

城市游憩绿地小气候 适应性设计策略解析

Strategy Analysis on Urban Recreational Greening Micro-climate Adaptability Design

彭 历 Peng li
王予芊 Wang Yuqian

中图分类号 TU984.182 文献标识码 B 文章编号 1003-739X (2017) 01-0071-06 收稿日期 2016-04-25

摘 要 城市环境的恶劣化发展趋势与公众对健康舒适的户外活动需求之间的矛盾日益突出,从而激发了人们对宜人小气候环境的追求。通过风景园林设计改善户外环境小气候,成为当今风景园林学科必须面对及解决的新挑战。游憩绿地是居民使用率最高的户外生活空间,所以营造舒适的游憩绿地小气候环境是十分必要的。该文从小气候的概念内涵解读出发,重点解析了依托城市游憩绿地空间改善小气候适应性的建构途径,并且针对景观下垫面空间提出游憩绿地完善小气候适应性的具体设计策略,以期对相关研究及设计实践提供参考。

关键词 游憩绿地 小气候适应性 设计策略

DOI:10.13942/j.cnki.hzjz.2017.01.014

Abstract Contradictions between the trend of harsh development of the urban environment and public demand for healthy and comfortable outdoor activities have become increasingly prominent, which stimulates people to pursue the pleasant micro-climate. Through the landscape design to improve the outdoor environment have become a new challenge that the discipline of landscape architecture must face and solve. And it is very necessary to create a comfortable recreational greening micro-climate environment because of the high usage rate. We interpret the concept of the micro-climate, and focus on analyzing the construction ways of how recreational green space rely on the urban to improve the environment of the micro-climate. And we put forward the specific design strategies for improving the micro-climate adaptability of recreational green space in the view of the underlying surface space, so as to provide reference for the relevant research and design practice.

Key Words Recreational greening, Micro-climate adaptability, Design strategies

随着社会经济的飞速发展和城市化进程的不断加快,大量人口涌入城市,城市用地日显紧张;城区里高大密集的建筑阻挡了风的流动;拥堵的交通和工业活动造成了空气的污染;城市下垫面特征的改变影响了城市小气候环境的自我调节,这些因素都使城市的气候环境不断遭到破坏。与此同时,伴随着城市居民生活水平的提高,生态意识的日益增强,城市居民对更高品质人居环境的追求与日益恶化的城市环境现状之间的矛盾愈发明显。

城市绿地作为城市生态系统的基本载体,其生态效益及综合功能在城市生态系统中具有不可替代性,是实现城市可持续发展的重要基础设施,是城市的呼吸之“肺”,是城市小气候环境的生态调节系统。城市绿地通过优化结构布局、空间格局、植物配置等方式可以调节小气候的变化,研究证实城市的植被覆盖度与城市热岛效应强度存在明显的负相关关系,与相对湿度存在正相关关系,例如植被通过遮荫、蒸腾作用可以降低温度、增加湿度。此外,绿地面积、植物种类、植被数量、绿地斑块的面积、形状及空间分布特征都能对微气候产生调节作用。依托城市绿地营造出适宜驻留、舒适的小气候环境是目前城市绿地系统优化升级的迫切需要。尤其像城市游憩绿地这种自身可达性强、分布广泛、使用率高的户外生活空间,其小气候适应性的完善将对城市生态环境及人居环境质量的提升产生积极的影响。

