

仿生鳄鱼项目计划书

一、项目概述

仿生鳄鱼项目围绕“复杂救援场景中的低姿态移动机器人”展开。课程希望让学生理解，机器人并不只是桌面上的拼装玩具，而是可以在真实场景中承担探测、移动、抓取和辅助执行任务的工程系统。

项目参考洪涝、浅水域、泥泞地面和废墟狭窄通道等救援环境，借助鳄鱼的生物特征与运动方式，设计一台具备四足爬行、尾部平衡、嘴部开合与基础视觉识别能力的仿生机器人。学生会在五天里完成从结构方案、装配接线到控制调试和整机演示的完整闭环。

二、为什么值得学

这个项目最大的价值，不在于“做得像不像鳄鱼”，而在于它是一条完整工程链路的缩影。孩子需要先理解机械结构如何传递运动，再理解电控如何驱动多个自由度协同动作，接着还要把视觉探测和决策逻辑接进来，最终让整台机器人在救援场景中做出可信演示。

相较于单一学科项目，仿生鳄鱼更能帮助学生建立系统观。一个零件的尺寸、一个舵机的零位、一次视觉识别的误差，都会影响整机表现。孩子会清楚感受到“设计—搭建—调试—优化”的真实工程过程。

三、核心技术路线

1. 仿生机械结构

机器人采用 11 自由度结构设计，四肢负责基础爬行，尾部负责摆动与平衡，嘴部负责开合演示，腰部负责姿态衔接。课程将引导学生理解移动导杆机构、平行四边形机构等核心原理，并在建模与装配时处理运动干涉、稳定性与重心分布问题。

2. 控制与驱动

项目使用 ESP32 作为主控平台，结合 MG90s 舵机与扩展板完成多自由度驱动。学生会完成基础接线、单自由度动作测试、多自由度时序逻辑搭建和串口调试，理解为什么“能动起来”和“能稳定动起来”是两件不同的事。

3. 感知与识别

课程会引入 ESP32-CAM 作为视觉模块，帮助学生理解摄像头图像采集、轻量目标识别与环境感知在救援任务中的作用。教学重点不是深度算法推导，而是让学生知道视觉数据如何成为机器人决策链路的一部分。

4. 系统联调与救援演示

最终阶段，学生需要把机械、驱动、视觉和动作时序连成完整流程，实现“识别目标—移动接近—执行动作—结果反馈”的基础演示，并在过程中处理动作不稳、识别偏差、结构卡滞等典型工程问题。

四、五天课程安排

Day 1 项目认知与结构方案

学生先理解救援场景需求、鳄鱼运动特征与仿生逻辑，认识 11 自由度结构和各模块分工，完成项目目标拆解与结构草图设计。

Day 2 建模、打印与机械装配

围绕四肢、尾部、嘴部等关键机构完成建模理解、打印准备与机械装配，处理关节位置、连接件稳定性与结构干涉问题，让机器人先具备完整骨架。

Day 3 接线与多自由度驱动

完成 ESP32、舵机、电源和扩展板接线，建立动作控制基础代码，测试单元动作和四足基础运动，让机器人从静态结构变成真正“能动”的系统。

Day 4 视觉识别与模块联调

接入 ESP32-CAM 与轻量视觉识别逻辑，完成环境感知、目标探测与避障思路的初步实现，把视觉与运动控制串联起来。

Day 5 救援流程演示与成果表达

对整机进行稳定性优化和动作联调，完成一次完整的救援演示流程，并整理成果说明，帮助学生把项目过程、设计逻辑和最终效果讲清楚。

五、课程收获

完成一台具备基础爬行、摆尾和平衡展示能力的仿生鳄鱼机器人原型
理解机械结构、电控驱动、视觉感知与系统联调如何形成完整工程闭环
建立对仿生机器人、救援场景和跨学科项目设计的更强认知
形成成果展示与项目说明能力，便于后续在升学或作品集中表达

六、适合学生

更适合愿意动手、喜欢机器人和结构设计、愿意参与调试与复盘的学生。对机械、电子和真实工程项目有兴趣的学生，会在这个项目里获得更强的成就感。

七、开课信息

班型：5 人小班

周期：5 天

费用：17800 元

一期：6月29日-7月3日

二期：8月3日-8月7日

地点：深圳