

中国工程建设团体标准《有机覆盖物应用技术规程》探析

张敬沙¹ 方海兰^{1,2} 周建强¹ 张胜琦³ 赵博文¹ 喻波⁴

(1.上海建工环境科技有限公司; 2.上海辰山植物园; 3.东北林业大学; 4.溧阳市园林绿化管理中心)

摘 要: 2023年1月19日,中国工程建设标准化协会发布了T/CECS 1255-2023《有机覆盖物应用技术规程》,该标准于同年6月1日起正式实施。本文在基于我国园林废弃物资源化利用现状和有机覆盖物的土地利用效益基础上,阐述了该团体标准制定的背景和意义,详细介绍了标准主要技术内容与创新性,并从加强标准宣贯、转变密植绿化方式、政策资金保障和有机覆盖物应用基础研究4个方面提出了相关建议,以不断完善标准和促进我国园林废弃物资源化利用。

关键词: 园林废弃物,资源化利用,有机覆盖物,技术规程,评价指标

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.09.013

Analysis of China Engineering Construction Association Standard *Technical specification for application of organic mulch*

ZHANG Jing-sha¹ FANG Hai-lan^{1,2} ZHOU Jian-qiang¹
ZHANG Sheng-qi³ ZHAO Bo-wen¹ YU Bo⁴

(1. Shanghai Construction Environmental Technology Co., Ltd.; 2. Shanghai Chenshan Botanical Garden;
3. Northeast Forestry University; 4. Liyang Landscaping Management Center)

Abstract: On January 19, 2023, China Engineering Construction Standardization Association issued T/CECS 1255-2023, *Technical specification for application of organic mulch*, which was formally implemented on June 1, 2023. Based on the current situation of garden waste resource utilization in China and the land use efficiency of organic mulch, this paper expounds the background and significance of the development of the association standard, introduces the main technical content and innovation of the standard in detail, and puts forward relevant suggestions in four aspects: strengthening the publicity and implementation of the standard, changing the way of close planting and greening, providing policy funding guarantee and strengthening the basic research on the application of organic mulch, so as to continuously improve the standard and promote the resource utilization of garden waste in China.

Keywords: garden waste, resource utilization, organic mulch, technical specification, evaluation indicators

基金项目: 本文受上海市科委长三角科技联合攻关项目“基于长三角海绵城市建设的有机覆盖物安全应用和技术创新及示范”(项目编号: 21002410100)资助。

作者简介: 张敬沙, 工程师, 主要从事土壤环境生态整治、有机废弃物循环利用。

方海兰, 教授级高工, 博士, 主要从事土壤环境生态整治、有机废弃物循环利用等。

周建强, 工程师, 主要从事土壤环境生态整治、有机废弃物循环利用等。

1 标准制定的背景及意义

园林废弃物是指园林植物生长过程中自然更新产生的枯枝落叶或绿化养护过程中产生的乔灌木修剪物、草坪修剪物、花园和花坛内废弃草花以及杂草等植物性废弃材料^[1]。近些年,随着我国城市绿化面积的不断增加,园林废弃物的产生量也不断增加,已成为城市垃圾的主要组成成分之一,传统的园林废弃物处置方式主要为填埋或焚烧,不仅导致资源的浪费,还易造成环境污染,不符合当下我国绿色可持续发展的理念^[2]。同时,在过去30多年我国城镇绿化的快速发展中,绿化普遍采用植物密植方式,虽然密植在一次成型和快速恢复城市景观上有立竿见影的效果,但却是一种导致土壤地力耗竭、植物生长后期缺少足够空间的不可持续行为,已成为阻碍我国绿化发展的主要障碍^[3,4]。

