



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117843340 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 09

(21) 申请号 202410032748.3

C04B 41/87 (2006.01)

(22) 申请日 2024.01.09

C02F 1/30 (2023.01)

C02F 3/02 (2023.01)

(71) 申请人 江苏雄安环保科技有限公司

C02F 3/32 (2023.01)

地址 215100 江苏省苏州市相城区太平街
道金澄路88-1号8304室

C02F 7/00 (2006.01)

申请人 微量子科技(苏州)有限公司
泓景量子科技(苏州)有限公司(72) 发明人 浦惠民 杨俊 王喜华 黄帆
华铭 姚春江

(74) 专利代理机构 江苏智天知识产权代理有限公司 32550

专利代理师 胡佳佳

(51) Int. Cl.

C04B 33/04 (2006.01)

C04B 33/13 (2006.01)

权利要求书2页 说明书14页 附图1页

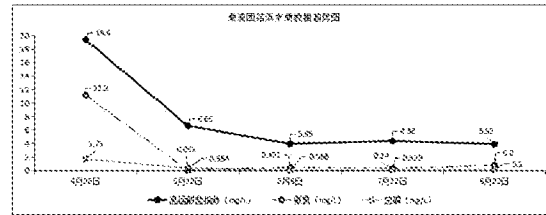
(54) 发明名称

一种光量子水处理用能量载体材料、制备方法、使用方法

(57) 摘要

本发明属于光量子水处理技术领域,具体涉及一种光量子水处理用能量载体材料、制备方法、使用方法。能量载体材料由核心储存功能材料和表层光导材料压制制得,能量载体材料包括:核心储存功能材料,由石墨烯、粘土A、粉煤灰、托玛琳石、介质材料、活化剂混合后处理制得;表层光导材料,由光导纤维、晶体硅、粘土B混合后处理制得。制备方法包括:制备表层光导材料、核心储存功能材料,压制,煅烧和冷却。使用方法包括:将能量载体材料放入能量加载区,在能量加载区上安装多个能量发射器,对能量载体材料多次充能,激活后放入待处理水域,治理污水。本发明的载体对光波频率吸收的效果较佳,结合使用方法,净化效果较佳,且作用范围广,绿色环保。

日期	高锰酸钾指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	水质标准 GB 3838-2002
4月29日	25.4	11.2	1.72	劣Ⅴ类
5月13日	0.95	0.085	0.086	Ⅲ类
6月6日	0.95	0.472	0.085	Ⅲ类
7月12日	0.95	0.326	0.14	Ⅲ类
8月29日	0.92	0.8	0.2	Ⅲ类



1. 一种光量子水处理用能量载体材料,其特征在于,所述能量载体材料由核心储存功能材料和表层光导材料压制制得,所述能量载体材料包括以下组成原料:

所述核心储存功能材料,由石墨烯、粘土A、粉煤灰、托玛琳石、介质材料、活化剂混合后处理制得;

所述表层光导材料,由光导纤维、晶体硅、粘土B混合后处理制得。

2. 根据权利要求1所述的光量子水处理用能量载体材料,其特征在于,所述介质材料包括负离子粉和铈酸锂中的至少一种。

3. 根据权利要求2所述的光量子水处理用能量载体材料,其特征在于,所述活化剂包括磷酸锌、二氯化铂、氢氧化锶中的至少一种。

4. 根据权利要求3所述的光量子水处理用能量载体材料,其特征在于,所述光导纤维为二氧化硅。

5. 一种根据权利要求4所述的光量子水处理用能量载体材料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤,

S1. 制备表层光导材料:将所述二氧化硅、所述晶体硅、所述粘土B混合,制得所述表层光导材料;

S2. 制备核心储存功能材料:将石墨烯、粘土A、粉煤灰、托玛琳石、介质材料、活化剂、溶剂C混合搅拌,然后放入球磨机进行球磨活化,静置,得到所述核心储存功能材料;

S3. 压制:将核心储存功能材料压制成块体;

S4. 煅烧和冷却:将表层光导材料溶在溶剂D里,涂覆在块体上,静置,放入煅烧用的机器中,先升温,恒温保持,再升温,恒温煅烧,然后降温至常温,得到光量子水处理用能量载体材料。

6. 根据权利要求5所述的量子水处理用能量载体材料的制备方法,其特征在于,在S1步骤中,按重量份计,所述二氧化硅10~20份,所述晶体硅0~20份,所述粘土B 0~100份。

7. 根据权利要求5所述的量子水处理用能量载体材料的制备方法,其特征在于,在S2步骤中,按重量份计,所述石墨烯30~40份,所述粘土A70~85份,所述粉煤灰10~20份,所述托玛琳石5~10份,所述介质材料15~30份,所述活化剂1~5份。

8. 根据权利要求5或权利要求7所述的量子水处理用能量载体材料的制备方法,其特征在于,在S2步骤中,球磨机的转速为60~80r/min,时间为20~30min,球磨活化后静置20~30min。

9. 根据权利要求5所述的量子水处理用能量载体材料的制备方法,其特征在于,在S4步骤中,

所述静置的时间为60~120min,放入烧结机中,先升温至90~100℃,然后以50℃/h的速度升温至300~350℃,恒温2~3h,再以50℃/h的速度升温至450~600℃,恒温煅烧1~1.5h,然后以不超过80℃/h的速度降温至常温,得到所述光量子水处理用能量载体材料。

10. 一种根据权利要求1所述的光量子水处理用能量载体材料的使用方法,其特征在于,包括如下步骤,

(1) 将光量子水处理用能量载体材料放入能量加载区,在所述能量加载区上安装多个用于充能的能量发射器,所述能量发射器到所述光量子水处理用能量载体材料的距离为2~4m;

