



第六届污泥高峰论坛

# 污泥园林利用的科学和方案

陈 祥      重庆市风景园林科学研究院

# 优势

风险小

政策支持

距离近

有市场

有入门话语权



# 入门话语权

ICS 93.030  
P 41



中华人民共和国国家标准

GB/T 23486—2009

上海市政院

上海园林院

排水公司

园林集团

城镇污水处理厂污泥处置  
园林绿化用泥质

Disposal of sludge from municipal wastewater treatment plant—  
Quality of sludge used in gardens or parks



指标	土壤pH<6.5	土壤pH≥6.5
外观	比较疏松, 无明显臭味	
pH值	6.5~8.5	5.5~7.8
含水率/%	<40	
有机物含量/%	≥25	
含盐量	应控制盐分	
总养分/%	≥3	
总铜/(mg/kg)	<800	<1500
总锌/(mg/kg)	<2000	<4000
总镍/(mg/kg)	<100	<200
总铅/(mg/kg)	<300	<1000
总镉/(mg/kg)	<5	<20
总铬/(mg/kg)	<600	<1000
总砷/(mg/kg)	<75	<75
总汞/(mg/kg)	<5	<15
硼/(mg/kg)	<150	
矿物油/(mg/kg)	<3000	
苯并(a)芘/(mg/kg)	<3	
可吸附有机卤化物/(mg/kg)	<500	
粪大肠菌群群值	>0.01	
蠕虫卵死亡率/%	>95	
种子发芽指数/%	>70	

# 优势与瓶颈

风险小

政策支持

距离近

有市场

有入门话  
语权



出路？

# 出路困局

## 污泥园林利用



处理产物园林利用  
污泥产品园林利用



污泥建材利用



# 科学问题



能用？

想用？

会用？



# 能用？

2016年《土壤污染防治行动计划》（土十条）：  
鼓励将处理达标后的污泥用于园林绿化。

《城镇污水处理厂污泥处置 园林绿化用泥质》（GB/T 23486-2009）

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）

《绿化种植土壤》（CJ/T 340-2016）

# 能用？

重金属 /(mg/kg)	污泥园林绿化用泥质 GB/T 23486-2009		绿化种植土壤 CJ/T 340-2016 (部分 控制值)			
	土壤pH<6.5	土壤pH≥6.5	植物园、公园、学校、居住区等		道路绿化带、工厂附属绿地或防护林等	
			pH < 6.5	pH ≥ 6.5	pH < 6.5	pH ≥ 6.5
铜	<800	<1500	150	300	350	400
锌	<2000	<4000	250	350	450	500
镍	<100	<200	50	80	100	150
铅	<300	<1000	200	300	350	450
镉	<5	<20	0.6	0.8	1.0	1.2
铬	<600	<1000	150	200	250	250
砷	<75	<75	35	30	40	35
汞	<5	<15	0.6	1.2	1.2	1.5



