

重庆山地城市公共立体绿化的建设模式研究*

Construction Mode of Public Three-dimensional Greening in Mountain City of Chongqing

何琪潇 和天娇 孙芳

HE Qi-xiao, HE Tian-jiao, SUN Fang

摘要: 山地城市拥有大量的坡地、堡坎、崖壁,在拓展公共立体绿化空间应用方面具有潜力,形成具有山地景观特点的立体绿化形式。以山城重庆为例,依据主城区坡地、堡坎、崖壁绿化美化的建设实施,归纳出山体生态屏障防护型陡坡绿化、江河生态护岸型陡坡绿化、道路沿线生态廊道型陡坡绿化、桥头立交节点型陡坡绿化、堡坎隧道口型陡坡绿化五类公共立体绿化。通过实地走访和典型案例评析,提炼出五类公共立体绿化的应用场景、设计模式、植物配置建议及其主要附加效益,总结重庆公共立体绿化的建设模式。

关键词: 立体绿化; 山地城市; 公共空间; 建设模式; 重庆

中图分类号: TU986

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641 (2023) 03-0073-05

收稿日期: 2022-05-11

修回日期: 2022-10-20

Abstract: Mountainous cities have a large number of slopes, retaining walls and cliffs, which have the potential to expand the application of public three-dimensional greening space and form three-dimensional greening forms with the characteristics of mountain landscape. Taking the mountain city of Chongqing as an example, based on the construction and implementation of afforestation and beautification of slopes, retaining walls and cliffs in main urban area, five types of public three-dimensional greening are summarized, including steep slope greening for mountain ecological barrier protection, steep slope greening for river ecological bank protection, steep slope greening for ecological corridor along the road, steep slope greening for bridge interchange junction and steep slope greening for retaining wall and tunnel entrance. Through field visits and analysis of typical cases, the application scenarios, design modes, plant configuration suggestions and main additional benefits of five types of public three-dimensional greening were extracted, and the construction modes of Chongqing public three-dimensional greening were summarized.

Key words: Three-dimensional greening; Mountain city; Public space; Construction mode; Chongqing

1 我国城市公共立体绿化的发展现状和趋势

2008年北京第29届夏季奥林匹克运动会、2010年广州第16届亚洲运动会的举办,使立体绿化在我国迅速兴起。世界性盛会是促进我国立体绿化迅速发展的重要催化剂^[1]。在2010年上海世界博览会上,通过众多展馆对立体绿化的运用和展示,其可塑性强和社会效益高的优势引起社会公众的高度重视。许多地区和城市开始陆续尝试立体绿化的建设,如屋顶绿化、架空层绿化、墙(面)体绿化、窗阳台绿化、棚架绿化、桥体绿化等。随着城市人口日趋稠密,建

筑日趋拥挤,人均绿地面积越来越少,立体绿化作为一种有效增加绿地面积的途径而得到广泛应用和深入研究^[2]。与此同时,不少城市更将立体绿化纳入地方法规的措施范围内,包括强制性政策和鼓励性政策^[3]。除地方法规外,有城市开始出台导则和标准,用于指导立体绿化的具体建设。如成都最早于2011年制定了《成都市屋顶绿化及垂直绿化技术导则》,近期在“公园城市”发展新范式激励下,于2018年编制了《成都市立体绿化美化规划建设导则》。同时,上海、深圳开始将立体绿化纳入新一轮国土空间规划,作为专项规划的重要内容补充^[4]。

客观而言,相比国外较为成熟的市场体系和研发技术^[5],目前我国立体绿化在效益研发、类型拓展等方面还不够突出。有研究认为,立体绿化在中国城市绿色基础设施中的定位未达到重要高度,没有充分彰显立体绿化对缓解城市热岛效应、削减暴雨径流和改善水质及其他生态环境效益的作用^[3];既有建筑屋顶绿化的相关技术研发已有相当基础,但推广建设类型仍有局限^[6]。当然,我国立体绿化建设模式有着自身的优势和特点。以土地公有制为保障,国家对城市公共空间的管控和约束能力具备高效性、统一性和时效性的优势。在公共立体绿化建设方面,高效性表现在短期内

