



# 屋顶开放空间景观设计

——以西岗区停车楼项目为例

丁海昕,姚徐臻

(南通航运职业技术学院,江苏 南通 226010)

**摘要:** 出于对城市屋顶开放空间的发展现状以及利用价值的思考,从屋顶开放空间的概述、屋顶开放空间的景观设计以及项目分析三个层面,论述了城市屋顶开放空间的基本功能、主要类型、设计限制因素、设计原则、技术要求等方面内容,并通过对大连西岗区停车楼屋顶开放空间景观项目的系统剖析,提出可行的设计策略,以及具体实施的设计方法,希望能使屋顶开放空间设计得到更多的认识和重视,为改善城市生态环境提出建设性意见。

**关键词:** 屋顶开放空间;景观设计;荷载

中图分类号: TU984.113

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2017) 03-0104-04

104

武汉职业技术学院学报二〇一七年第十六卷第三期(总第八十九期)

土地资源紧张已经成为当代中国城市的通病,直接或间接导致了各种危机的产生。缓解用地资源紧张程度,改善城市生活品质已经成为普遍的期望。近年来,随着人们对环境品质要求的日益提高和对空间的全新认识,屋顶空间,这样一个原本并不被重视的领域,开始得到越来越多的设计青睐,成为改善城市环境、丰富城市生活的重要手段与元素。

## 一、屋顶开放空间概述

### (一)屋顶开放空间的概念

屋顶开放空间,一般是指在屋顶露天开敞的,能够满足人们自由地进行休闲活动要求的公共或私有空间<sup>[1]</sup>。顾名思义,屋顶开放空间是位于“屋顶”的、“开放”的空间,屋顶即处所,开放则表示空间上的开放与对使用者的开放。通过借景和造景,将其他周边景观作为在该空间的观景对象,或者在该空间内设置较为稳定的景观元素为人观赏。作为一个开放的、可达的共享空间,屋顶开放空间,正逐渐成为城市开

放空间系统的重要组成部分。

需要说明的是,虽然都是对屋顶空间的具体表现,但不同于屋顶花园的是:屋顶开放空间的设计与建造所强调的不是单一的绿化功能,其研究范围也并不包含室内型屋顶花园和完全种植型屋面,而是更加看重“开放”功能的实现。

### (二)屋顶开放空间的基本功能

#### 1.生态

屋顶开放空间的景观设计中,通过植物覆盖,可以有效降低屋顶表面温度,减轻城市热岛效应;同时,植物群落也能吸附空气中的杂质尘埃,对Pm2.5的降解吸纳具有正面效果。可以说,屋顶开放空间的设计在满足景观需求的前提下,可以对调节城市气候、提高环境质量起到一定作用,具有补充绿地面积、改善生态效应的功效。

#### 2.节能

对于多层大面积建筑而言,屋顶面积在整个围护结构面积中的占比较大,由于室内外温差而导致

收稿日期:2017-06-09

作者简介:丁海昕(1984-),女,江苏南通人,南通航运职业技术学院讲师,研究方向:低影响生态景观设计;姚徐臻(1980-),男,江苏南通人,南通航运职业技术学院讲师,研究方向:环境艺术设计。

的耗热量一般大于外墙面,故在高温季节通过屋顶进入室内的热量通常可占到总热量的七成以上<sup>[2]</sup>,调节温度将产生较多能耗。屋顶开放空间的设计建设中通过植物群落的覆盖,可以有效提高房屋顶面的热工性能,对调节夏季高温和冬季寒冷、降低能耗收效明显。

### 3. 延长屋顶寿命

通过在屋顶覆土种植,布置绿化,能够防止热辐射、热胀冷缩等对屋顶结构产生不利影响。一般过高的温度会影响屋顶防水卷材的使用寿命,大温差会降低卷材的防水功能,而绿化植被能够有效减轻这些负面影响,从而延长建筑屋顶的使用期限。

### 4. 平衡城市空间

现代功能主义影响着城市建筑,城市中造型单一的“方盒子”屡见不鲜,缺少富有个性化的建筑造型,使得城市空间面貌了无趣味,同时,统一方正的建筑造型也难于融合入城市原有的个性文化,新与旧兼容性较差,不利于城市文脉的传承。屋顶空间的利用,则可以在一定程度上缓解城市建筑造型单调的状况,丰富建筑层次,让造型多元化,使其较好地融入城市整体空间,起到一定的平衡作用。

### (三) 屋顶开放空间的主要类型

根据空间位置的不同,屋顶开放空间大致可以分为五类:建筑顶部屋顶开放空间、挑出式露台开放空间、内凹式洞口开放空间、建筑裙楼屋顶开放空间、地下建筑屋顶开放空间<sup>[4]</sup>(图1)。本文所研究的屋顶开放空间不包括不可上人的屋面,而是泛指以上五种类型的建筑屋顶开放空间。