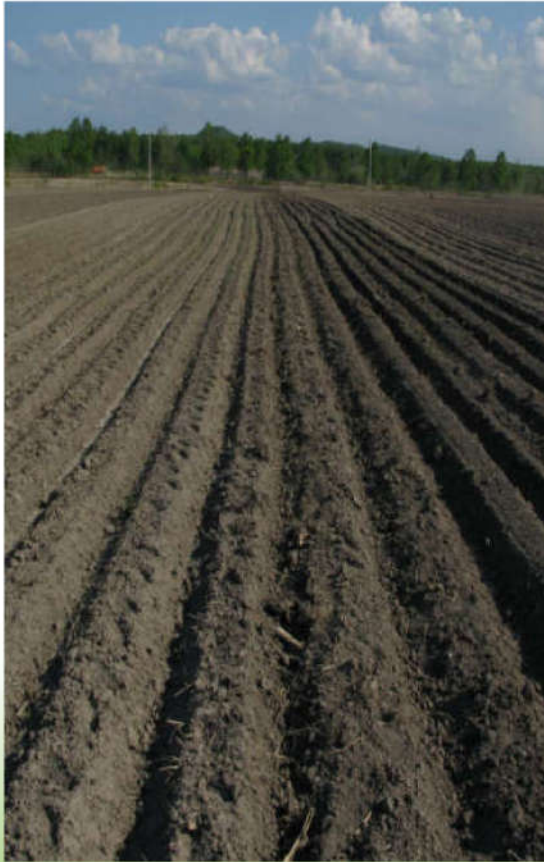
# 能用？

建设用地土壤污染风险筛选值 risk screening values for soil contamination of development land

指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

重金属 (mg/kg)	污泥园林绿化用泥质 GB/T 23486-2009		土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 GB 36600-2018			
			筛选值		管制值	
	土壤pH<6.5	土壤pH≥6.5	社区公园和儿童公园	其他绿地	社区公园和儿童公园	其他绿地
铜	<800	<1500	2000	18000	8000	36000
锌	<2000	<4000	——	——	——	——
镍	<100	<200	150	900	600	2000
铅	<300	<1000	400	800	800	2500
镉	<5	<20	20	65	47	172
铬	<600	<1000	3.0 (六价)	5.7 (六价)	30 (六价)	78 (六价)
砷	<75	<75	20	60	120	140
汞	<5	<15	8	38	33	82

# 想用？



农田土壤



森林土壤



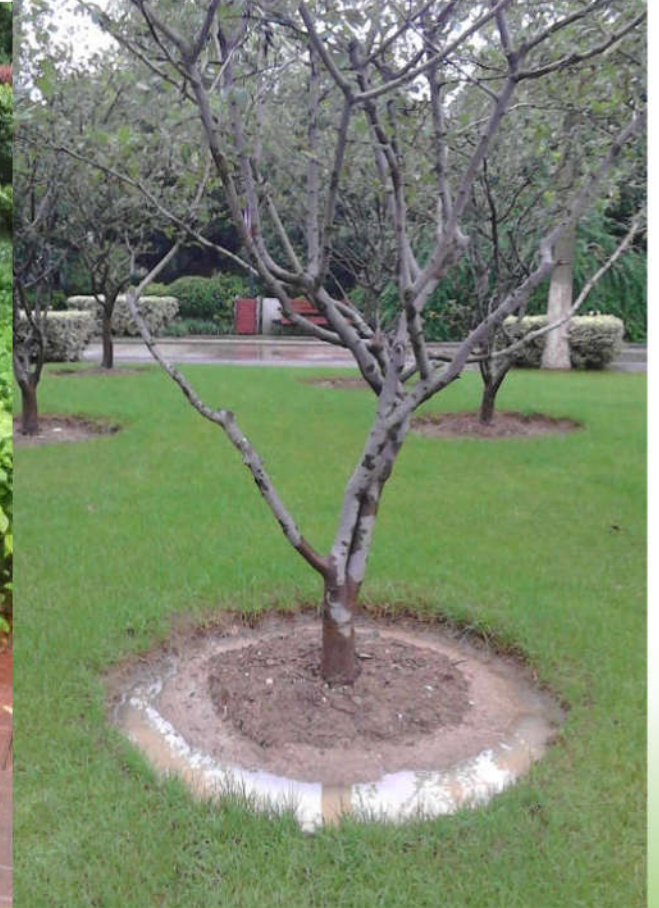
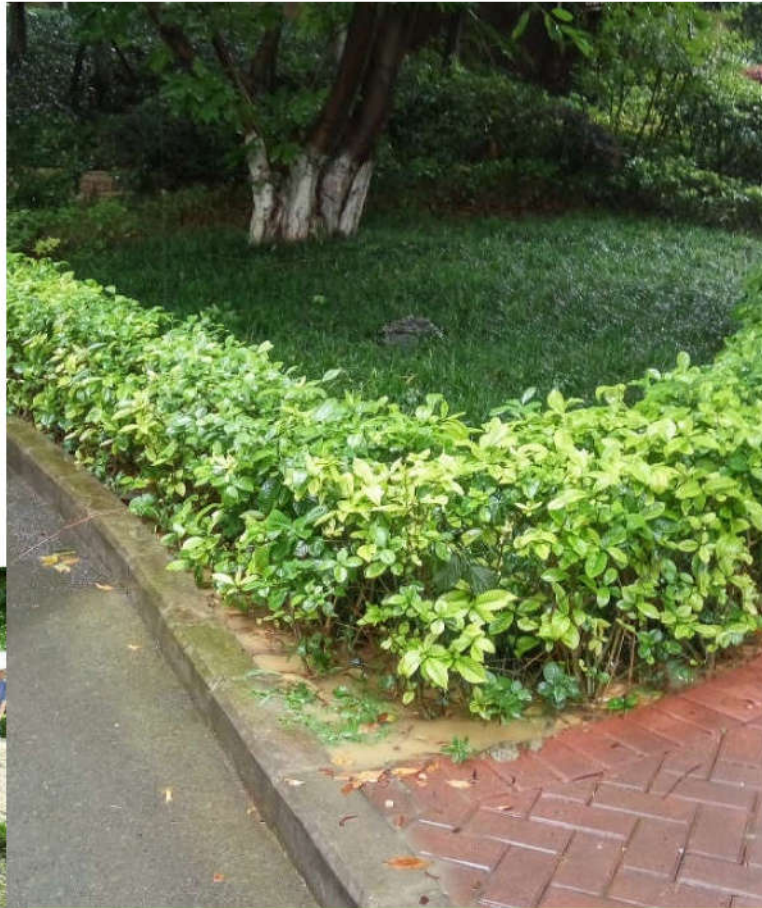
园林土壤

