# 沥青计算器项目编码文档

## 1. 产品需求文档 (PRD)

### 1.1 项目概述

沥青计算器是一个在线工具，帮助用户计算各种沥青铺设项目所需的沥青量和成本。该工具针对土木工程师、承包商、DIY爱好者以及需要进行沥青工程预算的个人。

### 1.2 目标用户

* 专业建筑和铺路承包商
* 土木工程师和项目经理
* 市政工程规划人员
* DIY家庭业主
* 小型企业主（停车场维护等）

### 1.3 核心功能需求

1. **沥青量计算**
   * 基于面积（长度×宽度）和厚度计算所需沥青体积
   * 基于体积和密度计算所需沥青重量
   * 考虑不同形状区域（矩形、圆形、三角形等）
   * 支持公制和英制单位转换
2. **成本估算**
   * 基于当前沥青单价计算总成本
   * 包含可选的人工成本估算
   * 材料运输成本估算选项
3. **项目参数调整**
   * 沥青密度调整（不同类型沥青）
   * 厚度推荐（基于用途：车道、停车场、人行道等）
   * 废料因子调整（考虑额外材料需求）
4. **保存和分享功能**
   * 保存计算结果
   * 通过电子邮件分享估算
   * 导出PDF报告

### 1.4 非功能需求

1. **性能**
   * 页面加载时间<2秒
   * 即时计算响应（无需页面刷新）
2. **兼容性**
   * 支持所有主流浏览器（Chrome, Firefox, Safari, Edge）
   * 响应式设计，适配移动设备和平板电脑
3. **可访问性**
   * 符合WCAG 2.1 AA标准
   * 支持屏幕阅读器
   * 高对比度模式

## 2. 应用流程文档

### 2.1 用户流程图

Copy

进入网站 → 选择计算类型 → 输入测量值 → 调整参数 → 获取结果 → 保存/分享结果

### 2.2 详细流程

1. **首页访问**
   * 用户访问网站，看到计算器界面
   * 简短介绍计算器用途及使用方法
2. **输入数据**
   * 选择计算区域形状（矩形、圆形、三角形等）
   * 输入尺寸（长度、宽度、直径等，取决于形状）
   * 设置沥青层厚度
   * 选择测量单位（英制或公制）
3. **参数调整**
   * 选择沥青类型/密度
   * 调整废料因子百分比
   * 输入当地沥青单价
4. **获取结果**
   * 显示所需沥青体积
   * 显示所需沥青重量
   * 显示估计总成本
   * 提供适用于项目的建议
5. **保存和分享**
   * 生成可打印版本
   * 通过电子邮件分享结果
   * 导出成PDF文件

### 2.3 错误处理流程

* 验证所有输入为有效数字
* 提供有意义的错误消息
* 防止无效计算（如负数尺寸）

## 3. 前端开发指南

### 3.1 技术栈

* **框架**: Next.js (React)
* **样式**: Tailwind CSS
* **状态管理**: React Context API
* **表单管理**: React Hook Form
* **客户端验证**: Zod

### 3.2 组件结构

Copy

src/├── components/│ ├── layout/│ │ ├── Header.tsx│ │ ├── Footer.tsx│ │ └── Layout.tsx│ ├── calculator/│ │ ├── CalculatorForm.tsx│ │ ├── ShapeSelector.tsx│ │ ├── DimensionsInput.tsx│ │ ├── ParametersInput.tsx│ │ ├── Results.tsx│ │ └── SaveOptions.tsx│ ├── ui/│ │ ├── Button.tsx│ │ ├── Input.tsx│ │ ├── Select.tsx│ │ ├── RadioGroup.tsx│ │ └── Card.tsx│ └── shared/│ ├── UnitConverter.tsx│ └── InfoTooltip.tsx

### 3.3 设计系统

* **颜色方案**:
  + 主色: #2563eb (蓝色)
  + 次要色: #d97706 (琥珀色/沥青色)
  + 背景色: #f8fafc
  + 文本色: #1e293b
  + 错误色: #ef4444
* **排版**:
  + 主要字体: Inter, sans-serif
  + 标题: 600 weight
  + 正文: 400 weight
  + 基础大小: 16px
* **间距系统**:
  + 使用Tailwind的默认间距刻度
  + 组件间距统一使用rem单位
* **响应式断点**:
  + 移动优先设计
  + sm: 640px
  + md: 768px
  + lg: 1024px
  + xl: 1280px

