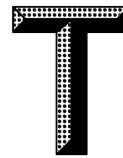


ICS 65.020.40
CCS P 53



团 体 标 准

T/CI 575—2024

城市公园绿化苗木智慧化施工技术规范

Technical code of practice for intelligent construction of urban park
landscaping plants

2024-11-11 发布

2024-11-11 实施

中国国际科技促进会 发布
中国标准出版社 出版

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 智慧化施工综合系统	2
4.1 系统组成	2
4.2 系统功能	2
5 智慧化深化设计	3
5.1 一般规定	3
5.2 智慧化深化设计内容	4
5.3 智慧化深化设计文件组成	6
5.4 其他要求	7
6 智慧化施工前准备	7
6.1 智慧化设备准备	7
6.2 智慧化施工培训	7
6.3 智慧化施工可视化交底	8
6.4 智慧化苗木资源准备	8
6.5 智慧化测量放线	8
7 智慧化施工	8
7.1 土壤改良	8
7.2 栽植前场地清理	8
7.3 地形塑造	9
7.4 苗木选择、运输及进场验收	9
7.5 智慧化施工	10
7.6 智慧化验收	10
8 智慧化施工期养护	11
8.1 一般规定	11
8.2 智慧化灌溉	11
8.3 智慧化施肥	12
8.4 智慧化病虫害防治	13
8.5 养护效果评价	13
9 智慧化施工期维护	14
9.1 智慧化监测设备维护	14

9.2 电子信息数据维护	14
9.3 智慧化管理系统维护	15
附录 A (资料性) 常见苗木病虫害种类及防治方法	17
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。

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专利的责任。

本文件由中国五冶集团有限公司提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：中国五冶集团有限公司、上海宝冶集团有限公司、广东科瑞工程管理有限公司、成都市公园城市建设发展研究院、中建八局南方建设有限公司、中交广航局第三工程有限公司、成都锦苑生态园林工程有限责任公司、四川省大家环境艺术工程有限公司、四川蜀七境建筑工程有限公司、陕西秦草生态环境科技有限公司、广东绿德园林环保工程有限公司、中建联勘测规划设计有限公司、中建八局装饰工程有限公司、石家庄市政工程有限公司、广州万方景筑园林工程有限公司。

本文件主要起草人：王仙芝、朱长根、李新科、陈明坤、张德民、王军、万仞恒、窦杰、龚春丽、魏猛、吕道邦、刘遂宪、陈达镜、李学军、何雄华、邱璞、马鹏飞、李伟、何潇、杨乾、侯向东、邓力铭、刘建辉、喻绵俊、魏广峰、高志浩、胡志雄、陈先、韩东升、杨明东、陈伟仁、吴志朋、陈联超、罗道银、乐艳艳、任志航、欧阳婷婷、于松洋、周庆立、孟艳梅。

城市公园绿化苗木智慧化施工技术规范

1 范围

本文件提出了城市公园绿化苗木的智慧化施工的基本规定,规定了城市公园绿化苗木的智慧化施工综合系统、深化设计、施工前准备、施工、施工期养护及施工期维护的程序。

本文件适用于公园绿地、防护绿地、广场绿地、附属绿地、区域绿地及道路绿地等绿地内树木、花卉、地被和草坪的智慧化施工及相关工作。

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 50763 无障碍设计规范
- GB 51192 公园设计规范
- GB 55014—2021 园林绿化工程项目规范
- GB 55019 建筑与市政工程无障碍通用规范
- CJ/T 340 绿化种植土壤
- CJJ 82—2012 园林绿化工程施工及验收规范
- CJJ 267 动物园设计规范
- CJJ/T 287 园林绿化养护标准
- CJJ/T 300 植物园设计标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统 **integrated system for intelligent construction of urban park landscaping plants**

以物联网、大数据、人工智能等技术为支撑,实现城市公园绿化工程施工全过程智慧化管理的综合性系统。

3.2

智慧化深化设计 **intelligent deep design**

基于城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统,利用高精度模型对城市公园绿化苗木施工中的平面设计、竖向设计、景观搭配、植物选择等要素与综合环境因素进行耦合分析、精准展示,实现公园绿化施工设计方案编制的高效化、可视化、生态友好化的过程。

注:为后续施工、养护、维护及数据移交过程提供基础的信息载体。

3.3

模型细度 **level of development; LOD**

模型元素组织及几何信息、非几何信息的详细程度。

[来源:GB/T 51235—2017,2.0.3]

4 智慧化施工综合系统

4.1 系统组成

4.1.1 数据层

对设计软件的建筑信息模型(BIM)、地理信息系统(GIS)的静态数据及物联网(IoT)设备采集的动态数据等多源异构数据进行融合与组织,同时还包括各种通信网络、数据传输设备等,用于传输感知层采集的数据。

4.1.2 服务层

提供对数据的存储与处理,基于基础组件、应用程序编程接口(API)及软件开发工具包(SDK)框架完成对应用场景的功能模块开发与第三方系统集成,还包括数据存储、处理、分析等功能,用于对采集的数据进行分析和处理,并为应用层提供数据服务。

4.1.3 应用层

包括各种智慧化施工与管理应用,如智慧化测绘、智慧化堆土造型、智慧化灌溉、智慧化施肥、智慧化病虫害防治等。

4.1.4 终端层

通过个人计算机(PC)端、网络(Web)端、移动端进行应用、协同及共享。

4.2 系统功能

4.2.1 数据采集与传输

4.2.1.1 传感器与设备应用。通过部署在绿化工程现场的多种传感器和设备,如土壤湿度传感器、气象站、光照强度计等,实时采集土壤湿度、气象要素、光照强度等关键数据。

4.2.1.2 数据传输。采集到的数据通过无线网络或有线网络实时传输到中央控制系统或云端服务器,确保数据的及时性和准确性。

4.2.2 数据存储与管理

4.2.2.1 数据存储。系统具备大规模数据存储能力,能够将采集到的各类数据按照规定的格式和标准进行存储,以便后续分析和处理。

4.2.2.2 数据安全。采用加密技术和访问控制机制,确保数据的安全性和隐私性,防止数据泄露或被非法访问。

4.2.3 数据分析与处理

4.2.3.1 数据整合。融入GIS、BIM相关分析算法,使之具备GIS、BIM专业特性,提供数据融合与数据计算平台。

4.2.3.2 实时分析。系统能够实时对采集到的数据或模型进行处理和分析,提取植物生长状态、环境变化趋势、景观渲染模拟、视角选取等有效信息。

4.2.3.3 模型预测。基于历史数据和当前数据,系统可以建立预测模型,对未来一段时间内的环境变化和植物生长趋势进行预测。

4.2.3.4 决策支持。通过数据分析结果,系统可以为绿化工程施工与后期管理养护决策提供科学依据,如设计方案优化、植被优化、灌溉计划、施肥方案等。

4.2.4 智慧化施工应用

4.2.4.1 智能分析。以高度仿真的动态数字模型来模拟验证物理实体的状态和行为,实现虚拟设计和虚拟建造。

4.2.4.2 智能监测与预警。系统实时监测绿化工程的环境和植物生长状况,一旦发现异常情况或潜在风险,及时发出预警信息,提醒管理人员采取相应措施。

4.2.4.3 智能设备控制。通过智慧化施工综合系统,可以远程控制各类施工设备,如测绘无人机、智慧堆土造型设备、喷灌设备等,提高施工效率和质量。

5 智慧化深化设计

5.1 一般规定

5.1.1 应与相关上位规划对接协调,明确用地范围、性质、功能定位及服务对象等。

5.1.2 智慧化深化设计中综合公园的功能、分区、面积应符合 GB 55014—2021 中表 4.0.5 的规定;社区公园和游园的功能及设施、规模应符合 GB 55014—2021 的规定。

