

水魔方河湖水环境 原位修复技术



长江勘测规划设计研究院环境工程公司



一 技术来源

二 技术原理

三 技术特点

四 典型案例



技术来源



技术来源

水魔方（Water Magic）河湖水环境原位修复技术是我公司从韩国河川环境综合技术研究所引进的专利技术。

业务领域



韩国河川环境综合技术研究所于2004年，由朴埼镐教授/博士创立，总公司设立在韩国首尔，在日本冲绳有子公司。

拥有以“水魔方河湖水环境原位修复技术”为代表的十几项处于国际领先地位的专利技术和产品。

技术来源

处理对象

- ✚ 水体中各种有毒有害重金属及非金属类物质
- ✚ 油类、腐植物、藻类、悬浮物等
- ✚ 生化需氧量（ BOD_5 ）和化学需氧量（ COD_{Cr} ）、总氮、总磷、氨氮
- ✚ 降低水体浊度，提高透明度
- ✚ 去除恶臭味、分解底床底泥

适用范围

- ✚ 黑臭水体应急处置
- ✚ 富营养化湖泊整治
- ✚ 饮用水源水质改善
- ✚ 水体蓝藻水华治理
- ✚ 景观水体水质维护
- ✚ 城镇河湖环境修复

技术来源

韩国专利证书

韩国专利证书中国翻译公证证书

日本专利证书



특 허
CERTIFICATE O

특 허 제 10-0915958 호
(PATENT NUMBER)

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)
친환경 활성 천연광물 수

특허권자 (PATENTEE)
등록사항란에 기재

발명자 (INVENTOR)
박기호 (620903-1*****
대구광역시 수성구 수성
05

위의 발명은 「특허법」에 의하
되었습니다.
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGIST
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)



大韩民国

专利证书

专利号: 第 10-0915958 号 申请号码 第 2009-0051413 号

申请日期 2009 年 06 月 10 日

批准日期 2009 年 08 月 31 日

发明的名称
绿色环保活性天然矿物质水质改善剂及其制造方法

专利权所有人
记载于登记事项栏内

发明者
(PARK KI HO) 朴琦镐 (620903-1* * * * *)

大邱广城市寿城区寿城洞 4 街 1090-6 寿城甫城园 107-1105

兹证明上述发明依照《专利法》在韩国专利注册院注册。

2009 年 08 月 31 日

专 利 厅 长 (印章)

韩国专利厅厅长



特 許 証
(CERTIFICATE OF PATENT)

特許第 4822369 号
(PATENT NUMBER)

発明の名称
(TITLE OF THE INVENTION)
水質改善処理剤及びその製造方法

特許権者
(PATENTEE)
大韓民国大邱廣城市寿城区寿城4街1090-6
スセオン ポセオン タウン 107-1
105
国籍 大韓民国
朴 琦镐

福岡県福岡市東区千早1-9-2-813

朴 琦ちゃん

その他別紙記載

発明者
(INVENTOR)
朴 琦镐
朴 琦ちゃん

出願番号
(APPLICATION NUMBER)
特願 2008-174572

出願日
(FILING DATE)
平成 20 年 7 月 3 日 (July 3, 2008)

登録日
(REGISTRATION DATE)
平成 23 年 9 月 16 日 (September 16, 2011)

この発明は、特許するものと確定し、特許原簿に登録されたことを証する。
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)

平成 23 年 9 月 16 日 (September 16, 2011)

特許庁長官
(COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE)

