ICS 91.020
P 53

CJ

中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 340—2016
代替 CJ/T 340—2011

绿化种植土壤

Planting soil for greening

2016-06-28 发布　　2016-08-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部　发布

目　次

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 CJ/T 340—2011《绿化种植土壤》。

本标准是对 CJ/T 340—2011《绿化种植土壤》的修订，与 CJ/T 340—2011 相比主要技术变化如下：

——增加了土壤质量的通用要求(见 4.2.1)；

——增加了土壤质量的肥力要求(见 4.2.2)；

——增加了土壤质量的入渗要求(见 4.2.3)；

——增加了土壤障碍因子的技术要求(见 4.2.4)；

——增加了土壤肥力的判定规则(见 6.3.2)；

——增加了土壤入渗的判定规则(见 6.3.3)；

——增加了土壤障碍因子的判定规则(见 6.3.4)；

——增加了土壤其他污染的判定规则(见 6.3.5.2)；

——增加了土壤改良修复和质量维护(见 7、7.1 和 7.2)；

——增加了根据植物根系分布进行土壤采样的方法(见附录 A.5.3)；

——补充了土壤重金属之外的潜在污染控制要求(见 4.2.5.2)；

——补充了土壤的检测方法(见 5.2)；

——修改了有效土层厚度的基本要求(见 4.1.2)；

——修改了土壤消毒的基本要求(见 4.1.5)；

——修改了土壤的环境质量技术要求(见 4.2.5)；

——修改了土壤的检测方法(见 5.2)；

——修改了土壤检测机构的要求(见 6.2)；

——修改了土壤判定规则(见 6.3、6.3.1、6.3.5 和 6.3.5.1)；

——修改了土壤取样员和见证员的要求(见附录 A.1.1)；

——修改了土壤采样密度的要求(见附录 A.3.1)。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部风景园林标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：上海市园林科学规划研究院、上海市绿化和市容(林业)工程管理站、北京市园林科学研究院、广州市林业和园林科学研究院。

本标准主要起草人：方海兰、徐忠、张浪、朱振清、王艳春、郝冠军、伍海兵、周建强、陈动、周艺烽、梁晶、王若男、朱丽、阮琳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——CJ/T 340—2011。

绿化种植土壤

1 范围

本标准规定了绿化种植土壤的术语和定义、要求、取样送样及检测方法、检验规则、改良修复和质量维护。

本标准适用于一般绿化种植土壤或绿化养护用土壤。

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/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 17136 土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法

GB/T 17138 土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法

GB/T 17139 土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法

GB/T 17140 土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法

GB/T 17141 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法

GB/T 22105.2 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定

GB/T 31755—2015 绿化植物废弃物处置和应用技术规程

CJJ 82—2012 园林绿化工程施工及验收规范

HJ/T 350—2007 展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)

HJ 491 土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法

LY/T 1215 森林土壤水分-物理性质的测定

LY/T 1216 森林土壤最大吸湿量的测定

LY/T 1217 森林土壤稳定凋萎含水量的测定

LY/T 1218 森林土壤渗滤率的测定

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 1258 森林土壤有效硼的测定

LY/T 1265 森林土壤有效硫的测定

LY/T 1970 绿化用有机基质

LY/T 2445—2015 绿化用表土保护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿化种植土壤 planting soil for greening

用于种植花卉、草坪、地被、灌木、乔木、藤本等植物所使用的自然土壤或人工配制土壤。

3.2

可视杂物 visible sundries

土壤中肉眼可辨认的动植物残体、塑料、建筑垃圾等不可再利用的侵入体。

3.3

有效土层 effective soil layer

能满足植物根系正常生长发育所需的土壤厚度，单位为米(m)。

3.4

土壤消毒 soil disinfection

使用物理、化学等方法处理土壤达到杀死其中病原菌及有害昆虫或破坏其中含有的毒性物质的措施。

3.5

土壤酸碱度 soil acidity and alkalinty

土壤酸碱性简称，用氢离子活度的负对数表示，即 pH 值$=-\lg[H^+]$。

注：<4.5 为强酸性；4.5～5.5 之间为酸性；5.5～6.5 之间为微酸性；6.5～7.5 之间为中性；在 7.5～8.5 之间为碱性；>8.5 为强碱性。

