

深圳市园林树池构造设计研究

Structure Design of Garden Tree Planter in Shenzhen

代晓康 宋亮华 龙丹丹

DAI Xiao-kang, SONG Liang-hua, LONG Dan-dan

摘要: 树池承担着保护植物的功能,设计巧妙的树池还具有塑造园林景观特色、彰显环境氛围的重要作用。近年来深圳城市园林树池的建设存在诸如设计同质化严重、土壤环境恶劣、空间狭窄等问题。通过分析休憩型树池、艺术型树池、生态型树池等优秀树池类型及案例,从前期实地调研、土壤改良、树种选择等方面提出建议,并提出引根技术、隔根技术及组合式种植模块应用的树池构造设计新技术及新工艺。

关键词: 树池; 构造设计; 引根技术; 隔根技术; 组合式树穴模块

中图分类号: TU986

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641(2023)03-0078-04

收稿日期: 2022-06-08

修回日期: 2022-10-17

Abstract: Tree planter assumes the function of protecting plants, and cleverly designed tree planter also plays an important role in shaping landscape characteristics and highlighting the environmental atmosphere. In recent years, there are some problems in the construction of urban garden tree planter in Shenzhen, such as serious homogeneity of design, poor soil environment, narrow space and so on. By analyzing the types and cases of excellent tree planters such as recreational tree planter, artistic tree planter and ecological tree planter, this paper puts forward some suggestions from the aspects of early field research, soil improvement and tree species selection, and puts forward the new technology and process of tree planter structure design based on root introduction technology, root separation technology and modular tree cavity module.

Key words: Tree planter; Structural design; Root introduction technology; Root separator technology; Modular tree cavity module

随着城市化进程和经济社会的高速发展,城市公共空间景观质量也愈发受到重视。园林绿化是城市公共空间中唯一具有生命的基础设施,在改善城市环境质量、美化城市景观方面具有不可替代的作用^[1-2]。树池作为保护树木的园林设施遍布于城市各个角落,是城市园林不可或缺的景观要素之一,但是却未受到相关部门的重视,普遍存在着合理性差、艺术性缺失、管理不到位等问题^[3-6],严重影响着城市景观。

目前,国内外对树池构造设计方面的研究相对较少,大部分集中于对树池的选材、应用及美化上。Wang D^[7]等利用ABAQUS软件平台建立了考虑树池节点塑性损伤本构关系的固体有限元模型,提出了9种用于种植大树的树池构件,但仅涉及构造中的零部件部分,对于树池如何构造设计并未进一步提出。徐赛^[8]等对雨洪蓄回型树池的结构选材及应用范围等进行了分析总结,蔡萌^[9]等结合海绵城市

对雨水内涝处理的需求,提出了一种新型生态海绵树池的构造设计,两者的针对性比较明确,没有提及对于一般树池的构造设计。

近年来,深圳市在发展建设过程中出现树池设计不当导致树木长势受损的情况,这对城市生态环境及市容市貌的负面影响日益加深。因此,本文主要分析深圳市树池存在的问题,并通过分析优秀树池案例,针对树池的构造设计提出一些新技术及新工艺,以期对日后深圳市树池的营造提供参考,最大限度发挥园林树池的综合性功能。

1 存在的问题与分析

1.1 设计同质化严重

树池是景观环境及建筑环境的有机组成部分,要与周边环境在风格、形式上和谐统一。然而,目前深圳市的部分树池设计照搬照抄一些艺术造型树池或玻璃钢树池坐凳等,

不考虑其造型、颜色及体量与整体环境的关系,导致其不能与周围景观相互协调。究其原因,可能是部分项目为了达到迅速落地的目的,未予树池设计以重视,导致树池在艺术性上存在形象雷同、与环境整体不融洽等问题,不能很好地体现区域的文化特色。

1.2 土壤条件恶劣

土壤条件是影响树木生长的直接因素^[10],然而在现代景观中,树池内树木赖以生存的介质环境往往容易被忽略。深圳市树池以硬质铺装为主,影响了土壤跟大气中物质能量的交换,极大地降低了土壤的蓄水能力。水平衡的失调会直接抑制植物的生长和发育,进而威胁植物的生存^[9]。其次,城市道路的人和车流量较大,其施工过程中往往会压实土地,这导致了土壤板结,削弱了植物根系的呼吸作用,使树木生长缓慢^[10-11]。再者,树池内的土壤普遍污染严重,混杂着建筑垃圾、生活垃

