

UDC

中华人民共和国行业标准



P

CJJ 267 – 2017

备案号 J 2334 – 2017

动物园设计规范

Code for design of zoo

2017 – 02 – 20 发布

2017 – 09 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1474 号

住房城乡建设部关于发布行业标准 《动物园设计规范》的公告

现批准《动物园设计规范》为行业标准，编号为 CJJ 267 - 2017，自 2017 年 9 月 1 日起实施。其中，第 6.0.3、6.0.5、9.1.8、9.3.2 条为强制性条文，必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
2017 年 2 月 20 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2009〕88 号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进经验，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规范。

本规范主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 总体设计；5 动物展区设计；6 安全防护设计；7 导览、标识系统设计；8 建筑设计；9 设备。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司（地址：深圳市福田区鑫瑞科大楼一楼，邮政编码：518038）。

本 规 范 主 编 单 位：深圳市北林苑景观及建筑规划设计院
有限公司
北京动物园

本 规 范 参 编 单 位：杭州园林设计院股份有限公司
武汉市园林建筑规划设计院
上海动物园
广州动物园
圈养野生动物技术北京市重点实验室

本规范主要起草人员：何 昉 金锦大 叶 枫 张金国
张恩权 徐 艳 肖洁舒 刘 赫

肖 方	王保强	夏 媛	刘 斌
李 勇	张耀华	杨政华	李栋睿
高 岩	张轶卓	方拥生	李永红
孟 勇	袁耀华	刘育文	庄 荣
章锡龙			

本规范主要审查人员：李 雄 李炜民 郑淑玲 王进军

朱祥明	朱志红	郑 实	王全德
-----	-----	-----	-----

王万华	杨铁荣	曾德生
-----	-----	-----

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
3.1	设计原则	3
3.2	选址	3
3.3	建设规模与用地比例	4
3.4	游人容量计算	5
3.5	常规设施	5
4	总体设计	7
4.1	功能分区	7
4.2	园路及铺装场地	8
4.3	地形水系	10
4.4	建（构）筑物	10
4.5	种植	11
5	动物展区设计	12
5.1	设计原则	12
5.2	场地设计	12
5.3	种植设计	13
6	安全防护设计	15
7	导览、标识系统设计	18
8	建筑设计	20
8.1	一般规定	20
8.2	动物笼舍	21
8.3	动物医院、医疗室	21
8.4	饲料加工、贮存场和草库	23

8.5 动物隔离场	24
8.6 动物繁殖场	24
8.7 动物育幼室	25
9 设备	26
9.1 给水排水	26
9.2 供暖、通风和空气调节	27
9.3 电气	27
附录 A 动物笼舍功能空间设计	31
附录 B 常见动物笼舍室内温度	33
附录 C 动物笼舍操作通道设计	35
附录 D 动物笼舍设计技术参数	36
附录 E 尸体处理区、标本制作区设计	42
附录 F 饲料加工、贮存场和草库设计	43
附录 G 动物隔离场笼舍设计	45
附录 H 鸟类繁殖笼舍设计	46
本规范用词说明	48
引用标准名录	49
附：条文说明	51

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
3.1	Design Principles	3
3.2	Site Investigation	3
3.3	Zoo Scale and Ratio of Land Use	4
3.4	Visitors Capacity	5
3.5	Regular Facilities	5
4	Overall Design	7
4.1	Function Zoning	7
4.2	Road and Pavement	8
4.3	Landform and Water System	10
4.4	Buildings and Structures	10
4.5	Planting	11
5	Design of Animal Exhibit Zone	12
5.1	Design Principles	12
5.2	Site Design	12
5.3	Planting Design	13
6	Design of Safety Protection	15
7	Design of Signage	18
8	Design of Buildings	20
8.1	General Requirements	20
8.2	Enclosure	21
8.3	Animal Hospital, Infirmary	21
8.4	Feed Preparation and Storage	23

8.5	Animal Quarantine Site	24
8.6	Animal Breeding Site	24
8.7	Hand-rearing Room	25
9	Equipments	26
9.1	Water Supply and Drainage	26
9.2	Heating, Ventilation and Air-condition	27
9.3	Electric Engineering	27
Appendix A	Design of Enclosure Function Zoning	31
Appendix B	Indoor Temperature for Common Wild Animals	33
Appendix C	Design of Keeper Access in Enclosure	35
Appendix D	Technical Parameters of Enclosure	36
Appendix E	Design of Animal Carcass Disposal and Specimen-making Area	42
Appendix F	Design of Feed Preparation and Storage	43
Appendix G	Design of Enclosure in Animal Quarantine Site	45
Appendix H	Design of Bird-Breeding House	46
	Explanation of Wording in This Code	48
	List of Quoted Standards	49
	Addition; Explanation of Provisions	51

1 总 则

1.0.1 为适应现代动物园建设需要，规范动物园设计，满足安全、卫生、环保、防灾、技术、经济等基本要求，保证设计质量，符合动物园使用功能，发挥动物园易地保护、科普教育、科学研究、休闲观赏的功能，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建、改建的动物园设计。

1.0.3 动物园设计除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 动物园 zoo

饲养、展示、繁育、保护野生动物，为公众提供科普教育和休闲游览服务的场所。

2.0.2 适宜陆地 suitable land

动物园用地范围内地面坡度不大于 25% 的陆地。

2.0.3 动物园建设规模 zoo scale

根据适宜陆地面积、饲养动物种类和数量的指标确定的动物园大小分级。

2.0.4 用地比例 ratio of land use

动物园用地范围内按使用功能分类的用地占适宜陆地的百分比。

2.0.5 综合休闲区 mixed use recreational area

动物园内供游人停留休憩，并设有餐饮、小卖部、纪念品售卖、卫生间等服务设施的区域。

2.0.6 科普教育区 science education zone

动物园内科普馆等科普教育设施集中的区域。

2.0.7 环园园务隔离带 administrative isolation ring

环动物园围墙边界的管理专用园路与绿化带。

2.0.8 参观通道 visitor access

动物展区内供游人观览的走道或集散场地。

2.0.9 安全防护设施 safety protective facilities

安全防护结构及附属构件的总称，其安全性应包括整体稳定性、主体结构及附属构件的强度、连接构件的强度。

3 基本规定

3.1 设计原则

- 3.1.1 动物园设计应符合功能性原则，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。
- 3.1.2 动物园设计应符合安全性原则，保证游人、工作人员和动物的安全。
- 3.1.3 动物园设计应体现生态性原则，合理利用地形、水体、植被等环境条件创造近自然生态环境，防止污染和破坏，并制定雨水综合利用目标与技术措施。
- 3.1.4 动物园设计应符合动物的生活习性，满足动物福利要求。
- 3.1.5 动物园设计应体现以人为本的原则，满足游人和工作人员的安全、使用要求，保证游人参观游览的舒适性，并对儿童使用设施作出相应设计。

3.2 选址

- 3.2.1 动物园选址应以批准的城市总体规划和绿地系统规划为依据，适应动物园建设规模的需要，预留发展空间。
- 3.2.2 动物园选址应与易燃易爆物品生产存储场所、屠宰场等保持安全距离。
- 3.2.3 动物园选址应与周边道路、水、电、通信、供暖等外部条件连接方便，满足动物园安全运营的要求。
- 3.2.4 动物园宜选择自然山水、植被条件良好的场地。
- 3.2.5 动物园内不宜有高压输配电架空线、大型市政管线和市政设施通过，无法避免时，应采取避让与安全保护措施。
- 3.2.6 动物园选址应避开下列地区：

- 1 洪涝、滑坡、熔岩发育的不良地质地区；
- 2 地震断裂带以及地震时发生滑坡、山崩和地陷等地质灾害地段；
- 3 有开采价值的矿藏区域。

3.3 建设规模与用地比例

3.3.1 动物园建设规模应符合表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 动物园建设规模

建设规模	建设规模指标	
	适宜陆地面积 A (hm^2)	展示动物 B (种/只)
大型	$A \geq 50$	$B \geq 120$
中型	$20 \leq A < 50$	$50 \leq B < 120$
小型	$5 \leq A < 20$	$B < 50$

注：1 种/只为展示动物的种数或只数。

2 只数仅适用于专类动物园。

3.3.2 动物园主要用地比例应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 动物园主要用地比例 (%)

用地名称		动物园建设规模		
		大型	中型	小型
建筑用地	动物展区建筑	≤ 6.5	6.5~9.4	≤ 9.4
	科普教育建筑	≤ 0.7	0.5~0.7	≤ 0.5
	动物保障设施建筑	≤ 1.5	1.5~1.8	≤ 1.8
	管理建筑	≤ 1.4	1.4~1.7	≤ 1.7
	服务建筑、游憩建筑	≤ 2.9	2.9~3.6	≤ 3.6
园路、铺装场地	园路 铺装场地	≤ 17	17~18	≤ 18
绿化用地	外舍场地、散养活动场地 其他绿化用地	≥ 70	65~70	≥ 65

注：1 用地比例以动物园适宜陆地面积为基数计算。

2 动物展区建筑指各个动物展馆组合而成的建筑物。

3.4 游人容量计算

3.4.1 游人容量应作为游憩与服务设施规模、数量计算以及动物园管理的依据。

3.4.2 游人容量应按下式计算：

$$N = \frac{A_1 + A_2}{A_{m1}} + \frac{A_3}{A_{m2}} + n \quad (3.4.2)$$

式中：N——游人容量；

A_1 ——园路及铺装场地面积 (m^2)；

A_2 ——游人可进入的动物园展区建筑面积 (m^2)；

A_3 ——动物园游憩绿地面积 (m^2)；

A_{m1} ——人均占有硬质活动场地面积，宜为 $7m^2/人 \sim 15m^2/人$ ；

A_{m2} ——人均占有游憩绿地面积，宜为 $20m^2/人 \sim 50m^2/人$ ；

n ——动物园开展水上活动的水域游人容量，宜按照 $150m^2/人 \sim 250m^2/人$ 计算。

3.4.3 动物园人均占有硬质活动场地面积、人均占有动物园游憩绿地面积和水域游人容量的取值应根据动物园建设规模、性质、区位、周边交通状况与人口密度等实际情况而确定。

3.5 常规设施

3.5.1 常规设施项目的设置应符合表 3.5.1 的规定。

表 3.5.1 常规设施项目的设置

设施类型	设施项目	建设规模		
		大型	中型	小型
游憩设施 (建筑类)	动物展馆	●	●	●
	(含动物笼舍、室内展厅) 科普教育展馆	●	○	○
游憩设施 (非建筑类)	科普展示设施	●	●	●
	动物主题雕塑、小品	●	●	●
	儿童游戏设施	●	○	○

续表 3.5.1

设施类型	设施项目	建设规模		
		大型	中型	小型
服务设施 (建筑类)	游客中心	●	●	○
	售票房	●	●	○
	餐饮设施	●	●	○
	小卖部	●	●	●
	纪念品商店	●	○	○
	卫生间	●	●	●
服务设施 (非建筑类)	导览、标识系统	●	●	●
	游览车停靠站	○	○	—
管理设施 (建筑类)	动物保障设施建筑	●	●	○
	管理办公用房	●	●	●
	园务设施用房	●	●	○
管理设施 (非建筑类)	隔障设施	●	●	●
	安保监控设施	●	●	●
	广播设施	●	●	●
	垃圾处理中转设施	●	●	○
	水处理设施	●	○	○

注：“●”表示应设，“○”表示可设，“—”表示不设。

3.5.2 其他常规设施项目的设置应符合现行国家标准《公园设计规范》GB 51192 的有关规定。

4 总体设计

4.1 功能分区

4.1.1 功能分区应根据动物园性质、规模与实际需求，划定门区、动物展区、综合休闲区、科普教育区、动物保障设施区和园务管理区。

4.1.2 功能区划分应符合下列规定：

1 以动物展区为中心，合理布置其他各类功能分区；

2 各功能分区应满足动物生活、游人观赏、园务管理、安全防火、卫生防疫等要求。

4.1.3 功能分区的设置宜符合表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3 功能分区的设置

功能分区		建设规模		
		大型	中型	小型
门区		●	●	●
动物展区		●	●	●
综合休闲区		●	○	○
科普教育区		○	○	○
动物保障 设施区	隔离区	●	○	○
	动物医院、医疗室	●	●	●
	饲料加工、储存区	●	●	●
	科研繁育区	●	○	—
园务管理区	办公区	●	●	●
	环园园务隔离带	○	○	○

