（1）结构上的创新点：设计一个环形的胸鳍，（20个鳍条）实现融合推进，确保波形的连续和平滑，可以实现任意方向的矢量推进。

为什么需要20个胸鳍条：因为根据设计的大小，然后结合胸鳍摆动时候的波形，结合相容采样定理，得到一个鳍条数与胸鳍的基线大小关系，从而确定所需的鳍条数目。

而且为了每个鳍条采用一舵机实现摆动的功能，力度大，质量小。

主要采用的是硅胶防水，因为相对于每个鳍条来讲其实就是上下一定角度的摆动，硅胶结合防水胶就可以了

配重盘上水平面上垂直分布四个丝杠滑台机构，实现重心的调整从而实现姿态的变化。然后通过丝杠旋转带动活塞吸排水实现上浮和下沉。（步进电机）

（2）融合方案的创新：在魟鱼胸鳍摆动的基础上，引入尾鳍摆动推进机制，就是摆动和推动的方式同个

STM32的定时器和GPIO引脚控制五个超声传感器检测障碍，

（3）设计一种基于Hopf非线性振荡器的中心式CPG网络拓扑模型，相比于传统的链路式和网状的结构简单，而且耦合性小。所有的节点都只与中心节点相连，其余节点之间不存在耦合，都是通过中心节点计算相位差之后控制每个节点的角度。固定一个节点为0位起点，其他节点的相位。

直线巡游：CPG网络连续输出等幅震荡的控制信号。

原地转弯：利用左右胸鳍的非对称力矩，

//MFC界面开发：

（1）和底层socket通信不同

（2）主要使用的是西门子配套硬件。

（3）西门子提供了一个NET的软件能够在电脑上构建一个虚拟的OPC服务器，

（4）MFC界面的开发主要是对OPC内部的变量进行控制，PLC会通过CP5622板卡与opc服务器进行通信。

（5）在OPC中设置PLC变量的对应地址

（6）MFC中搭建主界面，登录界面

OPC由两套接口组成:客户端和服务器程序员使用的OPC自定义接口(OPC COM Custom Interfaces);支持用高端商业应用开发的客户程序的OPC自动化接口(OPC OLE Automation Interfaces)。COM接口效率高，通过该接口，客户能够发挥OPC服务器的最佳性能，采用C++语言的客户一般采用COM接口方案;自动化接口使解释性语言和宏访问OPC服务器成为可能，采用VB语言的客户一般采用自动化接口。自动化接口简化客户应用程序的实现，但运行时需要进行类型检查，牺牲了程序的运行速度。OPC自定义接口是服务器必须提供的，而自动化接口则不一定提供。典型的OPC体系结构如图1所示:

在Visual C++环境中实现OPC客户应用程序，首先必须从OPC国际基金会官方网站下载OPC头文件("opcda\_i.c"、"opcda.h" 、"opccomn\_i.c"、"opccomn.h")，并在Visual C++工程的“Tool”→“Options”→“Directories”加载头文件。然后再进行登陆COM、连接服务器、数据读写等操作。

看过的书籍：

（1）算法图解

（2）剑指offer

（3）C++程序员面试指南

（4）C++ primer

（5）数据库系统概论

（6）操作系统精要

（7）图解HTTP

（8）C++程序设计。

（9）大话数据结构

（10）