



湖泊富营养化生态修复

The background of the slide is a bright yellow surface. In the upper right corner, two lemons are placed. One lemon is partially cut, and the other is whole. Below the lemons, there is a faint, dark geometric pattern consisting of overlapping lines forming a square and a circle. The text '主要内容' is centered in the upper half of the slide.

主要内容

1. 湖泊富营养化概述
2. 湖泊富营养化生态修复

The background of the slide features two bright yellow lemons resting on a yellow surface. Below the lemons, there is a faint, dark geometric pattern consisting of overlapping lines forming a series of interconnected shapes, possibly a stylized logo or decorative element. The overall color scheme is a vibrant yellow, creating a clean and modern aesthetic.

1 湖泊富营养化

1.1 定义

1.2 现状

1.3 成因

1.4 修复

1.1 富营养化定义

由于人类的活动，使得水体中营养物质富集，引起藻类以及其它水生生物过量繁殖，水呈绿色或混浊呈褐色，水体透明度下降，溶解氧降低，造成水质恶化，严重时发生“水华”或“赤潮”，使整个水体生态平衡发生改变而造成危害的一种污染现象。池塘、水库、湖泊等多发。

一般认为水体全氮量大于 0.2mg/L 、全磷量大于 0.02 mg / L 时属于富营养化水体。

1.2 现状