岩井良行

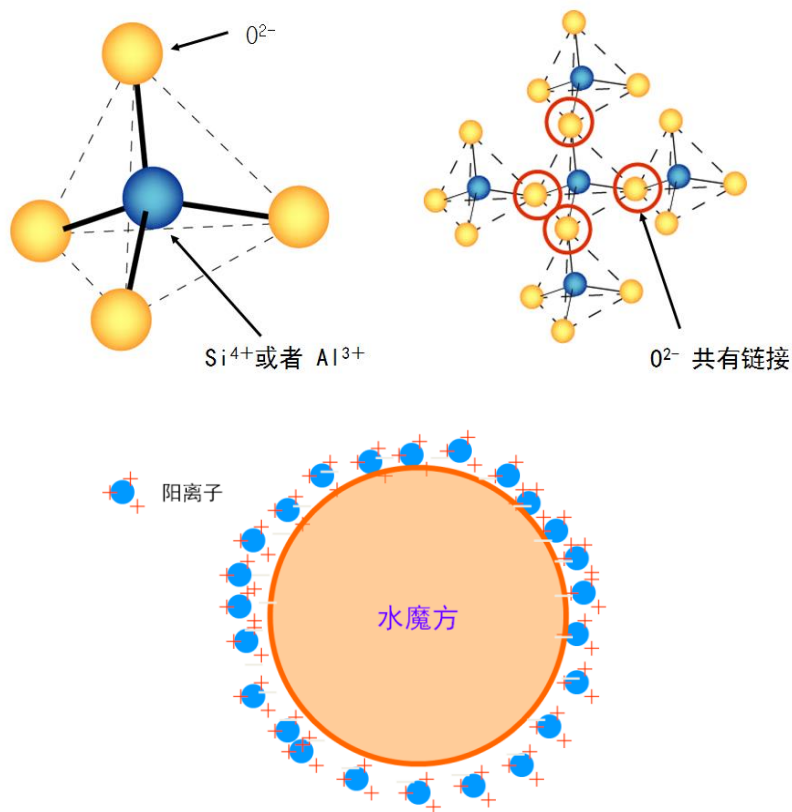
技术原理



技术原理

水魔方水环境修复剂以40多种纯天然矿物质为载体，应用离子交换的专利技术制成的多孔矿物质综合体。

水魔方环境修复剂生产原理



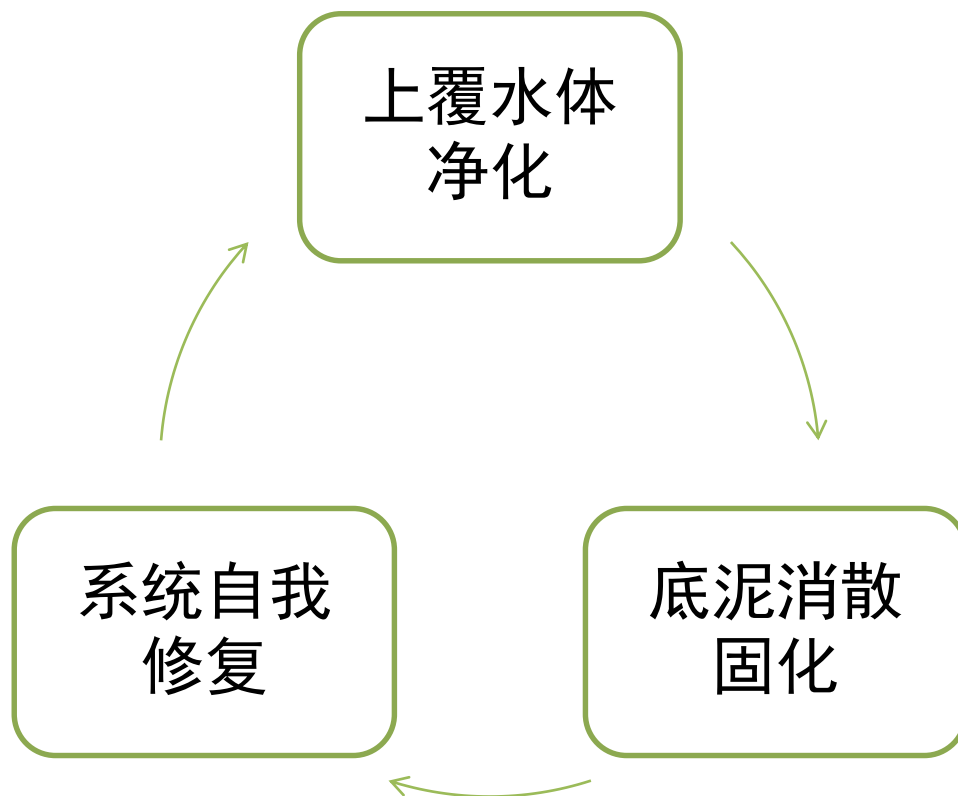
Si^{4+} 离子交换于天然矿物的
 Al^{3+} 发生永久带电，并且在
构造上表面带有负电荷。

对负电荷(-)离子进行正电荷
(+)离子交换，使表面电荷交
换为正(+)电离子。

技术原理

水环境修复原理

“一个目标
三种途径”