(2) 开启能量发射器,对所述光量子水处理用能量载体材料多次充能,每次充能时间为2-4h,每次充能间隔时间2-4h,得到充能后的能量载体材料;

(3) 将多个所述充能后的能量载体材料激活后,放入待处理水域中,振动增氧治理污染水体。

一种光量子水处理用能量载体材料、制备方法、使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于光量子水处理技术领域,具体涉及一种光量子水处理用能量载体材料、制备方法、使用方法。

背景技术

[0002] 我国《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出要“深入开展污染防治行动,完善水污染防治流域协同机制,加强重点流域、重点湖泊、城市水体和近岸海域综合治理,推进美丽河湖保护与建设,化学需氧量和氨氮排放总量分别下降8%,基本消除劣Ⅴ类国控断面和城市黑臭水体”。

[0003] 在德国将光量子技术引入心血管治疗后,国内尝试将光量子技术作为新型手段应用于治理污染水体,参照公布号CN112429838A的专利,量子水处理基材,将量子发射装置发射的能量存储在载体内,待载体吸收足够的能量后,将载体放入污水中,释放量子,在水体内形成自由基,自由基重聚,达到净水目的;该方法主要是通过纳米波群打断化学键,对水体中的分子或原子的运动产生干扰,使其从聚集态由大分子团化向小分子团化转变,并通过纳米波群的共振作用打断大分子的化学键,形成自由基,但是该方法打断化学键所需能量较大,且打断化学键特异性较差,在打断有机大分子污染物化学键的同时,也有可能打断水中常规的有机物化学键,这会导致对水生态存在一定的破坏,且治理效果上限较低。

[0004] 参考现有技术和上述专利文献,将光量子技术应用于治理污染水体还存在改进空间:(1)作用效果:治理路径需要创新改进,提高净化效果,旧路径为打断化学键,大分子变成小分子,对水生态正常的大分子有机物存在一定的破坏;(2)目前的载体对光波频率吸收的效果较一般,能量吸收不够充分,治理有效周期较短,治理效果上限较低。

发明内容

[0005] 本发明的第一个目的是提供一种光量子水处理用能量载体材料,该载体对光波频率吸收的效果较佳,结合本申请的使用方法,净化效果较佳,且作用范围广,绿色环保。

[0006] 一种光量子水处理用能量载体材料,所述光量子水处理用能量载体材料由核心储存功能材料和表层光导材料压制制得,所述光量子水处理用能量载体材料包括以下组成原料:

[0007] 所述核心储存功能材料,由石墨烯、粘土A、粉煤灰、托玛琳石、介质材料、活化剂混合后处理制得;

[0008] 所述表层光导材料,由光导纤维、晶体硅、粘土B混合后处理制得。

[0009] 采用上述技术方案,光量子水处理用能量载体材料中构建了类似石墨烯的碳层孔隙,在后续充能中,激发出来的电子储存在碳层孔隙里,光波照射的时间越长,激发出来的电子越多,存储的电子也越多,直到达到能量载体材料储存的临界值。

[0010] 优选的,所述介质材料包括负离子粉和铌酸锂中的至少一种。

[0011] 优选的,所述活化剂包括磷酸锌、二氯化铂、氢氧化锶中的至少一种。

[0012] 优选的,所述光导纤维为二氧化硅。

[0013] 本发明的第二个目的是提供一种根据所述的光量子水处理用能量载体材料的制备方法,包括如下步骤,

[0014] S1.制备表层光导材料:将所述二氧化硅、所述晶体硅、所述粘土B混合,制得所述表层光导材料;

[0015] S2.制备核心储存功能材料:将石墨烯、粘土A、粉煤灰、托玛琳石、介质材料、活化剂、溶剂C混合搅拌,然后放入球磨机进行球磨活化,静置,得到所述核心储存功能材料;

[0016] S3.压制:将核心储存功能材料压制成块体;

[0017] S4.煅烧和冷却:将表层光导材料溶在溶剂D里,涂覆在块体上,静置,放入煅烧用的机器中,先升温,恒温保持,再升温,恒温煅烧,然后降温至常温,得到光量子水处理用能量载体材料。

[0018] 优选的,在S1步骤中,按重量份计,所述二氧化硅10~20份,所述晶体硅0~20份,所述粘土B 0~100份。

[0019] 优选的,在S2步骤中,按重量份计,所述石墨烯30~40份,所述粘土A70~85份,所述粉煤灰10~20份,所述托玛琳石5~10份,所述介质材料15~30份,所述活化剂1~5份。

[0020] 优选的,在S2步骤中,球磨机的转速为60~80r/min,时间为20~30min,球磨活化后静置20~30min。

[0021] 优选的,在S4步骤中,

[0022] 所述静置的时间为60~120min,放入烧结机中,先升温至90~100℃,然后以50℃/h的速度升温至300~350℃,恒温2~3h,再以50℃/h的速度升温至450~600℃,恒温煅烧1~1.5h,然后以不超过80℃/h的速度降温至常温,得到所述光量子水处理用能量载体材料。

[0023] 本发明的第三个目的是提供一种根据所述的光量子水处理用能量载体材料的使用方法,

[0024] 该使用方法包括如下步骤,

[0025] (1)将光量子水处理用能量载体材料放入能量加载区,在所述能量加载区上安装多个用于充能的能量发射器,所述能量发射器到所述光量子水处理用能量载体材料的距离为2~4m;

[0026] (2)开启能量发射器,对所述光量子水处理用能量载体材料多次充能,每次充能时间为2-4h,每次充能间隔时间2-4h,得到充能后的能量载体材料;

