



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115754241 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 07

(21) 申请号 202211537461.3

(22) 申请日 2022.12.01

(71) 申请人 中国科学院地球化学研究所  
地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

(72) 发明人 程建中 高维常 陈懿 李欢  
胡维 章同坤

(74) 专利代理机构 北京深川专利代理事务所  
(普通合伙) 16058  
专利代理师 郭丽红

(51) Int. Cl.  
G01N 33/24 (2006.01)

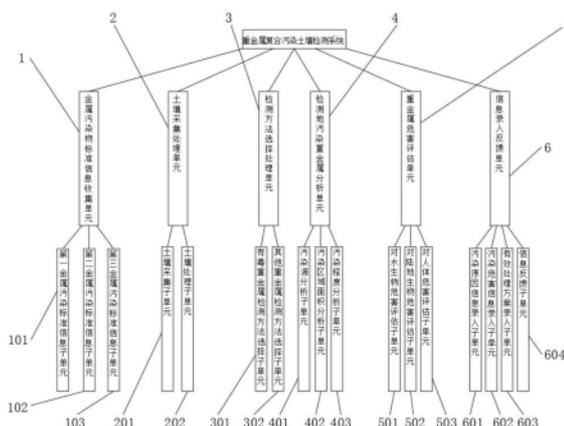
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

## (54) 发明名称

一种重金属复合污染土壤检测系统及方法

## (57) 摘要

本发明涉及土壤检测技术领域,具体地说是一种重金属复合污染土壤检测系统及方法,包括金属污染物标准信息收集单元、土壤采集处理单元、检测方法选择处理单元、检测地污染重金属分析单元、重金属危害评估单元与信息录入反馈单元;所述金属污染物标准信息收集单元,通过网络了解土壤金属污染的主要元素,及收集各种重金属元素的污染排放标准;本发明对要检测的土壤针对不同的元素适配不同的检测方法,可以高效准确地检测出重金属的含量,前期对不同区域金属元素的污染指标进行收集,为后续金属元素含量是否构成污染做到有效依据,同时对检测出的重金属含量贴合检测地进行更深一步的评估判断,为后续土壤重金属治理提供了有效治理依据和方案。



1. 一种重金属复合污染土壤检测系统,其特征在于:包括金属污染物标准信息收集单元(1)、土壤采集处理单元(2)、检测方法选择处理单元(3)、检测地污染重金属分析单元(4)、重金属危害评估单元(5)与信息录入反馈单元(6);所述金属污染物标准信息收集单元(1),通过网络了解土壤金属污染的主要元素,及收集各种重金属元素的污染排放标准,来对后续土壤中存在的金属含量进行判定是否达到污染标准,提供有效依据;所述土壤采集处理单元(2),用于对检测地的土壤进行收集处理,确保收集的土壤能够有效地检测出金属污染物的含量,能够反映出整个监测区域土壤所存在实际污染情况;所述检测方法选择处理单元(3),对不同的污染金属元素选择不同的检验方法,从而提高土壤金属污染元素含量检测的精确度;所述检测地污染重金属分析单元(4),用于对检测地的重金属污染的各项信息进行系统的分析,来初步判定污染情况所述重金属危害评估单元(5),用于重金属污染物含量高低对生物环境及人的危害程度影响的评估,来判定污染的严重程度;所述信息录入反馈单元(6),用于向有关治理部门反馈,所记录的检测地土壤各金属元素污染原因、污染危害程度、处理方法。

所述重金属危害评估单元(5)包括对水生物危害评估子单元(501)、对陆地生物危害评估子单元(502)与对人体危害评估子单元(503),所述对水生物危害评估子单元(501),用于对重金属污染所造成的水生物的生存环境和生命体征等造成的影响做记录评估;所述对陆地生物危害评估子单元(502),用于对陆地植物动物的生长情况所受到的危害影响进行记录,评估危害程度和长期影响;所述对人体危害评估子单元(503),用于对人受检测地金属污染元素影响的可能性的评估,及受影响后对人体造成的损害程度的评估。

2. 权利要求1所述的一种重金属复合污染土壤检测系统,其特征在于:所述对水生物危害评估子单元(501)先于对陆地生物危害评估子单元(502),且对陆地生物危害评估子单元(502)先于对人体危害评估子单元(503),并且对水生物危害评估子单元(501)、对陆地生物危害评估子单元(502)与对人体危害评估子单元(503)位于同一检测区域的环境下。

3. 根据权利要求1所述的一种重金属复合污染土壤检测系统,其特征在于:所述金属污染物标准信息收集单元(1)先于土壤采集处理单元(2),且金属污染物标准信息收集单元(1)包括第一金属污染标准信息子单元(101)、第二金属污染标准信息子单元(102)与第三金属污染标准信息子单元(103),并且土壤采集处理单元(2)包括土壤采集子单元(201)与土壤处理子单元(202)。

