

ICS 71.040.10

CCS A00

团 体 标 准

T/OTOP 1038—2023

# 斑马鱼实验室建设技术规范

Construction technical specifications for zebrafish Laboratories

2023 - 12 - 05 发布

2023 - 12 - 05 实施

中国民族贸易促进会 发布

# 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由广州鲁比生物科技有限公司和深圳中检实验室技术有限公司提出。

本文件由中国民族贸易促进会归口和发布。

本文件起草单位：广州鲁比生物科技有限公司、泰州检易标准计量技术服务中心、深圳中检实验室技术有限公司、检科测试集团有限公司、中山中研化妆品有限公司、中国检验认证集团上海有限公司、苏州木芮生物科技有限公司、广州华评检测技术有限公司、广东省药品检验所、无锡市检验检测认证研究院、北京戴纳实验科技有限公司、博特拉大学生物科学研究所(马来西亚)、CAIQ Biosecurity SDN. BHD.、哈尔滨医科大学公共卫生学院、中检科(上海)测试技术有限公司、大连工业大学分析测试中心、山东省化妆品行业协会、南京尧顺禹生物科技有限公司、大连博迈科技发展有限公司、北京大道力维食品科学研究院有限公司、水中银(国际)生物科技有限公司、北京同仁堂兴安保健品科技有限责任公司、南京一树梨花生物科技有限公司、中度量衡(北京)计量检测有限公司、广东省分子探针与生物医学影像工程技术研究中心、中标质检标准化技术(深圳)有限公司、青岛润澄标准化技术咨询有限公司。

本文件主要起草人：梅文杰、袁婵龄、黄伟东、王丽娟、乐粉鹏、吴薇、陈蓝生、游环、王明勇、莫美玲、厚静学、赵金芝、孙清萍、王琴、杨彩玲、王明开、庄赐怡、陈剑伟、丁凤娟、高洋、韩天澍、姜文博、魏巍、代苏义、申国平、牟云帆、于洋、王妍妍、陈雪平、李超亚、高希梅、范红敏、刘长斌、任荷玲、邵翹、高志芳、王宗涛、邹俊、许金金。

本文件为首次发布。

## 版权申明

本文件由标准归口方和发布方组织创制的团体标准文本（含制定过程中的草案），归口方和发布方拥有本文件的著作权，受《中华人民共和国著作权法》保护。除法律所允许的情形或事先得到协会书面许可外，任何组织和个人不得以任何理由进行复制、销售、传播本文件，或抄袭、歪曲本文件等侵权行为；否则行为人应承担相应的民事、行政责任，构成犯罪的，将依法追究其刑事责任。其他文件引用本文件，不属侵权行为。凡利用本文件进行或支持贸易、检测、认证、验收等商业活动，应事先得到归口方和发布方书面授权。购买本文件或获得授权，请与归口方和发布方联系。

欢迎社会各界举报侵权盗版行为，归口方和发布方将依法严格保护举报人信息。

联系电话：15601206127

联系邮箱：107073022@qq.com

归口方和发布方对本版权声明拥有最终解释权。

# 斑马鱼实验室建设技术规范

## 1 范围

本文件规定了斑马鱼实验室设计、施工和验收基本要求，包括工艺要求和功能分区、建筑和装修、通风与空气调节、给水排水、电气、检测和验收等。

本文件适用于斑马鱼实验室的建设。

## 2 规范性文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB 19489 实验室 生物安全通用要求

GB 24820 实验室家具通用技术条件

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50243 通风与空调工程施工质量验收规范

GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范

GB/T 31593.3 消防安全工程 第3部分：火灾风险评估指南

GB/T 40248 人员密集场所消防安全管理

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

斑马鱼实验室 Zebrafish laboratory

以提供斑马鱼或者斑马鱼胚胎疾病诊断、管理、预防和治疗或健康评估的相关信息为目的，对来自食品、药品或者化妆品的原料或者成品进行发育生物学、分子和细胞生物学、神经生物学、免疫学、鱼类生理学、鱼类育种学、环境毒理学、人类疾病模型、新型药物开发及筛选、食品安全、环境安全、日化产品研发或其他检验的实验室。

