

ICS 13.080.99
B 13

SZDB/Z

深圳市标准化指导性技术文件

SZDB/Z 225-2017

城市绿地土壤改良技术规范

The Technical Specification for Soil Amelioration of Urban Greening

2017-02-06 发布

2017-03-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

5 改良效果评价 6

附录 A（资料性附录） 园林绿化用土壤改良剂材料推荐表 7

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由深圳市城市管理局提出并归口。

本标准起草单位：深圳市园林研究中心、中国科学院华南植物园、深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司、深圳大学。

本标准主要起草人：史正军、张永夏、何昉、袁峰均、王发国、徐艳、雷江丽、易绮斐、夏兵、刘东明、陈红锋、崔启超。

城市绿地土壤改良技术规范

1 范围

本技术规范规定了城市绿地土壤改良中所遵循的基本原则、程序、内容和技术要求。

本技术规范适用于城市绿地肥力失调及盐害土壤的改良。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 15618-1995 土壤环境质量标准

HJ 25.4-2014 污染场地土壤修复技术导则

HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范

LY/T 1242-1999 森林土壤石灰施用量的测定

DB440300/T 8-1999 园林绿化施工规范

DB440300/T 29-2006 园林绿化工程质量验收规范

DB440300/T 34-2008 园林绿化种植土质量

3 术语和定义

3.1

城市绿地 urban green space

以植被为主要存在形态，用于改善城市生态，保护环境，为居民提供游憩场地和绿化、美化城市的一种城市用地。

3.2

城市绿地土壤 soils for urban greening

用于种植花卉、草坪、地被、灌木、乔木、藤本等植物的绿化用土壤，以自然土壤为主。

3.3

草坪土 soil for grass

用于种植矮生草本地被植物的土壤。

3.4

花坛土 soil for garden flower

用于种植一、两年生草花或球根、宿根花卉的土壤。

3.5

树穴土 soil for tree

用于种植乔、灌木的土壤。

3.6

土壤肥力 soil fertility

土壤为植物生长提供和协调养分、水分、空气和热量等环境条件的能力。

3.7

土壤退化 soil degradation

土壤在物理、化学和生物学方面的性能变劣，导致土壤生产力降低的过程。

3.8

土壤盐渍化 soil Salinization

土壤中可溶性盐积累量超过正常土壤含盐量水平的过程。分原生盐渍化和次生盐渍化，原生盐渍化指在各种影响土壤发育的自然因素综合影响下发生的土壤盐渍化过程；次生盐渍化指特定的人类活动引起可溶性盐在非盐渍化土壤剖面的积累过程。

3.9

土壤改良 Soil amelioration

针对土壤的不良性状和障碍因素，采取物理或化学、生物措施，来改善土壤性状，提高土壤肥力的过程。

3.10

土壤改良剂 soil amendment

用于改善土壤的物理、化学和生物学性质与功能，使其更适宜于植物生长、生产和生态恢复的物料。

4 技术要求

4.1 工作原则

在城市绿地土壤改良中应遵循科学规范、综合治理、安全可行的原则。因地制宜、合理制定和实施土壤改良方案，改良措施应切实可行；尽可能利用原有土壤资源，注意施工安全，避免对施工人员、周边人群健康及环境产生危害。

4.2 工作程序

4.2.1 本底调查

4.2.1.1 本底调查应根据土壤改良的实际需要，调查、收集土壤、植被、绿地建植历史及养护等相关资料，重点采集土壤、植物样本，进行分析测试和综合分析，诊断土壤在满足绿地植物生长方面存在的主要问题。

4.2.1.2 原为农田等无显著污染历史的用地，在进行土壤本底调查时，重点调查土壤物理性状、养分、酸碱度等土壤肥力状况及盐分状况。土壤肥力调查的调查要素、取样和检验方法参照DB440300/T 34-2008中第5条、第6条规定。

4.2.1.3 对于滨海填海区域土壤，除参照DB440300/T 34-2008中第5条、第6条规定调查土壤肥力状况外，还应调查剖面深度不低于1.5m土层内的盐分累积状况。