[0027] (3)将多个所述充能后的能量载体材料激活后放入待处理水域中,振动增氧治理污染水体。

[0028] 采用上述技术方案,充能时,将特定频率的光波照射本申请的光量子水处理用能量载体材料,将电子激发出来储存在石墨烯碳层结构中。在将光量子水处理用能量载体材料投放到水中前,激活能量载体材料里面的磁场,通过磁场引动储存的电子,电子规律运动产生规律性的光量子能量波。

[0029] 然后将多个充能并激发后的能量载体材料投放到水体中,通过多个能量载体材料构建共振场加强光量子能量波,光量子能力波的振动带动水分子振动,扩大水分子与空气的接触面积,从而提升溶氧率;并通过振动,将溶氧输送到水体的全方位,包括底泥中。溶解氧提升能够改变水生态环境,将水生环境(包括底泥)向好氧型推进,从而促进本土有益微

生物繁衍,分解污染物,降低氮磷等污染指标,消减氮磷指标,改变蓝藻生长环境,控制蓝藻水华,促进水生动植物生长,改善底泥,提升水体自净能力,水体溶解氧的提升可使水体厌氧状态的松散底泥转化为较密实的好氧状态的底泥,为此可减慢深层底泥中的污染物向上复水体的扩张,溶解氧的提升还有利于加快恢复河道良好的生态系统,改善河道的黑臭现象,保持河道水质的清洁干净,从而达到治理水体和底泥的效果。

[0030] 另外,在没有自然生态环境中,溶解氧通常有两个来源:一个来源是水中溶解氧未饱和时,大气中的氧气向水体渗入;另一个来源是水中植物通过光合作用释放出的氧。因此水中的溶解氧会由于空气里氧气的溶入及绿色水生植物的光合作用而得到不断补充。但当水体受到有机物污染,耗氧严重,溶解氧得不到及时补充,水体中的厌氧菌就会很快繁殖,有机物因腐败而使水体变黑、发臭。解氧值是研究水自净能力的一种依据。水里的溶解氧被消耗,要恢复到初始状态,所需时间短,说明该水体的自净能力强,或者说水体污染不严重;否则说明水体污染严重,自净能力弱,甚至失去自净能力。随着本申请的能量载体材料对水体的净化,辅助提高了水体自净能力,时间越长,水体内外来污染量也在减少,净化速度上升达到稳定后,逐步恢复自然水生态。

[0031] 本发明的有益效果是:

[0032] 第一,本申请采用振动增氧的新路径来治理污染水体,本申请的载体对光波频率吸收的效果较佳,结合本申请的使用方法,净化效果较佳,且作用范围广,制备时不需要过多的化学助剂,绿色环保,且性价比高,具体为:本发明可以覆盖多个传统技术的效果,净化水体的同时净化底泥,同时提升溶解氧,强化本土好氧微生物,消减水体及底泥的氮磷等污染物、降低COD\BOD\高锰酸盐等化学指标,提升水体透明度,提升水体自净能力,促进水生动植物生长,恢复自然水生态;同时成本相对低,综合而言,绿色环保,性价比高。现有技术的旧路径为打断化学键,大分子变成小分子,对水生态正常的大分子有机物存在一定的破坏;本发明改变组分配方和制备方法,结合使用方法,发现能够减少对水生态正常的大分子有机物的破坏,提高集中处理效果,配合振动增氧更加“柔和”的解决水污染的问题。

[0033] 第二,施工简单,工程量小,施工周期短,具体为:只需要将多个充能后且激活的能量载体材料放入待处理水域中,在一定周期后,就能发挥治理效果。

[0034] 第三,维护简单方便,且提高水体本身的净化能力:无能源消耗,光量子水处理用能量载体材料更换频率很低,且时间越长,随着水体自净能力的提高,水体内外来污染量的减少,净化速度上升达到稳定后,维护所需的耗能也是逐渐降低的,一般不超过第一年的30%。

[0035] 第四,应用范围广:适用于河湖水污染治理、黑臭水体治理、蓝藻治理、水源地水质的保护、海绵城市建设等,不受阳光、季节、地域等影响。

[0036] 第五,安全性高:安全无毒,对水体不会造成二次污染。

[0037] 第六,本发明的组分配方更简单,不需要加入成孔剂,和常规的光导材料相比,本发明的组分配方结合使用方法,即本发明的光导材料配合本发明的基材,也更适用于对富营养污水的处理。

附图说明

[0038] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实

施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0039] 图1是本发明的实施例1的检测结果示意图表。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 实施例中所使用的设备和材料若如无特别说明,均可容易地从商业公司获取,

[0042] 其中,负离子粉:厂家:北京中建高飞龙纳米科技有限公司,型号:FL-C。

[0043] 粘土A和粘土B都为粘土。

[0044] 实施例1

[0045] 一种光量子水处理用能量载体材料、制备方法、使用方法,配方如下述表1和表2所示:

[0046] 表1

配方	组分	重量份(份)
[0047] 表层光导材料	二氧化硅	10
	晶体硅	20
	粘土B	70

[0048] 表2

配方	组分	具体组分	重量份(份)
[0049] 核心储存功能材料	石墨烯	/	35
	粘土A	/	70
	粉煤灰	/	10
	托玛琳石	/	8
	介质材料	负离子粉	8
		铈酸锂	7
	活化剂	磷酸锌	1
		二氯化铂	2
		氢氧化锶	2

[0050] 参照上述表1和表2,本申请的制备包括如下步骤:

[0051] S1.制备表层光导材料:将二氧化硅晶体硅、粘土B混合,制得表层光导材料;

[0052] S2.制备核心储存功能材料:将石墨烯、粘土A、粉煤灰、托玛琳石、介质材料、活化

剂、溶剂C(去离子水)混合,搅拌,然后放入球磨机进行球磨活化,球磨机的转速为75r/min,时间为20min,球磨活化后静置20min,得到核心储存功能材料;