有机覆盖物是指覆盖于绿地和林地等土壤表层或其他场地、设施表面,呈片状、条状或块状等不同形状,可在一定时间内保持稳定性的植物性材料^[5]。国内外大量研究均证实有机覆盖物用于地表覆盖具有培肥土壤、保持土壤水分、调节土壤温度和酸碱度、防止土壤侵蚀、改善土壤物理性质^[6-8]以及降低土壤盐分、抑制杂草生长、提高土壤固碳潜力等作用^[9-11];除此以外,有机覆盖还具有减少城市扬尘、降低城市噪音、吸滞、加速土壤污染物降解和提高绿地海绵作用等生态功能^[12-14];同时,若将有机覆盖物染成各种颜色,不仅保留了有机覆盖物的土壤“自肥”效应,还能起到较好装饰和景观提升作用^[3,14]。因而,有机覆盖物不仅是园林废弃物实现资源化利用的有效途径,也是改变传统密植绿化的最有效方法,被誉为“最环保、最经济、最友好”的园林覆盖材料。有机覆盖将园林有机废弃物“变废为宝”,践行“绿色、循环、低碳”发展理念,为城市垃圾的循环利用开辟新的方向^[15,16],是实现城市绿色可持续发展的重要措施。

正因为有机覆盖物土地利用效益显著,美国、澳大利亚、日本等园艺发达国家早已形成了集加工设备制造、原料供应、生产、销售一体的有机地表

覆盖物环保产业^[17]。其中,美国早在20世纪50、60年代就认识到植物性有机覆盖物良好的生态循环价值,并开始广泛应用,于1972年成立了专门的有机覆盖物行业组织“覆盖物及土壤协会”

(Mulch & Soil Council, MSC),负责生产标准的制定和产品质量认证,美国每年的有机覆盖物产值可达200亿美元^[11,18]。而我国在本世纪初才引入“有机覆盖”理念,早期仅在北上广一线城市的重点景观地带零星应用,近年来随着生态环保意识的逐步提高,有机覆盖物在我国得到较好推广应用。不仅是南京、合肥、杭州等省会城市,连绍兴、昆山、溧阳等中小城市也逐步铺开。2022年11月7日住房和城乡建设部办公厅印发了《关于开展城市园林绿化垃圾处理和资源化利用试点工作的通知》,其中,有机覆盖物正是园林绿化垃圾资源化利用的主要方式之一,同时也是最有经济价值部分。但由于有机覆盖物在我国应用时间较短,不仅有机覆盖物产品质量评价标准缺失,滥用现象也普遍存在,对原料来源、植物生长喜好、应用的地理位置、气候条件、不同绿地等实际情况缺乏充分考虑,致使出现覆盖物产品质量不稳、铺设施工质量不高、不同植物没有区别对待以及雨后漂浮等现象^[19]。同时,有机覆盖物在我国目前主要局限于园林绿化行业内的园林绿化植物废弃物处置和应用,即没有将有机覆盖作为生态环境质量维护的一项重要生态环保措施,不能凸显有机覆盖物对提升整个国土空间生态环境质量和海绵城市建设重要性,同时也限制了有机覆盖物原材料的来源,不利于有机覆盖产业的发展。

基于上述考虑,中国工程建设标准化协会于2021年立项编制T/CECS 1255-2023《有机覆盖物应用技术规程》(后简称《规程》),2023年1月19日《规程》正式发布,并于2023年6月1日在我国正式实施。《规程》在总结有机覆盖在国内外研究进展的基础上,重点针对全国有机覆盖物应用中存在的问题,分别从有机覆盖物原材料来源、产品质控、应用和养护,建立有机覆盖物产品质量评价、应用及维护全过程的技术标准,为有机覆盖物在我国的规范生产和应用提供了重要的技术支撑,及时地解

决了我国有机覆盖物评价标准和应用规范缺失的现状^[5,19]。同时,《规程》将有机覆盖物原材料来源拓宽到所有能再利用的木质化植物材料,并将有机覆盖物应用场景植物生境拓宽到游乐设施、海绵城市、盐碱地、高密度人口聚集区等其他非植物生境或特殊生境,与海绵城市、城市更新和无废城市等国家发展战略相融合,提升了有机覆盖物应用的影响力。

2 《规程》主要技术内容分析

2.1 确定了3种有机覆盖物类型

《规程》主要以有机覆盖物处置工艺为依据,将有机覆盖物划分为原生类有机覆盖物、发酵类有机覆盖物和染色类有机覆盖物3种类型^[5],厘清了我国有机覆盖物种类,从而为有机覆盖物的规范生产和不同场景的合理应用解决了源头问题。

