

智能行宠

四足机器人工程实践项目

—— 结构建模 × 装配接线 × 步态调试 × 跟随展示 ——

适合年级：9-11年级
学科标签：机械工程 / 电子工程 / 计算机 / 电子信息
项目类型：软硬
项目方向：嵌入式机械与电子趣味

一、项目信息

1.1 项目基础信息

项目项	内容
项目类型	软硬
适合年级	9-11年级
项目方向	嵌入式机械与电子趣味
班型规模	5人项目小组
项目周期	2026暑期
课程时长	30课时（5天×6小时）
最终产出	可行走四足机器人原型 + 项目说明文档

1.2 项目标签与适配信息

字段	内容
适合年级	9-11年级
学科标签	机械工程 / 电子工程 / 计算机 / 电子信息
项目类型	软硬
项目方向	嵌入式机械与电子趣味

二、项目背景：为什么孩子值得学这个项目？

2.1 为什么选四足机器人

四足机器人很适合拿来做青少年工程项目，因为它不是单一学科的“展示件”，而是一条完整工程链路的缩影。孩子要先理解结构为什么这么设计，再理解舵机怎么装、线怎么接、动作怎么调，最后才能让整台机器真正走起来。

这类项目的价值不在“做得像”，而在“做得成”。孩子不是只看一个成品视频，也不是只完成某一个零散模块，而是要把机械、电子和控制真正连起来，看到一个能站、能走、能转向的实物结果。

2.2 家长为什么会觉得这个项目值得

- 结果非常直观，最后能看到一只会动的四足机器人，而不是一堆零件或一段代码。
- 学习路径很完整，从结构建模到装配接线，再到步态和跟随，能看见孩子怎么一步步把作品做出来。
- 这个项目能同时锻炼动手能力、工程理解和调试思维，不是只学“拼装”，也不是只学“编程”。
- 成品展示效果强，孩子做完后不仅能演示，还能讲清楚自己为什么这样设计、为什么这样调。

2.3 孩子会在项目里真正完成什么

本项目不是“做一个机器人外壳”，而是把一台四足机器人从骨架搭建到动作调通完整做一遍。孩子会亲手完成机身结构、腿部装配、舵机安装、接线校准、站立与步态调试，最后把机器人调到可以现场演示的状态。

2.4 通过这个项目重点培养什么

- 让孩子理解一台机器人为什么必须先有结构，再有动作，最后才谈交互。
- 建立“能不能动”到“走得稳不稳”的工程判断能力。
- 让孩子知道机械、电子和控制不是分开的课题，而是同一个作品里的三个部分。
- 训练孩子在不断试错中调整参数、排查问题和优化效果的调试意识。

三、课程内容

3.1 学习方式

课程全程围绕同一个实物项目推进。前半段先把机器人“搭起来”，后半段再把机器人“调起来”，最终让孩子看到一个完整闭环：从图纸和零件，到装配和接线，再到站立、行走、跟随展示。

3.2 工程链路

这一项目的核心不是某一个单点技能，而是一条清晰的工程链路：

1. 结构建模：先确定机身比例、腿长、关节角度和重心分布。 2. 零件装配：把打印件、舵机和连接件装成可活动的骨架。 3. 接线与校准：完成电源、控制板和舵机连接，并校准零位。 4. 步态调试：让机器人完成站立、抬腿、前进和转向。 5. 跟随展示：在基础运动稳定后，加入简单跟随效果，形成完整演示。

对家长来说，这条链路最重要的意义是：孩子不是“学完就算”，而是实实在在把一只四足机器人做出来，并且让它能动起来、走起来、展示出来。

3.3 课程安排

Day	主题	时长	内容	产出
Day 1	结构认识与方案设计	6h	认识四足机器人的机身、腿部和关节结构，明确比例、重心和安装逻辑，完成整机方案。	完成结构草图与设计方案
Day 2	零件装配与机械骨架搭建	6h	完成主要结构件装配，把机身、腿部和舵机骨架搭起来，让机器人先“站得住”。	机械骨架初步成型
Day 3	接线、上电与零点校准	6h	完成舵机、控制板和电源连接，进行上电检查、零点校准和初始动作测试。	机器人具备基本活动能力

Day	主题	时长	内容	产出
Day 4	步态调试与跟随实现	6h	调整站立、抬腿、前进、转向等动作，加入基础跟随效果，提升稳定性。	实现基础步态与跟随展示
Day 5	整机优化与成果展示	6h	完成细节修整、动作优化和展示讲解，整理项目说明文档。	可行走四足机器人原型 + 项目说明文档

