

# T/LCH

## 中国长城绿化促进会团体标准

T/LCH XXXX—XXXX

### 园林绿化种植工程施工操作规程

Landscaping planting engineering construction operation procedures

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国长城绿化促进会 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 总则 .....	2
4.1 生态优先 .....	2
4.2 适地适树 .....	2
5 施工准备 .....	2
5.1 设计交底 .....	2
5.2 场地整理 .....	3
5.3 土壤检测与改良 .....	3
6 种植施工工艺 .....	4
6.1 定点放线 .....	4
6.2 种植穴开挖 .....	4
6.3 基肥施用 .....	5
6.4 苗木栽植 .....	5
6.5 支撑固定 .....	6
7 特殊工况施工要求 .....	7
7.1 困难立地 .....	7
7.2 立体绿化 .....	8
8 养护管理 .....	9
8.1 初期养护 .....	9
8.2 长期维护 .....	10
9 环境保护 .....	11
9.1 噪声控制 .....	11
9.2 扬尘与废水控制 .....	11
9.3 废弃物处理 .....	11
10 验收要求 .....	11
10.1 验收划分 .....	11
10.2 验收标准 .....	12
附录 A（规范性） 土壤检测项目及标准值 .....	13
附录 B（规范性） 苗木规格与种植穴尺寸 .....	14
附录 C（规范性） 苗木支撑类型及技术参数 .....	15
附录 D（规范性） 立体绿化施工技术要求 .....	16
附录 E（规范性） 园林绿化植物养护周期及内容表 .....	17

T/LCH XXXX—XXXX

附录 F（规范性） 工程验收项目及合格标准 ..... 18

## 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。

本文件由中国长城绿化促进会提出并归口。

本文件起草单位：杭州植物园（杭州西湖园林科学研究院）、杭州交投设计工程有限公司、杭州景澜市政园林工程有限公司。

本文件主要起草人：金晨莺、张海珍、沈笑、沈婷、李宝刚、陈周一琪、陈钰洁、李圣慧、林初杰、沈卓霖。



# 园林绿化种植工程施工操作规程

## 1 范围

本文件规定了园林绿化种植工程施工的准备、种植工艺、特殊工况处理、养护管理、环境保护及验收等技术要求。

本文件适用于城市规划区内新建、改建、扩建的公共绿地（公园、广场、街头绿地）、居住区绿地、道路绿化（行道树、分车带）、附属绿地（单位庭院、厂区绿化）等种植工程施工。

## 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 15776 造林技术规程
- GB/T 23473 林业植物及其产品调运检疫规程
- CJ/T 24 园林绿化木本苗
- CJJ/T 82 园林绿化工程施工及验收规范
- CJJ/T 287 园林绿化养护技术规程
- DB11/T 212 园林绿化工程施工及验收规范
- LY/T 1000 容器苗育苗技术
- NY/T 525 有机肥料
- NY/T 1121.2 土壤检测 第2部分：土壤pH的测定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **种植穴 planting holes**

为苗木栽植开挖的坑穴，其尺寸根据苗木土球或根系大小确定，包括直径、深度及形状。

### 3.2

#### **基肥 base fertilizer**

在苗木栽植前施入种植穴底部的肥料，以有机肥为主，用于长期供给苗木养分。

### 3.3

#### **适地适树 the right tree in the right place**

根据种植地的土壤、气候、光照等立地条件，选择生态适应性匹配的植物品种。

### 3.4

#### **困难立地 difficult to stand**

存在土壤贫瘠、盐碱化、岩石裸露、建筑垃圾堆积、地下水位过高（<50cm）等不利于植物生长的场地条件。

### 3.5

#### **立体绿化 site greening**

利用除地面以外的空间进行的绿化，包括屋顶绿化、垂直绿化、棚架绿化等。

### 3.6

#### **初期养护 initial maintenance**

苗木栽植后1-2年的养护期，重点保障苗木成活，包括浇水、修剪、防寒、病虫害防治等。

### 3.7

#### 土球 dirt balls

苗木移植时，根部包裹的带有土壤的球状结构，用于保护根系、减少水分流失。土球直径通常为苗木胸径（地径）的6-10倍或冠幅的1/3-1/2。

### 3.8

#### 定根水 root water

苗木栽植后第一次浇灌的水，需浇透，使土壤与根系紧密结合，促进根系恢复。

## 4 总则

### 4.1 生态优先

施工应尊重场地自然生态条件，保护原有植被、古树名木及生物栖息地，避免大规模地形改造和土壤扰动。种植品种选择应以乡土树种为主，引入外来树种需进行生态风险评估（如是否为入侵物种）。

### 4.2 适地适树

根据场地土壤pH值、有机质含量、光照强度、降水量等条件，选择生态适应性强的品种。例如：酸性土壤（pH<6.5）优先选择杜鹃、山茶、马尾松等；碱性土壤（pH>7.5）优先选择桉柳、紫穗槐、沙枣等；强光环境选择紫薇、月季、合欢等喜光植物；荫蔽环境选择玉簪、麦冬、八角金盘等耐阴植物。

### 4.3

#### 质量保障

施工应严格遵循设计文件及本标准要求，苗木质量符合GB/T 23473规定（无病虫害、无机械损伤、生长健壮），土壤改良后需达到种植土质量标准（见附录A），确保工程验收合格率100%，苗木成活率 $\geq 95\%$ （乔木）、 $\geq 90\%$ （灌木）。