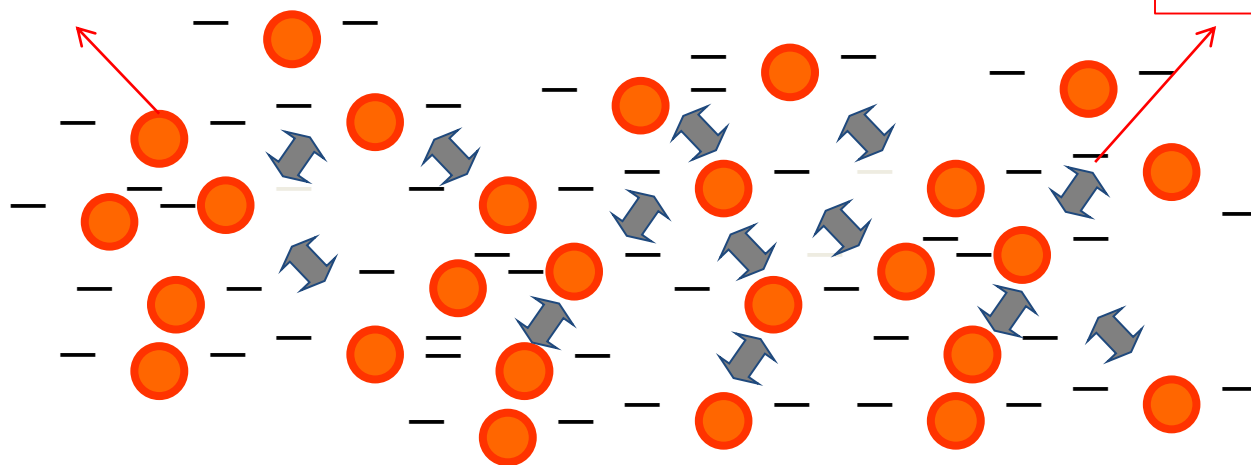
技术原理

1. 上覆水体净化

污染水体现状：天然水体恶化或富营养化时，水体中污染物多为有机物或污泥浮脱物，此时水体中污染物体表面多为负电荷。

水体污染物

离子间反作用力



离子间反作用力

污染物浓度超过一定程度

靠自重难以沉淀

技术原理

上覆水体净化

水体污染物：表面带负电荷

