

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

讲座四：斑马鱼房的建设

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)



李阔宇

国家水生生物种质资源库

国家斑马鱼资源中心

zebrafish@ihb.ac.cn

培训内容

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

➤ 斑马鱼养殖系统

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

➤ 大型斑马鱼房的建设

➤ 室内配套工程建设

www.zfish.cn

➤ 斑马鱼房的日常维护

培训内容

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

- 斑马鱼养殖系统

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

- 室内配套工程建设

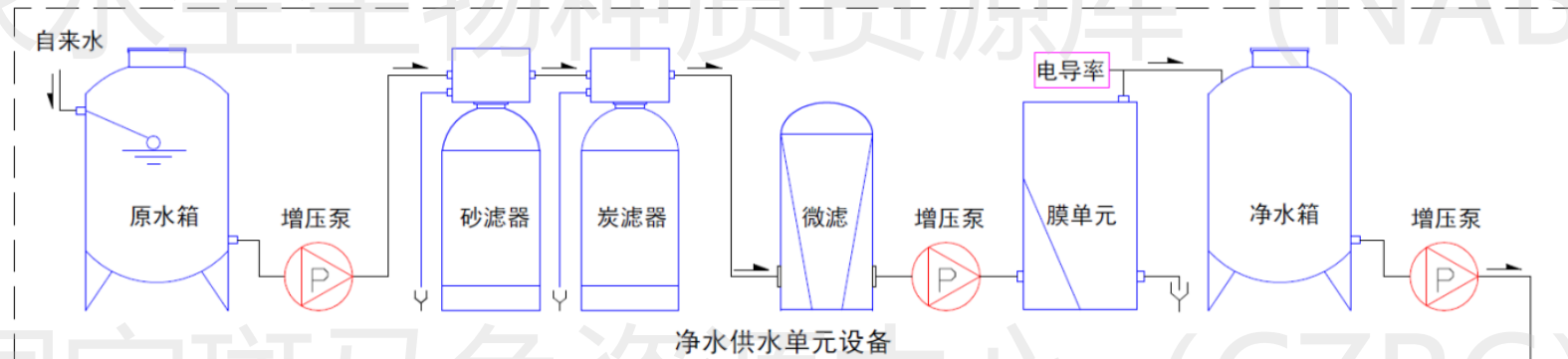
www.zfish.cn

- 斑马鱼房的日常维护

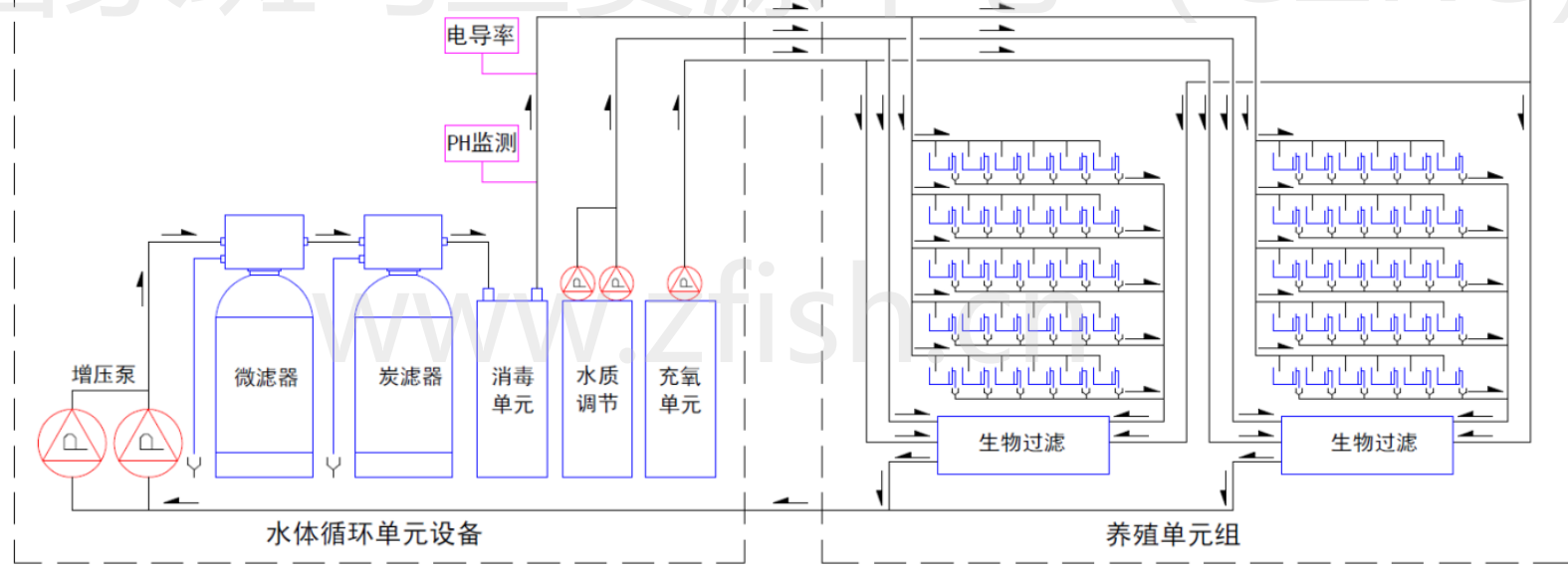
斑马鱼养殖系统

水处理工艺+自动化控制工艺 → 斑马鱼生长的环境

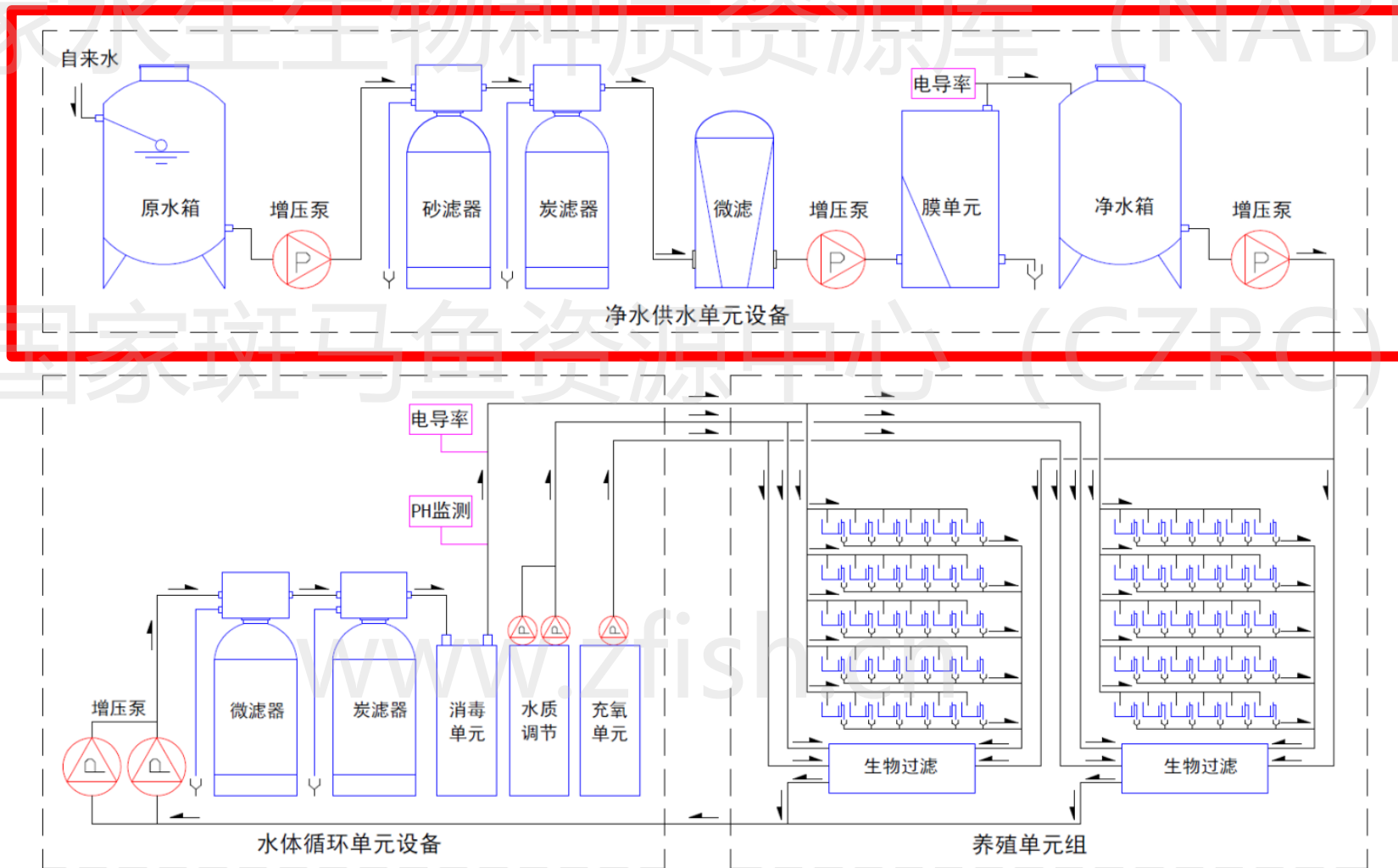
国家水生生物种质资源库 (NABRC)



