

成都动物园鹤馆生态化设计与展示效果研究^{*}

Ecological Design and Display Effect of Crane Exhibition in Chengdu Zoo

刘洋 赵波 陈红卫

LIU Yang, ZHAO Bo, CHEN Hong-wei

摘要: 成都动物园为全面提升现代动物园的异地保护和科普教育功能,以科学性、安全性、实用性和可选择性为原则,利用植被、丰容设施和墙画等元素将鹤馆改造成7间具有不同地区特色的湿地景观的笼舍。改造后的馆舍既能满足动物需求,提高展示效果,又能向公众展示不同的湿地类型和地区差异等科普信息,可为其他面积有限的城市动物园馆舍生态化改造提供参考。

关键词: 动物园;湿地;水鸟;生态化设计;丰容;动物福利

中图分类号: Q95-3; TU986

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641 (2023) 03-0069-04

收稿日期: 2022-10-21

修回日期: 2023-01-24

Abstract: In order to improve the function of modern zoos in protecting wild animals and popularizing science, Chengdu Zoo has transformed crane exhibition into 7 cages with different wetland landscapes by using vegetation, enrichment and wall paintings, based on principles of scientificity, safety, practicality and selectivity. The reconstructed cages can not only meet the needs of animals and improve the display effect, but also show popular science information such as different types of wetland and regional differences to the public. This work can provide reference for the ecological transformation of other urban zoos with limited space.

Key words: Zoo; Wetland; Waterfowl; Ecological design; Enrichment; Animal welfare

现代动物园的职能包括动物保护、科学研究、科普教育和娱乐休闲^[1]。近年来,随着游客对动物和自然的关注度的提高,以及动物园饲养管理技术的进步,动物园的展示方式逐渐从笼舍式、背景式展示,往生态式、沉浸式展示转变^[2]。这种转变体现了动物园职能中动物保护和科普教育的重要性,其主要通过笼舍设计,切实提高动物福利,实现自然、科学的展示效果。

国外的动物园湿地展区理念提出较早,苏黎世动物园在20世纪90年代就建成了湿地展区。展区复制了欧洲低地湖泊景观,在其中可以近距离观看鹤类、鸕类等湿地水鸟,还有本土鱼类、两栖爬行动物。在国内,北京动物园最早提出采用湿地景观展出鸟类,其鹤类展示区进行了湿地景观的设计,并根据不同物种的生活习性将展出空间进行了景观划分^[3]。此后石家庄市动物园、郑州市动物园、上海动物园等也开始模拟湿地生态景观,建成了满足各种湿地水鸟需求的人工湿地展区,借助地形形成不同高度的参观层次,同时尝试利用湿地展区资源实现可持续低碳运行模式^[4-6]。但是,以上提到的湿地展区面积都超过3 000 m²,而我国还有很多城市动物园笼舍面积有限。怎样在有限的空间里提高湿地水鸟福利,增加空间利用率,优化展示效果,并向游客输出野生动物保护理念,更需要深入思考。

因此,本研究针对动物园中的湿地场馆建设开展研

究,并以成都动物园鹤馆的生态化设计与展示为例,从动物福利、生境打造和科普展示3个维度,探讨现代动物园生态化场馆设计的方法,以期为空间有限的现代城市动物园提升动物福利和优化展示效果提供借鉴。

1 我国动物园湿地场馆存在问题

1.1 湿地类型单一

出于对湿地的刻板印象,多数动物园的湿地类型单一,以人工湖为主,景观打造一般离不开芦苇 *Phragmites australis*、莲 *Nelumbo nucifera* 等元素。实际上,湿地的范畴非常广泛,沼泽、泥炭地、湿草甸、湖泊、河流、滞蓄洪区、河口三角洲、滩涂、水库、池塘、水稻田以及低潮时水深浅于6 m的海域地带等均属于湿地^[7]。同质化的湿地场馆生态化展示效果不佳,使公众难以获取不同湿地类型的概念,进而影响场馆的科普教育效果,不能激发公众对湿地的关注。

1.2 动物生境同质化

湿地水鸟的生境有所差异。以鸕类和鹤类为例,如黑鸕 *Ciconia nigra* 喜好在灌丛湿地和河漫滩地栖息、觅食,营巢于河流两岸的峭壁上^[8-9];东方白鸕 *Ciconia boyciana* 喜好在沼泽湿地和湿草甸觅食,营巢于树顶枝杈或者高压线塔顶部^[10];黑颈鹤 *Grus nigricollis* 则喜好在

