

# 中华人民共和国林业行业标准

LY/T 2445—2015

## 绿化用表土保护技术规范

Technical specification for protection of topsoil used for landscaping

2015-01-27 发布

2015-05-01 实施

国家林业局 发布



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 表土现场调查 .....	2
5 表土质量评价 .....	3
6 表土收集方法 .....	3
7 表土堆放处置 .....	4
8 表土再利用 .....	5
9 检测方法 .....	6
10 检验规则 .....	6
附录 A (规范性附录) 表土现场情况调查表 .....	7
附录 B (规范性附录) 表土质量检测指标 .....	8
附录 C (规范性附录) 表土利用价值等级分类表 .....	9
附录 D (规范性附录) 绿化种植土的质量要求 .....	10
附录 E (规范性附录) 检测分析方法 .....	11
附录 F (规范性附录) pH 测定 水饱和浸提电位法 .....	13
附录 G (规范性附录) EC 测定 水饱和浸提电导率法 .....	14
附录 H (规范性附录) 有效磷、有效钾、有效硫、有效镁、有效锰、有效锌、有效铜、有效铁、有效钼、 可溶性硼和交换性钠及钠吸附比的测定 .....	15

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由国家林业局归口。

本标准起草单位：上海市园林科学研究所、上海申迪建设有限公司、上海申迪园林投资建设有限公司、上海申迪项目管理有限公司、上海市绿化和市容(林业)工程管理站、重庆市风景园林科学研究院。

本标准主要起草人：方海兰、梁晶、金大成、张勇伟、庞学雷、郝冠军、吕子文、周建强、徐忠、朱振清、朱丽、柏营、徐福银、伍海兵。

# 绿化用表土保护技术规范

## 1 范围

本标准规定了表土的术语和定义以及绿化用表土现场调查、评价、剥离、堆放和再利用的技术规范。本标准适用于绿化用表土的调查与评价、剥离和再利用。其他涉及表土保护和再利用的项目可参考本标准。

## 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 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 17137 土壤质量 总铬的测定 火焰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

CJ/T 340—2011 绿化种植土壤

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 1229 森林土壤水解性氮的测定

LY/T 1233 森林土壤有效磷的测定

LY/T 1236 森林土壤速效钾的测定

LY/T 1237 森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算

LY/T 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 1970 绿化用有机基质

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 表土 topsoil

能满足植物健康生长的土壤,分为自然表土和人工表土。其中,自然表土是指土壤剖面上层结构良好、肥力尚可的土壤,是自然界化学的、物理的、生物的和环境等因素综合作用的产物;人工表土是矿物质和有机质混合而成的材料,具有自然表土同样的功能。