国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

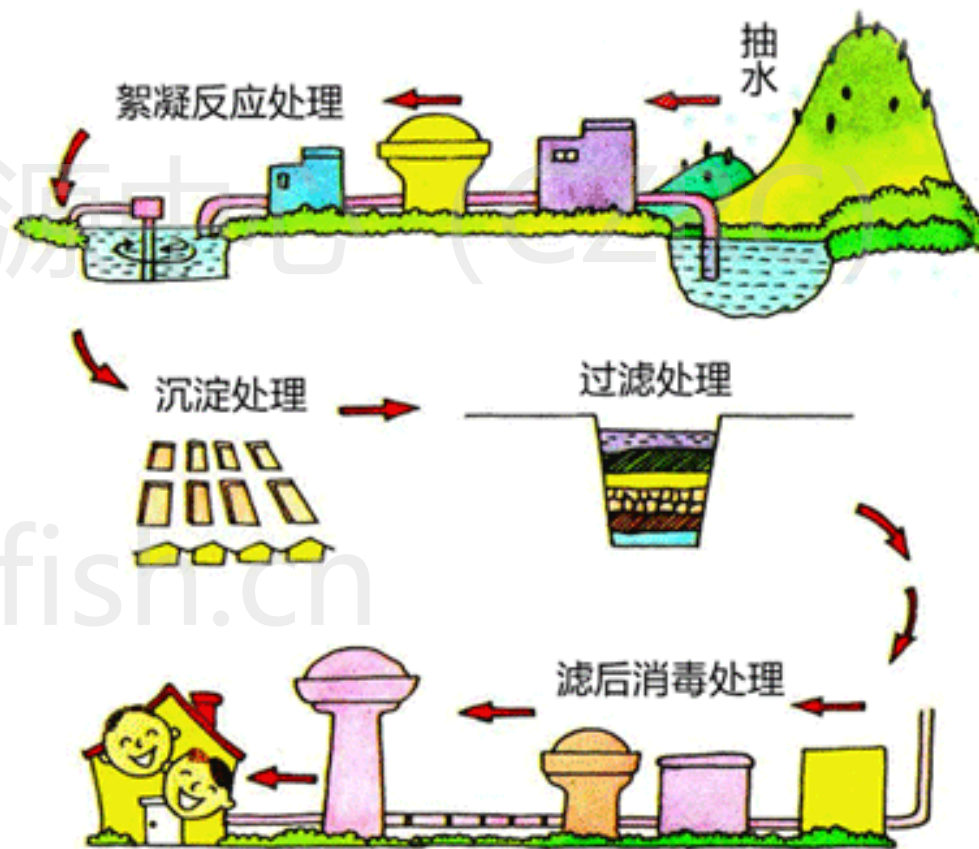


水处理工艺+自动化控制工艺 → 斑马鱼生长的水环境



斑马鱼养殖水源-市政供水。

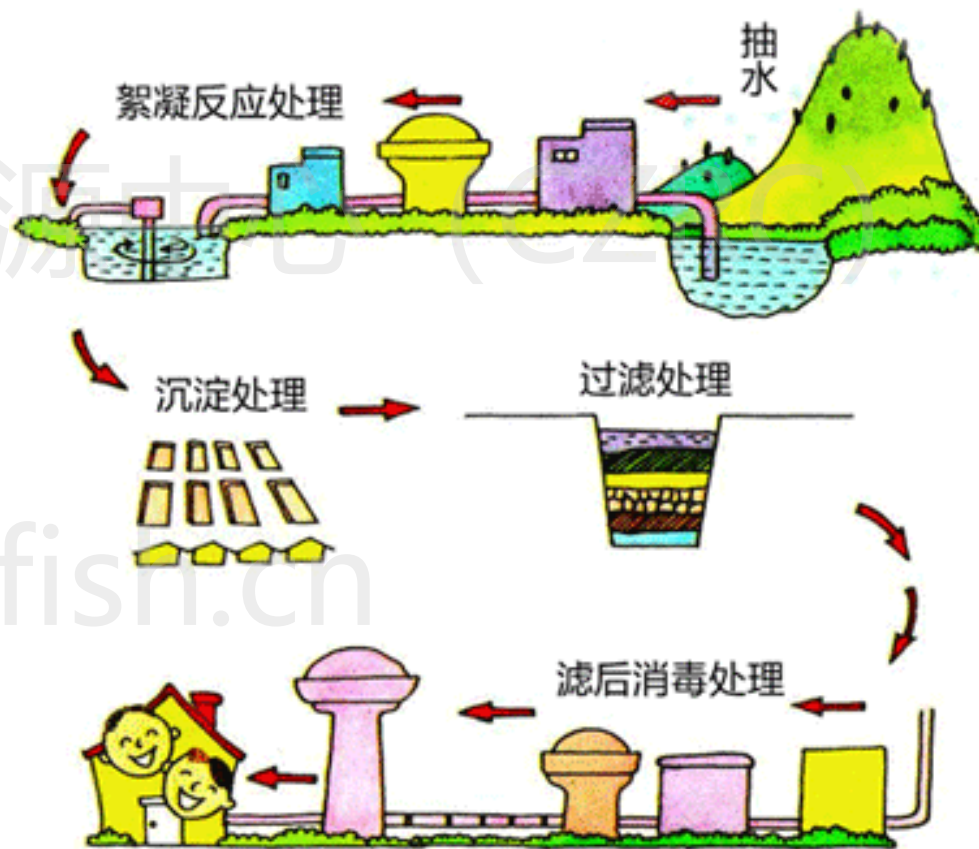
自来水生产流程图



www.zfish.cn

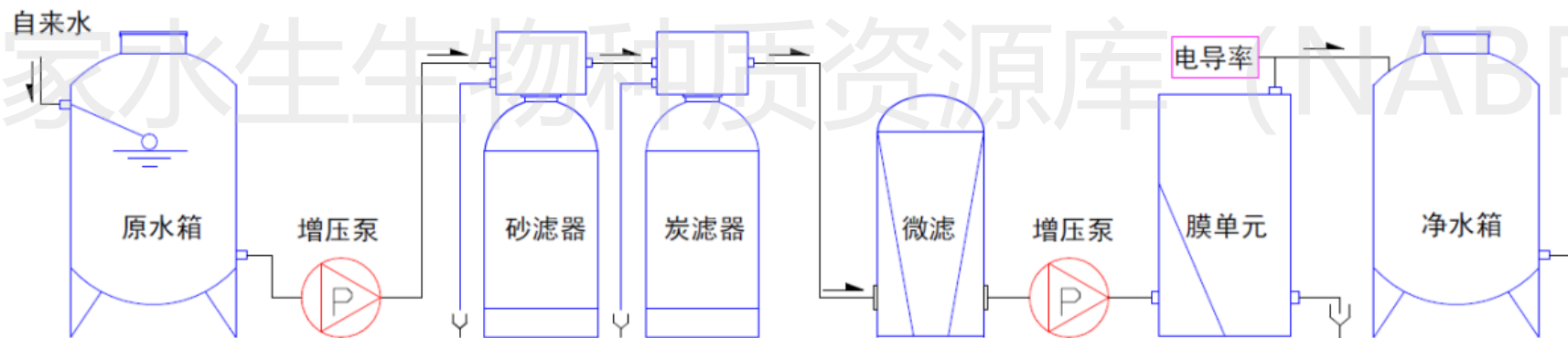
微量的微生物、有机物、无机盐及氯等杂质，斑马鱼养殖的潜在危害。

自来水生产流程图



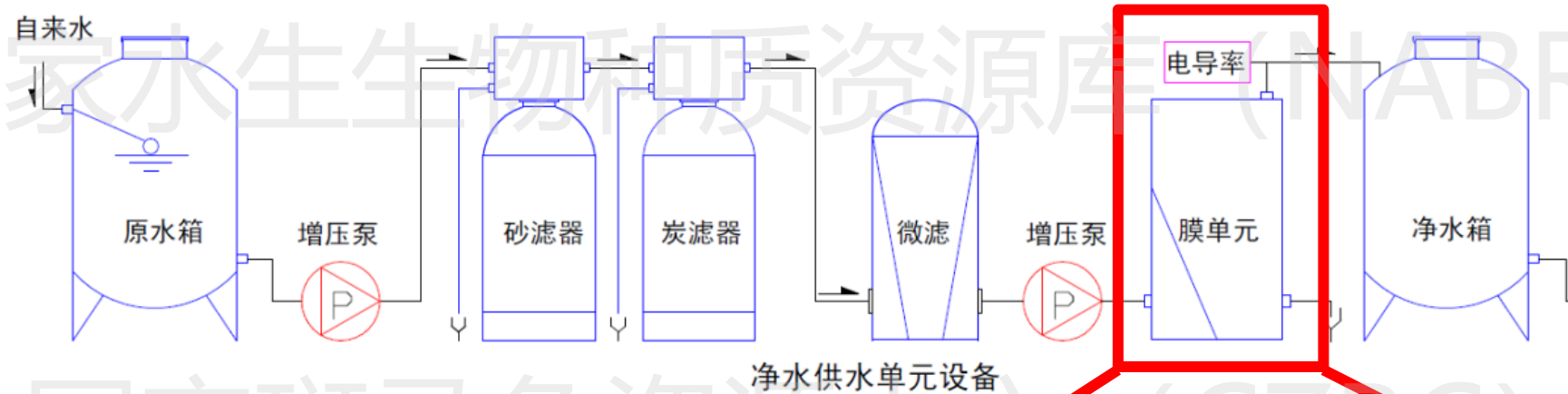
余氯(加氯消毒时测定) 与水接触30 min后出厂游离氯 ≥ 0.3 mg/L; 或与水接触120 min后出水总氯 ≥ 0.5 mg/L;

供水净化单元



