

3D 打印载人碰碰车设计与制作项目计划书

一、项目概述

本项目是一款自主原创设计、以 3D 打印为核心制造工艺的载人碰碰车，可稳定承载 200 斤体重、1.85m 身高使用者，实现多车安全碰撞互动。整车主体结构通过 Fusion 360 建模完成，采用模块化拆分设计，兼顾强度、拆装便利性与 DIY 可实现性；车身主体使用 PETG 耗材打印，关键弹性缓冲部件采用 TPU 或成品缓冲件，电机、电池、车轮、转轴等标准件外购搭配，既保证结构安全，又降低制作门槛与成本，可满足个人娱乐、活动展示、创客教学与科技体验等多种场景使用。

二、为什么值得学

这个项目最大的价值，在于它是一条完整工程链路的缩影。学生需要先理解机械结构如何设计才能承载人体重量、如何实现转向与制动，再理解 3D 打印工艺如何把数字模型变成真实零件，接着还要把电机驱动和动力系统接进来，最终让整台碰碰车实现安全碰撞互动。

相较于单一学科项目，载人碰碰车更能帮助学生建立系统观。一个零件的壁厚、一颗螺丝的规格、一次碰撞后的结构形变，都会影响整车安全。孩子会清楚感受到"设计—建模—打印—装配—测试—优化"的真实工程过程。

三、核心技术路线

1. 3D建模技术

学习Fusion 360的草图绘制、特征建模、装配体设计、工程图出图，完成碰碰车从车架、转向机构、座椅到缓冲件的全尺寸三维建模。课程将引导学生掌握模块化拆分建模逻辑，学会根据打印需求优化零件结构、添加加强筋、设计拼接定位结构，理解工程建模的"可制造性"原则。

2. 增材制造技术

学习3D打印原理、材料特性（PETG的高强度抗冲击性、TPU的弹性缓冲特性），掌握切片软件参数设置（层高、填充、壁数、支撑设计）。课程会引导学生根据桌面级打印机尺寸（256×256×256mm）拆分超大零件，优化打印路径减少耗材与时间，学习打印件后处理（去支撑、打磨）。

3. 机械结构设计

学习机械结构力学、承重设计、传动原理、缓冲吸能设计，完成碰碰车核心机械系统的设计与验证。重点覆盖：

****车架****: 设计抗扭、抗冲击的模块化拼接结构, 通过结构优化满足100kg载重需求

****转向****: 设计齿轮传动+连杆转向机构, 保证转向顺滑、碰撞后结构稳定

****制动****: 设计可靠的机械制动系统, 实现紧急停车功能

****缓冲****: 设计车身四周的TPU缓冲结构, 学习碰撞吸能原理, 保护车身与乘客

4. 硬件动力技术

学习直流电机、控制器、动力电池的工作原理, 掌握载具动力系统的选型、匹配与调试。课程涵盖:

****选型****: 根据载重、速度需求匹配电机功率、电池容量、控制器参数

****装配****: 完成电机安装、线路连接、电池固定、刹车联动等硬件装配

****调试****: 学习控制器参数调试, 实现前进/后退调速、限速保护、制动联动

5. 工程实践技术

学习工程化项目管理、模块化装配流程、结构强度测试、安全验证方法。课程涵盖:

****装配****: 按照模块化流程完成整机组装, 掌握紧固件选型、力矩控制、定位校准

****测试****: 完成空载测试、载人承重测试、碰撞安全测试、行驶性能测试

****优化****: 根据测试结果优化结构、调整参数, 解决实际装配与使用中的问题

四、五天课程安排

Day 1 项目认知与结构方案

学生先理解碰碰车功能需求、运动特征与碰撞安全要求, 认识整车模块分工, 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

围绕车架、座椅、缓冲件等关键结构完成 Fusion 360

建模、打印切片与机械装配, 处理拼接结构稳定性与承重问题, 让车身先具备完整骨架。

Day 3 电机安装与动力系统

完成电机、电池、控制器选型与安装, 建立基础驱动代码, 测试前进/后退/转向功能, 让碰碰车从静态结构变成真正"能行驶"的系统。

Day 4 缓冲系统与制动调试

安装 TPU

缓冲结构, 调试机械制动系统, 完成空载与载人行驶测试, 处理重心分布与侧翻风险问题。

Day 5 碰撞测试与成果展示

完成多车碰撞安全测试与性能优化, 进行成果展示与项目答辩, 让学生完整表达设计思路与工程收获。

五、项目亮点

最终做出一台可承载成人、可正常行驶、可安全碰撞的真实碰碰车，成就感极强。

从建模、打印、采购到组装，全套教学 + 指导，孩子能一步步独立完成。

一次项目覆盖3D 设计 + 机械结构 + 电子硬件 + 工程装配，比单一学科培训更全面。

作品适合科技节、创客比赛、校园展示，成为孩子简历和综合素质评价亮点。

在动手造实物的过程中激发工科兴趣，让孩子从"玩"爱上"造"。