我国主要淡水湖除处于人烟稀少的地区与原始状态的湖泊外，其营养盐水平基本上都达到了富营养化发生的标准浓度，水体的富营养化在多数湖泊中已处于相当水平。

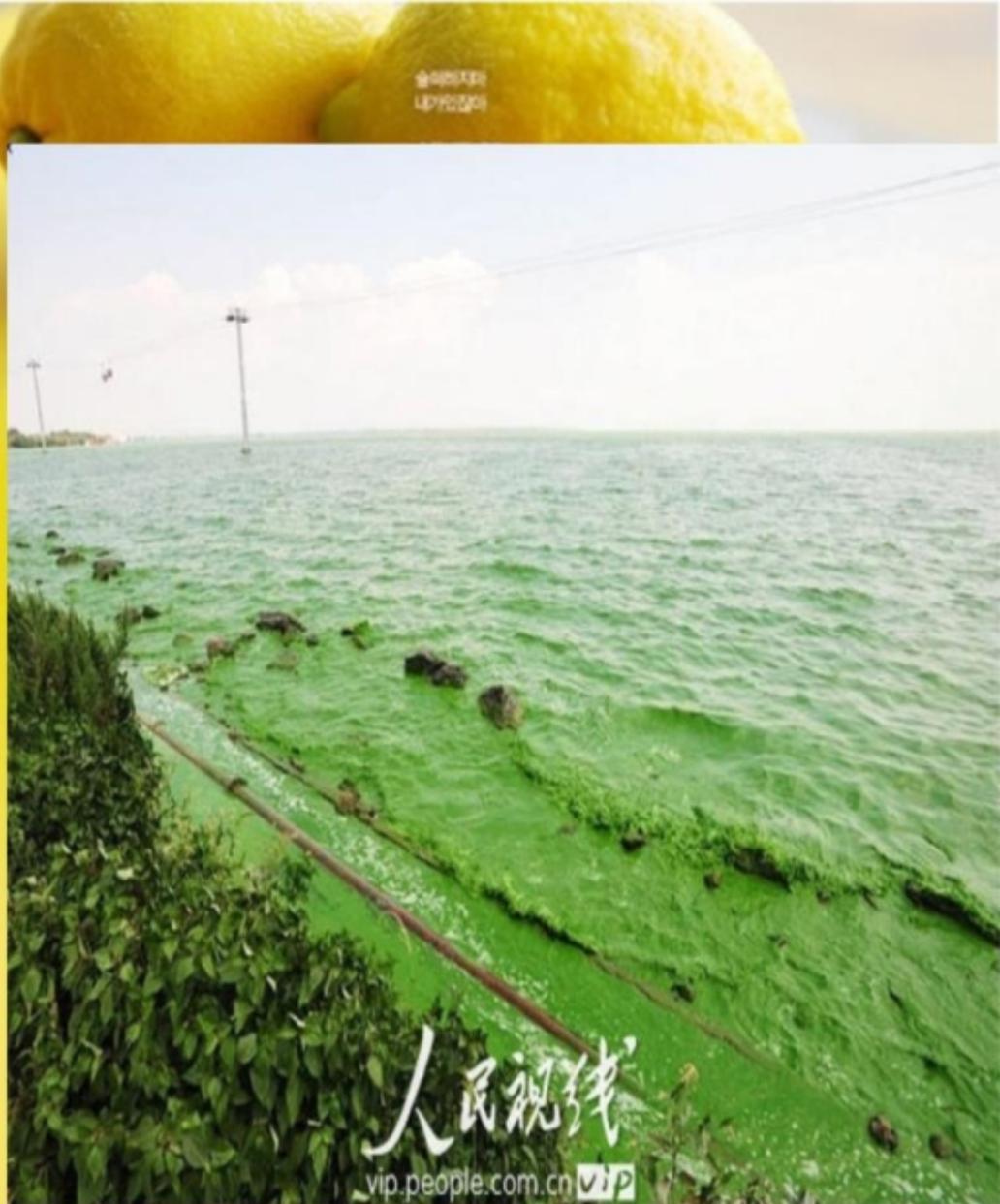


表 1 我国五大淡水湖的营养状态

单位: mgPL

湖 名	T- P	D- P	DO	Chl- a	SD(m)	T- N
太 湖	0.052		9.00	5.35	0.50	2.14
洪泽湖	0.180	0.05	7.06		0.80	1.39
鄱阳湖	0.148		7.87	1.05	0.55	2.38
洞庭湖	0.190		9.71	1.38	0.35	1.11
巢 湖	0.204	0.046	7.95	14.98	0.25	2.30



科學網
www.sciencenet.cn



1.3 富营养化的主要成因

水体富营养化的根本成因是营养物质的增加，使得藻类和有机物增加所致。

营养物质主要是磷，其次是氮，还有碳、微量元素或维生素等。

营养物质来源有：

- 土壤大量施肥，农田流失的氮、磷进入水体。
- 禽畜、水产养殖，畜、禽排泄物中含有大量的营养物质，雨水冲刷，进入水体。
- 生活污水和工业废水排入水体。

1.4 控制修复技术

控制和修复技术有物理、化学和生态修复。

- 物理修复是借助工程技术措施，清除底泥污染的一种方法，主要有疏浚、填沙、营养盐钝化、底层曝气、稀释冲刷、调节湖水氮磷比、覆盖底部沉积物及絮凝沉降等一系列措施。
- 化学修复如加入化学药剂进行杀藻。
- 生物修复技术有人工湿地、生物浮床、生物操纵

物理和化学方法只能暂时控制，治标不治本。生态修复是新的领域，研发热点。



The background of the slide features two bright yellow lemons resting on a yellow surface. Below the lemons, there is a faint, dark geometric pattern consisting of overlapping lines forming a series of interconnected shapes, possibly a stylized logo or decorative element. The overall color scheme is a vibrant yellow.