*基金项目:国家自然科学基金资助项目(52108043)、2022年重庆交通大学“课堂教学创新”教育教学改革研究项目(ZX2203079)及2022年重庆交通大学“实验实践课程提升计划”专项教改项目(SJZX2203098)共同资助

全覆盖的工程推进速度；统一性表现在不同建设工程主体对同类型完成度的高度统一；时效性表现在根据居民满意度和工程评估结果的及时修复和整治。

由此可见，在政策法规支持下，利用公共空间的管控优势，我国立体绿化建设正进入“百花争鸣”的快速发展阶段。未来，立体绿化更将成为我国生态文明建设中不可或缺的重要空间载体。

2 山地城市公共立体绿化的困境与潜力

在城市建成区建设用地稀缺的现实背景下，以存量开发为目标导向的城市规划理念，对公共立体绿化建设提出了更高的要求和挑战。尤其是位于山地区域的城市，其建设用地零散、琐碎，面临内部资源优化瓶颈，且受到外部环境制约；同时城市立体化优势明显，山地特有竖向空间的肌理和特征需融入城市绿化建设中。这些都成为当前山地城市公共立体绿化建设面临的困境和潜力。

2.1 主要困境

山地城市山水环绕的天然气候环境，孕育着丰富的植被类型和数量，在平面视域上表现出较高的绿化覆盖率。以重庆为例，2019年建成区绿化覆盖率达到41.74%，建成区绿地率达到38.78%，在《2019中国绿色

城市指数TOP50》排名全国前十。但其大量绿化覆盖区域是未得到有效利用的坡地、崖壁和堡坎，人们实际可使用的绿地不足。

此外，显著的山水格局赋予山地城市独特的立体景观特征，为立体绿化建设提供了得天独厚的基础。但是，从过去山地城市建设历程来看，高强度城市开发、非建设用地蚕食、忽视风险评估的破坏性建设，引发了山体侵蚀、水系破碎、绿地蚕食等问题，影响了山地城市区域生态安全格局^[7]。如何在维护生态格局安全的基础上，因地制宜地进行工程实践，是山地公共立体绿化不可避免的技术难题。

2.2 拓展潜力

山地城市形态具备错综复杂的城市基面、高低起伏的城市天际线以及错层、吊脚等山地建筑形式，为形成层次丰富的城市立体绿化景观提供营造基础。山地城市注重竖向开发，形成了不少新型城市公共空间，如立交桥下空间、高架路两侧空间、隧洞顶部空间，这些为城市景观的立体化发展孕育极大潜力。

同时，相比于平原城市，独特的地形地貌使得山地城市在景观塑造方面，具备立体化塑造的良好本底。如宏观层面的山水轮廓线形成多层次的天然轮廓景观；微观层面的城市建筑簇群叠合局部自然山水，构成多变化的立体构图。若合理运用这些立体化

的潜在景观元素，将极大程度营造属于山地城市的独有立体绿化印象，突破传统立体绿化的“趋同化”困境。

3 重庆山地公共立体绿化建设模式

重庆是典型的山地城市，山地面积占全市总面积的75.8%，陡坡地（坡度大于25°）占总面积的16.23%。近年来，重庆对城市公共立体绿化予以高度重视，相继制定多项法律法规（表1）。作为国内特殊空间绿化的先驱，重庆市已经开拓出新的绿化形式、绿化技术，扩展了绿化植被的选择应用^[8]，除了涵盖一般建筑、构筑物的立体绿化形式以外，也拓展出适合坡地、堡坎、崖壁（以下简称“坡坎崖”）等的具有山地景观特点的立体绿化形式，包括山体生态屏障防护型坡地绿化、江河生态护岸型坡地绿化、道路沿线生态廊道型坡地绿化、桥头立交节点型坡地绿化以及堡坎隧道口型坡地绿化5类（表2，图1）。目前，五类公共立体绿化已完成部分试点建设，经实地走访调查，实际实施成效良好，展现出独树一帜的山地城市特色。