1 小气候的基本理论解析

1.1 小气候的内涵

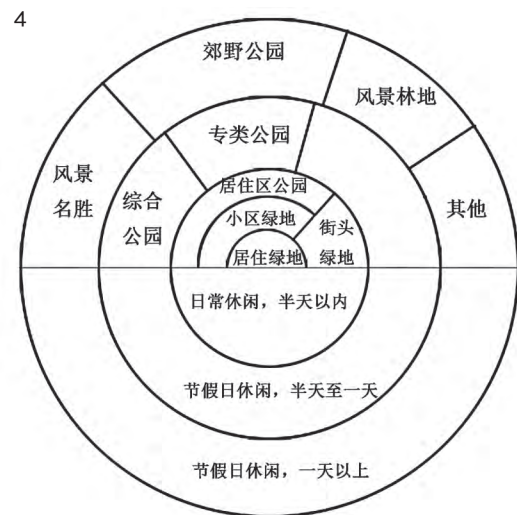
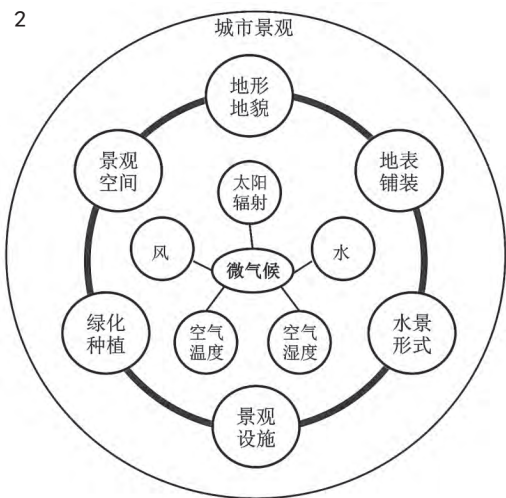
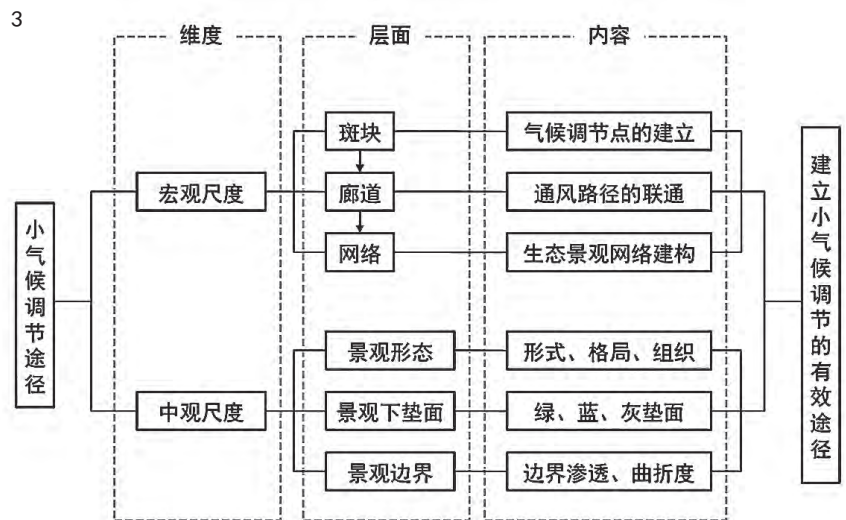
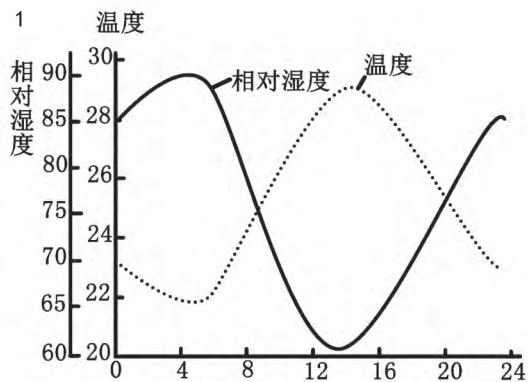
随着现代气象学的发展,很多学者都给小气候作出过定义,其中气象学家南兹博格认为,小气候是指地面边界层部分,其温度湿度受地面的植被、土壤和地形影响。而阿兰·米诺和罗伯特·杰克则认为,小气候是指小范围地方性区域的气候,其气候特征一致并可以改善。

