

# “手机屏幕玻璃清洁装置的技术与研究”成果登记公示信息

成果名称:	手机屏幕玻璃清洁装置的技术与研究
完成单位:	深圳市华尔微科技有限公司
完成人员:	刘尚明,刘勇刚,周培盖,郑云东
研究起止日期:	2023-07-20 至 2024-11-13
主要应用行业:	制造业
高新技术领域:	先进制造
评价单位:	河南省中科广汇科技成果评价中心
评价日期:	2025-10-20
成果简介:	<p>一、课题来源与背景</p> <p>随着智能终端向“高清化、柔性化、大屏化”升级，OLED、Micro LED 等高端屏幕对清洁工具的精度与安全性要求显著提升。传统清洁方式痛点突出：纸巾 / 普通抹布易残留纤维、刮伤屏幕；酒精类清洁液腐蚀疏油层；手动清洁效率低，顽固污渍难去除。国内智能终端保有量超 15 亿台，消费者月均清洁频次达 2.5 次，手机门店、电竞场馆等 B 端场景需求年增速 18%，市场亟需“高效去污、零损伤、便携环保”的解决方案。现有产品存在清洁方式单一、材料兼容性差、环保性不足等短板，华尔微科技依托自身技术积累，启动该装置研发，填补专业级便携清洁设备空白。</p> <p>二、技术原理及性能指标</p> <p>1. 核心技术原理</p> <p>采用“三段式清洁 + 智能适配”一体化方案：纳米纤维擦拭模块（石墨烯复合材质，直径<math>\leq 500\text{nm}</math>）通过静电吸附微尘；</p>

雾化系统将生物基清洁液（VOC $\leq$ 0.1ppm，符合 GB 24409）转化为 5-10  $\mu$  m 雾滴，无残留；40kHz 超声波微震剥离油污，压力传感器动态调节强度；光线传感器识别脏污程度，自动切换清洁模式，适配各类屏幕与贴膜。

## 2. 关键性能指标

清洁效率：污渍去除率 $\geq$ 98%，单次清洁 $\leq$ 15 秒，光透过率变化 $\leq$ 1%（符合 ISO 7782，较传统工具效率提升 3 倍）；

安全防护：摩擦磨损量 $\leq$ 0.5  $\mu$  m，耐化学性 pH 4-10，抗菌率 $\geq$ 99.5%（符合 ISO 22196，优于行业平均）；

便携特性：重量 $\leq$ 80g，续航 $\geq$ 300 次，Type-C 快充，清洁液可替换（单次加注用 50 次）；

智能适配：自动识别脏污与屏幕材质，兼容 LCD、OLED 及各类贴膜；

环保性能：生物基耗材，可降解，符合 RoHS 3.0 与 ISO 14001。

## 三、技术的创造性与先进性

### 1. 结构创新

首创“三段式协同清洁”架构，整合静电除尘、雾化去污、超声波除渍，实现阶梯式处理，解决传统单一清洁局限；模块化设计支持耗材快速替换，构建“设备 + 耗材”可持续模式。

### 2. 性能突破

石墨烯复合材质使微尘吸附效率提升 40%，零划痕率 100%；智能传感技术实现清洁强度精准匹配，全场景屏幕兼容性领先；生物基清洁液 + 超细雾化技术，兼顾去污力与低 VOC

排放，契合环保政策。

### 3. 行业领先性

核心指标突破现有产品瓶颈，已启动结构设计、喷射控制等专利布局，形成技术壁垒，推动便携清洁设备从“手动粗放型”向“智能精准型”升级。

## 四、技术的成熟程度、适用范围和安全性

### 1. 成熟程度

完成中试，核心部件经 2000 小时连续测试，故障率 $\leq 0.5\%$ ；通过第三方认证，关键指标达标，供应链稳定，具备规模化量产条件。

### 2. 适用范围

C 端：普通消费者、电竞用户等，适配主流手机及贴膜；

B 端：手机门店、维修网点、电竞场馆等屏幕密集场景；

延伸：平板电脑、车载中控屏、医疗设备显示屏等高精度清洁。

### 3. 安全性

符合 RoHS 3.0、GB 24409 等规范，无有毒物质；摩擦强度 $\leq 0.3N$ ，不损伤屏幕与疏油层；电气系统防短路，Type-C 接口合规；抗菌率 $\geq 99.5\%$ ，避免交叉感染。

## 五、应用情况及存在的问题

### 1. 应用现状

小批量试销阶段：C 端通过电商与线下门店销售超 1 万台，复购率 15%；B 端与 3 家区域手机连锁（50 余家门店）合作；2 家电竞场馆试点反馈良好，核心优势获认可。

## 2. 存在的问题

成本压力：核心部件采购成本高，定价 99-129 元，价格敏感型消费者接受度有限；

耗材局限：清洁液替换装仅支持自有品牌，接口不通用；

场景适配：重度油污单次清洁成功率 85%，折叠屏折痕清洁需优化；

市场认知：新兴产品用户教育成本高，消费者认知停留在传统工具；

技术迭代：需持续研发适配新型屏幕，周期与成本压力大。