### 4.4

#### 安全环保

施工过程中应采取安全防护措施，减少噪声、扬尘、废弃物对周边环境的影响。禁止使用国家禁用农药，优先采用生物防治、物理防治措施控制病虫害。

## 5 施工准备

### 5.1 设计交底

#### 5.1.1 交底参与方

设计交底应由建设单位组织，设计单位、施工单位、监理单位相关负责人（项目负责人、技术负责人、施工队长）共同参与，形成书面交底记录。

#### 5.1.2 交底内容

交底内容应包含以下内容：

- 设计意图：景观风格、功能分区、植物配置逻辑；
- 技术参数：苗木品种、规格、种植密度、苗木定位；
- 特殊要求：地形标高、微地形坡度、排水方向、保护范围；
- 关键节点：重点景观区域的种植工艺、苗木支撑方式、后期养护要点。

#### 5.1.3 交底记录

交底记录应包含以下内容：

- 交底时间、地点、参与人员签字；
- 设计文件版本及附图（平面图、立面图、苗木表）；
- 交底内容摘要及答疑记录；
- 需修改或明确的事项及确认意见。

## 5.2 场地整理

### 5.2.1 地形整理

#### 5.2.1.1 测量放线

根据设计标高，采用水准仪、全站仪测量，确定地形控制点，误差 $\leq 5\text{cm}$ 。

#### 5.2.1.2 土方调整

填方区域分层夯实，避免沉降；挖方区域保留表土，集中堆放用于后期种植。

#### 5.2.1.3 坡度控制

坡度控制要求如下：

- a) 绿地坡度：自然式绿地 1%-5%，规则式绿地 $\leq 2\%$ ；
- b) 边坡坡度：高度 $< 2\text{m}$ 时 $\leq 1:2$ ，高度 2-5m 时 $\leq 1:3$ ，高度 $> 5\text{m}$ 时设置台阶（宽度 $\geq 1\text{m}$ ）；
- c) 平整度：种植区域表面平整度误差 $\leq 5\text{cm}$ ，无明显坑洼。

### 5.2.2 杂物清除

#### 5.2.2.1 清除对象

清除对象包括但不限于：

- a) 建筑垃圾：混凝土块、砖块、石块需全部清除，集中运至指定弃渣场；
- b) 杂草：多年生杂草需清除根系，一年生杂草可翻耕掩埋；
- c) 有害生物：病树残体、虫卵、害虫巢穴需焚烧或深埋处理。

#### 5.2.2.2 清除标准

随机抽样10个 $1\text{m}^2$ 样方，取平均值，每平方米杂物残留量应 $\leq 50\text{g}$ 。

### 5.2.3 排水系统

#### 5.2.3.1 明沟排水

适用场景：地势低洼、汇水区域；规格：沟宽30-50cm，沟深20-40cm，坡度 $\geq 2\%$ ，沟底铺设10cm厚碎石（粒径2-5cm）。

#### 5.2.3.2 盲沟排水

适用场景：地下水位高、不宜明沟的区域；构造：沟宽40cm，沟深50cm，底层铺设20cm碎石（粒径5-10cm），中层铺10cm细砂，上层覆盖透水土工布，顶部回填种植土。

#### 5.2.3.3 集水井

布置间距：50-100m，位于地势最低点；规格：直径80-100cm，深度100-150cm，井壁用砖砌体或混凝土浇筑，底部设10cm碎石垫层。

## 5.3 土壤检测与改良

### 5.3.1 土壤检测

检测项目及标准详见附录A，关键项目包括：

- a) pH 值：适宜范围 5.5-7.5；
- b) 有机质含量： $\geq 2\%$ ；
- c) 容重： $\leq 1.3\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- d) 电导率（EC 值）： $\leq 2.0\text{mS}/\text{cm}$ ；
- e) 石砾含量：粒径 $> 2\text{mm}$ 的石砾占比 $\leq 10\%$ 。

### 5.3.2 改良措施

#### 5.3.2.1 pH 值调节

酸性土壤（ $\text{pH}<5.5$ ）：撒施生石灰（用量 $50\text{--}100\text{g}/\text{m}^2$ ），均匀翻拌入土（深度 $20\text{cm}$ ），7天后复测 $\text{pH}$ 值；碱性土壤（ $\text{pH}>7.5$ ）：撒施硫磺粉（用量 $30\text{--}50\text{g}/\text{m}^2$ ）或腐殖酸（用量 $500\text{--}1000\text{g}/\text{m}^2$ ），翻拌后浇水，10天后复测。

### 5.3.2.2 增加有机质

施用腐熟有机肥，用量 $5\text{--}10\text{kg}/\text{m}^2$ ，与原土混合均匀；贫瘠土壤可掺入泥炭土（用量 $30\%$ ）或生物炭（用量 $5\%\text{--}10\%$ ）。

### 5.3.2.3 改良土壤结构

黏重土壤：掺入河沙（用量 $20\%\text{--}30\%$ ）、珍珠岩（用量 $10\%$ ），改善透气性；沙质土壤（保水差）：掺入黏土（用量 $20\%$ ）、秸秆（粉碎后用量 $10\%$ ），提高保水保肥能力。

