

# 普通狨猴饲养繁育与遗传管理经验探讨

李莉, 李学波, 樊永恒, 贺东华, 李剑洪, 常亮堂

(中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心实验动物中心, 上海 200031)

**[摘要]** 普通狨猴 (common marmoset, *Callithrix jacchus*) 是灵长目猴科猴属动物。普通狨猴是研究神经科学、医学、药学的重要科研资源, 普通狨猴动物资源的饲养繁育是重要的科研支撑。目前, 中国普通狨猴资源正处于发展的重要阶段。本文以中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心 (以下简称本中心) 为例, 深入探讨普通狨猴饲养繁育与遗传管理经验。在饲养环境及设施方面, 在国家标准基础上对环境温度、相对湿度、换气次数、沉降菌平均浓度执行更为严格的环境参数标准, 设计了普通狨猴繁殖和实验的 2 种饲养笼具; 依据设施和人力条件的不同, 介绍了“干养”和“湿养”结合的清洁维护模式。在饲喂管理方面, 为满足普通狨猴高营养需求自制特殊日粮, 介绍了普通狨猴由自制日粮和颗粒料混合食物向纯商品粮饲喂的过渡方法, 严格把控自制普通狨猴日粮的操作环节并积累一系列预防普通狨猴营养代谢病的方法。在动物健康管理方面, 通过定期检疫、隔离治疗和流行病预防等措施保障普通狨猴健康, 详细说明了普通狨猴健康检查流程, 随后依据普通狨猴体况进行分级分类管理, 并简要介绍了普通狨猴常见的腹泻和肺炎的治疗方法。在繁育管理方面, 涵盖种猴挑选、配种合笼、分笼管理及仔猴人工饲养, 并从动物福利角度介绍了人工饲养仔猴回归亲代的饲养方法。在遗传管理方面, 本中心普通狨猴为封闭群, 采用的是非近亲繁殖法, 开发了近亲筛查系统, 在动物配对前查询近亲信息以避免近亲繁殖; 本中心在不从外部引入新个体的条件下, 已连续繁殖 5 代, 遗传组成具有杂合性。本文仅探讨普通狨猴的饲养繁育及遗传管理, 以期为其他饲养普通狨猴的机构提供有益借鉴。

**[关键词]** 普通狨猴; 狨猴繁育; 饲养管理; 健康管理; 遗传管理

**[中图分类号]** S865.1; Q95-33 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1674-5817(2026)01-0107-12



## Experience Discussion on Feeding, Breeding and Genetic Management of Common Marmosets (*Callithrix jacchus*)

LI Li, LI Xuebo, FAN Yongheng, HE Donghua, LI Jianhong, CHANG Liangtang

(Laboratory Animal Center, Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200031, China)

Correspondence to: CHANG Liangtang (ORCID: 0009-0000-5308-3792), E-mail: changliangtang@ion.ac.cn

**[ABSTRACT]** The common marmoset (*Callithrix jacchus*) is a species of the genus *Callithrix* in the primate family Callitrichidae. Common marmosets are an important scientific research resource for the study of neuroscience, medicine, and pharmacy. The feeding and breeding of common marmosets provide important support for scientific research. At present, common marmoset resources in China are at a critical stage of development. This paper takes the Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology of the Chinese Academy of Sciences (hereafter referred to as CEBSIT) as an example to discuss the experience of common marmoset feeding, breeding and genetic management. In terms of breeding environment and facilities, on the basis of the national standard, more stringent environmental parameter standards are implemented for environmental temperature, relative humidity, the number of air exchanges, and the average concentration of sedimentation bacteria. Two kinds of cages for common marmoset breeding and experimentation are designed. According to the differences in facility conditions and staffing, a cleaning and maintenance method combining "dry rearing" and "wet rearing" is introduced. In terms of feeding management, in order to meet the high nutritional needs of common marmosets, CEBSIT prepares

**[第一作者]** 李莉 (1996—), 女, 硕士, 实验师, 研究方向: 实验动物医学。E-mail: lil@ion.ac.cn

**[通信作者]** 常亮堂 (1982—), 男, 硕士, 高级实验师, 研究方向: 灵长类行为实验研究。E-mail: changliangtang@ion.ac.cn。ORCID: 0009-0000-5308-3792

special formulated diets, and introduces the transition method of common marmosets from diets mixed with formulated rations and pellets to exclusive commercial diets, and strictly regulates the operation procedures of formulated diets for common marmosets, and has accumulated a series of methods for preventing nutritional and metabolic diseases in common marmosets. In terms of animal health management, the health of common marmosets is ensured through measures such as regular quarantine, isolation and treatment, and epidemic prevention, and the health inspection process of common marmosets is described in detail, and hierarchical and classified management is carried out according to the physical condition of common marmosets. This paper also briefly describes the treatment of diarrhea and pneumonia that are common in common marmosets. In terms of breeding management, it covers the selection of breeding common marmosets, combining pairs of common marmosets into the same cage for breeding, group splitting and hand-rearing of infant common marmosets, and introduces the method of reintroducing hand-reared infant common marmosets to parental care from the perspective of animal welfare. In terms of genetic management, the common marmoset population in CEBSIT is maintained as a closed colony and follows a non-inbreeding method. CEBSIT has developed an inbreeding screening system to check pedigree information before pairing to avoid inbreeding. Under conditions without introducing new individuals from outside, CEBSIT has continuously bred the colony for 5 generations while maintaining genetic heterozygosity. This paper only discusses the feeding, breeding and genetic management of the common marmoset and aims to provide a useful reference for other institutions engaged in common marmoset breeding.

**[Key words] Common marmoset; Breeding of common marmoset; Feeding management; Health management; Genetic management**

普通狨猴 (common marmoset, *Callithrix jacchus*) 为灵长目猴科猴属动物, 是一种原产于南美洲的新大陆猴。相较于灵长目猴科猴属的食蟹猴 (*Macaca fascicularis*) 和恒河猴 (*Macaca mulatta*), 普通狨猴具有体型小、繁殖周期短 (144 d 左右)、性成熟早 (12~18 月龄)、实验操作方便等优势, 并且有非季节性繁殖、每胎产 1~3 仔等优点。普通狨猴虽然大脑体积较小, 但其具有非人灵长类动物特有的解剖结构和功能性大脑组织<sup>[1]</sup>, 其大脑皮层表面光滑无沟回, 同时具备发声交流和一雌一雄单配制等行为学特征<sup>[2]</sup>。近年来, 普通狨猴在神经科学<sup>[3]</sup> 和生物医学领域<sup>[4]</sup> 受到广泛关注, 是一种研究行为学、药理毒理学和免疫学的理想实验动物<sup>[5]</sup>。

20 世纪 80 年代, 中国开始引入少量普通狨猴用于研究<sup>[6]</sup>, 对普通狨猴的饲养和繁殖作了初步探索, 逐步建立了适合国内设施及地区气候特点的饲养繁殖方法。北京市于 2018 年发布了国内第一个实验动物普通狨猴地方标准, 为规范实验普通狨猴的饲养繁殖、使用和提高实验动物质量提供了重要的参考依据<sup>[7]</sup>。2009 年, 中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心 (以下简称本中心) 开始规划普通狨猴实验动物资源, 并于 2011 年起先后从德国和非洲等地引进二百余只普

