

大型装配式立体绿化“同心圆”立体花坛

Large Prefabricated Three-dimensional Greening: “Concentric Circle” Mosaiculture

康毅全 王美婷 周琼

KANG Yi-quan, WANG Mei-ting, ZHOU Qiong

摘要: 装配式立体绿化作为立体花坛发展工艺的趋势,其高效率、高质量、高标准等优点极具探索价值。以运用装配式立体绿化形式并荣获2021年广州市第二十八届广州园林博览会(企业展园)艺术园景金奖的作品“同心圆”为例,结合文献资料的查阅搜集和实际参与的经验,运用对比分析、归纳总结等方法,介绍了作品在植物应用、施工方式、工艺技术和养护管理等方面的基本特点及优势,并分析了其在设计思路、实施技术、花卉选用和应用推广上存在的问题及今后的改进措施。

关键词: 立体花坛;植物配置;装配式立体绿化

中图分类号: TU986

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641(2022)01-0048-04

收稿日期: 2021-03-14

修回日期: 2021-07-16

Abstract: As a trend in the development of mosaiculture, prefabricated three-dimensional greening has great exploration value for its advantages of high efficiency, high quality and high standards. This article takes the “Concentric Circles” mosaiculture, the gold award of art garden of the 28th Guangzhou Garden Expo (enterprise exhibition garden) in 2021 as an example, which uses the prefabricated three-dimensional greening form. Combined the literature review and the experience of actual participation, the article uses methods such as comparative analysis and inductive summary, to introduce the basic characteristics and advantages in plant application, construction method, process technology and maintenance management, and analyzes the problems and future improvement measures in design ideas, implementation technology, flower selection and application promotion.

Key words: Mosaiculture; Plant configuration; Prefabricated three-dimensional greening

立体绿化是指运用攀缘植物和其他植物依附于各种构筑物及其他空间结构的绿化造景方式^[1]。其作为一种占地小、见效快、层次多、形式丰富的绿化模式,现已在北京、上海、深圳等人口密度极大的大中型城市推广开来^[2]。

立体花坛的英语“Mosaiculture”直译为“马赛克文化”,属于立体绿化的一部分,于16—17世纪的欧洲兴起^[3],是指将一年生、多年生小灌木或草本植物种植在二维或三维的立体架构上,形成植物艺术造型的一种花卉布置技术^[4]。其通过不同的植物搭配,传达和表现不同的信息和形象,并且其表面植物覆盖率至少达到80%^[5]。立体花坛集园艺、园林、工程、环境艺术等学科于一体^[6],由骨架、基质、植物等材料组成,呈立体造型,是一种复合型城市园林艺术布置形式,其主题鲜明,造型丰富,色彩绚丽,目前已在国内推广应用,并在各大行业盛事中凸显身影^[7]。

装配式立体绿化是指对立体绿化产品实施标准化设计、工厂化生产、机械化施工及信息化管理的一种系统化建设模式,即将立体绿化产品的构件和零部件按统一标准进行设计并生产,再运送至施工现场进行安装^[8]。相较于传统园林绿化的建设方式,其具有高效率、高质量、高标准等优点,设计生产标准模块化,施工工业化,管理信息化,形式多样化^[9]。但装配式立体绿化的应用仍处于探索阶段,近年来国内外相关报道多见于屋顶绿化及绿墙等方面^[10-11],其他方面尚为少见。

现今,岭南地区的绝大部分立体花坛仍处于传统施工的模式状态,骨架结构进场后逐项进行拼装焊接,灌溉安装、包土插草全部在施工现场完成^[7],施工周期长,耗费劳动力多,而装配式施工模式尚未见应用。面对全球工业化和标准化的大环境,广州园林博览会的布展要求逐步提升,包括展会施工的高效性以及作品质量的

高标准等,因此装配式立体绿化工艺成为大势所趋。而岭南地区现有的立体绿化技术已不能满足装配式绿化的发展需求,急需进一步探索大型装配式施工模式。

第二十八届广州园林博览会上的大型立体花坛作品“同心圆”,运用了装配式立体绿化形式,实现了3天的高效率短期施工以及高标准、高质量的呈现效果,获得了本届博览会(企业展园)艺术园景金奖。本文以此为例,从设计、施工等方面进行剖析,探讨公共空间大型装配式立体绿化的实践应用方式,以期对未来华南地区公共空间的立体绿化应用形式拓展提供参考。