2.2 拓展并规范了有机覆盖物原料来源

《规程》将有机覆盖物原材料拓展到“城乡绿化、林业和农业生产、养护或深加工等活动所产生的枯枝落叶、树皮、果壳、废旧原木制品、原木边角料等植物性材料”^[5];并将城市中经表面碳化防腐工艺处理的实木制品及其边角料以及原木栅栏、原木托盘等无潜在污染的废旧原木制品都纳入有机覆盖物原材料来源^[5]。因而,有机覆盖物原材料不再局限于园林绿化植物废弃物,而是拓展到各种能

再利用的木质化植物材料,为“无废城市”拓展了有机废弃物循环再利用途径。

《规程》还针对3种类型的有机覆盖物,进一步细分了其原材料类型,规范了每种类型原材料加工措施(详见表1)。并规定禁止使用有机农药残留风险、化学防腐剂处理或化感相克且不能有效消除的植物性原材料^[5],确保有机覆盖物原材料来源的生态安全。

2.3 首次建立了有机覆盖物成品质量的评价指标体系

《规程》建立了一套有机覆盖物成品质量评价指标体系,该质量评价指标体系围绕原生类、发酵类和染色类3种类型有机覆盖物的可用性、安全环保性以及持久性三大目标进行设定,建立了通用性指标和特征性指标两种类型评价指标体系^[5],具体如图1所示。

该指标体系中无论是通用性指标还是特征性指标,均从可用性和安全环保两个方面入手。其中,可用性指标主要总结了有机覆盖物实际的应用经验,从理化性质和外观进行规定。考虑城市中人与有机覆盖物接触相对密切,为确保生态安全和健康,主要参考相关国家或行业标准,设置了有机覆盖物的安全环保指标。如:8大重金属主要参考了现行国家标准GB 15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)关于农用地土壤污染风险筛选值^[20]和住建部标准CJ/T 340-2016

表1 3种类型有机覆盖物主要原料来源、特性或处置方式^[5]

类型	主要原料来源、特性或处置方式
发酵类有机覆盖物	1) 碳氮比较高的原生类有机覆盖物原材料; 2) 含有病虫害、草籽等有害生物潜在危害风险,且经发酵能消除风险的原生类有机覆盖物原材料; 3) 含有化感作用物质或产生影响植物生长的其他次生化合物,且经发酵能消除风险的原生类有机覆盖物原材料
原生类有机覆盖物	1) 落叶、松针等天然、个体较小、无明显病虫害的原材料,无需粉碎可直接覆盖,新鲜树叶等含水量高且易分解的原材料宜日晒或杀青后覆盖; 2) 核桃蒲、花生壳、大木屑、刨花等绿化、林业和农业生产、养护或深加工所产生的个体较小的原材料,无明显病虫害的无需粉碎可直接覆盖;草屑等含水量高且易分解的原材料宜日晒或杀青后覆盖; 3) 枝桠材、树干、树皮、废旧原木制品等个体较大的原材料,宜经粉碎、抛光或打磨等加工成片状、条状或块状等不同形状后再覆盖
染色类有机覆盖物	1) 应为树干、树皮、枝条等木质化程度高、材质稳定和分解缓慢的植物材料,草屑、树叶等易分解的植物性材料不宜用作染色类有机覆盖物原材料; 2) 含水量应低于30%,宜为10%~15%; 3) 木质化程度高的有机覆盖物原材料宜先经无害化处理后再染色

