

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T 648—2025
代替 DB440300/T 34—2008

园林绿化种植土质量要求

Quality requirements for urban planting soils

2025-06-24 发布

2025-07-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 分类	6
5 质量要求	6
6 取样及检验方法	8
7 检验规则	9
8 考核判定规则	9
附录 A（规范性） 园林绿化种植土的见证采样、送样检测要求	10
附录 B（规范性） 石砾含量测定筛分法	13
附录 C（资料性） 土壤理化性质野外快速检测方法	14
参考文献	19

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 DB440300/T 34—2008《园林绿化种植土质量》，与 DB440300/T 34—2008 相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 修改了“范围”（见第1章，2008版第1章）；
- b) 更新、补充了“规范性引用文件”（见第2章，2008版第2章）；
- c) 修改了“术语和定义”，增加了部分术语和定义（见第3章，2008版第3章）；
- d) 修改了“分类”，增加了园林绿化场地背景的区域分类类别（见第4章，2008版第4章）；
- e) 修改了园林绿化种植土用途分类（见第4章，2008版第4章）；
- f) 对“质量要求”的结构和内容进行了梳理完善。补充细化了“一般规定”，并按“普通区域”“填海区域”“余泥渣土场复绿区域”“生活垃圾填埋场复绿区域”和“树穴土”“花坛花镜土”“草坪土”分类角度，补充和优化了各类种植土的主控（必测）指标、选测指标及相应的技术要求（见第5章，2008版的第5章）；
- g) 取消了对种植土按“一级”“二级”的分级技术要求（见第5章，2008版的第5章）；
- h) 优化补充了“检验方法”，增加了“园林绿化种植土的见证采样、送样检测要求”（见第6章、附录A，2008版的第6章）；
- i) 增加了“检验规则”（见第7章）；
- j) 增加了“考核判定规则”规则（见第8章）。

本文件由深圳市城市管理和综合执法局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市仙湖植物园（深圳市园林研究中心）、深圳市公园管理中心、深圳市城管宣教和发展研究中心。

本文件主要起草人员：史正军、罗栋、欧阳底梅、金红、包江桥、袁峰均、何振中、刘荣杰、龙丹丹、曾伟、蓝翠钰、唐婧文、袁丽丽、樊波、董志强、罗越。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

——2008年首次发布为 DB440300/T 34—2008；

——本次为第一次修订。

园林绿化种植土质量要求

1 范围

本文件规定了园林绿化种植土分类、质量要求、取样及检测方法、检验规则和考核判定规则等技术内容。

本文件适用于深圳范围内（含深汕特别合作区）自然土壤或改良土壤构成的园林绿化种植土。

本文件不适用于理化特性显著偏离常规土壤的人工配制种植基质。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- CJ/T 340—2016 绿化种植土壤
- LY/T 1215 森林土壤水分—物理性质的测定
- LY/T 1218 森林土壤渗透率的测定
- LY/T 1225 森林土壤颗粒组成（机械组成）的测定
- LY/T 1228 森林土壤氮的测定
- LY/T 1232 森林土壤磷的测定
- LY/T 1234 森林土壤钾的测定
- LY/T 1237 森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算
- LY/T 1239 森林土壤 pH 值的测定
- LY/T 1243 森林土壤阳离子交换量的测定
- LY/T 1251 森林土壤水溶性盐分分析
- LY/T 2445—2015 绿化用表土保护技术规范
- DB4403/T 67 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值
- SZDB/Z 56 园林绿化建设工程监理规范
- SZDB/Z 145 低影响开发雨水综合利用技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