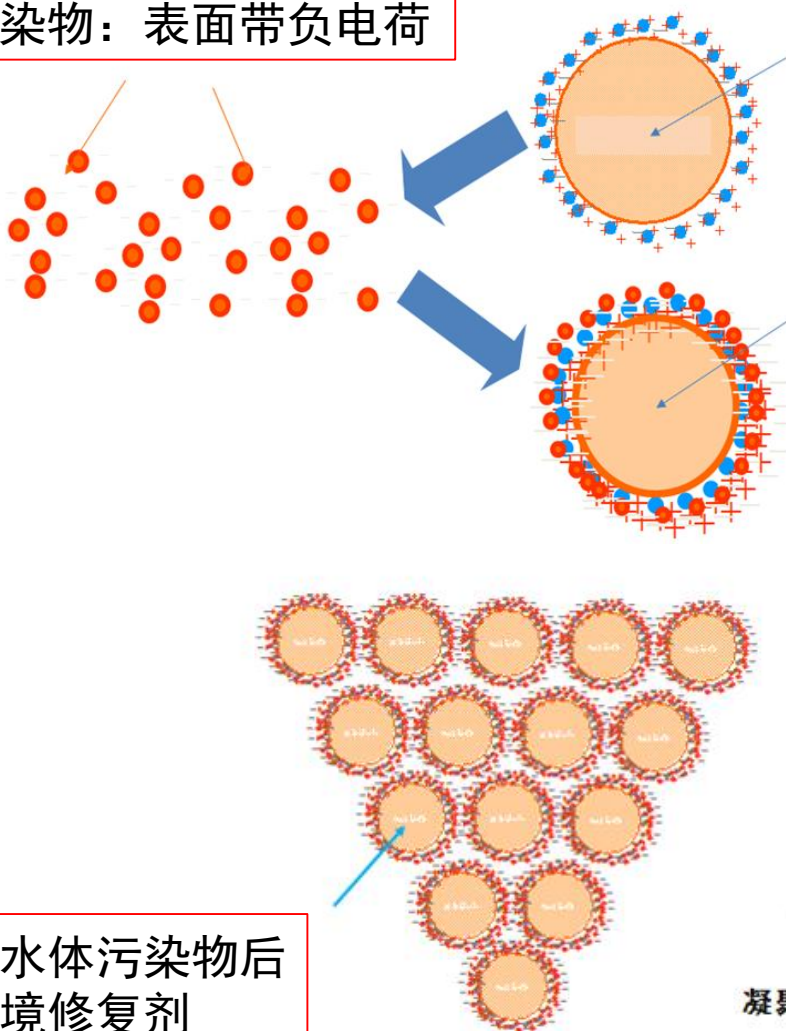
水魔方环境修复剂：表面带正电荷

吸附水体污染物后的环境修复剂

吸附水体污染物后的环境修复剂

自重

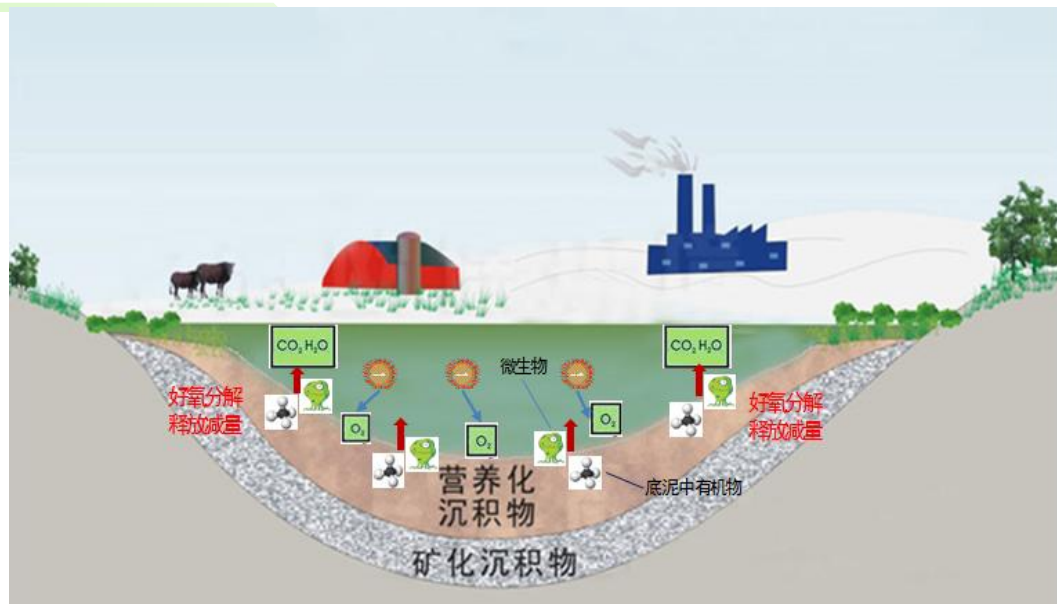
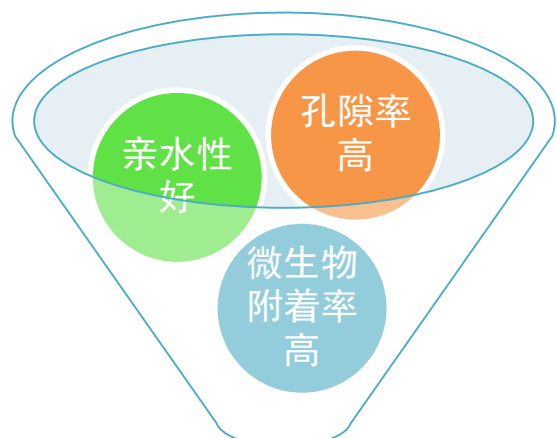
凝聚 沉淀