3.6

土壤含盐量 soil 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)。

3.7

土壤有机质 soil organic matter

土壤中所有含碳的有机物质，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)。

3.8

土壤质地 soil 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。

3.9

壤土类 loamy soil

介于砂土和黏土之间的一种土壤质地类别，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。

注：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。

3.10

土壤入渗(渗透)率 soil infiltration rate

土壤水饱和或近饱和条件下单位时间内通过土壤截面向下渗漏的水量，又称土壤渗透速率。用饱

和导水率(K_{fs})来表示，单位为毫米每小时(mm/h)。

3.11

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阳离子的厘摩尔数，单位为厘摩尔每千克[cmol(+)/kg]。

3.12

水解性氮　hydrolyzable nitrogen

土壤中较易矿化和被植物吸收的氮，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)。

3.13

有效磷　available phosphorus

土壤中可被植物吸收的磷，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)。

3.14

速效钾　available potassium

易被植物吸收利用的钾，包括交换性钾和水溶性钾，单位为毫克每千克(mg/kg)。

3.15

土壤障碍因子　soil constraint factor

土体中妨碍植物正常生长发育的性质或形态特征。

3.16

土壤密度　soil density

单位容积土壤的质量，又称土壤容重，单位为兆克每立方米(Mg/m^3)或克每立方厘米(g/cm^3)。

3.17

非毛管孔隙度　non-capillary porosity

土壤中直径大于 0.1 mm 的孔隙占总空隙的比例，用百分率(%)表示。

注：这类孔隙没有毛管作用，充满空气，称非毛管孔隙，又称通气空隙。

3.18

石砾　gravel

有效粒径大于 2 mm 的石粒。

3.19

田间持水量　field capacity

田间条件下重力水排除后土壤保持的最大含水量，单位为克每千克(g/kg)。

3.20

稳定凋萎含水量　permanent wilting water content

植物发生永久凋萎并不能复原时的土壤含水量，单位为克每千克(g/kg)。

3.21

最大湿密度　maximum wet density

土壤在最大持水量状态下，单位体积内的湿土重，单位为兆克每立方米(Mg/m^3)。

3.22

绿化用有机基质　greening organic media

以城乡有机废弃物为主要原料，可少量添加自然生成或人工固体物质，具有固定植物、保水保肥、透气良好、性质稳定、无毒性、质地轻、离子交换量高、有适宜的碳氮比、pH 易于调节，适合绿化植物生长的固体物质。