5.1.3 智慧化深化设计中专类公园应有特定的主题内容,应根据其主题内容设置相应的游憩及功能性设施,其中,遗址公园、植物园、动物园符合以下规定:

- a) 遗址公园应以遗址科学保护及相关科学研究、展示、教育为首要功能,合理布局服务设施、活动场地等;
- b) 植物园设计应符合 GB 55014—2021、CJJ/T 300 的规定;
- c) 动物园设计应符合 GB 55014—2021、CJJ 267 的规定。

5.1.4 智慧化深化设计中涉及海绵城市建设及城市综合防灾要求的,符合下列规定。

- a) 可结合海绵城市建设中雨水控制利用设施深化设计要求,根据上位规划,结合城市公园的功能定位地形和土质条件,确定雨水控制利用目标,并符合相关海绵城市规划设计标准的规定。
- b) 可结合城市综合防灾要求设置防灾避险设施。承担防灾避险功能的城市公园设计应符合 GB 55014—2021、GB 51192 的规定。

5.1.5 智慧化深化设计中城市公园主出入口、主要园路及铺装场地、主要游览和服务建筑应满足无障碍要求,并与城市道路无障碍设施连接。无障碍设计应符合 GB 55019、GB 50763 的相关规定。

5.1.6 智慧化深化设计中城市公园绿地用地比例应以其陆地面积为基数进行计算,应符合 GB 51192 的规定;城市公园绿地的绿化用地比例应符合 GB 55014—2021 的规定。

5.1.7 智慧化深化设计中人均占有城市公园绿地陆地面积指标取值应根据城市公园绿地的区位、类型、周边地区人口密度等实际情况确定。人均占有城市公园绿地陆地面积指标应符合 GB 51192 的规定。

5.1.8 智慧化深化设计中城市公园绿地设施项目的设置应符合 GB 51192 的规定;休息座椅、垃圾箱、标识、园灯等游憩、服务和管理等基本设施的设置,符合以下规定。

- a) 厕所的数量、规模应符合 GB 51192 的规定。厕所服务半径不宜超过 250 m,即间距 500 m。
- b) 休息座椅设置应符合 GB 51192 的规定。其容纳量应按游人容量的 20%~30%设置。
- c) 垃圾箱设置应符合 GB 51192 的规定。城市公园绿地陆地面积小于 100 hm² 时,垃圾箱设置间隔距离宜在 50 m~100 m;城市公园绿地陆地面积大于 100 hm² 时,垃圾箱设置间隔距离宜在 100 m~200 m。
- d) 城市公园绿地应设置标识、标志、安全监控和信息发布等设施,应符合 GB 55014—2021 的规定。

5.1.9 智慧化深化设计中城市公园绿地配建地面停车场车位指标可参照 GB 51192 的规定。

5.1.10 为提高绿化工程设计、施工和管理的信息化、数字化和智慧化水平,优化工艺流程,提高工程质量,节约工程成本和资源,绿化苗木工程应进行智慧化深化设计。

5.1.11 智慧化深化设计应遵循国家现行相关标准以及智慧化技术、信息模型技术、数字化施工等方面的技术标准的规定。

5.1.12 智慧化深化设计应与工程施工和运营管理相协调,充分考虑施工现场条件和后期维护要求,确保设计方案的可行性、先进性和经济合理性。

5.1.13 智慧化深化设计应坚持安全第一、环保优先的原则,遵循国家及地方有关安全、环保的标准。

5.2 智慧化深化设计内容

5.2.1 智慧化深化设计基准要求

5.2.1.1 景观平面设计应符合 GB 51192 的规定,并符合下列规定。

- a) 功能分区与空间组织,应根据景观设计目标,划分休闲、游憩、运动、生态保育等功能分区。应科学组织景观空间序列,创造富有层次和节奏感的景观体验。
- b) 道路系统布置,应按照人车分流和游线导向原则,设计主次路径系统。应合理设置停车场、园路、游憩场地、铺装场地及广场等公共设施的平面位置和布局。
- c) 水体系统设计,应因地制宜地设计水系格局,包括河流、湖泊、池塘及水景等。应注重水循环利用,并与周边环境相协调。
- d) 植被平面分布,应根据地形、气候、土壤等条件,选择适生树种、草种等植被。运用植被组合原理,分布乔灌草花木等不同植被类型。
- e) 植物与建(构)筑物的最小水平距离应符合 GB 51192 中相关规定要求。
- f) 树木及行道树与架空电力线路导线的最小距离应符合 GB 51192 中相关规定要求。
- g) 城市公园绿地其绿化树木与地下管线外缘的最小水平距离应符合 GB 51192 中相关规定要求。

5.2.1.2 地形竖向设计满足以下要求。

- a) 自然地形保护与改造,应充分结合基址竖向塑造地形,保护自然山体、溪流等原有地形地貌。对平整场地及人工地形进行微地形分割与起伏处理,满足节约型城市公园建设要求。
- b) 地形高差设计,应结合观赏需求,设计地形高差和视野开敞度。运用地形起伏,营造层次丰富的景观空间,同时满足植物的生态习性要求。
- c) 地形坡度设计,应根据使用功能,控制地形坡度、台阶高度等。设计无障碍坡道,确保无障碍通行;应保证场地边界处设计标高与相邻用地顺畅衔接。
- d) 排水系统设计,应依据地形特征,设计行洪、排水系统。将排水系统与景观水系统相结合;各类地表排水坡度应符合 GB 51192 的规定。
- e) 绿化种植土壤,适宜植物生长的原地表层土壤应加以保护并有效利用;绿化种植土壤有效土层厚度应符合 CJJ 82 的规定。