想用？



客土

# 想用？



园林土壤物理性质差

# 想用？

## 园林行业土壤质量面临的四大挑战

- 养分含量偏低，特别是有机质含量低
- 物理性质差
- 碱性、强碱性园林土壤比例偏多
- 土壤潜在危害性因子出现频率增多



有需要

想用？



园林产业

# 想用?



## 椰糠在城市园林绿化中的应用

陈祥 冯义龙

(重庆市园林科学研究所 400058)

摘要:本文介绍了环保型有机质基椰糠目前在国内外应用的状况和特点,阐述了它在城市园林绿化中的应用。  
关键词:椰糠;园林绿化;应用

椰子外壳的纤维粉末也称为椰糠,是从椰子外壳纤维加工过程中散落下的一种可以天然降解、纯天然的有机质媒介,是一种新的环保型栽培基质。我国是椰子主产区之一,在热带和亚热带部分地区如海南省、广东西部沿海地区、台湾南部、云南西南部均有栽培。作为主产地海南,目前种植椰子3.3万公顷,年产椰子1.5亿个,而且椰子种植面积还在迅速扩大。椰子经加工后生产出大量的椰糠,目前大部分椰糠不是被焚烧损失掉,就是堆积自然降解而白白浪费掉,而椰糠具有优良的园艺基质性能,如在园林绿化中对椰糠等材料进行资源化利用,不仅符合现代无土栽培技术发展的要求,顺应市场需要,而且具有一定的理论价值和较高的经济、环保与社会效益。

环境的污染。  
基质栽培也是中国主要的无土栽培形式,使用较多的基质材料有泥炭、岩棉、蛭石、珍珠岩、蛭石、蛭渣、沙砾和陶粒等<sup>[1]</sup>。我国对基质研究起步较晚,“就地取材、因地制宜研究与发展”已成共识,如:长江以南加强对稻壳炭化后的合理使用研究;华北加强蛭渣,并配合草炭、蛭石、锯末等材料混合使用的研究;东北加强对草炭、锯末等的研究;大西北则加强对砂砾技术的研究等<sup>[2]</sup>。目前国内一些科研院所或多或少开展了基质开发研究,但尚未达到实用阶段,而其中以椰糠为主体基质材料的研究报道极为少见<sup>[3]</sup>。邢谷扬、林鸿顿、林道经等利用椰糠覆盖胡椒园,改善了土壤,作物产量和质量明显得到提高<sup>[4]</sup>。赵瑞、张玉龙、陈俊琴等(2005)将草炭、椰糠、蛭石按不同比例配制育苗基质,探讨椰糠对黄瓜幼苗生长发育的影响。结果表明,椰糠具有较好的保水性,酸碱度适合于作为穴盘育苗基质,出苗情况较好,秧苗质量高,证明椰糠是一种良好的园艺栽培基质<sup>[5]</sup>。朱国鹏、刘士哲、陈业渊等(2005)以椰糠为主体基质材料,按无土栽培养分要求配比加入不同比例的沙、珍珠岩、炉渣、污泥等辅助材料,以小青菜为作物试材,根据小青菜生长发育生理指标,从各种配方中筛选出配比合理、应用效果佳的配方,替代现行的价格昂贵泥炭基质材料,以满足广大南方地区生产上对这种低成本、试种效果好以及符合环保要求的基质的急需;同时通过作物试种试验研究,进一步了解基质理化性状与作物的生长发育生理指标之间的相互关系,并为今后的基质筛选与评价研究提供一定的试验基础和理论指导<sup>[6]</sup>。傅德敏、秦俊采用椰糠作为

