

# 干湿两用桶式吸尘器智能化方案论证

宁波小匠电子科技有限公司

## 目录

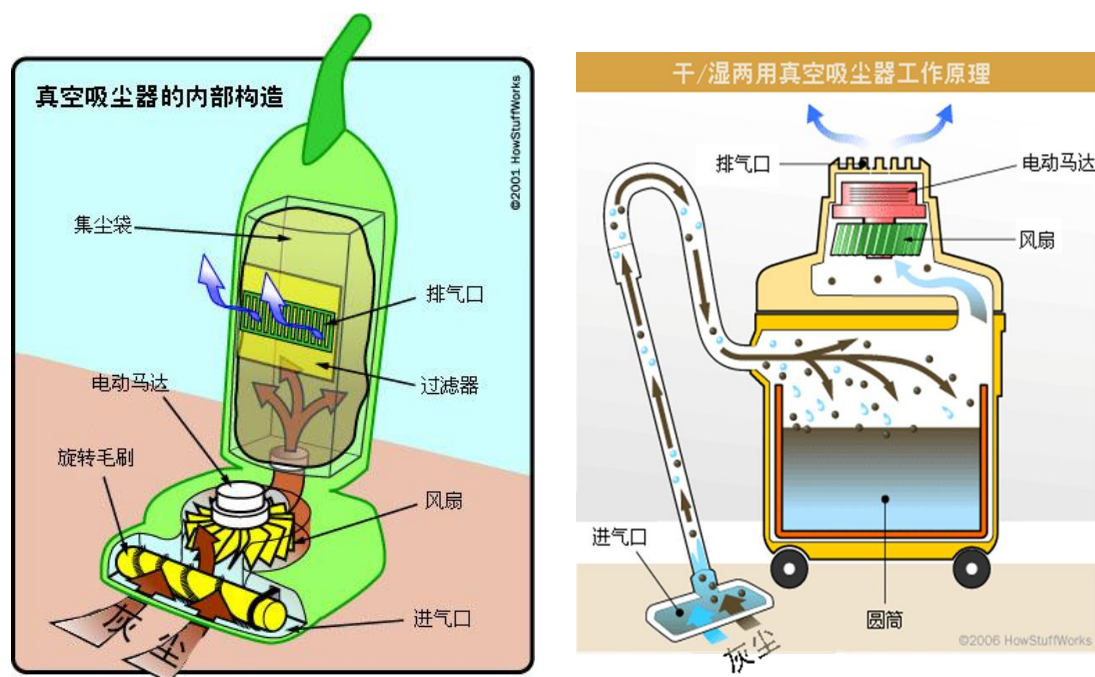
一、吸尘器原理.....	2
1.1 吸尘器构造.....	2
1.2 工作原理.....	2
1.3 干湿吸尘器原理.....	3
二、智能吸尘器功能分析.....	3
2.1 吸尘器的智能化必要性.....	3
2.2 智能吸尘器需要具备的功能.....	4
2.2.1 显示：实时风量显示、垃圾容量显示、工作模式显示、智能刷头提醒.....	4
2.2.2 控制：电容按键触摸控制、电容触摸屏控制（安卓系统）、传统按键控制、手机控制.....	4
2.2.3 地面污染度检测.....	4
2.2.4 滤网堵塞和垃圾清理提醒、自动停机.....	4
2.2.5 智能吸尘器吸力调节（从而实现在不同的场合使用不同吸力大小）.....	5
2.2.6 智能刷头选择提醒.....	5
三、吸尘器智能化的可行性分析.....	5
3.1 吸尘器智能化的结构改装可行性.....	5
3.2 吸尘器智能化的主板改进可行性.....	5
3.3 吸尘器智能化的改装成本.....	5
四、系统框图和方案论证.....	6
4.1 硬件系统框图.....	6
4.2 系统架构框图.....	6

2016 年 1 月 11 日

撰写人：冯良磊

# 一、吸尘器原理

## 1.1 吸尘器构造



图一 吸尘器构造

传统的真空吸尘器实际上仅由 6 个基本部件组成：

1. 一个进气口，可能包含若干清洁附件
2. 一个排气口
3. 一个电动马达
4. 一个风扇
5. 一个多孔集尘袋
6. 一个外壳，可容纳所有其他组件

## 1.2 工作原理

电流控制电机运转。电机上附有风扇，风扇叶片具有一定的角度，就像飞机的螺旋桨。当风扇叶片转动时，会将空气一直推到排气口。当空气粒子被向前推动时，风扇前方的粒子密度会增加，空气压力也相应增加，而风扇后方的粒子密度会减小。

风扇后方所产生的压力降就如同您吸饮料时吸管中所产生的压力降一样。风扇后方的压力低于真空吸尘器外部的压力，即环境气压。这会在真空吸尘器内部产生吸力，即部分真空。因此吸尘器外部的空气就自动通过进气口进入吸尘器。