表1 城市绿地宏观尺度小气候调节途径

层级	途径	主要方式	调节目标
斑块	气候调节节点的选择	城市盛行风入口处设置“氧源地”。 参照城市游憩的圈层理论(图4),分级布置对微气候调节起关键作用的战略点(鞍部战略点、交汇处战略点、中央战略点、边缘战略点、角落战略点)。 合理设置物质迁出与接纳聚集地场所的面积比例。	解决城市热岛“源、汇”问题,发挥战略点区域调节作用,通过水平风过程改善温湿微气候环境,优化空气质量、维持碳氧平衡。
廊道	通风廊道的设置	提升城市景观通风廊道的相互连通性。 沿盛行风方向布置,与“氧源地”连通,形成城市呼吸网络系统。 连通被切断的生态过程,使廊道达到有效的开敞度。	切割城市热场、消除热岛的规模效应和叠加效应,过滤污染物,传输新鲜空气,调节城市空气温度和湿度。
网络	生态绿网的建构	根据城市微气候背景环境和城市建成环境的空间结构,增强整体网络的联通性。 保留、增设具有核心调节作用的大型绿地斑块。 大集中小分散的渗透式斑廊空间格局建构。	形成集聚间有离析的网络格局模式,增强能量流动,以降温、增湿、扩散稀释污染,建构微气候调节与自净循环体系。

表2 城市绿地中观尺度调节途径

气候因素	景观形态		景观边界	景观下垫面		
	地形方位	空间组织		绿垫面	蓝垫面	灰垫面
降温	① 结合地形增强夏季风 ② 形成局地微风	① 增加日光遮蔽,天空开长度值>0.5时热岛效应缓解 ② 路网特征、建筑组合特征可减弱热岛强度 ③ 阴影影响下的空间布局	① 边界开敞增强通风 ② 边界形态丰富增强生态辐射范围 ③ 日光遮蔽减少热辐射 ④ 绿化边界加强蒸发降温 ⑤ 促进林源风的生成	① 增大种植面积 ② 设置混合式结构绿地、分散布局	① 设置水体(位于夏季风上风口处) ② 增大蒸发面积	① 降低辅装材料的反射度与热吸收度
增湿	① 水陆风引入 ② 形成局地微风	① 加强日照区绿化植物配置 ② 增加水体蒸发面积 ③ 增加乔灌木绿量比	① 加强日照去绿化植物配置 ② 增加乔灌木绿量比	① 增大日照区种植面积	① 增大日照区的水体面积 ② 动态水体的选择	① 增加材料的渗透性
控风	① 结合盛行风设置通风廊道 ② 依据氧源地设计引风口	① 空间布局及区域开口位置与盛行风的夹角关系控制 ② 构筑物的形态及组织关系与引风通风的关系控制 ③ 路网的形式及走向控制	① 合理设置开口形成有效的引风口 ② 强化空间边界与通风廊道间的联通性 ③ 增强区域间的渗透性	风道路径上尽量避免布置植物群落、尤其是高大植物	设置水体位置及面积控制风速	利用材料风阻系数的不同控制风速



小气候可以总结为区部地区小范围的气候特征，尤其是指与整个地区不同的气候条件。同时，小气候可以通过园林的设计手法调节改善该局部地区的小气候环境。

1.2 小气候的主要影响因素

(1) 太阳辐射

太阳以电磁波的形式向外传递能量，被称太阳辐射。经过大气削弱之后到达地面，太阳直接辐射和散射辐射之和称为太阳总辐射。一年内地球所接受的太阳辐射只是太阳向宇宙空间发射的很小的一部分，但正是这部分能量成为了地球大气运动的主要能量源泉，也是地球光热能的主要来源。在夏季游憩绿地可以通过高大的乔木以及景观构筑物来遮蔽以及吸收太阳辐射，起到降温作用。

