

基于碳达峰和碳中和的低碳园林景观设计分析

任秀莉

济南市园林规划设计研究院有限公司

摘要: 本论文基于碳达峰和碳中和的低碳园林景观设计分析,探讨了在实现碳达峰和碳中和目标的背景下,通过碳排放减少策略、增加固碳释氧能力、碳达峰和碳中和的评估方法以及使用环保材料等方面,优化园林景观设计以减少碳排放和提升可持续性的方法。论文旨在为园林景观设计、城市规划者和决策者提供有关低碳园林景观设计的理论和实践指导。

关键词: 碳达峰碳中和; 低碳园林; 园林景观设计

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.16.106

随着全球气候变化的加剧和对可持续发展的迫切需求,碳达峰和碳中和成了全球范围内的重要目标。园林景观作为城市绿化和生态系统的重要组成部分,具有巨大的潜力来减少碳排放和提高生态系统的稳定性。因此,通过低碳园林景观设计,实现碳达峰和碳中和目标成为当下的重要课题。

一、碳达峰和碳中和的概念与目标

碳达峰(Carbon Peak)指的是某个国家、地区或全球总体碳排放量达到峰值后开始逐渐减少的状态。即在一定时间范围内,温室气体排放量达到顶峰后开始下降。碳达峰的目标是通过减少人类活动产生的温室气体排放,控制大气中温室气体浓度的增长速度,以降低全球气温上升的趋势。

碳中和(Carbon Neutrality)是指通过各种措施和手段,使温室气体的总排放量等于或低于大气中被自然吸收和存储的温室气体量。换句话说,碳中和是实现净零排放,即通过减少排放和增加吸收,使碳排放量与碳吸收量相抵消,以达到减少对气候变化的负面影响的目标。

各国和地区制定碳达峰目标的主要目的是在一个特定的时间点上实现温室气体排放的顶峰,并开始逐渐减少排放量。各国的碳达峰目标可以是绝对值的峰值,也可以是单位GDP或人口的峰值,以确保经济的可持续发展。而碳中和的目标是通过减少温室气体排放和增加吸收,使整体排放量与吸收量达到平衡,从而实现净零排放。各国和地区制定碳中和目标的主要目的是实现长期的气候稳定和可持续发展,通常将碳中和目标设定在未来几十年或更长的时间尺度上。

二、低碳园林景观设计策略

(一) 碳排放减少策略

1. 植物选择和布局

植物选择和布局是低碳园林景观设计中至关重要的一环。在植物选择方面,优先选择本地树种和植物品种,它们通常适应当地气候和土壤条件,能够更好地生

长和吸收碳,同时对于维持生态平衡和保护生物多样性也非常重要。如柏树、红豆杉和麦冬等。这些植物能够在城市环境中生长良好,具有较高的碳吸收能力,并且不需要过多的水资源和维护成本。此外,针对干旱地区或水资源有限的地方,选择耐旱植物能够减少灌溉需求,降低水资源的使用量和相关的能源消耗。

在植物布局方面,合理布局植物可以最大限度地利用其碳吸收和气候调节功能。通过增加绿地和树木覆盖率,特别是在城市环境中,可以降低周围温度、改善空气质量,并吸收大量的碳。在园林设计中,设置绿化带、景观庭院、林荫道等功能区域,能够提供更多的碳吸收和生态服务。此外,通过多层次的植物设计,如树冠层、灌木层、草本层和地被层的结合使用,可以最大限度地利用空间,增加植物覆盖面积,从而提高碳吸收效率。

在城市公园的规划中,可以合理布局绿化带和树木覆盖,以增加碳吸收和气候调节的效果。通过在道路两侧种植树木和景观庭院,能够形成连续的绿色廊道,提供阴凉和舒适的环境,并吸收周围的碳排放。此外,在公园内设置开放的草地和花坛,增加多层次植物设计,能够进一步提高碳吸收效率。

社区花园的布局可以采用垂直种植、垂直绿化和屋顶花园等方式,最大程度地利用空间,增加植物覆盖面积。通过在墙面上安装垂直绿化系统和种植蔬菜的垂直层架,可以增加植物数量和密度,提高碳吸收效率。此外,合理规划花坛和菜园的位置,与社区居民的生活区域相结合,方便居民参与照料和享受花园带来的益处。