2 湖泊富营养化生态修复技术

2.1人工湿地

2.2生态浮床

2.3生物操纵

2.1 人工湿地

2.1.1 定义

2.1.2 组成

2.1.3 原理

2.1.4 应用

2.1.1 定义

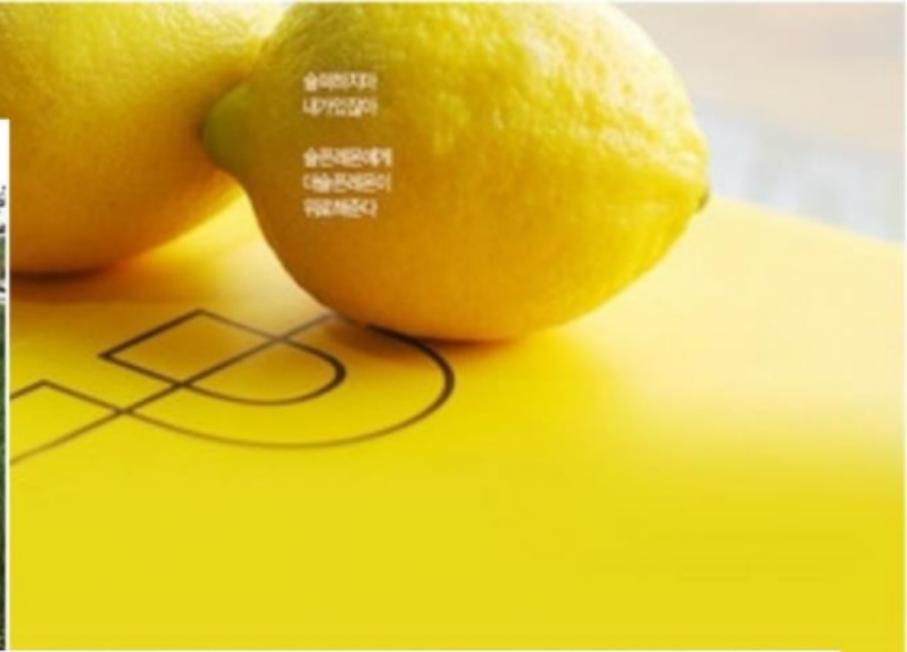
人工湿地是人工建造和管理控制的、工程化的湿地，通过模拟自然湿地，人为设计与建造的由饱和基质、挺水与沉水植被、动物和水体组成的复合体。