(2) 空气温度

一般是指距离地面1.5m处的空气温度，所以一般测量温度时，需将测量仪器放置在距离地面1.5m的位置，以取得更精准的数据。由于纬度以及地理环境的差别造成了不同地区的气温差异。大气中的气体直接接受太阳辐射而增温的幅度是非常微弱的，主要靠吸收地面的长波辐射而增温。可见，地面与空气的热量交换才是气温变化的直接原因。所以选用反射率低地面铺装材质可以有效地改善其小气候环境。

(3) 空气湿度

专业的湿度计所记录的是相对湿度的值，相对湿度是绝对湿度与最高湿度之间的比，它的值显示水蒸气的饱和度有多高。相对湿度是随着空气温度和空气中水蒸气含量变化的（图1）。仅仅从相对湿度来讲，人体最适宜的空气相对湿度是40%~50%。

(4) 风

风是由空气流动引起的一种自然现象。游憩绿地的地形以及周边的建筑物都会

图1 温度与湿度关系图
图2 城市小气候与城市景观要素关系图
图3 小气候调节途径示意图
图4 城市游憩绿地圈层结构分析图

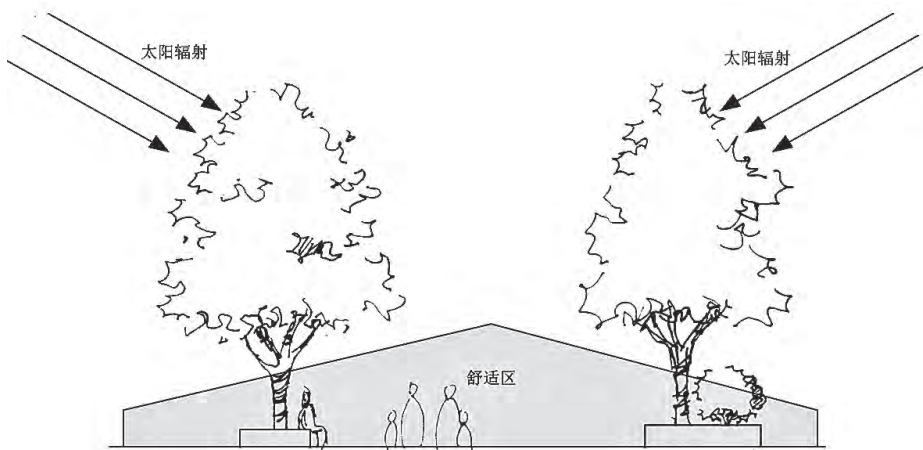


图5 植物构建舒适小气候环境示意图

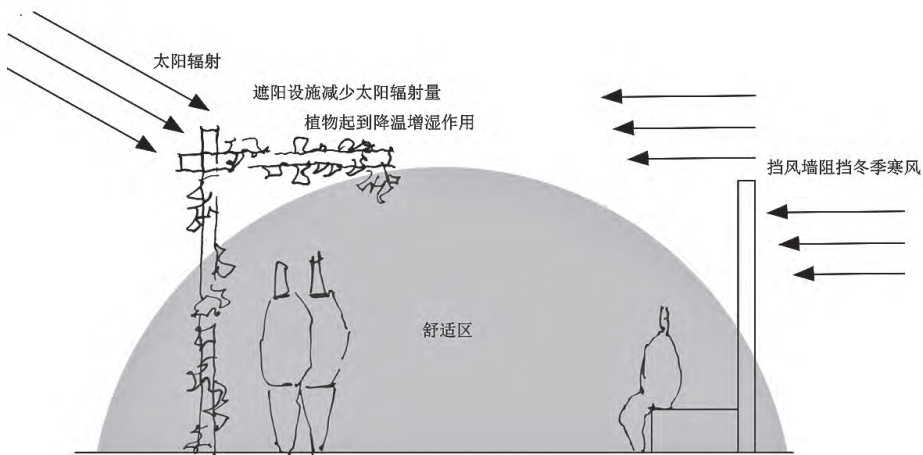


图9 景观构筑物气候适应性设计示意图

对风速风向产生很大的影响。在夏季引导夏季风进入绿地可以有效降低温度，创造更舒适的小气候环境。而在冬季，风不会给人凉爽舒适的感觉，反而会让人感到寒风刺骨，所以要考虑如何通过景观设计的手法防止冬季风进入绿地空间内部。