^{*}基金项目:成都动物园园级科研项目22-02

耕地和湖泊栖息、觅食，繁殖于高寒泥炭沼泽^[11~12]。目前，我国很多动物园湿地场馆只是简单地将生境各异的湿地水鸟混养，无法展现不同湿地水鸟的习性和微生境。

1.3 湿地地区特色不明显

我国湿地按地区可划分为东北湿地区、黄河中下游湿地区、长江中下游湿地区、滨海湿地区、东南华南湿地区、云贵高原湿地区、西北干旱湿地区以及青藏高寒湿地区8个湿地保护类型区域^[7]。东北湿地区是我国鹤类分布最多的地区，其中芦苇沼泽是丹顶鹤 *Grus japonensis*、白枕鹤 *Grus vipio* 的主要繁殖和栖息场所。滨海湿地区的盐生沼泽是丹顶鹤繁殖、越冬、迁徙的重要场所。长江中下游地区是我国淡水湖泊分布最集中和最具有代表性的地区，其中鄱阳湖是我国白鹤 *Grus leucogeranus* 越冬最集中的地区。黄河中下游湿地区天然湿地以河流为主，其中北京十渡自然保护区地处拒马河中游，是著名的黑鹤越冬地^[8]。青藏高寒湿地区是我国黑颈鹤主要的繁殖地，其中四川的若尔盖沼泽湿地是我国最大的泥炭沼泽区。

现在很多动物园在展区打造的时候只考虑了场馆的美观性，而忽略了地区特色的展示，尤其是本土湿地水鸟场馆缺乏当地的生态环境营造。这使得让公众关注自己身边的湿地水鸟及其生活环境的目的难以达到。

2 生态化湿地场馆营造原则

1) 科学性。原生境模拟既要求设计人员懂动物学、行为学，还需要懂植物学、生态学、地理学、建筑学、传播学等知识^[13]，因此需要动物饲养部门和设计基建部门的团结合作。

2) 安全性。设计人员要在笼舍设计初期提前预判并规避各种安全隐患，如可能撞伤翅膀的栖架，可以站立却没有遮风避雨条件的平台，以及可能刺伤动物的植物根茎等。

3) 实用性。笼舍内设施的位置、材质及大小要根据动物的习性设计，才能满足动物的实用需求。如栖架的位置和高度要方便鸟类起飞和降落，筑巢区要选在对动物干扰少的位置，水龙头的开关要避免动物能够打开等。

4) 可选择性。为了提高动物福利，要给动物选择的权利，比如行走的路径、可供站立的栖架、地面的材质、水池的深度等都要多样化。

3 成都动物园鹤馆生态化设计

成都动物园原鹤馆有7间笼舍，每间笼舍尺寸均为10 m×5.7 m，分别饲养丹顶鹤、黑颈鹤、白枕鹤、蓑羽鹤 *Anthropoides virgo*、灰鹤 *Grus grus*、黑鹤、东方白鹤7种湿地水鸟。笼舍参观面是泥质地面，种植少量乔木、灌木和草本植物，靠近门一侧为水泥地面，中间有一条贯穿7间笼舍循环流动的水沟。鹤馆墙面为手绘湿地生境，由于日晒雨淋和日常冲洗，已经斑驳不堪，墙面底

部画面全部脱落。原展区由于年代久远，笼舍造景单一、风格雷同，不太能满足动物的行为需求，也无法满足对游客的科普教育功能。因此，为了提升动物福利、优化展示效果，更好地向公众科普湿地和湿地水鸟，成都动物园采用生态化设计，于2022年4月对原鹤馆进行改造升级。

3.1 植物配置贴近原生境

改造后的鹤馆将以前的植物更换为更贴近水鸟生境的植物。如丹顶鹤笼舍的改造，为模拟丹顶鹤繁殖、越冬、迁徙的重要场所——滨海湿地区的盐生沼泽生境，种植了蒲苇 *Cortaderia selloana* 等湿地植物（图1），还专门播撒了盐生湿地的先锋植物——翅碱蓬（盐蒿子 *Suaeda heteroptera*）种子^[14]。又如蓑羽鹤笼舍的改造，因蓑羽鹤喜欢在地势平坦的沼泽草甸活动^[15~16]，故以草地为主，种植少量芦竹 *Arundo donax*，并播撒秋英 *Cosmos bipinnatus* 种子。