4. 根据权利要求1所述的一种重金属复合污染土壤检测系统,其特征在于:所述检测方法选择处理单元(3)包括有毒重金属检测方法选择子单元(301)与其他重金属检测方法选择子单元(302),所述有毒重金属检测方法选择子单元(301),用于对人体危害最大的五种有毒重金属铅、汞、铬、砷、镉的含量检测,选择相适配的检测方式,以达到最佳的含量检测效果,所述其他重金属检测方法选择子单元(302),用于对其他重金属元素在土壤中的含量的检测,选择不同金属元素相适配的检测方式,以达到最佳的含量检测效果。

5. 根据权利要求4所述的一种重金属复合污染土壤检测系统,其特征在于:所述有毒重金属检测方法选择子单元(301)包括石墨炉原子吸收法GASS模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、原子荧光法AFS模块与火焰原子吸收法FASS模块,且石墨炉原子吸收法GASS模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、原子荧光法AFS模块与火焰原子吸收法FASS模块所对应的检测样本为同一取样土壤。

6. 根据权利要求4所述的一种重金属复合污染土壤检测系统,其特征在于:所述其他重金属检测方法选择子单元(302)包括电感耦合等离子体发射光谱法ICP-OES模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、密度计法模块、火焰原子吸收法FASS模块与重量法模块,且电感耦合等离子体发射光谱法ICP-OES模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、密度计法模块、火焰原子吸收法FASS模块与重量法模块所对应的检测样本为同一取样土壤。

7. 根据权利要求1所述的一种重金属复合污染土壤检测系统,其特征在于:所述检测地污染重金属分析单元(4)包括污染源分析子单元(401)、污染区域面积分析子单元(402)与污染程度分析子单元(403)。

8. 根据权利要求1所述的一种重金属复合污染土壤检测系统,其特征在于:所述信息录入反馈单元(6)包括污染原因信息录入子单元(601)、污染危害信息录入子单元(602)、有效处理方案录入子单元(603)与信息反馈子单元(604),所述污染原因信息录入子单元(601),用于造成土壤金属污染的原因的记录;所述污染危害信息录入子单元(602),用于对重金属污染所造成的危害情况及可能带来的危害后果的记录;所述有效处理方案录入子单元(603),用于对污染地不同重金属元素污染物的处理方案的记录;所述信息反馈子单元(604),用于将检测分析所得污染及处理等信息反馈给有关管理部门。

9. 根据权利要求8所述的一种重金属复合污染土壤检测系统,其特征在于:所述污染原因信息录入子单元(601)先于污染危害信息录入子单元(602),且污染原因信息录入子单元(601)包括排放标准原因模块与企业违规排放原因模块,并且污染危害信息录入子单元(602)包括直接危害模块、长期危害模块与分析系数评估模块,所述污染危害信息录入子单元(602)先于有效处理方案录入子单元(603),且有效处理方案录入子单元(603)包括排放标准实施模块、污染源管理模块与土壤金属污染治理模块。

10. 根据权利要求1-9所述的一种重金属复合污染土壤检测系统及方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1、首先,所述金属污染物标准信息收集单元(1),通过网络查询收集不同地区对不同重金属污染元素的污染含量标准,来对后续土壤中存在的金属含量进行有效快速的、针对性地检测,为后续不同重金属元素检测含量提供参考依据;

S2、所述土壤采集处理单元(2)根据S1中收集获得的重金属污染元素标准,来做好对检测土壤的采集和土壤检测前的预处理,避免检测样本的氧化等反应提高检测难度;

S3、对S2处理后的土壤检测样本,进行有针对性的元素含量检测,选择与对应元素相适配的检测方法,所述有毒重金属检测方法选择子单元(301)与其他重金属检测方法选择子单元(302),将重金属污染元素划分类别有毒无毒,再针对性地检测时,做好相应的防护措施,避免检测时对检测人员造成身体上的损害,同时针对不同重金属污染元素选用不同的检测方法,提高了检测的效率和精准度;

S4、通过S3的检测获得的不同重金属污染元素含量,来分析检测地的污染来源、污染区域面积与污染程度;

S5、对S4分析掌握的检测地的污染情况的基本信息,来观察检测地重金属所造成水域、陆地动植物及人类的影响来进行对应重金属复合污染物的危害评估;

S6、将本次重金属复合污染土壤的检测、分析、评估出相关信息结果,通过污染原因信

息录入子单元(601)、污染危害信息录入子单元(602)、有效处理方案录入子单元(603)与信息反馈子单元(604),做到有效地记录归档,并及时反馈给有关管理部门,为后续土壤整治做好有效的数据依据。