注：按不同绿化用途分改良基质、扦插或育苗用基质以及栽培基质 3 种类型。

3.23

有机覆盖物　organic mulch

以各种有机生物体为原料直接铺设或经初步加工后铺设于土表，具有调温、保水、增肥、防草、滞沉、防止土壤板结及美化等功能的均匀片状、条状、碎块或颗粒物质。

3.24

取样　sampling

按有关技术标准的规定，从检验(测)对象中抽取试验样品的过程。

3.25

送样　sample delivery

将取样后试样从现场移交给有检测资质的检测机构承检的全过程。

3.26

见证取样送样　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。

3.27

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。

3.28

土壤取样点　soil sampling site

检测单元绿地内实施检测取样的地点。

3.29

土壤混合样　soil mixture sample

在每个检测单元的种植层根据需要布置5个～20个土壤取样点，然后进行等量的取样并混合均匀后的土壤样品。

3.30

客土　soils from other places

非当地原生的、由别处移来的外来土壤。

4　要求

4.1　一般要求

4.1.1　绿化种植土壤应具备常规土壤的外观，有一定疏松度、无明显可视杂物、常规土色、无明显异味。

4.1.2　绿化种植土壤有效土层应符合CJJ 82—2012中表4.1.1规定的相关土层厚度要求。

4.1.3　除有地下空间、屋顶绿化等特殊地带，绿化种植土壤有效土层下应无大面积的不透水层，否则应打碎或钻孔，使土壤种植层和地下水能有效贯通。

4.1.4　污泥、淤泥等不应直接作为绿化种植土壤，应清除建筑垃圾。

4.1.5　花坛用土或用于种植对土壤病虫害敏感植物的绿化土壤宜先将其进行消毒处理后再使用。

4.2　技术指标

4.2.1　通用要求

用于一般绿化种植的土壤应符合表1中pH、含盐量、有机质、质地和入渗率5项主控指标的规定。

表 1　绿化种植土壤主控指标的技术要求

主控指标				技术要求
1	pH	一般植物	2.5∶1 水土比	5.0～8.3
			水饱和浸提	5.0～8.0
		特殊要求		特殊植物或种植所需并在设计中说明
2	含盐量	EC 值/(mS/cm)(适用于一般绿化)	5∶1 水土比	0.15～0.9
			水饱和浸提	0.30～3.0
		质量法/(g/kg)(适用于盐碱土)	基本种植	≤1.0
			盐碱地耐盐植物种植	≤1.5
3	有机质/(g/kg)			12～80
4	质地			壤土类(部分植物可用砂土类)
5	土壤入渗率/(mm/h)			≥5

4.2.2　土壤肥力相关要求

生物滞留池种植土层或植物园、公园、花坛等对绿化景观质量要求较高的绿化种植土壤，除符合表 1 中 pH、含盐量、质地和入渗率 4 项主控指标外；阳离子交换量和有机质应符合表 2 的规定；其他养分指标宜根据实际情况满足表 2 中水解性氮、有效磷、速效钾、有效硫、有效镁、有效钙、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌、有效钼和可溶性氯 12 项指标中的部分或全部指标。

表 2　绿化种植土壤肥力的技术要求

养分控制指标		技术要求
1	阳离子交换量(CEC)/[cmol(+)/kg]	≥10
2	有机质/(g/kg)	20～80
3	水解性氮(N)/(mg/kg)	40～200
4	有效磷(P)/(mg/kg)	5～60
5	速效钾(K)/(mg/kg)	60～300
6	有效硫(S)/(mg/kg)	20～500
7	有效镁(Mg)/(mg/kg)	50～280
8	有效钙(Ca)/(mg/kg)	200～500
9	有效铁(Fe)/(mg/kg)	4～350
10	有效锰(Mn)/(mg/kg)	0.6～25
11	有效铜[a](Cu)/(mg/kg)	0.3～8
12	有效锌[a](Zn)/(mg/kg)	1～10
13	有效钼(Mo)/(mg/kg)	0.04～2
14	可溶性氯[b](Cl)/(mg/L)	>10

[a] 铜、锌若作为重金属污染控制指标，对应的指标要求见表 4。

[b] 水饱和浸提，若可溶性氯作为盐害指标，对应的指标要求见表 3。

4.2.3 土壤入渗要求

用于一般绿化种植，其表层土壤入渗率(0 cm～20 cm)应达到表1中不小于5 mm/h的规定；若绿地用于雨水调蓄或净化，其土壤入渗率应在10 mm/h～360 mm/h之间。