技术原理

2. 底泥消减固化

有机污染物消减



好氧微生物良好的
生长附着环境

增加水体的溶解氧

激发土著好氧微生物
的活性

加速好氧微生物的
生长和繁殖

沙化层阻隔下层底泥对
上覆水体的污染

底质上层被逐步沙化

好氧微生物以底泥中的有机质作为食料，不断分解污泥中有机物

技术原理

2. 底泥消减固化

无机污染物消减固化

底泥中的无机污染物



水魔方环境修复剂

离子相互作用



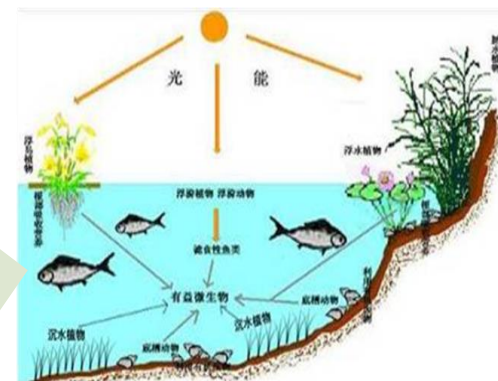
平衡后被永久固化，不再溶出



技术原理

3. 系统自我修复

逐步向自然生态系统演替，进而再现一个自然的、能自我调节的水生态系统。



底泥有机污染的降解和消化，为底栖动物的着床创造底质条件

底栖动物

水生植物
底栖生物

完整水生生态系统

河底生态系统的修复，使水生植物、有益的底栖生物逐步生长起来

不同需氧程度的微生物群体

水魔方环境修复剂在水体中形成众多“悬挂空间”载体，构筑了一个良好的微生物生长附着环境，以及广阔的代谢增殖空间

技术特点



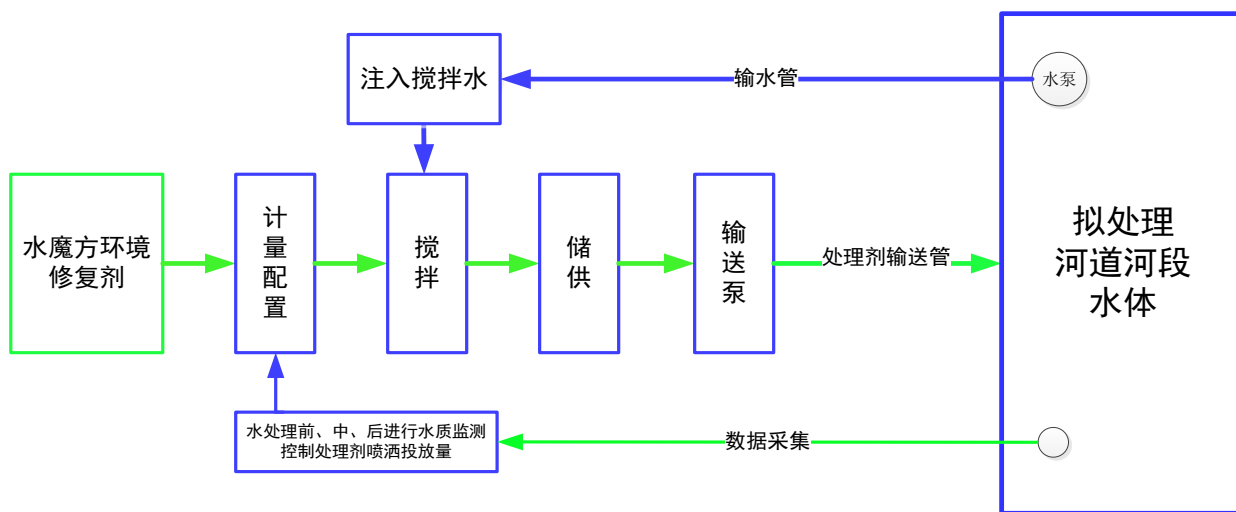
技术特点

产品类型



水魔方环境修复剂产品众多，外观总体呈粉末状，其用途及功效各不相同，根据拟修复水体的具体要求，有时单独使用，有时混合配置使用。

施工流程图



技术特点

技术优点

1

标本兼治，处理效果好

2

原位治理，无二次污染

3

环保节能，处理成本低

4

材料天然，安全性能好

5

施工简便，外界影响轻

6

目标灵活、适用范围广

技术特点

水魔方河湖水环境原位修复技术与其他水环境修复技术的比较

比较项目	水魔方原位修复技术	即有水环境修复技术
水处理对象	适用于各类污染水体的修复	一般适用于指定对象的水质改善
饮用水源净化	可在饮用水源地水体表面直接喷洒处理	不可
被处理水体大小	被处理水体规模小到一滴，大到上百亿m ³ 容积的水体。	大规模水体处理不可
现场施工环境影响	不受任何环境条件影响	受环境条件影响
二次污染问题	物理处理＋微生物处理＝无二次污染问题	有二次污染问题
各国政府公认	①获得日本国土交通省新技术登录， 号码QS-070011-A ②取得韩国专利，号码10－0915958	

技术特点

技术安全性

2007年9月，获得日本国国土交通省的新技术认证和登录。

(认证登录号码(NETIS)：

QS—070011—A)

认证登陆页面

NETIS 新技術情報提供システム <https://www.netis.mlit.go.jp/NetISNew/Search/NetDetail.asp?RSS>



新技術概要説明情報

「概要」「従来技術との比較」等のタブをクリックすることでそれぞれの内容を開覧することができます。関連する情報がある場合は画面の上部にあるリンクをクリックすることができます。

[詳細検索](#)

日本代表 日本代表 日本代表	日本代表 日本代表 日本代表	日本代表 日本代表 日本代表	2010.04.12現在 登録済技術 登録済技術			
技術名称 大粒鉱石ゼオライトを用いた湖沼環境浄化処理	試行技術 試行技術 (2007.9.26～)	登録No. QS-070011-				
事前審査 試行実施評価	事後評価 活用効果評価	推薦技術 推薦技術	準推薦技術 準推薦技術	活用促進技術 活用促進技術	設計技術 設計技術	少部課優良技術 少部課優良技術

上欄※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。申請情報の最終更新年月日：2007.09.26

分類	技術内容	区分	特徴
分類 1	環境対策工 — 水質保全工		
分類 2	環境対策工 — 生物・生態保全対策工		
分類 3	環境対策工 — 景観対策工		
分類 4	ダム — その他		

概要

①何について何をする技術なのか？
ダム貯水池における濁水問題及び濁水赤潮問題を改善する技術である。ダム貯水池の濁水現象に対して天然鉱石ゼオライト・粉末及びイオン交換剤による凝集沈降処理を行い、水質を清浄化する。また、濁水赤潮(渦鞭毛藻類Pseudo-nitzschia)に対しても同様に凝集沈降処理で濁水赤潮状態を改善する。

