

沉浸式植物景观在动物展区内的应用

——以南京市红山森林动物园猫科馆为例

Application of Immersive Plant Landscape in Animal Exhibition Area —Taking the Feline Museum of Hongshan Forest Zoo in Nanjing as an Example

徐翊军
XU YiJun

文章编号: 1000-0283 (2020) 06-0064-06
DOI: 10.12193/j.laig.2020.06.0064.012
中图分类号: TU986
文献标识码: A
收稿日期: 2020-03-16
修回日期: 2020-04-24

摘要

动物园作为动物保护与自然保护展示的窗口,对圈养动物和生物多样性保护具有重大意义。植物是动物园展区建设中的重要组成部分,植物景观设计既需要满足动物生态习性、提高动物福利,也需要讲究植物景观的均好性,使展区生境富有变化、具有美感,让游客有景可观。有别于一般的城市公园,动物园植物景观设计具有鲜明的自我特点和特殊要求。文章以南京红山森林动物园猫科馆为例,分析探讨展区中植物的选择依据、配置原则、功能性运用以及保护方法,以期唤起公众对环境的思考,为今后动物园展区的沉浸式植物景观设计提供借鉴与思路。

关键词

动物园; 沉浸式景观; 植物配置

Abstract

The zoo, as a window for animal protection and nature protection, is of considerable significance to the protection of captive animals and biodiversity. Plants are an essential part of the construction of the zoo exhibition area. The design of the plant landscape needs to meet animals' ecological habits, improve animal welfare, and pay attention to the homogeneity of the plant landscape. Different from general urban parks, the zoo plant landscape design has distinctive self-characteristics and unique requirements. For such a situation, this article takes the Nanjing Red Mountain Forest Zoo's cat museum as an example. It analyzes and discusses the selection basis, configuration principles, practical use, and protection methods of plants in the exhibition area. It aims to evoke the public's thinking about the environment and design the zoo exhibition area's immersive plant landscape, which provides references and ideas in the future.

Key words

zoo; immersive landscape; plant configuration

徐翊军

1992年生/女/江苏南京人/南京红山森林动物园建设部/研究方向为动物场馆设计(南京210028)

动物园是饲养野生动物并面向公众展出、教育的场所,也是城市公园体系中的专类园。在过去的150年里,动物园馆舍经历了巨大变化。20世纪30年代,很多动物园采用水泥、铁丝网等设施建造了简陋的动物笼舍,但难以满足动物需求^[1]。随着21世纪社会的稳步向前,各行各业蓬勃发展,动物园行业对自身的定位越来越清晰,动物展出形式也经历了笼舍式、背景式、生

1. 猫科馆钢琴网观赏面
2. 猫科馆玻璃观赏面



态式和沉浸式的发展历程^[2]。优先考虑动物福利，兼顾游客参观、饲养管理、环境丰富是当今动物园设计所追求的目标。现有条件下，圈养动物的所有生活内容，都与人为提供的“环境”有关。目前，国内动物园设计水平参差不齐，改善圈养动物生活环境任重道远，植物景观作为动物园环境丰富工作的基础，有着重要意义。以南京市红山森林动物园猫科馆为例，展区内的沉浸式植物景观设计模拟了野生动物自然栖息地风貌，采取措施隐藏隔障，形成视错觉，营造沉浸氛围^[3]，让动物的物理、生理、心理环境和谐统一，也使展区面貌焕然一新。