4.2.4 土壤障碍因子

绿化种植土壤存在某种潜在障碍因子时，该障碍因子应符合表3的规定：

a) 当种植土壤存在压实时，其土壤密度和非毛管孔隙度应符合表3的规定；

b) 当种植土壤石块含量多时，其石砾含量应符合表3的规定；

c) 当种植土壤存在水分障碍时，其入渗率应满足4.2.3的技术要求，含水量应符合表3的规定；

d) 当种植土壤下有构筑物时，其密度、最大湿密度应符合表3的规定；

e) 当种植土壤存在潜在毒害时，其发芽指数应符合表3的规定；

f) 当种植土壤存在盐害时，其可溶性氯、交换性钠和钠吸附比应符合表3的规定；

g) 当种植土壤存在硼害时，其可溶性硼应符合表3的规定。

表3 绿化种植土壤潜在障碍因子的技术要求

潜在障碍因子控制指标			技术要求
压实	密度/(Mg/m³) (有地下构筑物或特殊设计要求的除外)		<1.35
	非毛管孔隙度(%)		5～25
石砾含量 (除排水或通气等特殊要求)	总含量(粒径≥2 mm)(质量百分比，%)		≤20
	不同粒径	草坪(粒径)/mm	最大粒径≤20
		其他/mm	最大粒径≤30
水分障碍	含水量/(g/kg)		在稳定凋萎含水量和田间持水量之间
种植土壤下构筑物承重	密度/(Mg/m³)		≤0.5
	最大湿密度/(Mg/m³)		≤0.8
潜在毒害	发芽指数(GI)/(%)		>80
盐害	可溶性氯[a](Cl)/(mg/L)		<180
	交换性钠(Na)/(mg/kg)		<120
	钠吸附比[a](SAR)		<3
硼害	可溶性硼[a](B)/(mg/L)		<1

[a] 水饱和浸提。

4.2.5 土壤环境质量要求

4.2.5.1 根据绿地与人群接触的密切程度，应采用不同含量的重金属控制指标。具体规定如下：

a) 水源涵养林等属于自然保育的绿(林)地，其重金属含量应在表4中Ⅰ级范围内；

b) 植物园、公园、学校、居住区等与人接触较密切的绿(林)地，其重金属含量应在表4中Ⅱ级范围内；

c) 道路绿化带、工厂附属绿地等有潜在污染源的绿(林)地或防护林等与人接触较少的绿(林)地，

其重金属含量应在表 4 中Ⅲ级范围内；

d) 废弃矿地、污染土壤修复等重金属潜在污染严重或曾经受污染的绿(林)地，其重金属含量应在表 4 中Ⅳ级范围内。

表 4 绿化种植土壤重金属含量的技术要求

单位为毫克每千克

序号	控制项目	Ⅰ级	Ⅱ级		Ⅲ级		Ⅳ级	
			pH<6.5	pH>6.5	pH<6.5	pH>6.5	pH<6.5	pH>6.5
1	总镉≤	0.40	0.60	0.80	1.0	1.2	1.5	2
2	总汞≤	0.40	0.60	1.2	1.2	1.5	1.8	2
3	总铅≤	85	200	300	350	450	500	530
4	总铬≤	100	150	200	250	250	300	400
5	总砷≤	30	35	30	40	35	55	45
6	总镍≤	40	50	80	100	150	200	220
7	总铜≤	40	150	300	350	400	500	600
8	总锌≤	150	250	350	450	500	600	800

4.2.5.2 当绿地可能存在除表 4 中 8 种重金属之外的潜在污染时，应根据 HJ/T 350—2007 的规定开展其他污染物的检测。

5 取样送样及检测方法

5.1 取样送样

绿化种植土壤的取样送样应符合附录 A 的规定。

5.2 检测方法

绿化种植土壤检测分析方法应按表 5 执行。

表 5 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 0.1 cm)	—
3	pH 值	电位法(2.5∶1 水土比)	LY/T 1239
		电位法(水饱和浸提)	LY/T 2445—2015 附录 F
4	含盐量	质量法/电导率法(水土比 5∶1)	LY/T 1251
		电导率法(水饱和浸提)	LY/T 2445—2015 附录 G
5	有机质	重铬酸钾氧化-外加热法	LY/T 1237
6	质地	密度计法	LY/T 1225
7	土壤入渗率	渗滤法或环刀法	LY/T 1218
8	阳离子交换量	乙酸铵交换法(酸性和中性土壤) 氯化铵-乙酸铵交换法(石灰性土壤)	LY/T 1243