3.1 山体生态屏障防护型坡地绿化

山体生态屏障防护型坡地位于重庆“四山”^①范围及城中山体的坡坎崖地区，分为缓坡、中坡和陡坡^②三大区域。重庆市重点开展其中的

表1 重庆2018年以来对公共立体绿化建设的政策引领与演化

时间	政策出台	发布主体	具体内容
2018年	《重庆市立体绿化技术规范》	重庆市人民政府办公厅	公园、道路、河岸及附属绿地等区域中墙面、棚架、绿篱和栅栏等常见立体绿化形式的设计、施工和养护要求
2019年10月	《主城区坡地堡坎崖壁绿化美化实施方案》	重庆市人民政府办公厅	结合重庆市山地城市特色，加强主城区坡地绿化，消除城市内“秃斑”现象，提升城市绿量，推进山城公园建设
2020年3月	《重庆市城市园林绿化条例》修订版	重庆市第五届人民代表大会常务委员会	首次对城市立体绿化予以规范和明确，建立立体绿化制度，体现山城特色
2021年9月	《重庆市城市立体绿化鼓励办法》	重庆市人民政府办公厅	崖壁、堡坎、挡墙、护坡、高架桥、轨道立柱、隧道口以及大型环卫设施等市政公用设施应当实施立体绿化
2021年10月	《重庆市城市建设项目附属绿地管理技术规定》	重庆市城市管理局	架空平台绿化和屋顶绿化、垂直绿化是立体绿化中的重要内容之一，也是建设项目附属绿地主要组成部分

① 缙云山、中梁山、铜锣山和明月山

② 坡度以垂直高度与水平路径的比例表示。坡度在1:3至1:2的为中坡，坡度大于1:2的为陡坡。

中坡、陡坡立体绿化。陡坡的绿化注重山体景观远观功能和山脊线强化，以清废、覆绿等方式梳理出自然美观的坡地形态；同时，通过修建挡土墙、设置分级马道等方式放坡、稳定坡体，覆盖相应厚度的种植土后再进行植物种植，通过植物长期的生长繁殖来固定斜坡土石。利用乔木发达根系的水土保持能力，组合复羽叶栎 *Koelreuteria bipinnata*、黄连木 *Pistacia chinensis* 等落叶乔木，樟 *Cinnamomum camphora*、荷花木兰 *Magnolia grandiflora* 等常绿

乔木，韭莲 *Zephyranthes carinata*、大吴风草 *Farfugium japonicum* 等地被，形成自然生态林的立体绿化模式。中坡的绿化依托山体地势，以建设山地社区公园、山城步道等休闲场所为目标，铺设斜坡草坪，配合刺槐 *Robinia pseudoacacia*、枫杨 *Pterocarya stenoptera* 等落叶乔木，垂丝海棠 *Malus halliana*、木樨 *Osmanthus fragrans* 等开花乔木，紫穗槐 *Amorpha fruticosa*、木荷蒿 *Argyranthemum frutescens* 等灌木，塑造立体化景观效果。

目前该类型坡地绿化已经建设完成的项目有圣泉社区公园。基地位于平顶山南面山谷，其内高差约30m，在公园建成之前属于本区域山地边缘地段，利用率低、环境品质较低且存在滑坡隐患。利用原有山势建立了社区公园，顺应等高线设计不同高差的健身步道，形成错落有致的公园流线。同时，保留原有生长态势较好的乔木，结合公园景观结构，配置草地和灌木，增加了边坡的物种丰富度和安全稳定性。其中，陡坡保留原有地势，增加落叶乔木和常绿乔木组合，

表2 重庆公共立体绿化的类型、区域和建设重点

序号	类型	对象	针对区域	建设重点
1	山体生态屏障防护型坡地绿化	坡坎崖山地景观	位于重庆“四山”范围及城中山体的坡坎崖区域	修复城市绿色基底，美化城市山体界面
2	江河生态护岸型坡地绿化	山地公共空间	长江、嘉陵江两江范围内与次级河流区域的岸线坡坎崖，涵盖消落带、护岸与沿江陆域坡坎崖部分	改造城市滨江护岸，优化城市水岸空间
3	道路沿线生态廊道型坡地绿化	坡坎崖山地景观	市内环线沿线处道路坡坎崖，包括道路两侧及大型立交、环岛、匝道出入口等重要节点	建设内环生态廊道，打造环线观花景观
4	桥头立交节点坡地绿化	山地公共空间	城市立交桥桥头附近的坡地	推进桥头立交绿化，合理利用桥下空间
5	堡坎隧道口坡地绿化	坡坎崖山地景观	城市隧道口区域的堡坎、高切坡等高陡型坡坎崖	修复城市建设创面，增强创面生态安全

