆”。菖蒲是常绿性水生观叶植物，明代李时珍《本草纲目》中云：“人家以瓦石器种之，旦暮易水则茂，水浊及有泥滓则萎”。这里既描述了菖蒲的形态特征，也说明了喜水湿的生态习性。从宋代苏东坡的《七言散句》中“斓斑碎石养菖蒲，一勺清泉半石盂”的诗句，可以看出自古以来菖蒲就做水景园的种植材料，与碎石相配增加景观效果的。此外，像水葱修长的茎秆，伞草碧绿的苞片等，都是水生植物园中观叶的好材料。西方某些国家的园

林中提倡野趣园，其野趣最宜以水生植物配植来体现。通过种植一些野生的水生植物，如芦苇、蒲草、香蒲、慈姑、荇菜、浮萍、槐叶萍，水底植些眼子菜、黑藻、苦草等，达到水景野趣横生的效果。（见图2–28，图2–29）

图2–25　图2–26
图2–27
图2–28　图2–29

（二）创造了园林意境

中国园林中，水景常构成一种独特的、耐人寻味的意境。“夹岸复连沙，枝枝摇浪花，月明浑似雪，无处认渔家，”茫茫芦花，阵阵涟漪，浑似白雪，水天一色，秋色美景，意境深邃（见图2-32）。杭州西湖十景之一的“曲院风荷”就是立意成功的范例，它占地28.4hm²，是以夏景而著称的专类园。从全园的布局上突出了“碧、红、香、凉”的意境美，即荷叶的碧，荷花的红，熏风的香，环境的凉（见图2-30，图2-31，图2-33）。在植物材料的选择上，又与西湖景区的自然特点和历史古迹紧密结合，大面积栽种西湖红莲和各色芙蓉，使夏日呈现出“接天莲叶无穷碧，映日荷花别样红”的景观。从欣赏植物景观形态美到意境美是欣赏水平的升华，不但含意深邃，而且达到了天人合一的境界。（见图2-34～图2-37）

图2-30　图2-31

图2-32

图2-33

图2-34 图2-35

图2-36 图2-37

另外，水和它下面的神秘世界像磁铁一样吸引着大量的鸟类。全世界共有150多种野禽生活在水中，遍布小溪、池塘和湖泊，其中有天鹅、鸳鸯等。它们常常停留在河边饮水、嬉戏，并且由于水边资源丰富、食物充沛，水鸟也常在水边觅食。（见图2-38～图2-41）

图2-38　图2-40

图2-39

图2-41

图2-42

图2-43

图2-44

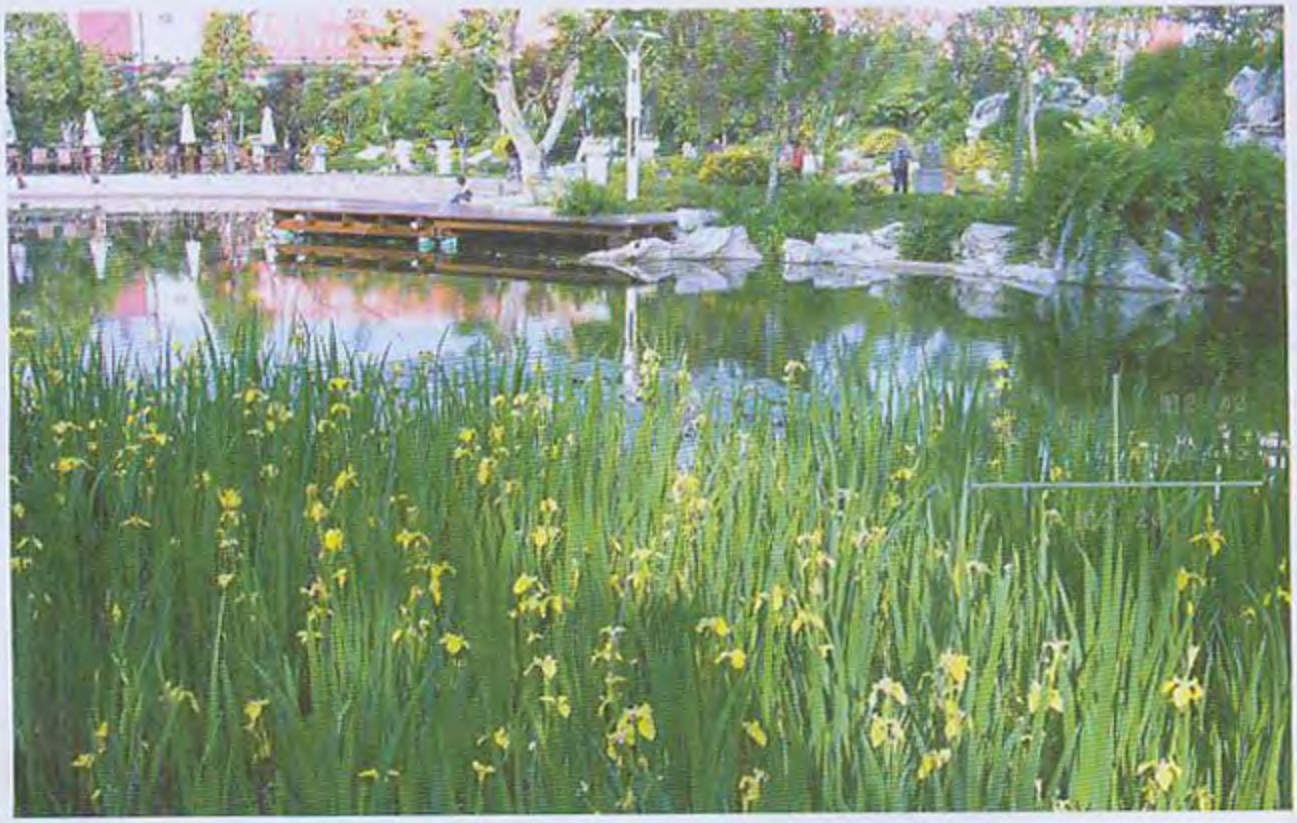


图2-46　图2-45

图2-47　图2-48

第二节　园林水景中的动物

“两个黄鹂鸣翠柳，一行白鹭上青天”，“茂草无边无垠，水面接天连碧，万鸟竞飞”，动物是自然水体景观中的重要要素之一。水是生命之源，离开了水就意味着失去了动物赖以生存的物质基础；另一方面，树上松鼠精灵般的转身跳跃，岸边水獭神出鬼没般地出入，滩涂上水鸟仪态万方地疏理着自己的羽毛，鸟巢中依稀传来小雀的呢喃，因为动物的存在，水景变得更具有灵性，成为动人水景中的又一个闪光点。

图2-49

图2-50

园林水景从某种意义上说也属于广义的湿地范畴，目前国内有关“湿地动物”尚无确切的定义，但水生生物是重要的湿地资源，在湿地生物多样性中占有重要地位。它们在湿地水域生态系统的食物链中占有重要的位置，决定了整个湿地生物多样性的丰富度。不论何种水体生境，都养育着无数美丽的、奇异的动物种类。常见的动物包括贝类、甲壳类、昆虫、鸟类、鱼类等，其中鸟类和鱼类是重要的水景动物。以杭州市为例，据1997年陈水华

等对杭州市区6类湿地中水鸟调查显示，全年共有水鸟38种。杭州市不同季节水鸟组成的主要优势种有所差异，春季：须浮鸥、夜鹭和矶鹬；夏季：白鹭、池鹭和夜鹭；秋季：绿翅鸭、绿头鸭和鸬鹚；冬季：绿翅鸭、鸬鹚和红嘴鸥。不同湿地类型水鸟组成的主要优势种也不尽相同，养殖场：白鹭、矶鹬和红脚鹬；湖泊：鸬鹚、绿翅鸥和红嘴鸥；农田：白鹭、池鹭和扇尾沙锥；水荡：夜鹭、池鹭和矶鹬；江流：绿翅鸭、绿头鸭和苍鹭；河道：白腰草鹬、矶鹬和红脚鹬。（见图2–49～图2–59）

图2–51

图2–52

图2–53　图2–54

图2-55 | 图2-56

图2-57

图2-58 | 图2-59

图2-61　图2-62

图2-60

第三章

迷失的水景——水景污染严重

第三章　迷失的水景——水景污染严重

水体是公园景观的重要组成部分，能增加公园的灵气和情趣，美化环境；同时，也有利于野生生物的生存和发展，促进城市自然保护和提高生物多样性。但由于缺乏统一的系统规划，加上污染排放的叠加影响，许多城市景观水体的环境容量和生态承载力不堪重负，生态系统遭到破坏。我国90%以上的公园水体都遭到不同程度的污染，COD、BOD、TN、TP和非离子氨等指标，大多超过国家地面水环境质量4类标准。

由于城市、园林、风景区和居住小区内的水体为封闭水域，一般具有水域面积小、易污染、水环境容量小、水体自净能力低等特点。如果对居住小区内的水面及河道管理不好，对周围污染物的排放不严加控制，很容易成为居民生活污水、雨水及生活垃圾的受纳体，从而导致水体不同程度的污染，严重时会引起水体富营养化，致使水中藻类大量繁殖，水体变黑变臭，严重影响周围的自然环境和居民的生活环境质量。因此，对于居住小区内的水面及河道必须严格控制污染物的排入，同时采取一定的保护措施，这样才能保证小区优美的自然环境和良好的生活环境。否则，如果居住小区内的水体及河道受到不同程度的污染，不但起不到改善小

区自然环境的功能，反而会对周围的环境造成一定的不利影响，甚至会影响附近居民的正常生活。因此，如何保证小区内和园林中封闭水体的清洁、无污染已成为人们关心和头痛的话题。（见图3-2～图3-6）

图3-3
图3-5

图3-4

图3-6

图3-7　图3-8
图3-9　图3-10

张庆费等对上海8个公园14个水体水质调查和富营养化评价结果表明，一般的公园水体富营养化严重，其磷盐和氮盐的含量较高，高于自然湖泊水体，有的甚至比富营养化十分严重的杭州西湖、南京玄武湖等城市水体的营养盐水平高出几倍。由于水体结构和功能被破坏，多样性丧失，水生资源及其美学价值损害，为改善环境而设的水体也失去了它的意义（见图3-7～图3-10）。为此，学者们对水体富营养化开展了多角度的研究，包括其成因、评价、机理、危害、控制与治理等。在对水环境污染防治的研究过程中，人们意识到对退化的健康水生态系统进行修复犹如“逆水行舟”，不进则退；对在一定污染负荷下调整适应而达到某种稳定的生态系统，一旦失去平衡又将导致再次污染。“先污染、后治理”的过程十分漫长，治理费用也十分高昂。为此，在水资源紧张的背景下，是否兴建水体景观受到了质疑。

众所周知，水体是园林中重要的构景要素之一，素与山景并

称为山水。园林水体的景观形式是丰富多彩的。明袁中郎谓："水突然而趋，忽然而折，天回云昏，顷刻不知其千里，细则为罗谷，旋则为虎眼，注则为天绅，立则为岳玉，矫而为龙，喷而为雾，吸而为风，怒而为霆，疾徐舒蹙，奔跃万状。""水因山而转，山因水而活"，有山有水才能构成完整的中国园林。古人云："仁者乐山，智者乐水"，"石令人古，水令人远"，由此可以说水是中国园林的灵魂。而且，水是生命之源，对人类而言，健康水更是生存的必要资源。人们除了维持生命需要水之外，还有观水、近水、亲水、傍水而居的天性，人类文明通常是在优良水生系统周边首先发展起来的。对人类和高等生物健康有利的水生态系统可称为健康水生态系统，是人们向往和追求的美好目标。在环境时代到来的今天，人们对城市空间艺术和城市环境质量的要求也越来越高，对已有的受污染景观水体的消极利用和长期荒废，甚至加以填埋都是不可取的，也是对其环境特色的损伤（见图3—11，图3—13）。同时，也不能对水体景观

图3—12

图3—11

的营造一概否定，污水的回用技术、雨水的回收等都使水体景观在水资源紧张的情况下成为可能。关键问题是如何合理利用水资源，如何修饰、改造、监测保护人工及自然水体景观，防止及防治水体污染或再污染。

于永才通过对华南地区广州、深圳、珠海、佛山、长沙和武汉6个城市11个公园的调查分析，发现公园的水体污染具有3点共同之处，即污染源类似、污染物基本相同、都缺乏综合防治污染的措施。水体污染主要来自以下几个方面：①临近水体的民居、餐厅、厕所等的生活污水；②水边植物的代谢残留物；③游人随手丢弃的垃圾杂物；④公园植物施加的化肥农药；⑤初雨携带的地面植物表面的尘埃等有害物质；⑥游艇等公园娱乐设施的直接接触污染。（见图3—12，图3—14，图3—15）

图3-13

图3-14

图3-15

虽然各地情况不同，排入水中的污染物种类略有差异，但以上污染源的污染物基本上可划分为4大类：植物性营养类有机物、油脂石油类有机物、人工合成且难于降解的有机物、重金属类。

目前我国绝大部分水景由于水质富营养化，藻类生长过旺，水质恶化。景观有天然湖泊，池塘，河道，人工水域等。

一、湖泊

水源富营养化相当严重，藻类大量生长，易形成水华，造成水质恶化，致使鱼虾类大量死亡，带来巨大经济损失，如上海淀山湖、云南滇池，国家正在花大量资金进行治理。（见图3-16～图3-21）

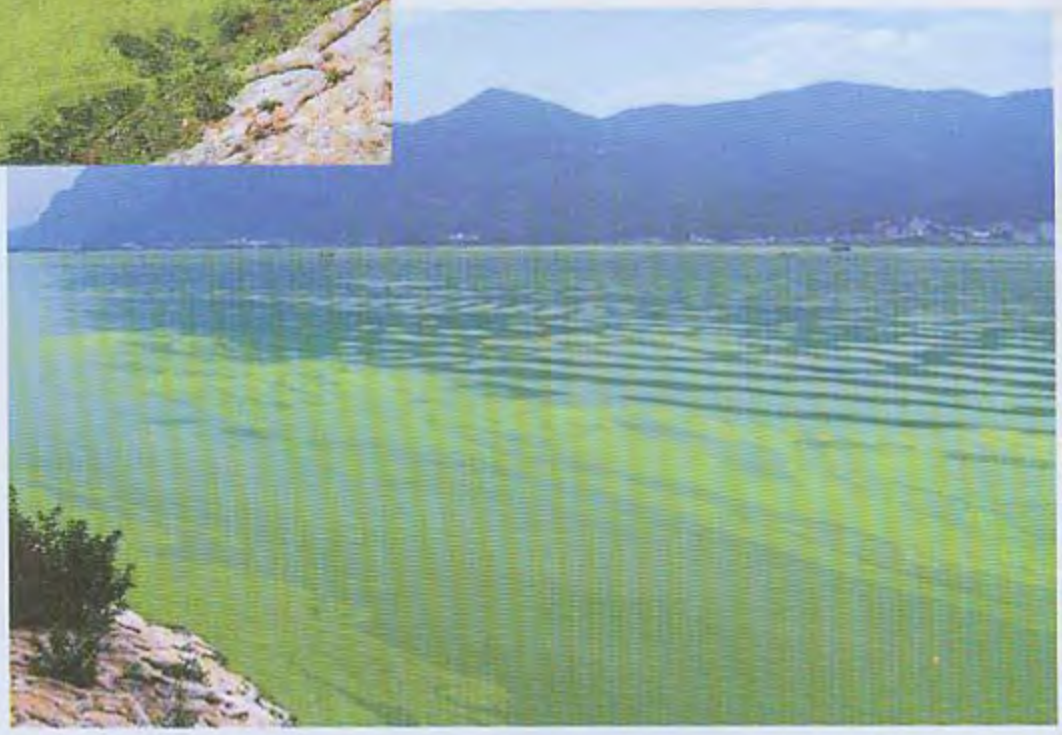
图3-19

图3-16
图3-17

图3-18

图3-20

图3-21



二、池塘

农村池塘水质稍好，但城市公园池塘富营养化严重，藻类生长旺盛，偶尔出现水质恶化，鱼类大量死亡，如上海豫园水池则是典型例子。1999年豫园曾发生过鱼类大量死亡现象，荷花不能生长，多次治理至今还未彻底见效。（见图3-22～图3-24）

图3-22

图3-23

图3-24

三、河流

农村河流受工业污染越来越严重，江河中鱼类越来越少，且污染程度十分严重，不少河流发出恶臭，如上海苏州河就是典型例子，政府正在投入大量资金进行治理。（见图3-25～图3-30）

图2-26　图2-25

图3-27

图2-28

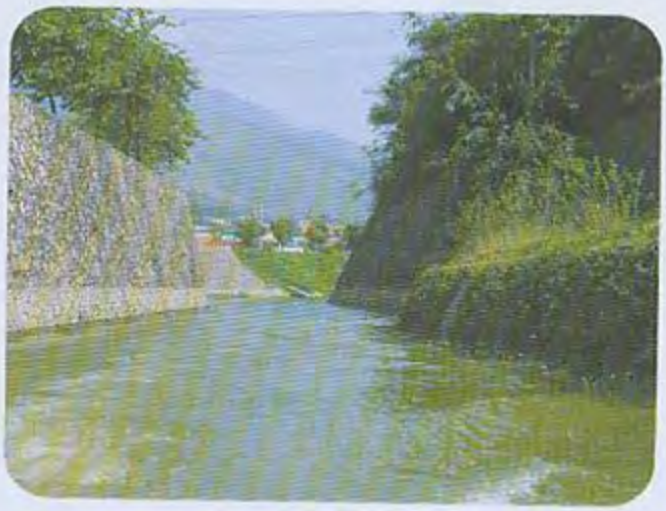


图2-29

图3-30

四、人工水域

人工水域景观可分为人造湖、水族馆、人造瀑布、喷水池、水景等。一般人工水景都采用大量换水措施确保水质质量，一则代价较大，二则造成环境污染。水质处理系统多采用国外进口，成本很大，且效果不佳。

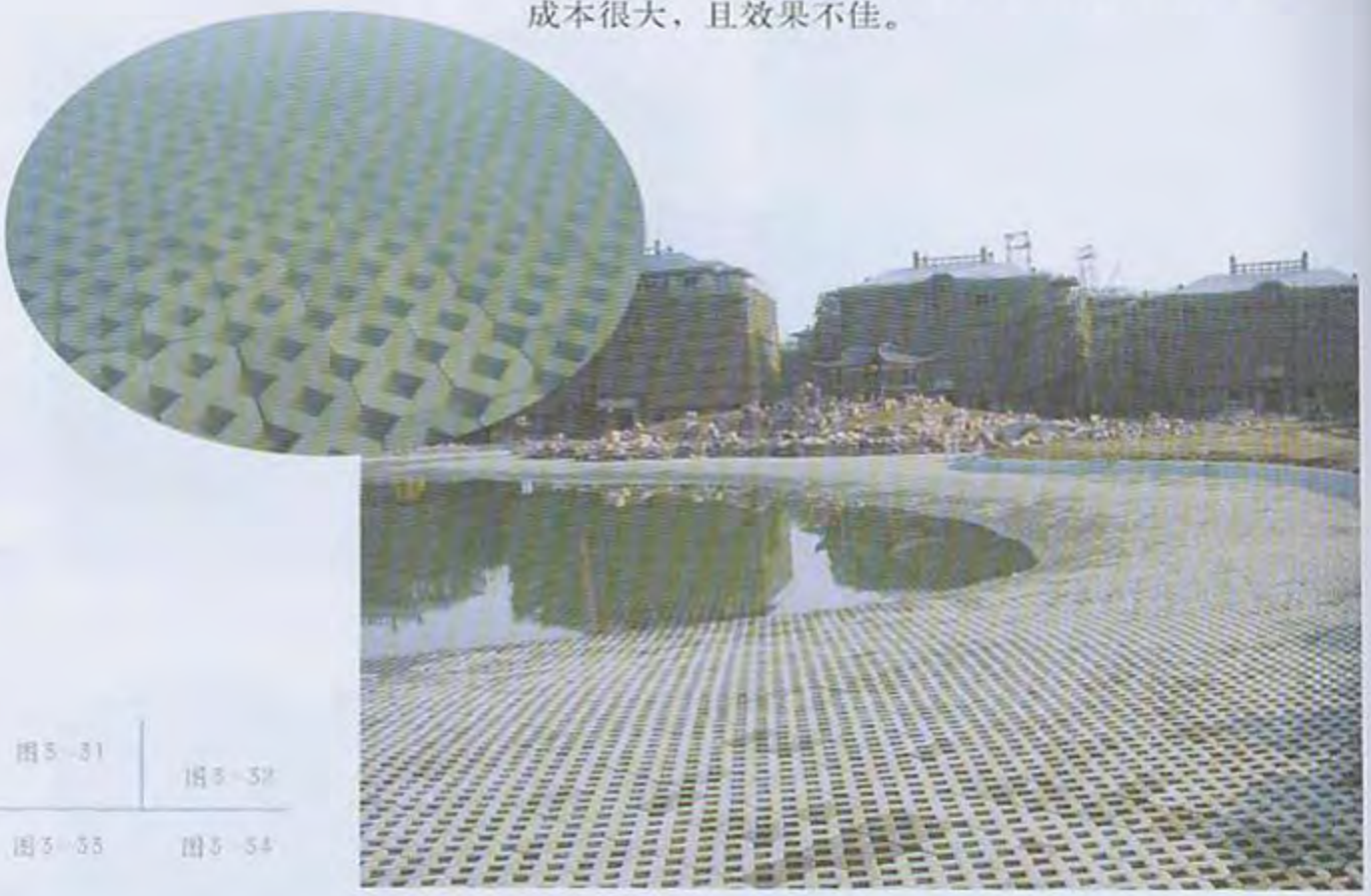


图5-31　图5-32

图5-33　图5-34

需要指出的是，水景的污染除了水质变差问题以外，还包括不协调的驳坎设计。（见图3—31～图3—38）

图3—35
图3—36
图3—37
图3—38

第四章

水灵的家园——水景治理技术

第四章　水灵的家园——水景治理技术

水景建筑在飞速发展的同时也带来了一些负面影响。许多水景水质变坏，甚至发臭，养殖鱼类大量死亡，不但不能体现一种美的享受，反而使人感到不舒畅，与城市现代文明建设极不相称，故很多政府决定对河湖水景进行治理，清除河湖中的臭味和异味。这主要由于在众多的人工水景设计中，未考虑水质处理系统。

景观水质，首先要求清澈、无色、无异味，如果没有良好的水质做保证，就谈不上美感。以生活小区为例，居住小区内的水体为封闭水域，面积小，水环境容量小，水体自净能力低。如果对居住小区内的水域和河面管理不好，对周围环境污染物的排放不严格控制，很容易成为小区内的生活污水、雨水和生活垃圾的受纳体，严重影响周围的自然环境和居民的生活质量。为此，一定要采取手段，加强控制污染物的排放。

第一节　污染物的主要来源和控制措施

以生活小区为例，作为生活小区的景观水面，其污染物主要来源于小区内居民日常生活所排放生活污水、小区停车场洗车废水、雨水、生活垃圾、建筑垃圾及其渗滤液、漂浮物和施工尘土等。尤其是生活污水中含有大量的有机污染物及氮、磷等植物营养物，植物营养物进入天然水体后将恶化水体水质，加速水体的富营养化过程，影响水面的利用。

要保持封闭缓流水体（河道、湖泊）的清洁度，使之达到规定的景观娱乐用水水质标准要求，必须对可能进入该水体的上述排放污染物的污染源严加控制。主要建议措施如下：

（1）小区内生活污水必须排入城市下水道系统，进城市污水处理厂处理，不能直排入小区内封闭景观水体。

（2）如果为了节约用水，可设立小区污水处理站对小区内所有污水进行处理。处理站净化后的水用于冲厕、浇灌绿地、冲洗道路、洗车等，或经深度处理后作为封闭景观水体的补充水。

（3）地表径流雨水含有较多有机物和无机尘土，尤其降雨历时前10分钟地表径流水中污染物含量更高，应排入城市雨水管道排除，不能直接排入封闭水体，若直接排入封闭水体会造成淤积

成不同程度的水体污染。如有条件，可考虑将收集雨水经静置沉淀处理后作为补充水排入该封闭水体。

(4) 必须设专人对水面漂浮物及时清除。诸如杂草树叶等腐植物如不及时清除，长期浮于水面不但影响水体的自然复氧功能，而且沉入湖底腐烂变质后会引起水质变臭。

(5) 应严禁在湖周围附近堆放生活或建筑垃圾，以免垃圾漂浮物经风吹到湖体水面或垃圾渗滤液直接流入湖体，对湖体水质造成不同程度的污染。

(6) 湖体边坡应做毛石或预制混凝土块护砌，防止边坡土被水浪冲刷，影响水体感官指标。

第二节 传统景观水的处理方法及存在问题

目前水景治理的方式主要有以下几种。

一、物理方式

景观水体净化的物理方法有机械过滤、疏浚底泥、光调节、水位调节、高压放电、超声波等方法，这些方法有时效果较明显，但不易普及，难以大规模长期实施。

1、引水换水

水资源在我国相当匮乏，一次性换水势必要浪费宝贵的水资源，在经济上是不可行的。而且一部分清水汇流到整个污染水体中的"冲淡效应"还远远没有藻类的繁殖速度快，换水无法解决根本问题。此方式目前尚无成功案例，就犹如一个人的健康怎能靠输血来维持？

2、循环过滤

在水景设计的初期，根据水体的大小，设计配套的过滤系统和循环水泵，并且埋设循环用的管网，用于以后日常的水质保养。如果水体面积较大，必定延长循环过滤的周期，使水质不能达到预期的效果。与引水换水效果类似，部分过滤后的清水汇流到整个污染水体中的"冲淡效应"不明显。与引水换水方法相比较，循环过滤方法虽然减少了用水量，但增加了日常电能耗费，和设备的日常维护保养费用。

3、底泥疏浚

疏浚是指挖泥增深，并不能达到水质更加清澈的预期目标。目前世界上哪一个清澈的湖泊是靠疏浚而成的？

科学试验表明，引水换水、循环过滤和底泥疏浚并没有从水体富营养化生成机制上处理问题，不用多久还会引起重新污染。

4、曝气充氧

目前曝气的方式主要有自然跌水曝气和机械曝气，自然跌水曝气充氧效率低，但能耗低，维护管理简单，在要求充氧量较大时一般很难满足；机械曝气充氧效率高，选择灵活，被广泛应用于湖泊或水塘的充氧。有时为了保证鱼类的供氧，水体中溶解氧一般应大于3mg/L(亦即B类水质标准值)。曝气的方法只能延缓水体富营养化的发生，也不能从根本上解决水体富营养化。

二、化学方法

化学方法主要指投加化学灭藻剂来杀死藻类。虽短期内效果较明显，但久而久之，水中会出现耐药的藻类，灭藻剂的效能会逐渐下降，导致投药的间隔会越来越短，投加的量会越来越多，灭藻剂的品种也要频繁地更换，对环境的污染也在不断地增加，而且这种污染会影响我们的下一代。投加的化学药剂，使得一般水生景观植物无法生长，也就根本无法达到生动美丽的水景效果。所以说用化学方式处理水质，虽然是立竿见影的，但它的危害也是显而易见的。

三、微生物方法

在景观水水质恶化的时候，投加适量的微生物（各类菌种），加速水中污染物的分解，起到水质净化的作用。微生物的繁殖速度惊人，呈几何级增长，每一次繁殖都或多或少的会产生一些变异品种，导致微生物处理水质能力下降，而且很难控制其数量。微生物生长受环境的影响很大，例如温度、气压等，同时其分解物会造成藻类的大量繁殖，再次导致水质变坏。

如：投加PSB是一种新颖的处理方法，具有工艺简单、无需单独建处理构筑物、一次性投资省等特点。但投加菌种所需费用较高，处理费用相应也会增加。同时由于光合细菌属光能自养菌，不含有硝化及反硝化菌种，因此，光合细菌对微污染水或废水中的有机污染物的去除率较高，但对氮、磷等植物营养物只能以COD:N:P=100:5:1的比例去除，去除率相对较低。导致湖泊、塘水等缓流水体发生富营养化的根本原因是由于氮、磷等植物性

营养物的大量流入，由于光合细菌不具有脱氮除磷的特性，因此，对于微污染水采用投加光合细菌的处理方法，从根本上解决不了水体富营养化的发生。因此用微生物处理水质，必须定期进行微生物的筛选培育、保存、复壮等一系列专业处理过程，而且不能保证水质状况长期处于良好的状态之中。

四、水生动植物系统修复

水生动植物系统在控制藻类的过度繁殖，对防止水体富营养化的发生起到的作用尚需进一步试验，若处理不当，反而会因此造成水体的污染和富营养化。许多景观水体养鱼和种植一些水生植物后，鱼类的排泄物和水生植物的腐殖质落叶等，造成的大都是混浊、发臭的水体。

五、生物浮岛

生物浮岛是一种应用于封闭水域水体净化新型工艺，其上部可种植花草，一方面吸收和降解水中的污染物，另一方面还有美化湖面景观的作用，具有立体景观效果。生物浮岛方法对水体污染治理有一定的作用，但无法从根本上解决水体富营养化的发生和水体污染的问题。

第三节 景观水体的根本治理方法——nars自然水景系统

一、原理——师法造化，综合治理

事实上，自然界是一个十分复杂的系统。要营造这样一个长期清澈，自然的水体景观，较为科学的方法应采用综合设计和治理的办法——nars(natural aquascape restoration system)：自然水景系统。运用nars自然水景系统，可营造出清澈美丽生动的自然水景。

微生物在自然界大量而广泛地存在，是生态系统的重要组成之一。它们能将自然界中的动、植物的尸体及残骸分解，将一些有害的污染物质加以吸收和转化，成为无毒害或毒害较小的物质。

微污染水体生物处理一般采用生物接触氧化法。生物接触氧化法处理的机理是使细菌和真菌类的微生物和原生动物、后生动物一类的微型动物附着在填料或某些载体上生长繁育，形成膜状

生物污泥，污水与生物膜接触时，污水中的有机污染物，植物营养物氮、磷等，作为营养物质，被生物膜上的微生物所摄取，使微污染水体得到净化，微生物自身也得到繁殖。这种处理方法能够有效的去除污水中有机污染物，降低污染物总量，使水体得到净化，在污水及微污染水的处理中得到了应用。生物接触氧化法对微污染水体的COD、NH_3-N的去除率可分别达到20%－30%和80%－90%。

鱼是水生食物链的最高级，在水体内利用藻类为浮游生物的食物，浮游生物又供作鱼类的饵料，使之成为菌－藻类－浮游生物－鱼的生态系统。水生植物技术以生态学原理为指导，将生态系统结构与功能应用于水质净化，充分利用自然净化与水生植物系统中各类水生生物间功能上相辅相成的协同作用来净化水质，利用生物间的相克作用修饰水质，利用食物链关系有效的回收有利用资源取得水质净化、资源化和景观效果等结合效益。养鱼一般只在水生植物水体中放养或直接在水体中放养，由于景观水域水质标准要优于渔业水域水质标准，因而可以满足鱼类生存的需要。

向水中投加光合细菌方法目前在日本、韩国、澳大利亚等国外应用较多，也属生物处理方法的一种。光合细菌是一种在水养中生长的微生物，纯光合细菌菌体含有60%（质量分数）的蛋白质，含量相当于酵母蛋白与鱼粉蛋白，同时还含有丰富的维生素和叶酸等。由于光合细菌能利用光能和氧将微污染水或废水中的无机和有机碳源及其他营养物质转化为菌体，从而能起到净化水质的作用。

有时在敞开式的水体，阳光的照射会使水中的藻类大量繁殖布满整个水面，不仅影响了水体的美观，而且挡住了阳光，致使许多水下的植物无法进行光合作用，释放氧气，使水中的污染物质发生化学变化，导致水质恶化，发出难闻的恶臭，水也变成了黑色。对于湖泊、河道等缓流水体，由于氮、磷等植物营养物的大量排入已经发生富营养化而引起水质变臭时，传统可采用直接向水中投加化学药剂的方法杀死藻类，然后通过自然沉淀后，清除淤泥层以达到防止水体富营养化的目的。对水库、湖泊投加药物，也可把药剂放在布袋中，系在船尾上，浸泡在水里，然后在水中按一定的路线航行。投药量随藻类的种类和数量以及其他有关条件而定，一般说，硫酸铜效果较好，药效长，水中投加0.