2. 合理植物移植与运输

选择本地苗木和当地供应商是减少植物运输距离和能源消耗的关键。本地苗木适应当地的气候和土壤条件,更容易存活和生长,因此选择本地苗木可以减少移植过程中的碳排放。此外,与当地供应商合作可以减少长距离植物运输所产生的碳排放和环境影响。通过与当地苗木供应商建立合作关系,可以更好地了解当地的植物资源,选择适应性更强的植物品种,同时减少运输过程中的时间和成本。

在移植过程中,应遵循正确的移植方法,如合适的修剪、根系保护和适时的浇水。正确的修剪可以减少植物的体积和重量,减轻运输负担,降低能源消耗。根系保护是移植成功的关键,通过保护植物的根系结构和土壤团聚体,可以减少移植过程中的根系破坏和土壤侵蚀。适时的浇水可以确保植物在移植过程中得到足够的水分供应,提高移植成活率,减少补植次数和相关的碳排放。

另外，应注意减少植物移植过程中的土壤破坏和水资源消耗。通过采用适当的土壤保护措施，如覆盖保护和保水材料的使用，可以减少土壤侵蚀和养分流失，维护土壤生态系统的稳定性。在植物移植过程中使用节水技术和灌溉系统，应注意合理控制水量，减少水资源的使用量。

3. 水资源管理

首先，收集和利用雨水是一种重要的水资源管理方法。通过设置雨水收集系统，将雨水储存起来用于植物的灌溉和景观的水需求，可以减少对城市供水系统的依赖，降低能源消耗和碳排放。在设计阶段，可以考虑设置雨水花园、雨水收集池或雨水渗透系统，以最大限度地利用雨水资源。

其次，优化灌溉系统和采取节水措施是水资源管理的重要方面。选择高效的灌溉系统，如滴灌或喷灌系统，能够减少水的蒸发和浪费，提高灌溉效率。同时，利用水量传感器和智能控制系统，根据植物的实际需求和土壤湿度，合理控制灌溉水量和频率。此外，通过合理的植物选择和布局，选择适应当地气候和土壤条件的植物品种，可以降低对水资源的需求。

4. 能源使用优化

选择能效高、节能型的设备是降低能源消耗的关键。例如，在园林照明方面，使用LED照明灯具代替传统的白炽灯或卤素灯，LED照明具有更高的能效和更长的寿命，能够显著减少能源消耗。此外，使用高效节能的灌溉设备，如滴灌系统和智能灌溉控制器，可以减少水的浪费和能源消耗。

通过选择合适的能源供应方式，可以实现能源的最优利用。利用可再生能源，如太阳能和风能，进行园林景观设施的供电是一种可行的选择。太阳能光伏板可以将太阳能转化为电能，用于供应照明、水泵和其他电动设备。同时，利用风能发电可以为园林景观提供清洁能源。优化能源供应方式还包括合理利用电网和蓄能设备，根据需求调整能源的供应和使用，实现能源的高效利用和平衡分配。

对于园林景观中的建筑物，采取措施降低能耗是非常重要的。在设计和建造阶段，应注重建筑物的隔热和节能性能，采用高效的保温材料和窗户，减少能量的传输和散失。合理布局建筑物和使用自然通风系统，减少对人工空调的依赖，降低能源消耗。此外，采用智能建筑管理系统，对能源使用进行监控和控制，优化能源利用效率。通过合理规划建筑和景观元素的位置，可以最大程度地利用自然采光和通风，减少对人工能源的依赖。

在设计阶段，考虑建筑朝向、窗户布局和遮阳装置的设置，以最大限度地利用自然光线和减少空调系统的使用。此外，通过设置绿墙和绿屋顶等生态建筑元素，能够提供隔热和保温效果，降低建筑的能源消耗。

5. 运用环保材料

选择可持续来源的木材是一种环保的选择。通过选

择来自可持续管理林地的木材，可以确保木材的合法性和可追溯性，并减少对非法伐木和破坏性林业活动的支持。使用经过认证的环保木材，如FSC认证的木材，也是一种可持续的选择。

