摘要：海洋环境治理是一个值得深入研究的方向，随着社会经济的飞速发展，工业垃圾和生活垃圾也越来越多，从宏观角度看，其中造成环境污染严重的一大原因是由于垃圾从沿岸地区向海洋深处渗透，导致了海洋生态环境遭到了破坏。为了处理这些海洋垃圾，我们国家中的相关部门需要投入较大的成本进行处理，由于监管不严以及人民的环保意识不足，大量的不可自然降解的垃圾被排放到海里，导致海上垃圾越来越多。如何高效地对海上垃圾进行清理、回收，就成了一个亟待解决的问题。

本文对于湛江湾海平面上垃圾聚集点进行预估，利用对于沿岸地区的分段处理，通过数学建模的方式，根据沿岸地区每一点的水流 进行对垃圾的运输，以及水流速度进行多点垃圾相交从而得出垃圾分布点，再通过聚类分析得到垃圾预估聚集点，此结果可以为相关部门对海面垃圾的处理提供一个垃圾从沿岸到海面的运动轨迹及聚集点坐标，为当地的海洋环境保护提供一个较好的方式。

**关键词** 数学建模 湛江湾 聚集预估

具体分析：湛江湾具有非常重要的战略地位，海域曲折复杂且形状不规则，且南部有东海岛、硇洲岛等作为天然屏障，港内水深浪静，回淤少，四季不冻，是得天独厚的优良港湾。湛江湾作为湛江市区的战略资源，具有悠久的海洋渔业发展历史，经过十余年的扩大与发展，已成为湛江最为重要的海洋渔业养殖区，湛江湾中拥有大量的水产品，种类丰富，质量优越，常年作为广东省重要海鲜食品来源，湛江湾的战略意义不仅仅体现在经济发展上，湛江湾对湛江的气候调节也起着重要作用，相同的价值也体现在空气质量改善上——湛江湾丰富海洋生物的光合作用。除此之外，凭借海洋生态系统的自净功能，湛江湾每年还能处理大量污染物，这一点正是最宝贵同时也是最易被破坏的战略价值。湛江经济飞速发展的同时，也面临着潜在的环境问题。如何在发展临湾重工的同时保护好湛江湾的生态环境价值，是值得所有人共同探讨的问题。

**1模型建立**

利用对于沿岸地区的分段处理,根据沿岸地区每一点的水流进行对垃圾的运输，以及水流速度进行多点垃圾相交从而得出垃圾分布点，再通过聚类分析得到垃圾预估聚集，假设有两条汇聚的水流，设水流起源点A为,水流起源点B为,水流的交点C为。

如图，由几何关系得：





又



时











直接带入，

最后得出水流聚集点代值数学建模。

1. **海洋垃圾聚集点预测**

整体是要定义的是水的流向，考虑单射函数。coast代表海岸线,coast = np.sin(0.5\*x),定义海岸线离散点集.但是我们要构建x、y方向的水速，才能算出和速度大小。其次考虑反射线的过滤条件。

我们的核心是考虑交点线的核心，Θw=水流反射和x轴的正半轴的夹角。红点是交点，存在是Y轴的水流速度远大于x轴，所以交点远一点，考虑计算切线，对于给定X0,Y0,有(Y-Y0)/(X-X0)=tan(theta).也就是两个 反射线的终点，而蓝点是两条反射线的 起点。所以蓝点到红点的有向线段就是v4。前提条件是：水流v3在第一象限且与x轴成45°。设Vx，Vy为单位方向量，也就是任意一个点的入射水流V3=(Vx,Vy),v3都是(1,1),x轴是绿色线，水流进来的情况是紫色线。

假定一个海岸线，一一映射，以x轴做一条切线,斜率y2-y1/x2-x1.差分方程，差分进行导数，近似值。(x2-x1,y2-y1)是A1的切向量。X1-Xn循环只能从左往右变换，Xn+1-Xn>0。y=y2-y1.近似倒数。(x2-x1,y2-y1)是近似切向量。只能取得一、四象限。

条件：切向量只能在一四象限，且切向量是海岸线的切向量。海岸线coast 海岸线的切向量记做V1,海岸线的切向量V1与X轴的夹角。Coast记作映射上去的y.对于一点Ai,第i个点，(xi,yi)。点Ai的近似切向量（xi+1-xi,yi+1-yi），coast[i+1]=yi+1。有n个点。适当截取和适当旋转坐标系，一定满足一一映射。连续就是无穷多个点。对于n个点。近似切向量，两个点只能得到一个近似切向量。V2垂直于V1，V2有两种选择。V2是法线。方便计算。假定V1逆时针旋转90°到V2，V2只能取到第一、二象限。V3是水流的方向。Θc是V1和x之间的夹角。V4为反射线，V2和V3之间是入射角。V2与V4的夹角是反射角。|θ入|=|θ反| ，θ入=θ反>0,θc可以大于0，可以小于0。