-0.5mg/L，在几天之内就能杀死大多数产生气味的藻类植物，但往往不能破坏死藻放出的致臭物质。漂白粉或氯能去除这种放出的致臭物质，但投量要多一些，如0.5～1mg/L。应当注意，加氯不应过多，否则反而又会增加水的气味，药剂的正确用量可据试验确定。另外，由于硫酸铜对于鱼类也有毒性，其致命剂量随鱼的种类而异，约为0.15－2.0mg/L。这个数字在灭藻所需剂量范围的附近，因此，在观赏兼养鱼的塘水中投加杀藻剂杀藻时，应慎重考虑，以免发生水中鱼类死亡现象。

生物栅是一种为参与污染物净化的微生物、原生动物、小型浮游动物等提供附着生长条件的设施。它是在固定支架上设置绳状生物接触材料，使大量参与污染物净化的生物在此生长，由于其固着生长而不易被大型水生动物和鱼类吞食，使单位体积水体中生物数量成几何级数增加，可强化湖水的净化能力。

当水体中的悬浮物（如泥、沙）增多，水体的透明度下降，水质发浑，可以通过引水、换水的方式，稀释水中的杂质浓度，以此来降低杂质的浓度，但是这种方法需要更换大量的水。补充水量的多少，应因地制宜，如南方地区，由于雨水充沛，只要在特定时期少量补充即可，在大多数月份无需人为补给；对于北方地区，年蒸发量远远大于年降雨量，就必须予以补充以达到水体设定水位。

曝气主要是向水中补充氧气，以保证水生生物生命活动及微生物氧化分解有机物所需的氧量，同时搅拌水体达到增强水体循环的目的。如果氮、磷等植物营养物质大量进入湖泊、水库等缓流水体，将促进各种水生生物主要是藻类的活性，刺激他们异常增殖，藻类过度生长，造成水中溶解氧急剧下降，能在一定时间内使水体处于严重缺氧状态，致使鱼类大量死亡。因此，采用曝气的方法给封闭水体充氧在一定程度上可以防止因藻类大量繁殖而导致的鱼类死亡，对维持水体生态平衡起到一定的作用。

以上种种办法，均有利于水质的治理，但水体是一个十分复杂的系统，许多因素相互作用，可能一个因素就可以将水体污染，而治理绝不是单一方法即可，因为一个因素会使得许多因素随之而变。就我们掌握的资料来看，事实上目前无法找到一种单一方法治理好水景的技术，mars水景系统是综合了各种方法的一种综合设计和治理技术。

以我们在上海建造的10000m²的nars水景为例，它采用多种方法来加以设计和治理，并收集天然降雨，结合景观设计，动静相宜，建成一个具观赏性和参与性为一体的水体景观。并可与其他绿化工程相映衬，一为陆地植被景观，一为自然水生景观，比一般陆地绿地的单调景观要复杂、优美得多。

近年来我们为国内众多知名楼盘和景观水体设计和营造了nars自然水景系统，也证明了该系统的可行性。

二、nars与传统治理方式的比较

景观水体目前常用传统工业用膜过滤水处理系统来处理。采用这种水处理方法，要保持一定的水质标准需要的处理水量很大，加上药剂添加、电费、设备维修、设备损耗、过滤池清扫、人工管理等，每年费用相当高昂。

传统过滤方式的关键问题可能还不单纯是费用问题，主要是技术上的不可行。因为目前这样的方式一般用在工业或民用水处理上，并不能真正解决景观水体的处理，因为一部分水体处理完毕后又汇流到整个污染的水体中。即使能解决水清问题，另一解决不了的问题是水体藻类的繁殖速度可达数10小时翻倍，设备很难承受如此巨大的处理水量。这就是为什么目前几乎所有的水景大多污染严重，景观不美的根本原因。另一种方法是化学处理方式，由于其处理过程中添加的化学药剂会使得一般水生景观植物无法生长，也就根本无法达到房地产开发商希望的生动美丽的景观效果（此方法一般用在游泳池的水处理上）。就我们掌握得资料看，目前为止尚无成功的案例（见表4-1）。

表4-1 各种治水方式比较

项目	水体的清澈透明度	水体的美丽度	治理和日常维护成本	成功案例
传统治理方式之一：机械过滤、换水	差或一般	差或一般	高	无
传统治理方式之二：化学处理、投药	好	单调	很高	无
nars治理方式：自然水景系统	好	优美	低	有

三、景观效果——长期清澈，美丽生动

以我们改造的一个小区nars水景为例，具体步骤及其景观效果大致如下：

(1) 水清问题：运用nars技术治理底质和水质，能使水体清澈自然，是为治本。

(2) 水美问题：为体现观赏性，通过养种些水生动植物（如鱼虾、水草等），可营造出生动美丽的水岸、水面、水中、水底景观，是为治标。

(3) 维护问题：nars自然水景可以保持长期稳定，清澈美丽，日常维护成本低廉。

第四节 nars自然水景系统的设计

我国是具有5000年历史的文明古国，人们一直向往“青山绿水、山清水秀”的自然环境和自然景观，没有西湖，杭州就没有秀丽，如果没有开发出昆明湖，颐和园就没有景色可言，园艺中的水环境就成了画龙点睛之笔。但随着城市现代化的飞速发展，大面积土地被高楼大厦所代替，仅仅留下很小的空间场所作为公园，供人们休闲。尽管公园面积相当有限，但总是要留有一块水域作为公园的中心自然景观，供人们观赏和休闲。随着人民生活水平的提高，人们对居住及工作环境的要求也越来越高，致使园艺中的水域景观已走出公园步入到居民点、街道小巷，甚至进入工厂和办公场所，乃至千家万户。因此，水域景观是园艺中的一项重要研究项目，并占有相当重要的地位。

我国在水景建设方面，多注重景观外型设计及其与自然环境的协调性，大致可分为古典文化型、现代型、休闲娱乐型。大体上一方面利用自然水域经过改造，变成新的水景，如上海豫园水池；另一方面人工兴建新的水域景观，如上海商城瀑布、上海人民广场的喷水池。这些水域景观不仅仅可激发游人的兴趣，而且使人精神放松，并可陶冶情操。

在房地产中，也许正是人们对良好人居环境的普遍偏好，近一段时间以来，不少项目环境设计中都引入了水景设计。孩子们多了去处，小区多了灵气，房子因此变得更加可爱。在水景楼盘的势头风起云涌之际，水景设计也成了楼市的另一道风景。

水景设计最早起源于新加坡、台湾，然后影响到广州、上海。在住宅设计中，引进水景设计已经成为潮流。据悉，在上海的一个房地产博览会上，近一半的项目都在强调自己的水景优势。近年来，随着房地产业的发展，水景设计也开始进入了京城的小区建设中。在这方面，位于西四环路一侧的美丽园可为一例，它所打出的“水情、水景、水自然”的广告语，并不是缘于它有着自然水景可观，而是它在园区内人工设计了小河、喷泉、瀑布等可供业主嬉戏娱乐的水设施。

在上海，水景住宅一直成为楼市中津津乐道的话题。浦江两岸的水景住宅格外引人注目，“世茂滨江花园”的一套豪宅，以3550万元的天价被竞价拍卖成交，成为楼市一大新闻。苏州河旁的“半岛花园”、“美丽岛”、“河滨豪园”都以水景住宅为卖点赢得了市场。不久将正式推向市场的青浦朱家角大淀湖畔的“绿洲江南园”，面对大面积的水域，传承千年古镇文化，做足“水景住宅”文章，还未面市，却已先声夺人。在上海楼市到处可以看到被冠以“水景住宅”的别墅、小区，“水景住宅”成了申城楼市的一道“主菜”，备受各方欢迎。

在广州，星河湾的购房者如是说：星河湾拥有1.83km中国首条骑江实木观光休闲大道，2个全天候桥底休闲公园，除了区内江景和水景，更有投入巨资从30km外的西北江引来的天然保护水源作为区内生活用水，为爱水的广州人浓墨重彩地书写一章可观，可亲，可品，可游，可戏的水文章。首期以一江两河四湖六大泳池40多个园林水景的靓楼美景式实景开盘，届时，数万条锦鲤将在清掬可人的活水中畅游，星河湾即将向人们演绎一种诗意栖居的生活……（商明：我与星河湾的“第一次亲密接触”）

一、设计的基本原则

1、外在观赏性

水景的形式有很多种，如流水、落水、静水、喷水等，而喷水又因有各式的喷头，可形成不同的喷水效果。即使是同一种形式的水景，因配置不同的动力水泵又会形成大小、高低、急缓不同的水势。因而在设计中，要先研究环境的要素，从而确定水景的形式、形态、平面及立体尺度，实现与环境相协调，形成和谐的量、度关系，构成主景、辅景、近景、远景的丰富变化。这样，才可能做出一个好的水景设计。

2. 内部功能性

水景的基本功能是供人观赏，因此它必须是能够给人带来美感，使人赏心悦目的，所以设计首先要满足艺术美感。水景也有戏水、娱乐与健身的功能。随着水景在住宅小区领域的应用，人们已不仅满足于观赏要求，更需要的是亲水、戏水的感受。因此，设计中出现了各种戏水旱喷泉、涉水小溪等。水景还有小气候的调节功能。小溪、人工湖、各种喷泉都有降尘、净化空气及调节湿度的作用，尤其是它能明显增加环境中的负氧离子浓度，使人感到心情舒畅，具有一定的保健作用。水与空气接触的表面积越大、喷射的液滴颗粒越小，空气净化效果越明显，负离子产生的也越多。设计中可以酌情考虑上述功能进行方案优化。

3. 环境整体性

水景是工程技术与艺术设计结合的产品，它可以是一个独立的作品。但是一个好的水景作品，必须要根据它所处的环境氛围，建筑功能要求进行设计，并要和建筑园林设计的风格协调统一。

4. 技术可靠性

水景设计分为几个专业：①土建结构（池体及表面装饰）；②给排水（管道阀门、喷头水泵）；③电气（灯光、水泵控制）；④水质的控制。各专业都要注意实施技术的可靠性，为统一的水景效果服务。水景最终的效果不是单靠艺术设计就能实现的，它必须依靠每个专业具体的工程技术来保障，因此，每个方面都是很重要的，只有各个专业协调一致，才能达到最佳效果。

5. 运行经济性

在总体设计中，不仅要考虑最佳效果，同时也要考虑系统运行的经济性。不同的景观水体，不同的造型，不同的水势，它所需提供的能量是不一样的，即运行经济性是不同的。通过优化组合与搭配、动与静结合、按功能分组等措施都可以降低运行费用。例如，按功能分组设计，分组运行就可以节省运行费用。平时开一些简单功能以达到必要的景观目的，运行费用很少；节假日或有庆祝活动时，再分组开动其他造景功能，这样可以实现一定的运行经济性。

二、型态设计

nars自然水景系统在型态设计上，注重按原自然系统的形状和生物系统的分布格局进行设计。如自然湿地有凹岸、曲流、河

心岛、浅滩、沙洲与深潭的交替，这种地形地貌和植被为各种生物繁衍创造了适宜的生境，可减低水流速度，蓄水涵水，削弱洪水的破坏力。为此，在水体型态设计时，应尽量符合水体的自然弯曲型态，避免死角区域的存在，并随地形和功能力求做到收放有致，以符合美学法则中的统一和谐、自然均衡原则。纵断面的型态设计，应根据需要设计一定量的异质空间，以应付不同水位、水量的变化，其底部要多孔质化，造出水体流动多样性，以利生物的多样性。总之，应做到设计形式与内部结构间的和谐，也要与环境功能间的和谐，实现生态与美学统一，达到整体和谐。

三、生态驳岸的设计

生态水景设计之成败，除一定的水体型态外，离不开相应岸型的规划和塑造，协调的岸型可使水景更好的呈现出水在景观中的作用和特色。岸型属园林的范畴，多顺其自然。园林驳岸在园林水体边缘与陆地交界处，为稳定岸壁，保护河岸不被冲刷或水淹所设置的构筑物(保岸)，必须结合所在地域园林艺术风格、地形地貌、地质条件、水面形成、材料特性、种植设计以及施工方法、技术经济要求来选其建筑结构及其建筑结构形式。nars系统水景的生态驳岸设计主要考虑以下内容。

（一）不同河道断面的选择

河道断面的处理和驳岸的处理有密切的关系。河道断面处理的关键是要设计一个能够常年保证有水的河道及能够应付不同水位、水量的河床，这一点对于北方城市的河道景观尤为重要。由于北方地区水资源短缺，平时河道水量很小，洪水来时又有较大的流量，从防洪出发需要较宽的河道断面，但一年内大部分时间河道无水，景观很差。为解决这种矛盾，可以采取一种多层台阶式的断面结构，使其低水位河道可以保证一个连续的蓝带，能够为鱼类生存提供基本条件，同时至少满足3—5年的防洪要求；当较大洪水发生时，允许淹没滩地，平时这些滩地则是城市中理想的开敞空间环境，具有较好的亲水性，适于休闲游憩。

美国加州山裘斯格达鲁普河滨公园设计，即在河道断面处理上采取了多种形式。它根据河道断面所处位置的不同，因地制宜，灵活运用，取得了良好的效果。

（二）生态驳岸的选择

1、自然原型驳岸

对于坡度缓或腹地大的河段，可以考虑保持自然状态，配合植物种植，达到稳定河岸的目的。如种植柳树、水杨、白杨、揍树以及芦苇、芭蕉等具有喜水特性的植物，由它们生长舒展的发达根系来稳固堤岸，加之其枝叶柔韧，顺应水流，增加抗洪、护堤的能力。我国传统的治河六柳法即是这方面的总结。

2. 自然型驳岸

对于较陡的坡岸或冲蚀较严重的地段，不仅种植植被，还采用天然石材、木材护底，以增强堤岸抗洪能力。如在坡脚采用石笼、木桩或浆砌石块(没有鱼巢)等护底，其上筑有一定坡度的土堤，斜坡种植植被，实行乔灌草相结合，固堤护岸。

3. 台阶式人工自然驳岸

对于防洪要求较高、且腹地较小的河段，在必须建造重力式挡土墙时，也要采取台阶式的分层处理，在自然型护堤的基础上，再用钢筋混凝土等材料确保大的抗洪能力。如将钢筋混凝土柱或耐水质木制成梯形箱状框架，投入大的石块，或插入不同直径的混凝土管，形成很深的鱼巢，再在箱状框架内埋入大柳枝、水杨枝等，邻水则种植芦苇、菖蒲等水生植物，使其在缝中生长出繁茂、葱绿的灌木。

四、水生动植物的设计

Jars系统建立的生态水景是适于水下动植物生长，又能美化环境、调节小气候，供人观赏的水景。在居住区里的生态水景多饲养观赏鱼虫和习水性植物（如菖蒲、芦苇、荷花、睡莲等），以营造动物和植物互生互养的生态环境。

在园林观赏植物这样一个庞大的植物分支里，水生植物一直充当着极其重要的角色。无论是古典园林还是现代园林，也不管是西方园林还是东方园林，水景一直是造园中不可欠缺的景观要素，而水景的表现，也无一例外地常常和园林的另一景观要素——植物联系在一起。无论是动态水景，还是静态水景，都离不开花木来创造意境。鲍世行以中国东部山地湖泊景观为例，对湖泊景观系统中的景观要素与美景度及景观要素之间的相互关系进行系统的、定量的分析，结果显示，湖面有山石和植物点缀则往往较能提高美景度。通过改造湖边的植物群落，使其外貌丰富，或者适当增加湖面的山石、植物点缀，减少湖面的机动船只，都可以提高湖泊景观的美学质量。仔细分析造成水体景观污染严重这

一现状的原因，我们不难发现除了雨水冲淋、降水、枯枝落叶、人工投饵等途径导致水体污染外，还在于现有的一些水体景观设计过多考虑了非自然要素的应用，如人工喷泉、瀑布、水幕等，而忽略了水生植物这一自然水景中的重要组成要素。

应用于水体景观生态设计中的水生植物材料既要有景观植物(观赏植物)，又要有生态植物(抗污染、水土保持、抗风浪等)，只有这样才能不断增强园林景观类型多样性，丰富园林空间。为此，设计中需要结合周边景观合理地布置各类水生植物，形成具有强大的水质净化能力且和谐的景观效果。马剑敏等于1993－1995年对武汉东湖的布田和网围受控生态系统中的植被恢复、结构优化及水质进行了初步研究。结果表明：自然恢复的水生植被，结构较简单，通过选种优良植物，可优化植被结构，加速植被恢复进程。因此，优化群落结构，保持各层植物的合理发展很有必要。所以，在利用水生植物进行垂直结构的总体设计时，nars系统注重把浮水植物(上层)、根生沉水植物(下层)和挺水植物(湖周)配置在同一水域的小水区中。

通过nars系统的小试系统、现场设计及实地调查，我们发现千屈菜、香蒲、水葱、黄菖蒲、萍蓬草、睡莲等植物具有较高的观赏价值，而且易与水体景观相结合，在上海世纪公园内得到了很好的应用。而在武汉玄武湖及嘉兴南湖传统的荷花与岸边的垂柳结合，“四面莲花三面柳，一成山色半成湖”，很好地体现了中国园林植物配植的传统手法。以下植物在各地水体景观中都显示了较好的景观效果。

图4－2

（一）黄菖蒲（*Iris pseudacorus* L.）

黄菖蒲又名黄花鸢尾，鸢尾科，鸢尾属，是水生花卉中的骄子，花色黄艳，花姿秀美，如金蝶飞舞于花丛中，观赏价值高。它的适应范围广泛，可在水池边陆地栽培，亦可在水中挺水栽培，效果很好。(见图4－2)

（二）千屈菜（*Lythrum salicaria* L.）

千屈菜是千屈菜科多年生挺水植物，叶呈柳叶状，故又称水柳、水枝柳，不但能在水中长，还可在陆地深厚土层中生长，是名符其实

图4－3

的两栖植物。花期7－9月，株丛整齐，花色淡雅，常呈丛生状，紫红色的花序在微风中轻轻摇摆，十分美丽，最宜水边丛植或水池栽培。（见图4-3）

（三）水葱（*Scirpus validus* Vahl.）

图4-3

水葱是莎草科一种多年生挺水植物，株丛挺立，色泽淡雅洁净，花期6－8月，常用于水面绿化或作岸边池旁点缀，甚为美观，对污水还能起到很好的净化作用（杨彬然，1990）。（见图4-4）

（四）香蒲（*Typha orientalis.*）

图4-4

香蒲为香蒲科多年生挺水植物，花期5－7月。适应性强，性耐寒，最宜生长在浅水湖塘或池沼内。我国香蒲植物资源南北分布广泛，以温带地区种类较多，共有11种，特别是长江以南的广大地区，由于湖泊、水渠、沟塘较多，香蒲分布更广，多呈野生状态。目前欧、美等西方国家广泛应用香蒲植物处理城市生活污水，其在人工湿地中的应用也多见报道。（见图4-5）

图4-5

（五）荷花（*Nelumbo nucifera.*）

荷花为睡莲科多年生挺水植物，群体花期6－9月。在我国园林水景中，荷花是一种传统的造景植物，由于它在形态、景观、环境、文化等方面具有多种审美特征及功能，因而在植物造景中，表现出丰富多彩的园林艺术美感和深厚的文化内涵（陈飞星，朱斌，2002）。（见图4-6）

（六）睡莲（*Nymphaea tetragona* Georgi.）

图4-7

睡莲为睡莲科多年生水生植物，花期夏秋季。全世界睡莲属植物有40－50种，我国有5种。其学名Nymphae源于拉丁语Nymph，意为居住在水乡泽国的仙女，在古希腊、古罗马、古埃及，睡莲与中国的荷花一样，被视为圣洁、美丽的化身，常被用作供奉女神的祭品。在新约

圣经中，也有“圣洁之物，出淤泥而不染”之说。（见图4–7）

（七）萍蓬草（*Nuphar pumilum* Smith.）

萍蓬草别名黄金莲、金莲、萍蓬莲，系多年生水生草本植物。叶纸质，宽卵形或卵形，少数椭圆形。5–9月花，萼片绿黄色，花瓣窄楔形，先端微凹，柱头盘常10浅裂，淡黄色或带红色。叶和花有很好的观赏价值，适合于水面绿化布置。（见图4–8）

图4–8

（八）菹草（*Potamogeton crispus* Linn.）

菹草是眼子菜科的多年生沉水草本植物，秋季发芽，越冬生长，是典型的冬春生长、夏季死亡的水生植物（孙祥钟，1992），对水域的富营养化有较强的适应能力。（陈洪达，1985）植于清溪缓流中，则随波衍漾，茎叶条畅，其状可喜，植于清水鱼池中，则姿态娴雅，游鱼可数，赏心悦目。（刁正俗，1990）（见图4–9）

图4–9

（九）苦草（*Vallisneria hatans* L.）

苦草为水鳖科沉水草本，叶基生，线形或带形。苦草属植物叶长，翠绿，丛生，是园林水景、风景区水景、庭院小水池中的良好绿化布置材料，在水族箱中用的较多。（见图4–10）

图4–10

（十）黑藻（*Hydrilla vertieillata*）

黑藻为水鳖科多年生沉水草本。苞叶多数，螺旋状紧密排列，白色或淡黄绿色，狭叶披针形至披针形，常具紫红色或黑色小斑点，花果期5–10月。黑藻叶深绿发黑，是良好的沉水观赏植物。（见图4–11）

图4–11

nars系统除了打破传统水景设计在水底设计具有抗污能力的环保型植物群落，模拟自然的观赏型植物群落外，还适量放养了具有净化功效的水生动物，人为建立水生生态系统。作为生态系统的消费者，水体中放置适当的水生动物

可以有效的去除水体中富余营养物质。如蚌类可以将水中悬浮的藻类及有机碎屑滤食，提高湖水的透明度。螺蛳主要摄食固着藻类，同时分泌促絮凝物质，使湖水中悬浮物质絮凝，促使水变清。滤食性鱼类，如鲢、鳙鱼等可以有效的去除水体中绿藻类物质使水体的透明度增加。因为人工湖水域面积大，会成为许多有害昆虫如蚊、蝇的滋生场所，在水中投放鲫鱼，它可摄食蚊子的幼虫及其他昆虫的幼虫，避免了水域对周围环境造成的危害。鲫鱼对环境的适应能力很强，并且能耐低氧耐寒。

尽管水生动物是生态系统中的消费者，离开它，整个生物链不能很好地循环。但如果数量过多将导致生态系统中的生产者（水生植物）大大减少，生物链出现断裂；如果数量过少，生产者（水生植物）大量繁殖泛滥，生态系统也不会稳定，这些都会影响生物链进行到底。为此，水生动物的数量一定要经过科学地计算，并结合实践经验确定。通常选用的水生动物包括鱼类、贝类、各种原生动物等等，将它们引种到水体中，必须考虑到它们能否适应当地的环境，并且和水生植物的种类和数量进行配比。鱼类的滤食特性也会影响水质状况，所有这些都要综合考虑。

水生动物的选择原则：

(1) 不会过度的繁殖，甚至失控。

(2) 不会对水体底泥系统形成强烈的搅动，甚至影响水体景观。

(3) 水生动物与水生植物及水体面积能形成合理的配比关系。

五、微生物设计

nnrs系统在自然水景系统的治理设计中，还投加了适量的微生物（各类菌种），以调节水质，提高透明度，有效促进并完善水中有机质和营养盐的迁移、转化、输出的过程。微生物的繁殖速度惊人，呈几何级增长。每一次繁殖都或多或少的会产生一些变异品种，导致微生物处理水质能力下降，而且很难控制其数量。微生物生长受环境的影响很大，例如温度、气压等，同时其分解物，会造成藻类的大量繁殖，再次导致水质变坏。因此用微生物处理水质，必须定期进行微生物的筛选培育、保存、复壮等等一系列专业处理过程，从而使水质状况长期处于良好的状态之中。

第五节　nars自然水景的景观效果

一、运用nars水景系统对水景楼盘的好处

（1）促销：作为本地区第一个nars自然水景楼盘，具有很好的广告宣传效应，尤其对销售很有好处。效果图和实景更加漂亮生动，更能吸引客户，打动客户。

（2）景美：水岸、水面、水中、水底景观生动美丽。自然水景与其他景观相映，一为地景，一为水景，更为生动自然优美。

（3）无后顾之忧：一般认为水景虽好，但目前大多数水景均因运营和维护成本太高而成了开发商的后顾之忧，而nars系统稳定平衡，日常维护成本低廉。

（4）彰显个性：增加了与其他楼盘的差别性。不仅是亲水楼平，还是清水楼盘，真正的生态住宅；雨水利用，更加节水，水面较大者可用作绿化浇水；观赏性和参与性兼备，使水景更具亲和力；绿色环保，符合可持续发展方向，楼盘迎合了生态绿色住宅的潮流；师法造化，用最自然最生态的手法迎合人性和市场的需求，实现利润的最大化。同时还能为我国其他住宅小区提供一个示范作用，因而可提升开发商的形象，也可为城市水景（如生态城市建设等）、风景区水景提供一个可操作的设计和治理样板，具有社会效应。

二、运用nars水景系统对风景区水景的好处

目前大多数的风景区的水景，如园林、度假区、饭店宾馆中的水景以及寺庙的放生池等均存在水质不良问题，水景已经越来越影响景观，而采用nars水景系统治理，可以做到水岸、水面、水中、水底景观生动美丽；观赏性和参与性兼备，使水景更具亲和力；且利用雨水，绿色环保，符合可持续发展和生态旅游方向。

三、运用nars水景系统对水景城市的好处

目前城市规划和景观设计中，河道和湖泊以及大量的公园水景污染，是一个困扰大家的问题，而采用的治理方式大多效果不佳。nars水景系统可能是目前已知最佳也许是惟一的水景设计和治理途径。运用nars水景系统可营造出真正清澈秀美的城市水景，

为提升城市形象和政绩、经营城市等，做点实事。可以相信，水清将是本世纪中国城市整治的一个方向和民心所向。

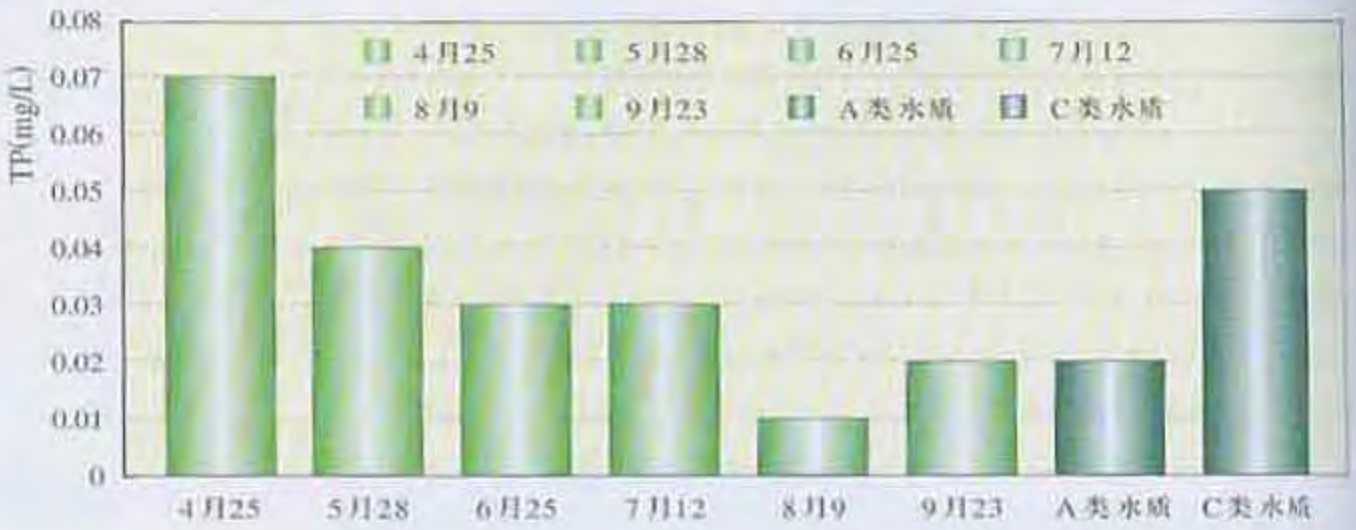
总之，运用nars自然水景系统来设计和治理景观水体，可以广泛应用于住宅小区、城市、风景区等的水体设计和治理中，既可以节水节电，还可以营造一个美丽自然的独特水景。有关具体技术问题，希望同仁多提意见，深入研究，还可参考资料网站www.nars.cn或nars@163.com进一步探讨。

四、nars自然水景系统应用实例

这里所示的一个nars自然水景系统应用实例位于杭州市环城东路的中江城市花园。中江城市花园属于中档小区，开盘价3988元/m²，目前市场价11000元/m²，园区水池面积共300m²，底部和四周以水泥墙封闭。中江城市花园的案例是对已污染景观水体的改造实例，治理前后实景见图4-12～图4-47。对水质进行的监测也表明，湖水达到了很好的效果（见表4-2）。如柱状图4-48、图4-49显示，在取样监测期内，TP呈下降趋势，最终达到且好于景观娱乐用水A类水质标准；湖水色度先上升后下降，逐步达到了可触景观娱乐用水水质标准。幽幽青草，常见儿童涉足水中，与鱼嬉戏。水体中的水生植物也生长良好（见表4-3），既满足了居住区内居民的观赏要求，又迎合了儿童的亲水需求。

表4-2 中江湖水水质监测结果

日期	TP（mg/L）	TN（mg/L）	色度(度)	pH值	电导率（Ms/cm）	COD（mg/L）
4月25日	0.07	0.54	0	6.3	0.10	1.94
5月28日	0.04	0.26	20	7.7	0.18	20.35
6月25日	0.03	0.27	20	8.9	0.13	20.33
7月12日	0.03	0.13	15	9.0	0.11	6.40
8月9日	0.01	0.17	10	8.4	0.11	3.10
9月23日	0.02	0.13	10	8.3	0.11	3.06
A类水质	0.02		15	6.5		15
C类水质	0.05		25	8.5		15



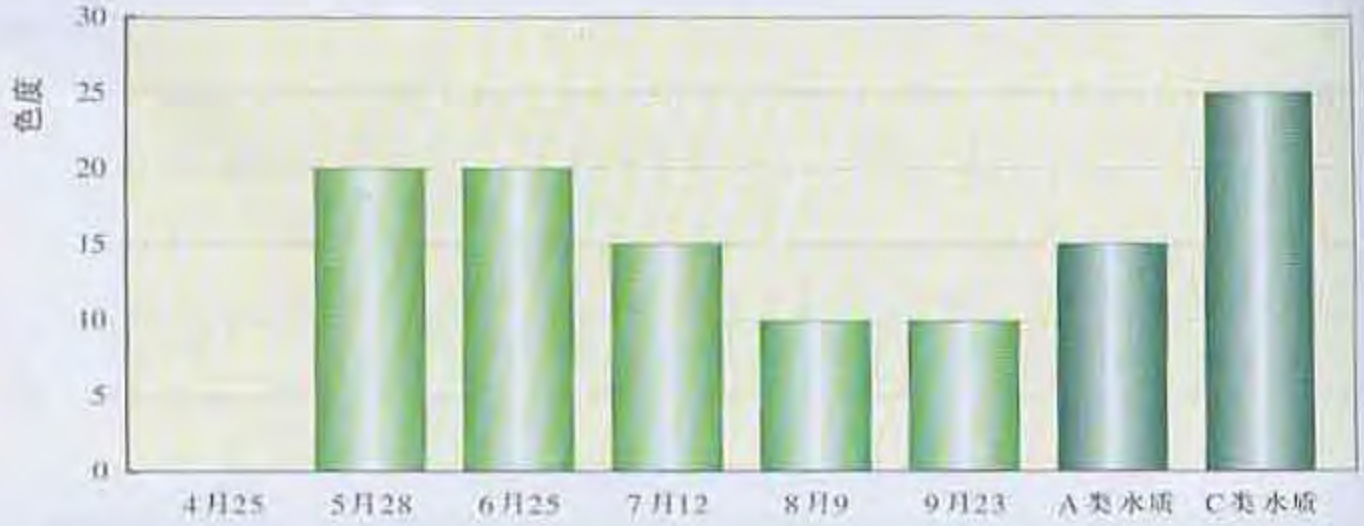


表4-3　水生植物生长状况(cm)

植物	初始株高	1个月		3个月	
		株高	根长	株高	根长
香菖	45	152.75	15	203.75	19
水葱	30	149.13	20	225	27
黄菖蒲	36	90.08	8.0	92.17	15
千屈菜	18	68.1	22.88	169.75	36.5

附注：测定方法

盆栽试验测定项目包括试验期间水中的TP、pH值、色度及试验结束时植株的根体积与含磷量，并于处理0天、15天、30天后测定植株的株高、根长。除TP、TN、水样各指标采用中国环境监测标准方法进行测定（国家环保局《水和废水监测分析方法》编委会，1998），试验所得数据用DPS计算机软件分析处理（唐启义，2002）。

TP去除速率（v）计算（金送笛等，1994）：

$$v=(C_2-C_1)\cdot V\cdot(t_2-t_1)^{-1}\cdot W^{-1}$$

式中：v为去除速率（单位生物量的植物在单位时间内吸收水体总磷量），mg/(kg·d)；V为体积，L；C_1、C_2为t_1、t_2时刻的TP浓度，mg/L；W为生物量（鲜重），kg。

（1）根体积的测定（佟立君，1993）

将洗净的植株根系用滤纸吸干，然后通过天平的置换方式测量（精确到0.01cm³）。将植株根系浸在水中，被置换的水（用g测量）直接转换成根体积（cm³）。室温下，1g水相当于根体积的1cm³。

（2）TP、TN的测定（钱君龙，府灵敏，1987）

用过硫酸盐氧化法同时测定。吸取摇匀后的水样20mL于50mL比色管中，加入20mL氧化剂溶液，加盖后摇匀，扎紧盖子，以防跳出，放入高压消毒器，与标准系列同时在120℃下高压氧化30min，然后冷却至室温，慢慢取盖进行测定。TN的测定可直接取出上清液在波长200～210nm处，用1cm的石英比色皿在751型分光光度计上进行TN的比色测定。TP的测定需分别吸取标准系列和氧化后的水样上清液10mL于25mL具塞比色管中，加入1滴二硝基酚指示剂，用饱和碳酸钠溶液和0.5mL硫酸调至溶液呈浅黄色，准确加入显色剂2.5mL，然后加水定容至25mL后摇匀。置于20～40℃温度下还原显色30min后，在700nm波长处，用3cm比色皿在721型分光光度计上进行TP测定。然后根据工作曲线查出相应的氮、磷的绝对量（μg），除以其取样体积（mL）后，即得水样的TN、TP的含量（mg/L）。

（3）植株干样中TP的测定（《土壤农化分析》，1998）

用H_2SO_4-H_2O_2消煮——钒钼黄比色法测定。称取烘干植物

样品0.3～0.5g，置于50mL的消化管中，先用少量水湿润瓶颈上的样品，然后加浓$H_2SO_4$8mL，轻轻摇匀，放置过夜。瓶口放一弯颈小漏斗，用H_2SO_4-H_2O_2消煮法进行消煮。消煮完后取下，冷却，用少量水冲洗弯颈漏斗，并将消煮液定量地移入100mL容量瓶中，用水定容。吸取待测液20～25mL置于50mL容量瓶中，加2滴2，6－二硝基酚指示剂，用6 NNaOH中和至刚呈黄色，加入10.00mL钒钼酸铵试剂，用水定容，摇匀。放置15min后用波长450nm和1cm光径的比色杯，在分光光度计上比色测定，以空白溶液调节吸收值为0。

全P%＝显色液Pppm×显色液体积×分取倍数×100×（W×10^6）$^{-1}$

式中：显色液Pppm为从标准曲线查得的Pppm数，显色液体积为50mL，分取倍数为消煮溶液定容体积/吸取消煮溶液体积，10^{-1}为将ppm换算成g，W为烘干样品重，g。