### 3.2

实验鱼 Laboratory fish

经人工繁育，对其遗传、微生物、寄生虫、饲料和环境设施进行控制，用于科学研究、教学、生产、检测、鉴定及其他科学实验的鱼类。

## 4 工艺要求和功能分区

### 4.1 工艺要求

4.1.1 实验室斑马鱼工艺流程线主要包括工作人员流线、斑马鱼流线和物品流线，工艺流程设计可参见附

录 A 给出的示例，根据实验室实际需求确定。

4.1.2 工作人员流线，宜通过一个清洁、更衣的空间进入办公生活区，工作时宜经过缓冲区域进入各实验室，工作人员进出实验区应有出入控制。

4.1.3 斑马鱼流线一般仅限养殖区和孵化区，未经许可不得进入工作人员的工作区域。

4.1.4 物品流线一般包括送检样品流线、功效评价检测流线和废弃物品流线。

4.1.5 送检样本在采样和/或收样后，经过样本分析前程序处理后送入各功效评价检测用房。

4.1.6 功效评价检测（包括实验用器具及样品）通过专用通道运送后，存放在库房、冷库、样品库或无菌库等房间。

4.1.7 实验室生活垃圾应与斑马鱼或斑马鱼胚胎垃圾分开处理，经过分类、消毒、打包后再由污物通道运送。

4.1.8 实验室工作流程包括样本分析前程序、样本分析、样本分析后程序三个步骤：

a) 样本分析前程序包括样本受理、准备、样品采集、处理、暂存；

b) 样本分析包括检测、实验分析；

c) 样本分析后程序包括检验结果确认、报告、样品保存、废弃物处理。

4.1.9 实验室生物安全应符合 GB 19489 的有关规定。

4.1.10 实验室消防系统设置，应符合 GB/T 40248、GB/T 31593.3 的有关规定。

## 4.2 功能分区

4.2.1 实验室按照使用功能可分为通用实验室、专用实验室、辅助功能用房三类：

a) 通用实验室一般包括发育生物学、分子和细胞生物学、神经生物学、鱼类生理学、鱼类育种学、环境毒理学、食品安全、环境安全等实验室；

b) 专用实验室一般包括显微注射实验室、荧光成像实验室等；

c) 辅助功能用房一般包括生物样本库、试剂库、洗消间、制水间、配电室、不间断电源（UPS）机房、生活区等。

4.2.2 实验室区域从生物安全管理的要求出发可划分为清洁区、半污染区、污染区，所有检验检测活动均应在污染区开展。

4.2.3 污染区一般包括通用实验室、专用实验室，还包括辅助功能用房中的生物样本库、试剂库、斑马鱼或斑马鱼胚胎废物处理室等。

4.2.4 半污染区一般包括辅助功能用房中的办公区（办公室、会议室、示教室、资料室等）、生活区（休息室、值班室、更衣室等）。

## 5 建筑和装修

### 5.1 一般规定

5.1.1 实验室自成一区，场地应能避免各种不利自然条件的影响，远离灰尘、病原、噪声、振动、辐射、电磁等可对检测结果及实验数据的精确性产生影响的因素及区域。

5.1.2 通用实验室选址宜考虑具备良好自然通风的条件，不宜设置在地下室。

5.1.3 斑马鱼实验室选址应避免自然疫源地，宜环境安静，远离铁路、码头、飞机场、交通要道等有严重震动或噪声污染的区域，宜环境空气质量较好，远离散发大量粉尘和有害气体的工厂、仓库、堆场，应远离易燃、易爆物品的生产和储存区，并远离高压线路及其设施，宜建设在建筑物的底层。

5.1.4 实验室应根据工作属性、内容、服务对象等，合理确定工艺平面、人物流线、洁污流线、空间要求、物理条件等，使得实验室符合未来工作需求。

5.1.5 实验室规模的评估与计算方法，可参照斑马鱼鱼房和养殖系统建设标准的有关要求。

5.1.6 实验室空间分配宜便于工作流程和实验室业务流程优化，并为未来发展留有余量。

5.1.7 实验室内部规划需要考虑设备的搬运、操作、检修等空间要求，实验室仪器设备清单见附录 C。

5.1.8 实验室应保证对生物、化学、辐射和物理等危险源的防护水平达到经过评估的可接受程度，为关联办公区和邻近的公共空间提供安全的工作环境，防止污染环境。

## 5.2 平面布置

5.2.1 斑马鱼实验室工作人员应通过门禁系统进入实验区域，宜从清洁区经换鞋、更衣后进入半污染区，宜从半污染区经缓冲间进入实验区。进入实验室应仅限于获得授权人员。