园林绿化种植土 soils for urban planting

用于园林植物生长的自然土壤或改良土壤。

注：按用途分为树穴土、花坛花镜土、草坪土。

3.2

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。

3.3

树穴土 tree pit soil

用于种植乔、灌木的土壤。

3.4

花坛花镜土 floral bed soil

用于种植一至两年生草花或球根、宿根花卉及盆栽的土壤。

3.5

草坪土 lawn soil

用于种植矮生草本地被植物的土壤。

3.6

客土 soils from other places

非种植场地原生的，由别处移来的土壤。

3.7

普通区域 general area

土壤层本底为自然土壤，或经长期植被种植和土壤改良（3.2）熟化，土壤性状与自然土壤整体相符的园林绿化区域。

3.8

填海区域 sea reclamation area

通过吹填或余泥渣土填充形成的填海造陆园林绿化区域。

注：其种植层土壤一般含有大量固体杂质、未完全风化物或淤泥等，且植物生长易受盐碱危害或潜在危害，土壤肥力严重失调。

3.9

余泥渣土场复绿区域 regreening area at residual soil and muck dump site

除填海区域（3.8）外的各类余泥渣土弃土受纳场封场后用于园林绿化的区域。

注：其土壤层本底特征一般为含有大量固体杂质，土壤未完全风化，土壤肥力严重失调。

3.10

生活垃圾填埋场复绿区域 regreening area at household garbage landfill

生活垃圾填埋场封场后用于园林绿化的区域。

注：种植土层为客土（3.6）回填。

3.11

有效土层 effective soil layer

能提供植物根系正常生长发育条件的土壤层。

3.12

酸碱度 acidity and alkalinity

土壤溶液呈酸性、中性或碱性的程度。

注：简称土壤pH，用氢离子活度的负对数表示，即 $\text{pH值}=-\lg[\text{H}^+]$ 。

3.13

水分渗透系数 permeability coefficient

土壤在水饱和条件下，单位时间内通过土壤单位截面向下渗漏的水量。

注：又称土壤渗滤系数、土壤饱和导水率，用10℃下的饱和导水率（ K_{10} ）来表示，单位为厘米每秒（cm/s）。

3.14

含盐量 salt content

土壤中可溶性盐的总量。

注：检测方法主要分质量法和电导法，质量法单位为克每千克（g/kg）；电导法直接用电导率即EC值表示，单位为毫西门子每厘米（mS/cm）。

3.15

有机质 organic matter

土壤中所有含碳的有机物质。

注：包括土壤中各种动、植物残体、微生物体及其分解和合成的各种有机物质，单位为克每千克（g/kg）。

3.16

质地 texture

土壤中不同粗细的土粒（黏粒、粉粒、砂粒）组成比例的综合度量。

注：通常有砂土、壤土和黏土3种类型。

3.17

壤土 loamy soil

介于砂土和黏土之间的一种土壤质地（3.16）类别。

注：土壤颗粒组成中的砂粒、粉粒和黏粒的含量适中，具砂土和黏土优点。按具体颗粒组成可划分为砂质壤土、粉砂壤土、壤土、砂质黏壤土、粉砂质黏壤土和黏壤土。

3.18

阳离子交换量 cation exchange capacity

每千克土壤或胶体，吸附或代换周围溶液中的一价阳离子的厘摩尔数。

注：单位为厘摩尔每千克[cmol(+)/kg]。

3.19

水解性氮 hydrolysable nitrogen

土壤中较易矿化和被植物吸收的氮。

注：又称土壤碱解氮，包括无机的矿物态氮（铵态氮、硝态氮）和易水解的有机态氮（氨基酸、酰胺和易水解的蛋白质氮），单位为毫克每千克（mg/kg）。

3.20

有效磷 available phosphorus

土壤中可被植物吸收的磷。

注：一般包括土壤溶液中的离子态磷酸根，以及一些易溶的无机磷化合物和吸附态磷，单位为毫克每千克（mg/kg）。

3.21

速效钾 readily available potassium

易被植物吸收利用的钾。

注：包括交换性钾和水溶性钾，单位为毫克每千克（mg/kg）。

3.22

容重 bulk density

单位容积土壤烘干后的质量。

注：单位为克每立方厘米（g/cm³）。

3.23

通气孔隙度 non-capillary porosity

土壤中直径大于0.1 mm的孔隙占总空隙的比例。

注：用百分率（%）表示。这类孔隙没有毛管作用，充满空气，又称非毛管孔隙。

3.24

石砾含量 gravel content

土壤中有效粒径大于 2 mm 的石砾的质量占比。

注：单位为%。

3.25

见证取样送检 witness sampling and sample delivery

在建设单位或监理单位人员见证下，由施工人员或专业试验室取样人员在现场取样，并一同送至专业检测机构进行检测的过程。

3.26

检测单元 monitoring unit

根据土壤类型、面积大小、植被、地貌、质地、成土母质等情况划分的检测区域范围。

3.27

取样点 sampling site

检测单元绿地内实施检测取样的地点。

3.28

碱化度 degree of alkalinity

土壤胶体上吸附的交换性 Na^+ 占阳离子交换量（3.18）的百分率。

4 分类

4.1 按园林绿化场地的成因和土壤本底状况，划分为普通区域、填海区域、余泥渣土场复绿区域、生活垃圾填埋场复绿区域。

4.2 按园林绿化种植土用途，划分为树穴土、花坛花镜土、草坪土。

5 质量要求

5.1 一般规定

5.1.1 园林绿化种植土应满足园林植物生长所需的土壤条件要求，宜保持壤质质地，具备常规土壤的外观，有一定疏松度、无异味、无可见杂物。

5.1.2 园林绿化种植土不应含有对环境、人和动植物安全有害的污染物和放射性物质。

5.1.3 园林绿化种植土有效土层厚度应符合表 1 的要求。

5.1.4 园林绿化种植土层下及土表应无大面积不透水层。

5.1.5 土壤条件应符合植物生长习性，对不适宜植物生长发育的土壤应采取客土置换或改良处理。

5.1.6 建筑垃圾、污泥、淤泥等作为园林绿化种植土时，应先进行充分无害化和改良处理。

5.1.7 种植喜酸性植物的，种植土 pH 应控制在 5.0~6.5。

5.1.8 花坛花镜土及其他种植对土壤病虫害敏感植物的土壤应先进行消毒再使用。

表 1 园林绿化种植土有效土层厚度要求

项目	植被类型		有效土层厚度 (cm)	检验方法
一般种植	乔木	胸径 ≥ 20 cm	≥ 180	挖树洞，观察或尺量检查
		胸径 < 20 cm	≥ 150 (深根)	
			≥ 100 (浅根)	