表 5（续）

序号	项目	测定方法	方法来源
9	水解性氮	碱解-扩散法	LY/T 1228
10	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
11	速效钾	火焰光度法	LY/T 1234
		AB-DTPA 浸提—电感耦合等离子体发射光谱法	LY/T 2445—2015 附录 H
12	有效硫	比浊法	LY/T 1265
		AB-DTPA 浸提—电感耦合等离子体发射光谱法	LY/T 2445—2015 附录 H
13	有效镁	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	LY/T 2445—2015 附录 H
14	有效钙	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	LY/T 2445—2015 附录 H
15	有效铁	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	LY/T 2445—2015 附录 H
16	有效锰	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	LY/T 2445—2015 附录 H
17	有效铜	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	LY/T 2445—2015 附录 H
18	有效锌	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	LY/T 2445—2015 附录 H
19	有效钼	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	LY/T 2445—2015 附录 H
20	可溶性氯	水饱和浸提—硝酸银滴定法	LY/T 1251(仅采用硝酸银滴定法)
21	密度	环刀法	LY/T 1215
22	非毛管孔隙度	环刀法	LY/T 1215
23	石砾含量	筛分—质量法	附录 B
24	田间持水量	环刀法	LY/T 1215
25	稳定凋萎含水量	饱和硫酸钾法	LY/T 1216/或 LY/T 1217
26	最大湿密度	环刀法	LY/T 1215
27	发芽指数	生物毒性法	附录 C
28	交换性钠	AB-DTPA 浸提—电感耦合等离子体发射光谱法或原子发射法	LY/T 2445—2015 附录 H
29	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

表 5（续）

序号	项目	测定方法	方法来源
30	可溶性硼	水饱和浸提—甲亚胺比色法	LY/T 1258(仅采用甲亚胺比色法)
		水饱和浸提—电感耦合等离子体发射光谱法	LY/T 2445—2015 附录 H
31	总镉	KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法	GB/T 17140
		石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
		酸消解—等离子体光谱法	HJ/T 350—2007 附录 A
32	总汞	冷原子吸收分光光度法	GB/T 17136
33	总铅	KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法	GB/T 17140
		石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
		酸消解—等离子体光谱法	HJ/T 350—2007 附录 A
34	总铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491
35	总砷	原子荧光法	GB/T 22105.2
		酸消解—等离子体光谱法	HJ 350—2007 附录 A
36	总镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139
		酸消解—等离子体光谱法	HJ 350—2007 附录 A
37	总铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138
		酸消解—等离子体光谱法	HJ/T 350—2007 附录 A
38	总锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138
		酸消解—等离子体光谱法	HJ/T 350—2007 附录 A

6 检验规则

6.1 本标准中质量指标合格判断，应符合 GB/T 8170—2008 中修约值比较法的规定。

6.2 绿化种植土壤检验应由有检测资质的专业检测机构进行检测。

6.3 判定规则

6.3.1 通用要求

一般绿化种植土壤 pH、含盐量、有机质、质地和入渗率 5 个主控指标是必测指标，应 100%符合技术要求，若有一项指标不符合技术要求则该土壤视为不合格。

6.3.2 土壤肥力相关要求

生物滞留池种植土层或植物园、公园、花坛等对绿化景观质量要求较高的绿化种植土壤，除 pH、含盐量、质地和入渗率符合表 1 的规定外；有机质应符合表 2 的规定；阳离子交换量、水解性氮、有效磷、速效钾、有效硫、有效镁、有效钙、有效铁、有效锰、有效铜、有效锌、有效钼和可溶性氯 13 项指标中的部分或全部至少 80 %样品符合规定，未达到技术要求的检测值应控制在标准值的±20%范围内，否则，该土壤视为不合格。