### 5.3.2.4 盐碱土改良

重度盐碱土（ $\text{pH}>9.0$ ， $\text{EC}>4.0\text{mS}/\text{cm}$ ）：铺设排盐层（碎石 $20\text{cm}$ +砂层 $10\text{cm}$ ），种植穴底部设盲沟连接至集水井；施用脱硫石膏（用量 $1\text{--}2\text{kg}/\text{m}^2$ ），降低土壤碱化度。

### 5.3.3 改良效果验证

改良后需重新检测土壤指标，符合附录A标准后方可进行种植；采用发芽试验验证：播撒黑麦草种子（ $10\text{g}/\text{m}^2$ ），7天后发芽率 $\geq 80\%$ ，表明土壤改良合格。

## 6 种植施工工艺

### 6.1 定点放线

#### 6.1.1 放线方法

##### 6.1.1.1 乔木

采用全站仪或GPS定位，在种植点打木桩，标注苗木品种、规格；群植乔木：用白灰划出种植范围，按设计株行距确定单株位置。

##### 6.1.1.2 灌木

规则式种植：用测绳拉直线，按株行距用白灰点标记；自然式种植：按设计图比例放样，用白灰勾勒种植边界，内部均匀布点。

##### 6.1.1.3 地被与草坪

用白灰或标线带划分种植区域，边缘线误差 $\leq 10\text{cm}$ ；与乔灌木衔接处预留 $30\text{--}50\text{cm}$ 过渡带，避免后期竞争。

#### 6.1.2 精度要求

精度要求应符合如下：

- 主景树定位误差 $\leq 3\text{cm}$ ，普通乔木 $\leq 5\text{cm}$ ，灌木 $\leq 10\text{cm}$ ；
- 行道树：沿道路中线对称布置，株距误差 $\leq 10\text{cm}$ ，与路缘石距离 $\geq 50\text{cm}$ ；
- 图案式种植：线条流畅，图案边界误差 $\leq 5\text{cm}$ ，色彩过渡自然。

### 6.2 种植穴开挖

#### 6.2.1 开挖规格

根据苗木类型及规格确定种植穴尺寸（详见附录B），基本原则：

- 乔木：种植穴直径=土球直径+ $30\text{--}50\text{cm}$ ，深度=土球高度+ $20\text{--}30\text{cm}$ （底部预留 $10\text{--}15\text{cm}$ 基肥层）；如胸径 $10\text{cm}$ 的乔木，土球直径约 $80\text{cm}$ ，种植穴直径 $110\text{--}130\text{cm}$ ，深度 $90\text{--}110\text{cm}$ ；
- 灌木：种植穴直径=土球直径+ $20\text{--}30\text{cm}$ ，深度=土球高度+ $15\text{--}20\text{cm}$ ；如冠幅 $100\text{cm}$ 的灌木，土球直径约 $50\text{cm}$ ，种植穴直径 $70\text{--}80\text{cm}$ ，深度 $65\text{--}70\text{cm}$ ；

c) 地被：成片种植时翻耕深度 $\geq 20\text{cm}$ ，单株种植穴直径=根系展幅+10-15cm。

## 6.2.2 开挖要求

### 6.2.2.1 形状

乔木种植穴宜为圆形或正方形，壁直底平；灌木及地被种植穴可为圆形，底部略宽。

### 6.2.2.2 土壤堆放

表土与底土分开堆放，表土用于回填，底土需改良（掺入20%有机肥）。

### 6.2.2.3 障碍处理

遇地下管线：距离管线 $\geq 1\text{m}$ 开挖，或按管线保护要求调整种植位置；遇岩石层：采用人工凿除或小型机械破碎，扩大种植穴尺寸，换填优质种植土。

## 6.2.3 穴底处理

穴底处理要求如下：

- 种植穴底部铺设 10-15cm 碎土或腐熟秸秆（粒径 2-5cm），增强排水；
- 低洼易积水区域：穴底铺设 15cm 碎石（粒径 5-10cm）+5cm 砂层，形成排水层；
- 土壤黏重区域：穴底挖 20cm 深盲沟（宽 10cm），内填碎石，连接至周边排水系统。

## 6.3 基肥施用

### 6.3.1 肥料选择

肥料选择要求如下：

- 有机肥：优先选用腐熟的堆肥、羊粪、牛粪，有机质含量 $\geq 30\%$ ，pH 值 5.5-8.0，无病虫害卵；
- 复合肥：氮磷钾比例 1:1:1 或 1:2:1，总养分 $\geq 40\%$ ，用于快速补充养分；
- 缓释肥：氮素释放期 3-6 个月，用量根据苗木规格确定，避免烧根。

### 6.3.2 施用量及方法

#### 6.3.2.1 乔木

有机肥：5-10kg/穴，与表土混合均匀后铺在穴底；复合肥：100-200g/穴，200-300g/穴，撒施后与基肥层混合。

#### 6.3.2.2 灌木

有机肥：1-3kg/穴，复合肥50-100g/穴，均匀施入穴底10cm土层。

#### 6.3.2.3 地被及草坪

有机肥：1-2kg/m<sup>2</sup>，撒施后翻耕入土；复合肥：20-30g/m<sup>2</sup>，均匀撒施后耙平。

### 6.3.3 注意事项

未腐熟的有机肥禁止使用，避免发酵放热烧根；基肥与苗木根系之间需隔10-15cm表土，防止肥料直接接触根系；酸性肥料不宜与碱性肥料混合施用，避免养分流失。

## 6.4 苗木栽植

### 6.4.1 苗木质量检查

#### 6.4.1.1 基本要求

符合GB/T 23473规定，无断枝、折干，树皮无破损，根系发达，土球完整，无松散。

#### 6.4.1.2 规格检查

乔木：胸径误差 $\leq 1\text{cm}$ ，高度误差 $\leq 50\text{cm}$ ，冠幅误差 $\leq 30\text{cm}$ ；灌木：地径误差 $\leq 0.5\text{cm}$ ，冠幅误差 $\leq 20\text{cm}$ ，分枝点高度误差 $\leq 20\text{cm}$ 。