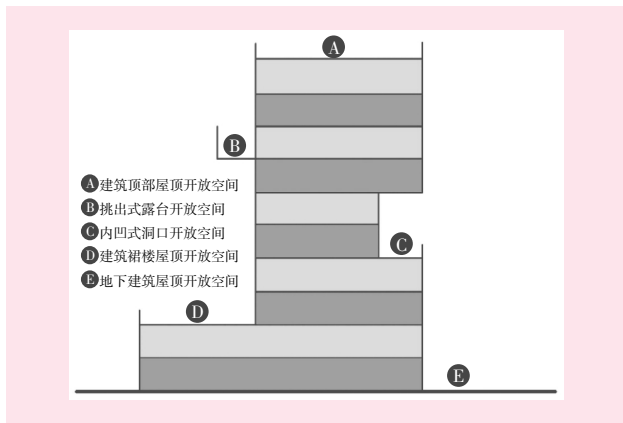


图1 屋顶开放空间在建筑中的空间位置分类示意图

## 二、屋顶开放空间景观设计

### (一) 设计的限制因素

#### 1. 自然因素

屋顶开放空间位于高处,受自然因素和周边构筑物的影响,会在特定条件下形成自身独特的小气候,造成其生态环境明显区别于地面。随着屋顶高度增加,各种因素叠加后的影响会逐渐放大,这其中最

重要的自然因素就是阳光和风。

(1)阳光。屋顶开放空间相对地面来说,会接受更多的太阳辐射与更大的光照强度,因此,温度较地面相比会有所偏高,同时,相对湿度也比地面低10~20%<sup>[3]</sup>,这对植物生长不利,同时也会使人感到不适。因此,在屋顶开放空间配置植物景观时应考虑不同植物的生长习性、合理安排栽植地点,以保证即使在夏季人们也能获得足够的遮阳空间,同时削减由于强光直射而产生的眩光。

(2)风。风是影响屋顶开放空间舒适度的因素之一。对于屋顶空间来说,风力通常要比地面大1~2级,风速也会随着高度的增加而逐渐提高。当风力较大时,会对绿植、景观设施等造成倾覆影响;持续的强风也容易造成土壤水分流失,对植物生长十分不利。因此,可以通过采取挡风板或防风墙等有效措施来减弱强风对空间环境的影响。

### 2. 构造因素

屋顶开放空间的构造一般会在对原有屋顶结构进行较大改建的基础上进行,为了不损害屋顶防水结构以及保证屋顶结构的完整性,在设计阶段就应当谨慎考虑施工方法、建设材料、植物特性等对原有建筑的影响。一般考虑如下几个方面:

(1)种植层。主要考虑两点:一是要能保证植物的正常生长,二是尽可能降低自重。在此前提下,屋顶开放空间的种植层主要选用田园土、草炭、蛭石、珍珠岩等人工合成的培养基质。

(2)防护层。主要考虑两点:一是避免施工时损伤屋顶防水层,二是避免植物根系的生长损伤屋顶防水层。因此,一般在屋顶防水层上要覆盖保护材料,材料要求坚固耐用,通常选用材料有合金、橡胶、聚乙烯以及高密度聚乙烯等<sup>[4]</sup>。

(3)防水层。通常选用刚性防水层、柔性防水层(油毡卷材)或新型材料等。主要是为了防止水从屋顶渗入和植物根系生长穿透。

(4)结构层。一般而言,屋顶开放空间均为改造,因此屋顶单位面积荷载是不得不考虑的因素,受限于建筑的实际承载能力和建筑构造,必须将平均种植荷载限制在合理范围之内(见表1)。

表1 屋面植物种植荷载(《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013)<sup>[5]</sup>

植物类型	植物规格 (m/m <sup>2</sup> )	植物荷载 (KN/株)	种植荷载 (KN/m <sup>2</sup> )
小乔木	H:2.0-2.5m	0.8-1.2	2.5-3.0
大灌木	H:1.5-2.0m	0.6-0.8	1.5-2.5
小灌木	H:1.0-1.5m	0.3-0.6	1.0-1.5
地被植物	S:1.0m <sup>2</sup>	0.15-0.3KN/m <sup>2</sup>	0.5-1.0

### (二) 设计原则

#### 1. 协调功能与形式

屋顶开放空间的建设和利用,既提升了城市的

环境质量,也为人们提供了更多的活动空间。空间的设计应当根据不同需求进行相应的区域划分,场地设施设置应当符合人的行为模式,在功能性满足的前提下,配合审美需求,利用景观设计,打造令人愉悦的空间。或者在使用模式固定的情况下,根据实际使用者的行为习惯和心理需求来进行针对性的设计,再兼具功能与审美要求。