（4）COD的测定

用重铬酸钾法测定。取20mL混合均匀的水样至250mL磨口的回流锥形瓶中，准确加入10.00mL重铬酸钾标准溶液及数粒小玻璃珠，连接磨口回流冷凝管，从冷凝管上口慢慢加入30mL硫酸－硫酸银溶液，轻轻摇动锥形瓶使溶液混匀，加热回流2h（自开始沸腾时计时）。冷却后，用90mL水冲洗冷凝管壁，取下锥形瓶。溶液再度冷却后，加3滴试亚铁灵指示液，用硫酸亚铁铵标准溶液滴定，溶液的颜色由黄色经蓝绿色至红褐色即为终点，记录硫酸亚铁铵标准溶液的用量。测定水样的同时，以20.00mL重蒸馏水，按同样操作步骤作空白试验，记录滴定空白时硫酸亚铁铵标准溶液的用量。

$$COD_{cr}(O_2,mg/L)=(V_0-V_1)\times N\times 8\times 1000\times V_2^{-1}$$

式中：N为硫酸亚铁铵标准溶液的当量浓度，mol/L；V_0为滴定空白时硫酸亚铁铵标准溶液的用量，mL；V_1为滴定水样时硫酸亚铁铵标准溶液的用量，mL；V_2为水样体积，mL；8为氧（1/2O）摩尔质量，g/mol。

（5）DO的测定

用碘量法进行测定。收集水样于溶解氧测定瓶内，盖上瓶塞。取下瓶塞，立即加入1mL硫酸锰和1mL碱性碘化钾溶液。立即盖紧瓶塞，把水样瓶颠倒混合5次左右。静置溶液，待沉淀沉降至

瓶的1/2深度时，再次将瓶颠倒混匀。再次静置溶液，待沉淀将至瓶的1/2深度时，加2mL浓硫酸。盖紧瓶塞，颠倒混匀至棕色沉淀全部反应完为止。将此溶液静置5min。量取100mL此溶液，放入250mL锥形瓶中，自滴定管加入硫代硫酸钠标准溶液，至溶液颜色变为淡黄时，加入1mL淀粉溶液，继续滴定至蓝色消失为止，记录用量。

$$DO(O_2,mg/L)=V\times N\times 8\times 1000\times 100^{-1}$$

式中：N为硫代硫酸钠标准溶液的当量浓度，mol/L；V为硫代硫酸钠标准溶液的用量，mL。

(6) 色度的测定

用铂钴标准比色法测定。将50mL透明水样，置于50mL具塞比色管中，与铂钴标准色列进行比较。可在比色管底部衬一张白纸，自上而下地进行观察、比色、记录色度。

(7) pH值的测定

用上海精密科学仪器有限公司生产的pHex—2型pH计测定。

(8) 水温、电导率的测定

用EC计同时测定。

治理前的图片（见图4—12—图4—19）

图4—18　图4—17　图4—19

治理时的图片（见图4—20～图4—23）

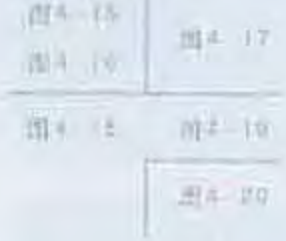


图4-21

图4-22

图4-23

图4-24

治理后的图片（见图4-24－图4-39）

湖水里外，植物苍翠；水草丛里，鱼儿穿梭；风起，鸟儿欢唱；雨落，花儿绽放；梦里，人儿追逐……

图4-50

图4-51　图4-52

图4-37　图4-38

图4-39

图4-40

昔日的臭水塘，如今成为了小区里人们嬉戏玩耍的好去处。（见图4-40～图4-47）

图4-40

图4-41
图4-42

图4-43

图4-56
图4-57
图4-58
图4-59

第五章
诗画的水景——nars水景案例

第五章　诗画的水景——nars水景案例

我们设计并建成了一个又一个楼盘，规划并建设了一个又一个城市，然而蜗居都市一角，我们回头想想，在陶醉于我们"杰作"的同时，我们似乎又迷失了自己……

我曾提出过城市容积率的概念，提出过大树指标（大树的年龄和数量往往可说明这个城市政策和规划的连续性），痛斥过毁坎……但我总是那么伤心地看到城市的容积率越做越高，大树越来越少，毁坎越建越多……

好多年前，还在外就读时，我曾这样写过杭州的西湖：

"……眼前的西湖总是那样的柔静和美丽！

当灵峰和孤山的梅花凋谢之后，当白堤的桃枝上还只是些可怜的花蕾的时候，最靠近断桥的里西湖一侧有一株桃花每年总是第一个张开她粉红色的花瓣，而当群芳争艳之时，那株桃花则已落红片片，悄然飘零了。消失了冬日的萧条，柳梢开始渐渐泛绿，当春风吹过的时候，倒垂的柔柔的柳丝飘舞了起来，象一缕缕少女的秀发，透过晨雾迷梦的双眼，久久沉浸于这如梦如幻的景致之中，全然不觉时光的流逝……"

然而，今年的西湖，已有一条粗硬的地下车道从西湖底下横穿而过，让人总觉得那是柔美的西湖被强暴的感觉。它与不远处低平的吴山上前些年建成的比例失调的假古董相呼应，联合玷污着西子湖。

还是暂时忘却都市的繁杂，回到电脑边，穿越时空，去寻觅我们远方诗画的水景，那才是我们心灵深处的家园……

第一节　择水而居——水景楼盘

山清水秀的自然环境是人类永久的向往，由古至今人们一直在模仿天然的水景观，并对天然水景观进行再塑造，如颐和园为首都人们的生活营造了一种良好、和谐的水环境氛围，从而形成了我国传统皇家园林水景为代表的人工艺术水景景观。又如江南水乡为什么吸引那么多游人？因为人们喜欢欣赏水的形态，喜欢聆听水的声音，喜欢伴水而居。（见图5-10，图5-13）

近年来，国内房地产界流行起一阵亲水风，楼盘都以自然或

人造水景、湖泊为主要卖点，更为能以未来亲水景观楼盘自居而自豪。随着生活水平的提高，人们越来越向往“小桥流水”如诗如画般的生活环境，向往“碧波荡漾，鱼鸟成群”的自然美景。在城市绿地和公园建设中，人工湖泊、人工河道不断涌现，房地产开发中水景住宅也成为一大热点。（见图5-4～图5-6）

随着社会的发展以及人们物质和精神生活的改善和提高，人们不但对居住的硬件设施要求智能化，而且对整个居住小区的外部人文景观、绿化和自然环境的要求也越来越高。所以在居住小区总体规划时必须留有一定的绿地和水域。（见图5-3、图5-8、图5-17、图5-21）

为此在住宅小区和城市广场的环境设计中都加大了水体、水景在环境中的应用，涌现出了大批的亲水性住宅和喷泉广场，例如：北京、上海等地联合举办的十大著名水景住宅楼盘评选活动，就受到广大消费者的关注。

一、亲水景观楼盘的兴起与热销

何谓水景？水景是现代人对古代风水的延伸。风水名称来源，一般公认语出晋人郭璞传古本，谓：“气乘风则散，界水则止。……故谓之风水。风水之法，得水为上，藏风次之。”

以上海为例，自引入亲水景观楼盘概念以来，加上上海市政府对苏州河、黄浦江支流水系改造工程的全面展开，精明的房产商们极为关注。有数据统计，建有水景或靠近水域的楼盘（500m以内）相比离水域较远的楼盘（500～1000m），均价要高约5%～10%。

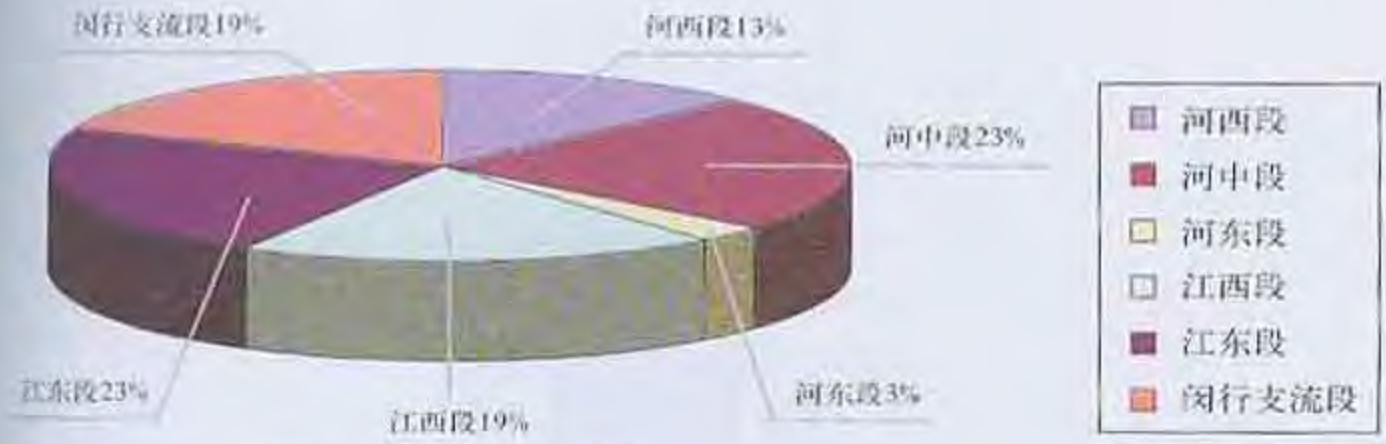


图5-1 沪上亲水楼盘分布图

如图5-1中：

河西段，中山公园以西段；

河中段，中山公园以东至成都路高架以西段；

河东段，成都路以东至外白渡桥段；

江西段，黄浦江以西段；

江东段，黄浦江以东段；

闵行支流段。

在北京，随着人们生活中所能看到的水越来越少，人们愈发地感觉到了水的亲切。而精明的房地产开发商也早已看到了这点，于是，在一些湖畔、水边，房地产项目开始扎起堆来。从东部的亮马河、朝阳公园、团结湖扩散开去，集中着嘉和丽园、景园公寓、团结公寓等数10个项目；而在东南部龙潭湖地区及护城河滨河路沿线区域，也有着鸿运花园、龙腾阁等10多个项目；在南域，以陶然亭、大观园为核心散落着清芷园、万博苑、中加苑、迎南公寓等项目；城北的青年湖附近汇集了三秀涵雅居、湖景苑、上龙嘉园等项目，这些项目的发展商往往都是以水作为卖点来宣传自己，甚至很多项目起名字都带有明显的水的特色。依水而居的水景住宅成了都市人新生活的向往，一些占据着水优势的发展商，也不失时机地在广告宣传中打出了“亲水”的卖点。

在“亲水”项目的宣传中，水景的声音随处可闻。位于通惠河畔的盛世嘉园的广告语是“依水而居的心情”；二环路内，南护城河沿岸的荣宁园打出了“西二环内、亲水典藏”。利用京城水系的优势来带动楼盘销售，可以说是房地产开发商在营销中开辟的一条捷径。在京城的亲水项目中，最初是昆玉河与长河整治通航后，带动了近在咫尺的美林花园、汇景阁、颐源居、中海雅园等项目，因为河道的通航使得他们找到了新的卖点，纷纷打出“水”的招牌，并在销售中尝到了甜头。（见图5-15，图5-16，图5-18）

在杭州，七里香溪、湖畔花园等楼盘中，近水楼盘一抢而空。

二、为何推出水景楼盘

开发商推出水景楼盘，主要有以下三种想法。

第一，引进境外开发理念。海岸住宅在国外非常流行，当基本的环境要求，如绿化等硬件搞好以后，如何利用天然的海岸，

水景来营造新的理念推广物业，已有许多可借鉴经验。在上海，当菊园等浦东物业较为成功地开拓水景住宅后，浦西的新外滩花苑，中远两湾城、半岛花园、上海知音等纷纷利用黄浦江、苏州河水景来营造地段和景观优势。如新外滩花苑以“第一条风景线，第二种新生活”强调了无法克隆的水景，设置了“水景线生活”，“海鸥飞翔的地方”，“私家游艇码头”等营销理念，走出了高价销售的市场效应。（见图5—19，图5—20，图5—22）

最近在上海市中心开发的中凯城市之光楼盘，位于上海市人民广场边，在寸土寸金的地方，开发商却在楼盘中心绿地营造超过10000m²的生态景观湖，让颇具“亲水情结”的上海人心动，在上海引起极大轰动，销势十分看好。

第二，营造全新的环境理念。浦东高档水景别墅碧云别墅在开盘时既没有铺天盖地的广告，又没有别出心裁的营销方案，却销售看好，为什么？原因就在它引进了“亲水概念”。同样的道理，位于318国道青浦境内的海天花园由于设定了中心湖泊和大型喷泉广场，这种以水景为主体的市场卖点，得到了购房者空前响应。这些成功的营销经验，让开发商看到了全新环境理念的市场效应。（见图5—7）

第三，实现概念化销售。纵观目前上海楼市的水景住宅，主要分3种形式，一种是市中心近黄浦江，苏州河、川杨河的物业；第二种是市郊别墅；第三种是市郊大型社区。其实，目前有些发展商开发水景住宅还处于试探性阶段，仅仅是在作概念化销售的尝试，希望借此拉开与别的物业差距。在基本市场元素已很难推陈出新时，发展商们只能寻找新的市场元素，来吸引购房者。

继环境风、房型风、欧陆风之后，近期的上海房市出现一股“亲水热”，一度钟情于文化和公园的上海人，逐渐将选择标准转移到了亲水这点上，众多楼宇纷纷以“亲水”为主题大做文章。一批批以水景而设计的小区纷纷上市供应，并出现较好市场业绩，这一信息说明：亲水楼宇正打击平淡的市场卖点，成为申城房市新时髦。近年来，亲水物业大量上市，人工湖泊出现在住宅小区，这种类似北美海岸住宅的上海楼市的应用，使购房者出现了较强烈的“亲水居住”欲望。从原先住宅小区靠人造喷泉等小型水景到今天大手笔开发水景住宅，确实是上海楼市的新鲜事。要在小区中营造亲近自然风光，固然是好事，但水体的设计和治理却是一大难题。

三、水景楼盘存在的问题

由于风景区或居住小区内的水体为封闭水域，一般具有水域面积小、易污染、水环境容量小、水体自净能力低等特点。如果对居住小区内的水面及河道管理不好，对周围污染物的排放不严加控制，很容易成为小区内居民生活污水、雨水及生活垃圾的受纳体，从而导致水体不同程度的污染，严重时会引起水体富营养化，致使水中藻类大量繁殖，水体变黑变臭，严重影响周围的自然环境和居民的生活环境质量。

因此，对于居住小区内的水面及河道必须严格控制污染物的排入，同时采取一定的保护措施，这样才能保证小区优美的自然环境和良好的生活环境。否则，如果居住小区内的水体及河道受到不同程度的污染，不但起不到改善小区自然环境的功能，反而会对周围的环境造成一定的不利影响，甚至会影响附近居民的正常生活。如何保证小区内封闭水体的清洁、无污染已成为人们关心和头痛的话题。

水景的应用，若无法好好治理，变成浑水污水，也可能对楼盘产生极为不利的影响。即使楼盘销售一空，将来物业管理也会产生诸多问题，后患无穷。最近，业主为水景污染、发黑发臭，与原来开发商楼书中效果图和承诺相去甚远，打官司不断。政府有关部门也准备出台相应规定，要求开发商设计水景的同时，一定要做好水景的治理工作。（见图5-23）

水景营造的关键问题：水体污染严重！而传统的景观水处理方法存在局限，无法解决水质问题。关于此问题，请参考别的章节中的专题论述。

四、水景楼盘的设计

也许正是购房人对良好人居环境的普遍偏好，近一段时间以来，不少项目环境设计中都引入了水景设计。孩子们多了去处，小区多了灵气，房子因此变得更加可爱。在水景楼盘的势头风起云涌之际，水景设计也成了楼市的另一道风景。（见图5-24～图5-26）

水景设计最早起源于新加坡、台湾，然后影响到广州、上海，在住宅设计中，引进水景设计已经成为潮流。据悉，在上海的一个房地产博览会上，近一半的项目都在强调自己的水景优势。近年来，随着房地产业的发展，水景设计也开始进入了京城的小区

建设中。在这方面，位于西四环路一侧的美丽园可为一例，它所打出的“水情、水景、水自然”的广告语，并不是缘于它有着自然水景可观，而是它在园区内人工设计了小河、喷泉、瀑布等可供业主嬉戏娱乐的水设施。

水景设计主要有湖、瀑布、喷泉、溪流等几种形式，我们在看房过程中经常听到的“叠水”实际上是通过一系列台阶将水流落差降低，与瀑布相比，叠水对水的损耗降低了，景观上也多了不少变化。由于水景越来越受到人们的重视，现在，已有更多的开发商注意到水与人居环境的紧密融合，而在社区建设中引入水情水趣，相信不久以后，生活在都市中的人们也将同样能体会到“小桥、流水、人家”的田园风情。（见图5-2，图5-9，图5-11，图5-12，图5-14）

图5-9

图5-3

图5-4 | 图5-5

图5-6

图5-7

图5-9

图5-10 | 图5-11

图5-12 图5-13

图5-15 图5-14

图5-15 图5-16 图5-18

图5-17

图5-20 图5-19 图5-22

图5-21

图5-23　图5-24

图5-25

图5-26

五、水景楼盘的案例

古人云："仁者乐山，智者乐水。"依山而居，傍水而憩，何其惬意，何其舒畅。

水是生命之源，水对人们的生活和生存至关重要。从物种进化的角度看，地球上最早的生命体便生活于海洋之中，随着时间的推移和不断进化，生命体才从海洋转向陆地生存。水源与人们的身心健康密切相关，有青山绿水的生活环境容易使人忘却忧烦，性情开朗，益寿延年。即使因城市的喧嚣、拥挤，紧张的生活节奏和污浊的空气而患了"都市疲劳综合症"的人，也会在回归自然的环境中得以修养身心。

开发商顺应时势，闻"水"而动，苏州河边，黄浦江畔，一幢幢水岸住宅拔地而起，一个个精美的人工水景住宅也纷纷亮相楼市。"都市水景"、"田园水景"、"文化水景"、"水景别墅"、"生态景观水景"等概念纷纷登台亮相。一时间如何把水作为原料，烹制成一道道让人垂涎的美食成为了炙手可热的焦点。

既为水景住宅，必然是内外水体和景致，或穿行，或包围，或点缀于住宅建筑之间。而有生命力的水景更应是水、建筑、人三位一体，相辅相成的杰作。水景的流动、景致的变化融入城市建筑、环境建设的系统组合，建筑物的形态与环绕前后的水体相得益彰，传达出住宅建筑空间和时间上的层次。

如何利用和创造水景？

上海的水景住宅目前分为自然水景和人工水景。前者最具代表性的是沿苏州河、黄浦江而建的楼盘，尽现都市水文化的特色，以及多集中在闵行、浦东、青浦等区县内河道两岸，演绎出田园水文化的意韵；后者则是为了改善小区内部生态环境另辟蹊径，创造仿生水景，人工建造湖泊、渠、戏水池、叠泉、流瀑、小溪、水景广场等以"水"为主的景观环境，为业主提供"亲水"的条件。

但是许多小区由于无法"自然临水"或无法将"自然水体"引入，建设者们试图用水景来点缀小区，于是开始建造"仿生水景"。上海目前正在升温的人工水景住宅就是一种方式。仿生水景的亲和力不比自然水景差，但由此带来一个问题："花大钱买来的死水真能活吗？"

nars水景处理系统通过自然原理把水体组织成一个平衡的自然生态系统，使各物种之间彼此制约，依靠生态系统的自我调节能力，以保持系统结构和功能的稳定性，从而达到外表美观、运营经济、生态系统良性循环的效果。这是解决这个问题的一个好办法。

案例1：上海中凯城市之光

概况：位于上海市中心零坐标区的中凯城市之光，东至成都北路，北靠威海路，西临石门一路，南依大沽路，紧邻23万m²延中绿地；占地达61000m²，总建筑体量达26万m²；由多层、小高层、高层围合而成。面对23万m²延中绿地，可谓气势磅礴，极致壮观的时尚住宅区。（见图5-27，图5-28）

开盘价8800元/m²，目前市场价30000元/m²。生态湖水体面积共8800m²，水深80cm，深水区则达2.3m。由于水体在地下停车库上方，设计上受边界条件、水深以及承载等多方面的限制，设计条件不佳。

图5-27

图5-28

运用了nars系统的中凯城市之光花园获得了第3届“上海市优秀住宅”金奖；解放日报《住宅消费》推荐“2002年度十大经典楼盘”；解放日报《住宅消费》“2001年十大热点楼盘”。同时，它还荣获中国新世纪人居经典小区评选“科技金奖社区”；荣批为“国家建设部智能化示范小区”；国内首家“储能式全空气社区中央空调系统”小区；上海市中心零坐标巅峰地界首席生态湖景豪宅。（见图5-29，图5-30）

图5-29

图5-30

图5-31

上海零坐标、都市原生态：中凯城市之光生态湖。一方面生态景观湖作为观赏景观水体而存在，有条件建立起具有较高观赏价值犹如水底花园般的水生植被群落；另一方面，由于配合了湖岸、湖中立体通透的绿化，将假山、喷泉、曲桥流水和亲水平台等园林手法运用其间，充分展现出居民对水体的进入性和参与性。

图5-32　图5-33
图5-34

图5-35

施工现场图（见图5-36～5-42）

图5-40

图5-41

图5-42

施工完成后的景观图（见图5-43～图5-49）

图5-43　图5-44

图5-45

案例2：绿城·春江花月

每一个时代都有她的经典，每一个城市都有她的杰作。绿城·春江花月，在绿城房产几个春秋的深思熟虑后，带着她高贵的唐诗意境，带着她典雅的现代风韵，来到这个时代！当水景住宅、亲水住宅越来越成为现代都市人的一种追求和梦想的时候，园区里的水景是否能保持长期的清澈美丽，成为决定楼盘品质的重要因素之一，关乎业主未来的生活。为此，绿城·春江花月特意运用了nars水景处理系统，仿佛就是为了创造这个辉煌的有着“钱塘江时代”的楼盘！

绿城·春江花月位于杭州城南复兴地区的沿江地带，南临钱塘江畔之江路，北靠钱江路，东依姚江路，西邻飞云江路和凤凰广场。区域内地形开阔，临江傍山，自然环境得天独厚。绿城·春江花月总建筑面积约48万m²，共33幢11－28层小高层、高层景观公寓，分3期开发，属于高档小区，水体面积共6500m²，目前市场价13000元/m²。（见图5－50，图5－51）

图5-50（总体鸟瞰图）

图5-51（总平面图）

溪流是提取了山水园林中溪涧景色的精华，再现于城市园林之中。居住区里的溪涧是回归自然的真实写照。小径曲折多迂回，溪水忽隐忽明，因落差而造成的流水声音，叮咚作响，人达到了仿佛亲临自然的境界。水体较窄处作溪流处理，有很好的效果。(见图5-52)

利用地形高差和砌石形成的小型人工瀑布，借以改善小区的景观。瀑布跌落有很多形式，日本有关园林营造的书《作庭记》把瀑布分为"向落、片落、传落、离落、棱落、丝落、左右落、横落"等10种形式，不同的形式表达不同的感情。人在瀑布前，不仅希望欣赏到优美的落水形象，而且还喜欢听落水的声音，同时也增加了水的充氧量。(见图5-53，图5-54)

图5-53　图5-54

图5-55

nars施工现场（见图5-55－图5-61）

图1-63 | 图1-64

图1-65

图5-58

图5-59

图5-60

水体的驳岸我们要处理成生态水岸。岸在英文中与银行是同一个单词bank，事实上，很多水生的动植物是靠岸来维持的，岸是很多水生动植物赖以生存的“银行”。比如两栖类的青蛙，它在岸上打洞做窝，如果把岸做成水泥硬质的驳坎，就等于端了它的老巢，哪里还有它生存的空间呢？驳坎是目前在水景设计中最大的败笔，它彻底破坏了水岸的生态功能，消灭了亲水性，同时使水质受到严重影响。

水生动物、植物：通过养种些水生动植物（如鱼虾、水鸟、水草等），可营造出生动美丽的水岸、水面、水中、水底景观。比如我们在岸边种一些喜水性的植物，柳树、水杨、白杨、榕树，以及芦苇、菖蒲等，既保持了自然状态，又可达到稳定河岸的目的。还可种植挺水的植物，如荷花、千屈菜，浮于水面的水葫芦、浮萍，水底也可以有一些沉水的植物。也就是说，从陆地到水岸线一直到水中，我们可以把景观一直延伸到水底。

图5-62 图5-63

图5-64

nars工程完成后：（见图5-62－图5-71）

图5-65 图5-66

图5-68 图5-67

灿烂的阳光，洁净的空气，和煦的微风，淙淙流淌的小河，波光粼粼，无不荡漾着活活生机。

绿意盎然的草坪，千姿百态的四季花卉，潺潺流动的溪水……从古到今，一直到永远，这是我们每个人神往已久的生活意境和梦寐以求的理想家园！在这我们品味晨曦、林鸟、新绿、落花、远灯、残阳、晚霞、流水，聆听美的赞歌，领悟人生的真谛！

图5-69 图5-70 图5-71

第二节 蓝色纽带——城市河道

城市河道如同一个城市的血管，河道疏通，水质清澈，是一个城市健康的重要标志，碧水工程是生态城市建设的重要一环。随着当今社会城市化和生产活动的扩大，河流环境发生了明显变化，城市对水资源的依赖性越来越强，水患可能给城市造成的灾难也越来越严重。因此，解决城市河道污染问题对城市经济与环境的协调发展具有重大意义。

一、城市河道污染与整治现状

（一）国外城市河道污染与整治现状

城市河道污泥处理处置，是一个世界性环境问题，也是世界各大水都城市都存在的大难题。近如曼谷、大坂、马尼拉，远如伦敦、纽约、布宜诺斯艾利斯、威尼斯，凡是水都大都存在这个问题。世界各国对河道污泥治理都很重视，都肯花大力气、大本钱。英国第二大河——泰晤士河，1830年开始污染，1850年河水黑臭。18世纪伦敦暴发了4次流行霍乱，1849年1次就死了1.4万人。直到1969年，经过多年的治理，河水才变清，有100多种鱼类重返泰晤士河，河面上还采用了147kW、220kW的叶轮增氧机复氧。

俄罗斯莫斯科河则是先清除污染，再从伏尔加河运来砂砾填铺河底。这个方法后来又应用于雅乌茨河、西杜河的改造，见效

都比较快。

日本1984年7月制订了《湖泊法》，对琵琶湖、霞浦湖等9个重点湖进行了保护。对策是疏浚开挖底泥，引清水，去富营养化浮游生物。日本对污染河道的底泥大部分都是靠疏浚，也有用固化法封闭治理的。

英国泰晤士河，它没有清理底泥，而是靠潮水冲刷，看来绝非上策。美国1975年成立了“有害底质治理及处置”专家会议，每年举行年会。日本20世纪80年代也成立了“底质净化协会”，清理污泥5000万m^3。“污泥浊水”有因果关系，围外治水，必先治泥，因为污泥浊水的相关系数是80%－90%。国际上还有许多这方面的世界性组织，年年开会，交流经验，研究对策，如国际大河会议组织、国际环境重金属会议组织等。

（二）国内城市河道污染与整治现状

我国的城市河道近80%已受污染或严重被污染，由此每年损失约377亿元。随着城市进程的发展，城市河道污染也在逐步加剧。据1999年我国环境状况公报显示：我国流经城市的河段普遍受到污染，141个国控城市河段中有63.8%的城市河段为Ⅳ至劣Ⅴ水质。城市河道的富营养情况和城市的经济发展水平具有相关性，工业化、城市化发展越快，城市规模、人口增加压力越大，环境负荷越大，城市河道的水质也就越差。以上海市为例，上海原为水资源丰富的城市之一，然而目前由于水体遭受严重污染，已被列为全国300个水质型缺水城市之一。河道水体水质除了长江口三岛(崇明岛、长兴岛、横沙岛)河流水质较好，基本达到3级外，黄浦江水质为4级，其余基本为5－6级。主要河流水质污染以有机污染为主，以COD$_{cr}$和氨氮污染最为严重，汛期河流DO值一般较低，挥发酚和油类一般为Ⅳ类。另外，由于长期以来河道疏于管理，河道脏、乱、臭、黑、塞现象普遍存在。

广州珠江段的黑臭也昭著于世，其臭闻已在新加坡报纸上曝光。根据监测资料，2002年市域内231条河涌多为超Ⅴ类水体，多数河涌水体黑臭，不但影响了依水而居的市民的身心健康，而且直接影响了广州市的整体形象。我国西南重镇昆明的滇池也已污染，计划投资3亿元进行治理。东方威尼斯——苏州市“九五”期间投资650万元，挖了25条河。近年来原大运河改道，市区内河道流速降低，污泥沉积，水质开始恶化。苏州市计划投资4000万元清理污泥。

二、城市河道景观建设

河流景观建设，特别是河道景观建设，在中国方兴未艾，在发达国家中也是一个久盛不衰的话题。空气清新、绿树成阴、河水清澈等环境状态是市民对城市河道的核心要求。当然，还有不少市民对河道寄托了个性化要求：河道应该是浪漫的，是有文化气息的，是有活力的……随着人们环境意识的普遍增强，河道景观的生态功能已经成为一个时代的呼唤。但大多数城市河道由于曾经比较片面地强调防洪、排水，忽略了河道的其他功能，对河床进行约束、截弯取直，陡坡护岸等工程处理，使河道过流断面具有生物多样性的湿地消失，造成湿地净化河水的能力被削弱。这样不仅不利于鱼类和其他生物生存，也降低了河道的自净能力。为此，各国纷纷开始各种河流生态工程的建设，如德国的“河流生态自然工程”，日本的“多自然型建设工法”，美国的“自然河道设计技术”。

nars系统提出城市河道景观建设的关键是恢复河床的生态系统，如沼泽、森林、灌丛、芦苇、苔原、杂草类和沉水植物等。此外，还应该加强人工河道的河水过流多样性。自然河床有大量的沙洲、浅滩、砾石堆、冲积带，不仅在河床表面过水，还有湿地潜流，沙洲、浅滩渗滤，甚至还有地下河、涌泉等。通常，河道整治清理了沙滩，挖深了河床，也改造了湿地，河流自净能力也破坏了。nars系统强调城市河道的自净能力，但不是像国外那样去敲掉河道石砌混凝土堤坝，也不是去恢复洪泛区，不是再去搞弯弯曲曲河道，建大面积的沙滩。而是要利用生态水工学的方法，在河道护岸工程中，确保抗洪、防止河岸侵蚀的前提下，结合nars技术，通过合理的生态设计与调控，在适当区域设计相应的处理系统，来强化河道自净能力。

案例：宁波青林湾

宁波青林湾是宁波大盘之一，位于宁波市海曙区，东接环城西路，南隔内河为环城北路，西为规划道路，北隔沿江绿带与姜江相连，属于高档小区（见图5-72）。区内外更有3条内河自然相依，沿景观主轴长廊更有水溪、喷泉等多处水景点缀。青林湾是一个超100万m²的超大型社区，一个美丽的滨江小城，一处临江景观住宅的典范。它江边为邻，白鹭相伴，纯天然的河流，摈弃人工斧凿痕迹。

水体面积共50000m²。开盘价3000元/m²，目前市场价6000

元m。本着“民族魅力——凝聚东方神韵”，“国际眼光——构筑人居经典”的追求，青林湾强调软性的绿化和水体，曲线型的步道和“带状”景观廊带来的是“步移景迁”的观赏体验，意在营造一种盛放闲暇心情的空间，真切地演绎“回家的感觉”。但楼盘内的原有河道年久失修，河堤残缺，淤积严重，造成河水浑浊，渠水乌黑，蚊蝇滋生，臭不可闻，使得原本体现城市“灵性”的水系，变成了城市肌体的“毒瘤”。针对当前河道的现状，结合楼盘主题，nars系统以重塑一个自然稳定和相对健康的河流生态系统为目标，在保障河道防洪排涝的基础上，实现人们休闲、娱乐、景观于一体的多功能生态服务系统。

图5-12　宁波青林湾鸟瞰图

以水清、流畅、生态、景美为建设目标进行的河道生态修复。

河流生态修复措施主要包含：①工程措施。如：生态河道，生态堤岸，人工湿地和人工产卵场，越冬场，育幼场，回游通道，以及河道内增氧曝气等；②生物措施。如：植物生态修复措施，动物生态修复措施，生物增殖、放流技术等；③综合措施。如：微生物修复与植物、动物修复的结合，微生物修复与生态河道、生态堤岸的结合，生态、生物修复与保育、管理措施的结合，河道内生态修复与河道外湿地修复的结合，陆地水土保持、生态修复与河流生态修复的结合等。

nars自然水景系统——为青林湾添彩，营造诗意的亲水情怀。

由宁房股份公司开发的“青林湾”正式牵手nars自然水景系统技术，成为宁波第一个大规模运用nars技术的自然水景楼盘。

nars自然水景系统简单来说就是“水体循环自净”系统。该系统师法自然，采用生态设计和综合治理的方式，具有平衡稳定、维护成本低、可持续发展的特点，同时兼顾水岸、水面、水中、水底景观，观赏性和参与性兼备。有关专家认为，该技术是目前

最好而且可能是惟一的水体综合治理解决办法。

随着生活水平的提高，人们越来越向往“小桥流水”或“临水而居”如诗如画般的生活环境，向往“碧波荡漾，鱼鸟成群”的自然美景。相应的，国内房地产界近年开始流行“亲水”风，楼盘都以自然或人造河流、湖泊为主要卖点，更为“未来亲水景观”而自豪。“但是一般水景可能会产生许多问题”，水体浑浊不堪，后果严重者是水体发黑、变臭，影响景观水体的美观，甚至影响到住户的居家生活。所以大都水景已完全没有自然中的那种美丽生动的景观了。”

图2-77

图2-78　图2-79

宁波的传统住宅小区中通常也采用一般的景观水体，大多是一个基本封闭的系统，水面的清洁也基本上靠人工打捞漂浮物来完成，并不能从根本上长期维持水体景观的清澈与洁净。加上水生植物栽培不合理，居住区生活垃圾掉落水中等弊端，最终使得水体变得浑浊，完全失去了自然水体美丽生动的景观。有的甚至只能靠定期换水维持水质，物业管理维护成本较高，楼盘交付当初漂亮的水景溪流可能成为小区里一个“昂贵的景观奢侈品”。如何使居住区内的水体景观保持清洁，美观，无污染，已经成为“水景住宅”必须解决的一个问题。