1 猫科馆概况

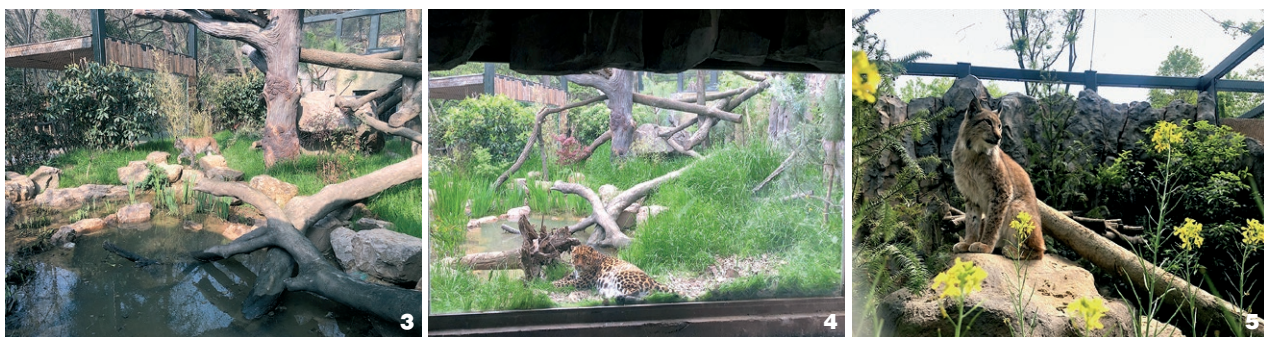
南京市红山森林动物园“中国猫科动物馆”建成于2019年，占地面积约为2000 m²，展区分为16间内舍、8个外运动场，分别饲养猞猁、金钱豹、豹猫等中小型猫科动物。展区分为面向游客的展示区（图1）和不向游客开放的繁殖区，两者通过空中分配通道相连，改变了通常将展示区安排在地面的设计手法（图2），将自然山体、陡坡、山石、原生植物纳入展区自然呈现，还原猫科动物在自然坡地、植被中徜徉、休憩、觅食、躲藏、争斗等自然行为状态。

2 设计原则

动物展区中的植物景观，包括地形、植被、水体等元素，所发挥的不仅是观赏作用，更要满足特定功能。沉浸式植物景观设计秉承尊重动物、尊重环境的理念，通过模仿猫科动物自然栖息地的各类环境因素，采用与栖息地植被相似的景观配置，为动物创造复杂多变的展示空间，使展出动物与展出环境和谐统一，让游客有机会看到动物表现出丰富的、具有物种典型特征的自然行为，从而认识到保护环境对保护珍稀动物的重要意义。

（1）功能性。满足饲养繁育、动物保护、科学研究、科普教育和休闲观赏、安全卫生、环境优美的要求^[3]。展区设计既要考虑猫科动物的自然习性和行为特点，也要考虑管理操作的安全性和便捷性，同时还要考虑公众游览的体验度。

（2）特殊性。与一般园林植物景观设计不同，动物园需要的是返璞归真，笼舍内的植物应尽量保持和利用场地的原始植被，模拟动物原生环境^[4]。以猫科动物为例，作为食物链顶端物种，它们天性机警，视觉、听觉、嗅觉敏锐，善攀爬跳跃，喜在领地范围内磨爪标记，躲藏捕猎。传统猫科动物笼舍的设计，基本是由水泥、钢筋和玻璃构成，这只是为了饲养人员能够快速清洁，并没有考虑到动物对活动空间、隐蔽遮



3. 猞猁展区植物景观布置
4. 豹展区植物景观布置
5. 高处远眺的猞猁

挡、气味刺激等方面的需要^[4]，动物生活环境显得十分乏味，限制了动物天性。因此设计首先应符合猫科动物特殊的生活习性，对原有自然环境中的任何元素都不能随意破坏或舍弃，做到充分满足动物的福利需求。

(3) 生态性。合理利用地形、水体、植被等元素创造亲近自然的生态环境^[5]。展区植物配置需满足动物生存、繁殖及福利要求，保留植被的自然形态，广泛使用植物、木材、土壤、水、岩石、生态垫料等自然元素代替人工痕迹较重的钢筋、栅栏、围墙等，营造生态自然的植物群落景观，使动物在接近自然的环境中表现出更多的天性行为。

3 植物选择与配置

沉浸式植物景观需结合现有场地特征，充分利用周边山峦起伏、林木葱郁的自然环境，将丰富的植物品种进行乔、灌、草合理配置，形成层次错落的园林景观，突出自然野趣，达到浑然天成的效果。展区内种类丰富的植物不仅具有景观价值，对动物来说，植物本身也是丰富物，甚至是具有治疗作用的“草药”^[6]。猫科展区植物配置的重点由原先的美化观赏转向生态功能，与地域融合，给游客营造一种与野外栖息地密切相关的展示状态。

3.1 选择原则

(1) 安全性。动物展区内应当种植无毒、无有害分泌物、适应性强、病虫害少的树种，或为该动物可食用的植物。一般来说动物本身也具有识别有害植物的本能，但在种植过程中仍然需要尽量避免选择夹竹桃、海芋、曼陀罗等毒性较大的