注：1 表中“●”表示应设，“○”表示可设，“—”表示不设。

2 表中设为“○”或“—”时，其内容可在相关功能区合并设置。

3 小型动物园设动物医疗室。

4.1.4 动物展区设置应符合下列规定：

1 应布置在园区适于动物生活与展示、方便游人观赏和动物管理、环境优美的区域；

2 宜在内设置儿童动物园。

4.1.5 综合休闲区宜设置于主游览路线上的动物展区之间。

4.1.6 科普教育区设置宜结合动物展示布置，也可集中布置在游人集散场地的周边，或游人较为集中的区域。

4.1.7 保障设施区宜布置在动物园的下风向，并应设置隔离带与专用出入口，隐蔽且方便管理使用。

4.1.8 环园园务隔离带宜设隔离林带消除或减小噪声、过滤不良气味。

4.2 园路及铺装场地

4.2.1 园路设计应满足动物园规模、功能分区、游人容量、园区管理、游览观赏和交通运输、卫生隔离的需要，并应确定道路技术标准和园桥、铺装场地、观光车路线等的特殊要求。

4.2.2 出入口设置应符合下列规定：

1 主出入口、次出入口和专用出入口位置应根据城市道路和园区规模与布局确定，并应分散布置于园区不同方位连接城市道路；

2 主出入口应设置游人内、外集散广场，并应按动物园建设规模、区位条件、交通条件、游人容量合理确定广场规模；

3 出入口附近应设置机动车辆、非机动车辆停车场，并应与城市道路连接方便顺畅。

4.2.3 园路按使用功能宜分为游览园路、管理专用园路两类，并应符合下列规定：

1 游览园路宜分三级设置，其中一级园路应满足园务车、观光电瓶车行驶要求；

2 管理专用园路宜连接专用出入口与园务管理区、动物保障设施区，具备大型动物或饲料运输、消防车通行能力。

4.2.4 园路宽度应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 园路宽度 (m)

道路	动物园建设规模		
	大型	中型	小型
一级园路	5.0~7.0	3.5~5.0	2.5~4.5
二级园路	3.5~5.0	2.0~3.5	2.0~3.5
三级园路	1.2~3.0	1.2~2.0	0.9~2.0
管理专用园路	4.0~6.0	4.0~5.0	3.5~4.0

4.2.5 园路纵坡应符合下列规定：

1 一级园路及管理专用园路最小纵坡不应小于 0.2%，最大纵坡不应大于 10.0%，坡长不应大于 200m；严寒地区最大纵坡不应大于 8%，坡长不应大于 150m。

2 二级园路最小纵坡不应小于 0.2%，最大纵坡不应大于 14.0%，坡长不应大于 150m；严寒地区最大纵坡不应大于 12%，坡长不应大于 100m。

3 三级园路最小纵坡不应小于 0.2%，最大纵坡不应大于 18.0%，严寒地区不应大于 4.0%；纵坡超过 15% 的路段，路面应作防滑处理；纵坡超过 18% 的路段，应按梯道设计。

4.2.6 园路横坡宜为 1.0%~2.0%；降雨量大的地区宜为 1.5%~2.0%；严寒地区宜为 1.0%~1.5%；透水路面宜为 1.0%~1.5%。

4.2.7 一级园路和管理专用园路的最小转弯半径不应小于 10m。

4.2.8 一级园路宜设计为环回路，不宜与管理专用园路交叉或重叠。

4.2.9 管理专用园路宜沿动物园围墙建设形成环回路。

4.2.10 园路与管理专用园路之间应有连接路相通。

4.2.11 门区、动物展区等游人大量集中的铺装场地应与一级园路顺畅连接，便于人流集散。

4.2.12 铺装场地的分布与面积应根据动物展示和交通组织需求

合理设置，采用透水铺装原地消纳雨水流量，并控制雨水面源污染。

4.2.13 沿主要游览线路宜结合动物展区、综合休闲区、科普教育区设置开敞休闲活动场地。

4.3 地形水系

4.3.1 地形水系布局应根据动物展示、空间塑造、景观风貌等各项要求，合理确定园区竖向标高、地形起伏、水系的功能和形态。

4.3.2 地形水系布局应满足动物的生活习性和游人观赏要求，营造丰富的园林地貌和动物生境，为游人提供自然生态的沉浸式展示和散养展示环境。

4.3.3 动物园地形与水系应符合下列安全性与经济性原则：

1 充分收集、净化、利用地面雨水，满足园区地面雨水源头控制、排水、防洪、排涝要求和水土、建筑、景观、动物安全要求；

2 合理利用园区地形设置园路、水体与动物笼舍，减少土石方、挡土墙、护坡、建筑基础工程量，防止水土流失。

4.3.4 动物展区地形应满足动物隔障、展示、视障的要求。

4.3.5 动物展区的水体宜模拟动物原分布区自然环境，并满足动物嬉戏、繁殖等自然行为的要求。

4.3.6 水系类型与形态应根据动物饲养与景观需求合理选择，综合休闲区水体应以天然水源为主。

4.3.7 水体有进出口的应合理确定进出水口、溢流口、水闸或水坝、泵房的位置。

4.4 建（构）筑物

4.4.1 建（构）筑物布局设计应按动物园功能和景观要求，确定建（构）筑物的位置、朝向、出入口和空间关系，并应满足动物福利、采光、通风、防火、安全、防噪、防污染等要求。

4.4.2 动物展区的笼舍、展厅等建（构）筑物布局应符合游人参观流线的组织要求。

4.4.3 动物展区的建（构）筑物风格、体量、位置应与相应动物展示的环境相协调。

4.5 种 植

4.5.1 植物配置应遵循下列原则：

- 1 最大限度地模拟动物原生环境；
- 2 表现动物园各功能分区的景观构想；
- 3 兼顾游人观赏与动物生活习性的要求；
- 4 兼顾安全防护与景观优美的要求。

4.5.2 场地应注重保护原有植被环境，确保原有植物对圈养动物无不良影响。

4.5.3 动物医院、检疫区种植设计应符合下列规定：

- 1 场内绿化宜采用通透式布置，满足通风透光要求；
- 2 隔离带宜选用有杀菌、抑菌作用的植物种类。

4.5.4 饲料加工、储存区宜选择耐火性树种。

5 动物展区设计

5.1 设计原则

5.1.1 以笼舍为展示基本单元的动物展区布局可按下列方式组合：

- 1 动物分类组合；
- 2 动物的地理分布组合；
- 3 动物生境地类型组合。

5.1.2 动物展区设计应遵循下列原则：

- 1 符合动物、游人、饲养人员安全要求；
- 2 保证动物基本福利要求；
- 3 满足游人观赏要求；
- 4 满足动物饲养管理要求；
- 5 满足科普教育要求；
- 6 丰容设施应按动物的生理特征和自然行为特点设置；
- 7 展区景观应充分利用自然条件，保护展区原有植被或种植植物，并应传达反映动物自然生态环境的信息；
- 8 参观路径宜引导游人单向行进。

5.2 场地设计

5.2.1 场地竖向标高设计应以总体设计所确定的各控制点高程为依据，满足动物展区笼舍的排水、防洪、排涝要求。

5.2.2 不同类型动物展馆或笼舍之间宜通过地形塑造等方式进行空间隔离，避免不同生境的动物展示产生视觉干扰。

5.2.3 隔障设施高程应合理控制，防止动物逃逸与游人进入。

5.2.4 当采用堆山、叠石、塑山模拟动物的野外生境时，应符合下列规定：

- 1 动物栖息的洞、穴等室内环境应符合动物习性要求；
 - 2 应兼顾游人观赏与动物庇护的需求。
- 5.2.5 堆山、叠石、塑山结构应保证安全、适用、经济、耐久，并应采取防止动物破坏和逃逸的措施。
- 5.2.6 饲养水生禽类的水体驳岸、水体闸门和溢水口应控制高程，防止动物逃逸或上岸与游人接触。
- 5.2.7 观赏动物水下活动的水体应采用过滤、循环、净化等技术措施，保证水体的洁净与透澈。
- 5.2.8 固定饮水池、动物洗浴池的形状、质地和色彩设计应与环境协调。
- 5.2.9 动物笼舍的场地应根据不同动物的生活习性与饲养操作需求确定其结构和面层设计。
- 5.2.10 游人参观通道铺装场地应根据不同功能要求确定其结构和饰面，面层材料应与园区或动物展区风格相协调。

5.3 种植设计

- 5.3.1 动物展区种植设计应符合下列规定：
- 1 不同动物展馆之间应有植物分隔；
 - 2 动物展馆的种植应符合动物的生态习性要求，并宜通过绿化遮挡降低游人对动物的视觉压力；
 - 3 隔障周边宜设置绿化隔离带隐蔽隔障。
- 5.3.2 动物外舍和散养区种植设计应符合下列规定：
- 1 遵循生境相似性原则，宜选择亲缘关系相近或形态相似的植物，模拟动物原生境，营造适合动物生活、展示的植物空间；
 - 2 应结合浸入式展示或散养展示要求体现原生境特色；
 - 3 动物笼舍外侧与游人参观道之间的隔离带种植不应遮挡游人视线，并满足卫生防护隔离的要求；
 - 4 动物活动区域内应选择对动物无毒无害且便于维护的种类；

- 5 壕沟内不应种植乔木或密植灌木。
- 5.3.3 动物笼舍内种植的乔木不应成为动物逃逸的支点。
- 5.3.4 动物外舍和散养区的乔木应设置免受动物破坏的保护措施。

6 安全防护设计

6.0.1 动物安全防护设计应包括下列内容：

- 1 动物与游人之间的隔障设计；
- 2 动物与饲养管理人员之间的隔障设计；
- 3 动物相邻笼舍之间隔障设计；
- 4 同一外舍动物之间躲避、藏匿的设计；
- 5 对有害生物的防御设计；
- 6 安保监控设计。

6.0.2 动物安全防护设计应遵循下列原则：

- 1 隔障尺度、强度、建造工艺、材质应满足防止动物逃逸和避免对动物造成伤害的要求；
- 2 隔障应采用自然风格或隐形的形式，减少人工建造痕迹；
- 3 尊重动物习性，控制游人观赏视线，避免俯视和环视动物；
- 4 有效保护动物展区内植被和自然风貌；
- 5 满足游人观赏和动物福利的要求；
- 6 避免游人投打、投喂动物以及其他任何对动物造成伤害的行为。

6.0.3 安全防护设施的整体稳定性、主体结构及附属构件的强度、连接构件的强度等必须满足展示动物的跳跃、奔跑、攀爬、飞翔、推拉、拍打、撞击能力产生的最大荷载作用的要求，隔障结构必须能够耐受四倍以上动物体重力量的冲击破坏。

6.0.4 动物展区的观赏面玻璃或其他透明材料应具备足够的结构稳固性。

6.0.5 游人隔离带最小宽度不应小于成人与展示动物最长肢体之和的长度，最小隔离宽度不应小于 1.5m。

6.0.6 动物安全防护设计应符合下列规定：

1 隔障设施尺度低于灵长动物、食肉动物最大跳跃能力的外舍应加盖顶网。

2 跳跃能力较强的食草动物的围栏顶部应为向内呈 45°弧形反扣护栏。

3 采用玻璃作为隔离墙面时，应按动物种类确定其厚度，相邻的玻璃缝隙用专用粘合剂密封后，应安装压缝条。

4 游人观赏护栏高度为 0.8m~0.9m，宜设置儿童使用的次扶手，高度为 0.5m~0.7m；示意性护栏高度不宜超过 0.4m；临空高差大于 1.0m 处的防护护栏应符合现行国家标准《公园设计规范》GB 51192 的有关规定。