3.2

**表土保护 topsoil protection**

对有利用价值的表土进行保存与维护的过程。

3.3

**可视杂物 visible sundries**

土壤中肉眼可辨认的侵入体。如金属物体、塑料、处理的木材、纺织物、玻璃和陶瓷的锋利碎片等。

3.4

**表土现场调查 topsoil site investigation**

在现场对表土进行调查的过程。包括地界分布、地形坡度、土地利用方式、植物长势、道路状况、地表水、地下水位、土层深度、可视杂物及周边环境等。

3.5

**表土质量评价 topsoil quality evaluation**

根据表土现场调查情况和现场采集代表性土壤样品的检测结果,对表土进行质量分类并确认是否具有再利用价值的评判过程。

3.6

**有效表土层 effective topsoil layer**

根据表土现场调查及现场采集代表性土壤样品的检测结果,评判表土具有再利用价值的土层厚度。单位为厘米(cm)。

3.7

**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。

3.8

**表土清表 topsoil surface clearing**

表土剥离前清除地表植被、可视杂物的过程。

3.9

**表土剥离 topsoil stripping**

对有效表土层进行剥离收集的过程。

3.10

**表土堆放 topsoil piling**

将剥离的表土进行堆置并采取一定有效措施防止表土流失或退化的过程。

3.11

**土源 topsoil source**

能获得表土的区域或地块。

3.12

**绿化种植土(土壤) planting soil for greening**

用于种植花卉、草坪、地被、灌木、乔木等植物的绿化用土壤,为自然土壤或人工配制土壤。

4 表土现场调查

4.1 准备

4.1.1 现场调查人员应经过专业培训,具备野外调查经验。

4.1.2 现场携带的调查器具和技术资料可参照 CJ/T 340—2011 中 A.1 的有关规定。

4.1.3 制定简单的现场调查方案,可包括时间、地点、人员、采样密度和行走路线等。

## 4.2 现场调查

- 4.2.1 根据“表土现场情况调查表”(表 A.1)的内容,在现场开展各项工作。
- 4.2.2 根据土源的现场情况,利用卫星定位,绘制表土分布图;有条件的可制成表土分布数字地图;或根据现场情况,人工标记表土的地界分布,并采用测绘方法记录于地形图上。
- 4.2.3 根据调查现场的地形特点,在典型地形处开挖土壤剖面直至地下水位为止,记录土壤分布层次和地下水位高度。
- 4.2.4 对调查现场内土地利用方式、地形坡度、可视杂物和植物种类和长势等情况进行调查和详细记录。

## 4.3 表土现场取样

表土样品取样可参照 CJ/T 340—2011 中 A.3.1 的有关规定,也可根据具体情况进行适当调整。表土的平面采样密度宜控制在每组  $0.5 \text{ hm}^2 \sim 1 \text{ hm}^2$ ,对有潜在土壤障碍因子或成土条件差异较大的区域应增加采样密度;每个待开发地块至少要采集一个土壤剖面,成土条件不一致的地块应分别采集有代表性的土壤剖面,每个土壤剖面根据现场观测结果,只采集土壤结构发育良好的土层进行分析。

## 5 表土质量评价

### 5.1 表土样品检测

根据“表土质量检测指标”(附录 B 中表 B.1)规定项目。所有样品应进行必检指标检测,每块土源至少对一个代表性样品进行全指标分析,其他样品可以根据需要选择指标进行分析。

### 5.2 表土质量分类

根据表土现场调查情况和表土检测数据,参照附录 C 中表 C.1 的有关要求进行表土质量分类。

### 5.3 划定表土收集区域

- 5.3.1 遵循经济性和可操作性原则,明确表土有效分布的范围和剥离厚度,在现场和地形图上标记表土收集界限,有条件的可制定表土收集分布图。
- 5.3.2 后期用作绿化的 I 类、II 类表土需要采取保护措施防止在建设过程中被污染;III 类表土保护措施根据实际情况而定;IV 类土可不采取保护措施。

## 6 表土收集方法

### 6.1 制定表土收集路线

以最大限度减少对表土碾压破坏为原则,设计适宜表土收集的线路,注意以下事项:

- 根据表土分布现状,充分利用已建成道路;
- 应做到一个地块只有一条碾压表土的通道,可在道路上铺设钢板,或先将通道上表土优先进行剥离、收集和归堆,以减少机械的直接碾压;
- 整个施工期间机械装置应按预设的路线行驶,禁止机械在表土上恣意碾压;
- 定期清理铺设的钢板及收集设备带来的铁锈、油污、淤泥等污染源。

### 6.2 表土清表

清除表土中可视杂物。禁止用推土机、焚烧等破坏表土和环境的行为。

### 6.3 表土剥离

#### 6.3.1 设置剥离有效土层

剥离深度应结合现场调查和表土检测数据进行确定。一般控制在 0 cm~30 cm 之间;若土壤符合质量要求,剥离深度可放宽到 50 cm~80 cm 甚至更深,但应在地下水常水位以上。

#### 6.3.2 剥离注意事项

表土剥离时应注意以下事项:

- 剥离机械:应使用挖掘机等对土壤破坏程度小的机械,禁止使用推土机等对土壤压实严重的机械;
- 剥离时间:在土壤适耕性较好时进行,即抓一把土壤可捏成团,土团落地能自然散碎;当土壤处于可塑性时,即用手按压能将土壤中水分挤出或粘结成团时,禁止剥离;禁止在雨雪天或雨雪后立即进行剥离。