6.3.3 土壤入渗要求

用于雨水调蓄的绿地其土壤入渗率是必测指标，数值应在 10 mm/h～360 mm/h，否则视为不合格。

6.3.4 土壤障碍因子

当绿化种植土壤可能存在某种潜在障碍因子时，应进行表 3 中该障碍因子的检测，且检测结果应100%符合技术要求；若有一项指标不符合技术要求，该土壤视为不合格。

6.3.5 土壤环境质量要求

6.3.5.1 重金属

根据绿地与人群接触密切程度的不同，其重金属含量应控制在表 4 中相应的级别范围内，若有一项指标不符合，该土壤视为不合格；但对重金属潜在污染严重或曾经受污染的绿(林)地，砷、镉、铬、铅和汞5 大毒害重金属含量应控制在表 4 中Ⅳ级范围内，镍、铜和锌的含量可适当放宽，但最大值不应超过表 4 中Ⅳ级最大值的 20%。

6.3.5.2 其他污染控制指标

8 种重金属之外的其他污染物含量应符合 HJ/T 350—2007 中的相关规定，若有一项指标不符合，该土壤视为不合格。

7 土壤改良修复和质量维护

7.1 不合格土壤的改良和修复

当绿化种植土壤检测不合格后，确定主要障碍因子，制定相应的种植土壤改良或修复方案，其中改良修复用材料宜用绿化用有机基质，其质量应符合 LY/T 1970 中的规定。

7.2 宜用有机覆盖维护土壤质量

为维护绿化种植土壤质量，宜用有机覆盖物覆盖防止裸土见天和植物密植，其中有机覆盖物可用树皮、树枝粉碎物或核桃壳等植物性材料，其质量应满足 GB/T 31755—2015 中表 1 的规定，覆盖方法应符合 GB/T 31755—2015 中附录 A 的相关规定。

附 录 A
（规范性附录）
土壤的取样送样

A.1 准备

A.1.1 人员

A.1.1.1 一般要求

绿化种植土壤检测宜实行见证取样送样制度，每个园林绿化工程宜配备取样员和见证员。

A.1.1.2 取样员

取样人员应接受过专业培训，有一定野外调查经验，持有取样员资格证书。

A.1.1.3 见证员

A.1.1.3.1 见证员的基本要求如下：

a) 应具备见证人员资格：
   ——见证人员应是本工程建设单位或监理单位人员；
   ——应具备相应的绿化施工的专业知识；
   ——应经培训考核合格，取得见证人员证书。
b) 应具有建设单位的见证人书面授权书；
c) 应向工程质量监督部门和检测机构递交见证人书面授权书；
d) 见证人员的基本情况由相关管理单位备案。

A.1.1.3.2 见证人员的职责如下：

a) 取样时，见证人员应在现场进行见证；
b) 见证人员应对试样进行监护；
c) 见证人员应和相关人员一起将试样送至检测机构；
d) 见证人员应在检验委托单上签字，并出示见证人员证书；
e) 见证人员对试样的代表性和真实性负有法定责任。

A.1.2 取样器具

取样器具包括：

a) 工具类：铁锹、铁铲、土钻、削土刀、竹片以及适合特殊取样要求的工具，对长距离或大规模取样需车辆等运输工具；
b) 器材类：全球定位系统、罗盘、照相机、标本盒、卷尺、标尺、环刀、铝盒、样品袋、样品箱以及其他特殊仪器；
c) 文具类：样品标签、记录表格、文件夹、铅笔等；
d) 安全防护用品：工作服、工作鞋、工作帽、常用药品等。

A.1.3 技术文件

技术文件包括：

a) 各种图件：交通图、施工图、土壤分布图、地形图等；

b) 各种技术文件：项目施工方案（含土壤改良措施、拟种植植物种类等）、进度计划等。

A.2 土壤取样点确立

A.2.1 根据土壤类型、面积大小、植被或拟种植植物种类、地貌、质地、成土母质等情况，确定土壤样品检测单元。

A.2.2 根据检测单元内不同环境条件、利用方式、肥力水平等因子，确定土壤取样点个数；特殊样品的取样，如地势不平坦、土壤不均匀、荒地、废墟地等，按土壤类型可适当增加取样深度和取样个数。