## 一种重金属复合污染土壤检测系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明设计土壤检测技术领域,具体是一种重金属复合污染土壤检测系统及方法。

### 背景技术

[0002] 在中国专利网CN108956498B中,本发明公开一种土壤重金属污染检测系统,包括检测区域划分模块、取样采集模块、参数检测模块、土壤含量数据库、案例参数输入模块、污染总值统计模块、管理服务器和显示终端;管理服务器分别与参数检测模块、土壤含量数据库、污染总值统计模块和显示终端连接,案例参数输入模块与污染总值统计模块连接。本发明通过建立污染生产总值模型,便于统计各重金属含量不同对农作物和人体的影响状况,且通过统计土壤的重金属综合污染系数,便于直观地展示了检测区域的污染状况,实现了对土壤重金属污染进行量化展示,该检测系统具有检测误差小以及评估精确度高和准确性好的特点,便于为管理人员治理土地污染提供可靠的参考依据。

[0003] 现有的土壤重金属污染检测系统,对所检测的土壤没有针对不同的元素适配不同的检测方法,难以高效准确地检测出重金属的含量,前期也没有对不同区域金属元素的污染指标进行收集,不同含量值的元素在不同区域很难明确的判定其是否构成污染,同时未对检测出的重金属含量贴合检测地进行更深一步的评估判断,很难为后续土壤重金属治理提供有效治理依据的问题。

[0004] 因此,针对上述问题提出一种重金属复合污染土壤检测系统及方法。

### 发明内容

[0005] 为了弥补现有技术的不足,解决了现有的土壤重金属污染检测系统,对所检测的土壤没有针对不同的元素适配不同的检测方法,难以高效准确地检测出重金属的含量,前期也没有对不同区域金属元素的污染指标进行收集,不同含量值的元素在不同区域很难明确的判定其是否构成污染,同时未对检测出的重金属含量贴合检测地进行更深一步的评估判断,很难为后续土壤重金属治理提供有效治理依据的问题。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:本发明所述的一种重金属复合污染土壤检测系统及方法,包括金属污染物标准信息收集单元、土壤采集处理单元、检测方法选择处理单元、检测地污染重金属分析单元、重金属危害评估单元与信息录入反馈单元;所述金属污染物标准信息收集单元,通过网络了解土壤金属污染的主要元素,及收集各种重金属元素的污染排放标准,来对后续土壤中存在的金属含量进行判定是否达到污染标准,提供有效依据;所述土壤采集处理单元,用于对检测地的土壤进行收集处理,确保收集的土壤能够有效地检测出金属污染物的含量,能够反映出整个监测区域土壤所存在实际污染情况;所述检测方法选择处理单元,对不同的污染金属元素选择不同的检验方法,从而提高土壤金属污染元素含量检测的精确度;所述检测地污染重金属分析单元,用于对检测地的重金属污染的各项信息进行系统的分析,来初步判定污染情况所述重金属危害评估单元,用

于重金属污染物含量高低对生物环境及人的危害程度影响的评估,来判定污染的严重程度;所述信息录入反馈单元,用于向有关治理部门反馈,所记录的检测地土壤各金属元素污染原因、污染危害程度、处理方法。

[0007] 所述重金属危害评估单元包括对水生物危害评估子单元、对陆地生物危害评估子单元与对人体危害评估子单元,所述对水生物危害评估子单元,用于对重金属污染所造成的水生物的生存环境和生命体征等造成的影响做记录评估;所述对陆地生物危害评估子单元,用于对陆地植物动物的生长情况所受到的危害影响进行记录,评估危害程度和长期影响;所述对人体危害评估子单元,用于对人受检测地金属污染元素影响的可能性的评估,及受影响后对人体造成的损害程度的评估。

[0008] 优选的,所述对水生物危害评估子单元先于对陆地生物危害评估子单元,且对陆地生物危害评估子单元先于对人体危害评估子单元,并且对水生物危害评估子单元、对陆地生物危害评估子单元与对人体危害评估子单元位于同一检测区域的环境下。

[0009] 优选的,所述金属污染物标准信息收集单元先于土壤采集处理单元,且金属污染物标准信息收集单元包括第一金属污染标准信息子单元、第二金属污染标准信息子单元与第三金属污染标准信息子单元,并且土壤采集处理单元包括土壤采集子单元与土壤处理子单元。

[0010] 优选的,所述检测方法选择处理单元包括有毒重金属检测方法选择子单元与其他重金属检测方法选择子单元,所述有毒重金属检测方法选择子单元,用于对人体危害最大的五种有毒重金属铅、汞、铬、砷、镉的含量检测,选择相适配的检测方式,以达到最佳的含量检测效果,所述其他重金属检测方法选择子单元,用于对其他重金属元素在土壤中的含量的检测,选择不同金属元素相适配的检测方式,以达到最佳的含量检测效果。