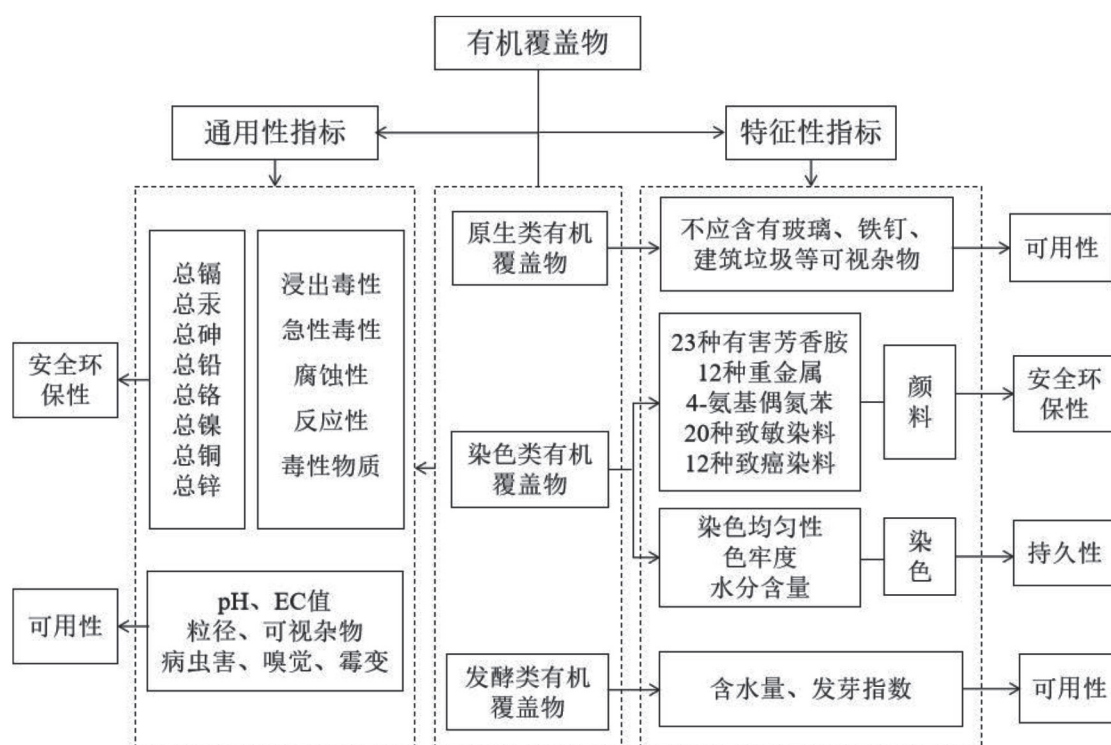


图1 有机覆盖物成品质量的评价指标体系示意图

《绿化种植土壤》II级土壤质量标准^[21]。为确保染色类有机覆盖物应用的生态安全,借鉴染料安全性评价相关国家标准,建立了涵盖23种有害芳香胺^[22]、12种重金属^[23]、4-氨基偶氮苯^[24]、20种致敏染料^[25]和12种致癌染料^[26]总共5类共71项安全性评价指标。为科学评价染色类有机覆盖物染色效果和维持程度,参考纺织品染色的国家标准GB/T 250-2008《纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡》^[27]和GB/T 730-2008《纺织品 色牢度试验 蓝色羊毛标样(1~7)级的品质控制》^[28]等相关标准,《规程》首次提出了有机覆盖物的耐光色牢度、耐水色牢度和色彩耐久性的术语,并专门用2个附录详细规定了染色类有机覆盖物的耐光色牢度和耐水色牢度等级评定方法^[5],填补了我国染色类有机覆盖物产品质量评价标准缺失的现状,为其产业规范性发展提供了技术依据。

2.4 规范有机覆盖物成品质量评定方法及相关要求

参考国家标准GB/T 31755-2015《绿化植物废弃物处置和应用技术规程》^[11]和GB/T 33891-2017

《绿化用有机基质》^[29]的成品评价方法,《规程》规定了有机覆盖物成品抽样、检测和质量评定方法。为提高可操作性,针对不同有机覆盖物类型,《规程》规定了成品质量控制、储存、标识、包装、运输和贮存等相关要求,并规范有机覆盖物作为商品生产和流通的相关要求。

2.5 优化不同类型有机覆盖物应用场景设计

《规程》针对原生类有机覆盖物、染色类有机覆盖物和发酵类有机覆盖物3种有机覆盖物不同特性,主要划分了非植物生境覆盖、植物生境覆盖和特殊立地条件覆盖3种主要应用场景,完善并优化了不同场景应用的通用设计要求和特定应用场景设计要求(如图2所示)^[5]。其中,限制化感作用相克的有机覆盖物应用、结合无机覆盖物联合应用于有机覆盖物的防火、防水蚀或风蚀是基于国内有机覆盖物应用的成功案例经验的总结,而应用于盐碱地、海绵城市等特殊立地生境,则是基于有机覆盖物在控盐、吸水和释水特性等最新的科研进展^[9,30]。