5.2.1.3 景观场景设计满足以下要求。

- a) 意向性植物搭配,应围绕特定意向主题(如四季、地域文化等),进行植物搭配。注重色彩、形态等视觉艺术效果。
- b) 景点景观搭配,应按照景点功能和主题,搭配建筑、小品、水景等元素。创造独特景观节奏和视觉体验。现状有纪念意义、生态价值、文化价值或景观价值的风景资源,应结合到城市公园景点景观设计中。
- c) 生态景观搭配,应模拟自然植被群落,搭配乔木、灌木、草本等。与野生动物栖息地相结合,塑

造生态景观。

5.2.1.4 植物景观设计满足以下要求。

- a) 植物品种选择,应根据气候、环境、立地条件,结合景观意向、功能要求和服务人群等,选择适生品种。优先选择乡土树种,体现地方生态特色。选择具有观赏、绿化功能的优良树种。
- b) 植物配置与造型,应体现植物多样性,并具备生态稳定性;避免生态习性相克的植物配置;新增的植物应不影响原有植物的生长;乔灌木垂直投影面积占比应大于绿化用地面积的70%。应采用乔木、灌木、地被植物结合,常绿树种与落叶树种相结合,速生树种与慢生树种相结合的植物配置方式。
- c) 植物种植密度、游憩场地的种植、园路两侧的种植及停车场的种植应符合 GB 51192 的规定;运用树形、树高等植物造型艺术,丰富景观层次。采用密植、疏植等不同配置方式,营造景观节奏感。
- d) 立体种植设计,应用立体绿化种植技术,充分利用垂直绿化空间。设计屋顶绿化、攀援绿化及立体植物雕塑等。

5.2.2 综合环境因素识别与评估

5.2.2.1 周边规划因素评估应收集分析周边在建、拟建的建筑、构筑物、道路、市政工程等规划信息,根据相关资料建立具有定位坐标的模型。

5.2.2.2 既有建(构)筑物、电力、地下管线因素评估应收集分析周边既有的建筑、构筑物、道路、市政工程、电力及地下管线等信息,根据相关资料建立具有精确定位坐标的模型。

5.2.2.3 周边产业活动影响评估应分析周边工业、农业等产业活动的扩散影响,模拟粉尘、废气等对景观区的污染影响。

5.2.2.4 视觉影响优化调整应根据评估结果,初步优化调整景观布局、高度、密度等。增设绿化隔离带、人工地形等优化措施。

5.2.3 三维(3D)建模与模拟

5.2.3.1 评估基线模型,应采集现状基址及周边环境的三维实景数据,建立现状三维场景模型作为评估基线,可采用的方法如下:

- a) 三维激光扫描测量采用地面激光扫描仪和机载激光扫描系统,获取高精度点云数据;
- b) 无人机航测遥感使用专业遥感无人机搭载高光谱相机和激光雷达,获取正射影像数据;
- c) 地面实测补充遥感数据空白区;
- d) 模型细度要求应不低于 LOD350。

5.2.3.2 精确景观 3D 建模设计,可基于采集数据建立精细数字地形模型(DTM)或数字表面模型(DSM)进行,具体满足以下要求:

- a) 应利用三维建模软件,结合图集和设计方案,建立地形、建(构)筑物、道路、山石及水景等景观元素的精确 3D 模型;
- b) 应利用三维建模软件,结合图集和设计方案,建立强弱电等精确 3D 模型;
- c) 应导入树木、草地等植被多边形模型,构建完整精确的景观 3D 模型;
- d) 应导入综合环境因素识别中相关具有坐标的模型;
- e) 模型细度要求应不低于 LOD350 及以上;
- f) 应进行模型拓扑检查、几何修复、模型优化简化等,确保模型准确性和计算性能。

5.2.3.3 视觉及环境等模拟分析可采用如下方法。

- a) 导入景观设计方案模型,将景观设计三维数字模型导入评估场景。
- b) 视觉影响模拟分析,能设置重点关注视线位置和视角。模拟重点视线方向的渲染效果图。分

析景观对周边景观、建筑的遮挡、压盖等视觉影响。

- c) 量化视觉影响评估,基于三维数据,计算可视域、视线阻隔率等定量指标。结合景观视觉营造原则,评判视觉影响等级。
- d) 植被生长模拟,能设置气象、土壤、植被生长参数,模拟景观内植被的生长发育过程。分析干扰因素(环境污染、人为破坏等)对植被的影响。
- e) 水文环境模拟,能设置水文参数,模拟不同暴雨强度及持续时间下的地表径流、蓄水情况。分析排水系统、水体设置对水文环境的影响。
- f) 光照环境模拟,能设置不同时间、天气情况的太阳位置和辐射参数。模拟景观内不同区域的日照条件、阴影变化情况。
- g) 模拟分析结果可视化输出,可生成时间序列动画,直观显示模拟过程。以 2D 平面分布图、3D 渲染图等形式输出分析结果,为方案优化提供依据。

5.2.3.4 基于模型的效果图、动画等视觉呈现可采用的方法如下:

- a) 高质量静态渲染,能根据不同设计审查需求,生成各种尺寸、角度的效果图、渲染图。针对重点区域、重点景观,生成高分辨率近景特写渲染图。
- b) 三维漫游动画,能基于 3D 场景模型生成第一视角或第三视角的景观漫游动画视频。添加多角度镜头切换、关键点停靠等镜头语言,提升动画表现力。
- c) 场景灯光动画,能模拟不同时间(白天、夜晚)和天气情况的自然采光效果。结合景观亮化方案,渲染人工照明在夜间的灯光效果动画。

5.2.4 智慧化深化设计展示

5.2.4.1 虚拟环境预览与展示符合下列规定。

- a) 可采用虚拟现实(VR)进行虚拟场景展示及技术交底,基于景观 3D 模型数据,构建高保真度的 VR 虚拟场景。
- b) 导入真实材质贴图、环境音效等,提升虚拟现实体验沉浸感。设置多人同步体验、场景实时编辑等功能。
- c) 应支持交互式景观浏览,支持第一视角和第三视角的自由视角切换。应开放行走、飞行等多种浏览视角和模式。应设置热点链接,实现场景间快速切换。

5.2.4.2 实景增强预览与展示符合下列规定。

- a) 可采用增强现实(AR)进行虚拟场景展示及技术交底,基于实景视频/图像数据,设置 AR 增强现实的目标识别区域。
- b) 应根据现场坐标系,校准实景与设计数据的位置和姿态。
- c) 应将景观元素 AR 渲染,将植被、建筑物、道路等景观元素 3D 模型叠加渲染至实景中。
- d) 应根据光照条件实时计算元素的阴影和光影效果。应支持模型缩放、漫游等 AR 交互。

5.2.4.3 VR/AR 设计评审修改意见反馈符合下列规定:

- a) 宜支持多人远程评审协作,多个评审人员通过 VR/AR 客户端连入同一虚拟场景;
- b) 宜支持语音/视频通信,共享指认场景中的评审对象;
- c) 宜支持设计修改意见可视化,在虚拟场景中利用标注工具直观标记修改意见;
- d) 应具有意见反馈管理系统,意见反馈自动生成设计修改任务,跟踪修改意见的处理进度,修改后的设计方案自动更新到虚拟场景。