[0011] 优选的,所述有毒重金属检测方法选择子单元包括石墨炉原子吸收法GASS模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、原子荧光法AFS模块与火焰原子吸收法FASS模块,且石墨炉原子吸收法GASS模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、原子荧光法AFS模块与火焰原子吸收法FASS模块所对应的检测样本为同一取样土壤。

[0012] 优选的,所述其他重金属检测方法选择子单元包括电感耦合等离子体发射光谱法ICP-OES模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、密度计法模块、火焰原子吸收法FASS模块与重量法模块,且电感耦合等离子体发射光谱法ICP-OES模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、密度计法模块、火焰原子吸收法FASS模块与重量法模块所对应的检测样本为同一取样土壤。

[0013] 优选的,所述检测地污染重金属分析单元包括污染源分析子单元、污染区域面积分析子单元与污染程度分析子单元。

[0014] 优选的,所述信息录入反馈单元包括污染原因信息录入子单元、污染危害信息录入子单元、有效处理方案录入子单元与信息反馈子单元,所述污染原因信息录入子单元,用于造成土壤金属污染的原因的记录;所述污染危害信息录入子单元,用于对重金属污染所造成的危害情况及可能带来的危害后果的记录;所述有效处理方案录入子单元,用于对污染地不同重金属元素污染物的处理方案的记录;所述信息反馈子单元,用于将检测分析所得污染及处理等信息反馈给有关管理部门。

[0015] 优选的,所述污染原因信息录入子单元先于污染危害信息录入子单元,且污染原

因信息录入子单元包括排放标准原因模块与企业违规排放原因模块,并且污染危害信息录入子单元包括直接危害模块、长期危害模块与分析系数评估模块,所述污染危害信息录入子单元先于有效处理方案录入子单元,且有效处理方案录入子单元包括排放标准实施模块、污染源管理模块与土壤金属污染治理模块。

[0016] 优选的,包括以下步骤:

[0017] S1、首先,所述金属污染物标准信息收集单元,通过网络查询收集不同地区对不同重金属污染元素的污染含量标准,来对后续土壤中存在的金属含量进行有效快速的、针对性地检测,为后续不同重金属元素检测含量提供参考依据;

[0018] S2、所述土壤采集处理单元根据S1中收集获得的重金属污染元素标准,来做好对检测土壤的采集和土壤检测前的预处理,避免检测样本的氧化等反应提高检测难度;

[0019] S3、对S2处理后的土壤检测样本,进行有针对性的元素含量检测,选择与对应元素相适配的检测方法,所述有毒重金属检测方法选择子单元与其他重金属检测方法选择子单元,将重金属污染源苏区分类别有毒无毒,再针对性地检测时,做好相应的防护措施,避免检测时对检测人员造成身体上的损害,同时针对不同重金属污染元素选用不同的检测方法,提高了检测的效率和精准度;

[0020] S4、通过S3的检测获得的不同重金属污染元素含量,来分析检测地的污染来源、污染区域面积与污染程度;

[0021] S5、对S4分析掌握的检测地的污染情况的基本信息,来观察检测地重金属所造成水域、陆地动植物及人类的影响来进行对应重金属复合污染物的危害评估;

[0022] S6、将本次重金属复合污染土壤的检测、分析、评估出相关信息结果,通过污染原因信息录入子单元、污染危害信息录入子单元、有效处理方案录入子单元与信息反馈子单元,做到有效地记录归档,并及时反馈给有关管理部门,为后续土壤整治做好有效的数据依据。

[0023] 本发明的有益之处在于:

[0024] 1.所述金属污染物标准信息收集单元,通过网络查询收集不同地区对不同重金属污染元素的污染含量标准,来对后续土壤中存在的金属含量进行有效快速的、针对性地检测,为后续不同重金属元素检测含量提供参考依据,所述土壤采集处理单元根据收集获得的重金属污染元素标准,来做好对检测土壤的采集和土壤检测前的预处理,避免检测样本的氧化等反应提高检测难度;

[0025] 2.对处理后的土壤检测样本,进行有针对性的元素含量检测,选择与对应元素相适配的检测方法,所述有毒重金属检测方法选择子单元与其他重金属检测方法选择子单元,将重金属污染元素划分类别有毒无毒,再针对性地检测时,做好相应的防护措施,避免检测时对检测人员造成身体上的损害,同时针对不同重金属污染元素选用不同的检测方法,提高了检测的效率和精准度;

[0026] 3.通过检测获得的不同重金属污染元素含量,来分析检测地的污染来源、污染区域面积与污染程度,对分析掌握的检测地的污染情况的基本信息,来观察检测地重金属所造成水域、陆地动植物及人类的影响来进行对应重金属复合污染物的危害评估;