注：根据《主城区坡地堡坎崖壁绿化美化实施方案》整理

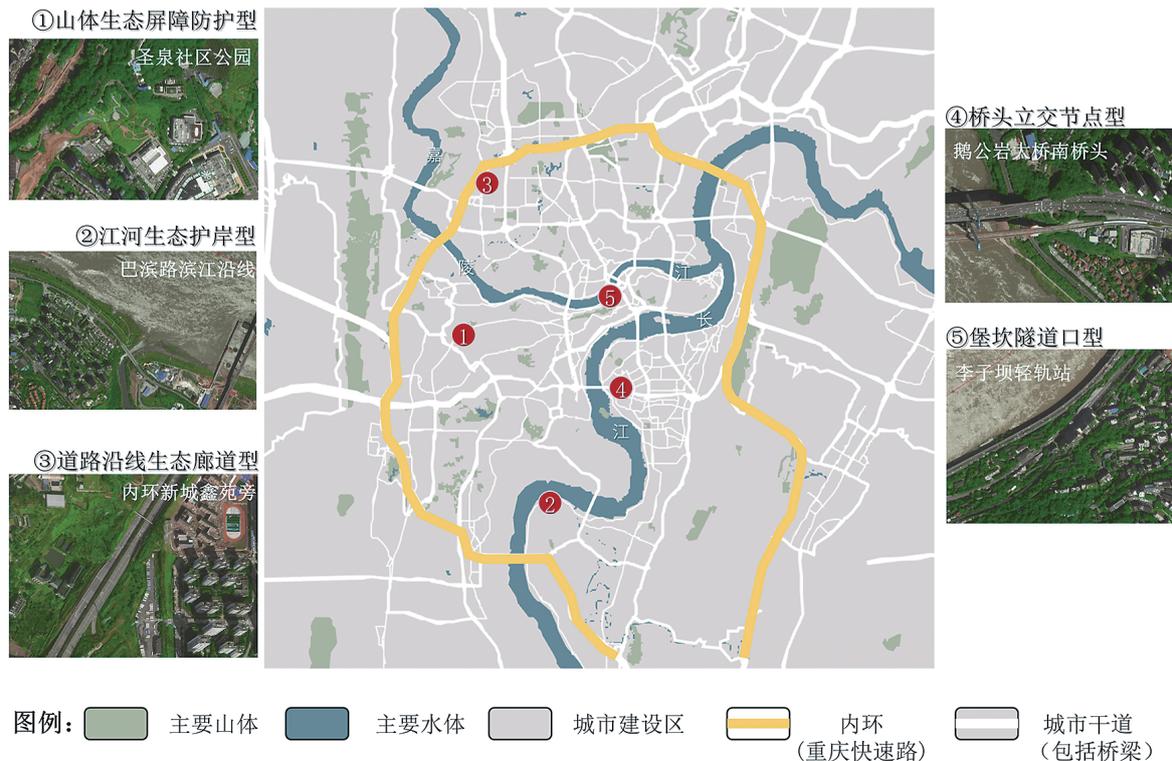


图1 重庆五类公共立体绿化模式的典型实践位置

增强原有坡地绿化多样性；临街中坡设置堡坎，铺设草坪配合开花乔木，塑造立体化景观效果。

3.2 江河生态护岸型坡地绿化

此类坡地位于长江、嘉陵江两江范围内与次级河流区域的岸线空间，涵盖消落带、护岸与沿江陆域坡坎崖3个部分。消落带主要以保护原有生态植被和整体水岸景观为建设目标，采用滨水植物组合，即以耐水湿植物构成群落，如配置狗牙根 *Cynodon dactylon*、芦苇 *Phragmites australis* 等耐瘠薄、耐水淹、根系发达、有净化水质功能的湿地植被。滩涂护岸根据实际建设条件建立湿地公园，设立滨水步道，并配置枫杨 *Pterocarya stenoptera*、小株木 *Cornus quinquevenris*、池杉 *Taxodium distichum* var. *imbricatum* 等落叶大乔木，长叶水麻 *Debregeasia longifolia* 等开花小乔木，蒲苇 *Cortaderia selloana* 等耐水湿地被等。陆域则以打造自然生态美观的坡地为主，按照疏林草地模式或自然生态林模式设计，配备樟、水杉 *Metasequoia glyptostroboides* 等落叶乔木，深山含笑 *Michelia maudiae* 等常绿乔木，河津樱 *Cerasus × kanzakura* ‘Kawazuzakura’ 等开花乔木，紫荆 *Cercis chinensis*、紫叶李 *Prunus cerasifera* ‘Atropurpurea’ 等灌木，可辅以丛生茶条槭 *Acer tataricum* subsp. *ginnala* 作为孤植。