水是自然的恩赐，水景的设计和治理需要用更多的巧思。做好水景，必需要做好水景的生态设计和综合治理工作，不但要做到节水，而且要使得水清，使得业主享受真正“可亲、可赏、可戏”的水景。

nars自然水景系统正是针对传统水体而引入的一项有效的解决系统，该技术主要包括以下几个子系统：nars底质综合治理；nars水质综合治理；nars微生物菌群；nars水生动植物系统和其他措施（如突变事件而导致的水质变化等）。通过微生物净化、活鱼养殖、投加nars复合菌群，生物棚设置，向水中补充氧气等多种方法进行综合治理。它通过从“水清问题”，“水美问题”和“后续维护”3方面着手，力求从根本上杜绝小区中的水质受到破坏。

“青林湾”与nars自然水景系统的联姻缘于一个共同的理念，“宁房股份在‘青林湾’景观设计中对水质的精益求精及对水环境的生态追求使我们走到了一起。”“以中西合璧的建筑精品为重要元素的‘青林湾’如果有清澈秀美的自然水景作衬托，将变得更具灵气，房子会因此变得更加可爱。‘青林湾’临江抱水，江河环绕，原生态环境良好，在景观设计上又遵循着‘四季水园林’的定位，在流动的小区空间营造了许多动静结合、点线面变化、人文内涵丰富的水景（内河、小溪、池水、喷泉等）。水清、水美、水景、水情、水自然就是我们共同的追求，希望通

过nars自然水景系统的运用，'青林湾'不仅是亲水楼盘，还是清水楼盘，更是美水楼盘，真正体现生态住宅的魅力。"nars自然水景系统是自然法则、工程技术与艺术设计结合的产品，"青林湾"的水景设计除了特别强调水质的净化功能外，还根据它所处的环境氛围、建筑功能要求进行设计，并和建筑园林设计的风格协调统一，营造出清澈美丽生动诗意的亲水情怀。（见图5—77-图5—82）

图5—77
图5—78

图5—79

人们在追求生活新空间，建设大量住宅区的同时，也在不断改变原有的生态环境。如何创造一个人与自然和谐的生活空间，青林湾在住宅区内大规模地引入nars自然水景，正是遵循自然法则的有益尝试，也是科技提高生活品质、科技降低居住成本的积极实践，符合可持续发展的要求，无疑为宁波住宅景观设计提供了一种值得借鉴的经验模式，也为景观设计师创造了更广阔的自由发挥空间。有理由相信，nars自然水景系统将使“青林湾”更加动人，生活更加精彩。

图5-80　图5-81

图5-82

第三节　璀璨明珠——小型湖泊

城市湖泊指位于大中城市城区或近郊的中小型湖泊，大多数城市湖泊融合了当地人文景观和自然景观，具有深厚的文化底蕴，因而城市湖泊经常被比喻为城市的一颗明珠。现代都市的发展都在充分利用城中水体的多种功能，使城市湖泊的价值更多地体现在旅游、娱乐、洪涝调蓄排水、调节气候以及改善城市生态环境等方面。

一、城市湖泊现状

由于所处的地理位置和功能定位不同使得城市型浅水湖泊水

体的演变过程和污染现状同远离城市的湖泊有较大差异。浅水湖泊，尤其是城市湖泊，具有较低的耐污染负荷能力，目前由于城市规划滞后、公众环保意识不强等方面的原因，我国绝大多数城市湖泊水体都呈富营养或严重富营养化状态，水体自净能力下降，藻类大量繁殖，水体透明度下降，沉水植物消亡，甚至出现了水体发黑或发臭的现象，严重削弱了城市湖泊特有的景观娱乐功能（见表5—1、表5—2）。湖泊富营养化，有其自身发展方面的因素，更有人为因素。湖泊富营养化治理，是一世界性难题，一定要采取清淤、截污、人工湿地系统的恢复等治理方法。

表5—1　我国部分城市湖泊的主要水质状况

湖名	总氮TN (mg/L)	总磷TP (mg/L)	溶解性磷DP (mg/L)	溶解氧DO (mg/L)	叶绿素a Chl-a (mg/m³)	透明度SD (m)
杭州西湖	3.10	0.170	0.070	8.28	56.58	0.55
惠州西湖①	2.13	0.165	ND	9.70	ND	0.32
广州麓湖	3.00	0.220	0.024	9.66	86.41	0.37
长春南湖	4.80	0.310	0.049	8.85	ND	0.36
黄石磁湖	2.20	0.090	0.015	7.33	12.21	0.67
南京玄武湖	3.90	0.970	0.180	8.31	99.28	0.27
武汉墨水湖	20.80	0.740	0.122	4.52	153.59	0.24
新疆喀纳斯湖	2.40	0.600	0.036	7.40	30.21	0.64
九江甘棠湖	1.70	0.240	0.130	8.03	43.23	0.55
广州流花湖	6.40	0.530	0.037	1.14	239.53	0.19
广州荔湾湖	8.30	0.620	0.118	4.75	149.65	0.30

① 为2005年惠州的数据，此表示未测出

表5—2　我国部分城市湖泊的底质营养盐含量①

湖名	pH	总磷TP (mg/kg)	凯氏氮TKN (mg/kg)	总有机碳TOC (mg/kg)	湖泊富营养度指数	湖泊污染状况
杭州西湖	7.0	1569.0	9008.8	145036.0	69.0	富营养

二、湖景楼盘的开发

湖景是临湖住宅最大的优势，与湖面相连的湖岸线，是人与水最接近之处，自然成为开发商连带“开发”的场所。填湖建房会严重影响城区的生态环境，打破原有的水、陆、空生态平衡格局，并不可取。

目前临湖住宅项目对湖岸的处理主要有如下几种方式：

(1) 人工沙滩。一般临湖设置，可以打沙滩排球。

(2) 游泳池。设在湖边，成为赏水与玩水设施。

(3) 临湖栈道。一般选用木头作为栈道材料临湖铺设，或沿湖岸设临湖跑道，提供观景、健身功能。

(4) 木制栈桥。用于垂钓休闲、游艇码头等。

(5) 湖景会所。临湖修造，具多种风格，本身具集会功能又自成一景。

从生态湖的设计理念出发，nars系统在设计中强调了水体的自净能力。设计人员利用小区低洼地结合水面绿化引入人工湿地概念，配合人工湿地的水生植物和土壤过滤进行水的处理，利用喷泉、溪流、瀑布等动态水体使景观水系流动起来，在起到了很

图5-45　人工湿地植物分区图

好的充氧效果，加强水体的自净能力的同时，也形成了优美的水景。利用再生水作为景观水体是根据缺水城市对于娱乐性环境的需要而发展起来的一种再生水回用方式，在英国人工湿地已成为雨水处理的主要方法之一。为此，在设计中还结合雨水收集系统、中水回用技术和园林景观，将排水、用水和小区生态环境作为一个整体来考虑，对改善小区的总体环境质量具有一定的价值。人工湿地建成后，不仅水质可以得到改善，动植物的生态系统也将极大改善，同时也会为居民提供与水亲近的居住环境。

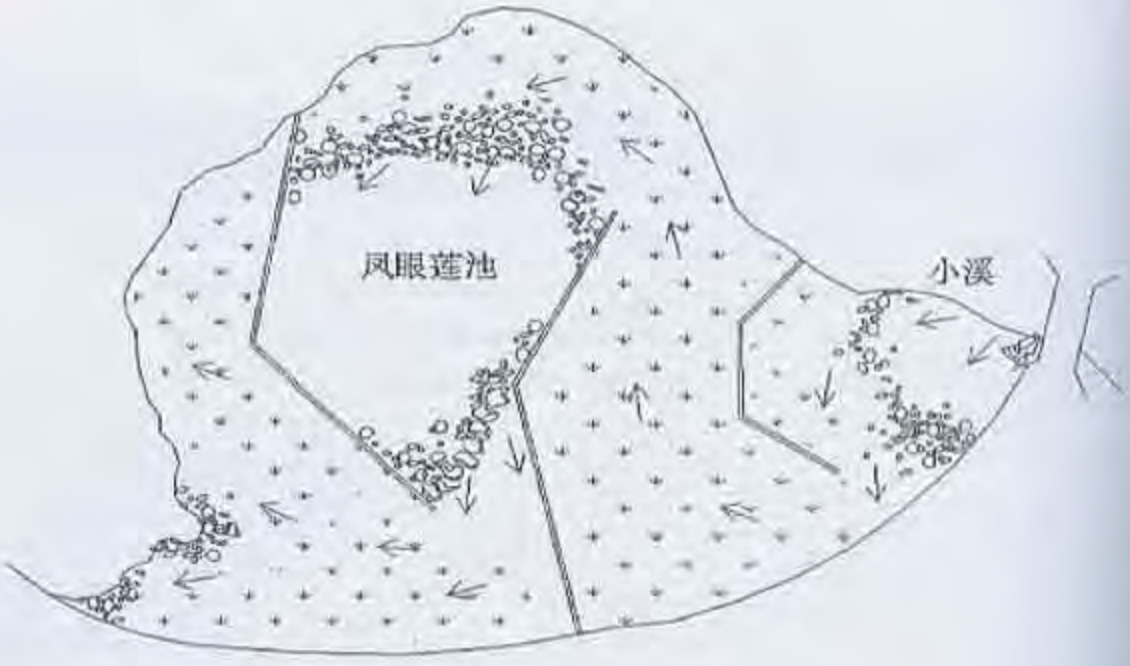


图5-84 人工湿地平面示意图

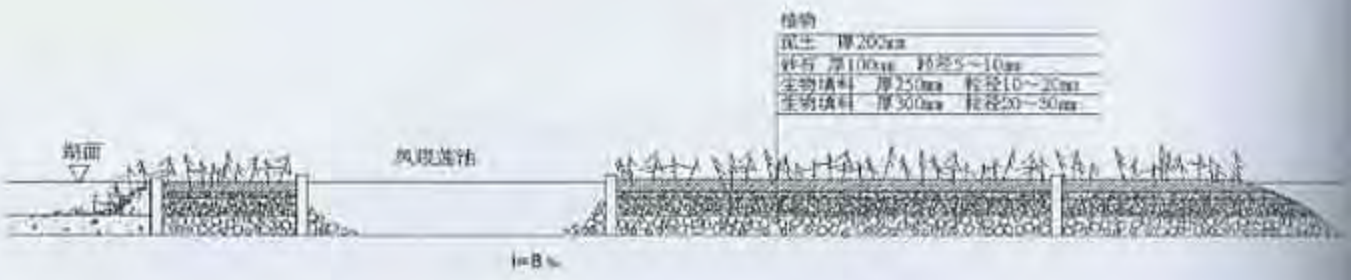


图5-85 人工湿地种植剖面图

此外，湖泊水生植被有类似于陆生植被的重要生态功能，水草茂盛则水质清澈，水产丰盛，湖泊生态稳定。尤其是浅水湖泊中，水生植被不仅是初级生产力的主要组成部分，而且在美化水体景观、净化水质、保持营养平衡和生态平衡方面有显著的功效。为此，nars系统设计时在人工湖结合生长环境和周边景观设计，共设置了北区、西区、东区、湿地区、深水区及沉水六个植物群落（见图5-85）。人工湿地生态系统中植物种类选择遵循观赏性、适应性、经济性和高效性原则。主要的水生植物包括：花叶芦竹（*Arundo donax* L.' versicolor'），千屈菜（*Lythrum salicaria*），凤眼莲（*Eichhornia crassipes*），黄菖蒲（*Iris pseudacorus* L.），石菖蒲（*Acorus calamus*），美人蕉，花叶水葱（*Scirpus validus* cv.Zebrinus），香蒲，花叶鱼腥草（*Houttuynia cordata* Thunb. *var. variegata*），水芹（*Oenanthe japonica* DC.），红蓼（*Polygonum orientale* L.）。通常人工湿地因水流方式差异主要有表面流湿地和潜流湿地两种，从水景设计亲水性所要求的安全性、游憩性、观赏性、参与性出发，设计人员通过处理进出水口系统，将这两种类型同时应用在设计中，使腐烂植物清除，蚊子滋生和公众接触等问题得以缓解。此外，植物净化效率受净化时间的长短的影响。唐述虞等研究发现，水生植物凤眼莲净化富营养化湖水滞留时间＜2d时，净化效果不明显；延至7d时，净化效率提高50%－80%。为此，在湿地区内我们设计了3重水泥隔栏，不但加大了水流的流程，通过相应植物的配置，提高了水体的净化效果，也丰富了植物景观，结合隔栏设置的木栈桥又提供了居民进入观赏的游道，满足了人们的亲水性要求（见图5-84，图5-85）。

案例：江西南昌浙大科技园（30000m²）

概述：浙大江西科技园由江西省政府与浙江大学签署合作建设的，位于南昌国家高新技术产业开发区内，占地面积约450亩，包括浙大网新江西软件园，浙大数码纺织科技产业园等一批高技术产业化项目。

根据规划，未来5年，浙大江西科技园的总投资将达16亿元，总建筑面积达30余万m²。（见图5-87）

图5-86

生态湖处于科技园的中心，也是整个园区的视觉焦点，人们围绕它工作，生活，呼吸新鲜的空气，处理和保持水面的洁净与做好它周边的景观成为整个园区的亮点。（见图5-86）

生态湖一期的景观规划设计是在整个园区建成之前的一个景观示范点，处于3号、4号与5号研发中心的地理位置上。如何把建筑、水岸与生态湖的关系处理好是本设计的关键。（见图5-88，图5-89）

设计有人工斧凿穿梭，也有自然曲线，过于自然就无法体现科技园的建筑形象，但都是人工，也就不能吸引人们驻足，休憩，人为景观本来就是在给人们提供视觉欣赏的同时，也给人们的生活带来舒适。（见图5-90）

具体有以下几个方面来体现：

沿湖景观有人工的木挑台和石材近水面，也有自然的卵石和芳草近水面；硬地铺装有人工材料和整形自然石，也有木材铺面和自然汀步石；休息设施有人工的休息坐椅，也有直接用石材造成的；绿化布局有方形树阵和规则草坪，也有种植在自然地形上

可观花、观果，四季变色的各色树种。(见图5-91)

总之，环境是整个园区的灵魂，良好的设计者和业主在设计中共同追求的目标所在。环境设计能够切实的改善人们的生活质量和提高整个科技园区的品位。(见图5-92)

图5-91

图5-92

生态湖景观规划设计—水岸断面示意图

浙大国家科技园（南昌）
LANDSCAPE DESIGN

图5-89

生态湖景观规划设计—滨湖花香亲水栈道

浙大国家科技园（南昌）
LANDSCAPE DESIGN

图5-90

生态湖景观规划设计—望春云起透视图

图5-91

生态湖景观规划设计—其他参考水岸设计及小品示意图

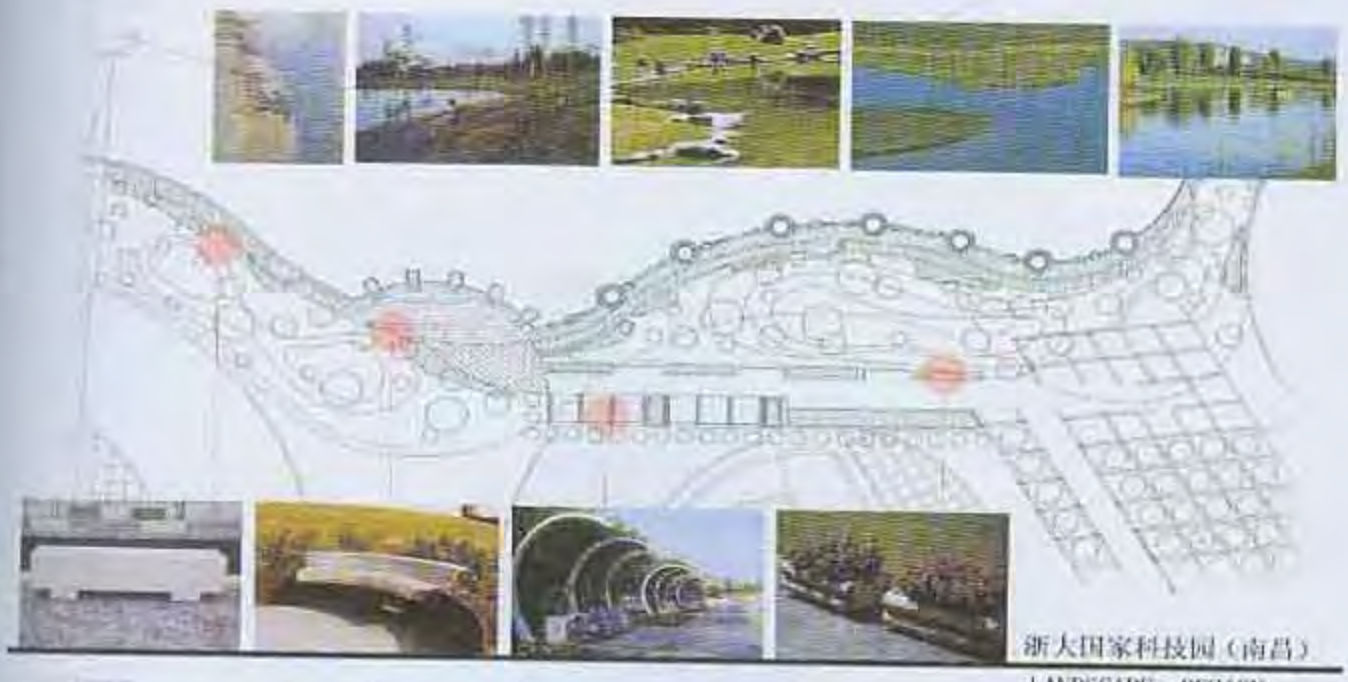


图5-92

现场照片(见图5-93～图5-104)

图5-93
图5-94
图5-95
图5-96

得分：97	得分：98
得分：98	得分：100

图5-101 图5-102 图5-103

图5-104

第四节 梦里水乡——湿地公园

潺潺的流水，荡漾的芦荻，啁啾的雀叽，频擂的蛙鼓，翩翩的蜓蝶……有一个地方，至今风光旖旎，清清的河水从它的身前身后淌过，绿色的波涛从它的胸中涌起，千姿百态的鸟儿在它的头上盘旋……这就是梦中那古化石般的湿地。

所谓湿地，是指“不问其天然或人工、长久或暂时之沼泽地、湿原、泥炭地或水域地带，带有静止或流动、咸水或淡水、半咸水水体者，包括低潮时水深不超过6m的水域”，因此，湿地不仅仅是我们传统认识上的沼泽、滩涂等，还包括部分河流、湖泊，鱼塘，水库和稻田。

湿地广泛分布于世界各地，是人类最重要的环境资本之一，也是自然界富有生物多样性和较高生产力的生态系统。它在提供水资源、改善气候环境、减轻城市“温室效应”危害、涵养水源、调节径流、蓄洪防灾、净化水质、保护生物多样性和为人类提供生产、生活资源方面发挥了重要作用，是人类最重要的生态环境之一。

20世纪90年代以来，我国在湿地保护和利用方面采取了一系列的措施，在一定程度上保护了湿地及其生物多样性。但在人口和经济的压力下，经济快速发展以及人类生产生活对湿地资源依赖程度的提高，直接导致了湿地及其生物多样性的普遍破坏，近40年已有50%的滨海滩涂湿地不复存在；黑龙江三江平原78%的天然沼泽湿地丧失；洪湖水生植物种类减少24种，鱼类减少约50种；7大水系63.1%的河段水质污染失去了饮用水功能等。从全国总体情况看，天然湿地数量减少、质量下降的趋势仍在继续，湿地生态系统依然面临着严重的威胁。如再不采取强有力的保护措施，湿地资源的破坏将严重威胁当地经济发展和居民的生存环境，保护湿地及其生物多样性已是刻不容缓。为此，湿地有关专家提出，湿地的开发利用应是科学的利用，应是“养鸡生蛋”而不是“杀鸡取卵”。

一、湿地的合理开发与利用

对湿地资源的开发与利用，具有相当显著的生态环境效益。它在湿地生物资源、湿地矿产、能源、水运、调蓄洪水功能等方面都产生了一定的效益。此外，湿地具有自然观光、旅游、娱乐

等美学方面的功能，滇池、太湖、洱海、杭州西湖等都是著名的风景区。湿地还具有教育与科研价值。

目前，在湿地资源的开发与利用中存在的突出问题有湿地资源萎缩，湿地生态系统趋于脆弱，湿地管理能力薄弱。为此，湿地的开发建造和运行只有与合理的景观设计、生态农业等相结合，才能带来直接或间接的经济效益。在国外，如英国伦敦的湿地中心，它由一系列大小不一的池塘和错落有致的植被组成生态组群，其间设有若干步行小径贯穿全区，使湿地间既开放，又独立，以确保外来和本地物种的界限，成为未来与自然和谐共处的模式。如1988年重建的美国圣保罗市的安姆斯湖湿地公园，将不远的PHALEN湖区与密西西比河联接起来，恢复野生动物的生物走廊，为当地居民提供一片无需远足就可领略大自然的胜地，是城市中营造人工湿地的一个成功例子。在国内，如四川成都府南河边的活水公园，已成为我国人工湿地生态景观公园的榜样；浙江绍兴市55km²的景观湖泊纳入城市发展规划区；苏北的盐泽湖，当前已进入17.4km湿地生态景区建设期等。可见我国城市湿地生态景观建设，正朝着可持续发展，永续利用这一方向发展。

二、湿地景观的生态设计

随着对自然湿地作用的深入认识，世界上城市水体景观设计也逐渐从纯粹的水景设计过渡到对湿地系统的设计或改造。nars系统在进行湿地的景观设计时，力求做到美学与生态兼顾，使人类生活与自然环境之间有良好的结合，最终让人与自然达到高度和谐。为此，对湿地系统进行景观设计时，要十分尊重原湿地的地形地貌、生态系统和人文环境，始终把生态优先作为设计前提。

城市之中的湿地根据原有的场地状况，大致可以分为天然湿地和人工湿地两类。nars系统涉及的主要是城市湿地公园，这是发挥湿地社会效益的最佳方式。城市湿地公园设计既不能狭隘地理解为种植湿地植物，营造“自然”湿地景观，也不能简单地理解为“城市湿地+城市公园”，更不应简单开辟成人工气息浓厚的水上乐园。城市湿地公园规划设计应基于湿地的“传统”特性，即地表水的净化和调节之上。nars系统充分利用蓄积静置，分质净化等措施强化人工湿地处理和土壤处理地表水的能力，使废水也可逐步达到清洁水的水质。这也意味着城市湿地公园设计应尊重物种多样性，减少对资源的剥夺，保持营养和水循环，维持植物生境和动物栖息地的质量，这将有助于改善人居环境及生态系

统的健康。同时，nars系统也注重使湿地环境能够兼具野生的和园林的自然特征。

nars系统认为湿地系统与其他生态系统一样，由生物群落和无机环境组成，特定空间中生物群落与其环境相互作用的统一体组成了生态系统。为此，在对湿地景观的整体设计中，nars系统综合考虑各个因素，以整体的和谐为宗旨，包括设计的形式、内部结构之间的和谐，以及它们与环境功能之间的和谐。通常，设计师在设计中会遵循以下原则：异质性原则，多样性原则，景观连通性原则，生态位原则，缓冲带与生态交错区原则。

三、湿地特色楼盘

"从留下下船回环曲折，一路向西北，只在芦花浅水里打圈圈；圆桥茅舍，桑树蓼花，是本地的风光。" ——郁达夫

2005年5月1日，与西湖、西泠并称杭州"三西"的国内首个湿地公园——西溪湿地公园终于"千呼万唤始出来"。作为集城市湿地、农耕湿地、文化湿地于一体的国家湿地公园，西溪湿地除了本身受到高度关注外，其周边的房地产项目再次成为视线的聚焦点。西溪湿地的开放，意味着人气的聚集，而人气，对于一个大型居住区而言，其意义不言而喻。沾西溪之"光"周边房产同座，目前公园附近的房地产项目，别墅、排屋的价格已经超过10000元/m²，"大西溪"（闲林板块）的公寓价格也普遍在6000元/m²左右。"南方·西溪名园"是西溪湿地公园10.2km²的核心区域内惟一的房地产项目，目前已售完，均价1.2万元/m²。西溪湿地公园开放后对周边房产所产生的辐射效应，显然已被大多数房产开发商看好。今年春节后，新出让的西溪湿地公园周边的一块土地，楼面价接近7000元/m²，这样的数字，已经高出热点区域滨江4000多元/m²的楼面价。而4月份新出让的文一路北面的一块土地，楼面价为8000多元/m²。再加上西溪周边乃至大闲林板块的楼盘渐成气候，这里正成为主流消费群体选房的热点板块。以公寓为主的"翡翠城"、"爵士风情"、"盛世嘉园"、"竹海水韵"等楼盘，目前的价格都在6000元/m²左右。

四、设计案例

案例1：华立湿地国际公园

湿地公园位于杭州近郊闲林镇，以湿地、多水而著称，与华立·爵士风情等多个楼盘毗邻。周边楼盘属于中档小区，宜扬

"独特的湿地景观，清新的自然享受"。其中背靠湿地公园的华立·爵士风情，属于大城西闲林板块主流公寓旗舰，一期总建筑面积逾12万m²，由4～5层低多层花园洋房组成，另有少量6层公寓，开盘价3000元/m²，目前市场价6000元/m²。

一、概况

华立（杭州）湿地国际公园位于杭州市西郊，用地以水网沼泽为主，纵横阡陌的河网港汊，菁菁芦苇，夹岸垂柳，清溪绵延，天高云低，茫茫遗篇，具有迷人的江南水乡风光。

从地理位置来看，该区域处于杭州城市建成区与西部郊区的过渡地带，是城市居民近郊游览，远足休闲的好去处。然而当地居民的日常生活与生产活动也对生态环境产生了干扰和影响，污染水域环境，影响水禽类的栖息。如农居点杂乱无章，散布其间；农居形式没有统一规划，体量色彩与景区不协调；农居附近水质污染严重；部分河道被建筑垃圾与生活垃圾所淤塞。

二、规划范围

华立（杭州）湿地国际公园规划范围为：以河道为分界线，东至九曲桥一带，南至阮家埭、小许家埭驻地，西至王家牌楼东侧，北至宋殿上以南。总用地面积172.10hm²，其中陆地面积为

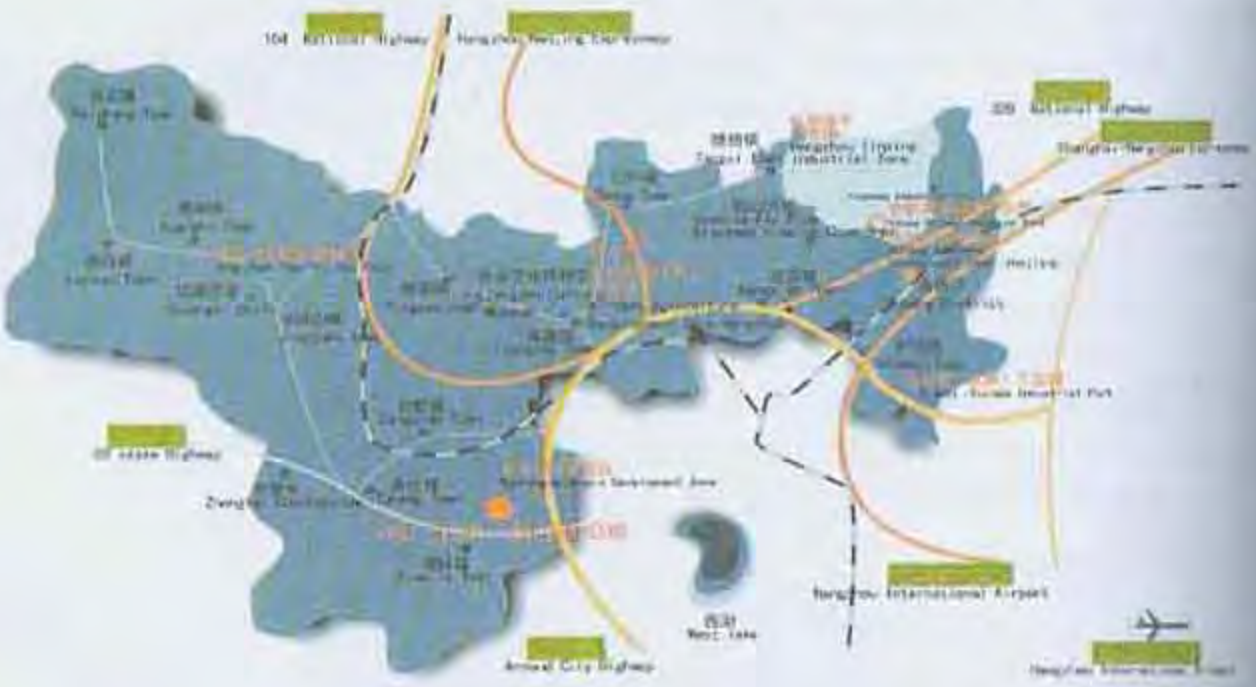


图3-10

62.70hm²，占总用地面积的36.43%；水面面积（包括鱼塘）109.40hm²，占总用地面积的63.57%；河道面积为49.87hm²，占水面面积的45.59%。（见图5-105）

三、景观特色

1. 水域景观

水景是湿地公园主要的景观资源，公园内稠密的水网、河道、水塘共同构成江南水乡的特色景观，“一曲溪流、一曲烟”，正是其特色写照。湿地公园的主要水域景观有：泉井、溪流、河荡、潭池、沼泽、滩涂、水堤、岛屿等。

2. 地貌景观

规划区内塘中有岛，岛中有塘，港叉纵横。微微起伏的地形片植着桃、梅、柿、芦等树木花草，形成具有良好生态环境的岸滩景观，同时也成为飞禽走兽的栖息地。界内植被种类独特，绿化覆盖率较好，有大量生长无序的河柳群和一些生长较好的竹林。主要乔灌木有：柿树、枫杨、河柳、早竹、淡竹、香樟、楝树、构树、乌桕、柔树、白榆、榔榆、梧桐、水杉、池杉、落羽杉、无患子、香椿、木槿、木芙蓉、桃、茶等，主要水生植物有：茭白、慈姑、四角菱、莲、凤眼莲、喜旱莲子草、槐叶萍、浮萍、满江红、芦苇等。

3. 生物景观

湿地公园区域内除周边有少量农居，其余均为鱼塘、河网穿插交织而成的较为典型的水网湿地形态，纵横阡陌的河网港汊，菁菁芦苇，夹岸垂柳，清溪绵延，天高云低，茫茫遗篇，一派迷人的江南水乡风光。旧志有一段记载：“溪流水面狭窄而多深曲，颇富江南水乡田园风情。”其自然、社会环境及其质量与周边地区多有不同之处。从地理位置来看，该区域是城市居民近郊游览，远足休闲的好去处。

四、用地性质的确定

1. 显著的湿地景观体系

依据《湿地公约》中关于湿地的定义，即：“不问其为自然或人工，长久或暂时性的沼泽地、泥炭地或水域地带，静止或流动，淡水、半咸水、咸水体，包括低潮时不超过6米的水域”，湿地有多种类型，珊瑚礁、滩涂、红树林、湖泊、河流、河口、沼

泽、水库、池塘、水稻田等都属于湿地。其明显的标志是水的存在，以及独特的土壤，并生长有水生生物。它在蓄水防洪、调节气温、降解污染、保护生物多样性和维持区域生态平衡等方面起着不可替代的作用。规划区内虽然具有丰富的河网体系，但又有别于周庄和近旁的西湖，与丰富的植物资源结合，构成了一个完整的湿地系统。

2．深厚的文化底蕴

湿地，不仅是经济的、科学的、游憩的资源，更是哲学的、宗教的、诗歌的源泉。区域内丰富的自然景观很好地重现了古诗词中的意境，也激发了现代人的感慨。民间传统节庆活动及名菜佳肴与风味特产，又给湿地公园增添了许多地方文化气息。

以上两大特点要求我们对规划区域的建设应本着重在保护、合理开发的原则，把它建设成一个位于市区内又有别于市区及市区外围其他旅游区，拥有一定特色的景观区域，故把规划区的性质确定为湿地公园。

五、规划设计的基本原则

1．以保护为资源开发为准绳

湿地资源的稀缺性决定了开发资源必须以保护为前提与准绳，以可持续发展理念为基础，一切硬件与软件以不可破坏生态为前提，这也是湿地旅游的主要宗旨之一，通过旅游来宣传湿地资源的有限性及其重要的功能，教育公众保护资源，保护地球。从宏观看，保护环境关系到人类生态与人类文明延续；从微观看，保护好环境是旅游业发展的根本。因而，应以保护为主导，在尽量不破坏资源的前提下开展湿地旅游。

2．按湿地的地域完整性开发

湿地分布在空间上表现为一定的规律性与地域完整性，而旅游开发往往是以行政区域为主体进行的，旅游资源分布区与行政区不一致的矛盾给旅游资源的开发和规划设计带来了一定的困难。为了突出资源特色，应该以资源分布地域为主体进行开发，突破以往以行政区开发的旧方式，着重考虑资源的地域完整性，避免行政界线妨碍资源的特色，使得湿地的科普价值得以充分的体现。

3．让自然做功、显露自然

尽量减少因施工对原环境造成的负面影响。如采用软质地

面；保护原有生境，根据具体情况创造不同的生境，丰富植物群落景观；用材上趋向于自然古朴，就地取材，保持湿地旅游资源的原汁原味等。

4. 注重资源开发的季节衔接

湿地景观的特色主要在于呈现一派水草丰茂的景象，视野平畴、河流纵横、植物繁茂、百鸟争鸣，飞翔嬉水、生机盎然是湿地景观的真实写照，同时也说明了湿地旅游的季节性特点。为了使湿地科普旅游具有旺盛的生命力，在开发时应注意季节的衔接问题，采取适当的措施增加淡季旅游产品，对游客进行季节分流，减少旅游旺季对湿地资源的破坏，同时增加旅游淡季客流量，以保持湿地旅游得以长盛不衰。

六、规划设计目标

正确处理与协调好湿地旅游与环保的关系，充分利用旷幽的河荡水乡、田园风光及丰富的民俗文化，使湿地内脆弱、敏感地区的自然与生态环境在得以有效保护的前提下，适度、合理、有序开发其湿地旅游资源，将现有湿地建设成为一处既有湿地景观