#### 6.4.1.3 病虫害检查

叶片无虫洞、病斑，枝干无蛀洞、虫卵，根系无腐烂。

#### 6.4.2 苗木运输与存放

##### 6.4.2.1 运输要求

运输要求如下：

- 乔木：土球用草绳或无纺布包裹，树干用软质材料包裹，防止运输磨损；
- 灌木：裸根苗根系蘸泥浆，保湿运输；容器苗避免挤压；
- 运输时间：苗木起苗后至栽植前 $\leq 24\text{h}$ ，避免长时间暴晒或脱水。

##### 6.4.2.2 存放要求

存放要求如下：

- 临时存放地选择阴凉通风处，乔木倾斜放置（角度 $\leq 30^\circ$ ），土球浇水保湿（含水量60%–70%）；
- 裸根苗根系覆盖湿润无纺布，每天喷水1–2次（保持根系湿润但不积水）；
- 存放时间 $\leq 48\text{h}$ ，逾期苗木需重新修剪根系、蘸生根剂。

#### 6.4.3 定值要点

##### 6.4.3.1 修剪

乔木需疏除病弱枝、过密枝（可保留3–5主枝），截干苗木切口涂伤口愈合剂；灌木需短截过长枝（保留枝条长度的1/2–2/3），疏除交叉枝，促进分枝；修剪量：落叶乔木修剪量 $\leq 30\%$ ，常绿乔木 $\leq 20\%$ ，灌木 $\leq 40\%$ 。

##### 6.4.3.2 定值深度

定值深度根据不同种类，要求如下：

- 带土球苗木：土球顶面与地表齐平或略高5–10cm；
- 裸根苗木：根系颈与地表齐平，深埋易烂根，浅栽易倒伏；
- 容器苗：去除容器，定植深度与容器上口齐平。

##### 6.4.3.3 回填土

采用分层回填：先填表土，轻提苗木使根系舒展，再填改良底土，每层夯实，轻踩或用木棍捣实，避免用力过度压实土壤；回填后筑围水堰：高度15–20cm，直径大于种植穴20cm，便于浇水。

#### 6.4.4 浇水

栽植后2h内浇透定根水（水量=种植穴体积的1/3），采用细流慢灌，浇水后发现土壤下沉时应及时补填，土球松动时扶正压实；定根水后24h复浇1次，确保土壤与根系紧密结合。水pH值6.5–8.5，避免用工业废水或含盐量高的水。

#### 6.5 支撑固定

##### 6.5.1 支撑类型及选择

根据苗木规格及立地条件选择支撑类型，详见附录C。

##### 6.5.2 支撑材料及规格

###### 6.5.2.1 支撑柱

支撑柱因材料不同，要求如下：

- 竹竿：直径5–8cm，壁厚 $\geq 1\text{cm}$ ，无虫蛀、开裂，长度=苗木高度 $\times 1/3 + 50\text{cm}$ ；
- 钢管：直径4–6cm，壁厚 $\geq 2\text{mm}$ ，表面镀锌防锈，长度同竹竿；

c) 木材：松木或杉木，直径 6-10cm，经防腐处理（涂刷防腐剂），避免腐朽。

### 6.5.2.2 固定材料

绑带：宽5-10cm的帆布带、尼龙带（禁止用铁丝直接绑树干）；连接件：金属卡扣、橡胶垫（垫在树干与支撑柱之间，避免磨损树皮）。

### 6.5.3 安装要求

安装要求应遵循以下要求：

- a) 支撑高度：支撑柱入土深度 30-50cm，地面以上支撑点高度为苗木高度的 1/3-1/2；
- b) 固定强度：支撑柱与地面夹角  $60^{\circ}$  -  $75^{\circ}$ ，埋入后夯实土壤；
- c) 松紧度：绑带绑扎后允许树干轻微晃动，避免过紧影响树干生长；
- d) 统一美观：同一片区支撑柱高度、材质、绑扎方式一致，支撑柱顺直。

### 6.5.4 支撑拆除

#### 6.5.4.1 拆除时间

落叶乔木需支撑6-12个月待生长稳定后的春季拆除；常绿乔木需支撑12-24个月，确保根系恢复；台风多发区域应延长至24个月，分阶段松动绑带。

#### 6.5.4.2 拆除要求

拆除后清理支撑材料，树干绑扎处检查有无损伤，如有磨损需涂抹愈合剂。

## 7 特殊工况施工要求

### 7.1 困难立地

#### 7.1.1 岩石边坡

##### 7.1.1.1 地形处理

坡度 $\leq 30^{\circ}$ 时，需人工修整坡面，每隔5m设1m宽平台，平台处设排水沟；坡度 $> 30^{\circ}$ 时，采用锚杆固定格栅网，防止坡面坍塌。

