



当前位置: 景观中国 >> 景观文章 >> 景观生态 >> 介绍日本的湿地净化技术——人工浮岛 (AFI)

标题\作者\刊物关键字  
标题 搜索

## 介绍日本的湿地净化技术——人工浮岛 (AFI)

作者: 丁则平 发表: 水信息网

[评论\(1\)](#) 打印

景观文章 · 景观中国 <http://paper.landscapecn.com>

**摘要:** 由于人类大规模的开发建设活动,使原来的自然环境发生了很大的变化,特别是湿地面积不断缩小、水质的恶化,造成了河流、湖沼、池塘等的水生态的严重破坏。因此世界上一些国家特别是日本把生态系统保护的重点放在湿地上,目前正在为恢复生态环境、保护生物的栖息空间,创造优美的绿色景观、净化河川、湖沼水质而努力。在此向大家介绍的人工浮岛技术,是日本的专门研究机构近年来一直在进行研究,并在实践中取得一定成果的科研项目,值得借鉴。

**关键字:** [人工浮岛](#); [生态工学](#); [生物栖息空间](#); [遮蔽效果](#); [鱼类](#); [鸟类](#)

“浮岛”原本是指由于泥碳层上浮起作用,使湖岸的植物一部分被切断,漂浮在水面的一种自然现象。在这里介绍的浮岛是一种象筏子似的人工浮体,在这个人工浮体上栽培一些芦苇之类的水生植物,放在水里。它的主要机能可以归纳为四个方面:1. 水质净化;2. 创造生物(鸟类、鱼类)的栖息空间;3. 改善景观;4. 消波效果对岸边构成保护作用。

人工浮岛的水质净化针对富营养化的水质,利用生态工学原理,降解水中的COD、氮、磷的含量。在这里讲的生态工学(Ecological engineering)或Ecotechnology的概念最早是由W. J. Mitsch和S. J. Jorgensen提出来的,他俩给生态学下的定义是“ We define ecological engineering and ecotechnology as the design of human society with its natural environment for the benefit of both (Mitsch, 1988)。作为水边的环境保护技术——人工浮岛,20年前是由德国的BESTMAN公司想出来的。在日本的琵琶湖,作为鱼类用的产卵床的人工浮岛70年代末就开始在做。近年来,随着人们对环境问题的越来越关心,周围的自然环境特别是水边的自然景观状况也越来越受到重视,在此背景下,不光是水的净化,人们对创造多样性生态系统的人工浮岛技术也寄予了很大希望。现在,人工浮岛因具有净化水质、创造生物的栖息空间、改善景观、消波等综合性功能,在水位波动大的水库或因波浪的原因难以恢复岸边水生植物带的湖沼或是在有景观要求的池塘等闭锁性水域得到广泛的应用。随着人工浮岛工程事例的不断增多,经验也越来越多,在评价人工浮岛的功能及效果方面已逐步从定性评价上升到定量评价的高度。

### 1. 浮岛的构造

#### 1、1 构造分类

从大的方面分,人工浮岛可分为干式和湿式两种。水和植物接触的为湿式,不接触的为干式。干式浮岛因植物与水不接触,可以栽培大型的木本、园艺植物,通过不同木本的组合,构成良好的鸟类栖息场所同时也美化了景观。但这种浮岛对水质没有净化作用。一般这种大型的干式浮岛是用混凝土或是用发泡聚苯乙烯做的。湿式浮岛里又分有框架和无框架,有框架的湿式浮岛,其框架一般可以用纤维强化塑料、不锈钢加发泡聚苯乙烯、特殊发泡聚苯乙烯加特殊合成树脂、盐化乙烯合成树脂、混凝土等材料制作。据统计到目前为止湿式有框架型的人工浮岛的施工事例比较多,占了7成。无框架浮岛一般是用椰子纤维编织而成,对景观来说较为柔和,又不怕相互间的撞击,耐久性也较好。也有用合成纤维作植物的基盘,然后用合成树脂包起来的作法。



人工浮岛:霞浦(湿式 有框架)

### 专题 Topic



### 分类 Class

- 景观综述
- 学科教育
- 理论研究
- 设计实践
- 人物/事务所
- 作品赏析
- 景观生态
- 园林绿化
- 园林文化
- 景观工程
- 城市研究
- 保护与更新
- 人文地理
- 随笔杂谈
- 演讲实录
- 城市规划
- 建筑设计
- 景观艺术
- 设计史
- 风水研究
- 旅游规划
- 城市设计
- 技术应用
- 水景观

### 本周热点 Hot

没有论文排行

### 期刊导航 Magazine

- [城市环境设计](#)
- [中国园林](#)
- [景观设计](#)
- [风景园林](#)
- [国际新景观](#)
- [国际城市规划](#)
- [规划师](#)
- [城市规划](#)
- [建筑学报](#)
- [新建筑](#)
- [城市建筑](#)

### 文章统计 Stat

文章总数: 2342  
 文章浏览: 9108048  
 网友评论: 2483  
 文章下载: 2199

### 特别说明 Explain

由于目前国内不同专业背景的人士对Landscape Architecture的中文译名存在差异,所以就导致相关文章中会出现诸如景观设计(学)、景观建筑(学)、风景园林等不同叫法。此处特别提示,以免读者混淆,不做争论!