5.3 智慧化深化设计文件组成

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 智慧化深化设计成果应包括相关设计文件、计算书、三维模型数据等,内容应充分阐述设计目

的、原理、深化设计过程及关键技术应用等,并注明深化设计单位、设计人员及审查人员。

5.3.1.2 智慧化深化设计成果应体现出完整的设计过程和决策依据。

5.3.2 设计说明

5.3.2.1 编制目的和依据。应阐明设计目的、原则,列明设计执行的法律法规、技术标准依据。

5.3.2.2 设计概况和条件陈述。应简要介绍工程概况、智慧化应用需求、明确智慧化深化设计模型细度要求,说明现场及周边环境条件。

5.3.2.3 设计方案论证。应对智慧化深化设计方案的总体技术路线、关键技术应用进行论证说明。

5.3.2.4 智慧化系统设计方案。应详细阐述智慧化深化设计方案、三维模拟、VR/AR 等子系统的设计方案。

5.3.3 智慧化深化设计书

5.3.3.1 智慧化深化设计基础。应明确计算智慧化深化设计所需设备及系统配置数量、型号、规格等。

5.3.3.2 三维模拟计算书。应明确模型细度、计算参数设置等三维模拟仿真的相关计算。

5.3.3.3 综合环境因素识别与评估。应明确包括视觉及环境因素识别与评估的分析及计算过程。

5.3.3.4 智慧化交付说明。应根据城市公园绿化项目的应用需求,把工程智慧化深化设计工作所形成的描述工程本体特征的信息集合(设计信息)完整传递给需求方,并于过程中明确交付协同所需信息及规定动作。

5.4 其他要求

5.4.1 可根据工程实际情况和发展需求,智慧化深化设计内容可适当增减调整,应符合相关图纸审查标准要求。

5.4.2 智慧化深化设计应与传统设计有效衔接,将先进智慧化技术与传统设计理论方法有机融合,相互补充,发挥各自优势。

5.4.3 智慧化深化设计应遵循系统工程理论,对设计、施工和运维的全生命周期进行整体规划部署,确保智慧化系统的高效应用。

5.4.4 智慧化深化设计应注意智慧化系统的开放性、兼容性、安全性和可扩展性,为未来技术更新升级预留接口。

6 智慧化施工前准备

6.1 智慧化设备准备

6.1.1 设备清单制定。根据施工计划,详细列出所需智慧园林设备清单。

6.1.2 设备采购与验收。按照设备清单进行采购,并对到货设备进行验收。

6.1.3 设备测试与调试。对设备进行全面测试与调试,确保设备的正常运行,并记录测试结果和调试数据。

6.2 智慧化施工培训

6.2.1 施工前应对相关人员进行专业培训,受培训人员应了解城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统的运作流程及使用方法、智慧园林设备的操作与维护、智慧化施工及智慧化施工期维护等。

6.2.2 制定培训计划,包括培训内容、时间、方式、考核等,经考核合格持证上岗。

6.3 智慧化施工可视化交底

6.3.1 设计意图理解。仔细阅读施工图纸及相关设计文件,充分理解设计意图和设计理念。

6.3.2 可视化资料交底及流程符合下列规定:

- a) 宜采用深化后的视频和动画等可视化资料,便于被交底人员深入理解设计意图和掌握施工方法及细节;
- b) 交底流程按相关标准完整执行。

6.4 智慧化苗木资源准备

6.4.1 数据分析技术。通过城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统利用大数据分析技术,对苗木资源的数量、种类、分布等情况进行深入挖掘和分析,为后续的苗木选择、采购和种植提供数据支持。

6.4.2 提升园林绿化质量。通过数据分析科学准备,根据不同地区的气候、土壤等条件,选择适合生长的苗木,提高公园绿化的质量。

6.4.3 降低园林绿化成本。通过数据分析科学准备,优化苗木采购、运输等环节,降低公园绿化成本。

6.5 智慧化测量放线

6.5.1 明确测量的目标和范围,包括需要测量的地形、植被等。

6.5.2 测量方法和工具。选择适合的智慧化测量方法和工具,根据项目的具体需求,选择合适的测量精度。

6.5.3 测量计划。制定测量计划,包括测量的时间、地点及人员分工等,确保测量工作能够有序、高效地进行。

6.5.4 数据分析和处理。通过城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统,对测量完成数据分析和处理,并与基线模型和景观设计三维数字模型进行对比修正。

7 智慧化施工

7.1 土壤改良

7.1.1 土壤分析与检测。对土壤理化性质进行检测,并将数据传输到城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统进行分析。

7.1.2 数据处理与改良方案制定。在城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统,通过对收集到的土壤数据进行分析,找出土壤存在的问题,制定出相应的土壤改良方案。

7.1.3 土壤改良及土壤检测。根据制定的土壤改良方案对土壤进行改良,通过改良达到 CJJ 82 中对栽植土的要求。绿化栽植或播种前应对该地区的土壤理化性质进行化验分析,栽植前,栽植土应见证取样,经有资质检测单位检测并在栽植前取得符合要求的测试结果。

7.1.4 个性化土壤改良。根据施工图中的植物配置,对于对土壤有特殊要求的植物,在其栽植位置智慧定位后,进一步根据其生物学特性和对土壤的特殊需求进行有针对性的土壤改良,以满足其成活及生长需求。

7.2 栽植前场地清理

7.2.1 根据智慧化深化设计方案及现场测量数据,制定清理方案。

7.2.2 清理结果应符合 CJJ 82 中场地清理的规定。

7.3 地形塑造

7.3.1 精准测量与数据分析。工程实施前,经智慧测量,通过城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统,对测量完成数据分析和处理,并与基线模型和景观设计三维数字模型进行对比修正,确保测量的准确性。

7.3.2 智慧施工方案生成。根据地形塑造的测量数据和智慧化深化设计方案,结合表土再利用、现场土质地勘情况,制定最优的挖填土调度施工方案,并通过城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统,实现施工过程的可视化模拟及动态化管理。

7.3.3 堆土造型智慧施工。采用装有定位系统的挖掘机、装载机、运输车辆、压路机等智慧化施工设备,进行地形塑造中挖、运、填、压等核心环节的施工,减少人工操作,提高其精度和效率。智慧施工满足下列要求。