### 1 椰糠在国内外的应用状况

无土栽培已成为设施农业生产中主要的栽培方式。据统计,世界上90%的无土栽培形式都是基质栽培,基质主要有石砾、陶粒、炉渣、珍珠岩、岩棉、海蛭、泡沫塑料、硅胶、离子交换树脂、泥炭、锯末、树皮、花生壳、稻壳、蛭渣、芦苇末以及一些混合物等<sup>[7]</sup>。目前,岩棉和泥炭是全球应用最广泛的栽培基质。但随着逐年大量使用,其给社会和生态环境带来的负面效应也日趋明显:岩棉不可降解,大量使用给环境带来二次污染;泥炭是不可再生资源,过量的开采有耗竭的危险。因此,立足本地资源,寻求和发展易得、价廉,可替代岩棉或泥炭的优良新型栽培基质是当今各国无土栽培科研工作研究热点之一。近年来,国外已经开发了椰子纤维、树皮、锯末屑等有机质,不但可以大幅度降低栽培成本,而且减少了对

## 园林产业

# 会用?





# 会用？



# 科学问题

## 污泥园林利用



处理产物园林利用  
污泥产品园林利用



园林植物、园林土壤、园林人是复杂多样的  
园林市场需求是多样的

# 科学问题

要素多样化

需求多样化

市场不成熟



园林



农业

# 科学问题



市场不成熟

产品 植物 土壤 方法 人……?