真空吸尘器的吸入功率由多个因素决定。吸力的强弱取决于以下几个因素：

1. 风扇的功率：发动机的转速越高，产生的吸力就越强。
2. 空气通道的阻力：如果有大量碎屑堆积在集尘袋中，空气排出时所遇到的阻力就会加大。增大的阻力会使每个空气粒子移动更加缓慢。这就是为什么当您刚更换集尘袋时，吸尘器的工作状态会更好的原因。
3. 进气口末端开口的大小：由于吸尘器风扇的速度是不变的，因此单位时间内通过吸尘器的空气量是一定的。无论进气口的尺寸大小，每秒钟进入吸尘器的空气量是相同的。如果进气口的尺寸小一些，每个空气粒子运动的速度就快一些。依据柏努利原理，空气速度的增加导致压力减小，压力降低使进气口的吸力变大。所以，狭小的吸尘器附件可以产生更大的吸力，比开口大的附件更能够吸入较重的脏物。

### 1.3 干湿吸尘器原理

对于大负荷的清洁工作，许多人使用干湿两用真空吸尘器，这种吸尘器可以吸入液体和固体。液体会浸湿纸质或棉质的过滤器，因此这种吸尘器需要不同类型的除尘系统。

其基本设计非常简单：

气流穿过除尘器时，会通过一个较大的空间，速度就会变慢，这与空气流过狭小附件速度就会变快的原因相同。速度下降有效地降低了空气的吸附力，液滴和较重的颗粒就会从气流中落下，掉入下面设置的桶内。当完成真空吸尘后，只要把桶内收集的东西倒掉即可。

有些吸尘器为了更好的分离杂物，还会加入离心机。

## 二、智能吸尘器功能分析

### 2.1 吸尘器的智能化必要性

现有的桶式吸尘器存在的问题：

- 吸尘结束，但是不清楚到底吸干净了没（地毯、床底等处看不出来）；
- 不知道怎么调节吸力大小才合适，不可以选择工作模式，什么场合都是一种用法；
- 记不住该用什么刷头；
- 操作界面很麻烦，看不懂
- 不知道什么时候该换滤网，想不起来换
- 不知道什么时候垃圾满了该去倒了，只能拎起来晃晃感觉一下满没满
- 不够 fashion，不够科技感，不够高逼格。

## 2.2 智能吸尘器需要具备的功能

将现有吸尘器改进，做到智能化，可以从以下几点出发：

### 2.2.1 显示：实时风量显示、垃圾容量显示、工作模式显示、智能刷头提醒

方案一：重新设计目前的吸尘器控制主板，加装液晶触摸显示屏（根据客户需要具体待定）；

方案二：重新设计吸尘器控制主板，定制 led 显示屏，实时显示风量、垃圾量、当前工作模式、推荐使用头；

方案三：在方案一的基础上，加入蓝牙或 wifi 模块，定制手机 app 或智能接入微信平台，可通过手机查看和控制吸尘器当前工作状态。

### 2.2.2 控制：电容按键触摸控制、电容触摸屏控制（安卓系统）、传统按键控制、手机控制

方案一：采用电容触摸按键或传统开关按键采取控制信号

方案二：对应于 2.2.1 方案一，采用触摸屏后，只需要开机键就可以了，其他可以通过安卓操作系统的屏幕里对应的 app 控制（app 如需定制，则属于单独一个项目）

方案三：对应于 2.2.1 方案三，但吸尘器的控制还是需要有的，参考方案一和方案二，此处不提。

### 2.2.3 地面污染度检测

方案一：在吸尘器的进风口内部分出一部分气流，加装粉尘传感器，以此检测地面污染程度；

方案二：在桶式吸尘器底座部位，加装粉尘传感器和风扇，吸尘器走到哪里检测到哪里；

方案三：在吸尘器的进气口的旁边，外置一个粉尘传感器，以此检测地面污染度；

方案四：加装摄像头，用图像识别检测地面可视污染物，配合粉尘传感器检测地面污染度（成本会相对高很多，时间上也会长一些）。

### 2.2.4 滤网堵塞和垃圾清理提醒、自动停机

方案一：加装气压传感器，根据气压阈值设定自动停机，并通过声音和显示提醒用户清理过滤系统；

方案二：加装重力传感器，根据垃圾测重，达到一定值以后通知用户清理垃圾，同时用户可

实时查看垃圾容量。(该方案重量传感器需有线安装，所以需要具体论证)