②従来はどのような技術で対応していたのか？
従来の技術では濁水処理はPAC(ポリ塩化アルミニウム)のような無機系凝集剤や有機系凝集剤を一緒に使用し濁水を沈降処理している。
・処理施設の設置や処理能力により悪臭発生や費用も高額となる場合がほとんどである。
・PAC使用時にはアルミニウムの溶出やpHの低下を起す恐れがあった。
・鉱物系凝集剤についても陽イオン交換能力が低いため多量に、または人工的に加工する必要があるが、このような面からも費用が高額となっている。
・濁水赤潮処理については紫外線照射、分離施設、回収船等が考慮されているが貯水池全体を処理できる能力を有していない。

③公共工事のどこに適用できるのか？
ダム貯水池における濁水処理および濁水赤潮処理。

④開発者および経緯
この技術は琵琶湖河川環境総合技術研究所所長・バク キホ(Park Kihoh)博士、島谷幸宏博士、バク キヤン(Park Kichan)博士

技术特点

技术安全性

检测内容

1、水质、底质安全性实验

土壤污染的环境标准溶出实验(全27项目)

土壤污染对策法溶出指定标准(全27项目)

土壤污染对策法指定标准含量实验(全9项目)

自来水用药品类评价实验(全41项目)

河川水处理详细分析(适用于基准项目)

2、生态安全性实验

植物危害实验(依据59农蚕第1943号)

鱼类急性毒性实验(依据JIS基准)

鱼类急性毒性实验(依据OECD基准)

浮游生物阻碍实验(依据OECD基准)

藻类成长阻碍实验(依据OECD基准)

3、现场实验

水库库底模拟溶出实验

荧光X线解析

X线解析

鱼类急性毒性实验(依据JIS基准)

鱼类、甲壳类及爬虫类长期饲养实验

典型案例



典型案例

1、在韩国的应用

水魔方河湖环境原位修复技术在韩国应用以白灵水库和光州龙渊饮用水源地的水质处理为代表，包括庆北江倉汙4大江事业洛东江23工区工业废水处理等，共完成了30个水体修复和处理项目，总规模超过2.6亿多t。



水处理前后对比
DOAM水库水处理



水处理前后对比
松罗高尔夫球场水处理

典型案例

2、在日本的应用

水魔方河湖环境原位修复技术在日本应用以佐贺县伊岐佐水库居民饮用水源地水污染处理项目为代表(日平均入水量7万t，每年处理维护水量超过2700万t)；另有识名园世界文化遗产内景观水湖水质维护等项目，共完成了31个项目业绩。



佐贺县伊岐佐水库居民饮用水源地水污染处理项目

处理前



典型案例

2、在日本的应用



佐贺县伊岐佐水库居民饮用水源地水污染处理项目

处理
一个
月后



处理
一年
后



典型案例

3、在中国的应用

水魔方河湖水环境原位修复技术在中国应用以深圳市新洲河水处理和惠州市横江沥的水环境修复为代表，先后进行了7个水处理项目的现场实验任务，完成了10个水体修复和处理项目。