2 城市游憩绿地完善小气候适应性的基本途径构建

城市小气候环境与城市景观尤其是绿地景观有着密切的联系。城市小气候环境要素主要指风环境、太阳辐射、降水、空气温度、相对湿度；影响小气候的景观要素包括空间格局、地形地貌、地表铺装、水体形式、绿化种植、景观设施，二者的基本关系如图2所示。

依托城市游憩绿地完善小气候适应性的调节途径可从宏观到中观分层级建构，建立景观要素与“小气候作用”的关联性，将抽象概括的小气候适应性设计策略落实到不同层级、不同尺度的城市游憩绿地空间中，形成满足既定需求的小气候环境，其架构形式如图3所示。

2.1 宏观层面调节途径的建构

城市的存在对改变局部自然气候的形成具有重大的影响。城市大气的最下端部分称之

为城市冠层，它的范围是从地面一直延伸到建筑、树木和其他物体顶部的高度。由于城市冠层内各处的空间组织结构不同，所以城市任何的空间都存在着不同的小气候。

依托城市游憩绿地完善小气候适应性的调节途径在宏观尺度层面的构建主要是如何合理地配置以城市地域空间及城市冠层为基质的游憩绿地“斑块、廊道、网络”的空间格局。可以通过采用分散式多中心的结构布局促进热量的分散与传输，有效地降低城市温度；在夏季风的方向上形成多条通风走廊，缓解城市热岛效应，并且有利于空气污染的扩散等，生成有效改善风环境及热环境调节能力、促进碳氧循环、降减空气污染物的游憩绿地宏观（斑、廊、网）系统格局，从而实现对小气候环境的能动调节（表1）。

2.2 中观层面调节途径的建构

与宏观层面的小气候研究不同，中观层面的小气候研究重点是影响人体舒适性的景观形态、景观下垫面以及景观边界等具体设计要素。其中影响景观形态的主要是空间组织、方位设定和地形地貌因素；景观下垫面包含了绿垫面（植物）、蓝垫面（水体）和灰垫面（铺装）。与人体舒适性相关的气候因素包括：温度、湿度以及风速等。场地内小气候与场地的构成要素有着密切的关系，通过合理地改变场地的建筑围合形式；改善场地绿地、水体的布局 and 规模；丰富绿地的植物搭配以及水体的形式；以及选择吸热能力和反射能力低并且渗透性强的铺装材料，都可以有效地优化场地地小气候，创造出宜人的、适于公众交往的小气候环境（表2）。

3 游憩绿地下垫面空间小气候适应性设计策略

3.1 植物配置策略

在绿地空间中，高大的乔木有很好的遮阴作用，乔木的树冠能够有效地阻挡并吸收一部分太阳辐射，加上植被自身的光合作用、蒸腾作用以及蒸散作用可以有效地降低场地温度，同时增加场地的湿度。植被的垂直结构、绿地面积、绿地绿量、形状指数是影响绿地降温增湿的主要因素。而且复合型的绿地有更好的降温增湿的效果，所以