表1 园林绿化种植土有效土层厚度要求（续）

项目	植被类型		有效土层厚度（cm）	检验方法
一般种植	灌木	大、中灌木、大藤本	≥90	挖树洞，观察或尺量检查
		小灌木、宿根花卉、小藤本	≥40	
	棕榈类		≥90	
	竹类	大径	≥80	
		中、小径	≥50	
草坪、花卉、草本地被		≥30		
设施顶面绿化	乔木		≥80	
	灌木		≥45	
	草坪、花卉、草本地被		≥15	

注：本表中植物规格是指植物达到生长发育成熟期的一般规格。

5.2 技术指标

5.2.1 通用要求

5.2.1.1 用于普通区域园林绿化的种植土应符合 5.1 和表 2 中 pH 值、电导率（EC 值）、有机质、容重、石砾含量、通气孔隙度、水分渗透系数等 7 项主控指标技术要求。

5.2.1.2 用于填海区域园林绿化的种植土应符合 5.1 和表 3 中 pH 值、含盐量（质量法）、EC 值、有机质、容重、石砾含量、通气孔隙度、水分渗透系数等 8 项主控指标。

5.2.1.3 用于余泥渣土场复绿区域园林绿化的种植土应符合 5.1 和表 4 中 pH 值、EC 值、有机质、容重、石砾含量、通气孔隙度、水分渗透系数 7 项主控指标技术要求。

5.2.1.4 生活垃圾填埋场复绿区域园林绿地的种植土质量宜参照 5.2.1.1 执行，场地应达到园林绿化所需的场地条件和环境安全要求。

5.2.1.5 对外来客土原材料场外检测时，其质地应为砂壤土、壤土或黏壤土，土壤 pH 值应在 5.0~7.0 之间；EC 值不大于 0.9 mS/cm；不含粒径大于 40 mm 的固体杂物，石砾含量不大于 20%；种植草坪的，应不含粒径大于 30 mm 的固体杂物。

表2 普通区域园林绿化种植土主控指标及技术要求

种植土用途	主控指标技术要求						
	pH 值	EC 值 (mS/cm)	有机质 (g/kg)	容重 (g/cm ³)	石砾含量 (%)	通气孔隙 度 (%)	水分渗透系 数 (10 ⁻⁴ cm/s)
树穴土	5.0~7.5	0.15~0.90	18~80	≤1.40	≤25	≥8	≥1
花坛花镜土			20~80	≤1.20	≤20	≥10	≥3
草坪土			15~80	≤1.40	≤20	≥8	≥1

表3 填海区园林绿化种植土主控指标及技术要求

种植土用途	主控指标技术要求							
	pH 值	含盐量 (质量法) (g/kg)	EC 值 (mS/cm)	有机质 (g/kg)	容重 (g/cm ³)	石砾含量 (%)	通气孔 隙度 (%)	水分渗透系 数 (10 ⁻⁴ cm/s)
树穴土	5.0~8.0	≤1.0	0.15~1.3	15~80	≤1.40	≤35 (原土层) ≤25 (客土层)	≥8	≥1
花坛花 镜土		≤1.5 (一般植物)		18~80	≤1.20		≥10	≥3
草坪土		≤1.5 (耐盐植物)		15~80	≤1.40		≥8	≥1

注：种植强滨海耐盐植物的，根据植物适应性，放宽土壤盐分等指标要求。

表4 余泥渣土场复绿区域园林绿化种植土主控指标及技术要求

种植土用途	主控指标技术要求						
	pH 值	EC 值 (mS/cm)	有机质 (g/kg)	容重 (g/cm ³)	石砾含量 (%)	通气孔隙 度 (%)	水分渗透系数 (10 ⁻⁴ cm/s)
树穴土	5.0~8.3	0.15~1.30	15~80	≤1.40	≤35 (原 土层) ≤25 客 土层	≥8	≥1
花坛花镜土			18~80	≤1.20		≥10	≥3
草坪土			15~80	≤1.40		≥8	≥1

5.2.2 土壤养分指标相关要求

应根据实际需要选择养分指标，土壤氮、磷、钾养分指标应符合表5规定的技术要求，其他养分指标按照 CJ/T 340—2016 相关规定执行。

表5 园林绿化种植土主要养分指标技术要求

养分指标	种植土用途		
	树穴土	花坛花镜土	草坪土
全氮 (g/kg)	≥0.8	≥1.0	≥0.8
全磷 (g/kg)	≥0.4	≥0.4	≥0.4
全钾 (g/kg)	≥12	≥24	≥12
水解性氮 (mg/kg)	40~200	40~200	40~200
有效磷 (mg/kg)	10~60	9~60	9~60
速效钾 (mg/kg)	60~300	60~300	60~300

5.2.3 其他技术要求

5.2.3.1 进行土壤污染物检测时，污染物含量不应超过 DB4403/T 67 规定的相应建设用地类型土壤污染风险筛选值。

5.2.3.2 进行土壤保肥能力检测时，阳离子交换量宜不小于 10[cmol(+)/kg]。

5.2.3.3 进行海绵型绿地种植土水分渗透性检测时，水分渗透系数应符合 SZDB/Z 145 的规定。

5.2.3.4 进行土壤潜在毒害检测时，种子发芽指数应不小于 80%。

5.2.3.5 进行土壤碱化度检测时，碱化度应不大于 10%。

6 取样及检验方法

6.1 取样

取样应符合附录 A 的规定。

6.2 检测方法

种植土技术指标检测分析方法符合表 6 的规定。

表6 土壤技术指标检测分析方法

序号	项目	测定方法	方法来源
1	外观	—	目视法
2	有效土层	米尺测定 (读数精确到 0.1cm)	—
3	石砾含量	筛分—质量百分比	附录 B
4	质地	密度计法	LY/T 1225