通狨猴。本中心普通狨猴实验房工作人员通过学习国内外饲养管理经验, 查阅相关文献, 并且结合上海地区的气候环境特点, 不断总结经验, 解决了实验动物中心普通狨猴房的各种实际问题, 经过十余年的探索和学习, 建立了一套适合上海地区的普通狨猴饲养繁育方法。使用该普通狨猴饲养繁育方法后, 本中心的普通狨猴数量增长至一千余只, 普通狨猴设施增加至 3 处, 并为本中心研究组提供了优质的实验动物和普通狨猴相关的技术服务。本文以本中心普通狨猴实验房为例, 从设施管理、饲喂管理、繁育管理和遗传管理等方面介绍普通狨猴饲养繁殖的关键环节, 以期为国内计划饲养繁殖普通狨猴的机构提供参考。

## 1 普通狨猴饲养环境及设施要求

### 1.1 饲养环境要求

本中心现饲养的普通狨猴全部为普通级实验动物, 饲养环境为普通环境, 动物设施内依据功能区分为日粮制作间、动物饲养室、仔猴人工饲养室、隔离观察室, 以及清洗间、解剖间、生化室、手术室和仓库等辅助功能区; 动物设施外为缓冲间、更衣间和卫生间, 其中, 缓冲间用于外来物资消毒, 防止动物逃逸。

保持设施内环境质量优良稳定尤其重要, 本中心

依据国家标准《实验动物 环境及设施》(GB 14925—2023)中猴的相关要求,并结合上海地区气候特点,逐步积累经验,建立了本中心的执行标准(表1)。该执行标准主要是对温度、相对湿度、换气次数、沉降菌平均浓度这4个指标提出了更严格的要求。热中性区是指恒温动物只通过控制可感觉的热量散失而进行体温调节的温度范围。在此范围内代谢产热或蒸发散热没有产生调节性变化。当环境温度低于热中性区温度时,恒温动物会启动产热调节机制;而环境温度高于热中性区温度时,恒温动物则会启动散热调节机制。因此,恒温动物环境温度宜控制在热中性区温度范围,避免温度超出热中性区范围引发恒温动物的应激反应或健康问题。普通猕猴的热中性区温度范围为27~33℃<sup>[8]</sup>,从设施运行成本和猕猴群居习性的角度考虑,本中心对普通猕猴设施温度进行了探索,经过观察发现,当饲养室环境温度低于25℃,普通猕猴种群的活动量降低,并挤在一起维持体温<sup>[9]</sup>。人的热中性区温度范围在23~33℃<sup>[10]</sup>,为确保动物健康和工作人员状态较舒适,本中心普通猕猴饲养设施环境温度的执行标准为25~28℃。

上海市位于长江中下游,属于亚热带季风气候,每年5月中下旬至9月,环境中的相对湿度较高,尤其是梅雨季(6~7月),室内外相对湿度常超过90%<sup>[11]</sup>。本中心对2018—2022年每年7月(梅雨季附近)和每年10月(非梅雨季)普通猕猴房的相对湿度进行统计,并对同年7月和10月之间的数据进行对比,对不同年份同一月份的相对湿度数据进行对比,利用SPSS 22.0对组间进行单因素方差分析(one-factor analysis of variance)。结果以均值±标准误( $\bar{x}\pm se$ )表示,以 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义,最终用GraphPad Prism 9.0软件绘图。结果显示:2018—2020年期间,每年7月普通猕猴房相对湿度超过65%,无显著性差异,而同一自然年内,10月相对湿度较同年7月相对湿度显著降低( $P<0.05$ );2021年在设施内启用除湿机后,2021年7月和2022年7月分别与2018年至2020年每年7月相比,相对湿度均显著降低( $P<0.05$ )(图1A)。在2018—2020年梅雨季后未启用除湿机时,易观察到动物毛发潮湿,动物易发生腹泻、肺炎、腹膜炎等疾病,死亡率偏高,而在2018—2020年非梅雨季,动物死亡率明显降低;在2021—2022年启用除湿机后,相对湿度降至60%以下,动物死亡率明显降低(图1B)。

值得注意的是,种群密度也是影响普通猕猴健康的关键因素:2018年6月,该设施普通猕猴种群规模达699只,受种群高密度与梅雨季附近高相对湿度双重因素协同作用,普通猕猴发生呼吸系统疾病,导致动物死亡率显著偏高;2019年梅雨季死亡率仍维持高位,为降低种群健康风险,本中心启用新设施并从该设施转出60余只动物,年末设施内普通猕猴种群数量降至574只;2020年5月进一步转出40余只,种群密度持续降低后,同年7月普通猕猴的疾病相关死亡数量显著回落,这也是2020年未启用除湿机但死亡率较2018、2019年明显降低的核心原因。2021年起正式启用除湿机实施相对湿度调控后,设施内相对湿度稳定控制在60%以下,尽管2021年6月底普通猕猴种群数量达696只(与2018年6月规模接近),2022年6月增至774只,但普通猕猴死亡率仍维持在较低水平(图1B)。

上述结果充分证实,精准控制相对湿度在优化普通猕猴饲养环境、降低传染性疾病发生率及死亡率方面具有极为显著的作用。由于普通猕猴室内饲养环境相较于野外种群密度更大,空间密闭性更大,空气流通性较差,且普通猕猴气味腺发达<sup>[12]</sup>,房间内气味较重,本中心根据实际经验总结得出,换气次数需 $\geq 12$ 次/h。2022年起本中心对环境沉降菌进行检测,发现房间内动物发病数与沉降菌平均浓度呈正相关,为保证消毒效果和房间洁净度以减少动物发病数,本中心制定控制沉降菌浓度标准为 $\leq 30$  CFU/(皿·0.5 h)。

## 1.2 饲养笼具设计

本中心根据饲养繁殖和实验需求,参考国家标准《实验动物 环境及设施》(GB 14925—2023)中猴所需居所最小空间,以及美国《实验动物护理与使用指南》第八版猴科(Callitrichidae)所需居所最小空间,设计了2种普通猕猴双层饲养笼。这2种普通猕猴双层饲养笼中一种是双层繁殖饲养笼(900 mm×800 mm×2 050 mm)(图2A),另一种是双层实验饲养笼(600 mm×600 mm×2 050 mm)(图2B)。2种饲养笼内空间均配有巢箱、秋千、食盒和饮水管出水口,外部有水瓶卡槽,并按照动物需求放置玩具球和聚氯乙烯管供动物玩耍爬行;实验饲养笼参考猕猴实验用挤压笼设计了挤压功能,方便实验时将动物驱赶进转运笼,以此减少直接抓捕而产生的应激反应。

普通猕猴可通过气味标记识别对方,复杂信息的干扰会影响动物行为和精神状态<sup>[13]</sup>。同时,为避免空

表1 普通狨猴饲养环境参数指标

Table 1 Environmental parameter indicators for raising common marmosets

项目 Program	《实验动物 环境及设施》(GB 14925—2023) Laboratory Animal—Environment and Housing Facilities: GB 14925—2023		执行标准(本中心) Implemented standards (Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology, Chinese Academy of Sciences)
	普通环境	普通环境	普通环境
环境类别 Environmental category	普通环境	普通环境	普通环境
温度/°C Temperature/°C	16 ~ 28	16 ~ 28	25 ~ 28
日温差/°C Daily temperature difference/°C	≤4	≤4	≤4
换气次数/(次·h <sup>-1</sup> ) Air change rate/(air changes per hour, ACH)	≥8	≥8	≥12
相对湿度/% Relative humidity/%	30 ~ 70	30 ~ 70	≤60
动物笼具周边处气流速度/(m·s <sup>-1</sup> ) Airflow velocity around animal cages/(m·s <sup>-1</sup> )	≤0.20	≤0.20	≤0.20
噪声/dB(A) Noise/dB(A)	≤60	≤60	≤60
工作照度/lx Working illuminance/lx	≥150	≥150	≥200
动物照度/lx Animal illuminance/lx	100 ~ 200	100 ~ 200	100 ~ 200
与相通区域的静压差/Pa Static pressure difference relative to adjacent area/Pa	—	—	—
空气洁净度/级别 Air cleanliness/level	—	—	—
沉降菌平均浓度/CFU·(皿·0.5 h) <sup>-1</sup> Average concentration of sedimentation bacteria/CFU (plate·0.5 h) <sup>-1</sup>	—	—	≤30
氨浓度/(mg·m <sup>-3</sup> ) Ammonia concentration/(mg·m <sup>-3</sup> )	≤14	≤14	≤14
光照周期(明暗交替)/h Light cycle (light-dark cycle)/h	12 ~ 14/12 ~ 10	12 ~ 14/12 ~ 10	12/12

