

城市地下空间的生态景观工程设计策略研究

王明昭 张珂 王阔

中交公路规划设计院有限公司

摘要：为进一步补充地下空间发展功能单一，生态景观设计滞后等问题，本文将对地下空间的出入口、中庭、天井、下沉广场、室内走廊等空间的生态景观进行设计总策略探讨，并针对地下空间中的绿化设计难点进行策略研究。

关键词：地下空间；生态景观；策略研究

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.23.037

一、研究背景

随着城市土地资源日益紧缺，一些发展较快的新兴城市正在面临着土地资源紧缺的困境。为了集约用地，国内城市建设正逐渐向“地上+地下”的多层复合的空间结构发展。城市地下空间的发展有着节约土地资源、完善地下市政设施的需求、低碳节能、节约水资源、解决大量交通组织与管理的需要、提升城市综合服务能力、形成产业聚集效应的需求等诸多优点^[1]。但目前我国大多数城市的地下空间开发利用正面临着建设发展需求旺盛但功能较单一，景观环境设计及管理滞后等问题，地下空间建设亟待进一步解决完善上述问题。

生态景观建设手段，作为补充地下空间发展功能不均、协调地上地下生态景观共荣的重要手段，在地下空间开发建设的初期阶段，就应该将生态景观设计策略研究纳入考虑^[1]。如何合理有效的实现地下空间的生态景观设计，将是我国城市双修发展战略目标中的一项重要议题。

二、地下空间类型及生态景观空间需求

(一) 地下空间类型

按照城市地下空间所在的位置和在城市中的作用，地下空间一般可分为街道型、建筑型、广场型、绿地型。各类型地下空间的功能及生态景观需求特点如下：

1) 街道型地下空间，一般位于城市中心区较为宽阔的主干道路下方，设置地下过街通道或与过街横道或地铁交通枢纽站结合^[2]。街道型地下空间的生态景观设计，主要需满足通过型交通人群，在出入口及地下人行通道内利用生态景观引导人流，提高下地通行效率^[2]。

2) 建筑型地下空间，一般位于独立建筑的地下层，或建筑群之间形成连续通道连接，如商业地下空间、城市仓储物流空间、精密生产空间等，该类地下空间特点是客流量大，停留时间长^[2]。建筑型地下空间的生态景观设计，主要应满足大量人群的休闲停留需求，宜对项目范围内的公共空间进行重点设计，细化并明确重要的中庭、下沉广场、出入口等的生态景观效果，形成具有商业氛围的娱乐空间。

3) 广场型地下空间，主要结合地面层的城市型广

场，形成地下停车区域、公共地下通道、小面积商业空间、城市设备控制中心、城市人防空间等配套城市公共服务类的功能，主要功能是满足地面与地下交通转化，人群短暂停留休憩^[2]。该类型的地下空间生态景观建设，应注意区分允许通行及禁止通行区域，避免在大尺度的空间内方向感缺失，并在一定步行距离内注重设置具有休息功能的公共空间。

4) 绿地性地下空间，处于城市公园绿地下方，地下空间一般用于解决城市停车难题，或举办城市公共文化活动等用途^[2]。该类型的地下空间生态景观建设，同样应注意利用园林绿化、装饰材料、色彩进行分区引导，避免在大尺度的空间内方向感缺失，结合地上绿地设计主题，延续至地下，形成地下空间有序、有人文特色的公共空间。

(二) 生态景观室内空间需求

地下空间由于大面积被土壤包围，室内无阳光直接照射，空气难以流通，封闭闭塞、缺乏绿色景观。长期居住地下空间内，人们容易产生压抑的情绪^[3]。为了解决地下空间的人性化的需求，生态景观设计一般需从生理、心理以及情感三个方面的需求统筹考虑。

从生态景观设计手段角度考虑上述人性化设计需求，应该主要结合地下空间中的几种空间类型来营造舒适的室内空间环境。从空间的封闭性和开敞性角度，可将空间分为地下集散空间、半封闭空间以及全封闭空间。而地下集散空间又可分为中庭、下沉广场、出入口、天井、走廊等不同的功能空间。只有当上述不同空间从尺度、形式、规模、园林绿化等方面综合进行生态景观设计，才能形成合理的生态景观环境^[4]。

表1 不同类型地下空间的室内空间生态景观设计重要性分析

生态景观空间		不同类型地下空间的空间生态景观设计重要性			
		街道型	建筑型	广场型	绿地型
地下集散空间	出入口	●	○	○	★
	中庭	○	★	★	★
	天井	○	●	★	○
	下沉广场	○	★	●	●
	室内走廊	★	○	○	○
封闭空间		○	○	○	○

注：●最主要设计空间，★次主要设计空间，○没有特殊设计要求的空间。

三、生态景观设计总体策略

根据上述地下空间类型及不同室内空间需求分析，生态景观设计将主要依托于出入口、中庭、天井、下沉

广场、室内走廊及封闭空间等空间的规模、尺度、功能、人性化需求等方面进行设计。不同室内空间的总设计策略如下:

1) 出入口: 出入口由于具有与地上空间的连通性, 有一定的通风、自然采光界面, 生态景观设计手法宜考虑将地上植物引入地下, 进行地上地下一体化种植设计, 消除人们刚进入地下空间的闭塞感。