5.2.2 功能相似或相近的检验检测用房宜相对集中布置，有动物饲养要求的实验室宜处于干扰较小的区域。

5.2.3 实验室应以样本接收、前处理区域为起始，按照样本流动方向依次分配实验室空间。

5.2.4 样本接收窗口应设置在实验室对外连接的位置。

5.2.5 实验室应设置洗消间，当实验室区域设置有污物电梯时，洗消间宜布置在污物电梯附近。

5.2.6 标本库应设置在北向，避免阳光直射，配备超低温冰箱用于储存长期标本，低温冰箱用于储存短期标本，液态氮用于保存细胞样本或冻存的斑马鱼精子样本。

5.2.7 显微注射实验室平面布置应符合下列要求：

- a) 实验区域内气罐宜靠墙固定住，通常放在房间的角落处；
- b) 实验室宜通风干燥；
- c) 实验操作前后宜进行消毒灭菌。

5.2.8 功效评价检测实验室平面布置应符合下列要求：

- a) 实验室宜通风干燥；
- b) 实验室宜与显微注射实验室相接；
- c) 临床基因扩增检验实验区域（PCR 实验室）宜自成一区，一般包括试剂准备区、标本制备区、扩增区和产物分析区。

5.2.9 斑马鱼实验室平面布局应符合下列要求：

- a) 实验室房间要求温度维持在  $28^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，房间灯控，且具有新风系统；
- b) 实验室相对湿度不高于 75%；

c) 孵化饲养区域和交配区域宜靠近水池；

d) 鱼架区域宜和制水纯化区域以及调节水质区域相连；

e) 实验区主要包括外源斑马鱼检疫隔离养殖区、斑马鱼内部养殖区、循环水处理、养殖系统电气设施区（设备区）等重要的功能区域。

### 5.3 建筑装饰

5.3.1 实验区入口处应设置危害性标志、安全告示，应明确标示出生物防护级别、操作的致病性生物因子、实验室负责人姓名、紧急联络方式等。

5.3.2 实验室的每个出、入口应清晰可辨，紧急出口应有标记。

5.3.3 实验人员经常通行的主通道宽度不宜小于 1.8 m。

5.3.4 货物出入口应设置坡道或卸货平台，坡道坡度不应大于 1/10。应充分考虑空调机、通风机等设备的面积需求，并对噪音和震动进行处理。楼层在二层以上的斑马鱼房设施宜设置货梯。楼梯宽度不宜小于 1.2 m，走廊净宽不宜小于 1.5 m，门宽度不宜小于 1.0 m，高度不低于为 2.1 m。楼层高不宜小于 3.5 m。室内净高不宜低于 2.4 m，并应满足设备对净高的需求。

5.3.5 墙面和顶棚的材料应易于清洗消毒、耐腐蚀、不起尘、不开裂、无反光、耐冲击、光滑防水，防霉。地面要求防水处理，且地面整体向地漏处倾斜。地面材料应防滑、耐磨、耐腐蚀、无渗漏，踢脚不应突出墙面。潮湿地区的地面垫层应做防潮构造。斑马鱼养殖区域地面承重荷载不小于 650 kg/m<sup>2</sup>。地面设置地漏或排水沟，且应做防水处理。房门宜为防潮门，应有良好的密闭性和不透光。封闭斑马鱼养殖区域的窗户，保证养殖区统一的光周期。应有防止昆虫、鼠、猫等动物进入的措施。斑马鱼养殖区域安装防潮、耐腐蚀实验台面。

5.3.6 斑马鱼养殖鱼架的放置间距应不小于 700 mm。

5.3.7 遮光丰年虫孵化器，避免自带照明系统干扰斑马鱼内部养殖区的光周期。

5.3.8 养殖系统电气设施区（设备间）要与斑马鱼养殖区域物理隔离，避免养殖区恒温潮湿影响电气组件运行安全和寿命，设备间室温不高于 25℃为宜，便于大功率电气组件散热，设备间相对湿度不高于 60%，可根据现场情况，加装抽湿机。

