

市政园林景观绿化工程施工工艺及要点探究

文 / 黄庆庆 济南大明湖园林工程有限公司

顾元军 济南大明湖园林工程有限公司

摘要：本文以某市政大型文化体育公园园林景观绿化工程为例，探讨市政园林景观绿化工程的施工工艺与技术要点。本文详细分析了地形处理和测量中控制网布设及高程测量的精度要求，土方工程的分层开挖与回填工艺，碎石垫层及给排水管道的铺设方法，以及苗木栽植和草皮铺设的技术细节，同时针对施工中的环保措施，提出了扬尘、废水及噪声控制的具体策略。通过分析该工程施工过程中的主要问题，如测量误差、基坑稳定性和苗木成活率低的问题，提出了相应的解决措施。

关键词：市政园林工程；施工工艺；绿化工程

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.04.112

引言

随着城市化进程的不断推进，城市居民对生活质量和生态环境的要求也逐渐提高，市政园林景观绿化工程的作用日益凸显。其不仅仅是装点城市空间的“绿肺”，更是提升城市生态系统稳定性、降低环境污染、改善城市小气候的重要手段。同时，园林景观绿化工程还承担了重要的社会文化功能，既能为市民提供休闲娱乐的场所，也能通过精心设计的景观提升城市的文化品味和审美价值。

一、工程概况

（一）工程基本信息

该文化体育公园的占地总面积为 101×10^4 平方米，其中园林景观绿化的面积 27×10^4 平方米，占整个公园面积的27.63%，公园的景观绿化区域主要包括草坪、灌木丛、乔木林地、水系景观等多种自然元素。项目划分了若干个不同的功能区，包括中心活动广场、儿童游乐区、湿地保护区、植物观赏区及生态步道等。绿化工程中的水处理系统占地 3.0×10^4 平方米，除水系统外还包括总长约5430米的HDPE给水管道和2100米的UPVC排水管道，管径从De30到De600不等，以满足不同水流需求。园区内部的主、次道路也按照现代园林景观设计标准进行布置，保证了园区内步行通道与绿化区域的有机结合。

（二）主要施工指标

本项目的绿化工程设计指标明确。在乔木和灌木的种植方面，设计要求种植乔木4000株，灌木2300株。乔木种类包括银杏、香樟、法桐等常绿和落叶树种，灌木则以桂花、海棠、鸡爪槭等耐性强、观赏性高的品种为主。草皮铺设面积达 2.72×10^4 平方米，采用耐踩踏、易维护的草种。土石方工程也是该项目的一个重要环节，土方开挖量为 6.32×10^4 立方米，回填量为 4.9×10^4 立方米。在回填过程中采取分层压实的工艺，使用平碾、羊足碾和振动碾等压实设备，确保土方回填达到足够的密实度，以防止未来地面下沉和地基不均匀沉降等

问题。在道路铺设及景观小品建设中，碎石垫层的施工量约为 2.5×10^4 吨。

二、园林景观绿化施工工艺及技术要点

（一）施工测量

本项目使用了高精度的水准仪和全站仪作为测量工具，以确保施工测量的精度满足园林工程的高要求。具体测量要求如表1所示。在平面控制网布设中，项目要求三等控制精度，以减少误差并确保工程整体的布局精准。控制网边长的技术参数包括全站仪标称测距的固定误差a、比例误差系数b，以及测距长度D。控制网精度的计算公式为： $mD = (a + b \cdot D)$ 。项目中的控制网边长测量要求详见表1：

表1 控制网边长测距技术要求

控制网等级	仪器精度 (mm)	每边测量回数	单程较差 (mm)	往返较差 (mm)
三等	5	3	≤ 5	≤ 7
三等	10	4	≤ 10	≤ 15
四等	5	2	≤ 5	≤ 7
四等	10	3	≤ 10	≤ 15

在高程测量方面，项目要求使用DS3或DSZ3型号的水准仪。为了确保精度，每千米的高差全中误差需控制在10mm以内，往返测段误差不超过 $20L^{1/2}$ （L为测段长度）。

（二）地形处理

1. 土方开挖

本项目的土方开挖量为 6.32×10^4 立方米，主要针对绿化区、道路和水系统建设区进行开挖。由于涉及的区域复杂且地下设施较多，施工前进行了详细的地勘和产权调查，避免对现有地下设施造成损害。施工中，项目采用150型和160型履带式挖掘机，开挖深度控制在2.5米以内，以保证基坑和地形的稳定性。在大型开挖区，施工人员采用分层、分段开挖方法，每层厚度控制在30-50厘米，堆土高度不超过2米，防止开挖土对周边环

境产生压力或影响施工安全。在特殊区域，如地下管道密集区域和基坑边缘，施工人员使用手动工具进行精细开挖，避免挖掘机对周边结构产生震动或破坏。

2. 土方回填与压实

本项目的土方回填量为 4.9×10^4 立方米，主要用于道路、绿地和水景区的地基回填。为防止沉降或开裂，施工方严格执行分层回填和分层压实的技术规范。回填时根据设计要求进行分层铺填和压实，施工设备包括15吨的平碾、羊足碾和振动碾，各设备的铺填厚度及压实次数详见表2。压实过程中，确保每层土方的密实度达标，以避免后期使用时出现沉降现象。

