



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116969607 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 31

(21) 申请号 202310947669.0

(22) 申请日 2023.07.29

(71) 申请人 深圳易普乐环保科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市前海深港合作
区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市
前海商务秘书有限公司)

(72) 发明人 刘树立 罗仕宽 罗昊

(74) 专利代理机构 深圳市汇信知识产权代理有
限公司 44477
专利代理师 赵英杰

(51) Int.Cl.
C02F 3/34 (2023.01)
G06N 3/04 (2023.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称
复合优势微生物黑臭水治理系统

(57) 摘要
本发明提供复合优势微生物黑臭水治理系统,涉及生态治理技术领域。该复合优势微生物黑臭水治理系统,包括治理修复系统,所述治理修复系统包括用于黑臭水治理中各项所需数据获取的数据采集系统。通过采用多区域治理方式,对不同污染程度的黑臭水区域进行单独剂量投入,降低了资源浪费,对微污染和重污染区域均有良好的治理效果,适应范围广,且多区域模型的实时监测,能够及时掌握黑臭水区域的治理情况,完成及时报告、迅速除治的效果,同时内外病源头的同步治理修复,不仅能够阻止水体被再次污染的可能,还大大降低了长时间的持续资金投入,减少了水体修复的资金,从而使得本发明的在对黑臭水水体净化方面不仅投资小,且修复效率和效果高。



1. 复合优势微生物黑臭水治理系统, 包括治理修复系统, 其特征在于: 所述治理修复系统包括用于黑臭水治理中各项所需数据获取的数据采集系统(1)、用于根据当前黑臭水数据进行相关治理规划材料获取的智能匹配系统(2)、用于将黑臭水进行去污活化处理的活水激发系统(3)、基于深度学习算法的神经网络系统进行数据处理的智能处理系统(4)、对黑臭水中原生微生物辅助活化和外增微生物增殖混合的辅活培育系统(5)和进行黑臭水区域分离划分的多区域培育净化(6), 所述数据采集系统(1)与智能处理系统(4)连接;

所述数据采集系统(1)连接有遥感采集组件(101), 所述活水激发系统(3)连接有推流曝气组件(301)、生态截流组件(302)和清理防治组件(303), 所述智能处理系统(4)与智能匹配系统(2)并联, 所述辅活培育系统(5)包括智能培育模块(501), 所述多区域培育净化(6)包括区域定点划分(601), 所述遥感采集组件(101)包括图像采集模块(10101)、水质采集模块(10102)、定点追踪模块(10103)和底泥采集模块(10104)。

2. 根据权利要求1所述的复合优势微生物黑臭水治理系统, 其特征在于: 所述图像采集模块(10101)连接有预处理模块(7), 所述预处理模块(7)包括连接有图像传输模块(8), 所述图像传输模块(8)通过图像处理模块(401)与智能处理系统(4)连接。

3. 根据权利要求1所述的复合优势微生物黑臭水治理系统, 其特征在于: 所述推流曝气组件(301)包括微纳米推流曝气机, 所述生态截流组件(302)包括用于管道口的网孔锦纶网, 所述清理防治组件(303)包括沉积物打捞设备和水体漂浮物清理设备。

4. 根据权利要求1所述的复合优势微生物黑臭水治理系统, 其特征在于: 所述智能处理系统(4)包括图像处理模块(401)、水质检测模块(402)、智能分析模块(403)和荧光分析模块(404), 所述水质检测模块(402)和智能分析模块(403)与智能匹配系统(2)连接匹配。

5. 根据权利要求4所述的复合优势微生物黑臭水治理系统, 其特征在于: 所述图像处理模块(401)包括图像对比模块(40101)、特征识别模块(40102)和环境检测模块(40103), 其中所述环境检测模块(40103)包括水质评估模块(4010301)、生长评估模块(4010302)和微生物活性检测模块(4010303), 所述水质评估模块(4010301)包括水质富含物检测和水质底泥含量检测, 所述生长评估模块(4010302)包括水生植物生长状态监测评估, 所述微生物活性检测模块(4010303)包括微生物含量和状态检测。

