

华南理工大学动物实验申请

South China University of Technology Animal Project Proposal

动物伦理号:

Animal Ethics Committee Number

提交日期:

Date Submitted

批准日期:

Approval Date

- 1.系统未预设以下对应自动填充项,该部分无需填写。
- 2.动物实验类伦理审查通过后系统根据通过顺序自动生成
(注: 科研立项累没有伦理编号)

Section A. 项目信息 PROJECT INFORMATION

A1. 项目资料 Application Data

项目名称 Project Title	XX 药物对 XX 疾病模型小鼠的治疗效果及机制研究		
首次提交 Initial submission:	☒	更新 Renewal:	☐
		修改 Modification:	☐
项目来源 Project Sponsor	国家自然科学基金		

根据实际情况选择“首次提交”“更新”或“修改”，仅勾选一项。

填写申报项目名称，尽可能填写完整，批件为直接导出所写内容

Section B. 人员及培训 PERSONNEL AND TRAINING

B1. 课题组负责人(PI)

Principal Investigator (Co-Investigators may follow)

姓名 Name	职称 Titles	单位 Unit
XXX	教授	华南理工大学 XX 学院
手机号码 MP	办公电话 TEL	邮箱 E-mai
138xxxx1234	020-XXXX5678	xxx@scut.edu.cn

填写实际负责项目的教师信息

联系方式需准确有效，便于沟通

B2. 课题组负责人是否亲自操作？

Does the PI have direct contact with animals?

☐ 是 Yes

☒ 否 No

B3. 动物实验操作人员

Who will perform the experimental manipulations on animals?

姓名 Name	职称 Title	相关专业证书编号，经验、培训、 资质和能力的描述 Certificate number,description of experience/training/competency of the individuals carrying out the research	手机号码 Mobil Phone	邮箱 E-mail
XXX	无	2024 年 5 月 15 日通过 XX 实验 动物中心培训，具备 3 年动物实 验操作经验，接受过 XX 实验动 物中心 SPF 级动物饲养、麻醉、 手术等专项培训，熟练掌握小鼠 腹腔注射、采血、解剖等操作	139XXXX4321	E-mail xxx2@s cut.edu.cn
YYY	无	无	137XXX8765	E-mail yyy@sc ut.edu.cn

需填写所有参与动物实验操作的人员，包括教师、研究生、实验技术员等；“相关专业证书”指实验动物从业人员上岗证书、专项培训证书等，无证书需说明培训经历（包含培训设施全称、时间等）

可增加行 Repeat rows when needed

B4. 操作者是否有相关的操作经验？

Are the persons performing the experiments or surgeries with animals experienced with the specific procedures involved?

- ☐ 是 Yes
- ☐ 否 No，注明他们在进行实验之前如何受到相关培训 Indicate how they will receive training before the experiments begin
- ☐ 由 PI 培训 Training by PI
- ☒ 由实验动物中心培训 Training by laboratory animal center
- ☐ 由其他单位或个人培训（姓名）Training by other (Name)

Section C. 实验概要 EXPERIMENTAL SUMMARY

C1. 实验目的或预期目标是什么？

What are the objectives or underlying hypotheses of the experiments?

实验目的 / 受益：需具体、明确，体现实验的科学价值和应用前景，避免空泛表述。

本实验旨在建立 XX 疾病的小鼠模型，探讨 XX 药物在该模型中的治疗效果，明确其对模型动物体内 XX 指标（如炎症因子、相关蛋白表达）的影响，阐明药物发挥作用的分子机制，为 XX 疾病的临床治疗提供实验依据和理论支持。

C2. 你的实验最终如何让患者（人或动物）受益？

How might a patient population (human or animal) ultimately benefit from your experiments?

本实验研发的 XX 药物若证实有效，可为 XX 疾病患者提供新的治疗靶点和治疗方案，降低疾病发病率和死亡率；同时可为同类疾病的动物模型治疗提供参考。

C3. 动物使用原理（叙述使用动物的理由，证明所选物种的适宜性）

Explain your rationale for animal use. [The rationale should include reasons why it is necessary to use animal models.] Justify the appropriateness of the species selected. [The species selected should be the lowest possible on the phylogenetic scale.]

由于 XX 疾病的发病机制复杂，无法通过体外细胞实验或计算机模拟完全复刻体内生理病理环境，动物模型是研究该疾病发生发展及药物疗效的必要工具。所选物种为 C57BL/6 小鼠，该品系遗传背景清晰、繁殖能力强、对 XX 疾病的易感性稳定，是国际公认的该类疾病研究的标准模型动物，其生理生化特征与人类具有较高同源性，实验结果具有良好的转化价值，且属于系统发育等级较低动物，符合 3R 原则中的 "替代" 要求。

C4. 请详述所采用的动物实验程序（涉及动物的实验方法及操作顺序，药物的剂量、给药方式、药物剂型、取样方法和次数等）

Provide a complete description of the procedure(s) to be performed using animals (i.e., nature and time sequence of animal related procedures, dose/route/regimen of drug administration, sampling methods and frequencies, etc.)