再生材料的运用有助于降低对原材料的需求和碳排放。例如，使用再生材料制作景观家具、园艺用具和景观结构，如再生塑料、再生金属等，可以有效地减少资源消耗和环境影响。另外，选择绿色建筑材料也是一种环保的做法。绿色建筑材料具有低碳排放、可再生和可回收利用的特性。例如，使用可降解的生物基材料、低VOC（挥发性有机化合物）涂料和环保胶黏剂等，可以减少对环境的污染和对人体健康的影响。

（二）增加固碳释氧能力

1. 植被增加和保护

通过选择适应当地气候和土壤条件的树种，进行植树造林，可以有效地增加园林景观的植被覆盖率和碳吸收能力。在选择树种时，应考虑其生长速度、适应性和碳吸收能力，优先选择具有较高固碳能力的树种。

保护原有的树木、森林和草地等植被，避免过度砍伐和土地开垦，有助于保持现有植被的碳储存和生态功能。通过采取合理的管理措施，如病虫害防治、合理修剪和适时的补植，可以促进植被的健康生长，提高碳吸收效率。此外，增加花坛、绿化带和草坪等绿地空间，也是植被增加的有效方式。在园林景观设计中，合理规划 and 布局这些绿地空间，增加植物的种植密度和多样性，可以提高园林景观的固碳释氧能力。选择适应当地条件的植物品种，如本地树种和耐旱植物，有助于增加植物的生长率和碳吸收能力。

2. 打造立体绿化

打造立体绿化旨在通过在垂直和水平方向上增加植物的分布，提高园林景观的固碳释氧能力。

垂直绿化是立体绿化的重要组成部分之一。通过在建筑物外墙、室内空间和垂直结构上种植植物，可以将植物引入人工环境中，增加植物的覆盖面积和数量。垂直绿化可以采用垂直花园、植物墙和藤蔓等形式，将建筑物变成绿色的生态系统。这种绿化方式不仅美化了建筑外观，还提供了许多环境和生态优势。通过垂直绿化，可以提高空气质量、吸收噪音、降低室内温度，并提供栖息地和食物源，促进城市生态系统的恢复。

屋顶花园是另一种常见的立体绿化方式。通过在建筑物的屋顶设置花园或绿化区域，可以利用未利用的空间增加植物的种植面积，提高园林景观的固碳释氧能力。屋顶花园具有多方面的益处。首先，它可以提供额外的绿地面积，增加城市的生态系统容量，改善空气质量和降低热岛效应。其次，屋顶花园能够保护建筑物屋顶免受紫外线照射和温度变化的影响，延长建筑物的使用寿命。此外，屋顶花园还可以收集和过滤雨水，减少暴雨引起的城市排水问题。

3. 利用场地条件规划

首先，根据场地的阳光照射、风向和土壤质地等因

素,选择适应性强的植物品种,并合理安排植物的位置,以最大程度地利用自然条件,增加植物的生长和碳吸收效率。例如,在充足阳光的区域选择需要充足阳光的植物,而在阴凉潮湿的地方选择适应阴凉环境的植物。通过合理规划植物的分布,形成多层次、多样性的植物组合,能够最大限度地提高园林景观的固碳能力。

其次,利用场地的空间特点,如高低起伏、水域和开阔区域等,进行合理的植被布局。在起伏较大的地形上,可以采用植物防护带和植物堤坡,通过植物的生长和根系的固土作用,防止土壤侵蚀和水土流失,并提高植物的生态效益。在水域区域,可以选择适应水生环境的湿地植物,促进水质净化和生态系统的恢复。在开阔区域,可以合理布置草坪和花坛,增加绿地面积,提高园林景观的固碳释氧能力。

此外,还可以利用场地的微气候特点,如风向和阴阳面,进行合理的植物布局。在风向较强的区域,选择具有耐风性的植物,如灌木和乔木,起到防风固沙的作用。在阴阳面的区域,根据不同的阳光照射时间和强度,选择适应性强的植物品种,实现最佳的光合作用和碳吸收效果。

4. 土壤改良和碳贮存

通过土壤改良措施,可以提高土壤的有机质含量和碳贮存能力。有机物的添加是一种常见的土壤改良方法,可以通过添加堆肥、腐殖土和有机肥料等,增加土壤的有机质含量。有机物的分解过程中产生的二氧化碳会被土壤吸附和贮存,促进土壤的碳贮存。此外,有机物的添加还可以改善土壤的结构,增加土壤团聚体的稳定性,提高碳的贮存能力。