# 问 题

污泥处理处置行业

消纳追求

产物质量

思路模式

园林行业

价值需求

市场需要

产业体系

问题

不统一

不匹配

不融合

# 方 案

## 污泥多样化产品市场化园林利用的方案 跨界 融合 创新 共赢

以满足园林市场需求为导向

以处理产物升级为多样化产品为核心

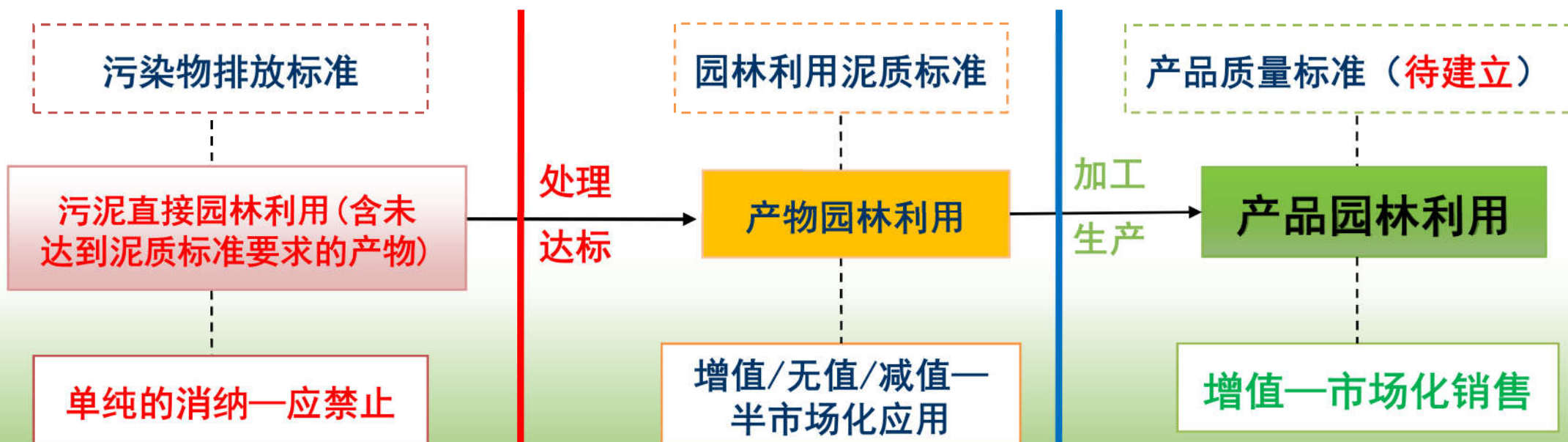
以实现污泥园林多样化产品利用的增值为目标

建立一套被园林行业认可的共赢体系

# 方案

## 污泥多样化产品市场化园林利用的方案

跨界 创新 融合 共赢



# 方 案





# 方案



# 方案



# 方 案

- ◆**技术链** 多样化产品（处理—生产—利用—售后）
- ◆**人才链** 污泥处理…+植物+栽培+土壤+营养+植保+销售+指导…
- ◆**制度链** 标准（准入+产品质量…）—指南—方法—规范—…
- ◆**责任链** 污泥—产物—产品 建立质量体系、监管体系

# 方 案



市住房城乡建委信息公开



您的位置：首页 > 政务公开 > 市住房城乡建委

## 重庆市住房和城乡建设委员会关于发布《城镇污水处理厂污泥园林绿化用**产品质量标准**》的通知

渝建标〔2019〕19号

重庆市住房和城乡建设委员会

关于发布《城镇污水处理厂污泥园林绿化用产品质量标准》的通知

各区县（自治县）住房城乡建委，两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局，有关单位：

现批准《城镇污水处理厂污泥园林绿化用产品质量标准》为我市工程建设推荐性标准，编号为DBJ50/T-341-2019，自2020年4月1日起施行。本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理，重庆市风景园林科学院负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2019年12月11日

◆**制度链** 标准（准入+处理技术+**产品质量**+…）—指南—规范—…

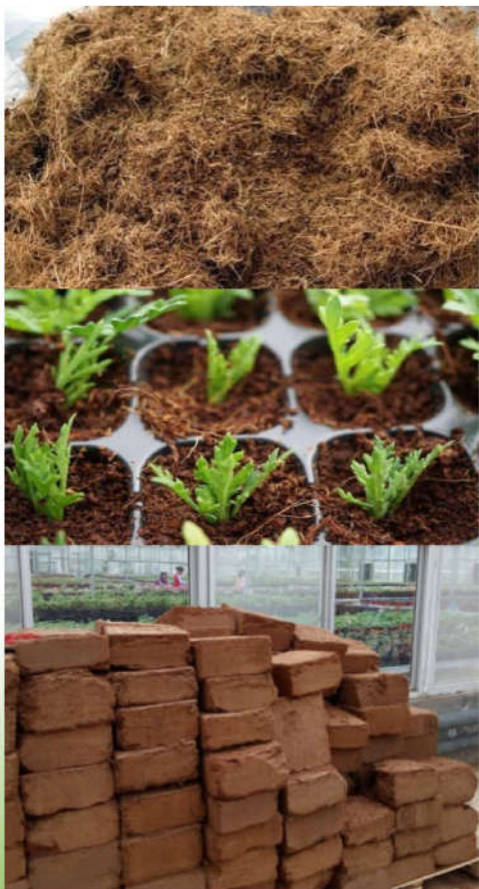
# 方案



◆责任链 污泥—产物—产品 建立质量体系、监管体系

# 展望

## 污泥园林利用产业



产品



### 污泥处理产物和产品园林利用的分析

陈祥<sup>1,2</sup> 徐福银<sup>1,2</sup> 包兵<sup>1,2</sup> 胡艳燕<sup>1,2</sup> 陈萌<sup>3</sup>