##### 7.1.1.2 土壤改良

可采用客土喷播，将50%种植土、30%腐叶土、20%草炭土与粘合剂0.5%混合，用喷播机均匀喷播，保持厚度在5-10cm左右；或采用局部种植穴，在种植穴内填入掺入30%有机肥的改良土，此法适用栽植灌木或小乔木。

##### 7.1.1.3 植物选择

地被优先选择紫花苜蓿、黑麦草，可快速覆盖；灌木可选择紫穗槐、沙棘，根系发达可固坡；乔木选择臭椿、构树，适应性强，生长快。

#### 7.1.2 盐碱地

##### 7.1.2.1 排盐系统

采用暗管排水，管道埋深60-80cm，管径10-15cm（采用带孔PVC管），间距5-10m，坡度 $\geq 3\%$ ，连接至集水井；种植层下铺设20cm厚碎石（粒径5-10cm）+5cm砂层，形成隔离层，阻断地下盐分上升。

##### 7.1.2.2 土壤改良

深耕松土，打破犁底层；施用改良剂，如脱硫石膏（1-2kg/m<sup>2</sup>）+磷石膏（0.5kg/m<sup>2</sup>），降低土壤碱化度；地表覆盖5cm厚度秸秆或黑色地膜，抑制蒸发返盐。

##### 7.1.2.3 植物选择

选用耐盐碱乔木（如怪柳、绒毛白蜡、苦楝）和耐盐碱灌木（如枸杞、紫穗槐、月季），地被选择碱蓬、马蔺、芦苇。

## 7.2 立体绿化

### 7.2.1 屋顶绿化

#### 7.2.1.1 荷载要求

轻型屋顶绿化（仅地被+少量灌木）：总荷载 $\leq 100\text{kg}/\text{m}^2$ （土壤层5-10cm+植被层）；中型屋顶绿化（可乔灌草结合）：总荷载 $\leq 200\text{kg}/\text{m}^2$ （土壤层15-30cm+植被层+支撑结构）。

注：施工前需由结构工程师验算屋顶承重，严禁超载。

#### 7.2.1.2 防水与阻根

防水层采用SBS改性沥青防水卷材+聚氨酯防水涂料，做闭水试验（需24h无渗漏）；阻根层需铺设HDPE阻根膜，接缝搭接 $\geq 10\text{cm}$ ，并使用热风焊接。

#### 7.2.1.3 构造层次

自上而下为：

- a) 植被层：选择浅根系植物；
- b) 种植层：轻型营养土（泥炭土+珍珠岩+腐叶土=5:3:2），容重 $\leq 0.8\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- c) 过滤层：透水土工布，防止土壤颗粒流失；
- d) 排水层：凹凸型排水板或陶粒，厚度5-10cm；
- e) 隔离层：无纺布，保护防水层。

### 7.2.2 垂直绿化

#### 7.2.2.1 墙面绿化

- a) 支撑结构：
  - 1) 轻型墙面：安装不锈钢网格（孔径 $20\text{cm}\times 20\text{cm}$ ），固定点间距 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ；
  - 2) 重型墙面：采用钢骨架（方钢 $50\times 50\text{mm}$ ），埋入墙体深度 $\geq 10\text{cm}$ 。
- b) 种植方式：
  - 1) 模块式：预制种植盒，填充营养土（泥炭土+椰糠=3:1），盒内种植3-5株植物；
  - 2) 攀爬式：种植槽设于墙基，种植爬藤植物，牵引至支撑结构。
- c) 植物选择：
  - 1) 常绿：常春藤、络石、扶芳藤；
  - 2) 落叶：爬山虎、紫藤、凌霄。

#### 7.2.2.2 棚架绿化

棚架材质多选用防腐木或镀锌钢管，跨度 $\leq 5\text{m}$ ，高度2.5-3m，立柱埋深 $\geq 50\text{cm}$ ，使用混凝土固定；棚架周边应设种植池，填入腐叶土+园土=1:1的改良土；植物多选用紫藤，葡萄，木香花等，攀缘能力强，观赏性好。

### 7.2.3 边坡绿化

#### 7.2.3.1 客土喷播

客土喷播要求如下：

- a) 适用边坡：高度5-20m，坡度1:1.5-1:2.5，岩质或土质边坡；
- b) 材料配比：种植土（60%）+草炭土（20%）+木质纤维（10%）+粘合剂（3%）+保水剂（2%）+草种（5%）；
- c) 喷播厚度：土质边坡5-8cm，岩质边坡8-12cm，分2次喷播。

#### 7.2.3.2 植生袋绿化

植生袋绿化要求如下：

适用边坡：坡度 $>1:1.5$ 的陡峭边坡，或碎石边坡；

植生袋：填充营养土+草种+灌木种子，袋与袋搭接10cm，用扎带固定；

铺设要求：从下至上铺设，每平方米固定4个点（用锚杆或U型钉），袋内浇水至湿润。

## 8 养护管理

### 8.1 初期养护

#### 8.1.1 浇水

##### 8.1.1.1 频率

栽植后1个月：每周浇水2-3次（土壤表层5cm干燥时浇水）；1-3个月：每周浇水1-2次；3-12个月：每2周浇水1次（干旱季节每周1次）。

##### 8.1.1.2 浇水量

浇水量因植被不同，具体要求如下：

- a) 乔木：每株每次 200-500L（根据胸径，10cm 胸径 200L，20cm 500L）；
- b) 灌木：每株每次 50-100L；
- c) 地被及草坪：每平方米每次 10-15L，湿透深度 15-20cm。