5 笼舍内设置的脉冲电子围栏应符合现行国家标准《脉冲电子围栏及其安装和安全运行》GB/T 7946 的规定，且脉冲电网不应作为唯一性的终极隔障设施。

6 动物散养区出入口应设置两道自动控制闸门，两道闸门围合的空间不应小于 15m×5.5m×4m（长×宽×高）的空间需求，闸门高度不小于散养区围护设施的高度。

7 动物散养区出入口应安装监控设备，监控范围应无死角。

8 动物内舍的电线、灯具、取暖降温、通风设施及玻璃均应进行防护设计，并预留检查与维修装置。

6.0.7 安全防护设施配置应符合表 6.0.7 的规定。

表 6.0.7 安全防护设施配置

安全等级	防护要求	安全防护类型	主要适用对象
一级	不允许动物逾越、逃逸、伤害游人、动物饲养管理人员、社会人群	围网、网笼、栏杆、墙体、壕沟、水体、玻璃幕墙	大型食肉类、大型食草类、大型灵长类、走禽、毒蛇、鳄鱼类；游人、动物饲养管理人员及社会人群
二级	限定动物、游人活动区域及其他保证展示效果需要	围网、栏杆、电网、钢琴线围栏	中型食肉类、中型食草类、中型灵长类、涉禽、爬行类；游人、动物饲养管理人员及社会人群；笼舍内设施、设备及植物

续表 6.0.7

安全等级	防护要求	安全防护类型	主要适用对象
三级	限制动物、游人破坏设施设备 & 绿化	围网、栏杆、电网	小型食肉类、小型食草类、小型灵长类、中小型鸟类；笼舍内设施、设备及植物

注：1 水体安全防护有两种应用模式，即利用部分动物惧怕水的特点使动物远离水体和利用水对跳跃能力的限制，使动物无法逃逸。

2 硬质网为钢绞线轧花编织方格网，用于网笼侧壁竖向隔离，为有攀爬行为的动物创造活动机会。软网为不锈钢丝编织网，用于网笼顶部。

3 钢琴线是采用钢丝绳竖向排列形成的新型隔障方式，可以应用于部分动物隔障。

6.0.8 对动物有害的生物应设置安全防御设施，保证育幼动物的安全，防止有害生物侵袭。安全防御设施应符合表 6.0.8 的规定。

表 6.0.8 安全防御设施

有害生物来源	地下	地表	空中
动物种类	鼠类、蛇	鼠类、蛇、黄鼬、流浪猫	猛禽、乌鸦、喜鹊及麻雀
安全防御设施	下水道口用 20mm×20mm 硬质不锈钢网封闭；非硬质地面地表下 40cm 铺设 20mm×20mm 硬质不锈钢网，并与周围墙体基础闭合	铺设具有醒目标识的地表电网；地表以上 1.2m 为 20mm×20mm 硬质金属方格网；室外罩棚四壁竖立网格上沿铺设具有醒目标识的电网	铺设 50mm×50mm 的不锈钢顶网；非封闭网笼展区内为动物提供充足的躲避空间

7 导览、标识系统设计

7.0.1 导览、标识系统应包括语音导览、语音讲解等电子设备，以及导览牌示、动物说明牌、警示牌和安全标志。

7.0.2 园区及各分区入口宜配置信息发布显示屏系统和多媒体触摸屏查询设备。

7.0.3 动物展区宜结合展示合理布置语音导览、讲解设备。

7.0.4 导览牌示的设置应符合下列规定：

1 应在园路交叉口、游人集中区域布置导览牌示，宜设置触摸式盲文地图导览；

2 导览牌示的外观、展示内容应结合动物展区特色体现科学性、趣味性、艺术性，并与周边环境相协调。

7.0.5 动物说明牌宜结合动物形态、展区主题，采用雕塑小品、多媒体等多元化形式进行展示。

7.0.6 动物说明牌内容应符合下列规定：

1 应体现科学性、趣味性、易读性的特点，能提供展区信息以外的知识延伸；

2 应避免枯燥冗长的解说文字，使用生动有趣的词汇语句，每句字数宜控制在 15~20 字左右；

3 牌面文字应以中文标注，并宜附以英文、拼音与盲文，动物种名宜用拉丁文。

7.0.7 动物展区、水域、湿地、山石等涉及游人安全处，应设置警示牌，设置间距不应大于 50m。

7.0.8 牌示应根据其安装高度调整平面角度，主要图文信息的位置应适合游人视觉范围。

7.0.9 各类牌示应使用结实耐久、无反光的材料，材质表面工艺处理应符合户外防晒防雨的要求，在沿海地区应进行防盐碱腐

蚀工艺处理。

7.0.10 导览、标识系统的安装应保证牢固、可靠、耐久，表面无尖角、毛刺。

7.0.11 标识信息面板的设计需充分考虑在日照和雨淋的户外条件下褪色可能，根据地域不同，规定使用年限和更换时间。

8 建筑设计

8.1 一般规定

8.1.1 建筑设计应符合安全、适用、美观、经济、节能、低碳、卫生的设计原则。

8.1.2 建筑类型按使用功能可分为动物笼舍建筑、动物科普教育建筑、动物保障建筑、管理建筑、服务游憩建筑五类。

8.1.3 各类建筑的面积可按式计算：

$$L_{1\sim 5} = K_{1\sim 5} C_{1\sim 5} S \quad (8.1.3)$$

式中： L_1 ——动物笼舍的内舍建筑面积（ m^2 ）；

L_2 ——动物科普教育建筑面积（ m^2 ）；

L_3 ——动物保障设施建筑面积（ m^2 ）；

L_4 ——管理建筑面积（ m^2 ）；

L_5 ——服务游憩建筑面积（ m^2 ）；

$C_{1\sim 5}$ ——各类用地比例（%），按本规范表 3.3.2 取值；

S ——适宜陆地面积（ m^2 ）；

K_1 ——动物笼舍的内舍建筑面积系数，按表 8.1.3 取值；

K_2 ——动物科普教育建筑面积系数，按表 8.1.3 取值；

K_3 ——动物保障设施建筑面积系数，按表 8.1.3 取值；

K_4 ——管理建筑面积系数，按表 8.1.3 取值；

K_5 ——服务游憩建筑面积系数，按表 8.1.3 取值。

表 8.1.3 各类建筑面积系数（ K ）

建筑面积系数	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
数值	1.05	1.10	1.05	1.20	1.28

8.1.4 动物园的废水、废气、固体废弃物处理设施应与建筑同时设计，并应符合现行行业标准《环境卫生设施设置标准》CJJ

27 的有关规定。

8.2 动物笼舍

8.2.1 动物笼舍设计应符合下列规定：

1 应满足动物饲养、展示、动物福利、游人观赏和安全防护的要求；

2 应满足动物对朝向、日照和采光、通风、保温、防热、隔声等室内环境的要求，并应防止室外环境的噪声、眩光和反光对动物健康和游人观赏产生不良影响；

3 大型动物展厅出入口净宽度不应小于 1.5m，出入口净高度不应小于 2.5m；

4 大型动物笼舍的侧面应预留装笼运输进出的专用通道；

5 地面坡度不应小于 1.0%，排水沟坡度不应小于 3.0%。

8.2.2 动物笼舍门设计应符合下列规定：

1 应方便操作人员、动物进出以及货物运输；

2 饲养员可观察动物所处位置；

3 应坚固耐久，连接牢固，启闭操作方便，防止被动物开启；

4 灵长、食肉动物的门应配置自锁装置；

5 大型食草动物进出内舍的门应采用上悬或推拉门，门宽和高应符合动物的体征要求。

8.2.3 动物笼舍功能空间设计应符合本规范附录 A 的有关规定。

8.2.4 常见动物笼舍室内温度宜符合本规范附录 B 的有关规定。

8.2.5 动物笼舍操作通道设计应符合本规范附录 C 的有关规定。

8.2.6 动物笼舍设计技术参数宜按本规范附录 D 的规定取值。

8.3 动物医院、医疗室

8.3.1 动物医院、医疗室规模应与动物园饲养动物数量、管理水平相适应。

8.3.2 动物医院、医疗室功能分区及设计内容应符合表 8.3.2

的规定。

表 8.3.2 动物医院、医疗室功能分区及设计内容

功能分区	设计内容
办公区	办公室、会议室、资料室、浴室
诊疗区	治疗室、手术室、放射室、血液化验室、生化检验室、微生物化验室、粪尿化验室、病理室、细菌室、PCR 室、ELISA 室、洗涤室、高压灭菌室以及药房
住院区	食草动物笼舍、食肉动物笼舍、鸟类笼舍、饲料加工室、办公室、工具室
尸体处理区	解剖室、冷库、焚尸间（房）
标本制作区	皮张处理室、骨骼处理室、模型制作室、标本制作室、制作材料存放室、制作工具存放室、标本储存室、危险物品储存室及办公室

8.3.3 动物医院各功能分区设计应符合下列规定：

- 1** 各功能区应独立且连通。
- 2** 办公区、诊疗区设计应符合现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 51039 的有关规定，并应符合下列规定：
 - 1)** 治疗室、手术室、放射室的门应通向室外和连接室内走道，并应采用双开门，宽度应不小于 2m，走道净宽度应不小于 2m，高度应不低于 3m；
 - 2)** 治疗室墙面应易清洗，地面应防渗、防滑；周边设沿墙排水沟，并应设置电源插座、给水排水、排风及墙柜、边台、紫外线消毒灯等设施；
 - 3)** 细菌室、PCR 室、ELISA 室应符合现行国家标准《实验室生物安全通用要求》GB 19489 中生物安全防护二级的有关规定；
 - 4)** PCR 室设计应符合临床基因扩增检验实验室设置要求；
 - 5)** 放射室的放射源防护应符合现行国家标准《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ 130 的规定。

3 尸体处理区的解剖室应与冷库、皮张处理室、骨骼处理室相邻。

4 标本制作区的皮张处理室、骨骼处理室、模型制作室、标本制作室、制作材料存放室、标本储存室等地面应满足防渗、防滑、易清洗的要求，室内应设置电源插座、给水排水、排风等设施。

5 尸体处理区、标本制作区的其他设计内容应符合本规范附录 E 的有关规定。

6 动物住院治疗用房应设草食动物、肉食动物、杂食动物治疗用房，室内应安装取暖和降温设备，并应符合动物笼舍设计要求。

7 动物医院应设独立的污水处理系统。

8 危化物品储藏室、枪支保存室设计应符合剧毒品、枪支等的储藏设计要求。

8.4 饲料加工、贮存场和草库

8.4.1 饲料加工、贮存场和草库规模应与饲养动物数量相适应。

8.4.2 饲料加工、贮存场和草库道路宽度不应小于 6m，道路转弯半径不应小于 9m。

8.4.3 饲料加工、贮存场应设置围墙，高度不应低于 2.5m，围墙大门宽度不应小于 6m，出入口应设车辆消毒池。

8.4.4 饲料加工、贮存场道路应采用硬质路面，并应满足中型及以上载重货车道路通行和车辆停泊的要求。

8.4.5 饲料加工、贮存场院落内应设饲料晾晒场，地面平整、不积水，地面排水坡度不小于 0.5%，并采用光面天然石材或抹光混凝土地面。

8.4.6 饲料加工场、贮存场和草库的设计内容应符合本规范附录 F 的有关规定。

8.4.7 饲料加工场的颗粒料加工间设计应符合下列规定：

1 颗粒料加工间应分为原粮储存区、颗粒料加工区和颗粒

料暂存区，并应设与用量相适应颗粒料加工设备、计量设施，以及储存原粮、颗粒料的木质垫板、货架；

2 颗粒料加工间净高不应低于 5m；

3 应设置通风窗或机械通风装置。

8.4.8 草库周边设置消防水源，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

8.5 动物隔离场

8.5.1 动物隔离场规模应与动物数量相适应。

8.5.2 动物隔离场出入口应设人员、车辆消毒设施，场内设装卸平台。

8.5.3 动物隔离场道路宽度不应小于 4m，道路转弯半径不应小于 6m。

8.5.4 动物隔离场应设置独立的污水处理系统，动物产生的垃圾及排泄物宜有专门的处理设施。

8.5.5 动物隔离场应设置值班室、工作室、饲料加工及存储间、工具库等附属用房。

8.5.6 动物隔离场笼舍设计应符合本规范附录 G 的有关规定。

8.6 动物繁殖场

8.6.1 动物繁殖场规模应与繁殖动物种类相适应。

8.6.2 动物繁殖场出入口应设人员、车辆消毒设施。

8.6.3 动物繁殖场宜设置种鸟饲养笼舍、种兽饲养笼舍和鸟类繁殖笼舍，并应设置饲料库、草库、棚库、饲料加工间、发电机室、工作间和工具间等附属设施用房。

8.6.4 鸟类繁殖笼舍设计应包括孵化室、育雏室等功能设施用房，并应符合本规范附录 H 的有关规定。

8.6.5 草食性动物、杂食性动物繁殖笼舍设计应符合表 8.6.5 规定。

表 8.6.5 草食性动物、杂食性动物繁殖笼舍设计

名称	面积 (m ²)	设计要求
内舍	≥20	(1) 草食类动物地面为水泥地面, 杂食类动物地面为土地面 (2) 设置饮水槽 (3) 外墙、屋顶应保温、防热 (4) 自然采光、通风良好 (5) 内舍与内舍设置实体隔墙 (6) 内舍与操作通道设置栏杆隔墙
外舍	>20	(1) 地面为土地面 (2) 可采用栏杆、方格网围合 (3) 设置遮荫设施, 宜封顶
操作通道	—	设置上水和明沟式下水