[0053] S3.压制:将核心储存功能材料用压块机压制成26cm*16cm*10cm的块体;

[0054] S4.煅烧和冷却:将表层光导材料溶在溶剂D(去离子水)里,涂覆在块体的所有面上,静置80min,放入烧结机中,升温至100℃,然后以50℃/h的速度升温至330℃,恒温2h,再以50℃/h的速度升温至500℃,恒温煅烧1h,然后以不超过80℃/h的速度降温至常温,得到光量子水处理用能量载体材料。

[0055] 使用方法,包括如下步骤:

[0056] (1)将数量 ≥ 1 的光量子水处理用能量载体材料放入放置区(即能量加载区),放置区是一个宽度不小于3.6m,长度不小于6m的封闭空间的中间区域,该中间区域不小于2m*2m,在放置区上方及四周安装多个用于充能的能量发射器(卤素光源发射器,发射频率为900兆赫兹~1800兆赫兹),能量发射器到光量子水处理用能量载体材料的距离为3m;

[0057] (2)开启能量发射器,对光量子水处理用能量载体材料充能8次,每次充能时间为3h,每次充能间隔时间3h,得到充能后的能量载体材料;

[0058] (3)将3个充能后的能量载体材料用磁场发生装置激活后放入待处理水域中,振动增氧治理污染水体。

[0059] 实施例2

[0060] 一种光量子水处理用能量载体材料、制备方法、使用方法,配方如下述表3和表4所示:

[0061] 表3

[0062]	配方	组分	重量份(份)
	表层光导材料	二氧化硅	15
		晶体硅	15
		粘土B	70

[0063] 表4

[0064]	配方	组分	具体组分	重量份 (份)
	核心储存功能材料	石墨烯	/	40
		粘土 A	/	70
		粉煤灰	/	10
		托玛琳石	/	5
		介质材料	负离子粉	8
			铈酸锂	7
		活化剂	磷酸锌	1
			二氯化铂	2
			氢氧化锶	2

[0065] 参照上述表3和表4,本申请的制备包括如下步骤:

[0066] S1.制备表层光导材料:将二氧化硅晶体硅、粘土B混合,制得表层光导材料;

[0067] S2.制备核心储存功能材料:将石墨烯、粘土A、粉煤灰、托玛琳石、介质材料、活化剂、溶剂C(去离子水)混合,搅拌,然后放入球磨机进行球磨活化,球磨机的转速为75r/min,时间为22min,球磨活化后静置22min,得到核心储存功能材料;

[0068] S3.压制:将核心储存功能材料用压块机压制成26cm*16cm*10cm的块体;

[0069] S4.煅烧和冷却:将表层光导材料溶在溶剂D(去离子水)里,涂覆在块体的所有面上,静置80min,放入烧结机中,升温至92℃,然后以50℃/h的速度升温至330℃,恒温2h,再以50℃/h的速度升温至450℃,恒温煅烧1.5h,然后以不超过80℃/h的速度降温至常温,得到光量子水处理用能量载体材料。

[0070] 使用方法,包括如下步骤:

[0071] (1)将光量子水处理用能量载体材料放入放置区(即能量加载区),放置区是一个宽度不小于3.6m,长度不小于6m的封闭空间的中间区域,该中间区域不小于2m*2m,在放置区上方及四周安装多个用于充能的能量发射器(卤素光源发射器,发射频率为900兆赫兹~1800兆赫兹),能量发射器到光量子水处理用能量载体材料的距离为2m;

[0072] (2)开启能量发射器,对光量子水处理用能量载体材料充能8次,每次充能时间为2h,每次充能间隔时间2h,得到充能后的能量载体材料;

[0073] (3)将3个充能后的能量载体材料用磁场发生装置激活后放入待处理水域中,振动增氧治理污染水体。

[0074] 实施例3

[0075] 一种光量子水处理用能量载体材料、制备方法、使用方法,配方如下表5和表6所示:

[0076] 表5

	配方	组分	重量份（份）
[0077]	表层光导材料	二氧化硅	20
		晶体硅	20
		粘土 B	60

[0078] 表6

	配方	组分	具体组分	重量份（份）
[0079]	核心储存功能材料	石墨烯	/	40
		粘土 A	/	70
		粉煤灰	/	10
		托玛琳石	/	5
		介质材料	负离子粉	8
			铈酸锂	7
		活化剂	磷酸锌	1
			二氯化铂	2
			氢氧化锶	2

[0080] 参照上述表5和表6,本申请的制备包括如下步骤:

[0081] S1.制备表层光导材料:将二氧化硅晶体硅、粘土B混合,制得表层光导材料;

[0082] S2.制备核心储存功能材料:将石墨烯、粘土A、粉煤灰、托玛琳石、介质材料、活化剂、溶剂C(去离子水)混合,搅拌,然后放入球磨机进行球磨活化,球磨机的转速为80r/min,时间为20min,球磨活化后静置20min,得到核心储存功能材料;

[0083] S3.压制:将核心储存功能材料用压块机压制成26cm*16cm*10cm的块体;

[0084] S4.煅烧和冷却:将表层光导材料溶在溶剂D(去离子水)里,涂覆在块体的所有面上,静置60min,放入烧结机中,升温至100℃,然后以50℃/h的速度升温至350℃,恒温2h,再以50℃/h的速度升温至600℃,恒温煅烧1h,然后以不超过80℃/h的速度降温至常温,得到光量子水处理用能量载体材料。

[0085] 使用方法,包括如下步骤:

[0086] (1)将光量子水处理用能量载体材料放入放置区(即能量加载区),放置区是一个宽度不小于3.6m,长度不小于6m的封闭空间的中间区域,该中间区域不小于2m*2m,在放置区上方及四周安装多个用于充能的能量发射器(卤素光源发射器,发射频率为900兆赫兹~1800兆赫兹),能量发射器到光量子水处理用能量载体材料的距离为3m;

[0087] (2)开启能量发射器,对光量子水处理用能量载体材料充能8次,每次充能时间为3h,每次充能间隔时间3h,得到充能后的能量载体材料;

[0088] (3)将充能后的能量载体材料用磁场发生装置激活后放入待处理水域中,振动增

氧治理污染水体。

[0089] 检测:下述水质标准GB 3838-2002的全称为地表水环境质量标准GB 3838-2002

[0090] 本申请在不同地区开展项目,用于检测本申请能量载体材料的净水能力,具体如下:

[0091] (1) 基于上述使用方法,将实施例1的充能后激活的能量载体材料,投入浙江省海盐县紫金山村团结浜项目,项目时间:2021年4月26日~2021年8月23日,治理前,水质浑浊,透明度低,为劣V类水,治理后,水清澈见底,底泥变黄,水质稳定在地表Ⅲ类水标准,检测参照图1,检测公司为海宁万润环境检测有限公司。

[0092] (2) 将实施例2的充能后激活的能量载体材料,投入浙江省海宁市袁花花园桥项目,项目时间:2021年3月10日~2021年4月17日,水质稳定在地表Ⅳ类水标准,检测参照下述表7,检测公司为海宁万润环境检测有限公司。

[0093] 表7

日期	高锰酸盐指数	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	水质标准
	(mg/L)			GB 3838-2002
3月10日	9.19	2.82	0.861	V类
4月17日	6.18	1.40	0.314	Ⅳ类

[0095] (3) 将实施例3的充能后激活的能量载体材料,投入浙江省杭州市东沙湖蓝藻治理项目,项目时间:2021年8月26日~2021年9月28日,水体富营养化和引起蓝藻水华的藻类藻密度大幅消减,检测参照下述表8和表9,检测公司为PONY谱尼测试。

[0096] 表8

日期	高锰酸盐指数	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
	(mg/L)		
8月26日	13.9	0.882	0.37
9月28日	10.7	0.497	0.15
消减率	23%	43%	59%

[0099] 表9

日期	主要引起蓝藻水华的藻密度		
	水华微囊藻	铜绿微囊藻	边缘微囊藻
8月26日	1875000	55350000	27425000
9月28日	970000	625000	12475000
消减率	48%	98.8%	54.5%

[0101] 结果分析:

[0102] (1) 实施例1:浙江省海盐县紫金山村团结浜项目的时间最长,治理时间为121天,成功将劣V类水治理为Ⅲ类水,参照图1,水质明显由浑浊变为清澈,水质化学指标下降幅度较大,水体清澈度显著改善。

[0103] (2) 实施例2:浙江省海宁市袁花花园桥项目,治理时间为39天,将劣V类水治理为Ⅳ类水。

[0104] (3) 实施例3:浙江省杭州市东沙湖蓝藻治理项目,治理时间为34天,水体富营养化和引起蓝藻水华的藻类藻密度大幅消减。

[0105] 实施例1、实施例2、实施例3对比可知,本申请在组分配比不同,但在组分范围内的情况下,治理效果稳定且较佳,且能降低污水中浮游生物的密度,同时施工简单,工程量小,施工周期短,应用范围广,绿色环保。

[0106] 本发明所提出的光量子水处理用能量载体材料结合制备方法以及使用方法,其工作原理是这样的:参照的Y1~Y11在对比例1后。

[0107] 1. 充能时,将特定频率的光波照射本申请的光量子水处理用能量载体材料表层光导材料上,这能将电子激发出来储存在能量载体材料(包括石墨烯碳层结构)中。原理参照下述Y1~Y3。

[0108] 2. 能量储存:

[0109] 光量子水处理用能量载体材料中构建了类似石墨烯的碳层孔隙,激发出来的电子储存在碳层孔隙里。光波照射的时间越长,激发出来的电子越多,存储的电子也越多,直到达到量子基材储存的临界值。原理参照下述Y4。

[0110] 3. 能量释放:在将光量子水处理用能量载体材料投放到水中前,使用磁场发生装置激活能量载体材料里面的磁场,通过磁场引动储存的电子,电子规律运动产生规律性的光量子能量波。原理参照下述Y5、Y6。

[0111] 4. 溶解氧提升:

[0112] 将多个充能并激发后的光量子水处理用能量载体材料投放到水体中,通过多个能量载体材料构建共振场加强光量子能量波,光量子能力波的振动带动水分子振动,扩大水分子与空气的接触面积,从而提升溶氧率,使溶解氧提升;并通过振动,将溶氧输送到水体的全方位,包括底泥中。原理参照下述Y7、Y8。

[0113] 5. 水环境治理:溶解氧提升能够改变水生态环境,将水生环境(包括底泥)向好氧型推进,从而促进本土有益微生物繁衍,分解污染物,降低氮磷等污染指标,改变蓝藻生长环境,控制蓝藻水华,促进水生动植物生长,提升水体自净能力,从而达到治理水体和底泥的效果。随着本申请的能量载体材料对水体的净化,辅助提高了水体自净能力,时间越长,水体内外来污染量也在减少,净化速度上升达到稳定后,能逐步恢复自然水生态。区别于打断化学键的旧治理路径,本申请的治理路径可以概括为振动增氧。原理参照下述Y9~Y11。