图5-195

特色又富含文化内涵，生态效益、经济效益兼具，集保护、科研、教育、生产和旅游于一体的多功能湿地公园。

七、规划布局

华立湿地国际公园包括梦里花溪、疏林溪逆、春江秀色、水泽农苑、水乡清韵、金色年华六大区块，通过完整的水系和陆上交通把各个景区组成一个有机的湿地系统和游览系统，以梦里花溪景区为整个湿地公园的保护核心，通过主干水系把各个景区分隔开来，形成各自独立的小空间，每个空间均有各自特色。在核心区外围分别设置过渡性景观带和景观隔离带，在各景区之间形成天然屏障，使其对整个湿地生态效益发挥更好的保护作用及生态廊道的作用。植物配置在现有基础上再因地制宜地增植桑林、梅树、桃树、柿树等，最终形成空间开敞、植物景观丰富，具有湿地特色和水乡风情的旅游生态园。

（一）梦里花溪景区

位于公园中西部。严格保护现状水网、池塘和沼泽林地，禁止任何开发建设，抚育原生湿地植被，为动植物提供一个理想的

图5-107

图5-108

家园。保护地带严格限制游人进入，仅设一条木栈桥作为通道和观赏之用。区内结合湿地知识宣传设立一个研究中心，既可开展湿地研究，更可作为科普宣传教育基地，在其中设宽带信息网线高科技多功能演播厅、展览馆、实验室等。景区内设如下4个景点。

1．科学乐园

科学乐园是作为专为湿地展览而设的建筑物，建筑造型简单而纯粹，其各个方面都融入了很多绿色环保概念以迎合其独特的功能。展馆内陈设湿地公园的现状及世界湿地公园的历史与发展，游客可以通过馆内的资料展板及轻触荧幕式电脑认识湿地的用途及价值。室外则是体现绿色生态的元素，如攀援于建筑外体的植物，展示公园区域内鸟形态的雕塑，采用低成本的自然材料构筑的公共设施等。

2．研究中心

湿地物种和环境需要保护、资源需要持续利用，亟须进行科学研究。为此，在该区域设立研究基地，与高校、研究单位合作进行实验性质的栖息地改造工程，研究物种间的相互关系、湿地

图5-109

生物演替规律及湿地生物的生长繁殖规律，从而掌握生物发展的趋势，提出保护措施和方法。

3．鸥鹭同春

位于核心保护区的中心地带，选择乡土植物形成水生—沼生—湿生—中生—陆生植物群落带，所有植物均为野生乡土植物，让远离自然、久居城市的人们，能有机会欣赏到自然生态和野生植物之美。同时随着水际植物群落的形成也为白鹭、红脚鹬、鸬鹚、红嘴鸥等鸟类、水禽及其他生物提供生活栖息地和繁殖场所。所选野生水生植物包括：芦苇、荷花、睡莲、香蒲、菖蒲、石菖蒲、水芹、萍蓬草、慈姑、水毛茛、水蓼、芡草、水车前等。

4．苇塘深处

处于核心保护区的沿河地段。规划大面积栽植当地野生地被与木芙蓉、花叶芦苇等灌丛花卉，合理搭配水杉、枫杨等上层乔木，形成生态型野生花卉景观带，同时与水生植物园连成片，创

造不同的景观空间。（见图5-110，图5-111）

图5-110 图5-111

（二）疏林溪莲景区

位于公园西南部，与入口广场和湿地保护区相邻。主要用于水生植物展示和野生花卉培育，同时结合周边的岸生植物展示丰富的植物景观，渲染了入口生机盎然的气氛。

1．涵青栈桥

是该景区的入口景观。梯田式种植台上，空挑一系列方格网状临水步行栈桥，它们随水位的变化而出现高低错落的变化，都能接近水面和各种水生、湿生植物和生物。同时，允许水流自由升落，而高挺的水际植物又可遮去挡墙及栈桥的架空部分，人行走其上恰如漂游于水面或植物丛中，既满足了水生植物展示观赏需要，也体现了生态的设计理念。

2．长亭远眺

小岛四面环水，科学乐园、花影荷香、芦塘深处等景点尽收眼底。在落羽松、池杉、三角枫、夹竹桃、千屈菜、黄花鸢尾等植物的掩映下，沿岸栽植莲花荷叶，形成较大面积的荷塘景观，游人驻足于碧波亭内，感受到的是“荷塘秋色碧波天，花红水绿鸟惊喧，鹅歌鹤舞鱼翻飞，儿童嬉戏竞争先”的融融生机。

3．花影荷香

位于景区中部，是水生花卉的重要展示区，和草坪、花卉、林木结合，展示的是一个绚丽多彩的开敞空间，给游人增添清雅、

赏心悦目之感。

4．湿生花园

湿生花园是以生长在湿地、大川小溪、湖沼等水湿地为中心的植物组成的。园内种植有包括全国各地的从低地到高山分布的湿地植物，还汇集有草原、山林、高山植物，另外还收集比较珍奇的外国山草，使这些植物在一年四季中缤纷夺目、竞相斗艳。

5．野生花卉培育区

除传统园林应用的荷花、睡莲等，还有许多具有较高观赏价值的野生水生植物没有得到开发利用。引种野生水生植物资源的优点主要有：①成本低廉；②改变水体的单调，增加景观的野趣；③由于水中的环境较陆地上稳定得多，所以水生植物对环境和气候的反应没有陆生植物敏感，引种成活率高；④水生植物的繁殖能力极强，特别是营养繁殖可称得上多、快、好。为此充分挖掘引种当地的野生水生植物，加以繁殖培育必然会丰富园林水体植物配置的内容，为庭院、公园、风景区中的水体绿化、美化提供更多的基础材料。

（三）春江秀色景区

位于整个湿地公园的地理核心区，四面环水，四季有景，是重点植物观赏区。景区内堤内有岛，岛中有塘，结合原有植被，分别展示了当地特有的芦、梅、柳、桃景观。同时也是湿地核心保护区（梦里花溪）的有效景观缓冲带。

1．万树香雪

位于春江秀色景区的西南面，该景点以梅为主题。"居民以梅为主，种梅处不事杂植，且勤加修护，本极大而有至，又多临水，早春花时，舟从梅树下，弥漫如雪，更有细英绿萼，花种不一"，这是史书记载西溪探梅的景色。整理地形，集中种植各类梅花，建梅花品

图6-17 [illegible]

种园，结合科普研究形成梅园观赏区，让游人感受到“暖催梅信早，水落草痕深”的意境。（见图5-112，图5-113）

2. 桃园秀色

靠近水泽农苑景区，选取优良品种，在独立小岛遍植桃花，结合堤岸植物形成桃花岛小景。

3. 芦花飞雪

大面积的芦苇是景区内最有特色的芦荡景观，与秋溪葬泊景点很好地融为一体。保护培育岸边芦苇灌丛，造就“苍匐叶分飞鹭羽，荻芦花散钓鱼舟”的情景。（见图5-114，图5-115）

图5-115

图5-114 图5-113

4．杨柳堤

“曳雨拖烟曲洞隈，宛如百雉护香台。东风忽漫分开绿，却放青山入户来。”利用河道两侧原有的河柳群，形成柳絮飘飘的堤岸景观。

5．秋涧树色

位于景区东北面，设计以秋景为主要景观特色。利用花灌木、色叶树随季节变化而开花和叶色转变来表达时序更迭，展示4维空间的景观，同时也丰富了溪山冷翠景区的背景色彩，烘托了其幽静的环境。

（四）水泽农苑景区

农业观光旅游是一种新型的旅游项目，不仅给人们一种返朴归真、回归大自然的感觉，而且不失为一种运动休闲、锻炼身体的好机会。对区域内已开发利用的湿地，按照有效保护及高产、高效、持续利用的原则，对农业生产方式、土地利用结构、农业产业结构进行调整与优化；依托湿地资源优势，从防灾、抗灾、减灾增收和不损坏湿地功能的战略目标上，提出发展湿地特色产业综合模式，并结合农业生产活动，养殖、种植、牲畜圈养等内容开展水乡农家旅游活动。

图5-116

1．稻香人家

“一条横木过前溪，村女齐登采叶梯。独立街门春雨细，白鸡飞上树梢啼。”具有地方特色的民居，前是宽敞的水面，苇口青青，一派恬静，后是篱笆、荷塘、小溪，一片农家景象，体现了江南水上小镇的亲和性，使游人充分体验水乡的生活情趣。“浊酒能留客，东篱正菊花。”感受着淳朴的民风，在农家小院中把酒话桑田将是另一种感慨。（见图5-116）

2．渔歌唱晚

位于河道附近，展示的是特种水产养殖业、水禽、陆禽饲养场和养鹭捕鱼的传统作业。游人泛舟水上，可看渔夫引水鸟捕鱼。（见图5-117～图5-119）

图5-117
图5-118
图5-119

3．奇趣瓜果园

结合水井、石磨、犁耙等农村景观，通过新、奇、特蔬菜瓜果的活体栽培，运用艺术手法营造大小园景，力求创造一个优美、舒适、清新、幽静的蔬菜瓜果生态环境，展示出一个充满生机、充满情趣、充满文化品味的“都市田园”景观，让游人在美的感觉中加深认识，了解人类生态与蔬菜瓜果等绿色植物世界的紧密关系，增强绿色意识、生态农业意识。同时也倡导绿色食品和无公害食品，藉此促进名、特、优、新产品的不断开发，促进农业科技的不断发展。

4．桑梓园

扩植桑树，建桑蚕馆，宣传蚕文化。

5．柿林闲情

“黄橙红柿紫菱角，不慕人间万户侯。”沿溪塘岸边片植柿树，形成景观林，结合生产经营开展柿子采摘与游览观光活动。

（五）水乡清韵景区

位于公园的北端，原有建筑较密集处，该景区属于参与娱乐

性较强的区域。区内水面开阔、景观建筑丰富，有如下几类专门休闲区域：

1．梧竹幽居

与梦里花溪景区相望。梧桐被古人看作祥瑞物，是十分古老的树种，以原有的散布于岸边、塘边等地的竹丛作为特色植被区，配置中国梧桐、桂花、腊梅、山茶等色香具备的植物，营造“萧条梧竹月，秋物映园庐”的意境。周边环境清幽，是老年人休闲的好去处。

2．烟水渔庄

特定允许区内结合原有建筑建立“湿地小威尼斯村寨”、“渔村”、“单层式双层结构空中木屋群落”，建筑的墙体、回廊、楼梯均木质结构，外屋顶就用当地芦苇覆盖。这些建筑物别具风格，能景观，也可供游客休憩、餐饮，体验湿地风光。游客还可在该区域垂钓、摸鱼、抓虾，并在此享用鱼虾的美味。

3．秋溪暮泊

位于芦花飞雪景点附近，水面开阔，芦花飞扬，富有江南水乡之趣。策划古船系列游项目，如唐代的龙凤画舫、宋代的喷头舱、元代的帆船、明代的防竹画舫、清代的手划乌篷船，船体造型别致，船工着古装表现各代礼仪，并提供古装、摄影和水宴。游人亦可自己划船水上，洒网、钓鱼，怡然自得。（见图5—120，图5—121）

图5—120、图5—121

4. 翠竹笙乐

以竹林、芦苇为主的地区。修竹千干，闻水声，如鸣佩环，加之清风奏玉琴，何寻此佳境？岸上建小型别墅，设水上茅舍、茶楼、酒肆、酒吧，造型古朴自然，与环境协调统一，游客于此可饮，可驻，可赏。（见图5-122～图5-124）

图5-122 图5-123 图5-124

5. 溪山冷翠

旧辞海描写西溪是“群山围绕，曲水回环，两岸多茶竹桦栗……”适当恢复茶园景观，同时以竹木为建材建花坞草堂，推出茶道、茶艺表演、采茶、斗茶、及茶文化学术交流活动。

（六）金色年华景区

位于公园西部。景区内地形丰富，树木葱葱，与梦里花溪景区结合作为科普教育基地的同时，也为青少年和游客提供野营、观鸟活动，使游客获得更多对大自然的体验。

1. 爱鸟之家

建爱鸟之家场馆，成立爱鸟协会，让学员们学习鸟类的基本知识、水鸟野外调查及识别的技巧，并在老师的帮助下，利用所学的知识，分别到室外进行实习。

2. 野营基地

专为青少年设的野营基地。自然环保的建筑，配套室内现代教育设施，寓教于乐，让青少年在大自然的怀抱中，尽情追求回归自然、返朴归真的感受。同时也可培养他们团结合作的精神。

3．林间闲情

创造幽静的林下溪畔空间。以林野野餐和休闲体育锻炼等活动为游览主题，因地制宜地布置富有趣味的雕塑、浮桥及观鸟屋等园林小品。

4．欢乐迷宫

林内以植物为材料设陆地或水上迷宫，以满足儿童的好奇心，设计的循环式迷径内设分叉点，配以小型趣味雕塑，寓乐于教。此外，相配套地也布置了与自然相融的秋千、转盘、滑梯等小型游乐设施。

（七）入口景区

公园入口的位置选择的恰当与否将直接关系到游览者游览的质量，同时也影响整个景区的布局和景点的布置。根据湿地公园所在的地理位置和外围交通情况，结合公园的整体布局，将主入口置于公园的南面，在公园的北面设立次入口。公园的各种游览服务设施如纪念品亭、餐馆等为一体的大型综合服务中心、自行车、电瓶车、码头总站，公园管理用房等都相对集中于入口区，在其他各景区也相应设立与该景区相配套的小型服务性设施。在500m间距内，结合车站码头或服务性设施建卫生间，以方便游人使用。入口处以疏林草地和开阔的草坪为主，试图在公园起景处形成一个开阔的景观园。

（八）植被景观规划

湿地公园的设计除了景观的设计外，更重要的是公园里植物的配置。根据公园自然资源的分布状况，景观特点，河网水系及地形地貌特点，结合湿地公园的分区特点，植被景观规划坚持因地制宜，合理布局，充分重视湿地系统内植被群落的分布，突出湿地植物景观特色和地方特色。（见图5-125）

1．陆上植物配置

春江秀色景区内植物配置主要以梅、竹、柿、芦、柳、桃等为骨干树种，突出堤上梅、河港柳、岛上柿和秋色叶树的特点。结合区内乔木相对较单调这一现状，在过渡景观带以竹和其他季相变化明显的树种，如槭树类、栾树、野漆树、乌桕等，再配以本地区的特色树种，使之春夏竹径幽幽，柳絮飘飘，秋天层林尽染，芦花飞扬，与碧蓝的湖面相映衬，形成一幅优美的画卷。

梦里花溪景区是整个湿地景观的核心区域，这里的自我品种

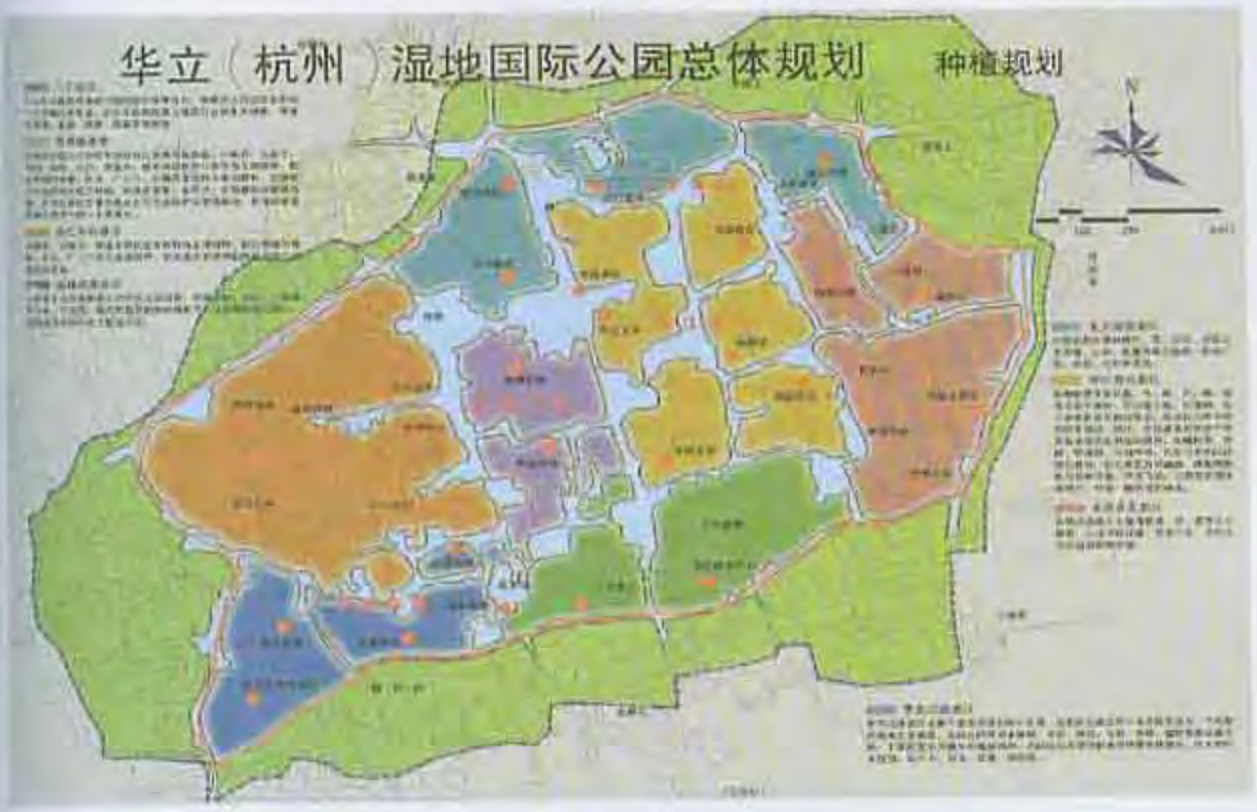


图5-125

丰富并修复成为一个完整的湿地生态群落。在该区的四周由柿树、水杉、枫杨、乌桕、香樟、槭树等植成混交林，下面配置多种灌木和地被植物。在陆地与水面交错地带种植各种挺水、浮水和沉水植物，如芦苇、荷花、菖蒲、慈姑等。

由于大部分水上建筑都基于水上大小诸岛之上，因此，岛上植物配置也是整个风情区重要的一个环节。结合现状多河柳、竹林这一特点，在岛上以梅、竹、桃、柿等为骨干树种，再配以各种浅水乔灌木，使岛上植物与水生植物成为一个整体，让游人泛舟于群岛之间有一种山重水复，柳暗花明之感。

2．水生植物配置

湿地公园是一个完整的湿地系统，该系统能否最大限度发挥功能，很大一部分取决于水生和挺水植物的状况。因此，水生植物的配置不仅仅是一个观赏效果问题，同时也是一个湿地功能是否正常发挥的问题。结合以上这两个方面，对沿岸水域，由浅水至深水依次种植岸生植物、沉水植物、浅水植物、挺水植物，如芦苇、菖蒲、睡莲、慈姑等，在不同的地段突出不同的水生植物特色，如莲区、荷区、芦区等。同时重点保护现有野生花卉，引

种部分观赏花卉，培育水生、沼生的野生植被，创造完善的水生植物保护地。

3、外围防护隔离带

在景区边缘大片种植生态林地与景观植被群落，以枫香、无患子、乌桕、柔树、水杉、黄连木、槭树类等秋色叶树种为主调树种，配以常绿的香樟、杜英、广玉兰、石楠等常绿树为基调树种，在缓坡上以自然形式成片种植，形成多景象、多层次、多情趣的自然隔离带，从而在景区外围形成良好的生态防护及景观林地，作为湿地景观绿色廊带中的一个景观带。

（九）发展与管理策略

应注重对湿地的水文、地质、食物链和栖息地等各方面功能的有效保护，以利于其功能的持续发挥。通过加强宣传教育，普及湿地知识，增强全民对湿地资源保护和合理利用的意识，以确保湿地保护法规的顺利实施。

1、建立湿地信息服务网络体系

随着国际互联网的迅速发展，人类对网络的使用和依赖逐渐增强，无论旅游组织和旅游管理机构，旅游科学研究、旅游经营管理者，都需要及时掌握全面、详实的旅游信息，包括旅游资源的种类、分布、等级与开发现状，旅游客源的分布、构成，旅游消费倾向及消费水平，旅游经营企业的规模、信誉程度，所营销的旅游线路及报价，旅游接待设施的规模、等级、服务水平，旅游业发展状况和趋势，旅游政策，相关部门(交通运输部门)的情况等。只有全面掌握了上述资料，才能够确定旅游发展方针政策，制订旅游规划，设计旅游线路，拟订旅游营销计划，选择旅游线路。因此，湿地旅游信息库服务网络体系的建立对国家、地区乃至旅游者个人都是必要的。

2、政府决策与社区参与

湿地旅游的健康发展，只有在政府官员和居民真正理解到湿地环境与人类生存、湿地功能与生活质量的休戚关系之后才有可能收到实效，“围湖造田”等决策对湿地旅游的开发无疑是惨痛的教训。另外，社区参与湿地旅游的宣传、监督，无疑有利于湿地旅游更完善的开发。旅游资源地公众对资源的认识直接影响资源的质量，因而要对公众普及湿地资源知识，使其能意识到湿地的重要价值，配合旅游开发部门做好科普旅游的开发工作。

3. 提高管理、开发人员的素质

只有正确认识湿地旅游资源及其科普价值才能开展湿地科普旅游，因而首先要在从业人员中普及有关湿地的科学知识及其科普价值，使从业人员充分重视湿地科普旅游资源，使得其科普价值得到充分发挥。

4. 加强国际合作发展旅游文化

可以同某些湿地与生物保留区组织或国家进行合作与交流。推动与国际有关组织的合作及学术交流，可以召开湿地生态学等学术会议。此外，可以定期举办湿地生态旅游节、文化节。其中文化节侧重通过诗词创作、绘画、写生、摄影比赛以及民间工艺、文艺以展现湿地及当地文化特色。

案例2：山东东营国际湿地公园

一、概况

湿地是自然界独特的生态系统，有“地球之肾”之美誉，一般情况下，完整的湿地可以具备保持水源、净化水质、蓄洪防旱、调节气候、控制土壤侵蚀、美化环境、保持生物多样性等重要生态功能。

东营，是黄河这条巨龙口中“喷”出的一座新城，“湿地之中有城市，城市之中有湿地”是其鲜明的城市特色。

“黄河之水天上来，奔流到海不复回。”黄河就如一条桀骜不驯的巨龙，从世界屋脊青藏高原奔流而下，途经黄土高原，裹泥带沙，蜿蜒东流来到入海口，受海水的顶托，河水流速减缓，大量泥沙在这里淤积沉淀，年复一年形成了大块陆地，塑造了共和国最年轻的土地——富饶辽阔的黄河三角洲和神奇、美丽、迷人的黄河河口湿地。

东营市湿地资源丰富，拥有我国暖温带最年轻、最完整、最典型、面积最大的湿地生态系统，全市湿地总面积约1410km²，占市域总面积的18%。中心城就是在一片广阔的黄河三角洲湿地上拔地而起的。城区内部及周围大大小小的水库，常年积水的低洼地形成了特色鲜明的生态湿地。据不完全统计，该市中心城区及外围现有水库湖泊60余处、河道20余条，通过开挖整理可形成近60km²的湿地水面和近300km长的河道。东营地下水位较高，容易形成水面，通过开挖水面取土，还能满足城市建设填土需要。这些都为打造“东方湿地之城”奠定了良好的基础。

东营在城市总体景观风貌特色上将形成“河海之间、绿脉相连、九廊贯城、八湖镶嵌”的整体规划格局。（见图5-126）

这里的景观新、奇、旷、野，保留着原生带特征。早春时节，这里遍地银花、浓香四溢、蜂飞蝶舞。暮秋时节，绵延数百里的芦苇荡里，饱满的苇穗有淡紫转为粉白，蓬蓬松松，花白一片，每当风儿吹起的时候，苇絮随风悠悠飘飞，形成一副壮观的“芦花飞雪”图。一丛丛、一簇簇柽柳树茫茫苍苍，遍布每一个角落，在天然草场上的尽头是一片片红似地毯的黄须菜。大片的芦苇湿地成为动物繁衍生息的乐园。据调查，芦苇荡中有近1500种动物，其中鸟类就有289种，成千上万只丹顶鹤、白天鹅、黑鹳、白琵鹭、金雕等珍禽鸟类飞翔嬉戏，令人叹为观止。秋风送爽时节，湿地内草木茂盛，碧水荡漾，蓝天白云，珍禽翔飞，处处显示出勃勃生机。（见图5-141）

图5-126（周边关系图）

二、场地概况

（一）地质与地貌

湿地公园地处黄河冲积平原的滨海地带，属黄河三角洲发展回部分，地势总体平缓，广为第四系覆盖，地表无基岩出露。据

钻井资料显示，区内地层自下而上发育太古界变质岩系，新生界下第三系和上第三、四系，其中第三系尤为发育，沉积厚度巨大，是重要的生油层系和储油层系，蕴藏着丰富的油气资源。

（二）气候与水文

1．气候情况

湿地公园属暖温带大陆性季风气候区，虽濒临渤海，但大陆性气候影响明显。基本气候特征为冬寒夏热，四季分明。春季，干旱多风，早春冷暖无常，常有倒春寒出现，晚春回暖迅速，常发生春旱；夏季，炎热多雨，温高湿大，有时受台风侵袭；秋季，气温下降，雨水骤减，天高气爽；冬季，天气干冷，寒风频吹，雨雪稀少，多刮北风，西北风。

全年平均气温12.8℃，极端最高气温41.9℃，极端最低气温-23.3℃，最高月平均气温26.7℃，最低月平均气温-2.8℃。年平均相对湿度在66%左右，平均最大相对湿度在8月，为80%，平均最小相对湿度在4月，为55%。境内降水四季分布不均匀，夏季最多，冬季最少，秋季多于春季，往往春旱比秋旱严重。累年平均年降水量为553.9mm，雨量最多可达1039.7mm，最小年降水量为360.0mm。年均日照时数为2728.5小时，日照率为62%。年均蒸发量1900.8mm，月平均最大蒸发量在5月，为301.2mm，月平均最小蒸发量在1月，为43.7毫米。年均地面温度为14.0℃，月平均地面温度以1月最低，为-3.2℃，7月最高，为28.6℃。

2．水文情况

湿地公园地处海潮浸渍和海陆相交替沉积的黄河三角洲地区，浅层地下水300～500m之内基本无淡水，绝大部分地区为全咸区。由于地下水埋藏浅，矿化度高，造成该区盐渍化面积大，含盐量高，影响作物的发育和生长。1990年土地资源调查显示，东营区地下水平均埋深在1.5～3m之间，流向由南向北，与地面坡降一致。地下水位的变化与季节关系密切，7～9月地下水位最高，3～6月地下水位低。

（三）土壤情况

境内土壤成土母质为黄河沉积物，因受地下高矿化度潜水和人为耕作活动的影响发育而成，故不同程度的发生盐渍化现象。土壤以潮土、盐土为主，其次是褐土，少量砂姜黑土和水稻土。按表层质地可划分为沙壤土、轻壤土、中壤土、重壤土和粘土。

土壤缺乏有机质，普遍缺氧，严重缺氮，严重缺磷，氮磷比例失调，钾较丰富。

（四）自然资源

湿地公园地处暖温带半湿润地区，在植物地理分布上，属落叶阔叶林带。该地区有柽柳—黄蒿菜群落，黄蒿菜群落、芦苇-白茅群落等特有的湿地景观。植物资源木本植物有柳、槐、榆、杨、柏、柽柳、紫穗槐等；果木类有杏、桃、枣、梨、苹果、葡萄等；人工栽培林木主要有刺槐、柳、泡桐、臭椿、毛白杨、小叶杨、榆、国槐、苹果、桃、葡萄、枣树等；草本植物有白茅、蒲公英、地肤、蓼科属、罗布麻等。在野生植物中以芦苇、蒲草、白茅、黄蒿菜的储量最大。

鸟类分布最广的是麻雀、燕子，另有乌鸦、喜鹊、布谷鸟、啄木鸟、猫头鹰、大雁、野鸭、鹌鹑、苍鹰、燕鸥、苍鹭、大天鹅、白尾鹞等近百种。

爬行类有蛇、蜥蜴、壁虎、蝎子、蜗牛、蚯蚓，还有两栖类动物青蛙、金线蛙、蟾蜍等。

昆虫类有蜜蜂、蝴蝶、蜻蜓、马蜂、螳螂、蟋蟀、蝗虫、七星瓢虫、食蚜蝇、草蛉、姬蜂等。

水产资源淡水鱼虾类中经济价值较高的主要有鲤鱼、刀鲚（黄河刀鱼）、鲶鱼、翘嘴红鲌、餐条、面鱼、甲鱼、青虾、中华绒螯蟹（毛蟹）。

境内野生植物药材大多分布在沿海荒洼地及境内大片浅洼地与荒碱地带，主要有益母草、茵陈、蒲公英、枸杞、车前子、芦根、苍耳籽、罗布麻、地骨皮、蛇床子、菟丝子、茅根、地夫子、牛筋草等。

三、综合现状

湿地公园紧邻城市的地域特点，使公园的对外交通可以依附于城市。目前，湿地公园对外的交通网络已初步形成。

湿地公园与明月湖公园、清风湖公园相邻，西有环翠湖公园，东有天鹅湖，周边环境较为优越。

规划区域属暖温带落叶林区，植被受水分、土壤含盐量、潜水位、矿化度和地貌类型的制约，类型少，结构简单，组成单纯。无地带性植被类型，木本植物较少，天然植被以滨海盐生植被为

主，主要分布黄须菜、柽柳、马绊草、芦苇、白茅等。以草甸景观为主体。

公园内以浅平洼地为主，由于长期荒废，可利用的景观资源几乎荡然无存，需要重建以恢复其原有的湿地景观。（见图5—127～图5—129）

图5—127　图5—128

图5—129

四、规划原则

让自然做功，显露自然：园区内建筑要与环境协调，强调与自然的融合；建筑布局“宜小不宜大，宜低不宜高，宜散不宜聚”；建筑色调宜淡雅，质朴、自然。

五、规划目标：

1．自我健全目标

（1）完整保护融会了自然态美感与文化底蕴于一体的城市湿地公园。

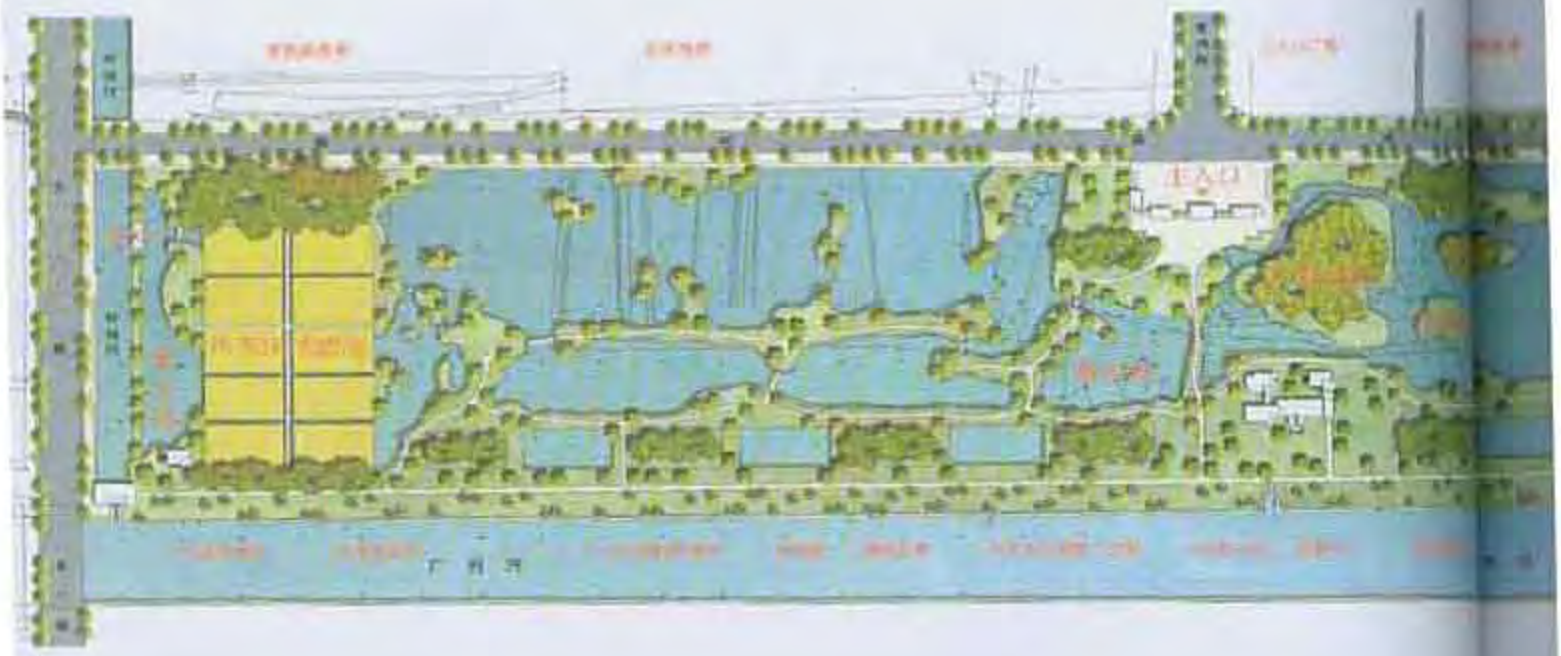
（2）具备与功能相适的游览设施。

（3）建立与城区和谐共美、互利互依的共生关系。

2．社会作用目标

（1）合理开发利用湿地资源，成为国内城市湿地公园的典范。

（2）展示本地区特有的湿地景观特色，使游人在娱乐、休闲的同时，认识自然规律，增进健康，陶冶情操，促进人与自然共生共荣和协调发展。



六、规划布局

（一）功能分区

湿地公园规划现状用地分为水生植物区、湿地展示区和生态休闲区3大区块，通过完整的游览路线把各个景区组成一个有机的湿地系统和游览系统。以湿地展示区为整个湿地公园的保护核心，通过堤、岛、滩等景观把各个景区分隔开来，形成各自独立的小空间，每个空间均有各自特色。在水生植物区进水口结合储水池设计了芦苇床过滤池，对进入公园的水体进行第一次水处理，同时也是湿地展示的前奏。湖水流入湿地展示区后，经过芦苇和香蒲植物为主的三角洲湿地进行二次处理，到达生态休闲区的湖水绕过设有观景平台的小岛，完成第三次水处理，从而满足娱乐用水的水质要求。湿地公园的外围分别设置过渡性景观带和景观隔离带，在公园与外界干扰之间形成天然屏障，使整个湿地生态效益发挥更好的保护作用及生态廊道的作用。植物配置在现状基础上再因地制宜地增植适应盐碱的乡土植物，形成空间开敞，植物景观丰富，具有湿地特色的旅游生态园。