8.7 动物育幼室

8.7.1 动物育幼室应布置在动物园动物展区内, 规模与育幼动物数量相适应, 可适当开放展示。

8.7.2 动物育幼室的育幼间、内舍和外舍设计应符合表 8.7.2 规定。

表 8.7.2 育幼间、内舍和外舍设计

名称	面积 (m ²)	设计要求
育幼间	宜≥20	(1) 宜采用釉面砖内墙面、陶瓷砖地面 (2) 游人观赏面为落地玻璃墙 (3) 室内设置温度、湿度调控设备
内舍	10~20	(1) 地面为水泥地面 (2) 游客观赏面为落地玻璃墙 (3) 外墙、屋顶应保温、防热 (4) 自然采光、通风良好
外舍	15~25	(1) 地面设置为水泥地面和土地面 (2) 外墙、隔墙为钢网 (3) 屋顶为钢网封顶

8.7.3 动物育幼室应设置饲料间、消毒间、工作间等辅助用房。

9 设 备

9.1 给 水 排 水

9.1.1 生活给水、动物笼舍冲洗用水和消防用水宜采用合用管网用水，采用分质供水时，动物笼舍冲洗用水应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。

9.1.2 动物笼舍冲洗用水采用生活管网作为水源时，应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定，设置防止回流污染的措施。

9.1.3 动物笼舍冲洗用水阀门应符合下列规定：

1 给水龙头或水嘴宜布置在饲养员操作通道内；

2 给水龙头或水嘴设置于笼舍内时应有防止动物破坏的措施；

3 冲洗用水龙头或水嘴宜采用 DN20 或 DN25，冲洗保护半径宜为 10m~15m，皮管的末端应铰接可开关的龙头。

9.1.4 园内雨水宜充分渗透、滞留、蓄存和利用后，方可溢流排入市政雨水管网。

9.1.5 园内的污水排放应接入城市污水管网系统，当无条件排入市政污水管网时，应设置污水处理设施，将污水单独处理达到国家排放标准后排放。

9.1.6 动物笼舍冲洗排水宜采用排水明沟收集，排水明沟设置不应影响动物的日常生活。

9.1.7 动物笼舍冲洗排水进入园区污水管网前端应设便于清掏的沉淀池。

9.1.8 动物园对易发生疫情的动物展区、动物园的检疫场、隔离场和动物医院的污水应进行消毒处理。

9.1.9 动物外舍及动物经常活动的室外场地排水应接入园区的

污水管网。

9.2 供暖、通风和空气调节

9.2.1 供暖方式应根据地域差异以及动物需求选择，常见动物笼舍室内温度设计参数应符合本规范附录 B 的规定。

9.2.2 供暖系统地盘管宜按每个自然开间的供暖热负荷设置。

9.2.3 供暖系统散热量宜分室调节。

9.2.4 采用地暖保温的大型食草动物内舍，地热管线铺设应采取预防低温灼伤设计。

9.2.5 动物笼舍宜以自然通风为主，当自然通风达不到要求时，可采用机械通风或自然与机械相结合的通风方式。

9.2.6 空调冷源宜采用分散式，同时制冷、供热的动物活动场所，经技术经济合理性比较后可采用风冷热泵中央空调系统或土壤源热泵中央空调系统。

9.2.7 空调末端宜加防护。

9.2.8 各运行设备应采用高效率、低噪声产品。

9.2.9 动物园应采取合理措施，控制污气排放，减少环境污染，防止动物疾病发生和传播。

9.3 电 气

9.3.1 动物笼舍用电设备电源负荷分级和电源应符合国家现行标准《供配电系统设计规范》GB 50052、《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 的有关规定。

9.3.2 限制动物活动范围的脉冲电子围栏系统、动物医院手术室、动物繁殖场、动物育幼育雏室以及笼舍内因动物季节性要求设置的供暖、空调的用电设备应按一级负荷供电。

9.3.3 供配电系统应根据园区规模设置总配电所和分配电所，并应符合下列要求：

1 供配电系统应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 及《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 的有关

规定；

2 变电所宜靠近负荷中心，避开园区的下风向；

3 室外电力及照明线路宜埋地敷设。

9.3.4 低压配电及电气照明应符合下列规定：

1 0.4kV 配电系统宜分区控制，配电箱不得设置在动物活动范围内，并宜设置在非游览地段，可结合动物笼舍管理房、饲养员操作通道、设备房设置；

2 动物可能到达的地方或者可能被动物妨碍的位置，不应安装隔离和开关设备，以及作为紧急操作的设备；

3 动物笼舍照明应充分利用自然光，照明灯具应按照昼夜节律的规则进行控制，昼夜明暗交替时间可采用 12h/12h 或 10h/14h，照明设计应满足室内展出的动物对频谱和光强的要求；

4 应合理布置照明灯具及插座，灯具开关及插座应布置在饲养员通道内，动物笼舍灯具应有防止动物破坏的措施，动物笼舍内电源线应暗埋；

5 宜根据实际需求设置室外道路照明系统，并不得对动物笼舍和动物散养区产生干扰。

9.3.5 防雷、接地和安全防护应符合下列规定：

1 动物园内建筑物、动物笼舍、配电设施防雷装置应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定；

2 低压配电系统接地形式可采用 TN-C-S、TN-S、TT 系统，当低压配电线路带有一级、二级负荷时，不宜采用 TT 系统；

3 动物笼舍和草库等堆储仓库电气安全防护应符合下列规定：

1) 动物笼舍和室外场所的约定接触电压限值应为 25V，正常环境中当接触电压超过 25V 时，应在规定时间内切断故障电路；

2) 动物笼舍内插座应符合现行国家标准《工业用插头插

座和耦合器 第 1 部分：通用要求》GB/T 11918.1 和《工业用插头插座和耦合器 第 2 部分：带插销和插套的电器附件的尺寸兼容性和互换性要求》GB/T 11918.2 的有关规定；

- 3) 动物笼舍额定电流不大于 32A 的插座供电终端回路，应采用额定动作电流 $I_{\Delta n}$ 不大于 30mA 的 RCD；
- 4) 动物笼舍额定电流大于 32A 的插座供电终端回路，应采用额定动作电流 $I_{\Delta n}$ 不应大于 100mA 的 RCD；
- 5) 动物笼舍应做局部等电位联结，可能被动物触及的外露导电部分和装置外导电部分均应与 PE 线相连通；
- 6) 在需要时，动物笼舍的局部等电位联结可在地面内铺设金属均压网格，并与 PE 线相连通；
- 7) 动物笼舍内电热设备的位置应固定，并与动物和易燃物品保持安全距离，电气设备的防护等级不应低于 IP35；
- 8) 干草、麦秸等的堆储仓库，电源进线处宜设置防电弧接地火灾的 RCD，其额定动作电流 $I_{\Delta n}$ 不应大于 300mA，其动作时间不宜大于 1s。

4 动物医院的手术室应按 2 类医疗场所采取防电击措施，并按“不大于 0.5s 级场所”设置允许中断供电的时间。

9.3.6 动物园应因地制宜地运用新技术和新能源。

9.3.7 智能化系统配置应符合下列规定：

1 在园区及各分区入口等公共区域，应配置公用直线电话，并配置无障碍电话；

2 在游人休闲场所等处，宜配置宽带无线接入网的接入点设备；

3 管理建筑应根据业务需要配置相应的电信端口和数据端口；

4 园区内应配置室外移动通信覆盖系统；

5 动物园内应设置广播系统，并应符合下列规定：

- 1) 宜分为公共广播、背景音乐等，并分区控制；
 - 2) 应配置多音源播放设备，对不同分区播放不同音源信号；
 - 3) 分区管理房宜配置传声器和呼叫站，宜具有分区呼叫控制功能；
 - 4) 扬声器布置应避免对动物的影响。
- 6 动物医院应设置视频安防监控系统，动物笼舍及活动区宜装设视频安防监控系统；
- 7 脉冲电子围栏和动物笼舍的供暖、空调设备，宜配置远程控制和集中管理模块，并能对触网、短路、断路和温度异常等作出报警；
- 8 动物笼舍饲养员入口等处，宜设置门禁系统；
- 9 园区入口宜设置自动售票及自动查验票系统；
- 10 安全技术防范系统应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的有关规定。

附录 A 动物笼舍功能空间设计

表 A 动物笼舍功能空间设计

空间名称		使用功能	服务对象	设计内容及要点
饲养空间	管理通道	操作训练 转运	操作人员	(1) 满足通道的空间需要 (2) 满足安全、行为训练、医疗需要
	保障区	饲养管理 操作训练		(1) 饲料储存、加工空间、设施设备 (2) 饲养员工作间 (3) 饲养员卫生间、更衣室
	操作区			(4) 操作空间 (5) 生产工具、应急处理工具储藏空间 (6) 卫生、消毒设施
动物空间	转运区	转移 运输动物	动物	(1) 满足转运的空间需要 (2) 满足室内、外转运动物的设施和设备需要
	隔离区	隔离动物 或人		(1) 满足操作通道安全需要 (2) 满足动物夜间休息空间需要 (3) 满足动物繁殖需要，设立动物产房 (4) 满足动物特殊状况需要，如病护、分群、个体引入等方面需要
	内舍	展示功能 生活功能 丰容功能		(1) 展示空间设观赏场地、观览廊道及安全隔离 (2) 满足自然采光、通风、温度、湿度要求和防止噪声 (3) 防潮、保温、防热 (4) 地面防滑，排水性能良好 (5) 地面、内墙面、水池采用耐腐蚀、易清洗、无毒、无污染的材料

续表 A

空间名称		使用功能	服务对象	设计内容及要点
动物空间	外舍	展示功能 生活功能 丰容功能	动物	(1) 模拟自然环境,反映生境特征,弱化人工建筑痕迹 (2) 绿化种植设计应保护本地植物,使展区呈现自然风貌
				(1) 设置展示背景 (2) 设置食槽、水槽、水池 (3) 地面符合动物原生境、生活习性的要求,以自然种植地面、土面、沙地等为宜 (4) 设置栖架,兼顾遮荫、遮蔽的需求
游人空间	参观通道	参观体验 科普教育	游人	(1) 游线为单向行进路线,提供多种参观形式,丰富游人参观体验 (2) 地面铺装以自然材质为主
	室内参观区			(1) 科普教育活动 (2) 满足游人安全的要求并兼顾观赏效果
	室外参观区			(1) 多样的参观形式、丰富游人参观体验 (2) 动物与游人隔障 (3) 通过遮荫、绿化、服务设施的设计满足游人参观的舒适性 (4) 科普教育活动