##### 8.1.1.3 浇水方式

乔木可采用滴灌或树盘漫灌（避免直冲树干），可安装自动滴灌系统（每株2-4个滴头）；草坪及地被采用喷灌（喷头雾化好，避免冲刷），时间选择早晚（减少蒸发）。

#### 8.1.2 修剪

##### 8.1.2.1 乔木修剪

乔木修剪要求如下：

- a) 抹芽：春季萌芽后，疏除树干基部萌芽，保留主枝萌芽；
- b) 疏枝：花后或落叶后，疏除病弱枝、交叉枝、下垂枝，保持树冠通风透光；
- c) 截干：主干倾斜或生长过旺时，截干高度 2.5-3m，切口涂愈合剂。

##### 8.1.2.2 灌木修剪

灌木修剪要求如下：

- a) 开花灌木：花后修剪，疏除老枝，保留健壮新枝；
- b) 绿篱：春季和秋季各修剪 1 次，保持高度一致，修剪成上窄下宽形状。

##### 8.1.2.3 草坪修剪

冷季型草坪留茬高度5-8cm，暖季型草坪3-5cm；生长季每7-10天修剪1次，修剪量不超过草高的1/3。

#### 8.1.3 病虫害防治

##### 8.1.3.1 监测

每周巡查1次，记录病虫害种类及发生程度；设立病虫害监测点，悬挂诱虫板。

##### 8.1.3.2 防治措施

防治措施分为物理、生物、化学，具体要求如下：

- a) 物理防治：人工捕捉害虫、剪除病枝、设置防虫网（孔径 $\leq 1\text{mm}$ ）；
- b) 生物防治：释放天敌，施用生物农药（Bt 乳剂、苦参碱）；
- c) 化学防治：
  - 1) 蚜虫、红蜘蛛：喷施吡虫啉（浓度 1000 倍液）或阿维菌素（2000 倍液）；

- 2) 白粉病、黑斑病：喷施多菌灵（500 倍液）或甲基托布津（800 倍液）；
- 3) 施药时间：晴天上午 9-11 点或下午 4-6 点，避免高温或雨天。

### 8.1.3.3 安全要求

农药浓度误差 $\leq 5\%$ ，避免药害；施药人员佩戴防护服、口罩、手套，施药后清洗工具，剩余农药按规定处理。

### 8.1.4 防寒

#### 8.1.4.1 乔木防寒

乔木防寒应遵循以下要求：

- a) 树干包裹：11 月下旬用麻布或防寒布包裹树干（高度 1.5-2m），底部用土压实；
- b) 根部培土：培土高度 30-50cm（堆成锥形），保护根系免受冻害；
- c) 常绿乔木：搭建防风障（高度需超过树高 30cm），西北侧设置，减少寒风侵袭。

#### 8.1.4.2 灌木防寒

矮小灌木应整株覆盖防寒布（或秸秆），厚度 $\geq 10\text{cm}$ ，周边用土压实；丛生灌木应根部培土 20-30cm，上部修剪后用网罩覆盖。

#### 8.1.4.3 地被及草坪

草坪在越冬前施 1 次有机肥（ $5\text{kg}/\text{m}^2$ ），浇足封冻水；宿根地被应修剪地上部分（保留 10cm），覆盖 5-10cm 秸秆或腐叶土。

## 8.2 长期维护

### 8.2.1 施肥管理

#### 8.2.1.1 施肥时间

春季施萌芽肥，氮肥为主，用量  $50-100\text{g}/\text{m}^2$ ；秋季施基肥用量  $1-2\text{kg}/\text{m}^2$ ，增强抗寒能力。

#### 8.2.1.2 施肥方法

乔木采用穴施（沿树冠投影线挖 4-6 个穴，深 20-30cm）或沟施（环状沟，宽 30cm，深 20cm）；灌木及地被采用撒施后翻耕入土（深度 10-15cm），或喷施叶面肥（浓度 0.2%-0.5%）。