注：“—”表示不作要求。动物生物安全实验室应同时符合《生物安全实验室建筑技术规范》(GB 50346—2011)的规定；普通环境换气次数指标为参考指标；在普通环境生产设施中，日温差指标仅作为参考。

Note: “—” indicates no requirement. The animal biosafety laboratory must also comply with the provisions of Architectural and Technical Code for Biosafety Laboratories (GB 50346—2011); The air exchange rate index for ordinary environments is a reference index; In normal environmental production facilities, the daily temperature difference index is only for reference.

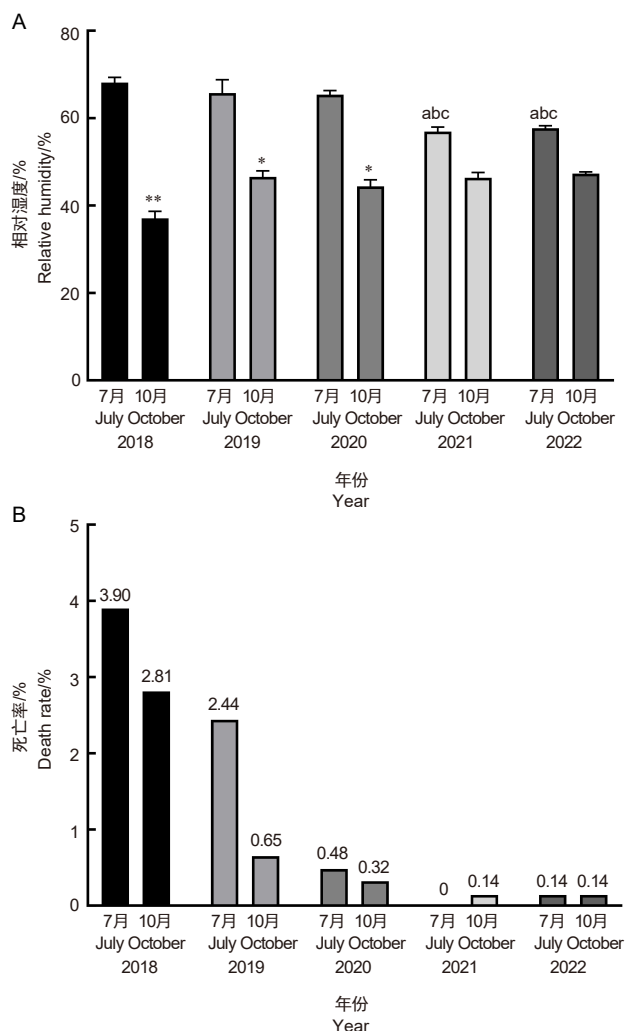
间浪费，本中心采用双层饲养笼单排摆放的方式，同层并列饲养笼之间通过可抽拉隔板隔开。普通狨猴常会趴在笼门排尿，单排饲养可以增加观察者与普通狨猴之间的距离，避免人员被尿液喷溅。

由于普通狨猴按照一雌一雄组建繁殖单元共同生活<sup>[14]</sup>，领地意识强，与靠近或者闯入其领地的其他普通狨猴易发生冲突<sup>[15]</sup>，应避免不同繁殖单元间个体的身体和视觉接触。如果采用双排饲养，建议2排中间

加装隔帘以避免视觉接触，并预留通道方便日常饲养工作。在笼具对侧墙面离地面高1.2 m处安装日光灯以达到动物所需照度要求。

### 1.3 设施清洁维护

为保持环境卫生和设备稳定运行，日常会对动物房设施设备进行清洁保养。根据对饲养笼的清洗方式，分为“干养”和“湿养”2种不同的管理方法：“干养”方式指的是清洁时，将动物直接引入已清洗消毒晾干



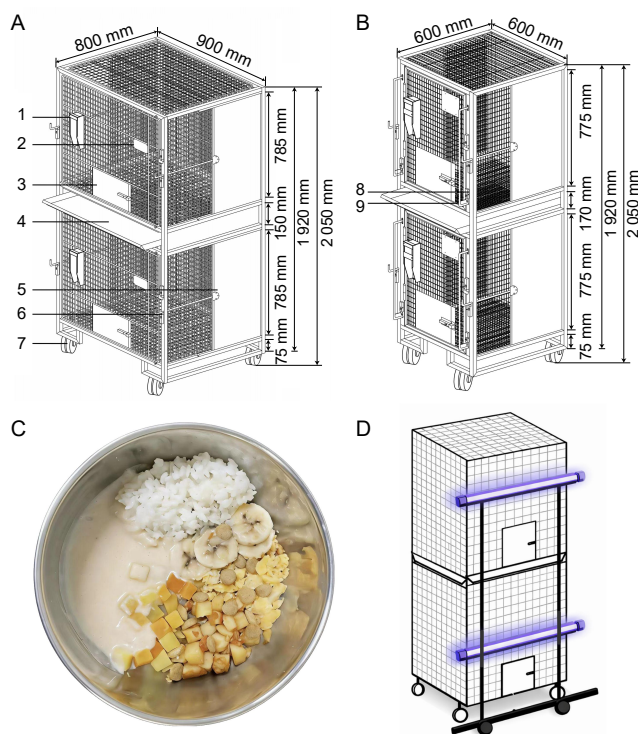
注：相对湿度，2018年10月与2018年7月相比，\*\* $P < 0.01$ ；2019年10月与2019年7月相比，\* $P < 0.05$ ；2020年10月与2020年7月相比，\* $P < 0.05$ ；2021年7月分别与2018年至2020年每年7月相比，<sup>abc</sup> $P < 0.05$ ；2022年7月分别与2018年至2020年每年7月相比，<sup>abc</sup> $P < 0.05$ 。

Note: Relative humidity, compared with July 2018, \*\* $P < 0.01$  in October 2018; Compared with July 2019, \* $P < 0.05$  in October 2019. Compared with July 2020, \* $P < 0.05$  in October 2020. In July 2021, compared with July of each year from 2018 to 2020, <sup>abc</sup> $P < 0.05$ ; In July 2022, compared with July of each year from 2018 to 2020, <sup>abc</sup> $P < 0.05$ .

**图1 2018—2022年中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心7月和10月普通狨猴房相对湿度与动物死亡率**

**Figure 1 Relative humidity and animal mortality in the common marmoset room at the Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology, Chinese Academy of Sciences (July and October, 2018–2022)**

的新笼中，然后将原脏笼清洗消毒晾干待用，或将动物临时放至转运笼，再将原脏笼立即清洗消毒吹干后，将动物返回原笼；“湿养”方式指的是清洁时，



注：A，双层繁殖饲养笼；B，双层实验饲养笼；C，中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心自制普通狨猴日粮示例（1份/只）；D，本中心308 nm紫外线灯照射图示。1，水瓶架；2，信息卡槽；3，投喂处；4，粪盘；5，可拉伸隔板；6，拉伸隔板卡扣；7，可固定滚轮；8，拉杆卡扣；9，挤压网拉杆。

Note: A, Double-layer breeding cage; B, Double-layer experimental cage; C, Example of a formulated common marmoset diet at the Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology, Chinese Academy of Sciences (1 serving/common marmoset); D, 308 nm ultraviolet lamp illumination diagram at the Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology, Chinese Academy of Sciences. 1, water bottle racks; 2, information card slot; 3, feeding place; 4, fecal tray; 5, stretchable partition; 6, stretch partition buckle; 7, lockable roller; 8, tie-rod buckle; 9, squeezing net rod.