6. 根据权利要求1所述的复合优势微生物黑臭水治理系统, 其特征在于: 所述区域定点划分(601)包括远程区域获取(9)和实地区域获取(10), 所述区域定点划分(601)与智能处理系统(4)连接且智能处理系统(4)通过远程区域获取(9)和实地区域获取(10)进行区域边缘定位(11)、区域覆盖模型(13)和三维区域模型(12), 并通过实时时钟更新模块(14)进行实时更新处理。

7. 根据权利要求1所述的复合优势微生物黑臭水治理系统, 其特征在于: 所述智能培育模块(501)连接原地辅活组件(50101)、外增增殖组件(50102)和多组监测组件(50103), 其中原地辅活组件(50101)包括抽水泵、加热组件、充氧组件和池体, 所述外增增殖组件(50102)包括与原地辅活组件(50101)连通的带阀通管、增殖池体和恒温水浴组件, 所述多组监测组件(50103)包括温度监测仪和溶解氧传感器。

8. 根据权利要求1所述的复合优势微生物黑臭水治理系统, 其特征在于: 所述多区域培育净化(6)的多区域步骤为:

S1. 区域模型建立

根据远程区域获取(9)和实地区域获取(10)所获取的数据进行三维区域模型(12)和区域覆盖模型(13)所需的数据信息由智能处理系统(4)进行预处理,建立区域模型;

S2.多区域界线定点

根据区域划分图中黑臭水区域水质情况进行位置划分,并分为低、中和高区域,并对低、中和高区域进行区域边缘隔离划分,建立多区域界线;

S3.区域特征数据提取对比

通过实时时钟更新模块(14)利用远程区域获取(9)的数据进行实时数据同步,根据区域三维模型提取覆盖边界线,生成环境动态数据,同时根据实地区域获取(10)实时采集数据生产模型数据和图像数据存储模块内的历史模型数据进行边界线对比。

复合优势微生物黑臭水治理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及生态治理技术领域,具体为复合优势微生物黑臭水治理系统。

背景技术

[0002] 黑臭水体一般发生在流动性差,外来排入水体的污染多,水体生态环境脆弱的河湖水体,包括河流、湖泊、沟渠、断头河浜、池塘、公园景观水体等自然或人工水域。黑臭水体发生的本质是流入水体中的外源性有机污染物过多,不仅消耗水体中的大量溶解氧,造成水体溶氧量的不足,还让有机物发生了厌氧反应,加剧了对好氧生态系统的破坏。常见的治理工艺或方法通常包括如下:

[0003] 污染源物理分离处理方法:主要包括对污染河库底泥的清淤、疏浚以及底泥覆盖等措施,阻止污染物从底泥释放到水体中。对原有底泥污染源的治理效果较好,但对其他水体的污染治理效果一般,存在着水体易反复、费用高、对水域范围生态环境破坏严重等弊端;常规的生态修复工艺:包括对水体进行增氧曝气,投加底栖动物和鱼类,布置生态浮岛和沿岸挺水植物等。可以逐步去除水体中的污染物,但需要时间较长,处理效果不佳;水体强制流动方法:包括采用水系连通等应用大流量水泵将水体从一侧提升,利用高程差强制水体进行大流量循环,增加水体的溶解氧和活力。可以促进污染物的自我降解,逐步消耗水体污染物,对阻止藻类植物的生长较有效,但对黑臭水体治理效果慢,且能量消耗大;水体置换方法:使用周边水质较好河流的水体或其他干净水体对受污染水体进行水体置换。可以一次性更换现有受污染水体,但是治标不治本,未对底泥污染物及其他污染物来源进行治理,水体水质反复速度快;和水体微生物处理方法:一般采用光合细菌、枯草芽孢杆菌等微生物制剂直接投放到黑臭水体中,增加水体污染物的降解能力,直接分解水体中的污染物。但使用环境局限,一般需配合其他工艺使用,单独使用时效果较差且可持续性时间短,且需要定期不断投加,成本较高。