附录 B 常见动物笼舍室内温度

表 B 常见动物笼舍室内温度

动物种类	适宜温度(℃)	备 注
无尾目	21~26	适用于不休眠状态。对多数北半球物种，秋季饲养温度降至 5℃~10℃，有利于冬季休眠和第二年春季的繁殖
有尾目	18~24	水温
陆龟类	25~30	笼舍内需要设置局部加热点，加热点温度不超过 45℃
两栖龟类	25~30	部分物种冬季休眠温度 7℃~12℃，水温 20℃~22℃
大型蜥蜴	25~40	笼舍内需要设置局部加热点，加热点温度不超过 45℃
中小型蜥蜴	22~32	笼舍内需要设置局部加热点，加热点温度不超过 45℃
蛇类	22~30	笼舍内需要设置局部加热点，加热点温度不超过 40℃
鳄类	24~30	水温 20℃~22℃
澳洲鸚鵡	10~15	温度不低于 10℃
犀鸟	22~28	
南美洲鸚鵡	24~28	
巨嘴鸟	24~28	
火烈鸟	10~15	温度不低于 10℃
走禽	5~10	温度不低于 5℃
温带企鹅	15~25	
中小型鸟类	22~28	

续表 B

动物种类	适宜温度(℃)	备 注
袋鼠	18~20	
斑马	10~15	温度不低于 10℃
非洲羚羊	15~20	温度不低于 15℃
象	15~21	温度不低于 15℃
犀牛	18~20	温度不低于 18℃
河马	18~20	水温不低于 18℃
长颈鹿	15~20	温度不低于 15℃
大型灵长类	22~28	包括长臂猿、猩猩、大猩猩、黑猩猩
中型灵长类	18~22	包括热带、亚热带狐猴科、猴科、卷尾猴科物种
小型灵长类	20~24	笼舍内需要设置局部加热点，加热点温度不超过 40℃

注：1 表中列出动物园常见野生动物笼舍室内温度来源于国内动物园的饲养经验。

2 表中的动物种类按照动物园的饲养管理习惯分类。

3 对于特异物种的饲养管理温度，应根据该物种的生态资料和饲养管理指南所提供的数据设定。

附录 C 动物笼舍操作通道设计

表 C 动物笼舍操作通道设计要求

动物种类	操作通道宽度 (m)	安全等级	备 注
熊科动物	≥1.5	一级	需要设置投食、给水操作口， 行为训练操作口
犬科动物			
大型猫科动物 (体型大于等于猞猁)			
中小型猫科动物 (中小型食肉目动物)			
中小型灵长类			
象	≥4.0		行为训练操作面需要采用方格 网或加密栏杆
犀牛	≥2.0		
河马			
长颈鹿			行为训练操作面应单独设计高 台，高度 2m
斑马、羚羊			需要设置投食、给水操作口
大型灵长类			需要设置投食、给水操作口和 行为训练操作口

注：1 操作通道宽度与隔离方式有关，应保证饲养员免于动物伤害和操作过程中操作工具的搬运。

2 操作通道应局部加宽以便于运输笼或串笼的搬运。

附录 D 动物笼舍设计技术参数

D.0.1 灵长类动物壕沟隔离式笼舍设计技术参数宜符合表 D.0.1 的规定。

表 D.0.1 灵长类动物壕沟隔离式笼舍设计技术参数

展示物种	笼舍最小 面积 (m ²)	围栏高度 (m)	围网钢丝 直径 (mm)	壕沟宽度 (m)	壕沟深度 (m)	湿壕沟 水深 (m)	基本种群 数量 (成年个体)
黑猩猩	100	4.0	5.0	4.0	4.0	1.0	3
猩猩	80	4.0	5.0	4.0	4.0	1.0	2
长臂猿	60	4.0	3.0	4.0	4.0	0.5	2
狒狒	80	4.0	3.0	4.0	4.0	1.0	4
猕猴	60	4.0	3.0	4.0	4.0	1.0	4
僧帽猴	40	2.5	2.0	不适用	不适用	不适用	4
长尾猴	40	2.5	2.0	不适用	不适用	不适用	4
松鼠猴	15	2.5	1.0	不适用	不适用	不适用	4
狨等南美 小型猴	6	2.5	1.0	不适用	不适用	不适用	2

注：1 每增加一只成年个体，内舍面积需要增加 25%~50%。

2 设置丰容设施的围栏高度不低于 4m。

D.0.2 猫科动物壕沟式隔离笼舍设计技术参数宜符合表 D.0.2 的规定。

表 D.0.2 猫科动物壕沟式隔离笼舍设计技术参数

展示物种	壕沟宽度 (m)	干壕沟深度 (m)	湿壕沟深度 (m)	湿壕沟水深 (m)	高于水面的围墙高度 (m)
非洲狮	7.5	5.0	4.0	2.0	2.0
虎	7.5	5.0	4.0	2.0	2.0
猎豹	6.5	3.0	2.5	1.5	1.0

注：干壕沟需相应的反扣设计而湿壕沟不需要。

D.0.3 猫科动物非壕沟式隔离笼舍设计技术参数宜符合表 D.0.3 的规定。

表 D.0.3 猫科动物非壕沟式隔离笼舍设计技术参数

展示物种	笼舍最小面积 (m ²)	围栏高度 (m)	围网钢丝直径 (mm)	反扣高度 (m)
非洲狮	200	5	5	1
虎	200	5	5	1
猎豹	200	3	5	1
美洲狮	150	3	5	网笼屋顶
豹	150	3	5	网笼屋顶
猞猁	100	3	5	网笼屋顶
薮猫	60	3	3	网笼屋顶
豹猫	60	3	3	网笼屋顶
北美山猫	60	3	3	网笼屋顶

- 注：1 表中数据适用于两只成年个体组成的展示群体；对于群居动物（非洲狮、猎豹）每增加一个成年个体，笼舍面积需增加 25%~50%。
- 2 围栏高度指地面到围栏顶端，“反扣”的围栏高度指从地面到反扣最高点的距离。
- 3 设置丰富设施的围栏高度不低于 4m。

D.0.4 犬科动物笼舍设计技术参数宜符合表 D.0.4 的规定。

表 D.0.4 犬科动物笼舍设计技术参数

展示物种	笼舍最小面积 (m ²)	围栏高度 (m)	反扣高度 (m)	顶网
狼	150	2.5	0.5	可选
三色犬	150	2.5	0.5	可选
北美郊狼	120	2.0	0.5	可选
狐狼	120	2.0	0.5	可选
麝狐	40	2.0	不需要	需要防天敌

- 注：1 表中数据适用于两只成年个体（含育幼期的幼年个体）。
- 2 对于狼、三色犬一类的群居犬科动物，每增加一只成年个体笼舍需要增加 25%。
- 3 设置丰富设施的围栏高度不低于 3m。

D.0.5 大型食草动物笼舍设计技术参数宜符合表 D.0.5 的规定。

表 D.0.5 大型食草动物笼舍设计技术参数

展示物种	笼舍最小面积 (m ²)	围栏高度 (m)	壕沟深度 (m)	壕沟宽度 (m)
象	900	2.0	2.0	3.5
犀牛	500	2.0	2.0	3.0
河马	350	2.0	2.0	3.0
倭河马	200	1.5	1.5	2.5
长颈鹿	500	3.0	1.0	4.0

注：1 表中数据仅仅适用于最多两只成年个体组成的展示群。

2 每增加一只成年个体，笼舍面积需增加 25%。

3 表中面积不包括因饲养管理操作而需要特殊设计的临时空间，如动物隔离走道、小型隔离串间等。

D.0.6 熊科动物笼舍设计技术参数宜符合表 D.0.6 的规定。

表 D.0.6 熊科动物笼舍设计技术参数

展示物种	笼舍最小面积 (m ²)	围栏高度 (m)	壕沟深度 (m)	壕沟宽度 (m)
黑熊	300	3.5	3.5	3.5
棕熊	500	4.0	4.0	4.0
北极熊	500	4.0	4.0	4.0

注：1 表中数据仅仅适用于最多两只成年个体组成的展示群；每增加一只成年个体，笼舍面积需增加 25%。

2 表中面积不包括因饲养管理操作而需要特殊设计的临时空间，如动物隔离走道、小型隔离串间等。

3 设置丰容设施的围栏高度不低于 4m。

D.0.7 水鸟笼舍设计技术参数宜符合表 D.0.7 的规定。

表 D.0.7 水鸟笼舍设计技术参数

类 群 (按体形划分)	笼舍最小面积 (m ²)	鸟类 数量	笼舍最小高度 (m)	笼舍中 池塘占地比例 (%)	每增加一只成年个体需增加 笼舍和池塘面积 (m ²)
类群 1 (体长 10cm~30cm 的水鸟) 例如: 小型鹈类、鸬类	20	4	2	25	2
类群 2 (体长 35cm~50cm 的水鸟) 例如: 鸬鹚、潜鸭	30	4	3	30	3
类群 3 (体长 50cm~70cm 的水鸟) 例如: 普通鸭类、苍鹭、小白鹭	40	6	4	35	4
类群 4 (体长 75cm~95cm 的水鸟) 例如: 鸬、琵鹭、白鹭	75	6	4	35	4
类群 5 (体长 100cm~165cm 的水鸟) 例如: 鸬鹚、天鹅	100	2	3	60	25

注: 1 笼舍最小高度指从地面到顶网的高度。

2 如果池塘面积大于 100m², 池塘面积不必遵循上表中所占笼舍面积的比例。

D.0.8 猛禽和肉食性鸟类笼舍设计技术参数宜符合表 D.0.8 的规定。

表 D.0.8 猛禽和肉食性鸟类笼舍设计技术参数

展示物种	最小笼舍 面积 (m ²)	最小内舍 宽度 (m)	最小内舍 高度 (m)	每增一只成年动物 增加面积 (m ²)
小型食肉鸟类: 如仓枭、草枭、雀鹰、伯劳、喜鹊、乌鸦等	15	2.5	3.0	5
中小体型食肉鸟类: 如褐林枭	21	3.0	3.0	7

续表 D.0.8

展示物种	最小笼舍 面积 (m ²)	最小内舍 宽度 (m)	最小内舍 高度 (m)	每增一只 成年动物 增加面积 (m ²)
中型猛禽：如雕鸮、鸢、猎隼、 苍鹰、鸢等	24	3.0	3.5	8
大型猛禽	50	5.0	4.5	17

注：1 表中数据仅为两只个体的展示。

2 将两只个体是否能够放在同一笼舍中展示，需要视具体情况决定。

D.0.9 笼养鸟类室外笼舍设计技术参数宜符合表 D.0.9 的规定。

表 D.0.9 笼养鸟类室外笼舍设计技术参数

鸟类体型 (近似值)	最小面积 (cm ²)	鸟类数量	最小高度 (cm)	每增加一只成年动物增加面积 (cm ²)
(10cm)	3700	1	60	1800
(20cm)	7200	1	60	3600
(30cm)	10000	1	90	5000
(40cm)	15000	1	90	7500
(50cm)	25000	1	150	12500

D.0.10 笼养鸟类室内网展设计技术参数宜符合表 D.0.10 的规定。

表 D.0.10 笼养鸟类室内网展设计技术参数

鸟类体型 (近似值)	最小面积 (cm ²)	鸟类数量	最小高度 (cm)	每增加一只成年动物增加面积 (cm ²)
(10cm)	1000	1	34	500
(20cm)	1600	1	34	800
(30cm)	5000	1	90	2500

续表 D. 0. 10

鸟类类型 (近似值)	最小面积 (cm^2)	鸟类数量	最小高度 (cm)	每增加一只成年动物增加面积 (cm^2)
(40cm)	10000	1	90	5000
(50cm)	15000	1	150	7500

注：1 网笼的长宽之比不能大于 4 : 1，短边长度大于 90cm，且大于笼内最大翼展鸟类的翼展的两倍长度时，这个比例可以适度增加。

2 网笼面积大于 2m^2 ，则网笼高度不应小于 1.5m，且需设操作门。

3 鸟笼的最小边长必须大于笼中体型最大鸟类体长的 2 倍。

D. 0. 11 爬行动物笼舍设计技术参数宜符合表 D. 0. 11 的规定。

表 D. 0. 11 爬行动物笼舍设计技术参数

展示物种	最小内舍 (展箱) 面积 (cm^2)	最大容纳 动物 (个体数)	内舍 (展箱) 最小高度 (cm)	每增加一只 成年动物需 增加的面积 (cm^2)
龟				
体长小于 10cm 的龟	1600	1	20	400
体长大于 10cm 的龟	20000	1	20	10000
蛇				
体长小于 60cm 的陆栖蛇类	1800	2	30	900
体长小于 1.2m 的陆栖蛇类	4000	2	50	2000
体长小于 2.5m 的陆栖蛇类	15000	1	120	7500
体长小于 1.2m 的树栖蛇类	4800	2	80	2400
体长大于 2.5m 的蛇类	20000	1	150	10000
蜥蜴				
石龙子、鬣蜥等	10000	1	100	5000
巨蜥	45000	1	200	20000

