



介绍一种记录鱼类迴避活动的装置

保护环境,消除污染,必需对环境进行有效的监测。监测方法除了用化学测定外,比较简便的生物监测法,日益为人们所重视。已有许多文献报导,鱼能敏锐地觉察出水质的变化,从而改变它的行为。本文是根据 E. Scherer 和 S. Nowak^[1] 介绍的一种直接描记鱼类在水体中迁到污染物质时产生迴避行为的仪器原理,采用国产元件和材料,加以装配使用。按实际情况作了部份修改。当水中出现一定浓度的某种污染物质时,能准确记录鱼的迴避活动,发出早期警报,便于水质监测部门及早采取措施,防止污染。

实验装置和线路

仪器原理方框图如图 1 所示

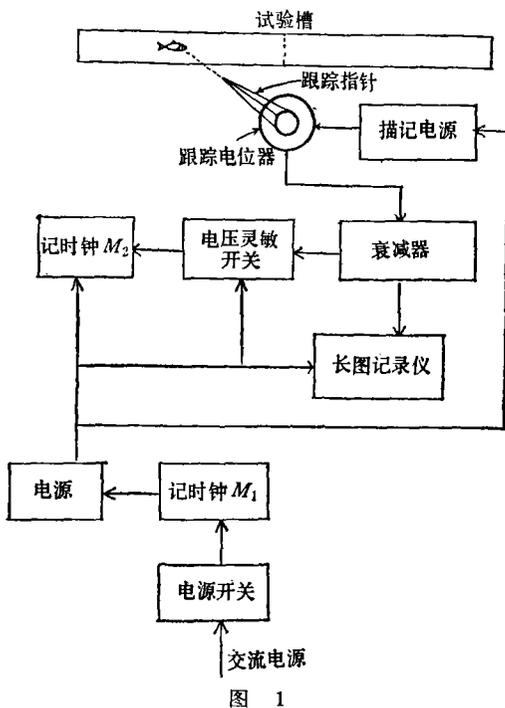


图 1

实验装置

1. 试验槽: 试验槽的尺寸可根据实验鱼的大小

确定。本装置采用 3—5 厘米的花鲢作实验用鱼,槽长 90 厘米,阔 11 厘米,高 12 厘米,用 0.5 厘米厚有机玻璃板制成。

2. 流水系统: 用两个 60 升的贮水桶,分别盛放清水和待测污水。清水和污水分别从两侧经由稳压管进入试验槽。稳压管为长 25 厘米,直径 5 厘米装有溢流管的玻璃筒,试验中由贮水桶进入稳压管的流量保持大于从稳压管进入试验槽的流量,即溢流管始终有少许水溢出。稳压管的恒定水位保证了进入试验槽的流量恒定。试验流量为 1.8 升/分钟,试验槽的前、后板和底板的中央开有一排排水孔,用螺旋夹调节排水量,使排水量等于流入水量,保持试验时槽内水位不变。试验前,曾用有色的染料水和清水调试,证明清水和污水在槽的中部有明显界线,装置见图 2 所示。

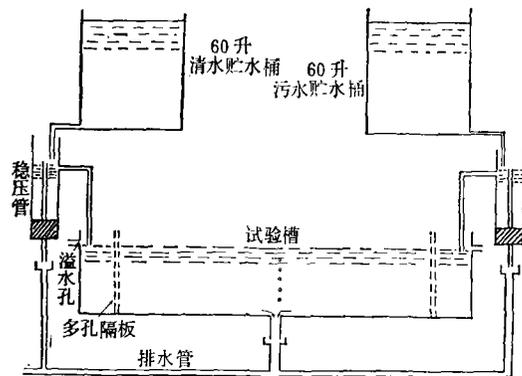


图 2

仪器线路

若使用的记录仪带有微动开关式控制机构,可用如下简单的分压电路,进行试验。如图 3 所示。

W_1 为记录仪满度调整电位器, W_2 为跟踪电位器与观察者操纵的跟踪指针同轴,与记录仪指示同步。 M_1 为总计时钟——记下实验开始一直到实验结束时总的的时间。 M_2 为累计时钟——累计鱼进入到污水区的时间。累计时钟受记录仪微动开关控制机构控制,控制凸轮调节在指示标尺的中间位置。当