[0004] 例如现有专利(CN113511721A)一种用于黑臭水体原位修复的生物治理系统,通过水气推流器提高受污染水体在管道净化修复器中的氧含量,为管道净化修复器创造适宜的好氧微生物生长条件,持续培养足够的好氧微生物处理优势菌群,在管道净化修复器内完成对黑臭水体的有机污染物处理,实现待修复污染水体生态系统的受污染能力与净化能力相配备,实现生态系统的长期稳定运行;现有专利(CN116119831A)一种黑臭水体复合治理修复系统,基于内、外源污染耦合处理解决城市黑臭水体的水质治理与修复问题,提高河道中黑臭水体的净化效果,实现城市河流生态系统的恢复与重构;现有专利(CN102050523B)一种微生物对黑臭河道处理及原位生态修复的方法,采用微生物治理水体,后通过水体的自净能力来治理水体,达到治标治本的目的,不会产生二次污染;具有安全、高效、成本低、投资省,操作简单等特点。上述专利中,大多运用微生物治理水体,而微生物在治理修复过程中会因二次缺氧失去活性,导致其发生持续治理,且无法根据微生物缺氧失活后所处区域进行深度污染源判定和发现,从而导致治理周期较长且无法快速发现深度病源进行及时除治,产生大量持续投入资金和能源浪费。

发明内容

[0005] (一)解决的技术问题

[0006] 针对现有技术的不足,本发明提供了复合优势微生物黑臭水治理系统,解决了微生物在治理修复过程中会因二次缺氧失去活性后无法根据微生物缺氧失活后所处区域进行深度污染源判定和发现,从而导致治理周期较长且无法快速发现深度病源进行及时除治,产生大量持续投入资金和能源浪费的问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:复合优势微生物黑臭水治理系统,包括治理修复系统,所述治理修复系统包括用于黑臭水治理中各项所需数据获取的数据采集系统、用于根据当前黑臭水数据进行相关治理规划材料获取的智能匹配系统、用于将黑臭水进行去污活化处理的活水激发系统、基于深度学习算法的神经网络系统进行数据处理的智能处理系统、对黑臭水中原生微生物辅助活化和外增微生物增殖混合的辅活培育系统和进行黑臭水区域分离划分的多区域培育净化,所述数据采集系统与智能处理系统连接;

[0009] 所述数据采集系统连接有遥感采集组件,所述活水激发系统连接有推流曝气组件、生态截流组件和清理防治组件,所述智能处理系统与智能匹配系统并联,所述辅活培育系统包括智能培育模块,所述多区域培育净化包括区域定点划分,所述遥感采集组件包括图像采集模块、水质采集模块、定点追踪模块和底泥采集模块。

[0010] 优选的,所述图像采集模块连接有预处理模块,所述预处理模块包括连接有图像传输模块,所述图像传输模块通过图像处理模块与智能处理系统连接。

[0011] 优选的,所述推流曝气组件包括微纳米推流曝气机,所述生态截流组件包括用于管道口的网孔锦纶网,所述清理防治组件包括沉积物打捞设备和水体漂浮物清理设备。

[0012] 优选的,所述智能处理系统包括图像处理模块、水质检测模块、智能分析模块和荧光分析模块,所述水质检测模块和智能分析模块与智能匹配系统连接匹配。

[0013] 优选的,所述图像处理模块包括图像对比模块、特征识别模块和环境检测模块,其中所述环境检测模块包括水质评估模块、生长评估模块和微生物活性检测模块,所述水质评估模块包括水质富含物检测和水质底泥含量检测,所述生长评估模块包括水生植物生长状态监测评估,所述微生物活性检测模块包括微生物含量和状态检测。

[0014] 优选的,所述区域定点划分包括远程区域获取和实地区域获取,所述区域定点划分与智能处理系统连接且智能处理系统通过远程区域获取和实地区域获取进行区域边缘定位、区域覆盖模型和三维区域模型,并通过实时时钟更新模块进行实时更新处理。

[0015] 优选的,所述智能培育模块连接原地辅活组件、外增增殖组件和多组监测组件,其中原地辅活组件包括抽水泵、加热组件、充氧组件和池体,所述外增增殖组件包括与原地辅活组件连通的带阀通管、增殖池体和恒温水浴组件,所述多组监测组件包括温度监测仪和溶解氧传感器。

[0016] 优选的,所述多区域培育净化的多区域步骤为:

[0017] S1.区域模型建立

[0018] 根据远程区域获取和实地区域获取所获取的数据进行三维区域模型和区域覆盖模型所需的数据信息由智能处理系统进行预处理,建立区域模型;