## 2. 安全性

屋顶开放空间在设计过程中的防范措施必不可少。①屋顶开放空间边界的围合必须有可靠的安全防护,要考虑到当倚扶栏杆观景时对栏杆产生的水平推力,避免人体重心过高发生外移而坠落;②平面布局既要考虑空间划分的合理性,同时也要考虑交通流线的安排设置,避免人流动线间的冲突;③当屋顶开放空间中设有水池、喷泉等水体景观要素时,应对该区域的铺地进行必要的防滑处理;④由于是开放式空间,应当考虑风力的影响,防止零散物品被风吹落,形成坠物产生危险,空间周围通常需要设置挡风板或是防风墙来阻挡强风,同时空间内的物件也必须做好系固措施。

## 3. 可持续性

随着城市的不断发展,可持续发展的理念在屋顶开放空间设计中也越来越受重视。在屋顶,由于能够直接接触到新鲜空气、阳光、风等自然条件,故通过优化,充分利用自然元素的有利条件,对建筑本身和城市空间的生态发展都有积极作用。例如,在屋顶开放空间里,综合屋面荷载的考量,花境是一种较为合理的植物配置形式,在花境中建议选用多年生花卉,如此可以采用粗放管理的形式,实现一年播种、多年开花的可持续景观效果,减少建设和后期维护的成本。

## 三、项目分析

### (一) 设计背景

本次研究用地位于大连市中心的西岗区动迁大连工人大学停车楼屋顶,设计面积约2000m<sup>2</sup>。该屋顶空间属于建筑空间领域,却渗透于城市空间的整体之中,属于城市开放空间的一部分,集造景、观景于一体,且使用人群性质广泛。由于设计用地位于单体建筑顶部,故视野比较开阔、通风良好、日照充足,有利于通过合理设计打造出一个集造景与观景于一体的“空中花园”(图2、图3)。

### (二) 技术要求

由于建筑结构和屋顶防水的要求,设计时首先需要分析建筑结构,考虑其荷载,确保单位面积上可承载的重量满足指标,在此前提下才能展开设计,营造景观;此外,还需要计算所设计景观元素的重量是否在结构可承受的范围之内,再因地制宜布置景观元素,同时要兼顾屋顶的防水层以及排灌、抗渗等设计,确保屋顶结构不被植物根系所破坏,并且通过设

计合理的雨水收集灌溉系统,促进植物正常生长,维持良好的景观效果。



图2 西岗区动迁大连工人大学停车楼建筑效果图

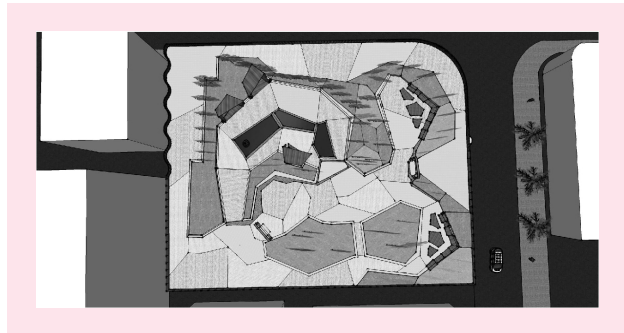


图3 西岗区动迁大连工人大学停车楼屋顶平面图

### (三) 设计内容

#### 1. 空间整合

整个屋顶开放空间采用了“植—线”的设计概念,打破了常规意义上的活动空间与植物景观的布局方式,将植物配置与硬质景观按等比例结合起来,将步行空间与景观空间穿插结合,最终形成整体丰富多样的空间,给人以悠闲、放松的感觉。由于该屋顶开放空间场地本身较开敞平坦,因此节点的处理非常重要,在该外部空间的设计中,运用芦原义信提出的“25m外部空间模数”理论,通过重复节奏、改变标高、改变材质,对该场地进行设计,使之符合公共交往的尺度,满足受众的行为特点和活动需求;借由乔灌、草坪、水体、景观构筑物、铺地等进行动态、静态、公共、私密等小空间的划分,使不同的使用者都能获得功能与视觉上的满足,由于多样的空间为人们提供了安全感和良好的视野,使用者便不会因曝露于大而无物的空间之中而感到无所适从(图4、图5)。

#### 2. 硬景设计

该项目的硬质景观设计主要包括:类地面设计与景观设施的设置。

屋顶开放空间类地面的设计搭配形式多样,视觉效果丰富。以此方案为例,主要采用了:植被路径、素混凝土、砂岩、防腐木板等铺装形式,形成了具有吸引力的空间环境,同时也起到空间划分的作用。在屋顶类地面的设计过程中,特别注意了以下几点:①兼顾了对屋面防水层的保护;②选择了防滑且无光反射的材料,防止道路积水以及控制对场地中和邻