4.2.1.4 原为工矿、交通、垃圾填埋等具有明显污染源用地历史的，或疑有污染物超标的用地，在转化为城市绿地前，应进行土壤环境影响评价。土壤污染状况调查评估应参照HJ/T 166-2004执行。参照GB 15618-1995中第三条规定，土壤环境质量应达到三级标准以上（含三级标准），方可用作城市绿地。通过环境影响评价后，根据绿地设计要求，进行土壤种植性状调查，制定和落实各项土壤改良措施。

4.2.1.5 对于绿化改造工程或日常养护涉及到土壤改良的，本底调查时，应针对植被生长的状况、土壤疑似存在的问题，有针对性地进行土壤、植被现场观测及取样分析。土壤肥力调查的调查要素、取样和检验方法参照DB440300/T 34-2008中第5条、第6条规定。

4.2.2 技术方案制定

4.2.2.1 土壤改良应根据土壤本底调查、植被配置及DB440300/T 34-2008改良预期目标等要求，详细、合理制定技术方案。内容主要包括方案编制依据、改良预期目标、具体考核评估指标、改良措施、实施计划进度、材料清单、经费预算明细、风险评估等关键要素。所制定的技术方案应具备经济、技术可行性和环境影响可接受性等条件。

4.2.2.2 技术方案制定需经过专家咨询、论证，确认方案无误后方可实施。

4.2.3 客土置换

4.2.3.1 拟建绿地或改造绿地土壤无改良利用价值时需置换新土。若现状土壤中含大量建筑废弃物等杂质，土壤物理性状低劣，或土壤受到较严重污染，需对种植层内土壤进行客土置换处理。

4.2.3.2 所置换的客土应理化性状良好、无污染，并需进行土壤质量检测，必要时添加改良剂处理。根据绿地植被类型等设计要求，添加改良剂后处理后的土壤质量，应满足DB440300/T 34-2008的相应质量规定。

4.2.3.3 为避免沉降，对新置换的土壤应适当进行分层压实；土壤密实度应达到80%以上。客土后的土壤有效种植层厚度应以土壤自然沉降后测定为准。

4.2.4 改良措施

4.2.4.1 土壤结构改良

清除杂质。当土壤有效种植层内含有过量固体废弃物、石砾等杂质，影响到植物生长及景观效果时，应采用挑拣、过筛等方式予以剔除。

清除不透水层。土壤有效种植层应与地下土层连接，当种植层下存在混凝土板等隔断层时，须将其铲除。

土壤质地改良。绿地土壤一般应保持壤质质地，对于砂质或黏质土壤应在绿地建植或改植前予以改良。砂质土壤改良可添加合格的污泥堆肥、动物性堆肥等利于提高土壤黏粒的天然或人工合成土壤改良剂；黏质土壤改良可通过添加粉碎树枝堆肥、细沙等改良材料。土壤质地改良应将改良剂土表撒施、深翻，或取土后撒施混合回填等方式，使改良剂与土壤充分混合。

紧实土壤改良。当土壤容重大于 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 、土壤水分渗透系数小于 $10^{-4}\text{cm}/\text{s}$ 时，应通过深翻松土、添加改良剂、打孔等措施对土壤紧实性进行改良。树穴土可在树干周围打洞，添加改良剂，或挖坑取土后添加改良剂并混合后再回填，深度不得低于60cm；花坛土深翻或打孔并添加改良剂，深度不得低于40cm；草坪土深翻或打孔并添加改良剂，深度不得低于30cm。受人为践踏严重的草坪绿地应每一年或两年冬季打孔、铺沙土一次。沙土配方宜为沙子4份、泥炭1份、腐熟有机肥1份，并加入适量复合肥。铺沙土厚度不超过1cm。

