

# 《C51 单片机应用技术项目教程——智能小车从设计到实现》

## 教材大纲

### 一、教材编写目的

聚焦于高职电子信息类专业人才培养需求，以项目化教学改革为核心，通过“智能小车”这一典型载体，系统整合单片机技术、C 语言编程与工程实践，旨在培养兼具技术能力与职业素养的复合型人才。

#### 1. 对接产业需求，构建岗位核心能力

强化单片机应用全流程技能，针对智能硬件、工业控制、物联网等领域对单片机开发人才的需求，通过“硬件设计→程序编写→系统调试→创新应用”的全流程项目训练，使学生掌握 51 单片机核心技术，包括 I/O 口控制、传感器应用、电机驱动、通信协议等，能够独立完成小型智能系统（如循迹小车、避障小车）的设计与实现，满足企业对嵌入式开发、硬件调试等岗位的技能要求。

融入职业标准与竞赛元素教材内容紧密对接 1+X 物联网单片机应用与开发职业技能等级证书考核要点，覆盖定时器、中断、模数转换等核心知识点；同时参照全国大学生电子设计大赛、蓝桥杯单片机设计竞赛赛题逻辑，设计“智能循迹”“远程控制”等实战项目，提升学生竞赛竞争力，实现“课证赛融通”。

#### 2. 创新教学模式，激发学习效能

项目化驱动，重构知识体系打破传统学科知识体系，以“智能小车”开发为线索，将教学内容拆解为 7 大项目、26 个子任务，如“LED 灯控系统开发”“红外避障系统开发”等。每个项目遵循“任务导入→知识准备→实践操作→拓展创新”流程，让学生在解决真实问题的过程中自主构建知识，培养工程思维与问题解决能力。

数字化资源赋能，支持混合式学习，依托超星学习通平台（<https://www.xueyinonline.com/detail/253307094>），配套 100 个授课视频、仿真、在线测试等资源，如“Keil 程序调试技巧”微课等，满足“线上预习→线下实操→课后巩固”的混合式学习需求，降低入门门槛，提升学习效率。

#### 3. 深化课程思政，塑造职业素养

技术伦理与家国情怀融合在项目中自然融入思政元素，如通过“国产 STC

芯片技术突破” 案例激发科技报国情怀，利用“绿色节能 LED 驱动设计”培养环保意识，结合“工业设备安全规范”强化职业道德，引导学生树立“技术服务社会”的价值观。

职业素养全程渗透通过小组协作完成“智能小车综合创新”项目，培养团队沟通与分工能力；在电路调试、程序优化等环节强调“严谨细致、精益求精”的工匠精神；通过企业真实案例（如汽车电子灯控系统开发流程），提前植入行业标准与职业规范，缩短从“学生”到“准职业人”的角色转换周期。

#### 4. 服务教学改革，打造新型教材形态

活页式结构，适应分层教学采用模块化设计，基础任务与拓展任务独立成页，教师可根据学情灵活重组教学内容。例如，针对零基础学生强化“流水灯编程”“按键检测”等基础训练，对学有余力者增设“点阵”“矩阵键盘”等进阶任务，满足个性化教学需求。

校企双元编写，保障内容前沿性由高职教师联合企业工程师、行业专家组成编写团队，引入工业级案例（如 L298N 电机驱动模块工业应用、蓝牙模块物联网场景），确保教材内容与技术发展同步，体现“教、学、做、用”一体化特色。

## 二、教材面向

### 1. 使用对象：

专业学生：高职电子信息工程技术、智能产品开发、应用电子技术、物联网、机电一体化等专业在校生，需修完《电子技术》《C 语言程序设计》等前置课程，适合作为核心专业课或竞赛选修课。

技术爱好者：对智能硬件、嵌入式开发感兴趣的自学人群，课程提供从入门到进阶的项目资源，支持零基础通过仿真与实操逐步掌握。

职场进阶者：从事电子设备维护、初级编程等岗位的从业者，通过课程更新技术知识，提升岗位竞争力或转向研发岗位。

### 2. 选作教材课程类型：

选作核心课程教材相关专业：电子信息工程技术、物联网应用技术、应用电子技术、智能产品开发与应用、智能机器人等

选作选修课教材相关专业：人工智能技术应用等

### 3. 教材学时安排：64 学时（理论 24 学时，实践 40 学时）

4. 教材特色：以智能小车为载体，采用项目化教学模式，将 51 单片机入门、C 语言编程与实际项目紧密结合；融入课程思政元素，培养学生职业素养；对接 1+X 物联网单片机应用开发中级证书与全国大学生电子设计大赛竞赛，提升学生就业竞争力；充分利用超星平台资源辅助教学。

## 二、教材编写思路

本教材遵循“以能力培养为主线，以工作任务为载体”的原则，按照学生认知规律，从简单到复杂、从基础到综合设计教学项目。以智能小车的设计与实现为核心，将单片机应用技术相关知识和技能融入各个项目任务中。每个项目均包含任务描述、知识目标、能力目标、思政目标、任务实施、任务拓展、思考与练习等环节，引导学生在完成任务的过程中掌握知识和技能，培养实践能力、创新能力和职业素养。同时，教材内容紧密结合超星平台资源（校级在线精品课程单片机应用技术），通过引用平台上的微课、视频、仿真资源、程序代码等，丰富教学形式，降低学习难度。