5.3.9 温控系统的设计应充分考虑斑马鱼实验室所在地的自然气候，对于冬季气温过低的城市，可考虑安装辅助加热设施等。

5.3.10 实验台的选用和安装应符合下列规定：

a) 实验台尺寸、功用及摆放位置应根据实验室场地、实际工作流程、仪器设备尺寸等因素进行灵活设计；

b) 实验台面应坚固，具备耐腐蚀、易清洁、耐燃烧性能。柜体应结实、耐用，不易变形；表面涂层耐磨、易清洗；

c) 根据实验需要选择实验台适合的专用水龙头及水池；

d) 实验台布置及间距要求应符合 GB 24820 的相关要求。

5.3.11 洗眼器及紧急喷淋装置的选用和安装应符合下列规定：

- a) 应在实验室工作区配备紧急喷淋装置；
- b) 在紧急喷淋装置附近应设置地面排水地漏；
- c) 应在实验室工作区配备洗眼装置，洗眼装置距离实验区最不利距离不应超过 30 m。

5.3.12 实验室需要配置冷库时，应符合下列规定：

- a) 室外制冷机组应考虑设置备用机组；
- b) 应安装温度实时监控报警系统；
- c) 冷库门应内外均能打开。

## 6 通风与空气调节

### 6.1 一般规定

6.1.1 温控系统的设计应充分考虑斑马鱼实验室所在地的自然气候，能够维持养殖区域温度在 25℃~29℃间，对于冬季气温过低的城市，可考虑安装辅助加热设施；温控系统的安装便于日常的维修工作，宜自动控制功能和节能运行，空调设备等具有抽湿功能；仪器设备对室内温湿度有特殊要求的，室内温湿度参数应参照仪器说明确定。

6.1.2 通气换气系统具除尘净化、除湿（湿度不高于 70%）功能，具有自动控制功能和节能运行。

6.1.3 斑马鱼检疫隔离区域应安装有独立的温控系统和通风换气系统。

6.1.4 斑马鱼实验室污染区、半污染区、清洁区之间应有压力梯度，气流应保持清洁区流向半污染区，半污染区流向污染区。

6.1.5 斑马鱼实验室污染区宜对周围环境保持负压，以防止污染扩散；清洁区相对于污染区应保持正压。

6.1.6 实验室通风空调系统的设计应符合 GB 50736 的有关规定。

### 6.2 通风

6.2.1 斑马鱼实验室可以利用自然通风，当采用机械通风系统时应避免交叉污染，斑马鱼实验室排风应通过独立于建筑物其他公共通风系统的管道排出。

6.2.2 凡涉及有毒、有害、易爆炸或可燃物气体、挥发性溶媒、化学致癌剂气体产生时，应采用全排风系统。排风机应设置在排风管路末端，排风应经无害化处理后排至室外。

6.2.3 换气效率 10~15 倍养殖区域体积/小时，通风换气系统所铺设的管道应防潮和耐腐蚀。

### 6.3 空气调节

6.3.1 斑马鱼实验室空调冷热源的设置应确保实验室全年正常运行。可采用集中或分散式空调冷热源，宜独立设置空调冷热源，当采用集中冷热源时实验室宜设置备用冷热源。

6.3.2 斑马鱼实验室空调系统的夏季除湿再热热源，条件允许时优先采用四管制多功能热泵机组的冷凝废热。

6.3.3 斑马鱼实验室空调系统的划分应根据操作对象的危害程度、平面布置等情况经技术经济比较后确定，应有利于实验室消毒灭菌、自动控制系统的设置和节能运行，并应采取有效措施避免交叉污染。