- 1.动物适应期：实验动物购入后，在 SPF 级动物房适应性饲养 7 天，控制温度 20-26℃、湿度 30-70%，12h 光照 / 12h 黑暗周期，自由采食饮水。
- 2.模型建立：采用 XX 方法（如腹腔注射 XX 试剂、手术诱导等）建立 XX 疾病小鼠模型，建模周期为 14 天。
- 3.分组给药：将建模成功的小鼠随机分为 3 组，每组 XX 只，分别为对照组（生理盐水）、低剂量药物组（XX mg/kg）、高剂量药物组（XX mg/kg）；药物剂型为注射用冻干粉（溶剂为生理盐水），给药方式为腹腔注射，每周给药 3 次，连续给药 4 周。
- 4.取样检测：

实验目的 / 受益：需具体、明确，体现实验的科学价值和应用前景，避免空泛表述。

需说明为何必须使用动物模型（无替代方法），所选物种的优势（遗传背景、模型稳定性、与人类同源性等），符合 3R 原则。

详细描述操作步骤、时间节点、药物信息（剂量需明确单位，如 mg/kg）、取样方法及检测指标，确保可重复。

4.1 给药第 2 周、第 4 周末，通过眼眶静脉丛采血，每次采血量 0.2ml / 只，检测血清中 XX 炎症因子（如 TNF-α、IL-6）水平；

4.2 给药结束后，麻醉小鼠，取肝脏、脾脏等组织样本，用于 Western blot 检测 XX 蛋白表达量及 RT-PCR 检测相关基因转录水平。

5.实验观察：每日观察小鼠一般状态（精神、食欲、活动度），每周测量体重 1 次，记录疾病相关症状（如脱毛、腹泻等）的发生情况。

C5. 所需动物及设施信息

Information of animals requested (by species) and experimental facility .

品种 / 品系、性别、年龄、体重需符合实验要求

品种/品系 Species/Strain	性别 Sex	年龄 Age	重量 Weight	突变系的数量 Number of Mutant Strains	动物总数 Total Number of Animals	动物等级 Animals Grade
C57BL/6 J	♀	6-8w	18-22g		XX 只	☐ 普通 CV
	♂					☐ 清洁 CL
	不限					☒ SPF ☐ 无菌 GF
	♀					☐ 普通 CV
	♂					☐ 清洁 CL
	不限					☐ SPF ☐ 无菌 GF
动物来源/生产许可证号 Source/Production License No.					SCXK(粤)2021-****	
动物实验设施许可证号 Experimental Facilities License No.					SCXK(粤)2021-****	

可增加行 Repeat rows when needed

C6. 请说明所需实验动物数量的科学依据。列出每次动物实验所需的动物数量和每组实验所用到的动物数量

Provide scientific justification for the number of animals requested. List the number of animals for each experimental and control group for each experiment.

1.结合文献和预实验结果，每组需至少 XX 只小鼠才能检测到组间差异；考虑到建模失败、实验过程中可能出现的动物死亡等情况，额外增加 20% 的备用动物，最终确定总动物数量为 XX 只。

2.分组数量：

对照组：XX 只

低剂量药物组：XX 只

广东药康生物科技有限公司：SCXK（粤）2023-0067、SCXK（粤）2025-0054

广东维通利华实验动物技术有限公司：SCXK（粤）2022-0063

珠海百试通生物科技有限公司：SCXK（粤）2025-0051

广州天竹生物科技有限公司：SCXK（粤）2024-0071

邳州东方养殖有限公司：SCXK（苏）2022-0004

广东省医学实验动物中心：SCXK（粤）2023-0035

大学城 B2 栋屏障设施：SYXK（粤）2022-0178 大学城 B6 栋普通设施：SYXK（粤）2022-0180

国际校区 C1c 栋：SYXK（粤）2021-0265

需提供统计学依据（如检验效力分析），考虑备用动物，分组清晰，数量准确。

高剂量药物组: XX 只
备用动物: XX 只

C7. 是否需要特殊的护理条件（如笼具、温度、光照、卫生条件、食物、饮水等）
Will special husbandry conditions be needed (e.g., cage, temperature, light cycle, sanitation, diet, water, etc.)?

[☒] 是 Yes
[☐] 否 No

Section D. 采血 BLOOD COLLECTION

[☒] 若采血，请填写下表 If section D is applicable,complete the table below
[☐] 不采血 Section D is NOT applicable

采血量需符合规定，采血方法、麻醉方式需合理，避免动物过度痛苦。

品种/品系 Species/Strain	采血量 Volume to Be Collected	采血周期 Frequency of Collection	采血方法 Method of Collection	麻醉或镇静 Anesthesia or Sedation Used
C57BL/6 J	0.2ml/只/次	给药后第 2 周、第 4 周末各 1 次	眼眶静脉丛采血	是

可增加行 Repeat rows when needed

按规定每周采血量不可超过 7ml/kg 体重（约为 10 %总血量） Repeat rows when needed SMU
guidelines restrict the bleeding to 7 ml/kg body weight per week (10% of total blood volume).

Section E. 镇静过程 SEDATION FOR PROCEDURES

[☒] 若适用，请填写 E1-E4 项。 If section E is applicable, complete E1-E4.
[☐] 不适用。 Section E is NOT applicable.

E1. 品种/品系 Species/Strain
C57BL/6 J

E2. 何时镇静 When is sedation used?