注：1 只有在特殊状态下或经过实际确认，才能进行无论是同种或是异种爬行动物的混养。

2 体长大于 2.5m 的蛇类至少需要体长的一半为最小边长的笼箱。

附录 E 尸体处理区、标本制作区设计

表 E 尸体处理区、标本制作区设计要求

分区	功能用房	设计要求
尸体处理区	解剖室	1. 空间尺寸长、宽、高宜为 $6\text{m} \times 6\text{m} \times 4\text{m}$ 2. 应设通向室外的门和连接室内走道的门 3. 应采用双开门，宽度不小于 2m，高度不低于 2m，并应设防盗门 4. 室内走道净宽度不小于 2m，高度不低于 3m
标本制作区	皮张处理室和骨骼处理室	1. 地面周边沿墙设排水沟 2. 排水沟下水口直径大于 0.10m 3. 室内设工作台，工作台的长$\times$宽$\times$高宜为 $2\text{m} \times 1\text{m} \times 0.8\text{m}$，台面应耐酸碱 4. 应设通风、上下水、洗手池、墙柜等设施 5. 预留浸泡缸的位置
	模型制作室和标本制作室	1. 设洗手池、上下水设施 2. 设强制通风设备安装口
	工具储存室	1. 应设固定储藏架和储藏柜 2. 钢质操作台长$\times$宽$\times$高为 $1.2\text{m} \times 0.8\text{m} \times 0.8\text{m}$
	制作材料存放室	设材料存放架
	标本储存室	1. 应为密闭式设计，不设窗、不设供暖 2. 采用双开门 3. 墙体预留强制通风设备安装口 4. 地面及墙面应做防潮设计 5. 设标本储藏架

附录 F 饲料加工、贮存场和草库设计

表 F 饲料加工、贮存场和草库设计要求

场所名称	功能分区		设计要求
饲料加工	饲料加工场	应包括饲料加工间、生食物加工间、熟食加工间、动物性食品加工间及消毒、厕所、淋浴、更衣等辅助用房	1. 各加工间、加工区布局合理、组合有序，符合饲料加工的工艺流程要求 2. 饲料加工间各区面积不小于 25m² 3. 设置冷、热水供应系统，下水道宜采用地槽式，下水口应设沉淀池和过滤池 4. 地面、墙壁、顶棚应耐消毒 5. 门窗应安装纱门、纱窗、风帘等防蝇设施 6. 房间的门应设置防鼠挡板，挡板高度不低于 50cm 7. 室内照明应采用防爆消毒灯具
	饲料加工间	可设杂食饲料加工区、肉食饲料加工区、蔬菜水果加工区	
	饲料加工区	应包括操作间、热加工间、颗粒料加工间	
饲料贮存场	常温库房	应包括原料库、饲料添加剂库、颗粒料储存分发库、商品料库等	1. 各类库房布局合理、组合有序，符合饲料贮存、加工的工艺流程要求 2. 库房安装通风装置、温度、湿度测量装置、防鼠害装置；粮食加工设备的库房灯具应加装防爆灯罩 3. 库房墙面、地面设防潮层 4. 常温库房设木质垫板、货架、货柜、计量等设施 5. 冷库制冷不应采用氨制冷剂
	冷库	应包括果蔬冷藏间、冻结物冷藏间、冻结物间、原料及半成品冷却间	

续表 F

场所名称	功能分区	设计要求
草库	独立院落	1. 以围墙封闭,不得与其他部门交叉混杂 2. 围墙大门为甲级防火门,宽度不小于 4m,并设置防鼠挡板
	库房	1. 库房高度不应小于 6m 2. 地面应防潮,并高于院落地面不小于 0.2m 3. 前后对应开门,左右两侧为货位,中间为车道 4. 库房大门为双开门,宽度不应小于 4m,高度不小于 5m
	货位区	1. 库房左右的货位每个宽度不应小于 6.5m,进深不应小于 8m;中间车道不应小于 6m 2. 库房内货位应设不小于 0.2m 高的水泥垫板或木质垫板 3. 货位区库墙距地面 0.5m 以上应安装宽 1.5m、高 1.0 m 的百叶窗,百叶窗竖向间隔为 1.5m~2.0m 4. 库房内墙应做不小于 0.3m 高的防潮层 5. 库房外墙上下部位应设百叶窗式的通风口

附录 G 动物隔离场笼舍设计

表 G 动物隔离场笼舍设计要求

动物名称	笼舍面积 (m ²)		室内净高 (m)	设计要求
	内舍	外舍		
食肉动物	≥12	≥15	≥4	(1) 内舍：操作通道宽度不宜小于 1.8m；室内温度为 18℃~20℃；墙体、屋顶应保温隔热；地面为水泥地面；自然采光；设置上、下水及取暖、排风设备 (2) 外舍：外墙、隔墙为钢网或钢栏杆；地面为水泥地面；屋顶为钢网封顶；设置上、下水设备
灵长动物	—	—	—	(1) 内舍：操作通道宽度不宜小于 1.8m；室内温度为 25℃~28℃；墙体、屋顶应保温隔热；地面为水泥地面；自然采光；设置上、下水及取暖、排风设备 (2) 外舍：外墙、隔墙为钢网或钢栏杆；地面为水泥地面；屋顶为钢网封顶；设置上、下水设备
食草动物	≥20	≥50	≥2.5	(1) 内舍：操作通道不宜小于 2.5m；室内温度为 10℃~15℃；墙体、屋顶应保温隔热；地面为水泥地面；自然采光；设置上、下水及取暖、排风设备 (2) 外舍：外墙、隔墙为钢网或钢栏杆，顶部加装反扣护栏或反扣护网；地面为土地面；屋顶应设置遮雨设备
鸟类	≥9			(1) 内舍：操作通道不宜小于 1.5m；室内温度为 10℃~15℃；墙体、屋顶应保温隔热；地面为水泥地面；自然采光；设置上、下水及取暖、排风设备 (2) 外舍：外墙、隔墙为钢网；地面为土地面；屋顶为钢网封顶

附录 H 鸟类繁殖笼舍设计

H.0.1 孵化室设计应符合表 H.0.1 的要求。

表 H.0.1 孵化室设计要求

设施名称	用房面积 (m ²)	室内净高 (m)	设计要求
鸟卵 储存间	≥15	≥2.5	(1) 地面为水泥地面 (2) 墙、屋顶保温、防热, 室内温度为 15℃ (3) 自然采光、通风良好, 防阳光直射 (4) 清洁、卫生, 防蚊蝇、防鼠害 (5) 设置上、下水及取暖、排风设备
孵化间	≥15~35	≥3.5	(1) 地面为水泥地面 (2) 墙、屋顶保温、防热 (3) 自然采光、通风良好 (4) 清洁、卫生, 防蚊蝇、防鼠害 (5) 设置上、下水及取暖、排风设备
出雏间	≥35		设中转间、育雏箱房等辅助用房, 其他同孵化间

H.0.2 育雏室设计应符合表 H.0.2 的要求。

表 H.0.2 育雏室设计

动物名称	内舍面积 (m ²)	外舍面积 (m ²)	室内净高 (m)	设计要求
雉鸡类	≥40 (1 月龄内)	≥30	≥2.5	(1) 内舍: 地面为水泥地面, 墙、屋顶保温、防热, 室内自然采光、通风良好, 并应设置上、下水及取暖、排风设备 (2) 外舍: 地面为水泥地面, 墙为钢网, 屋顶为钢网封顶, 并设置遮荫棚, 室内设置上、下水设备
	≥20 (3 月龄内)			
	≥30 (3 月龄上)	≥50		
雁鸭类	≥15	≥25		(1) 内舍: 同雉鸡类 (2) 外舍: 地面为水泥地面, 并设人工水面, 其他同雉鸡类

续表 H.0.2

动物名称	内舍面积 (m ²)	外舍面积 (m ²)	室内净高 (m)	设计要求
鹤、鹳类	≥10	≥20 (3月龄内) ≥50 (3月龄上)	≥3.0	(1) 内舍：同雉鸡类 (2) 外舍：地面为土地面，并设 人工水面，其他同雉鸡类

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，可采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 2 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 3 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 4 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053
- 5 《低压配电设计规范》GB 50054
- 6 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 7 《安全防范工程技术规范》GB 50348
- 8 《民用建筑设计通则》GB 50352
- 9 《综合医院建筑设计规范》GB 51039
- 10 《公园设计规范》GB 51192
- 11 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 12 《实验室生物安全通用要求》GB 19489
- 13 《脉冲电子围栏及其安装和安全运行》GB/T 7946
- 14 《工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求》GB/T 11918.1
- 15 《工业用插头插座和耦合器 第 2 部分：带插销和插套的电器附件的尺寸兼容性和互换性要求》GB/T 11918.2
- 16 《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ 130
- 17 《环境卫生设施设置标准》CJJ 27
- 18 《民用建筑电气设计规范》JGJ 16

中华人民共和国行业标准

动物园设计规范

CJJ 267 - 2017

条文说明

编制说明

《动物园设计规范》CJJ 267 - 2017 经住房和城乡建设部 2017 年 2 月 20 日以第 1474 号公告批准发布。

本规范制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结了我国动物园建设的经验，并参考了国外相关标准，在听取了国内众多专家意见的基础上，经多次论证，确定各项技术要求。

为便于设计、管理、科研、学校等有关单位人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《动物园设计规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握本规范的参考。

目 次

1	总则	55
2	术语	57
3	基本规定	58
3.1	设计原则	58
3.2	选址	58
3.3	建设规模与用地比例	59
3.4	游人容量计算	60
3.5	常规设施	60
4	总体设计	62
4.1	功能分区	62
4.2	园路及铺装场地	62
4.3	地形水系	64
4.4	建(构)筑物	64
4.5	种植	64
5	动物展区设计	66
5.1	设计原则	66
5.2	场地设计	66
5.3	种植设计	67
6	安全防护设计	68
7	导览、标识系统设计	70
8	建筑设计	71
8.1	一般规定	71
8.2	动物笼舍	71
8.3	动物医院、医疗室	71
8.4	饲料加工、贮存场和草库	72

8.5	动物隔离场	72
8.6	动物繁殖场	72
8.7	动物育幼室	73
9	设备	74
9.1	给水排水	74
9.2	供暖、通风和空气调节	74
9.3	电气	74

1 总 则

1.0.1 本条阐明制定本规范的目的，说明以下三点：

1 动物园是城市绿地系统的组成部分，是城市保护生物多样性的示范场所。同时实践证明动物园是社会公益事业的重要组成部分和建设精神文明与生态文明建设的重要载体与标志，并在丰富群众生活、保护野生动物物种及自然资源等方面都发挥了积极的、不可替代的作用。

2 根据动物园建设的实践表明，动物园设计亟待建立全国统一适用的国家标准和提高动物园的规划、设计水平，以适应动物园的发展，满足动物园建设的要求。

3 本规范的制定不仅填补了动物园设计标准领域的空白，而且对正确引导动物园健康发展，保证动物园设计符合使用要求，促进物种多样性保护、繁殖与研究，实现人、动物、自然和谐发展，适应国际动物园行业发展趋势，建立动物园技术体系的科学化、标准化、法制化等方面都具有重要意义。

1.0.2 本规范适用于各种类型的城市动物园、野生动物园、专类动物园、野生动物饲养繁殖中心、饲养场、保护基地等。

动物园的主管部门、投资运营主体、用地性质各不相同，通常意义的城市动物园是指由各级政府财政投资建设、城建园林部门主管、用地属于城市公共绿地的动物园，本规范对其完全适用。而国内的“野生动物园”目前尚无统一的定义和标准，所以“野生动物园”、“主题动物园”等其他类型动物园可能涉及超出本规范的内容，可以在保证安全、卫生的前提下根据实际功能需求参照执行。