[0114] 对比例1

[0115] 用本发明实施例1制备的光量子水处理用能量载体材料(下表10中简称光量子)和公布号CN112429838B的专利公开的一种量子水处理基材(下表10中简称量子)在相邻的环境大致相同的两个池塘进行对比实验,使用方法参照各自的,检测结果如下表10,检测公司为江苏华测品标检测认证技术有限公司:

[0116] 表10化学指标对比

[0117]

测试项目单 位 (mg/L)	0d		7d		14d		32d		62d		92d		变化率	
	量 子	光 量 子	量 子	光 量 子	量 子	光 量 子	量 子	光 量 子	量 子	光 量 子	量 子	光 量 子	量子	光量子
溶解氧	2.3	2.2	3.2	3.4	3.9	4.3	4.2	5.6	4.6	6.1	5.2	6.7	126%	204%
COD	56	58	48	49	41	39	32	29	25	21	25	20	55%	65%
氨氮	2.46	2.36	1.96	1.87	1.53	1.43	1.31	1.07	0.97	0.76	0.84	0.68	66%	71%
总磷	0.65	0.68	0.51	0.52	0.46	0.44	0.40	0.37	0.36	0.32	0.28	0.28	57%	58%

[0118] 参照表10,光量子水处理用能量载体材料相比量子水处理基材在溶解氧提升方面效果更好,溶解氧变化率相差达78%,本申请的COD和氨氮的消减比率(即变化率)更高,COD变化率相差达10%,氨氮变化率相差达5%,总磷的变化率相差不大,本申请高出1%。这说明在水环境治理方面,光量子水处理用能量载体材料区别于量子水处理基材的治理路径,本申请将振动增加溶解氧作为治理新路径,不需要过多的化学助剂,后期还可以提升水体本身的净化能力,达到良性循环,更加环保。

[0119] 对比例2

[0120] 用本发明的实施例1制备的光量子水处理用能量载体材料(下表11中简称光量子),用公布号CN112429838B的专利实施例1制备的量子水处理基材(下表11中简称量子),都使用本发明的使用方法,在相邻的环境大致相同的两个池塘进行对比实验,检测结果如下表11,检测公司为江苏华测品标检测认证技术有限公司:

[0121] 表11化学指标对比

[0122]

测试项目单 位 (mg/L)	0d		7d		14d		32d		62d		92d		变化率	
	量 子	光 量 子	量 子	光 量 子	量 子	光 量 子	量 子	光 量 子	量 子	光 量 子	量 子	光 量 子	量子	光量子
溶解氧	2.3	2.2	2.9	3.4	3.9	4.3	4.2	5.6	4.6	6.1	4.8	6.7	108%	204%
COD	56	58	45	49	41	39	33	33	27	21	26	20	53%	65%
氨氮	2.50	2.36	1.98	1.87	1.63	1.43	1.55	1.07	1.43	0.76	0.99	0.68	60%	71%
总磷	0.66	0.68	0.60	0.52	0.55	0.44	0.43	0.37	0.38	0.32	0.35	0.28	47%	58%

[0123] 参照表11,光量子水处理用能量载体材料相比量子水处理基材在溶解氧提升方面效果更好,溶解氧变化率相差达96%,本申请的COD和氨氮的消减比率(即变化率)更高,COD变化率相差达12%,氨氮变化率相差达11%,总磷的变化率相差11%。这说明即使使用相同的使用方法,使用本发明制备的光量子水处理用能量载体材料能获得更好的治理效果,而且本发明的组分配方所需的原料更少,不需要加入成孔剂,制备方法也更简单。

[0124] 对比例3

[0125] 用本发明的实施例3制备的光量子水处理用能量载体材料(下表12中简称光量子),用公开号CN111715284A的专利申请实施例1制备的光催化水处理膜(下表12中简称膜),使用方法参照各自的(膜使用本发明的方法进行水处理时未成功),在相邻的环境大致相同(富含蓝藻)的两个池塘进行对比实验,检测结果如下表12,检测公司为PONY谱尼测试。

[0126] 表12

时间	主要引起蓝藻水华的藻密度					
	水华微囊藻		铜绿微囊藻		边缘微囊藻	
	光量子	膜	光量子	膜	光量子	膜
0d	1975000	1885000	65350000	65360000	20425000	20435000
30d	985000	1680000	550000	50425000	12005000	18475000
消减率	50%	11%	99.2%	23%	41.2%	9%

[0128] 参照表12,光量子水处理用能量载体材料相比光催化水处理膜在处理引起蓝藻水华的藻类藻密度方面效果更好,水华微囊藻消减率相差39%,铜绿微囊藻消减率相差76.2%,边缘微囊藻消减率相差32.2%。这说明本发明的光量子水处理用能量载体材料结合本发明的使用方法更适用于进行对富营养污水的处理。

[0129] 另外,上述表格中部分数据相同并不影响,如表10和表11的光量子,因为使用的材料和使用方法相同,且为了对比效果,是同时进行的对比实验。

[0130] 下述为上述工作原理中应用的原理:

[0131] Y1.根据普朗克量子说,物体是由以不同频率作简谐振动的振子组成的,其中电磁波的吸收和发射不是连续的,而是以一种最小的能量单位 $\epsilon = h\nu$,为最基本单位而变化着的,这样的一份能量 ϵ ,叫作能量子。其中 ν 是辐射电磁波的频率, $h = 6.62559 \times 10^{-34} \text{Js}$,即普朗克常数。也就是说,振子的每一个可能的状态以及各个可能状态之间的能量差必定是 $h\nu$ 的整数倍。

[0132] Y2.根据爱因斯坦光量子论,光不是连续的,是一份一份的,每一份叫一个光量子,简称光子,光子的能量 E 跟光的频率 ν 成正比,即 $E = h\nu$ 。光子学说还认为每一个光子的能量只决定于光子的频率,例如蓝光的频率比红光高,所以蓝光的光子的能量比红光子的能量大,同样颜色的光,强弱的不同则反映了单位时间内射到单位面积的光子数的多少。

