

# 河南省团体标准

T/HNLA-003-2024

## 河南省立体绿化栽培基质通用技术标准

Technical Standard of Cultivation Substrates for Three-dimensional  
Afforestation of Henan Province

2024-9-10发布

2024-10-11实施

河南省园林绿化协会 发布

# 目次

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 要求 .....	4
5 检测方法 .....	6
6 检验规则 .....	7
7 标识 .....	8
8 包装、储存和运输 .....	8
附录 A 孔隙度测定 .....	9
附录 B 取样和检测样品的制备 .....	11

# 前言

本标准按照 GB/T1.1—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。

本标准由河南省园林绿化协会提出并归口。

主编单位：中基美达控股发展有限公司

河南省建筑科学研究院有限公司

参编单位：郑州大学

河南建筑职业技术学院

郑州市植物园

棕榈生态城镇发展股份有限公司

河南省景观规划设计研究院有限公司

绿建生态环境集团有限公司

河南晟誉立体园林绿化工程有限公司

河南万美工程管理有限公司

河南乔峪市政工程有限公司

主要编审人员：毕建亮 孙桂荣 楚登科 石秀香 胡长真

陈树仁 刘光宇 普 苏 赵 延 任 涛

黄楚文 刘学伟 王松铭 岳晓宁 曾萍萍

王思涵 杨昌辉 刘莉维 魏成龙 王海琴

张 茜 尚二蒙 索菲菲 杨闪辉 付红艳

宋 尚 宋笑育 张永梅 孟 艳 徐 建

徐元帅 楚雪靖 冯长喜 贾兴伟 袁铁锁

马 攀 马利杰 王革杰 杨 梦 曹绍旭

## 1 范围

本文件规定了立体绿化栽培基质的术语和定义、指标要求、检测方法、检验规则、标识、包装、储存和运输。

本文件适用于河南省范围内一般立体绿化栽培基质，包括垂直绿化、屋顶绿化、树围绿化、护坡绿化等形式的立体绿化基质。

## 2 规范性引用文件

下列文件对本标准的应用是不可少的。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 7959-2012	粪便无害化卫生要求
GB/T 6679-2003	固体化工产品采样通则
GB/T 8170-2008	数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 17136-1997	土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法
GB/T 17138-1997	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法
GB/T 17139-1997	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
GB/T 17141-1997	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
GB 18382-2021	肥料标识内容和要求
GB/T 22105.2-2008	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 33891-2017	绿化用有机基质
LY/T 2700-2016	花木栽培基质
LY/T 1233-1999	森林土壤有效磷的测定
LY/T 1236-1999	森林土壤速效钾的测定
LY/T 1237-1999	森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算
LY/T 1239-1999	森林土壤pH值的测定
LY/T 1251-1999	森林土壤水溶性盐分分析
LY/T 1970-2011	绿化用有机基质

GB/T 8569-2009	固体化学肥料包装
CJ/T 340-2016	绿化种植土壤
T/CABEE 005-2020	立体绿化栽培基质通用技术标准
NY/T 525-2021	有机肥料
HJ 491-2009	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法
GB/T 23486-2009	城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 立体绿化 Three-dimensional afforestation

立体绿化是指充分利用环境条件，选择适合的植物，将它们种植或依附于各种构筑物和其他空间结构上的一种绿化形式。

#### 3.2 垂直绿化 Vertical greening

垂直绿化是利用攀缘植物向建筑物或棚架攀附生长的一种绿化方式。

#### 3.3 屋顶绿化 Roof greening

屋顶绿化是在建筑物屋顶上进行的绿化，是在涵盖了屋顶、露台、天台、阳台等不与地面自然土壤相连接的特殊空间上，选择适宜的植物材料，通过一定技艺建造绿色景观的一种形式。

#### 3.4 树围绿化 Girth greening

树围绿化是在树木周围进行绿化，通过种植植物、铺设草坪或设置围栏等方式，将树木与周围环境融为一体，形成美观、生态的绿化景观。

#### 3.5 护坡绿化 Slope greening

护坡绿化是在倾斜坡面上种植植物，以实现固土护坡、防止坡面水分流失以及美化环境的作用。这种绿化方式常用于公路边坡、山坡、岩石及假山等坡面的生态修复和防护。

#### 3.6 立体绿化基质 Substrates for vertical planting

立体绿化基质是一种固型物质，由单一或两种以上不同种类的有机物和无机物按一定比例混配组成，具有质轻、亲水透气性能良好的特点。

### 3.7 有机基质 Organic matrix

有机基质是由有机生物残体及其衍生物构成的栽培基质，主要来源于天然的有机材料。常用的有机基质主要包括椰糠、酒糟、牛粪、秸秆和草炭等。其中，草炭被认为是最好的无土栽培基质之一。