植物。福建某动物园就曾发生过小羊驼因误食有毒的夹竹桃树叶中毒身亡的事故，因此植物的选择尤为重要。

(2) 适生性。尽量选择适应本地气候、地理条件的植物。中国猫科动物多为独居动物，栖息在以山地为主的多种类型复杂生境，其中豹主要栖息在森林、稀树草原、灌木林、岩石丘陵，而猞猁则生活在北方茂密的森林中，也出现在隐蔽性较好的山区、开阔林地和半荒漠、苔原和干草原地区，豹猫则主要生活在茂密的次生林和森林边缘地带。

为了贴近猫科动物自然生存状态，设计者以本土植物为基础，为猞猁打造出一个岩缝石堆高低起伏的山岩地貌，在缝隙中栽种铺地柏、蔷薇、云南黄馨等植物，裸露的岩石、枯木、匍匐的地被、灌木丛、自然的蜿蜒小溪模拟成野外猞猁日常的觅食环境，让猞猁保持在自然状态中的运动习性与生活习惯(图3)。设计者为豹猫选择了以红枫、红叶石楠、雪柳和地被观赏竹为主的植物，辅以错落的栖架和起伏的岩壁，营造便于攀爬和躲藏的小型生境。通过选择适宜本土气候环境的植物，改善猫科动物生活的物理空间，提供合理的社群交流环境，从而达到最佳展示效果(图4)。

3.2 配置要点

(1) 因地制宜。根据猫科动物的生活习性与栖息习惯，设计者充分利用展区原有地貌，在保证动物活动空间的基础上，设置适宜的水体、植被营造小气候。以两个猞猁外运动场为例，原场地背靠陡峭的山岩，经过精心设计，在后续施工中以混凝土网格加固斜坡，并在缝隙中栽种低矮匍匐型灌木及地被植物，形成小面积片状绿化景观；对于现状生长良好的乔木，

则采取保留或就地移栽的措施，种植在合适的位置，既增加了观赏性，也形成了接近动物野外栖息地的生态景观，强化了动物的自然行为与游客的参观体验感。

(2) 层次分明。在猫科馆中，设计者选择种植部分高大乔木，如云杉、黑松、榆树、榉树等，为猫科动物提供了遮蔽烈日、攀爬嬉戏的场所。在乔木下适当配置一些花灌木，如榆叶梅、胡颓子、卫矛、荚蒾等，此类果叶俱佳的观赏植物富于季相变化且具有较强的韵律感。另外于底层片状栽植锦绣杜鹃、南天竹与迎春花等适应性较强的地被植物以增加层次感，合理的配置塑造出极佳的景观效果(图5)。

4 沉浸式植物景观营造

曾经许多动物工作者认为在肉食动物笼舍内栽种植物对于动物来说没有太多的益处，他们的理解是植物景观对于动物展区只有纯粹的装饰作用，植物很快会被猫科动物尿液中的碱性物质或尖牙利爪尽数毁坏^[4]。事实上，植物景观的配置能够给动物提供遮荫和隐蔽场所，对于提升动物福利具有重要意义。如今，越来越多的人已经认识到对动物来说，空间的复杂性远比空间大小更为重要，很多动物园都趋向于提供增加复杂性、接近自然状态的运动设施，使动物更容易呈现自然行为。

4.1 景观空间

(1) 私密与防御。在大自然中，植物与洞穴一样皆可算是

“安全防卫点”，繁盛植物的存在使得动物在复杂的自然环境里变得安全与隐蔽，可以有效抵制外界入侵。猫科动物喜欢在丛林中穿行，并用树木磨爪，适量的密林和灌木丛既能够满足展区对植物多样性的需求，又能打造若即若离的绿色空间，展示动物的灵动之美。在猫科馆的豹猫舍外运动场中，设计者在一些角落栽种了高大树木、茂密灌木，以提供豹猫遮蔽烈日、繁衍栖息场所(图6)，并维持动物安稳舒适的生活环境。适量的矮蒲苇、芒草丛及突起的岩石可以制造视觉障碍，提供一些可“窥视”区域，能让动物既躲避来自“邻居的凝视”，也能屏蔽掉部分游客声音和视觉的干扰(图7)。

(2) 连通与划分。除了提供隐蔽点，植物在展区中的另一个重要功能便是用来界定空间的分布。在使用金属网、墙体、玻璃、壕沟、电网或围栏作为动物与游客之间的隔离设施之外，将植物作为屏障，可以达到美化视觉、屏蔽干扰的效果，展区中的植物柔和地分割了私密空间与开放空间。利用植物划分出的空间有一种隔而不断的观赏感，营造出步入动物场馆即步入动物原生栖息地的浸入式参观感受，提升了景观趣味性，使游客在动物园参观娱乐的同时，也能接受生动的自然生态教育。