A.2.3 每个检测单元取一个混合样，根据取样面积大小设置 8 个～15 个取样点，混合样的取样主要有 3 种方法（见图 A.1），其中蛇形法较常用[见图 A.1 中 c)图]。

a) 梅花点法　　b) 棋盘法　　c) 蛇形法

图 A.1 混合土壤取样点布设示意图

A.3 取样密度

A.3.1 一般绿地

取样密度大小主要根据绿化面积和土质均匀度，一般每 2 000 m^2 采一个样，至少由 5 个取样点组成；小于 2 000 m^2 按一个样品计；绿化面积>30 000 m^2 可以根据现场实际情况适当放宽采样密度，取样点相应增加；土质不均匀适当增加取样密度。

A.3.2 客土为主的绿地

应根据客土的来源和客土的量确定采样点数，不同来源的客土应分别取样，一般每 100 m^3～200 m^3 取 1 个混合样品，由 5 个～10 个取样点组成；如果土壤性质差别不大，可放大取样密度。

A.3.3 不同绿化形式

根据不同绿化形式，取样密度遵循以下规定：

a) 生产绿地、草坪等绿地：取样密度同一般绿地；

b) 花坛、花境：每 50 m^2～100 m^2 取 1 个混合样品，由 5 个～10 个取样点组成；

c) 树坛或树穴：每 30 棵树取一个混合样品，分 2 层或 3 层，取样区域不满 30 棵时按 30 棵计；

d) 若有特殊要求，增加取样密度。

A.4 取样方法

A.4.1 在确定的土壤取样点上，用小土钻（湿润、不含石砾且疏松的土壤）或用小土铲（干燥、含石砾且坚硬的土壤）垂直向下切取一片上下厚度（至少 2 cm～3 cm）相同的土块，见图 A.2。

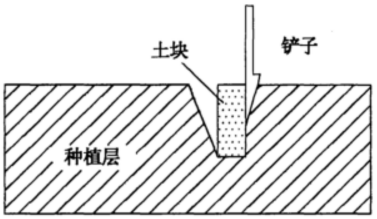

图 A.2 土壤取样

A.4.2 每个土壤取样点等量采集土块后均匀混合在一起，然后根据图 A.3 所示的四分法去掉多余的土壤，依此方法直至最后保留 1 kg 左右的土壤混合样。

A.4.3 物理性质测定时用环刀取原状土，表层土至少要做 3 次～5 次重复。

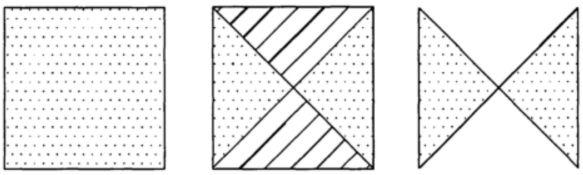

图 A.3 四分法取样步骤

A.5 取样深度

A.5.1 一般情况：分层取样组成土壤混合样，即不同取样点同一层次取的样品混合后作为该层次的土壤混合样；如果土壤 0.30 m 以下取样困难或差异不大，可以选择一个有代表性取样点组成该层的混合样。

A.5.2 绿化植物种植前的绿地本底调查：种植草本植物或小灌木的绿地取 0 m～0.30 m 一层；种高大乔灌木的绿地取 0 m～0.30 m 和 0.30 m～0.60 m 二层；必要时根据需要取更深的层次。

A.5.3 已种植绿化植物的：

a) 可根据检测的实际需要确定取样的深度或是否需要分层取样；

b) 一般根据绿地或者植物类型来确定采样层次：花坛、花境、草坪、保护地取 0 m～0.30 m 一层；中小乔木和灌木取 0 m～0.30 m、0.30 m～0.60 m 二层；高大乔灌木取 0 m～0.30 m、0.30 m～0.90 m 二层或 0 m～0.30 m、0.30 m～0.60 m 和 0.60 m～0.90 m 三层；必要时根据需要取更深的层次；