圾、大小石块等。树池内垃圾的积累不仅严重影响着市容市貌,也为病虫害的滋生提供了有利条件,严重影响了植物的生长,甚至导致树木死亡。

1.3 根系生长空间不足

树木的根系一般在浅表土地呈放射性分布,然而深圳市的树池多数独立设置,预留的栽植穴空间难以满足根系正常的生长需求。树池的硬质铺装限制了根系吸收土壤中的水分和营养元素^[12],限制了根系的生长空间,而根系无法穿透、延伸,只能局限于其中畸形生长,导致树木长势普遍较差,易风倒^[9],特别是在台风天,威胁着市民的生命及财产安全。此外,有的树木根系形成板根,引起树池篦子、树池侧石及附近地面铺装凸起,影响道路整体平整度及美观度,也给人们的出行造成安全隐患。这些都不利于深圳市公共环境的建设。

2 深圳市优秀树池类型

2.1 休憩型树池

休憩型树池是在基本功能的基础上,满足人们休憩需求的坐凳形式树池,其不但能完善城市功能,还能增加绿地面积,划分空间,形成特色景观。此类树池在深圳市常见于公园或铺装广场,考虑到市民的安全及后期的维护问题,一般选用防腐木或石材进行构造,面宽为0.35~0.45 m,高0.45~0.5 m,大小尺寸为1.5 m×1.5 m,间距大于6 m,给市民提供一个舒适

的休憩场所。此外,因地制宜设置树池,如利用地形高差设计互动性更强的树池(图1),增加市民游园的趣味性 & 体验感。

2.2 艺术型树池

艺术型树池是运用艺术图案、造型等方式增加树池的创意性,提升其艺术、文化及内涵的表达,增强其对人们的视觉冲击力。人们可以通过发现蕴含在树池中的思想与内涵体会地域特色。此类树池能解决树池景观同质化的问题,同时满足人们更高层次的审美要求,提升深圳的城市风貌。树池设计应与周围景观环境相互协调、呼应,在此基础上通过不同色彩、纹理及材质进行图形绘制,增强树池的展示效果,提高树池的色彩丰富度及趣味性;此外,还能结合地形肌理进行设计(图2),运用流线型的艺术图案增强景观特色,树池纹理表现与场地风格相呼应,整体色彩与周边环境相贴合,风格上与场地氛围和谐统一。

2.3 生态型树池

生态型树池是通过生态材料覆盖裸露的泥土来营造自然氛围。其能改善土壤环境,促进乔木根系健康生长,美化环境,也发挥着收集、过滤雨水径流和调蓄洪峰的作用。透水、保水能力较强的树篦子、生态透水铺装以及植物等生态材料,在生态型树池中得到越来越广泛的应用^[13]。现在常用的树篦子的主要用材包括铸铁、聚酯玻璃钢、钢、

树脂等。造型、构图奇特的树篦子不仅提升树池的设计感,也为城市景观添彩。同时树篦子的尺寸要与树池尺寸对应,而树池尺寸一般由树高、胸径、根茎大小、根系水平等因素共同决定^[4]。如树高3 m的小乔木,树池直径要大于0.6 m,深0.5 m,对应树篦子的直径为0.75 m;树高6 m的乔木,树池直径要大于1.2 m,深0.9 m,对应树篦子的直径为1.5 m;树高8~10 m的乔木,树池直径要大于1.5 m,深1.5 m,对应树篦子的直径为2 m^[14]。

3 树池工程构造处理

3.1 前期调研

在进行树池设计之前,通过实地调研,对拟种植树种的生长状况等基础情况进行分析,因地制宜对树池作出相应的设计及技术处理。施工前需要进行现场勘查,评估树木未来生长的空间,确定设计图纸上树木的种类、种植间距及树池的尺寸跟现状场地相匹配。其次,针对不同的区域,查找相应的规划设计资料及规定性指标,结合现场环境及业意见来评估树池的功能,满足规划设计的整体风格和定位。此外,调查树池周边市政管网的位置及走向,综合考虑环境因素,避免出现后期维护困难的情况。再者,对现有的土壤条件进行评估,了解土壤的肥力及蓄排水条件,掌握地形及高差关系,针对不同树种对土