- a) 智慧化挖掘。根据制定的挖填土调度施工方案,为挖掘工作提供精确数据指导,根据数据控制挖掘深度和范围、挖掘量与运输及回填量相匹配。
- b) 智慧化运输。通过智慧设备实时监控运输车辆的位置和状态,优化运输路线和调度计划,提高运输效率。
- c) 智慧化填土。通过智慧传感器,实时监测填土状况,确保回填土质量。造型胎土应符合设计要求并有检测报告。
- d) 智慧连续压实控制。采用智能传感系统实时监测关键参数,压路机配备先进传感器,捕捉位置、速度等数据,通过网络传输至智慧平台。平台分析压实薄弱区,将结果转化为直观导航信息,实时指导操作员。
- e) 智慧化地形塑造。应根据智慧化深化设计方案编制可视化交底,并利用城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统为施工提供可视化指导。通过智慧监控,确保堆土造型过程中的施工安全。造型胎土、栽植土应符合设计要求并有检测报告,栽植土厚度应符合 CJJ 82 中对其有效土层厚度的规定。
- f) 地形造型原则、地形处理要点、地形类型、山地、丘陵,土方施工技术应符合现有标准规定。
- g) 地形造型尺寸和高程允许偏差应满足 CJJ 82—2012 中表 4.1.5 的要求。
- h) 栽植土施肥和表层整理应满足 CJJ 82 的要求。

7.4 苗木选择、运输及进场验收

7.4.1 智慧化苗木选择设计指标输入及智慧匹配应符合下列要求:

- a) 将绿化施工图纸中苗木的种类(或品种)及规格输入到互联网大数据平台进行搜索;
- b) 平台根据输入的苗木信息,自动输出符合设计要求的苗木,然后进行筛选和匹配,进一步制定苗木实地考察计划。

7.4.2 实地考察。经业主、监理、设计、施工及相关单位实地考察,应对满足设计要求的苗木进行现场确认,对确认后的苗木建立数字身份信息,生成二维码,包含苗木名称、规格、数码照片、生长状况、号苗日期、参与单位及人员,对于重点苗木应注明栽植位置、朝向等信息,将二维码贴在该苗木上,贴牢防止掉落。

7.4.3 苗木的智慧运输应符合下列要求:

- a) 路径规划。通过智慧定位系统,智慧规划运输路径,确保运输时间最短、效率最高且成本最低。
- b) 实时监控。通过车载监控设备,实时监控苗木的运输状态,确保苗木在运输过程中的质量保护和安全。
- c) 预警提示。监控数据同步反馈到智慧园林信息化管控平台,通过平台预测可能的风险,并发出预警提示。

7.4.4 苗木的智慧进场验收符合下列要求。

- a) 植物自动识别。应扫描进场苗木的二维码,识别进场苗木的数字身份信息,核实和实地考察数据是否一致。
- b) 绿化苗木进场验收。植物材料的外观质量要求和检验方法应符合 CJJ 82—2012 中表 4.3.3 的规定。植物材料规格允许偏差和检验方法有约定的应符合约定要求,无约定的应符合 CJJ 82—2012 中 4.3.4 的规定。
- c) 对信息不一致或验收不合格苗木应进行退场处理。
- d) 苗木修剪应按现有标准执行。

7.5 智慧化施工

7.5.1 在地形塑造结束后,绿化苗木施工前,应完成地下管线(供水、排水、燃气、热力、电力、通信、广播电视、工业等管线及其附属设施)的施工,确保苗木绿化施工中的养护及监测。将埋设的管线线路在现场做好标识,并将线路信息导入城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统及智慧施工设备,避免施工中造成损坏。

7.5.2 栽植穴、槽的挖掘。利用数字化技术进行精准定位,种植穴、槽大小及质量应符合 CJJ 82 中的规定。

7.5.3 乔木、灌木种植智慧化施工符合下列规定:

- a) 利用数字化技术进行精准定位,将苗木种在设计的坐标点上,其效果应满足可视化交底中乔灌木的种植要求和注意事项;
- b) 利用已完工的传感器和监测设备,实时监测苗木的生长情况,及时调整养护措施,提高成活率;
- c) 乔木种植完成后应进行安全监护,防止倒塌。

7.5.4 地被智慧化施工符合下列规定:

- a) 利用数字化技术进行定位种植,效果应符合可视化交底中地被植物的种植要求和注意事项;
- b) 利用传感器和监测设备,实时监测地被的生长情况,及时调整养护措施,提高成活率。

7.5.5 草坪智慧化施工符合下列规定:

- a) 利用数字化技术进行定位种植,效果应符合可视化交底中草坪的栽植要求和注意事项;
- b) 利用智慧化修剪设备,提高草坪修剪效率和美观度。

7.5.6 花境智慧化施工符合下列规定。

- a) 利用数字化技术进行花境植物的配置,确保花境色彩丰富、形态美观。效果应符合可视化交底中花境植物种植及微地形要求和注意事项。
- b) 利用传感器和监测设备,实时监测花境的生长情况,及时调整养护措施,提高花境植物管护及美观。

7.5.7 竹子智慧化施工应符合下列规定。

- a) 利用数字化技术进行配置,确保竹子与周围环境相协调。符合可视化交底中竹子的种植要求和注意事项。
- b) 利用传感器和监测设备,实时监测竹子的生长情况,及时调整养护措施,提高竹子的成活率。

7.6 智慧化验收

7.6.1 智慧化质量验收应符合下列规定:

- a) 数据采集和处理:利用智慧识别设备对苗木种类、数量、面积等进行快速识别和数据采集,形成验收数据及相关表格;
- b) 竣工图匹配:将采集的验收数据与竣工图数据进行对比,核查两者的匹配程度,根据实际数据进行校正。

7.6.2 智慧化验收标准应符合下列规定：

- a) 苗木种类准确,无混淆或错误；
- b) 生长状况良好,符合设计要求指标；
- c) 成活率不小于合同约定或设计标准；
- d) 苗木实际数量、面积与竣工图一致；
- e) 苗木位置准确,观感效果满足设计要求；
- f) 应符合 CJJ 82 中的规定。

8 智慧化施工期养护

8.1 一般规定

8.1.1 智慧化施工期养护的目标是基于城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统,通过对环境要素的智慧化监测、识别、分析,利用大数据、物联网、云计算技术处理后,根据地区特点和气候条件,对苗木的生长状态进行智慧化诊断和养护,提升城市公园绿化苗木在施工期间的成活率和生长质量。

8.1.2 城市公园绿化苗木智慧化施工期养护应包括智慧化灌溉、智慧化施肥、智慧化病虫害防治及养护效果评价。

8.2 智慧化灌溉

8.2.1 在养护过程中宜增加自动灌溉系统,综合无人机、摄像头及现场土壤温度与湿度等信息,结合大数据参数集,智慧化远程调节浇灌量以及频次。

8.2.2 根据土壤质地不同,需对喷灌系统的喷灌强度进行调节,砂土的喷灌强度应适当提高,黏土的喷灌强度应降低。

8.2.3 若现场存在地面坡度,需对喷灌系统喷灌强度进行折减。当地面有良好的植被覆盖时,喷灌强度可适当提高,但不宜超过 20%。

8.2.4 喷灌区域边界处喷头的安装位置宜尽量靠边,但应留够安装距离,以 10 cm~30 cm 为宜。

8.2.5 草坪中埋地式自动喷头的安装高度,应使其顶部与草坪根部平齐;灌木中埋地式喷头的安装高度,应使其顶部与灌木的养护高度平齐。

8.2.6 应根据不同苗木的生物学特性、生长阶段、生态习性、景观功能要求,结合所在地区气象数据,如降雨量、温度、湿度和风速等,分析苗木的水分蒸发速率和潜在的水分需求并制定灌溉计划。