6.3.4 斑马鱼实验室空调系统应独立设置，不应与其他非实验室区域共用全空气空调系统。

6.3.5 斑马鱼实验室清洁区、半污染区、污染区的空调系统应各自独立设置，不应共用全空气空调系统。

6.3.6 临床基因扩增实验室（PCR 实验室）宜采用全新风系统，并采取变新风量或热回收等有效节能运行措施，当采用带循环风的空调系统时应避免污染和交叉污染。

6.3.7 仪器设备相对集中、设备散热量较大的房间，应根据仪器设备运行效率及散热情况合理配置通风空调设备，考虑全年供冷的可能性。

6.3.8 斑马鱼实验室新风排风系统新风量宜 $\geq 5$ 倍养殖区域体积/小时。

## 6.4 气流组织

6.4.1 斑马鱼实验室内各种设备的位置应有利于气流由被污染风险低的空间向被污染风险高的空间流动，最大限度减少室内回流与涡流。

6.4.2 斑马鱼实验室气流组织宜采用上送上回或上送上排形式，排风口宜设置在室内被污染风险最高的区域或部位。

6.4.3 气流组织上送上排时，排风口下沿离地面不宜低于 0.1 m，上沿高度不宜超过地面之上 0.6 m。排风口面风速不宜大于 1 m/s。

## 6.5 部件与材料

6.5.1 空调机组应满足以下要求：

a) 内部结构及配置的零部件应便于消毒、清洗并能顺利排除清洗废水，不易积尘、积水和滋生细菌；

b) 表面冷却器的冷凝水排出口，宜设在正压段。否则应设能防倒吸并在负压时能顺利排除冷凝水的装置，当设置水封时，水封高度应大于凝水盘处压力；

c) 新风机组和空调机组内各级空气过滤器前后应设置压差计；

d) 当采用表面冷却器时，截面的气流速度不宜大于 2.5 m/s；

e) 送风系统正压段过滤器应选用对大于等于 0.5  $\mu\text{m}$  微粒计数效率不低于 40% 的中效过滤器；

f) 空调机组的基础对地面的高度不宜低于 200 mm。空调机组安装时应调平，并做减震处理；

g) 各检查门应平整，密封条应严密；

h) 空调机组正压段的检修门宜向内开，负压段的检修门宜向外开。

6.5.2 风管材料和制作应符合 GB 50243 的有关规定。

6.5.3 应在新风、送风的总管和支管上的方便操作的位置，按 GB 50243 的要求开风量检测孔。

6.5.4 空调及通风设备宜有较宽敞的设置场所，不宜露天设置。设置于屋面的管道及阀门应进行有效的防护措施。

## 7 给水排水

### 7.1 一般规定

7.1.1 斑马鱼实验室应设置洗手装置，并宜设置在靠近实验室的出口处，洗手装置宜采用非手动开关，

并采取防止污水外溅的措施。

7.1.2 手工检验使用的实验水池应根据专业要求合理设置，宜至少设置两个水池分别用于清洁、污洗，水池深度不宜小于 200 mm，以防止外溅。

7.1.3 斑马鱼实验室内部的给排水管道宜暗装敷设。

7.1.4 给排水管道穿越实验室的墙壁、楼板时应加设套管，管道和套管之间应采取密封措施，无法设置套管的部位也应采取有效的密封措施。

7.1.5 供水应符合 GB 5749 的有关要求。

## 7.2 给水

7.2.1 斑马鱼实验室的给水水量和水压应根据具体要求确定，且分别设置独立的给水系统，进入实验室的给水总管应设置水表、压力表，每一给水支路应单独设置阀门。

7.2.2 给水管与卫生器具及实验设备的连接应有空气隔断或倒流防止器，不应直接连接，空气隔断或倒流防止器应安装在易于检修、更换的位置。

7.2.3 给水管道，应选用不生锈、耐腐蚀和连接方便可靠的管材。管道外表面可能结露时，应采取有效的防结露措施。管径 DN25，供水量宜大于 4 m<sup>3</sup>/h，水温 15℃~25℃，供水压力大于 0.1 Mpa，小于 0.4 Mpa；接口设置阀门。

7.2.4 斑马鱼检疫隔离区域应独立给水。

7.2.5 斑马鱼实验室养殖用水应满足以下要求：

a) 水处理设备宜设置在斑马鱼养殖区域房间内，供水管路材质应防腐、防锈，宜选用不锈钢材质及相应管件；

b) 水处理设备的能力，宜按照每小时最大用水量的 1.5 倍选型；

c) 管路应设计为循环回路，尽可能减少拐弯，以防止微生物滋生繁殖降低水质；

d) 应对水质进行检测，确保进入到斑马鱼养殖区域的水质达到要求。

## 7.3 排水

7.3.1 实验污水、生活污水系统应分别设置，根据水质特点来确定处理措施，确保无害化处理后方可排入市政排水系统。

7.3.2 对于剧毒和强腐蚀性的污水应单独收集，综合处理并满足排放标准后排放或回收利用。

7.3.3 斑马鱼实验室内部的排水设备和洁具，应在其排水口的下面设有高度不小于 50 mm、不大于 100 mm 的存水弯。

7.3.4 斑马鱼实验室设置地漏时，应采用有防污染措施的专用密封地漏，且不应采用钟罩式和机械密封的地漏。

7.3.5 实验设备和设施的排水管宜采用间接排水，且间接排水下都要用水封。

7.3.6 养殖用水或实验用水设备均应设置相应的排水管，宜设置单独的排水管道，应满足短时间大量排放水的要求。

7.3.7 雨水斗和雨水管道不应设在实验室内。

7.3.8 排水管道应采用不易生锈、耐腐蚀的管材，可采用机制排水铸铁管或塑料管等。

7.3.9 净水供水单元设备排水地漏 DN80，最大排水量大于 4 m<sup>3</sup>/h。循环单元排水地漏 DN50，最大排水量大于 2 m<sup>3</sup>/h。养殖单元排水地漏 DN50，最大排水量大于 2 m<sup>3</sup>/h。