图1 南山区四海公园树池



图2 树池与造型肌理的结合

壤条件的需求进行优化,给树木提供良好的生存环境。

3.2 土壤改良

大多数植物适宜生长在土壤组成体积比为矿物质45%、有机质5%、空气20%、水30%的环境中,且土壤团粒以1~5 mm为佳,土壤酸碱度适中,排水良好,疏松肥沃,不含建筑、生活垃圾及有害物质。根据前期土壤条件的评估结果,立足于所选树种需要的生长基质条件进行土壤改良。

本文以深圳市树池土壤改良为例,若现场土壤粘性过高,建议加入20%(或依实际定量)细河沙及泥炭土,混合均匀,以利排水透气。而对于沿海填海造地区域,可在现状种植土壤中(土壤厚度为30~60 cm)加入有机材料,如枯枝落叶堆肥,或加入复合改良材料(如鸡粪1 kg/m²、磷肥0.2 kg/m²、脱硫石膏1 kg/m²)等进行改善。对于保水性差、养分贫瘠的土壤,可在现状种植层土壤(土壤厚度为40 cm)中加入珍珠岩粉40 L/m²及固体复合肥料0.25 kg/m²。对于排水较差的土壤,可在底层铺厚20 cm的珍珠岩,再打入3~4根珍珠岩填充的通风管。当车库顶板上种植土含有堆坡设计时,受顶板荷载所限,建议堆坡部份采用配比为壤土34%、泥炭33%、珍珠岩及蘑菇肥33%的轻质土,或在保证乔木种植土厚度要求的前提下,更换底层土壤为陶粒进行填充。花坛的土壤可施用腐熟牛粪肥3 kg/m²,或矿质复合肥100~150 g/m²。

3.3 树种选择

树种要尽量选用当地优良树种。功能型树池推荐使用冠幅大,遮荫效果好,分枝点高,根系发达不易倒伏,病虫害较少,具有芳香气味的树种,如白兰 *Michelia × alba*、黄兰花 *M. champaca*、醉香含笑 *M. macclurei*、荷花玉兰 *Magnolia grandiflora*、黄金香柳 *Melaleuca bracteata* ‘Revolution Gold’、金蒲桃 *Xanthostemon chrysanthus*、长叶女贞 *Ligustrum compactum*、非洲楝 *Khaya senegalensis*、火焰树 *Spathodea campanulata* 等。

艺术型树池推荐使用树形优美或具有奇花异果的树种,如猫尾木 *Markhamia stipulata*、壳菜果 *Mytilaria laosensis*、面包树 *Artocarpus communis*、苹婆 *Sterculia monosperma*、珊瑚树 *Viburnum odoratissimum*、石栗 *Aleurites moluccanus*、红木 *Bixa orellana*、洋蒲桃 *Syzygium samarangense*、南洋楹 *Falcataria falcata* 等。

生态树池推荐使用具有水土保持、抗风、耐盐碱等生态功能的乡土树种,如水翁 *Syzygium nervosum*、香榄 *Mimusops elengi*、桐棉 *Thespesia populnea*、银桦 *Grevillea robusta*、银叶树 *Heritiera littoralis*、木麻黄 *Casuarina equisetifolia*、木荷 *Schima superba*、楠木 *Phoebe zhennan* 等。

3.4 工程技术应用

树池空间狭窄的问题在深圳的城市绿化中具有普遍性。因此在树池设计之初,要充分了解植物的生长特点,提前做好根系生长的引导措施,应用树池引根、隔根和复合式种植模块等技术,让树木在健康生长的同时不会破坏树池及道路。

3.4.1 引根技术

通过对水肥的合理布置,引导根系向下生长,同时控制根系横向生长,可以实现景观环境和生态效益的共赢。

在树池下方没有市政管网通过的情况下,对原有乔木树根的处理方法为:去除超出路面高度30 cm的树根,并在树下设置材质为厚橡胶皮、钢板或预制水泥板的隔离板(图3),隔离板的拼接不能留有缝隙,否则植物根系会从缝隙长出;同时并添加地被或树篦子遮挡裸露的土壤。此方法不仅用于植物根系的引导,且在植物生长后期可作为隐形护树桩抵御台风侵袭。

在树池下方没有市政管网通过的情况下,对新种植乔木的处理办法为:在树池四角放入直径12~15 cm,带有梅花孔的聚丙烯管,并用黑网包裹,防止种植土进入管内;在聚丙烯管内灌入营养液并加上螺纹盖,利用植物根系的趋水性和趋肥性,引导根系向下生长;最后添加树篦子或地被遮挡裸露的土壤(图4)。