采血、组织取样及手术操作前

E3. 药名 Drug name

剂量 Dose

1% 戊巴比妥钠

50mg/kg

给药方式 Route

腹腔注射

明确药物名称、剂量、给药方式

E4. 如何监控麻醉深度 How will the depth of anesthesia be monitored?

麻醉深度监控需勾选具体指标，确保麻醉效果。

[☒] 脚趾收缩反应丧失 Absence of withdrawal reflex to toe pinch
[☐] 眼脸反应消失 Absence of blink reflex
[☐] 其他（请列出） Other（Please list）

Section F. 手术程序 SURGICAL PROCEDURES

[☒] 如做手术，请完成 F1-F13。If section F is applicable, complete F1-F13.

[☐] 不做手术。Section F is NOT applicable.

术前用药、手术类型（存活 / 非存活、大 / 小手术）需准确界定；术后护理措施需具体，止痛、抗感染药物的使用需符合动物福利要求；手术操作需由具备资质的人员执行，无菌 / 消毒条件按实际情况选择。

术前准备事项 PRE-OPERATIVE CARE

F1. 实验动物需要术前用药吗？ Will the animal require pre-operative drugs?

[☐] 需要 Yes

药名 Drug name 剂量 Dose 途径 Route 周期 Frequency

[☒] 不需要 No

Withholding food and water is not recommended for rodents. 不建议对啮齿动物采取禁食禁水。

F2. 是否让实验动物存活？ Is this a survival procedure?

[☒] 是 Yes

[☐] 否 No

The animal will be euthanized after anesthesia. 请将动物麻醉后安乐处死。

F3. 是否是大手术？ Is this a “major” procedure?

[☐] 是 Yes

[☒] 否 No

F4. 是否为多重存活手术？ Will more than one survival procedure be performed on any one animal?

[☐] 如是，请提供科学依据。Yes. If so, provide scientific justification.

[☒] 没有 No.

F5. 手术过程的描述 Describe the surgical procedure(s)

建模手术采用腹部小切口术式，小鼠麻醉后仰卧固定于手术台，术区用碘伏消毒 3 次，沿腹中线做 0.5cm 切口，暴露腹腔，植入 XX，逐层缝合肌肉及皮肤，手术时间控制在 15 分钟内。

F6. 怎样缝合皮肤？ How will skin be closed?

[☐] 夹子或不可吸收性缝合 Clips or non-absorbable suture

Must be removed no later than two weeks post-op. 夹子或不可吸收性缝合须在术后两周内去除。

[☒] 其他方法（请描述） Other (Please describe)

可吸收性缝线间断缝合，无需拆线

F7. 手术操作者？ Who will perform the surgical procedure?

F8. 手术将在一般消毒条件还是无菌条件下进行？ Will surgery take place under sterile conditions or aseptic conditions?

[✓] 无菌 Aseptic

啮齿类动物手术可以在无菌操作条件下进行, 要求(1)手术区域干净[用消毒液擦拭过(例如碘酊和75%乙醇溶液)], (2)器械经高压灭菌或化学消毒 15min 以上, 手术相关人员要戴口罩、无菌手套或用 75%乙醇或其他消毒剂彻底清洗消毒过的乳胶手套。

Rodent surgery can be performed under aseptic conditions, meaning that: (1) the surgical area is clean [wiped down with a disinfectant (i.e., 75% alcohol and Iodine solution)], (2) instruments are sterilized either by autoclaving instrument pack or by soaking in a chemical sterilant (Instracal, Amerse) for at least 15 minutes, and (3) the surgeon wears a mask and sterile gloves or latex gloves thoroughly cleaned with 75% ethanol, or another germicidal agent.

术后护理 POST-OPERATIVE CARE

要求在动物恢复期间对其定时进行观察和翻身。

It is required that animals must be observed during recovery and must be turned from side to side periodically.

F9. 术后护理人员? Who will perform post-operative care?

YYY

F10. 手术过程中和术后需要采取哪些预防措施防止动物体温下降或脱水? What precautions will be taken during and after surgery to prevent hypothermia and/or dehydration?

☒ 加热灯 Heating lamp	☐ 静脉注射 Intravenous fluids
☐ 加热垫 Warming blanket	☐ 皮下注射 Subcutaneous fluids
☐ 腹腔注射 Intraperitoneal fluid	

F11. 手术动物返回饲养笼前的判断标准 What criteria will be used to determine that animals are ready to return to their housing?

[✓] 动物可以腹卧 Sternal recumbency

需持续观察到动物能够腹卧。 *Observed continuously until they can lie on their stomachs.*

[] 其他 (请列出) Other (Please list)

F12. 采用何种药物术后止痛 What post-operative analgesics will be used?

如果手术后会带来疼痛应该对动物进行镇痛。那些能够在人身上对于术后镇痛有作用的药物对动物也同样适用。

The animal should be given an analgesic if there is a possibility of post-operative pain. If a human would be given pain medications after a similar procedure, then analgesics should be provided for the animal.

[] 没有 None

[] 有 Yes

药名 Name	剂量 Dosage	途径 Route	周期 Frequency
丁丙诺啡	0.1mg/kg	皮下注射	术后 12 小时 1 次, 连续 2 次

需用给予止痛药的判定体征 Indications for analgesics

[✓] 活动受限 Restricted mobility [✓] 食欲下降 Poor food intake

[] 其他（请列出）Other（Please list）：
[✓] 需要定时定量给止痛药，而不是需要时才使用。Analgesics will be given routinely, as opposed to an “as-needed” basis.