**图2 普通狨猴饲养笼、自制日粮和308 nm紫外线灯照射方式**  
**Figure 2 Common marmoset feeding cage, formulated diets, and 308 nm ultraviolet lamp irradiation methods**

驱赶普通狨猴躲在巢箱中或者至相邻的另一个饲养笼中，此时冲洗原脏笼的底层和粪盘，避免水溅到动物身体。从设施条件和工作人员数量等因素综合考虑，本中心设施采用“干养”和“湿养”2种模式。对于繁殖种群数量大、空间和人力有限的设施采用“湿养”模式，饲养笼每周清洁1次，垫纸每周更换2次；对于种群较小、空间足够的设施采用“干养”模式，每周换笼1次，每隔2 d更换垫纸。表2为本中心普通狨猴设施的清洁与消毒方式，饲养间需布置排水沟和深滤网。

表2 普通狨猴饲养设施及物料清洁与消毒

Table 2 Cleaning and disinfection of facilities and equipment for raising common marmosets

位置/物体 Location/Object	清洁方式 Cleaning method	清洁频次 Cleaning frequency	消毒类型 Disinfection type	消毒剂(浓度) Disinfectant (concentration)	消毒频次 Disinfection frequency
笼具表面、粪盘、笼具食盒和玩具(笼内有动物) Cage surfaces, fecal trays, food containers and toys (with animals inside cages)	高压水枪 冲洗晾干	1次/周	喷洒	消毒剂轮换使用:派斯德百毒杀(1:600)、BCL百卫士(1:200)、二氧化氯(2 mg/L)	2次/周
笼具彻底清洁(笼内无动物) Thorough cleaning of cages (without animals inside cages)	高压水枪 冲洗烘干	3次/年(湿养), 1次/周(干养)	喷洒	消毒剂轮换使用:派斯德百毒杀(1:600)、84消毒液(1:400)、苯扎溴铵(0.1%)、二氧化氯(50 mg/L)、BCL百卫士(1:200)	2次/周
非饲养间 Non-animal rooms	扫拖/ 擦拭	1次/d	喷雾/ 紫外线	消毒剂轮换使用:84消毒液(1:400)、苯扎溴铵(0.1%)、二氧化氯(50 mg/L)	1次/d
饲养间 Animal rooms	高压水枪 冲洗	1~2次/周	喷洒	消毒剂轮换使用:派斯德百毒杀(1:600)、苯扎溴铵(0.1%)、二氧化氯(50 mg/L)	2次/周
空调和换气扇 Air conditioners and ventilation fans	擦拭	2次/年	喷洒	消毒剂轮换使用:派斯德百毒杀(1:600)、苯扎溴铵(0.1%)、二氧化氯(50 mg/L)	2次/年
消毒垫 Disinfection mats	冲洗	1次/周	浸泡	消毒剂轮换使用:84消毒液(1:400)、二氧化氯(50 mg/L)	1次/d
垫料(纸质) Disposable paper bedding	一次性 使用	更换 3次/周	紫外线	紫外线照射 30 min	使用前
碗具 Bowls	浸泡清洗	1次/d	浸泡+高温 消毒	消毒剂轮换使用:84消毒液(1:200)、派斯德百毒杀(1:600)、苯扎溴铵(0.1%)、二氧化氯(50 mg/L)、BCL百卫士(1:200)	1次/d
饮水瓶 Water bottles	浸泡清洗	1次/周	浸泡+高温 消毒	消毒剂轮换使用:84消毒液(1:200)、派斯德百毒杀(1:600)、苯扎溴铵(0.1%)、二氧化氯(50 mg/L)、苯扎溴铵(0.1%)	1次/周
抓捕工具 Capture tools	清水冲洗	1次/月	喷洒/浸泡	消毒剂轮换使用:75%乙醇溶液、派斯德百毒杀(1:600)、二氧化氯(50 mg/L)、苯扎溴铵(0.1%)	1次/月
苹果 Apples	清水冲洗	每次日粮 制作前	浸泡	84消毒液(1:400)	每次日粮制 作前

## 2 普通狨猴饲料和喂养管理

### 2.1 饲喂管理

由于普通狨猴体型小,肠道相对较短,消化转运速率快,且单次容纳的食物量有限,因此需要高密度的饮食<sup>[16]</sup>。此外,普通狨猴发育期的能量需求要比成年普通狨猴维持正常体重所需的能量高30%~50%<sup>[17]</sup>。本中心繁殖种群普通狨猴饮水为纯净水,水质每年送检1次,符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2022),食物为自制普通狨猴日粮,为增加食物适口性,每日以自制糊状物和不同的主食水果搭配,每日10:30饲喂1次。本中心普通狨猴采用周饲料谱,每日饲料遵循营养均衡、种类多样的原则,组成涵盖

基础主食(糊状物、颗粒料)、果蔬(每日提供香蕉和苹果,另在葡萄干、红薯、土豆、花生中每日轮换选择)及蛋白类辅食(炒蛋、鸡块二选一),同时搭配面条或米饭补充能量,不仅满足普通狨猴的日常营养需求,更能实现饮食多样性(图2C为本中心普通狨猴自制日粮示例)。每天下午根据饲喂食物剩余情况,补充喂食猕猴繁殖颗粒料[江苏省协同医药生物工程有限责任公司生产,苏饲证(2024)01008],自制日粮中的糊状物主要由纯净水、香蕉、酸奶、奶粉、稀奶油、燕麦片、米粉、果汁和营养补充剂按比例混合打碎搅拌而成。单只动物饲喂60~80 g食物,其中糊状物约为15 g<sup>[18]</sup>。此外,兽医会依据动物异常体况及时调整糊状物配方和饲喂量。

自制普通猕猴日粮含水量约为80%，而在部分行为学实验中为提高动物实验配合度需使其进入口渴状态<sup>[19]</sup>。所以，在此类行为学训练中，普通猕猴须禁水并饲喂粉末料或颗粒料。根据自制普通猕猴日粮等量换算，每只普通猕猴每天需饲喂12~18 g颗粒料。值得注意的是，从自制日粮和颗粒料混合食物转变为纯商品颗粒或粉末干粉时，需通过4个阶段逐渐过渡，具体为：从颗粒料（或粉末）替换原始配方（60~80 g）中固体食物重量（12~18 g）的20%开始，每个阶段2~3 d，按照20%比例逐渐递增，依次为20%、40%、60%、80%的替换比例，此4个阶段结束之后，即可将替换比例提升至100%，完成纯颗粒料或干粉料的饲喂过渡。在食物适应阶段，普通猕猴无需禁水，在此期间每2 d称1次体重，例如，当普通猕猴体重下降较快时，适当加一些炒熟的鸡蛋；当动物体重维持稳定时（即完全适应颗粒料和干粉料），可开始禁水和行为训练。动物训练日时，实验人员给予动物维持机体基本需求的水量（约为62 mL/kg）<sup>[20]</sup>，同时给予食物奖励，每日称量体重；休息日时，动物无需禁水，可添加适量水果作为动物福利。在训练时应保证动物体重稳定，实验人员如发现动物状态异常，需立即停止训练并协同兽医护理。