目前，巴滨路滨江沿线绿化工程完成效果较好。工程位于巴南区临长江一侧，重点建设区域位于李家沱长江大桥和马桑溪长江大桥之间，地势自南向北高差约20 m。以基地中心的融汇城市广场为核心，向两边护岸建设了供周边居民日常锻炼健身、游玩亲近自然的滨江步道，现已形成绿化效果良好、结构层次丰富的滨水景观空间。在植被配置方面，陡坡护岸种植耐水湿乔木、灌木，层次分明；中坡护岸配置观赏性灌木，建造花床。随着消落带植被类型的整合及优化，近岸的水质和生态环境逐步改

善，江河生态保护和自我修复能力得到提升。同时，在夏季雨水多发期，这些植被能起到滞留消纳雨水的功能，减少地表水径流。

3.3 道路沿线生态廊道型坡地绿化

市内环是联系重庆市各重要组团的快速交通干道，通勤量大且承担联络对外高速干道的主要功能，选线多穿山跨江，因此沿线形成大量陡坡、高切坡，涉及道路两侧及大型立交、环岛、匝道出入口等重要节点。内环沿线立体绿化以消除裸露地面，减少尘埃，形成良好景观与展示城市风貌的建设目标为主。道路中央陡坡以自然生态林模式为主，配置无患子 *Sapindus saponaria*、乌桕 *Triadica sebifera* 等落叶乔木，美人梅 *Prunus × blireana* ‘Meiren’、紫薇 *Lagerstroemia indica* 等开花乔木，麦冬 *Ophiopogon japonicus* 等地被，形成错落有致的道路沿线景观，突出植物景观的季相变化。道路两侧岩壁不宜种植乔木和大灌木，以灌木和草本植物组合为主，采用框架、容器、种植框等构架设施，结合常春油麻藤 *Mucuna sempervirens*、马缨丹 *Lantana camara* 等灌木，形成安全、稳定、美观的崖壁绿化界面。

武江立交与石子山立交之间的内环道路，是不同区域联系、跨江的重要通道。该段道路两端形成了高差近100 m的长下坡。改造之前，道路两侧崖壁以喷射混凝土进行保护，无其他植物生长；中央分幅堡坎植被单一稀少，景观效果较差。改造方案包括对两侧陡坡进行整体清废，恢复原有地表植被；高切坡通过增加构件设施，设置崖壁挂件种植花卉，进行局部覆绿，作为点缀景观；道路中央陡坡营造自然生态林模式。目前整体路段植被丰富多样，形成错落有致的沿途景观。