生物多样性的增加也对土壤的改良和碳贮存起到重要作用。通过增加植物的多样性,引入不同种类的根系和微生物,可以促进土壤中的有机物分解和碳循环过程。植物根系释放的根系分泌物和微生物代谢产物,能够促进土壤的微生物活动和有机质分解,增加土壤的碳贮存。

5. 循环利用和可持续管理

在园林景观设计和和管理过程中,应注重废弃物和剪枝材料的循环利用。通过进行堆肥处理和有机肥料制备,将废弃的植物材料转化为有机肥料,可以提高土壤的肥力和碳贮存能力。园林景观设计和和管理过程中会产生大量的废弃物和剪枝材料,如树枝、叶子和草坪修剪物。通过进行堆肥处理和有机肥料制备,可以将这些废弃物转化为有机肥料,提高土壤的肥力和碳贮存能力。堆肥是将废弃物和有机材料堆积起来,利用微生物的分解作用,将有机物质转化为稳定的有机质贮存。通过合理管理废弃物和剪枝材料的循环利用,可以实现资源的有效利用和环境的可持续发展。

(三) 碳达峰和碳中和的评估方法

1. 碳排放测量和监测

通过测量和监测碳排放量,可以评估园林景观设计和和管理过程中的碳排放情况。这可以通过使用测量仪器

和监测设备,例如温室气体排放监测系统和能源消耗监测设备,来获取准确的数据。测量和监测可以涵盖建筑物、交通运输、能源使用和园林绿化等方面的碳排放量。通过定期的测量和监测,可以了解碳排放的变化趋势和主要来源,为制定减排策略和监测碳达峰目标的实现提供科学依据。

2. 碳汇评估和管理

碳汇是指能够吸收和贮存大量碳的地方,如植物、森林和土壤。评估和管理碳汇的能力对于实现碳中和目标至关重要。通过定期的碳汇评估,可以了解园林景观中植物和土壤的碳贮存情况。这可以通过采集样本并进行实验室分析,或利用碳汇评估模型进行估算。评估结果可以用来指导植物选择、土壤改良和植物管理,以最大限度地提高碳汇能力,减少碳排放量。

3. 碳足迹分析和减排计算

碳足迹分析是评估个体、组织或活动对温室气体排放的贡献的方法。在园林景观设计中,可以进行碳足迹分析来评估设计和和管理过程中的碳排放量。这包括建筑物的材料和能源使用、植物的生长和维护、运输和施工等方面的碳排放。通过计算碳足迹,可以确定主要排放源,并制定相应的减排措施。减排计算是根据碳足迹分析的结果,计算和预测减排潜力和效果的过程。这可以帮助制定碳减排策略和措施,并评估其对碳达峰和碳中和目标的贡献。

三、结语

在实施低碳园林景观设计时,需要综合考虑植物选择、土壤改良、能源使用、水资源管理和材料选择等多个方面的因素,并注重科学评估和监测。通过采取综合性的措施和策略,我们可以最大程度地减少碳排放,提高园林景观的生态效益和可持续性。未来的研究可以进一步探索和验证低碳园林景观设计的实践效果,并加强与城市规划和政策制定的协调。我们相信,在各方共同努力下,低碳园林景观设计将成为建设可持续城市和构建美丽环境的重要手段,为人们创造宜人的生活环境和实现可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1] 李恩宇. 浅谈低碳园林植物景观设计[J]. 低碳世界, 2022, 12(06): 109-111.
- [2] 孙迎新, 胡亚东. “碳达峰、碳中和”目标下的低碳园林景观设计探究[J]. 现代园艺, 2021, 44(23): 121-123.
- [3] 陶薪宇, 郝培尧, 董丽等. 浅谈低碳园林植物景观设计[J]. 景观设计, 2021(04): 126-129.
- [4] 林枫. 浅谈低碳园林景观的设计[J]. 建材与装饰, 2019(36): 111-112.
- [5] 李霏飞, 徐凌彦. 基于低碳环保理念的园林景观设计研究[J]. 居舍, 2019(19): 105.
- [6] 范秀云. 低碳环保理念下的园林景观设计要点分析[N]. 广东科技报, 2019-05-31(015).