

# 昼夜节律性缺氧和盐度变化胁迫下香港牡蛎血淋巴细胞变化

魏帅帅<sup>a,c#</sup>, 谢哲<sup>a,c#</sup>, 彭金霞<sup>b\*</sup>, 王有基<sup>a,c\*</sup>

<sup>a</sup> 科技部上海海洋大学国际海洋生物科学研究中心, 上海, 中国

<sup>b</sup> 广西水产科学研究院, 广西水产遗传育种与健康养殖重点实验室, 南宁530021, 中国

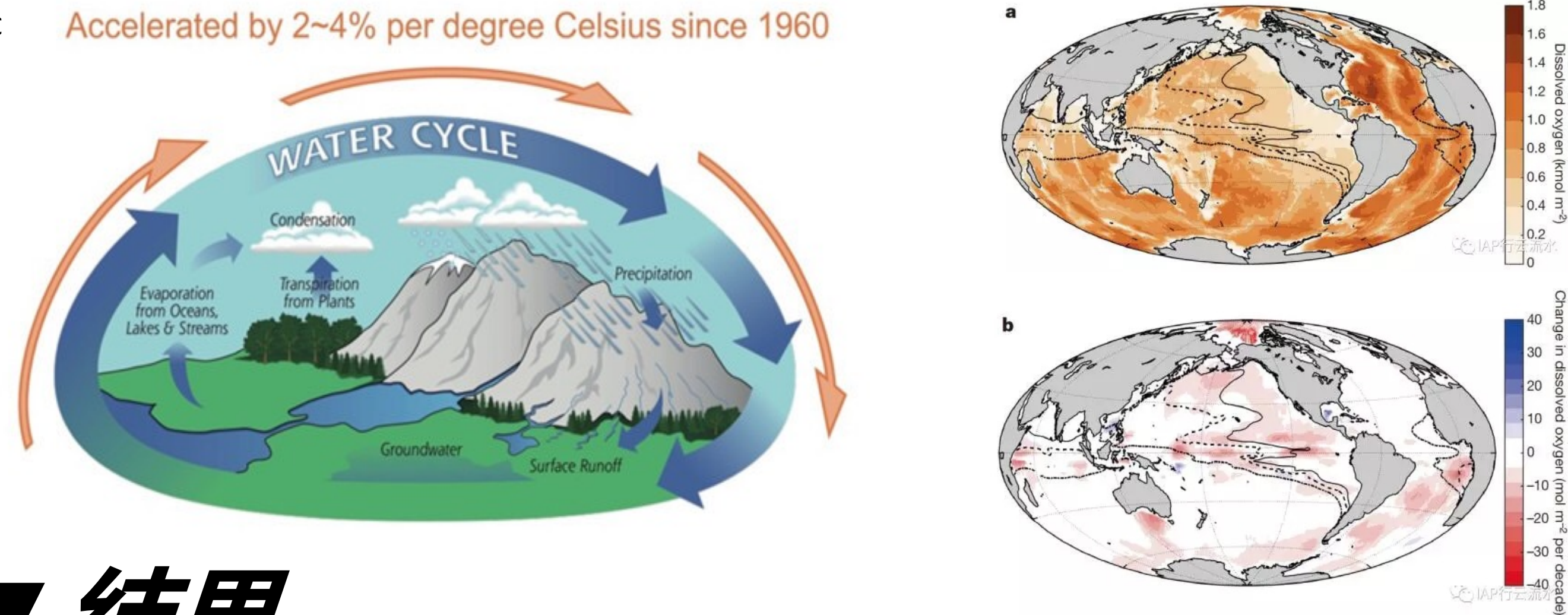
<sup>c</sup> 上海海洋大学水产种质资源开发与利用教育部重点实验室, 上海, 中国