截止2006年7月26日全部文章列表

## 1、2 植物栽培基盘

植物栽培基盘用椰子树的纤维、鱼网之类的材料和土壤混合在一起使用的比较多，由于装入土壤会增加重量且促进水质恶化，目前使用的比较少，只有20%左右。

## 1、3 大小和形状

一块浮岛的大小一般来说边长1~5m不等，考虑到搬运性、施工性和耐久性，边长2~3m的比较多。形状上四边形的居多，也有三角形、六角形或各种不同形状组合起来的。以往施工时单元之间不留间隙，现在趋向各单元之间留一定的间隔，相互间用绳索连接（连接形式因人工浮岛的制造厂家的不同而各异）。这样做的理由有四：①可防止由波浪引起的撞击破坏；②可为大面积的景观构造降低造价；③单元和单元之间会长出浮叶植物、沉水植物，丝状藻类等也生长茂盛，成为鱼类良好的产卵场所、生物的移动路径；④有水质净化作用。

## 1、4 人工浮岛的水下固定设计

人工浮岛的水下固定设计是一个较为重要的设计内容，既要保证浮岛不被风浪带走，还要保证在水位剧烈变动的情况下，能够缓冲浮岛和浮岛之间的相互碰撞。以前日本在研究海洋的浮防波堤的时候，曾对水下固定部分的安全性提出过怀疑。而人工浮岛的设计是以湖沼为对象，象琵琶湖、霞浦这两个湖泊属最大规模的项目，和海洋比较起来设计外力仅为海洋的1/10，所以参考过去海洋建筑物及沿岸设计进行琵琶湖、霞浦这两个湖泊的人工浮岛的水下固定计算，得到了安全可靠的计算结果。水下固定形式要视地基状况而定，常用的有重量式、锚固式、杭式等。另外，为了缓解因水位变动引起的浮岛间的相互碰撞，一般在浮岛本体和水下固定端之间设置一个小型的浮子的做法比较多。

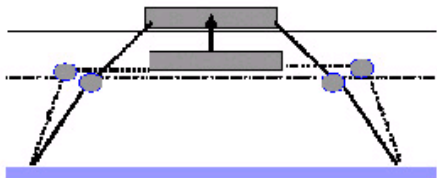


图-1 水位变动时缓冲浮子的应对方式

## 1、5 布设规模

人工浮岛的布设规模因目的的不同，规模也不同，到目前还没有固定的公式可套。研究表明提供鸟类生息环境至少需要1000m<sup>2</sup>的面积，若是以净化水质为目的除了小型水池以外，相对比较困难，专家认为覆盖水面的30%是很必要的，若是以景观为主要目的的浮岛，至少应在视角10°~20°的范围内布设。

## 1、6 人工浮岛的造价

为了恢复一度失去的自然，其费用是很大的，经过对近些年的施工事例的调查，造价在10万日圆/m<sup>2</sup>的比较多，不过最近也有每平米几万日圆做下来的。在国外比如美国，使用的是再生材料，其造价每平米不到1万日圆。

日本也好，美国也好，人工费相对比较高，只要是经过加工的材料、物品，其价格也会相应提高很多，我国和日本、美国的国情不一样，他们的造价只能作参考。

## 2. 人工浮岛的水质净化机能及效果

人工浮岛的水质净化的定义因目的、对象的不同而有所不同，人工浮岛的水质净化主要针对富营养化的水质而言的，通过减少COD（化学需氧量）、氮、磷的浓度来抑制赤潮的发生提高水的透光度为目的。它的净化机理基本上与湖沼沿岸植物带的水质净化机理相似。根据有关研究资料，湖沼沿岸植物带的水质净化要素由以下7个：1. 植物茎等表面对生物特别是藻类的吸附，2. 植物的营养吸收，3. 水生昆虫的摄饵、羽化等，4. 鱼类的摄饵、捕食，5. 防止已沉淀的悬浮性物质再次上浮，6. 日光的遮蔽效果，7. 在湖泥表面的除氮。人工浮岛比起湖沼沿岸植物带来它具有附着生物多、水中直接吸收N、P等特点，在对植物性浮游生物的抑制、提高水的透光度等方面效