F13. 手术后用何种抗生素？What post-operative antibiotics will be used?

[] 不用 None
[✓] 有 Yes
名称 Name 剂量 Dosage 途径 Route 周期 Frequency
青霉素钠； 5 万 U/kg； 皮下注射； 术后每天 1 次，连续 3 天
需用抗生素的指征 Indications for antibiotics:
[] 预防 Prophylaxis [] 特别症状 Specific indications

Section G. 减少动物疼痛 MINIMIZATION OF PAIN AND STRESS

每项申请都需填报此栏 This Section must be completed for every protocol.

G1. 请详细列出对动物可能造成的所有可预期的伤害，包括动物运输、每个实验方案动物饲养方式、实验操作步骤中等可能产生伤害或不适的细节以及拟采取的防控措施
Description of the overall harms expected to be experienced by the animal-including details of the likely adverse effects of each protocol ,cage breeding and the steps which will be taken to control these adverse effects.

需全面梳理实验各环节的潜在伤害，制定针对性防控措施

1.潜在伤害：
运输过程：颠簸导致动物应激，出现精神紧张、食欲下降；
建模手术：切口疼痛、感染风险，术后可能出现活动受限；
采血操作：局部组织损伤、出血，可能引发疼痛和应激反应；
药物注射：注射部位红肿、炎症。

2.防控措施：
运输：选择具备资质的运输机构，使用专用运输笼具，运输时间控制在 4 小时内，到达后给予 7 天适应期；
手术：严格无菌操作，术后给予止痛、抗感染药物，每日观察切口愈合情况，及时处理异常；
采血：由熟练操作人员执行，采血后按压止血 30 秒，避免反复穿刺；
药物注射：选择合适注射部位，缓慢推注药物，减少局部刺激。

G2. 主要观察指标 Main observation target

一般状态：精神状态、食欲、活动度、体重变化；
疾病相关指标：XX 疾病症状发生率、严重程度评分；

生理生化指标：血清炎症因子水平、组织蛋白及基因表达量；

福利相关指标：疼痛反应（如蜷缩、逃避行为）、切口愈合情况。

G3. 动物在有何种症状时采用安乐死？ What criteria will be used for early euthanasia?

安乐死指征需客观、可操作，避免动物遭受不必要的痛苦

- 1.持续蜷缩不动、无法自主进食饮水超过 24 小时；
- 2.体重下降超过 20%，且无回升趋势；
- 3.切口严重感染、化脓或出血不止；
- 4.呼吸困难、无法站立，出现濒死状态；
- 5.直肠温度低于 34℃。

每一项实验都难以避免有一些并发症的产生，所以动物需及早进行安乐死，每个PI应提供针对性的、客观的标准来确定对动物实施安乐死时机。

Every experiment carries the possibility, however unlikely, of unforeseen complications, which might require early euthanasia of an animal. Every investigator should indicate specific, objective criteria that will be used to identify animals that should be euthanized.

如果动物开始表现有不动、蜷缩、拒食、皮毛皱褶、自虐等征兆，立即对动物实施安乐死。
If the animal starts showing signs of immobility, a huddled posture, the inability to eat, ruffled fur or self-mutilation, the animal will be sacrificed immediately.

G4. 是否有无法排减的疼痛和痛苦（例如疼痛持续时间长或剧痛）？

Will there be unrelieved pain or stress (defined as lasting for more than a moment, i.e., longer duration or more painful than a needle stick)?

[] 有（请列出） Yes （Please list）

[☒] 没有 No

如果有，提供科学依据。止痛药可以减少疼痛，但是却不能减轻动物的心理压力。因此应当有给动物减压的措施，比如让动物提前适应环境等，将改善措施做到极致。

If yes, you must provide scientific justification. Pain can be alleviated with analgesics, but stress is not alleviated by pain medications. It should be clear that adjunctive measures to minimize stress, such as reassurance and prior habitation to the stressful environment, have been implemented to the fullest extent.

G5. 实验动物是否允许人道终点？ Will protocol involve death as an humane endpoint?

[☒] 允许 Yes

人道终点或实验终结的指标 Humane endpoint or experimental terminative indicator

[] 否 No

如是则每天应由专人对病危的动物进行观察记录两次（早晚各一次）。当发现动物有死亡征兆时，如出现蜷缩、一动不动、皮毛皱褶、不进食、体温降低（直肠温度 < 34℃）或体重下降（> 20%）等状况时，经慎重考虑后对动物实施安乐死。如动物不能站立，呼吸困难，严重的肌肉萎缩，严重溃疡或流血不止时应及时采用适当的方法让其安乐死。

If this alternative is considered, you must address the following issues in the space below. It is considered to be more humane to euthanize animals when it can be reasonably predicted that the

animal will die soon. Indicators such as huddled posture, immobility, ruffled fur, failure to eat, hypothermia (colonic temperature of < 34 °C), or weight loss(> 20%) may be useful objective criteria for early euthanasia. Animals approaching a pre-moribund state should be monitored twice a day (at the beginning and end of the day) by an experienced person. Written records of the monitoring session should be maintained. Animals should definitely be euthanized if they are unable to stand or if they display agonal breathing, severe muscular atrophy, severe ulceration, or uncontrolled bleeding.