4.2.4.2 土壤养分改良

土壤养分改良应采取测土施肥和配方施肥技术。根据土壤养分测试结果、植物养分需求特性，由专业人员制定施肥方案并论证后方可实施。

土壤养分改良应有机、无机肥料配施，以施用有机肥为主。鼓励控释、缓释肥料、液体肥料等高养分利用率的新型肥料和新型施肥技术在土壤养分改良中的应用。

4.2.4.3 土壤酸碱性改良

偏酸土壤改良。土壤酸性过强（一般指pH值小于4.5），影响到植物生长时，可增施中性或偏碱性有机改良剂缓解酸害，并可配施石灰调酸。石灰用量应根据LY/T 1242-1999计算，分2~3年施入。

偏碱土壤改良。土壤碱性过强（一般指pH值大于7.5），影响到植物生长时，应施用酸性有机肥料、泥炭等有机材料，并单施或配施石膏、磷石膏、硫磺、硫酸亚铁等。根据偏碱性程度每公顷绿地单施石膏粉用量为10~15吨，分2~3年施用；每公顷绿地单施硫磺粉用量为450~900kg，分2~3年施用。

4.2.4.4 次生盐渍化土壤改良

因填海造地、建筑废弃物入侵、不当施肥等人为影响而导致土壤中次生盐分积累，对植物生长造成危害或具有潜在危害时，应对土壤进行改良处理。滨海填土区域城市绿地除考虑选择耐盐植物外，还应在绿化工程建设、改造和养护中做好土壤次生盐渍化的预防和改良治理措施。

对于城市绿地土壤次生盐渍化的预防和改良，可通过疏松土壤、添加土壤改良剂改善土壤通气透水性，并改善排水条件以利于排水排盐。对于滨海填土区域拟建绿地，应在植被建植前全部设置隔盐措施和铺设排盐（排水）设施，对于滨海填土区域绿化改造时需保留现有植被的绿地，应在施工条件许可范围内按照局部采取隔盐、排盐措施。

用于改良土壤盐害的材料可选用有机堆肥、泥炭、过磷酸钙、硫酸钾、硫酸亚铁等及其它天然、人工合成土壤改良材料，针对土壤盐害、肥力状况、植被类型，按比例配成复合改良剂。改良剂施用后应与土壤充分混合。

对于滨海填土区域绿地，可参照图1所示方法，设置隔盐、排盐（排水）设施。土壤种植层底部应设置隔盐层，连续绿化区域的四周铺设薄膜等隔盐设施，排盐盲管埋在碎石隔盐层内。树木按树穴纵向设置一条隔盐管，草、灌类植被土壤按横向5m间距设置一条排盐盲管。

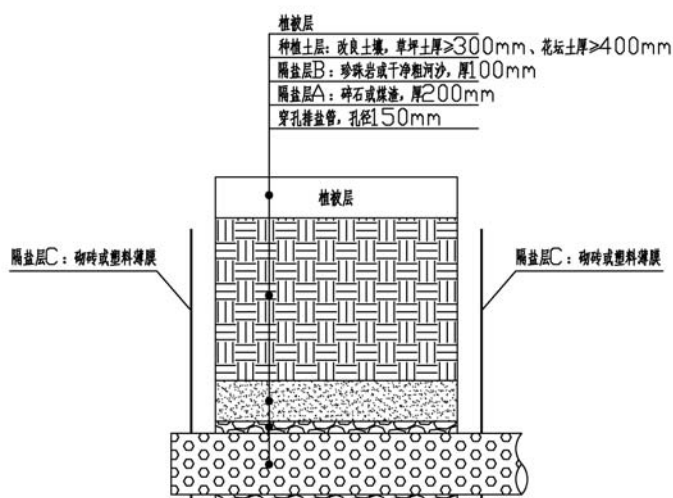


图 1 排盐、隔盐工程措施示意图

SZDB/Z 225-2017

注：1. 排盐管为塑料盲管。

2. 隔盐层A选用材料为碎石或煤渣, 厚度为20cm。

3. 隔盐层B选用材料为珍珠岩或干净粗河沙, 厚度为10cm。

4. 种植土层材料为改良土壤, 草坪土厚度 $\geq 30\text{cm}$ 、花坛土厚度 $\geq 40\text{cm}$; 新栽乔木树穴土厚度见DB440300/T8-1999中表1规定。