### 8.2.2 更新复壮

#### 8.2.2.1 乔木更新

生长衰弱乔木需疏除部分老枝，根部施生根剂；病虫害严重乔木需移除病树，挖除根系，土壤消毒后补植新苗。

#### 8.2.2.2 灌木复壮

老化灌木需重剪，保留基部 10-20cm，促进新枝萌发；过密灌木需隔株移除，保留株距，改善通风。

#### 8.2.2.3 地被及草坪更新

斑秃草坪进行春季补种（应与原品种一致），先翻耕斑秃区，播后覆土 0.5cm；如遇地被退化，需分株移栽，密度恢复至原设计的 90% 以上。

### 8.2.3 土壤管理

每年春季和秋季各松土 1 次，但避免损伤根系；杂草高度 $\leq 10\text{cm}$ 时进行人工拔除，或喷施除草剂（定向喷施，避免接触苗木）。

### 8.2.4 景观维护

#### 8.2.4.1 形态修剪

定期修剪造型植物，每月修剪1次，保持造型完整；行道树需保持分枝点高度一致，树冠整齐。

#### 8.2.4.2 季相调整

春季补植开花地被（如郁金香、虞美人），丰富景观色彩；秋季更换枯萎地被，种植耐寒品种（如羽衣甘蓝、三色堇）。

#### 8.2.4.3 设施维护

支撑、围栏等设施每季度检查1次，松动的紧固，锈蚀的除锈刷漆；灌溉系统每月检查1次，修复破损喷头、管道。

### 9 环境保护

#### 9.1 噪声控制

选用低噪声设备，高噪声设备加装隔音罩；避免野蛮施工，设置隔音屏障（在居民区侧，高度 $\geq 2\text{m}$ ）。

#### 9.2 扬尘与废水控制

##### 9.2.1 扬尘控制

场地洒水：干燥天气每日洒水2-3次以保持表面湿润，车辆出入口设置洗车台；材料覆盖：裸露土堆、沙石料用防尘网覆盖，装卸时轻放，减少扬尘。

##### 9.2.2 废水控制

施工废水经沉淀池处理后回用，悬浮物去除率 $\geq 80\%$ ；灌溉废水应避免过量浇水，防止肥料流失污染水体。

#### 9.3 废弃物处理

##### 9.3.1 分类处理

分类处理要求如下：

- a) 可回收物：修剪的枝条（粉碎后用于覆盖）、塑料容器（回收再利用）；
- b) 有害物：废农药瓶（集中收集，交专业机构处理）、废旧电池（单独存放，禁止混入生活垃圾）；
- c) 生活垃圾：设置分类垃圾桶，由环卫部门定期清运（每周 $\geq 2$ 次）。

##### 9.3.2 处理要求

枝条经粉碎后，粒径 $\leq 5\text{cm}$ 部分用于绿地覆盖或堆肥；建筑垃圾运至指定消纳场，禁止随意倾倒。

### 10 验收要求

#### 10.1 验收划分

##### 10.1.1 分阶段验收

各阶段验收内容及要求如下：

- a) 准备阶段验收：验收设计交底记录、场地整理质量（地形、排水）、土壤改良后检测报告；建设单位、监理单位、施工单位，验收合格后方可进入种植阶段；
- b) 种植阶段验收：验收苗木质量（品种、规格）、种植穴尺寸、定植深度、支撑固定；应在乔木、灌木栽植完成后3日内，地被及草坪铺设完成后7日内完成验收；
- c) 初期养护验收：验收苗木成活率、生长状况（新梢长度 $\geq 10\text{cm}$ ）、养护记录（浇水、修剪、防治）；栽植后6个月完成首次验收，12个月完成二次验收。

##### 10.1.2 竣工验收

验收条件：全部苗木栽植完成，初期养护期满1-2年；苗木成活率：乔木 $\geq 95\%$ ，灌木 $\geq 90\%$ ，地被及草坪 $\geq 95\%$ ；资料齐全：施工记录、苗木合格证、土壤检测报告、养护记录等。

## 10.2 验收标准

### 10.2.1 工程质量

#### 10.2.1.1 地形与排水

地形标高误差 $\leq 5\text{cm}$ ，坡度符合设计要求（误差 $\leq 1\%$ ）；排水通畅，雨后24h无积水。

#### 10.2.1.2 土壤质量

符合附录A标准。

#### 10.2.1.3 苗木质量

成活率：乔木 $\leq 5\%$ 死亡，灌木 $\leq 10\%$ 死亡，死亡苗木已补植；生长状况：叶片翠绿（黄化率 $\leq 5\%$ ），新梢生长正常（乔木年生长量 $\geq 50\text{cm}$ ）。

#### 10.2.1.4 景观效果

植物配置符合设计要求（品种、密度误差 $\leq 5\%$ ）；造型植物形态完整，乔灌草层次分明，季相变化符合设计意图。

### 10.2.2 资料要求

#### 10.2.2.1 必备资料

必备资料要求如下：

- a) 竣工图（含苗木定位、地形标高），与现场一致性误差 $\leq 10\text{cm}$ ；
- b) 苗木进场验收记录（品种、规格、数量，三方签字）；
- c) 土壤检测与改良报告（检测单位资质、改良措施记录）；
- d) 养护记录（浇水、施肥、修剪、防治，时间、用量明确）。

#### 10.2.2.2 资料规范

纸质资料：一式4份（建设单位2份，施工、监理各1份），签字盖章齐全，无涂改；电子资料：扫描件（PDF格式），与纸质资料一致，存储介质备份。

### 10.2.3 不合格项处理

处理要求如下：

- a) 轻微缺陷：如少量杂草（ $\leq 5\%$ ）、支撑轻微松动，施工单位限期整改（ $\leq 7$ 天），监理复查；
- b) 一般缺陷：如苗木成活率不达标（乔木90%-95%）、局部积水，制定整改方案（补植、增设排水），15日内完成；
- c) 严重缺陷：如苗木品种错误、土壤改良未达标、大面积死亡（成活率 $< 80\%$ ），返工处理，重新验收。

附 录 A  
(规范性)  
土壤检测项目及标准值

土壤检测项目及标准值见表A.1。

表 A.1 土壤检测项目及标准值

检测项目	单位	适宜范围	检测方法依据	改良要求（不达标时）
pH值	-	5.5-7.5	NY/T 1121.1	<5.5施生石灰，>7.5施硫磺粉
有机质含量	%	≥2	NY/T 1121.6	<2%施腐熟有机肥（5-10kg/m <sup>2</sup> ）
容重	g/cm <sup>3</sup>	≤1.3	NY/T 1121.4	>1.3 掺入河沙、珍珠岩（20%-30%）
电导率（EC）	mS/cm	≤2.0	NY/T 1121.18	>2.0 淋洗或换土
石砾含量（>2mm）	%	≤10	筛分法	>10% 人工拣出或换土
有效土层厚度	cm	≥30（乔木）	挖掘法	<30cm 换填种植土