4.2 特定功能

(1) 食物。猫科动物处于食物链的顶端，以金钱豹为例，其捕食最多的是体型中等的鹿、羊、野猪等有蹄类动物，以及啮齿类、大型鸟类、灵长类动物。观察表明，无论是野生或

6. 豹猫展区遮蔽点
7. 隐蔽的豹猫



是圈养猫科动物都会偶尔采食树叶或地被植物的叶子，以维持消化道的正常机能。良好的植被环境既是必需品，同时又可为一些低等动物提供生存需求，从而使猫科动物在觅食中获得意外的惊喜。

(2) 栖架。为了让动物表现出自然行为，合理搭建栖架能够满足猫科动物的攀爬特性，既锻炼了猫科动物的平衡性，也能够提高空间利用率。豹舍外运动场中，设计者使用树桩、原木、颠倒的老树根等材料搭建了足够结实的攀爬栖架(图8)，同时，栽种了刺槐、枫香、朴树等大乔木，供动物遮荫或攀爬。将一些容易替换的轻便枯木、树枝制作成景观装饰，对于豹子也是一种很好的玩具。此外运动场中还栽种爬藤植物，如紫藤、凌霄等，这些植物用作藤蔓和绳索都是很好的选择。豹子在这样的环境里生存，能够调动它们的兴奋

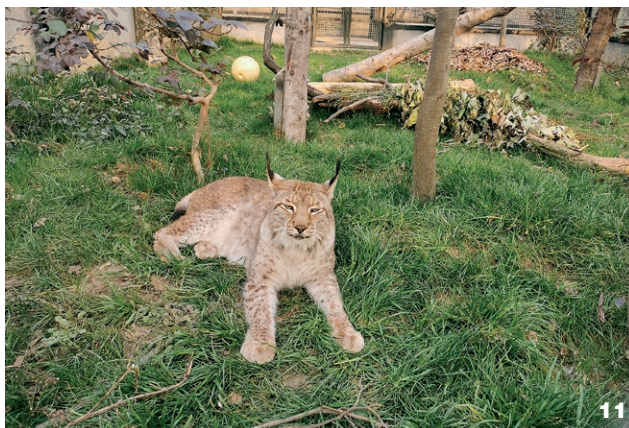
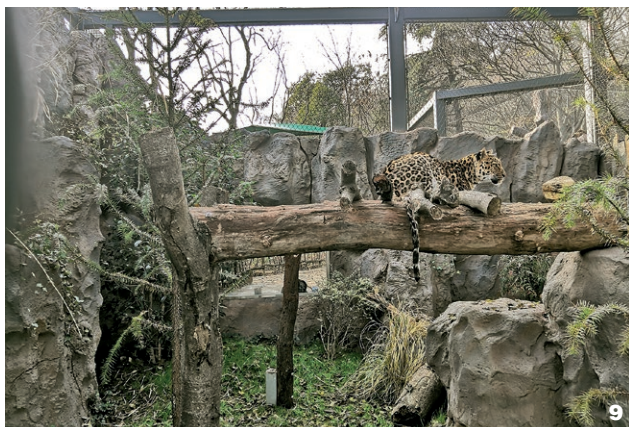
感，减少刻板行为，唤醒“狩猎者”的运动本能(图9)。

(3) 垫材。为保障动物福利，地面生态垫层必不可少。除了土壤、沙子、岩石等自然素材，干草、枯叶、木屑也是有效的垫层材料。自然植物材料构成的地表垫材能够在保持猫科展舍环境湿度和提升展区景观方面发挥出重要作用(图10)。厚厚的垫层为动物创造了舒适的居住环境，有助于增加笼舍湿度、提供丰富食物，还可以去除异味、改善空气质量。在猞猁展舍内，设计者特意布置了一块木屑池，池内堆积木屑、稻草、秸秆等天然材料，创造动物玩耍与探究环境，释放其更多的天性行为(图11)。

5 植物景观保护

倘若没有任何保护措施，展区内的树木迟早会被猫科动

8. 豹馆运动场 10. 猞猁运动场木屑落叶垫层
9. 豹馆攀爬栖架 11. 猞猁运动场生态垫层



物因为喜爱而破坏。动物展区能够维持长期、可持续性生态环境的基础就是做好植物保护，在保证动物生活舒适的前提下减少其对植物的破坏。

(1) 适宜的动物饲养密度。圈养条件下，动物饲养密度是影响植物景观的重要因素。管理者需要依据动物对植物的破坏程度、场馆外舍面积大小来确定动物饲养的数量，既要保证动物的正常福利，也要让展舍内的植物有复壮生长的空间。