5. 隔盐层C为砌砖或塑料薄膜材料等。

6. 排盐管选用高密度聚乙烯打孔双壁波纹管(也可选用软式透水管), 孔径150mm, 置于隔盐层中。

5 改良效果评价

对于园林绿化工程, 应在工程实施方案中明确土壤改良考核方法和考核步骤。实施改良前, 核查各类原材料是否合格; 在改良实施过程中严格监督施工过程; 在改良措施完成后, 对土壤进行取样检测, 在土壤各指标达标后方可栽植植物。改良后土壤取样检测方法见DB440300/T 34-2008, 土壤质量要求按DB440300/T 34-2008相关规定执行。

附录 A
(资料性附录)
园林绿化用土壤改良剂材料推荐表

表A.1 园林绿化用土壤改良剂材料推荐表

类型	基本性状	园林主要用途	施用方法
一、天然矿物类			
1	生石灰 化学式 CaO ，俗称生石灰或石灰。白色无定形固体，易吸水，具强碱性腐蚀性。	主要用于降低土壤酸度；减缓土壤 Al 及其它重金属毒害。	改良土壤酸性的石灰用量需根据《森林土壤石灰施用量的测定》(LYT1242-1999) 计算。一般提高土壤 pH 值 1 个单位的生石灰用量约为 $75\sim 100\text{g}/\text{m}^2$ ，或熟石灰用量约为 $100\sim 125\text{g}/\text{m}^2$ ；分两年施用。撒施后深翻不低于 20cm。
2	熟石灰 化学式 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，俗称熟石灰、消石灰。白色粉末状固体。强碱性，微溶于水。		
3	石膏粉 主要成分化学式为 $\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，白色或无色晶体，常含杂质而呈灰色、黄色等。常用的有磷石膏粉和脱硫石膏粉等。	主要用于盐碱土改良。可有效降低土壤 pH 值和土壤盐分。	根据土壤盐碱程度不同，石膏用量一般为 $1500\text{g}\sim 2000\text{g}/\text{m}^2$ 。必须配合灌溉排水措施，以便置换出的盐分离子从土壤中淋洗排除。撒施后深翻不低于 20cm。
4	硫磺 硫磺即元素 S，黄色固态晶体，难溶于水。硫磺为还原态，施入土壤中后经微生物等作用氧化后生成硫酸盐。	主要用于盐碱土壤改良。可有效降低土壤 pH 值，促进土壤盐分淋失。	每降低 1 单位土壤 PH 值所需硫磺粉数量一般为 $100\sim 150\text{g}/\text{m}^2$ 。撒施后深翻不低于 20cm。
5	沸石粉 多孔状硅铝酸盐矿物，比表面积可达 $355\sim 1000\text{m}^2$ ，具备良好的离子交换性能。	主要用于疏松土壤、改善物理结构；中和土壤酸性；降低土壤盐害和重金属毒害	一般用量为 $100\sim 150\text{g}/\text{m}^2$ 。可直接撒施或配合其它改良材料、肥料撒施。撒施后深翻不低于 20cm。