8.2.7 乔木宜采用慢浇深灌的方式,避免频繁的浅层浇水,以促进根系向下生长,增强乔木的抗旱能力。结合城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统,在干旱季节,应适当调增浇水频率,保持土壤湿润,但要避免过度浇水导致积水,以防根部病害的发生。

8.2.8 灌木的浇水需求通常比乔木要高,因根系相对较浅。浇水时,应注意保持土壤表层和次表层的湿润,同时避免水流冲刷土壤,造成水土流失。

8.2.9 在城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统中,新栽植苗木的灌溉频率可适当增大,以帮助其建立稳定的根系。

8.2.10 花卉的浇水需求因种类而异,需要保持土壤微湿,避免过干或过湿。应通过城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统调节灌溉强度和频率,尽量采用细流浇灌,以免损伤花朵和叶片;对于需水较多的花卉,如热带花卉,应保持适宜的土壤湿度,而对于耐旱性较强的花卉,如多肉植物,则应减少浇水频率和量。

8.2.11 草坪浇水应以保持土壤湿润为宜,避免过度浇水导致积水和根部病害。在城市公园绿化苗木

智慧化施工综合系统中,灌溉时间宜尽量设置在上午,以减少蒸发损失,并给予草坪足够的时间在夜间进行水分吸收。浇水深度应达到土壤表层以下约 10 cm,以确保草根能够吸收到足够的水分。

8.3 智慧化施肥

8.3.1 在养护过程中应增加智慧化施肥系统,配置高分辨率摄像头和多光谱传感器的无人机或摄像头。基于城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统,根据城市公园绿化苗木的种类、生长特性、营养需求建立数据库,综合分析苗木的生长状态,如有需要进一步进行土壤相关元素的检测,分析苗木所需营养物质并自动调节施肥量以及频次。

8.3.2 可结合实际情况,在城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统中构建苗木施肥处方图模块,识别不同区域苗木的具体施肥需求,为精准施肥提供依据,并结合土壤监测数据,对施肥量和施肥频率进行实时调整优化。

8.3.3 苗木种植土壤应具备常规土壤的外观,有疏松度、无明显可视杂物、常规土色、无明显异味。

8.3.4 花卉用土或用于种植其他对病虫害敏感苗木的土壤应先将其进行消毒处理后再使用。

8.3.5 苗木种植应主要使用壤土类的土壤,部分植物可用砂土类。

8.3.6 表层土壤入渗率(0 cm~20 cm)应达到不小于 5 mm/h 的要求,若用于雨水调蓄或净化的绿地,其土壤入渗率应在 10 mm/h~360 mm/h。

8.3.7 若苗木种植土壤存在压实时,土壤非毛管孔隙度应在 5%~25%。

8.3.8 针对可能受到融雪剂污染的种植土壤,氯离子含量应不大于 180 mg/kg,水溶性钠含量应不大于 120 mg/kg。

8.3.9 苗木种植土壤监测指标、监测方式及指标体系应符合表 1、表 2 的规定。

8.3.10 苗木种植土壤中的重金属含量应符合 CJ/T 340 的相关规定。

8.3.11 水源涵养林等属于自然保育的地域,重金属的含量应符合 CJ/T 340 中 I 级要求;植物园、公园等与人接触较为密切的地域,重金属含量应控制在 CJ/T 340 中不低于 II 级范围;道路绿化带等重金属含量应在 III 级范围。

8.3.12 表 1、表 2 所规定的土壤监测指标等相关信息,应根据公园区域、苗木种类分别集成为二维码,以便巡视检查。

表 1 土壤监测指标体系

序号	监测内容	指标名称	指标单位	监测方式
1	土壤物理性质	土壤含水量	m ³ /m ³	自动监测
2		土壤温度	℃	自动监测
3		土壤容重	g/cm ³	手动监测
4	土壤化学性质	土壤 pH	—	手动监测
5		土壤阳离子交换量	cmol/kg	手动监测
6		土壤有机质	g/kg	手动监测
7		全氮、磷、钾	g/kg	手动监测
8		有效氮、磷、钾	g/kg	手动监测
9		重金属元素	mg/kg	手动监测

表 2 土壤监测指标

序号	项目			乔木、灌木、竹类	花卉	草坪	
	指标类型	检测方法	单位				
1	主控 指标	pH	电位法(水浸提)	—	5.5~8.5	6.0~8.5	6.0~8.5
2		含盐量	质量法/电导率法(水土比 5:1)	g/kg	≤1.30	≤1.20	≤1.30
3		有机质	重铬酸钾氧化-外加热法	g/kg	≥15	≥25	≥15
4		土壤容重	环刀法	g/cm ³	≤1.25	≤1.15	≤1.25
5	肥力 指标	水解性氮	碱解-扩散法	mg/kg	≥60	≥100	≥60
6		有效磷	钼锑抗比色法	mg/kg	≥10	≥15	≥10
7		速效钾	火焰光度计法	mg/kg	≥120	≥130	≥100
8		有效态铁	二乙三胺五乙酸(DTPA)浸提- 原子吸收分光光度法	mg/kg	≥5	≥10	≥5
9		有效态锰			≥5	≥8	≥5
10		有效态铜			≥1	≥2	≥1
11		有效态锌			≥2	≥4	≥2

8.4 智慧化病虫害防治

8.4.1 可应用诱捕器、测报灯、土壤气象传感器、虫情识别传感器等设备,对养护区域的病虫害发生环境和数据进行监测,按照病虫害暴发环境条件数据,按设定标准模型,城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统依据监测数据做出提前预警,指导防控。

8.4.2 可通过无人机监测、远程监测设备观察和养护现场作业人员现场反馈等途径,监控病虫害防控漏点,及时防治。使用无人机进行病虫害状况监测,并对作业人员无法进入打药区域展开打药,严格按照国家无人机管理相关规定,确定飞行作业的时间及空域。

8.4.3 现场应设置二维码卡片,发现病虫害现象经拍照,扫描二维码自动传输至城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统,并直接形成实时病虫害地图和病虫害热点图,为管理者计划和决策提供依据。

8.4.4 常见苗木病虫害种类及防治方法见附录 A。

8.4.5 可融合无人机、摄像头等监测手段,在城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统中构建防火监测模块,全面提升火情预警、火情实时态势监控、火情态势分析、灾后评估等方面的能力。