表6 土壤技术指标检测分析方法（续）

序号	项目	测定方法	方法来源
5	容重	环刀法	LY/T 1215
6	通气孔隙度	环刀法	LY/T 1215
7	水分渗透系数	环刀法	LY/T 1218
8	阳离子交换量	乙酸铵交换法（酸性和中性土壤）	LY/T 1243
		氯化铵—乙酸铵交换法（石灰性土壤）	
9	交换性钠	AB-DTPA 浸提—电感耦合等离子体发射光谱法或原子吸收分光光度法—原子发射法	LY/T 2445—2015 附录 H
10	钠吸附比	水饱和浸提—电感耦合等离子体发射光谱法或原子吸收分光光度法—原子发射法	LY/T 2445—2015 附录 H
11	pH 值	电位法（2.5:1 水土比）	LY/T 1239
		水饱和浸提电位法	LY/T 2445—2015 附录 F
12	有机质	重铬酸钾氧化—外加热法	LY/T 1237
13	全氮	凯氏定氮法	LY/T 1228
14	全磷	比色法	LY/T 1232
15	全钾	火焰光度法	LY/T 1234
16	水解性氮	碱解—扩散法	LY/T 1228
17	有效磷	钼锑抗比色法	LY/T 1232
		AB-DTPA 浸提—电感耦合等离子体发射光谱法	LY/T 2445—2015 附录 H
18	速效钾	火焰光度法	LY/T 1234
19	含盐量	质量法（水土比 5:1）	LY/T 1251
		电导率法（水饱和浸提）	LY/T 2445—2015 附录 G
20	种子发芽率	生物毒性法	CJ/T 340—2016 附录 C
21	碱化度	火焰光度法	LY/T 1249

注：表中方法来源可根据检测机构检测项目认证情况，在不满足条件时，选择与之等效的其他国家标准、农林业及环境行业标准，对检测结果出现争议时以本表所列方法来源为准。

7 检验规则

单项指标质量合格判断，应符合 GB/T 8170 中修约值比较法的规定。

8 考核判定规则

8.1 必测指标

必测指标包含表 2、表 3、表 4 所列出的所有主控指标，应 100%符合指标技术要求。当种植土本底为砾质土壤或因维持土壤排水、通气性能需调整石砾含量限值时，应在相关技术文件中予以说明。

8.2 选测指标

根据需要，可选择 5.1、5.2.1、5.2.2、5.2.3 中所涉及的相关指标。选测的养分指标应至少 65% 项符合指标技术要求，选测的其他指标应 100%符合指标技术要求。

附录 A

(规范性)

园林绿化种植土的见证采样、送样检测要求

A.1 基本规定

A.1.1 园林绿化种植工程设计前，应对现状种植土本底情况，包括土壤肥力、环境状况、植物生长情况进行系统调查，并制定土壤改良专项设计方案，提出具体的种植土质量考核要求；若场地存在污染物、病原物等有害物超标的，应先进行场地修复；若现状土壤中含大量建筑废弃物等杂质，土壤物理性状低劣难以改良，或土壤受到较严重污染难以修复时，应对种植层内土壤进行客土置换处理。

A.1.2 现状种植土本底调查及改良方案设计由建设单位或项目设计单位组织，可委托从事土壤研究的相关科研机构、高校或具备园林绿化土壤调查条件的企业协助实施；现状本底调查种植土检测由具备土壤检测条件的机构完成。

A.1.3 园林绿化工程施工、养护过程中种植土质量考核宜采取抽样检测方法，抽样送检应执行见证取样送检制度，在建设单位或监理人员的见证下，由专业技术人员负责进行种植土取样，并由建设单位或监理单位与施工、养护单位人员一起送往第三方检测机构进行检测；或在建设单位或监理人员的见证下，由第三方检测机构安排专业人员现场取样。

A.1.4 取样负责人可为施工、养护单位、相关机构专业实验室或第三方检测机构人员，并应符合下列条件之一：

- a) 具备土壤肥料相关大专以上学历教育，并正在从事本专业技术工作；
- b) 大专以上学历并经由园林主管部门指定专业机构培训，熟练掌握土壤调查取样技能，并取得土壤调查取样操作上岗证；
- c) 第三方检测机构土壤采样专业人员。