Section H. 安乐死 EUTHANASIA

H1. 方法 Methods

- ☐ 过量麻醉药 Drug overdose
- ☐ 三倍剂量复合麻醉剂 Triple the recommended anesthesia dose for the combination anesthesia.
- ☒ 戊巴比妥钠 120mg/kg, 静脉注射 Pentobarbital sodium, 120 mg/kg IP, IV in rodents.
- ☐ CO₂吸入 CO₂ inhalationc .

Approved for rodents. 适用于啮齿动物。

- ☐ 麻醉后颈椎脱臼 Cervical dislocation under anesthesia
Approved for mice and rats less than 200 grams. 适用于小鼠和体重小于200克的大鼠。
- ☐ 麻醉后断颈 Decapitation under anesthesia
- ☐ 麻醉后放血 Exsanguination under anesthesia
- ☐ 其他（请说明）Other (Describe.)

SectionI.健康与安全 HEALTH&SAFETY

I1. 是否为感染性实验？ Is it an infectious experiment?

- ☐ 是 Yes
- ☒ 否 No

**I2. 实验过程中是否使用有毒有害物质，包括放射性物质、病原微生物、危险化学药品等？
Will procedures utilize potentially hazardous materials, including radioactive substances, infectious microorganism, hazardous chemicals, and hazardous waste?**

如实列出实验中使用的麻醉药、化学试剂、病原微生物等，无则勾选“否”。

- ☐ 有，请列出 Yes. Please list.
- ☒ 没有 No

I3. 相关物品的安全资料是否方便索取？

Are material safety data sheets (MSDSs) readily accessible to affected personnel for all chemicals that will be used (e.g., anesthetics, pharmaceuticals, disinfectants)?

[☒] 是 Yes

[☐] 否 No

If no, please attach MSDSs or safety-related bulletins. 如否，请附相关安全资料。

14. 人员是否需要培训（例如危险、疾病、过敏反应的防治措施）？

Will procedures require training of personnel (e.g., hazard/ illness/immunosuppression precautions)?

[☒] 是，请列出 Yes, Please list type

[☐] 不需要 No

15. 是否需配有人员安全保护装备（例如手套、衣服、安全眼镜或眼罩）

Will personal protective equipment (PPE) be required (e.g., gloves, clothing, safety glasses/goggles) ?

[☒] 需要，请列出 Yes, Please list type

[☐] 不需要 No

16. 是否需要人员特殊防护措施（例如淋浴或更换装备、伤害或污染的预防装备）？

Are specific procedures required for personal protection (e.g., shower/change facilities, injury or contamination prevention)?

[☐] 需要 Yes

[☒] 不需要 No

Section J. 动物繁殖 CREATE AND MAINTAIN A BREEDING

[☒] 如涉及繁殖，请完成 J 部分。If section I is applicable, complete section I.

[☐] 不繁殖。Section I is NOT applicable.

仅涉及动物繁殖时填写，需说明繁殖目的、计划（代次、数量、方式）、饲养管理、基因分型方法、剩余动物处理等，未涉及繁殖则勾选“不繁殖”。

J1. 动物繁殖的目标和意义。Provide a scientific justification for establishing and maintaining a breeding colony of animals.

本研究旨在阐明 XXX 发病机制中的作用。为实现这一目标，我们需要建立并维持一个 XXX 基因敲除小鼠的繁殖种群，其核心科学意义在于：获得理想的对照组：通过 XXX 杂合子 (+/-) 小鼠自交，可以获得 XXX 基因敲除 (-/-) 型、杂合 (+/-) 型和野生型 (+/+) 的同窝出生后代。使用同窝出生的野生型 (WT) 小鼠作为基因敲除 (KO) 小鼠的实验对照，是选传学研究的金标准。这能最大程度地消除因选传背景差异对实验结果造成的干扰，确保观察到的表型差异确实是由 XXX 基因的缺失所致。保证实验动物的稳定供应：本实验需要大量特定日龄 (P5-P9) 的新生鼠。商业供应商通常难以按需、准时地提供如此低龄目特定基因型的动物。建立内部繁殖种群可以确保在实验计划的时间内，持续、稳定地获得足够数量和合格日龄的动物。成本效益与动物福利：对于需要较大样本量的长期研究项目，自建繁殖群相比于频繁外购，更具成本效益。同时，内部繁殖可以更好地监控动物的健康状况和福利，减少长途运输给新生动物带来的应激。

J2. 繁殖计划描述。包括繁殖几代、每代留动物只数、采用何种繁殖方式、动物总数等。
Describe your whole breeding plan including total number of animal generations, the number of animals reserved for breeding use of each generation, the breeding method and total number of animals.