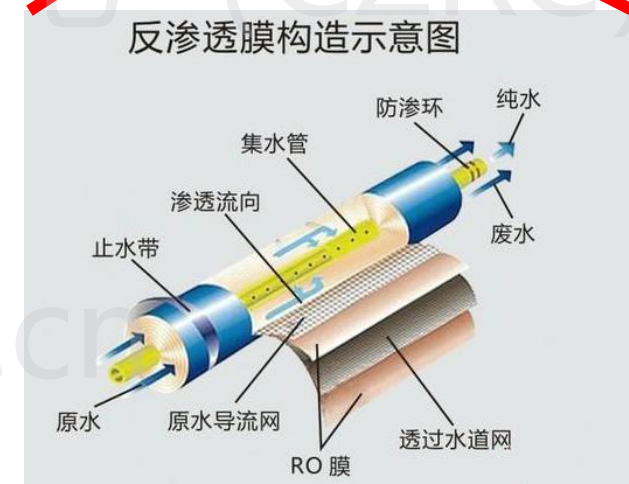
净水供水单元设备

供水净化单元



有效地去除：

- ✓ 95 - 98%的无机盐
- ✓ 99%的微生物
- ✓ 99%的悬浮颗粒。



国家水生生物种质资源库 (NABRC)

净化后的水质:

✓ 导电率 < 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$;

✓ < pH 7.0

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

www.zfish.cn

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

净化后的水质:

✓ 导电率 < 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$;