A.1.5 土壤理化性质野外快速检测方法见附录C。

A.2 工作程序

A.2.1 制定见证取样计划

A.2.1.1 园林绿化建设、改造项目涉及绿化种植施工的，由监理单位、建设单位或设计单位在施工前编制《种植土见证取样送检计划》。

A.2.1.2 日常绿化养护项目涉及对种植土质量考核评价的，由管理单位组织编制《种植土见证取样送检计划》。

A.2.1.3 《种植土见证取样送检计划》内容应包括计划取样时间、取样批次、取样点分布、取样密度、拟检测项目、相关费用、考核评定方法、见证人员、取样负责人员等。

A.2.1.4 由计划编制单位联系有相应检测资质的检测机构，预约送样检测时间、检测项目、确定检测周期及出具检测报告时间等事项。

A.2.1.5 种植土取样、检测相关经费宜事先列入项目施工/养护经费或监理经费预算并在相应项目开支。

A.3 见证取样

A.3.1 园林建设工程施工种植土见证取样及检测一般分为施工前、施工期间、竣工后验收三个阶段。

- A.3.2 监理单位或其他施工监管单位应按照SZDB/Z 56及项目设计要求，做好各个阶段种植土材料、施工质量等监督考核工作。
- A.3.3 种植施工前应对进场的客土或经改良处理后的拟回填土进行见证取样送检，确定质量合格后方可使用。
- A.3.4 施工过程中监理单位或其它施工监管单位应及时做好种植土有效层厚度、土块粒径、种植层底部是否有不透水层或是否有排水设施、盐碱地地下排盐管等隐蔽工程施工情况检查、记录。
- A.3.5 施工完成后，按照《种植土见证取样送检计划》，对种植土质量进行见证取样。
- A.3.6 绿化养护项目种植土取样应在管理单位人员见证下，由养护单位或委托第三方按照《种植土见证取样送检计划》进行取样和送检工作。

A.4 送检及获取检测报告

- A.4.1 园林建设工程应由监理或建设单位人员陪同施工单位人员将种植土样品送至检测机构；由监理或建设单位人员负责办理送检手续并作为获取检测报告的联系人，在检测完成后取回检测报告。
- A.4.2 绿化养护项目应由管理单位人员陪同养护单位人员将种植土样品送至检测机构；由管理单位人员负责办理送检手续并作为获取检测报告的联系人，在检测完成后取回检测报告。

A.5 检测结果处理

- A.5.1 检测报告联系人在获得种植土检测报告后，应及时将检测结果向建设单位项目负责人汇报，并做如下处理：
- a) 检测结果需要施工单位确认的，应及时由施工单位签字确认；
 - b) 检测结果需向第三方单位或个人保密的，应做好保密措施；
 - c) 对于种植土质量经检测不合格并需要施工单位整改的，应及时向施工单位发出整改函，督促其按时整改；等整改后再次组织见证取样送检，相关费用应由施工单位负担。
- A.5.2 绿化养护项目在检测报告联系人获得种植土检测报告后应做如下处理：
- a) 检测结果需要养护单位确认的，应及时由养护单位签字确认；
 - b) 检测结果需向第三方单位或个人保密的，应做好保密措施；
 - c) 种植土经检测不合格需要整改的，应及时向养护单位发出整改意见，并责令限期整改；经整改后再次进行见证取样和送检；相关费用应由养护单位负担。
- A.5.3 园林绿化建设工程种植土检测报告应和施工监理过程中的种植土相关检查、记录一起，作为各阶段工程质量考核验收的依据。

A.6 见证取样技术要求

A.6.1 人员

- A.6.1.1 作为种植土取样见证员的建设项目监理人员应熟悉种植土施工监理技能，并在建设项目中负责种植土施工监理工作。
- A.6.1.2 取样负责人应符合A.1.4资格要求。

A.6.2 取样器具

- A.6.2.1 工具类：铁锹、铁铲、土钻、削土刀及车辆等必需的运输工具。
- A.6.2.2 器材类：便携式卫星定位设备、标本盒、剖面尺（2 m）、环刀、铝盒、样品袋等。
- A.6.2.3 文具类：样品标签、记录表格、铅笔、油性记号笔等。
- A.6.2.4 安全防护用品：工作服、工作鞋、工作帽、常用药品等。

A.6.3 技术资料准备

A.6.3.1 图件资料：施工图、地形图、地下管线分布图等。

A.6.3.2 技术资料：项目施工方案、项目进度计划等。

A.7 采样点密度

A.7.1 检测单元设置

A.7.1.1 不区分种植土用途分类时，以每10000 m²至少设置1个检测单元。

A.7.1.2 对乔木树穴种植土专项取样时，每50棵树至少设置1个检测单元。

A.7.1.3 对花坛花镜种植土专项取样时，每100 m²绿地至少设置1个检测单元。

A.7.1.4 对外来回填土原材料每100 m³至少设置一个检测单元；土质不均匀时应适当增加取样密度。

A.7.1.5 涉及林地的，对乔木树穴种植土专项取样时，相同立地条件下，每50树穴至少设置1个检测单元。

A.7.2 取样深度及层次划分

A.7.2.1 因施工及养护验收需要对种植土抽样检测的，取样深度应按土壤改良设计和施工深度进行设置。树穴土取样层次一般划分为0 cm~30 cm、30 cm~60 cm共两个层次；花坛花镜土、草坪土取样一般划分为0 cm~30 cm共一个层次。

A.7.2.2 因园林绿地建设及养护土壤本底调查需要对种植土进行取样检测的，普通区域园林绿化土壤取样深度宜为60 cm，取样层次一般宜划分为0 cm~30 cm、30 cm~60 cm共两个层次；填海区域园林绿化土壤取样深度宜为150 cm，取样层次宜设为0 cm~30 cm、30 cm~60 cm、60 cm~90 cm、90 cm~120 cm、120 cm~150 cm共五个层次；余泥渣土场复绿区域及已覆种植土的生活垃圾填埋场区域土壤取样深度宜为120 cm，取样层次宜设为0 cm~30 cm、30 cm~60 cm、60 cm~90 cm、90 cm~120 cm共四个层次。