[0133] Y3.光电效应:光照射到物体上,引起物质的电性质发生变化。这类光变致电的现象被人们统称为光电效应(Photoelectric effect)。光电效应分为光电子发射、光电导效应和阻挡层光电效应,又称光生伏特效应。前一种现象发生在物体表面,又称外光电效应(photoelectric emission)。后两种现象发生在物体内部,称为内光电效应。按照粒子说,光是由一份一份不连续的光子组成,当某一光子照射到对光灵敏的物质(如硒)上时,它的能量可以被该物质中的某个电子全部吸收。电子吸收光子的能量后,动能立刻增加;如果动能增大到足以克服原子核对它的引力,就能在十亿分之一秒时间内飞逸出物体表面,成为光电子,形成光电流。单位时间内,入射光子的数量愈大,飞逸出的光电子就愈多,光电流也就愈强,这种由光能变成电能自动放电的现象,就叫光电效应。

[0134] 每种物质均有固有频率,当外界振动与其固有频率接近或相等或整数倍时,就会发生共振。

[0135] 光量子即光子。光子是光线中携带能量的粒子。一个光子能量的多少正比于光波的频率大小,频率越高,能量越高。当一个光子被原子吸收时,就有一个电子获得足够的能量从而从内轨道跃迁到外轨道,具有电子跃迁的原子就从基态变成了激发态。

[0136] 在量子系统中,定义两能级之间的间隔为固有频率: $\omega_0 = (E_a - E_b) / 2\pi\hbar = \Delta E / 2\pi\hbar$ 。普朗克常数记为 $\hbar$,是一个物理常数,用以描述量子大小。在量子力学中占有重要的角色,马克斯·普朗克在1900年研究物体热辐射的规律时发现,只有假定电磁波的发射和吸收不是连续的,而是一份一份地进行的,计算的结果才能和试验结果是相符。这样的一份能量叫做量子,每一份量子等于 $h\nu$, ν 为辐射电磁波的频率, h 为一常量,称为普朗克常数。在不确定性原理中普朗克常数有重大地位,粒子位置的不确定性 $\times$ 粒子速度的不确定性 $\times$ 粒子质量 $\geq$ 普朗克常数 $\hbar = 6.62607015 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$,自第26届国际计量大会(CGPM)表决通过为精确数。

[0137] 当所加的频率 ω 接近 ω_0 时,或者说外界输入的能量 ΔE 接近或者等于两个能量差 $(E_a - E_b)$ 时,会引起系统从外界磁场或光波中吸收能量,产生受激吸收或者受激辐射的跃迁现象。

[0138] 内光电效应分光电导效应和光生伏特效应:

[0139] 光电导效应:当入射光子射入到半导体表面时,半导体吸收入射光子产生电子空穴对,使其自生电导增大。光生伏特效应:当一定波长的光照射非均匀半导体(如PN结),在自建场的作用下,半导体内部产生光电压。光照射到半导体或绝缘体的表面时,使物体内部的受束缚电子受到激发,从而使物体的导电性能改变。这就称为内光电效应。显然照射的辐射通量愈大,则被激发的电子数愈多。

[0140] Y4.石墨烯结构:内部碳原子的排列方式与石墨单原子层一样以 sp^2 杂化轨道成键,并有如下的特点:碳原子有4个价电子,其中3个电子生成 sp^2 键,即每个碳原子都贡献一个位于 p_z 轨道上的未成键电子,近邻原子的 p_z 轨道与平面成垂直方向可形成 π 键,新形成的 π 键呈半填满状态。研究证实,石墨烯中碳原子的配位数为3,每两个相邻碳原子间的键长为 1.42×10^{-10} 米,键与键之间的夹角为 120° 。除了 σ 键与其他碳原子链接成六角环的蜂窝式层状结构外,每个碳原子的垂直于层平面的 p_z 轨道可以形成贯穿全层的多原子的大 π 键(与苯环类似),因而具有优良的导电和光学性能。石墨烯中电子载体和空穴载流子的半整数量子霍尔效应可以通过电场作用改变化学势而被观察到,而科学家在室温条件下就观察到了石墨烯的这种量子霍尔效应。石墨烯中的载流子遵循一种特殊的量子隧道效应,在碰到杂质时不会产生背散射,这是石墨烯局域超强导电性以及很高的载流子迁移率的原因。

[0141] Y5.磁场激发:电粒子在磁场中的运动是按照牛顿第三定律进行的,即电粒子的运动轨迹受到外力的影响,外力的大小取决于电粒子在磁场中的位置,电粒子可以沿着磁场线移动。电粒子在磁场中的运动公式可以表示为: $F = QV \times B$,其中, F 表示电粒子受到的外力, Q 为电粒子的电荷量, V 为电粒子的速度, B 为磁场的强度。另外,电粒子的运动方程也可以用张量表示,即: $E = QV \times B - Q(\nabla \times B)$,其中, E 表示电粒子的动能, Q 为电粒子的电荷量, V 为电粒子的速度, B 为磁场的强度, $\nabla \times B$ 表示磁场的旋度。

[0142] 以上就是电粒子在磁场中的运动公式,它是根据牛顿第三定律以及物理学中的电磁学理论而得出的。从公式中可以看出,电粒子在磁场中的运动受到磁场的强度以及电粒子的电荷量的影响,这样,我们就可以得出电粒子在磁场中的运动轨迹。

