

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
C02F 3/32 (2006.01)



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710071223.7

[45] 授权公告日 2009年8月12日

[11] 授权公告号 CN 100526234C

[22] 申请日 2007.9.6

[21] 申请号 200710071223.7

[73] 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路  
38号

[72] 发明人 杨肖娥 张玲 胡绵好

[56] 参考文献

CN2806447Y 2006.8.16

CN2633877Y 2004.8.18

EP1216963B1 2006.10.11

CN1559935A 2005.1.5

CN1836495A 2006.9.27

审查员 宋欢

[74] 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司  
代理人 韩介梅

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

[54] 发明名称

水上栽培植物治理富营养化水体的方法

[57] 摘要

本发明公开的水上栽培植物治理富营养化水体的方法，是以多条半片毛竹间隔连接构成栅状浮床，并在毛竹条之间的缝隙中栽种水生花卉植物，在半片毛竹打孔中栽种水生经济作物。通过套种两种不同季节的植物，利用植物发达的根系大量吸收富营养化水体中的氮、磷营养盐，通过收获植物，将水体中氮、磷等营养盐带出水体，达到净化富营养化水体。该方法具有投资少，使用期限长，维护成本低，管理技术要求低，与环境生态融和度高，无二次污染，美化环境等优点，且修复治理后的经济作物的资源化能带来一定的经济效益。

1.水上栽培植物治理富营养化水体的方法,其特征是以多条半片毛竹间隔连接构成栅状浮床,浮床的底部用硬质塑料网封底,在毛竹条之间的缝隙中栽种水生花卉植物美人蕉、再力花、黄菖蒲或风车草中的单一品种或几个品种,视生长密度随时收割植物的地上部分,将其转移到其它地方集中资源化处理,冬季最终收割,留茬保苗,半片毛竹上打孔,孔中栽种水芹或豆瓣菜,边生长边收割,夏季最终收割,留茬保苗。

2.根据权利要求1所述的水上栽培植物治理富营养化水体的方法,其特征是毛竹条之间的间距为10-15cm,毛竹上的孔径0.3-0.5cm,孔间距1-2cm。

3.根据权利要求1所述的水上栽培植物治理富营养化水体的方法,其特征是所说的毛竹为4-6年成材毛竹。

4.根据权利要求1所述的水上栽培植物治理富营养化水体的方法,其特征是栽种的水生花卉植物每株间隔25-35cm。

## 水上栽培植物治理富营养化水体的方法

### 技术领域

本发明涉及富营养化水体的治理方法，尤其是采用水上栽培植物治理富营养化水体的方法。

### 背景技术

随着经济的高速发展，水体富营养化日益加剧。国内外的现状调查结果表明，在全球范围内 30%-40%的湖泊和水库已经遭受不同程度富营养化影响，我国近年来湖泊富营养化呈现发展趋势，从 20 世纪 80 年代后期的 41%上升到 90 年代后期的 77%，可见水体富营养化已经成为重大的环境问题。水体富营养化形成的主要原因是水体中氮、磷等营养盐浓度过高。随着对富营养化湖泊生态系统的研究的深入，人们逐步认识到富营养化控制是一个典型的生态问题，回顾水体富营养化防治史，已从营养盐控制发展到生物调控，直至最新的生态治理恢复技术。

控制和修复水体富营养化的植物生态工程技术方法很多，主要有人工湿地、缓冲带、植物塘、浮床植物系统等。其中人工湿地技术成熟，应用广泛，但其不能直接用于水体的原位修复，另建湿地占地面积大，这使其应用范围受到一定的局限性。浮床植物系统技术虽然出现的时间不长，但其优势明显，主要表现为：1) 它直接从水体中去除营养物，不会对沉积物中的营养成分再次利用；2) 它对废水进行原位修复处理，不另外占用土地；3) 能适应各种水深，植物的管理和收获也较漂浮植物水葫芦，大漂等容易，且通过陆上经济作物的移植水培，能创造一定的副经济效应，如种植牧草，蔬菜等。

在水体富营养化控制和修复工程中，浮床植物系统技术的应用关键是找到能适宜在水上种植的植物和与其匹配的合适载体。目前应用较多的载体材料是泡沫塑料，PVC 等，但其材料普遍是白色，易引起视觉污染，染色材料造价成本提高，且易对水体造成污染；由于材料本身的特性，其老化速度较快，且目前老化后的材料还不能很好的资源化，因此废弃材料易对环境造成二次污染。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种简便、有效，采用水上栽培植物原位修复治理富营养化水体的方法。

为达上述目的，本发明采取的技术解决方案是，利用毛竹构造浮床载体，并在载体上套种两种不同季节的多年生植物，植物利用水体中的氮、磷等营养

元素以促进自身的生长，通过收获植物，以将水体中氮、磷等营养盐带出水体，达到净化富营养化水体。

具体措施如下：

以多条半片毛竹间隔连接构成栅状浮床，浮床的底部用硬质塑料网封底，在毛竹条之间的缝隙中栽种水生花卉植物美人蕉、再力花、黄菖蒲或风车草中的单一品种或几个品种，视生长密度随时收割植物地上部，将其转移到其它地方集中资源化处理，冬季最终收割，留茬保苗，半片毛竹上打孔，孔中栽种水芹或豆瓣菜，边生长边收割，夏季最终收割，留茬保苗。