图5-150《山东东营国际湿地公园总平面图》

图5-131

图5-132

（二）分区规划(见图5-131)

1．水生植物区

位于湿地公园西侧。流经芦苇床过滤池的河水流经该区水生植物景观湖和杨柳堤，便汇入湿地展示区。该区具有涵养水分、调节气候的作用，对河水有一定的净化功能，同时作为湿地展示区的相邻区块也可成为许多野生动植物生长繁殖的场所和濒危生物的栖息地。利用园内水体、坡地、力求创造阳生、阴生、湿生、沼生、水生等不同生物环境，并选择适宜在水中、水边能够生长的植物，如落羽杉、柽柳等，形成水上森林景观，吸引游人。

（1）科研观测站。位于公园西侧。在该区域结合芦苇床过滤池设立科研观测站，与高校、研究单位合作进行实验性质的栖息地改造工程，研究湿地生态恢复与重建和人工湿地构建技术，人工湿地生物演替规律及湿地生物的生长繁殖规律，植物对盐碱地的改良效果。

（2）芦苇床过滤池。植物和水接触时，便会发挥天然作用，清除水中的污染物。此清除的机制包括用泥土粒子吸附污染物，以植物根部的细菌把污染物分解成害处较小的物质，以及由植物直接吸取污染，作生长之用。在清除水中污染物方面，芦苇属的植物尤其有效。当水流经过芦苇床时，芦苇床便会把水中的污染物清除，水在芦苇床停留的时间越长去除率就越高。为此，在芦苇床设计中尽量延长了流程，设置其中的人行步道更是让游人可以近距离观察芦苇床的运行情况。

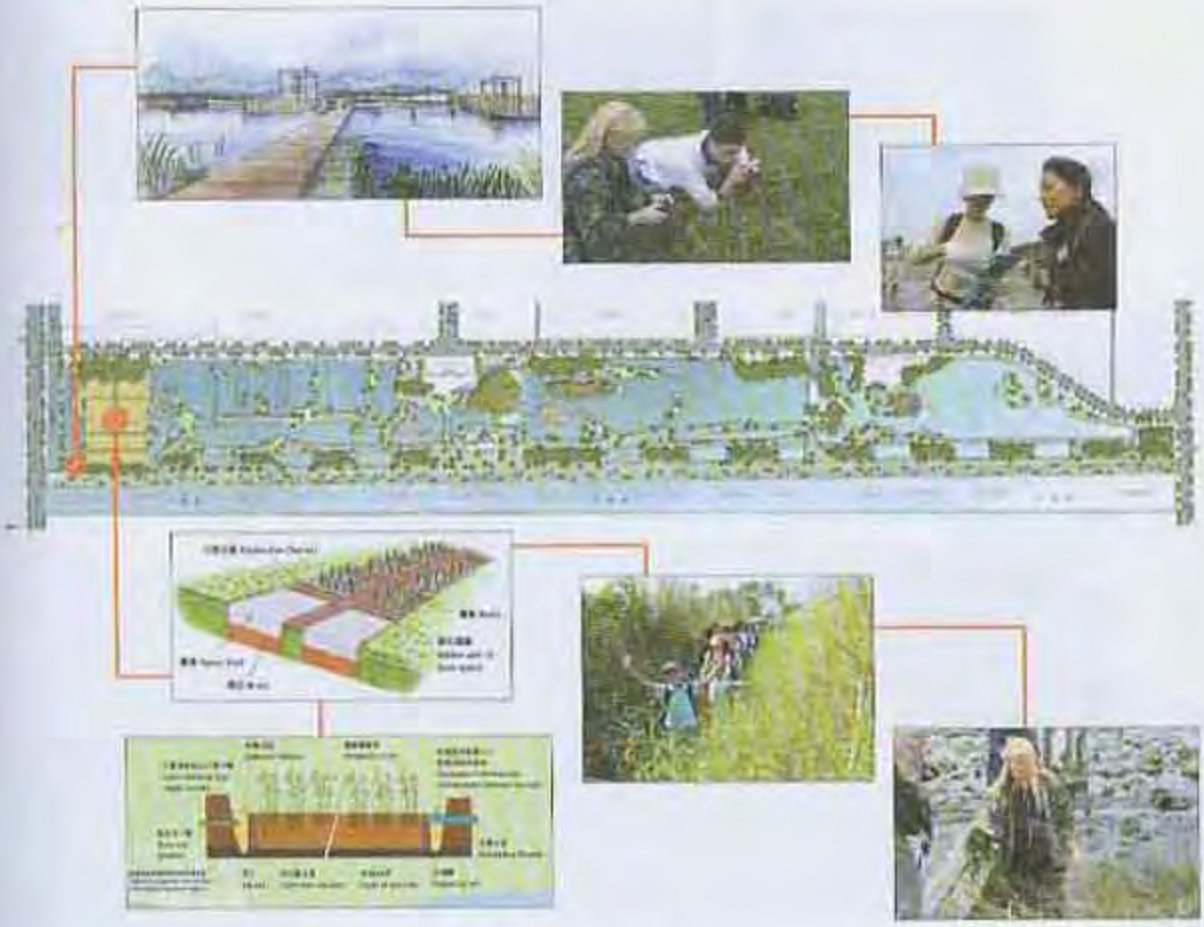


图5-（5）

（3）亲水栈桥。亲水栈桥是该景观的一个融合点。梯田式种植台上，空挑一系列方格网状临水步行栈桥，它们随水位的变化而出现高低错落的变化，都能接近水面和各种水生、湿生植物和生物。同时，允许水流自由生落，而高挺的水际植物又可遮去挡墙及栈桥的架空部分，人行走其上恰如漂浮于水面或植物丛中，既满足了水生植物展示观赏需要，也体现了生态的设计理念。

（4）水生植物景观湖。生态湖南面，是水生植物的重要展示区，和草坪、花卉、林木结合，展示的是一个绚丽多彩、自然的半开敞空间，给游人增添清雅、赏心悦目之感。营造狭长的景观林荫路空间，在湖岸边种植垂柳、千屈菜、鸢尾、石菖蒲等耐水湿植物，创造堤岸边的植物空间。

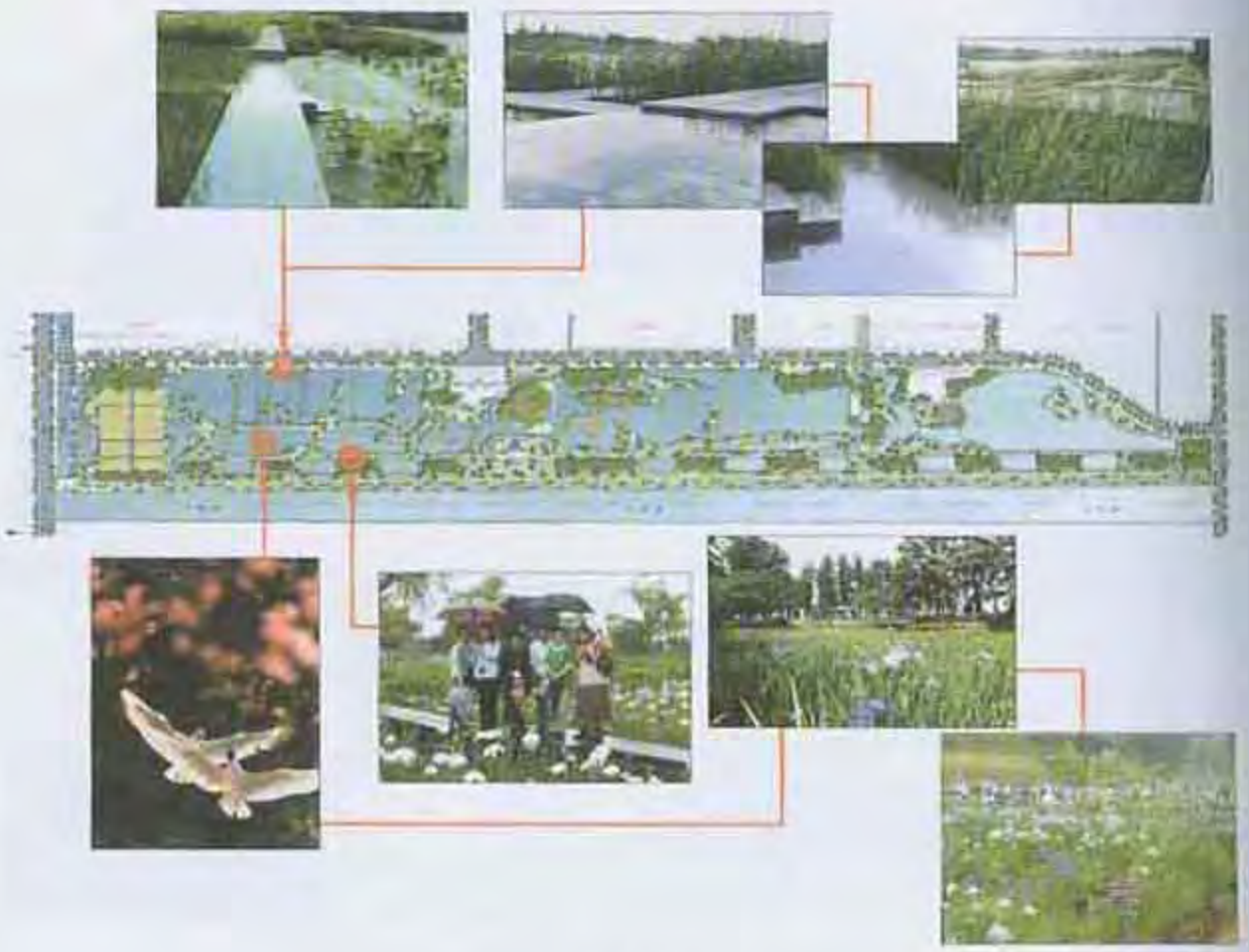


图5-148

2．湿地展示区

位于公园中部。景区内有岛，岛中有塘，抚育原生湿地植被，分别展示了芦苇、蒲草、柳、杨等盐生湿地景观，为动植物提供一个理想的家园。保护地带严格限制游人进入，仅沿岸设一条木栈桥作为通道和观赏之用。区内结合湿地知识宣传设立一个科教中心，既可开展湿地功能评价、湿地监测和湿地保护研究，更可作为科普教育基地，让各类游客参与到改善环境的实际行动中去，使湿地保护观念深入人心。其中的观鸟屋更是为青少年和游客提供了观鸟活动，使游客获得更多自然的体验。景区内设如下4个景点：

（1）科技教育中心。科教中心分室内和室外两部分，其中室内有生态教室，通过实物观测，影片等形式进行生态科学及环保知识的科普教育；室外则是体现绿色生态的元素。结合相关设施，

建筑和外围环境绿化，还设立了一系列生态池，处处展示和谐的动植物景观。

（2）动植物保护区。位于核心保护区的中心地带，选择乡土植物形成水生-沼生-湿生-中生-陆生植物群落带，所有植物均为乡土植物，让远离自然、久居城市的人们，能有机会欣赏到自然生态之美。同时随着水生植物群落的形成也为大雁、野鸭、苍鹭等鸟类，水禽及其他生物提供生活栖息地和繁殖场所。芦苇湿地和香蒲湿地的设置同时也完成了对公园内水体的二次处理，从而为娱乐区提供清澈的湖水。

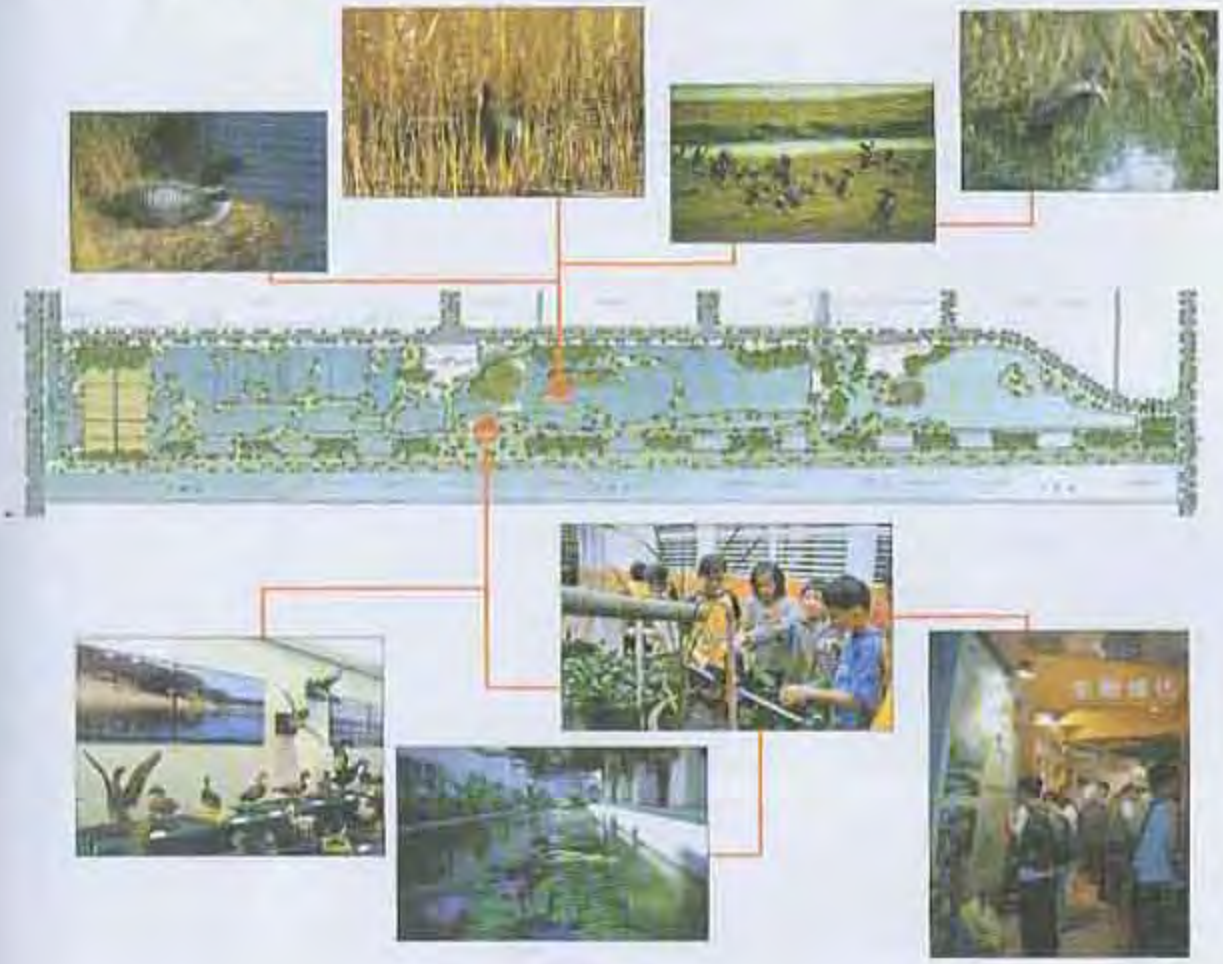


图5-143

（3）湖畔漫游径。利用原有的河堤，以木栈道与其他景点连接。透过自然散布的芦苇丛，游客可依稀看到富有趣味的动物雕塑、浮桥及观鸟屋、观景平台等园林小品。

（4）禽鸟乐园。该景观与动植物保护区相邻，设有观鸟屋和连接小岛与堤岸的浮桥。游客在科学乐园学习鸟类基本知识、水鸟野外调查及识别的技巧后，在相关的社会进行实习。

（5）主入口广场。在综合解决人流、车流集散的前提下，主入口广场尺度宜人亲切，两旁林木相依，注重营造与园内湿地景观相符合的入口景观序列，突出园区主题。建筑外观采用传统的坡屋顶形式，简单明快中有活泼生动之感。游人徐徐向前，峰回路转，芦苇湿地与杨柳堤景观展现眼前，构成水生植物区和湿地展示区之间立体中间层次。

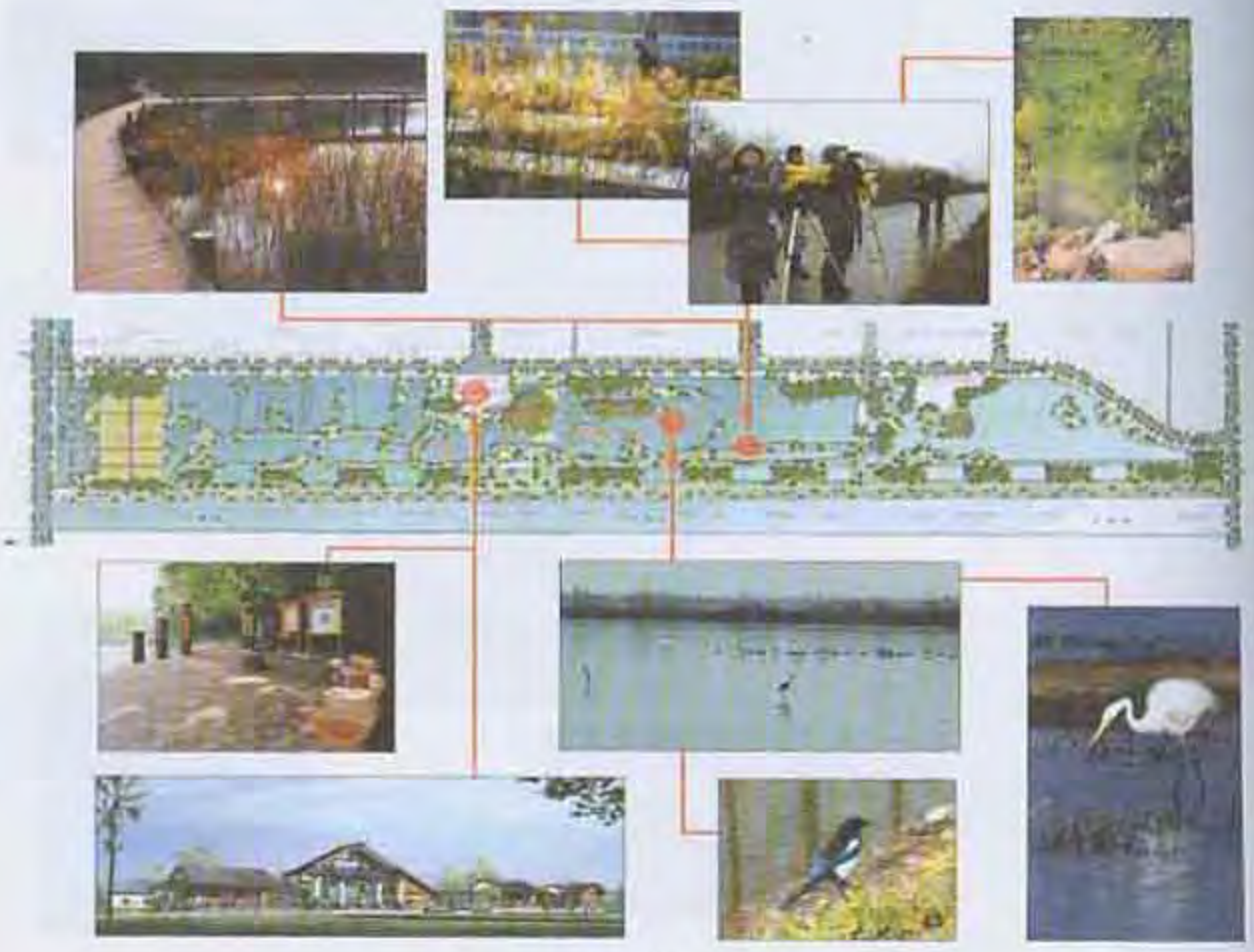


图2-138

（6）观景平台。小岛四面环水，芦苇湿地、湖畔漫游径、观鸟屋等景点尽收眼底。在合欢、芦苇、马蔺、千屈菜、喜盐鸢尾等植物的掩映下，沿岸栽植漂浮和浮叶水生植物，形成较大面积的水生植物景观，游人驻足于观景平台，感受到的是“堤岛秋色

碧波天，花红水绿鸟惊喧，饿歌鹤舞鱼翻飞，儿童嬉戏竞争先”的融融生机。建筑小品材料以天然石材、木材为主，体现自然质朴的情趣，色彩以木材的本色为主。

（7）芦苇荡。位于景区东北面。植物设计以芦苇为主，蜿蜒的桥体穿过芦苇丛直伸入湖面，与观景平台遥相呼应。作为滨河绿地的延伸部分，与芦苇湿地和香蒲湿地形成了视觉上的统一。

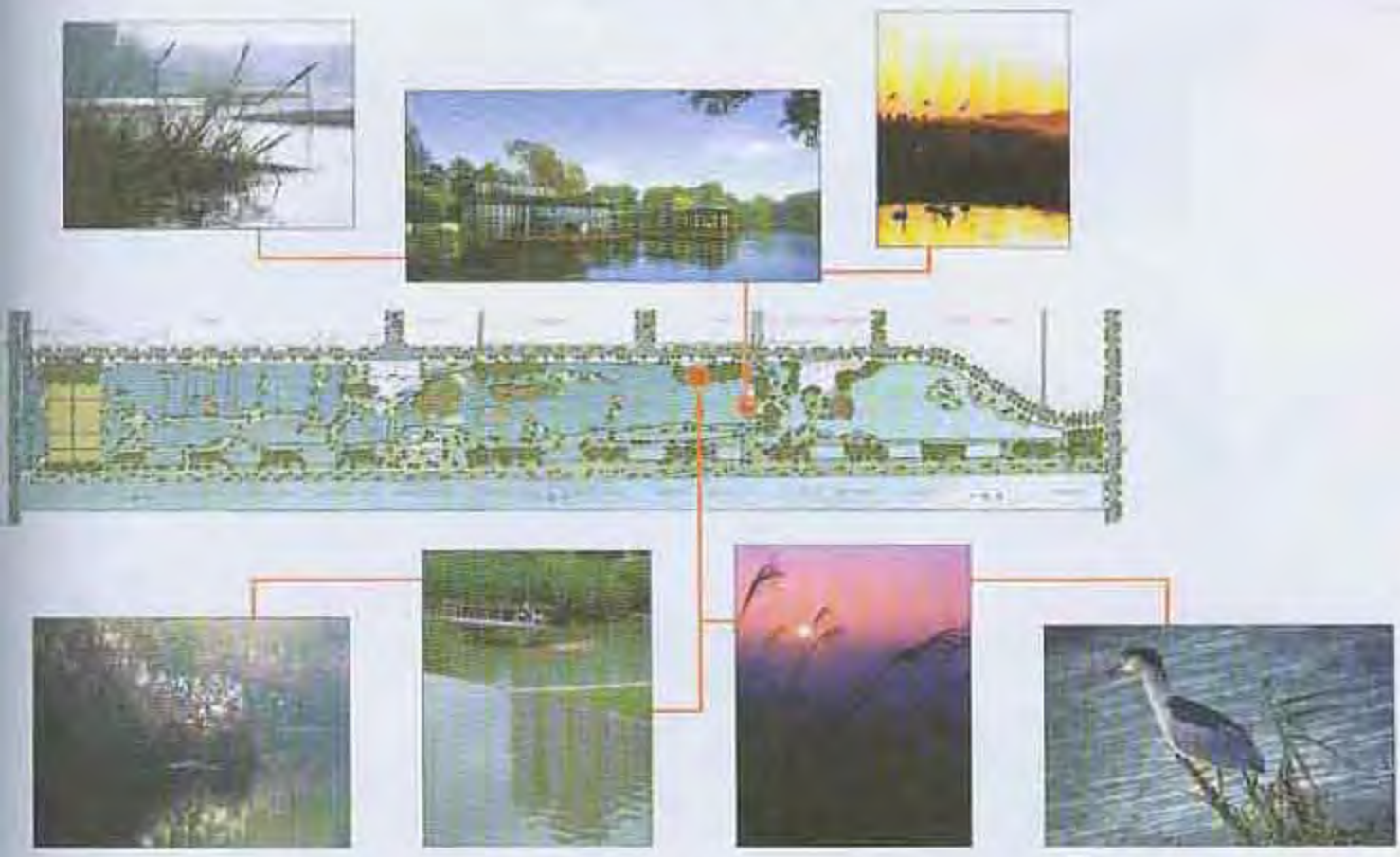


图5-137

3．生态休闲区

位于公园的东端，地形丰富，树木葱葱，原有较大的面积的水域。该景区属参与娱乐性较强的区域，水面开阔，景观建筑丰富，有以下几类专门休闲区域：

（1）戏水广场。　林内以植物为材料设陆地或水上迷宫，以满足儿童的好奇心，设计的循环式迷径内设分叉点，配以小型趣味雕塑，寓教于乐。此外，相配套地也布置了与自然相融的秋千、转盘、滑梯等小型游乐设施。

（2）生态走廊。葱葱的林木营造了一片幽静的空间，人们行走林木中间的木栈道上，隐约可见波光粼粼的湖面和荡舟其中的游客，亦或累了也可在架空的木平台上听着悦耳的鸟鸣声小憩片刻。

（3）垂钓小溪。位于生态休闲区的西南侧，通过地形处理和植物的设计营造出较为安静的空间。在此，人们可享受垂钓的乐趣，远眺还能看见在湖中嬉戏的游客。

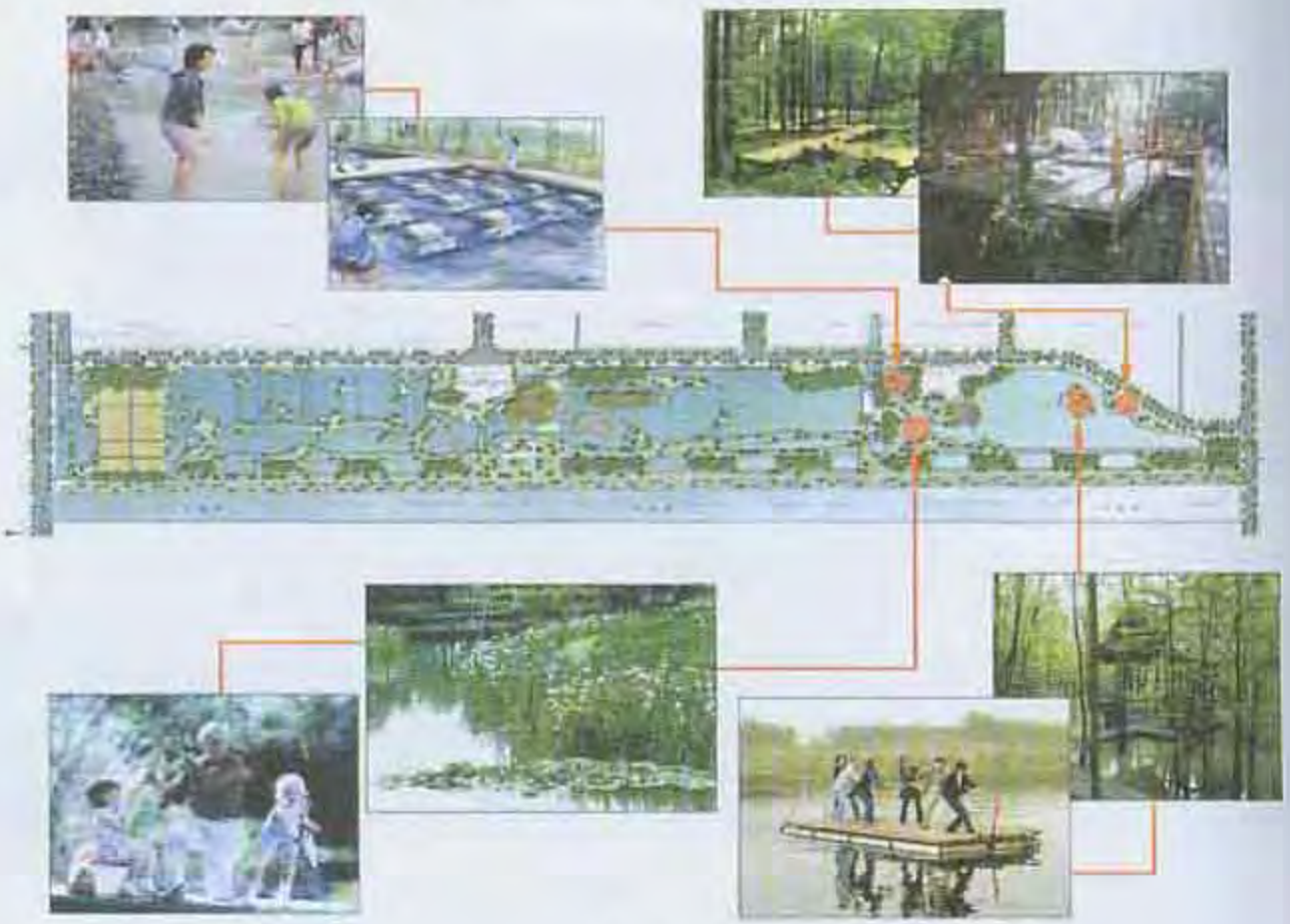


图5-128

4．景观隔离带

在公园北面的水陆交接处以自然形式大片种植生态林地与景观植被群落，以合欢、枫杨、乌桕、栾树、落羽杉、国槐、香椿等秋色5树种为主调树种，配以黑松、香樟、毛白杨等常绿树为基调树种，形成多景象、多层次、多情趣的自然隔离带，同时也作为湿地景观绿色轮廓带中的一个景观带。公园里面利用原有的

一系列土坑，通过人工改造，设计成为室外的一个湿地植物展示空间，通过道路的网状设计，人可以行走在植物丛中，抚摸植物穿行而过。水生植物池与乔木种植池间隔种植，从而在湿地公园外围形成良好的生态防护及景观林地，正位于胜利大街处于隔离景观带，以秋景为主要景观特色。利用花灌木、色叶树来表达时序更迭，展示4维空间景观，同时也丰富了整个景区的背景色彩，烘托了其幽静的环境。幽静的林下，溪畔空间以休闲体育锻炼等活动为游览主题，周边环境清幽，是老年人休闲的好去处。（见图5-139）

（三）植被景观规划

湿地公园是一个完整的湿地系统，该系统能否最大限度发挥功能，很大一部分取决于水生植物和挺水植物的状况。因此，水生植物的配置不仅仅是一个观赏的问题，同时也是一个湿地功能能否正常发挥的问题。结合以上这两个方面，对沿岸水域，由浅水至深水依次种植岸生植物、沉水植物、浅水植物、挺水植物。借鉴当地特有的湿地水生植物群落景观的同时，引进部分花卉，

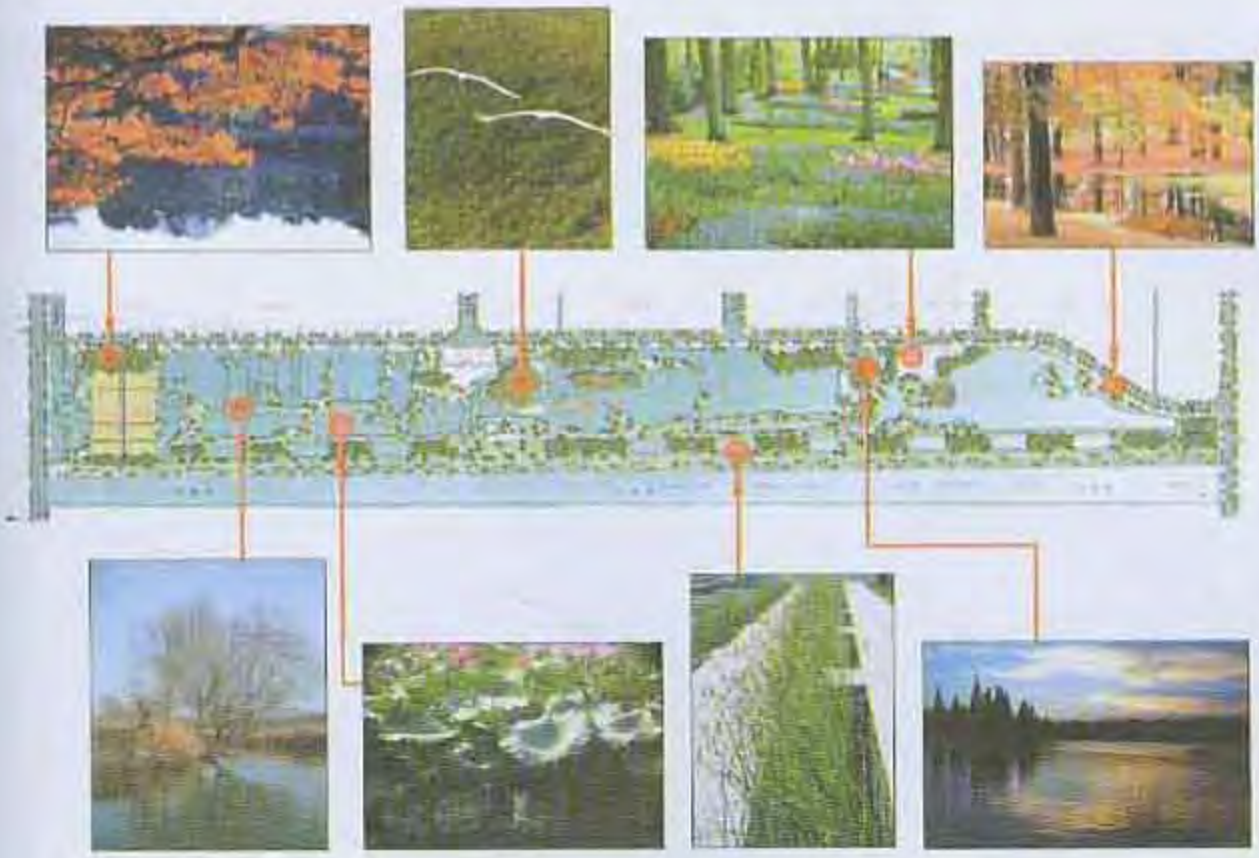


图5-139

培育水生植物、沼生植物，创造完善的水生植物保护地。

处于核心保护区的沿河地段，规划大面积栽植当地的野生地被与灌木花卉，合理搭配落羽杉、枫杨等上层乔木，形成生态型花卉景观带。在入口处展示丰富植物景观的同时，也洗却城市的喧嚣，渲染出入口生机盎然的气氛。