**附录 B**  
**(规范性)**  
**苗木规格与种植穴尺寸**

苗木规格与种植穴尺寸对应见表B.1。

**表 B.1 苗木规格与种植穴尺寸对应表**

苗木类型	规格参数	土球/根系规格	种植穴直径 (cm)	种植穴深度 (cm)	备注
乔木	胸径5-8cm	土球直径40-60cm	70-90	60-80	常绿乔木穴径增加10cm
乔木	胸径8-15cm	土球直径60-120cm	90-150	80-120	深度=土球高度+20cm
乔木	胸径15-25cm	土球直径120-200cm	150-230	120-180	底部设15cm排水层
灌木	冠幅50-100cm	土球直径30-50cm	50-70	40-60	多分枝灌木穴径增加10cm
灌木	冠幅100-200cm	土球直径50-100cm	70-120	60-100	
地被	单株冠幅20-30cm	根系展幅25-35cm	35-45	25-35	成片种植翻耕深度 $\geq 20$ cm

附 录 C  
(规范性)  
苗木支撑类型及技术参数

苗木支撑类型及技术参数见表C.1。

表 C.1 苗木支撑类型及技术参数

支撑类型	适用苗木规格	支撑柱材料及规格	固定高度 (m)	入土深度 (cm)	稳定性要求(抗风等级)
三角支撑	胸径8-20cm乔木	竹竿 ( $\phi$ 5-8cm) 或 钢管 ( $\phi$ 4-6cm)	1.2-1.5	30-50	抗6级风
四角支撑	胸径>20cm乔木	钢管 ( $\phi$ 6-8cm)	1.5-2.0	50-80	抗8级风
扁担支撑	胸径5-15cm行道树	钢管 ( $\phi$ 5cm)+横担 ( $\phi$ 4cm)	1.2	40-60	抗7级风
标杆支撑	胸径5-8cm小乔木	竹竿 ( $\phi$ 5cm)	1.0-1.2	30	抗5级风

附 录 D  
(规范性)  
立体绿化施工技术要求

立体绿化施工技术要求见表D.1。

表 D.1 立体绿化施工技术要求表

绿化类型	荷载限制 (kg/m <sup>2</sup> )	土壤层厚度 (cm)	防水阻根要求	植物选择原则	养护重点
轻型屋顶绿化	≤100	5-10	SBS防水+1.5mmHDPE阻根膜	浅根系、耐旱地被 (佛甲草、景天)	每周浇水1-2次,夏季遮阴
中型屋顶绿化	100-200	15-30	聚氨酯防水+2mm阻根膜+排水板 (高度5cm)	矮灌木+地被 (木槿+垂盆草)	每月施肥1次,定期修剪
墙面绿化 (模块式)	-	10-15 (种植盒)	墙面涂刷防水涂料	常绿攀缘植物 (常春藤、络石)	每周喷水1次,牵引枝条
棚架绿化	-	60-80 (种植池)	种植池做防水 (砖砌+水泥砂浆抹面)	落叶攀缘植物 (紫藤、葡萄)	花后修剪,每年施有机肥1次

附 录 E  
(规范性)

园林绿化植物养护周期及内容表

园林绿化植物养护周期及内容见表E.1。

表 E.1 园林绿化植物养护周期及内容表

植物类型	养护阶段	浇水 (频率)	修剪 (频率)	施肥 (频率)	病虫害防治 (频率)
乔木	初期 (1年)	每周2-3次 (前3个月)	春季1次	春季、秋季各1次	每周巡查1次
乔木	长期 (2年+)	每2周1次 (生长季)	每年1-2次	秋季1次 (有机肥)	每2周巡查1次
灌木	初期 (1年)	每周1-2次	花后1次+秋季1次	春季、花后各1次	每周巡查1次
灌木	长期 (2年+)	每2周1次	2-3次/年	春季1次	每2周巡查1次
草坪	初期 (3个月)	每周3-4次	每7天1次	每月1次 (复合肥)	每周巡查1次
草坪	长期 (3个月+)	每周1-2次	每10天1次	春季、秋季各1次	每2周巡查1次

附 录 F  
(规范性)  
工程验收项目及合格标准

工程验收项目及合格标准见表F.1。

表 F.1 工程验收项目及合格标准表

验收阶段	验收项目	合格标准	检查方法	检查数量
准备阶段	土壤pH值	5.5-7.5	酸度计测定(NY/T 1121.1)	每1000m <sup>2</sup> 1个点
准备阶段	场地平整度	误差≤5cm	2m靠尺+塞尺	每500m <sup>2</sup> 1个点
种植阶段	苗木成活率	乔木≥95%，灌木≥90%	计数法(总株数/成活株数)	全数检查
种植阶段	种植穴尺寸	符合附录B要求(误差≤5cm)	卷尺测量	抽查30%
养护阶段	新梢生长量	乔木≥10cm/年，灌木≥5cm/年	直尺测量	抽查20%
养护阶段	病虫害发生率	病叶率≤5%，虫口减退率≥80%	目测+计数	每100m <sup>2</sup> 1个样方
竣工验收	景观效果	符合设计图，层次分明，无裸露土地	目视检查	整体检查
竣工验收	资料完整性	包含竣工图、验收记录、检测报告等	资料审查	全数检查