3.2 丰容设施满足动物行为需求

东方白鹤喜好在树顶枝杈营巢，黑鹤喜好在河流两岸的峭壁上营巢，因此在这2种鹤的笼舍里分别用塑石制作假树和岩壁石台（图2~3），既能满足动物繁殖需求，还能向游客展示动物的生态学习性。假树和石台的高度、位置和大小采取多样化设置，以供动物选择，且位置和高度设计充分考虑了2种鹤的飞行习惯，兼顾实用性和安全性。此外，笔者观察到蓑羽鹤偏好在碎石滩上产卵，灰鹤夜间偏好在有视觉遮挡的滩涂处休息，故在两者笼舍远离游客和饲养员处分别设置一个直径约1 m、深10 cm的碎石坑和一个相同尺寸的细沙池。

3.3 水池满足各种功能

7间笼舍分别根据饲养技术规范和动物习性，设计不同大小和深度的水池。丹顶鹤、白枕鹤、黑颈鹤的笼舍水池最深处约40 cm，蓑羽鹤、灰鹤、东方白鹤、黑鹤的笼舍水池最深处约30 cm^[8]；且为了满足它们洗澡和觅食的不同需求，设置了深水区和浅水区。为满足鹤类喜欢在水里捕食的习性，东方白鹤和黑鹤的水池面积最大，而洗澡较少的蓑羽鹤和灰鹤水池面积相对较小。黑颈鹤



图1 丹顶鹤笼舍



图2 东方白鹤笼舍



图3 黑鹤笼舍

脚趾在硬质地面上容易出现健康问题，因此其笼舍水池模拟沼泽，在池底铺设淤泥，并种植水生植物。

3.4 墙面背景展示动物原生境

早期动物园笼舍墙面更倾向于美观功能，搭配笼舍环境突出动物。本次笼舍改造给墙面赋予了科普教育功能，墙面绘画搭配笼舍造景，向游客展示了我国7个地区的湿地景观。白枕鹤的笼舍墙画为其繁殖地——内蒙古达里诺尔湖（图4）；蓑羽鹤的笼舍墙画为其西部种群的繁殖地——新疆巴音布鲁克草原（图5）；作为四川本土物种的黑颈鹤的笼舍墙画为其繁殖地——若尔盖湿地（图6）；灰鹤笼舍的背景为其越冬地——江西鄱阳湖（图7）；丹顶鹤的笼舍墙画为其自然繁殖地的最南端，也是具有代表性的滨海湿地——辽宁双台河口湿地；东方白鹤的笼舍墙画为其繁殖地——东北三江平原；黑鹤的笼舍墙画为其繁殖和越冬地——北京十渡自然保护区。7间笼舍的墙画都与所饲养动物的栖息地对应，墙画细节也向游客生动展示了动物在野外的微生境。这既能让游客了解动物习性，也能让其对我国的湿地类型有更直观的感受。



图4 白枕鹤笼舍



图5 蓑羽鹤笼舍

4 改造效果

4.1 动物福利

成都动物园鹤馆改造完成后，虽存在一定缺憾，如笼舍面积有限、水池没有实现微循环等，但饲养的鸟类明显出现更多自然行为，比如洗澡、理羽、飞行、觅食等。以东方白鹤和黑鹤为例，以前由于水沟贯穿7间笼舍并循环流动，饲养员无法在水里投食，只能用盆饲喂，这导致其觅食行为较少，休息行为较多。本次改造为其设计了大水池，饲养员可以每天少量多次投喂泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*，通过瞬时扫描法观察到其觅食和飞行行为显著增多，占全部行为的12%以上。再如丹顶鹤笼舍以前的水沟太小、太浅，导致丹顶鹤很少下水。在根据其习性改建了水池后，通过瞬时扫描法观察到丹顶鹤每天在水池内活动的时间占30%以上，行为包括觅食、洗澡、理羽等。

本次改造还对动物的健康有了积极影响。如黑颈鹤在改造前脚趾频繁出现组织增生，在改造后喜欢每天在水池的淤泥里长时间站立，之后组织增生逐渐好转。



图6 黑颈鹤笼舍

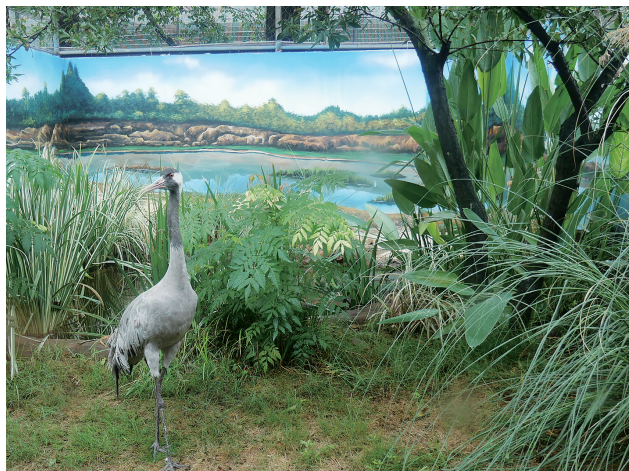


图7 灰鹤笼舍

4.2 游客反馈

本次改造完成后,通过现场观察记录(10:00—17:00)得到55%的游客会停留拍照,而改造前拍照的游客只有25%。在成都动物园的公众号中,关于鹤馆改造的文章阅读量为2 000人次,在2022年度所有文章中排名领先,且有部分游客在后台留言,认为本次鹤馆改造设计精心、参观体验提升等。