表2 土方回填厚度及压实次数设计方案

施工设备	每层铺填厚度 (mm)	每层压实次数
平碾 15t	300	6
羊足碾 15t	300-350	8
振动碾 15t	450-500	6

表3 级配碎石粒径大小及筛孔通过百分率

粒径大小 (mm)	0.075	0.6	2.36	4.75	9.5	19.0	30
筛孔通过率 (%)	0 ~ 7	8 ~ 20	17 ~ 37	29 ~ 54	49 ~ 69	73 ~ 88	100

2. 给排水施工

项目给水系统采用HDPE管道，总长度达5430米，管径从De30至De220不等。排水系统采用UPVC加筋管，总长度约为2100米，管径在De300到De600之间，以适应不同区域的排水需求。项目中的水景观区域使用生态水处理系统，为园区提供自然水循环和景观水体。本项目采用导向钻进的方式进行给排水管道施工，减少了开挖对地面和周边设施的影响。施工步骤包括工程勘察、导向轨迹设计、测量定位与放样、控制井建造、钻机定位、导向钻进、分级扩孔、回拉管材、管材连接、注浆填充和现场清理。施工中的关键是控制管道铺设的阻力，使用泥浆减少钻进时的摩擦力和回拉力，确保管道在回拉过程中不会产生扭曲或变形。阻力控制计算方法为：

$$F=f(P_y+P_x+G+PA)$$

其中，F为管道回拉时的总阻力，f为摩擦系数， P_y 为垂直土压力， P_x 为水平土压力，G为管材自重，PA为贯入阻力。通过精确的阻力控制，保证管道铺设的稳固性和水系统的通畅。

(四) 绿化工程

1. 苗木栽植

项目设计要求种植乔木4000株和灌木2300株，其中乔木主要包括银杏、香樟、法桐等，灌木包括桂花、海棠、鸡爪槭等。这些植物的选择基于耐寒性、观赏性和当地气候条件，以确保全年绿化景观效果。为了保证苗木的成活率，在苗木栽植前，需要对其根系和枝叶进行全面检查，筛除病害苗木，并选择健康的植株进行栽

(三) 景观工程

1. 碎石垫层施工

碎石垫层施工是道路、休闲区域和部分景观小品基础施工的关键步骤，目的是为上层铺设提供平整、稳定的基础。本项目的碎石垫层用量约为 2.5×10^4 吨，铺设厚度需满足各道路和步道的设计要求，以确保行人活动区域的稳固性。碎石垫层的施工流程包括场地基础清理、碎石质量检查、测量放线、分层摊铺、碾压压实及密实度检测。项目中使用级配碎石，其粒径不超过30mm，各级碎石的粒径大小及筛孔通过率详见表3。施工过程中每层碎石垫层厚度控制在30cm，并使用15吨的振动压路机进行碾压，每层碾压6-8次，以确保基础的密实度和均匀性。

碎石垫层施工中，压实质量直接影响到道路和景观区域的使用寿命。因此，每层碎石铺设完成后，施工方会进行密实度检测，确保符合设计规范的标准。

培。根据技术规范，乔木和灌木与地下管道、建筑物等设施需保持安全距离，以避免根系对市政设施的干扰和破坏，详见表4。

表4 苗木与建筑物和市政设施的最小水平距离

序号	建筑物或市政设施名称	距乔木根茎的中心距离 (m)	距灌木根茎的中心距离 (m)
1	不超过 2.0m 的围墙	≥ 1.0	≥ 0.75
2	挡土墙顶内和墙外角	≥ 2.0	≥ 0.5
3	通信管道	≥ 1.5	≥ 1.0
4	给水管道	≥ 1.5	≥ 1.0
5	雨水管道	≥ 1.5	≥ 1.0
6	污水管道	≥ 1.5	≥ 1.0

栽种时，乔木采用带土球移栽法，确保根系完整，栽种后进行及时浇水和支护处理，以提高成活率。对于较高的乔木，设置临时支护结构以防止风力影响，支护点需包裹软垫，以避免对树干造成损伤。

2. 草皮铺设

本项目的草皮铺设面积为 2.72×10^4 平方米，选择耐踩踏、易维护的草种，以适应大流量游客的使用。草皮铺设前，首先对土壤表层进行平整处理，并洒水润湿，使土壤保持适宜的含水量。施工前清除土壤中的硬块和杂物，铺设2-3厘米厚的细砂层，确保草皮根系能够稳定生长。草皮采用人工铺设的方式，以精细化处理保证铺设效果。铺设完成后，进行适量浇水，确保草皮与土壤良好接触，以促进草皮的快速成活和均匀生长。