[0143] Y6.光波的产生:光波是由原子内部中,运动的电子产生的,而释放的光波频率取决于外界对电子激发能。光的频率与波长关系: $\lambda = u/f$,其中 u 是波速, f 是频率。由 $E = h\nu$, $E = mc^2$ 联立两式得: $m = h\nu/c^2$ (这是光子的相对论质量),而 $p = mc$,则 $p = h\nu/c$ (p 为动量),德

布罗意关系 $\lambda=h/p$,和量子 $E=h\nu$ 。

[0144] 这样可以根据特定的频率和波长计算出所需外界磁场激发电子运动能量的强度。

[0145] Y7.共振:共振是指一物理系统在特定频率和波长下,比其他频率和波长以更大的振幅做振动的情形;这些特定频率和波长称之为共振频率和共振波长。一般来说一个系统(不管是力学的、热学的还是电子的)有多个共振频率,在这些频率上振动比较容易,在其它频率上振动比较困难。假如引起振动的频率比较复杂的话(比如是一个冲击或者是一个宽频振动)一个系统一般会“挑出”其共振频率随此频率振动,事实上一个系统会将其它频率过滤掉。振荡强度是振幅的平方。物理学家一般称这个公式为洛伦兹分布,它在许多有关共振的物理系统中出现。也是一个与振荡器的阻尼有关的系数。阻尼高的系统一般来说有比较宽的共振频率带,共振频率带也称为带宽。

[0146] Y8.同频共振:两个或多个振动频率相同的物体,当一个发生振动时,另一个物体,或许多物体也随之振动,就叫同频共振。而同频共振之所以拥有如此大的力量,就是因为当外力的频率接近物体的固有频率时,外界的力量直接作用于受体的分子、原子、量子层面,才导致物理结构在一定范围内发生位移,从而产生较强的作用力,使被共振的物体随之发生运动。

[0147] Y9.有机污染物的分解:通过一系列的生化反应,将有机物分解成小分子有机物或简单无机物的过程。

[0148] 有机物好氧分解的最终产物:

[0149] 有机物中的元素(C、H、N、P、S)经好氧分解的最终产物主要是:二氧化碳、水、硫酸盐、磷酸盐等。

[0150] Y10.氮的消减:在水体环境适合的条件里,水体中的硝化菌存在,有较高的硝化作用。水体中含氮的有机物充氧状态中被氮化细菌作用后分解,首先将含氮的有机物降解成多肽、氨基酸以及氨基糖等简单的含氮化合物,简单的含氮化合物在脱氨基的过程中就转变为了氨,由此产生的氨可溶解在水体中,在水体细菌作用下,氨状态下的氮在充氧中再分解、再氧化。在水体亚硝化细菌的作用下,氨可转变为亚硝基氮:亚硝基氮在硝酸菌的作用下再度转化为硝基氮。溶解氧的浓度上升了则整个水体的生态系统在富氧的情况下,水体中的水生物及好氧菌活性在不断增强,就加快了水体的代谢功能,有利于污染物的快速分解,使水体的水质变得清洁干净。溶解氧的提升对消除水体黑臭、净化水质、促使水生态系统的良好发展方面具有促进作用。主要原理为充灌在水体中的溶解氧和污染物质之间发生的氧化还原反应。原因在于污染物质的耗氧量亦是化学耗氧量的一部分,该部分的物质消除同时也可减少水体的化学耗氧量。当然,水体溶解氧的提升也可使水体厌氧状态的松散底泥转化为较密实的好氧状态的底泥,为此可减慢深层底泥中的污染物向上复水体的扩张。溶解氧的提升有利于加快恢复河道良好的生态系统,改善河道的黑臭现象,保持河道水质的清洁干净。

[0151] Y11.微生物对磷的转化:

[0152] 有机磷化物的生物降解

[0153] 磷酸还原:通过梭状芽孢杆菌、大肠杆菌等微生物的作用,有机磷化物被持续的生物降解。

[0154] 如此,磷化物在水中持续的被微生物、植物吸收利用,从而达到降低水中磷指标的

作用。

[0155] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

日期	高锰酸盐指数 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	水质标准 GB 3838-2002
4月26日	19.4	11.2	1.73	劣五类
5月12日	6.65	0.062	0.354	V类
6月6日	3.96	0.471	0.066	II类
7月12日	4.38	0.329	0.14	III类
8月23日	3.92	0.8	0.2	III类

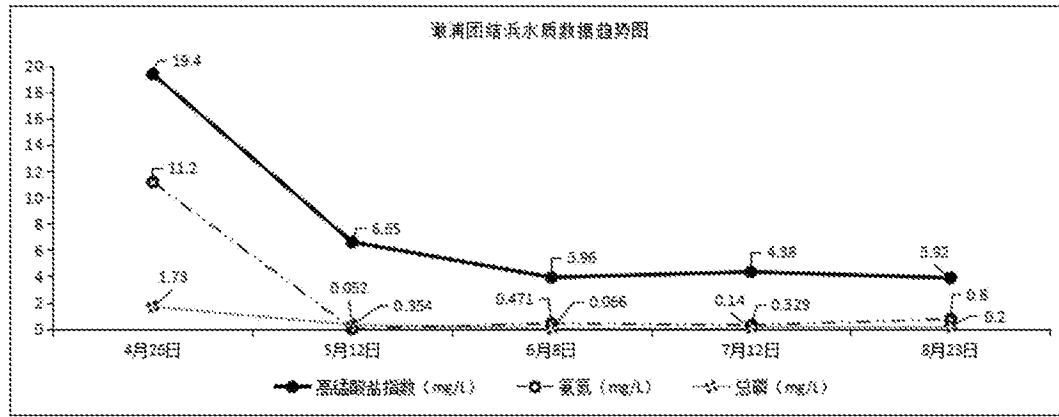


图1