[0027] 4.将本次重金属复合污染土壤的检测、分析、评估出相关信息结果,通过污染原因信息录入子单元、污染危害信息录入子单元、有效处理方案录入子单元与信息反馈子单元,

做到有效地记录归档,并及时反馈给有关管理部门,为后续土壤整治做好有效的数据依据。

### 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0029] 图1为本发明一种重金属复合污染土壤检测系统流程示意图;

[0030] 图2为本发明检测方法选择处理单元的流程示意图;

[0031] 图3为本发明信息录入反馈单元的流程示意图。

[0032] 图中:1、金属污染物标准信息收集单元;101、第一金属污染标准信息子单元;102、第二金属污染标准信息子单元;103、第三金属污染标准信息子单元;2、土壤采集处理单元;201、土壤采集子单元;202、土壤处理子单元;3、检测方法选择处理单元;301、有毒重金属检测方法选择子单元;302、其他重金属检测方法选择子单元;4、检测地污染重金属分析单元;401、污染源分析子单元;402、污染区域面积分析子单元;403、污染程度分析子单元;5、重金属危害评估单元;501、对水生物危害评估子单元;502、对陆地生物危害评估子单元;503、对人体危害评估子单元;6、信息录入反馈单元;601、污染原因信息录入子单元;602、污染危害信息录入子单元;603、有效处理方案录入子单元;604、信息反馈子单元。

### 具体实施方式

[0033] 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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 实施例一

[0035] 请参阅图1至图3所示,一种重金属复合污染土壤检测系统及方法,包括金属污染物标准信息收集单元1、土壤采集处理单元2、检测方法选择处理单元3、检测地污染重金属分析单元4、重金属危害评估单元5与信息录入反馈单元6;金属污染物标准信息收集单元1,通过网络了解土壤金属污染的主要元素,及收集各种重金属元素的污染排放标准,来对后续土壤中存在的金属含量进行判定是否达到污染标准,提供有效依据;土壤采集处理单元2,用于对检测地的土壤进行收集处理,确保收集的土壤能够有效地检测出金属污染物的含量,能够反映出整个监测区域土壤所存在实际污染情况;检测方法选择处理单元3,对不同的污染金属元素选择不同的检验方法,从而提高土壤金属污染元素含量检测的精确度;重金属危害评估单元5,用于重金属污染物含量高低对生物环境及人的危害程度影响的评估,来判定污染的严重程度;信息录入反馈单元6,用于向有关治理部门反馈,所记录的检测地土壤各金属元素污染原因、污染危害程度、处理方法。

[0036] 重金属危害评估单元5包括对水生物危害评估子单元501、对陆地生物危害评估子单元502与对人体危害评估子单元503,对水生物危害评估子单元501,用于对重金属污染所造成的水生物的生存环境和生命体征等造成的影响左记录评估;对陆地生物危害评估子单

元502,用于对陆地植物动物的生长情况所受到的危害影响进行记录,评估危害程度和长期影响;对人体危害评估子单元503,用于对人受检测地金属污染元素影响的可能性的评估,及受影响后对人体造成的损害程度的评估。

[0037] 进一步的,对水生物危害评估子单元501先于对陆地生物危害评估子单元502,且对陆地生物危害评估子单元502先于对人体危害评估子单元503,并且对水生物危害评估子单元501、对陆地生物危害评估子单元502与对人体危害评估子单元503位于同一检测区域的环境下。

[0038] 进一步的,金属污染物标准信息收集单元1先于土壤采集处理单元2,且金属污染物标准信息收集单元1包括第一金属污染标准信息子单元101、第二金属污染标准信息子单元102与第三金属污染标准信息子单元103,并且土壤采集处理单元2包括土壤采集子单元201与土壤处理子单元202。

[0039] 进一步的,检测方法选择处理单元3包括有毒重金属检测方法选择子单元301与其他重金属检测方法选择子单元302,有毒重金属检测方法选择子单元301,用于对人体危害最大的五种有毒重金属铅、汞、铬、砷、镉的含量检测,选择相适配的检测方式,以达到最佳的含量检测效果,其他重金属检测方法选择子单元302,用于对其他重金属元素在土壤中的含量的检测,选择不同金属元素相适配的检测方式,以达到最佳的含量检测效果。

[0040] 进一步的,有毒重金属检测方法选择子单元301包括石墨炉原子吸收法GASS模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、原子荧光法AFS模块与火焰原子吸收法FASS模块,且石墨炉原子吸收法GASS模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、原子荧光法AFS模块与火焰原子吸收法FASS模块所对应的检测样本为同一取样土壤。

[0041] 进一步的,其他重金属检测方法选择子单元302包括电感耦合等离子体发射光谱法ICP-OES模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、密度计法模块、火焰原子吸收法FASS模块与重量法模块,且电感耦合等离子体发射光谱法ICP-OES模块、分析电感耦合等离子体质谱法ICP-MS模块、密度计法模块、火焰原子吸收法FASS模块与重量法模块所对应的检测样本为同一取样土壤。