✓ pH < 7.0

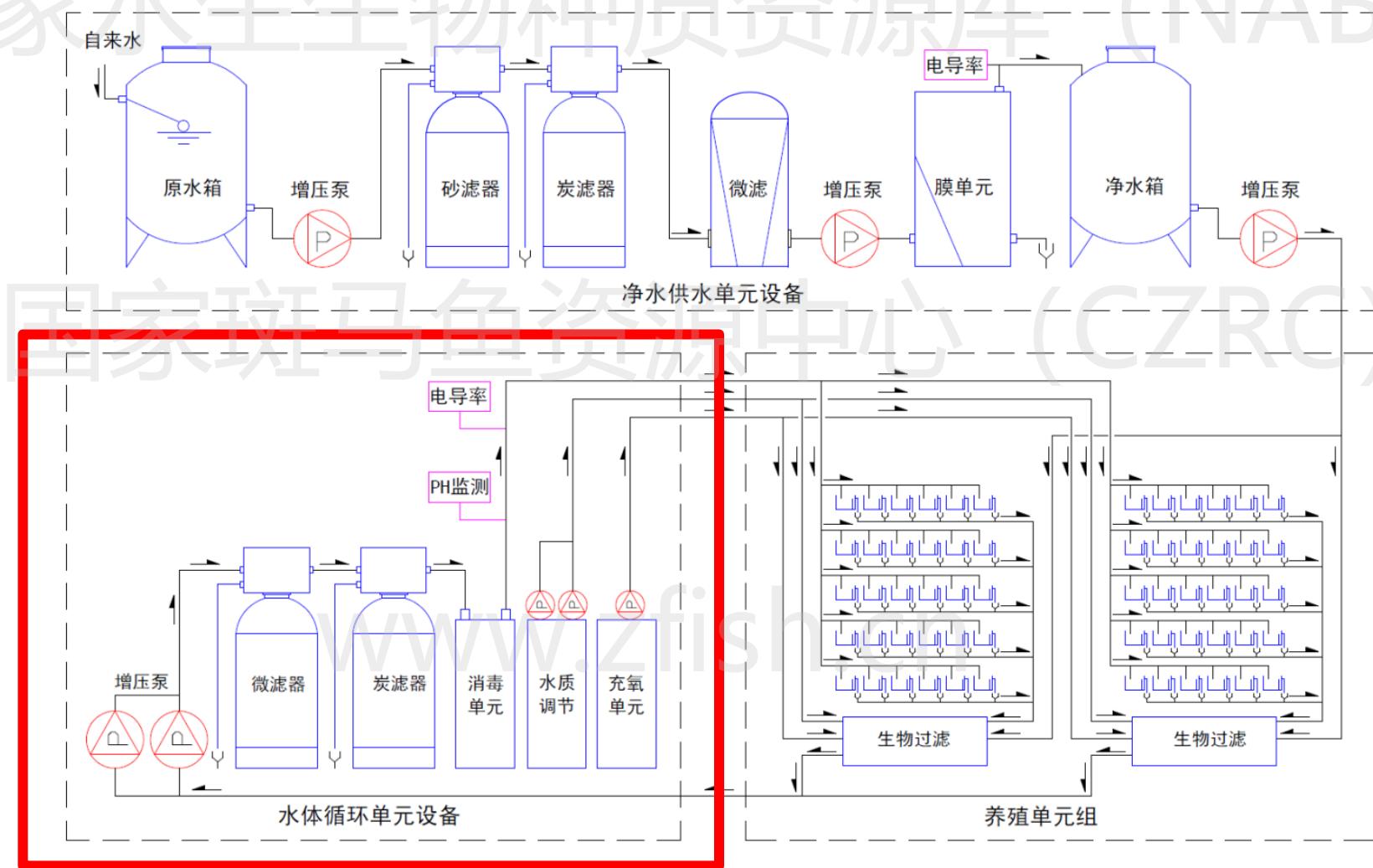
国家斑马鱼资源中心 (CZRC)



斑马鱼养殖系统

水处理工艺+自动化控制工艺 → 斑马鱼生长的水环境

国家水生生物种质资源库 (NABRC)



国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

水质自动化控制模块

养殖水净化模块

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

动力循环模块

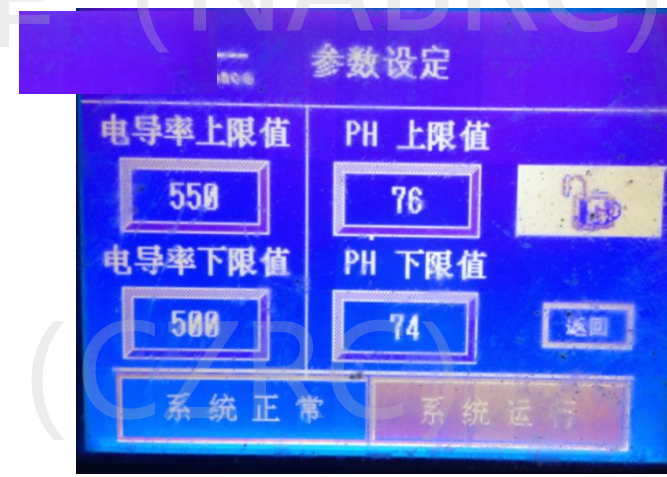
www.zfish.cn

水质自动化控制模块

自动化调控养殖水的理化参数，适宜斑马鱼的生长。

- ✓ 电导率;
- ✓ pH;
- ✓ 溶氧度;
- ✓ 温度;

可程式逻辑控制器(PLC)



国家水生生物种质资源库 (NABRC)

食物残渣



恶化水质

排泄物

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

www.zfish.cn

养殖水净化单元具有净化斑马鱼养殖水的功能。



✓ 固定筛过滤筛网-直径 $\geq 50\mu\text{m}$ 的固体颗粒。

✓ 活性炭过滤筛-吸附有机物质杂质。

物理过滤
(过滤棉、活性炭)

建议对每批次耗材（例如活性炭、过滤棉等）在放入养殖系统前，先抽样检测其安全性。



抽样检测



养殖水净化单元具有净化斑马鱼养殖水的功能。



物理过滤
(过滤棉、活性炭)

生物净化
(硝化细菌)