本繁殖计划旨在为实验生产一次性使用的后代，具体如下：
繁殖代数:我们将维持一个 XXX 杂合子(XXX+/-)的核心种群作为亲代(P 代),仅繁殖一代(F1 代)以获得实验所需的新生鼠。留种动物数:为确保稳定产出,我们将维持一个由 3 对 XXX+/- 种鼠组成的核心繁殖群。繁殖方式:采用 XXX+/-雌鼠与 XXX+/- 雄鼠进行杂交的繁殖方式。根据孟德尔选传定律，其后代将以约 1:2:1 的比例产生野生型 CWT)杂合子(HET)和基因敲除(KO)三种基因型。动物总数:为获得研究所需的 48 只 WT 和 32 只 KO 新生鼠，预计需要生产约 192 只 F1 代新生鼠。因此，整个计划涉及的动物总数约为:6 只(种鼠)+192 只(生产的 F1 代新生鼠):198 只。实验结束后，所有动物将被执行安乐死，不进行额外繁殖。

J3. 繁殖方法（如一雄一雌、1：2、一雄多雌等）。
Describe the breeding scheme that will be used (monogamous pairs, harem, etc.):
采用一雄一雌或一雄二雌方式。

J4. 如何避免繁殖笼的过度拥挤？特别是使用一雄多雌的繁殖计划时（如当动物明显怀孕时分开饲养）。
Describe how overcrowding of breeding cages will be avoided, particularly when harem-breeding schemes are used (e.g., females are separated when visibly pregnant):
每日观察与记录:每日检查繁殖笼，一旦发现新生出生，立即记录出生日期和数量。及时用于实验:本研究的核心实验对象是 P5-P9 日龄的新生鼠。这些新生鼠在达到实验日龄后会立即被取出用于实验，因此不会与母鼠和同窝鼠生活至断奶，从根本上避免了因幼鼠长大造成的过度拥挤。按时断奶与分笼:对于计划留作新一代种鼠,或用于其他目的的少数后代，我们将在其达到 21 日龄时准时断奶，并立即按照性别进行分笼饲养。
遵守饲养密度规定:所有鼠笼(包括繁殖笼和分笼后的词养笼)的动物数量都将严格遵守机构动物福利与伦理委员会关于饲养密度的标准，如一个标准笼内成年小鼠不超过 6 只。

J5. 动物断奶日龄。如果动物超过 21 天还未分笼，请给出科学依据。
Indicate the age at which animals are weaned. A scientific justification is required for animals that remain with the dam longer than 21 days .
动物的断奶日龄为 21 日龄。

J6. 如何进行基因分型。在对应的[] 内打“√”
Indicate how the animals will be genotyped:

采样方法:	采样时动物日龄:	基因分型方法:
[☒] 剪尾 Tail clip	[] 0-14 天	[☒] PCR
[] 采血 Blood sample	[☒] 14-20 天	[] Southern
[] 其他方法（请阐述） others	[] 21 天	[] 毛色 Coat color
(Please list)	[] 22 天以上	[] 其他（请列出） others (Please list)

J7. 如何对繁殖群的健康状况和繁殖情况进行管理和记录？对系谱追踪、繁殖性能、种群编号等的记录程序进行简要阐述。

Describe how the health and maintenance of the colony is managed and recorded. Include a brief description of the record-keeping procedures that will be used to track pedigree, breeding performance, number of animals produced by the colony, etc.:

日常健康检查：所有动物将由专业的动物房管理人员和本课题组研究人员进行每日检查。观察内容包括：一般活动情况、精神状态毛发光泽、饮食饮水状况、以及有无受伤或异常行为(如弓背、扎堆)。新生鼠将特别关注其哺乳情况、活力和体温。任何出现健康问题的动物都将被隔离，并立即记录其症状、日期和笼号。采用“体笼卡+电子数据库”双重记录系统，卡上包含以下核心信息：笼号；基因型；XXX+/-；种鼠编号；配对日期；产仔信息；断奶信息；负责人和项目编号。同步将上述信息记录在 Excel 上，用于永久记录和分析所有详细信息。系谱追踪：为每只动物分配一个唯一的终身 ID 号(通过耳标实现)。繁殖性能：为每个繁殖对建立档案，持续追踪其繁殖性能，包括：产仔间隔、平均窝仔数、新生鼠存活率、断奶率等。表现不佳或年老的种鼠将被及时淘汰。种群编号与基因型管理:新生鼠在断奶前将进行尾尖取样，通过 PCR 进行基因分型。基因型结果将与它们的唯一 ID 号关联，并录入数据库。这确保了实验所用动物的基因型是准确无误的。

J8. 注明该种群产出的所有动物的已知或预期表型(行为学、解剖结构或者生理学等方面)。如果表型对动物的健康造成伤害和影响到动物福利，阐明如何监测动物的健康状况以及如何缓解其疼痛、窘迫和不适。

Describe any known or expected phenotypes (behavioral, anatomical or physiological) of animals produced in the colony. If the phenotype may adversely affect the health and welfare of the animals, describe how animals will be monitored and treated for pain, distress and discomfort:

本研究中涉及的动物包括野生型(WT)小鼠和 XXX 基因敲除(KO)小鼠
XXX 基因敲除(KO)小鼠的基线表型：
根据现有文献和数据库，XXX 基因完全敲除的小鼠在正常的词养环境下是可以存活、可育且无明显自发性疾病的。它们的外观、行为和平均寿命与野生型小鼠无显著差异。因此，在未进行任何实验处理的情况下，我们预计 XXX-KO 小鼠及其杂合子同窝鼠的健康和福利状况良好，不会表现出额外的疼痛、窘迫或不适。