[0019] S2.多区域界线定点

[0020] 根据区域划分图中黑臭水区域水质情况进行位置划分,并分为低、中和高区域,并对低、中和高区域进行区域边缘隔离划分,建立多区域界线;

[0021] S3.区域特征数据提取对比

[0022] 通过实时时钟更新模块利用远程区域获取的数据进行实时数据同步,根据区域三维模型提取覆盖边界线,生成环境动态数据,同时根据实地区域获取实时采集数据生产模型数据和图像数据存储模块内的历史模型数据进行边界线对比。

[0023] 工作原理:利用远程区域获取和实地区域获取进行黑臭水区域数据采集生产三维区域模型和区域覆盖模型,根据多种遥感采集组件进行黑臭水区域的图像、水质和底泥的数据采集,由智能处理系统中的数据处理模块进行数据处理并配合并联的智能匹配系统进行根据图像、水质和底泥的混合数据匹配生成治理水生植物和微生物的配合表,将治理水生植物和微生物利用辅活培育系统进行培育和移植,其中微生物在增殖中利用单点荧光进行增殖培育,由细胞遗传进行单点扩张,并将增殖微生物与通过辅活培育系统激活的原生微生物进行混合培育并投放至黑臭水区域内,同时辅活培育系统循环激活原生微生物和培育混合外增微生物,能够持续地为黑臭水治理投发优势微生物,而整块区域进行多区域治理,根据各个区域的不同净化治理需求进行不同剂量的投入,且数据采集系统对单点荧光培育的微生物进行持续采集监测,完成全程治理数据检测,从而根据原生微生物混合外增微生物进行优势微生物治理。

[0024] (三)有益效果

[0025] 本发明提供了复合优势微生物黑臭水治理系统。具备以下有益效果:

[0026] 1、本发明提供了复合优势微生物黑臭水治理系统,通过筛选污水中生长的菌株至少一种优势生长的菌种,并针对河道水体的污染情况将其与现有菌种进行匹配、组合,使之在微生物污水处理系统中发挥协同作用,快速形成优势菌群,利用辅活培育系统将原生微生物激活和匹配优势微生物混合,优势微生物用单点荧光进行增殖扩张,完成对黑臭水区域中污染物分解、吸收、转移,同时由系统内的定点追踪模块和荧光分析模块进行微生物的治理追踪,不仅无需添加任何化学药剂,不会造成二次污染,且能够追踪微生物找寻病源,快速发现黑臭水形成病源进行处理,从而在治理过程中拔除病源源头,加快了治理效果和效率,降低了长时间往复治理的成本。

[0027] 2、本发明提供了复合优势微生物黑臭水治理系统,通过采用多区域治理方式,对不同污染程度的黑臭水区域进行单独剂量投入,降低了资源浪费,对微污染和重污染区域均有良好的治理效果,适应范围广,且多区域模型的实时监测,能够及时掌握黑臭水区域的治理情况,完成及时报告、迅速除治的效果,同时内外病源头的同步治理修复,不仅能够阻止水体被再次污染的可能,还大大降低了长时间的持续资金投入,减少了水体修复的资金,从而使得本发明的在对黑臭水水体净化方面不仅投资小,且修复效率和效果高。

附图说明

[0028] 图1为本发明的系统构架示意图;

[0029] 图2为本发明的数据采集系统的框架流程示意图;

[0030] 图3为本发明的辅活培育系统的框架流程示意图;

[0031] 图4为本发明的活水激发系统的框架流程示意图；

[0032] 图5为本发明的智能处理系统的框架流程示意图；

[0033] 图6为本发明的图像采集模块的工作流程图；

[0034] 图7为本发明的多区域培育净化的框架流程示意图。

[0035] 其中,1、数据采集系统;101、遥感采集组件;10101、图像采集模块;10102、水质采集模块;10103、定点追踪模块;10104、底泥采集模块;2、智能匹配系统;3、活水激发系统;301、推流曝气组件;302、生态截流组件;303、清理防治组件;4、智能处理系统;401、图像处理模块;40101、图像对比模块;40102、特征识别模块;40103、环境检测模块;4010301、水质评估模块;4010302、生长评估模块;4010303、微生物活性检测模块;402、水质检测模块;403、智能分析模块;404、荧光分析模块;5、辅活培育系统;501、智能培育模块;50101、原地辅活组件;50102、外增增殖组件;50103、多组监测组件;6、多区域培育净化;601、区域定点划分;7、预处理模块;8、图像传输模块;9、远程区域获取;10、实地区域获取;11、区域边缘定位;12、三维区域模型;13、区域覆盖模型;14、实时时钟更新模块。