养殖水净化模块

氨氮的降解

硝化细菌

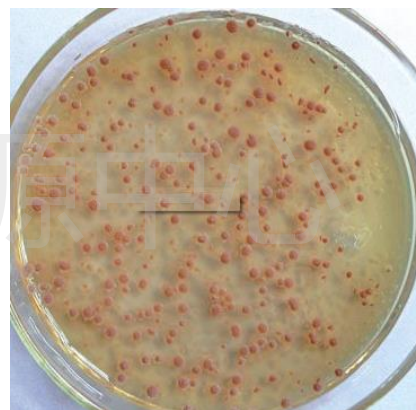


硝化细菌吸附在生物环上



国家水生生物种质资源库 (NABRC)
国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

养殖水净化单元具有净化斑马鱼养殖水的功能。



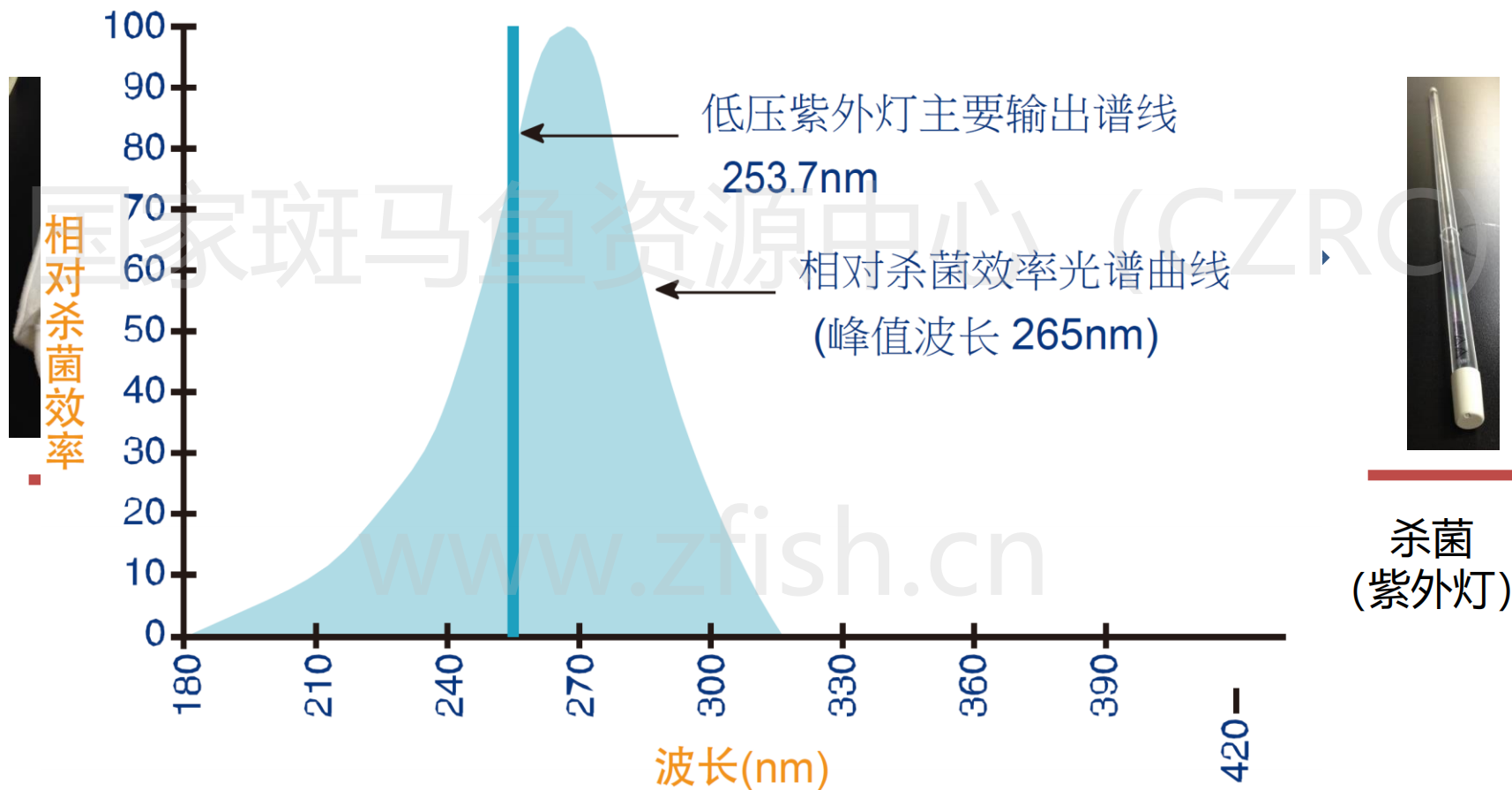
物理过滤
(过滤棉、活性炭)

生物净化
(消化细菌)

杀菌
(紫外灯)

养殖水净化单元具有净化斑马鱼养殖水的功能。
国家水产科学图书馆 (NABRC)