3.4.2 隔根技术的应用

隔根技术是通过阻挡和隔离根

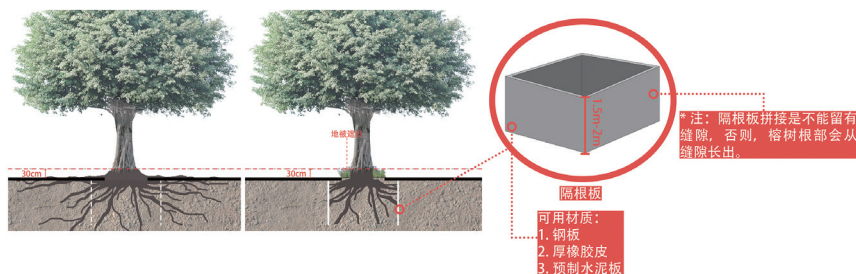


图3 对原有乔木树根的引根处理

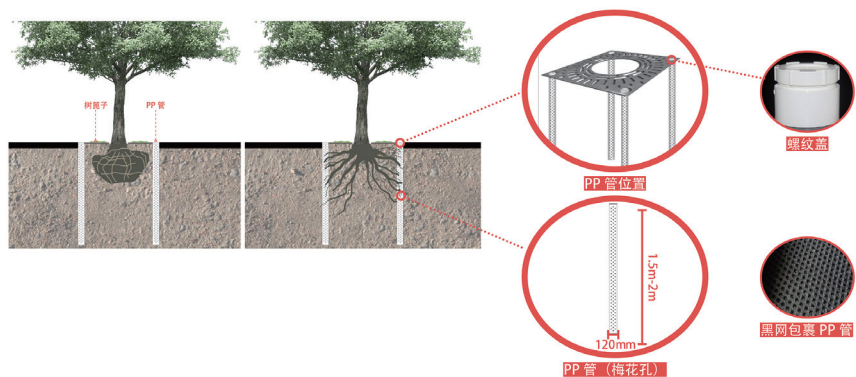


图4 对新种植乔木树根的引根处理

系,引导根系向地下空间生长,使其在设定的空间内生长,而不会对其他区域进行破坏。隔根技术主要是利用竖向隔离墙,将地面及以下1.5 m的树穴四周围合起来,将根系牢牢地束缚在1.5 m以下的地下空间生长,引导其向下扎根,以保证树池上部空间的根系不会横向生长破坏路面。隔根技术需要预留足够的空间给植物土球,土球不宜直接与竖向隔离墙接触,其四周应该预留宽不小于0.3 m的根系伸展空间,用以保护新生根系的成活和生长(图5)。

若乔木板根过于发达,建议采取断根方式进行处理:对人行道、车行道横向两侧断根,纵向两侧做绿化处理,为大型乔木的根系生

长提供弹性空间;并对乔木进行疏枝,减轻自重,在保障安全的同时兼顾下层植物的生长。断根后用深0.75~1.5 m的竖向隔离墙阻隔,并在原树池宽度基础上向两侧各延伸0.5~1 m,避免二次破坏道路铺装。

3.4.3 组合式种植模块的应用

组合式种植模块是一个模块化的地下生物滞留系统,其内的健康土壤有2个重要功能——为大乔木提供生长基质和收集雨水。该模块将土壤、树木和水等整合起来,极大地提高了树池的可持续性。根据种植深度,该模块可以分为3种规格(图6):规格一为体积 0.43 m^3 ;规格二为体积 0.80 m^3 ;规格三为体积 1.11 m^3 。其既能对乔木根系的生长进行有效控制,使其不容易破坏地面道路和铺装(图7),还能蓄洪峰,缓解城市内涝,给植物生长带来充足的水分,实现真正意义上的生态,是生态海绵城市和绿色健康城市的优良示范。

4 结语

针对深圳市城市树池的现状问题,笔者从树池构造设计方面,提出增加树池隔离墙、引根管等工程构造优化处理,以期为深圳市树池的营造提供参考,让城市树木种植

更加科学,树木生长更加健康。树池作为现代景观设计中不可忽视的园林小品,对于树木生长和保护具有重要作用,其构造设计不但要兼具科学性与艺术性,还要遵循低碳环保、生态保护的理念。城市树池的建设应不断更新树池构造技术及工艺,突出树池的风格与地域特色,打造出可持续的、优美怡人的公共空间。

注:图片均为作者自摄自绘

参考文献:

- [1]冯景,沈永宝.树池设计与建造的思考[J].北方园艺,2015(24):62-66.
- [2]陈考芬.商业街树池设计浅析[J].建材与装饰,2016(48):60-61.
- [3]黄恺,许翔,程建川.行道树树池形式的适用性研究——以南京市相关调查为例[J].城市道桥与防洪,2013(3):34-37.
- [4]陈美华.浅析城市公园树池现状及建议[J].居舍,2020(3):118.
- [5]张毅.加强树池覆盖管理[J].北京观察,2019(1):35.
- [6]李泓妍,崔金玉,蒋雪晶,等.树池设计的艺术性探究[J].现代园艺,2019(15):125-127.
- [7]WANG D, LIU M, OU T, et al. Mechanical Behavior of Nine Tree-Pool Joints Between Large Trees and Buildings[J]. KSCSE Journal of Civil Engineering, 2018, 22(8): 2923-2933.
- [8]徐赛,杨麟,李松.基于海绵城市背景下的雨洪蓄回型树池应用初探[J].城市建筑,2022,19(5):75-78.
- [9]蔡萌,朱逊.基于生境单元的海绵树池构造设计研究[J].低温建筑技术,2020,42(9):1-4.
- [10]金小军,张军,杨凡,等.城市行道树生长健康状况与种植形式的相关性分析[J].城市建筑,2021,18(34):188-192.
- [11]叶茂茂.城市行道树树池美化初探[J].现代园艺,2020(14):112-113.
- [12]张新玲.行道树树池连通在老旧道路绿化景观改造中的应用[J].现代园艺,2021,44(15):114-115.
- [13]谭焕荣,朱桥明.对现阶段生态园林建设中树池处理技术应用的分析[J].广东园林,2013,35(1):72-76.
- [14]颜双桑.树池在现代景观中的设计研究[D].长沙:中南林业科技大学,2014.

作者简介:

代晓康/1981年生/女/湖北随州人/博士/深圳市公园管理中心(深圳518000)/园林高级工程师/专业方向为生态学

宋亮华/1982年生/男/广东三水人/本科/深圳园林股份有限公司(深圳518000)/风景园林高级工程师/专业方向为园林规划设计与工程

龙丹丹/1986年生/女/河南安阳人/硕士/深圳市公园管理中心(深圳518000)/园林高级工程师/专业方向为园林植物学

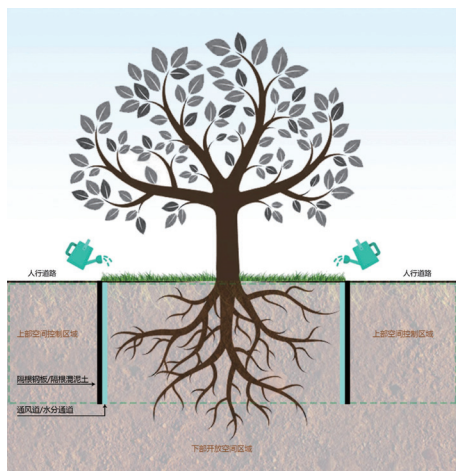


图5 隔根管技术示意图

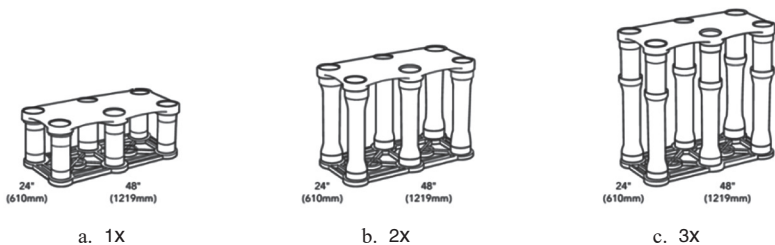


图6 组合式种植模块示意图

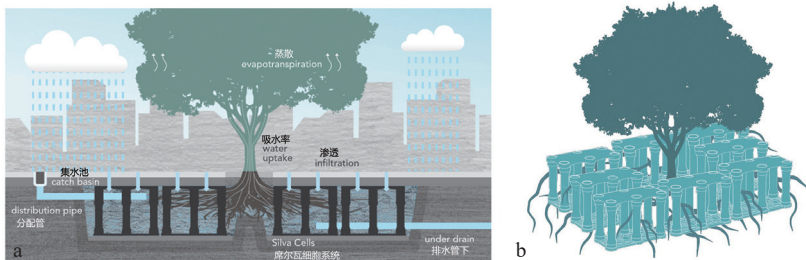


图7 根系穿过组合式种植模块内视图