### 3.8 干密度 Dry Bulk density

干密度指的是单位体积基质烘干后的质量。

### 3.9 湿密度 Wet Bulk density

湿密度指的是单位体积基质在饱和持水状态下的质量。

### 3.10 酸碱度 pH value

酸碱度，通常也称为pH值，是描述基质酸碱反应强弱的一个指标。它主要由基质溶液中氢离子（ $H^+$ ）和氢氧根离子（ $OH^-$ ）的浓度决定。

### 3.11 粒径分布 Particle size distribution

粒径分布是指给定基质样品中颗粒数量的分布情况。这通常用于描述基质颗粒的大小和形状，是评估基质性质的重要参数之一。

### 3.12 总孔隙度 Overall porosity

总孔隙度是基质中所有孔隙的总体积与该物质总体积的比值。总孔隙度包括持水孔隙度和通气孔隙度，用于反映基质中空气和水分能够容纳的空间总和。

### 3.13 通气孔隙度 Aeration porosity

通气孔隙度是基质中不具备毛管作用的大孔隙所占总容积的百分比。进入基质的水分可受重力作用经非毛管孔径排出，成为空气流动的通道，直径通常大于0.1 mm。

### 3.14 有害物质 Hazardous substance

有害物质是指在基质中存在的、对植物、动物、微生物及人类健康具有潜在危害的化学物质或生物物质，如重金属、大肠杆菌、蛔虫卵等。

### 3.15 易燃性 Hazardous substance

易燃性是指基质材料在特定条件下，易于被点燃并持续燃烧的性质。易燃性与其化学成分、物理结构、环境条件等多种因素有关。

### 3.16 杂物 Sundries

杂物是指基质中残留的玻璃、塑料、橡胶、金属、砖头或瓦块等不易分解的固体物质。

## 4 要求

### 4.1 一般要求

立体绿化栽培基质应轻质、保水透气、稳定耐久、养分适量、环保安全，且需进行无害化处理。

### 4.2 外观

基质结构均匀（无明显的结块）、颜色自然（接近自然土）、无杂质（玻璃、塑料、橡胶、金属等），无不良气味。

### 4.3 理化指标

常见立体绿化基质的关键指标应符合表1要求，这些理化指标对于保证立体绿化的效果和可持续性具有重要意义。

表 1 立体绿化基质理化指标

项目		理化指标
粒径分布/%	粒径 $\leq 0.05$ mm	$\leq 15$
	粒径 $\geq 4$ mm	$\leq 50$
总孔隙度	%	$\geq 50$
*通气孔隙度 <sup>a</sup>	%	$\geq 15$ (S20) <sup>b</sup>
pH	水保和浸提	4.5—8.0
含盐量	g/L	$< 3.5$
*有机物含量 <sup>b</sup>	V/V	$\leq 15$ (N20) <sup>b</sup>
N(NaOH)	mg/L	$\leq 100$
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (CAL)	mg/L	$\leq 200$
K <sub>2</sub> O(CAL)	mg/L	$\leq 700$
干密度	t/m <sup>3</sup>	0.1-1.0（屋顶绿化小于0.5）
湿密度	t/m <sup>3</sup>	$\leq 1.2$ （屋顶绿化小于0.8）
杂物	石块	$\leq 3$ （大于2 mm） =0（大于5 mm）
	塑料	$\leq 0.1$ （大于2 mm）

续表1

项目		理化指标
玻璃、金属	防火等级	≤1 (大于2 mm)
易燃性	防火等级	B1

\*带\*号为必须检测指标，其他为参考指标。

<sup>b</sup>本文件以黄河为分界线，黄河以南用S表示，黄河以北用N表示。

#### 4.4 安全指标

##### 4.4.1 重金属

立体绿化基质中的重金属包括铅（Pb）、镉（Cd）、铬（Cr）、汞（Hg）等，它们对生物体具有毒性，如果含量超标，会通过食物链积累并对人体健康产生长期影响，具体要求见表 2。