### 6.4 表土运输

6.4.1 表土运输所用机械或工具应清洗干净。

6.4.2 尽量缩短运输距离,防止表土被过度振动而压实板结。

6.4.3 运输时对表土质量类型做好记录,防止堆放混乱。

### 6.5 其他

表土剥离区域应有安全警示标识。表土机械操作人员应持证上岗,无关人员不得进入。

## 7 表土堆放处置

### 7.1 堆放位置

7.1.1 剥离的表土优先置于路基两侧占地界内,并采取相应的排水和防尘措施,保护表土免于被破坏并便于表土取用方便,尽可能减少对周边工程施工的干扰。

7.1.2 当断面土方量较大或堆放时间较长时,应集中堆放,选择适宜的堆放场地:

- a) 应优先选择互通区、需复垦的新、旧取土场、拟造新建地段;
- b) 堆放场地应考虑地表承载力与周边环境安全,远离建(构)筑物、河道、地下管道和基坑等地下压实敏感区域,确保在安全距离之外;
- c) 确保场地不会对表土造成污染或破坏。

### 7.2 堆场建设

7.2.1 堆放场地应包括进出通道、堆放区和排水沟。

7.2.2 场地承载力应满足堆高要求,若不满足应加固处理。

### 7.3 堆放表土

#### 7.3.1 堆放要求

宜将表土进行分类堆放,尽量避免表土被压实。

### 7.3.2 堆体尺度

土堆可设置为台体或圆锥体。堆放高度应 $<4$  m,最大坡度不得超过 $1:2$ (竖向:水平)(见图1),堆体边长或直径宜 $<20$  m,堆体之间应专门设置 $2$  m的隔离带。

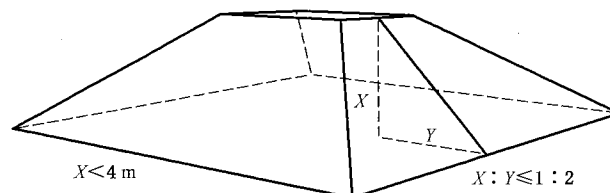


图1 表土堆高示意图

### 7.3.3 堆放时间

为防止表土在堆置过程中退化或流失,尽量减少堆放时间,其中I类土以直接利用为宜。

### 7.4 土堆保护

表土堆放过程中应防止表土流失和扬尘,宜采用绿化植被或土工布等材料进行覆盖。

### 7.5 现场维护

#### 7.5.1 标识

整个土堆堆放过程中应有醒目的标识,如场地位置、表土类型或来源、堆放时间等。

#### 7.5.2 日常管理

日常管理主要有:

- a) 清理杂草,修复排水沟,确保场地的清洁和排水系统完好;
- b) 对进入现场车辆进行登记,做好施工记录和台账;
- c) 做好防风、防台、防汛准备工作;
- d) 卸土车辆机械禁止直接在排水明沟上行走,确需行走的应铺设钢板或走道板加以保护;
- e) 堆放时禁止车辆对堆放土堆进行碾压。

## 8 表土再利用

### 8.1 直接利用

符合附录D中表D.1绿化种植土质量要求的表土,可直接运至待种植绿地,供植物种植使用。

### 8.2 改良利用

#### 8.2.1 改良利用原则

根据表土的质量等级,确定主要障碍因子,制定相应的表土改良或修复方案。

#### 8.2.2 改良或修复后种植土要求

根据改良或修复方案生产出的种植土应符合表D.1绿化种植土的质量要求,否则应重新进行改良



修复;植物园、公园、花坛等对绿化景观要求较高的园林绿化种植土壤,其有机质应在 20 g/kg~80 g/kg 之间。

### 8.2.3 改良或修复材料

宜用有机基质,质量要求应符合 LY/T 1970 中的技术要求规定。

### 8.2.4 改良或修复后种植土取样

生产初始,每 10 m<sup>3</sup>~50 m<sup>3</sup>取 1 个混合样品,由 3~5 个取样点组成;3 次合格后可放宽到 100 m<sup>3</sup>~500 m<sup>3</sup>取 1 个混合样品,由 5~8 个取样点组成;待生产稳定后,可放宽到 500 m<sup>3</sup>~1 500 m<sup>3</sup>取 1 个混合样品,由 8~10 个取样点组成。