<sup>1</sup>重庆市风景园林科学研究院,重庆 401329; <sup>2</sup>重庆市城市园林工程技术研究中心,重庆 401329;  
<sup>3</sup>重庆市市政管理委员会,重庆 401121

**摘要** 从污泥园林利用在业内外受到支持,但其处置率仍比较低的问题入手,重点从产品、市场和人才方面,通过对污泥园林利用的基本情况和存在问题的分析,提出以稳定化和无害化处理为前提,以处理产物再加工开发多样化产品为方式,以技术创新和人才培养为关键,将污泥处理和产物加工相结合,走产品利用道路的策略,以期对污泥的处理处置提供参考。

**关键词** 污泥处理处置 园林 产品利用 土壤 基质

DOI:10.13789/j.cnki.wwet.1964.2017.0135

#### 0 引言

随着污泥处理处置的形势越来越严峻,污泥难题逐渐成为社会关注的热点问题。污泥的处理包括浓缩、脱水、干化、厌氧消化、好氧堆肥、石灰稳定、焚烧等,污泥的处置包括土地利用、建材利用、填埋等,解决污泥问题最根本的是要解决污泥的最终出路问题,所以污泥处理处置的重点应是处置<sup>[1-3]</sup>。污泥处置方式决定处理路线,目前很多城市仍然没有找到适合的污泥处置出路<sup>[4]</sup>。土地利用是污泥适宜的处置方式之一,包括园林用、土地改良用、林地用和农用地,其中园林利用因不进入食物链,是污泥土地利用方式中阻力最小的处置方式之一<sup>[5-7]</sup>。然而,我国目前的污泥园林利用仍面临出路不畅的瓶颈问题,其处置率仍普遍较低。究其原因,业内讨论的焦点一般在政策、资金和技术方面,本文在这些因素的基

础上,依托十多年污泥处理和园林利用的实践经验,重点从产品、市场和人才方面,分析污泥园林利用的问题,提出相应的对策和思考,以期对污泥的处理处置提供参考。

国家国际科技合作专项(2015DFR70390);国家科技支撑计划(2014BAC29801);重庆市科技研发基地建设计划(cstc2014qhz20001);重庆市科技服务平台与基地建设计划(cstc2011pt-gb80019)。

(3)以在线仪表显示的处理水量为变量,输入污泥沉降比参数,控制系统自动计算生成脉冲澄清池初始化完成时间和正式运行排泥时长,并进行自动化运行控制。

(4)以流量配比方式排泥和原水水质变化修正污泥沉降比的方法,将人为设定优化为系统自动

基础上,依托十多年污泥处理和园林利用的实践经验,重点从产品、市场和人才方面,分析污泥园林利用的问题,提出相应的对策和思考,以期对污泥的处理处置提供参考。

#### 1 污泥园林利用存在的问题

##### 1.1 污泥园林利用对象的名称问题

污泥园林利用是将处理后的污泥用于城镇绿地系统的建设和养护过程<sup>[8]</sup>,因为污泥处理技术种类多样,以及看待污泥利用的角度不同等原因,处理后污泥的名称有很多种,园林用污泥、污泥产物、消化污泥、堆肥污泥、生物固体、生物炭土、炭土、园林营养土、园林基质、肥料等。因为污泥问题是争议问题,所以利用对象的名称常成为管理者、专家、公众对污泥园林利用误解的因素之一。此外,处理后的污泥的名称,受多种多样的处理方式的影响,往往让使用者偏重于关注处理方式,而忽视了处理后的污泥质量对实际施用效益的影响。

##### 1.2 园林行业对污泥利用的态度问题

污泥含水率高、有臭味,含重金属、病原菌、有机污染物等污染物,作为污泥土地利用方式之一,污泥控制,能够更加科学地启动初始排泥和正式运行排泥,确保了脉冲澄清池工艺稳定运行,同时实现了节水、节药和节电的目标。

通信作者:何风华

E-mail: hefenghua121@sina.com

收稿日期:2017-03-14



# 谢谢

陈祥

重庆市风景园林科学研究院

023-65734617