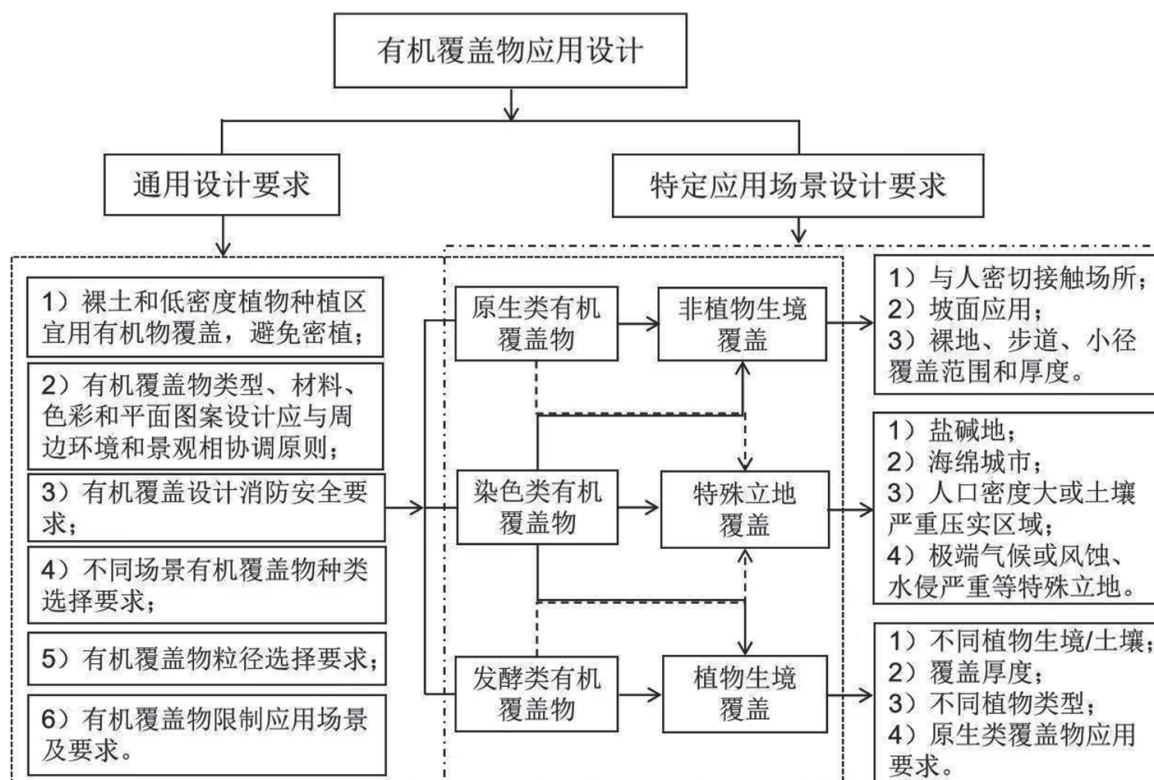


图2 有机覆盖物应用场景设计示意图

2.6 规范了有机覆盖物应用施工的全过程

《规程》确定了遵循原则、方案制定和时间要求等有机覆盖物施工通用要求,详细规范了从场地修整、图案构建、阻隔方法、防火措施和铺设工艺等施工准备和施工工艺等施工全过程要求(如图3所示)^[5]。确立的有机覆盖物施工规范,能有效地指导有机覆盖物规范应用,减少或避免有机覆盖物不规范应用所导致的负面效应。

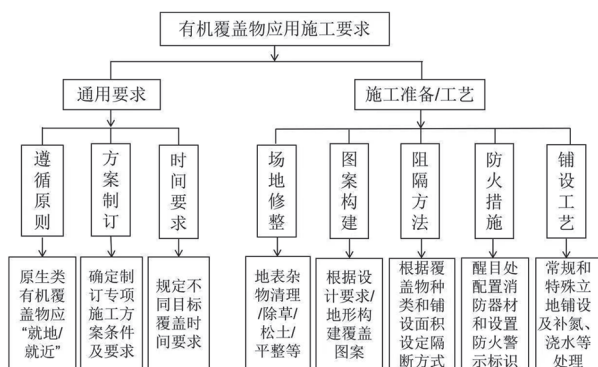


图3 有机覆盖物应用施工规范示意图

2.7 规范了大型有机覆盖项目的验收过程

《规程》针对大型专项有机覆盖项目,建立了一套包含成品质量验收、应用施工验收和整体项目验收等内容的验收程序,确保有机覆盖项目验收的规范性和可操作性^[5]。如:《规程》规定商品化有机覆盖物成品进场时,应符合相应设计和成品质量要求,并具有出厂合格证和检测合格报告;规定铺设面积大于10,000m²的专项有机物覆盖施工验收前,应提交归档的工程资料;规定验收前除草、场地清理和平整的隐蔽工程技术要求;规定验收后覆盖厚度、边界、铺设效果和阻隔要求等等。