通常，毛竹条之间的间距为 10-15cm，毛竹上的孔径 0.3-0.5cm，孔间距 1-2cm。栽种的花卉植物每株间隔 25-35cm。

本发明以采用 4-6 年成材毛竹为好，其老化腐烂速率慢，可延长浮床载体的使用年限。

毛竹具有良好的物理学性能，竹材收缩量小，具高度的割裂性、弹性和韧性，顺纹抗拉、抗压强度大；其静曲强度、弹性模量、强度是一般木材的 2 倍；竹材密度为 0.789g/cm<sup>3</sup>，顺向抗强拉度达到 201.7Mpa，抗压强度 74.2Mpa；节间中空，可自然漂浮于水上，承重能力强。

因此，毛竹作为浮床载体材料，具有成本低，耐腐蚀，承载能力强，与环境融和度高，不易造成视觉污染等优点；利用毛竹所做的浮床载体，其渗水性好，利于植物生长。

本发明的有益效果在于：

本发明以毛竹为浮床载体，通过套种两种不同季节的植物，在不更换载体的情况下，可实现水生植物净化系统的周年连续运行；植物通过发达的根系大量吸收富营养化水体中的氮磷营养盐，并向上运输到植物地上部；定期或待植物在水面上的覆盖率过密时，收割其上部，并将收割的地上部材料转移到其他地方集中资源化处理，可实现富营养化水体的净化效果；其中水芹、豆瓣菜等蔬菜类植物在生长期可收割多次，通过食品检测后能作为良好的冬春季蔬菜；而美人蕉、再力花、黄菖蒲均为花卉类植物，在治理水体富营养化，提高水质的同时，能改善水体景观，美化环境，且可作绿肥。本发明的治理富营养化水体的方法，不仅可以从富营养化水体中带走大量的氮、磷等营养盐，净化水质；同时分泌化感物质，能够抑制藻类繁殖。该方法对构建健康水生态环境，改善水体景观，提高水质有着积极有利的作用，且投资少，维护简便，效果持久，使用年限长，与环境融和度高，无二次污染，修复治理后的经济作物的资源化

能带来一定的经济效益，具有很大的应用潜力。

### 附图说明

图1为本发明的治理富营养化水体示意图，图中1表示半片毛竹，2表示毛竹上孔，3表示花卉植物。

### 具体实施方式

以下结合附图进一步说明本发明。

水上栽培植物治理富营养化水体的方法如下：

以4-6年成材毛竹制作浮床载体框架，规格为：2m长×1m宽×0.2m高，或2m长×2m宽×0.2m高，框架上相间固定多条半片毛竹1，形成栅状浮床，浮床的底部用孔径1-2cm的硬质塑料网封底。各条毛竹间间距为10-15cm，在半片毛竹上打孔2，孔径0.3-0.5cm，孔间距1-2cm，根据植物需要而定。在毛竹条之间的缝隙中栽种水生花卉植物3，水生花卉植物可以是美人蕉、再力花、黄菖蒲或风车草，每株间隔25-35cm，行与行之间交错栽种。定期或待植物在水面上的覆盖率过密时，收割其地上部转移到其它地方集中资源化处理，冬季最终收割，留茬保苗。将经济作物水芹或豆瓣菜栽种于带孔的半片毛竹条中，边生长边收割，夏季最终收割，留茬保苗。实现水生植物净化系统的周年连续运行，富营养化水体的生物原位修复。

按照实际水体治理工程的需要，可将浮床载体通过拼接，组合成实际需要的形状和面积。

以上列举的仅是本发明的一个具体实施例。显然，本发明不限于以上实施例，还可以有许多变形，包括载体的变形和植物的选材。本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容直接导出或联想到的所有变形，均应认为是本发明的保护范围。

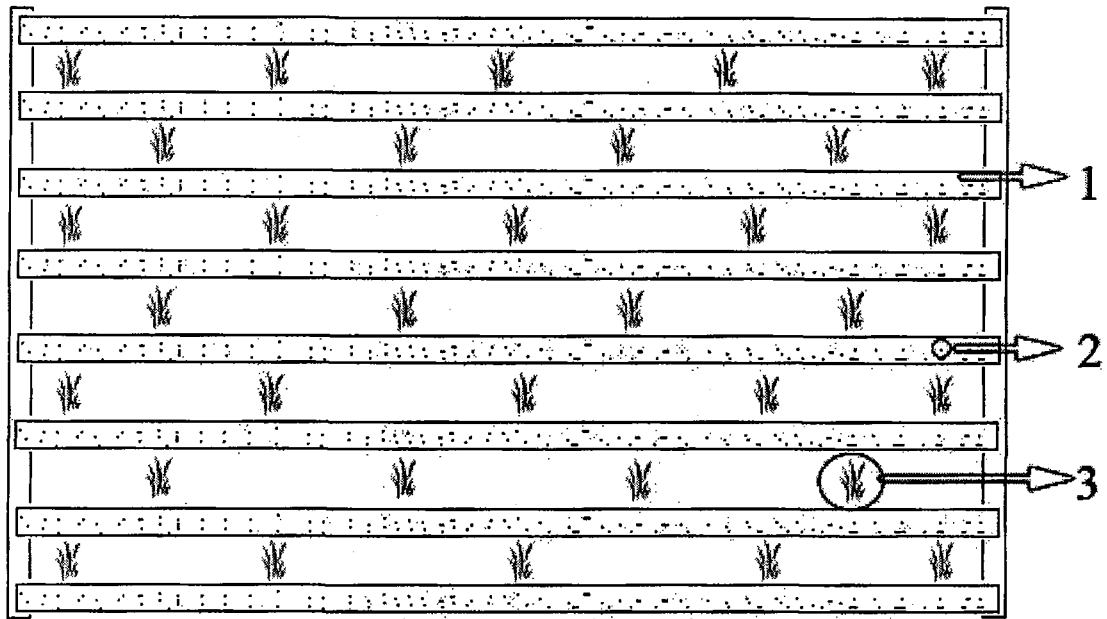


图 1