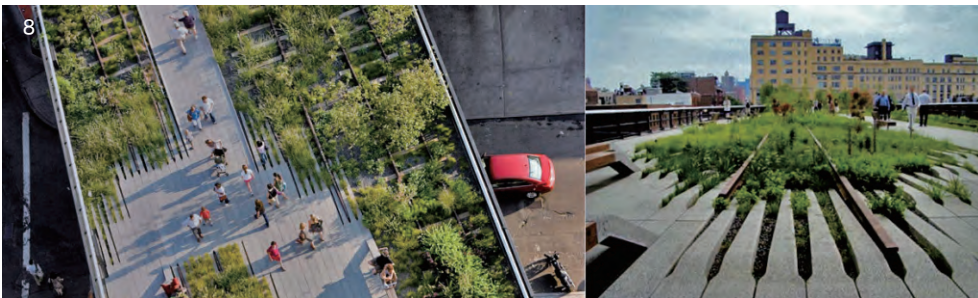
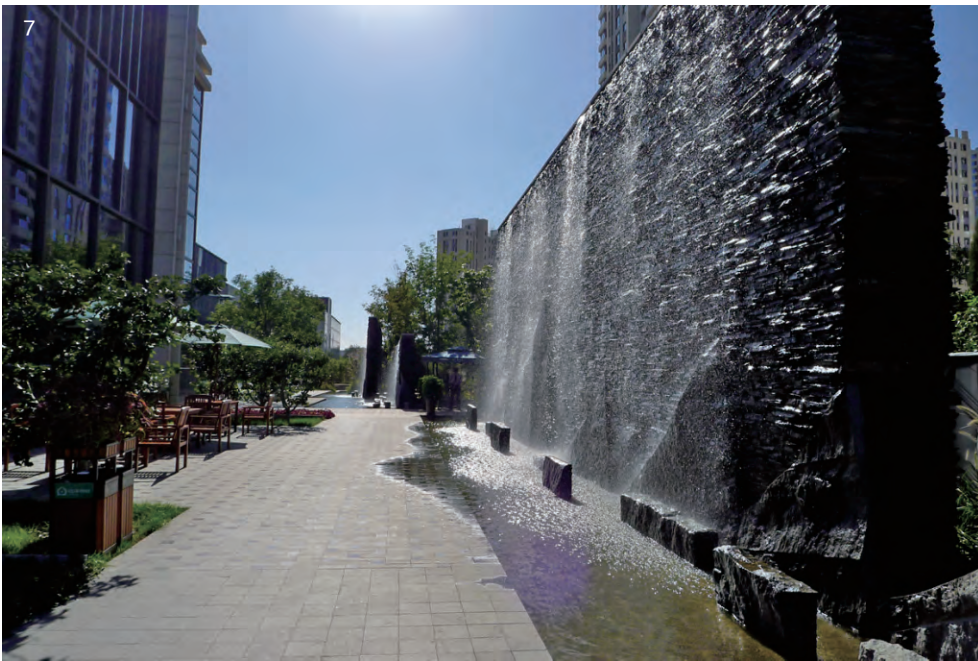
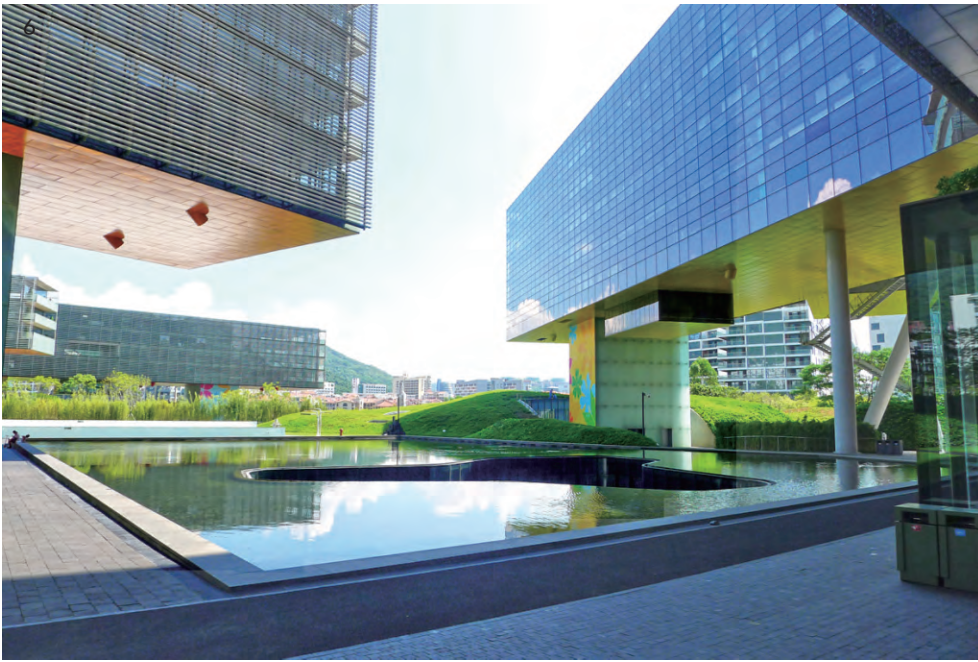