低压紫外灯杀菌效率图示



动力循环单元

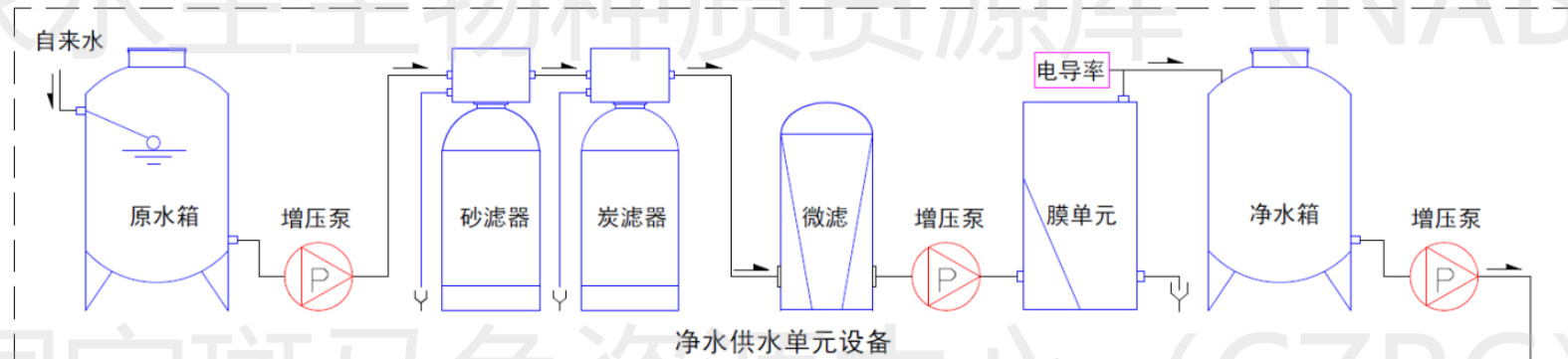
水泵提供的水循环速率应满足每个养殖缸的水被更换次数不少于5次/小时。



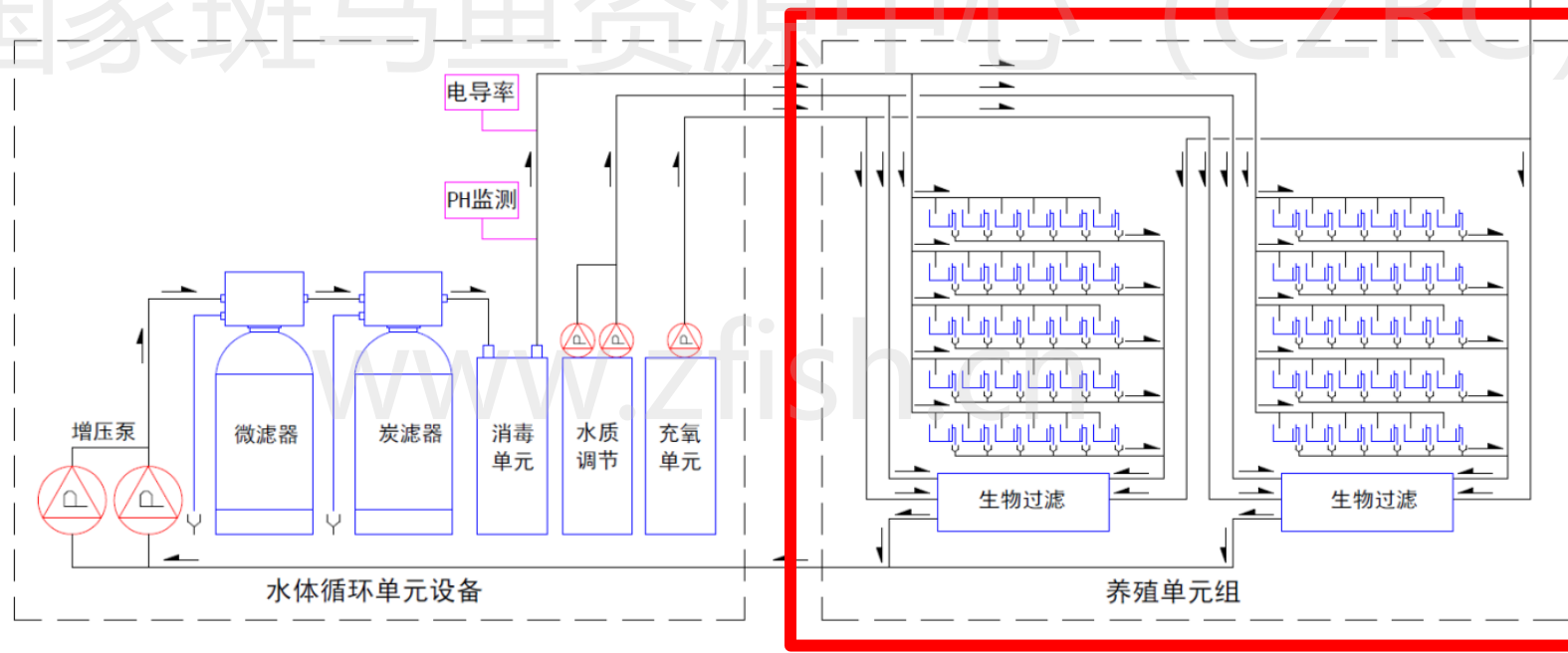
斑马鱼养殖系统

水处理工艺+自动化控制工艺 → 斑马鱼生长的水环境

国家水生生物种质资源库 (NABRC)



国家斑马鱼资源中心 (CZRC)



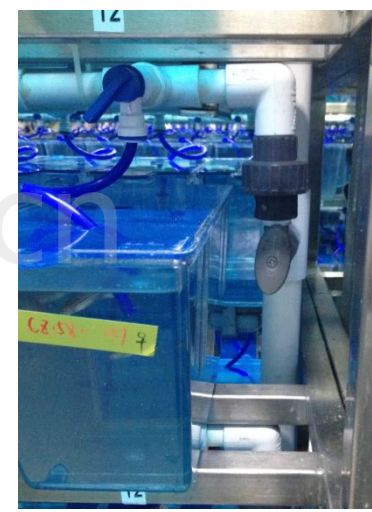
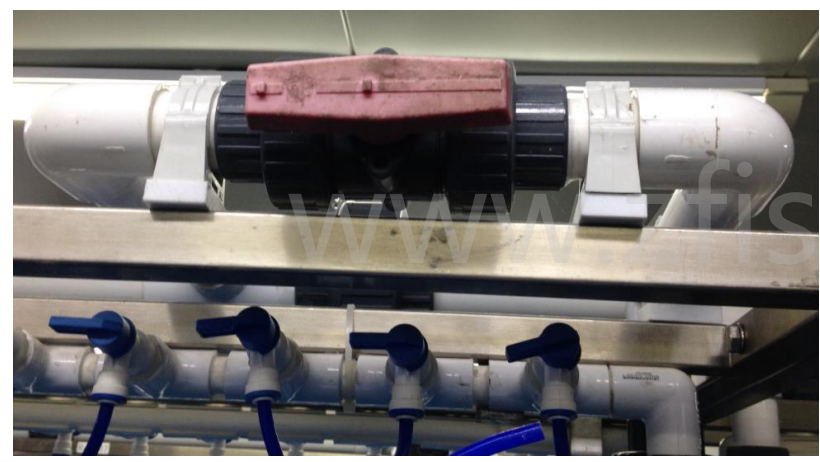
养殖单元组

- 养殖架

316L材质;

双面五层;

总水阀, 层分水阀。



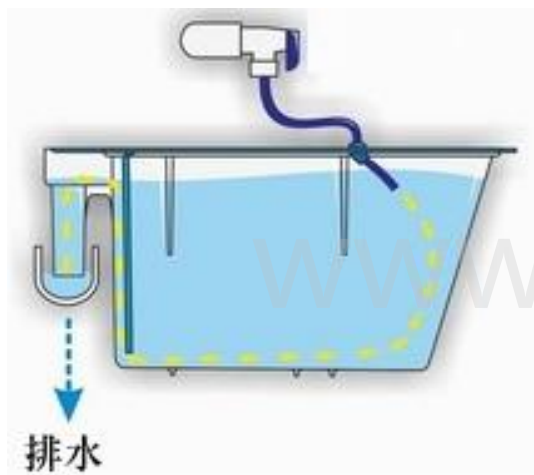
养殖单元组

- 养殖缸

Polycarbonate, Polysulfone注塑一次成型;

具有自净;

抑制藻类生长。



斑马鱼养殖系统介绍



国家水生生物物种质资源库 (NABRC)

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

www.zfish.cn

斑马鱼养殖系统介绍

国家水生生物种质资源库 (NABRC)



1L



3L



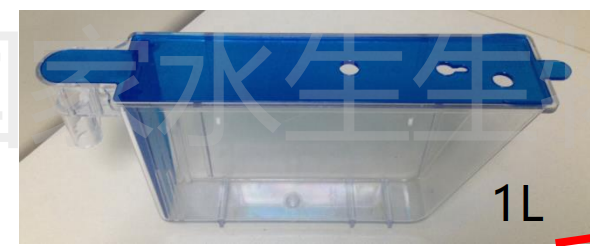
10L



国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

www.zfish.cn

斑马鱼养殖系统介绍



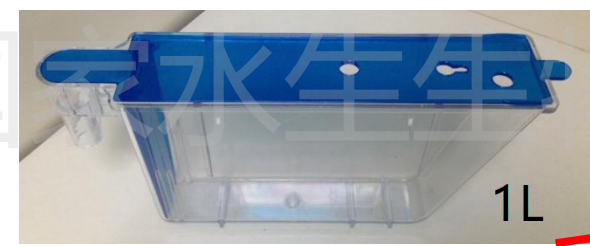
国家水生生物种质资源库 (NABRC)

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

www.zfish.cn

斑马鱼养殖系统介绍

国家水生生物种质资源库 (NABRC)



培训内容

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

➤ 斑马鱼养殖系统

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

➤ 大型斑马鱼房的建设

➤ 室内配套工程建设

www.zfish.cn

➤ 斑马鱼房的日常维护

CZRC Configuration

(CZRC: <http://zfish.cn>)



➤ Total area: 600 m²

国家斑纹... 物种质资源库 (NABRC)

国家斑纹...