## 2.2 日粮制作注意事项

普通猕猴发生细菌性疾病的主要原因是食源性细菌、环境中定植的微生物和虫媒传播，因此做好食物保存和虫害防治尤为重要。此外，在食物制作过程中如不勤换手套易发生交叉感染。基于此，本中心依据实际工作开展的情况，将相关经验总结如下。

制作前准备工作：将苹果切开前先浸泡消毒，消毒方式见表2。香蕉常温或冷藏保存，以确保其达到适宜的成熟度；鸡蛋运输纸壳是虫害的主要来源，应及时丢弃，并将鸡蛋及时置于塑料盒中冷藏保存；检查土豆、红薯是否有发芽或霉变情况，若有则立即丢弃；麦片、米粉等商用包装食品需检查生产日期，查看是否有胀袋、漏气的情况。日粮制作间的温度应常年低于26℃，每5 m<sup>2</sup>投放一个蟑螂屋，定期检查，每月至少更换1次。

制作要点：在制作过程中，须确保鸡蛋煮熟；红薯和土豆切丁煮熟；苹果果核剔除，果肉切丁；避免用接触过香蕉皮的手套接触香蕉果肉。在使用大型搅拌机搅打糊状物时，需检查机器是否有长时间运行机油渗漏的情况。制作完成后，清洁消毒分料台面，更

换新的一次性手套，使用消毒后的勺子将食物分成小份。分料完成后，清洗消毒制作工具，并全面清洁消毒日粮制作间。

## 2.3 营养代谢病预防

在普通猕猴饲养的初始阶段，本中心逐渐遇到了普通猕猴消瘦、难产和产后瘫痪等问题，通过照射308 nm紫外线灯、提高食物含钙量、调整钙磷比和添加维生素D等方式使其骨代谢疾病发生率大幅降低。普通猕猴对维生素D的每日需求量为100 IU/kg，其所需的维生素D主要通过皮下7-脱氢胆固醇经紫外线照射后转化和日粮中获取。然而，通过照射紫外线获取维生素D这一过程很依赖紫外线B强度和皮肤色素沉着，普通猕猴对维生素D<sub>2</sub>的利用效率极低。因此，在日粮中直接添加维生素D<sub>3</sub><sup>[21]</sup>，同时给动物定期开启308 nm紫外线灯。有研究报告，人类长时间直视紫外线灯会导致眼睑红肿甚至失明<sup>[22]</sup>，为防止普通猕猴在308 nm紫外线灯开启后发生眼睛损伤的情况，本中心开启308 nm紫外线灯的频率为每周3次，每次时长为10 min。开启308 nm紫外线灯后，如发现动物眼部红肿症状，可使用0.3%浓度的玻璃酸钠滴眼液予以缓解，并缩短每次紫外线灯照射时长。图2D为本中心普通猕猴308 nm紫外线灯使用方式，为避免普通猕猴触碰灯管烫伤及相邻笼位动物被紫外线误照射，灯管与笼网之间的距离设置为8~10 cm。普通猕猴每日钙的需求量为250 mg/kg，日粮钙磷比应介于1.5~2<sup>[23]</sup>。

普通猕猴每日对维生素C的需求量为20 mg/kg，维生素C可以辅助其吸收钙，且能通过抗氧化作用减缓食物氧化速度；每日对维生素E的需求量为100 mg/kg，缺乏时普通猕猴易发生贫血、肌肉萎缩等；推荐成年猕猴每只每日对维生素A的需求量为500~1 000 IU，缺乏时普通猕猴可能会出现眼部疾病、厌食或腹泻，一般症状要几个月甚至几年才出现<sup>[18]</sup>。表3为本中心自制日粮营养元素的添加量。在普通雌性猕猴妊娠期应给予正常量的食物，下午巡查后不应继续添加食物，以免出现胎儿过大难产等情况；普通雌性猕猴产后会进入哺乳期，且雄猴一同照顾仔猴，因此，动物能量需求量增加，雌猴每生产一只则多喂食一份食物。

## 3 普通猕猴健康管理

本中心动物健康管理措施主要分为定期检疫、隔离治疗和流行病预防3类。目前检疫以国家标准的要

表3 中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心普通猕猴日粮营养元素的添加量

Table 3 Nutritional element supplements in the diet of common marmosets at Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology, Chinese Academy of Sciences

名称 Names	添加量 Supplement amounts	频次 Frequency
21金维他®多维元素片(100片/瓶)	2片/100只	1次/d
21 SUPER-VITA® multivitamin with multimineral tablets (100 tablets per bottle)		
东北制药™维生素C片(100 mg/片)	5片/100只	1次/d
Northeast Pharmaceutical™ Vitamin C Tablets (100 mg per tablet)		
星鲨™维生素D滴剂(400 IU/粒)	2粒/100只	1次/d
Xingsha™ vitamin D drops (400 IU per capsule)		
修正™维生素E(500 mg/粒)	2粒/100只	1次/d
Xiuzheng™ vitamin E capsules (500 mg per capsule)		
小宠™肠胃宝(5 g/袋)	1袋/100只	1次/周
Xiaochong™ enteroguard probiotic powder (5 g per sachet)		
利宝™乳酸钙(0.5 g/袋)	1.5袋/100只	2次/周
Libao™ calcium lactate granules (0.5 g per sachet)		

求为主, 个体化临床检查为辅, 确保实验动物健康状况良好, 并对普通猕猴状态良好程度进行分级分类管理。

### 3.1 周期性健康管理

目前, 本中心普通猕猴周期性健康管理主要依据《实验动物 微生物、寄生虫学等级及监测》(GB 14922—2022), 并在实际管理过程中增加若干针对性检查项目。表4为本中心普通猕猴检疫项目, 在检查后对动物状态、体型、外观、疾病史和其他缺陷进行评估分级, 具体分为健康种猴、健康非种猴、I类退休猴、II类退休猴4类。表5为本中心成年普通猕猴状态评估分级分类标准, 动物分级后做好信息标记便于后续管理, 当动物状态有变化时会及时更新。本中心每3个月检疫抽检1次, 每半年对所有动物进行1次健康检查: 首先, 视诊动物被毛皮表有无异常。例如, 脱毛、皮屑、创伤或疝气等; 查看口腔是否有红肿和疱疹; 查看外生殖器并测量雌猴外阴道口长度, 部分普通猕猴天生阴唇融合, 外阴道口仅可见尿道口<sup>[9]</sup>; 测量并记录尾长。一方面尾长作为独特的生理指标, 可与其他特征(如毛色、芯片标记)结合, 建立更精准的个体识别档案, 便于长期实验追踪与数据溯源; 另一方面便于通过尾静脉注射等方式筛选符合实验需求的动物。其次, 触诊动物关节确认是否有发育异常或骨折。腹部触诊, 判断动物有无受孕, 腹腔是否有胀气和肿块, 脏器质地和大小是否异常, 触摸动物背部肌肉、称量体重以判断体型胖瘦<sup>[18]</sup>, 应做好信息标记。最后, 对动物进行眼睑皮试、血样和肛拭子采集操作。

抽检比例遵循《实验动物 微生物、寄生虫学等级及监测》(GB 14922—2022), 如检测发现阳性动物, 则立即隔离阳性动物, 专人管理以避免与健康动物接触, 并标识信息, 对同笼动物100%复检, 排除假阳性, 视情况治疗或淘汰动物; 对饲养笼具、垫料、设施彻底消毒, 必要时空栏处理, 处理过程详细记录存档。对病弱动物及时治疗, 如动物体况到达仁慈终点则进行安乐死。