## 9 检测方法

表土或以表土改良的绿化种植土检测分析方法应按附录 E 中表 E.1 执行。

## 10 检验规则

### 10.1 检测结果判断

本标准中质量指标合格与否判断,采用 GB/T 8170 中“修约值比较法”。

### 10.2 表土检测规则

表 B.1 中 pH、EC、有机质、质地和发芽指数 5 个必检指标是指表土质量评价或剥离前应检测的指标;选检指标是指根据实际情况确定是否需选择的检测指标;障碍因子指标是指在表土现场踏勘或资料调查时,若发现可能存在该指标的潜在障碍时才进行检测的指标,否则无需进行检测。

### 10.3 绿化种植土检测规则

10.3.1 一般绿化种植土质量要求:表 B.1 中 pH、EC、有机质、质地 4 项主控指标是必检指标,检测结果应 100%符合表 D.1 的标准要求,否则该表土视为不合格,应重新进行改良。

10.3.2 当绿化种植土对养分要求比较高时:表 B.1 中 pH、EC、有机质、质地 4 项主控指标是必检指标,除 pH、EC 和质地检测结果应 100%符合表 D.1 的标准要求外,有机质含量应在 20 g/kg~80 g/kg 之间;另外还应根据实际情况选择表 B.1 中选检指标,即选择水解性氮、有效磷、速(有)效钾、有效硫、有效镁、有效锰、有效锌、有效铜、有效铁和有效钼 10 项选检指标中的部分或全部指标进行检测,且选检指标的检测结果至少 80%符合表 D.1 中营养标准的技术要求,且超幅在标准值的±20%以内;否则该土壤视为不合格,应重新进行改良或修复。

10.3.3 当绿化种植土可能存在某种潜在障碍因子时:应增加表 B.1 中相关的障碍因子指标的检测,且障碍因子指标应 100%符合表 D.1 的标准要求,否则该土壤视为不合格,应重新进行改良或修复;其中重金属含量根据种植绿化与人接触的密切程度,符合 CJ/T 340—2011 中 4.3.1 和表 3 的有关规定。

附 录 A  
(规范性附录)  
表土现场情况调查表

表 A.1 表土现场情况调查表

序号	基本概况		实际情况描述/测定/选项(√)
1	土源位置(定位)		
2	地形坡度		1) 平地; 2) 缓坡地; 3) 陡坡; 4) 其他_____。
3	现有土地利用形式		
4	土地利用历史		
5	地面平整度		
6	地表概况	植物长势	
		地表水	
7	地下水位/cm		
8	土层深度/cm		
9	可视杂物		
10	其他		