www.zfish.cn

斑马鱼检疫隔离区域

独立空间，与其它区域完全隔离。隔离养殖外部引进斑马鱼。
预防疾病传播。



斑马鱼主养殖区域

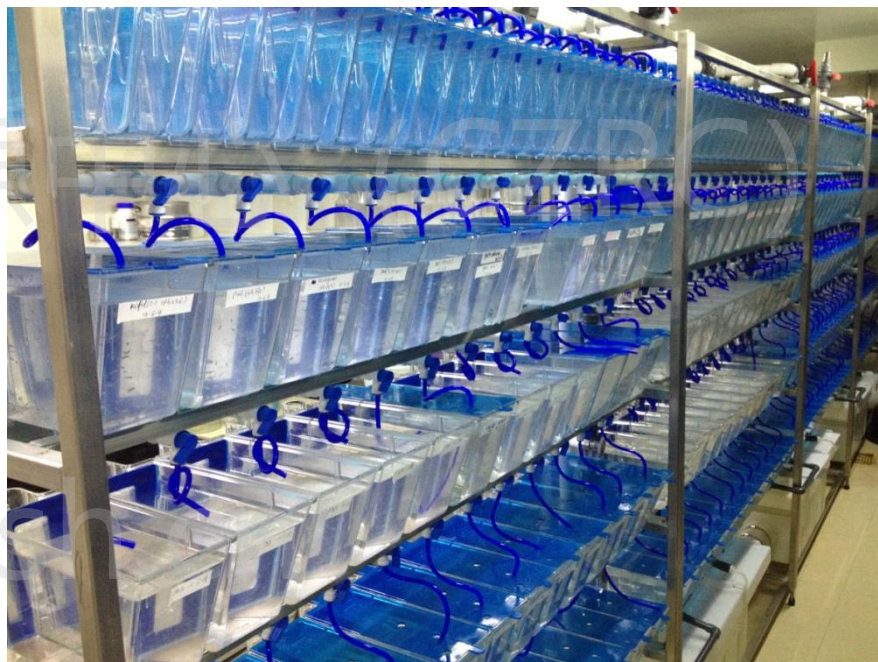
国家水生生物种质资源库 (NABRC)

斑马鱼房的核心区域，用于养殖内部斑马鱼。房间温度要求维持在26°C左右，房间灯控。



斑马鱼苗养殖区域

斑马鱼苗集中养殖区域。房间温度要求维持在 28.5°C 左右，房间灯控，且具有新风系统。



设备间区域

用于安装放置净化水设备及水循环动力设备等。(NABRC)



国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

www.zfish.cn

食物准备区域

丰年虫卵孵化以及草履虫的培养区域， 房间温度28-30℃。



实验操作区域

显微注射等实验操作区。



培训内容

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

➤ 斑马鱼养殖系统

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

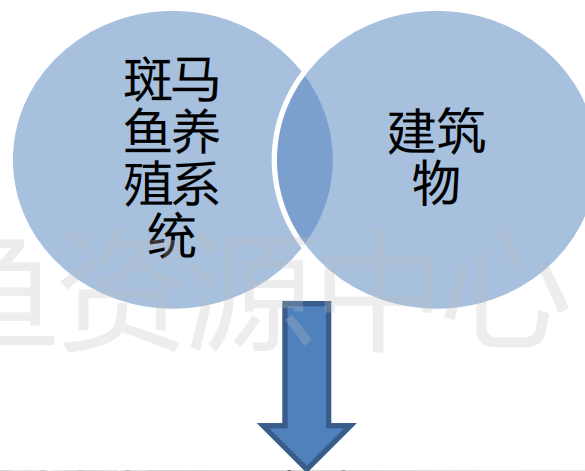
➤ 室内配套工程建设

www.zfish.cn

➤ 斑马鱼房的日常维护

大型斑马鱼房的建设

斑马鱼房是斑马鱼养殖系统和建筑物的有机整合体。



斑马鱼养殖环境特点

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

- 淡水热带鱼类 - 用水量大



www.zfish.cn

斑马鱼养殖环境特点

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

- 淡水热带鱼类 - 用水量大

- 恒温 - $\sim 26^{\circ}\text{C}$

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

www.zfish.cn



斑马鱼养殖环境特点

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

- 淡水热带鱼类 - 用水量大
- 恒温- ~ 26°C
- 高湿度->80%

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

www.zfish.cn



斑马鱼房的烦恼

国家水生生物物种质资源库 (NABRC) 用水量大大  漏水



国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

斑马鱼房的烦恼

恒温、潮湿



微生物滋生、设备生锈



国家水生生物物种质资源库 (NABRC)

建筑物要求

室内装修要求

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

温控和换气系统

给水排水系统

电气及照明系统

消防

满足实验动物环境与设施的国家标准和实验室生物安全通用要求，以及《建筑设计防火规范》GBJ 16 和《建筑灭火器配置设计规范》GBJ 140 等相关国家标准中的有关规定。

建筑物配备有货梯。

建筑物楼梯宽度 $\geq 1.2\text{m}$ ，走廊净宽 $\geq 1.5\text{m}$ 。

房门宽度不宜小于 1.0m ，高度不低于为 2.1m 。楼层高 $\geq 3.5\text{ m}$ 。室内净高 $\geq 2.4\text{m}$ ，并应满足设备对净高的需求。

顶棚选用防潮防霉材料，吊顶高度统一，吊顶后房间净高度不低于2.4m。



国家水生生物种质资源库 (NABRC)



国家水生生物种质资源库 (NABRC)

避免使用涂料处理墙面。



国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

地面防水参照建筑物外墙顶防水技术装修。



室内装修要求

地面材料应防滑、耐磨、耐腐蚀、无渗漏。 (NABRC)



国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

www.zfish.cn 地砖

室内装修要求

室内房门宜为防潮门，应有良好的密闭性和遮光性，防止昆虫、鼠等动物进入。



斑马鱼房温控系统的设计应充分考虑斑马鱼养殖房所在地的自然气候。

对于冬季气温过低的城市，可考虑安装辅助加热设施，例如燃气取暖等，保证养殖区域温度维持在26°C左右。



国家水生生物物种质资源库 (NABRC)

除尘净化, 除湿功能;
节能、低噪音、节能环保;

换气量 ≥ 10 倍养殖区域体积/小时;

设备应防潮和耐腐蚀。

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)



www.zfish.cn

给水管道应选用不生锈、耐腐蚀和连接方便可靠的管材。

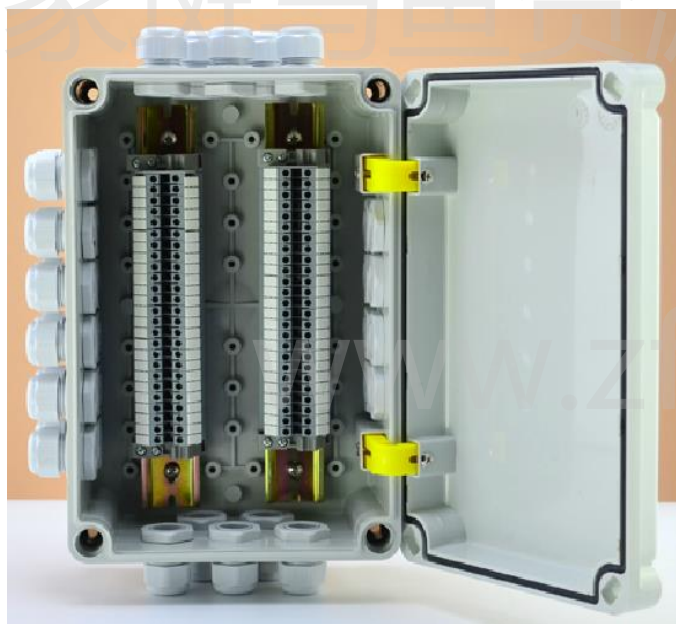
供水管径DN25，供水量宜大于 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，水温 $15\text{-}25^\circ\text{C}$ ，供水压力大于 0.1Mpa ，小于 0.4Mpa ；接口设置阀门。