1.0.3 本规范是综合性的技术标准，内容涉及动物学和园林、建筑、结构、防火、热工、节能、隔声、采光、照明、给排水

水、暖通空调、强电、弱电、环保、卫生等各种专业，所以本条明确规定，对于各专业颁布了相应的标准和规范除必要的予以重申外，其他不再重复，而且在动物园设计中除应遵守本规范的规定外，尚应遵守国家现行有关标准、规范和规定。

2 术 语

2.0.1 动物园的基本特征是饲养野生动物并对公众展览。除此之外，现代动物园更重视科普教育、科学研究和野生动物的就地、易地保护工作。

2.0.3 适宜陆地是指适宜进行场馆笼舍等设施建设的陆地。坡度是用地适宜性评价的必要因子，《城乡建设用地竖向规划规范》CJJ 83-2016 规定城市各类建设用地最大坡度不超过 25%。

3 基本规定

3.1 设计原则

3.1.1 动物园设计应以其所承载的社会职能为出发点，现代动物园除了承担传统的“休闲娱乐、饲养展示、科研科普”功能外，还逐渐转向“综合保护和科普教育”。动物园是连接人与自然的纽带，除了展示动物外，还通过动物承载传递环境保护信息。

3.1.3 动物园设计要为野生动物创造自然的展示条件，尽量模拟动物的自然生活环境，少人工痕迹。

3.1.4 现代动物园与传统动物园最大的区别在于不仅仅为圈养动物提供“生存空间”，还应保障动物享有“五项自由”为基本内容的动物福利标准，内容如下：

- 1 动物享有新鲜干净的饮水和食物的自由；
- 2 动物享有舒适安全的生活环境的自由；
- 3 动物享有良好医疗服务与设施的自由；
- 4 动物享有表达自然行为的自由；
- 5 动物享有免于恐惧和窘迫的自由。

满足这些动物福利标准是动物园设计的出发点与准则。

3.1.5 儿童是动物园参观游览的主要群体，因此在动物园设计中应充分考虑儿童的参观体验以及方便儿童使用的设施。

3.2 选址

3.2.1 动物园是城市绿地系统的重要组成部分，要确保动物园按城市绿地系统规划中要求的规模、位置实施。如果绿地系统规划未涉及动物园相关内容或绿地系统规划处于编制、未审批状态，应进行上位研究，综合考虑动物园的定性、定位。

建设规模是动物园设计的重要依据，以此来确定动物园各种设施类型、数量或规模。如果规模设定在选址之前，则选址用地的大小、场地条件应与规模相适应。

动物园选址应根据城市规模、经济条件以及未来城市发展，合理确定园址。城市动物园作为公园体系中的专类公园，选址不宜位于远离城市的远郊，以保证其有效发挥各项功能和社会效益，方便市民到达。

3.2.2 本条文从动物园的使用功能和安全、卫生等方面提出动物园对周边外部条件应满足的要求。

3.2.3 动物园选址场地应有满足交通集散疏导、安全运营要求的市政配套接驳。

3.2.4 动物园选址应满足动物栖息生活、繁育生长和满足动物园的使用功能对地理环境的要求，以利于营造山林地、荒漠、草原、湿地等各种类型的景观，实现丰富、自然的展示效果，满足不同生态环境中的各类野生动物的生活条件和发挥动物园使用功能的要求。

从满足动物饲养、繁育和保护野生动物要求的角度考虑，动物园宜靠近自然水系，并宜有丘陵、水体、植被等自然资源。从动物园调研表明，动物园无论是湿地湖泊的景观营造还是动物展示隔离、绿化浇灌都需要充足的水系，因此应特别考虑利用自然地表水系，充分发挥自然地表水系的功能和作用。

3.2.5 对动物园用地内的高压输配电架空线、大型市政管线和市政设施的避让要求可参考《公园设计规范》GB 51192 - 2016 相关规定。

3.3 建设规模与用地比例

3.3.1 建设规模是动物园设计的重要依据，以此来确定动物园各种设施类型、数量或规模。本规范根据我国动物园的实际情况进行了调查统计和分析研究，并以我国动物园建设和使用情况为

基础，对比了《公园设计规范》GB 51192 - 2016，考虑了现代动物园的发展要求，同时借鉴国际先进动物园相关经验设定动物园建设规模。主要特点如下：

1 本规范将专类动物园和综合性动物园等进行了综合，并统称为动物园。

2 本规范按适宜陆地面积和展示动物种类数量两个指标双控动物园规模，分大、中、小三级。

3 本规范考虑动物园用地范围内陆地的复杂性、可用性和建设的经济性，采用适宜陆地作为重要控制指标之一。

4 考虑到专类动物园不同于综合型动物园的特殊性，展示动物种类相对单一，其规模指标中的展示动物数量以“只”为单位。

5 动物园饲养动物的种群与展示规模应在设计工作开展之前由设计方与园方商讨达成一致，形成总体设计的重要条件。

6 当动物园用地条件均为适宜陆地时，本表与《动物园管理规范》相关规定一致。

3.3.2 动物园各类用地比例标准是以我国动物园调研情况的分析研究为依据，并按动物园分类的规定要求，对比《公园设计规范》GB 51192 - 2016 综合确定的。各类用地比例、面积可依据动物园规模合并计算和合并建设。

3.4 游人容量计算

3.4.1、3.4.2 游人容量是确定动物园各种设施数量或规模的依据、运行管控游人量的参考数据。动物园游人容量是按旺季周末高峰时段的游人来计算，避免测算数值过高或过低。根据动物园调研和动物园运行实际情况，动物园游人人均占有陆地面积不宜小于 $20\text{m}^2/\text{人}$ 。

3.5 常规设施

3.5.1 本条是指动物园通常都应具备的，保证游人观赏、娱乐、

休憩活动和动物园运行管理使用的基本常规设施，在动物园设计和建设中按动物园的规模分为应设、可设和不设三种情况选用。其他公园常规设施不在此列举，可参照《公园设计规范》GB 51192-2016 执行。

4 总体设计

4.1 功能分区

4.1.1 门区、动物展区、综合休闲区、科普教育区、保障设施区和园务管理区是动物园展示与游赏、后勤保障与服务、安全运行的常见功能区类型，可根据动物园的规模合理设置。

4.1.2 动物园功能区布置的核心是动物展区的布局，应根据场地特点因地制宜、随形就势，实现丰富、自然的动物展示效果，并围绕动物展区组织其他功能区的布局与交通流线。

4.1.5 综合休闲区为游人提供了开敞休憩空间与服务设施，通常会布置于动物展区之间，是参观游线上重要的停顿点，对于游览序列起到节奏变化的作用，也为游人提供参观的“捷径”通道与应急避险场所。

4.2 园路及铺装场地

4.2.1 园路与铺装场地主要是供游人观赏、娱乐、休憩等活动的场所，设计应使功能性、艺术性和生态化、人性化兼顾融合，展现空间，组织路线，引导游览，为游人提供良好的游览、休憩活动环境和增强园林艺术效果；并应根据动物园规模和服务对象不同需求，选用相应的面层材料，并宜采用透水环保型铺装材料，以减少地面热辐射，增加生态效益。

4.2.2 动物园出入口位置应根据周边市政交通条件与主要游人抵达方位确定。专用出入口作用在于员工出入和物资运输，宜临近管理办公区、后勤保障区设置。

4.2.3 本条是阐述动物园园路根据功能分为游览园路、管理专用园路两类，根据对动物园的道路实况调查进行统计分析，提出了游览园路按使用功能要求分为三级。一级园路是连接门

区、动物展区、综合休闲区等主要功能区，引导游人参观并可行驶观光车的主游览道；二级园路是连接动物展区内各展示单元的次级游览道；三级园路是动物展区、综合休闲区内部小游览道。

管理专用园路是保障动物园安全、高效运行的通道，有条件的情况下可以分为管理主干道和围墙内作业通道，有时二者也可合并。为了尽量不与游览区域交叉，管理专用园路宜布置在动物展区和综合休闲区的外围，是动物展示的后台运行空间。

4.2.4 本条根据动物园的规模和园路的类型、等级情况，对园路的宽度设定了区间值，具体设计时可以根据实际的人流量取上下限值。游览园路最小宽度为 0.9m，可供两人相遇时一人侧身通过，2.0m 宽度供两人通行，2.0m~3.5m 宽度可供多股人流和小型车辆通行，3.5m 以上宽度，供多股人流和大型车辆通行；管理专用园路最小宽度为 3.5m。

4.2.5、4.2.7 明确规定了动物园园路的道路纵坡、横坡和转弯半径等主要技术标准。相比市政道路而言，园路主要功能为满足观光游览需求，对机动车的行车速度和交通功能要求有所降低。因此，园路纵坡和转弯半径等参数要求均有所放宽，同时考虑到北方严寒地区，对道路的纵坡和横坡等参数作了适当调整。一级园路和管理专用园路有观光电瓶车 and 机动车辆通行要求，对其道路的最小转弯半径作了规定。

4.2.8 一级游览园路设计为环回路便于动物展区的组织布局，有效引导游人单向行进按展示组织序列参观，保证了参观的效率和疏散安全。

4.2.9 环围墙建设管理专用园路能将动物园各功能分区连接起来，并实现园务管理与游览线路的有效分离，减少工作车辆与游人之间的相互干扰；同时也起到动物园安保巡查、内外防疫隔离屏障的作用。

4.3 地形水系

4.3.1 动物园地形水系设计应因地制宜，既要满足动物展示、空间塑造、景观风貌等各项要求，又应合理设计工程量。水系设计要根据水源条件和地形条件，做出水量计算以合理布置水体规模。

4.3.2 动物园水体是动物园使用功能必需的要求，水体景观对于为动物创造适宜的生活环境、丰富动物园景观空间和游人游憩活动内容起着重要作用。水体景观的建设与自然条件相关，应符合“因地制宜”的原则。动物园的水系主要分为综合休闲区的水体与动物展区内的水体。动物展区内的水体一般会跟动物直接接触，应避免与游人发生交叉污染。

4.3.5 动物展区的水体是丰容设计的重要组成部分，应根据展示动物习性的不同确定其水体形式、水深等要求，例如涉禽鸟类所需的浅滩、大象、犀牛所需的泥潭。

4.4 建（构）筑物

4.4.1、4.4.2 动物园建（构）筑物的使用对象包括动物、饲养员、游人，应根据不同功能分区的需要相应布置，并满足展示动物的习性、游人参观、饲养员操作的多方要求。

4.4.3 动物展区的建（构）筑物应与自然环境融合协调，可采取不同手段弱化人工建筑痕迹，也可根据展示主题设计与之呼应的建（构）筑物风格。

4.5 种植

4.5.3 根据动物医疗、隔离场、繁殖场区对光照、通风、隔离以及杀菌、抑菌等特殊要求，作出空间设计及植物选择的规定。

4.5.4 草库、堆储仓库、饲料加工和储存区应尤其注意防火，种植设计兼顾美观的同时宜选择耐火性树种以达到防火目的。耐火性树种也可称防火树种，借用了林业中森林防火的术语，有不

易点燃或点燃后燃烧也难于维持的特性，通常枝叶茂密、含水量大、耐火性强、含油脂少、不易燃烧。目前我国北方常用水曲柳、刺槐、银杏、乌柏、山楂、白榆等，南方常用木荷、乌墨、马蹄荷、火力楠、珊瑚树、杨梅等，均可作为防火耐火树种。

5 动物展区设计

5.1 设计原则

5.1.1 在国内动物园调研的基础上，参考国际现代动物园的发展情况，本条提出动物展区布局组合方式，即展区内展示动物和展示环境、展示主题之间的联系。组合方式可以延伸展示内容，为科普教育信息的传达创造条件。

5.1.2 本条是阐述各动物展区内部设计要求。展区设计首先要组织好游人参观路线，最佳方式是形成各个动物展区的参观环路。环路指在保证游览主线为单向行进的基础上，从主线分支进入动物展区的环形参观线路。环路起于游览主线（一级园路或二级园路）归于游览主线，保持与游览主线相同的行进方向，为游人提供选择余地并有效保证游览主线的畅通。其次，根据不同动物的展区结合游人参观方式设置隔障防护设施。