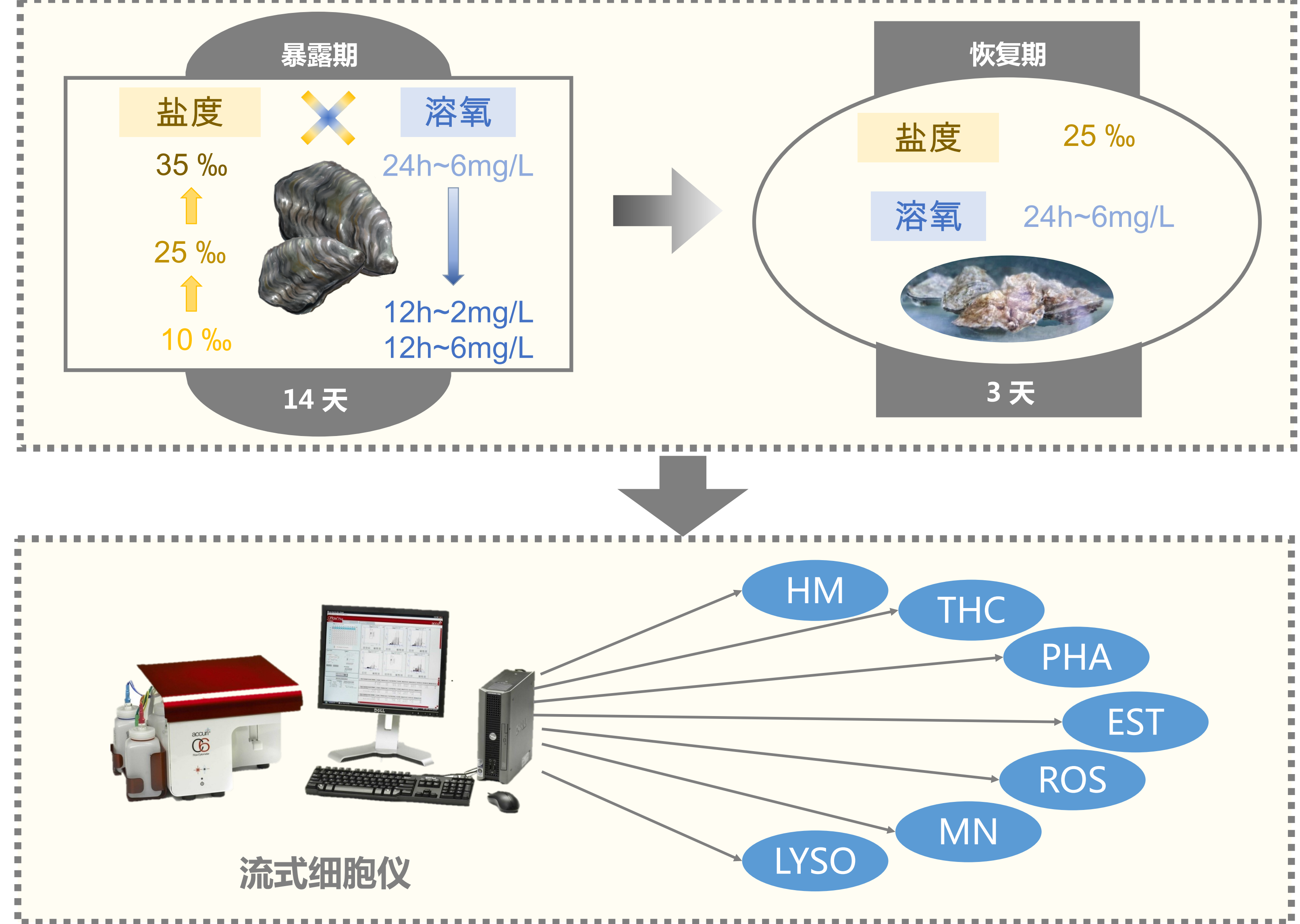
## 背景

由于全球气候变化, 近年来降雨和台风日益频繁, 海水盐度呈周期性递增变化(图C)。因此, 沿海和河口水域的动物群, 如迁移能力较弱的双壳类, 正面临着严峻而频繁的盐度变化带来的生存挑战。沿海和河口水域的盐度总是在接近零的低盐度和高盐度之间变化, 这取决于输入的淡水。人为活动影响海岸和河口, 导致水体富营养化频率高, 形成水体缺氧。溶解氧降低会导致鱼类和水生无脊椎动物死亡、免疫反应受损、群体迁移、致病感染风险增高、食物资源变化等。特别是当溶解氧小于2mg/L(图a、b), 免疫功能和生长可以在水生动物出现显著阻碍, 个体死亡率可能增加。我们研究了香港牡蛎在昼夜节律性缺氧和盐度变化条件下血淋巴各免疫参数的变化, 并采用流式细胞仪测定血细胞参数。