5 结语

目前城市动物园大多面积有限,且只能在现有笼舍基础上进行改造,故在有限空间内尽可能提升动物福利和优化展示效果,是大多数城市动物园需要思考的问题。因此,笼舍的生态化设计对城市动物园显得尤为重要。设计人员首先要满足动物福利,让动物能展示自然行为,尽可能少地出现应激行为和刻板行为;在进行生境模拟的时候,要善于分析提取原栖息地中对动物生存、觅食和繁殖有影响的重要元素进行复制^[17],并兼顾笼舍内丰富设施的安全性、实用性和可选择性。通过科学合理的设计,才能展示动物的野外生境和自然行为,为游客提供科普教育信息。

致谢:感谢成都动物园园长谷阳的悉心指导和大力支持,动管部、基建部、园庭部同事提供的大力支持和热心帮助!感谢大连森林动物园冯永生、重庆动物园匡高翔老师提供的意见和建议!

注:图片均为作者自摄

参考文献:

- [1] 刘小青,吴其锐,王静,等.动物园动物的应激行为与动物福利管理[J].野生动物学报,2012,33(1):51-53.
- [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.
- [3] 杨利雅.动物园湿地景观的设计实践——北京动物园鹤类展示区[J].中国

公园,2006,9(4):11-14.

- [4] 郭红梅.上海动物园乡土景观和乡土动物展区设计[J].上海建设科技,2018(5):67-69.
- [5] 赵杨.石家庄动物园人工湿地丰容对鹤类动物行为的影响[J].野生动物学报,2018,39(1):164-168.
- [6] 韩彦哲,王霄,刘冰许,等.郑州市动物园湿地鸟苑园林绿化与植物配置研究[J].乡村科技,2019(23):65-66.
- [7] 王治良.中国鹤类地理分布与就地保护[D].南京:南京师范大学,2006.
- [8] 张红娟,刘培培,胡德夫,等.北京十渡自然保护区秋冬季节黑鹳数量及生境研究[J].湿地科学,2010,8(3):273-278.
- [9] 赵春雨.灵丘黑鹳生境的保护与管理[J].湿地科学与管理,2012,8(1):24-26.
- [10] 王洵,林宝庆,李连山.向海保护区东方白鹳种群数量及栖息生境选择[J].安徽农业科学,2018,46(20):57-58,62.
- [11] 方宇,张学霞,郭长庆.若尔盖湿地黑颈鹤生境适宜性[J].生态杂志,2020,39(9):3021-3031.
- [12] 阮欧,刘绥华,陈芳,等.基于多源遥感的贵州草海国家级自然保护区黑颈鹤生境适宜性评价[J].生态学报,2022,42(5):1948-1957.
- [13] 付蒙,余亮.基于文献计量探析我国动物园设计研究进展[J].广东园林,2019,41(6):42-47.
- [14] 李凤梅,郭书海,程凤莲,等.生物有机改良剂对辽河口翅碱蓬湿地滩涂土壤改良效果[J/OL].生态杂志. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1148.Q.20220617.1738.041.html>.
- [15] 丁汉林,于国海,李宝森.蓑羽鹤的繁殖生态[J].野生动物,1987(2):22-24.
- [16] 马鸣,才代,井长林,等.新疆灰鹤和蓑羽鹤的繁殖生态[J].干旱区研究,1993(2):56-59.
- [17] 李志华,陈哲华.城市动物园规划设计三元论——以广州动物园为例[J].广东园林,2017,39(3):23-28.

作者简介:

刘洋/1986年生/女/山东新泰人/博士/成都动物园,成都市野生动物研究所(成都610081)/研究方向为动物饲养与管理及动物园公众教育

赵波/1970年生/男/四川泸州人/本科/成都动物园,成都市野生动物研究所(成都610081)/研究员/研究方向为野生动物饲养与疾病预防

陈红卫/1966年生/女/重庆人/本科/成都动物园,成都市野生动物研究所(成都610081)/研究员/研究方向为动物园公众教育