3.4 桥头立交节点型坡地绿化

该类绿化针对桥面立交节点、桥体立柱与桥下空间进行分区域建设。桥面两侧中坡区域以清除场地废弃物与杂物，固定斜坡土石和减少尘埃为建设目标，铺设斜坡草坪，以粉团

蔷薇 *Rosa multiflora* var. *cathayensis*、锦绣杜鹃 *Rhododendron × pulchrum* 等塑造花境，配合蓝花楹 *Jacaranda mimosifolia*、黄葛树 *Ficus virens* 等孤植，形成立交桥头的重要景观节点。桥体立柱的绿化运用攀爬式、上垂下爬式和内栽外露式等攀援类绿化方法，遮盖裸露岩壁。宜选用2年生以上的速生攀援植物，如爬山虎 *Parthenocissus tricuspidata*、常春油麻藤等抗性好、生命力强、耐干旱、耐阴等的植物，采用“品”字形栽植，一般以30~40 cm的栽植间距为宜。桥下空间有大量陡坡地段，保留现有大型乔木固定斜坡土石，同时可配置花叶鹅掌柴 *Heptapleurum ellipticum* ‘Variegata’、蚊母树 *Distylium racemosum*、锦绣杜鹃等灌木，塑造空间错落有致的滨水斜坡景观。

鹅公岩大桥是区域间重要的跨江通道，其桥头节点是进入九龙坡区和南岸区的主要门户标志，彰显着区域形象。目前大桥的南桥头绿化美化工程基本完工，极大改善了原有场地植被混杂、节点景观不突出的问题。相比北桥头，南桥头桥下空间有限且利用率不高，故绿化工程重点针对桥面两侧斜坡和桥下空间开展。桥面两侧斜坡通过孤植树，突出通道节点地位；铺设灌木群，形成景观图案。桥下空间结合原有坡地形势，保留维护原有黄葛树群，提升固定斜坡土石能力；增设植被种类，塑造自然的滨江界面。改造以后南桥头的景观形象和识别性得到很大提升。

3.5 堡坎隧道口型坡地绿化

该类坡地是城市堡坎、高切坡、隧道口区域的高陡型坡坎崖。堡坎和高切坡区域应注重坡体的稳定性，注重植物根系对坡体稳定所起的作用以及茎叶的截留作用等。该类绿化的主要建设目标为固定斜坡土石，消除裸露地面，同时减少交通噪音。根据堡坎形成的高低平台按自然生态林模式进行设计，枫香树 *Liquidambar formosana*、乌桕等落叶乔木种植在低平台，马缨丹、野迎春 *Jasminum*

表3 重庆五类山体公共立体绿化的应用场景及其主要附加效益

山地立体绿化类型	实践案例	应用场景	设计模式	植物配置建议	主要附加效益
山体生态屏障防护型坡地绿化	平顶山圣泉社区公园坡地	山体陡坡	自然生态林模式	落叶(或开花、常绿)大乔木, 开花(或落叶、常绿)小乔木, 地被	生态效益: 山体生态保护和修复, 固定斜坡土石, 净化空气 社会效益: 培育适生性强的经济苗圃, 增加便民休闲游憩空间
		山体中坡	疏林草地模式	落叶(或开花、常绿)大乔木, 开花(或落叶、常绿)小乔木, 灌木, 草坪, 孤植树	
江河生态护岸型坡地绿化	巴滨路滨江坡地	消落带	滨水植物组合	耐水湿乔木, 耐水湿灌木, 耐水湿地被	生态效益: 江河生态保护和修复, 滞留消纳雨水 社会效益: 增加城市游园、滨水步道
		护岸	滨水植物组合	落叶(或常绿)大乔木, 开花小乔木, 耐水湿灌木, 水生植物	
		沿江中坡	疏林草地模式	落叶(或开花、常绿)大乔木, 开花(或落叶、常绿)小乔木, 灌木, 草坪, 孤植树	
道路沿线生态廊道型坡地绿化	武江立交与石子山立交之间的内环路坡地	道路中央陡坡	自然生态林模式	开花(或落叶)小乔木, 灌木, 地被	生态效益: 消除裸露地面, 减少尘埃 文化景观效益: 展示城市形象, 提升道路美观度
		道路两侧岩壁	灌木与草本植物组合	藤本, 花坛	
桥头立交节点坡地绿化	鹅公岩大桥南桥头坡地	桥面中坡	疏林草地模式	点景树, 花境, 草坪	生态效益: 清除场地废弃物与杂物, 固定斜坡土石, 减少尘埃 文化景观效益: 展示城市形象、提升识别性
		桥体立柱	灌木与草本植物组合	藤本	
		桥下陡坡	自然生态林模式	落叶(或开花、常绿)大乔木, 草坪	
堡坎隧道口坡地绿化	李子坝轻轨站坡地	沿线堡坎	自然生态林模式	开花(或落叶)小乔木, 灌木, 地被	生态效益: 固定斜坡土石, 消除裸露地面, 减少噪音 文化景观效益: 展示城市形象, 融合历史文化
		高切坡	灌木与草本植物组合	灌木, 地被	