## 三、项目与任务分解

| 项目名称                    | 任务名称                           | 主要内容                                                                         | 学时 |
|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 项目一：认识单片机与开发环境          | 任务 1：拆解智能小车——认识 51 单片机核心部件     | 通过超星平台“硬件资源”视频观察智能小车开发板结构，介绍 51 单片机组成及国产 STC 单片机发展，激发科技报国情怀                  | 4  |
|                         | 任务 2：搭建开发环境——安装 Keil 与 Proteus | 引用超星平台“软件安装”微课，指导学生完成 Keil 与 Proteus 软件安装与配置，测试简单程序编译                        | 4  |
| 项目二：智能小车基础控制——LED 与按键应用 | 任务 1：点亮小车指示灯——LED 灯编程控制        | 连接开发板 LED 灯电路，参考超星平台“点亮 LED”实验文档，编写流水灯程序，学习 C 语言循环与位操作，调用平台“原创微课——点亮一盏灯软件仿真” | 6  |
|                         | 任务 2：设计小车启停按键——独立按键检测          | 学习按键去抖动算法，参考超星平台“独立按键实验”视频，制作带按键控制的 LED 闪烁小车，培养严谨调试习惯                        | 6  |

|                         |                           |                                                           |    |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|----|
| 项目三：智能小车信息显示——数码管与液晶应用  | 任务 1：显示小车状态——数码管动态扫描      | 搭建数码管电路，使用超星平台“数码管动态显示”仿真资源，编写秒表程序，实现 0-99 计时显示           | 6  |
|                         | 任务 2：升级显示界面——LCD1602 液晶控制 | 引用超星平台“LCD1602 液晶显示实验”视频，学习指令集与驱动函数，显示小车电池电压等信息           | 6  |
| 项目四：智能小车动力控制——电机驱动与调速   | 任务 1：让小车动起来——直流电机正反转控制    | 连接 L298N 电机驱动模块，参考超星平台“电机驱动电路”图纸，编写按键控制小车前进/后退代码，培养安全操作意识 | 6  |
|                         | 任务 2：调节小车速度——PWM 脉冲宽度调制   | 学习定时器应用，通过超星平台“定时器-中断服务函数”知识图谱理解逻辑，实现小车三档调速               | 6  |
| 项目五：智能小车环境感知——传感器应用     | 任务 1：避障小车设计——红外对管检测障碍物    | 安装红外传感器，参考超星平台“红外避障模块”接线图，编写避障逻辑代码，讨论传感器技术在智能交通中的社会价值     | 8  |
|                         | 任务 2：超声波小车设计——超声波检测       | 使用超星平台微课，学习超声波数据采集，实现超声波巡航避障                              | 8  |
| 项目六：智能小车通信与升级——串口与远程控制  | 任务 1：小车状态监控——串口通信与 PC 端显示 | 连接 USB 转 TTL 模块，参考超星平台“双机通信”仿真资源，通过串口发送小车速度等数据至电脑         | 8  |
|                         | 任务 2：手机遥控小车——蓝牙模块应用       | 调用超星平台“远程控制 LED 灯”项目代码，修改为蓝牙通信协议，使用手机 APP 控制小车移动          | 8  |
| 项目七：智能小车综合创新——功能整合与竞赛进阶 | 任务 1：智能循迹小车设计——综合项目开发     | 集成超声波、红外循迹传感器、电机驱动、数码管显示等模块，编写循迹算法，采用“六步法”流程培养工程思维        | 10 |
|                         | 任务 2：竞赛模拟——小车创新设计与展示      | 借鉴超星平台“课外制作”案例，鼓励创意改装，通过团队协作完成项目，强化工匠精神                   | 10 |

|  |  |       |  |
|--|--|-------|--|
|  |  | 与创新意识 |  |
|--|--|-------|--|

## 四、教材章节安排

### 第一章 项目一：认识单片机与开发环境

1.1 任务 1：拆解智能小——认识 51 单片机核心部件

1.2 任务 2：搭建开发环境 ——安装 Keil 与 Proteus

### 第二章 项目二：智能小车基础控制 ——LED 与按键应用

2.1 任务 1：点亮小车指示灯——LED 灯编程控制

2.2 任务 2：设计小车启停按键——独立按键检测

### 第三章 项目三：智能小车信息显示——数码管与液晶应用

3.1 任务 1：显示小车状态 —— 数码管动态扫描

3.2 任务 2：升级显示界面 ——LCD1602 液晶控制

### 第四章 项目四：智能小车动力控制——电机驱动与调速

4.1 任务 1：让小车动起来 —— 直流电机正反转控制

4.2 任务 2：调节小车速度 ——PWM 脉冲宽度调制

### 第五章 项目五：智能小车环境感知——传感器应用

5.1 任务 1：避障小车设计 —— 红外对管检测障碍物

5.2 任务 2：超声波小车设计 ——超声波检测障碍物

### 第六章 项目六：智能小车通信与升级 —— 串口与远程控制

6.1 任务 1：小车状态监控 —— 串口通信与 PC 端显示

6.2 任务 2：手机遥控小车 —— 蓝牙模块应用

### 第七章 项目七：智能小车综合创新 —— 功能整合与竞赛进阶

7.1 任务 1：智能循迹小车设计 —— 综合项目开发

7.2 任务 2：竞赛模拟 —— 小车创新设计与展示

### 附录

附录 A 常用 C 语言函数参考

附录 B 51 单片机寄存器表

附录 C 超星平台课程资源索引