7.3.10 斑马鱼检疫隔离区域排水宜与建筑生活排水分开设置。

7.3.11 排水管道应采用不易生锈、耐腐蚀的管材。

## 8 电气

### 8.1 配电

8.1.1 斑马鱼实验室应保证用电的可靠性，用电负荷等级、自动恢复供电时间的确定。

8.1.2 配电总功率宜为设计功率的 1.5 倍~2 倍，以便增加仪器设备时保证供电。

8.1.3 设置不间断电源（UPS）时，其工作时间不宜小于 30 min，能实现在线切换。

8.1.4 斑马鱼实验室应设置独立的专用配电箱，应具备发生火灾时消防联动切断电源的功能。

8.1.5 斑马鱼实验室内应设置足够数量的固定电源插座，重要设备应单独回路配电，且应设置漏电保护装置。

8.1.6 低温冰箱、高温高压消毒锅、纯水机等有特殊用电要求的设备，宜单独设置配电箱。

8.1.7 斑马鱼实验室配电应符合下列规定：

- a) 斑马鱼实验室养殖区域用电负荷不宜低于 2 级，宜设置备用电源；
- b) 总供电在配电时应考虑用电平衡，空调供电、水体循环单元设备供电、插座供电每一路供电安装独立的断路器。
- c) 斑马鱼实验室养殖区域所使用的开关、插座、空开和配电箱等设备的安全等级不低于 IP65。
- d) 设置专用配电柜，配电柜宜设置在通风干燥的房间。如供电电压/电流不稳定，宜加装稳压装备。
- e) 斑马鱼实验室养殖区域设施的电气管线应暗敷，设施内电气管线的管口，应采取可靠的密封措施。
- f) 配电管线宜采用金属管，穿过墙和楼板的电线管应加套管，套管内应采用不收缩、不燃烧的材料密封。
- g) 水体循环单元设备供电设 380 V（±5%），50 Hz。三相五线制电源，线径不小于 10 mm<sup>2</sup>；安装四极漏电保护断路器，零线排、地线排。独立养殖单元供电 220 V（±5%），50 Hz，10 A 插座。食物培养箱供电 220 V（±5%），50 Hz 10 A 放水插座。