具体实施方式

[0036] 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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 实施例:

[0038] 如图1-7所示,本发明实施例提供复合优势微生物黑臭水治理系统,包括治理修复系统,治理修复系统包括用于黑臭水治理中各项所需数据获取的数据采集系统1、用于根据当前黑臭水数据进行相关治理规划材料获取的智能匹配系统2、用于将黑臭水进行去污活化处理的活水激发系统3、基于深度学习算法的神经网络系统进行数据处理的智能处理系统4、对黑臭水中原生微生物辅助活化和外增微生物增殖混合的辅活培育系统5和进行黑臭水区域分离划分的多区域培育净化6,数据采集系统1与智能处理系统4连接;

[0039] 数据采集系统1对所需的各种数据进行采集,并由传输模块送至智能处理系统4进行数据处理,而智能处理系统4在进行处理时与智能匹配系统2进行配合分析,根据当前采集数据进行治理修复所需的污水中生长的菌株至少一种优势生长的菌种和多种水生植物的数据匹配,快速完成治理所需的条件报告。其中水生植物包括漂浮类水生植物和沉水水生植物,多种水生植物可以为单一漂浮类、单一沉水类或两种混合类进行表面和水下的共同净化治理。

[0040] 数据采集系统1连接有遥感采集组件101,活水激发系统3连接有推流曝气组件301、生态截流组件302和清理防治组件303,智能处理系统4与智能匹配系统2并联,辅活培育系统5包括智能培育模块501,多区域培育净化6包括区域定点划分601,遥感采集组件101包括图像采集模块10101、水质采集模块10102、定点追踪模块10103和底泥采集模块10104。利用遥感采集组件101进行远程实时采集,遥感采集组件101包括无人机和遥感卫星,有利于实现该系统对图像的多种不同采集功能,该系统进行图像采集和后续模型搭建提供基础。

[0041] 图像采集模块10101连接有预处理模块7,预处理模块7包括连接有图像传输模块8,图像传输模块8通过图像处理模块401与智能处理系统4连接,有利于实现该系统对采集的图像进行处理,实现对环境进行检测的功能。

[0042] 推流曝气组件301包括微纳米推流曝气机,生态截流组件302包括用于管道口的网孔锦纶网,清理防治组件303包括沉积物打捞设备和水体漂浮物清理设备,微纳米推流曝气机可使用光伏发电设备进行供电,大大降低了曝气过程中的能耗,而网孔锦纶网对各类排入的管道进行过滤,减少排入的废水中富含物。

[0043] 水域受到耗氧有机物污染后,水体溶解氧被耗氧有机物消耗,水体出现缺氧,危害水生态系统,严重时河水黑臭,本发明利用曝气机向水体中充入空气加速水体复氧过程,使水体的自净过程始终处于好氧状态,提高好氧微生物的活力,同时在河底沉积物表层形成一个以兼氧菌为主,且具备好氧菌群生长潜能的环境,从而能够在较短的时间内降解水体中的有机污染物,进一步提高水体的净化效果。

[0044] 治理时,系统通过利用远程区域获取9和实地区域获取10,即利用遥感采集组件101进行黑臭水区域数据采集生成三维区域模型12和区域覆盖模型13,其中区域定点划分601包括远程区域获取9和实地区域获取10,区域定点划分601与智能处理系统4连接且智能处理系统4通过远程区域获取9和实地区域获取10进行区域边缘定位11、区域覆盖模型13和三维区域模型12,并通过实时时钟更新模块14进行实时更新处理,构建后的三维区域模型12和区域覆盖模型13以多区域方式进行区域边界划分,具体为:

[0045] S1.区域模型建立

[0046] 根据远程区域获取9和实地区域获取10所获取的数据进行三维区域模型12和区域覆盖模型13所需的数据信息由智能处理系统4进行预处理,建立区域模型;

[0047] S2.多区域界线定点

[0048] 根据区域划分图中黑臭水区域水质情况进行位置划分,并分为低、中和高区域,并对低、中和高区域进行区域边缘隔离划分,建立多区域界线;

[0049] S3.区域特征数据提取对比

[0050] 通过实时时钟更新模块14利用远程区域获取9的数据进行实时数据同步,根据区域三维模型提取覆盖边界线,生成环境动态数据,同时根据实地区域获取10实时采集数据生产模型数据和图像数据存储模块内的历史模型数据进行边界线对比。

[0051] 此时整个区域进行多级别划分,能对不同污染程度的黑臭水区域进行单独剂量投入,降低了资源浪费,且能够及时掌握黑臭水区域的治理情况,完成及时报告、迅速除治的效果;

[0052] 而根据多种遥感采集组件101进行黑臭水区域的图像、水质和底泥的数据采集,由智能处理系统4中的数据处理模块进行数据处理并配合并联的智能匹配系统进行根据图像、水质和底泥的混合数据匹配生成治理水生植物和微生物的配合表,其中智能处理系统4包括图像处理模块401、水质检测模块402、智能分析模块403和荧光分析模块404,水质检测模块402和智能分析模块403与智能匹配系统2连接匹配,图像处理模块401包括图像对比模块40101、特征识别模块40102和环境检测模块40103,其中环境检测模块40103包括水质评估模块4010301、生长评估模块4010302和微生物活性检测模块4010303,水质评估模块4010301包括水质富含物检测和水质底泥含量检测,生长评估模块4010302包括水生植物生

长状态监测评估,微生物活性检测模块4010303包括微生物含量和状态检测,根据多种检测模块进行不同的检测,实现该系统基本的生态检测功能。根据水质评估模块4010301、检测水生植物生长情况的生长评估模块4010302以及微生物活性检测模块4010303能够有效地快速分析水质环境的治疗效果,并完成实时监测,保证及时处理。

[0053] 将治理水生植物和微生物利用辅活培育系统5进行培育和移植,其中微生物在增殖中利用单点荧光进行增殖培育,由细胞遗传进行单点扩张,并将增殖微生物与通过辅活培育系统5激活的原生微生物进行混合培育并投放至黑臭水区域内,同时辅活培育系统5循环激活原生微生物和培育混合外增微生物,能够持续地为黑臭水治理投发优势微生物。智能培育模块501连接原地辅活组件50101、外增增殖组件50102和多组监测组件50103,其中原地辅活组件50101包括抽水泵、加热组件、充氧组件和池体,外增增殖组件50102包括与原地辅活组件50101连通的带阀通管、增殖池体和恒温水浴组件,多组监测组件50103包括温度监测仪和溶解氧传感器;

[0054] 由抽水泵将原生水泵入池体内,此时原生失活微生物进入池体,根据原生微生物所需温度和富养环境进行温度调整和溶解氧的充入以激活失活微生物,此时根据匹配的优势微生物放入增殖池体内根据菌株习性进行环境调整进行快速增殖,并将增殖池体与池体连通,使其多种优势微生物和原生微生物混合共生,并在增殖匹配的优势微生物时由单点荧光进行细胞荧光遗传增殖,此时细胞遗传中的荧光继承,利用系统的荧光分析模块404和作用于荧光点的定点追踪模块10103进行追踪,从而实现增殖微生物的治理追踪,追踪微生物找寻病源,快速发现黑臭水形成病源进行处理,从而在治理过程中拔除病源源头,加快了治理效果和效率,降低了长时间往复治理的成本。

[0055] 同时系统根据智能数据分析,由清理防治组件303进行水面和水下的积物清理,从而减少水体中耗氧有机物的占比体积,提高水体中的含氧量,从而加强水体的自净能力,加速治理效率。