斑马鱼养殖房设排水地漏DN50，最大排水量大于 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。
给水管道，应选用不生锈、耐腐蚀和连接方便可靠的管材。

斑马鱼养殖房配电用电负荷不宜低于2级，设置备用电源。

总供电要求：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。

斑马鱼养殖房室内所使用的开关、插座、空开和配电箱等设备的等级不低于IP65。



消防

斑马鱼养殖房基础设施的耐火等级不应低于二级，或设置在不低于二级耐火等级的建筑中。

设置火灾事故照明。疏散走道和疏散门均应设置灯光疏散指示标志。



斑马鱼养殖房宜配置对斑马鱼无毒和对养殖设备无损害的灭火设备。

干粉灭火设备



CO2灭火设备



培训内容

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

➤ 斑马鱼养殖系统

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

➤ 室内配套工程建设

www.zfish.cn

➤ 斑马鱼房的日常维护

● 养殖设备的管理

1. 监测养殖水质。
2. 定期更换过滤系统。
3. 定期更换pH探头及紫外灯管。
4. 设备年检制度。

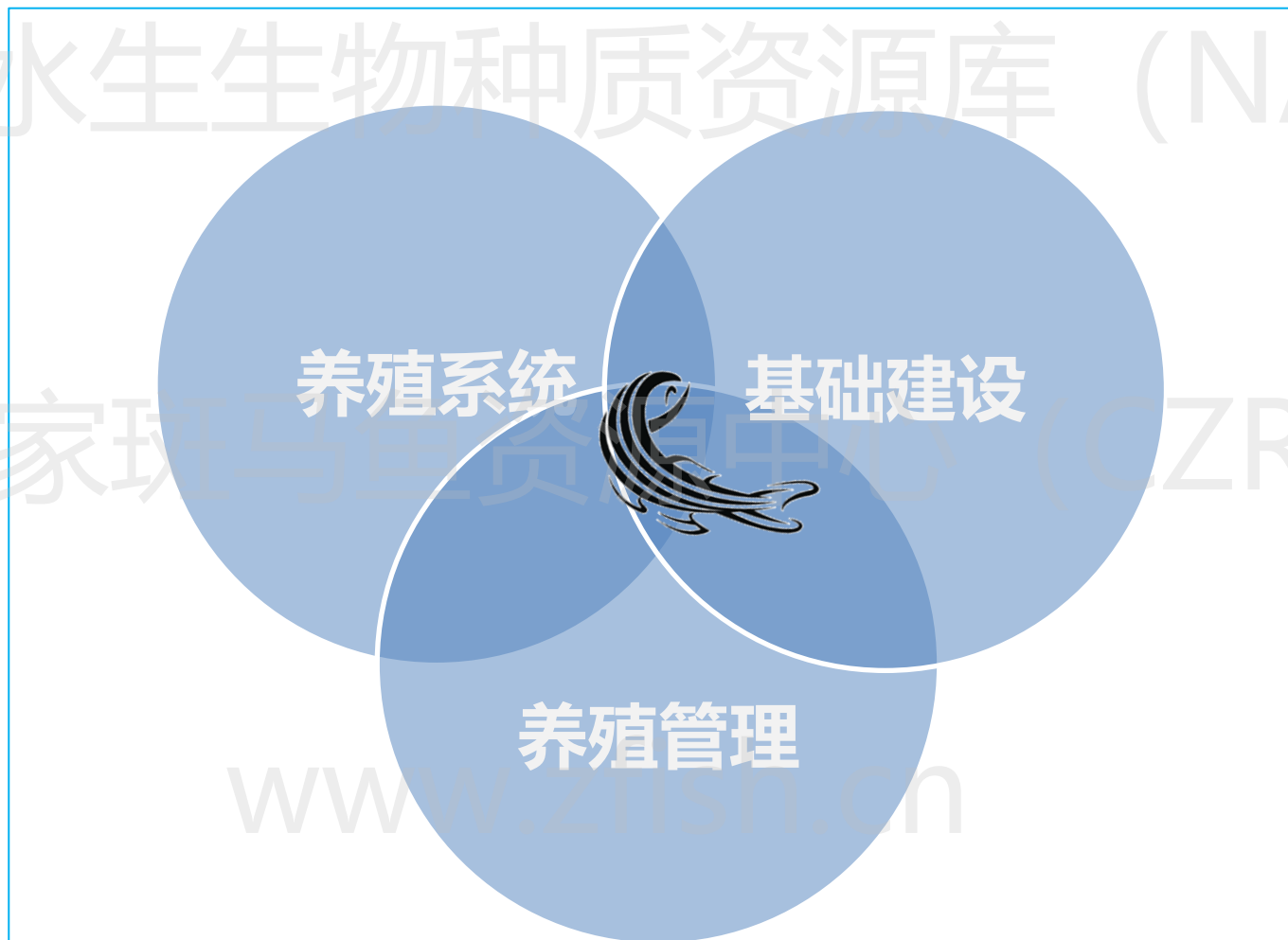
- 养殖区的日常管理

1. 人员培训制度。
2. 斑马鱼疫情防范制度。
3. 养殖区工作日志制度。
4. 斑马鱼健康记录制度。
5. 器皿消毒制度制度。
6. 事故紧急处理制度。

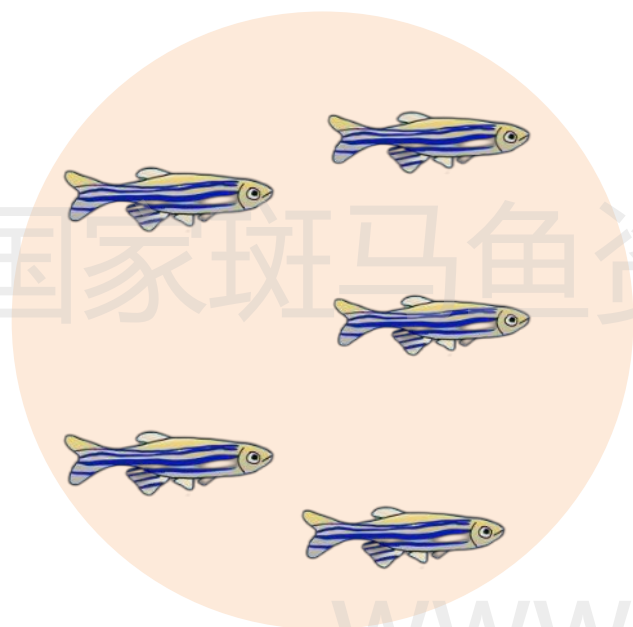
总结

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)



国家水生生物种质资源库 (NABRC)



**Happy
Research**



www.zfish.cn

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

本讲内容完毕

欢迎交流!

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)



www.zfish.cn 中国斑马鱼信息中心