2.8 规范有机覆盖物应用及周边辅助设施管理和维护

《规程》首次从覆盖物及周边辅助设施的管理维护角度,规范了有机覆盖物后续的维护工作^[5]。包括覆盖物定期检查、补充、杂草清除、深翻入土、防护、防火防灾、特殊区域和天气的防护等。

3 展望

有机覆盖是一种将废旧植物性材料循环再利用的过程,不仅有利于乡村废弃物循环利用,也是我国“无废城市”建设的重要举措。《规程》作为一项适用于全国的工程建设团体标准,其颁布和实施将有利于促进我国有机覆盖物的规范生产和应用,避免或减少其负面效应的产生,为我国有机覆盖产业的可持续健康发展提供了有力的技术支撑和科学理论依据。为进一步发挥《规程》对我国有机覆盖物的指导作用,促进我国有机覆盖产业的发展,提出以下建议。

3.1 加强《规程》的宣贯

标准宣贯是提高标准实施的主要方式,《规程》已经颁布实施,基于一项全国性的工程建设团标,应依托各类平台,开展《规程》宣贯^[19]。鉴于有机覆盖物应用的生态效益,《规程》宣贯不应仅局限在园林绿化行业,应让更多行业参与到有机覆盖物应用。特别注重对景观设计师进行《规程》的培训,从设计的源头就注重《规程》的应用,使有机覆盖成为一项重要景观和环境生态维护措施。同时,应结合标准宣贯,加大力度对市民进行有机覆盖物选择和使用方法的教育培训,提高民众对有机覆盖物产品和技术的认知高度和参与度。

3.2 转变理念

要转变一次成型和密植的传统绿化理念,效仿与国家空气清洁等环境治理相结合的模式,从整个国土空间生态环境整治和质量提升的高度来推行有机覆盖,让有机覆盖成为全民全行业能认可的主要环保措施^[3,19]。

3.3 提供政策和资金保障

充分利用2022年住建部颁发的《关于开展城市园林绿化垃圾处理和资源化利用试点工作的通知》政策优势,结合各地无废城市建设和循环经济发展需求,出台各种切实可行的优惠政策,整合

建筑垃圾循环利用、餐厨垃圾循环利用等“无废城市”建设项目的收运系统、场地和管理平台等资源,减少相应的有机覆盖物生产和运输成本;提供免息贷款、免收营业税等经济优惠,为企业和各级机构开展有机覆盖业务提供政策引导和资金保障^[19]。为《规程》在全国更大区域内实施解决好政策和资金保障。

3.4 加强有机覆盖物的应用基础研究

我国已有的关于有机覆盖物土地利用成果的研究报道基本是基于短期试验结果,缺少有机覆盖物土地利用的长期定位监测研究,导致前人对有机覆盖物土地利用的生态效益研究结果存在差异和不确定性^[13]。另外,《规程》虽然在国内首次建立了染色类有机覆盖物的安全质量评价标准,理论上染色类有机覆盖物短期内应用应不存在污染物超标的风险,但对染色类有机覆盖物进入土壤后对土壤健康的生态影响一直缺少研究,染色类有机覆盖物长期利用对土壤生态影响机制缺少长期的监测数据支撑,氧化铁、酞青蓝和酞青绿等不同染色剂除了对有机覆盖物染色效果差异外,进入土壤后对土壤生态环境影响是否存在差异至今也是未知,这也不利于科学指导染色类有机覆盖物的生产和应用。我国染色类有机覆盖物的应用基础研究还是相当薄弱,而染色类有机覆盖物售价相对较高,其合理利用直接关系到有机覆盖物产业的良性发展。

为此,应加强对有机覆盖物长期效应和作用机理等应用基础研究,进一步探明有机覆盖物土地利用的生态价值,为减少有机覆盖物应用的负面效应提供更多的数据和技术支撑。而《规程》大部分技术要求是总结已有的研究成果和实施经验,因此《规程》需要根据有机覆盖物的长期定位等应用基础研究的深入进一步细化和完善,进一步提高《规程》的实施效果。