A.8 取样方法

A.8.1.1 采样点布设

每个检测单元根据地块形状和面积，可采用“S”型或“梅花”型等布点方法布设3个~10个代表性取样点，各采样点按相同层次划分进行取样。同一层次采集1组待测样品，包括将各采样点样品进行充分混合后得到的1个混合样品和若干个环刀样品。

A.8.1.2 土壤混合样品采集

应将同一检测单元的各样点同层样品充分混合，再用四分法分取；每个混合样品宜为1 kg左右。

A.8.1.3 土壤环刀样品采集

应在每个检测单元的取样点中，选择3个~5个采样点采集环刀样品，每个采样点同层次宜采集至少2个环刀样品进行相关项目的测定，测定后计算各采样点同层次的平均值。采样环刀规格宜为100 cm³或200 cm³。

A.8.1.4 外来客土样品采集

对外来客土原材料宜在原地或场外进行见证采样，应经检测符合要求后再运入工地施工。每批次取样应根据堆土空间形状均匀分布5个~10个采样点，每个采样点取土约2 kg，充分混合后再用四分法分取获得1个约1 kg的混合样。

附录 B
(规范性)
石砾含量测定 筛分法

B.1 仪器

B.1.1 实验筛：孔径为2 mm、30 mm、40 mm的筛子，附带筛盖和底盘。

B.1.2 天平：感量0.01 g。

B.2 分析步骤

称取风干土壤 200 g，精确到 0.01 g，记录试样重 ($W_{总}$)；放在规定孔径的筛子上，进行人工筛分，最后将留在筛孔上的样品进行称重，每组样品设置 3 次平行测定。

B.3 分析结果计算

不同粒径含量以质量百分数 (%) 表示，按式 (B.1) 或 (B.2) 或 (B.3) 计算，所得结果保留两位小数。

$$d_{>2mm} = \left(\frac{W_{>2mm}}{W_{总}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

$d_{>2mm}$ ——土壤中粒径大于 2 mm 的质量百分数，单位质量百分比 (%)；

$W_{>2mm}$ ——未通过 2 mm 筛孔的土壤质量，单位为克 (g)；

$W_{总}$ ——土壤的总质量，单位为克 (g)。

$$d_{>30mm} = \left(\frac{W_{>30mm}}{W_{总}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

$d_{>30mm}$ ——土壤中粒径大于 30 mm 的质量百分数，单位质量百分比 (%)；

$W_{>30mm}$ ——未通过 30 mm 筛孔的土壤质量，单位为克 (g)；

$W_{总}$ ——土壤的总质量，单位为克 (g)。

$$d_{>40mm} = \left(\frac{W_{>40mm}}{W_{总}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

$d_{>40mm}$ ——土壤中粒径大于 40 mm 的质量百分数，单位质量百分比 (%)；

$W_{>40mm}$ ——未通过 40 mm 筛孔的土壤质量，单位为克 (g)；

$W_{总}$ ——土壤的总质量，单位为克 (g)。

B.4 允许差

B.4.1 取3次平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

B.4.2 平行测定结果的绝对差值不应大于0.5%。

附 录 C
(资料性)
土壤理化性质野外快速检测方法

C.1 质地

C.1.1 野外质地快速评估法

通过田间人工估测的指测法或可见特征对土壤矿质成分（黏粒、粉粒和砂粒）粒径大小进行分级，可对每一发生层或土层进行质地判断。

C.1.2 适用

用于测定细土物质的质地分级，其结果作为一种土壤性质。

C.1.3 程序

根据 C.1.3.1 及 C.1.3.2，测定细土物质（粒径小于 2 mm）及粗颗粒（粒径大于 2 mm）的比例。

C.1.3.1 细土物质

C.1.3.1.1 土壤质地分类指导值

表 C.1 提供了以不同粒级组分含量为基础的矿质土壤质地分类指导值。

表 C.1 基于粒级组分含量分级的矿质土壤质地分类指导值

组成颗粒	组成颗粒含量（以粒径小于或等于 63 mm 的物质质量分数表示）/%	组成颗粒含量（以粒径小于或等于 0.063 mm 的物质质量分数表示）/%	土壤名称	
			修饰术语	主要术语
砂砾 (Gravel)	20~40 >40	—	含砂砾的 (Gravelly)	砂砾 (Gravel)
砂粒 (Sand)	20~40 >40	—	砂质的 (Sandy)	砂土 (Sand)
粉粒+黏粒 (细土) [Silt+clay (fine soil)]	5~15	<20	轻粉质的 (Slightly silty)	—
		≥20	轻黏质的 (Slightly clayey)	—
		<20	粉质的 (Silty)	—
		≥20	黏质的 (Clayey)	—
		<10	—	粉砂土 (Silt)
		10~20	黏质的 (Clayey)	粉砂土 (Silt)
		20~40	粉质的 (Silty)	黏土 (Clay)
		>40	—	黏土 (Clay)