1 “同心圆”立体花坛的基本特点及优势

“同心圆”立体花坛是以习近平总书记在党的“十九大”报告中提出的“找到最大公约数,画出最大



图1 “同心圆”立体花坛



图2 “同心圆”立体花坛俯瞰图

“同心圆”的重要论述为设计理念，力图用精湛的园林艺术手法来讲述一个关于“同心圆”的故事。作品主体为一座凝练着赤诚信念的红色建筑。其中，56根火红的主杆以变奏曲般的律动形态，象征着向心簇拥的56个民族；28根顶部拉索寓意着从中国共产党创建到中华人民共和国成立所经历的28年奋斗历程；水平方向数个大小不一的圆环，则象征着全国各条阵线紧密团结在以习近平总书记为核心的党中央周围。建筑外围排列着3组立方体植物模块组群，以色彩明艳、层次丰富的植物搭配，结合错落有致、虚实相间的整体造型，与建筑主体交相辉映。鼓声响起，水幕倾注——数控水幕技术的引入，打造出令人心潮澎湃、引人驻足观赏的沉浸式视听盛宴（图1~2）。

1.1 精巧细致的植物应用

在主题立意上，围绕本届园博会主题“湾区花开”，根据大会前期规划的指导要求，作品从骨架结构、植物选配上巧妙结合线条、色彩、光影、质感等方面因素，同时引入数控声光水技术、快装立体绿化技术，创新并挑战性地展现了现代时尚园景展园的新形式。主体装配钢结构呈现“同心圆”造型，配上种类丰富的岭南特色植物，彰显“湾区花开”盛景。

在配置原则上，考虑到场地条件的局限性，选用生态习性适应的种类，并结合设计与施工需求，将植物进行平面和空间上的合理配置，兼顾形式、主题、色彩、层次等因素，与布置环境达到协调、统一，充分发挥花卉植物本身的景观效果。同时，追求高效模块组合的装置配置方式，节省劳动力成本，缩短现场施工周期。

在色彩搭配上，为烘托节日气氛，以红、黄色系为主体，选用开花或色叶植物，与“同心圆”主骨架相呼应，花团锦簇，形式热烈，达到强化整体视觉效果的目的。

在种类选择上，除了常规花卉种类，传承岭南园林布展特色外，还应用了很多名优花木、观叶植物以及点状、块状和竖线条花卉（表1）。立面上以观叶及观花灌木为主体，例如散尾葵和红边龙血树配以多年生花卉如毛地黄、龟背竹、青苹果竹芋等，呈现自然式高低错落；地面则以草花为主，色彩片状布置，大面积配置向日葵、

表1 植物名录

序号	植物学名	颜色
1	散尾葵 <i>Dypsis lutescens</i>	绿
2	毛地黄 <i>Digitalis purpurea</i>	玫红
3	龟背竹 <i>Monstera deliciosa</i>	绿
4	青苹果竹芋 <i>Calathea orbifolia</i>	绿
5	翠叶肖竹芋 <i>Calathea concinna</i>	绿
6	‘波斯顿’高大肾蕨 <i>Nephrolepis exaltata</i> ‘Bostoniensis’	绿
7	常春藤 <i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i>	绿
8	巢蕨 <i>Asplenium nidus</i>	绿
9	马利筋 <i>Asclepias curassavica</i>	橙、黄
10	麒麟叶 <i>Epipremnum pinnatum</i>	绿
11	南天竹 <i>Nandina domestica</i>	红、绿
12	金叶假连翘 <i>Duranta erecta</i> ‘Golden Leaves’	黄
13	金叶女贞 <i>Ligustrum</i> × <i>vicaryi</i>	浅黄
14	绣球 <i>Hydrangea macrophylla</i>	蓝紫、玫红
15	朱蕉 <i>Cordyline fruticosa</i>	粉、黄、白
16	长星花 <i>Lithotoma axillaris</i>	绿
17	红边龙血树 <i>Dracaena marginata</i>	红
18	山茶 <i>Camellia japonica</i>	红、粉
19	向日葵 <i>Helianthus annuus</i>	黄
20	乌毛蕨 <i>Blechnum orientale</i>	绿
21	叶子花 <i>Bougainvillea spectabilis</i>	红
22	多裂棕竹 <i>Rhapis multifida</i>	绿
23	春羽 <i>Thaumatococcus bipinnatifidum</i>	绿
24	一串红 <i>Salvia splendens</i>	紫红
25	月季花 <i>Rosa chinensis</i>	玫红、黄
26	绿萝 <i>Epipremnum aureum</i>	绿
27	吊兰 <i>Chlorophytum comosum</i>	绿
28	桃 <i>Amygdalus persica</i>	粉
29	金鱼草 <i>Antirrhinum majus</i>	淡黄
30	蓝雪花 <i>Ceratostigma plumbaginoides</i>	蓝
31	硬骨凌霄 <i>Tecoma capensis</i>	橙红
32	红楼花 <i>Odontonema strictum</i>	红
33	龙吐珠 <i>Clerodendrum thomsoniae</i>	玫红
34	羽扇豆 <i>Lupinus micranthus</i>	蓝紫、白
35	春黄菊 <i>Anthemis tinctoria</i>	黄
36	木茼蒿 <i>Argyranthemum frutescens</i>	浅黄
37	花叶灰莉 <i>Fagraea ceilanica</i> ‘Variegata’	浅黄