[0042] 进一步的,检测地污染重金属分析单元4包括污染源分析子单元401、污染区域面积分析子单元402与污染程度分析子单元403。

[0043] 进一步的,信息录入反馈单元6包括污染原因信息录入子单元601、污染危害信息录入子单元602、有效处理方案录入子单元603与信息反馈子单元604,污染原因信息录入子单元601,用于造成土壤金属污染的原因的记录;污染危害信息录入子单元602,用于对重金属污染所造成的危害情况及可能带来的危害后果的记录;有效处理方案录入子单元603,用于对污染地不同重金属元素污染物的处理方案的记录;信息反馈子单元604,用于将检测分析所得到污染及处理等信息反馈给有关管理部门。

[0044] 进一步的,污染原因信息录入子单元601先于污染危害信息录入子单元602,且污染原因信息录入子单元601包括排放标准原因模块与企业违规排放原因模块,并且污染危害信息录入子单元602包括直接危害模块、长期危害模块与分析系数评估模块,污染危害信息录入子单元602先于有效处理方案录入子单元603,且有效处理方案录入子单元603包括排放标准实施模块、污染源管理模块与土壤金属污染治理模块。

[0045] 工作原理:首先,金属污染物标准信息收集单元1,通过网络查询收集不同地区对

不同重金属污染元素的污染含量标准,来对后续土壤中存在的金属含量进行有效快速的、针对性地检测,为后续不同重金属元素检测含量提供参考依据,接着,土壤采集处理单元2根据收集获得的重金属污染元素标准,来做好对检测土壤的采集和土壤检测前的预处理,避免检测样本的氧化等反应提高检测难度;

[0046] 接着,对处理后的土壤检测样本,进行有针对性的元素含量检测,选择与对应元素相适配的检测方法,有毒重金属检测方法选择子单元301与其他重金属检测方法选择子单元302,将重金属污染元素划分类别有有毒无毒,再针对性地检测时,做好相应的防护措施,避免检测时对检测人员造成身体上的损害,同时针对不同重金属污染元素选用不同的检测方法,提高了检测的效率和精准度;

[0047] 接着,通过检测获得的不同重金属污染元素含量,来分析检测地的污染来源、污染区域面积与污染程度,对分析掌握的检测地的污染情况的基本信息,来观察检测地重金属所造成水域、陆地动植物及人类的影响来进行对应重金属复合污染物的危害评估,接着,将本次重金属复合污染土壤的检测、分析、评估出相关信息结果,通过污染原因信息录入子单元601、污染危害信息录入子单元602、有效处理方案录入子单元603与信息反馈子单元604,做到有效地记录归档,并及时反馈给有关管理部门,为后续土壤整治做好有效的数据依据。