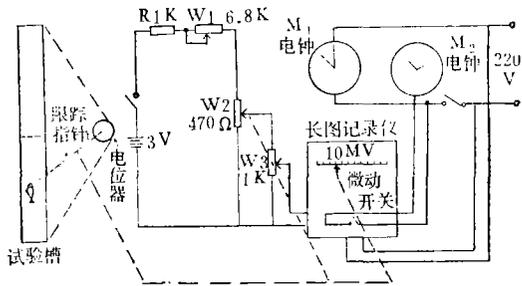


图 3

试验鱼从清水区进入到污水区时，由记录仪平衡机构带动的指针，一方面指示出鱼游动的位置；同时，控制器凸轮拨动微动开关，接通 M_2 的电源，时钟 M_2 记下鱼进入到污水区的时间。反之亦然。通常使用的长图记录仪如 EWC 和 XWC 系列，不都带有微动开关或其他形式的控制机构，累计时钟 M_2 的控制，就必须在电路上加以解决。图 4 为控制累计时钟 M_2 用的灵敏开关电路。它的作用相当于记录仪中微动开关或控制器。

电路中 3DT6K 小功率可控硅 (亦称硅固体闸流

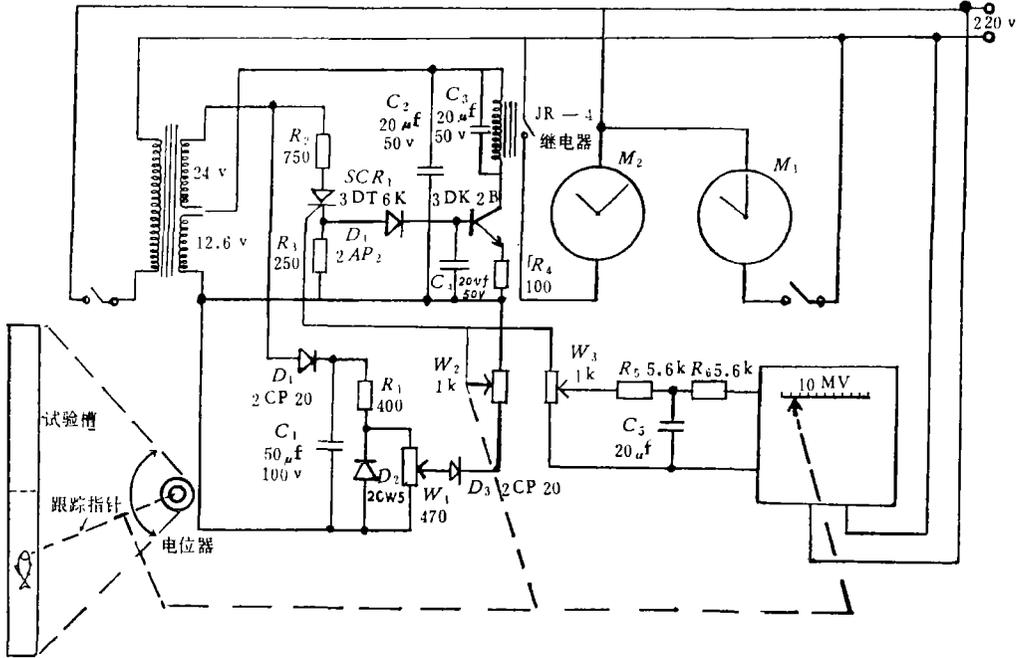


图 4

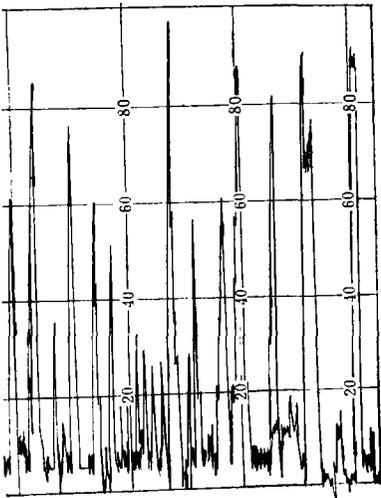


图 5a

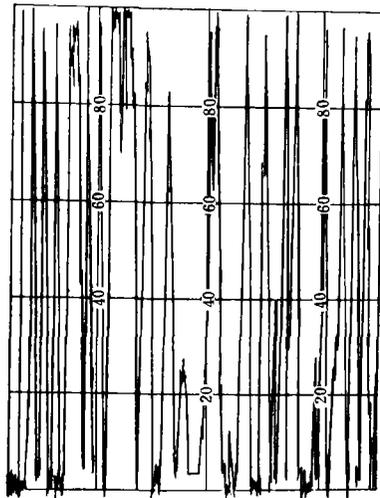


图 5b

管),为开关控制管,改变跟踪电位器 W_2 动臂的位置,可改变加到 3DT6K 控制极上电压。当控制极电压到达触发电压时,可控硅开始导通,注入开关管 3DK2B 基极电流迅速增加,继电器吸引,累计时钟 M_2 接通电源,记下鱼进入到污水区的时间。适当选择 R_2 的阻值,保证有足够的驱动功率,电容 C_2 能加速开关速度,要有足够容量。

图 5a 为某城市混合废水和清水对照的试验记录,在 10 分钟的测试期间,鱼在清水区停留 8 分 50 秒,而在污水区仅停留 1 分 10 秒,差别十分明显,记

录上曲线的斜率还可以计算鱼的游动速度。计算表明,鱼在污水区平均游速 22.70 毫米/秒,而在清水区平均游速 8.3 毫米/秒。试验鱼在污染区停留时间为清水区的 13%,而游动速度却为清水区的 2.73 倍。鱼的行为的明显差别,表明鱼对该浓度某城市混合废水有明显回避。清水对照试验,(图 5b)无论鱼的停留时间或游动速度都没有明显差别。

中国科学院水生生物研究所
中心实验室、六室毒理生态组 供稿

自制硝酸纤维滤膜测定大气中的铅