果比较显著。

表-1.人工浮岛与湖沼沿岸带的净化效果比较

	湖沼沿岸带	人工浮岛
附着生物		整上附着生物与湖沼沿岸带一样，要是加上栽培藻类的附着生物，比湖沼沿岸带要多。
植物对N、P的吸收	土的吸收量大，水体的吸收不明	水中直接吸收，浮岛上的累积性物质也吸收
昆虫的摄饵、羽化		因没有土壤，昆虫的量少、效果较小。
鱼类的摄饵、捕食	效果大	效果大
沉降	效果大	效果大
日光的遮蔽	效果大	效果大
除氮	效果大	稍有效果
除磷	依靠土壤吸收	没有土壤的情况下，除磷不太可能

为了对人工浮岛的水质净化效果进行定量分析，1995年专业研究者在霞浦（土浦市大岩田）进行一次隔离水域试验，他们分别设置3个边长为4m的正方形、水深1.5m的相互隔离的水域，在这三个隔离的水域里，A、B水域各放一个人边长2m（4m<sup>2</sup>）的人工浮岛，在其上面分别栽培蒲公英和水毛花，C水域为对照水域，没有人工浮岛。

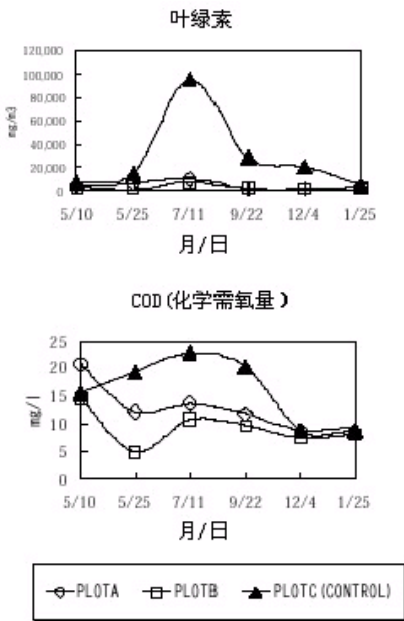
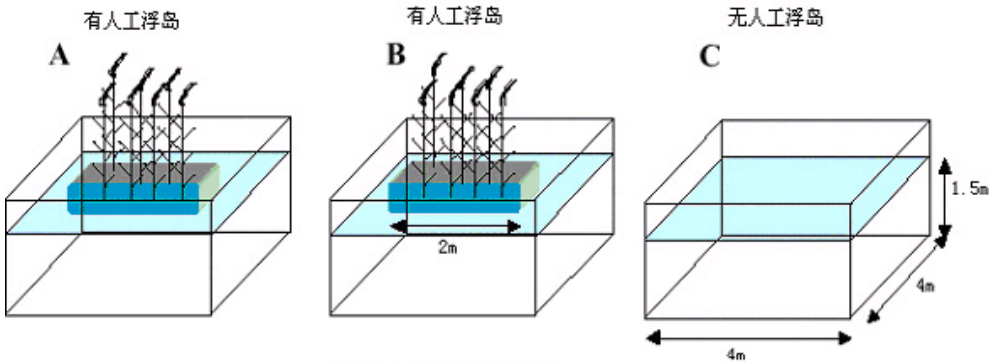


图-2 人工浮岛的水质净化效果

从1995年5月11日放置人工浮岛开始，历经8个多月，期间进行了6次调查，主要调查水中叶绿素和COD变化过程。从左边的图-2可以看出，没有设置人工浮岛隔离水域C，夏季蓝藻的细胞繁殖很快，相当于有人工浮岛的10倍左右。取7、9、12月的数值平均后，人工浮岛占有率只有25%的条件下，削减了94%的植物性浮游生物。由此可以得出人工浮岛抑制夏季的植物性浮游生物的细胞繁殖的效果非常大的结论。另外人工浮岛对COD的抑制效果夏季也比较明显，大约能削减50%，但是入冬以后抑制效果很小。其他类似的试验研究结果同样得出人工浮岛夏季抑制植

物性浮游生物、COD的效果突出的结论。专家普遍认为植物的遮蔽效果在抑制植物性浮游生物的细胞繁殖方面起了很大作用。

### 3、 作为鱼类生息场所

人工浮岛本身具有适当的遮蔽、涡流、饲料等效果，构成了鱼类生息的良好条件。实际的调查表明，在设施周围、人工浮岛的下面聚集着大量的各类鱼种，均为生下来不到一年的幼鱼。滋贺县琵琶湖的调查表明，在设置60个人工浮岛构成的大约1500m<sup>2</sup>的水域里，发现8500万粒鲤鱼等三种鱼的鱼卵。为了强化人工浮岛作为鱼类产卵床的机能，有的在浮岛的下面系上一些绳子，改善鲤鱼等鱼类的浮式产卵床的结构。由于绳子对污泥有吸附作用，又可净化水质。