[0048] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。

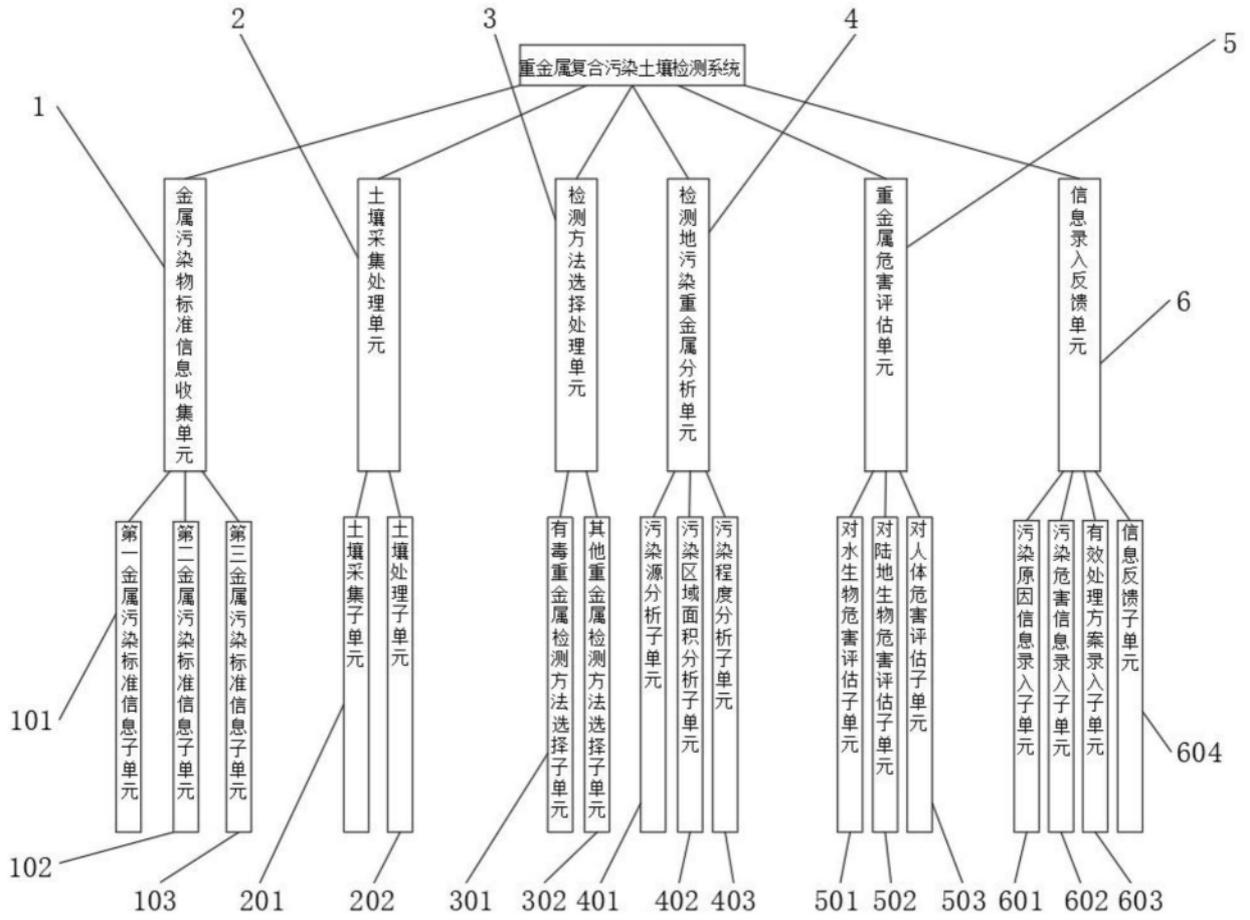