**附 录 B**  
(规范性附录)  
**表土质量检测指标**

**表 B.1 表土质量检测指标**

检测指标		检测结果		
必检指标	1	pH(水饱和浸提)		
	2	EC(水饱和浸提)/(mS/cm)		
	3	有机质/(g/kg)		
	4	质地		
	5	发芽指数(GD)/%		
选检指标	1	水解性氮(N)/(mg/kg)		
	2	有效磷(P)/(mg/kg)		
	3	速效钾(K)/(mg/kg)		
	4	有效硫(S)/(mg/kg)		
	5	有效镁(Mg)/(mg/kg)		
	6	有效锰(Mn)/(mg/kg)		
	7	有效锌(Zn)/(mg/kg)		
	8	有效铜(Cu)/(mg/kg)		
	9	有效铁(Fe)/(mg/kg)		
	10	有效钼(Mo)/(mg/kg)		
障碍因子指标	1	盐害	可溶性氯(Cl)/(mg/L)	
			交换性钠(Na)/(mg/kg)	
			钠吸附比(SAR)	
	2	硼害	硼(B)/(mg/L)	
	3	排水不畅	入渗率( $K_f$ )/(mm/h)	
	4	石砾含量 (质量分数)/ %	总含量(粒径 $\geq 2$ mm)	
			不同 粒径	粒径 $\geq 20$ mm
				粒径 $\geq 30$ mm
	5	重金属 总量	镉(Cd)/(mg/kg)	
			汞(Hg)/(mg/kg)	
			铅(Pb)/(mg/kg)	
			铬(Cr)/(mg/kg)	
			砷(As)/(mg/kg)	
镍(Ni)/(mg/kg)				
锌(Zn)/(mg/kg)				
铜(Cu)/(mg/kg)				

附 录 C  
(规范性附录)  
表土利用价值等级分类表

表 C.1 表土利用价值等级分类表

评价因子	I类表土 <sup>a</sup>	II类表土 <sup>b</sup>	III类表土 <sup>c</sup>	IV类表土 <sup>d</sup>
地形坡度/(°)	平地或缓坡地(≤10)	缓坡地(≤10)	陡坡(≤15)	陡坡(≥25)
地面平整度	田块平整,无塌陷	田块较平整,有少量塌陷	田块不平整,有塌陷	田块塌陷
地下水位/cm	≥80	≥70	≥50	≤50
有效土层厚度/cm	≥30	≥30	≥25	≤25
可视杂物	无或易清除	局部较多,但可清除	较多,但能清除	多且难清除
土壤质地	壤土类	壤土类	黏土、砂土	砾石>20%或重黏土
土壤有机质/(g/kg)	≥20	≥20	≥10	≤10
发芽指数/%	≥90	≥85	≥80	<80
是否存在障碍因子	无或轻微能修正	轻微能修正	有,但能修复	较难修复
<p><sup>a</sup> I类土剥离后直接利用或简单改良后再利用。</p> <p><sup>b</sup> 80%指标符合II类土时,障碍因子较宜通过土壤改良或修复后达到绿化种植土要求。</p> <p><sup>c</sup> 70%指标符合III类土时,通过改良、修复或其他技术能达到绿化种植土要求。</p> <p><sup>d</sup> 至少有2项以上指标符合IV类土时,不具备利用价值,禁止使用。</p>				

**附录 D**  
(规范性附录)  
**绿化种植土的质量要求**

表 D.1 绿化种植土的质量要求

项 目			质 量 指 标		
主控 指 标	1	pH(水饱和浸提)	一般植物	6.5~8.0	
			特殊要求	使用单位提供要求在设计中说明	
	2	EC(水饱和浸提)/(mS/cm)	0.35~2.5		
	3	有机质/(g/kg)	12~80		
4	质地		壤土类		
营 养 指 标	1	水解性氮(N)/(mg/kg)		40~200	
	2	有效磷(P)/(mg/kg)		8~60	
	3	速效钾(K)/(mg/kg)		60~300	
	4	有效硫(S)/(mg/kg)		25~500	
	5	有效镁(Mg)/(mg/kg)		50~280	
	6	有效锰(Mn)/(mg/kg)		0.6~20	
	7	有效锌(Zn)/(mg/kg)		1~12	
	8	有效铜(Cu)/(mg/kg)		0.3~10	
	9	有效铁(Fe)/(mg/kg)		4~350	
	10	有效钼(Mo)/(mg/kg)		0.04~2.0	
障 碍 因 子 指 标	1	潜在毒害	发芽指数(GI)/%		>80
	2	盐害	可溶性氯(Cl)/(mg/L)		<180
			交换性钠(Na)/(mg/kg)		<120
			钠吸附比(SAR)		<3
	3	硼害	硼(B)/(mg/L)		<1.0
	4	排水不畅	入渗率( $K_f$ )/(mm/h)		10~300
	5	石砾含量 (质量分数)/ %	总含量(粒径 $\geq 2$ mm)		$\leq 20$
			最大粒径	草坪( $\geq 20$ mm)	0
其他( $\geq 30$ mm)				0	
6	重金属总量		根据绿地与人接触的密切程度,符合 CJ/T 340—2011 中 4.3.1 和表 3 的有关规定		