三、工程中的环保措施

(一) 扬尘控制

由于项目涉及大量土方开挖、回填和运输，易产生扬尘，影响周边空气质量。为有效控制扬尘，本项目采取了多项措施，包括道路硬化、洒水降尘和覆盖篷布等。对施工区域内的主要运输道路进行硬化，减少车辆在行驶过程中扬起的尘土。在土方开挖和回填区域设置洒水装置，每日定期洒水保持地面湿润，从而降低粉尘的散发。对于土方堆放区域，采取篷布覆盖，避免土壤在风力作用下产生扬尘。同时，施工现场设置专人负责日常清洁，及时清理堆积的土方和散落的泥土，确保场地整洁，减少对周边居民的空气影响。

(二) 废水处理

施工过程中废水的产生主要来源于机械设备的清洗、施工场地的地表径流以及生态水景观建设中的水处理。为避免废水对环境造成污染，本项目设计了废水收集和处理系统。施工场地配备了临时排水沟，将废水引导至沉淀池，经过沉淀处理后再排放，以确保排放水质符合环保标准。在水景观施工中，为保障生态水系统的健康循环，项目中采用了循环水处理系统，对水体进行净化处理，确保景观用水的清洁度。机械设备的清洗废水经专门的集水池收集并进行油污过滤，防止有害物质渗入地下水。在雨季或大雨天气时，施工方会加强排水系统的管理，及时清理沉淀池内的泥沙和杂物，确保排水通畅。

(三) 噪声控制

噪声控制在施工过程中至关重要，尤其是园林景观工程施工地点临近居民区时，噪声控制直接影响周边居民的生活质量。本项目采取了多种降噪措施，以降低施工噪声的影响。在设备选择上，优先使用低噪声设备，并对大型机械如挖掘机、压路机等定期进行维护，确保设备处于良好状态，以减少机械噪声源。合理安排施工时间，将噪声较大的作业集中在白天进行，避免夜间施工干扰居民休息。在施工现场周围设置隔音屏障，有效阻挡施工噪声的传播。对于不可避免的高噪声作业，施工方还采取了噪声监测手段，对施工区周边的噪声水平进行实时监测，确保噪声控制在标准范围内。一旦噪声超出标准，立即调整施工方法或时间，减少对周边的干扰。

四、施工过程中的问题及解决措施

(一) 测量误差控制

本项目采用了DS3型号的水准仪和高精度全站仪来提升测量精度，并进行多次复核测量。为减少水平误差，每条控制线的误差控制在±5毫米以内，特别是在平面控制网的测量中，采用了三等精度的控制网布设，以确保各点的精确定位。为减少高程误差，在每千米测

段中控制高差偶然误差不超过±10毫米，并严格监测水准仪的使用状况，确保其准确性。对于出现的超差情况立即进行复测和校正，保障测量数据符合技术标准。

(二) 基坑稳定性

本项目中，基坑开挖深度平均为2.5米，为确保稳定性，施工团队采取了分层、分段开挖的方式，每层开挖厚度不超过50厘米，以减少土体的侧向压力。为增强基坑边坡的稳定性，在基坑周围设立了支护系统，采用钢筋网片和喷浆工艺对边坡进行加固。同时，在基坑开挖过程中对地下水位进行实时监测，并采取排水措施降低水位，确保基坑底部的干燥和稳定。在雨季，施工方还增加了覆盖膜和排水沟，以防止雨水对基坑的冲刷，确保基坑稳定。

(三) 苗木成活率低

根据初步统计，本项目中的苗木成活率初期仅为85%，未达到设计要求的90%。为提升成活率，项目团队采取了以下措施：严格筛选苗木，确保所用苗木无病害且根系发达；栽植前对土壤进行改良，包括施加有机肥料和调节土壤酸碱度，以提供适宜的生长环境。在栽植过程中，保证每株乔木的根茎与周边设施的最小距离，避免影响生长。栽植后，增加了灌溉频率，并对高大乔木设置支撑保护装置，以防止风倒。

结论

本项目通过科学的施工工艺和严格的技术控制，成功完成了市政园林景观绿化工程的各项任务，确保了工程质量和环保效果。针对施工中的测量误差、基坑稳定性和苗木成活率问题，项目团队采取了有效措施，显著提升了工程的整体水平。通过合理的扬尘、废水和噪声控制，项目实现了与周边环境的和谐共存。

参考文献

- [1] 谢家盛. 滨海地区市政园林景观精品工程施工技术及绿化种植养护要点[J]. 园艺与种苗, 2023, 43(06): 29-30+38.
- [2] 余家明. 市政园林景观绿化工程施工技术要点分析[J]. 住宅与房地产, 2020, (36): 63+73.
- [3] 王建蓝. 市政园林景观绿化工程施工技术的探究[C]. 上海筱虞文化传播有限公司.Proceedings of 2022 Engineering Technology Innovation and Management Seminar (ETIMS 2022). 重庆市永川区兴永建设发展有限公司, 2022: 4.
- [4] 王峰. 市政园林景观绿化施工管理技术研究[C]. 中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会. 2021工程技术与创新研讨会论文集. [出版者不详], 2021: 4.
- [5] 蒋焕. 市政园林景观绿化施工技术管理浅析[J]. 居舍, 2020, (12): 92.