它改变了湿地的传统形态，通过科学的设计和改造，用自然生态系统中的物理、化学和生物的重重协同作用来实现对水体的净化。



昆明滇池人工湿地处理暴雨径流试验系统





2.1.2 湿地组成

填料、植物、微生物和动物是人工湿地生态系统的主要组成部分。

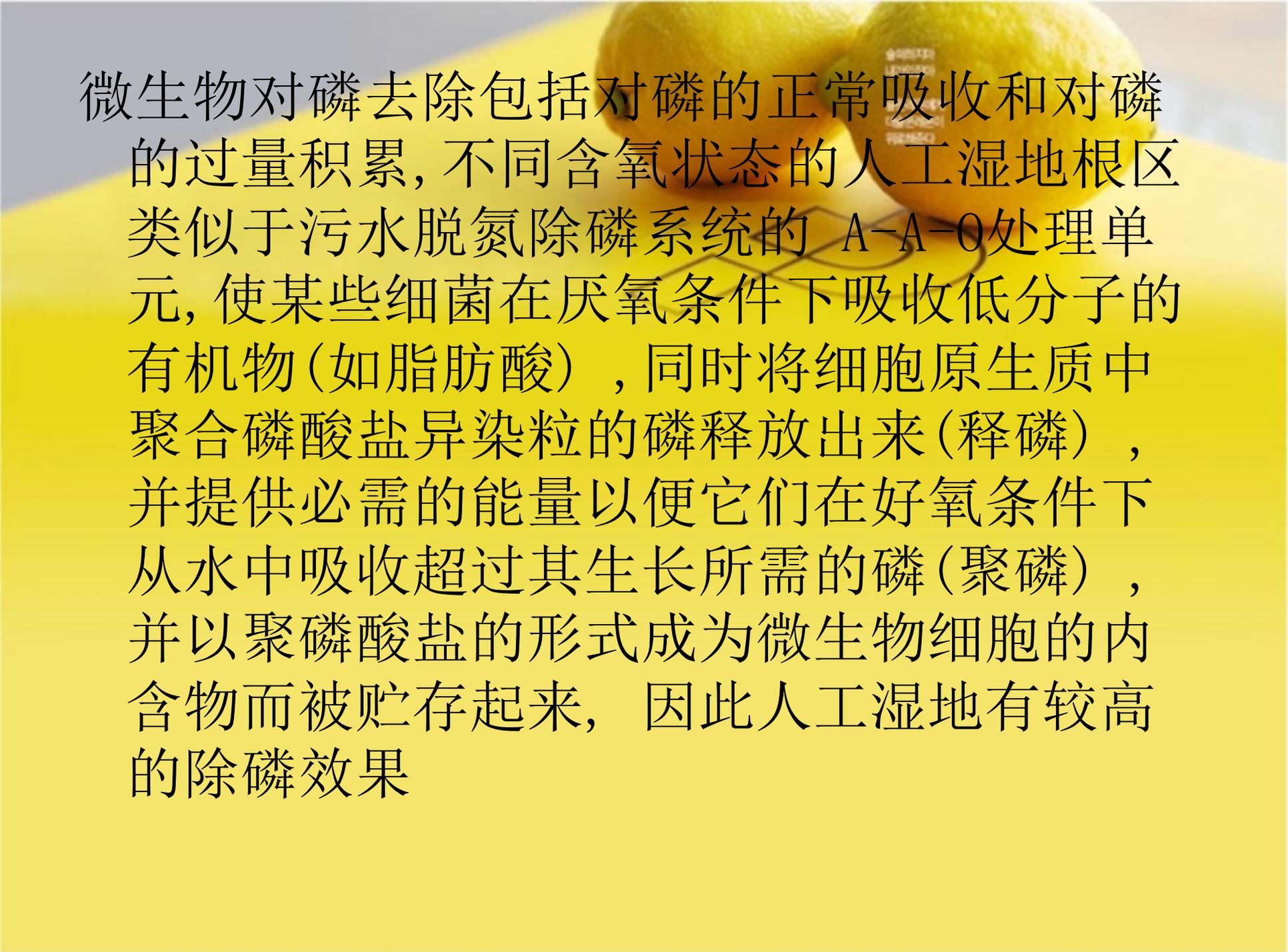
- 填料一般由土壤、沙粒、碎石等构成。它不仅为植物和微生物提供生长介质，还通过沉淀、过滤和吸附等作用去除污染物。
- 植物包括挺水植物、沉水植物和浮水植物。植物对污染物有吸附、代谢、积累等作用。
- 微生物是湿地重要组成部分，主要去除有机物和氨氮。

2.1.3 去除营养物质机理

氮、磷等营养物质浓度的提高是导致湖泊富营养化的关键因素。

➤ 除磷

人工湿地对磷的去除作用包括介质的吸收和过滤、植物吸收、微生物去除等。无机磷的吸收和过滤去除作用因湿地床的填料不同而存在差异。植物生长过程中通过同化作用将无机磷变成植物体的组成部分，最后通过收割去除。



微生物对磷去除包括对磷的正常吸收和对磷的过量积累,不同含氧状态的人工湿地根区类似于污水脱氮除磷系统的 A-A-O处理单元,使某些细菌在厌氧条件下吸收低分子的有机物(如脂肪酸),同时将细胞原生质中聚合磷酸盐异染粒的磷释放出来(释磷),并提供必需的能量以便它们在好氧条件下从水中吸收超过其生长所需的磷(聚磷),并以聚磷酸盐的形式成为微生物细胞的内含物而被贮存起来,因此人工湿地有较高的除磷效果

➤ 除氮

人工湿地系统中氮的去除主要依靠微生物的分解转化作用和植物的吸收同化作用完成的。进入湿地系统中的氮主要以有机氮和氨氮的形式存在。在人工湿地系统内，植物光合作用过程中将氧通过植株-根系向湿地床输送，使得系统内部存在许多好氧、缺氧和厌氧微环境，为微生物的硝化和反硝化作用创造了良好条件。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/627160136130006123>