### 3.2 常见疾病治疗

腹泻是普通猕猴饲养过程中最易观察到的异常表现, 该种动物腹泻原因复杂众多, 多种疾病均可引起腹泻症状<sup>[24]</sup>。本中心针对普通猕猴腹泻制定了诊疗流程, 先梳理发病过程, 再隔离发病动物, 最后使用止泻药缓解症状, 常用喹诺酮类抗生素处理, 依据动物情况应用糖皮质激素及时补液并补充钙质<sup>[24]</sup>, 一般疗程为5~7 d。症状严重时对粪菌进行分离鉴定, 并送检检测耐药性, 对动物进行血生化和血常规检测, 查明病因进行针对性治疗。

梅雨季易发肺炎, 本中心2018年7月和2019年7月普通猕猴的肺炎死亡率分别约为3.7%(25/683)和2.0%(12/614), 通过疾病防控措施, 普通猕猴的发病率和病死率逐渐降低, 近2年来本中心每年普通猕猴肺炎病例数量小于5只。普通猕猴肺炎主要由肺炎克雷伯菌感染引起, 发病时动物会表现为急性高热(39.6~40.0℃), 出现精神萎靡和呼吸道症状, 病理解剖常表现为肺出血、肺部坏死灶和肺萎缩。在琼脂培养基上的肺炎克雷伯菌落具有典型的拉丝特征<sup>[25]</sup>, 确

表4 中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心普通狨猴检疫项目

Table 4 Quarantine items for common marmosets at Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology, Chinese Academy of Sciences

项目 Programs	频次 Frequency	方法 Methods
猴疱疹病毒 I 型(抽检) Macacine herpesvirus type I (spot check)	3个月1次	采集血清送检
弓形虫(抽检) <i>Toxoplasma gondii</i> (spot check)	3个月1次	采集血清送检
沙门菌(全部) <i>Salmonella</i> (all)	半年1次	采集肛拭子
志贺菌(全部) <i>Shigella</i> (all)	半年1次	采集肛拭子
结核分枝杆菌(全部) <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (all)	半年1次	眼睑皮试
皮肤病原真菌(抽检) Skin pathogenic fungi (spot check)	3个月1次	皮肤毛发取样 镜检
体外寄生虫(抽检) External parasites (spot check)	3个月1次	皮肤毛发取样 镜检
体内驱虫(全部) Internal deworming (all)	半年1次	口服阿苯达唑

诊后使用敏感抗生素和布洛芬对发病动物进行治疗,必要时送检做药敏测试,对发病动物的房间严格消毒。由于肺炎克雷伯菌是机会致病菌,易产生耐药性,易

在环境中定植且很难清除<sup>[26]</sup>,预防该病最有效的方式是维持环境洁净和温度、控制相对湿度,定期消毒,及时改善日粮以增强动物免疫力,避免饲养密度过大,在疾病易发期前做好药物预防。

## 4 普通狨猴繁育和遗传管理

### 4.1 繁育管理

#### 4.1.1 种猴挑选

体质健康、体格强健的普通狨猴适宜繁殖,雌猴体重一般为300~400 g(无阴唇融合),雄猴一般为320~420 g,繁殖年龄段为1.5~7周岁,且性格温顺。普通狨猴繁殖单元随着子二代出生,年龄较大的子一代个体会协助亲代育幼子二代,此类有协助育幼经验的子代个体育幼能力更优<sup>[27]</sup>,优先选择此类子代狨猴作为后备种猴。有发育缺陷或遗传病的普通狨猴应禁止繁殖;对普通狨猴的流产、死产和难产应及时记录并标记,有习惯性流产、多次死产、生产后育幼行为差或剖宫产的雌猴不再配种。

#### 4.1.2 配种合笼

普通狨猴是一雌一雄单配制繁殖,本中心使用自然交配法,优先选择育幼行为强、抚育幼仔经验丰富的已育雌猴与无生育史的雄猴,或有抚育幼仔经验的已育雄猴与无生育史的雌猴进行配种。配种前应确认动物信息,避免近亲繁殖,若有条件可检测雄猴精子质量。在配种合笼初期,必须密切观察动物的行为和

表5 中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心成年普通狨猴状态评估分级分类标准

Table 5 Grading criteria for status assessment of adult common marmosets at Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology, Chinese Academy of Sciences

分级 Grades	体型 Body types	外观 Appearances	其他缺陷(如有) Other defects (if any)	疾病 Diseases	家族病史 Family medical histories	管理措施 Management measures
健康种猴 Healthy breeding common marmosets	正常	良好或短尾	无	无疾病史或非腹泻 疾病预后良好	无	信息加入繁殖猴挑选库
健康非种猴 Healthy non-breeding common marmosets	正常/偏瘦/ 偏胖	良好或阴唇 融合	育幼行为低/父性 低/不孕不育	无疾病史或康复预 后良好	无	信息加入实验猴挑选库
I类退休猴 Class I retired common marmosets	偏瘦	毛发杂乱或 有脱毛	发育或关节异常	偶发,预后一般	有或无	信息加入退休猴挑选库
II类退休猴 Class II retired common marmosets	消瘦,体型 偏小	毛发杂乱或 有脱毛	发育异常或 行动受限	长期发病,预后不良	有或无	信息加入退休猴挑选库

健康状况, 重点关注动物是否有交配行为、持续打斗和受伤等情况, 本中心观察总结发现, 异性合笼比同性合笼打斗概率低, 若动物打斗情况超过3 d, 或有2级以上创伤必须及时分笼处理。

普通狨猴配种合笼后, 应在笼位标记配种时间, 配种2~3个月后, 可通过下腹部触诊或超声检查来判断雌猴是否受孕<sup>[28]</sup>。雌猴未受孕时触诊下腹部, 子宫较有弹性, 如绿豆大小; 妊娠早期触诊可发现子宫大小接近黄豆, 质地变硬, 稍有弹性; 确认动物受孕后, 非必要不对动物进行检查。动物合笼超过半年未发现受孕则需分别换猴重新配种, 如狨猴确不能繁殖, 则不再用作种猴; 发现动物分娩应立即记录, 给予仔猴编号, 记下生产的胎次并密切观察动物抚育幼仔的行为是否正常。

### 4.1.3 分笼管理

分笼主要是为了增加动物社交、保证动物福利、降低繁殖单元饲养密度、避免近亲繁殖、降低生育频次、恢复动物状态, 以及淘汰不适宜繁殖的个体。主要操作是将同性别普通狨猴转移至同一笼饲养, 雌猴合笼易打架, 需多次观察。普通狨猴亲代在笼中时, 会抑制子代雌猴排卵<sup>[29]</sup>, 普通狨猴性成熟年龄为18个月<sup>[30]</sup>, 本中心发现雌猴受孕的最小年龄为10个月, 如繁殖单元中亲代一方或双方不在笼中则容易出现近亲繁殖。因此, 需每月检查动物信息, 及时分笼以避免此类情况。

10月龄以下的普通狨猴不宜分笼, 在繁殖单元群体中可学习交配行为和抚育幼仔<sup>[27]</sup>; 10月龄以上的普通狨猴可依据生长发育情况综合判定是否分笼。近5年来, 本中心仔猴的平均成活率为67.4%, 连续繁殖易导致种猴质量下降, 尤其是雌猴易出现消瘦、腹泻、产后瘫痪等症状。18个月连续繁殖3胎的种猴建议休养2~3个月或更长时间再继续配种繁殖, 7岁以上普通狨猴建议停止繁殖。