5.2 场地设计

5.2.3 动物展区隔障设施高程除参考本规范相关规定外，还应充分与动物饲养专家沟通，得到动物专业人士的认可。

5.2.5 动物展区堆山、叠石、塑假山结构设计除了各项荷载计算外，还需考虑某些动物的掘土、摩擦、拍打、撞击、噬咬等可能对结构稳定性有破坏作用的习性。

5.2.6 水禽湖一般会设有湖心岛供水禽上岸活动、栖息，湖心岛的驳岸应设计为缓坡入水式。湖体周边的驳岸为防止水禽上岸，正常水位至岸顶宜有不小于 40cm 的垂直高差。

5.2.9 笼舍内的水泥地面的粗糙度、质地、坡度应根据所养动物的情况进行设计。

5.3 种植设计

5.3.2 动物外舍和散养区种植设计要充分考虑游人观赏和动物生活展示的需求，还必须满足安全、隔离、易于管理的要求。

壕沟作为安全隔障设施应保证其视线通透，防止动物藏匿或影响意外状况下的人工施救。

6 安全防护设计

6.0.2 用于安全防护的隔障包括围网、网笼、壕沟、钢索、玻璃或透明墙面、实体墙面等设施，各类设施应满足安全隔离、观赏视线、动物福利的要求。

6.0.3 本条文属强制性条文。对与动物直接接触的安全防护设施作了结构强度的规定。

作为终极隔离设施的围网、网笼结构强度应充分考虑灵长类、飞禽、猛兽等力量型动物的作用力。通透式栏杆多用于食草动物和走禽。壕沟沟壁高度的设计应外侧壁高于内侧壁（降低动物园跳跃的风险），在北方冬季由于水面结冰，不适合采用“湿壕沟”的隔障方式。

6.0.4 观赏面玻璃或其他透明材料能让游人近距离观赏动物。隔障玻璃幕墙应采用不同强度的多层夹胶玻璃。玻璃幕墙不宜用于非展示面的隔障，特别是不能应用于动物与动物之间的隔障。

6.0.5 本条文属强制性条文。游人隔离带宽度即观赏防护栏杆距动物活动区边界的安全距离应根据不同动物的最长肢体长度计算，例如大象展区应考虑大象在展区边缘象鼻所能达到的最远距离，加上成人俯身伸手计算出的最大长度，其隔离带宽度不应小于3m。游人隔离带最小隔离距离的规定以大于成人俯身伸出手臂长度为依据，防止人手接触动物隔离网笼或围网。

6.0.6

4 游人观赏护栏与示意性护栏高度规定考虑方便成人与小孩的观赏。

5 脉冲电网应与壕沟或其他隔障设施结合使用。应注意在展区中有幼年动物时，不应采用电网，以防止造成动物嵌塞导致触电死亡。

6 长×宽×高（15m×5.5m×4m）的空间需求是便于进行应急事件的救援、处理。两道闸门的打开与关闭应按安全管理要求进行控制。

8 设备设施的防护既要防止对动物造成伤害，又要防止动物对设备设施的破坏。

7 导览、标识系统设计

7.0.1 导览、标识系统是动物园与游人之间信息交流的重要载体，尤其是在保证动物展示效果、科普教育信息传递方面具有不可替代的作用，应作为专项进行设计。安全标志应遵照《动物园安全标志》CJ 115 执行。

7.0.6

2 动物说明牌要让游人在参观过程中快速浏览并记住解说内容，阅读时间不宜超过 30s 甚至更短。普通成人的阅读速度约为 200 字/分钟~500 字/分钟，儿童的阅读速度略低。因此每块说明牌字数不宜过多，且尽量使用便于记忆的短句。

7.0.11 可按褪色标准规定标识的质量验收要求，并按使用年限规范更换流程和考虑维护费用的预算，比如 3 年内信息面板的褪色色阶不应超过 10%，5 年内褪色色阶不应超过 20%，超过 20% 就应更换面板。

8 建筑设计

8.1 一般规定

8.1.1 本条文是阐明动物园建筑的设计理念和设计原则。动物园建筑设计应按照人、动物、自然的生态关系和周围环境、地域文化进行综合的设计，注重游人观赏空间变化的多样性、丰富性、新奇性和趣味性。

8.1.2 本条文中的动物保障建筑含动物医院、医疗室，饲料加工、贮存场和草库，动物隔离场，动物繁殖场，动物育幼室等。

8.2 动物笼舍

8.2.1~8.2.3 动物园动物笼舍建筑特殊需求设计的技术要点是依据动物生理需求与管理工作需求提出的，是动物园建筑不同于一般公共民用建筑的特殊要求。根据动物园调研和动物园运行的实际情况，动物笼舍建筑的设计应符合动物的体征、习性、栖息地生态和使用、管理的要求。条文中有关光照的设计要求应考虑以下要点：

采用玻璃隔离展示动物的内舍、外舍，在游人参观处的照度应低于展示动物活动区域的照度，或采取防镜面反射措施，并应特别注意通风设计。

8.2.4 应用与本条文相关的附录表 B 时，应参考相关的饲养管理指南。欧美动物园已有系列的管理指南成果，中国动物协会编辑出版了多本饲养管理指南，如《金丝猴饲养管理指南》等。

8.3 动物医院、医疗室

8.3.1~8.3.3 动物医院是动物园中必要、特殊的建筑，中型及以上的动物园应设置动物医院。动物医院在卫生、安全等方面不

仅要符合人的医院的要求，还应充分考虑到野生动物疾病诊断的特殊性（包括实验室、化学与生物药品、生物源、放射源等工作安全风险），功能分区及房间职能的划分、布局、大小又要适用于动物的特殊性。因此，动物园动物医院设计既不同于为人看病的医院，又与宠物医院有区别。

动物园动物医院要满足动物疾病诊断、治疗、动物死亡后的尸体处理等功能需要，但国内外还没有专门的动物医院的设计标准。为此，在编写本设计规范过程中，总的原则是通用要求部分参照国内的相关行业要求或标准，如《综合医院建筑设计规范》GB 51039、《实验室生物安全通用要求》GB 19489，放射室的放射源防护应符合《医用 X 射线诊断放射防护标准》GBZ 130 等相关的设计标准或要求，包括临床基因扩增检验实验室基本设置有关要求。特殊的部分，如功能区的划分、一些工作室的大小等，是根据北京动物园等的实际使用经验编写的，是多年来的经验积累。（注：管理水平指动物医院的人员编制、技术力量和可能开展的检测项目等因素）

危化物品储藏室、枪支保存室设计可参考国内公安系统的有关要求。

8.4 饲料加工、贮存场和草库

8.4.1~8.4.8 饲料加工、贮存场和草库标准的形成是依据我国动物园现状和经济发展水平，集多家动物园管理经验而成。

8.5 动物隔离场

8.5.1~8.5.6 该标准的形成是依据我国动物园现状和经济发展水平，集多家动物园管理经验而成，也是国内动物园的首创标准。

8.6 动物繁殖场

8.6.1~8.6.5 动物繁殖场标准的形成是依据我国动物园现状和

经济发展水平，集多家动物园管理经验而成。

8.7 动物育幼室

8.7.1~8.7.3 动物育幼室标准的形成是依据我国动物园现状和经济发展水平，集多家动物园管理经验而成。

9 设 备

9.1 给 水 排 水

9.1.2 由于笼舍的冲洗用水与动物存在直接或间接接触的可能，防止管网由于产生虹吸现象对生活给水管网的水质产生二次污染。

9.1.3 为方便管理，本条文对笼舍冲洗龙头作出相应的要求。

9.1.7 动物园的草食动物的粪便杂质较大，为了不堵塞园内的污水管网，建议在笼舍的排出口处设便于清掏的沉淀池。

9.1.8 本条文属强制性条文。当疫情发生时，应有相应的措施保证疫情不扩散。

9.1.9 动物经常活动的场所易产生大量的粪便，因此动物活动区域的雨水应排入污水管网系统。

9.2 供暖、通风和空气调节

9.2.5 动物笼舍优先采用自然通风，采用玻璃隔离展示动物的内舍、外舍，应进行通风设计。

9.3 电 气

9.3.2 本条文属强制性条文。根据动物园的特点，一些危险动物的园区需设置电子围栏系统来防范危险动物越出边界。脉冲电子围栏一旦断电，会使危险动物脱离限制而越出边界，对游人造成伤害。

动物医院手术室中断供电将导致手术无法正常进行，会危及手术中动物的生命安全，因此需要以医疗场所最高级别的2类进行设置。

动物繁殖场、动物育幼育雏室中需使用一些保护动物幼雏的

设备，比如保温箱等，中断供电会危及幼雏的生命安全。

有些动物展馆与笼舍因动物习性要求设置有暖通、空调设备，比如企鹅馆、北极熊馆和熊猫馆等，一旦停电将危及这些动物的生命安全。

9.3.3 对动物园进行规划时，通常会根据饲养动物的种类、数量、展览方案、分期引进计划等进行分区。不同的分区，对配电系统的要求也不一样，设计时可以根据分区规划分别设置不同的供电区块，这样不仅能够提升配电的可靠性、灵活性，也给运营和维护带来了方便。

1 本款根据《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053-2013制订，动物粪便、尿液的挥发气体具有一定的腐蚀性，变电所选址时应避开园区的下风向。

9.3.4

3 太阳光是自然环境中最重要光源，太阳光到达地面的自然辐射主要包括不同光波区域的紫外线、可见光及近红外光。太阳光对动物的生长非常重要，同时晨昏交替也影响着动物的昼夜节律。因此，在动物园动物笼舍设计中应充分利用自然光。同时，自然光零能耗、零排放、零成本，动物园笼舍建筑设计应参考现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033-2013。昼夜明暗交替时间根据《实验动物设施建筑技术规范》GB 50447-2008第3.2.1条制订。

室内展出的爬行类动物等往往得不到充足的UVA、UVB。为避免UVA、UVB缺乏对动物造成的不良影响，有些厂家已专门研发出针对不同动物的全光谱照明灯具。部分动物园的工作人员会定期使用专用灯具为有需要的动物进行照射，此时仅设计一般的照明灯具即可。因此，设计人员应充分与动物园方面进行沟通，了解其具体需求，有需要时应采用专用灯具。

5 有研究表明，除极少数在夜间活动的动物外，大多数动物在晚上安静不动，不喜欢强光照射。可是夜间城市照明产生的天空光、溢散光、干扰光和反射光往往把动物生活和休息环境照

得很亮，打乱了动物昼夜生活的生物钟的节律，使之不能入睡和休息，甚至影响进食、繁衍和生存。因此，动物园夜间宜进行灯光照明管理。

有些夜间动物园设有道路照明系统，部分动物园设置有夜间值班照明，这些照明灯具的溢散光不得干扰到动物展舍。

9.3.5

2 TT 系统通常采用 RCD 作为接地故障的保护电器，这样会降低系统的可靠性。

3 本条根据《工业与民用配电设计手册》（第四版）下册第 1475~1477 页制订。等电位联结及金属网的安装方式应能持久防止机械应力和动物尿液等的损伤和腐蚀。电热设备与动物和易燃物品的安全距离应满足生产厂家说明书的最低要求。当电热设备生产厂家说明书没有注明最小安全距离的情况下，建议距离不应小于 0.5m。

9.3.7

5 室外广播采用分区控制，可以根据不同的动物种群播放不同的内容，能够营造风格各异的播放效果，增强科普教育的作用。设置分区呼叫站能够方便和增强工作人员与游人之间的互动。

6 动物展馆、笼舍及活动区设置视频安防监控系统，可兼作科学研究，同时可利用该系统将相关影像同步共享至动物园网站。

7 很多动物展馆与笼舍未设置值班室，当设备出现故障可能危及动物生命时，管理人员往往不能及时掌握现场情况，因此本条作出相关规定。

9 设置自动售票及自动查验票系统，能够降低工作人员的劳动强度，控制进入动物园的人流，提高游人通行效率。