2) 中庭/天井/下沉广场: 一般为地下庭院空间, 是为地下建筑提供侧向交通、集散、衔接以及通风采光的景观空间, 也是大量人群休憩停留的空间。空间的使用面积应满足最短边不小于13m, 最小面积不小于180平方米, 且应设置1处以上通往地面的出入口^[5]。生态景观设计应首先考虑空间尺度是否合理, 如空间过大, 可利用植物围合出多功能小空间; 其次, 可通过明亮轻松的空间色彩, 形成可以短时间休息的舒适空间; 最后, 可通过垂直绿化、绿岛、水景瀑布等将地上景观引入地下, 利用植物高度、色彩、质感季相搭配, 活跃室内氛围, 消减室内景观单一带来的负面心理影响。

3) 室内走廊: 若室内走廊内设置有商业设施, 则自室内走廊任意点30米的范围内, 应设置其他类型的地下集散空间(中庭、下沉广场、出入口、天井)^[5]。生态景观设计应通过空间色彩、景观特色, 合理引导人流走向。

4) 封闭空间: 例如设备机房、办公室、商店等空间, 具有完全依靠人工光源及通风系统的特点, 也是人们长期停留的空间。该空间宜利用植物及色彩设计渲染空间氛围, 强化室内生态绿色效果, 以缓解长期停留人群的消极压抑情绪。

四、地下空间绿化设计策略

目前, 地下空间的天井、下沉广场等生态景观设计手法, 主要存在绿化形式单一、布局不合理、无法满足空间需求、运营维护困难等问题。针对上述地下空间中绿化设计中存在的难点, 结合项目工程经验本文提出以下几条的策略:

1) 绿化设计与空间结构的布置合理。若在中庭/下沉广场内, 植物作为空间内的主景时, 植物高度宜占空间高度的1/2至3/4之间, 且位于空间中心或重点位置较为合理; 而若在出入口、室内走廊、封闭空间等空间, 植物作为空间的配景时, 植物高度一般应该在1/2空间高度以内, 且宜成片布置在贴近背景墙、屏障, 或者主景的周边。

2) 绿化设计与室内环境中的光、热环境等物理条件应合理搭配。从光环境分布情况来看, 在下沉绿地、天井、中庭等能接收到阳光直射的空间, 可布置喜阳植物。侧窗或出入口等主要接受漫反射光照的空间, 可布置中性植物及耐阴植物。完全依靠室内光源作为照明的空间, 宜布置耐阴植物。从热环境的分布情况来看, 中庭、下沉绿地、出入口等暴露在室外气候的空间, 由于温差大、季相变化明显、高温或极寒天气存在, 均会增加植物出现病虫害或生长不良的风险, 因此在上述部

位应该以能适应当地气候变化的乡土植物为主。而在天井、室内走廊等空间, 由于空间依靠机械控制在一个基本恒温恒湿的状态, 可选择一些常见的室内花卉, 增加室内色彩。

3) 绿化设计应符合建筑结构的安全性要求。绿化设计由于一般有0.3米~2米的覆土层厚度需求, 再加上植物自身的重量, 将导致地下建筑物的局部荷载增大。荷载不允许的情况下, 应尽量选用轻质种植土及浅根系植物品种, 或采用桶栽或盆栽的形式。其次, 考虑到植物在生长过程中根系对于建筑防水层的影响, 应尽量选择须根系植物, 减少高大主根的乔木对防水层的破坏, 或者在种植结构层中增加阻根层(如排水板、铝合金卷材、聚氯乙烯等), 阻隔根系的破坏作用。

4) 绿化设计应考虑日后维护的便捷性及经济性。从维护的便捷性角度来说, 绿化植物应尽量选择多年生植物, 减少草本植物, 减低后期维护管理难度。从经济性角度来说, 绿化给水设计可与建筑的中水系统关联起来, 形成雨水高效回用模式。同时, 可将地下空间绿地设置为雨水花园等海绵城市设施, 直接对雨水进行收集、净化、滞留处理, 减少中水处理成本。

5) 绿化设计应考虑空间人性化需求。可利用植物将空间内公共设备、死角空隙等部位进行视线遮挡, 形成对人员视线的分隔与限定作用。而对出入口、室内走廊转角、空旷中庭、走道尽头等位置, 可利用植物形成视线引导, 起到暗示空间过渡及安全警示的作用。利用植物的季相、花期、色彩、花色、叶型、茎干质地、整体形态等特征与空间内的色彩、空间设计主题等环境搭配, 增加景观的丰富度。

五、结论

综上所述, 城市地下空间的生态景观设计应统筹考虑人群生理及心理需求, 从多种空间类型的不同使用人群需求为设计出发点, 合理利用空间的尺度、光照通风环境、多样的景观设计手法, 特别是植物绿化设计手法, 营造具有舒适性、生态化、艺术化、人性化的合理空间。城市地下空间的生态景观营造, 不仅将对城市公共空间舒适度的整体提升起到重要作用, 更将为我国生态文明建设及城市双修的重大目标打下坚实基础。

参考文献

- [1] 刘志强, 洪巨伟. 城市绿地与地下空间复合开发的整合规划设计策略[J]. 规划师, 2012, 28(7): 5.
- [2] 徐晓捷. 西安城市中心绿带地下空间设计研究[D]. 西安建筑科技大学.
- [3] 吴珂佳, 王江波, 苟爱萍, 冯宜冰. 韧性视角下地铁站域公共空间安全与人性化景观设计策略研究[D]. 上海应用技术大学.
- [4] 王亚楠. 城市绿地与地下空间衔接环境设计[D]. 山东建筑大学.
- [5] 北京市规划和国土资源管理委员会. 北京市地下空间规划设计技术指南(2017版)[S]. 2017.