mesnyi 布置在高平台, 借用地势整体形成尺度合适的覆绿效果。隧道口高切坡区域以灌木和草本植物组合为主, 运用挂铁丝网、三维网组合等喷播绿化技术, 选择爬山虎、常春油麻藤等植被覆绿, 配置锦绣杜鹃、红花檵木 *Loropetalum chinense var. rubrum*、金鸡菊 *Coreopsis basalis* 塑造局部景观节点。同时, 可结合地域文化, 建造雕塑、石山, 丰富地区景观效果。

李子坝轻轨站由于“轻轨穿楼”而受到国内外的关注, 成为重庆近年的网红景点。该轨站点距离滨江路约有 50 m 高差, 形成山地典型的堡坎区域。改造之前, 植被以攀援植物顺着轨道基柱覆绿, 长势凌乱且干扰轨道运行。改造以草坪、灌木组成的低矮植物群落, 形成面状自然景观带; 对不宜生长植物的崖壁进行彩绘, 配合上端绿植色彩, 形成虚实结合的动态景观, 凸显人文景观, 宣传城市文化。这些措施不仅在一定程度上缓解了轻轨通过带来的噪音, 还显著增加了该景点的吸引力。

4 结语

目前, 我国城市公共立体绿化的建设迎来关键转折, 从单一解决城市绿地规模紧张的增量阶段, 转变为综合提升城市人居环境的提质阶段。重庆在公共立体绿化的建设过程中, 围绕坡坎崖山地景观和山地公共空间的特点, 针对应用场景选用因地制宜的绿化设计模式, 已然探索出五类山地立体绿化类型的建设模式。同时, 从目前建设成效可以发现, 不同应用场景在绿化建设后, 逐步显露出附加功能及潜在效益, 包括生态效益、社会效益、文化景观效益(表3)。尽管本次调查并未开展效益的量化测算, 但可以明确, 随着附加效益的累积, 开展山地立体绿化的深入研究与精细化设计, 将极大提升我国公共立体绿化的建设效率。重庆的公共立体绿化建设为业界积累了可借鉴的经验。

注: 图片为作者自绘

参考文献:

- [1] 曾春霞. 立体绿化建设的新思考与新探索[J]. 规划师, 2014, 30(S5): 148-152.
- [2] 宋希强, 钟云芳. 面对21世纪的城市立体绿化[J]. 广东园林, 2003, 25(2): 34-38, 33.
- [3] 朱义, 李莉, 陈辉. 国内外屋顶绿化政策激励措施[J]. 园林, 2011(8): 14-18.
- [4] 许恩珠, 李莉, 陈辉, 等. 立体绿化助力高密度城市空间环境质量的提升——“上海立体绿化专项发展规划”编制研究与思考[J]. 中国园林, 2018, 34(1): 67-72.
- [5] 谭一凡. 国内外屋顶绿化公共政策研究[J]. 中国园林, 2015, 31(11): 5-8.
- [6] 骆天庆, 苏怡柠, 陈思羽. 高度城市化地区既有建筑屋顶绿化建设潜力评析——以上海中心城区为例[J]. 风景园林, 2019, 26(1): 82-85.
- [7] 毛华松, 罗评. 响应山地空间特征的公园城市建设策略研究[J]. 中国名城, 2020(3): 40-46.
- [8] 游环. 山地城市特殊空间绿化景观营造研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2012.

作者简介:

何琪潇/1989年生/男/重庆人/博士/重庆交通大学(重庆400000)/讲师/研究方向为建成环境与人群环境

和天娇/1989年生/女/重庆人/硕士/重庆市规划设计研究院(重庆401100)/专业方向为山地城市规划与设计

孙芳/1993年生/女/重庆人/硕士/重庆市风景园林规划研究院(重庆400000)/专业方向为风景园林与人群健康