表 2 立体绿化栽培基质重金属含量限值

项目	指标
总镉（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤1.5
总汞（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤1.0
总铅（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤120
总铬（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤70
总砷（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤10
总镍（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤60
总铜（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤150
总锌（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤300
总银（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤10
总钒（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤100
总钴（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤50
总钼（以干基计）/ mg·kg <sup>-1</sup>	≤20

##### 4.4.2 卫生防疫

立体绿化栽培基质应用于与人群接触较多的绿化种植时，其卫生防疫指标应满足表 3 的要求。同时，不得检出传染性病原菌。

表 3 立体绿化栽培基质卫生防疫指标



项目	指标
粪大肠菌群菌值/ MPN·g <sup>-1</sup>	≥10 <sup>-2</sup>
蛔虫卵死亡率/ %	≥95
沙门氏菌	不得检出

#### 4.4.3 种子发芽指数

应用于立体绿化栽培基质的种子发芽指数应大于等于80%。

## 5 检测方法

立体绿化基质的检测主要包括物理检测、化学检测和生物检测三个方面，检测方法如表4所示。

表 4 检测方法

序号	项目	检测方法	方法来源
1	粒径分布	筛分法	GB/T 33891-2017
2	总孔隙度、通气孔隙度	环刀法	附录A
3	杂物的测定	质量法	GB/T 33891-2017
4	密度（干、湿）	环刀法	LY/T 1970-2011
5	pH	电位法	LY/T 1239-1999
6	EC	电导法	LY/T 1251-1999
7	有机物	重铬酸钾容量法	NY/T 525-2021
8	有效氮	碱解-扩散法	NY/T 525-2021
9	有效磷	浸提—钼锑抗比色法	LY/T 1233-1999
10	速效钾	乙酸铵浸提-火焰光度法	LY/T 1236-1999
11	总镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997
		三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017
12	总汞	冷原子吸收分光光度法	GB/T 17136-1997
		氢化法	GB/T 33891-2017
13	总铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997
		三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017

续表4

序号	项目	检测方法	方法来源
14	总铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2009
		三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017
15	总砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008
		三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017
16	总镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997
		三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017
17	总铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997
		三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017
18	总锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997
		三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017
19	总银	三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017
20	总钒	三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017
21	总钴	三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017
22	总钼	三酸消解-等离子体发射光谱法	GB/T 33891-2017
23	粪大肠菌群菌值	发酵法	GB 7959-2012
24	蛔虫卵死亡率	沉淀法	GB 7959-2012
25	沙门氏菌	培养基计数法	GB 7959-2012
26	种子发芽指数	生物毒性法	GB/T 23486-2009

## 6 检验规则

### 6.1 检验项目

产品检验包括出厂检验和型式检验，表 1 中有机物含量、干密度、含盐量和通气孔隙度为型式检验项目（每年的生产季节中进行 2 次），其余为出厂检验项目。若有下列情况之一，亦应进行型式检验项目测定：

- （1）当原料或配方有较大变动时；
- （2）当出厂检验结果与型式检验结果有较大差异时；
- （3）质量监督机构提出型式检验要求时。

## 6.2 组批与抽样

产品按批检验，出厂检验以一次加工处理的产品为一批，最大批量为400 t。样品制备方法参照附录B，检验方法按GB/T 6679-2003规定进行。

## 6.3 产品质量判定

检验结果中若外观指标、理化指标、安全指标中有一项不合格，需加倍抽样对不合格项目进行复检，并以复检结果为准。若出苗率小于80%，则不再复检，直接判定该批产品不合格。

# 7 标识

包装袋上应印有下列标识：立体绿化专用，有机物原料名称、养分含量、有效氮、含水量等主要技术指标，生产日期、产品名称、批次、容量、标准号、商标、企业名称、厂址、保质期、联系电话、使用方法及注意事项等。添加特殊材料的还应标明添加材料的名称、含量及使用方法。