图6 深圳万科总部绿地空间中的静水面景观
图7 秦皇岛某居住区公园中的水幕景观
图8 美国高线公园生态铺装形式

城市游憩绿地的植物种类应尽量丰富化,在垂直结构上乔、灌、地被也应该有合理的搭配,以起到更好的效果。在园路两旁也应该种植高大乔木和丰富灌草进行搭配。应平行夏季主导风方向布置,园路便成为一条条风道,走在里面会感到非常舒适。而在冬季风方向上要布置植物加以阻挡,使植物起到挡风的作用。同时植被还有降低环境噪音、抗污染以及保护生物多样性的作用。在炎热的夏季,完全可以通过乔灌草的合理配置来营造舒适的小气候环境(图5)。

3.2 水体布置策略

水面在调节生态环境方面具有与绿地类似的作用,在游憩绿地中布置水景可以起到降温增湿的效果。同时由于水接受太阳辐射升温较慢,这造成了水体与陆地温差,水中的冷空气向陆地运动便形成了风,又由于水体表面比较光滑,风受到的阻力小,使风速加快,所以人们站在水体旁会感到习习的凉风,常见的水体形式有如下几种:

(1) 开阔水面

开阔的水景区往往是游憩绿地空间的核心景观区域,设置在游憩绿地空间的上风位置,通过加速盛行风及日常蒸发可起到降温增湿的作用,对游憩绿地整体气候环境调节具有重要作用。

(2) 喷泉、旱喷

这类亲水的水景往往会成为游憩绿地的一大亮点,会吸引公众特别是小孩子关注。而喷雾状的水体也增加了与空气的接触,起到良好的降温作用,同时点缀了整个景观环境。

(3) 浅水池、水镜面

平静的水面也可以起到降温增湿的效果,水面增加了水与空气对流的机会,形成阵阵凉风,水池旁便成为纳凉的好去处(图6)。

(4) 水幕墙

由高向低处的跌水会成为整个游憩绿地的一个亮点,与喷泉的原理类似,这种设计有效地增加水与空气的接触,同时得到理想的景观效果。水幕墙可以放置在冬季风刮来的方向上,起到防风、挡风的效果图(图7)。

3.3 灰垫面布置策略

游憩绿地空间中绿化空间是主体部分,剩下的便是水体与硬质铺装的部分。也是公众主要活动的场所。然而硬质的广场铺

装在炎热的夏季会反射大量的太阳辐射,让人走在上面有烫脚的感觉。而到了冬季硬质铺装又难以保存热量,让人感到格外寒冷。大多游憩绿地的硬质铺装选用的都是不透水材质,雨水无法自然地下渗到地下,这也造成了一定的水资源浪费。所以首先要深入研究各种硬质铺装的物理性质,选择渗水能力强、低导热性和低反射率的材质;其次要将硬质铺装与软质铺装相结合(图8);同时营造出变化丰富的微地形,如缓坡或者下沉空间。坡地可以提供给公众休息的场所,而下沉空间在夏季可以起到一定遮阴降温的作用;最后要结合植物的合理搭配分割空间,在营造舒适的小气候环境的同时创造公众需要的多种功能空间。