注：表C.1摘录于ISO 14688—2。

C.1.3.1.2 颗粒组分的特征及性质

根据其在土壤中的比例，颗粒组分具有以下可触摸的及可见的特征：

- a) 黏粒（粒径小于 0.002 mm）具有以下特征及性质：
 - 1) 如果在湿润条件下，黏粒含量在 17%左右（以质量计）的土壤具有粘聚性和附着性；
 - 2) 黏粒含量更高（质量比高于 35%），土壤将会变得更有可塑性，表面更加光滑和有光泽，用手指及拇指挤压土壤，土壤将粘上手指；
 - 3) 黏粒含量高于 45%，其他颗粒只能作为次级组分。
- b) 粉粒（粒径在 0.002 mm~0.050 mm 之间）具有以下特征及性质：
 - 1) 湿润时，土壤滑腻，有光滑的丝绸感，用手指及拇指挤压土壤，土壤将黏附于手指上；
 - 2) 在粉砂粒质量比例大于 10%时，颗粒可见；
 - 3) 在黏粒含量低于 25%（以质量计）的情况下，粉砂粒高于 30%时，其颗粒明显可见。
- c) 砂粒（粒径在 0.05 mm~2 mm 之间）具有以下特征及性质：粗颗粒，清晰可见，在任何湿度下都不粘手。

C.1.3.1.3 质地分级测定的注意事项

在田间进行质地分级时注意以下事项：

- a) 土样应在半干半湿的可塑状态下观测。太干的样本应先加适量水润湿，太潮湿的样本用手指挤压变干；
- b) 干燥的样本易被认为质地较粗，湿样则易被认为质地较细。此外，砂粒颗粒越粗，其比例越容易被高估；
- c) 若土壤各粒径颗粒中碳酸钙（CaCO₃）含量较高，会导致土壤黏性下降，并可能造成粉粒比例的高估。
- d) 腐殖质含量较高时，易导致黏粒比例被高估；但当黏粒比例超过 30%时，反而可能被低估。

C.1.3.2 粗粒组分

参照 ISO 14688—1 的方法，从土样或剖面坑壁面测定粗颗粒组分。

C.1.4 测定土壤质地的类别

表 C.2 提供了自然湿度下田间测定土壤质地分级的指测方法。

表 C.2 自然湿度下田间测定土壤质地分级的指测方法

粘结力—可塑性	可见特征	质地级别
无粘结力；不黏附于手指；无可塑性	单个颗粒清晰可见并可触摸到；粗糙（颗粒越细，粗糙度越低）	砂土（Sand）
无粘结力；粉状圆钝感；部分细土物质黏附于手指；无塑性	单个颗粒明显可见并可触摸到；也有些细土物质	粉砂土（Silty Sand）
略有粘结力；略有油性；细土物质黏附于手指；不易塑形，塑形时易裂开	单个颗粒清晰可见并可触摸到	壤质砂土（Loamy Sand）
略有粘结力或有粘结力；具（硬）塑性；不易塑形	单个颗粒明显可见并可触摸到	砂质黏壤土到砂质黏土（Sandy Clay Loam to Sandy Clay）
无粘结力；明显黏附于手指纹路间；不能或不易塑形	粉状；如丝绸般；单个颗粒不能或几乎不能可见及触摸到	粉土（Silt）
略有至中等粘结力；略有黏附力；明显黏附于手指纹间	砂性组分的单个颗粒不能或仅略可见及触摸到；大量细土物质；干时粉状	壤土（Loam）

表 C.2 自然湿度下田间测定土壤质地分级的指测方法（续）

粘结力—可塑性	可见特征	质地级别
略有至中等粘结力；有黏附力、可塑性，可搓成铅笔粗细的土条，然后产生裂纹	砂性颗粒清晰可见并可触摸到；大量细土物质	砂壤土（Sandy Loam）
有粘结力；有黏附力；可塑性；搓成线状条时断裂	砂性组分的单个颗粒不能或仅略可见并可触摸到；大量细土物质；略微粉状	粉壤土（Silty Loam）
有粘结力；具硬塑性黏附力；有可塑性，湿润时可轻易搓成线状；略有光泽	仅有一些或没有砂性颗粒可见并可触摸到；大量细土物质	黏壤土（Clayey Loam）
有粘结力；硬塑性；湿润时可轻易搓成线状；略有光泽，但砂粒在表面凸显	可见或触摸到一些砂性颗粒；大量细土物质	砂黏土（Sandy Clay）
非常有黏附力，具淤泥或肥皂般的滑腻感	不能或很难看到或触摸到砂性颗粒；大量的细土物质	粉黏土（Silty Clay）
有粘结力；具很强的硬塑性；有黏附力；可搓成非常细的线状；表面易于变光亮	不能触摸到砂性颗粒	黏土（Clay）
注：根据各国情况或不同的应用背景（土壤学、岩土工程技术等），用不同界限区分粉土和砂土：0.050 mm，0.060 mm，0.063 mm，0.075 mm。		

C.2 pH

使用便携式土壤 pH 计原位测定土壤 pH，将电极校准后，直接插入土壤中测定。若土壤较干，可用市售饮用纯净水将土壤核心表面湿润，然后将电极按到潮湿的土壤中，确保传感器和参考电极与土壤均是接触的。在测量另外数值之前，确保传感器冲洗干净。