（四）水系治理规划

湿地公园紧邻东营主要人工排水河道广利河，根据环保部门对河道水质检测的分析结果，市境内的重要河流及过境河流均属污染河流，污染源重点是城市生活和工业用水排放，油区的原油排放等。为此，对于湿地公园的水系治理根据水体污染源分内外两步走，内部景区景点内的污水、污物按照景区污水和垃圾排放要求统一处理，外部利用防洪堤及小型污水处理系统有效地阻挡，处理生活污水。

湿地公园设计中还采用了较为科学的综合治理的办法——即nars自然水景技术，就是通过"师法造化"，以综合治理的科学方法，营造类似于自然水体的景观，以保持长期清澈美丽生动的自然水景。

水清：运用nars自然水景系统设计和治理底质和水质，能使水体清澈自然，是为治本；

水美：为体现观赏性，通过养种些水生动植物（如鱼虾、水草等），可营造出生动美丽的水岸、水面、水中、水底景观，是为治标；

维护：nars自然水景可以保持长期稳定，清澈美丽，日常维护成本低廉。

湿地公园在河流入湖段可以建设生态湿地，自然式消能沉淀池等，过滤、沉淀进入湿地公园的污染物。同时积极恢复湿地生态水景，多层次、立体化地在水体中配植各类沉水、浮水、漂浮及挺水植物，结合微生物和动物，使湿地公园能维持清水湖泊生态景观。

游船码头透视（见图5—140—图5—142）

图7-14 (景观平台理论图)

图5-14 (马歇岛)

图5-148 （滨水码头设计效果）

挺水植物（见图5-143～图5-152）

图5-143 水葱

图5-144 鸢尾

图5-145 黄菖蒲

图5-146 千屈菜

图5-147 香蒲

图5-148 花叶芦竹

图5-149 芦苇

图5-150 菖蒲

图5-151 红蓼

图5-152 花叶菖蒲

浮叶植物（见图5-153～图5-163）

图5-153 睡莲

图5-154 荷花

图5-155 毛茛

图5-156 睡莲

图5-157 台湾水龙骨

图5-158 水蓼草

图5-159 荇菜

图5-160 毛茛

图5-161 水蓼

图5-162 水蓼

图5-163 水龙骨

漂浮及沉水植物（见图5-164～图5-174）

图5-164 花蔺

图5-165 睡莲

图5-166 荇菜

图5-167 凤眼莲

图5-168 水鳖

图5-169 浮萍

图5-170 黄花狸藻

图5-174 苦草

图5-171 黄花狸藻

图5-172 狐尾藻

图5-173 水盾

沼生植物（见图5-175～图5-184）

图5-175 石龙芮

图5-176 菖蒲

图5-177 鸭跖草

图5-178 马蔺

图5-179 藨草

图5-180 慈姑

图5-181 石菖蒲

图5-182 凤眼莲

图5-183 花叶蔓延草

图5-184 水芹

现场照片（见图5-185～图5-187）

图5-185

案例3：平湖生态水景公园

一、项目概述

“平湖生态水景公园”位于嘉兴平湖，西邻平湖大道，中有城南西路穿其而过，规划用地面积约6hm²。

公园位于有着深厚历史文化积淀的平湖城区，水网交错，民风古朴。本案例设计采用中国古典园林的设计手法，将城市、公园周边环境与公园景观融合在一起，营造尊重自然、顺应自然的高品质休闲环境，并以非常流畅的组团形式来强调人与自然，人与人之间的和谐与交流，共同演绎现代都市生活的经典，构架“生态水景公园”里的美好生活。

二、景观设计总体构思

1．景观位置的地貌气候

规划区为北亚热带季风气候，四季分明，日照充分，雨量充沛，全年气候温和湿润，非常适宜水景景观的设置和各类大中型灌木、乔木、地被的种植。

2．景观主题——“生态水景公园”

水，为万物之灵，生命之源。她赋予公园以最自然的灵性美感，临近水边，使人心旷神怡，远离尘嚣，静谧和平；她还具有增加空气湿度，调节空气温度和改善环境质量的生态功能。在我国的古典园林中水是极为重要的构图元素，经常利用设置湖泊、池泽、流泉、瀑布等水景来丰富景观，调节生态，甚或作为组织空间的脉络。

自然界的水景有4个基本型态存在：流、落、蓄、喷。水可

以是朝上喷、往下落、或流动、或静！动态的水体生机勃勃，引人入胜；静止的水体不仅能反映景观倒影的美感，还能给人以静思的遐想，充分体现了水的特质——倾诉（音）、反射（光）。

本案设计因地制宜，利用原有河道引水，构筑中心水体，周边设置各水景节点，或涌、或喷、或跳、或流、或跌，姿态各异，形象万千。在最佳观景处，构筑亭、台、长廊和水榭，提供游人驻足观赏的空间，如此点线面的结合，使整个设计主次分明，空间变化丰富。岸线多为不规则驳岸，蜿蜒回旋，结合湖畔郁郁葱葱的林带，成萦绕迂回之势。根据游人的走动，画面的变化，视点的起伏曲折移动等特点，合理的布置动观、静观、点景、引景、对景、借景等景观空间，形成有节奏、有起点、有高潮、有结束、有连续、有交替的合理布局。

3．景观环境的均好性

景观建筑、小品、硬地和水体、绿化是生态水景公园的主要构成元素，各元素之间互相影响，空间上相互渗透，相互协调映照，共塑公园环境的完美与和谐。本案以水景元素为主，其他元素为辅的设计手法，突出“水景公园”主题，同时按照景观设计原理，控制景观建筑的体量和间距，发挥绿色植物的协调优势，形成绿树掩映，环抱围合，高低错落，层次分明的优质生态景观体系。

4．景观道路系统及竖向设计

道路系统既考虑功能网的要求，亦注重对环境质量的影响。本案的道路系统基本以两套系统构筑：“曲路”和“直路”。曲路延承了中国古典园林的做法，萦绕迂回，曲径通幽；直路是采用带有现代景观设计的时尚，高效率的设计手法来完成的。

在平面路网的规划上，以直线与曲线交替变化，穿插交切，让整条路脉顺起来。园中，人怎么走，是设计师设计的；人怎么看，是设计师在路上安排的；人到哪里玩，什么时候玩，怎么玩，是设计师用路来确定的。设计师可以让人在路上急行，慢游，也可以给游人惊喜和盼望。路的设计，能把握人的心理和行为的动态达到步移景异的效果。

主干道沿等高线布置自成环线，路网的设计应避免走回头路。从一个景区到另一个景区都有一段过渡，即有一段清静、宁谧的道路，成为过渡空间。将全园道路系统进行明确的分级，使全园景点都组织在各级路网之中。

竖向设计总体原则：尽量在满足土方平衡的前提下，局部区域可进行微地形改造，塑造地形起伏的园林空间，但是地形的改造要有利于绿地的自然排水。

三、景观要点阐述

1. 主入口

途经城南西路，公园主入口展现于眼前，两翼绿树成阴，深不可测，犹如喧嚣城市中的一片绿洲。进去游赏，入口中心绿岛阻隔了内外的视线，给人以无限的遐想，循循前进，空间慢慢局促，绕过绿岛，豁然开朗，宽阔的水面呈现眼前。湖边绿阴重重，亭、廊、水榭掩映其中，时不时点缀个开阔空间，疏密有致，错落布置，吸引我们前去探幽览胜。

2. 文化

文化对于一个民族、乃至个人来说都是不可或缺的。文化是一种精神是灵魂，没有自己文化的民族是没有根基的。平湖不仅风光秀美，而且人杰地灵，从典著先河顾野王到名臣鲁宗道，从为民造桥的吕太爷到一代大师李叔同，众多的平湖文人施展才华的同时，也演绎着一段又一段的佳话。

悠久的历史和灿烂的文化，也孕育着众多的典故：金平湖地名的由来，秦皇试剑石的传说，红楼出海的事实……本设计充分利用平湖的历史氛围，通过多种历史景观形象的创造，比如雕塑、景观小品、文字石刻等，给游客提供认识和了解当地历史文化的平台。

3. 水景的设计

水景的形式有很多种，如流水、跌水、静水、喷水等，即使是同一种形式的水景，因动力大小又会形成大小、高低、急缓不同的水势。因而在本案设计中，先研究了环境的要素，再确定水景的形式、形态、平面及立体尺度，现实与环境相协调，形成和谐的量、度关系，构成主景、辅景、近景、远景的丰富变化，供人观赏，给人带来美感，使人赏心悦目。

水景也有戏水、娱乐与健身的功能。随着水景的广泛应用，人们已不仅满足于观赏要求，更需要的是亲水、戏水的感受，因此，设计中出现了各种戏水旱喷泉、涉水池等。水景还有小气候的调节功能。小溪、人工湖、各种喷泉都有降尘净化空气及调节湿度的作用，尤其是它能明显增加环境中的负氧离子浓度，使人感到心情舒畅，具有一定的保健作用。水与空气接触的表面积越

大，喷射的液滴颗粒越小，空气净化效果越明显，负离子产生的也越多。

4、驳岸的设计

驳岸设计是本方案设计的要点之一，根据地形标高设计了各式各样不同的驳岸：有卵石沙滩驳岸、木桩驳岸及各种自然式驳岸，并结合环境局部地方设置台阶与平台供游客休息戏水之用。堤岸上的驳岸用混凝土压顶，上面放置石头，即满足防护功能，又兼具景观性。

对于坡度缓的湖岸，保持自然状态，配合植物种植，达到稳定河岸的目的。如种植柳树、乌桕、池杉、构树以及芦苇、菖蒲等具有喜水特性的植物，由它们生长舒展的发达根系来稳固堤岸，加之其枝叶柔韧，顺应水流，也增加了抗洪、护堤的能力。我国传统的治河6法即是这方面的总结。

对于较陡的坡岸或冲蚀较严重的地段，不仅种植植被，还采用天然石材、木材护底，以增强堤岸抗洪能力。如在坡脚采用石笼、木桩或浆砌石块（没有鱼巢）等护底，其上筑有一定坡度的土堤，斜坡种植植被，实行乔灌草相结合，固堤护岸。

5、绿化配置

以乡土树种为主，常绿树种、落叶树种搭配，针叶树种与阔叶树种搭配，乔木、灌木、草坪搭配，组合成四季有花的立体绿色空间。

缓坡周边地带的植物配置，是公园景观的重要陪衬。园路绿地的植物配置，以观赏为主，灵活配置，创造丰富的游览景观，同时相应形成高大的绿色竖向背景，间接起到丰富园区林冠的作用。主、次广场的植物配置以简洁、明快为主，形成整洁、舒展的景观效果。建筑及主景区的植物配置，采用生态式种植，即按照植物的生态习性优化组合，为游人创造休憩条件；采用低矮落叶灌木和常绿球形植物丛植或群植，加以修剪造型，组成不同层次、形态相异并具观赏性的植物景观。在被建筑物遮挡的背阴处及水边，配置观色灌木，再配以适量规模的三季草花作为衬托，形成花团锦簇、异彩竞秀的植物景观。公园花卉以三季草花为主体，配以适量的宿根品种。为保证主要地带的气氛效果，公园花卉主要配置在广场、建筑、水边等人流相对集中的地带。由于季节特点，花卉的应用应尽量考虑与低矮植物材料组成的模纹合理搭配，丰富观赏层次，色彩缤纷，严谨自然，充分发挥花卉对公园景观的烘托作用。（见图5-188－图5-203）

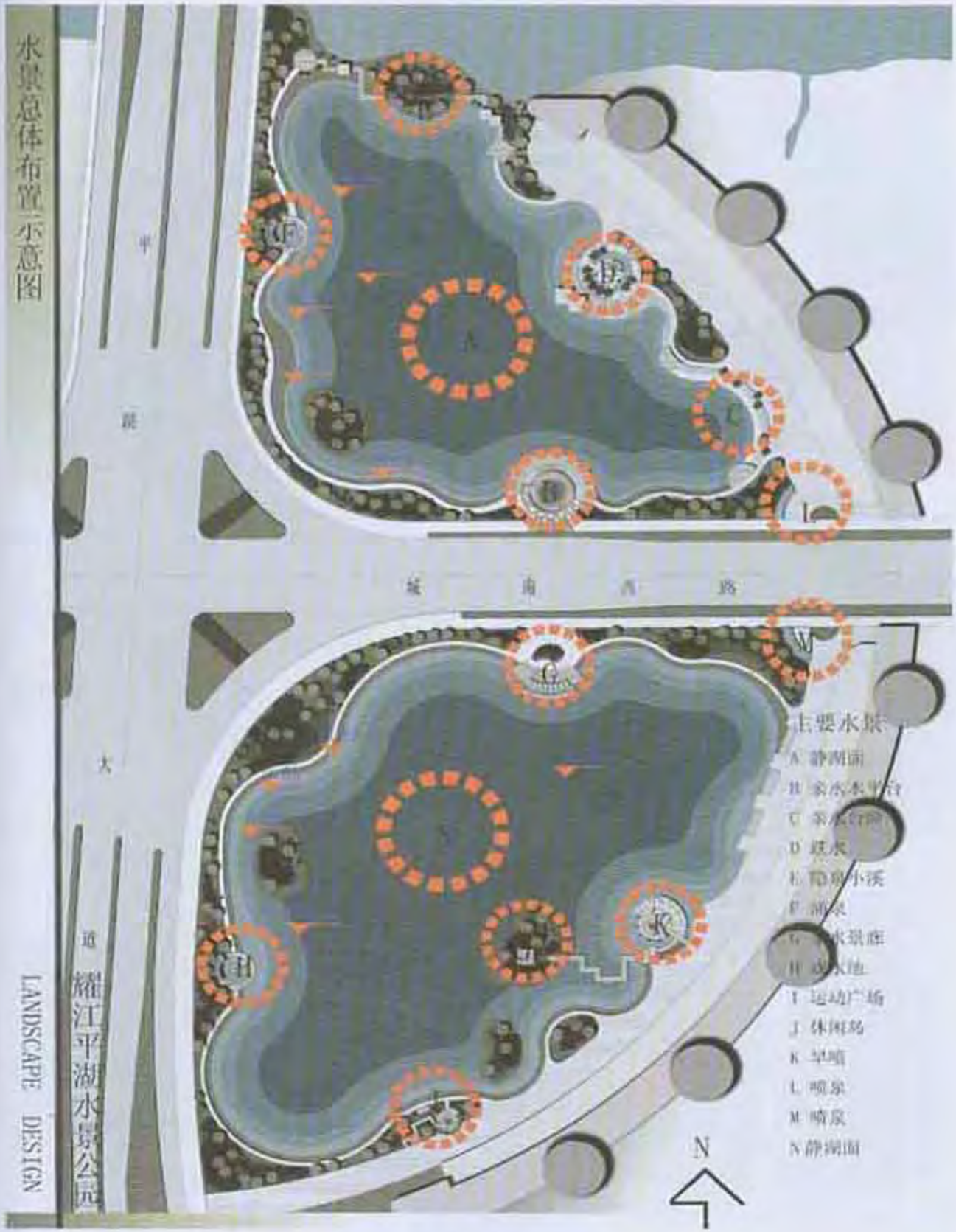

水景总体布置示意图
LANDSCAPE DESIGN
耀江平湖水景公园
主要水景
A 静湖面
B 亲水木平台
C 亲水台阶
D 跌水
E 隐泉小溪
F 涌泉
G 水景座
H 戏水池
I 运动广场
J 休闲岛
K 旱喷
L 喷泉
M 喷泉
N 静湖面
N

图5-188

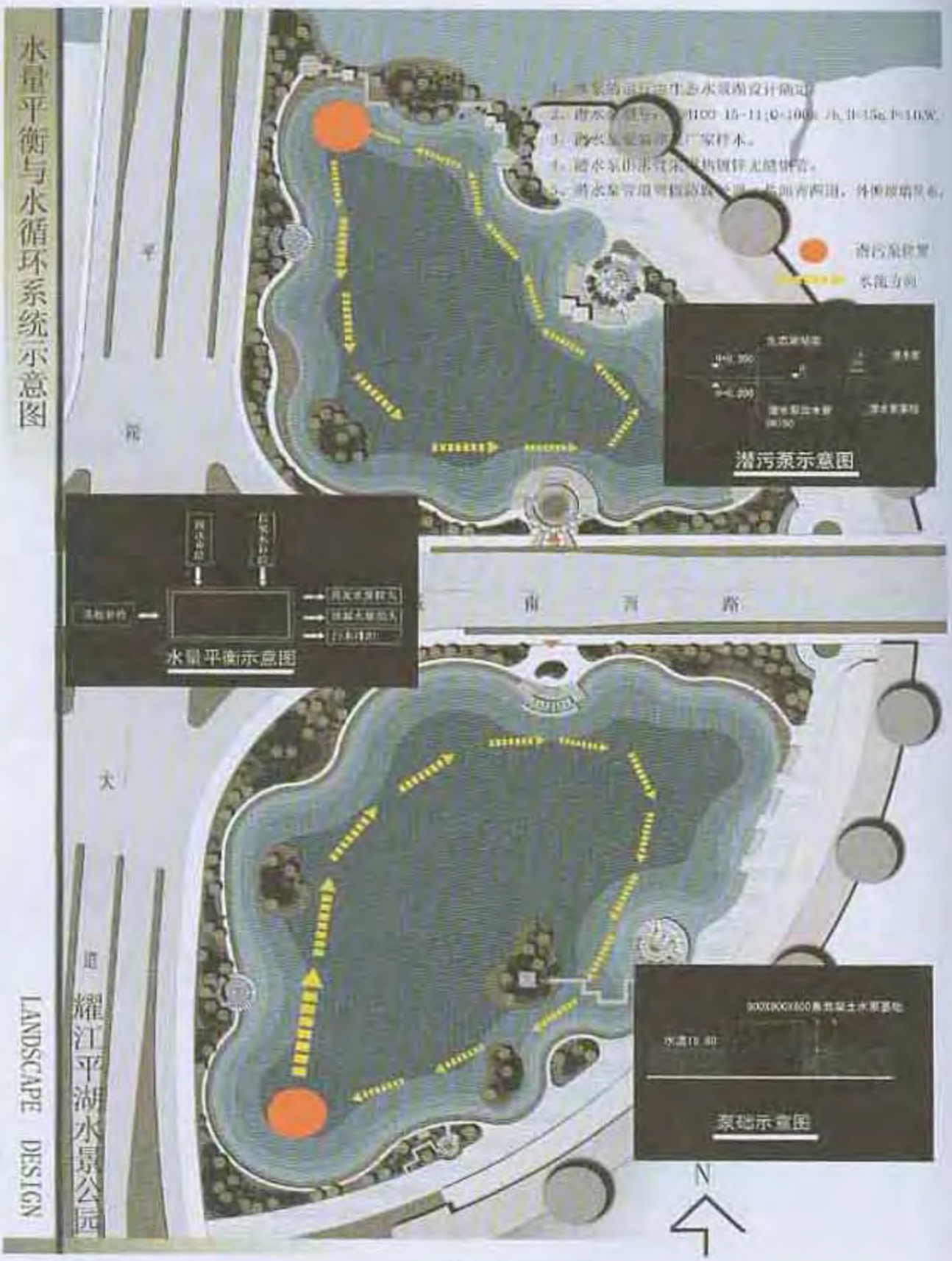

水量平衡与水循环系统示意图
潜污泵示意图
水量平衡示意图
基础示意图
耀江平湖水景公园
LANDSCAPE DESIGN
N

图2-18

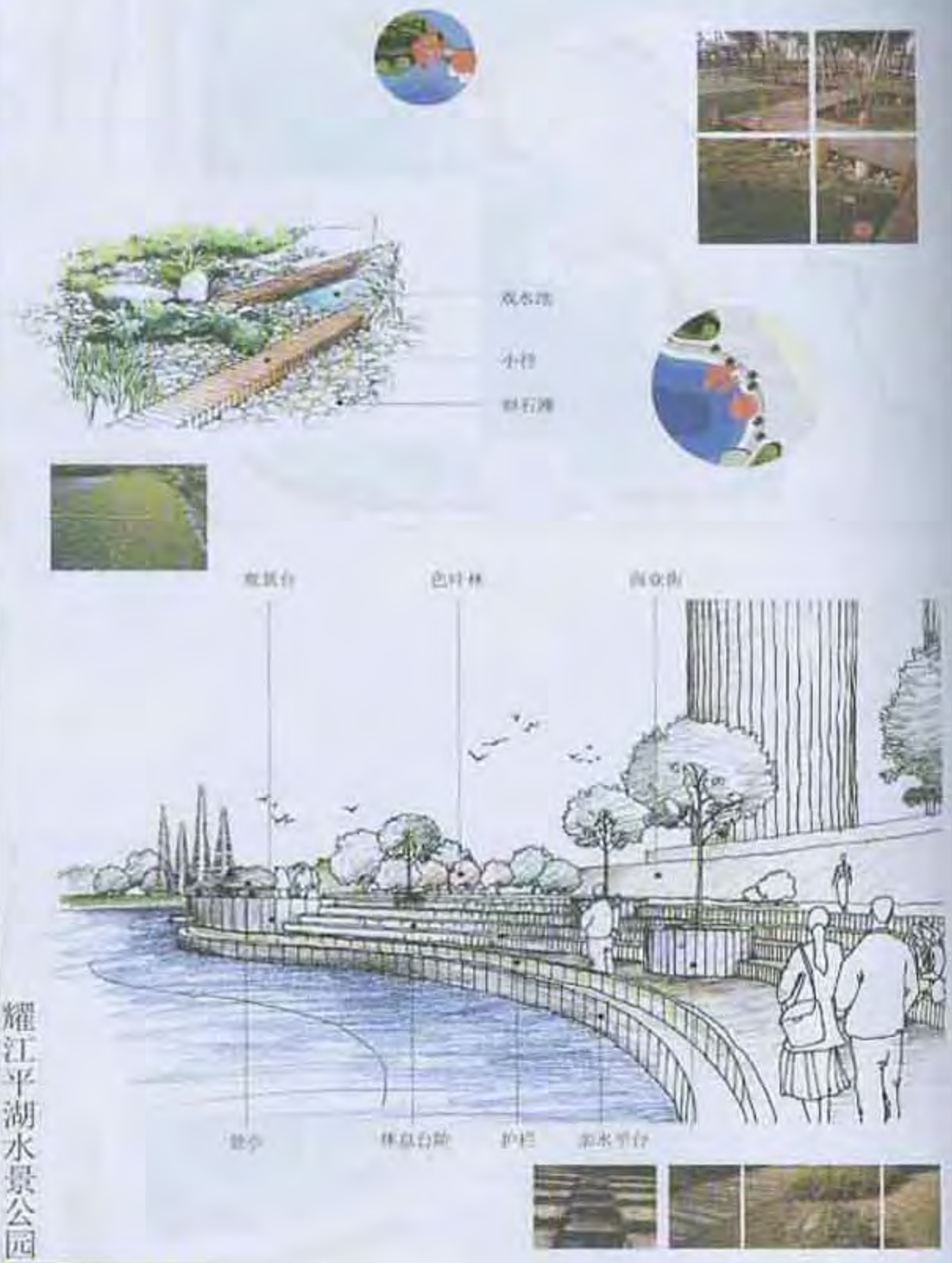
A区景观分析图一

耀江平湖水景公园

LANDSCAPE DESIGN

图二 100

A区景观分析图二

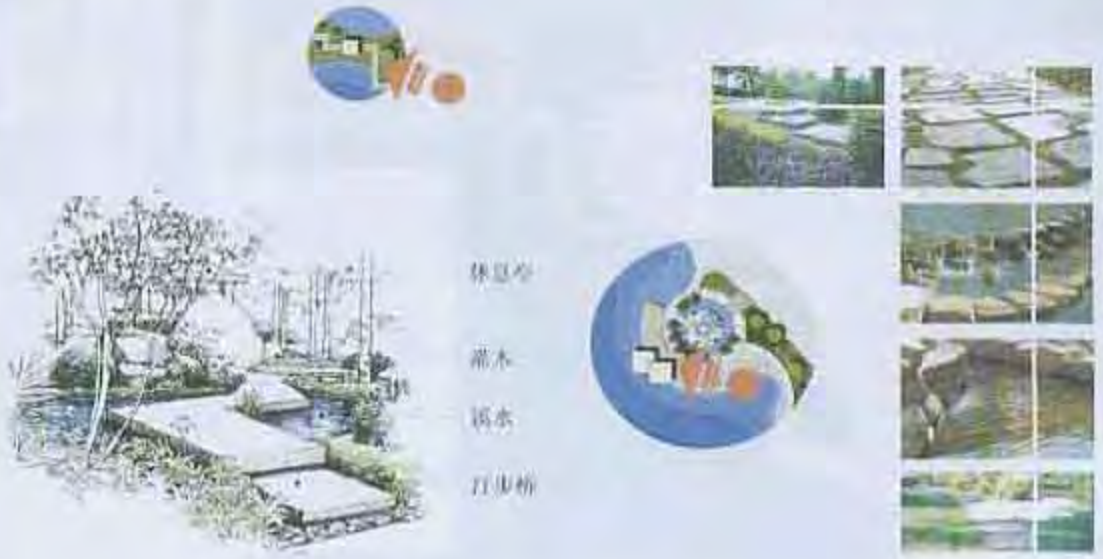


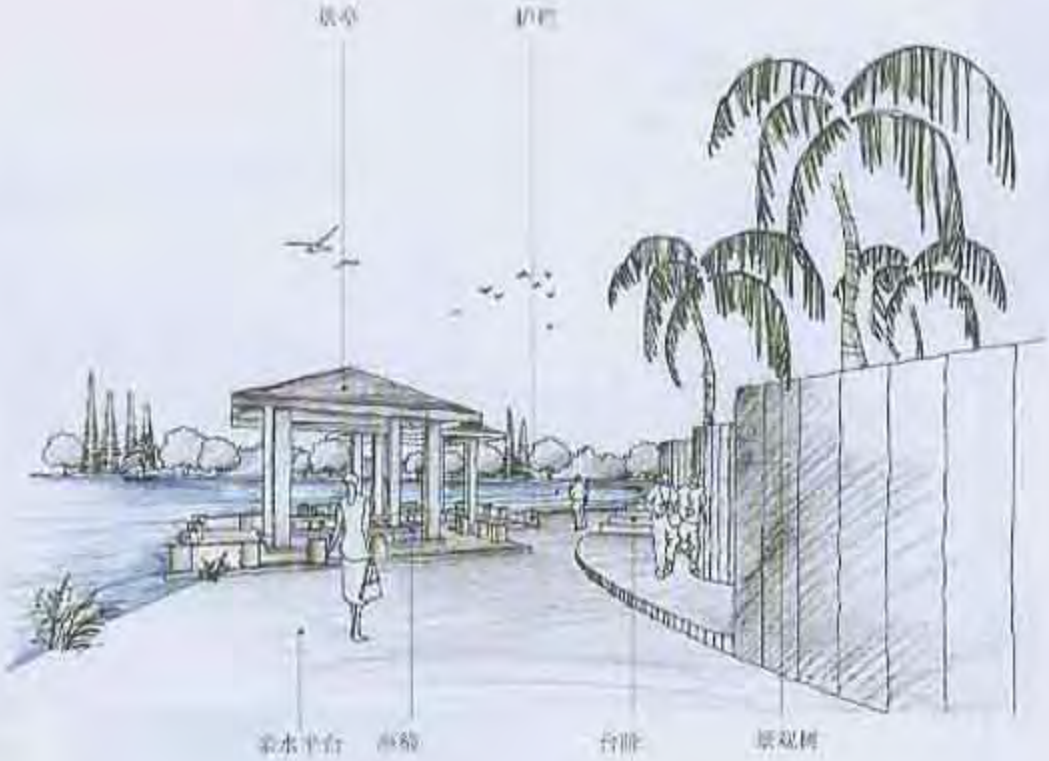
耀江平湖水景公园

LANDSCAPE DESIGN

图5-191

A区景观分析图三





耀江平湖水景公园

LANDSCAPE DESIGN

图5-182

A区景观分析图四

耀江平湖水景公园

LANDSCAPE DESIGN

图4-102

A区景观分析图五

耀江平湖水景公园

LANDSCAPE DESIGN

图五 分析

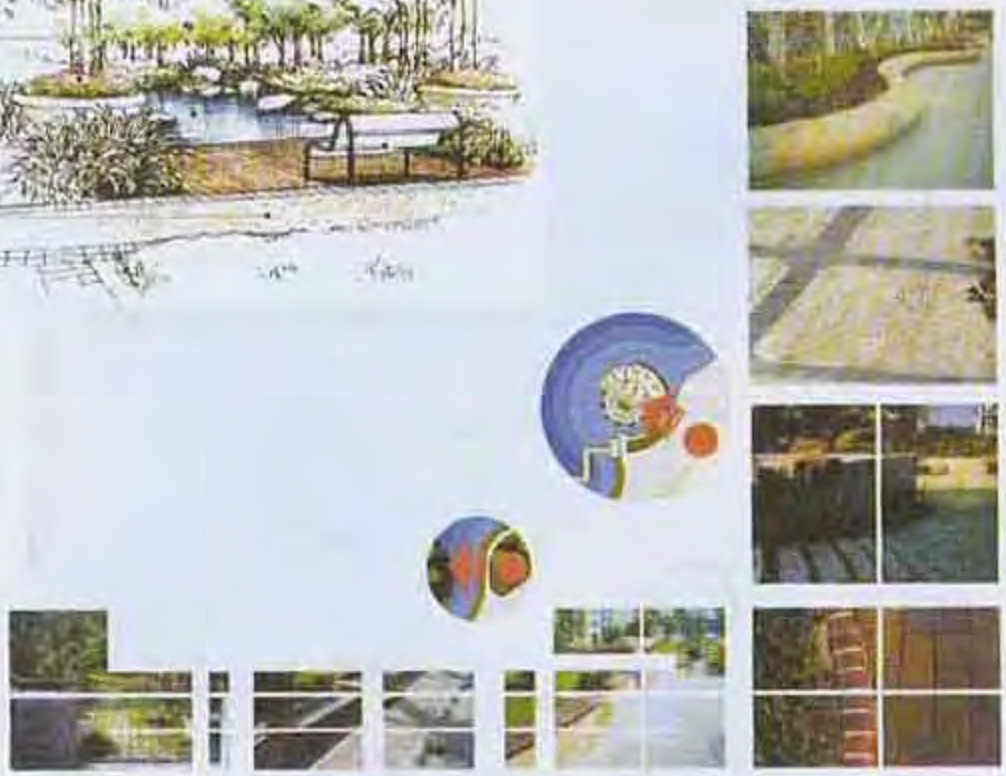
B区景观分析图一

耀江平湖水景公园

LANDSCAPE DESIGN

图5-156

B区景观分析图二



LANDSCAPE DESIGN

耀江平湖水景公园

图5-196

景观剖面概念设计图一

以水中树穴为线索连沙滩地，一片开阔地猛然映入眼帘，创新想象的中心景观树穴三三两两的行人在此小憩，交谈。树穴不只在限于一种陈设，她更可以让人们融于景观的趣味之中。

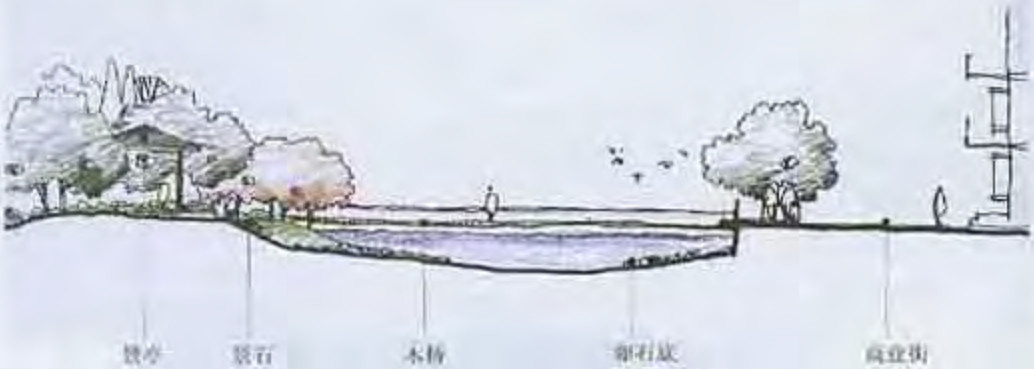
古朴沧桑的老松木板桥，干涸的河床零零散散的滩涂上错落不一，大大小小的卵石，一丝清风拂过树叶，鸟语花香，徜徉于此情此景中，连空气都带有淡淡的怀旧气味。

图5-107

LANDSCAPE DESIGN 耀江平湖水景公园

景观剖面概念设计图二

静止的水面将周围的景观映入水中化成倒影，形成了景物的层次和朦胧美感。流水时有波动，粗犷活泼，前来退去，静中有动，真是趣味盎然。看似不经意间设置的跌落休息区更体现了景观的本质含义：第一人之间参与互动的关系。