表 A.1 园林绿化用土壤改良剂材料推荐表（续）

类型		基本性状	园林主要用途	施用方法
6	河沙	天然石在自然状态下，经长期水冲刷作用产生的非金属矿石。是目前园林绿化中常用的土壤改良材料。	主要用于质地粘重、板结土壤的改良。可增加土壤通透性。改善土壤物理结构。	河沙在土壤改良中用途广泛。可根据需要与土壤、有机材料等按不同比例混合配制成种植土。也是草坪养护的重要材料，常与有机材料、肥料混合，结合草坪打打孔等措施撒施，厚度一般为 2~4mm。
7	泥炭	植物残体在潮湿、厌氧条件下，经过上千年腐殖化过程形成的相对稳定的有机材料。富含有机质和腐植酸，具备良好的吸水和持水特性。	目前园林绿化中常用的基质原料和土壤结构改良材料。还可用于盐碱化、沙化、矿区土壤和污染土壤治理。	用于土壤改良时可单施或与其它材料配施。通过土表撒施后深翻不低于 30cm，树穴土改良时应取土混合后回填，回填深度不低于 60cm。泥炭用量根据土壤状况及改良目的而定。用于城市盐碱化土壤改良时宜与粉碎树枝堆肥、硫磺、过磷酸钙及微量元素肥料等配施。
二、工农业废弃物类				
8	污泥堆肥	以污水处理后污泥为主要原料，经堆肥化处理生产的有机腐熟材料。成分较复杂，富含有机质和各种营养元素，同时含有较多重金属及病源物质等有害物质。有害物质含量应满足 DB44/T 361—2006《农业用堆肥有害物质限量》要求。	主要用于补充土壤有机质、养分和改善土壤结构。其粘粒含量较高，可改良砂质土壤，提高土壤保水能力及土壤团粒结构稳定性。	可用撒施或取土混合回填方式施入。撒施后深翻不低于 30cm，树穴土改良时应取土混合后回填，回填深度不低于 60cm。 用于土壤改良的污泥堆肥用量应根据土壤理化状况和污泥有害物质含量计算。此外，污泥堆肥不宜多年连续施用，以防有害物质累积。

表 A.1 园林绿化用土壤改良剂材料推荐表（续）

类型		基本性状	园林主要用途	施用方法
9	动物性堆肥	以动物粪便、动物残体等为主要原料,经堆肥化处理生产的有机腐熟材料。动物性堆肥有机质含量丰富,同时含有病原、虫源等有害物质。有害物含量应满足 DB44/T 361—2006《农业用堆肥有害物限量》要求。	主要用于补充土壤有机质、养分和改善土壤结构。粘粒含量较高,可改良砂质土壤,提高土壤保水能力及土壤团粒结构稳定性。	可用撒施或取土混合回填方式施入。撒施后深翻不低于 30cm,树穴土改良时应取土混合后回填,回填深度不低于 60cm。用于土壤改良的动物性堆肥用量应根据土壤理化状况计算。
10	粉碎树枝堆肥	以枯枝落叶废弃物为主要材料,经过堆肥化处理生产的有机腐熟材料。含有杂草种子等有害物质。有害物含量应满足 DB44/T 361—2006《农业用堆肥有害物限量》要求。	主要用于补充土壤有机质、养分和改善土壤结构。可改善黏重土壤,提高土壤通气透水能力。	可用撒施或取土混合回填方式施入。撒施后深翻不低于 30cm,树穴土改良时应取土混合后回填,回填深度不低于 60cm。用于土壤改良的粉碎树枝堆肥用量应根据土壤理化状况计算。用作黏重土壤改良时,宜与河沙、泥炭配合施用。
三、人工合成类				
11	聚丙烯酰胺	由丙烯酰胺/丙烯酸盐交联共聚而成高分子人工合成聚合物。其结构单元中含有亲水基团—酰胺基,在水中易形成氢键,具有较好的水溶性。	主要用于提高栽培基质保水性及水土保持治理。具有保水保肥、促进土壤团聚体形成、改善土壤渗透性和抗蚀性。	施用方法通常有取土混合后回填和配制水溶液喷施两种。其经济用量一般不超过 0.2% (混土回填) 或 2g/m ² (配制溶液)。
12	微生物土壤改良剂	主要有效成分为微生物的土壤改良材料。市场上产品种类繁多,按内含的微生物种类或功能特性分为菌根菌剂、根际促生菌剂、生物修复菌剂等。形态上主要分为液态菌剂和固态菌剂。	不同微生物土壤改良剂具有特定功能,主要用来改善土壤物理结构、活化土壤养分、刺激植物根系生长、消除病原菌及污染物等。	液态菌剂可以用来拌种、浸种、喷施、蘸根、灌根; 固体菌剂可以拌种、蘸根、混播、混施等。用量主要参考不同产品的说明书。微生物菌剂对环境要求较严格。一般应避免土表撒施或高温强光下喷雾。