c Accelerated by 2-4% per degree Celsius since 1960

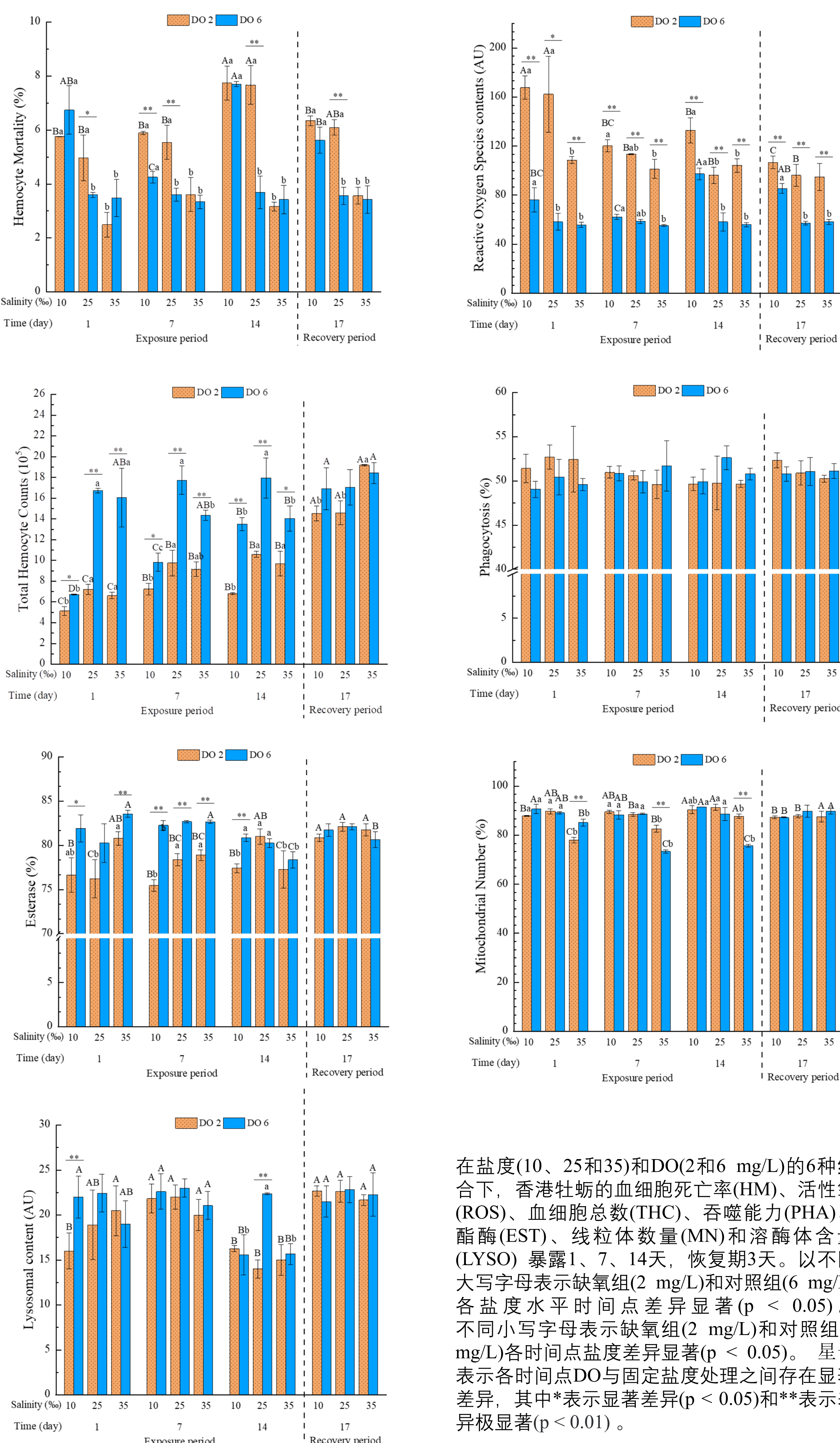


## 实验设计



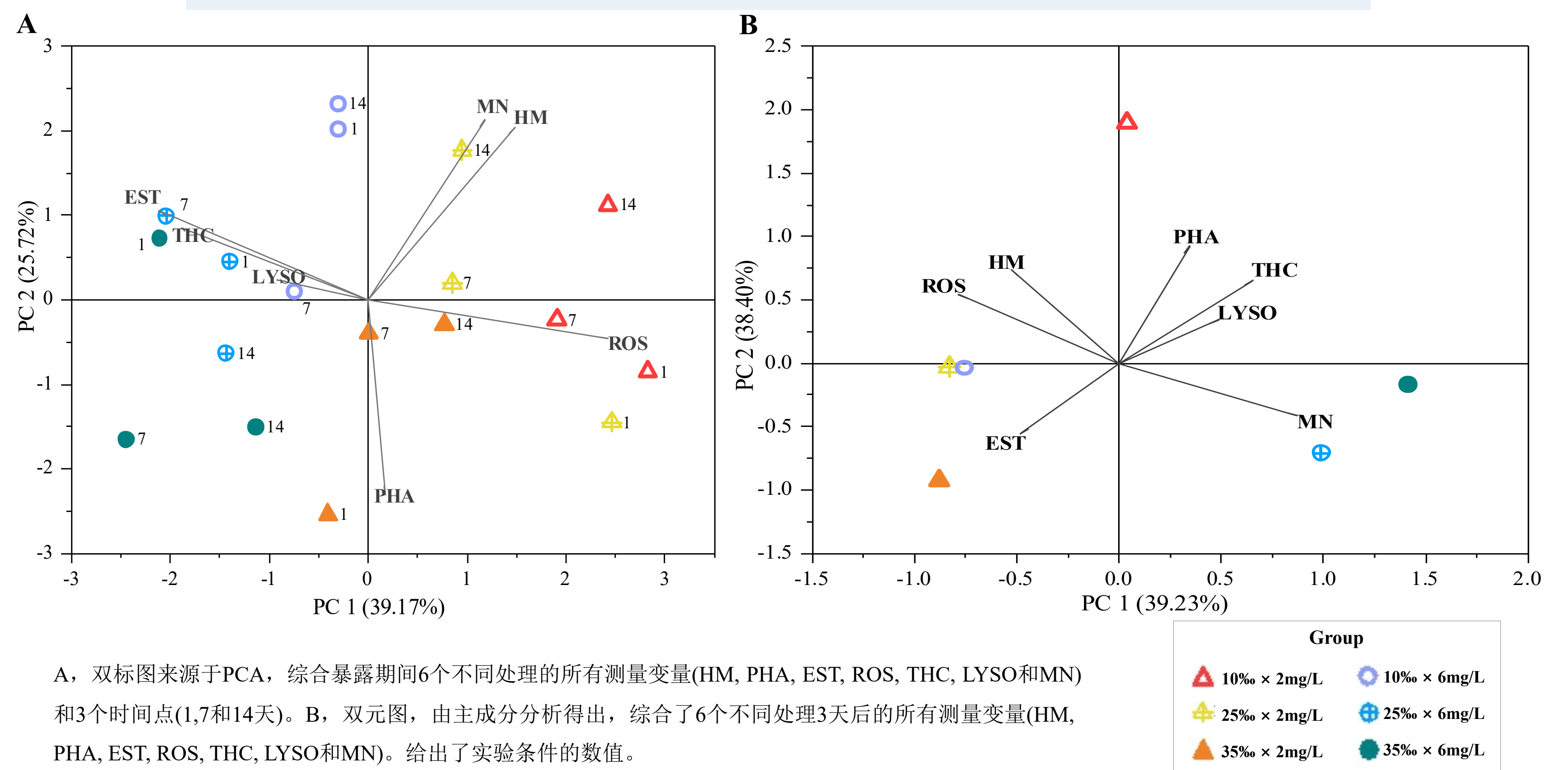
## 结果

### PART 1 血细胞参数

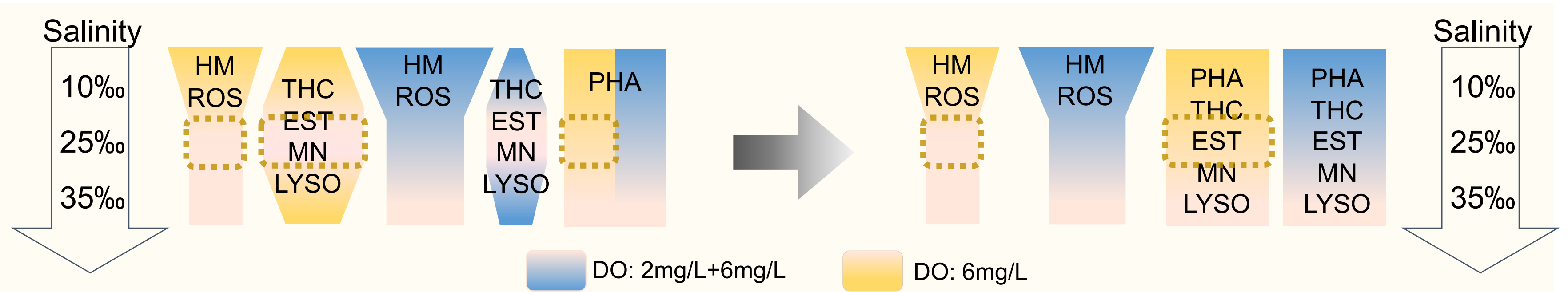


在盐度(10、25和35)和DO(2和6 mg/L)的6种组合下, 