目前监测大气中的铅主要使用中速定性滤纸或聚三氯乙烯纤维滤膜作采样捕集剂,虽然阻尘效率高,但是前者阻力大、采气流量低,为能达到分析灵敏度和准确度,必须延长抽气时间,费时耗力;后者铅本底值高,含铅量不稳定,尤其当大气中铅浓度接近卫生标准时,用减空白平均值的方法误差较大,我们使用自制硝酸纤维滤膜,阻力较小,铅本底值低,阻尘效率高,制膜方法简便。由于使用铅本底值较低的白棉纸作支衬,增加了滤膜韧性,可与聚三氯乙烯膜相比。

一、硝酸纤维滤膜的制作方法

将市售乒乓球刮去牌号,清洗干净,用 10% HNO_3 浸泡 10 分钟,不断震荡,除去表面可能污染的铅,然后用蒸馏水冲洗,剪碎。称取 20 克(约 10 个乒乓球),置于 600 毫升冰醋酸(A. R.)中,浸泡 48 小时,待完全溶解成胶状后,搅拌均匀,将其一半倾倒在十块经清洗干燥的玻璃板上(每块面积约 $20 \times 40cm^2$),任其自然摊开成均匀薄层。将 $\phi 40$ 毫米的无铅白棉纸园片顺序贴在胶状薄层上,于每片中部放上一玻璃勺(约 0.4 毫升)硝酸纤维胶液,再用勺摊于园片上成薄层,避免有气泡。置于清洁室内,在室温下使醋酸蒸发干,取下滤膜,将园片周围之硝酸纤维薄膜撕去,保存园片备用。

二、测铅试验

1. 滤膜铅本底值

随机抽取几种牌名乒乓球制成的滤膜,用硝酸高氯酸干法消化、双硫脲混色比色法测定铅本底值。当每张滤膜重在 55 毫克以下时,铅本底值小于 0.5 微克。这数值与滤纸铅本底属同一水平,而比聚三氯乙烯纤维滤膜铅本底(1.5—3.5 微克)为低。

2. 滤膜阻力

当抽气流量 30 升/分时,硝酸纤维滤膜阻力平均 14 mmHg,滤纸平均为 105 mmHg,聚三氯乙烯滤膜平均小于 10 mmHg。

3. 阻留效率

在现场通过二层滤膜的 20 升/分流量采样,分别用干法消化处理第一层和第二层滤膜,双硫脲比色测定铅,得阻留率为 97.1—99.8%。

4. 消化回收率

置一张滤膜于烧杯内,加入铅标准液,干法消化测定回收率为 80—100%,平均 88.9%。

5. 现场采样,与滤纸平行对照,结果无显著差异。

从上述试验结果看,用硝酸纤维滤膜收集大气中的铅,方法简单,制作材料来源广,有实用意义。

云南锡业公司环境监测站 供稿
张辅铭 冷时杰