3.4 景观设施和景观构筑物设计策略

景观设施和景观构筑物主要包括凉亭、长廊、座椅、景观雕塑、景墙等。这些设施和构筑物是游憩绿地很重要的组成部分,是气候适应性设计中不可缺少的环节,例如在炎热的季节,亭子长廊可以为公众提供一个遮阴的场所,在寒冷的天气又可以为公众遮风挡雨。在材料的选取上,木、塑料和特殊材料比金属、混凝土和石材更能为公众创造舒适的环境。原因在于夏季由于金属材料、石材此类的导热能力比较强,这类材料的设施往往很少有人停留;而在冬天由于此类材料蓄热能力较弱,又会给人冰冷刺骨的感受,造成使用者不舒适的感觉。同时设施在冬天的采光也很重要,为满足冬日的日照,可以考虑将凉亭长廊设置为镂空的样式,并用植物覆盖,在夏季茂盛的植物可以为公众遮阴,并对场所有降温增湿的作用。到了秋冬季节,植物逐渐凋零,又可以有效地增加太阳辐射的辐射量,公众在寒冷的季节能充分地沐浴在阳光下,会使舒适度得到极大的提升(图9)。绿地中的雕塑和景墙在满足公众审美的基础上也可以为创造舒适小气候起到一定积极作用,可以利用这些构筑物自身的高度为公众遮阴,在冬季可以为作为挡风墙,阻挡寒冷的风。

结语

风景园林的空间设计手段能够成为响应不同气候和天气状况的环境控制措施,来获得适宜的游憩绿地空间小气候环境。成功的景观设计不仅是满足视觉的美学设计,也必然是满足功能的具有小气候适应性的

空间设计。这是当代风景园林设计所应达到的目标。风景园林师应从可掌控的空间尺度出发,通过一定的园林景观设计手法,叠加可利用的自然资源、叠加人在环境中的舒适性体验,最终目的在于通过,优化现有的游憩绿地环境,营造一个可应对外界气候变化,且较为安全舒适的自然空间。使居民由被动依从气候变化,改变户外生活需求,转为通过园林环境调节,优化局地小气候环境,具备小气候适应性的游憩绿地景观设计将通常意义下游憩绿地景观设计的艺术性、历史性、人文性与工程设计的科学性相结合,在满足居民户外活动功能需求和美化环境的前提下,使游憩绿地空间能够更好地抵御气候变化风险、改善区域小气候环境、提高户外空间的环境舒适度、保证居民能更长时间地享受安全舒适的户外生活。

资料来源:

图8: http://gc.yuanlin.com/html/Project/2010-5/Yuanlin_Project_748.html;
其余图片均由作者拍摄或绘制。

参考文献

- 1 陈自新. 城市园林绿化与城市可持续发展[J]. 中国园林, 1998, 74(5): 9-12.
- 2 柏春. 城市气候设计——城市空间形态气候合理性实现的途径[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2009.
- 3 王祥荣. 生态与环境——城市可持续发展与生态环境新论[M]. 南京: 东南大学出版社, 2000.
- 4 陈睿智, 董靓. 国外微气候舒适度研究简述及启示[J]. 中国园林, 2009(11): 81-83.
- 5 姜乃焯, 邹广天. 城市景观策划对城市微气候的调节途径[J]. 城市环境与城市生态, 2015, 28(2): 6-10.
- 6 王静文. 城市绿色基础设施空间组织构建研究[J]. 华中建筑, 2014(2): 28-31.
- 7 周志翔, 邵天一, 等. 城市绿地空间格局及其环境效应. 生态学报[J], 2004(2): 186-192.
- 8 蔺银鼎, 梁锋. 城市灌木群落小气候效应的时空分布[J]. 中国农学通报, 2007(3): 313-317.

基金项目:

北京市教委科技计划一般项目(编号: KM201610009013);
北方工业大学“2016校内人才强校-青年拔尖”项目(编号: XN071017)

作者信息:

彭历, 北方工业大学建筑与艺术学院讲师, 363811357@qq.com
王予芊, 北方工业大学建筑与艺术学院硕士研究生