J9. 繁殖群动物的个体标记识别方法。在对应[] 内打“√”
Indicate with an “√” in the bracket [] how animals in the breeding colony will be individually identified:

[] 剪耳 Ear notch [☒] 打耳标 Ear tag [] 纹身 Tattoo
[] 仅笼盒卡 Cage card only [] 植入芯片 Microchip implant [] 其他（请列出）
others (Please list):

J10. 繁殖动物是否将会给以实验用或治疗用的药品？列出给药的种类、剂量、给药时间。
Indicate whether breeder animals will receive any experimental or therapeutic drugs, ovulation agents or in-utero therapies or therapeutics. List the agent, dosage and

frequency of administration if applicable:

否。繁殖种鼠将不会接受任何实验性、治疗性、促排卵或子宫内治疗的药物。所有动物的繁殖都将在自然条件下进行。

J11. 如何对剩余或繁殖群中产生的不符合使用条件的动物（例如基因型不符合、淘汰的种动物或不被实验所需的动物）实施安乐死？

Indicate how excess or unused animals produced in the colony (i.e.: animals with the wrong genotype, retired breeders, animals not needed for the research) will be euthanized:

所有不符合使用条件的剩余动物都将被实施人道安乐死, 包括:基因型不符合的动物:本研究的繁殖方案(XXX+/-XXXX+/-)会产生约 50%的杂合子(XXX+/-)后代, 这些后代不作为本次实验的主要研究对象。

淘汰的种鼠:繁殖能力下降或年老的种鼠。

剩余的动物:超出实验所需数量的野生型(WT)或基因敲除(KO)型动物

所有安乐死操作将严格按照机构动物伦理与福利委员会批准的标准程序执行, 采用异氟烷吸入法, 并随后采用颈椎脱臼作为二级确认。

J12. 在下表中分别列出建群所需的动物数量。

Please list in the table below the number of animals needed to establish the colony, including founder animals, wild-type strains needed for backcrossing, etc.

注: 如果这是对已有群的补充, 请列出现有繁殖群动物的数量。【种公鼠 (Aa) 、种母鼠 (Ab) 、回交用的野生型品系 (B)】

NOTE: If this is a renewal application for an existing colony, please list the breeder animals that you currently have in your colony in detail.Aa stands for male breeder; Ab stands for female breeder; B stands for wide type animals for backcross

品种品系 SPECIES AND STRAIN	用途 APPLICATION	动物总数 TOTAL NMBER OF ANIMALS
小鼠/C57	种鼠	6

J13. 动物实验申请期内繁殖群内产生并作为补充种群的动物的大概数量？

Please estimate the approximate number of animals that will be produced in the colony and retained as replacement breeding animals in the program

品种品系 SPECIES AND STRAIN	用途 APPLICATION	动物总数 TOTAL NMBER OF ANIMALS
小鼠/C57	种鼠	8

J14. 繁殖群产生的作为实验用动物的大概数量？

Please estimate the approximate number of animals that will be produced in the colony used for research purposes.

成年动物数量 Adult animals	10
未离乳动物数量 Pre-weaning animals	80

J15. 繁殖群内产生但不使用的动物的大概数量（如淘汰的幼仔或不需要的基因型等）？
Please estimate the approximate number of animals that will be produced in the colony but not used for research purposes or retained as breeders (e.g., culled littermates, wrong genotype). Provide a brief explanation of why they will not be used, and describe what will be done eliminate their number.

不被使用的动物数目 Approximate number not used	94 只 _____
不使用的原因 Explanation of why they will not be used	主要原因是基因型不符合。本研究采用XXX 杂合子(+/-)自交的繁殖策略，其后代中约有 50%为杂合子(+/-)，这部分动物不作为本次实验的主要研究对象。此外，还可能包括超出实验分组所需数量的少量野生型或基因敲除型动物。
如何减少这类动物 What will be done to eliminate their number	所有不用于实验或留作种鼠的动物，都将在确认基因型或确定其为剩余动物后，通过经伦理委员会批准的人道安乐死方法进行处理，以避免不必要的饲养和资源浪费，并符合动物福利的 3R 原则。

| 如无，则填写无（后代均可用于实验）

备注 Note:
实验人员每月向实验动物中心报告繁殖群里产生的所有动物，包括：
Investigators are responsible for the reporting of all animals that are produced breeding colonies monthly. The following animals must be reported:
淘汰的幼仔 Pups culled from litters
留作种用的动物 Animals retained in the colony to be used as breeders
留作实验用的动物 Animals used for research purposes
作为实验用的未离乳动物 Pre-weaning animals use in research

课题组负责人声明

CERTIFICATIONBYPRINCIPALINVESTIGATOR

每项申请都需填报此栏.This section must be completed for every protocol.