### 8.2 照明

8.2.1 实验室照明设计应符合 GB 50034 的有关规定。

8.2.2 斑马鱼实验室应采用高显色照明光源，显色指数应大于或等于 80，宜选用合格的 LED 新光源和采用带电子镇流器的三基色荧光灯。

8.2.3 当斑马鱼实验室消毒区域设置紫外线消毒灯具时，控制开关应设置在消毒区域之外，控制开关的

面板形式或颜色宜区别于普通照明开关，安装高度距地 1.8 m 防止误操作。

8.2.4 斑马鱼实验室实验区域照度不宜低于 300 lx，辅助区域的照度不宜低于 200 lx，办公生活区照度应符合人员工作要求。

8.2.5 照明灯具应采用密闭洁净灯，安全等级不低于 IP65。斑马鱼实验室养殖区域采用防水照明系统，可自动化控制，可定时开关独立控制。安装应急照明系统。

### 8.3 自动控制

8.3.1 送风和排风系统应可靠连锁。

8.3.2 空调送风设备应能自动和手动控制，应急手动应有优先控制权，且应具备硬件连锁功能。

8.3.3 通风空调设备有冗余备用时，当正常工作的设备发生故障时，应能自动切换到备用设备。

### 8.4 安全防范

8.4.1 斑马鱼实验室有条件时，宜安装可视门禁系统。

8.4.2 斑马鱼安全防范系统工程应具备与上一级管理联网功能，终端接口及通信协议应符合 GB 50348 的有关规定。

8.4.3 斑马鱼实验室宜设置数字视频监控系统、手动报警按钮或其他防侵入探测装置，并应与视频监控摄像机联动。

8.4.4 数字监视设备宜有足够的分辨率，影像存储介质宜有足够的数据存储容量。视频监控图像保存时间除特殊规定外，应不少于 30 d。

### 8.5 网络通讯

8.5.1 斑马鱼实验室应设置内网和外网，核心交换机应采用 1+1 冗余设置。

8.5.2 斑马鱼实验室应设置适宜的通讯设施。

8.5.3 斑马鱼实验室时钟系统应具有校时功能。

## 9 检测和验收

### 9.1 一般要求

9.1.1 斑马鱼实验室作为多实验室工程，应分别实施验收。如无特别说明，本章及附录 B 中的工程验收均指斑马鱼实验室工程验收。

9.1.2 斑马鱼实验室工程验收是斑马鱼实验室启用的基础，应在施工单位对整个工程进行调试后进行。

9.1.3 有下列情况之一时，应对斑马鱼实验室进行工程检测：

- a) 竣工后，投入使用前；
- b) 停止使用半年以上重新投入使用；
- c) 进行大修或更换重要设备后；
- d) 一年一度的常规检测。

### 9.2 工程检测

9.2.1 斑马鱼实验室工程检测应以空态或静态为准，任何检测结果都应注明状态。

9.2.2 斑马鱼实验室工程检测应在所有功能用房门关闭、通风空调系统正常运行的状态下进行。

9.2.3 斑马鱼实验室工程检测包括温度、相对湿度、照度、pH、电导率等重要指标，适用时还应进行送风排风系统完整性检测。

9.2.4 斑马鱼实验室工程检测方法应符合有关规定。