### 4、 作为鸟类、昆虫类的生息空间

有关人工浮岛上的鸟类研究相对比较多，特别是鸟的种类、筑巢情况等几乎在所有的人工浮岛上都进行过调查。在霞浦土浦港的人工浮岛上，已发现一些鸟类的巢穴，有时为了吸引某种鸟在岛上搭窝，根据该鸟的筑巢习惯在人工浮岛上进行特殊布置，为该鸟创造筑巢的条件。

陆生昆虫的调查1996年在土浦港的人工浮岛、附近的樱川河口的芦苇林、附近的住宅区空地草坪上进行过一次，调查方法是采用网捕捉、排打取出、随机取样、目视观察等方法。调查结果表明住宅区的草地上昆虫最多，其次是樱川河口，人工浮岛上最少。人工浮岛上昆虫有10目35科53分类群，蜘蛛类有8科18分类群。人工浮岛上种的构成与樱川河口的芦苇林大致相同，只是量少一些。其原因是人工浮岛上没有土壤，而土壤在昆虫的生活史中十分必要，所以说人工浮岛上的昆虫生息条件还有欠缺。

### 5. 人工浮岛的消波作用

作为消波物体的人工浮岛属于浮防波，在海岸工程专业研究的比较多。它的优点主要有以下几个方面，1 因有较高的水交换机能，防止堤防内的（海）水污染作用较大。2 不受设置水域深浅的影响，即使在深水区也比固定式防波堤的建设费用要低。3 与水下地基的好坏没什么关系，即使设置在软弱地基上，也不需要进行地基处理。4 设置场所的变更容易。5 除了消波，其它多目的利用也可以。6 现场施工的工期短。7 一般可在场外制作，质量容易保证。除了上述的若干优点外，作为防波用的浮岛，比起其它防波建筑物，与岸边的植物带的融和性更好，而且浮岛本身又可成为生物的良好生息场所。不过防波浮岛也存在若干的不足，1、为了达到期望的防波效果所需要研究的课题比较多。2 绳索的拉断、水下锚固端的破坏都比较容易。3 修补比较困难。

由于波浪的原因日本很多湖的沿岸植物带的面积越来越小，近几年已引起人们的注意。特别是霞浦麻生町岛并地区的情况比较典型。1972年该沿岸还是一片50m宽的绿色长廊，到了1997年只剩下10m×60m的一小块绿地，靠近水的一侧可以见到象似被挖开的寝食断面，岸边附近的水深1m左右。经过对湖心风速和风向3年间的观测，掌握了频率较高的风向（不考虑来自陆地方向的风），由此算出它的代表波高为0.64m、周期T=3.4m，方向为西偏南8°。消波浮岛的消波率与风向有很大关系，一般在5%~40%之间，要是把反射波的影响考虑进去设计消波率可达53%。设置在霞浦的消波浮岛的消波率，经检测达50%，第二年岸边植物面积增加3.4%。可见人工浮岛的消波效果还是很大的。

有奖上传

免费下载

浏览:4312 评论:1 上传:[zihan](#) 时间:2005-4-30 编辑:[lixianjun](#)

【声明】 本文不代表景观中国网站的立场和观点。转载时请注明文章来源，如本文已正式发表请注明原始出处。

相关专题:2007世界湿地日特别策划:湿地恢复与设计 [\[浏览专题\]](#) [\[专题新闻\]](#) [更多专题](#)

相关文章 [所有相关文章](#)

#### 【鸟类(1)】

- 与大海相呼吸——秦皇岛滨海植物园和鸟类博物馆设计 [评](#) 2006-6-9

上一篇: 发展芦苇湿地污水处理绿色生态工程初论

下一篇: 中国湿地植物初录

景观中国网友 发表时间: 2005-5-19 11:35:24

[回复本贴](#) 回复数: 0

好东西

1

【×CLOSE】 【↑TOP】

[设为首页](#) | [加入收藏](#) | [关于我们](#) | [征稿说明](#) | [内容合作](#) | [网站地图](#)

[^ TOP](#)

主办: 北京大学景观设计学研究院 北京土人景观规划设计研究院

电话: 010-62745826 Email: [webmaster#landscapecn.com](mailto:webmaster#landscapecn.com) (发邮件请把#换成@) 客服QQ: 200896180

办公地址: 北京市海淀区上地信息路12号中关村发展大厦A103 邮政编码: 100080

Copyright © 景观中国 2003 - 2006 [landscapecn.com](http://landscapecn.com) All rights reserved