#### 2.2.5 智能吸尘器吸力调节（从而实现在不同的场合使用不同吸力大小）

方案一：重新设计的主板里固定设定好不同场合下吸力大小

方案二：重新设计的控制界面里为用户提供吸力手动/自动模式选择，自动模式下，可根据使用场景智能调节吸力大小。

#### 2.2.6 智能刷头选择提醒

方案一：用户需选择工作模式：地毯、地板、水渍、较大杂物垃圾等

方案二：根据实际测得的地面污染度，系统智能地判断当前适用场景，并推荐用户选择使用模式和使用刷头。

【注】：上述各功能需求及其实现方案，我们均可以在技术上实现，但是每一部分需求和不同方案的开发可以是分开的，也可以是全部选择，针对于实际选择的开发方案，其难度和所需人力、时间不同，故开发费用也会不同；针对于不同档次的吸尘器，贵公司可以根据需要选择改装方案，我公司根据实际的改装方案及工作量，确定工期和开发报价。

### 三、吸尘器智能化的可行性分析

#### 3.1 吸尘器智能化的结构改装可行性

按目前提供的方案，吸尘器的结构不需要做大的修改，只需在现有基础上做小的修改，方便传感器的加装。

#### 3.2 吸尘器智能化的主板改进可行性

重新设计已有的吸尘器控制板，同时加入液晶显示屏，预留好 wifi 模块和蓝牙模块的接口，方便以后吸尘器的产品升级和联网智能化。

#### 3.3 吸尘器智能化的改装成本

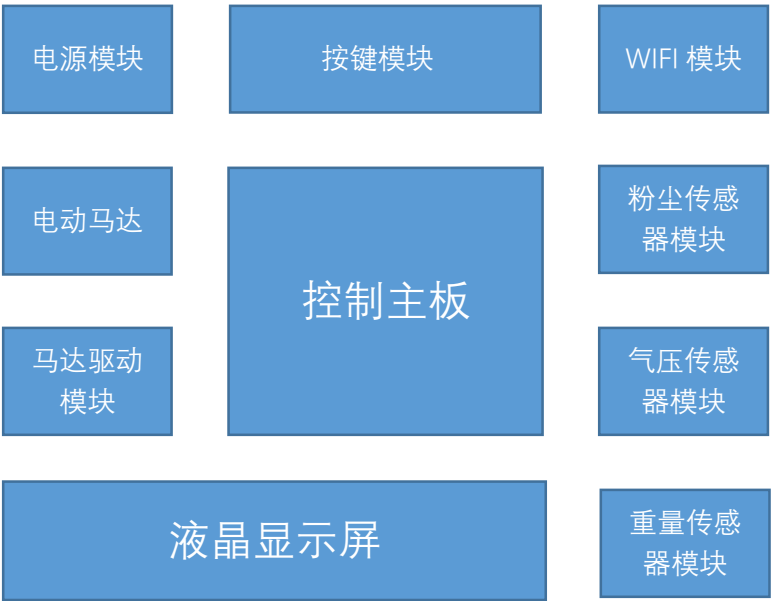
由于现在提供的方案对吸尘器结构上的改装很小，只是加装传感器、液晶显示屏和更换控制主板，智能化升级后的吸尘器带来的更高的产品附加值，相比于现有吸尘器的成本、价格而言，其改装成本应该是可以接受的。

四、系统框图和方案论证

【注】：最终的系统框图和所需方案的论证，需根据实际选择的智能化方案确定。以下只给出一个可参考的系统框图

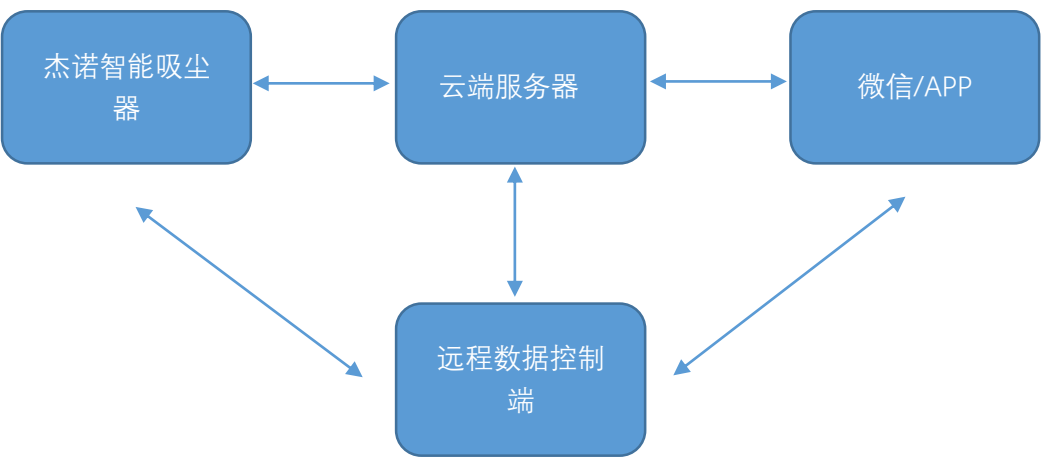
4.1 硬件系统框图

硬件系统框图如下：



图二 智能吸尘器硬件框图

4.2 系统架构框图



图三 智能吸尘器服务架构框图