[0056] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。



图1

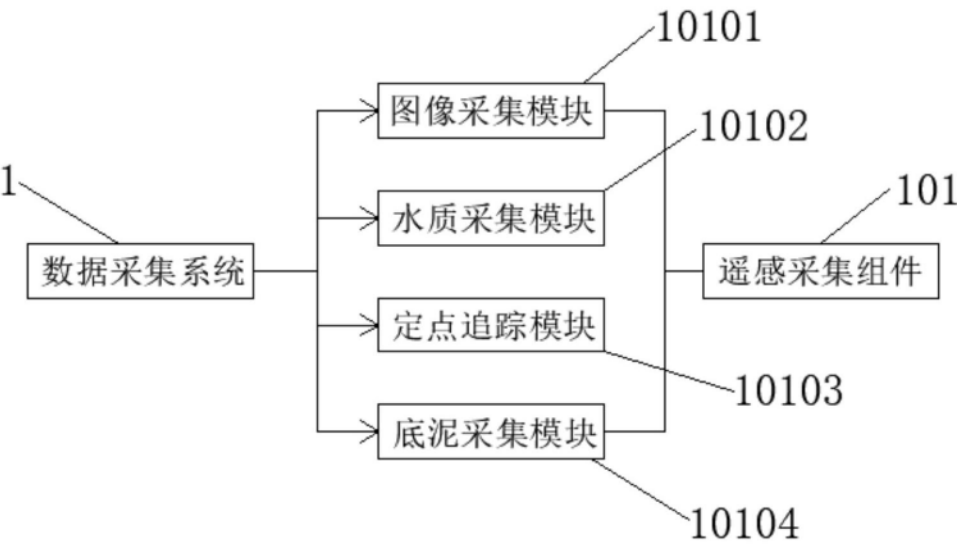


图2

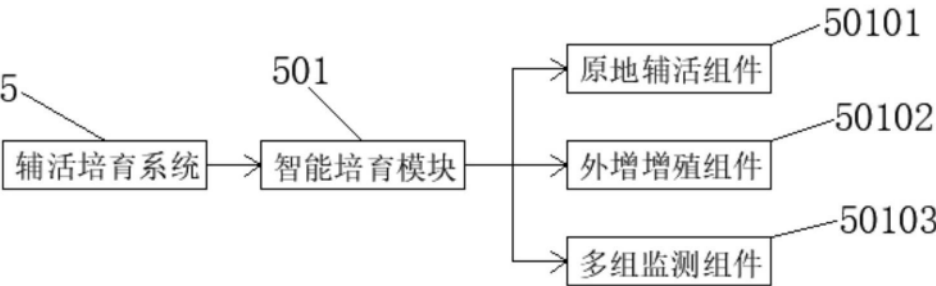


图3