### 4.1.4 仔猴人工饲养

普通狨猴一胎一般仅能养育好2只及以下幼崽。产后弃养、生育3只及以上动物或雌猴无奶水、体质较弱时需要进行人工哺育, 每2 h喂奶1次(每日8:30—22:30)。哺育选择1段婴儿奶粉, 奶粉与水比例为1:5。首日龄动物初始饲喂量为每只每餐0.2~0.3 mL, 每3 d饲喂量每只每餐增加0.1 mL, 每日第一餐和最后一餐还应该适量增加饲喂量, 水温为40~45 °C。使用一次性注射器进行饲喂, 必要时可以选择

高弹性硅胶奶嘴配合饲喂, 勿交叉使用, 饲喂器具使用后应及时清洁和消毒。饲喂时依据动物食用速度推注, 低于1月龄动物餐后需人工助排尿/便。

仔猴饲养在婴儿培养箱内, 婴儿培养箱初始温度设置为36.5 °C(普通狨猴出生3 d内适宜温度)。婴儿培养箱内放置毛绒玩具供动物攀爬休息, 需定期清洗、更换、消毒。箱温随着日龄增加逐渐降低至动物饲养间温度(每天箱温降低0.1 °C), 在仔猴45日龄时可饲喂米糊等半流质食物, 这时可以尝试将仔猴放至饲养间与亲代合笼, 合笼前可在仔猴身上涂抹其亲代尿液增加熟悉度, 如发现打架立即隔开动物, 合笼成功率为88.2%(15/17)。日常饲养过程中, 还应安排仔猴进行必要的社交活动, 除回到亲代身边生活学习生存、觅食等技能外, 还可以将其放到其他仔猴笼中共同玩耍; 如人工饲养的仔猴因亲代死亡或重新配对无法合笼, 则将仔猴转移至不锈钢笼内饲养, 在笼内放置毛绒玩具供其抓握攀爬, 在该过程中密切观察动物状态和自主采食情况, 在仔猴能够自主进食前仍进行必要的人工饲喂; 患病仔猴须及时隔离。此外, 婴儿培养箱的消毒至关重要, 目前采用紫外线臭氧杀菌推车进行消毒, 每次30~45 min。如有动物死亡, 培养箱应立即进行清洁和消毒。

### 4.2 遗传管理

本中心实验用普通狨猴为远交群, 以非近亲交配方式进行繁殖生产。有血缘关系的直系血亲和三代以内的旁系血亲为近亲, 按照此逻辑本中心开发了近亲筛查系统, 在配种前检查近亲关系。本中心的普通狨猴种群, 在不从外部引入新个体的条件下, 已连续繁殖5代, 遗传组成具有杂合性。在周期性健康管理时, 应注意标记优质个体信息和有遗传缺陷个体信息, 保留优势基因, 对于引种来源血缘关系不清晰的动物, 建议参考北京地方标准《实验动物 繁育与遗传监测》(DB11/T 1804—2025)的附录A排除血缘关系。

## 5 结语和展望

由于普通狨猴在国内还较稀缺, 具备相关饲养管理经验的人才非常少, 本中心普通狨猴团队通过学习国内外普通狨猴饲养管理经验, 查阅相关文献, 从实践中解决具体问题, 通过改善饲养设施环境, 提高动物房清洁和消毒效率, 规范食物制作流程, 不断根据动物生长情况补充膳食营养, 定期检疫并做好疾病预防, 积累了丰富的繁育和遗传管理经验。随着饲养技

术的提升, 本中心普通狨猴的存活率和繁殖率显著提高, 最终建立了适应上海地域和环境的普通狨猴饲养繁殖方法。此外, 2015年起, 本中心开发并逐步完善了适合普通狨猴的信息管理软件系统 [《实验狨猴信息管理系统 V2.0》(软著登字第 17229305 号)]。

目前, 中国尚未制定实验普通狨猴相关的国家标准, 关于中国普通狨猴病原微生物和寄生虫发病率和检出率的数据尚待完善, 实验普通狨猴质量还有进一步的提升空间。2024 年本中心对普通狨猴相关的 17 种病原微生物进行筛查, 并联合其他 7 家单位一同制定了实验普通狨猴微生物与寄生虫团体标准 [《实验狨猴微生物、寄生虫学等级及监测》(T/CVMA 227—2025)]。随着中国普通狨猴群体和饲养单位数量的增多, 未来对于普通狨猴研究的更加深入、疾病防治策略的不断改进、饲养技术的不断提高, 以及软件功能的不断开发, 中国实验普通狨猴群体将能更好地发挥科研价值。

**致谢:** 本文得到了中国科学院战略生物资源专项实验动物平台项目(编号:KFJ-BRP-005)的支持。

#### [作者贡献 Author Contribution]

李莉负责改善动物饲料配方, 管理动物健康, 统计分析数据, 查阅文献和撰写与修改论文;  
李学波负责饲养和繁育动物, 收集统计数据, 参与审核及修改论文;  
樊永恒、贺东华参与饲养动物和管理动物健康, 审核和修改论文;  
李剑洪参与饲养和繁育动物;  
常亮堂负责整体指导饲养繁育动物及管理动物健康, 审核修改论文。