(1)我已搜索下列资料说明实验中动物实验的必要性
I have searched the following information to explain the necessity of animal experiments in the experiment.
研究人员在设计实验时要强调 3R 原则尽量使用动物实验的替代方法：减少（尽量减少动物的使用量）；优化（改进和完善实验程序，减轻或者减少给动物造成的痛苦和不安，提高

勾选实际检索的数据库，关键词需准确，检索时间范围需覆盖相关研究，确保实验的创新性（不重复已有研究）。

动物福利。如避免长时间保定动物，要求动物死亡、诱导发生肿瘤以及毒性试验）；替代（使用其他方法，不用动物进行实验，使用其他研究模型如计算机模拟或组织培养）。
Investigators are mandated to search for alternatives to the use of animals with an emphasis on: Reduction (using as few animals as possible), Refinement (modifying techniques to minimize the pain and distress associated with techniques like prolonged restraint, death as an endpoint, tumor induction, and toxicity studies), and Replacement (use of other models such as computers or tissue cultures).

- ☒ 中国知网（CNKI）
- ☐ 维普系列数据库（CQVIP）
- ☒ 中国科学文献数据库服务系统（Science China）
- ☒ 万方数据库（Wanfang Data）
- ☒ < 美 > 联机医学文献分析和检索系统 MedLine
- ☐ 医学索引 Index Medicus
- ☐ 生物学文摘 Biological Abstracts
- ☐ 最新研究信息服务 Current Research Information Service (CRIS)
- ☐ 动物福利信息中心，国家农业图书馆 Animal Welfare Information Center, National Agricultural Library
- ☐ 其他（请列出）Other（Please list）：

列出文献检索的关键词，检索的时间范围以及检索日期。
List keywords used to perform literature search, date range of the search, and date of search

关键词 Key Words: XX 疾病、小鼠模型、XX 药物、治疗效果、炎症因子
检索的时间范围 Date range of the search: 2020-1-11—2025-XX-XX
检索日期 Date of search: 2025 年 XX 月 XX 日

(2)我已经决定在这些研究中追加一个或者几个可用的非动物模型，而且我将会用这些非动物模型来减少必须的动物数量。

I have determined that one or more supplemental non-animal model(s) are available for some of these studies, and I will be using them in order to reduce the number of animals necessary.

若有体外细胞实验、计算机模拟等替代方法，需说明其在减少动物数量中的作用，体现 3R 原则中的“减少”和“替代”。

采用 XX 细胞系进行体外药物筛选实验，已筛选出有效药物浓度范围，据此缩小动物实验的药物剂量梯度，减少动物使用数量。

(3)我保证我的研究不是前一个实验的重复
I certify that my studies do not unnecessarily duplicate previous experiments.

(4)我保证将会按照关于善待实验动物的指导性意见、广东省实验动物管理条例规定对待所有在这个方案里使用的动物。我同意向实验动物管理委员会汇报在研究中使用动物的所有真实的变化,包括数量、品种及操作过程。

I certify that the use of all animals involved in this project will be carried out according to Guiding Opinions on the Treatment of Experimental Animals , Guangdong Province Laboratory Animal Management Regulations. I agree to notify the Institutional Animal Care and Use Committee of South China University of Technology of any substantive changes in the research use of the animals, including the number of animals, species used, or procedures performed.

(5) 我承诺实验过程中没有使用除上述以外的生物、化学、物理等有毒有害物质及传染性病原体；并允许华南理工大学实验动物中心对实验动物进行采样检测。由本项目的未申报的有毒有害物质和病原体所导致的一切后果，我愿意承担相应的经济 and 法律责任。

I promised I had no use poisonous and harmful material in the process of the experiment, such as biology, chemistry, physics and infectious agents. And I will allow staffs in the experimental animal center of south China university of technology (SCUT) for animal sampling. I will bear the corresponding economic and legal responsibility for all the consequences caused by undeclared toxic or harmful substances and pathogens in the project.

(6)我知道如果我违反以上规定，华南理工大学及其实验动物伦理委员会委员有权随时延缓我研究中的任一部份。

I understand that South China University of Technology and its representatives on the Institutional Animal Care and Use Committee have the authority to suspend any part of my research should I not be in compliance at any time with Guiding Opinions on the Treatment of Experimental Animals, or South China University of Technology regulations for animal care and use.

课题组负责人签名
Signature of Principal Investigator (PI)

日期
Date

系统未预设以下对应自动填充项，发送到动物中心公务邮箱的科研立项类申请须按要求完整填写课题组负责人签名栏信息。

签名 SIGNATURES

本动物实验申请计划充分地反映了在活的脊椎动物体上进行的所有实验操作。所有工作都将符合关于善待实验动物的指导性意见、广东省实验动物管理条例以及华南理工大学关于保护和实验动物的相关政策。

This protocol substantially reflects all experimental manipulations performed on live vertebrate animals. All work will be performed in accordance with Guiding Opinions on the Treatment of Experimental Animals, Guangdong Province Laboratory Animal Management Regulations, and the Laboratory Animal Committee (LAC) of **South China University of Technology** Policy on the Humane Care and Use of Vertebrate Animals.

课题组负责人 (Principal Investigator)

签 名 (Signature) :

日 期 (Date) :

批注^[27]系统未预设以下对应自动填充项，发送到动物中心公务邮箱的科研立项类申请须按要求完整填写课题组负责人签名栏信息。

部门负责人 (Department Head)

签 名 (加盖公章) (Signature) :

日 期 (Date) :

实验动物伦理委员会主任 (AEC Chairman)

签 名 (Signature) :

日 期 (Date) :

实验动物中心负责人 (Veterinarian)

签 名 (Signature) :

日 期 (Date) :