羽扇豆、一串红、盆栽叶子花等呈现热烈的氛围；绿植墙的配置则以绿色为背景，主要应用长星花、麒麟叶、‘波斯顿’高大肾蕨，增添少量亮黄色的春黄菊。

1.2 快速精准的施工方式

“同心圆”尝试以精准、快速、安全及模块化的施工安装技术来进行花卉布展，利用企业苗圃基地进行预拼装和植物配置场外调整，再拆分模块化编号入展。模

块化不仅体现于艺术构建的骨架安装上，更体现于立体植物配置方面。以单个立方体为模块单元，在场外进行编号并提前配置好各单元植物，在场内直接对号入座进行组装（图3），迅速完成3组立方体植物模块组群（图4）。与此同时，还应用了在传统技术基础上优化给排水设施的绿植墙模块。“同心圆”的施工方式大大缩短了植物布展工期，场内有效实施时间仅为3天。

1.3 立体绿化的工业革新

本次立体花坛依据主结构的设计比例、布置环境、观赏角度、造型特点等，在保障安全稳固的基础上，在设计阶段便已充分考虑主体骨架、绿墙骨架及植物模块骨架的模块装配细节，结合装载运卸及拼装便捷方面的考虑，进行精准的模块单元切割，并通过建筑信息模型技术^①进行全过程模拟推演，确保场内施工高效有序完成，实现装配式技术在立体绿化中的创新应用。此施工方式与传统工艺的不同在于避免了现场焊接骨架，降低了对施工现场技术人员和现场电压、工具的需求，直接按编号将各种类型的模块通过相应的连接件如法兰盘、螺栓、U形卡扣等拼装固定，施工便捷快速，且绿色环保。

与此同时，“同心圆”立体花坛结合了数控跌水技术及音响技术（图5），通过水幕的字体呈现与音乐光影的配合，将电子科技与声光水电技术结合，使得整体造型生动形象，引人注目、沉浸体验，为立体绿化的形式探索了新的布置方式。

1.4 省时省力的养护管理

“同心圆”立体花坛采用全地膜覆盖的地面保水方式，并将植物配置的模块与自动灌溉系统相匹配，结合喷灌与滴灌，依据季节、位置及环境的不同，根据需要进行喷淋灌溉系统管道和控制定时开关装置的选择配置，进而调整浇水频率及浇水量，保障立体花坛养护的省时省力。同时，应用的植物材料都具有观赏期长、易于养护管理的特点。此外，模块装置也能在养护期间防御台风暴雨恶劣天气的影响。

2 存在的不足及未来改进措施

2.1 设计思路方面

“同心圆”作为探索性应用实施的大型装配式立体绿化设计方案，在设计过程中还存在一些细节上的问题，如骨架结构拆装分割点位置的精准性、衔接处的美观性、设计方案的细致性不足；植物设计定向生产供应计划未完全到位；绿墙模块方案吻合性欠佳；整体立体花坛夜间灯光效果未提前设计等。