8.5 养护效果评价

8.5.1 绿化苗木养护分级质量应符合 CJJ/T 287 的规定。

8.5.2 可结合无人机或摄像头,根据绿化苗木的种类、生长特性,通过城市公园绿化苗木智慧化施工综合系统评价绿化苗木的养护分级质量,应包含整体效果、生长势、灌溉排水、施肥、病虫害情况、补植时限及成活率等方面。

8.5.3 针对绿化苗木养护分级质量中的补植成活率,一级应≥98%,二级应≥95%,三级应≥90%。

8.5.4 表 3 规定了草坪养护效果绿色期评价标准。

表 3 草坪养护效果绿色期评价标准

项目	评价标准			检查方法
	一级	二级	三级	
绿色期	冷季型草不低于 300 d, 暖季型草不少于 210 d	冷季型草不低于 270 d, 暖季型草不少于 180 d	冷季型草不低于 240 d, 暖季型草不少于 160 d	采用目测、建立台账 等方法

9 智慧化施工期维护

9.1 智慧化监测设备维护

9.1.1 城市公园绿化苗木智慧化监测设备维护包括日常巡检、数据校准与验证、软件更新与升级、清洁与保养、故障排查与修复、数据记录与报告等方面。

9.1.2 日常巡检应符合下列规定

- a) 巡检频率。每周至少进行一次巡检,确保设备无损坏或异常现象。
- b) 外观检查。检查设备外壳是否完好,无锈蚀、变形等现象;连接线是否松动或破损。
- c) 传感器检查。检查传感器是否清洁,无遮挡物;检查传感器的灵敏度,确保测量数据准确。

9.1.3 数据校准与验证应符合下列规定。

- a) 校准周期。每月至少进行一次数据校准,确保设备测量数据的准确性。
- b) 校准方法。使用标准测量设备对智能检测设备进行校准,记录校准前后的数据差异,并调整设备的参数,使测量数据接近标准值。
- c) 数据验证。每季度至少进行一次数据验证,通过对比不同时间段的数据或与其他设备的数据进行对比,验证数据的真实性和可靠性。

9.1.4 软件更新与升级应符合下列规定。

- a) 更新频率。根据设备供应商提供的更新信息,及时进行软件更新和升级。
- b) 更新步骤。备份现有数据,下载并安装最新版本的软件,测试新软件的稳定性和功能。

9.1.5 清洁与保养应符合下列规定。

- a) 清洁周期。每周至少进行一次清洁,去除设备上的灰尘、污垢等污染物。
- b) 清洁方法。使用柔软的干布或吸尘器进行清洁,避免使用腐蚀性强的清洁剂。
- c) 保养措施。定期检查设备的防水、防尘等防护措施是否完好,如有损坏及时修复。

9.1.6 故障排查与修复应符合下列规定。

- a) 故障响应。设备出现故障时,应立即响应并进行故障排查。
- b) 故障记录。宜记录故障发生的时间、现象及排查过程,为后续的故障分析提供依据。
- c) 修复措施。宜根据故障原因采取相应的修复措施,如更换部件、调整参数等。如无法修复,及时联系供应商或专业人员进行维修。

9.1.7 数据记录与报告应符合下列规定。

- a) 数据记录。对设备的巡检、校准、验证、更新、清洁、保养及故障排查等维护活动进行详细记录,包括时间、人员、操作内容等。
- b) 报告编制。定期(如每月或每季度)汇总设备维护记录,编制维护报告,对设备的运行状态、数据质量、故障情况等进行统计分析,并提出改进建议。

9.2 电子信息数据维护

9.2.1 城市公园绿化苗木智慧化电子信息数据维护包括数据收集、数据存储、数据处理、数据备份与恢

复、数据安全与保密、数据使用与共享等方面。

9.2.2 数据收集宜符合下列规定：

- a) 确保智能监测设备正常运行,数据采集准确可靠,避免数据缺失或错误;
- b) 根据绿化苗木的生长需求和公园管理需求,设定数据采集频率和指标;
- c) 对采集到的数据进行初步筛选和清洗,去除异常值和重复数据。

9.2.3 数据存储宜符合下列规定：

- a) 建立专门的数据库或数据管理系统,用于存储绿化苗木智能电子信息数据;
- b) 确保数据库或数据管理系统的安全性和稳定性,采取加密、访问控制等安全措施;
- c) 对数据进行分类存储,方便后续的数据处理和分析。

9.2.4 数据处理宜符合下列规定：

- a) 根据绿化苗木的生长特性和公园管理需求,对数据进行深入分析和挖掘,提取有价值的信息;
- b) 采用数据清洗、统计分析、模型预测等数据处理方法和技术,确保数据的准确性和可靠性;
- c) 定期更新数据处理方法和模型,以适应绿化苗木生长和公园管理的变化。

9.2.5 数据备份与恢复宜符合下列规定：

- a) 建立数据备份机制,定期备份数据库或数据管理系统中的数据,以防数据丢失或损坏;
- b) 确保备份数据的安全性和完整性,选择可靠的备份存储介质和存储位置;
- c) 制定数据恢复计划,明确数据恢复的步骤和措施,确保在数据丢失或损坏时能够及时恢复。

9.2.6 数据安全与保密符合下列规定：

- a) 应严格遵守数据安全和保密的相关法律法规和规章制度,确保数据不被非法获取、篡改或泄露;
- b) 对数据进行加密处理,应确保数据传输和存储过程中的安全性;
- c) 对涉及个人隐私的数据进行脱敏处理,应保护个人隐私权益。

9.2.7 数据使用与共享宜符合下列规定：

- a) 明确数据的使用范围和目的,确保数据仅用于公园绿化管理和决策支持;
- b) 建立数据共享机制,促进不同部门或单位之间的数据交流和合作;
- c) 在数据共享过程中,遵守数据安全和保密的相关要求,确保数据的合法使用。

9.3 智慧化管理系统维护

9.3.1 城市公园绿化苗木智慧化管理系统维护包括系统硬件维护、系统软件维护、网络安全维护、故障排查与修复、记录与报告等。

9.3.2 系统硬件维护宜符合下列规定：

- a) 定期检查系统硬件设备,包括服务器、传感器、监测设备等,确保其正常运行,无损坏或异常现象;
- b) 对硬件设备进行清洁和保养,去除灰尘、污垢等污染物,保持设备的清洁度和散热性能;
- c) 定期对硬件设备进行性能评估,如发现性能下降或存在故障隐患,及时进行维修或更换。

9.3.3 系统软件维护宜符合下列规定：

- a) 定期检查系统软件的运行状态,确保其无异常或错误提示;
- b) 及时更新系统软件,包括操作系统、数据库、应用软件等,以修复已知漏洞、增强功能和提升性能;
- c) 对软件进行备份,以防意外情况导致数据丢失或软件损坏。