附 录 E  
(规范性附录)  
检测分析方法

表 E.1 检测分析方法

序号	项目	测定方法	方法来源
1	可视杂物		目测/筛分法
2	有效土层	米尺测定(读数精确到 1 cm)	
3	pH	电位法(水饱和和浸提)	见附录 F
4	EC	电导率法(水饱和和浸提)	见附录 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	水解性氮	碱解-扩散法	LY/T 1229
8	有效磷	钼锑抗比色法	LY/T 1233
		AB-DTPA 浸提-等离子体光谱法	见附录 H
9	速效钾	火焰光度法	LY/T 1236
		AB-DTPA 浸提-等离子体光谱法	见附录 H
10	有效硫	AB-DTPA 浸提-等离子体光谱法	见附录 H
11	有效镁	AB-DTPA 浸提-等离子体光谱法或原子吸收分光光度法	见附录 H
12	有效锰	AB-DTPA 浸提-等离子体光谱法或原子吸收分光光度法	见附录 H
13	有效锌	AB-DTPA 浸提-等离子体光谱法或原子吸收分光光度法	见附录 H
14	有效铜	AB-DTPA 浸提-等离子体光谱法或原子吸收分光光度法	见附录 H
15	有效铁	AB-DTPA 浸提-等离子体光谱法或原子吸收分光光度法	见附录 H
16	有效钼	AB-DTPA 浸提-等离子体光谱法或原子吸收分光光度法	见附录 H
17	发芽指数	生物毒性法	CJ/T 340
18	可溶性氯 <sup>a</sup>	水饱和和浸提-硝酸银滴定法	LY/T 1251 (仅采用硝酸银滴定法)
19	交换性钠	AB-DTPA 浸提-等离子体光谱法或火焰光度法	见附录 H
20	钠吸附比 <sup>a</sup>	水饱和和浸提-等离子体光谱法或火焰光度法/原子吸收分光光度法	见附录 H
21	可溶性硼 <sup>a</sup>	水饱和和浸提-甲亚胺比色法	LY/T 1258 (仅采用甲亚胺比色法)
		水饱和和浸提-等离子体光谱法	见附录 H
22	入渗率	渗滤法或环刀法	LY/T 1218
23	石砾含量	筛分法	CJ/T 340
24	总镉	KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法	GB/T 17140

表 E.1 (续)

序号	项目	测定方法	方法来源
25	总汞	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
		冷原子吸收分光光度法	GB/T 17136
26	总铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141
27	总铬	KI-MIBK 萃取原子吸收分光光度法	GB/T 17140
		火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17137
28	总砷	原子荧光法	GB/T 22105.2
29	总镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139
30	总锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138
31	总铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138
* 水饱和浸提液方法同附录 G 中 G.3.1 的有关规定。			

**附 录 F**  
(规范性附录)  
**pH 测定 水饱和浸提电位法**

**F.1 仪器**

- F.1.1 酸度计:测量范围 0~14;精度:0.01 级。
- F.1.2 电极:玻璃电极;饱和甘汞电极;pH 复合电极。
- F.1.3 天平:感量 0.01 g。

**F.2 试剂**

- F.2.1 pH 4.01 标准缓冲液。
- F.2.2 pH 7.00 标准缓冲液。
- F.2.3 pH 10.01 标准缓冲液。
- F.2.4 蒸馏水:符合 GB/T 6682 的要求。