由此可见，在往后的装配式立体绿化设计方案上，要注重施工方案的深化，各环节所涉及的工艺细节及方案要在可实施的前提下，满足景观效果最大化的需求。

此外，需对岭南文化特色和城市时代精神进一步深度探讨，充分挖掘本土文化，将装配式立体绿化赋予地方特色，打造与时俱进的城市绿色名片，持续创新。

2.2 实施技术方面

基于初次挑战，经验不足，从方案设计到实施落地仍存在一定差距。其中部分环节的实施存在一定程度的现场状况，同时多元化的探索、各分部的交叉施工，使得总体所用的布置时间拉长。

装配式立体绿化技术仍处于初步发展阶段，需在已有的实际施工经验及同行探讨成果的基础上进行总结，根据具体的项目需求，深化技术细节，选择高效匹配的分项队伍。应根据预拼装实况及施工预案，将骨架模块拼装、植物模块配置、声光电及灌溉系统安装方面所涉及的每一个技术细节进行深化探索，充分考虑骨架造型及附属构建的稳定性和安全性，同时做到运输方便、轻便快装等，提升整体装配式立体绿化的技术支持，提高现场施工时效性。

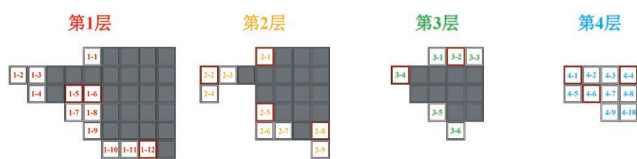


图3 立方体模块植物组群1相应编号示意图

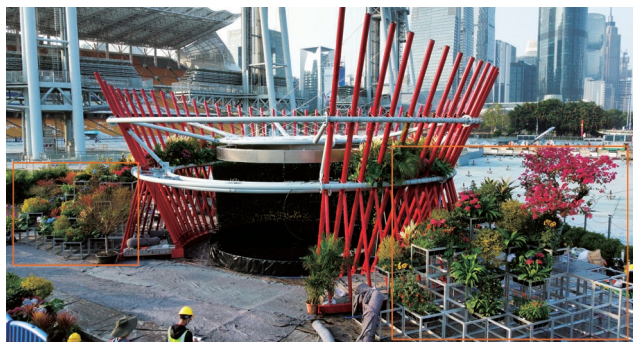


图4 立方体植物模块组群



图5 声光数控水幕效果

^① Building Information Modeling (BIM)，以建筑工程项目的各项相关信息数据作为模型的基础，进行建筑模型的建立，通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。它具有信息完备性、信息关联性、信息一致性、可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性。

2.3 花卉选用方面

本次立体花坛的植物种类虽然多样,应用形式较为创新,但基本为市场常见种类,除了少量叶子花,仍旧缺乏岭南特色花卉种类的应用,如姜科、爵床科等花卉,但也需根据配置的位置考虑小环境特性,选择习性适宜的花卉。应充分挖掘岭南乡土花卉植物资源,并注重新品种的应用,丰富植物展览特色。

在立方体植物模块的植物配置上,目前的自然式配置稍显混乱,优化版方案可考虑色块化配置,即不同立方体模块内分别对应不同的单一类别花卉,总体错落配置,与主体骨架相互映衬,突显整体气势磅礴的效果,同时简化设计施工难度,节约成本。

绿墙模块的植物选择应从展期长度考虑。植物需要有一定的生长空间,且不同种类生长势不同。需预先设定最终呈现的效果趋势,根据实际需求选择相应的植物种类。

2.4 应用推广方面

广州立体花坛的应用已取得显著成效,具有广阔前景,但仍存在设计理念缺乏新意,施工技术落后,工艺精细度低以及后期维护困难等问题^[12]。随着装配式技术在绿化行业的应用兴起,尤其是装配式立体绿化这一系统化建设模式的应用,业内的落后状况将得到有效改善。与传统式立体绿化相比,装配式立体绿化具有明显的发展优势与推广价值(表2)。