9.3.4 网络安全维护宜符合下列规定：

- a) 建立网络安全防护体系,包括防火墙、入侵检测、病毒防护等,确保系统免受网络攻击和病毒侵害;

- b) 定期对网络安全进行检查和评估,及时发现和处理安全隐患;
- c) 对系统用户进行权限管理,确保不同用户只能访问其权限范围内的数据和功能。

9.3.5 故障排查与修复符合下列规定。

- a) 当系统出现故障时,应立即响应并进行故障排查,记录故障现象、时间和原因。
- b) 根据故障类型,宜采取相应的修复措施,如更换部件、调整参数等。如无法修复,及时联系供应商或专业人员进行维修。
- c) 修复后,测试系统的各项功能是否正常,宜确保系统恢复正常运行。

9.3.6 记录与报告宜符合下列规定:

- a) 对系统的巡检、更新、备份、故障排查等维护活动进行记录,包括时间、人员、操作内容等;
- b) 定期汇总系统维护记录,编制维护报告,对系统的运行状态、数据质量、故障情况进行统计分析,并提出改进建议。

9.4 智慧化管理系统创新发展

9.4.1 智慧公园的建设和运营需要不断进行维护和升级。这个阶段需要建立健全的维护和运营机制,对公园信息系统、公园设施进行周期性的维护和升级,保证智慧公园的持续性发展。

9.4.2 利用 Web 网络、云计算、物联网、AR、VR、AI、5G、区块链及北斗导航等信息技术,在城市公园的办公、管理、服务、营销、体验或产品打造上开展创新应用。

附 录 A
(资料性)
常见苗木病虫害种类及防治方法

表 A.1 给出了常见苗木病虫害种类及防治方法。

表 A.1 常见苗木病虫害种类及防治方法

病虫害	受害苗木	主要防治方法
天幕毛虫	柳、杨、桃、杏、海棠等	4月上旬结合日常养护剪除病虫枝、销毁;4月中旬至5月上旬幼虫刚出现,喷施阿维菌素药剂防治
蚜虫	樱、桃、杏、梅、竹、香樟、七里香等	4月中下旬发生,5月至6月间繁殖最盛,为害严重,一直危害叶类,可喷施20%酯乳剂3000倍液,或50%抗蚜威可湿性粉剂2000倍液,或50%灭蚜松可湿性粉剂2000倍液,或2.5%乳油3000倍液~4000倍液等
光肩星天牛	杨、柳	有虫处(蛀孔)涂抹用50%杀螟松乳油100倍液~200倍液、50%啉虫脲乳油100倍液~200倍液喷干,喷液量以树干流药液为止
蚧壳虫	香樟、樱花、丁香、山杏、山桃、水蜡等	对其越冬场所喷施45%毒死蜱水乳剂1000倍液;2月下旬在树干近基部涂宽30cm的黏虫胶环或绑扎粘虫胶带阻止成虫上树;早春萌芽前全株喷施石硫合剂,展叶后喷施噻嗪酮;早春用硬毛刷或钢丝刷刷死枝条上的越冬幼虫;保护天敌,如黑缘红瓢虫、红环瓢虫、大红瓢虫等
斑衣蜡蝉	刺槐、杨、柳等	结合春季修剪剪除卵块或组织人工刮出卵块;若虫期喷施2.5%溴氰菊酯乳油或4.5%高效氯氰菊酯乳油或8%阿维菌素乳油2000倍液~2500倍液
春尺蠖	杨、柳等	2月中旬前完成树干围环,阻止成虫上树产卵,每隔3d~5d人工抹杀或喷药杀灭成虫;4月上旬幼虫孵化,中下旬进入暴食期,在此之前可进行药剂防治或用病毒喷雾
吉丁虫	杨、柳、桧柏、云杉等	成虫羽化前期,及时修剪虫枝和枯枝,集中烧毁,消灭其中越冬幼虫;冬春季,宜将伤口处的老皮刮去,再用刀将皮层下的幼虫挖除;性诱捕器捕捉成虫
松梢螟	油松、华山松、白皮松等	4月中旬剪除有虫枝梢并集中销毁,5月中旬设置杀虫灯诱杀或性引诱剂诱杀成虫
小线角木蠹蛾	白蜡、柳、国槐、银杏、元宝枫等	6月中旬设置杀虫灯或性引诱剂诱杀成虫,持续到9月;6月中旬向排粪孔内注射白僵菌、斯氏线虫液、芜菁夜蛾线虫液等天敌或吡虫啉等药剂防治
红蜘蛛	香樟、桧柏、水蜡等	加强栽培管理,增强树势,降温增湿,加强通风;早春花木发芽前喷施石硫合剂,危害期喷施爱福丁乳油,保护和利用瓢虫、草蛉等天敌;使用5%螺虫乙酯、5%甲维盐、哒螨灵、三氯杀蚊醇1000倍液~2000倍液喷雾
果树烂皮病	果树、梨树、山杏等	刮除烂皮,清洁伤口,涂抹树干腐烂灵、百菌清或多菌灵
褐斑病	桂花、垂柳、樱花、柑橘、一品红等	及时清除病叶、病枝,减少病原菌的越冬场所;使用波尔多液、石硫合剂、甲基托布津等药剂进行喷洒,根据病害发生的情况适时施药
冠瘿病	杨、樱桃、桃、月季、海棠等	偏碱性的土壤和湿度大的沙壤土发病严重;需加强检疫,利用K84浸根或在植物生长期浇根处理

表 A.1 常见苗木病虫害种类及防治方法（续）

病虫害	受害苗木	主要防治方法
水杉锈病	水杉	勤修剪,及时清除病枝叶;施肥,增强植株抗病力;注意通风透光,做好排水工作
草坪草褐斑病	冷季型草坪草	低洼潮湿、排水不畅或种植密度大的发病严重;加强检疫,加强修剪;7月、8月高温高湿夏季为发病高峰期,宜喷药预防,发病期用代森锰锌、甲基托布津防治

参 考 文 献

- [1] GB/T 51212 建筑信息模型应用统一标准
 - [2] GB/T 51235 建筑信息模型施工应用标准
 - [3] CJJ/T 85 城市绿地分类标准
-

全国团体标准信息平台

中国国际科技促进会
团体标准
城市公园绿化苗木智慧化施工技术规范
T/CI 575—2024

*

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

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

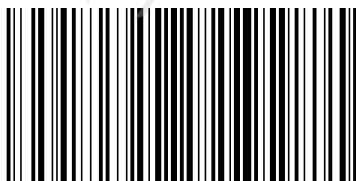
*

开本 880×1230 1/16 印张 字数 千字
2024年 月第一版 2024年 月第一次印刷

*

书号: 155066·5-10153 定价 0.00 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



T/CI 575-2024