**F.3 测定步骤****F.3.1 待测液的制备**

称取一定量通过 2 mm 筛孔的风干土样于 250 mL 高型烧杯中,加入适量的水,用刮勺搅动混成水分饱和的土壤糊状物,至没有游离水出现并在光下有光亮现象,室温静置 1 h(其中绿化用基质等有机改良材料应室温静置>4 h 或室温静置过夜)待测 pH。在放置过程中糊状物有显著变硬或失去光泽现象,应添加水重新混合;若在放置过程中样品表面有游离水出现,或糊状物太潮湿,则应添加风干样品重新混合。

**F.3.2 仪器的校正**

用 pH 的标准缓冲液分别校正仪器,使标准缓冲液的值与仪器标度上的值相一致。待标定结束仪器稳定后,用校准好的仪器对标准缓冲液进行回测,使测得值与标准值控制在误差范围内,如超过规定允许差,则需检查仪器、仪器电极或标准溶液是否有问题。当仪器校准无误且仪器稳定后,方可进行样品测定。

**F.3.3 测定**

在与上述相同的条件下,把 pH 电极插入糊状物中,测 pH 值。每份样品测完后,即用水冲洗电极,并用干滤纸将水吸干。

**F.4 结果计算**

一般 pH 可直接读数,不需换算。

**F.5 允许差**

pH 值两次称样平行测定结果允许差为 $\pm 0.1$  pH。



附 录 G  
(规范性附录)

EC 测定 水饱和浸提电导率法

G.1 仪器

G.1.1 电导仪;测量范围 0 mS/cm~2 000 mS/cm;精度:1.0 级。

G.1.2 布氏漏斗。

G.1.3 真空抽滤泵或电动吸引器。

G.2 试剂

标准 KCl 溶液。

G.3 测定步骤

G.3.1 待测液的制备

称取一定量通过 2 mm 筛孔的风干土样于 250 mL 高型烧杯中,加入适量的水,用刮勺搅动混成水分饱和的土壤糊状物,至没有游离水出现并在光下有光亮现象,室温静置 4 h(其中绿化用基质等有机改良材料应室温静置过夜)。在放置过程中糊状物有显著变硬或失去光泽现象,应加水重新混合;若在放置过程中样品表面有游离水出现或糊状物太潮湿则应添加风干样品重新混合。之后用真空抽滤泵或电动吸引器抽取滤液待测 EC 值。

G.3.2 仪器的校正

用 EC 的标准缓冲液分别校正仪器,使标准缓冲液的值与仪器标度上的值相一致。待标定结束仪器稳定后,用校准好的仪器对标准缓冲液进行回测,使测得值与标准值控制在误差范围内,如超过规定允许差,则需检查仪器、仪器电极或标准溶液是否有问题。当仪器校准无误且仪器稳定后,方可进行样品测定。

G.3.3 测定

在与上述相同的条件下,把 EC 电导电极插入滤液中,测 EC 值。每份样品测完后,即用水冲洗电极,并用干滤纸将水吸干。

G.4 结果计算

一般 EC 可直接读数,不需换算。

G.5 允许差

EC 值两次称样平行结果允许相对偏差为±15%。

## 附 录 H

### (规范性附录)

#### 有效磷、有效钾、有效硫、有效镁、有效锰、有效锌、有效铜、有效铁、有效钼、 可溶性硼和交换性钠及钠吸附比的测定

### H.1 仪器

H.1.1 原子吸收分光光度计和电感耦合等离子体发射光谱仪。

H.1.2 天平:感量 0.01 g。

H.1.3 温控振荡器。

### H.2 试剂

H.2.1 AB-DTPA 浸提液:pH 7.6 的 1.0 mol/L 碳酸氢铵-0.005 mol/L 二乙三胺五乙酸(DTPA)提取液(在约 800 mL 蒸馏水中加 1:1 氨水 2 mL,然后加入 1.97 g DTPA,待大部分 DTPA 溶解后,加入 79.06 g 碳酸氢铵,轻轻搅拌至溶解,在 pH 计上用氨水或硝酸(1:1)调节 pH 至 7.6 后,定容到 1 L 容量瓶,摇匀后待用)。碳酸氢铵、二乙三胺五乙酸、氨水和硝酸均为优级纯。