### 3.4 接口定义

typescript

Copy

// 形状类型type ShapeType = 'rectangle' | 'circle' | 'triangle' | 'trapezoid' | 'custom';// 单位系统type UnitSystem = 'metric' | 'imperial';// 沥青类型与密度interface AsphaltType { id: string; name: string; density: number; // kg/m³ 或 lb/ft³ description: string;}// 计算器输入interface CalculatorInput { shape: ShapeType; dimensions: { length?: number; width?: number; radius?: number; base1?: number; base2?: number; height?: number; }; thickness: number; unitSystem: UnitSystem; asphaltTypeId: string; wasteFactor: number; // 百分比，如 5 表示 5% pricePerUnit: number; currency: string;}// 计算结果interface CalculationResult { area: number; volume: number; weight: number; cost: number; recommendations: string[];}

## 4. 后端结构说明

### 4.1 API 接口

主要计算功能将在前端完成，但提供以下API端点用于增强功能：

Copy

GET /api/asphalt-types- 获取可用沥青类型及其密度数据POST /api/save-calculation- 保存计算结果到数据库（需用户登录）POST /api/share- 通过电子邮件分享计算结果GET /api/price-data- 获取当前沥青价格参考数据（可选）

### 4.2 数据模型

typescript

Copy

// 用户模型（如需账户功能）interface User { id: string; email: string; name: string; savedCalculations: SavedCalculation[];}// 保存的计算结果interface SavedCalculation { id: string; userId: string; name: string; input: CalculatorInput; result: CalculationResult; createdAt: Date; updatedAt: Date;}// 沥青类型参考数据interface AsphaltTypeReference { id: string; name: string; density: number; description: string; recommendedUses: string[]; priceRange: { min: number; max: number; currency: string; asOfDate: Date; };}

### 4.3 计算逻辑

**面积计算公式**：

* 矩形: 长 × 宽
* 圆形: π × 半径²
* 三角形: (底 × 高) ÷ 2
* 梯形: ((上底 + 下底) × 高) ÷ 2

**体积计算**：

* 体积 = 面积 × 厚度

**重量计算**：

* 重量 = 体积 × 密度 × (1 + 废料因子/100)

**成本计算**：

* 成本 = 重量 × 单价

## 5. 开发与测试规范

### 5.1 代码规范

* 使用 ESLint 和 Prettier 确保代码质量和一致性
* 遵循 TypeScript 最佳实践
* 组件使用函数式组件和 React Hooks
* 使用有意义的变量命名和适当注释

### 5.2 测试策略

* **单元测试**：使用 Jest 测试计算逻辑函数
* **组件测试**：使用 React Testing Library 测试UI组件
* **E2E测试**：使用 Cypress 测试完整用户流程
* **测试覆盖率**：目标覆盖率 > 80%

### 5.3 开发工作流

* 使用 Git Flow 工作流
* 代码审查要求至少一个批准
* 持续集成使用 GitHub Actions
* 自动化测试在每个 PR 中运行

## 6. 部署与监控

### 6.1 部署方案

* 使用 Vercel 进行 Next.js 应用部署
* 使用环境变量管理配置
* 实施蓝绿部署策略

### 6.2 性能监控

* 使用 Vercel Analytics 监控性能指标
* 关键指标：
  + 首次内容绘制 (FCP)
  + 最大内容绘制 (LCP)
  + 累积布局偏移 (CLS)
  + 首次输入延迟 (FID)

### 6.3 错误跟踪

* 集成 Sentry 进行错误监控和报告
* 设置关键错误的警报通知

## 7. 项目路线图

### 7.1 MVP 版本功能

* 基本形状（矩形、圆形）的计算功能
* 公制和英制单位支持
* 标准沥青类型选择
* 基本成本计算

### 7.2 后续版本计划

**版本 1.1**

* 添加更多形状选项
* 自定义区域计算（分区加总）
* 改进用户界面和移动体验

**版本 1.2**

* 用户账户和保存功能
* 计算历史记录
* 高级报告生成

**版本 2.0**

* 项目进度跟踪功能
* 与供应商API集成获取实时价格
* 附加材料计算（底层、密封层等）

## 8. 竞争分析

参考 <https://www.gigacalculator.com/calculators/asphalt-calculator.php> 的功能:

* **优势**：界面清晰，提供多种计算选项
* **改进点**：
  + 增加更直观的形状选择器
  + 提供更详细的材料建议
  + 改进移动端体验
  + 添加保存和分享功能
  + 集成更现代化的UI设计