C.3 电导率

使用便携式土壤电导率仪原位测定土壤电导率，将电极校准后，直接插入土壤中测定。电极应与土壤紧密接触，在需要测定剖面中不同深度土壤盐分时应将电极插入土体至预定位置。在测量另外数值之前，确保传感器冲洗干净。

C.4 湿度

土壤湿度状况表示如下。

a) 土壤湿度状况为“干”（土壤水分低于凋萎点）时：

- 1) 黏性土壤（一般黏粒含量大于 17%）可表现以下性状：坚硬的、不可塑的，加水时土壤颜色变深；
- 2) 非黏性土壤（一般黏粒含量小于 17%）可表现以下性状：土壤颜色淡，加水时土壤颜色变得较深，呈粉末状。

b) 土壤湿度状况为“略微湿润”（水分含量介于田间持水量与凋萎点之间）时：

- 1) 黏性土壤（一般黏粒含量大于 17%）可表现以下性状：有一定黏性，但是搓成 3 mm 粗泥条时产生碎裂，加水时颜色略变深；
- 2) 非黏性土壤（一般黏粒含量小于 17%）可表现以下性状：加水时颜色略变深。

c) 土壤湿度状况为“湿润”（水分含量接近田间持水量，但无自由水）时：

- 1) 黏性土壤（一般黏粒含量大于 17%）可表现以下性状：坚实，可以搓成 3 mm 粗泥条而不会碎裂，加水时颜色不变深，挤捏时无水分释出；

- 2) 非黏性土壤（一般黏粒含量小于 17%）可表现以下性状：手接触土样时手指稍微湿润，即使用钻头钻入土壤也不会有水从孔隙中逸出，加水时颜色不变深。
- d) 非常湿（存在自由水，全部或部分土壤孔隙被水饱和）：
- 1) 黏性土壤（一般黏粒含量大于 17%）可表现以下性状：软，可轻易搓成 3 mm 粗泥条，挤捏时有水分释出；
 - 2) 非黏性土壤（一般黏粒含量小于 17%）可表现以下性状：接触土壤时手指明显变湿，土样按压时有可见的自由水。
- e) 土壤湿度状况为“饱和的”（自由水充满所有的土壤孔隙）时：
- 1) 黏性土壤（一般黏粒含量大于 17%）可表现以下性状：有泥浆，被水浸透，土壤挤捏时泥浆可通过手指溢出；
 - 2) 非黏性土壤（一般黏粒含量小于 17%）可表现以下性状：明显的水溢出，土样经常变为流体。
- f) 土壤湿度状况为“淹水的”（土壤表面被水覆盖）时：仅考虑靠近土壤表面的上层发生层。

C.5 石砾

粗粒（石砾）成分是粒径大于或等于 2 mm 的土壤组分。在自然土壤中包括岩石组分。在城市土壤、工业土壤和人为土壤中，其可能包括其他的外来物质，如金属、混凝土、玻璃等。

C.5.1 丰度

以下粗粒丰度类别广泛应用于土壤描述中：

- a) 无：0%；
- b) 很少：大于 0%且小于或等于 2%；
- c) 少：大于 2%且小于或等于 5%；
- d) 中等：大于 5%且小于或等于 15%；
- e) 多：大于 15%且小于或等于 40%；
- f) 丰富：大于 40%且小于或等于 80%；
- g) 优势：大于 80%。

C.5.2 粒径分布

以下粗粒粒径分布类别广泛应用于土壤描述中：

- a) 0 cm 至小于或等于 2 cm；
- b) 大于 2 cm 且小于或等于 7.5 cm；
- c) 大于 7.5 cm 且小于或等于 12 cm；
- d) 大于 12 cm 且小于或等于 25 cm；
- e) 大于 25 cm。

C.5.3 性质

宜清楚地记录粗粒成分的性质，在自然土壤中，宜记录粗粒成分的岩性。

C.6 紧实度

用小刀测试估测的土壤紧实度时，应同时记录土壤湿度状况。估测结果可分为以下几个级别：

- a) 松散：不紧实的物质，小刀可轻易插入到柄；
- b) 稍紧实：需轻用力才可将刀插入土壤；

DB4403/T 648—2025

- c) 紧实：即使用相当大的力度，刀也不能完全插入；
- d) 极紧实：小刀不能插入，最多几毫米。

参考文献

- [1] GB/T 18834 土壤质量 词汇
 - [2] GB 36600 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
 - [3] GB 55014 园林绿化工程项目规范
 - [4] CJJ/82 园林绿化工程施工及验收规范
 - [5] CJJ/T 283 园林绿化工程盐碱地改良技术标准
 - [6] LY/T 1210 森林土壤样品的采集与制备
 - [7] LY/T 1216 森林土壤最大吸湿量的测定
 - [8] LY/T 1217 森林土壤稳定凋萎含水量的测定
 - [9] LY/T 1970 绿化用有机基质
 - [10] DB4403/T 25 海绵城市建设项目施工、运行维护技术规程
 - [11] ISO 14688—1 Geotechnical investigation and testing—Identification and classification of soil—Part 1:Identification and description
 - [12] ISO 14688—2 Geotechnical investigation and testing—Identification and classification of soil—Part 2:Principles for a classification
-