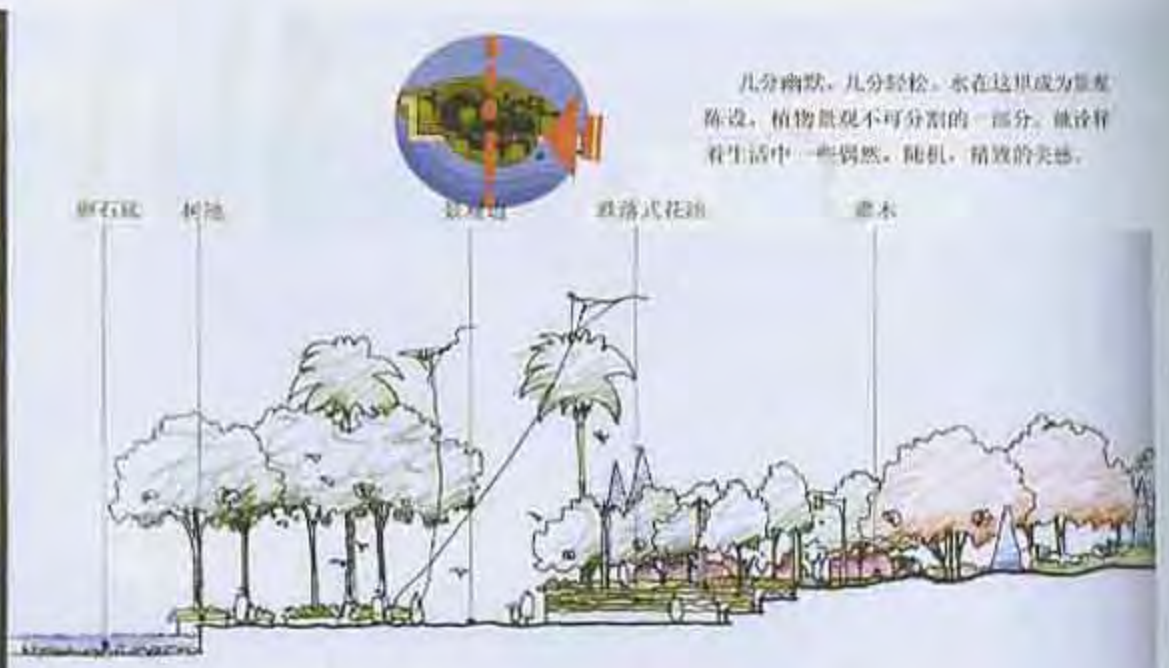
水景作为环境营造的一个焦点，其本身的特质，根据蓄水和地形条件的影响产生各种飘逸的形态。大面积的水域表面平坦，故有"波平如镜，清澈见底"来形容。而各种喷、涌、溅、泻景，则赋水带来了水的动态之美，犹如喷珠吐玉，千姿百态。

LANDSCAPE DESIGN

耀江平湖水景公园

图5—198

景观剖面概念设计图三



蓝天白云，碧波的湖水，亲水平台倒映成为了人与自然交流的纽带，在这方寸之地里，四季花海，从水中冒出来的浮岛牧歌的吹笛，与恬致入微的自然风情紧密地糅合在一起，人们放飞的不只是风筝，更可以是一种心情。

耀江平湖水景公园

LANDSCAPE DESIGN

图5-199

景观剖面概念设计图四

犹如鬼斧神工般人成的驳岸顽石，高低错落，虚实变化丰富了水域与驳岸的衔接。水、石、树、景与商业区域遥遥相望，营造了高品质的休闲环境。

放眼望去的石路行步保意盎然，一组组风格各异的灌木乔木，就拥有休闲平台，让人不觉流连其中。沿着水驳岸的延伸设计，强调的更是一种微妙的地形变化及装饰的勾勒。

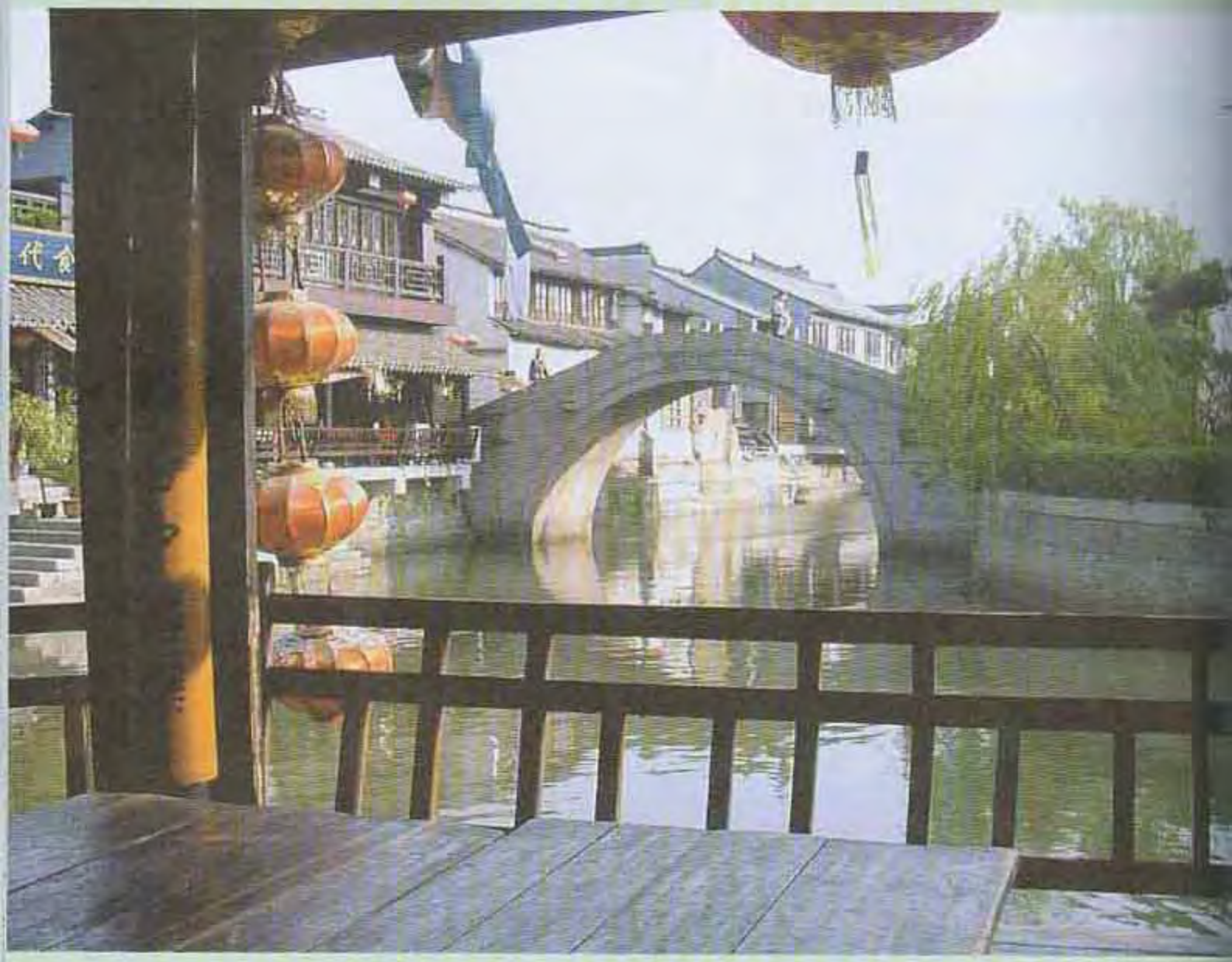
LANDSCAPE DESIGN

耀江平湖水景公园

图5-202

图5-203

图6-201



第六章
心灵的家园——水景城市

第六章　心灵的家园——水景城市

就犹如一个楼盘，城市也需要一个良好的形象设计和策划，最终推向业主，这个业主就是市民，当然它不仅仅指现有的市民。一个城市营销得好，才会聚集人气，各地人才也会慕名而来，城市才会兴旺发达。相反，这个城市逐渐会被人们抛弃。

图6-1　海岸

城市是人口、经济、文化相对集中的地理单元，随着中国改革开放的深入，城市作为一种经济文化载体，其功能发挥到了最大化。人们对于城市的认识已经不局限于历史、人口、经济规模这些传统指标，而出现多层面、多角度的趋势。城市在中国人心目中的影响确实已经不是简单的一个符号和居住地的概念了。

近年来水景楼盘的热销给水景城市提供了新思路。

一个购房者说：小的时候，家门前面就是一片树林，一条小河。当时最喜欢的就是坐在青青的草地上，折一只小纸船，让它连同一个梦想随着河水慢慢地飘远。偶尔也会躺到草地上胡思乱想，想到以后的事，想到未来的家，不求高楼，不求大厦，只求有花，有草，有流水，有炊烟。不得不承认，随着岁月的流逝，在终日的忙碌奔波中，许多曾经的记忆和梦想已经逐渐的模糊和淡忘。那些许多当初萦怀在心的感动，仿佛是不可及的星辰，晶莹但却遥远，就像儿时为自己设计的梦中家园：红红的花，绿绿的草，清清的水，蓝蓝的天。

长大了，工作了，要成家，要置业。生活也像小河的流水一样，波澜不惊但又一直向前。看报纸、找广告、听小姐介绍，看效果图，体会样板间，一个楼盘一个楼盘的转，却一直没有购买的冲动，直到在一个夏日的午后，遇到了位于水上公园旁的怡情园。绿油油的草地，缤纷的花朵，潺潺的流水掩映着错落有致的欧式公寓，清新而典雅。直到那时，我才真正明白，原来内心中始终坚持的一直就是儿时的那个小小的梦想，而怡情园始终都在阑珊的灯火下，等待着我历经千百次的寻觅后的那次蓦然回首。

一天的劳累后，漫步在青青的绿地里，俯首可闻各种的花香，抬眼可见自在的飞鸟；闲暇时，携妻儿老小登高望远，泛舟水上，怡情咏志，人生之乐，当亦如此吧（引自段智魁——泛舟水上，怡情人生）。

图6-2 浙江海盐雪城

另一个购房者说："江南好，风景旧曾谙，日出江花红胜火，春来江水绿如兰，能不忆江南？"生在江南，长在江南，然而命运捉弄，已近不惑之年的我，如今却在多风少雨的北京奋力拼杀。看多了狂风肆虐时灰头土脸的匆匆行人，也体会了大雪纷飞污泥遍地的无奈，看着镜中日渐粗糙的面颊，爬满皱纹的额头以及霜染两鬓的头发，对家乡的思念，对杨柳岸晓风残月中逝去年华的追忆，总会在不经意间像爬山虎一样，爬满我心中每一寸空间……

图6-3 浙江海盐雪城

图6-1 西塘古镇

离开江南，我曾经是那样的雀跃，因为我终于告别了连日的阴雨和河口的小渡船；如今，我又是那么的向往，向往稻田里的蛙鸣和晨雾打湿我粗布的衣衫。可惜我回不了江南……

忽然一天，朋友风风火火地告诉我，说看到了北京河湖交错的江南景观。我的心怦然而动，马不停蹄赶到濠景阁楼前。凭窗而立，眼前是碧水蓝天，黛青色的燕山蜿蜒着承当了背景，艺术小品是天坛祈祥殿，清清的护城河绕膝而过，城市的建筑群充当了天际线，这是我梦里江南的再现(引自艾宇飞——偶然的邂逅，终生的厮守)。

"城不在高，有水则名，水不在多，清澈则灵"，可以推测，水景城市的兴起将会成为必然，也会成为许多城市的招牌。从国内外众多水景城市如杭州、苏州、日内瓦、苏黎世、阿姆斯特丹、芝加哥、威尼斯等，也可略见一斑。(见图6-2～图6-31)

图6-2 安徽宏村

图6-3 荷兰南浮

图6-7　浙江乌镇　图6-8　西塘古镇

图6-9　湖州南浔

西塘古镇

图6-10 | 图6-11

图6-12

图6-19　图6-20

图6-21

图6-22 乌镇 | 图6-23 上海绿地

图6-24 合肥

图6-23　深圳

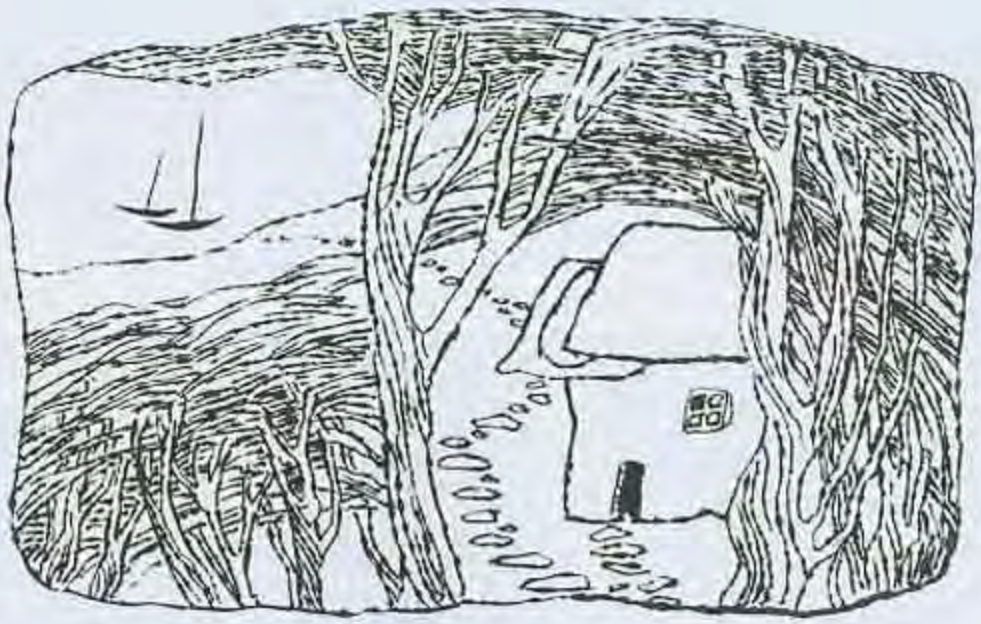
图6-24　福州

图6-25　杭州

图6-28 江苏同里

图6-29 江苏同里

第七章
nars自然水景的部分国内项目



第七章　nars自然水景的部分国内项目

杭州中江花园（水面面积为330m²，下同）（见图7-1～图7-3）

图7-1　图7-2　图7-3

北京2008年奥林匹克公园（180000m²）（见图7-4～图7-6）

图7-4

杭州绿城·春江花月（6500m²）（见图7—7—图7—9）

图7—7

图7—8

图7—9

图7-9

图7-10

上海中凯城市之光（8800m²）（见图7-10－图7-12）

杭州朝晖现代城（3000m²）（见图7-13～图7-15）

图7-14 | 图7-15

图7-13

图7-16　图7-17

浙江平湖西湖生态水景公园（40000m²）（见图7-16－图7-18）

图7-17

图7-18

浙江余杭华立西溪湿地国际公园（3000亩）（见图7–19～图7–21）

图7–19

图7–20

图7–21

南昌生态水景园（30000m²）（见图7-22，图7-23）

图7-22

图7-23

杭州江南水乡（20000m²）（见图7—24）

图7—24

山东东营黄河口国际湿地公园（3000亩）（见图7—25—图7—27）

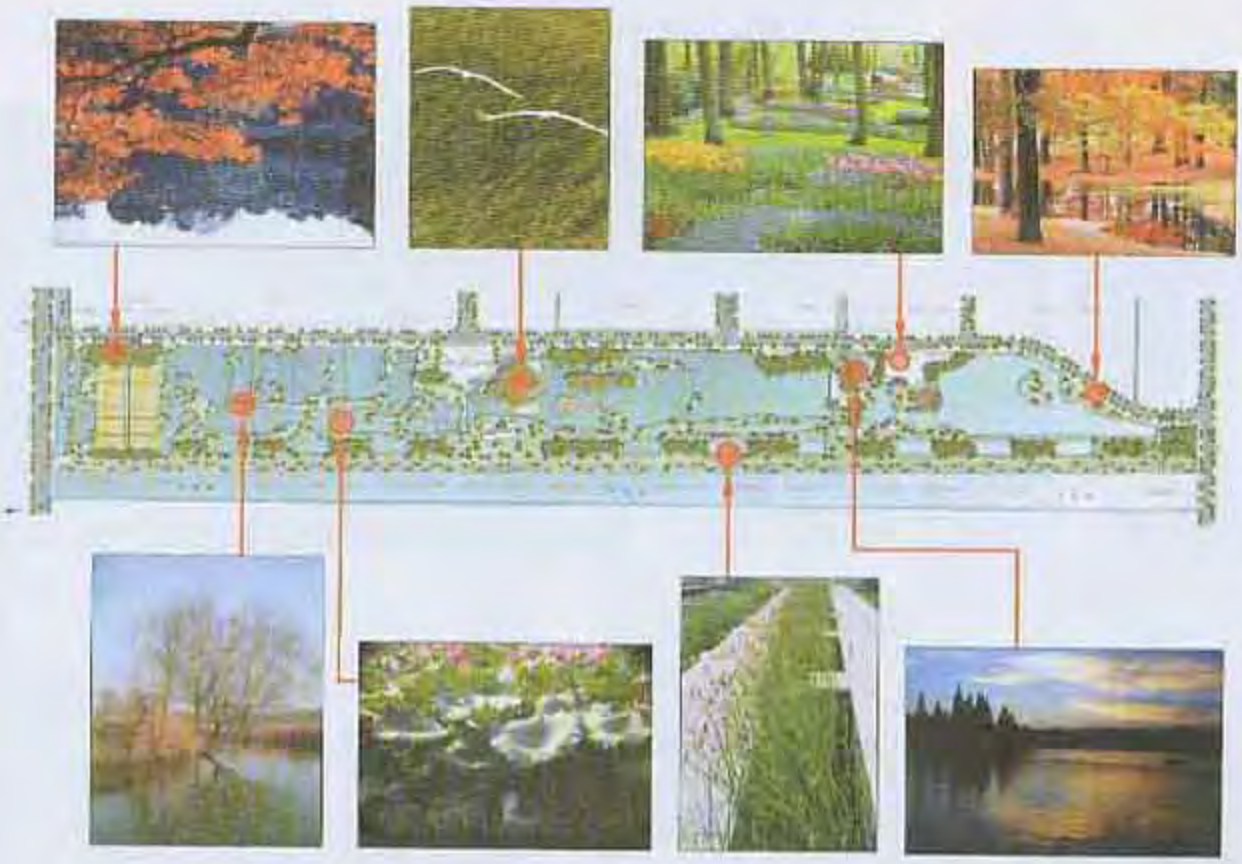


图7-26

图7-27

浙江杭州滨江戈雅花园（15000m²）（见图7-28～图7-30）

长沙西街花园 （2700m²）（见图7-31～图7-33）

图7-31

图7-32

图7-33

浙江宁波兰亭绿源（1600m²）（见图7-34～图7-36）

图7-34　图7-35　图7-36

安徽合肥碧湖云溪（5000m²）（见图7-37～图7-39）

图7-37

图7-34

图7-35

重庆金融街水景（10000m²）（见图7-40～图7-42）

图7-40 | 图7-41

图7-42

西湖绿洲城（15960m²）（见图7-43－图7-45）

图7-43

图7-44

图7-45

浙江宁波青林湾花园（52154m²）（见图7-46－图7-48）

图7-46 | 图7-47

图7-48

杭州江南春城（18000m²）（见图7–49，图7–50）

图7–49

图7–50

杭州国信嘉园（4800m²）（见图7–51～图7–53）

图7–51

图7–52

图7–53

浙江安吉时代新城（500m²）（见图7-54）

此外的nars水景项目还有省府小区紫荆雅园（2200m²）、晴川巴厘景湖园（1800m²）、阳光家园（800m²）、现代城公园（3000m²）、教工路省府项目（300m²）、钱塘春晓（2300m²）、东海花园（30000m²）等。

合肥香榭水都（5000m²）（见图7-55～图7-57）

图 [illegible]

这 2 部分水系连通

附表

表 1　挺水（湿生、沼生）植物一览表

Table 1　List of emersed aquatic plants

中文名	学名	科属	花色	花期（月）	株高（cm）
花叶芦竹	*Arundo donax* L. "versicolor"	禾本科芦竹属	叶具美丽条纹		100～300
芦苇	*Phragmites communis* Trin.	禾本科芦苇属	白	7～11	100～300
水葱	*Scirpus validus* Vahl.	莎草科藨草属	红棕	6～8	100～200
伞草	*Cyperus alternifolius* L.	莎草科 莎草属	叶状苞片 扩散呈伞状	8～11	40～150
慈姑	*Sagittaria trifolia* Linn. var.-*sinensis* (Sims)Makino	泽泻科 慈姑属	白	7～9	45～60
泽泻	*Alisma plantago-aquatica* L.	泽泻科泽泻属	白	6～10	60～90
黄菖蒲	*Iris pseudacorus* L.	鸢尾科鸢尾属	黄	5～6	60～100
花菖蒲	*Iris kaempferi* Sieb.	鸢尾科鸢尾属	鲜紫红	5～6	30～90
德国鸢尾	*Iris germanica* L.	鸢尾科鸢尾属	紫	5～6	30～60
石菖蒲	*Acorus tatarinowii* Schott	天南星科 菖蒲属	白	2～5	25
芋	*Colocasia esculenta* (L.) Schott	天南星科 芋属	淡黄色	7～9	20～90
莲子草	*Alternanthera sessilis* (L.) R. Br	苋科 莲子草属	白	5～10	20～50
丁香蓼	*Ludwigia prostrata* Roxb.	柳叶菜科 丁香蓼属	黄		30～100
水芹	*Oenanthe japonica* DC.	伞形科水芹属	白	4～9	15～80
红蓼	*Polygonum orientale* L.	蓼科蓼属	粉红	7～10	50～120
玉簪	*Hosta plantaginea* Aschers.	百合科 玉簪属	白	6～8	40
花叶鱼腥草	*Houttuynia cordata* Thunb. var. *variegata*	三白草科 蕺菜属	叶具花斑 花白	6～9	30～60
蕺菜	*Houttuynia cordata* Thunb.	三白草科 蕺菜属	叶暗绿色 花白	6～8	30～80

续表

中文名	学名	科/属	花色	花期（月）	株高（cm）
灯心草	*Juncus effuses* L.	灯心草科 灯心草属	棕	6～7	40～100
中华水韭	*Isoetes sinensis* Palmer	水韭科 水韭属	叶禾草状 黄绿色或绿色		20～40
水蕨	*Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn.	水蕨科 水蕨属	茎杆绿色		30～80
雨久花	*Monochoria korsakowii* Regel et Maack	雨久花科 雨久花属	蓝	7～10	20～80
梭鱼草	*Pontederia cordata* L.	雨久花科 梭鱼草属	紫色 带黄斑点	5～10	80～150
鸭舌草	*Monochoria vaginalis* (Burm. f.) Presl. ex Kunth.	雨久花科 雨久花属	蓝略带红	7～9	50
谷精草	*Eriocaulon buergerianum* Koern	谷精草科 谷精草属	叶带状 披针形	秋冬	10～20
鸭草	*Murdannia keisak* (Hassk.)Hand	鸭跖草科 鸭跖草属	蓝	6～10	4～8
薄荷	*Mentha haplocalyx* Briq.	唇形科薄荷属	淡紫	7～10	30～60
水苏	*Stachys japonica* Miq.	唇形科水苏属	粉红或淡红	5～8	20～80
香蒲	*Typha orientalis* Presl.	香蒲科香蒲属	棕	8～9	100～250
美人蕉	*Canna indica* L.	美人蕉科 美人蕉属	多种	8～10	150～200
千屈菜	*Lythrum salicaria* L.	千屈菜科 千屈菜属	紫红色	6～10	40～120
莲	*Nelumbo nucifera* Gaertn.	睡莲科莲属	多种	6～9	>60
泽苔草	*Caldesia reniformis* (D.Don) Makino	泽泻科 泽苔草属	白	7～9	30～60
竹节草	*Chrysopogon aciculatus* (Retz.)Trin.	禾本科 金须茅属	紫	夏秋	20～50
薏苡	*Coix lacryma-jobi* L.	禾本科禾本属	白	7～10	100～200

表 2　浮叶与漂浮植物一览表

Table 2　List of floating leaf and floating aquatic plants

中文名	学名	科属	花期（月）	适种水深（cm）
睡莲	*Nymphaea tetragona* Georgi.	睡莲科睡莲属	6～10	30～80
芡实	*Euryale ferox* Salisb.	睡莲科芡属	5～9	50～80
莼菜	*Brasenia schreberi* J.F. Gmel.	睡莲科莼属	5～7	50～100
萍蓬草	*Nuphar pumilum* Smith.	睡莲科萍蓬草属	5～9	30～60
菱	*Trapa japonica* Flor.	菱科菱属	7～9	
荇菜	*Nymphoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze	龙胆科荇菜属	5～9	75
水皮莲	*Nymphoides cristata* (Roxb.) O. Kuntze	龙胆科荇菜属	8～10	
水鳖	*Hydrocharis dubie* (Bl.)Backer	水鳖科水鳖属	8～10	
大薸	*Pistia stratiotes* L.	天南星科大薸属	夏秋	
槐叶苹	*Salvinia natans* (L.)All.	槐叶苹科槐叶苹属		
凤眼莲	*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laub.	雨久花科凤眼莲属	7～10	
水蕹	*Aponogeton natans* (L.) Engler et Krause	水蕹科水蕹属	4～10	
水禾	*Hygroryza aristata* (Retz.)Nees	禾本科水禾属	秋冬	

表 3　沉水植物

Table 3　List of submerged aquatic plants

中文名	学名	科属	性状
苦草	*Vallisneria natans* (Lour.) Hara	水鳖科苦草属	叶基生，线形扁平
菹草	*Potamogeton crispus* Linn.	眼子菜科眼子菜属	茎扁平，线状披针形
金鱼藻	*Ceratophyllum demersum* Linn.	金鱼藻科金鱼藻属	绿叶轮生，丝状
轮叶狐尾藻	*Myriophyllum verticillatum* L.	小二仙草科狐尾藻属	丝状叶深绿色
黑藻	*Hydrilla verticillata* (Linn.f.) Royle	水鳖科黑藻属	叶狭长带状披针形
水车前	*Ottelia alismoides* Pers.	水鳖科水车前属	根叶丛生，无茎或极短，花白
黄花狸藻	*Utricularia aurea* Lour.	狸藻科狸藻属	总状花序，花黄
竹叶眼子菜	*Potamogetonacene malaianus* Miq.	眼子菜科眼子菜属	茎圆细，叶片质薄透明
水盾草	*Cabomba caroliniana* Gray	莼菜科水盾草属	具有精细雅致的沉水叶

主要参考文献

1 陈芳清，王祥荣.从植物群落学的角度看生态园林建设——以宝钢为例.中国园林，2000，16(5)：35-37

2 陈洪达，武汉东湖水下光照强度对水生植物的影响.湖北渔业，1990(3-4)：20-24

3 崔保山，刘兴土.湿地生态系统设计的一些基本问题探讨.应用生态学报，2001，12(2)：145-149

4 戴莽，高村典子.利用大型围隔研究沉水植被对水体富营养化的影响.水生生物学报.1999，23(2)：98-101

5 戴全裕，蒋兴昌，汪耀斌等，太湖入湖河道污染物控制工程模拟研究，应用生态学报，1995，6(2)：201-205

6 刁正俗.中国水生杂草.重庆：重庆出版社，重庆（第一版）1990，6：296

7 段昌群.植物对环境污染的适应与植物的微进化.生态学杂志，1995，14(5)：43-50

8 范成新，陈荷生.太湖富营养化现状、趋势及其综合整治对策.上海环境科学.1997.16(8)：4-7

9 葛滢，常杰，王晓月等.两种程度富营养化水中不同植物生理生态特性与净化能力的关系.生态学报，2000，20(6)：1050-1055

10 郭红雨.城市滨水景观设计研究.华中建筑，1998，16（3）：75-77

11 郭连城.国内外污水土地处理系统研究的动态.国外环境科学技术，1987(1)：61-67，(6)：9-13

12 金元欢.楼盘水景的综合治理.环球市场，2004，1：60-63

13 金元欢.nars系统研究.技术与市场/园林工程，2004，6：10-19

14 陈培东，金元欢.居住区生态水环境研究——剖析西安未央长庆苑水环境设计，建筑学报，2004，4：63-66

15 金元欢，王建宇，余冬筠.乡村别墅：人与自然的融合.环球市场/中国楼市，2005，5：36-39

16 金元欢，第二届国际智能、绿色建筑与建筑节能大会论文集，

北京：中国建筑工业出版社，2006，711–719

17 金元欢．城市水景的生态设计与综合治理研究．中国建设信息，2006，3：36–40

18 王建宇，金元欢等.关注品质，关注细节，关注绿色.中国楼市，2005，5：76–80

19 王建宇，金元欢，马紫霞.传统园林理水中存在的问题及其解决途径.园林工程，2006，8

20 李佩成，薛惠锋.论景观水资源.水科学进展，1995，6(4)：336–340

21 李尚志.水生植物造景艺术[M].北京：中国林业出版社，2000：6

22 李团胜，石铁矛.试论城市景观生态规划.生态学杂志，1998，17(5)：63–67

23 李伟，钟扬编译.水生植被研究的理论与方法.华中师范大学出版社，1992

24 李文朝，陈开宁，吴庆龙等.东太湖水生植物生物质腐烂分解试验.湖泊科学，2001，13(4)：331–336

25 刘文祥.人工湿地在农业面源污染控制中的应用研究.环境科学研究，1997，10(4)：15–19

26 濮培民，王国祥.底泥疏浚能控制湖泊富营养化吗?湖泊科学.2000.12(3)：269–279

27 尚士友，杜健民，张志毅等.沉水植物资源开发与湖泊保护的研究.农业工程学报，1997，13(3)：11–15

28 石淑倩，姜志凯，翟海霞.我国城市污水回用现状及前景.环境技术，2002，2：33–37

29 石岩，张喜勤.浮游动物对净化湖泊富营养化的初步探讨．东北水利水电，1998，3：31–33

30 束晨阳.城市河道景观设计模式探析.中国园林，1999.15(1)：8–11

31 苏雪痕.植物造景[M].北京：中国林业出版社，1994

32 孙滨成等.水艺景观设计浅谈，2002

33 孙祥钟.中国植物志（第八卷）.北京：科学出版社，1992，52–55

34 汤晓敏，王云.滨水景观的规划设计模式探讨.上海农学院学报，1997，17(3)：182-188

35 唐东芹，傅德亮.景观生态学与城市园林绿化关系的探讨.中国园林，1999，15(3)：40-43

36 唐剑.浅谈现代城市滨水景观设计的一些理念.中国园林，2002,18(4)：33-38

37 唐受印，戴友芝等编.水处理工程师手册.北京：化学工业出版社，2000

38 唐述虞,陈建国.凤眼莲在炼油废水中的生长及其净化作用.环境科学.1996,17(1)：44-46

39 唐炎，陈立.城市污水再生回用于景观水体的研究.给水排水技术动态.1997(1)：13-22

40 唐运平等.住宅小区景观水水体保护，2002

41 田淑媛，王景峰，朗铁柱等.水生维管束植物处理污水及其综合利用.城市环境与城市生态，2000，13(6)：54-56

42 仝贵婵，蹇兴超.城市污水地下回灌深度处理技术.中国环境科学，1999，19(3)：219-222

43 佟立君.按根体积对西黄松造林苗分级.国外林业，1993，23(4)：288-289

44 涂修亮，陈建，吴文华.三峡库区退化生态系统植被恢复与重建研究.湖北农业科学，2000，2：29-31

45 王德华.水生植物的定义与适应.生物学通报，1994，29(6)：10

46 王国祥，濮培民，张圣照等.用镶嵌组合植物群落控制湖泊饮用水源区藻类及氮污染.植物资源与环境，1998，7(2)：35-41

47 王国祥，濮培民.若干人工调控措施对富营养化湖泊藻类种群的影响，环境科学，1999，20(2)，71-74

48 王鹤立，陈雷，程丽等.再生水回用于景观水体的水质标准探讨.中国给水排水，2001，17(12)：31-35

49 王俊，姜建祥.吉林省湖、库水质评估及其污染防治.湖泊科学，1996,8(1)：75-80

50 王庆安，黄时达.湿地植物光合作用向水体供氧能力的试验研

究.生态学杂志，2000，19(5)：45-51

51 王守良，李康龄，汤崇铭.水体自净是治理滇池的希望.云南师范大学学报，2001，21(4)：36-39

52 王占生，刘文君编著.微污染水源饮用水处理.北京：中国建筑工业出版社，1999

53 温志良，毛友发，陈桂珠.香蒲植物在环境保护中的开发利用.资源开发与市场，2000，16(5)：284-285

54 邬建国.景观生态学——概念与理论.生态学杂志，2000，19(1)：42-52

55 吴涤新.花卉应用与设计，中国农业出版社，1994，8

56 阳小成.水污染及水生植物净化水质初探.渝州大学学报(自然科学版)，1992，22(2)：47-54

57 杨冬辉.因循自然的景观规划——从发达国家的水域空间规划看城市景观的新需求.中国园林，2002,18(3)：12-15

58 由文辉.我国利用水生植物监测和净化污水的研究进展.环境科学动态，1993(2)：8-11

59 由文辉.污染水体生态恢复的生态工程技术.上海建设科技，1999(6)：26-27

60 于永才.公园水体污染防治研究.1997，13(2)：59-60

61 余树勋，水景园.天津：天津大学出版社，2002，7：6-7

62 张开翔.湖泊水生生物在人为富营养化因素影响下的变化.海洋湖沼通报.1992(2)：90-98

63 张松尔.浅谈国际园林发展趋势.广东园林，1998(3)：20-21

64 中国科学院植物志编辑委员会.中国植物志(第八卷)，北京：科学出版社，1992，1-12

65 朱彤，许振成.人工湿地污水处理系统应用研究.环境科学研究，1991，4(5)：17-22

跋

水景迷人，但水性多变，水理艰深，水体难治，虽潜心钻研，仍有不知深浅，不得要领之感。粗浅心得，尚祈匡正。

书中照片大都为本人所摄所绘，大都为教学研究之用。凭着copyleft自由互换之共享精神，同行若需可自由引用，只需注明出处即可。由于参考资料较多，书中部分资料一时无法找到原出处，在此向原著者深致谢忱。

出版之际，我要深深感谢出版社的朋友小秋、小杨的支持和鼓励，多年朋友成天的默契合作，否则本书的面世是不可能的。我还要感谢杭生、晓河等众多好友以及我的家人，他们总是给我诸多启发和帮助。

金元欢

2006年秋于杭州西子湖畔

kingbos@163.com

nars自然水景系统可以做什么？

★ 一潭死水（如池塘、湖泊等），可以做到清澈见底。

★ 一条河流，可以进行原生态景观设计，使得水岸、水面、水中和水底景观生动美丽，像一条流动的风景。

★ nars可解决三大问题：

- 水清：用nars自然水景设计和治理底质水质，能使水体清澈自然，是为治本。
- 水美：为体现观赏性，通过养种些水生动植物（如鱼虾、水草等），可营造出生动美丽的水岸、水面、水中和水底景观，是为治标。
- 维护：nars自然水景可以保持长期稳定、清澈美丽，而且日常维护成本低廉。

ISBN 7-5084-4025-0

9 787508 440255 >

装帧设计 北京瑞奕文化艺术中心 / 瑞奕
Tel: (010) 68311017 63202266-2701
E-mail: art@waterpub.com.cn
www.waterpub.com.cn / art

ISBN 7-5084-4025-0

定价：98.00 元