深圳新洲河水环境修复

基本情况：

改善河段长约2.32km，平均河宽27m，平均水深1.2m，上游来水量3-6万t/d。

处理前情况：

处理前水体发黑、散发恶臭味、透明度极低，河床上淤有大量污泥。

处理后情况：

处理后水体不发黑、无恶臭味、透明度大于0.5m，河床上污泥开始被微生物大量分解。

典型案例

3、在中国的应用

深圳新洲河水环境修复

处理前后对比图

处理前



处理后



典型案例

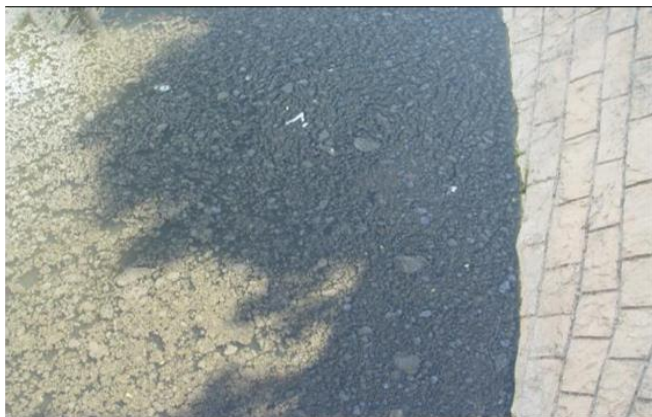
3、在中国的应用



深圳新洲河水环境修复

污泥处理效果

水处理前漂浮的油污



正在分解的漂浮油污



处理前边坡上的底泥



处理后的边坡



典型案例

3、在中国的应用



深圳新洲河水环境修复

处理前后水质监测对比

序号	项目	单位	处理前 水体	处理后 水体(1)	处理后 水体(2)
1	酸碱度 pH	-	7.3	7.1	7.2
2	浊度 (NTU)	度	118	6	5
3	色度 (chrominance)		7	1	1
4	悬浮物 (SS)	mg/L	41.3	5.3	3.9
5	溶解氧 (DO)	mg/L	1.1	3.8	4
6	总磷(T-P)	mg/L	0.96	0.48	0.41
7	总氮(T-N)	mg/L	17.2	1.8	1.68
8	氨氮(NH ₄ ⁺)	mg/L	9.6	2.4	2.0
9	叶绿素(phylllo)	mg/m ³	24.05	1.11	1.3
10	化学需氧量(COD)	mg/L	74	17	15
11	生化需氧量(BOD)	mg/L	23	6	5
12	透明度(Transparency)	m	0.2	1.2	2.1
13	氰化物(mgCN ⁻)	mg/L	0.01	0.001	0.001
14	锌(Zn ²⁺)	mg/L	0.8	0.2	0.2
15	六价铬(Cr ⁶⁺)	mg/L	0.001	0	0
16	γ 放射线(Gamma)	uSv/h	0.03	0.03	0.03

典型案例

3、在中国的应用



深圳宝安天主教堂水处理

基本情况：

水池面积152m²，水深0.75～1.1m，水池内专业养有60多条珍贵锦鲤鱼。

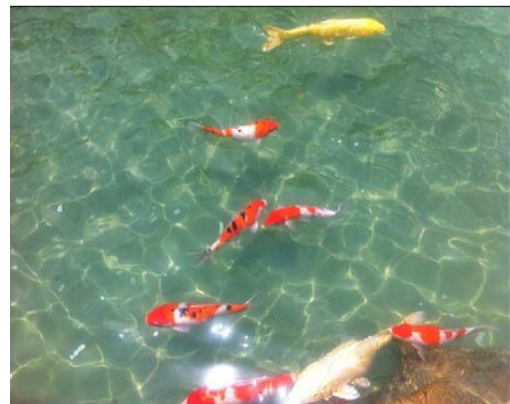
处理前情况：

水处理前水池内水体污浊，呈现褐绿色、散发出腥臭味、透明度仅为20cm、COD、BOD、氨氮、磷等指标都高。

处理前



处理后



典型案例

3、在中国的应用



深圳宝安天主教堂水处理

处理后情况：

通过水魔方原位水处理后水池水体面貌焕然一新，即水体清澈透底，无异腥味、水体各项指标达到了**景观水一类标准**，深受了业主和观览客的好评。

水质处理结果

項目	处理前*	处理后**
pH	7.0	6.9
NTU (度)	114.8	2.54
SS (mg/l)	75.1	1.17
DO (mg/l)	0.98	5.54
T-P (mg/l)	0.57	0.12
T-N (mg/l)	6.8	2.07
COD	76	2
クロロフィルa (mg/m ³)	117.63	3.54