3.4 核心工具与方法

- 结构设计：Fusion360 / 3D 打印 / 腿部连杆与机身布局。
- 控制基础：ESP32 / MicroPython / PWM 舵机驱动。
- 调试方法：零位校准 / 重心调整 / 步态迭代 / 跟随联调。
- 成果形式：四足机器人原型、演示流程、项目说明文档。

四、课程结束后的产出

4.1 最终成果

孩子完成后，家长能直接看到一台可以站立、前进、转向，并完成基础跟随展示的四足机器人。它不是停留在概念图，也不是只能遥控一下的半成品，而是一台真正可以现场演示的工程作品。

同时，孩子还会带走一份项目说明文档，能把自己做了什么、怎么做的、哪里调过、为什么这样调讲清楚。

4.2 能力提升

能力维度	孩子会得到什么
项目理解	从“想做一只会动的机器人”开始，走到“把它完整做出来并调稳定”的闭环。
跨学科连接	能把机械结构、电路接线和程序控制放进同一个作品里理解。
工程联调	明白为什么一个零位没调好，机器人就会歪、抖、站不稳。
成果表达	学会把结构思路、动作效果和调试过程讲成完整故事。

4.3 认知变化

- 孩子会从“拼零件”转向“搭系统”，理解机器人不是堆功能，而是系统协作。
- 孩子会建立先做结构，再通电，再调动作的工程顺序。
- 孩子会知道一个四足机器人真正的难点不只是会动，而是能稳定地动。
- 孩子会更容易理解机械、电子和编程之间是怎么相互配合的。

五、适合人群

5.1 理想学员画像

判断项	说明
年龄 / 年级	9-11年级
适合起点	零基础可参加，适合愿意动手和愿意反复调试的学生
兴趣方向	对 嵌入式机械与电子趣味、机械工程、电子工程 方向有兴趣
时间投入	可连续参加 5 天项目制学习，并愿意完成展示输出

5.2 特别适合

- 喜欢机器人，想看看一只四足机器人是怎么从零做出来的。
- 希望短周期内做出一个能现场演示、也能讲清楚的成品。
- 愿意参与装配、接线、调试和复盘，而不是只看老师演示。
- 对结构、步态和跟随这些“机器人为什么会动起来”的问题有兴趣。

5.3 不太适合

- 无法连续参加完整项目周期，或不愿意参与展示与复盘。
- 只想听概念，不愿意自己上手装配和调试。
- 对机器人、硬件制作和机械调试完全没有兴趣。

六、课程价值

6.1 对孩子的价值

价值维度	对孩子意味着什么
五天内看得见的成果	在 2026暑期 的 30课时（5天×6小时） 内完成一台能演示的四足机器人。
对未来方向的直观认识	通过这个项目，孩子能直观看到机械、电子和控制是怎样一起完成一台机器人的。
把成果讲清楚的能力	学会把“我做了什么、怎么做的、遇到什么问题、怎么调好的”讲成完整故事。
后续继续深化的空间	后续可以继续优化步态、增加动作、升级外观，往更完整的机器人方向发展。

6.2 对家长的价值

价值维度	家长可以如何判断
时间效率	5 天项目制学习，目标清晰，节奏紧凑，最后能看到完整成品。
产出是否清晰	学生最终形成可演示的四足机器人原型和项目说明文档，结果一眼可见。
方向是否匹配	通过短周期项目，家长可以判断孩子是不是喜欢机器人、机械和动手调试。
后续是否能延展	项目本身就有继续升级的空间，适合往更复杂的运动控制或外观优化延展。

七、常见问题

Q：这个项目有没有基础要求？

A：零基础可以参加。孩子只要愿意动手、愿意试错，课程就能带着他把机器人一步步做出来。

Q：五天结束后，家长能实际看到什么？

A：能看到一台可以站立、前进、转向并做基础跟随展示的四足机器人，还有一份说明清楚的项目文档。

Q：这个项目更偏兴趣体验，还是会做出完整成果？

A：它不是走马观花的体验课，而是完整做出一台能演示的四足机器人。

Q：如果孩子做完后还想继续深化，可以吗？

A：可以。这个项目很适合后面继续加动作、调稳定性、优化外观，往更完整的作品方向升级。

八、参考资料

- 相关学科方向：机械工程 / 电子工程 / 计算机 / 电子信息。
- 课程主题关键词：嵌入式机械与电子趣味。
- 本文档为课程介绍版，具体课堂案例、演示细节和最终展示形式会根据学生基础与课堂进度做适度调整。