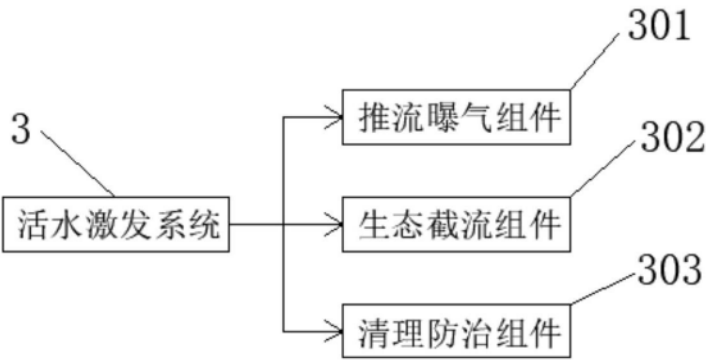


图4

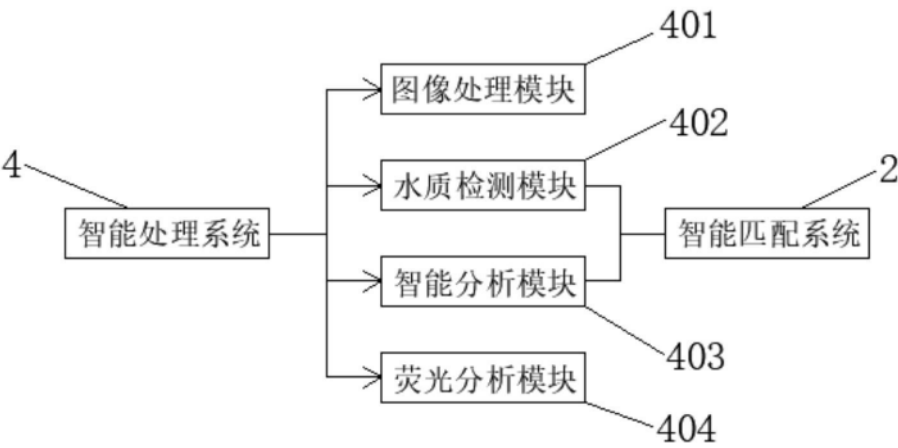


图5

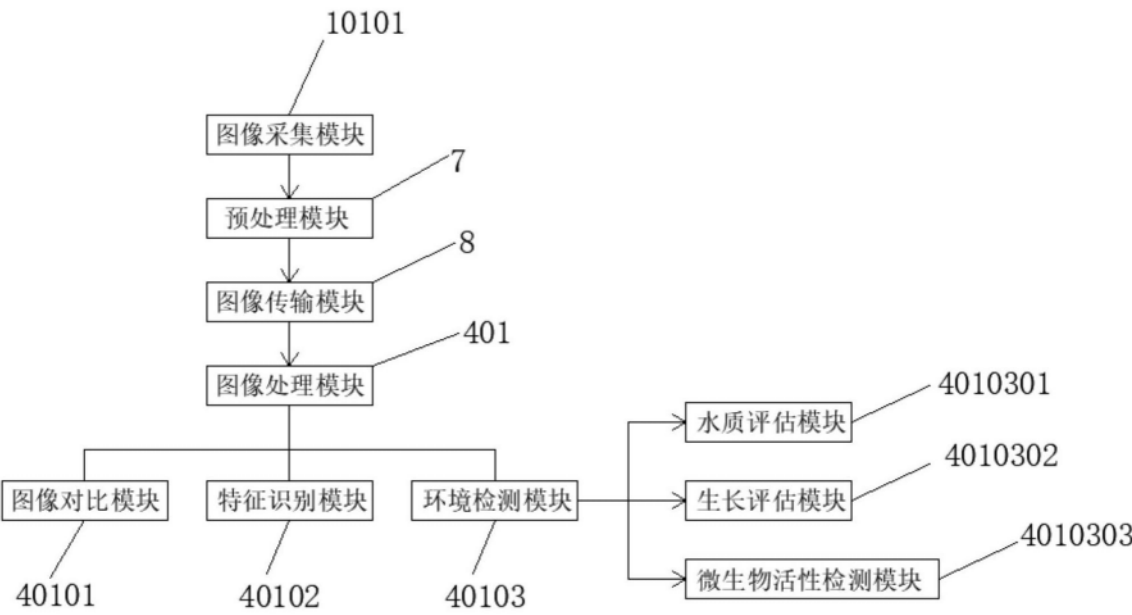


图6

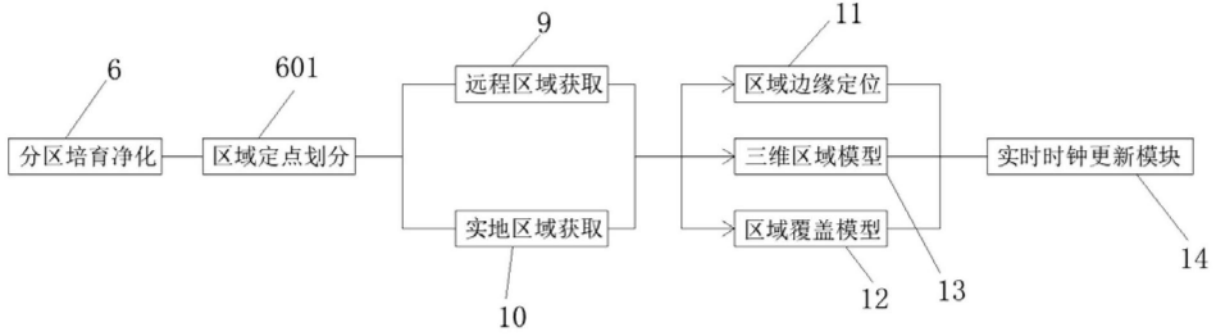


图7