c) 也可根据植物根系分布的多、中、少分几个层次分别采样，确保检测数据能更真实代表植物根系周围的土壤实际情况。

A.6 现场记录

A.6.1 对取好的混合样应标明样品名称、土壤类型、取样地点、取样深度和时间等标识。

A.6.2 对取样点种植植物等情况进行描述，有图纸的将取样点标识到图纸中，有条件时可进行全球定位系统定位并做好记录。

A.7 取样时间

A.7.1 取样应避开暴雨或炽热阳光，宜在土壤干湿度适宜时进行。

A.7.2 取样宜在种植前 15 d 或土壤改良后 1 周～4 周内进行，不合格的应及时改良修复，直至改良修复合格后才可进行绿化种植。

A.7.3 若作为绿地养护质量评价，应错开施肥季节。

A.8 样品保护与送样

A.8.1 现场取好的混合样应放在干净的塑料袋、布袋或瓶子中封存，避免日晒雨淋或被污染破坏，在见证员的见证下护送至检测机构。

A.8.2 避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的器具或容器进行采样和保存样品；进行金属检测时，整个取样和送样过程中应避免使用金属器具；进行有机污染物检测时，整个取样和送样过程中应避免使用聚乙烯等有机器具，应用布袋或玻璃容器装样品。

附 录 B
（规范性附录）
石砾含量测定 筛分法

B.1 仪器

B.1.1 实验筛：孔径为 2 mm、20 mm 、30 mm 的筛子，附筛子盖和底盘。

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（做 3 个重复）。

B.3 分析结果计算

不同粒径含量以质量分数（%）表示，按式（B.1）或式（B.2）或式（B.3）计算，所得结果保留二位小数。

$$d_{>2\ mm}=(W_{>2\ mm}/W_{总})\times 100\% \quad \cdots\cdots (B.1)$$

$$或\ d_{>20\ mm}=(W_{>20\ mm}/W_{总})\times 100\% \quad \cdots\cdots (B.2)$$

$$或\ d_{>30\ mm}=(W_{>30\ mm}/W_{总})\times 100\% \quad \cdots\cdots (B.3)$$

式中：

$d_{>2\ mm}$ ——土壤中粒径大于 2 mm 的质量分数，单位为质量分比（%）；

$d_{>20\ mm}$ ——土壤中粒径大于 20 mm 的质量分数，单位为质量分比（%）；

$d_{>30\ mm}$ ——土壤中粒径大于 30 mm 的质量分数，单位为质量分比（%）；

$W_{总}$ ——土壤的总质量，单位为克（g）；

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

$W_{>20\ mm}$ ——未通过 20 mm 筛孔的土壤质量，单位为克（g）；

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

B.4 允许差

B.4.1 取 3 个重复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应不大于 0.5%。

附 录 C
（规范性附录）
种子发芽指数实验方法

C.1 实验用品

实验用品包括：

a） 恒温培养箱；

b） 培养皿；

c） 振荡机；

d） 滤纸。

C.2 试剂

水：去离子水应符合 GB/T 6682 的规定。

C.3 试验步骤

C.3.1 配制土壤样品滤液，按土（风干样）：水质量比＝1∶2 浸提，160 rpm 振荡 1 h 后过滤，滤液即为土壤样品过滤液。

C.3.1 吸取 5 mL 滤液于铺有滤纸的培养皿中，滤纸上放置 10 颗水芹或白菜种子，25 ℃下避光培养 48 h 后，测定种子的发芽率和平均根长，上述试验设置 5 组重复，同时用去离子水做空白对照。

C.4 分析结果计算

土壤发芽指数以质量分数（%）表示，按式（C.1）计算：

$$F=(A_1\times A_2)/(B_1\times B_2)\times 100\% \quad \cdots\cdots (C.1)$$

式中：

F ——种子发芽指数；

A_1 ——土壤滤液培养种子的发芽率，单位质量分数（%）；

A_2 ——土壤滤液培养种子的根长，单位毫米（mm）；

B_1 ——去离子水培养种子的发芽率，单位质量分数（%）；

B_2 ——去离子水培养种子的根长，单位毫米（mm）。