9.2.5 斑马鱼实验室投入使用后，应按本标准要求定期进行定期例行的常规检测，检测周期不宜超过 1 年。

### 9.3 工程验收

9.3.1 工程验收时应进行设计图纸、施工方案、工程检测报告等文件审查。

9.3.2 工程验收时应按本标准附录 B 进行工程项目检查，可在设计、运行、安装各阶段之后或工程检测之前进行。

9.3.3 工程验收应出具工程验收报告。

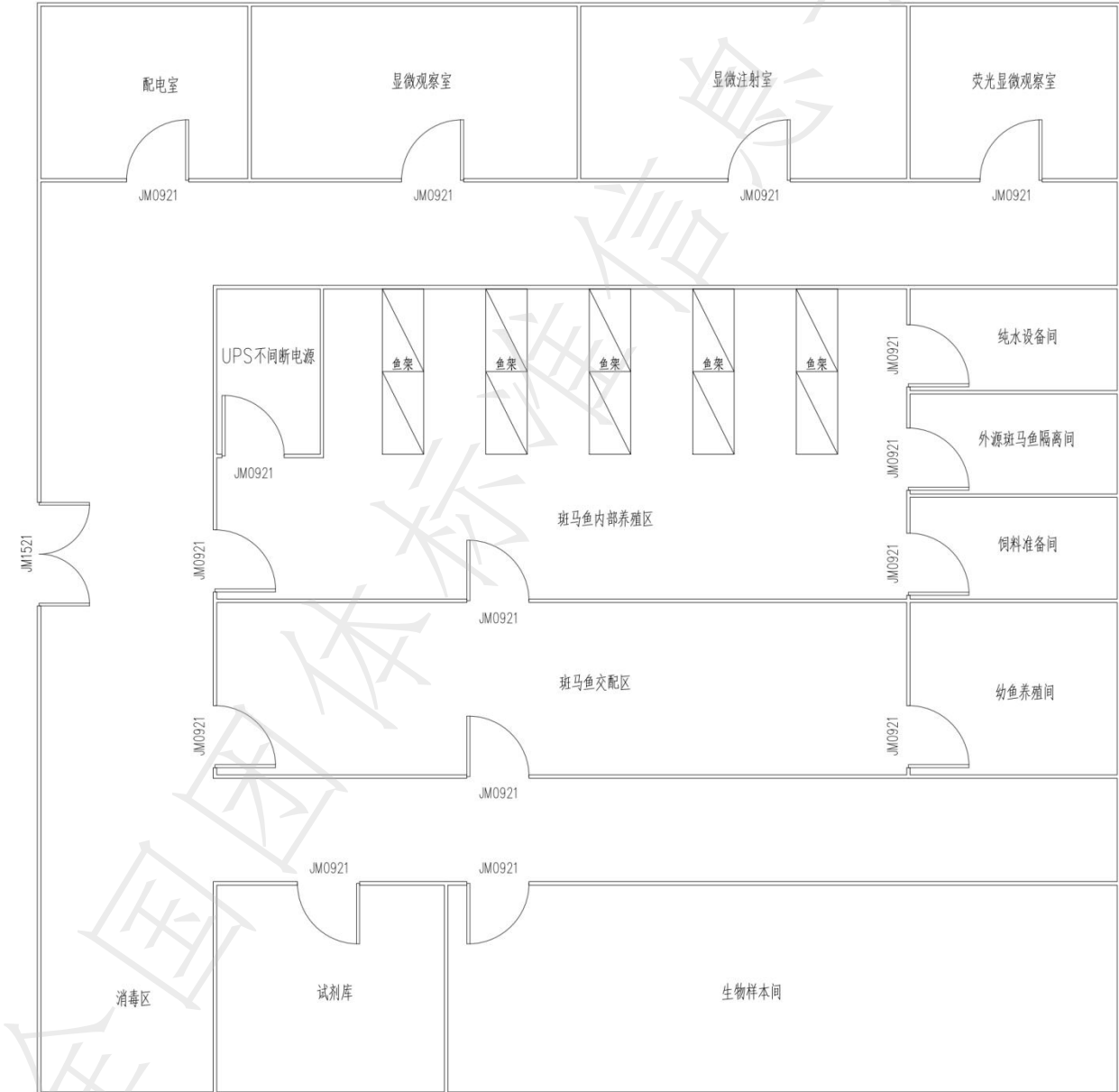
附录 A

(资料性附录)

斑马鱼实验室工艺流程示例图

A.1 斑马鱼实验室工艺流程设计可参照图 A.1 的示例，根据实际需求确定。

图 A.1 斑马鱼实验室工艺流程设计图



附录 B  
(规范性附录)

斑马鱼实验室验收评价项目

斑马鱼工程现场检查项目应符合表 B.1 的规定。

表 B.1 斑马鱼实验室工程现场检查项目

序号	章	检查项目关键点
1	工艺要求和功能分区	实验室生物安全符合 GB 19489 的有关规定
2	建筑和装修	实验室符合未来工作需求
3	通风与空气调节	空调及通风设备布置位置宽敞，方便操作
4	给水排水	斑马鱼实验室养殖用水符合 7.2.5 的规定
5	电气和信息系统	实验室照度符合要求
6	检测验收	工程验收出具工程验收报告

## 附录 C

(资料性附录)

### 斑马鱼实验室设备清单

表 C.1 斑马鱼实验室通用设备清单

序号	名称	功能
1	智能光照培养箱	保持恒温恒湿
2	纯水机	进化自来水
3	拉针仪	制备各种玻璃电极,在电生理,细胞注射的实验中广泛被应用于拉制微电极
4	磨针仪	提高了微电极的线性,减少切面的毛刺,注射针更易于刺入细胞对细胞破坏更小
5	显微注射仪	用于进行细胞或组织注射
6	行为学分析仪	用于分析行为指标
7	荧光显微镜	用于基因编辑等操作
8	体式显微镜	用于日常观察和显微注射操作
9	切片机	用于后期病理分析
10	PCR 仪	短时间内扩增出一小段 DNA 序列

表 C.2 斑马鱼实验室专用设备清单

序号	名称	功能
1	独立式斑马鱼循环养殖系统	独立操作,适用于小型鱼房循环水养殖
2	集中式斑马鱼循环养殖系统	集中操作,适用于大型鱼房循环水养殖
3	水质参数调节仪	实时监测水体 PH 和电导率等指标
4	卤虫孵化器	喂食

### 参考文献

- [1] 李阔宇,潘鲁媛,孙永华. 斑马鱼鱼房和养殖系统建设标准 [J]. 中国比较医学杂志, 2020, 30(6): 121-127。
- [2] SC/T 7214.1 鱼类爱德华氏菌检测方法 第1部分: 迟缓爱德华氏菌。
- [3] SC/T 7202.1 斑节对虾杆状病毒病诊断规程 第1部分: 压片显微镜检查法。
- [4] SN/T 1193 基因检验实验室技术要求。
- [5] NY/T 1736 微生物肥料菌种鉴定技术规范。
- [6] DB 32/T 3979 实验用 斑马鱼 饲养技术条件。
-