典型案例

3、在中国的应用



惠州市横江沥河道水质改善

基本情况：

处理段河长3.63km、河宽25~27m、底床污泥厚度0.87~2.52m。

处理前情况：

水处理前水体发黑、发臭，水质属劣Ⅴ类。

处理后情况：

处理后水体不再发黑、不发臭、清澈透底，水质各主要指标达到Ⅴ类，底床污泥被微生物大量分解，处理效果十分明显。

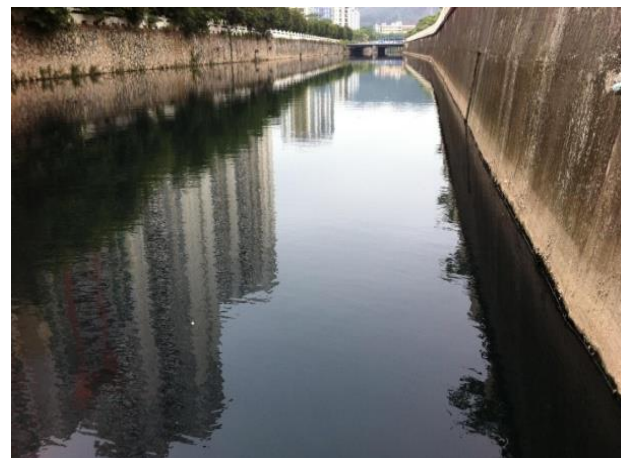
典型案例

3、在中国的应用

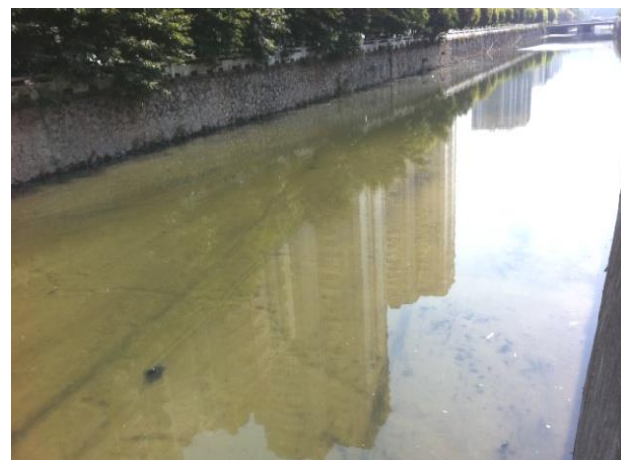
惠州市横江沥河道水质改善

处理前后对比图

处理前



处理后



典型案例

3、在中国的应用

惠州市横江沥河道水质改善

水质监测分析结果

惠州市横江沥污水处理
水质监测分析报告

项目名称：惠州市横江沥污水处理试验

委托单位：深圳市康源慧光环保科技有限公司

惠州市环境保护监测站
二〇一一年十二月

1. 横江沥上游(南山小学后)

监测项目	采样时间			标准
	10月26日(处理前)	11月29日(处理中)	12月5日(处理后)	

2. 横江沥中游(三环公寓旁)

监测项目	采样时间		
化学需氧量			
五日生化需氧量			
氨氮			
总磷			
总氮			
铜			
砷			
镍			
色度			
悬浮物			
六价铬			
铅			
石油类			
溶解氧			
透明度			
备注			

3. 横江沥下游(曼哈顿广场后)

监测项目	采样时间			标准
	10月26日(处理前) W1111026007	11月29日(处理中) W1111129006	12月5日(处理后) W1111205004	
pH值	7.15	6.67	6.55	6~9
化学需氧量(mg/L)	92	25	34	≤40
五日生化需氧量(mg/L)	22	7	7	≤10
氨氮(mg/L)	29.0	7.02	6.95	≤2.0
总磷(mg/L)	1.70	0.03	0.20	≤0.4
总氮(mg/L)	29.5	7.12	7.58	≤2.0
铜(mg/L)	0.0277	0.0002L	0.0046	≤1.0
砷(mg/L)	0.0009	0.0007	0.0006	≤0.1
镍(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01	/
色度(稀释倍数)	40	10	5	≤(30)*
悬浮物(mg/L)	28	22	14	≤(20)*
六价铬(mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.1
铅(mg/L)	0.0004	0.0002L	0.0014	≤0.1
石油类(mg/L)	0.02L	0.02L	0.02L	≤1.0
溶解氧(mg/L)	0.18	1.40	2.84	≥2
透明度(cm)	/	30(见底)	30(见底)	/
备注	“L”表示未检出，“*”表示参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》。			

典型案例

3、在中国的应用



上海豫园水环境修复

基本情况：

豫园位于上海市中心的黄浦区，园内外有众多旅游景点及著名食店，是国内外游客常去的游览胜地。

处理前情况：

受水体自身原因以及周边环境的影响，豫园内水体透明度极低，营养化程度相对较高，景观效果极不协调。

处理后情况：

应用水魔方原位修复技术对豫园水体进行修复后，水体变清、透明度增加，景观效果明显提升。

典型案例

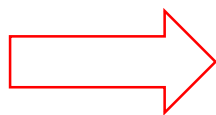
3、在中国的应用



上海豫园水环境修复



处理前



处理后

典型案例

3、在中国的应用



乐清白石凤凰河水环境修复示范工程

处理前情况：

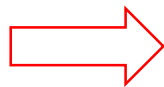
白石镇凤凰河流量较小，但周边居民和小作坊较多，属混合污染，水体发黑发臭，严重影响当地居民生活。

处理后情况：

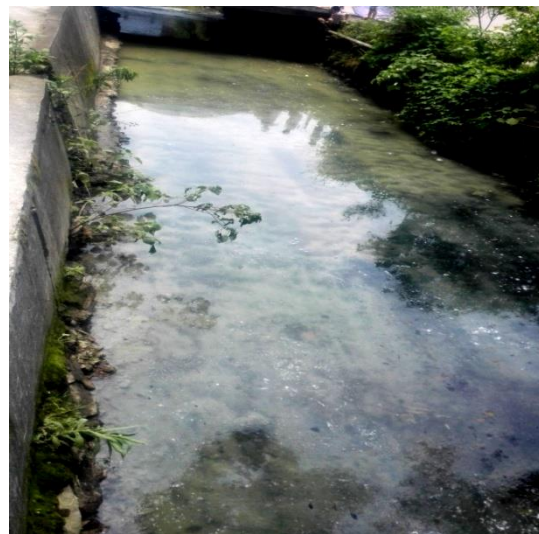
应用水魔方原位修复技术对凤凰河水环境进行修复后，水面油污分解、水体变清、臭味消失，处理效果十分明显。

处理前后对比图

处理前



处理后



除了蒸馏水，它们还有洁净的栖身之所吗？

——请关注水环境污染！