图1

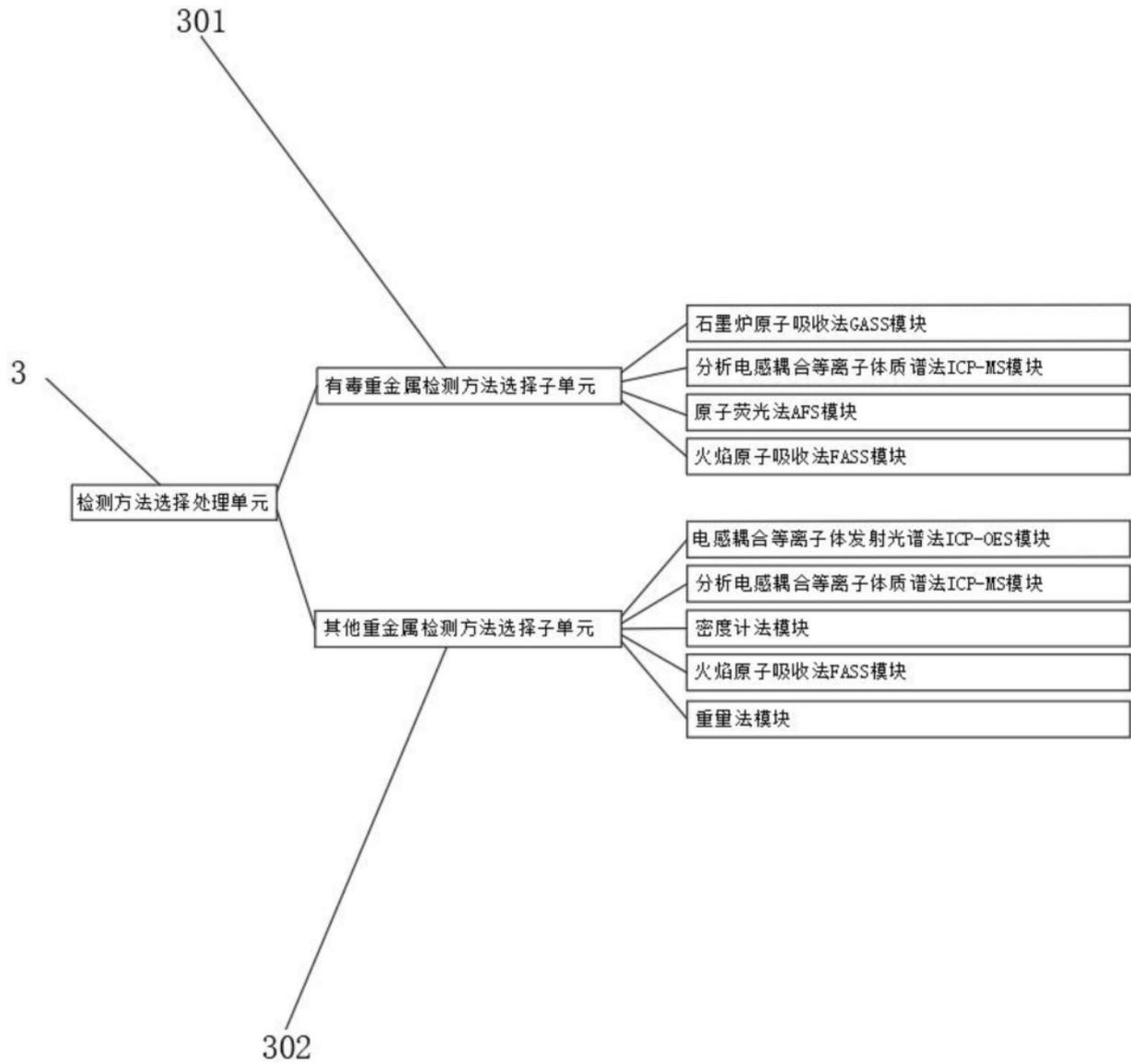


图2

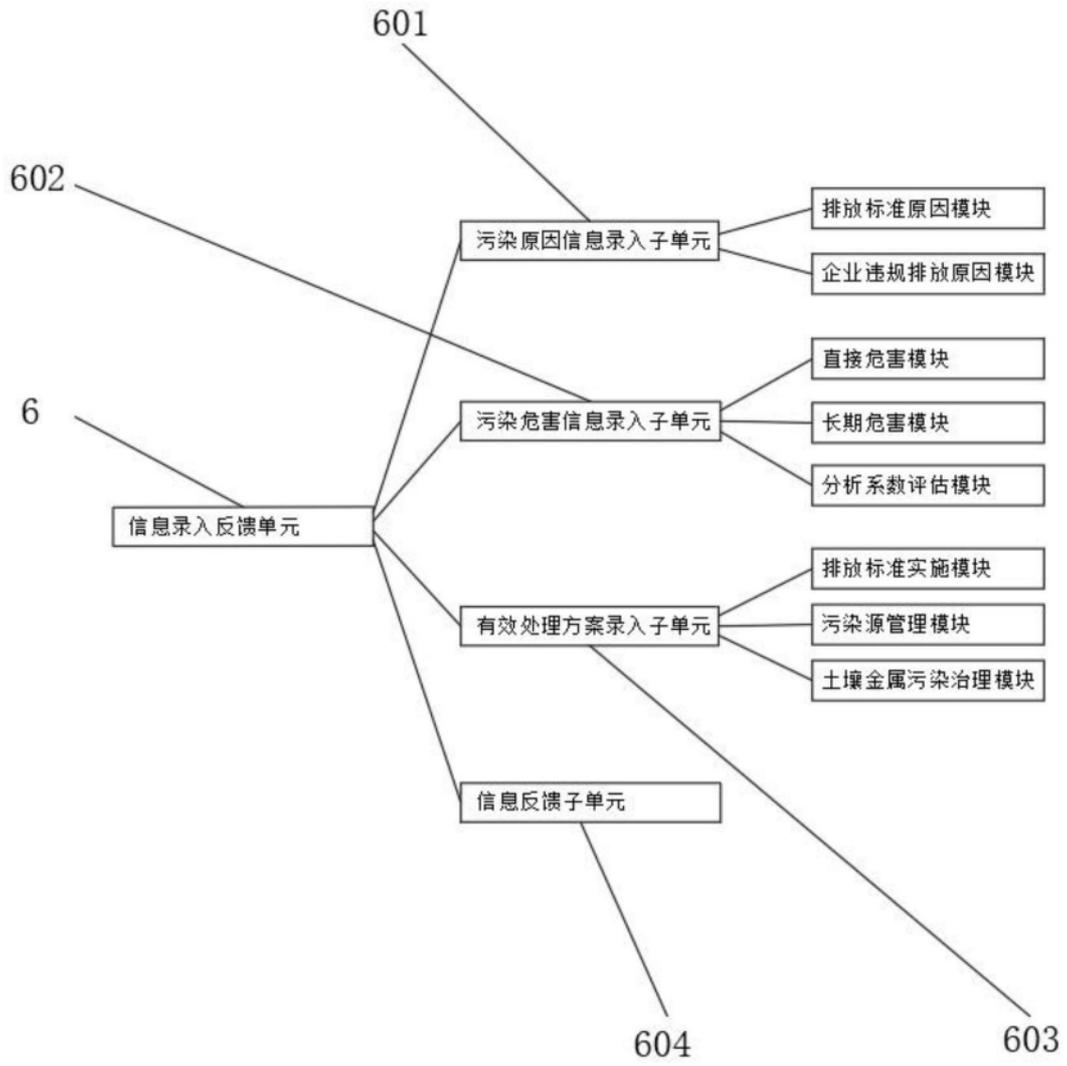


图3