# 8 包装、储存和运输

## 8.1 包装

基质用内衬聚乙烯薄膜的编织袋或覆膜袋密封包装，以kg为计量单位，实际重量不可低于标识值，并符合GB/T 8569-2009的规定。

## 8.2 储存和运输

储存于阴凉、通风、干燥的仓库内，用来装运的工具应干净卫生，在运输过程中应防潮、防晒、防止包装破裂以及防止有毒有害物质污染。

# 附录 A 孔隙度测定

## 1 方法要点

通过测定基质吸水量和排水量，计算出基质总孔隙度和通气孔隙度。

## 2 主要仪器设备

大号环刀（容积不小于200 ml）、水槽（5 L）、烧杯、漏斗、滤纸、天平（感量0.01 g）、刮刀等。

## 3 操作步骤

### 3.1 装填基质

将环刀的底部紧密地扣上无孔的底盖，然后从上方填入已风干的基质。通过反复震动，确保基质的松紧程度与实际使用状态相符。接着，将上方削平，盖上带有孔眼的上盖，并进行称重，记录下重量 $m_1$ 。环刀及其上下盖都应统一编号，以防止混乱和误用。

### 3.2 浸泡

将带有孔洞的顶盖朝上放置，随后将整个环刀放入盛满水的水槽中，确保其完全浸泡在水中24小时。浸泡结束后，从水槽中取出环刀，用吸水纸轻轻擦去其表面的多余水分。对其进行称重，并记录重量为 $m_2$ 。在浸泡过程中，水槽中的水位应保持在高于环刀顶盖3~5 cm的范围内，以确保环刀完全浸泡在水中。

### 3.3 排水

将环刀的带孔顶盖朝下放置，移除不带孔的底部盖。之后，将环刀倒置在一个铺有滤纸的漏斗上，确保基质中的水分能够自由排出。使用干净的烧杯来收集从基质中渗出的水分，直至不再有水分渗出为止。在收集完水分后，用纸巾擦干环刀的外壳，然后重新盖上不带孔的环刀盖。紧接着，立即对环刀进行称重，并记录重量 $m_3$ 。为了获得更准确的测量结果，建议重复上述步骤3~4次。

### 3.4 烘干

将排水后的环刀置于烘箱中，105 °C烘干24 h，将环刀取出后放入干燥器内冷却称重，记为 $m_4$ 。以上步骤每个样品重复3~4次。

## 4 结果计算

按下式 (A-1) 和 (A-2) 计算。

$$T_P = \frac{(m_2 - m_4) / \rho_{水}}{V_{环}} \times 100\% \dots\dots\dots (A-1)$$

$$A_P = \frac{(m_2 - m_3) / \rho_{水}}{V_{环}} \times 100\% \dots\dots\dots (A-2)$$

式中：

$T_P$ ——基质总孔隙度，%；

$m_2$ ——充分吸水后，环刀、基质和水的质量，g；

$m_4$ ——环刀和基质烘干后的质量，g；

$\rho_{水}$ ——水的密度，g/cm<sup>3</sup>；

$V_{环}$ ——环刀的体积，cm<sup>3</sup>；

$A_P$ ——基质通气孔隙度，%；

$m_3$ ——环刀倒置排水后，环刀、基质及其中持有水的质量，g。

# 附录 B 取样和检测样品的制备

## 1 取样

1.1 每批样品总袋数不超过10000袋时，抽样数量应符合表F.1要求。

表 F.1 样品取样数量要求

总袋数	取样（袋）	总袋数	取样（袋）	总袋数	取样（袋）
1~200	3	1001~2000	6	4001~6000	9
201~500	4	2001~3000	7	6001~9000	10
501~1000	5	3001~4000	8	9001~10000	11

## 1.2 样品制备

为确保实验结果的准确性和可靠性，需遵循以下取样和检测步骤：首先，将抽出的样品完整地倒入一个洁净的容器中。接着，对这些样品进行充分的混拌。随后，从中取出不少于 0.04 m<sup>3</sup>的样品，用于进行种植出苗率试验。同时，另取不少于 1000 g 的样品，用于理化性质的检测。在取样过程中，为确保样品的可追溯性，所取的样品应放入带有双标签的容器中。这些标签上应明确注明生产厂家的信息、产品的名称、批号、取样日期以及取样人的姓名。为了提高数据的准确性和稳定性，每次取样应采取 3 次以上的重复检测。最后，将多次重复检测的数据进行平均处理，以此平均值作为最终的测定数据。

## 2 采样方法

按GB/T 6679-2003的规定执行。