H.2.2 蒸馏水:实验室二级水,中国实验室用水国家标准(GB/T 6682—2008)。

### H.3 测定步骤

#### H.3.1 待测液的制备

##### H.3.1.1 土壤 AB-DTPA 待测液

H.3.1.1.1 称取 10 g(精确到 0.01 g)过 2 mm 的风干土置于三角瓶中,加入 20 mL 浸提液 25 °C 下振荡 15 min(180 r/min),然后用中速滤纸过滤并收集滤液(弃去最初的几毫升)。

H.3.1.1.2 在三角瓶中加 0.25 mL 浓 HNO<sub>3</sub>,再小心加入 2.5 mL 滤液或待测元素的标准溶液,振荡 15 min(不加塞)以驱除 CO<sub>2</sub>。

##### H.3.1.2 水饱和浸提待测液

有效态硼和钠吸附比的待测液方法同 F.3.1 的规定。

#### H.3.2 混合标准曲线的制作

H.3.2.1 混合标准贮存液(100 mg/L)的配制:取适当体积的标准元素制备液(高纯金属或高浓度溶液)于容量瓶中,用酸化的 AB-DTPA 稀释至 100 mL。将混合标准液转入预先准备好的氟化乙丙稀瓶(聚乙烯或者聚丙烯瓶)中储存,为了避免储存过程中的浓度变化,宜现配现用。

H.3.2.2 标准曲线的制作:移取适量的混合标准贮存液至 100 mL 容量瓶中,用酸化的 AB-DTPA 稀释至 100 mL,待测。

#### H.3.3 样品测定

吸取待测样适量,分别选择适宜的仪器进行测定;当样品含量超过标准曲线时,将待测样稀释后再

测定。

**H.3.3.1** 磷、钾、硫、镁、锰、锌、铜、铁、钼、硼、钠、钙等元素的测定采用电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP)进行测定。

**H.3.3.2** 镁、锰、锌、铜、铁、钼、钙等金属元素可选择原子吸收分光光度计进行测定。

**H.4 结果计算**

**H.4.1 元素含量**

元素含量按式(H.1)计算：

$$w_{**} = \frac{c \times V \times t_s}{m \times k} \dots\dots\dots (H.1)$$

式中：

- $w_{**}$  ——有效态或交换性元素的浓度,单位为毫克每千克(mg/kg)；
- $c$  ——待测液中元素浓度,单位为毫克每升(mg/L)；
- $V$  ——浸提液体积,单位为毫升(mL)；
- $t_s$  ——分取倍数[(吸取的滤液体积+加入的浓 HNO<sub>3</sub> 体积)/吸取的滤液体积]；
- $m$  ——样品质量,单位为千克(kg)；
- $k$  ——将风干土换算到烘干土的水分换算系数。

**H.4.2 钠吸附比**

钠吸附比按 H.4.2 计算：

$$SAR = \frac{c_{Na^+}}{\sqrt{\frac{c_{Ca^{2+}} + c_{Mg^{2+}}}{2}}} \dots\dots\dots (H.2)$$

式中：

- SAR ——钠吸附比；
- $c_{Na^+}$  ——待测滤液中钠离子浓度,单位为毫摩尔每升(mmol/L)；
- $c_{Ca^{2+}}$  ——待测滤液中钙离子浓度,单位为毫摩尔每升(mmol/L)；
- $c_{Mg^{2+}}$  ——待测滤液中镁离子浓度,单位为毫摩尔每升(mmol/L)。

**H.5 允许差**

两次称样平行测定结果允许相对偏差为±15%。

中华人民共和国林业  
行业标准  
绿化用表土保护技术规范  
LY/T 2445—2015

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

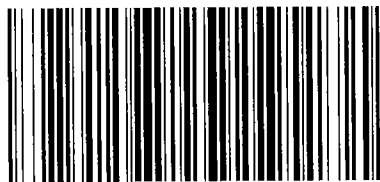
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 34 千字  
2015年3月第一版 2015年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·2-28488 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



LY/T 2445-2015