



# 需求文档：Web 性能分析与测评工具 ( WebPerf Scout )

项目代号：WebPerf Scout

目标用户：前端工程师、产品经理、UX 研究员、SEO 优化师

核心价值：通过自动化爬取 + 性能指标采集，提供可量化、可对比、可追溯的 Web 性能测评报告

## 一、产品目标 ( Vision )

构建一个基于 Specification-Driven Development 的 Web 性能测评平台，支持用户通过声明式配置 ( YAML/JSON Spec ) 定义待测网站、设备模拟条件、性能关注点，系统自动执行爬取、性能采集、分析与报告生成，确保结果可复现、可审计、可持续维护。

## 二、核心功能需求

### 2.1 输入：声明式测评规范 ( Spec )

用户通过 `perf-spec.yaml` 文件定义测评任务，例如：

```
version: "1.0"
targets:
```

```
- url: "https://example.com/home"
  name: "首页"
- url: "https://example.com/product?id=123"
  name: "商品详情页"

deviceProfiles:
- name: "Mobile_4G"
  device: "iPhone 12"
  network: "4G"
  cpuThrottle: 4
- name: "Desktop_Fast"
  device: "Desktop"
  network: "WiFi"
  cpuThrottle: 1

metrics:
- lcp
- fcp
- tti
- totalBlockingTime
- cls
- resourceLoadTime

output:
  format: "html+json"
  reportPath: "./reports/"
```

✅ **SDD 体现**：所有行为由 spec 驱动，AI 可据此生成爬取脚

本、性能采集逻辑、报告模板。

---

## 2.2 自动化爬取与性能采集

- 使用 Playwright ( 支持 SPA、登录态、Cookie 注入 )
- 每个 target × deviceProfile 组合独立运行一次
- 在真实浏览器环境中采集 [Web Vitals](#) 核心指标
- 支持重试机制 ( 如页面加载失败最多重试 2 次 )

---

## 2.3 性能分析与评分

- 对每个页面生成性能评分 ( 0-100 ) , 参考 Lighthouse 逻辑但可配置权重
  - 支持自定义阈值告警 ( 如 LCP > 2.5s 标红 )
  - 对比历史数据 ( 若启用存储 ) 识别性能退化
- 

## 2.4 报告输出

- **HTML 报告** : 含瀑布图、指标卡片、截图、资源列表 ( 使用现有开源模板如 Lighthouse Report )
  - **JSON 报告** : 结构化数据 , 便于 CI/CD 集成或二次分析
  - 支持多页面横向对比视图 ( 如“首页 vs 商品页”在 Mobile\_4G 下表现 )
- 

## 2.5 可扩展性设计 ( 企业级约束 )

- 所有逻辑模块化 : 爬取器、指标采集器、分析器、报告生成器
  - 支持通过 spec 扩展新指标 ( 如自定义 JS 执行时间 )
  - 日志结构化输出 ( 便于接入企业日志系统 )
  - 安全 : 禁止执行任意 JS ( 防 XSS ) , 限制爬取深度
- 

# 三、非功能性需求

类别	要求
可维护性	所有业务逻辑由 spec 驱动 , 代码与 spec 强绑定 , 变更只需改 spec

类别	要求
可复现性	相同 spec + 相同环境 → 相同报告
性能	单任务 ( 1 页面 × 1 设备 ) 执行时间 ≤ 15 秒
兼容性	支持 Chrome、Firefox ( 通过 Playwright )
部署	支持 Docker 容器化运行，提供 CLI 入口

---

## 四、交付物 ( MVP 范围 )

1. spec-kit 兼容的项目结构 ( 含 .spec/ 目录 )
2. CLI 工具 : webperf-scout run --spec perf-spec.yaml
3. 自动生成 HTML + JSON 报告
4. 示例 spec 文件 ( 覆盖 2 个页面、2 种设备 )
5. README.md : 说明如何编写 spec、运行、扩展

✅ 符合赛题要求 : 可实际投产运营 ( 例如集成到前端 CI 流程 , 每日自动测评 )

---

## 五、SDD 与 AI 协同设计建议

### • AI 角色 :

- 根据 spec 生成 Playwright 爬取脚本
- 生成指标计算逻辑 ( 如 TTI 计算 )
- 生成 HTML 报告模板 ( Handlebars/EJS )

### • 开发者角色 :

- 定义 spec schema ( JSON Schema )

- 实现执行引擎 ( 调度、错误处理 )
  - 集成安全与日志模块
- 

## 六、后续演进方向 ( 加分项 )

- 支持登录态 ( spec 中声明 auth cookies / token )
  - 集成到 GitHub Actions , PR 中自动评论性能变化
  - 多版本对比 ( 如 v1.0 vs v1.1 )
  - 导出 PDF 报告
- 

## 七、附录：术语说明

- **LCP** ( Largest Contentful Paint ) : 最大内容绘制时间
- **FCP** ( First Contentful Paint ) : 首次内容绘制
- **TTI** ( Time to Interactive ) : 可交互时间
- **CLS** ( Cumulative Layout Shift ) : 累积布局偏移
- **Web Vitals** : Google 提出的核心用户体验指标集