(2) 栽种不易受伤害植物。依据动物自然栖息地植物群落特点，在兼顾生物多样性和园林景观的前提下，可综合选择乔木、灌木、藤本植物和地被植物，保证动物无论在高、中、低处都有植物庇护，产生安全感。猫科动物对植物不易形成极端破坏，植物的选择性较多，可以搭配使用。而有些动物类群如食草动物，以植物为主食，会对植物造成不可逆破坏，这种情况则需要栽植一些有特殊气味的、有天然防御措施的植物，比如树皮坚硬、带刺的植物，像火棘、刺槐、构骨或者芸香科类酸橙、枳树和臭牡丹等有气味的植物。

(3) 栽种萌发、再生力强的植物。尽量选择耐践踏、耐干旱瘠薄、耐修剪，能够适应当地气候条件且观赏价值较高的本土植物，乔木中适宜树种有鸡爪槭、槐树、桂花、榆树等，中小型灌木如石楠、小叶女贞、棣棠、大花六道木、金丝桃等，地被植物除了尽量保留原有的野花杂草外，可选择金鸡菊、诸葛菜、紫花地丁等具有自繁能力的地被植物，展区内的小溪水潭边则宜种植鸢尾、黄菖蒲等植物。

(4) 提供良好的园艺养护条件。植物的养护管理需坚持生态化导向，合理地进行施肥、浇水、修剪，条件允许的情况下可安装自动喷灌设施，以保证植物的水肥需求。考虑到动物的安全因素，动物场馆内部及周边植物病虫害，一般不宜采用农药杀灭，可使用以生物防治为主的病虫害防治方法。当然，若想使植物一直保持良好的生长状态，则需要对动物展区的光照、通风、温湿度控制、合理布局等多方面因素做综合考量与安排。

(5) 防破坏方式。展区内必要的灌木、矮树丛和乔木可以通过电围栏、玻璃钢和金属覆盖物来保护，如果动物运动场足够大并且植被足够丰富，可以不使用这样的保护措施。在对地被植物的保护上，可采用本杰士堆的方式，既可形成有效保护，又能形成小型的生态群落^[3]，此方法为20世纪80年代德国从事园林管理的赫尔曼·本杰士所创，即将枯木枯枝不规则

地堆叠，内置土、石、植物种子，目的是为了生态重建，并通过自然演替的生态进程，为野生动物营造繁衍生存空间。动物园展区中的本杰士堆可以为人工环境添加自然景观元素，也是最常见的庇护所搭建的形式。

6 结语

红山动物园猫科馆的植物景观配置有别于一般公园景区，也与普通动物展区大相径庭，是根据馆内饲养的猫科动物不同习性及周边环境“量身定制”的。通过适宜的植物配置和景观营造来模拟动物原栖息地环境，并引入各种微型生境，如泥潭、土洞、地表和林冠层的枯木、矮灌丛以及岩石等元素，以展示异地保护动物，创造一个它们所需要的生活空间。只有满足动物生活习性、提升动物福利的植物配置才是合理有效的。展区内的沉浸式植物景观可以让游客切身感受到：保护动物需要通过保护它们的自然栖息地才能实现。红山森林动物园猫科馆既有自然山体衬托的地理优势，又兼具独特的区域风景植物群落，运用科学合理的植物配置，多方位视觉观赏点的设置，展现了动植物的自然生态之美，和谐之美，营造了集城市山林、动物文化、生态教育三位一体的动物展区，为游客带来了身临其境的多重感官体验。

参考文献

- [1] 动物园动物行为、管理及福利[M]. 北京: 科学出版社, 2017.
- [2] 张思权, 李晓阳. 图解动物园设计[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015: 284.
- [3] 动物园设计规范[S]. CJJ 267-2017.
- [4] 张轶卓, 何绍纯. 动物园环境丰容操作手册[M]. 北京: 中国农业出版社, 2019: 57-64.
- [5] 张思权, 李晓阳, 古远. 动物园野生动物行为管理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018: 13-17+399-404.
- [6] 于红丽. 长沙市龙湖环翠原著示范区项目植物景观赏析[J]. 园林, 2017(12): 74-76.
- [7] 世界动物园与水族馆保护策略[S]. 世界动物园与水族馆协会WAZA, 2005.