香港牡蛎的血细胞死亡率(HM)、活性氧(ROS)、血细胞总数(THC)、吞噬能力(PHA)、酯酶(EST)、线粒体数量(MN)和溶酶体含量(LYSO)暴露1、7、14天, 恢复期3天。以不同大写字母表示缺氧组(2 mg/L)和对照组(6 mg/L)各盐度水平时间点差异显著( $p < 0.05$ )。星号表示各时间点DO与固定盐度处理之间存在显著差异, 其中\*表示显著差异( $p < 0.05$ )和\*\*表示差异极显著( $p < 0.01$ )。

### PART 2 主成分分析



## 结论



盐度变化和缺氧是栖息在河口、海岸和潮间带海洋生物的典型压力源, 这些地区的自然或人为活动可能导致环境盐度和溶解氧的巨大变化。在盐度变化和昼夜节律性缺氧胁迫下, 香港牡蛎 *C. hongkongensis* 血细胞功能受损。此外, 低盐度比高盐度对牡蛎免疫力的损害更大。同时, 夜间缺氧显著降低了免疫功能, 与低盐度有协同作用。虽然长期暴露于节律性缺氧和盐度变化是不利的, 但除了血细胞死亡率和活性氧, 短期恢复可能有助于牡蛎的恢复。我们的研究结果为牡蛎的健康评估提供了有用的信息, 并为牡蛎养殖业应对多元环境带来了新的见解。

感谢广西水产遗传育种与健康养殖重点实验室开放基金、广西科技重大专项基金[资助号:AA17204080-4]和国家自然科学基金资助项目(31872587)资助。