要在公共空间中推广应用大型装配式立体绿化形式,达到工期短、效率高的效果,则需要在设计、生产、施工及管理4个阶段采取严格标准化、工厂化、机械化及信息化的一体化模式,将立体绿化产品的实施明确分工,以高标准、严要求,综合考虑各阶段、各方面的实施技术、材料应用与设计效果。同时,成本管理也是要考虑的关键点。从“同心圆”的总体造价来看,相较于同等规模的传统立体花坛,其造价略高,其中设计部分占5%,骨架部分占65%,植物部分占10%,配套设施及劳务占20%。而传统立体花坛的骨架部分占比一般60%,植物部分占比6%,配套设施及劳务占34%。相较而言,“同心圆”的骨架分包占比稍高,但缩短工期,且节省人工人力。综上,以“同心圆”为例,装配式立体绿化的总造价为传统绿化的1.4倍,稍有增长,但仍在成本控制合理范围内,综合其在理论及技术创新方面的深远意义,得出公共空间中大型装配式立体绿化形式应用是具有推广意义的,且秉承可持续发展理念,装配式骨架结构在设计阶段便考虑其重复利用性,从长远来看成本降低,可实现高质、高效、低成本的目标。

此外,可通过布展项目,应用推广新优特色花卉产品,实现“产、学、研、用”融合,提升装配式立体绿化的应用推广力度。

3 结语

装配式立体绿化具有灵活、多变、高效、优质的优势,

表2 装配式立体绿化与传统式绿化比较

内容	装配式立体绿化	传统式绿化
设计范围	宏观、微观全过程延展,与结构、安装等过程紧密结合,实现专业化和一体化花卉绿植的生产	较为局限,仅考虑绿地规划配置、苗木选种
项目管理	设计生产标准化,施工工业化,管理信息化,实施高效、缩短工期、节约成本、质量保证	精于设计,疏于管理,设计成果质量参差不齐,工期长,成本高
组合形式	丰富多样化,多元发展,灵活多变	内容实现局限,不足以满足设计规划

注:内容整理自参考文献[9]

将设计、生产、施工、管理一体化,在城市园林绿化发展中发挥着重要作用,展示了现代社会经济的不断发展状态,并最大化结合城市的文明建设,与时俱进,多元化创新。以立体花坛为出发点,将大型装配式立体绿化形式理念引入广州,从岭南独特的民俗文化中抽提精髓,提升科学施工技术水平,打破传统绿化的空间、时间、技术局限,能为未来华南地区公共空间的花卉应用形式及立体绿化形式拓宽道路;进一步推广大型装配式立体绿化形式的应用,对推动城市园林绿化的全面健康发展具有重要的现实意义。

注:图片均为作者自绘自摄

参考文献:

- [1] 李晓莹. 立体绿化在城市中的应用[D]. 青岛: 青岛理工大学, 2015.
- [2] 罗淞雅. 立体绿化在城市中的应用[J]. 资源节约与环保, 2016(7): 63.
- [3] 周大风. 北京立体花坛立面植物的应用与发展[J]. 现代园艺, 2020, 43(9): 179-181.
- [4] 付军. 城市立体绿化技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2011.
- [5] 韦菁. 立体花坛在城市绿化中的应用研究[J]. 现代农业科技, 2010(12): 205-207.
- [6] 张宝鑫. 城市立体绿化[M]. 北京: 中国园林出版社, 2004.
- [7] 王玮, 何仲坚. 岭南地区立体花坛建设技术概述[J]. 南方园艺, 2020, 31(3): 78-81.
- [8] 仇保兴. 关于装配式住宅发展的思考[J]. 住宅产业, 2014(21): 10-16.
- [9] 程子君, 戚智勇. 以装配式绿墙工程为例浅谈装配式立体绿化[C]// 浙江人文园林股份有限公司. 人文园林: 姑苏园林绿化研讨. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018: 12.
- [10] 范孟超, 肖遥, 钱晓, 等. 几种模块化立体绿化设计分析[J]. 施工技术, 2018, 47(S3): 115-119.
- [11] 陈庆堂. 装配式施工技术在园林工程中的应用研究[J]. 四川水泥, 2019(8): 276-278.
- [12] 吴丹妮. 广州市立体花坛设计与植物应用[J]. 中国园艺文摘, 2016, 32(1): 114-116+238.

作者简介:

康毅全/1974年生/男/广东广州人/硕士研究生/广州市花木有限公司(广州510075)/风景园林施工工程师/专业方向为风景园林施工

王美婷/1990年生/女/黑龙江哈尔滨人/硕士研究生/广州市花木有限公司(广州510075)/风景园林设计工程师/专业方向为风景园林设计

周琼/1990年生/女/广西桂林人/硕士研究生/广州市花木有限公司(广州510075)/专业方向为芳香植物成分及其功能