参考文献

- [1] GB/T 31755-2015, 绿化植物废弃物处置和应用技术规程[S].
- [2] 聂世勇,李亚光,孟格蕾,等. 上海市园林废弃物循环利用现状调研及对策分析[J]. 园林, 2021,38(12):32-37.
- [3] 方海兰,梁晶,郝冠军,等.城市土壤生态功能与有机废弃物循环利用[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2014.
- [4] 方海兰,管群飞,朱振清. 以绿化土壤标准体系为支撑, 有效提升城市绿化质量[J]. 中国园林, 2014, 30(1): 122-124.
- [5] T/CECS 1255-2023, 有机覆盖物应用技术规程[S].
- [6] 顾兵,吕子文,梁晶,等. 绿化植物废弃物覆盖对上海城市林地土壤肥力的影响[J]. 林业科学, 2010,46(3):9-15.
- [7] 熊凯毅,李素艳,曲炳鹏,等.不同材料覆盖对城市裸露土壤理化性质的影响[J]. 水土保持通报, 2018,38(6):16-21.
- [8] 阚丽艳. 有机覆盖物对园林马尼拉草土壤水分、养分、微生物的影响及肥力综合评价[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2016,34(04):76-83.
- [9] 杨东,李新举,许燕,等. 不同有机物覆盖对滨海盐渍土改良效应的研究[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2018,49(2):272-277.
- [10] 周伟,孙向阳,李素艳,等. 有机覆盖对城市森林土壤有机碳矿化及其氧化稳定性特征的影响[J]. 土壤, 2022, 54(4): 779-786.
- [11] 黄利斌,李荣锦,王成. 国外城市有机地表覆盖物应用研究概况[J]. 林业科技开发, 2008,22(6):1-8.
- [12] 沈亚鹏,耿鹏,蔡亚慧,等. 不同铺设方式对木奇消音降噪能力的影响[J]. 河南农业大学学报, 2020,54(4):698-703.
- [13] 孙晓丹,叶钰倩,王刚,等. 有机物覆盖的土壤环境效应作用机制研究现状与展望[J]. 林业科学, 2020,56(6):103-112.
- [14] 方海兰,徐忠,张浪,等. 园林绿化土壤质量标准及其应用[M]. 北京: 中国林业出版社, 2016.
- [15] 吕子方,方海兰. 园林废弃物的利用[J]. 园林, 2008,5:23-26.
- [16] 夏鲁卿,郑爽,阎旭. 园林绿化废弃物资源化利用现状及前景分析——以北京市为例[J]. 山东林业科技, 2021(1): 92-95.
- [17] 牛伟华,樊磊. 有机覆盖物在国内城市广泛应用的社会价值和意义[J]. 低碳世界, 2019,9(04):287-288.
- [18] 吕子文,方海兰,黄彩娣. 美国园林废弃物的处置及对我国的启示[J]. 中国园林, 2007, 23(8): 90-94.
- [19] 张敬沙,方海兰,周建强,等. 有机覆盖物在中国应用现状和标准化对策[J]. 中国标准化, 2021(8):176-180.
- [20] GB 15618-2018, 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)[S].
- [21] CJ/T340-2016, 绿化种植土壤[S].
- [22] GB 19601-2013, 染料产品中23种有害芳香胺的限量及测定[S].
- [23] GB 20814-2014, 染料产品中重金属元素的限量及测定[S].
- [24] GB/T 24101-2018, 染料产品中4-氨基偶氮苯的限量及测定[S].
- [25] GB/T 36908-2018, 染料产品中致敏染料的限量和测定[S].
- [26] GB/T 37040-2018, 染料产品中致癌染料的限量和测定[S].
- [27] GB/T 250-2008, 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡[S].
- [28] GB/T 730-2008, 纺织品 色牢度试验 蓝色羊毛标样(1~7)级的品质控制[S].
- [29] GB/T 33891-2017, 绿化用有机基质[S].
- [30] 陈超萍,乔丽芳,韩阳,等. 景观环境常用有机地表覆盖物的吸水性能研究[J]. 中国园林, 2020,36(11):79-83.