近高层里的人们可能产生的眩光; ③根据屋顶的承重范围选择适宜的铺装材料。

该屋顶开放空间设置的景观设施主要是坐台与异形亭, 选用木塑、木质等吸热慢, 温差变化小的材质。这类休息设施的布局位置相对半私密, 目的是为了让使用者有安全感, 既能够吸引其注意力观察周围的景致与活动, 又能使其本身不受人流动线的干扰。景观设施通过营造舒适的小环境引导受众停留休憩, 同时也巧妙地融入景观装点环境与烘托氛围。

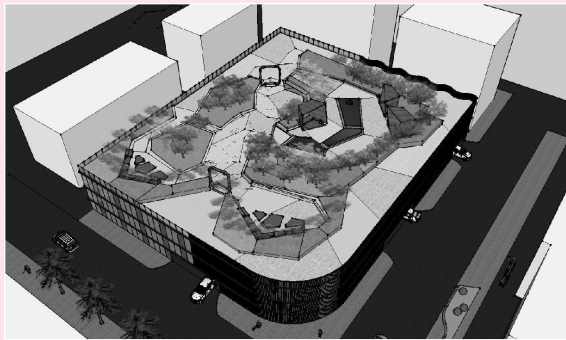


图4 西岗区动迁大连工人大学停车楼屋顶鸟瞰图

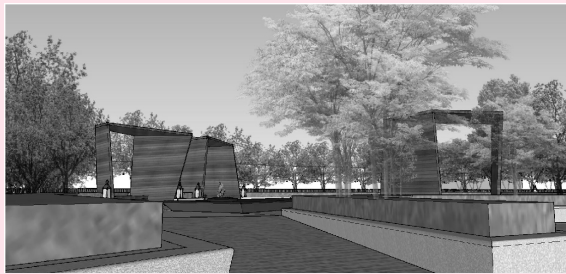


图5 西岗区动迁大连工人大学停车楼屋顶局部效果图

### 3. 软景设计

本案例的植物配置首先根据屋面的荷载要求, 选择浅根性植物以减少覆土厚度、减少种植区荷载压力; 其次, 遵循屋顶自然环境特征, 进一步筛选出能适应场地环境的小乔、灌木、草坪地被以构建出具有季

相变化的植物群落。例如, 选用了: 榔榆、小檗、溲疏、金露梅、珍珠绣球、宿根福禄考、萱草、荷兰菊、千叶薯等喜阳耐旱的浅根性植物。另一方面, 是为屋顶生态节水选择有效的灌溉方式, 本案采用微喷、滴灌、渗灌的方式将雨水或中水经过收集再回灌, 这样能有效节约能源。第三, 细节处理——预留应力缓冲区, 即采用陶粒填充的形式, 在屋顶绿化种植区与建筑侧立面女儿墙之间建立缓冲区。建立缓冲区主要是为了避免不同类型的种植基质之间由于导热系数的差异而对建筑的侧立面墙产生的侧向应力, 防止造成安全隐患。

### 四、结语

屋顶开放空间在设计时, 要因地制宜, 综合考量, 无论形态还是功能, 在设计建造中没有固定的模式, 但必须遵循一定的基本原则, 比如满足荷载要求, 保护防水层等; 同时在功能性满足的前提下, 要尽可能结合当地的文化特色, 把握与城市周边环境之间的普遍联系<sup>⑥</sup>, 使其更好地融入城市的空间秩序之中, 让使用者拥有天然的亲近感, 以利于屋顶开放空间更好地发挥功能、得到受众认可与设计推广。

### 参考文献:

- [1] 杨茜茜. 屋顶花园设计研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2014: 20-22.
- [2] 姚苏华. 浅议屋顶绿化在城市建设中的作用[J]. 城市建设理论研究, 2013, (31): 31-32.
- [3] 吴亚勇. 试论住宅节能建筑设计[J]. 建筑工程技术与设计, 2015, (6): 591-592.
- [4] Pilar Chueca. 屋顶细部设计分析[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005: 77-78.
- [5] JGJ155-2013, 种植屋面工程技术规程[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [6] 裴新莹. 城市形象构建对景观建筑的视觉诉求[D]. 开封: 河南大学, 2014: 49-50.

[责任编辑: 张 磊]

## Landscape Design of Roof Open Space——Take the Project of Parking Buiding in Xigang District as an Example

DING Hai-xin YAO Xu-zhen  
(Nantong Shipping College, Nantong 226010, China)

**Abstract:** Based on the development of the open space of the city roof and the consideration of the value of the roof, the author analyzes from three aspects: the overview of the open space of the roof, the landscape design of the roof open space and the project analysis, discusses the basic functions, main types and design of the roof open space. This paper puts forward the feasible design strategy and the design method of the concrete implementation. Hope to make the roof open space design get more awareness and attention so as to improve the urban ecological environment and put forward constructive suggestions.

**Key words:** open roof space; landscape design; load