#### [利益声明 Declaration of Interest]

所有作者均声明本文不存在利益冲突。

#### [参考文献 References]

- [1] OKANO H. Current status of and perspectives on the application of marmosets in neurobiology[J]. *Annu Rev Neurosci*, 2021, 44:27-48. DOI:10.1146/annurev-neuro-030520-101844.
- [2] YAMAZAKI Y, WATANABE S. Marmosets as a next-generation model of comparative cognition[J]. *Jpn Psychol Res*, 2009, 51(3):182-196. DOI:10.1111/j.1468-5884.2009.00398.x.
- [3] MILLER C T, FREIWALD W A, LEOPOLD D A, et al. Marmosets: a neuroscientific model of human social behavior[J]. *Neuron*, 2016, 90(2):219-233. DOI:10.1016/j.neuron.2016.03.018.
- [4] WU Y H, MISHRA A, QIU Z F, et al. Nonhuman primate induced pluripotent stem cells in regenerative medicine[J]. *Stem Cells Int*, 2012, 2012:767195. DOI:10.1155/2012/767195.
- [5] KROPP J, DI MARZO A, GOLOS T. Assisted reproductive technologies in the common marmoset: an integral species for developing nonhuman primate models of human diseases[J]. *Biol Reprod*, 2017, 96(2):277-287. DOI:10.1095/biolreprod.116.146514.
- [6] 陈天培, 潘振业, 马东林. 狨猴的研究: (I) 饲养与管理[J]. *上海实验动物科学*, 1985, 5(4):250-252. DOI:CNKI:SUN:SHSY.0.1985-04-013.  
CHEN T P, PAN Z Y, MA D L. Studies on marmosets (I) feeding and management[J]. *Shanghai Lab Anim Sci*, 1985, 5(4):250-252. DOI:CNKI:SUN:SHSY.0.1985-04-013.
- [7] 北京市质量技术监督局. 实验动物 繁育与遗传监测 第 4 部分: 实验用狨猴: DB11/T 1461.4—2018[S/OL]. (2018-09-28)[2025-07-14]. <https://dbba.sacinfo.org.cn/stdDetail/8e2e255acbb2d9a62a9eb76d9a73d79a>.  
Beijing Municipal Bureau of Quality and Technology Supervision. Laboratory animal—Breeding and genetic control (Part 4: Experimental marmoset): DB11/T 1461.4-2018 [S/OL]. (2018-09-28) [2025-07-14]. <https://dbba.sacinfo.org.cn/stdDetail/8e2e255acbb2d9a62a9eb76d9a73d79a>.
- [8] GENOUD M, MARTIN R D, GLASER D. Rate of metabolism in the smallest Simian primate, the pygmy marmoset (*Cebuella pygmaea*)[J]. *Am J Primatol*, 1997, 41(3):229-245. DOI:10.1002/(SICI)1098-2345(1997)41:3229::AID-AJP5>3.0.CO;2-Z.
- [9] MARINI R, WACHTMAN L, TARDIF S, MANSFIELD K, et al. The common marmoset in captivity and biomedical research[M]. New York: Academic Press, 2019. DOI: 10.1016/C2016-0-00861-6.
- [10] HENDERSON M E T, HALSEY L G. The metabolic upper critical temperature of the human thermoneutral zone[J]. *J Therm Biol*, 2022, 110:103380. DOI:10.1016/j.jtherbio.2022.103380.
- [11] 魏薇, 金荣花, 肖天贵, 等. 江淮梅雨季副高特征及降水特征分析[J]. *成都信息工程大学学报*, 2022, 37(1):103-110. DOI: 10.16836/j.cnki.jcuit.2022.01.017.  
WEI W, JIN R H, XIAO T G, et al. Analysis on characteristics of subtropical high and precipitation in Jianghuai Meiyu season[J]. *J Chengdu Univ Inf Technol*, 2022, 37(1):103-110. DOI: 10.16836/j.cnki.jcuit.2022.01.017.
- [12] EPPLE G. The role of pheromones in the social communication of marmoset monkeys (*Callithricidae*) [J]. *J Reprod Fertil Suppl*, 1973, 19:447-454.
- [13] ZIEGLER T E. Social effects via olfactory sensory stimuli on reproductive function and dysfunction in cooperative breeding marmosets and tamarins[J]. *Am J Primatol*, 2013, 75(3):202-211. DOI:10.1002/ajp.22061.
- [14] FERRARI S F, LOPES FERRARI M A. A re-evaluation of the social organisation of the Callitrichidae, with reference to the ecological differences between Genera[J]. *Folia Primatol*, 1989, 52(3-4):132-147. DOI:10.1159/000156392.
- [15] DE BOER R A, OVERDUIN-DE VRIES A M, LOUWERSE A L, et al. The behavioral context of visual displays in common marmosets (*Callithrix jacchus*)[J]. *Am J Primatol*, 2013, 75(11):1084-1095. DOI:10.1002/ajp.22167.
- [16] GARBER P A. Vertical clinging, small body size, and the evolution of feeding adaptations in the Callitrichinae[J]. *Am J*

- Phys Anthropol, 1992, 88(4):469-482. DOI:10.1002/ajpa.1330880404.
- [17] NICOLOSI R J, HUNT R D. Dietary allowances for nutrients in nonhuman primates[M]//Primates in nutritional research. Amsterdam: Elsevier, 1979:11-37. DOI:10.1016/b978-0-12-334250-8.50007-5.
- [18] ROSS C N, COLMAN R, POWER M, et al. Marmoset metabolism, nutrition, and obesity[J]. ILAR J, 2020, 61(2-3):179-187. DOI:10.1093/ilar/ilab014.
- [19] GOLTSTEIN P M, REINERT S, GLAS A, et al. Food and water restriction lead to differential learning behaviors in a head-fixed two-choice visual discrimination task for mice[J]. PLoS One, 2018, 13(9): e0204066. DOI:10.1371/journal.pone.0204066.
- [20] LUNN S F. Systems for collection of urine in the captive common marmoset, *Callithrix jacchus*[J]. Lab Anim, 1989, 23(4):353-356. DOI:10.1258/002367789780745935.
- [21] SHINKI T, SHIINA Y, TAKAHASHI N, et al. Extremely high circulating levels of  $1\alpha, 25$ -dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> in the marmoset, a new world monkey[J]. Biochem Biophys Res Commun, 1983, 114(2): 452-457. DOI: 10.1016/0006-291x(83)90801-x.
- [22] PRIME D. Harmful effects of ultraviolet radiation from sunray lamps[J]. J R Soc Health, 1983, 103(5): 161-164. DOI: 10.1177/146642408310300501.
- [23] POWER M L, TARDIF S D, LAYNE D G, et al. Ingestion of calcium solutions by common marmosets (*Callithrix jacchus*)[J]. Am J Primatol, 1999, 47(3): 255-261. DOI: 10.1002/(SICI)1098-2345(1999)47:3255::AID-AJP7>3.0.CO;2-W.
- [24] FITZ C, GOODROE A, WIERENGA L, et al. Clinical management of gastrointestinal disease in the common marmoset (*Callithrix jacchus*) [J]. ILAR J, 2020, 61(2-3): 199-217. DOI: 10.1093/ilar/ilab012.
- [25] 贾艳, 孙长江, 韩文瑜, 等. 肺炎克雷伯菌研究进展[J]. 微生物学杂志, 2006, 26(5):75-78. DOI: 10.3969/j.issn.1005-7021.2006.05.021. JIA Y, SUN C J, HAN W Y, et al. Progress in *Klebsiella pneumoniae*[J]. J Microbiol, 2006, 26(5):75-78. DOI: 10.3969/j.issn.1005-7021.2006.05.021.
- [26] 王爱, 康京花, 段丽丽, 等. 医院内泛耐药肺炎克雷伯菌定植及感染风险因素调查与控制[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2012, 7(10):929-932. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6966.2012.10.012. WANG A, KANG J H, DUAN L L, et al. Colonization and infection of pandrug resistant *Klebsiella pneumoniae* and risk factors thereof in in-patients[J]. China J Emerg Resusc Disaster Med, 2012, 7(10): 929-932. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6966.2012.10.012.
- [27] BOX H O. A social developmental study of young monkeys (*Callithrix jacchus*) within a captive family group[J]. Primates, 1975, 16(4):419-435. DOI:10.1007/BF02382740.
- [28] 项建梅, 陈祖培, 金孟珏, 等. 狨猴生殖与繁育的观察[J]. 中国实验动物学杂志, 1997, 7(2): 92-96. DOI: CNKI:SUN:ZGDX.0.1997-02-008. XIANG J M, CHEN Z P, JIN M J, et al. Observation on reproduction and breeding of marmosets[J]. Chin J Lab Anim Sci, 1997, 7(2): 92-96. DOI: CNKI:SUN:ZGDX.0.1997-02-008.
- [29] BARRETT J, ABBOTT D H, GEORGE L M. Extension of reproductive suppression by pheromonal cues in subordinate female marmoset monkeys, *Callithrix jacchus*[J]. J Reprod Fertil, 1990, 90(2):411-418. DOI:10.1530/jrf.0.0900411.
- [30] ABBOTT D H, BARNETT D K, COLMAN R J, et al. Aspects of common marmoset basic biology and life history important for biomedical research[J]. Comp Med, 2003, 53(4): 339-350. DOI:10.1053/svms.2003.YSVMS27.

(收稿日期:2025-03-25 修回日期:2025-07-14)

(本文编辑:丁宇菁)

#### [引用本文]

李莉, 李学波, 樊永恒, 等. 普通狨猴饲养繁育与遗传管理经验探讨[J]. 实验动物与比较医学, 2026, 46(1): 107-118. DOI: 10.12300/j.issn.1674-5817.2025.049.

LI L, LI X B, FAN Y H, et al. Experience discussion on feeding, breeding and genetic management of common marmosets (*Callithrix jacchus*) [J]. Lab Anim Comp Med, 2026, 46(1): 107-118. DOI: 10.12300/j.issn.1674-5817.2025.049.